

CS-141

広域熱供給事業における道路地下空間利用の可能性に関する研究

はまなす財団

正会員 古道宣行

北海道開発コンサルタント（株）正会員 桑田雄平

はまなす財団

平工剛郎

1. まえがき

これまで都市問題、エネルギー問題は、それぞれの個別領域ごとに問題解決のアプローチがなされてきたが、これからは個別領域を越えた総合的な観点から都市づくりを行う必要性が求められている。今回取りまとめた「新北方型都市整備プラン」は、北海道の諸都市に地球環境時代にふさわしい「広域熱供給システム」を導入し、道路地下空間を有効活用することにより暖房、給湯、雪対策等のエネルギー問題や環境問題など、北国の都市が直面している課題の一体的、総合的解決を目指すものである。

2. 北海道のこれからのエネルギーシステム

2.1 望ましいシステムの基本的な条件

冬でも快適な都市環境、生活環境の形成に寄与するとともに、道内各都市が抱えている各種の問題を解決するためには、表－1に示すような基本条件を有するエネルギーシステムが望ましいと考えられる。

表－1 エネルギーシステムの基本条件

①	未利用エネルギー（ゴミ焼却排熱、下水処理排熱、発電排熱等）を活用したシステム
②	最新のエネルギー技術を取り入れた、電気と熱を一体的に生産利用するシステム
③	道路地下空間を有効に利用し、暖房、給湯、融雪、都市アメニティの向上など多目的、多用途に利用するシステム
④	都市全体のエネルギーの有効利用、環境負荷の削減等に寄与する広域的なシステム

2.2 導入システムの熱源

北海道に相応しいエネルギーシステムとしては、主力熱源を大型の熱電併給発電による「集中型」と中小規模のコージェネレーションによる「分散型」、及び集中型と分散型の特性を活かした組合せシステム等が想定される。

3. 実現可能性の検討（ケーススタディ）

3.1 ケーススタディに当たっての想定条件

(1) 対象エリア

特に熱エネルギーの需要密度が高いと想定される区域として、札幌市及び石狩市を対象として7地域を選定し、1地域の熱需要範囲は中心から半径1.5km～2.0kmのエリアとする。

(2) 基幹熱源・熱輸送方式

想定した基幹熱源は集中型及び分散型とし、規模、立地位置及び熱輸送方式は、それぞれの特性に応じた方式とする。なお、この他の熱源として、都心部周辺に賦存するゴミ焼却排熱や下水処理排熱をベース熱源として加える。

(3) 熱供給内容

熱エネルギーの供給は、表－2に示すように各熱源からパイプラインを道路地下空間を利用して需要先まで敷設し、快適な冬の都市環境を整備することにある。

これにより、札幌都心部では歩車道に全面ヒーティングを施し、雪や凍結から開放された都市ゾーンを形成
キーワード：道路地下空間利用、広域熱供給事業

〒060-0005 札幌市中央区北5条西6丁目 札幌センタービル13階 TEL：011-205-5011 FAX：011-201-5050

〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号

TEL：011-801-1520 FAX：011-801-1521

成するとともに、その他の地区においても幹線道路のヒーティング設備の整備やコミュニティーまわりについても排雪、融雪施設を設置し、冬季における市民の生活環境が大幅に改善されることになる。

表一 2 需要先への熱供給内容

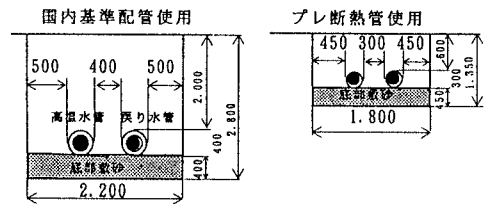
需 要 先	供 給 内 容
家庭用暖房、給湯用エネルギー	加入率 30%
業務用暖房、冷房、給湯用エネルギー	加入率 50%
融雪用エネルギー	ロードヒーティング、融雪槽、公園等
都市施設用エネルギー	アトリウム、プール、ドーム等

3.2 検討結果と考察

本システムを導入した場合の概算事業費及び供給コストについて、集中型及び分散型をそれぞれ試算したが、ここでは集中型の試算結果について説明する。

(1) パイプラインのコスト

熱供給のためのパイプライン敷設コストは、埋設位置、埋設深度、配管材料及び施工方法等に大きく起因するため、コスト構成要因の分析を行い検討した結果、地域熱供給の先進地である北欧で一般的に使用している「ブレ断熱加工管」を利用し、図一 1 に示すように道路地下空間への埋設深さを浅くすることにより、管材経費及び敷設コストの削減を図った。



図一 1 パイプライン埋設比較

(2) 概算事業費

第1次試算（3,832億円）ではパイプラインに要する経費が全体の約80%近くを占めていることが明らかになった。このため、「ブレ断熱加工管」の利用による管材経費及び敷設コストの削減等コストの低減策を講じた結果、第2次試算による概算事業費は第1次試算に比べ、表一 3 に示すように約4割減の2,289億円と試算された。

表一 3 第2次試算による概算事業費内訳

主要設備	建設費(億円)	構成比(%)
幹線配管	544.9	23.8
地域配管	1,224.4	53.5
計	1,769.3	77.3
熱交換施設	485.2	21.2
ポンプステーション	34.7	1.5
計	519.9	22.7
合 計	2,289.2	100.0

(3) 熱供給価格

本システムを導入した場合の第2次試算による平均熱販売価格は、13円30銭/Mcalという結果が得られた。この試算価格は、現行の札幌都市部における熱供給事業者の平均熱販売価格13円81銭/Mcalを若干下回る価格であり、このシステムが効率性に富み、事業面からも十分成立の可能性があるものと考えられる。

(4) 本システム導入によるエネルギー、環境負荷削減効果

本システムの導入により、札幌市全体のエネルギー効率を2%程度向上させることが可能であるとの試算結果が得られた。この2%程度のエネルギー効率の削減は、札幌市の全世帯の約20%にあたる13万世帯で利用される暖房用エネルギーの節約を意味し、極めて大きなエネルギーの削減効果が期待される。

また、環境負荷の削減効果については、従来の暖房システムに比較して約9万世帯の二酸化炭素排出量相当分（札幌市の世帯数の約14%）が削減されることになり、環境面でも大きな効果が期待される。

4. あとがき

本調査で示した広域熱供給システムをより具体化するためには、

- ①公共事業と連携したパイプラインの敷設について、共同溝を含めて道路地下空間を有効利用するための公的支援の強化、並びに敷設条件に対する規制緩和などのパイプラインコスト低減策の究明を図る。
- ②広域熱供給システムをエネルギー政策、都市整備政策の中に明確に位置付ける。
- ③市民の理解と協力の下、産・学・官が連携した専門的、技術的な調査実施体制の確立を目指していく。などの課題が残されており、今後この点に関して関係機関と検討を進めていく予定である。