

躯体工事・内装工事のサイクル化による短期施工への取り組み

アデニウム新宿原町新築工事施工報告

近藤祐輔* 佐々木雅英** 梶野 晃***

アデニウム新宿原町新築工事は東京都新宿区に建築された地上 30 階建ての超高層集合住宅である。低層棟と高層棟からなり、近隣と極めて近接しており、間口が狭く細長い敷地である。前面道路以外搬入路がなく、非常に精緻な施工計画と精度良い施工が要求された。また、躯体工事と内装工事を 6 日タクトのサイクル工程とし、この中で各種作業とその手順を連続化かつ平準化して組み立てることにより、短期施工を可能にした。本報告ではこれらの施工の記録を報告する。

キーワード：超高層集合住宅 プレキャストコンクリート サイクル工程 近隣近接施工

1. はじめに

アデニウム新宿原町新築工事は東京都新宿区の、熊谷組バスケットボール部が練習所としていた原町会館（体育館）の跡地に建設された集合賃貸住宅である。地下 1 階地上 5 階建ての「低層棟」と、地上 30 階建ての「高層棟」からなる。東京 23 区内においても海拔が高い土地に建設されており高層棟においては都内を一望できる眺望が特色となっている。また、新宿区の絶対高度条例施行前の超高層集合住宅である。

近隣周辺環境は一般住宅がほとんどで、古くから居住している住民が多く高齢者も多いため、周辺環境に配慮し、騒音や振動に細心の注意を払って施工する必要があった。また、住宅密集地であるため道幅が狭く、近隣との協定により、低層棟側の道路からの資材等の搬入は禁止で、前面道路のみからの搬入となった。工事時間制限もあり、低層棟と高層棟を短い工期でかつ安全に施工するため、原町会館の解体工事を含めた総合的な施工計画を立案し、施工した。

本報告では新築工事における施工計画やサイクル工程等を報告する。

2. 工事概要

工事名称：アデニウム新宿原町新築工事
 建築場所：東京都新宿区原町 3 丁目 21 他
 発注：株式会社ジョイント・コーポレーション
 設計監理：株式会社イクス・アーク都市設計（意匠）
 株式会社熊谷組首都圏支店（構造）
 施工：株式会社熊谷組首都圏支店
 実施工期：平成 17 年 10 月 4 日～平成 20 年 2 月 29 日
 （29 ヶ月）
 敷地面積：3,366.47m²
 建築面積：1,881.94m²
 延床面積：16,081.73m²
 階数：地下 1 階、地上 30 階
 最高高さ：96.2m
 構造種別：鉄筋コンクリート造、鉄骨造
 構造様式：耐震壁付ラーメン構造、純ラーメン構造
 基礎形式：現場打ちコンクリート杭
 （アースドリル工法）
 建物用途：集合住宅
 住戸数：165 戸（低層棟：38 戸 高層棟 127 戸）
 駐車台数：62 台



Photo. 1 建物外観

* 技術研究所 建設技術研究部 建築構造研究グループ
 ** 首都圏支店 建築事業部 建築部 第 2 工事部
 *** 首都圏支店 建築事業部 建築部 第 1 工事部

