

送配電ネットワークの高度利用に 関する技術について

平成28年12月21日

株式会社東芝

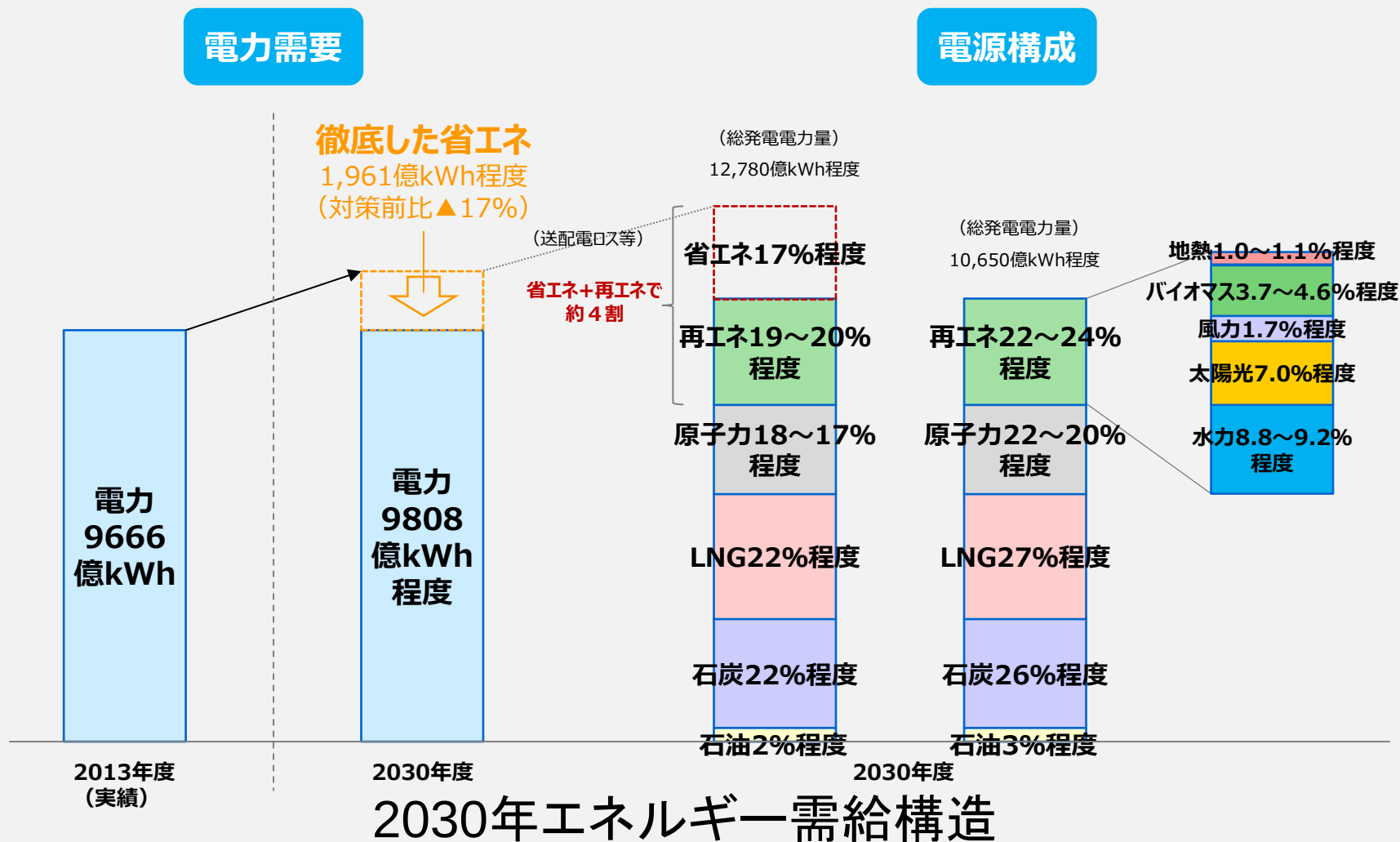
エネルギーシステムソリューション社

目次

1. 再エネ電源の導入拡大
2. 技術ポイント
3. 関連事例
4. まとめ

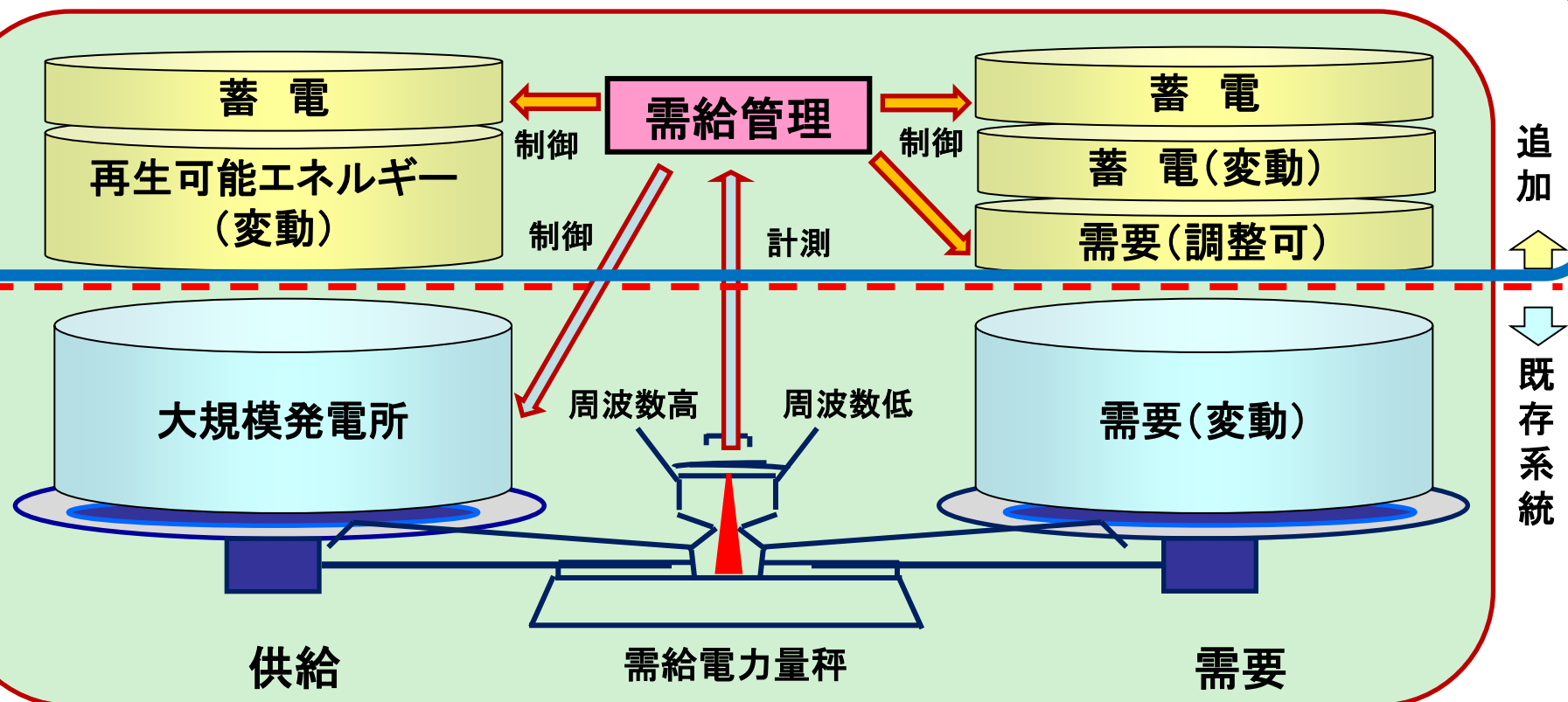
1. 再エネ電源の導入拡大（エネルギーミックス）

○今後さらに再生可能エネルギーの比率が高まる電源構成



2-1. 需給管理に必要な機能の変化

(再エネ拡大前) 変化する需要を予測しながら供給を制御
(拡大後) 需要側・供給側 両方を制御する



2-2. 再エネ、分散型電源 導入拡大に対する主な実現手段

技術対応策に応じた実現手段があり、実証等が行われている。

技術対応策		主な実現手段
従来電源による発電出力調整		最低運転電力の低減、負荷調整能力の向上、起動時間の短縮、揚水可変速化（揚水動力調整）
再エネ電源の発電出力制御		再エネ側の電池による制御
蓄電池の活用	系統側	調整力の提供（周波数制御）、余剰電力吸収（下げ代対策）、送電容量不足対策
	再エネ側	発電出力の変動緩和、計画発電（ピークシフト等）
	需要側	自家消費、バーチャルパワープラント（VPP）への適用
需要の能動的な調整		デマンドレスポンス（DR） バーチャルパワープラント（VPP）
系統運用		再エネ発電出力の予測、地産地消型の需給運用
連系線の活用		連系設備の増強、直流送電

3-1. 蓄電池 に関する導入事例

○より大規模の蓄電池システムを実現している
： 負荷平準化、電力系統安定化、再エネの変動性の対応等。

東芝のリチウムイオン電池
SCiB™を使用した蓄電システムの製造
可能設備容量は、2009年より技術開
発を重ねて、毎年実績を積み、
100MW級も1年程度で建設可能に



沖縄電力
宮古島メガソーラ
25 x (4kW-8kWh)



