

実構造物コンクリート表層品質に日射が与える影響に関する一考察

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○太田 健司
名古屋工業大学大学院 正会員 吉田 亮
名古屋高速道路公社 正会員 鷺見 高典
名古屋工業大学大学院 フェロー 梅原 秀哲
東京大学生産技術研究所 正会員 岸 利治

1.はじめに

現在、コンクリート構造物の維持管理や構造物の品質、耐久性能評価の観点から非破壊検査が行われている。しかし、既存構造物の環境条件の違いや調査事例の不足などから現地調査による実構造物の実態把握にまでは至っていない検査方法もあり、未だ統一的な見解が得られていないのが現状である。

そこで本研究では、環境条件の一つである日射の影響や竣工年度の違いが実構造物コンクリート表層品質に与える影響について表面透気試験や表面吸水試験を用いて検討を行った。

2.実験概要

2.1 調査概要

本研究では A 地区、B 地区、C 地区におけるコンクリート構造物の橋台、橋脚、ボックスカルバート(以下、BC)を対象に調査を行った。調査は、日射の影響を考慮して測定箇所を定めた。橋脚や BC では主に、日射の影響を直接受ける西面、日射の影響を受けにくい東面を測定し、橋台では日射の影響を受けない桁下、日射の影響を受ける桁の外側でそれぞれ測定を行った。調査を行った構造物の一覧を表-1 に示す。また、構造物の調査では天候により調査結果に影響を与えるため、調査日から 7 日前までの天候状況を表-2 に示す。天候状況については気象庁の統計をもとに調査場所周辺の測定値を用いた。

2.2 表面透気試験

透気係数の測定は、コンクリート表層の透気性を評

価する方法として Torrent が提案しているダブルチャンバー法(トレント法)¹⁾を用いて測定を行った。コンクリートの透気性は表-3 に示すように、透気係数の値により、5 段階に区分して評価される。

2.3 表面吸水試験

吸水量の測定は市販の吸水試験器を用いた。試験は、注水開始から 2 時間程度までの吸水量(ml)の経時変化を測定し、吸水量が時間の平方根とほぼ比例関係にあることから、比例係数を吸水係数として算出した。

3.透気係数と吸水係数の関係

透気係数と吸水係数の関係を図-1(a)～(f)に示す。図-1(a)、(c)、(d)の各調査場所で西面と東面の透気係数について比較を行うと、全体的に西日が強く当たる西面の透気係数が大きくなっている。このような、西日の強く当たる面では、目視により構造物表面に微細なクラックが確認されており、このことから日射が

表-1 調査対象構造物諸元

調査地区	調査箇所	建設年度	竣工年数	呼び強度	測定箇所
A地区	橋脚	2007	5	27	西面・東面
	BC	2009	3	24	西面・東面
	橋台	2007	5	27	桁下・桁外側
B地区	橋脚	2007～2008	4	27	全面
C地区	橋台	1998	14	21	桁下・桁外側
	橋脚	2000	12	27	南面・北面

表-3 コンクリートの透気性評価区分

透気係数KT ($\times 10^{-16} \text{m}^2$)	0.001 ～0.01	0.01 ～0.1	0.1 ～1	1 ～10	10 ～100
評価	優	良	一般	劣	極劣

表-2 調査場所付近の天候状況

調査地区	調査日	調査日の 最低気温(℃)	調査日の 最高気温(℃)	調査日および調査前7日間の降水量(mm)							
				7日前	6日前	5日前	4日前	3日前	2日前	1日前	調査日
A地区	2012年2月	2.1	13.3	－	－	－	0.0	－	－	－	7.0
		7.0	13.5	－	－	0.0	－	－	－	7.0	27.5
B地区	2012年2月	0.2	8.8	－	－	7.0	27.5	0.0	4.0	－	－
C地区	2012年2月	-1.6	9.3	－	7.0	27.5	0.0	4.0	－	－	0.0

