

13. 重量物水平移動方法の改善

社名:大成建設(株)

氏名:三澤 元昭

事例概要

項目	内容
1. 工事概要	
(1)工事名称	新図書館等複合施設建築主体工事
(2)規模(延床面積、階数)	延床面積:22,798m ² 、地下1階、地上9階、塔屋1階
(3)用途	図書館
(4)主要構造	地下RC造、地上S造(一部SRC造)
(5)建設地	高知県高知市
(6)施工期間	2014年7月～2017年12月
(7)工事費	9,784(百万円)
(8)設計者	佐藤総合計画・ライト岡田設計 設計業務共同企業体
2. 改善概要	
(1)問題点・背景 (施工上あるいは従来工法の問題・課題など改善前の状況)	<ul style="list-style-type: none">各層毎にコンクリートの庇(床)が、外壁よりも最大3m程度突出しているため、庇下の外装GRC木目化粧パネルもクレーンで直接吊り込む方法では、取付けが不可能である。外装GRCは、平面的には「への字」型に折れ曲がった形状をしているため、取付け場所での建起しが困難である。
(2)改善の目的	<ul style="list-style-type: none">外装GRCは建て起したままの状態で、搬入荷捌き場から、施工場所まで効率良く移動させて取付ける方法が必要であった。
(3)改善概要	<ul style="list-style-type: none">外装GRCをクレーンで吊り込んだ後、レール等を利用して横にスライドさせて正規の位置に取付ける方法を検討した。横にスライドさせる方法は、溝型鋼をガイドレールとして既製品のキャスターを組み合わせた治具を利用して移動する方法を考案した。
(4)改善による効果	
・Q(品質)	<ul style="list-style-type: none">従来の取付方法より、外装GRCの移動・取付時における損傷の削減。
・C(コスト)	<ul style="list-style-type: none">既成品を組み合わせて利用することで、システムの構築費の削減。
・D(工期)	<ul style="list-style-type: none">当初の予定に比べ、取付ピース数最大約2.7倍アップ。
・S(安全)	<ul style="list-style-type: none">—
・E(環境)	<ul style="list-style-type: none">—
・その他の効果	<ul style="list-style-type: none">重量物(設備室外機やALC等)を軌道確保しながら移動させる場合、応用が可能である。

重量物水平移動方法の改善

大成建設株式会社

三澤 元昭

1. はじめに

高知県立図書館（昭和 48 年）と高知市民図書館（昭和 42 年）の狭隘化、老朽化が進み、新しいサービスの展開が困難な状況になっており、耐震対策などの課題も有していた中で、本建物（県立図書館と市民図書館本館、新点字図書館、こども科学館の 4 館の複合施設）が計画された。これは、県と市の図書館が同一敷地内で一体化する日本で初めての試みである。計画地は追手筋にあった小学校の跡地で、観光・商業の中心的地域に立地している。これからの中の活性化の鍵を握る施設として注目を集める「大きな樹」をイメージした意匠性の高い建物である（写真 1、写真 2）。



写真 1 全景 (南西面より)



写真 2 南面外壁

2. 工事概要

工事名称	新図書館等複合施設建築主体工事
建設場所	高知市追手筋二丁目 1 番 12 号 (旧高知市立追手前小学校敷地)
発注者	高知県教育委員会
設計者	佐藤総合計画・ライト岡田設計 設計業務共同企業体
施工者	大成・ミタニ・有生 特定建設工事共同企業体
敷地面積	6,605.76 m ² (多目的広場・遊歩道を含む)
建築面積	4,216.26 m ²
延床面積	22,797.25 m ² (機械式地下駐車場を除く)
階数	地下 1 階、地上 9 階、塔屋 1 階
構造	鉄筋コンクリート造、鉄骨造、 一部鉄骨鉄筋コンクリート造

3. 外装 GRC 工事の施工上の問題点と解決策

本建物の外装は、外装 GRC（ガラス繊維強化セメント）木目化粧パネル（以下外装 GRC）となっており、その取付け方法は、一般的に「外部からクレーンにより直接取付ける方法（例：P C a 版取付け）」、「内部から電動ホイストやチェーンブロックを使用して建て起こして取付ける方法（写真 3）」がある。



写真 3 建て起こして取付ける方法

しかし、本建物は建物外壁ラインが軸体外郭ライン（軸体床先端部）より大きくセットバックしており、「外部から揚重機にて直接取付ける方法」は不可能であった。また、外装GRCの平面形状が「への字」型をしており、上下のクリアランスが少ないため、「内部から工具を使って建て起こして取付ける方法」も不可能であった（図1）。

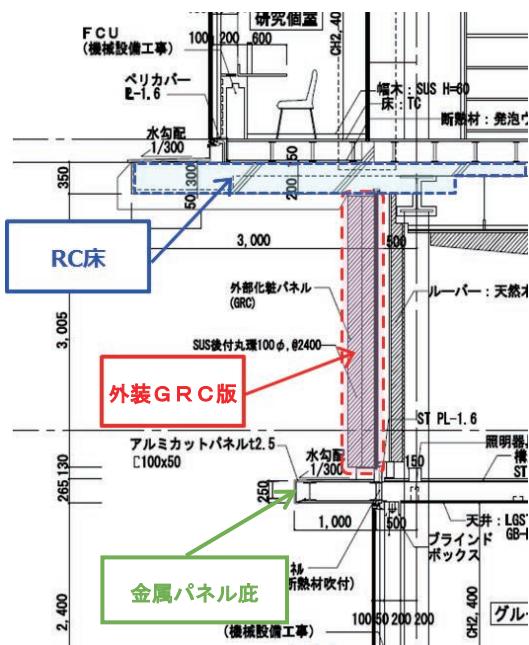


図1 外壁断面

そこで、所定の高さで外装GRCを水平移動することができれば、平面形状や上下のクリアランス不足といった問題点を解決することができると考え、外装GRC本体を立てた状態で取付け位置まで水平移動できる方法を検討した。水平移動には、所定の高さにレールを設置しキャスターを利用してことで、レールをガイドとして移動する方法を考えた（図2、図3）。

<参考>

- ・外装GRCの施工数量：1,022P
- ・外装GRC 1枚当たり

平均重量：400kg

平均高さ：約2,400mm

平均幅：約1,200mm

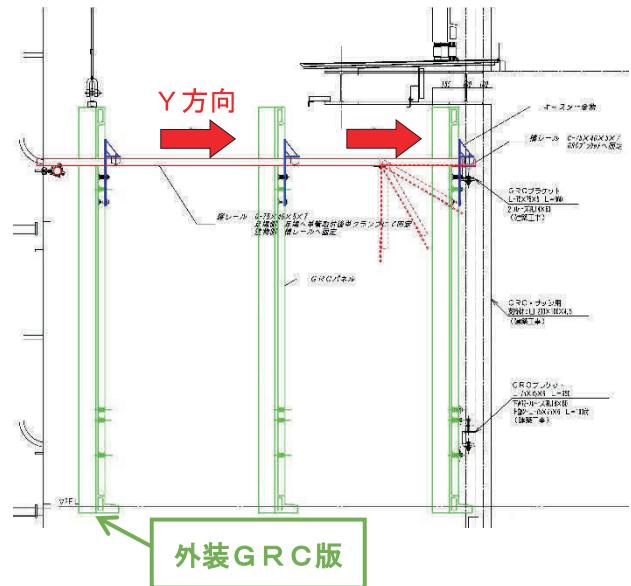


図2 計画のイメージ（断面）

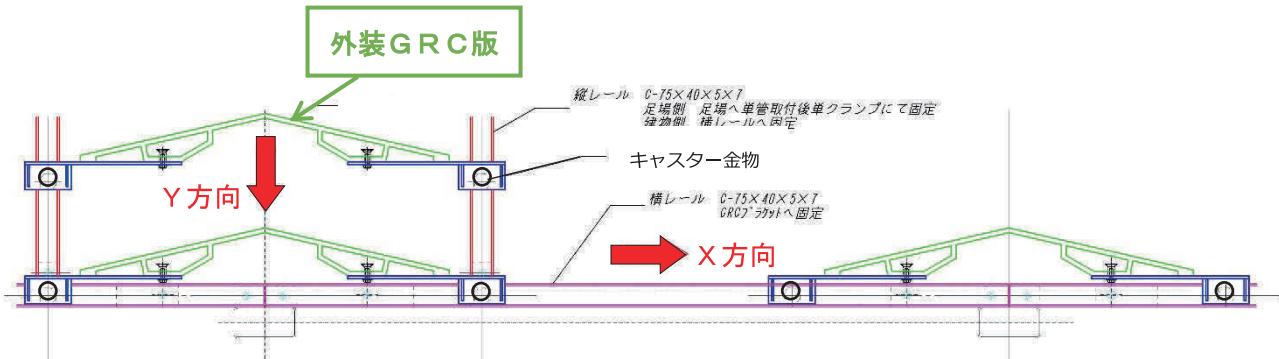


図3 計画のイメージ（平面）

4. モックアップを利用した試験施工

・準備工事

外装GRCの形状や色を施主と設計に確認していただくために、モックアップを作成する計画があったので、このタイミングに合わせて実物大のモックアップ（セットバックした躯体形状・外部足場等）を作成し、取付け方法の検証を実施した（写真4、写真5、図4）。

