



Urban View
Grand Tower
アーバンビューグランドタワー



概要

工事名称：アーバンビューグランドタワー新築工事

工期：2000年6月20日～2004年3月12日

発注者：株式会社アーバンコーポレイション

設計者：坂倉建築研究所、五洋建設（構造設計）

施工者：五洋建設

施工場所：広島県広島市中区上八丁堀

主な工事内容：高層建築（店舗、スポーツクラブ、クリニック、オフィス、共同住宅）

アーバンビューグランドタワー

地上43階建てのRC超高層に初挑戦

部門間の連携で未知の領域を切り開く

JR広島駅と広島城の中間地点に地上43階建ての超高層ビル「アーバンビューグランドタワー」がそびえ立つ。高さ166m、中国・四国・九州エリアでは当時最高度の高層建築だ。広島を代表するホテルの跡地開発だけに耳目を集める中、社内各部門とも連携しながら課題を次々に乗り越え、3年9カ月の工期で完成に導いた。

次から次へと課題が立ちふさがる。「明日はどうする?」。夜な夜な検討し、その結果を翌日、現場にぶつける。2000年6月から3年9カ月にわたる施工期間中、その繰り返しだった。

「現場ではひそかに、『プロジェクトX』と呼んでい

た」。当時、工事主任として携わった大阪支店の田中正浩は、課題を乗り越えようと現場で挑戦を重ねるさまをNHKのかつての人気ドキュメンタリー番組になぞらえる。仮設計画を担当していた田中の挑戦の一つは、高層部外部足場の開発である。

◎次々と起こる難題に対し対策を講じる

「これを使えないか」。カタログ上で田中が指さした製品は、荷取り用の可動ステージだ。重量のあるステージを吊り上げ、シンプルな動きで確実に固定する、その仕組みに注目した。

常に頭の中には、高層部外部足場にどのようなものを使用するかという課題意識があった。田中は「台風に見舞われても枕を高くして眠れるような、安全な仮設計画を考えていた」と話す。

高層部躯体工事に安全・迅速に対応できる足場を、この製品を扱うメーカーと共同で開発しようとしていた。田中の一言をきっかけに、今では当たり前前に使用するクライミング足場が誕生。躯体工事を無事故で乗り切った。

中国支店にとっての「プロジェクトX」は、これにとどまらない。物語は、地下工事から始まる。

地下工事でまず難敵として登場するのは、敷地内に残された既存建物の地下躯体や杭だ。この敷地にはもともと、広島グランドホテルの旧館と新館の2棟が立っていた。旧館は地上8階建ての鉄筋コンクリート（RC）造、新館は地上15階建ての鉄骨鉄筋コンクリート（SRC）造の建物だ。躯体の地上部分は解体されていたが、地下部分は残されたまま。建設当時の図面も残されていたものの地下掘削の作業量は見通せない。中国支店の橋本渉は「未知の部分もあり、工程通りに確実な施工ができるか不安を覚えた」と振り返る。

近隣にはマンションが立ち並ぶ。解体時に発生する音をできるだけ抑えると同時に工期短縮のためにも、全周回転オールケーシング工法で地下障害物を取り

除いたうえで、新設の杭を打設した。

橋本は既存地下躯体解体時の騒音対策として、「現場を防音シートで覆うのはもちろん、解体する工法も音の発生を抑えられるものを採用するように努めた」と明かす。音対策として地下躯体の一部に採用したのは、バースター工法だ。地下躯体に穴を開け、その中に油圧機械を挿入して圧力を加える。それによって、コンクリートを効率良く破碎していく。

◎土木と連携し、地下水位の高さに対策

もう一つの難敵は被圧地下水の水位がGL-1.5m程度と高いこと。地下を掘削し土圧だけを減じると、地盤内の土圧と水圧のバランスが崩れる。そこにどう対策を講じるか――。

現場では土木部門とも連携し、対策を立てた。敷地中央部の躯体工事を先行させ、その重みで地盤内の圧力バランスを確保するというものだ。敷地周辺部の掘削は中央部の躯体工事と並行して進めた。

