

新潟県立十日町病院の設計・施工

沢崎 詠二*1・堀米 里史*2

本建物は、新潟県十日町市に建設された病院施設である。老朽化した既存病院の改築計画として、将来にわたり質の高い地域医療を提供し、地域生活をサポートする病院づくりを目指し施工計画にも配慮した計画とすることが求められた。そのため「自由度の高い空間構築による持続性の向上」といった視点から、プレキャスト・プレストレストコンクリート造と免震構造を採用した。新病院を2つの工期に分け、同じ敷地内にて既存施設を使用しながら新病院を建設する計画とした。具体的には、新病院を1期工事部分と2期工事部分を接続した全体で構造検討を行い、各工事ステップに合せた施工計画を行った。

キーワード：PCaPC、免震構造、接続工事



写真 - 1 全 景

1. はじめに

新潟県の内陸部の小都市（図 - 1）である十日町市は、日本有数の豪雪地帯である。周囲を山に囲まれ、川によってつくられた河岸段丘が平野部をつくり、その中央に信濃川が流れている。

計画敷地は、十日町駅から徒歩約10分の場所に位置し、周囲を住宅地で囲まれた土地である（写真 - 1）。敷地北東側を信濃川の支流となる中沢川が流れている。

新潟県は下越・新潟・県央・中越・魚沼・上越・佐渡と7つの医療圏を定めており、十日町病院は魚沼医療圏の二次救急（24時間体制で救急患者受け入れを行う）を担う病院として位置づけられている。

十日町病院は、次の役割と位置づけに基づいて整備を行



*1 Eiji SAWAZAKI

(株) 山下設計
ソリューション本部
企画営業部門



*2 Satoshi HORIGOME

(株) 山下設計
技術設計部門
構造設計部

三建・拓越・山田商会特定共同企業体（衛生）
高砂・新潟施設・羽生田特定共同企業体（空調）

敷地面積：15 053.67 m²

延床面積：23 996.07 m²（2期工事竣工時）

用途：病院

階数：地上7階，地下1階

構造：PCaPC造（一部RC造），免震構造

病床数：275床

2.2 建替え手順

新病院棟の設計および建設は大きく2つのエリアに分けて行われた。まず、敷地の南側に配置されていた駐車場スペースに1期工事建物を計画し、写真-2、図-4に示す建物形状にて建設を開始した。建設時の工事動線は新棟病院建設範囲と南側近隣住宅との間の幅約8.0m程度の構内通路であり、1期工事の重機設置および資材などのヤードは、1期工事新棟建設エリアと既存外来診療棟との間のスペースを利用した工事計画が立てられた。



