

RC造建築構造部材のひび割れ長さ進展過程 簡易可視化モデルの開発

はじめに

地震で建物に被害が出たら、直すのにいくらかかるの？

⇒ RC造建築構造物の補修費用の推定 (単価 $\propto f$ (ひび割れ幅), 総額 $\propto f$ (ひび割れ長さ))

⇒ これまで「ひび割れ幅」の研究事例は多かったが、「ひび割れ長さ」の研究事例・資料が少ない

試験体概要

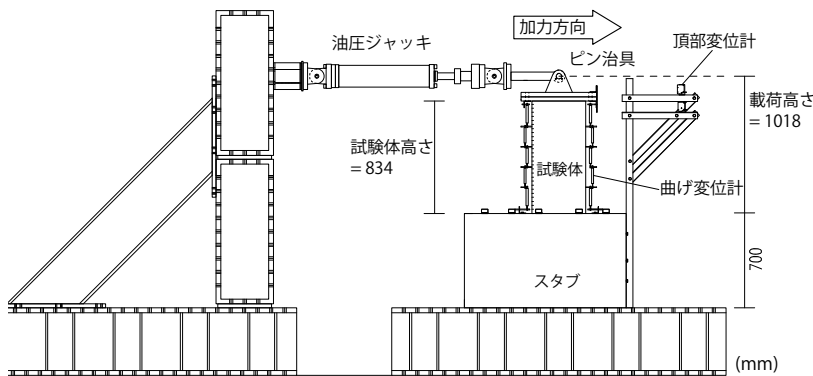


図1 荷重装置図



写真1 試験体全景

表1 材料諸元およびせん断余裕度

	コンクリート($F_c: 24$)		鉄筋()内は規格				*せん断余裕度
	圧縮強度 (N/mm^2)	引張強度 (N/mm^2)	主筋 ・引張主筋比(%)	主筋降伏強度 (N/mm^2)	補強筋間隔(mm) ・補強筋比(%)	補強筋降伏強度 (N/mm^2)	
F-60	30.5	2.2	8-D13 0.67	412.8 (SD295)	D6@60 0.49	417.8 (SD295)	2.21
F-90	32	2.4		D6@90 0.33	387 (SD345)	1.98	
FS-90	32.5	1.9	8-D16 1.04	568.8 (SD490)	$\Phi 9@90$ 0.66	358.1 (SR235)	1.14

*荒川(mean)式による

約1/2スケール縮小梁試験体 (計3体)

→ 曲げ・曲げせん断ひび割れの開閉が卓越するF-60試験体, F-90試験体

→ せん断ひび割れの開閉が卓越するFS-90試験体

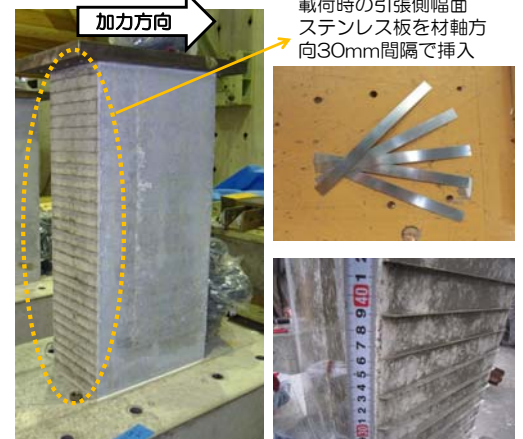
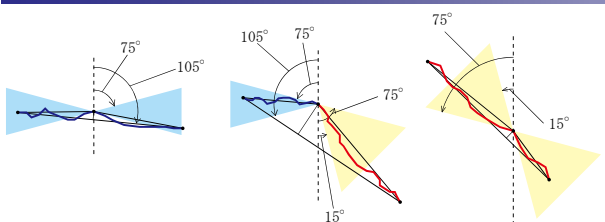


