



بررسی رفتار سازه ها تحت زلزله های حوزه نزدیک

دکتر محسن گرامی^۱، دکتر اکبر واثقی^۲، داود عبدالله زاده^۳

۱- استادیار دانشگاه سمنان، پژوهشگر فوق دکترای سازه، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار پژوهشکده سازه، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش زلزله، دانشگاه سمنان

پست الکترونیکی مولف رابط: Davood-a@Engineer.com

خلاصه

مطالعه اثر زلزله های نیرومند سالهای گذشته نشان دادند نگاشتهای نزدیک گسل دارای مدت زمان موثر کمتری نسبت به نگاشتهای دور از گسل هستند و در نگاشتهای سرعت نزدیک گسل، یک یا چند پالس ضربه ای با دامنه بزرگ و دوره تناوب زیاد وجود دارد که باعث افزایش نیاز شکل پذیری برای سازه های صلب در زلزله های نزدیک گسل می شود. همچنین افزایش نسبت پریود پالس حرکت زمین به پریود طبیعی سازه و همچنین افزایش نسبت شتاب زمین به مقاومت تسلیم سازه، موجب افزایش پاسخ غیر خطی و خسارات وارده به سازه می شود و تمرکز تغییر شکلها در طبقات پایین ساختمان موجب اعمال اثر $P-\Delta$ در طبقات پایین می شود. مطالعه مولفه قائم زلزله در حوزه نزدیک نشان می دهد کوتاه بودن پریود ارتعاش قائم سازه ها، باعث آسیب پذیری آنها در برابر امواج فرکانس بالای مولفه قائم زلزله، می شود.

کلمات کلیدی: حوزه نزدیک، اثر زلزله، مولفه افقی عمود بر گسل، جهت پذیری، رفتار سازه ها.

مقدمه

در سالیان گذشته به علت تراکم کم شبکه های لرزه نگاری در سراسر جهان امکان ثبت زلزله های نزدیک منشاء کم بوده است. با پیشرفت شبکه های لرزه نگاری و افزایش و پیشرفت دستگاه های لرزه نگاری، امروزه نگاشتهای متعددی از زلزله ها در موقعیتهای مختلف وجود دارد. پرفسور جوزف پنزین (۲۰۰۰) دلایل پیشرفت های تکنیکی در مهندسی سازه و زلزله را در ۵۰ سال گذشته پیشرفت کامپیوترها، توسعه روشهای تحلیل غیر خطی سازه ها، درک و بکارگیری تغییر شکلهای مجاز غیر ارتجائی در سازه ها، تغییر در جزئیات نیازشکل پذیری^۴، مقاومت و... می داند. با توجه به پیشرفتهای اخیر، محققین شاهد اثرات متفاوت زلزله های نزدیک گسل با زلزله های دور از گسل بوده اند. بعد از زلزله ۱۹۶۶ پارکفیلد کالیفرنیا^۵ و زلزله ۱۹۷۱ پاکویما سانفرناندو^۶، عبارت نزدیک گسل توسط بولت^۷ (۱۹۷۵) عنوان شد [۱]. با اینکه اثرات نزدیک گسل در گذشته شناخته شده بود، اما اهمیت این موضوع در طراحی سازه های مهندسی عمران به خوبی درک نشده بود تا اینکه زلزله های مخربی همچون زلزله ۱۹۹۲ لندرز^۸، زلزله ۱۹۹۴ نورث ریج^۹، زلزله ۱۹۹۵ کوبه^{۱۰} ژاپن و زلزله ۱۹۹۹ چی چی^{۱۱} تایوان به وقوع پیوست [۲، ۳]. اینگونه زلزله ها که در نزدیکی یک گسل فعال رخ می دهد. دارای نگاشتهای پالسی با پریود پالس بلند و دارای یک یا چند اوج سرعت (Peak velocitie) می باشند. این پالس توسط لغزش گسل ایجاد می شود و باعث می شود تا قسمت بزرگی از انرژی زلزله در یک یا دو پالس بطور ناگهانی به سازه وارد شود. درحوزه نزدیک به گسل مولفه افقی عمود بر گسل بیشترین اثر را در پاسخ سازه ها دارد و اثر این مولفه غالب بر مولفه افقی موازی با گسل و مولفه قائم به سطح زمین می باشد. اما اگر برای کارایی سازه مهم باشد، ارتعاش قائم به سطح زمین در نواحی نزدیک گسل نیز ممکن است مهم باشد. در این حالت مولفه قائم به سطح زمین نیز بایستی تخمین زده شود [۴] (به عنوان

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان، پست الکترونیکی: mgerami@semnan.ac.ir

^۲ عضو هیئت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، پست الکترونیکی: vasseghi@iiees.ac.ir

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش زلزله، پست الکترونیکی: Davood-a@Engineer.com

^۴Ductility Demands

^۵1966 Parkfield, California

^۶1971 Pacoima, San Fernando

^۷Bolt

^۸1992 Landers, California

^۹1994 Northridge

^{۱۰}1995 Kobe, Japan

^{۱۱}1999 Chi-Chi, Taiwan