

بررسی اثرات توزیع تصادفی ناکاملی اولیه اندازه نبودن طول اعضا بر ظرفیت باربری شبکه های تخت دو لایه فضاکار

مهرداد گردینی^۱، محمد رضا شیدایی^۲، علیرضا صبوری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ارومیه

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه علوم و تحقیقات آذربایجان غربی

mehrdad.gordini@gmail.com

خلاصه

توصیف رفتار سیستم های سازه ای واقعی به طور اجتناب ناپذیری وابسته به برخی منابع عدم قطعیت ها یا پارامترهای تصادفی است. این مسأله به خصوص در سازه های شبکه دولایه فضاکار با دارا بودن صدها و یا حتی هزاران عضو و گره های مربوطه از اهمیت ویژه ای برخوردار خواهد بود. به عبارت دیگر ساخت شبکه های دولایه کامل و دقیق یعنی بدون ناکاملی های اولیه تقریباً غیرممکن می باشد. در نتیجه واکنش این سازه ها نیز اساساً طبیعتی تصادفی خواهد داشت و در ارزیابی رفتار خرابی واقعی سازه ضروری است توزیع تصادفی ناکاملی های مذکور منظور گردد. لذا در این مقاله تاثیر توزیع تصادفی ناکاملی اندازه نبودن طول اعضا بر ظرفیت باربری سازه های شبکه دو لایه فضاکار با به کارگیری روش شبیه سازی مونت کارلو و با انجام تحلیلهای غیرخطی خرابی در قالب نرم افزار opensees مطالعه گردیده است. نتایج حاصله حاکی از حساسیت رفتار خرابی شبکه های دو لایه فضاکار به توزیع تصادفی ناکاملی های اولیه می باشد.

کلمات کلیدی: شبکه فضاکار تخت دو لایه، ناکاملی اولیه اندازه نبودن طول، آنالیز مونت کارلو، توزیع تصادفی، رفتار خرابی

۱. مقدمه

در سال های اخیر به دلیل مزایای سازه های فضاکار از قبیل وزن کم و ظرفیت تحمل بار زیاد استفاده از این سازه ها برای پوشش دهانه های بزرگ مانند سالن های ورزشی و سالن های چندمنظوره بسیار افزایش یافته است. سازه های فضاکار نیز مانند سایر انواع سازه ها می تواند تحت ناکاملی قرار بگیرد. با وجود شهرت این سازه ها به داشتن درجه نامعینی بالا و توانایی جذب نیروها پس از خرابی یک یا چند عضو، سازه های فضاکار دارای مشخصه خرابی پیشرونده نیز می باشند که این نوع خرابی می تواند حساسیت زیادی نسبت به وجود انواع ناکاملی ها در سازه داشته باشد. [1] به منظور اطمینان از ایمنی سازه، بررسی رفتار سازه دارای ناکاملی بسیار مهم خواهد بود. ارزیابی و تضمین ایمنی سازه های شبکه دو لایه فضاکار بدون در نظر گرفتن اثر پارامترهای تصادفی غیرممکن است. در واقع وجود ناکاملی های اولیه در ساخت و یا مونتاژ شبکه های دو لایه با دارا بودن صدها و یا هزاران عضو اجتناب ناپذیر می باشد. بسیاری از این ناکاملی ها از قبیل وجود انحنای اولیه در اعضا، اندازه نبودن طول عضو و یا وجود تنش های پسماند در اعضا، که دارای ماهیت تصادفی می باشند، بر ظرفیت باربری اعضا تاثیر گذارند، لذا در ارزیابی رفتار خرابی واقعی سازه ضروری است توزیع تصادفی ناکاملی ها منظور گردد. [2] در این راستا مطالعات متعددی توسط محققین مختلف صورت گرفته است که هر کدام از آن ها با در نظر گرفتن یک یا چند تا از متغیرهای تصادفی مذکور به بررسی رفتار واقعی سیستم های سازه ای فضاکار پرداخته اند. وادا و ونگ تاثیر احتمالاتی وجود ناکاملی در مقاومت نهایی اعضا و اندازه نبودن طول اعضا و نیز خطاهای انسانی را در رفتار مکانیکی شبکه های دو لایه فضاکار بررسی کرده و نشان دادند که خطاهای انسانی مثل خطاهای مونتاژ، می تواند تأثیر قابل توجهی در ظرفیت باربری این سازه ها داشته باشند. [3] لانگولا تغییرات تصادفی هندسی موجود در مقاطع اعضا را مورد ارزیابی قرار داده است. الشیخ حساسیت شبکه های دو لایه فضاکار نسبت به وجود ناکاملی از نوع اندازه نبودن طول اعضا را بررسی کرده و نواحی بحرانی که نباید اعضای ناکامل در آن مورد استفاده قرار گیرد را تعیین نموده است. [4] الشیخ همچنین این نوع ناکاملی را در شبکه های سه لایه فضاکار بررسی و تأثیر آن بر ظرفیت باربری و رفتار خرابی این سازه ها را مطالعه نموده است. [5]