

## 1 はじめに

中性化や塩害による鉄筋腐食，あるいは凍害やアルカリシリカ反応など，コンクリート構造物の劣化の主要かつ共通の原因としてコンクリートへの水分の供給が挙げられる．また近年，水の浸透による鋼材腐食に対する耐久性能が新たに照査されることになり，研究もなされている<sup>1)</sup>．耐久性の照査においてコンクリート構造物中の物質透過抵抗性を把握することは重要である．しかし，コンクリート構造物中の物質透過抵抗性の空間的差異に着目した検討は少ない．そこで本研究は，コンクリート構造物中の物質透過抵抗性の空間分布を吸水試験で把握することを目的とした．

## 2 試験方法

### 2.1 供試体

供試体は図-1 に示すような柱供試体の長辺を高さ方向にして打設し，作製した．

実験に用いたコンクリートの配合を表-1 に示す．打設後に材齢 2 日で脱型し，28 日間湿布養成した．コンクリートの配合を表-1 に示す．

### 2.2 ブリーディング試験

ブリーディング試験は，JIS A 1123 を参考に実施した<sup>3)</sup>．試験結果を表-1 に示す．配合 1 において多量のブリーディングを確認した．

### 2.3 吸水試験

本検討では，吸水試験前の図-1 のように 3 箇所から切り出したものを吸水用の試験体として，使用した．試験体は恒温室で所定の時間乾燥させた後，吸水試験を開始した．吸水試験においては，図-2 に示すように一面のみを吸水面とし，側面はエポキシ樹脂系樹脂でシールした．

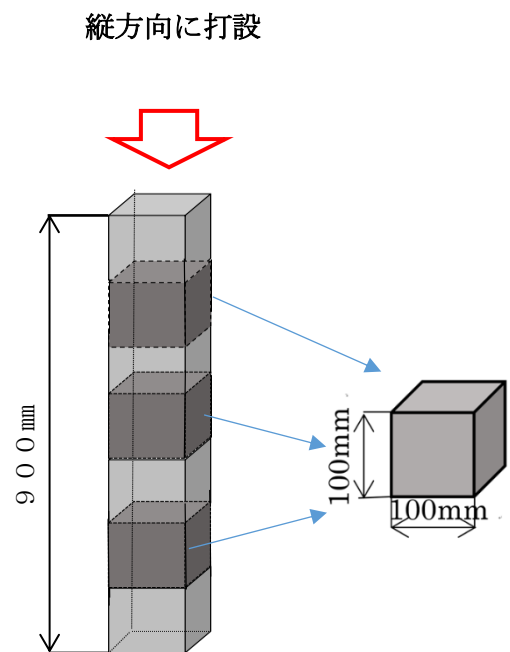


図 1 供試体寸法および吸水試験体採取部

表-1 コンクリートの配合

配合	W/C (%)	B <sub>q</sub>	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					最終ブリーディング量 B <sub>q</sub> (cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> )
			W	C	S	G	Ad	
No1	60	0.405	170	283	827	1029	0.708	0.405
No2	45	0.177	155	344	822	1022	0.861	0.177

