

کنترل ارتعاشات ساختمان‌های کف-جدا با استفاده از کابل‌های فعال

فواد کریمی قلعه جوق^۱، سید هادی سیدپور^{۲*}

۱-، استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراب Karimi@iausa.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراب hadi.seyedpour@yahoo.com

چکیده

استفاده از شیوه‌های نوین ساخت و ساز همواره مورد توجه مهندسين بوده است. محققين نیز همواره در جستجوی راه‌ها و روش‌هایی هستند که به کمک مهندسين آمده تا ساخت و سازهای مهندسی بهبود پیدا کنند. یکی از شیوه‌های نوین مقابله با زلزله، استفاده از ابزارهای کنترلی است. سیستم‌های کنترل غیرفعال، فعال و نیمه فعال و ترکیبی از این دسته‌اند. آنچه که برای یک سازه مهم است، کاهش نیروی القا شده از زلزله به سازه است. جداگرهای پایه با توجه به سختی افقی پایینی که دارند موجب بالا رفتن دوره تناوب سازه شده و این امر یعنی کاهش نیروی القا شده از زلزله به سازه را محقق می‌کند. اما چنانچه این جداگرها در معرض زلزله‌های شدید قرار گیرند، امکان پارگی و انهدام آنها وجود دارد. بنابراین استفاده از روش‌هایی که تغییر شکل جداگر را کاهش دهد، بسیار مورد توجه است. در این مقاله، از کابل‌های فعال برای کنترل سازه کف-جدا در هر لحظه استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهند که پاسخ‌های سازه کف-جدا با سیستم کنترل ترکیبی کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: کابل فعال، کنترل ترکیبی، سازه کف-جدا، جداگر لرزه‌ای

۱- مقدمه

کنترل سازه‌ها از روش‌های مورد علاقه و مورد توجه محققين در چند دهه اخیر بوده است. استفاده از روش‌ها و ابزارهایی که باعث کاهش پاسخ لرزه‌ای سازه‌ها می‌شود، نکته‌ای است که دانشمندان این عرصه همواره به دنبال آن بوده‌اند و هستند. سیستم‌هایی که کم‌کم جایگزین روش‌های سنتی خواهند شد و وظیفه آنها، مقابله با نیروی زلزله و استهلاک انرژی آن است. بدین سان، دیگر وقوع زلزله و حوادث طبیعی مشابه اموری وحشت‌آفرین و دردناک نخواهد بود.

از معروفترین ابزارهای غیرفعال سیستم‌های کف-جدا ساز^۱ [۱] (مبانی تئوری خطی جداسازی لرزه‌ای بطور کامل در [۲] توضیح داده شده است) هستند، که به طور تخصصی برای بار زلزله کاربرد دارند. ایده‌ی اولیه‌ی یک سیستم کف-جدا ساز اولین بار در اوایل قرن بیستم ابداع شد. در ۱۹۰۶ یک حق اختراع برای ادعای ساخت یک سیستم جداسازی شده در کف، توسط یک مهندس آلمانی، به ثبت رسید؛ هرچند که ده‌ها سال به طول انجامید که این ایده از مفهوم به پیاده‌سازی بیانجامد. سیستم‌های کف-جدا ساز بطور عملی در ۱۹۷۰، ابتدا در نیوزیلند و سپس در کالیفرنیا و ژاپن، توسعه یافت. سیستم‌های کف-جدا ساز اولیه در نیوزیلند همگی در پل‌ها به کار رفتند. اولین ساختمان در آمریکا یک ساختمان ۴ طبقه با ۹۸ جداساز در جنوب کالیفرنیا در ۱۹۸۵ بود؛ یک نمونه‌ی مشابه یک سال بعد در ژاپن پیاده سازی شد [۱].

ظهور سیستم‌های کف-جدا ساز را میتوان به دلیل کمبود سیستم‌های سازه‌ای، اعم از فنی و آیین‌نامه‌ای، در برآورده ساختن اهداف مهندسی در طراحی یک سازه دانست. از مهمترین این اهداف کاهش همزمان جابجایی نسبی بین طبقات و شتاب مطلق طبقات میباشد. جابجایی نسبی بین طبقات مستقیماً با مقاومت سازه در ارتباط بوده، بطوریکه مقادیر زیاد آن

¹ Base isolation