

## PCaPC 柱と PC 段床版を用いた体育館の施工事例

## — 釜石市民体育館建設（建築主体）工事 —

東京建築支店	建築工事部（東北支店駐在）	北村竜一
東京建築支店	建築工事部（東北支店駐在）	矢幅弘毅
大阪支店	建築工事部（九州支店駐在）	吉田祥規
東京建築支店	建築設計部（東北支店駐在）	佐藤洋佑

**概要：**釜石市民体育館は岩手県釜石市に建設された、鉄筋コンクリート造一部鉄骨造の地上 2 階建て、延床面積 4156m<sup>2</sup>の体育館である。約 42m×35m のアリーナにはバレーボール・バスケットボール 2 面、2 階観客席は 776 席を備え、スポーツやイベントなど幅広く活用される。アリーナ周囲にはプレキャストプレストレストコンクリート（PCaPC）柱と PC 段床版が採用された。写真-1 に PCaPC 柱建て入れ完了、写真-2 に建物内観を示す。

**Key Words：**PCaPC 柱, PC 段床版, 細柱



写真-1 PCaPC 柱建て入れ完了



写真-2 建物内観

## 1. はじめに

釜石市は岩手県南東部沿岸に位置し、平成 23 年東北地方太平洋沖地震で大きな被害を受けた地域の一つである。老朽化に加え地震で損傷した釜石市桜木町の旧市民体育館解体に伴い、同市鶴住居町地区再生の中核施設として本体育館は鶴住居駅西側へ移転・新築が計画された。同市震災復興事業としては最後の施設である。本体育館はアリーナの大きな空間確保および構造躯体を表しとする意匠計画から、コンクリート系の細柱が必要とされた。そのため、床下空調ダクトスペース付きの 2 階観客席の段床版を含め、高品質で高精度の PCaPC 工法が採用された。当社の製作から施工を含めた PC 工事について報告する。



北村竜一



矢幅弘毅



吉田祥規



佐藤洋佑

## 2. 工事概要

### 2.1 建築概要

建築概要を以下に示す。また、建物外観を写真-3に示す。

工 事 名 称：釜石市民体育館建設（建築主体）工事  
 発 注 者：釜石市  
 所 在 地：岩手県釜石市鶴住居町16地割地内  
 階 数：地上2階  
 建 物 高 さ：17.66m  
 敷 地 面 積：11,801.07m<sup>2</sup>  
 建 築 面 積：3,302.05m<sup>2</sup>  
 延 床 面 積：4,156.05m<sup>2</sup>  
 構 造 種 別：RC造一部S造（一部PC造）  
 設 計 監 理：パシフィックコンサルタンツ株式会社  
 施 工：タカヤ・山長建設特定共同企業体  
 P C 施 工：株式会社ピーエス三菱  
 工 事 期 間：2018年7月～2019年9月  
                   (PC工事期間：2018年12月～2019年5月)  
 収 容 人 数：観客席776席（内、車椅子用6席）



写真-3 建物外観

### 2.2 部材構成

本工事に使用したPCa部材を表-1、2階平面図を図-1、アリーナ部断面図を図-2に示す。

表-1 PCa部材一覧

部材種類	部材数(P)	総重量(t)	使用鋼材
PCaPC柱	24	245.3	PC鋼棒 4c-23φ（工場緊張） PC鋼棒 4c-23φ（現場緊張）
PC段床版	90	98.8	PC鋼より線 4c-12.7φ
踏石	52	6.0	—

