

1.はじめに

本建物は延べ面積 21,535m²の区役所・図書館・ホール・市民交流施設機能を有した複合施設である(写真-1)。敷地はさいたま市桜区(旧浦和西部地域)のほぼ中央に位置しておりその規模は約 5haとなっている。また、浦和西部地域複合施設は体育館が先行して整備され、その後に本施設が建設された。

この複合施設の基本方針は「大規模な敷地に文化機能・スポーツ機能・行政機能を有する施設群が複合的に整備され、桜区(旧浦和西部地域)における市民の様々な活動のセンターが形成されるという最大の特徴を活かすとともに高齢化社会や環境問題等の地域公共施設を取り巻く時代の流れを踏まえる」ことで計画されている。

構造的な要求として下記の項目に重点を置いている。

経済性の高い永く使える施設

人と環境に優しい施設

周辺環境に配慮した配置・景観計画

はPC化による大スパン化、はPC化や型枠レス工法の採用により建設廃材の削減、はアトリウムの屋根を市民が集う場所のシンボルとして白さをイメージした白い大屋根を提案している。

構造計画上、区役所・図書館棟、アトリウム(市民交流施設)、ホール棟に分けられる。区役所・図書館棟とアトリウムはExp.Jにより構造的に分離し、ホール棟とアトリウムは一体として構造検討を行っている。また、アトリウムは各棟の中間に位置し、各棟の1~3階のフロアーを繋ぎ、大屋根で覆われている。

2.建築計画概要

名称:(仮称)プラザウエスト建設(建築)工事

発注者:さいたま市

所在地:さいたま市道場4-425-1

敷地面積:46,548.9m²

建築面積:7,735.5m²

延床面積:21,534.7m²

階数:地下なし・地上5階(最高高さ26.71m)

