

津波荷重を想定した面外加力を受けるRC造壁部材の耐震性能に関する実験的研究

はじめに

津波で面外損傷を受けたRC壁部材の被災度区分判定基準における損傷度評価は、実験データの統計的裏付けによって定められたものではない。実際、RC壁が面外力を受けた後の耐震性能に関する研究は非常に少ない。

津波外力によるRC壁部材の面外損傷が残存耐震性能に与える評価を実験的に検討した。

実験概要

■ 試験体

2つの試験体で検討

①WOI試験体

面外加力 (Out-of-plane) → 面内加力 (In-plane)

津波荷重を想定した損傷の後、正負交番繰り返し載荷

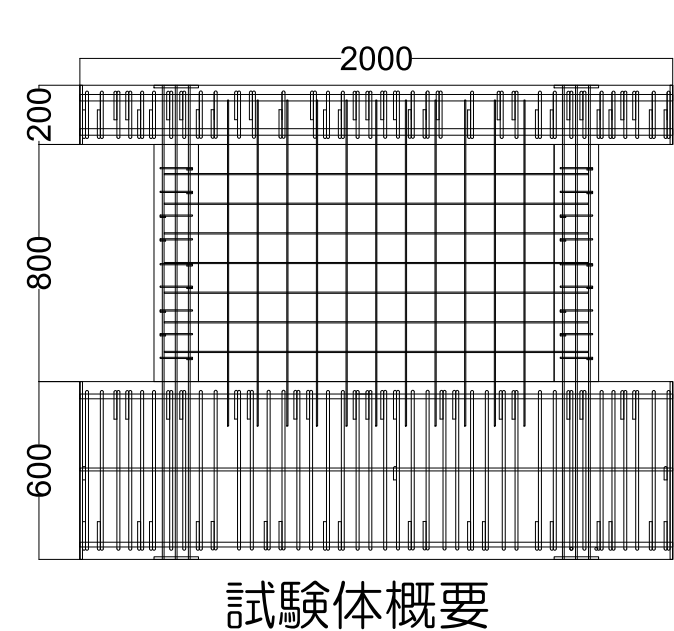
津波損傷による残存耐震性能評価

②WIO試験体

面内加力 (In-plane) → 面外加力 (Out-of-plane)

地震荷重を想定した損傷の後、面外押切載荷

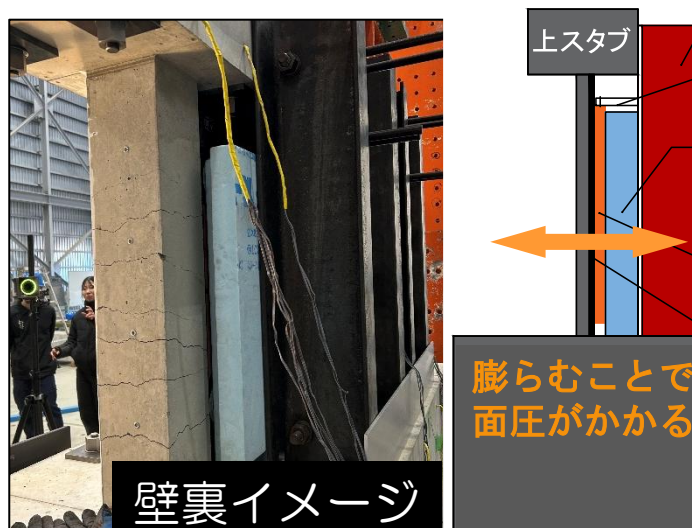
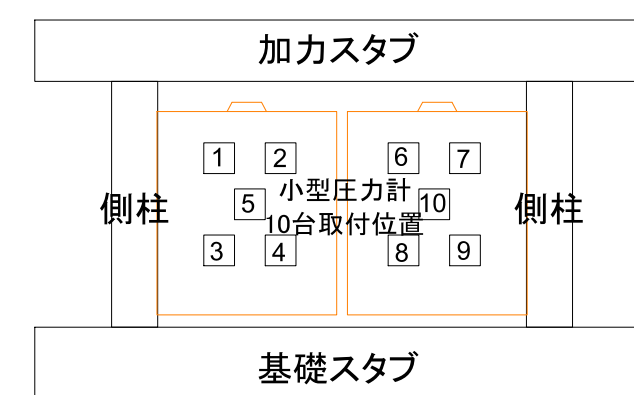
地震損傷による残存耐面外力評価



