

第1回 スマートメーター仕様検討ワーキンググループ

スマートメーターのユースケースについて

2020年9月29日

MRI 株式会社三菱総合研究所

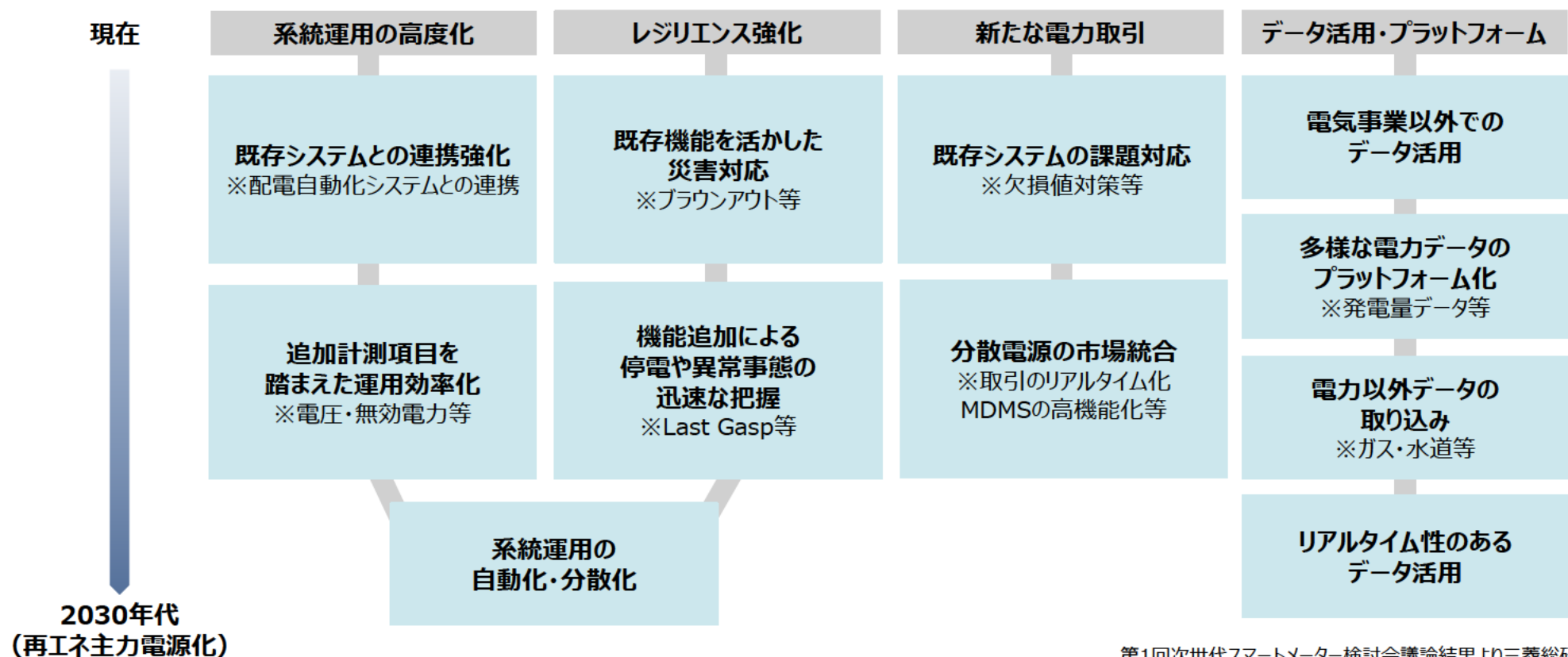
環境・エネルギー事業本部

社会ICTソリューション本部

スマートメーターのユースケース

- 第1回検討会では、一般送配電事業者による系統運用の高度化から、レジリエンス強化、新たな電力取引（再エネ・分電電源活用）への適用、データ活用、これらのプラットフォーム等としての活用など、幅広い視点でユースケースについて紹介された。
- また、ユースケースを議論する上では、今すぐ必要となる事例か、需給調整市場をターゲットとしたものか、将来的な再エネ主力電源化を見据えたものか等、時間軸を整理した上で議論すべきとコメントいただいた。

