

VPP事業者連絡会議(みゃーく会議)の要旨

＜今日のキーワード＞

- 気候変動問題
- 持続可能な開発目標 (SDGs)
- 再エネ大量普及／主力電源化
- スマートインバーター
- グリッドコード
- 地域エネルギー事業



＜今日の日程＞

- ① 09:00-11:00 現地視察
- ② 11:10-12:00 VPP事業者連絡会議 第1部
- ③ 12:50-13:10 対象機器制御デモ
- ④ 13:10-17:00 VPP事業者連絡会議 第2部

＜MVPP参加者専用ページ＞

<http://www.nextems.co.jp/2020/01/10/2019mvppx/>

(パスワード : mvpp)



気候変動問題

U3i竹内様

NEXTEMS
株式会社 ネクステムズ

地球温暖化について科学的な調査・研究を行う国際的な組織である「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」が掲げる、確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ、気候変動による将来の主要なリスクを下表に示す。

1 海面上昇 高潮 (沿岸、島しょ)	2 洪水 豪雨 (大都市)	3 インフラ 機能停止 (電気供給、医療などのサービス)
4 熱中症 (死亡、健康被害)	将来の 主要なリスク とは？ 複数の分野地域におよぶ 主要リスク 出典) IPCC 第5次評価報告書 WGII	5 食糧不足 (食糧安全保障)
6 水不足 (飲料水、灌漑用水の不足)	7 海洋生態系 損失 (漁業への打撃)	8 陸上生態系 損失 (陸域及び内水の生態系損失)

持続可能な開発目標 (SDGs)

➤ 東大荻本先生、DBJ菊池様

SDGs (Sustainable Development Goals) は、2015年9月の国連サミットで策定された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年～2030年の国際目標。世界中の企業がSDGsを経営の中に取り込もうと力を注いでおり、日本でも、SDGsを経営に組み込むべく様々な取組が進められている。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



ESG投資とSDGsの関係

ESGは環境Environment、社会Social、ガバナンスGovernanceで、ESGを考慮した投資を「ESG投資」。
今後の社会では下図の通り、投資家によるESG投資と、民間企業のSDGsへの取組は裏表一体の関係にある。
民間企業がSDGsに取り組むことで共通価値創造（CSV）を実現し、企業価値の持続的な向上を図ることで、
ESG投資を行う投資家の長期的な投資リターンの拡充につながる。

ESG 投資と SDGs の関係

社会的な課題解決が事業機会と投資機会を生む



世界最大の機関投資家である年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）の例

再エネ大量普及への期待 ➤ 東大荻本先生、DBJ菊池様、U3i伊藤様

- ★需要地に隣接して発電することができるため、送電ロスが少なく、大規模な送電設備が不要。
- ★需要家自身が電力供給に参画することができ、個人や公共産業用など様々な規模に柔軟に対応可能。
- ★電源の分散化が進み、大規模電源に対し単独事故の影響が低減する。
- ★EV、貯湯槽、バッテリーなどが、分散システムとして能動的になる。
- ★電化による新たな需要は、分散型の調整可能な技術となる。
- ★災害時に非常用電源として利用できる。



再エネ大量普及に伴う制度的課題 ▶ 荻本先生、岩船先生、伊藤様

太陽光発電や風力発電などの再エネは、「主力電源」（電力をつくる方法）となるには、まだまだ課題を抱えています。今後のエネルギー情勢を考えれば、再エネを大量導入し「主力電源」化していくことは不可欠です。

（出所：資源エネルギー庁）

- ▶ 世界に比べて高い再エネコストの低減
- ▶ 長期的視点から見た安定性の確保
- ▶ 再エネへの電力系統接続の問題
- ▶ 適切な調整力対策費の負担
- ▶ 適切に継続利用する環境整備
- ▶ 「3E+S」の確保

（安定供給、経済効率性、環境適合＋安定性）



日本の課題			
再生可能エネルギーの 主力電源化	発電コスト	・ 欧州の2倍 ・ これまで国民負担2兆円/年で再エネ比率+5% (10%→15%) →今後+1兆円/年で+9% (15%→24%)が必要	国際水準を目指した 徹底的なコストダウン
	事業環境	・ 長期安定発電を支える環境が未成熟 ・ 洋上風力等の立地制約	規制のリバランス 長期安定電源化
再エネの大量導入を支える 次世代電力ネットワークの構築	系統制約	・ 既存系統と再エネ立地ポテンシャルの不一致 ・ 系統需要の構造的減少  ・ 従来の系統運用の下で、増強に要する時間と費用が増大 ・ 次世代NW投資が滞るおそれ	「新・系統利用ルール」 の創設 ～ルールに基づく系統の開放へ～
	調整力	・ 変動再エネの導入拡大  ・ 当面は火力で調整 ・ 将来は蓄電の導入によりカーボン・フリー化	広域的・柔軟な調整 発・送・小の役割分担 調整力のカーボン・フリー化

再エネ大量普及に伴う技術的課題 ➤ 電中研八太様、産総研大谷様

(出所：日本電気工業会)

発電出力が変動する分散型電源の大量導入によって、商用電力系統の需給バランスや電力品質の維持に以下の影響が考えられる。

1. 需要と供給のバランス調整への影響（余剰電力の発生）

電力供給においては、系統運用者が各発電所の出力を制御し、常に需要と供給を一致させるよう運用されているが、例えば、太陽光発電が大量に導入されると、需要が比較的少ない春や秋の週末の昼間に電気が余る、いわゆる余剰電力が発生する。

2. 周波数変動

電力系統の周波数は、系統運用者が瞬時瞬時の需給をバランスさせることで維持されているが、太陽光発電や風力発電の大量導入により、周波数調整力が不足する恐れがある。

3. 分散型電源の逆潮流による配電線の電圧変動

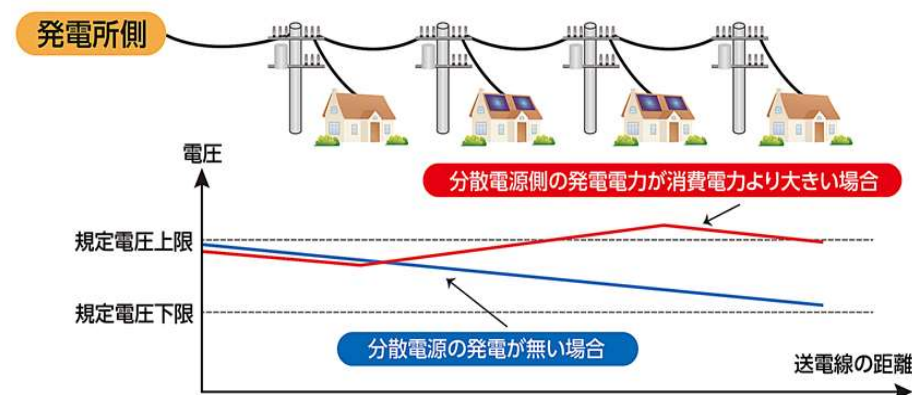
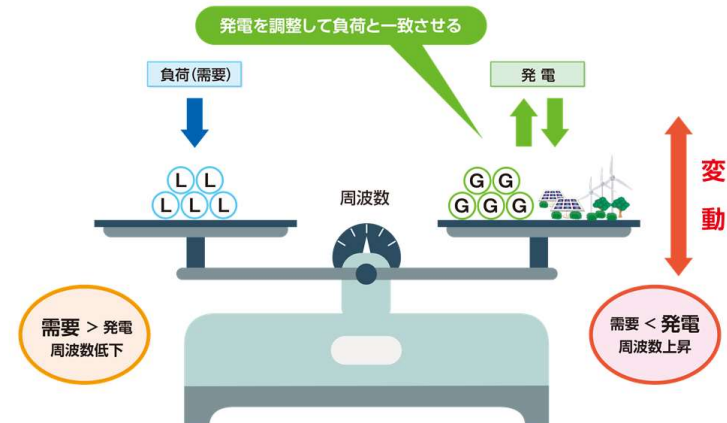
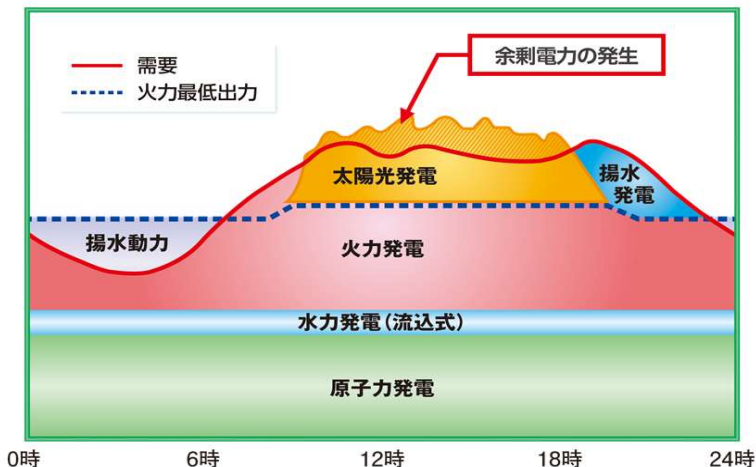
住宅用太陽光発電など電力系統の需要家端に設置された分散電源が普及し、その電力が逆潮流することによって電圧が上昇し、適正值（ $101 \pm 6V$ ）を逸脱する電圧上昇が発生する。

