

薄川第二(発)導水路修繕における「おが屑工法」採用

おが屑による導水路トンネル漏水個所の特定

Adoption of the Sawdust Method for Repairing the Susukigawa Daini Hydropower Plant Headrace

Identification of Leakage Spots in Headrace Tunnels using Sawdust

(長野支店 塩尻電力センター 土木課)

高経年化を迎える水力発電所の導水路トンネルでは、覆工コンクリートの劣化に伴いトンネル内からの漏水が発生する可能性がある。従来、その対策としては、覆工表面に劣化が見られ、漏水の可能性のある区間全域をモルタル等により補修してきたが、おが屑を利用して漏水個所をピンポイントで特定することで、合理的な修繕工事を実施することが可能となった。本稿では、その工法の概要と施工事例を紹介する。

1 背景・目的

水力発電所の導水路からの漏水は、使用水量を減少させるとともに、トンネル周辺地盤の細流分(土砂)を洗い流す等の周辺環境への影響が懸念される。このため、導水路からの漏水に対しては、一般にモルタル等による防水工事を実施しているが、長い水路内で微小な漏水個所を特定することは難しく、覆工表面に劣化が見られ、漏水の可能性のある区間を広範囲に渡って施工してきた。

薄川第二発電所では、導水路トンネル周辺の地表部において、トンネルからの漏水に起因すると考えられる湧水が確認されことから、導水路修繕工事を計画することとなった。本発電所の導水路は、高経年化により覆工の表面劣化が著しく、従来の方法では施工範囲が広範囲となってしまうこと、発電所の規模が小さく収益性を考慮すると多額の工事費を掛けることができないこと等から、工事費の削減を目標に水路内の漏水個所をピンポイントで特定できる簡易な手法を検討することとした。

2 「おが屑工法」の概要

(1) 「おが屑」の採用

「おが屑工法」は、水路点検時に落ち葉等が覆工表面の劣化個所に付着している状況からヒントを得て考案した。つまり、落ち葉等が水流により漏水個所に付着し、水路放水時にも吸着されたままとなる性質があることが判り、僅かな水の流れに乗って確実に漏水個所に吸着される材料を検討した。その結果、安価で入手が容易であり、環境に優しい自然素材である「おが屑」に着目した。

おが屑採用に向けては、以下の室内試験を実施した。

(2) 室内試験の実施

まず、導水路内に投入されたおが屑が水面に浮遊したままでは漏水個所に吸着されることは期待できないこと

(Civil Engineering Section, Siojiri Field Maintenance Construction Office, Nagano Regional Office)

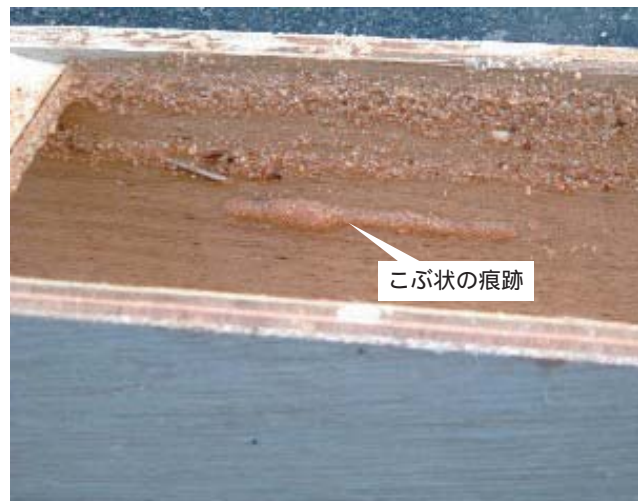
In headraces of aging hydropower plants, there is the potential that leakage will occur in tunnels due to the degradation of the lining concrete. The conventional method for countering this problem is to patch the entire section where deterioration seems to appear in the lining; however, through pinpointing leakage spots using sawdust, it has become reasonably possible to perform repair work. In this paper, we are going to introduce an overview and case examples of the process.

