

# 最先端大規模病院建築における施工報告

## － 県立尼崎・塚口統合新病院第1期建築工事 －

田中康雄 \* 谷崎公彦 \* 河本潔 \*\*

兵庫県立尼崎総合医療センターは、高度・良質な医療による社会貢献という基本理念のもとに、より一層充実した高度専門医療を提供するため、県立尼崎病院と県立塚口病院を統合再編して新たに建設された大規模病院である。

本工事では、大規模地下工事（アイランド工法）、免震工事、CFT工事などの様々な取り組みを計画し実施した。

本稿では、最先端大規模病院建築における、各々の取り組み事例について報告する。

キーワード：大規模病院、免震、アイランド工法、CFT工事

### 1. はじめに

兵庫県立尼崎総合医療センターは、県立尼崎病院と県立塚口病院を統合再編した730床の大規模病院で、ER型救命救急医療、小児中核病院、総合周産期母子医療センター、専門センター制による4疾病に係る医療及び感染症医療等の政策医療を提供する県立の総合医療センターとして位置づけられている。

工事の特徴としては、軟弱地盤における深さ10mの大規模地下工事、CFT工事、最新医療設備に伴う内装工事、コンクリート工事等があり、工程が解体工事を含め27ヶ月と工期不足が想定されたため、地下のアイランド工法やバルコニーのPC化を提案し、工期通り工事を終わることができた。当報告は、大規模地下工事（免震工事、アイランド工法）、CFT工事等について報告する。



Fig.1 県立尼崎総合医療センター位置図  
(病院ホームページより)

- \* 関西支店 尼崎塚口病院工事所
- \*\* 関西支店 建築部 技術グループ

### 2. 工事概要

工事名称：県立尼崎・塚口統合新病院第1期建築工事

発注者：兵庫県

設計監理：株式会社 日建設計

工事場所：尼崎市東難波町2丁目176-1

敷地面積：36,575 m<sup>2</sup>

建築面積：13,161 m<sup>2</sup>

延べ面積：77,377.76 m<sup>2</sup> (病院棟)

主体構造：鉄骨鉄筋コンクリート造一部鉄筋コンクリート造、鉄骨造 (免震構造)

規模：地上11階地下1階塔屋2階  
(屋上ヘリポート設置)

最高高さ：57.58 m 軒高：47.68 m

病床数：730床

診療科：39科 手術室：18室

主な特殊機能：救命救急センター機能、  
周産期母子医療センター機能

実施工期：平成24年11月1日～平成27年1月30日  
(27ヶ月・解体工事含む)



Photo.1 完成写真 (病院ホームページより)

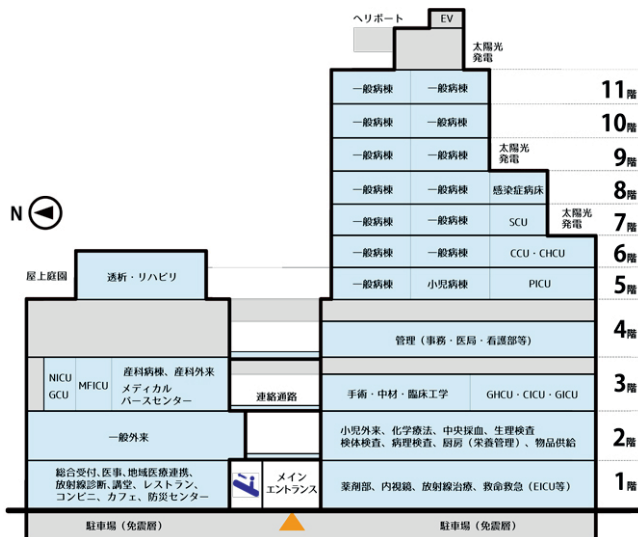


Fig. 2 施設の配置 (病院ホームページより)



Photo. 2 北西方向からの全景 (病院ホームページより)

### 3. 総合仮設計画

病院棟は4階までが低層部であり、5階から11階までが南側に寄った形で高層部を形成している。

(Fig. 2 および Photo. 2)

