

RC 部材の靱性について

木更津工業高等専門学校環境都市工学科 学生会員 ○番匠 真司
 木更津工業高等専門学校環境都市工学科 正会員 石田 博樹
 木更津工業高等専門学校環境都市工学科 学生会員 米元 佑介

1. はじめに

1995年1月17日未明に起きた阪神・淡路大震災では大地震によって大きく塑性域に入った骨組みの変形能力としての挙動が計算等によって把握されていなかったためコンクリート橋脚の多くがせん断破壊により甚大な被害を受けた。そこで筆者らは実験を通して鉄筋コンクリート部材の靱性率、および変形能力に着目し研究を行ってきた。本報では有限要素法解析ソフト UC-Win/WCOMD を用いたときの解析結果の有効性について報告する。

はモデルにしている実験のパラメータと同じ値を設定した。

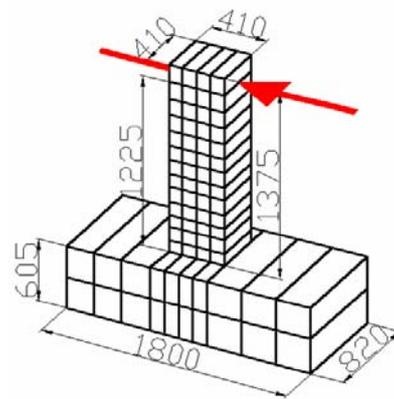


図-1 Type1 解析供試体の形状・寸法 (単位: mm)

2. 解析方法

(1) 解析ソフト

本研究で使用される有限要素法解析ソフトは、東京大学コンクリート研究室で開発された RC 構造の非線形動的解析 UC-Win/WCOMD である。

(2) 解析モデル

供試体は2種類用意し、それぞれ Type1、Type2 とした。寸法は図-1、図-2 に示す。

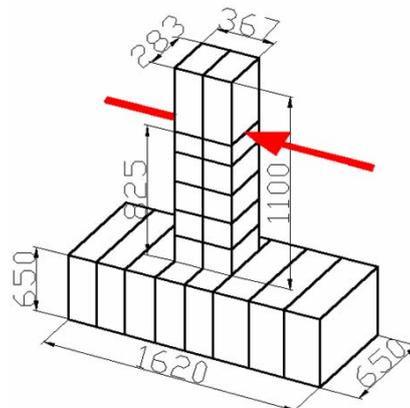


図-2 Type2 解析供試体の形状・寸法 (単位: mm)

(3) 解析条件

使用材料のパラメータを以下の表-1 に示す。

Type1 の軸方向鉄筋比は 2.04%、帯鉄筋比は 0.55%。Type2 の軸方向鉄筋比は 0.64%、帯鉄筋比は 0.36%である。Type1 のせん断スパン比 (a/d) は 3.5、Type2 は 2.5 である。Type1 の軸方向鉄筋定着長は 545mm、Type2 の軸方向鉄筋定着長は 613mm である。これらの解析条件

表-1 使用材料の力学的性質

		鉄筋			コンクリート
		主鉄筋	帯鉄筋		
Type1	品種・寸法	SD345 D19	SD345 D13	圧縮強度	29.6 N/mm ²
	降伏点	410 N/mm ²	423 N/mm ²	引張強度	2.93 N/mm ²
Type2	品種・寸法	SD345 D16	SD295 D6	圧縮強度	27.4 N/mm ²
	降伏点	445 N/mm ²	441N/mm ²	引張強度	2.73N/mm ²

