

曝露変化がモルタルの吸水・蒸発散特性に及ぼす影響

呉工業高等専門学校

正会員

市坪 誠

広島大学

○学生員

岡田 将治

1. まえがき

建築材料の汚れに関する既往の研究¹⁾において、コンクリートの吸水特性はカーボンや土粒子等によるコンクリート表面の汚れ程度に影響するとされている。そこで本研究では、気中、水中、暑中及び寒中の各条件下で曝露させたモルタル供試体の吸水速度及び蒸発散速度を検討した。そうして、材料表面の蒸発散特性をその速度係数で表し、吸水速度係数との対応から汚れ程度を表すひとつの指標として蒸発散速度係数を提案した。

2. 実験概要

2-1 供試体の作成 吸水試験には $4 \times 4 \times 16$ cm、蒸発散試験には $10 \times 10 \times 1.5$ cmの供試体を用いた。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、配合は $w/c=40\%$ 、 $s/c=1.0$ とした。また、混和剤として高性能AE減水剤を用い、混入量はセメント量に対して 1.0% とした。曝露期間は打設後1週間とし各曝露条件を表-1に示し、作成した試料を表-2に示した。

表-1 曝露条件

曝露	環境条件
気中	20℃、60%RH
寒中	4℃
暑中	30℃
水中	15℃

表-2 作成した試料

セメント 種類	混和剤 の有無	気中	水中	寒中	暑中
		1W	1W	1W	1W
普通ポルトランド セメント	A	○	○	○	
	なし	○	○	○	○

混和剤 A：高性能AE減水剤

2-2 吸水試験 吸水試験は既往の研究²⁾に準じて、供試体を48時間乾燥炉内で乾燥させた後、吸水させた。その際の面積当たりの経時的な吸水量を測定し、各曝露条件下における吸水速度係数を求めた。

2-3 蒸発散試験 蒸発散試験は吸水試験を参考に行い、24時間吸水させた供試体を恒温恒湿(20℃、60%RH)の室内で蒸発させる。その際、供試体の経時的な重量変化から蒸発散量を測定し、各曝露条件下における蒸発散速度係数を求めた。

3. 実験結果及び考察

3-1 モルタルの吸水特性

混和剤なし及び混和剤Aを用いた曝露1週間後の供試体の吸水試験結果を図-1、図-2に示した。吸水速度係数 α は直線の傾きで表され、その値の大きさは混和剤の有無に係わらず、気中、暑中、寒中、水中の順となつ

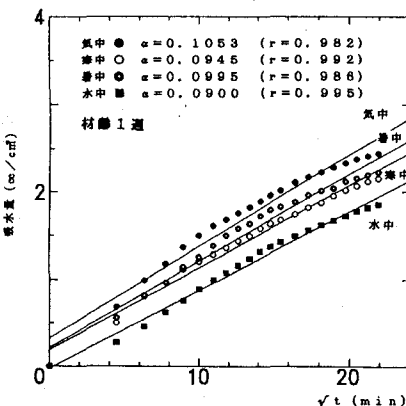


図-1 モルタルの吸水変化(混和剤なし)

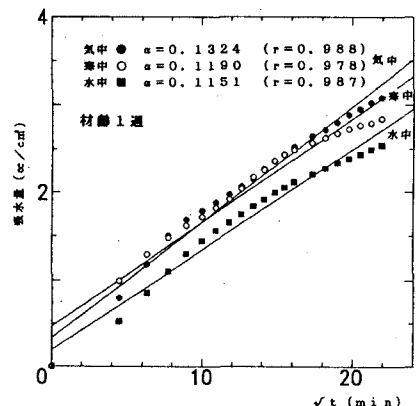


図-2 モルタルの吸水変化(混和剤A)

た。また、各曝露条件とも混和剤Aを用いた方が大きくなった。

3-2 モルタルの蒸発散特性

混和剤なし及び混和剤Aを用いた曝露1週間後の供試体の蒸発散試験結果を図-3、図-4に示した。これらの図より、蒸発散量も吸水量と同様に横軸

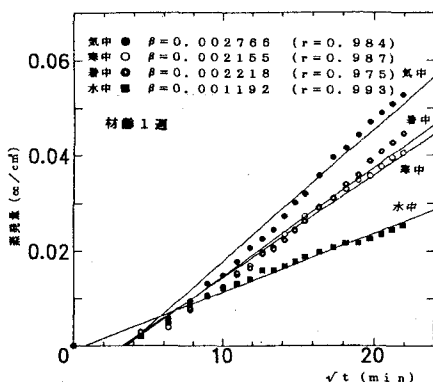


図-3 モルタルの蒸発散変化 (混和剤なし)

