

技術開発成果報告書

<p>事業名 ・住宅等における防災性向上や安全対策に資する技術開発</p>	<p>提案名 靱性のあるスクリューによる耐震補強工法の検討</p>
<p>1. 技術開発のあらまし</p> <p>(1) 概要</p> <p>木造住宅の耐震化において、既存住宅の耐震化が進まない現状から、主な原因となっている大がかりな改修内容と、それに伴う施工日数と費用を削減できる補強方法（＝スクリューを主に利用した補強方法）の検討から、必要とする部材と工法の開発を行った。</p> <p>開発内容</p> <p>1、靱性のあるスクリューの開発（27年度～：性能の改良を継続中）、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標としたスクリューの性能 <ul style="list-style-type: none"> ①降伏点：600～700N/mm²、②引張り強度：700～750N/mm²以下、③伸び：10%程度、④長さ：240～340mm程度、⑤径：φ10～12程度 ・開発プロセス <ul style="list-style-type: none"> ①基本設計、②線材の選定、③試作と性能確認、④設計変更 ⑤試作と性能確認、⑥設計変更＝スレッドの形状を改良、⑦試作と性能確認、⑧設計変更＝線材の再選定、⑨試作と性能確認、⑩最終形状の確認とプロトタイプを試作、⑪プロトタイプによる最終確認試験の実施と検証、⑫実用化するスクリューの形状と性能を決定、⑬量産のための金型やラインを整備 <div data-bbox="215 925 1294 1126"> <p>開発プロセス①線材選定 ②試作と性能試験 ③試験結果検証 ④プロトタイプの製造 ⑤プロトタイプの完成 ⑥性能確認試験状</p> </div> <p>2、補強工法の検討と性能試験の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ①スクリューのデータ＝基本性能データ（径、長さ、板目、小口、斜め）の整備を実施、継続 ②軸組構法をメインとする各接合部位の補強（せん断や引抜）を目的として、スクリュー単体での補強効果を立証するための性能確認試験を行い、性能データの整備を実施。 ③壁の耐力補強の検討から、壁耐力補強方式と簡易接合金物とフレームとの組み合わせによる2種類の補強方法を検討。検討から、各仕様の性能試験を実施。試験結果と施工性の検証から、壁耐力補強方式の最適な仕様と施工方法の検討を継続。簡易型接合金物との組み合わせについては、補強方法を工法として設定するための仕様の絞り込みと性能試験を実施、継続。 <div data-bbox="215 1473 1166 1675"> <p>単体性能の試験状 接合部位別の性能試験状 簡易接合金物の試験状</p> </div> <p>3、工法の実用化に向けた整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ①技術検討に必要なスクリューの基本性能データ（引抜、せん断等）のまとめと公表を継続 ②スクリューで、各接合部における接合強度の補強を可能とさせる方法＝仕様とデータの整備 ③壁耐力の補強方法の検討から、補強工法として認定等の申請に向けたデータ等の整備 ④設計者と施工者のための手引きの作成と公表及び講習会の準備 <p>(2) 実施期間 平成27年度～平成28年度</p>	

(3) 技術開発に掛かった経費

技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額） 18,950千円
補助金の額（実施期間の合計額） 8,734千円

(4) 技術開発の構成員

若井ホールディング株式会社（開発本部長 萱野雅樹）
株式会社タツミ（常務取締役 小池浩司）
株式会社榊住建（代表取締役 千代岡栄一）
飯島泰男（秋田県立大学名誉教授）
大橋好光（東京都市大学工学部建築科教授）
一般社団法人YUCACOシステム研究会（理事 櫻井良一）

(5) 取得した特許及び発表した論文等

取得した特許 1、スクリューの製造に関する特許を31年度に申請を予定
発表した論文 1. 平成29年8月 日本建築学会大会
タイトル：ロングスクリューの引抜耐力のデータ収集について

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

1、靱性のあるスクリューの開発

- ・スクリューの脆性的な破断を少なくし、高い性能の保持を可能とする。
- ・接合部に求められる変形性能への対応を可能とする。

2、耐震補強工法の検討

- ・複雑又は重層な接合方法から、簡易な接合方法を可能とする。
- ・簡易な接合方法は、加工と施工の簡略化が行え、汎用技術として普及が図れる。

なお、これまでの試験データ等は、学会などで逐次公開し、設計などでの利用を可能としている。



既存と開発スクリューの比較



学会発表論文

(2) 技術開発の効率性

開発は、技術の利用促進から、耐震補強技術だけではなく、汎用技術として確立し、他の工法への利用も可能とすることを基本とした。

基本から、開発は構成員及び外部協力者の役割分担と目標を明確にして実施した。

また、開発資金は、各開発項目の重複を避け、検証等を行う試験機関を絞り込み、開発経費を効果的かつ重点的に配分した。

その結果、多くの技術成果を得、費用も予定より削減し、効果的で効率的な開発が行えた。

(3) 実用化・市場化の状況

1、靱性のあるスクリューの開発

- ・実用化するスクリューの基本的形状と仕様を決定
- ・量産型の金型の準備と製造ラインの整備を実施

2、耐震補強工法の検討

工法の検討による実用化は、単体での利用をメインとして、壁耐力補強方式と接合金物との組合せを31年度から実用化を予定、合せて技術者のための手引きの作成と講習会等を準備。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

1、靱性のあるスクリューの開発

- ①基本となるプロトタイプスクリューまで完成、量産のためのライン整備実施。
- ②製造のノウハウから、必要性能に応じた多種類のスクリューの設定を可能とした。

2、耐震補強工法の検討

- ①データ整備から、単体での利用による各接合部の補強を可能としている。
- ②壁耐力補強方式は仕様の検討を継続。
- ③接合金物との組合せによる工法は、31年度実用化を予定。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

1、靱性のあるスクリューの開発

- ①脆性的な破断を少なくし、安定的な性能の確保を可能とさせた。
- ②安定的な性能は、接合における設計と施工を容易にする。

2、耐震補強工法の検討

- ①単体、壁耐力補強方式、簡易接合金物との組合せなど、多様な補強方法や部位への利用を可能とする。
- ②簡易な加工や容易な施工を可能とする。

・残された課題

1、靱性のあるスクリューの開発

- ①利用拡大のための性能の向上
- ②必要性能に対応する多種類のスクリューの設定
- ③製造コストの削減

2、耐震補強工法の検討

- ①各補強方法や仕様による性能認定等の取得
- ②わかりやすい手引き（設計と施工）の発行と配布
- ③設計者と施工者のための技術センターの設置と技術講習会等の実施

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

1、靱性のあるスクリューの開発

- ①性能と施工性の向上への改良を継続
- ②多種類の仕様の設定

2、耐震補強工法の検討

- ①スクリュー単体による補強データ整備（30年度）
- ②壁耐力補強方式の検討の継続
- ③簡易型接合金物による補強方法のデータ整備と工法認定の申請（31年度）

3、31年度の実用化

- ①技術センター等の設置
- ②手引きの発行と講習会等の実施

