

超高層ビル建築工事 (シンガポール UOB プラザ)

Report on Construction of Skyscraper
(Singapore UOB Plaza)

青木 正和*
Masakazu Aoki

植竹 弘**
Hiroshi Uetake

要 約

本報告は、シンガポールにおける地下3階、地上66階、高さ280mの超高層ビル UOB プラザの施工の概要を述べたものである。地下3階から66階までのコア部分は SRC 造、一般部分は S 造で外壁はガラスと御影石をアルミ枠に組込んだカーテンウォールである。

当初契約工期100週を守るにはコア部分のコンクリート打設ピッチを5日とせざるを得ず、それをいかに達成するかが最重点課題であった。そのために、繰り返し作業の単純化と仮設設備、特に揚重設備の充実が重要な施工管理ポイントとなった。コンクリート打設ピッチは最終的には平均5.3日となったが3日ピッチで打設した時もあり、また最高高さ280mまでの普通コンクリートのポンプ圧送に成功した事も考えあわせるとほぼ満足のいく結果を得ることができた。

目 次

- §1. はじめに
- §2. 工事概要
- §3. 全体施工計画
- §4. 仮設計画
- §5. 鉄骨建方および耐火材吹付工事
- §6. 鉄筋型枠工事
- §7. コンクリートポンプ圧送工事
- §8. カーテンウォール工事
- §9. 止水階
- §10. 内装工事と工程管理
- §11. おわりに

§1. はじめに

UOB プラザは、シンガポールの中心地であるラッフルズプレイスに建設され、国際入札の結果、当社と地元業者ラムチャン社との JV で100週という短い工期を提示して受注したものである。従って、当初計画通り5日ピッチのコンクリート打設サイクルを早く作りあげること、および5日ピッチの仕上げサイクルをいかに守るかが最重点目標であった。

- そのために、施工計画上、特に以下の点に配慮した。
- ①荷揚げ以外の揚重はタワークレーンに頼らず、各工種毎にそれにふさわしい揚重機を考案し製作すること。
 - ②揚重またはせり上げたい時に、いつでも機械がその必要な場所にあること。
 - ③荷取り構台が設置できる箇所が12箇所あるので、すべての箇所に荷取り構台を設置すること。
 - ④高さ280mまでコンクリートをポンプ圧送すること。

*東京建築(支)竹芝再開(出)副所長

**香港(支)ブギスシティ(出)副所長



Photo 1 完成した UOB プラザ

⑤作業は24時間体制で行い、特にコンクリートのポンプ圧送は、生コンの温度上昇を抑える意味から夜間作業とする。

§ 2. 工事概要

Fig. 1 に UOB プラザの概要を示す。

当建物はタワー部分とポディウム部分から成っている。

地下3階から地下1階は駐車場、タワー部分は66階建のオフィスビル、ポディウム部分は6階建て銀行およびプラザである。

工 事 件 名；UOB プラザ新築工事

発 注 者；The United Overseas Bank

基本設計監理；丹下健三・都市・建築設計研究所

建築設計監理；アーキテクト61

工 期；1990年7月26日～1992年6月24日

構 造；タワー部分：地下3階 地上66階

コア部分 SRC造

一般部分 S造

地下部分 RC造

ポディウム部分：地下3階 地上6階

コア部分 RC造

一般部分 S造

地下部分 RC造

敷地面積；8,421㎡

建築面積；4,602㎡

延床面積；115,258㎡

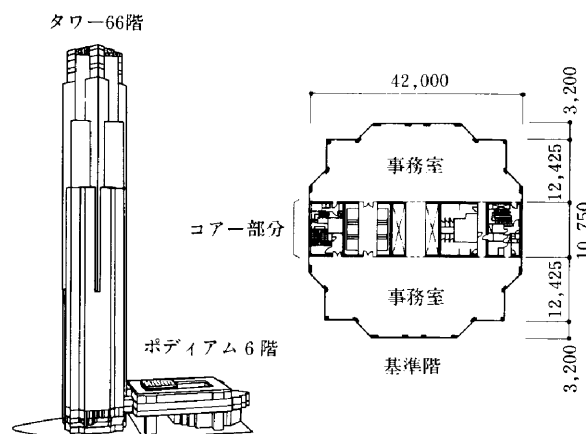


Fig. 1 UOB プラザの概要

基準階階高；4.1m

基準階天井高；2.75m

内 装；モルタル，プラスターボード，ペンキ
天 井；システム天井（グラスウールパネル）
床 ；二重床（GRCパネル）

§ 3. 全体施工計画

Fig. 2 に主な工事のフローを示す。

鉄骨建方後デッキプレートを張り、その上にメッシュ筋を組んで床のコンクリート工事を先行した。コアは幅10m、高さ40mの長方形となっているので長さ10mずつの4工区に分け、順番に施工していった。各工区共、壁を先行するために大型パネルによるスライディング方式とし、壁のコンクリート打設後、コア内のスラブ、階段のコンクリートを打設した。外周の柱の型枠もスチールにて製作し、スライディング方式とした。壁のタテ筋 D-40 は定尺長12mものを使用し、ジョイント数を減らした。鉄筋先組みのための移動式足場を考案し、またすべての箇所て揚重が可能な揚重機を選定し、新しい揚重機を考案した。

