

بررسی اندرکنش قاب خمشی و دیوار برشی

محمد علی لطف‌اللهی یقین

استادیار، گروه عمران دانشگاه تبریز

پست الکترونیکی: lotfollahi@tabrizu.ac.ir

رامین تقی نژاد

کارشناس ارشد سازه، دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

چکیده

یکی از سیستم‌های مناسب جهت کاربرد در ساختمانهای بتنی استفاده از قاب خمشی بعلاوه دیوار برشی می‌باشد. سختی قابل ملاحظه دیوارهای برشی به‌همراه اندرکنش قاب و دیوار باعث می‌شود که تغییر مکان جانبی قابهای خمشی به مقدار بسیار زیادی محدود گردد. با استفاده از این نوع سیستم سازه ای می‌توان ساختمانهایی با ارتفاع بیش از ۵۰ طبقه را طراحی نمود اما با توجه به نوع رفتاری که قاب خمشی و دیوار به تنهایی از خود به نمایش می‌گذارند دیده می‌شود هر چند که با ترکیب آنها سازه ای سخت به‌همراه قابلیت شکل پذیری بالا بوجود می‌آید ولی دیوارها در طبقات انتهایی نیروهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می‌کنند که این امر مطلوب نمی‌باشد. با مطالعه و بررسی اندرکنش بین قاب و دیوار می‌توان در تراز میعین اقدام به قطع دیوار نمود تا از بوجود آمدن نیروهای اضافی که از دیوار به قاب وارد می‌شود جلوگیری نمود. در این مقاله یک سازه قاب دیوار بوسیله نرم افزار ETABS تحت دو نوع آنالیز استاتیکی معادل و دینامیکی طیفی تحلیل شده و نتایج آن بوسیله روش CQC با یکدیگر ترکیب شدند سپس دیوار برشی مرحله به مرحله قطع گردید تا رفتار سازه به طور کامل قبل و بعد از قطع دیوار مورد سنجش قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: سیستم‌های قاب-دیوار، اندرکنش قاب-دیوار، آنالیز استاتیکی و دینامیکی، تغییر شکل جانبی، نیروی برشی.

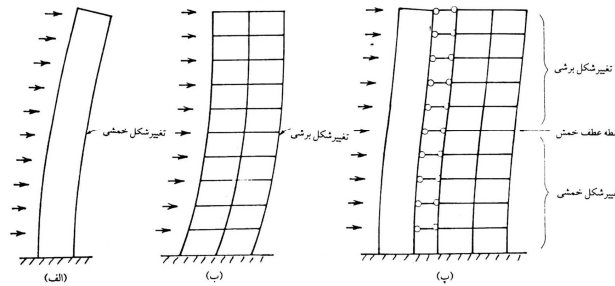
۱- مقدمه

دیوار در مد خمشی و با تحذب در جهت نیرو، دارای حداکثر شیب در بالای سازه است، در حالی که تغییر مکان قاب در مد برشی و با تقعر در جهت نیرو، دارای حداکثر شیب در پای سازه می‌باشد. تغییر مکانها، لنگر و برش ایجاد شده در اجزای قاب و دیوار بصورت مجزا در شکل ۲ رسم شده است، همانطور که از دیاگرام برش و لنگر مشاهده می‌شود در طبقات انتهایی از طرف دیوار نیروهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب اعمال می‌شود. بنابراین اگر چه از لحاظ تئوریک قطع دیوار می‌تواند باعث کاهش نیروهای اعمالی از طرف دیوار به قاب شود ولی عملاً، قطع دیوار و باز توزیع نیروهای جانبی رفتار سیستم را پیچیده

