

アスファルト遮水壁基盤となるトランジション表面の粗度評価

九州電力㈱ 小丸川発電所建設所 正会員 ○川原 慎平
九州電力㈱ 小丸川発電所建設所 穴井 幸康
西日本技術開発(株) 正会員 草場 敏宏

1. はじめに

九州電力㈱が宮崎県児湯郡木城町に現在建設中の小丸川発電所（出力 120 万 kW）の上部調整池は、アスファルト全面表面遮水壁方式を採用しており、その舗設面積は約 30 万 m² で国内最大級の規模である。670 万 m³ の掘削及び 410 万 m³ のロック材盛立により調整池をすり鉢形状に整形した後、トランジション及びアスファルト遮水壁を施工し、調整池を形成する（図 - 1 参照）。トランジションはアスファルト遮水壁の舗設基盤（図 - 2 参照）として変形の抑制及び透水性、平坦性等の確保が必要となる。このトランジション材に求められる機能を項目別に整理すると、表 - 1 に示すとおりである。

本稿では、これらの機能のうち表面粗度の評価について述べるものである。

2. 斜面部トランジション材の表面粗度による影響

トランジション表面はアスファルトコンクリート（以下「アスコン」）と直接密着する部分であり、表面が細かすぎるとアスファルト乳剤が浸透せずアスコンと密着しないため、境界部でのすべりが懸念される。

一方、表面が粗すぎると、アスコンが過剰にめり込み、遮水壁の目標厚の確保が困難となり、最終的にアスコン量の増大に繋がること等からトランジション表面には、適度な粗度が必要である。このため、斜面転圧後に目視判定とサンドパッチによる表面の凹凸測定ならびにデジタルカメラ画像処理による礫率の測定を行い、それぞれの結果を総合的に分析・検討し、表面粗度を定量的に評価、判定することとした。

3. 表面粗度測定法について

斜面部で使用するトランジション材料（0～100mm 砕石）の仕上げ面は、前述したとおりすべり防止のために適度な粗さが要求される。これまでの表面粗度の評価方法は経験による目視判定が一般的で、定量的な手法を確立するまでに至っていない。

ここでは、サンドパッチ法及びデジタルカメラによる画像処理の 2 つの手法について述べる。

3.1 サンドパッチ法

サンドパッチ法は、舗設試験法の「舗装路面の粗さの測定方法のうちサンドパッチング方法」に準拠した測定方法である。転圧面にゴムマット枠（内寸 50cm×50cm×0.6cm）を敷き、枠内を充填するために必要な砂（標準砂）の量を求め、予め予測しておいた平坦部（コンクリート面）での充填量を差し引き、枠内の面積で除して表面凹凸の平均深さを求めるものである。測定ケースは細粒面、中間（以下「適粒」）面、粗粒面を 2 点ずつ抽出して実施した。写真 - 1 にサンドパッチ法による表面粗度測定状況を示す。

