

PHN10100601177

مطالعه اثر اندرکنش تونل‌های مترو و ساختمان مجاور آن تحت تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی

محمدرضا مومن زاده^۱، محمدرضا منصوری^۲، آرمین عظیمی نژاد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران
۲و۳- استادیار گروه مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

mr.momenzadeh@srbiau.ac.ir

خلاصه

بیشتر سازه‌های زیرزمینی و تونل‌های مترو در نواحی شهری در خاک کم عمق مدفون شده‌اند و ساختمان‌های بیشمار در روی این تونل‌ها قرار دارند. بدون شک بررسی رفتار لرزه‌ای تونل‌های زیرزمینی کم عمق بدون در نظر گرفتن اندرکنش آن با ساختمان‌های مجاور خطای زیادی در تخمین نیروها و تغییرشکل‌های ایجادشده در پوشش تونل ایجاد می‌کند. از این رو در این مقاله سعی شده است که با بهره‌گیری از نرم افزار المان محدود *ABAQUS6-11-1*، مقایسه‌ای بین رفتار لرزه‌ای تونل‌های مترو در حالتی که اثر اندرکنش تونل و ساختمان‌های مجاور لحاظ شده با حالتی که از این اثر چشم‌پوشی می‌شود انجام شود. به عبارت دیگر در این مقاله بررسی می‌شود که ساختمان‌های مجاور تونل‌های زیرزمینی، تا چه حد در مقادیر پاسخ‌های تونل در تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی سهم هستند.

کلمات کلیدی: اندرکنش دینامیکی، دینامیکی غیرخطی، تونل‌های مترو، ساختمان مجاور

۱. مقدمه

براساس اطلاعات ناقص گذشته در مورد فضا‌های زیرزمینی، بیشتر طراحان تونل تا قبل از سال ۱۹۹۰ معتقد بودند که سازه‌های زیرزمینی جزء ایمن‌ترین سازه‌ها در برابر زلزله می‌باشند. اما در سال‌های اخیر موارد فراوانی در کشورهای مختلف دیده شده که زلزله خرابی‌های جدی به سازه‌های زیرزمینی وارد کرده است. برای مثال زلزله ۱۹۹۵ *kobe* زاین صدمات جبران‌ناپذیری به تاسیسات سه ایستگاه زیرزمینی راه آهن در شهر *kobe* وارد کرد. در محل ایستگاه *Daikay* ستون‌های مرکزی بر اثر تغییر شکل حاصل از زلزله دچار شکستگی برشی گردیده و قابلیت باربری خود را از دست دادند و در نتیجه سقف بر اثر وزن خود ریزش نمود. از آنجایی که برای طراحی این ایستگاه براساس استاندارد طراحی موجود، تنها بارهای استاتیکی در نظر گرفته شده بود، لذا دیوارهای کناری و ستون‌های مرکزی فاقد مهارهای برشی بودند. همچنین بر اثر وقوع این زلزله بیش از ۳۰ تونل از مجموع ۱۰۰ تونل موجود در منطقه دچار صدمات نسبتاً شدیدی شدند. عمده‌ترین نوع این صدمات ایجاد ترک‌های برشی روی تاج و سقوط گوه‌های سنگی از آن، شکستگی همراه با سقوط سنگ از سقف و دیواره‌ها و سقوط سنگ از محل اتصال قطعات بتنی به یکدیگر بوده است. با مطالعات فراوانی که روی سازه‌های زیرزمینی تحت بارگذاری لرزه‌ای انجام گرفت می‌توان نتیجه گرفت که بررسی دقیقتر این سازه‌ها با جزئیات بیشتر و در نظر گرفتن رفتار غیرخطی خاک و تونل و در نظر گرفتن اندرکنش بین مدل المان محدود خاک و تونل با ساختمان مجاور تاثیر زیادی در پاسخ لرزه‌ای تونل تحت بارگذاری لرزه‌ای دارد. [۱]

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی زلزله، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

^{۲و۳} عضو هیئت علمی گروه مهندسی زلزله، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران