

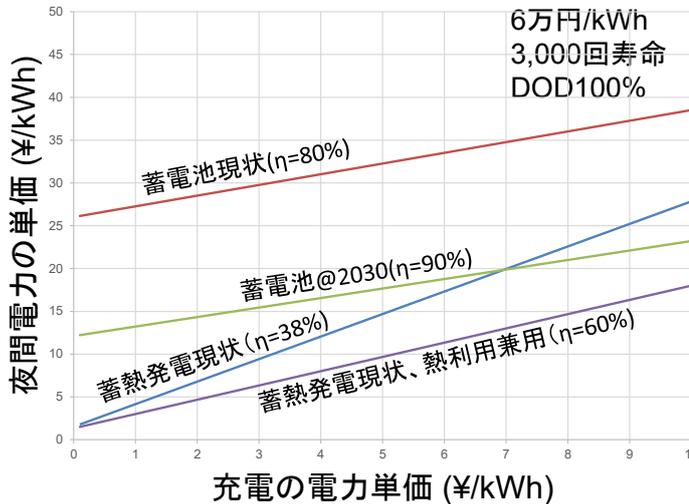
発電コストには固定費と効率が重要

100MW級で、PV電力夜間利用時の電力コスト

$$\text{夜間電力のコスト} \text{ ¥/kWh} = \frac{\text{充電コスト(変数)}}{\text{蓄積効率}} + \frac{\text{設備費}}{\text{寿命}}$$

充電コスト(変数)
蓄積効率
変動費
+

設備費
寿命
固定費



「電力危機」宇佐美典也著 (2023) では10円で電池を充電すると**75¥/kWh**

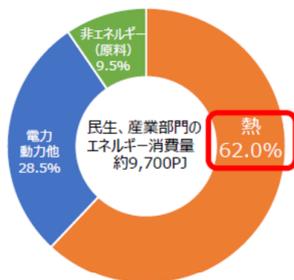
2千円/kWh
10,000回寿命
DOD100%

そもそも、充電コストが安ければ効率は悪くても良い

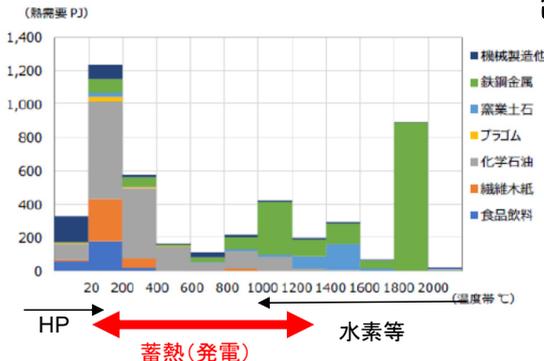


脱炭素化には熱需要電化も重要

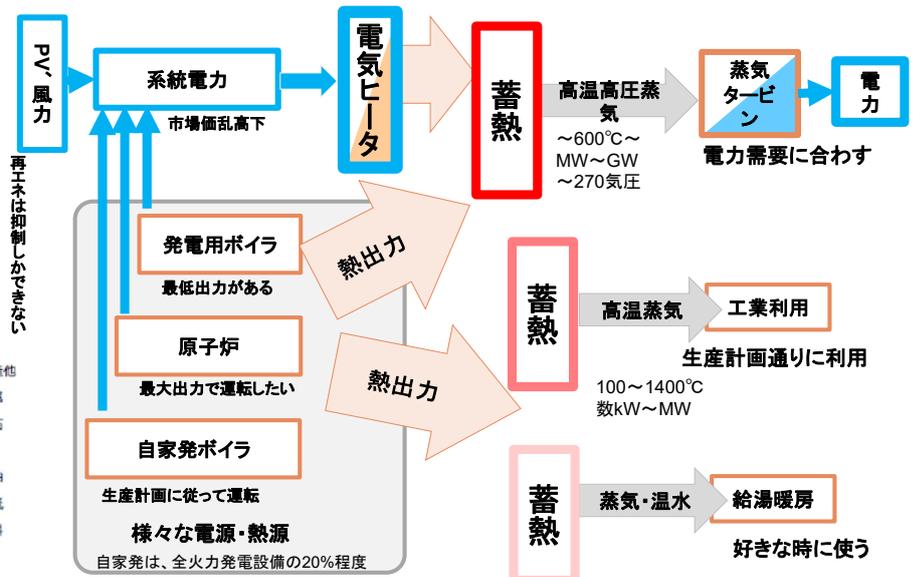
民生、産業部門の用途別エネルギー消費量



産業部門の業種別・温度帯別の熱需要 イメージ



ゼロ円/kWhで蓄熱し、熱利用すると天然ガスより低コストになる運用法あり



温度・規模(kW)で全く異なる技術になる

デマンドレスポンスなどを『広域で』運用するのは極めて危険(例:ハッキング)