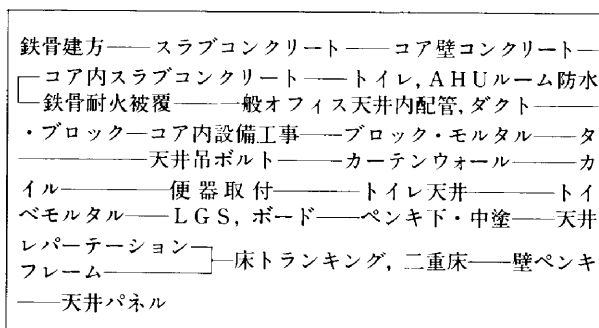


Fig. 2 主な工事のフロー

鉄骨の耐火被覆材の吹付はカーテンウォール取付前に
行い、また設備のメイン配管、ダクト工事もカーテンウ
ォール取付前に終わらせた。従って、ブロック、左官工
事もカーテンウォール取付前にできるだけ終わらせ、砂、
セメント等の材料のストックをなるべく減らし、カーテ
ンウォールのストックヤードと作業スペースをできるだけ
確保する予定でいたが、湿式工事については取合いの
関係上、施工が数度に分けられ、予定通りには進まず、
カーテンウォール搬入時期になっても左官工事はまだ半
分以上残ってしまった。

昼間は荷上げのためにタワークレーン、人荷兼用リフ
ト（アリマック）共フル稼働しているため、残材の搬出
は夜間作業となった。しかし仕上げ工事が半ばとなって
きた時には、とても夜間の残材おろしだけではならず、
本設エレベーターが使用可能となった時点からは24時
間残材おろしが続いた。

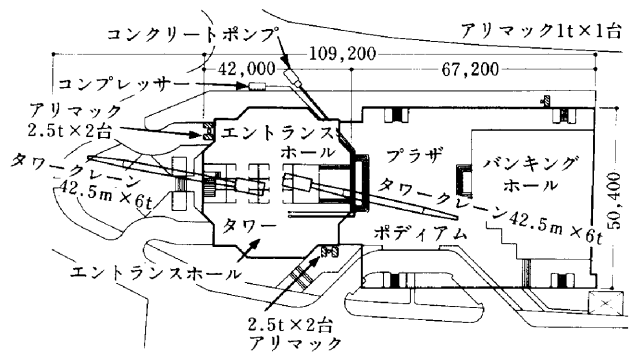


Fig. 3 揚重計画図

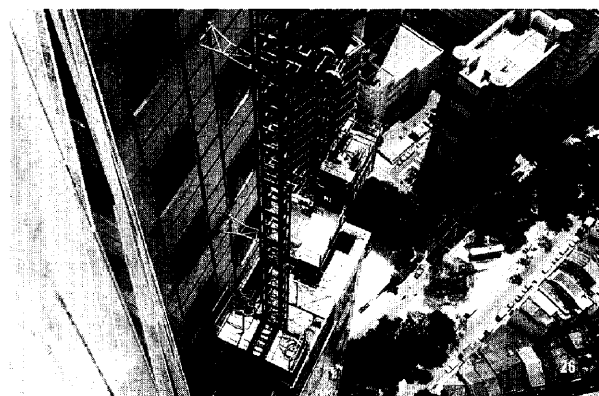


Photo 2 52階のアリマックの状況

§ 4 . 仮設計画

(1) 揚重計画

Fig. 3 に揚重計画図を示す。

当建物は敷地が狭いため、66階のタワー部分の施工を
優先して、ポディウム部分は鉄筋・型枠の加工場、およ
び鉄骨建方の仕分け場所として使用した。

タワークレーンは最大作業半径42.5mの時6トンの
吊上げ能力があるオーストラリア製のエンジン式のタイ
プを使用した。

人荷兼用リフトとして2.5t用（35人乗り）のアリマ
ック4機を使用した。当初4機とも62階まで使用する予
定でいたが、セットバックしている52階で4機とも止め
て、新たに52階から62階分として、1t用のアリマ
ックを2機設置した。

タワークレーンを使って荷上げをするために、はね出

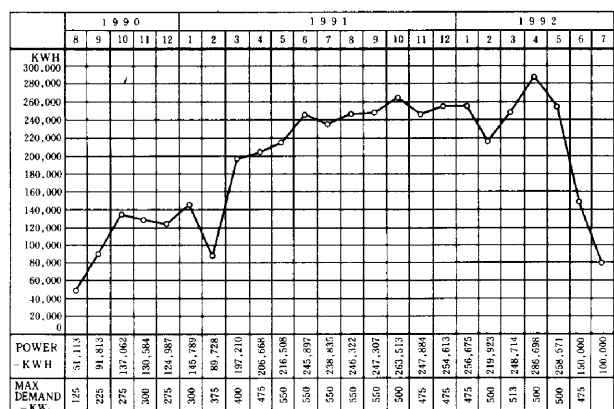


Fig. 4 使用電力料

しステージを12箇所に設け、6階毎に盛替えていった。

(2) 電力設備

Fig. 4 に毎月の使用電力量を示す。

電力は22kVAを受電した。月平均の使用電力量は、
250,000kWH程度であった。タワークレーンは、エン
ジン式なのでこの中には含まれていない。また、鉄骨工事
では毎月80,000~100,000kWHの使用量であった。

