

災害対策の拠点として防災機能を強化した施設の施工報告

まえばし — 前橋市新議会棟 —

東京建築支店	建築工事部	石田雅宏
東京建築支店	建築設計部	今村雅泰
技術本部	技術部 建築技術グループ	小池正大

概要：本建物は群馬県前橋市に建築された新議会棟である。議会活動に必要な機能に加え、災害対策本部および防災危機管理課等が配置され、災害対策の拠点として防災機能を強化した施設である。災害対策活動の拠点として機能保持が必要な施設であることから基礎免震工法が採用され、免震構造との相性の良いプレキャスト・プレストレストコンクリート造（以下、PCaPC造）が採用された。

Key Words：PCaPC，圧着工法，議会棟

1. はじめに

前橋市は関東平野北西部の北側に赤城山，西側には通称“坂東太郎”と呼ばれる利根川に囲まれた地域に位置する。旧市議会棟は近隣に群馬県庁をはじめ警察署本部庁舎，前橋地方合同庁舎，前橋地方裁判所など行政機関があり，昭和 41 年に建設され，老朽化が進んだことから新議会棟の整備事業として解体と建築が計画された。新議会棟（写真-1）は，議会活動に必要な機能に加え，災害対策本部および防災危機管理課等が配置され，防災機能を強化した施設である。災害対策活動の拠点として機能の保持が必要なことから，基礎免震工法が採用され，免震構造と相性のよい PCaPC 造が採用された。

2. 建物概要

建築場所：前橋市大手町二丁目 3 3 番 1 ほか

主要用途：事務所

建築面積：1,249.44m²

延床面積：7,420.95m²

階数：地上 7 階

最高高さ：32.17m

構造：PCaPC 造，基礎免震工法

発注者名：前橋市

設計監理：株式会社 福島建築設計事務所

施工：佐田建設・立見建設・宮下工業・池下工業 JV

PC 工事：株式会社 ピーエス三菱



写真-1 建物外観



石田雅宏



今村雅泰



小池正大

3. 構造概要

建物の構造はPCaPC造の免震構造であり、架構は純ラーメンである。R階平面図を図-1に、X2通りの軸組図を図-2に示す。平面形状は、ほぼ正方形に近い形状をしており、短辺方向は、10.4m+8.9m+10.4mにより29.7mであり、長辺方向は、8.9m×4スパンにより35.6mであり、大梁をPC造とすることで、一般的なRC造よりも大きなグリッド計画が可能のため、内部空間の自由度を高めることができる。

柱および梁は工場生産のPCa部材である。柱部材は断面を900mm×900mmとし、径32mm（一部1階で36mm）C種のPC鋼棒8本による圧着接合である。梁部材は断面を600mm×900～1,000mmとし、6～9-15.2mmのPC鋼より線4ケーブルによる圧着接合である。また、床は柱梁のPCa化と併せて、工期短縮の観点から、型枠および支保工が不要となるPCa合成床板（スパンクリート）が採用されている。一部、床段差や縦配管が必要な範囲については、鉄骨小梁とデッキスラブが採用されている。X0およびX3通りにはバルコニーが設けられているが、意匠的に上裏が見えてくるため、トラス筋付きハーフPCa床板（カイザー板）が採用されている。

比較的に大容量のPC鋼より線を大梁に導入していることや、柱断面および梁断面が900mmと比較的小さい断面であることから、隅柱における定着体の納まりが厳しかった。本建物では定着体を納めるための突起を柱外に出すことは意匠的に認められなかったが、支圧板タイプの定着体を用いることで柱内での定着を実現させた。

