



تأثیر مهاربند های کمانش ناپذیر (BRB) بر شکل پذیری ساختمان های فولادی

حمیدرضا اشرفی^۱، سلمان قوره جیلی^۲

۱. استادیار، گروه عمران دانشکده مهندسی، دانشگاه رازی کرمانشاه

۲. کارشناس ارشد سازه از دانشکده مهندسی دانشگاه رازی

salman.ghorehjili@yahoo.com

H.R.Ashrafi@razi.ac.ir

خلاصه

امروزه آیین نامه های ساختمانی به منظور طرح اقتصادی ساختمان و استهلاک بیشتر انرژی ناشی از نیروهای زلزله، خاصیت شکل پذیری را یکی از نیازهای اساسی سازه ها برشمرده اند. قاب های دارای مهاربند کمانش ناپذیر (BRBF)، قابلیت استهلاک انرژی بسیار مطلوبی از خود در مقابل زلزله نشان داده اند. مطالعات آزمایشگاهی زیادی که در گذشته بر روی مهاربند کمانش ناپذیر صورت گرفته است، نشان می دهد که اینگونه مهاربند ها خاصیت شکل پذیری بسیار مطلوبی دارند. در این مقاله به منظور تأثیر مهاربند کمانش ناپذیر بر شکل پذیری سازه ها، شکل پذیری سیستم مهاربند کمانش ناپذیر با پیکربندی شورون را با شکل پذیری سیستم مهاربندی همگرا و واگرای ساخته شده با مقاطع عمومی، مورد مقایسه قرار گرفته اند. بر روی این سه مدل تحلیل استاتیکی غیر خطی (pushover) صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: شکل پذیری، مهاربند کمانش ناپذیر، تحلیل استاتیکی غیر خطی (Pushover)

۱. مقدمه

محدودیت و عیب مهاربند های CBF متعارف، کمانش اعضای فشاری آنها است. به منظور غلبه بر این عیب می توان مهاربند ها را به گونه ای طراحی کرد که اعضای آنها هم در کشش و هم در فشار تسلیم شده و کمانش پیدا نکنند [1]. قاب های مهاربندی شده شامل این نوع مهاربند را قاب با مهاربند کمانش ناپذیر یا BRBF می نامند. بنابراین می توان گفت که قابهای با مهاربند های کمانش ناپذیر (BRBF) نوع خاصی از مهاربند های همگرا CBF است که در آنها از کمانش اعضای مهاربند جلوگیری شده است.

ایده استفاده از عضو فولادی تسلیم شونده در قاب به منظور جذب انرژی بیشتر، از ۳۰ سال پیش مطرح شده است. رویکرد جدید این بوده که عضو فشاری قبل از کمانش جاری شود. نکته مهم این است که تسلیم به شکل موضعی رخ ندهد و توزیع آن در سراسر عضو مناسب و یکنواخت باشد به طوری که انرژی مستهلک شده طی یک بارگذاری رفت و برگشتی مانند زلزله به حداکثر خود برسد. تحقیقاتی که در این باره صورت گرفته براین اساس بوده که با قرار دادن مهاربند فشاری، در پوششی از بتن در اطراف آن، از کمانش آن جلوگیری گردد. در این مهاربند ها تحمل بار فشاری توسط هسته فولادی می باشد و پوشش بتنی تنها از کمانش هسته فولادی جلوگیری می کند که این باعث توزیع جانبی فشار داخلی در پوشش بتنی می گردد. به منظور جلوگیری از انتقال نیروی فشاری محوری از هسته فولادی به پوشش بتنی، لایه نازکی از ماده ای مخصوص را در سطح مشترک فولاد و بتن قرار می دهند. این لایه با جلوگیری از اصطکاک بین هسته و بتن، نیروی فشاری ناشی از تغییر شکل جانبی فولاد هسته را به صورت یک بار گسترده عرضی به بتن منتقل می کند. این نحوه انتقال نیرو باعث شده است که این نوع مهاربند کمانش ناپذیر را مهاربند ناپیوندی بنامند. برای اولین بار این نوع مهاربند ها را در دهه ۱۹۸۰ میلادی در ژاپن بکار برده اند. در دهه ۱۹۹۰ محققان ایالات متحده آمریکا بر روی مهاربند ناپیوندی تحقیقات گسترده ای را شروع کردند که منجر به استفاده از این نوع مهاربند در ساختمان های مختلفی جهت بهسازی لرزه ای آنها منجر شد. این تحقیقات در کشور های دیگر دنیا از جمله هند و تایوان نیز در حال پیگیری است.