

RC 非構造壁に耐力と制振機能を持たせるデバイスの開発に関する研究

Development of a device introduced into the RC non-structural wall with vibration control function

島崎研究室 小野真鈴

研究概要：RC 造の建物において、柱と下梁の三面を構造スリットで切った非構造壁がある。その非構造壁を有効的に活用する為に、スリットの下部中央に設置するダンパーの性能や取り付け部の挙動、非構造壁の損傷の有無を確認する。

研究目的：RC 造の三面を切った非構造壁の下部にダンパーを設置し、このシステムの力学的挙動を検討し、開発することを目的とする。

研究成果：【部分実験】

目的: 鋼板伸縮ダンパーの力学的挙動を確認する目的で行った。パラメータは円孔の大きさ、板厚の違いである。

結論: 円孔の大きい試験体は変形性能に優れ、円孔の小さい試験体は最大耐力が大きかった。

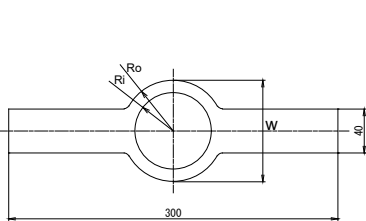


図1 部分試験片

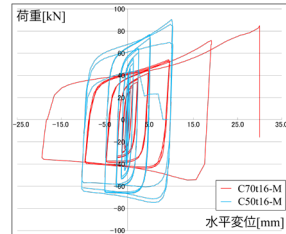


図2 荷重-変形関係

【解析モデル】

目的: ダンパーの要求性能は非構造壁の損傷限界耐力内としているため、最大耐力を追うモデルを作成した。解析モデルを (1) 式に示す。

$$P_u = \frac{4\sqrt{2}(1 + \alpha)M_p}{2W_g - d} \cos\left(\tan^{-1} \frac{r + s}{r - s}\right) \quad (1)$$

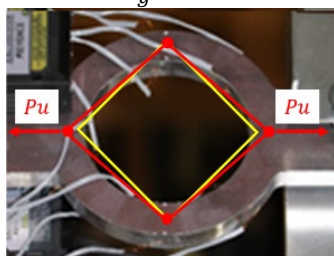


図3 崩壊機構

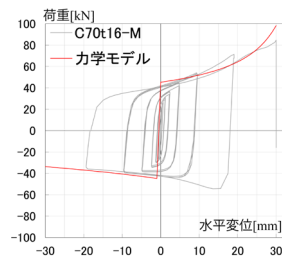


図4 荷重-変形関係

結論: 大変形時の角度の考慮や、曲りはりの特性、剛域を仮定した半径を修正することによりおおむね実験値と対応させることができた。

【要素実験】

目的: ダンパー全体の性能の把握をする目的で実験を行った。パラメータは部分実験の改良型とエネルギー吸収部を増やした二連型の試験体である。

結論: 解析モデルと実験値がおおむね対応した。二連

型にすることにより変形性能の向上を期待したが、エネルギー吸収部が回転してしまい早期に破断した。

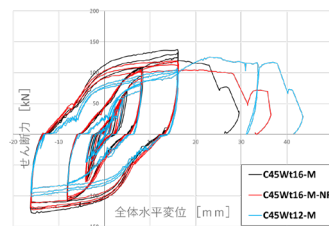


図5 荷重-変形関係

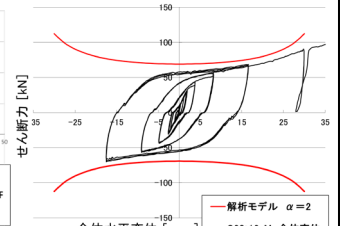


図6 解析モデルとの比較

【接合部実験】

目的: コンクリートの接合部の挙動を確認する目的で行った。パラメータは、アンカーボルトの径の違い、長さの違い、補強方法の違いである。

結論: 試験体標準であるアンカーボルト径 D29 で要求性能の耐力に耐えられることを確認した。鋼管で補強することにより、コンクリート底面にも損傷がみられなかった。

【壁実験】

目的: 非構造壁の損傷を確認する目的で、一般的な非構造壁の損傷限界耐力を同じくした壁にダンパーを取り付けた実験を行った。

結論: 曲げクラックが生じたが、除荷時には閉じせん断クラックはみられず、設計通りの挙動であった。

【結論】

本研究において以下の知見が得られた。

- 鋼板伸縮ダンパーの設計を提案し、力学モデルより最大耐力を追うことができる事を示した。
- 鋼板伸縮ダンパーの回転を拘束する取り付け部に必要がある。
- 壁実験を通して、鋼板伸縮ダンパーの試験体を壁の損傷限界耐力以下にすることで、壁の損傷がないことを確認した。

感想: 卒業研究を含め、数多くの実験を行いました。ダンパーの性能実験やその性能の把握、コンクリート接合部の実験、最終的には非構造壁の実験と大変でしたが、達成感を味わうことができました。先生方をはじめ、ご協力いただきましたすべての方々へ心より感謝申し上げます。