

B-75

型枠存置期間および水中養生期間の違いがコンクリートの水分の挙動に及ぼす影響
Influence of Formwork Remaining Time and Standard Water Curing Time to Behavior of Water in Concrete

安居裕之¹, 中田善久², 斉藤丈士³, 大塚秀三⁴, 清水五郎², 宮田敦典⁵

*Hiroyuki Yasui¹, Yoshihisa Nakata², Takeshi Saito³, Shuzo Otuka⁴, Goro Shimizu², Atsunori Miyata⁵

Abstract: This Study Examined Influence of Formwork Remaining Time and Standard Water Curing Time for Behavior of Water in Concrete by 26 Weeks at Drying Age. As a Result, Water of Concrete isn't Affected by Formwork Remaining Time and Standard Water Curing Time.

1. はじめに

コンクリートの乾燥収縮は、コンクリート中の水分が逸散することにより引き起こされるものである。また、コンクリートの長さ変化率は、コンクリート内部の水分の減少による質量減少率と密接な関係があるとされており、清水らは調合および質量減少率から乾燥収縮率を推定する方法を提案¹⁾している。しかし、コンクリート中の水量と乾燥収縮の関係についての検討は充分とは言えないのが現状である。

そこで、本研究は乾燥収縮試験におけるコンクリート中の水分の挙動を明らかにするために、乾燥期間におけるコンクリート中の水量の定量化を試みたものである。ここでは、初期養生方法の違いが水分の挙動に及ぼす影響について述べる。

2. 実験概要

(1) 使用材料およびコンクリートの調合

使用材料を Table 1, コンクリートの調合を Table 2 に示す。

(2) 養生方法および試験方法の概要

養生方法の概要を Fig. 1 に示す。初期養生方法は、型枠存置期間を変化させて水中養生を 6 日間行ったものと型枠存置期間を 24 時間とし水中養生期間を変化させた 2 つの要因とした。水中養生終了後は温度 20℃, 湿度 60% の恒温恒湿室で乾燥を開始し, JIS A 1129-3 に準じ長さ変化率および質量減少率を測定した。なお、コンクリート中の水量の概念として、総水量は練混ぜ時には単位水量、乾燥開始時はそれに吸水量を加えた量とし、それ以降は、これに乾燥による質量減少量を加味した量とした。また、乾燥終了時における固定水量は、強制乾燥 (105℃) により得られた自由水量を総水量から引いた値とし、各材齢における固定水量はこの値から推定した。自由水量は、各材齢における総水量から推定した固定水量を差し引いて求めた。材齢と各水量の関係の概念図を Fig. 2 に示す。

Table 1 Materials of Concrete

Materials	Kind of Type	Properties
Cement	Normal Portland Cement	Density: 3.16g/cm ³
Water	Running Water	-
Fine Aggregate	Pit Sand	Density: 2.59g/cm ³
Coarse Aggregate	Crushed Hard Sandstone	Density: 2.68g/cm ³
	Crushed Limestone	Density: 2.64g/cm ³
Admixture	Air Entraining and High Range Water Reducing Admixture	Polycarboxylate Type

Table 2 Mix Proportion of Concrete

Coarse Aggregate	Kind of Cement	W/C (%)	Bulk Volume of Coarse Aggregate Per Unit Volume Concrete (m ³ /m ³)	Unit Weight Content (kg/m ³)			
				W	C	S	G
Hard Sandstone 2005	N	50	0.55	170	340	894	892
Limestone 2005	N	50			340	910	863

