



2024「中技社科技獎學金」

2024 CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

創意獎學金

Innovation Scholarship



剛柔並濟 – 蓋板加勁剪力降伏型耐震間柱(CSPD)

國立台灣大學 土木工程學系 結構所 碩士二年級 許舜惟
指導教授 蔡克銓 教授

創意重點

剪力降伏型耐震間柱又名鋼板阻尼器(SPD)，是由中間可剪力塑性變形進行消能並控制整體強度的非彈性核心段(inelastic core, IC)、及上下兩端保持彈性並主要提供側向勁度的彈性連接段(elastic joint, EJ)組成，形成上下端較強勁，中間較柔弱，具剛柔並濟的特性，如圖1所示。為降低SPD之製造成本，本創思考慮容量設計法，如圖2，研發蓋板加勁剪力降伏型耐震間柱(CSPD)，使用特定熱軋型鋼將其上端腹板與翼板裁切並重新組裝，如此可顯著提升CSPD的勁度及剪力容量，也完全避免CSPD上下端產生彎矩降伏。相比於相同尺寸、降伏剪力以及相似勁度(相差3%)，CSPD只約80%至90%用鋼量，較為經濟。CSPD組裝過程如圖3~5。試體如圖6。

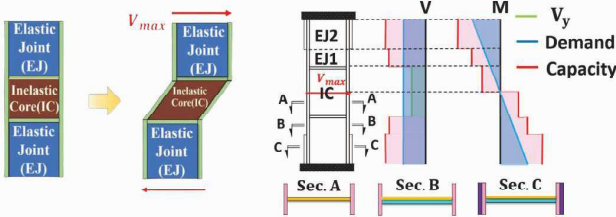


圖 1 SPD組成示意圖

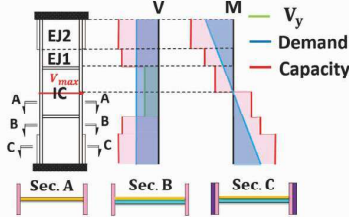


圖 2 CSPD容量設計示意圖

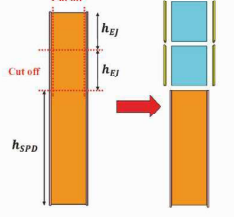


圖 3 裁切熱軋型鋼

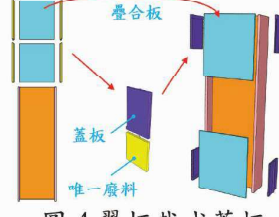


圖 4 翼板裁成蓋板 剩的腹板成疊合板

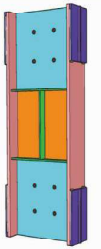


圖 5 CSPD成品

創意成果

經在國震中心進行反覆載重試驗，如圖7為方便觀察將試體塗上藍色石膏漆，核心段反覆受力產生顯著剪力塑性變形而致石膏漆均勻剝落，而彈性段維持彈性，實驗結果驗證CSPD有良好勁度、強度及韌性消能行為。圖8所示飽滿完整受力變形關係顯示有穩定性極好的消能容量。



圖 6 CSPD 試體照片，上下兩端板為實驗安裝用



圖 7 CSPD試驗照片 (IDR=5%)

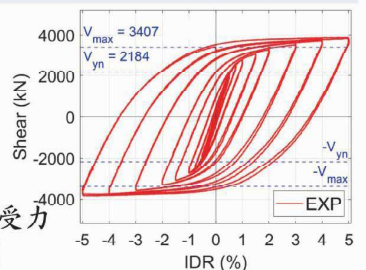


圖 8 CSPD反覆受力變形關係圖

創意心得

感謝中技社給我這份殊榮，不僅鼓勵了我的學習成果，更加深了我對蓋板加勁剪力降伏型耐震間柱應用的理解。我特別感謝指導老師蔡克銓教授，他在研究與開發過程中提供寶貴的意見與指導，讓我學會以創新視角解決問題。這次競賽也讓我與來自各地的優秀選手交流，受益良多，我將持續努力，勇於創新，感謝中技社的肯定。