

V-253 コンクリート用化学混和剤の起泡性について

広島大学 学正員 岡本 修一
 広島大学 正 員 田澤 栄一
 広島大学 正 員 米倉亜州夫

1. まえがき

現在、流動化および流動コンクリートは、各種AE剤、AE減水剤(以後まとめてAd)を添加したベースコンクリートに、各種流動化および遅延型流動化剤(以後Sp)を添加し製造されている。この場合の混和剤の併用の組合せは非常に多く考えられ、ある組合せにおいてはAdにより連行した気泡がSpの添加により消泡する疑いがあることが分り¹⁾、Spをより一般的に使用するには、Adとの相性の善し悪しを知っておくことが重要であると思われる。そこで本研究は、AdにはAd-1~Ad-12の6社12銘柄、SpにはSp-1~Sp-10の8社10銘柄を選び、単独もしくは併用し、Ross Miles法により起泡性について実験し、モルタルの気泡混入特性と照合し検討を加えた。

2. 実験概要

2-1) Ross Miles法(以後R.M.法)

この試験法は本来合成洗剤の起泡力と安定度を定性的に評価するときに用いられるものである。(JIS K3362-1972参照)測定方法は、所定濃度の試料水溶液 200mlを所定の温度条件(今回は20℃とした)のもとで 900mmの高さから30秒間で水面上に落下させたときに生ずる泡の高さを測り起泡力とし、その5分後の高さを安定度とするものである。(図-1、図-2)混和材にはAd-1~12, Sp-1~10を用いた。添加量はパンフレット記載の標準添加量とした。(spに関しては、スランプ8cm→18cmとなる添加量)これらの混和材をセメント上澄水(水1000gに対しセメント100gの割合で練り、20分間静置後、上澄水をガーゼで濾過したもの)に溶かし試料とし、同一試料について3回測定し、その平均値を測定値とした。

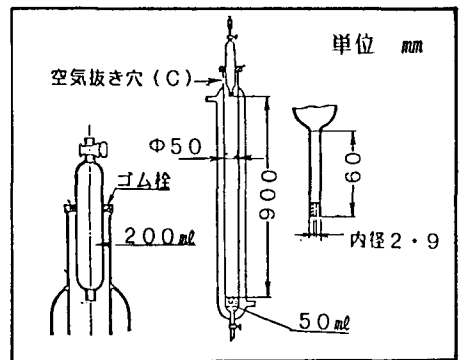


図-1 実験装置

2-2) モルタル実験

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は風化花崗岩系山砂を用いた。配合は重量比でW:C:S=0.578:1:2.45とした。(この値はスランプ8cmのコンクリートのモルタル部の配合に基いた)混和剤は、Ad-1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, Sp-1~8, 10を用い、モルタルの練り上り温度が20℃となるように水温を調節した練り混ぜ水に溶して添加した。モルタルの空気量は重量法により同一試料について3回測定し、その平均値を測定値とした。

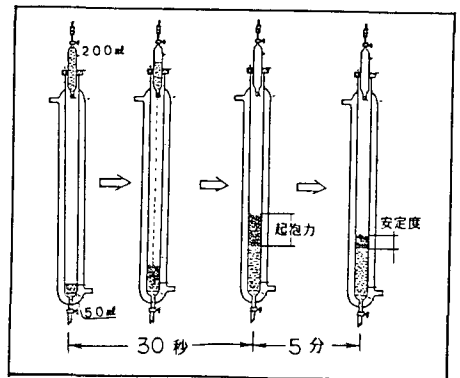


図-2 測定方法

3. 実験結果および考察

図-3は、R.M.法の結果をAdを主体に描いたレーダーチャートである。図中の、太い実線および破線はそれぞれ併用時の起泡力、安定度を示し、正10角形を成す細い実線および破線は、それぞれAd単独使用時の起泡力、安定度を示している。この様に主成分が酷似しているものはレーダーチャートの形も似てくる。この傾向はSpを主体に描いた場合も同様で、この試験法からある程度混和剤の成分を把握出来ることが分った。また、本来、固/液界面に吸着するはずのSpを単独で用いた場合でも、起泡力が認められた。これは、SpにあらかじめAE効果を補う成分が混合されているためと思われる。また、AdとSp併用のほとんどの組合せで、