(3) 給排水設備、消火用配管、空気配管

給水設備は12階毎にタンクを設け、6系統に大別し
た。給水配管には各階に消火ホースを取付け、別系統で
連結送水管も設置して消防車用にも対応した。5階毎に
大便器付のトイレを設置し、汚水配管は150φとした。

はつり工事、型枠内の清掃、コンクリート配管内の残
コンクリート処理等のために、1階外部に設置したコン
プレッサーから空気配管を設置した。特に、はつり工事
においてはコンクリート強度が50N/mm²を超えると、一
般的な電動はつり機でははつれなかった。

(4) 通信設備

通信の使用用途はタワークレーン用、コンクリート打
設用、通常通信用と大きく三つに分けられる。当初場内
電話、放送設備も考えたが、すべて無線（ハンドトーキ

一) で行い、現場に出る時は各自1台ずつ携帯し、合計30台を使用した。2チャンネルタイプを使用して、1チャンネルはタワークレーン専用とした。

(5) 落下養生

鉄骨建方時には外周にネットを張ったが、カーテンウォール取付のためのファスナー取付時には墨出しのために、ネットを柱の内側に盛り替えた。

また、朝顔は当初は固定式としていたが、カーテンウォールの取付に障害となったために、チェーンブロックを使っての開閉式に変更した (Photo 3)。

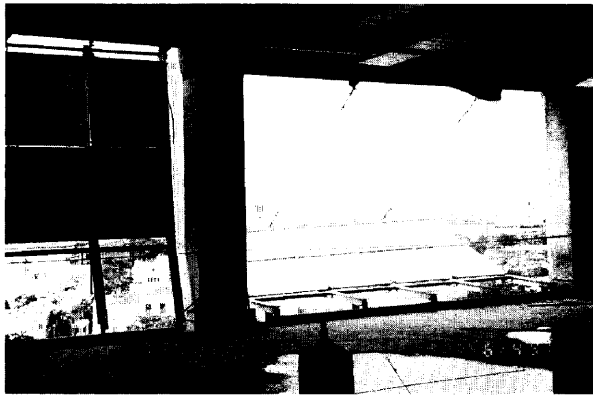


Photo 3 開閉式朝顔

§ 5. 鉄骨建方および耐火材吹付工事

(1) 鉄骨建方

アンカーボルトはあらかじめ柱の型枠内にシース管を入れておき、コンクリート打設後、墨出しをしてフレームを組み、ボルトを入れてグラウトをした。

(2) 耐火材吹付

吹付材料を3階毎にストックしてプラントも3階毎に材料のある階にシフトしながら、その階と上下階の吹付を行った。集中プラント形式ではプラントの設置に広い場所が必要となり、配管の手間がかかる。1階にプラントを設置しても66階までは圧送不可能であり、いずれ上階にプラントを移さざるを得ない。種々検討した結果、プラントを順次シフトしていく方式とした。この様にすることで小さなミキサーと小さな圧送機で充分であり、台数さえ増やせばどの階でも吹付けることができ、ダメ廻りでも機動性を発揮した。

§ 6. 鉄筋型枠工事

(1) 鉄筋工事

鉄筋の継手の仕様は重ね継手もしくは機械式継手であ

った。地下階の山止めは連続地中壁にH鋼の3段切梁であった。従って鉄筋が切梁と当たるところではネジ式の機械式継手とした。

タテ筋は40φの異形鉄筋を使用しており、12mの定尺長さのものを使用した。1本の重量が120kgとなるため、小型ウィンチと金車を利用して1本ずつ吊込み、型枠より3階分以上の先組みを目標とした。実際、あらゆる面で人海戦術となったが最大5階分を先行する事ができた。

先行壁に打込むスラブ、壁用の差し筋は Fig. 5 に示すように、ウレタンを利用した差し筋を使用して、能率、品質の向上を図った。

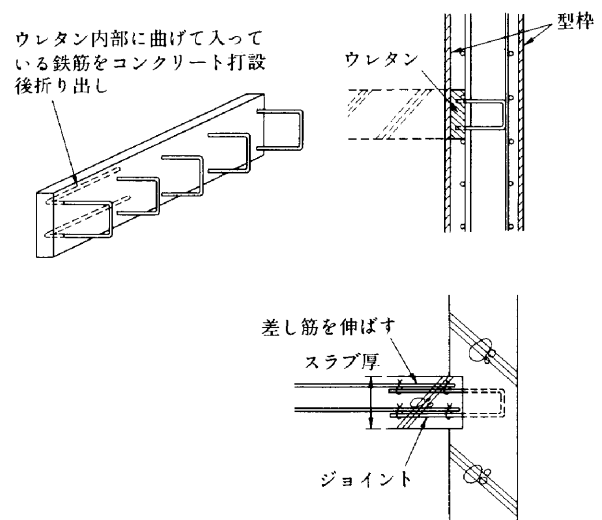


Fig. 5 差し筋部施工要領

(2) コア型枠工事

コア壁の型枠は5日ピッチのサイクルを守るために、大型パネルをせり上げる方式を採用した。1m×1.25mのスチール枠にコーティングした厚さ21mmのベニヤを張ったパネルを作り、それを基準に大型パネルを作った。コア内側のパネルは走行式ホイストで、スラブ側のパネルは簡易クレーンでせり上げた (Photo 4, 5)。