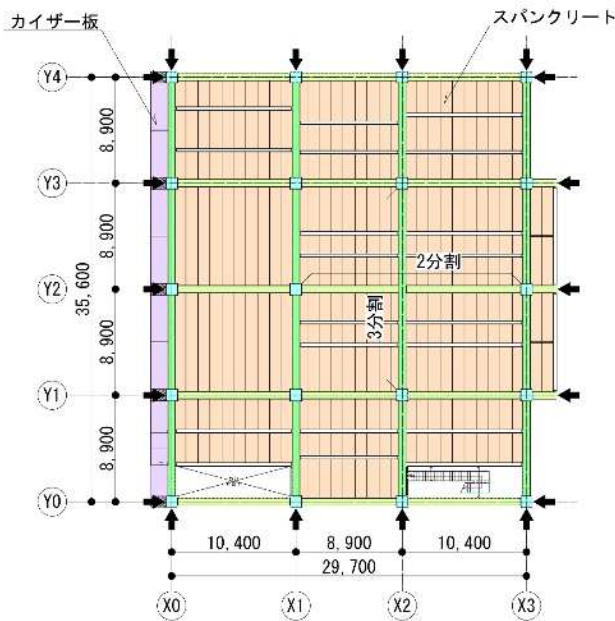


図-1 R階平面図

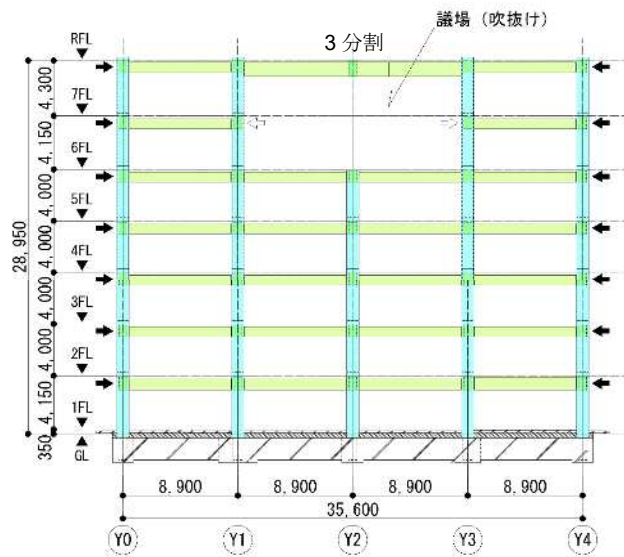


図-2 X2通りの軸組図

大きな空間が必要となる議場の上部（R階Y1～3間、X1～3間）の梁（図-2）は、X方向のスパンが19.3m、Y方向のスパンが17.8mとなるため、断面600mm×1,200mmによる十字の格子梁として設計された。部材重量が大きくなるため、X方向の梁を2分割、Y方向の梁を3分割として、2列3段による合計6ケーブルのPC鋼より線による圧着接合とした。なお、十字の格子梁は、6階床より支保工受けにより架設されたが、自重や緊張時の各施工段階での縁応力度、およびたわみ量の検討を事前に行い、支障のないことを確認し、2次緊張後に支保工を撤去する計画とした。図-3に十字格子梁のたわみの検討を示す。

4.2 サイクル工程

PCaPC 架設工事以外でも鉄骨建て方工事などでクレーンを使用して作業を行うため、1フロアを20日サイクルと通常のプレキャスト工事よりも長めに設定された。PC 鋼より線の通線作業や緊張作業を鉄骨建て方サイクル時に行うことで作業人員を平滑化でき1班で全ての作業が可能となった。図-5に工程を示す。

