

氏名（本籍地）	阿部 隆英（東京都）		
学位の種類	博士（工学）		
報告・学位記番号	乙第 224 号（乙（工）第 47 号）		
学位記授与の日付	2022 年 1 月 31 日		
学位記授与の要件	本学学位規程第 3 条第 2 項該当		
学位論文題目	鉄筋コンクリート造建築物におけるあと施工アンカーと目荒らしを用いた耐震補強の接合部の力学的性質に関する研究		
論文審査委員	主査	教授	博士(工学) 香取 慶一
	副査	教授	工学博士 石田 哲朗
	副査	教授	博士(工学) 鈴木 崇伸
	副査	教授	博士(工学) 横関 康祐
	副査	東京工業大学 教授	工学博士 坂田 弘安

学位論文審査結果報告書〔乙〕

【論文審査】

鉄筋コンクリート造建築物で 1980 年以前に竣工した建物のうち、耐震診断の結果耐震性に劣ると判定された建物に施される耐震改修（耐震補強）では、補強部材を建物躯体に緊結させるために接合部に「コンクリート表面の目荒らし」と「あと施工アンカー」を使用・併用するが多い。このうち、目荒らしのうちチップングと呼ばれる施工法は施工性に問題があるうえにその諸性状や形状を定量的（数的）に管理する方法が未確立で、耐震改修工事のほとんどの場合で設計段階での強度計算や施工時の品質管理などで種々の困難をきたしている。あと施工アンカーについては現行の耐震改修に関する諸基準で目荒らしとの併用を求められているが、上記のとおり目荒らしの持つ諸性能、とりわけ目荒らしの持つ強度などの力学的性質が不明確なことから、安全を見越すという名目で過剰なアンカー本数の施工に至ることもある。「目荒らしの持つ諸性状の定量的評価の不確実性」が、耐震改修工事の促進に対して障害となっているといっても過言ではない。

本学位請求論文は、実験的手法を主に用いて、コンクリート表面に施された目荒らしの定量的な評価、とりわけ形状と強度に関する定量的な評価を試み、あわせて目荒らしとあと施工アンカーが併用される場合の接合部の持つ強度や変形などの力学的性質の確立を試みたものである。

論文は 7 つの章から構成されている。おおむね、以下の内容から成り立っている。

第 1 章：鉄筋コンクリート建築物の耐震改修における目荒らし（特にチップング）の課題を抽出し、チップングの代替として形状寸法の管理が可能な新しい目荒らし方法（円柱状シアキー）の開発について概説している。

第 2 章：あと施工アンカーがせん断力（ダウエル力）を受ける場合の力学的性質について、新しい力学モデルの提案を行い、その妥当性を実験により確認している。

第 3 章：第 1 章で提案した円柱状シアキーの持つ力学的性質について、力学的モデルの提案を行い、その妥当性を実験により確認している。これにより、円柱状シアキーの有効性を明らかにしている。

第 4 章：従来のチップング目荒らしの形状を詳細に実験で測定したうえでその定量化手法の確立を試みた。あわせて、チップング目荒らしの持つ強度を実験により確認し、あわせてチップングの力学モデルの提案を行っている。

第 5 章：前 3 章ではチップングあるいはあと施工アンカーが単独で用いられる場合の力学モデルの構築を対象としたが、本章ではチップングとあと施工アンカーが併用された場合のち貴学モデルの提案を行い、その妥当性を実験により確認している。

第 6 章：この章では、それまでの章で明らかになったチップングの力学モデルを円柱状シアキーにも換算適用できるかどうかを、数学的手法を用いて試みている。結果、換算変換が可能との結果を得ている。

第 7 章：論文の総括を行っている。今回の研究成果の今後の展開についても言及している。

これにより、本学位請求論文は、コンクリート表面に施される目荒らしの定量的評価、および目荒らしとあと施工アンカーの持つ力学モデルを構築するという成果を挙げている。

【審査結果】

阿部隆英氏は、本学位請求論文の提出に際し、研究内容を以下の5つの査読付き論文として執筆公開している。

1. 阿部隆英, 坂本啓太, 樋渡健, 高瀬裕也, 香取慶一: あと施工アンカーと円柱状シアキーを併用した場合の接合面の応力状態を考慮した力学モデルの提案, 円柱状シアキーを用いた間接接合部に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第85巻, 第775号, pp. 1209-1219, 2020. 9
2. 阿部隆英, 坂本啓太, 樋渡健, 高瀬裕也, 香取慶一: チッピングによる目荒らしにおけるせん断耐力の設計式の構築, 構造工学論文集, Vol. 66B, pp. 517-524, 2020. 3
3. 阿部隆英, 樋渡健, 高瀬裕也, 香取慶一: コンクリート構造物の耐震補強の接合部に適用する円柱状シアキーの力学モデルの構築, コンクリート工学論文集, Vol. 30, pp. 11-20, 2019. 7
4. 阿部隆英, 樋渡健, 坂本啓太, 高瀬裕也, 香取慶一: 既存コンクリートのチッピングによる目荒らしの凹凸形状がせん断耐力に及ぼす影響, 日本建築学会技術報告集, 第24巻, 第57号, pp. 655-660, 2018. 6
5. 阿部隆英, 樋渡健, 久保田雅春, 高瀬裕也, 香取慶一: コンクリート構造物の耐震補強の接合部に適用する円柱状シアキーの提案と耐力式の構築, 円柱状シアキーを用いた間接接合部に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第82巻, 第736号, pp. 873-883, 2017. 6