周辺部の掘削では、技術研究所とも連携し、別の課題に立ち向かった。

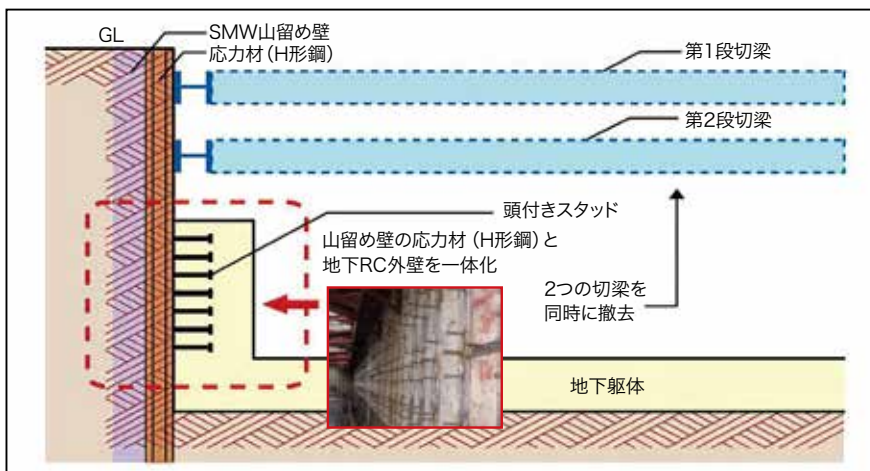
地下階は機械式駐車場として用いるため、階高を5.5mと高めに確保する。この高さが新たな課題を生み出したのである。田中が指摘する。



敷地内に残された地下躯体の解体時には音対策が欠かせない。一部の区域では、バースター工法を採用。地下躯体に穴を開け、その中に油圧機械を挿入して圧力を加え、周囲のコンクリートに亀裂を生じさせることで、大きな騒音を発生させずに破碎していく

TEC 01 RCS 合成壁工法

山留め壁の剛性向上へ、地下躯体と一体化



地下躯体の「RC」（鉄筋コンクリート）と山留め壁の芯材である「S」（H形鋼）を、写真で示したようにスタッドで一体化する工法。地下階の階高と重なる第1段と第2段の切梁を共に早い段階で撤去する必要から、山留め壁の剛性を高める狙いで採用した。この工法のもともとの特徴には、地下躯体の壁厚を抑えられるという点も挙げられる。それによって、鉄筋やコンクリートの使用量を削減できたり、地下空間を広く確保できたりするメリットが見込める。

土木部門、技術研究所と連携し地下の難題を克服

「周辺部を掘削後に上下2段にわたって必要になる切梁の位置を算出すると、地下階の床から5.5mと6mの2カ所で、その階高とかぶる。地下躯体工事の邪魔になり、施工手順が煩雑になることが分かった」

邪魔になる切梁は、地下躯体を造り上げる前に同時に撤去してしまいたい。技術研究所に相談を投げ掛けると、「こんな技術がある」と、一つの工法を提案してきた。それが、「RCS合成壁工法」である。実現場にこの工法を適用した事例は、社内にはまだなかった。

この工法はSMW工法で築いた山留め壁の芯材であるH形鋼と地下躯体をスタッドで一体化し、山留め壁の剛性を高めるもの。「RCS」の「RC」は地下躯体のRC造を、「RCS」の「S」はSMW山留壁のH形鋼を指す。山留め壁の剛性が高まれば、上下2段の切梁を同時に撤去できる。

RCS合成壁工法の採用によって、地下躯体工事は順調に進んだ。田中は「施工手順が簡素化された。地下工事の工期を予定通りに収めるのに役立った」と、この工法を評価する。

地下構造物や被圧地下水水位の高さとの闘いを終え、地下工事を無事に済ませると、次は地上工事である。ここでは、地上43階、高さ166mという未経験の高さとの闘いが待ち受けていた。

◎PCa化で高所でも安全・迅速な作業を

設計上、地上躯体はRC造。現場でコンクリートを打設する在来工法を想定していた。施工段階ではそれを、プレキャストコンクリート(PCa)造に切り替える。

コスト面でみれば、在来工法のほうが経済的という見立てもあった。しかし、経験の少ない超高層だけに安全面には特に注意しなければならない。田中は「バラバラの軽い型枠を高所に上げるのは危険が伴う」と指摘する。しかも、地上躯体工事に残された期間は約18カ月と短い。PCaなら、これらの課題に対応できる。