キーワード：日射、表面透気試験、表面吸水試験、コンクリート表層品質、非破壊試験

連絡先：〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学大学院 TEL 052-735-5125

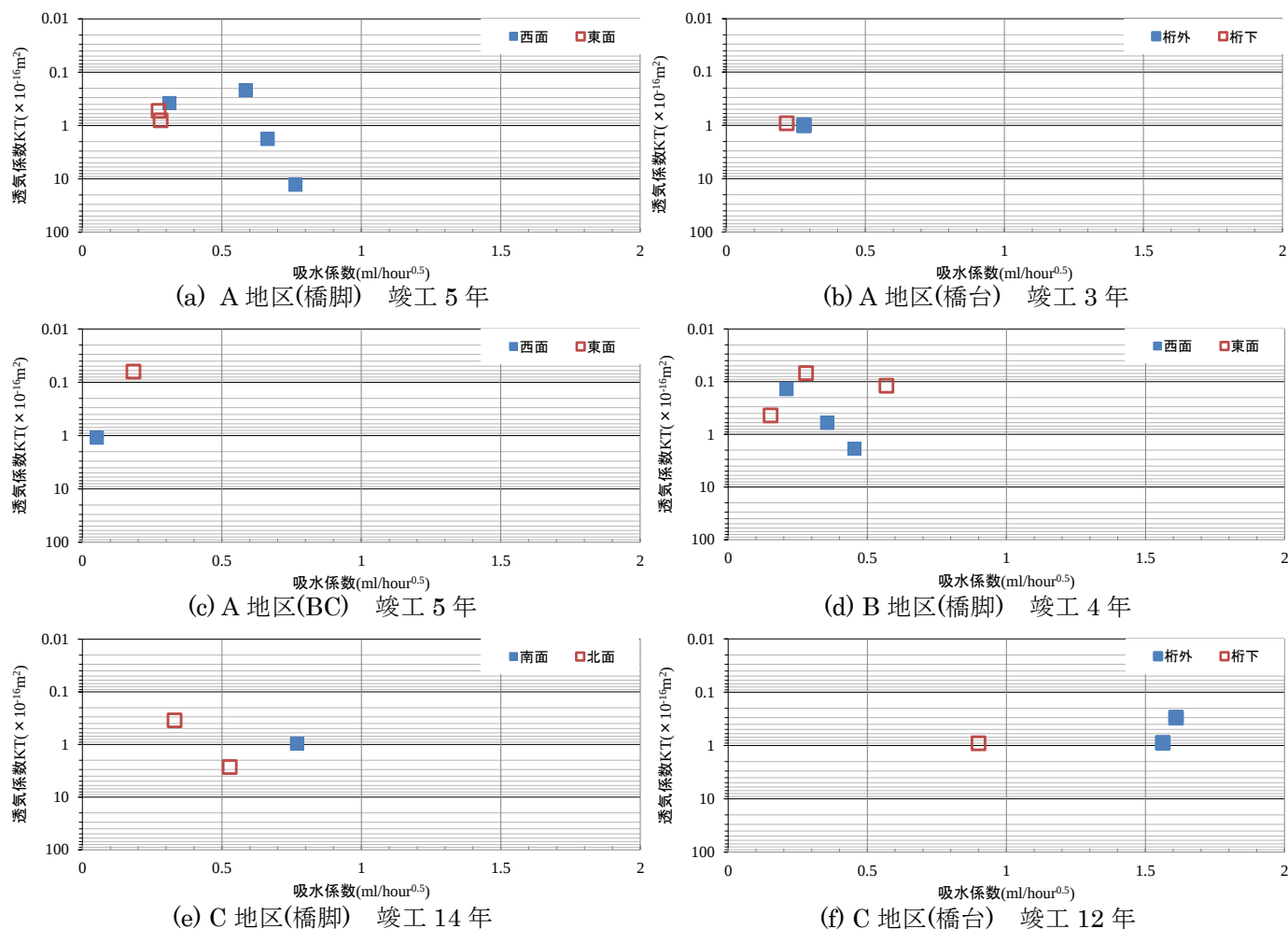


図-1 透気係数と吸水係数の関係

構造物の表層品質に影響を与えられとされる。建設年度による差異について見てみる。ここで、呼び強度が同じで構造形式が同じであり、乾燥前のコンクリートの品質は同じと考えられる。竣工 5 年程度の A 地区や B 地区と竣工 10 年以上が経過している C 地区の透気係数の比較を行うと、竣工 5 年程度では一部を除いて透気係数が「良」から「一般」であるのに対し、竣工 10 年以上経過すると透気係数は「一般」から「劣」に推移している。このことから、透気係数は竣工から 10 年程度経過すると、1 オーダー程度大きくなると考えられる。

つぎに、吸水係数についての比較を行う。透気係数同様、日射の影響を受けやすい西面や桁の外側の吸水係数が大きくなる傾向が見られる。建設年度による差異について見てみると、竣工 5 年程度までは吸水係数のほとんどが 0.4 以下であるのに対し、竣工 10 年以上が経過すると 0.5 以上となる。また、竣工年数の進行により、日射の影響を受ける場所と受けない場所における吸水係数の差も若干大きくなる傾向が見られる。

また、図-1 では透気係数はほぼ同程度であるが、吸水係数では大きな差異が見られることから、今回調査を行った構造物においては、表層品質の変化は吸水係数において、より明確であることがわかった。

4.まとめ

建設年度の異なる各種構造物において非破壊試験を実施した。今回調査を行った構造物は、実環境の違いがあるものの、竣工 5 年程度で透気係数、吸水係数の差において日射の影響がそれぞれ観察された。一方、竣工 10 年以上経過すると、日射の影響は透気係数ではあまり差異が見られず、吸水係数においてその影響は顕著に見られる結果となった。

謝辞：調査の実施にあたり、名古屋工業大学 尾澤敏行氏、落合昂雄氏、山崎浩行氏には多くの御協力を頂きました。ここに記し深く感謝します。

参考文献：1) R.J.Torrent, "A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site", Materials and Structures, Vol.25, No.6, pp.358-365, 1992.