

歴史的建築物の外観デザインを保った耐震改修工事

北九州市 旧戸畑区役所庁舎図書館活用耐震改修工事

宮 崎 信 宏

1933年竣工の旧戸畑区役所を図書館に再生する計画の施工を担当した。建物の外観を変えない計画であり、耐震補強はすべて屋内で行う計画とされた。アーチ状の鉄骨ユニットを中廊下に配置するアーチフレーム補強と名付けられた補強方法が採用された。併せて基礎梁の補強と耐震壁の増設が行われた。既存躯体は設計時の想定以上に劣化が激しく、工事時には綿密な調査と慎重な材料選定、最良な施工方法が求められた。歴史的建築物の再生に対して与えられた様々な設計の意図と要求、それらに応じて取り組んだ一連の耐震補強工事、躯体補修工事について示した。

キーワード：耐震補強、リファイニング（再生）建築、アーチフレーム補強、鉄骨工事、既存躯体補修

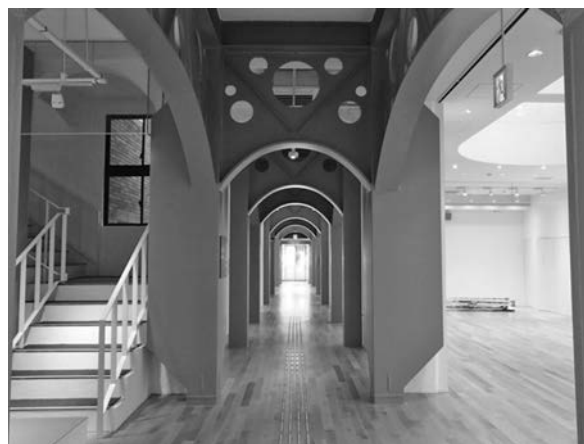
1. はじめに

福岡県北九州市戸畑区のほぼ中央に位置する『旧戸畑区役所』は1933年に戸畑市役所庁舎として建設された。1963年から5市合併に伴い北九州市役所本庁舎として9年間を経て、2006年まで戸畑区役所として使用された。この戸畑区役所は、2011年に図書館への転用が決定され、使い勝手のよい図書館を目標に築80年を超える歴史的建築物の再生工事が始まり、2014年3月に新生『北九州市戸畑図書館』としてオープンした（写真—1）。



写真—1 建物外観（改修後）

みと共に存在感とその魅力を表現している。その歴史的な建築物の外観を変えることなく、旧庁舎から図書館に再生するべく、基本設計が行われた。建物外部に耐震補強部材を設けず、内部にスチール製のアーチフレームを用いることは、戸畑の製鉄の歴史を内部空間に創出させることを意図としている（写真—2）。今回の計画は、地域資産の維持保全はもちろん、建替えと比較して大幅な廃棄物の抑制ができることから、地球環境の保全にも寄与している。



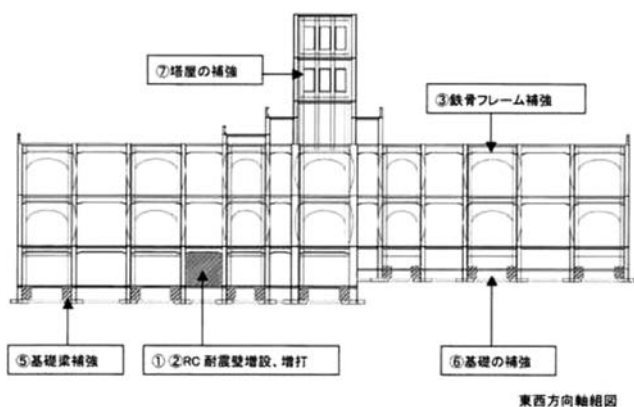
写真—2 アーチフレームによる補強

2. 改修設計の基本方針

帝冠様式の独特な雰囲気を纏ったスクラッチタイル仕上げの重厚な外観は、北九州市戸畑区の歴史的な歩

（1）耐震補強計画

耐震診断の結果、既存建物は中性化の進行が著しく、経年劣化の影響も大きく、靱性指標が低い値である事がわかった。また、構造図や構造計算書が現存しないことから、具体的な補強設計は現地調査を行い、