ACEA Smart Grid
Project (Italy)
10kW-45kWh



横浜スマートシティ
プロジェクト
300kW-100kWh



Plug-In
Ecosystem
Project (USA)
75kW-42kWh



九州電力
中種子変電所
3MW-1.16MWh



関西電力
エネルギー利用技術研
究所内
100kW-300kWh



宮古市来間島
100kW-
176kWh



東北電力
西仙台変電所
40MW-20MWh



Duke Energy
(USA)
2MW-0.8MWh



University of
Sheffield (UK)
2MW-1MWh



九州電力
竜郷変電所
2MW-774kWh



東北電力
南相馬変電所
40MW-40MWh



ENEL Green
Power (Italy)
4MW-1MWh

TERNA Virtual
Storage Plant
(Italy)
1MW-1MWh

2010

2011

2012

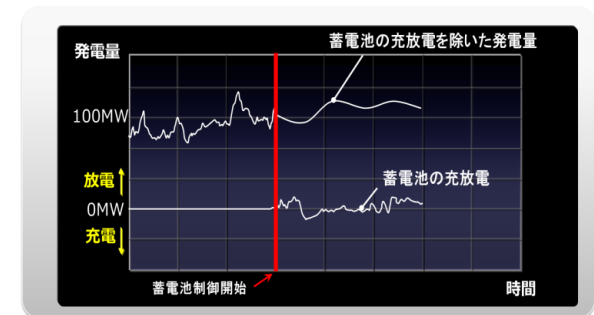
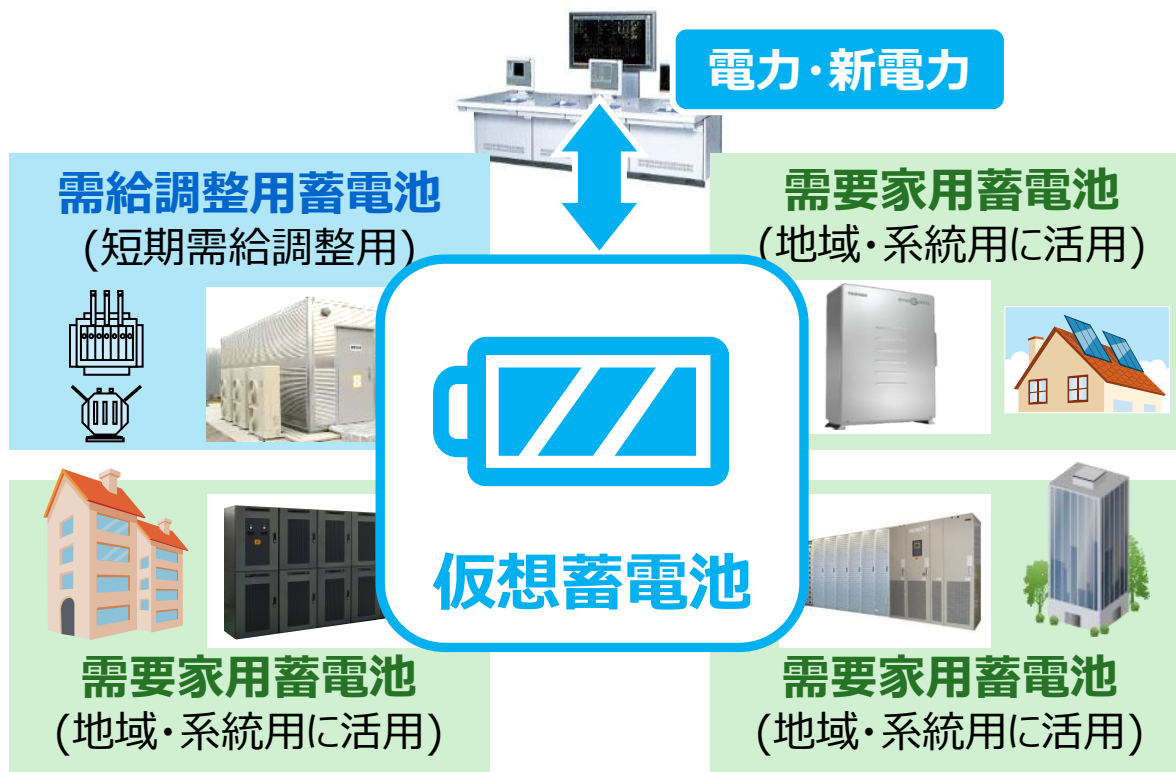
2013

2014

2015

3 - 2. 複数の蓄電システムを統合制御（蓄電池SCADA）

- ・蓄電池SCADAで、複数の蓄電システムを統合制御し、電力需要調整、需給インバランスを解消する。また各蓄電池の充電状態（SOC：State of Charge）を管理する。



YSCP蓄電池SCADA実証

3-3. デマンドレスポンス

YSCPでのデマンドレスポンス（DR）検証成果

2013 業務・産業向けDR実証



- 対象：冬-6棟、夏-14棟
- * オフィスビル、マンション、工場

冬季

(2013年1月～)

ピーク時間：17:00～20:00

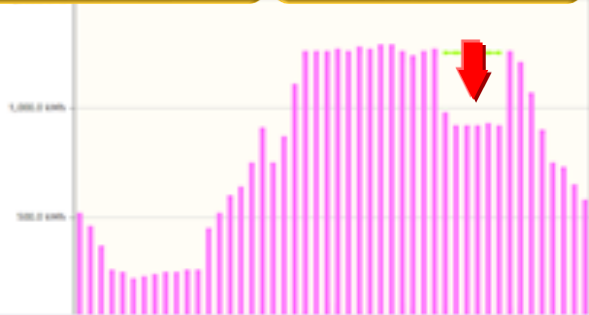
最大22%
ピークカット実現

夏季

(2013年7月～)

