



ارائه روش آنالیز پیشنهادی "طیفی شبه استاتیکی" به منظور تحلیل شبه دینامیکی سازه ها در برابر زلزله و بررسی میزان دقت آن نسبت به روشهای موجود

عباس تاج الدینی^۱، حسینعلی رحیمی^۲

۱- عباس تاج الدینی، کارشناس ارشد سازه، دانشگاه یزد

۲- حسینعلی رحیمی، دکترای مهندسی سازه، استادیار دانشکده عمران دانشگاه یزد

abbastajdini@yahoo.com

خلاصه

روش "طیفی شبه استاتیکی" روشی پیشنهادی برای بررسی جایگزینی به جای روش طیفی می باشد. زیرا در روش طیفی به دلیل استفاده از روشهای ترکیب مودها مقادیر بازتاب های کلی بدون علامت هستند و این مسئله در برخی موارد در طراحی اعضای سازه ای ممکن است منجر به طراحی غیرایمن یا غیراقتصادی سازه گردد. این روش، یک روش پیشنهادی با فرض محاسبه نیروی زلزله به کمک آنالیز مودال و توزیع استاتیکی آن روی سازه (به کمک شتابنگاشت زلزله ال سترو) می باشد که در برخی موارد - و نه همیشه - پاسخ های خوبی به همراه دارد.

کلمات کلیدی: تحلیل طیفی، شتابنگاشت ال سترو، تحلیل استاتیکی، زلزله

۱. مقدمه

تعیین دقیق نیروهای حاصل از زلزله روی سازه ها موضوعی است که در یکصد سال اخیر دغدغه خاطر و موضوع تحقیق بسیاری از دانشمندان و مهندسین بوده است. به همین جهت همواره سعی شده تا با ارائه روشهای بهتر و مطمئن تر راهکار مناسبی برای آن اندیشیده شود. بدین منظور بررسی ها و آزمایشات گوناگونی صورت گرفته و ایده های متفاوت و بعضاً راهگشایی برای آن مطرح گردیده است. در ابتدا روشهای بسیار ساده ای شکل گرفت که امروزه مهمترین آنها با نام روش استاتیکی معادل مشهور است. ولی به مرور و با تحقیقات بیشتر مشخص شد که این روش ها جوابگوی نیازهای واقعی نمی باشد و بنابراین رفته رفته تحلیل های دینامیکی شکل گرفتند که مهمترین آنها روش های تحلیل طیفی و تحلیل تاریخچه زمانی هستند. هر دو این روش ها هنوز هم جزو بهترین و پرطرفدارترین روش های تحلیل سازه ها در برابر زلزله می باشند. روش تاریخچه زمانی در واقع یک روش خیلی خوب می باشد که در هر لحظه براساس شتابنگاشت زلزله مبنای طرح، مقادیر بازتاب سازه را تعیین می کند ولی به دلیل حجم زیاد محاسباتی و وقتگیر بودن و اینکه چه شتابنگاشتی می تواند گویای شرایط واقعی منطقه موردنظر طراحی باشد، کمی طراحان را مورد تردید قرار می دهد. به همین جهت روش طیفی که بر مبنای آنالیز مودال بنا شده است - و البته فقط در محدوده آنالیز خطی جوابگو می باشد - بیشتر مورد توجه و استفاده قرار می گیرد. زیرا در این روش به جای یافتن تمام پاسخ ها در تمامی لحظات، فقط مقادیر حداکثر بازتاب ها در هر مود تغییر شکل محاسبه می شود و سپس پاسخ های حداکثر باهم ترکیب می شوند ولی ایراد عمده در اینجا است که چون بازتاب های حداکثر همه در یک زمان رخ نمی دهند نمی توان آنها را به صورت مستقیم جمع بست و ناگزیر باید از روشهای ترکیب مودها که مهمترین آنها SRSS و CQC می باشند استفاده کرد. [۱] و [۲] و این روشهای ترکیب علامت مربوط به پاسخ کل را حذف می کنند. به وضوح مشخص شده است که پس از ترکیب این پاسخ ها با دیگر نیروهای موجود در سازه (شامل نیروهای ثقلی و غیره) جواب نهایی برای طراحی اعضای سازه ای ممکن است دچار خطا باشد. [۳] و [۴]. درخصوص اینکه چرا نیاز به ارائه روشهای جدید احساس می شود باید گفت همانگونه که ملاحظه شد استفاده از روشهای مختلف بدون توجه به ایرادی که دارند (مثلاً روش طیفی و مشکل تعیین علامت) در ستونها و شالوده های گسترده ممکن است به نتایج غیر ایمن یا غیراقتصادی منجر شود که نرم افزارهای تحلیل و طراحی و بسیاری از مهندسان سازه به آن توجهی نمی کنند و این مطلب، خطر بروز پیامدهای سوئی را به دنبال خواهد داشت. پس بدلیل اینکه روشهای موجود از کمبودها و ناتوانیهای در تحلیل برخوردارند و استفاده از روش تاریخچه زمانی مستلزم صرف وقت و عملیات محاسباتی زیادی می باشد، وقت آن رسیده است که روشهای جدیدتر و بهتری ارائه و استفاده گردند. روش پیشنهادی نگارنده که در ادامه به تفصیل بیان می شود براین اساس مبتنی است که با استفاده از برآوردی جدید از نیروهای حاصل از زمین لرزه بر روی سازه، تقریب بهتری به نتایج تحلیل تاریخچه زمانی پیدا کنیم که نسبت به آن زمان و حجم محاسباتی کمتری داشته باشد. بصورت نمادین این روش پیشنهادی را روش «طیفی شبه استاتیکی» نامگذاری کرده ایم. علت آنهم این است که برای بدست آوردن