

アスファルト表面遮水壁における厚層舗設工法(その1)

ジョイント部の評価

北海道電力(株)	正会員	高野 準
北海道電力(株)	正会員	飯塚 一人
北電興業(株)	正会員	後藤 泰孝
北電興業(株)		鈴木 達也

1. はじめに

北海道電力(株)は、虻田郡京極町に北海道初の純揚水式発電所である京極発電所(最大出力60万kW,最大使用水量190.5m³/sec,有効落差369.0m)を建設中である。上部調整池は、掘り込み式のプールタイプで計画しており、遮水は調整池の内側全面をアスファルト表面遮水壁(斜面部:156,180m²,底面部:20,990m²,計:177,170m²)で覆う計画である。

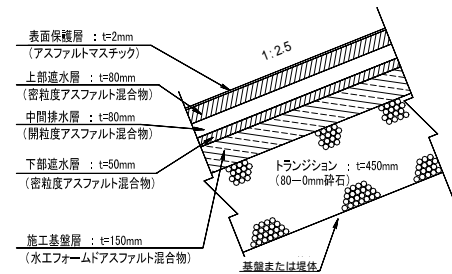


図-1 京極発電所上部調整池のアスファルト表面遮水壁の構造(斜面,底面共通)

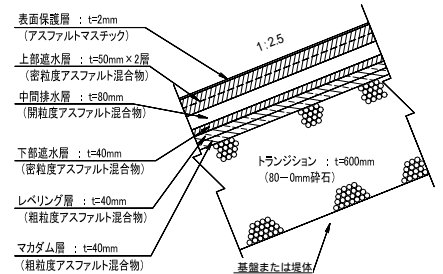


図-2 沼原調整池のアスファルト表面遮水壁の構造¹⁾

アスファルト表面遮水壁の設計に当

たっては、我が国の水工用アスファルト表面遮水壁としては初めて上部遮水層を8cm×1層とする厚層舗設工法を採用する計画としている。京極発電所の上部調整池で計画しているアスファルト表面遮水壁の構造を図-1に、また、これまでの代表例として電源開発(株)の沼原調整池(1973年完成)の構造を図-2に示す。

本報告は、厚層舗設工法の採用に当たり、室内試験結果に基づき実施した平坦部舗設試験の結果のうち、ジョイント部の評価について述べるものである。

2. 厚層舗設工法の採用

京極発電所は、国内有数の積雪寒冷地に位置しているためアスファルト表面遮水壁の施工は、5~11月の良好な気象条件の期間に限定される。厚層舗設工法は、従来から実施されてきた5cm×2層の工法(以下、従来舗設工法と記述)と比較し、工期の短縮および施工の効率化を図ることが可能となる。また、2層構造ではないことから層間プリスタリングが発生しないことや、1層厚さが8cmであることから従来の5cmと比較して、外気温や風の影響によるアスファルト混合物の温度低下が小さくなることも低温時施工が必要な京極発電所では有利な条件となる。従って、従来舗設工法と同等以上の品質確保が可能であれば、本工法を採用する効果は大きいものと考えられる。

なお、厚層舗設工法は、海外では既に一般化された技術である。

3. 厚層舗設工法の平坦部舗設試験

平坦部舗設試験は、現場配合の決定、舗設機械の能力・施工性の検証、各層の性能検証および施工・品質管理方法等の検討を行うために上部調整池の底面部の施工を想定して実施した。

試験は、舗設試験と舗設試験の2段階に分けて実施した。舗設試験は、各層の現場配合の決定、アスファルト混合物の敷均しから転圧までの各種施工機械の調整、転圧回数・転圧開始温度などの施工条件の決定およびジョイント部の施工方法の検討を目的としている。舗設試験は、舗設試験の結果に基づいた最適条件の舗設を行い、従来舗設工法との比較検討、品質管理方法を検討するとともにジョイント部の性能を評価することを目的としている。

4. ジョイント部の施工

ジョイント部は、先行レーンと打継ぎレーン間に形成されるが、遮水層としての要求性能を満足させるためには、ジョイント部を完全に一体化させ、レーン本体部と同等の品質を確保する必要がある。平坦部舗設試験において、ジョイント部の最適な施工方法について検討した。