設計・監理:松田平田設計

施工:銭高・谷口・八生特定共同企業体

用途:区役所・図書館・ホール・市民交流施設

工期:2003年9月~2005年2月

PC製作:(株)建研



写真-1. プラザウエスト全景

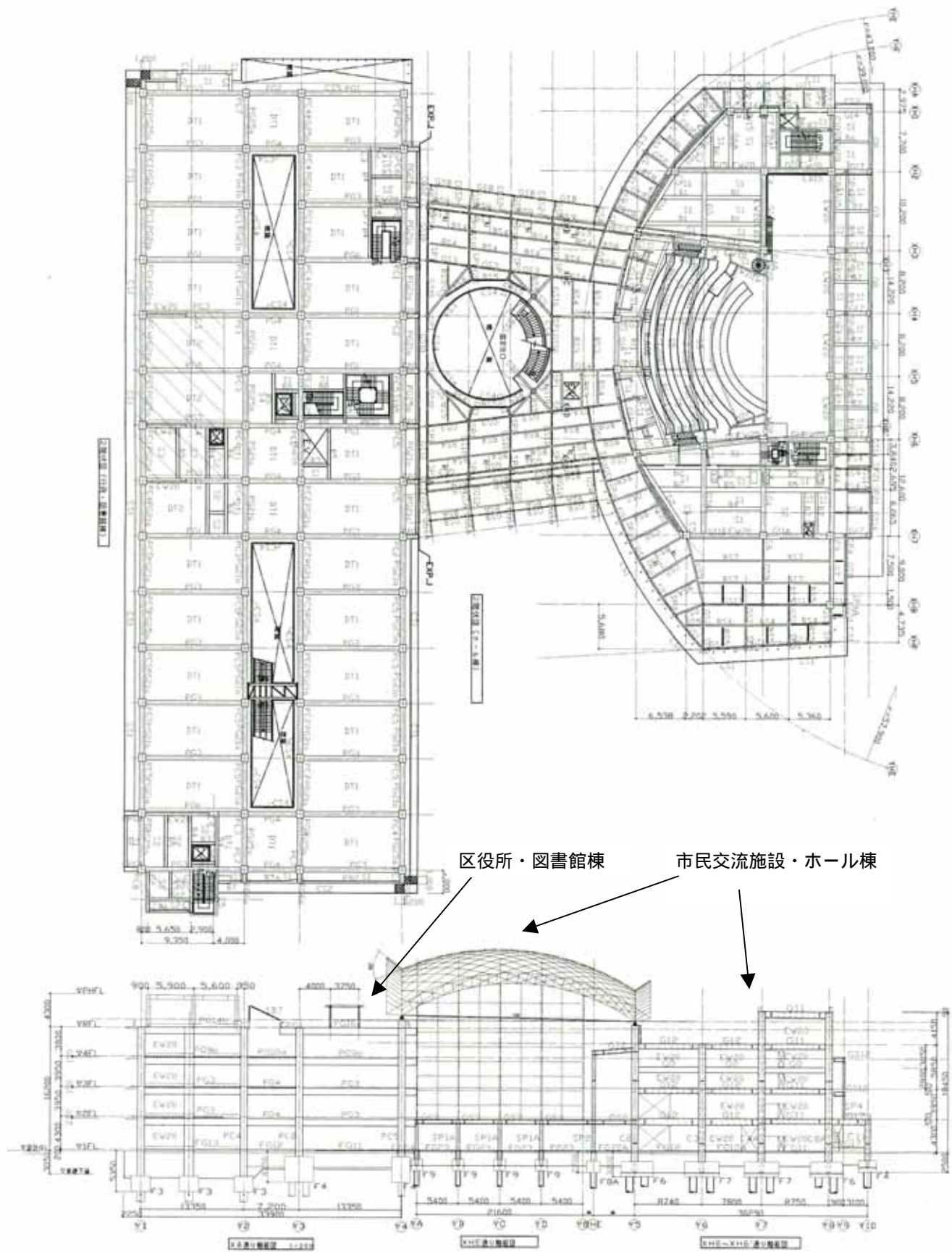


図-1. 伏・軸組図

3. 構造計画概要 1

3.1 構造概要 (図-1)

区役所・図書館棟は、将来の平面変更や用途変更に対応できるように、PC 圧着工法によるプレストレストコンクリート構造(PC 造)を採用した。

PC 造の採用することにより、大スパンで耐久性のあるフレキシブルな架構が可能となった。また、施工にあたってはコンクリート打設や型枠製作による騒音、廃棄物の低減が可能であり環境負荷の低減に努めている。

ホール棟は遮音性やホール部分の大スパンを架け渡す為に、鉄骨鉄筋コンクリート造とした。

市民交流施設は鉄骨造とし、大屋根架構はテンション材にロックコイルロープを用いた単層格子シェル構造としている。

区役所・図書館棟とホール棟の地震時の層間変形を吸収するため、屋根架構と行政側架構との間に鉛プラグ入り積層ゴム支承(以下、LRB)を、ホール側にピン支承を設けた。また、屋根架構と下部本体架構の間を LRB にすることの二次的効果として、温度応力による大屋根と下部躯体への影響を抑えている。

3.2 基礎構造

基礎形式は設計 GL-37.5mの N 値 40 程度の砂層を支持地盤とする杭基礎を採用した。杭種は PHC 杭で工法は区役所・図書館棟をプレボーリング拡大根固め工法、アトリウム、ホール棟を中堀拡大根固め工法とした。

3.3 構造計画(区役所・図書館棟)

区役所・図書館棟の平面計画は、長辺方向 100.8m、短辺方向 33.9m で柱を均等に配置して単純明快なものとしてわかり易い施設とすることを重視した計画としている。スパン割は梁間方向 7.2m、スパン方向 13.5m である。

通常こうした大規模な構造は建物長さ 100m 位毎にエキスパンションを設けることが多いが、本構造はエキスパンションを無くした計画とした。本構造は全面的に高品質・高強度コンクリート(Fc50)を用いたプレキャスト・プレストレストコンクリート部材の圧着工法を採用することで 33.9mx108m をノンエキスパンション構造として計画されている。

PC 圧着工法の採用理由を下記に示す。

平面計画上均一なスパン

耐久性の向上

耐震性の向上

多連続スパンにおける不静定二次応力の最小化

工期短縮

現場作業員の省人化

運搬車両総数減による交通振動・渋滞の防止

躯体用型枠ベニヤ板の不使用等の地球環境への配慮など、諸々のメリットが挙げられる。

プレキャスト造にすることで、天候に左右されずに高品質で均一な部材が得られ、工期の安定化と短縮化が図られた。床スラブもハーフ PC 版(DT 版)を架設した上にコンクリートを打設する合成スラブを採用した。

また、庇はハーフ PC 版を採用し、支保工の削減と高所作業での安全性を確保した。

(1) 設計方針

1) 耐震設計方針

本設計は、設計ルート「ルート 3b」とし、有効率 $\gamma=0.85$ のポストテンション工法で原則的にパーシャルプレストレスングとした。一部、これを越える引張応力が残存する部位については鉄筋にて補強を行っている。断面算定は、X 方向長期時は PC 単体で、X 方向終局及び Y 方向は合成断面にて行っている。

