

# 広島銀行十日市支店における カーボンニュートラルに向けた取組み

株式会社竹中工務店 広島支店	設計部 設計部長	河合 哲夫	設計部 設計2グループ長	寺谷 啓史
	設計部 設計2グループ主任	吉田 祐介	設計部 構造グループチーフエンジニア	小林 春之
	設計部 構造グループ主任	吉村 純哉	設計部 設備グループチーフエンジニア	廣江 誠人
	作業 所 長	二宮 剛章	作業所 工事 長	前 康大



写真1 広島銀行十日市支店の全景

## 1 はじめに

2015年のパリ協定、SDGsなどの国際社会の地球環境への取組みの高まりを受け、(株)ひろぎんホールディングスは、地元密着型経営のスタンスのもと、2022年5月に、温室効果ガス排出量削減の中長期目標―「2030年度までに自社グループの、2050年度までに投融資ポートフォリオを含めたサプライチェーン全体の温室効果ガス排出量のカーボンニュートラルの達成」―を目標に設定し公表されました。グループ内のみならず、取引先企業のカーボンニュートラル対応を促進・支援するこ

とを目的とし、「地域を挙げた脱炭素社会への円滑な移行（トランジション）の実現」が〈地域総合サービスグループ〉としての使命であるとして、具体的な行動を開始されました。

そのような背景の中、広島県北部における広島銀行の中核店舗である十日市支店（1961年竣工）において、老朽化対策と機能向上を目的として建替えを検討されることとなり、そこにおいてカーボンニュートラルに向けた取組みのパイロット店舗を目指すことが決められ、その分野でトップクラスの実績を自負する竹中工務店に設計と施工の相談をいただき、プロジェクトがスタートしました。



写真2 リン酸処理スチールパネルのキューブが浮かぶ印象的な外観

## 2 計画の概要

計画地は、歴史的な街並みや美しい自然が広がる広島県北部の中心地、三次市の市街地です。

今回の計画では、長く地域に親しまれてきた地方銀行の支店として、カーボンニュートラルに加え、歴史的な風情の残る落ち着いた佇まいの街並みと調和し、銀行としての機能を守り、地域の人から愛され続ける建物が求められました。

そこで、本計画のコンセプトとして、“永続的で親しまれる、そしてみんなの記憶に残るアイコン的な銀行をつくる”ことを目指し、親しまれる意匠計画・持続性のある設備計画・永続性のある構造計画の三つのテーマに沿ってコンセプトを具現化しました。

### 建物概要

所在地：広島県三次市十日市中2丁目13-26  
用途：銀行  
階数：地上3階  
構造：鉄筋コンクリート造・鉄骨造・木造  
建築面積：797.48㎡

延床面積：1,962.38㎡

工期：2023.2～2023.11

設計：株式会社竹中工務店広島一級建築士事務所

施工：竹中工務店・加藤組共同企業体

## 3 まちに親しまれる銀行店舗を目指して

### 地域の歴史を繋げる素材による外装

中国地方は、古代から近世まで国内随一の鉄の生産地として「たたら製鉄」が盛んに行われていました。建物の外装には、その「鉄」をリン酸処理で仕上げたスチールパネルを採用しました。均質ではないパネルの表情が、周囲の古い街並みや建物と調和するとともに、地域のアイデンティティを大切にしながら、新たな建築物の魅力を引き出すと考えました。

また、県産木材を活用したV型の構造体を外周部に配置することで、建物の耐震性を確保する構造計画としました。それが開口部を通して建物の外から視認できることで、外観に特徴的な印象を持たせ、地元の資源を有効活用した持続可能な表情を創り出すことを目指しました。