3. 靱性率

耐震性能の基準である、靱性を定量的に評価するために靱性率が一般的に用いられている。靱性率は次式で表される。

$$\mu = \delta u / \delta y \quad (4.2.1)$$

ここで

μ : 靱性率

δu : 終局変位

δy ; 降伏変位

4. 靱性率評価式

本研究では表-2 に示した靱性率評価式から靱性率を算出し、解析結果と比較した。

表-2 各靱性率評価式の計算結果

	靱性率評価式(土木学会)	檜貝らの靱性率評価式
	$\mu = \frac{12(0.5V_{cl} + V_{sd})}{V_{nu}} - 3$ $V_{cl} = 0.9 f_{cl}^{0.3} (10^3/d)^{0.4} (100\rho_w)^{0.3} b_w d$ $V_{sd} = \frac{A_w f_w j d (\sin\alpha + \cos\alpha)}{s}$	$\mu = 1 + 1.43(100\rho_f)^{-1.05} (d/d)^{0.515} (V_j/V_s)^{-0.712} + 0.6(\rho_w f_w - 2)$ $V_s = 0.94 f_c^{0.3} (0.75 + 1.4 d/a) ((100\rho_f)^2 + (100/d)^2 - 1)$
Type1	12.38	7.32
Type2	10.19	17.08

5. 結果

解析の結果、荷重変位曲線は図-3、図-4 となった。靱性率は Type1 が 7.0、Type2 が 8.0 となった。これらの過去の実験値ではそれぞれ 7.20、7.92 である。また、評価式による靱性率はいずれの値をも上回ったので評価式によって算出された靱性率は実験や解析よりも大きく評価されることがわかった。本解析では実験値とほぼ同等の値を得られた。しかし、実験によるグラフは逆S字型であることに対して、解析によって求められたグラフは紡錘型である。これは本解析ソフトが帯鉄筋の配置を設定することができないため鉄筋量に応じて均等配分がなされていることが原因だと思われる。このことから靱性率の算定は

キーワード：靱性、RC 部材、交番繰り返し載荷

連絡先：千葉県木更津市清見台東 2-11-1 木更津工業高等専門学校

高い精度で行えるが、グラフの総面積から算出するエネルギー吸収量は近似する値を得られないことがわかった。

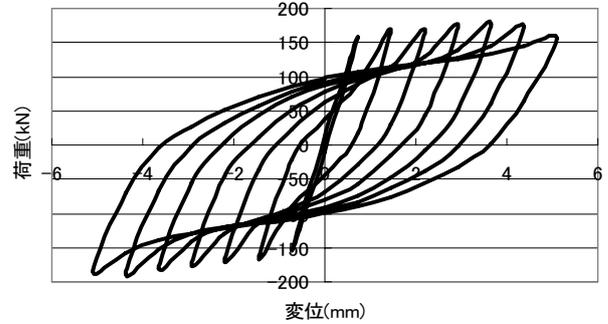


図-3 Type1 の荷重 - 変位曲線

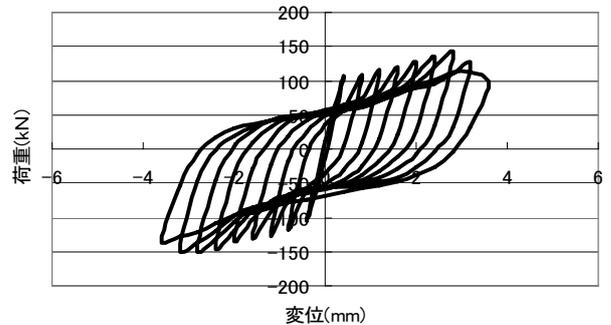


図-4 Type 2 の荷重 - 変位曲線

6. 参考文献

- (1) 尾坂芳夫、鈴木基行、石田博樹、加藤勝美：RC せん断破壊と補修法に関する研究、土木学会論文集、1985
- (2) 財団法人建設工学研究振興会：RC 2 層ラーメン高架橋中層罵咄のせん断破壊および補修方法に関する実験的研究 報告書、1980
- (2) 鈴木、秋山、杉田、松山、宇多川、「簡便なせん断補強筋機械式継手の開発およびその RC 部材への適用に関する実験的研究」、コンクリート工学論文集