

تاریخچه‌ی زمانی انرژی قاب‌های خمشی فولادی با در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه

یاسر پورسلطانی زرنندی^۱، جواد سلاجقه^۲، میثم محمودی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد بخش عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- کارشناسی ارشد سازه دانشگاه شهید باهنر کرمان

paradisalman@gmail.com

خلاصه

در این مقاله سعی شده است که به بررسی اثرات اندرکنش خاک و سازه بر تاریخچه‌ی زمانی انرژی قاب‌های خمشی فولادی پرداخته شود. بدین منظور قاب خمشی فولادی چهار طبقه‌ای که طبق آیین نامه‌ی طرح ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) تحلیل استاتیکی معادل و طراحی شده است را در دو حالت: ۱- بدون در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک و پی (پایه‌ی صلب) ۲- با در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک و پی، در نرم‌افزار پرفورم مدل کرده و در معرض تعدادی شتاب‌نگاشت قرار می‌دهیم. نتایج نشان می‌دهد که تاثیر اندرکنش خاک و پی بر تاریخچه‌ی زمانی انرژی هیستریتیک، میرایی و کرنشی الاستیک قابل پیش‌بینی بوده و مقادیر این انرژی‌ها در ثانیه‌های پایانی تحریک در حضور اندرکنش بیشتر از حالت پایه‌ی صلب است.

کلمات کلیدی: تحلیل دینامیکی تاریخچه‌ی زمانی، تاریخچه‌ی زمانی انرژی، اندرکنش خاک و سازه، قاب خمشی فولادی

۱. مقدمه

با رخ دادن زلزله‌های بزرگ و مخرب در چند دهه‌ی اخیر، همچنین توسعه روش‌های مطالعاتی و امکانات آزمایشگاهی ثابت شده است که افزایش مقاومت به عنوان تک پارامتر طراحی در روش‌های سنتی طراحی نمی‌تواند به تنهایی ایمنی کافی را تامین نموده و یا مقدار خسارت سازه‌ای را کاهش دهد. همین کاستی‌ها باعث تغییر و پیشرفت روش‌های تحلیل و طراحی شده است. با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که مفاهیم انرژی قادر است تقریباً تمامی پارامترهای موثر در رفتار لرزه‌ای سازه‌ها را توجیه نماید. انرژی جامع‌ترین و کلی‌ترین مفهومی است که در مباحث آنالیز و طراحی سازه‌ها می‌توان به آن اشاره نمود. نخستین بار هازنر (۱۹۵۶) تحلیلی بر اساس انرژی پیشنهاد کرد که در آن ظرفیت جذب انرژی سازه در برابر زلزله‌های بزرگ به عنوان یک عامل اطمینان و سلامتی سازه مطرح میشد [۱]. زارا و هال (۱۹۸۴) پارامترهای موثر جذب انرژی لرزه‌ای در سیستم‌های یک درجه آزادی را بررسی کردند [۲]. پارک و همکاران (۱۹۸۵) مدلی را بر اساس انرژی ارائه کردند که به عنوان یکی از پر طرفدارترین مدل‌های ارزیابی خرابی لرزه‌ای سازه‌های بتنی، بدان مراجعه می‌گردد [۳]. رهنما و مانوئل (۱۹۹۶) انرژی هیستریتیک و نسبت انرژی هیستریتیک تجمعی به انرژی ورودی را برای شش گروه ۱۹ تایی شتاب‌نگاشت حساب کردند [۴]. گوئل و برگ (۱۹۹۷) توزیع انرژی را در سازه‌های نامتقارن مورد تحقیق قرار دادند [۵]. فاجفر و همکاران در خصوص طیف‌های انرژی ورودی، انرژی هیستریتیک و نسبت این دو مطالعاتی انجام داده و تاثیر پارامترهای مختلف را روی آن‌ها مشخص نمودند [۶]. کاناث و چای (۲۰۰۴) با برقراری ارتباط مابین انرژی ورودی و انرژی تلف‌شده سیستم، یک طیف براساس انرژی هیستریتیک جهت توصیف پتانسیل خسارت تجربی ناشی از جنبش زمین ارائه کردند [۷]. یکی از پرکاربردترین روش‌ها جهت مدل‌سازی رفتار پی‌های سطحی و بررسی اثرات اندرکنش خاک و پی مدل فنرهای وینکلر می‌باشد [۸]. مدل وینکلر در سال‌های بعد ارتقا پیدا کرده و مدل‌های جدیدی بر اساس آن شکل گرفت که پیشنهاد ارائه شده توسط گانینی و ناگر هم یکی از این مدل‌هاست [۹].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان

^۲ استاد بخش عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان