

V-26 風作用下におけるコンクリートの収縮特性に関する基礎的研究

秋田工業高等専門学校 正員 庄谷征美

1. はじめに

コンクリートの乾燥収縮に影響を及ぼす外的要因のうち、乾燥と助長する因子としての風の影響については系統だった研究例は少ない。天然の気象作用、とりわけ海洋構造物のように厳しい風作用を受けると考えられるコンクリート構造物のひびわれ発生による機能低下の問題と関連して、風がコンクリートの収縮性状に及ぼす影響を調べることは重要であろうと考えられる。

本研究は以上の観点から、風速がコンクリートの収縮性状および重量変化に及ぼす影響を配合、養生期間、骨材種類等の関連において把握しようとする、風作用による内部収縮応力発現の特性、さらにRC部材と想定し鉄筋により内部拘束を与えた場合の収縮性状に与える風の影響も含む検討することと目的として実施したものである。なお、本研究に対し昭和52年度吉田研究奨励金を授与された。ここに記して感謝の意を表します。

2. 実験概要

使用材料は普通ポルトランドセメント、細骨材は河川砂と陸砂を等量混合した水洗い砂で、比重2.57、明細率2.20%、粗粒率2.65のものを使用し、粗骨材は比重2.58の陸砂利A、比重2.58の川砂利B、比重2.54の川砂利Cを用いた。また、非造粒タイプの人工軽量細、粗骨材S（絶対比重1.67および1.31）も一部使用した。配合はモルタル2種、陸砂利コンクリート2種、川砂利コンクリート7種、軽量コンクリート2種の計13種である。表-1に配合および実験計画の概略を示した。

表-1

種別	スラブ (70)	水セメント 比(%)	湿度養生 期間	試験項目および条件	風作用 期間(日)	風速 (m/sec)
モルタル	(200 ±10)	40, 60	7日	鉄筋により内部拘束 鉄筋比2種、収縮測定	0.80	8
コン ク リ ー ト	陸砂利 25mmA	8	40, (70)	7, 15時間 13, 7, 28日	全面乾燥、収縮 鉄筋比2種、重量変化	0.80
	川砂利 25mmB	8	40, 60	1, 7日	同上	0.25
	15mmB	8	40, 55, 70	1, 7日	同上	0.5, 25, 50
	15mmC	8	40, 60	7日	一面および全面乾燥、 収縮、重量測定	0, 100
	軽骨 S	8	40, 60	7日	同上	0, 100
		8	40, 60	7日	同上	0, 100

供試体はすべて10×10×20cmの角柱とした。モルタル供試体の鉄筋による拘束はSD30のD13およびD19異形鉄筋と中心部に埋め込んど与え、CおよびSコンクリートのシールにはバランを使用した。試験はR.H.50%、20℃恒温恒湿室内で行い2機の試作送風装置を用いて風速を与えた。収縮量はコンタクトゲージ(1/1000mm)、重量は1g感量10kg

秤量の台秤により測定した。同一試験条件による供試体数は2〜4本である。

測定は一部を除き150日程度継続した。そのデータは $S = \tau / (a + bt)$ で表わされる双曲線形実験式により整理し、上式中1/bは収縮の最終値 S_{∞} 、a/bは収縮が $S_{\infty}/2$ に達する日数Nを与える。なお、計算は最小二乗法を用いて行い、重量データの整理にも上式を準用した。

3. 結果および考察

(1) 収縮量に及ぼす風の影響と諸々の図より検討し、図-1には無風時の収縮量に対する風速下の収縮割合の例を、図-2, 3には配合要因との関連性、図-4には風作用期間の長短による影響と調べた結果を示し、表-2には、養生期間の影響を検討した結果を示した。風作用下では、コンクリートはモルタルに比し程度は少ないが、乾燥初期に無風下に比べ収縮の進行が速く、ペースト量が多い程度風による収縮増大作用が顕著であるが、水セメント比60%程度以上になると最終収縮量が即ち無風下より小さくなる傾向にあること、受風日数が長いほど風速の影響が明瞭に表われてくる事などがわかる。養生期間は、本研究例では1日程度で風の影響が最大となるようであるが、重量変化特性などからみれば初期養生の重要性が理解される。軽量コンクリートでは、表面ひびわれ発生が風により早まるような傾向をみられ、骨材別にはAコンクリートのうちBコンクリートより収縮増

大傾向が大きく、骨材品質の影響がうかがわれる。

(2) 重量変化特性および収縮の関係と検討した。図-5に収縮量Sと透散水量Wの関係と、図-6に水分透散速度と透散水量の関係と検討した例を示す。透散水量は風作用により増加し、水セメント比が大き