モックアップは、山留め材をフレームとして躯体を再現した。セットバックした躯体は、コンパネを利用して庇を再現し、外部足場は、躯体から500mmのクリアを確保した状態で設置した。



写真4 モックアップ全景（足場あり）



写真5 モックアップ全景（足場なし）

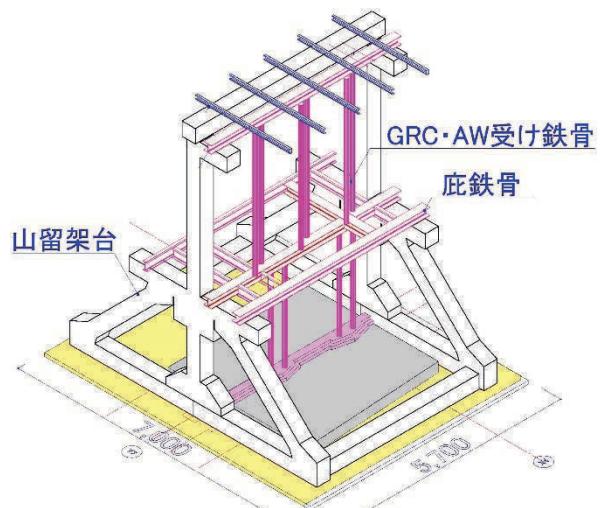


図4 モックアップフレーム概要

・試験施工【1回目】

タワークレーンにて、揚重した外装GRCを外部足場とRC床（庇）の間に通過させて、レールの位置まで取り込んだ（写真6）。

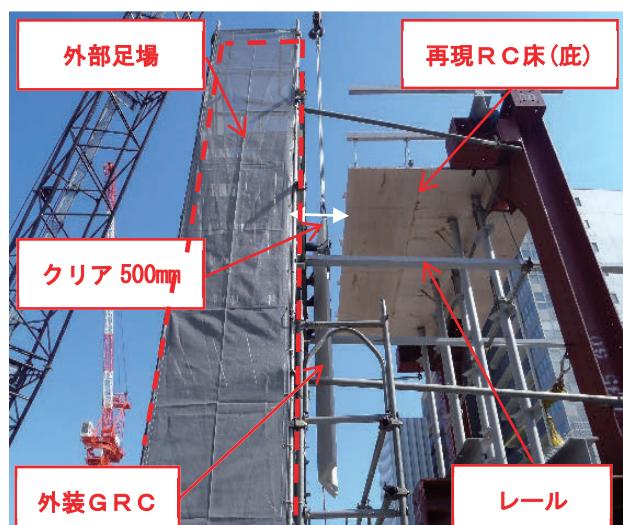


写真6 モックアップを利用した施工状況

その後、外装GRCの荷重をレールへあずけて、水平移動させた。移動には「タイヤ式キャスター」を使用したが、X方向⇒Y方向への方向転換や取付け場所での微調整をする際、タイヤ式キャスターが回転してレールの側面にぶつかり、スムーズな水平移動ができなかつた（写真7、写真8）。

そこで本計画においてキャスターの工夫と改善を施して水平移動方法の見直しをすることに焦点をあてた。



写真 7 タイヤ式キャスター（例）



写真 8 タイヤ式キャスターを使った
試験施工状況

・試験施工【2回目】

タイヤ式キャスターを方向性に自由度のある「ボールキャスター」に変更して試験施工を実施した。

その結果、ボールキャスターのボール 자체は回転して動くが、本体部とレール側面との摩擦が大きく、スムーズな移動が困難であった（写真9、写真10）。



写真 9 ボールキャスター



写真 10 ボールキャスターを使った
試験施工状況

・試験施工【3回目】

ボールキャスターとレール側面との摩擦力を低減するため、キャスター本体部も回転する方法を考えた。そこでボールキャスター上部に「リング状のベアリング」を組み合わせて（複合ベアリングキャスター）、レール側面に当たったボールキャスターの上部がベアリングにより回転するように工夫した。結果ボールによる自由な動きとベアリングによる摩擦力の解消により、スムーズな水平移動が可能となった（写真11、写真12）。



写真 11 ボールキャスターとベアリングの組合せ

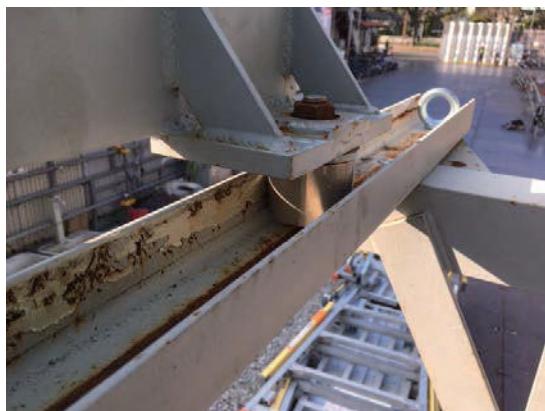


写真 12 複合ベアリングキャスターを使った試験施工状況

5. レール部の改善

外装GRCがY方向からX方向へ方向転換して移動する際、Y方向へ移動したレールが干渉してX方向へ移動できない。これを解消する方法として、外装GRCがレールに移った時に、Y方向のレールが折れるように丁番を取付けた。これにより、外装GRCはY方向のレールに干渉せずにX方向への移動が可能となった（図5～図7）。

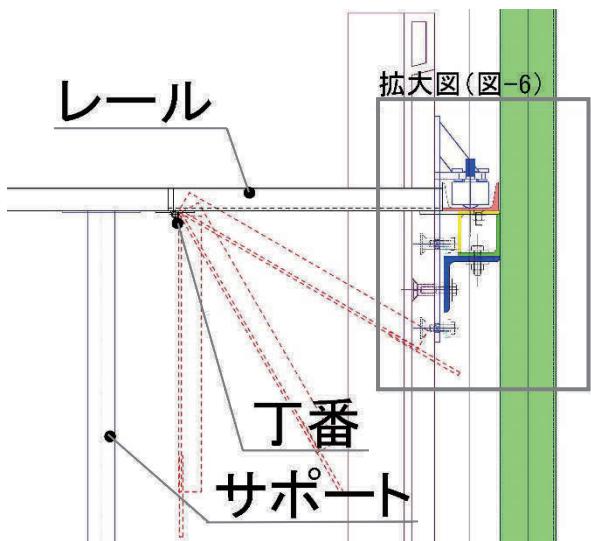
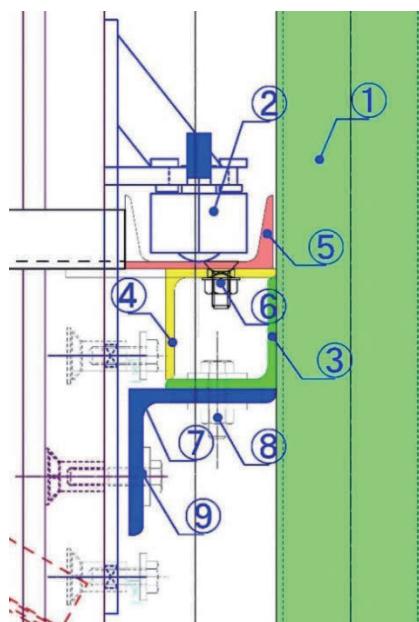


図 5 折れるレール断面



①: GRC柱(□200×100×4.5) ⑥: レール固定ボルトナット
 ②: 複合ベアリングキャスター ⑦: GRCファスナー
 ③: GRCブラケット(本設) ⑧: ファスナー固定ボルト
 ④: レール受けアングル ⑨: GRC固定ボルト
 ⑤: レール

図 6 レール部詳細

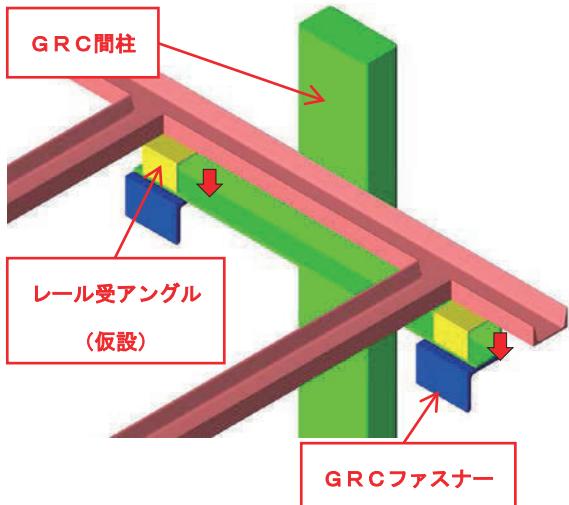


図 7 レール固定方法イメージ

6. 施工手順

- ① タワークレーンにて外装GRCを吊り込みレールにセット（図8）。
- ② 人力で外装GRCをY方向へ水平移動（図9）。
- ③ 同様にX方向へ移動（図10）。
- 外装GRCのファスナーセット。
ここで、レベル調整ボルトにてレベルを調整すれば、すぐに本設ファスナーを取り付けできるように、あらかじめ位置を計画しておくことで大きな時間短縮となる。
- ④ 取付け完了（写真13）。

