

IV-172

GIS を用いた熱併給発電システムを熱源とする

ロードヒーティング網計画に関する研究

北海道大学大学院工学研究科 学生員 工藤 健一
北海道大学大学院工学研究科 正会員 高野 伸栄
北海道大学大学院工学研究科 正会員 加賀屋 誠一

1、本研究の背景と目的

21 世紀に向け、生活環境の向上と環境問題を両立させた技術が開発されつつある。熱併給発電システムもその一つであり、電力と同時に温水も生産し、地域暖房や給湯として各建物に供給することでエネルギー効率を良くし、炭酸ガスの生成を抑制しようとするシステムである。

本研究は、札幌市において熱併給発電システムを導入した際の、ロードヒーティング網計画について取り扱っている。札幌市民の市政に対するニーズとして、ここ 20 年近く第一位であるのは除雪問題に関することであり、冬期間の生活の不便さがうかがえる。道路交通に関しても同じことが言え、札幌に住む者ならば、冬期の悪路や交通渋滞の様子は容易に目に浮かぶことであろう。より必要性の高い道路にロードヒーティングを敷設する方が効果的であるため、様々な評価要因を考慮したロードヒーティング網を計画することを本研究の目的とする。なお計画案の作成の際には、GIS（地理情報システム）の影響圏解析の機能を用いた。このことが本研究の大きな特徴である。

2、新北方形都市整備プラン概要

札幌市を想定して熱併給発電システムの導入を計画したものである。本研究におけるロードヒーティング網の熱源は、この計画案のものを基本としており、石狩湾新港に一基熱併給発電所を設けて、電熱供給を行うというものである。その詳細な計画案は次のとおりである。

a、温水供給エリア

- ・石狩・麻生・美香保・琴似・白石・平岸のサブステーションから半径約 1.5 km の範囲内
- ・札幌都心のサブステーションから半径約 2.0 km の範囲内

b、融雪設備および都市施設への供給内容

- ・都心ゾーン（北 5 ～ 南 6、創成川～西 4）

の全面ロードヒーティング

- ・市内幹線道路のロードヒーティング（延長 37 km）
- ・主要な幹線道路の交差点部（197 箇所）のロードヒーティング
- ・商店街の歩道ロードヒーティング
- ・大型融雪溝 4 箇所、流雪溝 4 箇所、小型融雪溝 54 箇所
- ・コミュニティドーム、温水プールなどへの熱供給 10 箇所
- ・無雪化公園（災害時避難ゾーン）58 箇所

基本的に b 項に関する熱源は a 項の使用熱の廃熱を使用することにより、従来に比べて高いエネルギー効率を得ることができ、非常に安価な融雪用の熱源を確保することが出来る。その結果、このプランにおいては、962,871 m²もの広域にわたるロードヒーティング網整備が計画されている。

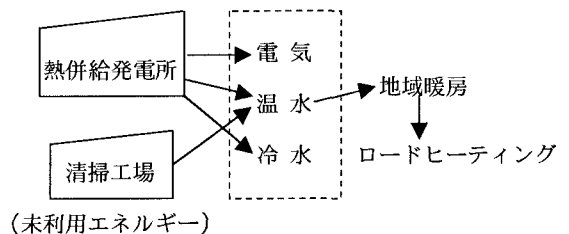


図1 ロードヒーティング熱源の伝達フロー

3、ロードヒーティング網計画の手法

従来の点的な手法ではなく、広域ロードヒーティング網を面的解析によって整備計画を行うため、GIS の影響圏解析の機能を利用する。その流れを図 2 に示す。

評価要因として、冬期交通量・バス運行便数・歩行者数の 3 つを考えた。影響圏解析を行う際に、それらの評価値の逆数をリンクインピーダンスとして入

キーワード：熱併給発電システム、GIS、ロードヒーティング、面的解析

〒060-8628 札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL.001(706)6212 FAX.011(726)2296

力することにより、各路線区画に抵抗を与えて解析することが出来る。また、センターファイルのサプライ値として、新北方形都市整備プランにおけるロードヒーティング整備計画面積を入力することにより、それと同等の面積を持つ計画案とすることができる。

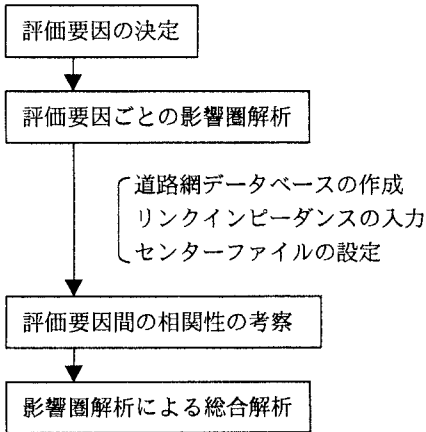


図2 ロードヒーティング網計画のフロー

4、解析結果

3で述べた手法を基に、影響圏解析を行った結果が図3、図4、図5である。センターファイルの位置は、都市交通の基点と考えられる北1西1（都心）の交差点である。

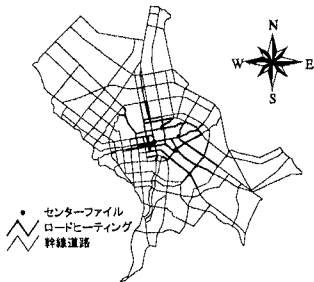


図3 冬期交通量を抵抗値とした解析



図4 バス運行便数を抵抗値とした解析



図5 歩行者数を抵抗値とした解析

これらの解析結果より、3つの評価要因間の相関関係はそれぞれ独立であると考え、総合解析を行う際の総合評価値を、各評価値の最大値を100として指数化したものの積とした。その総合評価値の逆数をリンクインピーダンスとして影響圏解析を行った結果が図6であるが、センターファイルの位置は、都心・麻生・琴似・白石・平岸の5箇所にサプライ値を4:1:1:1:1に分割した。



図6 総合解析結果

このように、センターファイルの設定を変更することは容易であり、複数の整備計画案を作成することができる。その中から最適解を選び出すという手法を取ることが出来るため、影響圏解析は広域ロードヒーティング網の整備計画を行う際に非常に有効であるといえる。

5、本研究の成果と課題

本研究の成果として、以下のことが挙げられる。

- ・面的解析による広域ロードヒーティング計画にGISを利用したこと。
- ・距離・時間・費用以外の要因を含めての影響圏解析を実行したこと。

課題としては、センターファイル設定法に、ODデータや人口重心等の要素を考慮して意味をもたせることと、他の評価要因、特に冬の走行が困難である勾配度の考慮が挙げられる。