第1回検討会で紹介された主なユースケースの整理案



第1回次世代スマートメーター検討会議論結果より三菱総研作成

ユースケース①（デマンドに応じた系統制御：V2G）

ユースケース概要

英国OVO社におけるV2Gの提供（実証試験。2020年3月で受付を終了）

- ・目的（背景）：電気自動車（日産リーフ、e-NV）の充電最適化による環境負荷の低減
- ・内容：電気自動車の充電時間や充電レベルをアプリで設定することで電力需要が低いときに充電、高いときには放電と、自動で運用が行われる。
スマートメータは30分値を採取するために用いられる（設置は義務）。需要家に対しては充放電状況に合わせたCO2排出量などの情報提供が行われる。

活用データ			便益カテゴリ	便益
アセット	計測項目	収集頻度 (ルート)		
スマートメーター	有効電力量	30分値	省エネ・ピークシフト CO2排出量の削減 大気汚染の低減	(クレジット) 太陽光などの再エネ電源あり：26£/kWh 再エネ電源無し：30£/kWh Chademoの発表によると、4.2kWのPCSが設置されている条件下で、EV1台あたり年間590£の便益があるとされる。

概要イメージ（左：実証試験概要、右：スマートフォンアプリによる環境価値確認画面）



Specifications

Power Output: 6kW on charge and export
Weight: 27kg
Dimensions: 520 x 230 x 690mm
Charging Cable: 5m Waterproof CHADEMO cable
Installation: Outdoor, wall mounted
Compatible with: Nissan electric vehicles with a battery capacity of 30kWh or more
For full specifications please see our user guide

Powered by Kaluza

Kaluza is the intelligent energy platform that controls the V2G charger. Through the Kaluza web-app, participants are able to:

- Set charging schedules with the option to override them for unexpected journeys.
- Set minimum charge levels.
- See live charging updates (i.e. when your car is discharging or charging).
- Keep a close eye on things by viewing your historical charging data.

More information on Kaluza can be found on their website.



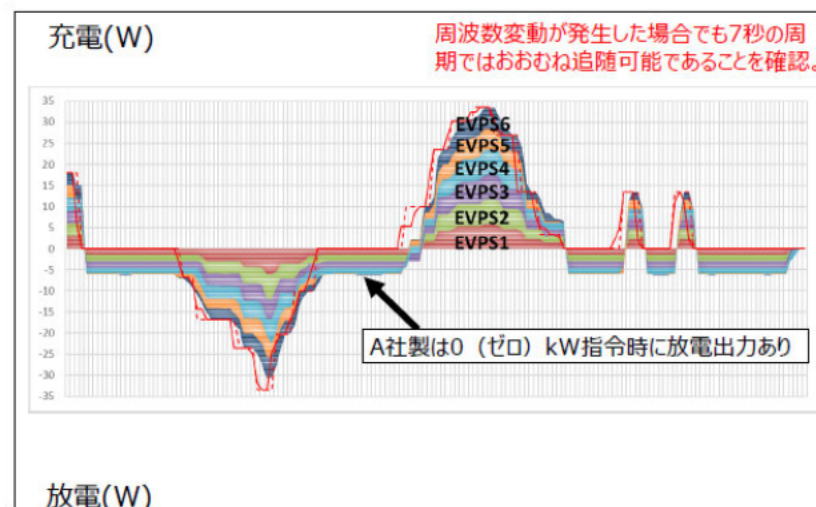
出所) OVO : <https://ovo.com/nissan-and-ovo-announce-a-new-collaboration-to-accelerate-the-adoption-of-home-battery-storage-in-the-uk>
<https://www.ovoenergy.com/electric-cars/vehicle-to-grid-charger>

(ご参考) V2Gによる電圧調整

- 欧米では、配電網に分散電源（PV、EV等）が接続されることで、電圧制御の重要性が増すと考えられている。
- 東北電力のV2G実証においても、風力発電など出力変動電源による電圧変動を念頭に EV 充放電による系統電圧への影響（周波数調整等に追従できるか）について、検証されている。
- 検証の中では、「計量器や計測データ収集システムに追加コストが発生」と課題が挙げられている。



