

(株)大林組	土木技術部	正員	堅川孝生
(株)大林組	土木技術部	正員	中川武志
(株)大林組	技術研究所	正員	芳賀孝成

1. まえがき

セメント、骨材および特殊アスファルト乳剤よりなるセメントアスファルトコンクリート(以下コールドアスコンと称す)はセメントコンクリートのもつ施工性、遮水性とダム of 盛土材に使用されるような土質材料のもつ変形性を有する材料である。基本的性質に関してはすでに報告したが、今回は①低セメント領域における配合とワーカビリティ・強度、②混和材料の効果、③試験温度の影響について検討を行なったのでここに報告する。

2. 実験の概要

セメントは秩父セメント佛製の普通ポルトランドセメント(比重3.17、ブレン比表面積 $3330\text{cm}^2/\text{g}$)、アスファルト乳剤は日産化学工業佛製のアスゾルH(比重1.01、蒸発残留分65.5%)、細骨材は鬼怒川産の川砂(比重2.50)、粗骨材は鬼怒川産の川砂利(比重2.64)を使用した。

2・1 低セメント領域における配合とワーカビリティ、強度に関する実験 単位セメント量を $40\text{kg}/\text{m}^3$ ～ $200\text{kg}/\text{m}^3$ 、単位水量を $40\text{kg}/\text{m}^3$ とし、セメント/アスファルト乳剤=5/3以下の配合について単位アスファルト乳剤量を変化させ、スランプ、フロー値(スランプ試験後のコンクリートの拡がり)、圧縮強度および静弾性係数の測定を行なった。

2・2 混和材料の効果に関する実験 コンクリート用減水剤およびフライアッシュ、炭酸カルシウム、ベントナイト等の混和材がワーカビリティ、強度および静弾性係数におよぼす影響について検討を行なった。配合は単位セメント量 $150\text{kg}/\text{m}^3$ 、単位アスファルト乳剤量 $150\text{kg}/\text{m}^3$ 、単位水量 $40\text{kg}/\text{m}^3$ 、細骨材率60%とし、減水剤は標準使用量、混和材はセメント重量に対し外割で5～40%添加した。なお、ベントナイトは吸水時間が長いため、あらかじめベントナイト泥水を作成し使用した。

2・3 試験温度の影響 単位セメント量 $50\text{kg}/\text{m}^3$ ～ $200\text{kg}/\text{m}^3$ 、単位アスファルト乳剤量 $120\text{kg}/\text{m}^3$ ～ $210\text{kg}/\text{m}^3$ 、単位水量 $40\text{kg}/\text{m}^3$ の配合に対し、試験温度を 0°C ～ 60°C まで変化させ、圧縮強度および弾性係数におよぼす温度の影響について試験した。供試体は材令27日まで標準養生の後、恒温槽で各規定温度にした後、載荷試験を行なった。

3. 実験結果と考察

3・1 配合とワーカビリティ、強度

(1)ワーカビリティ アスファルト乳剤量の増加にしたがって各セメント量ともスランプが急激に増加するが、スランプが20cm以上になるとスランプの増加量は少ない。(図-1)

フロー値もスランプと同様の傾向を示すがその変化は大きく、フロー値が30cmを超える範囲ではセメント量にかかわらずアスファルト乳剤量の増加量に対するフロー値の増加量はほぼ等しい。(図-2)

(2)圧縮強度 セメント量が $80\text{kg}/\text{m}^3$ 以下の場合アスファルト乳剤量が増加しても圧縮強度にほとんど変化は認められないが、セメント量が多くなるにしたがってアスファルト乳剤の増加量に対する圧縮強度の低下割合は高くなる。(図-3)