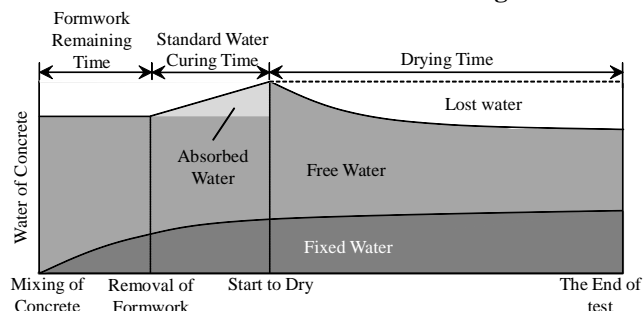


Fig. 1 Outline of Relationship Between Age and Water in Concrete

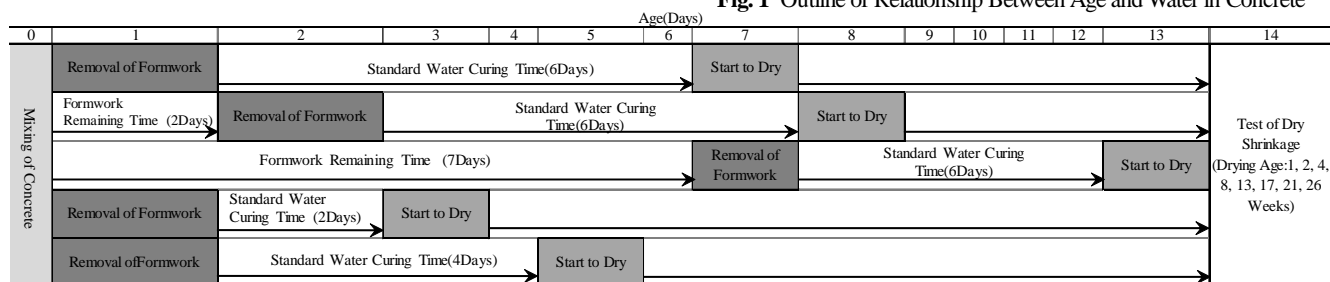


Fig. 2 Outline of Curing Method

1: 日大理工・学部・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: 日大生物資源科学・教員 4: 日大理工・院(後)・建築 5: 日大理工・院(前)・建築

