

18. 未利用エネルギー

～ 今まで利用されていなかったエネルギーを活用

事務所	飲食店	病院
学校	集会所	ホテル
物販店	工場	集合住宅

概要

- 海や川の水温は、夏は外気温より低く、冬は高い。また、工場や変電所などからも排出される熱がある。このような今まで殆ど利用されていなかったエネルギーを「未利用エネルギー」という。
- ここでは、「未利用エネルギー」を活用したシステムのうち、河川水システムと地中熱システムについて紹介する。

河川水システム

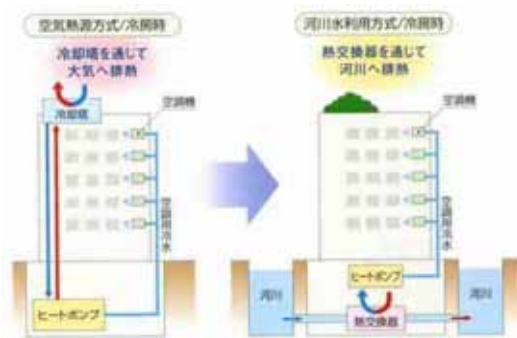
- 河川水を、冷房時はヒートポンプの冷却水とし、暖房時は熱源水として利用する。

地中熱システム

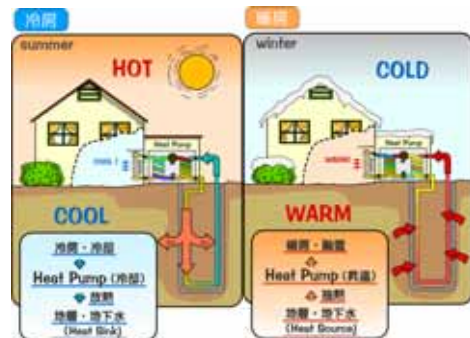
- 河川水と同様に地中熱を冷暖房に利用する。
- 地下水をくみ上げて直接利用する方式と、熱交換パイプを挿入し土壌熱を利用する間接利用方式がある。

未利用エネルギーの種類

熱源	内容
河川水・海水・地下水の熱	河川水や海水や地下水の温度は、夏は外気温より低く、冬は高いためヒートポンプの冷却水・熱源水として、効果的に利用できる。
生活排水や中・下水の熱	生活排水や工業用水(中水)、下水処理水は、冬でも比較的高い温度を有しているため、利用度の高い熱源である。
工場の排熱	生産工程で排出される高温の排熱を熱源として効率的に利用できる。
超高压地中送電線の排熱	超高压地中送電線は、ケーブルを冷却しているため、この冷却排熱も熱源となる。
変電所の排熱	変圧器の冷却排熱や受変電室内の排熱は、安定した熱源である。
その他の排熱	地下鉄や地下街の排熱も熱源として利用できる。
雪水の冷熱	冬季に雪を貯蔵して、野菜の保存庫や夏季の冷房の熱源として利用できる。
清掃工場の排熱	ごみを焼却する際に高温の蒸気を発生させ発電を行い、その蒸気を水に戻す際に冷却水が受け取る熱も熱源となる。



河川水システム¹⁾



地中熱システム²⁾

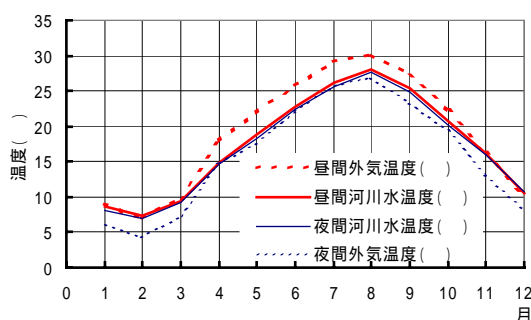
効果

経済性向上効果

- 河川水温度や地中温度は外気温に比べて年間の温度変動が比較的少なく、ヒートポンプを効率よく利用でき、電力消費量を削減することが可能である。
- 冷却塔の場合は補給水が必要となるが、河川水システムや地中熱システムは補給水が不要で、給水量が大幅に削減できる。

