

湖水による散水融雪設備について

駒口 誠治¹・坂口 卓也²

¹近畿地方整備局 企画部 防災課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

²近畿地方整備局 滋賀国道事務所 管理第二課 (〒520-0803滋賀県大津市竜が丘4-5) .

滋賀国道事務所管内の国道8号塩津バイパス1工区のうち約1km区間は、平成26年度供用に向け事業をすすめているところである。この付近は、年間累計積雪深が5m以上になるなど、県内有数の豪雪地帯であり、降雪や凍結による交通障害が発生する可能性が高く、適切な交通確保のため、未然に凍結防止等を行える融雪設備が必要な区間である。

融雪設備を設置する場合、必要性、費用、環境等を検討し、最も有効な設備を選択する。今回の塩津バイパス1工区では、琵琶湖からの湖水による散水融雪設備を採用した。

キーワード 雪害対策 散水融雪設備 湖水

1. はじめに

滋賀国道事務所管内の国道8号塩津バイパス1工区のうちバイパス区間を含む1.15km区間に冬季の円滑な交通確保を行うにあたり、散水融雪設備の設置を検討する。

この区間は、橋梁部を伴う区間であり、特に散水融雪設備が必要とされる区間である。一般的な散水融雪設備の水源は、河川水、井戸水を使用するものであるが、今回は、水源の確保が困難であり、一方で融雪設備の必要性が非常に高いことから、琵琶湖から取水することとし、その取水方法について、検討及び設計を行ったので報告する。



図-1 木之本地区降雪状況

2. 散水融雪設備について

一般的な融雪設備の種類と特徴は下記のとおり。

(1) 融雪設備の種類

散水融雪設備

- ・河川水による方法・・・水温が低い場合は、水量が多く必要。
- ・地下水による方法・・・水温が高く、効率的な散水が可能。事前調査必要。

無散水融雪設備

- ・地下水による方法・・・経済的で、環境にやさしい。
- ・化石燃料による方法・・・雪はよくとけるが、非経済的である。
- ・その他、トンネル湧水など

融雪方法の選定にあたっては、融雪設備の必要性や、河川が近くにあるか、地下水が利用できるかなどの環境を考慮して決定する。

3. 塩津バイパスにおける融雪設備の検討

(1) 河川水による散水融雪設備

付近にある大坪川は、水深が浅く、水量も少ないことから水源を確保することは困難である。

(2) 井戸水による散水融雪設備

a) 深井戸による検討



図-2 試験井戸箇所図

周辺井戸からの距離等を考慮し、試験井戸の場所を決定し、揚水試験を実施した。この結果、限界揚水量は160 L/minであり、必要水量1,860 L/minを得ることができず、採用は難しいという結果となった。

a) 浅井戸による検討

琵琶湖近傍での浅井戸による取水を検討した。既存資料より、揚水量の試算を行う。試算に際しては、不圧井戸（浅井戸）の揚水量を求める式（フォルヒハイマーの式）を用いる。試算に用いる数値は下記とする。

- ・透水係数: 0.01 cm/s (砂礫層相当)
- ・飽和層厚: 5 m
- ・地下水位低下量: 2m 程度
- ・影響圏: 500 m
- ・井戸直径: 0.3 m

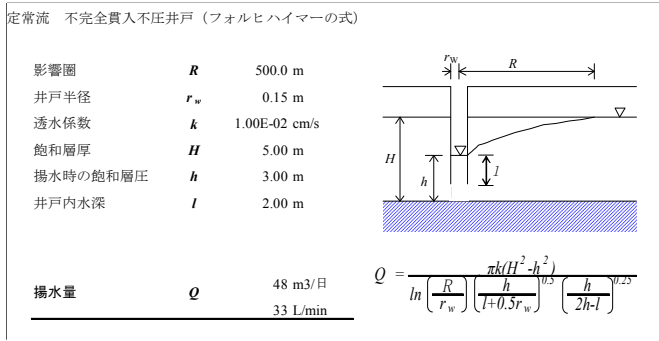


図-3 浅井戸の揚水量算出

上記の試算により、揚水量は 33 L/min という結果が得られた。当地区周辺において、浅井戸を用いて揚水した場合、計画揚水量 1,860 L/min を確保することは、難しいと判断できる。

