

帯水層蓄熱技術の研究開発：冬の冷熱を夏に利用，夏の排熱を冬に利用

冬の暖房時の冷排熱と低温外気を利用して低温井戸に冷熱を蓄え，夏の冷房時の熱源として利用し，冷房排熱を高温井戸に蓄え冬の暖房に利用する，我が国の気候に適した蓄熱制御
我が国初の実用規模の帯水層蓄熱利用技術の研究開発を目指し，工学研究科と連携して環境省事業（CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業）に参画

研究テーマ

- ・ 帯水層の蓄熱性能の推定技術
- ・ 省エネルギー最適化制御技術
- ・ 蓄熱井戸の長寿命化技術

制御システム
ヒートポンプ能力 700kW
揚水量と還水量 100t/h~
熱源井
帯水層
不透水層

季節間蓄熱制御方式

効果的な温暖化対策を季節間蓄熱により達成でき，帯水層への熱収支バランスを可能とする制御方式を開発する。

冬期 暖房と同時に冷熱を蓄える
中間期 外気温が低いとき，冷却塔を使って冷熱を蓄える
夏期 冷房時に排熱を蓄える
中間期

高砂市にある三菱重工の冷凍機工場で実証試験（環境省CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業）

システムCOP(左軸)・能力(kW)
工場負荷(kW)
井戸揚水温度(°C)
最低温度7.4°C
最高温度11.5°C
平均システムCOP: 48.26
設備動力2~16kW

ヒートポンプで暖房加熱と同時に6°Cの冷水を製造し，帯水層に蓄熱。さらに外気温が低い時に蓄えた冷熱を加え，夏期に直接利用。6月7日から7月20日ま，は冷凍機を動かさず，冷房。

ファンコイルユニット
ターボHP
熱源井
暖房+冷水蓄熱フロー

うめきた地区の帯水層と業務施設を組み合わせる年間シミュレーションを行い，ATES導入効果を把握

うめきた地区の業務施設に適用した場合の効果推定
業務施設の空調
うめきた帯水層+業務施設のシミュレーション

方式	1次エネルギー消費量[G]
従来(吸収式) 吸収式冷凍機方式	~7000
従来(空冷HP) 空冷ヒートポンプ方式	~5000
従来(空冷HP+ターボ冷凍機) 空冷ヒートポンプ+ターボ冷凍機方式 (経済性×)	~4000
ATES1年目 帯水層蓄熱方式	~3500
ATES2年目 帯水層蓄熱方式	~3000

うめきたの帯水層をオフィスビルで活用した場合には従来の空調方式と比較して30~50%一次エネルギー消費量を削減できる
⇒今後、熱汚染がなく持続的な利用を可能とする運用方策などを研究