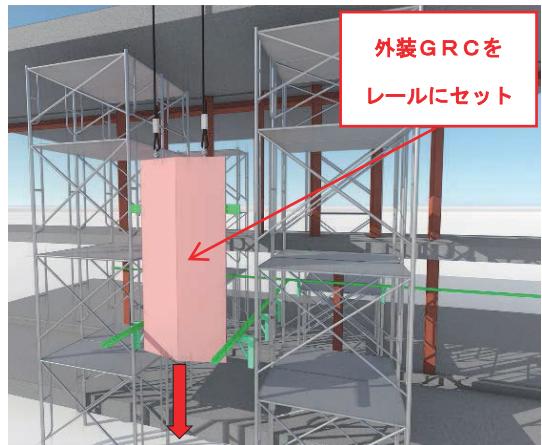


図 8 タワークレーンにて外装GRCをセット

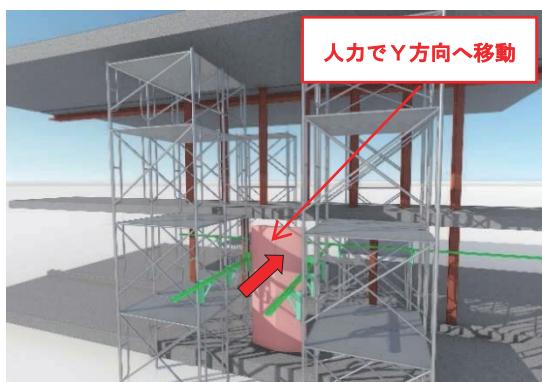


図 9 人力で外装GRCを横移動（Y方向）

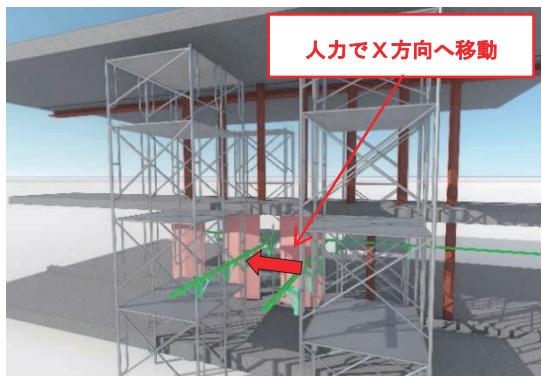


図 10 人力で外装GRCを横移動（X方向）



写真 13 施工完了

7. 施工計画のポイント

外装工事でいつも課題になるのが、「クレーンの使用時間」である。外装の施工だけでなく、鉄骨工事や躯体工事等、様々な工事が混在しているため、いかに効率的にクレーンを使用するかが工程の鍵となる。本計画では、外壁施工に対してクレーンの使用時間は、各階のヤードへ揚重のみとしたため、最小限の時間となった。

外装GRC建て方の水平移動と設置については、考案の複合ベアリングキャスターとレールを用いて人力で施工することでクレーンの使用時間を大幅に削減できた。

8. 施工結果

改善工法を用いたことで得られた様々な効果を、下記に整理する。

① 品質

従来の取付け方法より、外装GRCの移動・取付け時における損傷を低減できた。

② コスト

既製品（ガイドレール・キャスター等）を組み合わせて利用することで、システムの構築費を削減できた。

③ 工程

当初の予定に比べ、取付けピース数最大約2.7倍アップ、最大13.5枚（1日最大27枚揚重し、次の日に調整・取付完了）施工できた。

9. 応用施工の可能性

外装GRC以外にも重量物（設備室外機・PCA版・ALC等）の取付工事において、軌道確保しながら重量物を水平移動させる場合、応用が可能である。

10. おわりに

新図書館等複合施設建築主体工事の施工期間に、「複合ベアリングキャスターによる重量物水平移動方法」が考案できたのは、事業主をはじめ、設計者、施工現場スタッフ、さらには専門工事業者他の関係者が連携しあい、「良い建物をつくる」という強い信念を結集した結果である。

観光、商業の中心的地域に、高知の活性化の鍵を握る施設である「大きな樹」の施工に携われたことは、技術者冥利である。

最後に、本建物の実現において、多大なご指導、ご尽力をいただきました関係者の方々に厚く御礼を申し上げます。

14. 化粧打ち放しコンクリート仕上げに用いる型枠の改良

社名:株鴻池組

氏名:池上 信太郎

事例概要

項目	内容
1. 工事概要	
(1)工事名称	安来市民会館(仮称)建設工事(建築)
(2)規模(延床面積、階数)	延床面積: 7, 238m ² 、地上4階
(3)用途	ホール
(4)主要構造	基礎・地下免震ピットRC造、地上S造、一部RC造
(5)建設地	島根県安来市
(6)施工期間	2015年7月～2017年7月
(7)工事費	2, 699(百万円)
(8)設計者	RIA・田中・ケーアイ建築設計JV
2. 改善概要	
(1)問題点・背景 (施工上あるいは従来工法の問題・課題など改善前の状況)	<ul style="list-style-type: none">内外の壁面は、多様なタイプの化粧コンクリート打ち放し仕上げのため、型枠工事において転用と仕上がりの両方を考慮した特殊型枠が必要であった。通常の型枠加工ができない凹凸面には、特殊加工のスチロール型枠、浮造り面には杉板を貼り付けた特殊型枠が必要とされた。コールドジョイントやピンホール等の発生面の補修が非常に困難である。
(2)改善の目的	<ul style="list-style-type: none">転用回数を考慮した発泡スチロール型枠の材質と加工精度の向上。杉板型枠の製材加工と表面処理方法を検討した均質な浮造り面の確保。コールドジョイント、黒じみ、ピンホールおよび目違い段差の発生抑制。
(3)改善概要	<ul style="list-style-type: none">スチロール型枠の作成時における、配合と熱処理の調整、およびコンピュータ制御による表面のニクロム線加工。浮造り面の杉板を棧組養生し、表面強化を図ったプレーナー処理。コンクリート打設範囲の縮小によるコールドジョイント対策と、黒じみやピンホールの発生抑制のための締固め器具の選定。
(4)改善による効果	
▪Q(品質)	<ul style="list-style-type: none">多様な化粧コンクリート毎に仕上げ面の精度を確保。
▪C(コスト)	—
▪D(工期)	—
▪S(安全)	<ul style="list-style-type: none">化粧型枠の締固め強度の増強による、型枠のズレ破損が低減。
▪E(環境)	—
▪その他の効果	<ul style="list-style-type: none">市内産杉を使った浮造り型枠の製作による、地元産業への貢献。コンクリート関係業者同士の目標の統一と一体感が達成できた。

化粧打ち放しコンクリート仕上げに用いる型枠の改良

株式会社鴻池組 大阪本店
池上 信太郎

1. はじめに

本工事は、安来市の総合文化ホールで、大ホール、ロビー、小ホールから構成されています。大ホールは音楽を重視した多目的ホールで、1,008人収容の客席は2層構成となっています（写真-1）。

本工事の特徴として、外壁はコンクリート打ち放し仕上げが基本で、1階のエントランス周囲には地元産の杉板本実型枠（浮造り仕上げ）、上部は壁面のボリュームが大きいため、凹凸のついたストライプ状のデザインの化粧打ち放し仕上げとなっています。

化粧打ち放し面は施工後の補修や色合わせが困難であるため、コンクリートの打設にあたって、型枠の製作・組立てやコンクリートの打設方法について、特に工夫を要した点について紹介します。

2. 工事概要

工事名称：安来市民会館（仮称）建設工事（建築）
施工：鴻池組・平井建設特別共同企業体
発注：安来市長 近藤 宏樹
設計：RIA・田中・ケーアイ建築設計共同企業体
監理：RIA・田中・ケーアイ建築設計共同企業体
工事場所：島根県安来市切川地区
工期：平成27年7月31日～平成29年5月30日
工事内容：市民会館
RC造一部SRC造及びS造 4階
建築面積：4,718.61 m² 延べ床面積：7,238.47 m²
大ホール：収容人数 1,008人、小ホール：収容人数 300席
その他 エネルギー棟 駐車場 駐輪場



