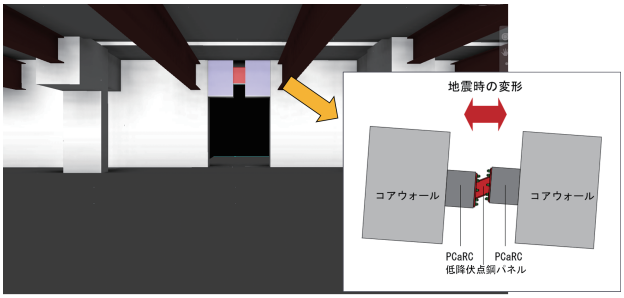
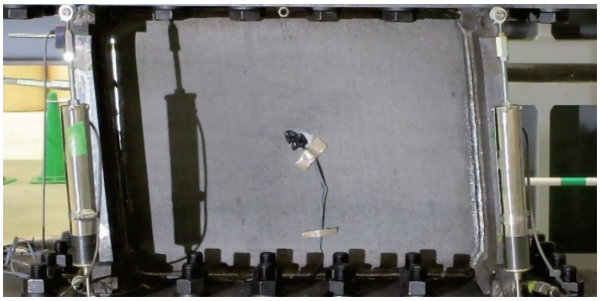
低降伏点鋼を用いた制振部材に関する実験的研究

EXPERIMENTAL STUDY ON DAMPING MEMBERS WITH LOW-YIELD-POINT STEEL

得能 将紀 *1，竹中 啓之 *2，桑 素彦 *3，太田 行孝 *3，西村 英一郎 *4，大月 智弘 *4
Masaki TOKUNO, Hiroyuki TAKENAKA, Motohiko KUWA, Yukitaka OHTA, Eiichirou NISHIMURA and Tomohiro OOTSUKI



低降伏点鋼パネル概要



最終破壊状況（赤点線：亀裂発生位置）

背景・目的

TODA BUILDING ではダブル H 形コアウォールを用いた免震構造を採用しており，コアウォール間は低降伏点鋼を用いた制振パネル（以下，低降伏点鋼パネルという）によって接続されている．これはコアウォール間に生じる変位差を利用し，低降伏点鋼パネルに大地震時のエネルギーを吸収させ，損傷制御することを目的としている．一方で，コアウォール間に生じる変位差は大きく，既往の実験により確認されている低降伏点鋼パネルよりも最大せん断耐力を向上させる必要があるが，高耐力の低降伏点鋼パネルに関する研究は少なく，特に疲労特性に関する知見がなかった．

概要

本論文では，高耐力の低降伏点鋼パネルを用いた制振部材の実験的研究について報告する．フェーズ 1 では，高耐力の低降伏点鋼パネルの構造試験を実施し，その復元力と疲労特性について検証する．フェーズ 2 では，疲労特性の評価式を構築し，その妥当性を検証する．フェーズ 3 では，高耐力の低降伏点鋼パネルを用いた TODA BUILDING の設計事例を報告する．

結論

1）本低降伏点鋼パネルは Tri-Linear 型のせん断ばねとしてモデル化することができ，実験値を安全側に評価することができる．
2）ピーク時荷重が最大耐力の 90%まで低下した時点のせん断変形角片振幅と耐用回数の関係は，定振幅載荷試験体の実験結果から Manson-Coffin 型の疲労予測式で評価することができる．
3）定振幅載荷試験体の実験結果より定めた Manson-Coffin 型の疲労予測式を元にした Miner 則より，本低降伏点鋼パネルの疲労寿命を適切に評価できる．
4）設計事例より極めて稀に発生する地震動に対しても十分な累積損傷度の安全率を確保できる．

*1　戸田建設(株)設計統轄部構造設計部　修士（工学）
*2　戸田建設(株)技術研究所　博士（工学）
*3　戸田建設(株)設計統轄部構造設計部　博士（工学）
*4　戸田建設(株)技術研究所　修士（工学）