

熊本市民病院再建事業の早期開業に向けた 工期短縮の取り組み事例

中村 敦史

当事業は、2016年4月に発生した熊本地震で被災した熊本市民病院の再建事業である。被災により病院機能の大半が失われ、市域はもとより広域な影響を及ぼしており、本院がこれまで担ってきた機能を一日も早く取り戻すことが命題となっていた。

これに対し、設計段階及び施工段階において、工期を短縮するために行った様々な取り組み事例について報告する。

キーワード：工期短縮

1. はじめに

熊本市民病院は2016年4月14日及び16日に発生した熊本地震により被災した。病棟の天井や壁の一部崩落、給水施設等の被害により、診療の継続ができない状況となり、一部の診療科を除き外来診療を再開したものの、本来の病院機能の大半は失われた。特に、新生児・未熟児の命を守る拠点である総合周産期母子医療センターの機能停止により、高度な医療措置が必要な妊婦や新生児の受け入れが困難となり、市域はもとより広域な影響を及ぼした。このような状況から、本院がこれまで担ってきた機能を一日も早く取り戻すことが急務であった。

当事業は設計・施工一括発注公募型プロポーザルで発注され、本院の早期開業を最優先事項として工期を短縮するため、設計段階及び施工段階での様々な取り組みを提案し受注に至った。

本稿では、受注後、実際に取り組んだ事例について、報告する。

2. 工事概要

工事名称：熊本市民病院再建事業

発注者：熊本市病院事業管理者 水田博志

設計者・施工者：大林組・久米設計・産絃設計・西松建設・豊工務店特定建設工事共同企業体（設計：久米設計・産絃設計，施工：大林組・西松建設・豊工務店）

監理者：山下設計・ライト設計共同企業体

工事場所：熊本県熊本市東区東町4丁目1番60号

工事概要：構造：鉄骨造+CFT（免震構造）

規模：地上7階, 延床面積 39,823.67㎡ (病床数 388床)

契約期間：2017年4月1日～2019年6月30日 (27カ月)

工期：2018年2月1日～2019年6月30日 (17カ月)