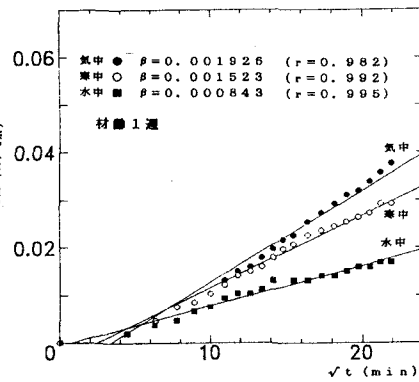


図-4 モルタルの蒸発散変化 (混和剤A)

に蒸発散時間の平方根 $\sqrt{t}$ をとることによって、直線化できることが理解できた (相関比=0.975以上)。これらの直線の傾きを蒸発散速度係数 β と定義した。 β の大きさは α の場合と同様に、混和剤の有無に係わらず、気中、暑中、寒中、水中の順となった。しかし、 α の場合とは逆に各曝露条件とも混和剤なしの方が大きくなった。また、全ての直線に対して縦軸の切片が負の数になったのはモルタル供試体がある程度表面に水を保持していたためと考えられた。

以上の結果から混和剤なしと混和剤Aを用いた供試体の α と β との対応を求めた (図-5)。この図より α と β は混和剤なしと混和剤Aとの2本の直線に近似され、 β は α の関数として表された。これより β が同じ値であれば混和剤Aを用いた方が吸水性は大きくなり、 β の値が大きくなるほどその差は大きくなる傾向にあることが理解できた。

仕入れ¹⁾の結果から、汚れの程度 T は α の関数として表され、蒸発散速度係数 β とも深い因果関係があることが理解できた。そうして、今後、生物 (藻類、菌類等) による汚れに着目する際、モルタル表面の水分保持にその生育は左右されることから、今後この蒸発散速度係数 β は無機質、有機質の両汚れを定義する新たな指標になり得ると思われる。

4. まとめ (1) 吸水速度係数 α の大きさは、混和剤の有無に係わらず、気中、暑中、寒中、水中の順となった。また、各曝露条件とも混和剤Aを用いた値の方が混和剤なしより大きくなった。(2) 蒸発散速度係数 β の大きさも α の場合と同様に混和剤の有無に係わらず、気中、暑中、寒中、水中の順となった。しかし、 α の場合とは逆に各曝露条件下で混和剤Aを用いた方が小さくなった。(3) 吸水速度係数と蒸発散速度係数は混和剤なしと混和剤Aとの2本の直線に近似された。これより、無機材料の汚れ程度 T は蒸発散特性とも深い因果関係があることが理解できた。

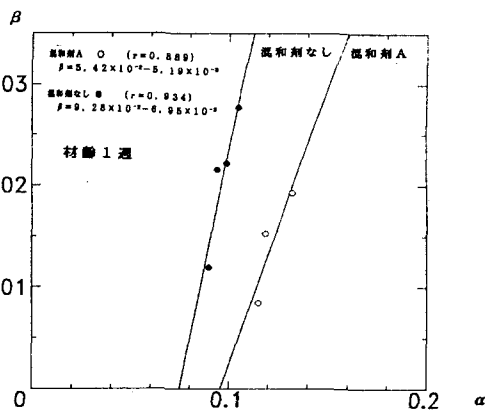


図-5 吸水速度係数 α と蒸発散速度係数 β との関係

<参考文献>

- 1) 仕入れと、地盤改良: コンクリート表面の汚れとその対策 コンクリート工学 Vol.24 No.7 July 1986
- 2) 柳井弘、石川三: 建築物の断熱法に関する研究 その7 -モルタル・コンクリートの吸水速度について- 日本建築学会大会学術講演集 (関東) 昭和45年9月