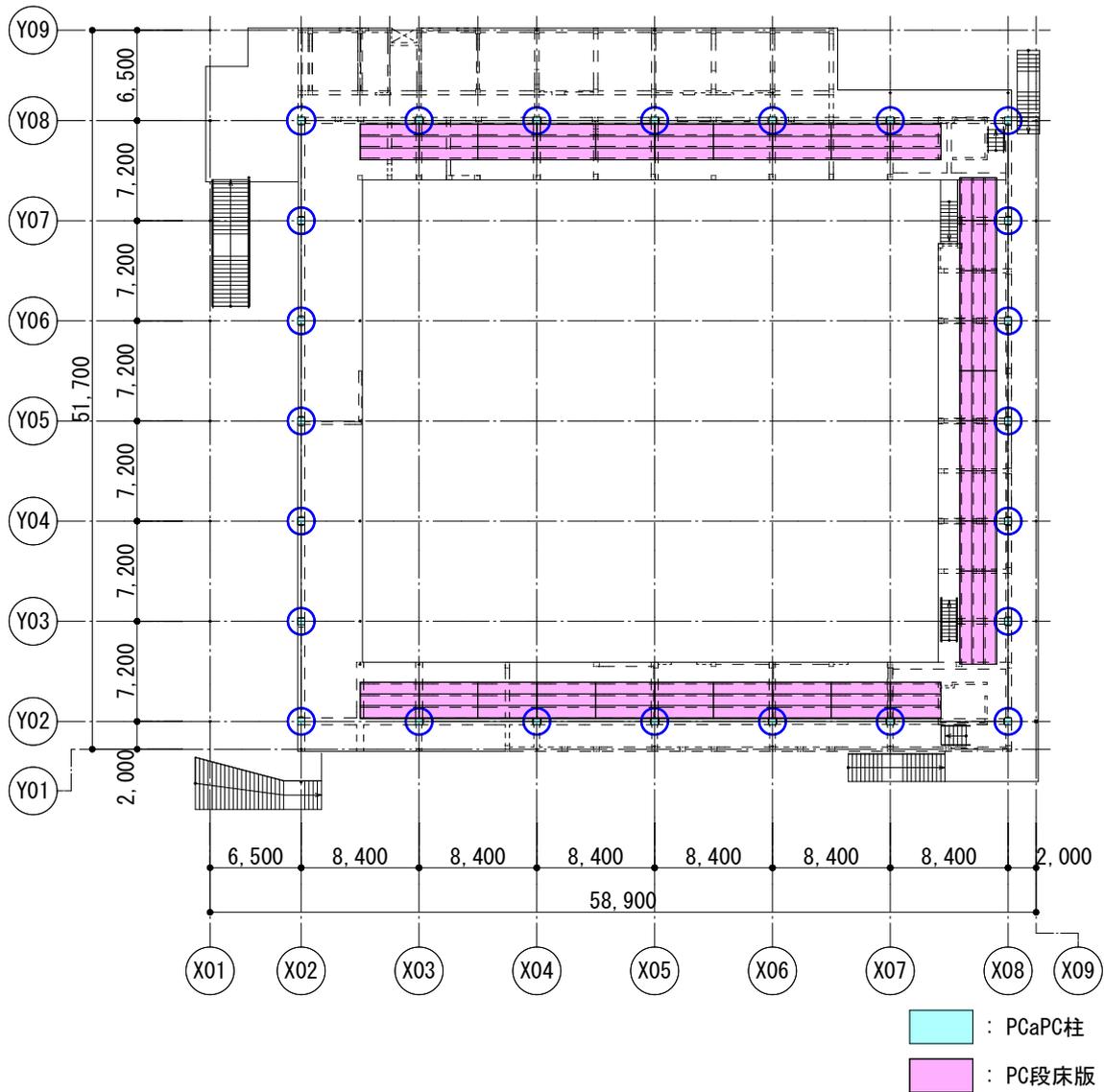


図-1 2階平面図

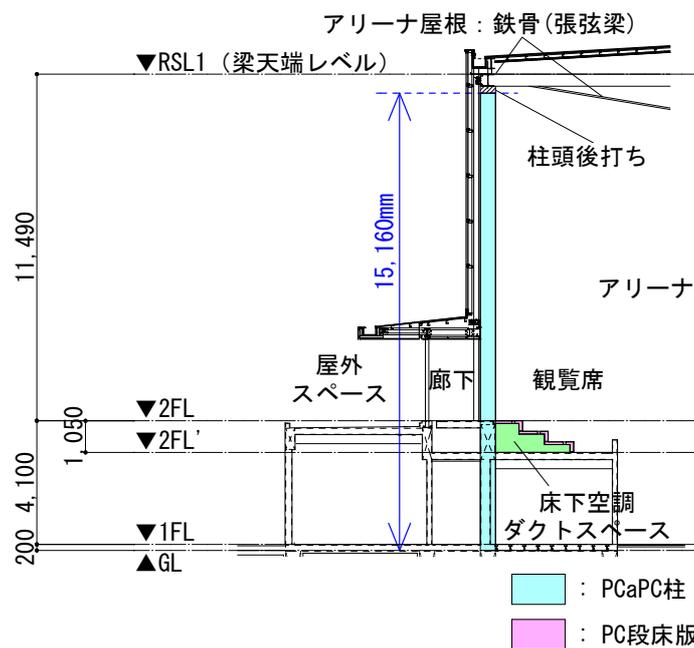


図-2 アリーナ部断面図

### 2.3 部材製作

PCa部材はピー・エス・コンクリート(株)北上工場とオリエンタル白石(株)真岡工場で製作した。各工場の製作分担を表-2に示す。

表-2 各工場の製作部材

工場名	所在地	製作部材
ピー・エス・コンクリート(株)北上工場	岩手県	PCaPC柱(24P), 踏石(52P)
オリエンタル白石(株)真岡工場	栃木県	PC段床版(90P)

