



خلاصه گزارش مطالعات انجام یافته در موضوع پایان نامه

استاد راهنما: آقای دکتر حسین شوکتی

دانشجو: سعید سربازوطن

### بررسی آزمایشگاهی اثر بار ثقلی بر رفتار چرخه ای قابهای خمشی فولادی

در قابهای خمشی فولادی اعمال همزمان نیروی محوری و لنگر خمشی ناشی از بارهای افقی در ساختمان اعم از بارهای گسترده ناشی از بار سقف و بارهای متمرکز وارد بر قاب اجتناب ناپذیر است. در موقع زلزله لنگر خمشی ناشی از جابجایی طبقات (دریفت) در ستون‌ها همزمان با نیروی محوری (بار ثقلی) و در تیرهای رابط قاب خمشی نیروی برشی، لنگر خمشی و نیروی محوری همزمان ایجاد می‌گردد. میزان اثر سازه‌ای توأم نیروهای فوق در پای ستون و اتصال تیر به ستون و اثر آن بر مقاومت قاب خمشی مسئله پیچیده بوده که هنوز به‌طور کامل مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است. اکثر مطالعات انجام یافته در این حوزه مربوط به اعمال بار چرخه‌ای با ایجاد جابجایی در قاب خمشی طبق پروتکل‌های استاندارد بوده که صرفاً مقاومت خمشی قاب تحت بار چرخه ای مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی پارامترهایی همچون اعمال همزمان نیروهای سرویس (بار گسترده با بار متمرکز) با جابجایی ناشی از نیروی زلزله در شرایط و موقعیت‌های متفاوت یا انجام نیافته و در صورت انجام محدود بوده است. مطالعات خوبی در بخش اتصالات نیمه صلب قابهای خمشی تحت بارگذاری چرخه‌ای و یا در قابهای مهار بندی شده به صورت مجزا صورت گرفته است

بررسی داده‌های آزمایشگاهی و نرم‌افزاری حکایت از تأثیر اعمال بار ثقلی بر قاب خمشی که جابجایی چرخه‌ای در آن ایجاد شده، دارد. مقاومت نهائی قاب خمشی مورد نظر کمتر از قاب خمشی بدون بار متمرکز بوده بطوریکه مجموع انرژی مستهلک شده در قاب خمشی بدون بار ثقلی کمتر از ۳۰٪ قاب خمشی با بار متمرکز ثقلی می باشد.

می توان با تغییر پارامتر های مختلف از جمله میزان بار، لاغری ستونها ، دهانه قاب ، محل اعمال بار متمرکز نتایج گسترده ای بصورت آزمایشگاهی و نرم افزاری بدست آورد. اثرات وجود بار ثقلی بر پارامترهایی همچون لنگر منفی در دریفت های مختلف و شکل پذیری و محل مفاصل پلاستیک را بررسی نمود. با توجه به مطالعات گذشته در زمینه های مختلف در خصوص بارگذاری چرخه ای قاب خمشی می توان با سنجش نتایج این مطالعه به نتایج علمی مناسبی دست یافت.

در بین انواع بارهایی که به قاب خمشی وارد می شود، این نوع سازه ها به بارگذاری محوری، بارگذاری فشاری توام با لنگر خمشی و بارگذاری رفت و برگشتی حساسیت زیادی نشان می دهند. منشاء این نوع بارگذاری اثر نیروی زلزله، نیروهای ثقلی و نیروهای جانبی دیگر مانند باد، رانش و غیره می باشد. که می تواند موجب کمانش و خرابی موضعی یا کل سازه گردد. در این پایان نامه به دلیل اهمیت موضوع، بارگذاری چرخه ای توام با بار متمرکز ثقلی بررسی خواهد گردید.

## اهداف تحقیق

- ۱- بررسی آزمایشگاهی رفتار قاب های خمشی فولادی تحت بارگذاری چرخه ای توام با بار متمرکز ثقلی وارده بر قاب با لحاظ نمودن متغیر های اصلی نظیر لاغری، میزان بارمتمرکز ثقلی، ابعاد و سایر المان های قاب.
  - ۲- بررسی عددی رفتار قاب های خمشی فلزی تحت بارگذاری چرخه ای توام با بار متمرکز تحت اثر پارامترهای مختلف و دستیابی به مدل مناسب المان محدود جهت رسیدن به نتایج قابل قبول.
  - ۳- ارائه پیشنهاد هایی جهت ادامه این پژوهش و تکمیل مطالعات انجام یافته.
  - ۴- بررسی و ارزیابی نتایج آزمایشگاهی، المان محدود، روابط تقریبی و ضوابط آئین نامه ای جهت تطبیق با سازه های واقعی و استفاده از تحقیقات گذشته در سایر موارد
- استخراج نتایج اساسی زیر:

الف- مدلسازی مطلوب نرم افزاری و روش مناسب تحلیل مسئله

ب- یافتن مدل های موثر اعمال همزمان دو نیروی افقی و جانبی از نظر جهت و مقدار.

ج- ارائه دید کلی نسبت به موضوع و اثرات کمی و کیفی استفاده از قاب های خمشی توام با اعمال نیرو و جابجایی چرخه ای و بررسی عناصر مهم تحلیل چرخه ای نظیر شکل پذیری، جذب انرژی، سختی و ظرفیت چرخه ای.

برای تحقیق درباره رفتار قاب خمشی فولادی در برابر بارگذاری چرخه ای توام با اعمال نیروی متمرکز سه نمونه قاب خمشی فولادی ساخته و مورد آزمایش قرار گرفته اند. پس از نصب قاب خمشی فولادی در محل مورد نظر و وصل ابزار اندازه گیری و جک اعمال نیرو چرخه ای نتایج مربوطه از کامپیوتر اخذ و پس از اعمال ضرایب مربوطه به داده های برداشت شده از آزمایش نتایج بصورت نمودار های منحنی هیترزیس ترسیم شده اند.

## مقایسه نتایج تحلیلی با نتایج آزمایشگاهی

با تطبیق نمودار نتایج حاصل از تحلیل نرم افزاری با نتایج آزمایشگاهی مشاهده می شود که انطباق خوبی بین نتایج تحلیلی و تجربی وجود دارد. در شکل منحنی حاصل از تحلیل نرم افزاری و تجربی برای نمونه مقایسه شده است.

