千葉県指定有形文化財

三菱銀行佐原支店旧本館
保存修理工事報告書

千葉県 香取市

千葉県指定有形文化財

三菱銀行佐原支店旧本館
保存修理工事報告書

令和５年

千葉県 香取市

外観（北西面）

内観（公衆室より）

内観（2階回廊より）

序　文

三菱銀行佐原支店旧本館は、大正3年に川崎銀行佐原支店として建設された煉瓦造の洋風建物です。建物は平成元年に新店舗の建設に伴い、当時の三菱銀行から佐原市に寄贈されました。以来、「佐原三菱館」の愛称と共に、町並み保存活動及び観光案内の拠点として活用されてきました。平成3年には、地方都市に普及した建築として優れ、貴重であるとして千葉県の有形文化財に指定されました。

平成23年の東日本大震災により、壁の一部に亀裂が生じたことなどから、来館者の安全を考慮して長らく休館の措置をとってまいりました。平成26年度･平成27年度に耐震診断を行ったところ、耐震強度が不足することが判明したことから、建築の専門家や町並み保存の代表者の方々などによる保存修理検討委員会を組織し、耐震補強の方法、保存修理のあり方についてご審議をいただきました。その結果を踏まえ、市としましては、内外観の意匠を極力保存する耐震補強工法を採用するとともに、創建当初の姿へ復原するため、令和元年度から保存修理工事を実施してまいりました。以来、3年の歳月を経て、この度工事が完成し、令和4年4月から実に11年振りとなる一般公開に供することができましたことは、市民とともに大きな喜びとするところであります。事業実施にあたり、ご指導を賜りました千葉県教育庁教育振興部文化財課、関係機関、工事関係者、資料及び情報のご協力を賜りました多くの方々に心から感謝申し上げる次第であります。

この報告書は、保存修理工事の記録を後世に伝えるべきものとして刊行したものであり、今後の文化財建造物修理の資料として広くご活用いただければ幸いです。

令和5年3月

香取市長　伊藤　友則

例　言

1. 本書は、社会資本整備総合交付金及び県費補助金並びに企業版ふるさと納税を活用して実施した千葉県指定有形文化財三菱銀行佐原支店旧本館保存修理事業における保存修理工事の報告書であり、同事業の一部として刊行するものである。
2. 編集にあたっては、事業の内容、建造物の概要、構造補強、調査事項、施工内容および諸資料をまとめた。
3. 写真については修理前、竣工および工事中の記録と各種資料写真のうち主要なものを掲載した。
4. 本文、図面および挿図の表示寸法はメートル法によったが、必要に応じて尺貫法も併記し、1メートルを3.30尺として換算した。
5. 本書の刊行における担当は次のとおりである。

編集・著作	香取市教育委員会	
監修	丸山　純（三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会）	
	小林裕幸（三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会）	
編集	宍道弘志（坂倉建築研究所）	
本文執筆	第1章第1節	
	丸山　純（三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会）	
	第2章	
	丸山　純（三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会）	
	小林裕幸（三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会）	
	第1章第3節、第3章第1節、第5章、第7章	
	坂本行広（香取市教育委員会生涯学習課文化財班主幹）	
	上記を除く全般　宍道弘志（坂倉建築研究所）	
図面作成	坂倉建築研究所	
	清水建設	
写真撮影	竣工	藤井浩司（TOREAL）
	修理前・工事中	坂倉建築研究所
		清水建設

6. 資料提供　香取市、清水建設
7. 本書の作成にあたり、下記の機関からご指導・ご協力をいただいた。記して謝意を表します。

千葉県教育庁教育振興部文化財課
公益財団法人 文化財建造物保存技術協会
川崎定徳株式会社
特定非営利活動法人 小野川と佐原の町並みを考える会
（順不同）

目　次

第1章　概説

1-1　はじめに …… 1
1-2　建造物の概要 …… 1
　1-2-1　修理工事概要
　1-2-2　事業期間および総事業費
　1-2-3　施設概要と沿革
　1-2-4　概略年表
　1-2-5　敷地と建物の配置
1-3　文化財の指定 …… 7
1-4　規模・構造形式 …… 8
　1-4-1　規模・主要寸法（竣工後）
　1-4-2　構造形式

第2章　三菱銀行佐原支店旧本館の歴史的評価と修理 …… 10

第3章　事業の概要

3-1　概要 …… 15
　3-1-1　事業に至るまでの経過
　3-1-2　事業の経過
　3-1-3　事業費と実施工程
3-2　工事組織 …… 18

第4章　構造補強

4-1　耐震診断 …… 21
　4-1-1　東日本大震災
　4-1-2　建物調査
　4-1-3　診断方針と診断方法
　4-1-4　診断結果
4-2　構造実験 …… 28
　4-2-1　煉瓦定着部の引張強度実験
　4-2-2　ひび割れ補修実験
4-3　構造補強 …… 34
　4-3-1　補強方針
　4-3-2　追加調査
　4-3-3　補強設計

第5章　現状変更 …… 57

第6章　調査と修理

6-1　事前調査 …… 61
　6-1-1　仕様確認のための部分解体調査
　6-1-2　3Dスキャンによる実測
6-2　仮設工事 …… 85
　6-2-1　概要
　6-2-2　工事の実施仕様
6-3　解体工事 …… 87
　6-3-1　概要
　6-3-2　工事の実施仕様
6-4　構造補強工事 …… 88
　6-4-1　概要
　6-4-2　PC補強
　6-4-3　鉄骨補強
　6-4-4　煉瓦ひび割れ補修
　6-4-5　煙突補強
6-5　石工事 …… 98
　6-5-1　概要
　6-5-2　破損状況
　6-5-3　在来の工法
　6-5-4　工事の実施仕様
6-6　組積・タイル工事 …… 106
　6-6-1　概要
　6-6-2　破損状況
　6-6-3　在来の工法
　6-6-4　工事の実施仕様

6-7　木工事 …… 118
6-7-1　概要
6-7-2　破損状況
6-7-3　在来の工法
6-7-4　工事の実施仕様

6-8　屋根および樋工事 …… 134
6-8-1　概要
6-8-2　破損状況
6-8-3　在来の工法
6-8-4　工事の実施仕様

6-9　金属工事 …… 159
6-9-1　概要
6-9-2　破損状況
6-9-3　在来の工法
6-9-4　工事の実施仕様

6-10　左官工事 …… 167
6-10-1　概要
6-10-2　破損状況
6-10-3　工事の実施仕様

6-11　建具工事 …… 185
6-11-1　概要
6-11-2　破損状況
6-11-3　工事の実施仕様

6-12　塗装工事 …… 203
6-12-1　概要
6-12-2　破損状況
6-12-3　工事の実施仕様

6-13　内装・家具工事 …… 206
6-13-1　概要
6-13-2　破損状況
6-13-3　工事の実施仕様

6-14　電気設備工事 …… 217
6-14-1　概要
6-14-2　工事の実施仕様

6-15　機械設備工事 …… 221
6-15-1　概要
6-15-2　工事の実施仕様

第7章　発掘調査 …… 223

史　料 …… 225

写　真 …… 241

図　版 …… 255

第1章　概説

1-1　はじめに

三菱銀行佐原支店旧本館（旧川崎銀行佐原支店）（以下「三菱館」という。）は大正3年（1914）に川崎銀行佐原支店として香取市中心部の忠敬橋から東に100メートルほどの現在地に建設された。煉瓦造に煉瓦色の化粧タイルを貼り、屋根は銅板葺きで北西の角にドーム型屋根を載せるクイーン・アン様式の外観は、木造家屋が並ぶ佐原の市街にあってひときわ華麗な姿を見せてきた。川崎銀行は昭和18年（1943）に国策により三菱銀行に吸収合併されたが建物は存続し、三菱銀行は平成元年（1989）に新店舗に移転するまで当地で営業を続けた。移転後、三菱館は文化施設として市の管理のもとで利用され、平成3年（1991）に千葉県有形文化財に指定された。

平成23年（2011）に起きた東日本大震災は佐原の町にも大きな被害をもたらした。三菱館も外壁タイルの落下やひび割れが生じ、歩行者に危険が及びかねない状態となった。市では応急措置を施すとともに、耐震診断と将来を見据えた修理・耐震工事の方針を検討すべく、平成27年（2015）に三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会を発足させた。委員会では委託業者として修理設計担当の株式会社坂倉建築研究所、そして施工者決定後は清水建設株式会社千葉支店の出席も求め、耐震診断結果に基づき、全体の構造と耐震的な問題点を明らかにしたうえで、単に耐震補強にとどまらず、本館建物を当初の状態に復原し、三菱館の歴史的・文化的価値を将来に継承しつつ、市民の文化施設として展示・活用する方針をはかることとなった。

修復工事は令和元年（2019）6月末に着工したのち、構造補強、修理復原工事などを経て令和4年（2022）3月末に竣工した。しかしながら工事が仕上がると、どのような構造補強をし、復原をしたか、どのような問題、発見があったか、どのように対処したかが見えなくなってしまう。本報告書は、工事の詳細を中心に、三菱館の歴史的・文化的価値を永く将来に伝えて行くために制作した。

1-2　建造物の概要

1-2-1　修理工事概要

名　　称　三菱銀行佐原支店旧本館（佐原三菱館）
所 在 地　千葉県香取市佐原イ1903番地1
所 有 者　香取市
建築年代　着工　大正3年（1914）6月※1
　　竣工　大正3年（1914）11月※1
　　営業開始は同年12月7日※2
指定区分　千葉県指定有形文化財（建造物）
　　（平成3年（1991）2月15日付）
構造規模　煉瓦造　地上2階建（地下なし）
外部仕上　屋根　スレート葺、銅板葺
　　外壁　タイル貼、一部花崗岩貼、吹付
敷地面積　1,527.048㎡
建築面積　76.76㎡
延床面積　76.76㎡（2階回廊は含まない）
修理内容　構造改修および保存修理（復原を含む）
工事期間　令和元年（2019）6月22日～
　　令和4年（2022）3月25日

※1　清水組技術部設計建築作品集（銀行之巻 大正4年11月）の記載による
※2　新築紀念繪葉書（大正3年12月）による

1-2-2　事業期間および総事業費

耐震診断を平成26年（2014）9月2日～平成27年（2015）5月29日、基本設計を平成27年（2015）7月1日～平成28年（2016）7月29日、実施設計を平成29年（2017）4月4日～平成31年（2019）3月25日に行った。令和元年（2019）6月22日～令和4年（2022）3月25日の33箇月で保存修理工事を実施し、令和4年（2022）4月26日～令和5年（2023）3月28日に修理工事報告書を作成した。

耐震診断から基本・実施設計、保存修理工事、報告書作成までの総事業費は755,677,698円であった。

1-2-3　施設概要と沿革

1-2-3-1　立地

香取市は、千葉県の北東部、茨城県と接する位置にあり、平成18年（2006）に佐原市、小見川町、山田町、栗源町の1市3町の合併により誕生した。北部には利根川が東西に流れ、その流域には水郷の風情漂う水田地帯が広がり、南部は山林と畑を中心とした平坦地で北総台地の一角を占める。

本建物が建つ佐原は、江戸時代より利根川の水運を利用した物資の集散地として栄え、醸造業などの産業も発展してきた。東国三社の一つ「香取神宮」のほか、日本で初めて実測日本地図を作成した「伊能忠敬」（関係資料は国宝指定）の旧宅ほか江戸時代から昭和初期に建てられた商家や土蔵が軒を連ねる佐原の町並み（国選定重要伝統的建造物群保存地区）で知られ、「佐原の大祭」※（佐原の山車行事）は国指定重要無形民俗文化財であり、往時の賑わいを今に伝えている。

図1-2-1　香取市の位置
（香取市HPより）

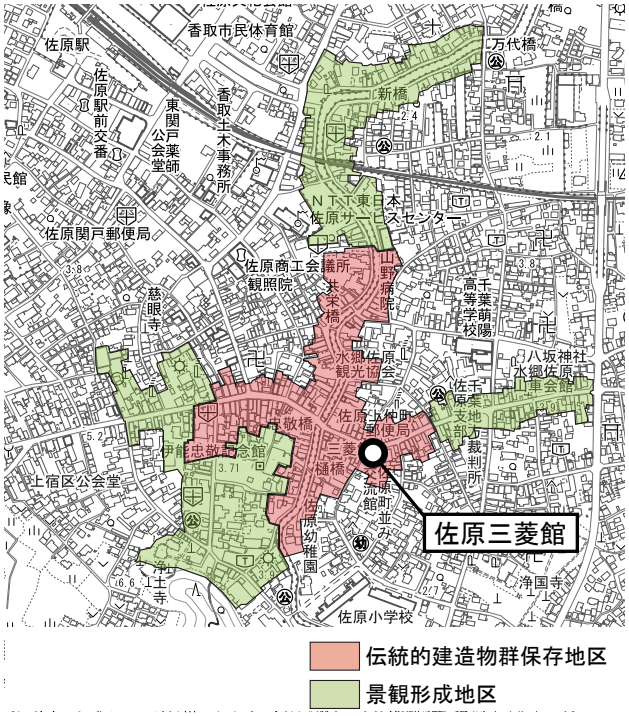


図1-2-2　香取市の重要伝統的建造物群保存地区

敷地は、その重要伝統的建造物群保存地区の中心部を東西に通る佐原・香取街道（県道55号線）に面する位置にある。

※　佐原中心部を南北に流れる小野川より東側の地域を本宿、西側を新宿と呼び、「佐原の大祭」は7月に行われる本宿の八坂神社祇園祭と10月に行われる新宿の諏訪神社大祭の総称

1-2-3-2　川崎銀行について

川崎銀行の前身である川崎組は明治7年（1874）に川崎八右衛門（初代・守安/1834-1907）によって設立された。川崎銀行の創業家である川崎家は、正保3年（1648）頃から代々水戸で回漕問屋を営みながら、大山守として水戸徳川家に仕えていた。大山守とは、藩領の山林管理や訴訟などの公用を行う水戸藩の職名である。初代八右衛門は明治維新直前の慶応2年（1866）に、水戸藩の鋳銭座取扱い役となり、藩の鋳銭の責任者となった。維新後、警察庁御用金為替取扱方を務め、その後川崎組を興した。明

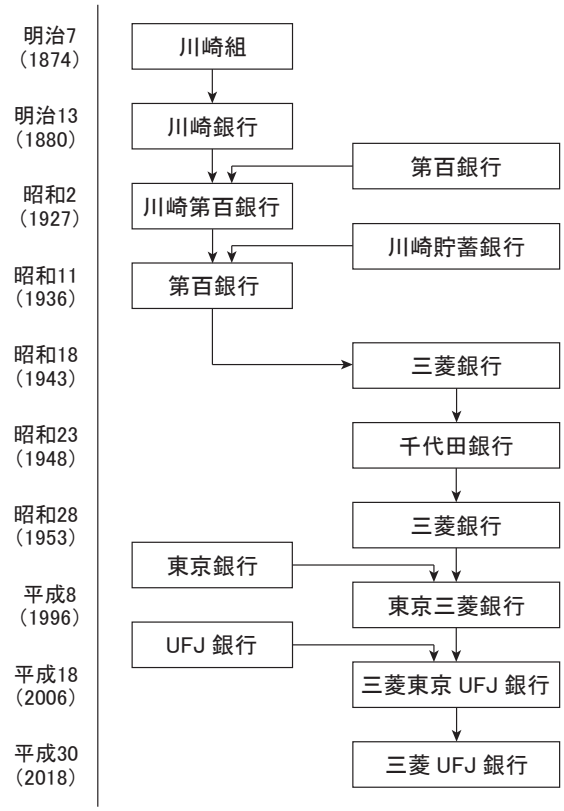


図1-2-3　川崎銀行から三菱銀行への変遷

治13年（1880）に川崎組を改め川崎銀行を設立し、東京日本橋檜物町14番地に本店を、水戸と千葉に支店を、佐原に出張所を開設した。初代八右衛門の三男金三郎（2代目八右衛門/1866-1947）は、中学卒業後、明治17年（1884）に米国のレキシントン大学で経済学と金融論を学び、明治21年（1888）に帰国すると、日本銀行勤務を経て、明治26年（1893）に川崎銀行頭取に就任した。その後、金三郎は、日清戦争、日露戦争、第一次世界大戦などの激動期に金融財閥としての基礎を固めた。明治40年（1907）初代八右衛門が逝去すると、金三郎は大正3年（1914）に二代目八右衛門を襲名した。昭和2年（1927）の金融恐慌の取付け騒ぎの中、堅実な経営により川崎銀行は財界の注目を集めたという。川崎銀行は昭和2年（1927）に第百銀行と合併して川崎第百銀行となり、昭和11年（1936）には傘下の川崎貯蓄銀行と東京貯蓄銀行を吸収合併し第百銀行と改称した。その後、太平洋戦争時の銀行統制により昭和18年（1943）三菱銀行に合併し三菱銀行となり、川崎財閥グループは終焉を迎えた。※三菱銀行は戦後の財閥解体により、昭和23年（1948）に一時、千代田銀行に改称されたが、昭和28年（1953）には元の三菱銀行に戻り、その後、東京三菱銀行（平成8年）、三菱東京UFJ銀行（平成18年）、三菱UFJ銀行（平成30年）となるが、本建物が佐原市に寄贈された平成元年（1989）においては三菱銀行であった。

※　この部分の記述は、千葉県指定有形文化財旧川崎銀行佐倉支店耐震補強工事報告書（令和3年 佐倉市）を参考にした

表1-2-1　建築概要　清水組技術部設計建築作品集（銀行之巻 大正４年11月）より　原本は「史料」を参照

番號		No.45.
名稱		合資會社川崎銀行佐原支店
位置		千葉懸香取郡佐原町
建坪	本館	二階建（全部吹抜）　地　25.6
	附属家	仝（二階建金庫共）　延　11.9
本館建築費（地坪一坪ニ付）		
起工		大正三年六月
竣工		大正三年十一月
本館構造	地形	割栗コンクリート地形
	外壁	煉瓦積化粧貼付
	床	木造及コンクリート叩キモルタル塗
	屋根	小屋木造、スレート及亜鉛引鐵板葺
	造作	槻杉材ワニス及ペンキ塗
	其他	各入口窓シヤツター取付暖爐設備

写真1-2-1　当初竣工写真

1-2-3-3　川崎銀行佐原支店

佐原においては、川崎銀行が設立された明治13年（1880）に川崎銀行佐原出張所が上仲町に設置されている。佐原出張所は明治31年（1898）11月に川崎銀行佐原支店に昇格し、その後、本建物が大正3年（1914）に川崎銀行佐原支店として新築された。その際、金庫が入る附属棟（煉瓦造2階建、現存せず）も同時に建てられている。

設計と施工は清水満之助店（現在の清水建設）であり、設計図面の表題欄にサインがある設計担当「大友」、製図担当「鈴木」は、大友弘（1888-1963）と鈴木栄太郎と考えられる。当時、技術部の技師長であった田辺淳吉は、辰野金吾の監修により高岡共立銀行（北棟・大正3年完成）を設計しており、田辺の指導を受けて大友弘が本建物を設計したと考えられ、本建物と高岡共立銀行の意匠上の共通性も指摘される。大友は後に高岡共立銀行（南棟・大正15年完成）を設計している。

川崎銀行の変遷に伴い、本建物も川崎第百銀行佐原支店、第百銀行佐原支店、三菱銀行佐原支店、千代田銀行佐原支店から再度、三菱銀行佐原支店へと変化した。

平成元年（1989）に本建物に隣接して銀行の新店舗が建設され、本建物は佐原市（当時）に寄贈された。平成3年（1991）には千葉県指定有形文化財となり、観光案内所として使用された。その新店舗（合併により平成8年から東京三菱銀行佐原支店）は平成15年（2003）に閉行し、その建物は平成17年（2005）に佐原町並み交流館として開館し、本建物はその一部として使用された。

建物は煉瓦造2階建て※、木骨銅板葺屋根の明治時代の洋風煉瓦建築の流れをくんでいる。内部は吹き抜けで、2階は回廊のみである。入口は正面右隅にやや張り出した部分に設けられており、この区画の頂部にはドームが付けられ、建物全体のアクセントとなっている。全体のデザインは、クイーン・アン様式で、煉瓦と花崗岩で構成される特徴的な外観の建物である。

当初の附属棟として、本建物東側に2階建ての倉庫が建設され、これは当初の設計図面にも記載がある。附属棟は新店舗増築時の工事写真（昭和63年）でも確認できるが、この工事で解体撤去された。また、当初設計図面の立面図には本建物南側に木造と思われる附属棟が記載されており、南面1階東側の出入口と接続されていたと思われるが、平面図にはその記載がない。

※　建築基準法上は1階建てとなる

1-2-3-4　竣工後の変遷

本建物の竣工後、昭和19年（1944）に建物東側と南側に事務関係諸室が増築され、昭和30年代には建物西側に貸金庫や支店長室、相談室等が増築された。この時、本建物と増築部をつなぐため、西面1階の煉瓦壁に大きな開口が設けられた。また、改修時期は不明であるが、屋根のス

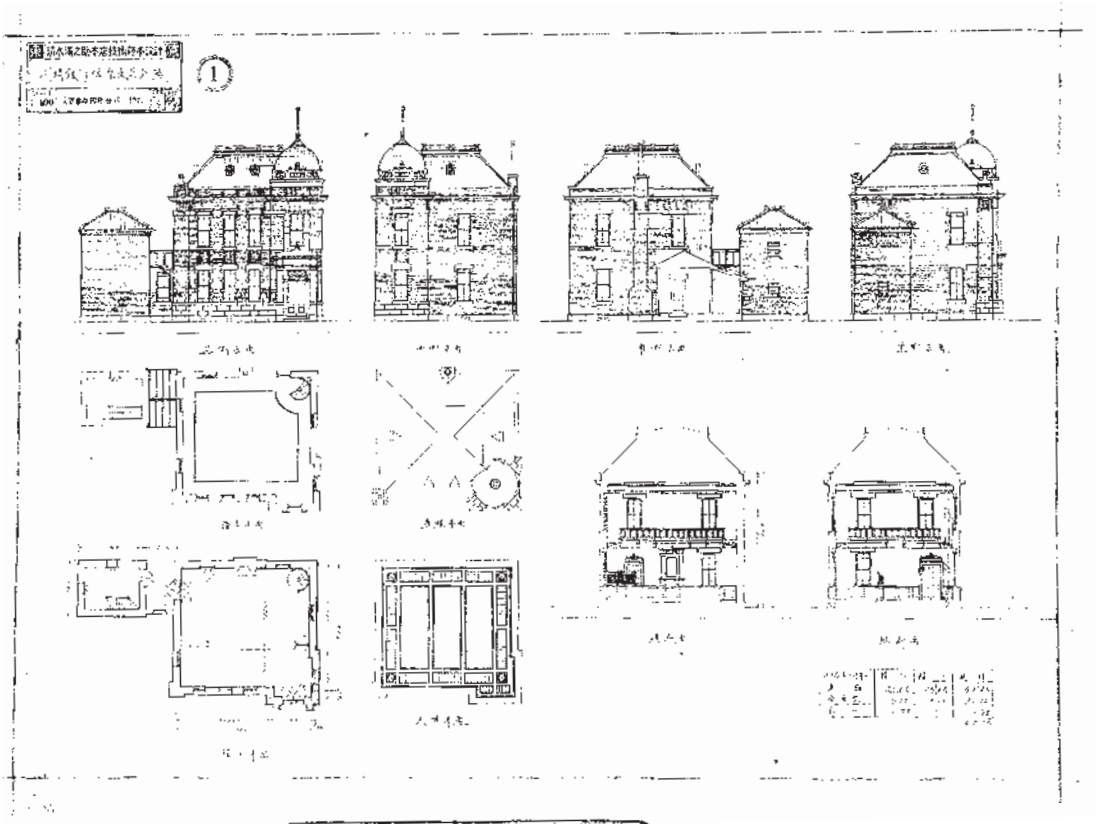


図1-2-4　当初設計図面

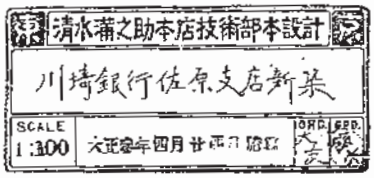


図1-2-5　同　表題欄拡大

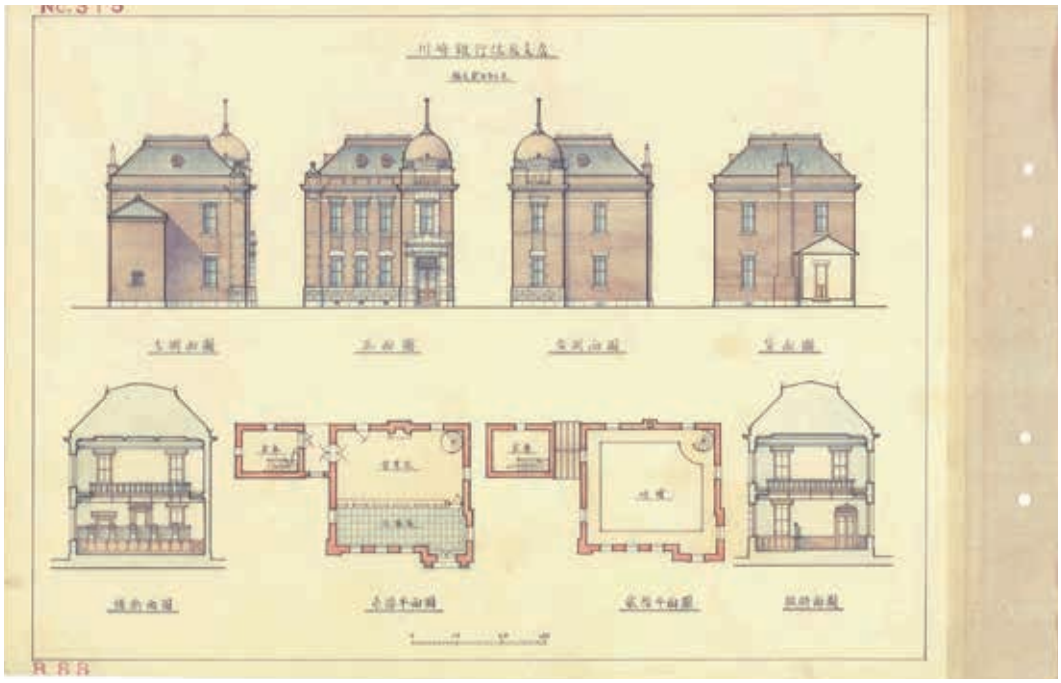


図1-2-6　着色図面（清水組技術部設計建築作品集より）

レート葺を銅板葺とする変更、営業室の螺旋階段や暖炉の撤去、2階回廊手摺の改変等が行われている。当初の木製営業カウンターをテラゾー製とする変更も昭和30年代に行われた。

新店舗建設の際に、大正3年の附属棟、昭和19年および昭和30年代の増築部分は全て撤去された。本建物の佐原市への寄贈に合わせて、平成2年（1990）に内装改修が実施され、平成3年（1991）より観光案内所として使用され

写真1-2-2～4　三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）
建物東側、西側の増築部分が写る

写真1-2-5～7　新店舗建設工事着手前～工事中の写真
上・中の写真には当初の附属棟が写る　下の写真は西側増築部分が撤去された状態で、本建物の外壁に大きな開口がある

た。平成4年（1992）に営業室の床改修、平成8年（1996）に玄関庇の改修などが行われている。平成17年（2005）には新店舗部分が佐原町並み交流館としてオープンするが、本建物も同年、屋根の葺替え、営業室床の張替え、空調機設置、壁・扉の塗装替え等の改修を実施し、新店舗との連絡通路（屋内）も整備され、町並み交流館の一部としてリニューアルオープンした。平成24年（2012）には、前年の東日本大震災被害の応急対応として、外壁の破損調査とタイル補修が実施された。

1-2-4　概略年表

和暦	西暦	旧本館に関する記事	附属棟ほかに関する記事	銀行に関する記事	備考
明治7	1874			川崎組設立	
明治13	1880			川崎銀行設立 佐原出張所設置	
明治22	1889				佐原町が発足
明治31	1898			佐原支店に昇格	
大正3	1914	川崎銀行佐原支店として竣工	附属棟（金庫）竣工		
昭和2	1927	川崎第百銀行佐原支店となる		川崎第百銀行となる	
昭和11	1936	第百銀行佐原支店となる		第百銀行となる	
昭和18	1943	三菱銀行佐原支店となる		三菱銀行となる	
昭和19	1944		本館東側・南側に増築		
昭和23	1948	千代田銀行佐原支店となる		千代田銀行に改称	
昭和26	1951				佐原市が発足
昭和28	1953	三菱銀行佐原支店となる		三菱銀行に戻る	
昭和30年代		増築棟と接続のため西面1階壁に開口設置（RC補強） 営業カウンター改変	本館西側に増築		
不明		屋根：スレート葺→銅板葺に改変 暖炉、螺旋階段撤去 回廊手摺：鋼製→木製に改変			
昭和63	1988	西面1階壁の開口をRCで閉塞 増築棟解体に伴う外壁補修	新店舗建設のため附属棟・増築棟を解体		
平成元	1989	佐原市に寄贈される	新店舗完成		
平成2	1990	公開・展示のため内装改修			
平成3	1991	千葉県指定有形文化財となる 観光案内所として使用			
平成4	1992	営業室床改修、壁面塗装替え			
平成7	1995	窓枠塗装替え			
平成8	1996	玄関庇改修 1階扉・シャッター修繕		東京三菱銀行となる	町並みが「重要伝統的建造物群保存地区」となる
平成12	2000	窓ガラス・パテ修繕			
平成15	2003		東京三菱銀行佐原支店閉行		
平成17	2005	屋根銅板瓦棒葺改修 屋根飾柵塗装替え 営業室床張替（下地共） 床下換気設置 天井・内壁・建具塗装替え 空調機設置 三菱館リニューアルオープン	新店舗部分を佐原町並み交流館としてオープン 本館との連絡通路設置		
平成18	2006			東京三菱UFJ銀行となる	香取市が発足
平成23	2011				東日本大震災
平成24	2012	外壁破損調査・補修工事			
平成26	2014	耐震診断を実施			
平成27	2015	保存修理基本設計			
平成29	2016	保存修理実施設計 実施設計技術支援（ECI）			
平成30	2018	保存修理実施設計その2 部分解体調査		三菱UFJ銀行に改称	
令和元	2019	保存修理工事着工			香取市歴史的風致維持向上計画認定
令和4	2022	保存修理工事竣工（3月） リニューアルオープン（4月）			

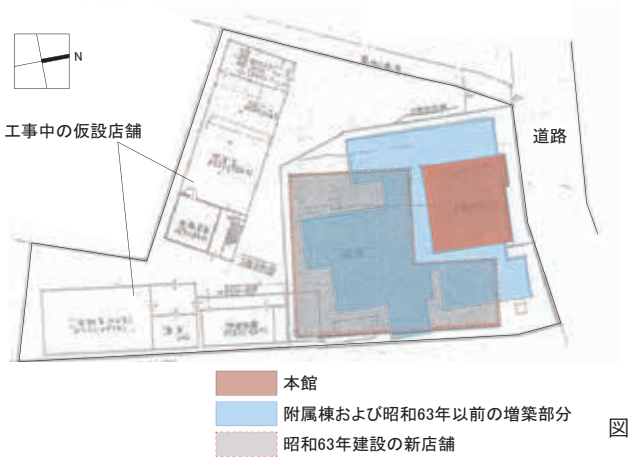


図1-2-7　新店舗建設前後の建物配置図

1-2-5　敷地と建物の配置

本建物の敷地は、佐原・香取街道（県道55号）がカーブする位置にある。建物は県道に面して建っており、県道を東西どちらに向かう場合にも目立つ存在になっている。

現在、敷地内には本建物と佐原町並み交流館の2棟が建ち、その他は駐車場等となっている。2棟の建物は屋内通路で接続されているが、これは平成17年（2005）に設置されたものである。

1-3　文化財の指定

教育委員会告示

千葉県教育委員会告示第二号

千葉県文化財保護条例（昭和三十年千葉県条例第八号）第四条第一項に規定により、次に掲げる有形文化財を千葉県指定有形文化財として指定する。

平成三年二月十五日

千葉県教育委員会委員長　　原　進

名称	員数	所在地
三菱銀行 佐原支店旧本館	一棟	佐原市佐原イ一、九〇三番地一 （佐原市）

以上、「千葉県報」（第10538号、平成3年2月15日）より抜粋

(1) 名称
　三菱銀行佐原支店旧本館
(2) 員数
　1棟
(3) 所在の場所
　佐原市佐原イ1,903番地1
(4) 所有者の氏名又は名称及び住所
　佐原市[※1]
　佐原市佐原ロ2127番地
(5) 種類
　有形文化財（建造物）
(6) 適用指定基準
　建築物のうち意匠的、技術的に優秀なもので、かつ歴史的価値の高いもの
(7) 構造及び形式
　現存の本館部分は煉瓦造二階建、内部は吹き抜けで二階周囲にはギャラリーを回す。屋根は木骨銅板葺で、正面側建物隅の外観上重要な位置にドームを設ける。外観は煉瓦タイル張り、一部石張りで、基本的にはルネッサンス様式を採用しているが、建物の規模に合せてかなり簡素化されている。内部は、銀行当時の室内構成が残されているが。正面扉やカウンターの大理石は当初のものではなく、二階ギャラリー床を支える持ち送り、天井なども、外観のデザインとはかなり異なっており、ある時期に大きな改修工事が行われた可能性がある。なお、窓及び脇の出入口の上部巻上げ式のよろい戸、及び鉄製のサッシはよく残されている。
(8) 建築の年代又は時代
　大正3年
(9) 創建及び沿革
　大正3年、清水満之助本店（清水建設の前身）の設計により、川崎銀行佐原支店として建設された。その後、昭和18年に川崎銀行は三菱銀行に合併され、三菱銀行佐原支店となった。平成元年、三菱銀行による改修工事が行われ、主要部分が佐原市に寄贈され、現在にいたる。
(10) 棟札、墨書等
　図面（ただし現在所在不明）書込み文字[※2]
　「清水満之助本店技術部設計
　川崎銀行佐原支店新築

大正参年四月廿四日謄写」

(11) 説明

木造土蔵造の町屋がよく残る佐原の町並の景観構成上のポイントとなる位置にあって、煉瓦造二階建でありながら、周囲の雰囲気に大変よく調和しており、佐原町並の重要な構成要素となっている。金庫部分が取り壊され、内部や周辺部にはある程度改造の手が加わっているが、正面側外観部分のデザインは地方都市に普及した様式建築の例として優れ、貴重なものである。

(12) 保存上の留意事項

佐原町並の中で重要な位置にある建物であり、今後の利用に当たっては、外観のデザインを保存しつつ、地元の人はもちろん、佐原を訪れた人達も利用できるよう、この建築の特性を生かした活用法を検討する必要がある。

なお、設計図面など関連資料をできる限り収集保存しておくことが必要である。

以上、『千葉県の指定文化財 第1集―平成2年度―』(千葉県教育委員会、1991) より抜粋

※1 佐原市は現香取市

※2 「(10) 棟札、墨書等」中の「所在不明」とされた図面は清水建設に保存されており、「史料」に掲載している

1-4 規模・構造形式

1-4-1 規模・主要寸法 (竣工後)

区分	摘要	寸法・面積
桁行	桁行 (東西) 壁間芯々	9,090mm
梁間	梁間 (南北) 壁間芯々	8,181mm
軒高	公衆室1階床より	8,545mm
棟高	公衆室1階床より	11,295mm
建築面積	壁芯内側面積	76.75㎡
延床面積	壁芯内側面積	76.75㎡
回廊面積	壁芯内側 (延床面積外)	36.86㎡
階高	1階公衆室～2階回廊	4,030mm
天井高	1階公衆室～2階天井	7,908mm
	1階公衆室～回廊下天井	3,866mm

1-4-2 構造形式

竣工時の形式を記載する。

平面

東西9.090m×南北8.181mの矩形平面で、北西角に少しずらして3.030m×3.030mのドーム部分の正方形が取付き、その北面に出入口がある。内部北側に公衆室があり、営業カウンターを隔てて南側が営業室である。営業室は公衆室より1段 (152mm) 床が上がり、南面中央には暖炉、南西隅には2階回廊に昇る螺旋階段が設けられている。東面の出入口は当初は附属棟につながっていたが、現在は隣接する佐原町並み交流館に接続する。南面東側の扉も当初は別棟への出入口であったが、竣工後は扉奥に空調ガラリと分電盤を納めている。

2階は四周に回廊を廻らせた吹抜となっている。ドーム下部は外壁が外に張り出しており、その分回廊幅も広くなっている。南西隅の螺旋階段上部は回廊が円弧上に膨らんでいる。

躯体

当初設計図面によれば、基礎は末口5寸×長さ12尺の木杭を打込んだ上にコンクリートを打設し、その上に煉瓦を積んでいる。(図1-4-1)

外壁はイギリス積の煉瓦造であり、1階は2枚積、2階は1枚半積となっている。西面の1階部分は過去に増築棟と接続するために煉瓦壁に大きな開口が設けられ、その後塞がれてRC壁となっている。

2階回廊は木製床組を片持ち鋼製ブラケットにより支持する。

小屋・野地

屋根はマンサード形式 (四面腰折れ屋根) となっており、小屋組は外壁煉瓦躯体上に小屋土台を廻した上にクィーンポストトラス形式で渡し、上部の緩勾配部分はつなぎ梁から束立てとし、母屋の上に野地板を張る。下部急勾配部分は母屋・垂木の上に野地板を張る。

ドーム部分は中央の芯柱に向かって四分の一円弧のドーム梁を8本掛け、水平方向に同心円状の母屋を載せ、漆喰下地の木摺を取付ける。

屋根

マンサード屋根上部の緩勾配部分は2.5寸勾配の銅板瓦棒葺で、周囲に鋼製飾柵が廻る。屋根の中央南側にスライド式の点検口が取付く。下部の急勾配部分はスレート葺で勾配は45度であるが、水下部分は30度勾配となり、外周部に軒樋が廻る。ドーマー窓が北面に2箇所、東西面に各1箇所、北東角にフィニアル、南面中央に煙突台が取付く。

ドーム屋根は銅板一文字葺で頂部にフィニアルと避雷針を載せる。ドーム台座部分の装飾も銅板包みである。

軒樋からやや下がった位置に軒蛇腹が廻り、鋼製ブラケットで木下地を受け、銅板葺としている。

外部仕上

北面と東西面の一部は1階窓下までを石張り、他の部分は基壇のみ石張りである。その上は煉瓦色タイル貼、2階

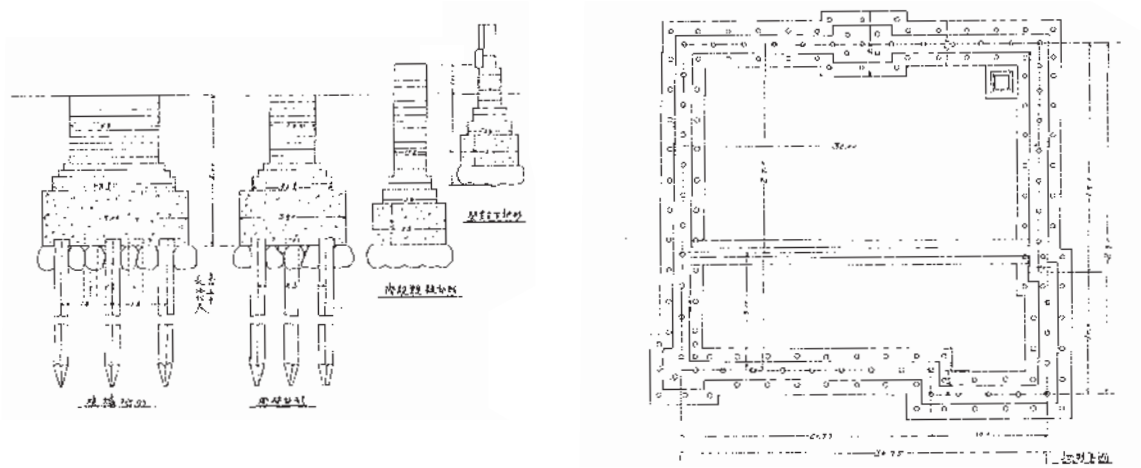


図1-4-1　杭基礎（当初設計図面）　杭は末口5寸、長12尺と記載

窓上に石張りの帯が廻り、その上の軒蛇腹までをベージュ色タイル貼とする。窓台、まぐさ、壁出隅の飾りに石を使い、北面と東西面の一部は2階窓下にも石の帯を廻す。玄関部分は1階、2階とも開口廻りを石張りとする。

南面と東面の一部の外壁は後世の改修により、吹付仕上とされている。

内部仕上

1階、2階とも壁は漆喰塗である。公衆室1階は木製腰壁にワニス塗、床は人造石研出し仕上、営業室1階は木製腰壁にペンキ塗、床は木製床組みの上フローリング張とする。2階回廊床は米松縁甲板張。回廊手摺は鋼製で笠木を木製とし、いずれもペンキ塗とする。

天井は漆喰塗にペンキ塗の木製ボーダーを廻す。2階回廊下部の天井は木製羽目板張りにペンキ塗とする。

1階、2階とも窓開口上部にシャッターボックスが載り、1階窓は面台が木製、縦は付枠なしで漆喰が廻り込んで窓枠に当たる納まり。2階は木製付枠と面台が取付く。

建具

玄関は袖壁付の木製腰付ガラス入両開き戸で、上部に嵌殺し欄間、欄間の外部側には面格子を取付ける。

窓は全て木製上げ下げ窓、東面の佐原町並み交流館に通じる出入口は木製腰付ガラス入両開き戸と、外側の鋼製両開き戸の2枚で構成される。南面東側の扉は木製腰付片開き戸である。空調給気と還気のため、窓1箇所と扉1箇所はガラスを外した状態としている。

営業カウンター

公衆室と営業室の間に木製カウンターを設置。カウンター上部に防犯柵を取付け、西端に木製自由開き格子戸を設ける。

暖炉

営業室南面中央に暖炉を設置。暖炉部分は煉瓦積が室内側に張り出し、釜部分は鋳鉄製、周囲のマントルピースは大理石とし、上部には漆喰による装飾を施す。

螺旋階段

営業室南西隅に螺旋階段を設置。中央の鋼管柱に取付けた鋳鉄製ブラケットで段床を支持する。段床は木製ワニス塗、鋼製手摺と木製笠木はペンキ塗とする。

第2章　三菱銀行佐原支店旧本館の歴史的評価と修理

三菱銀行佐原支店旧本館の建築的特徴

三菱銀行佐原支店旧本館（以下「三菱館」と略記）は、煉瓦造2階建てクイーン・アン様式の洋風建築である。当初は主屋に隣接して向かって左に金庫棟が並んでいたが、金庫棟は三菱銀行時代に現在の鉄筋コンクリート造に立て替えられた。ここではまず、修復された三菱館の外観デザインについて述べたい。

三菱館は煉瓦積みの壁面に煉瓦色の化粧タイルを張る。北正面と西側面の一部の基部は石積みに見えるが、これは煉瓦壁の外面側に板状の石（厚さ未確認、煉瓦半分厚か）を積んで石積みに見せたもので、その分煉瓦積みを薄くしている。正面右のエントランスのある北西角部分は、塔屋風に1・2階の壁を張り出し、陰影のある外観を形成する。壁面構成は、外壁の2階窓の敷居の高さに敷居と同じ背（せい）の白い御影石のボーダーを水平に回し、2階窓上にも白い御影石のボーダーを廻す。その上の外壁はややベージュがかった白色タイル貼りとし、ボーダーの上に廻してエンタブラチュアを形成する。窓は1・2階とも窓上に破風を置かないかわりに1階窓は白く太い御影石のリンテルを載せ、2階窓は御影石のリンテル上部に御影石のコーニスを置く。コーニスはその両端をごく浅いコーベル（持ち送り）により支持される形をとる。一階正面右角のエントランスは枠組みを構成する石材を壁面から突出させてドーリス式の角柱とし、エントランスの存在を強調する。また、左角も1・2階を通して煉瓦壁を柱のように突出させ、エントランス部分の塔屋風の張り出し部分と相まって建物全体を支持している印象を与える。エントランス両脇のドーリス式角柱は、その上のアーキトレーヴを支え、アーキトレーヴの上にコーニスを載せ、その上にごく低い二等辺三角形の簡素な破風を置く。破風の頂点にはアカンサスの葉

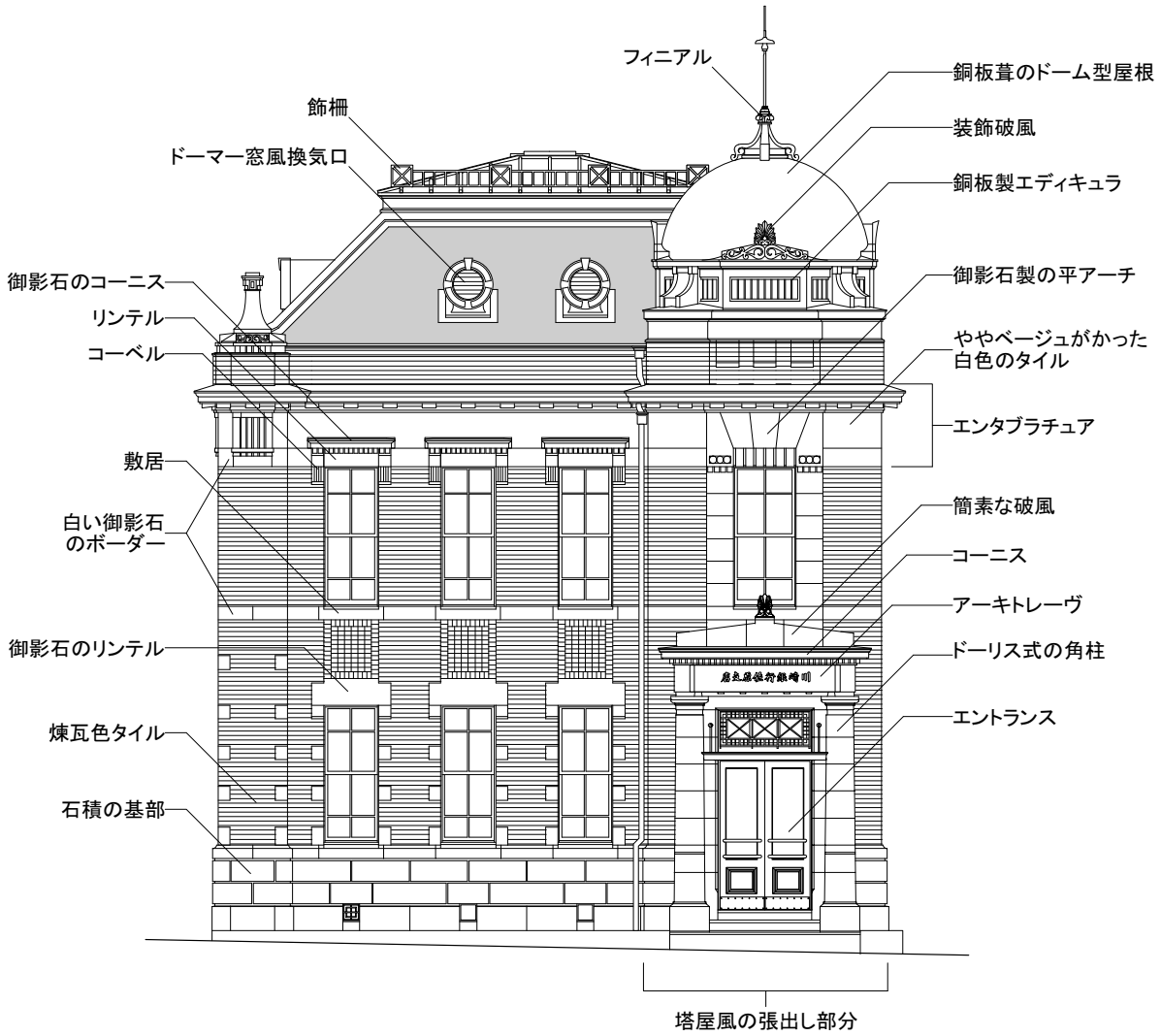


図2-1　本建物の建築的特徴

写真2-1　ジェームス・ブルックス設計のセイント・コロンボ聖堂

写真2-3　現在の街並みにおける旧川崎銀行佐原支店

写真2-2　名古屋の日本生命保険株式会社（設計：辰野・片岡建築事務所）

模様のレリーフの石の装飾が立つ。この建築の開口部で上部に破風が置かれるのはエントランス部分のみである。主要なボーダーは二階窓の敷居のレベルで回っており、窓の部分では敷居の石材がボーダーを兼ねる。エントランスの上の2階窓は、両側の簡素な石積みの縦枠が御影石製の平アーチを支える。こうした石材の縦枠のある窓はこのエントランス上の窓のみであり、エントランス部分を強調している。

屋根は寄せ棟造り天然スレート葺きで、ドーマー窓風の換気口を配す。屋根の頂部には飾柵に囲まれた屋上テラス風の部分を設けるが陸屋根とせず、その部分をごく緩い勾配の寄せ棟銅板葺きとする。エントランスのある北西角の塔屋風の部分の上には銅板葺のドーム型屋根を置く。ドーム型屋根の基部の四面のそれぞれ中央にはギリシア神殿風の銅板製エディキュラを置き、その上に銅板を加工した装飾破風を置く。ドーム型屋根の頂部にはフィニアルが立つ。

このような三菱館の、ディテールではルネサンスのモチーフを控えめに配し、赤煉瓦色の壁に白いボーダーの入ったクイーン・アン様式の外観は、三菱館と同年の1914年に同じく清水満之助店の施工により竣工した煉瓦造の新橋停車場のように過剰なほどのボーダーが配されておらず、堅固さを印象付けながら、イギリス風の洒落た雰囲気をもち、大正時代初期の佐原の瓦葺き2階建の木造建築が連なる町並みにおいてひときわ目を引く存在であったと考えられる。

イギリス建築におけるクイーン・アン様式の成立と日本への導入

イギリスにおけるクイーン・アン様式の建築は、ゴシック・リヴァイヴァル運動末期に出現した。そのゴシック・リヴァイヴァル運動が最も顕著に現れた建築は、ピュージンとバリーの設計による英国国会議会堂であり、ネオ・ゴシック様式建築の代表とされる。このデザインは、中世のゴシック聖堂がその源泉であり、本来ゴシック聖堂の控え壁上に立つピナクルが林立している。しかしヨーロッパ中世の建築におけるゴシック自体は、中世当時には「様式」とは認識されていなかった。それは高く天を目指す空間を作る工法であり、同時に建築原理であった。言い換えると中世のゴシック建築は「様式を引用して」デザインされたのではなかった。しかし19世紀になるとヨーロッパの歴史主義は、過去の建築の古典主義やその系統、そしてゴ

シックをも選択可能な「様式」として扱い、歴史主義の建築は、建築の機能とは別の理由から意図的に選ばれた「様式」に則ってデザインされた。ゴシック・リヴァイヴァル運動末期に現れたクイーン・アン様式はゴシック系ではあるがすでにキリスト教的ゴシックを脱してルネサンスと混合し、20世紀初頭のフリー・クラシックへの橋渡しとなった。それらは簡素な赤煉瓦造で、英国ルネサンスの細部を持ち、軽快さと繊細さへの傾向を示していた。例えばロンドンの労働者階級の地区であるイースト・エンドにジェームス・ブルックス（1825-1901）が設計したセイント・コロンボ聖堂は比較的地味なクイーン・アン様式の聖堂で、角の部分は一戸の町屋のようにも見える。その煉瓦壁面には4本の白いボーダーが入っているが、細く控えめで、質素な印象を与える。最も主要なボーダーは佐原の三菱館と同様に二階窓の敷居のレベルで回っており、窓の部分では敷居の石材がボーダーを兼ねる。

こうしたクイーン・アン様式の成立に大きく貢献したのがリチャード・ノーマン・ショウ（1831-1912）による住宅のデザインであった。

ロンドン留学時代の辰野金吾（1854-1919）はリチャード・ノーマン・ショウ設計のクイーン・アン様式の建築に関心を寄せ、帰国後の明治後期から大正初期までの作品にしばしばクイーン・アン様式を用いている。ここで、それらの中から三菱館が竣工した1914年以前の代表的な例を挙げると、大阪衛生試験所（明治31年、1898）では赤煉瓦の壁面に白い（おそらく花崗岩の）ボーダーを入れており、東京の帝国海上運輸火災保険株式会社（明治41年、1908）でも赤煉瓦と白いボーダーの明確な対比が見られる。そして名古屋の日本生命保険株式会社（明治43年、1910）では、さらに多くのボーダーを入れた赤煉瓦壁面を採用している。なお、この建物は佐原の三菱館とほぼ似た規模と思われるが、玄関のある角部の壁面を張り出して強調し、その上にバロック風のドーム屋根を載せて塔屋風の角部を形成していること、寄棟造の屋根を中途で切ったような屋根形態とすること等、デザイン的にも三菱館と共通する部分が多い。こうしたクイーン・アン様式の外観は、写真のように木造2階建て切妻造平入瓦葺きの町並みのなかでは特に目をひく。この存在の仕方も三菱館とよく似ている。

そして東京停車場本屋（現在の東京駅丸の内駅舎）は三菱館と同年の大正3年（1914）竣工しているが、ここではクイーン・アン様式が街並みスケールで用いられている。当時、辰野片岡事務所によるクイーン・アン様式の赤煉瓦と白い花崗岩のボーダーによる美しい色彩対比は辰野式と呼ばれた。

三菱館へのクイーン・アン様式採用の理由

当時の各地の川崎銀行の外観デザインは圧倒的に古典主義系の様式が多い。その中でクライアントの二代目川崎八右衛門と設計・施工者の清水満之助店は、なぜ川崎銀行佐原支店の外観デザインを古典主義系の様式とせずにクイーン・アン様式を採用したのだろうか？準備段階における両者の意向、及び打ち合わせ内容は不明だが、建築デザインと都市景観からは2つの理由が考えられる。

まず建築デザイン上の理由としては、仮に古典主義系の様式を採用した場合、神殿風の破風をもつシンメトリーなファサードは正面性が強く、建物からある程度の距離をとって見る必要がある。しかし佐原の三菱館が面する本宿通りは幅員が狭く、十分な距離をもって正面を見ることはできない。一方クイーン・アン様式の建物であれば、とくに正面性は問題とならない。もっとも同じように幅員の狭い道路に面して建つ佐倉の旧川崎銀行佐倉支店（現佐倉市立美術館エントランスホール、竣工：大正7年（1918）設計：矢部又吉）は古典主義様式のファサードを持つが、この場合は北から銀行正面に上ってくる緩い坂道があって、ファサードを正面から距離を持って見ることができる。したがって佐倉の場合はむしろ古典主義系のファサードが適している。

都市景観上の理由としては、三菱館の建つ位置が問題となる。三菱館はクイーン・アン様式の外観のひときわ目立つドーム屋根を持つ塔屋風の角部が、全面の通りの緩いカーブの外周に位置している。この位置は忠敬橋の方角からも、また反対の本宿通りの方からもちょうどパースの焦点に当たる。このため三菱館は現在でも独特な景観を形成するランドマークとなっているが、当時の木造2階建て瓦葺きの町並みにおけるクイーン・アン様式の銀行建築として現在以上に人目を惹きつけ、商都佐原の繁栄の象徴になるであろうことが評価されたのではないだろうか。

旧川崎銀行佐原支店の設計・施工者の選定

設計者は清水満之助店（現清水建設、満之助は明治14年（1881）3代目店主に就任）で担当者は大友弘とされるが、当時の同店設計部は集団でひとつの設計業務を担当しており、大友と技師長の田辺淳吉、そして田中実を中心に西村好時、堀越三郎、横山虎雄、小笹徳蔵等が加わっていた。したがって実際は大友、田辺と若干名のスタッフで設計にあたったと推定される。清水満之助店は2代目清水喜助がイギリス人建築家リチャード・ブリジェンス設計の築地ホテル館を嘉永4年（1868）に竣工させて以来、三菱館を設計・施工するまでに、すでに多くの洋館の施工ならびに設計・施工を担当しているが、その中で大正3年（1914）12月の三菱館竣工までに手がけたクイーン・アン様式の建築は少なくとも以下の通りである（様式は『清水建設200年』（清水建設、2003）掲載写真により判断）。

明治21年（1888）日本郵船会社支店事務所及び横浜倉庫、発注：日本郵船、設計：ジョン・ダイアック
明治32年（1899）関西鉄道愛知停車場、発注：関西鉄道、設計：長野宇平治
明治38年（1905）東京火災保険本社、設計：辰野金吾
明治38年（1905）大阪瓦斯本社、発注：大阪瓦斯、設計：清水満之助店
明治38年（1905）日本女子大学講堂兼図書室、設計：清水満之助店
明治42年（1909）日本生命保険九州支店、発注：日本生命　設計：辰野金吾・片岡安建築事務所
明治45年（1912）大同生命保険九州支店、発注：大同生命保険、設計：清水満之助店
明治45年（1912）門司税関庁舎、発注：門司税関、設計：大蔵省臨時建築部
明治45年（1912）唐津銀行本店、発注：唐津銀行、設計：清水満之助店
大正元年（1912）生命保険会社協会、発注：生命保険会社協会、設計：辰野金吾・片岡安建築事務所
大正3年（1914）鍋屋上野浄水場ポンプ所、発注：名古屋市、設計：名古屋市
大正3年（1914）新橋停車場、発注：鉄道院、設計：鉄道院建築課
大正3年（1914）高岡共立銀行、発注：高岡共立銀行、設計：清水満之助店

これら13件の清水満之助店が施工したクイーン・アン様式の建築の中で、同店が設計も担当したのは5件である。このうち三菱館と同年に竣工した高岡共立銀行は4月の竣工であって、それ自体が設計者の選定に影響を与えたかは時期的に無理だが、すでにそれ以前の業績から判断しても、クライアントの二代目川崎八右衛門にとって清水満之助店は信頼のおける施工者であり、同時に優れた設計者としても評価されたであろう。同店の手がけた建築を八右衛門がどれほど実際に見たかは不明だが、明治23年（1840）以来、清水組は「清水方建築家屋撮影」という写真集の中から清水組の設計による銀行、事務所、商店、公共建築物等の主な事例を作品集として刊行していた。打ち合わせに際して、当然のことながら清水満之助店からそれまでの業績の紹介があり、おそくとも打ち合わせ終了時には、本稿で先に述べたような建築的・都市景観的理由も含めて、同店による設計・施工により、クイーン・アン様式で川崎銀行佐原支店本館を建設することが両者の間で合意されたと考えられる。

創建時のものを残し、材料・工法・仕上げを復原した修理

前項までに見てきたように、川崎銀行佐原支店は、清水満之助店の設計施工により、小さい規模ながら本格的なデザイン、技法が使われた建築であったことが判る。しかし、その内装意匠は業務の拡大とともに改変され、修理前には古図面や古写真によって創建時の暖炉やカウンタースクリーン、螺旋階段の存在が知られるのみになっていた。今回の文化財建造物修理では、解体調査による痕跡の確認検証から実証的に史実に基づく往時の技術の再現や意匠の再現、現代の材料や工法を付加した整備を実践し、具体的な往時の姿を復原することに挑戦したが、かなり高い精度で実現でき、歴史的建造物としての価値を高める結果となった。

失われていた暖炉は、漆喰塗り壁を剥がして現れた煉瓦壁から直角に突出する煉瓦壁の痕跡が見つかり、煉瓦壁の中には煙道も確認された。床下には煉瓦積みの基礎が残され、暖炉規模の高さ、奥行き、見付幅が解り、古図面や古写真とほぼ一致することが確認できた。意匠の詳細については、史料を基に類例調査により決定した。このほかの煉瓦工事のうち窓を出入口に改変していた部分では、煉瓦積みによる腰壁復旧をした。震災で亀裂が入った煉瓦壁は、現代工法を応用した新技術で修理した。

螺旋階段については、発掘により親柱の位置に基礎地業を確認し、円形階段の中心位置が分かり、2階回廊高さでは、床板張りの痕跡や床を円形に張り出すための痕跡として胴差しに床下地部材を差し入れるほぞ穴の存在を確認するなど、建物が螺旋階段の位置と大きさを教えてくれた。更に類例調査での納まりを参考に復原が可能となった。全国的に螺旋階段の遺構が少ないことが類例調査により明らかとなり、貴重な復原となった。

カウンターの位置、高さ、スクリーンの高さなどは壁に残っていた当たり痕で明らかとなり、スクリーンの意匠については、古写真、古図面を基に類例調査により加工組立方法を検討し復原することができた。

公衆室（客溜り）の床はテラゾーに改変されていたが、仕上げを解体してみると人造石研ぎ出し仕上げの一部が残されていた。今回の復原作業では僅かな仕上げ片を基に調合、施工方法を慎重に協議したうえで完成させた。発見した仕上げ片は旧位置に据え、新規の人造石研ぎ出しと一体に納めた。その仕上げの差異は見分けがつかない施工となった。また、解体によって現れた床下地業の当初割栗地業や土間コンクリートは保存処理をしながら再用することができた。次回以降の修理で床仕上げを解体することがあれば、大正期の床地業を見ることができる。

窓の鋼製シャッターは、創建時のものが残り、オーバーホールと部品修理を施し稼働が可能な状況とした。このこ

とにより、後世取り付けられた窓格子のうち、正面側の格子を撤去し、旧状に復した。これからは朝晩のシャッター開閉が管理者に求められる。

屋根ではスレート葺きを復旧した。銅板一文字葺きに改変されていたが、スレート片の発見や野地板に残る釘跡を頼りに葺き板の大きさと葺き足を特定し、古写真から額葺きの仕様を明らかにした。一部に創建時のアスファルトルーフィングの断片も見つかった。換気口廻りやドーム際は雨漏り対策として防水シートの重ね葺きなどを施した。換気口やドーム、フィニアルなどの銅板下地には木下地に漆喰が塗られていることが判明し、今回の復旧でも漆喰塗りを行った。これは銅板下地の整形と防熱対策を兼ねたものと推察される。

また、ドームの小屋組みは一度火災に会い、焼損部材がそのまま使われていた。今回の工事では新材で既存部材を抱き込み、そのままの位置に残すことができた。半球を形作る木摺りの断片もそのまま残し新材で継ぎ、旧状を後世に残すことができた。

構造補強では、PC鋼棒を煉瓦壁内に垂直に入れ緊張させた。施工にあたっては新たに開発した工法を使用した。この他、回廊上と小屋裏に鉄骨水平補強を取付け、見え隠れでの取り付けを実施した。

修理や復原検討の一端を記述したが、この他の部分でも厳密な調査により創建時の仕事を甦らせることができ、文化財修理としても質の高い施工となった。報告書の各項で詳述している。

地方都市の銀行支店建築

最後にこの建物の存在意義について述べる。

明治13年（1880）に東京日本橋で開業した川崎銀行は、水戸と千葉に支店を置き、佐原に出張所を開設した。このことは佐原が商業地として高い位置にあり、魅力的な場所であったことを意味している。その後、明治31年（1898）には支店に昇格し、大正3年（1914）に煉瓦造の本建物を建設した。支店ということで店舗規模こそ大きくはないが、防火建築としての煉瓦造で、外観は煉瓦タイルと花崗岩を見せ、当時の銀行本店建築を彷彿とさせる外観意匠を持つ。内部は営業室と公衆室を隔てるカウンターとスクリーン、営業室には暖炉と螺旋階段、窓にはシャッターを備え、別棟に金庫棟を併設した堅牢な銀行建築を清水満之助店によって出現させた。大正初期における小規模な支店建築としては、必要充分な意匠と機能を備えた質の高い銀行建築と言える。

江戸時代から利根川の水運を利用した商業地として発達した佐原は、昔ながらの町並みが残り、平成8年に重要伝統的建造物群保存地区の選定を関東で初めて受けることとなった。江戸から昭和初期の商店建築が連なり、利根川支流の小野川河岸にはだしと呼ばれる荷上げ場が残る貴重な町並みである。その中心部に建つ本建物は、商都としての格を位置づける銀行建築として住民に親しまれ、町並み保存制度を作る際には、行政と住民の協議の場となり、夜遅くまで灯りがともり、「小野川と佐原の町並みを考える会」発足の機会ともなった。町並み制度施行以後は他所から訪れる観光客への町並み案内所としてボランティアが詰め、活気あふれる住民活動の拠点となってきた。建設からこれまで住民や観光客の中心に常に位置する建物である。

木造商家が連なる町並みの中に、繁栄の象徴とも言える煉瓦の銀行建築は、古くは商都の格として、今では町並み保存の拠点として、その存在感を発揮しており、この度創建時の姿に復原され、大正期に川崎銀行佐原支店が煉瓦造で住民の眼前に現れた際の驚きを再現することができた。このことは佐原の町並みにとって意義深いことであり、末永く使って頂ける建築であり続けることを望む。

主要参考文献：

堂本 浩「三菱銀行による第百銀行の吸収合併に関する旧・川崎財閥からの検証―佐原三菱館の歴史から紐解かれる川崎銀行（第百銀行）を巡るパネルディスカッション―」（早稲田大学クレジットビジネス研究所Working Paper、2020）

堂本 浩、本橋啓介、長谷川純平「川崎銀行（第百銀行）の遺構が示唆する銀行建築のあり方―佐原三菱館を修復・保存する意義を考える―」（早稲田大学クレジットビジネス研究所Working Paper、2021）

藤森照信、写真：増田彰久『日本の建築［明治 大正 昭和］3 国家のデザイン』（三省堂、1979）

ケネス・クラーク『ゴシック・リヴァイヴァル』近藤存志訳（白水社、2005）

クリス・ブルックス『岩波 世界の美術 ゴシック・リヴァイヴァル』鈴木博之・愛衣子訳（岩波書店、2003）

鈴木博之『ヴィクトリアン・ゴシックの崩壊』（中央公論美術出版社、1996）

清水建設百五十年史編纂委員会『清水建設百五十年』（清水建設株式会社、1953）

清水建設株式会社『清水建設二百年 作品編』（清水建設株式会社、2003）

第3章　事業の概要

3-1　概要

3-1-1　事業に至るまでの経過

三菱館は、平成元年（1989）に当時の三菱銀行から寄託されて以降、観光案内所として利用されてきた。平成15年（2003）には東京三菱銀行佐原支店が閉行となり、新店舗部分を購入して「佐原町並み交流館」として整備し、平成17年（2005）に三菱館と一体的な運用が図られるよう、再整備を行った。その間の修理等は表3-1-2のとおりである。

平成23年（2011）3月11日に発生した東日本大震災によって、化粧タイルの破損、煙突部の亀裂、内壁の亀裂、天井板の外れ等の被害に遭ったため、耐震化への対応を図るまでの間、建物内部の公開は見合わせることになった。

3-1-2　事業の経過

三菱館の保存修理事業は、平成26・27年（2014・2015）度に耐震診断、平成27・28年（2015・2016）度に基本設計、平成29・30年（2017・2018）度に実施設計、令和元年（2019）度から令和3年（2021）度まで保存修理工事を行った。

耐震診断の結果、Is値が0.6を下回っており、耐震補強が必要という結論に至った。市では、耐震補強に合わせて建物の傷んだ箇所を修理し、保存・活用するための保存修理事業を適正かつ円滑に遂行するため、学識者、保存会、市民からなる「三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会」を設置し、検討を重ねてきた※1。その結果、指定文化財建造物であることを踏まえ、内外観の意匠を極力保存する目的で、煉瓦壁の上端から下端まで削孔し、プレストレスコンクリート鋼棒を通して煉瓦に圧縮力を加える手法（以下「PC補強工法」という。）を採用するとともに、創建当初の姿へ復原する保存修理方針を決定した※2。

煉瓦造の耐震補強及び文化財としての価値を高める保存修理を行い、併せて町並み交流館の運営を確保しながら工事を行う必要があり、高度な施工技術及び仮設計画が必要とされる。また、文化財指定を受けた煉瓦造のPC補強工法は実績がきわめて少ないことから、技術提案に基づき仕様の詳細を確定した方が最も優れた成果を期待できると判断した。さらに、あらかじめ施工者が設計に関与することによって、施工段階における設計変更のリスクが減少し、設計段階から施工者の技術協力を得ることによって確実な施工計画の検討が可能となるため、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」に基づき、国土交通省の「公共工事の入札契約方式の適用に関するガイドライン」に示すECI方式※3を採用した。

平成29年（2017）に実施した公募型プロポーザルにて、清水建設株式会社千葉支店を施工予定者として選定し、設計段階の技術支援を受け、令和元年（2019）6月、議会の議決をへて、工事費605,000,000円で工事の請負契約を締結するに至った※4。工期は令和元年（2019）6月22日から令和4年（2022）3月25日までとした。工事は、国の社会資本整備総合交付金及び県の文化財保存整備事業補助金の交付を受けて実施した。

※1 検討委員会は、これまでに平成27年（2015）7月・10月、平成28年（2016）5月・10月、平成29年（2017）2月・11月、平成30年（2018）8月、令和元年（2019）11月、令和2年（2020）7月、令和4年（2022）2月の計10回実施され、耐震補強方法、保存修理の方針等が検討された。

※2 平成28年5月25日付市長決裁により、内外観の意匠を損ねない補強工法であるPC補強工法とし、文化財そのものの価値を高める（将来の重文指定を目指す）とともに、啓蒙・普及活動の拠点として活用することを保存修理の基本方針として決定した。

※3 Early Contractor Involvementの略。設計段階から施工者が参画し、施工の実施を前提として設計に対する技術協力を行うもの

※4 工事費は令和3年（2021）1月、議会の議決を経て25,326,400円を増額し、工事費630,326,400円とした。

3-1-3　事業費と実施工程

事業費

事業全体の費用は下記の通りである。

表3-1-1　事業費　（単位：円）

区分	金額
耐震診断費	11,880,000
基本・実施設計費	33,818,558
実施設計技術支援費	36,555,840
工事監理費	28,136,900
工事費	630,326,400
報告書作成費	14,960,000
合計	755,677,698

表3-1-2　修理履歴

No.	年月日	西暦	項目	内容
1	大正3年12月	1914	新築	本館及び東側に隣接して倉庫
2	昭和19年 昭和30年代	1944 1955	改修・増築	・本館の東側・南側に事務関係を増築 ・本館の西は1階の壁（2階はそのまま）を壊して、貸金庫や支店長室、相談室等に店舗を拡大
3	不明		改修	・屋根改変　スレート葺き→木骨銅板葺き ・営業室内　螺旋階段撤去 ・営業室内　マントルピース撤去 ・営業室と公衆室を仕切るカウンターの改変
4	昭和63年4月	1988	撤去、補修	・本館以外の増築分を撤去及び壁面の化粧直し
5	平成元年2月28日	1989	寄贈	・佐原市へ寄贈（新店舗建築のため）
6	平成2年3月31日	1990	改修	・内装工事（展示物を吊る内壁クロス部分） ・内装工事（展示の吊金具） ・電気工事（壁面展示用スポット設置） ・便所工事（来館者用ユニット式水洗便所）
7	平成3年2月15日	1991	指定	県有形文化財指定「三菱銀行佐原支店旧本館」
8	平成4年2月7日～3月7日	1992	修理	・床改修（床下地：束・根太・ラワン合板、床材：ビニル床タイル） ・壁面塗装（塗替えシーラー、塩化ビニル樹脂エナメル）
9	平成7年3月13日～3月20日	1995	補修	・窓枠塗装
10	平成8年3月6日～3月28日	1996	改修	・屋根軒樋清掃 ・玄関庇改修（庇改修、竪樋新調取付） ・雨水排管埋設（竪樋受桝、雨水桝設置）
11	平成8年3月	1996	修繕	・1階扉、シャッター修繕
12	平成12年10月18日～10月31日	2000	修繕	・窓ガラス4か所 ・窓枠パテ15か所
13	平成17年2月18日～3月30日	2005	修理	・ドーム部：銅板継手部破損個所コーキング処理 ・屋根：亜鉛鉄板張撤去、銅板葺 ・瓦棒：解体撤去新規取替 ・飾桝：破損個所リベット止、コーキング補修 ・屋根飾柵：撤去、ケレン、OP塗後、再設置（サビ止塗装共） ・竪樋：撤去内部清掃後再設置 ・1階床：解体撤去後新規張替（下地共） ・床下換気設置 ・土間施工 ・回廊下部（1階天井部）：既存塗膜撤去ケレン後EP塗 ・天井：既存塗膜撤去ケレン後EP塗 ・内壁：2階既設塗膜撤去ケレン後EP塗 （1階部分の壁は既存のまま）
14	平成17年5月10日～6月9日	2005	修理	・内壁：1階既設塗膜撤去ケレン後EP塗
15	平成17年8月～11月	2005	改修、修理	・空調機設置用の床新設 ・建具：既設扉撤去保存後、新規木製扉設置 ・木枠：素地調整後OP2回塗 ・1階新設空調室内機設置 ・連絡通路側扉の修繕 ・外部鉄扉：素地調整後OP2回塗 ・内部建具：素地調整後OP2回塗 ・木枠：素地調整後OP2回塗
16	平成24年3月1日～3月28日	2012	補修	・外壁破損調査 ・外壁タイル補修

事業工程

事業工程は下記の通りである。

	平成26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度	02年度	03年度	04年度
耐震診断									
基本設計									
実施設計 ・実施設計技術支援			（その1）	（その2）					
耐震補強 ・保存修理工事						（工期33箇月）			
報告書作成									
保存修理検討委員会									

図3-1-1　事業工程表

工事工程

保存修理工事の工程は下記の通りである。

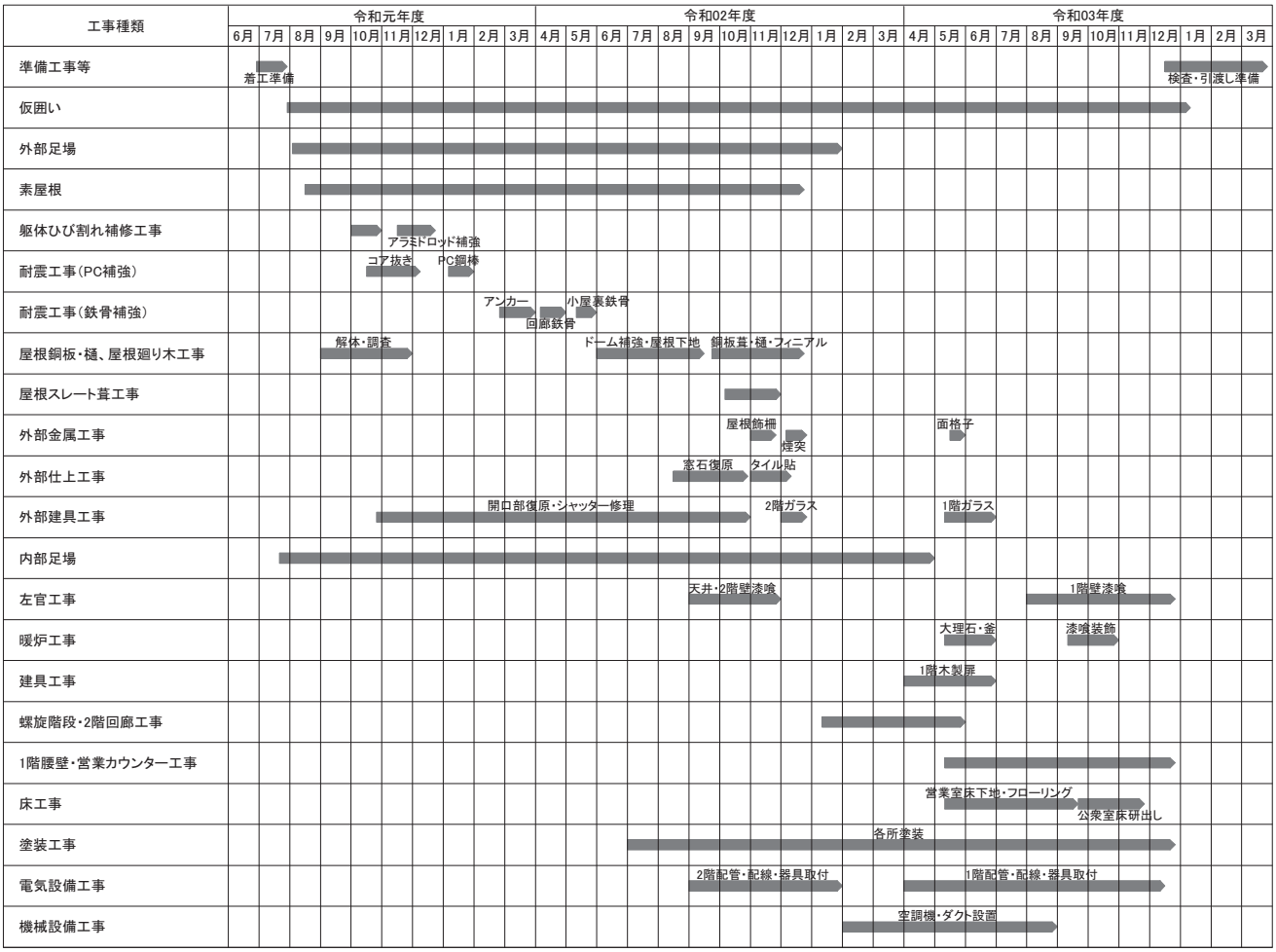


図3-1-2　工事工程表

3-2　工事組織

事業関係者

【三菱銀行佐原支店旧本館保存修理検討委員会】

令和4年3月25日当時

委員長

元千葉大学講師

前千葉県文化財保護審議会委員　丸山　純

副委員長

市文化財保護審議会委員　木村　修

委員

岩瀬建築有限会社代表取締役社長　岩瀬　繁

元NPO法人小野川と佐原の町並みを考える会理事長　加瀬順一郎

公益財団法人文化財建造物保存技術協会設計室長

（元佐原市都市整備課まちづくり推進室技師）　小林裕幸

NPO法人小野川と佐原の町並みを考える会理事長　佐藤健太良

【修理関係者】

事業主

香取市

市長　伊藤友則（R4.4.30～）
　　宇井成一（～R4.4.29）

副市長　北原潤一（R4.7.1～）
　　大堀常昭（H31.4.1～R4.4.29）
　　旭　健一（H27.7.1～H30.3.31）
　　軸丸真二（～H27.6.30）

教育委員会

教育長　堀越　洋（R4.12.1～）
　　金子基一（H31.4.1～R4.5.30）
　　栗井明彦（H29.4.1～H31.3.31）
　　山本有香（H27.4.1～H29.3.31）
　　宮崎　毅（～H27.3.31）

教育次長　宇井正志（R4.4.1～）
　　松田博明（R3.4.1～R4.3.31）

教育部長　増田正記（R2.4.1～R3.3.31）
　　岩立一郎（H30.4.1～R2.3.31）
　　林　高志（H29.4.1～H30.3.31）
　　篠塚富義（H28.4.1～H29.3.31）
　　林　高志（～H28.3.31）

生涯学習課　課長　髙岡洋一（R2.4.1～）
　　増田正記（H31.4.1～R2.3.31）
　　平野　功（H29.4.1～H31.3.31）
　　浅野仙一（H28.4.1～H29.3.31）
　　伊奈　亘（～H28.3.31）

文化財班　班長　川口　康（R3.4.1～）
　　荒井世志紀（H30.4.1～R3.3.31）
　　佐藤喜一郎（H29.4.1～H30.3.31）
　　平野　功（～H29.3.31）

主幹　坂本行広（R4.4.1～）

副主幹　坂本行広（～R4.3.31）

設計監理

株式会社坂倉建築研究所

代表取締役　大木健逸

取締役大阪事務所長　宍道弘志

設計協力

株式会社構造計画研究所大阪支社　屋宜　修、望月　澪

株式会社ネオテクノ・システム　根本智幸

和賀設備設計事務所　高橋保行

株式会社青山建築積算事務所　青山幸夫

実施設計技術支援

清水建設株式会社

樋山裕己　金久保　仁　山中昌一

神野靖夫　小倉裕之　中島忠大

工事請負

清水建設株式会社千葉支店

執行役員支店長　原田知明（R3.4～）

常務執行役員支店長　三澤正俊（～R3.3）

プロジェクトリーダー　安齋英輝

サブリーダー　日下　修

現場管理責任者　平野幸次（R4.3～）
　　樋山裕己（～R4.2）

工事主任　平野幸次（R2.9～R4.2）
　　河村壽則（R1.12～R2.8）

係員　檜山真由美（R3.10～）
　　中村崇臣（～R1.11）

設備部グループ長　田代　純

主任　柴田智賢（R4.2～）
　　荒木晴信（～R4.1）

事務主任　片岡聖士

係員　林　隆太（R3.9～）
　　林　弥寿恵（～R3.8）

技術支援　主査　金久保　仁

協力業者

仮設工事

株式会社新青建設

担当者：上村昭久　黒田敏彦　石橋博志　今井　薫
遠藤俊朗　遠藤　優　川島隆男　菊地琢磨
草間広樹　草間道広　山口幸治　吉野太紀
小林弘基　齋藤満明　齋藤康幸　坂口　渉
田中康友　中島　航　畑中純平　藤澤正行
宮田一邦　矢野雄大　矢野力也
HUYEN DANG　KIEN HOANG

測量・墨出し工事

大浦工測株式会社

担当者：佐藤　良　後田守貴　工藤大樹　柴田憲男
千々岩拓哉

クリーニング・運搬工事

武蔵野興業株式会社

担当者：大胡哲生　大根隆紀　家徳英雄　高田茂樹
長岡真哉　堀　忠勝　山下　顕

警備・誘導工事

株式会社ミルックス

担当者：三俣英司　伊藤勝芳　奥村由美　椎名博文
藤ヶ崎紀良　藤巻博文　宮内　孝　山本八重子
吉田　正

解体工事

株式会社裕木工業

担当者：内木孝高　葛西邦夫　櫻井貴之　田代真人
矢代淳志

電気設備工事

第一設備株式会社

担当者：宮内久義　伊藤浩之　植木栄司　小沢　明
白田健一　鈴木重法　手塚健宏　富澤和弘
中山敦士　藤倉大壽　松本幸治　山下浩司
横井郁哉

有限会社草間電気

担当者：會田浩司　武田博幸　時田幸司　久田和夫

機械設備工事

第一設備株式会社

担当者：宮澤　操　池田　満　伊藤和幸　伊藤幸太
伊藤卓裕　上野晃一　小倉信司　加賀弘樹
菊地広美　菊地光春　斉藤国治　荘司勝浩
菅谷勇気　高野修寿　高野新寿　仲田泰之
西村兼一　久江利彦　平井康智　深澤智博
御代川孝久　村井修一　矢田勝輝　山内徳夫
吉川宏一郎

重機機械工事

石田重機株式会社

担当者：両角　仁　泉　洋一　臼田　稔　川名克昌
白井　悟　中川　努　野村　渉　花香隆太郎
柳沢和徳

仮設鉄骨工事

株式会社正栄工業

担当者：鈴木啓史　太田康夫　勝亦秀育　加藤隆幸
金澤　明　西村一幸　藤田　淳　森田克明

仮設テント工事

協立工業株式会社

担当者：飯塚宜広　菊地一則　小池寛幸　齋藤　拓
永山達義　野口　孝　橋本勇一　藤澤　暁
二方一記　二方　悟　三田寺保　吉田幸司

コア抜き工事（乾式）

株式会社エムユー・フューチャー

担当者：梅室吉一　大浦　豊　岡山正人　白石貴由輝
羽吹康平　堀口将太　山下謙吾　若山　将

PC 鋼棒工事

株式会社建研

担当者：吉松篤志　石田幸希　桜井昌也　佐藤　一
柴﨑拓昌　高見沢純　内藤晴紀　山崎真彦
山下和宏　ルオン・ヴアン・ティエップ

アンカー工事

サンコーテクノ株式会社

担当者：吾妻政義　岡本守央　工藤和幸　徳武慎哉
新村哲太朗　藤井保也　水澤文雄

鉄骨工事

株式会社谷村製作所

担当者：坂本拓也　山本憲二　豊崎　一　菅健太郎
野呂太紀　チャンクオツクハウ　阿部　孝
山崎茂一　相川晴彦　彦阪　清

煉瓦目地補強工事

株式会社コンステック

担当者：吉川浩由　金山幸介　木村和夫　佐藤博光
田中大亮　渡邊晃行

煉瓦クラック補修工事

FSテクニカル株式会社

担当者：関本　繁　秋星　燁　阿部　伸　桐ケ谷　卓

久保達也　藤田正吾　横尾光章

煉瓦積工事

株式会社伸光

担当者：吉川順朗　相沢正男　石上雅章　平良広明
眞栄田義雄

木製建具工事

株式会社戸井田

担当者：戸井田伸治　戸井田羊子　石川善政　金子忠裕
藤岡裕高　若林　大

金属工事

イムズ株式会社

担当者：滝下典克　岩澤利樹　佐藤勝章　佐藤将之
鈴木高裕　寺田　裕　巴　真一　村上雄亮

屋根銅板工事

株式会社小野工業所

担当者：上石正治　井澤英二　井上洋志　大川　巖
太田和男　田中秀和　田中義晴　塚田　誠
土谷直治　中村悠人　林　隆文　藤崎義雄
茂木　了

屋根スレート工事

日本セラミックス株式会社

担当者：渡邊成士　佐々木泰弘　首藤正明

塗装工事

株式会社アポロ工芸社

担当者：白江成典　青木　孝　有坂竜巳　石井　聡
石原直樹　岡山　茂　木村正人　佐藤　淳
鈴木健二　富樫信之　古本眞也

サイン工事

株式会社タカラサイン

担当者：白石治二　井古田正孝　近藤和之

ガラス工事

株式会社エージークルー

担当者：多田不二夫　大風　真　佐藤　晋　高嶋雄二
辻井　亮　富田　洋　富田洋一

左官工事（漆喰塗）

西谷工業株式会社

担当者：村田勝哉　浅野一司　荒井健二　伊藤元之
内田優斗　片岡孝史　金久保温志　小関幸康
小林照信　斎藤友浩　坂本晴仁　笹原正樹
杉浦　訓　杉浦　徹　園田綱貴　高島宗士
東海林将大　濱邉外喜雄　深津和夫　前田　翼
松井信行　三好正倫　柳田琴子　和田正幸

左官工事（装飾漆喰）

磯部聚楽工業所

担当者：磯部　猛　菅原和也

木工事

日本木工株式会社

担当者：染谷武将　大鼓洋人　小山晃平　清水規雄
高木祥之　富田雅俊　友國瑞紀　林　達也
山崎友也

外壁補修工事

トーヨー科研株式会社

担当者：森嶋順子　赤嶺将也　石見大樹　泉澤眞秀
宇佐美進也　小川富夫　川原　遼　北田　昇
木村篤寛　木村智寛　木村良紀　小池　雄
小林　温　但木国治　中村英夫　西野　実
松本慎二　緑川達也　依田克義　渡部真学

外構工事

有限会社石勝

担当者：石原力也　及川智之　鈴木　努

石工事

関ケ原石材株式会社

担当者：大沢佑貴　伊藤忠和　稲田真理　工藤広真
栗原宏三　小島佑門　鶴田賢二　鶴田寛之
濱田　豊　水谷　新　三輪克秀　吉田淳一
廉田岳史　和方真治

ロールスクリーン工事

山本商会株式会社

担当者：浪江康之　大野乃彩　小川　徹　中野晃治
平野建誌

第４章　構造補強

4-1　耐震診断

4-1-1　東日本大震災

平成23年（2011）の東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）による本建物の被害は小さかった※が、これを契機として建物の耐震性能の確認を急ぐこととなり、平成27年（2015）に耐震診断を実施した。

※　震災後の調査で、外壁タイルにクラック、浮きが確認されたため、応急補修として平成24年（2014）度に外壁調査と補修工事が実施された。（佐原三菱館外壁補修工事　施工：岩瀬建築有限会社）

4-1-2　建物調査

耐震診断に当たり、建物調査として下記の項目を実施した。

表4-1-1　調査項目一覧

	調査項目	調査目的	調査方法	調査数量
①	劣化調査	壁面のひび割れ等劣化状況、被災状況の把握	目視により確認（ローリングタワー等使用）	建物全体
②	寸法等調査	建物形状の把握	メジャー等を用いて測定	建物全体
③	屋根小屋組調査	屋根面と壁の接合状況の把握 木材の配置、劣化および接合部状況の把握	天井点検口より屋根内部に入り目視により確認 ・屋根と壁の接合部の状況確認 ・木材の寸法・配置と接合部の状況確認	屋根小屋組内
④	不動沈下測定	不動沈下の有無の確認	外周レベル測量	建物外周（4面）
⑤	基礎調査	基礎形状確認および基礎部煉瓦の劣化状況の把握	一部を掘削し、基礎部煉瓦の状況確認	1箇所
⑥	煉瓦強度試験	コア抜きによる煉瓦積の品質推定	目地モルタルのせん断強度試験	各階3箇所（φ200）
			目地モルタルの引張強度試験	全3箇所（φ200）
			煉瓦の圧縮強度試験	全3箇所（φ60）
⑦	火害部の調査	火害を受けた範囲および程度の把握	目視により確認	屋根小屋組内
⑧	壁コンクリート強度試験	コア抜きによるRC壁の品質推定	圧縮強度試験	全3箇所（φ100×2、φ80×1）
			中性化深さ試験	
			配筋探査、鉄筋確認	
⑨	基礎コンクリート強度試験	コア抜きによるRC基礎の品質推定	圧縮強度試験	全1箇所（φ75）

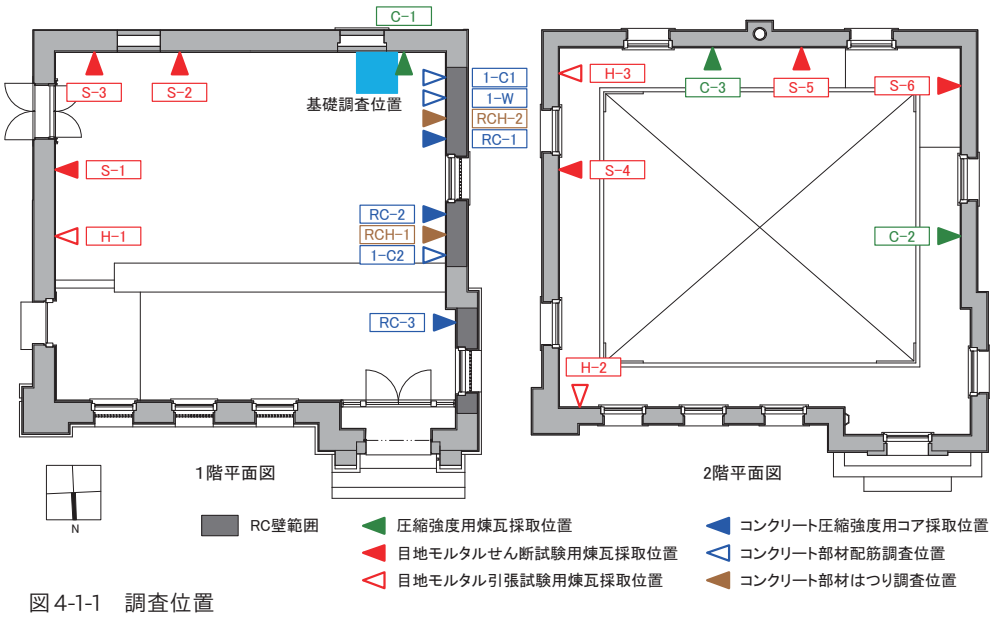


図4-1-1　調査位置

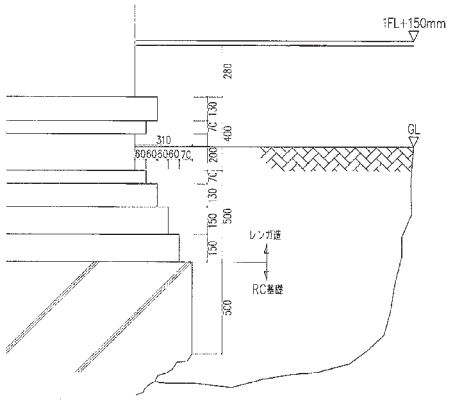


図4-1-2　基礎断面

写真4-1-1　基礎調査状況

表4-1-2　煉瓦強度試験結果

煉瓦の圧縮強度　※ 推定強度(σ_B)=Xmean−σ/2

※圧縮強度の標準値(参考)　4.5　N/mm²

コアNo	補正後の強度	平均値(Xmean)	標準偏差(σ)	推定強度(σ_B)	診断強度
C-1	41.8N/mm²	56.7N/mm²	14.8N/mm²	49.3N/mm²	**49.3N/mm²**
C-2	57.0N/mm²				
C-3	71.3N/mm²				

煉瓦目地部のせん断強度　※ 推定強度(σ_B)=Xmean−σ/2

※せん断強度の標準値(参考) 0.45　N/mm²

コアNo	補正後の強度	平均値(Xmean)	標準偏差(σ)	推定強度(σ_B)	診断強度
S-1	0.44N/mm²	0.75N/mm²	0.34N/mm²	0.58N/mm²	**0.58N/mm²**
S-2	0.84N/mm²				
S-3	1.15N/mm²				
S-4	0.88N/mm²				
S-5	0.25N/mm²				
S-6	0.93N/mm²				

煉瓦目地部の引張強度　※ 推定強度(σ_B)=Xmean−σ/2

※引張強度の標準値(参考)　0.45　N/mm²

コアNo	補正後の強度	平均値(Xmean)	標準偏差(σ)	推定強度(σ_B)	診断強度
H-1	0.82N/mm²	0.53N/mm²	0.29N/mm²	0.38N/mm²	**0.38N/mm²**
H-2	0.52N/mm²				
H-3	0.24N/mm²				

①劣化調査

目視調査の結果、建物の内部、外部ともに全体的にひび割れや浮きが確認された。平成24年3月に外壁補修工事を行っており、補修済の箇所もあるが、一部に躯体内部が損傷している程度の亀裂も確認された。耐震診断においては、これらの劣化状況は経年指標の低減により考慮した。

②寸法等調査

本建物は煉瓦造2階（2階は回廊のみ）、木造屋根の建築物である。当初図面が残されており、これをベースに各所寸法を調査した。壁は1階が約450mm厚（2枚積）、2階が約340mm※厚（1枚半積）のイギリス積となっており、鉄筋コンクリート等の臥梁は回廊部、軒部ともに存在しないことを確認した。当初設計図面に描かれた南面1階開口部の閉塞、暖炉部分の煉瓦積撤去、螺旋階段撤去、附属棟撤去などの変更を確認した。

※　耐震診断時の調査は南面で計測したため、2階壁厚を300mmとして診断した。その後、平成29年度の調査により、南面の壁厚を300mm、北面、東面、西面の壁厚を340mmに修正し、この壁厚に基づき補強計画を行った。また、西面1階のRC壁範囲についても、補強計画段階で修正した。

③屋根小屋組調査

天井点検口より小屋裏内に入り、小屋組は概ね当初設計図面の通りであるが、火打材の位置やトラス梁の接合部、ドーム架構などに一部に相違があることを確認した。

④不動沈下測定

レベル計測および壁の傾斜角の確認を行った結果、不同沈下は確認されなかった。目視調査においても、不同沈下が原因と思われる躯体のひび割れ、仕上材の剥落は確認できなかった。

⑤基礎調査

建物内南西隅で基礎の掘削調査を行い、基礎形状は当初設計図面と概ね一致することを確認した。

⑥煉瓦強度試験

試験結果を表4-1-2に示す。煉瓦壁のコア抜き試験による推定強度は、各試験体強度の平均値から標準偏差の1/2を減じた値とした。

なお、煉瓦造については、組積体の設計基準強度は規定されないが、日本建築学会:「組積造設計規準・同解説」（2006年改定）の長期、短期許容応力度の規定値から壁体の標準的な圧縮強度は4.5N/mm²、せん断強度と引張強度を0.45N/mm²となる。せん断強度、引張強度は試験値が概ね標準値に近い値であるため、推定強度をそのまま診断採用値とした。また、圧縮強度については推定強度が標準値を大きく上回っているが、各採取コアの圧縮強度に大き

表4-1-3　壁コンクリートの強度試験結果

コンクリートの圧縮強度　　※ 推定強度(σ_B)=Xmean−σ/2
※設計基準強度(推定)　17.6 N/mm²

コアNo	補正後の強度	平均値(Xmean)	標準偏差(σ)	推定強度(σ_B)	診断強度
RC-1	25.2N/mm²	29.3N/mm²	5.5N/mm²	26.5N/mm²	**22.0N/mm²**
RC-2	27.1N/mm²				
RC-3	35.6N/mm²				

写真4-1-2　鉄筋調査（RCH-1）
柱状の部分は丸鋼が使われている

写真4-1-3　鉄筋調査（RCH-2）
壁部分は異形鉄筋が使われている

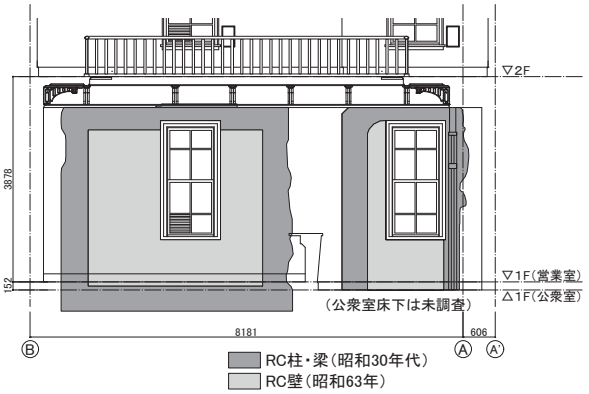


図4-1-3　西面1階RC造範囲（本工事中の調査による）

写真4-1-4　同　（本工事中の写真）

なばらつきが見られないことから、試験値による推定強度を診断採用値とした。※

※　せん断強度については、コアNo.5のせん断強度が0.25N/mm²と低い値であるが、同部位は壁量に余裕のある2階南面の壁体であるため、推定値を診断採用値としても問題ないと判断した。

⑦火害部の調査

本建物は過去に火災経験があり、木造小屋組調査により骨組の一部に炭化した木部材が存置されていることを確認した。建物北西側の部材に特に火害跡が多く見られた。屋根裏の一般部については、ほとんど被害がなく、部材性能に影響はないものと考える。ドーム部分については炭化した部材に木板による補修と漆喰塗が施されているが、状態が悪く、改修時に取換または補強が必要と判断した。

⑧壁コンクリート強度試験

煉瓦壁コア抜きの際、西側壁面の1階部分が鉄筋コンクリート壁となっていることが確認された。そのため、西側壁面のコンクリートコアを採取し、圧縮強度試験を実施した。この部分は、過去の増築の際に煉瓦壁に大きな開口が設けられ、復旧時に煉瓦壁でなくRC壁とされていた。

試験結果は表4-1-3の通りであるが、圧縮強度は「RC診断基準」※1に倣い、各試験体強度の平均値から標準偏差の1/2を減じた値と設計基準強度※2の1.25倍の値のうち、小さい値を採用した。

また、せん断強度および引張強度の上限値は、上記方法にて算出された圧縮強度の1/10とした。ただし、「RC診断基準」に明記される1次診断の柱なし壁の上限は$\tau = 1.0$とされていることから、ここでも上限値を1.0N/mm²とした。

※1「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準（日本建築防災協会）」

※2 コンクリートの設計基準強度は現存の資料の中に記載がないことから、推定で17.6N/mm²とする。

圧縮強度試験に用いたコアを使用した中性化試験では、試験体の中性化は平均で0.2mm、最大で1.5mmとなっており、鉄筋位置まで達していない。そのため、中性化による劣化への懸念は小さい。

壁の漆喰仕上を部分的に落し、RC造部分の範囲を特定した。RC造部分には、柱状の部分と壁部分があり、それぞれに対し、鉄筋探査器（RCレーダー:電磁波レーダー法）を使って鉄筋の間隔、かぶり厚等を確認した。さらに、各1箇所を斫り、鉄筋を露出させ、鉄筋の種類、径、腐蝕度を確認した。

柱状の部分（RCH-1）は主筋：丸鋼φ21、帯筋：丸鋼φ9、壁部分（RCH-2）では縦筋、横筋とも異形鉄筋D13が使われており、施工時期が異なることが分かる。本工事中の調査により、2種類のRC造範囲は図4-1-3のようになっていることが確認された。

表4-1-4　基礎コンクリート強度試験結果

供試体符号	平均直径 (mm)	平均高さ (mm)	高さと直径との比	質量 (g)	最大荷重 (kN)	補正前の圧縮強度 (N/mm^2)	補正係数	圧縮強度 (N/mm^2)
SF-101	73.6	112.7	1.53	1046	44.3	10.4	0.96	9.98

⑨基礎コンクリート強度試験

PC下部定着を基礎コンクリート内部に設けることを勘案し、基礎コンクリートの圧縮強度を確認するため、基礎コンクリートからコアを採取し、圧縮強度試験を実施した。

試験の結果、基礎コンクリートの強度は9.98 (N/mm^2) で、10.0 (N/mm^2) を下回る低強度コンクリートとなっているが、基礎コンクリートの亀裂や基礎の損傷による上部構造への影響等は確認されなかったことから、使用上の問題は生じていないものと判断した。

4-1-3　診断方針と診断方法

(1) 診断方針

煉瓦造建築物の煉瓦壁は、変形能力が低く、塑性域に入ると構造体の抵抗力が急激に減少するため、ベースシア係数をCo=1.0とする弾性応力計算により、地震時に壁体に生じる応力を求め、面内、面外方向の架構を構成する主要な壁体の応力が、当該建築物の煉瓦強度試験結果から定めた終局強度を超えないことを耐震補強の達成目標とした。耐震診断は、上記達成目標に対する現状の耐力の比率を示すものとした。なお、屋根面に剛床仮定が成立しないため、東西南北の壁面ごとに診断値を算定した。

参考規準：

- 「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準（日本建築防災協会）」
- 「煉瓦造建築物の耐震診断基準（第16稿）（北海道建築技術協会）」

(2) 診断方法

1) 現行の組積造に関わる規定を適用した場合の合否を確認し、耐震性能を把握する。現行規定としては、建築基準法施行令第51条～第62条があるが、同規定を包含する「壁式構造関係設計規準集・同解説（メーソンリー編）（日本建築学会）」を用いて検討した。

2) ベースシアCo＝1.0とした地震力に対し、弾性応力計算を行った。計算方法は下記による。

使用プログラム：「midas FEA」(ver.360)

モデル化：

- 煉瓦等の壁及びRFL水平レベルの木材をモデル化し、木造屋根、パラペット、回廊および玄関庇荷重はそれぞれ線荷重として重量のみを考慮した。
- 煉瓦壁は、壁厚と同サイズの立方体ピースに分割した板要素としてモデル化した。
- 煉瓦壁の荷重は、煉瓦の単位体積重量に各壁面の仕上げ重量を見込んで単位体積重量換算したものを各ピースの自重とした。
- 地震時荷重は、各部材要素位置に作用するものとした。
- 天井部分は、木造小屋組を梁要素によりモデル化し、水平剛性を考慮した。
- 基礎は、上部壁面の分割ピースと同ピッチ毎に支点を設け、地盤バネとしてモデル化した。支持地盤における沈下量を基礎の支配面積にて除した地盤バネを圧縮抵抗力とし、引張は考慮しない。
- 目地を含む煉瓦壁体のヤング係数は、既往の文献資料に記載される目地のせん断試験による物性値を基に、E＝3,000N/mm^2とした。本建物のRC部分のヤング係数がE＝25,512N/mm^2であり、煉瓦のヤング係数はRCの1/10程度となることから、妥当な数値であると判断した。
  なお、ポアソン比は0.20と設定した。
- 上記ヤング係数を用いた煉瓦壁体のせん断耐力算定時の層間変形角を算定し、せん断破壊時の変形角が1/500～1/1000程度であることを確認した。

3) 計算結果については、以下のように評価した。

（面内方向）

「片持ち曲げ壁」の評価：

- 煉瓦壁体の壁頭部の引張応力が煉瓦目地の終局引張応力度を超える場合には「片持ち曲げ壁」判断し、耐力を低減した。ただし、傾斜復元力※に相当する水平耐力は残存するものとした。

※　傾斜復元力は、下式による。
傾斜復元力H=P×b/h（ただし、H≦μ×P）
ここに、P：壁体の作用軸力
μ：摩擦係数（μ=0.5とする）　　h, b, δ：図4-1-4に示す

「せん断梁支配型壁」の評価：

- 第2種構造要素となる主要な壁体に隣接する境界梁が先行破壊した場合には「せん断梁支配型壁」と判断した。
- 中央部の境界梁が先行破壊した場合、境界梁降伏後は上下の壁が一枚壁として挙動する。その時点で一枚壁が引張破壊状況の確認を行い、引張破壊することで耐力が低下する場合は境界梁破壊直前の負担せん断力を保有耐力

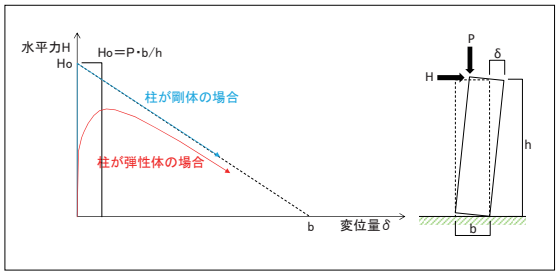
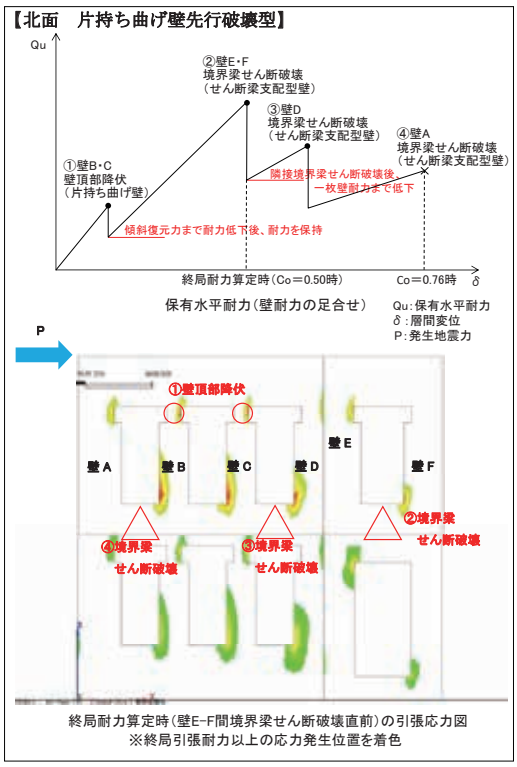
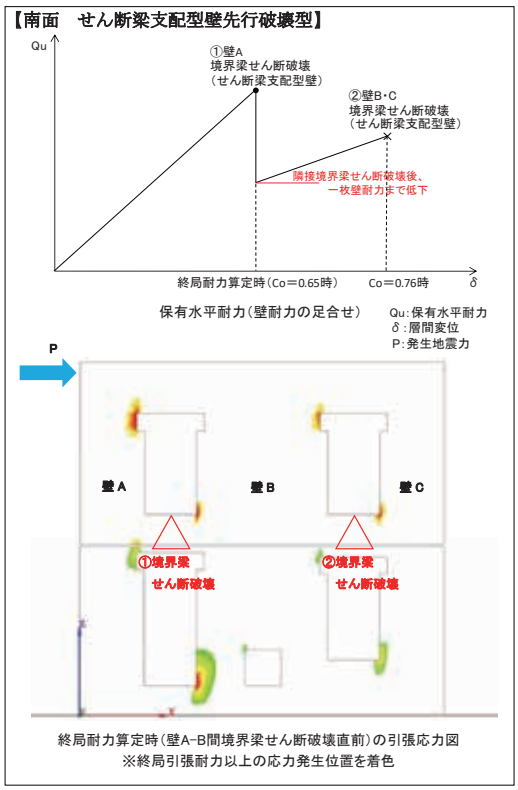
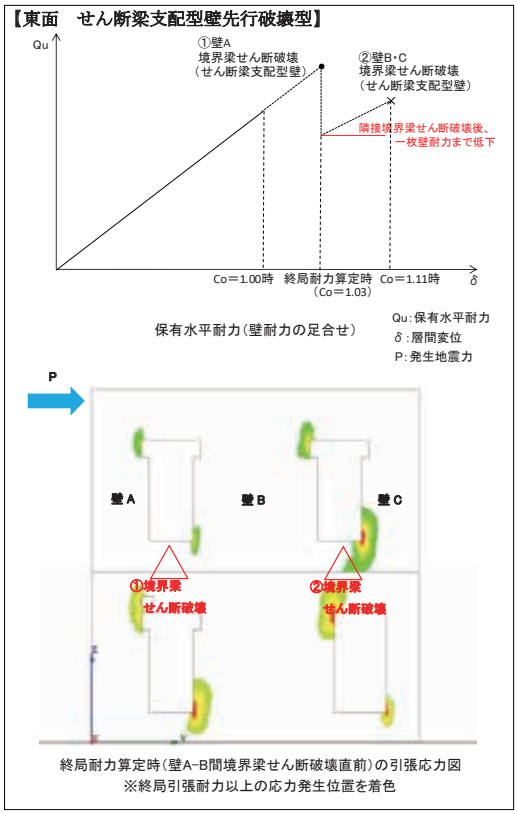


