

(継続課題)

NO. 33	技術開発 課題名	高性能・高耐久袖壁付き鉄筋コンクリート柱部材の研究開発 その3		
事業者	福井大学大学院工学研究科建築建設工学専攻：磯雅人，本間礼人 (株)クラレ 繊維資材事業部 産資開発部：小川敦久			
技術開発 経費の総額 (予定)	約20.2百万円	技術開発 の期間	平成22年度～24年度	
<input type="checkbox"/> 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発				

背景・目的
近年、建物の耐震安全性の向上、高寿命化、地震後の修復性などが叫ばれている。本研究では、高靱性、高修復性、高耐久性を有する袖壁付きRC柱を開発し、上記要求に答えるのと同時に、鉄筋コンクリートの建物の高度化に大きく貢献するものである。

■技術開発の概要■

本研究では、脆性的な挙動を示す従来型の袖壁付きRC柱の性能を大きく改善し、高い靱性を保有させ、地震時の損傷を軽減し、さらに高耐久性能とした袖壁付き鉄筋コンクリート柱部材を開発する。図1左に開発する高靱性・高耐久袖壁付きRC柱のアイデアを示す。上記性能を得るためのアイデアは、コンクリートの代替としてPVA-FRCを使用し、圧縮端部のコンクリートを拘束することである。以上の手法により、高性能・高耐久な袖壁付きRC柱部材を開発すると同時に、その設計手法を開発する。なお、本開発で対象とする袖壁付きRC柱の断面形状は、柱の両側に袖壁が均等に配置された袖壁付きRC柱を対象としている。また、袖壁を柱の片側または偏心・偏在させた断面形状への取り扱いやひび割れによる損傷評価については、他機関により受ける補助金等により開発を行い、効率的に開発課題を実施する予定である。

■本年度の技術開発の内容■

図1に本年度の技術開発の内容を示す。最終年度となる平成24年度では、平成22年度、平成23年度で得られた部材実験、中心軸圧縮試験並びに耐久性能試験のデータをまとめるとともに、それらのデータについて分析・検討を行い、高性能・高耐久袖壁付きRC柱の設計手法を開発する。また、同時に高耐久性能を得るためのPVA-FRCの標準調合とその性能を提示する。最後に、本設計法の妥当性を検証するために、平成23年度に定めた標準仕様のPVA-FRCを用いて部材実験および中心軸圧縮試験を行う予定である。

