



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



بررسی اثر ستون کوتاه در راهپله های بتنی دارای تیر میان طبقه و معرفی راهکاری برای کاهش آن

حسین تقوی

دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تبریز، طراح، محاسب و مدرس دانشگاه

:

Taghavi.kt@gmail.com

خلاصه

یکی از روش های اجرای راهپله ساختمان های قاب خمشی بتنی استفاده از تیر میان طبقه است. در این روش چنانچه اتصال تیر میان طبقه به ستون ها بجای مفصلی بصورت گیردار انجام شود، با کوتاه کردن طول ستون، سختی و جذب نیروی آنها را از نیروی زلزله بیشتر خواهد کرد. نادیده گرفتن این اثر می تواند سبب شکست برشی ستون در برابر بارهای جانبی شود. در این مقاله با مدل سازی گیردار تیر میان طبقه، در راهپله یک ساختمان ۶ طبقه خمشی بتنی، افزایش جذب نیروی برشی در ستون های راهپله تا ۱۰۰ درصد مشاهده و سپس راهکارهایی برای مقابله با آن ارائه شده است.

کلمات کلیدی: راهپله بتنی، تیر میان طبقه، اتصال گیردار، ستون کوتاه.

۱. مقدمه

وظیفه جابجایی افراد از طبقه ای به طبقه دیگر در ساختمان ها بوسیله راهپله صورت می گیرد. این وظیفه هنگام خدمت رسانی در زمان زلزله پرننگ تر شده بطوریکه اگر صدمات جدی به این بخش از سازه وارد شود نه تنها این اعضا نخواهند توانست به تخلیه ساکنین در حین زلزله کمک نمایند بلکه با عملکرد غیر قابل پیش بینی خود، جان ساکنین و پایداری سازه را به خطر خواهند انداخت. راهپله های قاب های خمشی بتنی به چند روش اجرا می شود که مسئله مهم در این میان تطابق نحوه طراحی با اجرا این اعضا سازه می باشند چرا که اغلب رفتار دقیق پله و مدل سازی آن در عملیات محاسبات سازه ای توسط مهندسين محاسب کشورمان صورت نمی گیرد و در اجرای ساختمان نیز به دلیل فقدان نقشه های اجرایی راه پله، کیفیت ساخت اغلب فاصله ای قابل توجهی با استانداردها می گیرد. مجموعه ای این عوامل موجب گردیده این بخش ساختمان در برابر زلزله آسیب پذیر شود. از بین روش های اجرای راهپله استفاده از تیر میان طبقه که در زیر دال پله قرار گرفته و دو سر آن به ستون های دو طرف متصل می باشد بدلیل ایجاد شرایط ستون کوتاه باید مورد توجه جدی قرار بگیرد. این اثر به این دلیل در این راهپله رخ می دهد که عموماً در فرایند طراحی، اتصال تیر میان طبقه به ستون بصورت مفصلی در نظر گرفته شده ولی در اجرای آنها بدلیل عدم وجود جزئیات دقیق آرماتورگذاری و گاهی اوقات بدلیل دشواری اجرای جزئیات و بی توجهی اکیپ اجرایی بصورت گیردار اجرا می شود. همین عدم تطابق در فرض اولیه طراحی با اجرا می تواند سختی ستون ها و جذب نیروی آنها را در زمان زلزله تغییر داده و سبب آسیب دیدن و ناپایداری فضای راهپله که در زمان زلزله انتظار عملکرد مناسب از آن می رود، گردد. مطابق شکل ۱ پدیده ستون کوتاه در شرایطی ایجاد می شود که طول اجرایی ستون کمتر از طول محاسباتی آن باشد که سبب می شود در جریان زلزله این ستون ها برای آنکه جابجایی افقی هم اندازه با ستون های عادی طبقه داشته باشند، بدلیل طول کوتاهشان جذب نیروی بیشتری انجام داده که اگر برای چنین نیرویی طراحی نشوند آسیب جدی خواهند دید [۱]. همین اثر به عنوان عامل خرابی در برخی از زلزله های گذشته از سوی محققان اعلام شده است. به عنوان نمونه گزارش زلزله آل اسنام الجزایر نشان می دهد که تخریب اکثر راهپله های بتن مسلح که در وسط ارتفاع هر طبقه به ستون متصل شده بودن بدلیل ایجاد ستون های کوتاه اتفاق افتاده است. به علاوه این راهپله ها بخاطر موقعیت و آثار سخت کنندگی، ممان های پیچش قابل