4. 琵琶湖水による散水融雪設備の検討

(1) 取水量の検討

単位面積当たりの必要散水量は、道路構造、交通量、日降雪深、水源水温等を考慮して算出する。琵琶湖水温は、河川水 (2 ~ 3 °C) と比較して高く、6°C以上であることから、単位面積当たり必要水量が、0.19 L/m²・min となり、一般的な河川水と比較して水量が少なく、効率的な散水が可能である。

(2) 取水方法の検討

a) 浅井戸方式 (伏流水取水) + 放射状取水管

護岸内陸部に φ3000mm 程度の浅井戸を設置し、ウェッジワイヤースクリーンの取水管を放射状に琵琶湖湖底の帯水層に挿入し取水する。浅井戸に設置した散水ポンプにて送水・散水する方法である。

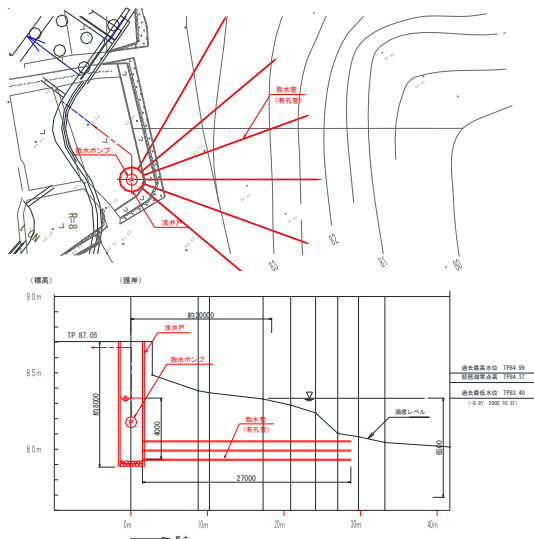


図-4 浅井戸方式 (伏流水取水)

施工は比較的容易であり実績はあるものの、透水係数が不明であり確実性がない。

b) 導水路ピット方式 (導水路 + 取水槽 + 貯水槽)

琵琶湖の水位変動に対応するため、約20mの導水路を設置し、取水槽に導水する。取水槽より取水ポンプにて取水傾斜スクリーンを通し、貯水槽に貯める。貯水槽より散水ポンプにて送水・散水する。

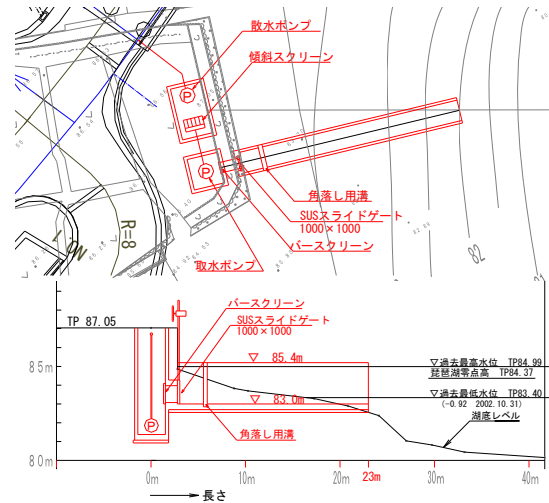


図-5 導水路ピット方式

河川取水として実績は多いが、船の航行に支障をきたす。また、景観上でも問題がある。

c) 取水スクリーン方式 (導水管 + 取水槽 + 貯水槽)

護岸より約20m先の琵琶湖内に表流水取水スクリーンを設置し、1.5mm以上の塵芥を除塵し、取水する。水は自給式の陸上ポンプにて導水管を通し取水し、同ポンプにて送水・散水する。取水スクリーンの目詰まりは、ポンプ停止後エアーにて剥離除塵する。