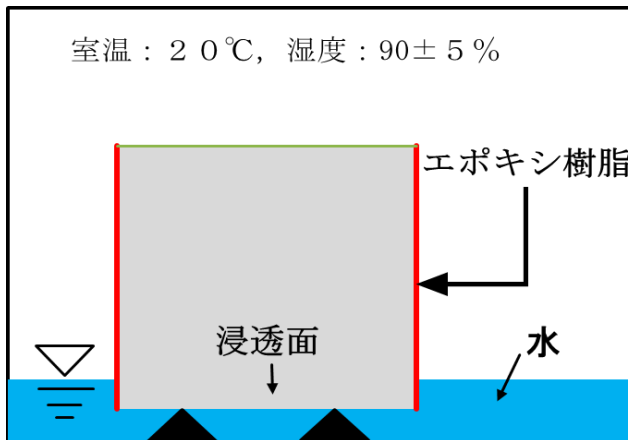


図-2 表面吸水試験状況の横式図

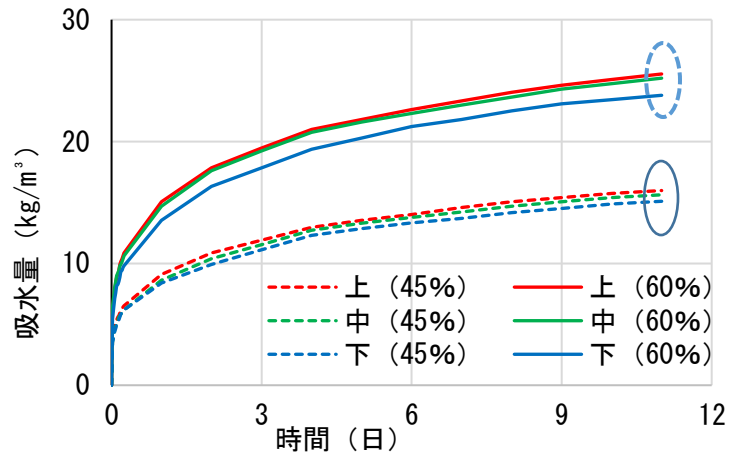


図-3 吸水試験の結果

### 3 実験結果

#### 3.1 吸水試験

吸水試験の結果を図-3に示す。配合の違いによって吸水量に大きな差が出る事がわかる。また、どちらの配合においても打設面に近い試験体の吸水量がほかの位置と比べて大きい。このことから、コンクリートの物質透過抵抗性には空隙的差異があり、打設面に近いほど低くなると考えられる。また、ブリーディングが多量に発生した試験体では、位置による違いが大きくなっていることから、ブリーディングによって物質透過抵抗性の空間的差異が大きくなると考えられる。

#### 3.2 空隙量の測定

吸水試験の試験体を用いて、飽水時の質量と絶乾時の質量の差から空隙量を測定した。測定結果を図-4に示す。どちらの配合においても打設面に近い試験体の空隙量がほかの位置に比べて多いことが分かる。また、ブリーディングが発生した部分の空隙量が最も多かった。しかしながら、空間的差異については配合2のほうが大きく、配合による空隙量の違いはそれほど大きくない。

吸水試験および空隙量の測定結果から、ブリーディングは空隙量にはあまり影響しないが、細孔径や細孔分布に大きく影響する考えられる。

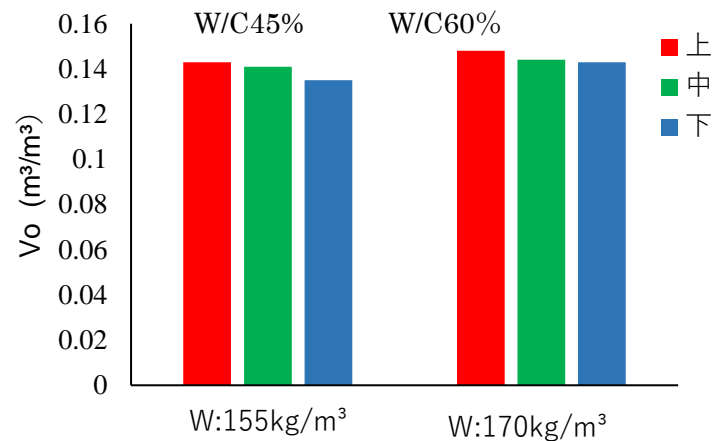


図-4 各位置の空隙量

### 4 再現解析

ブリーディングによって物質透過抵抗性がどれだけ変わっているが確認するため、吸水挙動の再現解析を行った。

実験結果もとに細孔構造のパラメータを変えて、位置の違いを表現した。この時パラメータ  $V_o$  を実験結果から同定して、 $B$ ,  $k_{lp}$  をパラメータスタディから決めた。

