

セメントアスファルト乳剤複合体の乾燥収縮及び曲げ特性

山口大学工学部 学生員○祇園和男 日瀝化学工業 正会員 黒川卓朗
 山口大学工学部 正会員 上田満 大阪セメント 正会員 安久憲一
 山口大学工学部 正会員 浜田純夫

1. まえがき

セメントアスファルト乳剤複合体を壁体または壁体保護材等へ適用する場合、その時間に依存するひずみ即ち乾燥収縮ひずみ及びクリープひずみ等を事前に把握しなければならない。このため本報では、セメント、アスファルト乳剤、砂の3成分の配合比を大きく変化させた複合体の乾燥収縮ひずみ、曲げ強度及び曲げ破断ひずみ、曲げクリープひずみを測定したのでその実験結果について報告する。

2. 実験概要

2.1 使用材料・配合

使用材料については、普通ポルトランドセメント（比重：3.15、粉末度：3280cm²/g）、ノニオン系のセメント混合用アスファルト乳剤（蒸発残留分：57.9%、蒸発残留物の針入度：211）、豊浦標準砂（比重：2.63）をそれぞれ使用した。配合はセメント・アスファルト乳剤・砂の三成分系より構成される三角座標（10%ビッチ）において決定し、有用であると思われる粘性領域における18格子点上の配合とした。

2.2 実験方法

2.2.1 乾燥収縮試験法

打ち込み直後の供試体を三連型枠のまま20±3℃、湿度80%以上の恒温槽で24時間養生し、この時供試体にコンタクトチップを埋設した。コンタクトチップの間隔は10cmとした。脱型後20℃の水中にて7日間養生した。基長は7日間水中養生後の測定長とした。供試体の保存は端部から3cmの位置を2点支持し、温度が20±2℃、湿度が60±5%に設定した恒温恒湿室で行った。測定方法はコンタクトゲージ法（JIS A 1129）に従い、測定は基長測定から、1、3、7日及び2、4、6、9、13週間後で行った。

2.2.2 曲げ試験法

供試体は脱型後、温度が20±2℃、湿度が60±5%に設定した恒温恒湿槽にて28日間養生を行った。供試体の質量、高さを測定した後3点曲げ試験を行った。その載荷変位速度を10mm/minと一定にし、試験時の温度は-10℃～40℃間を10℃おきに変えた6種の温度とした。

2.2.3 曲げクリープ試験法

供試体の養生方法は曲げ試験用供試体と同様の方法で行った。供試体寸法4×4×16cmのモルタルバーを用いて、28日間の中期の3点曲げクリープ試験を行った。載荷荷重は曲げ強度の20%荷重とし、試験時の温度は20℃にて行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 乾燥収縮試験

複合体の各配合に於ける乾燥収縮ひずみと材令の関係を図-1に示す。なお18配合のうち基長 材令と共に乾

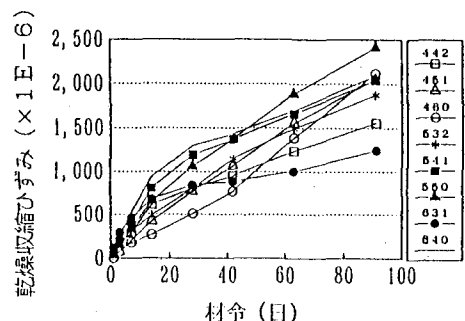


図-1 乾燥収縮ひずみと材令の関係

燥収縮ひずみは増大するがその増加傾向は砂の混合割合が大きいものは緩やかであるが、砂の混合割合の小さいもの、とくに砂の含有率が0の場合が特に大きいひずみを示す。材令が91日では乾燥収縮ひずみは2500×10⁻⁶にも達する。骨材の拘束の影響を検討する為に次のようにして骨材体積率を定義する。骨材体積率を砂が空隙を含む複合体中に占める容積の比として以下の式によって求める。

$$v = v_0 (1 - a) \cdots \cdots (1)$$

v : 骨材体積率

v_0 : 無空隙複合体の骨材体積率

a : 空隙比

このような複合体の場合空隙比がセメントコンクリート、アスファルトコンクリートに比べて大きいので空隙による補正を行っている。乾燥収縮ひずみと骨材体積率の関係を示すと図-2となる。図より乾燥収縮ひずみは骨材体積率の増加とともに急激に小さくなり骨材の拘束の影響が顕著に現れている。

