

1 まえがき

ポリマーセメントコンクリートについては、近年多くの研究が進められ実用化が進められつつあるが、ここでは、使用目的として舗装を目標に定めて、碎石を用いた超硬練りポリマーセメントコンクリートの基礎実験を行ったので報告する。

2. 配合

従来のコンクリートの配合は、土木学会の標準配合書によって、目的とする構造物に必要な性質から決められる水・セメント比 (W/C) と、ワーカビリティの観点から決められる単位水量および細骨材率 (S/a) が基本になってその配合が決定される。

しかしここでは、舗装を目標にしているので、できるだけ早く交通に開放することができるようになるため、次のような点を考慮に入れて配合を考えることにした。

- (1) ワーカビリティは、ローラーコンパクション (RC) に対して充分であること。
- (2) 骨材のかけ合わせを充分發揮できるものであること。
- (3) バインダーとしてのペースト分は、骨材に結合するのに必要な最小限のものであること。
- (4) W/C は、使用水量とセメントが水和に必要とする理論的水量⁽¹⁾から得られる 40% にできるだけ近いものであること。(水和に必要とする水以外は硬力を用いるようにする)

このような特徴を持った配合にするために、アスファルトコンクリートの配合設計の基本となるもの⁽²⁾の、表面積理論を採用することにした。すなわち

- (1) 使用骨材は碎石骨材とする。
- (2) 骨材はその粒度が、高密度の得られるアスコンの底粒度型粒度に合うように配合する。
- (3) セメントペーストの量を使用骨材の全表面を所要の厚さ大 (μm) 被覆するのに必要な量とする。
- (4) 所要被覆厚さは、アスコンに対する太田の式⁽³⁾である $\mu = 283 / A^{0.4}$ を一つの参考とする。(μ はその粒度の粒子の比表面積 (cm^2/g) である)
- (5) セメントペーストのセメント・水・ポリマーの配合比は、 W/C が 40% に近く、かつローラーコンパクションのときのワーカビリティが得られるものであること。

3 ワーカビリティ

前述の条件に従って配合設計を行なった結果、最大粒径 20 mm、6号碎石 33%、7号碎石 25%、スクリー=エグズ 20%、砂 18%、石粉 4%、で混合された骨材に対して、所要ペースト量の計算値は、149 (kg/m³) となった。

表1 W/C に対するペースト量 (kg/m³)

W/C	80	75	67.8	60	55	50	45	40	35	30
$P/C: 0\%$	167.3	159.8	149.0	137.3	129.8	122.3	114.8			
$P/C: 20\%$			149.0	124.6	117.1	109.6	102.1	94.6	87.1	

太田式で求めたペースト量: 149.0

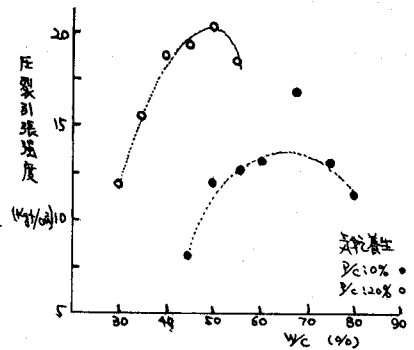
そこでセメント使用量を 150 kg/m³ とおき、使用ポリマーと予備実験の結果、ワーカビリティの改良効果の最も大きいステレオアクリレート系カネボ-ヨドゾール 33A 811 を用い、 P/C を 20% として使用水量を求め、その前後の水量でワーカビリティを検討した。

ワーカビリティの判定は、RCDを用いて成果をあげているTC試験を用いて検討した所、ペースト量が少ないため、ペーストの乾燥による判定は困難であることがわかった。そこでアスコンの締固めを用いるマージナル試験用突固め棒を用い、上下両面50回の突固めによる仮設体の成形状態を見て判断することにした。後にこの仮設体を用いて強度試験を行なったが、最も高い強度を与えている時のW/Cは、プレーンコンクリートで67.8%、ポリマーセメントコンクリートで50%であり、その時の仮設体の突固め成形の状態は、両者ともほぼ同じ状態でよく締固まっており、上下両面にペーストがめづかに浮上し、その量は比較的平坦できれいな仕上げをなし、モールドから押し出す時わずかな抵抗を伴うものがあることがわかった。そしてこれをタイロラーで締固めた時に、よい締固めが出来るようである。

このより多い水量では、両者ともペーストが表面に浮いて来て、表面はかまて粗い仕上げになり、水量が少なくなると、ペーストは表面に浮上しなくなり、モールドから押し出す時の抵抗がだんだん大きくなり、共に仮設体の破れが欠けたりするようになる。

4 強度とW/C

強度測定は、ブラジリアン試験による。したがって側圧0の時には圧裂引張試験となるが、この圧裂引張強度をW/Cに対して示したのが図・1である。これによると、最大強度を与えるW/Cが与えられているが、今回の実験では使用セメント量を一定にし、水量のみを加減しているが、むしろ最もワーカブルで締固め効果が最大となりしたが、この最大強度の得られる、最適ペースト量が存在すると思われる。



図・1

このようにすると、表・1と図・1から最適ペースト量を見ると、プレーンコンクリートでは、太田方式で求めたペースト量がたまたま最適ペースト量と一致したが、ポリマーセメントコンクリートでは、計算ペースト量の78.6%のペースト量が最適であったことを示している。これはポリマーを用いることにより所要ペースト被覆厚が減少してゆくことを示している。

5 材齢と強度

ポリマーを混入すると、保水性が弱く弱と同時にポリマー自身が保持している水分を長期にわたって放出しながら硬化して行くことのために、ポリマーセメントモルタル・コンクリートは、初期養生と水中で行なった後気乾養生することが好ましいという提案がなされている。

このことは舗装等の施工には大変有利な性質である。そこで今回の実験では、無養生による養生と想定して仮設体作成後そのまま気乾養生した。その結果の一例が図・2であるが、ワーカビリティのほぼ等しいプレーンコンクリートとポリマーセメントコンクリートの材齢による強度増加を比較すると、後者の方が優れていることがわかる。

6 あとがき

いわゆるローラーコンパクトドコンクリート舗装(RCCP)とも言うべき新しい施工手法を提案すべくその種々基本的な実験を紹介したが、今後これをさらに具体化したい。向かねーN5C使用実験に必要だった点、記して謝する。

(参考文献) (1) The 3rd Int. Conf. on Polymers in Concrete 1981, (2) W. Garmann (3) 内田：道路舗装の設計法 (4) 大沢：ポリマーコンクリート