■ 周波数対応（動的調整力）の実証成果



凡例 - - - 計画値 — 指令値 - · - · 上下限值

・計画値 : EVPSが100%追従すると仮定した値 (W)

・指令値 : 計画値に従い、実際に指令した値 (W)

・上下限值 : 計画値の $\pm 10\%$ (W)

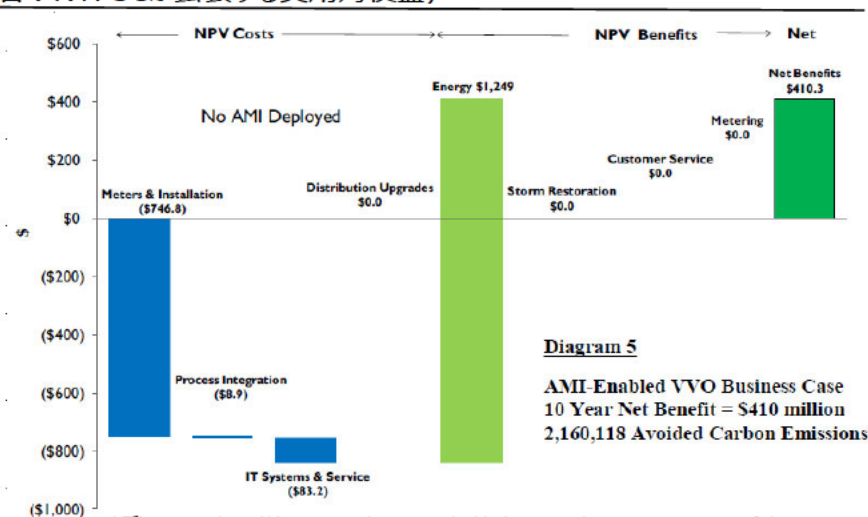
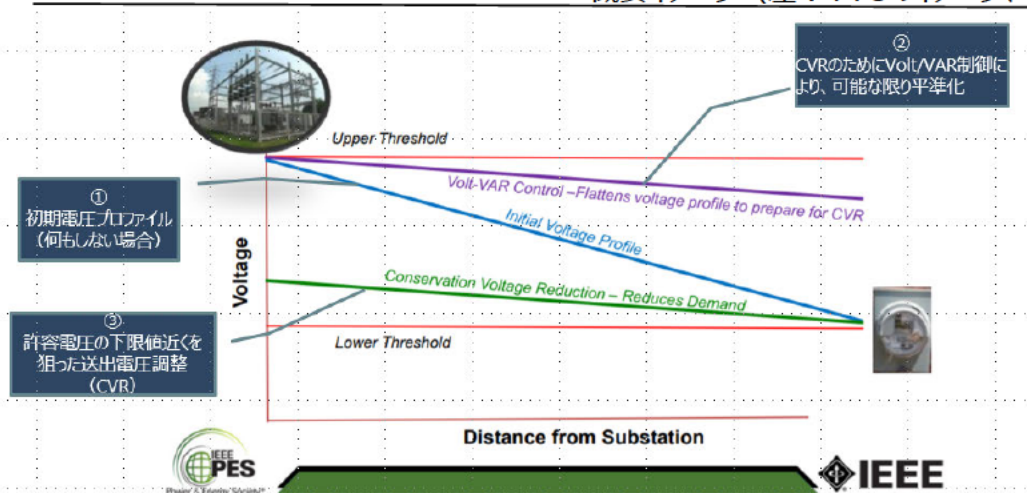
(注) 実績値の収集周期が3秒のため、EVPSは動作していても3秒程度遅れて見える。

出所) 東北電力「平成31年度 V2G アグリゲーター事業 (B2 事業)『東北電力 V2G 実証プロジェクト』成果報告書 (公開版)」
https://sii.or.jp/vpp31/uploads/B_2_4_tohoku-epco.pdf <2020年9月23日閲覧>

