

岩見沢複合駅舎 -意匠から見たPCの可能性-

ワークヴィジョンズ 西村 浩

1. まちの未来を見据える岩見沢複合駅舎

2000年12月、長らく市民に親しまれてきた3代目岩見沢駅舎が焼失。それから約8年の時が過ぎ、2009年3月、悲願の4代目駅舎が完成した。2007年6月に開業した「JR岩見沢駅」に続き、市民に様々な活動の場と各種サービスを提供する「岩見沢市交流プラザ」、駅南北の街を結ぶ架け橋となる「有明連絡歩道（自由通路）」が開業し、今後の街再生に向かってはじまりとなる新たな“まちの顔”が誕生した。（図1・写真1）

岩見沢は、石炭産業の発展を背景に物資輸送の要衝として栄えた鉄道の街である。街の繁栄の記憶を未来に伝えようと、鉄道と縁の深いレンガと古レールという2つの素材の力を借りた。そして、通常は駅舎建築では裏方になりがちな「鉄道の風景」に徹底的に開かれた駅舎を目指した。これは、街発祥の記憶をこの現代にもう一度回復し、今後のまちづくりに向けて、“時の揺らぎ”に左右されない基軸を再編し、未来へと繋ぐ“時のデザイン”である。

建設過程では市民協働プロジェクトを連続的に実施し、街に再び人と人の繋がりが生まれてきた。駅竣工後、日常的に何気なく訪れる人が増えた。これまで汽車の乗降だけが目的だった駅が、まちの賑わいの拠点として日常の風景となりつつある。駅建設が契機となり、まち再生に向けて、岩見沢の街が動き始めている。

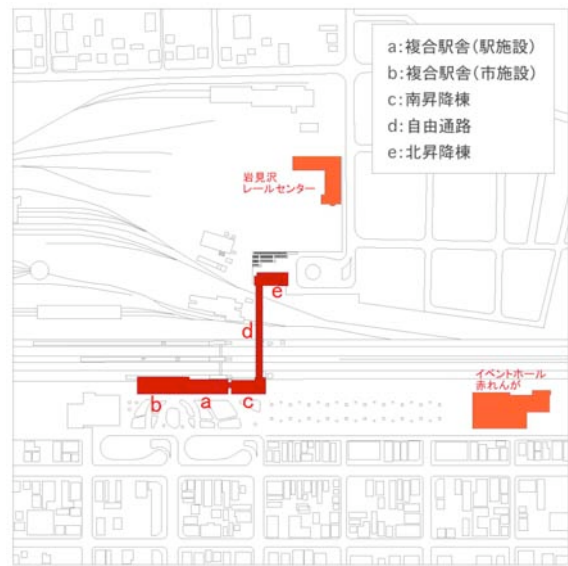


図1 | 配置図



写真1 | 南側ファサード・街に生まれた“真っ赤な顔”

2. 構造計画

1) 構造概要

岩見沢駅舎は、「複合駅舎」「南昇降棟」「自由通路」「北昇降棟」の4棟の建物で構成されるが、4棟はそれぞれ全く異なる構造形式となった。これは、各棟の建築計画に対応した最適な構造形式を選択した結果である。この内、南の駅前広場に面する「複合駅舎」と「南昇降棟」の屋根にPC構造を採用した。(図2)

「複合駅舎」はセンターホールを挟んで、東側に駅施設のブロックがあり、西側に市施設のブロックがある。本工事は、駅機能を運営しながらの工事となるため、複合駅舎の駅舎部分を1期工事として施工し、仮駅舎から駅機能の移転の後、仮駅舎を解体。その後2期工事として市施設及び南北昇降棟・自由通路を同時進行する計画で工事が進められた。

駅施設と市施設それぞれのブロックには、現場打設のRC造の構造コアを形成し、各階床の鉛直荷重を支持すると共に耐震性能を確保した。改札やギャラリーなどがある2階には比較的多くの開口を設けたが、地震力が大きくなる1階は機械室や倉庫など、開口の少ない諸室が多く配置され、壁量を十分に確保できたことも、この構造形式を採用する上で有利であった。