写真 - 2 1期工事竣工時南東側からの様子

その後、既存外来診療棟が解体され、そのスペースに2期工事建物が建設され、1期工事建物との各階接続を行って、写真-3、図-5に示すような最終建物形状となっている。



写真 - 3 2期工事竣工時南側からの様子

* 上写真の点線は1期工事と2期工事の境界を示す。

1期工事病院新棟

既存外来診療棟

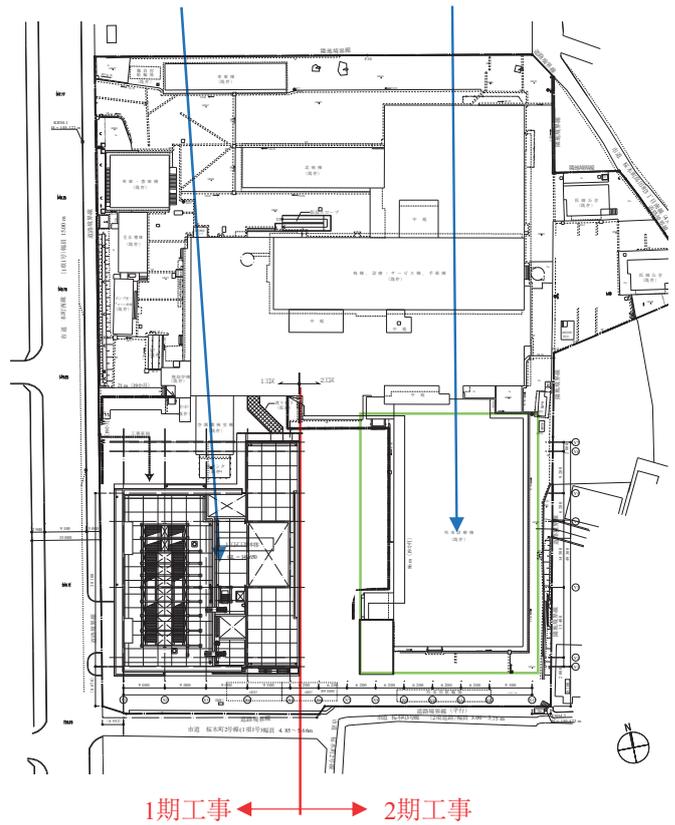


図 - 4 1期工事終了時配置図

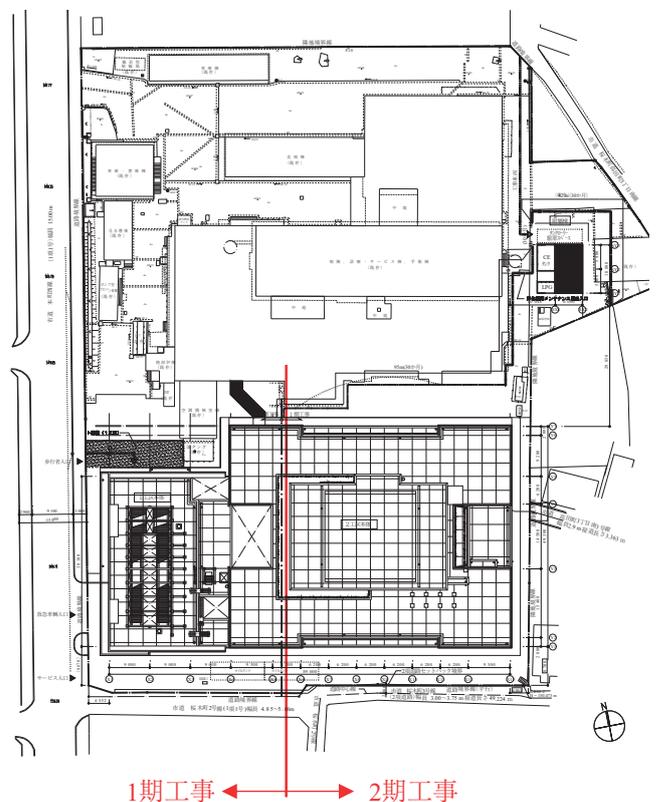


図 - 5 2期工事終了時配置図

3. 構造計画概要

3.1 基本計画

本建物は、降雪時の配慮から地下に駐車場を配置し、1階～3階には外来・検査・医局部を配置し、4階～6階は主に病棟階とし西側の一部にエネルギーセンターを配置している。7階にはレストラン、および機械室を配置している。

スパンはX方向が6.2m～9.3m、Y方向6.2m～17.4m、建物全長はX方向が89.0m、Y方向は49.3m、階高は1階～3階4.5m～5.0m、4階～6階4.2m、7階5.0mであり、軒高は32.9mである。平面は長方形であり、立面はアスペクト比でX方向0.37、Y方向で0.67の整形形状である。

本建物は災害拠点病院ということで、災害時の救援・救護活動の拠点としての機能が発揮できることを目的として、免震構造を採用した。免震層は地下1階とし、免震装置は地下柱の柱頭部に設置している。

基礎形式は、直接基礎（マットスラブ）とし、支持層はGL-2.0m以深から出現するN値60以上の砂礫層である。

3.2 構造上の特徴

構造上の一つの大きな特徴として、本建物は1期工事、2期工事工区にエリア分けされており、図-6～9に示す通り建物中央付近で先行工区である1期工事とあと施工工区である2期工事部分を接続することがあげられる。

2期工事範囲には既存病院が建っており、使用しながらの工事であったことから、まず1期工事を行って1期工事範囲を部分竣工し、既存病院の機能（主に外来診療部門）を新病院棟1期工事建物へ移転した。その後、既存棟を解体し2期工事を行うという手順で工事を行った。