柱は建物の内外で見え掛かりになることから、階層毎に分割目地が生じないように柱脚から柱頭まで15.16mの一本部材とした。柱小径：材長の比率が1:29という細柱で計画されており断面寸法は500mm×500mmである。運搬時のひび割れを防止するため、本設用のPC鋼棒4c-23φとは別に、運搬用PC鋼棒4c-23φを配置して工場で緊張を行った。PC鋼棒は製造可能な最大長が15.0mであり、柱部材長よりも短いため、本設用PC鋼棒は接続位置を基礎から0.9m程度突出させる計画とし、運搬用PC鋼棒は柱脚側を固定端として柱内に納めることでPC鋼棒長さの不足に対応した。

本体育館の屋根は鉄骨で計画されており、柱頭に鉄骨用アンカーボルトを埋め込む必要がある。通常のPCaPC柱柱頭部はPC鋼棒緊張端に座掘りを設けて緊張・切断後に後埋めを行うが、アンカーボルトの納まりから底の深い座掘りを設けることができない。そのため、柱頭高さを座掘り深さ分短くし後打ち部を設けることで対応した。非常に密接した納まりとなったため、工場と綿密に連絡を取り合い製作・架設に支障のないよう配慮した。図-3に柱頭部納まり、写真-4にPCaPC柱出来形(柱頭側)を示す。

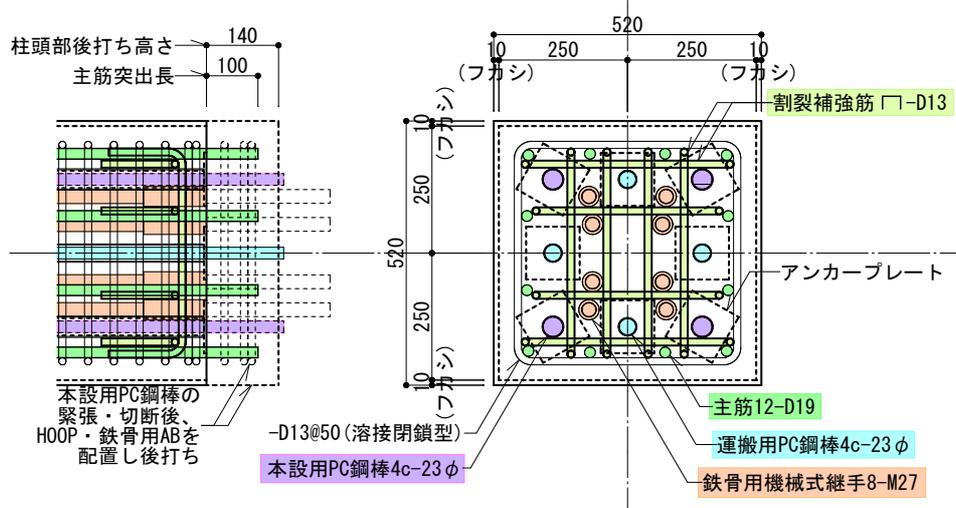


図-3 柱頭部納まり



写真-4 PCaPC柱出来形(柱頭側)

2階観覧席の床下は空調ダクトの機能を兼ねるため、床部に空調吹き出し開口の付いた L字型 PC 段床版が計画された。空調吹き出し口は床部に一定間隔で配置されているが、当初は段床版の間を全て空調吹き出し口とする計画であった。そのため、通常の段床版形状とは異なり、段床版前面に垂れ下がり壁のついた断面形状となった。実際の施工では、部分的に空調吹き出し口を設ける形状とし、仕上踏面を型枠面とするため上下反転させ平打ちとした。図-4 に空調吹き出し口計画、写真-5 に PC 段床版製作状況、写真-6 に PC 段床版出来形を示す。

