

Application of brace-type yielding damper for retrofitting of structures

ندا فضلعلی پور^۱، حبیب سعید منیر^۲، کیوان زینالی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

N_fazlalipour@yahoo.com

۲- استادیار گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

h.s.monir@mail.urmia.ac.ir

۳- کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

k.e.zeynali@gmail.com

Abstract

This paper, proposed one kind of brace-type steel damper for seismic protection of structures. The damper consists of two standard hollow cylindrical tubes that one of the tubes is placed inside the other tubes. Inner tube is attached to the outer tube by spot welding. On the external tube wall, several long slot holes created and when the device is subjected seismic excitation and axial forces, wall strips dissipate energy through shear/ flexural yielding. This device is compared with the other type of brace-type damper such as buckling restrained brace. The damper is analyzed in ABAQUS. In order to determine the effect of the damper on the response of multistory structures under different ground excitations, the damper is attached at a 5-story structure. Nonlinear time history analyses are conducted in SAP2000 with and with out damper and the results of finite element analysis is applied to it. The results of analysis have exhibited that structural steel frame using the new damper can reduce the overall response of the structure, but more importantly, can reduce the risk of damaging or destroying the structure. Besides, in this configuration, the device is in a hand reaching position and can be surveyed or even replaced much easy.

Key Words: Passive Control, Energy Dissipation, Seismic Retrofitting.

۱. مقدمه

زمانی که یک سازه با تحریک دینامیکی شدید روبرو شود سخمگی سازه و مکانیسمهای مستهلک کننده انرژی بر روی پاسخ سازه در برابر تحریک دینامیکی اثر می گذارند. افزودن به سخمگی جانبی سازه در بسطی از مواردی اقتصادی و مشکل است، ضمن اینکه روش افزایش سخمگی، باعث افزایش خسارات غی سازه ای در اثر تغییر مکانهای بزرگ و شتابهای زیاد می شود.

در دهه های اخیر، به منظور کاهش ارتعاشات سازه ها در اثر نیروهای دینامیکی، سیستم های کنترلی زلزلی مورد مطالعه قرار گرفته اند. این سیستم ها از نظر کلی به سه گروه عمده شامل: سیستم های کنترلی غی فعال، فعال و نیمه فعال تقسیم بندی می شوند. که م ی ا گر های فلزی جزئی از سیستم های کنترلی غی فعال می باشند. طی سالها ی اخیر پیشرفت های قابل ملاحظه ای در ارتباط با توسعه م ی ا گر های فلزی صورت گرفته است. م ی ا گر های بادی کمانش ناپذی (BRB) یکی از این نوع م ی ا گر ها است که به طور گسترده استفاده م ی شود. این م ی ا گر به صورت قطری در داخل یک قاب فولادی به عنوان یک بادی عادی می ا گر لرزه ای نوع-بادی نصب می شود. عموماً این بادی ها دارای یک هسته صلبی فلزی نرم (معمولاً فولاد) هستند که در یک لوله فولادی قرار داده شده اند و با بتن ملات پر می شوند. هسته مرکزی فولادی BRB توانایی تحمل بارهای محوری بالایی را دارد و لوله بیرونی با بتن ملات پر شده از کمانش تحت نیروهای فشاری محوری جلوگیری می کند. این م ی ا گر تحت بارهای کششی و فشاری متوالی تسلیم می شود. یکی از مزایای م ی ا گر BRB مقاومت و سخمگی آن است که می تواند مستقل باشد. دیگری این است که می تواند به آسانی در یک قاب شی یک قطری مرسوم وصل شود و برای این کار فقط به متصل شدن به سازه کمکی مانند انواع باند Chevron و ... برای سوار کردن دستگاه مصرف انرژی به قاب تحت این حال این م ی ا گر معایب مهمی ندارد یکی از این معایب این است که بازرسی هسته فولادی بدون خراب کردن قاب بادی امکانپذیر نیست. شایع مجبور به تعویض م ی ا گر لرزه ای داخل ساختمان بعد از یک زلزله ملایم شویم، حتی زمانی که م ی ا گر BRB ظرفیت

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

² استادیار گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

³ کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه