

Title	外ケーブル補強による鉄筋コンクリート梁のせん断耐力向上に関する基礎的研究
Author(s)	鄭, 慶玉
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42324
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	鄭慶玉
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 16296 号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	外ケーブル補強による鉄筋コンクリート梁のせん断耐力向上に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 松井 繁之
	(副査) 教授 松井 保 教授 西村 宣男 教授 森 康男 教授 中辻 啓二 教授 出口 一郎 教授 大野 義照 教授 堀川 浩甫

論文内容の要旨

本論文は、外ケーブルにより軸力が導入された鉄筋コンクリート梁のせん断耐力向上に関する研究をまとめたものであり、全7章から構成されている。

第1章は序論であり、外ケーブルが適用された鉄筋コンクリート梁のせん断耐力に関する既往の研究と問題点を述べ、本論文の構成を示している。

第2章では、基本となる軸力を導入しない鉄筋コンクリート梁のせん断破壊実験を行い、それらの実験結果を土木学会コンクリート標準示方書によるせん断耐力式で求められる計算値と比較考察して、せん断耐力特性を明確にしている。

第3章では、導入軸力、せん断スパン比およびせん断補強筋量を変数として多数の鉄筋コンクリート梁のせん断破壊実験を行い、軸力が導入された鉄筋コンクリート梁の曲げせん断特性を論じている。土木学会のせん断耐力式による計算値との比較考察、さらに軸力を導入しない鉄筋コンクリート梁の実験結果との比較考察を行うことによりせん断耐力向上度について定性的に評価している。導入軸力によりひび割れ角度が小さくなり、デコンプレッションモーメントを考慮した計算せん断耐力値の妥当性を検証している。

第4章では、理論的にせん断耐力を算定する手法として最近注目されている修正圧縮場理論を拡張した手法による解析を行い、2、3章で行った実験結果と比較考察して、本理論解析はせん断ひび割れ性状とそのひび割れ発生荷重の推定に有効であることを検証している。

第5章では、せん断破壊時の終局荷重を解析的に求めるため、非線形材料モデルを考慮した有限要素解析の適用を試み、実験結果および拡張した修正圧縮場理論による解析値との比較考察を行い、非線形有限要素法解析の有効性を検証している。また、本解析結果と比較して、陽な形でひび割れ発生荷重やひび割れ角度を与える拡張した修正圧縮場理論の有効性を再評価している。

第6章では、軸力が導入される鉄筋コンクリート梁の設計せん断耐力式の新たな提案をしている。せん断補強筋を配置しない梁では、引張主鉄筋によるダウエル効果を考慮すること、せん断補強筋がある場合には、せん断補強筋分担せん断耐力式に軸力によるひび割れの角度変化を考慮することの提案を行い、その妥当性を示している。

第7章では、結論として本研究を総括し、各章における主要な結果を取りまとめている。

論文審査の結果の要旨

鉄筋コンクリート梁に外ケーブルによる軸力を導入する工法は、従来の内ケーブルにおける大きな死荷重と維持管理が困難であるなどの問題を解決する方法として近年多用される工法となっている。そのためこの工法を用いた鉄筋コンクリート梁の曲げ耐力特性については多数の研究があるが、せん断耐力特性に関する研究は非常に少なく、十分に解明されていない。

本論文はそのような新形式の鉄筋コンクリート梁のせん断耐力について片持ち形式の梁供試体で実験を行い、大変有用な実験データを得ている。そして、それらの実験結果に対して、解析的にアプローチするため、近年注目されている修正圧縮場理論と非線形有限要素法による解析を行い、これらの解析方法の適用性を考察し、有用な知見を提供している。さらに、実験と解析から、軸力導入の効果を明確にし、軸力を導入した鉄筋コンクリート梁のせん断耐力について新しい設計式を提案している。それらの成果を要約すると次のとおりである。

- (1)片持梁式供試体の実験によって精度の高い実験結果を得ている。
- (2)軸力を導入した梁のひび割れ発生耐力算定で土木学会のせん断耐力式を適用する場合、デコンプレッションモーメント式の係数を2倍にすると精度が向上することを示している。
- (3)修正圧縮場理論による鉄筋コンクリート梁のせん断挙動を追跡する非線形解析は、せん断ひび割れ発生荷重やその角度の推定には有効であるが、終局耐力算定は困難であるとの適用性について重なる知見を得ている。
- (4)非線形有限要素法解析によるせん断耐力算定では、先行ひび割れについて方向を固定することにより終局状態まで解析できることを明らかにし、せん断補強筋が主鉄筋のダウエル破壊を抑制する効果のあることを見出している。
- (5)非線形有限要素法解析によってせん断補強筋一本毎のせん断力の分担状況が得られ、実験結果とよい一致を示すことを明らかにしている。
- (6)本研究による実験と解析の成果から合理的なせん断耐力式を誘導している。

以上のように、本論文は、新しい形式で採用が多くなっている外ケーブル方式による軸力導入する鉄筋コンクリート梁のせん断耐力に関して有用な知見を得るとともに、合理的設計耐力式を提案しており、コンクリート工学ならびに橋梁工学の進歩に寄与するところが大きい。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。