The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	角形鋼管ー高強度プレキャスト板合成柱の力学特性に関する研究
Author(s)	金, 喆煥
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38191
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、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	金（きむ）　喆煥（ちょるふあん）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　10752　号
学位授与年月日	平成5年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科建築工学専攻
学　位　論　文　名	**角形鋼管－高強度プレキャスト板合成柱の力学特性に関する研究**
論　文　審　査　委　員	(主査) 教　授　脇山　広三 (副査) 教　授　井上　　豊　　教　授　鈴木　計夫

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は，建設工事の生産性向上を主目的として提案された角形鋼管－高強度プレキャスト板合成柱（以下，ＳＰＣ合成柱と称する）の力学特性を実験的・理論的に解明したものである。

第１章は，角形鋼管－高強度プレキャスト板からなるＳＰＣ合成柱の概念および本研究の目的を述べている。

第２章では，高強度コンクリートに対する鋼繊維の補強効果について述べている。鋼繊維の形状種別と混入率をパラメータとし，鋼繊維補強高強度プレキャスト板の力学特性に関して実験的検討を行い，ＳＰＣ合成柱に用いられる高強度プレキャスト板の補強材として適切な鋼繊維を選定するとともに，その混入率と圧縮靭性やせん断強度との関係の定量化を図っている。

第３章では，ＳＰＣ合成柱に用いられる高強度プレキャスト板に適用可能な高強度頭付きスタッドを開発し，その溶接性や力学特性について実験的に検討している。高強度頭付きスタッドとしては，従来の41kg／㎟級のスタッドの1.5倍以上の強度を持つ70～80kg／㎟級の強度のスタッドを対象としている。高強度スタッドのせん断耐力は従来の頭付きスタッドより1.5倍程度増大しており，スタッドの破断によりスタッドのせん断耐力が決まる高強度コンクリートに対しては本数の低減の効果があることを確認している。

第４章では，ＳＰＣ合成柱のビーム・カラムの実験結果を示している。２章の結果より選定された鋼繊維で補強したプレキャスト板を３章で検討した高強度スタッドで角形鋼管に結合したＳＰＣ合成柱および純鉄骨柱を対象としている。ＳＰＣ合成柱の曲げ剛性，曲げ耐力は，同じ鉄骨断面の柱に比べて著しく増大しており，この傾向は軸力が大きいほど顕著であることと，また軸力が大きくなるとＳＰＣ合成柱の最大耐力時の変形は小さくなり，その後の耐力の低下も急激になることなど，ＳＰＣ合成柱の力学特性を実験的に解明している。

第５章では，４章の実験で得られたＳＰＣ合成柱の基本的な力学的諸特性を検討し，これらの力学特性の算定方法を提案している。また，ＳＰＣ合成柱の変形性能についても考案を加えている。すべての試験体における許容耐力および最大耐力は理論値に達しており，その算定法が適切であることを示している。また，ＳＰＣ合成柱ではプレキャスト板に圧壊が生じた後の耐力低下が比較的急激であり，基本的にはその剛性や耐力の大きさを活用した強度抵抗型の設計方針を採ることが望ましいと結論づけている。

第６章では，ＳＰＣ合成柱の弾塑性解析法を示しており，またコンクリートのように歪軟化型の応力度－歪度関係を呈する材料で構成される部材の要素長さを，修正 *Mohr-Coulomb* の破壊基準に基づいて決定する方法を提案して

いる。解析法としては有限要素解析法および架構解析のための簡略化された解析法の2種類である。解析結果と実験結果との比較を行い，上記の破壊基準に従うプレキャスト板の破壊域要素寸法を適用すれば，ＳＰＣ合成柱の最大耐力および耐力劣化域の挙動を精度よく追跡可能であることを示している。

第7章では，前章までの理論的・実験的検討結果に基づいてＳＰＣ合成柱架構の基本設計概念を提示し，ＳＰＣ合成柱および柱・梁接合部の設計法を示すとともに，ＳＰＣ合成柱架構と純鉄骨架構の試設計を行って両者の柱断面を比較し，ＳＰＣ合成柱架構では純鉄骨柱架構に比べてかなり鉄骨柱断面の軽減が可能であることを例証している。

第8章では，本研究で得られた結論をまとめるとともに，今後の研究課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

近年建築業界では，建築に携わる技術者の老齢化の問題や深刻な人手不足の問題などの状況下にあり，建設工事の効率化が強く望まれている。建設工事の生産性を向上させるためには建築構造躯体をプレファブ化することが必須の課題の一つである。本論文は，躯体のプレファブ化を図るために提案された角形鋼管－高強度プレキャスト板合成柱の力学特性を理論的・実験的に解明し，さらに合成構造架構の設計法を確立したものでその研究成果を要約するとつぎの通りである。

(1) 高強度プレキャスト板に対する鋼繊維の補強効果，すなわち圧縮，曲げ，せん断強度および靭性と鋼繊維の堆積混入率との関係を定量的に評価している。

(2) 頭付きスタッドの本数軽減のための高強度スタッドを開発し，その力学特性を明らかにしている。

(3) ＳＰＣ合成柱の曲げ剛性に及ぼす頭付きスタッドのずれ剛性の影響に対し，その算定方法を提示している。

(4) 軸力と曲げを受けるＳＰＣ合成柱の許容曲げ耐力および終局曲げ耐力の算定方法を提案しており，変形性能を定量的に評価している。

(5) ＳＰＣ合成柱の弾塑性解析法を示しており，コンクリートのように歪軟化型応力度－歪度関係を有する材料で構成された部材の要素長さを修正 *Mohr-Coulomb* 破壊基準に基づいて決定する方法を提案している。さらに，架構全体の静的・動的挙動を解析する際に有効な手段として，ＳＰＣ部材の簡易解析モデルを提案している。

(6) 理論的・実験的結果に基づいてＳＰＣ合成柱架構の設計概念を提示しており，またＳＰＣ合成柱および柱・梁接合部の設計法を確立している。

以上のように本論文は，角形鋼管－高強度プレキャスト板合成柱の力学特性を理論的・実験的に解明してその設計法を確立し，建築構造躯体のプレファブ化を可能したもので，鋼・コンクリート合成構造ならびに工業化建築の発展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があるものと認める。