(3) 外周柱用スチール型枠

外周柱の型枠はスチール製の型枠を作り内側から開閉できるタイプとした。せり上げには専用の簡易クレーンを用いた (Photo 6)。

作業手順はまず、①柱まわりに柱型にあわせた大きさでダメ穴をあけておき、柱筋を3階分以上先行して組んでおく。②下から簡易クレーンでスチール型枠をせり上げ高さ約60cm打設してある柱型にバンドで固定する。この時、上の階では墨に合わせ位置を決め、ジャッキで調整して床レベルを決めて固定する。③スチール型枠の上



Photo 4 走行式ホイスト

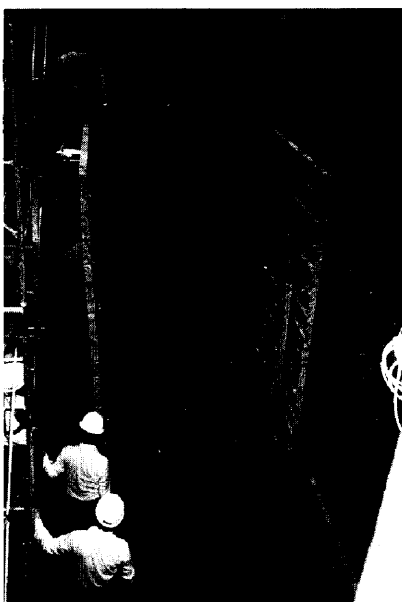


Photo 5 スライディングパネル

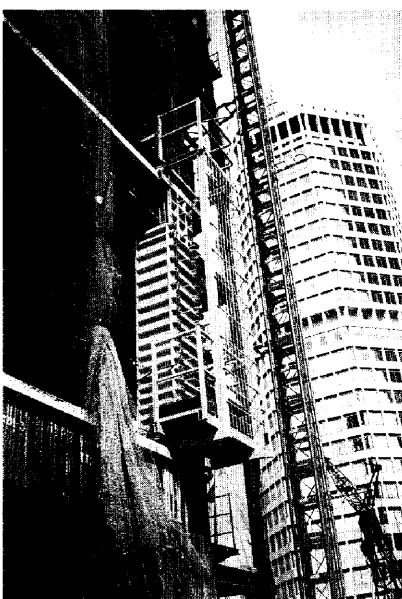


Photo 6 外周柱用スチール型枠

部と上の階の立上がりの型枠をベニヤで組んで完了する。

スチール型枠は柱の数(20本)だけ作り、1日4本ずつ施工し、1フロアを5日ピッチで打設できた。柱のコンクリートは1.5m³/本と少ないため、タワークレーンでバケットをステージに乗せてネコ打ちとした。

§7. コンクリートポンプ圧送工事

(1) 調査

コンクリートは60, 50, 40および30 N/mm²の4種類を使用した。60 N/mm²はアメリカ製の高強度用添加剤(Force10000)を使用し、コンクリート1m³につき10ℓを添加した。

コンクリートの調合表と使用部位をTable 1に示す。

Table 1 コンクリートの調合表と使用部位

設計強度	N/mm ²	30	40	50	60
目標スランプ	mm	180~200	180~200	180~200	150~200
水セメント比	%	47	41	31	26
単位セメント量	kg/m ³	360	400	520	470
単位細骨材量	kg/m ³	820	820	670	635
単位粗骨材量	kg/m ³	1,040	1,020	1,080	1,130
最大骨材寸法	mm	20	20	20	20
添加剤		AE減水剤	AE減水剤	AE減水剤	AE減水剤
その他					10ℓ/m ³ Force 10000
使用部位		デッキスラブ 46~65階	31~45階	B3~30階	アローヘッド コラム内部

(2) コンクリートポンプ

280mの高所圧送については日本での施工実績が無かったが、計算上は日本製のポンプでも可能であった。計算の資料としてはシンガポールのUOBセンター新築工事(最高高さ280m)で使われた30 N/mm²の調合を参考に計算した。セメント420 kg、水セメント比50%、スランプ15cm、タテ配管5インチ、打設階の水平配管4インチ、吐出量40 m³/h、垂直高さ280 m、水平配管長さはポンプ車から垂直配管まで70 m、打設階で72 m、フレキシブルホース8 mとすると、

$$P = KL + 1/10WH + 35KM + 2KN + 2KT$$

ここで、

P: ポンプに加わる圧送負荷 (kgf/cm²)

K: 輸送管1 m当りの管内圧力損失 (kgf/m²/m)

L: 配管の実長 (m)

