

寒中コンクリートを対象とした品質確保の取組

八戸工業大学 学生会員○川邊 清伸
八戸工業大学 正 会 員 阿波 稔
八戸工業大学 正 会 員 迫井 祐樹
国土交通省 非 会 員 須藤 昌二
国土交通省 非 会 員 大森 祐一

1. はじめに

単品個別製造となるコンクリート構造物の品質は、使用材料に加えて打込みや締固め、養生等の施工状況の影響を大きく受ける。山口県では平成 18 年より「ひび割れ抑制システム」を運用している。これは、コンクリート構造物に発生する温度ひび割れを抑制することを目的としたものである。一方、青森県内のコンクリート構造物は、凍結融解作用や凍結防止剤の影響等、苛酷な供用環境にあることから、施工段階での不具合や不必要な補修を低減することがより一層求められている。そこで本研究では、国土交通省東北地方整備局青森河川国道事務所が整備している上北道路の表層品質調査結果を参考に寒中コンクリート用の施工状況把握チェックシート（試案）を検討・作成した。これにより用いた構造物の品質確保の取り組みについて検討する。

2. 既設コンクリート構造物の表層品質調査

青森県内で施工されたコンクリート構造物の品質の現状評価を行うことを目的として、現在建設されている上北道路において表層品質を調査した。対象構造物は、4 年程度以内に上北道路で施工されたコンクリート構造物とし、目視評価¹⁾と表層透気試験等を実施し、表層品質を簡易的、定量的に評価した。

3. 寒中コンクリート用施工状況把握チェックシート（試案）のを用いた試験施工

山口県で用いられている施工状況把握チェックシート²⁾をベースに、寒中コンクリート用のチェックシートを検討した。チェック項目は土木学会コンクリート標準示方書を参考に、より実践的なシートを目指した。表－1 は作成したチェックシートから寒中コンクリートに関連する項目のみを抜粋したものであり、寒中コンクリートの施工として重要となる、初期凍害の防止やコンクリートが急冷されない等の配慮が示されている。

表 - 1 施工状況把握チックシート（寒中コンクリート（試案）の関連項目のみ抜粋）

施工 段階	チェック項目	記述	確認
準備	型枠面は湿らせているか。（凍結の恐れがある場合はその限りでない。）	－	
	凍結防止のため打継目は乾燥しているか。また、打込み直前に散水してぬらしているか。	－	
	鉄筋、型枠等に冰雪が付着していないか。付着している場合は確実に取り除いているか。	－	
	打込み終了時間が夕暮れ時になる場合や暗所に備えて、打込み箇所に照明灯が用意されているか。	－	
	打込まれたコンクリートが外気温や風雪によって急冷されない（型枠内に冰雪が入り込まない）ような対策をしているか。	－	
運搬	アジテータトラックや輸送管の保温対策等により、コンクリートの温度低下を防いでいるか。	－	
	ポンプ車のホースを容易に投入できるよう屋根を開けているか。	－	
打込み	打込み時のコンクリート温度は、5～20℃（部材寸法等より検討）の範囲に保たれているか。	－	
	打込み終了後、ただちにシートやその他の適当な材料で表面を覆う等の対策により、コンクリートの初期凍害を防止しているか。	－	
養生	コンクリートに給熱する場合、コンクリートが急激に乾燥することや局部的に熱せられることがないようにしているか。	－	
	初期凍害を防止できる強度が得られるまでのコンクリート温度（5℃以上）とその保持期間は適切であるか。		
	保温養生または給熱養生を終了する際にコンクリート温度を急激に低下させていないか。	－	
	型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。その際、コンクリート温度を急激に低下させていないか。	－	

