



پاسخ لرزه‌ای ساختمانهای بتن آرمه با سیستم قاب خمشی تحت اثر زمین لرزه‌های حوزه نزدیک حاوی اثر پرتابی

علیرضا مرتضایی

استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران

a.mortezaei@semnaniau.ac.ir

خلاصه

در نزدیکی یک گسل فعال، حرکات زمین اساساً متأثر از مکانیزم گسلش، راستای انتشار گسلش نسبت به ساختگاه و تغییر شکل استاتیکی سطح زمین مرتبط با اثرات پرتابی است. این نتایج نزدیکی به منبع تولید زلزله سبب می‌گردد بیشتر انرژی زلزله ناشی از گسیختگی به صورت یک پالس پیروید بلند به سازه برسد. این نوع از حرکات زمین نیازهای لرزه‌ای زیادی تولید نموده به گونه‌ای که سازه را مجبور می‌نمایند این انرژی ورودی را با تغییر مکانهای نسبتاً بزرگی تلف نمایند. برخلاف مشاهدات بعد از زلزله، آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای موجود که بر اساس نظریه‌های طیف پاسخ، زلزله طراحی را مشخص می‌نمایند، موضع مشخصی در خصوص حرکات زمین حوزه نزدیک ندارند. اگرچه برخی از آیین‌نامه‌ها پارامترهایی را جهت بزرگنمایی طیف طراحی الاستیک معرفی نمودند، اما مؤثر بودن این ضرایب بزرگنمایی ثابت در تعیین سطوح شکل‌پذیری مناسب برای سازه‌ها و مؤلفه‌های سازه‌ای مستقر در نزدیکی نواحی گسلی قطعی نبوده و جای سؤال دارد. لذا، هدف از این مقاله، تعیین پاسخ ساختمانهای بتن آرمه موجود به حرکات زمین حوزه نزدیک است. بدین منظور اثرات رکوردهای حوزه نزدیک گروهی از زلزله‌های حوزه نزدیک حاوی اثر پرتابی بر پاسخ سازه‌ای ساختمانهای بتن آرمه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. این رکوردها در تحلیلهای تاریخچه زمانی غیرخطی مورد استفاده قرار گرفته و نتایج آنها با پاسخ ساختمانها به حرکات زمین حوزه دور مقایسه می‌شوند. مقایسه‌ای در سطح نیازهای مؤلفه‌ای، نیازهای طبقه‌ای و نیازهای کلی سیستم برای انواع مختلف حرکات زمین ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: زمین لرزه‌های حوزه نزدیک؛ اثر پرتابی؛ سیستم قاب خمشی؛ پاسخ لرزه‌ای.

۱. مقدمه

حرکات زمین دور از گسل به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت از رکوردهای نزدیک گسلی هستند که به فاصله چند کیلومتری از سطح گسیختگی گسل ثبت می‌شوند. پاسخ سازه‌ها به حرکات زمین نزدیک گسل از نظر الگوهای تاریخچه تغییر مکان به دو گروه کاملاً متفاوت تقسیم شده که به روند گسیختگی و اثر جهت‌داری متناظر با آن بستگی دارد. هنگامیکه گسیختگی به صورت پیشرونده و به سمت سایت حرکت نماید و راستای لغزش بر روی گسل در راستای سایت باشد، حرکات زمین در این مسیر جهت‌داری پیشرونده تولید پالسهای پیروید بلند با مدت زمان کوتاه و دامنه بزرگ می‌نمایند [۱]. اثر پرتابی که نتیجه تکامل تدریجی تغییر شکل ماندگار زمین ناشی از تغییر شکل‌های تکنیکی مرتبط با مکانیزم گسیختگی است، معمولاً توسط یک پالس سرعت تک‌جهتی با دامنه بالا و یک گام بکنوا در تاریخچه زمانی تغییر مکان مشخص می‌شود. اثر پرتابی (لگندزدگی^۱) در راستای لغزش گسل اتفاق افتاده و معمولاً با اثر جهت‌داری پیشرونده ترکیب نمی‌شود [۲]. این اثر در گسل‌های امتداد لغز و در راستای موازی لغزش مانند زلزله‌های کوچلی^۲ و داج^۳ ترکیه و یا در راستای عمود بر لغزش برای گسل‌های شیب‌لغز مانند زلزله چی‌چی تایوان ایجاد می‌شود [۳ و ۴]. تغییر شکل‌های ماندگار زمین در حالت حرکت پرتابی در صورتیکه به آهستگی رخ دهند، تأثیرات بسیار کمی خواهند داشت مگر آنکه سازه مذکور از عرض گسل عبور نموده باشد [۵]. با وجود این، مدت زمان این تغییر مکانها ارتباط نزدیکی با مشخصات زمان لغزش یک نقطه بر روی گسل داشته و شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد این لغزش سریع است [۶].

^۱ fling

^۲ Kocaeli

^۳ Duzce