取水方法としての実績もあり、設備コスト、景観的にも優位性が高いことから今回の採用案とする。

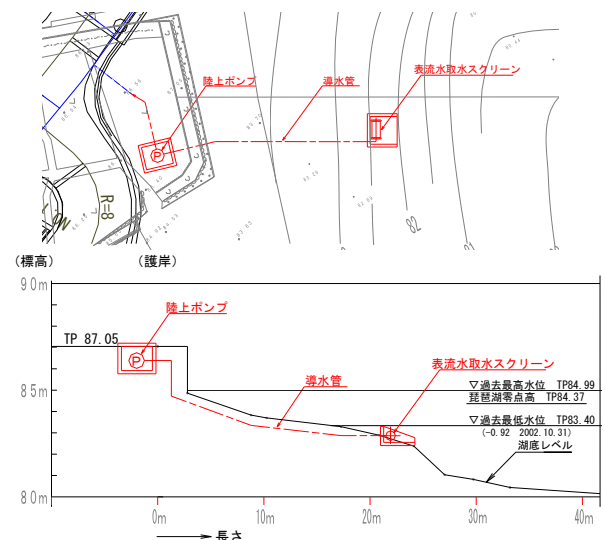


図-6 取水スクリーン方式

(3) 取水設備の詳細、検討事項

今回採用した取水設備の一般図を図-7に示す。また、取水部の詳細図を図-8に示す。

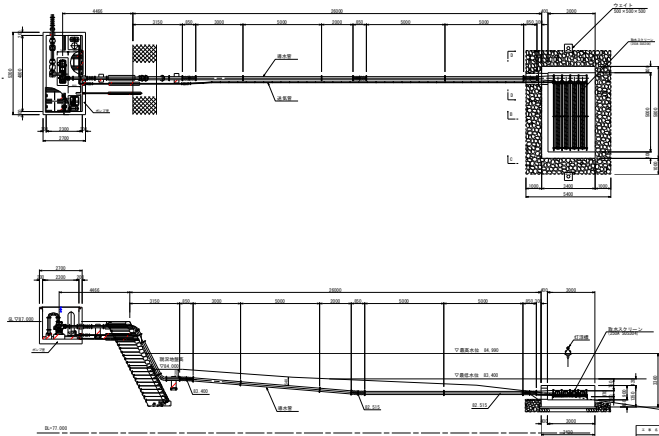


図-7 取水設備一般図

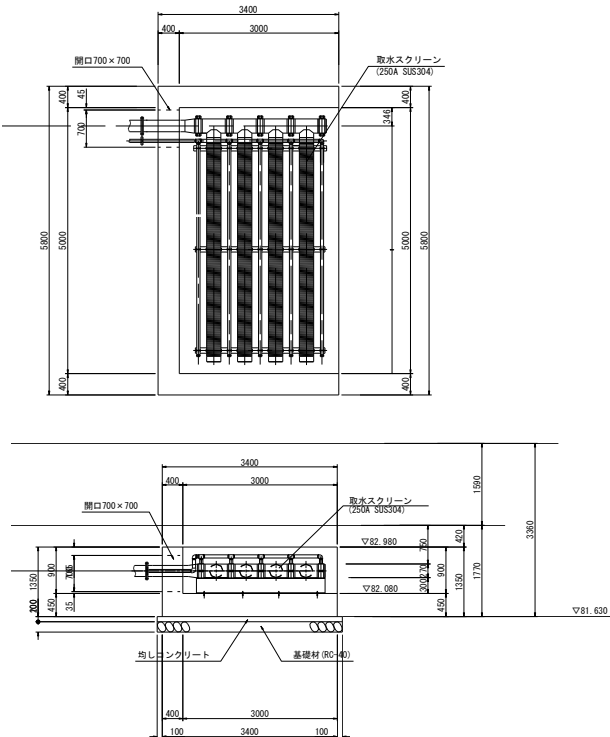


図-8 取水部詳細図

今回の取水設備を決定するに当たり、下記の検討を行った。

a) 除塵方法について

散水ノズルの孔径は2～3mmであり、ゴミ、砂等が目詰まりすると散水に支障をきたすことから、河川等から取水する場合、除塵設備は必ず設ける必要がある。今回の取水設備では、確実に除塵が可能であり、かつ、維持管理の容易性を考慮し、図-8に示すスクリーン方式を採用した。この除塵機は、1.5mm以上のゴミを除去できるとともに、定期的に空気を除塵機表面に圧送し清掃を行うことにより、除塵機能の維持が可能である。

b) 船の航行について

取水設備が琵琶湖を往来する漁船等の往来に支障をきたさないよう、ブイを設置するものとする。ブイは、発光機能を設け取水部の両側に2個設置するものとする。

c) 導水管の材質について

今回、陸上の散水ポンプから除塵機までの導水管の材質はUVガードポリエチレン管を採用する。柔軟性があり、軽量であることから、敷設が容易である。

水中での耐久性もステンレス鋼管等と同様に約50年である。

5. むすび

今回は、条件が整ったので、湖水からの取水方法を検討し、スクリーン方式を採用することにより、取水設備の設計を行うことができた。

様々な角度から、課題を精査すると共に、現場条件などを調査して、設備の信頼性向上、コスト縮減に向けた検討を行うことが大切である。