写真-1 建物外観 南面

3. 化粧打ち放しコンクリート仕上げの種別

当工事で採用された化粧打ち放しコンクリートの種別は、以下の7通りです。

- ・化粧打ち放し仕上げ（内壁・外壁）
- ・杉板浮造り仕上げ（外壁）
- ・杉板浮造り面取り仕上げ（外壁・エントランス）
- ・杉板（内壁）
- ・化粧打ち放し仕上げ 四凸仕様（外壁）
- ・化粧打ち放し仕上げ 面木@300取り付け（内壁）
- ・化粧型枠（積み木・杉板模様）スチロールによる造形ボード仕様（内壁）

4. 打ち放しコンクリートの打設方法の工夫

一般的な化粧打ち放しコンクリート仕上げは、現場打ちコンクリートの上に塗装、タイル、石などの仕上げ工事を行なわずに、型枠を取り外したままの状態のコンクリートをもって仕上げとする手法です（写真-2、3）。

今回、本工事における化粧打ち放しコンクリートに共通した不具合として、仕上がり面に豆板・コールドジョイント・ピンホール等の発生が挙げられます。仕上げの種別に関わらず、不具合発生防止のために以下の対策を講じました。

- ・コンクリートの打設工区の調整：1日当たりの打設量を150 m³以下で計画
- ・コンクリートの自由落下高さの低減：1.5m以下となるようにホースを投入
- ・締め固め振動機の能力アップ：高周波バイブレータ+細径バイブルータを採用
- ・コンクリート表面の気泡抜き対策：細径バイブルータを使用して、かぶり厚さ部を再振動
- ・型枠脱型後の湿潤養生：散水養生期間の延長による表面の乾燥防止



写真-2 化粧打ち放し仕上げ（内・外壁）



写真-3 コンクリート打設状況

5. 各特殊打ち放し仕上げ面への対応

前出の7種の化粧打ち放しコンクリート中から、「杉板浮造り仕上げ」、「化粧打ち放し仕上げ」、「化粧打ち放し仕上げ 四凸仕様」および「化粧型枠（積み木・杉板模様）造形ボード仕様」に用いる型枠に対する実施状況について紹介します。

(1) 「杉板浮造り仕上げ」

安来市産材の杉を伐採し地元で製材・棧積みをした後、人工乾燥を行ない、モルダー仕上げ^{※1}（プレーナー処理）を行いました。プレーナー処理を行った杉板を浮造り^{※2}に仕上げて、型枠パネル製作工場で杉板を型枠パネルに貼り付けて完成します。

※1 モルダー仕上げ：カンナがけやサンダーがけ機能をもった木材の自動加工機により、表面を平滑に加工したもの。

※2 浮造り：杉板をブラシの付いたプレーナー機にかけ、表面の脆弱部を削り取ると冬芽（硬い部分）が残り木目模様が浮き上がります（写真-4、5）。



写真-4 杉板浮造り型枠組立状況



写真-5 型枠脱型後の浮造り仕上げ面

(2) 「化粧打ち放し仕上げ」

コンクリート型枠用合板の規格による表面加工品で、いわゆる「塗装合板」です。

近年の合板は、東南アジア（マレーシア、インドネシアなど）の原木事情から品質が低下しており、乾燥収縮による表面塗装のめくれや割れが発生し化粧打ち放し面に影響を及ぼすことがあります。塗装合板の選定において、十分な乾燥状態と表面の平滑状態を確認し、現場管理においては、パネル間のジョイントの密着度に留意しノロ漏れの防止に努めました（写真-6、7）。



写真-6 化粧型枠組立状況



写真-7 型枠脱型後の打ち放し壁面

(3) 「化粧打ち放し仕上げ 四凸仕様」

面積が大きい壁の化粧打ち放し面のアクセントとして 20mm の段差をもつ型枠を使用しています。化粧打ち放し仕上げ（A 種）と 300mm 幅で針葉樹 B 種ベニヤの裏面を使用しています。壁に濃淡を表現するという設計意図があります。なお、300mm 幅の型枠には解体時に化粧面のカド欠けが懸念されたため、面木の取り付けで対応しました（写真-8, 9）。



写真-8 凹凸化粧型枠組立状況



写真-9 型枠脱型後の打ち放し壁面

(4) 「化粧型枠（積み木・杉板模様）造形ボード仕様」

木材の型枠では加工が非常に困難な形状であるため、発泡スチロールによる造形ボードを採用しました。

今回、造形ボードの加工と樹脂型枠の製作にあたっては、高い精度が求められたため、型枠形状を 3 次元 CAD 図化し、ニクロム線によるスチロールの切断をコンピューター制御で加工する方法を採用しました。

特殊樹脂を用いた発泡スチロール型枠は、金型の中にスチレンビーズおよび発泡材を混合し、熱を加えることにより成型する型枠であるため、今回の工事において、型枠脱型時に段差部のスチロール片がコンクリートとの付着力に負けて、脱型後にコンクリート表面に多量に残らないように混合比の調整を行い、表面強度の向上を図りました。

また、付着してしまったスチロール片については、ワイヤーブラシでケレン除去後、コンクリートの表面に色ムラを生じさせないよう揮発性の高いシンナーによる溶解で良好に除去できることが確認されました（写真-10, 11）。



写真-10 化粧型枠（造形ボード）組立状況



写真-11 型枠脱型後の打ち放し壁面

6. 各打放面の完成状況

各種打ち放しコンクリート仕上げの完成状況を以下に示します（写真-12～15）。



写真-12 外壁面
(各種仕上げの組合せ)



写真-13 正面エントランス外観

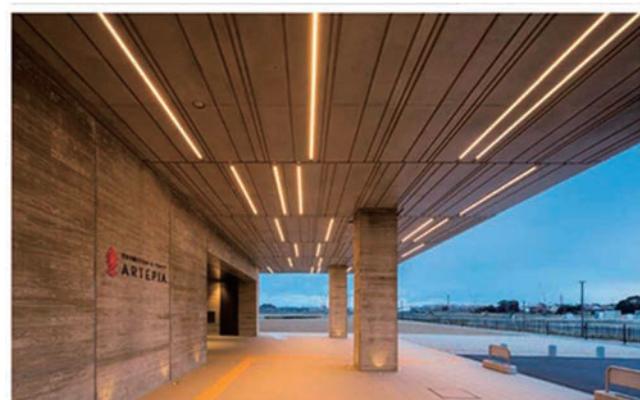


写真-14 エントランス壁
(浮造り仕上げ)



写真-15 大ホール側壁面 (左: 造形ボード型枠 右: 型枠脱型状況)

7. まとめ

安来市の文化・芸術の新たな拠点となる安来市総合文化ホールを無事に竣工することができました。多種多様なコンクリート化粧打ち放しの品質管理や工期への対応を監督員、監理者のご指導により乗り越えることができました。心より感謝申し上げます。

15. 仕上材のデザイン変更による生産性向上

社名:松井建設(株)

氏名:竜見 尚一

事例概要

項目	内容
1. 工事概要	
(1)工事名称	学校法人龍谷大学大宮キャンパス東翼新築工事
(2)規模(延床面積、階数)	延床面積: 4, 196 m ² 、地上3階
(3)用途	学校(大学)
(4)主要構造	SRC造、RC造、S造
(5)建設地	京都府京都市
(6)施工期間	2016年11月～2018年2月
(7)工事費	1, 597(百万円)
(8)設計者	株式会社日建設計
2. 改善概要	
(1)問題点・背景 (施工上あるいは従来工法の問題・課題など改善前の状況)	<ul style="list-style-type: none">京都地域産杉(□-105×105)で構成されたルーバー天井及び壁面の構築においてルーバーのパーツが多く、コストと時間がかかる。
(2)改善の目的	<ul style="list-style-type: none">ルーバーから小幅板へのデザイン変更によるボリューム低減。ユニット化による施工の簡略化。作業効率化による工期短縮。
(3)改善概要	<ul style="list-style-type: none">壁面及び天井ルーバーのユニット化に伴うデザイン変更。壁面平板を平面的に傾斜させ、視覚的に大きく印象的に見せる工夫。天井面両端部に無垢材を使用し、木材質の重量感を表現。
(4)改善による効果	
・Q(品質)	<ul style="list-style-type: none">デザイン性を損なわず、より重厚な仕上となった。
・C(コスト)	<ul style="list-style-type: none">壁面の材料費を約40%削減。天井面の材料費を約50%削減。
・D(工期)	<ul style="list-style-type: none">パネル化及びユニット化により、作業工程を約40日短縮。
・S(安全)	<ul style="list-style-type: none">作業自体の簡略化により、壁及び天井足場の作業を約20日短縮。
・E(環境)	<ul style="list-style-type: none">木材量約12m³の削減及び運搬車両のCO₂削減。
・その他の効果	<ul style="list-style-type: none">木材重量を約8. 4 t 軽減、鉄骨下地を約1. 2 t 軽減。