W: まだ固まらないコンクリートの単位容積重量 (t/m³)

- H：圧送高さ (m)
- M：ベンド管の長さ (m)
- N：フレキシブルホースの長さ (m)
- T：テーパー管の長さ (m)

により圧送負荷 P は 135 kg/cm^2 となり余裕率 1.25 とすると $P' = 171 \text{ kg/cm}^2$ となり、これを上まわる理論吐出力をもつポンプを選定した。

(3) 配管

① 配管材料

コンクリートが通過すると配管が摩耗し、所要圧力に耐えられなくなってくる。一般に、コンクリートが 1000 m^3 通過すると、直管で 0.2 mm 、曲管背面凸部で 0.5 mm 程度摩耗することが判っている。

所要管内圧力はポンプ車からの高さ 100 m までが $100 \sim 160 \text{ kg/cm}^2$ 、 $100 \sim 230 \text{ m}$ までが $50 \sim 100 \text{ kg/cm}^2$ 、 $230 \sim 280 \text{ m}$ までが $10 \sim 50 \text{ kg/cm}^2$ となるため、使用配管の材質は、高さ $0 \sim 200 \text{ m}$ までが 160 kg/cm^2 、 $200 \sim 280 \text{ m}$ までが 70 kg/cm^2 のものとした。

高さ $0 \sim 200 \text{ m}$ 間では $A125$ 、 $t = 6.6 \text{ mm}$ の 160 kg/cm^2 高圧用配管、高さ $200 \sim 280 \text{ m}$ 間では $A = 125$ 、 $t = 4.5 \text{ mm}$ の高圧用配管を使用し、打設階の水平配管は 45 kg/cm^2 の一般用配管とした。それぞれの種類にあわせて、黄、赤緑のペンキで色別した。また管継手も高圧用を使用した (Fig. 6)。

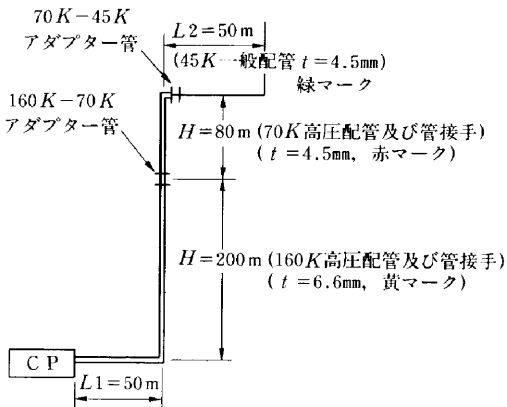


Fig. 6 パイプセット時の輸送管の肉厚及び継手の耐圧強度

② 配管

水平配管図を Fig. 7 に示す。

当初は現場の工事状況により Fig. 7 中の破線のよう配管した。90度の曲がりか所が 3ヶ所、45度の曲がりか所が 1ヶ所であった。しかし、打設高さが高くなりバックプレッシャーが大きくなるにつれて、輸送管の振動が極度に

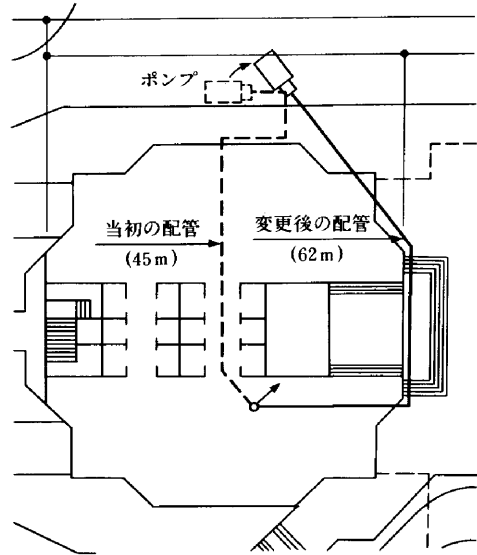


Fig. 7 当初配管と変更後の配管

増し、コンクリートホッパーのひずみ等予期しない現象を発生させる原因となった。そこでポンプとパイプラインを Fig. 7 の実線のように変更し、ホッパーの吐出口から 21 m を直線ラインとし、90度の曲がりか所が 1ヶ所、45度の曲がりか所が 2ヶ所とした。水平配管は変更前に比べ、 17 m 長くなり 62 m となったが、高さ 280 m に近づくとバックプレッシャーが強くなり理想的には水平配管は 100 m 程ほしかつた。バックプレッシャーの低減をはかるには打設高さの $3/10$ 程度の水平配管が適当と思われる。水平配管から垂直配管への曲がりか所は半径 1 m のものを使用した。垂直配管の長さは階高に合わせて製作し、スラブ上 30 cm でジョイントとなるようにした。

(4) 生コンクリートの品質

生コン工場は現場から $10 \sim 15$ 分の位置にあり、ポンプ圧送を夜間に行ったので、運搬によるスランプロスは考慮しなかった。しかし粗骨材に偏平長大の形のものが多く、また粗骨材、砂とも野積みとなっており、常に高温下にさらされているため、また散水設備も無く、時おりあるスコールの後にはスランプが軟練り側に大きくばらつくケースが多く、生コン工場の製品管理は充分とはいえなかった。