世界の民間・蓄熱(を使う)発電開発

赤字は電力会社、斜体は蓄圧・冷熱も使うシステム

2023.7改訂

	研究段階	パイロット	技術的に完成
発電専用	MALTA/Duke Energy Energy-Dome(LAES) 中部電力/東芝 三菱重工 (愛知製鋼)	Siemens-Gamesa Seas-nve HighView/Enlase(チリ)(LAES) HighView/住友重機 EPRI/Southern Co. Brenmiller/NYPA	硝酸塩2タンク RWE (以下原子力の蓄熱部として) MOLTEX, TerraPower, Seaborg, 富士電
電熱併給		1414degrees Azelio EnergyNest/Siemens-Energy Eco-Tech-Ceram SaltX/Vattenfall TEXEL	STORASOL(蓄熱部)
未接触	247Solar, aalborgCSP, ABENGOA, AES Andes, Airthium, Almina, Antora, Bornholms, Brayton, Build to zero, CCT, Cheesecake, CHESTER, CsolPower, E2S, Ecogen, Ecovat, Element16, Electrified Thermal, ENEL, ESPL, Graphite, Hyme, KELVIN, KYOTO, LEAG, Lumenion/Vattenfall, MAN/ABB, Magaldi, MGA, Pintail, Quantum Graphite, Rondo, Seaborg, Ceramic, SOLID, Stiesdal, Stolect, Storworks, Terrafore, Westinghouse		