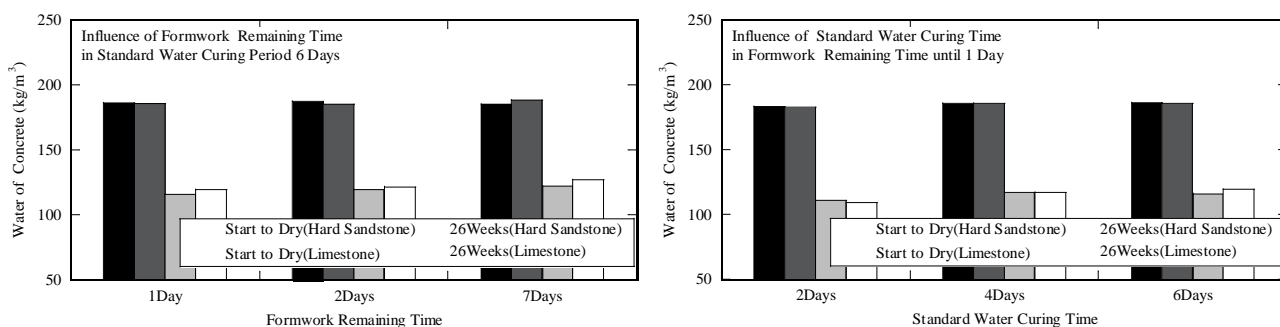


Fig. 3 Relationship Between Curing Method and Water of Concrete

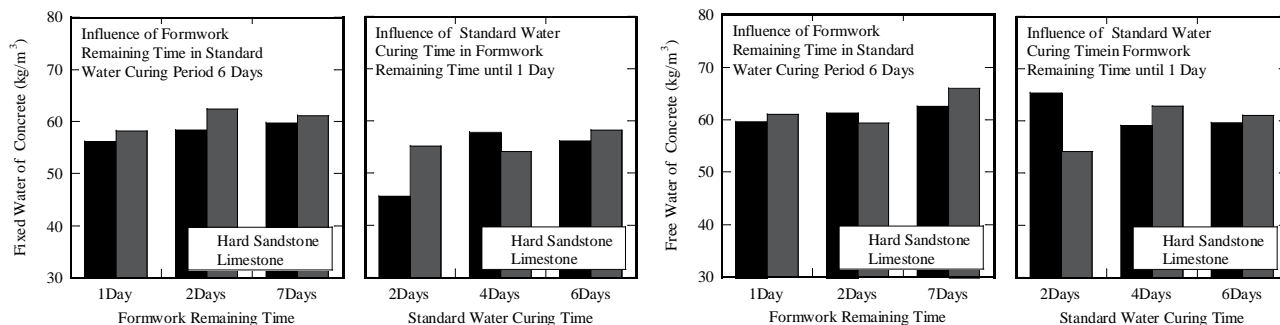


Fig.4 Relationship Between Curing Method and Fixed Water of Concrete

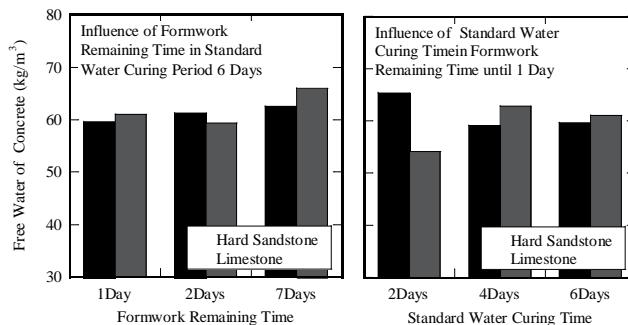


Fig.5 Relationship Between Curing Method and Free Water of Concrete

3. 結果および考察

(1) 総水量

初期養生方法の違いと総水量の関係を Fig. 3 に示す。乾燥開始時における総水量は、型枠存置期間および水中養生期間の違いにかかわらず、ほぼ同等であった。これより、初期養生方法の違いが乾燥開始時の総水量に及ぼす影響は小さいと考えられる。また、乾燥期間 26 週における総水量は、型枠存置期間が長いほど大きかったが、水中養生期間の違いによる差はほとんど見られなかった。総水量における乾燥開始時と乾燥期間 26 週の差は水分の逸散量であり、この結果は、型枠存置期間が長いほど水分の逸散が抑制されることを示していると考えられる。

(2) 固定水量

初期養生方法の違いと乾燥期間 26 週における固定水量の関係を Fig. 4 に示す。型枠存置期間が異なる場合、固定水量は型枠存置期間が長いほど多く、また石灰岩を用いた場合に硬質砂岩を用いた場合よりも多い傾向を示した。また、水中養生期間が異なる場合、硬質砂岩を用いた水中養生期間が 2 日のみ固定水量が著しく少なかったほかは、水中養生期間と固定水量の関係に明確な傾向は見られなかった。

(3) 自由水量

初期養生方法の違いと乾燥期間 26 週における自由水量の関係を Fig. 5 に示す。型枠存置期間が異なる場合、粗骨材の種類による明確な傾向は見られなかつ

たが、自由水量は型枠存置期間が長いほど大きくなった。また、水中養生期間が異なる場合、水中養生期間が 2 日のときに自由水量は、硬質砂岩を用いた場合に多く石灰岩を用いた場合に少なくなり、その差が大きくなった。以上より、型枠存置期間が長いほど水分の逸散は抑制され、コンクリート中に留まる水は固定水と自由水の双方に影響するものと考えられる。また、水中養生期間が著しく短いとき、硬質砂岩の場合は固定水が少なくなる分自由水が多くなるが、石灰岩の場合は影響が小さいことがわかった。

4. まとめ

本報告では、初期養生方法の違いが水分の挙動に及ぼす影響について検討を行った結果、以下の知見が得られた。

- (1) 単位容積あたりの質量を用いれば、乾燥期間におけるコンクリート中の水量を定量的に表現することが可能である。
- (2) 型枠存置期間および水中養生期間の違いが乾燥開始時における総水量に及ぼす影響は小さい。また、型枠存置期間が長いほど逸散する水分量は抑制される。
- (3) 水中養生期間が極端に短いと、硬質砂岩を用いた場合に固定水量が減少し自由水量が増加するが、石灰岩を用いた場合に同様の傾向は見られない。

【参考文献】

- 1) 清水五郎, 松井嘉孝: 含有水の減少とコンクリートの収縮との相関性について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 93-94, 1979. 9