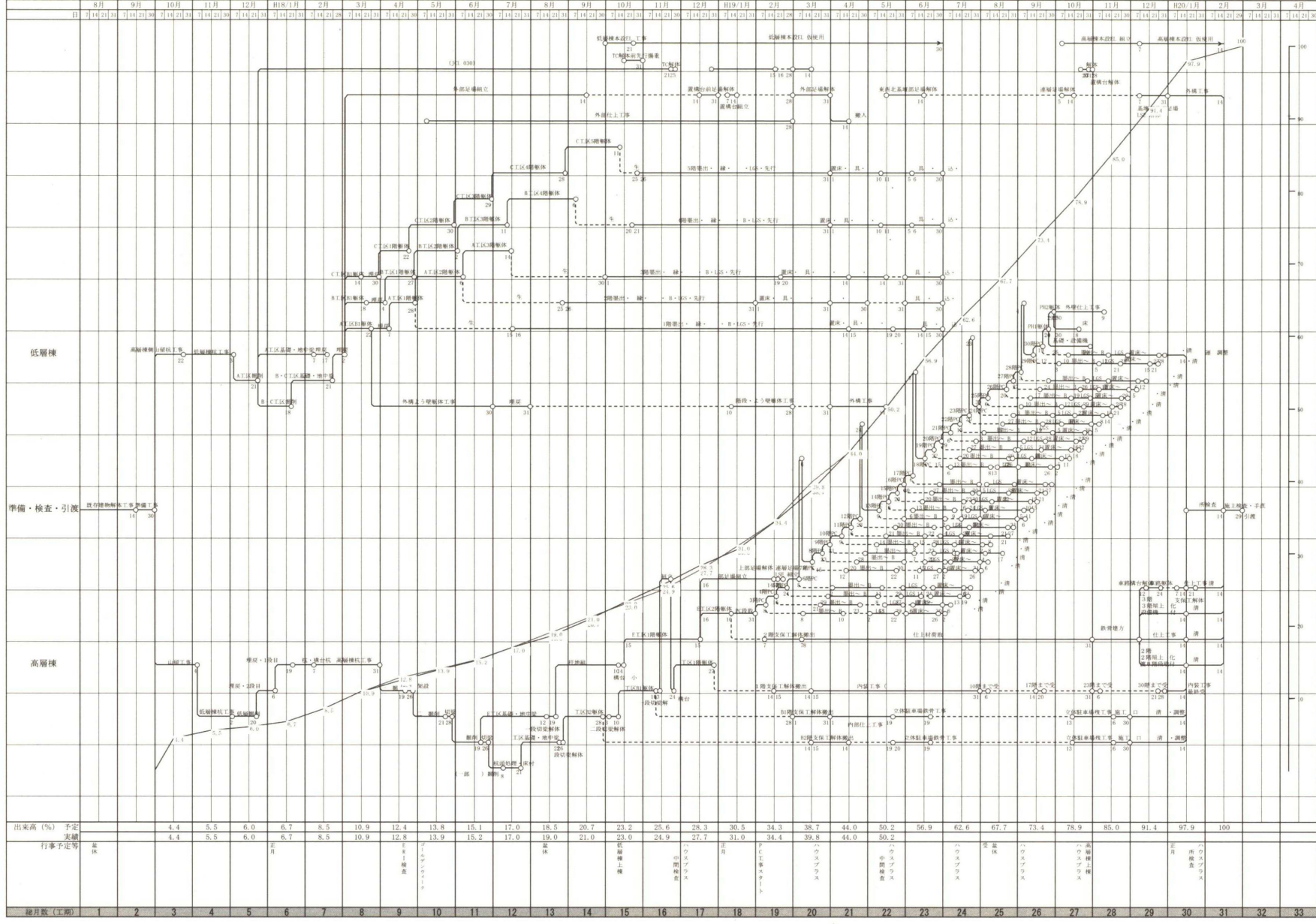


Fig. 3 総合工程表

3. 構造計画

低層棟の平面形状はX方向で8スパン、Y方向で8スパンの45度に雁行した平面となっている。階数は地下1階地上5階建てで、北面からセットバックした形状となっている。基礎構造は場所打ちコンクリート杭で、主要構造は耐震壁付ラーメン構造である。

高層棟の平面形状は地下2階から地下1階まではX方向で2スパン、Y方向で5スパンの概ね長方形の形状であり、地上1階の平面形状はX方向で6スパン、Y方向で5スパンのL型の形状である。地上2階より上部はX方向で4スパン、Y方向で4スパンである。建物の塔状比は約4.5となっている。主要構造は純ラーメンの鉄筋コンクリート造である。コンクリートは高強度コンクリート（最大60N/mm²）を用いている。基礎構造は場所打ちコンクリート杭としている。また、山留材として用いるH形鋼と後打ちする鉄筋コンクリートを一体化して、土圧壁を本体構造として利用するATOMiK合成壁を採用している。

高層棟の2階屋上には、高層棟と低層棟を結ぶ通路およびエントランスとなる、X方向で3スパン、Y方向で2スパンの概ね台形で、主要構造が純ラーメンの鉄骨造の建物がある。低層棟と高層棟の構造形状をFig.3に示す。

