

コンクリート打込み時の材料分離低減ホースの検討

(株)フジタ 正会員 高橋 直希 井手 一雄 小島 秋 ○平野 勝識
中央大学 正会員 大下 英吉

1. はじめに

施工上の制約から、鉛直下ろしでのコンクリート打込み方法が採用されるケースがある。鉛直下ろしでは、コンクリートの落下速度の増大により、打込み箇所へのコンクリートの着床時に材料分離が懸念される。そのためコンクリート標準示方書¹⁾では、「自由落下高さは、1.5m 以下を標準」とし、できる限り低い位置からの打込みが求められている。また、コンクリートの落下速度低減の方法が各所^{2),3)}で検討され、配管、ホース、弁の設置等の様々な方法が採用されている。一方、連続的に打込みを行う等、管内が常時満管となる場合には、コンクリートの落下速度を効果的に低減できない可能性も考えられる。そこで、できるだけ低コストかつ簡便な方法で鉛直下ろし時のコンクリートの落下速度を低減させることを目的に、サニーホース内の抵抗部材の組み合わせによる速度低減効果の比較検証を行った。

2. 速度低減方法と実験概要

本検討では、写真-1 に示すコンクリートバケットにサニーホースを設置し、狭隘な箇所の打込み状況を再現する試験とした。ホース長 1.0m, 自由落下高さ 1.0m とした。実験パラメータは、表-1 に示す 6 水準とした。抵抗部材は、形状寸法あるいは配置の状態を変更し、いずれもホース内部に固定した。部材設置状況の一例を写真-2, 3 に、取付状況を写真-4, 5 に示す。実験は 15L のコンクリートをホッパーに投入し、直下のホースを取り付けた小型バケットの管内に、一気にゲート開けてコンクリートの排出を行った。小型バケットから打込み位置までの高低差は 2.5m となる。計測は、落下後のコンクリートのフロー、落下したコンクリートの重量および落下速度とし、重量はフローの外側に飛散したものと中央部に残存したものを分別計量し、落下速度はフレームレート 60fps の動画撮影により算定した。試験時の気温は 12.4℃, コンクリート温度は 15.9℃, コンクリートの空気量は 3.4%, スランプは 17.0cm であった。



写真-1 実験状況

表-1 実験水準

水準	項目
①	サニーホース (1m)
②	サニーホース (1m) + 外径寸法37×16mmの金具を1m連結し、2本配置
③	サニーホース (1m) + 外径寸法37×16mmの金具を2m連結し、2本配置
④	サニーホース (1m) + 外径寸法8×5mmの金具を網目状に連結 (下端は開放)
⑤	サニーホース (1m) + 外径寸法8×5mmの金具を網目状に連結 (下端も連結)
⑥	サニーホース (1m) + 外径寸法78×40mmの金具を1m連結し、2本配置



写真-2 設置状況(②)



写真-3 設置状況(④)



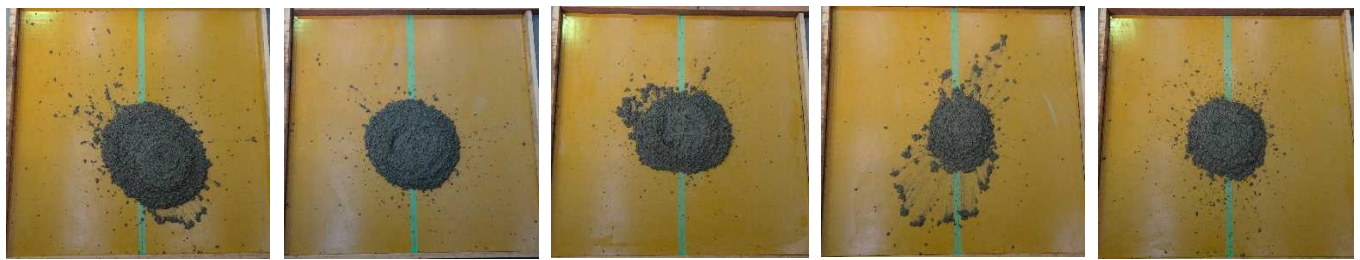
写真-4 取付状況(②)



写真-5 取付状況(④)

キーワード コンクリート打込み, 材料分離, 鉛直下ろし

連絡先 〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 (株)フジタ 技術センター TEL 046-250-7095