仕上材のデザイン変更による生産性向上

松井建設株式会社 大阪支店
竜見 尚一

1. はじめに

本工事は、京都市の西本願寺境内南面に位置する龍谷大学大宮キャンパス東翼建替工事である(写真1)。

本建物は猪熊通りに面するコモンズ棟を2層に抑え大宮キャンパス建築群や、西本願寺の建築群との景観的調和が図られた校舎である。

切妻の屋根形状、13尺スパンの柱列とベランダの回るデザイン、エントランスの構えなど本館・北翼・南翼との関連性を持たせ、壁はガラスとして透明感を高め、柱やアーチはアルミ鋳物で構成された現代性を感じられるデザインである(図1)。



写真1 作業所位置

* 3



写真1 パース

構造的特徴は、主体構造はRC造とし、外壁や階段室などを耐震壁として利用し、漆喰調の外観を持つ意匠計画と構造計画の融合が図られている。一方、建物内部はSRC造・SRCRC造としてスパンを飛ばし、柱数を最小限とすることで建築計画・将来の可変性に対して、フレキシビリティの高い構造計画である(図2)。

本工事では、京都地域産杉を全面に使用し西本願寺を始めとする周囲の和風建築と呼応するデザイン変更による、生産性向上の事例について報告する(写真2)。

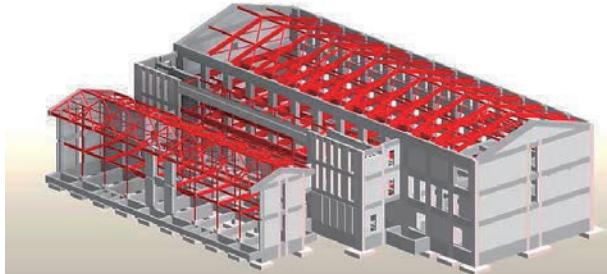


図2 構造計画

* 1

2. 工事概要

工事名称 : 龍谷大学大宮キャンパス東翼新築工事

工事場所 : 京都府京都市下京区

設計監理 : 株式会社日建設計

施 工 : 松井建設株式会社大阪支店

工 期 : H28年11月～H30年2月

建築面積 : 1,719.06m²

延床面積 : 4,196.02m²

規 模 : 地上3階

構 造 : SRC造+RC造+S造

用 途 : 学校(大学)



写真2 竣工状況

* 2

3. 施工上の課題と対策

(1) 課題

建物全体的に意匠性の高い建築で、各所の検討及び調整に時間を要する建物であった(写真3)。



写真3 エントランス

本工事の中でメインである大講義室は(図3)、仕上材に京都地域産杉を全面に使用することで、西本願寺周辺の和風建築に呼応する内装デザインとなっていた。

施工上の課題として、内装制限により杉を準不燃処理して加工するのに納期が5ヵ月掛かり、更に天井及び壁面の構築においてもルーバーのパーツが多い為、手間が掛かりコストも増え、工期も厳しくなることが想定された。

