

V-106

鉄筋コンクリート耐震壁の非線形
有限要素解析

（協電力計算センター 正会員 安 則隆
電力中央研究所 正会員 遠藤 孝夫
（協電力計算センター 正会員 川原場博美

1. はじめに

鉄筋コンクリート（RC）構造物の耐震設計の合理化を図るためには、RC構造物の荷重～変位関係や終局性状を正確に予測できる解析手法の確立が必要である。

本報告は、RC要素を弾塑性解析プログラムに組み込み、このプログラムをRC耐震壁に適用する場合の各解析条件の影響を評価するとともに実験結果と比較し、その適用性を検討したものである。

2. プログラムで考慮する条件

解析対象の耐震壁と作成したプログラムで用いる有限要素モデルは前報¹⁾のとおりで（図-1）、この要素はコンクリートと鉄筋を層状に重ね、コンクリートのひびわれ発生や圧壊を平均的に評価するものである。このプログラムでは、コンクリートの応力～ひずみ関係やひびわれ発生応力、テンションスティフニング特性およびコンクリートのひびわれ発生条件を任意に選べるようになっている。耐震壁の荷重～変位関係に及ぼすこれらの解析条件の影響を数値シミュレーションにより検討するとともに、実験値と比較した。解析条件を図-2～図-5に示す。また、解析例を表-1に示す。

3. 解析結果

数値シミュレーションの結果を図-6～図-9に示す。これらより、ひびわれの発生したコンクリートの応力～ひずみ関係の相違が、耐震壁の全体剛性と終局耐力に一番大きく影響を及ぼすことが明らかとなった。また、コンクリートのひびわれ発生応力の相違は、耐震壁の曲げひびわれ発生荷重、柱主鉄筋降伏荷重およびコンクリートの圧壊荷重に影響を及ぼし、テンションスティフニング特性の相違は、ひびわれ発生後の

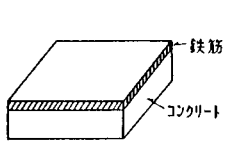
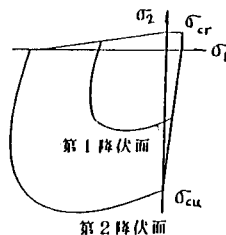
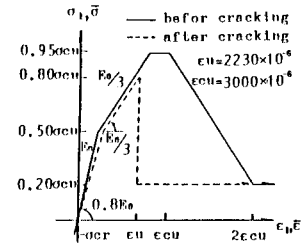


図-1 RC要素



(a) BE-1



(a) SS-1

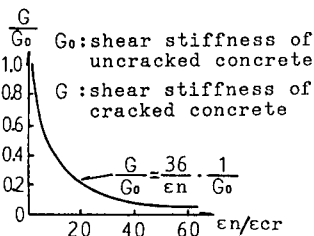
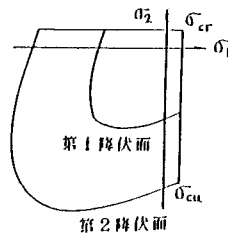
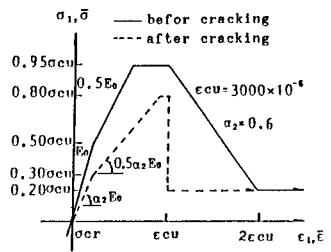


図-4 せん断伝達剛性
(ST-1)



(b) BE-2



(b) SS-2

図-2 コンクリートの
ひびわれ降伏条件

図-3 コンクリートの
応力～ひずみ関係

耐震壁の全体剛性に大きな影響を及ぼすが、終局耐力へは影響しないこと、さらにコンクリートの圧縮・引張領域におけるひびわれ発生条件の相違は、耐震壁の全体挙動にほとんど影響を及ぼさないという結果が得られた。

解析と実験との比較よりコンクリートの一軸応力～ひずみ関係をSS-2とし、Collinsの式によるひびわれ強度を用い、さらに、テンションスティフニング特性としてTS-3を用いた組み合わせが最適な解析条件となった。

