



Title	面内せん断応力を受ける鉄筋コンクリート平板の構成則に関する基礎的研究
Author(s)	角, 一行
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38580
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	角 一 行
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 8 9 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 5 年 7 月 26 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	面内せん断応力を受ける鉄筋コンクリート平板の構成則に関する基礎的研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 計夫 教 授 井上 豊 教 授 脇山 廣三 教 授 松井 繁之

論 文 内 容 の 要 旨

鉄筋コンクリート (RC) 耐震壁の耐力および弾塑性挙動を正確に予測するには、壁体の構成要素である RC 平板の面内せん断応力下での非線形性状を把握しておくことが重要である。この非線形性状に影響を与える代表的な要因として、①鉄筋とコンクリート間の付着に起因するコンクリートの引張応力分担作用、いわゆるテンションスティフニング効果、②ひび割れ発生後に形成されるコンクリート圧縮束 (コンクリートストラット) の応力-歪関係と破壊条件、および、③ひびわれ界面での骨材のかみ合い作用、があげられる。本研究は新しく開発した RC 平板面内純せん断加力システムを用いて実験を実施し、その結果に基づいて上の3つの要因の影響を定性的、定量的に評価し、その力学性状の定式化を試みたものである。本論文は次の7章から構成されている。

第1章では、面内せん断力を受ける RC 平板の非線形性状に関する既往の研究を概観し、本論文の目的と意義を述べている。

第2章では、新しく開発した加力システムについて説明し、同加力システムが既往の加力システムと比較して極めて単純でありながら、釣合条件より面内純せん断応力場が保証されるものであることを述べている。

第3章では、本実験の結果を使って先にあげた3つの要因についての考察およびその定式化を行っている。特に②については、コンクリート圧縮束の圧縮剛性および圧縮強度が円柱供試体のそれより下回ることを示し、この劣化現象に対して、横歪の増大を内部破壊の進行を表す指標と考える新しい立場から理論的な考察を与えている。また、この考察結果をもとに、縦横等量配筋平板試験体におけるコンクリート圧縮束の応力-歪関係のモデルを誘導、提示している。

第4章では、本平板せん断実験と本論文の付録に記す RC 円筒壁体ねじり実験の結果より、任意の応力状態にあるコンクリート圧縮束の破壊条件式を提案している。さらに、第3章で提示したコンクリート圧縮束の応力-歪関係モデルを、縦横不等量配筋の場合、あるいはせん断力以外に軸力を受ける場合にも適用できるように拡張している。

第5章では、前章までに得られた構成則モデルを用いて平板試験体の解析を行い、提案モデルの妥当性について検討している。さらに、コンクリート圧縮束の破壊条件と骨材のかみ合い作用との相互作用という新着想の角度から、

実験結果に対して解析的な分析を行っている。

第6章では、マクロ的アプローチの観点に立ち、コンクリート破壊先行型の RC 平板に関する簡便な終局耐力推定式を提案している。また、同式が、これまで耐力の推定が困難とされてきた縦横不等量配筋試験体、およびせん断力以外に軸方向の圧縮力も受ける試験体に対しても良い精度で耐力の推定ができることを示している。

第7章では結論として、本研究で得られた知見を要約し、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

面内せん断力を受ける鉄筋コンクリート (RC) 平板の力学性状は、壁体を主な耐震要素とする構造物の耐震設計に必要な応力解析を行ううえで不可欠であり、多くの研究が行われてきた。しかしながら現状は、その解析モデルの確立に必要な情報が未だ不十分であり、不明確な点を多く残したままになっている。

本研究は、独自に開発した巧妙な実験装置によって実施した RC 平板の面内せん断実験の結果から、構成則を確立するのに重要な因子であるコンクリートの引張応力分担作用およびコンクリート圧縮束の応力-歪関係等を定量的に評価し、力学挙動のモデル化を行ったものである。得られた成果を要約すれば次の通りである。

- (1) 従来の複雑で大掛かりな加力装置を必要とした RC 平板の面内せん断実験方法と比較して、極めて単純であるにもかかわらず平板試験体内に一律な純せん断応力場が保証される新しい加力システムを考察している。
- (2) コンクリートのひび割れ後の引張応力分担作用が、面内せん断力を受ける場合と一軸引張を受ける場合とは異なることを指摘し、平板試験体における同作用を鉄筋量をパラメータとした簡単な式で表現している。
- (3) コンクリート圧縮束については、コンクリートの横歪量を内部破壊のメカニズムと結び付けるという新しい考え方に立ち、これまで殆ど追及されていなかった圧縮束の強度および剛性の劣化特性に対して理論的な検討を行っている。
- (4) 従来、その力学性状が独立して個々に評価されてきたひび割れ界面での骨材のかみ合い作用と、ひび割れとひび割れに挟まれたコンクリート圧縮束の圧縮特性に対して、両者の間の相互関係を実験的、および解析的に検討している。また、実験結果をもとに、コンクリート圧縮束の破壊条件および構成式を誘導、提示している。
- (5) 本研究で得られた知見をもとに、適用範囲の広い RC 平板の終局耐力推定式を提案している。すなわち、同式は、コンクリート破壊先行型試験体の中でも特に耐力の予測が困難とされてきた縦横配筋量が異なる RC 平板のみならず、せん断力以外に軸圧縮力を受ける RC 平板の耐力の推定に対しても有効に適用できることを示している。

以上のように本論文は、耐震壁の応力解析を行ううえで不可欠な RC 平板の力学性状に対して種々の新しい有効な知見を与えており、今後の RC 構造物の解析および設計法の発展に資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。