図—1 耐震改修計画概要

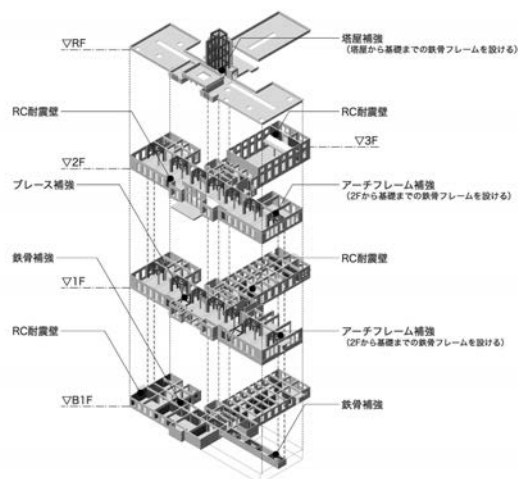
部材断面を実測しながら進める計画とした。耐震補強は、仕上げ等撤去による建物の軽量化，経年劣化部の修復，基礎・基礎梁の補強，鉄骨アーチフレームとRC耐震壁の増設による全体架構の補強，鉄骨フレームによる塔屋の補強から構成されている（図—1）。

(2) リファイニング（再生）の手順

当工事におけるリファイニング建築への基本的な流れは次の通りである。

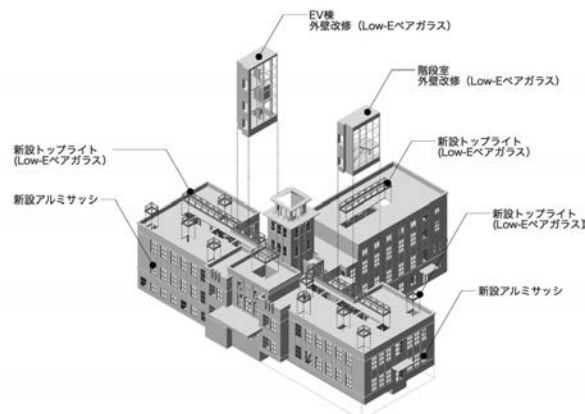
- ①既存の建物を減築し，新築当初の建物の形へ復元する。
- ②既存スラブを一部解体して開口を設け，不要な壁や押えコンクリート，既存のサッシ等を撤去して軽量化を図り，既存躯体の補修と中性化対策を施す。
- ③基礎・基礎梁の補強，鉄骨補強，RC耐震壁，鉄骨アーチフレーム補強，塔屋の鉄骨補強等の耐震補強を施す（図—2）。
- ④スラブ開口部へのトップライト設置，新規アルミサッシ等の取付，EV棟や階段室の新規外装を施す（図—3）。