この「現場打設のRCコア」と6.6mピッチで配置した「南面の鋼管柱」を支点として、98mの建物全長にわたって、「工場製作のPC版」を敷き並べることで屋根面を形成した(写真2)。本建物のPC屋根版の基本形状はシングルT版である。意匠上のリブ間隔から決定された版幅は1.1mであり、運搬上の制限(部材幅の最大値2.4m)からダブルT版とすることは可能であったが、PC版架設時に使用する揚重機の効率も考慮し、シングルT版の採用となった。PC版の最大長さは18.0mで、その重量は約13.0tfである。センターホールなどの吹き抜け空間部分のPC版は、支持点となる位置に支持部材がない。この特殊なPC版は、PC版上直交方向に梁型を設け、PC版架設後に各梁型をPC鋼材で圧着接合することにより対処した。

2) 工場製作のPC屋根版の採用理由

岩見沢は多雪地域である。160cmという垂直積雪量に対し、設計荷重としては不利であるが、冬期のメンテナンス軽減や落雪対策のため載雪方式を選択し、屋根形状はフラットとしている。屋根構造にPC屋根版(以下、PC版)を採用したのは、この大きい積雪荷重に耐えることができ、構造体そのまま天井面の意匠となることを意図したものである。またPC版架設時には、吹き抜け空間の多いこの建物では、支保工量が軽減できるので施工上のメリットも大きい。

2005年に行われた「岩見沢駅舎建築デザインコンペ」の時点から、冬が到来する前に躯体工事を完了させようということで、工期短縮のためにもPC化は必須であった。実際には発注時期の関係で屋根躯体工事は冬期となったが、採暖養生は行ったものの、厳寒の気候の中での現場作業を見ていると、高品質・高精度の躯体をつくるためには、PCの採用は大きなメリットがあった。

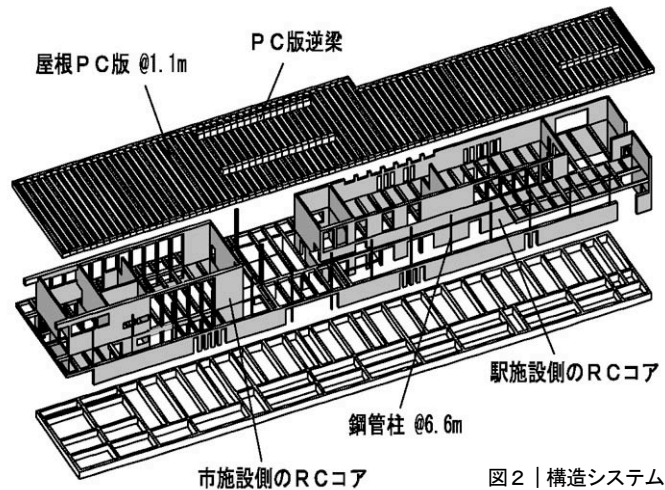


図2 | 構造システム



写真2 | PC屋根版に守られた内部空間

3. PC 屋根版の製作

PC版及び屋根外周部に取り付くパラペット版などのプレキャスト部材は、北海道苫小牧市の工場にて製作を行った。複合駅舎（駅舎、市施設）及び南昇降棟ともに、同一断面のPC版である（写真3）。各工事によって版長さが異なるため、長さが最大となる型枠を製作し、端版の型枠を調整して異なる版長さに対応して、型枠の転用回数を上げる事でコスト削減を図った。形状こそシンプルなシングルT版であるが、入隅部のR寸法や版端部のテーパのついた半円形状については、事前にねんどによる模型によりイメージの確認を行った（写真4）。



写真3 | PC 屋根版の製作状況

部材製作は、配筋・ケーブル配線→アバットによるケーブル緊張→型枠セット・コンクリート打設→養生→プレストレス導入→型枠脱型までの工程を約1日サイクルで行い、製品検査合格後、出荷した。工場内で製作することにより天候に左右されず、性能上偏りのない部材の製作が可能になった。コンクリート設計基準強度は、 $F_c=50\text{N}/\text{mm}^2$ で、水セメント比40%以下、スランプ値12cm（ベースコンクリート5cm程度、減水剤使用）の高強度・高耐久コンクリートの仕様とした。また、工場内でプレテンション工法によるプレストレス力を導入し、支保工などの架設材を省略する事で現場作業の短縮化を図った。部材の養生は、養生シート内の温度管理を徹底するため、養生管理図に基づき蒸気養生を行った。