壁	配筋	L×H×t	1200×800×40
		縦筋	D4@100(SD295)
柱	配筋	B×D	150×150
		主筋	8-D6(SD295)
コンクリート		補強筋	D4@80(SD295)
		圧縮強度	26.0(N/mm²)
		割裂強度	2.87(N/mm²)

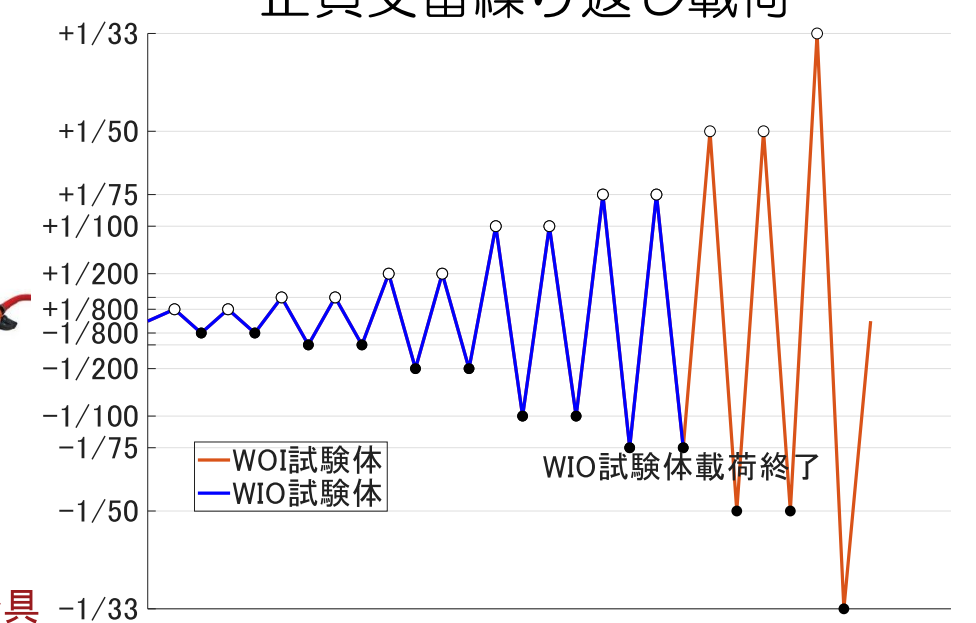