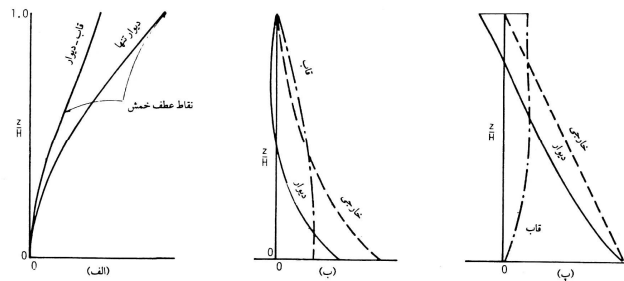
سازه‌هایی که مقاومت آنها در برابر نیروهای جانبی بوسیله ترکیب سیستم قاب خمشی به‌همراه دیوار برشی تامین می‌شود سازه‌های قاب دیوار نامیده می‌شوند. اندرکنش افقی ایجاد شده بین قاب و دیوار که ناشی از مقید نمودن قابها و دیوارها به تغییر مکان یکسان توسط اعضای سخت محوری نظیر شاه تیرها و تاوه‌ها است باعث می‌شود سختی مجموعه قاب دیوار در ترکیب با یکدیگر به مقدار بسیار زیادی افزایش یابد. برای روشن تر شدن اندرکنش بین قاب و دیوار تغییر مکانهای مجزای قاب و دیوار تحت اثر بار جانبی، در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. تغییر مکان

تحلیل شده و سپس دیوار برشی در آن مرحله به مرحله قطع گردید تا رفتار سازه قبل و بعد از قطع، در هر مرحله همزمان با کاهش تعداد طبقات دارای دیوار مورد بررسی قرار گیرد.

می‌کند بنحوی که تنها با مدل‌های تحلیلی و بررسی دقیق رفتار مجموعه، می‌توان درک صحیحی از رفتار قاب و دیوار و اندرکنش آنها در قبل و بعد از قطع دیوار بدست آورد. در این مقاله یک سازه قاب دیوار تحت آنالیز استاتیکی معادل و دینامیکی طیفی



شکل ۱ سازه تحت اثر بار افقی گسترده یکنواخت، الف- دیوار؛ ب- قاب؛ پ- سازه قاب-دیوار [1]



شکل ۲: دیاگرام واکنشهای سازه تحت اثر بار جانبی، الف: تغییر مکان دیوار و قاب- دیوار؛ ب- دیاگرام لنگر اجزای سازه قاب- دیوار؛ پ- دیاگرام برش اجزای سازه قاب دیوار [1]

جهت لنگر در قاب بوده و موجب اعمال لنگر اضافی به قاب می‌شود. با تعیین محلی که در آن لنگر دیوار هم جهت با لنگر قاب می‌شود نقطه عطف خمش مشخص شده و با قطع دیوار در این نقطه از بوجود آمدن لنگر اضافی در قاب در بالای نقطه عطف خمش جلوگیری می‌شود. همچنین می‌توان تراز را برای قطع دیوار بدست آورد تا تغییر مکان حداکثر در راس سازه به حداقل برسد [۱]. اما در بارگذاری از نوع دینامیکی تعریف نقاط عطف خمش و برش مشکل خواهد بود زیرا بارگذاری در هر لحظه از زمان تغییر کرده و نقاط عطف برش و خمش متفاوتی، شکل خواهد گرفت. در این حالت می‌توان سازه را برای دیوار کامل آنالیز نموده و در هر طبقه نمودار تغییرات نیرو (برش و لنگر) در قاب را نسبت به نمودار تغییرات نیرو در طبقه (دیوار+ قاب) سنجید. اگر نیرو در قاب بزرگتر از نیروی طبقه باشد بیانگر آن است که جهت نیرو در دیوار، مخالف جهت نیرو در قاب

۲- اثر نوع آنالیز بر واکنشها

درحالتی که بارگذاری بر روی سازه از نوع استاتیکی باشد می‌توان با رسم نمودار تغییرات لنگر و برش در قاب و دیوار به بحث پیرامون تراز قطع دیوار پرداخت. از آنجایی که در حالت استاتیکی تغییرات بارگذاری نسبت به زمان ثابت می‌باشد در هر تراز مقدار لنگر و برش در دیوار ثابت است. جهت برش در دیوار و در بالای ساختمان مخالف جهت برش در قاب بوده و در تراز پایین‌تر تغییر علامت داده و هم‌جهت با جهت برش در قاب می‌شود. محلی که در آن برش در دیوار تغییر علامت داده و هم جهت با برش در قاب می‌شود نقطه عطف برش نامیده می‌شود. اگر دیوار در نقطه عطف برش قطع شود از بوجود آمدن برش اضافی در قاب در بالای نقطه عطف برش جلوگیری خواهد شد به همین ترتیب با رسم نمودار تغییرات لنگر دیوار در ارتفاع مشخص می‌شود که در بالای سازه جهت لنگر در دیوار مخالف