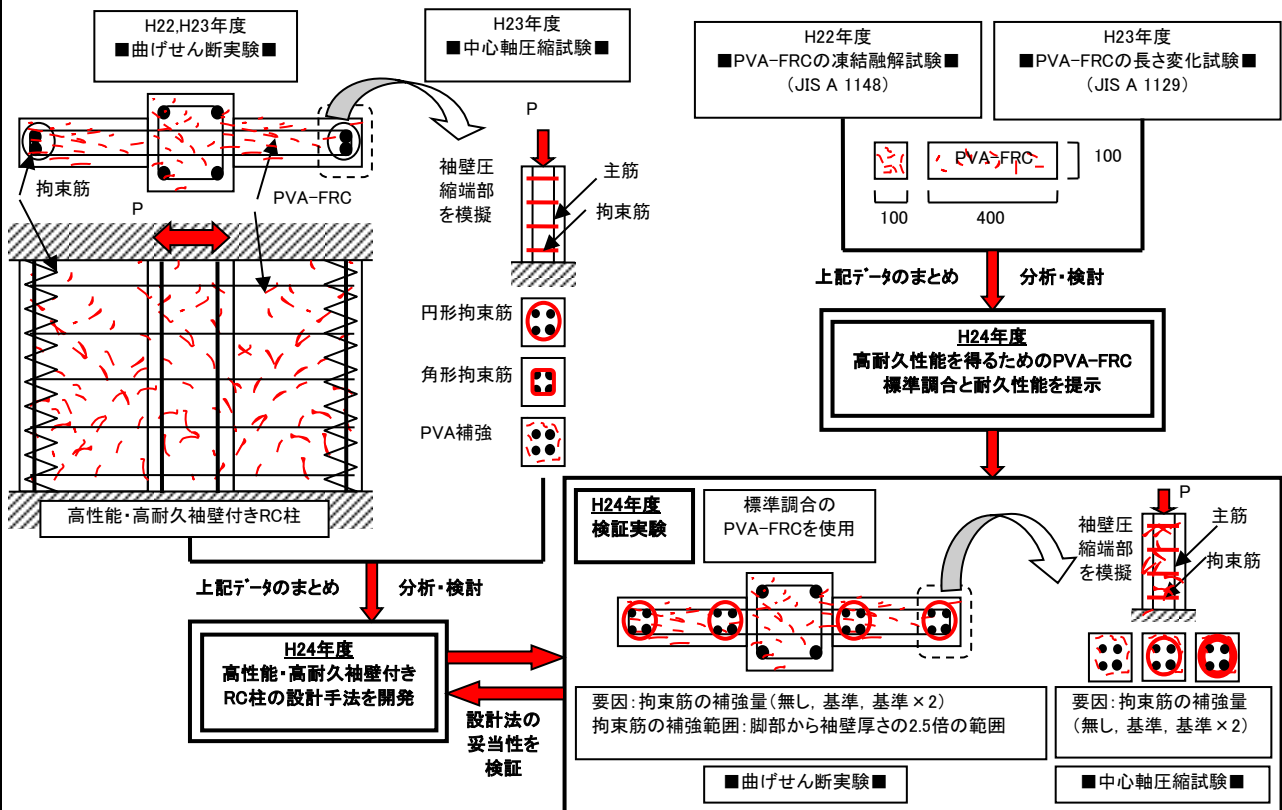


図1 本年度の技術開発の内容

■昨年度の成果■

平成23年度では、以下に示す(1), (2), (3)の実験を行った。

(1)「高性能・高耐久袖壁付きRC柱部材の曲げせん断実験」により得られた成果

図2に新規建物を想定した高性能・高耐久袖壁付きRC柱試験体の成果を示す。試験体数は、計8体である。変動要因は、その構造性能を定量的に評価するために①PVA繊維の有無、②コンクリート強度、③袖壁厚さ、④軸力、⑤袖壁圧縮端部の拘束筋形状の5要因を設定した。得られた知見を以下に示す。1) 袖壁圧縮端部の拘束筋形状を「矩形」から「円形」にすること、コンクリート代替としてPVA-FRCを使用すること、コンクリート強度および袖壁厚さを増加させることにより変形性能を向上できる。2) PVA繊維の架橋効果によりひび割れ幅が減少し、損傷を軽減できる。3) 軸力が増加すると変形性能は、脆性的となる傾向が認められた。