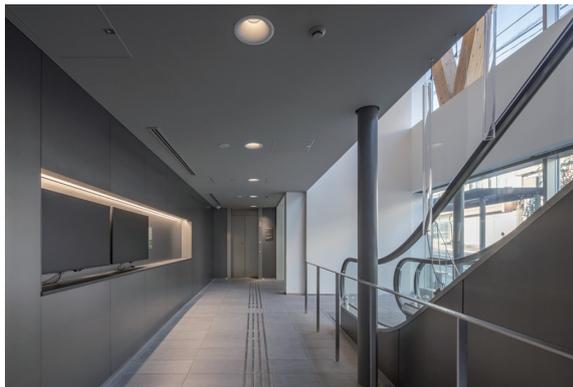


写真3 エントランスロビー

### 温かみのあるリビングのようなロビー空間

メイン通りに面したエントランスは、鋼製窓や金属パネルの壁で構成し、銀行らしい堅実さや緊張感を伴う透明感のあるインテリアとしました。2階のメインロビーへは、エスカレーターでアクセスする動線計画とし、視線の流れの中で、緊張感のあるエントランスの先に、リビングのようなロビーが現れるシークエンスを目指しました。



写真4 2階メインロビー

2階のメインロビーは、県産材の木柱やフローリング、国産間伐材を原料とする木毛セメント板で仕上げ、1階とは対照的な温かみのあるインテリアデザインとしました。

これまでの静粛で緊張感のある銀行のイメージとは違う、靴を脱いで寛ぎたくなるような、より親しみのある空間を目指しました。

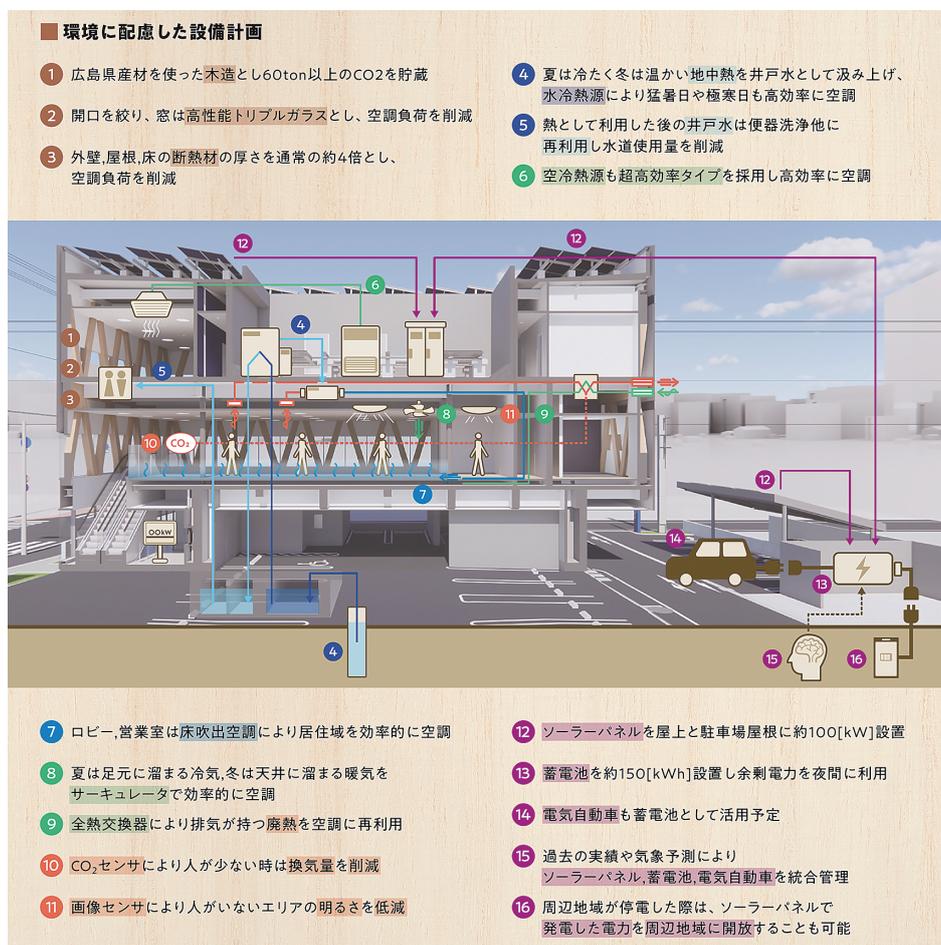


図1 採用した主な環境配慮技術

## 4 持続性を生み出す環境配慮技術

カーボンニュートラルを実現する持続性のある銀行店舗の創出に向けて、様々な工夫と技術を採用しました。採用した主な環境配慮技術を図1に示します。

空調負荷を削減するため、開口面積を必要最小限に絞り、断熱性能の高いトリプルガラスを採用したサッシとしました。屋根、外壁、床の断熱材の厚さを100mmとするだけでなく、ECP（押出成形セメント板）による外壁をスチールパネルで更に覆い、間に通気層を設けることにより日射による影響を低減させるなど、熱負荷を徹底的に削減しました。