ユースケース②（電圧調整：CVR/VVO）

ユースケース概要				
・ユースケース 米国におけるCVR(Conservation Voltage Reduction)/VVO(Volt VAR Optimization) ・目的（背景） 電力システム全体の省電力化や設備投資の効率化のために、スマートメーターにより配電線の電圧をきめ細かく監視、制御する。 ・内容 PV導入等による電圧上昇を考慮し、電圧を適正に運用することで、機器（オープンや白熱給など）の電力量を下げ、トータル電力量を抑制することを達成する。				
活用データ			便益カテゴリ	便益
アセット	計測項目	収集頻度 (ルート)		
スマートメーター本体	電圧：米電力研究所（EPRI）によると、大部分のAMIがリアルタイム～15分値をサポートしている。	15分（NY州Con Edison社の場合）	・テクニカルロス低減 ・O&Mコスト削減 ・配電設備投資延伸 ・送電設備投資延伸 ・省エネ・ピークシフト ・CO2排出量の削減 ・大気汚染（Nox, Soxの削減）	事例①：City of Palo Alto（CA州）のCVR計画 コスト：資本コスト：404,505ドル、 年間O&Mコスト133,161ドル 省エネによる便益：0.5%の購入電力量削減 年間の便益 \$397,348 事例②：NYPSCが公表するVVOのCBA（下右図） メーター設置等コスト：839百万ドル（10年間） 省エネによる便益：1,249百万ドル（10年間） 純便益：410百万ドル（10年間）

概要イメージ（左：VVOのイメージ、右：NYPSCが公表する費用対便益）



出所：City Of Palo Alto, "Smart Grid Assessment & Utilities Technology Implementation Plan", 2018, 閲覧日：2020.9.8

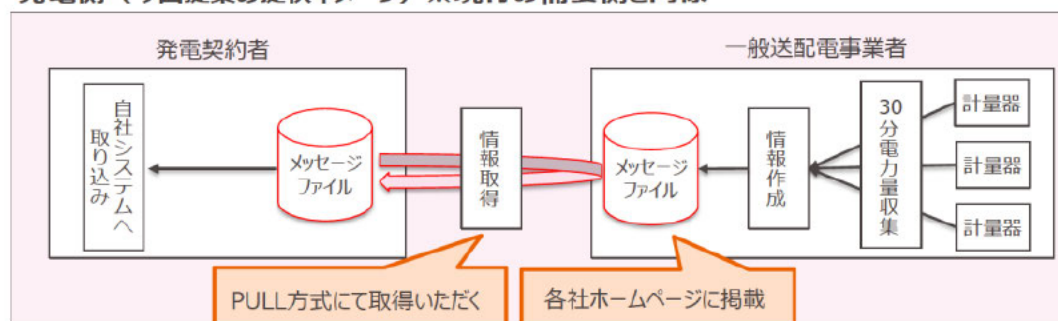
出所) NYPSC <http://documents.dps.ny.gov/public/Common/ViewDoc.aspx?DocRefId=%7B3C9B9118-BBE7-4B3A-BF33-DDD2FA176D80%7D>

ユースケース③（発電側データの活用）

- 第49回制度設計専門部会（2020年7月31日）において、発電側メーターの30分電力量（速報値）を発電事業者へ提供する仕組みを整備することが発表された。FIPの導入を見据え、発電事業者の予測精度向上・インバランス低減に活用したいとのパブリックコメントに対応するもの。
- 卒FITを買い取る事業者やP2P取引で再エネ電源と需要家をマッチングする場合にも同様のニーズがあげられている。
- また、発電事業者等が自社で利用する他にも、データプラットフォームとして第三者が利用する例も想定される。例えば、自治体が地域内での再生可能エネルギー発電量を調査し、エネルギー政策へと反映する場合において、地域毎の電力消費量や再エネの発電量をプラットフォームより入手する等のユースケースが考えられる。

発電データ取得システムのイメージ（案）

発電側（今回提案の提供イメージ）※現行の需要側と同様



出所) 資源エネルギー庁「第49回制度設計専門部会 資料4-2」

https://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc_system/pdf/049_04_02.pdf <2020年9月23日閲覧>

