

フレッシュコンクリート及びモルタルの 水中における流動性

学籍番号：1130024 氏名：内田 拓也 指導教員：大内 雅博

高知工科大学システム工学群建築・都市デザイン専攻

要旨：自己充填コンクリートを対象に、水中での流動性を考案し観察を行った。空気中と水中でのフローを比較することにより水深の変化によってフローの変化を観察した。その結果、十分な流動性を有する自己充填コンクリートの流動性には水深の影響はほとんどなく、空気中と比較した水中のフロー値は、フローの大小に関わらず、床面のぬれによるフローの増加率と水圧による減少率との積により予測可能であることがわかった。

Keywords : 自己充填性、水深、水中、スランプフロー、流動性

1. はじめに

水中不分離コンクリートは、材料分離性を高め水の影響を受けずに容易に水中での施工を可能にしたコンクリートである。これまでに多くの使用実績があり、橋脚の基礎や堤防などに使用されている。一方自己充填コンクリートは、単位セメント量を大きくし骨材料を小さくすることで自己充填性を得ているコンクリートである。これを用いることによって締固めに必要のない自己充填コンクリートが水中不分離コンクリートに応用することを研究している。

2. 使用材料

使用材料を表-1 に示す。セメントは普通ポルトランドセメントを、細骨材は石灰砕砂を、模擬粗骨材はガラスビーズを、水は蒸留水を使用した。

材料名	材料仕様
セメント(C)	普通ポルトランドセメント 密度 3.15g/cm^3
細骨材(S)	石灰石砕砂 密度 2.68g/cm^3 粗骨材 2.72
模擬粗骨材	ガラスビーズ 直径 10mm 密度 2.55g/cm^3
新型高性能 AE減水剤	グレンウム6500 (ポリカルボン酸系+増粘剤) 密度 $1.03\sim 1.10\text{g/cm}^3$
水(W)	蒸留水

3. 試験方法の構築

3.1 使用材料

材料の練り混ぜにはパドルミキサを用い、練り混ぜ速度(自動速度: 毎分 140 ± 5 回転、公転速度: 毎分 62 ± 5 回転)にて行った。本研究での自己充填モルタルの練り混ぜ方法を図-1 に示す。

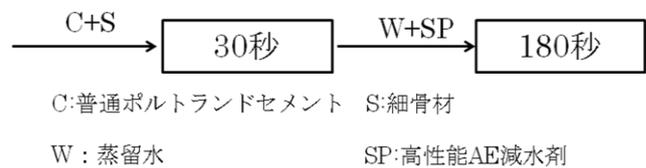


図-1 練り混ぜ方法

3.2 観察手順

初めに空気中でフローコーンと塩化ビニル管にモルタルを詰めてガラス板で計測を行った。その後水槽(300mm)に100mm水をためて、空気中で塩化ビニル管(高さ200mm 内径44mm)にモルタルを詰めて、水槽の中心に合わせてから引き抜いた。初めはフローコーンと塩化ビニル管で行っていたが実際の投入方法としてトレミー工法というのがありそれが塩化ビニル管と近いことから塩化ビニル管だけで行うようにした。投入後モルタルが広がっていき止まった所の最大値を二箇所計測した所がフローの値として計測した。計測方法として、初めノギスで計測していましたが水深が深くなるにつれてノギスでの計測が困難になるため、水槽の下にスチレンボードをしきそこにメモリを記入して計測を行う方法で行った。そして水深を変えて計測を行うために水槽(600mm)を新たに購入し同じ方法で水深だけ500mm変えて計測を行った。

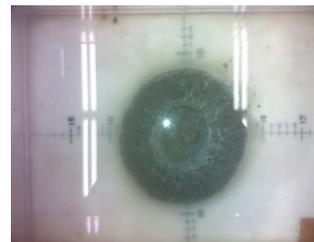


写真-1 フローの計測方法



写真-2 水槽

4. 仮説

空気中よりは、水中での試験はどうしても水に触れてしまうと言う事で空気中よりは広がると言う仮説をおいた。そして、水深を変えることによって水圧がかかるので 100mm の時より 500mm のほうが広がらないと言う仮説をおいて実験を行った。