夏は冷たく冬は温かい地中熱を井戸水として汲み上げ、年間通じて自然エネルギーを活用した高効率な熱源システムを構築しました。熱として利用した後の井戸水は便器洗浄他に再利用しています。更にCO<sub>2</sub>センサ、画像センサにより空調、換気、照明の無駄を省けるようにしました。

創エネとしては、屋上と駐車場屋根全面に設置した太陽光発電により行っており、それを効率的に利用できるよう蓄電池も採用し、将来的にはEV（電気自動車）も蓄電池として使えるシステムを導入しています。この発電量・充放電量・消費量は1階ロビーのサイネージで表示し、地域や従業員へ向けてカーボンニュートラルへの取組みをメッセージとして見える化しています。

負荷削減、省エネ、創エネにより設計1次エネルギー消費量を基準建物と比べて109%削減することができ、BELS認証において最高ランクの『ZEB』を、CASBEEでもSランクを取得しました。

『ZEB』実現のためには、イニシャルコストを押し上げざるを得ないシステムも採用することになりますが、

- ・開口の縮小や高断熱化による空調容量削減
  - ・照度見直しによる照明台数削減
- といった取組みはイニシャルコストも低減させることに繋がっています。

## 5 持続性を支える構造技術

本建築は広島県産の杉を構造体に採用し、自由度の高いオフィス空間と地域の課題である浸水対策を考慮して混構造としました。

この地域は、江の川水系の河川が合流する場所にあり、1972（昭和47）年7月の「47水害」で堤防の決壊により大きな被害を受けた歴史があります。今回の建替えにあたっては、浸水リスクを考慮して銀行機能を2階以上に配置し、図2に示すように、1階はRC造とし、300mm厚の耐震壁により十分に高い強度と剛性を有する計画としました。2階以上は細径の柱を始めとして、必要最小限の鉄骨架構によりフレキシブルな内部空間を作りながら、四周を斜め木柱による耐震要素で固めることで、安全性を担保しました。

2階以上の地震力のほとんどすべては四周の斜め木柱が負担しています。面材ではなく、幾何学的に安定した三角形による軸力系の構造計画とすることで、採光を確保しながら、木材断面を有効に使うことができる、合理的な架構を考案しました。