スランプが大きく分離しやすいコンクリートは、ストップバルブ付近で脱水分離による固化現象が認められたため、スランプが 20 cm を超えていると思われるものは返品した。

(5) コンクリートの圧送

Fig. 8 に、ポンプピストン前面の圧力分布をコンクリートのグレード別にプロットしたものを示す。同図より、G50、G40、G30の順で勾配が大きくなっていることが判

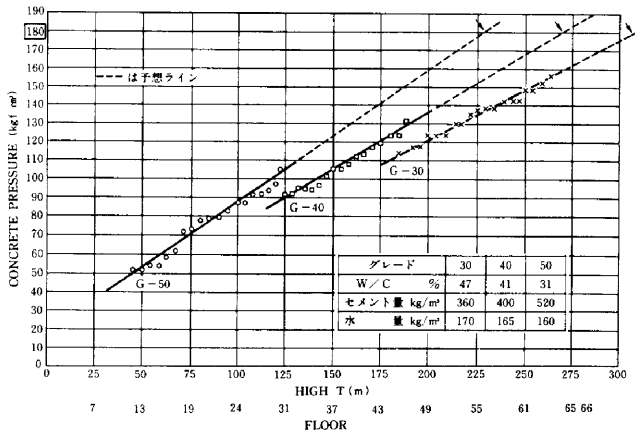


Fig. 8 ピストン前面圧のグレード別状況

る。この勾配の違いは、一般に言われているセメント量の増大による粘性が増して圧送性が低下したものか、または水セメント比の減少が粘性の増加をもたらしたものか、判断がつかかねるところである。

しかし、同図から判断できることは、前面ピストン圧 180 kg/cm² のポンプの場合、垂直配管が 5 インチでコンクリートが G50 の調合の時には、高さ約 225 m まで、G40 では高さ約 270 m まで、G30 では高さ約 305 m までしか圧送できない事がわかる。

従って、今後の超高層ビルにおける高さ 400 m へのポンプ圧送となると、さらに強力なポンプの開発、高所へもう一台ポンプを置いての 2 段打ち、骨材、添加材、添加剤の開発による新しい調合等がなされないと、現状では高強度のコンクリートは下から一発では圧送できないことが判る。また、前記の圧送負荷 P の計算式に余裕率 1.25 を掛けた数字の方がより実情に近いこともわかった。

(6) 圧送終了後の残コンクリート処理

当初の計画では圧送終了後のパイプ内の残コンクリートはミキサー車に戻して攪拌後、バケットによって当日の打設階あるいは他の場所に打設する予定であった。しかし深夜から明け方にかけての作業であり、タワークレーンのスケジュール調整、打込み箇所への運搬方法、打設箇所の設計事務所の立合検査等、種々問題が多く止むなく残コンクリートは廃棄処分とした。

残コンクリートの排出手順は以下の通りとした (Fig. 9)。

- ① 打設階からポンプ側へ圧送終了の連絡をする。
- ② 連絡確認後打設階では垂直管からのバンド管をはずし、水しめしをしたスポンジを垂直管に挿入し、ポンプ側からの連絡を待つ。
- ③ ポンプ側はストップバルブを閉じ、完全に閉じたこと

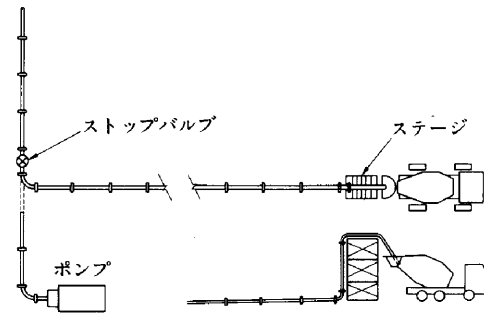


Fig. 9 パイプ内残コン処理

を確認した後、配管をコンクリート逆戻しラインに盛替え、ミキサー車を吐出口下へ誘導する。すべての安全を確認した後、打設階へ連絡し、ストップバルブを開ける。

- ④ 垂直管のコンクリートが排出し終わったら、ポンプ側は打設階へその旨連絡する。打設階側はコンプレッサー(空気の垂直配管)に接続したレデューサーを垂直管にジョイントし、空気圧送を行う。残留コンクリートが完全に排出(スポンジが排出)された後、さらにスポンジを挿入し、再度、空気圧送(管内洗浄)を行う。
- ⑤ 2 度目のスポンジが排出されたことを確認し、打設階側に終了の連絡をして配管を圧送ラインに戻して作業を完了とする。

(7) 配管閉塞

コンクリートの高所圧送で最も気を付けなければならない事は、パイプの全管閉塞である。当現場でも曲がり管付近での閉塞と全管閉塞となってしまう事があった。

① 立上がり曲管付近での閉塞

前記圧力送終了後の残コンクリート処理の作業手順で②と③の手順を守らなかったために閉塞がおきた。即ち、スポンジを管内に挿入する以前にストップバルブを開け、管内のコンクリートを逆戻ししたために、垂直管最上部付近のコンクリートの水が抜け、「固体栓」となって移動せず、粗骨材が集積した箇所が発生し(コンクリートが分離した状態)閉塞に至った。