その他の附属建物としては、東側にリニアック棟、南側にサービスヤード棟が、エキスパンションジョイントを介して繋がっている。

地下工事における仮設計画については、構台上からの掘削・揚重・コンクリート打設を考慮して、井桁状に構台を設置した。北側には既存尼崎工業高校が、南側には既存年金事務所が近接していて、敷地内での東西方向の移動が難しいため、メイン通路は幅12mで東西両側から進入できる形式にして、残り3本のサブ通路は生コン車2台付けできるように幅を8mとした。(Fig. 3, Photo. 3~5)

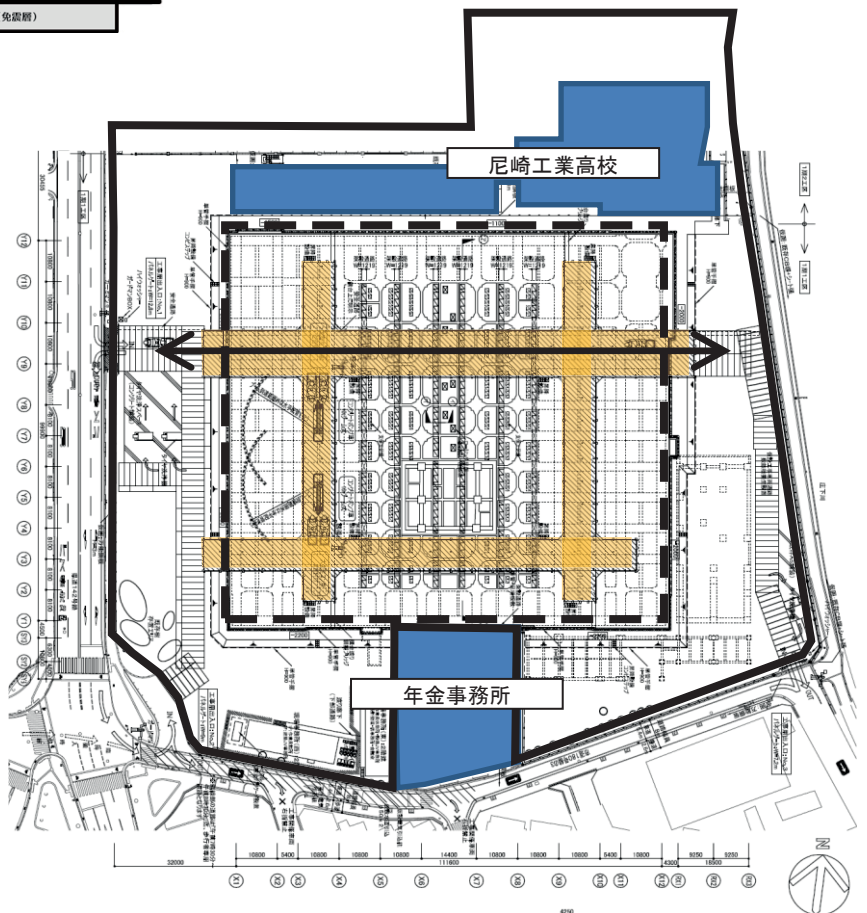


Fig. 3 地下工事の総合仮設図



Photo. 3 地下構台架設状況



Photo. 4 地下掘削状況



Photo. 5 地下鉄骨建方状況



地上工事における仮設計画については、最大 13 t の鉄骨を揚重するため、高層部分の建物外部にタワークレーン (JCC400H, 40 m×10.0 t) 2 台を設置した。また、ロングスパンエレベーターを本設のエレベーターシャフト内部に設置、外周にはクローラークレーン (100 t×3 台) を配置する計画とした。(Fig. 4, Photo. 6)

B 1 階の駐車場への本設スロープは、北側の既存尼崎工業高校の校舎を解体した後、その場所に築造するため、地上階施工中の本設スロープ築造までの一時期、地下階への搬入経路を確保するために、エントランスホールのスラブの一部を後打ちにして開口部を設け、B 1 階へ降りる仮設スロープを設置することで、B 1 階へ搬入車両等が入れるようにして、作業効率をあげられるように計画した。(Photo. 7)