3. 耐震補強



図—2 耐震補強概要

4. 新規外装

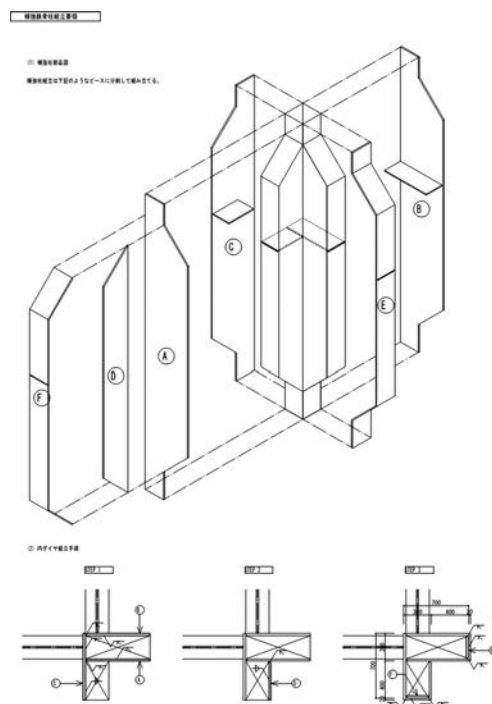


図—3 新規外装

(3) アーチフレームによる補強

アーチフレーム補強が考案・採用された理由は，戸畑が鉄鋼産業と共に発展した地区にふさわしい意匠であること，比較的小さな断面部材となることで見通しの良い空間を確保できること，補強部材が軽量化され躯体への負担が軽減できること，ウェブ部分の円形の開口により圧迫感を無くし，排煙経路や温熱環境が考慮された意匠と構造が合致した補強となっていることが挙げられる。

スチール製のアーチフレームの柱は，複雑な変形4面ボックス柱として構成されている。組立手順や溶接手順などの製作要領は，関係者にて詳細な確認を行いながら製作を進めた（図—4）。柱ボックス部の閉鎖前には監理者による組立時の中間検査が適宜行われた（写真—3）。



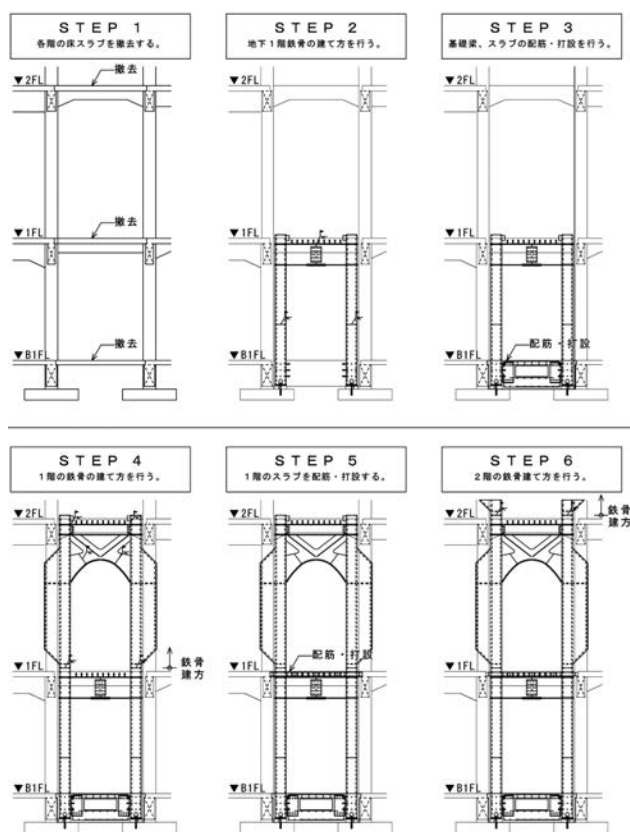
図—4 補強鉄骨柱組立要領



写真一3 アーチフレーム柱組立検査



写真一4 基礎梁の補強



図一5 補強鉄骨建方要領



写真一5 耐震壁の増設



写真一6 あと施工アンカー引張試験

既存躯体と鉄骨部材間の取り合い部を含めた施工手順は、補強鉄骨の品質確保という観点から、補強鉄骨建方要領として定められた(図一5)。

(4) 基礎梁の補強と耐震壁の増設

構造図等が現存しない為、設計時に想定した位置に基礎や基礎梁がない事が判明することもある中で、既存躯体に合せて、通し配筋や端部の納まりを変更するなど、監理関係者が現地にて確認対処しながら基礎梁や耐震壁の補強工事を進めた(写真一4, 5)。また、工事段階での諸調査では、コンクリートの劣化が顕著であり、中性化も想定以上に進んでいることがわかった。このため、あと施工アンカーの設置は、既存躯体

