住友電工
Connect with Innovation

レドックスフロー電池
Redox Flow Battery
— Long Duration Energy Storage (LDES) —

住友電工
SUMITOMO ELECTRIC

RF電池事業開発部
Flow Battery System Division

https://sumitomoelectric.com/jp/products/redox
日本語版

https://sumitomoelectric.com/products/redox
English version

2024.05

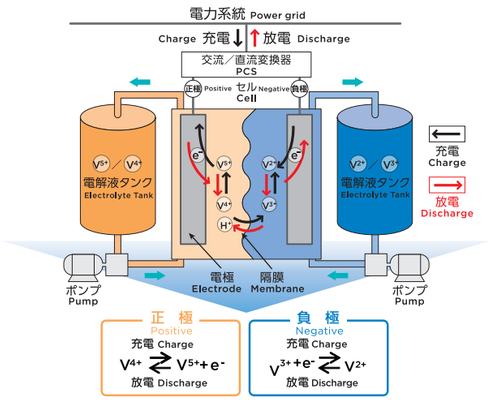
SUMITOMO ELECTRIC GROUP

レドックスフロー電池の原理・特長

Principle and features of Redox Flow Battery System

原　理 Principle

レドックス(Redox)：活物質の還元(reduction), 酸化(oxidation)
フロー(Flow)　　：活物質を含む電解液を外部タンクに貯蔵しポンプで循環
Redox: Reduction & Oxidation of active material
Flow: Electrolyte is stored in tanks and flowed by pumps



■ 充放電反応は電解液中のバナジウムイオンの価数変化のみ

■ The reactions are associated with only the changes in valences of the vanadium ions.

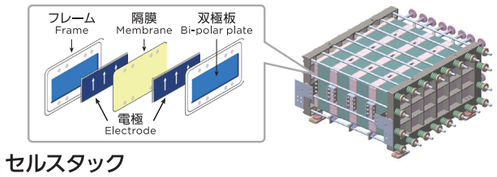
■ 電極の溶解・析出を伴わないため劣化が少なく長寿命で充放電回数無制限。また電解液は劣化が無く半永久的に利用可能。

■ Because the valence changes do not deteriorate the electrolyte, electrolyte can be used semi-permanently.

構　成 Configuration

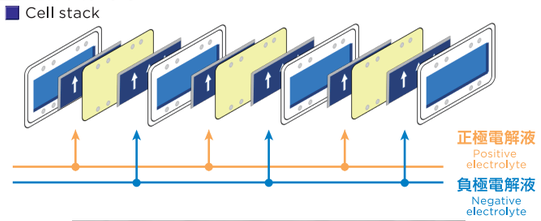
■ 単セル&セルスタック

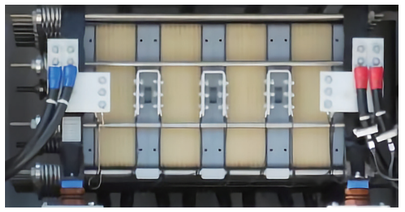
■ Single cell & Cell stack



■ セルスタック

■ Cell stack





セルスタック
Cell stack

特　長 Features

長寿命 Long Lifetime

- 20年超の設計寿命 >20-year design life
- 充電/放電サイクルは無制限 Unlimited charging / discharging cycle
- 容量の劣化が極めて少ない Significantly low degradation of capacity
- 設備廃棄後も電解液は再使用が可能 Reusable electrolyte after decommissioning

低火災リスク Fire Safety

- 電解液は不燃性 Non-flammable electrolyte
- 熱暴走しない No thermal runaway
- 危険物不使用の為、設置時の行政許可が容易 Since no hazardous materials are used, administrative permission at the time of installation is easy
- 比較的厳しい環境下でも使用可能 Operable under tough environmental conditions

容易な操作性 Easy Operation/Operability

- 利用可能な充電残量(SoC) 0 – 100% Available State of Charge (SoC):0 – 100%
- セルスタック間での容量の不均衡が少ない No unbalanced capacity across the cell stacks
- 正確かつリアルタイムでのSoCモニタリングが可能 Accurate & real-time SoC monitoring