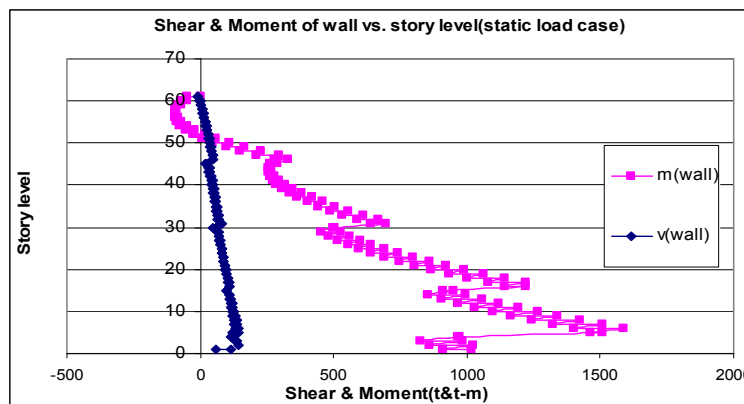
بوده و باعث بوجود آمدن نیروی اضافی در قاب می شود بنابراین با قطع دیوار در آن تراز می توان از بوجود آمدن نیروی اضافی در قاب جلوگیری کرد [۲].

۳- روند تحقیق

جهت انجام این تحقیق یک ساختمان دو بعدی با ۶۱ طبقه و ۷ دهانه مورد بررسی قرار گرفت. از آنجا که اثرات پیچش را در نظر نگرفته و فقط به بررسی اندرکنش بین سازه و قاب پرداخته می شود یک سازه دو بعدی برای این قسمت از تحقیق کافی می باشد. طبق ضوابط مربوط به آیین نامه 2800 [۳]، با توجه به ارتفاع ۱۸۳ متری سازه طراحی براساس اصول مربوط به قابهای خمشی ویژه [۴] انجام شده است. در طراحی و آنالیز سازه، جهت مدل سازی و طراحی دیوار برشی با توجه به امکانات ویژه نرم افزار ETABS از این نرم افزار استفاده شد [۵]. نیروها و تغییر مکانها در تحلیل دینامیکی طیفی با روش CQC [۶] با یکدیگر ترکیب شدند تا اثر اندرکنش ۶۱ مد فعال شده بطور کامل بصورت سه بعدی در نظر گرفته شود. در این روش مدهای نزدیک بهم با استفاده از میرایی معرفی شده با یکدیگر ترکیب می شوند و هرچه مقدار میرایی مدی بیشتر شود مقدار اندرکنش مدها با یکدیگر نیز افزایش می یابد [۷].

جهت تشخیص ترازای که دیوار برشی لنگرهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می کند در مرحله اول نمودار لنگر و برش دیوار برشی (در سازه پایه hi) در شکل ۳ رسم گردید. ملاحظه می شود که در تحلیل استاتیکی معادل از طبقه ۵۲ام به

