

Investigation on the capacity of Metakaolin and Limestone powder in stabilization of self-compacting concrete mixes

Javad Berenjian¹, Javad Fooladi^{2*}
1- Tabari University of Babol, berenjian@nit.ac.ir
2- Tabari University of Babol, javadfooladi@gmail.com

Abstract

New methods of constructing various structures and sometimes exigencies in process of construction have resulted in engineers' use of SCC. In contrast to other kinds of concrete, there are more powdered materials used in SCC, accordingly, the impact of kind and function of these materials on fresh and hardened properties of this kind of concrete is important. Despite many benefits of SCC, it should be noted that high flowing properties can cause problems like instability, which means heterogeneity in distribution of materials of concrete. If the instability is not controlled properly, the properties of fresh SCC, and mechanical properties and durability of hardened concrete impacts negatively. Between the powdered materials used in this research, Metakaolin is Pozzolanic, and Limestone powder is monoecious that substituting effect of them on the properties of fresh SCC have been examined. Therefore, in order to examine the effect of the used Pozzolan material on the properties of SCC, 9 mixtures were planed. Powder materials with 5, 10, 15 and 20 percent of cement's weight were replaced, and experiments of Slump Flow, V-funnel, T₅₀, L-box and Static Column Segregation test were conducted. The results revealed the better function of Metakaolin in SCC's stability property and the poorer function of limestone powder in sustaining stability. As in column segregation test at 20 percent replacement, metakaolin caused reducing the segregation index amount for 58.5 percent, but limestone powder replacement at 20 percent caused 29.4 percent of increase in segregation index.

Keywords: Self-Compacting Concrete, Fresh Properties, Stability, Powder Materials, Metakaoline

بررسی ظرفیت متاکائولن و پودر سنگ آهک در پایدارسازی مخلوط‌های بتن خودتراکم

جواد برنجیان^۱، جواد فولادی^{۲*}

۱- استادیار، رئیس مؤسسه آموزش عالی طبری بابل، (berenjian@nit.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت مؤسسه آموزش عالی طبری بابل، (javadfooladi@gmail.com)

چکیده

روش‌های نوین اجرای سازه‌ها و گاهی ضرورت‌های اجرا، منجر به رویکرد مهندسی به استفاده از بتن خودتراکم شده است. مواد پودری مورد استفاده در بتن خودتراکم در مقایسه با سایر انواع بتن بیشتر است، بنابراین تأثیر جنس و عملکرد این مواد بر خواص تازه و سخت شده این بتن حائز اهمیت است. باوجود مزایای زیاد بتن خودتراکم، باید توجه کرد که روانی زیاد این بتن ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی مانند ناپایداری گردد که به معنای ناهمگنی در توزیع مصالح تشکیل‌دهنده بتن می‌باشد. در صورتی که ناپایداری به‌طور مناسب کنترل نشود، می‌تواند بر کارایی بتن خودتراکم تازه و نیز، مشخصات مکانیکی و دوام بتن خودتراکم سخت‌شده تأثیر منفی بگذارد.

در بین مواد پودری استفاده شده در این تحقیق، متاکائولن دارای خاصیت پوزولانی بوده و پودر سنگ‌آهک خنثی می‌باشد؛ که تأثیر جایگزینی آن‌ها بر خواص تازه بتن خودتراکم مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، ۹ طرح اختلاط پیش‌بینی شد. پودرهای استفاده‌شده به میزان ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد وزنی جایگزین سیمان شدند و آزمایش‌های جریان اسلامپ، قیف V ، T_{50} ، جعبه L و ستون جداسازی استاتیکی انجام شد. نتایج حاکی از عملکرد مناسب‌تر متاکائولن بر خواص پایداری بتن خودتراکم و عملکرد ضعیف‌تر پودر سنگ‌آهک در حفظ پایداری می‌باشد. بطوری‌که در آزمایش ستون جداسازی در نسبت جایگزینی ۲۰ درصد، متاکائولن سبب کاهش اندیس جداسازی به میزان ۵۸/۸ درصد شد. درحالی‌که جایگزینی پودر سنگ‌آهک به‌مقدار ۲۰ درصد، سبب افزایش ۲۹/۴ درصدی اندیس جداسازی گردید.

واژه‌های کلیدی: بتن خودتراکم، خواص تازه، پایداری، مواد پودری، متاکائولن