

特別講演④ 拡大するパワーデバイス市場 把握すべきトレンド

12:30~13:40

カーボンニュートラル実現に貢献する安川電機のパワーデバイス戦略

安川電機 部長 井手 耕三氏

【講演要旨】

- ・安川電機の強み=インバータ技術 50年の歴史がある。添付図表参照。
- ・グリーンプロダクト+グリーンプロセスでCN化を進める。(CN化=カーボンニュートラル化)
- ・2025年までに 製品でのCO<sub>2</sub>削減/工程でのCO<sub>2</sub>削減≧100を目指す。
- ・ダーリントン接続⇒ベクトル制御⇒3レベルインバータ 技術の進化(下図参照)。
- ・WBGパワーデバイス 20年でパワー密度は8倍になった。(WBG=ワイドバンドギャップ)
- ・MOSFET SiC GaNなどがあるが、使われる範囲の広いSiが当面のターゲット。

◆ 技術の進歩と今後の動向 (一般社団法人 日本電機工業会「伸びゆくインバータ」を参考に編集)

年代	1990	2000	2010	2020	
ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ・省力化</li> <li>・FA化・インテリジェント化・操作簡単</li> <li>・超低騒音化・静音化</li> <li>・トリップレス運転・高始動トルク・低速運転時の運転性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境保護</li> <li>・海外規格への対応</li> <li>・オープンネットワークへの対応</li> <li>・高周波ノイズ・高調波低減</li> <li>・メンテナンス性の向上・長寿命化・寿命診断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境負荷物質低減</li> <li>・オープンネットワークへの対応拡大</li> <li>・ノイズフィルタの内蔵</li> <li>・調整レス</li> <li>・耐環境性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高効率化</li> <li>・化学物質規制対応</li> <li>・安全規格への対応</li> </ul>	
デバイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイポーラパワートランジスタ</li> <li>・自己消弧形</li> <li>・モジュール化</li> <li>・16ビットマイコン導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IGBT</li> <li>・高速スイッチング化、大容量化</li> <li>・IPM・複合モジュール</li> <li>・ASICマイコン導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチIGBT</li> <li>・低ノイズ化</li> <li>・ワンチップIPM</li> <li>・DSP導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・逆阻止形IGBT</li> <li>・ソフトスイッチング</li> <li>・鉛フリー化</li> <li>・高熱伝導レジン</li> <li>・低電圧駆動による高速化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SiC・GaNデバイス</li> </ul>
制御技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トルクブースト制御</li> <li>・速度センサレスベクトル</li> <li>・汎用モータへのベクトル制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波PWMインバータ</li> <li>・オートチューニング</li> <li>・省エネ制御</li> <li>・PMモータへのベクトル制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高調波抑制技術</li> <li>・自動省エネ制御</li> <li>・PMモータの制御適用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マトリクスコンバータ</li> <li>・オンラインオートチューニング</li> <li>・センサレス簡易位置決め制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PMモータオートチューニング</li> </ul>
製品動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタル化、オールデジタル化</li> <li>・多機能化</li> <li>・プログラム運転、PI制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信機能対応</li> <li>・SMTによる小形化</li> <li>・低ノイズ</li> <li>・高調波抑制、正弦波入力</li> <li>・CEマーキング対応</li> <li>・メンテナンス容易化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンネットワーク対応</li> <li>・永久磁石同期モータドライブ</li> <li>・3レベル制御</li> <li>・フィルタ内蔵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング機能付き</li> <li>・セキュリティ機能付き</li> <li>・新形デバイスによる小形化</li> <li>・正弦波入出力</li> <li>・安全規格対応</li> <li>・リモートメンテナンス</li> </ul>	