るほど、収縮の若い場合ほどその傾向は著しい。

風作用下のS~W関係は無風下のそれと分離して、大傾向は若年ほど顕著である。水分透散速度は、供試材命により、2箇中の乾燥段階に区分され、

図の収縮増大機構に深く関連すると思われる。

(3) 図-7は、収縮による内部応力の概算と行なったもので、モルタル同様の風作用下において18%収縮応力のピーク発現が速まる傾向が認められた。

(4) 鉄筋により内部拘束を与えてモルタルについて図-8に収縮量測定の結果と拘束率を算定の結果を示した。これは風速Fでいふ分小さくなる傾向にあるが、拘束のずれ量には大差ないことが認められる。拘束の方法、配合の影響さらに埋め込み鉄筋の位置の測定などあるべき今後の検討事項としたい。

図-1

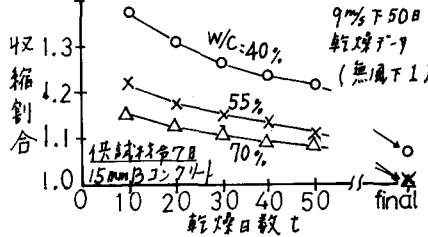


図-2

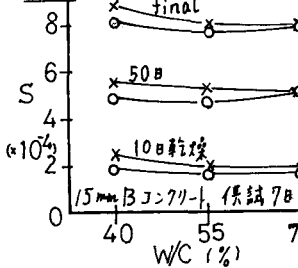


図-3

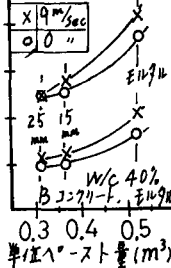


図-4

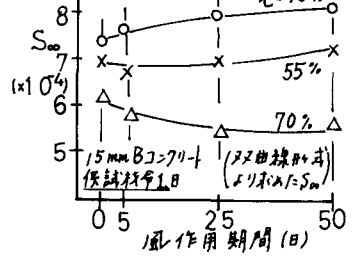


図-5

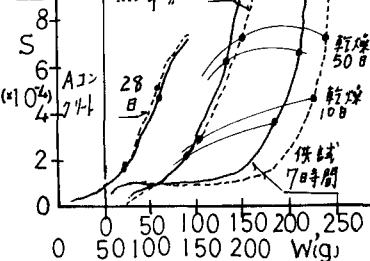


図-7

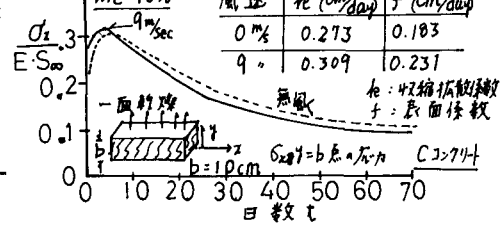


図-6

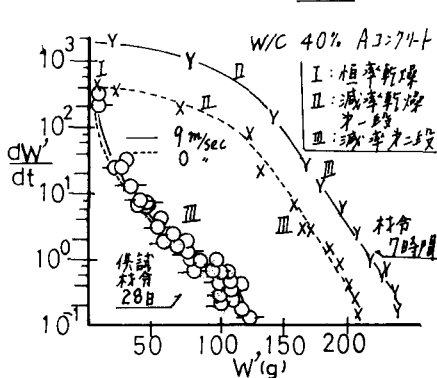


図-8

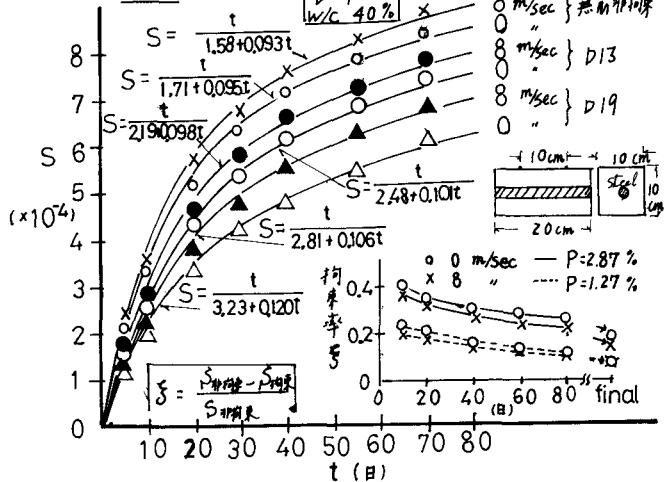


表-2

水セメント比	養生期間	風速 (m/sec)	S_{∞} ($\times 10^{-4}$)	N (日)	W_{∞} (%)
40% 陸砂利A コンクリート	7時間	0	9.6	12.1	4.34
		9	10.0	10.1	4.81
	15 "	0	11.2	25.9	3.30
		9	12.0	23.9	3.48
	1日	0	10.9	34.0	3.24
		9	12.5	30.2	3.45
	3 "	0	11.0	38.1	3.02
		9	11.7	32.6	3.10
	7 "	0	12.0	44.6	2.90
		9	12.5	37.9	3.07
	28 "	0	8.7	43.0	2.79
		9	9.4	41.0	2.85
70%	7日	0	12.6	34.3	5.19
		9	12.2	29.5	5.34