発注方式：設計・施工一括発注公募型プロポーザル

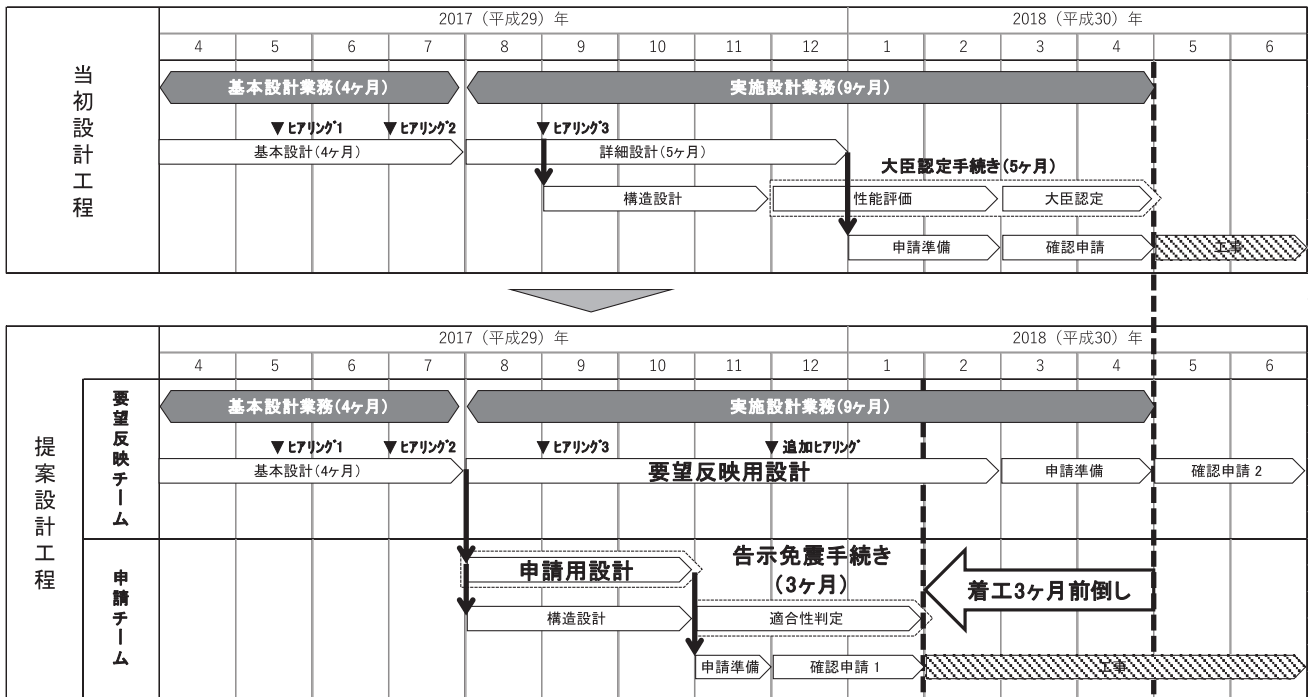
3. 設計

この章では設計工期の短縮に対する取り組みと施工工期の短縮に直結する施工者のアイデアを設計仕様に取り入れた事例を紹介する。

(1) 設計工期の短縮

通常、設計時には施主の要望をヒアリングし、その要望を反映させて設計図書を完成させ、確認申請を提出する。しかし、施主の中には様々な関係者が存在し、その要望をまとめ上げるのに時間を要し、確認申請を提出するまでの期間が長く必要となる。この期間を短縮するため、基本設計が完了したのちに、申請用の設計と施主要望を反映させた設計を分け、ダブルチームで設計を進めた。申請用設計が完了した段階で確認申請を提出することで、設計期間を1カ月短縮した。要望反映用設計完了後は、変更申請を提出し、変更に関わる施工に着手することで、工事の早期着手と施主の要望反映を両立することを可能にした。

また、本事業は免震構造を採用しているため、確認



図一 設計工程の短縮手法

申請と合わせて大臣認定が必要になり、法的な手続きに時間を要することになる。しかし、当敷地の地盤調査より液状化の恐れが少ないことから、法手続きが簡略な告示免震の申請を行い、大臣認定の手続きを不要とし、申請手続き期間を2カ月短縮した。

上記の二つの手法により、設計・申請期間を3カ月短縮し、3カ月前倒しの工事着工を実現した(図一)。

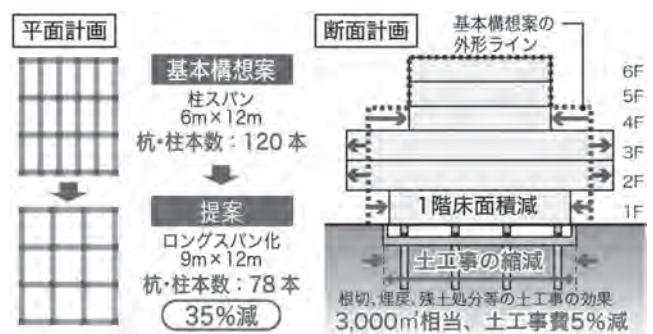
(2) 施工者の知恵を設計内容に反映

杭と柱本数を削減するため、柱スパンの見直しを行い、杭工事の工期短縮を計った。

外周部の柱の配置を内側に寄せ、地上階は片持ち梁で床を跳ね出し、所要面積を確保した。柱の配置を内側に寄せることにより、免震ピットの面積が小さくなり、掘削範囲を縮小することで、掘削数量を削減することができた。また、掘削完了後も周囲にクレーンを設置するスペースを確保することができた。更に、掘削が深くなるピットを建物中央部に配置することで自立山留めを採用することができ、施工性を向上させた(図二)。

