



【代表事業者】大阪公立大学
【共同実施者】三菱重工サーマルシステムズ、竹中工務店、関西電力、
安井建築設計事務所、東京大学

【実施年度】令和5～7年度
【委託額】175,887(千円)

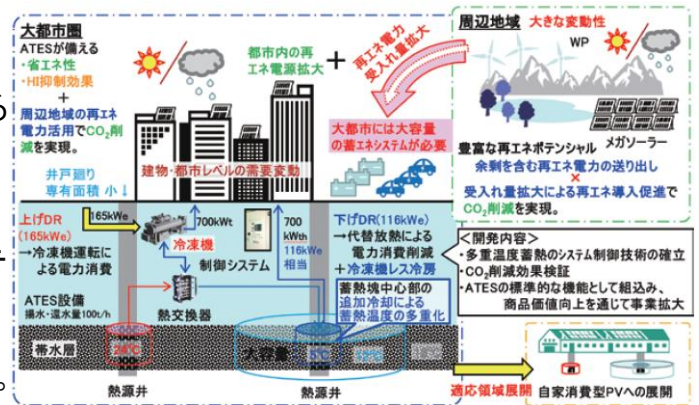
概要・目的 風力・太陽光発電など変動性の高い再エネ電力の需給調整には、従来、蓄電池などが用いられてきたが、世界初となる帯水層蓄熱システム(ATES)のエネルギー貯蔵機能を活した低価格・大容量の代替機能実現により、再エネ電源の一層の普及拡大を通じ、CO₂削減を図る。

□技術開発の内容

- 都市域や工場等で稼働するATESの熱源機を使って余剰再生電力を最高の応答速度で消費、低温冷水を多重蓄熱する機能を設計・検証する。
- 蓄冷した低温冷水を熱需要に応じて取出し、本来必要とされる熱源機動力なしに冷房を行うことで、ネガワット機能を実現する。
- ATES本来の季節間蓄熱の機能を阻害せず、年間を通じた充放電量とシステム効率の最大化が図れるような運用方法を見出し、ATESの標準機能として開発・製品化を進める。

□システム構成図

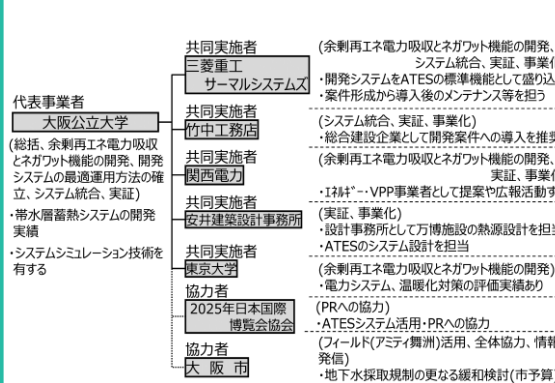
都市域や工場等に導入されるATESにおいて、冬期の暖房で形成された冷水塊の中心に、中間期に大量に発生する余剰再生電力の消費(=充電)により低温の冷水塊を形成、夏季の冷房需要時に冷凍機を運転せず放熱(=ネガワット)することで、蓄電池や水素システムと同等の需給調整機能を実現する。開発品はATESにわずかな投資で追加でき、新設時は標準機能として盛り込む。



□主な成果

- 都市・周辺地域関係モデル、工場等自家消費モデル、ならびにこれに組込むATESモデルの原案を作成、再エネ電源大量導入時の市場価格や送電線状況を設定、再エネ電源比率の拡大に応じ、昼間の電力余剰状態(価格低下)が再現できた。
- 工場等自家消費モデルでは、多重蓄熱による土日の余剰電力吸収(設定165kW)に対するネガワット(揚水温度10℃到達まで、設定116kW)を7週間シミュレーションしたところ、7週の平均相当充放電効率は77%と、目標の70%を上回った。

□実施体制図



□スケジュール表

内容 / 年度	R5年度	R6年度	R7年度
A1【余剰再生電力吸収とネガワット機能の開発】			
① 多重蓄熱による余剰再生電力吸収機能の仕様確定	→		
② 吸収済み冷蓄熱塊の放熱によるネガワット機能の仕様確定	→		
③ 都市・周辺地域関係モデルと工場等自家消費モデルによる導入シナリオ評価	→	→	→
A2【開発システムの最適運用方法の確立】			
① 熱源+ATES連成モデル構築による運用方法の最適化	→		
② 短期・中期蓄熱損失低減のための最適運用技術の開発		→	→
③ 冷凍機の時間応答特性改善方法の検討		→	→
B【システム統合】			
① ATESの運転モード切替機構と制御システムの設計	→	→	
② 配管・運転モードの切替装置の施工		→	
C【実証】			
① 余剰電力吸収/ネガワットモードの効果検証			→
② 余剰電力吸収の応答性改善対策の効果検証			→
③ 経済性とCO ₂ 排出削減量の算定	→	→	→
④ 試験設備の除却			→
D【事業化】			
① 事業化計画の策定	→	→	→
② 技術開発事業PR		→	→