1. 優先比較熱源

a).地下水

既存井戸の利用　周辺の地下水融雪の交互散水またはカスケード利用の検討

多少の能力不足なら　積雪センサが降雪終了後も運転でフォロー

防災、空調、雑用水、歩道と車道等とのカスケード、多目的利用

T 市では既存井戸では 30%不足だと新たに多額の予算で井戸新設を設計

私が相談を受けた井戸規制の F 市では散水融雪を 2 倍以上の面積で交互散水し，積雪センサで制御　やや溶けにくいが問題なく費用対効果を得ている

新規井戸(規制なし）の利用

地下水循環利用　　浅い未利用地下水の熱利用

b).橋梁やビルの基礎杭があれば兼用利用地下水利用

基礎杭、ケーソン基礎などとの融合

c).工場廃熱など

d).夏の熱地中熱保存

粘土シルトの柔らかい地盤→地盤改良機による撹拌・圧入 WU チューブの行列配置による夏の熱の保存

砂礫層地盤地下水流れが半年で数 m 以内なら→ボーリングによる WU チューブの行列配置による夏の熱の保存

e).地中熱（砂礫層地盤）

地下水流れが半年で数 m 以上→ボーリングによるボアホールからの地中熱利用

f).ボイラー加熱，電熱，空気熱 HP など

エネルギー消費，CO2 排出，耐久性などで地中熱に劣る

g).トンネル排水（地下水）利用

私が相談を受けた S 県の峠から道路では融雪凍結抑制がされた。

S 県境の自動車道路では無動力無電力無制御での融雪凍結抑制が 1km 安価に可能との思いつき、現地拡張アメダス気象データで数値シミュレーションで確認．現況はポンプ揚水とヒートパイプの兼用でトンネル坑口のみの供用。これを交通規制し施工し直すことに管理者同意は得られず、このシステムは未だ実現していない．トンネル掘削時に地下水を得るようにトンネル技術との融合を.

2. 融雪面

熱源コストが高い，低温熱源の無散水融雪→

珪石骨材など高熱伝導，鋼繊維補強コンクリートで放熱管のかぶり薄くする

酸素が回路に入らない→鋼管放熱管

舗装、床版などとの融合

3. 小規模施設以外→積雪センサによる制御

4. 50年程のライフサイクルコスト（CO2も考慮して）で評価

除雪排雪に比べてあまりに高額なら費用対効果で実施は疑問？

逆に非常に安価にメンテなしで融雪できる条件なら実施？