【雑感】

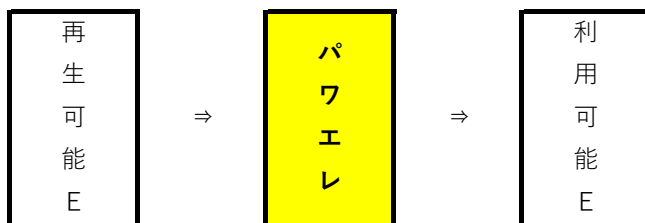
社内成果発表会の様な講演内容。講演タイトルから想像する内容とは違う。開発戦略としては手堅い印象。

日本のエネルギー問題を解決するパワー半導体

三菱電機 統括 山田 順治氏

【講演要旨】

- ・2020年 エネルギー自給率11%。EVの対応。日本は遅れている。
- ・2020年 20% 2030年 60% が全世界でのEVの占める割合予測。
- ・このまま行くと、EVは携帯電話と同じ歴史をたどるのではと危惧している。EVのガラパゴス化？
- ・日本のエネルギー問題 化石燃料輸入代金 17兆円 車で50% 発電で50%。
- ・効率は車で30%⇒70%は熱で消える。発電で40%⇒60%は熱で消える。
- ・つまり11兆円は灰になって燃えてしまう。何とかしないともらない。
- ・国内の必要なエネルギー試算 170TW/H。
- ・再生可能エネルギー 太陽光試算 1700TW/H 九州の半分の面積で生み出せる。
- ・自然エネルギーを利用可能なエネルギーに変換するためにインバータなどの変換装置が重要。
- ・パワエレは再生可能エネルギーを利用可能なエネルギーに変換する。その重要性はこれから増す一方だ。



【パワエレ】

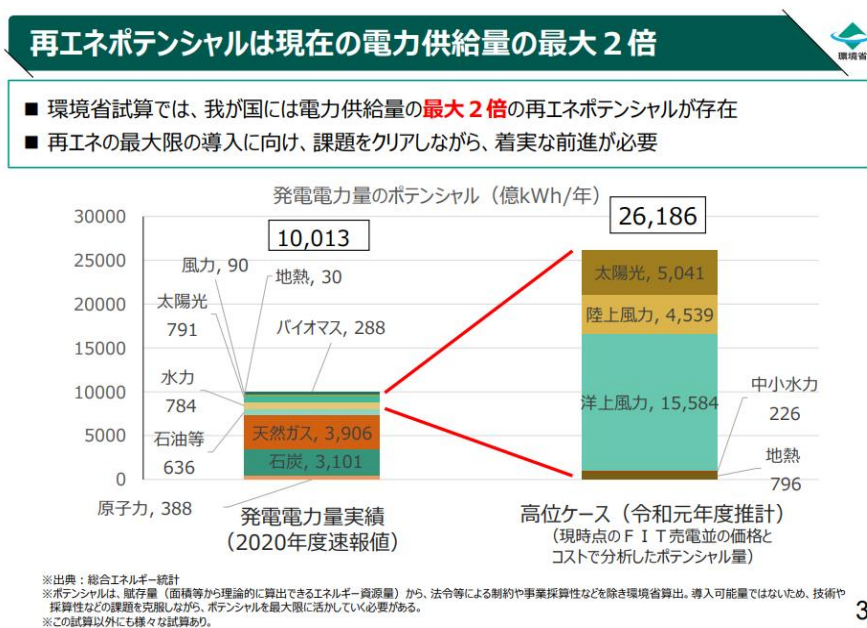
家電製品やモーターを動かすには、適切な種類の電気を適切な電圧で供給する必要があり、電気の種類や電圧を変換するのに必要となる技術がパワーエレクトロニクス技術。

パワーエレクトロニクス技術を使って電気の種類や電圧を変換する変換機をインバータまたはコンバータと呼ぶ。太陽光パネルの発生電圧は20V程度なので、直列に接続して100V程度に昇圧し、さらに直-交変換が必要になる。

【日本の再エネポテンシャル】

[PowerPoint プレゼンテーション \(env.go.jp\)](http://env.go.jp)