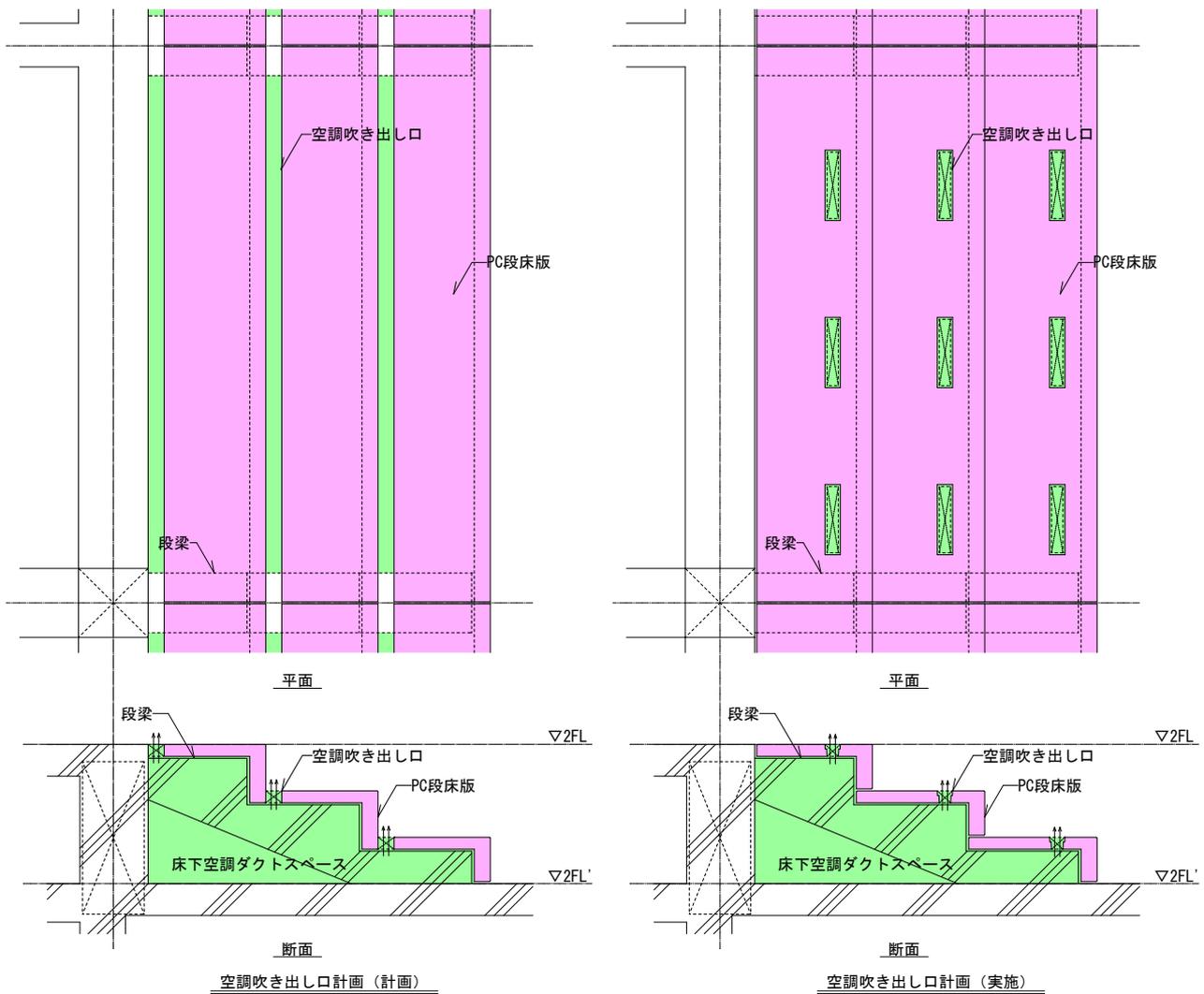


図-4 空調吹き出し口計画



写真-5 PC 段床版製作状況



写真-6 PC 段床版出来形

### 3. 施工

#### 3.1 PCaPC 柱の建て起こし

PCaPC 柱は細長い上にピン角で製作されているため、部材片側を接地し建て起こす方法を用いた場合、部材への負担が大きく接地部の欠けやひび割れが懸念される。そのため、架設用クレーン（130t）と合番クレーン（60t）の2台でPCaPC 柱を所定高度まで水平に合吊りし、合番クレーンを旋回・巻き下げることで建て起こしを行った。写真-7 に柱建て起こし状況、図-5 に建て起こし計画図を示す。