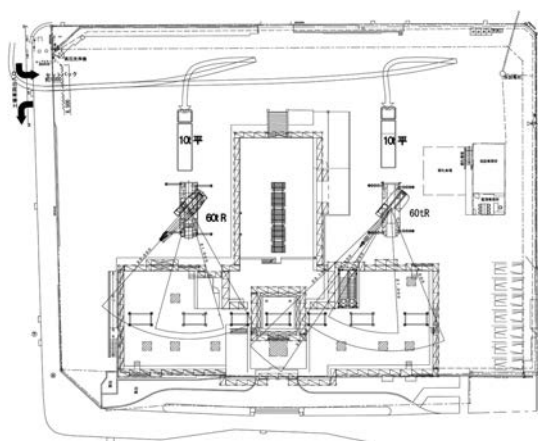
鉄筋と干渉しないようにすることに加え、躯体劣化部とも干渉しないように十分考慮して位置を決定した。その確認の為、現地でのあと施工アンカーの引張り試験を、施主と設計の監理者立会いの下で全て実施し、品質強度を確認した(写真一6)。

3. 耐震補強工事

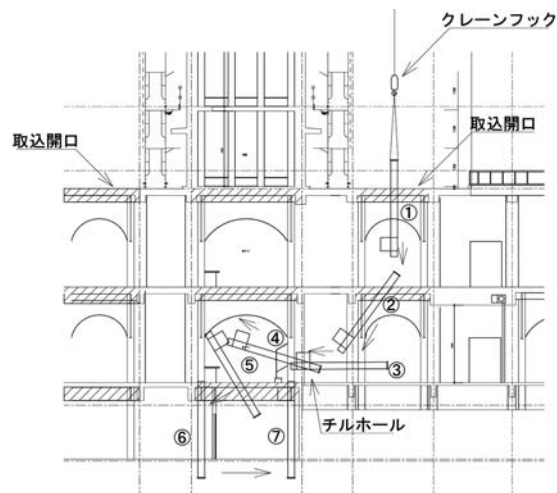
(1) 鉄骨建方(図一6)

塔屋部分以外の一般部の建方は、補強鉄骨建方要領にも図示されている通り、先ず既存スラブを撤去・開口し、建方を行った。アーチフレームの柱の重量は約3tあり、重量バランスも複雑な変形4面ボックスで

あった。エレクションピースは、既存躯体と干渉する部分もあり、その取付位置は2～3方向に限定され、建方精度の確保に苦心した。塔屋下部の地下1階から2階までは、鉄骨資材を最寄りのスラブ開口より地階へ取り込み（写真―7）、台車やチルホールなどを利用して水平移動を行い、マストやブームなどを使用して（写真―8）建方を行った（図―7）。塔屋部分では、最上層に各層への資材荷上げ取り込み用の支持架台を設置し（写真―9）、塔屋1階から各層への荷揚げと建方を行った。



図―6 鉄骨建方全体概要図



図―7 塔屋下部の鉄骨建方計画



写真―9 塔屋鉄骨取り込み架台



写真―7 鉄骨柱取り込み状況



写真―8 塔屋下部鉄骨建方仮設ブーム



写真―10 接合部状況 1

(2) アーチフレームと既存躯体の接合部の施工

既存躯体からの鉄骨フレームへの水平力の伝達について、当初は既存鉄筋と新設鉄筋を溶接接合し、コンクリートで一体化する計画であったが、既存鉄筋の劣化が著しい為、あと施工アンカーを打設した。そのアンカーと鉄骨ウェブ面のスタットボルトが重なり合うように配置し、コンクリートで一体化した部分を介して水平力を伝達するように計画を見直された（写真―10、11）。



