

1. まえがき

凍害をうけたコンクリートの野外調査の結果によるとコンクリートの配合、特に水セメント比が不明な場合が多いが、低強度で吸水量が多いことを報告した。このように凍害をうけたコンクリートは多孔質で吸水量が多いわけであるが、コンクリートの吸水量に与える因子は水セメント比、単位水量、細骨材率、最大寸法など、すなわち配合に關係すると考えられ、これらの因子が吸水量に与える影響について検討するとともに凍害とどのような關係にあるかについて検討することにした。このうち本試験では単位水量と細骨材率に重点をおいて報告する。凍害に対する耐久性は一般に水セメント比により判定しているが、水セメント比が不明な場合が多いこと、また、この値だけでは不十分であり、野外調査の結果をも考え吸水量によって耐久性の判定ならびに品質の推定を行なうことについて検討することにした。

表一 コンクリートの配合

2. 試験方法とコンクリートの配合

コンクリートの吸水量の測定は骨材の吸水量の測定と同様な方法で行なうのであるが、試料は500g以下の小片とし、その乾燥重量は100°C以下として定重量になるまで乾燥して試料の乾燥重量とした。また、野外のコンクリートは一時的に乾燥する場合が多いので、試料を前述の方法で乾燥後に吸水させた場合について吸水量を求めた結果、約一割減の値となった。したがって、野外のコンクリートはこの値をも考える必要がある。

表一は試験に用いたコンクリートの配合と骨材の諸数値を示したものである。

3. 試験結果と考察

骨材の品質が良好な場合のコンクリートの凍害に關係する吸水量はコンクリートの吸水量から骨材の吸水量を差引いた値であり、このうち、水セメント比50%の場合は、実際に凍害に關係する吸水量は2%程度であることをすでに報告した。²⁾

配合	最大寸法	スランプ	空気量	W/C	S/A	W	C	S	G
A-1	20	10	1.0	40	45	210	520	700	900
2	"	"	"	50	"	"	410	740	950
3	"	"	"	60	"	"	345	770	985
4	"	"	"	70	"	"	300	780	1010
5	"	"	"	80	"	"	260	800	1025
B-1	20	8	1.0	40	47	195	488	743	841
2	"	"	"	50	"	"	390	780	883
3	"	"	"	60	"	"	325	805	911
4	"	"	"	70	"	"	279	821	930
C-1	"	5	1.0	40	46	187	468	747	885
2	"	"	"	50	"	"	374	782	925
3	"	"	"	60	"	"	312	805	953
4	"	"	"	70	"	"	267	820	973
D-1	"	5	1.0	40	45	185	463	745	886
2	"	"	"	50	47	"	370	814	891
3	"	"	"	60	49	"	308	873	884
4	"	"	"	70	51	"	264	927	867
粗骨材比重			2.53	吸水率		3.09			
細骨材			2.50			3.20			

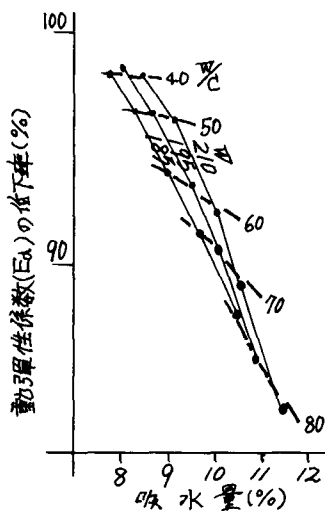
図一は水セメント比とコンクリートの吸水量の關係を示したもので、水セメント比と吸水量はほぼ直線的な關係があり、水セメント比が大きくなるとともに吸水量が増加している。このことから考えると強度とも一定の關係があることがわかる。また、単位水量が少なくとも吸水量が小さい値となることを示している。

図一は細骨材率を変化させた場合について試験した結果を示したもので細骨材量が増加すると吸水量が多くなることを示している。本試験の場合は粗骨材の最大寸法を20mmとしたが、この値を変化させると吸水量の値が当然変化するようになること、また、吸水量は骨材の粒度、特に粗骨材の粒度に關係することも推定できる。