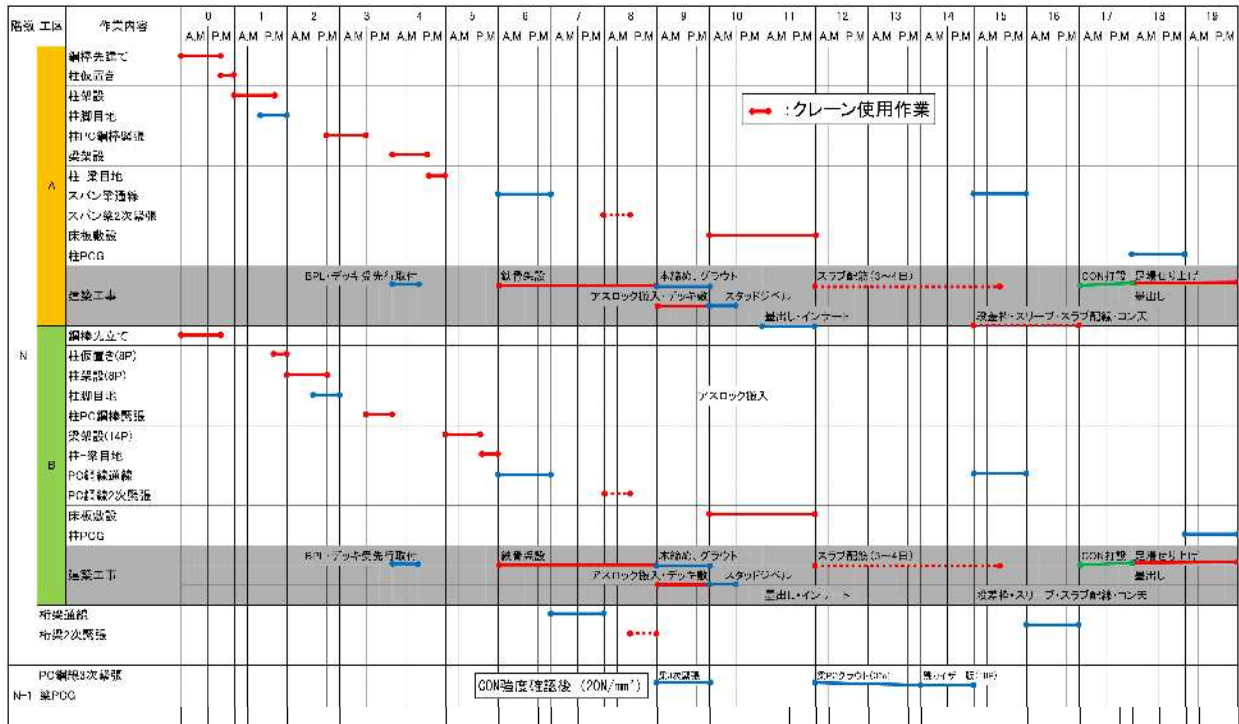


図-5 サイクル工程

5. 施工

5.1 アンカーセット

免震装置上部および基礎梁は現場打ちであるため、免震装置取付け後に PCa 柱用の PC 鋼棒アンカーフレームを組み立てた。PC 鋼棒固定用のテンプレートを基礎梁配筋前に設置すると配筋作業に支障をきたすことから、基礎梁の上端筋と下端筋の間にツバ付のジョイントシーンを仕込み、位置固定用のプレートを設置し、配筋完了後に調整用のテンプレートを取付けた。図-6にアンカーフレームを写真-2および写真-3に施工状況を示す。

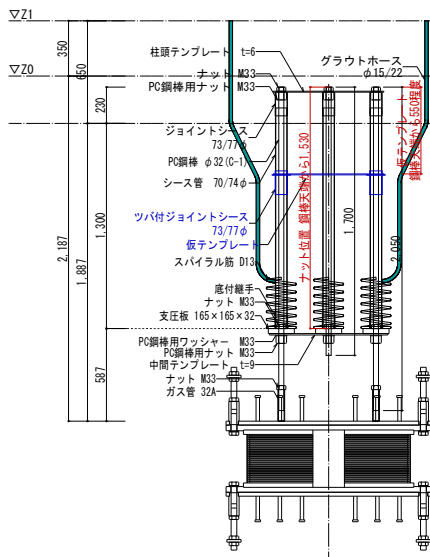


図-6 アンカーフレーム



写真-2 位置固定用ツバ付シーンを



写真-3 仮設置状況

5.2 架設・緊張工事

5.2.1 架設工事

PCaPC 工事は、①柱架設、②柱脚目地注入、③柱 PC 鋼棒緊張、④梁架設、⑤目地モルタル打設、⑥PC 鋼より線通線・2次緊張、⑦床板架設、⑧トッピングコンクリートの打設、⑨3次緊張、⑩PC グラウトの注入とした。なお、④の梁架設後に鉄骨の建て方工事でクレーンを使用するため、クレーンを使用しない通線作業を行った。なお、柱部材の建て入れや梁部材の調整などの架設作業は、主に高所作業車を使用した。また、床板にはスパンクリートとカイザー板の2種類が使用された。0日サイクル目にPC鋼棒の先立て、柱の仮置きおよび柱脚レベルの測定を行った。また、梁緊張まで施工済みの柱の建て入れ精度を測定し、緊張による柱の変形を考慮し、元請けと協議し施工方法と精度を決定した。施工状況を写真-4~9に示す。



写真-4 PC 鋼棒の先立て状況



写真-5 柱仮置き状況



写真-6 柱架設状況



写真-7 梁架設状況



写真-8 スパンクリート架設状況



写真-9 カイザー板架設状況

5.2.2 通線・緊張工事

柱は32mmC種（一部に36mm）のPC鋼棒8本で圧着している。柱脚の目地モルタル注入の翌日に緊張作業を実施するため、現場にて引っ掻き試験を実施し、圧縮強度の確認後に緊張作業を実施した。梁には2列2段の合計4ケーブル（R階の十字格子梁は6ケーブル）で構成され、階数でより線の本数および2次緊張・3次緊張で緊張力が異なることから、緊張端・固定端側により線の本数および緊張力を表示し作業員に対し見える化を図った。施工状況を写真-10~12に示す。