更に病院棟の高層部のバルコニーを PC 化して、建物外部からの作業を無くすことで、殆どの外部足場を無くすことができ、外部は飛散養生ネットだけの設置となり、工期の短縮を図ることができた。(Photo. 8)

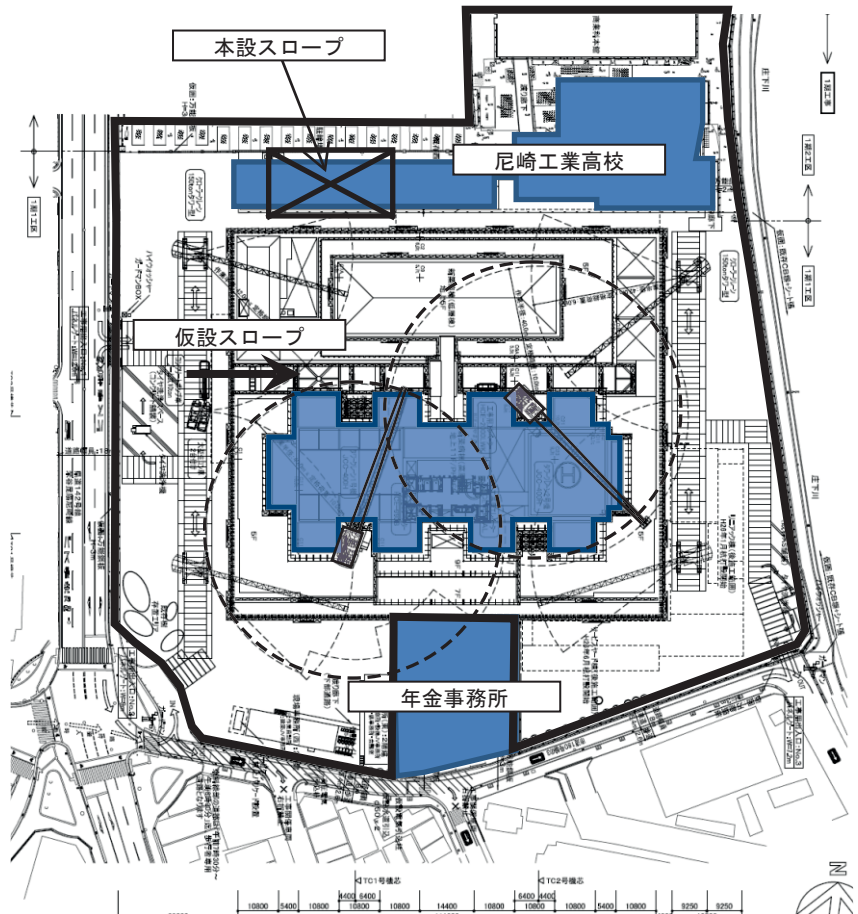


Fig. 4 地上工事の総合仮設図



Photo. 6 地上部鉄骨建方



Photo. 7 地下へ降りる仮設スロープ



Photo. 8  
バルコニー PC a 設置

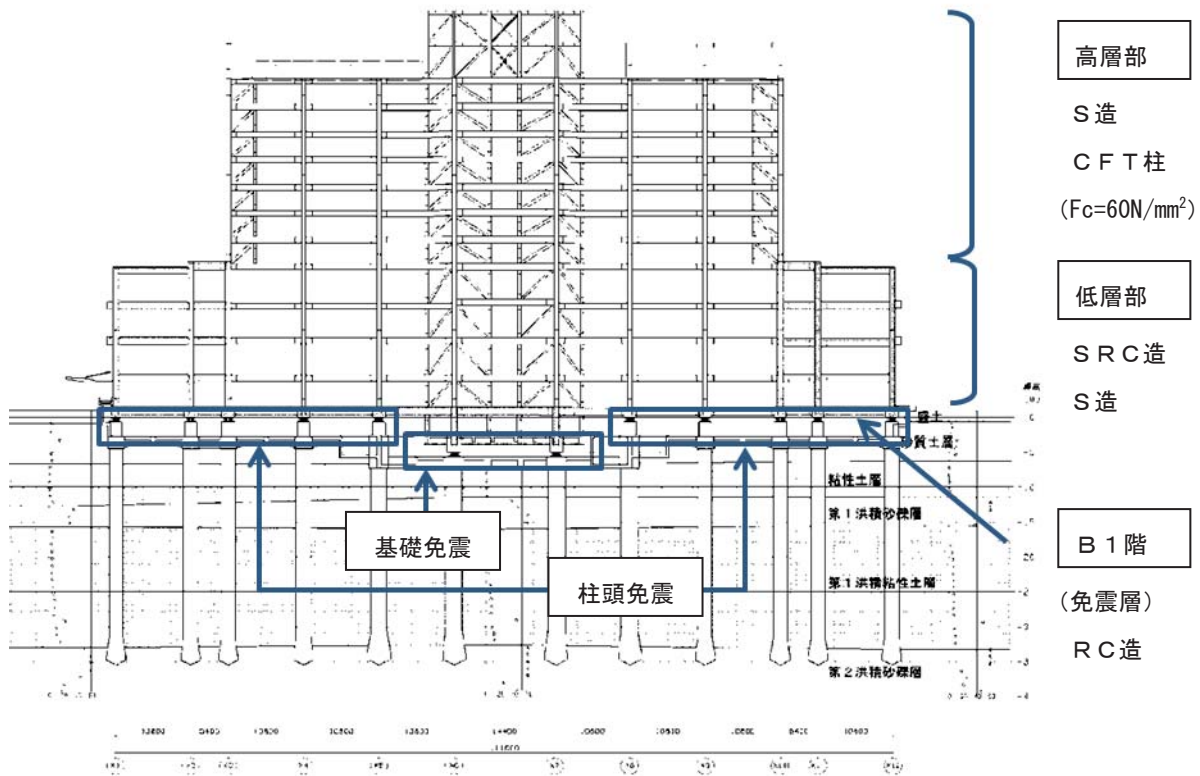


Fig. 5 構造概要

#### 4. 構造概要（免震 他）

病院棟の主な構造概要としては、杭基礎は場所打ち鉄筋コンクリート杭で、杭先端は B1FL-33m。B1階は免震層でRC造，1階から4階までの低層部はSRC造およびS造，5階から11階およびPHはS造であり，地階から高層棟まで延びる柱の一部はCFT柱になっている。（Fig. 5）

B1階の免震層を地下駐車場として有効に使うために，地下階はほとんど全体が柱頭免震となっているが，エレベータ周りおよび北側及び南側の通りの一部だけは基礎免震としている。柱頭免震にすることで，掘削範囲が小さくなり，地業費用および地下躯体費用の低減が図られている。（Photo. 9～14）

免震部材としては，積層ゴムアイソレータの他，直動転がり支承，オイルダンパーが採用されている。免震部材の各々の数量の内訳は以下の通り。（Fig. 6）

- ①天然ゴム系積層ゴムアイソレータ  
900φ×46台，1000φ×30台，1100φ×8台
- ②錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ  
900φ×20台，1000φ×16台，1100φ×12台
- ③直動転がり支承  
500t 引張対応型×6台
- ④オイルダンパー  
リリース荷重 800kN：各方向 12台