起泡力、安定度は各々単独で用いた場合より増大した。特に、Ad-11とSpの組合せでは、すべてのSpについてAd単独使用の約5倍増とな

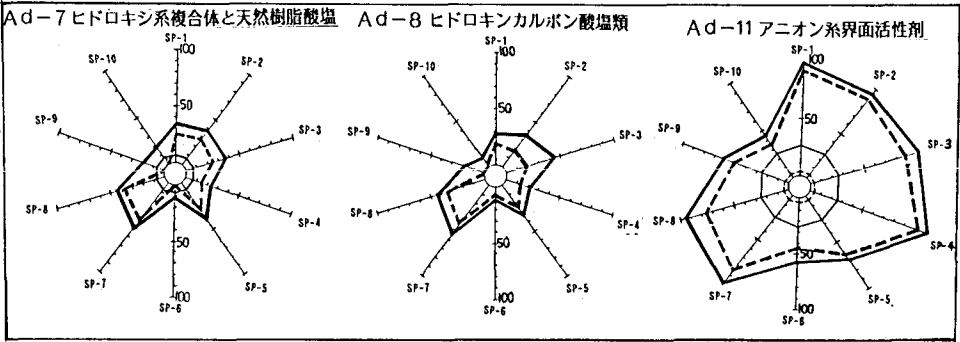


図-3

った。しかし、Ad-4とSp-1, 2, Ad-6とSp-1, 2, 4の組合せでは、Ad単独使用より8～19mmも起泡力は低下した。

図-4に、R.M.法における起泡力と安定度、図-5に、モルタル実験における練り上り直後と60分後の空気量の関係を示す。これより、R.M.法において泡の生成後5分間で低下する泡の量、また、モルタル実験に

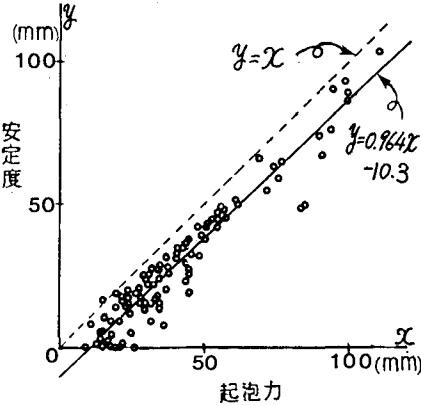


図-4 起泡力と安定度の関係

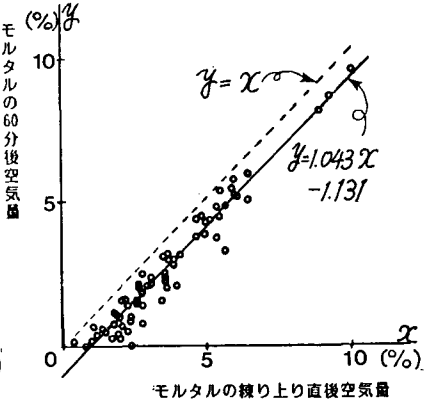


図-5 練り上り直後と60分後の空気量の関係

おいて流動化されたモルタル中の60分間で低下する空気量は、回帰直線の傾きが約1であることから、一定であることが分る。つまり、時間の推移によって空気量が低下してゆく様子は、混和材の種類にほとんど影響をうけないと考えられる。

図-6に、R.M.法の起泡力とモルタルの練り上り直後の空気量を直後の空気量を示す。これより、両者にはある程度の相関が認められるが、相関係数（0.687）はさほど強くはなかった。これは、R.M.法が気/液界面に集まる界面活性剤により作られた泡沫（単分子膜で形成された泡の集合）を対象とするのに対して、モルタル内ではAdは気/液界面にSpは固/液界面に集まろうとし、また生成された泡は界面活性剤の分子だけの単純な単分子膜で形成されているのではなく、その膜中にセメント粒子が部分的に介在していたりするなど複雑な構造をしているものと考えられ、起泡や消泡のメカニズムが微妙に異なるからであろう。

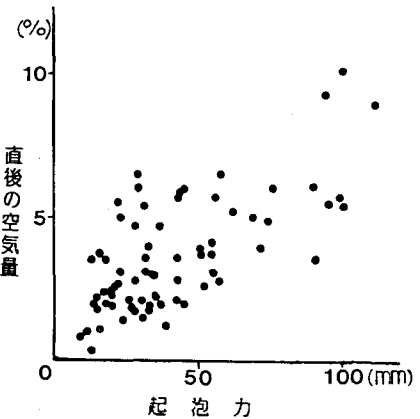


図-6 起泡力と練り上り直後の空気量の関係

4. あとがき

本報告では、混和剤の起泡性についてR.M.法を用いてマクロ的にアプローチを行った。今後は、混入された気泡の大きさ、分布性状などミクロ的性状、並びに、これらの性状を踏まえ、耐凍結融解性についても検討が必要である。

<参考文献> 1) 山本, 小林: 土木学会論文第 348号/V-1, 1984.8; 流動コンクリート実用化研究現場実験報告書, 1985