

アスファルト表面遮水壁へのフォームドアスファルトの適用（第2報） - 水工フォームドアスファルト混合物の分散性評価 -

北海道電力（株） 正会員 中井 雅司
北海道電力（株） 正会員 ○浅沼 芳雄
北海道電力（株） 正会員 高野 準
北電興業（株） 正会員 若本 貴宏

1. はじめに

北海道電力（株）は、虻田郡京極町に純揚水式の京極発電所の建設を計画しており、上部調整池にはアスファルト表面遮水壁の採用を計画している（詳細諸元については既報¹⁾を参照）。

アスファルト表面遮水壁の基盤層にはトランジション層の保護と不陸調整、堤体と遮水壁の構造的な連続性の保持などの機能が要求され、この層の材料としては、従来から粗粒度アスファルト混合物が利用されてきている。京極発電所上部調整池においては、立地環境上の問題からこれを用いるには多くの難点があり、合理的な設計・施工を行うために、道路用のフォームドアスファルト混合物に改良を加えた水工フォームドアスファルト混合物を開発し、これまで室内試験などを実施して遮水壁への適用性について検討を行っている¹⁾。

水工フォームドアスファルト混合物を遮水壁に用いる場合、材料の均一性が重要となり、特にアスファルトの良好な分散性を確保することが必要となる。実施工において、使用骨材は現地発生材を予定しており、掘削箇所の相違により、岩種、岩質の異なる数種類の骨材を使用することが想定されることから、骨材の相違によるアスファルトの分散性が懸念される。

本報は、水工フォームドアスファルト混合物におけるアスファルトの分散性に影響を及ぼす主要因の推定と分散性の改善方法について報告するものである。

2. 分散性の検討

検討手順を図-1に示す。骨材の相違や骨材細粒分の含有量およびその性質等が分散性に及ぼす影響について評価した。

（1）骨材の相違による分散性の検討

使用した骨材は、通常加熱アスファルト混合物に使用される購入骨材（安山岩）と多少風化し、粘土分の含まれている現地発生材（安山岩）の2種類とした。また、アスファルトは St.As.80/100、骨材粒度のうち、2.36mm 通過重量は25%とした。なお、アスファルト量は4.7%の2種類で事前検討を行い、分散性に劣る7%で検討することとした。

分散状況の一例を写真-1に示す。購入骨材を用いた場合は、アスファルトモルタル分が結合して大きな塊となっているのに対し、現地発生材ではアスファルトモルタル分の塊が小さく、アスファルトが良好に分散している結果となった。なお、粘土分の含まれている頁岩や粘板岩などの岩種の異なる骨材についても、試験を実施しているが、アスファルトの分散状況は良好であった。

（2）骨材細粒分の相違による分散性の検討

前項の結果から、分散性には骨材細粒分のうち、粘土粒子が何らかの影響を与えているものと推察される。粘土粒子は、一般に構成元素の組合せの変化によって、多種多様な性状変化を呈し、特に水分との関わりが深く、粘土粒子の周囲に吸着される水分は含有される陽イオンの種類と量によって粘土の挙動に大きな影響を及ぼす²⁾。また、粘土粒子の表面は負または正の電荷をもち、反対符号の電荷をもったイオンを引き付ける働きをし、イオン交換性や吸着性など様々な化学的・物理的挙動を示すと言われている³⁾。

以上のことから、骨材細粒分（特に粘土粒子）に着目し、その

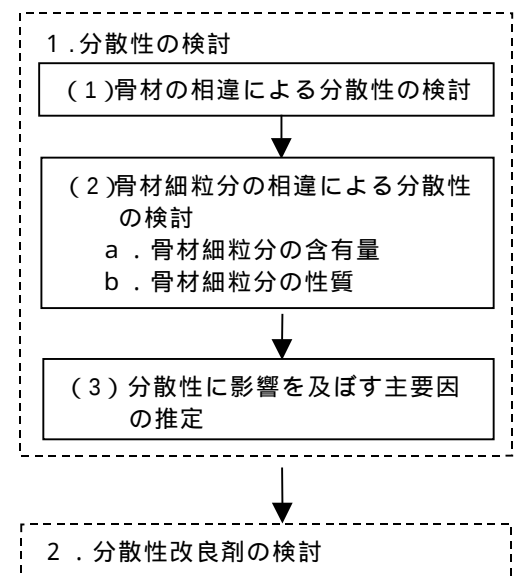


図-1 分散性検討の手順



購入骨材（安山岩） 現地発生材（安山岩）
写真-1 分散状況

【Key Word】アスファルト表面遮水壁，水工フォームドアスファルト混合物，分散性

【連絡先】住所：〒060-0006 札幌市中央区北6条西14丁目4番地3号 TEL：011-342-2114 FAX：011-342-2119

含有量および性質（pH，コンシステンシー，粒度分布）が分散性に及ぼす影響を検討することとした。

a．骨材細粒分の含有量の相違が分散性に及ぼす影響

分散性が不良であった購入骨材を対象に，細粒分含有量を 2.36mm 通過重量 25，50% の 2 種類設定して分散性を検討した。なお，アスファルトの種類およびアスファルト量は前項の条件と同一とした。