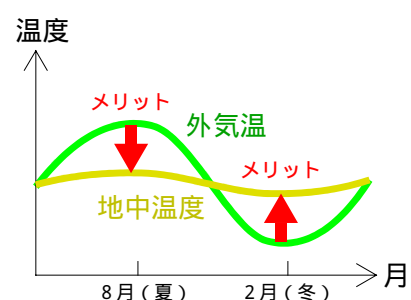
環境性向上効果

河川水システムや地中熱システムでは、空調温排熱を大気へ放出しないので、ヒートアイランド抑制効果が非常に大きい



河川水温度と外気温の年間変動³⁾

(大阪市公共用水域水質測定結果)



地中温度と外気温の年間変動

(概念図)

CASBEE 対応項目

生物環境	建物の熱負荷	効率的運用	大気汚染
まちなみ環境	自然エネルギー	水資源保護	ヒートアイランド化
地域性アメニティ	設備システム効率化	低環境負荷材料	地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

河川水システム

設計上の留意点

- ・ 利用する河川水温度を把握する必要がある。
- ・ 河川水取水・排水位置、河川取水水量、河川水利用温度差などを河川管理者と協議する必要がある。
- ・ 満潮時などの河川逆流時にも、排水した水を再度取水するショートサーキット現象が起こらないように、取水位置と排水位置の配置に留意する。
- ・ ゴミや生物等の付着防止対策が必要である。
- ・ 腐食対策として、配管材質等の選定に留意する必要がある。

イニシャルコスト

- ・ イニシャルコストとして、通常システムより河川水配管の土木工事、取排水口設置工事などのコストがかかる。
- ・ イニシャルコストに対する助成制度を利用することにより、通常システムと殆ど変わらない場合もある。

メンテナンス

- ・ オートストレーナ（自動洗浄装置）等の河川水利用機器は定期的な清掃が必要となる。

地中熱システム

設計上の留意点

- ・ ボーリングなどで土質の物性値、地下水温度、地下水位、土壤熱交換量を把握・推定する必要がある。
- ・ 地下水が豊富でくみ上げ規制がない場合は、熱交換量が大きい直接利用が有利である。
- ・ 直接利用の場合、還元井戸から放出した水を再度くみ上げるショートサーキット現象が起こらないように、採水井戸と還元井戸との配置に留意する。
- ・ 間接利用の場合、冷房と暖房の負荷バランスを検討し、一年後に土壤温度が元の温度に戻ることが条件となる。
- ・ 腐食対策として、配管材質等の選定に留意する。
- ・ 地下に汚染水等が混入しないよう留意する。

イニシャルコスト

- ・ イニシャルコストとして、井戸の設置コストがかかる。
- ・ イニシャルコストに対する助成制度を利用することにより、通常システムと殆ど変わらない場合もある。

メンテナンス

- ・ 直接利用の場合、定期的な井戸内のフラッシングが必要な場合がある。

事例

中之島三丁目地区地域熱供給施設（2004年、大阪市）

（河川水システム）

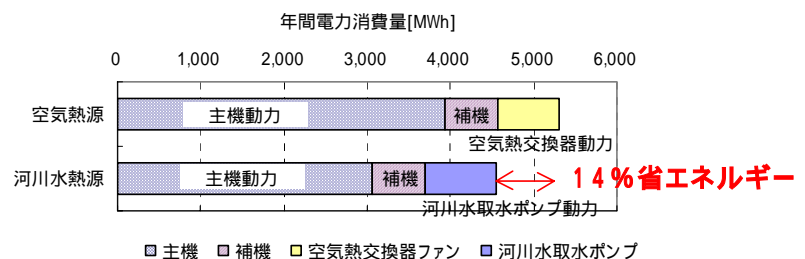


設備概要

【利用温度差】 夏季5、冬季-3

【取水量 期】 夏季 0.426m³/s、冬季 0.348m³/s

河川水システムの効果³⁾



出典・参考文献

- 1) 関西電力(株) 河川水の温度差エネルギー活用による地域熱供給システム
- 2) NPO法人地中熱利用促進協会「地中熱利用促進懇談会」資料
- 3) 未利用エネルギー（河川水）を活用した地域熱供給システムの性能検証・評価に関する研究（第1報）施設概要と性能検証・評価計画 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 pp.2141-2144 (2005.8)