部材の軽量化を図ろうと、その外殻だけをPCa化する外殻プレキャスト工法を採用。柱の外周と梁の側面は肉厚65mmのPCaで構成したうえで、梁底には在来工法の型枠を組み込む。せん断補強筋はこれらの部材にあらかじめ取り付けしておく。

現場ではこれらの部材を建て込み、外殻の内側にコンクリートを打設する。橋本は「PCa部材の軽量化によってタワークレーンの吊り能力をフルPCa工



被圧地下水の水位が高いため、掘削だけを先行させると、地盤内の土圧と水圧のバランスが崩れてしまう。そこで敷地の中央部は躯体工事を先行させ、その重みでバランスの確保を図った。中国支店の土木部門との連携の中で生まれた工程の組み方である

法で想定していた400t・mから230t・mまで落とすことができ、部材の運搬コストを含めコスト削減につながり、経済的なメリットも生まれた」と、外殻PCa採用の効用を説く。

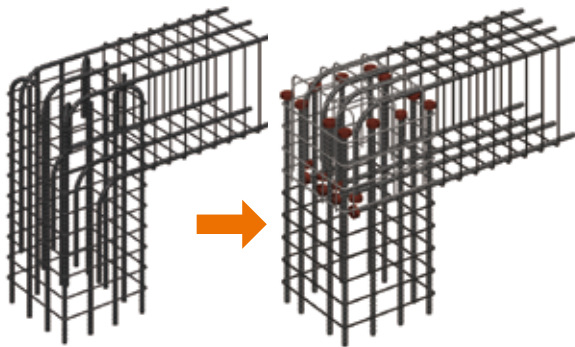
また、超高層における負荷に耐えるためコンクリートには、自己充填性にも富む設計基準強度60N/mm²の高強度コンクリートを用いた。高強度コンクリートが日本工業規格(JIS)に位置付けられる直前の時期。広島地区のプラントには高強度コンクリートの出荷実績がなく、プラント側でまずその大臣認定を取得することから始めなければならなかった。地下躯体断面の大きい部材については低熱セメントを使用しマスコン対応とし、高層部の躯体コンクリート圧送は定置式ポンプを使用した。

一方で、施工には苦勞も強いられた。柱の主筋は現場で建て込む。その作業を終えてから、PCa化された柱の部材を揚重し据付ける、という手順を踏む。とりわけ低層階では配筋量が多いだけに、鉄筋の納まりは複雑になる。橋本は「主筋の建て込みには在来工法以上に高い精度が求められた」と、当時を思い起こす。

接合部内の主筋は、端部を90度に折り曲げることで定着を図るのが一般的だが、鉄筋が過密になるため、コンクリートの充填性が阻害され、品質低下を招く恐れがあるのが難点だった。しかもこの現場で用いた鉄筋は「D41」と呼ばれる公称直径が40mmを超える太さ。田中は「地下から最上階まで全ての鉄筋の納まりをミリ単位で検討しなければならなかった」と話す。

◎多くの課題で人材が育ち、成果を生む

そこで同業他社ら3社と共同で開発した「EG定着板工法」を採用した。この工法は、鉄筋端部に摩擦圧接されたネジに、円形の定着板をトルク管理



在来工法

EG 定着板工法



柱と梁の接合部内では主筋の定着が課題になる。図の左側に示したように、在来工法では鉄筋の端部を90度折り曲げることで定着を図るが、こうすると鉄筋の過密度が増す。この現場では、納まりをミリ単位で調整しなければならぬほど過密に鉄筋が配置されていたため、在来の定着方法はとて採用できない。そこで、奥村組、鉄建建設、合同製鐵の3社と共同で開発した「EG定着板工法」(図の右側)を採用した。この工法は鉄筋端部に工場でネジを摩擦圧接し、現場ではそのネジにEG定着板を手で締め込むだけ。写真のように、鉄筋をすっきり納めることができる