図 4-1-4　傾斜復元力







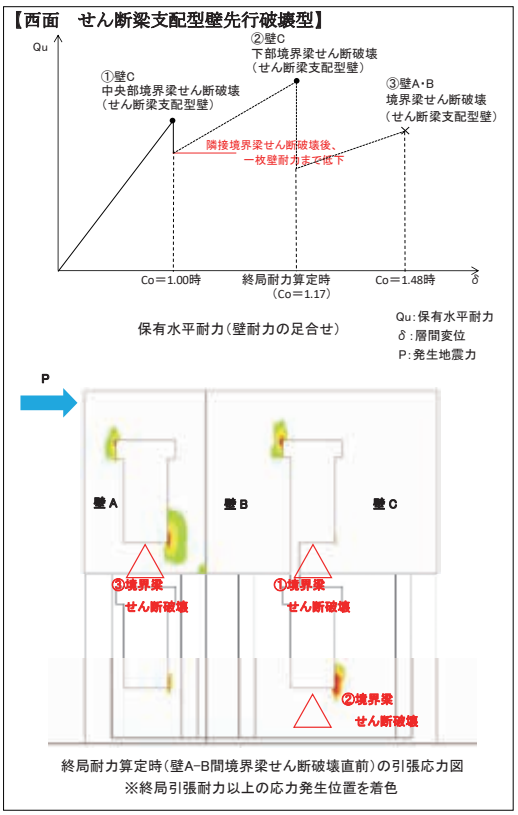


図 4-1-5　診断値の算出方法

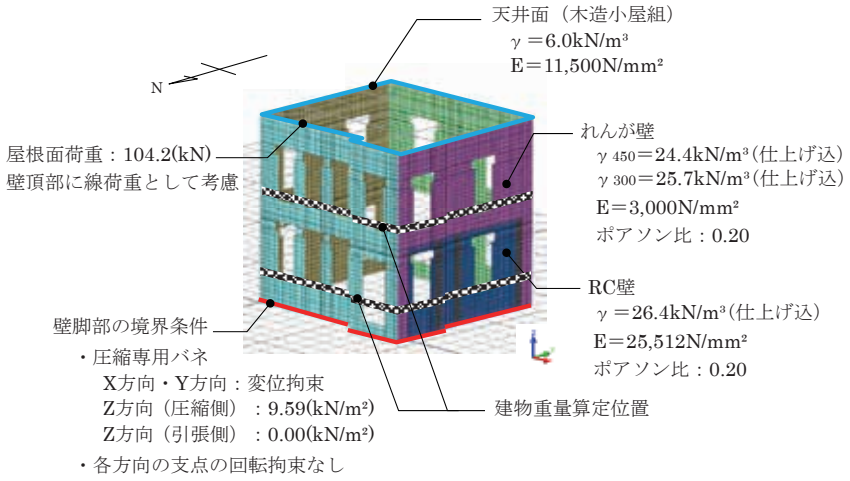


図4-1-6　解析モデル

表-4-1-5　建物重量

建物重量(kN)

	北面	南面	東面	西面
煉瓦壁300	589.8	495.4	532.9	552.3
煉瓦壁450	1078.2	1077.4	1050.1	1105.5

とし、その時点の耐力を保有耐力とした。また、引張破壊しない場合は一枚壁降伏時の負担せん断力を保有耐力とした。

- 下部の境界梁が先行降伏した場合、隣接する下部壁の耐力は境界梁降伏時の負担せん断力とした。上部壁の耐力は、中央部の境界梁が降伏する直前の負担せん断力とした。

診断値の算出方法：

- 「片持ち曲げ壁」および「せん断梁支配型壁」の耐力の合計値を保有水平耐力とし、診断値を算出した（図4-1-5）。

（面外方向）

面外曲げ耐力の評価：

- 耐力上の影響が無視できる局所的応力を除外した煉瓦壁体の最大引張縁応力が煉瓦目地の引張強度を超える場合には曲げ破壊と判断した。最大引張縁応力と煉瓦目地の引張強度の応力度比から診断値を算出した。
- 壁の縦方向曲げおよび横方向曲げそれぞれについて検討を行った。目地の引張強度は、横曲げ時についても縦曲げ時の煉瓦目地引張強度で規定される耐力を準用した。

4）耐震診断値は下記手法による。

（財）日本建築防災協会:「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準』に規定された構造耐震指標に相当する数値（Is）を算出した。その際、Es＝0.6とした。

（面内方向）

面内Is＝面内応力度比×形状指標SD×経年指標T×耐震判定基準指標Es

面内応力度比＝保有水平耐力Qu／発生地震力P

発生地震力P：建物重量WにCo（＝1.0）を乗じた地震力

形状指標SD：FEM解析結果を用いていることから、SD＝1.00とした。

経年指標T：現地調査結果に基づき、T＝0.90とした。

（面外方向）

面外Is＝面外応力度比×形状指標SD×経年指標T×耐震判定基準指標Es

面外応力度比＝終局引張応力度／Co＝1.0時の最大発生引張応力度

形状指標SDおよび経年指標Tは、面内方向と同じ数値を用いた。

解析モデル

〈建物重量〉

- 解析用モデルより、各壁厚部分の開口下部位置の重量を算定し、建物重量とした。

〈荷重条件〉

- 煉瓦壁は、壁厚と同サイズの立方体ピースに分割した板要素としてモデル化した。
- 煉瓦壁の荷重は、煉瓦の単位体積重量に各壁面の仕上げ重量を見込んで単位体積重量換算したものを各ピースの自重とした。

表4-1-6 診断結果（面内方向）

①北面

せん断梁支配型壁耐力Qs

箇所			平均せん断応力度 Co＝1.00時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断応力度比	境界梁せん断破壊時 Co	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs (kN)	破壊形式
北面	煉瓦壁300mm	壁A	0.300	＜ 0.58	1.93	0.50	462000	69	中央境界梁降伏
		壁D	0.371	＜ 0.58	1.56	0.50	249000	46	中央境界梁降伏
		壁E	0.393	＜ 0.58	1.47	0.50	356700	70	中央境界梁降伏
		壁F	0.424	＜ 0.58	1.37	0.50	357300	76	中央境界梁降伏
	煉瓦壁450mm	壁A	0.500	＜ 0.58	1.16	0.50	693000	173	中央境界梁降伏
		壁D	0.642	＞ 0.58	0.90	0.50	373500	120	中央境界梁降伏
		壁E	0.394	＜ 0.58	1.47	0.50	535050	105	中央境界梁降伏
		壁F	0.552	＜ 0.58	1.05	0.50	535950	148	中央境界梁降伏

片持ち曲げ壁耐力Qm

箇所			軸方向応力度 (N/mm²)		壁厚 (mm)	壁長 (mm)	軸力 (kN)	壁高さ (mm)	アスペクト比	保有耐力 Qm (kN)	破壊形式
北面	煉瓦壁300mm	壁B	−0.175	圧縮	300	564	29.7	2530	4.5	7	壁頂部引張降伏
		壁C	−0.177	圧縮	300	564	30.0	2530	4.5	7	壁頂部引張降伏
	煉瓦壁450mm	壁B	−0.218	圧縮	450	564	55.3	2580	4.6	12	壁頂部引張降伏
		壁C	−0.227	圧縮	450	564	57.6	2580	4.6	13	壁頂部引張降伏

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

北面	建物重量 W (kN)	耐力 Q (kN)	Q/W	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	**判定**
煉瓦壁 300mm	589.8	274.7	0.466	1.00	0.90	**0.252**	**NG**
煉瓦壁 450mm	1078.2	571.1	0.530	1.00	0.90	**0.286**	**NG**

②南面

せん断梁支配型壁耐力Qs

箇所			平均せん断応力度 Co＝1.00時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断応力度比	境界梁せん断破壊時 Co	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs (kN)	破壊形式
南面	煉瓦壁300mm	壁A	0.268	＜ 0.58	2.17	0.65	550500	96	中央境界梁降伏
		壁B	0.234	＜ 0.58	2.48	0.65	771000	117	中央境界梁降伏
		壁C	0.270	＜ 0.58	2.15	0.65	550500	97	中央境界梁降伏
	煉瓦壁450mm	壁A	0.294	＜ 0.58	1.97	0.57	825750	139	下部境界梁降伏
		壁B	0.354	＜ 0.58	1.64	0.57	1156500	233	下部境界梁降伏
		壁C	0.346	＜ 0.58	1.68	0.57	825750	163	下部境界梁降伏

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

南面	建物重量 W (kN)	耐力 Q (kN)	Q/W	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	**判定**
煉瓦壁 300mm	495.4	309.4	0.625	1.00	0.90	**0.337**	**NG**
煉瓦壁 450mm	1077.4	534.8	0.496	1.00	0.90	**0.268**	**NG**

③東面

せん断梁支配型壁耐力Qs

箇所			平均せん断応力度 Co＝1.00時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断応力度比	境界梁せん断破壊時 Co	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs (kN)	破壊形式
東面	煉瓦壁300mm	壁A	0.246	＜ 0.58	2.36	1.03	558000	141	中央境界梁降伏
		壁B	0.231	＜ 0.58	2.51	1.03	930300	222	中央境界梁降伏
		壁C	0.400	＜ 0.58	1.45	1.03	501000	206	中央境界梁降伏
	煉瓦壁450mm	壁A	0.257	＜ 0.58	2.26	0.82	837000	176	下部境界梁降伏
		壁B	0.449	＜ 0.58	1.29	0.82	1584450	583	下部境界梁降伏
		壁C	0.438	＜ 0.58	1.33	0.82	472500	170	下部境界梁降伏

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

東面	建物重量 W (kN)	耐力 Q (kN)	Q/W	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	**判定**
煉瓦壁 300mm	532.9	569.4	1.068	1.00	0.90	**0.577**	**NG**
煉瓦壁 450mm	1050.1	928.8	0.884	1.00	0.90	**0.478**	**NG**

④西面

せん断梁支配型壁耐力Qs

箇所			平均せん断応力度 Co＝1.00時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断応力度比	境界梁せん断破壊時 Co	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs (kN)	破壊形式
西面	煉瓦壁300mm	壁A	0.249	＜ 0.58	2.33	1.17	354000	103	下部境界梁降伏
		壁B	0.267	＜ 0.58	2.17	1.17	923100	288	下部境界梁降伏
		壁C	0.309	＜ 0.58	1.87	1.17	834000	302	下部境界梁降伏
	煉瓦・RC壁450mm	壁A(煉瓦)	0.277	＜ 0.58	2.10	1.17	391500	127	下部境界梁降伏
		壁B(RC)	0.379	＜ 1.00	2.64	1.17	1384650	614	下部境界梁降伏
		壁C(RC)	0.365	＜ 1.00	2.74	1.17	1251000	534	下部境界梁降伏

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

西面	建物重量 W (kN)	耐力 Q (kN)	Q/W	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	**判定**
煉瓦壁 300mm	552.3	693.4	1.256	1.00	0.90	**0.678**	**OK**
煉瓦・RC壁 450mm	1105.5	1275.0	1.153	1.00	0.90	**0.623**	**OK**

表4-1-7　診断結果（面外方向）

①北面

面外引張 応力度比

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
北面	煉瓦壁 300mm	縦方向	2.673	4.207	＞ 0.38	0.090
		横方向	4.207			
		最大値	4.207			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.687	3.445	＞ 0.38	0.110
		横方向	3.445			
		最大値	3.445			

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

北面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 300mm	0.090	1.00	0.90	**0.049**	NG
煉瓦壁 450mm	0.110	1.00	0.90	**0.060**	NG

②南面

面外引張 応力度比

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
南面	煉瓦壁 300mm	縦方向	0.884	4.009	＞ 0.38	0.095
		横方向	4.009			
		最大値	4.009			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.318	1.905	＞ 0.38	0.199
		横方向	1.905			
		最大値	1.905			

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

南面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 300mm	0.095	1.00	0.90	**0.051**	NG
煉瓦壁 450mm	0.199	1.00	0.90	**0.108**	NG

③東面

面外引張 応力度比

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
東面	煉瓦壁 300mm	縦方向	1.189	1.329	＞ 0.38	0.286
		横方向	1.329			
		最大値	1.329			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	1.011	1.733	＞ 0.38	0.219
		横方向	1.733			
		最大値	1.733			

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

東面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 300mm	0.286	1.00	0.90	**0.154**	NG
煉瓦壁 450mm	0.219	1.00	0.90	**0.118**	NG

④西面

面外引張 応力度比

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
西面	煉瓦壁 300mm	縦方向	1.216	2.719	＞ 0.38	0.140
		横方向	2.719			
		最大値	2.719			
	煉瓦・RC壁 450mm	縦方向	0.388	1.664	＜ 2.20	1.322
		横方向	1.664			
		最大値	1.664			

耐震診断結果　　耐震判定基準指標Es＝ 0.60

西面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 300mm	0.140	1.00	0.90	**0.075**	NG
煉瓦・RC壁 450mm	1.322	1.00	0.90	**0.714**	OK

- 水平荷重は、各ピースの自重をCo＝1.00として水平方向に作用させた。
- 煉瓦等の壁及びRFL水平レベルの木材をモデル化し、木造屋根、パラペット、回廊および玄関庇荷重はそれぞれ線荷重として重量のみを考慮した。

5）木造屋根組部分は、壁頂部レベルに梁要素によりモデル化した。

木造小屋組の各部材については、建物本体と同様にCo＝1.00時の発生応力度が設計用許容応力度を下回っていることを確認することで安全性の検討とした。

4-1-4　診断結果

表4-1-6、表4-1-7にFEM解析に基づく耐震診断結果を、表4-1-8にIs値のまとめを示す。

耐震診断の結果、北面、南面、東面においてせん断耐力が不足していることを確認した。特に、開口が多い北面においてせん断耐力小さくなっている。西面については下部がRC壁で改修されていることから、他の煉瓦壁と比較して終局耐力が大きく、耐震性能を満足する結果となった。

また、南面、東面、西面は境界梁にあたる部分が先行降伏する応力分布となっている。本建物には臥梁が存在せず、現行法にて定められる建物の規定を満足していないことから、境界梁にあたる部分の耐震性能が低くなっていることが要因と考えられる。

耐震診断の結果、北面、南面、東面、西面において発生引張応力が終局引張応力度を上回っており、面外曲げ耐力が不足していることを確認した。

（変形角）

面内方向の変形角は、変形量の最も大きい北面で1/458、変形量の最も小さい西面で1/834となっており、終局時の変形角は、煉瓦造建物の一般的な変形角とされる1/500～1/1000と概ね一致している。

なお、面外方向は木造小屋組屋根および2階回廊部分の水平剛性が小さく、煉瓦壁の高さ方向の支持が十分でないことから、1/187～1/262と面内方向と比較して変形が大きくなっている。

4-2　構造実験

本工事では、工法の特殊性から、実施設計段階で「ECI（Early Contractor Involvement）方式」を採用し、施工者の技術支援を受けた。その中で、構造に関連する実験を実施し、その成果を設計に反映した。

表4-1-8　診断結果　Is値のまとめ

方向	位置		Is値	判定(Is＞0.6:OK)
面内方向	北面	2階(壁厚300mm部分)	0.252	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.286	NG
	南面	2階(壁厚300mm部分)	0.337	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.268	NG
	東面	2階(壁厚300mm部分)	0.577	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.478	NG
	西面	2階(壁厚300mm部分)	0.678	OK
		1階(壁厚450mm部分)	0.623	OK(※)
面外方向	北面	2階(壁厚300mm部分)	0.049	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.060	NG
	南面	2階(壁厚300mm部分)	0.051	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.108	NG
	東面	2階(壁厚300mm部分)	0.154	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.118	NG
	西面	2階(壁厚300mm部分)	0.075	NG
		1階(壁厚450mm部分)	0.714	OK(※)

(※)ただし、RC壁とれんが壁の一体性が確保できない場合は補強が必要。

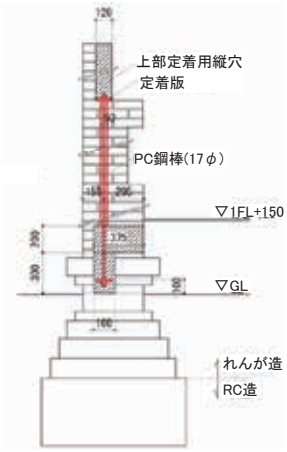


図4-2-1　PC鋼棒下部定着部概要

表4-2-1　煉瓦試験体一覧

試験体名	定着孔内面処理	コア径(mm)	定着長(mm)	特記
B1	コア抜きのまま	160	200	
B2			400	基準試験体
B3			600	
B4		200	400	
B5	目荒し	160	200	
B6			400	基準試験体
B7			600	
B8		200	400	

表4-2-2　コンクリート試験体一覧

試験体名	定着孔内面処理	コア径(mm)	定着長(mm)	コンクリート強度(N/mm²)	特記
R1	コア抜きのまま	160	400	13	
R2		160	200	24	
R3			400		基準試験体
R4			600		
R5		200	400	24	
R6	目荒し	160	400	13	
R7		160	200	24	
R8			400		基準試験体
R9			600		
R10		200	400	24	

4-2-1　煉瓦定着部の引張強度実験

0. はじめに

本工事では、PC補強に際し土工事等の付帯工事費を低減する工法として、煉瓦壁体内に鉛直孔を構築し、PC鋼棒下部を定着する工法を採用した。

この工法では、煉瓦壁体内に設けた鉛直孔内に定着板を設置し、孔内に無収縮モルタルを充填することでPC鋼棒を定着させる。

実験により、下部定着部の引張強度の計測を行うとともに、下部定着部の破壊形式を確認した。

1. 実験概要

PC鋼棒の下部定着板を設置する位置は、基本的に煉瓦壁体内とするが、鉛直孔を基礎コンクリート部まで削孔することで、定着部を基礎コンクリート内に設ける箇所もある。

そこで、定着位置を模擬した直方体の煉瓦造および鉄筋コンクリート造の試験体を製作し、そこに定着したPC鋼棒の引抜き試験を行った。

表4-2-1および表4-2-2に試験体一覧を示す。試験体は煉瓦タイプ8体、RCタイプ10体の合計18体である。実験パラメータは以下の4項目である。

(1) 定着長：200、400、600mm
(2) 定着孔面処理：コア抜きそのまま、目荒し
(3) コア径：160、200mm
(4) コンクリート強度：13、24N/mm²
　（コンクリートタイプのみ）

図4-2-2に加力装置図を示す。

加力は試験体上面に加力フレームを置いて試験体上面に圧縮反力をとり、1MNセンターホール型ジャッキを用いてPC鋼棒に引張力を載荷した。加力フレーム下面は鉛直孔グラウトの抜け出しを妨げないよう、直径220mmの孔の開いた鋼板となっている。加力履歴は単調とし、破壊まで引張力を漸増載荷した。

鉛直孔内面の目荒しは、コアドリルのロッド先端に分銅のついた目荒し治具を考案し、それを取付けて回転させ、分銅を孔壁に当てることにより行った。

2. 実験結果

表4-2-3に実験結果の一覧を示す。

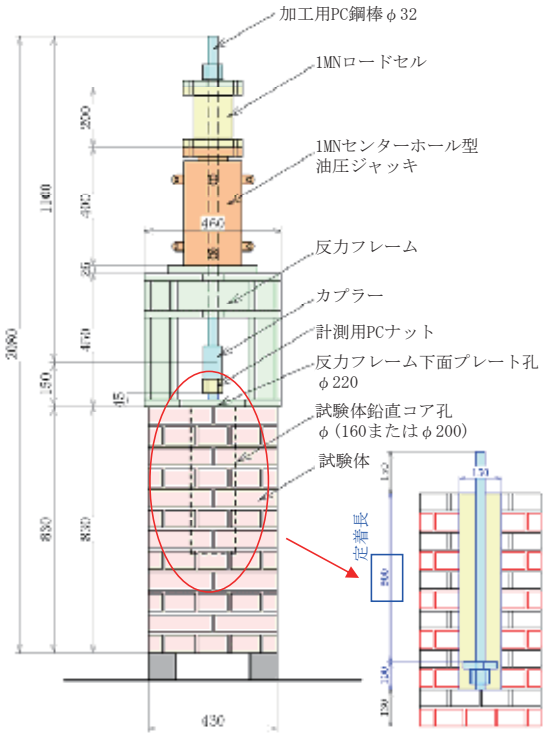


図4-2-2　加力装置

写真4-2-1　実験状況

表4-2-3　実験結果一覧

試験体	構造	孔面の目荒し	孔径 (mm)	定着長 (mm)	付着面積 (mm²)	すべり荷重 (kN)	最大荷重 (kN)	付着強度 (N/mm²)	耐力時変形 (mm)	破壊モード	
B1	煉瓦	なし	160	200	100531	－	732	(7.28)	2.62	割裂	
B2				400	201062	113	324	1.61	16.7	抜出し	採用値
B3				600	301593	286	535	1.77	17.5	抜出し	
B4			200	400	251327	742	793	(3.16)	3.91	割裂	
B5		あり	160	200	100531	－	698	(6.96)	2.40	割裂	設計条件
B6				400	201062	652	654	(3.25)	3.62	割裂	参考値
B7				600	301593	719	721	(2.39)	4.45	割裂	
B8			200	400	251327	700	819	(3.26)	3.99	割裂	
R1	RC-Fc13	なし	160	400	201062	781	851	4.23	7.63	抜出し	
R2	RC-Fc24			200	100531	237	332	3.30	8.58	抜出し	
R3				400	201062	693	871	(4.33)	6.70	－	
R4				600	301593	849	870	(2.88)	5.22	－	
R5			200	400	251327	496	663	2.64	8.11	抜出し	
R6	RC-Fc13	あり	160	400	201062	836	871	(4.33)	4.34	－	
R7	RC-Fc24			200	100531	558	708	7.04	13.4	抜出し	
R8				400	201062	－	878	(4.37)	4.48	－	
R9				600	301593	－	870	(2.88)	5.66	－	
R10			200	400	251327	698	793	3.16	13.9	抜出し	

※(　)内の数字は、付着破壊以外の 破壊モードのため、参考値とする

構造　　RC-Fc13：RC造(コンクリート基準強度 13N/mm²
　　RC-Fc24：RC造(コンクリート基準強度 24N/mm²
付着面積：グラウトと煉瓦(コンクリート)孔面との付着面積。＝孔径×π×定着長
すべり荷重：剛性が急に下がった荷重
付着強度：最大荷重/付着面積
耐力時変形：最大耐力時の抜け出し変形。破壊しなかったものは実験で達した最大変形
破壊モード　　割裂　：PC鋼棒引抜きと同時に煉瓦が縦に4つに割裂
　　抜出し：グラウトごと抜出し。割裂はひび割れ程度
　　―　：PC鋼棒の降伏荷重に達し、破壊しないまま加力終了

①定着部引張強度

煉瓦試験体では、定着長の短い（200mm）試験体の耐力が大きくなる傾向があり、定着長の長い試験体を上回っているものがあった。煉瓦試験体の多くは定着部の円柱形の無収縮モルタルの抜け出しと煉瓦壁の割裂が同時に生じており、定着長の短い試験体では煉瓦壁上面を加力フレームで押さえて拘束する効果が相対的に大きく作用していると考えられる。

一方、コンクリート試験体では、PC鋼棒の降伏により最大荷重が決まっている試験体があるものの、全体的な傾向として定着長が長いほど最大荷重、すべり発生時荷重とも大きくなる傾向があった。

本設計における定着部は、煉瓦壁体内定着、基礎コンクリート内定着ともに、鉛直孔内面を目荒らしした上で定着長さを200mm確保するものとしている。ただし、上記考察における試験体上面のフレームによる押さえ効果に配慮

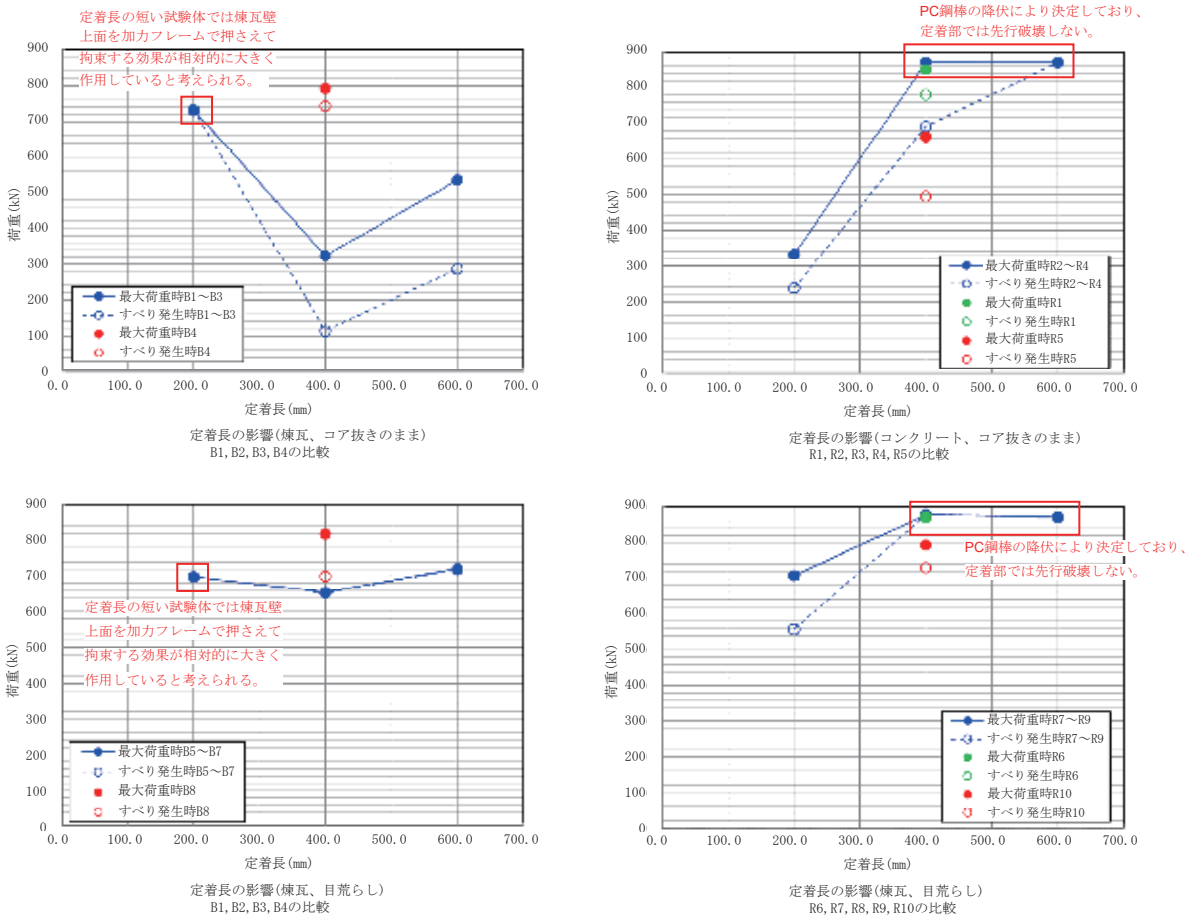


図4-2-4　定着長の影響

し、設計用引張耐力は、実験値の最小値である324（kN）、付着強度1.61（N/mm^2）（目荒らしなし 定着長さ400mm）とした。

なお、引張強度が最小となる場合と、設計条件における定着長が異なるが、以下の理由により問題ないものと判断した。

〈採用値（表4-2-3赤枠内の実験結果）〉

目荒らしなし 定着長400mm…引張強度：324（kN）

〈参考値（表4-2-3緑枠内の実験結果）〉

目荒らしあり 定着長400mm…引張強度：654（kN）

→目荒らしの有無による引張強度の差は2倍程度である。

仮に、強度が定着長さに比例するとした場合、目荒らしあり定着長200mmの強度は、引張強度が327（kN）となり、採用値とほぼ一致する。

また、実際の下部定着部は、鉛直孔削孔用の横孔に充填された無収縮モルタルによる支圧が有効となることから、実験値よりも高い引張強度が期待できるものと考えられる。

なお、実際のプレストレス力は、煉瓦壁で最大100（kN）であり、定着部破壊時の引張強度の1/3以下であることから、十分な余裕度を有しているものと考えられる。

コンクリートへ定着した場合の引張強度は、煉瓦壁体内へ定着した場合と比較して全体的に高い結果となっていることから、煉瓦壁体内への定着時と同様の設計用引張強度とした。

②定着部破壊形式

煉瓦試験体のうち、B2およびB3試験体は定着部の円柱形の無収縮モルタルが抜け出して破壊した。他の試験体も、同様に定着部の円柱形の無収縮モルタルが抜け出しているが、破壊と同時に煉瓦壁が4つに割裂破壊し、2つの現象のどちらが先に生じているかは不明である。

コンクリート試験体は、コンクリート部分の割裂は煉瓦ほど明確には生じていなかった。

定着部の耐力が大きいため、R4、R6、R8、R9試験体は最大荷重がPC鋼棒の降伏で決まっておりコンクリートのひび割れもほとんど見られなかった。R3は抜出しが生じて荷重が低下したが、その後再度荷重が上昇しPC鋼棒の降伏に至った。他の試験体は定着部の円柱形の無収縮モルタルが抜け出して破壊した。

以上の結果より、定着部の破壊は煉瓦壁については定着部の無収縮モルタルの抜出し、コンクリート基礎についてはPC鋼棒の降伏が先行することを確認した。

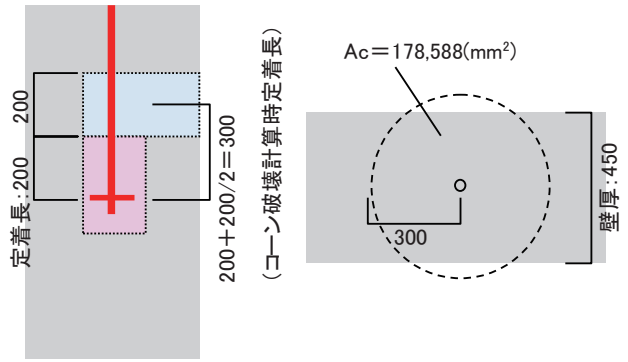


図4-2-3　コーン破壊の計算

なお、実際の補強は、既存煉瓦壁に対して行う。試験体と既存煉瓦壁体とでは強度が異なるが、以下の理由により、本実験結果を準用しても問題ないと判断した。

- 既存煉瓦壁における破壊形式が、無収縮モルタルの抜出しにより決定する場合
  定着部の抜出しは、煉瓦壁体と無収縮モルタルとの付着強度により決定する。煉瓦壁体の付着部表面は、煉瓦単体が支配的である。本建物の煉瓦単体は、試験体と比較しても十分な強度を有していること、また、設計段階の調査において、ひび割れ等の不具合が生じている箇所は確認されておらず、健全な状態を保っていることから、試験体の煉瓦と同等の付着強度を有しているものと判断した。
- 既存煉瓦壁における破壊形式が、煉瓦壁体のコーン破壊により決定する場合
  鉛直孔高さ200（mm）時のコーン破壊面積Acは、178,588（mm^2）である。コーン破壊時引張応力は、以下の算定式より本設計の最大プレストレス力（100kN）以上であることを確認した。
  コーン破壊時引張応力
  $Tc = 0.23 \cdot Ac \cdot \sqrt{\sigma B}$
  $= 0.23 \times 178588 \times \sqrt{(16.2)} / 1000$
  $= 165.3\ (kN) > 100\ (kN)$
  よって、本補強において、コーン破壊は生じない。
- 既存煉瓦壁における破壊形式が、PC鋼棒の降伏により決定する場合
  本補強で使用において、導入プレストレス力の最大値はPC鋼棒の定着時許容引張荷重の60％程度としているため、PC鋼棒は降伏しない。

4-2-2　ひび割れ補修実験

構造計算に用いた目地部の強度は、ランダムな位置で採取したコアのせん断（引張）強度試験結果を採用している。当初の施工においては目地の充填不良が散在することが想定され、実際に採取したコアにも充填が不十分なものが確認された。そのため、構造計算では充填不良を考慮した目地部の強度を躯体の強度として採用しており、充填不良部分を含めても、PC鋼棒によるプレストレス導入前後とも壁体強度は必要強度を確保できているものと判断する。

しかし、現状の煉瓦躯体には窓開口隅角部を中心に、ひび割れが多数確認されており、その状態でプレストレスを導入することで、ひび割れ部分に応力が集中し、亀裂が増幅する可能性がある。それを避けるため、ひび割れ注入材による補修を行うこととした。なお、前述の通り、既存の目地充填不良に対しては、現況を考慮した耐力低減を行っていることから、過去の地震その他外的要因により後から生じたひび割れ以外の部分に関しては、特に補修の必要はないものと判断する。

ひび割れ注入に関しては、RC造で一般的に使用されるエポキシ樹脂等の注入は、煉瓦に悪影響を及ぼす可能性がある。しかし、無機系（セメント系）注入材では深部の充填が不十分となる懸念があるため、実験により充填性能の検証を行った。

また、ひび割れ部は今後発生する中～大規模地震により、再度同じ箇所にひび割れが発生する可能性が高い。そのため、注入補修を行った後、ひび割れ部分の目地にアラミド繊維を線状に加工したアラミドロッドを挿入することで、ひび割れが発生しても一定の耐力を保持し、変形性能を向上させる方針とした。

4-2-2-1　現地実験

窓開口隅角部のひび割れに対し、セメント系ひび割れ注入材（セメントスラリー）の試験を行った。

注入方法	FSスラリー注入工法
注入材料	三菱マテリアル　アーマ#600
削孔機材	T-2ドリル（湿式二軸低騒音ドリル）
注入機材	FSノズル（多層空隙注入ノズル）

※工法、機材はFSテクニカルの開発によるもの

注入方法は下記の通りとした。

①ひび割れ部の確認
②注入箇所（間隔100mm以内）をマーキング
③ひび割れに沿ってUカット
④Uカット部分を目地詰め（注入材の漏れを防ぐため）
⑤マーキング箇所を削孔（径6mm、深さ70mm）
⑥下方の孔から順次、注入材を孔の奥から手前に注入（FSノズルはノズルが伸縮することにより、深さを変えながら注入することが可能）
⑦注入孔表面に目地詰め

注入材が硬化後、充填状態を確認するため、No.3注入部分でφ53mmのコアを抜き、抜いたコアと孔内を確認した。

写真4-2-2　現地実験　注入状況

写真4-2-3　同　注入後　テープに注入量を記録

写真4-2-4　試験体　ひび割れ再現状況

写真4-2-5　同　注入状況

ひび割れへの注入は確認できたが、ひび割れ全体に注入材は充填されておらず、もっと深く注入する必要があると考えられた。そのため、別の試験体を作成して注入実験を実施することとした。

4-2-2-2　試験体による実験

実験方法

①煉瓦積試験体を製作　幅650、高さ270、奥行320mm（=2階壁厚と同じ1枚半積の厚さ）

②加力装置で試験体を2つに割った後、スペーサーで間隔を調整して一体化し、ひび割れを再現する

③現地試験と同様にして注入

④硬化後に試験体を再度割り、注入材の強度と充填状況を確認

試験体は4体製作し、①～④の条件順で実験を行った。

試験体①：ひび割れ幅0～5mm、注入材粘度3,000CPS※

試験体②：ひび割れ幅0～5mm、注入材粘度1,000CPS

試験体③：ひび割れ幅2mm、注入材粘度3,000CPS

試験体④：ひび割れ幅5mm、注入材粘度3,000CPS

※　1CPS（センチポアズ）=1mPa·s（ミリパスカル秒）、数字が小さいとサラサラ、大きいとドロドロの状態

- 削孔深さは160mm（=壁厚の半分）
- 注入前に水噴霧を20秒、その後1分間の浸透時間を置く
- 注入は下方の孔から始め、その上の孔から注入材が出ることで充填を確認し、次の孔の注入に移る

実験結果

- ひび割れ幅5mm未満、特に幅2mm程度以下や形状が複雑な場合では、注入材が回りにくいが、1,000CPSの方が少し良かった
- ひび割れ幅が5mm程度あれば、片側からの注入で反対面まで注入材が回った
- ひび割れ幅から計算された予想注入量の20%増以上の注入を目安にすれば、全体的に回る
- ひび割れ注入後の耐力は、ひび割れなしの状態の31～79%であった

以上のことから、実際の施工では、ひび割れ箇所の幅や形状に応じた粘度の使い分けを検討することとした。

表4-2-4　注入実験結果

・寸法（共通）：幅B=320㎜、せいD=270mm、せん断スパンL=270mm
・注入材料 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ　ｱｰﾏ＃600　超微粒子ｾﾒﾝﾄ系ひび割れ注入材
　　ﾌﾞﾚｰﾝ値　11,000㎠/g　単位容積質量　1.64kg/l
・水湿器具 ﾏｷﾀ低振動ﾄﾞﾘﾙ+冷却水噴射ﾄﾞﾘﾙﾋﾞｯﾄ

表1　結果一覧

試験体名	スラリー粘度 (cps)	ひびわれ幅 (mm)	スラリー圧縮強度 (N/mm2)		実験結果（最大耐力） 人工ｸﾗｯｸ作成時 (kN)	補修後 (kN)	
試験体①	3000	0～5	27.9		52.4	41.6	
試験体②	1000	0～5	27.8		75.3	36.6	
試験体③	3000	2	27.9		66.1	42.5	
試験体④	3000	5	27.9		63.8	20.1	

試験体①　ひびわれ幅 0～5mm　ｽﾗﾘｰ粘度 3000cps

ｽﾗﾘｰ予測全体注入量216cc→実質全体注入量253.5cc＝17%増

試験体②　ひびわれ幅 0～5mm　ｽﾗﾘｰ粘度 1000cps

ｽﾗﾘｰ予測全体注入量216cc→実質全体注入量262.5cc＝20%増

試験体③　ひびわれ幅 2～2mm　ｽﾗﾘｰ粘度 3000cps

ｽﾗﾘｰ予測全体注入量173cc→実質全体注入量190.5cc＝10%増

試験体④　ひびわれ幅 5～5mm　ｽﾗﾘｰ粘度 3000cps

ｽﾗﾘｰ予測全体注入量432cc→実質全体注入量525cc＝22%増

4-3　構造補強

4-3-1　補強方針

平成27年（2015）の耐震診断において、本建物は壁面の面内方向、面外方向ともに、必要耐震性能を有していないことを確認した。本建物は千葉県指定有形文化財であり、内観、外観を極力損ねずに補強を行うことが望まれるが、RC造やS造など一般的な耐震補強方法では、それらの保存に支障を来たす。そのため、保存修理検討委員会（第1回（平成27年7月13日）および第2回（平成27年10月5日））の議論を経て、PC補強を中心とし、外観および内観への影響を極力抑える、以下の補強方法が採用された。

①PC補強：面内方向については、壁面にプレストレスを与えることで、煉瓦目地のせん断耐力を向上させることにより、引張降伏を抑制する。また、プレストレスによる面外変形抑制効果にも期待する。

②鉄骨補強：面外方向の変形を拘束するため、2階回廊上

表 4-3-1　目地せん断強度試験結果

採取箇所			試験結果		寸法		単位堆積重量	鉛直荷重		目地充填率	破壊面		
			最大荷重	最大応力	目地幅	目地長さ		応力	荷重				
			(kN)	(N/mm^2)	(mm)	(mm)	(g/cm^3)	(N/mm^2)	(N)	(%)	煉瓦	目地	境界
南面	1F下段	S-101	19.90	1.19	77.6	215.5	1.79	0.09	1540	100		○	○
	2F下段	S-202	16.06	1.23	78.3	166.5	1.83	0.10	1330	100	○	○	○
	2F上段	S-302	6.90	0.41	78.6	214.3	1.69	0.07	1100	77		○	○
東面	1F下段	E-101	16.43	1.01	79.9	206.4	1.74	0.12	2050	65		○	○
	2F下段	E-201	8.92	0.57	78.5	198.3	1.68	0.10	1600	78	○	○	○
	2F上段	E-302	6.41	0.43	78.6	191.8	1.57	0.06	960	84	○	○	○

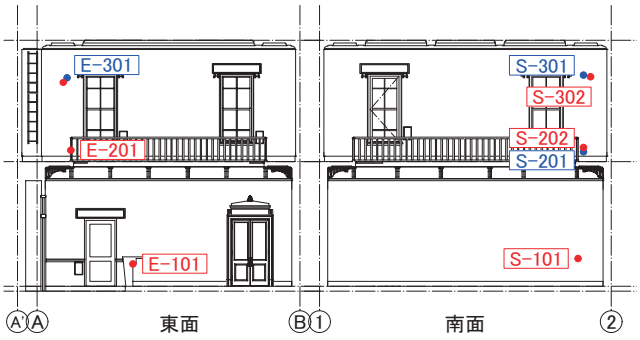


図 4-3-1　試験用コア採取位置

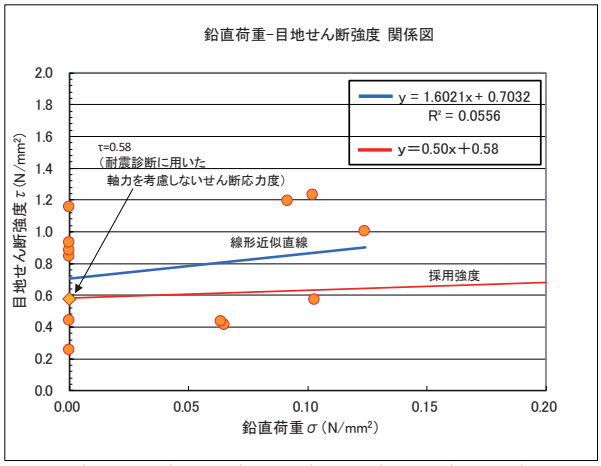


図 4-3-2　鉛直荷重・目地せん断強度関係図

および煉瓦壁頂部（2階天井裏）の水平面に鉄骨補強材を設置する。

4-3-2　追加調査

平成27年の耐震診断で実施した建物調査に加えて、補強の効果を検討する上で必要となる、下記の調査を実施した。

①軸力を考慮した煉瓦目地のせん断強度試験

建物から採取した煉瓦コアを用いて、一軸せん断強度試験を実施した。

②あと施工アンカーの強度試験

鉄骨補強部材を取付ける、あと施工アンカーの性能を確認するため、あと施工アンカーを既存煉瓦壁に打設し、せん断および引張試験を実施した。

4-3-2-1　軸力を考慮した煉瓦目地のせん断強度試験

(1) 試験概要

煉瓦壁の目地は、目地直交方向からの軸力を与えることで、通常時と比較してせん断強度が向上するものと考えられる。煉瓦壁のコアを採取し、目地直交方向から軸力を与えた場合の煉瓦目地のせん断強度を計測し、プレストレスによる目地せん断強度の増加率を推測した。

(2) コア採取位置

東面、南面の壁上部、中央部、下部のそれぞれ1箇所ずつ、計6箇所にてコアの採取を行った（図4-3-1）。

(3) 試験内容

プレストレス導入時に煉瓦目地の強度が向上することを確認するため、軸力載荷時のせん断強度試験を行った。

(4) 試験結果

耐震診断時コア抜き試験結果（軸力＝0せん断強度0.58N/mm^2）および今回の採取コア6本分の目地せん断強度から求められる線形近似により、プレストレス導入後の目地強度を推測した。

図4-3-2の線形近似式より、煉瓦目地の摩擦係数を1.60と推測した。

一方、過去の実験より、煉瓦目地の摩擦係数は0.5～0.75程度が一般的であると考えられている。今回の試験結果による摩擦係数は一般値よりも十分に大きく、摩擦係数を0.5～0.75としても十分に余裕のあるせん断強度が得られると考えられることから、本設計に用いる目地強度の算定式は、摩擦係数を0.5として以下の式を採用した。

採用目地強度算定式：

目地せん断強度 $\tau = 0.5 \times$ 増加軸応力度 $\sigma + 0.58$

※　0.58は、軸力0とした診断時に採用したせん断耐力

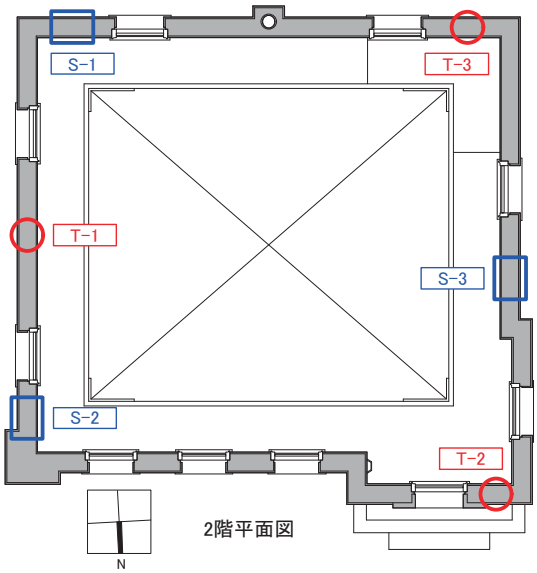


図4-3-3　試験位置

表4-3-2　あと施工アンカーの強度試験内容

試験種類	引張試験			せん断試験		
試験本数	3本			3本		
確認荷重	17.0kN			20.6kN		
試験No.	T-1	T-2	T-3	S-1	S-2	S-3
試験箇所	2階壁面					
アンカー種類	接着系アンカー					
接着剤種類	ｴﾎﾟｷｼ樹脂 EX-350（注入方式ｶｰﾄﾘｯｼﾞ型）					
アンカー筋	D16×760			D16×260		
鋼種	SD295A					
穿孔径/穿孔方法	φ20 / 振動ドリル					
埋込み長さ	160㎜					

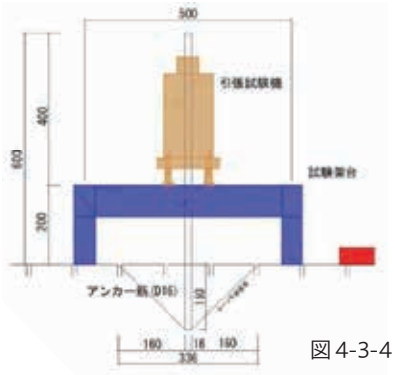


図4-3-4　引張試験装置概要

写真4-3-1　せん断試験状況

4-3-2-2　あと施工アンカーの強度試験

(1) 試験概要

回廊部鉄骨補強および天井部鉄骨補強の際に、既存躯体に補強部材を取り付ける、あと施工アンカーの性能を確認するために、既存躯体に打設したあと施工アンカーに対して、せん断および引張強度試験を実施した。

試験は、既存回廊上部付近において引張試験3箇所、せん断試験3箇所を実施した。

試験用外力は、引張、せん断とも想定設計用外力の2/3とし、煉瓦壁体および目地部に亀裂ほか損傷が生じないことを確認した。

1) 引張試験の概要

煉瓦壁体へのアンカー引張強度は、アンカーを打設した煉瓦周部の目地部の先行破壊により決定すると推定して算出した。

ただし、定着部の先行破壊の他、コーン破壊が生じないことを併せて確認するため、専用の架台を作成し、試験を実施した。

2) せん断試験の概要

試験装置は、既存躯体（壁面）に試験機固定用アンカーで固定する。試験機固定用のアンカーは、試験体と同じ接着系アンカーを用いた。

加圧は油圧ジャッキにて行った。なお、せん断プレートと躯体の間にはテフロンシートをはさみ、摩擦抵抗を極力除去した。

(2) 試験結果

以下に、試験結果の概要を示す。

1) 引張試験結果

引張試験においては、試験用確認荷重まで載荷した時点の煉瓦壁の状況を確認するとともに、荷重－変形の相関関係を確認した。

試験体T-1、T-2、T-3とも、試験用確認荷重まで載荷した後の壁体への損傷は見られなかった。

また、試験用荷重載荷時の加力方向への変形は生じていないことを確認した。

試験体T-3においては、設計用荷重の1.5倍まで載加を試みたが、壁体への損傷、変形ともに他の試験体と同様変

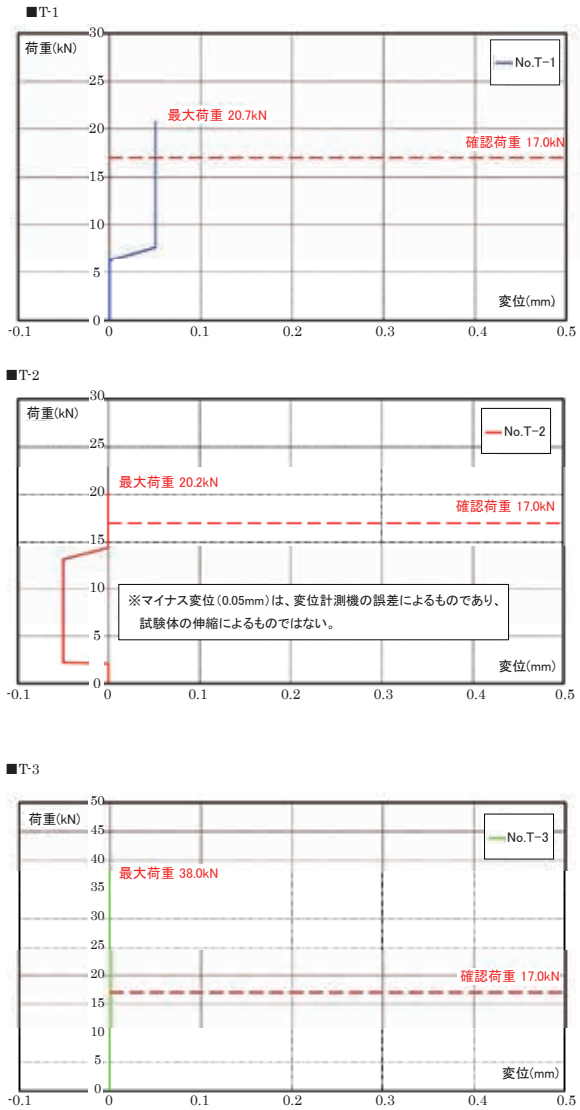


図4-3-5　引張試験の荷重-変形曲線

表4-3-3　試験結果一覧

試験種類	試験No.	確認荷重※1	最大荷重※2	試験後状況
引張試験	T-1	17.0kN	20.7kN	異常なし
	T-2		20.2kN	異常なし
	T-3		38.0kN	異常なし
せん断試験	S-1	20.6kN	22.0kN	異常なし
	S-2		22.1kN	異常なし
	S-3		22.0kN	異常なし

※1　試験用荷重
※2　実際に載荷した試験時最大荷重

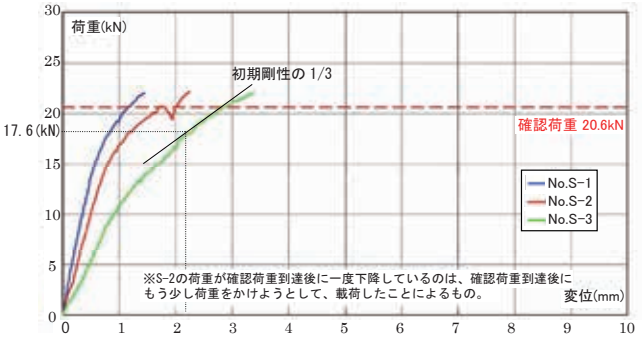


図4-3-6　せん断試験の荷重-変形曲線

化はみられなかった。

引張については、加力方向への変形が生じ始めた時点から壁体への損傷が始まるものと想定されることから、煉瓦のばらつきを考慮しても、現時点で想定する設計用耐力を用いた検討を実施すれば問題ないと判断した。

2）せん断試験結果

せん断試験においては、試験用確認荷重まで載荷した時点の煉瓦壁の状況を確認するとともに、荷重－変形の相関関係を確認した。

試験体S-1、S-2、S-3とも、試験用確認荷重まで載荷した後、煉瓦表面に微細なひび割れの発生を確認したが、表面のみの損傷であり、躯体内部への影響は確認されなかった。

また、除荷時の残留変形はS-1試験体で0.67mm、S-3試験体で2.52mmであった。

試験用確認荷重以下において剛性低下が見られることから、「鋼構造建築物の構造性能評価試験法に関する研究委員会報告書（独立行政法人建築研究所・社団法人日本鉄鋼連盟）」の記載に準拠し、初期剛性の1/3の時点（17.6kN）を降伏点として評価した。

4-3-3　補強設計

4-3-3-1　補強概要

千葉県指定有形文化財として、内観、外観を極力損わないよう、以下の補強内容とした。

①鉄骨補強

2階回廊上部と既存天井裏に鉄骨補強部材を設けることで、既存煉瓦壁の面外変形を拘束する。

②煉瓦壁のPC補強

煉瓦壁体内にPC鋼棒を挿入し、プレストレスを導入する。煉瓦壁体に強制的に軸力を発生させ、煉瓦壁のせん断強度および引張強度を向上させることで、壁体の面内方向耐力の向上を図る。

なお、本補強においては、PC補強時に土工事等の付帯

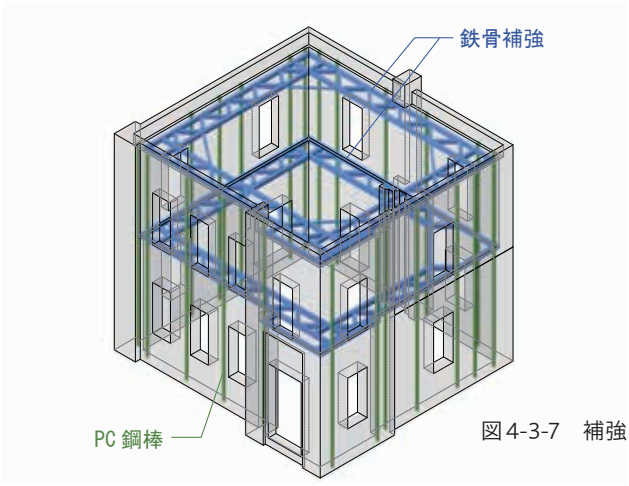
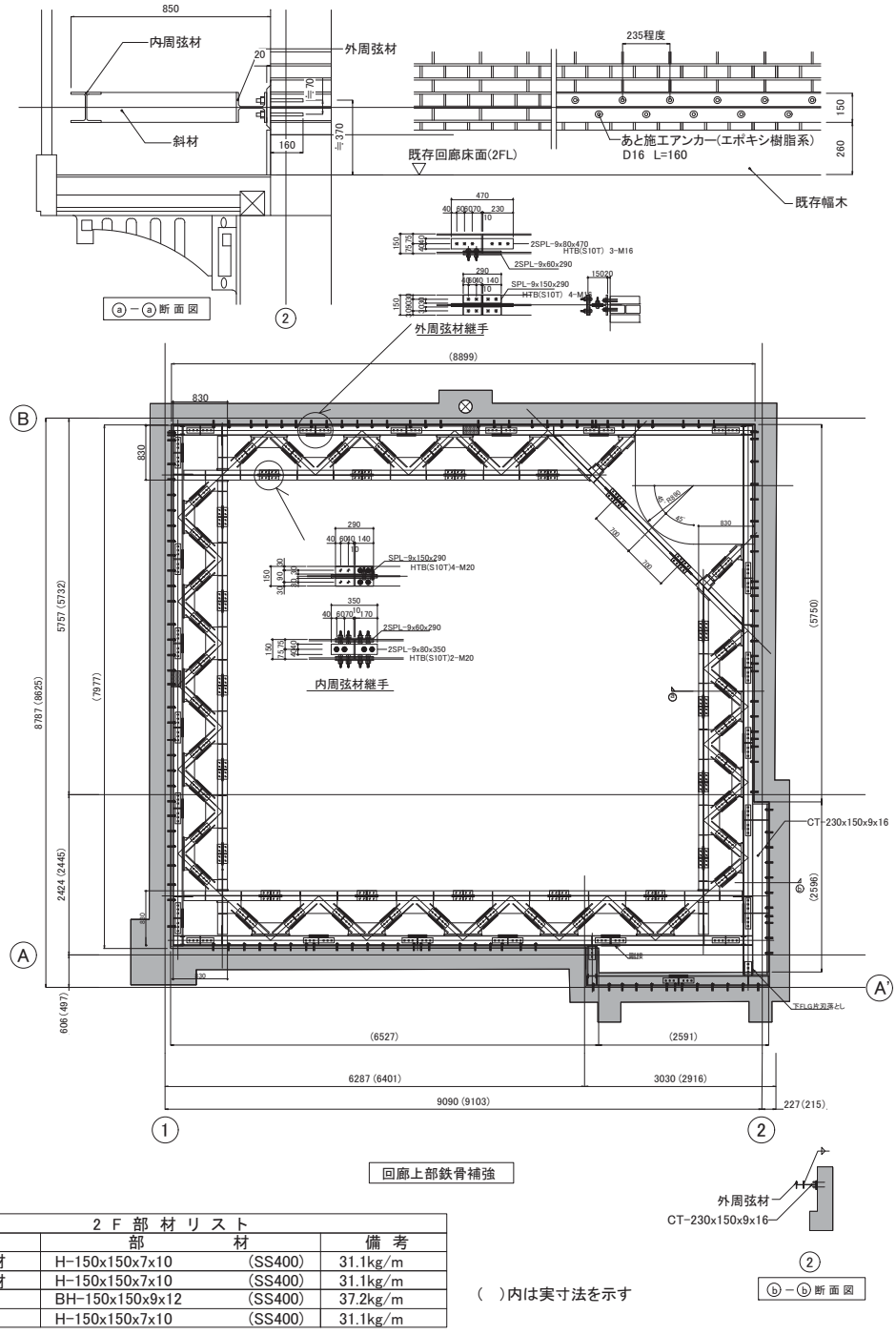


図4-3-7　補強イメージ



2 F 部 材 リ ス ト			
名　　称	部　　材		備　考
2Fトラス内周弦材	H-150x150x7x10	(SS400)	31.1kg/m
2Fトラス外周弦材	H-150x150x7x10	(SS400)	31.1kg/m
2Fトラス斜材	BH-150x150x9x12	(SS400)	37.2kg/m
2F小梁	H-150x150x7x10	(SS400)	31.1kg/m

(　)内は実寸法を示す

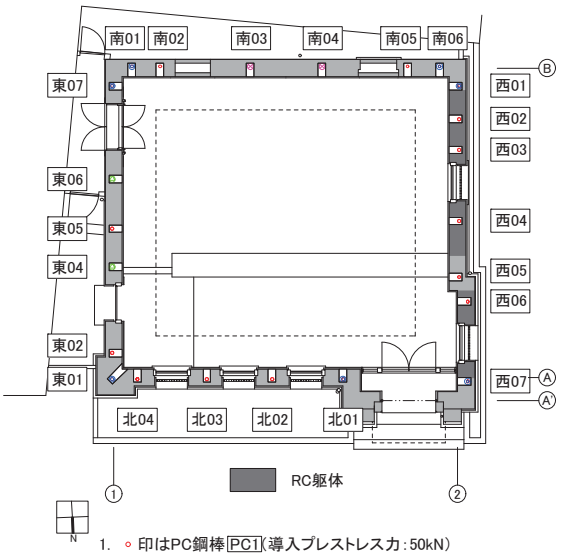
図4-3-8　鉄骨補強

工事費を低減する工法として、煉瓦壁体内に縦孔を構築してPC鋼棒を定着する工法を採用した（部材符号：PC1）。定着部における引張応力が大きな一部のPC鋼棒については、縦孔をRC基礎部まで掘り下げ、RC基礎内部に定着させた（部材符号：PC2・PC3・PC4）。

また、大地震の被災後など建物に損傷が生じることでプレストレスが抜けた際に、プレストレスの再導入を可能とするため、アンボンドタイプのPC鋼棒を用いた。

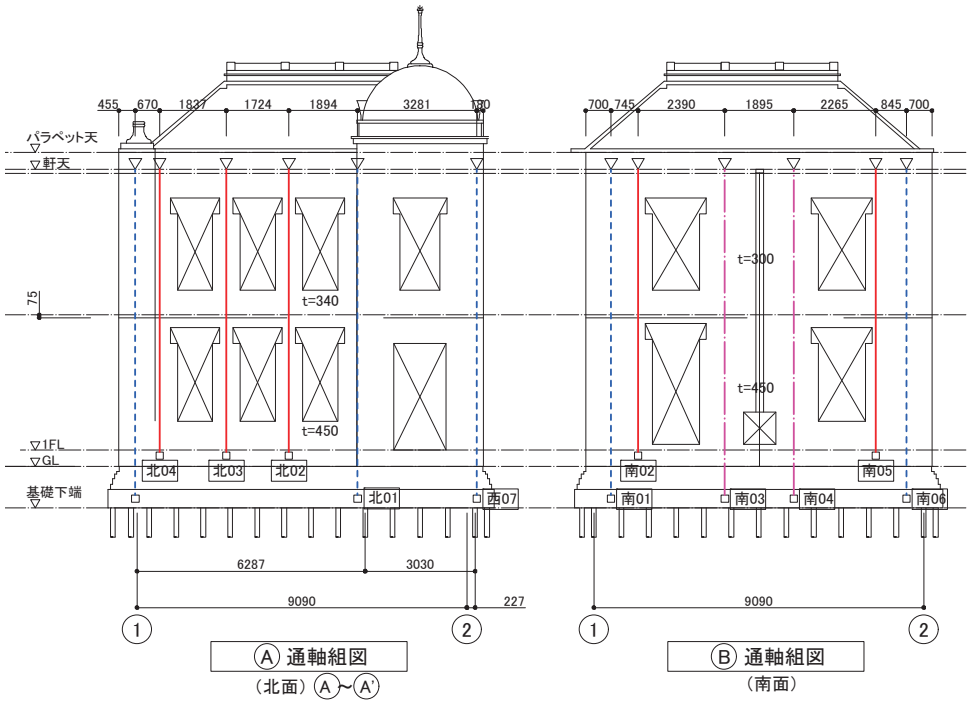
西面1階の鉄筋コンクリート壁については、壁周囲の柱形、梁形の状態が悪く、煉瓦壁との一体性が確保されていないと考えられることから、該当部分についてもPC鋼棒を貫通させ、煉瓦壁との一体性を確保することで、耐震性能の向上を図った。

本工事の施工段階で、施工上の支障（6章4節参照）により、計画内容を一部変更しており、以下の記述、図版等は変更を反映した内容である。



1. ○ 印はPC鋼棒 PC1（導入プレストレス力：50kN）
2. ◎ 印はPC鋼棒 PC2（導入プレストレス力：75kN）
3. ◎ 印はPC鋼棒 PC3（導入プレストレス力：100kN）
4. ⊗ 印はPC鋼棒 PC4（導入プレストレス力：150kN）
5. PC鋼棒は17φ
6. PC鋼棒用貫通孔は50φ
7. ▭印はPC鋼棒下部定着用横抜き孔

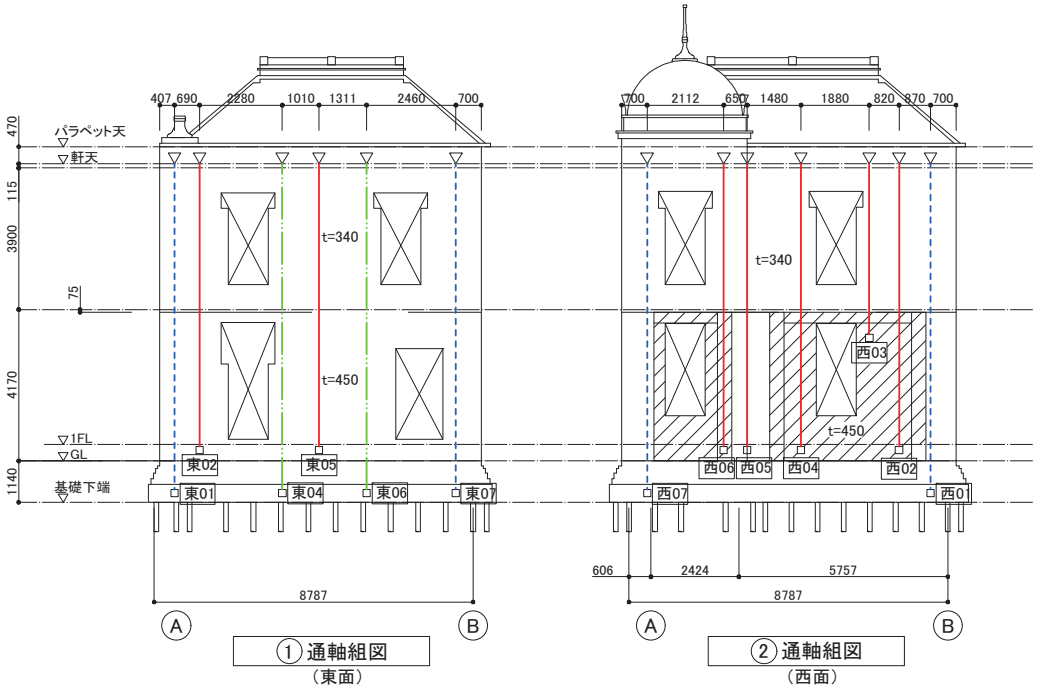
図4-3-9　PC補強平面図



特記事項

1. ——印はPC鋼棒 PC1（導入プレストレス力：50kN）を示す。
2. - - - 印はPC鋼棒 PC2（導入プレストレス力：75kN）を示す。
3. ——印はPC鋼棒 PC4（導入プレストレス力：150kN）を示す。
4. PC鋼棒は、17φとする。
5. PC鋼棒用貫通孔は50φとする。
6. ▽印は、PC鋼棒頂部定着版位置を示す。
7. □印は、PC鋼棒下部定着版位置を示す。

図4-3-10a　PC補強立面図（北・南面）



特記事項

1. ——印はPC鋼棒 PC1（導入プレストレス力：50kN）を示す。
2. - - -印はPC鋼棒 PC2（導入プレストレス力：75kN）を示す。
3. ——印はPC鋼棒 PC3（導入プレストレス力：100kN）を示す。
4. PC鋼棒は、17φとする。
5. PC鋼棒用貫通孔は50φとする。
6. ▽印は、PC鋼棒頂部定着版位置を示す。
7. □印は、PC鋼棒下部定着版位置を示す。

図4-3-10b　PC補強立面図（東・西面）

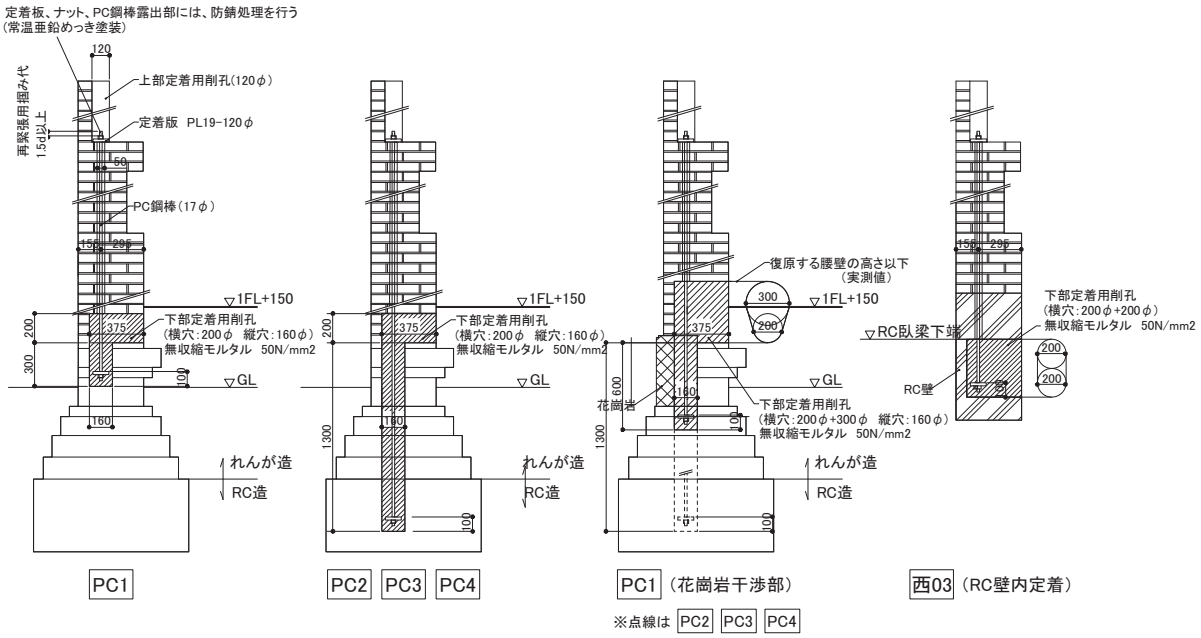


図4-3-11　下部定着部

4-3-3-2　補強設計方針

(1) 補強検討方針

煉瓦壁は変形能力が低く、塑性域に入ると構造体の抵抗力が急激に減少する。本設計においては、建物が崩壊しない部分的な破壊は許容した上で、建物の破壊メカニズム時に面内、面外方向の架構を構成する主要な壁体の保有水平耐力が必要保有水平耐力を満足することを耐震補強の達成目標とした。なお、屋根面は剛床仮定が成立しないものとし、東西南北の各壁面についてそれぞれ面内方向、面外方向の検討を行った。

参考規準

- 「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準（日本建築防災協会）」（以下、「RC診断基準」とする）
- 「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針（日本建築防災協会）」（以下、「RC改修設計指針」とする）

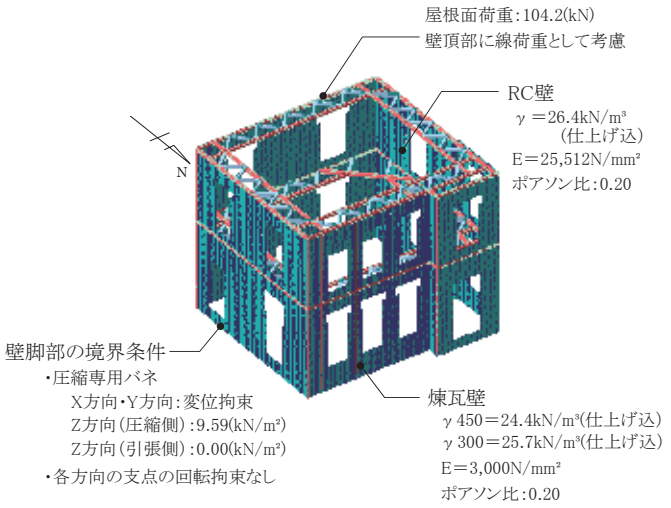


図4-3-12　検討用モデル概要

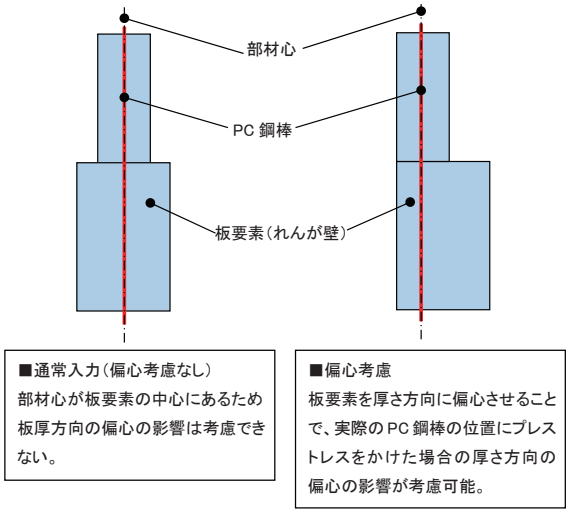


図4-3-13　偏心の考慮

(2) 検討方法

建物が崩壊しない部分的な部材破壊を考慮するため、崩壊部分の部材を切断したモデルを段階的に作成した。それぞれのモデルで次段階の部材破壊を生じるまで水平力を加力し、最終的な建物の破壊メカニズム時の負担応力から保有水平耐力を算出した。

具体的な計算方法を、以下に示す。

①使用プログラム

「midas GEN」(ver.830)

②建物のモデル化

- 建物の壁(煉瓦壁、RC壁)および補強部材(煉瓦壁頂部補強用鉄骨部材、回廊上部補強用鉄骨部材)をモデル化し、木造小屋組み、パラペット、既存回廊および玄関庇荷重はそれぞれ線荷重として重量のみを考慮した。
- 煉瓦壁は、100mm角の正方形ピースに分割した板要素としてモデル化した。
- PC補強については、アンボンドタイプのPC鋼棒を使用することから、上部定着版位置および下部定着版位置にそれぞれ導入プレストレス力相当の集中荷重を節点荷重として入力した。※1
- 煉瓦壁の荷重は、煉瓦の単位体積重量に各壁面の仕上げ重量を見込んで単位体積重量換算したものを各ピースの自重とした。
- 地震時荷重は、各部材要素位置に作用するものとした。
- 基礎は、上部壁面の分割ピースと同ピッチ毎に支点を設け、地盤バネとしてモデル化した。支持地盤における沈下量を基礎の支配面積にて除した地盤バネを圧縮抵抗力とし、引張は考慮しない。
- 目地を含む煉瓦壁体のヤング係数は、既往の文献資料に記載される目地のせん断試験による物性値を元に、E = 3,000N/mm^{2}とした。本建物のRC部分のヤング係数がE = 25,512N/mm^{2}であり、煉瓦のヤング係数はRCの1/10程度となることから、妥当な数値であると判断した。なお、ポアソン比は0.20と設定した。※2
- 上記ヤング係数を用いた煉瓦壁体のせん断耐力算定時の層間変形角を算定し、せん断破壊時の変形角が1/500～1/1000程度であることを確認した。

※1　壁のモデル化方法およびプレストレスによる偏心の影響
本建物は、1階部分および2階部分の壁厚が異なることから、PC鋼棒を壁厚方向に1本のみ挿入することで、プレストレスによる壁厚方向への偏心が生じる。
本検討においては、壁を壁厚方向に偏心させて配置し、PC鋼棒配置位置と板要素の節点位置を合わせることで、偏心の影響を考慮した(図4-3-13)。

※2　煉瓦壁のポアソン比の根拠
本検討において、煉瓦壁のポアソン比はν = 0.20としている。
既往の文献より、既存煉瓦壁のポアソン比は、0.17～0.20程度であることを確認した。
また、一般的にも0.15～0.20程度であると言われており、概ねこれらの結果と一致する。
以上のことから、本検討においては一般値0.15～0.20の中で、最も建物の変形が大きくなると考えられるポアソン比ν = 0.20を採用することで、安全側の検討とした。

③用語の定義

ここでは、検討に用いる用語を定義する。

【中央境界梁】

各構面の上下開口間に存在する煉瓦壁。中央境界梁が破壊することで、両端の壁が1階、2階一体の縦長の壁として挙動することとなり、壁耐力が低下する要因となる。

【下部境界梁】

各構面の1階開口下に存在する煉瓦壁。下部境界梁が破壊することで、壁脚の拘束効果が失われ、壁回転型の破壊形式となる可能性がある。ただし、壁脚部に浮上がりが生じていない場合は、せん断破壊型の壁となり、耐力は保持できる。

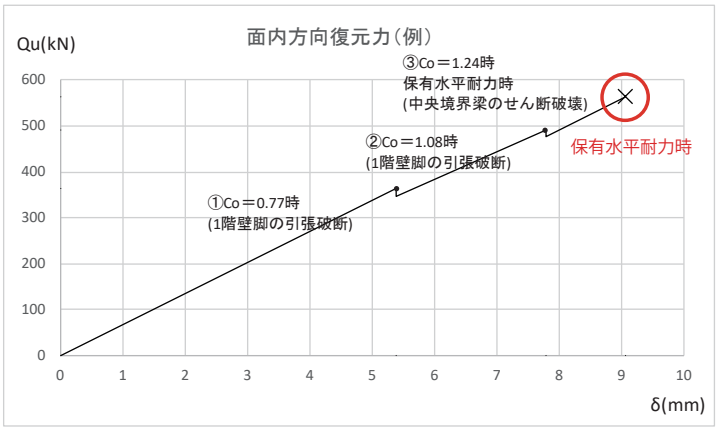


図4-3-14　保有水平耐力

表4-3-4　煉瓦強度

圧縮強度	目地部せん断強度	目地部引張強度
49.3N/mm^2	0.58N/mm^2	0.38N/mm^2

表4-3-5　コンクリート強度

圧縮強度	せん断強度	引張強度
22.0N/mm^2	1.0N/mm^2	1.0N/mm^2

表4-3-6　使用鉄骨

部材	材料	使用箇所
鉄骨（H形鋼）	SS400	回廊部補強部（弦材・ラチス材）
		天井部補強部（弦材・ラチス材）
鉄骨（T形鋼）	SS400	回廊部補強部（外周部弦材）
		天井部補強部（外周部弦材）
鉄骨（平鋼）	SS400	回廊部補強部（内周部弦材補強材）
		天井部補強部（内周部弦材補強材）
あと施工アンカー（D16）	SD345	回廊部補強部
		天井部補強部

【保有水平耐力時】

1）面内検討時

各構面の壁の破壊状態を考慮した解析の結果、最も負担せん断力が大きい時点を各構面の保有水平耐力時とする。

2）面外検討時

耐力上の影響が無視できる局所的応力を除外した煉瓦壁体の最大引張縁応力が煉瓦目地の引張強度を超えた時点を各構面の保有水平耐力時とする。

（3）建物の諸元

①材料強度

1）煉瓦壁

壁面から採取したコアを用いて煉瓦の圧縮強度試験、目地のせん断強度試験、目地の引張強度試験を行った結果、表4-3-4の数値とする（4-1-2参照）。

2）プレストレスによる煉瓦目地部のせん断強度

煉瓦壁より採取したコアに対して目地直交方向から軸力を与えた場合の煉瓦目地のせん断強度を計測し、プレストレスによる目地せん断強度の増加率を推測した結果、以下の式を採用する（4-3-2-1参照）。

採用目地強度算定式：

目地せん断強度 $\tau = 0.5 \times$ 増加軸応力度 $\sigma + 0.58$

※　切片値0.58は、軸力0とした診断時に採用したせん断耐力

3）コンクリート壁

本建物西側部分は、過去に増築、減築が行われ、西側壁の一部は既存の煉瓦壁が撤去され鉄筋コンクリート壁となっている。そのため、西側壁面のコンクリートコアを採取し、圧縮強度試験を行った結果、壁体の強度は表4-3-5の数値とする（4-1-2 ⑧参照）。

4）基礎コンクリート

PC下部定着を基礎コンクリート内部に設けることを勘案し、基礎コンクリートの圧縮強度を確認した。（4-1-2 ⑨参照）

基礎コンクリートの強度は9.98（N/mm^2）と、10.0（N/mm^2）を下回る低強度コンクリートとなっているが、煉瓦壁の想定圧縮強度2.25（N/mm^2）を上回っていることから、基礎コンクリート内部へのPC定着性能については問題ないものと判断した。

5）補強部材

a）鉄骨

表4-3-6の通り

b）PC鋼棒

アンボンドPC鋼棒

・呼び径：17 ϕ（被服外径：20.2mm）

・種類：B種1号SBPR 930/1080

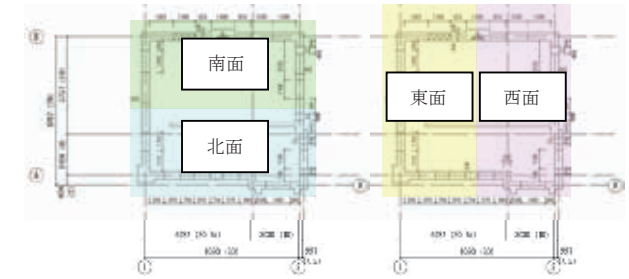
・許容引張荷重

表4-3-7　煉瓦壁の単位体積重量

種別	γ kN/m3	t m	Wt kN/m2	Wp1 kN/m2	Wp2 kN/m2	ΣW kN/m2	γ' kN/m3
煉瓦	22	0.30	6.6	0.6	0.5	7.7	**25.7**
	22	0.34	7.5	0.6	0.5	8.6	**25.2**
	22	0.45	9.9	0.6	0.5	11	**24.4**
RC	24	0.45	10.8	0.6	0.5	11.9	**26.4**

表4-3-8　建物重量

2階 壁厚 340mm部分	北面	395.5 (kN)
	南面	369.3 (kN)
	東面	366.1 (kN)
	西面	398.7 (kN)
	合計	764.8 (kN)
1階 壁厚 450mm部分	北面	961.7 (kN)
	南面	906.5 (kN)
	東面	877.8 (kN)
	西面	990.4 (kN)
	合計	1868.2 (kN)



各面の重量算定範囲

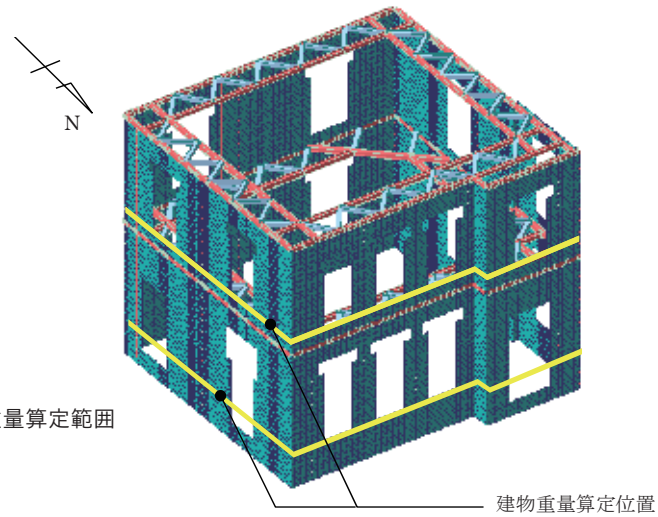


図4-3-15　各面の重量算定範囲

導入時：179 (kN/本) ＞最大導入プレストレス力：150 × 1.1 = 165 (kN/本)

定着時：168 (kN/本) ＞最大プレストレス力：150 (kN/本)

c) PC定着部

無収縮プレミックスモルタル (MG-15M (三菱マテリアル製) と同等品)

圧縮強度：50N/mm^2

d) あと施工アンカー

高性能エポキシ樹脂タイプ (ARケミカルセッター EX-350 (Asahi KASEI製) と同等品)

②モデル化に用いる材料の物性値

解析に用いる各部材の材料物性値を、以下に示す。

1) 単位体積重量γ

煉瓦およびコンクリートの基本単位体積重量をそれぞれ22kN/m^2、24kN/m^{2}とし、仕上げ重量を考慮して単位体積重量換算した数値をモデル上の単位体積重量として採用した。

なお、煉瓦の基本単位体積重量は、本建物より採取したコアの見かけ密度より設定した。

壁面仕上げ荷重：外部500N/m^2 (WP1)

内部600N/m^2 (WP2)

2) ヤング係数E

コンクリートのヤング係数は、圧縮強度試験結果を用いて下記算定式より算出した。

E = 3.35 × 104 × (γ /24) 2 × (Fc/60) 1/3 = 25,512 (N/mm^2)

目地を含む煉瓦壁体のヤング係数は、既往の文献資料に記載される目地のせん断試験による物性値を元に、E = 3,000N/mm^{2}とした。本建物のRC部分のヤング係数がE = 25,512N/mm^{2}であり、煉瓦のヤング係数はRCの1/10程度となることから、妥当な数値であると判断した。

③建物重量

前述した方針で作成した検討用解析用モデルより各壁厚部分の開口下部位置の重量を算定し、建物重量とした。

(5) 耐震性能の判定方法

補強後の耐震性能判定は、下記手法による。

(財) 日本建築防災協会:「2001年版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準』に規定された構造耐震指標に相当する数値 (Is) を算出する。

〈面内方向〉

各構面の壁の破壊状態を考慮した解析の結果、最も負担せん断力が大きい時点を各構面の保有水平耐力時とした。図4-3-16に、例として東面の復元力図を示す。

面内Is = 面内応力度比 × 形状指標SD × 経年指標T × 構

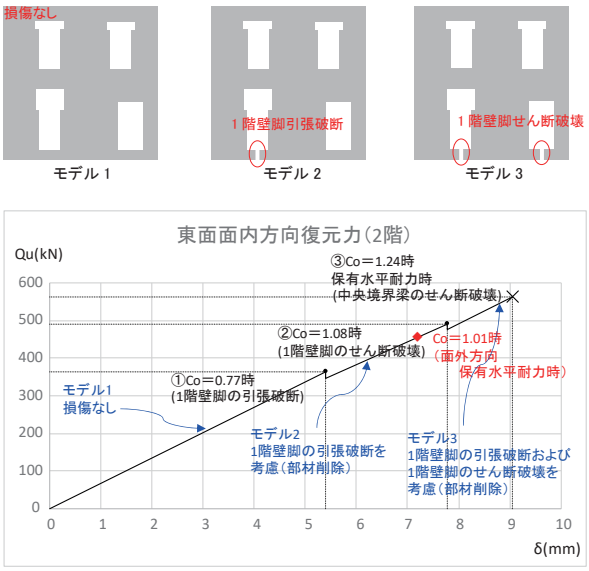


図4-3-16　面内方向復元力（東面）

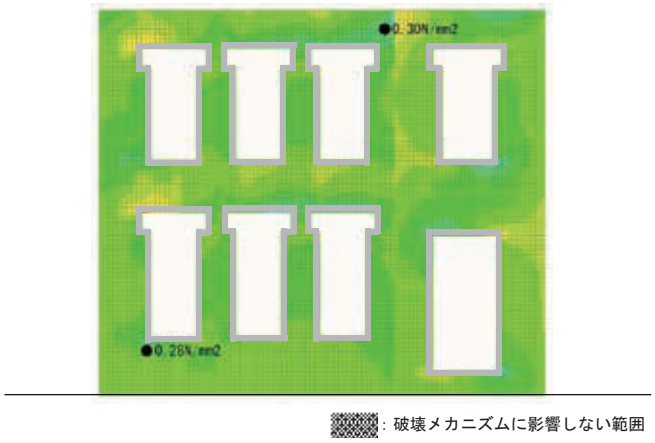


図4-3-17　面外方向の保有水平耐力

造耐震判定指標Iso（＝0.60）

面内応力度比＝保有水平耐力Qu／発生地震力P

発生地震力P：建物重量Wに Co＝1.00を乗じた地震力

形状指標SD：FEM解析結果を用いていることから、SD＝1.00とする。

経年指標T：現地調査結果に基づき、T＝0.90とした。

〈面外方向〉

Co＝1.00時に、耐力上の影響が無視できる局所的応力を除外した煉瓦壁体の最大引張縁応力が煉瓦目地の引張強度を超えた時点を各構面の保有水平耐力時とした。

①横目時の引張破断部分（縦方向曲げ時）の最大値を確認した。

ただし、開口隅角部には局所応力が生じるため、開口周辺の1ピース（100mm角）範囲は最大応力とはみなさない。

また、境界梁部分については、破断後においても面内方向加力時に連層部の壁面にて水平力を負担可能であれば、建物の必要保有水平耐力を満足できる。また、建物の落階に直接結びつかないことから、引張破断を許容する。

②縦目時の引張破断（横方向曲げ時）は、破断後においても残りの煉瓦部分において鉛直支持が可能であることから、建物の破壊メカニズムとはならない。また、芋目地となっていないことから、実際には煉瓦部分における拘束にも期待できる。

以上の理由により、Is算定には考慮しなかった。

なお、Is算定には考慮しないが、縦目地においても、横目時と同様に引張縁応力が煉瓦目地の引張強度以下となっていることを確認した。

面外Is＝面外応力度比×形状指標SD×経年指標T×構造耐震判定指標Iso（＝0.60）

面外応力度比＝引張強度／Co=1.00時の最大発生引張応力度

※　形状指標SDおよび経年指標Tは、面内方向と同じ数値を用いた。

4-3-3-3　補強設計結果

4-3-3-3-1　煉瓦壁体の耐震性能

（1）面内方向の耐震性能

以下に、FEM解析に基づく耐震診断結果を示す。

①北面

面内方向の保有水平耐力はCo＝1.06時の耐力であるが、Co＝1.01時に面外方向で先行して破壊する。

②南面

面外方向の保有水平耐力は、1階でCo＝1.42時、2階でCo＝1.14時であり、面内方向がCo＝1.08時に先行して破壊する。

③東面

面内方向の保有水平耐力はCo＝1.24時の耐力であるが、Co＝1.01時に面外方向で先行して破壊する。

④西面

面内方向の保有水平耐力はCo＝1.45時の耐力であるが、Co＝1.01時に面外方向で先行して破壊する。

補強の影響を考慮した建物の耐震性能検討の結果、面内方向加力時については各構面ともに所要の耐震性能を有していることを確認した。

PC補強による壁脚部の引張破断抑制効果が大きな要因であると考えられる。

表4-3-9　北面面内方向診断結果

箇所			保有耐力時せん断破壊時 Co	平均せん断応力度 Co=1.00時 (N/mm²)	平均せん断応力度 保有耐力時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断余裕率	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs(kN)	破壊形式
北面	2階 煉瓦壁 340mm	壁A	1.06	0.248	0.263	＜ 0.70	2.66	523600	138	1F壁せん断
		壁B	1.06	0.248	0.262	＜ 0.67	2.54	290020	76	1F壁せん断
		壁C	1.06	0.282	0.299	＜ 0.67	2.23	290020	87	1F壁せん断
		壁D	1.06	0.309	0.327	＜ 0.71	2.18	282200	92	1F壁せん断
		壁E	1.06	0.209	0.221	＜ 0.58	2.62	404260	89	1F壁せん断
		壁F	1.06	0.176	0.187	＜ 0.67	3.60	404940	76	1F壁せん断
	1階 煉瓦壁 450mm	壁A	1.06	0.447	0.474	＜ 0.67	1.42	693000	328	1F壁せん断
		壁B	1.06	0.269	0.285	＜ 0.65	2.29	338850	97	1F壁せん断
		壁C	1.06	0.321	0.341	＜ 0.65	1.92	338850	115	1F壁せん断
		壁D	1.06	0.456	0.483	＜ 0.68	1.41	373500	180	1F壁せん断
		壁E	1.06	0.240	0.254	＜ 0.58	2.28	535050	136	1F壁せん断
		壁F	1.06	0.392	0.415	＜ 0.65	1.57	535950	223	1F壁せん断

耐震診断結果

耐震判定基準指標Es＝　0.60

北面	建物重量 W (kN)	発生地震力 P (kN)	耐力 Q (kN)	面内応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	判定
2階　煉瓦壁　340mm	395.5	419.2	558	1.411	1.00	0.90	**0.762**	OK
1階　煉瓦壁　450mm	961.7	1019.4	1079	1.122	1.00	0.90	**0.606**	OK

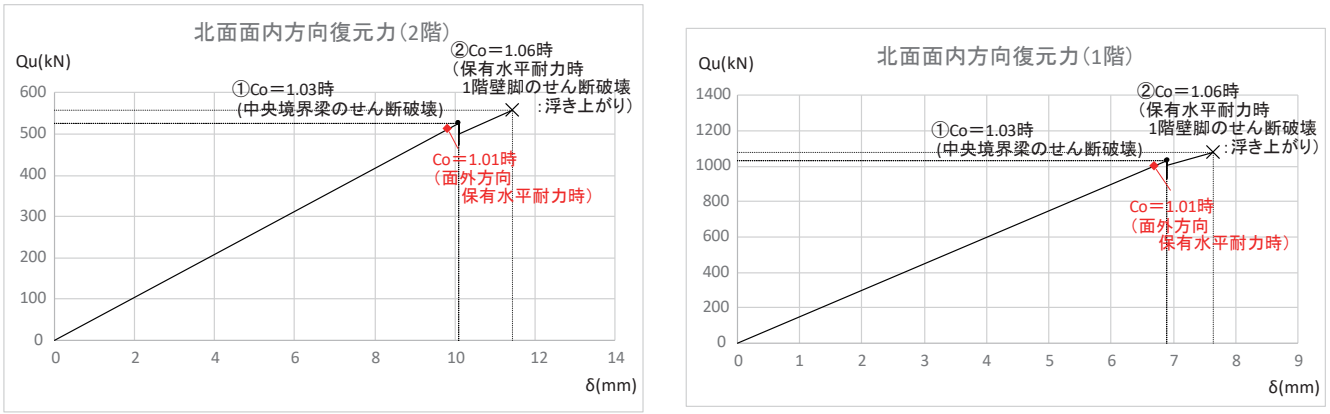


図4-3-18　北面面内方向復元力

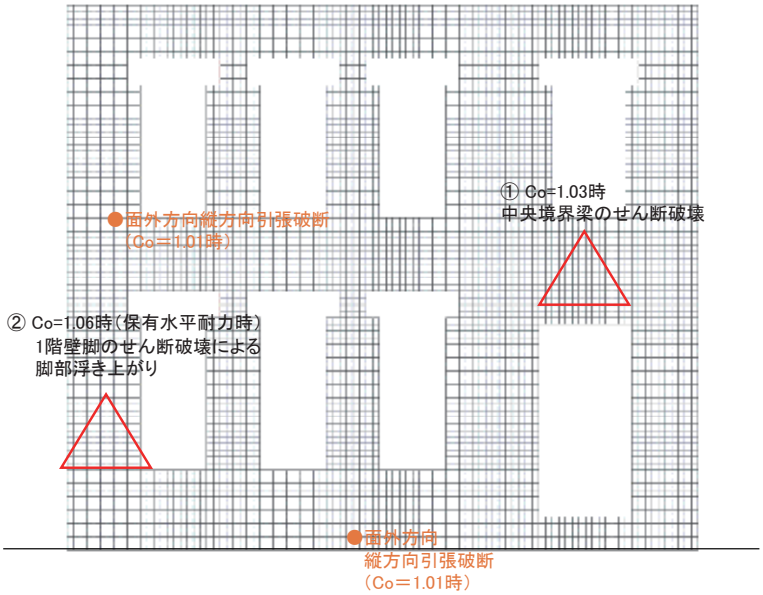


図4-3-19　北面面内方向破壊メカニズム

表 4-3-10　南面面内方向診断結果

箇所			保有耐力時せん断破壊時 Co	平均せん断応力度 Co=1.00時 (N/mm²)	平均せん断応力度 保有耐力時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断余裕率	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs(kN)	破壊形式
南面	2階	壁A	1.08	0.220	0.238	＜ 0.69	2.92	550500	131	中央境界梁
	煉瓦壁	壁B	1.08	0.210	0.227	＜ 0.68	2.99	771000	175	中央境界梁
	300mm	壁C	1.08	0.255	0.276	＜ 0.69	2.51	550500	152	中央境界梁
	1階	壁A	1.08	0.290	0.313	＜ 0.66	2.09	825750	259	中央境界梁
	煉瓦壁	壁B	1.08	0.457	0.493	＜ 0.64	1.31	1156500	571	中央境界梁
	450mm	壁C	1.08	0.394	0.426	＜ 0.66	1.54	825750	351	中央境界梁

耐震診断結果

耐震判定基準指標Es＝　0.60

南面	建物重量 W (kN)	発生地震力 P (kN)	保有水平耐力 Qu (kN)	面内応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	判定
2階　煉瓦壁　300mm	369.3	398.8	458	1.239	1.00	0.90	**0.669**	OK
1階　煉瓦壁　450mm	906.5	979.0	1181	1.302	1.00	0.90	**0.703**	OK

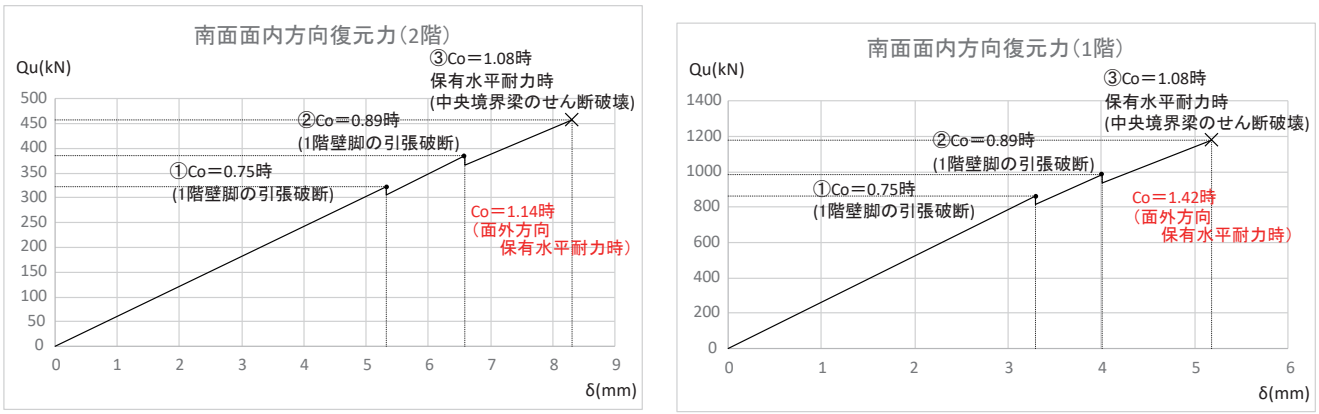


図 4-3-20　南面面内方向復元力

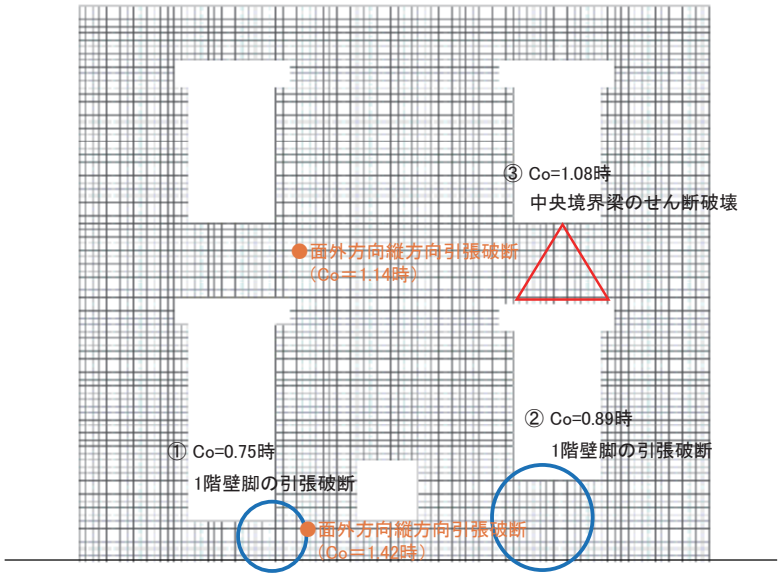


図 4-3-21　南面面内方向破壊メカニズム

表 4-3-11　東面面内方向診断結果

箇所			保有耐力時せん断破壊時 Co	平均せん断応力度 Co=1.00時 (N/mm²)	平均せん断応力度 保有耐力時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断余裕率	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs(kN)	破壊形式
東面	2階	壁A	1.24	0.198	0.246	＜ 0.68	2.76	632400	155	中央境界梁
	煉瓦壁	壁B	1.24	0.186	0.231	＜ 0.65	2.82	1054340	243	中央境界梁
	340mm	壁C	1.24	0.232	0.288	＜ 0.65	2.25	567800	163	中央境界梁
	1階	壁A	1.24	0.308	0.382	＜ 0.65	1.72	837000	319	中央境界梁
	煉瓦壁	壁B	1.24	0.351	0.435	＜ 0.63	1.44	1584450	689	中央境界梁
	450mm	壁C	1.24	0.290	0.360	＜ 0.66	1.83	472500	170	中央境界梁

耐震判定基準指標Es＝　0.60

東面	建物重量 W (kN)	発生地震力 P (kN)	保有水平耐力 Qu (kN)	面内応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	判定
2階　煉瓦壁　340mm	366.1	454.0	562	1.535	1.00	0.90	**0.829**	OK
1階　煉瓦壁　450mm	877.8	1088.5	1179	1.343	1.00	0.90	**0.725**	OK

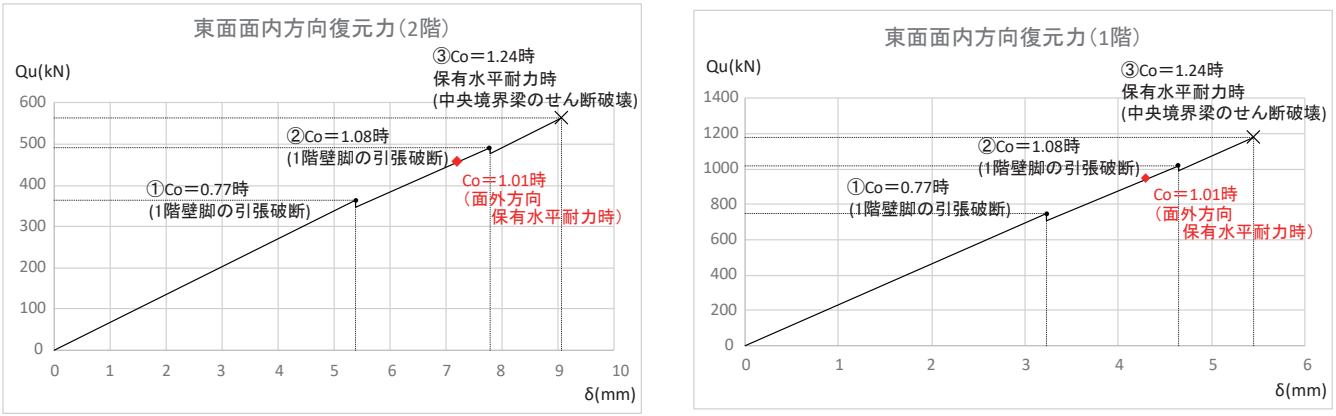


図 4-3-22　東面面内方向復元力

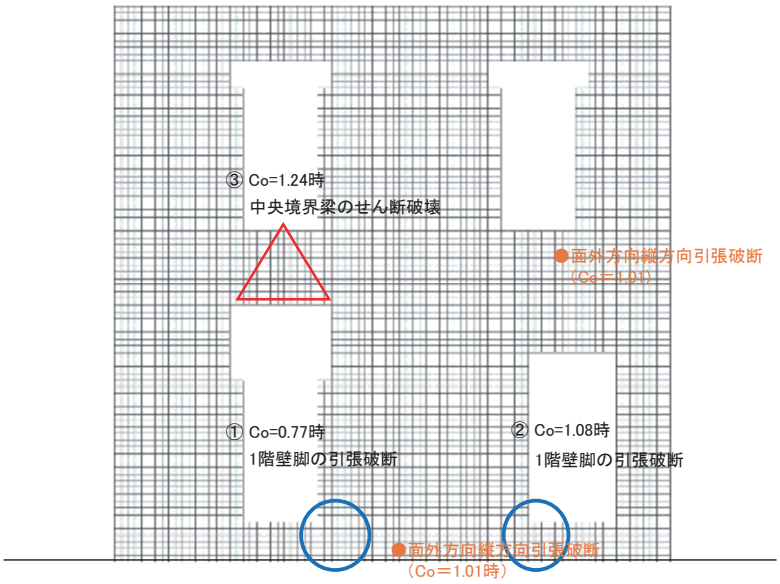


図 4-3-23　東面面内方向破壊メカニズム

表4-3-12　西面面内方向診断結果

箇所			保有耐力時せん断破壊時 Co	平均せん断応力度 Co=1.00時 (N/mm²)	平均せん断応力度 保有耐力時 (N/mm²)	終局応力度 (N/mm²)	せん断余裕率	壁断面積 (mm²)	保有耐力 Qs(kN)	破壊形式
西面	2階	壁A	1.45	0.187	0.272	＜ 0.67	2.48	401200	109	1F壁せん断
	煉瓦壁	壁B	1.45	0.211	0.307	＜ 0.63	2.05	1046180	321	1F壁せん断
	340mm	壁C	1.45	0.155	0.225	＜ 0.63	2.81	945200	213	1F壁せん断
	1階	壁A	1.45	0.440	0.638	＜ 0.68	1.06	391500	250	1F壁せん断
	煉瓦壁	壁B	1.45	0.362	0.525	＜ 0.62	1.17	1384650	726	1F壁せん断
	450mm	壁C	1.45	0.399	0.579	＜ 0.62	1.07	1251000	724	1F壁せん断

耐震診断結果

耐震判定基準指標Es＝　0.60

西面	建物重量 W (kN)	発生地震力 P (kN)	保有水平耐力 Qu (kN)	面内応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	**構造耐震指標 Is**	判定
2階　煉瓦壁　340mm	398.7	578.1	643	1.612	1.00	0.90	**0.870**	OK
1階　煉瓦壁　450mm	990.4	1436.1	1701	1.717	1.00	0.90	**0.927**	OK

