

ارزیابی روابط میرایی معادل در طراحی بر اساس تغییر مکان

نصیر پورعلی کردی^{۱*}، حر خسروی^۲، مهدی دهستانی^۳

۱- کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، N.pourali1371@gmail.com

۲- استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، khosravi@nit.ac.ir

۳- دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، dehestani@gmail.com

چکیده:

در روش طراحی بر اساس تغییر مکان، برای تعیین برش پایه ساختمان یکی از گام های اصلی تعیین سختی سازه بر اساس طیف تغییر مکان در میرایی معادل است. این موضوع بر تخمین پاسخ مدل غیرخطی با یک مدل خطی معادل استوار است که میرایی آن با شکل پذیری مدل غیرخطی متناسب است. در این مقاله روابط میرایی معادل موجود برای تخمین حداکثر پاسخ سیستم غیرخطی در روش طراحی مستقیم بر اساس تغییر مکان مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این مقاله ابتدا با استفاده از ۵۰ پروب موثر و ۱۰۰ رکورد زلزله، به ارزیابی روابط میرایی معادل ژاکوبسن پرداخته شده، سپس روابط دوایری و همکاران برای رکوردهای ثبت شده در انواع خاک و رکوردهای نزدیک گسل مورد ارزیابی قرار می گیرد. در تایید تحقیقات پیشین روابط ژاکوبسن تخمین دست بالایی از میرایی معادل نشان می دهد. علاوه بر این، ارزیابی ها نشان می دهد هر چند که روابط دوایری موجب بهبود چشمگیری در تخمین میرایی معادل شده است ولی روابط ارائه شده در پروبدهای کمتر از ۰/۳ ثانیه نیاز به اصلاحاتی دارد.

واژه های کلیدی: میرایی معادل، روش طراحی بر اساس تغییر مکان، پاسخ دینامیک غیرخطی

۱- مقدمه

روش های ساده برای تخمین پاسخ سازه در حوزه غیرخطی یکی از موضوعات مورد توجه در طراحی لرزه ای سازه ها است. یکی از این تکنیک ها استفاده از سازه خطی معادل است که پاسخ نهایی آن تقریباً با پاسخ غیرخطی برابر باشد. روش سازه معادل اولین بار توسط ژاکوبسن [۱] پیشنهاد شد. ژاکوبسن برای تخمین پاسخ حالت پایدار نوسانگر غیرخطی از تعریف یک نوسانگر معادل خطی استفاده کرد. در روش ژاکوبسن، هر دو نوسانگر فرکانس طبیعی برابر داشته و انرژی مستهلک شده به ازای هر سیکل سینوسی در هر دو نوسانگر برابر بود. ایده سازه معادل در روش طراحی مستقیم بر اساس تغییر مکان (DDBD^۱) بکار گرفته شد که در این روش سازه ی غیرخطی برای سطح عملکرد از پیش تعیین شده طراحی می شود [۲]. در روش طراحی مستقیم بر اساس تغییر مکان، میرایی ژاکوبسن با سختی سکانتی ترکیب شد که این مسئله با روش ژاکوبسن که در آن از سختی اولیه استفاده می شود متفاوت است. روش سازه معادل خطی که با استفاده از سختی سکانتی و میرایی معادل ژاکوبسن تعریف می شود در این مقاله با عنوان JDSS^۲ ارجاع داده می شود. این ترکیب میرایی و سختی اولین بار توسط روزن بلوث و هررا پیشنهاد شد [۳].

^۱ Direct Displacement-based design

^۲ Jacobsen's Damping Secant Stiffness