3.2 曲げ試験

曲げ試験結果を図-3, 4に示す。両図よりセメント、アスファルト乳剤比（以下ではC/Eとする）が大きい配合では曲げ強度は大であるが、破断ひずみについては小さくなっている。また曲げ強度は温度の低下と共に大となり破断ひずみについても同様の傾向がみられる。

3.3 曲げクリープ試験

曲げクリープ試験の結果を、図-5に示す。C/Eによってひずみの増大傾向に差がみられる。

3.4 フェーシング材としての適合性について

複合体は不透水性〔1〕も兼ね備えている事からダム、ため池等の止水目的のフェーシング材に適しているものと思われる。フェーシング材の場合ひび割れは致命的な欠陥となるのでひび割れ発生の有無を乾燥収縮ひずみ、曲げ破断ひずみ等をもとに検討した結果、複合体の配合は、流し込み施工の場合乾燥収縮のみを考慮すれば、セメント:乳剤:砂=20~40:30~50:10~30が適しているものと思われる。今後はこのような複合体が部分乾燥を受けた場合の収縮応力測定、複合体の線膨張係数測定、耐候性試験等を行い、フェーシング材としての適合性を総合的に判断する必要があるものと思われる。

4. まとめ

本研究の結果より、乾燥収縮ひずみは砂の混合割合が0の複合体即ちペーストに於いて最大となり、その値は材令91日に於いて2500 μ 程度となる。乾燥収縮ひずみに最も影響を及ぼすと考えられる複合体の材料特性として、骨材体積率が上げられる。複合体を止水目的のフェーシング材に適用する場合、乾燥収縮のみを考慮すればその配合は、セメント:乳剤:砂=20~40:30~50:10~30で囲まれる座標内配合となる。

参考文献

1) 上田満、浜田純夫、黒川卓朗、安久憲一：セメントアスファルト乳剤複合体の力学特性、コンクリート工学年次論文報告書、第15巻、第1号、PP. 465~470、1993

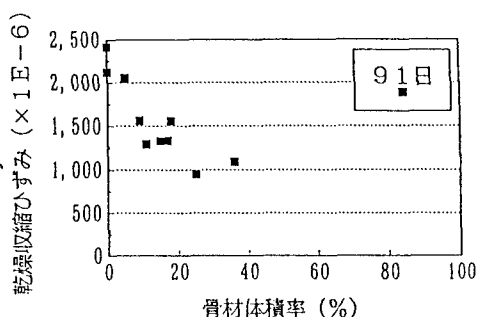


図-2 乾燥収縮ひずみと骨材体積率との関係

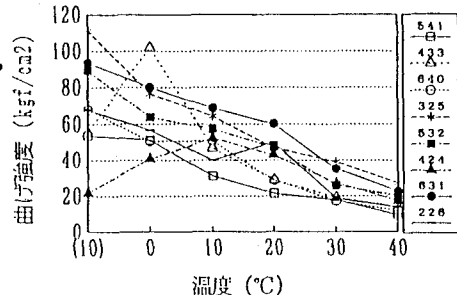


図-3 曲げ試験結果（曲げ強度）

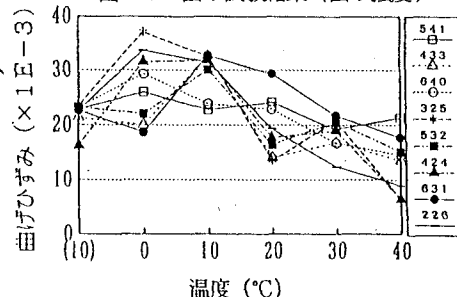


図-4 曲げ試験結果（曲げひずみ）

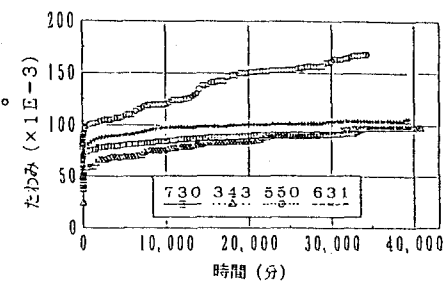


図-5 曲げクリープ試験結果