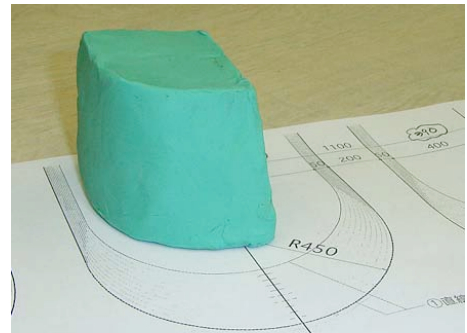


写真4 | ねんど模型による形状確認

4. PC 屋根版の架設

今回のPC版架設は、次の4つの条件から目地モルタルの打設及び現場でのケーブル緊張が複雑な工程となった。

- 地震時にPC版に発生する慣性力は、PC版と版下の現場打ち大梁及び壁とをPC鋼棒による圧着力で伝達する（図3・写真5）。
- PC版が最大89枚並列するため相互の一体性を図り、PC版両側先端部分に横締めケーブルを配置して圧着接合する（写真5）。
- 版下に大梁・壁のないセンターホールなどの吹き抜け空間部分は、版上直交方向に梁型を設け、PC鋼材を配置して緊張することにより、相互を圧着接合する（図4・写真7）。
- PC版片側のはねだし（6.0m）を鉄骨柱で支持している。この鉄骨柱柱頭とPC版先端部分をPC鋼棒で圧着接合する（図5・写真6）。

