



ارایه یک روش دستی ساده برای ارزیابی عملکرد سازه و مقایسه با آنالیز پوش آور و دینامیکی غیر خطی

محسن تهرانی زاده^۱، سید مهدی مقدسی^۲، امیر مشرف^۲

۱- استاد دانشگاه صنعتی امیر کبیر-دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

۲- کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر-دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

mehdi.moghaddasi@gmail.com

خلاصه

مشخص کردن سطح عملکرد، یک نیاز برای مقاوم سازی ساختمان های موجود و طراحی ساختمان های جدید مقاوم در برابر زلزله است. امروزه ابزار رایج در دست مهندسين برای تعيين سطح عملکرد، آنالیز پوش آور است. این آنالیز بطور معمول با نرم افزارهای تجاری، با صرف هزینه و زمان قابل ملاحظه انجام می شود و نیاز به یک روش دستی ساده و آیین نامه ای و با دقت قابل قبول برای ارزیابی سطح عملکرد سازه وجود دارد تا اگر خطای اثر گذاری در این نرم افزارهای سربسته وجود دارد نمایان شود. در آیین نامه نیوزلند، روشی آمده است که، به طور دستی، مکانیزم محتمل خرابی، مقاومت جانبی و تغییر مکان ظرفیت سازه را محاسبه می کند. در این مقاله، روش دستی ساده (SLaMA)، به صورت مرحله به مرحله، معرفی شده است. نمونه مطالعاتی در تحقیق حاضر، یک ساختمان ۵ طبقه بتن مسلح با قاب خمشی ویژه است. سپس این سازه با نرم افزار OpenSees(2007) تحت آنالیز استاتیکی غیرخطی (پوش آور) و دینامیکی غیرخطی قرار گرفته است. از مدل پلاستیک متمرکز (Lumped Plasticity Model)، و مصالح Clough در نرم افزار OpenSees استفاده شده است. در نهایت، نتایج آنالیز دستی، پوش آور و تاریخچه زمانی غیرخطی با یکدیگر مقایسه شده است.

کلمات کلیدی: آنالیز دستی SLaMA، آنالیز استاتیکی غیرخطی، آنالیز دینامیکی غیرخطی، ارزیابی عملکرد لرزه ای

۱. معرفی آنالیز دستی SLaMA

SLaMA، مخفف عبارت Simple Lateral Mechanism Analysis می باشد. در آیین نامه بهسازی نیوزلند (NZSEE) دو روش برای انجام آنالیز استاتیکی غیرخطی ذکر شده است: آنالیز پوش آور دقیق (Lateral Pushover Analysis) که بوسیله نرم افزار انجام می گیرد و آنالیز دستی SLaMA. در آنالیز SLaMA، به طور دستی مکانیزم محتمل خرابی، مقاومت جانبی و تغییر مکان ظرفیت سازه محاسبه می شود.

۲.۱. تعیین ظرفیت جانبی قاب های بتن آرمه

برای هر قاب مقاوم لرزه ای، می توان گام های زیر را در نظر گرفت:

۱- ابتدا می بایست نیروهای داخلی (نیروی محوری، برشی و لنگر خمشی) که در تیرها و ستون ها بواسطه بارهای ثقلی بوجود آمده اند، به صورت تقریبی محاسبه شوند.

۲- ظرفیت خمشی هر یک از تیرها محاسبه می شود. ظرفیت لنگر خمشی تیرها را می توان به صورت ساده شده، از رابطه (۱) بدست آورد.

$$M = EI_{eff} \Phi_y \quad (1)$$