

抄訳／第11回コンクリート舗装国際会議から

No.9

二層施工コンクリート舗装用の吹付け気泡コンクリートにおける水セメント比の変動

Variation of Water-Cement Ratio at Cellular Sprayed Concrete for Two-Lift Concrete Pavement
 Kyong-Ku Yun, Jin-Wook Jo, Seung-Yeon Han, Kyeo-Re Lee (Kangwon National University, 韓国)

本報告は、二層施工コンクリート舗装に用いる吹付け気泡コンクリートに関して、その製造過程に生じる単位水量増加の影響を実験的に検討した結果を報告するものである。

二層施工コンクリート舗装とは、下層を低品質で経済的なコンクリートとし、表層を高品質なコンクリートとした二層構造とすることで、経済性と耐久性を両立させた舗装である。施工は、wet-on-wetで行われ、下層と表層の打込み間隔は通常約30分以内である。短時間に二種類のコンクリートを供給するために、二か所のプラントが必要となり、コスト面やコンクリートの供給面での課題がある。

上記の課題を解決するために、筆者らは二層施工コンクリートの表層に、吹付け気泡コンクリートを適用することを検討している。吹付け気泡コンクリートとは、普通コンクリート(生コン)に結合材と気泡を現場で混入することで製造される高品質なコンクリートである。下層を普通コンクリート、表層をこの吹付け気泡コンクリートとすることで、同一のプラントから二種類のコンクリートを供給することが可能となる。ただし、気泡の混入により単位水量が増加するため、耐久性面での影響が懸念される。本報告ではこの影響について、結合材および気泡の混入前後のコンクリートの単位水量を測定することで、実験的に検討を行っている。

実験では、ベースコンクリートに混入する結合材として、シリカフューム(約

200,000cm²/g)とCSA系の膨張材が使用された。気泡は、界面活性剤を用いてプレフォーム方式で製造され、ベースコンクリートに混入された。コンクリートの配合は表1に示すとおりで、気泡混入後の空気量を0, 15, 20, 30, 40%に変化させている。水結合材比は40%で一定とし、セメントに対してシリカフュームと膨張材をそれぞれ8.7%と10%使用した。コンクリートの吹付けには写真1に示す装置を使用し、気泡の製造には写真2に示す装置を使用した。単位水量は、主にエアメータ法により測定された。

図1は、気泡および結合材の混入がコンクリートの流動性に及ぼす影響を示したものである。結合材の混入によりスランプが低下するものの、空気量30%および40%では、その後2時間程度ほぼ同等のスランプを保持している。この高いスランプ保持性は、二層施工コンクリート舗装の工事において、下層の施工の遅延が生じた際などに役立つものと考えられる。図2に示すとおり、気泡の混入によって増大したスランプは、コンクリートの吹付け後には低下する。

図3は、気泡の混入がコンクリートの単位水量に及ぼす影響を示したもので、ベースコンクリートに気泡

表1 コンクリートの配合

Mix type	Air Content (%)	W/C (%)	S/a (%)	Unit Weight (kg/m ³)						SP (%)
				Water	Cement	Silica Fume	Expansive Admixture	sand	Gravel	
VR0		40	65	184	374	40	46	1068	609	1.3
VR15	15									
VR20	20									
VR30	30									
VR40	40									



写真1 吹付け機



写真2 気泡製造装置

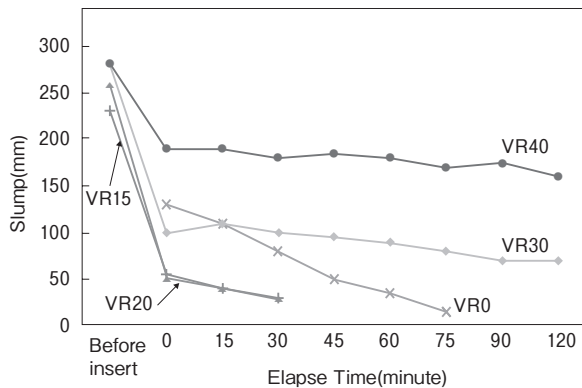


図1 スランプの経時変化

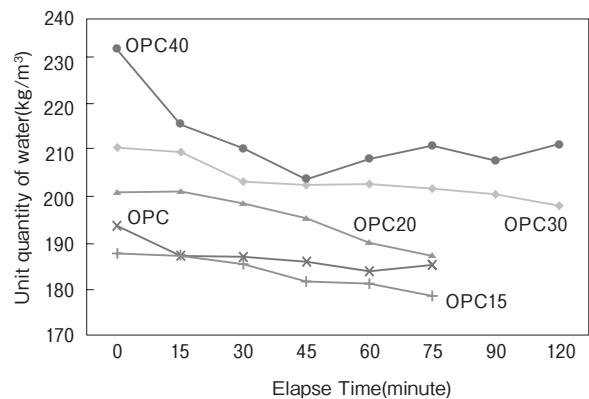


図3 単位水量の経時変化

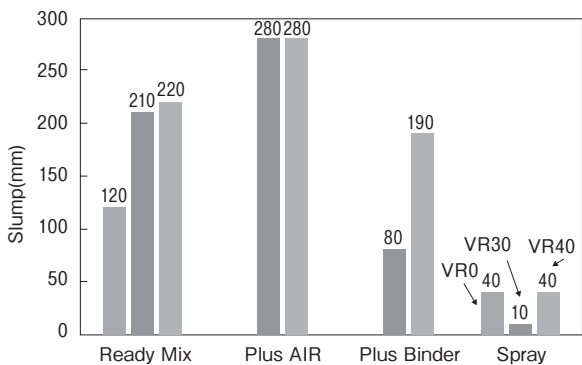


図2 製造過程におけるスランプの変化

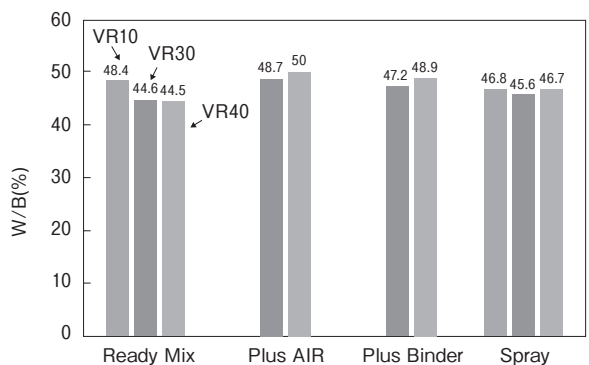


図4 製造過程における水結合材比の変化

のみを混入したときの実験結果である。気泡の混入量が増加するほど、単位水量の増加も大きく、気泡混入の影響がみられる。図4は、この影響を水結合材(水セメント)比の変化として検討したものである。気泡の混入により単位水量が増加し、水セメント比が増加した。その後、結合材の混入により水結合材比が低下した。吹付け後は水結合材比がさらに低下し、ベースコンクリートとほぼ同等となっている。したがって、気泡の混入による単位水量の増加は、水結合材比の変動としてみると影響は小さく、収縮や凍結融解抵抗性などコンクリートの耐久性への影響も小さいものと考えられた。

結論：

- (1) 気泡の混入による流動性の向上はスランプロスを小さくするため、突然の施工停止や、製造プラントが現場から離れている場合に有用である。
- (2) 気泡の混入により吹き付け時の単位水量は増えるが、吹き付け直後に水が消失し、水セメント比は低下する。発泡のための添加水は消失し、単位水量はやや減少するのである。ゆえに発泡の添加水量は、乾燥収縮や凍結融解抵抗性のような耐久性に大きな影響を与えないことも試験結果よりわかった。