①柱部材を水平に合吊り



②合番クレーンを旋回・巻き下げる



③建て起こし完了

写真-7 建て起こし状況 (①～③)

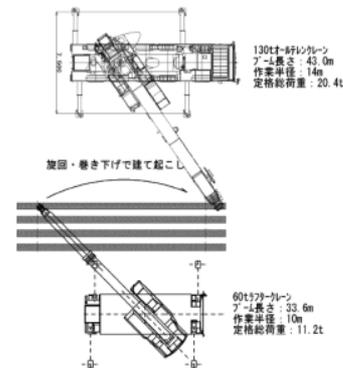


図-5 建て起こし計画図

#### 3.2 PCaPC 柱の架設

PC 鋼棒を柱部材架設前に先行して行う PC 鋼棒先立て工法は柱が長く困難なため、以下の手順で架設を行った。柱内シーすにあらかじめ PC 鋼棒を挿入して一緒に吊り上げ、基礎から露出する PC 鋼棒を柱内カップラーシーすに挿入しながら吊り下ろす。(写真-8①-1, 2) その後、柱頭の固定ナットを外し PC 鋼棒を残して一旦柱を吊り上げる。この時、柱内に挿入した PC 鋼棒は基礎の PC 鋼棒と接触した状態で露出することになる。柱は吊り上げた状態のままであるため、墜落防止措置を行った上で基礎と柱内の PC 鋼棒を接続し、柱を据え付ける方法とした。(写真-8②-1, 2) 柱脚にはグラウト型枠兼用の位置調整金物を設置しボルトで柱位置の調整を行った。

建て入れ後は沿岸部の海風による柱の揺れが懸念された。また、敷地条件や敷き鉄板の配置、作業車乗り入れ等により建物外周側の使用制限があり仮設物配置ができなかった。そのため、建て入れ調整は柱内 PC 鋼棒の締め付けで行い、補助としてパイプサポートとワイヤーをそれぞれ並列に設け、建物内周側直交 2 方向に配置した。また、柱頭付近の脱型用インサートを利用し、チャンネル材の繋ぎ梁を取り付けることで、隣接柱同士の間隔保持、固定を行った。

柱上部の鉄骨梁取り合い部は鉄骨梁の製作よりも PCaPC 柱の施工が先行したため、柱頭部機械式継手の実測値を基に鉄骨梁ボルト孔位置を決定した。そのため、鉄骨屋根も精度よく架設することができた。写真-8 に柱架設状況、写真-9 に柱脚位置調整金物、写真-10 に柱脚位置調整状況、写真-11 にサポート・ワイヤー設置状況、写真-12 にサポート・ワイヤー基部を示す。



①-1 所定の据え付け位置へ部材移動



①-2 部材仮置き



②-1 基礎・柱のPC鋼棒を接続



②-2 柱の据え付け

写真-8 柱架設状況



写真-9 柱脚位置調整金物



写真-10 柱脚位置調整状況



写真-11 サポート・ワイヤー設置状況



写真-12 サポート・ワイヤー基部

### 3.3 柱脚目地モルタル・グラウト注入

前述の通り PC 鋼棒接続具を基礎から 0.9m 突出させることから、基礎立ち上げシースも同様に基礎から 0.7m 程度突出させるものとした。これにより、柱脚の目地モルタル注入の際に部材内シースへのモルタル流入を防止できるものと判断し、目地部分でシースを接続するジャバラシースは使用しない計画とした。部材内シースへの PC グラウト注入は、基礎に埋設したグラウトホースから柱頭まで圧入で充填する計画とした。図-6 に柱脚目地モルタル注入、図-7 に部材シース内 PC グラウト注入を示す。