1期工事範囲では部分竣工時に免震構造として機能させ、2期工事範囲を構築しながら、1期工事と2期工事の接続工事も行う計画であった。

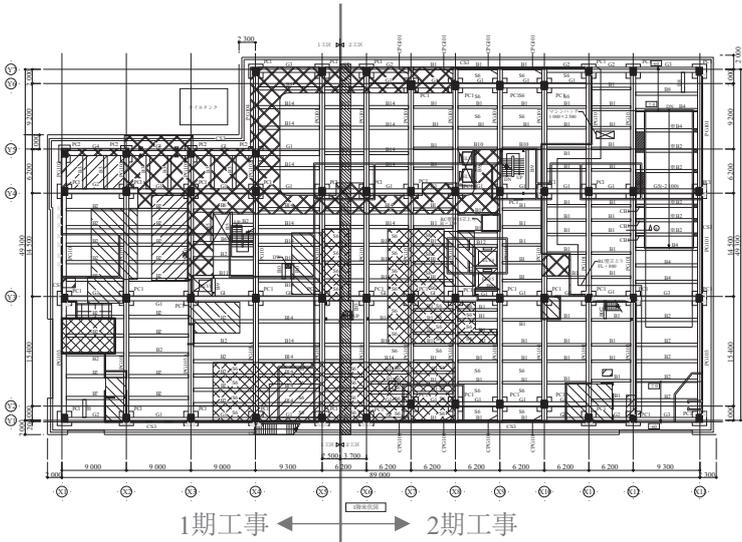


図-6 1階伏図

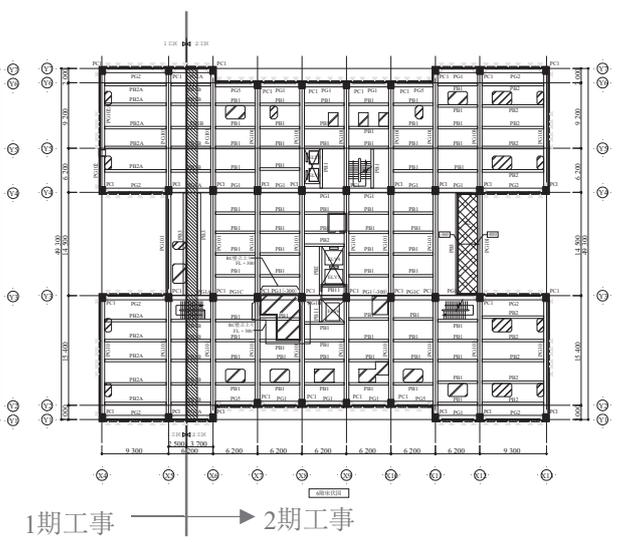


図-7 基準階(6階)伏図

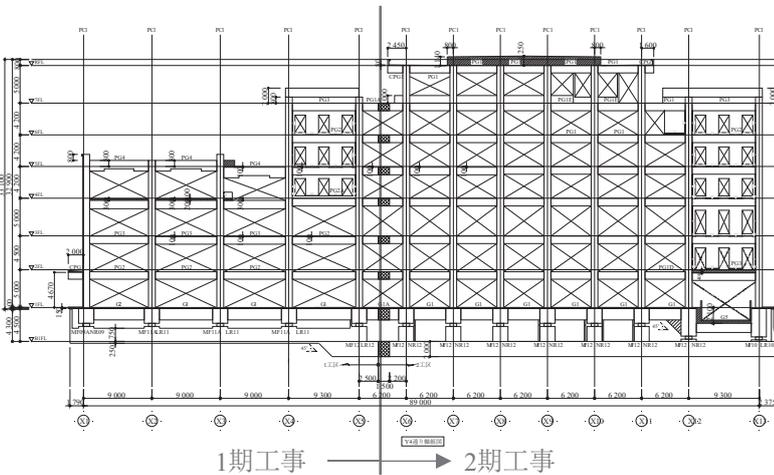


図-8 長辺方向軸組図

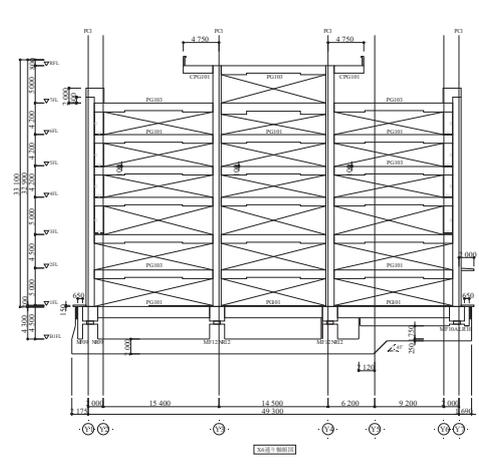


図-9 短辺方向軸組図

3.3 1期範囲と2期範囲の接続全体計画

1期工事と2期工事の接続は、まず大きく4つのステップに分けて構造検討を行い安全性の確認を行った。次に、そのステップに合せた工事計画を行い、設計と施工の考え方を整合させ、実際の工事を行った(図-10)。

