

I-46 材料および混合条件のPCグラウト品質におよぼす影響について

北海道大学工学部

正員 横道英雄

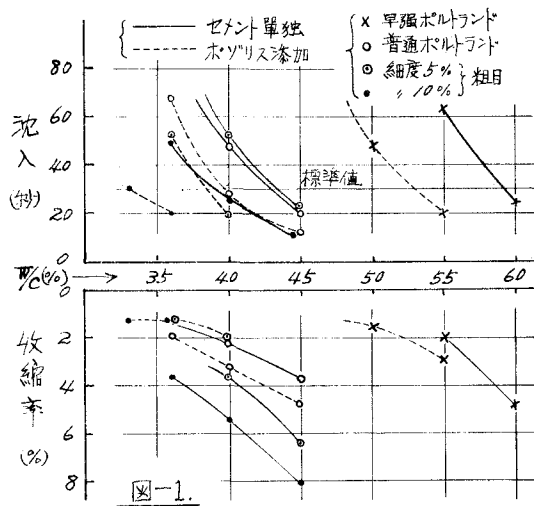
同上

正員 藤田嘉夫・尾崎 詔

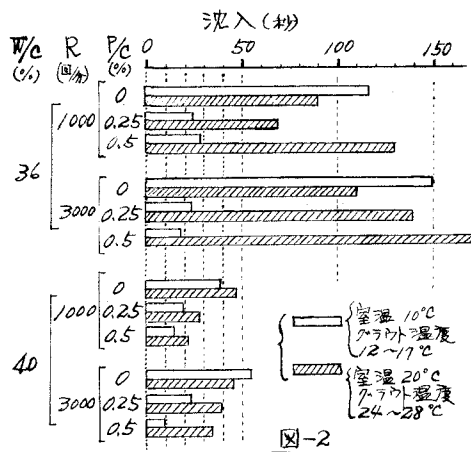
(1) セメント: セメントは粉末度の細かい早強ポルトランドセメントよりも普通ポルトランドセメントの方が適当で、特に水量を著しく減少しうる粗目のセメントを使用する方がよい。本実験に用いたセメントは次の表にある5種のセメントである。

セメント 略号	セメント 種類	粉末度		比重	凝 結			フロー (mm)	圧縮強度 (kg/cm ²)			
		88μ残(%)	ブレン(cm ² /g)		水量%	始発	終結		1日	3日	7日	28日
C ₁	普通	2.4	3,230	3.13	27.0	2-35	3-50	216	—	148	241	423
C ₂	"	5.1	2,890	3.13	27.2	3-03	5-43	204	—	92	203	354
C ₃	"	9.1	2,570	3.14	27.0	4-03	6-04	194	—	63	157	298
C ₄	早強	0.4	4,480	3.12	31.8	2-39	4-04	208	114	237	287	438
C ₅	"	0.2	4,260	3.10	30.5	2-32	3-52	226	68	199	312	426

上記セメントを用いた場合、図-1の和き結果を得た。これによると標準流動性を得るための水量は、普通ポルトランドセメント(C₁)を単独で使用すれば $W/C=41\sim43\%$ 、ボゾリス添加によれば $W/C=38\sim40\%$ 程度であるが、粗目のセメントを使用すれば $W/C=33\%$ も可能であり、このような場合、収縮も小さくできる。これに対し、C₄およびC₅という早強ポルトランドセメントの場合は $W/C=50\%$ 以上の水量が必要であり、低温実験により判明したこのセメントの凍結安定限界水量以下にすることは難かしく、寒地でこのようなものを使うことは危険をともなうおそれがあり不適当である。



(2) 混和剤: 混和剤のうち、流動性を良くするものとしては、一般にセメント分散剤が用いられているが、塩化物を含まないことが必要であるから、ポゾリス No.8 が適当である。これは通常相当の効果を示すが、温度を含めた混合条件が非常に影響し、混合効果の過大な場合には、温度上昇もともなつて流動性の改善をなさない場合もある。この実験結果は図-2、の通りであるが、室温が20℃以上の時でR=3000回転/分という高速回転の場合、 $P/C=0.5\%$ という規定量以上のポゾリス添加では異状な凝結硬化をなした事をつけ加える。また収縮を小さくするために用いる膨脹剤としては、グラウト中のアルカ