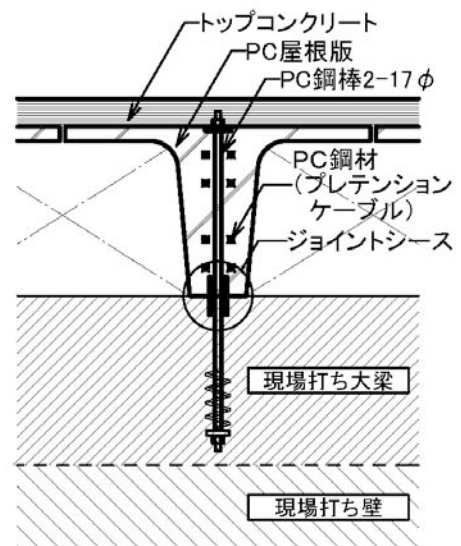


図3 | PC版と大梁の取り合い

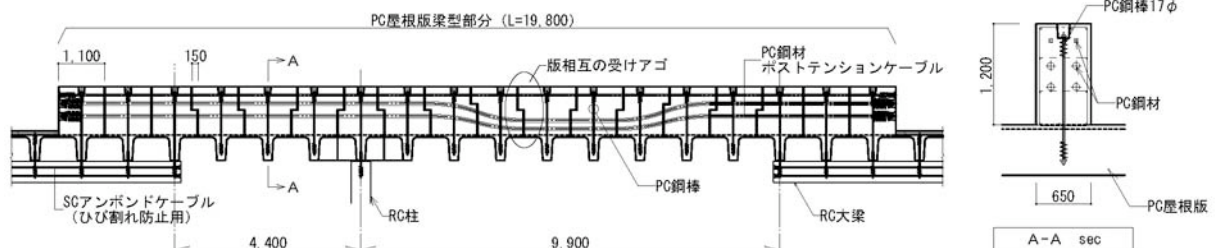


図4 | 吹き抜け上部の梁型付きPC版

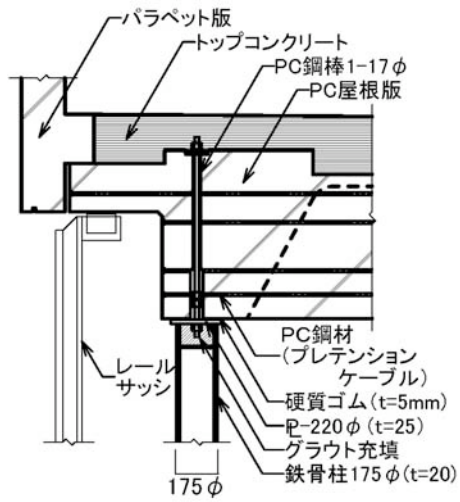


図5 | PC版と鉄骨柱との取り合い



写真5 | PC版架設状況



写真6 | PC版と鉄骨柱との取り合い

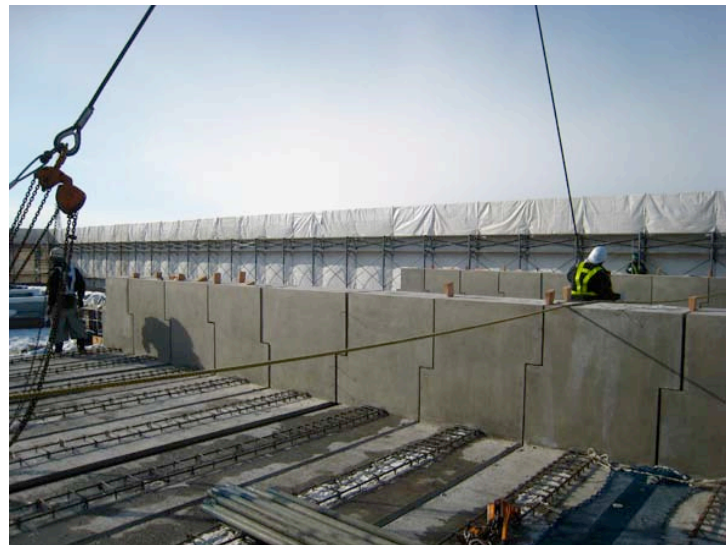


写真7 | 梁型付きPC版の架設状況



写真8 | 梁型付きPC版による吹き抜け空間 (センターホール)

PC版の架設順序は右図のフローチャートの通りである。以下に補足説明をする(図6)。

- ① 架設位置によって、PC版の支点位置が異なる。梁型付き版においては、各梁型に受けアゴがあり、架設順序が制限された。
- ⑤、⑧、⑪冬期寒冷地におけるモルタルは初期凍害が発生しないように、事前に完全なる建物全体の採暖養生後、モルタル施工とした。
- ⑥ 梁端部下の支保工をあらかじめ緩めておくことにより、梁型部の横締めケーブルを緊張した際に生じる梁変形が、一部の支保工に集中しないよう留意した。
- ⑨ 版両側先端部の横締めケーブル長さは、必要緊張力を確保するため、50m以下とした。50mを超える部分は、ケーブルを複数に分けて配置し、それぞれをラップさせることにより対処した。
- ⑫ PC版と版下の大梁・壁とが接する位置に生じる支圧応力に対しては、必要な面積及び材料強度を確保した。
- ⑬ パラペット版の架設・トップコンクリートの打設前に、一旦支保工の除荷を行った。これは、トップコンクリート上端部に発生する引張応力度を低減するためであり、支保工除荷によって版自重の変形を生じさせた後に、再度支保工を版に添えた。

PC版内のプレテンションケーブルは、プレストレスを導入した際に、版の変形が発生しにくい位置に配置したが、部材製作日や養生時間の相違から、実際に生じた変形は版毎に微妙に異なった。支持部材がない梁型付PC版の調整は特に困難な作業であったが、トランシット及びレベルにて版毎に微調整を行うことで、架設時の精度許容値内(±10mm)に納めた。

