

高性能AE減水剤を使用したモルタルのフロー値に及ぼす空気量と練混ぜ方法の影響

九州工業大学大学院 学生会員 梅田 高正
 九州工業大学 フェロー 出光 隆
 九州工業大学 正会員 山崎 竹博
 九州工業大学 非会員 甲斐 俊哉

1. はじめに

現在、高性能AE減水剤の性能評価はコンクリートを使用して評価されているが、簡便でより適切な評価方法として標準砂を使用したモルタルによる試験への移行が望まれている。使用されるモルタルは安定した性状であり、コンクリート中のモルタルの性状に近いことが望ましい。また、フロー値・空気量のばらつきが小さく、高性能AE減水剤の空気連行性能を過大評価しないために、巻き込み空気量が抑制されていなければならない。モルタルを用いた性能評価試験において、モルタルの空気量を規定する必要がある。そこで本研究では、フレッシュ性状が安定しているとされる方法で作製したモルタルについて空気量の変化がモルタルフローに与える影響について検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメントに密度 3.16g/cm^3 の普通ポルトランドセメント、細骨材に標準砂（表乾比重 2.62g/cm^3 ）を使用し、高性能AE減水剤にポリカルボン酸系のものを2種類（A, B）、スルホン酸系のものを1種類使用した。モルタルの配合は、単位セメント量 500kg/m^3 、 $W/C=40\%$ 、 45% とした。空気量調整剤については消泡剤、起泡剤を使用した。

2.2 練混ぜバドルおよび練混ぜ方法

モルタルミキサのバドルには、図-1に示すJIS R 5201規定のバドル（以下、現行バドル）の孔をふさいだ図-2に示す新型バドルを使用した。練混ぜ方法には、図-3に示すDM2を採用した。土木学会標準JSCE-F505の練混ぜ方法と比べて、DM2は練混ぜ時間が長く、全て低速回転で、練混ぜ水を分割投入し、ペースト分を先に練混ぜたあとに、細骨材を投入する方法である。W1はセメント質量の24%とした。

2.3 試験方法

空気量測定には空気室圧力方法を使用し、フロー値は打撃を与えない状態で測定した。表-1に各 W/C における空気量調整前のモルタルのフレッシュ性状を示す。各値は10バッチの平均値である。表-1の各値を踏まえて新たにモルタルを作製し、それぞれ空気量を調整した。コンクリートにおける空気連行性能5%に対応するモルタルの空気量を9%程度に設定し、消泡剤・起泡剤を使用して空気量を変化させたときのモルタルフローを測定した。

3. 実験結果及び考察

$W/C=45\%$ において消泡剤により空気量を2%程度に減少さ

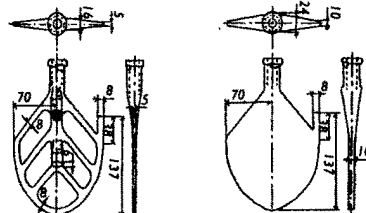


図-1 現行バドル 図-2 新型バドル

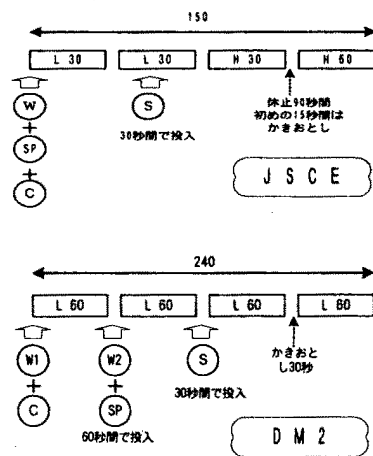


図-3 モルタル練混ぜ方法

表-1 空気量調整前のフレッシュ性状

W/C		ポリ系A	スル系	ポリ系B
45%	フロー値(mm)	209.3	202.3	210.2
	空気量(%)	11.8	9.1	9.0
40%	フロー値(mm)	156.6	122.5	112.5
	空気量(%)	20%over	18.5	10.3

せた各高性能AE減水剤添加モルタルのフロー値を図-4に示す。ポリカルボン酸系A及びスルホン酸系を添加したモルタルは空気量が減少するとフロー値が大きくなり、直線の傾きもほぼ等しい。逆に、ポリカルボン酸系Bを添加したモルタルは空気量が減少するとフロー値も小さくなり、直線の傾きが大きいという結果が得られた。