■ 面外加力方法

エアバックを用いて等分布に面圧を与えることで津波荷重を想定



■ 面内加力方法

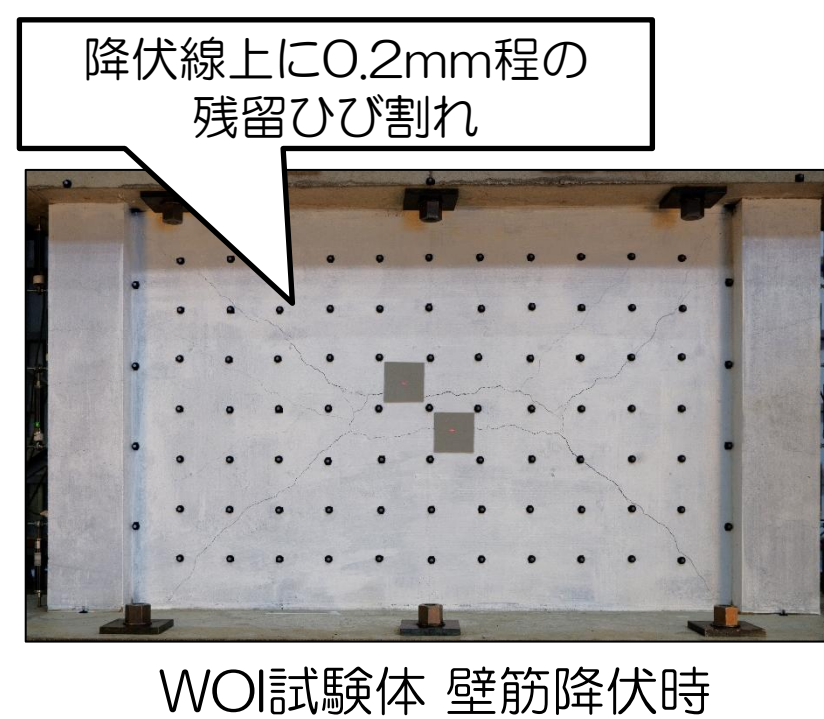
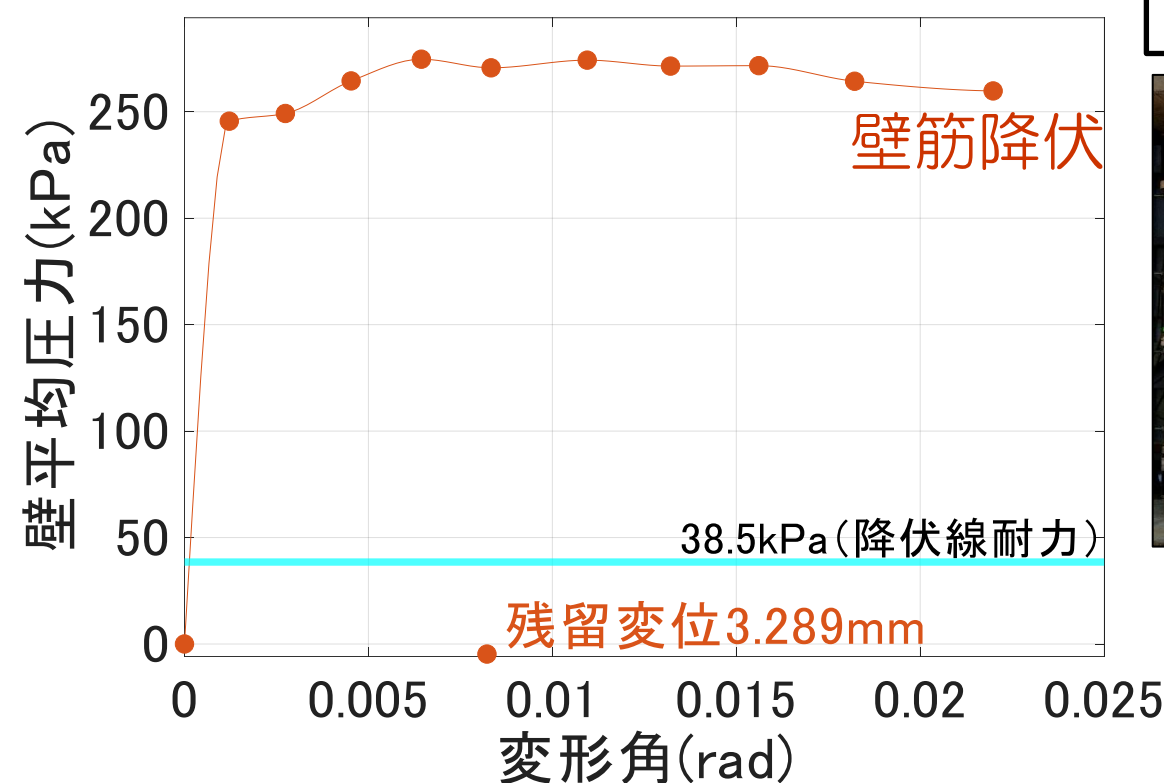
正負交番繰り返し載荷