許容応力度設計

1 次設計時の地震荷重係数 $C_0=0.2$ に対して、ひび割れを生じさせない設計を行った。

最大層間変形角は X 方向 1/934 (2 階)、Y 方向 1/607 (2 階) である。

保有水平耐力

2 次設計では構造特性係数 $D_s=0.3$ (X 方向)、 0.35 (Y 方向)と用途係数 1.5 を考慮した必要保有水平耐力に対し、保有水平耐力は最小値で 1.26(X 方向)、1.03(Y 方向)であることを確認している。

2) 耐風設計方針

耐風設計の設計用速度圧は、施行令第 87 条および建省告示第 1454 号に基づき算出した。また、粗度区分は とした。

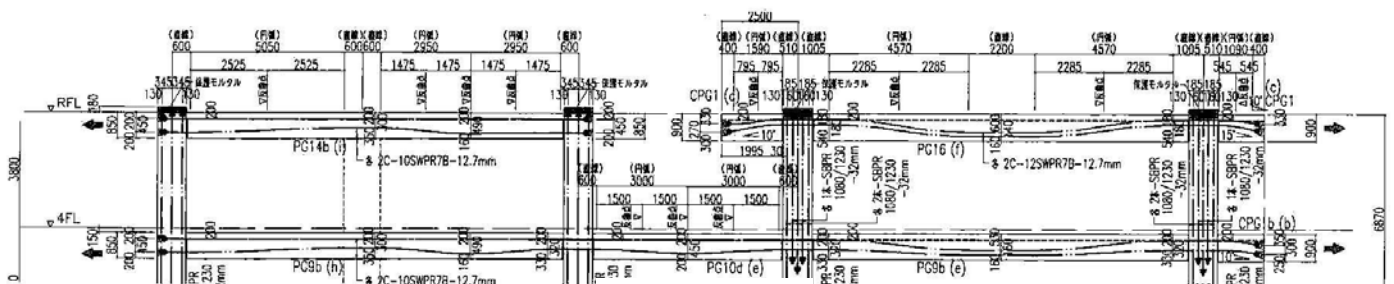


図-2. PC 配線図

(2) 部材計画(図-2)

梁せいはスパン・梁間方向共に 900mmで、1次・2次ケーブルは 12.7 の PC 鋼より線を 4~6C(ケーブル)使用した。柱断面は 900mm×950mmで、32 の PC 鋼棒を 4~6本使用している。また、スラブはリブせい 300mm、12.7 の PC 鋼より線となっている。

PC 鋼より線定着工法は VSL 工法を採用した。

(3) 主要部材の接合

- ・ 基礎 ~ 1 階床 : 場所打ち鉄筋コンクリート造とし、基礎部は基礎梁にアンカーする圧着工法
- ・ 基礎 ~ 柱 ~ 柱 : PC 鋼棒圧着接合
- ・ 柱 ~ 大梁 : 柱通し型の PC 鋼線圧着接合
- ・ 大梁 ~ 床版 : 床版は現場にて PC 床版の上に後打ちコンクリートにて一体化する PC 合成床版

(5) PC 架設手順(設計時)

構造検討をするにあたって、プレストレス導入によるフレームの弾性収縮、PC 部材の乾燥収縮などによ

る不静定二次応力を最小とするため、スパン数 4~5 スパン分を同時着工とした圧着工法によってこのフレーム部分を剛節構造とした。

下記に示す施工手順(図-3)を示す。

1. X1~X7通りまでの1階PC柱を架設。柱脚目地部、無収縮モルタルを充填し、強度発現後、PC鋼棒緊張(図-4)。
2. X1~X7通りまでの2階PC梁架設(図-3)。
3. PC床版架設。Y方向梁下サポート支持。空目地(X7通り)以外の目地モルタル充填。強度発現後、X方向ロングケーブル緊張、後ショートケーブル緊張(図-3)。
4. X1~X6.5通り間のトッピングコンクリート打設。強度発現後、Y方向緊張(図-3)。
5. X8~X12通りまで1~4を行う。
6. X13~X15通りまで1~4を行う。
7. 3階において、1を除く2~6を行う(図-3)。
8. 4,R階において、1~7を行う(図-3)。
9. 支保工撤去後、間柱等施工(図-3)。

