

## 助成対象研究の紹介文

# CO<sub>2</sub> 冷凍サイクラー・ハイドレートサイクルの ハイブリッド化による電力用バッテリーの開発

北見工業大学工学部地球環境工学科 教授 小原 伸哉

太陽光や風力などの変動再エネを大量に導入するには、電力の需給差の変動を抑制するための大容量バッテリーが必要である。しかしながら、電気化学反応を用いたリチウムイオン系や Na イオン系などの 2 次電池では、性能を維持できる充放電回数に制限があり、揚水発電を上回る経済性は得られていない。そこで本研究の目的は、電気化学による電池ではなく、安価で充放電回数による性能劣化のほとんどない物理電池を開発して、電力系統での変動再エネの導入割合を現在よりも大きく増加させることを目的とする。図 1 は、実現を目指す電力貯蔵装置(図中の白いドーム)の予想図である(出典:イタリア・EnergyDome 社の製品イメージより)。

### ・研究の意義

CO<sub>2</sub> ヒートポンプサイクルによる CO<sub>2</sub> の気相変化と、CO<sub>2</sub> ハイドレートサイクルによる気固相変化を組み合わせることで、気温の低い冬季でも自己放電が無く、さらに充放電効率が低下せず、揚水発電と同等なコストで設置及び運用が可能な、数 MWh の電力用バッテリーの開発を最終目標としている。現在使われているリチウムイオン電池のおよそ半分のコストで、電力システムの数日間の電力変動を抑制することができる。

本研究ではこれまでに得られた知見に基づいて、数 kWh の実証システムを開発する一部である。本研究の成果から実規模のシステムが完成すると、中小規模の配電用変電所などに設置することで、商用系統などの再エネ割合が大幅に増加し、今後普及の進む地域マイクログリッドについては、100%再エネ電力を需要家に供給できると予想される。



図1 実現を目指す蓄電装置の予想図

### 【実用化が期待される分野】

クリーンで低コスト、低温下でも充放電効率の低下がなく、充放電回数による性能劣化の無い電力用の大容量バッテリーが社会に実装される。この結果、2030 年の温室効果ガス排出量の削減目標(2013 年比で 46%削減)に寄与できる。特にこれまで重油や天然ガスなどで発電していた離島や、商用電力系統の配電用変電所に設置することで、変動を伴う再生可能エネルギーの大量導入が低コストで可能となる。