5. 実験結果

5.1 モルタルでのフロー試験

図-1 で空気中でのフローを上げていくと水深 100mm ではほぼすべて右肩上がりに上がっていることから空気中のフローを変えても水中ではほぼ影響がないことが分かった。

次に、水深を 500mm 変えて実験を行った結果水深 100mm の時と比べると水深 500mm の方が広がっている。しかし、空気中と水深 500mm を比べるとほぼ右肩上がりに上がっていることから水中ではほぼ影響がないことが明らかにした。

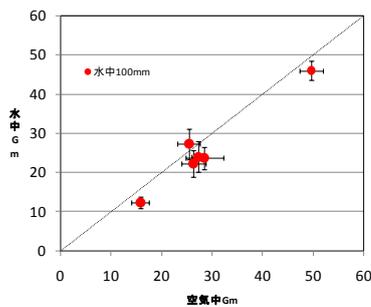


図-2 水深 100mm でのフローの変化

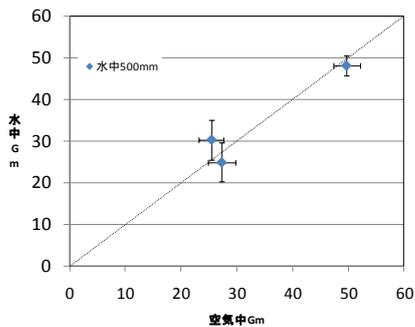


図-3 水深 500mm でのフローの変化

5.2 模擬粗骨材投入

実際はコンクリートとして打設を行うので実際の試験近づけるために模擬粗骨材を投入して実験を行った。そして模擬粗骨材を投入して空気中と水深 100mm と水深 500mm を比較した。結果、図-2 は空気中と水深 100mm を比較したもので図-3 は水深 500mm を比較したものです。どちらもあまり変化がないことから水中での影響はほぼないと言える。

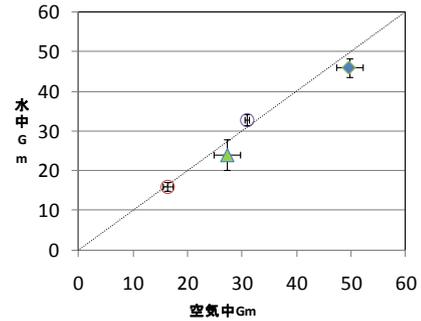


図-4 水深 100mm でのフローの変化

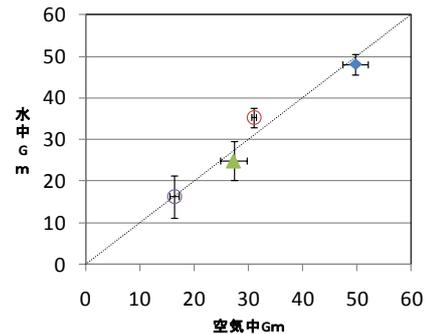


図-5 水深 500mm でのフローの変化

6. 結論

空気中と比較した水中のフロー値は、フローの大小に関わらず、床面のぬれによるフローの増加率と水圧による減少率との積により予測可能であることがわかった。モルタルとコンクリートとは、気中と水中のフロー値との関係に差が見られなかった。

謝辞

本研究を進めるにあたり、大内雅博先生、宮地日出夫先生には数多くの御助言・ご指導をして頂きました。心より御礼申し上げます。

参考文献

- 岡村 甫：新しいコンクリート技術の開発の方向～自己充填コンクリートの開発と実用化（2005年9月）
- 水中不分離コンクリート設計施工指針（案）：土木学会 1991.5