ステップ1

2期工事マットスラブ構築に関して、上部架構の重量が生じている1期工事基礎と、マットスラブ重量のみの2期工事基礎における地盤沈下量の差が大きく生じないことを考慮し、2期工事マットスラブ構築は1期工事マットスラブと接続を行いながら工事を進めた。

ステップ2

免震層上部の1階床梁から上階については、構造躯体の構築が進むにつれ、免震装置に生じる軸力が増加する。軸力増加に応じて免震装置のゴム部分に沈み込みが生じることを考慮し、7階床梁が構築される高さまでは1期工事範囲と2期工事範囲の接続は行わなかった。

ステップ3

2期躯体工事が7階床梁まで構築できた時点で1階床梁の接続工事を行った。この時点で建物全体での免震構造となることから、免震層内に配置するオイルダンパーを正規の位置に配置する工事を行い、そのあとに7階、6階の接続工事を行った。前述したとおり、十日町市は日本有数の豪雪地帯であるため、冬期間中は3か月程度躯体工事ができなくなる。その前に7階および6階の接続工事を終え、下階の接続工事、機械設備・電気設備工事および内装工事が冬期間内でも進められるよう配慮した工事ステップとした。

1階接続部(X方向)大梁は現場打ちRC大梁であるためPC工事は発生しないが、上階大梁接続部はPC梁であるため、接続部あと施工コンクリートの強度が設計基準強度に達したことを確認し、PC緊張工事を行った。

ステップ4

2～5階接続部に関しては、同時に段取りを行い、配筋・コンクリート打込み工事を行った。6階、7階の大梁と同様に、接続部あと施工コンクリートの強度が設計基準強度に達したことを確認し、PC緊張工事を行った。