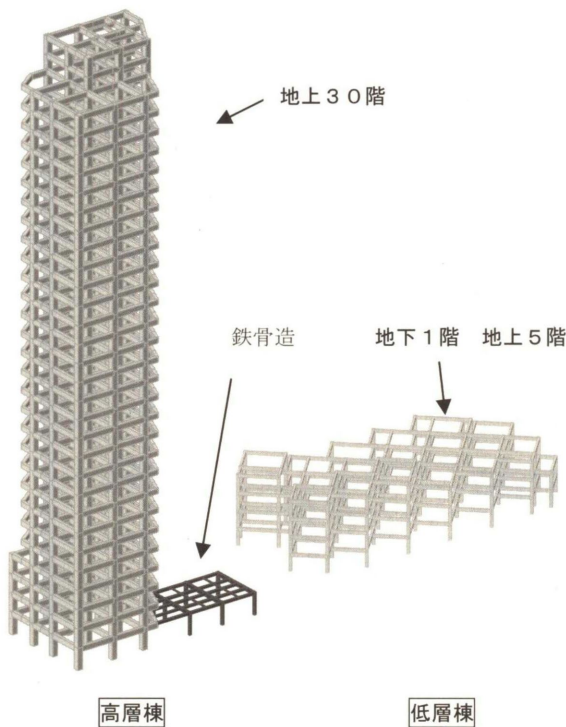


Fig. 3 構造形状

4. 総合施工計画

敷地の形状は、大久保通り沿いの東西方向に約30m、南北方向に約100mで、南北方向に約4mの高低差がある。周囲には住宅地が多く、大久保通りは都道で幅員が16.67mで片側1車線の主要な幹線道路であり、交通量が非常に多い。

南北に細長い敷地で大型トレーラー等を含め搬出入のほとんどが大久保通りからに限定されるため、場内導線の計画、PC荷取ヤードの確保、資材ストックヤードの確保等、施工順序も考慮した総合的な仮設計画には多大な検討が必要とした。総合仮設計画の平面図、断面図をそれぞれFig.1, Fig.2に示し、総合工程表をFig.3に示す。

総合施工計画に際し、搬入導線の制限があるため敷地の奥の低層棟を上棟させてから高層棟の工事のサイクル化を進めていく必要があった。本工事では既存の原町会館（体育館）の解体工事から綿密な計画を立て、既存の地下外壁を利用した山留めを使用した。既存建物の地下躯体解体時に、新築低層棟の床付+1000mmまで掘削を実施した。本来、解体後現状地盤まで埋め戻しの計画であったが、その重複する施工のロスをなくし、ほぼ床付レベルでの杭工事を行い、杭頭処理の低減をねらった。そのため、大久保通りから8.75mの高低差となり、高層棟エリアを搬入スロープに造成し、施工を行った。（Photo.2(a)およびPhoto.3）

低層棟工区の杭工事、地下・躯体工事の進行中に短い工程を効率よくするために平行して高層棟工区の工事を進める計画をした。低層棟と高層棟の境界にタイロッド工事を行い予め敷地内にストックしていた土を埋め戻しで利用して、低層棟と高層棟に4mの高低差を設けた（Photo.3）。これは低層棟工区に資材を受け入れる搬入ヤードとして利用するとともに高層棟工区の工事を平行して進めるためである。

高層棟工区ではアースドリル工法にて杭径1800mm（拡底杭径3200mm）の杭工事を施工し、掘削工事を行った。設計段階では既存建物の解体の掘削時に杭の位置を正確に把握し、図面や実測データを基に新設の杭の設計、施工を行った。掘削工事の際には既存建物杭の撤去も同時に進行しながら最大12mまで掘削した。

低層棟工区の躯体工事はすべて現場打ち在来工法で計画した。高層棟工区においては地下2階から地上3階スラブまでは現場打ち鉄筋コンクリート造とし、それより上部の構造はプレキャストコンクリート造で計画した。詳細については後述する。特に高層棟工区の地上部分の躯体工事を進める前に低層棟工区の躯体工事を終え、低層棟のタワークレーンの解体ができなければ工事が進まない状況であったので低層棟の躯体工程は工事前半戦のクリティカルパスであった。



Photo. 2 工事の流れ



Photo. 3 工区間の高低差

5. 揚重計画

揚重計画は低層棟ではタワークレーン JCL030 を 1 基、高層棟ではタワークレーン JCL240H を 1 基使用した。高層棟のタワークレーンは外部に設置する計画とした。タワークレーンのポスト基礎は地下駐車場の耐圧盤を利用しコンクリート基礎とした。また、控え (stay) は住戸内部で補強した妻面の大梁と接合した。住戸内部の大梁間を鋼材などで補強をしたため内装仕上げ工事に影響があったが、内装材資材ヤードとすることでスペース確保でき、大きなデメリットにはならなかった。また、移動式クレーン等は便宜使用した。