بعد، دیوار لنگری در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می کند. بنابراین با قطع دیوار از طبقه ۵۲ام به بعد بایستی باعث کاهش اثرات منفی ناشی از دیوار در طبقات انتهایی بر روی اعضای قاب خمشی شود. لازم بذکر است که در نمودارها بریدگیهای ایجاد شده مربوط به تغییر مقطع اعضا می باشد. جهت بررسی دقیق تر اثر قطع دیوار بر رفتار کل مجموعه، دیوار برشی مرحله به مرحله قطع گردید تا درک بهتری از رفتار کل سیستم همراه با دیوار کامل و دیوار قطع شده حاصل شود. بنابراین سازه مورد نظر با دیوار کامل تحت نیروهای حاصل از آنالیز استاتیکی و طیفی تحلیل شده و با رسم دیاگرام ممان دیوار برشی در برابر طبقات، تراز بهینه قطع دیوار مشخص شد. جهت بررسی کامل، ۴ تراز برای قطع دیوار در نظر گرفته شد. این ترازاها عبارتند از، ۳ طبقه آخر (hic3)، ۶ طبقه آخر (hic6)، ۹ طبقه آخر (hic9) و ۱۲ طبقه آخر (hic12)، که تراز قطع دیوار در سه حالت اول بالای ترازای است که لنگر دیوار معکوس می شود و در حالت آخر یعنی (hic12) پایین تر از ترازای است که لنگر دیوار معکوس می گردد. با توجه به اینکه اعداد برداشت شده در حالات مختلف قطع دیوار بسیار به یکدیگر نزدیک بوده و مقایسه نمی توانست بصورت شفاف صورت پذیرد بنابراین نتایج بصورت نسبی برداشت شد که در نمودارهای مربوطه با نامهای hi/hi-hi) نمایش داده شده اند (در هر قسمت بجای hic عدد مربوط به سازه با دیوار قطع شده و بجای hi عدد مربوط به سازه با دیوار کامل قرار داده شد است).



شکل ۳ نمودار برش و لنگر دیوار در آنالیز استاتیکی معادل

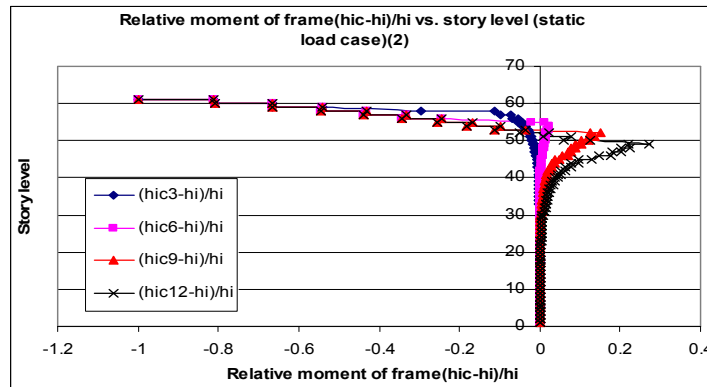
از نمودار شکل ۴ مشاهده می شود که در سازه hic3 لنگر تمامی طبقات کاهش یافته است. در سازه hic6 تا قبل از

۴- بررسی لنگر جذب شده توسط قاب خمشی

۴-۱- آنالیز استاتیکی معادل

شده، نسبت به لنگر قاب- دیوار کامل کاهش می‌یابد. بنابراین نتیجه گرفته می‌شود، در حالتی که تنها سه طبقه آخر قطع شده است یعنی یک سوم ارتفاع انتهایی جایی که دیوار نیروهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می‌کند، لنگر اعمالی به اعضای قاب خمشی کاهش داشته است ولی از آن به بعد با افزایش ترازهای قطع دیوار برشی هر چند لنگر خمشی اعضای قاب در طبقات بالایی کاهش می‌یابد ولی در عوض لنگر اعمالی در طبقات پایین تراز قطع بصورت صعودی و ناگهانی افزایش می‌یابد.

قطع دیوار، لنگر قاب خمشی افزایش داشته ولی بعد از آن لنگر طبقات بالا کاهش یافته است که این کاهش لنگر طبقات، بیش از سازه hic3 می‌باشد. از مقایسه سازه‌های hic12 و hic9 ملاحظه می‌شود که در زیر تراز قطع دیوار، لنگر قاب خمشی افزایش یافته که این روند، با افزایش قطع دیوار برشی بصورت صعودی افزایش یافته است و از آن به بعد لنگر قاب خمشی بعد از قطع دیوار کاهش می‌یابد. این کاهش به نحوی می‌باشد که مثلاً در سازه hic12 با قطع دیوار برشی در طبقه ۴۹، باز هم تا طبقه ۵۱ نسبت به سازه با دیوار کامل قاب مقدار لنگر بیشتری را تحمل می‌کند ولی از آن به بعد لنگر قاب خمشی با دیوار قطع



