



معرفی "سیستم شبکه شش ضلعی" (Hexagrid system) به عنوان سیستم سازه ای جدید برای ساختمانهای بلند

نیلوفر مشهدی علی^۱، علی خیرالدین^۲

۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

nmashhadiali@yahoo.com

خلاصه

برای بهبود کارایی سیستم‌ها با رفتار لوله ای در ساختمانهای بلند، یک سیستم سازه ای جدید، که سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid) نامیده می‌شود، در این مقاله معرفی می‌شود. در مقایسه با سیستم شبکه قطری (diagrid)، این سیستم شامل چندین شبکه شش ضلعی (hexagrid) بر روی نمای ساختمان است. در این تحقیق سیستم شبکه قطری (diagrid) با چهار زاویه برای اعضای قطری و سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid) بر اساس روش مقاومت و سختی برای ساختمانهای ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ طبقه برای مقاومت در برابر باد طراحی شده‌اند. اثر پیکربندی‌های هندسی مختلف بر روی ماکزیمم تغییر مکان جانبی، توزیع مصالح فولادی و عملکرد معماری در هر دو سیستم مقایسه می‌شود. طبق نتایج بدست آمده سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid) معماری بهتر و انعطاف پذیری بیشتری دارد. در نهایت سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid) در مقایسه با سیستم شبکه قطری (diagrid) قابلیت افزایش ارتفاع مطلوبیت بیشتری در ساختمانهای بلند دارد.

کلمات کلیدی: سیستم شبکه قطری (diagrid)، سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid)، ساختمان بلند

۱. مقدمه

امروزه سازگاری معماری و سازه یکی از ملزومات طراحی به شمار می‌آید. تقابل معماری و سازه مهندسین را به خلق یک سیستم سازه ای منطبق بر نیازهای معماری برمی‌انگیزد. بیشترین رویکردها در پیکربندی ساختمانهای بلند که در اواخر قرن نوزدهم بر اساس معادلات اقتصادی است [1]. معرفی هرچه ممکن تر شدن استفاده از روشنایی طبیعی و داشتن چشم انداز بهتر و دسترسی راحتتر فضاها محقق می‌شود. برای دسترسی به این هدف، تکنولوژی جدیدی در جهت بهبود سیستم‌های سازه ای گسترش یافته است. در میان سیستم‌های سازه ای، کارآمدترین سیستم‌های سازه ای سیستم با عملکرد لوله ای است. در حقیقت، قرارگیری بخش اعظم سیستم سازه ای در پیرامون ساختمان توجه عموم را به خود جلب می‌کند. اخیراً، سیستم سازه ای شبکه قطری با رفتار لوله ای هم از لحاظ معماری و هم از لحاظ سازه ای دارای کارایی مناسبی است. اعضای قطری محیطی نقش نمای سازه را بازی می‌کند. استفاده از اعضای قطری باعث تراکم فولاد در نمای ساختمان می‌شود و همین امر سبب تضعیف عملکرد معماری می‌شود. تحقیقات گذشته بر روی سیستم شبکه قطری (diagrid) در زمینه ی فرآیند طراحی اولیه اعضا [2]، لنگی برش [3]، عملکرد غیرخطی لرزه ای [4]، ظرفیت گسیختگی پیش رونده [5] متمرکز شده است. به هر حال، هنگامی که ارتفاع سازه افزایش می‌یابد، سیستم مقاوم باربر جانبی نسبت به سیستم باربر ثقلی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. بهبود در ساختار و ترکیب سیستم سازه ای می‌تواند در افزایش ارتفاع سازه بسیار مؤثر باشد. هدف اصلی این مقاله معرفی یک سیستم سازه ای جدید با نام سیستم شبکه شش ضلعی (hexagrid) و سپس، مقایسه آن با سیستم شبکه قطری (diagrid) است. این سیستم سازه ای نخستین بار توسط مشهدی علی و خیرالدین [6,7,8] ارائه شده است. مشهدی علی و خیرالدین گسیختگی پیش رونده ی این سیستم [9] را نیز بررسی و با سیستم شبکه قطری مقایسه کرده‌اند. برای درک مفاهیم سازه ای، یک مطالعه پارامتریک بر روی مجموعه ای از ساختمانهای بلند با نسبت‌های و جوه مختلف، در هر دو سیستم سازه ای صورت گرفته است.

۲. سیستم شبکه قطری

۲.۱ پیکربندی

سیستم شبکه قطری (diagrid) از مؤلفه‌های مثلثی شکل در پیرامون خارجی ساختمان ساخته شده است. المانهای مثلثی باعث حذف ستونهای گوشه ای می‌شود در حالی که به لحاظ سازه ای پایدار و به لحاظ معماری جالب تر است. کارآیی سازه ای سیستم شبکه قطری (diagrid) باعث کاهش ستونهای