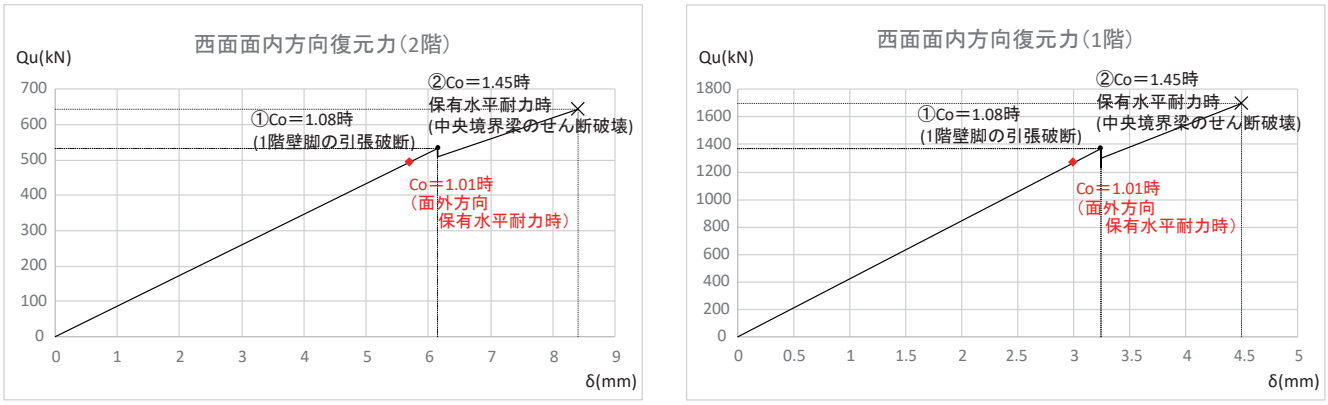


図4-3-24　西面面内方向復元力

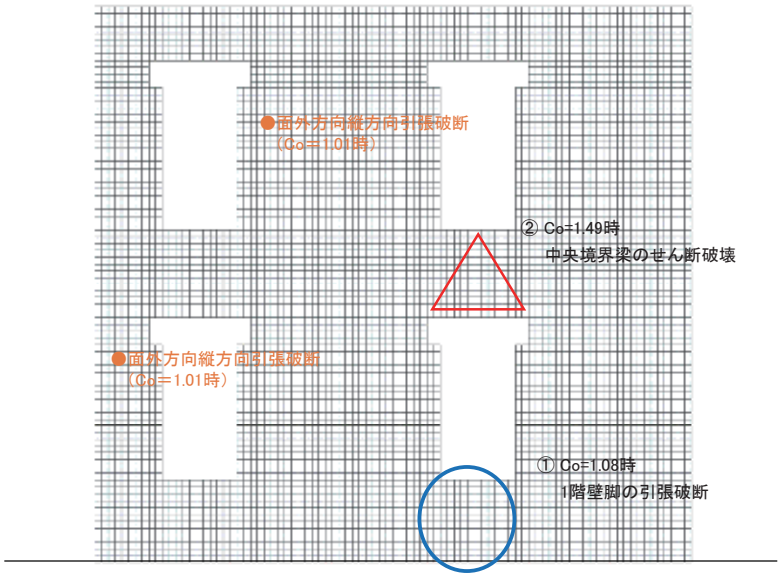


図4-3-25　西面面内方向破壊メカニズム

表4-3-13　面外方向診断結果

■北面

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
北面	煉瓦壁 330mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.340			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.300			

耐震判定基準指標Es＝ 0.60

北面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 330mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK
煉瓦壁 450mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK

■南面

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
南面	煉瓦壁 300mm	縦方向	0.300	0.300	＜ 0.38	1.267
		(参考) 横方向	0.340			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.240	0.240	＜ 0.38	1.583
		(参考) 横方向	0.340			

耐震判定基準指標Es＝ 0.60

南面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 330mm	1.27	1.00	0.90	**0.684**	OK
煉瓦壁 450mm	1.58	1.00	0.90	**0.855**	OK

■東面

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
東面	煉瓦壁 330mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.340			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.340			

耐震判定基準指標Es＝ 0.60

東面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 330mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK
煉瓦壁 450mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK

■西面

箇所			最大引張応力度 (N/mm²)		終局応力度 (N/mm²)	面外応力度比
西面	煉瓦壁 330mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.340			
	煉瓦壁 450mm	縦方向	0.340	0.340	＜ 0.38	1.118
		(参考) 横方向	0.320			

耐震判定基準指標Es＝ 0.60

西面	面外応力度比	形状指標 SD	経年指標 T	構造耐震指標 Is	判定
煉瓦壁 330mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK
煉瓦壁 450mm	1.12	1.00	0.90	**0.604**	OK

表4-3-14　耐震診断結果

		構造耐震指標 Is		
		面内方向	面外方向	総合評価
北面	2F	0.762	0.604	0.604
	1F	0.606	0.604	0.604
南面	2F	0.669	0.684	0.669
	1F	0.703	0.855	0.703
東面	2F	0.829	0.604	0.604
	1F	0.725	0.604	0.604
西面	2F	0.870	0.604	0.604
	1F	0.927	0.604	0.604

(2) 面外方向の耐震性能

以下に、FEM解析に基づく耐震診断結果を示す。

補強の影響を考慮した建物の耐震性能検討の結果、面外方向加力時については各構面ともに所要の耐震性能を有していることを確認した。

回廊上部および天井面に設けた鉄骨補強部材による面外変形の拘束効果およびPC補強による壁面の引張破断抑制効果が大きな要因であると考えられる。

以上の解析結果より、面内方向、面外方向それぞれにおいて、補強により必要耐震性能を確保できることを確認した。

北面、東面および西面においては、面外方向が先行して破壊メカニズムに至る。

また、南面においては、面内方向が先行して破壊メカニズムに至る。

本補強計画では、プレストレス導入により面内方向の耐震性能を、鉄骨補強を設けることにより面外方向の耐震性能をそれぞれ向上させる目的としているが、プレストレスを導入することで横目時の引張破断が生じにくくなっており、面外変形にも有効に影響している。

ただし、北面においては壁長が短く応力が大きくなっていること、東面においては下部定着板以下の引張応力が大きくなっていること、西面においては壁面クランク部分において集中応力が発生していることにより、面外方向が先行して破壊するものと考えられる。

4-3-3-3-2　鉄骨補強部材の設計

(1) あと施工アンカーの設計

①あと施工アンカーの設計方針

回廊部補強部材、天井部補強部材とも、煉瓦壁面の面外変形を拘束することを目的として設ける。従って、壁面が屋外側へ変形する際の引張力に対してあと施工アンカーの設計を行った。

また、直交壁へ重量を伝達させるため、直交壁重量分の

天井部補強	北面	270.9 (kN)
	南面	251.4 (kN)
	東面	249.9 (kN)
	西面	272.4 (kN)
	合計	522.3 (kN)
回廊部補強	北面	589.1 (kN)
	南面	559.6 (kN)
	東面	544.8 (kN)
	西面	603.9 (kN)
	合計	1148.7 (kN)

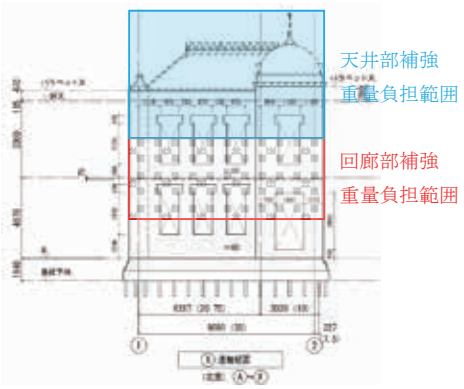


図4-3-26　各補強部材の負担重量

表4-3-15　あと施工アンカーの想定せん断耐力

	回廊部補強	天井部補強
＜煉瓦＞	**壁厚340**	**壁厚340**
σB(煉瓦単体) (N/mm²)	49.3	49.3
σB(れんが壁) (N/mm²)	16.2	16.2
Ec (N/mm2)	3000	3000
＜接着系ｱﾝｶｰ＞		
ｱﾝｶｰ筋 da (mm)	16	16
ｱﾝｶｰ筋ﾋﾟｯﾁ @ (mm)	235	235
ｱﾝｶｰ筋 sae (mm)	201	201
ｱﾝｶｰ筋 ao (mm)	151	151
ｱﾝｶｰ筋 σy (N/mm2)	344	344
有効埋込長さの倍率	6.56	6.56
＜せん断力＞		
τs1 (N/mm2)	241	241
τs2 (N/mm2)	154	154
τo (N/mm2)	294	294
Qa1 鋼材 (N)	36301	36301
Qa2 れんが支圧 (N)	30920	30920
Qo (N)	44321	44321
採用Qa (N/本)	30920	30920
採用Qa (kN/本)	**30.9**	**30.9**
破壊形式	**支圧破壊**	**支圧破壊**

水平力をあと施工アンカーのせん断耐力で負担できることを確認した。

そのため、設計用外力1.0Gの水平力が生じた場合の煉瓦壁の負担面積重量に対してあと施工アンカーの引張およびせん断に対する検討を行った。

各補強部材の負担重量を、以下に示す。

②あと施工アンカーの耐力

あと施工アンカーの設計用耐力を、以下に示す。

1）せん断耐力

あと施工アンカーのせん断耐力は、計算による想定耐力と現地にて実施したせん断耐力試験結果とを比較することで決定した。

a）計算による想定耐力の算定

コア抜きによる煉瓦の圧縮強度試験結果より、煉瓦単体の圧縮強度は49.3N/mm^{2}と、コンクリートと比較して高いことが確認されている。煉瓦単体へのあと施工アンカーへの安定性は高いと考えられることから、せん断耐力の算定は、コンクリートへの打設と同様の算定式を用いて算出するものとする。

なお、目地を含む煉瓦壁体のヤング係数は、既往の文献資料に記載される目地のせん断試験による物性値を元に、E = 3,000N/mm^{2}として耐震診断を実施している。従って、せん断耐力算定時に用いるヤング係数についても同様の値を用いる。

使用あと施工アンカー：D16

あと施工アンカーの埋込み長さ：6.5d（目地を貫通する場合、貫通手前までの長さ）

煉瓦のヤング係数：3,000 (N/mm^2)

b）あと施工アンカーのせん断強度試験結果

あと施工アンカーのせん断強度試験の概要および結果は前述の通り、初期剛性の1/3の時点（17.6kN）を降伏点として評価した。

しかし、有効埋込み長さを、目地貫通以前＝煉瓦幅とすると、有効埋込み長さが105（mm）/16（mm）＝6.5dとなり、あと施工アンカーの必要有効埋込み長さ7dに満たない。そのため、必要有効埋込長さに対する実有効埋込長さの比率でせん断耐力を低減し、

17.6 ×（6.5／7）＝16.3（kN）

となることから、あと施工アンカーのせん断耐力を16.3（kN）とした。

2）引張耐力

あと施工アンカーの引張耐力は、計算による想定耐力と現地にて実施したせん断耐力試験結果とを比較することで決定した。

a）計算による想定耐力の算定

あと施工アンカーの配置は図4-3-27のようになる。

目地を含めた煉瓦壁については、目地強度が煉瓦単体の強度を大きく下回ることが確認されている。従って、煉瓦壁は目地部が先行破壊する破壊形式となると想定される。

下段のあと施工アンカーについては、煉瓦長手面に打設

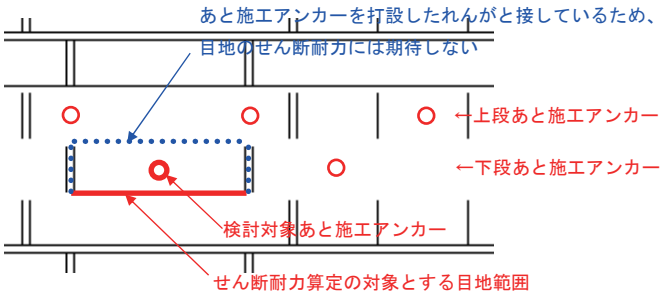


図4-3-27　あと施工アンカー配置

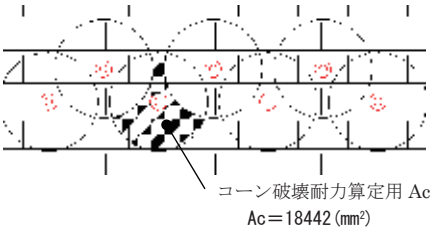


図4-3-28　コーン破壊耐力の算定

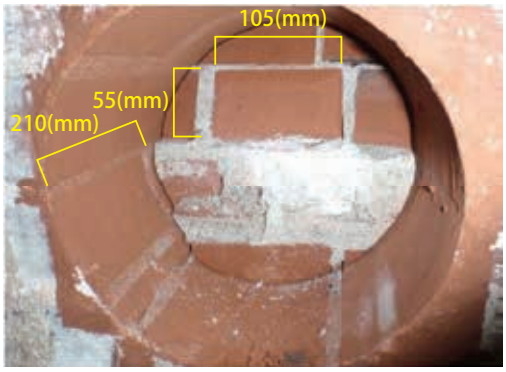


写真4-3-2　煉瓦寸法

表4-3-16　コーン破壊耐力の算定

		回廊部補強	天井部補強	
＜煉瓦＞		壁厚340	壁厚340	
σB(煉瓦単体)	(N/mm²)	49.3	49.3	
σB(れんが壁)	(N/mm²)	16.2	16.2	
Ec	(N/mm2)	3000	3000	
＜接着系ｱﾝｶｰ＞				
ｱﾝｶｰ筋 da	(mm)	16	16	
ｱﾝｶｰ筋ﾋﾟｯﾁ @	(mm)	235	235	
ｱﾝｶｰ筋 sae	(mm)	201	201	
ｱﾝｶｰ筋 ao	(mm)	151	151	
ｱﾝｶｰ筋 σy	(N/mm2)	344	344	
有効埋込長さの倍率		6.56	6.56	
＜引抜き耐力＞				
Ac	(mm2)	18442	18442	
Ta1 ｱﾝｶｰ	(N)	51858	51858	
Ta2 ｺｰﾝ破壊	(N)	17072	17072	
Ta3 付着	(N)	46338	46338	
採用Ta	(N/本)	17072	17072	
採用Ta	(kN/本)	**17.1**	**17.1**	＞12.8(kN)
破壊形式		**コーン破壊**	**コーン破壊**	

するため、アンカーが目地を貫通する。そのため、貫通後のアンカーの耐力には期待しないものとし、煉瓦一列分の目地部のせん断耐力にて引張耐力を検討した。

目地部のせん断耐力して有効な範囲を、図の赤線部分（長辺下側面）として算出した引張耐力は、以下の通りである。

あと施工アンカーの設計用引張耐力

210 × 105 × 0.58／1000 = 12.8（kN）

なお、あと施工アンカーの軸降伏および煉瓦壁のコーン破壊から決定する引張耐力（図4-3-28、表4-3-16）とと比較しても、小口周部の目地耐力で決定する引張耐力の方が小さいことも併せて確認した。

b）あと施工アンカーの引張強度試験結果

あと施工アンカーの引張強度試験の概要および結果は、4-3-2-2の通りであるが、あと施工アンカーの引張試験の結果、先に求めた想定引張耐力の約3倍（38.0kN）まで加力した場合においても煉瓦壁およびアンカー筋への破壊は見られなかったことから、本設計におけるあと施工アンカーの引張耐力は、計算にて求めた12.8（kN）とした。

3）設計用あと施工アンカー耐力のまとめ

以上の検討より、設計用あと施工アンカー耐力は、以下の通りに設定した。

せん断耐力は、目地を貫通することにより有効埋込長さが必要埋込長さに満たないことから、不足長さの比率により耐力を低減した。

また、下段あと施工アンカーについては、連続する上下の煉瓦にあと施工アンカーを打設することから、目地のせん断耐力から決定する引張耐力が大幅に低下する。

4）あと施工アンカーの設計

あと施工アンカーは、煉瓦の中心に打設する方針とした。

補強工事に先立ち、内壁仕上げを撤去し、あと施工アンカーの打設可能位置および本数を確認した。

各面のあと施工アンカー本数を、以下に示す。

a）せん断に対する検討

直交壁へ重量を伝達させるため、壁重量分の水平力をあと施工アンカーのせん断耐力で負担できることを確認した。

（室内壁内法寸法）

回廊部）D16@235チドリ

天井部）D16@235チドリ

（検討結果）

〈北面〉

回廊部）

589.1／64 = 9.2（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

表4-3-17　設計用あと施工アンカー耐力

終局時	せん断	16.3（kN）
	引張（上段）	25.5（kN）
	引張（下段）	12.8（kN）
長期	せん断	5.4（kN）
	引張（上段）	8.5（kN）
	引張（下段）	4.3（kN）

表4-3-18　各面のあと施工アンカー本数

			あと施工アンカー本数	
回廊部	北面	上段	33	64
		下段	31	
	南面	上段	30	61
		下段	31	
	東面	上段	31	57
		下段	26	
	西面	上段	31	59
		下段	28	
天井部	北面	上段	32	60
		下段	28	
	南面	上段	32	57
		下段	25	
	東面	上段	26	51
		下段	25	
	西面	上段	29	56
		下段	27	

天井部）

270.9／60＝4.5（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

〈南面〉

回廊部）

559.6／61＝9.2（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

天井部）

251.4／57＝4.4（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

〈東面〉

回廊部）

544.8／57＝9.6（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

天井部）

249.9／51＝4.9（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

〈西面〉

回廊部）

603.9／59＝10.2（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

天井部）

272.4／56＝4.9（kN/本）＜16.3（kN/本）…OK

以上より、各面とも負担重量分を伝達可能なあと施工アンカー本数を有している。

b）引張に対する検討

壁面が面外方向へ変形した際に、負担壁重量分をあと施工アンカーの引張耐力で負担できることを確認した。

あと施工アンカー本数、補強部負担壁重量はせん断に対する検討と共通である。

（検討結果）

〈北面〉

回廊部）

589.1／64＝9.2（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

天井部）

270.9／60＝4.5（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

〈南面〉

回廊部）

559.6／61＝9.2（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

天井部）

251.4／57＝4.4（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

〈東面〉

回廊部）

544.8／57＝9.6（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

天井部）

249.9／51＝4.9（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

〈西面〉

回廊部）

603.9／59＝10.2（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

天井部）

272.4／56＝4.9（kN/本）＜12.8（kN/本）…OK

以上より、各面とも負担重量分を負担可能なあと施工アンカー本数を有している。

c）長期に対する検討

あと施工アンカーの長期耐力は、先に求めた設計用引張耐力および設計用せん断耐力の1/3として評価した。

補強部材のあと施工アンカーにかかる長期応力は、鉄骨補強部材の自重によるせん断力および補強部材の元端に生じる曲げモーメントによる引張力である。

あと施工アンカーは上下方向に2段配置されており、上段のあと施工アンカーは引張力を、下段のあと施工アンカーはせん断力をそれぞれ負担するものとした。

なお、曲げにより元端に生じる圧縮力については、煉瓦壁の支圧により負担するものとし、下段あと施工アンカーにはせん断力のみがかかるものとした。

それぞれの応力に対して、以下の方法により安全性を確認した。

・引張力に対する検討

引張力は、補強部材の自重により生じる元端の曲げモーメントから求める。

上段のあと施工アンカー1本あたりの負担自重より求めた引張力を、あと施工アンカーにて負担できることを確認した。

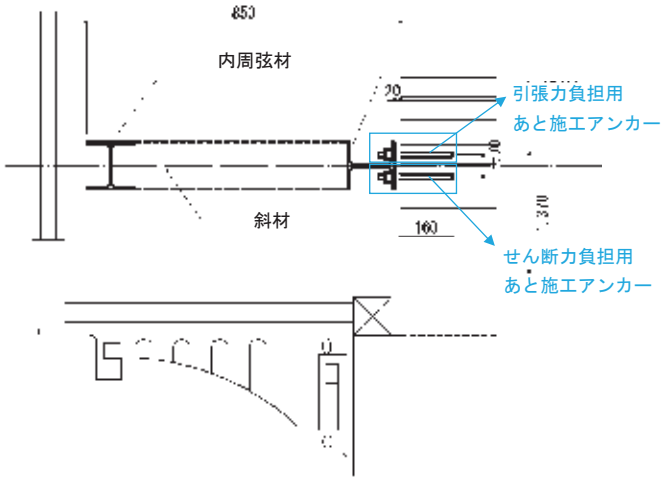


図4-3-29　あと施工アンカーの長期応力

表4-3-19　あと施工アンカー1本あたりの負担引張力

回廊部	鉄骨重量(kN)	引張アンカー本数	アンカー1本あたりの負担重量(kN)
北面	16.5	33	0.49
南面	14.0	30	0.46
東面	14.2	31	0.45
西面	13.6	31	0.44

天井部	鉄骨重量(kN)	引張アンカー本数	アンカー1本あたりの負担重量(kN)
北面	21.1	32	0.65
南面	19.1	32	0.59
東面	17.7	26	0.65
西面	18.5	29	0.63

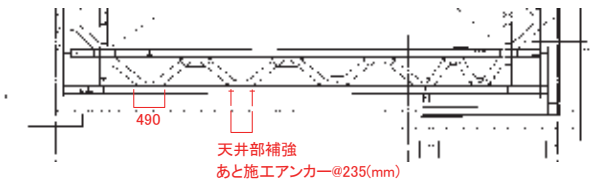


図4-3-30　ラチス材交差部

各構面のあと施工アンカーピッチは同じであることから、検討は鉄骨補強部材の重量が最も大きく、あと施工アンカー本数の少ない北面天井部補強部材にて行った。

鉄骨補強部材北側重量…21.1（kN）

天井部）D16@235チドリ

あと施工アンカー1本あたりの負担自重

21.1／32＝0.65（kN）

鉄骨部材元端の曲げモーメント

片持ち出寸法：850（mm）

M＝0.65×0.85＝0.55（kN・m）

あと施工アンカーの引張力

上下あと施工アンカー間距離：65（mm）※チドリ配置のゲージ長さ

0.55／0.065＝8.46（kN）＜8.5（kN）…OK

・圧縮力に対する検討

圧縮力は、煉瓦壁体の支圧にてすべて負担するものとして検討を行った。

あと施工アンカー1本あたりの引張力は、先の検討より8.5（kN）

あと施工アンカーのピッチ：235（mm）

8.5×103/235＝36.2（N/mm）

煉瓦の長期許容支圧応力度

Fn/3＝min（0.6 σ B, σ B/1.25）/3 σ B＝16.4N/mm^2（煉瓦壁体の圧縮強度）

＝min（9.84, 13.12）/3＝3.28（N/mm^2）

外周フランジの圧縮縁からあと施工アンカーまでの距離40（mm）

3.28×40＝131.2（N/mm）＞36.2（N/mm）…OK

・せん断力に対する検討

せん断力は、補強部材のラチス材の交点部分に集中してかかるものと考えられる。

ラチス材の交点1箇所あたりのせん断耐力を、交点周辺のあと施工アンカーにて負担できることを確認した。

鉄骨補強部材北側重量…21.1（kN）

ラチス材交点数…4箇所

ラチス材交点1箇所あたりに生じるせん断力…21.1／4＝5.27（kN）

ラチス材交点1箇所あたりのあと施工アンカー本数…2本

5.27／2＝2.63（kN）＞5.4（kN）…OK

・たわみに対する検討

回廊部、天井部鉄骨補強部材ともに、鉄骨ピースを細分化することで重量が増え、内側弦材のたわみ量が大きくなることが想定された。また、上下あと施工アンカーのゲージ長さが短くなることから、上段アンカーの引張力が大きくなるため、クリープ変形の影響を考慮し、内側弦材をH型鋼強軸方向に曲げが生じるように方向を変更してたわみを抑えるとともに、あらかじめ上方にむくりを設けることとした。

4-3-3-3-3　PC の検討

本補強においては、PC補強の際に土工事範囲の削減を可能とする工法として、煉瓦壁体内に縦穴を構築してPC鋼棒を定着する工法を採用する（部材符号：PC1）。定着部における引張応力が大きな一部のPC鋼棒については、縦穴をRC基礎部まで掘り下げ、RC基礎内部に定着させるものとする（部材符号：PC2・PC3・PC4）。

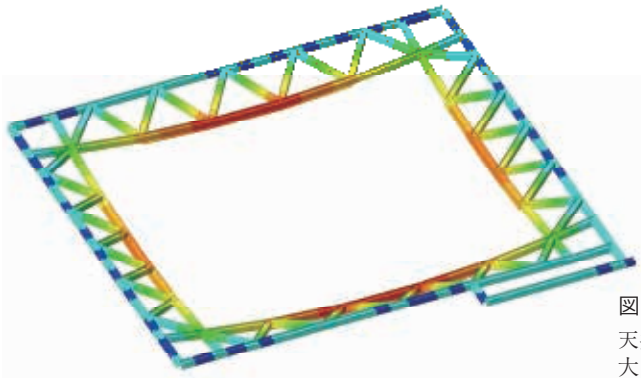


図4-3-31　長期たわみ量
天井部の補強部材の鉛直方向の最大たわみ量は23.1（mm）となる。

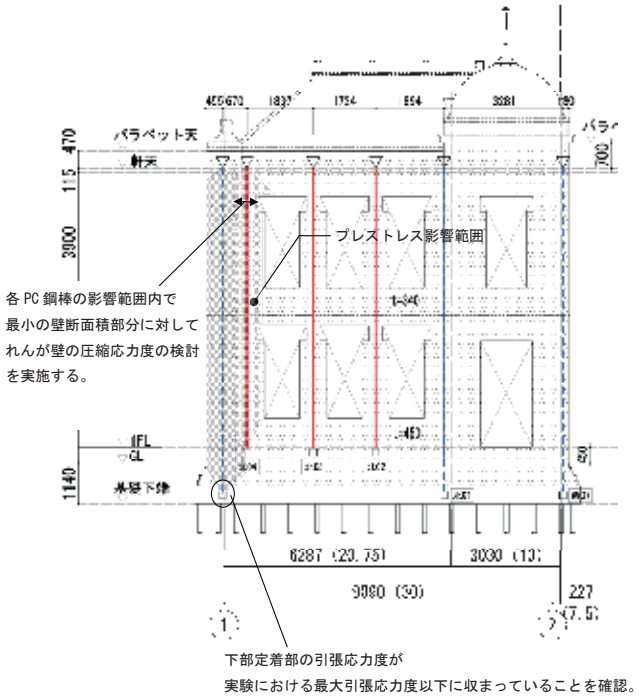


図4-3-32　応力度の確認

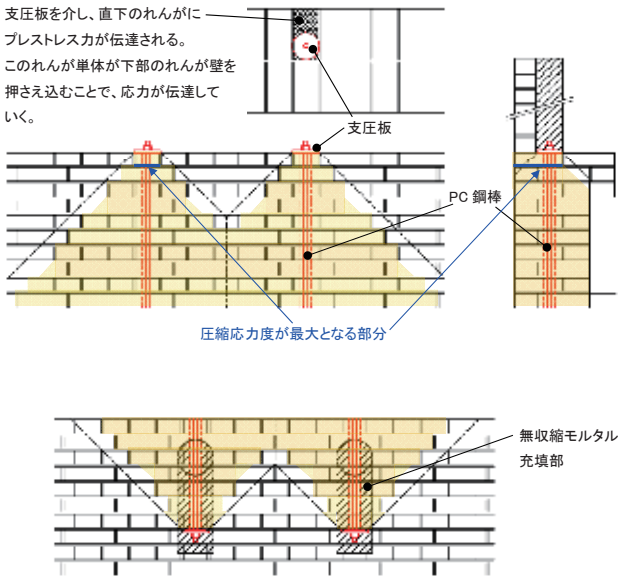


図4-3-33　プレストレスの伝達

壁面へのプレストレスの影響は、定着部から45度の範囲にかけて生じるものとする。

PCの検討は、以下の項目について検討を行った。

- 1本あたりの影響範囲における圧縮応力度が、煉瓦壁の許容圧縮応力度以下に収まっていることの確認
- 1下部定着部の引張応力度が、実験における最大引張応力度以下に収まっていることの確認

(1) プレストレス伝達方法

本設計において想定する上部支圧板近傍の煉瓦壁の応力伝達を以下に示す。

プレストレス力は、基本的に定着板縁より45度に広がってで伝達していくものと考えられる。ただし、煉瓦壁は、煉瓦単体と目地部とで強度が異なることから、実際には図4-3-33のように、縦目地に沿った応力伝達がなされるものと考えられる。

(2) 煉瓦壁の圧縮応力度の検討

本補強におけるPCの導入プレストレス量は、50（kN）、75（kN）、100（kN）、150（kN）の計4タイプとする。

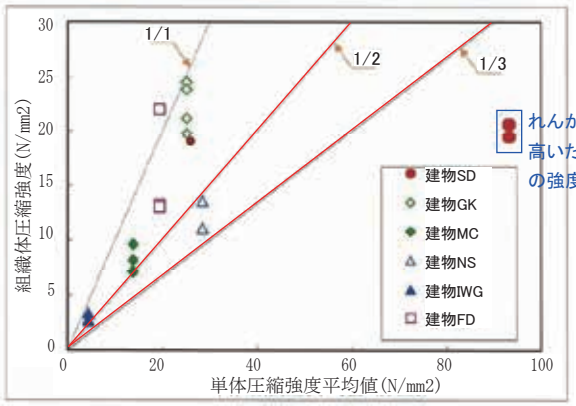
ここでは、導入プレストレス量の妥当性を確認するために、それぞれの導入プレストレス量に対して、影響範囲における最小断面積における煉瓦壁の圧縮応力度の検討を行う。

①煉瓦壁の圧縮強度

〈既存建物より採取した供験体の試験結果からの推定強度〉

壁式構造関係設計規準集・同解説（メーソンリー偏）（日本建築学会）の内、組積造設計規準・同解説2条組積造の種別の解説に、以下の記述がある。

「組積体の強度は単体強度に比べて一般的に低い値となる。組積体の形状および目地工法または目地モルタルの品質にもよるが、過去に煉瓦造において約1/3、コンクリートブロック造において約1/2という実験結果が出さ



既往試験結果におけるれんが単体と組積体の圧縮強度の関係

図4-3-34　既往試験結果における煉瓦単体と組積体の圧縮強度の関係

れている。」

また、既存建物から採取した供験体の試験結果に基づく、煉瓦単体と組積体の圧縮強度の関係を、以下に示す。極端に単体強度が高い建物SDを除き、組積体の強度は単体強度の概ね1/3以下となっている。

以上のことから、組積体の圧縮強度を、単体圧縮強度の1/3として煉瓦壁の圧縮強度を推測した。

煉瓦単体の圧縮強度が49.3（N/mm^2）であることから、組積体の圧縮強度は、49.3／3＝16.4（N/mm^2）

と推測される。

なお、長期圧縮強度は、終局時の1/3と仮定し、

16.4／3＝5.4（N/mm^2）

とした。

②各導入プレストレス量に対する煉瓦壁の圧縮応力度検討結果

1）導入プレストレス量50kN部分

影響範囲における最小壁断面積：

北面　シャッターボックス間　（北03）

壁長さ：373（mm）　　壁厚：340（mm）

373×340＝126,820（mm^2）

50,000（N）／126,820（mm^2）＝0.394（N/mm^2）

＜5.4（N/mm^2）　…OK

2）導入プレストレス量75kN部分

影響範囲における最小壁断面積：

北面　西側開口際部分　（北01）

壁長さ：524（mm）　　壁厚：340（mm）

524×340＝178,160（mm^2）

75,000（N）／178,160（mm^2）＝0.420（N/mm^2）

＜5.4（N/mm^2）　…OK

3）導入プレストレス量100kN部分

影響範囲における最小壁断面積：

東面　北側開口際部分　（東04）

壁長さ：510（mm）　　壁厚：340（mm）

510×340＝173,400（mm^2）

100,000（N）／173,400（mm^2）＝0.577（N/mm^2）

＜5.4（N/mm2）　…OK

4）導入プレストレス量150kN部分

影響範囲における最小壁断面積：

南面　西側開口際部分　（南04）

壁長さ：1,320（mm）　　壁厚：300（mm）

1,320×300＝396,000（mm^2）

150,000（N）／396,000（mm^2）＝0.37（N/mm^2）

＜5.4（N/mm^2）　…OK

（3）定着部の検討

①上部定着板の検討

定着板の検討は、プレストレスコンクリート造の支圧の検討方法に準拠して行う。「プレストレスコンクリート設計施工基準・同解説（日本建築学会）」によれば、コンクリートの許容支圧応力度は、以下の式にて求められる。

fn＝fna・$\sqrt{}$（Ac／A1）

fna＝min（Fci/1.25, 0.6Fc）Fci：PS導入時の圧縮強度

Ac：支承面積

A1：支圧面積

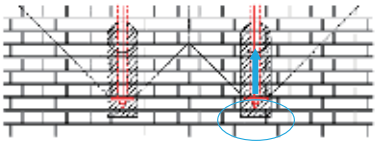
ただし、$\sqrt{}$（Ac／A1）≦2.0とする。

煉瓦壁においても、上記式を準用して検討を行う方針とした。

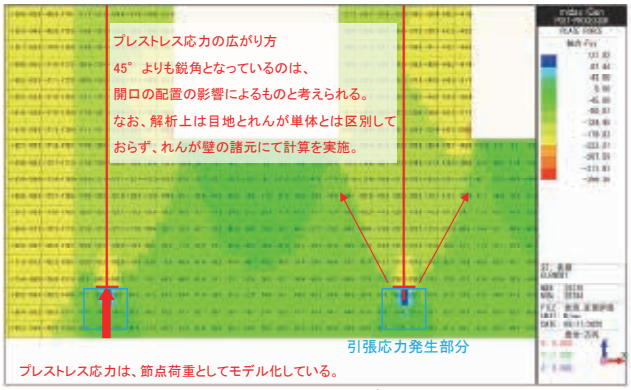
- Fc、Fciは、目地を含めた煉瓦壁の圧縮強度（16.4N/mm^2）を採用した。
- 支圧版は、120φとした。（孔径：20φ）
- 支承面積は、壁厚と同じ幅の面積に対して設定した。

検討は、導入プレストレスが最大となる南面2階部分（南04）に対し、壁厚300、幅300として行った。

上記算定式における煉瓦の長期許容支圧応力度は、以下



プレストレス力の影響で、定着板直下の壁体に引張力が生じる。



プレストレス応力は、節点荷重としてモデル化している。
実際は、120φの支圧板にて壁面が圧縮されているため、
解析結果程の局所応力とはならないと考えられる。
従って、これらの応力に対して安全性の確認ができれば
問題ないと判断した。

壁厚：450mm
許容引張応力度：0.38N/mm²
節点の最大引張応力：138.8N/mm
128.3/450=0.29　＜0.38　…OK
長期、地震時ともに発生応力が許容引張応力度以下と
なっていることを確認した。

図4-3-35　引張応力度の確認

の通りである。

√（Ac／A1）＝√（300×300）／（1202π/4－202π/4）＝2.86＞2.0…2.0を採用

Fn＝min（Fci/1.25, 0.6Fc）・√（Ac／A1）

Fn＝min（16.4/1.25（＝13.12), 0.6×16.4（＝9.84））×2.0

Fn＝19.6（N/mm²）

本補強における最大導入プレストレス量は、150kNである。

150kNのプレストレス量に対して必要な支圧面積は、

150,000／19.6＝7,653（mm²）＜A1＝1202π/4－202π/4＝10,995（mm²）…OK

以上より、120φの支圧板を用いることで、許容支圧応力以下とできることを確認した。

なお、煉瓦壁の圧縮強度を確実に確保するため、支圧板周囲の煉瓦壁の目地については工事の際に仕上げを撤去した上で状態を確認し、充填が不十分な箇所や損傷の見られる箇所についてはグラウト注入等で確実に補修を実施した。

②上部定着板近傍の応力伝津に対する検討

上部支圧板近傍の煉瓦壁の応力伝達は図4-3-33のようになる。

このとき、最も圧縮応力度の大きくなる部分は最上段の煉瓦単体下端部分である。

本補強中で最大のプレストレス力である150kNに対して、煉瓦単体下端における圧縮応力度が許容圧縮応力度以下となっていることを確認した。

煉瓦単体の寸法（実寸）：B×D×H＝105×210×55（mm）

煉瓦単体下端の圧縮応力度：

150,000／（105×210）＝4.7（N/mm²）＜5.4（N/mm²）…OK

煉瓦壁体の長期圧縮強度は、5.4（N/mm²）である。目地部の圧縮強度も煉瓦壁体の圧縮強度に準じると考えられることから、プレストレス応力を受けた煉瓦単体下端における圧縮応力度は、許容圧縮応力度以下となっていることが確認できた。

③下部定着部の引張応力度に対する検討

下部定着部は煉瓦壁体内に設けた鉛直孔に定着板を設置し、無収縮モルタルを充填することで壁体との一体性を確保している。下部定着部については、別途強度実験を実施し、煉瓦壁体と無収縮モルタルとの付着強度を確認している。

煉瓦壁体内に設ける下部定着部の最大耐力の実験結果より、定着部の設計用付着強度は、1.61（N/mm²）とした。

付着応力度は、壁面内の縦方向のせん断力として表されることから、壁の面内方向せん断力に対して付着強度の確認を行った。

長期、保有水平耐力時ともに下部定着部の壁面内せん断力は、すべての下部定着位置において設計用付着強度以下となっている。

以上のことから、定着部の付着応力に対する安全性を確認した。

下部定着部の最大面内せん断力：59.1（N/mm）…北面中央

定着用鉛直孔部分において全てのせん断力を負担していると仮定した場合、

孔径160mmに対し、

59.1／160＝0.36（N/mm²）＜1.61（N/mm²）…OK

また、定着部下部の壁体の一部には、プレストレス応力の影響により引張応力が生じる。

この応力に対して、FEM解析により引張応力度が目地の引張強度（0.38N/mm²）を超えていないことを確認した。

以上の構造補強に対し、平成30年2月28日付で日本建築総合試験所の耐震補強判定（Ⅱ K-17-090）を取得した。また施工段階で生じた変更については判定を再取得した。（令和3年1月4日付　Ⅱ K-20-049）

第5章　現状変更

千葉県教育委員会教文指令第540号
令和2年8月7日

香取市佐原ロ2127
香取市
市長　宇井成一

千葉県教育員会

令和2年8月3日付けで申請のあった有形文化財（建造物）三菱銀行佐原支店旧本館の現状変更について、千葉県文化財保護条例第14条第3項の規定により、下記のとおり条件を付して許可する。

記

1　現状変更に際しては、香取市教育委員会の職員の立ち会いを求めること。
2　現状変更の終了に当たっては、千葉県文化財保護条例施行規則第10条の規定により、終了報告を千葉県教育委員会に遅滞なく提出すること。

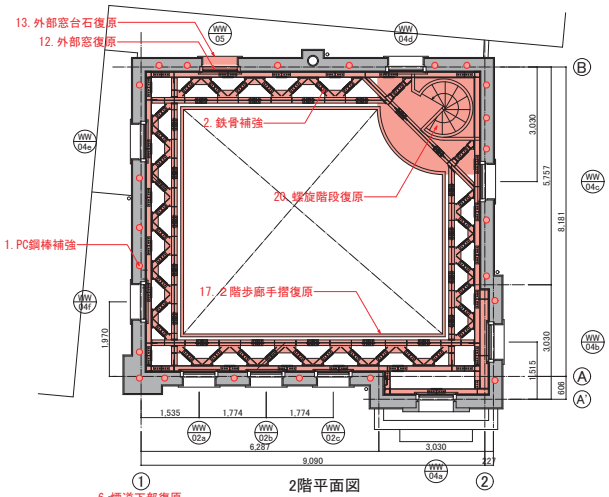
変更内容

番号	項目	変更前	変更後	備考
1	PC鋼棒補強	なし	煉瓦壁体を上下にコア抜き、PC鋼棒を通し緊張。下部定着部は横方向にコア抜き	耐震性能向上のため
2	鉄骨補強	なし	2階床レベル、煉瓦壁上端レベルに補強鉄骨を設置	耐震性能向上のため
3	屋根スレート葺復原	銅板葺	スレート葺を復原	当初形状に復原
4	ドーム屋根フィニアル復原	当初形状と異なる	当初形状に復原	当初形状に復原
5	煙突頂部復原	なし（撤去済）	鋼製煙突を復原	当初形状に復原
6	煙道下部復原	一部撤去済	煉瓦積＋タイル貼で復原（一部は既存煉瓦面にタイル貼のみ復原）	当初形状に復原
7	館名サイン復原	なし（撤去済）	サイン復原	当初形状に復原
8	玄関扉復原	木製扉（WD-01）（欄間、両袖付）	木製扉（WD-101）（欄間、両袖付）を復原、WD-01（撤去）との間部分の天井形状を変更	当初位置・形状に復原
9	外部窓復原	木製扉（WD-03）	木製窓（WW-102）を復原（シャッター移設、腰部煉瓦壁復原とも）	当初位置・形状に復原
10	外部窓復原	なし（閉塞済）	木製窓（WW-101）を復原（シャッターボックス蓋、ハンドルボックス蓋とも）	当初形状に復原、空調チャンバー取付
11	外部扉復原	なし（閉塞済）	木製扉（WD-102）を復原（シャッターボックス蓋、ハンドルボックス蓋とも）	当初形状に復原、空調チャンバー取付
12	外部窓復原	木製開き窓（WW-05）	木製上げ下げ窓（WW-05）を復原	当初形状に復原
13	外部窓台石復原	窓台花崗岩一部欠損	欠損部分に花崗岩を継足し（WW-05、101）	当初形状に復原
14	窓面格子撤去	1階北面に3箇所、西面に2箇所設置	北面3箇所のみ面格子撤去	当初形状に復原

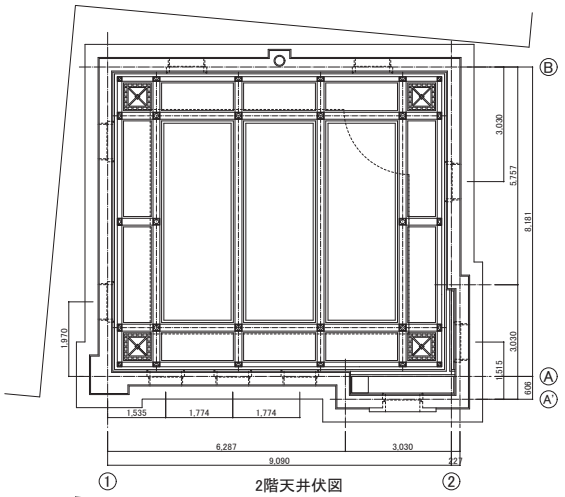
番号	項目	変更前	変更後	備考
15	窓換気ガラリ撤去	窓にアルミ製ガラリ設置（WW-01a,WW02a,WW-03b,WW-04c）	ガラリを撤去しガラスはめ込み	当初形状に復原
16	竪樋保護管整備	保護管なし	下部にステンレス製保護管設置	管理上の必要性
17	2階歩廊手摺復原	木製手摺	鋼製手摺を復原	当初形状に復原
18	営業カウンター復原	RC造テラゾー仕上	木製カウンター及び防犯柵を復原	当初形状に復原
19	暖炉復原	なし（撤去済）	暖炉（煉瓦積＋大理石貼、上部漆喰塗、鋳鉄製釜とも）を復原	当初形状に復原
20	螺旋階段復原	なし（撤去済）	鋼製螺旋階段を復原、2階歩廊形状も一部変更	当初形状に復原
21	1階腰壁復原	なし（撤去済）	木製腰壁復原（旧公衆室、旧営業室とも）	当初形状に復原
22	1階床（旧公衆室）復原	テラゾー仕上（幅木とも）、一部木床組	木製床組み撤去、人造石研出し＋目地切、ボーダー部及び幅木タイル貼	当初形状に復原
23	シャッターボックス蓋復原	SS-01、WW-03a,b シャッター、シャッタボックス、ハンドルボックスなし（撤去済）	シャッタボックス蓋、ハンドルボックス蓋を復原	当初形状に復原
24	ハンドルボックス蓋復原	WW-01a,b,c、WW-102 ハンドルボックス鋼板蓋	当初形状のハンドルボックス蓋を復原	当初形状に復原
25	2階歩廊先端部モールディング復原	一部欠損（撤去済）	欠損部分を復原	当初形状に復原
26	壁煉瓦積	煉瓦壁が削られている	当初形状に復原	当初形状に復原

※上表は現状変更許可申請書として提出した表である。各項の復原根拠については、痕跡・古写真・古図面によって検討したものであり、「第6章　調査と修理」で詳述している。

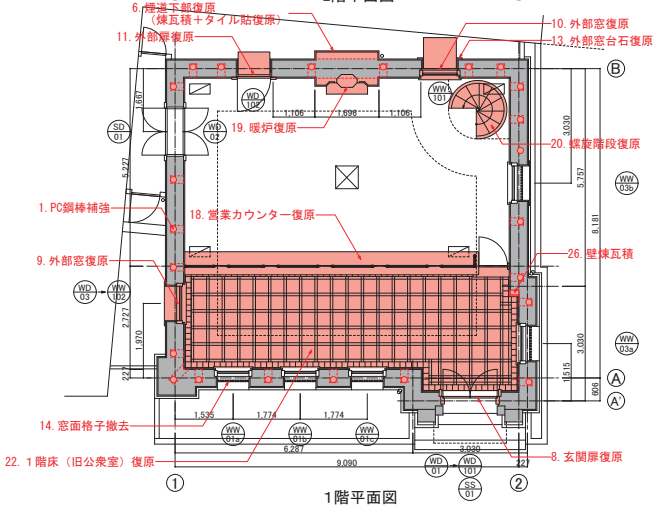
変更図



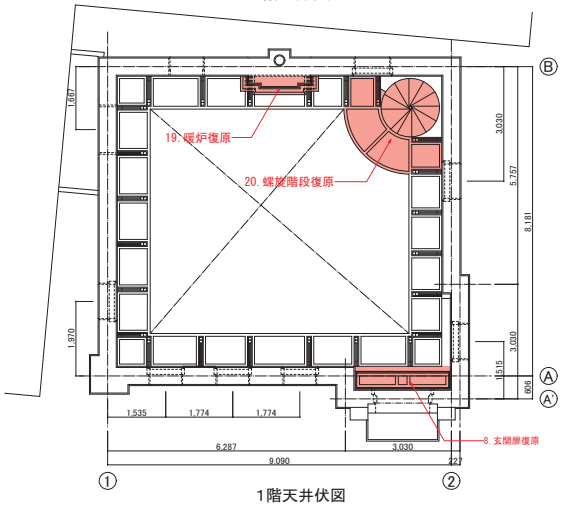
2階平面図



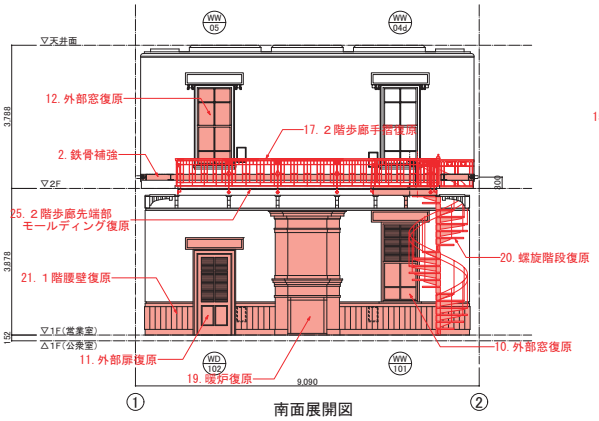
2階天井伏図



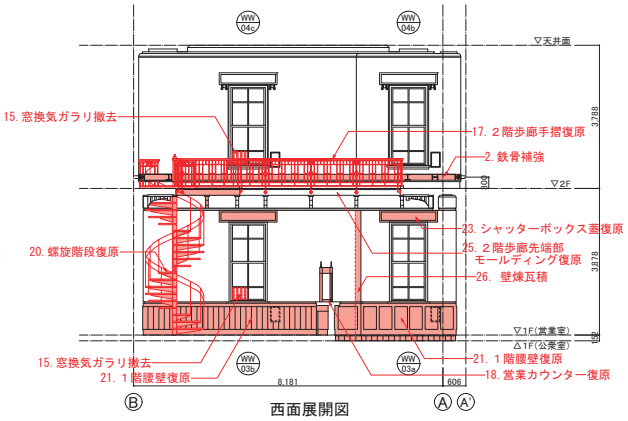
1階平面図



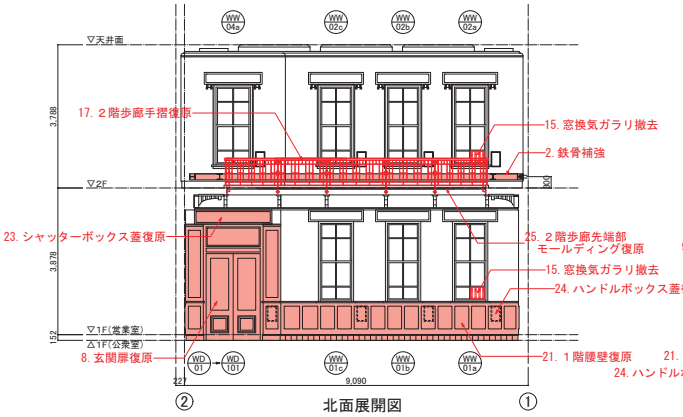
1階天井伏図



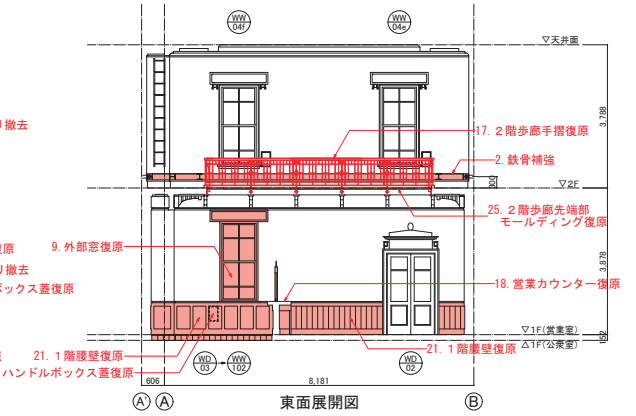
南面展開図



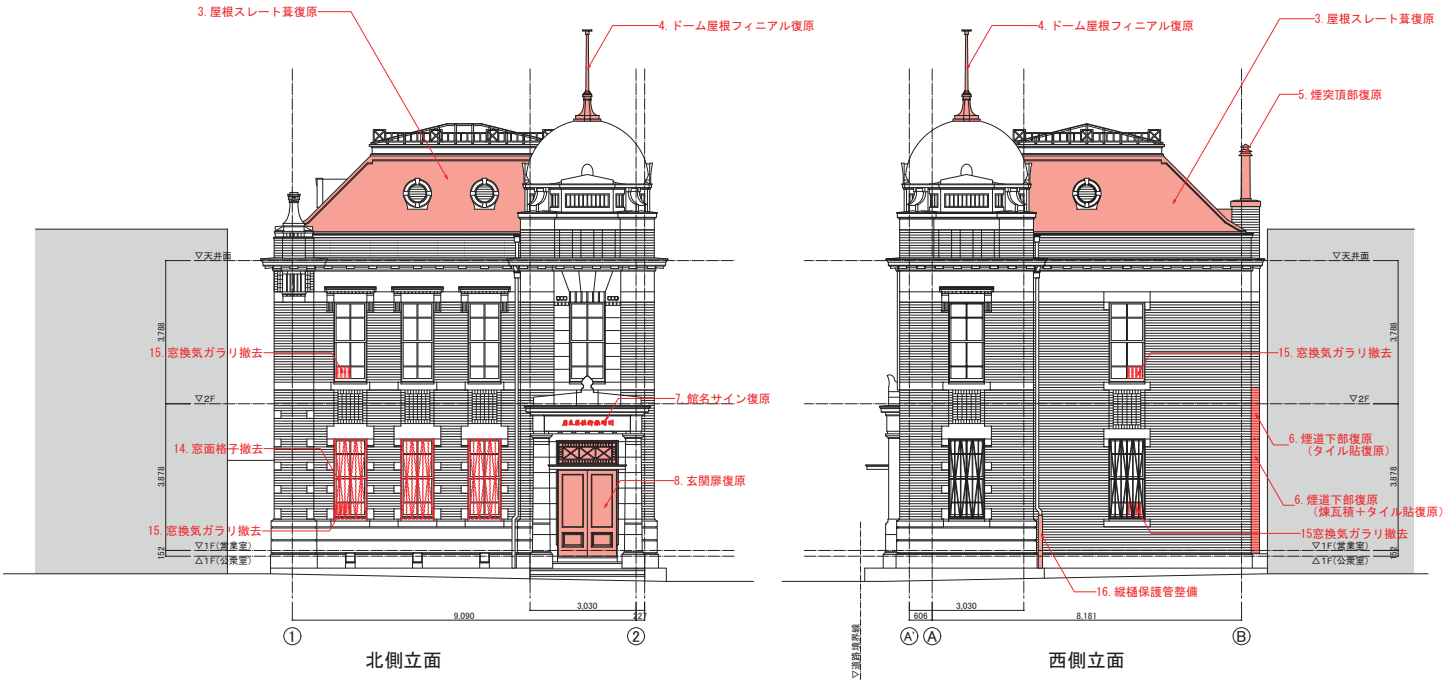
西面展開図

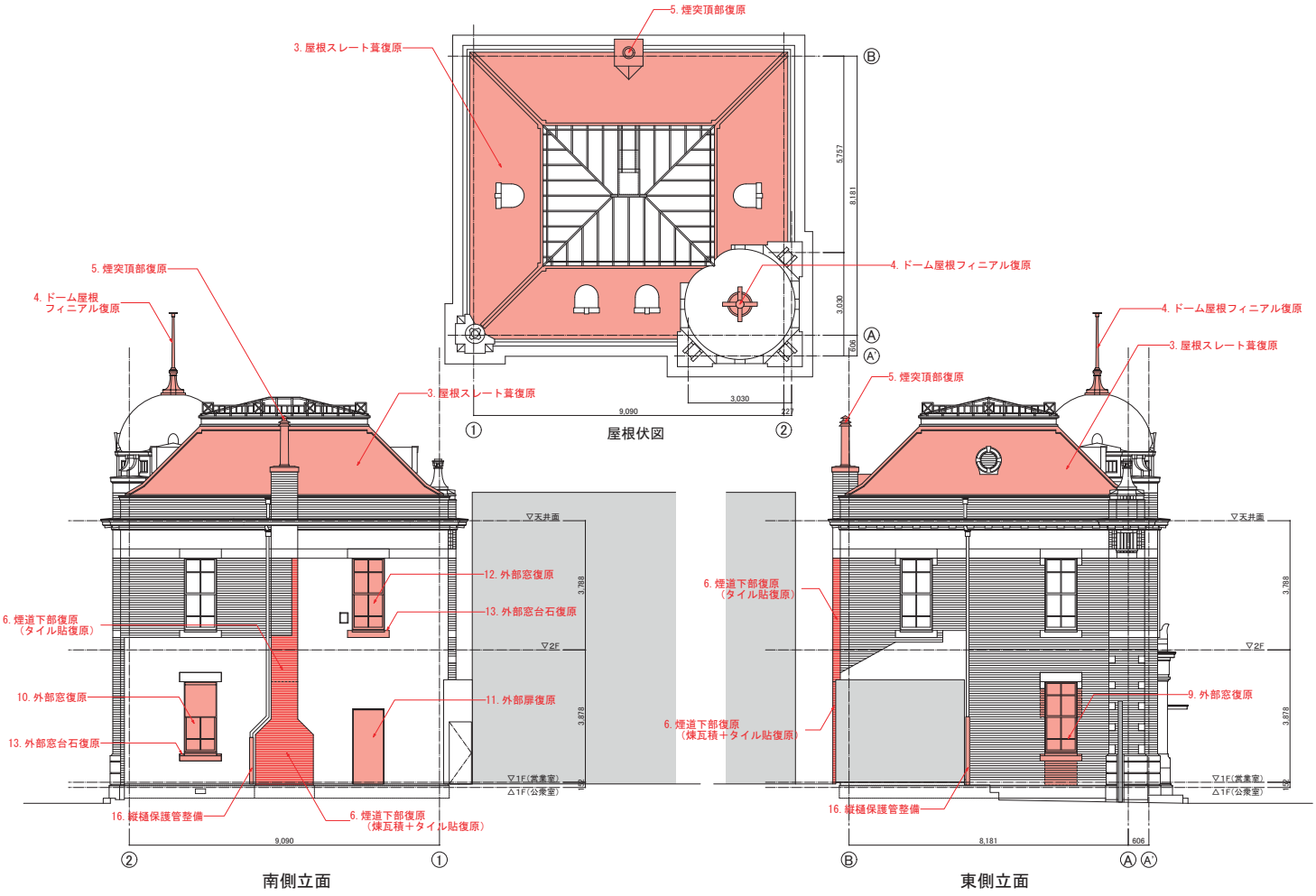


北面展開図



東面展開図


3. 屋根スレート葺復原
4. ドーム屋根フィニアル復原
15. 窓換気ガラリ撤去
7. 館名サイン復原
14. 窓面格子撤去
8. 玄関扉復原
15. 窓換気ガラリ撤去
▽天井面
▽2F
▽1F(営業室)
△1F(公衆室)
3,788
3,878
152
9,090
3,030
227
①
②
北側立面
4. ドーム屋根フィニアル復原
3. 屋根スレート葺復原
5. 煙突頂部復原
15. 窓換気ガラリ撤去
6. 煙道下部復原
（タイル貼復原）
6. 煙道下部復原
（煉瓦積＋タイル貼復原）
15窓換気ガラリ撤去
16. 縦樋保護管整備
606
8,181
Ⓐ Ⓐ
Ⓑ
▽道路境界線
西側立面


5. 煙突頂部復原
3. 屋根スレート葺復原
Ⓑ
5,757
8,181
3,030
606
Ⓐ
Ⓐ
9,090
3,030
227
①
②
屋根伏図
5. 煙突頂部復原
4. ドーム屋根
フィニアル復原
3. 屋根スレート葺復原
12. 外部窓復原
13. 外部窓台石復原
6. 煙道下部復原
（タイル貼復原）
10. 外部窓復原
11. 外部扉復原
13. 外部窓台石復原
16. 縦樋保護管整備
6. 煙道下部復原
（煉瓦積＋タイル貼復原）
▽天井面
▽2F
▽1F(営業室)
△1F(公衆室)
3,788
3,878
152
9,090
②
①
南側立面
4. ドーム屋根フィニアル復原
3. 屋根スレート葺復原
5. 煙突頂部復原
6. 煙道下部復原
（タイル貼復原）
6. 煙道下部復原
（煉瓦積＋タイル貼復原）
9. 外部窓復原
16. 縦樋保護管整備
606
8,181
Ⓑ
Ⓐ Ⓐ
東側立面

第6章　調査と修理

6-1　事前調査

本建物は千葉県指定有形文化財であり、その内外観の意匠や材料・工法を極力保存するため、耐震補強にはPC補強が採用された。これは、煉瓦壁の上端から下端まで削孔し、プレストレストコンクリート鋼棒（PC鋼棒）を通して緊張し、煉瓦に圧縮力を加える補強方法である。文化財指定を受けた煉瓦造建築のPC補強は実績がきわめて少なく、また工事中も町並み交流館の運営を確保するなど、高度な施工技術と仮設計画が必要とされる。そのため市、設計者と協働し、施工者の立場から高度な技術提案及び技術支援を行い、確実な工事施工に結び付けるため、ECI方式が採用された。公募型プロポーザルが実施され、平成29年（2017）6月に清水建設株式会社千葉支店が選定された。

ECI方式による技術支援として、設計全般に対する技術検証と技術提案、施工計画、仮設計画、工事工程の検討、コスト管理支援を実施し、平成30年度には解体を含む詳細な事前調査を行った。

調査結果を平成30年度第1回保存修理検討委員会に報告し、本工事における保存修理方針が検討された。

調査内容は下記の通りである。
(1) 仕様確認のための部分解体調査
(2) 3Dスキャンによる実測

6-1-1　仕様確認のための部分解体調査

解体調査工事を平成30年（2018）5月から7月に実施した。主な調査内容は下記の通りである。
①ドーム小屋組火害状況調査
②屋根フィニアル下地等調査
③煙突台調査
④軒蛇腹納まり調査
⑤南面外壁調査
⑥煉瓦躯体ひび割れ調査
⑦開口閉塞部調査
⑧窓木製サッシ調査
⑨窓シャッター調査
⑩カウンター調査
⑪床調査
⑫暖炉跡・煙道調査
⑬回廊調査
⑭螺旋階段基礎調査
⑮玄関廻り調査
⑯天井調査
⑰塗膜調査

①ドーム小屋組火害状況調査

天井点検口から小屋裏に入り、ドーム小屋組の火害状況を調査した。ドーム部分の小屋組部材は漆喰で白く塗られた状態であったが、一部を分解してみると、火害により炭化した部材の上から薄い板材を貼り、その上から漆喰が薄く塗られていた。円弧状のドーム梁、同心円状の母屋、芯柱に火害が確認され、構造的には部材の取替が必要と判断されたが、工事段階で詳細調査を行い、使用可能なものは残す方針とした。

写真6-1-1　ドーム屋根小屋組　黒い部分は覆っていた板材を剝がした箇所で、炭化した木材が見えている

②屋根フィニアル下地等調査

本建物北東角のフィニアルについて、下地材の状態を確認した。フィニアルは銅板で成形したものを、上から被せる形で固定されており、これを上方に引抜いて調査した。その結果、芯が木下地であることは確認できたが、腐朽が著しく、元の形状を保っていない状態であった。また、木下地と銅板の間に漆喰が塗られていることも確認できた。フィニアルの銅板は当初材と考えられ、工事では取替とせず、既存を裏側から補修する等で保存する方針とした。

ドーム基壇部の銅板装飾についても、一部を取外して調査したが、箇所によっては木下地の腐朽が相当進んでいた。銅板との間に漆喰層があることも確認された。この部分も当初材と考えられ、補修して保存する方針とした。

また、各ドーマー窓の状態も確認し、西面の1箇所は銅板が傷んでいるため、銅板を取替えることとし、それ以外の南面2箇所、東面1箇所は状態が良いため保存とした。

写真6-1-2　北東角フィニアル　ハゼを外して上に引抜く

写真6-1-3　同　内部　木下地が腐朽、木下地の上に漆喰塗も確認

写真6-1-4　同　裏側　漆喰が付着

写真6-1-5　ドーム基壇部

写真6-1-6　同　下地　木材が腐朽、漆喰塗を確認

写真6-1-7　同　装飾破風下地　木下地の上に漆喰塗

写真6-1-8　同　銅板裏側

写真6-1-9　西面ドーマー窓

写真6-1-10　煙突台　頂部には後設金属製カバー、屋根取合い部にひび割れ（東側）

写真6-1-11　同　屋根取合部　東側のひび割れ部を取除いた状態　タイルは屋根銅板立上りの上に貼られており、その下には鋼板製水切り、塩焼き煉瓦積も確認された

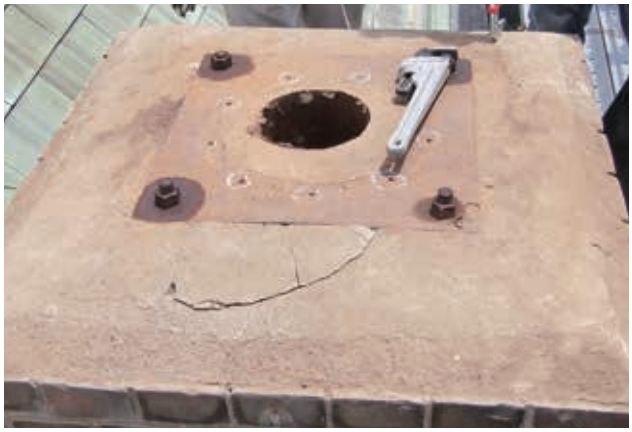


写真6-1-12　煙突台頂部　当初ベースプレートとアンカーボルトを確認　周囲は塩焼き煉瓦積

写真6-1-13　同　当初アンカーボルト引張試験

③煙突台調査

南面の煙突台部分について、根元部分の亀裂の確認と、鋼製煙突復原のため、既存アンカーボルトの状態を調査した。

煙突台根元の亀裂は、躯体煉瓦の上に貼られた化粧タイルおよびモルタル部分に生じたもので、煉瓦躯体にはひび割れ等のないことが確認された。煙突台取合い部は屋根銅板を立上げた上に化粧タイルが貼り下ろされており、下地が違うために生じた亀裂であった。また、立上り銅板の裏には当初材と思われる鋼板製水切りも確認された。

煙突台頂部の金属製カバーを外したところ、当初ベースプレート（457mm=18inch角）と、四隅にアンカーボルトとナットが確認された。ベースプレート中央には煙道の丸穴、その周囲には当初鋼製煙突下端のアングルをベースプレートに留めていたリベットの切断跡も残っていた。

当初アンカーボルトの引張試験を実施した結果、9.1kNの引張力を確認し、使用可能と判断した。

煙突台頂部廻りは塩焼き煉瓦が使用されており、屋根取合い部分にも塩焼き煉瓦が積まれている。

④軒蛇腹納まり調査

西面の軒蛇腹を一部解体し、下地の状態と外壁との納まりを確認した。

軒蛇腹は鋼製フラットバー6×25mmを曲げ加工したブラケットを煉瓦躯体に2箇所アンカー留めし、それに木下地を固定した上に銅板が葺かれていた。

軒蛇腹上面の銅板葺は、躯体煉瓦に当たる部分で銅板端部を50mm立上げ、その上から外壁タイルを貼って納められていた。そのため、軒蛇腹直上のタイルと、その上のタイルとの間はシール目地となっていた。また、タイル下の躯体煉瓦面には塩焼き煉瓦が積まれ、目地もきちんと詰められていた。軒蛇腹上の銅板が当たる位置には躯体煉瓦に欠込みがあり、当初はここに銅板を挿込む納まりであったと考えられる。なお、軒蛇腹より上のパラペット部分は塩焼き煉瓦積とされているが、軒蛇腹の内部は一般の煉瓦積であった。

⑤南面外壁調査

新店舗建設時（昭和63年）の工事写真から、南面外壁面の一部は増築部の内壁であったことが分かる。増築部撤去

写真6-1-14　軒蛇腹　内部
下地の鋼製ブラケット

写真6-1-15　同　上部取合
直上のタイル上側はシール目地

写真6-1-16　同　タイルを剝がすと銅板が立上げられており、その裏側に煉瓦躯体の切欠きを確認、タイル下は塩焼き煉瓦積

写真6-1-17　新店舗建設時写真（昭和63年）　南側増築部を撤去した状態

図6-1-1　当初設計図　南立面

後は吹付仕上とされている。

この建設時写真から読み取れることを以下に整理する。

㋐当初設計図の南立面で1階建の別棟の屋根が当たっていた部分はタイルの色が異なり、濃色となっている。

㋑増築部の内壁であった部分は漆喰塗（或いは塗装）とされている。

㋒煙道躯体は1階部分が削り取られている。

㋓南面1階東側の当初出入口は閉塞されており、西側窓は上部が壁とされ、高さが縮められている。

㋕当初の煉瓦造附属棟がこの時点まで存在し、それがこの工事で解体された。附属棟外壁は、①と同じ濃色である。また、当初設計図面では勾配屋根であるが、写真では陸屋根とされており、陸屋根部はRC造と思われる。

上記㋐部分の吹付材を落として確認すると、濃色の部分は塩焼き煉瓦積であり、外壁タイルと同面であった。また、元の屋根と取合う部分に鋼板製の水切りが取付けられていた。この部分は塩焼き煉瓦または煉瓦色タイル貼の上にモルタルを薄く塗り、吹付が施工されていた。㋑の内壁とされていた部分は、タイルでなく約30mmのモルタル（サンドモルタル）塗の上に吹付とされていたが、モルタル下の煉瓦躯体は表面が削られて、モルタル面とタイル面が同面とされていた。また、1階部分ではモルタルと煉瓦躯体の間に増築部内装の漆喰が一部残っていた。

1階土間部分では、当初図面の1階建て別棟が取付く部分には基壇の石がないこと、その後の増築建物の基礎が本建物に当たっていることも確認された。

煙突の軒蛇腹下の部分には、増築建物と取合うためと思われる鋼板製水切りと、その上にモルタル成形された部分、外壁のベージュ色タイルと軒蛇腹の間に塩焼き煉瓦積も確認され、塩焼き煉瓦とベージュ色タイルは同面とされていた。

煙突台や軒蛇腹上のパラペット部分に塩焼き煉瓦積が確認されており、

- 煙突台、パラペット部分は塩焼き煉瓦積とされ、目地

写真6-1-18　南側外壁　別棟屋根取合い部　屋根が当たる位置に水切り鋼板。その下は塩焼き煉瓦積、上は煉瓦色タイル貼

写真6-1-19　同　吹付下地　煉瓦色タイル＋薄付モルタルまたは煉瓦躯体＋モルタル塗

写真6-1-20　WD-102躯体開口部分　煉瓦躯体の表面を斫った上にモルタル塗とされていた

写真6-1-21　同　モルタル塗の下に漆喰層が残る

写真6-1-22　煙道部分　増築建物屋根取合い部　モルタル下の煉瓦躯体表面は斫られていた

写真6-1-25　軒蛇腹下の煙道外壁　軒蛇腹直下は塩焼き煉瓦積、モルタル成形された下に鋼板製水切り　塩焼き煉瓦とベージュ色タイルは同面

左　写真6-1-23　煙道部基壇　過去の増築建物の基礎が当たっている。手前の別棟部分は花崗岩の基壇石がない

右　写真6-1-24　当初別棟部分の基壇　増築建物の基礎が当り、配管も通されている

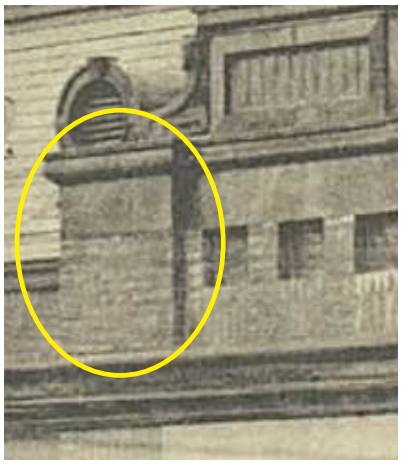


写真6-1-26　当初竣工写真（拡大）
銅板下端の水切りがなく、銅板と外壁面が同面　白華も生じている

写真6-1-27　調査時
銅板下端に水切りが設けられ、銅板より外壁面が出ている

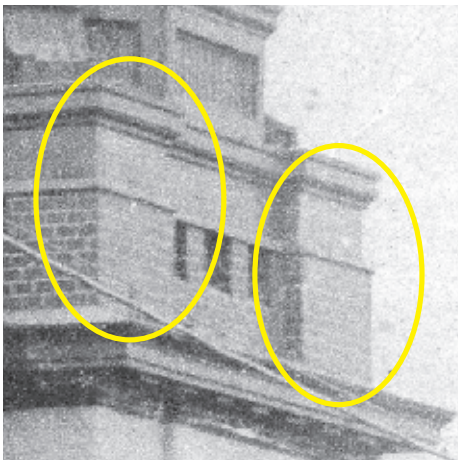


写真6-1-28　大正10年
既に水切りが設けられ、外壁面が出ている

写真6-1-29　パラペット部分　タイル表面のひび割れ補修痕

写真6-1-30　同　煉瓦躯体のひび割れ

もコテできちんと押さえられている。※

- パラペットの塩焼き煉瓦面は、軒蛇腹下の一般部外壁タイル面と同面にあり、パラペット外壁面は塩焼き煉瓦の上にタイルを貼っているため、一般部外壁面より30mm外側に出ている。
- 当初竣工時の写真ではドーム基壇部の銅板とその下の外壁面が同面であるが、現状はタイル面が外側に出ており、銅板水切りを付けて納められている。大正10年の写真でも、既に外壁面が外側に出ていることが確認できる。
- 当初竣工写真では、ドーム基壇部に白華らしきものが写っているが、現状で白華は生じていない。

以上のことから、パラペット等の外壁面は当初、現在のようなタイル貼でなく、塩焼き煉瓦素地であったと考えられる。

しかしながら、何らかの理由でタイル貼とされたものであり、塩焼き煉瓦面の状態も不明で当初のきれいな状態には復原できないため、タイル貼を除去して下の塩焼き煉瓦面を表わすことはせず、現状のタイル貼のままにすることとした。

※　本工事中の調査で、パラペット部の塩焼き煉瓦積の目地が覆輪目地とされていることも確認された

⑥煉瓦躯体ひび割れ調査

外壁タイル面および内壁漆喰面にひび割れが確認されたことから、仕上材を外して煉瓦躯体のひび割れ状況を調査した。パラペット部分では煉瓦躯体のひび割れが確認され、2階窓開口上部は外壁側、内壁側共にひび割れ箇所が多数確認された。

また、ベージュ色タイルは、団子状にしたモルタルで貼られており、裏側に空隙が多いことも分かった。

⑦開口閉塞部調査

当初存在した開口部のうち、南面1階東側の扉（WD-102）と西側の窓（WW-101）は開口が閉塞されていた。WW-101は写真6-1-17から開口の一部のみが閉塞されていたことが分かる。また、東面1階の出入口（WD-03）は当初は腰壁付きの窓（WW-102）であった。

※　建具記号は本工事の際に付けたもの。図6-11-1参照

写真6-1-31　ベージュ色タイル部分　ひび割れ補修痕

写真6-1-32　同　煉瓦躯体のひび割れ　ベージュ色タイルは団子状のモルタルで貼られている

写真6-1-33　内壁　漆喰面のひび割れ

写真6-1-34　同　煉瓦躯体のひび割れ

写真6-1-35　同　煉瓦躯体のひび割れ

写真6-1-36　WD-102開口　内部側は木摺下地で閉塞

WD-102

南面1階東側の扉WD-102を復原するため、事前調査として開口部分の壁を解体した。内壁側は木摺り下地に漆喰塗、外壁側も木摺り下地でモルタル塗、その間は空洞となっていた。

開口上部にはシャッターボックスの空間、開口右下にハンドルボックスの空間が設けられ、開口奥行方向の中央付近にはシャッターレール固定用のフラットバー（5×20×L=200mm程度）が取付けられていた。開口下端には人造石研ぎ出しの沓摺があり、これは当初材と考えられる。外壁側の開口上部に楣石はなく煉瓦積のみで、シャッターボックス固定用と思われる鋼材が取付けられていた。

WW-101

同様に南面1階西側の窓WW-101復原のため、開口を塞ぐ壁を解体した。内壁側はコンクリートブロック積の上に漆喰塗、外壁側もコンクリートブロック積の上にモルタル塗とされ、その間は空洞であった。

開口側面のモルタルには、ダキ部分にタイル裏足の痕跡が確認できた。

写真6-1-37　同　外部側も木摺下地とされ、その間は空洞

写真6-1-38　同　外部側木摺下地

写真6-1-39　同　解体後　上部にシャッターボックスの空間、右下にはハンドルボックスの空間

写真6-1-40　同　下部　人造石研ぎ出しの当初沓摺

写真6-1-41　同　シャッターボックス部分　ボックス取付用の平鋼が残る

写真6-1-42　南面1階内壁　左より、WD-102、暖炉（漆喰解体範囲を示すテープ）、WW-101（内部側コンクリートブロック一部解体）

写真6-1-43　WW-101開口　二重のコンクリートブロック積　その間は空洞

写真6-1-44　同　タイル裏足の痕跡

写真6-1-45　同　シャッターボックスの空間　奥に楣石が見える

写真6-1-46　同　下部　窓台石の外側半分が削られモルタルで成形されていた

写真6-1-47　WD-03　上部　扉上部の壁は木摺り下地

写真6-1-48　同　上部木摺り下地を解体　外壁側は煉瓦積　上部にシャッターボックスの空間　その外側は楣石

写真6-1-49　同　下部　シャッターを閉めた状態　下に配管隠しのボックス

窓台石は外部側約半分が削り取られており、モルタルで窓台の形に成形されていた。

上部にはシャッターボックスの空間と、その外部側に楣石があり、楣石に欠損はなかった。

WD-03（WW-102）

東面1階北側の出入口（WD-03）は、当初は腰壁付きの窓（WW-102）であったが、増築棟への出入りのため扉に変更されたものである。本工事で窓を復原するため、開口廻りを調査した。

当初窓は後設扉よりも高い位置にあったため、扉上部は元の開口が塞がれており、内壁側は木摺り下地に漆喰塗、外壁側は煉瓦で塞いだ上にタイル貼とされ、間は空洞となっていた。外部側の楣石は当初の位置に残されており、タイル貼の中に楣石だけが置かれた状態となっていた。シャッターは当初のもので、「特許大野式防火捲上戸」の銘板が残る。扉に変更された際に、シャッターボックスごと取付位置が下に移動され、窓台石も失われていた。平成17年に空調機を設置する際に、内部側の床が15cm上げられ、それに伴い扉の高さ寸法が変わるため、扉が造り替えられた。外部側足元には配管隠しのステンレス製ボックスが取付られており、ボックス、扉とも取外した。シャッターは開閉可能な状態であった。

写真6-1-50　同　シャッター銘板

写真6-1-51　同　上部　楣石のみ外壁の中に残る

写真6-1-52　WW-05　片開き窓　回廊床面には出入りのための踏台が置かれていた

写真6-1-55　同　下枠の下に水切り銅板

左　写真6-1-53　同　片開き窓の枠を外した状態　上げ下げ窓の滑車取付部が現れた

右　写真6-1-54　同　下部には分銅用開口

写真6-1-56　同　解体すると窓台石が削られていた

⑧窓木製サッシ調査

南面2階東側の片開き窓（WW-05）が、当初のものかどうかを調査した。過去には増築建物の2階がつながっていたため、窓が変更されたことも考えられたためである。

片開きの建具枠を取外したところ、上げ下げ窓の枠が現れ、当初は上げ下げ窓であったことが確認された。竪枠の下の方には上げ下げ窓の分銅を出入れする開口も見つかったが、滑車や分銅は失われていた。

木製下枠の下には、水切りの銅板が入っていることが確認された。窓台石は外側半分が削り取られ、モルタルで成形し壁面と同面とされていた。

シャッターのハンドルボックスは室内側にもあるが、外壁側から操作するよう改造されており、外壁側にレリーズが取付けられていた。

その他の木製窓については、継続使用が可能か調査した。窓は全て上げ下げ窓となっており、麻紐の取替や滑車、分銅を調整すれば動かせることを確認し、本工事で修理し使用する方針とした。

ガラスはパテで留められており、ガラスを固定するピンには「U」の字型の針状ものと、三角形の板状のものがあ

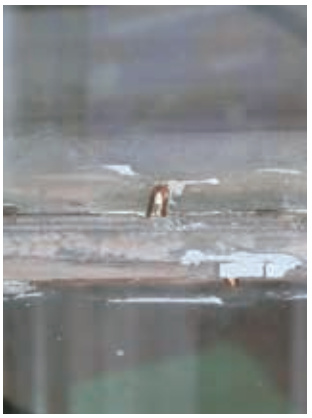
左　写真6-1-57　同　片開き窓の金物
右　写真6-1-58　同　丁番

写真6-1-59　同　外部側ハンドルボックス

写真6-1-60　西面2階南側の窓WW-04c　アルミ製の換気ガラリが取付けられている

写真6-1-61　同　塗装とガラス留パテが劣化

写真6-1-62　北面1階窓上部　滑車と麻紐が見える



左　写真6-1-63　ガラス固定ピン（U字型）
右　写真6-1-64　ガラス固定ピン（三角形）

写真6-1-65　本工事中に見つかった菱形のガラス固定ピン

写真6-1-66　西面1階（昭和63年の工事写真）

写真6-1-67　シャッターのスラット　塗装が劣化

写真6-1-68　シャッターボックス内部

写真6-1-69　シャッターボックス上部　壁との隙間は鋼板で塞いだ上に漆喰塗とされている

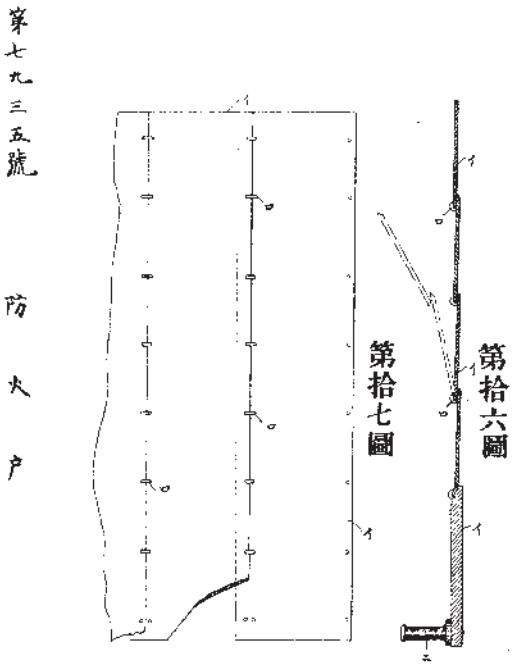


図6-1-2　大野式防火戸の特許資料添付図

左　写真6-1-70　シャッターレール下部　腐蝕と変形が見られる
右　写真6-1-71　ハンドルボックス内部（WD-101）

り、本工事中には菱形のピンも見つかった。

なお、西面1階の木製窓は昭和63年に増築部を撤去して壁をRCで復旧した際に取付けられたもので、当初窓と同形状に製作されているが、滑車・分銅によるバランス機構はなく、外部側のシャッターも設置されていない。

また、北側の道路、西側の通路に面する1階窓には、鋼製面格子が設置されていた。

⑨窓シャッター調査

窓シャッターが使用可能かを調査した。

前述の東面1階北側の出入口（WD-03）のシャッター以外にも「特許大野式防火捲上戸」の銘板が残っており、当初のシャッターであることを確認した。銘板には、特許番号「第七九三五號」、製造者「東京市神田區新石町五番地大野式特許品合資會社」の記載がある。スラットはU字鋲でつなぎ合わされており、特許資料の図とも一致する。

シャッターが開閉可能かを調査し、全ての箇所が修理、調整により使用可能となることを確認した。

鋼製のシャッターレールは全体的に錆と歪みがあり、特に下端の窓台石付近は腐蝕が激しいため、取替等が必要と判断された。

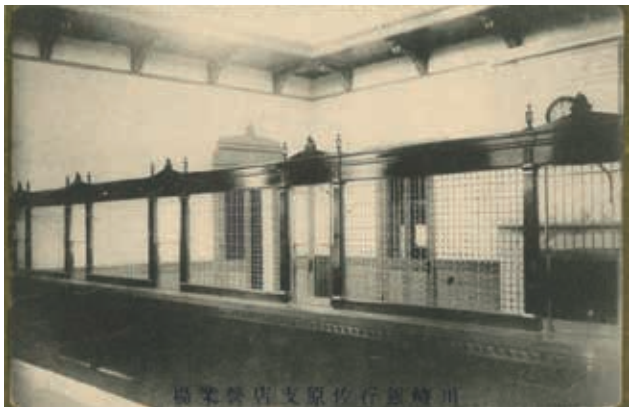


写真6-1-72　当初竣工写真　木製カウンターと防犯柵が写る

写真6-1-73　後設カウンター（公衆室側）　出入口は東端に変更されている

写真6-1-74　後設カウンター東側端部

写真6-1-75　同（営業室側）　当初煉瓦基礎の上に後設カウンターが載っている

写真6-1-76　後設カウンター天板

⑩カウンター調査

営業カウンターは当初のものでなく、後で造り替えられたものである。本工事でカウンターを復原することから、後設カウンターの解体調査を実施した。

当初の営業カウンターは木製で、当初図面では西端に出入口があるのに対し、後設カウンターはRC躯体にテラゾー仕上、出入口は東端とされていた。

㋐後設カウンター解体調査

後設カウンターは、公衆室床からの高さ1,070、長さ7,300、奥行630mmで、天板は黒色テラゾー、公衆室側の腰部はベージュ色テラゾー、幅木（H=150×厚20mm）が黒色テラゾー、営業室側の腰部とカウンター端部は、コンクリート面に白色塗装されていた。

天板は厚45mmの工場製作のテラゾー板（幅約1,200、奥行630mm）を、RC立上り壁の天端にモルタルで固定していた。東端の1枚のみ、団子状のタイルセメントが使われており、後で貼り直されたものと思われる。

公衆室側の腰部は厚25mmの工場製作のテラゾー板（幅600、高さ875mm）を上側2点、下側1点の3点でピン留めとモルタルを併用して取付けられていた。その固定ピンの急結材漏れ留めに新聞紙が詰められており、その中に日付の分かるものが2点あった。一つは昭和30年9月19日付の告知を掲載しており、もう一つは昭和35年4月の発行日が確認できた。そのため、後設カウンターの施工は昭和35年4月以降と考えられる。このカウンター設置は、西側の

写真6-1-77　東端の天板裏側　タイルセメントによる固定痕

写真6-1-78　後設カウンター腰部テラゾー解体

写真6-1-79　腰部テラゾーを外した状態　「新」が新聞紙のあった箇所

写真6-1-80　取出された新聞紙（その1）

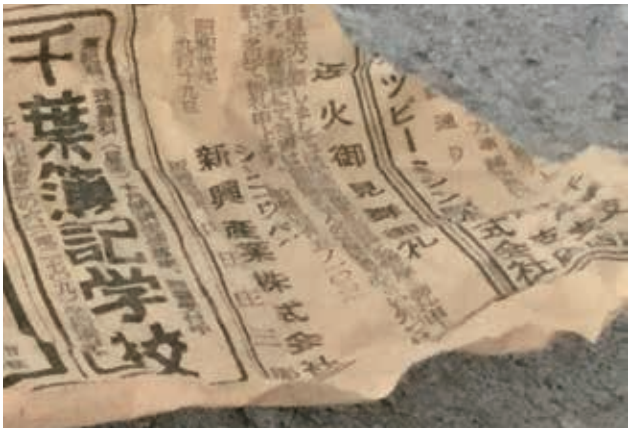


写真6-1-81　同　拡大　昭和30年9月19日付の告知を掲載

写真6-1-82　取出された新聞紙（その2）　昭和35年（1960）4月の日付

写真6-1-83　後設カウンターRC躯体の鉄筋

写真6-1-84　当初カウンター天板の凹み

写真6-1-85　防犯柵の凹み

写真6-1-86　床下換気用土管　3箇所のうち、東端はダクトが接続されていた（写真はダクトを外した状態）

写真6-1-87　同　西端と中央は土管内部で閉塞されている

写真6-1-88　当初カウンター設置用アンカーボルト

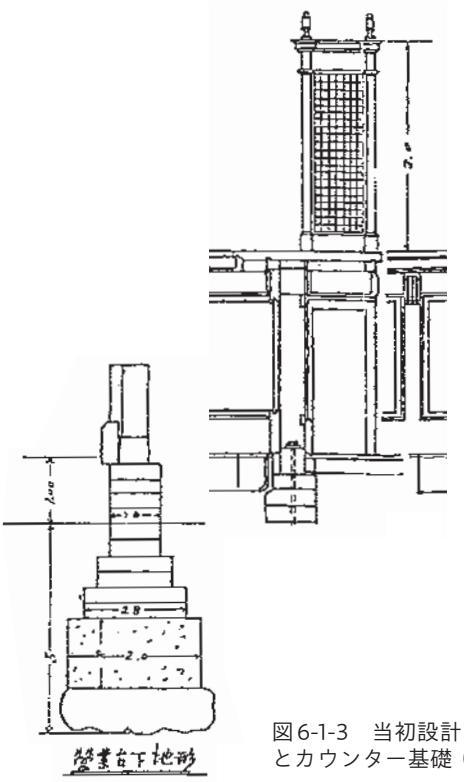


図6-1-3　当初設計図面の営業カウンター断面（右上）とカウンター基礎（左下）

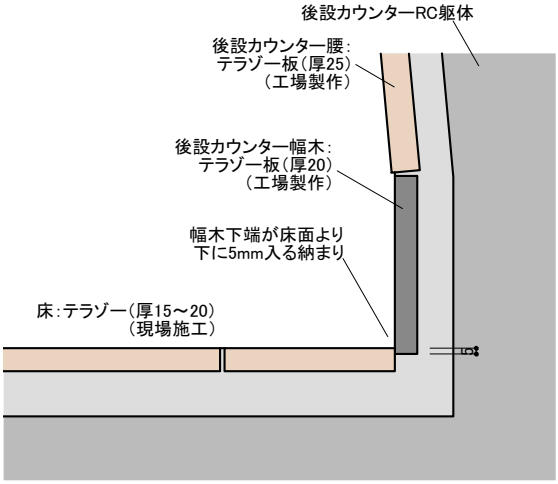


図6-1-4　カウンター幅木納まり（公衆室側）

写真6-1-89　公衆室床テラゾーの一部を解体　床テラゾーがカウンター幅木に当たる関係

増築棟建設（記録では昭和30年代）に合わせたものと考えられる。また、天板東側端部の1枚のみ、タイルセメントが使われているのは、昭和63年の西側増築部撤去、西側外壁復旧時に再取付されたためと考えられる。

カウンターのRC躯体を解体して配筋を確認すると、公衆室側の土間から鉄筋を立ち上げていることが確認された。※

北面の1階窓面台、それと連続する腰ボーダーも公衆室床と同色のベージュ系テラゾーとされており、同時期の施工である可能性が高い。

※　本工事中の調査で幅600mmの版状の基礎が確認された。図6-10-5参照

㋑当初カウンター痕跡調査

東面の壁漆喰を一部撤去し、当初の営業カウンターの痕跡を調査したところ、カウンター天板が当たる箇所に、煉瓦2段分の凹みを確認した。公衆室床から940～1,070mmの高さにあり、当初図面のカウンター高さ3.4尺（1,030mm）※と一致する。更にその上部の漆喰を取除いたところ、カウンター上の防犯柵が当たっていた凹みを確認した。凹みの幅は約25mm、上端は公衆室床から約1,850mmの位置にあった。

後設カウンターを撤去した下に、煉瓦積（1枚積）の当初のカウンター基礎の煉瓦積を確認した。煉瓦には当初の木製カウンターを固定するためのアンカーボルトが埋込まれていたが、当初設計図と比べると煉瓦積天端が低く、RCカウンターを設置する際に、上部の煉瓦が取除かれたものと思われる。また、営業室の床下換気用の土管が3箇所、煉瓦積を貫通して通されていることも確認した。

※　本工事中の痕跡調査により、カウンター高さは3.33尺=1,009mmに修正

⑪床調査

公衆室、営業室とも当初の床仕上は残っておらず、既存床は後に改修されたものであった。本工事で当初の床仕上を復原するため、公衆室は床の一部を、営業室は床全面を解体調査した。

㋐公衆室床

後設床は厚15～20mmの現場研ぎテラゾーで、色はベージュ色、割付は壁際に約150mmのボーダーを廻し、約750mm角で幅4mmの目地が切られている。下地はモルタル塗（厚20～30mm）である。このうち、調査では壁際の一部を解体した。

カウンター幅木と床との関係を確認すると、幅木下端が床面より5mm程度下にあり、幅木を取付けた後で床テラゾーが施工されたことが分かる。前述の通り、カウンターの施工時期は昭和35年以降であり、テラゾー床もそれと同時か、それ以降の施工である。

玄関の後設木製扉（WD-01）枠を解体した際に、建具枠の下から当初床仕上の人造石研ぎ出しの断片が見つかった。建具枠は後設テラゾー床より先に取付けられ、床テラゾーが枠に当たる関係にあった。西側枠下の断片には、化粧目地も残っていたが、この断片は床に固定され、当初の位置から動いていないことから、当初の目地割復原の手掛かりとした。

㋑営業室床

営業室床は平成17年に下地を含めて取替えられている。それ以前にも平成4年に床下地、床仕上を取替えた記録が残っている。

後設床は、幅300、長さ1,500および900mmのコンクリート平板を南北方向に並べた上に鋼製束を立て、大引90×90、根太42×53、捨て貼り合板厚15mmの上、フロー

写真6-1-90　後設玄関扉（WD-01）西側

写真6-1-91　同　扉枠を解体（西側）

写真6-1-92　当初床の人造石研ぎ出し断片

写真6-1-93　同　東側

写真6-1-94　同　東側枠下の人造石研ぎ出し断片

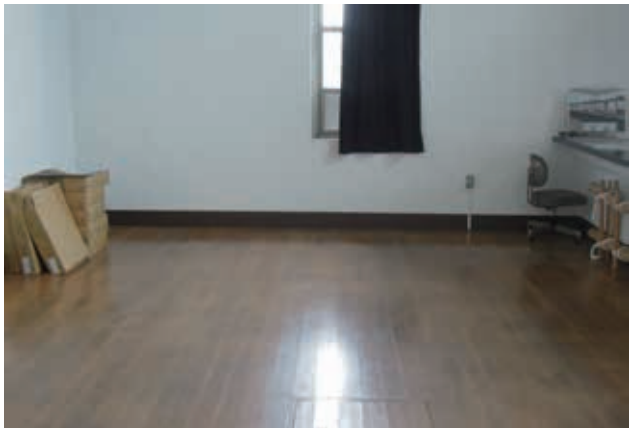


写真6-1-95　営業室後設床仕上

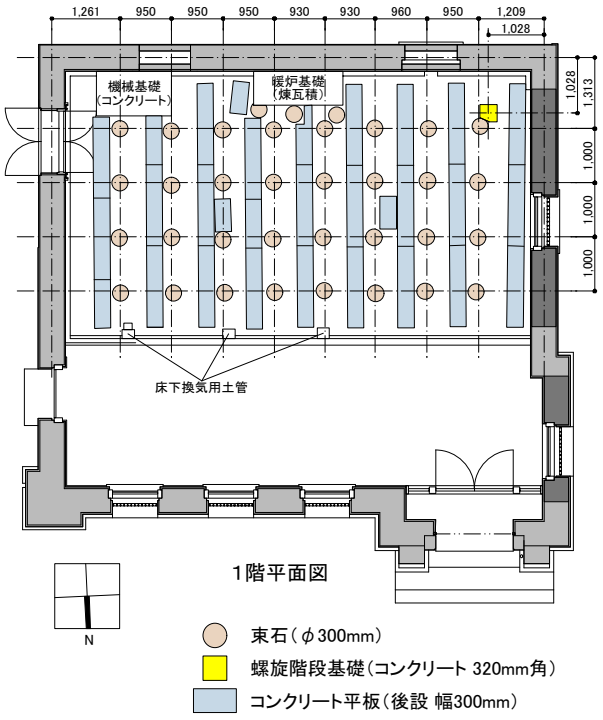


図6-1-5　当初束石および後設コンクリート平板

写真6-1-96　営業室床　解体状況

写真6-1-97　同　床下換気ダクト　東側の土管に接続

写真6-1-98　同　コンクリート平板と当初束石　奥は暖炉基礎

写真6-1-99　コンクリート基礎

写真6-1-100　暖炉基礎（煉瓦積）

写真6-1-101　暖炉部分　煙道が斜め方向に設けられ、暖炉周りの煉瓦積は削り取られている

写真6-1-102　煙道見上げ　斜めの煙道の上部には垂直方向の土管が壁内に埋め込まれている

リング厚15mm張りであった。

このコンクリート平板とは別に、直径約300mmの丸い石が、東西方向930～1,000、南北方向1,000mmのほぼ等間隔で並べられており、これが当初の束石である。

後設床面には換気口が2箇所、点検口が1箇所設けられ、床下には換気用のファンを2台設置し、公衆室床下に埋められた3本の土管のうちの1本にダクト接続されていた。

北面中央部には暖炉基礎（後述）があり、その東側には煉瓦壁に接してコンクリート製の基礎が設けられていた。コンクリート基礎は幅（東西）1,350、奥行（南北）815mmで、閉塞された出入口の前であるため、基礎の設置は出入口が閉塞された以降で、機械等の重量物を載せるためと考えられる。

⑫暖炉跡・煙道調査

営業室の南面中央部に、幅（東西）1,650、奥行（南北）635mmの暖炉基礎が確認された。

当初設計図面によれば、暖炉部分は煉瓦躯体が幅5.6寸

写真6-1-103　斜め煙道部分のモルタル塗

写真6-1-104　外部側　煙道下部が削られている

写真6-1-105　煙道部分の基壇

写真6-1-106　暖炉部分　上部に後設煙突の穴が見える

写真6-1-107　暖炉上部の後設煙突の穴

写真6-1-108　小屋裏内の煙道煉瓦積

(1,697mm)、出寸法0.7寸(212mm)(いずれも仕上寸法)で内側に張り出している。それが一般部と同面になっていたことから、漆喰塗を取除いてみたところ、当初設計図面の張り出しと一致する範囲で煉瓦が削られていることが確認された。

壁面には暖炉の釜部分から奥に斜め方向の煙道が、幅200～250、高さ450mmほどの穴となっており、斜めの煙道にはモルタルが塗られていた。その上部には煉瓦躯体に埋め込まれた内径150、外径180mmの土管が確認された。当初設計図面には「五分土管」の記載があり、これと一致

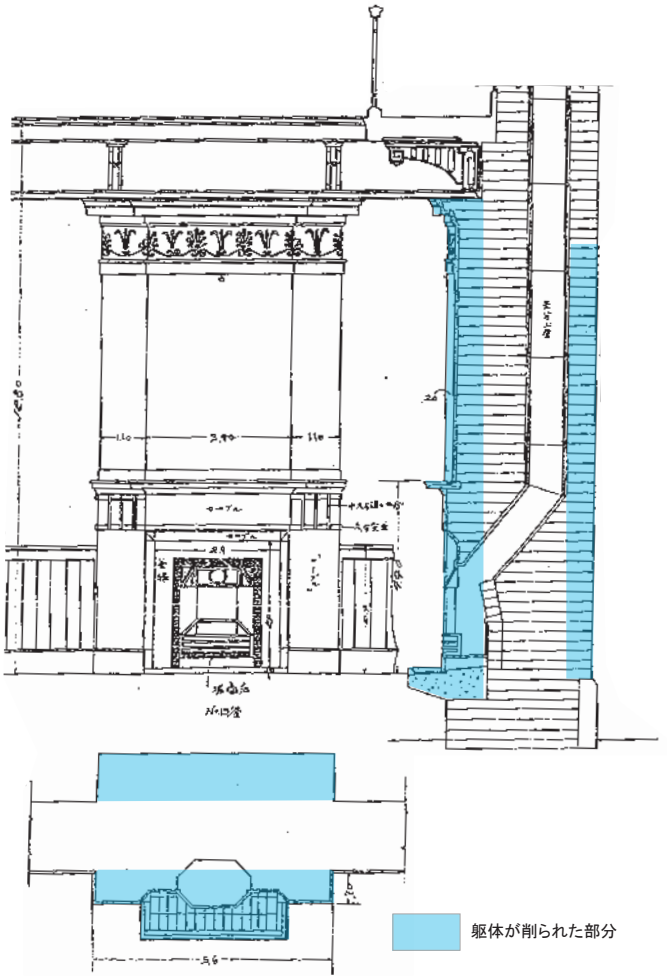


図6-1-6　当初設計図の暖炉～煙道断面

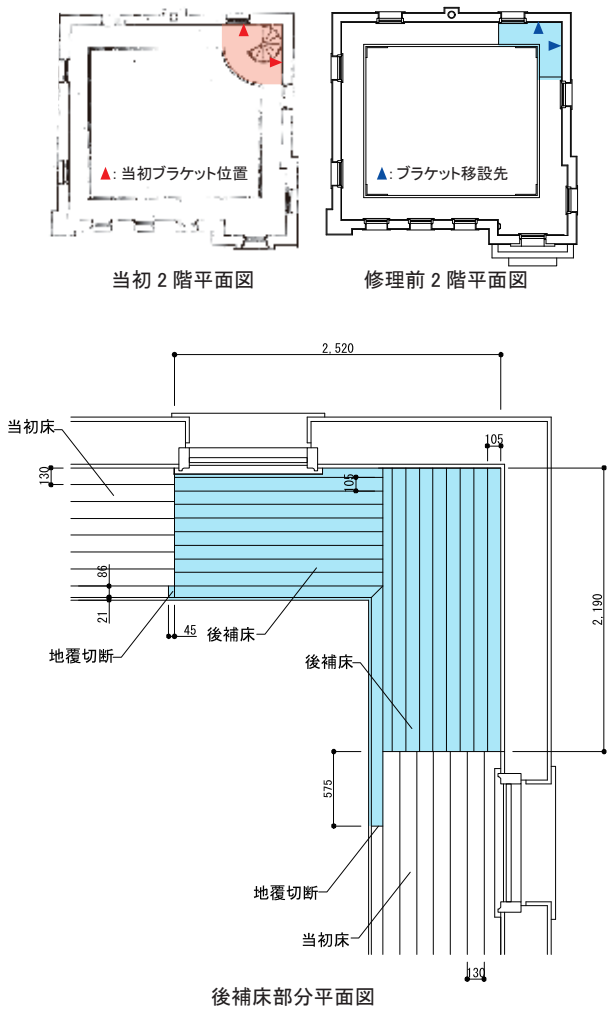


図6-1-7　回廊平面図

写真6-1-109　回廊床板幅の違い（西側）

する。

暖炉裏側の外部側も当初は一般部より煉瓦が厚く積まれていたが、増築棟により内部化された1階部分は煉瓦が削られて一般部と同じ厚さとされていた。外部には当初の煙道部分に基壇の石が確認された。

壁の上部には当初の暖炉とは関係ない約φ100mmの穴2つが上下に並んで開けられていた。2つとも内部は煤で黒くなっており、これは暖炉撤去後にストーブが設置され、その煙突を接続した開口と考えられる。

また、小屋裏部分にも煙道部分の煉瓦積を確認した。

⑬回廊調査

当初の2階回廊は南西隅に螺旋階段があり、階段の吹抜側に回廊が廻されていたが、螺旋階段と一緒に撤去され、回廊は壁に沿う形に変更された。本工事で螺旋階段と回廊形状を復原するため、2階回廊を調査した。

螺旋階段撤去後に造り替えられた部分は、床の縁甲板の板幅が異なっており、当初部分が板幅130mmなのに対し、

写真6-1-110　鋼製ブラケット（南面）　手前が当初位置、奥が移動後

写真6-1-111　同　（西面）　手前が当初位置、奥が移動後

写真6-1-112　南面当初鋼製ブラケット上部　枘穴の右に「段鼻」の文字　右側は漆喰が載る

写真6-1-113　西面当初鋼製ブラケット上部　上の回廊床土台左側は当初吹抜のため、漆喰が載っている　枘穴の左に「カベ」の文字

左　写真6-1-114　後設アンカーボルト（南面）
右　写真6-1-115　同　（西面）

写真6-1-116　回廊先端部　控え材が取付けられていた痕跡

後設床では105mm幅であることが確認された。いずれも板厚は21mmである。

螺旋階段撤去に伴い、回廊床を支持する鋼製ブラケットの位置も変更されており、その痕跡を調査した。当初のブラケットは螺旋階段廻りの円弧状回廊の内周側の位置と想定され、その部分の漆喰を落としたところ、南面、西面とも想定した位置に、アンカーボルトが煉瓦壁に埋め込まれていることを確認した。また、ブラケットの移動先では煉瓦壁に穴を開け、モルタルを詰めてアンカーボルトを埋めており、後からの施工であることが確認された。

さらに、煉瓦壁の段差部分に置かれた回廊床土台には、枘穴や「カベ」「段鼻」の墨書きがあり、螺旋階段部分には漆喰塗の跡も確認された。

回廊手摺については、回廊側に取付けられている控え材

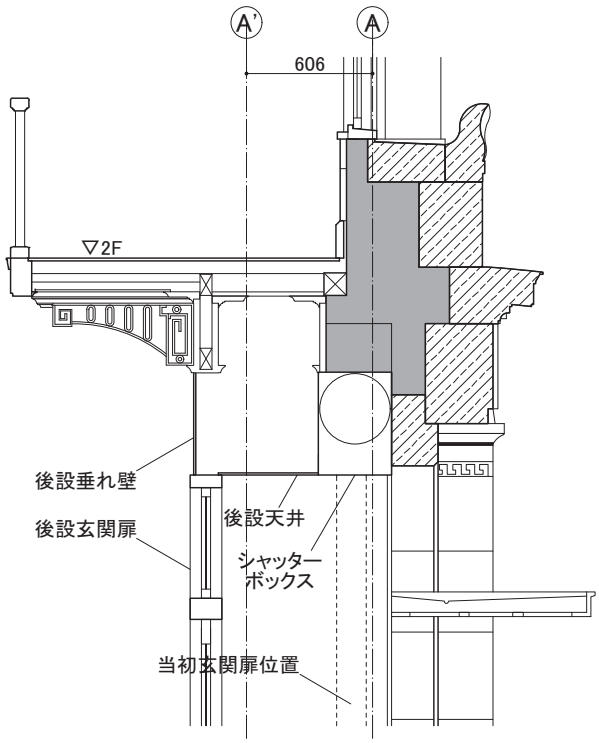


図6-1-8　後設玄関扉上部の垂れ壁、天井

写真6-1-117　後設玄関扉

写真6-1-118　同　後設天井、垂れ壁を解体すると、当初天井が現れた

とは別に、吹抜側に設けられた控え材を留めていた痕跡が、回廊先端部に確認された。

⑭螺旋階段基礎調査

第7章に記載。

⑮玄関廻り調査

玄関の木製建具は後設のもので、当初設計図面とは位置が異なっている。玄関扉を当初位置に復原するため、取外して調査した。

後設木製扉は幅2,440、高さ2,930mmの欄間・両袖付の両開き框戸でA通りの壁と同面にあるが、当初設計図面では扉はA'通りにある。A-A'通り間には扉天端の高さで天井が張られていたが、当初図面面では、天井はもっと高い位置にある。扉を解体し、上部の垂れ壁、A-A'通り間の天井を解体したところ、当初の天井が確認された。当初の天井は漆喰塗の上に塗装された状態であった。また、前述の通り、扉の下からは当初の人造研ぎ出し床の断片が見つかった。

⑯天井調査

内部足場を架け、足場上から2階天井面の漆喰塗および木摺り下地の状態を確認した。天井西側の部分で、漆喰塗

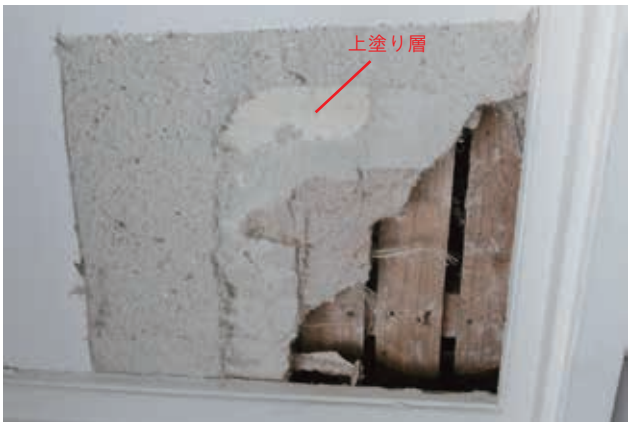


写真6-1-119　2階天井漆喰　漆喰塗が木摺下地から外れて下がった箇所の漆喰を層ごと落して確認

と周囲の木製ボーダーが下がった箇所があり、この部分を調査した。木製ボーダーの吊木が外れて、漆喰塗と一緒に下がっており、漆喰が木摺表面からきれいに外れていた。漆喰を層ごとに落として確認すると、上塗層の上に中塗りと上塗りが重ねられており、一度補修されたことが分かる。