その結果，2.36mm 通過重量 25% より 50% の方が分散性は良好であったが，水工フォームドアスファルト混合物の分散性の要求レベルに対して，2.36mm 通過重量を大きく変化させても満足の得られる結果には至らなかった。

b．骨材細粒分の性質の相違が分散性に及ぼす影響

細粒分の性質（pH，コンシステンシー，粒度分布）が分散性に及ぼす影響を評価するため，分散性の異なる購入骨材（安山岩）と現地発生材（安山岩）を使用して，表 - 1 に示す試験を実施した。

表 - 1 評価項目および試験方法

評価項目	試験方法
pH	pH 試験
コンシステンシー	液性・塑性限界試験
粒度分布	粒度試験（沈降分析）

表 - 2 液性・塑性限界試験結果

骨材種別	液性限界 W_L %	塑性限界 W_P %
購入骨材	NP	NP
現地発生材	27	NP

表 - 2 に，粘土粒子やシルト粒子に相当する粒径 0.425mm 以下の骨材細粒分を使用して実施した液性・塑性限界試験結果を示す。分散性が良好であった現地発生材のみ，液性限界（27%）が測定可能であった。

なお，pH 試験および粒度試験（沈降分析）については分散性に大きな影響を及ぼす結果は得られなかった。

（3）分散性に影響を及ぼす主要因の推定

以上のことより，分散性には岩種や骨材細粒分含有量の相違による影響は少なく，骨材細粒分のコンシステンシー（液性限界）が大きく影響しているものと推察される。

3．分散性改良剤の検討

以上の検討結果を踏まえ，分散性が不良であった購入骨材を対象に，分散性改良剤の検討を行った。対象とした分散性改良剤は，前項の結果を踏まえ，細粒分の性質に着目して粘土鉱物 2 種類（分散性改良剤 A，B）と，細粒分の界面活性に変化を与えられるアルカリ系水酸化物 1 種類（分散性改良剤 C）を選定し，液性限界が測定可能（ W_L 25% 以上）な添加率を実験により求めることとした。試験結果は図 - 2 に示すとおりであり，骨材細粒分の粒径 0.425mm 以下の重量に対して改良剤 A は 15%，B は 70%，C は 30% を添加すれば液性限界 W_L 25% が得られる結果となった。次に上記で得られたそれぞれの添加率で混合物を混合し，分散状況を確認した。その結果を写真 - 2 に示す。すべてのケースにおいて，分散性は良好であった。

したがって，分散性の不良な骨材に対し，分散性改良剤を液性限界 W_L 25% が得られる所定量を添加すれば，分散性は改善されるものと考えられる。また，分散性改良剤の効果，経済性および利便性などを総合的に評価すれば，分散性改良剤 C（アルカリ系水酸化物）が最適である。

4．おわりに

水工フォームドアスファルト混合物の分

散性に影響を及ぼす主要因は，骨材細粒分のコンシステンシー（液性限界）であり，分散性が不良な骨材に対して，液性限界 25% が得られる所定量の分散性改良剤を添加すれば，分散性は改善されることが確認できた。今後は本検討成果を実施工の品質管理に反映させていきたい。最後に本報告をまとめるにあたり，ご指導・ご協力を頂いた北海道大学菅原照雄名誉教授，試験装置を始めフォームドアスファルトに関する各種資料を提供していただいた鹿島道路（株）他，関係各位に深く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 楠原和典，高野準，中井雅司：アスファルト表面遮水壁へのフォームドアスファルトの適用（第 1 報），第 55 回土木学会年次学術講演会概要集，V - 066，2000 年 9 月。
- 2) 社団法人土質工学会：粘土の不思議，p11，1986 年。
- 3) 白水晴雄：粘土鉱物学 - 粘土化学の基礎 -，p36，1988 年。

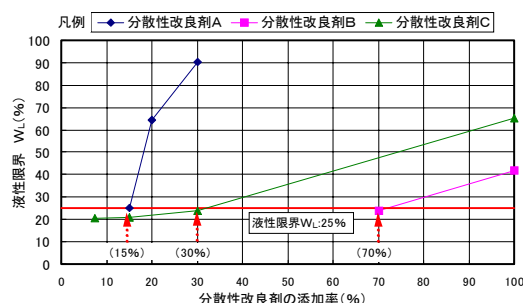


図 - 2 液性限界試験結果
（液性限界測定可能添加率）



分散性改良剤 A

分散性改良剤 B

分散性改良剤 C

写真 - 2 分散状況