

再振動締固めによるコンクリートのコールドジョイント抑制効果の検証

芝浦工業大学	学生会員	○薮崎	陽平
芝浦工業大学大学院	学生会員	毛塚	貴洋
芝浦工業大学	正会員	伊代田	岳史

1. はじめに

コンクリート打設工程において、一度締固めを行ってから一定時間後に、再び締固めを行うことを再振動締固めという。コンクリート標準示方書では、再振動締固めを適切な時期に行うと空隙や余剰水が少なくなり、強度および鉄筋との付着強度増加、沈下ひび割れの防止等に効果があると記載されている。しかし近年、再振動締固めを行ったコンクリートの強度・耐久性に関する研究について多数の報告¹⁾があるが、未だにその効果について明確な答えは示されていない。

そこで、本研究では再振動締固めの効果の検討の一つとして、再振動締固めによるコンクリートのコールドジョイント（以下、**CJ**と称す）抑制効果の検証を目的とし、実験的検討を行った。

2. 実験概要

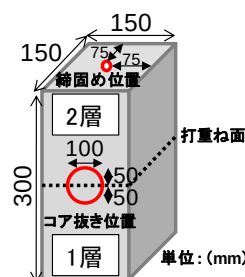
既往の研究において、普通コンクリート（以下 N）における電気伝導率のピークとプロクター貫入試験による貫入抵抗値 $=0.1$ （N/mm²）に相関があること²⁾、また貫入抵抗値 $=0.1$ （N/mm²）が CJ の発生下限であることが示されている．しかし高炉コンクリート（以下 BB）における電気伝導率と貫入抵抗値の相関性の検証結果がないことから BB においても電気伝導率と貫入抵抗値の相関性の検証を行った．また上記の文献を基に、打重ね直前に硬化途中の下層コンクリートへ再振動を施してから打重ねることで CJ 発生の抑制効果があるのではないかと推測した．

3. 実験方法

電気伝導率のピークと下層コンクリートの貫入抵抗値を指標とし、打重ねタイミングを経時的に変化させた。表-1 にコンクリート配合、図-1 に供試体寸法と打重ねタイミングを示す。供試体は①通常の連続打設、②(Ⅱ)～⑤(Ⅴ)下層コンクリートの硬化がCJに及ぼす影響を確認する供試体を打重ね直前の再振動有無の2通りで10体、計11体の供試体を作製した。

表-1 コンクリート配合

セメント 種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量(Kg/m ³)				スランプ (cm)	Air (%)	
			W	C		S			G
				OPC	BFS				
N	55	50	174	316	-	915	926	13	5
BB		51		158	158	928	902	13.5	4.5



供試体番号	貫入抵抗値
①	連続打設
②, II	0.1(N/mm ²)
③, III	1.0(N/mm ²)
④, IV	2.0(N/mm ²)
⑤, V	3.5(N/mm ²)
②', II'	翌日

※数字:再振動なし、ローマ数字:再振動あり

図-1 供試体寸法と打重ねタイミング

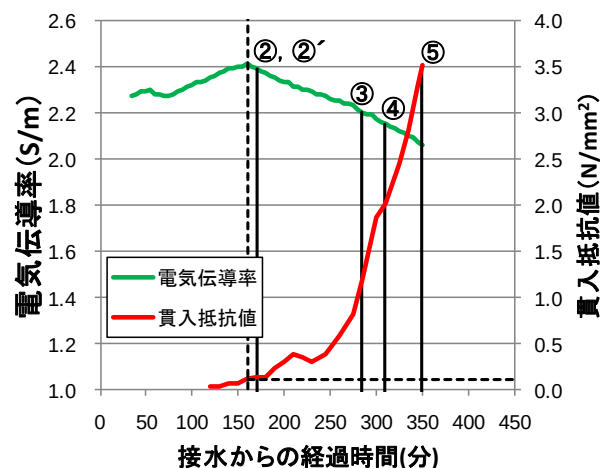


図-2 貫入抵抗値と電気伝導率の関係 (N)

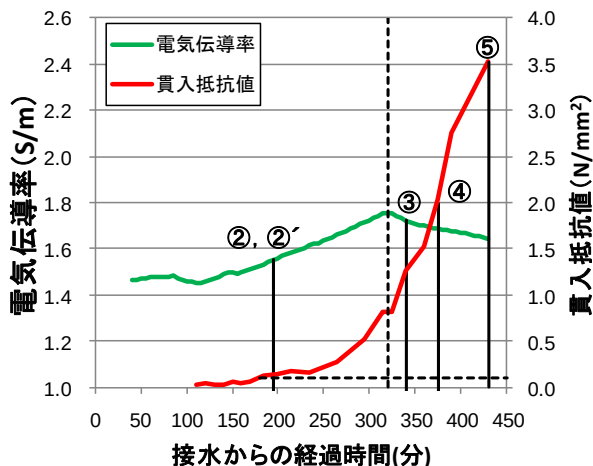


図-3 貫入抵抗値と電気伝導率の関係 (BB)

キーワード：再振動締固め、電気伝導率、貫入抵抗値、打重ね、打継ぎ

連絡先：〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 伊代田研究室 TEL 03-5859-8356 E-mail : h08086@shibaura-it.ac.jp

