

モルタル懸濁液の液温による性状変化の測定値

日本鉄道建設公団大阪支社 正会員 中森惣三郎

モルタル懸濁液の比重計の読みは、同一配合でも、液温によって曲線変化し、かつ、セメント〇gと砂セメント比S/Oの組合せで大巾に変化する。

この原因は、モルタル懸濁液が液温によって密度が変化する以外に、粘性による沈降速度および比重計の周辺に付着する微粒子の量が、液温によってそれぞれに変化するためであることが、光学式濃度計を用いた実験で明らかになったので詳述する。

又、液温およびS/Oが同じであれば、〇gの間隔と濃度計の出力の間隔は正確に正比例した。この特性の利用法の概要を付記する。

1. セメント工場出荷品の月別・年間のセメント懸濁液の比重計の読みのバラツキ

表-1 S セメント工場出荷品のセメント懸濁液の比重計の読みの一覧表

メスシリンダにセメント工場の出荷品を100gと20℃の水を1ℓの目盛迄注水し均一に懸濁してから静置30秒後に比重計を入れ、その1分後の比重計の読みは表-1である。年間を通じて液温を一定にすれば比重計の読みは一定で、Sセメント工場の出荷品にはバラツキがなかった。

年・月	普通ポルトランドセメント				高炉セメント・B種			
	懸濁液		セメントの比重 (Kgf/cm ³)	28d	懸濁液		セメントの比重 (Kgf/cm ³)	28d
	液温(℃)	比重計の読			液温(℃)	比重計の読		
55・10	20.5	1.046	3.16	398	20.5	1.053	3.04	389
11	20.5	1.048	3.15	404	20.5	1.051	3.03	389
12	20.5	1.047	3.16	407	20.5	1.052	3.04	398
56・1	20.5	1.049	3.16	398	20.5	1.053	3.04	395
2	20.5	1.047	3.15	396	20.5	1.053	3.03	406
3	21.0	1.050	3.15	399	21.0	1.054	3.04	410
4	20.5	1.048	3.15	402	20.5	1.051	3.04	397
5	20.5	1.046	3.16	398	20.5	1.053	3.03	402
6	20.5	1.047	3.15	406	20.5	1.052	3.04	404

2. (モルタル懸濁液～比重計の読み) 曲線

モルタル懸濁液は図-1のごとく同一配合でも、その液温によって比重計^{註1)}の読みが曲線変化し、かつ、〇gとS/Oの組合せで大巾に変化する。而し、液温およびS/Oが同じであれば〇gの間隔と比重計の読みの間隔は正比例する。

3. モルタル懸濁液を光学式濃度計^{註2)}で測定した

(沈降経過時間～出力電圧) 曲線

メスシリンダ^{註3)}にセメント工場の普通ポルトランドセメントと標準砂および水を1ℓの目盛迄注水して均一に懸濁してから、静置1分(図-2の下図のみ40秒)後に、光学式濃度計の先端部を液面下9cm迄投入したのが図-2である。同一配合でもその液温によって濃度計の出力電圧Vが異なり、〇gとS/Oの組合せで曲線は大巾に変化する。又、メスシリンダを静置してから濃度計を投入する迄の時間および液面から濃度計の先端迄の深さによって曲線が変化した。

図-2を解説すると、曲線が下部水平線におさまる迄の経過時間は、液面から濃度計先端迄の深さの微粒子が沈降を完了する所要時間である。この沈降速度は懸濁液の粘性度によるが、図-2の下図のごとく同一配合でも液温によって粘性度が異なる。又、下部水平線のVは、濃度計先端の偏光プリズムに付着したモルタルの微粒子量によるもので、これも液温によって付着量が異なる。

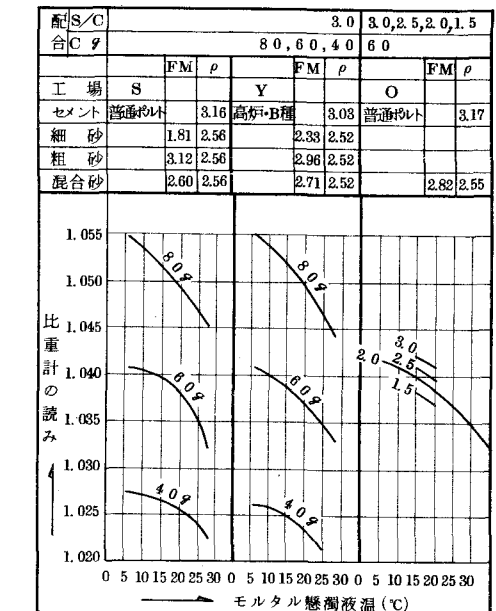


図-1 (モルタル懸濁液温～比重計の読み) 曲線図

液温およびS/Cが同じであれば、C ϕ の間隔と沈降経過4～5分目のVの間隔は正確に正比例した。図-2の上・中図の下部水平線におさまったVの6値をプロットすると図-3のごとく、2本の直線となる。