4. 施工

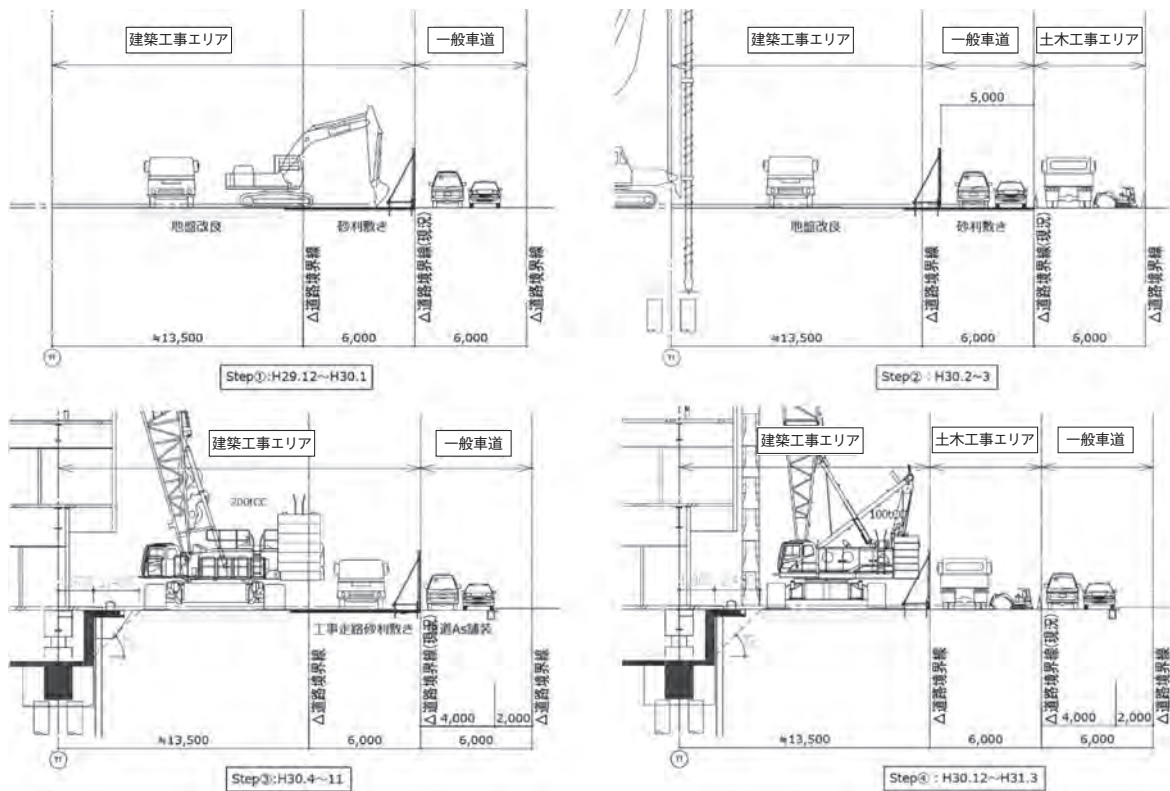
この章では、基本計画時の工期を1カ月短縮した17カ月という短工期を遵守するために施工段階で取り組んだ事例を紹介する。



図二 設計見直しによる工事量の削減

(1) 周辺道路工事との調整

当事業の周囲の道路では道路の拡幅工事やインフラの整備工事が予定されていた。病院開業後は、これらの道路が病院への進入路となるため、当事業と同じ工期内で工事を完了させる必要があった。しかし、道路拡幅によって当敷地が狭くなると鉄骨工事で使用する200tクローラークレーンが設置できなくなってしまう問題点があった。この問題を解決するため、本工事着工前から道路工事関係者との協議を行い、本工事と道路工事の両方の施工性や工期及び工事の第三者の交通を両立させることを念頭に、道路工事の分割施工と施工ステップを当方から提案することで、当初の計画通りに鉄骨工事のクレーンの設置ヤードを確保することができ、工期への影響を最小限にすることができた(図三)。



図一三 道路拡幅工事ステップ図

(2) 杭工事

熊本市の水道水源は地下水を利用している。当敷地はこの水源の影響範囲にあるため、杭工事において水質への影響を防止する必要がある。杭工事施工中に地下水の汚染があった場合は、工事の中断を余儀なくされ、対策を再考する必要があり、工期に大きく影響する懸念があった。

杭の工法はコスト・工程面及び周辺での工事実績から既成杭のセメントミルク工法を採用したが、セメントミルクが地下水の水質に悪影響を及ぼす恐れがあった。そのため、杭先端はGL-33 m付近で止め、地下水を採取している砥川溶岩層に貫入させない計画とした。また、セメントミルクに繊維添加剤を混入し、セメントミルクの流出を防止するとともに、杭施工時には、観測井戸を2カ所設け、毎日2回の水質の計測を行い、地下水に影響がないことを確認しながら施工を行った(図一4)。

約2カ月にわたって杭打ち機を4台投入して杭工事を行ったが、地下水の計測結果に異常はなく、工事を中断することなく杭工事の工期を遵守することができた。

(3) 基礎工事

基礎躯体工事は、杭工事が5割程度完了後に着手し、杭工事と並行して工事を行うことで、工期を短縮

した。山留は背面を一部鋤取り、親杭横矢板自立工法を採用し、切梁支保工を不要とすると共に、建屋周囲の作業スペースを確保した。南・東・西面に120tクローラークレーンを配置し、揚重エリアを大きくカバーすることで、施工性を向上させた。北面は狭隘であるため、鋤取りを行うとクレーンを設置するスペースが不足するため、鋤取りをなくし、山留頭部にタイロッドを設置することで、クレーンの設置スペースを確保した(図一5)。