コンテナ型レドックスフロー電池

Container Type Redox Flow Battery

■ 長時間容量ほど設備コスト(/kWh)が低い

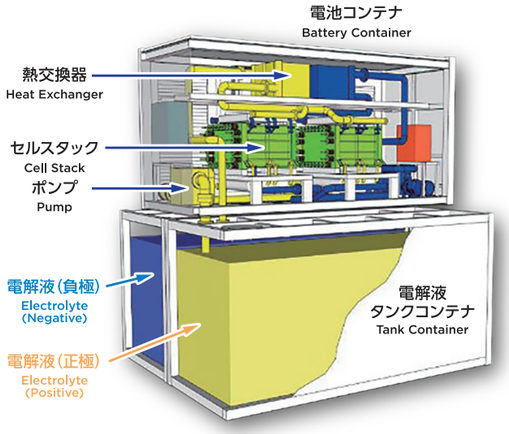
コンテナ化により輸送コスト･施工コストを低減
セルスタック、電解液は交換不要

■ **Low Life-Cycle Cost**
Low CAPEX per kWh: Lower unit cost ($/kWh) for longer duration systems
Low OPEX: No need for replacement of cell stacks or electrolyte
Significant salvage value: Reusable electrolyte of long duration systems

■ フットプリント低減

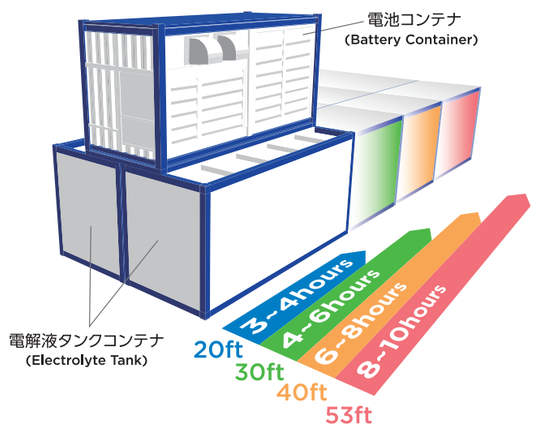
電池コンテナを上層に二重積みにし、正･負極の電解液タンクコンテナを下層にし、フットプリントを低減

■ **Footprint Reduction**
Minimized installation with the two-storey model: the top is battery container and the bottom two are electrolyte tank containers.



■ 電解液タンクコンテナのサイズ変更により、容量(kWh)を変更可能

■ Separation of power (MW) and energy (MWh)
■ Easy to build long duration energy storage (LDES)

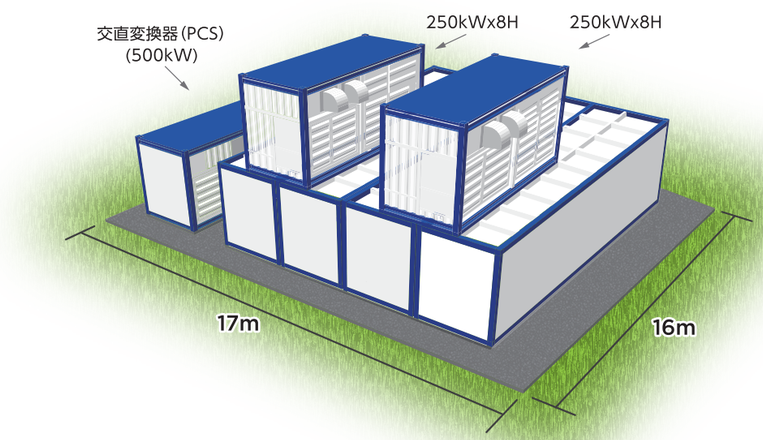


タイプ(放電時間) Type (hours)	出力 Output	容量 Capacity
20ft (3~4h)	250kW	750kWh~1,000kWh
30ft (4~6h)	250kW	1,000kWh~1,500kWh
40ft (6~8h)	250kW	1,500kWh~2,000kWh
53ft (8~10h)	250kW	2,000kWh~2,500kWh

容量(放電時間)は10時間以上にも拡張可能です。
Capacity (duration) is expandable for more than 10h.

■ 配置例　500kW×8時間(4,000kWh)タイプ

■ Example of layout for 500kWx8h (4,000kWh) system



参考 Sample footprint

出力 Output	容量 Capacity	設置面積 LxW
1MW	4MWh	15m×17m
1MW	6MWh	21m×17m
1MW	8MWh	27m×17m
10MW	40MWh	85m×27m
10MW	60MWh	103m×27m
10MW	80MWh	131m×27m

レドックスフロー電池の導入例（日本）系統用蓄電池
Grid-scale Project for Utility in Japan

北海道電力ネットワーク㈱様プロジェクト Hokkaido Electric Power Network Project

■ 納入先：北海道電力ネットワーク㈱様
■ Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd.

