



بررسی نقاط ضعف سیستمهای قاب خمشی، مهاربند هم محور و مهاربند برون محور

حمید رضا شهاب^۱، سید مهدی زهرائی^۲

۱- کارشناسی ارشد سازه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

۲- دانشیار قطب علمی مهندسی و مدیریت زیرساختها دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه تهران

Hamidreza_shahab@yahoo.com

خلاصه

فلسفه اصلی آیین نامه های طراحی لرزه ای ساختمانها جلوگیری از تلفات جانی، کنترل خسارات و طرح اقتصادی است. برای این منظور ترکیب سه عامل سازه ای مقاومت (strength)، شکل پذیر (Ductility) و سختی (Stiffness) در طراحی ساختمانها مد نظر قرار می گیرد. در همین راستا سه سیستم قاب خمشی، مهاربند هم محور و مهاربند برون محور در دنیا شناخته شده است. در این تحقیق به مهمترین و متداول ترین نقاط ضعف این سیستمها که از پرکاربردترین سیستمهای سازه ای در کشور و حتی در دنیا می باشد اشاره می شود.

کلمات کلیدی: قاب خمشی، مهاربند هم محور، مهاربند برون محور

۱. مقدمه

سیستم هایی که سه پارامتر سازه ای مقاومت (strength)، شکل پذیری (Ductility) و سختی (Stiffness) در آنها بخوبی تامین شود می تواند از پتانسیل پویایی برای مقابله با زلزله بر خوردار شوند. سیستم های سازه ای پس از ورود به ناحیه ی غیر خطی به روش های مختلف انرژی زلزله را جذب و مستهلک می کنند. به بیان دیگر سازه ها درصدی از نیروی زلزله را بصورت الاستیک تحمل می کنند و مابقی را بصورت غیر خطی جذب و مستهلک می نمایند. آیین نامه های طراحی لرزه ای سازه ها با تکیه بر این قابلیت سازه ها مقدار نیروی زلزله موثر بر سازه ها را بطور قابل توجهی کاهش میدهند (اثر ضریب R) هر یک از سیستم های سازه ای معمول در فرایند مقابله با نیروهای جانبی در ناحیه خطی و غیر خطی مزیت ها و معایبی دارند. بعنوان مثال سیستم خمشی (MRF) به علت داشتن فاصله آزاد قابل توجه بین ستونها برای تعبیه باز شوها سیستم مناسبی است، علاوه بر این می تواند شکل پذیری نسبتاً مطلوبی را از خود نشان دهد ولی بعلت سختی جانبی کم تغییر شکلهای زیادی در مقابل نیروهای جانبی از خود نشان می دهد. سیستم مهار بندی همگرا (CBF) دارای سختی جانبی بسیار بالایی بوده ولی بعلت کماتش اعضای بادبندی در فشار این سیستم فاقد شکل پذیری و قابلیت استهلاک انرژی می باشد و به لحاظ هندسی نیز با نیازهای معماری تناقض دارد [1]. برای ارتقاء قابلیت استهلاک انرژی قابهای فولادی، سیستم قاب بادبندی شده ی برون محور که در آن بادبند با خروج از مرکزیت نسبت به گره تیر و ستون اجرا می شود توسط پوپوف و همکارانش ارائه گردید [2]. با وجود لرزه خیزی بالای اکثر نقاط پر جمعیت کشور و آسیب پذیری ساختمان های موجود در برابر زلزله بر اساس تجربیات زلزله های اخیر مثل منجیل و بم و... هنوز توجه کافی به ساخت و ساز صحیح نشده است. از نظر مهندسی زلزله در حال حاضر احداث بناهای مقاوم در برابر زلزله به راحتی امکان پذیر است. لیکن در عمل مشکلاتی شکل گرفته که رسیدن به ساختمان های مقاوم تضمین نمی گردد. بیشتر ساختمان های کوچک مسکونی با نظارت صحیح مهندسان ساختمان نی که دانش فنی لازم را دارند ساخته نمی شود و حتی اگر ساختمان مورد نظر درست طراحی و محاسبه شده باشد، به طور معمول در اجرا به علت سهل انگاری مهندس ناظر و یا عدم تسلط عوامل اجرایی به اصول فنی ساختمان های مقاوم در برابر زلزله طرح دچار خطا های گاهی اساسی می گردد. در این تحقیق به مهمترین و متداول ترین نقاط ضعف این سیستمها که از پرکاربردترین سیستمهای سازه ای در کشور و حتی در دنیا می باشد اشاره می شود.