

マイクロインバータ技術による 需給一体型モデルの実現

Realization of one supply and demand type model
by the microinverter technology

難波圭一*

1. 太陽光発電の市場動向と環境の変化

(1) 地球温暖化対策への意識の高まり

- ・2020年パリ協定目標の本格実施 (COP25)
- ・世界の平均気温の上昇を産業革命前と比べ1.5℃未満とする。しかし、各国の温室効果ガスの目標達成でも、3℃以上上昇すると言われていす。
- ・2050年の温室効果ガスの排出を実質0とする。(77ヶ国批准)

パリ協定の目標を達成するには、太陽光発電の普

及が不可欠です。

(2) 台風、地震などの災害の増加

台風・地震など災害による太陽光設備への被害は、増加傾向にあります。

また、台風によるケーブル等の切断によるスパーク火災も発生しています。(図2参照)

(3) 経済産業省の方針

- ・電源特性に応じたFIT制度の見直し
⇒競争電源 (大規模太陽光, 風力発電)
⇒地域活用電源 (住宅用・小規模太陽光, 小規模水力, バイオマス)

欧州主要国の再エネ発電比率は30%前後に到達、日本は16%

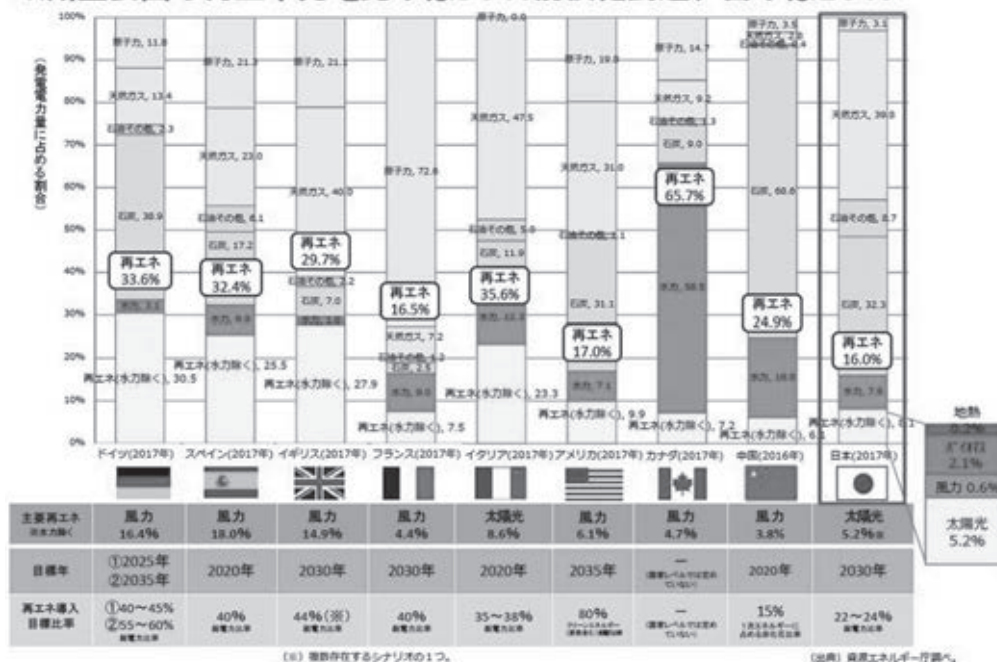


図1 国別の発電電力量に占める割合

* モバイルソリューション株式会社

| 年 | 月日 | 災害名 | 災害内容 |
|------|---------------|---------|--|
| 2018 | 4月9日 | 島根県西部地震 | 島根県西部を震源 (M6.1 01:32発生) 負傷者: 9名 |
| | 7月3日~ 7月8日 | 西日本豪雨 | 中国地方を中心とした集中豪雨。水害が多数発生。 死者: 263名 負傷者: 484名 行方不明: 8名 |
| | 6月18日 | 大阪府北部地震 | 大阪府北部を震源 (M6.1 07:58発生) 死者: 6名 負傷者: 462名 |
| | 9月4日 | 台風21号 | 徳島県に上陸。最大瞬間風速 55m/s 死者: 14名 負傷者: 980名 |
| | 9月6日 | 北海道胆振地震 | 北海道胆振(いぶり)を震源 (M6.7 03:07発生) ブラックアウト発生。 死者: 3名 負傷者: 4名 行方不明: 8人 |
| | 9月30日 | 台風24号 | 和歌山県に上陸。最大瞬間風速 55m/s 死者: 5名 負傷者: 227名 行方不明: 2名 |
| 2019 | 9月9日 | 台風15号 | 千葉県に上陸。最大瞬間風速 45m/s 死者: 1名 負傷者: 150名 |
| | 10月12日 | 台風19号 | 関東に上陸。最大瞬間風速 55m/s 死者: 98名 負傷者: 484名 行方不明: 3名 |