上記のような手順にて1期2期の接続工事を行い、構造体の一体化を進めた。

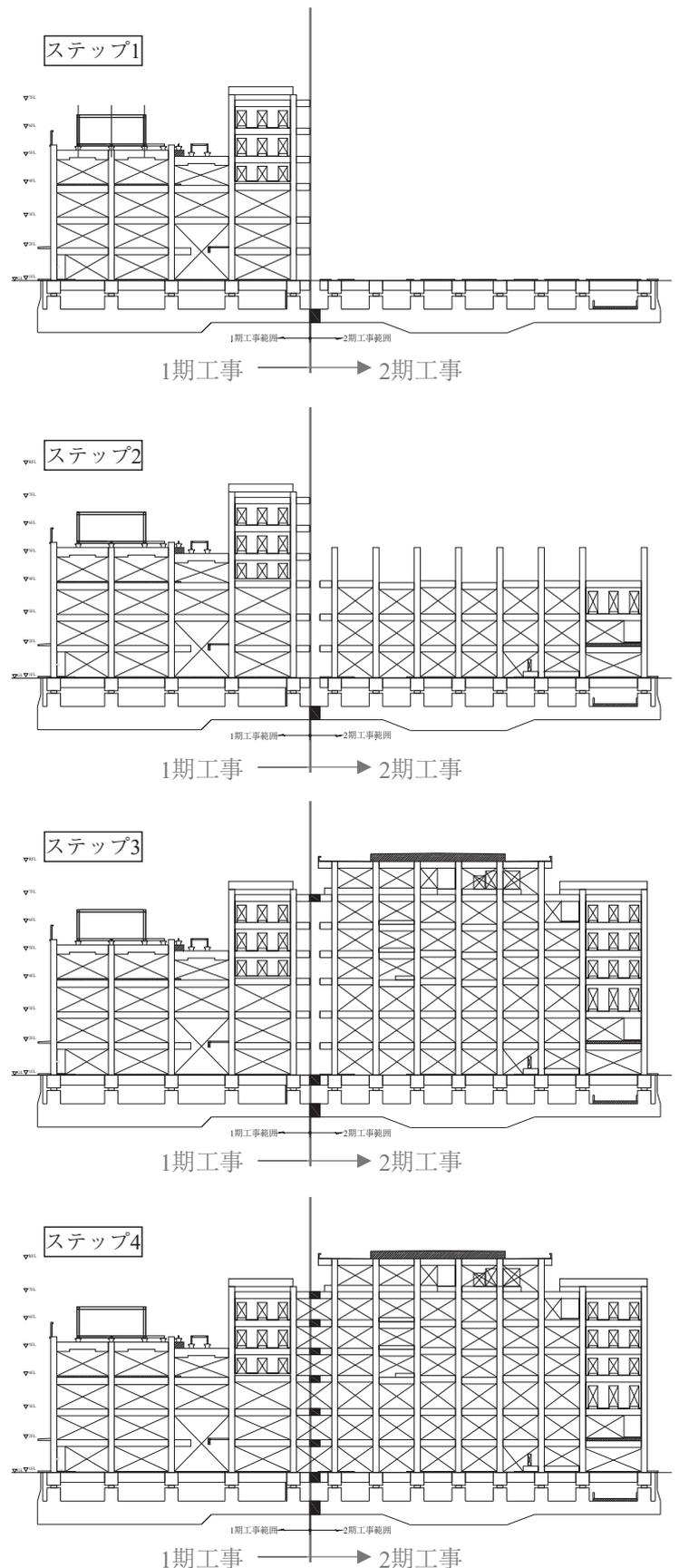


図-10 1期2期接続ステップ図

3.4 PC 梁の接続計画

1期工事と2期工事接続部分のPC梁納まりについて以下に示す(図-11, 12)。

接続部はY方向の1スパン17.4mを小梁で6分割するように両脇の大梁2本の間に小梁5本を設ける形状とし、1期工事では、長さ2.5mの片持ち形状で梁自重および床スラブ重量を支持できるようにPC鋼材(2次ケーブル)を配置した片持ち梁として計画を行った。1期工事竣工時から接続前まで片持ち梁部分は使用しないエリアとし、片

持ち梁の根元で乾式壁を設けた納まりとして供用開始した。

2期工事部分については、1期工事部分と同様の形状とし、長さ2.2m程度の片持ち梁として、梁自重および床スラブ重量を支持できるようにPC鋼材(2次ケーブル)を配置した。

