



دفاع رساله‌ی دکترای
مهندسی عمران - سازه

دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

مطالعه‌ی عددی قاب‌های بتن آرمه لاستیکی بهبود تحت بارگذاری زلزله

مهرداد علی‌زاده
(ورودی سال ۹۶)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

شنبه، ۲۴ شهریور ۱۴۰۳ - ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۶:۳۰

اساتید راهنما:

آقای دکتر محمدرضا افتخار - آقای دکتر پیام اسدی

استاد مشاور:

آقای دکتر داوود مستوفی‌نژاد

چکیده:

کمیته دفاع:

آقای دکتر کیاچهر بهفرنیا (دانشگاه صنعتی اصفهان)

آقای دکتر مهدی دهستانی (دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل)

آقای دکتر حسین تاجمیریاحی (دانشگاه اصفهان)

نماینده تحصیلات تکمیلی:

آقای دکتر محمدرضا خان محمدی

در این پژوهش، امکان استفاده از بتن لاستیکی مسلح در اسکت سازه بررسی گردید. با توجه به این که درصد اندکی از لاستیک جایگزین سنگ‌دانه‌ها در بتن باعث افت شدید مقاومت فشاری می‌گردد، از این رو در ابتدا سعی گردید که مقاومت فشاری بتن لاستیکی توسط روش‌های مختلف بررسی و بهبود داده شود. با بررسی روش‌های مختلف، در نهایت روش پیش‌اختلاطی معرفی گردید. در این روش خرده‌های لاستیک به همراه گرانول‌های پلی‌پروپیلن به عنوان یک ماده‌ی گرمانرم، و سیمان به عنوان ماده‌ی افزودنی، به دستگاه تزریق پلاستیک وارد می‌شود. محصول به‌دست آمده خرد و دانه‌بندی می‌شود. پس از آن با تهیه نمونه‌های بتنی لاستیکی متعدد، آزمایشات مقاومت فشاری، مقاومت خمشی و تنش-کرنش جهت بررسی مشخصات مکانیکی بتن لاستیکی بهبودیافته صورت گرفت. نتایج آزمایشات بهبود مشخصات مکانیکی و شکل‌پذیری بتن لاستیکی پیش‌اختلاط یافته را نشان می‌دهد. در ادامه‌ی تحقیق، به منظور امکان استفاده از بتن لاستیکی بهبودیافته در مطالعه‌ی عددی و بررسی نحوه‌ی پاسخ این ماده نسبت به بارهای دینامیکی، آزمایش‌های بارگذاری چرخه‌ای تیرهای ساخته شده از بتن لاستیکی بهبود یافته برنامه‌ریزی و انجام گردید. پس از آن، مدل رفتاری مفصل پلاستیک بتن مورد نظر استخراج و در گام نهایی با انجام مطالعات عددی بر روی قاب‌های بتن آرمه لاستیکی نحوه‌ی پاسخ‌دهی این ماده در بارگذاری لرزه‌ای بررسی گردید. برای دستیابی به این منظور، رفتار غیرخطی سازه در نرم‌افزار اپنسیس با استفاده از مفاصل پلاستیک مدل گردید. قاب‌های بتن آرمه سه دهانه، در تعداد طبقات ۲، ۴، ۸ و ۱۲ به صورت قاب خمشی ویژه و بر اساس آیین‌نامه‌های ASCE 07-16 و ACI 318-19 طراحی و تحت بارگذاری ۱۱ رکورد مقیاس شده، در قالب تحلیل دینامیکی فزاینده قرار گرفت. پاسخ‌های به دست آمده برای سازه‌های بتن آرمه معمولی، بتن لاستیکی معمولی و بتن آرمه لاستیکی بهبودیافته مقایسه گردید. نتایج ۹۶۰ عدد تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی از تاثیر مثبت استفاده از روش پیش‌اختلاطی در بهبود رفتار لرزه‌ای قاب‌های مورد مطالعه حکایت دارد، به نحوی که این روش قادر است تا ۱۴٪ نسبت به بتن معمولی و تا ۲۵٪ نسبت به بتن لاستیکی معمولی، ظرفیت فروریزش قاب را افزایش دهد.