



بررسی رفتار ناپایداری استاتیکی شبکه‌های Cable-Strut، CP متشکل از سیمپلکس‌های

مربعی

فروغ قره‌باقری^۱، کریم عابدی^۲

۱- کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند- تبریز

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند- تبریز

پست الکترونیکی: F_gharebagheri85@yahoo.com

پست الکترونیکی: K_abedi@sut.ac.ir

خلاصه

سیستم‌های Cable-Strut زیرمجموعه‌ای از سازه‌های فضاکار مشبک می‌باشند. در تعریف کلی سیستم‌های Cable-Strut را می‌توان در گروه سازه‌های کش‌بستی تقسیم‌بندی کرد، ولی در تعریف دقیق‌تر سیستم‌های Cable-Strut متفاوت از سیستم‌های کش‌بستی می‌باشند بطوریکه در این سازه‌ها اعضای فشاری برخلاف سازه‌های کش‌بستی در درون مدول به هم متصل هستند. اگرچه مطالعات زیادی بر روی رفتار غیرخطی سازه‌های Cable-Strut انجام شده است، اما تحقیقات خیلی اندکی برای مشخص کردن رفتار ناپایداری این سازه‌ها وجود دارد. در این مقاله رفتار ناپایداری شبکه CP، Cable-Strut متشکل از مدول‌های مربعی، با انجام تحلیل‌های خرابی با استفاده از روش عناصر محدود، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: سازه‌های فضاکار، سیستم‌های Cable-Strut، رفتار ناپایداری، تراز پیش‌تیندگی، مکانیزم‌های بی‌نهایت کوچک.

۱. مقدمه

در حالت کلی سازه‌های فضاکار، سیستم‌های سازه‌ای هستند که دارای عملکرد سه بعدی می‌باشند. در عمل سازه‌های فضاکار به گروه خاصی از سازه‌ها گفته می‌شود که شامل شبکه‌ها، چلیک‌ها، گنبد‌ها، دکل‌ها، شبکه‌های کابلی، سیستم‌های پاشامی، سازه‌های تاشو و کش‌بست‌ها هستند [۱]. با وجود اینکه مطالعات زیادی بر روی رفتار سازه‌های Cable-Strut از لحاظ کارایی و مقایسه آن با سیستم‌های کش‌بستی انجام شده است اما در خصوص رفتار ناپایداری این سازه‌ها مطالعات اندکی انجام شده است. به عبارت دیگر در مطالعات انجام شده اکثراً رفتار پیش‌کمانش اعضای فشاری و پیش‌تسلیم اعضای کششی مد نظر بوده است. در این مقاله رفتار ناپایداری شبکه CP، Cable-Strut متشکل از مدول‌های مربعی، با انجام تحلیل‌های خرابی با استفاده از روش عناصر محدود، مورد بررسی قرار می‌گیرد. با انجام صحت‌سنجی مدل‌سازی عناصر محدود مربوط به سازه‌های Cable-Strut، چندین تحلیل خرابی برای مشخص کردن رفتار ناپایداری این سازه‌ها انجام شده است. در این مقاله اثرات ضریب لاغری اعضای فشاری، اثر تراز خودتیندگی، اثرات تکیه‌گاهی و همچنین اثرات پاسخ پس‌کمانشی اعضای فشاری به تنهایی در رفتار پس‌بحرانی این سازه‌ها بررسی شده است. بر اساس تحلیل‌های انجام شده برخی نتایج مهم در ارتباط با رفتار ناپایداری سازه‌های Cable-Strut بیان شده است.

۲. مدل‌سازی عناصر محدود

به منظور مطالعه رفتار ناپایداری سازه‌های Cable-Strut، انجام تحلیل‌های غیرخطی با استفاده از روش عناصر محدود اجتناب‌ناپذیر است. در این مطالعه، تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار ANSYS انجام شده است. مشخصات مدل‌سازی عناصر محدود به شرح ذیل می‌باشند:

۱-۲- نوع تحلیل

تغییر حالت عناصر کابلی (حالت‌های شل و سفت)، کوتاه‌شدگی قابل توجه طول اعضا تحت اثر نیروهای محوری، تغییر طول اعضا در اثر خمیدگی، تغییر مکان‌های بزرگ، سخت‌شدگی ناشی از پیش‌تیندگی، رفتار تنش - کرنش غیرخطی متعلق به عناصر کابلی و همچنین رفتار تنش محوری - کرنش