表6-1-1　塗装色一覧

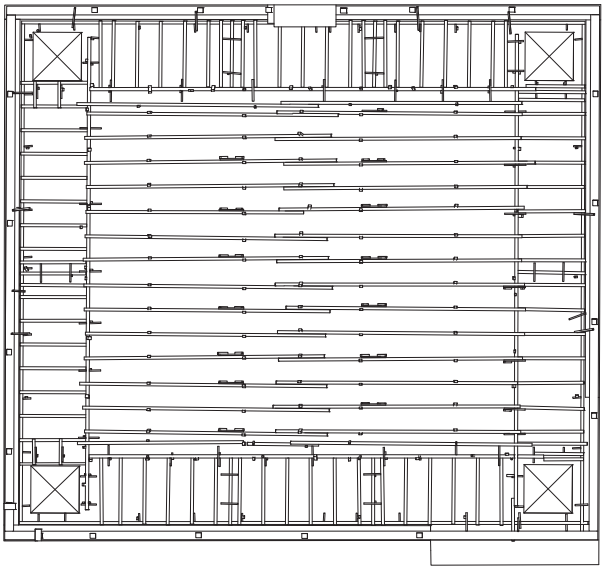
各所塗装擦り出し結果表				
外部塗装	部位	層確認数	創建時層	色見本
外－①	北面　2階木建具	7層確認	3層目	22－70D
外－②	西面　2階木建具	－	－	－
外－③	西面　1階面格子	5層確認	2層目	22－80D
外－④	西面　1階木建具	5層確認	2層目	22－75D
外－⑤	北面　1階面格子	6層確認	2層目	22－80D
外－⑥	北面　2階木建具	12層確認	3層目	22－75D
内部塗装	部位	層確認数	創建時層	色見本
内－1	天井格子	7層確認	2層目	19－65A
内－2	天井ボーダー部	8層確認	3層目	25－60D
内－3	2Fシャッター BOX	2層確認	2層目	22－75D
内－4	2Fシャッター本体	4層確認	2層目	22－80D
内－5	2F北面漆喰壁	－	－	－
内－6	2F木サッシ障子	5層確認	2層目	22－80D
内－7	2F木サッシ枠	5層確認	2層目	22－80D
内－8	2Fシャッター操作BOX	6層確認	3層目	22－75D
内－9	2F歩廊手摺	7層確認	3層目	22－60D
内－10	2F歩廊巾木	5層確認	2層目	22－70D
内－11	2F歩廊タラップ	6層確認	2層目	22－75D
内－12	2F東面漆喰壁	－	－	－
内－13	2F西面漆喰壁	－	－	－
内－14	2F南面漆喰壁	－	－	－
内－15	歩廊天井	7層確認	3層目	22－75D
内－16	歩廊ブラケット	7層確認	2層目	22－75D
内－17	2F後補巾木			
内－18	1F東面木扉上部枠	9層確認	2層目	25－60D
内－19	1F東面木扉障子	8層確認	2層目	25－60D
内－20	1F東面漆喰壁	－		
内－21	1F東面モルタル壁	－		
内－22	1F東面木扉後補枠	2層確認	2層目	25－60D
内－23	1F北面漆喰壁	－		
内－24	1F北面モルタル壁	－		
内－25	1Fシャッター操作BOX	6層確認	2層目	25－60D
内－26	1F木サッシ障子	7層確認	3層目	17－30F
内－27	1F木サッシ枠	5層確認	2層目	17－30F
内－28	入口天井内漆喰壁			25－80D
内－29	1Fシャッター BOX	5層確認	2層目	19－65D
内－30	1Fシャッター本体	5層確認	2層目	19－65D
内－31	入口天井漆喰	5層確認	2層目	25－80D

⑰塗膜調査

仕上材の解体に合わせて、当初の塗装色を擦り出しによって確認した。調査位置、調査結果は表6-1-1の通りである。

6-1-2　3D スキャンによる実測

小屋裏内に鉄骨補強を設置する際、鉄骨が既存部材に当たらないよう計画するため、3Dスキャンにより既存部材の位置を図面化した。併せて建物全体の現状も記録した。



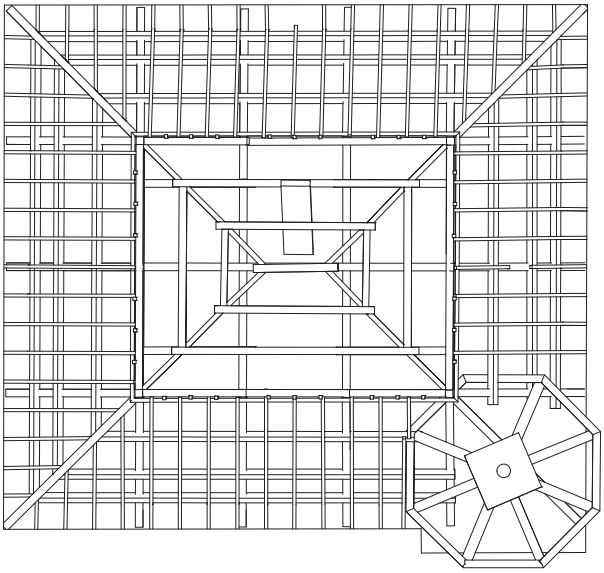


図6-1-9　3Dスキャンによる小屋組平面図
左：天井下地レベル　右：母屋・垂木レベル

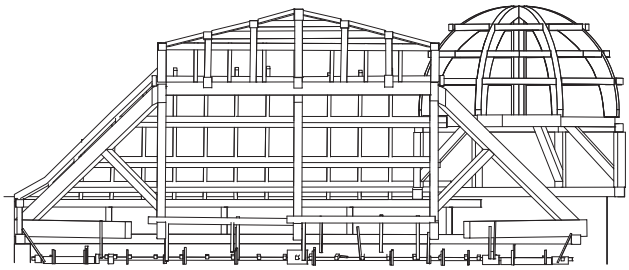


図6-1-10　同　断面図

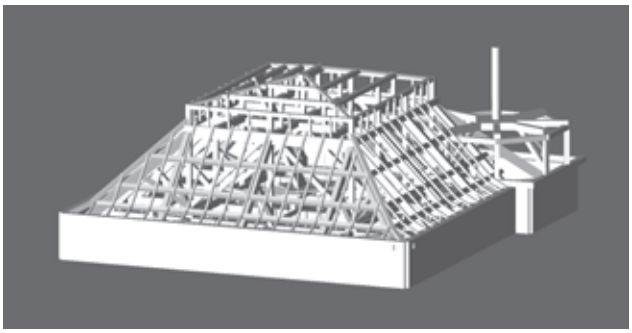


図6-1-11　小屋組3Dイメージ

6-2　仮設工事

6-2-1　概要

建物の南側、東側の2方は隣接する佐原町並み交流館に囲まれ、北側は県道55号線、西側が交流館の通路となっている。そのため、仮囲いは北側、西側に設け、その内側を工事区画とし、建物周囲には枠組足場を設け、その上方に建物を覆う素屋根を設置した。現場事務所は交流館の駐車場の一角に設置し、その一部を解体材の保管倉庫とした。さらに交流館屋上にも解体材用保管倉庫を設置した。また、搬入車両、楊重のためのクレーン等のスペースとして交流館駐車場を使用した。

6-2-2　工事の実施仕様

6-2-2-1　足場

建物四周に枠組足場を組み、道路と通路に面する北側、西側をメッシュシート張りとした。工事中の町並み景観に配慮し、メッシュシートには本建物の写真をプリントした。

本建物に傷を付けないよう、外壁面には足場の倒れ止めアンカーを設けず、窓開口を利用して煉瓦壁を内外から挟み込む形で足場の倒れ止めを設けた。

建物内部も枠組足場を設置し、天井等の作業には単管組によるステージを設けて対応した。

6-2-2-2　素屋根

本工事では屋根葺替えのほか、野地板を部分的に取外しての煉瓦壁補強や補強鉄骨設置、ドーム屋根木骨の火害部修理など、屋根廻りの工事が広範囲かつ長期に及ぶことから、素屋根を設置した。

素屋根は四周に設置した枠組足場から支持した。建物北側と西側は地上に設置した外部足場を利用し、南側と東側は交流館屋上に足場を設置した。

素屋根の構成は、枠組足場頂部に荷重受となるI-150 × 75 × 5.5 × 9.5mmを載せ、その上に建物外周に沿って水平梁G1:H-150 × 150 × 7 × 10mmを廻し、四隅に束柱C2:□-100 × 100 × 9mm、途中各辺3箇所ずつに束C1:P-101.6 φ × 4.2mmを建て、梁B1:P-101.6 φ × 4.2mmを架けた上に白色の屋根膜材：ハリケーン（帝人フロンティア）を張ったものである。

交流館屋上側は、風による吹上げ力に対し、枠組足場の重量だけでは不足するため、屋上に鋼材（H-350 × 350 ×

写真6-2-1　外部足場組立状況

写真6-2-2　現場事務所および保管倉庫

写真6-2-3　交流館屋上にも保管倉庫を設置

写真6-2-4　建物外観をプリントしたメッシュシート

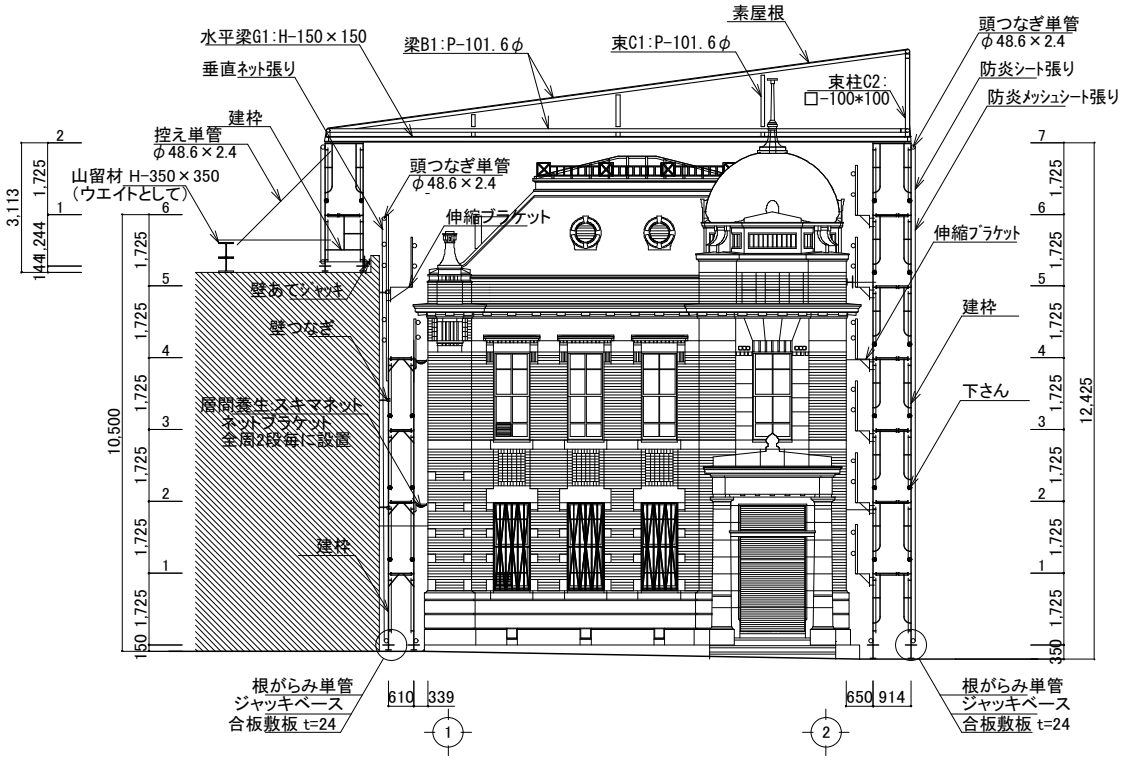


図6-2-1　素屋根　東西断面

写真6-2-5　開口部を利用した足場の倒れ止め

写真6-2-6　素屋根設置状況

写真6-2-7　同　交流館屋上側

12×19mmなど）を置き、その重量を利用したほか、屋上の既存機械基礎にもアンカーを取った。また、風による横方向の荷重に対しても、本建物には壁つなぎが十分に取れないため、これら屋上の要素で対応する計画とした。工事中に令和元年房総半島台風（台風15号、2019年9月）を経験したが、これらの措置により被害は出なかった。

6-3　解体工事

6-3-1　概要

設計段階の事前調査として、6-1に記載の通り、部分的な解体調査を実施した。

本工事着工後に行った主な解体範囲は下記の通りである。

- 屋根：屋根銅板葺（マンサード屋根の上部緩勾配部分の瓦棒葺、下部急勾配部分の一文字葺、一部のドーマー窓屋根葺、ドーム屋根の一文字葺）、屋根に付随する点検口、軒樋、棟、フィニアル、ドーム台座の銅板装飾、軒蛇腹、竪樋。その他、屋根に付属する避雷針、飾り柵など。
- 小屋組：後補野地板、構造補強のために必要な範囲の野地板、鼻母屋、垂木、天井吊木。ドーム屋根の木摺下地、漆喰。
- 外壁化粧タイル貼、内部漆喰壁、天井漆喰塗は全面を目視および打診検査して補修の区分けを行った。
- 木製窓、扉は補修のため分解した。
- 塗装については、木部および鉄部、建具廻りを中心に掻き落した。
- 公衆室床のテラゾーについても解体を行った。

解体にあたっては詳細な調査を行ったほか、当初の仕様や後世の改造、変遷などを究明した。

6-3-2　工事の実施仕様

解体は次の手順で実施した。

①解体部材ごとに詳細番付を付ける。番号札は養生テープ（幅50mm）とし、テープが付けられないものは荷札（布製針金付）を取付けた。

②番号札には、部材名称、位置を記載した。横使いを基本とするが、取付け上縦向きとなっても読み取れるよう記入。

③解体前に解体する部分の総幅、総長、レベル、建入れ等を実測し、記録を取った。各部材の寸法、納まり、施工手順を調査し、実測図を作成した。

④解体は、組立の逆手順を想定して順序良く丁寧に行った。部材に極力損傷がないよう当て木等を使用しながら解体した。工具は玄翁、ハンマー、手ノミ等の手工具を基本とし、電動工具はやむを得ない場合のみとした。

⑤解体中に必要な納まり等の記録を作成。

⑥使用されていた釘穴には、釘の種類別に色分けしたチョークでマーキングを行った。

⑦古材に墨書が見つかった場合は、取上げる前に記録写真を撮り、監督職員が確認した。

⑧採用、取替えの予定に応じたマーキングを行った。但し、廃棄する場合も、一度集積し監督職員の確認を受けてからとした。

⑨予定された解体範囲以外に破損部分や痕跡が見つかった場合は、監督職員に報告の上、指示を受けることとした。

⑩解体および調査が完了し、監督職員の確認後、解体材の整理を行った。再利用材は出来るだけ養生した上で保管庫に保管し、取替え材は保管庫へ運搬し格納した。部材の仮置き、格納の際は、直接置かずに桟木、端太角材等を使用し、傷みやすい部材は毛布、厚布等の材料で養生した。

6-4　構造補強工事

6-4-1　概要

本建物の構造補強として、下記の2つを実施した。

①PC補強：壁面にプレストレスを与えることにより、煉瓦壁面内方向の耐力を向上させる。

②鉄骨補強：煉瓦壁の面外方向の変形を拘束するために、2階回廊上および煉瓦壁頂部（2階天井裏）の水平面に鉄骨補強材を設置する。

6-4-2　PC 補強

PC補強は、煉瓦壁体の頂部から底部まで垂直にコアを抜き、その竪穴にPC鋼棒を挿入して下端を壁体に定着した後、頂部から油圧ジャッキで緊張して、プレストレスを導入するものである。補強位置は開口部等を避けて各壁面にバランスよく配置し、合計24箇所とした。下部定着部の高さは煉瓦壁下端付近と、基礎コンクリート内の2種類とし、導入張力は前者を50kN、後者を75～150kNとした。（図4-3-9～図4-3-11）

6-4-2-1　コア抜き工事

コア抜き工事では、刃先にダイヤモンド砥粒を埋め込んだダイヤモンドビットを高速回転させて削孔を行うが、一般的に行われる湿式工法では、切削粉塵除去とビット冷却に水を使用するため、文化財建造物の内外装を汚損する恐れがある。そのため、本工事では乾式工法を採用した。乾式工法では、削孔用ノズルに集塵機のホースを接続し、ビット内を通じて集塵機に切削粉塵を回収し、同時にビットの冷却も行う。

コア抜き作業は、①竪穴削孔、②横穴削孔、③下部定着部削孔、④上部定着部削孔、の順に行った。このうち②横穴削孔の高さが、地盤掘削が必要な建物基礎レベルでなく、地盤面より上で作業できることが、本工事で採用した工法の特長であり、先行する工法との違いである。この工法は本工事施工者の特許工法（特許第6936613号）となっている。

⓪準備作業

屋根水下の30度勾配部分の野地板を約720mm幅（野地板4枚＋調整用の幅狭のもの1枚）で取外し、その下の垂木、鼻母屋も取外して作業スペースを確保した。後の鉄骨補強材の搬入、設置もこの開口を利用し、全ての作業が完了した後、取外した部材を元の位置に復旧した。

①竪穴削孔

PC鋼棒を通す竪穴は、煉瓦壁頂部から1階床レベル付近まで約9mを縦にφ50mmで削孔した。煉瓦壁頂部は小屋土台（ヒバ材136×136mm）より上部の厚みが約220mmと薄く、そのままではコアドリルを固定できないため、専用治具で壁を挟み込み、その上に支柱ベースを載せた。支柱ベースは一旦仮固定した後、削孔位置に合わせてデジタル水準器で微調整して本固定した。壁厚が340（2階）～450mm（1階）なのに対し、削孔長さが約9mあり、垂直精度が特に重要となるため、支柱ベース上にコアポール（支柱）を固定する際は、レーザー水準器と気泡管式水準器の両方を使って、面外・面内方向の垂直を確認した。そこにコアドリル本体とコアビットを取付け、集塵機を接続して削孔を行った。コアビットの長さに制限があるため、チューブを継足しながら削孔し、削孔深さ120～180mmごとに一旦チューブを取出し、削孔により生じたガラを回収した。

竪穴削孔時に、2階窓開口の上部の花崗岩の帯に当たり、硬い花崗岩の削孔に時間を要した。このことから花崗岩が煉瓦壁の中央部分までの厚さがあることが確認された。西

写真6-4-1　30度勾配部分の野地板・垂木・鼻母屋を取外した状態

写真6-4-2　レーザー水準器による垂直確認

写真6-4-3　気泡管式水準器による垂直確認

写真6-4-4　コア抜き状況

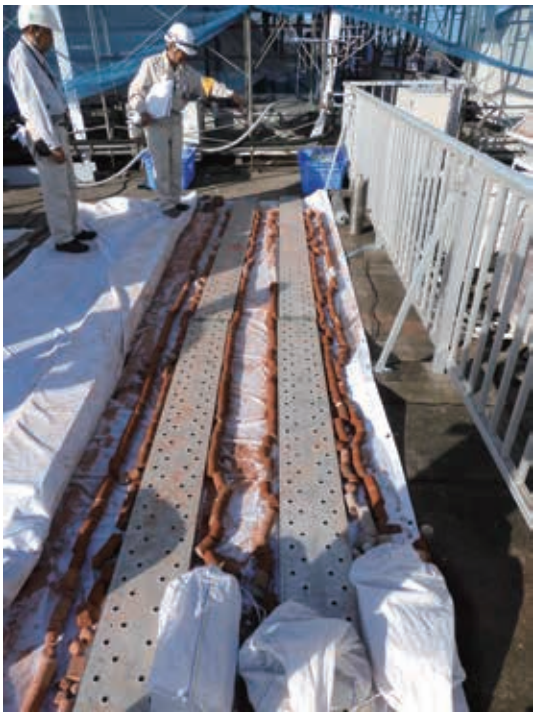


写真6-4-5　コア抜きのガラを並べた状態　2列で1箇所分

面の後設RC壁は煉瓦に比べて硬く、乾式での削孔が困難なため、仕上材等への影響がないことを確認しながら、湿式工法による削孔を行った。

②横穴削孔および③下部定着部削孔

PC鋼棒下部は支圧板（t19×φ120mm）と補強筋（スパイラル筋 D13×φ130mm）で煉瓦壁体または基礎コンクリートに定着させるため、φ50mmの竪穴下部をφ160mmに拡幅する必要がある。φ160mmの削孔ビットへの交換作業と、PC鋼棒下部の定着用部材の取付作業を行うため、横穴φ200mmを削孔した。削孔深さは煉瓦壁厚450mmに対し、375mmとした。

φ160mmへの拡幅には、孔内面を目荒しして、定着用部材を固定する無収縮モルタルと煉瓦壁体との付着性を上げるため、座刳りビットを使用した。座刳りビットは壁頂部から伸ばしたφ50mmチューブに変換治具を介して固定し、壁煉瓦をすり削りながら削孔した。切削粉塵は集塵機で回収した。

1階床付近は多くの箇所で、外壁基壇部分の花崗岩が煉瓦壁中央部まで入り込んでおり、座刳り削孔の障害となった。座刳り削孔に花崗岩が部分的に掛かる程度の場合は、湿式での座刳り削孔としたが、花崗岩の範囲が大きい箇所は座刳りビットでの削孔が不可能なため、代わりにφ160mmのコアビットを使用して竪削孔した。その際、φ200mmの横穴ではφ160mmコアビットへの交換ができないため、φ300mmとφ200mmの横穴を上下に並べて削孔する等の方法で、取付作業スペースを確保した。なお、これらの横穴は、仕上工事で木製腰壁の裏に隠れる位置にある。

西03の竪孔削孔では、後設RC壁と、その上の煉瓦壁の境界部分で、鉄骨部材（鋼管）が確認された。RC壁を設ける際、その上の煉瓦壁を仮受けするために設置されたものと考えられる。煉瓦壁頂部からの竪孔削孔が鉄骨部材に当たり、それ以上進めないため、削孔を断念

写真6-4-6　横穴削孔（東04）

写真6-4-7　座刳りビット（東05）

写真6-4-8　基壇部花崗岩が障害となる箇所はコアビットに交換して削孔（西07）

写真6-4-9　下部定着部削孔のガラ（南03）　右端は基礎コンクリート

写真6-4-10　後設鉄骨部材（西03）

写真6-4-11　回収された後設鉄骨部材（西03）

写真6-4-12　横穴を2段に削孔し、下部の定着を行った（西03）

し、この部分に二段の横穴φ200mmを開けて下部定着を取った。

④上部定着部削孔

煉瓦壁頂部は小屋土台より上の壁厚が約220mmと薄くなっており、支圧板が設置できないため、小屋土台下の壁厚340mmの部分までの煉瓦6段分を、①の竪穴φ50mmに重ねてφ130mmで竪削孔した。

暖炉部分は、暖炉基礎が建物内側に張り出しており、横穴を開けるのが困難なため、これを避けた位置に削孔した。また建物四隅の煉瓦壁入隅部分は小屋梁が載り、竪穴削孔が難しいため、入隅（壁芯）から500mm程度外した位置で削孔した。但し、北東角の塔フィニアルが載る部分は壁厚が厚く、竪穴削孔に支障がなかったため、入隅部に施工した。北面の玄関部分は外部側の花崗岩が厚く、煉瓦壁の内側まで達しており、コア抜きが困難と判断して、位置を変更した。西面の後設RC壁部分では、前述の通り、鉄骨部材に当たる箇所の穿孔深さを変更した。これらの変更内容については、日本建築総合試験所の耐震補強判定を再取得した。（令和3年1月4日付　Ⅱ K-20-049）

表6-4-1　削孔結果一覧

コア番号	施工日	削孔長	PC鋼棒長	上部定着削孔長	下部定着削孔長	横向削孔長		削孔誤差（鉛直）		傾斜	
						φ200	φ300	X方向	Y方向	X方向	Y方向
東01	2019.10.25～11.7	9,500	9,250	130	1,120	800	800	-10	+5	1/950	1/1900
東02	2019.10.17～11.11	9,100	8,300	700	650	390	390	+10	+20	1/910	1/455
東04	2019.10.28～11.11	9,650	8,950	600	1,030	370	370	-10	+15	1/965	1/943
東05	2019.10.17～10.25	8,950	8,300	550	340	370		+39	0	1/229	0
東06	2019.11.11～11.14	9,550	8,900	550	940	370		-5	-10	1/1910	1/955
東07	2019.11.13～11.15	9,600	8,950	500	970	380		+20	-5	1/480	1/1920
南01	2019.10.28～10.30	9,550	8,850	600	900	360		-5	+23	1/1910	1/415
南02	2019.10.17～10.25	9,050	8,300	670	310	400		-22	0	1/411	0
南03	2019.10.31～11.11	9,850	9,150	600	1,120	390	390	0	+5	0	1/1970
南04	2019.11.19～11.20	9,650	8,950	600	990	370	370	-10	+18	1/965	1/536
南05	2019.11.20～11.21	9,150	8,450	600	500	380	380	-15	+10	1/610	1/915
南06	2019.11.21～11.25	9,800	9,100	600	1,140	380	380	-25	+15	1/392	1/653
西01	2019.11.14～11.18	9,630	8,930	600	920	375	375	+43	+5	1/223	1/1926
西02	2019.11.12～11.13	9,100	8,400	600	350	375	375	+15	+20	1/606	1/455
西03	2019.11.19～11.28	5,800	5,100	600	400	370	370	-25	0	1/232	0
西04	2019.11.25～11.26	9,050	8,350	600	310	380	380	-10	+5	1/905	1/1810
西05	2019.11.15～11.19	9,000	8,300	600	450	390		-5	-5	1/1800	1/1800
西06	2019.11.26～11.28	9,050	8,800	150	410	375	375	+5	+10	1/1810	1/905
西07	2019.11.26～11.28	9,750	9,500	150	1,120	390	390	+35	+15	1/278	1/650
北01	2019.11.25～11.26	9,800	9,100	600	1,160	380		+25	+30	1/392	1/326
北02	2019.11.20～11.21	9,350	8,650	600	820	350	350	+29	+46	1/322	1/203
北03	2019.11.15～11.19	9,250	8,550	600	710	360	360	-20	+46	1/462	1/201
北04	2019.11.12～11.14	9,450	8,750	600	940	385	385	+15	+5	1/630	1/1890

6-4-2-2　PC鋼棒挿入・緊張工事

コア抜きした竪穴にPC鋼棒を挿入し、下部定着部を固定した後、上部に定着板を取付け、ジャッキでPC鋼棒を緊張した。

使用材料

- PC鋼棒（アンボンド鋼棒）：SBPR 930/1080（B種1号）φ17mm
- 支圧板（円形）：φ120×t19mm
- 補強筋：D13スパイラル筋（φ130mm×2巻以上）
- その他：六角ナット、ワッシャー、カプラー

工法

PC鋼棒は搬入と吊り込みの都合上、全長を2分割したものを、煉瓦壁体頂部から竪穴内に挿入し、ジョイント部分をカプラーで接続した。PC鋼棒は特殊アスファルト系ポリマーで被覆され、その外周をポリプロピレンおよびポリエチレンシースで保護されているが、ジョイント部分はネジ切りのため被覆がなく、防錆のため接続時にローバル（常温亜鉛メッキ）塗装を施した。

竪穴の下端部付近まで挿入した後、横穴から下部定着具（スパイラル筋、支圧板、六角ナット）を取付け、さらに所定の位置まで降ろした後、無収縮グラウト材を定着部竪穴に充填した。硬化後に横穴をせき板で塞ぎ、無収縮グラウト材を流し込んだ。花崗岩などの支障により横穴が大きくなった箇所は、せき板にかかる圧力を考慮して、横穴高さの途中までを無収縮グラウト材とし、その上を無収縮モルタル詰めとした。

充填材が硬化したことを確認後、PC緊張作業を実施した。煉瓦壁頂部の竪穴（φ130mm）底部分で、PC鋼棒上端に支圧板、ワッシャー、六角ナットを仮留めし、その上にラムチェア（場所により2段）とセンターホールジャッキを設置し、油圧ポンプで加力した。導入する張力は、50kN、75kN、100kN、150kNの4種類で、建物全体にバランス良く力が加わるよう、先ず全体に、南東角→北西角→南西角→北東角→南面→北面→東面→西面の順番で50kNを加え、加力した状態で特殊治具を使って六角ナットを締めて固定した。その後、75kN、100kNの箇所を緊張し、150kNの箇所は、50kNから100kNまで加力した後、時間を置いて150kNまで加力した。緊張力による計算上のPC鋼棒の伸びから、実測した伸びを差引いたものが、煉瓦壁の収縮となるが、その値は数mm～10数mmであった。緊張後の時間経過により煉瓦壁が僅かに縮んで緊張力が少し抜けた状態になるため、数日後に再度ジャッキで緊張力を加えた。この時、緊張力がやや低下していることが確認されたため、全体に10％程度緊張力を高めて増し締めを行った。

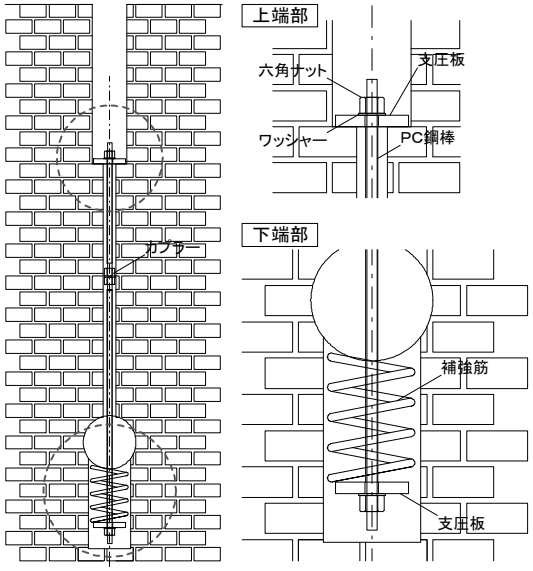


図6-4-1　PC鋼棒定着部詳細

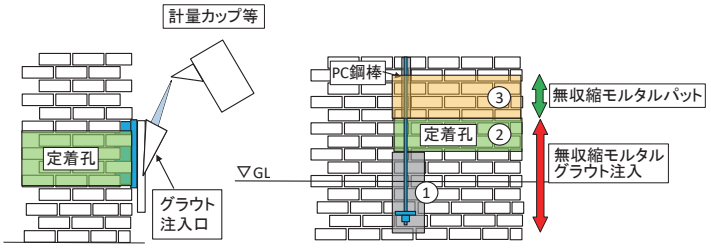


図6-4-2　下部定着部のグラウト充填

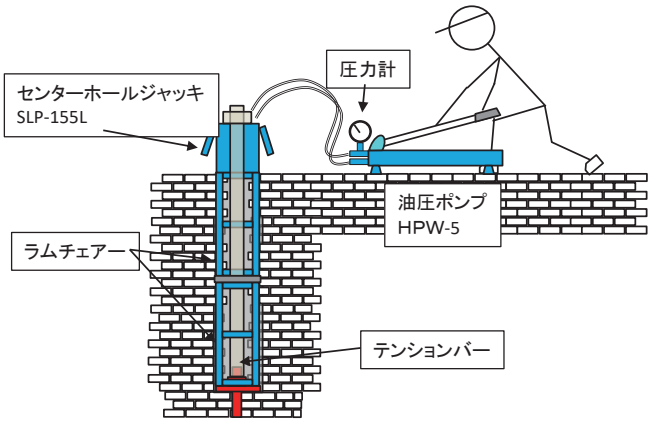


図6-4-3　油圧ジャッキによる緊張力導入

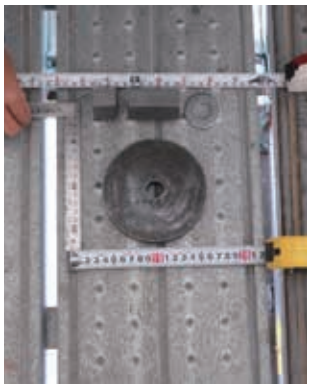


写真6-4-13　支圧板、カプラー、六角ナット、ワッシャー

写真6-4-14　カプラーに防錆塗装

写真6-4-15　下部支圧板とスパイラル筋を取付けた状態

写真6-4-16　下部竪穴に無収縮グラウト充填

写真6-4-17　横穴にせき板上部から無収縮グラウト注入

写真6-4-18　横穴上部に無収縮モルタル詰め

写真6-4-19　上部支圧板

写真6-4-20　ジャッキによる緊張

写真6-4-21　上部支圧板に防錆（常温亜鉛メッキ）塗装後、マーキング

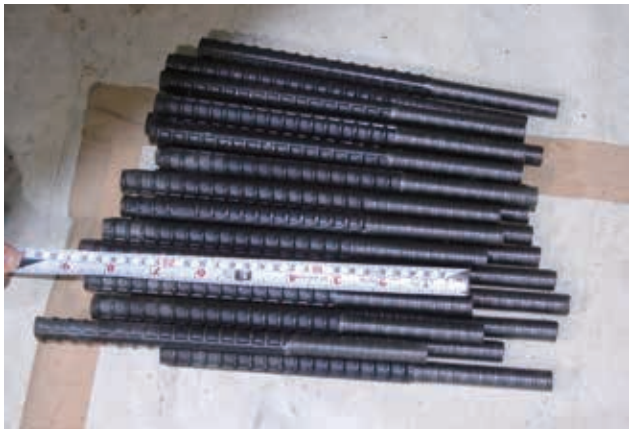


写真6-4-22　2階回廊部アンカー

写真6-4-23　2階回廊部アンカー施工

写真6-4-24　アンカー引張試験

写真6-4-25　アンカーせん断試験

6-4-3　鉄骨補強

PC緊張の後、煉瓦壁の面外変形を拘束するため、2階回廊上および煉瓦壁頂部（2階天井裏）の2箇所に、建物外周に沿って水平トラス梁を設置した。2階回廊上は既存木製幅木（当初材）を避け、2階窓台石にも掛からない位置（鉄骨芯=2FL+295mm）とした。煉瓦壁頂部は天井面直上の、小屋土台受けの煉瓦がせり出している部分に設置した。両者とも上下方向の設置可能範囲が狭く、煉瓦2段の範囲にアンカーを千鳥に配置して取付けた。

6-4-3-1　アンカー

エポキシ樹脂系あと施工アンカーD16を、2階回廊上は定着長160mm（アンカー全長250mm）で241本、煉瓦壁頂部は定着長400mm（アンカー全長490mm）で224本施工した。先に振動ドリルでφ20mm、深さ170および410mmまで穿孔し、孔内を清掃した後、エポキシ樹脂を注入し、アンカー筋を挿入し硬化養生した。翌日以降に所定数量の引張試験（試験荷重17.0kN）を行ったほか、1箇所でせん断試験強度を実施して強度を確認した。

写真6-4-26　鉄骨製作工場

写真6-4-27　2階回廊部鉄骨搬入

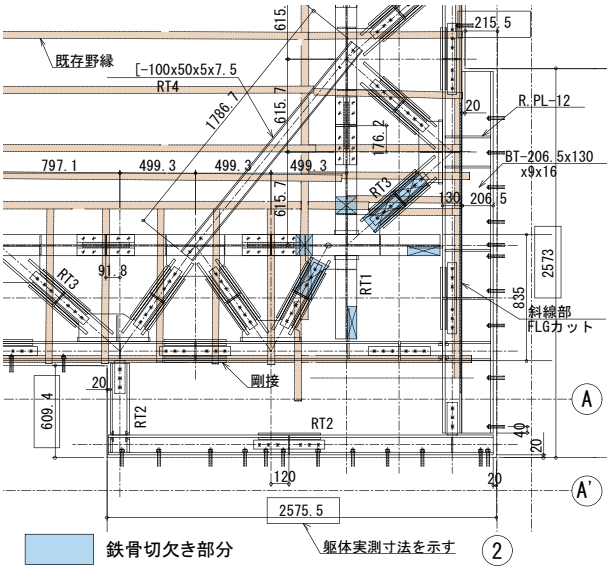


図6-4-4　天井野縁を避けるための鉄骨切欠き

6-4-3-2　鉄骨製作

部材の搬入と作業足場の制約から、鉄骨部材の重量が60kg程度（最大で125kg以下）となるよう鉄骨を分割した。煉瓦壁頂部の鉄骨は、2階天井外周部の天井高が一段低い部分の、小屋梁と天井野縁の間のわずかな隙間に差込む形の設置となるが、天井高の高い中央部分から伸びる野縁や野縁受けが鉄骨に当たる箇所が建物四隅に発生した。これらを切断しないよう、鉄骨を一部切欠き、補強材を加える対応を行った。その際、調査工事で実施した3Dスキャンデータを活用した。

6-4-3-3　仮設・養生

2階回廊上の鉄骨は、既存の回廊床を合板t9mmで養生し、アンカー打設と鉄骨の搬入取付作業を行った。

煉瓦壁頂部については、天井野縁（45×45×@455mm）の上に合板t9mmを載せて足場としたが、野縁を吊る天井吊木のうち、外周部分は鉄骨に直接当たるか、作業の支障になる位置にあり、取り外す必要があった。そのため、先に設置済みの2階回廊上鉄骨の上にパイプサポートを建て、半角材（45×90mm）を介して天井外周部の木製モールディング（モールディングと野縁受け（45×45mm）は櫛型部材@900mmで固定されている）を下から突くことで補強した。

取り外した天井吊木のうち、鉄骨に完全に当たるものは、新たな吊木および吊木受で受替え、元の位置に戻せるものは元通りに復旧した。

6-4-3-4　鉄骨設置

2階回廊上の鉄骨搬入では、2階窓の内外を結ぶ形で単管トロリーを設置し、トラックから吊り上げた鉄骨部材を、単管トロリーで窓から2階歩廊に取込み、2階歩廊上を台車で所定の位置まで水平移動させて設置した。

煉瓦壁頂部鉄骨は、トラックから一旦交流館屋上に取込み、建物外周に沿って屋根上に設置した単管トロリーに吊下げた状態で、所定の位置まで水平移動して取付けた。

写真6-4-28　2階回廊鉄骨設置状況

写真6-4-29　煉瓦壁頂部鉄骨搬入

写真6-4-30　同　鉄骨設置

写真6-4-31　狭くて工具が入らない箇所のため、ボルト締付け用治具を製作

写真6-4-32　既存木下地を避け鉄骨下側を切欠いた

写真6-4-33　吊木盛替え箇所

6-4-4　煉瓦ひび割れ補修

2階窓のほとんどの隅角部（上下とも）にひび割れが生じており、PC鋼棒緊張時の悪影響が懸念されたため、ひび割れ箇所に対する補修を行った。コア抜きの振動による影響を避けるため、コア抜き施工後、PC鋼棒緊張に先立って実施した。

先ず、ひび割れ箇所にセメント系ひび割れ注入材（セメントスラリー）を注入し、ひび割れによる空隙を埋め、さらに将来同じ箇所にひび割れが生じるのを防ぐため、煉瓦目地部分にアラミドロッド補強を実施した。

6-4-4-1　ひび割れ注入

注入時にセメントスラリーが漏れ出さないよう、クラック表面とクラック端部を超早強モルタルでシールした後、煉瓦壁面のひび割れに沿って、概ね煉瓦1段に1箇所程度のピッチでダイヤモンドビットφ6mmにより穿孔（穿孔径は6.2mm）した。削孔深さは2階の煉瓦壁厚（1枚半積約340mm）の約半分（160mm）を目安とした。削孔に湿式ドリルを使用し、削孔と同時に切削粉塵を吸引した。また、スラリー注入前の水湿しにも、この湿式ドリルを使用（水噴霧時間は20秒）し、水湿しの1分後からスラリー注入を

写真6-4-34　ひび割れ部セメントスラリー注入

写真6-4-35　注入孔ごとに注入量を記録

写真6-4-36　目地置換部分の切削

写真6-4-37　アラミドロッド挿入

写真6-4-38　補強完了状況

開始した。練り上げたスラリー材料（超微粒子無機系注入材　製品名：三菱マテリアル　アーマ#600）を、スラリー注入専用ポンプ＋多層空隙注入ノズルを使用して、注入孔の最深部から手前へと注入した。注入は下側の孔から上側へと順に行い、隣接する上孔から材料の充填が確認された時点で、注入を終了した。注入量はポンプのストローク（1ストロークが2cc）数で確認し、注入孔ごとの注入量を記録して管理した。

6-4-4-2　アラミドロッド補強

ひび割れ箇所の煉瓦を一体化するため、アラミドロッドによる目地置換補強を実施した。先ず該当箇所の煉瓦目地を、マルチツールおよびディスクグラインダーにより深さ40mm程度切削し、清掃、水湿しの後、置換目地材（ポリマーセメントモルタル 製品名：コンステック　BSモルタル）を10mm程度詰め、目地補強材としてアラミドロッド（φ4mm直線型）を入れ、その上から置換目地材（同）を煉瓦表面まで（かぶり厚9mm以上確保）詰めた。目地置換範囲はクラックの両側240+240mmの範囲とし、開口上部のフラットアーチ積で、横目地が通らない箇所では、煉瓦を表面から20mm切削し、アラミドロッドを入れて置換目地材を詰めた。

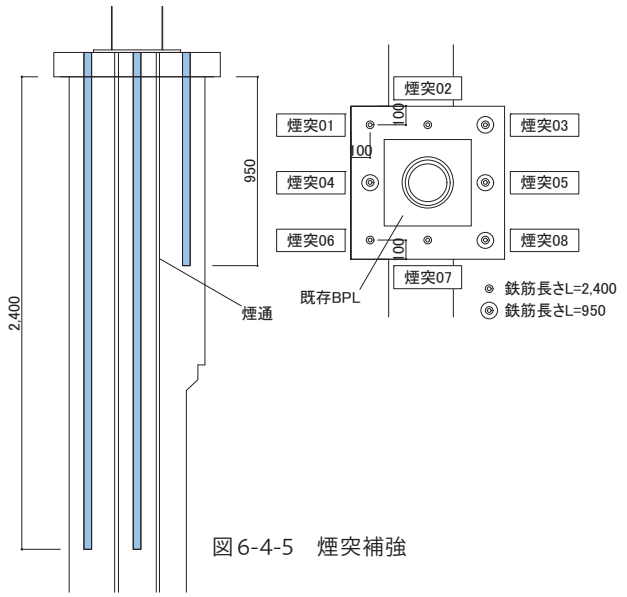


図6-4-5　煙突補強

写真6-4-39　コア抜き（煙突05）

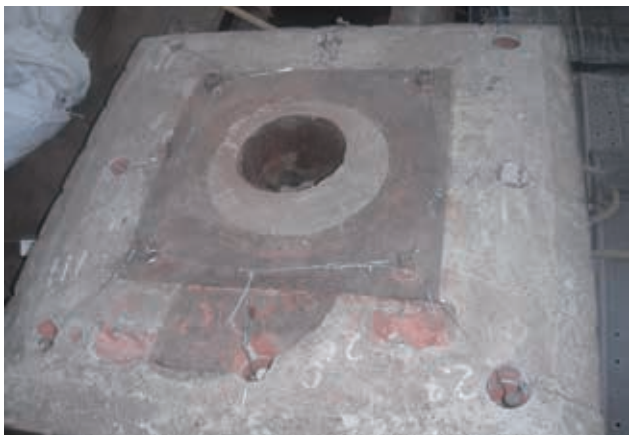


写真6-4-40　鉄筋挿入

写真6-4-41　無収縮グラウト注入

写真6-4-42　補強完了

6-4-5　煙突補強

地震時の水平力により暖炉煙突（屋根上突出部分）が損傷するのを防ぐため、煙突躯体の補強を行った。φ50コアビットにより竪穴を8箇所穿孔した後、それぞれに鉄筋D19を挿入し、無収縮グラウトを充填した。鉄筋の長さは、煉瓦躯体の形状に合わせて、2,500mmと1,000mmの2種類とした。

6-5　石工事

6-5-1　概要

窓台石破損箇所（WW-05、WW-101）の補修、窓台石欠損箇所（WW-102）の復原、失われていた暖炉の大理石マントルピース復原を行った。また、玄関前石階段について、後設部分が道路境界線を越境していたため解体した。

6-5-2　破損状況

6-5-2-1　外壁腰石貼

西面の１階外壁は、昭和30年代に増築棟が建てられた際に大きな開口が設けられ、昭和63年の新店舗建設に合わせて当初の形に復旧されている。昭和63年の工事写真から、増築時には外壁腰の石貼、窓台石、楣石とも撤去されていたことが確認できる。三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）によると、増築棟も腰部が石貼とされており、その石が復旧の際に転用された可能性もある。

6-5-2-2　窓台石

当初の開口部のうち、南面1階西側の窓（WW-101）は昭和63年の新店舗増築工事の際に閉塞された。この時の工事写真から、開口の一部が既に塞がっていたことが分かる。閉塞後は吹付仕上とされ、楣石も上から吹付けされていたが、特に破損はなかった。窓台石は、外部側約半分が削り取られ、モルタルで窓台の形に成形されていた。

南面2階東側の窓（WW-05）は当初の上げ下げ窓が片開き窓に改造され、窓台石は外側半分が削り取られ、モルタルで成形し壁面と同面とされていた。

東面１階北側の出入口（WD-03）は、当初の腰壁付き窓（WW-102）が増築部への出入口として改造されたもので、元の腰壁部分が撤去され、それに伴って窓台石も失われていた。窓上部の楣石は、特に破損等もなく、壁の中に残されていた。

それ以外の窓台石については、目立った破損等はないが、細かなひび割れや欠けが各所に見られた。

写真6-5-1　昭和63年の工事写真　腰の石貼、窓台石、楣石は失われている

写真6-5-2　西面（修理前）

写真6-5-3　西面外壁の腰石貼　左から約1/4の位置に縦線が入っており、それより左側が当初材、右側が後補材

写真6-5-4　三菱銀行時代の写真　玄関より右側が増築棟。腰は石貼とされている

写真6-5-5　昭和63年の工事写真

写真6-5-6　WW-101窓台　開口を塞いでいた壁を解体した状態
窓台石部分はモルタル成形

写真6-5-7　同　窓台部のモルタルを撤去した状態

写真6-5-8　WW-05窓台　窓台石が削られ、壁と同面にモルタル成形

写真6-5-9　同　窓台部のモルタルを撤去した状態

写真6-5-10　WD-03下部　腰壁が撤去されていた

左　写真6-5-11　WD-03上部　楣石のみ壁の中に残っていた
右　写真6-5-12　窓廻りの石のひび割れ・欠損（WW-01a）

6-5-3　在来の工法

6-5-3-1　外壁腰部・窓台石・楣石

当初設計図面等には石種、産地等の記載がないが、使われているのは白系花崗岩である。石英（薄灰色）、長石（白色）、黒雲母（黒色）の割合や粒度などの特徴が稲田石（茨城県）と一致しており、明治時代後半～昭和中期にかけて、関東地区の建造物で多く使われた石であることから、本建物の花崗岩も稲田石と推定される。窓廻りの石は小叩き仕上とされ、腰壁部分はノミ切り面に縦スジを入れた仕上となっている。（当初設計図面には「簾切」と記載）

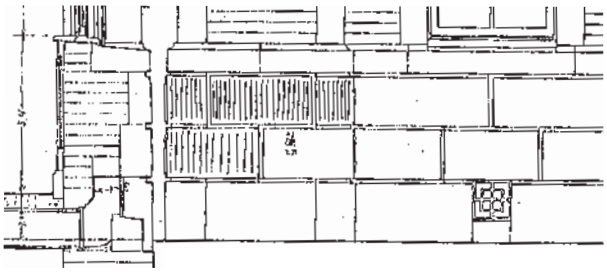


図6-5-1　当初設計図面の腰石貼

写真6-5-13　北面の床下換気口

左　写真6-5-14　同　拡大　大谷石の蓋
右　写真6-5-15　同　蓋を外した状態

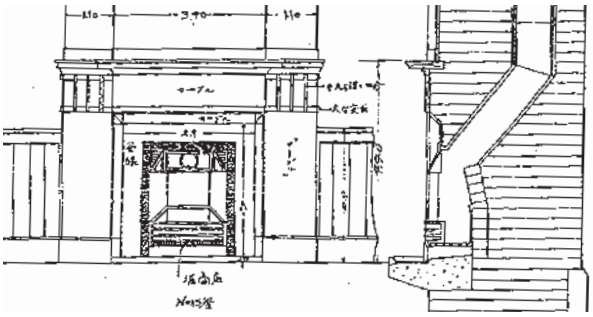


図6-5-2　当初設計図面の暖炉廻り　「マーブル」と記載

写真6-5-16
当初竣工写真の暖炉廻り

前述の通り、1階西面の外壁腰部、窓2箇所（WW-03a、b）の窓台石、楣石は昭和30年代の増築棟建設に伴い撤去され、昭和63年に復旧されたものであり、当初材ではないが、同じ石種が使用されている。

北面は土台部分に営業室の床下換気の出口があり、そこに大谷石で造られた取外し式の蓋が設置されている。当初設計図面には格子状のものが描かれており、周りの石には何かを取付けるために凹みも設けられていることから、大谷石の蓋は後設と考えられる。

6-5-3-2　暖炉マントルピース

暖炉マントルピースは当初設計図面に詳細図が描かれており、当初竣工写真でも存在が確認できる。当初設計図面には、材質は「マーブル」とのみ記載されており、石種、産地は不明である。

矢橋大理石（明治34年創業）の工事経歴には、明治36年の日本銀行本店、同大阪支店など、明治期からの実績が掲載されているが、本建物は記載がない。しかし、大理石が原石で輸入されるようになったのは、本建物より後の大正末期からとされており、類例を調べると、同時期の建築において石種等が判明している大理石は、ほぼ全てが国内産のものである。また、類例ではマントルピースには、白大理石と蛇紋岩が（しばしば組合せて）多く使われている。当初竣工写真では、マントルピースは蛇紋岩のような暗色でなく、明るい色の1種類の石で造られていることが分かる。以上のことから、当初のマントルピースは国産の白大理石が使われたと推定される。

6-5-4　工事の実施仕様

6-5-4-1　窓台石の補修および復原

南面1階西側の窓（WW-101）と南面2階東側の窓（WW-05）は当初の窓台石の外側半分が削り取られた状態になっており、新材を継足し当初形状に復原した。東面1階北側の腰壁付き窓（WW-102）への復原では、新材により窓台

石を復原した。

花崗岩…稲田石（茨城県笠間産）

表面仕上…小叩き

WW-101、WW-05は残っている窓台石の半分程度まで削り取られているため、本来の窓台石先端から150～170mmの位置で既存石を切断し、新規石材を継足した。既存石と一体化するため、ステンレス製ダボピンφ8×L=100mmとエポキシ系接着剤を併用した。既存石の両端部、煉瓦壁と取合う箇所の立上り部分の欠損は、別ピースをステンレス製ダボピンφ3×L=30mmとエポキシ系接着剤で取付けた。

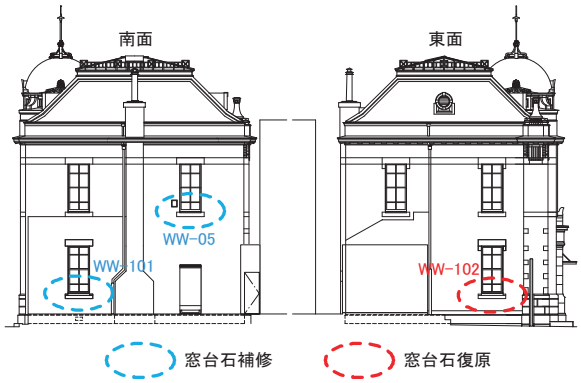


図6-5-3　窓台石補修・復原箇所

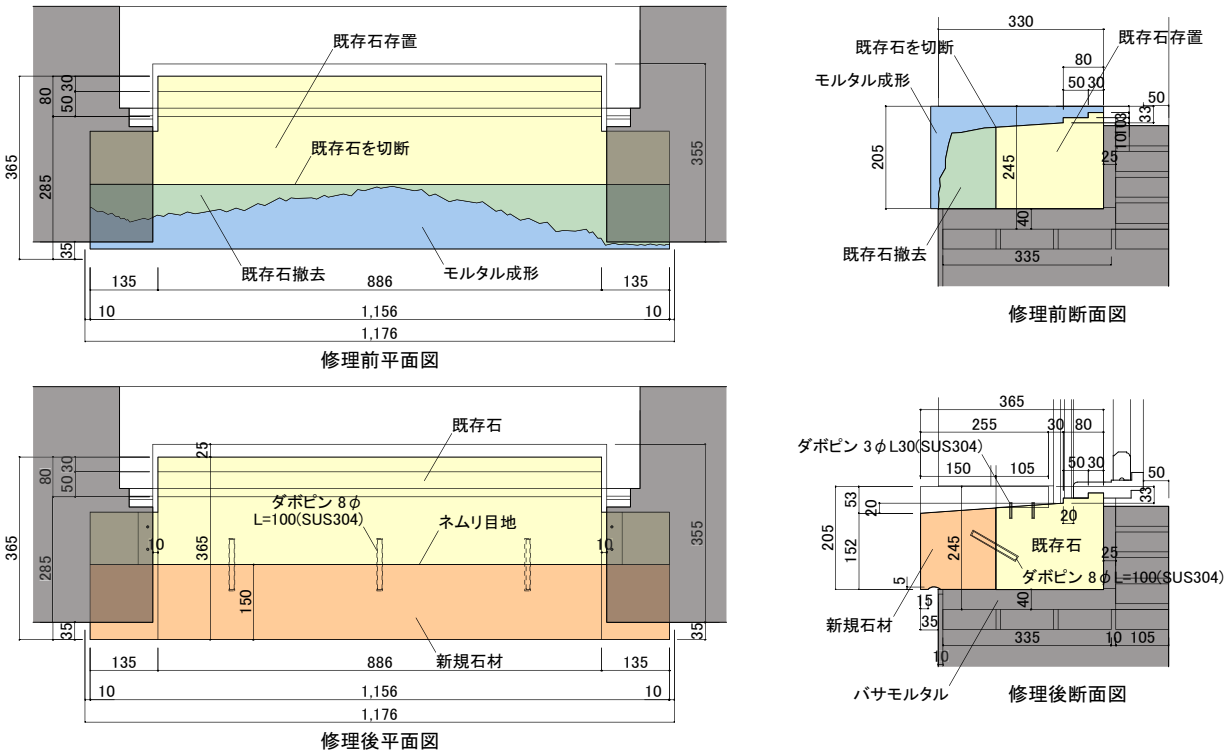


図6-5-4　窓台石補修詳細図（WW-101）

写真6-5-17　既存窓台石を切断後、ダボピンを挿入（WW-101）

写真6-5-18　新規石を据付（WW-101）

写真6-5-19　両端部立上りの欠損部分補修（WW-101）

写真6-5-20　継ぎ目部分の仕上（小叩き）を調整（WW-101）

写真6-5-21　窓台石のひび割れ・欠損（WW-01b）

写真6-5-22　ひび割れ・欠損補修材料（WW-01a）

写真6-5-23　補修後（WW-01b）

写真6-5-24　補修後（WW-01a）

6-5-4-2　外壁廻り石のひび割れ、欠け補修

外壁廻りの花崗岩のひび割れ、欠けについては、雨水等の浸入が懸念される箇所を補修した。補修材（テナックス）に調色剤、石粉等を混ぜて色調整したものを、ひび割れ箇所、欠損箇所に充填した。

6-5-4-3　玄関前階段

玄関前の石階段のうち、最下段が道路境界を越境した状態にあり、実際に衝突による破損も生じていることから、最下段部分を撤去することとした。その場合、最下段の蹴上寸法が250～328mmとなり、道路間際で通行に危険なため、普段の出入りには玄関でなく、交流館側の出入口を使用することとした。

4段の石階段のうち、建物側の2段は当初設計図面に記載があり、ブロック状の階段石であることから当初材と考えられる。その下の段は厚30mmの板石、最下段はブロック状の石で、造り方が異なっている。石の色合いは最下段のみがやや白く、比較的新しい石材と思われる。石階段の形状は、三菱銀行時代の写真（撮影年不詳であるが、増築棟の状態から昭和30年代以降と思われる）から変化しておらず、階段の改修はそれ以前のものである。

工事で最下段を撤去したところ、2段目の蹴上石が不安定となり外れたため、2段目の踏面石を仮支えした状態で奥をモルタルで固め、隙間を埋めるための新規石材を置いた上に、エポキシ系接着剤併用で蹴上石を据え直した。道路縁石と同レベルに踏面石を置いた。

写真6-5-25　修理前の階段

写真6-5-26　最下段の石　衝突による破損

写真6-5-27　三菱銀行時代の写真　修理前と同じ状態になっている

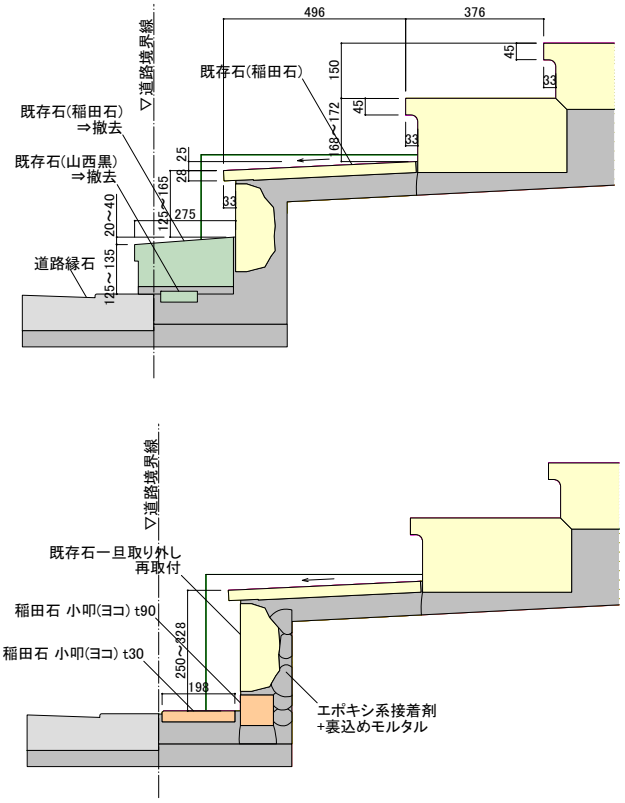


図6-5-5　改修図（上：修理前　下：修理後）

写真6-5-28　最下段とその上の蹴上石を取外した状態

写真6-5-29　修理後

6-5-4-4　暖炉マントルピース

当初設計図面の暖炉廻り詳細図を基にマントルピースを復原した。

復原に使用する石材は、現在では国産大理石の入手が困難なことから、設計段階では外国産白系大理石としていたが、工事段階で再度、国産大理石を探すこととした。現在、国内では建材用の大理石は採掘されていないが、山口県の秋吉台近くで過去に掘り出され、そのまま放置された「新薄（しんうす）」と「霰（あられ）」の原石が見つかった。現地で確認した結果、石の模様は「新薄」の方が暖炉に適すると判断し、「新薄」の原石2個（02および06）を岐阜県に運び、切断して確認した。加工場で切断面の模様の流れ方、有害なひび等がないか、必要部材を確保できるかを確認し、原石02を採用した。部品図に従って加工した後、加工場に並べて問題ないことを確認し、現場に搬入した。表面仕上は他事例を参考にして、やや粗めの水磨きとした。サンプルで色合い肌合いに変化がないことを確認の上、表面処理剤（セキストーンコート）を掛けて保護した。

マントルピース基礎の煉瓦積は残っていたものの、壁の煉瓦躯体は失われていたため、新たに積み直した。石材の固定は煉瓦壁に沿って横方向に流した鉄筋D10に接続ピンで留め、裏側にモルタルを詰めた。部分的にはエポキシ系接着剤も使用した。目地は白セメントを詰めた。

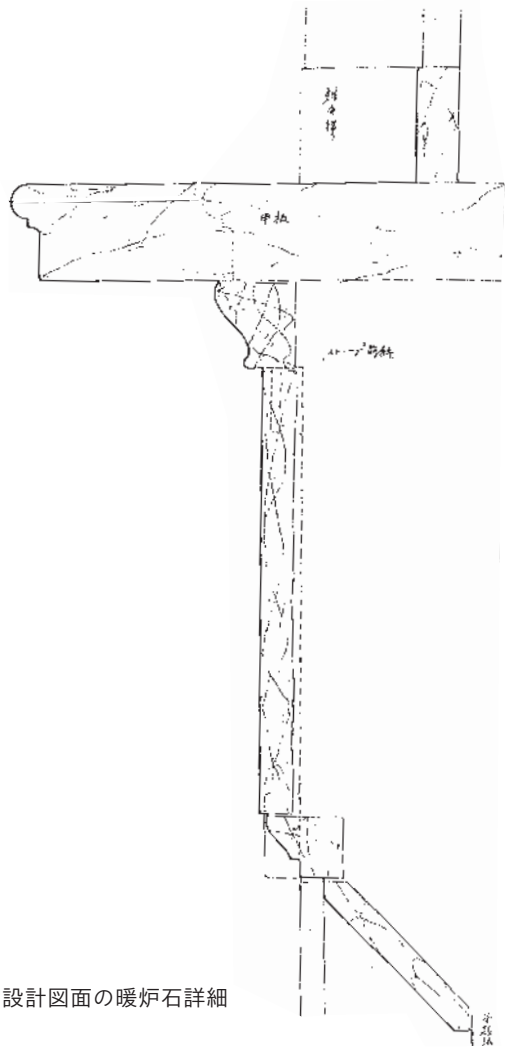


図6-5-6　当初設計図面の暖炉石詳細

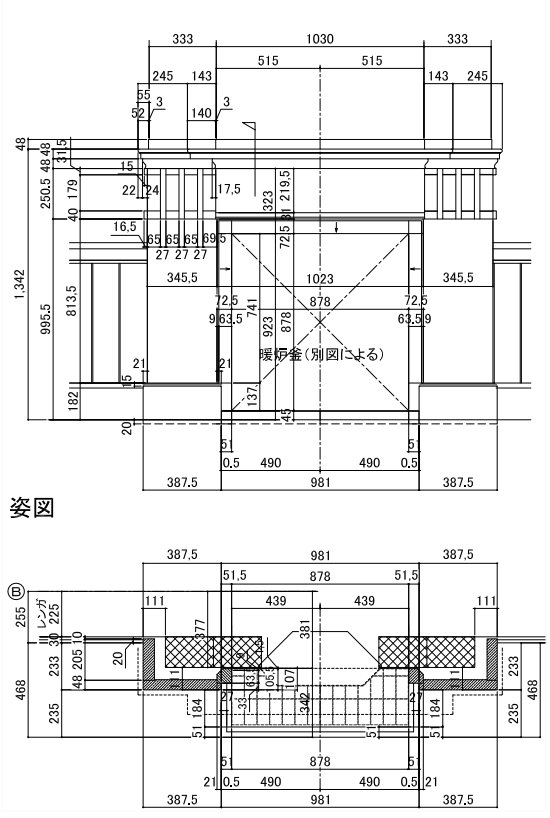


図6-5-7　暖炉復原詳細図

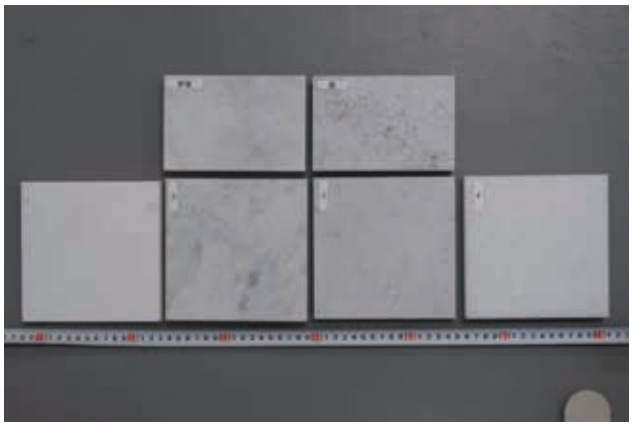


写真6-5-30　白系大理石の比較　上段左より「新薄」、「霞」、下段左より「タソスホワイト」（ギリシャ）、「ビアンコカラーラ」（イタリア）、「パレスホワイト」（中国）、「スイスホワイト」（ベトナム）

写真6-5-31　放置されていた原石（原石02）

写真6-5-32　原石02を切断して色合い、模様を確認

写真6-5-33　加工した石材を並べて確認

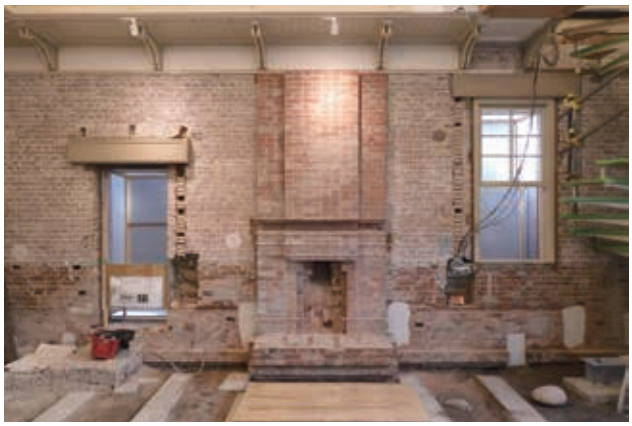


写真6-5-34　アンカー筋取付

写真6-5-35　石材取付（下部）

写真6-5-36　同（上部）

写真6-5-37　完成状態

写真6-5-38　釜を設置して完成

6-6　組積・タイル工事

6-6-1　概要

煉瓦躯体が失われていた南面1階の暖炉廻り（室内側）と煙道（屋外側）、東面1階の復原窓の腰壁を、新たに煉瓦積みで復原した。また、内壁の煉瓦躯体欠損部の補修も実施した。

外壁タイルのひび割れ、浮き、欠け等の補修を実施し、煙道復原部の外壁タイル貼、東面1階窓の腰壁復原部分の外壁タイル貼を実施した。また、1階公衆室幅木を新規タイル貼とした。

6-6-2　破損状況

6-6-2-1　煉瓦躯体

4-1に記載の通り、西面1階外壁は過去の増築とその復旧工事により、RC躯体とされている。RC躯体を詳細にみると、増築時に元の煉瓦躯体に開口を設ける補強としてのRC柱・梁と、復旧の際に開口を閉塞したRC壁の2つに分かれている。施工時期はRC柱・梁が昭和30年代で、鉄筋は異形鉄筋でなく丸鋼が使われており、RC壁は昭和63年の施工で、異形鉄筋が使用されている（図4-1-3）。

南面では、外壁より外側に張り出していた煙道の煉瓦躯体の、1階窓天端レベルより下の部分が撤去され、外壁と同面とされていた。屋内側も壁面から張り出していた暖炉部分の煉瓦躯体が削り取られ、壁面と同面とされていた。

東面1階北側の窓（WW-102）は、当初窓であったものが出入口に改造されており、腰部の煉瓦躯体が撤去され、上部が煉瓦積で塞がれていた。

6-6-2-2　タイル貼

外壁は主に煉瓦色タイル（無釉）が貼られており、軒蛇腹下には帯状にベージュ色タイル（施釉）が貼られ、北面と西面の1階窓と2階窓の間のスパンドレル部分に濃煉瓦色タイル（施釉）が貼られている。

西面1階部分は躯体がRCに造り替えられたため、2階窓台石より下のタイルは昭和63年に貼られたものであり、他の部分とはタイルの微妙な形状や色彩、目地モルタルが異なっている。昭和63年に貼られた範囲のうち、西面2階南側の窓台下スパンドレル部分に濃煉瓦色タイルが貼られているが、当初竣工写真には濃煉瓦色タイル貼はない。

南面と東面の一部は、過去の増築で屋内化された際に外壁タイル貼が撤去され、増築棟撤去後は吹付仕上とされた。南面外壁は、大正15年の写真から、タイル貼とであったことが確認できる。

写真6-6-1　煙道下部の煉瓦躯体が除去されている

写真6-6-2　WW-102上部の煉瓦積による閉塞

写真6-6-3　建物西面
2階窓台より下の部分が貼替えられている

写真6-6-4　当初竣工写真
西面南側の窓は上下階の間に濃煉瓦色タイル貼はない

写真6-6-5　昭和63年の工事写真（南面）

写真6-6-6　建物南面　吹付仕上とされている

写真6-6-7　大正15年の写真
南面外壁のタイル貼が確認できる

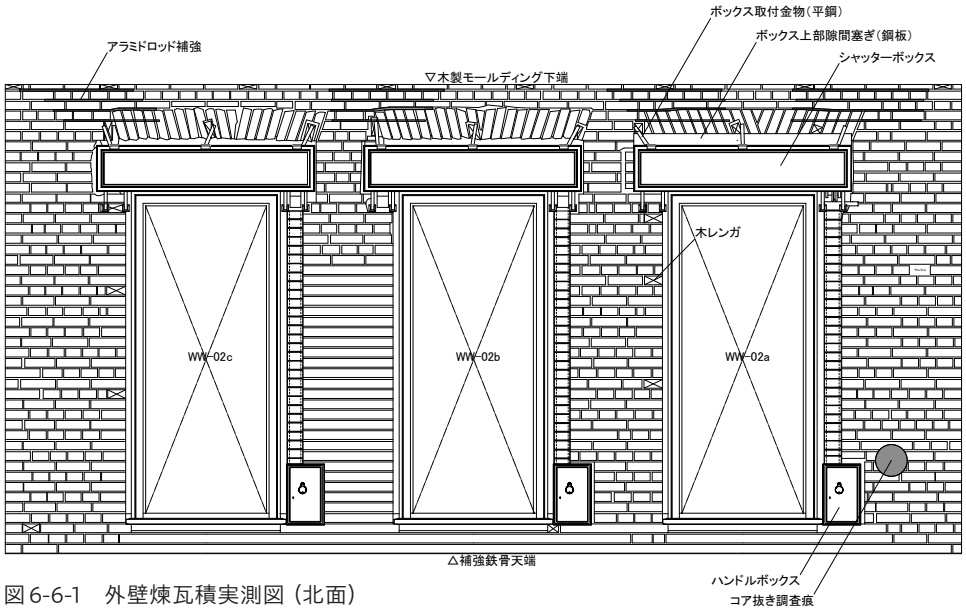


図6-6-1　外壁煉瓦積実測図（北面）

平成24年（2012）に、前年の東日本大震災被害の応急対応として、外壁の破損調査とタイル補修が実施され、煉瓦色タイル、ベージュ色タイルの一部が貼替えられている。外壁タイルのひび割れ、浮き、破損状況については、本工事で再度調査を実施した。

外壁以外のタイル貼では、当初設計図面で公衆室の幅木部分がタイル貼とされているが、既に失われており、痕跡も確認できなかった。

6-6-3　在来の工法

6-6-3-1　煉瓦積

本建物の躯体は煉瓦積であり、鋼材等の補強は用いられていない。煉瓦寸法にはバラつきがあるが、概ね225×107×60mmで、目地幅は10mm前後である。イギリス積で積まれ、1階壁は2枚積、2階壁は1枚半積である。

開口上部はフラット・アーチ（フレンチ・アーチ）とされ、両端から斜めに煉瓦が積まれている。

パラペット部分の煉瓦から、「へに本」「＃にサ」「へに要」の3種類の刻印が確認された。「へに本」にも2タイプ

写真6-6-8　開口上部のフラットアーチ積（WW-02b）
左上の水平ラインはアラミドロッド補強

写真6-6-9　煉瓦刻印「へに本」

左　写真6-6-10　煉瓦刻印「＃にサ」
右　写真6-6-11　煉瓦刻印「へに要」

写真6-6-12　煉瓦色タイル
左上：本建物　他3枚：東京駅化粧煉瓦

写真6-6-13　同　裏足
上：本建物　下：東京駅化粧煉瓦

あるが、東京の山本煉瓦工場（北豊島郡尾久村上尾久）の可能性が高いと考えられる。他の2種類の製造所は特定できなかった。

6-6-3-2　外壁タイル

本建物の外壁には3種類のタイルが使われている。

①煉瓦色タイル

煉瓦色タイルは、同時期の東京駅丸の内駅舎（大正3年（1914））の外装タイル（化粧煉瓦）とほぼ同じ色・焼締まり具合のタイルで、東京駅と同じく馬目地（破れ目地）貼とされている。無釉で寸法は100×60×厚15mm、裏足は長手方向に4本の溝（凹ライン）を付けた形である。本建物と異なり、東京駅のタイル裏足は3本の凸ラインとされている。過去に閉塞された南面1階窓のダキ部分にもタイルの裏足跡が残っている。

6-1に記載の通り、パラペット部分では煉瓦色タイル貼の下に塩焼き煉瓦積が確認された。さらに本工事中の調査で、この塩焼き煉瓦の目地が、覆輪目地であることも確認された。古写真の比較等とも合わせて、パラペットに関しては当初、塩焼き煉瓦積が仕上面であり、煉瓦色タイルは後で貼られたことが分かる。

煙突も軒蛇腹から上は塩焼き煉瓦積とされており、水切り金物の納まりから、当初は塩焼き煉瓦が仕上面であったことが分かる。また、南側の当初の別棟との取合い部にも塩焼き煉瓦積が残っている。なお、軒蛇腹内部の壁面は、塩焼き煉瓦でなく普通煉瓦であった。

②ベージュ色タイル

軒蛇腹から2階窓上の花崗岩ボーダーの間の帯状部分に

表6-6-1　外壁タイル一覧

仕様部位	一般部	軒蛇腹下	スパンドレル
色彩	煉瓦色	ベージュ色	濃煉瓦色
寸法	60×100	62×112	60×85、60×100
厚さ	15	10	
面状	フラット	フラット	フラット
釉薬	無	有	有
裏足	有	有	
貼り方	馬目地	芋目地	芋目地

写真6-6-14　煉瓦色タイル　タイル裏足

写真6-6-15　同　コーナー役物（パラペット部分）は厚20mm

写真6-6-16　ドーム基壇部の塩焼き煉瓦積　覆輪目地が確認できる

写真6-6-17　軒蛇腹内部は普通煉瓦

写真6-6-18　煙突台の塩焼き煉瓦積

写真6-6-19　南側別棟取合い部にも塩焼き煉瓦積が残る

写真6-6-20　開口閉塞部のタイル裏足痕跡

写真6-6-21　ベージュ色タイルの裏足　下は東京駅化粧煉瓦の裏足

写真6-6-22　ベージュ色タイル　団子状のモルタルで貼られており、空隙が多く存在する

写真6-6-23　濃煉瓦色部分は覆輪目地とされている

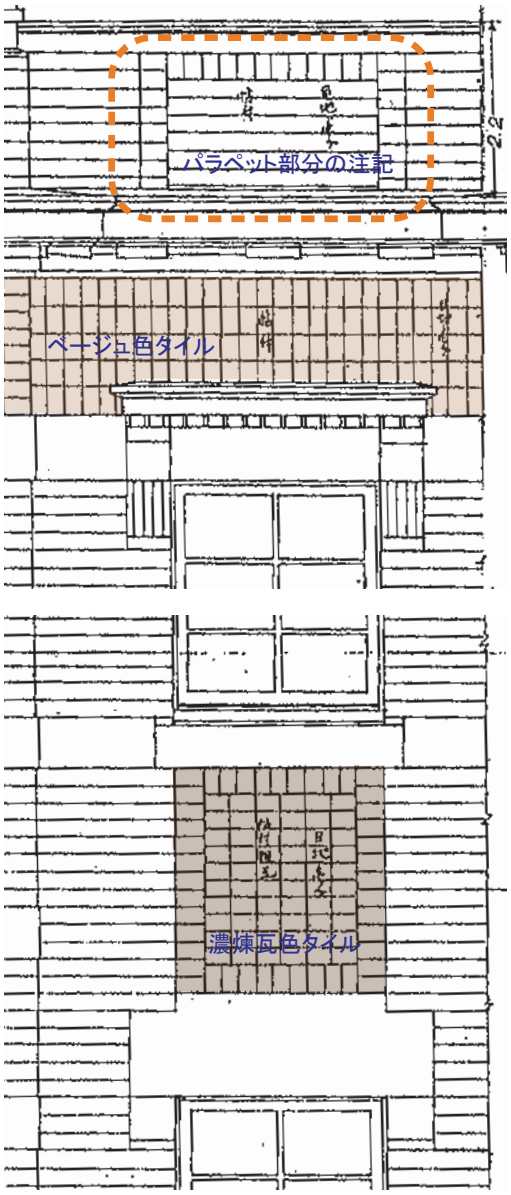


図6-6-2　当初設計図面のベージュ色タイル、濃煉瓦色タイル、パラペット部分の記載

ベージュ色タイルが貼られている。寸法は62×112×厚10で、裏足は長手方向に凸部が3本ある形状で、東京駅丸の内駅舎のタイル裏足形状に近い。煉瓦色タイルが馬目地（破れ目地）なのに対し、ベージュ色タイルは芋目地（通し目地）で貼られている。当初設計図面には、「目地〇〇貼付」※の記載があり、通し目地で貼ることを指示したものと思われる。また、ベージュ色タイルのみ、団子状のモルタルで貼付けられており、タイル裏側に空洞が多く存在する。

※　〇〇部分が判読できない

③濃煉瓦色タイル

1階窓と2階窓の間のスパンドレル部分に濃煉瓦色タイルが貼られている。北面3箇所は当初のもの、西面2箇所は昭和63年の施工である。当初部分である北面のものを見ると、目地が覆輪目地とされていることが分かる。当初設計図面には、この部分に「目地〇〇貼付煉瓦」※と記載されており、ベージュ色タイルと同様に、通し目地貼を示すと思われる。外周部は煉瓦色タイルと同寸法、その内側は85×60である。

また、当初設計図面ではパラペットにも、窓の真上部分にタイル貼と思われる記載「目地〇〇貼付」※があるが、パラペット部分は上から煉瓦色タイルが貼られており、確認できなかった。

※　〇〇部分が判読できない

写真6-6-24　暖炉廻り煉瓦積　煉瓦を挿し込む穴あけ

写真6-6-25　同　煉瓦積み作業

写真6-6-26　同　煉瓦積完成

写真6-6-27　外部煙道煉瓦積

写真6-6-28　WW-102腰壁施工状況

写真6-6-29　同　煉瓦積完了

6-6-4　工事の実施仕様

6-6-4-1　暖炉廻りおよび煙突煉瓦積復原

暖炉（室内側）および煙道（屋外側）の1階部分の煉瓦躯体が失われていたため、これを復原した。復原に使用した煉瓦は、当初煉瓦と同寸法とし、寸法以外の品質（吸水率、圧縮強度等）はJIS規格相当とした。※ 後補材であることを示す刻印または印字を施した。

煉瓦積復原部分と既存煉瓦躯体とを一体化するため、煉瓦を挿込む穴を2段に1箇所設け、そこに新しい煉瓦を挿込みながら積上げた。目地には煉瓦積用既調合モルタル（ブリックモルタル）を使用した。

※　出荷時の品質試験では吸水率5.0%、圧縮強度70.2N/mm^{2}であった。

6-6-4-2　開口部腰壁煉瓦積復原

東面1階北側の窓復原箇所（WW-102）の腰壁は、開口部左右の既存煉瓦積に倣い、窓下端まで新たに煉瓦を積上げた。他の窓開口に倣い、木製窓建具固定用の木煉瓦も設置した。窓開口左右の煉瓦が欠損している部分にも煉瓦を補った。

写真6-6-30　WW-102窓竪枠部分の補修積

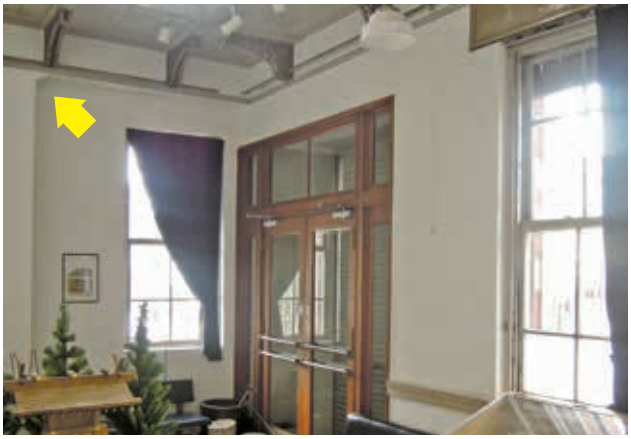


写真6-6-31　修理前　壁折れ曲り位置とブラケットの関係が不自然

写真6-6-32　煉瓦積作業

写真6-6-33　煉瓦積完了

写真6-6-34　カウンター基礎　当初アンカーボルト（水平方向のものはRC造カウンターの配筋）

写真6-6-35　同　煉瓦積完了

6-6-4-3　その他煉瓦積復原箇所

西面1階の外壁面が折れ曲がる箇所は、2階回廊を受けるブラケット下で壁出隅が斜めとなっており、位置関係が不自然であった。壁仕上の漆喰を落として確認したところ、増築棟建設で開口を設けた際に、壁出隅の煉瓦躯体が削られていたことが分かった。そのため、新たに煉瓦を積んで当初形状に復旧した。

営業カウンター下部は煉瓦積の基礎が設けられており、当初設計図面によれば、煉瓦基礎の上に木製カウンターの土台が載り、アンカーボルトで固定されている。図面では基礎天端の位置は既存より高く、残っているアンカーボルトの長さも併せて検討した結果、既存の上に煉瓦を1段積んだ高さが当初の高さとの結論を得て、新たに煉瓦を積んだ。

また、パラペット天端の煉瓦は付着が不十分で、構造補強のコア抜きやPC緊張作業の際に外れるものがあったため、モルタルで固定した。

6-6-4-4　外壁煉瓦色タイル補修

外壁煉瓦色タイルの割れ、欠損部分の貼替えと、復原す

図6-6-3　タイル補修範囲

る煙道外壁、窓腰壁に貼るため、煉瓦色タイルを新たに製作した。寸法は既存に合わせて60×100×厚15mmとし、裏足は当初形状では付着性に問題があるため、4本の凸ラインとした。タイルの吸水率はⅡ類（せっ器質）とし、既存タイルに色合わせするため、原料土の配合と焼成温度の調整を繰り返したが、僅かに差が残ったため、最終的にはごく薄く釉薬をかけて色調を整えた。

出来るだけ既存タイルを残す方針としたが、大きく欠けているものや、雨水が浸入するひび割れ箇所は貼替えとした。1枚或いは数枚程度の箇所は、周囲をカッター切りして既存タイルと貼付けモルタルを取除き、既調合モルタル（NSタイルセメントT-3）を使用して新しいタイルを貼り付けた。目地モルタルは、通常の目地モルタルでは均質でザラっとした感じがなく、風雨に洗われた既存部との差が大きいため、粗面状の目地モルタル（イナメジアルファNの102Nと104Nを1：1で混合）を使用した。この製品は目地詰め後、酸洗いするのが標準仕様であるが、既存タイルへの影響を避けるため酸洗いは実施しなかった。

パラペットの一部はタイルが下地モルタルごと面的に浮き、落下の危険のある箇所があったため、タイルと下地モ

写真6-6-36　タイル表面の欠け

写真6-6-37　内視鏡による浮き確認

写真6-6-38　タイルが面的に浮いた箇所

写真6-6-39　下地づくり　補強のためのステンレス線

写真6-6-40　下地づくり　補強ネット

写真6-6-41　煙道タイル貼の下地づくり　ステンレス線の補強

写真6-6-42　煙道タイル貼の施工

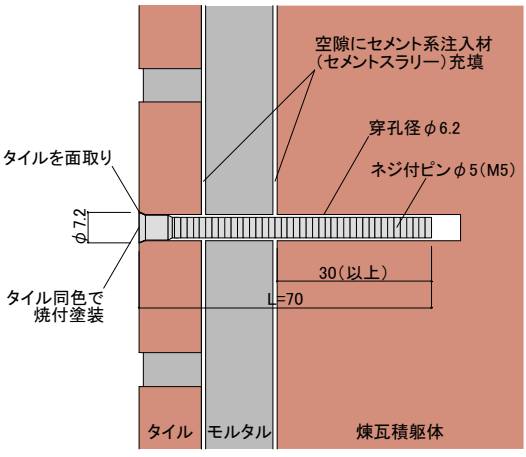


図6-6-4　ピン打ち併用注入補修

写真6-6-43　セメントスラリー注入

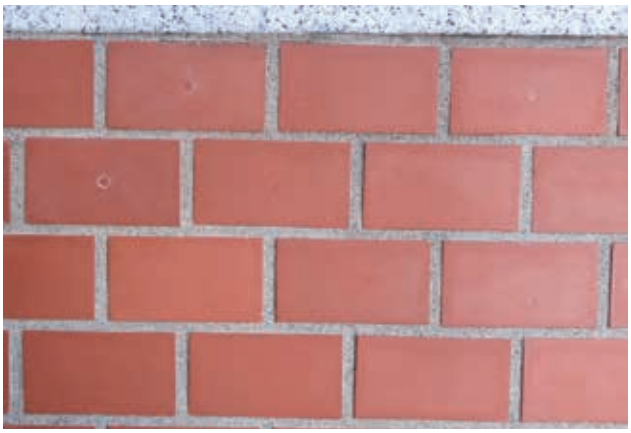


写真6-6-44　ステンレスピン

写真6-6-45　同　拡大

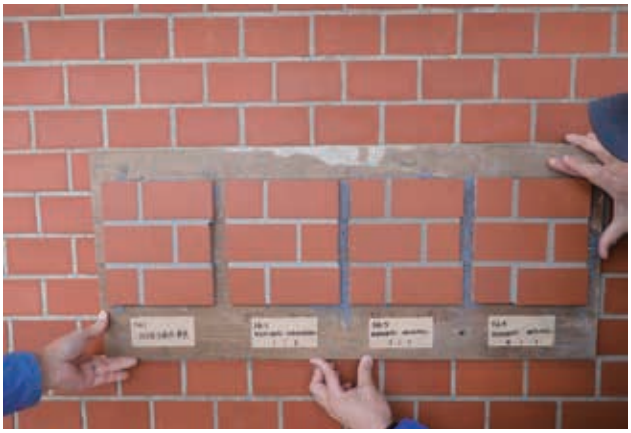


写真6-6-46　新規タイル見本焼による色合わせ

写真6-6-47　引張試験結果

写真6-6-48　新規タイル（表面）　左上は当初タイル

写真6-6-49　同（裏面）　左上は当初タイル

写真6-6-50　新規タイル見本焼による色合わせ

写真6-6-51　新規タイル（表面）

写真6-6-52　新規タイル（裏面）

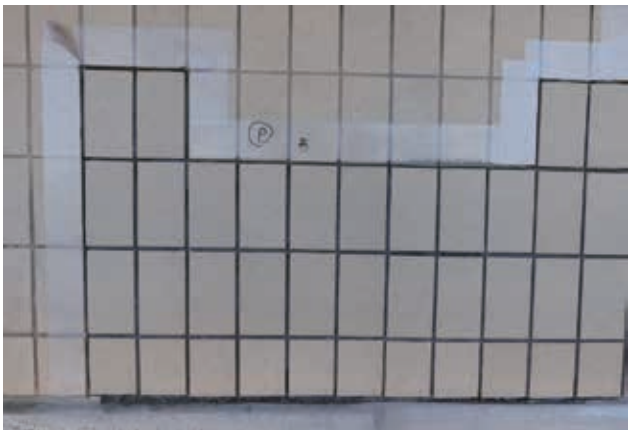


写真6-6-53　貼り替え部分

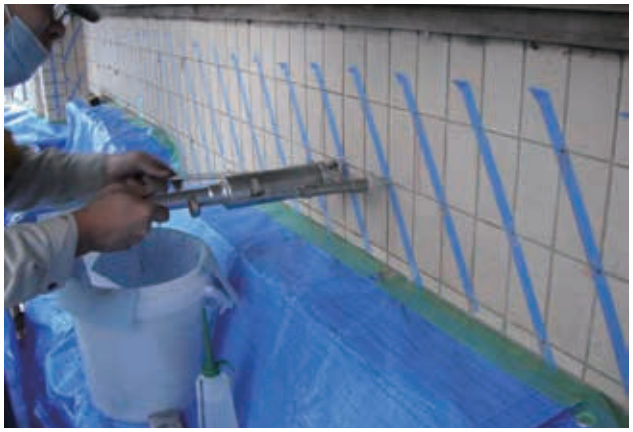


写真6-6-54　浮き注入（セメントスラリー注入）

写真6-6-55　目地交差部に注入口

ルタルを取除き、下地モルタルが厚くなる部分は落下防止のため、アンカーピンで固定したステンレス線または補強ネットを塗り込んで下地を作り、タイル貼を施工した。

タイルの浮きについては、壁面全体を打診調査し、煉瓦色タイル、ベージュ色タイルの各1箇所について、内視鏡により浮きが生じている深さを調査した。その結果、①タイルとモルタルの境界、②煉瓦躯体と下地モルタルの境界、の両方に空隙（浮き）が生じていることが確認された。エポキシ樹脂による注入補修は煉瓦躯体に悪影響を及ぼすため、セメント系注入材（セメントスラリー）を使用し、タイル目地に穿孔したφ6mmの注入孔から注入し、色合わせしたモルタルで蓋をした。浮きが一枚のタイルうちの一部で、剝落の危険がない場合は注入のみとしたが、タイル一枚が完全に浮いている場合は、セメント系注入材だけでは付着力が不十分なため、ピン打ち（浮きが発生しているタイル1枚につき1本）を併用した。ピンはステンレス製φ5mmの全ネジピンで、煉瓦躯体に約30mm埋め込まれるよう、長さを70mmとした。ピンはタイル中央に打ち、キャップ部分はタイル同色のアクリルシリコン樹脂焼付塗装とした。なお、1階窓より下の部分や交流館に面する部分は、万一剝落しても危険がないことからピン打ちせず、注入のみとした。

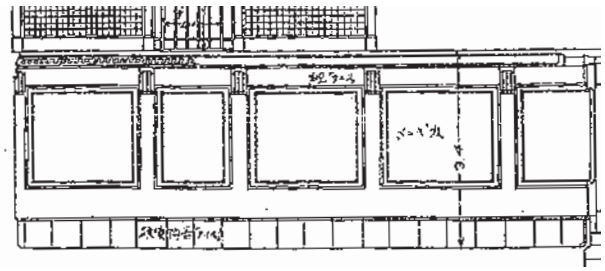


図6-6-5　当初設計図面の幅木タイル貼

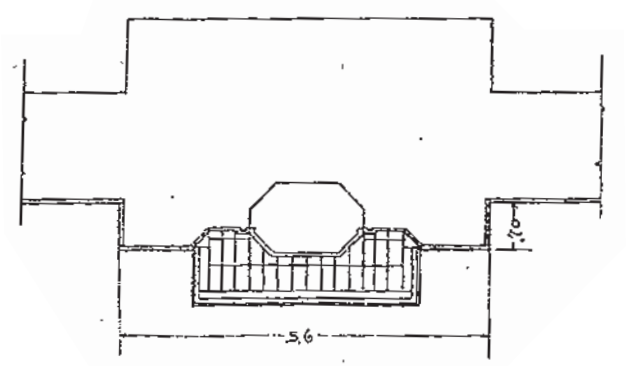


図6-6-6　当初設計図面の炉床タイル貼

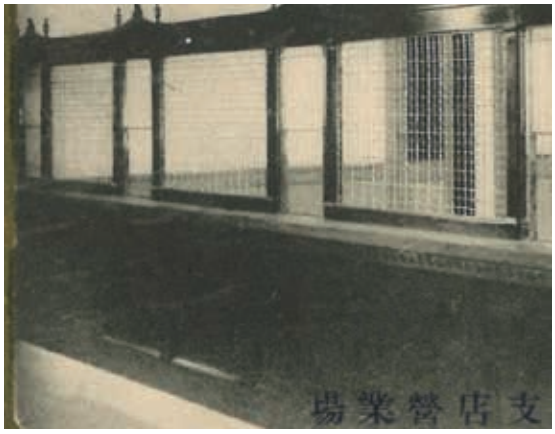


写真6-6-56　当初竣工写真の幅木

写真6-6-57　完成状況

新規タイル貼の付着強度を確認するため、南面煙突部分でタイルの引張試験を実施した。現在の一般建築で求められる0.4N/mm^{2}を上回る、1.55N/mm^{2}の強度があり、破断箇所もタイルと試験機のアタッチメントの接着部分であることから、付着強度に問題ないことを確認した。

6-6-4-5　外壁ベージュ色タイル補修

ベージュ色タイルも新たに製作し、ひび割れや欠損部、過去の貼替えで色違いが目立つ箇所を貼替えた。寸法は既存に合わせて62×112×厚10mmとし、裏足は既存が凸ライン3本であるが、付着性を考慮して凸ライン5本とした。タイルの吸水率はⅡ類（せっ器質）で、薄く釉薬をかけており、当初のタイルに色幅があるため、2色を製作し混ぜて使用した。

内視鏡調査では、煉瓦色タイルと同様に、①タイルとモルタルの境界、②煉瓦躯体と下地モルタルの境界、の両方に空隙（浮き）が生じていることが確認された。当初のベージュ色タイルは裏側のモルタルが団子状で空洞が多いため、タイル面全体にセメント系注入材を注入して固定した。注入孔はタイル目地に設けたが、タイル目地幅が狭いため、目地の交点を狙って慎重に注入孔を穿孔した。

6-6-4-6　内装タイル

当初設計図面によると、公衆室の営業カウンターの幅木は「硬質陶器タイル」と記載があり、断面図には下端部がRになったサニタリー付に描かれている。また、公衆室腰壁の下の幅木も同様に表現されている。公衆室床平面図では、壁際のボーダー部分も「タイル」とされているが、痕跡調査の結果、床ボーダー部はタイルでなく人造石研出しであったことが確認された。※ 営業カウンターと公衆室の幅木は痕跡が残っていないため、当初設計図面を正とし、サニタリー付の150角タイル貼とした。当初竣工写真には、幅木部分が僅かに写っており、タイルかどうかの判別はできないが、明色であることは分かる。類例では床タイル貼に無釉タイルが多く使用されていることから、既製品の無釉タイル（ダントー　クリーンコーブ）から、床や腰壁、営業カウンターの色調に合うよう、グレー色のタイルを選定した。

暖炉の炉床部分の仕上材は痕跡が残っていないが、当初設計図面ではタイル貼のように描かれており、類例にもタイル貼が多いことから、タイル貼とした。白系大理石のマントルピースと違和感がないよう、外壁のベージュ色タイルを使用した。

※　6-10左官工事参照

6-7　木工事

6-7-1　概要

小屋組など屋根廻りの修理、2階回廊の一部復原、営業室床の復原を実施した。取替材料や工法は原則として在来の工法に倣った。

小屋組については、煉瓦躯体のPC補強と鉄骨補強のため一部を解体・復旧し、ドーム小屋組の火害部分の補強を行った。小屋組、屋根廻り部材のうち蟻害や腐朽が著しいものは解体して取替えた。

6-7-2　破損状況

6-7-2-1　屋根廻り

マンサード（四面腰折れ）屋根の小屋組は全体として特に目立った損傷は見られなかった。

ドーム小屋組は円弧状のドーム梁、同心円状の母屋、芯柱に火害が確認された。火害により炭化した部材には、上から薄い板材を貼り、その上に漆喰が薄く塗られていた。火害は北西角が特に激しく、北西側では部材が炭化しているのに対し、南東側は表面が黒くなる程度であったため、北西方向からのもらい火であったと想像される。ドーム屋根銅板葺の下地は木摺り漆喰であるが、当初の木摺は頂部と下端に断片が残るだけで、全て取替えられていた。ドーム基壇部の銅板装飾下地は、木製の骨組みと木摺り漆喰とされているが、漏水による腐朽に加え、特に北東角は蟻害が激しい状態であった。また、北西角部分は恐らく火害を受けた際に取替えられており、部材が比較的新しく、野地板部分の形状が他と異なっている。

建物北東角のフィニアルの木下地は、腐朽が著しく、元の形を保っていない状態であった。

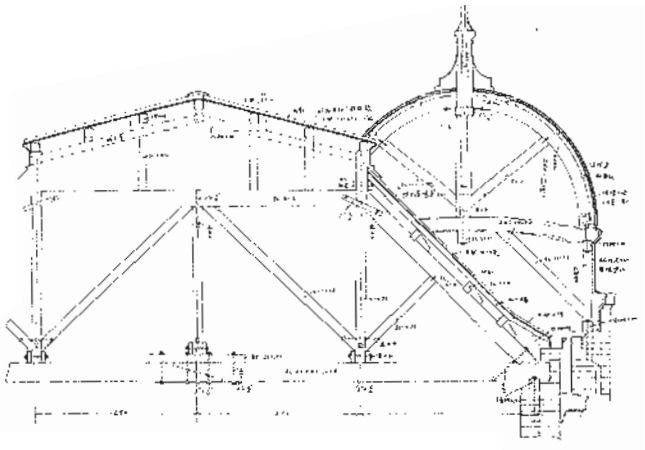


図6-7-1　当初設計図面　小屋組断面図

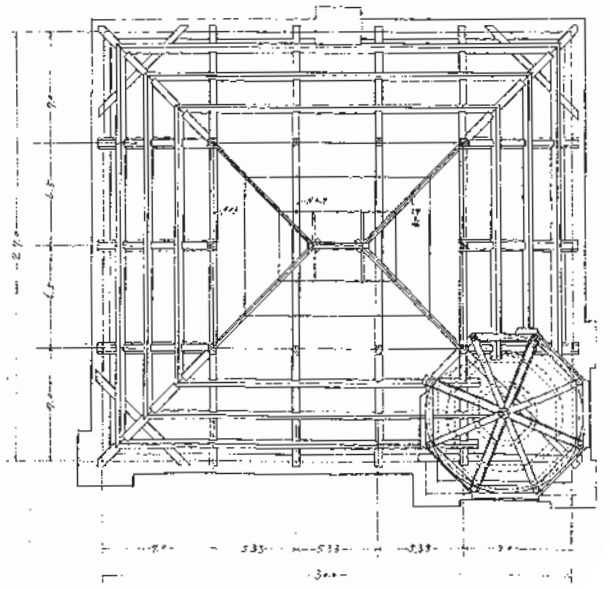


図6-7-2　同　小屋伏図

写真6-7-1　ドーム屋根　銅板、漆喰、木摺を順に取外した状態

写真6-7-2　ドーム梁、母屋　薄板を貼り、漆喰が塗られている

写真6-7-3　ドーム屋根　上端部には当初木摺の断片が残る

写真6-7-4　同　小屋組を現した状態

写真6-7-5　同　木摺、薄板・漆喰を外した状態　陸梁を見ると右側（北西側）は炭化が進んでいるが左側（南東）は表面が黒くなった程度

写真6-7-6　同　ドーム頂部フィニアルの木下地

写真6-7-7　同　装飾破風部分の銅板下地

写真6-7-8　ドーム基壇部木下地　南西角

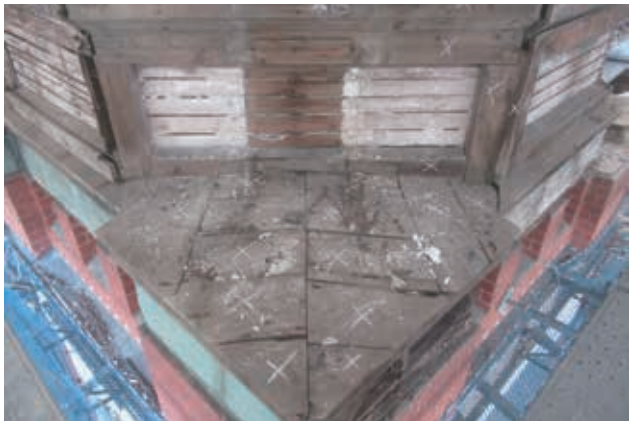


写真6-7-9　同　北西角　後補のため野地板の貼り方が異なる

写真6-7-10　同　北東角　蟻害が著しい

写真6-7-11　北東角フィニアル木下地

写真6-7-12　回廊土台の腐朽状況

写真6-7-13　営業室床下地　コンクリート平板の上の鋼製床下地（平成17年）と当初の束石（丸型）

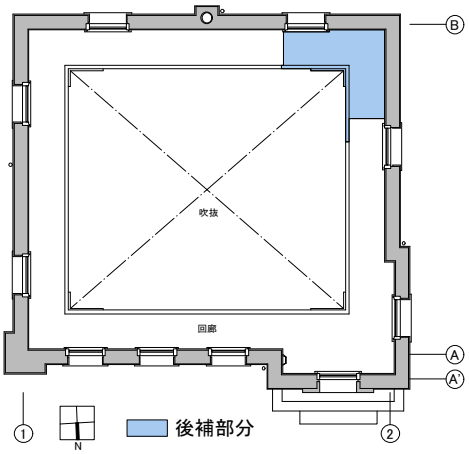


図6-7-3　2階回廊平面図（修理前）

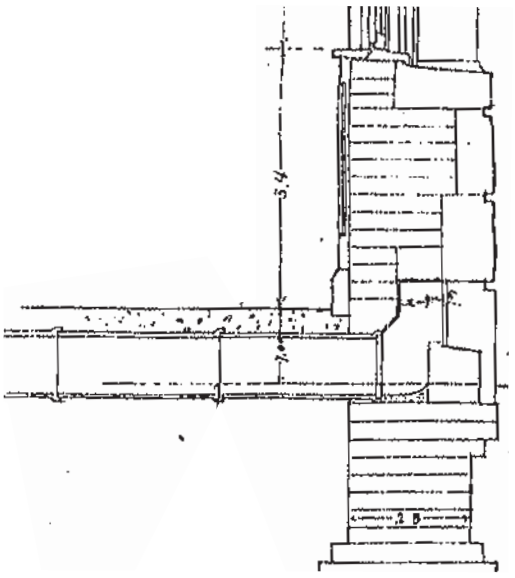


図6-7-4　当初設計図面　床下換気ルート

6-7-2-2　2階回廊

6-1に記載の通り、当初の螺旋階段が撤去された際に、その周囲の2階回廊も撤去され、壁面に沿った形に造り替えられた。後設部分は、床の縁甲板の板幅が異なっており、一般部分が板幅130mmなのに対し、後設床では105mm幅となっている。板厚はいずれも21mmである。

後設部分を解体したところ、1階と2階の外壁煉瓦躯体の厚みの段差部分に置かれた回廊床の土台（115×115mm）に腐朽がみられた。

6-7-2-3　営業室床

営業室床は平成17年に下地を含めて取替えられており、それ以前にも平成4年に下地、仕上を取替えた記録が残る。

既存床は、幅300、長さ1,500および900mmのコンクリート平板を南北方向に並べた上に鋼製束を立て、大引90×90、根太42×53mm、捨て貼り合板厚15の上、フローリング厚15mm張りであった。

このコンクリート平板とは別に、当初の束石（直径約300mm）が、東西方向930～1,000、南北方向1,000mmのほぼ等間隔で並べられている。

当初設計図面に、営業室の床下換気用の土管が、公衆室の床下を通るよう描かれており、実際に土管が3箇所、外壁北面に換気口が3箇所確認できるが、2箇所の土管は閉塞され、1箇所だけが換気に使用されていた。

6-7-3　在来の工法

6-7-3-1　屋根廻り

屋根はマンサード形式（四面腰折れ屋根）とされ、小屋組は外壁煉瓦躯体上に小屋土台を廻し、その上にクィーンポストトラス形式で渡している。上部の緩勾配部分はつなぎ梁から束立てで母屋を受け、その上に野地板を張る。下部急勾配部分は母屋・垂木の上に野地板を張っている。

主要部材は、小屋土台：ヒバ136×136mm、小屋梁：松125×250mm［松4寸×7寸及び4寸×8寸］※、小屋束：松121×121mm［松4寸×4寸］、登梁：松121×181mm［松6寸×4寸］、方杖：松115×100mm［松4寸×3寸5分］、つなぎ梁：松125×180mm［松6寸×4寸］となっており、当初設計図面の記載と一致する。但し、当初設計図面にあるトラス中央の木製束材は吊ボルトφ20mmに置換えられている。また、部材の接合部にはボルトや羽子板ボルト、帯金物が使われている。

上部緩勾配部分は2.5寸勾配で、部材寸法は、母屋：杉110×110mm、棟木：松121×148mm、野地板：杉170×厚21mmである。屋根点検口が屋根頂部南側に1箇所設けられており、それに至る通路と梯子が設置されている。

下部急勾配部分は45度勾配であるが、水下側で30度勾配に折れている。当初部材は45度勾配部分が、母屋：松121×91mm［松3寸×4寸］、垂木：松50×50mm、野地板：杉167×厚21mmで、30度勾配部分が、束：杉91×91mmで鼻母屋：杉106×106mmを受け、その上に垂木、野地板を載せている。45度勾配部分は当初野地板の上にラワン合板 厚12mmが重ね貼りされ、30度勾配部分は当初野地板、漆喰塗の上に杉板　幅106×厚15mmが重ね貼されていた。

天井は小屋梁または吊木受（杉丸太末口75）に約330mm間隔で吊木：杉35×45mmを取付け、野縁：杉45×45mmを吊っている。

ドーム屋根の架構は、ドーム土台：ヒバ136×136mmを四角形に組み、外壁側の2辺を煉瓦躯体に載せ、残りは小屋梁から束で受けている。ドーム土台の各辺に2本ずつ束：杉110×110mmを建て、土台から約1,015mmの高さにドーム平面の中心で直交する形で梁：ヒバ151×151mmを架け、ドーム外周の八角形の梁と、中心から放射状に入れた梁で固めている。その中心に芯柱：八角 二面幅180mm（材種不明）を建て、外周から芯柱に向けて1/4円弧のドーム梁：杉75×150mmを8本架け、同心円状の母屋：杉60×90、105×82、85×57、70×60、90×60、79×75mmを廻してドームを形成している。屋根銅板葺下地の漆喰は、母屋に取付けられた木摺の上に塗られており、木摺はドームの半球形に合わせて、上下で幅が異なる台形状に造られていた。頂部と底部に残る木摺の本数が一致することから、木摺は頂部から底部まで通されていたことが分かった。