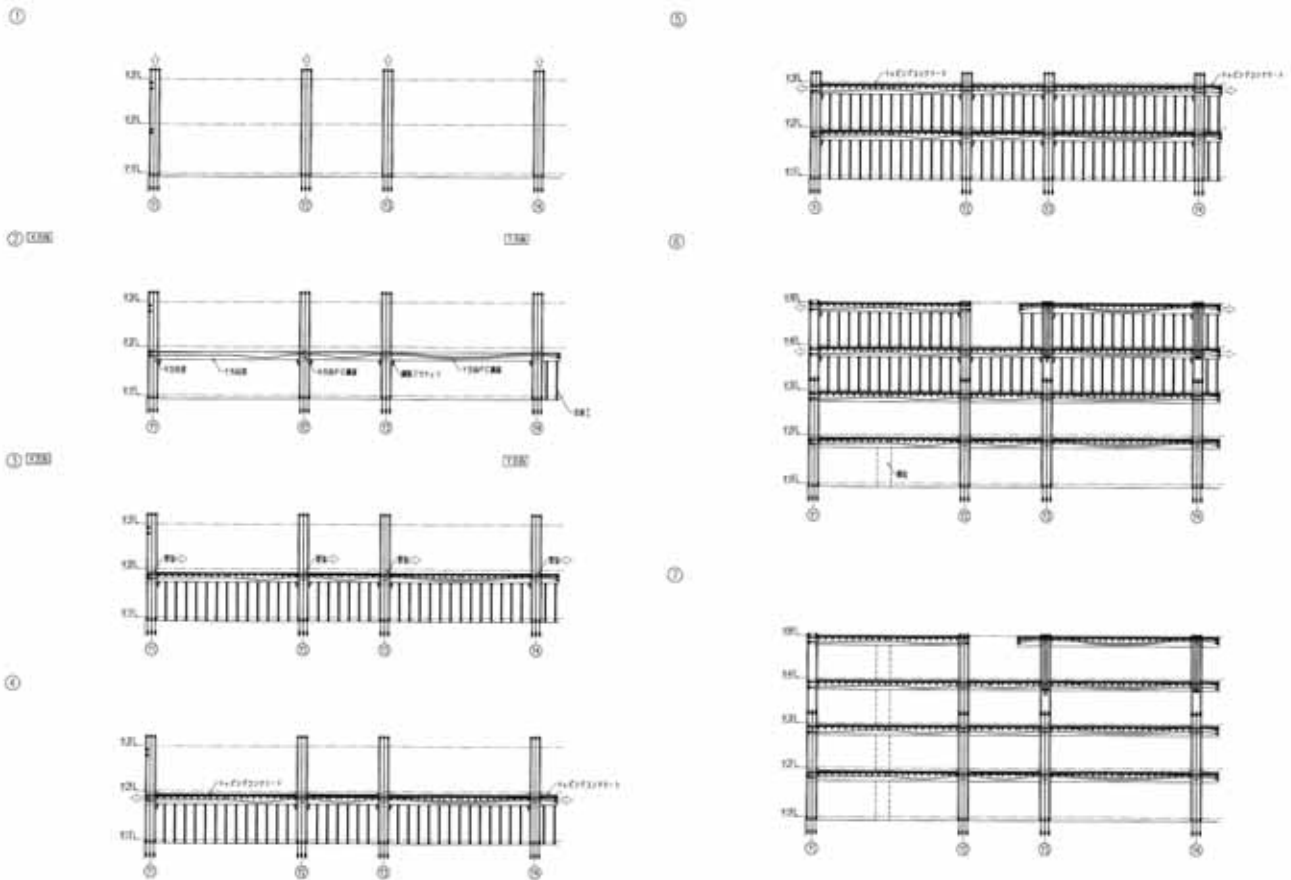


図-3. PC 架設手順

4. 施工計画概要

4.1 プレキャストPC 部材の製作

本体に使用される柱・梁部材数は 570 ピース、床・庇は 924 ピースとなる。また、スパン方向の梁は部材製作工場で行なわれる各スパン長さの部材に一次緊張を行った。

なお、梁の部材長は建方時を考慮し、柱との目地幅 30mm を確保している。

4.2 PC 建方(写真-2)

プレキャストPC 部材の架設は 3 つのエリアに分け、350t のクロウラークレーンを建物外部に配置し建方を行なった。その際、クレーンが走行する部分は地盤表層を地盤改良している。

4.3 緊張工事

二次ケーブル配線は 2 つの方法にて行なった。1 つは各柱～梁接合部(ショートケーブル)と、二つ目はスパン全長にわたって貫通しているケーブル(ロングケーブル)である。この方法により、建物全体を一体としている。