表-2 解析に用いたパラメータ

		W/C60% W:170kg/m <sup>3</sup>		
		上	中	下
実験値→	$V_o$	0.148	0.144	0.143
推定→	$B$	8000	12000	12000
推定→	$k_{lp}$	0.0175	0.035	0.03

決めたパラメータから見ると、B というのはブリーディングが起こして部分だけで小さくなっている。ブリーディングは細孔容積の増加よりも、細孔径を粗大にする影響が強いこと示唆された。

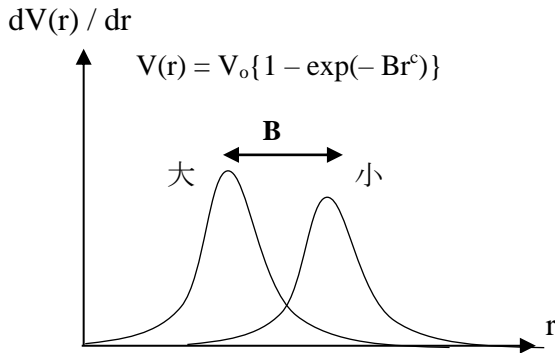


図-5 細孔径の分布

#### 4.2 再現解析の結果

実験結果と再現解析の結果は次のように一致した。

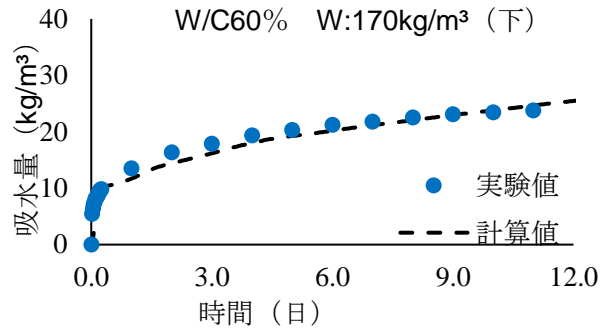
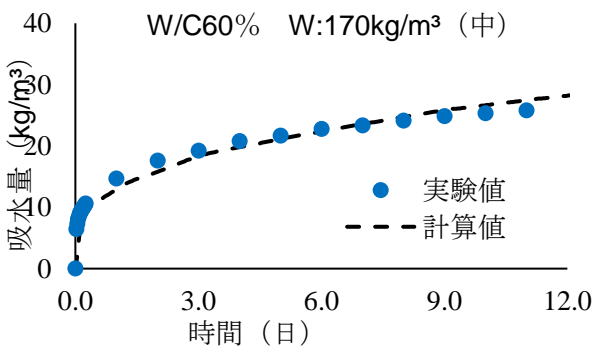
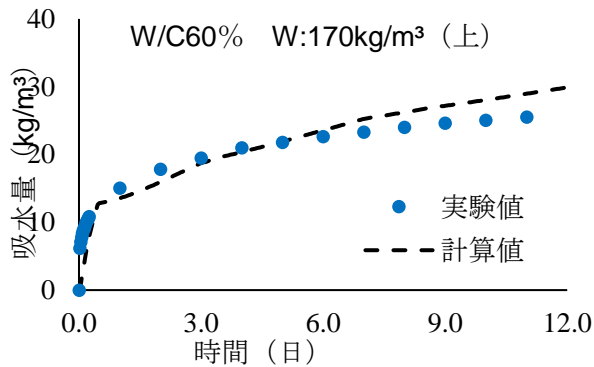


図-6 再現解析の結果

#### 5 まとめ

コンクリート構造物中の物質透過抵抗性の空間的差異に着目し、吸水試験を実施した。得られた知見を以下に示す。

1. コンクリートの物質透過抵抗性は位置によって異なり、打設面に近いほど低くなる。
2. 物質透過抵抗性は位置の違いよりも配合の違いによる影響が大きい。
3. ブリーディングが発生すると、コンクリート中の物質透過抵抗性の空間的差異が大きくなる。
4. 細孔構造の空間的な差異を、再現解析で表現できた。
5. ブリーディングが発生した部分は、細孔径が大きくなること示唆された。