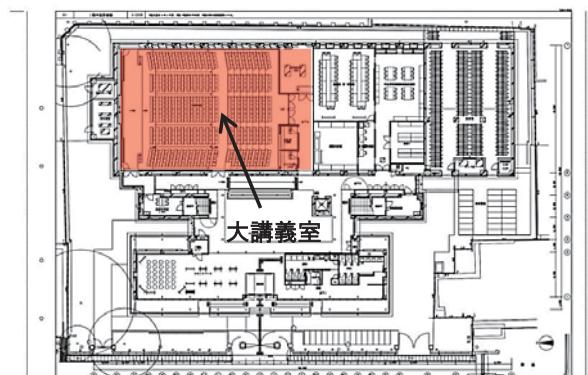


図3 1階平面計画

(2) 対策と具体的な方策

前述の課題の対策として、早期に発注者及び設計者と協議を行い、仕上材のユニット化による生産性向上に取組んだ。

具体的な方策として、次の方針を設定した。

- ・ルーバーから小幅板へのデザイン変更による仕上材のボリューム低減。
- ・ユニット化による施工の簡略化。
- ・作業効率化による工期短縮。

4. 当初計画

京都地域産杉を準不燃処理して、壁及び天井全面に使用。壁点検口を9ヵ所、天井点検口を14ヵ所設置(図4-1、図4-2)。

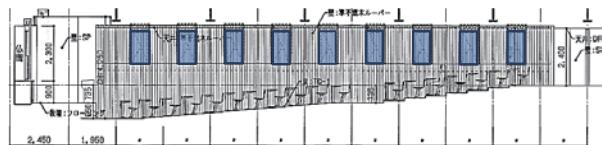


図4-1 当初壁面ルーバー

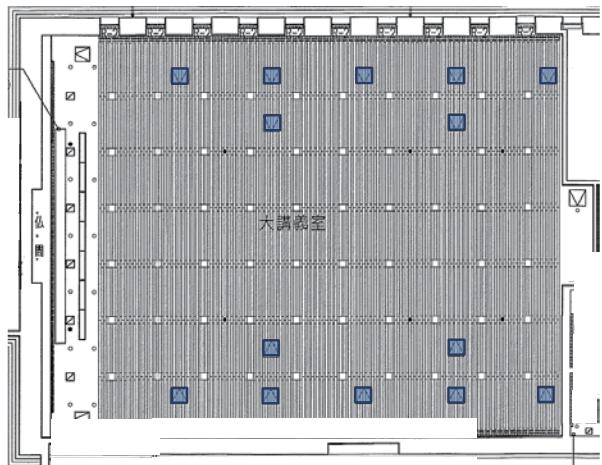


図4-2 当初天井ルーバー

準不燃木($□-105 \times 105$)の壁面ルーバーを間隔@195(隙間90mm)で配置。また、壁点検口を9ヵ所設置(図5)。

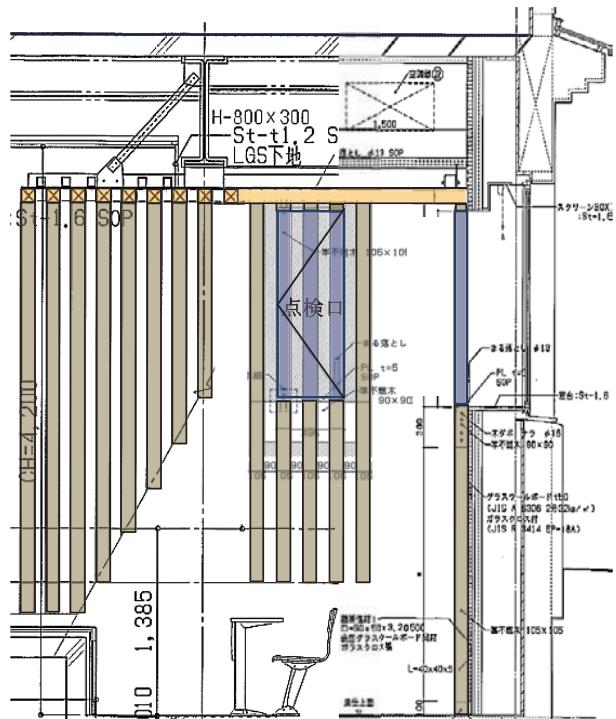


図5 当初壁面ルーバー

天井ルーバーを準不燃木(□-105×105)の間隔@195(隙間90mm)で配置。又天井点検口を14カ所設置(図-6)。

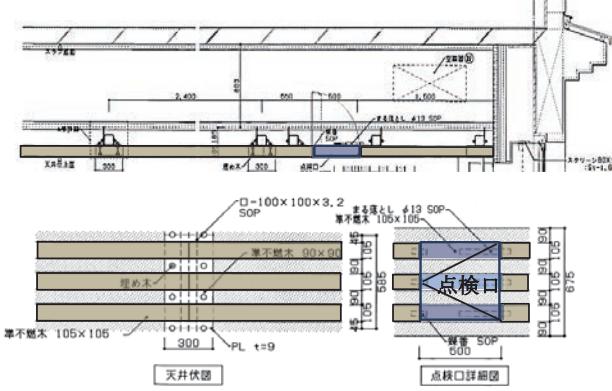


図6 当初天井ルーバー

5. 改善計画及び実施

壁面及び天井ルーバーの施工の簡略化を検討(図 7-1、図 7-2、写真4)。

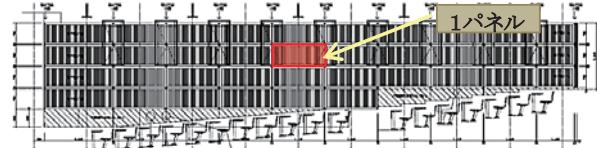


図 7-1 改善実施 壁面パネル化

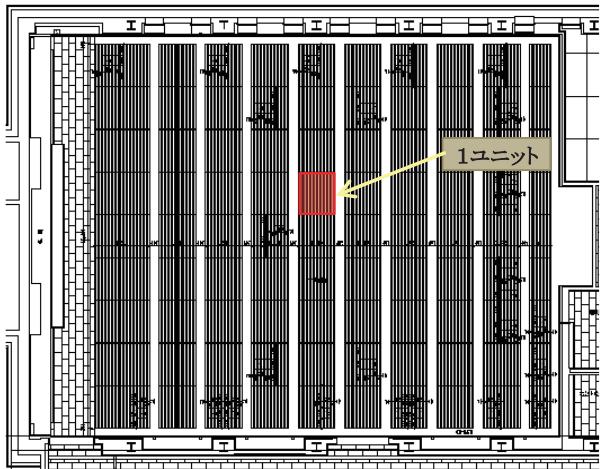


図 7-2 改善実施 天井ユニット化



写真4 大講義室内観（正面）

- ・壁面のユニット化に伴うデザイン変更として、準不燃木 60×60 のフレームに、平板 15×60 の格子を組込み壁面パネル化(写真5)。



写真5 壁面パネル化

- ・壁面平板を平面的に傾斜させ、視覚的に大きく印象的に見せる工夫(図8)。

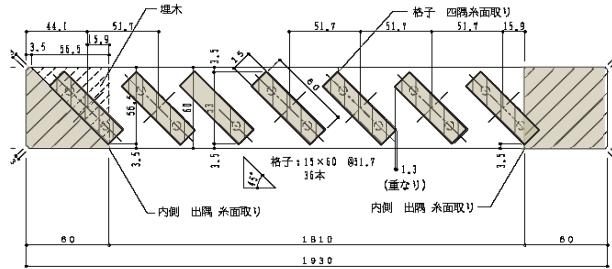


図8 壁面平板の工夫

- #### ・壁面パネルの施工簡略化

固定下地柱ST□-100×100×2.3tをパネル割付間隔1,950で上下スラブに固定(図9)。

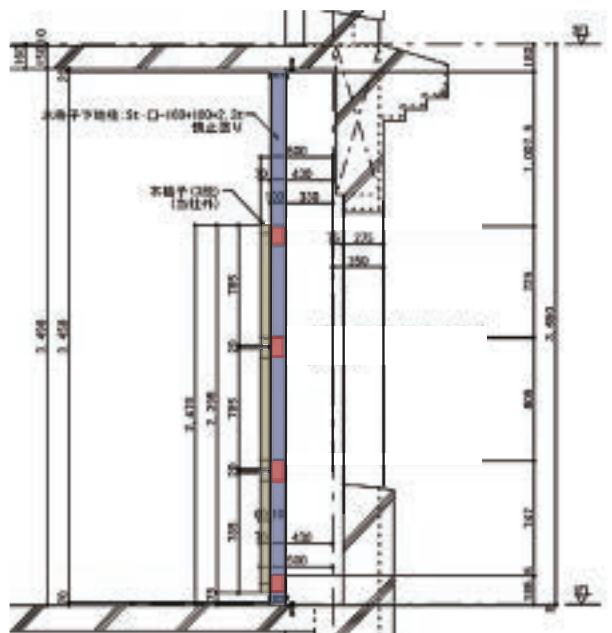


図9 パネル固定下地柱

次に下地調整金物：STコ-100×125×6tをパネル固定下地柱に調整し取付(図10)。

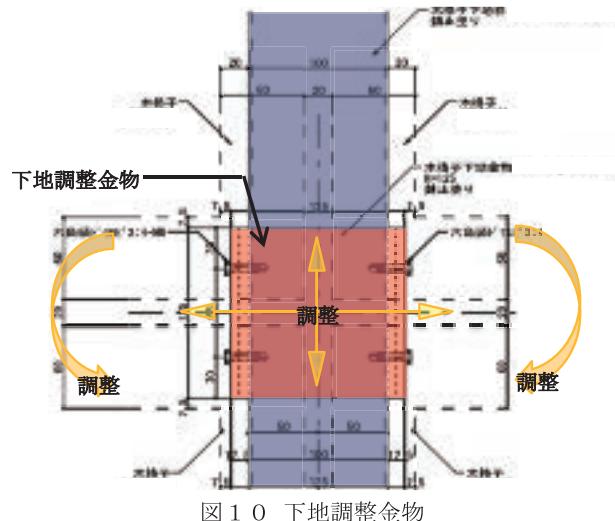


図10 下地調整金物

- ・脱着可能で金物及びビスが見えない固定の検討。
パネル固定前、裏面に先行固定金物取付(図11)。
パネル固定後、化粧十字金物の取付(図12)。

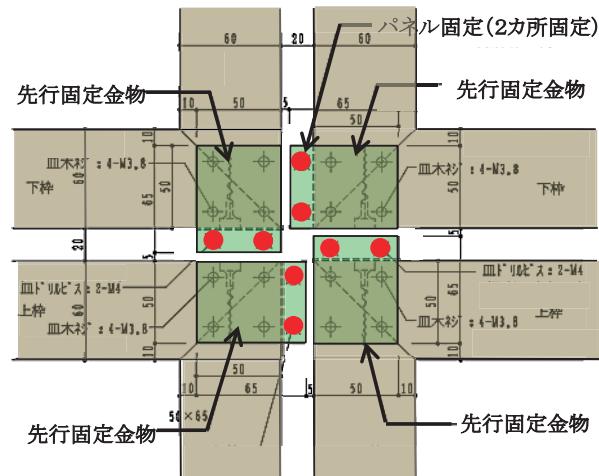


図 1.1 先行固定金物

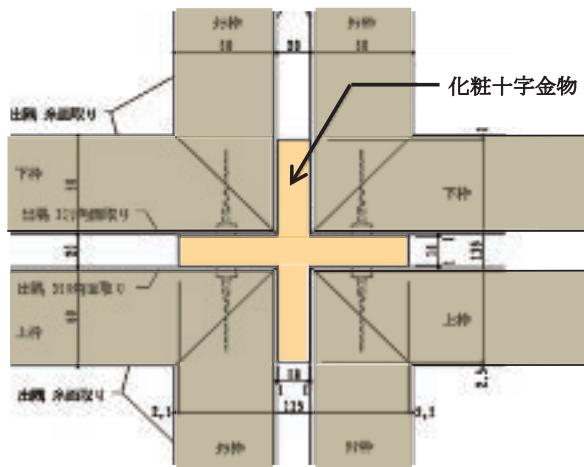


図12 化粧十字金物

パネル取付時、緩衝材の挟みこみによりパネル固定。
下地柱への音の伝播対策(図13)。

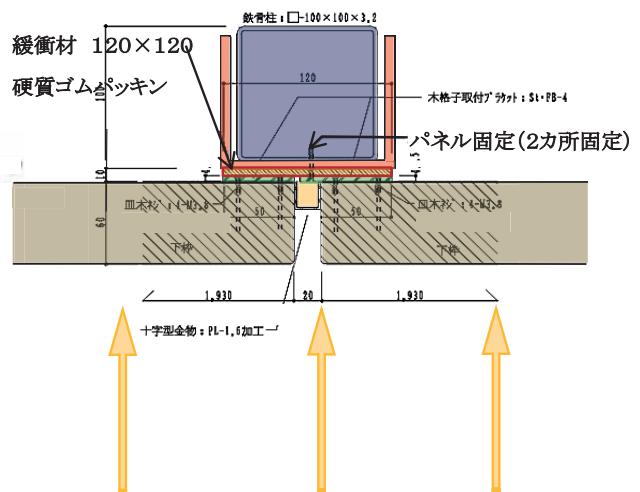


図13 音の伝播対策

- ・壁面パネル 取付状況
四隅で壁面パネルを固定し、金物及びビスを隠す化粧十字金物の取付状況(写真6)。



写真6 化粧十字金物

サッシを外部から開閉することで、壁点検口を省略。窓面には、電動遮光ブラインド内蔵(写真7)。



写真7 壁面パネル

- 天井のユニット化に伴うデザイン変更として、ユニット両端部のみ準不燃木 70×70 を使用し、全面は 15×70 の小幅板でユニット化(写真8)。



写真8 天井ユニット化

・天井ユニットの施工簡略化

ボード天井の照明ラインを割付け、そこに設備開口を集約することで準不燃木天井の簡略化(図14)。

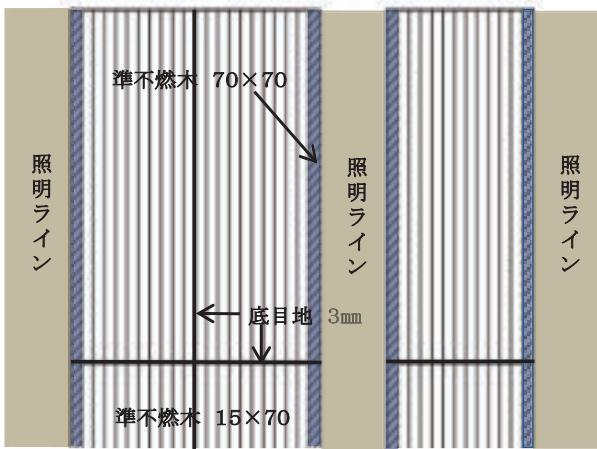


図14 照明ライン割付

パネル化で、施工手間の簡略化(図15)。

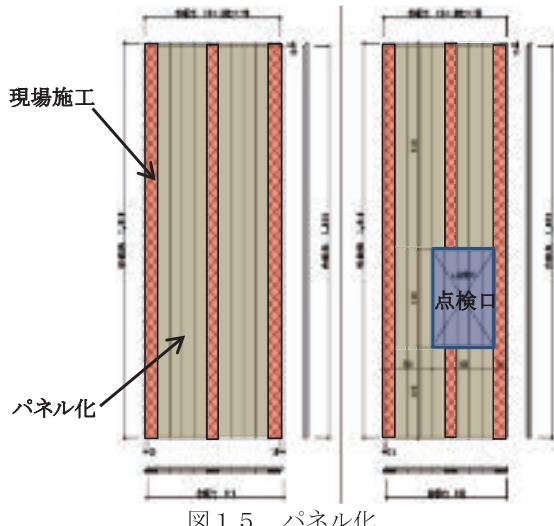


図15 パネル化

天井ルーバー($\square - 105 \times 105$)から、小幅板(15×70)へ変更することにより、ボリューム低減(写真9、図16、図17)。



写真9 ボリューム低減



図16 A部詳細

壁際の小口は、同材の小幅板 15×70 を留め加工処理し、ボリューム感を演出(図17)。

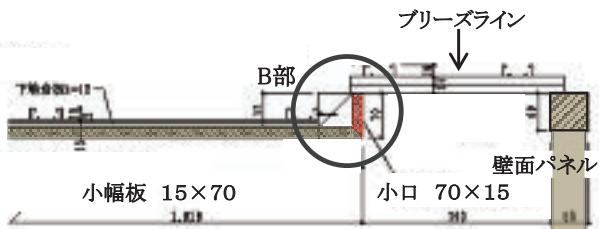