4. あとがき

今後は本プログラムをさらに他のRC耐震壁に適用する予定である。

参考文献

加藤治、遠藤孝夫：鉄筋コンクリート壁の弾塑性解析、土木学会第41回年次学術講演概要集第5部、PP151～PP152、昭和61年11月

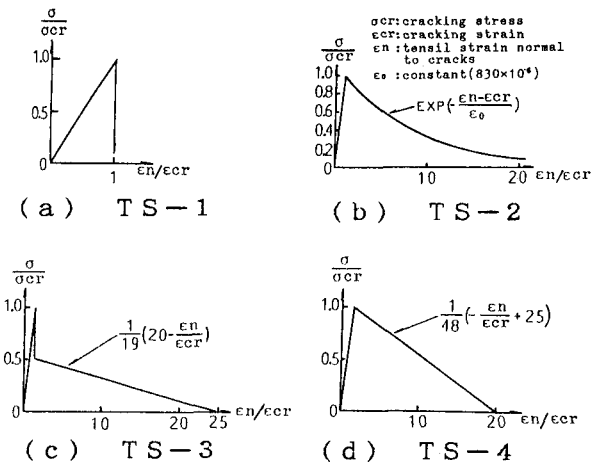


図-5 テンションスティフネス特性

表-1 解析例

試験体	解析例	コンクリートの降伏面とひびわれ面	ひびわれ発生応力 σ_{cr} (kg/cm ²)	コンクリートの一軸応力～ひずみ関係	コンクリートのテンションステイニング特性	ひびわれ面でのせん断伝達特性
#1"	A-1	BE-1	23.6	SS-1	TS-1	ST-1
	A-2		23.6			
	B-1		23.6			
	B-2		18.2			
	C-1		23.6	SS-2	TS-3	
	C-2		18.2			
	D-1		23.6			
	D-2		18.2			
	E		18.2	SS-2'	TS-4	
	F		18.2			

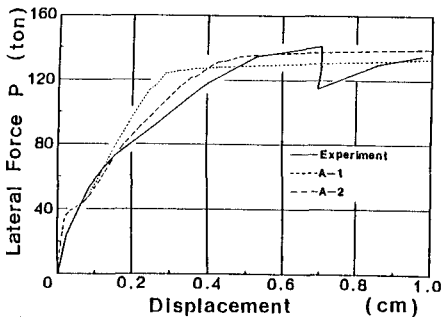


図-6 荷重～変位関係

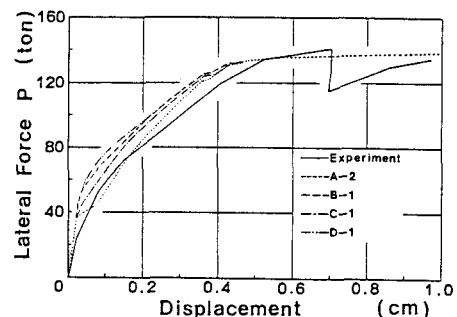


図-7 荷重～変位関係

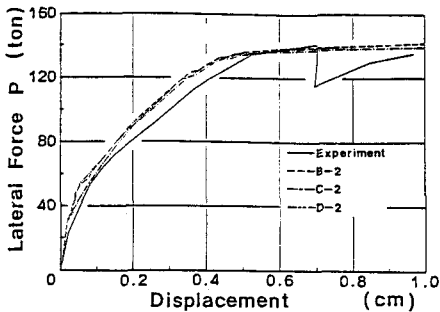


図-8 荷重～変位関係

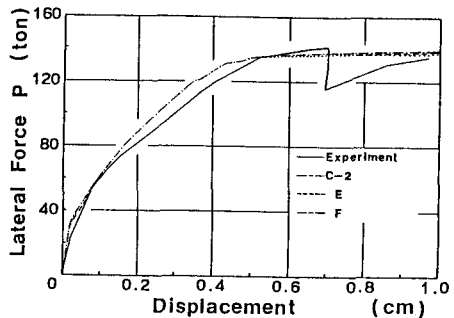


図-9 荷重～変位関係