写真—11 接合部状況 2



写真—14 既存躯体調査状況①

4. 補修工事

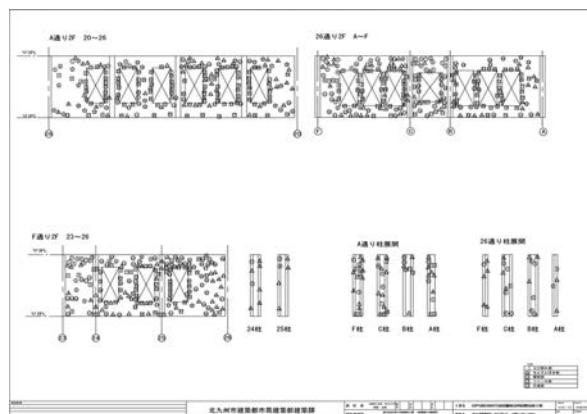
(1) 既存躯体の調査

内部造作等の解体撤去が進み、主要構造部が現れてくるにつれて、躯体劣化の状況がはっきりとわかるようになった（写真—12）。なかでも劣化が激しい柱では、躯体の健全部まで研り出そうとすると、柱の水平断面の半分以上が欠損するような非常に劣化が進んでいる状態であった為、第1段階での調査は柱の水平断面の1/3程度の研り出しに留めることとした。

このような状況であった為、市の監理者だけでなく設計監理者を含め、直接現場での状況確認と計画変更が適宜行われた。なお、劣化状態を、赤：爆裂（露筋）、



写真—12 柱の劣化状況確認



図—8 既存躯体劣化調査図

黒：ジャンカ（露筋）、緑：欠損（外壁浮き）、黄：ひび割れ、というように、現場と調査図を同様に色分類することで、容易に識別確認ができるようにした（写真—13, 14, 図—8）。

(2) 既存躯体の補修

既存コンクリートの中性化、鉄筋の腐食が進行しているため、浸透性アルカリ付与剤や含浸固結剤を塗布することとした。補修の分類は、爆裂（露筋）部補修、ジャンカ（露筋）部補修、鉄筋添筋溶接補強、欠損部補修、モルタル部浮き補修、グラウト注入、炭素繊維シート補強となる（写真—15, 16）。



写真—13 既存躯体調査状況①



写真—15 柱グラウト打設



写真—16 柱炭素繊維補強



写真—19 吹き抜け部とトップライト



写真—17 防錆剤塗布



写真—20 閲覧室（書架配置状況）



写真—18 アルカリ付与材確認

爆裂・ジャンカ・欠損部の補修については、躯体の健全な部分まで切り出した後、露筋時は錆を除去し、露筋の劣化が著しい場合は状況に合わせて添え筋を溶接などして補強した。その後、浸透性アルカリ付与剤の塗布、含浸固結剤の塗布、防錆ペーストの塗布（写真—17）、ポリマーセメントによる充填などを行った。なお、アルカリ付与剤は浸透乾燥すると塗布の確認が難しいため、フェノールフタレイン溶液にて塗布の確認を行った（写真—18）。

5. おわりに

80年を超える長い歴史がある旧戸畑区役所の外観を保存し、図書館として再生させる当工事において、

建物内部への耐震補強の手法について各技術者の知恵を結集することで、所期の品質を確保することができた。また、既存躯体の老朽化問題等への対処についても、関係各方面の責任者による現地確認、検討、指示が的確に行われたことにより、施工者としての対応が可能となった。

歴史的建築物の外観を残しながらのリファイニング（再生）という貴重な工事経験を、増加しつつあるリノベーション工事に活かしたいと考える。また、図書館へと生まれ変わった建物（写真—19, 20）が、これからも多くの市民に長く愛されることを願っている。

謝 辞

施工にあたりご指導、ご協力いただいた北九州市建築都市局、(株)青木茂建築工房、(有)金箱構造設計事務所をはじめとする関係各位に、厚くお礼申し上げます。

J C M A

【筆者紹介】

宮崎 信宏（みやざき のぶひろ）
(株)鴻池組九州支店
建築工事事務所
所長