※　［　］内は当初設計図面の記載

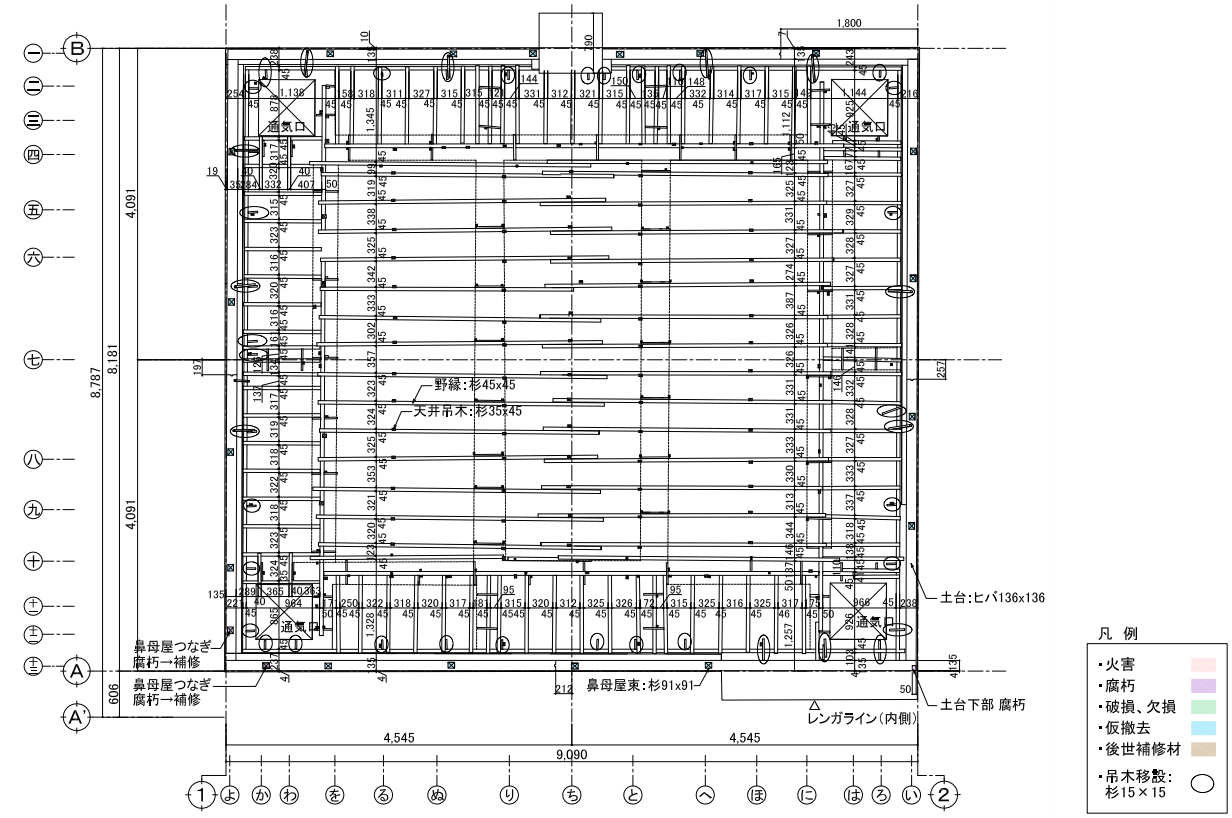


図6-7-5　屋根土台・天井下地伏図（修理前）

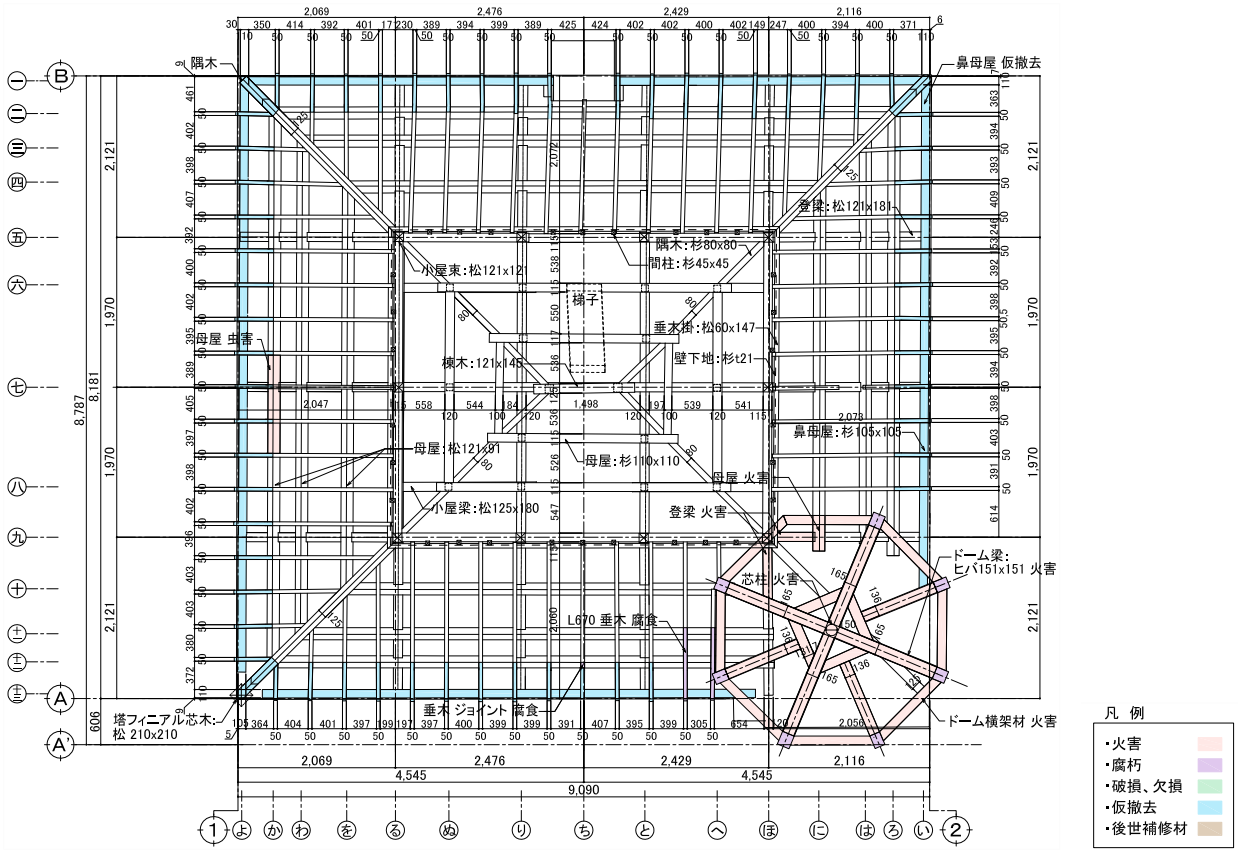


図6-7-6　母屋・垂木伏図（修理前）

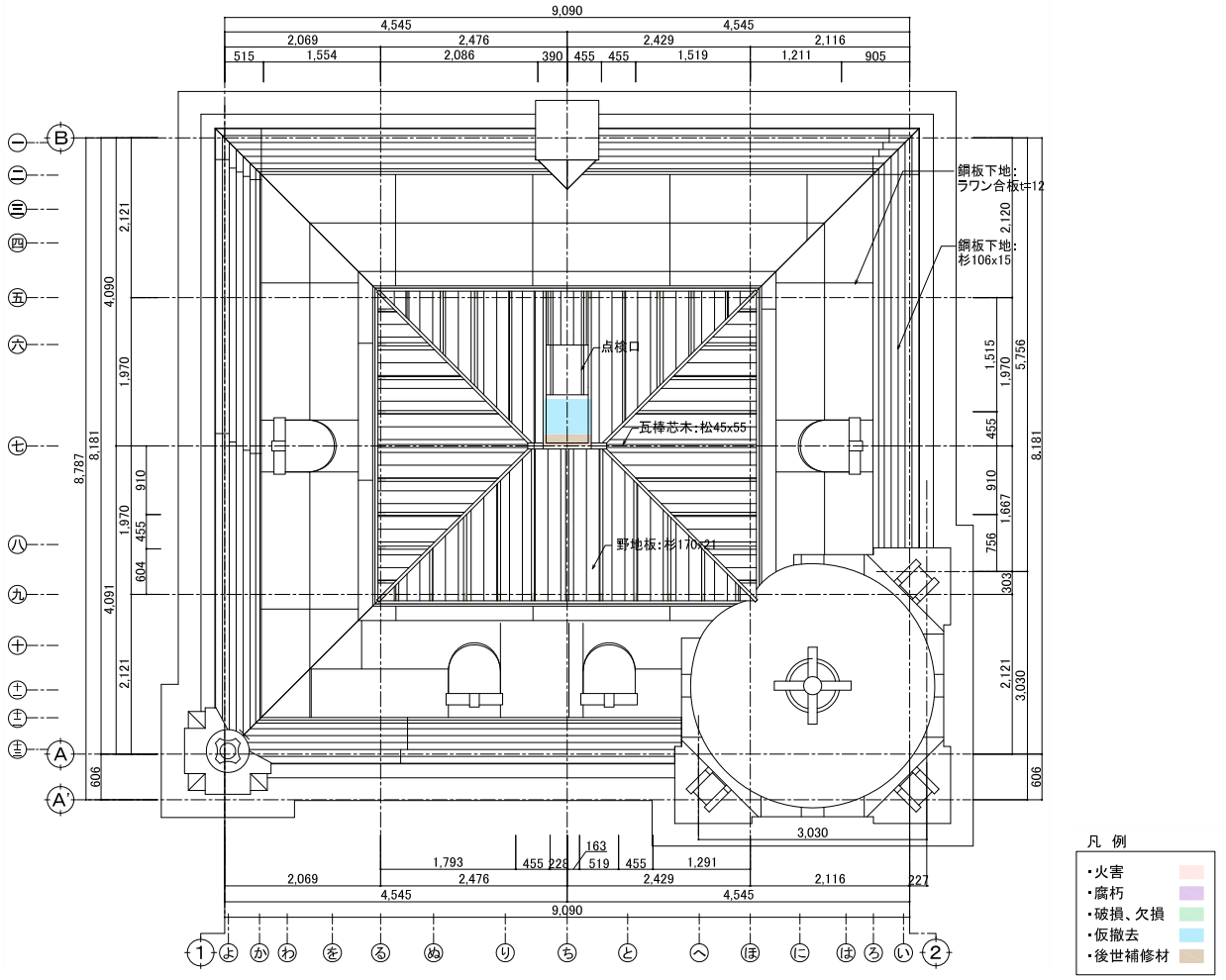


図6-7-7　野地板平面図（修理前）

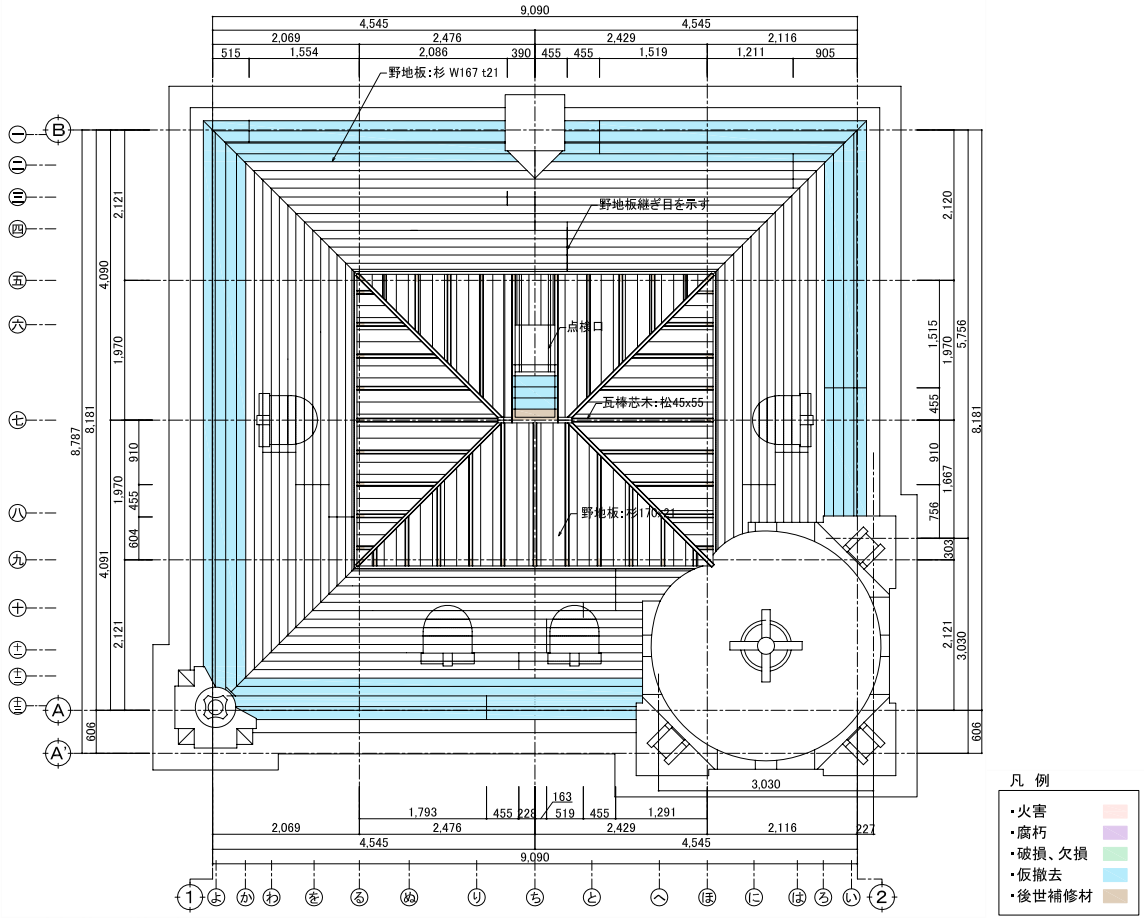
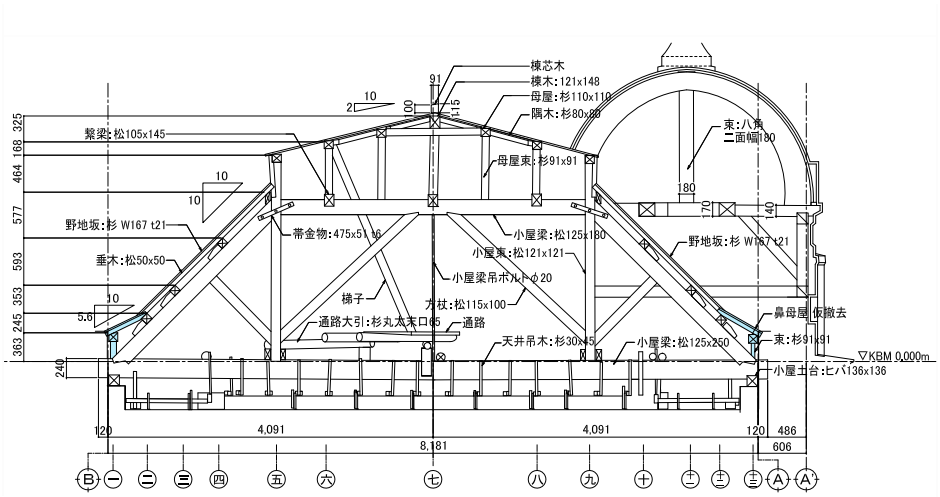
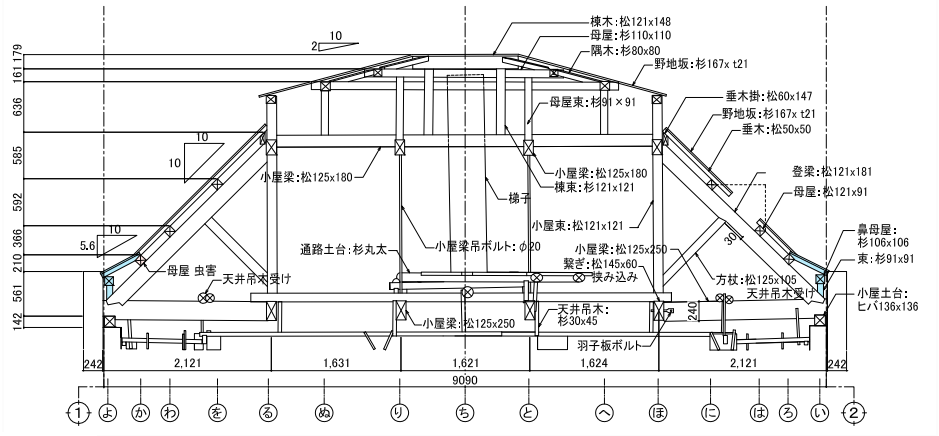


図 6-7-8　野地板平面図（修理後）



南北断面図



東西断面図

図 6-7-9　小屋組断面図（修理前）

写真6-7-14　屋根野地板　下り棟より左側が修理前の状態、右側が後補野地板を解体し、当初野地板を現した状態

写真6-7-15　小屋組　屋根土台の上にトラスが載る　ボルトの墨書が見える

写真6-7-16　天井下地　天井野縁と天井漆喰下地の木摺、ボーダー部は木で成形

写真6-7-17　小屋組　羽子板ボルト、帯金物等が使われている吊木受けの丸太もかすがいで固定

写真6-7-18　同

写真6-7-19　同　斜材が集まるコーナー部

写真6-7-20　同　トラス中央の束材は吊ボルトとされている

写真6-7-21　天井吊木、野縁

写真6-7-22　取出された北東フィニアルの木下地

写真6-7-23　同　躯体側　アンカーボルトが見える

6-7-3-2　2階回廊

2階回廊床は厚21×幅130mmの米松縁甲板である。1階と2階の外壁煉瓦躯体の段差部分に115×115mmの土台を置き、鋼製ブラケットの上の松100×100mmで回廊先端の梁　松75×110mmを支え、土台と先端の梁の間に根太を渡して縁甲板を受けている。

2階回廊の木幅木は高さ182mm、壁仕上面からの出が21mmで、表面から釘留めされていた。そのため当初から塗装仕上であったと考えられる。

6-7-4　工事の実施仕様

①木材

㋑再用材

当初材は将来の保存に支障のない限り努めて再用し、後補材についても形状技法などが特に不揃いでないものは使用した。

㋺取替および補足材

腐朽・破損の著しいもの、あるいは復原などの事由により取替、または新補する材は原則として在来の材種・品質の材を充て、加工は旧形・旧工法を踏襲した。

杉材については、当初材が地元産の山武杉と考えられることから、山武杉を使用した。

㋩補助材

木煉瓦やクサビはヒバ、込み栓やダボは、カシ、ケヤキ、カエデ等の堅木を用いた。

㋥釘・金物類

釘はJIS A 5508「くぎ」の規格品を使用した。

JIS A 5531「木構造用金物」により、JIS H 8610「電気亜鉛メッキ」2種3級程度以上の防錆処理を行ったものを使用した。

㋭接着剤

接着剤は使用箇所、施工方法、木材性状に合ったものとし、

a　木材～木材で水濡れの恐れのない一般部分：酢酸ビニル系接着剤

b　木材～木材で水濡れの恐れのある部分：合成ゴム系またはエポキシ系接着剤

c　耐力を要する木材～木材、木材～金属、木材～コンクリートまたは煉瓦：エポキシ系接着剤

d　木煉瓦～コンクリートまたは煉瓦：酢酸ビニル系接着剤またはエポキシ系接着剤

②古材繕い

腐朽・破損箇所の繕いでは構造上の強度を損なわず、出来るだけ見え掛りに古材肌を活かした施工とした。継ぎ矧ぎ材は同程度の同材種を用い、継手・仕口や栓打ちは出来るだけ見え隠れとなるように施工した。

③新材加工

継手・仕口・曲線などは在来どおりとした。

④組立

在来どおり、または旧規の方法が判明したものは、その方法により組立を行った。

⑤木部防腐防蟻処理

JIS K 1571「木材防蟻・防腐剤」のキシラモントラッドおよびキシラモン3W（大阪ガスケミカル（株）　文化財虫菌害研究所認定）とし、塗装仕上とする箇所はキシラモン3W、それ以外をキシラモントラッドを使用した。

⑥烙印押し

取替材および新補材には、今回の修理時の材であることを明確にするため、見え隠れ位置に修理年号を記した烙印を押した。

写真6-7-24　烙印「令和三年度修補」

6-7-4-1　屋根廻り

マンサード屋根上部の緩勾配部分は瓦棒葺とされており、既存屋根葺材料を外して瓦棒を確認すると、カマボコ形の瓦棒の断面が3つの部材から成り、中央の部材に左右から材が当てられていた。6-8に記載の通り、中央のみが当初材であり、先端部が過去に取替え済のものが多く見られた。本工事では、左右の材を取除き、中央の部材のみで瓦棒とし、腐朽箇所は同材（松45×55mm）で補った。

下部急勾配部分は後設野地板（45度勾配部分の合板および30度勾配部分の杉板）を解体した。30度勾配部分は構造補強のため一旦野地板を取外す必要があり、当初野地板、その上の漆喰塗、垂木、鼻母屋を取外し、補強終了後、元の位置に復旧した。垂木は勾配が変化する箇所で継がれており、継手から先（水下側）のみを取外した。垂木や鼻母屋、束の腐朽箇所、母屋の虫害箇所は新材に交換した。小屋裏内の鉄骨トラス補強と天井吊木が重なる箇所については、天井吊木の移動、または新規天井吊木（杉30×45mm）と吊木受材（杉90×90mm）により受け替えた。

解体部材等を保管するため、新たに小屋裏内に保管スペースを設けた。小屋梁間に杉90×90mmを渡し、構造用合板t12mmを載せた保管スペース（1,800×1,600mm）を3箇所設置した。

ドーム小屋組は火害により構造強度が低下しているため、新材を添えて補強した。ドーム中心の芯柱（八角形）は補強のため新規板材（杉t60mm）を巻き、外周から芯柱に向けた1/4円弧のドーム梁は両側から新規材（杉60×150mm）で挟む形で補強し、母屋も新規材（杉60×60、60×105、75×75mm）を添えて補強した。木摺は杉50×厚7mmを台形に加工し、上下端に残る当初木摺を残した状態で取付けた。

ドーム小屋土台は北側と西側に火害と腐朽があり、煉瓦躯体に接する部分を新材で補った。束や梁、くり型下地等も腐朽箇所を新材で繕い補修した。ドーム台座部分は、北東角を腐朽が激しいため造り替え、北西角は火害のため造り替えられていたのを造り替えとし、南西角は当初材を活かして新材を補った。

建物北東角のフィニアル下地も、芯木（松210×210mm）、振れ止め（松66×125mm）など、旧形、旧工法に倣い新たに製作した。

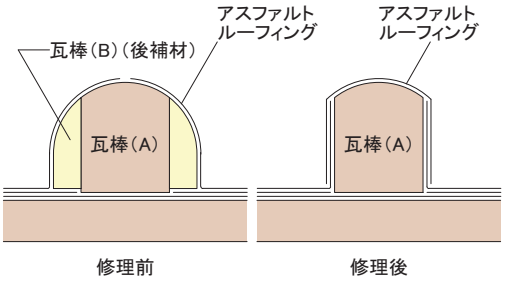


図6-7-10　瓦棒断面図

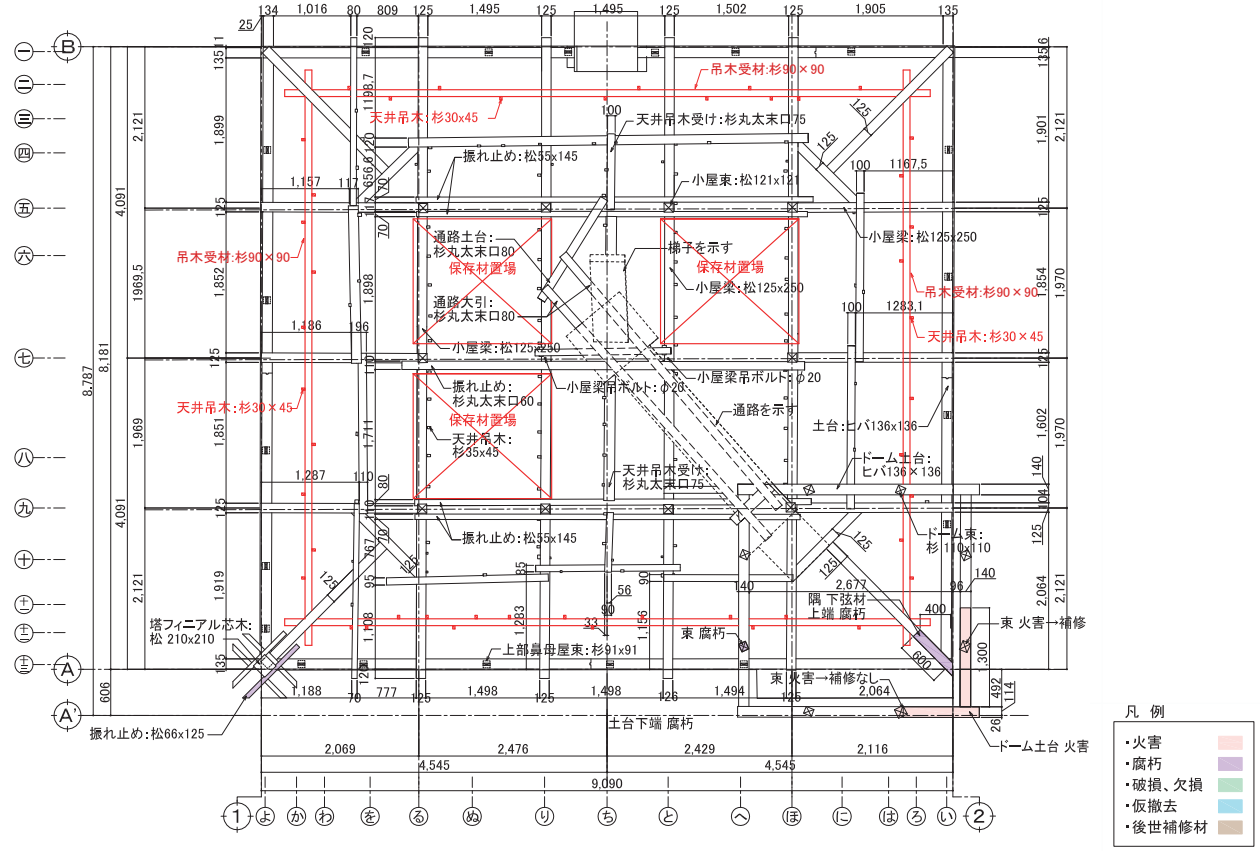


図6-7-11　小屋組伏図（修理後）　赤が追加部材

写真6-7-25　緩勾配部の瓦棒　中央の当初材に左右から後設材を当ててカマボコ形とされていた　中央の部材は先端部が2度補修されものもある

写真6-7-26　同　新規材で補修

写真6-7-27　急勾配部の当初野地板

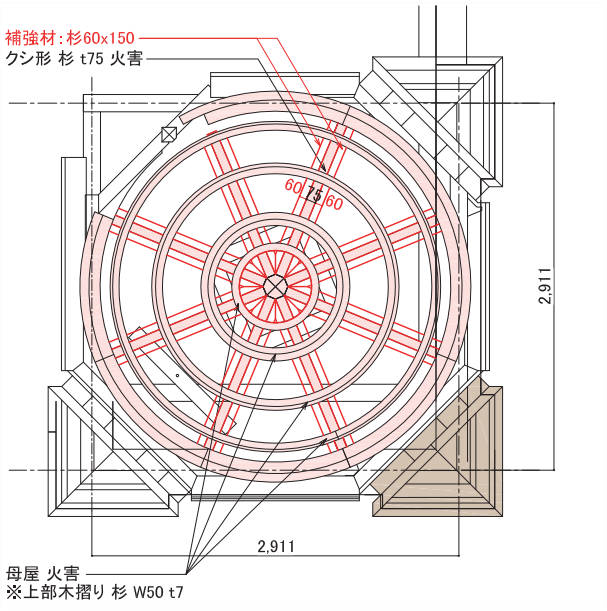
写真6-7-28　水下側の野地板・垂木・鼻母屋・束を取外した状態

写真6-7-29　新規吊木・吊木受け　鉄骨補強に伴い、新たな天井吊木と吊木受けで受替え

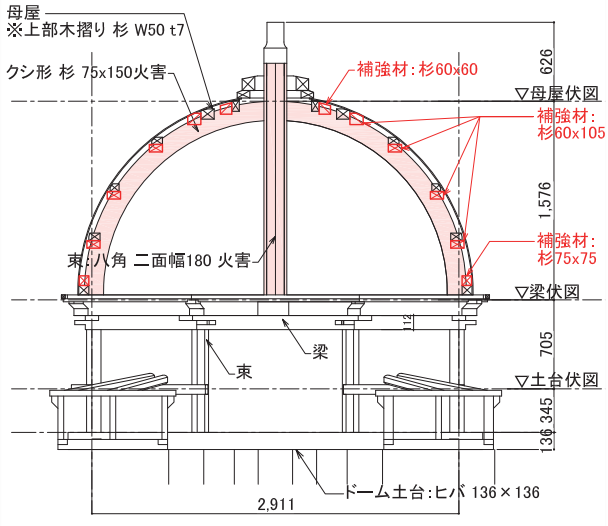
写真6-7-30　新設された保管スペース

写真6-7-31　30度勾配部分の野地板補修

写真6-7-32　ドーム芯柱の補強



母屋伏図



ドーム部分　詳細断面図

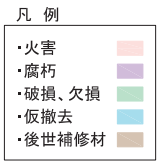


図6-7-12　ドーム小屋組補強図　赤が追加部材

写真6-7-33　ドーム梁、母屋の補強

写真6-7-34　当初木摺を残して新規木摺を取付（ドーム下端部）

写真6-7-35　当初木摺を残して新規木摺を取付（ドーム頂部）

写真6-7-36　ドーム裏から見た補強状況

写真6-7-37　ドーム土台の補修

写真6-7-38　ドーム台座修理（北西角）

写真6-7-39　ドーム台座修理（南西角）

写真6-7-40　ドーム台座控え壁の修理（南西角）

写真6-7-41　装飾破風下地の補修

写真6-7-42　北東角フィニアル下地

写真6-7-43　同

写真6-7-44　同

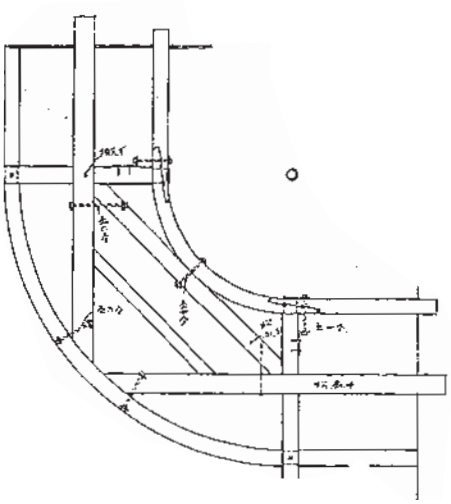


図6-7-13　当初設計図面の回廊床組

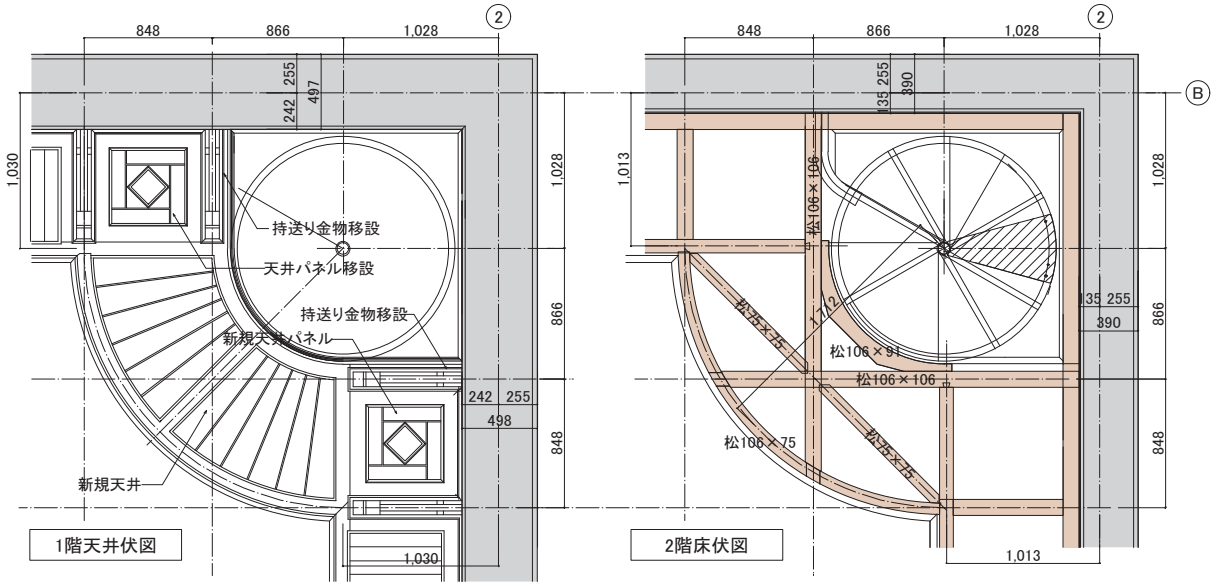


図6-7-14　回廊復原部分天井伏図・床伏図

写真6-7-45　回廊床土台　腐朽部分を補修

写真6-7-46　同　内周側片持ち梁を受ける枘穴（南面）　枘穴の横に「段鼻」と書かれている

6-7-4-2　2階回廊

2階回廊のうち、螺旋階段廻りの復原を行った。当初の螺旋階段が撤去された際に、螺旋階段の吹抜側にあった回廊も撤去され、壁に沿って回る形に造り替えられたが、1階壁と2階壁の段差部分に載る回廊床の土台は、当初材が残っていた。この土台は腐朽部分を取除き、新材で補った。螺旋階段廻りの回廊床の支持方法について、土台のホゾ穴を確認したところ、当初設計図面のように回廊床の中央に太い材（松4寸×4寸）を入れた痕跡はなく、内周側（螺旋階段側）のブラケットに載せた片持ち梁と、外周側の梁のみ取付痕が確認された。外周側の材は回廊先端に取付けられ、構造的には効かないため、内周側の梁（松106×

写真6-7-47　同　（西面）　枘穴の横に「カベ」「段鼻」と書かれている　ブラケットは元の位置に復旧した状態

写真6-7-48　回廊先端部　外周側の梁が取付いていた部分（南面）

写真6-7-49　同　（西面）

写真6-7-50　片持ち梁組立

写真6-7-51　片持ち梁交差部補強金物

写真6-7-52　ブラケット上部の片持ち梁（西面）

写真6-7-53　天井割付

写真6-7-54　床施工状況

106mm）を回廊先端まで伸ばし、外周側の梁の根本を斜めに結ぶ梁を入れて、それらで床を支持する構造とした。片持ち梁が交差する箇所は、金属プレートで補強した。新たな床板は米松t21mmを放射状に貼り、天井は当初図面に倣って割付けた。回廊の折れ曲がり部分のパネルは、当初材が1枚だけ残っており、痕跡から南面側と判断し、西面側は同一形状のものを製作した。

6-7-4-3　1階営業室床

営業室床の当初仕様については資料が残っていない※が、残っている当初の丸い束石から、束は南北方向に約1,000、東西に約940間隔であったことが分かる。PC版は平成17年の改修時に鋼製束を立てるために置かれたものであるが、当時の担当者によれば、当初束石を避けて配置したとのことである。

束の大きさに切ったアスファルトルーフィングを束石の上に置き、光付した束：杉106×106mmを建てた。その上に大引：杉106×106mmを東西方向に渡した。東面と南面の外壁際は煉瓦積のアゴが設けられており、その上に短い束を立てて大引を受け、西面は当初の煉瓦壁がRC壁に変わり、アゴがなくなっていたため、後設PC版の上に束を立てた。大引の上に455mm間隔で南北方向に根太：杉60×60mmを架け、下張：杉182×1,818×厚15mm、フローリング：ナラ150×1,820×厚15mmを施工した。床面には点検口1箇所、換気口（鋼製）4箇所を設置した。

床仕上施工後、雨天が続いた際に、床下の湿気によりフローリングに反りが生じたため、床下の防湿対策を実施した上で、フローリングを再施工した。防湿対策としては、土間に石灰を撒いた上に、防湿シート（ポリエチレンフィルム厚0.15）を2枚重ねて敷き、吸湿材として袋入り木炭（出雲カーボン 炭八）を敷き詰めた。

※　大正4年清水組作品集に、床は「木造及コンクリート叩キモルタル塗」と記載

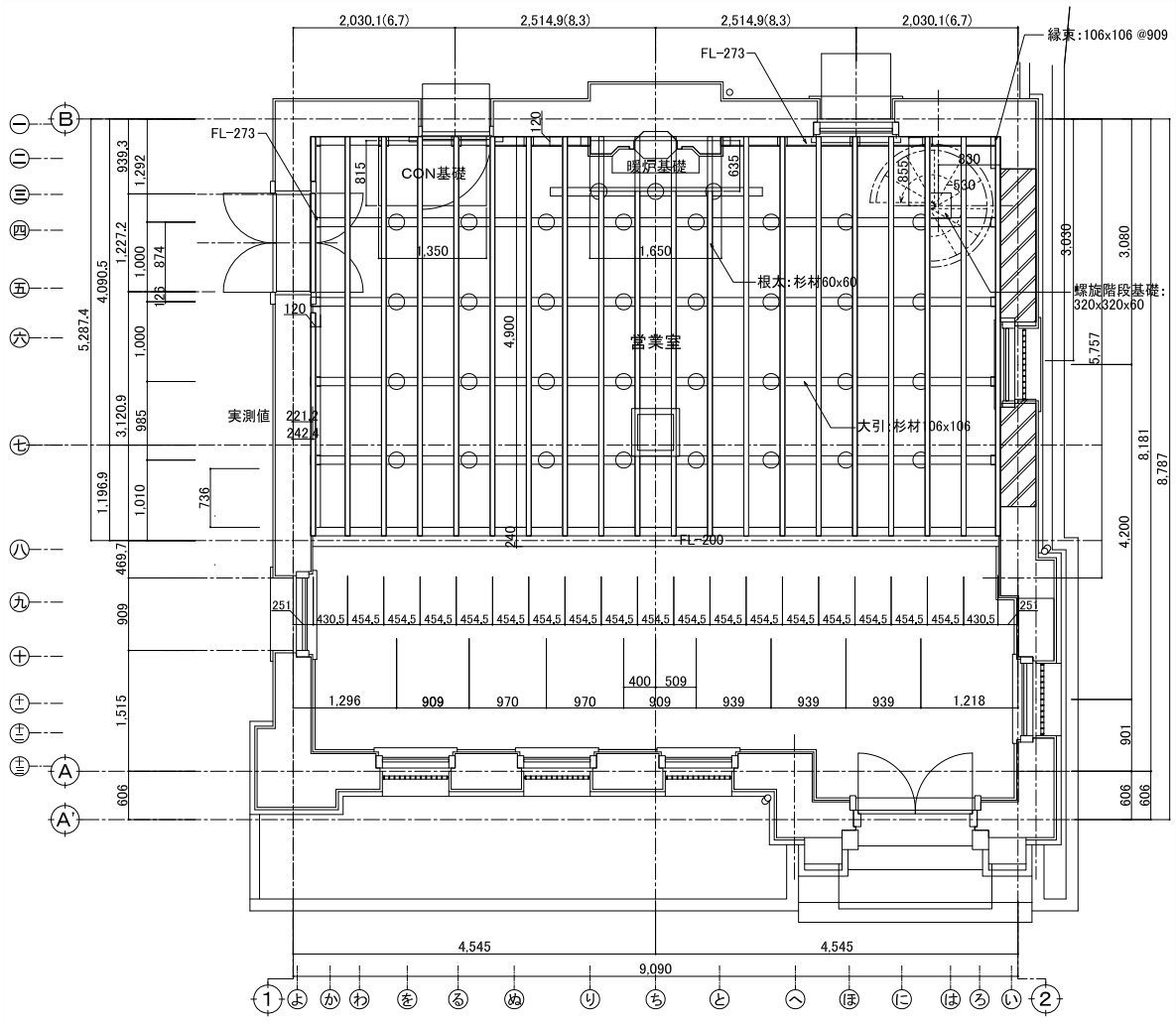


図6-7-15　営業室床下地

写真6-7-55　束材　光付加工

写真6-7-56　大引を配置

写真6-7-57　壁際納まり

写真6-7-58　下地板張り

写真6-7-59　吸湿材を敷並べ

6-8　屋根および樋工事

6-8-1　概要

マンサード屋根の上部緩勾配部分の銅板瓦棒葺を新規銅板で葺き直し、銅板一文字葺とされていた下部急勾配部分にスレート葺を復原した。ドーマー窓は1箇所を葺き直し、3箇所は旧材の上に新しい銅板を重ね葺きした。

ドーム屋根の銅板一文字葺は葺替え、ドーム頂部フィニアル、ドーム基壇部の銅板装飾、建物北東角のフィニアルは一旦解体し、旧材が使用可能なものは補修の上復旧し、旧材が傷んでいるものは新規銅板に置き換えた。

軒樋、竪樋は更新した。軒蛇腹は新規銅板に取替えた。

6-8-2　破損状況

平成17年の改修図には、マンサード屋根上部の緩勾配部分の瓦棒葺を、亜鉛鉄板葺から銅板葺としたことが記載されている。

マンサード屋根下部の急勾配部分は、当初のスレート葺から銅板一文字葺に変更されていたが、時期は不明である。

6-8-3　在来の工法

6-8-3-1　マンサード屋根上部緩勾配部分

当初設計図には、「No30亜鉛引鉄板張　下地アスベストシート張」、「瓦棒 松 .12×.12」(0.12寸＝36mm) の記載がある。屋根勾配は記されていないが、2.5寸勾配となっている。「No30」は番手（ゲージナンバー）表示で、No30＝0.318mmとなる。大正4年11月刊行の「清水組技術部設計建築作品集　銀行之巻」にも、屋根仕様として、「小屋木造、スレート及亜鉛引鐵板葺」と記されており、緩勾配部分が「亜鉛引鐵板葺」、急勾配部分が「スレート」と考えられる。平成17年の改修図には屋根：亜鉛鉄板張撤去　銅板にて葺替」、「瓦棒：松36×36破損部取替」と記されており、それ以前は亜鉛鉄板葺で、この改修により銅板葺とされたことが分かる。但し、平成17年に撤去された亜鉛鉄板は後述するように当初材ではないと考えられる。

野地板（杉 幅170×厚21mm）は勾配方向に張られており、母屋側の釘穴から当初材と思われる。

瓦棒は450mm間隔で断面がカマボコ形（幅73×高さ55mm）となっており、中央の材（松 幅45×高さ55mm上辺のみR付）の両側を杉厚14で挟んだ形とされていた。中央が当初材、左右が後補材（恐らく平成17年改修）である。また、軒先の（一部は棟側も）先端部分が補修されたものが多く見られた。中央の部材の先端部を斜めに継いだ上に、更に最先端部を継いだものもあり、補修が2回（以上）行われたと考えられる。中央部材の固定には丸釘が使われており、両側の材は横から中央部材にコーススレッドで固定されていた。中央部材は釘穴の状態から、付け直された形跡はあるが、当初材と考えられる。両側の部材を外したところ、中央部材の側面に釘留めされた亜鉛鉄板製の吊子が残っていた。亜鉛鉄板の吊子が近接して施工された箇所が多数見られ、瓦棒の補修状況と合わせて、少なくとも1回は亜鉛鉄板葺が葺替えられたと考えられる

野地板の上のアスファルトルーフィングは三重に敷かれていた。最下層は瓦棒の下を通して貼られ、次の層は瓦棒の中央部材に当たるところまで、最上層は3つの部材を合わせたカマボコ形瓦棒を巻くように貼られていた。最上層は平成17年に銅板葺とした際のものと考えられ、その下にアスファルトルーフィングが2層あることは、それ以前にも葺替えが行われたことを示している。

屋根の南側には、天井裏から屋根上に上がるための、スライド式の木製点検口があり、銅板で覆われていた。点検口蓋の杉板の1枚に「2005」の文字があり、この板が平成17年に取付けられたことが分かる。他の板もコーススレッドで留められているが、それ以前の釘穴も残っており、古い材であることが分かる。本体側の点検口周囲は後から加工した痕跡がなく、点検口は当初のものと考えられる。

写真6-8-1　既存銅板葺

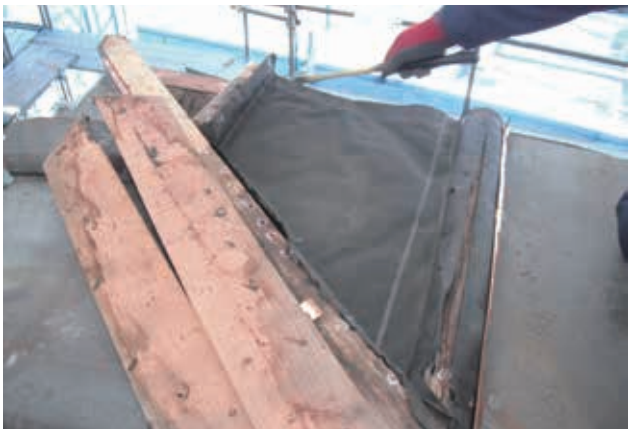


写真6-8-2　最上層のアスファルトルーフィング　瓦棒を巻くように施工されている

写真6-8-3　最下層と2層目のアスファルトルーフィング　最下層は瓦棒の下を通して貼られている

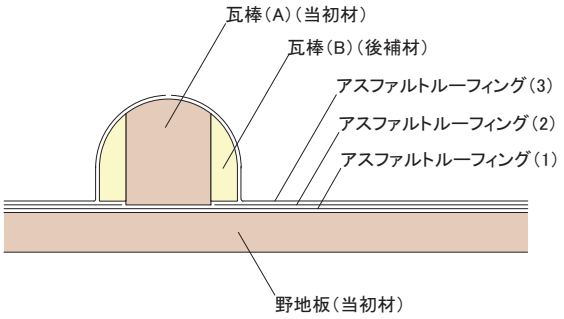


図6-8-1　瓦棒とアスファルトルーフィング

アスファルトルーフィング(1)は瓦棒(A)の下を通して貼られ、(2)は(B)の下にあり、(A)に当たる位置で止められている。(3)は(B)に沿って立上げられている

写真6-8-4　3部材から成る瓦棒　先端が補修されている

写真6-8-5　同　拡大

写真6-8-6　両側の部材を分解　コーススレッドで固定されている

写真6-8-7　瓦棒の中央部材側面　亜鉛鉄板製吊子が近接して施工されている

写真6-8-8　木製点検口の下地　左端の板は新しく、2005の記載がある

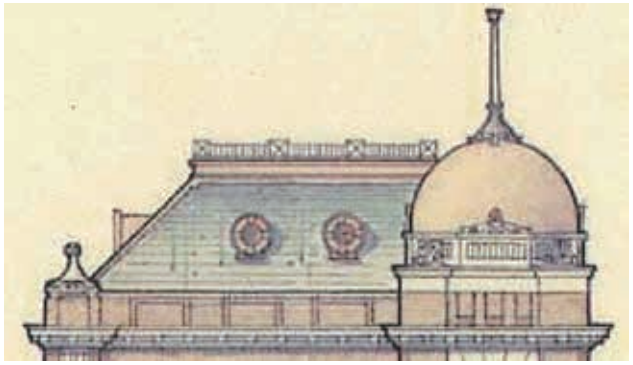


図6-8-2　大正４年の着色図面

写真6-8-9　当初竣工写真　額葺が確認できる

写真6-8-10　大正10年の写真　額葺が確認できる

写真6-8-11　交流館に保管されていたスレート

写真6-8-12　天井内で見つかったスレート片

6-8-3-2　マンサード屋根下部急勾配部分

当初設計図に、「勾配四十五度」、水下部分には「勾配三十度」の記載があり、実測とも整合する。また、「「スレート」下地防火漆喰塗付」の記載があるが、修理前はスレート葺ではなく、銅板一文字葺とされていた。交流館建設時（昭和63年）の工事写真に銅板一文字葺の状態で写っており、それ以降は改修されていないことから、銅板一文字葺は昭和63年以前のものである。

当初竣工写真や大正10年の写真では、水上部分や下り棟取合い部分に、スレート葺の特徴である額葺を確認できる。また、屋根から落下したものと伝えられるスレートが交流館に保存されており、本工事中にも小屋裏内からスレートが見つかった。

本工事で銅板を外したところ、45度勾配部分は、当初野地板（杉材 幅167×厚21mm）の上に、ラワン合板（1,820×910×厚12mm）を貼り、アスファルトルーフィングが敷かれていた。30度勾配部分は、当初野地板（同）に漆喰を塗った上から、杉板　幅106×厚15mm、アスファルトルーフィングが貼られていた。取付状態から、下側の野地板と漆喰塗は当初材と判断された。当初図面では45度勾配部分を含めて全面が防火目的の漆喰塗とされていたが、45度勾配部分には漆喰の痕跡は確認できず、漆喰塗は水下側の30度勾配部分のみであった。勾配が緩く変化する箇所の防水強化目的と考えられる。

当初野地板（及び漆喰塗）に残る釘痕の位置、間隔から、元はスレート葺であったことが確認され、更に釘痕の列が2種類あることから、スレート葺が一度葺き替えられ、計2回葺かれたことも分かった。屋根東面にアスファルトルーフィングが新旧2枚重なった状態で残っている箇所があり、2回のスレート葺に別のアスファルトルーフィングが下葺きされていたことが確認された。さらに新旧のスレート上端が押し付けられてアスファルトルーフィングが野地板に付着した箇所が見つかり、旧アスファルトルーフィングが残る側を当初スレート位置と判断した。これに対応する釘痕と微かに残るスレート痕から、当初スレートの大きさ、割付を導き出した。当初スレートは幅191×長さ360×厚4～5mmと考えられる。これは残っていたスレートの寸法（191×350×厚4mm）とも整合する。葺足は45度勾配部分が151mm、30度勾配が121mm、スターターは200mmである。葺足に差を設けているのは、勾配が緩い部分の防水性を高めるためと考えられる。

水下先端部分の漆喰面に亜鉛鉄板の吊子が残っており、

写真6-8-13　野地板　ドーマー窓より左側が当初の野地板、右側はその上に貼られた後設野地板

写真6-8-14　同　当初野地板に残るスレート葺の釘穴2種類を確認

写真6-8-15　新旧アスファルトルーフィングが重なった箇所

写真6-8-16　スレート上端部のアスファルトルーフィング跡
上側が新しく、下側が当初

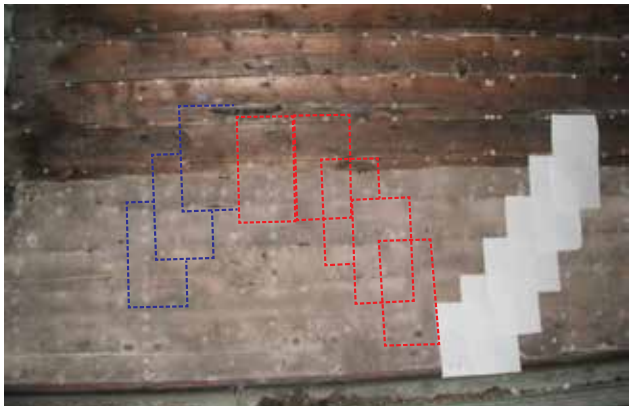


写真6-8-17　2種類の釘痕からスレート割付を推定　青が新しく、赤が当初と判断。赤の割付でスレート大の紙を並べて確認

写真6-8-18　同　ドーマー窓廻りの検証

写真6-8-19　水下先端部分　右下が水下捨て板用と思われる亜鉛鉄板製吊子、左上は銅板葺とされた際の吊子

写真6-8-20　煙突取合い部　当初の亜鉛鉄板製水切り

写真6-8-21　ドーマー窓（西面）　上部の奥行半分まで、屋根の一文字葺（後設）と連続して銅板が葺かれている

写真6-8-22　同　銅板と漆喰塗を解体した状態

写真6-8-23　ドーマー窓（北面）　屋根の銅板一文字葺が半分まで重ねられており、右側はそれを除いた状態

写真6-8-24　ガラリ内部の水切り（亜鉛鉄板製）

当初は軒先の水切り（捨板）に亜鉛鉄板が使用されたことが分かる。本工事前の銅板葺では、煙突取合い部で水切り銅板を立ち上げ、その上からタイルが貼られており、銅板と躯体の境界部分でひび割れが生じていた。その立上げ銅板を取除くと、下から亜鉛鉄板の水切りが見つかり、上端が塩焼き煉瓦面の切込みに差込まれていた。煙突部分のタイルは後から貼られたもので、当初の仕上面は下の塩焼き煉瓦面である。このことから、当初のスレート葺の煙突取り合い部の水切りにも亜鉛鉄板が使用されていたことが分かる。

6-8-3-3　ドーマー窓

ドーマー窓はマンサード屋根の東面に1箇所、北面に2箇所、西面に1箇所設置されており、全体が銅板で覆われ、正面に銅板製ガラリが嵌められている。これらの中で西面の1箇所は銅板が傷み、漏水の痕跡がみられた。ドーマー上部の奥行半分までは銅板が二枚重ねて葺かれており、45度勾配の屋根を銅板葺とする際に、当初銅板の上に重ねて葺かれたものと考えられる。

銅板の下は、屋根のヴォールト面は木摺り＋漆喰塗とされ、正面部分は木下地の上に銅板が貼られていた。また、正面のガラリ内側には亜鉛鉄板製の水切りが設置されていた。

6-8-3-4　ドーム屋根

ドーム部分は下地材に幅の狭い木摺を釘留めし、漆喰塗の上に銅板が葺かれていた。当初竣工写真に一文字葺が6段写っており、修理前も同じであった。6-7に記載の通り、ドーム屋根は火害により、屋根下地の木摺および漆喰塗が更新されている。ドーム屋根の銅板の裏には煤が付着しており、火害後に屋根下地を修復し、当初の銅板を再用したと考えられる。

6-8-3-5　ドーム基壇部

ドーム基壇部には銅板による装飾が施され、下地は木下地の上に薄く漆喰が塗られ、一部は木摺に漆喰塗とされている。銅板の複雑な形状は、半田付で形作られていた。

ドーム基壇とパラペットが取合う部分は、銅板がパラペットのタイル貼の裏側に差込まれ、その上に銅板の水切りが半田付され、タイル貼の外側に水を流す形になっていた。水切りは後付けであり、当初のパラペットが塩焼き煉瓦積素地で、タイルは後貼りであることを裏付けている。

写真6-8-25　当初竣工写真のドーム屋根

写真6-8-26　修理前のドーム屋根銅板葺

写真6-8-27　銅板裏に煤が付着

写真6-8-28　基壇部　修理前

写真6-8-29　基壇部下端　銅板と外壁は後付けの水切りで納められている

写真6-8-30　同　水切りを外すと、当初の銅板はタイル裏側に差し込まれていた

写真6-8-31　装飾の裏側

写真6-8-32　基壇部の木下地

写真6-8-33　ドーム屋根頂部フィニアル

写真6-8-34　同　銅板を一部取外した状態　基壇部分に漆喰塗

写真6-8-35　北東角フィニアル

写真6-8-36　同　銅板を外すと腐朽した木下地が現れた

写真6-8-37　同　銅板裏側にも漆喰が付着

写真6-8-38　軒樋外側の銅板

6-8-3-6　フィニアル

ドーム屋根頂部のフィニアルは、木下地と漆喰塗で成形した上に銅板が被せられており、頂部に避雷針が取付けられている。

建物北東角のフィニアルも同様に、木下地に漆喰塗の下地の上に銅板が被せられていた。

6-8-3-7　軒樋

マンサード屋根の水下には銅板製の軒樋が設けられている。軒樋は建物北西のドーム基壇部、北東角のフィニアル、南面中央の煙突で切れており、4箇所で竪樋に接続されている。

軒樋は平鋼（25×厚6mm）を曲げ加工したブラケットと木下地で固定され、その外側に化粧の銅板が貼られているが、ブラケットは腐蝕したものが多く見られた。

6-8-3-8　軒蛇腹

軒蛇腹は建物全周に廻されており、煉瓦躯体に平鋼（25×厚6mm）を曲げ加工したブラケットを取付て木下地を固定し、その上に銅板が貼られている。軒蛇腹上部の煉瓦壁との取合いは、銅板をタイル1枚分立上げ、その上にタイルを貼った納まりとなっていたが、このタイル貼は後補

写真6-8-39　軒樋の鋼製ブラケット

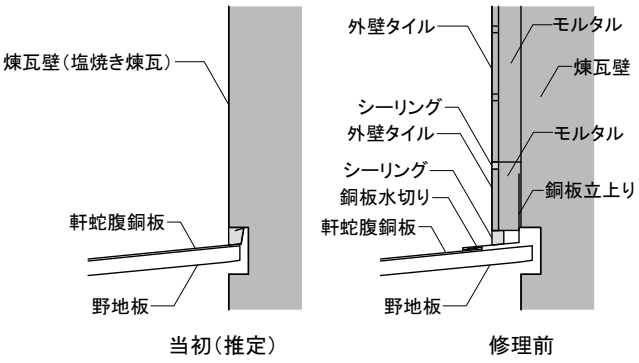


図6-8-3　軒蛇腹天端と外壁面の取合い部

写真6-8-40　軒蛇腹と外壁取合い部　銅板を立ち上げた上にタイルが貼られていた　煉瓦躯体には切欠きが設けられている

写真6-8-41　軒蛇腹の鋼製ブラケット

写真6-8-42　軒蛇腹下の飾り桝と竪樋（西面）

写真6-8-43　軒樋部分の飾り桝（南面）

であり、煉瓦躯体（塩焼き煉瓦積面）に切欠きが設けられていることから、当初はこの切欠きに銅板を挿し込んで納めていたものと考えられる。

6-8-3-9　竪樋

竪樋は軒樋部分と軒蛇腹下に飾り桝が設けられ、銅板製であるが、南面と東面は1階部分が塩ビ管とされていた。これは昭和63年に増築棟が撤去されたことで、竪樋ルートが変更されたためと思われる。西面の増築棟もこの時に撤去され、当時の工事写真から、1階部分が新しい銅製樋に付け替えられていることが分かる。

写真6-8-44　竪樋下部（北面）

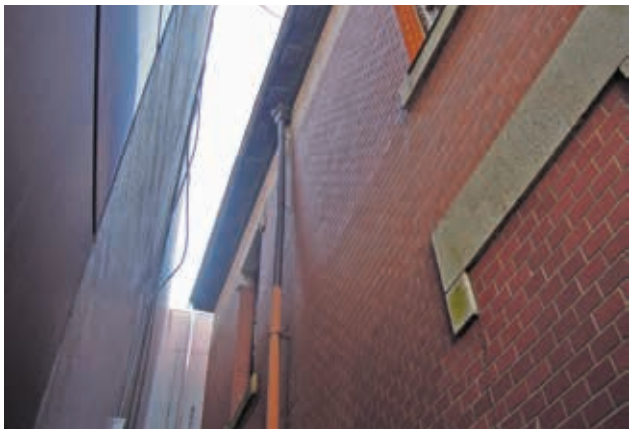


写真6-8-45　竪樋（東面）　1階部分が塩ビ管とされている

写真6-8-46　昭和63年の工事写真（西面）　1階部分の竪樋が新しい銅板とされている

写真6-8-47　瓦棒の補修　右側は過去に補修されたものの先端を再補修

写真6-8-48　アスファルトルーフィング施工

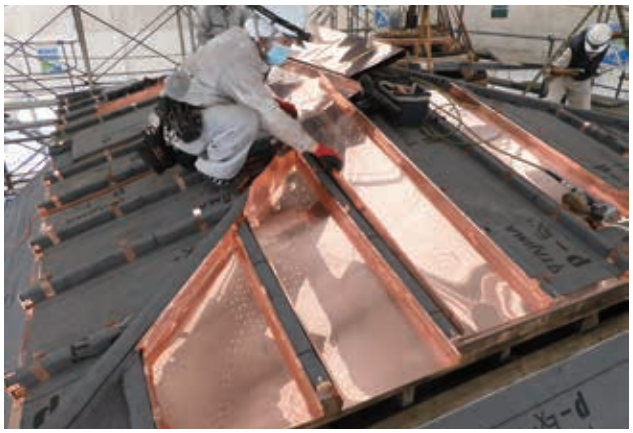


写真6-8-49　平部分の銅板葺施工

写真6-8-50　瓦棒の銅板葺の施工

6-8-4　工事の実施仕様

6-8-4-1　マンサード屋根上部緩勾配部分

屋根の瓦棒は当初形に戻すこととし、3つの部材から成る既存瓦棒のうち、中央部材のみを残し、両側部材を取除いた。水下側端部は過去に補修された箇所も多いが、腐朽がみられた箇所は、松材を継ぎ足して補修した。野地板も水下側端部等に腐朽がみられ、杉材で補修した。

既存アスファルトルーフィングのうち平成17年のものと思われる最上層は取除き、下側2層はそのまま保存して、その上から新たに改質アスファルトルーフィング（田島ルーフィング Pカラー EX＋）を、瓦棒と瓦棒の間に両端を立上げて貼り、更に瓦棒の上から被せて貼った。

その上に銅板t0.35mmを瓦棒葺とした。手順としては、瓦棒先端の桟鼻、屋根水下先端の唐草を取付け、吊子を300mmピッチで付けた後、平部分、瓦棒、隅棟、棟の順に葺いた。

6-8-4-2　マンサード屋根下部急勾配部分

当初はスレート葺であったことが確認されたため、既存の銅板一文字葺、後補野地板（合板および杉板）を解体し、

写真6-8-51　完成状況

写真6-8-52　点検口の銅板取替

写真6-8-53　スレートの切断

写真6-8-54　スレートに釘穴開け

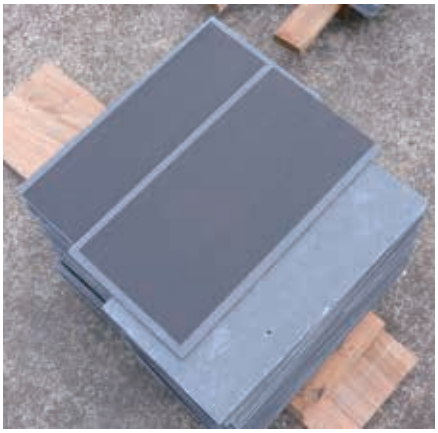


写真6-8-55　落下防止対策のテープ貼（裏面）

写真6-8-56　30度勾配部分の漆喰塗

写真6-8-57　素屋根から吊下げた足場

スレート葺を復原した。東日本大震災以降、国産スレートが入手できない状態にあり、カナダ産スレート（プレミアムブルーブラック）を使用した。スレートの寸法は当初に倣い、幅191×長さ360mmの長方形とした。厚さは当初材が4～5mmなのに対し、割れや欠けに対する強度を考慮して6～7mmとした。また、道路および通路に面する北面と西面に使用するスレートには、裏面に落下防止対策用のテープ（恵比寿化成 高耐光性（光）（紫外線）裏張りテープ）を貼った。

構造補強のため、水下部分（30度勾配部分）の野地板等を一旦取外し、それを元に戻した後、30度勾配部分は当初に倣って野地板の上に漆喰塗を施した。全体に改質アスファルトルーフィング（田島ルーフィング Pカラー EX＋）を貼り、更に30度勾配部分には防水補強のため粘着層付ルーフィング（田島ルーフィング アンダーガムロンK）を貼り重ね、その上にスレートを葺いた。

スレート葺は当初に倣い、スレート1枚につき釘2箇所（幅方向は両端から30mm、長さ方向は45度勾配部分で上端から110mm、30度勾配部分で90mmの位置）で留めた。水下端部のスターターは長さ200mmのスレートを用い、

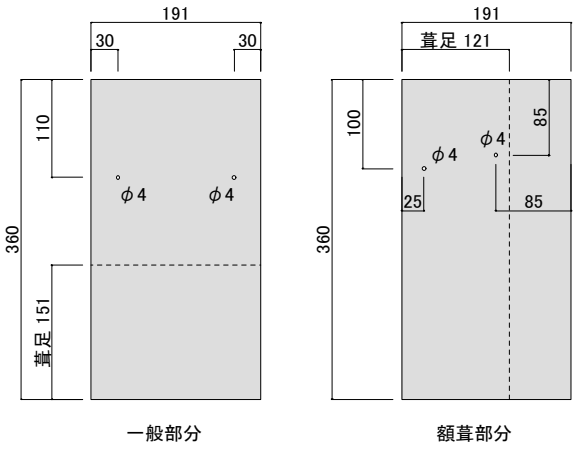


図6-8-4　スレートの大きさと穴の位置

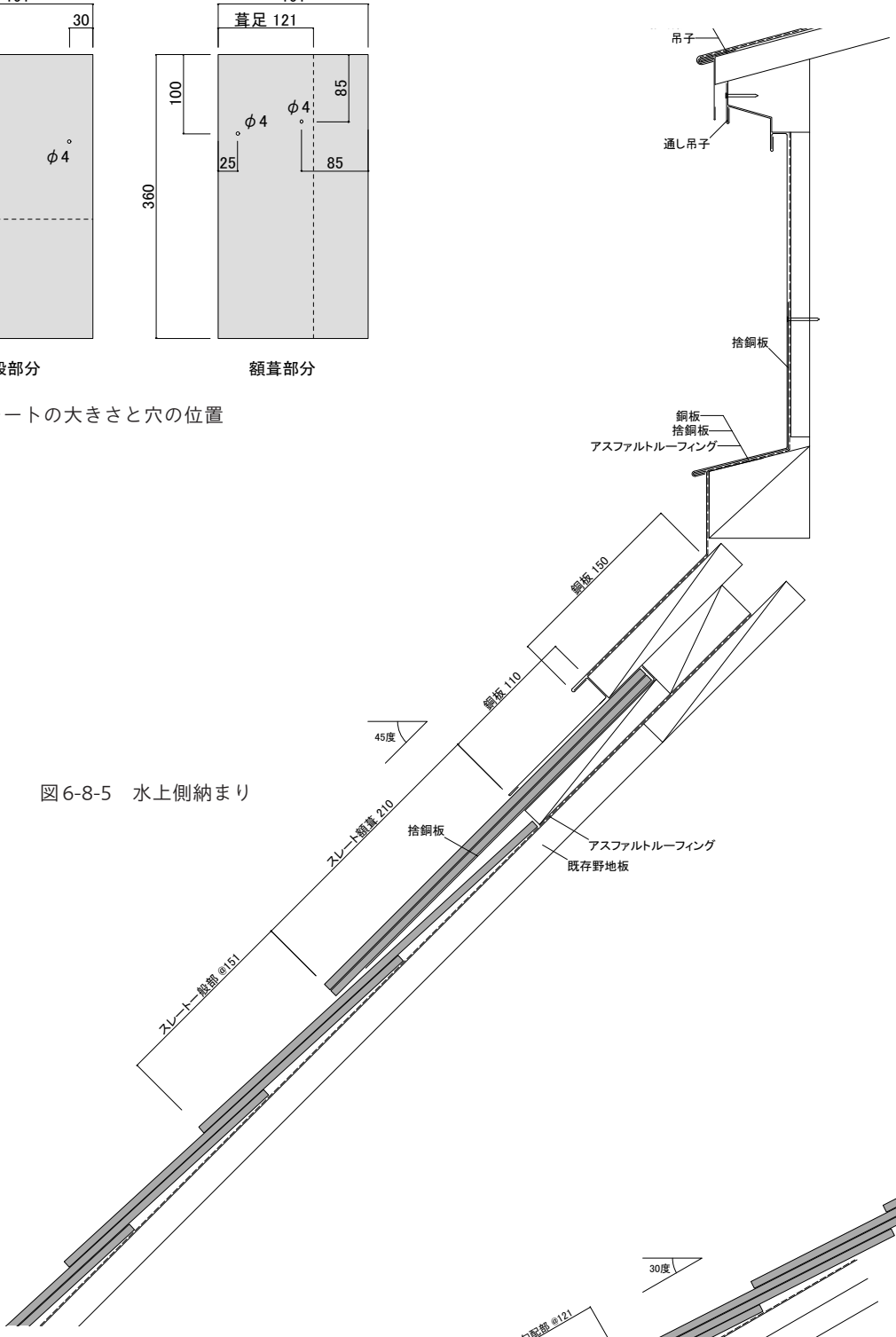


図6-8-5　水上側納まり

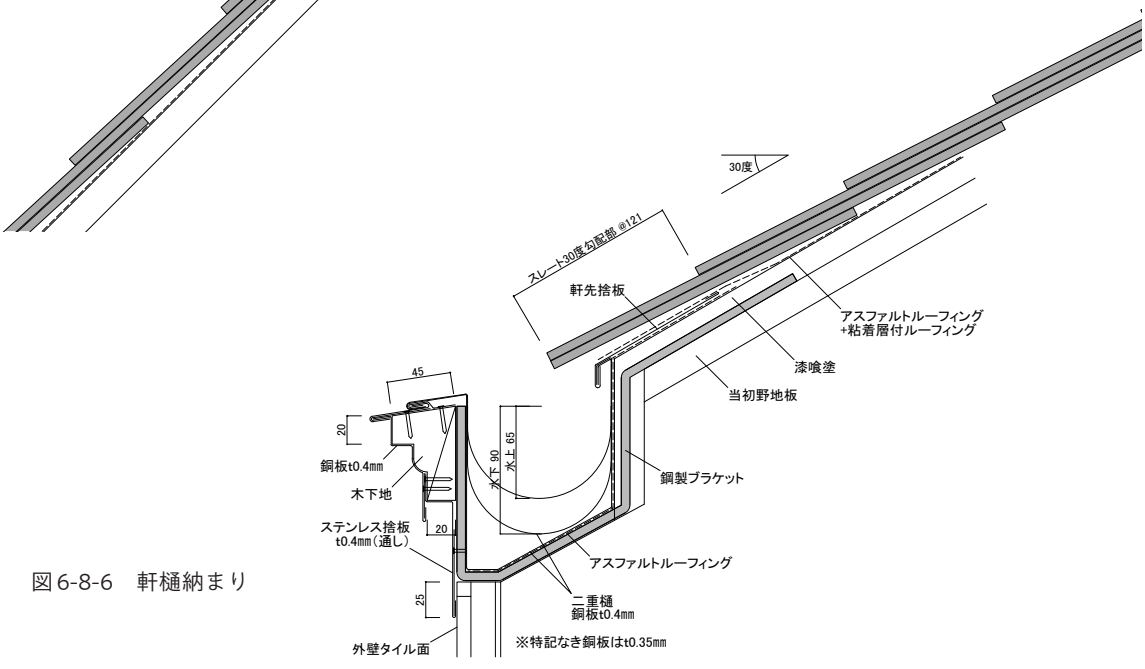


図6-8-6　軒樋納まり

写真6-8-58　アスファルトルーフィング

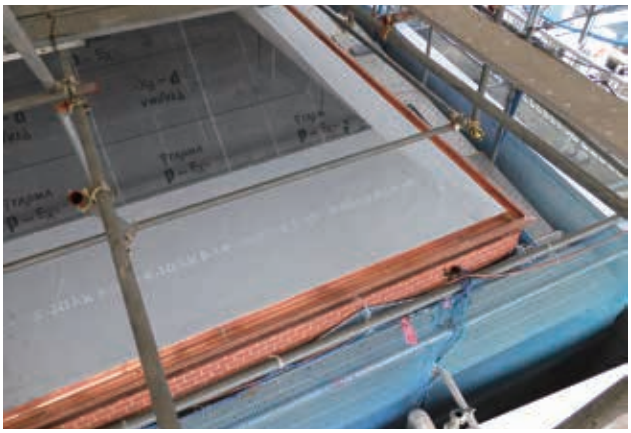


写真6-8-59　30度勾配部分に粘着層付ルーフィングを重ね貼り

写真6-8-60　30度勾配部分のスレート葺

写真6-8-61　勾配が変化する箇所　杉材を入れてスレートが浮かないよう調整

写真6-8-62　下り棟木下地

写真6-8-63　下り棟の額葺

その上から30度勾配部分は葺足121mm、ステンレススクリュー釘（L=65mm）で固定、45度勾配部分は葺足151mmで、ステンレス丸釘（L=32mm）で固定した。屋根勾配が切替わる箇所は、杉材（厚18×幅60mm　防蟻・防腐剤（大阪ガスケミカル キシラモントラッド）塗布）を入れて、スレートが浮かないよう調整した。また、スレート葺作業に当たっては、足場をスレート上に載せないよう、素屋根から足場を吊下げ、足場が浮いた状態としてスレートを保護した。

下り棟取合い部と水上端部のスレート額葺については、当初の竣工写真と大正10年の外観写真から寸法を割り出した。下り棟取合い部の額葺は見えがかり幅を210mm、銅板幅を150mm、下り棟の幅を150+150mmとし、水上端部の額葺の見えがかり幅を210mm、その上の銅板幅を110mm、雨押えを150mmとした。

ドーマー窓下部分は、古写真から額葺とされていたことが分かり、それに倣って額葺を施した。

煙突取合い部は、当初の亜鉛鉄板水切りを残し、その上まで捨て銅板を立上げた上に、銅板水切りを被せた。銅板水切りは煉瓦躯体にビス留めし、タイル仕上との間に変成シリコン系シーリングを施工した。

写真6-8-64　水上側の額葺

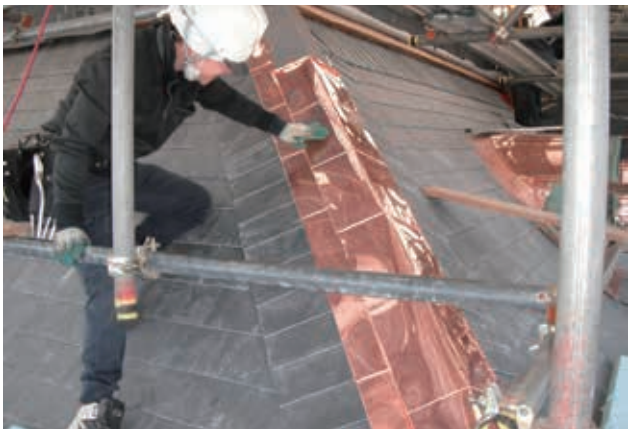


写真6-8-65　下り棟の銅板葺

写真6-8-66　ドーマー窓廻りのスレート葺

写真6-8-67　煙突取合部水切銅板

写真6-8-68　煙突取合部

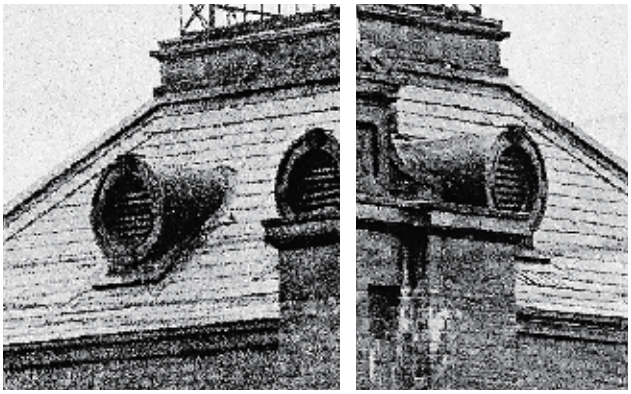


写真6-8-69　当初竣工写真に写るドーマー窓下の額葺

6-8-3-3　ドーマー窓

4箇所あるドーマー窓のうち、西面の1箇所の銅板を葺替えた。屋根部分のヴォールト面は、既存漆喰塗が傷んでいるため取除き、漆喰を塗り替えた。当初仕様にないが、防水のためアスファルトルーフィングを貼り、屋根との取合い部分は防水補強のため、粘着層付ルーフィングを重ね貼りした上に、新たな銅板を葺いた。

その他の3箇所は、既存銅板にピンホール等の防水上の問題があり、ヴォールト部分の既存銅板の上に、アスファルトルーフィングを貼り、屋根との取合い部は粘着層付ルーフィングで補強し、その上から新たな銅板を葺き重ねた。

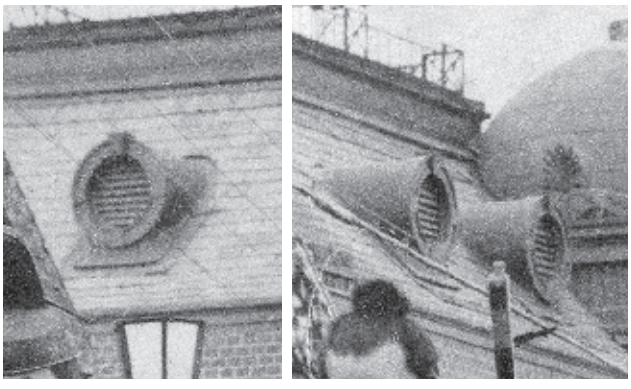


写真6-8-70　大正10年の写真に写るドーマー窓下の額葺

写真6-8-71　ドーマー窓下スレート額葺

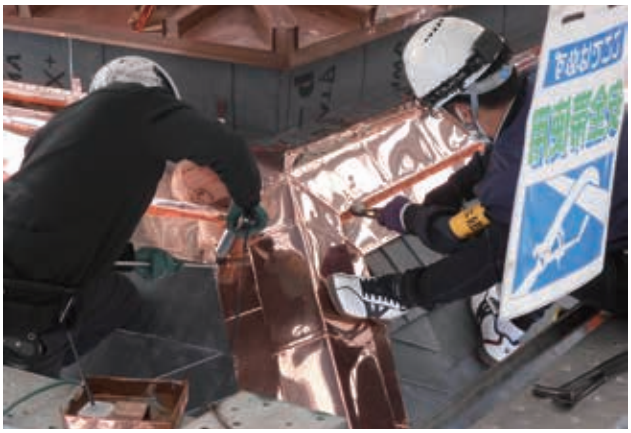


写真6-8-72　水上部の銅板納め

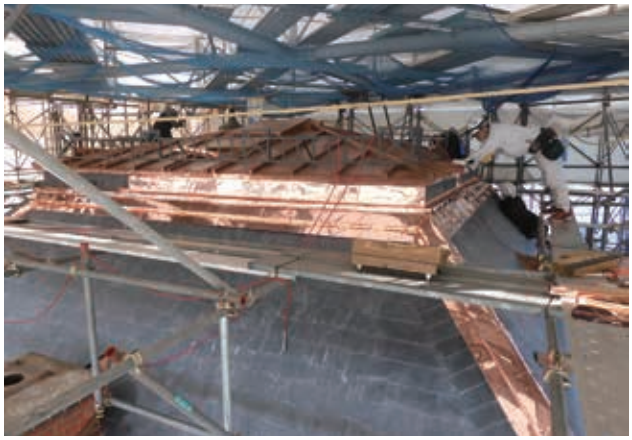


写真6-8-73　完成状況

写真6-8-74　西面ドーマー窓　銅板、漆喰を取除いた状態

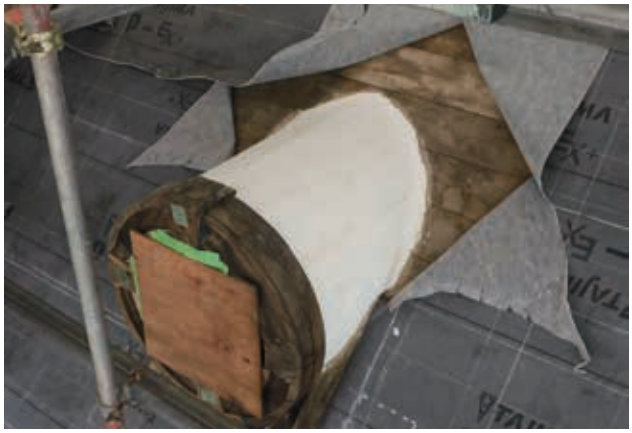


写真6-8-75　同　漆喰塗

写真6-8-76　同　銅板葺

写真6-8-77　同　完成状況

写真6-8-78　ドーマー窓（東面）　既存銅板の上にアスファルトルーフィングを貼り、銅板葺を施工

写真6-8-79　完成状況（北面）

写真6-8-80　ドーム屋根　漆喰塗の上にアスファルトルーフィング貼

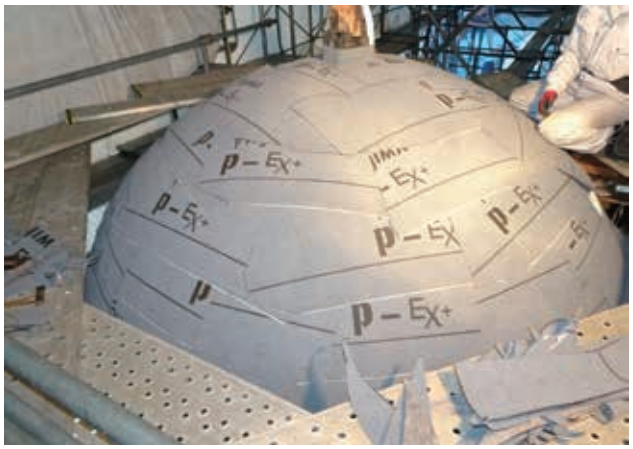


写真6-8-81　同　アスファルトルーフィング貼

写真6-8-82　銅板を叩いて馴染ませる

写真6-8-83　銅板葺施工

写真6-8-84　銅板貼（半田付）

6-8-4-4　ドーム屋根

ドーム屋根は木摺の上に漆喰を塗り、当初仕様にはないが、アスファルトルーフィングを貼り、銅板を一文字葺した。既存銅板は当初材と考えられるが、銅板のはぜ折部分が再度の使用に耐えないことから、新たな銅板で葺くこととした。銅板に熱を加えて叩き、ドームの半球形に馴染ませた。

6-8-4-5　ドーム基壇部

ドーム基壇部は銅板の再使用が難しいため、新規銅板で貼り替えた。木下地に漆喰を塗った上に、当初仕様にはないが、防水のためアスファルトルーフィングを貼り、防水上の弱点となる箇所には、その上から粘着層付ルーフィングを重ね貼りし、銅板を貼った。

基壇上部の装飾破風部分は、既存銅板の裏側から半田付で補修し、必要箇所には新規銅板を当てて再使用した。

6-8-4-6　フィニアル

ドーム頂部のフィニアルは、避雷針を支える鋼管が中央

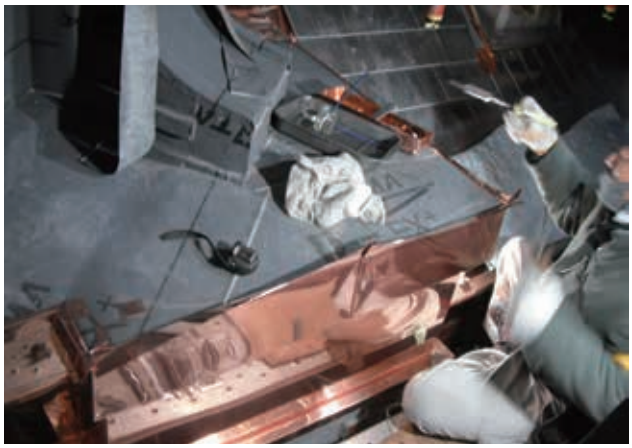


写真6-8-85　基壇部全体にアスファルトルーフィング貼

写真6-8-86　銅板の施工

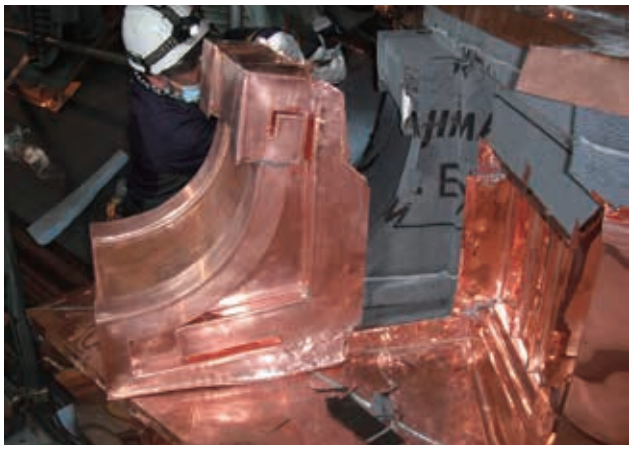


写真6-8-87　同

写真6-8-88　装飾破風　裏面　半田付を補修し、一部は新規銅板を当てて補修

写真6-8-89　同　正面

写真6-8-90　同　取付状況

にあり、それに木下地＋銅板貼りの装飾が取付けられている。鋼管はドーム屋根に当たる部分で少し曲げられ、ドームの芯柱側面に固定されている。避雷針の導線は、当初は恐らく鋼管下端から天井内を通されていたと考えられるが、修理前は鋼管下端から取り出した導線を、再び屋根上に戻し、塩ビ管で屋根上を東方向に配管し、建物東面の外壁に沿って配管を下ろし、地中の接地極に接続されていた。修理前の状態は図6-8-7の通りであるが、当初図面、当初竣工写真と見比べると、部材Ａ とＢの位置が変更されていることが分かる。部材Ｃは1本を除き、木下地の先端部が継足されていることから、恐らくは過去の火害復旧時に補修されたものと考えられる。部材Ａは避雷針先端にあったのが根元まで下がったもので、部材Ｄが失われ、部材Ｂも下がったものと思われる。これらの部材は当初材と考えられる。なお、三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）では、既にこの状態となっている。

既存木下地には、割れや欠けがあるため木下地は再製作した。部材Ｄについては、当初竣工写真と当初設計図面を

写真6-8-91　避雷針根本部分　鋼管は芯柱側面に固定　屋根上には後設の導線取出口

写真6-8-92　鋼管下端　芯柱の側面に固定されている

写真6-8-93　避雷導線　塩ビ管内を通して建物東側へ配線されている

写真6-8-94　部材C　写真左端以外は先の方が継ぎ足されているため、左端の形状を正とした

写真6-8-95　三菱銀行時代の写真

写真6-8-96　部材A　二分割して鋼管に取付けられていた

基に形状を検討して復原した。部材Cは既存木下地を再用し、新規材を継足して寸法を調整し、各部材に新規銅板を被せた。フィニアル基壇部分は木下地を復旧し、漆喰で成形し、アスファルトルーフィングを貼った上に銅板を貼った。避雷針を支える鋼管は防錆塗装の上、アスファルトルーフィングを巻き、その上から銅板を被せた。

建物北東角のフィニアルは、芯木（松210×210mm）など木下地の腐朽部分を取除き、新たな材を足して下地を作り、防水上弱点となる箇所には粘着層付ルーフィングを貼り、漆喰を塗った上に既存銅板を被せた。既存銅板は裏側に新しい銅板を当てるなどの補修を行い、既存銅板の再用ができない箇所は新しい銅板を貼った。

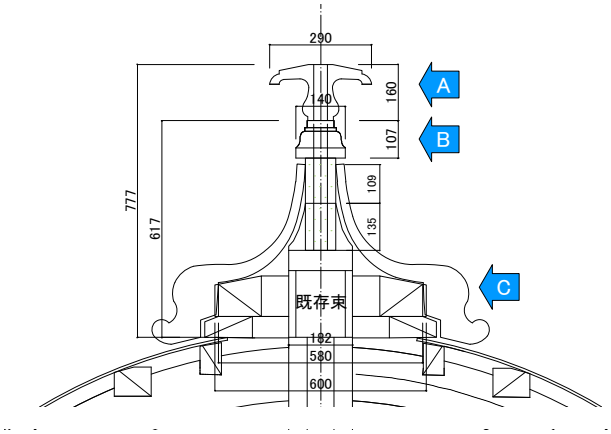


図6-8-7　ドーム頂部フィニアル　修理前実測図

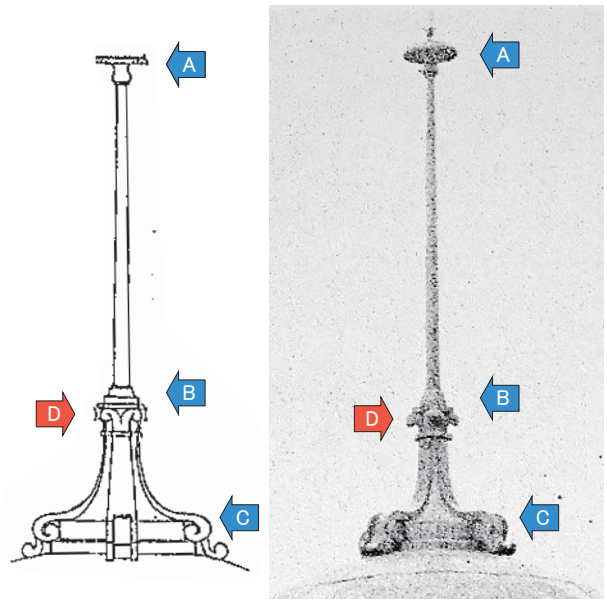


図6-8-8　当初設計図面および当初竣工写真

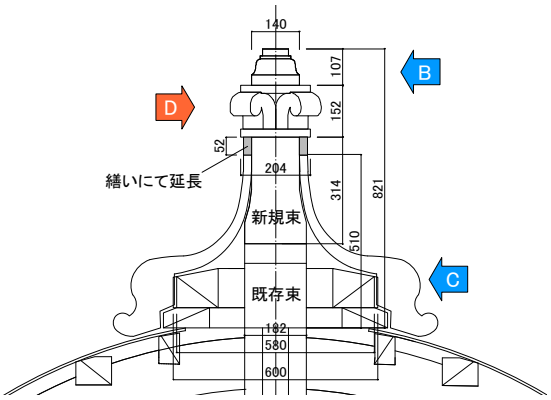


図6-8-9　ドーム頂部フィニアル復原図

写真6-8-97　新規木下地

写真6-8-98　根本を漆喰で成形

写真6-8-99　アスファルトルーフィング貼

写真6-8-100　部材DおよびBを取付

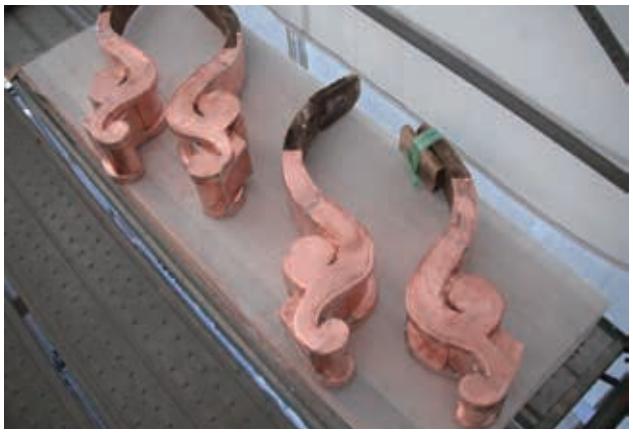


写真6-8-101　部材C　既存木下地に新規銅板貼

写真6-8-102　同　取付状況

写真6-8-103　部材A　新規木下地

写真6-8-104　同　取付状況

写真6-8-105　避雷針　鋼管周囲にアスファルトルーフィングを貼り、銅板巻

写真6-8-106　完成状況

写真6-8-107　同　拡大

写真6-8-108　北東角フィニアル　木下地組立

写真6-8-109　同　木下地の完成

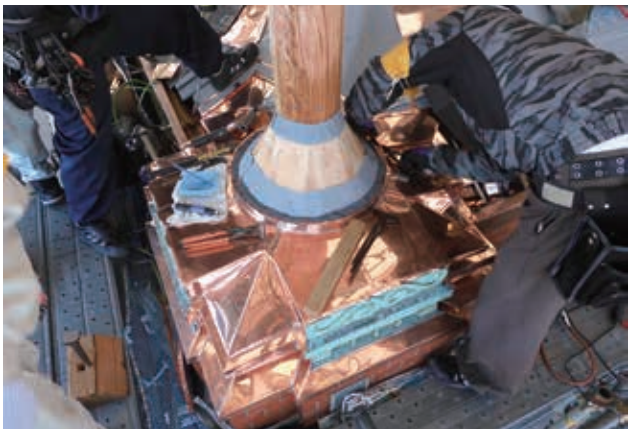


写真6-8-110　同　基壇部分の銅板貼

写真6-8-111　同　漆喰塗

写真6-8-112　同　既存銅板補修

写真6-8-113　同　漆喰塗の上から銅板を被せる

写真6-8-114　同　完成状況

6-8-4-7　軒樋

構造補強の際に既存野地板を取外す必要から、軒樋もブラケットを含めて取外し、新規銅板により再設置した。当初材のブラケット（平鋼25×厚6mm）は腐蝕したものが多く見られ、全49箇所のうち26箇所を新たに製作した。新規材は亜鉛メッキとし、当初材は錆を落として防錆塗装を施し、当初と同位置に取付けた。

軒樋の建物側にある煉瓦立上りは、構造補強のコア抜きで、軒樋側に穴ができた箇所があり、ステンレス製ラス貼の上、モルタル塗により穴を埋めた。

軒樋が煙突に当たる部分の外壁タイルが、軒樋外側の銅板形状に合わせて加工されており、その形状が既存軒樋と異なるため、当初の軒樋形状と考え、それに合わせて形状を決定した。また、既存軒樋は一重の樋であったが、新たな樋は二重にして防水性を高めた。

6-8-4-8　軒蛇腹

軒蛇腹は木下地の腐朽や欠損がみられたため、木下地の一部と銅板貼を取替えた。なお、南面の西側半分（煙突より西側）は交流館の外壁にほぼ接する位置にあるため、作業が困難であり、既存の状態も悪くないことから、手を加えなかった。

写真6-8-115　軒樋　ブラケットは当初野地板に固定されていた

写真6-8-116　同　軒樋とブラケットを取外した状態

写真6-8-117　当初ブラケット

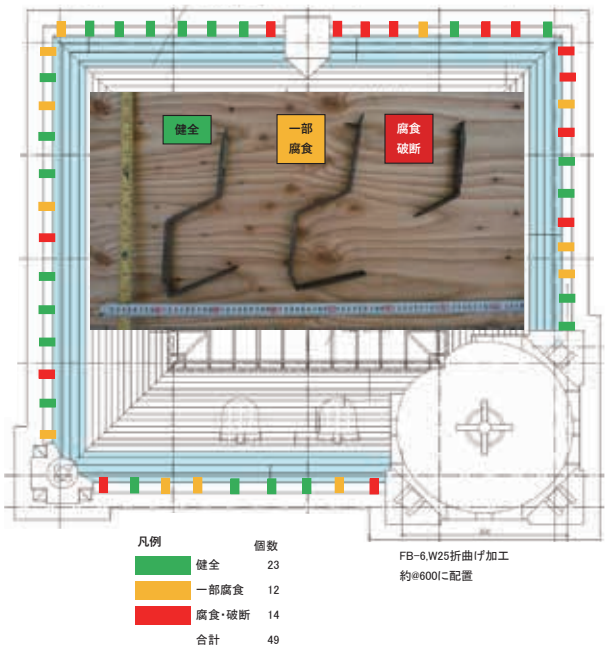


図6-8-10　ブラケット腐蝕状況

写真6-8-118　同　錆止め塗料を塗布

写真6-8-119　同　再取付

写真6-8-120　立上り部煉瓦の穴

写真6-8-121　補修のためのラス張り

写真6-8-122　穴を塞いだ箇所

写真6-8-123　ブラケット取付　当初材は防錆塗装、新材は亜鉛メッキとした

写真6-8-124　煙突部分のタイル　軒樋外側の形状に合わせて加工されている

写真6-8-125　同　拡大

写真6-8-126　痕跡に合わせた木下地

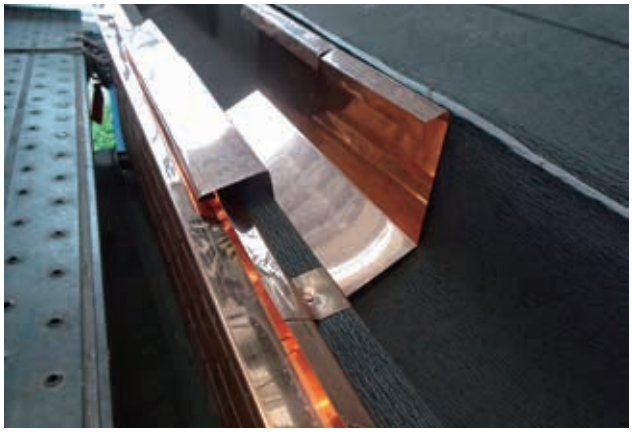


写真6-8-127　軒樋内部　躯体側にアスファルトルーフィング貼の上、外側の銅製樋を取付

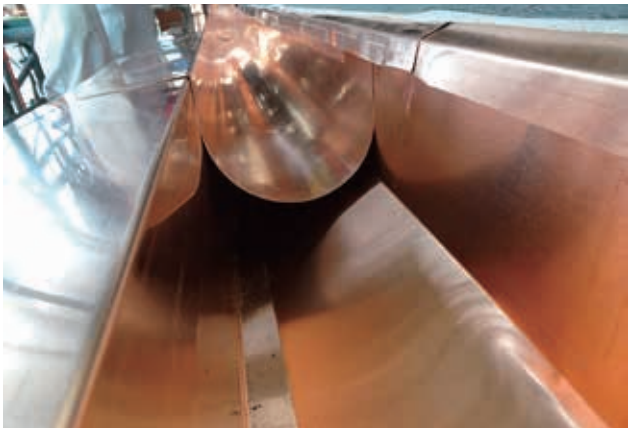


写真6-8-128　同　外側樋の上に、内側樋で二重に

写真6-8-129　軒樋　コーナー部

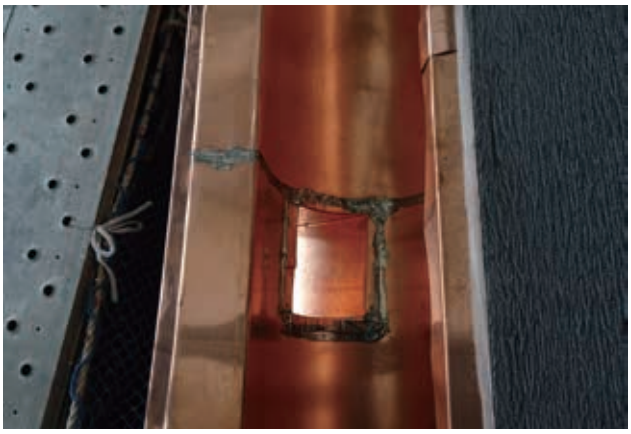


写真6-8-130　同　落し口加工

写真6-8-131　同　落し口外側

写真6-8-132　完成状況

写真6-8-133　同　飾り桝

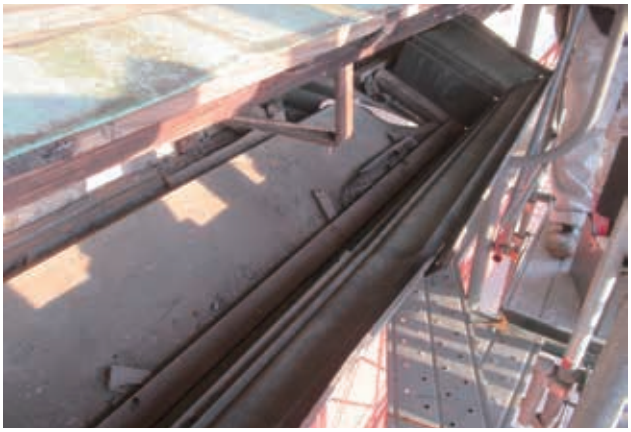


写真6-8-134　軒蛇腹　既存銅板を取外した状態

軒蛇腹の鋼製ブラケット（平鋼25×厚6mm）45箇所（南面西側を除いた箇所数）は取付けた状態のまま、錆落し、防錆塗装を施した。木下地は腐朽、欠損部分を新材で補い再取付した。

天端は野地板（杉 幅167×厚21mm）の上にアスファルトルーフィングを貼り、銅板を葺いた。既存は銅板端部が外壁タイルの裏側に立上げられていたが、立上げ部のタイル1段を取除き、水切りを取付けて仕舞いする形に改めた。これは銅板を取替えなかった箇所についても実施した。

軒蛇腹の前面は上側 松40×43mm、下側 杉36×36mmの木下地があり、これを使って前面と下面にも銅板を貼り、下面には箱型の装飾をリベットで取付けた。

6-8-4-9　竪樋

竪樋は従前に倣って全体を取替えた。建物の南面、西面、東面の竪樋は下部をステンレス管（φ100mm）で保護した。

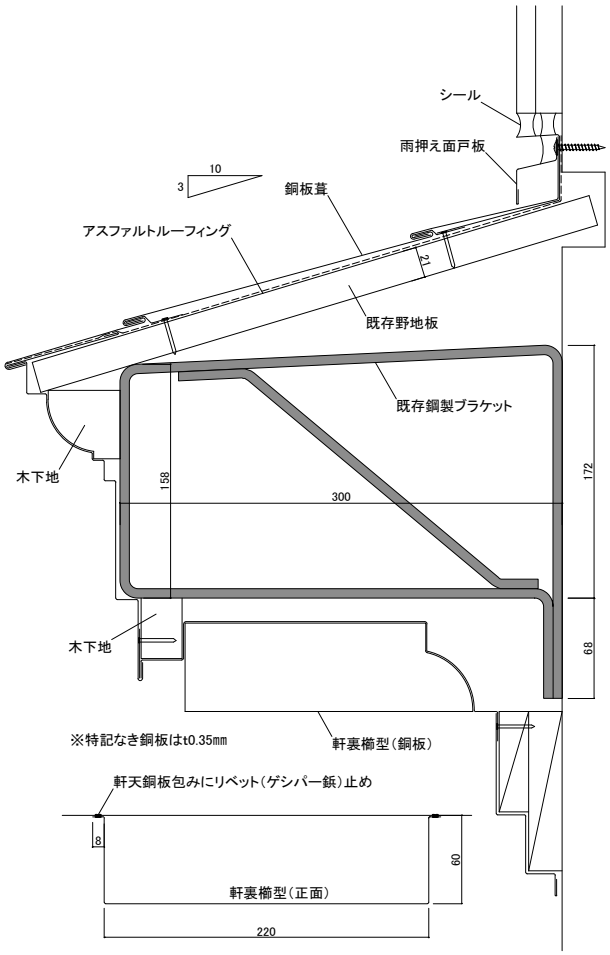


図6-8-11　軒蛇腹納まり

写真6-8-135　軒蛇腹　ブラケットに錆止め塗装

写真6-8-136　同　野地板の修理

写真6-8-137　同　下面の銅板貼

写真6-8-138　同　下面に箱型装飾をリベット留め

写真6-8-139　同　銅板貼完成

写真6-8-140　同　外壁水切り取付

写真6-8-141　軒樋落し口と軒蛇腹の樋貫通部（竪樋取付前）

写真6-8-142　軒蛇腹下の飾り桝

写真6-8-143　竪樋下部をステンレス管で保護

6-9　金属工事

6-9-1　概要

マンサード屋根上部（緩勾配部分）の外周に設置されている鋼製飾り柵を一旦取外し、補修、塗装替えの上再取付した。

暖炉煙突頂部の金属製部分は失われており、当初設計図面に基づき復原した。

1階窓の面格子のうち、西面の2箇所を一旦取外し、塗装替えの上再取付し、北面の3箇所は撤去した。

暖炉の釜部分は失われており、これを復原した。

6-9-2　破損状況

6-9-2-1　屋根飾り柵

既存飾り柵は山形鋼と平鋼で組立てられているが、接合方法が溶接であり、大正10年の写真（東面）とは竪材の本数も異なることから、後に取替えられたものであることが分かる。三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）では、竪材の本数が既存と同じになっている。平成17年の改修図には、「飾柵：撤去、ケレン、OP塗後再設置（サビ止塗装共）」の記述があり、この時に塗装替えされている。鋼製のため、全体的に発錆がみられたが、大きな損傷等はなかった。

6-9-2-2　玄関庇

昭和5年の写真では、玄関庇の正面には雷紋の装飾が施され、天井は格子状で、中央に丸型の照明器具が設置されている。三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）では、正面に雷紋はなく、天井は平坦で、四角形の照明器具が取付けられている。修理前の状態は、雷紋はなく、天井は格子状で、照明器具は設置されていなかった。

平成8年の改修図に玄関庇を銅板製で取替える記載があり、既存はその時のものと考えられる。

特に傷み等がないため、吊材の鎖（鋼製）の錆を落し、塗装替えのみ実施した。

写真6-9-1　大正10年の写真（東面）　⊠が両端と中央にあり、その間に小さな四角形が9個

写真6-9-2　修理前（東面）　⊠の間に小さな四角形は8個

写真6-9-3　三菱銀行時代（西面）　小さな四角形は8個

写真6-9-4　既存の発錆状況

写真6-9-5　昭和5年の庇　正面に雷紋があり天井面は格子状

写真6-9-6　三菱銀行時代の庇　雷紋はなく天井面は平坦

写真6-9-7　修理前の庇　天井面は格子状となっている　鎖には錆がみられる

写真6-9-8　修理後の庇　本工事では鎖の塗装替えのみ実施

写真6-9-9　大正後期～昭和初期の写真
煙突が写っている

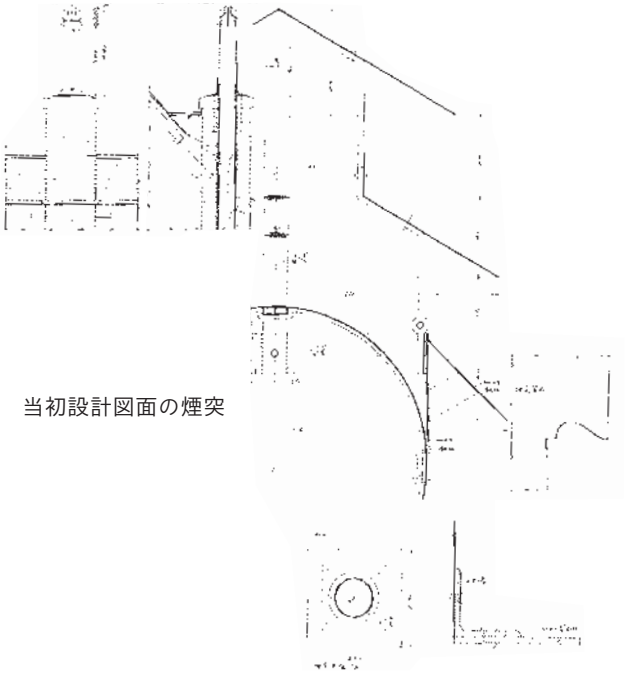


図6-9-1　当初設計図面の煙突

6-9-3　在来の工法

6-9-3-1　煙突

当初設計図面に煙突の詳細が描かれており、古写真（大正後期～昭和初期）でも煙突の存在を確認できる

当初設計図面によると、煙突は鉄板を加工し、リベット留めで組立てられている。煉瓦積躯体にはベースプレート（18×18×厚3/64インチ＝458×458×厚5mm）と4本のアンカーボルト（径7/8インチ＝外径22mm）で取付けられている。煙突本体は鉄板（No.24＝厚0.6mm）製で、直径は下端が9寸＝273mm、上端が7.5寸＝227mmとされている。当初のベースプレートとアンカーボルト、ナットが残っていた。

6-9-3-2　面格子

1階窓には防犯上の必要から、面格子が北面と西面に取付けられていた。当初竣工写真には北面、西面ともに面格子はなく、昭和5年の北面の写真でも面格子はない。三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）では北面に面格子が取付けられている。西面は増築棟が設けられ、昭和63年に現在の1階外壁と窓が復旧されているが、復旧された窓にはシャッターが設置されていないことから、防犯上の必要により面格子が設置されたと考えられる。

写真6-9-10　当初竣工写真（北面・西面）　面格子は取付けられていない

写真6-9-11　昭和5年の写真（北面）　面格子は取付けられていない

写真6-9-12　三菱銀行時代の写真（北面）　面格子が設置されている

写真6-9-13　当初竣工写真の暖炉

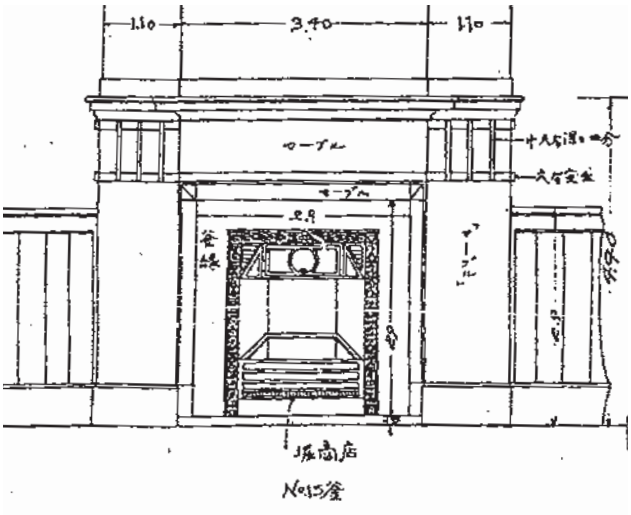


図6-9-2　当初設計図面の暖炉釜

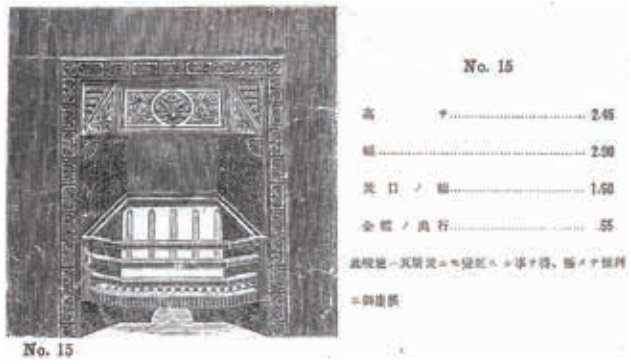


図6-9-3　堀商店カタログに記載されたNo.15釜

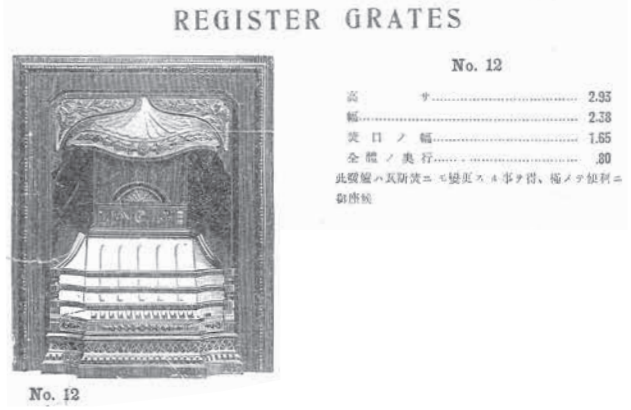


図6-9-4　同　No.12釜

6-9-3-3　暖炉釜

当初の暖炉釜は失われており、当初竣工写真には写っているものの、写真では釜の形状は判然としない。当初設計図面に記載された「堀商店　No.15釜」は、堀商店の古いカタログに掲載されており、当初設計図面の姿と一致する。図面では、釜縁を含む釜寸法は、幅2.9×高さ2.9寸（＝879×879mm）とある。一方、カタログは幅2.90×高さ2.45寸（＝879×742mm）と書かれているが、釜縁を含むかどうかの記載はない。カタログの写真では三方の釜縁を含めた輪郭が正方形となっており、2.45寸は上辺の釜縁を含まない寸法と解釈した。京都府庁旧本館、岩手銀行（旧盛岡銀行）旧本店には、堀商店No.12釜が残っているが、それと比較しても、妥当な大きさと思われる。