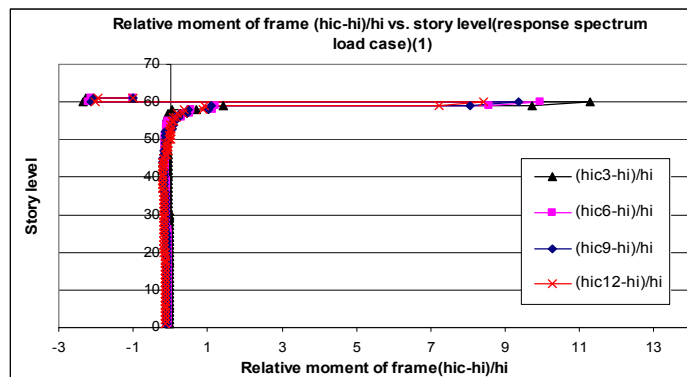
شکل ۴- نمودار لنگر نسبی قاب در مقابل طبقات در آنالیز استاتیکی معادل

تحلیل دینامیکی طیفی باز می‌گردد. با توجه به اینکه نتایج بدست آمده از مدهای مختلف با استفاده از روش CQC با یکدیگر ترکیب می‌شوند بنابراین نتایج نهایی دارای مقادیر مثبتی خواهند بود. همچنین قابل ذکر است که در بدست آوردن پاسخها، تمامی مدهای ممکن در نظر گرفته شده، یعنی برای سازه مورد نظر ۶۱ مد آن فعال شده و سپس نتایج برداشت شده‌اند. در اینجا نیز نتیجه می‌شود که بعد از قطع دیوار در طبقات زیرین کل لنگر اعمالی به طبقات کاهش می‌یابد (البته به مقدار بسیار اندکی)، ولی از آن به بعد و در طبقات بالای تراز که دیوار قطع می‌شود لنگر افزایش یافته، بطوریکه افزایش لنگر جذب شده توسط قاب چندین برابر کاهش آن در طبقات زیرین می‌باشد. دوباره یاد آوری می‌شود که نتایج از یک تحلیل طیفی، که در هر صورت دارای خروجیهای مثبتی می‌باشد، برداشت شده و بنابراین کاهش یا افزایش لنگر جذب شده در دو حالت زیر یا بالای تراز قطع دیوار نمی‌تواند معیار درستی برای سنجش باشد. ولی این نکته بدرستی از نمودار شکل ۵ نتیجه می‌شود که مقادیر لنگرها در بالای تراز قطع در دو حالت با دیوار برشی کامل و قطع شده

۲-۴ آنالیز دینامیکی طیفی

در این حالت نیز همانند تحلیل استاتیکی معادل نیروهای اعمالی به سازه در دو حالت با قطع دیوار برشی و با دیوار کامل با هم برابر نمی‌باشد که این امر ناشی از اختلاف وزن طبقات و همچنین اختلاف سختی دو سازه با دیوار کامل و قطع شده با یکدیگر است که باعث می‌شود سازه در این دو حالت تحت تاثیر نیروهای متفاوتی قرار گیرد. آنچه که از نمودار لنگر جذب شده توسط قاب خمشی بر اساس نمودار شکل ۵ در این قسمت دریافت می‌شود این است که با افزایش ترازهای قطع دیوار به مقدار بسیار کمی لنگر جذب شده در زیر تراز قطع کاهش می‌یابد که با ادامه این روند همگام با افزایش ترازهای قطع دیوار لنگر اعمالی به قاب در طبقات زیرین نیز کاهش بیشتری می‌یابد. ولی بر عکس در بالای تراز قطع دیوار لنگر جذب شده توسط قاب خمشی افزایش می‌یابد. این افزایش در لنگر جذب شده توسط قاب با افزایش ترازهای قطع، کاهش می‌یابد. علت اینکه تغییرات لنگر جذب شده توسط اعضای قاب از قسمت منفی نمودار به قسمت مثبت بصورت ناگهانی می‌باشد به ماهیت

تفاوت زیادی با یکدیگر دارند و این تفاوت در طبقات زیر تراز قطع، به مقدار بسیار کمی تغییر می کند.