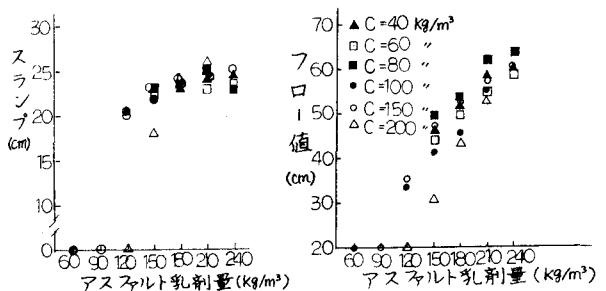


図-1 スランプ測定結果

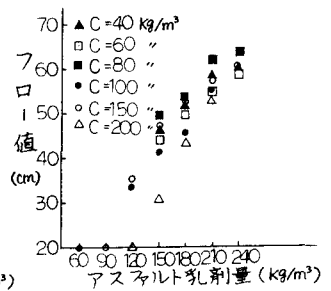


図-2 フロー値測定結果

(3)弾性係数 アスファルト乳剤量が増加するにしたがって弾性係数は低下し、その低下割合はセメント量が多いほど大きい。

3・2 混和材料の効果

(1)減水剤の効果 減水剤を添加する事によってフロー値が増大するが減水剤Eは逆にフロー値が低下した。(図-5) またB、C、Fは圧縮強度の増加がみられるのに対し、A、Dは逆に強度低下がみられた。(図-6) 静弾性係数はA、Bを除いてわずかに増加がみられた。

(2)混和材の効果 混和材が増加するにしたがってコールドアスコンの粘性が増し、フロー値は低下するがベントナイトの増粘効果が著しい。(図-7) 圧縮強度は混和材が増加するにしたがって大きくなるが、フロー値の低下量と対比すると炭酸カルシウムの強度増加割合が大きい。フライアッシュは添加量が増加するにしたがってほぼ直線的に強度増加がみられるが、炭酸カルシウムの場合、添加量10%程度で頭打ちとなる。(図-8) 静弾性係数も圧縮強度と同様、混和材が増加するにしたがって大きくなる。

以上の事から弾性係数をあまり増加させずにコンクリートの粘性を増すにはフライアッシュがよいが、地下遮水壁等、乾燥の恐れのない場合、ベントナイトを少量添加するのも効果的と思われる。

3・3 試験温度の影響

(1)圧縮強度 試験温度が一定の場合、アスファルト乳剤量が増加するにしたがって圧縮強度は低下するが、試験温度の上昇によっても圧縮強度は低下する。(図-9、図-10) 温度上昇に対する圧縮強度の低下割合は各配合とも0℃～20℃が大きく、30℃以上に上昇してもその低下割合は比較的小さい。

(2)静弾性係数 圧縮強度とほぼ同様の傾向を示すが、温度上昇に対する静弾性係数の低下割合は圧縮強度の場合ほど顕著でない。

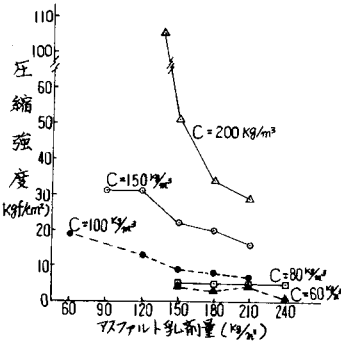


図-3 圧縮強度

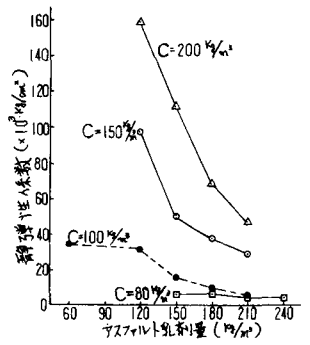


図-4 静弾性係数

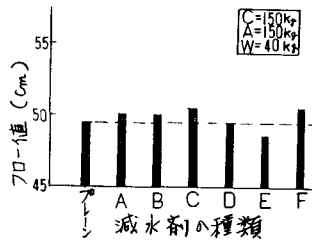


図-5 減水剤とフロー値

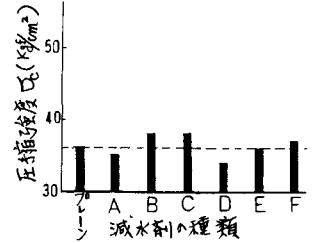


図-6 減水剤と圧縮強度

図-7 混和材とフロー値

図-8 混和材と強度

図-9 試験温度と強度(1)

図-10 試験温度と強度(2)