6-9-4　工事の実施仕様

6-9-4-1　屋根飾り柵

既存屋根飾り柵は当初材ではないが、設置後相当な年数が経っており、当初材の部材形状や寸法も不明であることから、既存を補修して使用することとした。屋根葺き替えに合わせて既存を一旦取外し、既存塗膜とサビを落とした後、錆止めとDP塗装を施し、再度取付けた。取付は従前と同様に瓦棒の上からビス留めとしたが、鋼材と銅板との電蝕防止のため、間に粘着剤付ルーフィングを小さく切って挟んだ。

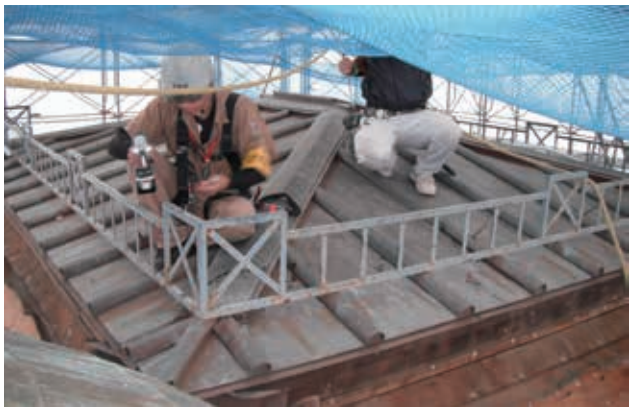


写真6-9-14　既存飾り柵の取外し

写真6-9-15　取外した部材

写真6-9-16　塗装替え後

写真6-9-17　ボルトにて再組立

写真6-9-18　瓦棒にビス固定

写真6-9-19　完成状況

6-9-4-2　煙突

当初設計図面では鉄板製とされているが、復原は耐久性を考慮してステンレス製、塗装仕上とした。また、当初設計図面の鉄板厚は0.6mmであるが、強度上の不安があり、筒体には厚2.0mm、陣笠には厚1.5mmのステンレス鋼板を使用した。当初のベースプレートは建物側に固定されているため、新たなベースプレート（ステンレス厚12mm）上に煙突を組立てた。当初はリベット接合とされていたが、本工事ではビス（ナベ小ねじ）により組立てた。

煙突の固定には4本の既存アンカーボルトを使用することとし、既存アンカーボルトからナットを取外し、錆付いたネジ山をダイスで整えた。既存アンカーボルトは既存ベースプレートを固定するものであり、新たなベースプレートを固定するには長さが不足する。そのため、高ナットを使って全ネジボルトを継足した。そのため新ベースプレートは既存ベースプレートから約50mm浮いた状態で取付けた。補強のため、新たにケミカルアンカー（ステンレス製M16）4本を既存ベースプレートの外側に設置した。

煙道内に水や物が落ちないよう、煙突金属部分上端と躯体側煙道上端の2箇所に、取外し可能な鋼板製の蓋を被せた。

また、当初は筒体の周囲のベースプレートや煉瓦躯体天端は露出した状態であったが、新ベースプレート周囲に笠木を取付けて保護した。

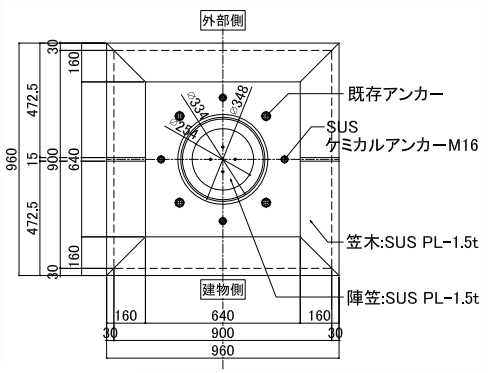


図6-9-5　煙突詳細図

写真6-9-20　煙突　修理前　煙突台頂部には金属製カバーが被せられていた

写真6-9-21　同　金属製カバーを外した状態　当初アンカーボルト、ベースプレート、筒体の接合（リベット）痕を確認（事前調査時）

写真6-9-22　当初アンカーボルトのネジ山をダイスで調整

写真6-9-23　長ナットで全ネジボルトを継足し

写真6-9-24　補強のための新規アンカーボルト　既存ベースプレートの外側に設置　中心の黒い四角は落下物を防ぐための取外し可能な蓋

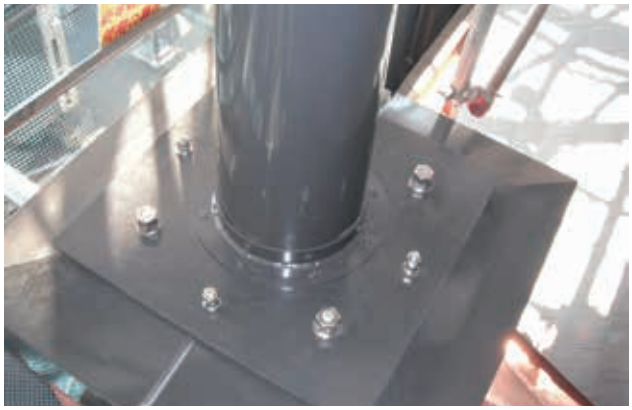


写真6-9-25　取付状況　ベースプレート外側に笠木も取付

写真6-9-26　完成状況

写真6-9-27　面格子（西面）　修理前

写真6-9-28　面格子取外し

写真6-9-29　取外された面格子

写真6-9-30　再取付

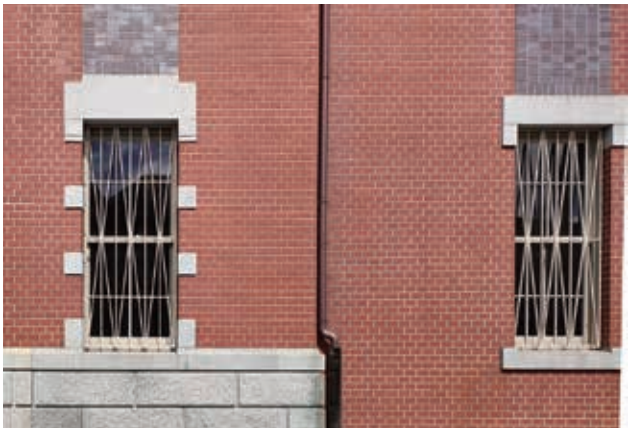


写真6-9-31　完成状況

6-9-4-3　面格子

本工事にて1階北面の窓シャッターを修理し、稼働可能な状態とした。そのため、北面窓の防犯対策はシャッターによることとし、後設面格子は撤去した。

西面1階の外壁と窓は昭和63年の施工であり、窓にはシャッターが設置されていない。そのため、防犯対策として既存面格子を残すこととし、既存を一旦取外し、補修、塗装の上、再取付した。

6-9-4-4　暖炉釜

暖炉廻りの煉瓦躯体、暖炉釜とも既に失われており、堀商店のカタログに掲載された写真が唯一の資料となった。堀商店No.15釜の実物は探し出せなかったが、No.12釜は複数現存しており、それ以外の類例も含めて復原の参考とした。

当初釜の材質は鋳鉄製と考えられることから、鋳鉄製で復原した。また、当初の表面仕上はコールタール焼付と思われるが、現在では使用できないため、表面に酸化被膜（黒錆）を形成する黒染加工とした。

当初設計図面では釜縁部分の材質が明記されていないが、堀商店カタログの写真のように、釜と一体の材料と考えて、鋳鉄製とした。釜の立体的な形状に複雑な文様を付けるためには一体での鋳造は難しく、パーツに分けて製作し、つなぎ合わせた。

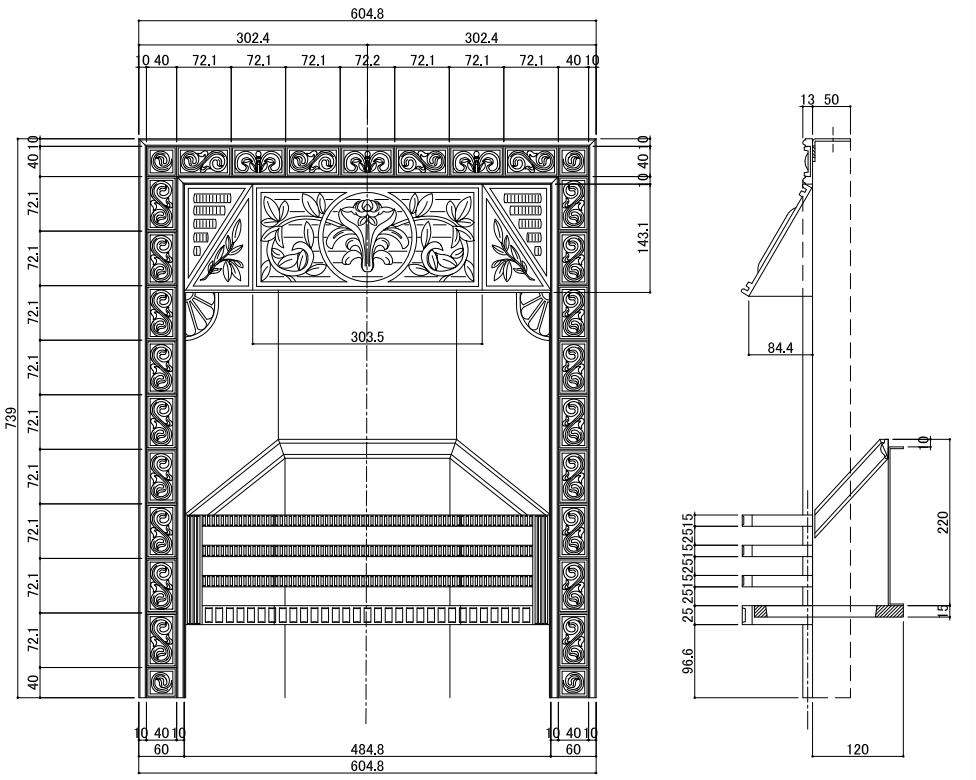


図 6-9-6　暖炉釜詳細図

写真 6-9-32　周囲の装飾部分のモックアップ

写真 6-9-33　上部装飾のモックアップ

写真 6-9-34　釜縁取付

写真 6-9-35　釜本体

写真6-9-36　火室正面に耐火モルタル塗

写真6-9-37　完成状況

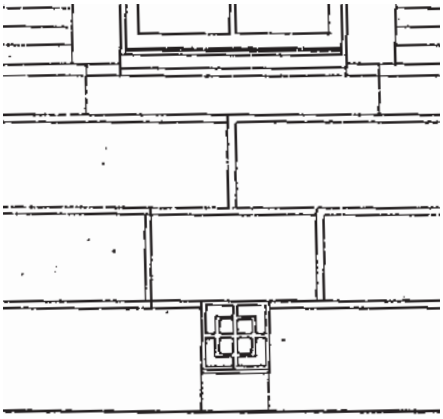


図6-9-7　当初設計図面の格子

写真6-9-38　完成状況

6-9-4-5　外壁換気口格子

営業室床下換気の排気口が北面の外壁下部に3箇所設けられており、3箇所とも取外し式の大谷石の蓋が取付けられていた（6-5-3参照）。

排気口のうち1箇所は本工事でも換気扇を接続しており、大谷石で蓋をすることができないため、小動物等の侵入を防ぐ格子を設置した。

当初設計図面に格子が描かれており、排気口内側には、元々何かを取付けていた凹みも確認された。当初設計図面を参考に格子を製作、設置した。

6-10　左官工事

6-10-1　概要

破損した内壁や天井の漆喰補修および塗り直しを行い、暖炉上部の漆喰装飾を復原した。

1階公衆室床の人造石研ぎ出しを復原した。

外壁面の後設モルタルの塗り直し、屋根下地の漆喰塗を行った。

6-10-2　破損状況

6-10-2-1　内壁および天井漆喰塗

内壁の漆喰塗は広範囲に浮きが生じていた。特に漏水の影響を受けた部分では、下塗り、中塗り、上塗りの層ごとに浮いている箇所も見られた。漆喰表面には塗装が施されており、平成17年の改修図に1、2階とも「既存塗膜撤去ケレン後EP塗」の記載があり、それ以前から塗装されていたと思われる。出来るだけ漆喰塗を残す方針で浮き調査を実施したが、壁面については、2階東面の一部以外は全てに浮きがみられた。

なお、1階西面は昭和63年のRC壁の上に塗られた漆喰であり、1階南面も当初の開口が閉塞された上に施工された漆喰である。また、東面、北面も当初は1階に木製腰壁があり、それが撤去されて漆喰塗とされていることから、1階は全体的に当初の漆喰でない可能性が高い。

天井はボーダー部分が木製・塗装仕上、平部が木摺り下地に漆喰塗であるが、一部で漆喰が木摺りから剝がれて浮いた状態となっていた。

6-10-2-2　公衆室床人造石研ぎ出し

公衆室床は当初の人造石研ぎ出しが撤去され、ベージュ色の現場研ぎテラゾー仕上とされていた（6-1参照）。

6-10-3　工事の実施仕様

6-10-3-1　内壁および天井漆喰塗

材料

漆喰塗に使用した材料は表6-10-1の通りである。糊に関しては、文化財敷地内での火気使用を避け、近隣住宅にも配慮して、現場で海藻を炊くことはせず、工場で炊いたツノマタを缶に密封した製品を使用した。

写真6-10-1　2階西面壁　構造調査のために漆喰塗を落とした際に周囲の漆喰塗も一緒に剝落した

写真6-10-2　同　拡大　漆喰が層ごとに分離して浮いている

写真6-10-3　1階南面西隅付近の腰部　煉瓦壁にモルタル塗の上漆喰

写真6-10-4　2階天井　木摺下地と漆喰層が完全に離れ、木製ボーダーと一緒に下っていた

表6-10-1　漆喰塗使用材料

材料名	製造・販売メーカー	備考
消石灰　特選	吉澤石灰工業	上塗り漆喰用（不純物少量）
消石灰　特選	吉澤石灰工業	砂漆喰用
貝灰　特選	田島貝灰しっくい製造所	上塗り漆喰用（粒子が細かい）
つのまた糊	村樫石灰工業	海藻を煮て缶に密封
砂	タカボシ	川砂
中塗り　スサ	中内建材店	砂漆喰用スサ
晒スサ・白髪スサ	中内建材店	上塗り漆喰用　スサ

表6-10-2　成分分析結果

	石灰	貝灰	ツノマタ	荒目砂	ふるい砂	スサ
中塗り1回目	700	不明	不明	85	2200	10
中塗り2回目	564	不明	不明	105	2300	11

※単位は全てg（グラム）とする。

表6-10-3　（参考）シャトーカミヤ旧醸造場施設の漆喰配合

	石灰	砂	のり	苆
下塗	20.00	容積比0.1	1.50	1.00
斑直	20.00	容積比1	0.80	0.70
中塗	20.00	容積比1	0.80	0.70
上塗	20.00	−	0.70	0.50

※単位は全てkg（キログラム）とする。

表6-10-4　本工事で採用した漆喰配合　（重量比）

	消石灰	貝灰	角叉	砂	スサ	晒スサ
下擦り	20.00	−	9.00	−	−	−
下塗り	20.00	−	9.00	10.00	0.97	−
斑直し	20.00	−	9.00	20.00	0.97	−
鹿子ずり	20.00	−	9.00	10.00	0.97	−
中塗り	20.00	−	9.00	20.00	0.97	−
上塗り下付	20.00	4.00	10.00	−	−	0.55
上塗り上付	20.00	4.00	10.00	−	−	0.55

写真6-10-5　缶入りツノマタ糊

写真6-10-6　成分分析で取出された砂、スサ

配合

漆喰の配合を検討するため、先ず既存漆喰塗から試料を採取し、下記の手順で成分分析を行った（表6-10-2）。

①試料を漆喰の各層ごとに分ける。
②粉砕して石灰まじりの砂から、スサと荒目砂を除去
③石灰まじりの砂を水洗いし、砂を取り出す
④残った砂を乾燥させる
⑤砂の重量を測定し、石灰まじりの砂から差引きすることで石灰の重量を算出

しかしながら、得られた分析結果は、一般的な漆喰の配合と比べ、石灰の比率が明らかに少なかった。そのため、地域的に近い重要文化財シャトーカミヤ旧醸造場施設保存修理工事（災害復旧）報告書（平成28年　表6-10-3）などの他事例を参考にしながら、表6-10-4のように決定した。

作業工程（壁漆喰塗）

①既存漆喰壁の削り：既存漆喰の脆弱層まで削り取る。壁は保存部分を除き全面塗替えとなるため、全て取除き、煉瓦面を表わす。木摺下地箇所は、木摺下地まで既存壁を削り取る。
②墨出し：仕上面の位置を示す。
③長トンボ打ち：木摺下地箇所は長トンボを打ち、下塗り生漆喰の時に伏せ込む。打付け間隔等は既存に合わせる。
④ちりトンボ打ち：木枠等のちり廻りに約70～100mm間隔でちりトンボを打付ける。長トンボを250mm程度の間隔で打付ける。
⑤下擦り：煉瓦壁面に水打ち後、生漆喰を全面に塗る。
⑥下塗り：追っかけて砂漆喰を下塗りする。
⑦乾燥期間：下塗り後、夏場で1週間程度、冬場で2週間程度の乾燥期間を置く。
⑧斑直し・鹿子ずり：必要に応じて斑直し、鹿子ずりを行い、それぞれ乾燥期間を置く。
※壁塗り前は必ず水打ちを行う。

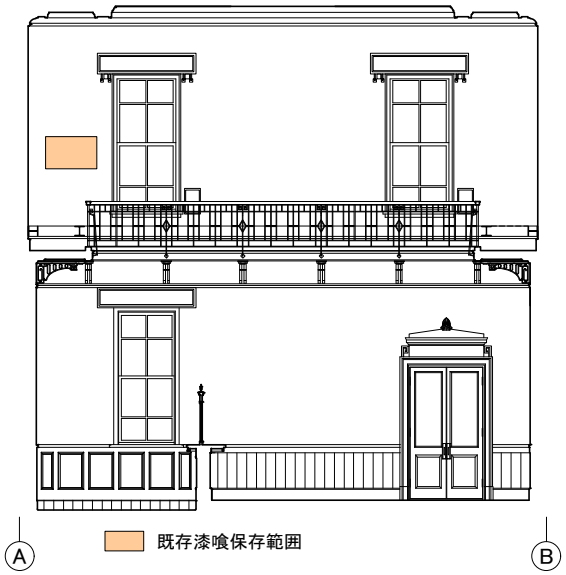


図6-10-1　既存漆喰保存範囲

写真6-10-7　長トンボ（尺トンボ）、ちりトンボ

写真6-10-8　1階西面壁での試施工

写真6-10-9　2階北面壁での試施工（補強ネット貼）

写真6-10-10　コア抜き箇所の耐火モルタル塗

⑨中塗り（砂漆喰1回目9mm、2回目9mm、総厚18mm）：
予めちり廻りをマスキングテープで養生する。
ちり廻りに幅20mm、厚さ18mm程度の砂漆喰を塗付け、ちりトンボを振分けて伏せ込む。
トンボ伏せ込みが終わった箇所より、下地にすり込むように1回目の砂漆喰を塗る。
2回目を塗り終え、斑直しが必要な場合は、定木、木鏝等を用いて平滑にする。
養生を剝がし、ちり廻りを金鏝で軽く押える。

⑩上塗り（砂漆喰6～8mm、上塗り漆喰2～3mm）：ちり廻りをマスキングテープで養生する。
壁に水湿しをし、砂漆喰を平滑に塗る。
水引き状況を確認し、同日に壁の端部からすり込むように上塗り下付漆喰を塗る。
水引き具合をみて、上塗り上付漆喰を平滑に塗り付ける。
表面に水分があるうちに仕上鏝で押える。
ちり廻りの養生を剝がす。
水引き加減を確認しながら仕上鏝にて2回目の鏝押えを行い、壁の水引き状況を確認しながら、再度仕上押えをする。

写真6-10-11　ちりトンボ打ち

写真6-10-12　既存ボーダー等を利用した墨出し

写真6-10-13　水打ち（吸水調整）

写真6-10-14　下擦り

写真6-10-15　ちりトンボ伏せ込み

写真6-10-16　下塗り

試験施工を1階、2階の1箇所ずつ実施した。1階は西面のコンクリート壁と煉瓦壁の境界部分、2階は窓の付枠やシャッターのワイヤーが通る木摺下地と煉瓦壁が接する部分で施工性を確認した。その結果、木摺下地と煉瓦壁、シャッターボックス上部の穴塞ぎ鉄板と煉瓦壁の境界部分など、後々ひび割れが懸念される箇所には、剝落・ひび割れ防止用補強ネット（日本化成 NSネットスーパー（ビニロン繊維ネット））を斑直し時に伏せ込むこととした。

前述の通り、壁面の漆喰は、ほぼ全てに浮きが見られ、補修が困難なことから、一部を保存した以外は塗替えとした。

また、構造調査等でコア抜き部分をモルタルで埋めた箇所は、煉瓦躯体より熱伝導率が高く、結露が懸念されるため、表面に耐火モルタル（菊水化学工業 KSタイカモルタル）を塗った上に漆喰塗を行った。なお、工事前は漆喰表面にEP塗装が施されていたが、本工事では塗装はせず、漆喰素地とした。

写真6-10-17　斑直し　木摺り下地と煉瓦壁の境界に補強ネットを塗り込み

写真6-10-18　斑直し　シャッターボックス上部の鉄板と煉瓦壁の境界部分に補強ネット貼

写真6-10-19　中塗り

写真6-10-20　上塗り

写真6-10-21　コーナー部仕上

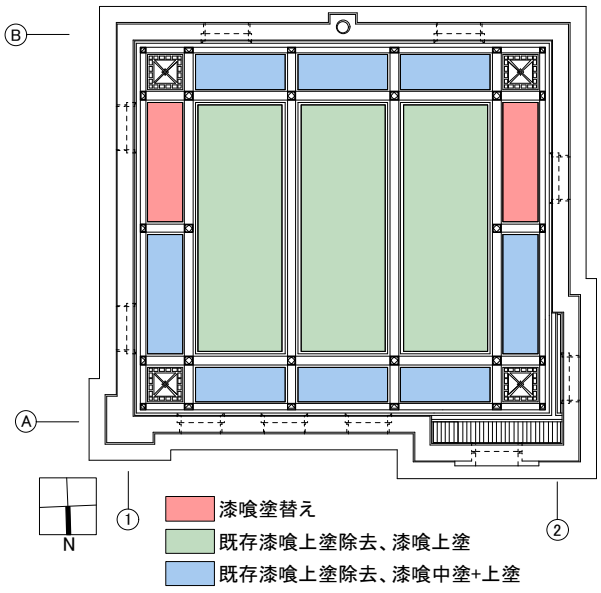


図6-10-2　天井漆喰塗

天井漆喰塗

2階天井のうち、木摺下地から漆喰が浮いた箇所は、漆喰層全体を取除き、当初に倣って長トンボを打ち、下擦りから中塗り、上塗りを実施した。

その他の箇所は、脆弱層を除去して塗り直した。外周部分では、既存漆喰層の中から補強ネットが出てきた箇所もあり、過去の改修で塗り足されたものと思われる。また、上塗りを除去した際に、既存中塗り層にひび割れが見つかった箇所は、新たに補強ネットを入れた。

写真6-10-22　漆喰塗替え箇所　木摺り下地

写真6-10-23　同　当初のトンボが残る

写真6-10-24　同　当初に倣い長トンボを取付

写真6-10-25　同　吸水調整

写真6-10-26　同　下擦り

写真6-10-27　同　長トンボ伏せ込み

写真6-10-28　同　木摺り下地裏側

写真6-10-29　同　斑直し

写真6-10-30　同　上塗り

写真6-10-31　漆喰補修箇所　上塗を取除くと過去の補修で貼られた補強ネットが現れた

写真6-10-32　上塗り撤去箇所

写真6-10-33　既存中塗りのひび割れ箇所に補強ネット貼

写真6-10-34　上塗り

写真6-10-35　玄関上部天井（事前調査時）　漆喰の上に塗装されていた

1階玄関上部天井補修

2階天井はボーダー部分が木製であるが、1階玄関上部の天井はボーダー、下り壁まで漆喰が連続している。過去の改修でこれらを隠すように、下り壁と天井を設けて塞がれていたため、手を加えずに残されていた。漆喰にひび割れ、欠け等があり、補修することとした。表面には暗色の塗装が施されていたが、当初は他の部分と同様に漆喰素地であったと思われる。

補修では表面の塗装と上塗りおよび脆弱部を取除き、補修塗を行った。

暖炉上部漆喰装飾

暖炉復原に伴い、暖炉上部にある漆喰塗のくり型、装飾（アンテミオン紋様）を復原した。過去の改修により、暖炉の煉瓦躯体が撤去されており、痕跡は全く残っていなかった。また、当初竣工写真に淡く写っているが、写真から形状・寸法の確定は困難なため、当初設計図面（詳細図）を基に復原を行った。

くり型、装飾紋様とも、当初設計図面から原寸図を起こし、原寸大モックアップにより形状を確認した上で施工を実施した。

写真6-10-36　玄関上部天井　漆喰補修状況

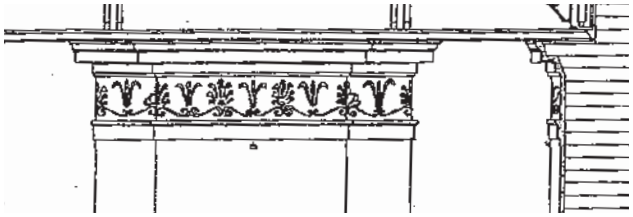


図6-10-3　当初設計図面の暖炉上部漆喰装飾

写真6-10-37　当初竣工写真に写る暖炉上部漆喰装飾

写真6-10-38　原寸大モックアップ

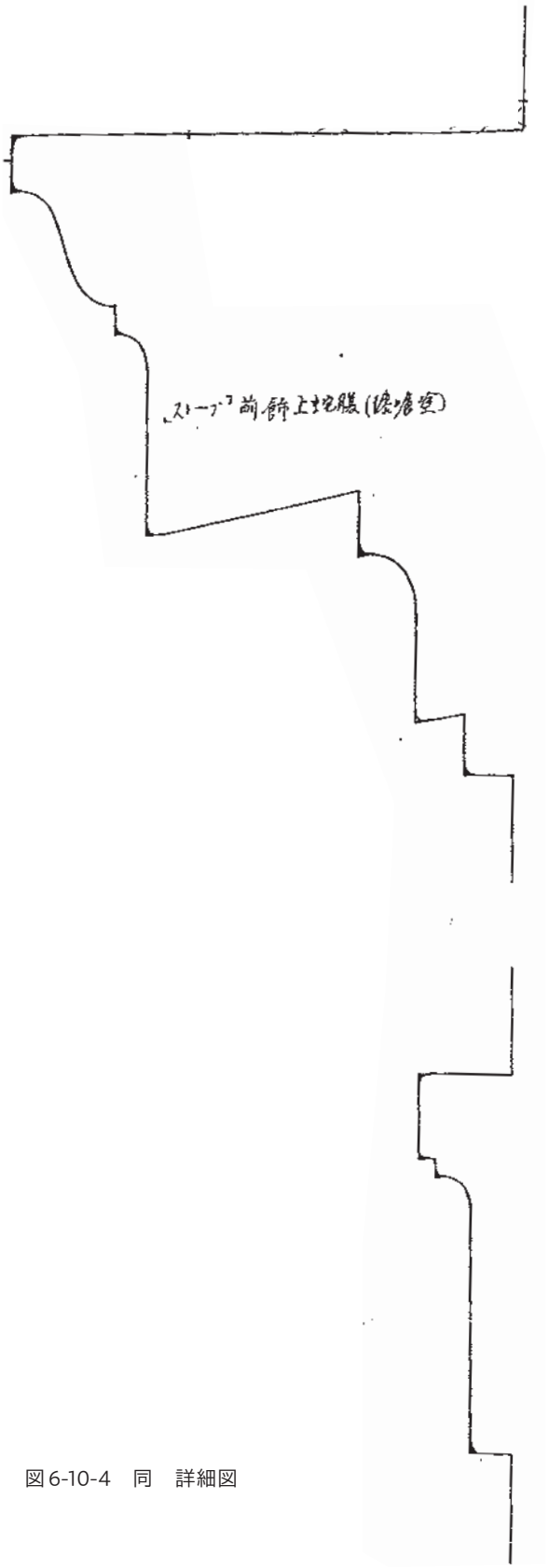


図6-10-4　同　詳細図

天端部分のくり型は概略形状を木下地で造り、その上に漆喰を塗り成形した。装飾紋様下側のくり型は、漆喰のみで成形したが、漆喰が厚くなる部分は補強のためシュロ縄をステンレス釘で固定した。

装飾紋様は当初の施工方法が不明であるが、左官職人へのヒアリング等から、同じ紋様の繰り返し数が多くないため、型を作らず現場塗されたと考えらる。そのため、現場で鏝塗りにより成形した。

装飾文様も漆喰が厚くなるため、紋様の中央にシュロ縄を入れて補強した。

写真6-10-39　木下地組

写真6-10-40　上端くり型部分の下塗り

写真6-10-41　原寸図を当てて鏝先で転写

写真6-10-42　補強用シュロ縄の上に漆喰塗

写真6-10-43　漆喰上塗り

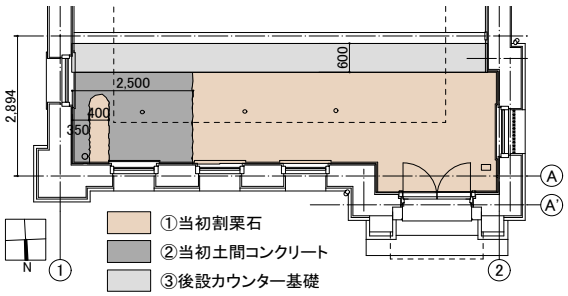


図6-10-5　既存床下地

6-10-3-2　公衆室床人造石研ぎ出し

下地処理

事前調査により、公衆室床は当初、人造石研ぎ出しであったことが確認されたため、本工事にて復原した。

後設テラゾー床を撤去し、下地コンクリートも脆弱なため解体したが、下地コンクリートは当初材の可能性もあることから、東側の約1/4は解体せず保存した。下地コンクリートを解体した部分では、その下から当初の割栗石が見つかった。割栗石は、板状に成形した花崗岩を縦に密に並べたものであった。また、後設カウンターのコンクリート基礎（幅600mm）が、カウンターに沿って設けられていた。

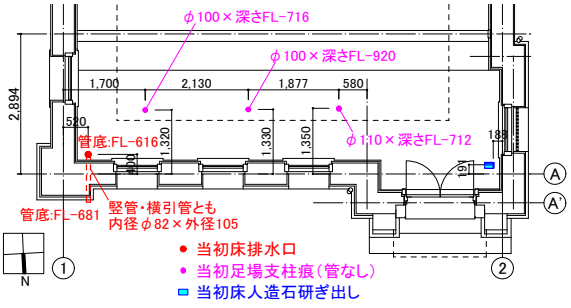


図6-10-6　当初材および穴の痕跡

写真6-10-44　既存床下地全体

写真6-10-45　当初割栗石

写真6-10-46　当初土間コンクリート部分にP-Ⅶ塗布

写真6-10-47　既調合コンクリート打設　右側は当初土間コンクリート

写真6-10-48　モルタル打設

写真6-10-49　床排水口痕　後設テラゾー面にモルタルで蓋をされている

そのため、人造石研ぎ出しの下地づくりは、既存の状態に合わせて3種類となった。

①当初割栗石部分：割栗石の上に溶接金網（φ3.2×@50mm）を敷き、既調合コンクリート（鹿島コンクリート運送 鹿島ドライコンクリート）厚100mmを打設後、モルタル塗（厚45mm）。

②当初土間コンクリート部分：浸透性躯体強化材（パイオニア化学工業 P-Ⅶ（ピーセブン））を塗布し、モルタル塗（厚45mm）。

③後設カウンター基礎部分：既存基礎の上にモルタル塗（厚45mm）。

いずれの場合も、モルタル塗の前に、吸水調整剤（NSハイフレックス5倍液）を塗布した。

後設テラゾー床を解体した下からは、北東隅に1箇所、中央部に3箇所の穴が見つかった。

北東隅の穴は、テラゾー床と同面にモルタルで塞がれていたが、テラゾー床を解体すると、公衆室FL-100mmレベルから下は土管になっており、土管の口の周囲には当初床の人造石研ぎ出しが残っていた。土管の中に目皿の破片

写真6-10-50　同　土管と後設テラゾーの間に当初の人造石研ぎ出しが残る。目皿は後設テラゾーの穴に嵌るサイズになっている

写真6-10-51　床排水横引管の外部側出口　配管は接続されていない

写真6-10-52　当初足場支柱痕

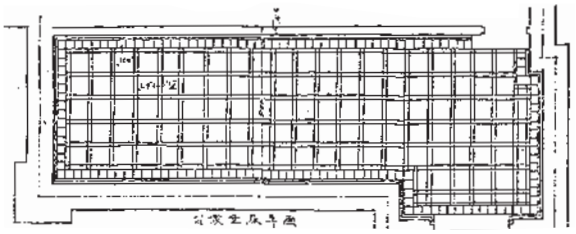


図6-10-7　当初設計図面　壁際ボーダー部はタイル貼

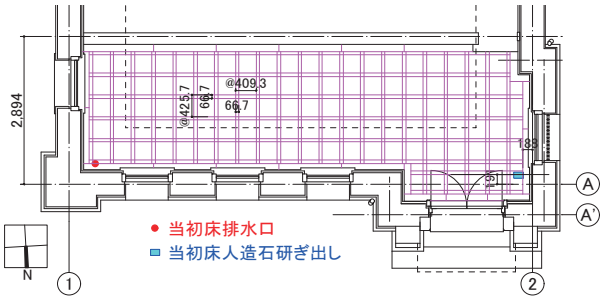


図6-10-8　床人造石研ぎ出し目地割付　ボーダー部も人造石研ぎ出しとした

があり、当初は床排水口であったことが分かる。目皿はテラゾー床の開口と合う寸法であり、その当時までは排水口として活かされていたことが分かる。土管は内径φ82、外径φ105mmで、垂直に下がってから横引されており、折れ曲り部の管底高さはFL-616mmであった。建物北側の土中に、建物内から外に横引きされた土管が見つかり、径は同一で管底高さFL-681mmであった。横引管は建物から出た位置で切断されており、どこにも接続されていなかった。

中央の3箇所の穴は後設テラゾー床の下にあり、内部に土管等はなく、φ100～110mmで穴底がFL-712～920mmであった。2階回廊床の先端より少し吹抜側の位置にあることから、当初工事の際に足場支柱（丸太）を建てた穴と考えられる。中央部の穴には乾燥砂を詰め、北東隅の穴は乾燥砂を詰めた後、復原床仕上と縁を切るため白布を被せた。

計画・事前準備

事前調査時に後設玄関扉枠の下から、当初の人造石研ぎ出しの一部が当初位置のまま見つかり、そこには化粧目地も残っていた。これにより、人造石研ぎ出しの種石の色、大きさ、割合、塗厚に加えて、化粧目地の位置も、一部であるが知ることが出来た。更に、公衆室北東隅の当初の排水口がボーダー部分にあり、その廻りが人造石研ぎ出しであったことから、壁際のボーダー部分も人造石研ぎ出しと分かった。壁際ボーダーは、当初設計図面ではタイル貼とされていたが、このことから、本工事では人造石研ぎ出しとした。化粧目地については、残っていた目地位置が当初設計図面と合致しないため、図6-10-8のように割付を調整した。また、現代の施工では2～3mごとに亀裂誘発目地を設けるが、当時の類例では設けていないことから、本工事でも亀裂誘発目地を設けず施工した。

当初の人造石研ぎ出しは種石がやや透明な白色、モルタ

写真6-10-53　当初人造石研ぎ出し　左端と下側に化粧目地

写真6-10-55　試作品

写真6-10-56　1回目施工後に生じたひび割れ

写真6-10-54　当初人造石研ぎ出しの断面

表6-10-5　人造石研ぎ出し使用材料

材料名	製造・販売者
ドライクリート	鹿島コンクリートDM
ワイヤーメッシュ50#	BX西山鉄網
P-Ⅶ（ピーセブン）	パイオニア化学工業
NSハイフレックスHF-1000	日本化成
普通ポルトランドセメント	住友大阪セメント
川砂	
種石（白竜）2分（7mm）	旭鉱末
顔料（カラークリート）	エービーシー商会
石灰	吉澤石灰工業
不織布テープ（エコ・クラックテープ）	エコ・リバイバル
顔料（松煙）	冨士商会
補強ネット（NSネットスーパー）	日本化成
高炉セメント	トクヤマ

表6-10-6　1回目の使用材料と配合（重量比）

		普通ポルトランドセメント	種石（白竜）	顔料（カラークリート）	川砂	石灰
1	中塗り	1.00		0.075		0.50
2	上塗り	1.00	1.00	0.075		0.50
3	黒モルタルノロ	1.00		0.075		0.50

ル部分は黒に近い灰色である。何度か試作を行い、種石は白竜砕石2分（7mm）とした。

種石の量や目地の切り方など、数回の試作を経て実際の施工を行ったが、施工後に表面にひび割れが生じる等の不具合が発生したため、配合や塗厚、養生方法を見直すなど2回のやり直しを経て、3回目の施工で完成した。

1回目の施工

初回の施工は表6-10-6の配合とし、下地モルタルのひび割れ箇所（主に下地コンクリートの違いに起因）には不織布テープ（エコ・リバイバル エコ・クラックテープ）を貼って絶縁し、人造石研ぎ出しのひび割れを防止した。当初の黒モルタルは顔料に松煙が使用されたと考えられるが、広い面積に施工した場合、色調が安定しない恐れがあることから、カラークリート（ABC商会 鉱物骨材配合散布型美装床仕上材）を顔料として使用した。

下地モルタルの上に吸水調整剤（NSハイフレックス5倍液）を塗布、黒モルタルのペーストを薄く擦った上に、中塗りモルタル厚7mmを塗り、種石入りの上塗材厚8mmを塗付けた。種石は2分の白竜砕石を2分目のふるいと1分5厘目のふるいに掛けたものを使用した。

1回目の施工後、表面に幅2mm弱、深さ1～3mmのひ

表6-10-7　2回目の使用材料と配合（重量比）

		普通ポルトランドセメント	種石（白竜）	カラークリート	川砂	松煙
1	中塗り	1.00		0.24	3.00	0.008
2	上塗り	1.00	0.50	0.24		0.02
3	黒モルタルノロ	1.00		0.24		0.02

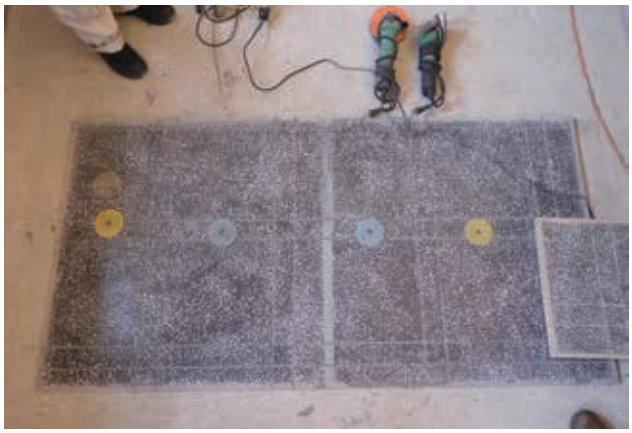


写真6-10-57　2回目施工前の試施工

写真6-10-58　2回目施工後の浮きとひび割れの状態

び割れと、幅0.1mm程度の細かなひび割れが多数発生する不具合が発生した。

2回目の施工

1回目の不具合の原因と対策を下記のように考察し、まず試施工により検証することとした。

①大きなひび割れの原因は、外気流入による急激な乾燥と考えられ、それを防ぐため、上塗り施工後の表面にポリエチレンフィルムを貼り、湿潤養生を行う。

②細かなひび割れの原因は、黒モルタルが固く、密実な押さえが出来なかったためと考えられることから、石灰は配合せず、顔料はカラークリートと松煙を併用する。

試施工によりこれら対策の効果を確認し、2回目の施工を行うこととした。

なお、試施工では上塗材の厚みの比較も行った。当初材の上塗材が5mm厚なのに対し、初回の施工では、種石サイズに対する施工性から8mm厚としていた。比較の結果、厚さの違いによる影響はないと判断し、2回目の施工も8mm厚とした。

また、2回目の施工では、下地モルタル面のひび割れ箇所には、テープによる絶縁でなく、Vカットし無収縮モルタルを詰めた上に補強ネットを貼る対応とした。

施工の結果は、初回のような大きく深いひび割れは見られなかったが、広範囲に浮きが生じ、浮き部分にひび割れが発生した。

最終（3回目）施工

2回目の不具合の原因と対策を下記のように考察し、試施工により検証することとした。

①広範囲に発生した浮きは、黒モルタルの強度が高く、硬化時の収縮により、下地モルタルから浮いたものと考えられる。強度が高い理由は、顔料として加えたカラークリートが強度を必要以上に高めたためと考えられ、これを全て松煙に置換える。

②収縮を抑えるため、普通ポルトランドセメントの代わりに、水和速度が遅く、ひび割れを生じにくい高炉セメントB種を使用する。

③骨材量に対してモルタル量が多いと乾燥収縮が大きくなることから、種石の粒径を調整し、骨材となる種石量を増やす。8mm厚の中では種石量を増やすことが難しいため、黒モルタルの中塗りをなくし、上塗材を15mmとする。

試施工により、これら対策の効果を確認し、3回目の施工を実施した。

3回目の人造石研ぎ出しの材料、配合は表6-10-8とし、下記の手順で実施した。なお、下地モルタルのひび割れについては、2回目と同様に、Vカット＋無収縮モルタル詰めとした。

①吸水調整：ハイフレックスを全面塗布。

②ネット張り：2回目施工の際、補強ネットを貼った範囲は浮き、ひび割れが僅かであったことから、3回目では全面に補強ネットを貼り、モルタルペーストで伏せ込ん

表6-10-8　3回目の使用材料と配合（重量比）

		高炉セメント	種石（白竜）	松煙
1	上塗り	1.00	1.00	0.02
2	黒モルタルノロ	1.00		0.02

写真6-10-59　3回目施工前の試施工

写真6-10-60　当初人造石研ぎ出しは当初位置のまま

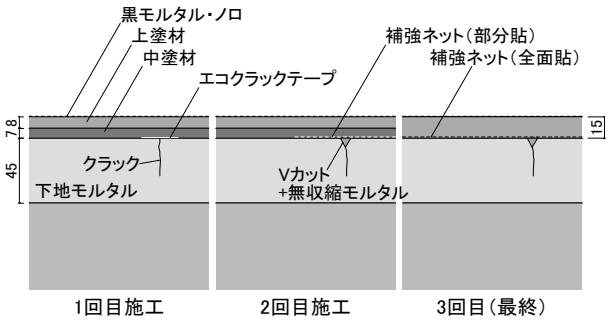


図6-10-9　人造石研ぎ出し断面比較

写真6-10-61　完成状況

だ。

③上塗り：種石は2分の白竜砕石を2分目のふるいと1分目のふるいに掛けたものを使用。中塗りは行わず、黒モルタルのペーストを全面に薄く密着するように擦った上に、力を入れて上塗材を施工。施工後、ポリエチレンフィルムを貼り、1日湿潤養生を行った。

④研ぎ出し（荒研ぎ）：硬化状況を見計らい床研磨機を用いて60～80番砥石にて荒研ぎを行い、種石を露出させ、かつ平滑に仕上げる。

⑤研ぎ出し（中研ぎ1回目）：床研磨機で100番砥石により中研ぎを行い、平滑性を見ながら荒研ぎの研磨痕を消す。

⑥Uカット目地入れ：仕上った面にチョークで化粧目地の墨を出し、グラインダーでUカット目地を入れる。

⑦黒モルタル・ノロ掛け：細かな気泡等を消すため、種石を除いた上塗りモルタルでノロ掛けを行う。

⑧研ぎ出し（中研ぎ2回目）：床研磨機を用いて200番砥石にて研ぎ出す。

⑨研ぎ出し（仕上）：ハイブリッドの400番砥石にて研ぎ出す。

⑩磨き（バフ掛け）：バフにて磨き、前工程までの研磨痕を取る。

上記により、3回目で人造石研ぎ出し床が完成した。なお、当初人造石研ぎ出しの断片は、元の位置に残した。

6-10-3-3　屋根廻り漆喰塗

屋根廻りで当初より漆喰が塗られていた箇所について、当初に倣い、漆喰塗を施工した。

①マンサード屋根下部急勾配部分先端部

スレート葺屋根の先端部、30度勾配部分に漆喰塗を施した。材料・配合は内壁漆喰塗と同様で、施工手順は下記とした。

吸水調整：水湿し→下擦り（生漆喰 1mm厚）→長トンボ打ち→下塗り（砂漆喰 8mm厚）→中塗り（砂漆喰 8mm厚）→上塗り1回目（砂漆喰 4mm厚）→上塗り2回目（砂漆喰4mm厚）　総塗厚25mm

また、構造補強のコア抜きのために軒樋立上り部分に穴

写真6-10-62　屋根先端部下地漆喰塗　吸水調整（水湿し）

写真6-10-63　同　下擦り

写真6-10-64　同　長トンボ打ち

写真6-10-65　同　中塗り

上　写真6-10-66　軒樋立上り面のコア抜きによる穴
下　写真6-10-67　同　補修のための下地ラス張り

写真6-10-68　同　モルタル補修状況

ができた部分については、ステンレス製ラスを貼った上に、モルタルを塗って塞いだ。

②ドーム屋根

ドーム屋根部分、ドーマー窓1箇所の屋根部分も、当初に倣い木摺り下地の上に漆喰塗とした。その他、ドーム頂部フィニアル、建物北東角のフィニアルの銅板下地にも漆喰塗を施した。

6-10-3-4　外壁廻りモルタル塗

外壁タイル貼（煉瓦色タイル）復原箇所、既存タイルの

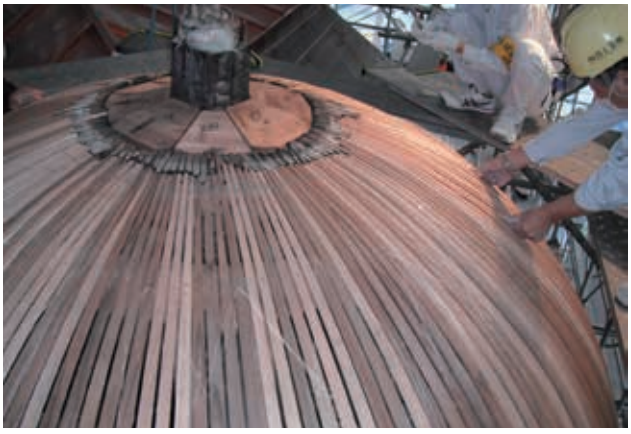


写真6-10-69　ドーム屋根　長トンボ打ち

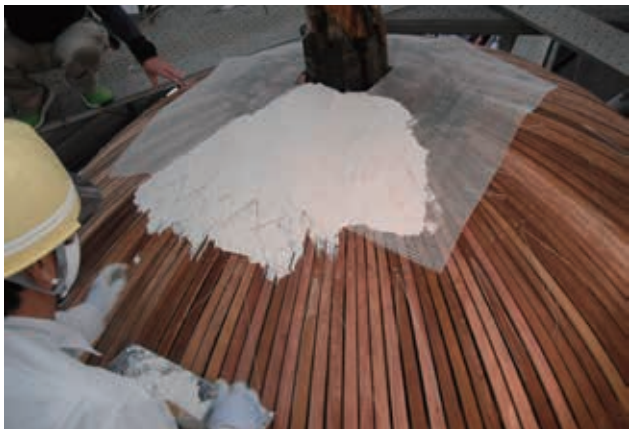


写真6-10-70　ドーム屋根　下擦り　頂部は補強ネット貼

写真6-10-71　同　下擦り

写真6-10-72　同　砂漆喰塗

写真6-10-73　同　下端部補強ネット貼

写真6-10-74　同　上塗り

写真6-10-75　ドーマー窓　長トンボ打ち

写真6-10-76　同　下擦り

写真6-10-77　同　砂漆喰塗

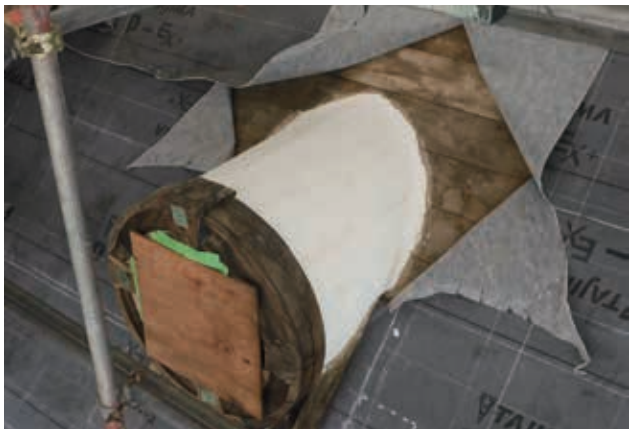


写真6-10-78　同　上塗り

写真6-10-79　北東角フィニアル　長トンボ打ち

写真6-10-80　同　下擦り

写真6-10-81　同　漆喰の上にフィニアル銅板を被せる

写真6-10-82　外壁欠損部補修　ステンレスピン、ステンレス線による補強

写真6-10-83　外壁下地モルタル塗　ステンレスピン、ステンレス線による補強

写真6-10-84　同　ポリマーミックス#300塗

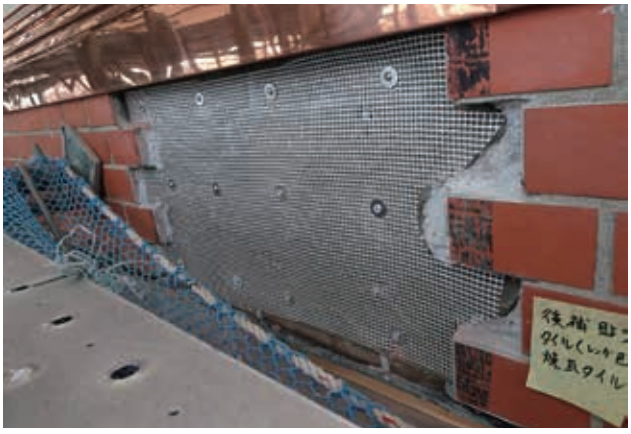


写真6-10-85　パラペット部タイル下地　補強ネット貼

写真6-10-86　パラペット部タイル下地　モルタル塗

写真6-10-87　色見本で既存煉瓦色タイルと色合わせ

写真6-10-88　外壁吹付　下塗り材塗布

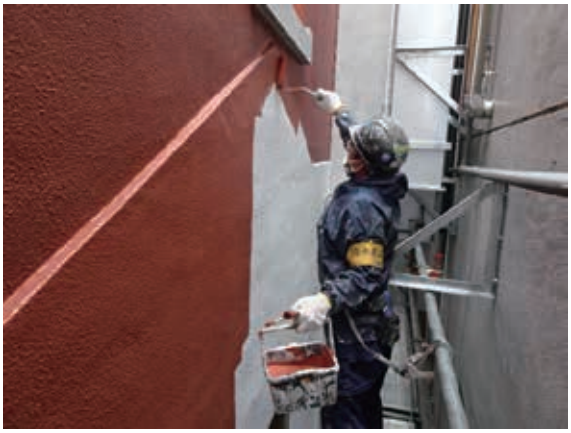


写真6-10-89　同　上塗り

割れ、欠け等による貼替箇所について、下地モルタル塗を行った。また、外壁南面、東面の一部は過去の改修により煉瓦躯体の上にモルタルおよび軽量モルタル（サンドモルタル）塗に吹付仕上とされており、浮き等が生じたモルタル層の脆弱部分を取除き、下地モルタル塗を施工した。

①欠損箇所モルタル補修

- 脆弱な既存モルタル（またはサンドモルタル）層を取除き、清掃。
- 吸水調整材（日本化成　NSハイフレックスHF-1000 5倍希釈）塗布
- 補修用既調合モルタル（日本化成 NSドカモルハード）を塗付け
- 壁面で25mm厚以上かつ0.3㎡以上または上裏の場合は、ステンレスアンカーピン（打込み式アンカーM6×L60mm）＋ステンレス線（#22= φ 0.7mm）を併用

②下地モルタル塗（タイル下地、吹付下地）

- 脆弱な既存モルタル（またはサンドモルタル）層を取除き、清掃。
- 吸水調整材（日本化成 NSハイフレックスHF-1000　5倍希釈）塗布
- 下地調整塗材（日本化成　NSカチオンワン#2）を1mm厚程度塗布
- 塗厚や面積に応じて、ステンレスアンカーピン＋ステンレス線を併用
- 吸水調整材（同）塗布
- セメント系下地調整厚塗材を塗付け
  塗厚8mm未満　日本化成 NSポリマーミックス#30
  塗厚8～25mm　同 NSポリマーミックス#300+#30
- 塗厚25mm超えの場合は、乾燥前に剝落防止のためガラス繊維製補強ネット（畑中産業 HSスーパーネット網目5mm角）を貼り、更にネットが完全に隠れるよう塗付ける

6-10-3-5　外壁吹付

南面および東面の一部の吹付タイルの塗替えを行った。施工性の観点からローラー塗とし、前項で下地モルタル塗を行った箇所、既存塗膜を残した箇所の両方に施工した。

表6-10-9　外壁吹付使用材料

使用箇所	材料名	摘要
下塗材（モルタル補修部）	浸透性プライマーE	カチオン型アクリル樹脂エマルション系下地材
下塗材（塗装面）	ソフトリカバリー	可とう形改修塗材E
上塗材	水系ファインコートシリコン	高耐候性アクリルシリコン樹脂塗料

メーカー：菊水化学工業

6-11　建具工事

6-11-1　概要

木製玄関扉の復原、閉塞されていた開口部の木製扉、木製窓の復原、当初木製扉、木製窓の修理を実施した。既存建具の修理に伴い、ガラスは一旦取外し、原則として再用したが、不足分は新規ガラスとした。

既存の窓鋼製シャッターは全箇所をオーバーホールし、稼働可能な状態とした。東面の1階外部側にある鋼製扉と、1階玄関の鋼製シャッターは塗装替えを行った。

6-11-2　破損状況

玄関の当初木製扉は改修により失われており、約600mm移動した位置に後設木製扉（WD-01）が取付けられていた。

東面1階南側の木製扉（WD-02）は、扉枠は後補であるが、障子、飾り枠、沓摺に当初材が残っていた。当初材の部分には腐朽や欠損が見られた。

木製窓は一部を除いて当初のものであり、腐朽や部材の欠損が見られた。木製窓は上げ下げ窓形式であるが、バランス機構の麻紐が劣化して破断したものや、ビニロン紐等に取替えられたものもあった。クレセントは錆や欠損が多く見られた。窓ガラスはフロート法以前の、少し歪みのあるものが多く残っているが、一部は換気用のアルミ製ガラリに取替えられていた。1階西面の窓2箇所（WW-03a、b）は、昭和63年に設置されたものであり、上げ下げ窓形式であるが、滑車や分銅などのバランス機構を備えておらず固定されていた。東面1階北側の木製扉（WD-03）は当初は木製窓であったものが、過去の増築で扉に変更され、鋼製シャッターも移動されたものである。南面1階にあった木製扉と木製窓は、過去の改修で塞がれて壁となっていた。南面2階東側の窓（WW-05）は、当初は上げ下げ窓であったが、過去の改修で片開き窓に取替えられていた。

窓の鋼製シャッターは当初材であり、「大野式防火捲上戸」のプレートが残っている。レールの腐蝕が著しく、ワイヤーの破断等により、動かないものも多かった。東面1階外側の鋼製扉（SD-01）も当初材と考えられるが、所々に腐蝕が見られた。玄関シャッター（SS-01）は当初材でなく、後に取替えられた軽量シャッター（三和シャッター製）である。

6-11-3　工事の実施仕様

6-11-3-1　木製建具

①玄関木製扉（WD-101）

後設木製扉（WD-01）が当初と異なる位置（約600mm内側）にあり、これを解体し、当初の位置・意匠にて復原した。後設扉は三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）にも写っている。

当初玄関扉の位置は外壁面（玄関シャッターの内側）であったことが、当初設計図、当初竣工写真で分かっており、床の花崗岩に上げ落し金物用の穴が残っていたことから、障子の正確な位置、扉の親子関係が確認できた。図面には「厚弐分「プレートグラス」」および「弐分厚プレートグラス」の記載があり、ガラス厚は6mmであったことが分かる。押棒は内観図のみに斜めの押棒が描かれているが、竣工写真では外部側に水平2段の押棒が確認できる。蹴り板は図面に記載がないが、竣工写真に微かに写っている。

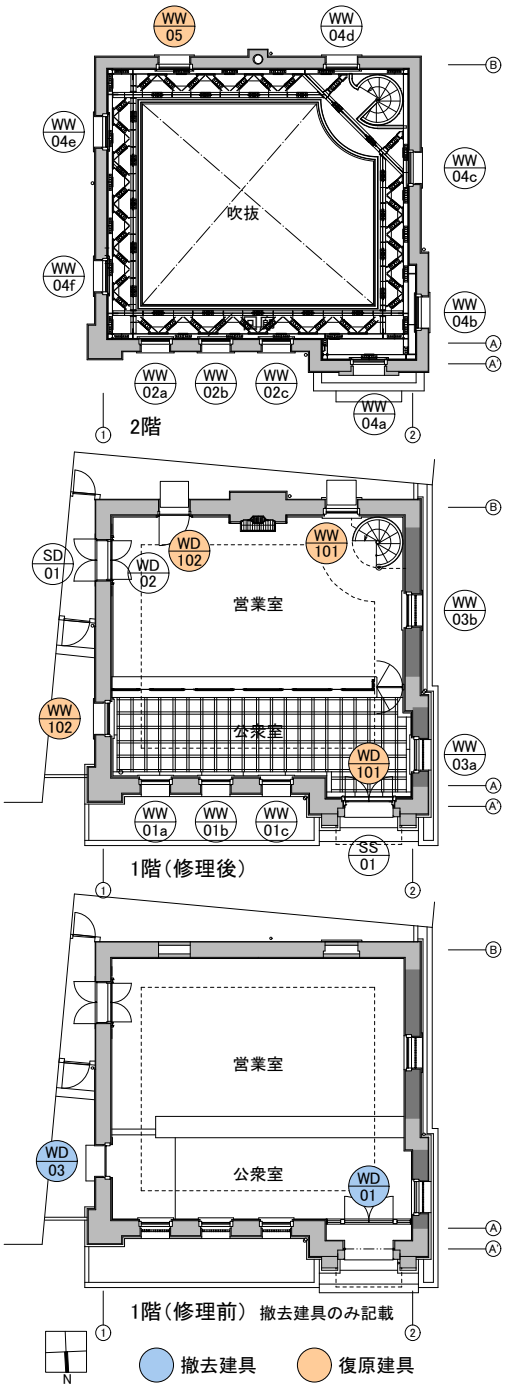


図6-11-1　建具案内図

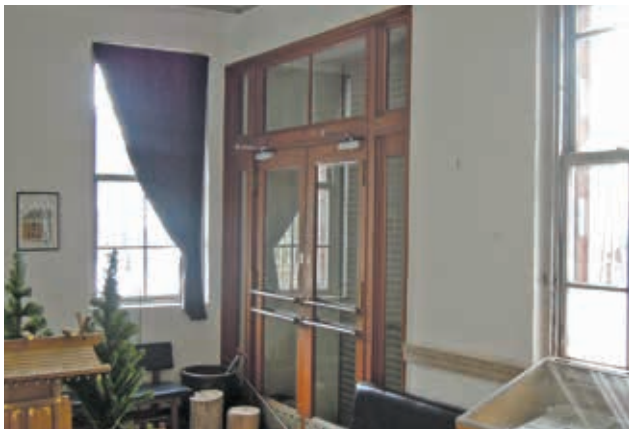


写真6-11-1　修理前の玄関扉

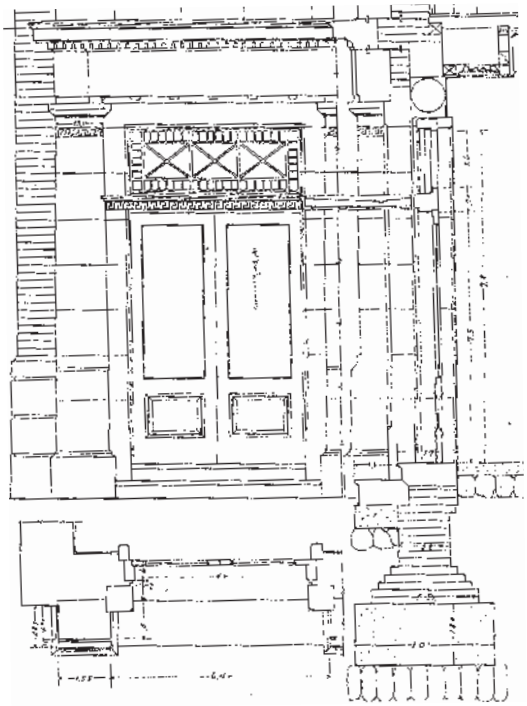


図6-11-2　当初設計図面②（矩計図）の玄関扉外観・平面・断面

写真6-11-2　三菱銀行時代の玄関扉

写真6-11-3　当初竣工写真の玄関扉

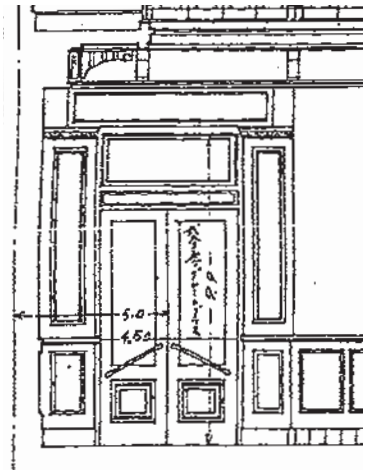


図6-11-3　当初設計図面④（展開図）の玄関扉内観

これらを基に製作図を起こし、扉を復原した。当初竣工写真では扉は暗色に写っており、公衆室の腰壁やカウンターがケヤキ材であることから、当初仕様はケヤキ材にワニス塗と判断した。後設玄関扉も同じ仕様であり、当初意匠をある程度踏襲したものと考えられることから、金物類で使用可能なものは、復原扉で再利用することとした。後設扉は押棒が内外とも2段となっており、これを取外し、寸法を調整の上、復原扉に取付けた。取付高さは当初竣工写真から割り出して決定した。なお、室内側は水平の押棒が、扉を開く際に竪枠と当たる位置関係にあるため、室内側は縦に取付けた。丁番も欠損部品を補って再利用した。蹴り板は新規真鍮板としたが、取付けには後設扉の鋲を再利用した。当初図面にドアチェック付との記載があることから、既製品のドアチェックで大正期の意匠を踏襲した製品を採用した。※ 上げ落し（フランス落し）、本締錠は真鍮製または真鍮色の既製品を使用した。ガラスは衝突時の安全性を考慮して、6mm厚の強化ガラスとした。

欄間は当初設計図面（内観）では1枚ガラスになっているが、昭和5年の写真から3つに分割されていることを確認し、外側の面格子の形状・寸法も、この写真から割り出して製作した。ガラスは扉と同じ6mm厚の強化ガラスとした。当初の面格子は鋼製と思われるが、耐久性を考慮してステンレス製・焼付塗装とした。

※　日本ドアーチェック製造 700シリーズ　同社設立（大正8年）当時の形状を継承

写真6-11-4　昭和5年写真の欄間　ガラス割付と面格子意匠を確認

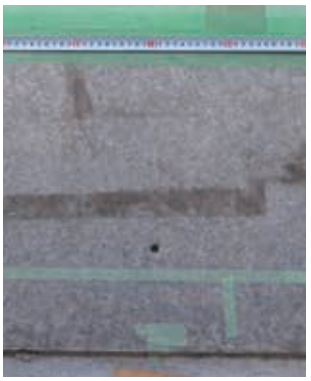


写真6-11-5　床花崗岩の上げ落し金物受けの穴

写真6-11-6　後設扉の金物

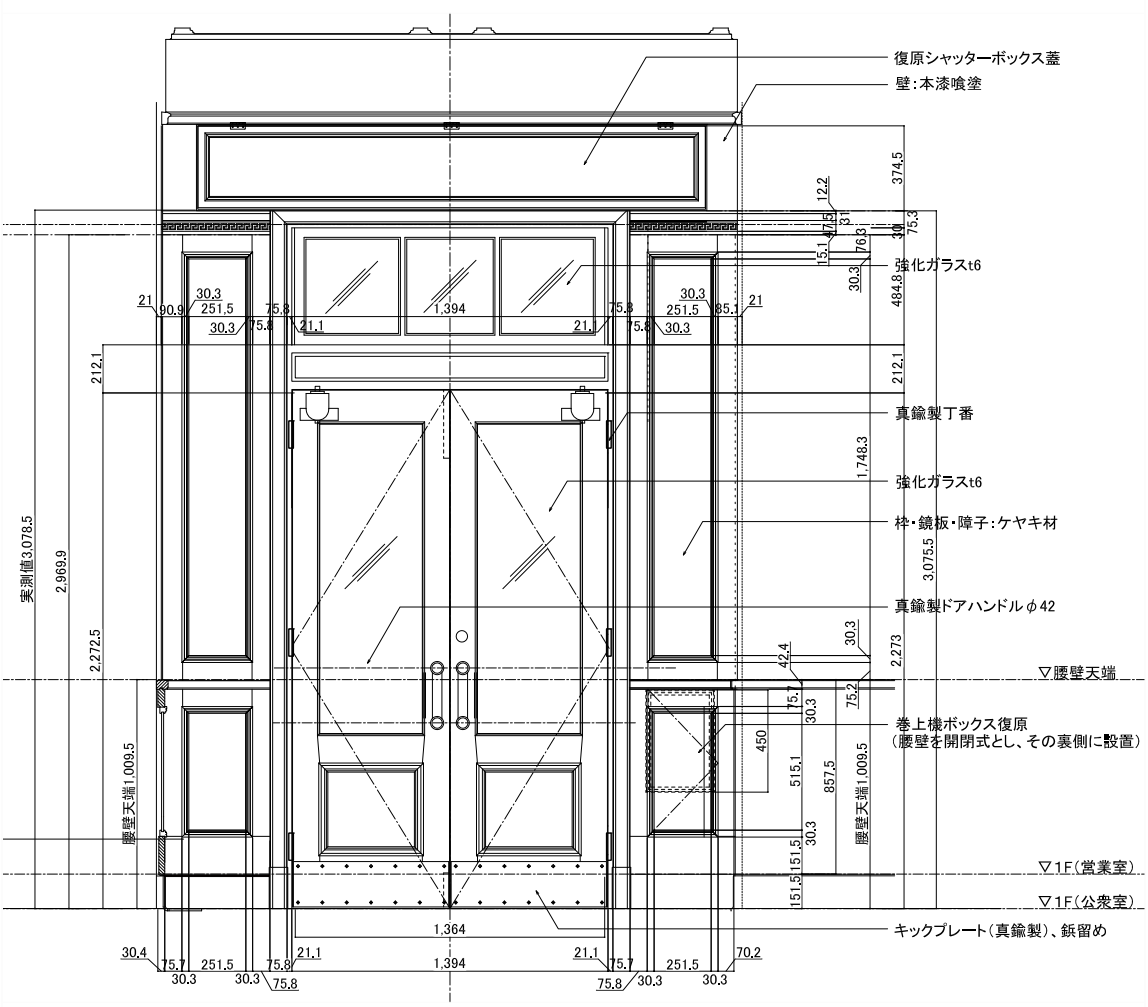


図6-11-4　玄関扉詳細図

左　写真6-11-7　復原扉外観
右　写真6-11-8　復原扉内観

写真6-11-9　当初竣工写真のWD-02

図6-11-5　当初設計図のWD-02（内観）

写真6-11-10　修理前

②東面1階南側の木製扉（WD-02）

当初の附属棟に通じる杉材の両開き框戸で、外壁側の鋼製扉（SD-1）と対をなし、当初竣工写真にも写っている。現状は両側の障子とも、押板（室外側）・引手（室内側）とされているが、当初竣工写真では親扉に錠前が取付けられ、子扉側には金物が見えない。また、木製（ケヤキ材）の沓摺には上げ落しの受けが設けられ、上枠には受けは取付けられていなかった。扉枠の部分（三方）は過去に取替えられており、米ヒバ材が使用されていた。障子の塗装を除去したところ、親扉側には錠前用の穴と、既存押板・引手以外のビス穴が確認された。子扉側は既存押板・引手のビス穴のみであった。親子とも戸先には埋木と思われるものが確認された。丁番取付のビス穴は、現在の丁番と合うもののみであった。これらから、飾り枠、沓摺、障子、丁番が当初材で、扉枠（三方）と押板・引手は後補と考えられる。当初設計図面ではガラスが上下に分割されているが、当初竣工写真では分割されず、既存と同じ1枚ガラスとなっている。

飾り枠、沓摺は腐朽が著しく、一旦解体し、同材種による埋木・矧木などの必要な補修を施した。障子、金物類、ガラスは取外し、クリーニング・調整の後、再取付した。本工事後も、この扉は常時開いた状態で使われるため、錠前、上げ落し金物の復原は行わず、押板・引手は後補を再利用した。

③南面1階東側の木製扉（WD-102）

過去の改修により、開口が塞がれて壁となっていた箇所に片開戸を復原した。意匠は当初竣工写真、当初設計図面

写真6-11-11　既存丁番

写真6-11-12　既存引手（反対側は押板）

写真6-11-13　沓摺　上げ落しの受け金物

写真6-11-14　親扉の錠前取付痕

写真6-11-15　子扉は既存金物の取付痕のみ

写真6-11-16　飾り枠を取外した状態

写真6-11-17　飾り枠を解体修理

写真6-11-18　同　拡大

写真6-11-19　再取付

写真6-11-20　WD-02完成状況

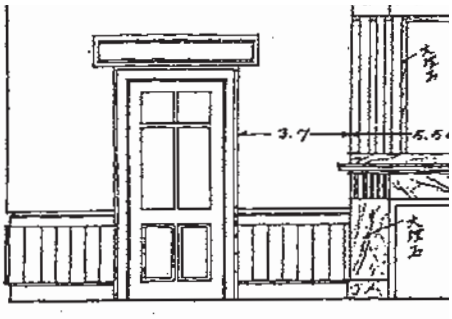


図6-11-6　当初設計図面のWD-102

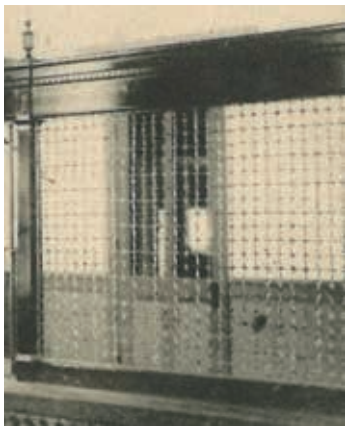


写真6-11-21　当初竣工写真のWD-102

写真6-11-22　完成状況　奥に空調の還気口、その下に分電盤を設置

を参照したが、中央の竪桟が図面では細く、写真では太くなっており、写真を正とした。付枠を含む細部の意匠は隣接するWD-02を参考にした。材種もWD-02に倣い、杉材とした。窓復原のため解体したWD-03から、丁番を転用し、押板･引手、三角ゴンベは真鍮製の新規材を取付けた。扉の奥に空調用チャンバーを設置し、障子にはガラスを嵌めず、空調の還気口として使用した。解体した壁の中から、当初の沓摺が見つかっており、原位置で保存した。

④木製窓の修理

木製窓はすべて上げ下げ窓形式とされ、1階に7箇所あるうち、当初窓が残るのは北面の3箇所（WW-01a～c）のみで、西面の2箇所（WW-03a,b）は後設（昭和63年）のもの、東面の1箇所（WW-102）は過去の改修で扉に改変されており、南面の1箇所（WW-101）は閉塞されて壁となっていた。2階は10箇所すべてが当初窓で、うち1箇所（WW-05）は障子が開き窓に改変されていた。閉塞または改変箇所については当初に倣い復原（後述）し、それ以外の当初窓を修理した。西面1階の後設窓（WW-03a,b）は塗装替えとガラス留めパテの打ち替えのみを行った。

当初窓は枠、障子とも杉材で造られており、2階は壁面の三方に付枠が廻る納まり、1階は左右のダキまで漆喰が廻る納まりとされ、両階とも上方はシャッターボックスに当たる納まりである。1階の窓台は腰壁天端のボーダーと一体化しており、2階は各窓ごとに杉材の窓台が設けられている。開口幅は両階とも北面の3箇所（WW-01a～c、02a～c）のみ790mm、それ以外が870mmで、開口高さは1階、2階とも約2,025mmである。

枠、障子とも腐朽等があり、障子は取外して同材種による埋木・矧木などの必要な補修を行い、枠も腐朽箇所等を同様に補修した。その際、下枠の下側に雨水浸入防止の水切りとして、亜鉛鉄板が入れられており、竪枠部分で両端を立上げていることが分かった。事前調査（6-1 ⑧）の際、2階の改修された窓（WW-05）の下枠下に水切り銅板が確認されたが、亜鉛鉄板が当初形と考えられる。

上げ下げ窓のバランス機構のうち、分銅と滑車は全て残っており、調整の上再使用した。但し、窓ガラス取替に伴う障子の重量増により、分銅の重量が不足する箇所があり、重りを追加して対応した。分銅と障子を繋ぐ紐は、既存では麻紐（3打）、麻紐（12打）、ビニロン紐（3打）が存在していたが、麻紐（3打）が当初と判断し、全て新たな麻紐（3打）に取替えた。

クレセントは当初のものも残っていたが、多くは腐蝕により使用できなかったため、2箇所のみ当初材を使用し、他は真鍮で復原して取付けた。

ガラスは2mm厚のフロート製法以前の僅かに歪みのあるものが残っていたが、当初材かは不明である。建具補修の際に一旦取外し、再度取付けたが、欠けが生じているものも多かった。そのため、一部をカットしてガラス面積の小さい箇所に移動するなどし、出来るだけ既存ガラスを使ったが、足りない箇所は新規のフロートガラスとした。ガラスの取付けは、三角形の仮留め金具を打った後、ガラスパテ（関西パテ化工（株）金属製建具用ガラスパテ）で留めた。

⑤南面 1 階西側の木製窓（WW-101）

過去の改修により、開口が塞がれて壁となっていた箇所に木製窓を復原した。この窓は大正15年撮影の写真にも写っている。

当初の木製窓の形状・寸法に合わせ、材質も同じ杉材とした。クレセントや上げ下げ機構も当初に倣い、分銅も復原した。下枠下側の水切りは銅板で製作した。

窓の上半分には奥側に空調用チャンバーを設置し、空調吹出口として使用するため、上側の障子にはガラスを嵌めていない。下側の障子はチャンバーの目隠しのため、フロートガラスの上に半透明フィルムを貼った。

⑥東面 1 階北側の木製窓（WW-102）

当初は腰壁付きの窓であったものが、過去の増築により出入口（WD-03）に変更され、増築部が撤去された後もそのままとされていたため、当初窓に倣い本工事で上げ下げ窓を復原した。

シャッターの位置も変更されていたため、当初位置に戻した。（後述）

⑦南面 2 階東側の木製窓（WW-05）

当初は他と同様の上げ下げ窓であったものが、後世の増築により片開き窓に改変されていた。障子と枠を取除いたところ、当初の枠が現れ、当初の上げ下げ窓の枠の上から、片開き窓用の枠を取付けたものであることが分かった。

枠の腐朽、欠損箇所を新材で補い、障子や金物は新規として、上げ下げ窓を復原した。

写真 6-11-23　窓上部の滑車

写真 6-11-24　滑車拡大
「THE AMERICAN PULLEY CO.」の刻印がある

写真 6-11-25　取出された分銅

写真6-11-26　3打ち麻紐

写真6-11-27　奥：麻紐（12打）、手前：ビニロン紐（3打）

写真6-11-28　分銅復旧

写真6-11-29　滑車に麻紐を通す

写真6-11-30　水切り亜鉛鉄板の立上り

写真6-11-31　下枠の下に水切り亜鉛鉄板が見える

写真6-11-32　クレセント（修理前）

写真6-11-33　同

写真6-11-34　当初クレセント（左）と復原クレセント（右）

写真6-11-35　同　裏面

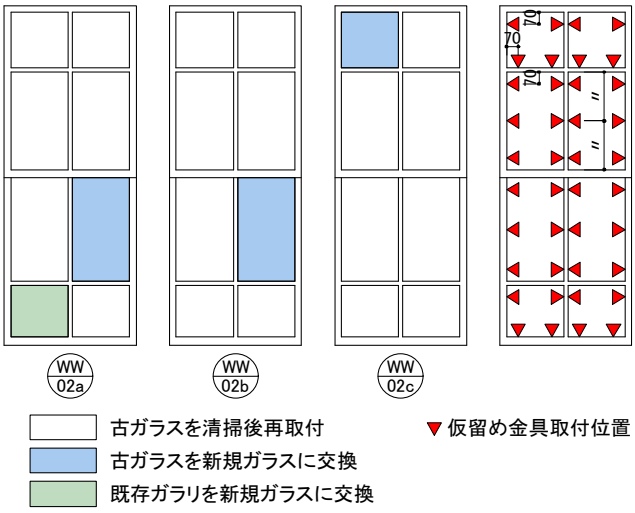


図6-11-7　既存ガラスの再用（2階WW-02a～cの場合）と仮留め金具取付位置

写真6-11-36　ガラス仮留め金具

写真6-11-37　パテ施工

写真6-11-38　完成状況（2階）

写真6-11-39　完成状況（1階）

写真6-11-40　大正15年のWW-101

写真6-11-41　WW-101施工状況　下枠下に銅板の水切りを施工

写真6-11-42
同　完成状況

写真6-11-43　工事前の扉（WD-03）

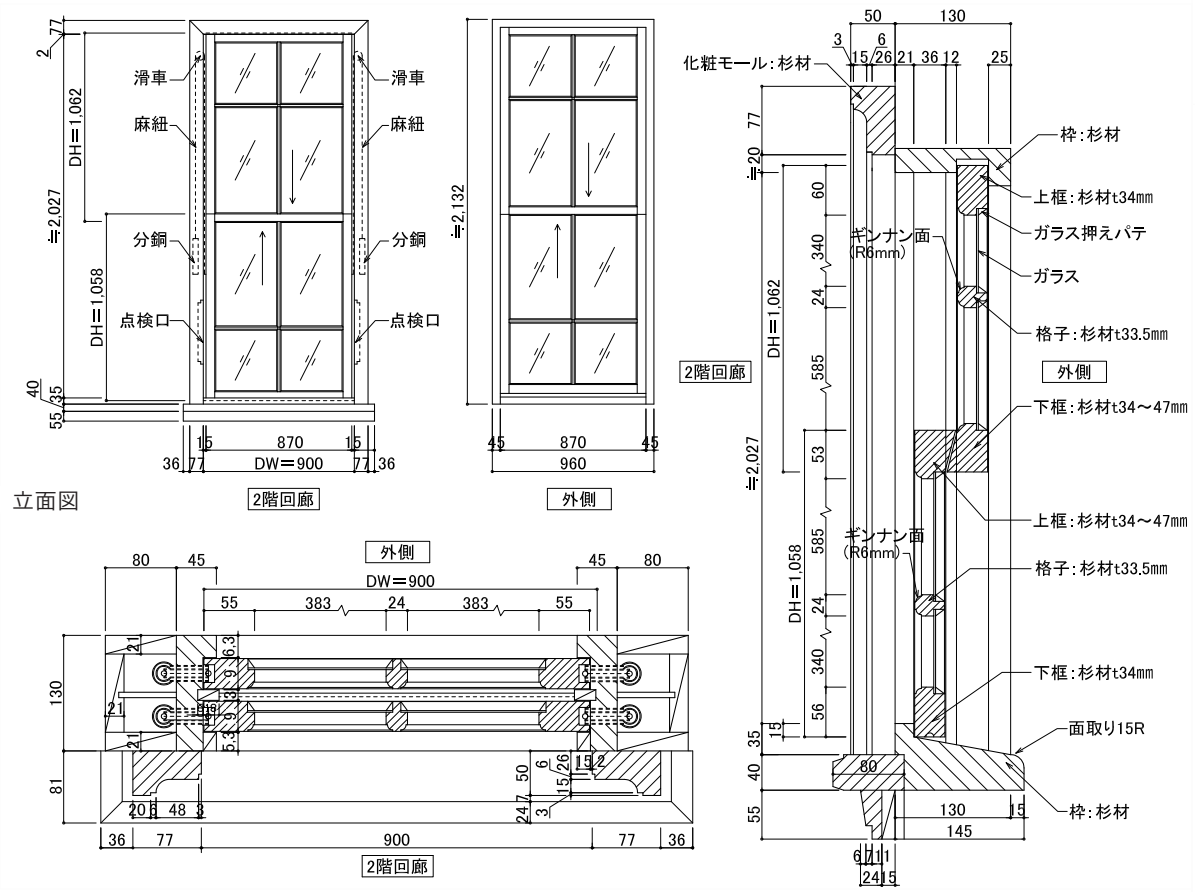
写真6-11-44　WW-102施工状況　腰部分は新たな煉瓦積

写真6-11-45　WW-05工事前　片開き窓の丁番

写真6-11-46　同　工事前　片開き窓の錠前

写真6-11-47　同　片開窓の枠を取外した下に、上げ下げ窓の滑車穴を確認

写真6-11-48　同　竪枠下部には分銅用開口



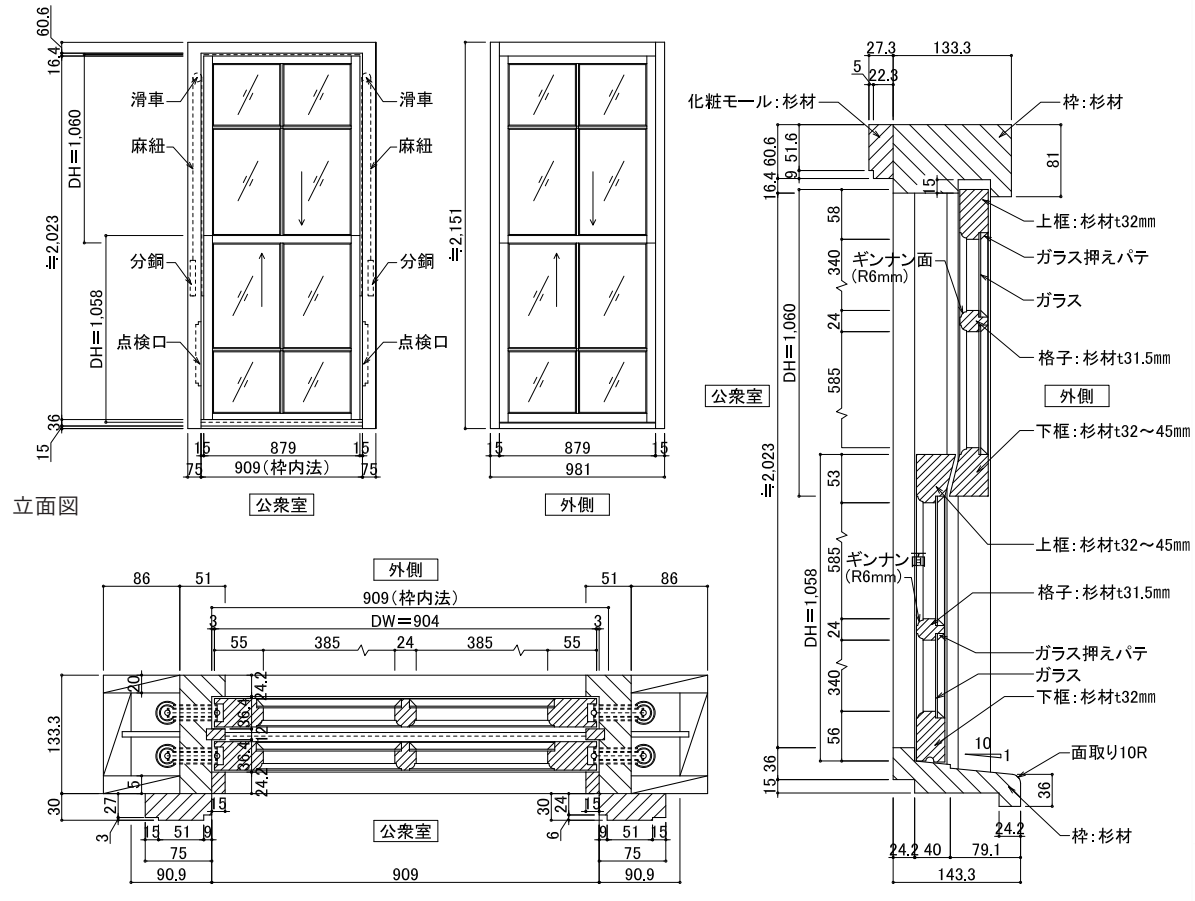


図 6-11-8　復原建具（WW-05、WW-102）詳細図

6-11-3-2　金属製建具

①鋼製シャッター

鋼製シャッターは当初、すべての窓と、玄関出入口（WD-101）、南面1階東側出入口（WD-102）に設置されていた。東面1階南側出入口（WD-02）にはシャッターでなく鋼製両開き戸（SD-01）が取付けられている。その後の改変により、西面1階の2箇所の窓（WW-03a、b）、南面1階の窓（WW-101）と出入口（WD-102）はシャッターが失われ、玄関出入口（WD-101）は鋼製軽量シャッターに取替えられ、東面1階北側の窓（WW-102）は出入口（WD-03）に改造された際に、取付位置が移動されていた。南面2階東側の窓（WW-05）は外部側から操作するようハンドルボックスが改造されている。上げ下げ窓が片開き窓とされたことと合わせて、2階レベルで増築棟につながったことに伴う改造と考えられる。

シャッターのスラット最下部には、当時のプレートが残っており、「第七九三五號　特許大野式防火捲上戸　東京市神田區新石町五番地　大野式特許品合資會社」の記載がある。特許明細書に記載された大野式シャッターの特徴は、①シャッターが自重で降下する際の速度が制限され急激に降下しないこと、②火災時に人が操作しなくても自動で降下すること、である。①は遠心力によって広がるガバナー（調速機）を設けること、②はビスマス・カドミウム・鉛・錫等の合金を使った温度ヒューズにより実現された。本建物においては、閉鎖時に一定速度で降下することは確認できたが、温度ヒューズは確認できなかった。

シャッター機構についてはオーバーホールを行い、1階のシャッター（WW-01a～c）は今後の開閉頻度を考慮してワイヤーを交換し、2階でワイヤーが破断していた箇所（WW-04c）はワイヤーを取替え、その他はワイヤーを継続使用した。取替ワイヤーは、ステンレス製6×19×公称径6mmを使用し、固定には鍛造製ワイヤークリップを使用した。

スラットと巻上軸の接続部分にある吊金具には、破断或いは過去に破断して溶接補修されたものが見つかった。（WW-01a右側、WW-02a左側、WW-02b左側、WW-04a左側）当初材は薄い鋼板を折り曲げて作られているが、破損状況から当初の製作方法では強度が不足すると考えられ、12mm厚の鋼板を加工した新規吊金具に取替えた。新規材は今後の開閉頻度を考慮して北面1階の窓（WW-01a～c）に使用し、ここにあった吊金具を2階窓シャッターに転用した。

スラットは鋼板をU字鋲でつないだ構造であるが、一部にU字鋲の欠失とスラットの歪み（WW-04e）があり、歪みを修正し、現場での溶接を避けて、U字鋲欠失箇所はボルトでつなぎ合わせた。

シャッターレールは腐蝕が進んだものが見られた。（WW-01a～c、WW-02c）そのため、既存レールの腐蝕部分を取除き、防錆塗装を施した上から、ステンレス板を折り曲げたレールを被せ、DP塗装とした。過去の改修で窓から扉に変更し、シャッターが移動された箇所（WW-102）は、その際の開口高さの違いにより、既存レールの長さが不足したため、同じくカバー工法とした。

シャッターボックスとハンドルボックス（開閉機）は当初のものが残っており、機構のオーバーホールに合わせて内部を清掃した。

ハンドルボックスは函体と蓋から成るが、2階は当初の蓋が残り、1階の蓋は過去に改造されていた。2階は函体の縁に壁漆喰面が当たる納まりで、函体の内側の縁が一段落とされ、そこに蓋が嵌まる形とされている。蓋は片側に爪があり、これを函体に引っ掛けると反対側に小さな錠があり、これで固定される仕組みとなっている。但し、錠は壊れており、鍵も失われているため、本工事ではマグネットを使って、函体、蓋とも手を加えることなく蓋を固定することとした。1階は当初木製であった腰壁が、後にモルタル塗＋漆喰塗に改変されたため、当初の蓋は失われ、函体からブラケットで持出す形で新たな蓋がビス留めされていた。函体は縁が煉瓦躯体とほぼ同面となる位置に取付けられており、縁の内側は2階と同様に蓋が嵌まるよう一段落され、爪と錠を受ける穴が開けられていた。当初は木製腰壁の内側に蓋が納まっていたものが、腰をモルタル塗とした際に、その厚み分をブラケットで持出したと考えられる。1階の蓋表面のサムピースには「OHNO」の文字が刻まれ、中央が丸く盛り上がった形状であるが、2階には文字がなく。平坦な形状となっている。2階のものが当初形であり、1階は蓋を造り替えた時期のものと考えられる。※

本工事では、1階の蓋を当初納まりに戻す形に復原した。その際、サムピースと操作機構は既存のものを転用した。

※　大野式特許品合資會社は、その後大野製作所、大野シャッターとして昭和45年まで存続しており、改修の際に関わった可能性も考えられる。

写真6-11-49　大野式防火捲上戸のプレート

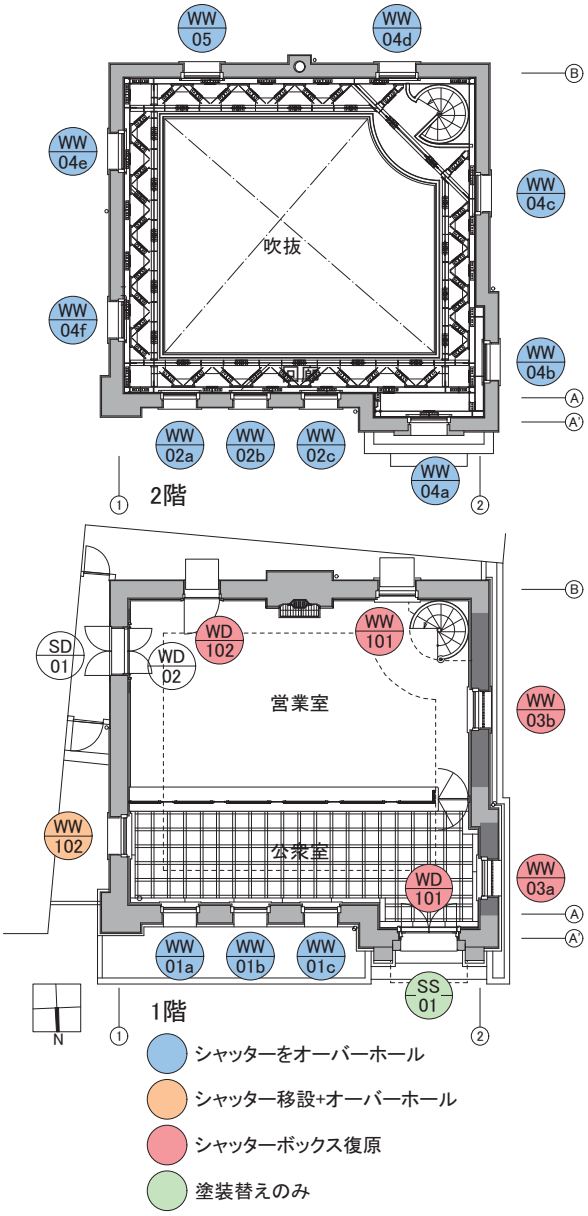


図 6-11-9　シャッター修理

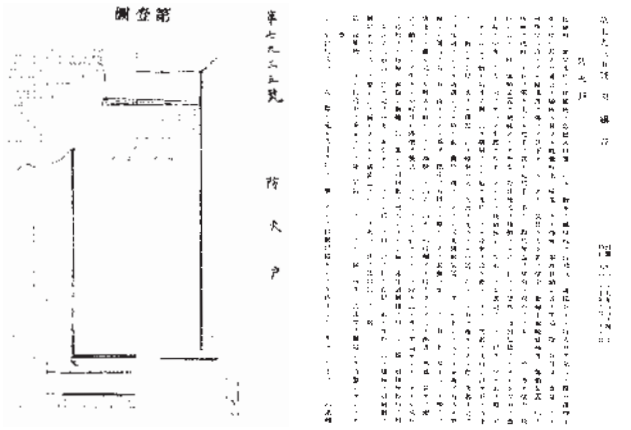


図 6-11-10　特許明細書

写真 6-11-50　外壁側に取付けられたハンドルボックス（WW-05）

写真 6-11-51　シャッターボックス内部の機構

写真 6-11-52　吊金具破断箇所（WW-01）

写真 6-11-53　溶接で補修された吊金具

写真6-11-54　吊金具の破損状況（WW-01）

写真6-11-55　吊金具　左：当初材　右：新規製作

写真6-11-56　吊金具取替（WW-01）

写真6-11-57　同　拡大

写真6-11-58　スラット破損箇所（WW-04e）

写真6-11-59　スラット修理状況（WW-04e）

写真6-11-60　Dシャッターレール下部の腐蝕状況

写真6-11-61　シャッターレール補修状況（WW-01）

写真6-11-62　修理前2階ハンドルボックス（WW-02c）

写真6-11-63　修理前　1階ハンドルボックス（WW-01a）

写真6-11-64　ハンドルボックス内部の機構

写真6-11-65　ハンドルボックス蓋内側の機構（WW-04b）　右側の四角が錠前

右下のサムピースは表側に取付けられていたものを置いている

写真6-11-66　1階ハンドルボックス　持出し納まりの蓋（WW-102）

写真6-11-67　蓋はブラケットで持出されている（WD-101）

写真6-11-68　ハンドルボックス側面（WW-102）　躯体煉瓦と同面に納められている

写真6-11-69　1階サムピース　OHNOの文字が刻印されている

写真6-11-70　当初のハンドル

写真6-11-71　完成状況（2階）

写真6-11-72　2階のサムピース形状

写真6-11-73　完成状況（1階）

写真6-11-74　復原開口部（WW101）のシャッターボックス用スペース

写真6-11-75　WW-101　シャッターボックス設置

②シャッターボックス復原

西面1階の後設窓にはシャッターは設置されておらず、本工事で復原した開口部もシャッターは復原しなかった。これらの窓の室内意匠を当初に戻すため、シャッターボックスとハンドルボックスの、いずれも枠と蓋のみを既存に倣い新設設置した。蓋は既存と同じ鋼板2.3mm厚とし、モールディング部分はスチールによる再現が難しいため、アルミの削り出し材を使用した。

写真6-11-76　同　取付状況

写真6-11-77　同　完成状況

写真6-11-78　ハンドルボックス取付状況（WD-102）

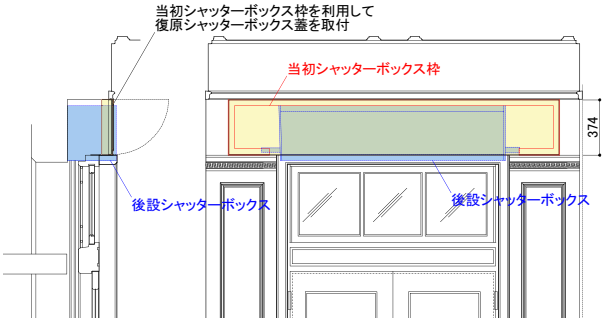


図6-11-11　玄関扉シャッターボックス復原

写真6-11-79　玄関扉シャッターボックス（左側）　当初シャッターボックス枠を切断して挿入された後設シャッター

写真6-11-80　同　（右側）

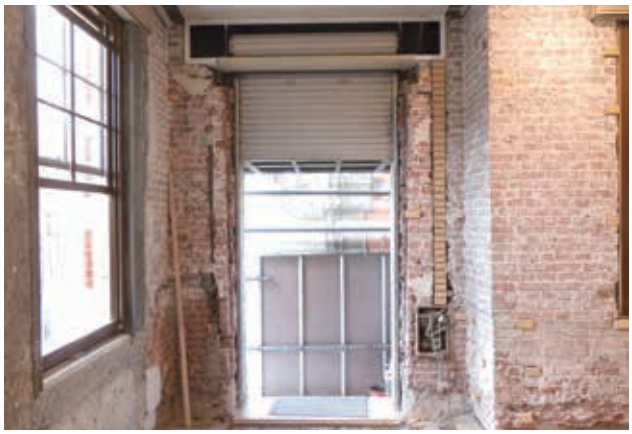


写真6-11-81　同　後設シャッターボックスを移動し、枠を継足し、蓋を取付けた状態

③玄関シャッター（SS-01）

玄関シャッターは当初のシャッターボックス（枠のみ）とハンドルボックス（函体、内部機構とも）を残したまま、シャッターボックス中央部を切断して、新たなシャッターを挿入する形で鋼製軽量シャッターに取替えられていた。本工事ではこのシャッターをそのまま使用することとしたが、玄関扉（WD-101）の納まりを含む内部意匠を当初に戻すため、シャッターボックスを改修した。後設シャッターボックス下端が当初ボックス下端よりも下がり、更に前側に出ているため、先ず後設シャッターのボックスと機構

写真6-11-82　同　完成状況

をを約35mm上、約30mm奥に移動した。その上で、後設シャッターボックスにより切断されていた枠を継足し、鋼板製の蓋を取付けた。

ハンドルボックス部分も新たに製作した蓋を取付けた。

④当初鋼製扉（SD-01）

当初材の両開き戸で、山形鋼のフレームに鋼板を貼った障子が、山形鋼の建具枠に旗丁番で取付けられている。錠前は函体から上下にロッドが出て、上下枠に固定するタイプで、函体は残っているが、機能していない。山形鋼が変形している箇所や、下枠の腐蝕も進んでいたが、変形を修正して、腐蝕箇所も脆弱部分を取除き、錆止めと塗装を施すにとどめた。

写真6-11-83　SD-01錆落し状況

写真6-11-84　同　塗装後

6-12　塗装工事

6-12-1　概要

内外部の旧塗装を塗り直した。塗料の色彩は調査結果に基づき当初の色彩とした。

- 化粧木部：ウレタン樹脂塗料、ウレタン樹脂ワニス塗り
- 漆喰部：塗装なし
- 鉄部：耐候性塗料塗り

6-12-2　破損状況

外部の塗装箇所は、建具や建具枠、シャッターレールなどの建具廻りと、屋根上の飾り柵、玄関庇の吊チェーン等であり、過去にも塗替えが行われているが、塗膜が劣化し、剥離も生じていた。

内部の塗装も、後世に旧塗膜の上に重ねて塗替えされていたが、現状塗膜に劣化が生じ、剥離している箇所も見られた。

当初ワニス塗とされていたのは玄関扉、公衆室の腰壁、営業カウンター等であるが、全て失われていた。

6-12-3　工事の実施仕様

6-12-3-1　既存塗膜剥離

剥離作業に先立ち、既存塗膜の状態を確認するため、セロハンテープを使った付着試験（碁盤目試験）を実施した。天井の木製ボーダー、木製幅木、鋼製シャッターボックス、2階回廊木製手摺、木製窓枠、1階天井木部で実施し、全ての箇所で評価点：RN-3（50%以上剥離）となり、塗膜として「不良」という結果になった。本工事で既存塗膜の上に塗装を重ねた場合、近い将来に剥離等の不具合が発生し、再度の塗り直しが必要となることから、既存塗膜を保存する範囲を限定し、それ以外は既存塗膜を全面除去することとした。

また、IR分析（赤外吸収スペクトル法）と塗装履歴検証（マイクロスコープ断面観察）により、既存塗膜の種別を確認した。鋼製シャッターボックスおよびレール、木製窓枠と障子に使用されているのは合成樹脂調合ペイント（SOP）または油性調合ペイント（OP）、2階天井木製ボーダーはアクリル樹脂塗料、2階回廊を支える鋼製ブラケットは塩化ゴム系塗料との結果を得た。

既存塗膜を保存する範囲は、北面2階東側の窓廻りと、2階天井の北東隅部分とした。この範囲では活膜層を残し、脆弱部分のみ剥離した。それ以外については、下地材料を損傷しないようサンドペーパー等で丁寧に全塗膜層を剥離し、部位により剥離剤も使用した。

塗装色は塗膜調査に基づき、表6-12-1の通りとした。また、ウレタンワニス塗は、見本板を作成して色を決定した。

6-12-3-2　木部ペンキ塗り

㋑材料

- 塗料：ターペン可溶2液形ポリウレタン樹脂塗料：日本ペイント ファインウレタンU100
- パテ：エポキシ樹脂パテ：関西ペイント：KCエポパテH
- プライマー：ぜい弱素材補強用2液エポキシ浸透形シーラー：日本ペイント 浸透性シーラー（新）、弱溶剤形2液エポキシ樹脂さび止め塗料：日本ペイント ハイポンファインプライマーⅡ

㋺作業工程

1. 素地調整：ほこり等を落とし、研磨紙で汚れ等を除去

写真6-12-1　塗膜の擦り出し調査

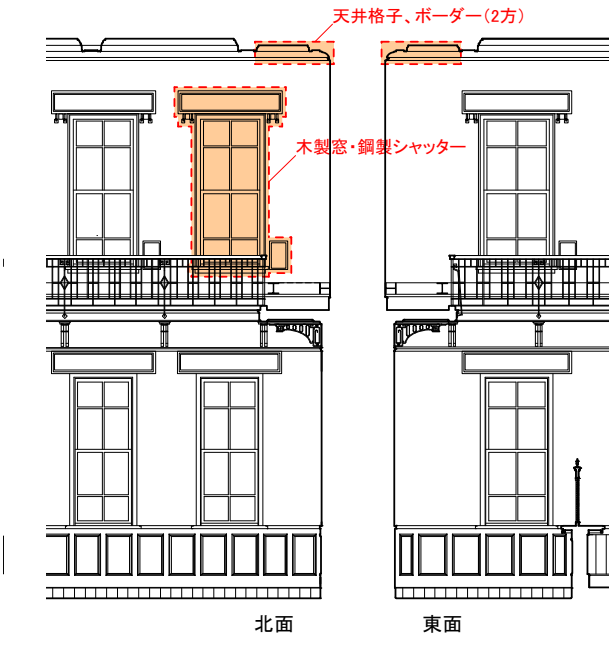


図6-12-1　既存塗膜保存範囲

表6-12-1　塗装色一覧

番号（H30調査）	部位	擦り出し調査結果※		塗装色の整理	決定色		
		日塗工番号	塗装色		日塗工番号	塗装色	備考
内-26	1階公衆室窓・障子（屋内側）	17-30F			17-30F		1階公衆室の木サッシは外部側と屋内側で色分け。外部側は2階の木サッシと同色
	同　（外部側）				22-75D		
内-27	1階公衆室窓・枠（屋内側）	17-30F			17-30F		
	同　（外部側）				22-75D		
内-01	2階天井格子（四隅）	19-65A			19-65A		
内-29	1階公衆室シャッターボックス	19-65D			19-65D		営業室も同一色とする
内-30	1階公衆室シャッタースラット	19-65D					
外-01	2階北面窓（外部側）	22-70D		22-70D・75D・80Dは同一色と考える	22-75D		
内-10	2階歩廊幅木	22-70D					
外-06	2階北面窓（屋内側）	22-75D					
内-03	2階シャッターボックス	22-75D					
内-08	2階ハンドルボックス	22-75D					
内-11	2階歩廊タラップ	22-75D					
内-15	1階歩廊天井	22-75D					
内-16	1階歩廊ブラケット	22-75D					
外-03	1階面格子（西面）	22-80D					
内-04	2階シャッター本体	22-80D					
内-06	2階木サッシ障子	22-80D					
内-07	2階木サッシ枠	22-80D					
	1階営業室窓・障子（内外共）				22-75D		2階窓と同色とする
	1階営業室窓・枠（内外共）						
外-05	1階面格子（北面）	22-80D		⇒撤去	―――		
内-02	2階天井ボーダー部	25-60D			25-60D		
内-18	1階東面木扉飾り枠	17-60H			17-60H		南面の木製扉も同色
内-19	同　障子-框	17-60H					
	同　障子-鏡板	17-70D			17-70D		
内-25	1階ハンドルボックス	17-60H		隠ぺい部分	17-60H		
内-28	1階入口天井内漆喰壁	25-80D		22-75Dと同一色と考える	塗装なし		当初は漆喰素地と考えられる
内-31	1階入口天井漆喰	25-80D					
内-05	2階北面漆喰壁			当初は漆喰素地と考えられる	塗装なし		
内-12	2階東面漆喰壁	-					
内-13	2階西面漆喰壁	-					
内-14	2階南面漆喰壁	-					
内-20	1階東面漆喰壁	-					
内-23	1階北面漆喰壁	-					
	1階営業カウンター			（復原部分）	ワニス塗		ワニス塗見本板の「中色半ツヤ」程度
	1階公衆室腰壁			（復原部分）			
	1階営業室腰壁-笠木・幅木			（復原部分）	17-60H		営業室の木製扉と同色
	1階営業室腰壁-羽目板			（復原部分）	17-70D		
	2階歩廊手摺-地覆	22-75D			22-75D		
	2階歩廊手摺-鉄部			（復原部分）	22-75D		
	2階歩廊手摺-笠木			（復原部分）	22-75D		
	螺旋階段-支柱・ブラケット			（復原部分）	22-75D		
	螺旋階段-踏板			（復原部分）	ワニス塗		
	螺旋階段手摺-鉄部			（復原部分）	22-75D		
	螺旋階段手摺-笠木			（復原部分）	22-75D		
	屋根上飾り柵			後設材を再取付	N-25		
	煙突			（復原部分）	N-25		
	旧金庫室鉄扉	N-30			N-30		

※事前調査および本工事中の調査による

2. プライマー塗布：浸透形シーラーを刷毛塗り
3. パテ飼い：エポキシ樹脂パテを塗りつけ（乾燥時間：16時間～11日以内）、研磨紙（#180～240）で表面を平滑にする
4. プライマー塗布：エポキシ樹脂さび止め塗料を刷毛塗り（乾燥時間：4時間～7日以内）
5. 中塗り：ウレタン樹脂塗料を刷毛塗り（乾燥時間：4時間～7日以内）
6. 上塗り：ウレタン樹脂塗料を刷毛塗り