建屋周囲からの揚重を可能にすることで構台を削減することができたが、埋戻し工事では建屋中央に埋戻し土を運搬するのに時間を要し、工期を圧迫する懸念があった。埋戻しの工期を短縮するため、建屋中央部の基礎型枠にキーストン型枠を採用した。これにより、掘削と並行して、埋戻しを先行して行うことができ、基礎躯体工事完了後の埋戻しの工期を削減することができた。

(4) 免震工事

免震装置の設置に際しては、免震装置ベースプレート下部の基礎コンクリートの充填度が重要になる。充填度が不足した場合には、施工の手戻りが発生し、工期の遅延につながる。この手戻りのリスクを削減するため、免震基礎コンクリートの試験体を作成し、充填性の確認を行った。事前に問題点を洗い出し、品質を

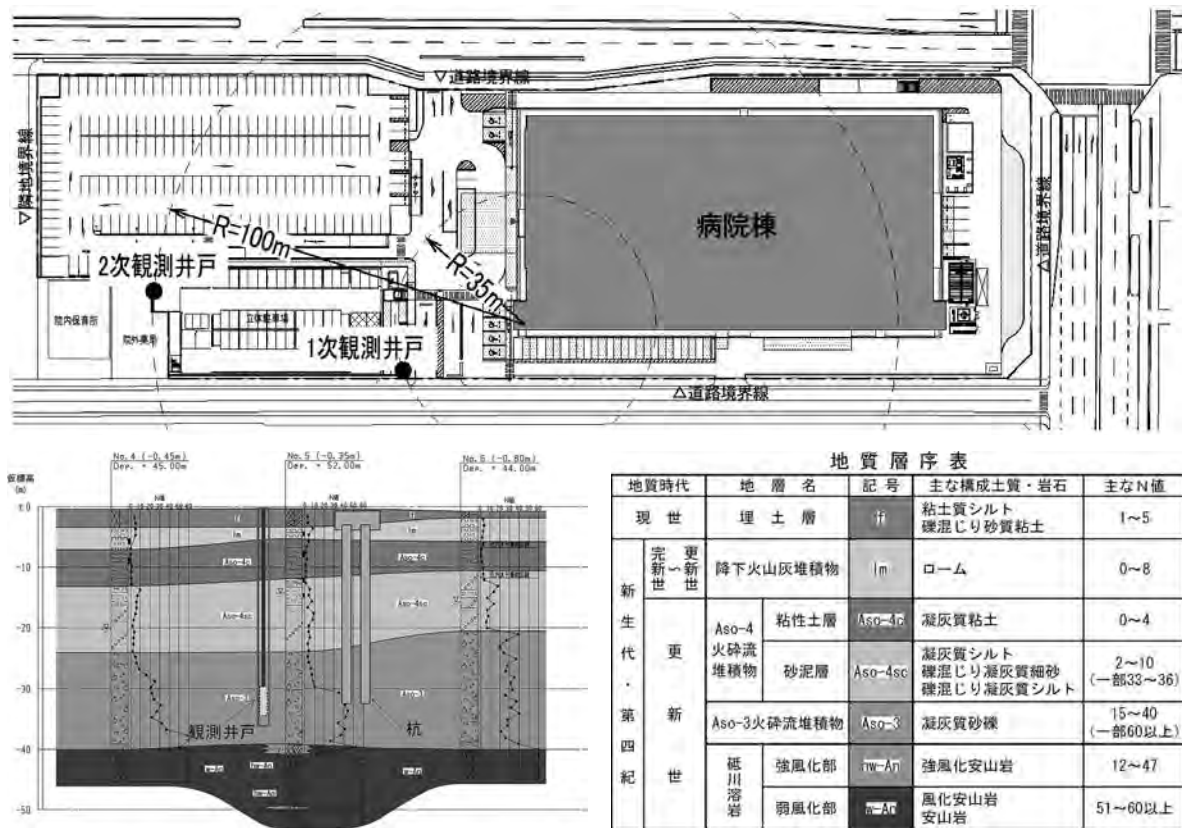


図-4 観測井戸

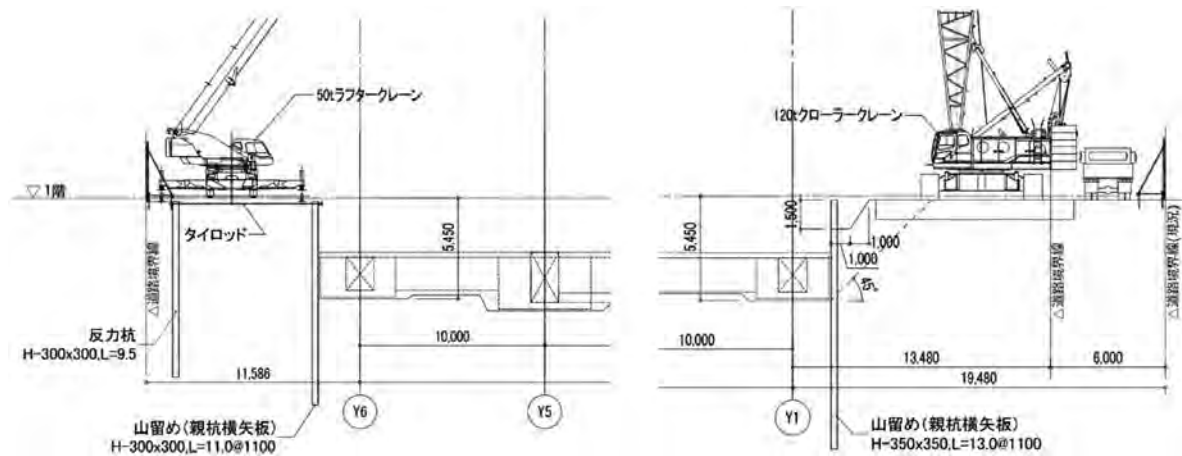


図-5 掘削・山留計画断面図

確保できる施工方法を確立することで、手戻りをなくし、工期を遵守した（写真-1）。

(5) 地上躯体工事

地上鉄骨建方は建屋北側に120tクローラークレーン、南側に200tクローラークレーンを配置し、2班体制で施工した（写真-2）。

犬走りの1F片持ちスラブと屋上のパラペットは、工場製作のプレキャスト製品とし、現場での躯体工事量の削減と外壁の早期着手を実現した（写真-3）。



写真-1 免震下部基礎充填試験



写真一 鉄骨建方状況



写真二 パラペットPCa

(6) 屋上設備架台