我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル（環境省）



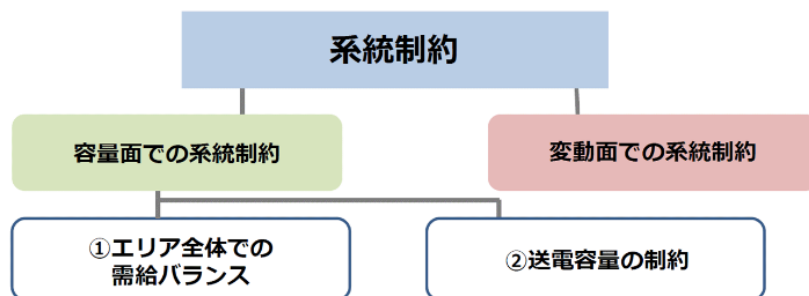
【日本の送電網の課題】

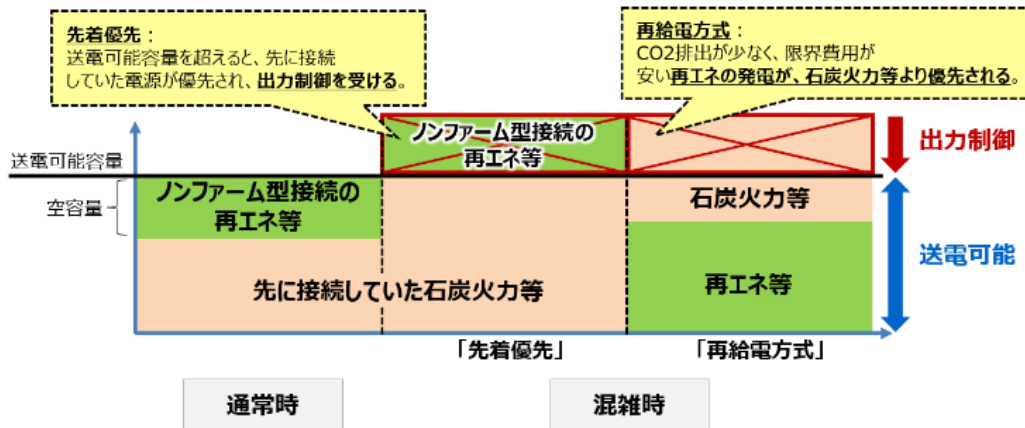
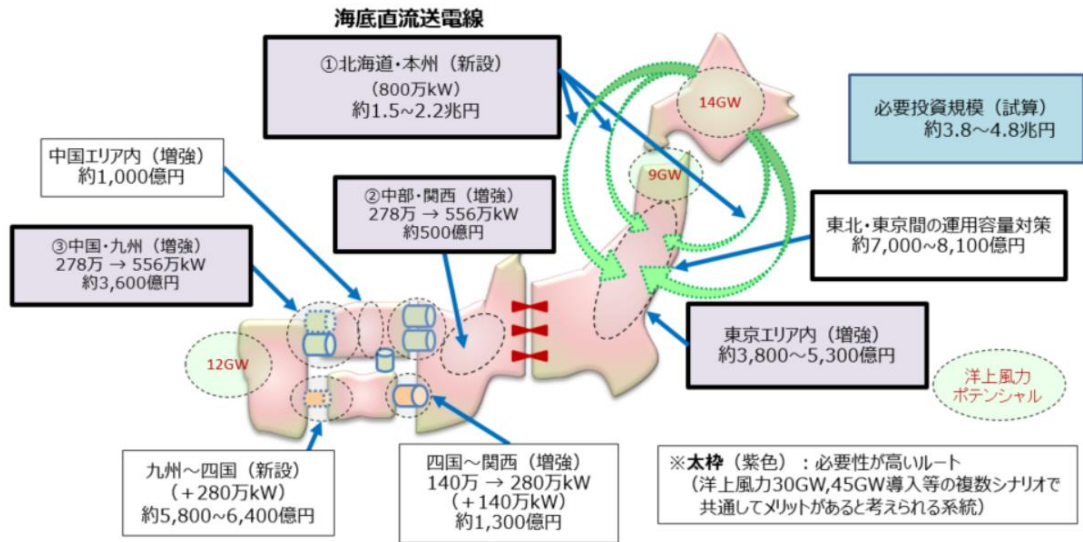
再エネの大量導入に向けて～「系統制約」問題と対策 | 再生可能エネルギー・新エネルギー | スペシャルコンテンツ | 資源エネルギー庁 (meti.go.jp)

