

施工研究

導水トンネル工事における
盤ぶくれとその対策

— 能代開拓建設事業 —

高橋 秀 男*
目々 沢 賢 吉**
久保田 昭 彦***

はじめに

能代開拓建設事業は秋田県米代川下流の河口部両岸に広がる丘陵台地を開田，畑地かんがいし，また周辺既耕田に用水を補給する事業で，用水源を米代川支流粕毛川に建設された多目的ダムに求め，ダムの下流 600 m に頭首工を築造して最大 11.974 m³/sec の水を第 1 号導水路に取り入れ地区内まで導水する（図-1 参照）。

第 1 号導水路は延長 11 683 m で，そのうちトンネルは 10 702 m を占めている。内空断面は 図-2 に示すとおり $R=2r=2.70$ m の標準馬蹄形であり，こう配は全線を通じて 1/700 に計画されている。第 1 号水路を上流より 1 工区から 6 工区に分け，現在第 1，2，5 工区を工事中である。トンネル標高付近の地質は第 1 工区（延長 3 393 m）は安山岩，第 2 工区以降 6 工区まではおおむね新第 3 紀層泥岩で，第 2 工区および第 3 工区の一部区間に安山岩質凝灰岩の分布がみられる。

第 2 工区第 2 斜坑口トンネル工事において異常な膨張性をもった泥岩に遭遇しているが，ここではその施工状況を中心にして紹介したい。

(1) 地質概要

第 2 工区第 2 斜坑口は，第 2 斜坑と本坑（第 1 号導水路）の交点より上流に 2 号トンネルを 1 606 m 施工することを目的とする坑口である。地質調査は着工前に地表踏査，弾性波探査，ボーリング調査を行なったが，その結果 図-3 に示すような地質縦断面図が作られた。

すなわち第 2 斜坑交点付近を境として，上流側は新第 3 紀層泥岩，下流は凝灰岩と想定された。この付近の泥岩を地表で観察すると，泥岩の露頭は著しく風化し，モ



図-1 位置図

ザイク状に無数のひびわれが生じており，かなり深部まで風化あるいは破碎されていると推定された。

なお，断層はないが弾性波探査により No. 50+20 付近および No. 49+50 付近の 2 個所に弱線があることがわかった。なお，ボーリングは No. 50 において地表よりトンネル標高付近まで行なったが，それにあわせてボーリングのコアを利用して岩盤の一軸圧縮強度試験および吸水膨張試験（供試体を水に浸して上下方向の膨張量を測定する）を行なった。一軸圧縮強度はトンネル標高付近では 20~60 kg/cm² 程度を示した。

また，吸水膨張量は 9 日経過後で通常は 2% 程度であり，長時間浸水しても，もはやこれ以上の膨張は示さないとおもわれたが，一部資料においては 6% を示し，10 日以降もさらに膨張を継続してゆく傾向にあった。

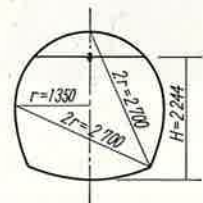


図-2 第 1 号導水路内空断面

(2) 第 2 斜口工事の概要

(図-3 参照)

工事は 3 カ年の予定で，44 年

* 農林省東北農政局能代開拓建設事務所長
** 同所工事第一課長
*** 同所設計係長