



اثرات انفجار بر ساختمان های بتنی مقاوم در برابر زلزله

محمود بزرگوار^۱، احمد شوشتری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار، گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

ashoosht@um.ac.ir

خلاصه

در این مقاله، رفتار ساختمان های بتنی مقاوم در برابر زلزله که در براساس آیین نامه ۲۸۰۰ طراحی شده اند در برابر بارهای انفجاری بررسی می شود. بدین منظور، یک ساختمان ۴ طبقه مسکونی بتنی تحت ترکیبات مختلف بارگذاری قرار می گیرد و به صورت سه بعدی به کمک نرم افزار المان محدود ABAQUS تحلیل می شود. سپس عملکرد سازه تحت این بارگذاری ها بررسی می شود. در ادامه پاسخ های ناشی از بارگذاری انفجار نظیر برش پایه و جابجایی طبقات با پاسخ های لرزه ای نظیرشان مقایسه می شوند و مقایسه پاسخ های موجود آمده ناشی از انفجار و زلزله نشان می دهد که مدت زمان بارهای انفجاری با اینکه بسیار کمتر از زلزله می باشد ولی برش پایه و جابجایی بیشتری در ساختمان ایجاد می کند. بنا بر نتایج بدست آمده، ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله برای مقاومت در برابر بارهای انفجاری باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرند.

کلمات کلیدی: بارهای انفجاری، ارزیابی عملکرد، ساختمان بتنی مقاوم لرزه ای، نرم افزار ABAQUS

۱. مقدمه

امروزه با گسترش حملات انفجاری وارده به ساختمان ها، بررسی دقیق رفتار سازه ها تحت بارهای انفجاری یک ضرورت محسوب می شود. از آنجا که ایران، در روی کمر بند زلزله قرار گرفته است، غالباً در طراحی ساختمانها به رفتار لرزه ای توجه میگردد. لذا رفتار سازه های مقاوم لرزه ای تحت بارهای انفجاری در این مقاله مورد کنکاش قرار میگیرد تا نقاط ضعف آنها بهتر مشخص گردد. شکل پذیری، پیوستگی اعضای سازه ای، مقاومت، سختی از جمله عواملی هستند که نقش مهمی را در بقای سازه ها تحت هر دو نوع بار لرزه ای و انفجاری ایفا می کنند. در این مقاله رفتار ساختمانهای بتنی که در طراحی آنها ضوابط لرزه ای مد نظر قرار گرفته اند تحت اثر بارهای انفجاری قرار میگیرند و برای حصول نتیجه ی دقیقتر به صورت سه بعدی مورد تحلیل واقع میشوند.

۲. ساختمان مورد بررسی

در این پژوهش، یک ساختمان بتنی ۴ طبقه با کاربرد مسکونی که پلان آن دارای ابعاد ۱۶×۲۳ متر میباشد، در نظر گرفته شده است. سیستم باربری جانبی سازه در هر دو جهت X و Y به صورت قاب خمشی انتخاب شده است. اتصال تیرها به ستون ها به صورت صلب و اتصال پای ستون ها گیردار می باشد. در طراحی ساختمان از بتن با مقاومت فشاری ۳۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و از فولاد با تنش جاری شدن ۳۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع استفاده شده است. طراحی متعارف سازه به کمک نرم افزار رایج طراحی ساختمان های طبقاتی، ETABS، مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان [۱] و تحت اثر بارهای مرده، زنده و زلزله که بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان [۲] محاسبه گشته اند، انجام شده است. محل احداث ساختمان شهر مشهد، و در روی زمینی با خاک نوع II بنا شده است. در شکل ۱، پلان ساختمان نشان داده شده است. لازم به ذکر است که ارتفاع تمام طبقات یکسان و برابر ۳ متر می باشد. ضمناً مشخصات مقاطع تیر و ستونها برای قابهای داخلی و خارجی در امتدادهای X، عرضی (۱۶ متر)، و Y، طولی (۲۳ متر) در جداول ۱ تا ۴ به تفکیک ارائه شده اند.