面外試験結果

■ WOI試験体（面内損傷未経験）

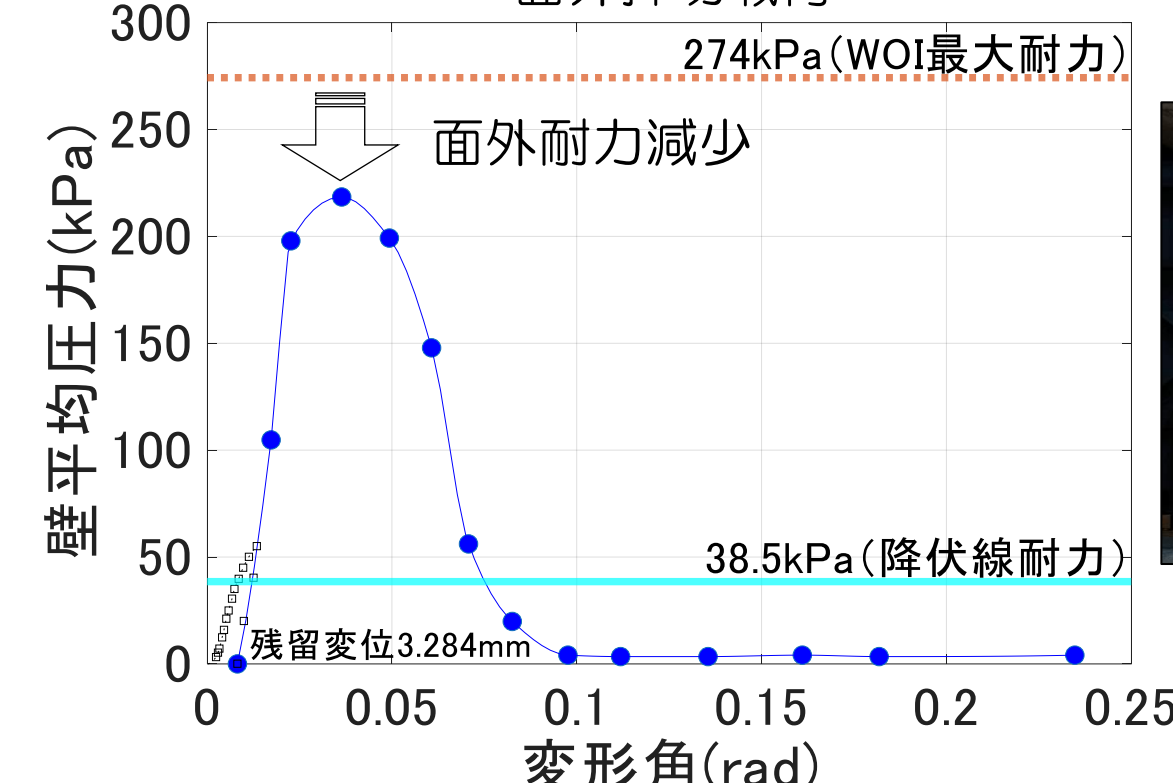
壁筋降伏までの面外載荷



WOI試験体 壁筋降伏時

■ WIO試験体（面内損傷1/75radまで経験）

面外押切載荷

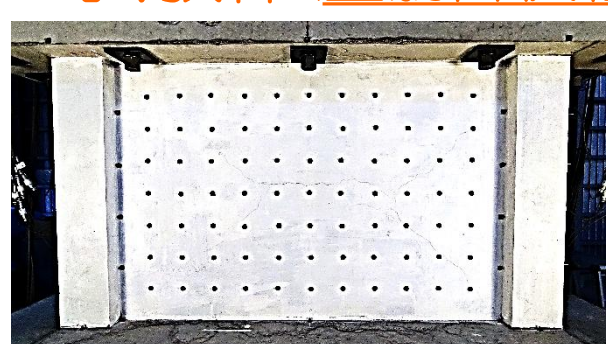


WIO試験体 押切時

地震荷重で安全限界を想定した損傷（1/75rad.）を経験したあとでは、面外耐力が20.5%減少すること、および、面外剛性も低下することが確認された。

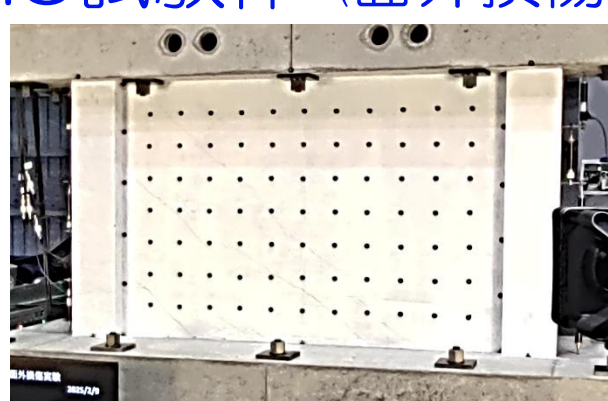
面内試験結果

■ WOI試験体（壁筋降伏程度の面外損傷経験）

