

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 ・住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 ■住宅等の安全性の向上に資する技術開発	課題名 耐力の低減を受けない高性能増設耐震壁補強工法の開発
---	---

1. 技術開発のあらまし

(1) 概要

増設耐震壁補強工法は、既存架構への付加耐力、経済性の観点から、他の補強工法に比べ非常に有用な補強工法の一つである。しかし、新設の耐震補強壁では開口部を閉鎖することになり、居室への採光や建物の利便性を低下させる等の問題から、開口部の設置が要求される場合がある。開口部については、ある一定の条件までは設置することが可能であるが、補強設計においてせん断耐力を低減せざるを得なくなり、補強計画に支障を及ぼす場合がある。同時に、補強壁と既存躯体の一体性が確保できない場合（補強壁の四周を既存躯体に接合できない場合やあと施工アンカーの埋め込み深さが短い場合等）も、せん断耐力を低減せざるを得ない。

また、増設耐震補強壁の施工は建物内で行うため、建物の用途によっては耐震壁の施工時および耐震壁を既存躯体に接合するための、あと施工アンカー工事により発生する振動・騒音が要因となり、適用が困難になる場合がある。

したがって、上記に示す増設耐震壁補強工法の課題について構造実験や新しい接合工法の開発等による、増設耐震補強壁工法の高度化、並びに、低騒音・低振動の施工法の開発、施工環境の向上により建物を使いながらの耐震補強を推進する技術が望まれる。

そこで本技術開発では、建物の用途や利便性の要求により、補強壁に開口部を設置した場合、または接合部の一体性が確保できない場合でも、耐震補強壁が負担するせん断耐力の低減を必要としない、もしくは現状の設計指針よりもはるかに低い低減率で補強設計が成立する高性能増設耐震壁補強工法、および増設耐震壁工法の施工の効率化を目的として開発に臨み、主に以下の3つの技術を開発した。

- ①開口部付近の接合部において、高いせん断抵抗と引張抵抗を発揮する接合工法
- ②一体性の確保が困難な場合でも、せん断耐力低減を受けない増設耐震壁工法
- ③低振動・低騒音を可能とした補強壁と接合部の施工法、および補強壁のプレキャスト化

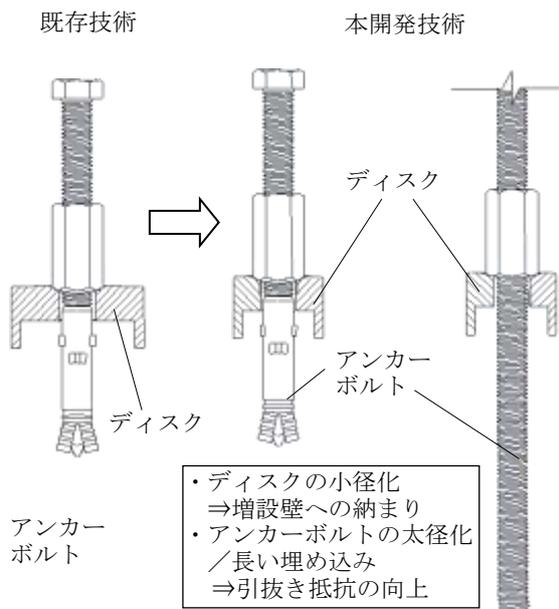


写真 実験状況

図 改良した接合部材

(2) 実施期間

平成25年度

(3) 技術開発に係った経費

技術開発に係った経費 12,000千円
補助金の額 6,000千円

(4) 技術開発の構成員

飛鳥建設株式会社 (代表取締役社長 伊藤寛治)
株式会社大本組 (代表取締役社長 大本万平)
サンコーテクノ株式会社 (代表取締役社長 洞下英人)

