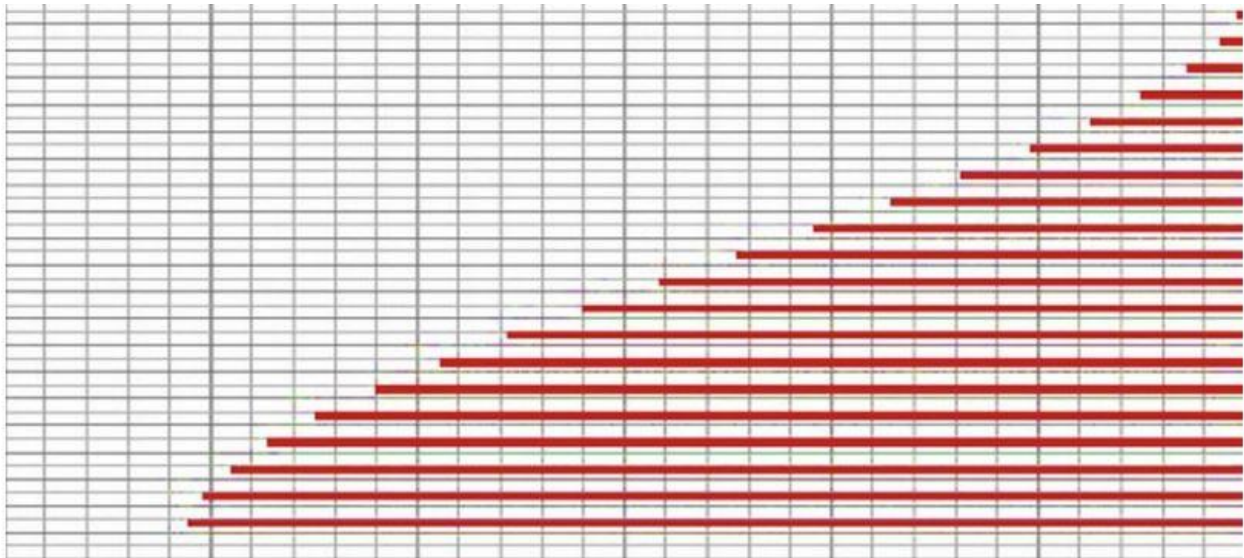
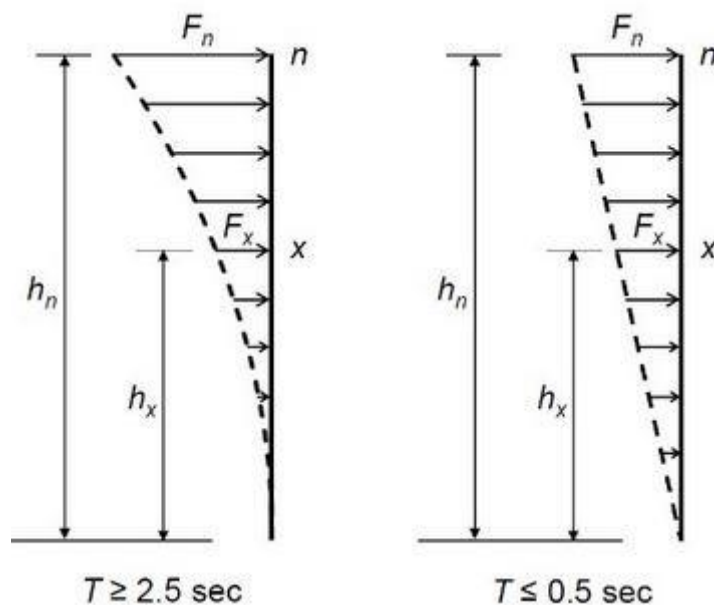


توزیع قایم نیروهای لرزه‌ای: خطی یا سهمی؟



توزیع قایم نیروهای لرزه‌ای بخش ۱۲.۸.۳ آیین نامه ۷-۱۰ ASCE برای سازه‌های دارای زمان تناوب کمتر از ۰.۵ ثانیه توزیعی خطی و برای سازه‌های دارای زمان تناوب بیشتر از ۲.۵ ثانیه توزیعی سهمی که از مقدار صفر در تراز پایه تا مقدار حداکثر در بالاترین ارتفاع متغیر است، پیشنهاد می‌کند.

برای پیوندهای متوسط، می‌توانید از یک درون‌یابی خطی بین توزیع خطی و سهمی و یا تنها از توزیع سهمی که محافظه کارانه تر است، استفاده کنید.



توزیع خطی که برای ساختمان‌های با پرپود پایین مناسب است، پاسخ مود اصلی را در نظر می‌گیرد و فرض می‌کند که شکل مود اصلی خطی باشد. این توزیع با نگاه به این واقعیت توسعه یافته است که اثر مودهای ارتعاشی بالاتر از مود اصلی در پاسخ لرزه‌ای سازه‌های پرپود پایین ناچیز بوده و اینکه برای سازه‌های منظم، شکل مود اصلی کمی از خط مستقیم فاصله می‌گیرد.

