

獨協医科大学病院耐震補強工事

08-019-2021 作成	発注者 学校法人 獨協学園	所在地 栃木県下都賀郡
種別 耐震診断 耐震改修	改修設計・監理 (株)NTT ファシリティーズ	竣工年 1974年(昭和49年)
建物用途 病院	改修設計 (株)大林組一級建築士事務所	改修竣工 2019年(令和元年)
	改修施工 (株)大林組	

病院運営を継続しながらの耐震補強工事



建 物 外 観

●建物概要

建物規模	地下1階、地上8階、塔屋2階
建築面積	12,543.61㎡、延床面積 55,834.27㎡
構造種別	SRC造
構造形式	耐震壁付ラーメン構造

●改修経緯

本院は、高度な医療の提供と、医療に関する開発・評価及び研修を行う国に選定された「特定機能病院」として栃木県および北関東圏における地域医療の中核となっています。また、栃木県ドクターヘリの運航も行っており、栃木県全域の三次救急医療の一端を担っている病院でもあります。

その中心的な建物である本館は、旧耐震基準で建設された建物であるため、耐震診断を実施し、耐震補強が必要との結果となったため、建物の安全性の向上を図るために耐震補強工事を実施することとしました。

今回の補強工事に先立ち、外来部分を主とした1～2階部分を2007(平成19)年から2010(平成22)年にかけて、外来診療等を継続しながらレイアウト変更や設備更新工事と合わせて耐震補強工事を行いました。

その後、主に3～8階の病棟部分を、新設建物の病棟部分を利用して仮移転を繰り返し、工事区域外の病棟運営を継続しながら2013(平成25)年から2019(令和1)年にかけて耐震補強工事を行いました。今回の病棟部分の工事の実施により、本館全体の耐震補強工事が完了しました。

●耐震診断結果

本建物は、地上階にEXP.Jを設け、構造的には北棟、南棟、東西棟の3棟で構成されています。既に1～2階の耐震補強は行われており、日本建

築防災協会の耐震診断基準に基づく耐震診断(第2次診断)によれば、北棟、南棟はX・Y方向とも3～8階、東西棟はX方向3～8階、Y方向3～6階で、耐震指標Is値が目標値(Is≧0.6)を下回る結果(最小Is=0.26)となり、耐震改修が必要であると判断されました。

●耐震改修計画

補強中、補強後も病院機能を維持し、工事区域以外の区域での病院運営を継続しながらの施工を想定した耐震補強計画としました。

病室等の窓に面した補強には採光を確保できる3Q-Brace、乾式壁の耐震壁化や既存壁の増厚補強には3Q-Wallと低振動・低騒音な工法を多用し、病院プランを大きく変更せずに耐震性の向上を図りました。

2階以下の階はすでに補強済みのため、軸耐力の不足する下階壁抜け柱の補強により耐力の増強を図りました。特に常時運営している手術室中央材料部では、当社の独自技術である3Q-Columnを採用し、狭小空間での無溶接による短工期の工事を実現しました。

●改修技術の説明、工法概要(大林組の独自技術)

3Q-Wall

耐震壁の新設と増厚に3Q-Wallを採用しました。既存躯体にガイドスチールを接着工法によって取付け、小型で高強度のプレキャストブロックを組積し、ブロック内部にグラウトを充填する工法です。省スペースでの施工が可能で、あと施工アンカーの打設を不要とすることができる低騒音、低振動、短工期の工法です。(写真-1 参照)

3Q-Brace

病室等の窓際の補強には3Q-Braceを採用しました。分割された軽量の薄肉鋼管をブレース状に組立て、内部に鉄筋を配筋し、グラウトを充填して、鉄骨枠を躯体にエポキシ樹脂にて接着する工法です。溶接やボルト接合、あと施工アンカーが不要で低騒音・低振動・省スペース施工に優れています。また、採光を確保すると共に塗装だけで平坦な(ボルトの無い)仕上がり面となり、病室においても衛生的で違和感がありません。(写真-2 参照)