これを防ぐには圧送終了後には、ただちに水しめしをしたスポンジを入れることが必要である。

② 全管閉塞

高さ 180 m (46 階) へ圧送中、ポンプのスウィングバルグのシャフトが折れた。またストップバルブも故障し、配管のクローズも不可能であった。その結果、全管閉塞となってパイプを全数解体してクリーニングを行ったが、使用可能なパイプはポンプ～2 階、35 階～46 階だけ

であり、約30本が使用不能となった。その後の使用予定のパイプと予備のパイプを使っての再配管に3日かかり、その間コア壁とスラブのコンクリートの打設ができなかった。

超高層部へのコンクリート圧送では、ポンプ車にもそれ相当の負荷がかかってきて、ある一部の部品には耐力の限界に近い負荷となっている場合もある。今回の圧送工事でもポンプ車の故障、不具合も数多く発生したが、その都度部品の交換、部品材質の強化を行い、修理・点検を繰り返してきた。今回のようにストップバルブも故障することになると、工期およびコンクリート逆戻しの安全性も考慮した場合、超高層部への圧送にはストップバルブを2箇所取付ける必要があると思われた。

(8) コンクリートの打設量

高所圧送用のポンプで27,000 m³を打設し、1ヶ月最大3,000 m³を打設した (Fig. 10)。

月平均の打設量は2,000 m³であった。

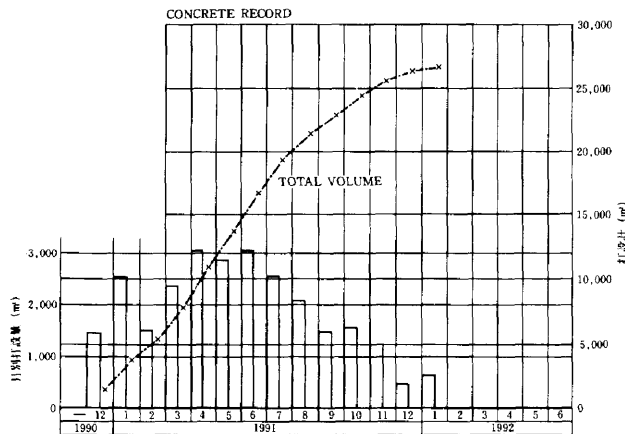


Fig. 10 高所用ポンプによる打設記録

§ 8. カーテンウォール工事

(1) 材料

Fig. 11 に、カーテンウォールの断面を示す。

パネルは厚30mmの御影石とペアガラスをアルミのフレームで囲い、内側をグラスウールで断熱処理したものである。ファスナーはアングルタイプでスラブに打込んだチャンネルにボルトナットで取付けたものである。重さは0.4~1.2t/枚であった。

(2) 取付方法

型枠のせり上げに使ったものと同じような簡易クレーンを数階上に置いて取付を開始した。しかしカーテンウォールのパネルやブロック、砂等でそのフローアはいつ

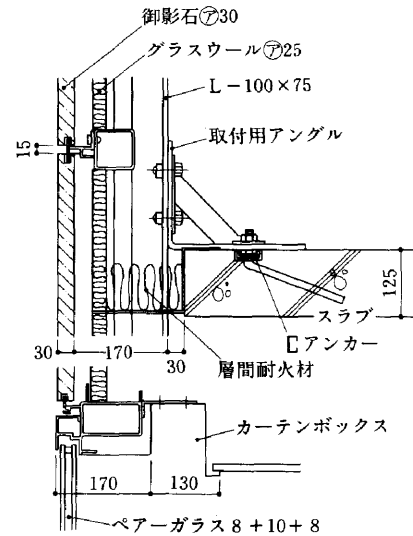


Fig. 11 カーテンウォール断面図



Photo 7 カーテンウォール取付用走行式チェーンブロック

ばいとなり、簡易クレーンの機動性が乏しい事などから1階分の取付予定期間とした3.5日が6~7日かかってしまう状態であった。そこで12階毎にファスナーを利用してアルミレールを取付け、走行式のチェーンブロックを吊下げてパネルの取付を行った。セットバックしているところは仮設のH鋼をはね出してそれにレールを取り付けた (Photo 7)。その結果、基準階では3日で建込みが可能となった。

タワークレーンは各階へのパネルの荷取りだけに用い、パネルの取付に使用したのは66階の最上部とある一部分だけであった。

§ 9. 止水階

超高層ビルでは低層階の仕上げ工事が始まる頃は、まだ上階では鉄骨建方、コンクリート打設、カーテンウォール取付等の工事が行われているため、雨水が下階まで落ちていく。従って仕上げ工事の上部に雨水防止のための止水階を設けなければならない。当現場はスラブの端部には高さ100mmの本設のコンクリート立上がりがあったので、カーテンウォールの内側にベニヤを斜めに張り、上部からの雨水をスラブに集めた。また、エレベーターピットの上から来る雨水には床（屋根）を張ってシート防水をし、トイで排水ピットに誘導した。床の開口部には立上りを作った。スラブには本設の排水目皿が2箇所あったので本設の排水パイプの施工を先行した。末端の処理は仮設で継ぎ、外構の排水溝の未完成をカバーした。Fig. 12に当現場の止水方法の概要を示す。