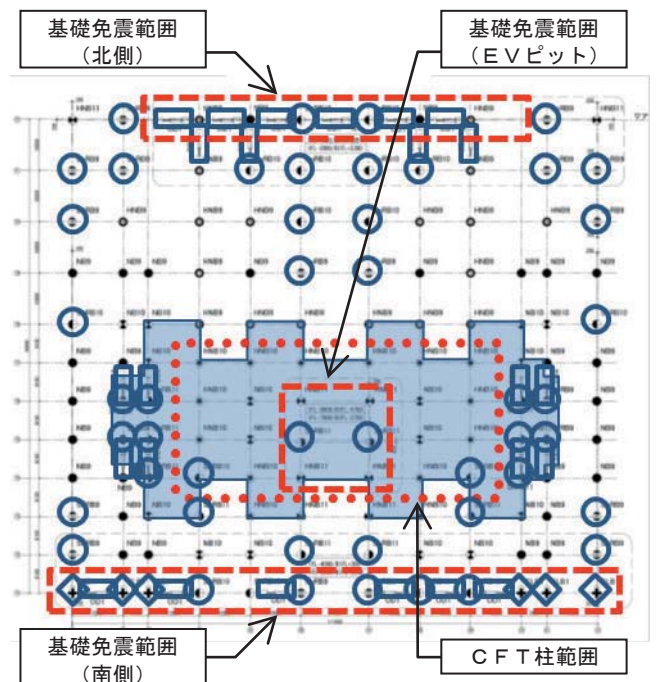


Fig. 6 免震装置配置図

- (無印)：天然ゴム系積層ゴムアイソレータ
- ：錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ
- ◇：直動転がり支承
- ：オイルダンパー





Photo. 9 免震装置設置（柱頭免震）



Photo. 10 免震装置設置（柱頭免震）



Photo. 11 免震装置設置（基礎免震）



Photo. 12 直動転がり支承



Photo. 13 直動転がり支承



Photo. 14 オイルダンパー

免震部材の据え付けについては、特に免震の上部基礎・下部基礎について配筋図を描いて、免震アンカーボルトとの納まりを事前に充分検討しておくことが重要である。（Fig.7）

下の写真は、下部基礎コンクリートとグラウト充填の試験施工の状況。（Photo.15, Photo.16）

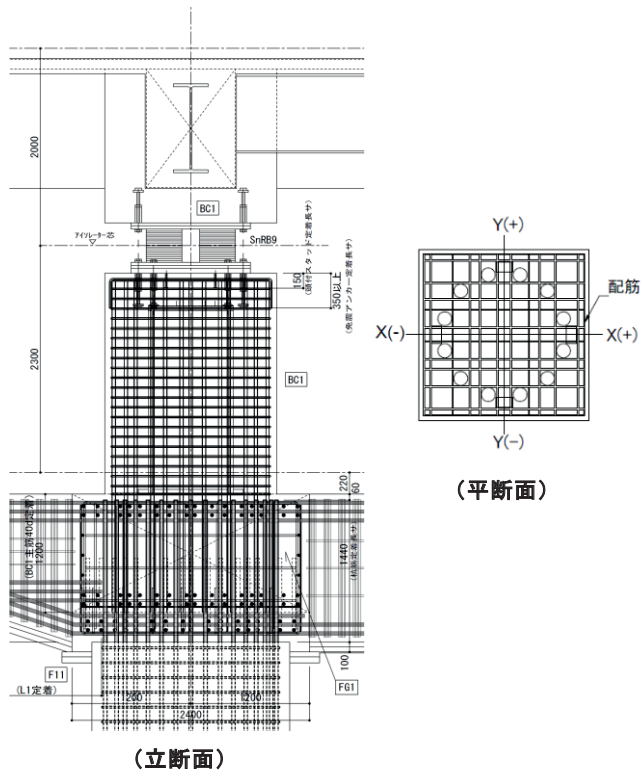


Fig. 7 下部基礎の納まり検討図



Photo. 15 下部基礎コンクリート試験施工



Photo. 16 グラウト試験施工で充填状況の確認

## 5. アイランド工法

地下掘削山留工事に於いて、基礎免震を採用している北側および南側の一部にH=5,300mm程度地盤が上がった段差部分があり、段差の下部の山留（親杭H横矢板）が自立しないため、山留支保工については、当初は北側の段差から南側の段差まで切り梁を通して架設する計画としていたが、支店土木部で事前検討した結果、今回は斜梁によるアイランド工法を採用することになった。

(Photo. 17)