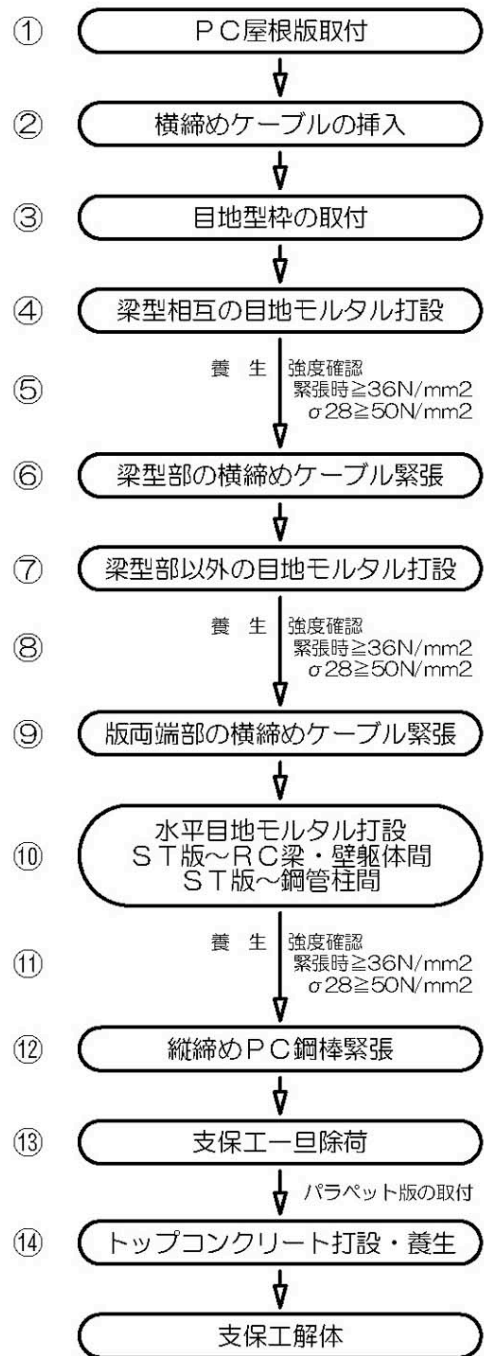


図6 | PC屋根版の架設順序



写真9 | 梁型付きPC版の横締めケーブル緊張



写真10 | 版両端部の横締めケーブル緊張

5. 意匠から見た、建築におけるPCの可能性

岩見沢複合駅舎においては、以上のように屋根構造としてPCを採用したが、実はコンペ時の提案では、壁も含めた、基礎以外の全ての躯体部分をPCで提案していた。しかし設計を進める過程で、コストの制限から発注者より一時は全ての躯体部分のRCへの変更が要請された経緯がある。設計者としては、大きな積雪荷重への対応や冬期施工を回避するための工法として、工場製作のPC構造への期待は大きく、最終的に屋根だけはPC構造として死守した経緯があった。とりわけ駅という施設が、街の財産として長期にわたり存在しつづければならないという性格を持ち、災害時には交通インフラの拠点としてそして避難所としての役割も担うことを考えると、耐久性や信頼性というテーマに対する解として、屋根にPCを採用する意義は大きかった。

日本におけるPC技術は、PCまくら木から始まり、土木分野の橋梁技術として広がりを見せた。日本初のPC橋梁は、1951年竣工の長生橋で、現在は公園内に移設されているが、2001年の移設時の耐久性公開実験においては、その時点で強度低下はほとんど認められなかったという。PC技術の優秀性を示す事実である。現在では、新設されるコンクリート系橋梁の多くがPC橋である(写真11)。これは、橋梁が基本的にはリニアな構造体であるためPC技術を導入しやすい形式であること、多くの人命を支える土木構造物の耐久性や長寿命化への要求度が高いことが挙げられる。一方、建築分野においては、コンクリート系の構造体の中でPC構造は、現在のところ圧倒的なマイノリティである。

縮小型社会を迎えた今、建築分野においても「建物を壊さない」時代が到来する。既存建築物の“延命”対策とともに、新築においても建築の長寿命化は今後の大きなテーマである。PC技術は、おそらくそのテーマを支える有効な解の一つとなるだろう。ただし、その普及を促進するためには、発注側においては建築物の耐久性や寿命に対する意識の向上、PC施工側においてはさらなる技術向上とコスト低減努力、そして設計側においてはPCという技術への理解が求められるものと考えている。岩見沢複合駅舎は、最終的に「オールPC」とはいかないまでも、この3者の相互理解の元に、高精度で高品質、そして耐久性の高い「PC屋根版」が実現できたのである(写真12)。



写真11 | 広島市平和大橋歩道橋コンペ案(PC橋)

<建築概要>

建物名称	岩見沢複合駅舎 (JR岩見沢駅+岩見沢市有明交流プラザ+有明連絡歩道)
所在地	北海道岩見沢市
主な用途	駅舎・事務所・店舗・ギャラリー 他
建築主	岩見沢市・北海道旅客鉄道(株)
設計監理	ワークヴィジョンズ 北海道旅客鉄道(株)工務部工務技術センター
構造設計	山田構造設計事務所
施工	岩見沢複合駅舎新築他工事共同企業体 (札建工業・カツイ・勝井建設工業JV)
PC工事	黒沢建設株式会社
敷地面積	4,685 m ²
建築面積	3,328 m ²
延床面積	5,725 m ²
規模	地上3階
最高高さ	11.92m
構造	RC造一部鉄骨造(屋根部分PC造)



写真12 | 岩見沢複合駅舎のPC屋根版