図一は吸水量と単位セメント量との關係を示したもので凍害に対する抵抗性を向上させるための単位セメン

ト量をきめるために必要である。

四-4 は動弾性係数の低下率と吸水量との関係を示したものであり、水セメント比60%以上になると動弾性係数の低下も大きくなっている。また、水セメント比が大きくなると単位水量の影響が大きくなり動弾性係数の低下が大きくなって水セメント比のほかに単位水量がコンクリートの凍害に与える影響が大きいことがわかる。また、コンクリートの吸水量が10%以上になると劣化の進行が大きいことを示している。



四-4 動弾性係数の変化と吸水量との関係

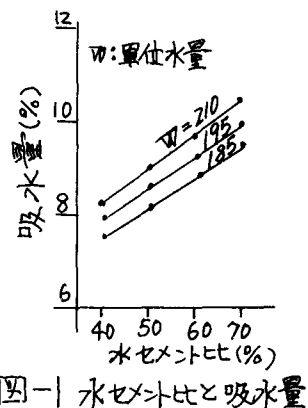
最近になってプレキャスト製品に凍害が多く発生している原因について考えてみると、一般に現場打ちコンクリートよりは品質管理の状況が良いと考えられること、なすびは品質不良と考えられる骨材の使用がほとんどないことが、野外の凍害調査の結果あきらかになっていることからコンクリートの質の問題、すなわち、配合に関係があるように考えられる。すなわち、コンクリートの凍害の直接の原因であるコンクリートの吸水量を増加させる前述の因子のほかに粒度組成のよい骨材を用いているかについて検討することも大切である。最近使用している骨材はこの点に問題があるように考えられる。一般に凍害をうけた野外のコンクリートは配合、特に耐久性の判定に必要な水セメント比が不明な場合が多いことが前述したが、このような場合にはコンクリートの吸水量が重要な因子となることが、本試験の結果より考えることができる。

次に単位セメント量については図-3、4より考えるとコンクリートの吸水量10%以上で水セメント比60%以上の場合に劣化が進行することから、吸水量が10%以上にならないようにする必要がある、この値が必要な単位セメント量と考えることもできる。本試験の粗骨材の最大寸法20mmの場合は必要単位セメント量は300kgで水セメント比60%以下と考えられる。

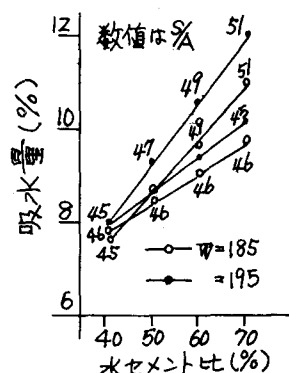
5. 結論 (1)、コンクリートの凍害に対する耐久性の判定には水セメント比が、重要な因子であるが、不十分であると同時に、水セメント比が不明な場合はコンクリートの吸水量が重要な因子となり、耐久性の判定、コンクリートの品質の推定に利用できる。(2)、コンクリートの吸水量は配合によって変化するため種々の配合のコンクリートについて広範囲に検討を行なう必要がある。

6. あとがき、コンクリートの吸水量をもとに凍害との関係について検討するため、水セメント比、単位水量、細骨材率に重点を置いて報告したが、最大寸法、混和剤など配合に関係するためさらに研究が必要である。また、同一配合のコンクリートでも吸水量の変動が大きかったが、この原因はコンクリート内の粗骨材の分布に関係があり、この点について検討しているので、まともな報告する予定である。

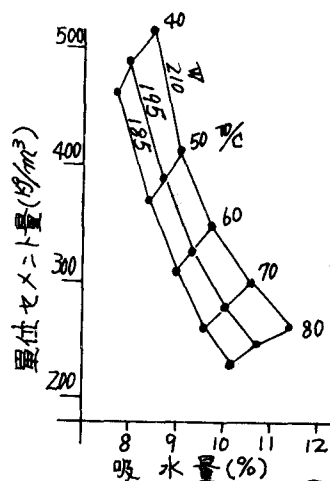
参考文献 1)、第28回年次講演会 P.194~195, 2) 第34, 35回年次講演会 P.31~32, P.339~340, 石田宏, など



四-1 水セメント比と吸水量



四-2 細骨材率と吸水量



四-3 単位セメント量と吸水量