上記のうち、4を除く4編はすべて査読付きの“学術論文”である。4は技術論文報告の位置付けながら、日本建築学会構造系論文集と同等の査読体制で運営されており、“学術論文”に準ずるものといえる。しかしながら、学術論文の編数だけで理工学研究科建築・都市デザイン専攻における審査内規を満足している。

論文の審査は、「阿部氏による内容説明とそれに対する審査委員による質疑応答（第1回目および第3回目審査委員会に相当）」を2回、「審査委員からの指摘に対して阿部氏からのmail通信による回答および論文修正（第2回目審査委員会に相当）」を1回の合計3回行った。なお、予備審査を担当した審査委員（主査 香取、副査として石田哲朗教授・鈴木崇伸教授）に加え、本審査に副査として横関康祐教授と、本学位請求論文の内容に関連する学識に詳しい東京工業大学 坂田弘安教授にも加わっていた。

第1回審査委員会：2021年7月27日 13:00～15:00 川越2101室

出席者＝阿部隆英氏・石田哲朗教授・鈴木崇伸教授・横関康祐教授・東京工業大学 坂田弘安教授・香取

阿部氏による論文内容の説明を行い、あわせて審査委員5名からの質疑に対して阿部氏が回答する形式で行った。

結果、審査委員から出た質疑および論文の修正指摘に対して、阿部氏が2021年10月を目途に回答書の作成と論文修正を行い、再度の審査委員会を開くことに決まった。

第2回審査委員会：2021年10月18日 メール審議

新型コロナウイルス感染拡大を考慮し、関係者の合意のもと、メール審議により行った。第1回目審査委員会での指摘を受けて阿部氏による修正論文が作成され、

同日付けで修正論文と修正事項説明書類がメール添付で審査委員5名に送付された。

審査委員のうち、鈴木崇伸教授以外の4名からは「追加指摘なし・公聴会開催同意」の回答を得た。鈴木崇伸教授からは、追加の指摘とそれに伴う論文修正の指摘があった。

結果、鈴木崇伸教授から出た質疑および論文の修正指摘に対して、阿部氏が2021年11月を目途に回答書の作成と論文修正を行い、再度の審査委員会を開くことに決まった。

第3回審査委員会：2021年11月15日 16:30～17:30 川越2456室

出席者＝阿部隆英氏・鈴木崇伸教授・香取

第2回目審査委員会で鈴木崇伸教授から出た指摘を受けて阿部氏による修正論文が作成され、阿部氏による論文内容の説明を行った。

結果、鈴木崇伸教授から「追加指摘なし・公聴会開催同意」の回答を得た。

学位論文公聴会・報告会 2022年1月8日 15:15～17:15 川越2102室

出席者（対面出席）＝阿部隆英氏・石田哲朗教授・鈴木崇伸教授・香取
ほか 16名

（オンライン参加）横関康祐教授・東京工業大学 坂田弘安教授
ほか 15名

新型コロナウイルス感染拡大を考慮し、登校対面形式とCisco Webex Meetingsを使ったオンライン参加形式の併用で行った。

阿部氏による約1時間の発表ののち、出席・参加者との間による約1時間の質疑応答が行われた。

出席・参加者との間の質疑応答で出た内容は、主に「実験に用いた装置で発生する摩擦力の取り扱い」「得られた知見の応用について コンクリートを対象として得られた知見が岩盤などの土木分野へ適用可能なのではないか」「論文中で展開・提案されている計算式の適用範囲とその拡大について」「得られた知見の実構造物への応用とその時の問題点や応用結果の見込み」「論文執筆過程で開発された“円柱状シアキー”の実際の施工環境」についてであった。これらの点について、阿部氏からの確かつ明確な回答があった。出席・参加者からの発言は総じて肯定的・好意的でかつ示唆に富んでいた。公聴会は公正適格かつ公明正大に行われたものと判断される。

以上、審査回数および審査にかけた時間、審査委員会および公聴会の運営内容については、十分かつ公正、適正であった。審査委員会における質疑応答の内容や審査委員からの指摘についても適正であり、それに対する阿部氏の対応も明確かつ満足できるものであった。

よって、阿部隆英氏の学位請求論文は、理工学研究科（建築・都市デザイン専攻）の博士学位審査基準に照らしても妥当な研究内容であると認められる。

本審査委員会は、阿部隆英氏の博士学位請求論文について、所定の試験結果と上述の論文審査結果に

に基づき、全員一致をもって本学博士学位を授与するに相応しいものと判断した。