

Title	角鋼管を鉄筋コンクリートで被覆したアンボンドブレースの耐震性能に関する研究
Author(s)	長尾, 直治
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3054431">https://doi.org/10.11501/3054431</a>
DOI	10.11501/3054431
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	なが 長	お 尾	ただ 直	はる 治
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9544	号	
学位授与の日付	平成3年2月28日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	角鋼管を鉄筋コンクリートで被覆したアンボンドブレースの耐震性能に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 教授 鈴木 計夫 教授 井上 豊 教授 脇山 広三			

### 論文内容の要旨

ブレース材は建築架構の水平剛性を高め、耐震性能を向上させる重要な部材であるが、大地震時に弾塑性域にわたる繰返し加力を受けると、引張降伏-座屈のサイクルを繰返してその復元力特性が劣化する。本論文は、鉄骨ブレースの座屈を拘束するため鉄筋コンクリートで被覆し、両者間の付着力を積極的に低減させた特殊な型式のブレース（アンボンドブレース）を考案し、繰返し加力下で十分な塑性変形能力を有するための条件とその機構を実験的および理論的に解明し、高層建物の耐震要素として実用化することを目的としたもので、8章から構成されている。

第1章では、既往の研究内容と経過および本研究の対象と目的を述べている。

第2章では、両端ピンの境界条件を有する単材の繰返し軸方向加力実験を行い、アンボンドブレースの塑性変形能力に及ぼす芯部材の幅厚比や細長比、被覆材のコンクリート厚さ、コンクリート強度、軸方向鉄筋量およびフープ筋量の影響を調べ、繰返し加力の過程で発生する被覆材のひび割れパターンや多様な終局モードの分析から、被覆材の剛性と強度が一定の限界値以上であるとき、芯部材は座屈する前に全体軸降伏して大きな塑性変形能力を有することを明らかにしている。

第3章では、非線形なモーメント-たわみ関係を有する被覆材と、全体軸降伏して曲げ剛性を持たない芯部材から成るアンボンドブレースの釣合式から複合材の座屈耐力を求め、この値が芯部材の降伏軸力以上となる条件から、芯部材が十分な塑性変形能力を有するのに必要な被覆材の剛性と強度を導いている。

第4章では、第2章の実験結果と第3章の解析結果を比較し、両者が整合することを述べている。

第5章では、単位ラーメン架構にアンボンドブレースがZ型に配置されたブレース付き架構の繰返し

加力実験を行い、アンボンドブレースの復元力特性は正負対称の非劣化型バイリニアールモデルで表現できることや、第3章で得られた補剛条件の判別式が架構中のブレースについても有効であることを述べている。また、このブレースとラーメンの特殊な接合部にも構造耐力上とくに問題のないことを述べている。

第6章では、細長比が80以下の角鋼管を芯部材とし、鉄筋コンクリートを被覆材とするアンボンドブレースの設計方法を、従来の鉄骨鉄筋コンクリート長柱の設計式に準じた表現で提案している。

第7章では、第6章の方法によって設計されたアンボンドブレースを実建物に使用した例を示し、部材が十分な実用性を有することを述べている。

第8章では、本研究で得られた主要な成果を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

建築構造設計において、ブレースの座屈を防止してその復元力特性を向上させることは、建物の耐震安全性の確保の上で極めて重要な課題である。本論文は、鉄骨ブレースを鉄筋コンクリートで被覆・補剛し、その座屈を拘束して塑性変形能力を向上させ、弾塑性域にわたる地震エネルギーを吸収するために特殊な型式の複合材料ブレース（アンボンドブレース）を提案し、その力学的性状を実験的および理論的に解明し、高層建物の耐震要素としての実用化を検討したものであり、得られた成果を要約すると次のようになる。

- (1) アンボンドブレースの塑性変形能力に関係する主な要因が、被覆鉄筋コンクリートの曲げ剛性および曲げ強度であることを明らかにし、一定の条件下で良好な復元力特性が得られることを示している。
- (2) 弾塑性域にわたって芯部比（鉄骨ブレース）の全体座屈を拘束するのに必要な被覆材（鉄筋コンクリート）の剛性と強度の設計式（補剛条件の判別式）を提示し、実験結果と整合することを検証している。
- (3) 芯部材の幅厚比や細長比あるいは被覆材のコンクリート厚さ、コンクリート強度、軸方向鉄筋量およびフープ筋量などの要因の役割を定性的、定量的に明確にし、さらにひび割れによる被覆材の剛性および耐力の低下の影響を明らかにしている。
- (4) 以上の結果にもとづいて、アンボンドブレースの設計方法を提示している。
- (5) アンボンドブレースを実建物に適用して製作と施工性について検討し、その実用性を確認している。

以上のように、本論文は芯部材と被覆材の相互作用を詳細に考察することによって、アンボンドブレースの適正な構造条件を明らかにし、実用的な設計方法を確立しており、その成果は建築構造工学の発展に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。