



بررسی تاثیر پریود پالس بر رفتار سازه ها در زلزله های حوزه نزدیک

محمود یحیایی^۱، فرهاد پناهنده نیکجه^۲

۱- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده عمران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

yahyai@kntu.ac.ir

خلاصه

زمین لرزه های حوزه نزدیک که اخیراً روی دادند، به سازه های طراحی شده بر اساس آیین نامه ها نیز آسیب های شدیدی وارد نمودند. در مطالعات انجام شده ملاحظه گردید که در نواحی نزدیک گسل سازه هایی که در مسیر پیشرو گسیختگی قرار دارند تحت تاثیر حرکات پالس گونه قرار می گیرند. وجود حرکت پالس گونه با پریود بلند در ابتدای رکوردها باعث می گردد که در مدت زمان کوتاهی، انرژی زیادی به سازه اعمال گردد. این وضعیت معمولاً در موقعیت عمود بر گسل روی می دهد. برای بررسی تاثیرات این حرکات پالس گونه، سازه های ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ طبقه قاب خمشی که بر اساس آیین نامه UBC-97 طراحی شده اند در معرض حرکات زمین حوزه نزدیک در جهت پیشرونده قرار گرفتند. همچنین با توجه به اینکه ارزیابی عملکرد سازه ها تحت زلزله های حوزه نزدیک بسیار پیچیده است برای بررسی دقیق تر تاثیر حرکات پالس گونه بر رفتار سازه از حرکات پالس گونه ساده شده که توسط علوی و کراوینکلر پیشنهاد شده برای ارزیابی رفتار سازه ها استفاده گردید. نتایج تحلیل دینامیکی غیر خطی نشان می دهد که پاسخ سازه ها به این حرکات به نسبت T/T_p (پریود سازه به پریود پالس) و شدت زلزله وابسته است و با توجه به مقادیر این دو پارامتر، حداکثر تغییر مکان های جانبی نسبی سازه ممکن است در طبقات بالا یا پایین اتفاق بیفتد. این بررسی ها نشان می دهند که افزایش برش پایه به تنهایی برای کنترل آسیب های وارد بر سازه ها کافی نیست.

کلمات کلیدی: پریود پالس، زلزله های حوزه نزدیک، تغییر مکان نسبی طبقه

۱. مقدمه

بعد از وقوع چهار زمین لرزه نورث ریج امریکا، کوبه ژاپن، دوزخه ترکیه و چی چی تایوان که خسارات شدیدی بر جای گذاشتند، توجه ویژه ای به مسئله زمین لرزه های نزدیک گسل صورت گرفت و تحقیقات گسترده ای در این زمینه انجام شد. یکی از ویژگی های زلزله های نزدیک گسل حرکت پالس گونه این نوع زلزله هاست که اساساً در جهت پیشرونده^۱ مشاهده می شوند. وقتی که گسیختگی از مرکز زلزله دور و به سمت ساختمان گسترش می یابد به علت نزدیک بودن سرعت گسیختگی گسل به سرعت موج برشی، امواج آزاد شده در لغزش های متوالی، در قسمت های جلوی مسیر گسیختگی جمع می شوند و در نتیجه جبهه موج به طور ناگهانی و به صورت یک شوک قوی به ساختمان می رسد که این شوک باعث تشکیل یک پالس بزرگ در ابتدای رکورد می شود. وجود حرکت پالس گونه با پریود بلند در ابتدای رکورد ها باعث می گردد که در مدت زمان کوتاهی، انرژی زیادی به سازه اعمال گردد. این وضعیت در موقعیت عمود بر گسل از مولفه موازی گسل شدیدتر است [۱]. جدا از تاثیرات جهت پذیری زمین لرزه های نزدیک گسل نسبت به زمین لرزه های معمولی طی همان حادثه، تحت شرایط خاک یکسان شدیدتر هستند چرا که نزدیکی به منبع زلزله از کاهندگی محسوس آن ها جلوگیری می کند. در همین راستا آیین نامه UBC-97 تاثیرات زلزله های حوزه نزدیک را به صورت افزایش برش پایه در نظر گرفته است که این افزایش به نوع منبع لرزه ای و فاصله وابسته می باشد [۲]. در ایران نیز با وجود اینکه برخی از شهر های ایران در مجاورت گسل های فعال قرار دارند اما تاثیر حوزه نزدیک گسل در آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) دیده نشده است.

علوی و کراوینکلر در پژوهش هایی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که وقتی سازه های نسبتاً قوی در معرض تحریکات حوزه نزدیک گسل قرار می گیرند تقاضای شکل پذیری حداکثر در طبقات بالا رخ می دهد و با کاهش مقاومت سازه شکل پذیری های بالا به سمت پایین سازه