(写真: 台風21号による倒壊)



(写真: 台風21号による火災)



(写真: 台風15号による火災)

図2 災害の状況

需給一体型モデル (分散型エネルギーモデル)

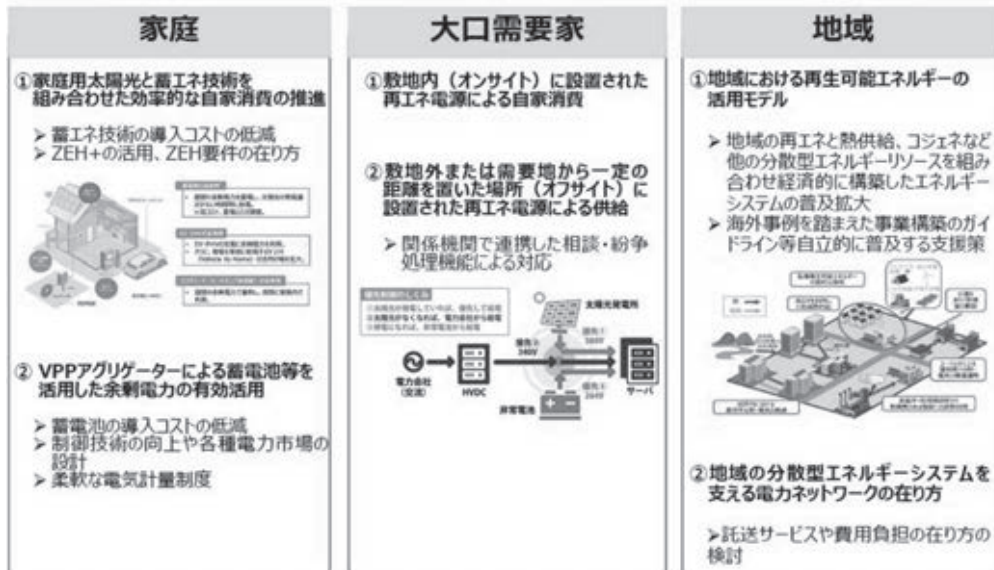


図3 需給一体型モデル: 経産省

- ・需給一体化モデル (自家消費型)
- ⇒地域における需給一体化 (地域再生可能地域における需給一体化 (地域再生可能エネルギー活用モデル))
- ⇒家庭・企業における需給一体化 (自家消費型エネルギー活用モデル) (図3参照)

2. マイクロインバータ開発の経緯と現状

米国では、2019年の NEC2017 の完全実施により、

屋根の上の太陽光発電設にはラビッドシャットダウン (即時遮断技術) 対応の MLPE 製品の採用が必須となっています。

また、日本においても災害などの増加により、太陽光設備の火災も増えてきており、火災時においても棒状放水の禁止や感電の危険性に対する対策が非常に重要になってきております。

一方、系統連系の厳しさや仕様の違いで、海外のマイクロインバータを日本で設置するのは、非常に



図4 東芝のマイクロインバータ

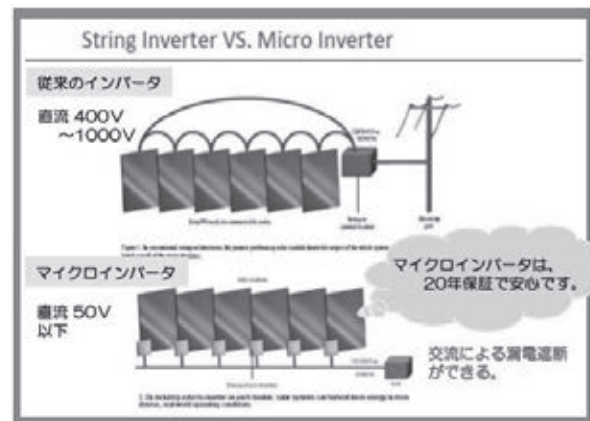


図6 マイクロインバータの構成図

困難です。

東芝とのマイクロインバータ開発を一緒に行う中で、以下の技術が重要なポイントと考えます。

- (1) 系統連携, JET 認証の対応には、日本独自の技術開発が必要。
- (2) 太陽光発電を IoT 化するには、非常に有効な技術。
- (3) 将来の小型化・高効率化には、高度なパワーエレクトロニクス技術が必要。
- (4) 高度な通信技術（弊社は、Wi-SUN を使用）とノイズ対策技術が必要。
- (5) クラウドや AI 技術により、電力調整や保守機能の強化がはかれます。