図17 B部詳細

6. 改善効果

品 質：デザイン性を損なわず、より重厚な仕上げとなった。

コ スト：ユニット化によるコストアップもあったが、材料費については壁及び天井面で、約50%削減。

工 期：ユニット化に伴うデザイン変更により作業工程を約40日短縮。

安 全：作業自体の簡略化により、壁及び天井足場の作業を約20日短縮。

環 境：木材量約 1.2m^3 の削減及び、運搬車両のCO₂削減。

そ の 他：木材重量を約8.4t軽減、鉄骨下地を約1.2t軽減。

7. まとめ

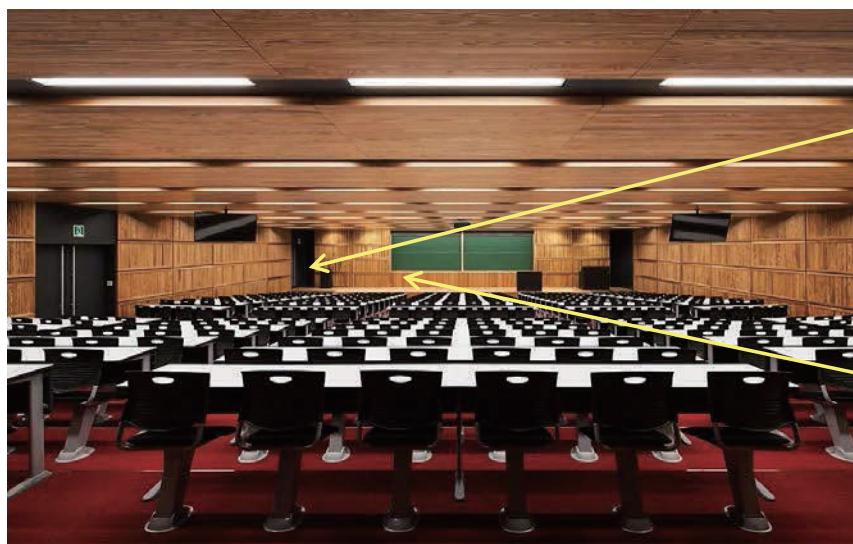
今回の改善は、内部のデザイン変更の為、発注者及び設計者のご理解により実現できました。また外部においても、既存の建築群と調和のあるデザインの実現の為、ディテールにこだわった建物をつくることができました(写真10)。

生産性向上の為、今後とも改善提案をより多く実現して、顧客に満足していただけるものづくりに貢献したいと思います。最後に、本建物の実現において多大なご指導、ご尽力をいただきました関係者の皆様方に厚く御礼を申し上げます。

その他、各所の改善事例を示します(写真11)。

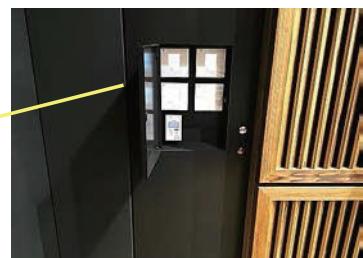


写真10 既存正門と新校舎



操作スイッチ、チョーク入れ

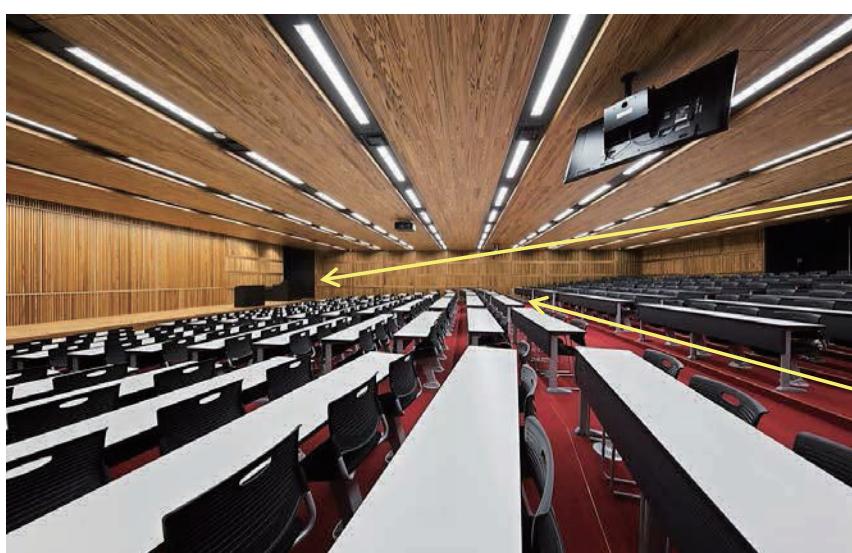
* 2



SD扉に操作スイッチBOX加工

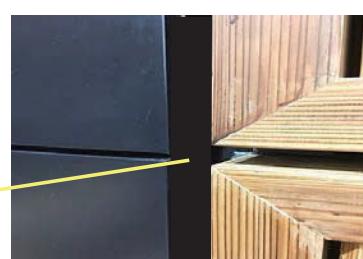


腰壁のチョーク入れを加工



壁パネルとの取合い

* 2



壁木パネルとSP取合い



壁木パネルと床段差取合い

写真11 その他の改善事例

図版提供

* 1 : 日建設計

* 2 : テクニ・スタッフ 岡本公二

* 3 : スペースワン

技術提案制度専門部会の活動経緯

1.設置時期 : 1983年10月 (発足時名称:VE専門委員会)

2.活動目的 : 【現 在】①公共工事等における総合評価方式入札等の技術提案を伴う諸制度に対する調査・提言。
 ②技術提案活動におけるVE等の価値向上手法の有効活用促進。
 【発 足 時】①公共工事におけるVE提案制度の導入の必要性と実現に伴う問題点の検討。
 ②公共工事におけるVE提案制度の調査・提言。

3.活動実績 : (1)情報の発信・報告書の作成

1984年	VE提案制度の公共工事への適用について
1985年	在日米軍VE提案制度に関する調査報告書
1988年	在日米軍基地(三沢)のVE提案制度の実態調査結果 BCS版VEについて
1989年	コントラクターの所有する技術活用に関する法的検討(法的検討小委員会)
1990年	VE制度に関する実態調査報告書 VE特約条項の提案
1991年	VE提案活動の建設分野での活用について VE提案ケーススタディ報告書
1992年	VE提案制度に関するアンケート報告書
1994年	VE提案制度と活動事例(講習会の実施:東京・大阪・仙台・福岡・札幌) 同上 改定版 (同 上)
1995年	VE提案に対する報奨制度について
1997年	専門工事業者のVE提案制度
1998年	VE提案制度の仕組みと活用 同上 改定版
1999年	BCS-VE情報(第1号) 公共工事VE提案制度の発注工事別要点集
2000年	BCS-VE情報(第2号・第3号) VEアウトソーシング業者名簿 VE発表事例集(1997年から1999年分の総集編)
2001年	BCS-VE情報 ('01:第4号・第5号) ('02:第6号・第7号) ('03:第8号・第9号) ('04:第10号・第11号) ('05:第12号・第13号) ('06:第14号・第15号) ('07:第16号・第17号) ('08:第18号・第19号・第20号) *2009年より、専門部会内部情報・資料とする(「BCS-総合評価方式関連情報」と改称)
2010年	BCS-総合評価方式関連情報 ('09:第1号・第2号・第3号・第4号) ('10:第1号・第2号・第3号・第4号) *2011年より「日建連-総合評価方式関連情報」と改称 建築技術(2009.07)「特集:建築物の価値を高める改善技術 VI事例 改善技術」に寄稿 ・BCS・VE等専門部会の活動 ・施工段階におけるVE・改善事例の活用と留意点(21事例シート)
2011年	日建連-総合評価方式関連情報 ('11:第1号・第2号・第3号 … 2011年11月現在)
1997年	BCS-VE発表会の実施(会場:東京・大阪・仙台、2回/年実施) *2010年より「VE等施工改善事例発表会」と改称
2000年	第10回建築工事東北ブロック会議で契約後VE事例を紹介
2017年	VE等施工改善事例発表会の実施(会場:東京・大阪・福岡、3回/年実施 … 2018年現在継続中)