این موضوع ثابت شده است که سهم زیادی از پاسخ لرزه‌ای سازه‌های پرپود بالا بر اثر مود اصلی ارتعاشی طبیعی است و اثر مودهای ارتعاشی بالاتر نیز می‌تواند قابل توجه باشد و در سازه‌های منظم، مود ارتعاشی اصلی تقریباً بین خطی مستقیم و سهموی که رأس آن در کف سازه قرار دارد، جای می‌گیرد. اثرات مود بالاتر نیز با توزیع برش پایه کلی طراحی به صورت سهمی در ارتفاع سازه به صورتی کافی و محافظه کارانه در نظر گرفته شده است.

برای سازه‌های دارای پرپودهای بین ۰,۵ تا ۲,۵، یک درون‌یابی خطی بین توزیع خطی و سهموی برش پایه طراحی در ارتفاع سازه اجازه داده شده است، یا اینکه می‌توان برش پایه طراحی کلی را به صورت سهموی در ارتفاع توزیع کرد که مقداری صفر در پایه و مقداری حداکثر در بالاترین ارتفاع دارد. این توزیع سهموی، ASCE 7-10 اثرات مودهای بالاتر را در نظر می‌گیرد و نیروهای بیشتری را به بالا انتقال داده، ضمن اینکه اثرات واژگونی را نیز افزایش می‌دهند. در مورد اثرات واژگونی، بخش ۱۸۰۸,۳,۱ آیین نامه ۲۰۱۲ IBC و بخش ۱۲,۱۳,۴ آیین نامه ۷-۱۰ ASCE (که در ادامه آمده است) نیاز به توضیح دارند.

IBC ۲۰۰۹ بخش ۱۸۰۸,۳,۱: واژگونی لرزه‌ای. در صورتی که پی‌ها با استفاده از ترکیبات بار بخش ۱۶۰۵,۲ و ۱۶۰۵,۳,۱ تقسیم بندی شوند و محاسبه اثرات واژگونی لرزه‌ای با استفاده از آنالیز نیروی جانبی معادل یا آنالیز مودال انجام شود، تقسیم بندی باید مطابق با بخش ۱۲,۱۳,۴ آیین نامه ۷ ASCE باشد.

ASCE 7 - بخش ۱۲,۱۳,۴: کاهش واژگونی فوندا سیون: اجازه داده شده است که اثرات واژگونی در رویه خاک-فوندا سیون تا ۲۵ درصد برای فوندا سیون سازه‌هایی که هر دو شرایط زیر را ارضا می‌کنند، کاهش داده شود:

a. سازه مطابق با آنالیز نیروی معادل جانبی که در بخش ۱۲,۸ توضیح داده شده، طراحی شود.

b. سازه از نوع پاندول وارونه یا ستون طره‌ای نباشد.

اجازه داده شده است که اثرات واژگونی در رویه خاک-پی برای فوندا سیون سازه‌های طراحی شده مطابق با نیازهای آنالیز مودال بخش ۱۲,۹ تا ۱۰ درصد کاهش پیدا کنند.

بخش ۱۸۰۸,۳,۱ آیین نامه ۲۰۱۲ IBC اجازه می‌دهد لنگر واژگونی لرزه‌ای که توسط روش استاتیکی معادل تعیین می‌شود، زمانی که فوندا سیون با استفاده از ترکیبات بار طراحی مقاومت بخش ۱۶۰۵,۲ یا ترکیبات بار پایه طراحی تنش مجاز بخش ۱۶۰۵,۳,۱ طراحی شده باشد، با شرط اینکه سازه از نوع پاندول وارونه یا ستون طره‌ای نباشد تا ۲۵ درصد کاهش یابد. این بند مشخص می‌کند که کاهش لنگر واژگونی به علت مودهای ارتعاشی بالاتر وجود دارد زیرا در هر مود پاسخ غیر از مود اصلی، تمامی جرم‌ها در یک جهت یکسان حرکت نمی‌کنند. همچنین کاهش پاسخی به علت اثرات بلند شدگی در رویه پی-خاک وجود دارد؛ باید به خاطر سپرده شود که آنالیز استاتیکی معادل بخش ۱۲,۸ با فرض ساختمان دارای تراز پایه ثابت انجام می‌شود. هیچ کاهش برای

سازه‌های نوع پاندول وارونه و ستون طره‌ای اجازه داده نشده است زیرا پایداری سازه‌ای کاملاً بستگی به مقاومت در برابر لنگر واژگونی در تراز پایه دارد و اینکه هیچ نامعینی در سیستم وجود ندارد.

ترکیبات بار پایه جایگزین ASD محدوده کمتری از ایمنی در برابر واژگونی را در مقایسه با ترکیبات بار پایه برای طراحی مقاومت و طراحی تنش مجاز در اختیار می‌گذارد؛ بنابراین کاهش در لنگر واژگونی فونداسیون در ترکیبات بار پایه ASD اجازه داده نمی‌شود.

کاهش لنگر واژگونی در رویه خاک-فونداسیون برای پی‌های طراحی شده مطابق با فرآیند آنالیز پاسخ طیفی مودال تنها ۱۰ درصد است. کاهش کمتر لنگر واژگونی با استفاده از این فرآیند قابل توجه است زیرا کاهش پاسخ به علت اثرات مدهای بالاتر نیز قبلاً در آنالیز در نظر گرفته شده است.

مترجم: علی برزگر

منبع:

<http://struczone.com/vertical-distribution-of-seismic-forces-linear-or-parabolic>