リ溶液と反応して水素を発生させるアルミニウム粉末を用いるが、混合中に既に反応が始まり、これがかえってミース内に空隙を残す結果にもなるので適当ではない。反応遅延の目的でポリリス No.8 を併用すると幾分効果はあるが十分ではなく、指針では混合後2分たってから膨脹剤を投入するように規定しているが、アルミニウム粉末を脂肪層で囲んだ本格的な膨脹剤がどうしても必要である。このアルミニウム粉末の膨脹効果は温度および混合効果によって非常に異なり、使用セメントによっても変化する。図-3は20℃の条件温度のもとで行った実験結果であり、上記の実はこれからもうかべえる。なお、このアルミ粉末の膨脹作用により図-4のような圧縮強度の低下を見る。

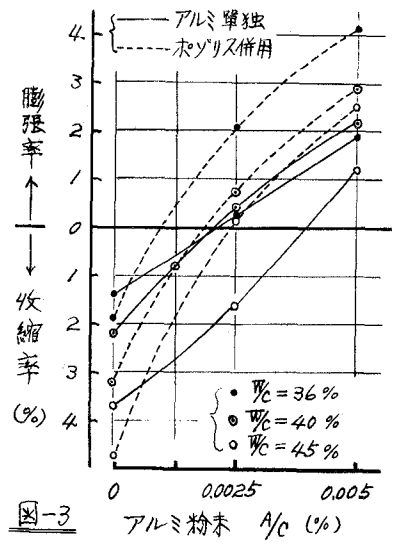


図-3

(3) フライアッシュ および石粉: 主としてセメント

節約のために用いられるこれらのものは製品による差があるが、本実験に用いたものでは流動性、収縮および強度に悪影響を与え、効果がなかった。

(4) ミキサ翼の回転数:

混合効果には限度があり、ミキサ翼の回転速度もこれにもとづく限界回転数が考えられ、これ以上の高速回転混合は流動性を悪化させるので避けなければならない。この限界回転数はミキサの容量、翼の大きさ、形状などにより異なるものであるが、本実験に用いた20ℓ容量のグラウトミキサは実験のために回転数を1分間に500, 1000, 2000, 3000回転の4種に変換できるようにしたもので図-5のような結果を得た。

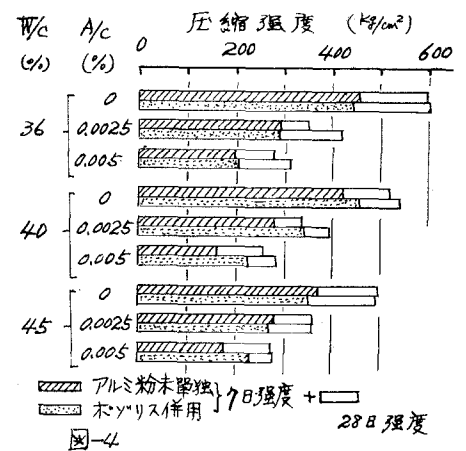


図-4

(5) 混合時間:

混合時間は5分以上を必要とするが、限界回転数では流動性が混合時間に殆んど関係せず、この限界以下の回転数では混合時間の延長と共に流動性、収縮率などが良くなるが、限界以上の高速回転では混合時間の増大や分散剤添加などにより混合効果が過大となり、流動性を悪化させる。そこで、限界回転数以下ではグラウトの沈澱による分離を防ぐために注入終了まで行う緩速度攪拌による長時間混合が可能である。

以上の場合、温度の影響は非常に大きく、グラウト温度は25℃を越えないようにすることも必要である。

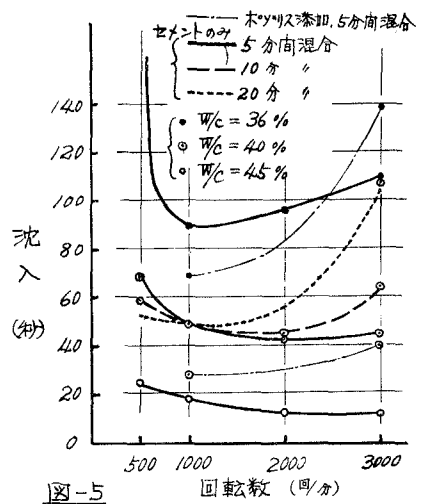


図-5