資材運搬に関して、低層棟では本設エレベータの仮設使用を計画した。高層棟では工事用エレベータを大久保通り側の外部に設置を計画し、バルコニーから内装材などの大きな資材運搬をした。また、内部では 2 基設置する本設エレベータの内 1 基は本設エレベータ工事を行い、もう 1 基は仮設エレベータを計画・設置し、主に作業員や小さな資材の運搬のためのエレベータとした。本設エレベータが完成した後はこのエレベータを資材運搬用の仮設使用に変更し、残りの 1 基の本設エレベータ工事を進めた。

6. 外部足場計画

外部足場の計画は低層棟では近隣との境界が非常に近接していることと、雁行した平面形状であるためブラケット側足場と枠組み足場を交互に計画し仮設した。

高層棟では外部足場は 6 階まで枠組み足場を計画し、7 階以上では連層足場とした。連層足場は外装サイクルに合わせて 4 フLOOR 分 (一部 5 フLOOR 分) とし、平面的には 1 3 ユニットに分割した。

連層足場は当初、ブラケット支持型とし、クライミング時に建物から完全に縁切れるメーカーのユニットを検討していたが、高層棟の外壁は一部近隣と近接しているため、風を受けても建物からユニットが離れることのない、ユニットの昇降レールがガイドとなる方式のものを採用し、安全性を向上させた。また、高層棟周囲の地盤レベ

ル、および施工計画で、基壇部の足場設置レベルが多様なため、基壇部の枠組み足場を解体せず、そのままクライミングさせた方式のものとした。クライミングはタワークレーンで行った。