接続工事時は、打継部に埋め込んだカプラーに鉄筋を接続した下端筋とトップコン部分に配置した上端筋を配筋したのち、あと施工部コンクリートを打ち込んだ。あと施工

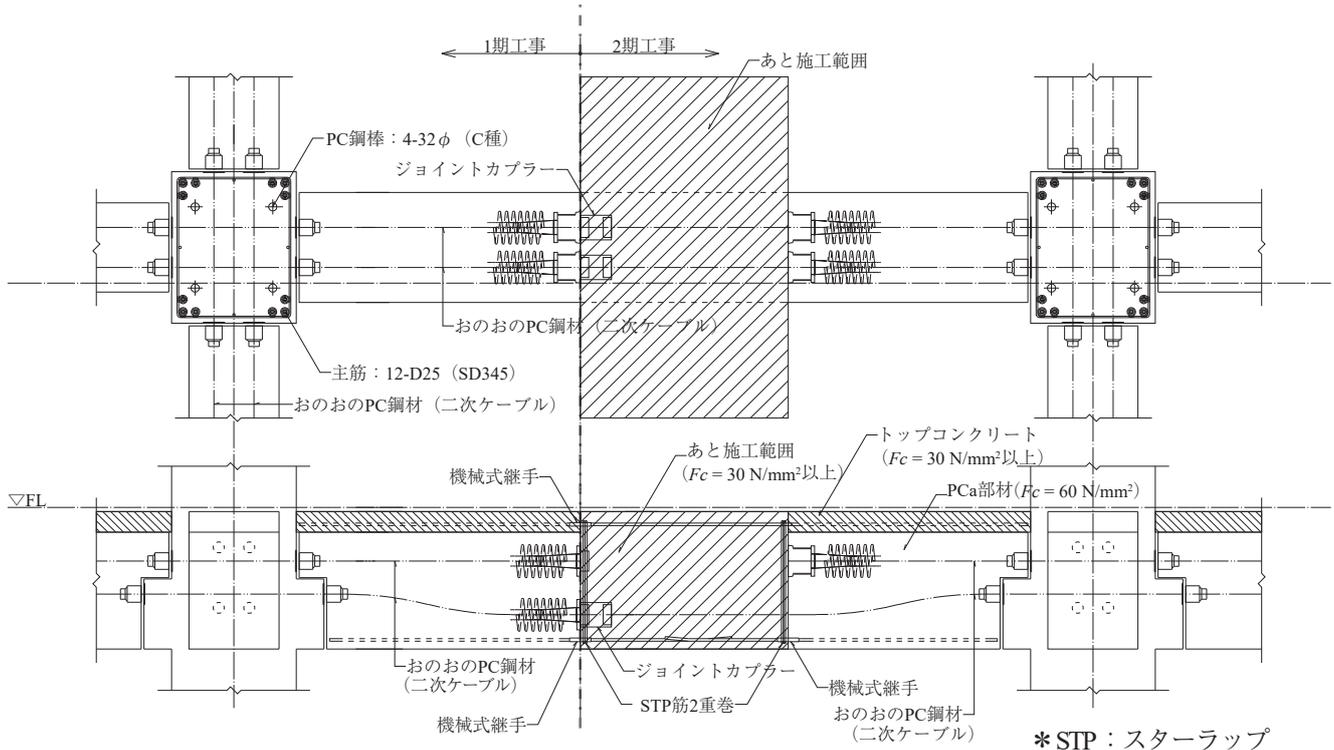


図-11 1期-2期 大梁接続部詳細図

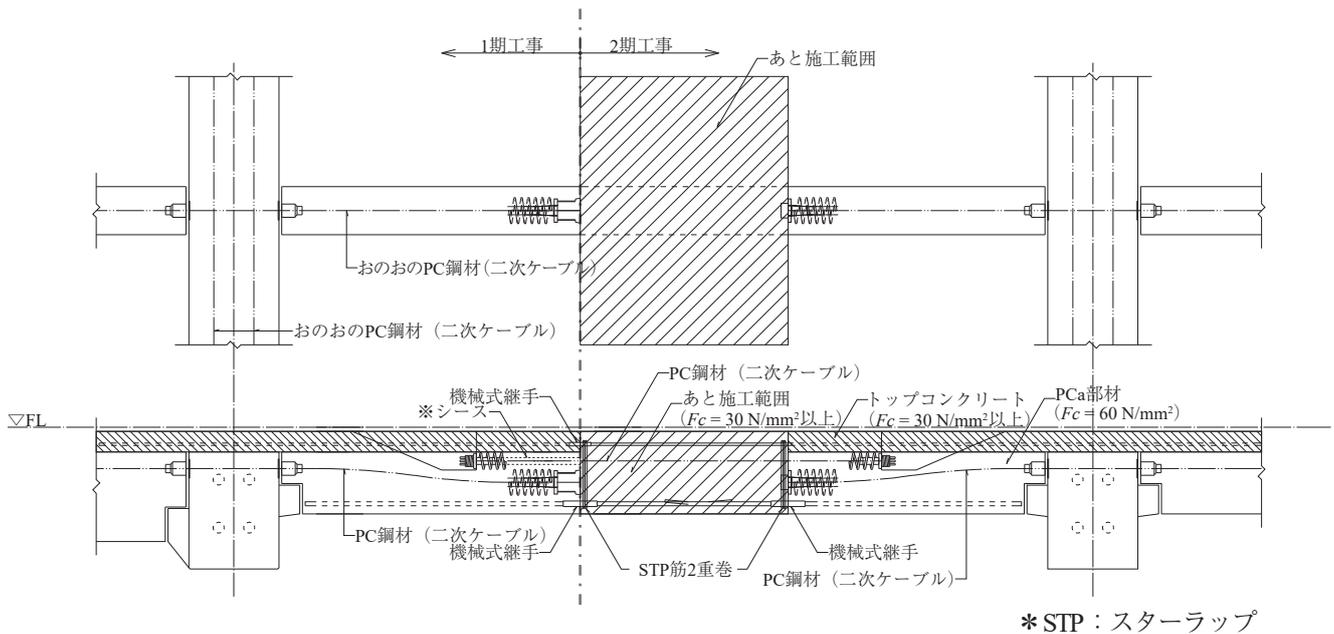


図-12 1期-2期 小梁接続部詳細図

部分のコンクリート強度が設計基準強度以上となったことを確認したのち、接続 PC ケーブルの緊張を行った。

以下に、施工時の建方、仮置きおよび接続工事部分の状況写真(写真 - 4 ~ 6)と接続部 PC 梁の工事手順説明図(図 - 13)を示す。



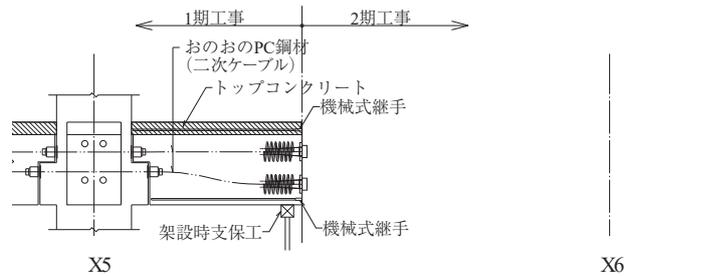
写真 - 4 PCaPC 柱建方状況



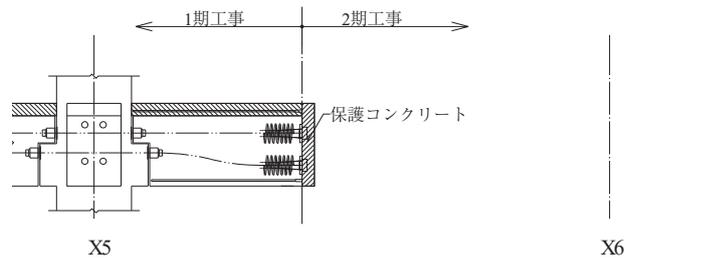
写真 - 5 PCaPC 大梁 (片持ち) 仮置き状況



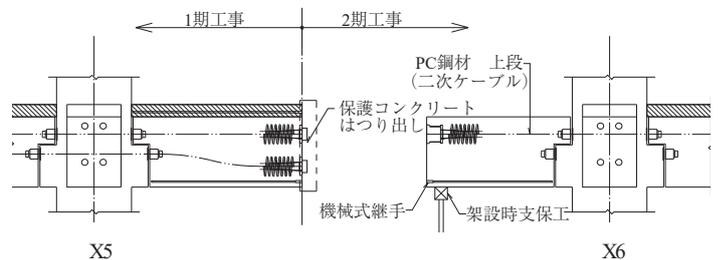
写真 - 6 接続工事部分の状況



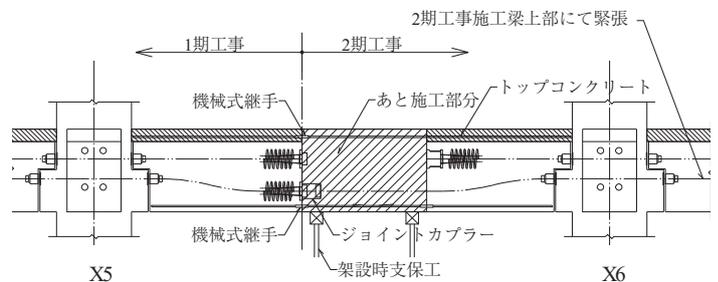
