



موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

تارهای فیبر کربن که می‌توانند از ساختمان در مقابل زلزله محافظت کنند



موسسه آموزشی مهندسی ۸۰۸
آموزش تخصصی عمران و معماری

www.civil808.com

بهار
۱۳۹۵
2016-17

زلزله یکی از مخرب‌ترین نیروها روی سیاره ما محسوب می‌شود. هنگامی که صفحات زمین ساختی (tectonic plates) باهم برخورد می‌کنند و موجب سایش هم می‌شوند، مقدار زیادی از پتانسیل انرژی آزاد می‌شود و این صفحات با سرعت زیادی به یک دیگر ضربات محکمی وارد می‌کنند، درست مانند انگشتان کنار هم اما با این تفاوت که سنگ‌های بسیار بزرگ غوطه‌ور در ماگما جای آن‌ها قرار دارند. در اغلب موارد ساختمان‌ها در اثر یک زمین لرزه واقعی فرو نمی‌ریزند، اما دلیلی که باعث فرو ریزش ساختمان می‌شود تغییر مکانی است که در فونداسیون رخ می‌دهد و سبب می‌شود تا قسمت فوقانی ساختمان دچار نوسانات شود. این نوسانات تا جایی که نیروهای کششی بسیار زیاد شوند ادامه پیدا می‌کنند و سبب می‌شوند که ساختمان در نهایت فرو بریزد. با این حال، یک شرکت ژاپنی روش جدیدی را به کار گرفته که در آن از تارهای فیبر کربنی برای افزایش مقاومت ساختمان در برابر زلزله استفاده می‌شود.

دو راه برای مقاومت در برابر زمین لرزه وجود دارد: راه اول طراحی ساختمان‌ها به گونه‌ای است که مستقیماً به زمین متصل نباشد، بنابراین این ساختمان‌ها در هنگام زمین لرزه حرکت‌هایی دارند که جدا از نوسانات زمین هستند، راه دوم این است که سازه‌ها به گونه‌ای ساخته شوند که بتوانند در برابر نیروهای ناشی از زلزله مقاومت کنند. عملکرد عایق‌های لرزه‌ای فونداسیون مشابه حرکت‌های ساختمان است که سبب می‌شود فونداسیون حرکات مستقلی از زمین داشته باشد و در مقابل بعضی از حرکات نیز مقاومت کند. با این حال، ساختمان‌ها باید بالای این سطح قرار بگیرند چرا که این بخش جزئی از فونداسیون محسوب می‌شود. برای ساختمان‌هایی که قبلاً بدون وجود میراگرها ساخته شده‌اند در حال حاضر نیز امکان نصب آن‌ها وجود ندارد. شرکت ژاپنی Komatsu Seiren، این مشکل را به وسیله یک فناوری که سبب می‌شود ساختمان‌های موجود تعادل خود را در مقابل لایه‌های بیشتری از زمین لرزه حفظ کنند، حل کرد.

شرکت Komatsu Seiren از تارهای فیبر کربن برای ایجاد یک سیستم در هم تنیده استفاده کرد تا نیروهای افقی ناشی از زلزله را مستقیماً به زمین منتقل کند و از ساختمان در برابر تکان‌های بالقوه زمین لرزه محافظت کند. شرکت Komatsu Seiren مدعی شده است که:

این تارها که از جنس کامپوزیت فیبر کربن ترموپلاستیک هستند قادرند در مقابل زمین لرزه از خود مقاومت نشان دهند. برخی از ویژگی‌های این تارها نیز عبارت است از:

- این تارها در حالی که از سبک‌ترین مقاوم سازه‌های لرزه‌ای در جهان محسوب می‌شوند، دارای مقاومت کششی بالایی هستند.
- این تارها در عین حال که ساختار بدنه قوی دارند ظریف هستند.
- کیفیت عالی این تارها سبب سبکی آن‌ها شده است.

این تارها ۵ بار سبک‌تر از نوع مشابه فولادی خود هستند. این رشته‌ها آن قدر سبک هستند که جرم یک کابل ۱۶۰ متری از آن‌ها تنها ۱۲ کیلوگرم است! در حالی که مقاومت یک عدد از این تارها معادل مقاومت یک کابل فولادی می‌باشد که جرم آن ۵ برابر این تارها است. یک کابل ۱۶۰ متری از این تارها آن قدر سبک است که می‌توان آن را با یک دست حمل کرد (عکس زیر را ببینید).



منبع عکس: Cabkoma

این تارهای فیبر کربن نوید آینده امن‌تری را به ساختمان‌هایی می‌دهند که نیاز به محافظت بیشتر در مقابل زلزله دارند و در حال حاضر قادر به مقاومت در برابر آن نیستند. این تارها مصالح فوق‌العاده‌ای هستند که می‌توانند از هر ساختمانی در مقابل نیروهای ویران‌گر زمین لرزه محافظت کنند. در عکس‌های زیر می‌توانید ساختمان‌هایی را مشاهده کنید که در آن‌ها از این تارهای فیبر کربنی استفاده شده است.



منبع عکس: Cabkoma



منبع عکس: Cabkoma