

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
Redox Flow Battery System Division

<https://sumitomoelectric.com/jp/products/redox>



English version

<https://sumitomoelectric.com/products/redox>



日本語版

2025.03



レドックスフロー電池の原理・特長

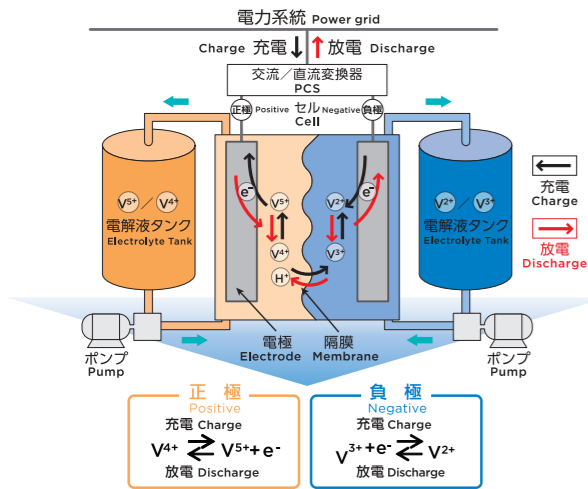
Principle and features of Redox Flow Battery System

コンテナ型レドックスフロー電池

Container Type Redox Flow Battery

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.

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

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

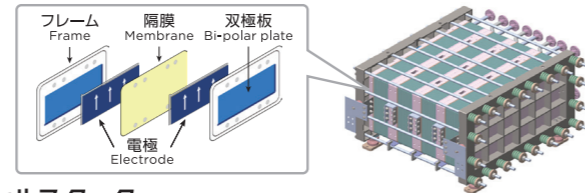
構成 Configuration

単セル&セルスタック

Single cell & Cell stack

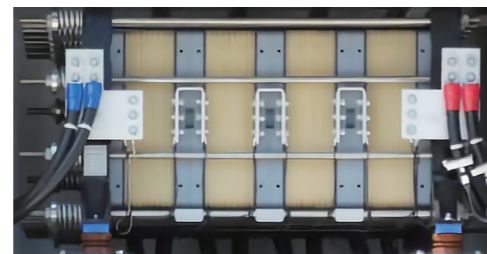
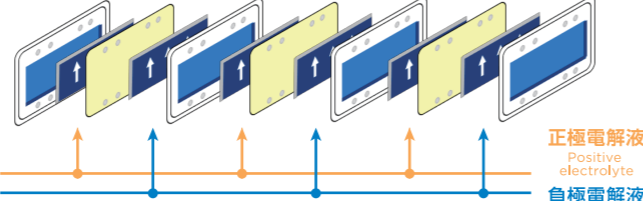
- 単セル - Single cell

- セルスタック - Cell stack



セルスタック

Cell stack



セルスタック Cell stack

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

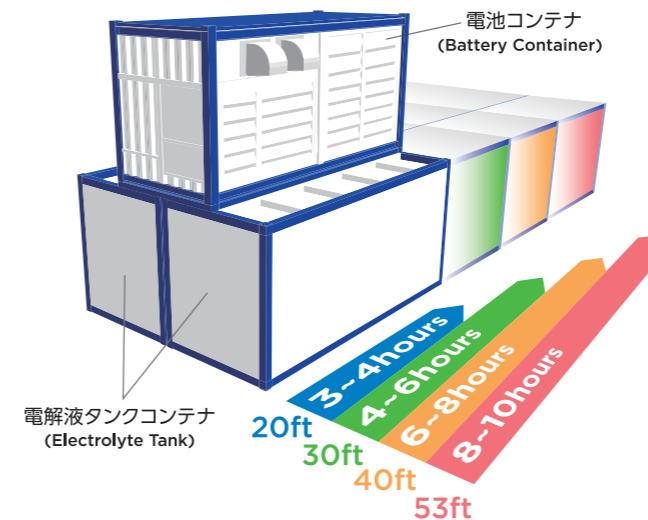
Footprint Reduction

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)