写真2 初期ひび割れ制御プレートの導入

ひび割れ計測



曲げひび割れ 曲げせん断ひび割れ 純せん断ひび割れ

図2 ひび割れ進展角度によるひび割れの分類



写真3 ひび割れ図の作成



写真4 ひび割れ幅の計測

実験結果 / 荷重 - 変形関係

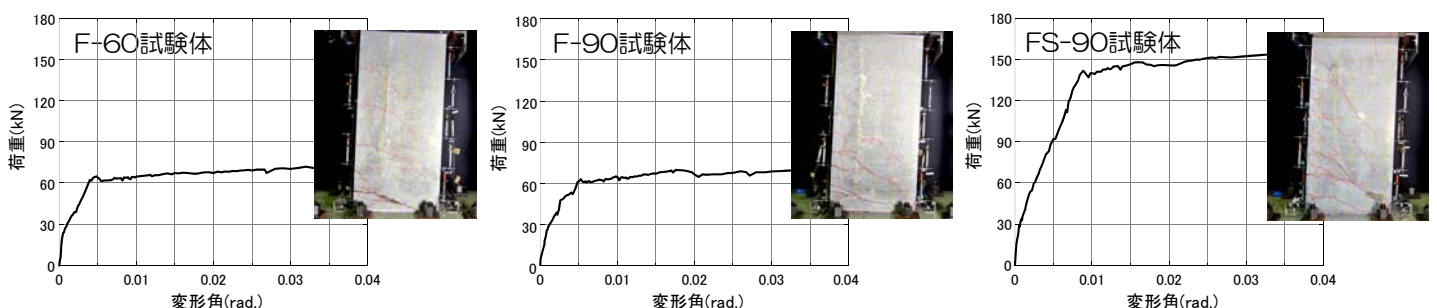


図3 荷重-変形関係 / 部材角4%時破壊状況

RC造建築構造部材のひび割れ長さ進展過程 簡易可視化モデルの開発

実験結果 / 平均曲げひび割れ間隔 S_{av}

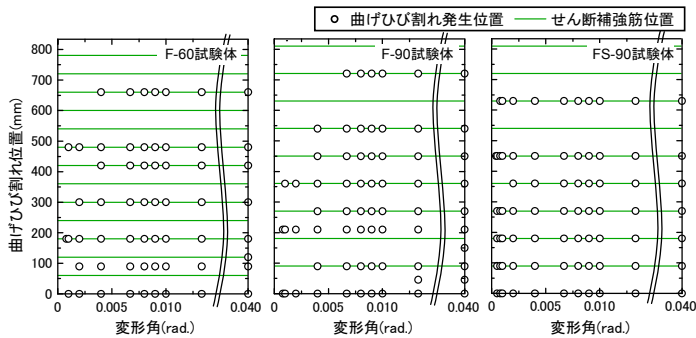


図4 曲げひび割れ発生位置の推移

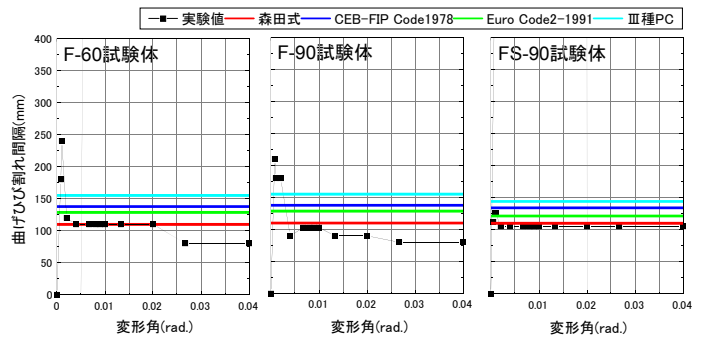


図5 平均曲げひび割れ間隔の推移

実験結果 / ひび割れ長さの進展

(1) F-60試験体

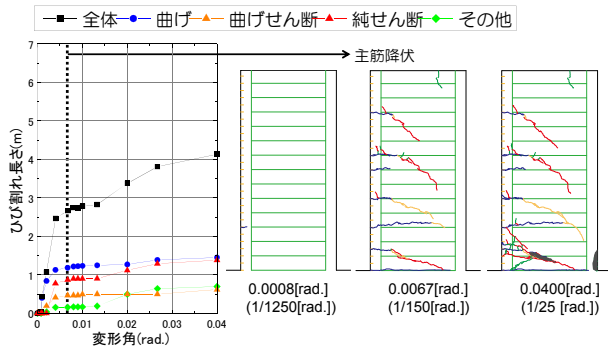


図6 ひび割れ長さ進展状況 (実験結果)