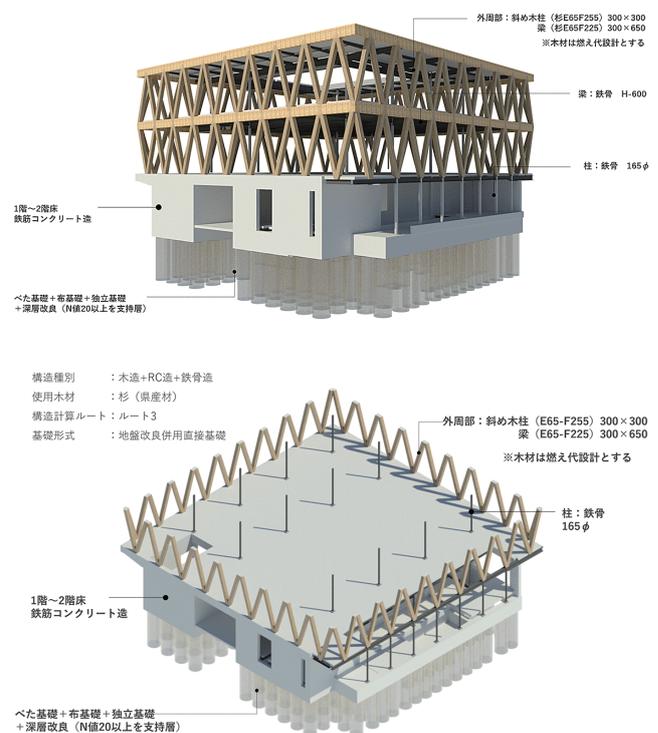


図2 架構概要図

四周の斜め木柱は常に鉛直荷重を支持しているため、準耐火建築物として火災時の避難に要する1時間に対して、倒壊しない性能を確保する、燃え代設計を行っています。

木架構の接合部の概要を図3に示します。大地震に生じる力にも耐えるために、300mm幅の材に対して16mm厚の鋼板を2枚挿入し、直径16mmのドリフトピンを貫通させることで高耐力を実現しました。

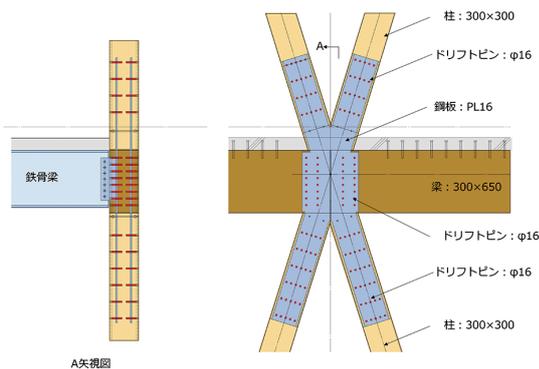


図3 接合部概要図

写真5・6は木建方時及び架構施工完了時の内部写真です。構造耐力上主要な部分に木材を用いながら、機能的な内部空間を実現しました。また、広島県産材を活用した地産地消とすることは運搬コスト削減及び省CO<sub>2</sub>に寄与しています。



写真5 木建方時

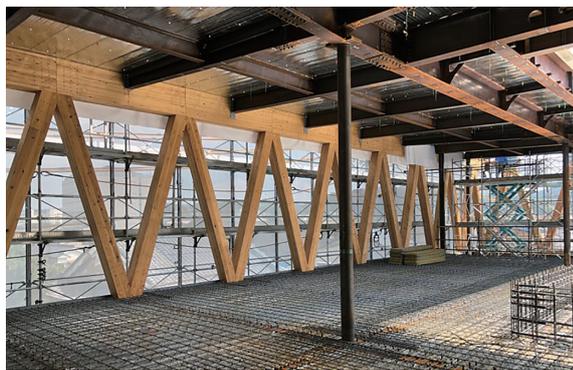


写真6 架構施工完了時

## 6 木質架構とスチールパネルの施工技術

建物は1階がRC造で、2階と3階は外周が斜め木柱を有する木造、内部は鉄骨造という、複雑な構造で構成されています。特に斜め木柱は施工例が少ないため、全国の木構造建物について調査し施工方法の検討を行いました。それを通して、柱脚部のアンカーボルトの精度管理が最も重要な課題であることが分かりました。そこで、設計者と協力して、力学的、施工的に満足できるアンカーボルト形式やアンカーフレーム形状についてBIMを駆使した検討を行い、最適な形状を決定しました。アンカーフレームを安定した躯体に固定するため、設置時には1階の躯体を柱・壁と梁・スラブを分離するVH分離工法で施工し、非常に高い精度を確保することができました。木架構と鉄骨の建て方については、木架構の精度確保、施工時の安定性、敷地条件を考慮し、BIMを活用して詳細なSTEP図を作成し、工程内で安全かつ高い精度で構築することができました。

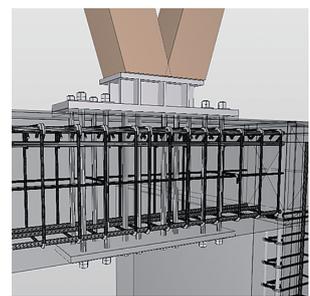


図4 BIMによる柱脚部の検討

また、使用した県産木材の全部材に対して産地証明書、規格品証明書を取得、管理することで、トレーサビリティと品質管理を実施しました。

狭隘な敷地の中で、外装工事を円滑に進めるためには屋上を資材ヤードとして活用する必要がありましたが、全面に太陽光パネルが設置されるため、従来の工法ではほとんど活用期間が確保できません。そこで、屋上を早期に構築し、屋上パラペットと太陽光基礎をオフサイトでプレキャストコンクリート化し、架台鉄骨との接続方法を改善することで、現地作業を大幅に削減しました。それにより太陽光パネル工事の着手を遅らせることができ、屋上を資材ヤードとして活用することができました。