W/C=40%において空気量を変化させたときの各高性能AE減水剤添加モルタルのフロー値を図-5に示す。ポリカルボン酸系Aを添加したモルタルについては、消泡剤により空気量を18%から3.8%に減少させていった。空気量を18.0%から16.0%まで減少させるとフロー値は110.5mmから155mmまで増加し、空気量を16.0%から3.8%まで減少させるとフロー値は155mmから130mmまで減少した。この原因としてモルタル中の空気量が非常に大きい場合は、単位容積質量が小さくなるためと考えられる。空気量が18.0%から16.0%の間でフロー値が増加したのは大きい空気泡が消泡され、単位容積質量が増大する一方で気泡のボールベアリング効果が顕著になったためと考えられる。また、18.0%から16.0%間における2%の空気量の減少でフロー値が40mm以上も増加していることについて空気量15%程度が流動性に寄与する空気量の最大値であることを示しているといえる。

スルホン酸系を添加したモルタルについては、消泡剤により空気量を18.0%から4.0%に減少させていった。図-5に示すように空気量はばらつきがあるものの、空気量を減少させてもフロー値はあまり変化しない傾向を示した。

ポリカルボン酸系Bを添加したモルタルについては、起泡剤により空気量を11.0%から18.0%に増加させていった。起泡剤による気泡は微細なものが多く、空気量が増加するとともにフロー値も増加し、空気量18%程度でもフロー値は145mm程度となった。

以上より、高性能AE減水剤の種類によって、空気量の変化がフロー値へ及ぼす影響が異なることがわかった。

4. まとめ

- 1) 高性能AE減水剤を添加したモルタルの空気量を変化させると流動性も影響を受ける。しかし、その傾向は添加する高性能AE減水剤の種類により異なる。
- 2) 同じ高性能AE減水剤を添加したモルタルでも消泡剤・起泡剤を用いて空気量を調整した場合、水セメント比によって空気量とフロー値の関係は異なる。

参考文献

- 1) 榎本, 出光, 山崎: 練混ぜ方法が高性能AE減水剤の性能評価に及ぼす影響, 土木学会第56回年次学術講演会講演概要集 (Hybrid CD-ROM), V-143, 2001
- 2) 榎本, 出光, 山崎: モルタルを用いた高性能AE減水剤の性能評価試験に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.23, No.2, pp.85-90, 2001

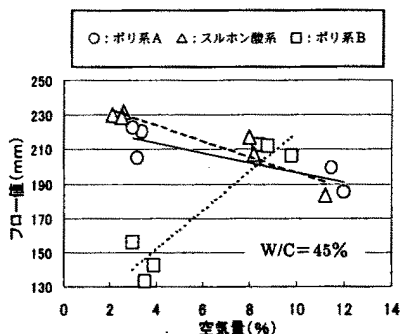


図-4 W/C=45%における
空気量調整後のフロー値

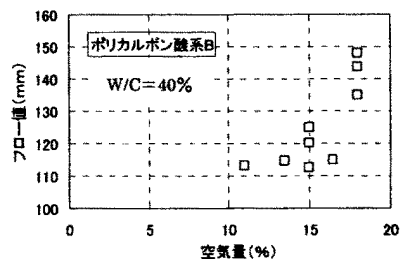
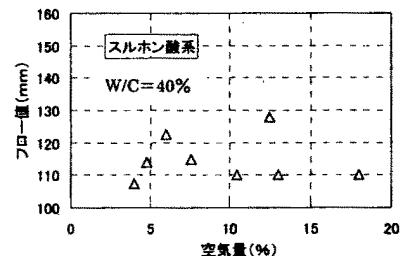
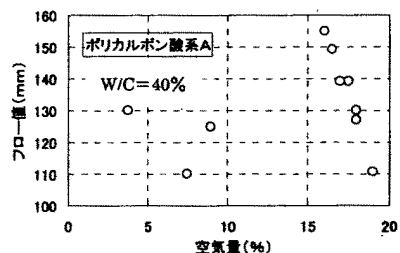


図-5 W/C=40%における
空気量調整後のフロー値