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/keitouseiyaku.html>

もっと知りたい！エネルギー基本計画⑤ 再生可能エネルギー (5) 再エネの導入拡大を実現する「系統制約」克服の取り組み | スペシャルコンテンツ | 資源エネルギー庁 (meti.go.jp)

[https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/energykijonkeikaku2021\\_kaisetu05.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/energykijonkeikaku2021_kaisetu05.html)



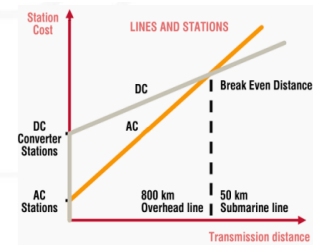


【参考図表】

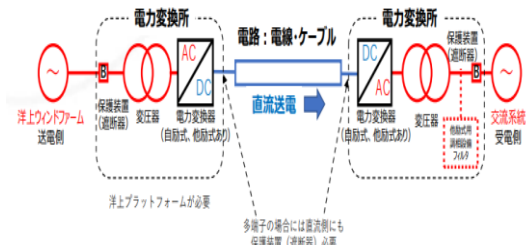
[001\\_05\\_00.pdf \(meti.go.jp\)](http://001_05_00.pdf)

直流送電の基本事項（新エネルギー・産業技術総合開発機構）

【直流送電の方が有利】



- ・直流は距離によらず交直変換器が必要
- ・直流は基本2線だけでよい
- ・距離が長くなると交流には調相設備が必要



全国の送電網強化に最大7兆円の投資必要 整備計画まとまる | NHK

再生可能エネルギーの導入を拡大し、全国で効率的に電力を融通しあうのに欠かせない送電網を強化するため、2050年までに最大7兆円の投資が必要。今後、経済産業省などは具体化に向けた検討を進める。

【雑感】

対外的な発表の場である以上、こうした主張のあるセミナーが好ましい。正しいか否かよりも言う事を許容する姿勢がその会社の強さなのではないか。当たり障りのない講演内容にはその会社の風土が垣間見える。

## シンプルスリムな自動化の推進

アイシン 部長 篠田 俊哉 氏

## cyber-physical information factory を使って、現場作業の改善を検討

## 【講演要旨】

アイシンの現場思想

1.無動力思想 2.ながら思想 = 現物で考え、シンプルな機械づくりが基本。

## 【補足資料】 アイシン「からくり」で工場カイゼン、共有DB構築へ - 日本経済新聞 (nikkei.com)

アイシン精機がモーターなどの動力を使わない単純な仕組みで製造現場の課題を解決する「からくりカイゼン」の活用を力を入れている。グループ企業で開くからくり展示会の参加社を今年は2017年の4社から13社に増やし、年内にからくり事例をグループ内で共有するデータベースも開設する。