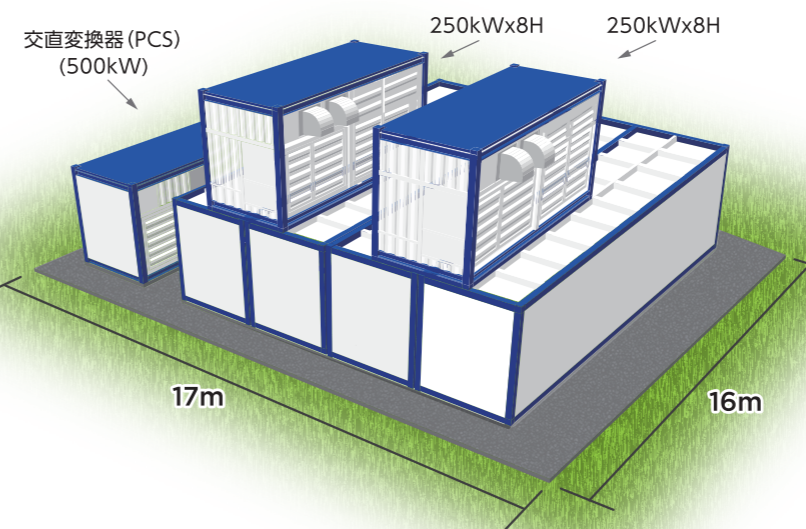


タイプ(放電時間) Type (hours)	出力 Output	容量 Capacity
20ft (3-4h)	250kW	750kWh-1,000kWh
30ft (4-6h)	250kW	1,000kWh-1,500kWh
40ft (6-8h)	250kW	1,500kWh-2,000kWh
53ft (8-10h)	250kW	2,000kWh-2,500kWh

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(株)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(株)様
Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd.
- **設置場所:**北海道電力ネットワーク(株)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(株)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(株)様
Customer: Hokkaido Electric Power Network, Co., Ltd
- **設置場所:**北海道電力ネットワーク(株)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 Ministry of Economy, Trade and Industry
- **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: 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)
- **設置場所:**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)
- **用途:**周波数調整、余剰電力対応、マイクログリッド等
Application: 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)
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)は初のUL安全認証を取得**
First Flow Battery in the US with UL certified Cell Stack (UL1973)
- **米国カリフォルニア州独立系統用機関(CAISO)の電力卸売市場へ初参入 (2018年12月)**
First Flow Battery operational in the California Independent System Operator (CAISO) markets since 2018
- **日米初の実配電網でのマイクログリッド運用に成功 (2021年12月)**
First Flow Battery engaged in a microgrid operation on actual power distribution line independent of external grids in 2021



米国ユーティリティ会社様プロジェクト Utility Company in US Project

- **納入先:**米国ユーティリティ会社様
Customer: Utility Company in US
- **設置場所:**米国カリフォルニア州
Location: California, USA
- **設備規模:**出力500kW、容量4MWh
Power and Energy: 500kWx8h (4MWh)
- **用途:**周波数調整、余剰電力対応、マイクログリッド等
Application: Microgrid, Peak shaving, Renewable firming
- **設備稼働:**2024年9月
Commencement of Operation: Sep. 2024



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・フルザザート
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



レドックスフロー電池の導入例 (日本)

Project in Japan

柏崎市様プロジェクト Kashiwazaki City Project

- 納入先: 柏崎あい・あーるエナジー株式会社様
Customer: Kashiwazaki Ideal & Realistic Energy, Inc.
- 設置場所: 新潟県柏崎市
Location: Kashiwazaki, Niigata, Japan
- 設備規模: 出力1,000kW、容量8,000kWh
Power and Energy: 1,000kWx8h (8,000kWh)
- 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: 2024年9月
Commencement of Operation: Sep. 2024



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



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



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、再エネ発電効率標準化、
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



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