屋上の発電機は重量が約8tであり、一体で揚重するには北側に120tクローラークレーンが必要であった。通常、屋上の床コンクリート及び設備基礎コンクリートを打設し、防水工事完了後に設備機器を揚重する。しかし、この時期になると北側道路の拡幅工事でクローラークレーンを設置するスペースがなくなってしまうため、早期に設備機器を屋上に揚重する必要があった。



写真三 設備架台

鉄骨建方と同時に本体鉄骨に仮設の束材を設置し、設備機器の架台を組み、鉄骨建方完了時点で、発電機を屋上に設置した。仮設の束材は設備基礎のコンクリートで根巻きし、防水を施し、撤去不要とした。通常通り防水完了後に揚重するには、狭隘敷地に設置できるクレーンで揚重可能な重量に機器を分解し、揚重後屋上で再度組み立てる工期が必要であったが、この手間を削減することができ、工期短縮に寄与した(写真一4)。

5. おわりに

本院の早期開業の大命題に対し、発注者・監理者・設計者・施工者が一体となり、短工期の事業に取り組み、2019年6月30日に無事竣工することができた。当事業に関わる全ての人と同じ目標に向かって協力し合ったこと、発注者・設計者の意思決定の迅速であったこと、設計・施工一括発注で施工者の知恵を設計に取り込むことができたこと、現場のスタッフ・作業員が一体となり工期順守に取り組んだことで、設計から施工までを当初の想定より4.0カ月短縮し、短工期で成し遂げることができた。短工期の事業に共に取り組んだ関係者に謝意を伝えたい。

熊本地震の復興事業に携わるのは建設会社の責務であり、施主の要望に応え、短工期で事業を成し遂げることができたのは誇りである。

本事業で取り組んだ種々の事例が、同種の工事の参考になれば幸いである(写真一5)。



写真四 完成写真

JCMMA

【筆者紹介】

中村 敦史 (なかむら あつし)
 ㈱大林組
 九州支店 建築工事事務 生産技術課
 課長