発電データ活用のユースケース（例）

【発電事業者等の事業効率化】

- ✓ 発電事業者の予測精度向上
- ✓ 発電事業者のインバランス低減
- ✓ 卒FIT電源買取における予測精度向上
- ✓ P2P取引時の発電予測精度向上

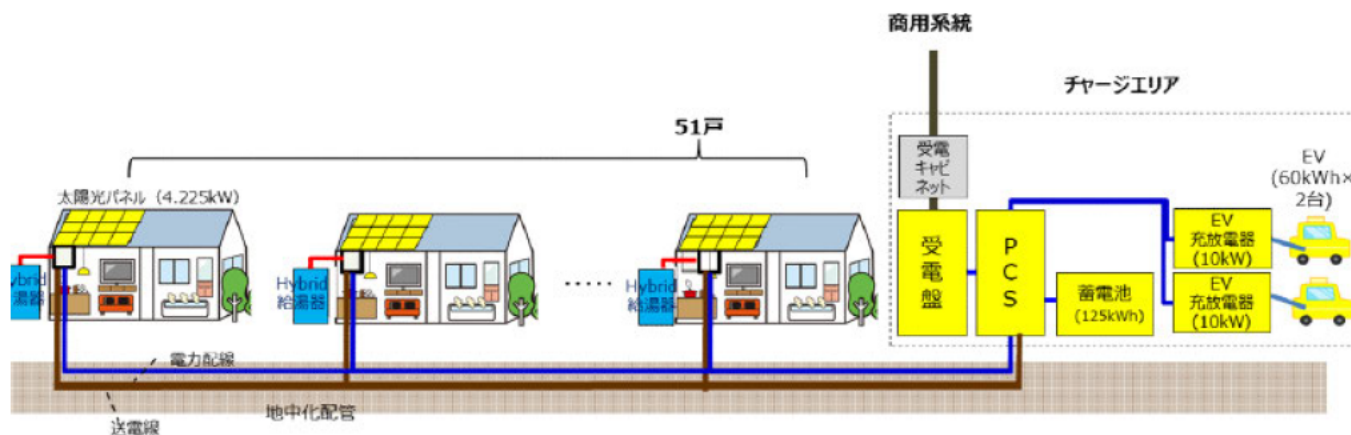
【第三者によるデータ活用】

- ✓ 自治体等によるエネルギー政策検討
- ✓ 大学等での調査、研究用途

ユースケース④（ブラウンアウト）

- 株式会社Loopは、環境省「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」を活用し、埼玉県浦和美園にて、新たに災害に強いマイクログリッドの実証事業を検討中。
- 通常は商用系統より受電するが、系統停電時は、PVや蓄電池、EVからの給電による自立運転へと切り替える計画。
- 自立運転を長時間維持するため、スマメ内にある電流制限機能により、使用電力を60Aから10Aへ制限することを計画。（実際のオペレーションは一般送配電事業者への依頼により実施することを想定）
- 別途、遮断装置等を設置する場合と比較し、効率的に災害対策を実現することが可能。

浦和美園プロジェクトの概要



スマメに求める機能

- ✓ 遠隔契約電力量変更機能
(サービスブレーカー)
- ✓ 契約電力量データの遠隔取得

出所) 株式会社Loop提供資料より抜粋

ユースケース⑤ (Last Gasp)

- 米国（主要電力会社）、英国、イタリア、オランダ等の国々では、Last Gasp機能（停電時にHES/MDMSへping送信し、停電を通知）を具備しており、停電管理システム（OMS：Outage Management System）と連携運用することで、停電復旧時間を短縮し、送配電事業者の運用コスト削減につながる効果があるとされている。
- Last Gasp機能を運用するには、停電後にping送信するための蓄電機能（キャパシタ等）が必要。マルチホップ方式の場合はコンセントレーター等にも同様の蓄電機能が必要となる。

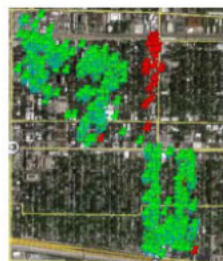
PROACTIVE OUTAGE MANAGEMENT

OGHE

- Last Gasp機能により停電の早期復旧を支援します。
- Last Gaspにより、停電箇所を正確に見極めることが可能です。
- OMSと連動することで、復旧したエリアが更新されます。
- Last Gaspから停電エリアを特定できることで、作業員が現場に出動する頻度を減らすことができます。