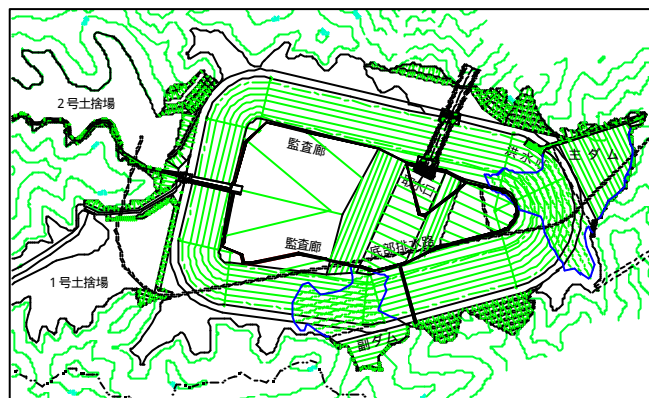


図 - 1 上部調整池平面図

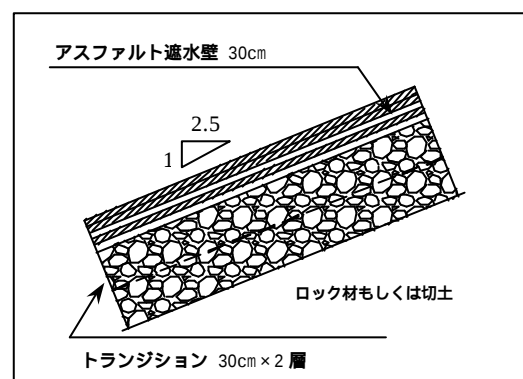


図 - 2 トランジション構造図

表 - 1 トランジションに求められる機能

項目	必要機能
強度	トランジション部がすべり破壊を起こさない強度
変形性	不等沈下により遮水壁に亀裂を生じさせない一様な変形性
透水性	切土部における地山からの浸透水を遮水壁に背圧を生じさせないように排水できる透水性
耐久性	凍結・融解により劣化しない耐久性
表面粗度	アスファルト遮水壁と密着させすべりを防止するための適度な表面粗度
平坦性	遮水壁の設計厚を満足させるための平坦性
粒度	トランジション材がロック材に流入せず、アスファルト遮水壁がトランジションにめり込まないような粒度

キーワード：アスファルト表面遮水壁，トランジション，斜面施工

連絡先：宮崎県児湯郡木城町大字椎木 4246 番地，TEL 0983-32-4020，FAX 0983-32-4025

3.2 デジタル画像処理

デジタル画像処理法は、デジタルカメラにより撮影した転圧面像を、設定した礫の大きさ（今回は 2.25cm^2 以上）で画像処理を行い、抽出した礫分の割合（以下「礫率」）から表面の粗度状態を定量的に把握するものである。

なお、本測定方法は実施工における迅速かつ定量的な表面粗度測定方法と考えられたため、今回、同一箇所においてサンドパッチ法で求めた表面の凹凸深さとの関係を整理した。写真—2に表面粗度の画像処理状況を示す。

4. 表面粗度測定、分析結果

表面粗度の良否については、明瞭な基準値がないため、これまでの先行地点の実績や学識経験者の意見を参考にした目視判定と測定値を比較しながら分析を行った。

4.1 目視判定とサンドパッチ法の関係

まず、サンドパッチ法における測定値と目視判定による細粒、適粒、粗粒の3区分を比較すると、図—3のとおりである。これにより、サンドパッチ法で求めた平均凹凸深さは目視判定の結果と相関がみられ、細粒は $0\sim 4\text{mm}$ 、適粒は $2\sim 6\text{mm}$ 、粗粒は $6\sim 12\text{mm}$ 程度であることが判る。

4.2 目視判定及びサンドパッチ法と画像処理の関係

次に前述したサンドパッチ法、目視判定と同一箇所画像処理を実施して礫率を算定した。この礫率をサンドパッチ法、目視判定の結果に重ね合わせて評価したものが、図—4に示すとおりであり、この図から以下のことがいえる。

- (1) 目視判定で細粒と判断された画像処理による平均礫率は10%以下、適粒は10～30%、粗粒は40%程度である。
- (2) 画像処理による礫率とサンドパッチによる凹凸深さは相関が見られる。

以上の結果より、サンドパッチにより求めた平均凹凸深さや画像処理による礫率は、目視判定結果と良く対応しており、目視によってある程度の表面粗度を評価でき、表面粗度を定量化することで表面粗度判定における個人誤差を少なくできることが判った。

なお、トランジション面として最も良好と判断される適粒の礫率は10～30%程度、くい込み量は $2\sim 6\text{mm}$ 程度となる。

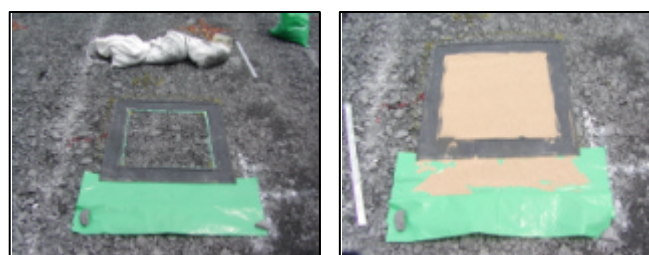
5. 品質管理への適用

舗設基盤が 30万 m^2 にも及ぶため効率的に表面粗度の管理を行う方法としては目視判定がベターである。そこで、上記測定結果を基に、トランジション面として適粒と判断された礫率10～30%の画像を判定の基準として、礫率ごとに写真を羅列した目視判定シートを作成し、実施工での品質管理に活用することとしている。