3Q-Column

狭小空間での鋼管巻き補強には3Q-Columnを採用しました。小型の鋼製パネルを現地で人力により組み立て、柱との隙間にグラウトを充填して補強します。現場での溶接作業が無く、火災の心配がありません。通常鋼管巻き補強と同様に、柱のせん断破壊の防止、靱性の向上、軸耐力を高めることにより構造物の耐震性を向上させます。(写真-3 参照)

●改修コストについて

本耐震補強工事は、栃木県医療施設耐震化事業費補助金の助成を受けることにより、耐震補強工事についての費用負担の軽減が図られました。

●耐震改修の効果

【要約】 3Q-Wall、3Q-Braceなど低振動・低騒音の工法を採用することで、病院を稼働させながらの施工を実現した。
【耐震改修の特徴】 運営しながらの補強、短工期施工、低騒音・低粉塵の施工、助成金適用
【耐震改修の方法】 強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 天井改修 設備改修 液状化対策 基礎の耐震改修 その他

耐震改修工事により建物耐力が増大し、北棟、南棟、東西棟ともに耐震指標Is(目標: Is≧0.6)を満足する結果となり、地震の震動および衝撃に対し倒壊、又は崩壊する危険性が低い建物となりました。



写真-1 改修中 機器を存置したままの3Q-Wall 施工



写真-2 改修後 4床病室 3Q-Brace および内装の美装化



写真-3 改修中 狭小空間での3Q-Column 施工

●設計者コメント

本耐震補強工事は、病院運営を継続しながらの工事となるため、基本設計の段階から低振動、低騒音が特徴の補強工法を選定することに注力しました。補強壁には3Q-Wall、窓際には3Q-Brace、ドア開口部にはマンサード型の鉄骨ブレースと適材適所で補強工法を使い分けることにより、病院機能を損なうことなく耐震補強工事を実現することができました。

補強工事で閉鎖する期間を利用して、耐震補強工事以外に工事区域内の大規模な設備改修、各室のレイアウト変更、病室の美装化を並行して実施することにより、病院機能の向上も図ることができました。

●施工者コメント

本建物は、工事計画段階から病院機能を維持し、かつ工事期間中も休止する病床数を最小限に抑えることが求められました。

耐震補強工事を行う部分は病室を空室にして頂く事となりましたが、病床の休止数を少なくするために病棟間の移動を必要最小限となるようにし、運営できる病床が工事中でもより多く確保できるような計画がなされました。発注者様には病院の運用調整の面で多大なるご協力をいただきましたことを感謝申し上げます。

運営している病院内で耐震補強工事を行う際には、振動・騒音等が課題となりましたが、耐震補強工法として「3Q-Wall」・「3Q-Brace」・「3Q-Column」を採用することによって、工事中の振動騒音の発生を大幅に抑えた施工が可能となりました。また、資材の搬入についても、3Q-Wallはブロック、3Q-Brace・3Q-Columnは小分割された部材を建物の既設エレベーターにて搬入することができ、大型クレーンの使用を必要としない工法であるため、病院内への搬入を容易に行うことができました。

このように運営中の病院への安全と環境に配慮された設計により、建物内部での工事ではありましたが、どうしても発生してしまう振動・騒音については作業時間を調整して対応することによって、入院病棟・外来・手術室に対しても影響を最小限に抑えて工事を遂行することができました。

●発注者のコメント

病院を使用しながら診療に影響が出ないように耐震補強工事を行うという難易度の高い工事を無事施工していただき、ご協力いただいた関係者の皆様により感謝申し上げます。

設計者、施工者の方には、患者さんはもとより患者さんの治療にあたる医療従事者の方にも迷惑が掛からないようにするにはどうしたらよいか様々な提案及び工夫をしていただき大変助かりました。

今後も多くの方に高度で良質な医療を提供できる病院として社会に貢献してまいりたいと思います。