当初計画の切り梁の架設図 (Fig. 8) と今回実施した斜梁によるアイランド工法 (Fig. 9) を以下に示す。



Photo. 17 斜梁設置状況

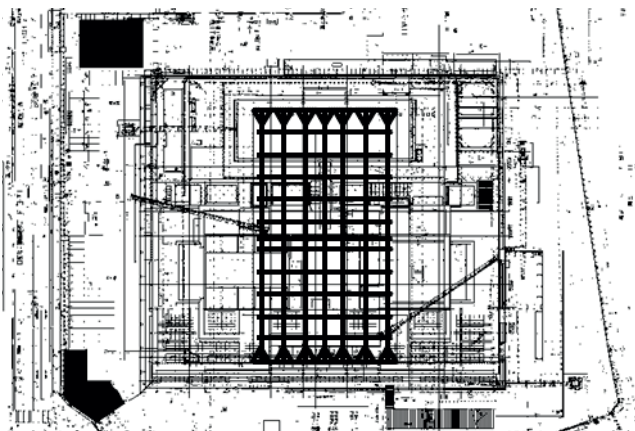


Fig. 8 当初計画の切り梁架設

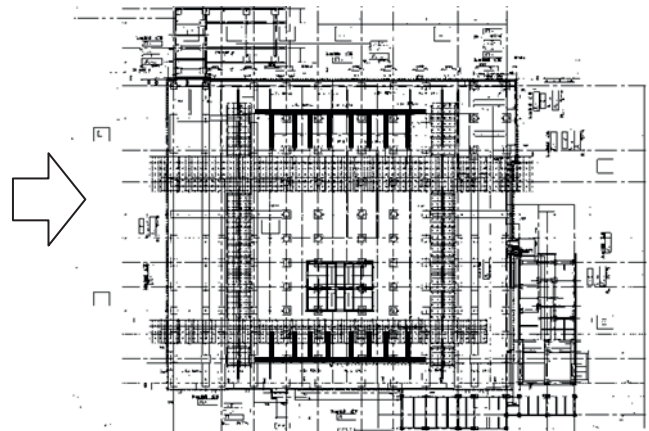


Fig. 9 実施した斜梁架設

実施した斜梁によるアイランド工法の手順を下図 (Fig. 10) に示す。

手順としては、

- ①掘削土を残置して山留めに土圧を掛けない。
- ②斜梁を受ける躯体（基礎・地中梁）を構築する。
- ③山留めと構築躯体の間に「斜梁」を架設する。
- ④残置していた掘削土を掘削する。
- ⑤山留め際までの躯体（基礎・地中梁）を構築する。