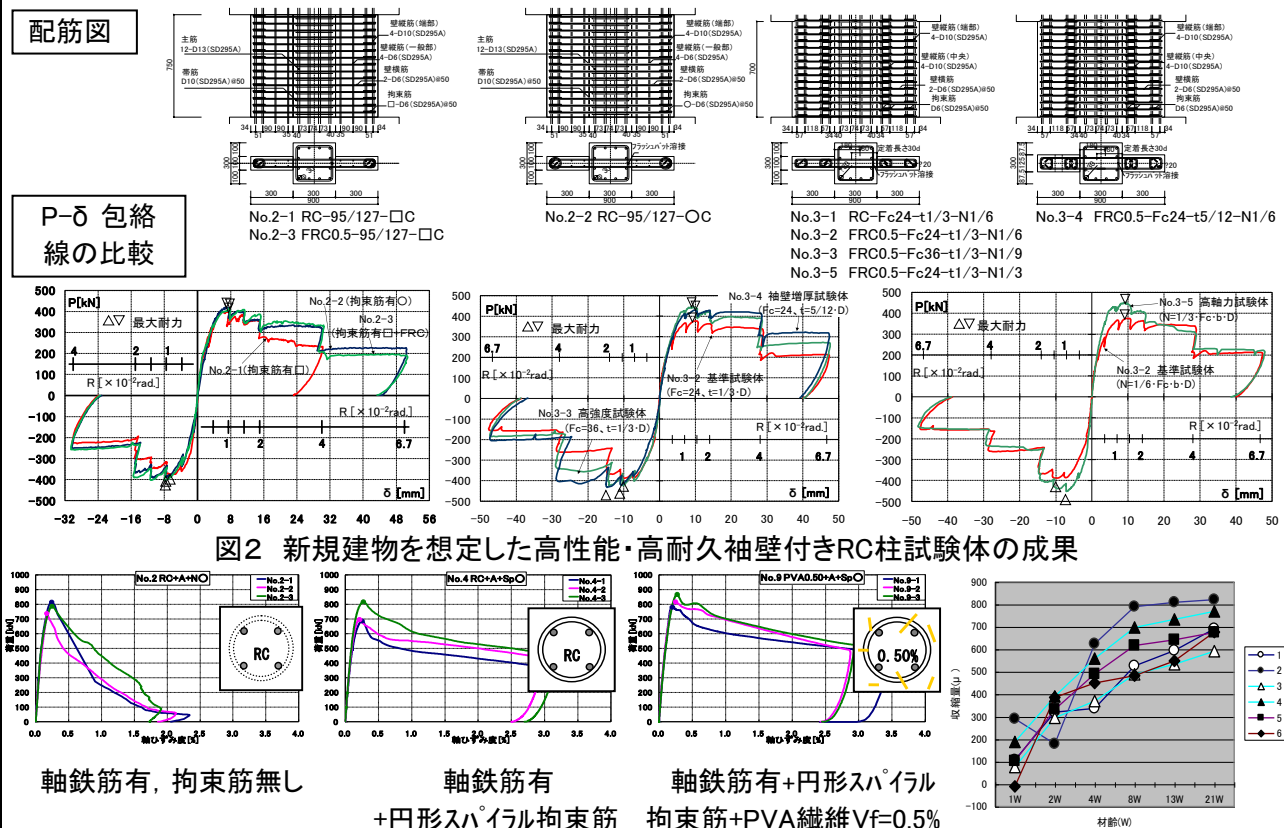
次に、既存建物の補強を想定した高性能・高耐久袖壁付きRC柱の成果を示す。試験体数は計3体である。変動要因は、①増設補強袖壁の有無、②袖壁に使用する材料(コンクリート、PVA繊維補強モルタルの2種類)の2要因である。得られた知見を以下に示す。1) 本開発で提案する鉄筋コンクリートおよびPVA繊維補強モルタルによる袖壁増設補強RC柱は、既存の独立柱と比較して、耐力および変形性能を大きく向上できることが示された。

(2)「袖壁圧縮端部を模擬した中心軸圧縮試験」により得られた成果

圧縮力と軸ひずみ度との関係の一例を図3に示す。本試験では、袖壁付きRC柱の袖壁圧縮端部を模擬した角柱試験体の中心軸圧縮試験を行い、その有効な配筋方法および圧縮靱性を高めるためのPVA-FRCの調合について検討を行った。変動要因は、軸鉄筋の有無、拘束筋の有無および形状、PVA繊維の体積混入率であり、要因の組み合わせにより10種類の試験体を製作した。また、試験体のばらつきに配慮して、各種類ごとに同じ試験体を3体製作した。得られた知見を以下に示す。1) 拘束筋の配置、PVA繊維の混入、またはそれら両者の組み合わせにより、圧縮靱性が向上できる。2) PVA繊維の混入により、カバーコンクリートの剥落が抑制され、損傷が軽減できる。3) 繊維混入量は施工性と繊維の補強効果を勘案して、 $V_f=0.5\%$ 程度が適切である。

(3)「PVA-FRCの長さ変化試験」により得られた成果

図4にPVA-FRCの各調合の乾燥収縮による長さ変化試験の結果を示す。No. 1とNo. 2は繊維混入なし、No. 3とNo. 4はPVA繊維を0.5%混入、No. 5は0.75%、No. 6は1.0%の混入したものである。また、図中白抜きのデータ(No. 1とNo. 3)は繊維と収縮低減剤を併用したものである。一部のデータに乱れがあるが、1) おおむね繊維混入量が増加するにしたがい、収縮量の低減が見られ、繊維無混入のNo. 2を除き、全ての収縮量が 800μ 以下となっている。2) No. 1とNo. 2およびNo. 3とNo. 4の組み合わせに見られるように、繊維混入量が少なく、収縮量の多い調合であっても、収縮低減剤の併用により、収縮は大幅に低減できることの知見を得た。



総評

当初に計画された成果が着実に得られている。