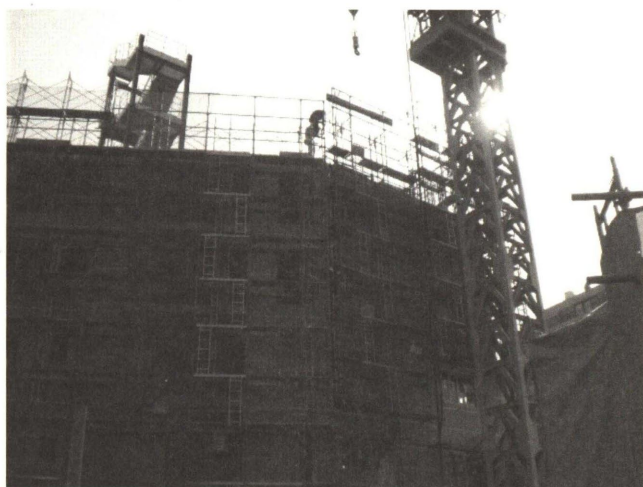


Photo. 4 連層足場クライミング

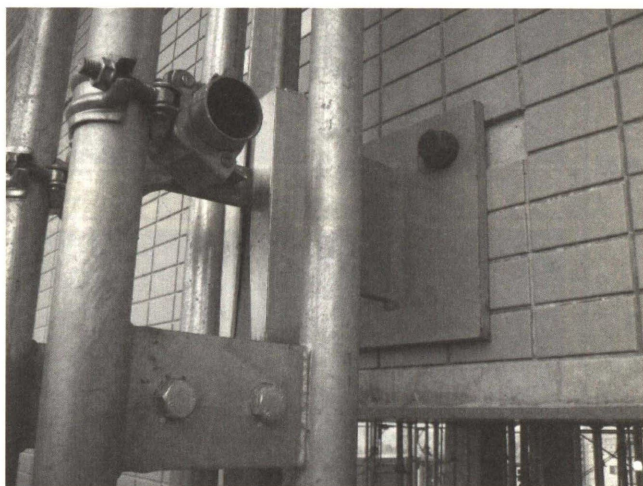


Photo. 5 昇降レール



Photo. 6 基壇部および連層足場

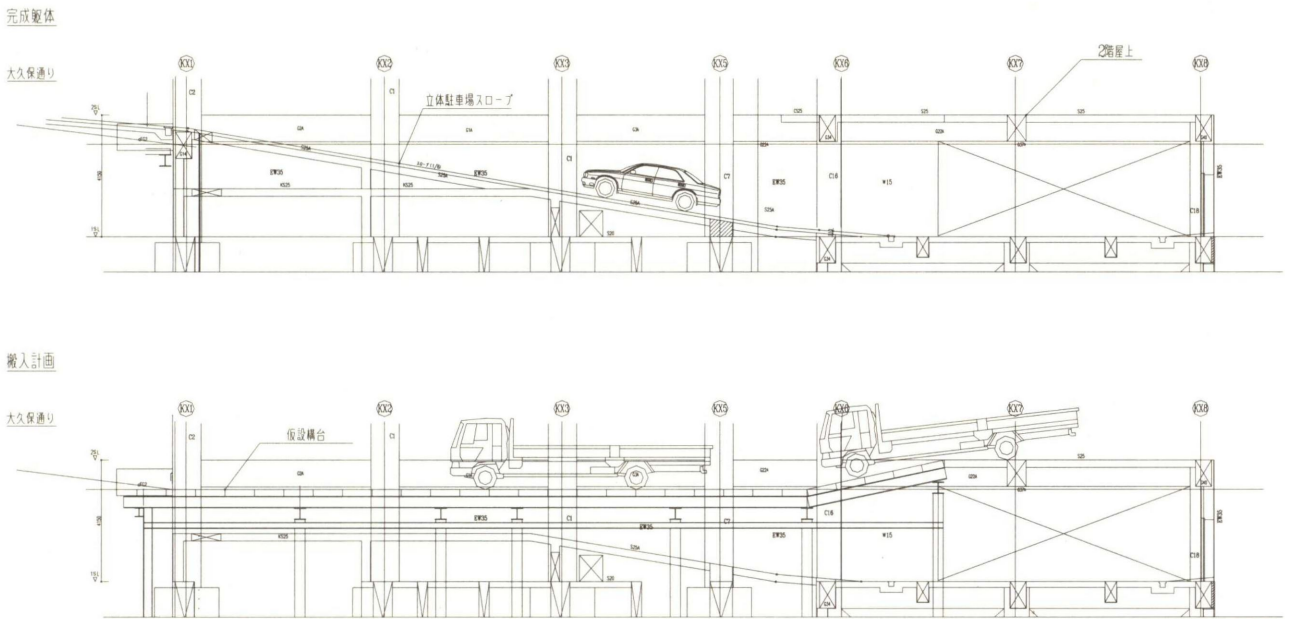


Fig. 4 搬入計画



Photo. 7 搬入導線



Photo. 8 荷取ヤード

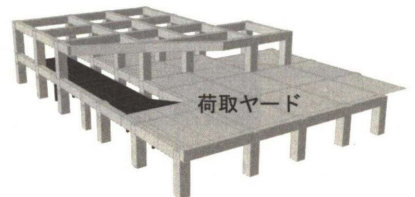


Fig. 5 荷取ヤード

7. 搬入計画

高層棟工区の資材の搬入に際し、大久保通りは往復2車線と道幅もせまく、歩道の占有もオーバブリッジを架設する程得られないことから、資材揚重に関しては前面道路を利用することは不可能であった。近接して塔状比の大きい建築物を施工するために、搬入資材ヤードを低層棟と高層棟の間の2階屋上に計画をした(Fig. 4)。搬入時は大型車・トレーラーにて搬入が計画されており、強力サポートで2階スラブおよび梁を補強し、屋上は鋼板を敷き資材置き場・荷取ヤードとした。

高層棟工区においての本設の立体駐車場のための下りスロープの施工する位置を利用し、大久保通りから一度下り勾配を侵入し、梁下を潜り抜け、再び2階屋上へ上り勾配で進入する計画とした。荷取ヤードへの導線、および、工事用エレベータへの搬入路と建物間口3スパンに2ヶ所の搬入路を設け、かつ正面、基壇部の外装仕上げ足場の設置が必要であるため、敷地内に足場受けの架台に山留鋼材を用いて設置した。

8. 高層棟躯体施工サイクル工程

高層棟では3階以上がプレキャスト部材にて施工を行った。部材は柱、梁、壁、内床板、外床板、バルコニーを工場で製作し、現場へ大型車・トレーラーで搬入し、タワークレーンで揚重し、建て込みをした。