写真-10 引っ掻き試験状況



写真-11 PC 鋼棒緊張状況



写真-12 PC ケーブル見える化

5.3 特殊な架設工事

6階議場が吹き抜けとなっているほか、建物の外部に一部張り出したキャンチ梁が取り付けることから以下に示す特殊な架設工事を行った。

5.3.1 キャンチ梁付き柱部材の架設

吹き抜け部分の7階床が外部に張り出し傍聴席となることから、6階、7階柱の一部に長さ2,150mmのキャンチ梁が取付く形状となった。敷地の関係上、地盤面からの高さが約25mの位置に取り付くことから、地盤面から部材自重を支えるだけの支保工を組み立てることが不可能であった。そこで、柱を架設する前の仮置き時に、キャンチ梁を32mmのPC鋼棒で一体化し、キャンチ梁付きの柱部材として架設した。また、キャンチ梁先端には自重を負担しないレベル調整用の支保工を設けた。キャンチ梁の一体化から架設までのイメージを図-7~8に、施工状況を写真-13~15に示す。なお、建て起こし時には部材の重心がキャンチ梁側に寄るため、部材が回転する恐れがあったため、キャンチ梁先端にチェンブロックを取り付けて、柱の建て起こしのタイミングに合わせて調整した。

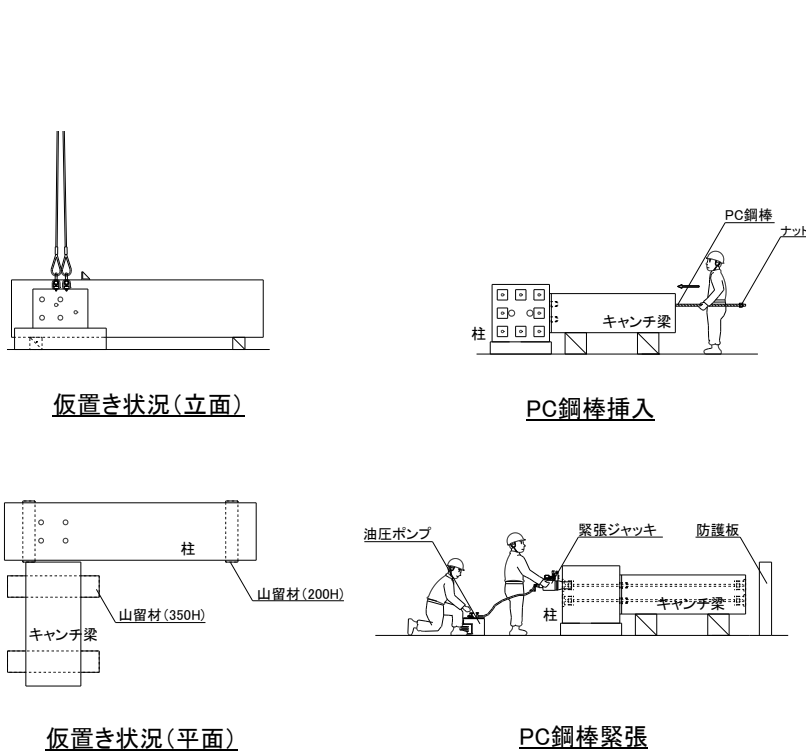


図-7 キャンチ梁付き柱
仮置き図

図-8 キャンチ梁 PC 鋼棒
挿入・緊張作業図

図-9 キャンチ梁付き柱
建て起こし・架設図



写真-13 キャンチ梁付き柱
仮置き状況



写真-14 PC 鋼棒緊張状況



写真-15 キャンチ梁付き柱
建て起こし状況

5.3.2 十字格子梁の架設

議場上部の R 階梁はおよそ 19m スパンの空間を無柱で計画されていることから、クレーンの揚重能力を鑑みて Y 方向 3 分割, X 方向 2 分割の部材とした十字格子梁とし、支保工受けで架設したのち目地工事, 2 次緊張工事をすることで一体化させた。前述の施工時検討により 2 次緊張後に支保工を撤去することができたため、後工事に対しても工程のロスを削減することができた。なお、緊張端は 5.3.1 のキャンチ梁先端に埋設されているため、PC 鋼棒とは別にマルチケーブル用の定着具により緊張を行った。施工状況を写真-16～18 に示す。



写真-16 支保工状況



写真-17 分割梁架設状況



写真-18 十字格子梁緊張完了

6. まとめ

新議会棟は、既存の議会棟に隣接していることから市議会議員、市庁舎職員の方々の注目も高く幾度となく見学会が開催された。この工事を通して PCaPC 造への関心が高まり、群馬県内に普及される一助になれば幸いである。

謝辞

本工事にあたり、多大なるご指導・ご協力を頂いた前橋市、福島建築設計事務所、および佐田建設・立見建設・宮下工業・池下工業 JV の皆様方には、この場をお借りし御礼申し上げます。