なしに手で締め込むという、機械式定着工法の一つ。ほかの機械式定着工法と違って定着板をグラウト材で固定する必要がないため、手間とコストがかからない。

EG定着板工法を実際に適用した良さを橋本はこう評価する。「グラウトを使用しないで済む分、天候の影響を受けずに工程を進めることができた。鉄筋が過密になりそうな箇所も、すっきり納めることができた」。

現場では地上躯体工事が高層部に差し掛かると、冒頭に紹介したクライミング足場を投入。作業を工程通りに進めていった。

ただ、作業を進めていくうえで注意を要する点が1つあった。電力会社の緊急信号や放送局の電波が躯体の近くを伝搬路としているため、躯体作業や揚重作業がそれらと干渉しないようにする必要に迫られたのである。

仮設計画や揚重計画にはそうした事情を織り込み、伝搬路には吊り荷やクレーンが入り込まないように配慮した。「伝搬路のラインを地上部分にも描き、

作業員にも注意を促した」。橋本は干渉対策の工夫を語る。

2004年3月、建物は無事竣工を迎える。着工前は不安に駆られるほど課題の多いプロジェクトではあったが、それを経験したことで大きな成果を得たという。橋本はこう総括する。

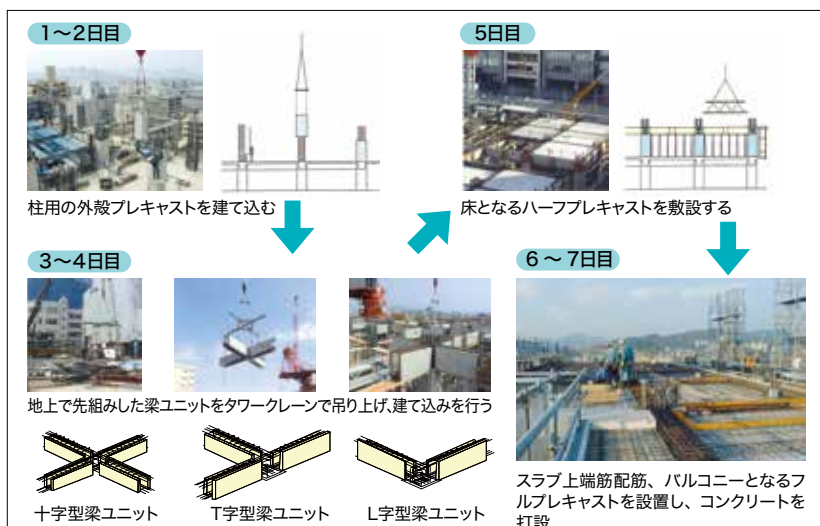
「このプロジェクトに関わったメンバーが共に悩み、ワンチームで力を尽くしたからこそ、無事に竣工にこぎ着けた。当時のメンバーは今、当社を支える技術者として育ってきた。課題の多い現場ほど、人材が育つ」。

竣工から15年。当社は区分所有建物であるアーバンビューグランドタワーの管理組合から大規模修繕工事を請け負った。丸1年をかけて、外装タイルのクリーニングおよび点検、外装塗装の更新やバルコニーの長尺シート張り替えなど、この時期に必要な修繕を済ませた。

建築のプロジェクトが人材を育て、その人材がまたその建築を長持ちさせる——。その繰り返しの中で、技術は磨かれていく。

TEC 02 外殻プレキャスト工法

外殻のみの PCa 化で軽量化と省力化の両立図る



在来工法とフルPCa工法の間位置付けられる工法。PCa化を図るのは外殻のみ。柱は四周をPCa化し、せん断補強筋を組み込んでおく。それを主筋の位置に建て込み、内部は現場でコンクリートを打設する。梁は側面のみをPCa化。せん断補強筋も組み込んでおく。底面に型枠を組み込んだものを、十字型、T字型、L字型にユニットとして地組し、それを所定の位置に建て込み、内部は現場でコンクリートを打設する。フルPCa工法に比べ部材を軽量化できる一方、在来工法に比べ現場での配筋作業を省力化できる。写真は、現場での施工手順。ワンフロアを7日ペースで進めた。