4. 付 記

モルタルを分析する方法¹⁾は、比重計の方法と比重ビンを用いてモルタルの単位容積重量を測定するJISA 1119との組合せ技術であるが、次条のように改善すれば年間を通じて高精度に分析でき、かつ、計算が簡略化する。①比重計の替りに光学式濃度計を用いる。②モルタル懸濁液温を年間を通じて一定にすれば、事前に準備する図-3を任意の時季に測定しても、四季を通じて利用することができる。③前条に伴い、S/Cは収束計算のループ毎に複雑な温度補正をする必要がなく、簡単な方程式²⁾で算出できる。④トラックアジテータから採取した分取資料は分離しているので³⁾排出の初め0.5 m^3 と終り1 m^3 の部分を除き、定間隔に3回以上採取したウェットスクリーンモルタルを混合しなければならない。

この改善策の詳述は稿を改める。

参 考 文 献

- 1) 中森惣三郎：重回帰によりフレッシュコンクリートから圧縮強度を推定する方法，土木学会関西支部年次学術講演概要集V-7，S. 55. 6.
- 2) 中森惣三郎：コンクリート品質管理の新しい方法，日本鉄道建設公団第12回技術研究会記録P. 283～312，S. 51. 10.
- 3) 中森惣三郎：トラックアジテータによるコンクリートの分離状況，土木学会全国大会年次学術講演概要集V-186，S. 56. 10.

註1) 比重計は0.001目盛の0.995～1.050範囲である。比重計はガラスの単品製品で型が異なるために、折れると代替がきかない。又、比重計の読みはメスシリンダ静置後の一定時刻に一目盛の1/10（小数以下4位）迄目読する必要がある、かつ、液面の泡はイソプロピルアルコールの霧で消去しても残滓があって、判読に個人差がある。

註2) 光学式濃度計は大阪 正豊工学実験装置製作所の検知棒の先端を図-4のごとくに湾曲し、使用後は先端部を希塩酸に浸した後に水洗した。本器は手荒に取扱っても毀れることがなくかつ、メスシリンダ静置後の4～5分目にペンレコーダの記録もしくは出力電圧の指示目盛を読み取るので個人差がない。又、図-2の必要ヶ所である下部水平線の出力電圧の間隔のみを拡大することが可能である。

註3) 表-1と図-1のメスシリンダはガラス製品を使用した。プラスチック製は曲線が蛇行するが、懸濁液を一定温度で使用する場合はプラスチック製がよい。図-2のメスシリンダは5 cm 角のプラスチック製の1 ℓ 容器を使用した。理由は、モルタル懸濁液が均一になるように攪拌して静置した時に、角は円に比べて渦流が少なく、鉛直に沈降し易いので有利である。

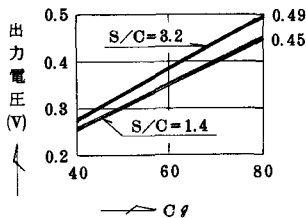


図-3 モルタル懸濁液温22℃における(C ϕ ～V)直線図

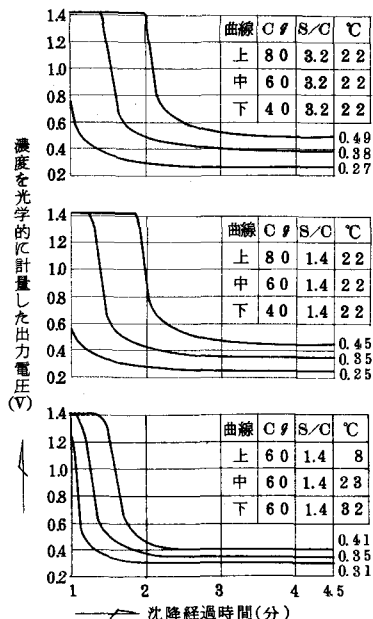


図-2 光学式濃度計で測定したモルタル懸濁液の(沈降経過時間～出力電圧)曲線図

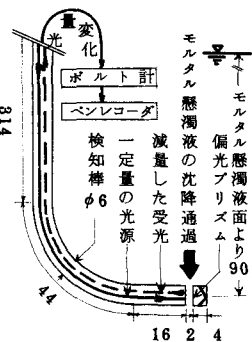


図-4 光学式濃度計の断面図