

بررسی شکل پذیری سازه های بتن مسلح دارای کابل های پس کشیده با استفاده از روش المان محدود

حبیب همت پوری فرخی^{۱*}، اکبر قنبری^۲، احسان همت پوری فرخی^۳

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، (Habibanco@yahoo.com)

۲- دکتری عمران سازه، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، (Ghanbari12345@yahoo.com)

۳- کارشناس ارشد عمران سازه، دانشگاه رازی کرمانشاه، (E_Hematpour@yahoo.com)

چکیده

مقاله حاضر با هدف بررسی تاثیر کابل های کششی پرمقاومت بر شکل پذیری سازه های بتن مسلح انجام گرفته است. پس از معرفی سیستم، نتایج مدل سازی نرم افزار اجزای محدود آباکوس با یک نمونه آزمایشگاهی معتبر مقایسه گردید تا صحت آن بررسی شود، همگرایی خوبی میان نتایج ملاحظه شد که بیانگر درستی مدل سازی بود. نتایج تحلیل استاتیکی غیرخطی مدل ها نشان داد که می توان با استفاده از کابل های کششی پرمقاومت در سازه های بتنی، میزان شکل پذیری آنان را افزایش داد.

واژه های کلیدی: سازه بتن مسلح، کابل پس کشیده، شکل پذیری، روش المان محدود.

۱- مقدمه

لرزه خیزی کشور ایران و اهمیت طراحی مقاوم سازه ها در برابر نیروهای جانبی، امری حیاتی برای آینده و توسعه ایرانی پایدار است. طراحان ایرانی همواره با نیروهای ثقلی و نحوه طراحی مقاوم برای این چنین نیروهایی، آشنایی کافی داشته و به خوبی این امر را بجا آورده اند. آثار تاریخی حاکی از سابقه دیرینه سازندگان ایرانی در این عرصه می باشد. در سال های اخیر با توجه به توسعه شهرها و ترقی ساخت و ساز در هر گوشه از کشور، لزوم توجه به مساله زلزله و در ساختمان های بلند مرتبه، اهمیت دادن به نیروی باد را برای طراحان مسئله ای جدی ساخته است [۱].

در سال های اخیر، طراحان علاقه زیادی به استفاده از کابل های پس کشیده (کابل یا میلگرد با مقاومت کششی بالا) جهت مقاوم سازی سازه ها از خود نشان داده اند. دامنه کاربرد این کابل ها بیشتر در سازه های بتنی بوده و کمتر در سازه های فولادی به کار رفته اند. در این نوع اتصالات ابتدا کابل های پرمقاومت پس کشیده می شوند و به دلیل نیروی پس کشیدگی که در کابل ها وجود دارد، در هنگام زمین لرزه نیروی بازگرداننده ای ایجاد می شود که سازه را با آسیب کمی در اعضای اصلی سازه، به موقعیت اولیه قبل از زلزله باز می گرداند [۲].

سیستم سازه بتنی با کابل های پس کشیده، یک سیستم جدید برای مقاوم سازی سازه ها در برابر نیروهای جانبی است. در این سیستم تعدادی کابل پرمقاومت فولادی به موازات میلگردهای طولی تیر قرار گرفته و از ناحیه چشمه اتصال عبور کرده و نهایتاً در خارج از ناحیه اتصال مهار می شوند. در اثر مهار کابل ها، نیروی کششی اولیه ای در آنها ایجاد شده و اعضای اتصال تحت فشار قرار گرفته و ممان خمشی اولیه ای در اتصال ایجاد می گردد.

در تیرها و مخصوصاً تیرهای متوسط و بلند، ظرفیت خمشی تیرها کنترل کننده و معیار محاسبه سطح مقطع و مقدار میلگردهای موجود در آن هستند. چنانچه نتایج تحلیل نشان دهد که لنگر خمشی ایجاد شده از ظرفیت خمشی مقطع تیر