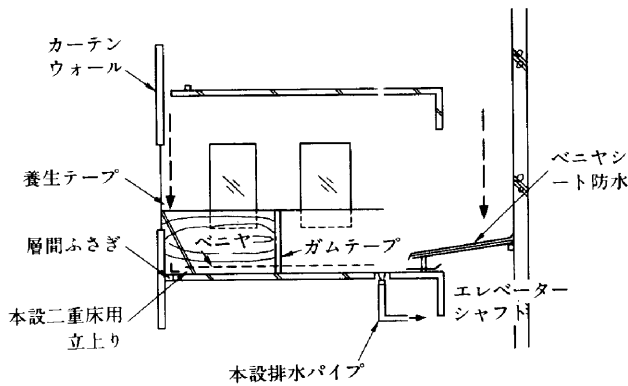


Fig. 12 止水方法の概要

§10. 内装工事と工程管理

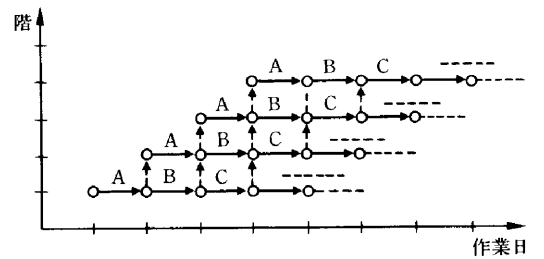
内装の工程管理方法として、基準階をトイレとAHUまわり、一般廊下とリフトロビー、階段室、一般事務室の4つに分け、それらに付属する作業を分解すると、Table 2 のようになる。いわゆるタクト工程を組んだ。

(1) タクト工程

タクト工程とは、A、B、Cなどのように連続した各作業をフロアごとに作業場所を順次移動しながら作業を行い、後続の作業も順次後を追って作業を行ったもの（タクト化）である（Fig. 13）。このときABCの各作業時間を同じにすることにより、一定の人数で、手待ちを生ずることなく、繰り返し作業が可能となる。

(2) 当初計画

コンクリート躯体が5日で打設するように当初仕上げ工事でも基準階の仕上げ日数を1タクト5日と計算して、1フロアの仕上げに要する日数は34タクト×5日=170日、即ち66階までの仕上げに要する日数は基準階を56階とすると56×5+34×5=450日と計画した。



(A、B、C、…は作業名、作業終了後順次上階へ移動していく)

Fig. 13 タクト工程

Table 2 UOB基準階仕上げタクト工程表

タクトNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
共通	スミ出し	金物下地	耐火付	養生	養生	カーテンウォール	養生	ふさぎ			ドア一掃						
トイレ AHU P.S.D.S.					設 備	ブロック	設 備			ブロック			スラブ補修	防水	タイル地	壁、床	設 備
廊下 リフトロビー					設 備	ブロック	設 備						モルタル下塗り	壁	モルタル養生	床	ペンキ塗り
階段							L.G.S.		ボード				うす塗り	ペンキ下塗り	ペンキ仕上げ	設 備	足解
事務室							防水立上り手			カーテンボックス			カベド塗り	L.G.S.	モルタル仕上げ	窓台	ボード
タクトNo.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
共通						ドア一掃	ドア一掃	吊込み		ドア一掃							
トイレ AHU P.S.D.S.	タイル	壁、床	養生	天井フレーム		カウンタ	天井パネル		便器	カガミ		パーティション	ペーパーホルダー				
廊下 リフトロビー	天井下地	床	養生	設 備	天井	天井ボード	照明器具			ペンキ仕上げ							
階段	手摺	補修									清掃	ハードナー					
事務室	ペンキ塗り	天井フレーム			照明器具		壁ペンキ仕上げ	床、トランキング					二重床	天井パネル	清掃		カーペット

(3) 実際

設備工事と湿式工事の取合いのむずかしさ、カーテンウォールの着工の遅れもあったが、何といってもお互いが、5日を守っていかなければ次に続く職種（業者）が困るという認識に乏しく、今は遅れているけれどももう少し待ってくれたらまとめて終わらせるから、という感覚であった。そこで低中高の3ゾーンに分け、湿式の業者も3社に分けて低層階のあとすぐに中層階の施工にかかり2層同時進行の形をとった。中盤以降どうやら皆で上へ上へ仕上げていくんだという感覚ができ、予定していた工期を守ることができた。

§11. おわりに

今回高さ280 mの超高層ビルの施工において、最上部までのコンクリートのポンプ圧送に成功し、また、コンクリートの打設ピッチを平均5.3日、短い時で3日とすることができた事は大きな収穫であった。非常に厳しい労働環境の中で、目標が達成できた事に対し、関係者に感謝いたします。

また、本報告をまとめるにあたり、各種資料を提供していただいた方々に対し、ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 青木正和：東京都第二本庁舎地下躯体工事の施工，西松建設技報，Vol. 13，1990.