なお、既存塗膜を保存した箇所は、塗料を合成樹脂調合ペイント：日本ペイント Hi-CRデラックスエコⅡとした。

6-12-3-3　鉄部ペンキ塗り

①材料

- 塗料：ターペン可溶2液超低汚染形4フッ化フッ素セラミック変性樹脂塗料：日本ペイント ファイン4Pセラミック
- 下塗塗料：変性エポキシ樹脂下塗り塗料：日本ペイン

ト ハイポン20デクロ
- パテ：エポキシ樹脂パテ：関西ペイント KCエポパテH

㋺作業工程
1. 素地調整：ほこり等を落とし、研磨紙にて汚れ等を除去
2. 下塗り（1）：変性エポキシ樹脂下塗り塗料を刷毛塗り（乾燥時間：4時間～7日以内）
3. パテ飼い：エポキシ樹脂パテを塗りつけ（乾燥時間：16時間～11日以内）、研磨紙（#180～240）で表面を平滑にする
4. 下塗り（2）：変性エポキシ樹脂下塗り塗料を刷毛塗り（乾燥時間：4時間～7日以内）
5. 中塗り：4フッ化フッ素セラミック変性樹脂塗料を刷毛塗り（乾燥時間：4時間～7日以内）
6. 上塗り：4フッ化フッ素セラミック変性樹脂塗料を刷毛塗り

6-12-3-4　ウレタンワニス塗り

営業室床や螺旋階段床、玄関扉、営業カウンター、公衆室腰壁など、当初ワニス塗とされた箇所は、耐久性や直射日光への耐候性を考慮し、ウレタンワニス塗とした。なお、2階回廊床は当初から塗装されておらず、本工事でも既存部分、復原部分とも塗装は施さなかった。

㋑材料
- 塗料：1液形油変性ポリウレタンワニス：大日本塗料ウレテイトフロアG
- 着色剤：オイルステイン

㋺作業工程
1. 素地調整：ほこり等を落とし、研磨紙にて汚れ等を除去
2. 着色：オイルステインを刷毛塗り
3. 下塗り：ウレタンワニスを刷毛塗り（乾燥時間：16時間以上）
4. 上塗り：ウレタンワニスを刷毛塗り

6-13　内装・家具工事

6-13-1　概要

2階回廊手摺、螺旋階段、営業カウンター、公衆室と営業室の腰壁を痕跡、当初設計図面、古写真に基づき復原した。

正面入口上部の館名サインを古写真に基づき復原した。

窓のロールスクリーンは痕跡、古写真を参考に整備し、2階回廊部分の鉄骨補強の前には目隠しパネルを設置した。

6-13-2　破損状況

2階回廊手摺は当初設計図面では金属製手摺であるが、既存は木製手摺であった。調査の結果、木製手摺は当初のものではないと判断された。螺旋階段は失われており、営業カウンターは当初木製であったものが、テラゾー製に改変され、腰壁は公衆室、営業室とも失われていた。

正面入口上部の館名サインは当初竣工写真に「川崎銀行佐原支店」のサインが写っており、銀行の変遷に従って、同じ位置に「川崎第百銀行佐原支店」、「三菱銀行」とされたことが古写真で確認できるが、失われた状態であった。

6-13-3　工事の実施仕様

6-13-3-1　2階回廊手摺

既存木製手摺は四角形（45×45mm）断面の手摺子が等間隔（@182mm）で並ぶ意匠で、当初設計図面の意匠とは異なっていた。

当初の螺旋階段が撤去された際に、回廊が一部造り替えられており、その部分は手摺の意匠は同じであるが、木の材種が異なっていた（図6-13-1）。既存手摺は地覆、笠木、手摺子の3つの部材から成るが、古い手摺が、地覆：杉、笠木：松、手摺子：松であるのに対し、後設手摺は、地覆：松、笠木：杉、手摺子：杉とされていた。このことから、既存木製手摺は、螺旋階段が撤去される以前から既に設置されていたことが分かる。

図6-13-2のとおり、古い方の木製手摺には、回廊側の鋼製控え材とは別に、手摺子の吹抜側にも控え材の取付痕Cがあり、対応する位置の回廊床先端にもプレートの取付痕Bがあった。このことから、以前は吹抜側に控え材が取付けられていたことが分かる。さらに、回廊床先端部には別のプレート取付痕Aも確認され、塗装の前後関係から、こちらがより古い取付痕であることが分かった。この取付痕Aは、回廊床を受けるブラケットの位置あり、当初の控え材の痕跡と考えられる。

前述の通り、古い手摺に使用されている材種は、地覆と笠木・手摺子で異なっている。地覆は天端から釘で固定され、床側にはそれ以外に釘痕がないことから、当初材と考えられる。なお、地覆は床板を貼った上から、床板に少し被る形で固定されており、床板も貼り替えられた痕跡がないことから当初材と考えられる。手摺子を外して枘穴を確認すると、地覆の下に枘穴を加工した際の木屑が残り、加工の際に地覆裏側の木が裂けた部分もみられた。これは地覆を取付けたままの状態で、上側から枘穴加工されためと考えられる。さらに、塗膜調査では笠木、手摺子よりも古い塗膜が地覆に残っていることも確認された。これらのことから、木製手摺子、笠木は後で取付けられたと考えられる。

地覆天端の手摺子が接していた部分に、鋼材の錆止め塗装に使う鉛丹※が付着していた。地覆の幅の中央に25mm幅でごく浅い凹みがあり、鉛丹はその部分に付着していた。凹みは当初の鋼製手摺下端の平鋼による圧痕で、そこに鉛丹が残っていたと考えられる。また、地覆天端を丁寧に調べると、平鋼を留めていたと思われるビス痕（概ね400mm間隔）も確認された。以上のことから、当初の手摺は、図面の通り鋼製であったと考えられる。

当初設計図面では手摺の控え材が地覆側面に取付けられているが、調査の結果、地覆側面にはビス痕は確認されなかった。当初設計図面では地覆は約150mmの高さであるが、実際の高さは55mmのため、現実的に取付が困難であり、地覆への取付では、控え材としての効果も小さいため、回廊先端部への固定に変更されたのが、前述の取付痕Aだと考えられる。

そのため、復原に際し、控え材は床先端に取付けることとした。鋼製手摺のデザインは当初設計図面の矩計図と展開図を基に決定した。

当初設計図面に笠木の材質は記載されていないが、地覆と同じ杉材とした。当初設計図面の②図（大正3年4月23日付 矩計図）と④図（大正3年6月23日付 展開図等）で笠木の断面形状が異なるが、図面作成時期がより新しい④図に基づくこととし、1階壁上部ボーダーの断面も参考にして、復原形状を決定した。

当時の類例から、当初鋼製手摺の組立はリベット接合や、ビス留め等とされた可能性もあるが、復原に当たっては、構造的な強度を考慮して、鋼材にはJIS規格材を使用し、溶接接合を基本とした。また、安全のため回廊上の構造補強鉄骨から控えを取った。

※　採取した塗膜片の元素分析を実施し、塗膜の表面側は鉛の含有がなく、裏面側は鉛を含有することを確認し、その色から鉛丹系錆止めと推察された

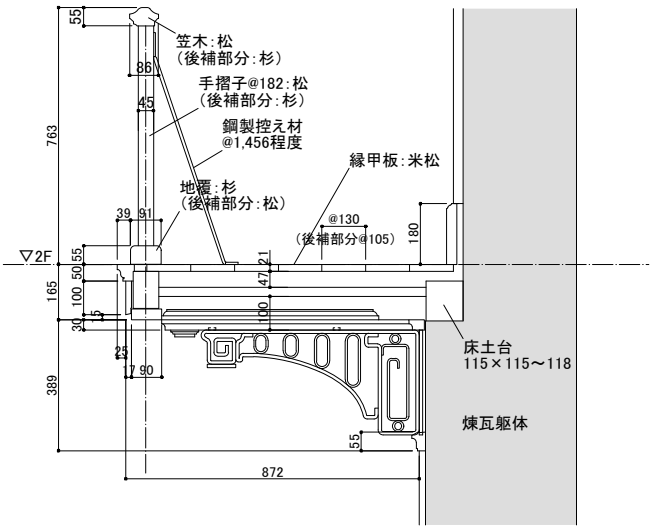


図 6-13-1　既存木製手摺

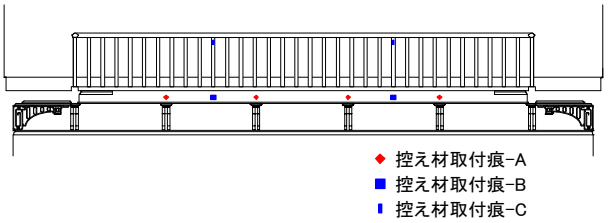


図 6-13-2　回廊先端のプレート取付痕（東面手摺）

写真 6-13-1　修理前の木製手摺　回廊側に控え材が取付けられている

写真 6-13-2　回廊先端の控え材取付痕 B、C　BとCは上下に対応する位置にある（手前の水平材は足場用単管）

写真 6-13-3　回廊先端のプレート痕 B　板で隠されていたため塗装されておらず、ビス穴も埋められていない

写真 6-13-4　回廊先端の控え材取付痕 A　塗装を落とした際に見つかった。ビス穴はパテ埋めされている

写真6-13-5　地覆天端の手摺子取付部　枘穴の横に鉛丹が付着している

写真6-13-6　地覆を外した状態　右が地覆裏面で、枘穴加工の際に部材が裂けている　左の地覆が載っていた部分に木くずが残っている

写真6-13-7　地覆天端に残る当初の平鋼を留めるビス穴

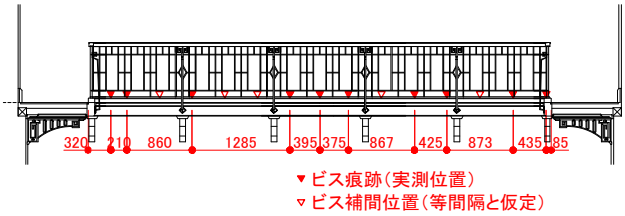


図6-13-3　地覆天端のビス穴実測（東面）

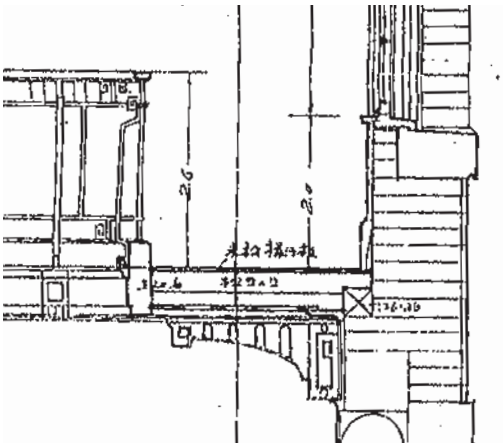


図6-13-4　当初設計図面②の回廊手摺

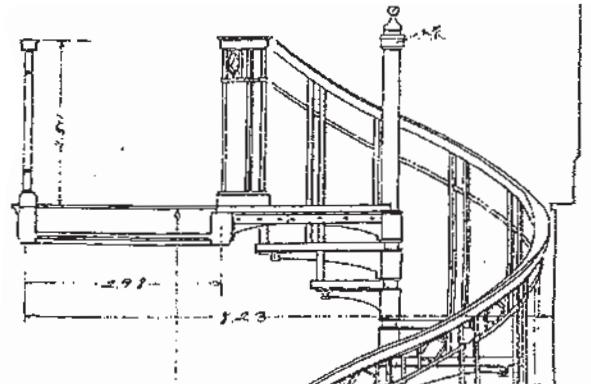


図6-13-5　当初設計図④の手摺

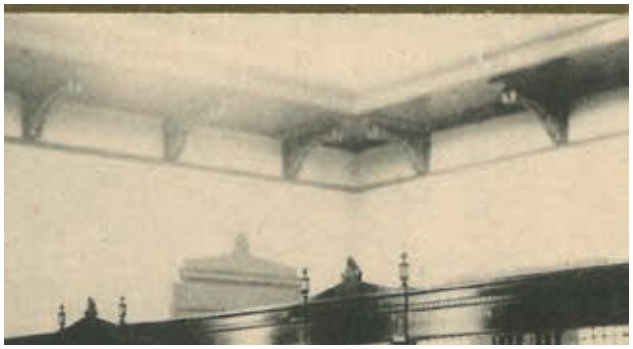


写真6-13-8　当初竣工写真　控え材が白く写っているが、手摺の形状は確認できない

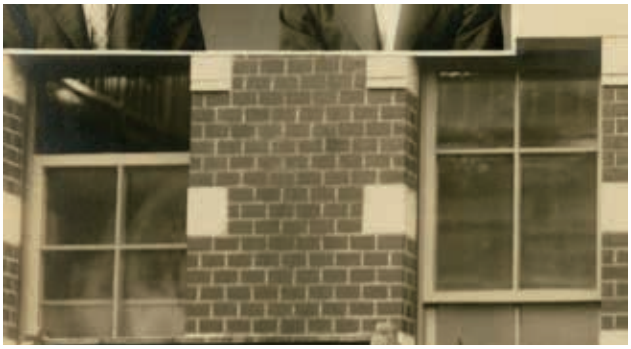
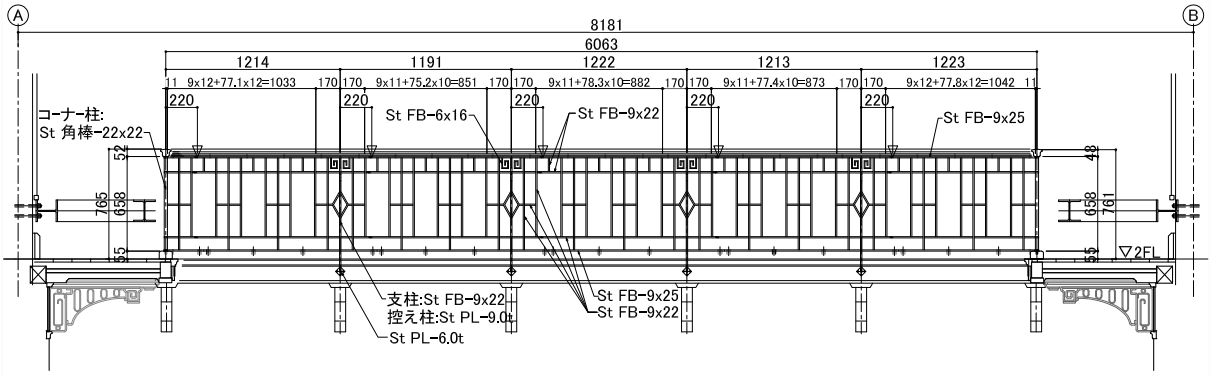
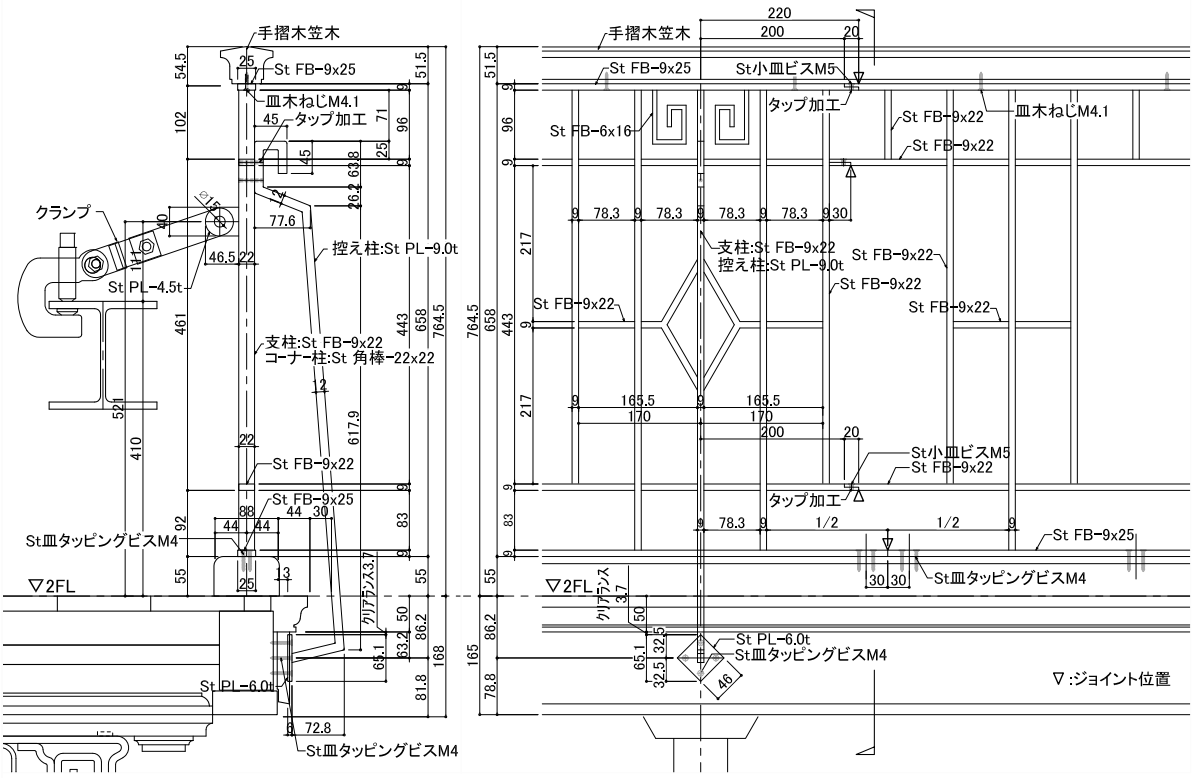


写真6-13-9　昭和5年の写真　窓の上の方の奥に回廊手摺が写っている　木製手摺のように見えるが、判断が難しい



東面姿図



詳細図

図 6-13-6　鋼製手摺詳細図

6-13-3-2　螺旋階段

当初設計図面には螺旋階段の詳細図が描かれており、古写真（昭和5年撮影）でも螺旋階段の存在が確認できる。

螺旋階段の基礎は当初設計図面では煉瓦積の基礎が描かれているが、調査では煉瓦積は確認されず、割栗石の上に置かれた四角形のコンクリート基礎のみであった。何かを固定した痕跡がないことから、螺旋階段中央の支柱はアンカー等を使わずに載せられたものと考えられる。この基礎を現状通り保存するため、その両側に新たな基礎を設け、その上にH鋼を渡し、復原螺旋階段の支柱を受けることした。

螺旋階段は支柱、踏板受ブラケット、踏板、手摺等で構成され、当初設計図面の記述から、支柱は「3吋パイプ」（=鋼管φ76.3×厚7.0mm）、ブラケットは「鋳鉄製」とし、当

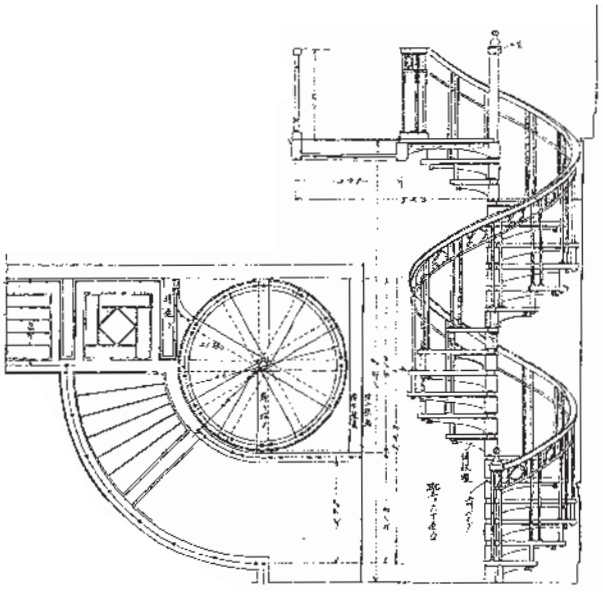
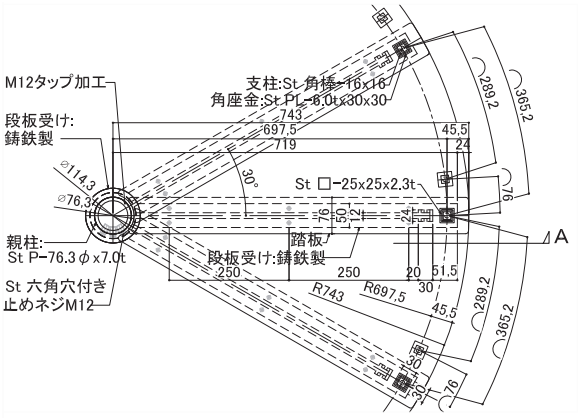
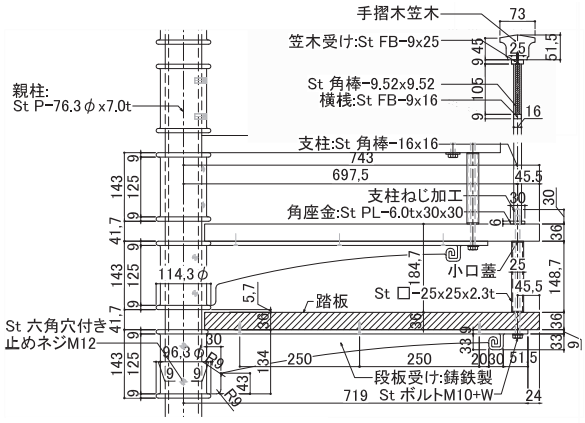


図 6-13-7　当初設計図面の螺旋階段

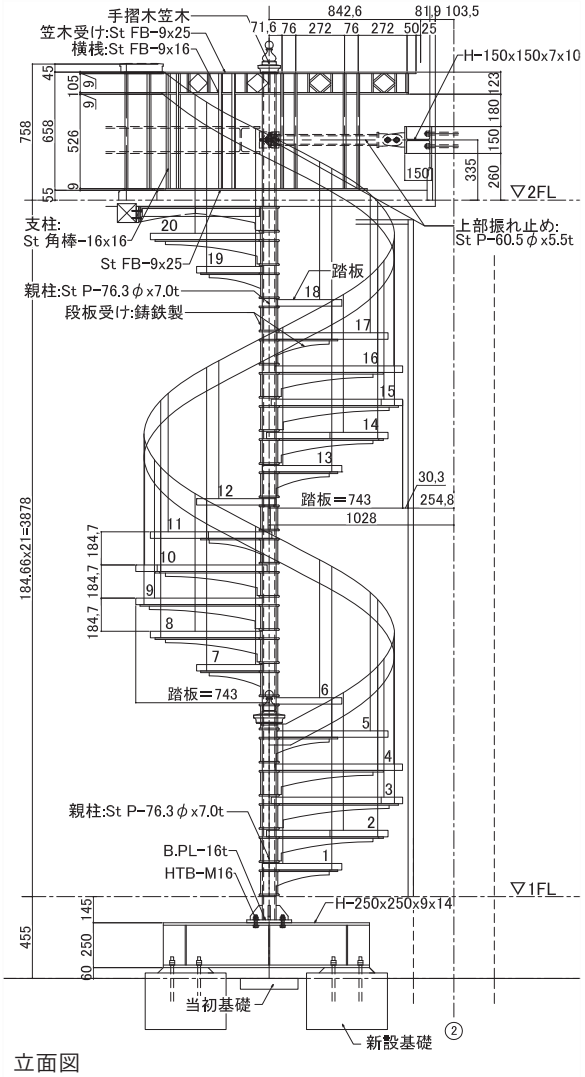
写真6-13-10
昭和5年の写真に螺旋階段が写る



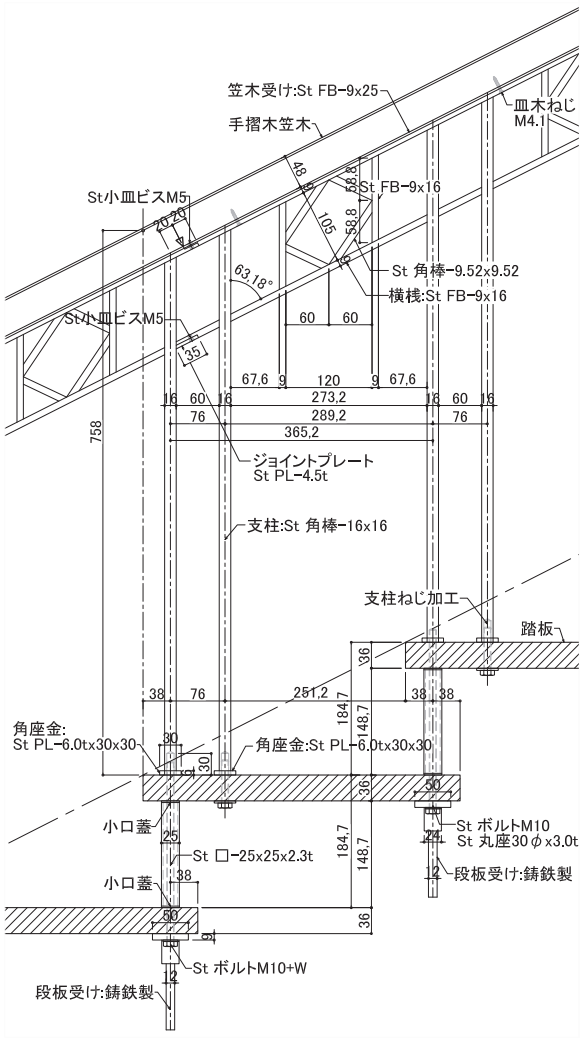
平面詳細図



A矢視詳細図



立面図



部分詳細図

図6-13-8　螺旋階段詳細図

写真6-13-11　螺旋階段基礎　既存基礎の両側に基礎を新設し、間に鉄骨を渡した上に螺旋階段支柱を載せた

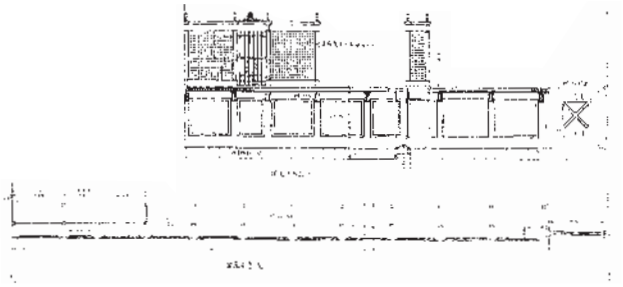


図6-13-9　当初設計図④　防犯柵は左端のみ設置

写真6-13-12　当初竣工写真

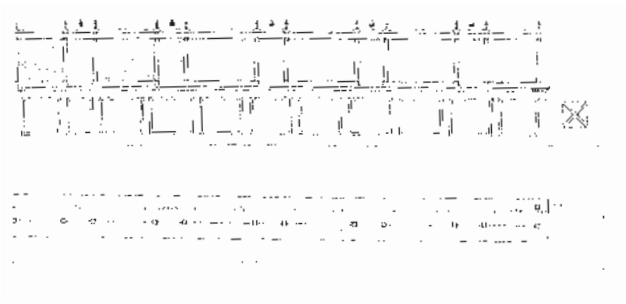


図6-13-10　当初設計図⑥　防犯柵は全体に設置

初設計図面の形状に合わせて製作した。踏板は材質の記載がなかったが、図面から木製と判断され、公衆室の腰壁や営業カウンターに合わせてケヤキ材、厚36mmとした。手摺も図面から、笠木が木製、その他は鋼製と判断し、2階回廊手摺と同様に笠木は杉材、鋼製部分はJIS規格材を溶接で組立てた。階段支柱上部は当初、2階回廊床への固定のみであったと考えられるが、安全のため回廊の補強鉄骨からも支持を取った。

古写真で手摺部分は明色、踏板が暗色に写っていることから、笠木を含む手摺は内装木部の塗装色とし、踏板はウレタンワニス塗とした。

6-13-3-3　営業カウンター

営業カウンターは当初竣工写真に写っており、当初設計図面の④図（大正3年6月23日付　展開図等）と⑥図（大正3年10月14日付　カウンター詳細）に描かれているが、2つの図面で防犯柵の形状が異なる。⑥図が写真と整合し、図面の制作時期も⑥図が新しいため、復原は⑥図を基本とした。

カウンターの材種は当初設計図面に記載があり、天板には「甲板槻」、腰は枠部分が「槻「ワニス」」、鏡板が「ベニヤ板」とされている。そのため、腰の鏡板をケヤキ突板貼合板とし、それ以外をケヤキ材とした。当初設計図面ではカウンター天端と腰壁天端が同レベルに描かれ、公衆室床から3.4尺（1,030mm）とされているが、後述のとおり、痕跡から腰壁天端高さが3.33尺（1,009mm）と確認されたため、カウンター高さも3.33尺とした。これはカウンター天板が当たる箇所の煉瓦躯体欠込みとも整合する。カウンター腰壁の位置は既存煉瓦積基礎と既存アンカーボルト位置から、当初設計図面に記載の位置（B通から17.25尺（5,227mm））でなく、B通から5,287mmとした。防犯柵の位置も煉瓦壁の欠込みから決定した。腰と防犯柵の位置を決めた後、⑥図のカウンター天板と防犯柵の位置関係から天板の位置を決定し、天板の幅もこの図によった。④図では公衆室側に天板を受ける支柱があり、抽斗も描かれているが、上記の位置関係では公衆室側の持ち出し寸法が小さく、支柱、抽斗ともなかったと判断した。当初設計図に描かれていない営業室側の腰部分は、営業室腰壁の意匠に合わせた。細部の意匠は当初設計図面に基づき、公衆室側の天板下部にある雷紋は、本建物外部の石に彫られた雷紋を参照した。

防犯柵は当初設計図面④に高さ3.0尺の記載があるが、⑥図ではやや低く描かれている。当初竣工写真から寸法を割り出した結果、3.0尺でなく、2.7尺とした。

金網部分は「真鍮製青味宣徳仕上」の記載があり、類例を参考にして幅7×厚0.8mmのリボン状の真鍮板をねじり、縦材と横材を銅リベットφ2mmで留め、周囲に真鍮L-13×13×1.2mmを廻した。仕上は硫化イブシとした。金網の割付寸法は、当初竣工写真から割り出し、約30mm角とした。窓口部分も類例を参考にしながら、縦格子を上下に開閉させる機構とした。窓口上部の破風型のアンテミオン装飾は木製扉（WD-02）上部の意匠を縮小して使い、

写真6-13-13　煉瓦躯体の欠込み　カウンター天板が当たる部分

写真6-13-14　同　防犯柵が当たる箇所

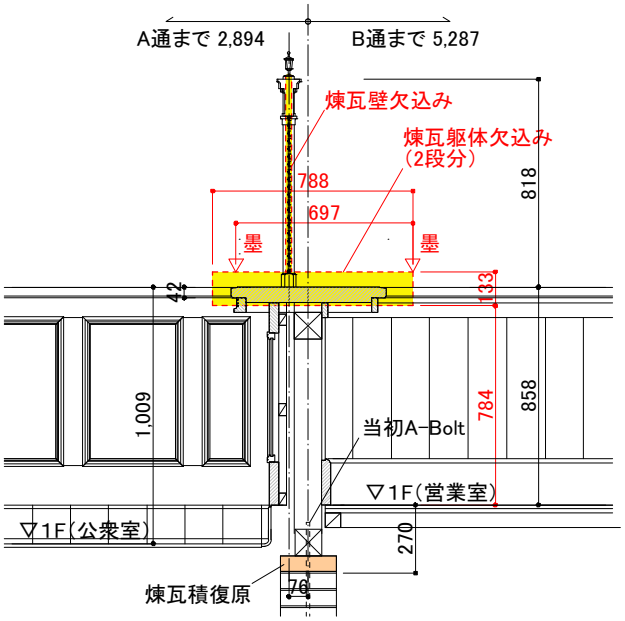


図6-13-11　煉瓦壁痕跡位置

写真6-13-15　外壁面の雷紋

写真6-13-16　WD-02上部のアンテミオン装飾

写真6-13-17　完成状態

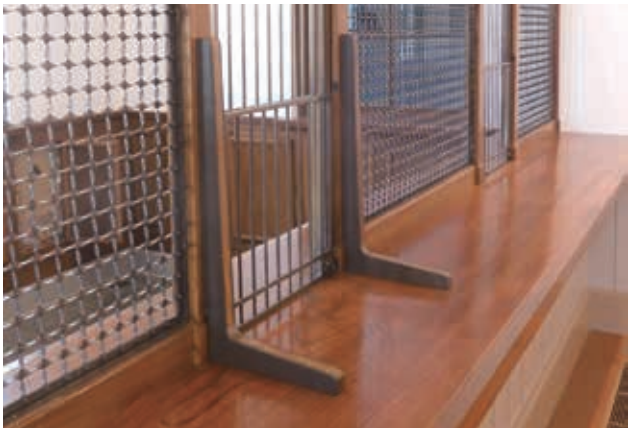
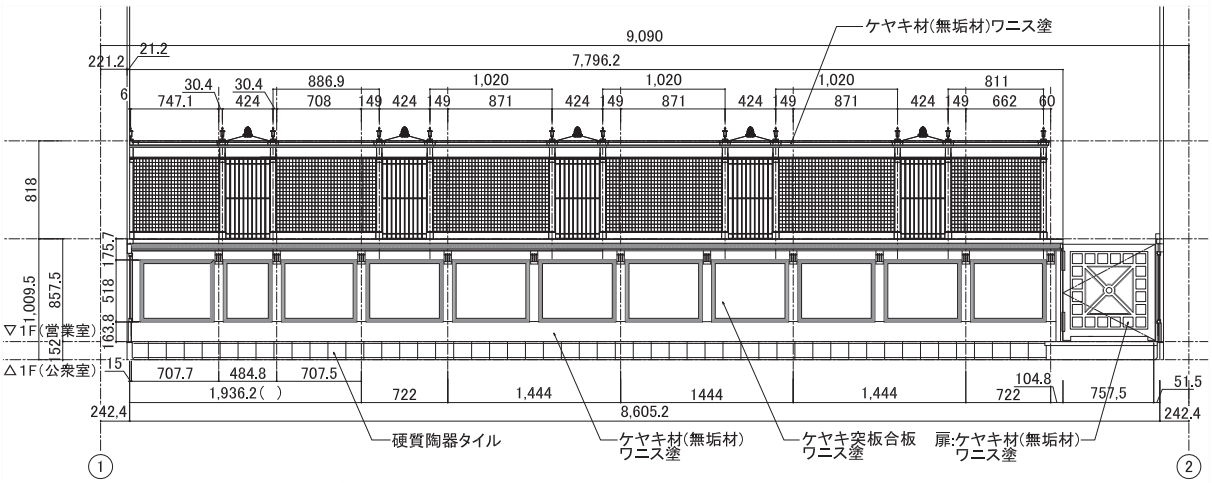
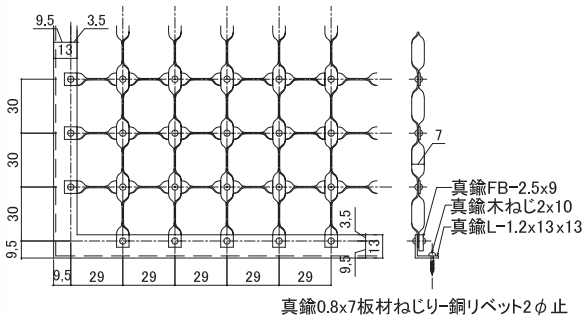


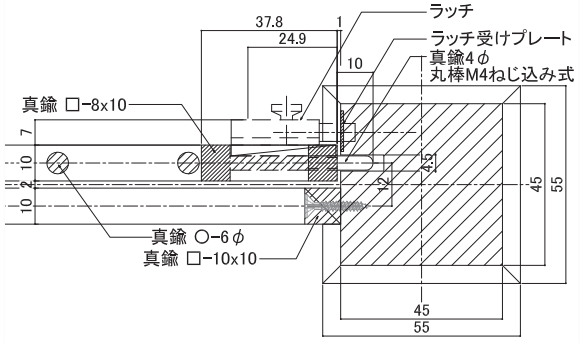
写真6-13-18　L字型の補強



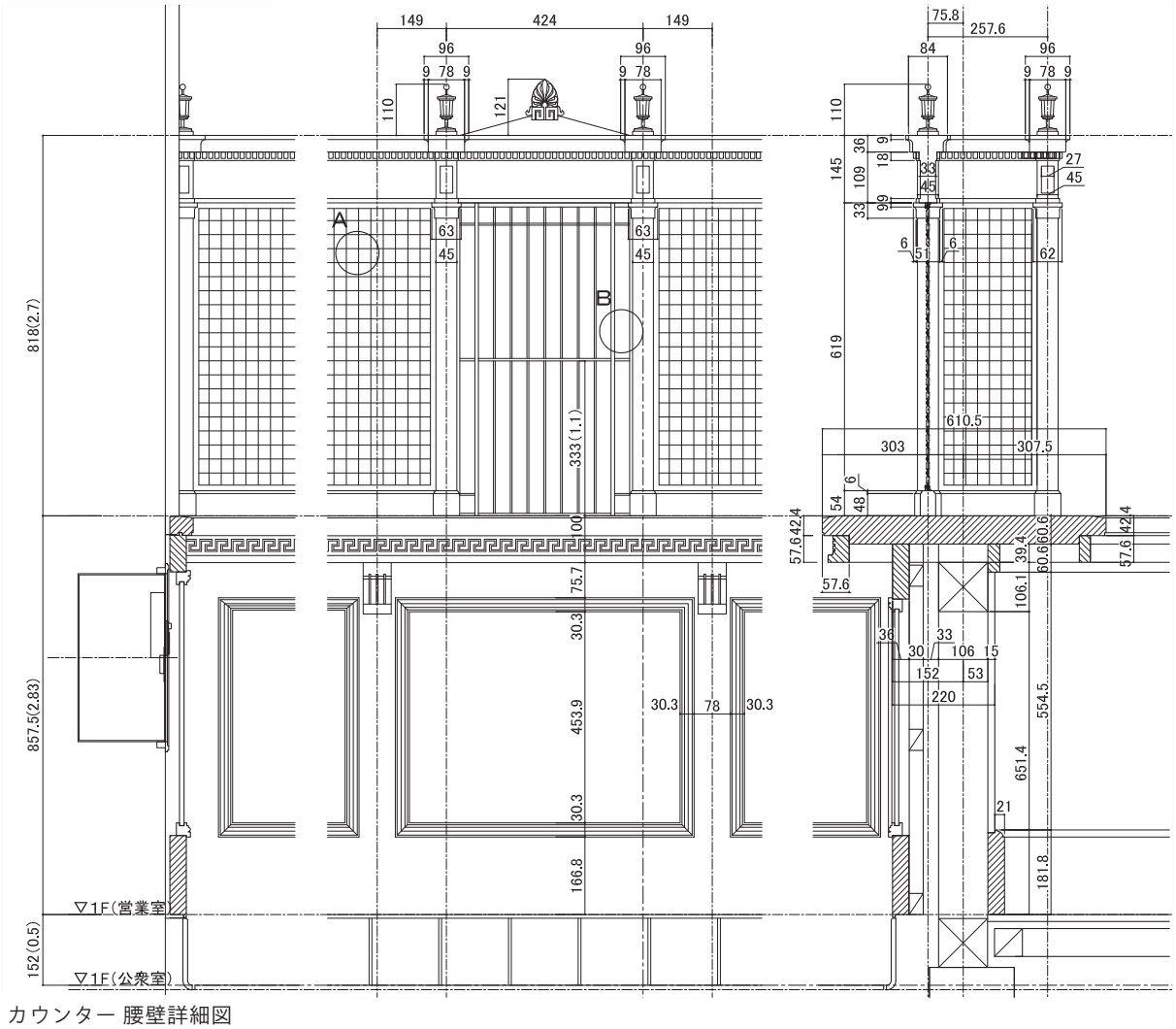
公衆室 カウンター姿図



A詳細図（網・格子図）



B詳細図

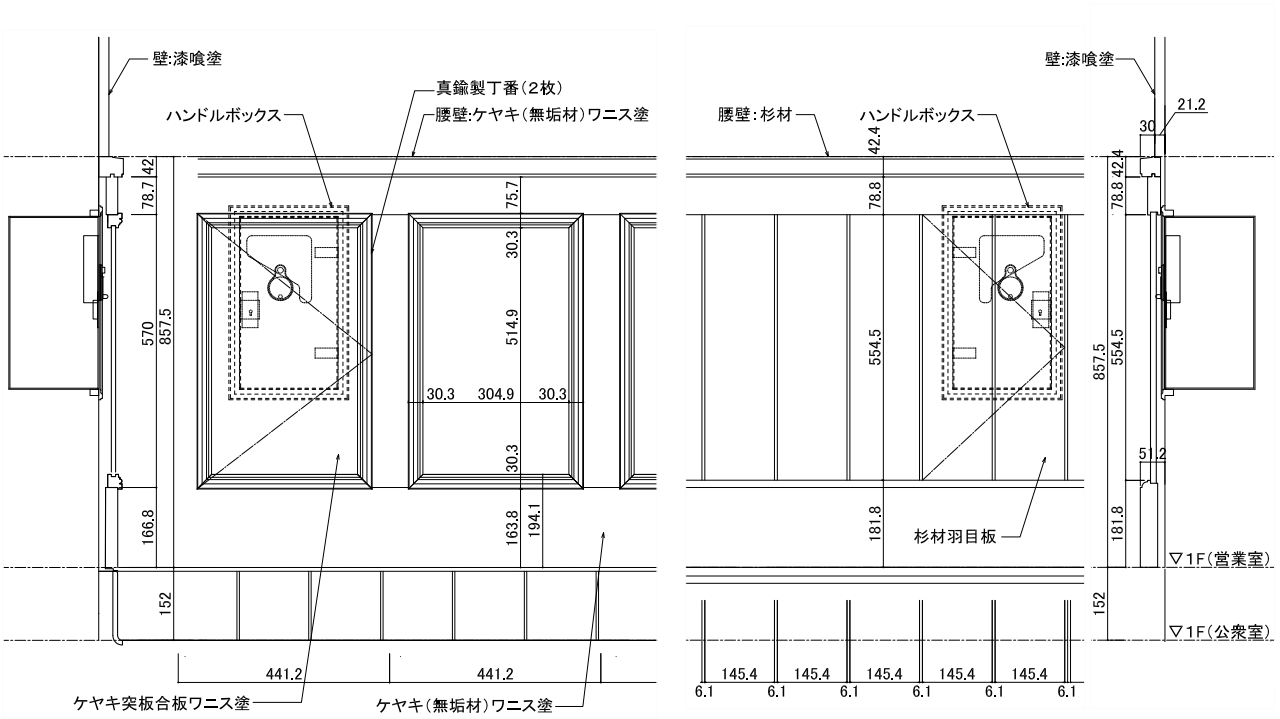


カウンター 腰壁詳細図

図6-13-12　営業カウンター詳細図

写真6-3-19　WD-02飾り枠右側の腰壁痕跡　営業室側の笠木断面が薄く残っている

写真6-3-20　WD-02飾り枠左側の腰壁痕跡　枘穴が設けられている



公衆室 腰壁詳細図　　営業室 腰壁詳細図

図6-13-13　腰壁詳細図

ピナクルは写真を基に形状を決定した。

防犯柵の支柱が細いことから、安全のためL字型の鋼製補強を4箇所に設置した。

公衆室と営業室の出入りのための格子戸も、当初設計図の意匠に合わせて製作した。平面図の記載から自由丁番とした。

6-13-3-4　腰壁

当初設計図面によれば、公衆室と営業室で腰壁の意匠が異なり、公衆室は枠と鏡板の構成、営業室は羽目板形式であり、天端高さは両者とも営業カウンターとも同じである。営業室側は当初竣工写真にも写っており、塗装仕上げであることが分かる。大正4年清水組作品集に、「造作槻杉材ワニス及ペンキ塗」の記載があり、営業室の扉も杉材であることから、杉材に塗装仕上とした。公衆室側の写真はなく、当初設計図面にも材種の記載はないが、図面で営業カウンターの腰部と共通する意匠とされていることから、ケヤキ材ワニス塗とした。

腰壁天端高さは、図面では公衆室床から3.4尺であるが、西面1階南側の出入口（WD-02）の飾り枠に残る痕跡から、腰壁天端高さは公衆室床から3.33尺と確認された。この痕跡から、営業室腰壁の笠木形状を決定し、笠木部分の高さを42mmとし、営業カウンター天板端部、公衆室腰壁の笠木も共通の形状とした。笠木下の上枠の幅も扉枠の痕跡から79mmとし、公衆室も共通とした。営業室の幅木高さは2階回廊の幅木にそろえて182mmとし、上端部の形状も同じとした。羽目板は厚12mmとし、幅は当初設計図面から152mmピッチで割付けた。羽目板のジョイントは相じゃくりとし、底目地を幅6mmとした。

公衆室腰壁は下枠の幅を、営業室幅木のくり型部分を除

写真6-13-21　修理前の状態

写真6-13-22
当初竣工写真　館名サインは「川崎銀行佐原支店」

写真6-13-23　昭和5年の写真
館名サインは「川崎第百銀行佐原支店」

写真6-13-24　三菱銀行時代の写真

図6-13-14　文字看板の検証
「川崎第百銀行佐原支店」のうち「第百」のみ文字の傾きが異なる

写真6-13-25　サイン取付アンカー痕

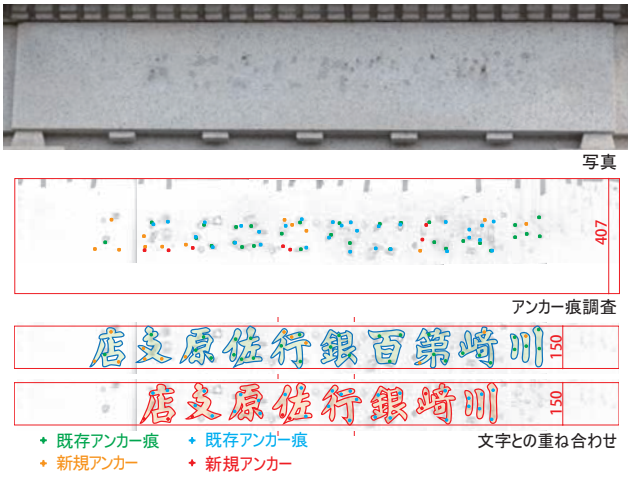


図6-13-15　アンカー痕と文字の重ね合わせ

いた高さ167mmに揃え、公衆室腰壁の竪枠幅は76mmとした。

両室とも窓部分は腰壁笠木の高さに窓台があり、平面的に手前、左右とも61mm笠木から出る形状とした。シャッターのハンドルボックス部分は、営業室側は羽目板2枚が丁番で開く形式、公衆室側は鏡板が丁番で開く形式とした。

6-13-3-5　館名サイン

当初竣工写真では玄関上部に「川崎銀行佐原支店」の館名サインが掲げられており、それ以降の古写真では、同じ位置に「川崎第百銀行佐原支店」、「三菱銀行」の館名サインが取付けられていたことが確認できる。「三菱銀行」時代の写真（撮影年不詳）には、過去のサイン取付痕も写っている。

「川崎第百銀行佐原支店」の写真を詳細に観察すると、「第百」部分は文字の傾斜が他よりも緩く、筆使いが微妙に異なっている（図6-13-14）。そのため、当初の「川崎銀行佐原支店」の文字を再利用し、「第百」を間に入れたものという推測が成り立つ。この考えに基づき、本工事では、昭和5年の写真の「第百」を除いた文字の形状・寸法で再

写真6-13-26　当初竣工写真のロールスクリーン

写真6-13-27　1階ロールスクリーン取付金具　WW-01c（左右）

写真6-13-28　2階ロールスクリーン取付金具　WW-05（左右）

写真6-13-29　2階ロールスクリーン取付金具　WW-04a（左右）　この取付位置は例外と判断した

写真6-13-30　目隠しパネル設置状態

現した。文字の大きさは痕跡と写真から割り出し、高さ150mmの鋳物切り文字を銅ブロンズ色塗装とした。

また、現状の取付痕を実測し、当初の位置に合わせて文字裏の固定ピン（M3ビス　長さ30mm）を配置した。確実に固定するため、ビス穴を開け直して接着剤を併用し、石と密着しないよう、ナットで隙間を空けて固定した。

6-13-3-6　ロールスクリーン

当初竣工写真にロールスクリーンが写っており、1階窓、2階窓とも一部にロールスクリーン取付金具が残っている。一方が丸い穴のみ、他方は上が開いており、巻取軸を落とし込む形になっている。なお、2階に関しては、取付位置が2種類確認されたが、縦枠の外縁に取付けたものが多く、こちらが正と思われる。

維持管理を考慮して、当初のロールスクリーンを再現することはせず、既製品を取付けることとした。クロスの色は、当初写真で明色に写っていることから、白に近い色とした。

6-13-3-7　補強鉄骨目隠しパネル

2階回廊上部の補強鉄骨が1階レベルから見えないよう、補強鉄骨と手摺の間に目隠しパネルを設置した。

内壁漆喰面に近い色の塗装鋼板でパネルを製作し、補強鉄骨にクリップで取付けた。

6-14　電気設備工事

6-14-1　概要

幹線動力設備、電灯・コンセント設備、弱電設備、避雷針設備等の更新を行った。

6-14-2　工事の実施仕様

6-14-2-1　電灯設備

修理前の館内の照明器具は、2階回廊先端部の配線ダクトに取付けられたスポット照明、回廊から吊下げられたペンダント照明、回廊床上に置かれたスポット照明であり、これは観光案内所となる際（平成2年）に整備されたものである。三菱銀行時代の状態が昭和63年の工事写真に写っているが、2階回廊先端から持ち出す形の蛍光灯、回廊から吊下げた蛍光灯が確認できる。また、カウンター部分には鋼管でフレームを組んで、蛍光灯が設置されていたことが分かる。回廊先端に蛍光灯を持ち出していた平鋼は2階回廊床に残っていたが、本工事にて解体した。また、蛍光灯が当たっていた部分は、回廊先端部のくり型が撤去されており、本工事で復原した。

当初図面の2階天井面には中心飾り等は描かれておらず、実際に天井面、天井裏の調査でも、中心飾りや照明器具を吊り下げた痕跡は確認できなかった。壁面にもブラケット照明等の痕跡は見つからず、当初の照明がどのようなものであったかは不明である。

そのため、館内の照明については、建物の雰囲気に馴染む形で新たに検討することとした。館内全体の雰囲気を明るくする目的で、2階の壁面と天井面を照らすための、ライン照明とスポット照明を回廊床上に設置した。1階壁面や展示物等のためには、修理前と同様に、回廊先端部分に配線ダクトを設置し、スポット照明を取付けた。

昭和5年の写真には玄関庇下に丸型の照明器具があり、三菱銀行時代の写真（撮影年不詳）では庇が取替えられているが、四角形の照明器具が写っている。工事前の庇には照明器具はなく、本工事においても庇下の照明器具は設置しなかった。

修理前は景観照明として、北側道路側の植栽帯に投光器（HF200W）×2基、北側道路反対側の電柱上部にも投光器（HF400W）×1基が設置されていた。植栽帯の投光器は更新（LED63W）して3基とし、北側道路の無電柱化工事が進められていることから、電柱上部の照明器具は撤去のみとし、更新は行わなかった。

写真6-14-1　修理前（北面）　スポット照明とペンダント照明

写真6-14-2　修理前（東・南面）　スポット照明

写真6-14-3　三菱銀行時代の照明（南面）（昭和63年）　回廊先端に持ち出しの蛍光灯と、回廊から吊下げ蛍光灯

写真6-14-4　三菱銀行時代の照明（東面）（昭和63年）　カウンター部分にはフレームを組み、蛍光灯が設置されている

写真6-14-5　修理前　回廊上部のスポット照明　三菱銀行時代に回廊先端に蛍光灯を取付けていた平鋼も残っている

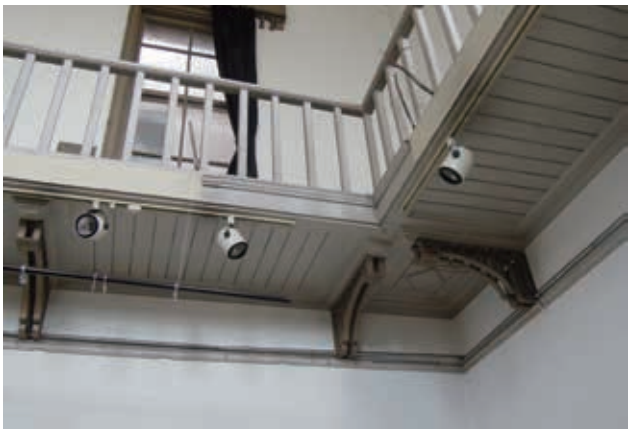


写真6-14-6　修理前　配線ダクトとスポット照明　回廊先端部の持ち出し蛍光灯部分はくり型が撤去されている

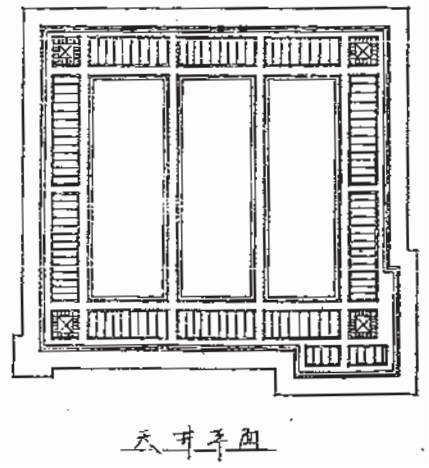


図6-14-1　当初設計図面　天井伏図

写真6-14-7　修理前　2階天井

写真6-14-8　回廊上部のライン照明とスポット照明

写真6-14-9　1階スポット照明と2階間接照明

写真6-14-10　当初竣工写真　庇下に丸型の照明器具

写真6-14-11　三菱銀行時代　庇下に四角形の照明器具

写真6-14-12　工事前　庇下に照明器具なし

写真6-14-13　投光器3基設置

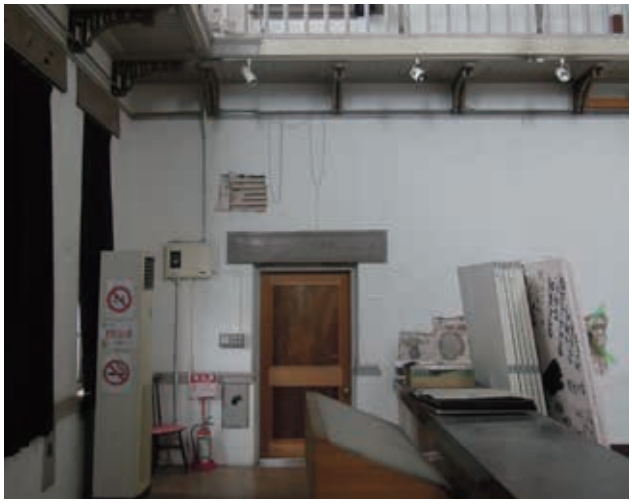


写真6-14-14　修理前　露出配管と露出ボックス

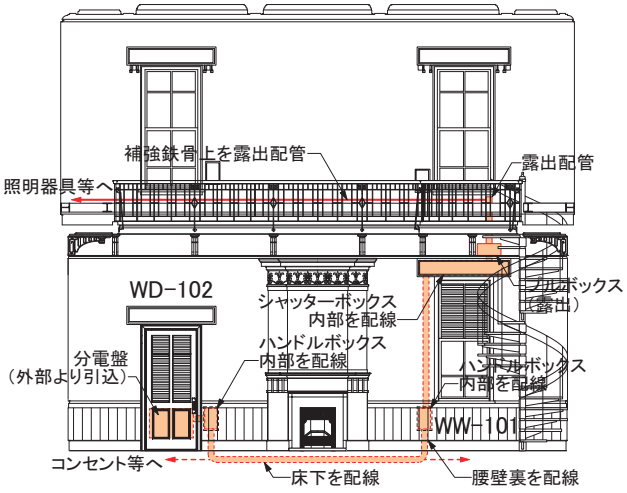


図6-14-2　壁内と床下で配管・配線経路を確保

写真6-14-15　分電盤～ハンドルボックス～床下を配線（WD-102）

写真6-14-16　床下～WW-101ハンドルボックス

6-14-2-2　屋内配管・配線

修理前の建物内の電気配線は、露出配管またはケーブル露出による配線となっていたが、本工事では配線、配管、ボックス等が極力目立たないよう配慮した。南面1階東側の扉（WD-102）の内側下部に分電盤を設置し、そこからシャッターのハンドルボックス、腰壁裏側を通して1階床下へ入れ、床下スペースを利用して各所に配線した。1階営業室は四隅にフロアコンセント（電源、一部LAN共）を設置し、床下から営業カウンター内部を通し、カウンターの公衆室側天板裏面に電源コンセントを2箇所設置した。2階回廊の照明や電源コンセントへは、営業室床下から腰壁裏側を通して南面1階西側の窓（WW-101）のハンドルボックス内に配線を通し、そこからシャッターのワイヤーを通すルートを使って、上部シャッターボックスまで配線し、シャッターボックス上部にプルボックスを設け、そこから先は露出配管で2階回廊上へのルートを確保した。

防災設備として天井面と小屋裏内に煙感知器を設置する必要があり、それも同じルートで2階回廊まで配線し、2階天井点検口用の梯子の横を露出配管し、天井内に取込んだ。

写真6-14-17　WW-101シャッターボックス～2階回廊

写真6-14-18　点検梯子横の露出配管

写真6-14-19　修理前　交流館屋上～ドーマー窓への弱電ルート

写真6-14-20　修理前　避雷導線ルート

写真6-14-21　避雷針先端部

写真6-14-22　避雷導線ルート

6-14-2-3　屋外配管・配線

交流館屋上の既存キュービクル内に盤を新設し、屋上から交流館外壁面を立下げ、本建物1階の分電盤に取込むルートとした。弱電に関しても同様に、交流館外壁面から本建物の分電盤に取込むルートとし、修理前に交流館屋上からドーマー窓に取込んでいたルートは撤去した。

6-14-2-4　避雷針設備

建物北東角の地中に既存接地極があり、ドーム屋根頂部の避雷針からの導線は屋根上を横引し、外壁面に沿って下ろされていた。既存接地極の接地抵抗値を測定したところ、25Ωとなり基準（≦10Ω）を満たさない結果となった。

本建物は高さ20m未満であり、建築基準法上は避雷設備の設置義務はないが、文化財保護の観点から避雷設備は設けることとし、新たに建物南西角の地中に接地極を埋設した。ドーム屋根頂部の避雷針から、マンサード屋根の飾り柵、下り棟を経由し、南面外壁の西端部を縦に下ろす導線ルートとした。

6-15　機械設備工事

6-15-1　概要

既存空調機を撤去し、新たな空気調和設備を設置した。本建物内には機械類を置かず、交流館屋上に設置した空調機本体から屋外ダクトを通じて、1階南面の開口部から空調給気、還気を行う形とした。営業室床下の換気ファンは既存を再利用した。

修理前には本建物内に給排水、ガス設備は設置されておらず、本工事においても設置していない。

6-15-2　工事の実施仕様

修理前の空調･換気設備は、1階北東隅に床置き空冷ヒートポンプ式パッケージ・エアコンが設置され、室外機は建物東側、交流館との隙間に設置されていた。このパッケージ・エアコンは平成17年に設置されたもので、その際に冷媒管等を通すため床の一部が嵩上げされ、外部への出入口（WD-03）の建具も交換し、外部側にステンレス板の配管カバーが設置された。外気取入れは、北面と西面の窓に設けられたアルミ製ガラリから行い、営業室床下の換気ファン（平成17年設置）から外部に排出する形となっていた。

本工事では、パッケージ・エアコンを撤去し、新しい空調機本体は館内でなく、交流館屋上に設置した。交流館屋上には、三菱銀行時代の自家発電機が使われないまま残っており、自家発電機を撤去し、そのコンクリート基礎を空調機基礎として再利用した。空冷ヒートポンプ直膨式エアハンドリングユニット（木村工機）1基を設置し、屋内負荷＋必要外気負荷を処理した空調給気をダクトにて供給した。ダクトは空調給気ダクト、還気ダクトを屋上から交流館外壁面を立下げ、更に横引して本建物1階開口部外側に新設した給気制気口チャンバー、還気制気口チャンバーに接続した。空調機リモコンは、南面1階東側扉（WD-102）を開けた内側に設置した。

営業室床下の湿気対策と室内換気のため、営業床下に既存換気ファンを再設置した。排気は従前どおり公衆室床下に設置された当初の土管にダクト接続した。床面の換気口（吸気）は既製品の鋼製ライン型床吹出口を利用して営業室四隅に設置した。

写真6-15-1　修理前の床置きパッケージ・エアコン

写真6-15-2　修理前の配管カバー

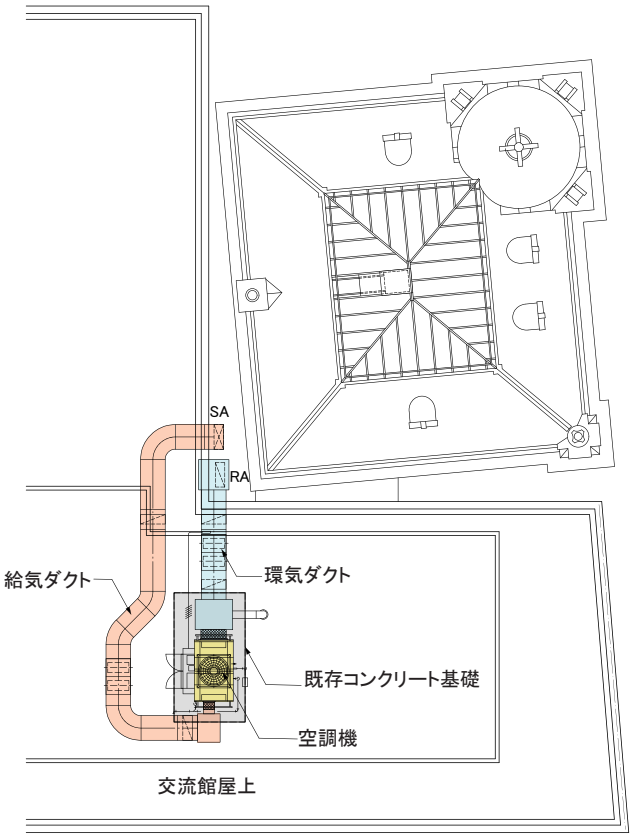


図6-15-1　交流館屋上空調機配置図

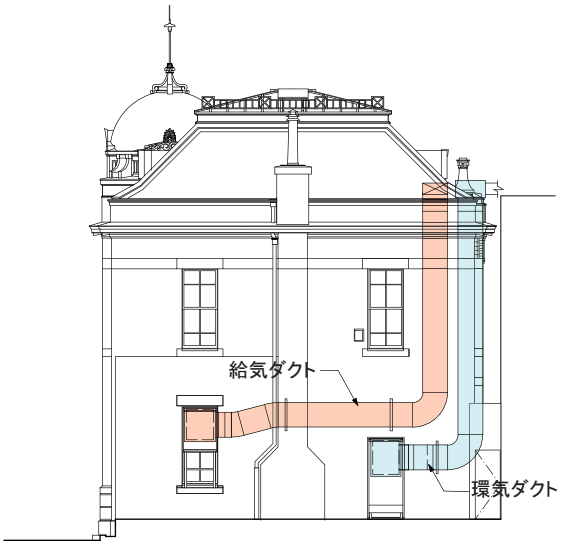


図6-15-2　外部ダクト経路

写真6-15-4　写真右側の窓（WW-101）上部から空調給気、左側の扉（WD-102）から還気

写真6-15-3　交流館屋上に設置した空調機

写真6-15-5　空調機リモコン（WD-102下部）

写真6-15-6　床下換気扇

写真6-15-7　床換気口

第７章　発掘調査

螺旋階段基礎部の発掘調査

当初は営業室の南西隅にあり、過去に撤去された螺旋階段の基礎を調査した。調査は、平成30年（2018）7月30・31日の期間で行った。

当初設計図によれば、螺旋階段は中心の親柱のみで支えられており、親柱は煉瓦を積んだ基礎の上に載っている。基礎は独立基礎で、地盤を掘り下げた後、割栗石を敷き、コンクリートのフーチングに煉瓦を柱状に積み上げたものとなっている。

1階既存床を解体した後に、螺旋階段親柱の位置に320mm角、厚さ60mmの四角いコンクリートの礎石が確認された。コンクリート礎石は、隣接する束石に当たる部分が削られていた。束石は260×270mmの円形で、厚さは135mm、断面は扁平な楕円形を呈している。

現状地盤から4cmほどすき取ると、螺旋階段基礎と束石の掘方プランが確認された。束石の掘方は一辺50cmの隅丸方形のプランを呈しており、螺旋階段基礎の掘方は一辺70cmの隅丸方形と想定される。螺旋階段基礎の掘方を、束石の掘方が切っている状態であった。基礎部の構造を確認するため、半截することとし、44×150cmのトレンチを設定した。

束石の掘方の掘り込み深さは、確認面から10cm程度と浅い。螺旋階段の基礎部を掘り進めたが、当初設計図にあるような煉瓦積の基礎は確認されず、掘り込み深さ40cmほどの掘方に、割栗石による坪地業が行われている状態であった。束石は螺旋階段基礎を切っていることから、新旧関係をいえば、螺旋階段基礎は束石より古いことになる。コンクリート礎石が削られていたのも、最初に螺旋階段の基礎を施工し、その後に束石の施工をしたことによって、干渉する部分を削って束石を納めたことによる。

以上、平面及び断面の観察結果から、螺旋階段の基礎は当初設計図面のような煉瓦積による工事は行われておらず、割栗石の坪地業による基礎工事であったことが確認された。

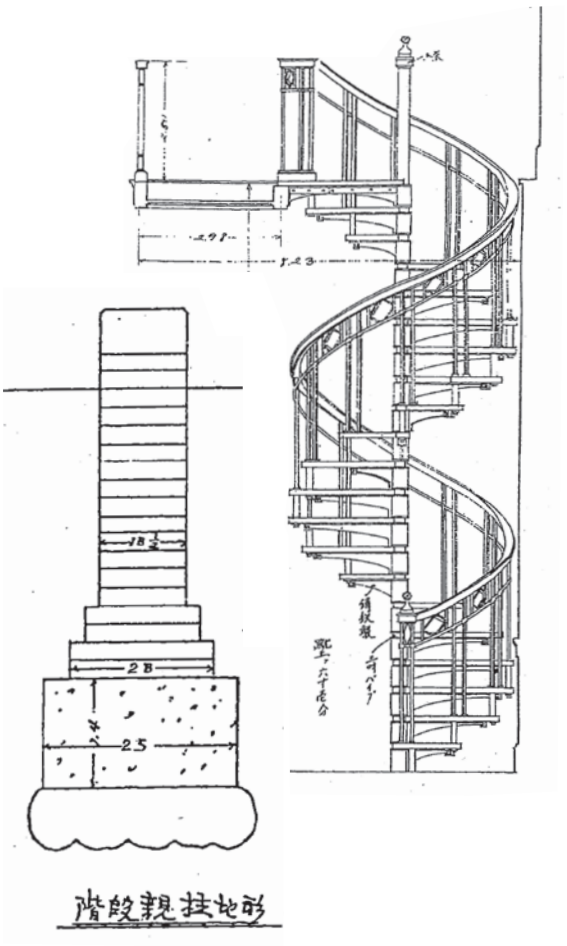


図7-1　当初設計図

写真7-1　調査位置（建物南西隅）

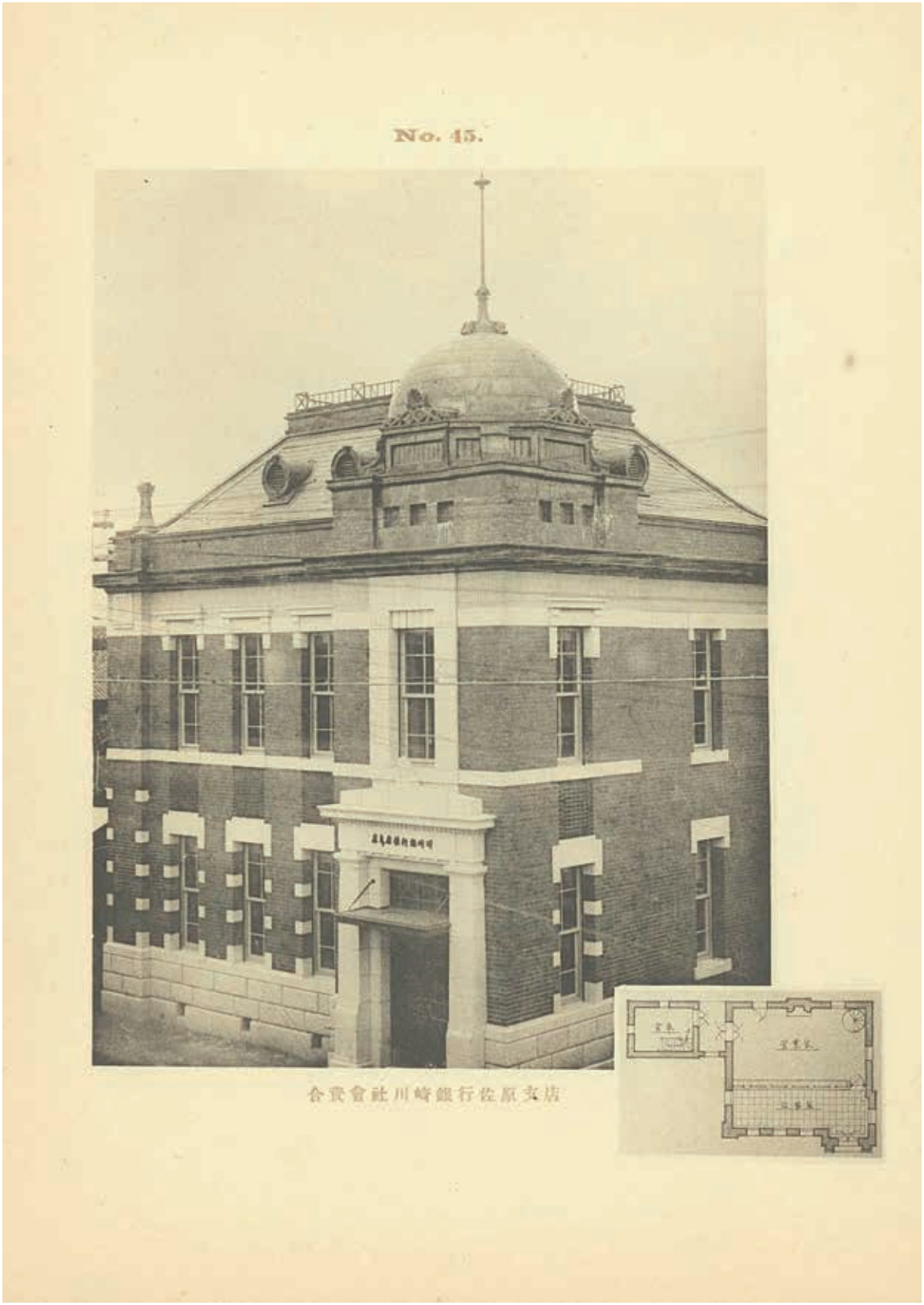
写真7-2　4cmすき取りした状態　螺旋階段基礎と束石の掘方プランを確認

写真7-3　発掘状況　左側は煉瓦壁の基礎

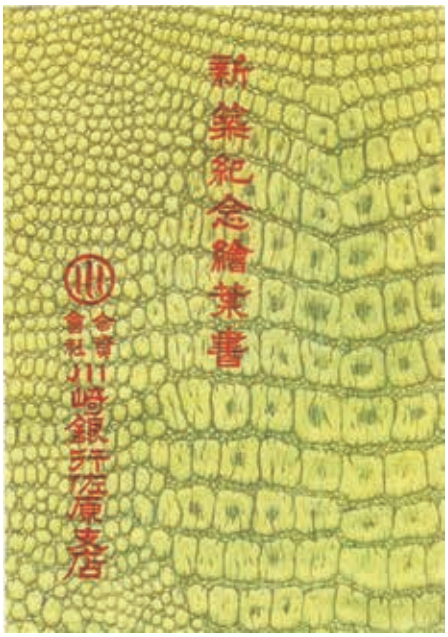
写真7-4　同　拡大

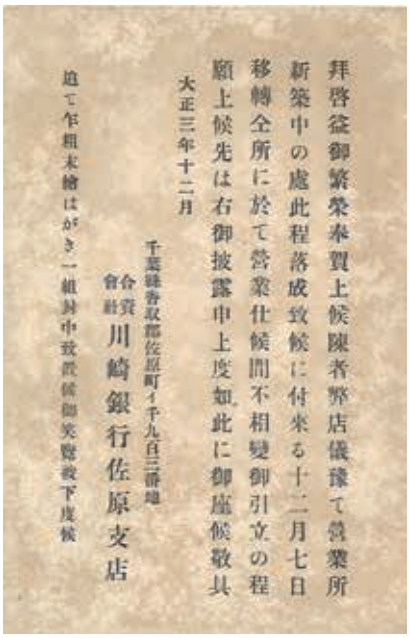
史　料

1　古写真　※特記なき写真は香取市提供



竣工写真　　清水建設提供




拝啓益御繁栄奉賀上候陳者弊店儀兼て営業所
新築中の處此程落成致候に付来る十二月七日
移轉仝所に於て営業仕候間不相變御引立の程
願上候先は右御披露申上度如此に御座候敬具
大正三年十二月
千葉縣香取郡佐原町イ千九百三番地
合資會社 川崎銀行佐原支店
追て乍粗末繪はがき一組封中致置候御笑覽被下度候

新築紀念繪葉書（大正3年11月）　個人蔵

建物南側（大正15年11月5日　撮影：宇井寫真館）

建物北側（昭和5年9月8日　撮影：宇井寫真館）

建物北東側（大正10年　祇園祭時）　個人蔵

建物遠景・西より
（大正後期～昭和初期　祇園祭時）

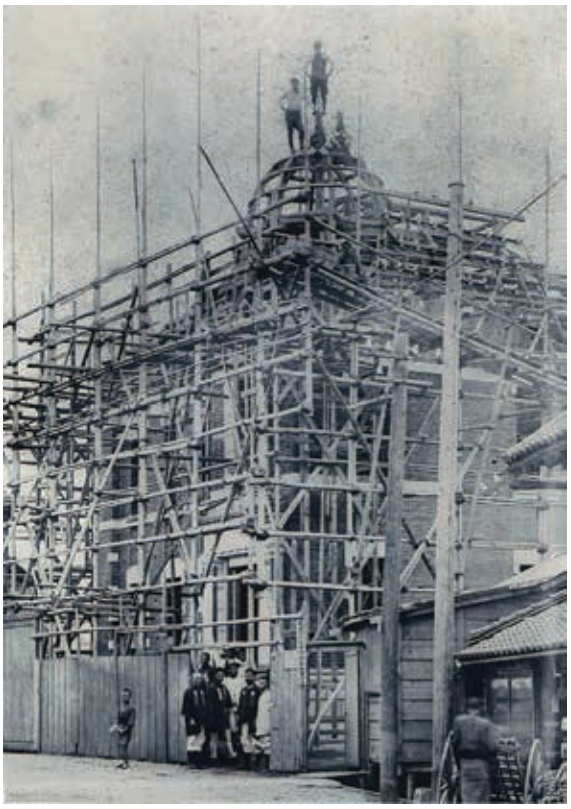
建物北側（昭和初期　祇園祭時）

建物遠景・西より（昭和12年　祇園祭時）

建物西側（昭和初期）

本宿本橋元の景観（昭和初期）

建物西側（昭和初期）



建設中（大正3年）

三菱銀行時代（撮影年不詳）

昭和63年の新店舗建設工事の写真

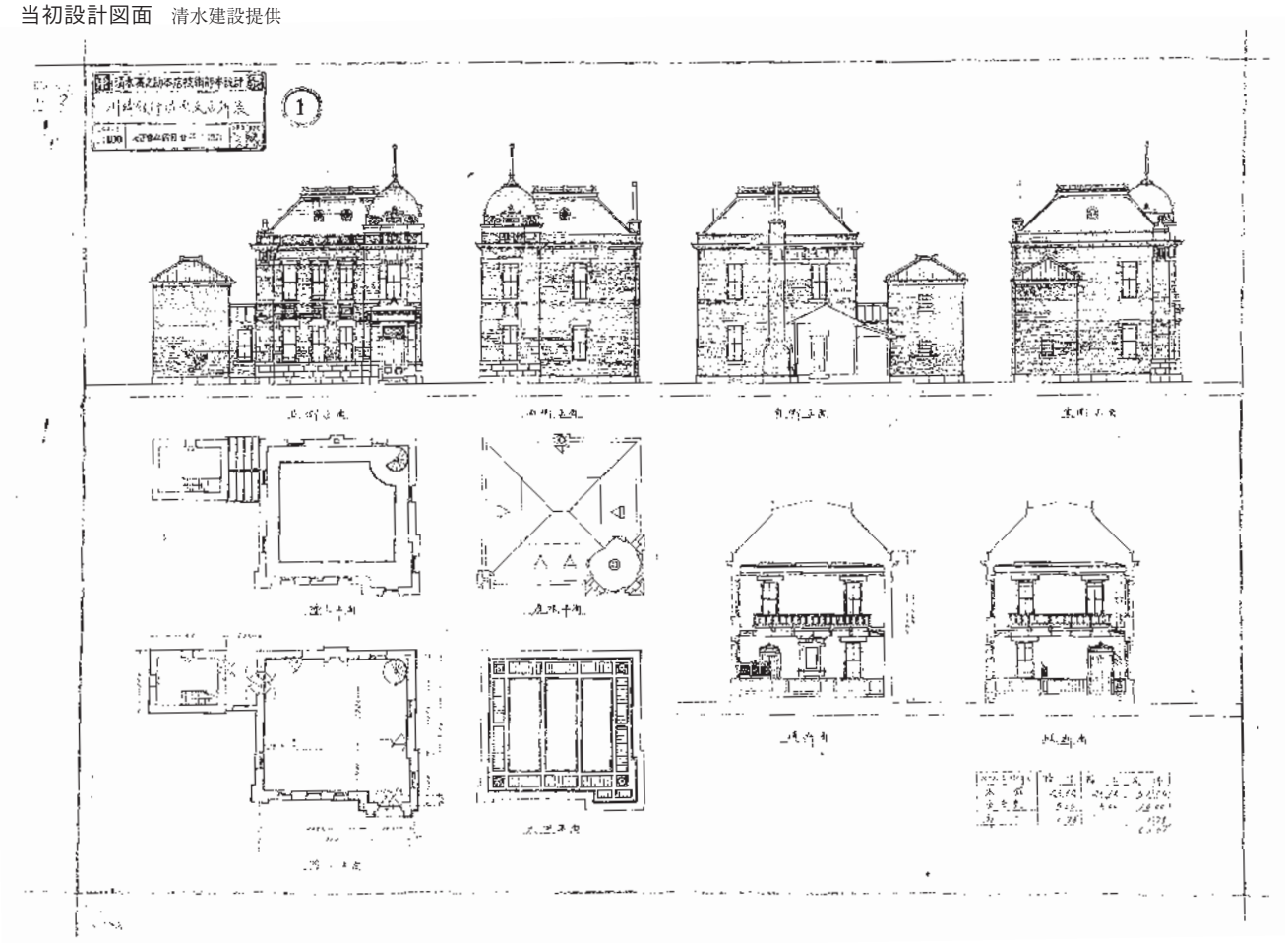
三菱銀行佐原支店に伴う建築仕様概要書

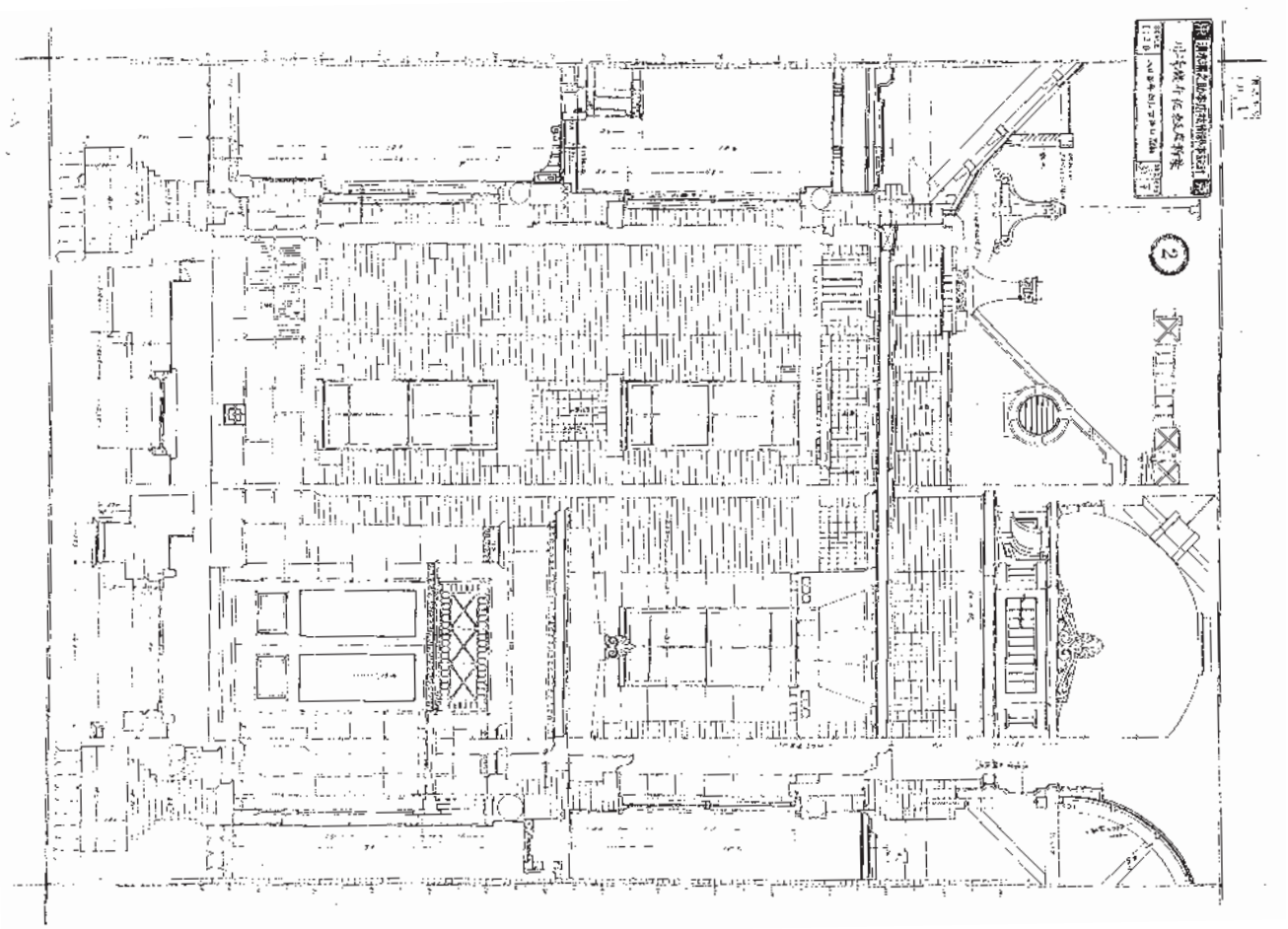
工期	自 昭和63年4月1日 至 平成元年1月31日
工事場所	千葉県佐倉市佐原字上仲町1903
敷地面積	1,527.048㎡
建築面積	550.48㎡
延床面積	1,001.91㎡
構造	鉄筋コンクリート造2階,塔屋1階建
最高	11,750m
軒高	9,050m
基礎	既製コンクリート杭(PHC杭)長さ12.0m
用途	事務所(銀行)
建築主	株式会社三菱銀行
設計施工	株式会社中野組
建築確認	昭和63年2月29日 番第257号

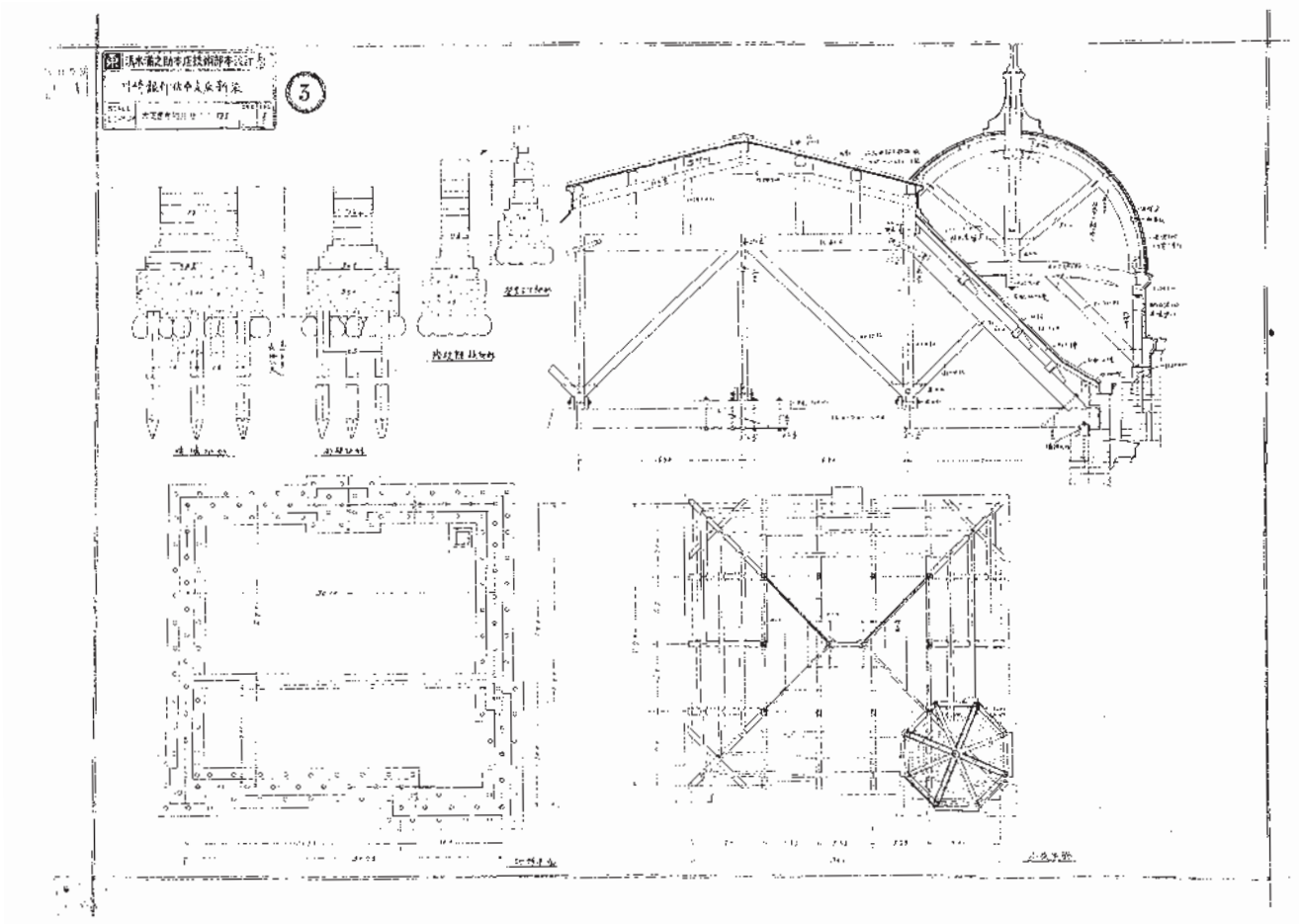
三菱銀行

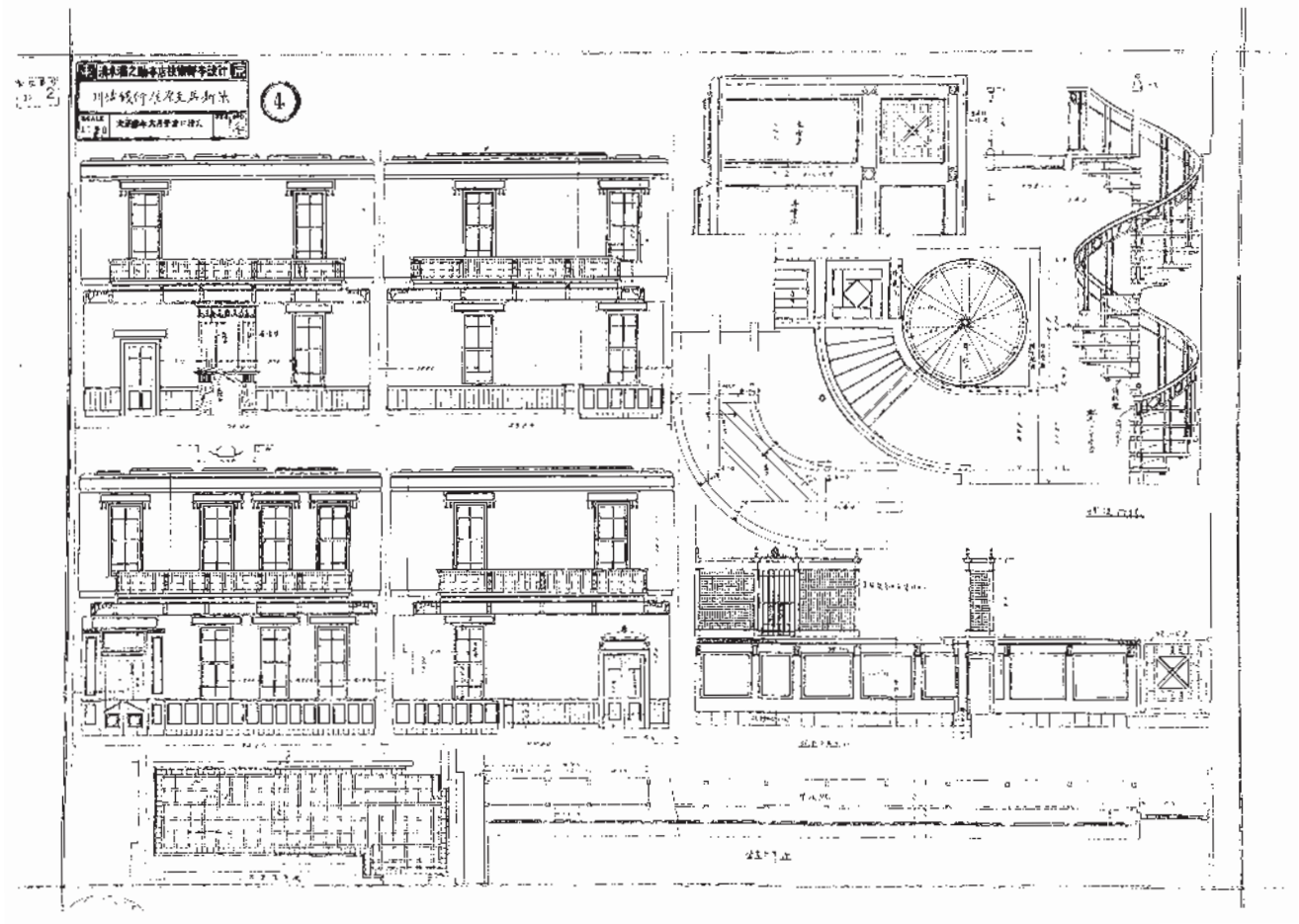
2　図面等

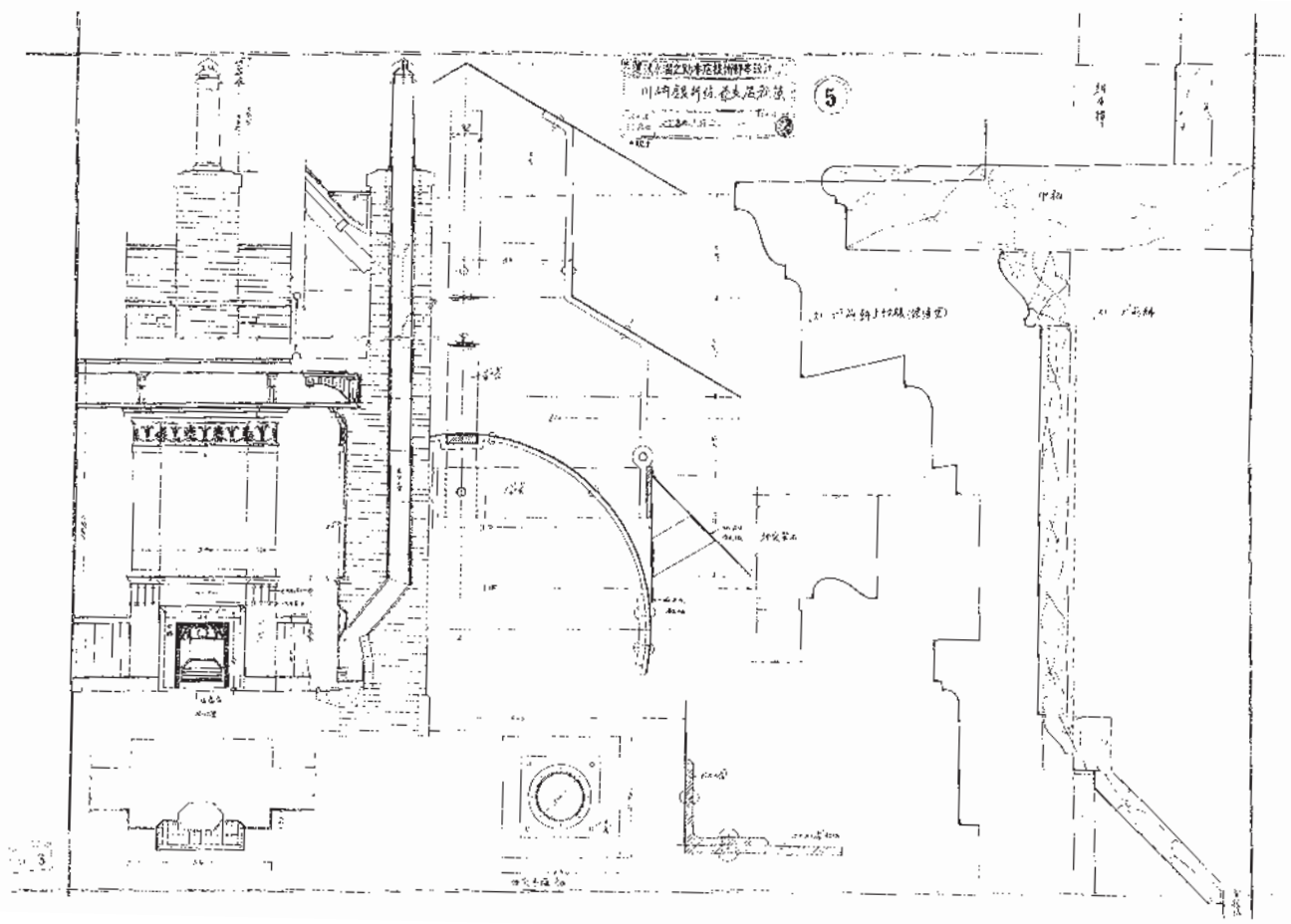
当初設計図面　清水建設提供

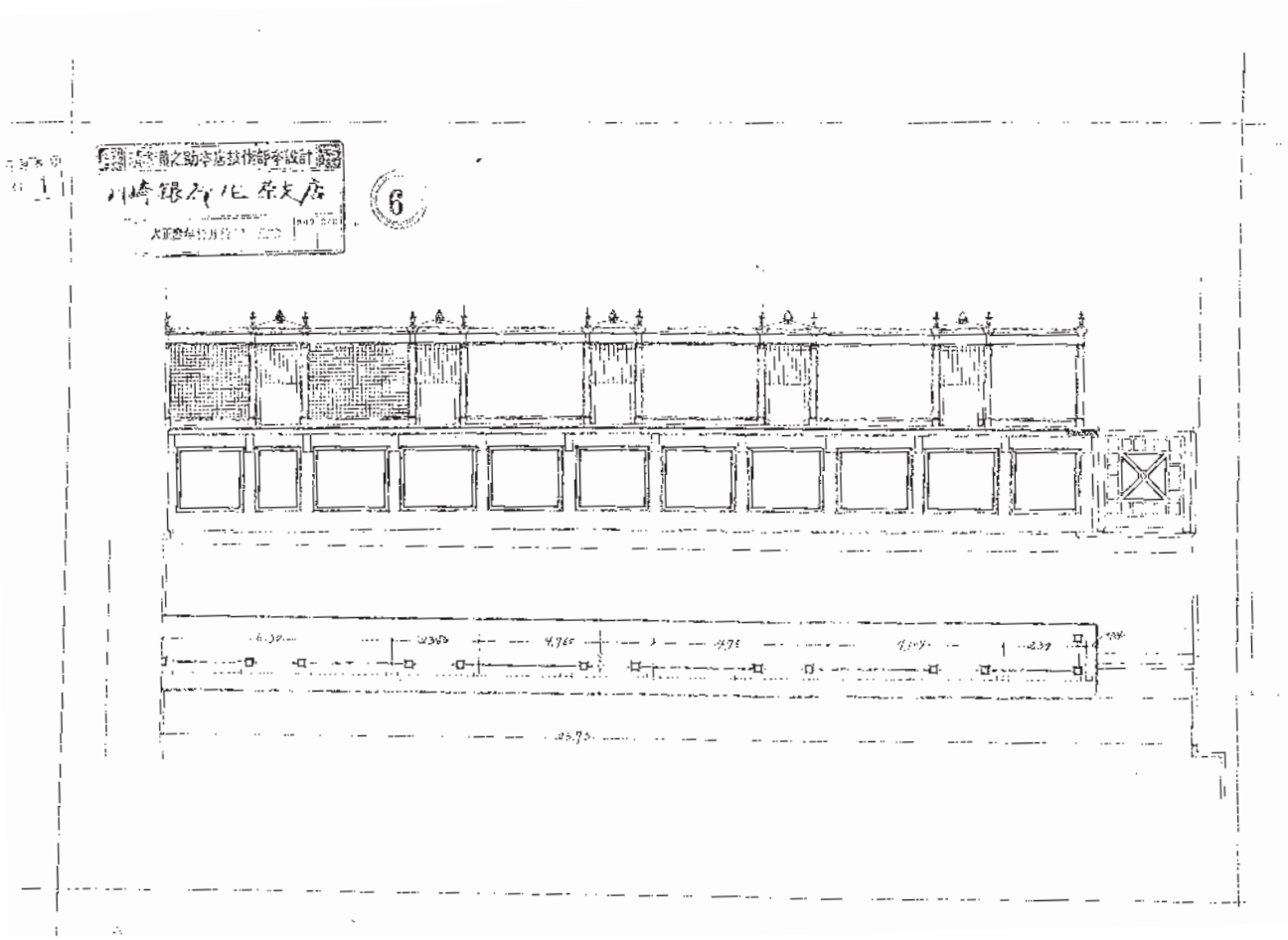


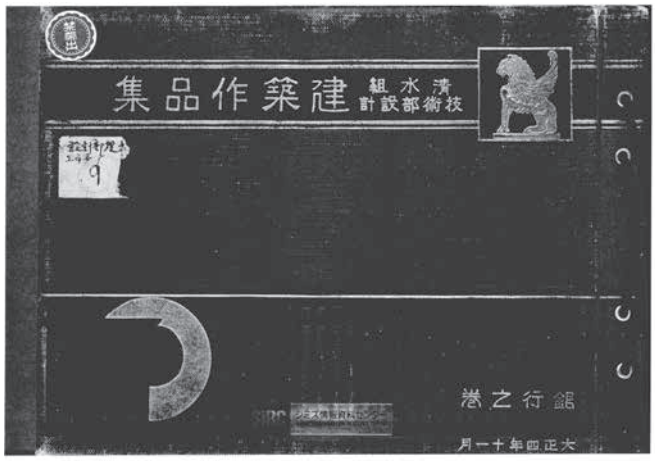



3


4

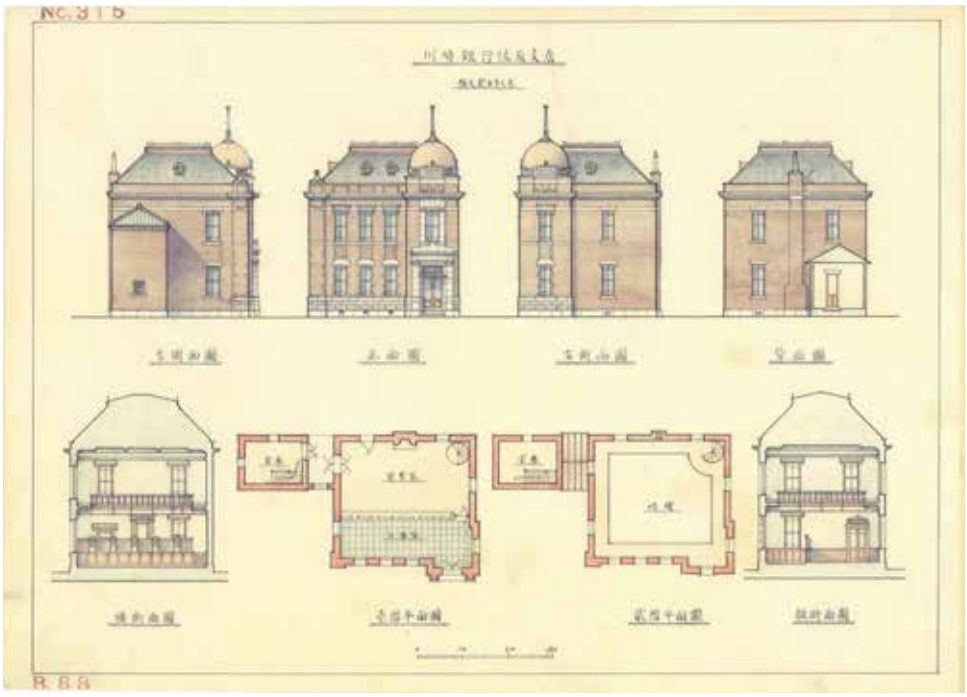


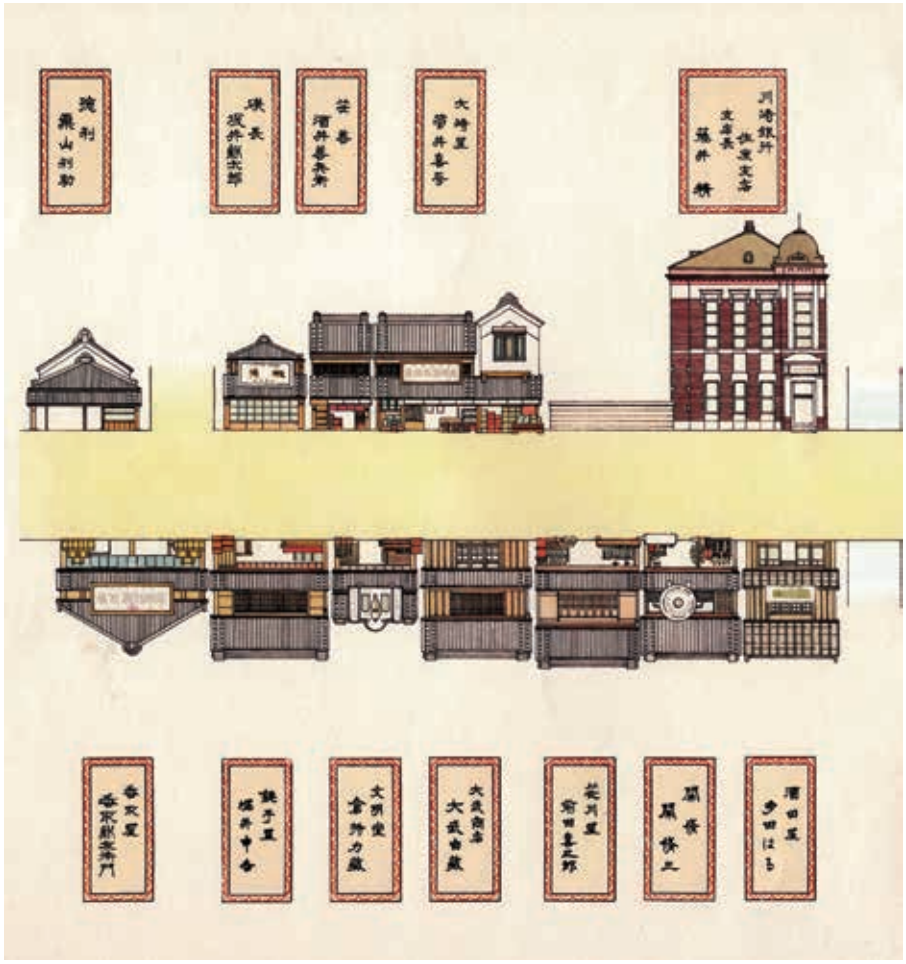




清水組技術部設計建築作品集
（銀行之巻　大正４年11月）
清水建設提供

番號	No. 41.	No. 42.	No. 43.	No. 44.	No. 45.
名稱	合資會社大阪支店左右田銀行	株式會社東海銀行牛込支店	合名會社森村銀行	株式會社長野支店六十九銀行	合資會社川崎銀行佐原支店
位置	大阪市西區新町通一丁目	東京市牛込區通寺町五三	東京市日本橋區通一丁目	長野市四後町	千葉縣香取郡佐原町
建坪 本館	二階建 地 61.3 延 122.6	二階建（一部地下室） 地 14.1 延 38.1	五階建（地下室共） 地 114.9 延 576.8	二階建 地 46.5 延 93.0	二階建（全部地階） 地 25.6
建坪 附屬家	全 延 27.7	平家 延 4.3	平家 19.5		全（二階建金庫共） 延 11.9
本館建築費（地價ヲ除ク外ハ付）					
起工	大正二年十二月	大正三年七月	明治四十四年十一月	大正三年四月	大正三年六月
竣工	大正三年十月	大正三年十月	大正三年十月	大正三年十一月	大正三年十一月
本館構造 地形	割栗コンクリート地形	割栗コンクリート地形	杭打コンクリート地形	割栗コンクリート地形	割栗コンクリート地形
本館構造 外壁	燻瓦積化粧貼付	木骨貼付燻瓦及漆石塗	鐵骨鐵筋コンクリート表面花崗石積	木骨竪羽振、貼付燻瓦及漆石塗	燻瓦積化粧貼付
本館構造 床	木造及コンクリート叩キモルタル塗	木造及コンクリート叩キモルタル塗	鐵筋コンクリート、根太及タイル敷	木造及コンクリート叩キモルタル塗	木造及コンクリート叩キモルタル塗
本館構造 屋根	小屋木造、スレート及亞鉛引鐵板葺	小屋木造、スレート及亞鉛引鐵板葺	鐵筋コンクリートモルタル塗	小屋木造、スレート及亞鉛引鐵板葺	小屋木造、スレート及亞鉛引鐵板葺
本館構造 造作	檜米松材ワニス及ペンキ塗	木部ペンキ及ワニス塗	檜杉材ワニス及ペンキ塗	椴杉材ワニス及ペンキ塗	椴杉材ワニス及ペンキ塗
本館構造 其他	各入口窓シヤツター取付	表入口シヤツター取付	各入口窓シヤツター取付 昇降機廻扉換氣消火設備	各入口窓防火扉取付	各入口窓シヤツター取付 暖房設備
頁數	72—73	74	75—84	85—86	87