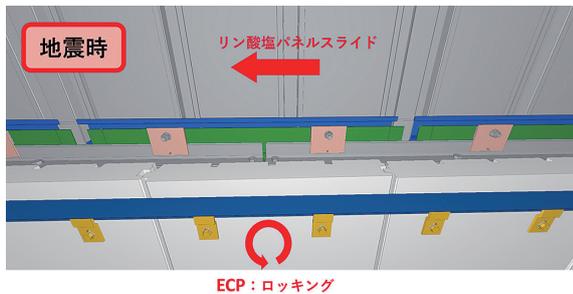
また、施工時の仮設電力には、再生可能エネルギー由来による電力を導入しました。仮設敷き鉄

板に代わり、一般的な商品として販売できないCLT材を敷き木板として使用するなど、施工段階におけるCO<sub>2</sub>排出削減に取り組みました。



写真7 CLT材による敷き木板

外装のリン酸処理スチールパネルは、木架構にロッキング工法で設置されたECPパネルにスライド工法で取り付けられています。地震時などの挙動が非常に複雑で、開口部やコーナー部での干渉が懸念されたため、BIMによる変形解析やモックアップによる検討を重ねました。表面仕上げについては、全国のリン酸処理仕上げの視察を重ね、建築主や設計者の意図に合わせて、適切な処理会社を選定することで、ねらいどおりの素材感のある仕上がりが実現できました。



地震時等に建物全体が変形する際に、構造躯体、外壁のECP、スチールパネルの三つが、それぞれ挙動の仕方が異なります。そのため、変形した際に材料相互が衝突してしまっ、破損等しないように適切な取付け方法としなければなりません。しかし、その変形は複雑で、2次元の平面図上では検討が複雑になりすぎて、見落としがないようにチェックすることに、大きな労力がかかってしまいます。BIMデータ上で3次元的に建物を変形させて、材料相互が衝突しないことを視覚的に確認することで、効率よく、かつ確実な検討をすることができました。

図5 BIMによる外装材の挙動検討

## 7 まとめ

我が国は2020年10月に、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。2021年5月には地球温暖化対策推進法の一部を改正する法律が成立し、2050年までの「カーボンニュートラルの実現」が基本理念として規定され、「新築される住宅・建築物については、ZEH・ZEB水準の省エネ性能が確保されていること」が掲げられ、ZEB基準による省エネ性能への引き上げ・適合義務化が進行しています。

これらのロードマップの実現に向けては、ZEB水準の建築物を実現する建築仕上げ、構造、設備の設計・施工、施設運用技術の更なる向上、普及とコスト面での合理化など発展途上の課題も多くあります。「ZEB設計ガイドライン」によると、ZEB Readyとするために約12%の建築費増の目安が示されていますが、建物の機能や要求性能、施工条件によっては、それを上回る初期投資とならざるを得ない場合も多くあります。特に当プロジェクトにおいては、Net Zero Energy Building (消費エネルギーが実質0となる建築)を実現したことや建設費の大きな上昇局面と重なったことから、更にコストコントロールには苦勞することとなりました。

今後は、運用時のデータの取得、分析により、設計面へのフィードバックを通して、より合理的な仕様設定のあり方を研究するなど、ZEB水準建築の一般化を果たし、カーボンニュートラルを実現するための努力を積み重ねていかなければならないことを実感するプロジェクトとなりました。

今後は、運用時のデータの取得、分析により、設計面へのフィードバックを通して、より合理的な仕様設定のあり方を研究するなど、ZEB水準建築の一般化を果たし、カーボンニュートラルを実現するための努力を積み重ねていかなければならないことを実感するプロジェクトとなりました。