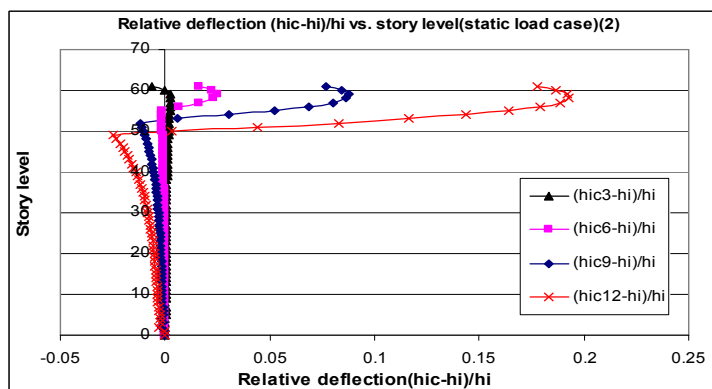
شکل ۵- نمودار لنگر نسبی قاب در مقابل طبقات در آنالیز دینامیکی طیفی

از طبقه آخر افزایش تغییر مکان جانبی داشته‌اند، ولی در بقیه حالات قطع دیوار، طبقات پایین‌تر از تراز قطع دیوار برشی دچار کاهش تغییر مکان جانبی و طبقات بالای تراز قطع، دچار افزایش تغییر مکان جانبی شده‌اند.

۵- بررسی جابجاییهای جانبی

۵-۱- آنالیز استاتیکی معادل

با بررسی نتایج حاصل از تحلیل استاتیکی را طبق نمودار شکل ۶ ملاحظه می‌شود که در سازه hic3 تمامی طبقات به غیر



شکل ۶- نمودار تغییر مکان نسبی در مقابل طبقات در آنالیز استاتیکی معادل

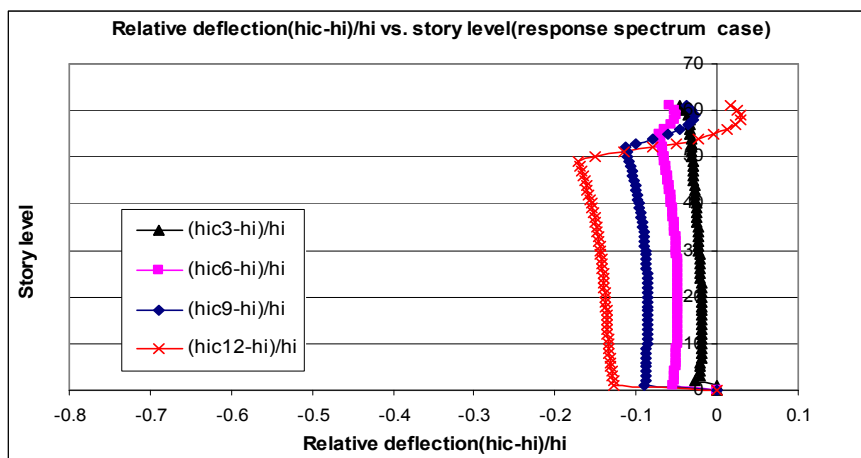
حدوداً ۱۰ برابر ماکزیمم کاهش تغییر مکان جانبی می‌باشد. همانطور که دیده می‌شود هر چند تغییر مکان طبقات پایین نسبت به سازه با دیوار برشی کامل کاهش داشته است ولی در عوض تغییر مکان طبقات بالایی بیشتر می‌باشد. همچنین توجه شود که تغییر مکان طبقات بالا به صورت خیلی سریع و صعودی افزایش می‌یابد.

