

地中熱利用とは？

- ・地下(0~100m 深程度)の温度は年間を通してほぼ一定で、夏は気温より低く、冬は高い。
- ・夏は地下に廃熱、冬は地下から抽熱して利用すれば、従来のエアコンより効率よく冷暖房を行ったり、融雪や給湯を行うことができる。

日本で普及が進んだ場合のメリット

- ・ヒートアイランド現象の緩和
- ・寒冷地での火力暖房を減らし、高い成績係数で電力消費を抑え、CO2 排出量削減
- ・真夏のピーク電力を下げ、夜間電力の利用で電力消費の平滑化

タイプ別特徴

【坑内熱交換型】

- ・どこでも導入できる。
- ・一般的サイズについては規格化し易く、導入コストが抑えられる。
- ・管内の流体と熱交換する分、熱効率が低く、運転コストは高い。
- ・大規模施設の場合、総掘削長が長くなり、導入コストが割高。
- ・家庭用、集合住宅、公共施設など建物単位の冷暖房に多い。

【地下水利用(井水)型】

- ・揚水規制のある地域では導入できない
- ・最低2坑井必要であり、オーダーメイド式なので、小型設備の場合、導入費が割高。
- ・地下水の熱をそのまま利用するため熱効率が高く、運転コストは低い。
- ・大規模施設の場合、帯水層深度が浅ければ総掘削長を短縮できて導入コストも割安。
- ・地域冷暖房など大規模なものに多い。

周囲への影響評価:家庭用についての温度測定

- ・Rybach & Eugster (2000): 熱交換井からの 50m までの距離での温度変化を測定、シミュレーション結果とあわせて、地中温度への影響が小さいことを確認。

世界の地中熱 HP 利用量(2005 年)

- ・欧米では 1970 年代(第一次石油危機)から導入が始まった。現在の世界計は設備容量 10,100MWt、利用熱量 16,470GW/年、導入数は 90 万件。
- ・規模は家庭用の 5.5kW から産業用の 150kW 超のものまで、さまざま。
- ・北米では(導入コスト低く)最大負荷に合わせて設計するため、利用率低め。

・欧州では導入コスト抑制のためベースロードに合わせる傾向強く、利用率高め。

【米国での利用の伸びの背景＝経済的側面】

・米国では、もともと掘削費が低く、土地も広く使えるため、導入コストが低かった。

【欧州での利用の伸びの背景＝環境的側面からの政策】

・欧州では、採算が合わずとも環境対策から政策的支援のあった国で導入が始まった。

・技術開発&普及による量産によりコスト減、今や急上昇中。

→日本での地中熱利用促進には、米国より欧州が参考になる？

スイスでの導入の背景

・スイスは、1970年代から研究が進められた地中熱先進国で、人口当りの普及率が世界2位。普及と共に導入費が下降した。

・現在、新築住宅に対して、何らかの自然エネルギー利用システムの導入が義務づけられている。その中では最も経済的なシステムとして、地中熱HPが人気を集めている。

・地下水を飲料水にしている地域が多いため、地下水に影響を及ぼさないよう、水質、温度ともに厳しく規制されている一方、地下水層に関する情報が整備されている。

コスト計算:フランクフルト(ドイツ)の航空管制塔

・年間コストの試算:耐用年数を考えた総コストは従来システムの6割強、運転コストはわずか25%(Sanner et al.,2003)。

地域冷暖房:マルメ市(スウェーデン)の例

・太陽・風力による電力供給と、海水・地下水による冷房、海水・太陽熱等による暖房を行う総合エネルギー供給施設。夏には地下に蓄熱、それを冬に利用する蓄熱の考えを導入。

わが国での導入実績

・2003年で43件だった地中熱利用ヒートポンプ数が、現在63件!(2年間で1.5倍に増加)

・東京近郊の地中熱利用施設

・公共施設:袖ヶ浦市健康づくり支援センター

・地域熱供給:高崎市中央地区熱供給システム

日本での普及が遅れている理由(問題点)

・認知度の低さ。

・現状での地中熱利用システムの高い導入コスト、安価で高効率のエアコンの普及。

・欧州の家屋は旧来より断熱性が高く、暖房用の熱水パイプが各部屋に通っているため、ボイラーを地中熱HPに置き換えるだけで導入が容易だが、日本では事情が異なる。

・大規模な熱供給システム設計には、個々の要素のコストや性能などの揃ったメニューが必要。

地中熱をメニューに組み込むには、地域毎の地下情報データが不可欠だが、わが国では整備されていないのが現状。

日本での普及への課題

- ・日本での地中熱利用システム普及のためには、環境面から地中熱の長所を強調して、市民への認知度を高める努力が必要。
- ・導入コストを下げ、システム向上(=運転コストの低減)を図ることが必要。
- ・地下情報に関する基礎データ整備も必須。
 - そのための研究、開発、普及活動を行っています。