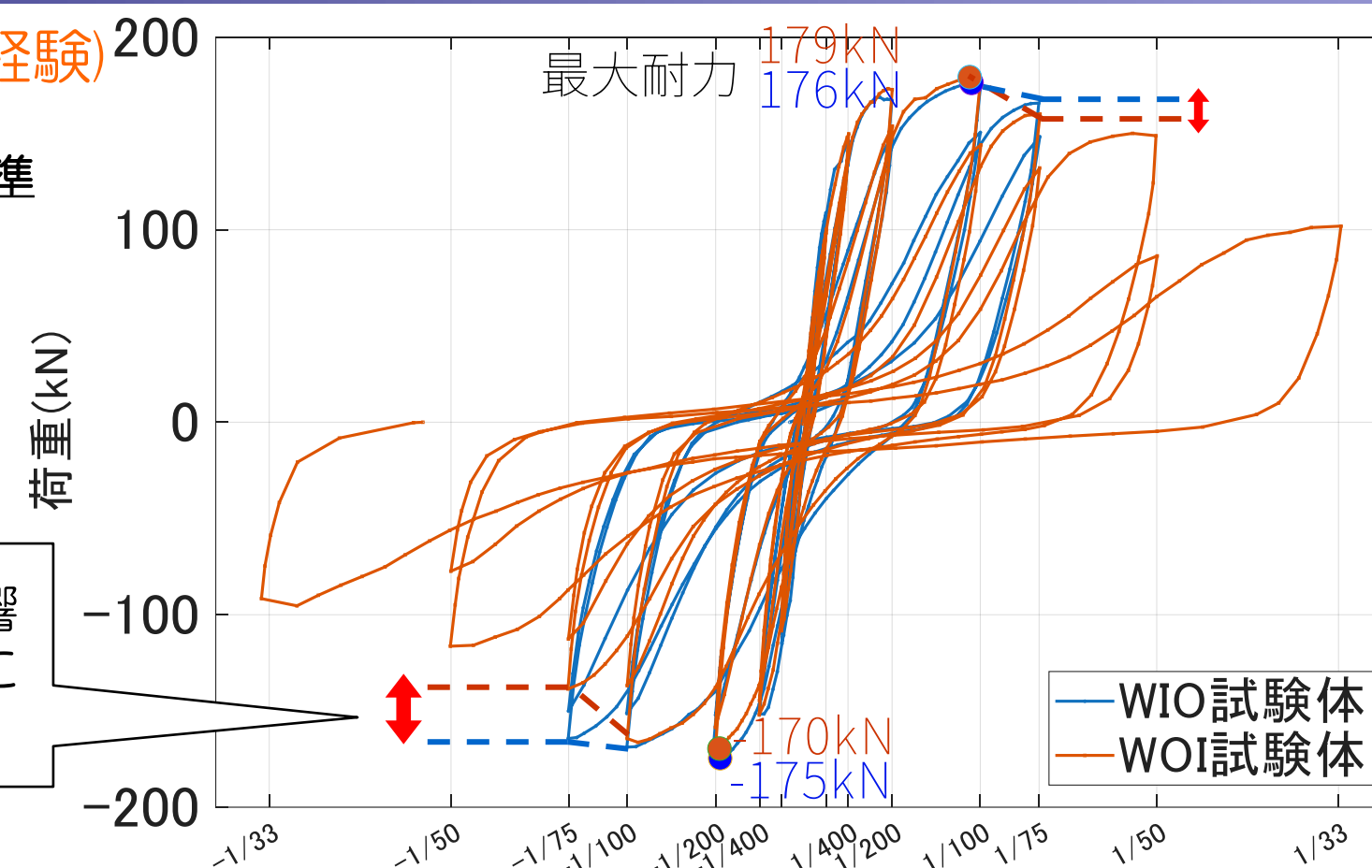


被災度区分判定基準 損傷度Ⅲ程度

■ WIO試験体（面外損傷未経験）



面外損傷の影響が靱性能低下に現れている



両試験体を比較した際、面外損傷（今回損傷度Ⅲ程度の壁筋降伏域までの損傷）による最大耐力の変化は見られなかった。

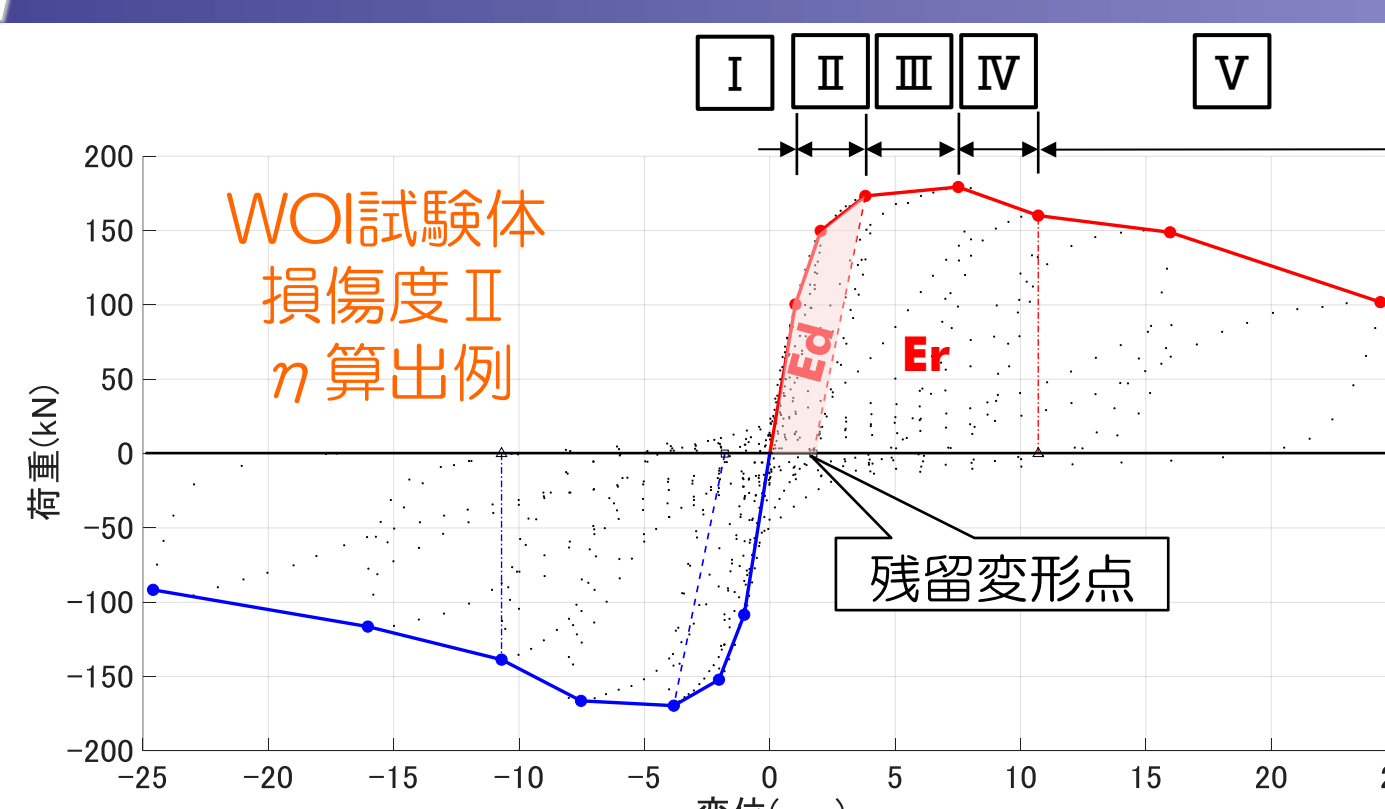
最大耐力後のサイクルに着目すると、WOI試験体のほうがより大きく耐力低下しており、面外損傷の影響は靱性能低下として現れる可能性が示唆された。

耐震性能低減係数 η

■ 耐震性能低減係数

$$\eta = \frac{E_r}{E_d + E_r}$$

E_r : 残存エネルギー吸収能力
 E_d : 部材が消費したエネルギー



損傷度	I (Ⅲ)	II (Ⅲ)	III	IV	V
被災度区分判定基準	0.95	0.6	0.3	0	0
WIO (面外損傷なし)	η	0.9950	0.8453	0.4627	0.1880
WOI (面外損傷あり)	η (正側)	0.9933	0.8280	0.4618	0.1724
WIO (面外損傷なし)	η (負側)	0.9933	0.8297	0.4381	0.2360
WOI (面外損傷あり)	η (負側)	0.9890	0.8079	0.4410	0.1607

面外方向に損傷度Ⅲ程度の損傷の有無に関わらず、壁の残存耐震性能を判定する耐震性能低減係数 η は、両試験体ほぼ同じであった。現行の被災度区分判定基準は面外損傷を受けたRC造壁の残存耐震性能を過小評価している可能性が高い。