から、おが屑投入後の時間経過と沈降状況を観察し、おが屑がゆっくりと沈降することを確認した(第1図)。



第1図 おが屑沈降状況

次に、おが屑が漏水個所に確実に吸着されることを確認するため、漏水をモデル化した木製模擬水路を製作し、試験を行った。水路内に流速がある場合には、おが屑は漏水個所に付着することなく流れてしまったため、水路内を静水状態として再度試験を実施した。その結果、おが屑が確実に漏水個所に吸着され、放水後も模擬水路内面にこぶ状の痕跡として残ることを確認した(第2図)。



第2図 模擬水路側面のこぶ状痕跡

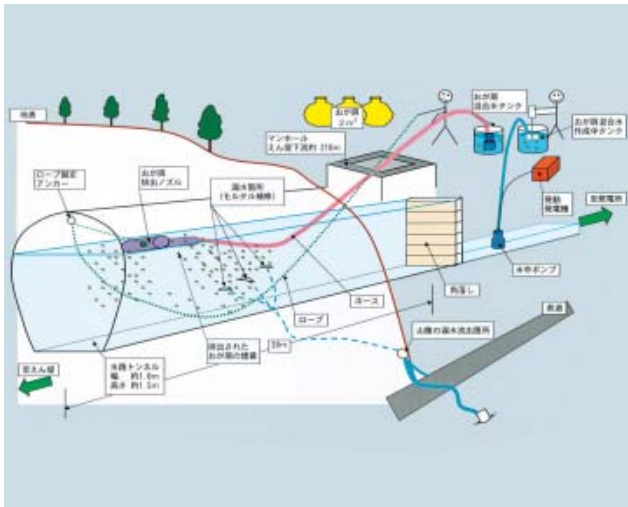
3 施工事例

(1) 仮設計画の立案

室内試験の結果を踏まえ、おが屑が導水路内の漏水個所に確実に吸着するよう以下のように計画した(第3図)、導水路内を静水状態とするため、施工箇所下流の開口部に角落としを設置する。

おが屑が短時間で広範囲に沈降するよう投入前にタンク内で水と十分攪拌し混合させる。

排出位置を自由に移動させるため投入にはサククションホースを使用するとともに、水路両側壁に満遍なく分散するようT字形排出ノズルを使用する。



第3図 「おが屑工法」の概要

(2) 効果の確認

おが屑投入後、導水路内を排水したところ(第4図)、漏水個所にはおが屑がこぶ状の痕跡として付着していた(第5図)。その後、漏水個所を確実に止水し持続的な防水効果を得るため、ピンポイントでモルタルによる修繕を実施した(第6図)。その結果、トンネルからの漏水が起因と考えられる地表部の湧水は大幅に減少し、「おが屑工法」は漏水個所を特定するための有効な手法であることが確認できた。



第4図 導水路トンネル内状況



第5図 おが屑付着状況



第6図 モルタル補修状況

4 まとめ

薄川第二発電所の導水路漏水対策工事における従来工法とおが屑工法を採用した場合の経済性比較を第1表に示す。「おが屑工法」により漏水個所が特定できたことから、施工範囲の大幅減による工事費と減電費用の削減が可能となり、当初の目標を達成した。

第1表 経済性の比較

	従来工法	「おが屑工法」採用
工事費	1,100千円	680千円
減電費用	940千円	134千円
停電日数	14日	2日

本工法は自然材料であるおが屑を使用することで、水路外へ流出しても環境上全く問題のないこと、材料費が非常に安価なことから、環境特性、経済性に優れているとともに、これまで難しかった水路の漏水個所を特定する有効な手法である。なお、本工法については、特許出願中である。

今後、小規模な水力発電所が高経年化を迎える中、同種の課題を抱える他地点への採用、応用が期待できる。



執筆者 / 井口 剛
lguchi.Tsuyoshi2@chuden.co.jp