4. 系統事故時の安定性低下

再エネの多くはインバータ型電源であり、系統安定化等の能力は同期発電機に劣る。

5. 送電容量の不足

再エネの適地が偏在しているため、一部地域では送電線の容量が不足し、ネットワーク増強が必要になる。

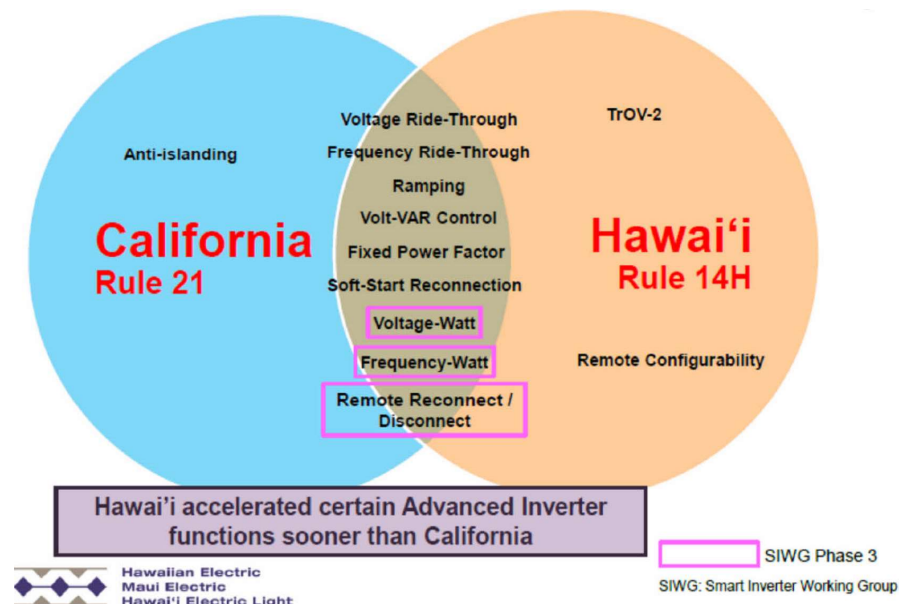
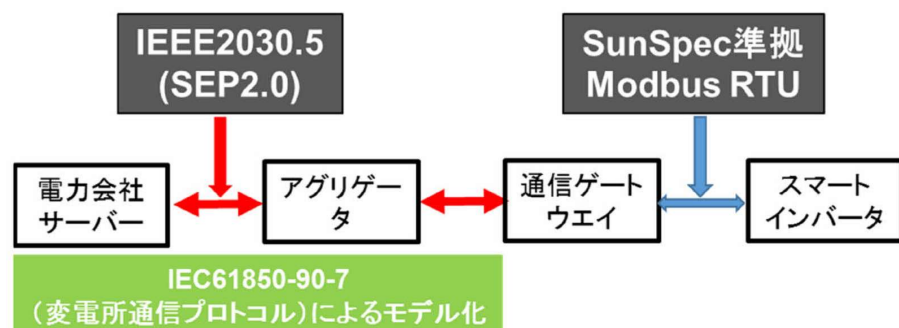