1. 1工期工事部分 (X4端側) 部材の架設 (支保工必要)
2. PCケーブル緊張後、支保工解体
3. トップコンクリート打設



4. 下段定着具ネジを2工期接続時支障の無いように保護し、1工期工事部材先端部の定着体を保護コンクリートにて防錆処理



5. 1工期工事部材先端部の保護コンクリートはつり出し (接続ケーブル定着体を傷つけないよう注意)
6. 2工期工事部 (X5端側) 部材の架設 (支保工必要)
7. PCケーブル (上段) 配置



8. ジョイントカプラーにて1工期工事PCケーブルと2工期工事PCケーブルを接続
9. 1工期工事と2工期工事のトップコンクリート内鉄筋は、機械式継手により接続
10. トップコンクリートおよびあと施工部分のコンクリート打込み
11. コンクリート強度確認後PCケーブル緊張
12. 緊張後支保工撤去

図 - 13 接続部 PC 梁の工事手順図

4. 施工計画

4.1 計画概要

本計画建物の施工を行ううえで、大きな課題が2つあった。

一つ目は、同一敷地内の既存棟を使いながら工事を進めることである。敷地の西側に構築する1期工事躯体施工の間、東側に位置する既存外来診療棟は使用されていた。施工エリアと使用されている既存棟の位置が非常に近いことから、揚重計画とともに安全性を十分に確保した建方計画を行うことが求められた。