(5) 取得した特許及び発表した論文等

取得した特許
特になし

発表した論文

1. 平成26年9月 日本建築学会学術講演会 (サンコーテクノ (株) 佐藤貴志, 他)
タイトル: 鋼製ディスクとアンカーボルトを併用した耐震改修用接合部材の開発
その14 小径ディスク型シャキーの性能
2. 平成26年9月 日本建築学会学術講演会 (飛鳥建設 (株) 池田隆明, 他)
タイトル: 鋼製ディスクとアンカーボルトを併用した耐震改修用接合部材の開発
その15 様々な増設耐震壁に適用するための実験概要
3. 平成26年9月 日本建築学会学術講演会 ((株) 大本組 板谷秀彦, 他)
タイトル: 鋼製ディスクとアンカーボルトを併用した耐震改修用接合部材の開発
その16 増設耐震壁実験の破壊性状
4. 平成26年9月 日本建築学会学術講演会 ((株) 大本組 尾中敦義, 他)
タイトル: 鋼製ディスクとアンカーボルトを併用した耐震改修用接合部材の開発
その17 増設耐震壁実験の耐力評価
5. 平成26年9月 日本建築学会学術講演会 (飛鳥建設 (株) 高瀬裕也, 他)
タイトル: 鋼製ディスクとアンカーボルトを併用した耐震改修用接合部材の開発
その18 増設耐震壁実験の接合部の挙動

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

(a) 開口補強工法の開発

これまでに開発してきた埋め込み型ディスクとアンカーボルトを併用した高性能接合部材を改良し、開口部付近の接合部に適用できるようにディスク径を小さくすると同時に、アンカーボルトの径を M22 まで太く、ボルトの埋め込み深さも 12da と長くすることで、開口隅角部に生じる付加斜張力に対し、高い性能で引張力とせん断力に抵抗できる開口補強技術を開発した。

(b) 接合工法の開発

既往開発では、補強接合部の幅は一般に 200mm 以上、埋め込み深さも最低で 100mm 程度あることを想定し、この条件で最大限の性能を発揮するよう、接合部材の形状を決めていた。この知見を基に、増設耐震壁の接合部に適する新たな接合工法を開発した。開発した接合部材の形状は既往の技術と同じであるが、埋め込み型ディスクの径を 2/3 に縮小し、耐震補強壁への適応性を向上させた。また埋め込み深さが 4.5da と短くても、せん断耐力の低下が必要ないことを確認した。

(c) 増設耐震壁のプレキャスト化

上記(b)で開発した小型の高性能接合部材を活用し、プレキャストブロックの接合に関する基礎的実験を実施した。その結果、プレキャスト耐震補強壁のために必要な基礎的データを習得した。

(2) 技術開発の効率性

本技術開発成果を確保するためには、増設耐震壁補強に関する設計・施工に関する経験と技術、接合部材の製造を含む高い技術が要求された。本技術開発の構成員はこれらの条件を相互に補間することが可能であり、適切な体制であったと考えられる。

また、開発期間は 1 年（実質 6 カ月半）と短期間であったが、過去の開発で得た知見などを有効に活用し、最適な計画を立案することで、効率的に開発を進めることができた。

(3) 実用化・市場化の状況

本技術開発では、接合部の一体性が確保できない場合でも、せん断耐力低減を必要としない増設耐震補強壁工法を開発することができた。また、耐震補強壁のプレキャスト化を想定し、小型の高性能静都合部材を開発し、プレキャストブロック同士を接合するための基礎的データを習得した。

これらの技術は耐震補強率の向上を推進することが期待され、耐震改修市場での実用化が大きく期待される。また、震災復興や東京オリンピックへの建設投資により、技能者・作業者の不足が予測されるため、プレキャストを用いる当該技術への期待は大きいと考えられる。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

当初目標としていた下記項目の検討が終了したため、技術開発の完成度、目標達成度ともに高いと考えられる。

1. 接合技術の開発
2. 本接合技術を用いた増設耐震壁工法の開発
3. 設計・施工法の開発

(5) 技術開発に関する結果

- ・ 成功点
 1. 増設耐震壁補強の開口部付近の接合部にも適用できる接合工法の開発
 2. 耐力の低減を受けない接合工法の開発
 3. プレキャスト壁要素に適用できる接合技術の開発
- ・ 残された課題
 1. 開口補強技術の高度化
 2. 接合部の施工技術の改善
 3. プレキャスト要素の詳細検証（連層架構など）

3. 対応方針

増設耐震壁工法の工事に本技術を適用し、施工事例積み重ね、施工技術の改良改善を行うとともに、様々な現場の状況に柔軟に対応できる技術に向上する予定である。