マイクロインバータの技術開発により、安全性だけでなく発電効率の向上、電力の効率的な活用、保守サービス面での活用が行えます。（図4参照）

3. マイクロインバータの機能と特徴

マイクロインバータは、米国防火協会の NEC2017 の規定に対応しており、即時遮断の技術により、感電やスパーク火災などへの安全性が強化されています。（図5参照）

また、MLPE（Module Power Electronics）製品として、発電効率の向上、見える化などの機能を有しております。

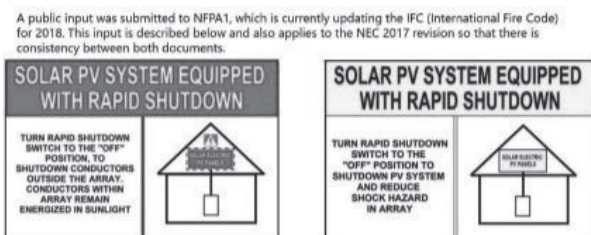


図5 米国の表示

以下にマイクロインバータの特徴を示します。

- (1) 災害害時（火災・地震）などに、系統の電気を遮断することで、太陽光パネル毎の出力（AC側）を遮断できます。
- (2) AC ケーブルの破断などの漏電時に漏電ブレーカの遮断により、太陽光パネル毎の出力（AC側）を遮断できます。
- (3) 影（雪）、パネルの汚れ、パネルの劣化などの影響を最小限にし、パネル毎の出力を最大化します。（発電効率が、5%～20%向上します）
- (4) 高い保守性能
 - ・20年の製品出力保証
 - ・パネル単位の見える化、出力制御が可能。
- (5) 設置が容易で、パネルの移設も容易です。（バランスの調整は不要）

4. マイクロインバータ技術による需給一体型モデルの実現

マイクロインバータの単独運転を可能とし、エコキュートや電気自動車などと需要調整が可能な、需給一体型システムを開発します。本システムは、即時遮断技術の採用で、災害時に専門家の点検なしに安全に使用できるシステムです。（図7参照）

通信機能として、Wi-SUN FAN を使用しており、ゲートウェイは多くのセンサーを一元管理でき、クラウドシステムとの連携が可能です。（図8参照）

5. マイクロインバータ（MLPE 技術）の今後の課題

- (1) 小型化と高効率化
 - ⇒ 高性能パワー半導体の開発。
- (2) 低コスト化 ⇒ 市場の拡大。
- (3) アプリケーションの充実。

- ⇒建材との一体化.
- ⇒融雪パネルとの一体化.

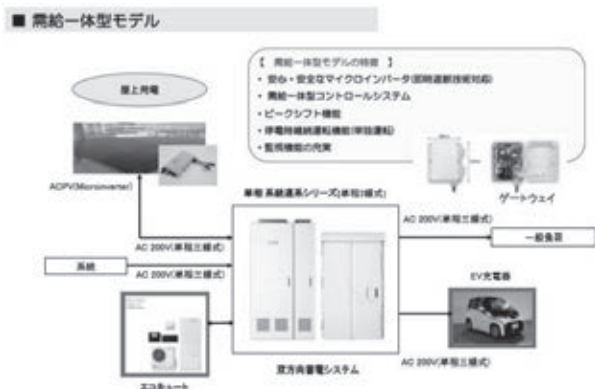


図7 需給一体型モデル構成図



図8 Wi-SUN FAN Network

6. まとめ

- (1) 分散エネルギーの実現。(系統電源の安定化 / レジリエンスの強化).
 - ⇒地域エネルギーの創生と分散エネルギーの実現.
 - ⇒レジリエンス(災害対応)機能の強化で、停電の無い町づくり.
- (2) 需給一体化モデルでの MLPE 技術の活用で、安全性・効率性の高いシステムを提供する.
 - ⇒ 安全性.
 - ⇒ 発電効率の向上.
 - ⇒ 設置 / 保守の効率性.
- (3) 消防庁との連携による標識の実現及び広報活動.(ラビッドシャットダウン対応表示)

著者略歴



難波圭一 (ナンバ ケイイチ)
 モバイルソリューション株式会社
 代表取締役
 2017年より(株)東芝とマイクロインバータの企画開発に参画。現在、マイクロインバータを開発中。
 地方創生 SDGs で、地域エネルギー分科会の活動中。