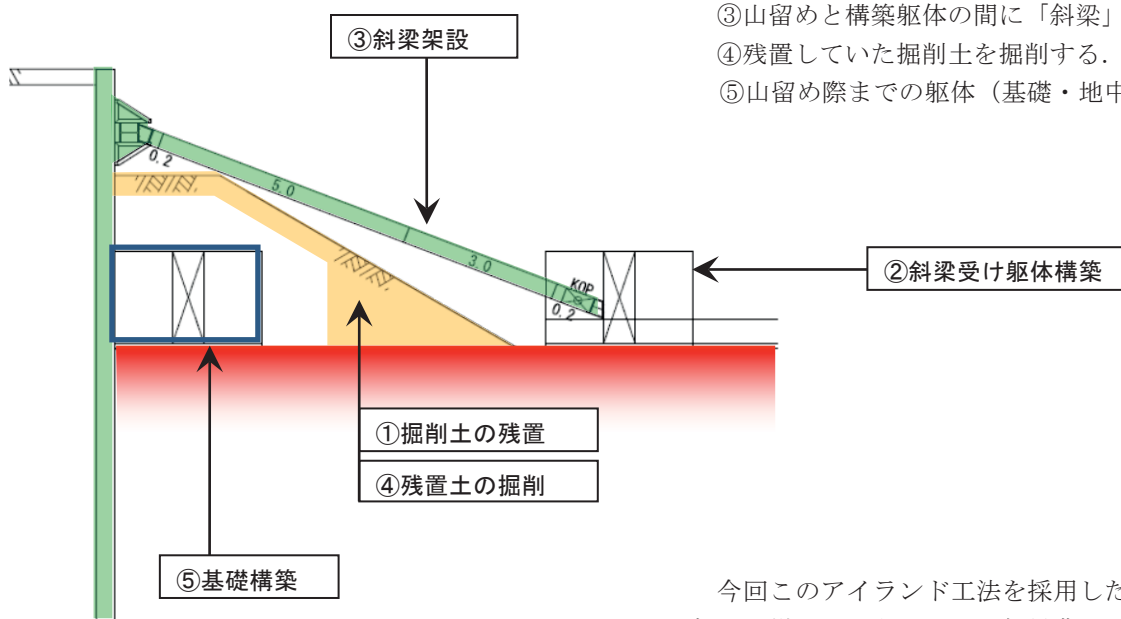


Fig. 10 斜梁によるアイランド工法の手順

今回このアイランド工法を採用したことで、切り梁の架設に掛かる工程・手間と鋼材費用の低減につなげることができた。



## 6. CFT工事

CFT工事着手前の品質管理委員会にて、作業所で作成したCFT柱打設計画を元に、コンクリートの充填方法などについて複数案の検討を行った。圧入による充填については、充填圧の検討、ポンプ圧送については問題は無かったが、シャッターバルブの取扱いの難しさ、また下階の柱がSRC+CFTであるため、柱の圧入充填が完了するまで型枠の建て込みを待つことが工程上難しい点などを考慮して、コンクリートの充填は、圧入ではなく、全て落とし込みで行うことにした。

落とし込みによる打設方法は、-1節と0節については、構台上からポンプ車のブームに取り付けたフレキシブルホースによる打設を行った。

1節から上階の打設方法については、3.5m<sup>3</sup>のコンクリートホッパーに溶接で繋げたトレミー管を取り付けての打設を予定していたが、コンクリートホッパーにコンクリートを投入する時にトレミー管を外す必要があり、コンクリートホッパーへの取付け、取外しが難しいため、品質管理委員会の指導に基づき、トレミー管による打設を止めて、コンクリートホッパーにサニーホースを取り付けて打設することにした。(Photo. 18)

しかしながら、実際にサニーホースを取り付けてコンクリートを打設してみると、サニーホースを落とし込む際にダイヤフラムが3箇所以上かつ打ち継ぎ面まで10m以上あると、途中でサニーホースが折れてしまい、打ち継ぎ面までサニーホースが届かないなど上手くいかない場合があった。また、コンクリートホッパーにコンクリートを残したまま次の柱へ移動する場合、サニーホースに残ったコンクリートの重量でサニーホースが外れてしまう恐れもあったため、改良した結果、特注した全長16mのフレキシブルホースをホッパーに接続して、コンクリートの落とし込みを実施した。(Photo. 19)



Photo. 18 当初実施したサニーホース



Photo. 19 フレキシブルホースを取り付けたホッパー

CFT工事におけるコンクリート打設のその他の留意点については、以下が挙げられる。

- ①打設は柱1本分のコンクリートが揃ってから開始する。
- ②打設速度は1 m/min以下とする。上昇速度の管理はレーザー測定器等で実施する。
- ③コンクリートの打設ピッチ管理は重要なので、CFT打設管理表を作成して管理する。
- ④コンクリートホッパーの容量が3.5m<sup>3</sup>で柱1本分に足りないため打ち継ぎが発生する。打ち継ぎ位置はダイヤフラム位置の上下30cm以内を確実に避ける。
- ⑤CFT柱の打設時期について、鉄骨建方を追って打設をしていくが、鉄骨の溶接後、冷める間もなく打設するなどのことが無いようにある程度間隔を保って工程を確保する。
- ⑥フレキシブルホースの先端が常にコンクリートの中に入っている状態を保持する。

コンクリート打設時のコンクリート充填高さの管理及びコンクリート天端の上昇速度管理については、レーザー距離計とホースの挿入長さとを比較し、タイマーにて時間管理を行った。フレキシブルホースは、挿入長さを分かりやすくするために、ホースの先端から1m毎にテープにてマーキングを行った。(Photo. 20, Photo. 21)



1 m毎マーキング



Photo. 20 (上・右)  
フレキシブルホースのマーキングとタイマー管理



Photo. 21 (左・右)  
レーザー距離計による計測

CFT打設管理表の一部を下記 (Fig. 11) に示すが、「柱毎の打設数量」「生コン車1台毎のコンクリート天端高さ」「コンクリート打設速度」「生コン車の到着時間」などの予定を詳細に計画して準備しておくことが重要である。