ピーク時間：13:00～16:00

最大23%
ピークカット実現



2014 業務・産業向けDR実証

- 対象：29拠点
- 電力削減目標を設定し各拠点にて実施



将来モデル
電力小売／系統

DR要請

ネガワット販売



**DR目標
達成率
90%超**

アグリゲータ



DR要請

ネガワット仕入



需要家

2014住宅向けDR実証



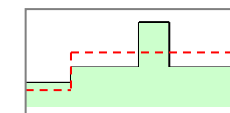
- 対象：約3500世帯
- * HEMS単体 1,400
- * PV付HEMS 2,000
- * 自動制御家庭 200



天気予報

DR要請

対象日の電気料金表



家庭での需要抑制

冬季

**ピークカット
14.5%**

夏季

**ピークカット
14.9%**

大規模実証の成果を、他地域のエネルギーマネジメントに展開

3-4. ネガワットアグリゲータシステムの概要

- 様々な拠点へのシステム接続およびDR発動手段の適用
- 多様な業種における削減特性を考慮して達成率を100%に近づける配分技術

一般電気事業者
(一般送配電事業者)



DR発動: "OpenADR" 2.0b

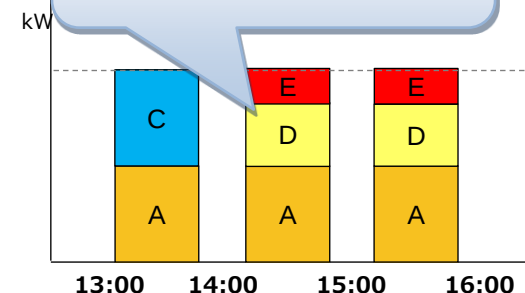
ネガワットアグリゲータシステム

機能

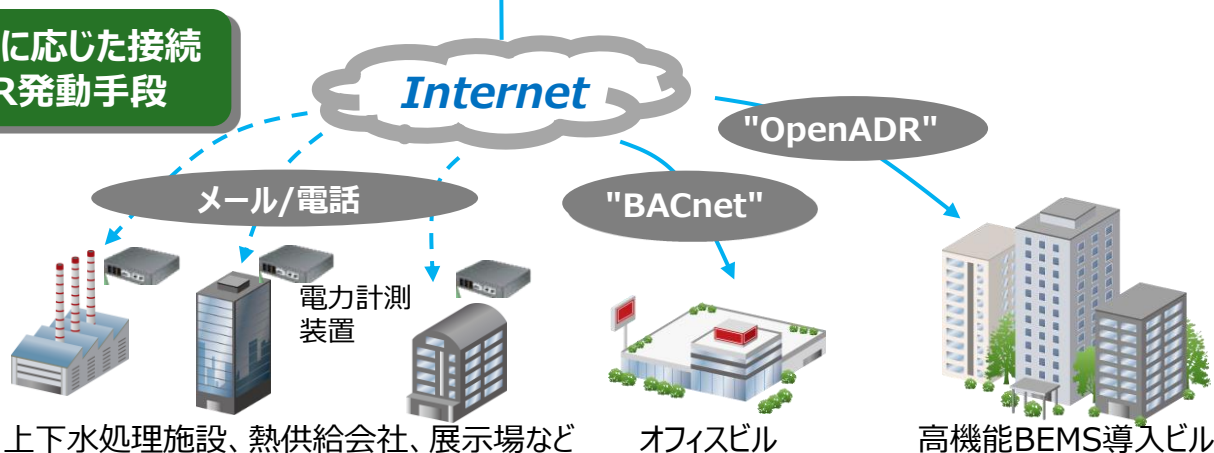


- 電気事業者情報管理
- 需要家情報管理
- 電力データ収集/蓄積 (5分値)
- ベースライン計算
- DR配信 (自動DR、メール)
- DR配分
- インセンティブ計算
- 設定値出力設定
- 運用画面
- 需要家ポータル画面

高精度DRのための配分技術 (東芝)