スマートインバータ

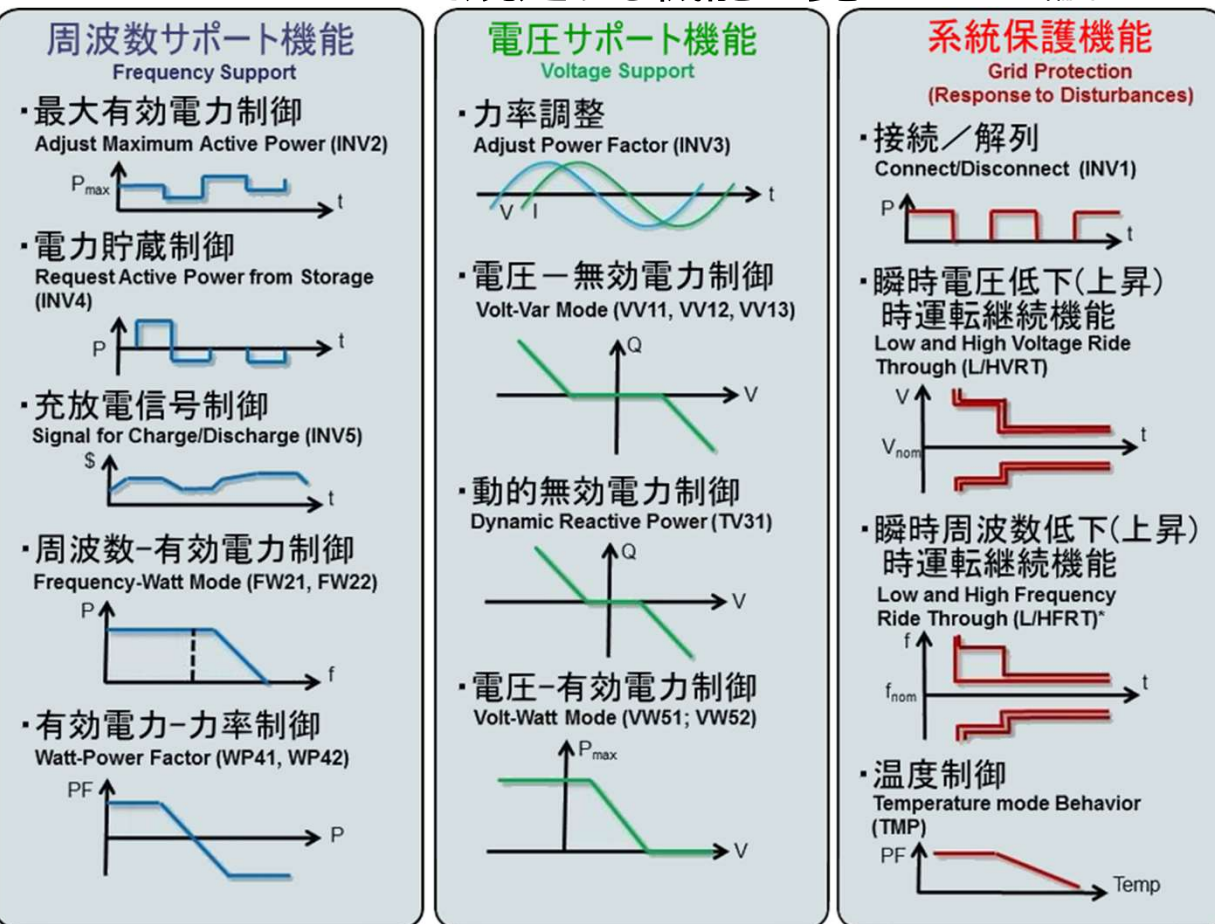
電中研 八太様、産総研 大谷様、NX比嘉

自律調整機能（電圧安定化、周波数安定化、力率調整、出力制御、ソフトスタート等を実現するインバータ制御機能）と電力会社またはアグリゲータとの双方向通信機能を有し、電力システムの安定化及び電力品質の向上と同時に電力会社との協調を実現する次世代電源変換装置を称してスマートインバータと呼ぶ。

先行する米国においてはカリフォルニア版California Rule21、ハワイ版Hawaii Rule14、欧州ではRfGとして系統連系規程に要件化されている。
(出所：日本電気工業会)



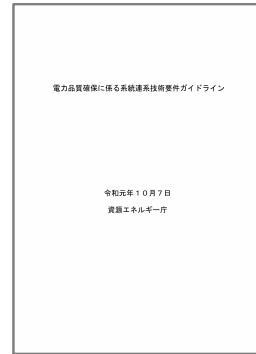
IEC 61850-90-7で規定する機能一覧 NEXTEMS編集



グリッドコード

グリッドコードとは、電力システムの安定かつ経済的な運用を実現するためのルールの体系。
現在は「系統連系規程」、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」、「系統連系技術要件」、「系統アクセスルール」などで技術要件が規定されている。太陽光発電の大量導入に対応した**スマートインバート機能**の追加が必要となっている。2020年度制定し、2022年度には実用化・規程化される。

