

Cyclic Behavior Modelling of High Strength Concrete Columns with Micro Silica

Abdolreza Sarvghad Moghadam

Associate Professor, Structural Engineering Research Center
moghadam@iiees.ac.ir

Abbasali Tasnimi, Ali Taheri

مدل رفتار چرخه‌ای ستون بتن پرمقاومت مسلح حاوی میکروسیلیس تحت بار تناوبی

عبدالرضا سروقدمقدم

دانشیار پژوهشکده مهندسی سازه moghadam@iiees.ac.ir

عباسعلی تسنیمی، علی طاهری

High strength concrete usually referred to as HSC in the literature. The use of HSC has increased in developed countries in the past three decades, due to economic benefits in using it in such applications as tall buildings, bridges, and oil-platforms. However, due to many ambiguities related to the seismic performance of members made by HSC, especially regarding their axial deformation capacity and their ductility, its use in regions with high or very high seismicity have been employed with caution and suffers from many limitations. In Iran, as the industrial use of HSC has been started recently, there are no comprehensive research reported about the seismic performance of HSC. Specifically, it has been emphasised in the literature that the properties of the base material being used in the HSC have an important effect on its performance. Therefore, a direct use of the results obtained in other countries in Iran, due to the differences in construction and building traditions which can be misleading.

In the first phase of the present study, data related to experimental investigations on columns made of HSC are collected and a database of the physical properties of those columns and the results of studies is established. Then, a statistical investigation is carried out on the key parameters affecting the ductile behaviour of the columns made of HSC. In the second phase of this study, eight scaled columns are constructed and tested in order to study their cyclic behaviour. Important results are derived by processing the results of the experimental study regarding the seismic behaviour of columns made of HSC. Finally, in the last phase, a model is developed to predict the nonlinear behaviour of this type of columns.

This research showed that well confined columns made of HSC can exhibit ductile behaviour. It is also shown that they have a more reliable behaviour in Immediate Occupancy (IO) and damage control performance range compared to other performance levels.

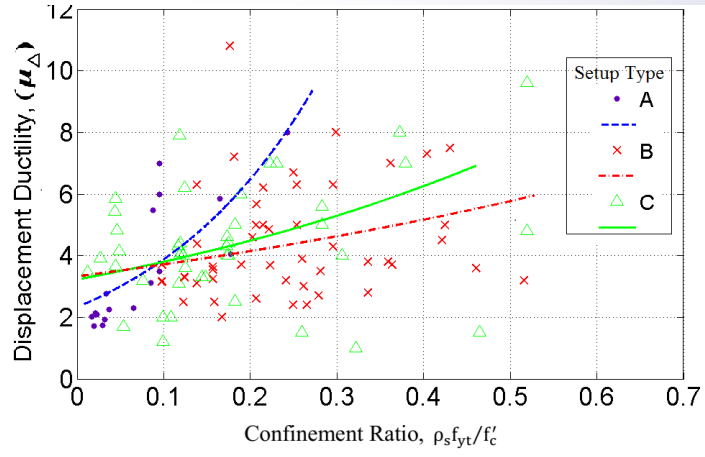
Keywords: High Strength Concrete (HSC), Ductility, Reinforced concrete column, Nonlinear model

بتن پرمقاومت واژه‌ای است که با عبارت لاتین High Strength Concrete و با کلمه اختصار HSC در ادبیات فنی شناخته می‌شود. استفاده از HSC به علت صرفه‌های اقتصادی که در سازه‌های بلند و همچنین در برخی از سازه‌های خاص نظیر پل و سکوهای نفتی دارد، منجر به آن شده که از سه دهه گذشته استفاده از آن در کشورهای بیشتر توسعه یافته رو به گسترش باشد. لیکن وجود برخی ابهامات در چگونگی رفتار لرزه‌ای اعضای بتنی مسلح ساخته شده با این مصالح، خصوصاً قابلیت تغییرشکل محوری و شکل‌پذیری جانبی آن در هنگام وقوع زلزله، منجر به آن شده است که استفاده از اعضای مسلح با بتن پرمقاومت در ساختگاه‌ها با خطر لرزه‌ای زیاد و خیلی زیاد با احتیاط و یا الزامات خاص همراه شود. از طرفی در کشور ایران ضمن آنکه ورود HSC در حوزه طرح و فروش صنعتی تنها به سال‌های اخیر محدود می‌شود، هیچ تحقیق مشخصی به منظور بررسی رفتار لرزه‌ای آن مشاهده نشده است. از طرفی همان‌طور که در ادبیات فنی موضوع به آن اشاره شده است؛ مصالح پایه در ساخت HSC در نوع رفتار و عملکرد لرزه‌ای آن تأثیر بسزایی دارد و لذا استفاده از نتایج سایر کشورها در اجرا و ساخت این گونه سازه‌ها بدون انجام تحقیقات مبتنی بر مصالح بومی، ممکن است به نتایج نامطلوبی منجر شود.

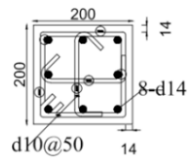
در گام اول این تحقیق، با جمع‌آوری مشخصات فیزیکی و نتایج مطالعات تجربی دیگر محققین در این حوزه اقدام به تهیه بانک اطلاعاتی ستونهای ساخته شده با HSC شده است و متعاقب آن با مطالعه آماری برخی از پارامترهای کلیدی اثرگذاری آن بر رفتار شکل‌پذیر ستونها شناسایی شد. در گام دوم، با مدلسازی آزمایشگاهی هشت نمونه ستون مقیاس شده اقدام به مطالعه تجربی نوع مشخصی از ستونها گردید و با پردازش داده‌های بدست آمده نتایجی در خصوص چگونگی رفتار لرزه‌ای این ستونها بدست آمد و در گام آخر اقدام به ارائه یک مدل برای پیش‌بینی رفتار غیرخطی نوع ستونهای مورد آزمایش شد.

در این تحقیق، مشخص گردید که انتظار شکل‌پذیری زیاد در ستونهای ساخته شده با HSC به شرط محصورشدگی زیاد امکان‌پذیر است، همچنین رفتار این ستونها در سطوح استفاده بی‌وقفه و کنترل خسارت از قابل اطمینان بیشتری نسبت به سطوح دیگر برخوردار است.

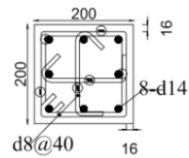
واژه‌های کلیدی: بتن پرمقاومت HSC، شکل‌پذیری، ستون بتن مسلح، مدل غیرخطی



General Section Type I



General Section Type II



Strain Gauge