拠点に応じた接続 DR発動手段



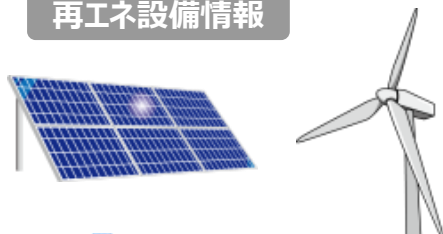
3-5. 再エネ発電出力の予測

<機能>

気象予報値や再可能エネルギーの設備情報等を基に、太陽光発電余剰出力、及び風力発電出力を予測し、機器の稼働効率を上げる。

設備情報、過去実績

再エネ設備情報

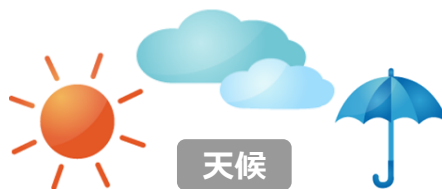


過去発電実績

過去需要変動

再エネ設備情報（容量等）、過去の発電実績や需要変動から予測モデルを作成

気象データ



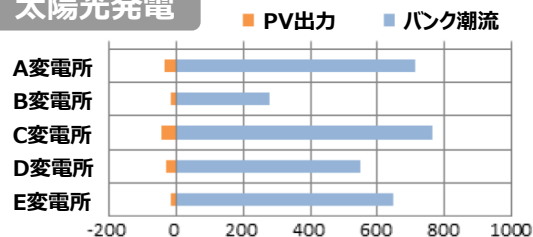
風速・風向

温度・湿度

気象データ（天候、気温等）をパラメータとして入力

再エネ出力予測

太陽光発電



風力発電



バンク潮流が許容値内となるような計画立案や、再エネ出力変化を想定した予備力算出に活用

4-1. 高度な送配電ネットワーク利用に関する技術ポイント

- (A) 蓄電池は、発電も消費も可能。接続する系統電圧も特別高圧～配電まで可能な規模となった。
- (B) 分散型の電源配置で、逆潮流もあり得る。(下図)
- (C) DRやVPPにより、需要側の能動的な制御に実現の目途。
- (D) IoT技術により、小規模特定地域内でのエネルギーマネジメントシステムの実現可能。



4－2． 高度な送配電ネットワーク利用のパターン（１）

以上のような技術に基づき、従来の系統利用には無かった高度な送配電ネットワーク利用のパターンには次のようなものが挙げられる。

	高度な送配電ネットワーク利用	考慮が必要と考える事項
1	下位系統に閉じた潮流	下位系統に接続する電源での潮流の改善効果の評価。
2	低圧→高圧 方向での潮流、系統の利用（系統蓄電池の利用など）	逆潮流を考慮した託送課金のあり方。
3	地産地消（小規模特定地域内や離島でのEMS）	特定地域内で（地域）EMSを核として、発電・消費が完結している場合の効果の評価。 しかしながら、当該系統の電力品質（電圧・周波数）の維持・不足電力の供給・非常時やメンテナンス時のバックアップ は、系統全体で支えられていることも考慮が必要である。

4－3．高度な送配電ネットワーク利用のパターン（2）

	高度な送配電ネットワーク利用	考慮が必要と考える事項
4	蓄電池を活用した需給管理（負荷平準化、電力系統安定化、再エネの変動性の対応等）	・蓄電池は、発電も消費も可能。変動要素が増えることから、系統側での電池（もしくは電池SCADAによる統合管理）の設置に関する電源変動改善に関する効果の評価。 ・再エネ用、需要用それぞれに応じた電池の効果の評価。
5	デマンドレスポンス(DR) バーチャルパワープラント（VPP）	予備力、調整力の効果と特性に応じた評価。
6	PV、風力 など気象に係る発電の予測の精度向上による調整負荷の軽減	系統の変動抑制への効果に対する評価。
7	離島と本系統との間を長距離直流送電	本系統と接続することにより、離島での余剰再エネを本系統で使用することで、離島の再エネを有効活用できることの評価。

「本資料に掲載の商品の名称は、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。」

TOSHIBA

Leading Innovation >>>