

# 修正圧縮場理論と幾何学的部材変形モデルによるRC壁部材の損傷量推定に関する研究

東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻 適応設計工学研究室

Takahashi Lab.

## はじめに

近年、建築物の長寿命化も相まって、建築構造物の安全性を担保するだけでなく、環境問題や経済的な観点から修復性能や損傷量（ひび割れ幅、長さ、剥落面積などの）評価に関する検討が進められている。しかし、RC造壁部材について柱・梁部材と比較して実験的研究は少なく、また簡便な推定手法の提案はあまりなされていない。

⇒ Collinsらの提案したせん断解析手法の一種である修正圧縮場理論と幾何学的部材変形モデルを用いてRC造壁部材のひび割れ間隔・ひび割れ幅に着目した損傷量推定を行う。

## RC造耐震壁静的載荷実験

### ■ 対象試験体

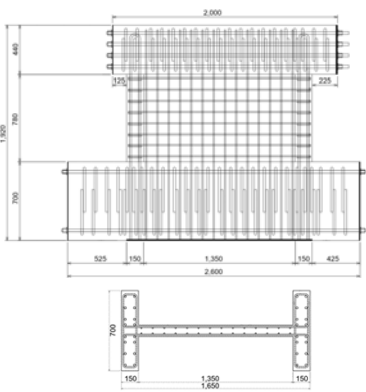
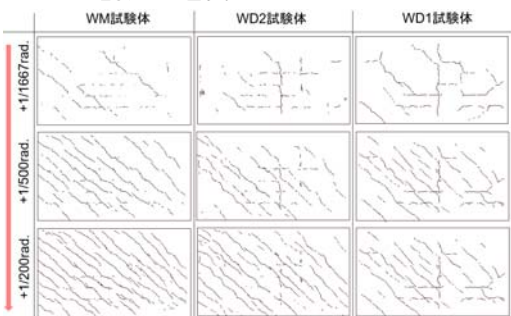


表 試験体諸元

試験体	WM試験体	WD2試験体	WD1試験体
内法高さ	780mm		
フランジ壁	B×D 700×150mm		
主筋	16-D16( $p_f=2.8\%$ )		
帯筋	2-D10@100( $p_w=0.95\%$ )		
ウェブ壁	壁厚 100mm		
全長	1650mm		
壁筋	D10@100ダブル(縦横)		
M/QD	0.67		
N/BD $\sigma_c$	0(軸力なし)		
養生方法	シールド	暴露(ウェブ壁表面のみ)	
打設日	H29/6/28		
加力日	H29/10/5, 6	H29/10/12, 13	H30/3/6, 7
コンクリート圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	35.5	34.3	38.7

養生条件の異なる3試験体  
材料強度、初期ひび割れに差異がある。  
➢ 一般に、養生期間が長くなるとコンクリートの強度は上昇する。  
養生方法が暴露であると乾燥収縮ひび割れが発生し、同じ期間であっても初期ひび割れに違いが生じる。

### ■ ひび割れの進展



➢ 部材角の増大につれてひび割れが進展する（本数の増加、ひび割れの伸長）。  
➢ ある程度変形が大きくなると、それ以上ひび割れは進展しなくなる（定常状態）。

## 解析手法

### ■ 修正圧縮場理論 (Collins et al. 1986)

各変形状態における各方向ひずみ、せん断力を算出できる手法。

ひび割れ間隔  $l_{cr}$ 、ひび割れ幅  $w$

損傷-部材角関係

現行の算定式では、定常状態におけるひび割れのみを評価。

→各変形状態に対応した損傷量推定

(\*) ひび割れ定常状態…変形が進んでもひび割れが進展しない状態。

### ■ ひび割れ進展仮定

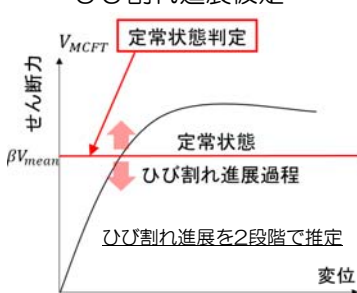
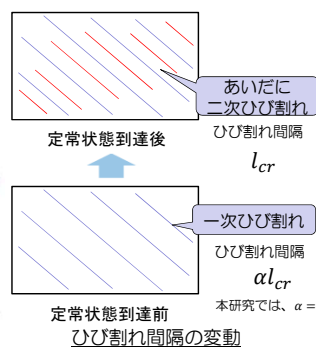


図 ひび割れ進展



### ■ 部材変形モデル

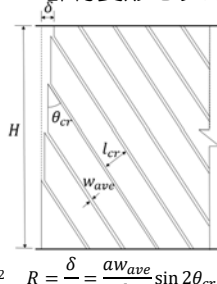
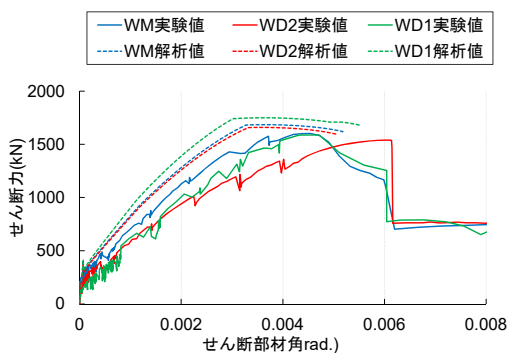


図 損傷-変形角関係モデル

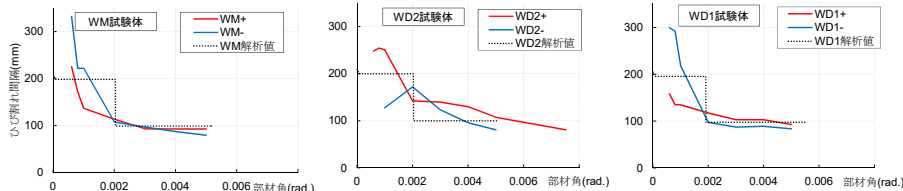
## 平均ひび割れ間隔、ひび割れ幅の推定

### ■ 荷重-部材角関係

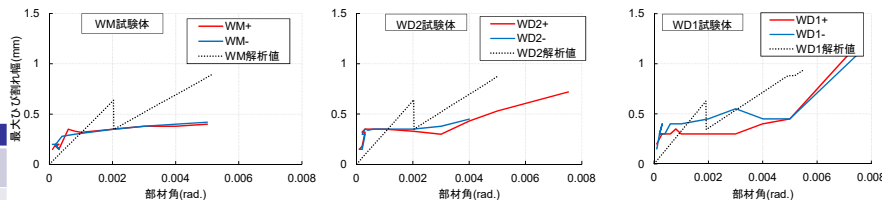


	WM試験体	WD2試験体	WD1試験体
実験値	1604kN 0.0045rad.	1541kN 0.0061rad.	1587kN 0.0051rad.
解析値	1684kN 0.0035rad.	1659kN 0.0035rad.	1749kN 0.0036rad.

### ■ 平均ひび割れ間隔-部材角関係



### ■ 最大ひび割れ幅-部材角関係



➢ 最大耐力、剛性ともに過大評価する傾向が見られるが、概ね推定可能であることが確認された。

➢ ひび割れが定常状態に移行する部材角および定常状態時のひび割れ間隔を概ね推定可能であることが確認された。  
➢ ひび割れの拡幅し始める部材角は概ね一致しており、ひび割れの拡幅傾向も推定可能であることが確認された。