با افزایش تعداد طبقاتی که دیوار برشی در آنها قطع می‌شود این تغییرات نیز روند صعودی به خود می‌گیرند. بطوریکه در سازه hic12، طبقه ۴۹ ام دارای بیشترین کاهش در جابجایی جانبی نسبت به سازه با دیوار کامل با مقدار ۰/۶ سانتیمتر و طبقه ۵۹ ام با بیشترین افزایش جابجایی جانبی نسبت به سازه با دیوار کامل با مقدار ۶ سانتیمتر است. با توجه به مقایسه انجام شده مشاهده می‌شود که به عنوان مثال در سازه hic12 ماکزیمم افزایش

۲-۵- آنالیز دینامیکی طیفی

جهت نیروهای خارجی عمل می کند همراه با افزایش ترازهای قطع دیوار تغییر مکان جانبی نیز کاهش می یابد ولی با ادامه قطع دیوار از آن به بعد تغییر مکانها در بالای تراز قطع شروع به افزایش می نمایند. به نحوی که اگر دیوار پایین تر از ترازهای که در جهت نیروهای خارجی عمل می کند قطع گردد تغییر مکانهای جانبی نسبت به سازه قاب - دیوار کامل در طبقات بالای تراز قطع افزایش می یابند.

از آنالیز دینامیکی طیفی با توجه شکل ۷ می توان نتیجه گرفت که قطع دیوار بالاتر از ترازهای که لنگر منفی به مجموعه وارد میشود باعث کاهش تغییر مکان جانبی تمامی طبقات می گردد. ولی اگر دیوار پایین تر، از تراز مورد نظر قطع گردد، هر چند که کاهش تغییر مکان جانبی را در طبقات پایینی بدنال دارد ولی باعث می شود که در طبقات بالایی، افزایش تغییر مکان جانبی تولید گردد. در این حالت نیز تا نیمه ارتفاعی که دیوار در



شکل ۷- نمودار تغییر مکان نسبی در مقابل طبقات در آنالیز دینامیکی طیفی

لنگر تحملی توسط تیرها و ستونها در طبقات پایین تر از قطع دیوار افزایش می یابد.

۴- در تحلیل دینامیکی طیفی لنگر اعمال شده به قاب خمشی نسبت به سازه با دیوار کامل در بالای تراز قطع نسبت به طبقات پایین تر از تراز قطع دچار نوسانات زیادتری می شود. البته با توجه به ماهیت پیچیده تحلیل دینامیکی از نظر کاهش یا افزایش نیروهای جانبی نمی توان نتیجه گیری مشخصی بدست آورد.

۵- در آنالیز استاتیکی اگر دیوار برشی از یک سوم انتهای جایی که دیوار نیروهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می کند قطع گردد، باعث می شود که تغییر مکان جانبی تمامی طبقات سیستم (به استثنای طبقه آخر) نسبت به سازه قاب دیوار کامل افزایش یابد ولی از آن به بعد هر چند که با قطع دیوار تغییر مکان طبقات پایینی کاهش پیدا می کند ولی تغییر مکان جانبی طبقات بالای تراز قطع بصورت صعودی افزایش می یابد بطوریکه ماکزیمم افزایش در طبقات بالای

۶- نتیجه گیری

۱- در سازه های قاب دیوار بدلیل وجود اندرکنش افقی بین قاب دیوار از تراز معینی به بعد دیوار در جهت نیروهای خارجی عمل می کند و در اثر این عملکرد اعضای قاب در طبقات فوقانی نیروهای اضافی تحمل می کنند.

۲- در ازای اندرکنش افقی بین قاب دیوار اثر منفی لنگر زودتر از اثر برش ظاهر می شود بطوریکه در سازه ۶۱ طبقه مثال حاضر لنگر از طبقه ۵۲ام و برش از طبقه ۵۸ام در جهت نیروهای خارجی عمل کرده است.