水準：①

水準：②

水準：③

水準：④

水準：⑥

写真-6 落下後のコンクリートの状況

3. 実験結果

落下後のコンクリートの状況を写真-6に示す。水準⑤については、閉塞が生じたため、以後のデータは計測不可であった。落下後のコンクリートのフローは、無対策の水準①に比べて、水準②および⑥では飛散が比較的少ないことが確認できる。一方、水準③および④では、フローが円状ではないことや中央部からの飛散が確認できる。

落下後のコンクリートのフロー、飛散率および落下速度を、図-1～3に示す。ここで、飛散率は、中央部以外に飛散したコンクリートの重量を、落下したコンクリートの総重量で除したものとした。フローは、抵抗部材の存在により、無対策に比べて小さくなっている。一方、飛散率は水準②および⑥で小さくなっているものの、水準③および④は大きくなっている。水準③は、サニーホースよりも長く金具を配置したことから、コンクリートの落下に伴って金具も自由に動き、飛散を助長したものと考えられる。水準④は、網目状を落下する際に、コンクリートが小塊に分割され、飛散率が大きくなったと考えられる。落下速度は、抵抗部材の存在により、いずれも水準においても小さくなっている。ただし、これらの結果は、本試験で使用したコンクリートにおける結果であり、スランプや落下高低差によって効果の程度は異なると考えられるため、今後の検討課題としたい。

4. まとめ

低コストかつ簡便な方法で、鉛直打下ろし時のコンクリートの落下速度を低減させる機構を実験的に検討した。実験の結果、本検討における機構が、落下速度あるいは飛散率の低減に有効であることが分かった。今後、別機構や試験施工等により、より汎用性の高い最適な方法を模索してゆきたい。

参考文献

- 1) 土木学会：2017年制定 コンクリート標準示方書【施工編】
- 2) 府川ほか：鉛直打降し時の材料分離を低減する方法に関する実験的研究，コンクリート工学年次論文集，pp. 1189～1194，Vol. 37，No. 1，2015
- 3) 裏山ほか：生産性と品質の向上を目的としたコンクリート打込み用扁平ゴムホースの回転治具の検討，土木学会第76回年次講演会，VI-34，2021

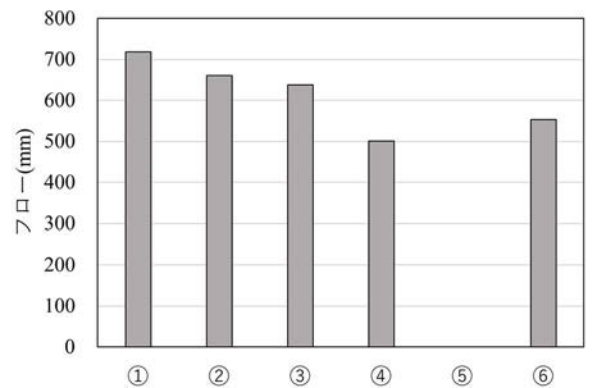


図-1 落下後のコンクリートのフロー

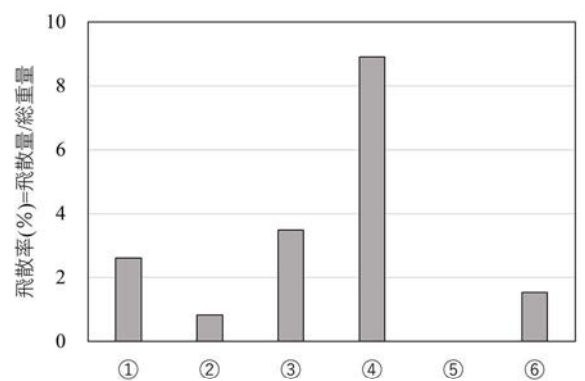


図-2 飛散率の比較

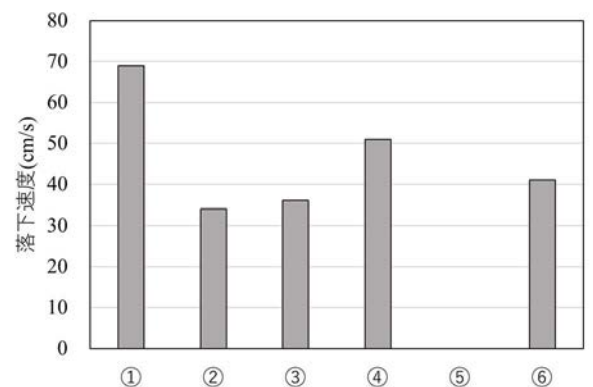


図-3 落下速度の比較