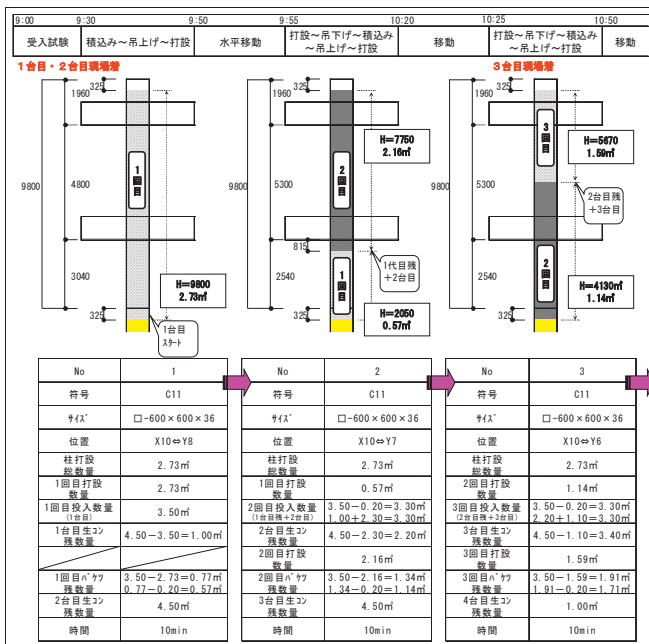


Fig. 11 CFT打設管理表 (一部抜粋)



Fig. 12 鉄骨鉄筋先組工法

## 7. おわりに

本工事は、工事期間途中まで敷地内に尼崎工業高校が存していたため、夜間高校を運営しながら工事を行う、居ながら工事でもあった。

本報告では、大規模地下工事における免震やアイランド工法、またCFT工事等の報告を中心としたが、本稿に記載の「斜梁アイランド工法」、「高層部バルコニーPC化」の他にも、SRC部の鉄骨梁鉄筋先組工法 (Fig. 12) による仮設材の低減等の施工の効率化への取り組みや省力化・工期短縮についての工夫を検討し実施してきた。

また、モックアップやモデルルームを製作して、医療スタッフの意見を取り入れることで、施工品質の向上にも繋げることができた。

最盛期は約1,500人の作業員が現場に入り、別途工事の設備JV等を含めると約3,000人近くが作業にあっていたが、事前の連絡調整を密にすることで、各工種間の連携を図りながら工事を進めることができた。

当初から工期不足が懸念されており、又、敷地北側の夜間高校の授業と近隣協定による作業時間が制限されていて、更に、全国的な労務不足の影響により、工程管理に大きな支障が生じる場所であったが、本社・関西支店・他支店、及び熊建会のご協力により、工期内に引き渡すことが出来たことは、『オールクマガイ』の全社一丸となった応援態勢の成果であると考えます。

最後に本施工報告が、今後の現場での参考資料となれば幸いです。

## 謝辞

本工事に於いては、熊谷組本社建築事業本部、技術研究所の皆様、関西支店建築事業部の皆様、他にも本工事に携わった全ての方々に多大なご協力を頂きました。此所に深く謝意を表します。

## Construction work of the advanced large-scale hospital - Amagasaki and Tsukaguchi Prefectural Hospital Phase 1 Building Work-

Yasuo TANAKA, Kimihiko TANIZAKI and Kiyoshi KOHMOTO

### Abstract

Unifying and reorganizing Hyogo Prefectural Amagasaki Hospital and Hyogo Prefectural Tsukaguchi Hospital, Hyogo Prefectural Amagasaki General Medical Center has been constructed as a new large-scale hospital to provide more advanced and specialized medical care under the basic idea as its contribution to society with the high good quality medical care.

We planned and carried out various works such as the large-scale underground work (island cut method), seismic isolation work and CFT construction in this project.

We hereby report our construction work of the advanced large-scale hospital building.

Key words: Advanced large-scale hospital building, Seismic isolation, Island cut method, CFT construction