「大正三年（三菱銀行赤レンガ造建物新築）當時の佐原の街並」より、佐原三菱館部分　個人蔵

3　墨書等

屋根の野地板には原寸図と思われるものが見つかったが、野地板として取付ける際に分解されており、内容が分かるものは少なかった。

野地板には製造所の記載が数種類あり、①二本線（或いは黒い4個の四角形）、菱形の中に「K」のマーク、「商標」「改良機械挽　極」「六寸四枚入」が最も多く、それに類似した、②菱形の中に「K」のマーク、「改良」「機械挽　極」、③丸の中にＹ字型のマーク、「極摺　六寸五入」、④「改良極摺　六寸四入」、「鹿野山□材所」などが見られた。

また、小屋裏内の梁等には部材符号や寸法の記載も多数見られた。

なお、煉瓦の刻印（6-6）、窓シャッター製造所の銘板（6-11）、上げ下げ窓滑車の刻印（6-11）は、それぞれの章・節に示した通りである。

野地板（外側）　八角形はドーム芯柱を示すと思われる

野地板（外側）　ドーマー窓正面上部と思われる

野地板（内側）　トラス材が集まる箇所の図などが描かれている

野地板の製造所

部材符号の墨書

写　真

【竣工】北西側外観

【修理前】北西側外観

【竣工】内観（公衆室より）

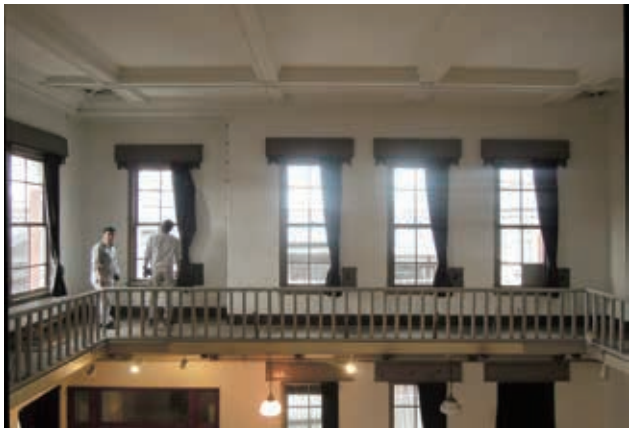
【修理前】内観（公衆室より）

【竣工】内観（南方向）

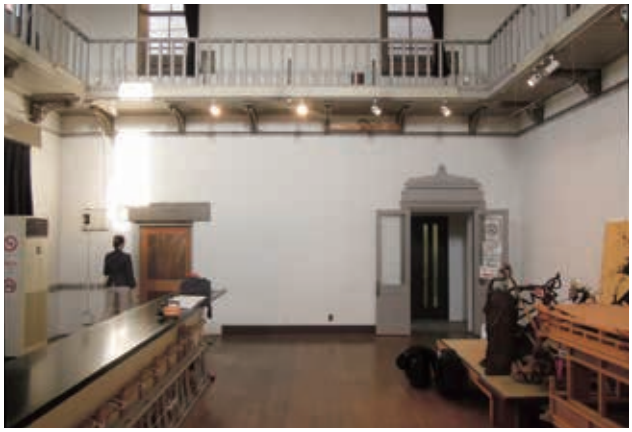
【竣工】内観（北方向）

【竣工】営業室内観（東方向）

【竣工】営業室内観（西方向）



【修理前】内観（北面）



【修理前】内観（東面）

【修理前】内観（南面）

【修理前】内観（西面）

【竣工】屋根（西面）

【竣工】屋根（南面）

【修理前】屋根（西面）

【修理前】屋根（南面）

【竣工】屋根（東面）

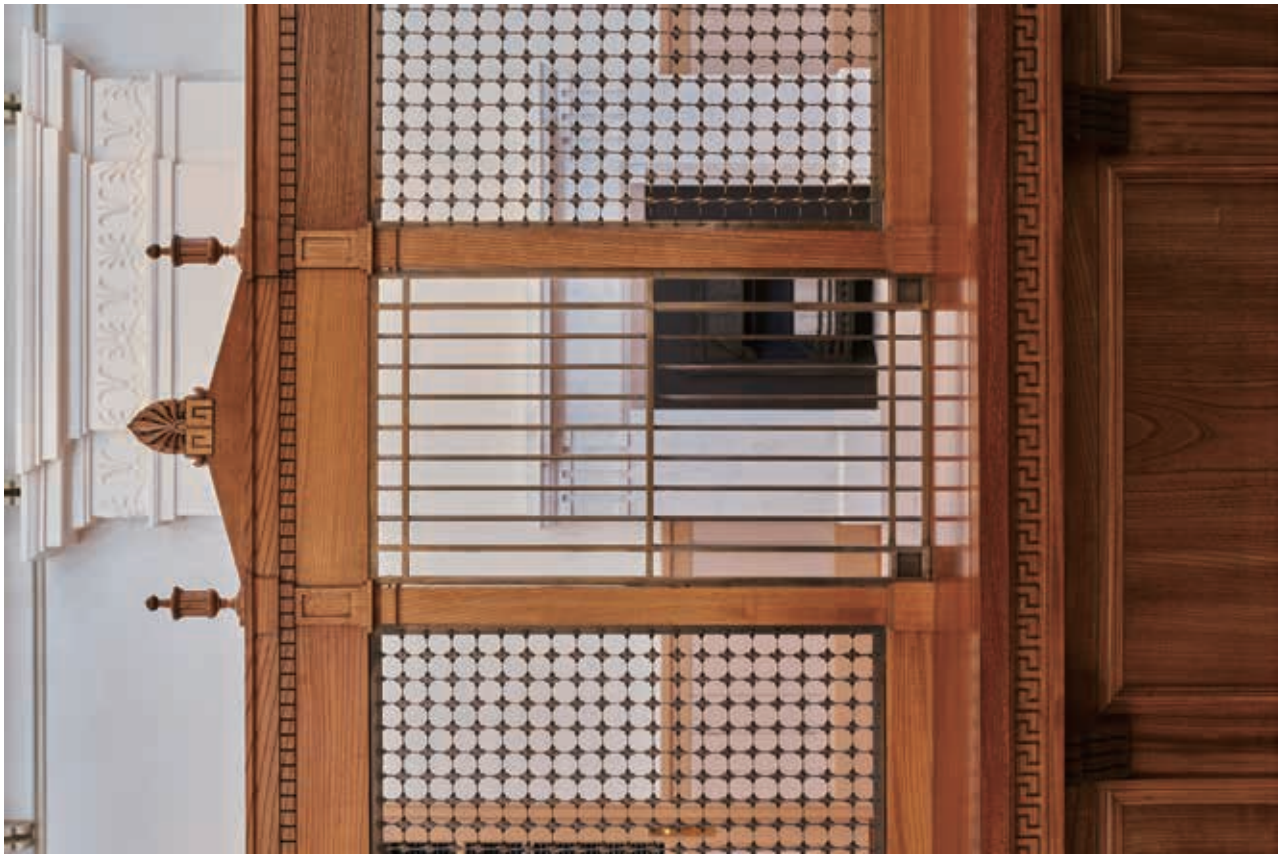
【竣工】正面（北面）外観

【修理前】屋根（東面）

【修理前】正面（北面）外観

【竣工】正面玄関（内観）

【竣工】正面玄関（外観）

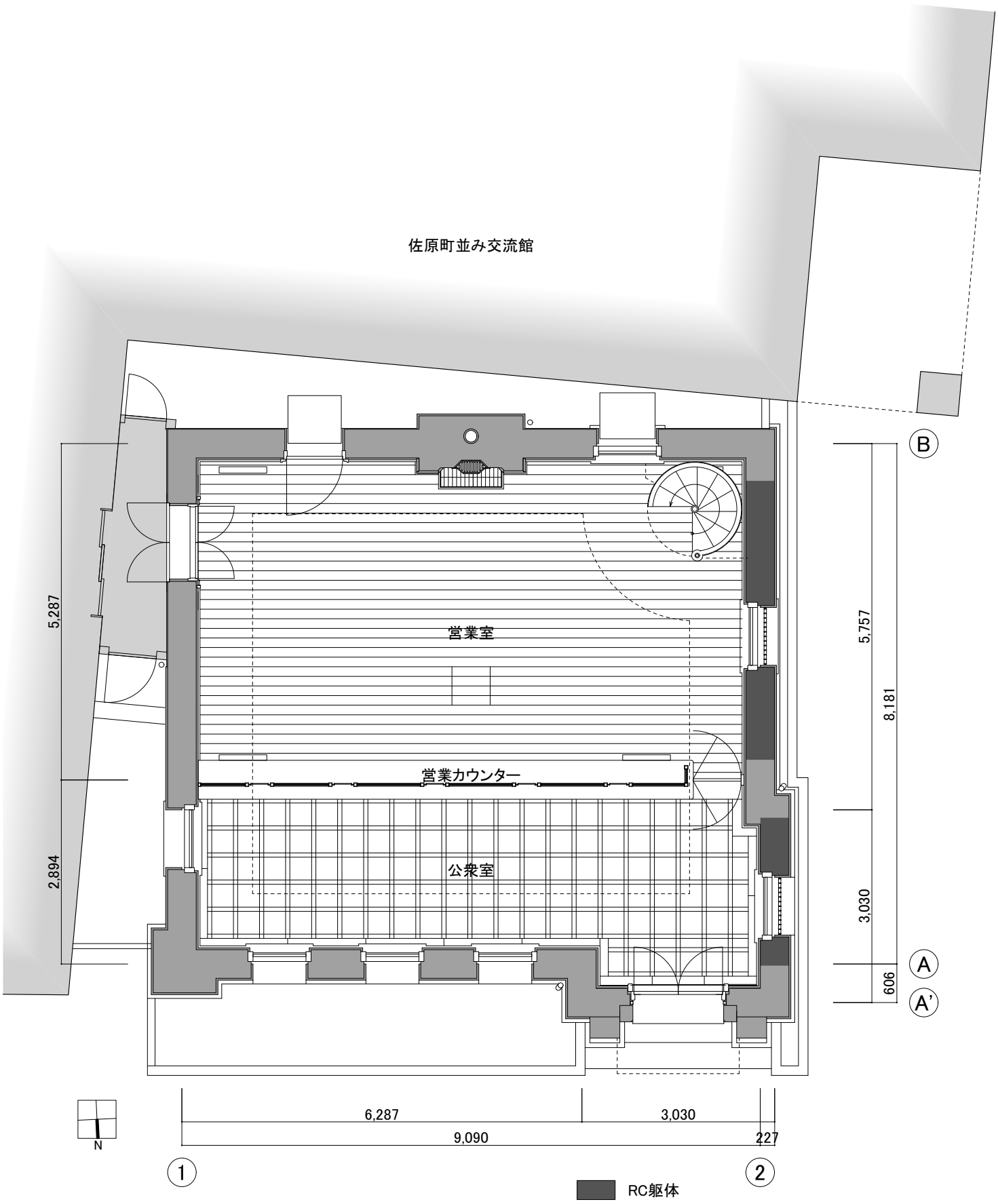


【竣工】営業カウンター

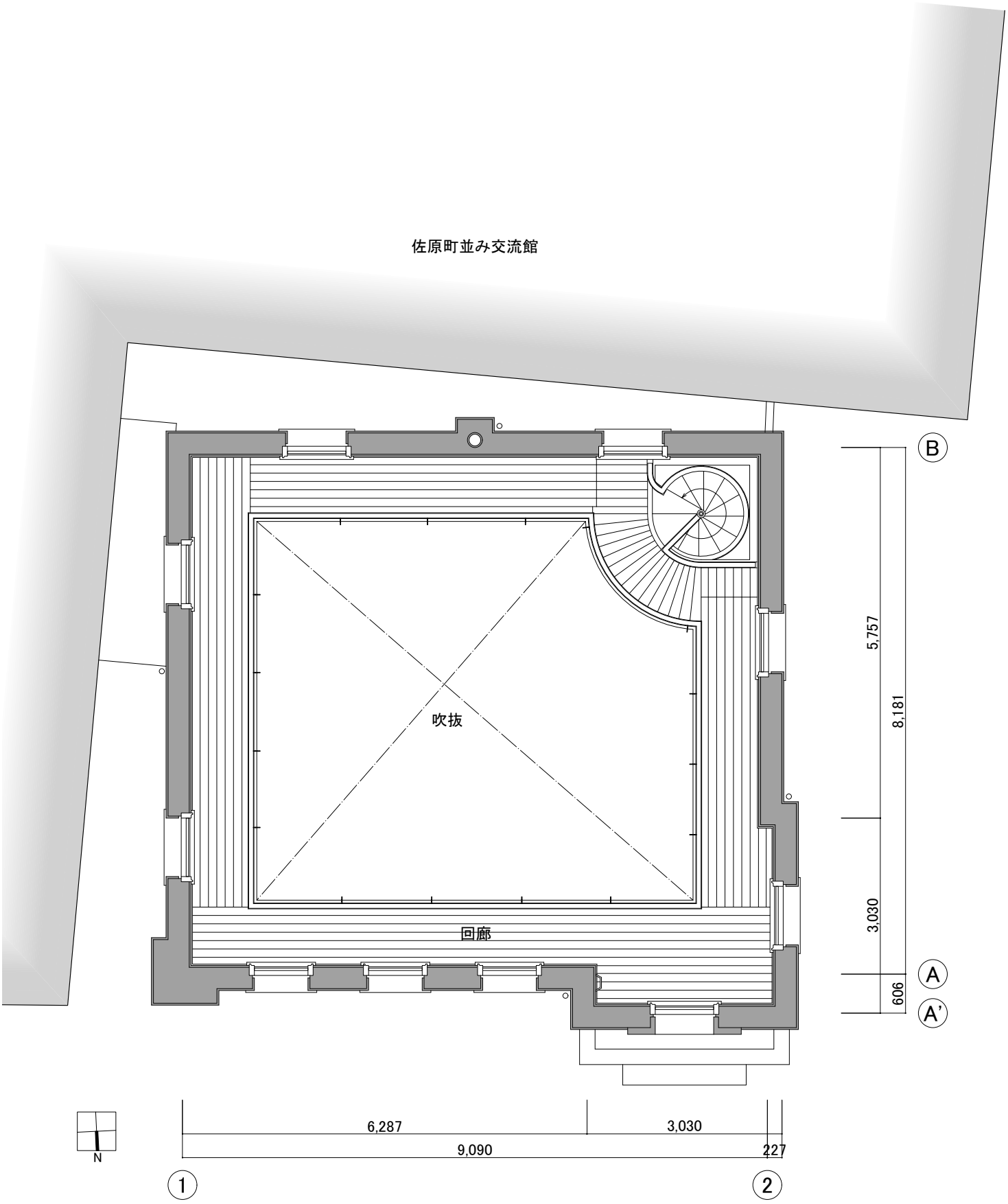
【竣工】暖炉

【竣工】外観（北面夜景）

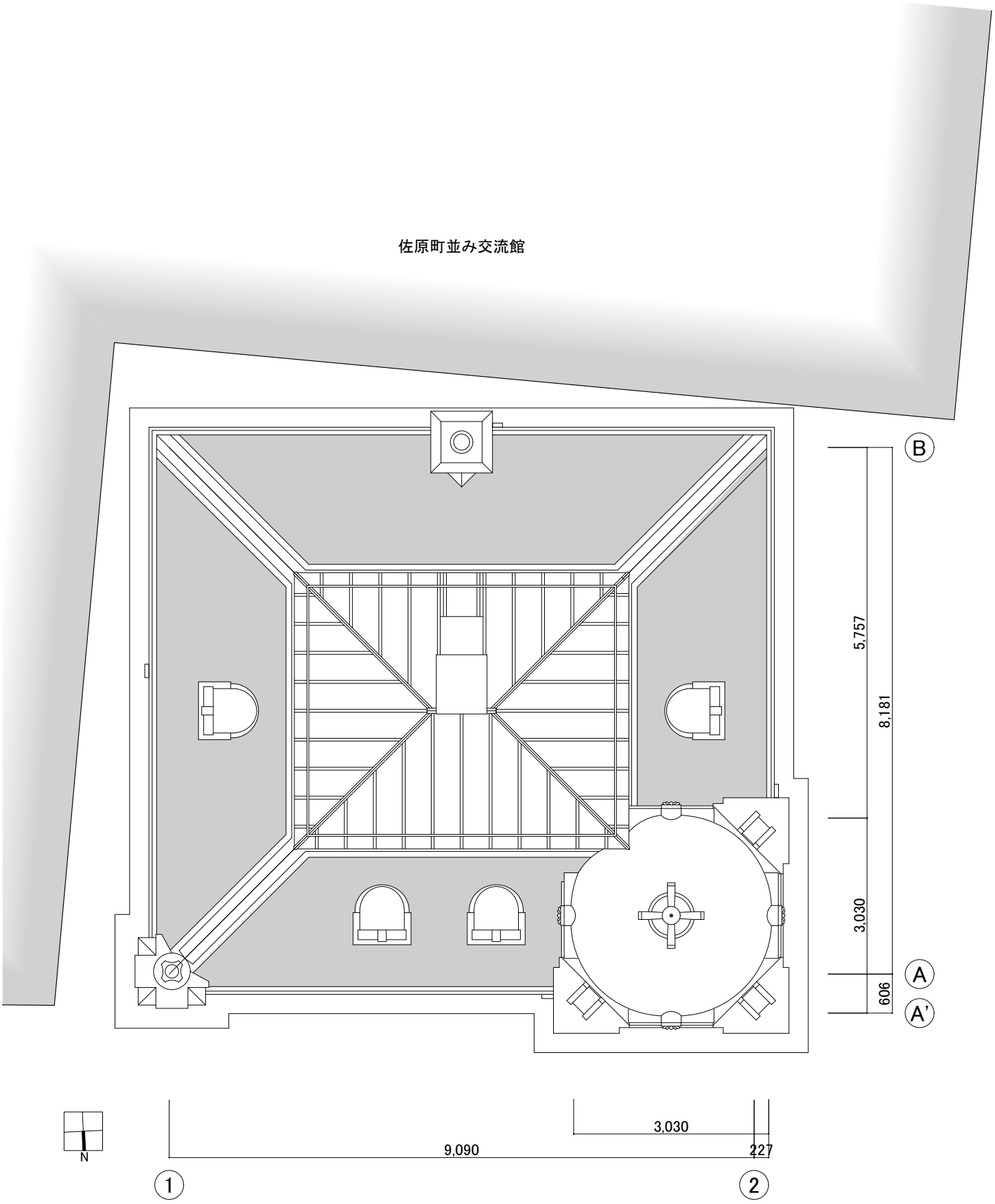
図　版


佐原町並み交流館
営業室
営業カウンター
公衆室
5,287
2,894
5,757
8,181
3,030
606
B
A
A'
6,287
3,030
9,090
227
1
2
N
RC躯体

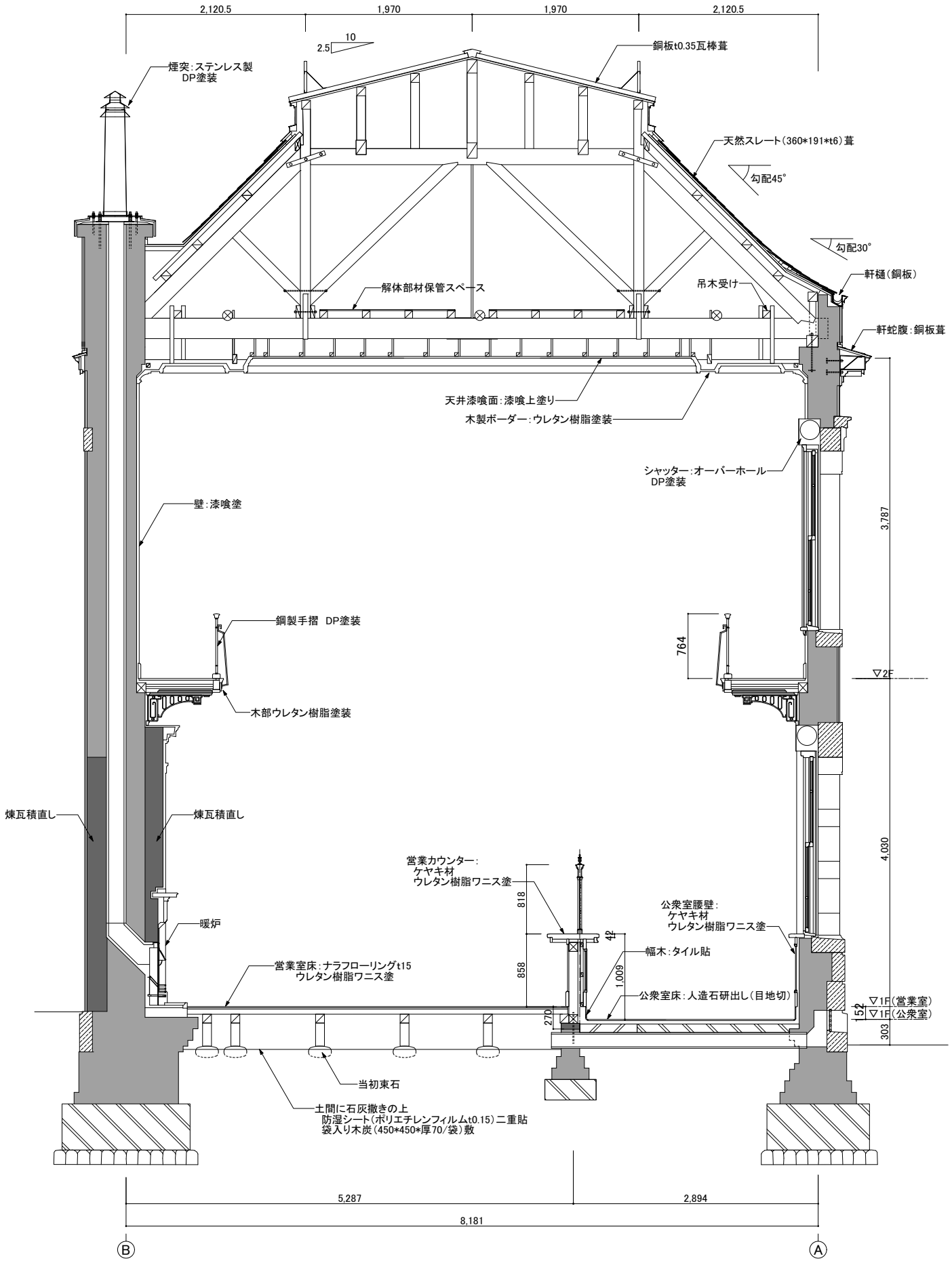
【竣工】1階平面図　1/80



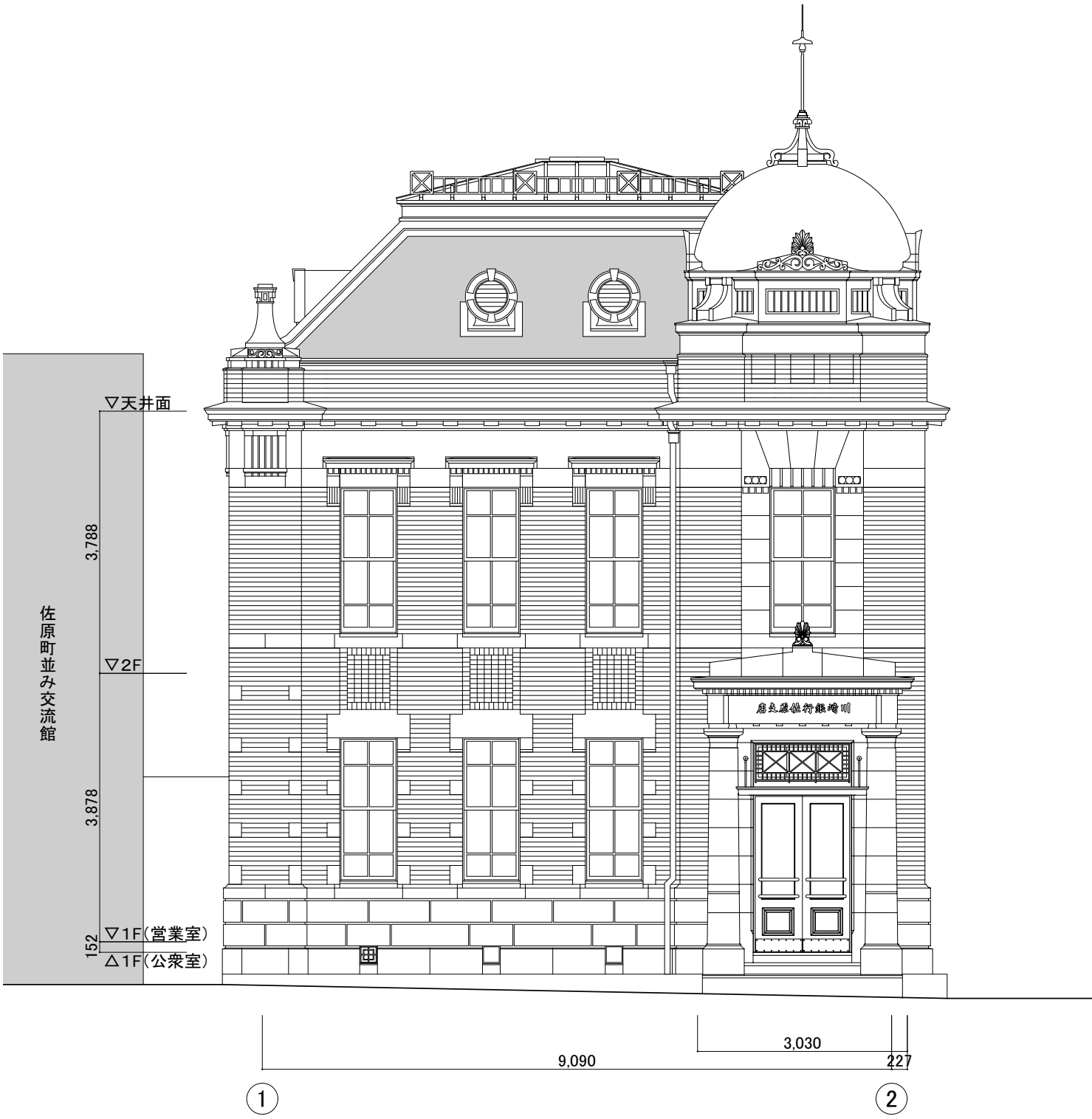
【竣工】2階平面図　1/80



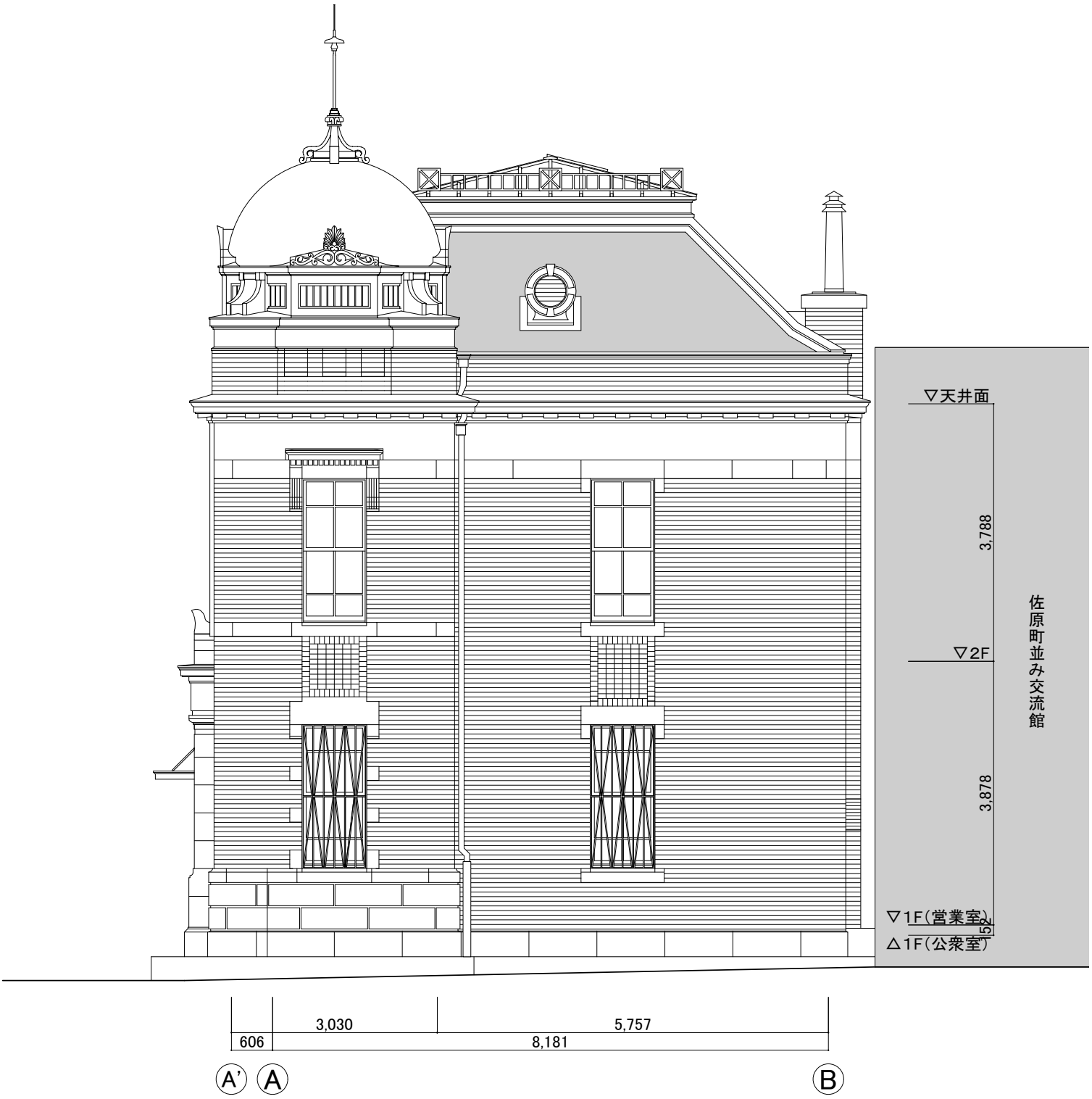
【竣工】屋根伏図　1/80


2,120.5
1,970
1,970
2,120.5
10
2.5
銅板t0.35瓦棒葺
煙突:ステンレス製
DP塗装
天然スレート(360*191*t6)葺
勾配45°
勾配30°
軒樋(銅板)
解体部材保管スペース
吊木受け
軒蛇腹:銅板葺
天井漆喰面:漆喰上塗り
木製ボーダー:ウレタン樹脂塗装
シャッター:オーバーホール
DP塗装
壁:漆喰塗
3,787
鋼製手摺 DP塗装
764
▽2F
木部ウレタン樹脂塗装
煉瓦積直し
煉瓦積直し
営業カウンター:
ケヤキ材
ウレタン樹脂ワニス塗
818
42
公衆室腰壁:
ケヤキ材
ウレタン樹脂ワニス塗
4,030
暖炉
営業室床:ナラフローリングt15
ウレタン樹脂ワニス塗
858
1,009
幅木:タイル貼
公衆室床:人造石研出し(目地切)
270
152
▽1F(営業室)
▽1F(公衆室)
303
当初束石
土間に石灰撒きの上
防湿シート(ポリエチレンフィルムt0.15)二重貼
袋入り木炭(450*450*厚70/袋)敷
5,287
2,894
8,181
Ⓑ
Ⓐ

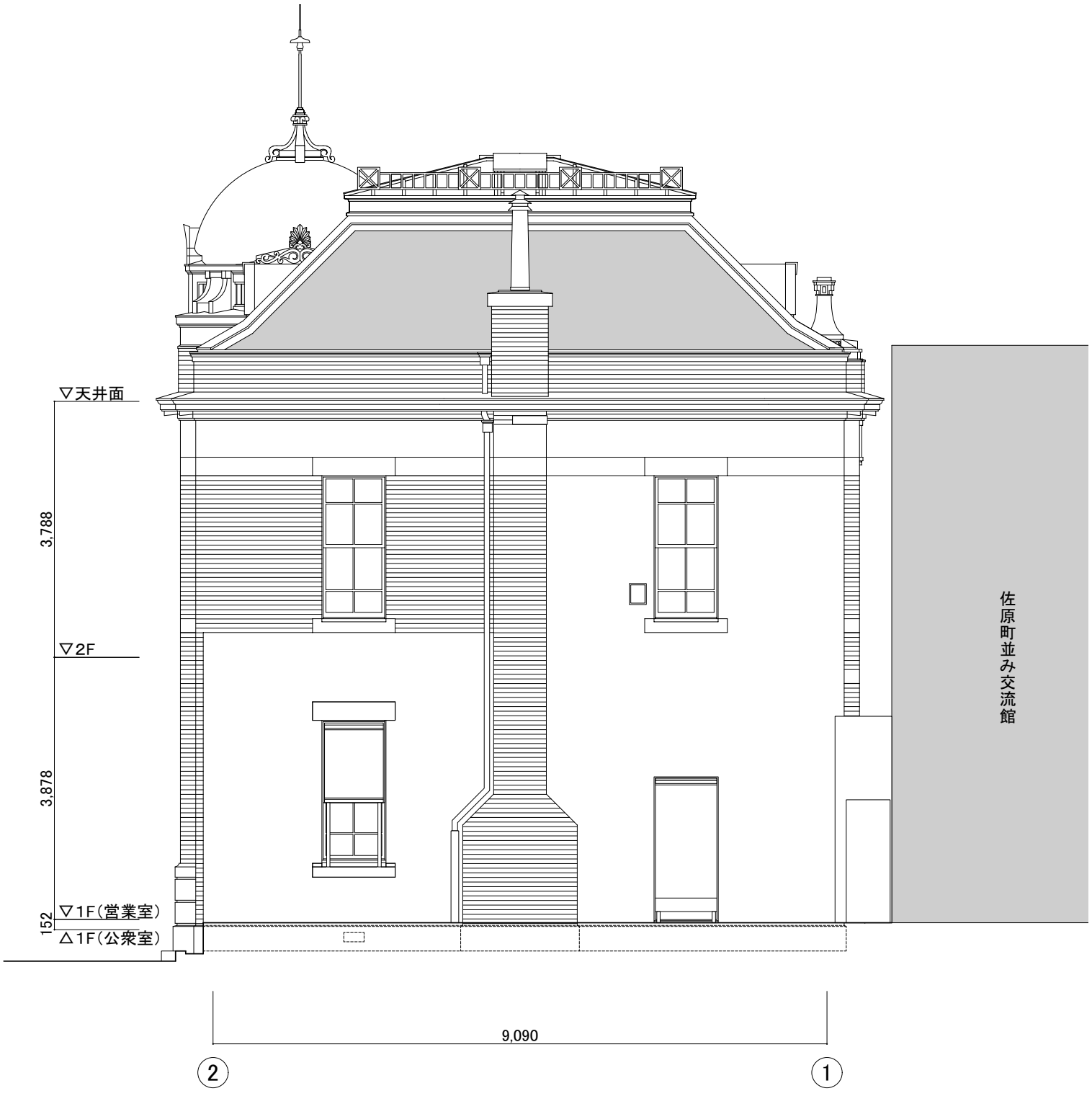
【竣工】断面図 1/60



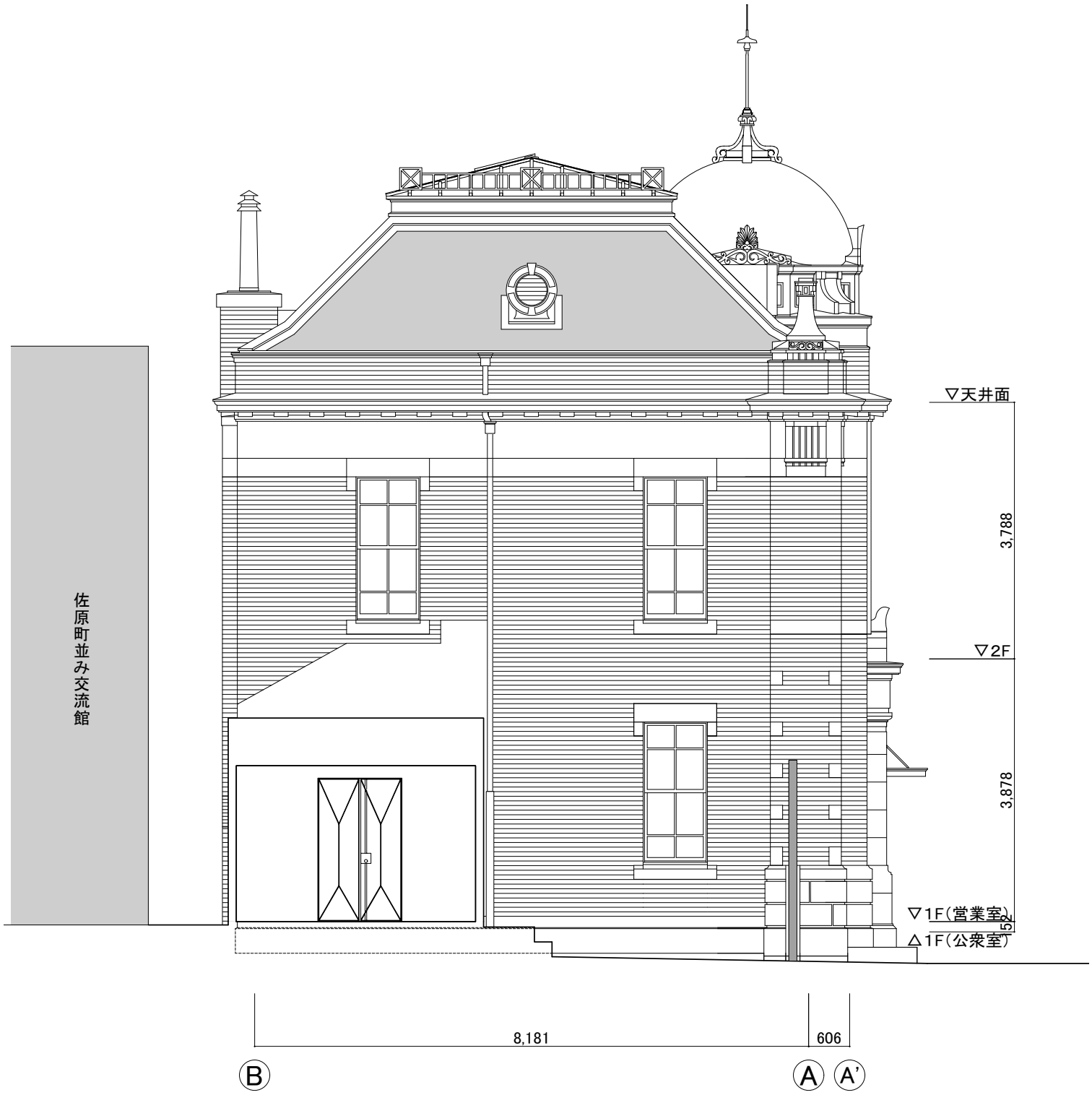
【竣工】北立面図　1/80


▽天井面
3,788
▽2F
3,878
▽1F(営業室)
150
△1F(公衆室)
佐原町並み交流館
606
3,030
5,757
8,181
A'
A
B

【竣工】西立面図　1/80

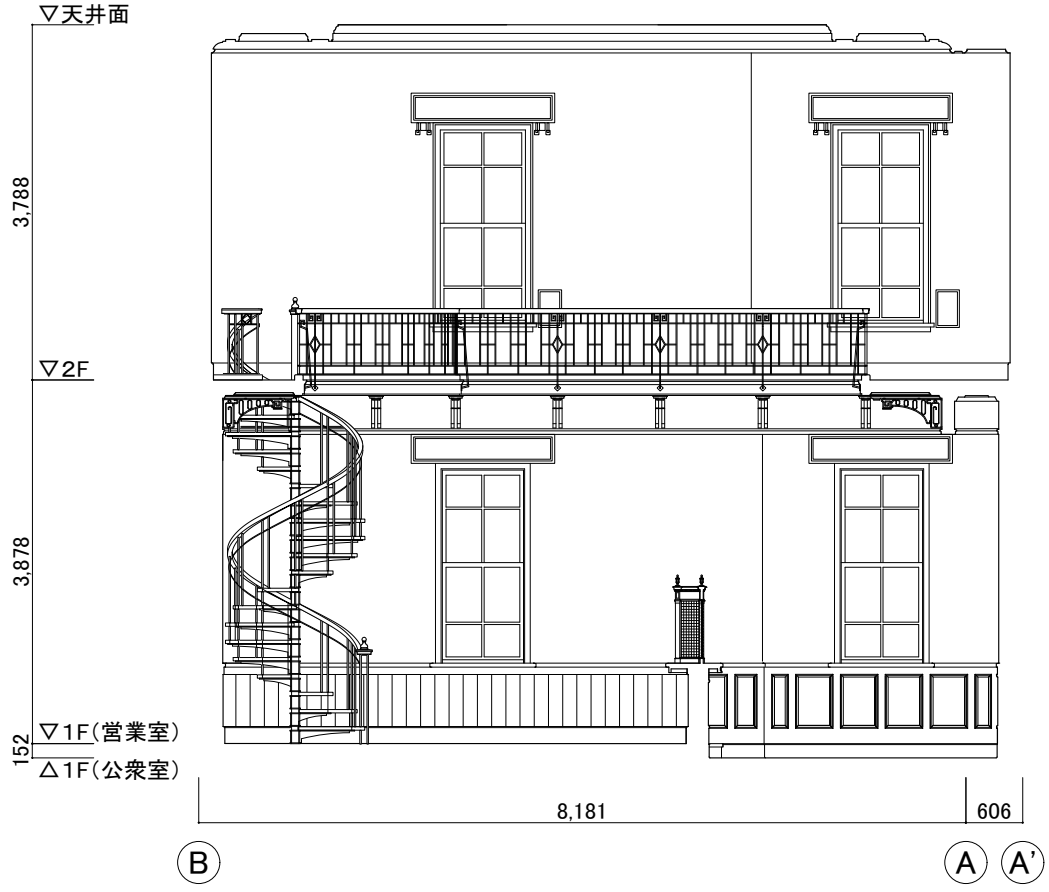


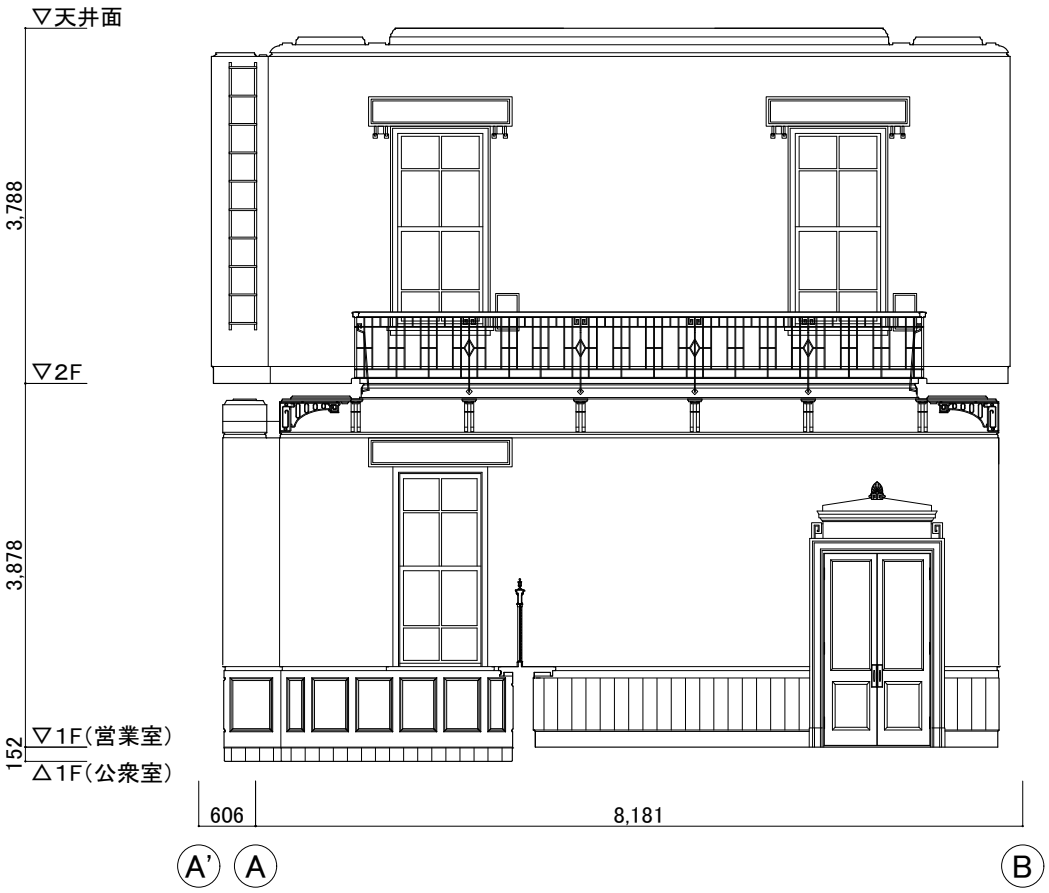
【竣工】南立面図　1/80



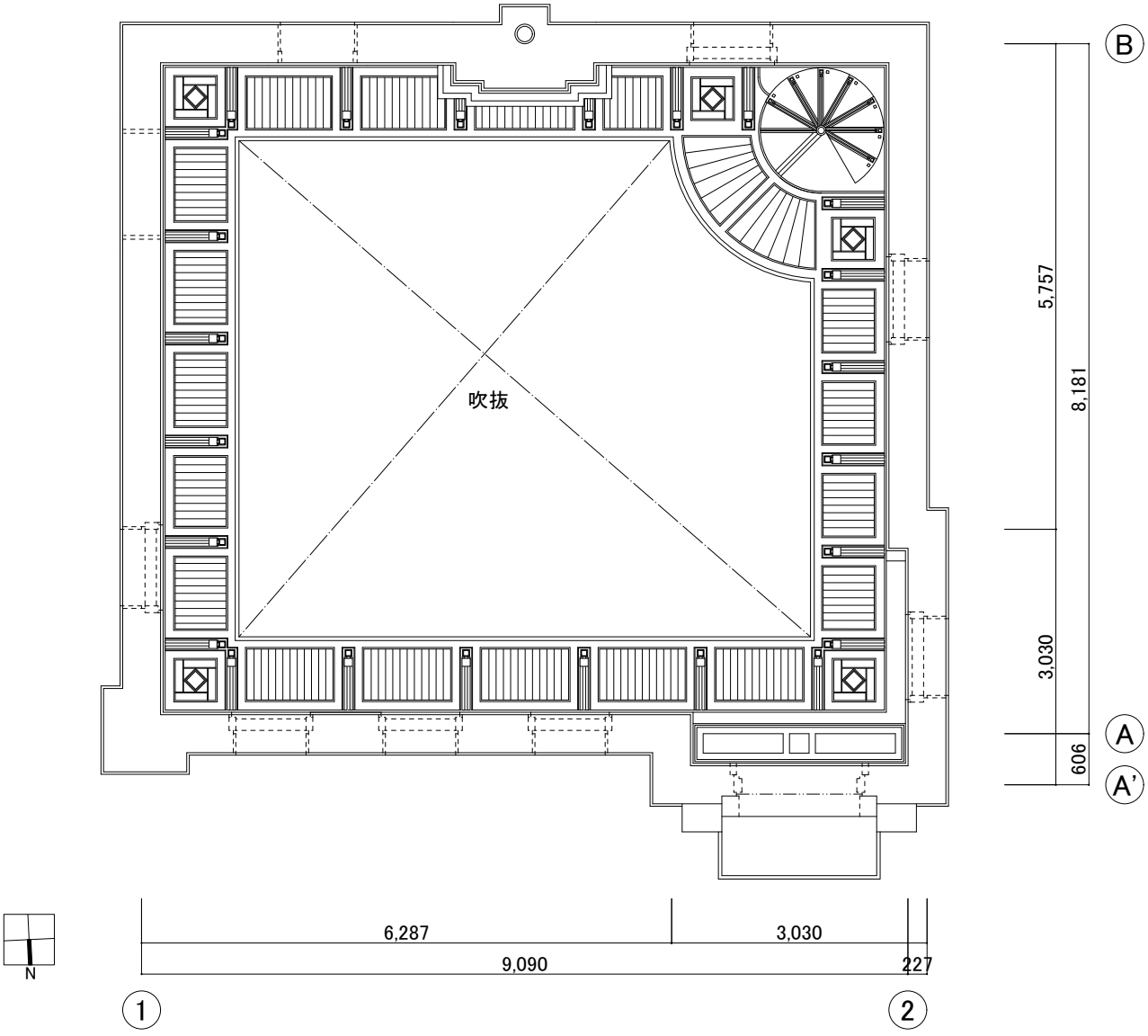
【竣工】東立面図　1/80

【竣工】南面展開図（上）　北面展開図（下）　1/80

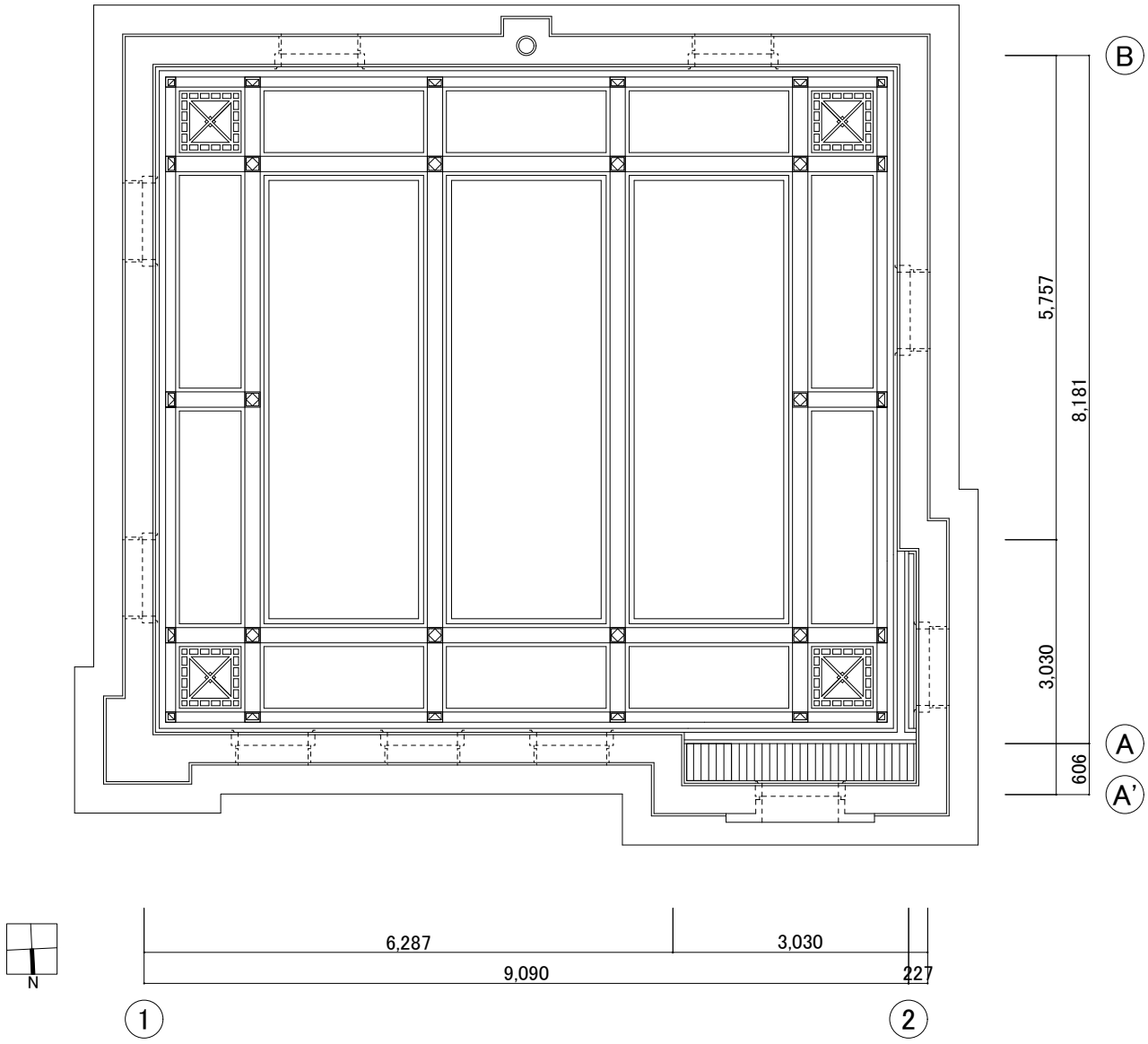




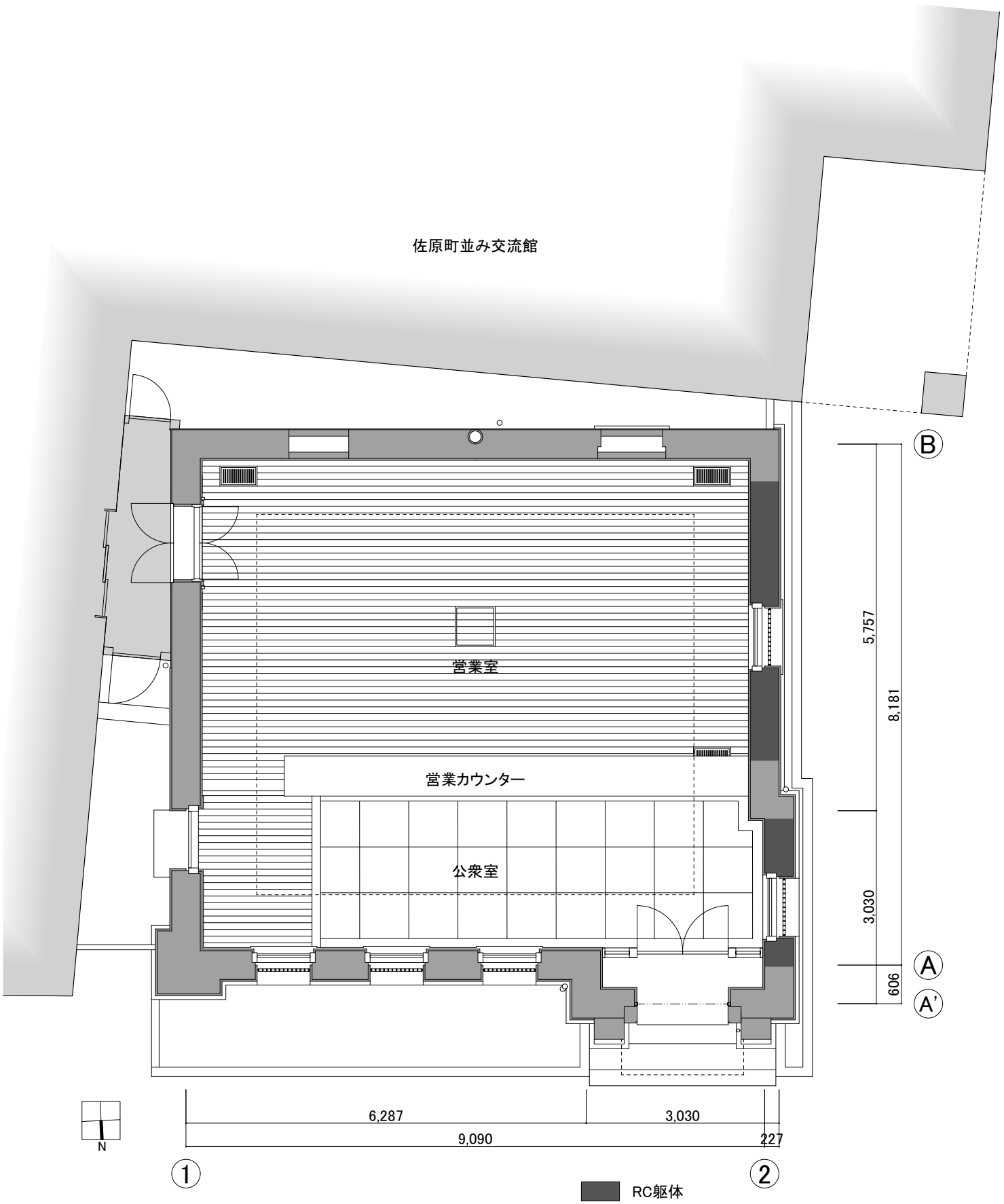
【竣工】西面展開図（上）　東面展開図（下）　1/80



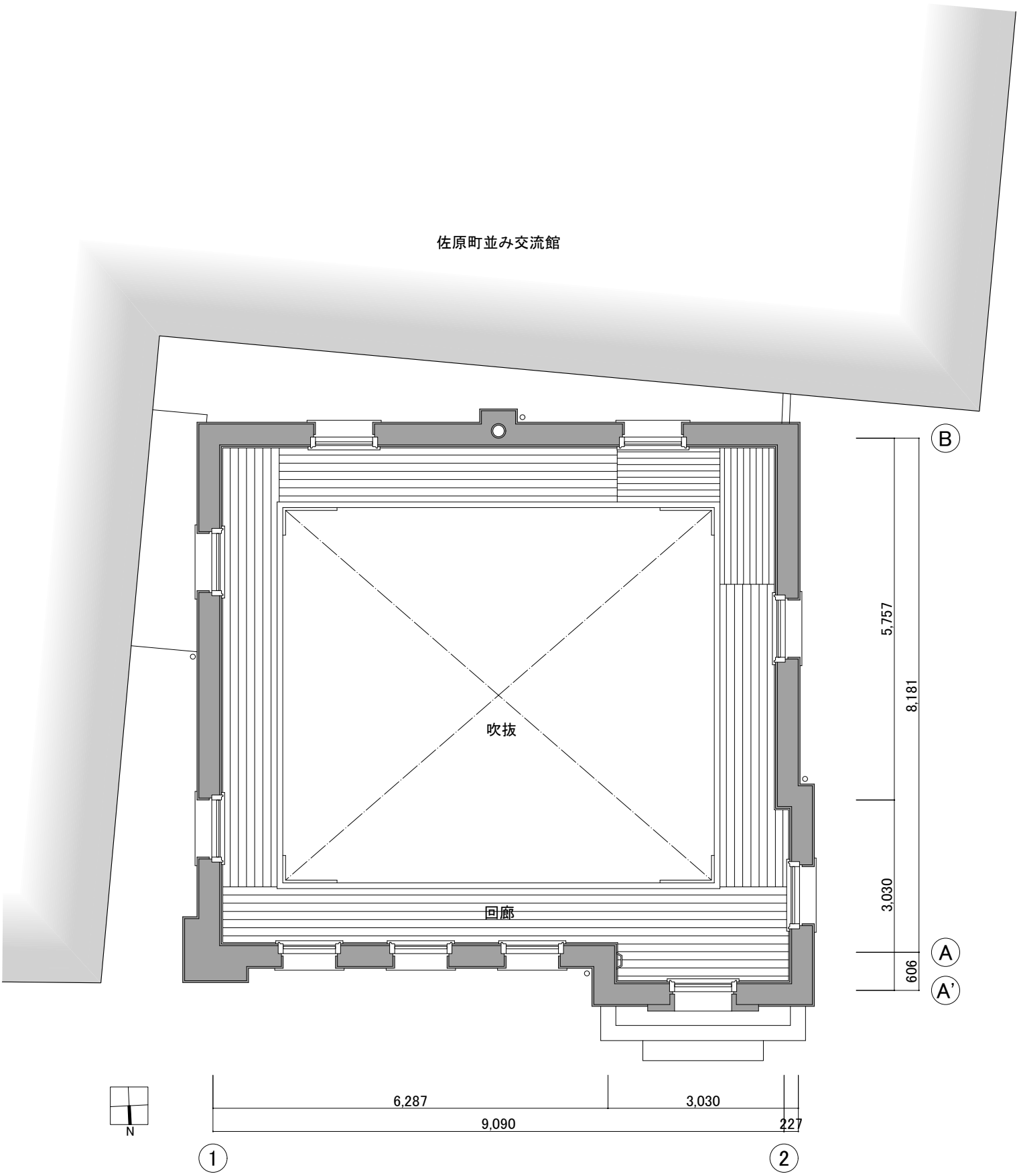
【竣工】1階天井伏図　1/80



【竣工】2階天井伏図　1/80

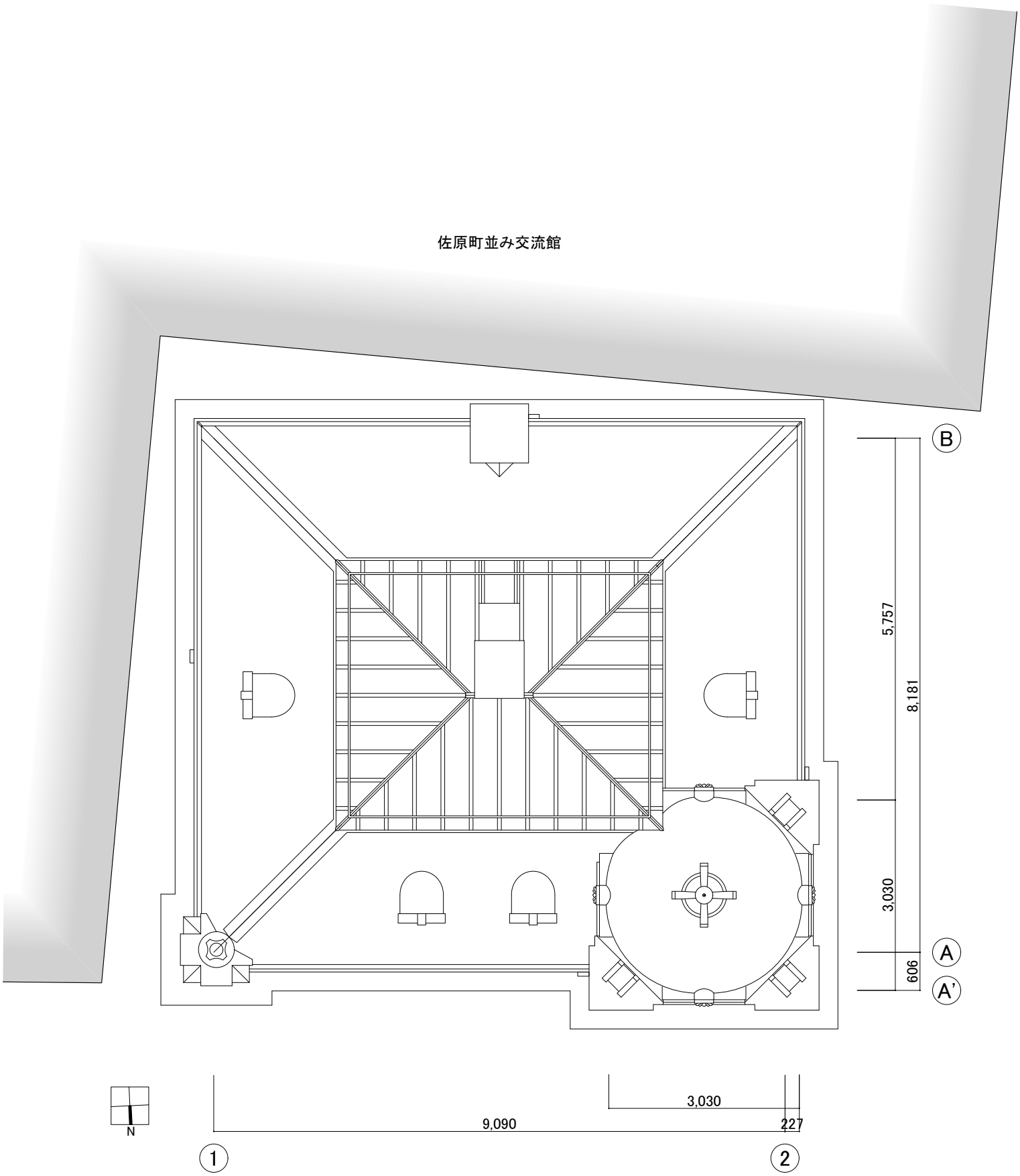


【修理前】1階平面図　1/80

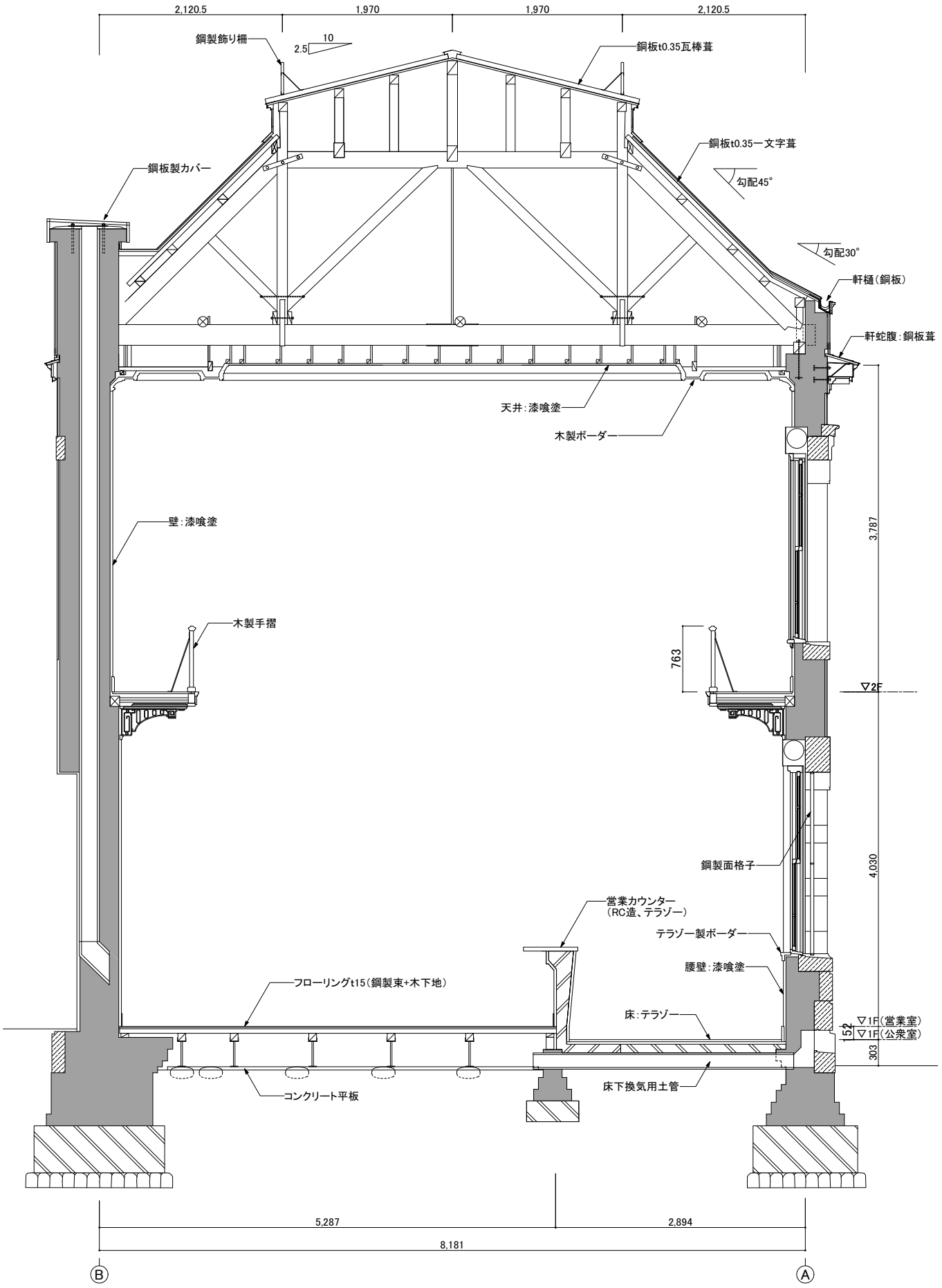


【修理前】2階平面図　1/80

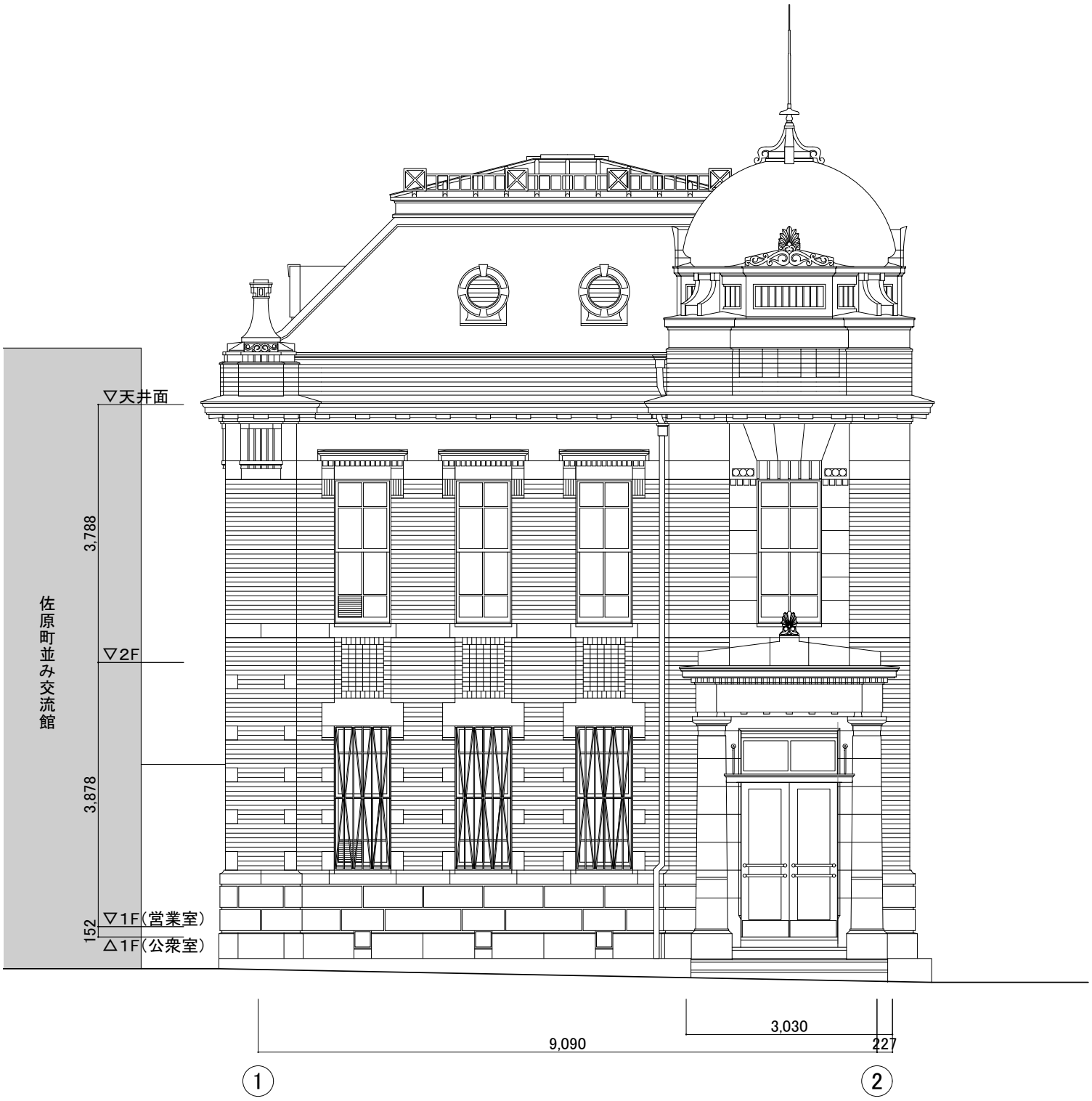
佐原町並み交流館



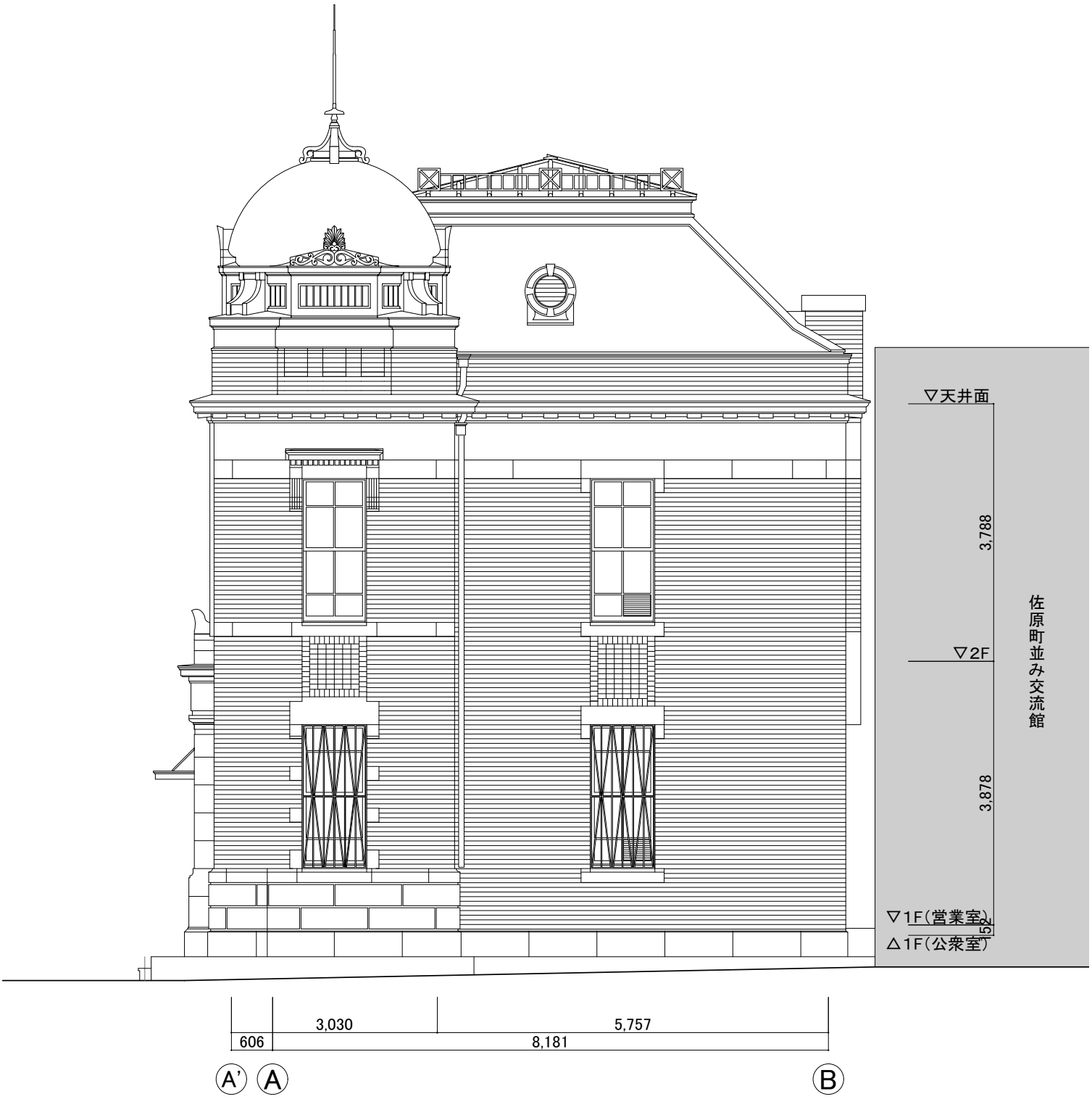
【修理前】屋根伏図　1/80


2,120.5
1,970
1,970
2,120.5
鋼製飾り柵
10
2.5
銅板t0.35瓦棒葺
銅板t0.35一文字葺
鋼板製カバー
勾配45°
勾配30°
軒樋(銅板)
軒蛇腹:銅板葺
天井:漆喰塗
木製ボーダー
壁:漆喰塗
木製手摺
763
3,787
▽2F
鋼製面格子
4,030
営業カウンター
(RC造、テラゾー)
テラゾー製ボーダー
腰壁:漆喰塗
フローリングt15(鋼製束+木下地)
床:テラゾー
152
▽1F(営業室)
▽1F(公衆室)
303
コンクリート平板
床下換気用土管
5,287
2,894
8,181
Ⓑ
Ⓐ

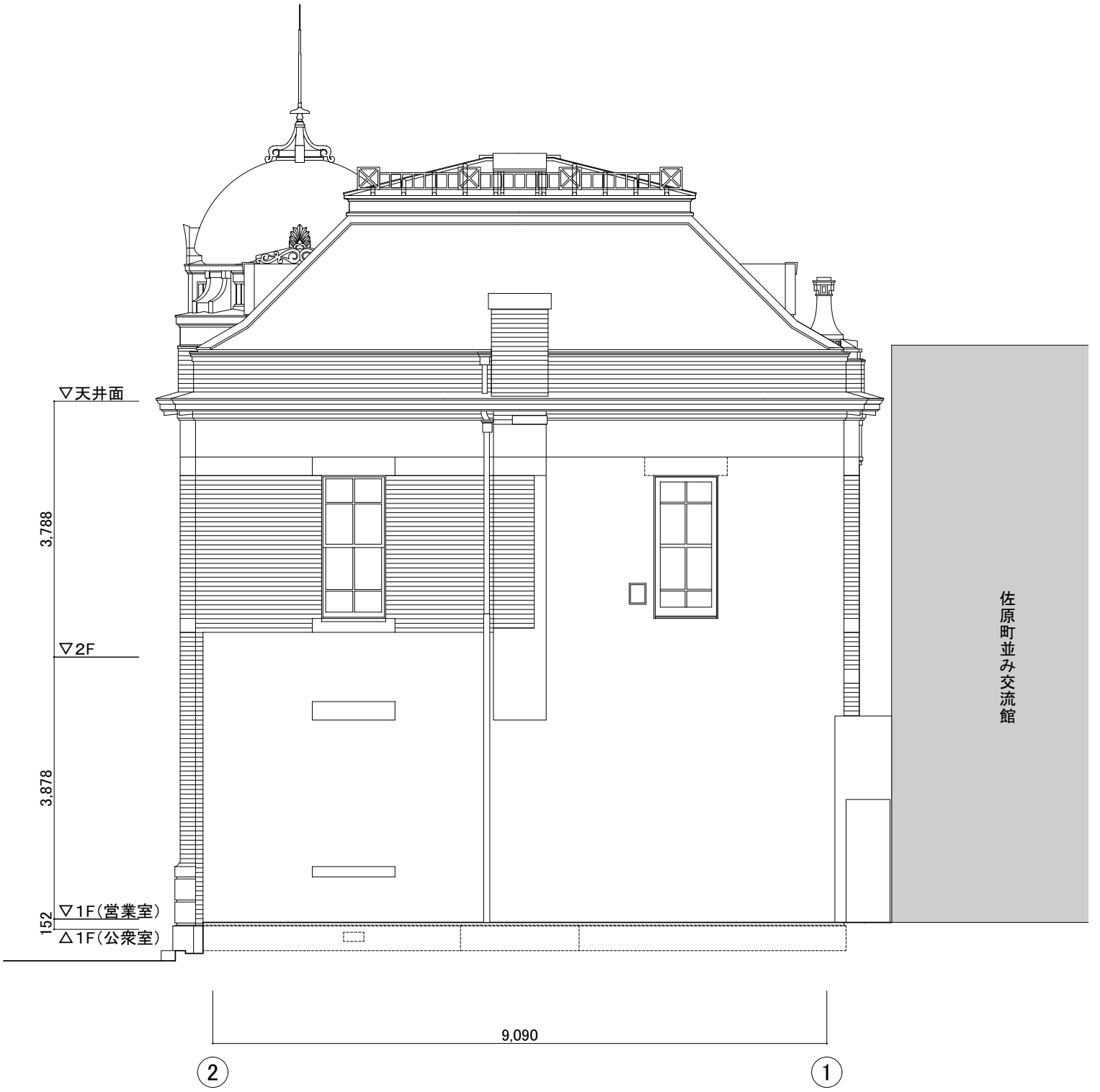
【修理前】断面図　1/60



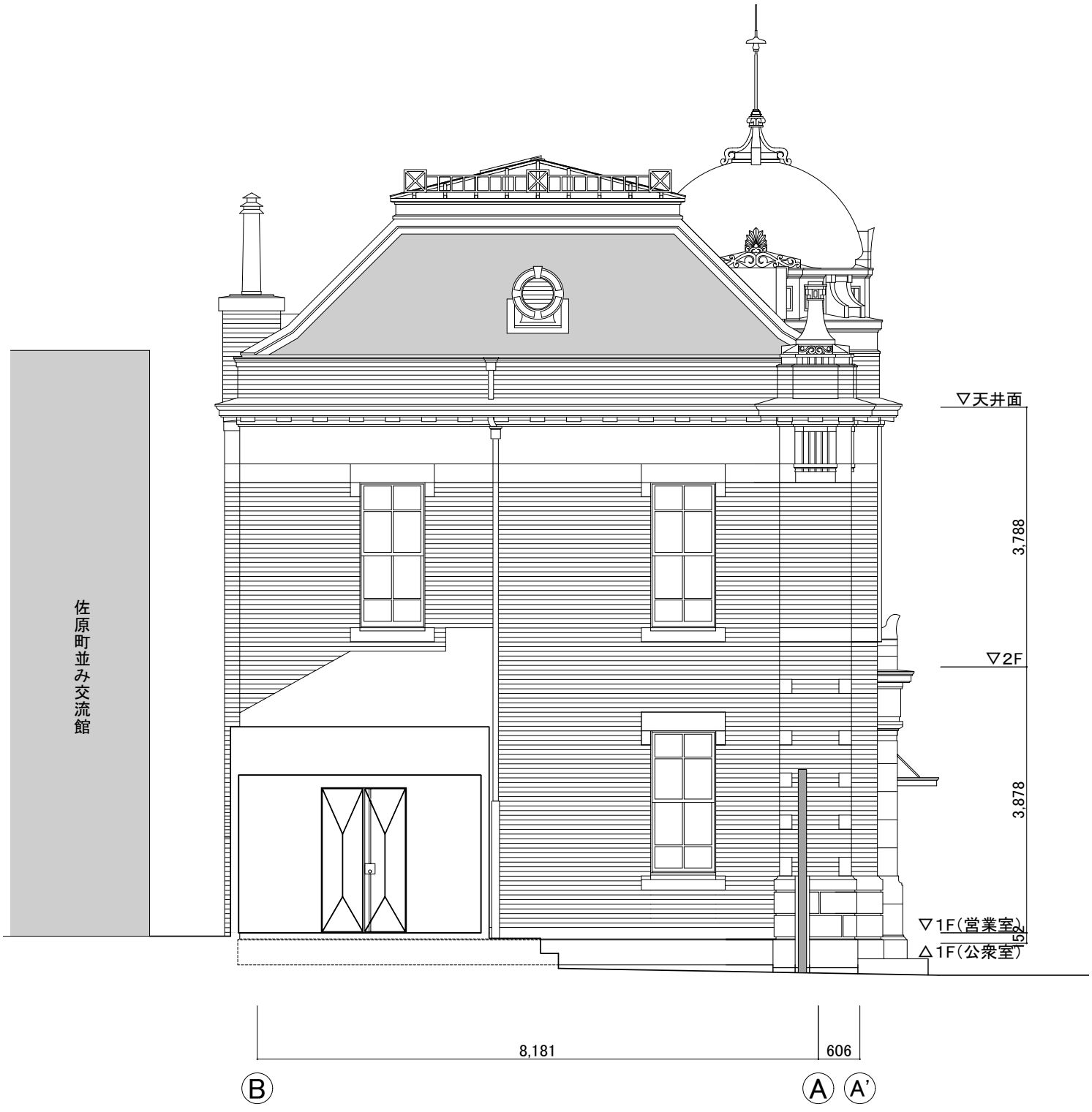
【修理前】北立面図　1/80


▽天井面
3,788
▽2F
3,878
▽1F(営業室)
150
△1F(公衆室)
佐原町並み交流館
606
3,030
5,757
8,181
A'
A
B

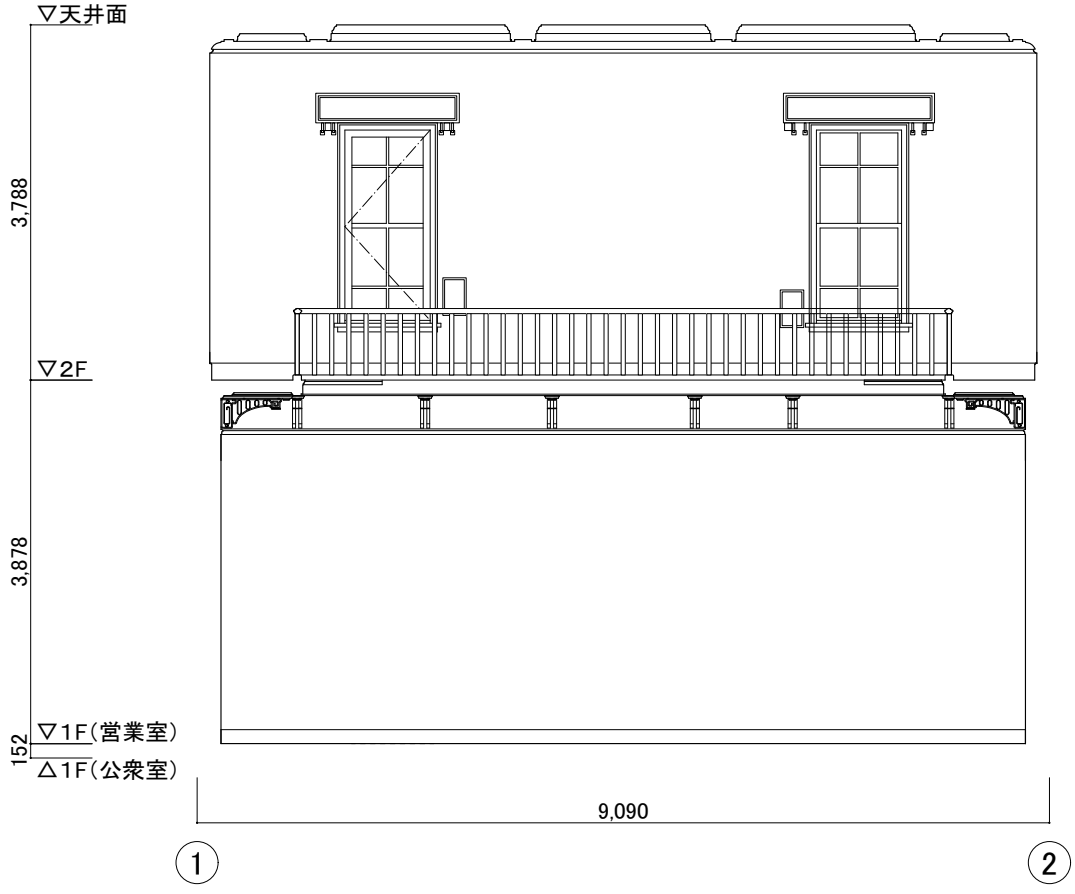
【修理前】西立面図　1/80



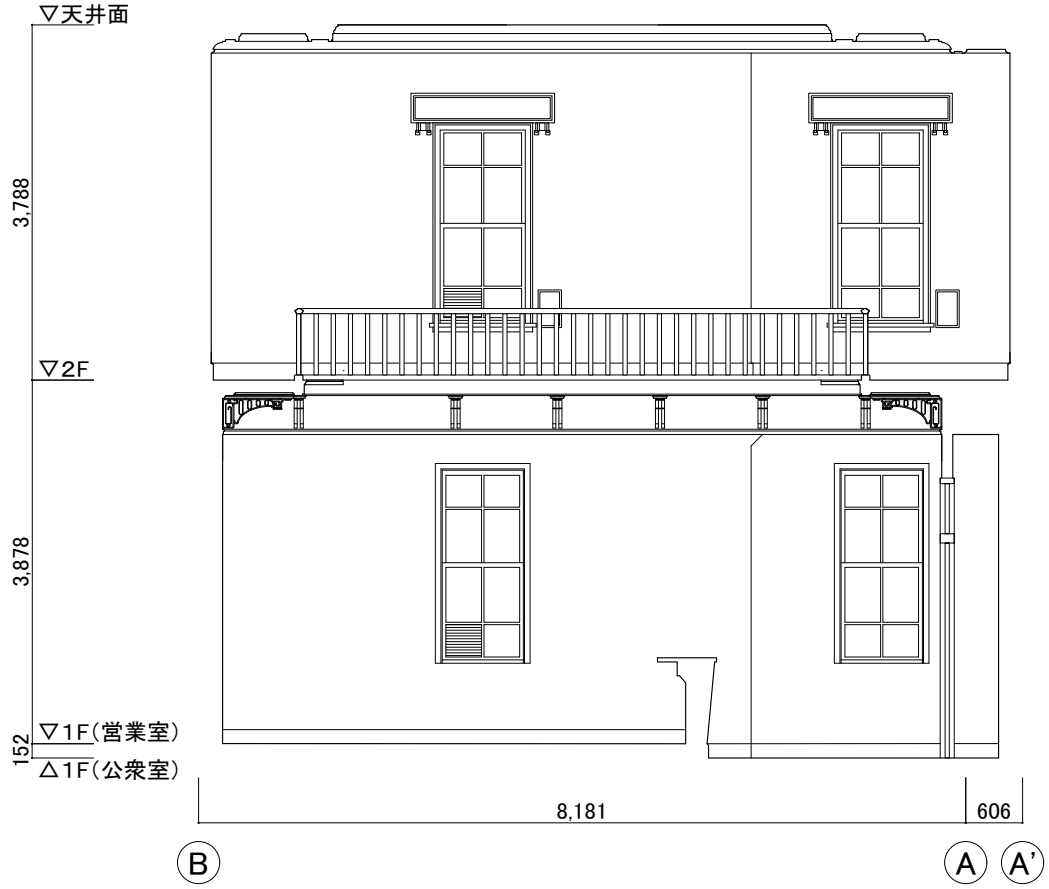
【修理前】南立面図　1/80

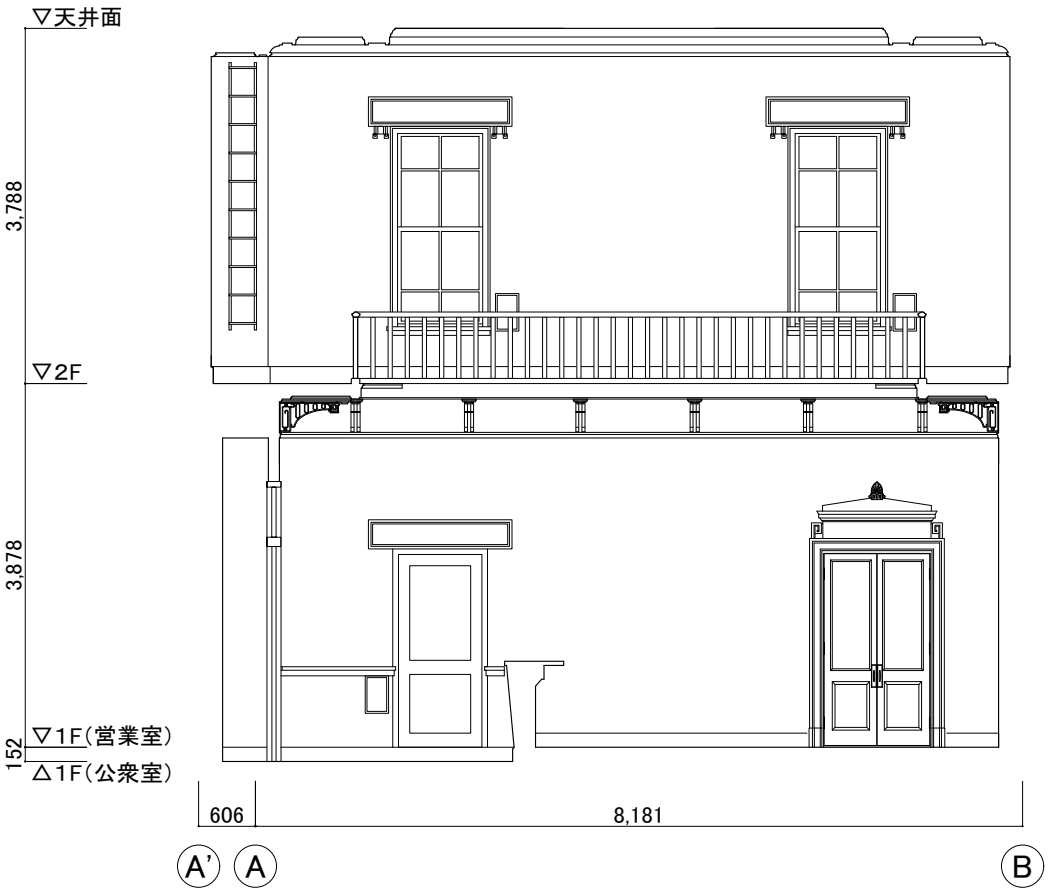


【修理前】東立面図　1/80

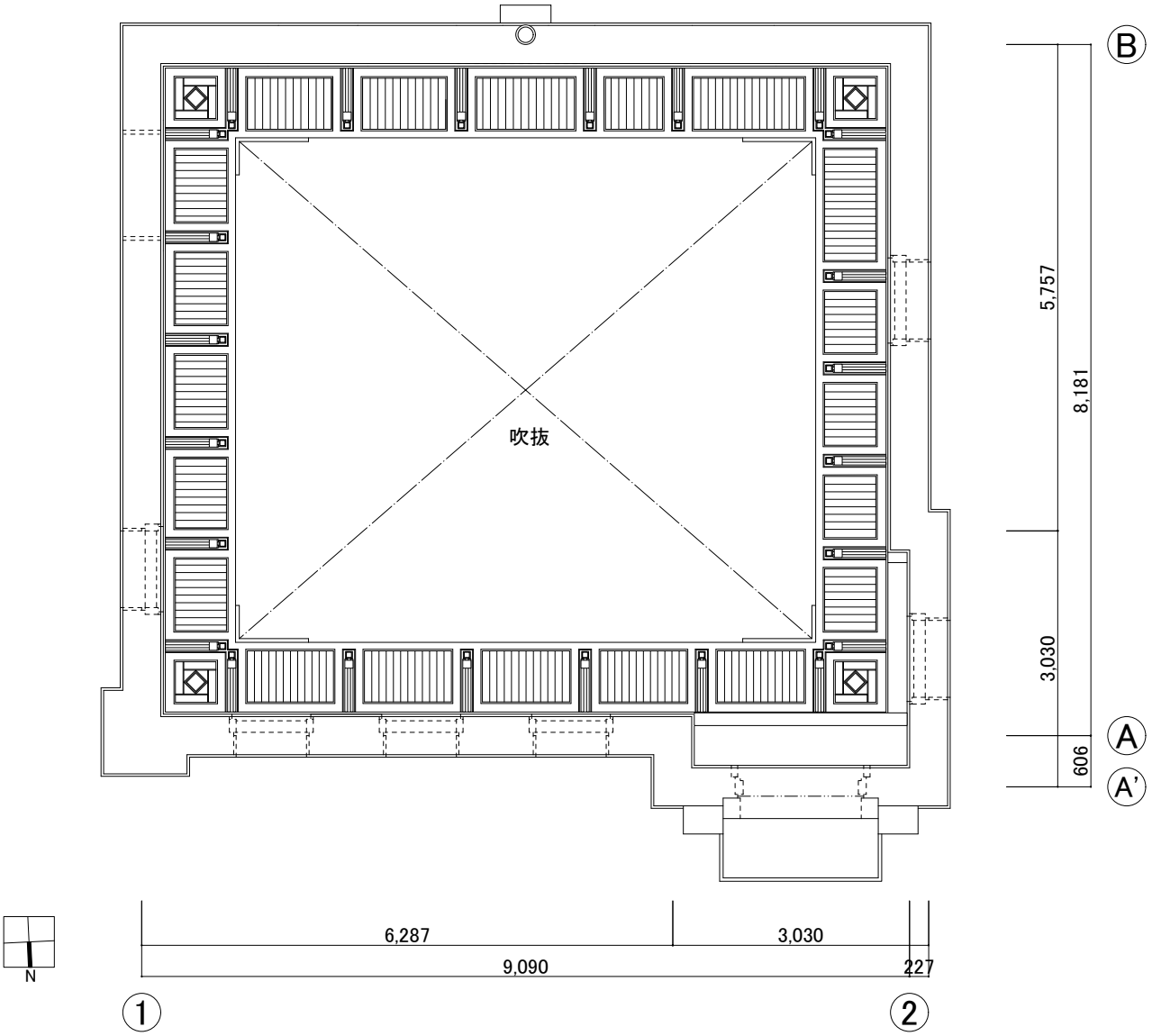


【修理前】南面展開図（上）　北面展開図（下）　1/80

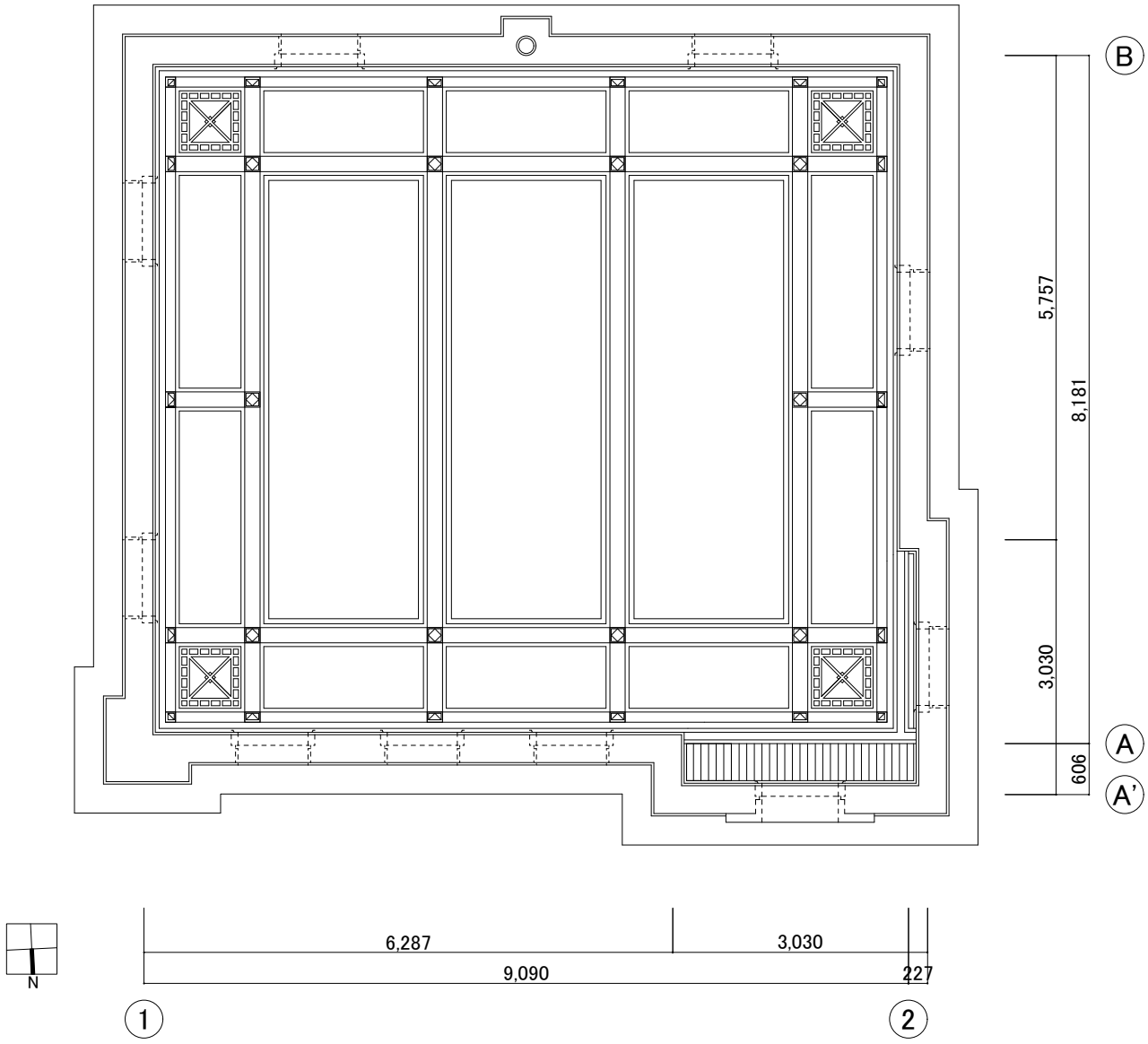




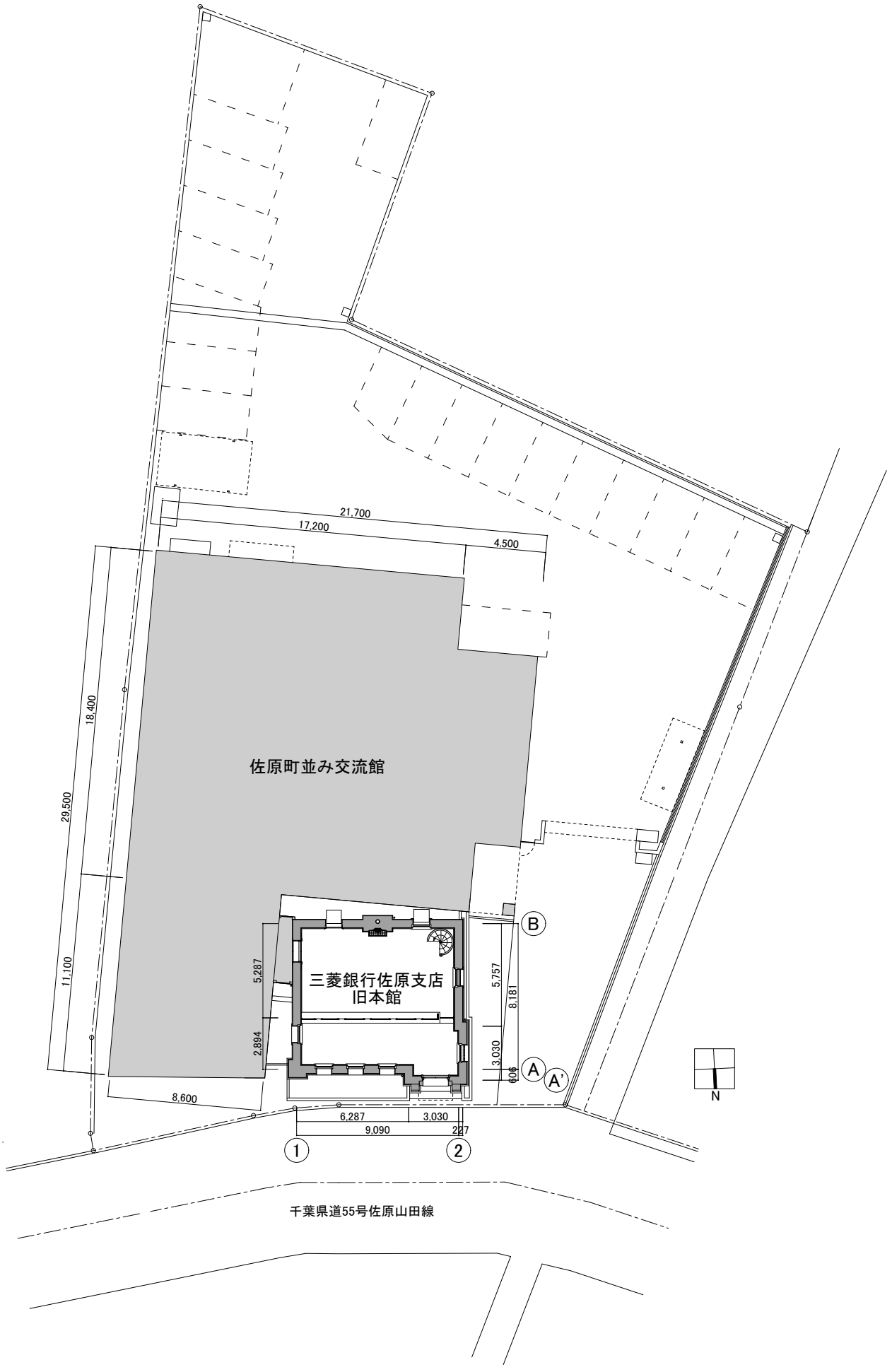
【修理前】西面展開図（上）　東面展開図（下）　1/80



【修理前】1階天井伏図　1/80



【修理前】2階天井伏図　1/80


21,700
17,200
4,500
18,400
29,500
11,100
佐原町並み交流館
三菱銀行佐原支店
旧本館
5,287
2,894
5,757
8,181
3,030
606
B
A
A'
8,600
6,287
3,030
9,090
227
1
2
N
千葉県道55号佐原山田線

配置図　1/300

Documentation on the Repair Work at Former Sawara Branch of Mitsubishi Bank, a Cultural property designated by Chiba Prefecture Government 千葉県指定有形文化財　三菱銀行佐原支店旧本館　保存修理工事記録		
Name of the building/建物名称		Former Sawara Branch of Mitsubishi Bank/三菱銀行佐原支店旧本館
Classification/分類		a Cultural property designated by Chiba Prefecture Government/ 千葉県指定有形文化財
Date of designation/指定年月日		February 15, 1991/平成3年2月15日
Location/所在地		Sawara-I 1903-1, Katori, Chiba Prefecture, Japan/ 千葉県香取市佐原イ1903番地1
Owner/所有者		Katori City/香取市
Building type (Usage)/建築種別（用途）		Museum/資料館
Completion date/建築年代		1914/大正3年
Material and structure/材質及び構造		Brick masonry/煉瓦造
Dimention/ 寸法	Floor Area/平面積	76.76㎡
	Width/桁行	9.090m
	Depth/梁間	8.181m
Outline of work/ 事業概要	Type of repair/修理種別	Structual reinforcement and Repair/構造補強及び保存修理
	Work period/事業期間	June 22, 2019 - March 25, 2022 (33 months)/ 令和元年6月22日～令和4年3月25日（33ヶ月）
	Cost/工費	630,326,400JPY/630,326,400円
Title of report/書名		Report on the Repair Work at Former Sawara Branch of Mitsubishi Bank, a Cultural property designated by Chiba Prefecture Government/ 千葉県指定有形文化財三菱銀行佐原支店旧本館保存修理工事報告書
Date of issue/発行年月		March 28, 2023/令和5年3月28日
Authors and Editor/著者・編集者		Authors: MARUYAMA Atsushi, KOBAYASHI Hiroyuki, SAKAMOTO Yukihiro, SHINJI Hiroshi, Editor: Katori City Board of Education/ 著者：丸山純、小林裕幸、坂本行広、宍道弘志 編集者：香取市教育委員会
Publisher/発行者		Katori City/香取市
Note/備考		Conservation and restoration project of a bank built in 1914 on a part of the Sawara Traditional Building Preservation District in Katori City, Chiba Prefecture. The brick walls were reinforced with tensioning PC steel rods that penetrate the walls vertically to be earthquake resistant and maintain the designs of its interior and exterior at the same time. Its slate roofing, service counter tables, fireplaces and spiral staircases were also restored.
		香取市佐原伝統的建造物群保存地区に建つ、大正3年に建設された銀行建築の保存修理。 内外観の意匠を極力保存するため、煉瓦壁内にPC鋼棒を縦に通して緊張させる工法で耐震補強を行った。 屋根スレート葺の復原、建物内部の営業カウンター、暖炉、螺旋階段などの復原も実施した。

千葉県指定有形文化財
三菱銀行佐原支店旧本館保存修理工事報告書

令和５年（2023）３月

発　　行　　千葉県香取市

編集・著作　　香取市教育委員会
千葉県香取市佐原ロ 2127
TEL（0478）50-1224
株式会社 坂倉建築研究所
東京都港区赤坂9-6-14
TEL（03）3403-3551

印刷・製本　　株式会社 白峰社
東京都豊島区東池袋5-49-6
TEL（03）3983-2312