## 【雑感】

まあ、公の場で発表するほどの内容ではないというのが正直な印象。

## 「リモート」がもたらす人とロボットの新しい働き方

リモートロボティクス 社長 田中 宏和 氏

## 【講演要旨】

人とロボットの新しい働き方を探っている。その背景は？

日本では1700人/日ずつ労働人口が減少している。（15歳から64歳）

2021年から2030年までに630万人減少する見込み。

一方、働きたくても働けない人（=非労働力人口）が**253万人**もいる。これは潜在的な労働可能人材。

この人たちを労働力にできないか？⇔ロボットと人間の共同作業で可能になるのではないか。

画像通信での遅延が0.2秒程度になれば 東京一圏でも違和感なく遠隔操作が可能であった。⇒実験済み。

完全自動化が難しい作業（常時変化する作業や判断の難しい作業など）を人間がロボットをアシストし作業をする仕組みが実用化される可能性が見えてきた。

新型コロナウイルス感染症の拡大により、テレワークの普及が進んだ一方で、未だリモートでの作業が困難な作業も多くいるのが実態。リモートロボットプラットフォームを通じて、全ての人々が社会参加できるリモート社会の実現をめざし、新しい働き方を提案していく。

リモートロボティクス社は国が抱える社会課題の解決にすこしでも貢献するために、人とロボット、どちらの強みも生かしながら、新しいリモートワークを実現することですべての人が社会参加できる世界を目指す。

[SERVICE | リモートロボティクス \(remoterobotics.net\)](http://remoterobotics.net)

## 【雑感】

このようなテーマで事業展開している会社は多いので、特徴をどこに出すのかが差別化のポイントだろう。

それが実際に人とロボット共同の実証実験を行い、遅延時間をパラメータとして、応用できるサービスを探る必要がある。いずれにしてもこれからの推移を見るしかないが、生産現場以外での人とロボットの共同作業ができる実際の現場の広がりに期待したい。

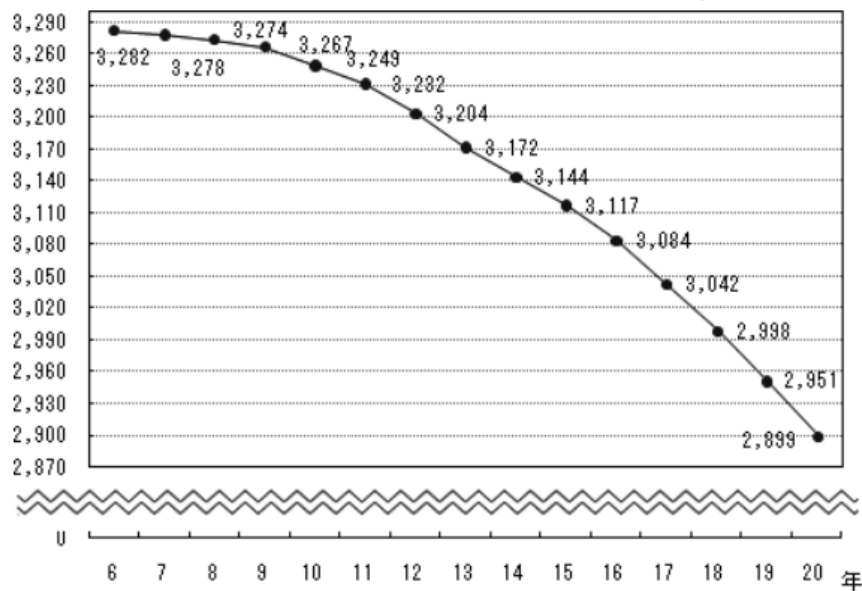
【参考資料】

地方公務員は年間5万人の純減が続いている。少子高齢化が避けられない以上、公務員の減少も避けられない。

地方公務員数は、昭和50年の定員管理調査開始以来、過去最少。  
対前年比51,918人の純減となっており、調査開始以来過去最大の純減。  
平成7年から14年連続して純減し、累積383,114人の純減。  
(平成20年地方公共団体定員管理調査結果)

地方公務員数の推移（平成6年～平成20年）

(単位：千人)



[\[地方公務員数の動向\] \(soumu.go.jp\)](http://soumu.go.jp)

[000988388.pdf \(mhlw.go.jp\)](http://000988388.pdf) 厚生労働白書 令和4年版

以上