本工事では基準階は6日タクトを1サイクルとして施工を行った。高層棟躯体施工サイクル(以下、PCサイクル)に関しての工程をFig. 5に示す。

【1日目】

午前は墨出し作業と連層足場のクライミング。
午後は柱PC部材(16p)と壁PC部材(4p)を建て込み。

【2日目】

午前は風の影響を受ける前に残りの壁PC部材(11p)を建て込み。
午後はX方向の梁PC部材(15P)を建て込み。

【3日目】

午前はY方向の梁PC部材(11p)と小梁PC部材(3p)を建て込み。

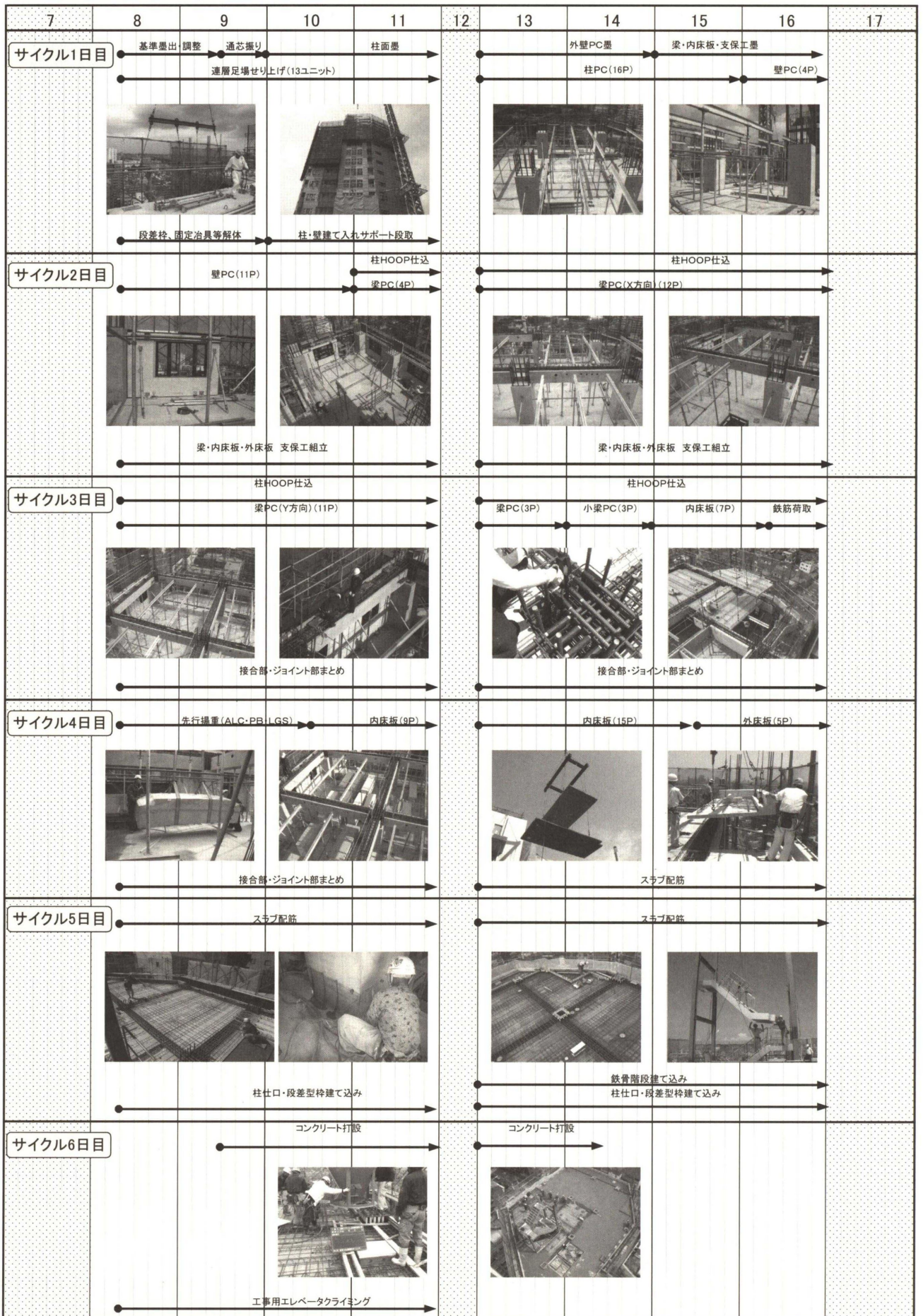


Fig. 6 PCサイクル

午後は内床板の一部(7p)を建て込み、スラブ鉄筋(5.3t)を揚重し、平行して接合部の配筋と梁配筋。

【4日目】

午前は先行資材(ALC・LGS・PB)を揚重。

午後は残りの内床板(24p)と外床板(5p)を建て込みスラブ配筋。

【5日目】

午前・午後は引き続きスラブ配筋を行い、段差枠・接合部の型枠の建て込み。

【6日目】

コンクリート打設(約85m³)。仕口部はホッパーで打設。残りのスラブはポンプ車を利用して、高層棟のほぼ中央に圧送縦配管の計画をして打設。

また、5日目と6日目はタワークレーンの稼働率が少ないため、仮設揚重機(タワークレーン・工用ELV・人荷用ELV)のクライミング、鉄骨階段の取付けを行い、実働6日サイクルで実施した。