■ 設置場所：北海道電力ネットワーク㈱南早来変電所
■ Location: Minami-Hayakita Substation Hokkaido, Japan

■ 設備規模：出力17MW、容量51MWh
■ Power and Energy: 17MWx3h (51MWh)

■ 用　途：短周期変動抑制制御（ガバナフリー相当制御、負荷周波数制御、風力・太陽光発電の変動補償制御）、長周期変動抑制制御、下げ代不足対策運転
■ Application: Enhancing grid control for new 162MW wind turbines (e.g. Frequency regulation, Renewable generation smoothing)

■ 運用期間：21年
■ Operation term: 21 years

■ 設備稼働：2022年4月
■ Commencement of Operation: Apr. 2022

北海道電力ネットワーク㈱様との共同事業（経済産業省 大型蓄電システム緊急実証事業）
Large Scale Flow Battery Demonstration for Grid Control with Hokkaido Electric Power Network

■ 納入先：北海道電力ネットワーク㈱様
■ Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd

■ 設置場所：北海道電力ネットワーク㈱南早来変電所
■ Location: Minami-Hayakita Substation Hokkaido, Japan

■ 設備規模：出力15MW、容量60MWh
■ Power and Energy: 15MWx4h (60MWh)

■ 実証内容：経済産業省 大型蓄電システム緊急実証事業
■ Objective: Urgent demonstration project of a large scale power storage system, subsidized by METI (Ministry of Economy, Trade and Industry).

■ 実証項目：短周期変動抑制制御（ガバナフリー相当制御、負荷周波数制御、風力・太陽光発電の変動補償制御）、長周期変動抑制制御、下げ代不足対策運転
■ Application: Frequency regulation, Renewable generation smoothing

■ 実証期間：2013年度～2018年度（実証終了後も稼働継続中）
■ Demonstration Term: 2013 to 2018 (Under operation after demonstration)

■ 設備稼働：2015年12月
■ Commencement of Operation: Dec. 2015 (Commercially operational since 2019)

1F：タンク、ポンプ、交直変換装置
Floor 1: Tank, Pump and PCS

2F：セルスタック、熱交換器
Floor 2: Cell stack and heat exchanger

レドックスフロー電池の導入例（米国）
Grid-scale Project for Utility in US

米国カリフォルニア州における蓄電池の送電・配電併用運転実証事業（NEDO事業）
Flow Battery Pilot Project for Grid Applications in California (NEDO project)

■ 納入先：San Diego Gas & Electric (SDG&E)様
■ Customer: San Diego Gas & Electric (SDG&E)

■ 設備場所：米国カリフォルニア州 サンディエゴ
■ Location: San Diego, California, US

■ 設備規模：出力2MW、容量8MWh
■ Power and Energy: 2MWx4h (8MWh)

■ 実証項目：再生可能エネルギー増加による課題解決に向けた、RF電池の複合運転（周波数調整、余剰電力対応、下げ代対応）による経済性の価値評価
■ Application: Multiple uses of electricity market (CAISO) operation, Microgrid, Peak shaving, Renewable firming

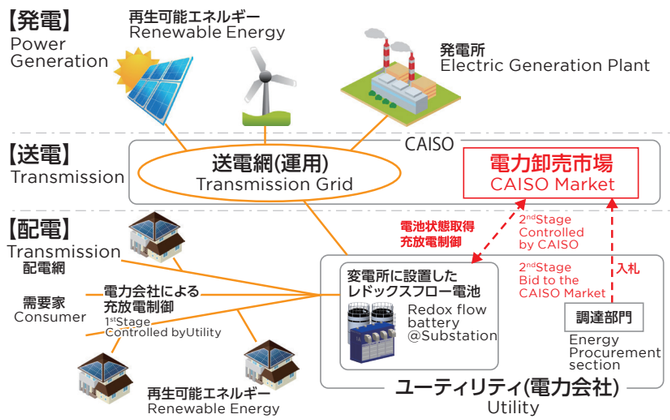
■ 実証期間：2015年度～2021年度（実証終了後も稼働継続中）
■ Demonstration Term: 2015 to 2021 (Under operation after demonstration)

■ 設備稼働：2017年3月
■ Commencement of Operation: Mar. 2017 (Commercially operational since 2022)