(2) F-90試験体

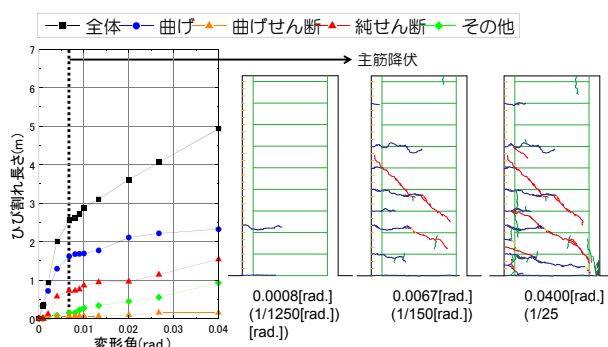


図7 ひび割れ長さ進展状況 (実験結果)

(3) FS-90試験体

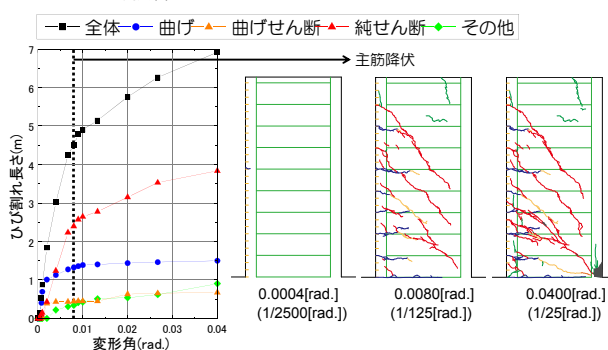


図8 ひび割れ長さ進展状況 (実験結果)

ひび割れ長さ進展評価手法の開発

曲げせん断ひび割れを2折線化して評価

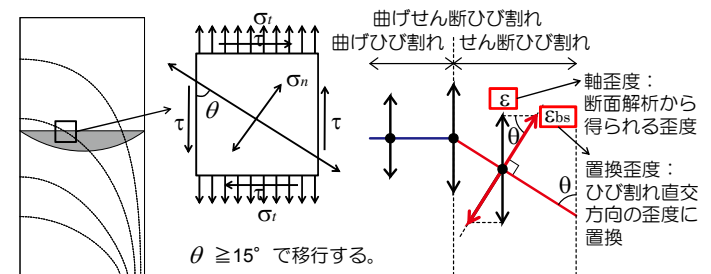


図9 ひび割れ角度移行点の設定 図10 ひび割れ判定用歪度の設定

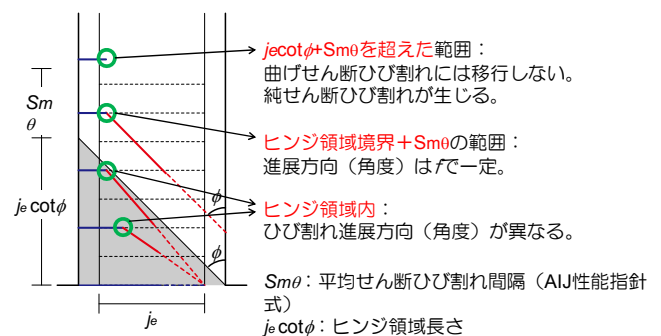


図11 ひび割れ角度移行点の存在領域設定

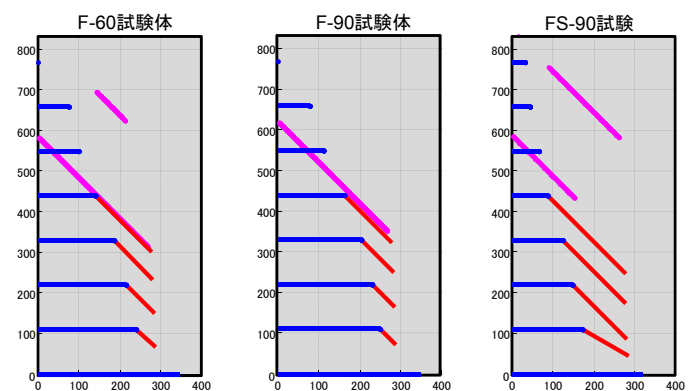


図12 ひび割れ進展解析例 (可視ひび割れ規準 200μ , 部材角 $0.02[\text{rad}]$ 時)

今後の課題

- 引張軟化領域においてfracture process zoneから可視ひび割れにいたる限界値の検証
- ひび割れ発生位置推定における、弾性域モーメント勾配に対する純引張モード (Bromsの副次ひび割れ) の影響の検証
- せん断ひび割れ (斜めひび割れ) 進展におけるフラクタル次元に応じたひび割れ長さ増加係数の検証