



ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای ساختمان های خمشی بتن آرمه نامنظم تحت تاثیر زلزله های حوزه دور و نزدیک گسل

حمیدرضا ولیزاده لادی^۱، پیمان خاصه تراش^۲

۱- کارشناس ارشد سازه، پژوهشکده مهندسی، مرکز تحقیقات مهندسی استان آذربایجان شرقی

۲- کارشناس ارشد سازه، مجتمع فنی مهندسی نوآوران البرز، استان آذربایجان شرقی

h_valizadeh@ymail.com
peyman_khassehtarash@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله رفتار لرزه ای ساختمانهای بتن آرمه با سیستم قاب خمشی و بانامنظمی جرمی در ارتفاع، با استفاده از تحلیل های دینامیکی غیرخطی با اعمال رکوردهای مختلف از زلزله های بوقوع پیوسته در ایران مورد بررسی قرار گرفته است. شاخص خسارت در سازه های انتخابی، براساس شاخص پارک وانگ، ارزیابی شده و نمودار ماکزیمم تغییر مکان نسبی در ارتفاع برای زلزله های مختلف ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که مقادیر شاخص خسارت کلی سازه در تمامی مدل های سازه ای که منطبق بر آیین نامه های ایران طراحی شده اند با اعمال رکوردهای زلزله های نزدیک گسل افزایش یافته و خسارات سازه ای غیر قابل مرمت به سازه های مذکور وارد می شود؛ همچنین اعمال نامنظمی در طبقات میانی باعث به هم خوردن الگوی تغییر مکان در ارتفاع شده و افزایش شاخص خسارت کلی سازه را در پی دارد.

کلمات کلیدی: سیستم قاب خمشی بتن آرمه ، تحلیل غیرخطی دینامیکی ، زلزله های حوزه دور و نزدیک گسل ، نامنظمی جرمی در ارتفاع ، آسیب پذیری لرزه ای سازه

۱. مقدمه

زلزله از مخرب ترین پدیده های طبیعی است که سالیانه به طور متوسط ۱۵ هزار نفر را کشته و ده ها هزار نفر را مصدوم و بی خانمان می نماید. زلزله های نزدیک گسل به دلیل داشتن حرکات پالس گونه با پر یود بلند در ابتدای رکورد، اعمال نیروی ضربه ای بر سازه های موجود، نسبت بالای بیشینه سرعت به بیشینه شتاب و وجود بیشینه سرعت بالاتر نسبت به زلزله های دور گسل، تفاوت های حائز اهمیتی با آنها دارند. خسارت های ایجاد شده در اثر زلزله های کوبه (۱۹۹۵)، ازمیت (۱۹۹۹) و بم (۲۰۰۳) نشان داد که اختلاف فاحشی بین پاسخ سازه ها در برابر لرزه های دور و نزدیک گسل وجود دارد. تحقیقات انجام شده پس از وقوع زلزله های مذکور نشان داد که نیاز تغییر مکانی زلزله های نزدیک گسل بسیار بالا می باشد، که این امر ناشی از اعمال یک انرژی زیاد در یک مدت زمان کوتاه توسط رکوردهای مذکور می باشد. آثار زمین لرزه در نزدیکی گسل مخصوصاً در جهت پیشرو مسیر گسیختگی، باعث بوجود آمدن خسارت شدیدی به سازه ها، بخصوص سازه های با زمان تناوب بالا بعلت حرکت های پالس گونه با پر یود بلند میگردد و به دلیل نیاز تغییر مکانی بالای زلزله های نزدیک گسل، سازه هایی که بر طبق نیروهای پایه معمولی ارائه شده در آیین نامه های لرزه ای فعلی طراحی شده اند به هیچ وجه نمی توانند تأمین کننده ی این نیاز باشند؛ لذا لزوم بررسی و شناخت رکوردهای نزدیک گسل و گنجانندن تاثیرات این رکوردها در آیین نامه های لرزه ای و بهبود ظرفیت سازه ها برای نیازهای بالای تغییر مکانی حاصل از زلزله های نزدیک گسل موضوع تحقیقات دهه اخیر میباشد [۱]. در آیین نامه طراحی سازه ها در برابر زلزله ایران، در مورد زمین لرزه های نزدیک گسل هیچگونه تمهیداتی در نظر گرفته نشده است؛ در صورتی که در پهنه کشور ایران شهرهای زیادی از جمله آستارا، اردبیل، بم، مهاباد و... بر روی گسل واقع شده اند و همچنین شهرهایی نظیر آمل، بجنورد، تهران، تبریز، خوی و... فاصله ای کمتر از ۲۰ کیلومتر تا گسل دارند و نزدیک به ۷۰ درصد این شهرها سابقه زلزله با بزرگی بالاتر از ۶ ریشتر را داشته اند.

^۱ کارشناس ارشد سازه
^۲ معاون تحقیق و توسعه