キーワード：寒中コンクリート，表層品質，品質確保，目視評価

連絡先：青森県八戸市妙字大開 88-1 Tel&Fax:0178-25-8076

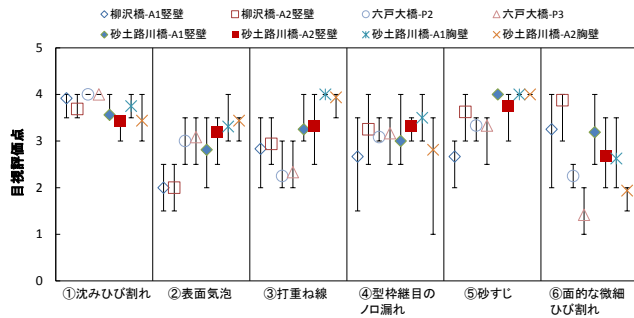


図-1 目視評価試験結果

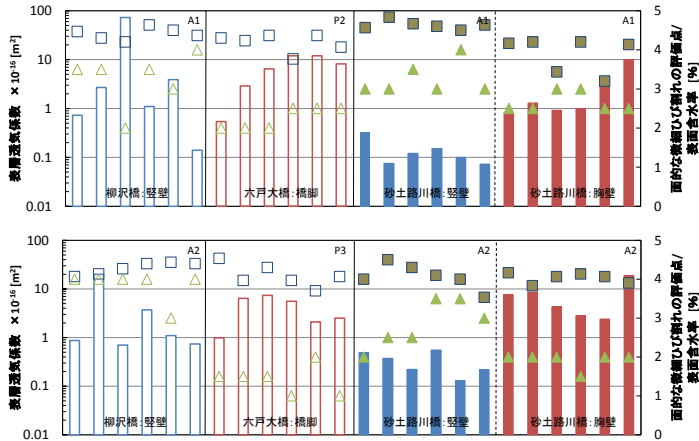


図-2 表層透気試験結果

部において評価値が1点の部位が確認された。これは、型枠下面のハラミ出しによりノロ漏れが発生したためである。一方、⑥面的な微細ひび割れは、堅壁と比べて胸壁では低い評価点であった。この原因は、堅壁の型枠存置期間は約2週間であったのに対して、胸壁は約1週間であったことから、胸壁のコンクリート表面は脱型後に急激な乾燥を受け、表面微細ひび割れが増加したものと推察される。

以上より、施工状況把握チェックシートを活用した施工の基本事項の遵守と目視評価を連動させることによって、施工の改善点がより明確になり、品質確保のためのPDCAサイクルの好循環が期待できると考えられる。

4.2 表層透気試験

表層透気試験の結果を図-2に示す。これらの結果より、チェックシートによる施工状況把握を実施していない柳沢橋、六戸大橋では、測定部位による表層透気係数に大きなバラツキが認められ、測定値は $0.1 \sim 100 \times 10^{-16} \text{m}^2$ の範囲に分布している。一方、施工状況把握を実施した砂土路川橋台の堅壁では、測定部位による表層透気係数のバラツキも小さく、より密実な表層組織が形成されているものと考えられる。しかし、胸壁の表層透気係数は、 $1 \sim 10 \times 10^{-16} \text{m}^2$ の範囲で分布している部位が多く確認され、堅壁と比べて明らかに透気係数の増加が認められる。これは、胸壁の面的な微細ひび割れの目視評価が2点以下となっていることから、表層透気係数が急激な乾燥にともなって発生した微細ひび割れの影響を受けているものと判断される。

5. まとめ

- 1) 寒中コンクリートにおける施工状況把握チェックシートと目視評価の連動は、施工段階における改善点を明確にし、品質確保のためのPDCAサイクルの好循環を構築するために有効な手段である。
- 2) 冬季期間外気が乾燥しやすいことから、寒中コンクリートにおいては脱型後にコンクリート表面が急激な乾燥を受けないよう配慮することが表層品質の向上のために有効であることが示唆された。

参考文献

- 1) 細田 暁, 坂田 昇, 田村隆弘, 二宮 純: 目視評価を活用した山口県のひび割れ抑制システムによる表層品質向上の分析, コンクリート工学年次論文集, Vol.35, No.1, pp.1837-1842, 2013.7
- 2) 森岡弘道, 二宮 純, 細田 暁, 田村隆弘: 地方自治体におけるコンクリート構造物のチェックシートを活用した品質確保の取組み, コンクリート工学年次論文集, Vol.35, No.1, pp.1327-1332, 2013.7

4. 試験結果と考察

4.1 目視評価

寒中コンクリート用施工状況把握チェックシートを使用して試験施工(2013年12月~2014年3月)を行った砂土路川橋台(A1, A2)の目視評価結果を図-1に示す。また、比較のため構造物種別が同等で施工状況把握チェックシートによる把握を実施していない既設構造物(柳沢橋、六戸大橋)の橋台の結果も示した。この結果より、当初の改善項目であった②表面気泡および③打重ね線は、A1 堅壁, A2 堅壁, A1 胸壁, A2 胸壁と施工ロットの進展にともない、目視評価点が向上する傾向が認められる。これは、施工後に反省会等を通じて、次ロットに向けてPDCAサイクルを意識した結果である。また、後添加型の改質剤による効果によって⑤砂すじも大きく改善されている。しかし、④型枠継ぎ目のノロ漏れについては、最後のA2 胸壁の一部