۳- در آنالیز استاتیکی چنانچه دیوار تنها از یک سوم انتهای جایی که دیوار نیروهایی در جهت نیروهای خارجی به قاب وارد می کند قطع گردد، باعث می شود که لنگر تمامی طبقات سیستم نسبت به سازه قاب دیوار کامل کاهش یابد. ولی با پائین کشیده شدن تراز قطع دیوار هر چند لنگری که اعضای قاب در بالای تراز قطع تحمل می کنند کاهش پیدا می کند ولی

پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر غلامرضا قدرتی امیری، دانشگاه علوم و فنون مازنداران.

۳- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، "آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله، ویرایش دوم،" مجموعه استانداردها و آیین نامه‌های ساختمانی ایران، شماره نشریه ض-۲۵۳، استاندارد ۲۸۰۰، آذرماه ۱۳۷۸.

4- American Concrete Institute, 1999, "Building Code Requirements for Reinforced Concrete, ACI 318-9".

۵- حبیب الله، اشرف، ترجمه محمد علی برخورداری، حسن باجی، جواد هاشمی، "تحلیل و طراحی سه بعدی سازه های ساختمانی- مرجع جامع نرم افزار ETABS 2000"، انتشارات دانشگاه هرمزگان، مرکز خدمات فرهنگی سالکان، چاپ اول، ۱۳۸۰.

6-Wilson, E.L., Der Kiureghian A., and Bayo, E.R., 1981, "A Replacement for the SRSS Method in Seismic Analysis", Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 9, pp. 187-192.

۷- مقدم، حسن، "مهندسی زلزله- مبانی و کاربرد"، نشر فرهنگ، ایران، فروردین ۱۳۸۱.

تراز قطع حدودا سه برابر ماکزیمم کاهش تغییر مکان در طبقات پایینی می باشد.

۶- در آنالیز دینامیکی طیفی تا نیمه جایی که لنگر دیوار معکوس می گردد همراه با افزایش ترازهای قطع دیوار تغییر مکان جانبی کل طبقات نیز کاهش می یابد ولی اگر از آن به بعد باز هم تراز قطع دیوار برشی پایین تر آید باعث افزایش تغییر مکانهای جانبی در طبقات بالای تراز قطع دیوار و کاهش آن در طبقات پایین تر از تراز قطع می شود بطوریکه اگر ترازهای قطع دیوار تا جایی که دیوار در جهت نیروهای خارجی عمل می کند ادامه یابد ادامه قطع دیوار از آن به بعد با افزایش تغییر مکانهای جانبی نسبت به سازه قاب دیوار کامل همراه می شود.

۷- مراجع

۱- رایان استفورد اسمیت، آکس کول، ترجمه حسن حاجی کاظمی، "آنالیز و طراحی ساختمانهای بلند"، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۵.

۲- روحی، محمد، "تراز بهینه برای قطع دیوار برشی در سازه های بلند با توجه به اندرکنش دینامیکی قاب و دیوار،"

Investigation of Frame and Shear Wall Interaction

M.A. Lotfollahi-Yaghin

Civil Engineering Faculty, Tabriz University
lotfollahi@tabrizu.ac.ir

R. Taghinezhad

Civil Engineering Department, Urmia University

The combination of flexural frame and shear wall is one of the suitable systems to apply in reinforced concrete buildings. The deflections of flexural frame become limited due to the high stiffness of wall and the interaction of these systems. Tall buildings even higher than fifty stories can be designed by using frame-wall systems. With respect to special behavior of flexural frame or shear wall separately, it can be seen that, although the combination of two systems become stiff with high ductility, but additional forces are generated on the top stories of frame in direction of external forces by shear wall, that is not ideal. With study of the interaction between wall and frame, a spatial level can be found for cutting wall to prevent generation of extra forces that exerted from wall to frame. In this paper, a frame-wall structure has been analyzed under static and response spectrum using ETABS, and the results have been combined with CQC method, and then shear wall has been cut step by step to consider the behavior of system before and after truncation of shear wall.

Keywords: Frame-Wall System, Frame-Wall Interaction, Static and Dynamic Analysis, Lateral Deflection, Shear Force