

بررسی آزمایشگاهی پانل‌های بتنی انعطاف‌پذیر تحت اثر بارهای ضربه‌ای

محمد کاظم شربتدار^۱، محمد گرمی^۲

۱- استادیار گروه عمران دانشگاه سمنان، تلفن ۰۲۳۱-۳۳۳۵۴۰۵ m_sharbatdar@hotmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه سمنان، - تلفن همراه: ۰۹۱۲۷۷۶۰۴۱۳

Karami.semnan@ymail.com

خلاصه

شکل‌پذیری یکی از عوامل موثر در بررسی‌های مقاوم‌سازی برای بارهای ضربه‌ای است. یکی از ضعف‌های المان‌های بتنی، شکل‌پذیری کم آن‌ها در برابر بارهای شدید می‌باشد که امروزه مهندسان جهت تقویت این المان‌ها از بتن‌های الیافی استفاده می‌نمایند. برای ساخت بتن‌های الیافی از الیاف مختلفی نظیر الیاف فولادی، کربنی، شیشه‌ای و پلیمری استفاده می‌شود. یکی از الیاف پلیمری فوق توانمند که در ساخت المان‌های بتنی استفاده می‌شود الیاف PVA می‌باشد. بتن ساخته شده از این الیاف از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشد. در این مقاله رفتار بتن‌های انعطاف‌پذیر تحت اثر بارهای ضربه‌ای مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن ارائه می‌گردد.

کلمات کلیدی: بتن‌های انعطاف‌پذیر، سخت‌شدگی کرنش، بارهای ضربه‌ای، نفوذ

مقدمه

امروزه استفاده از سازه‌های بتنی به نحو چشمگیری گسترش یافته است. با این وجود، علیرغم مشخصه‌های مطلوب بتن برخی ضعف‌ها نیز در آن مشاهده می‌گردد که در این میان می‌توان به مقاومت کششی پایین آن اشاره نمود. محققان جهت بهبود این مشخصه، بتن‌های الیافی را معرفی نمودند که استفاده از الیاف در ماتریس بتن منجر به افزایش مقاومت کششی آن تا حد مطلوبی گشته است. یکی از انواع بتن‌های الیافی که اخیراً مطرح گردیده است، بتن‌های انعطاف‌پذیر ECC^۱ می‌باشد که مقاومت کششی این بتن‌ها در مقایسه با بتن‌های معمولی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. برای ساخت بتن‌های انعطاف‌پذیر ECC از الیاف PVA به مقدار حجمی ۲٪ استفاده می‌گردد که این الیاف از مقاومت کششی و مدول الاستیسیته بالایی برخوردار می‌باشند. یکی از کاربردهای بتن‌های انعطاف‌پذیر، استفاده از آن‌ها در ساخت سازه‌های محافظ و مقاوم در برابر انفجار می‌باشد که علاوه بر تامین مقاومت کافی، شکل‌پذیری آن‌ها را نیز به طور مطلوبی افزایش می‌دهد. در مصالح مصرفی در این سازه‌ها علاوه بر ظرفیت بالای جذب انرژی، میزان تغییرشکل، مقاومت در برابر ضربه‌های اعمالی و اثر نرخ کرنش حائز اهمیت می‌باشد. در بتن‌های انعطاف‌پذیر ECC به دلیل ایجاد ترک‌های ریز مضاعف، سرعت گسترش ترک‌ها کاهش یافته و در حین بارگذاری همانند فلزات، پدیده سخت‌شدگی کرنش در آن‌ها مشاهده می‌گردد که این امر منجر به افزایش ظرفیت باربری و همچنین تحمل تغییرشکل‌های پلاستیک بدون ایجاد گسیختگی در نمونه می‌گردد. [۳، ۲، ۱]

برای بررسی و ارزیابی میزان آسیب‌های وارده و حالات گسیختگی در پانل‌های بتنی انعطاف‌پذیر ECC تحت اثر بارهای ضربه‌ای، دکتر مالچ^۲ و همکارانش در دانشگاه سنگاپور آزمایش‌هایی را انجام داده‌اند. آن‌ها آسیب‌های وارده را بر حسب عمق و قطر نفوذ و شرایط ترک خوردگی مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج حاصله حاکی از مقاومت ضربه‌ای بالای پانل‌های بتنی انعطاف‌پذیر در مقایسه با پانل‌های بتنی معمولی می‌باشد.

¹ Engineered Cementitious Composites

² Maalej