



جلسه دفاع از رساله‌ی دکتری  
مهندسی عمران - سازه  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## بررسی رفتار اجزای مسطح تا شده با الگوی اوریگامی ساخته شده از بتن کرباسی با عملکرد بسیار بالا تحت بارگذاری خمشی

علی محمد صالحی  
(ورودی سال ۹۶)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

سه شنبه، ۸ اسفند ۱۴۰۲ - ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۶:۳۰

استاد راهنما:

دکتر داود مستوفی نژاد

استاد مشاور:

دکتر محمد ذره‌بینی

کمیته دفاع:

دکتر مجتبی ازهري

دکتر ابوالفضل اسلامی (دانشگاه یزد)

دکتر حامد هفت برادران (دانشگاه اصفهان)

دکتر نیما نورمحمدی (نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده)

### چکیده:

هدف تحقیقات این رساله ترکیب استفاده از بتن کرباسی به عنوان مصالح جدید و به کارگیری اوریگامی به عنوان روش جدید ساخت سازه است. اوریگامی روشی است که با تا زدن یک صفحه کاغذی به آن شکلی سه بعدی می‌دهند و این تحقیق درصدد به کار بردن این روش در سازه‌های بتنی است. بتن کرباسی مورد استفاده، از پارچه‌ی سه بعدی که با بتن با عملکرد بسیار بالا پر شده تشکیل شده است و برای ساخت سازه‌هایی که با این مصالح ساخته می‌شوند از یکی از انواع الگوهای اوریگامی به نام الگوی میورا استفاده شده است. پس از انجام آزمایش‌های اولیه، سه دسته سازه‌ی الگوی میورا با هندسه‌های متفاوت و در مقیاس کوچک ساخته شد و مورد آزمایش و مدل‌سازی قرار گرفت و نتایج حاکی نقش مؤثر الگوی میورا بر میزان باربری و جذب انرژی بود. از هندسه‌ی بهترین الگوی نمونه‌های کوچک برای ساخت نمونه‌های بزرگ استفاده شد. نمونه‌های بزرگ با استفاده از سه نوع بتن با مقاومت‌های مختلف ساخته شد تا بتوان علاوه بر مقایسه‌ی عملکرد آن‌ها در باربری، روش‌های ریاضی برای تحلیل آن‌ها را واریسی کرد. با تصویر برداری از نمونه‌های بزرگ تحت آزمایش، روند و نحوه‌ی ایجاد ترک در این سازه‌ها بررسی و برای تحلیل این سازه‌ها دو روش ارائه شد. روش اول مبتنی بر در نظر گرفتن یک ترک فرضی با توجه به الگوهای ترک ایجاد شده در آزمایش‌ها و نوشتن معادله‌ی تعادل برای نمودار جسم آزاد و روش دوم مبتنی بر تحلیل تیری معادل با سازه‌ی مورد نظر بود. بررسی‌ها نشان داد هر دو روش تطابق مناسبی با نتایج آزمایشگاهی، به خصوص نتایج نمونه‌های بزرگ داشتند. همچنین سازه‌های ساندویچی با هسته‌ی میورا نیز در ابعاد کوچک و بزرگ ساخته و آزمایش شد. این سازه‌ها باربری و جذب انرژی به مراتب بیشتری نسبت به سازه‌های غیر ساندویچی داشتند. همچنین برای تحلیل سازه‌های ساندویچی، با فرض تحمل خمش ناشی از بارگذاری توسط صفحات متصل به هسته، حداکثر باربری آن‌ها محاسبه شد و نتایج حاکی از نزدیک بودن محاسبات با نتایج آزمایشگاهی بود.