

مروری بر قابلیت اطمینان در سازه‌های مقاوم در برابر زلزله

محمدامین فریدونی^{۱*}، سید علی مدنی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه یاسوج، fereidoonyamin@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه یاسوج، amadani24@yahoo.com

چکیده

عوامل بسیاری در طراحی سازه‌ها حائز اهمیت هستند. علیرغم آنچه ما اغلب می‌اندیشیم، پارامترهای بارگذاری و ظرفیت‌های باربری اعضای سازه‌ای کمیت‌های دقیق نیستند بلکه آن‌ها متغیرهای تصادفی هستند و به همین دلیل، کاملاً ایمن و قابل‌دستیابی نمی‌باشند. در نتیجه سازه برای استفاده، با احتمال ناچیز خرابی طراحی می‌شود. به‌طور کلی کمیت‌ها و پارامترهای موجود در طبیعت بر دو قسم‌اند: الف) قطعی یا غیر تصادفی ب) احتمالاتی یا تصادفی. طبق تعریف، قابلیت اعتماد یک سازه، توانایی یک سازه برای تکمیل و ارضا کردن اهداف طراحی برای یک دوره‌ی طرح یا عمر مفید مشخص شده می‌باشد. قابلیت اعتماد اغلب با مکمل آن یعنی احتمال خرابی شناخته می‌شود. به این معنی که یک سازه، عملکرد مورد انتظار را انجام نخواهد داد. عبارت خرابی لزوماً به معنای خرابی فاجعه‌آمیز نیست بلکه برای نشان دادن این مطلب به‌کاربرده می‌شود که سازه به گونه‌ای که طراحی شده است، عمل نمی‌کند. در این مقاله مروری، تحقیقات انجام شده در زمینه قابلیت اطمینان و همچنین کاربرد آن در بررسی رفتار سازه‌ها آورده شده است.

واژه‌های کلیدی: قابلیت اطمینان، سازه‌های سبک فولادی، روش مونت کارلو، روش‌های تحلیل عددی

۱- مقدمه

به‌طور کلی در آیین‌نامه‌های نسل جدید سه چالش اساسی مطرح می‌باشد که آیین‌نامه‌ها باید به آن‌ها پاسخ دهند: الف) چگونه می‌توان ایمن بودن یک سازه را ارزیابی کرد؟ ایمنی را می‌توان برحسب قابلیت اعتماد و یا احتمال عملکرد مورد انتظار ارزیابی نمود.

ب) ایمنی سازه تا چه اندازه کافی است؟ داشتن سازه‌ای ایمن به‌طور کامل غیرممکن است. هر سازه دارای احتمال خرابی غیر صفر است. می‌توان سازه را برای احتمال خرابی کمتر طراحی کرد، اما افزایش احتمال ایمنی از طریق افزایش سطح بهینه ویژه همیشه از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نیست. این سطح بهینه باید تعیین شود.

ج) چگونه یک طراح می‌تواند سطح بهینه ایمنی را انجام دهد؟ زمانی که سطح بهینه ایمنی تعیین شود، طرح‌های مناسب ایجاد شده و سازه‌ها متعاقباً طراحی خواهند شد. اجرای قابلیت اعتماد را می‌توان از طریق افزایش احتمال بر اساس آیین‌نامه‌های طرح صورت داد.

این موارد از جمله چالش‌های اصلی هستند که آیین‌نامه‌ها سعی می‌کنند به آن‌ها پاسخ دهند. برای رسیدن به این موضوع، آیین‌نامه‌ها دو هدف اصلی را برای خود مبنا قرار می‌دهند:

الف) برای یک هزینه مشخص، طوری طراحی کنند که بیشترین قابلیت اعتماد را داشته باشند.

ب) برای یک قابلیت اعتماد مشخص، طوری طراحی کنند که کمترین هزینه را داشته باشد.