

بررسی تاثیر دیوارهای غیر سازه‌ای آجر مجوف سفالی بر رفتار لرزه‌ای قاب‌های بتنی

محمد خانمحمدي^۱، مرتضی عباس نژادفرد^۲، مصطفی عباس نژادفرد^۳

۱- استادیار، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران، mkhan@ut.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران abbasnejad@ut.ac.ir

۳- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز mostafaabbasnejad@gmail.com

abbasnejad@ut.ac.ir

خلاصه

در سال‌های اخیر، دیوار ساخته‌شده از آجر مجوف سفالی به عنوان پارتیشن متداول در سازه‌های ساختمانی در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. دیوارهای غیرسازه‌ای از جمله المان‌هایی هستند که در بیشتر موارد از مدلسازی آن‌ها در آنالیز و طراحی سازه‌ها اجتناب می‌شود. در این پژوهش به بررسی رفتار لرزه‌ای دو قاب بتن آرمه‌ی ۳ و ۶ طبقه با حضور دیوارهای آجر مجوف سفالی با دو نوع پوشش متداول پرداخته‌شده است. برای مدلسازی رفتار غیر خطی دیوار با استفاده از مطالعات تحلیلی و آزمایشگاهی موجود مدلی ساده‌شده برای رفتار غیر خطی دیوار ارائه‌شده است. با انجام آنالیز بر روی مدل سازه‌ی دارای دیوار مشاهده می‌شود حضور دیوار باعث کاهش چشم‌گیر در پیوند غالب سازه می‌شود درحالی که اشکال مودی سازه دچار تغییر قابل توجهی نمی‌شوند.

کلمات کلیدی: دیوارهای غیرسازه‌ای، منحنی پوش، آنالیز غیر خطی، قاب‌های بتن آرمه

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، دیوار ساخته‌شده از آجر مجوف سفالی به عنوان پارتیشن متداول در سازه‌های ساختمانی در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. پارتیشن‌ها و دیوارها عموماً برای مصارف غیرسازه‌ای و معماری مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً اثر حضور آن‌ها در طراحی سازه‌های ساختمانی در نظر گرفته نمی‌شود. اگرچه این نوع المان‌ها به عنوان المان غیرسازه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند، ولی در عمل وقتی سازه تحت بار جانبی قرار می‌گیرد با قاب پیرامونی خود دچار اندرکش شده و بر رفتار سازه تاثیر می‌گذارند. علت اصلی عدم تمایل به در نظر گرفتن اثر دیوارها در طراحی سازه‌ها را بایستی در نبود دانش کافی در مورد رفتار مواد نیمه تردی مثل مصالح بنایی و همچنین عدم وجود نتایج آزمایشگاهی و تحلیلی جامع برای ارائه‌ی یک روش قابل اتکا برای طراحی سازه با در نظر گرفتن اثر این پارتیشن‌ها جستجو کرد. ضمن این‌که به دلیل وجود پارامترهای تاثیرگذار متعدد در اندرکش سازه و دیوار، در نظر گرفتن این المان در مدلسازی سازه با مشکل مواجه می‌شود [۱]. بایستی به این نکته اشاره کرد که دیوار نیز در حین بارگذاری سازه دچار خسارت می‌شود و ظهور انواع مختلفی از مدهای خرابی دیوار کار مدلسازی این المان را با مشکل مضاعف مواجه می‌کند. براساس تحقیقات آزمایشگاهی و تحلیلی انجام گرفته در طی پنج دهه‌ی گذشته مدهای خرابی متعددی توسط محققین ارائه شده‌است که بطور خلاصه آن‌ها را می‌توان در چهار نوع: شکست برش لغزشی، شکست گوشه، شکست فشاری قطری و ترک خوردگی قطری دسته‌بندی کرد. که از این بین، مدهای برش لغزشی و شکست گوشه دارای اهمیت هستند و دو مود خرابی دیگر به ندرت اتفاق می‌افتد [۱]. اما آنچه در مورد رفتار کلی دیوار در اندرکش با قاب پیرامونی پذیرفته شده‌است این است که دیوار به صورت یک استرات فشاری رفتار می‌کند که دو گوشه‌ی تحت بارگذاری را به هم متصل می‌کند. با این وجود این مدل کلی از رفتار دیوار نیز در مواردی کاربرد دارد که دیوار فاقد بازشو در طول قطر فشاری خود باشد. به دلیل گستردگی استفاده از دیوارهای آجر مجوف سفالی در ساخت و سازه‌های ساختمانی در ایران، بررسی‌هایی در مورد رفتار لرزه‌ای این نوع دیوارها انجام شده‌است. خانمحمدي و همکاران طی یک پژوهش آزمایشگاهی در دانشکده فنی دانشگاه تهران رفتار لرزه‌ای درون صفحه‌ی سه نمونه دیوار غیرسازه‌ای ساخته شده از آجر مجوف سفالی را مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی دیوارها دارای سه نوع پوشش