■ 充放電部（セルスタック）はレドックスフロー電池として初のUL安全認証を取得。
■ First Flow Battery in the US with UL certified Cell Stack (UL1973) in 2017

■ 米国カリフォルニア州独立系統用機関(CAISO)の電力卸売市場（エネルギー/アンシラリー）へレドックスフロー電池として初参入（2018年12月）
■ First Flow Battery operational in the California Independent System Operator (CAISO) markets since 2018

■ 日米初の蓄電池による実配電網でのマイクログリッド構築・運用に成功（2021年12月）
■ First Flow Battery engaged in a microgrid operation on actual power distribution line independent of external grids in 2021



レドックスフロー電池の導入例（アフリカ・欧州・アジア）

Project in Africa & Europe & Asia

UNIDO様モロッコプロジェクト UNIDO Morocco Project

- 納入先：UNIDO／MASEN様
  - Customer: UNIDO / MASEN
- 設置場所：モロッコ・ワルザザート
  - Location: Ouarzazate, Morocco
- 設備規模：出力125kW、容量500kWh
  - Power and Energy: 125kWx4h (500kWh)
- 用　途：マイクログリッド実証、太陽光発電出力の平滑化
  - Application: Microgrid, Renewable generation smoothing Operation under tough environmental conditions
- 設備稼働：2019年7月
  - Commencement of Operation: Jul. 2019

John Cockerill (JC) 様プロジェクト John Cockerill (JC) Project

- 納入先：John Cockerill (JC) 様
  - Customer: John Cockerill
- 設置場所：ベルギー・スラン
  - Location: Seraing, Belgium
- 設備規模：出力500kW、容量1,700kWh
  - Power and Energy: 500kWx3.4h (1,700kWh)
- 用　途：マイクログリッド、太陽光発電出力の平滑化、ピークカット、デマンドレスポンス
  - Application: Microgrid, Peak shaving, Peak cut operation, Demand response
- 設備稼働：2018年10月
  - Commencement of Operation: Oct. 2018

台湾電力総合研究所様プロジェクト Taiwan Power Research Institute Project

- 納入先：台湾電力総合研究所様
  - Customer: Taiwan Power Research Institute
- 設置場所：台湾・台北
  - Location: Taipei, Taiwan
- 設備規模：出力125kW、容量750kWh
  - Power and Energy: 125kWx6h (750kWh)
- 用　途：マイクログリッド再エネ発電標準化、電力コスト最小化、デマンドレスポンス、自立運転
  - Application: Microgrid, Peak cut operation, Energy management, Demand response
- 設備稼働：2017年2月
  - Commencement of Operation: Feb. 2017

レドックスフロー電池の導入例（日本）

Project in Japan

日本ピーエス様プロジェクト NIPPON P.S Project

- 納入先：株式会社日本ピーエス様
  - Customer: NIPPON P.S CO.,LTD.
- 設置場所：福井県敦賀市
  - Location: Tsuruga, Fukui, Japan
- 設備規模：出力250kW、容量750kWh
  - Power and Energy: 250kWx3h (750kWh)
- 用　途：再エネ有効活用による脱炭素化
  - Application: Carbon emissions reduction by effective renewable energy utilization.
- 設備稼働：2023年1月
  - Commencement of Operation: Jan. 2023

大林組様プロジェクト Obayashi Corporation Project

- 納入先：株式会社大林組様
  - Customer: Obayashi Corporation
- 設置場所：東京都
  - Location: Tokyo, Japan
- 設備規模：出力500kW、容量3,000kWh
  - Power and Energy: 500kWx6h (3,000kWh)
- 用　途：負荷平準化、非常用電源
  - Application: Peak reduction, Excess renewable power management
- 設備稼働：2015年1月
  - Commencement of Operation: Jan. 2015

横浜製作所プロジェクト Yokohama Works Megawatt-class Energy Storage Project

- 設置場所：住友電気工業 横浜製作所
  - Yokohama Works, Sumitomo Electric Industries, Ltd.
- 設備規模：出力500kW、250kW、250kW 容量5,000kWh
  - Power and Energy: 500kWx5h, 250kWx5h, 250kWx5h (5,000kWh)
- 用　途：ピークカット、工場エネルギーマネジメント
  - Application: Peak cut operation, Factory energy management
- 設備稼働：2012年6月
  - Commencement of Operation: Jun. 2012