Outage occurs
at 11:00am



Feeders restored at
11:15am. Nested out-ages
and two single customer
outages remain

Results¹

30
minutes

停電エリアを特定するまでの時間削減効果
（平均）

2

停電エリア特定のための出動回数削減効果
（1日あたりの平均回数）

1

顧客問い合わせが来る前の停電復旧回数
（1週あたりの平均回数）

¹ Results are from first 6 months

Source: Innovations Across the Grid (Institute for Electric Innovation, 2014)

ユースケース⑥（英国でのデータ活用事例）

- 英国配電事業者であるUKPNが取りまとめたスマメデータ活用事例では、最も有効な活用方法として、配電事業者における系統効率化への活用が挙げられている。系統の監視、制御をデータ活用で効率化するとともに、現地作業の機会を減らし、コスト削減に寄与するとされている。
- その他の事例としては、機器単位の消費量分析の事例もあるが、その場合、30分値では難しく、15分値でも依然難しいと考えられている。（1分値程度になれば可能となる見込みはあり）
※ ENECHANGE株式会社の英国子会社である、SMAP ENERGY Ltd.からの情報提供

英国スマートメーター（SMETS2）で取得しているデータ/アラートの例

Data	Description
Consumption profile data	13 months of half-hourly active energy consumption data stored on the meter and available on request. 3 months each of half-hourly: • Reactive energy import; • Active energy export; and • Reactive energy export.
Daily consumption log	2 years of total daily active energy consumption data stored on the meter and available on request.
Voltage profile data	4,320 average RMS voltage readings stored on the meter available on request. Period over which RMS voltage is averaged is configurable by the DNO. If set to 10-minute averages 30 days of readings will be available.
Maximum demand	Maximum active energy import in any half hour period since the last reset with time stamp of occurrence. Only the DNO can reset the register.
Time limited maximum demand	Maximum active energy import in a half hour period within a time period configurable by the DNO. Only the DNO can reset the register.

Alert/Poll	Description
Average RMS above/below limit	Average RMS voltage above or below the DNO configurable maximum and minimum limits. The averaging period is shared with the voltage profile described in the above and is configured by the DNO.
Extreme over/under voltage	RMS voltage above or below the extreme maximum and minimum voltage limits for a set time period. All parameters configurable by the DNO.
Voltage sag/swell	RMS voltage above or below the swell and sag voltage limits for a set time period. All parameters configurable by the DNO.
Voltage event log	The three alerts above also record events to a circular buffer capable of holding 100 entries.
Energisation check	The DNO will be able to "poll" the smart meter to determine if the meter is energised. This is an indication of the status of the power supply to the property from the distribution network.
Outage start/finish	The start and finish time of an interruption to the electrical supply to the meter. This alert is sent following the restoration of the supply.
Last gasp	An alert will be sent if the communications hub in a property loses electrical supply and does not send a notification of restoration within 3 minutes.

出所) UKPN「Use of smart meter information for network planning and operation」
<https://innovation.ukpowernetworks.co.uk/wp-content/uploads/2019/05/C1-Use-of-Smart-Meter-Information-for-Network-Planning-and-Operation.pdf>
 <2020年9月24日閲覧>

本資料の前提条件

- | | |
|---------------------|---|
| 1. 位置付け | 本資料は、本講演で使用されることを目的として作成されたものであり、その他の目的に使用されることを予定しておりません。 |
| 2. 情報の正確性・免責 | 本資料は、ご提示時点で入手可能な情報および経済、市場、その他の情報に基づいて一定の仮定に基づき作成しているものです。作成した情報の正確性・完全性及びそれを使用した結果等について弊社は一切の責任を負いません。 |
| 3. 商標使用 | 本資料に第三者の商標が含まれている場合がありますが、当該商標の使用は本資料の出所を表すものではなく、ご理解を深めるために本資料限りの記載であります。 |



株式会社三菱総合研究所