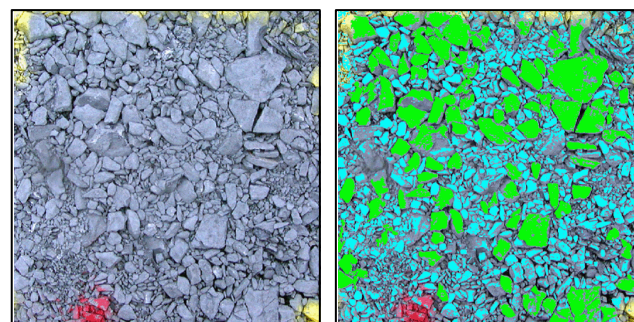
また、目視判定し難い表面については都度サンドパッチ法、画像処理により確認し、より確実な品質管理を行っていく予定である。

6. おわりに

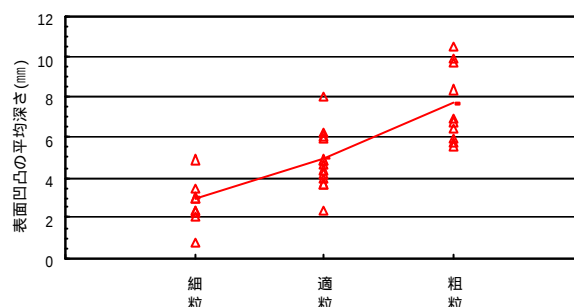
平成15年3月に、現地実斜面においてトランジションを含めたアスファルト舗設試験を実施しており、これに合わせて今回作成した目視判定シートによる品質管理を試行した。その結果、境界部のすべり及びアスコンの過大くい込み等の不具合は見られなかった。本施工においても、同様の手法によって、効率的な表面粗度の管理が行えるものと確信している。最後に本稿に関する取り組みにおいて、始終親切丁寧な御指導を頂いた菅原照雄北海道大学名誉教授、協力いただいた関係各位に感謝の意を表します。



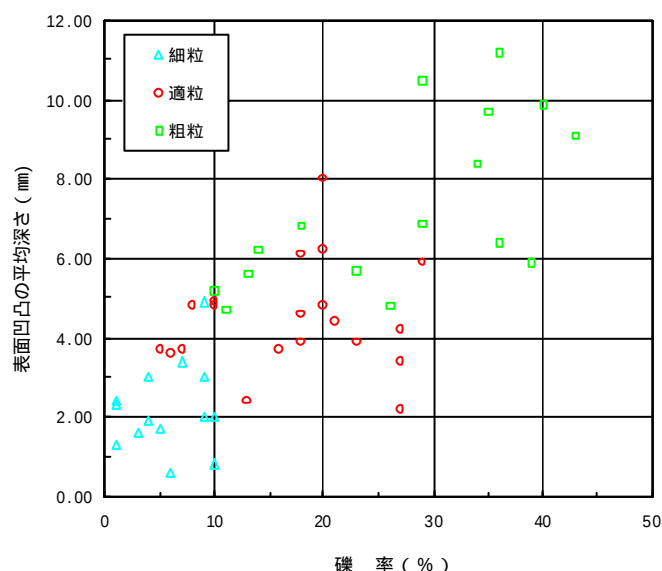
写真—1 サンドパッチ法による表面粗度測定状況



写真—2 表面粗度の画像処理状況



図—3 サンドパッチ法と目視判定の関係



図—4 目視判定箇所におけるサンドパッチ法と礫率の関係