柱は PC 鋼棒定着工法を採用した。緊張手順は柱1本に対して 2 台の緊張ジャッキを対角となる位置にセットし、1 台の油圧ポンプにてジャッキを同時に作用させ、均等になるように緊張力を導入した。また、緊張作業は緊張力を 100KN 毎に区切り、ナットを順次締込み目標作業時緊張力 692.0KN まで張力導入を行なった。

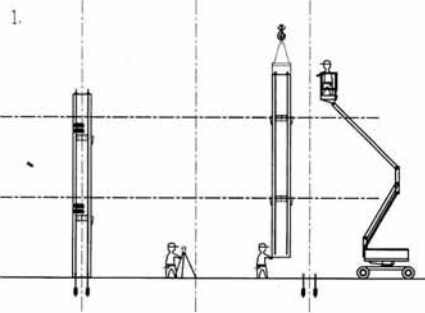
梁の緊張手順は緊張開始前にモルタル強度の発現を確認し、アンカープレート及びアンカーヘッド・くさびをセットする。次に、緊張はプレストレスが均等に導入できるよう配慮し、200KN 毎に区切り、目標作業時緊張力 1332.0 KN まで張力導入を行なった。

柱・梁共に伸び量の許容範囲は $\pm 5\%$ 以内を管理値とした。

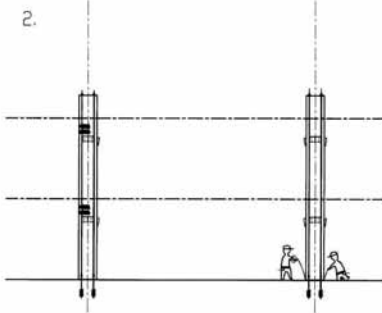
4.4 全体工程

建物の全体工程17ヶ月に対して、PC建方工事の工期は約4ヶ月で終了した。通常の在来工法に比べて約1ヶ月の工期短縮が図れた。工事工区は3工区に分け、1サイクルは平均で約1ヶ月となっている。

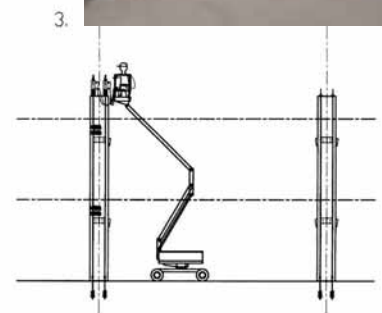
各棟ごとに異なった構造種別を有する建物において、工事が錯綜することなく、かなり厳しい工期17ヶ月で行われた。これは、PC工事を先行すると共に運搬車両総数減及び現場作業員の省人化によるところが大きかった。



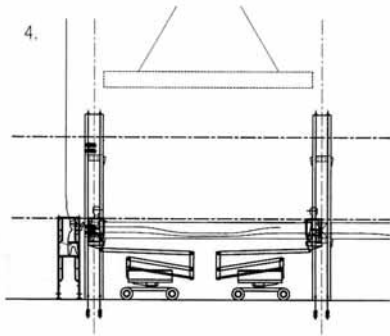
1. 柱位置の量出し。
柱建方、PC鋼筋のヒット。



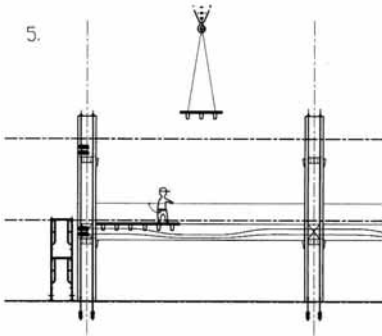
2. 柱脚部目地型枠
柱脚無収縮モルタル充填



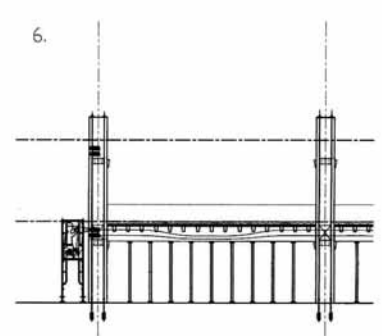
3. 柱PC鋼筋緊張作業



4. PC梁材架設
PC鋼材通線
柱、梁間目地モルタル詰め



5. PC床版架設
トップコン打設準備開始



6. トップコン打設
PC鋼筋緊張作業