電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン (資源エネルギー庁)



系統連系技術要件 (沖縄電力)



系統アクセスルール (沖縄電力)



日本版グリッドコード案 (出所：太陽光発電協会)

要件	機能	基準	電力系統の電圧区分 [○：必要、△：選択、●：今後必要]							
			低圧			高圧			特高	
			逆潮流 なし	逆潮流あり 住宅	逆潮流あり 非住宅	逆潮流 なし	500kW 未満	500kW 以上	逆潮流 なし	逆潮流 あり
1 適正電圧・周波数の維持	系統電圧上昇の制限 (OVR)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
	系統電圧低下の制限 (UVR)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
	系統周波数上昇の制限 (OFR)	あり		○	○		○	○		
	系統周波数低下の制限 (UFR)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
2 受電点の電圧調整	有効電力制御 (Volt-watt)	あり		○	○		○	○	○	○
	自動電圧調整									
	無効電力制御 (Volt-var)	進相 遅相		○	○		○	○	○	○
	力率一定制御	あり		○	○		○	○		
3 不要解列の防止	動的無効電流制御 (Dynamic Volt-var)	なし					△			△
	発電電圧異常 (OVR、UVR)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
	保護協調 (事故範囲の局限化)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
	系統側短絡事故 (UVR)	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
3 不要解列の防止	系統側地絡事故	あり				△	△	△	△	△
	地絡過電圧リレー	あり				△	△	△	△	△
	電流差動リレー	あり							△	△
	系統電圧上昇	なし						●	●	●
3 不要解列の防止	FRT (Fault Ride Through)									
	系統電圧低下	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
	周波数上昇	あり		○	○		○	○	○	○
	周波数低下	あり	○	○	○	○	○	○	○	○
4 単独運転防止	単独運転検知									
	受動的方式	あり	△	○	○	△				
	能動的方式	あり	○	○	○	○	○	○		
	逆電力リレー (RPR)	あり	△			△				
5 遠隔制御	転送遮断 (N-1電制、高圧は単独運転防止)	あり					△	△	○	○
	最大出力抑制制御 (遠隔出力制御) ※自家消費分は除外	あり	○※	○	○	○※	○	○	○※	○
	有効電力・無効電力の設定	なし		△	●		●	●		●
	パラメータの設定、機能の有効化・無効化	なし		△	●		●	●		●
	遠隔操作 (起動・停止、再開路・解列)	なし		△	●		●	●		●
	将来に系統運用に活用するデータの規程	なし		△	●		●	●		●
	保護と制御の優先順位付け	なし		△	●		●	●		●
6 周波数変動抑制 (周波数調整)	慣性力 (イナーシャ制御)	なし								△
	周波数調定率制御 (Frequency-Watt)	なし		△	△		△	●		●
7 出力変動緩和機能	出力変化率制限制御	なし						△		●

地域エネルギー事業

➤ 東大岩船先生、U3i伊藤様、NX比嘉

地域のニーズや、地域が抱えるエネルギーインフラ問題の解決策と合致した、エネルギー資源開発と電化を責任をもって促進する事業で、再エネ出力電源化を掲げ第三者所有や遠隔制御EMSで社会貢献を実践する。

従来型の再エネ普及(FIT電源の多く)

自然エネルギーで成り行き発電、逆潮流売電目的、長期利用に適さない低コスト化

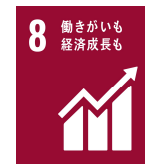


再エネサービス プロバイダー事業 (RESP事業)

||
責任ある
地域エネルギー事業
+
再エネ主力電源化
+
第三者所有モデル
+
遠隔制御EMS

地域経済活性化

責任ある保守管理で雇用創出、燃料不買で域内資金循環



住民サービス向上

機器一括調達や保守管理で低廉化した自家消費電源



地域レジリエンス強化

災害時、緊急時の電源(蓄電池)／水(貯湯槽)の確保



環境負荷低減

再エネ利用、適正な保守等による資産長期利用



発送電コストの低減

低廉な需要機器制御の実現、最適電力制御への貢献



需給一体型制御で安定供給

すべての機器が監視でき、有効電力・無効電力の制御に貢献