図-2, 3に電気伝導率と貫入抵抗値の関係を示す。なお②' (II')は② (II)と同タイミングに再振動を施し24時間後に打継ぎを実施した。これは再振動を施すことで打継ぎ処理を省略できないかという意図がある。締固め方法は、コンクリート1層(約150mm程度)を打設後、内部振動機φ28mmで深さ100mmまで挿入し5秒の振動を与えた。打重ね直前に下層コンクリートへ与えた再振動は、上述した手順と同様である。

打設翌日に脱型し、材齢3日で図-1に示すように打重ね面を中心に据えてコア抜きを実施した。採取したコアを3日間40℃の乾燥炉に入れ十分に乾燥させた。コア側面をアルミテープでシールし劣化期間1週で促進中性化を実施した。劣化期間終了後、図-4のように打重ね面鉛直方向に割裂した。JIS A 1152に基づきフェノールフタレイン溶液を割裂面に噴霧し、中性化深さを測定した。

4. 実験結果および考察

図-2, 3より、Nは破線で示すように電気伝導率と貫入抵抗値の高い相関性を確認できた。しかしBBでは電気伝導率のピークと貫入抵抗値の相関性は見られなかった。この理由については別途検討中である。図-5にN、図-6にBBの打重ね面より下層の平均中性化深さの測定結果を示す。なお上層においては再振動の有無による影響は見られなかったため、下層の結果のみを示す。N、BBともに、II~Vが②~⑤の打重ね面より下層の平均中性化深さより小さいことから、打重ね直前に下層コンクリートへ再振動を施すことで打重ね面より下層の中性化を抑制できると考えられる。しかし図-7に示した供試体の写真ではCJが確認された。CJを抑制するためには再振動締固め位置を中心ではなく表層付近で行うことによる効果を検討していく必要があると考えられる。また、II'についてはN、BBともに再振動を施しても打重ね面より下層の中性化を抑制することはできなかった。したがって、再振動による打継ぎ処理の省略化は実現し難いと考えられる。

5. まとめ

(1)BBでは電気伝導率と貫入抵抗値の相関が得られなかったため、現場への適用に対し打重ねタイミングの指標を電気伝導率とすることは難しいと考えられる。
(2)N、BBともに下層コンクリートへ再振動を施すことで、打重ね面より下層コンクリートの耐久性がわずかながら向上すると考えられる。しかし、CJを抑制する

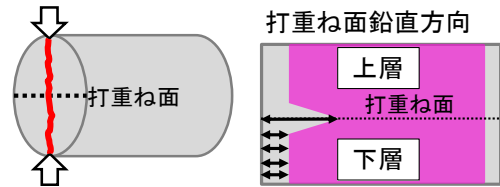


図-4 コアの割裂方法

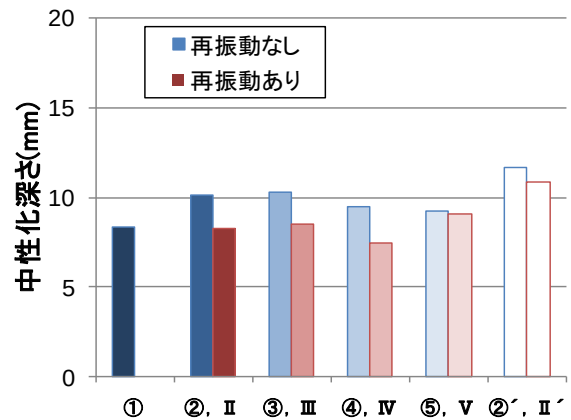


図-5 打重ね面より下層の平均中性化深さ (N)

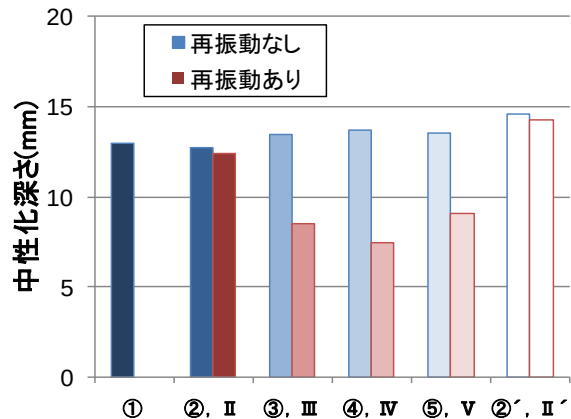


図-6 打重ね面より下層の平均中性化深さ (BB)

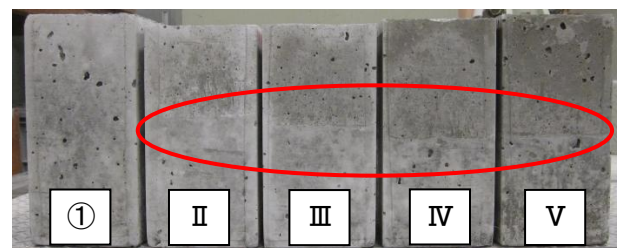


図-7 脱型後の供試体 (N)

ためには再振動締固め位置の影響を検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 1)白川順菜ほか:再振動締固め適用時間がコンクリート耐久性改善に与える影響, 土木学会第66回年次学術講演会講演概要集, pp.235-236, 2010.
- 2)阿保寿郎ほか:電氣的な特性値を用いたコンクリートの凝結の進行の把握に関する基礎実験, 土木学会第65回年次学術講演会講演概要集, pp.1015-1016, 2009.