(2)意見交換した主な機関

1)米国政府機関	米国国防総省	(建設技術局VE課 · 南太平洋区総局座間担当者)
2)中央官庁	国土交通省	(大臣官房技術調査課 · 大臣官房官房営繕部営繕計画課 · 大臣官房地方厚生課 · 大臣官房研究学園都市施設管理企画室 · 関東地方整備局 · 北陸地方整備局 · 近畿地方整備局 · 中部地方整備局 · 九州地方整備局)
	法務省	(大臣官房施設課)
	文部科学省	(大臣官房文教施設企画部施設企画課契約情報室)
	防衛省	(整備計画局 · 北関東防衛局調達部 · 中国四国防衛局調達部 · 九州防衛局調達部)
3)地方自治体	都・府・県	(東京都財務局 · 東京都住宅局 · 京都府土木建築部 · 大阪府住宅まちづくり部 · 和歌山県県土整備部)
	市	(神戸市住宅局 · 福岡市建築局)
4)独立行政法人	都市再生機構	(技術・コスト管理室)
5)関連団体	日本バリューエンジニアリング協会	・日本土木工業協会
6)その他	京都大学工学部建築学教室	・日本建築家協会

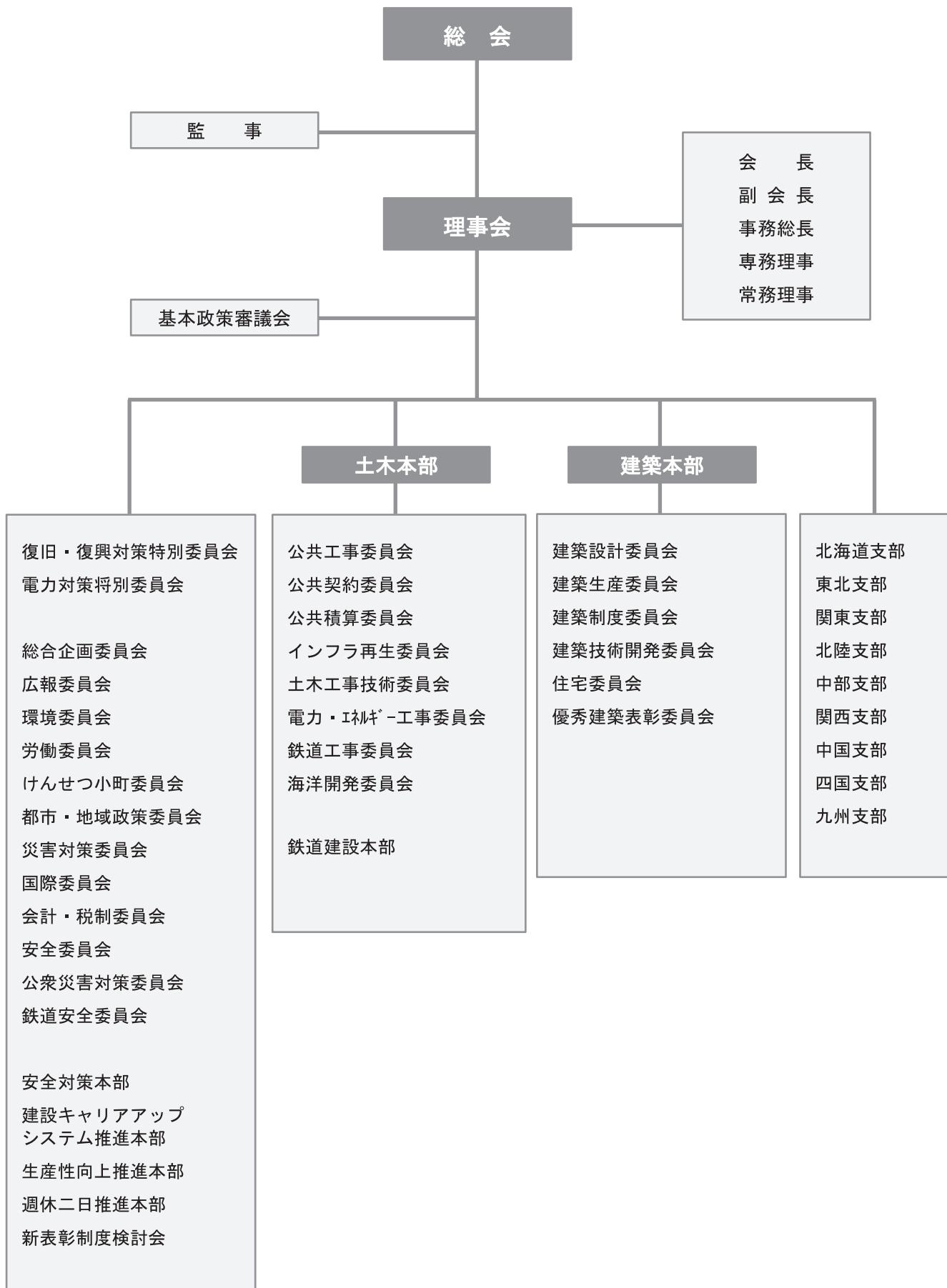
(3)参画・協力・受賞

- 1)神戸市建築コスト低減方策懇談会に参画(1990年~1993年)
- 2)神戸市のVE試行への協力(1990年)
- 3)欧州における公共建築生産方式に関する実態調査(旧建設省)に参加(1993年)
- 4)(財)日本建築センター「バリューエンジニアリングに関する検討委員会」に参加(1993年)
- 5)(財)建築コスト管理システム研究所「公共建築事業実施手法研究会」に参画(1993年)
- 6)(社)日本バリューエンジニアリング協会「VE全国大会フォーラム」への参画(1995年・1996年)
- 7)(財)建築コスト管理システム研究所「公共建築VEの手引き編集委員会」に参画(1998年)
- 8)(財)建築コスト管理システム研究所「公共建築VEの手引き改訂版編集委員会」に参画(2000年)
- 9)(社)日本バリューエンジニアリング協会より「VE特別功績賞」を受賞(2001年)

(4)調査・アンケート等

1)外国	在日米空軍三沢基地
2)官公庁	旧建設省 · 防衛施設庁 · 会計検査院
3)民間企業	トヨタ · JR東日本 ほか

一般社団法人 日本建設業連合会 組織図



技術提案制度専門部会委員一覧（敬称略・順不同）

[平成 30 年 10 月現在]

主　查　　中　尾　和　子　　(株)大林組
副主査　　松　嶋　　茂　　戸田建設(株)

[第 1 分科会]

(総合評価制度 適用状況調査担当)

リーダー　　中　村　　篤　　(株)竹中工務店
アシスタント　篠　塚　眞　樹　　(株)安藤・間
委　員　　本　間　康　高　　(株)淺沼組
　　　　　山　田　辰　雄　　鹿島建設(株)
　　　　　荒　糸　　稔　　(株)熊谷組
　　　　　寺　内　康　則　　(株)鴻池組
　　　　　小　泉　　奏　　五洋建設(株)
　　　　　大　塚　直　人　　佐藤工業(株)
　　　　　上　中　憲　治　　大成建設(株)
　　　　　伊　藤　博　　東急建設(株)
　　　　　曾　我　行　雄　　(株)フジタ

[第 2 分科会]

(V E 等改善事例発表会 企画運営担当)

リーダー　　奥　山　信　博　　清水建設(株)
アシスタント　米　田　清　文　　日本国土開発(株)
委　員　　米　川　隆　志　　共立建設(株)
　　　　　伊　藤　広　昭　　西松建設(株)
　　　　　三　浦　信　一　　前田建設工業(株)
　　　　　松　本　敏　弘　　松井建設(株)
　　　　　相　川　威　文　　三井住友建設(株)

©一般社団法人 日本建設業連合会（2018 年）

本誌掲載内容の無断転載を禁じます