



مقایسه برخی از روش‌های مختلف مدل‌سازی سازه‌های دارای دیوار برشی بتنی برای انجام تحلیل‌های استاتیکی و دینامیکی غیرخطی

محسن تهرانی‌زاده^۱، شیما عزیززاده^۲

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Azizzadeh_1363@yahoo.com

خلاصه

امروزه برای انجام تحلیل‌های غیرخطی، نرم‌افزارهای کاربردی گوناگونی با قابلیت‌ها و محدودیت‌های مختلف در دسترس است. نحوه مدل‌سازی خصوصاً در سازه‌های دارای دیوار برشی اهمیت ویژه‌ای دارد. برخی از نرم‌افزارها امکان تحلیل غیرخطی دیوار را به صورت مستقیم داشته و برای نرم‌افزارهای فاقد این ویژگی، می‌توان از روش‌های تقریبی مدل‌سازی استفاده نمود. در این مقاله برای معرفی بعضی از روش‌های پیشنهادی موجود، ساختمان ۴ طبقه‌ای موجود با سیستم دال و دیوار بتنی را در نرم‌افزارهای SAP، ETABS و PERFORM-3D مدل‌سازی نموده و پس از انجام تحلیل‌های غیرخطی استاتیکی و دینامیکی بر روی این مدل‌ها، به مقایسه نتایج و منحنی‌های حاصله پرداخته شده‌است.

کلمات کلیدی: تحلیل استاتیکی غیرخطی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، سیستم دال و دیوار بتنی

۱. مقدمه

استفاده از دیوار برشی بتنی به عنوان سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی، در کشورهای لرزه‌خیز به علت رفتار لرزه‌ای نسبتاً مناسبی که در زلزله‌های گذشته نشان داده‌اند، امری متداول است. دیوار سازه‌ای بتن مسلح از المان‌های مهم مقاوم در برابر زلزله است. مدل‌های تحلیلی مختلفی برای نمایش پاسخ لرزه‌ای غیرخطی سازه‌های دارای دیوار برشی بتنی ارائه شده که رفتار خمشی دیوارها را با درجات مختلفی از اطمینان نمایش می‌دهد. یک مدل کارآمد، لازم است که نمایش دقیقی از رفتار برشی و خمشی این دیوارها داشته باشد. این مدل، باید به‌طور مناسب ظرفیت تغییرشکل، سختی و مقاومت دیوار برشی را مدل‌سازی نماید. احتمال گسیختگی خمشی، برشی و گسیختگی ناشی از طول مهارتی ناکافی در هر مقطع دیوار برشی و اندرکنش با سایر اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای باید در نظر گرفته شود. مدل کامپیوتری که بتواند رفتار لرزه‌ای این سازه‌ها را در نظر بگیرد، امکان رسیدن به تخمین بهتری برای مقاومت جانبی نهایی و ظرفیت تغییرشکل تحت حرکات شدید زمین را فراهم می‌کند. (۲۰۱)

اطمینان از صحت عملکرد مدل تحلیلی ایجاد شده برای سیستم دیوار برشی، همواره سبب نگرانی مهندسين ساختمانی بوده است. نرم‌افزارهای کاربردی مختلفی که امروزه برای تحلیل‌های غیرخطی تهیه شده‌اند هر یک ویژگی‌ها و محدودیت‌هایی دارند. برخی از آن‌ها مانند برنامه PERFORM-3D امکان ساخت مدل غیرخطی دیوار را به صورت مستقیم فراهم کرده و در بعضی نرم‌افزارها مانند SAP و ETABS باید از روش‌های تقریبی و معادل‌سازی استفاده نمود. در این مقاله تعدادی از روش‌های کاربردی تر مدل‌سازی غیرخطی دیوار در نرم‌افزارهای گوناگون شرح داده شده و با مدل‌سازی ساختمان ۴ طبقه‌ای موجود و انجام تحلیل‌های غیرخطی استاتیکی و دینامیکی بر روی آن در حالت‌های مختلف مدل‌سازی، مقایسه‌ای بر روی نتایج حاصل شده صورت گرفته است.

۲. مدل‌سازی دیوار برشی با استفاده از المان قاب معادل

این روش، روندی است که در بیش تر آیین‌نامه‌های موجود که مقادیر دوران مفصلی را برای کنترل ظرفیت دیوارها ارائه می‌کنند، مطرح شده است. در این روش، دیوارهای برشی لاغر و قطعات دیوار به صورت المان‌های تیر-ستون معادل با در نظر گرفتن تغییرشکل‌های خمشی و برشی مدل می‌شود. در