9. 外装施工サイクル工程

外部連層足場はクライミングには、タワークレーンを

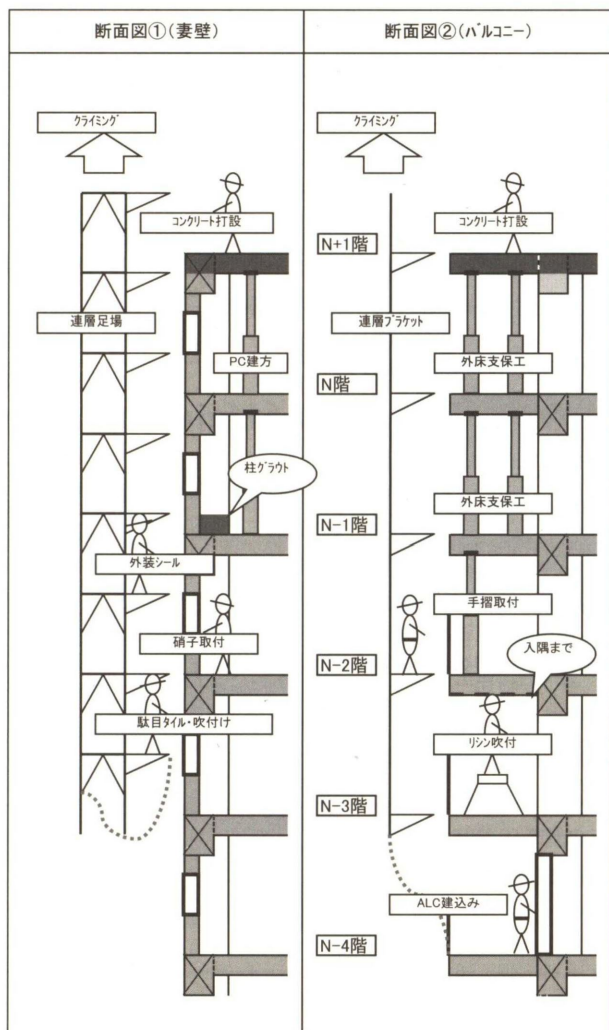


Fig. 7 外装サイクル

使用するため、躯体工事のサイクル工程と連動し管理した。シール工事、塗装工事、建具工事、ガラス工事、グラウト工事はクリティカルに工程に関わり、外装工事においてもサイクル化を計画した。Fig. 6 に連層足場の妻壁面とバルコニー面のイメージ断面図を示す。

10. 内装施工サイクル工程

塔状比が大きい建物であり、垂直方向に効率的な人員配置を計画が必要であるため、内装工事についてもサイクル化して工事を進めた。まず、躯体工事・外装工事・内装工事を緊密に連動した作業として、作業員配置を計画した。そして、内装工程も6日タクトで1サイクルにして、作業員の人員配置、人数を一定にすることで、労働力の平均化を行った。特に重要だったことは、①工種ごとに連続して作業員を現場に常駐させていること②サイクル化で全業種とも空いた時間を作らないことである。これにより、作業員の常駐連続性、労働力を一定に保つこと、連絡の迅速化などが可能となり、職長間の意思疎通や連絡が緊密になり、品質の向上、職員管理業務の削減が図れ、コストダウンなどメリットが生じた。