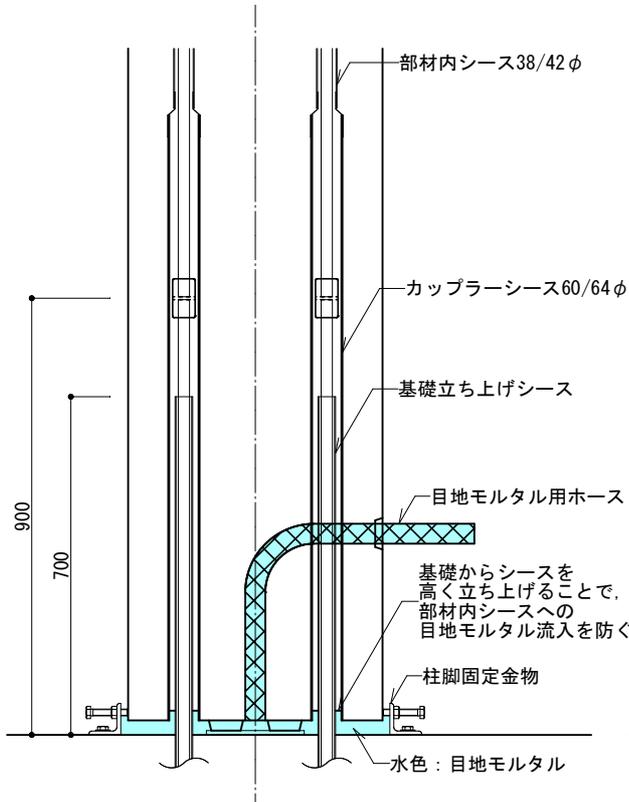


図-6 柱脚目地モルタル注入

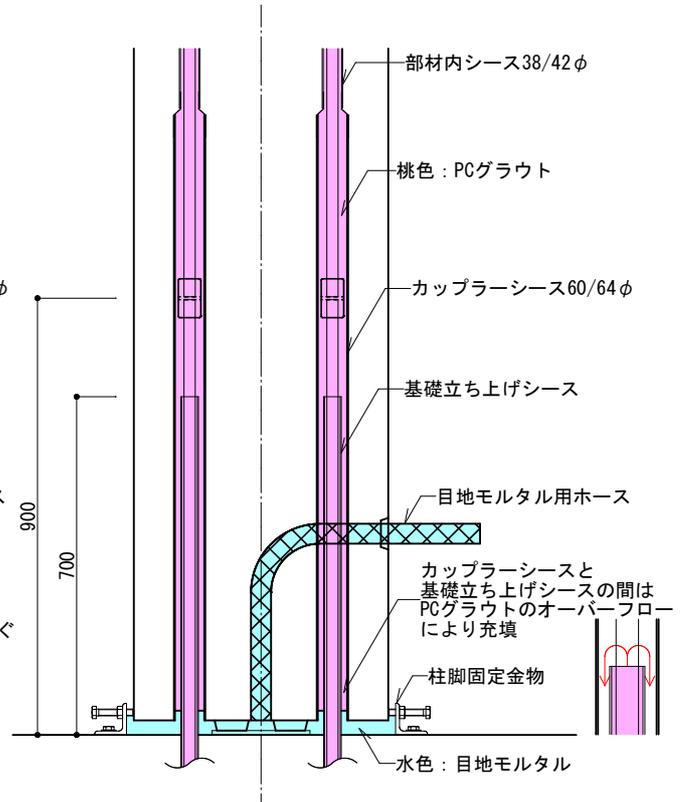


図-7 部材シース内 PC グラウト注入

### 3.4 PC 段床版の架設

PC 段床版は 2 階スラブと一体化した現場打ち段梁上へ据え付けた。現場工程の都合上、屋根工事後に PC 段床版の架設となったため、作業範囲を超過しないよう慎重に作業した。写真-13 に PC 段床版架設前状況、写真-14 に PC 段床版現場内仮置き状況、写真-15 に PC 段床版架設状況を示す。



写真-13 PC 段床版架設前状況



写真-14 PC 段床版現場内仮置き状況



写真-15 PC 段床版架設状況

#### 4. まとめ

本体育館は材長 15.16m と長かつ小断面の PCaPC 柱であることから納まりや運搬時・建て起こし時のひび割れ・建て方精度など問題が懸念されたが、各部署や工場と綿密な検討・打合せを行い、無事施工を完了することができた。小断面による複雑な柱内納まりなどもあり、現場打ちでは非常に困難な条件が揃った柱への PCaPC 工法採用は、特に品質の確保や現場作業の省力化に大きく貢献できたものと考えられる。

#### 謝辞

本工事においては、釜石市建設部都市計画課復興住宅整備室、パシフィックコンサルタンツ株式会社、株式会社シーラカンズアンドアソシエイツ、株式会社オーク構造設計、タカヤ・山長建設特定共同企業体の皆様にご指導・ご協力いただき、工事を完了することができました。関係各位の皆様へ、心より御礼申し上げます。