(1) 敷均し

アスファルトフィニッシャーによるジョイント部の施工状況を写真-1に示す。アスファルトフィニッシャーで打継ぎを行う際は、ジョイントヒーターで先行レーンを十分に加熱したうえで敷均し、ジョイントタンバにて振動を与え、完全に一体化させる方法を採用することとした。また、ジョイント角度は45°と30°の2ケースで比較検討を実施した。

(2) 転圧

舗設試験において、ジョイント部の転圧方法を3ケースで比較検討し、その結果、図-3に示す転圧方法に決定した。なお、先行レーンの二次転圧を実施する際は、端部を無振転圧のみとすることによりアスファルト混合物の側方流動を抑制させ、後続の打継ぎレーンを舗設する際に先行レーン端部も同時に転圧する施工方法を採用することとした。

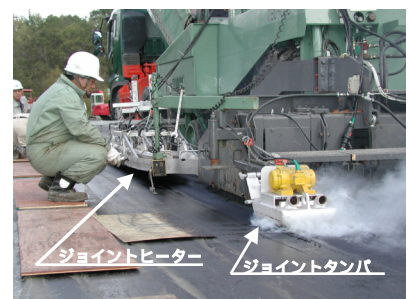


写真-1 アスファルトフィニッシャーによるジョイント部の打継ぎ状況

キーワード 京極発電所, アスファルト表面遮水壁, 厚層舗設工法, ジョイント部

連絡先 〒044-0101 北海道虻田郡京極町字京極149 北海道電力(株)京極水力発電所建設所 TEL 0136-42-3711 FAX 0136-42-3714

(3) 熱電対による計測

ジョイントヒーターによる加熱効果を検証するため、先行レーンのジョイント部に熱電対を埋設し、打継ぎレーン舗設時の温度変化を計測した。ジョイント部における熱電対の配置位置を図-4に、熱電対による計測結果の一例を図-5に示す。先行レーンと打継ぎレーンの付着部分（ 45° 、 30° の熱電対）では、一次転圧時において概ね80以上となっており、打継ぎレーンの粗骨材が先行レーンの表面に入り込み、十分なニーディング効果が得られているものと考えられる。

なお、ジョイントヒーター通過後における熱電対の温度上昇が、 30° と比較して低い傾向であったが、舗設後に採取した供試体から力学性状を検証した結果問題はなかった。しかしながら、ジョイント部の性能向上の観点から、今後ジョイントヒーターの改善を図る計画である。

5. ジョイント部の評価

ジョイント部は、舗設した上部遮水層の水密性、変形追従性および施工性から総合評価した。水密性および変形追従性については、レーン本体部とジョイント部、層厚方向の上部と下部に分けて供試体を採取して検証した。また、従来舗設工法との比較、更にはジョイント角度の相違による評価も実施した。

(1) 水密性

水密性は、採取した供試体を用いて密度試験および加圧式透水試験を実施し評価した。

密度試験により算出した空隙率を図-6に示す。空隙率は、全て3%以下となっており、工学的不透水といわれている4%をいずれも下回っている。また、加圧式透水試験（490kPaで72時間）を実施し、レーン本体部およびジョイント部の双方において不透水であることを確認した。

(2) 変形追従性

堤体の変形に対する遮水壁の追従性（変形追従性）は、間接引張試験および曲げ試験から求められる引張降伏ひずみで評価した。なお、試験温度は、上部遮水層の設計温度である -20° とした。

試験結果を図-7に示す。厚層舗設工法で舗設したどの箇所においても、従来舗設工法または室内作製供試体と同程度の引張降伏ひずみを有しており、上部遮水層に求められる変形追従性を十分満足している。

(3) 施工性

ジョイント部の付着状況の一例を写真-2に示す。採取した供試体断面の目視観察結果からもジョイント部の境界線は認められず、十分に付着しており、一体化していると判断される。

ジョイント角度（ 45° 、 30° ）の比較に関しては、共に要求性能を満足する品質を確保していたが、 45° の場合、先行レーンの転圧終了時にアスファルト混合物の側方流動の影響でジョイント部が垂直に立つ傾向が顕著であったため、付着の確実性を考慮して転圧効果が十分に得られる 30° が望ましいと考えられる。