LAES; Liquid Air Energy Storage
A-CAES; Advanced Compressed Air Energy Storage

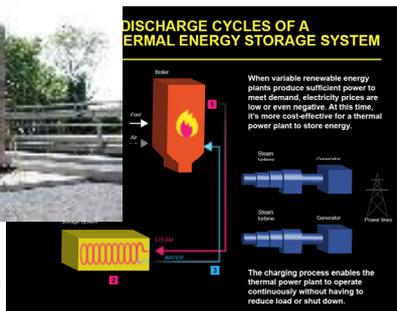


世界と日本の開発事例

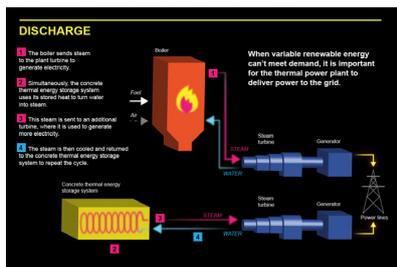
EPRI/Southern(米)
市場価格低迷時には蓄熱



コンクリートブロックに
600°Cで蓄熱

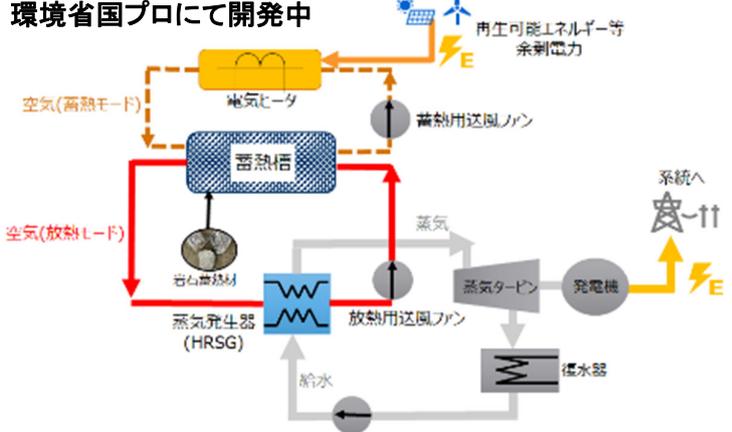


市場価格高騰時に発電



石炭ボイラには最低出力があり、低価格時の赤字発電を回避

中部電力/東芝
環境省国プロにて開発中

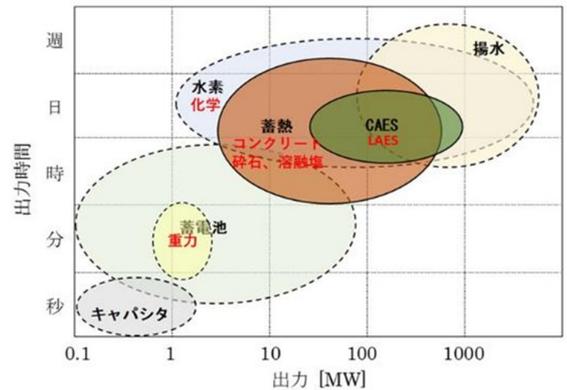
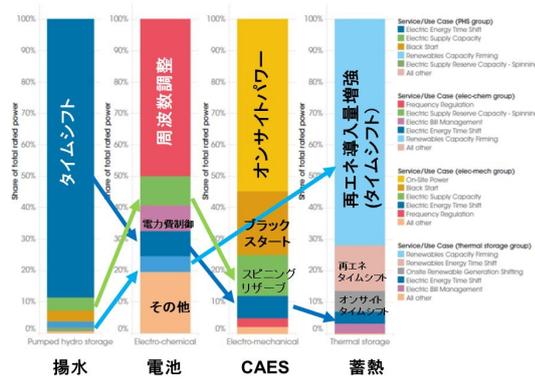


蓄エネルギーの整理

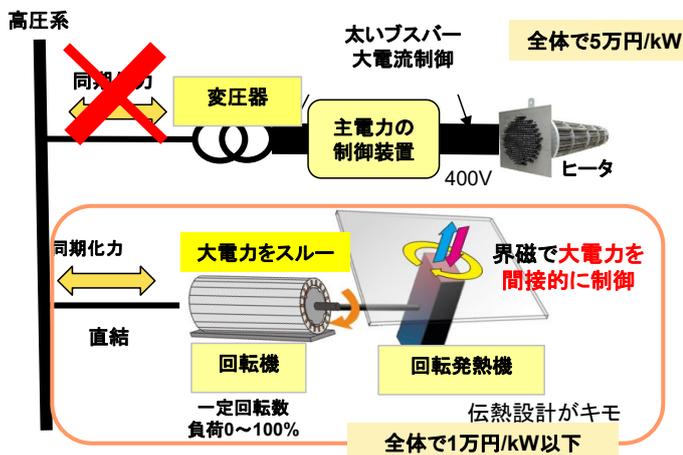
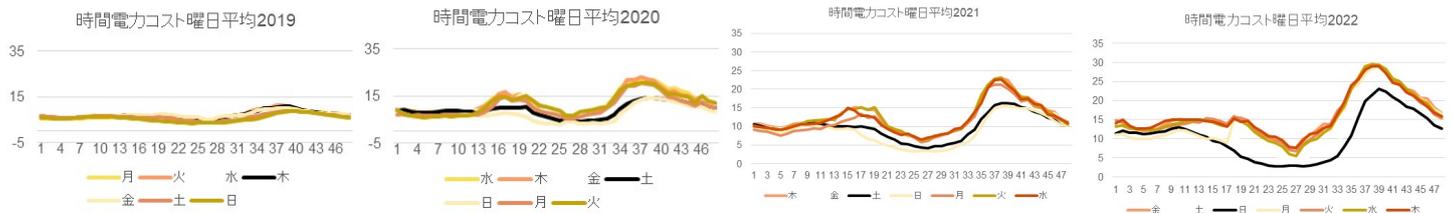
	原理	影響因子	課題	密度 kWh/m ³	設備価格 円/kWh ()内熱状態	備考
固体顕熱	物質の温度差	比熱、比重、温度差	大規模実証設備が無い	25-30	45 (15)	材料のみの値 システムコスト別
液体顕熱	物質の温度差	比熱、比重、温度差	硝酸塩は商用(560°C)	50-80	1500 (500)	
潜熱蓄熱	相変化時の潜熱	融点、融解熱	密度等の変化	80-130	不明	
化学蓄熱	可逆化学反応	反応熱	繰返し性、抜熱	250-400	600 (200)	
蓄電池	化学反応	—	材料価格、理論限界	—	20,000 [60,000]	電池セルコスト []内システムコスト
水素	電気分解など	—	—	—	—	将来期待
揚水	水の位置エネルギー	地形	適地がもう無い	—	23,000	システムコスト

蓄エネルギーも ベストミックス

Figure E52: Global energy storage power capacity shares by main-use case and technology group, mid-2017



九州・卸電力価格の推移と回転発熱機



- 電力自由化の環境下では、安値で大量に電力を買い、高値時に売れば良い。再エネの発電抑制も低減できる
- 大量に電力を買うためには、大容量電熱変換(ヒータ)が必要で、そのコストの低減必須
- ヒータは成熟技術で、コスト下げ代が無い
- 大型回転機は数千円/kW、回転発熱機は同等かそれ以下のコストを狙える
- 合計、1万円/kW以下が実現できるが世界的に先行例無し
- 天然ガスよりも安い熱源となる可能性

IHコンロと原理は同じ