二つ目は、同一敷地内に建つ既存外来診療棟を使用しながらの工事であるため、緊急車両動線と工事動線が重なる時期があることであった。施工時の工事動線と緊急車両動線はともに敷地の西側に位置する市道からであり、計画建物の形状と敷地の状況から南西部より車両が進入する計画であった。緊急車両の通行の妨げとならないように車両動線を確保する必要があった。

この二つの点に注意しながら揚重計画を行った。1期工事および2期工事それぞれの計画について以下に述べる。

4.2 1期工事揚重計画

図 - 14 に1期工事揚重計画図を示す。1期工事躯体構築にあたっては、敷地の南側に工事動線および緊急車両動線を確保していることと、動線をほかに確保した場合でも敷地南側には重機を据えるほどの広さが確保できないことから、既存外来診療棟との間に300tクローラークレーンを設置する計画とした。また、クローラークレーン設置位置周辺に敷き鉄板を敷き並べ、敷地内を南北に移動しながら建方を行い、クローラークレーンのアーム作業半径をできるだけ小さくする計画とした。

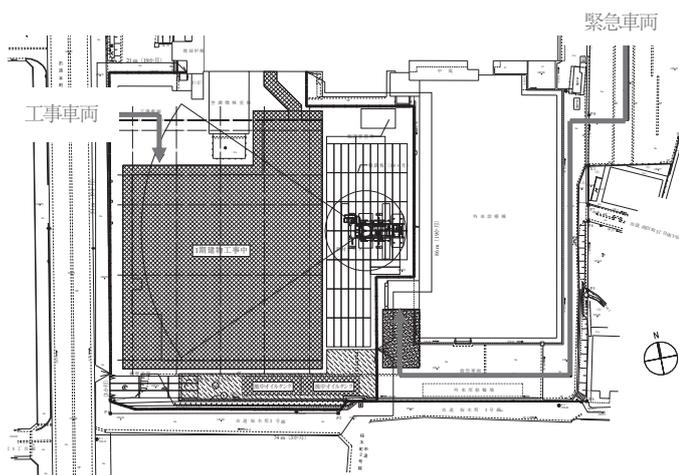


図 - 14 1期工事揚重計画図

4.3 2期工事揚重計画

図 - 15 に2期工事揚重計画図を示す。1期工事同様、2期工事躯体構築時においても敷地の南側に工事動線を確保する計画とした。2期工事躯体構築にあたっては、クローラークレーンを用いて北側より建逃げ方式により躯体構築を行うことも考えられたが、最後に南側躯体を構築する際に、揚重機を据える場所が十分に確保できないことから、採用できないと判断し、EVシャフト部分に700t・mタワーークレーンを設置し、工事エリアを包括できる計画とした。

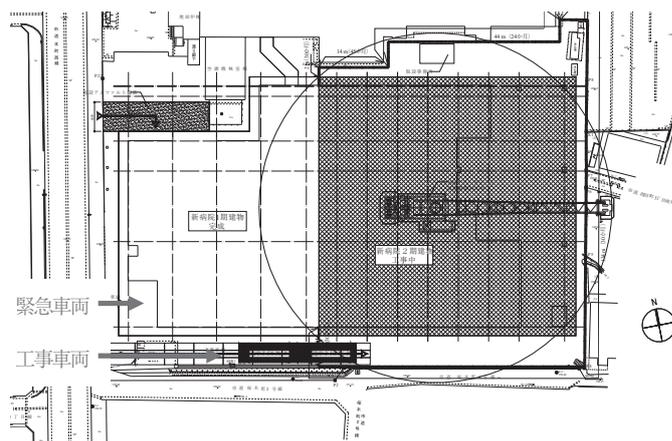


図 - 15 2期工事揚重計画図

5. おわりに

自由度の高い空間計画を目指した架構形状としながら、地震等の災害に強く、安全性の高い病院とすることを目標としたことから、上部構造にPCaPC造を採用した免震構造建物を採用した。

また、日本有数の豪雪地であり、12月中旬から3月末までの期間は躯体工事や外部工事ができないという制約を解消するためにも、PCaPC造を採用したことが工期短縮へと繋がった。

十日町病院は地域中核病院として、地域医療との連携や地域住民への医療・健康イベント等に関する啓発活動、情報提供を担う重要な役割を果たす場として必要とされている。安全な建物の建設と同時に、こういった目的の達成にも貢献できたと考える。

【2021年5月17日受付】