6. おわりに

平成14年度に斜面部の舗設試験を計画しており、今回の平坦部舗設試験の結果と併せ、上部調整池のアスファルト表面遮水壁の施工に向けて、技術的課題の解決を図っていく計画である。

最後に、アスファルト表面遮水壁の設計から試験の計画・施工まで、御指導・御協力頂いている北海道大学菅原照雄名誉教授、舗設試験に携わった鹿島建設（株）をはじめとする関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 電源翔飛樹；上池の設計と施工1・2，発電水力，沼原特集号，1973
- 2) 高野準，中井雅司，飯塚一人，若本貴宏，向井昭弘；アスファルト表面遮水壁における厚層舗設工法（その1），土木学会北海道支部論文報告集（第58号），2002.1.

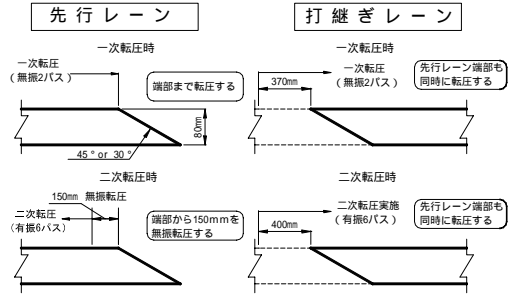


図-3 ジョイント部の転圧方法

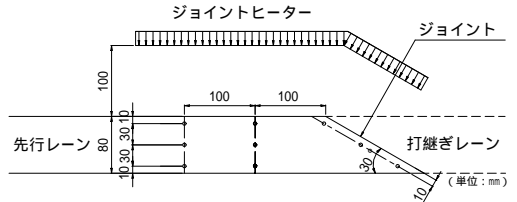


図-4 ジョイント部における熱電対の設置位置

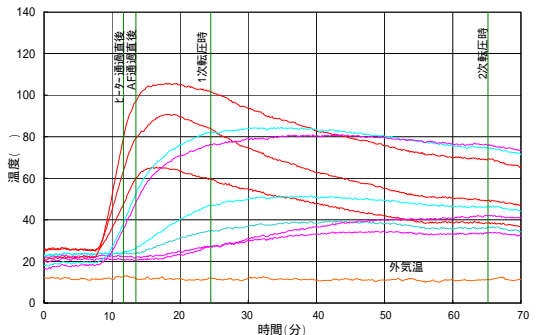


図-5 熱電対による計測結果の一例

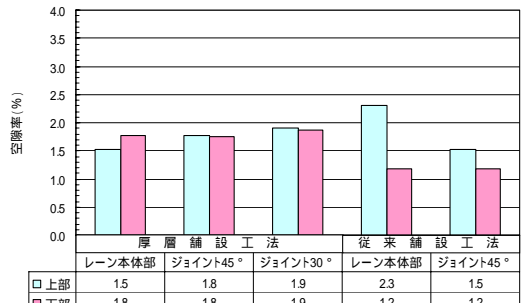


図-6 空隙率の比較

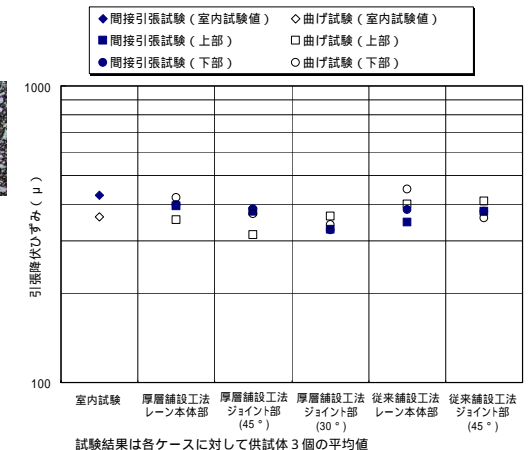


図-7 間接引張試験と曲げ試験結果（引張降伏ひずみの比較）

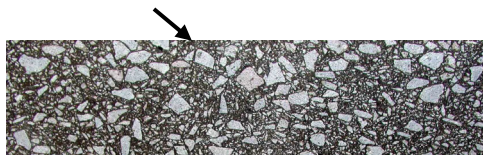


写真-2 ジョイント部の付着状況の一例（ジョイント角度 30° ）