階数	仮設	サク1目	サク2目	サク3目	サク4目	サク5目	サク6目
N+1		PC工	PC工				
N		PC工					
N-1	連層足場						
N-2		PC工			ALC工事		
N-3		PC工			サッシ工		
N-4		サッシ工					
N-5		軽量下地工					ボード工
N-6		造作大工					
N-7		ボード工					
N-8		軽量下地工					
N-9		造作大工					
N-10	工用エレベータ	置き床工					軽量下地工
N-11	用エレベータ	軽量下地工					ボード工
N-12		ボード工					
N-13		ボード工					
N-14		キッチン工					
N-15		クロス工					
N-16		クロス工					
N-17		置き床工					
N-18		ボード工					

Fig. 8 内装サイクル

11. まとめ

アデニウム新宿原町新築工事において施工のポイントとなったのは「都心の狭小な敷地における超高層住宅」である。現在、KHR工法を主幹とした高層住宅の施工実績は多くを数えるが、その多くは超高層施工に準じた敷地が確保され、配棟計画がなされている。今回の計画は地上約100mにおいて敷地境界からの外壁隔が約500mm。その直下には近隣住戸が隣接する中で行われた。計画に対する近隣と施主の話し合いなどが平行する中、工事施工を進めるには通常の配慮、及び施工計画では成り立たず、その中で高層棟の施工に関しては下記の要点を主眼においた。

- ① 内外装共に6日サイクルを敢行する事で職員および協力業者、そして近隣においても調整業務に掛かるストレスを最小限に押さえる。
- ② 最小で最大のパフォーマンスを得る「少数・常駐」の工程組立とし、労務の平準化と工程のサイクル化で職員負担を減じ、職長会内の一体感を高め、新規入場の作業員を低減する事を目的とする。

上記の方針により、本報告の詳細計画が多岐に渡り検討され実施された。躯体工程は在来併用部の基壇部10日サイクルから基準階の6日サイクルまで、ほぼ当初の予定通りに推移したが、鉄筋工の労務は平準化が難しい為に配筋用治具を現場で考案、労務の低減に寄与した。また内装工程においては各階5戸の施工面積の少なさから、内装工事の階層が多数階に渡る事を懸念し、工事用ELVの揚重計画が内装工程の起点となった。その対策とし

て躯体施工時の内装材先行投入は可能な限り行い、結果として資材搬入に支障をきたす事はなかった。狭小なPC揚重ヤード、内装材搬入スペースが同時に搬出入を繰り返すなかで、スムーズな運営が可能であったのは職長の常駐が揚重センターとの連携を常に可能としたこの「総合サイクル工程」の利点といえる。

最後に、これらの施工計画は一見ハード面に特化しているように思われがちだが、職員間そして職長と職員によるコミュニケーションとモチベーションが計画を成功させる活力を生んだ。「総合サイクル工程」はハード面の検証により得られた産物ではなく、あくまでも価値観を共有すべき職員と職長の結束を深めるソフトとしてこだわり、結果としてここに表記しきれない多くの個人の魅力が引き出され、それこそが現場運営の最大の原動力であった。

謝辞

本工事に筆者以外の者を以下に記し、工事に掛けた情熱に深く感謝の意を表す。齋藤国和・植田修二・奥村大介・松田清竜・吉田明展・佐藤永・平沢勇治・栗原栄・佐野貴彦・新井和美（敬称略）

また、本工事の計画・設計・施工にあたり、各種検討を実施した本社・建築事業本部・建築部、首都圏支店・建築事業部・技術部、技術研究所、他多くの関係者、および工事に携わっていただきました作業員の方々にご協力を頂きました。ここに、深く感謝いたします。

Construction reports of “Haramachi Project” at Tokyo Shinjuku

Yusuke KONDO, Masahide SASAKI, Akira TOGANO

Abstract

“SHINJUKU HARAMACHI” project is a new high-rise apartment of 30 stories on the ground in Shinjuku, Tokyo. Formerly, there was Kumagai Gumi Haramachi Gym at the site. This project consists of a high-rise building and a low-rise building. Although the loading way to the site was under restrictions because of its narrow and deep condition, it is important for us to make a reasonable construction plan and to carry out actual construction work accurately. Short-term construction was enabled by making the skeleton work and the interior work cycle process. This reports the record of the construction.

Keyword: High-rise apartment, Precast concrete, Cycle process, The vicinity and narrowness place construction,
