

# 電気学会 IEEJ プロフェッショナル アクションレポート

2023年10月・第56号

## IEEJ プロフェッショナルニュース

### ニュース1. IEEJ プロフェッショナル会 第132回議事メモ

1. 日時：2023年4月25日（火）14時～16時
2. 場所：Zoom オンライン
3. 出席者：佐野光夫、伊藤二郎、佐藤信利、長瀬 博、木村軍司、谷口 元、萩原勝夫、深尾正、深川裕正、松岡孝一、山内経則、五十嵐征輝、伊瀬敏史、江藤計介、桂 誠一郎、加藤紀光、金澤秀俊、河合三千夫、木下繁則、古関庄一郎、小塚正裕、近藤良太郎、佐藤勝雄、白川晋吾、田中幹也、津久井 勤、寺嶋正之、中村知治、服部正志、福島哲治、松村基史、宮本恭祐、目黒雅也、持永芳文、森本雅之、山極時生、吉田昭太郎、渡辺和夫、渡邊 稔、留目真行（日本技術士会）浅川基男（講演者） （41名）
4. 定例会次第
  - ・今後のスケジュール説明。5月の電力中央研究所横須賀研究所見学参加者募集中。
5. 講演：浅川基男 氏（早稲田大学名誉教授） 『日本のものづくりは もう勝てないのか!?!』
  - 5.1 講演要旨
    - (1) イーロン・マスクのような尖った発想、良き指導者&人材育成が大事である。
    - (2) 日本のものづくりが胎動した幕末から明治を振り返ると、佐賀藩主 鍋島直正、幕臣・小栗上野介、鍋島直正の薫陶を受けた大隈重信が大きな役割を果たした。戦後では、西山弥太郎（旧川崎製鉄）、日向芳斉（旧住友金属）、豊田喜一郎・本田宗一郎 が保守的な国策を破って世界的な地位にまで築き上げた。
    - (3) 限りなく続く国力の衰退
      - ①マハティール首相（少子高齢化は国力を衰退させる）、堺屋太一（日本は低欲社会で新しいことへ挑戦しない、夢無い、やる気ない）、高坂正堯（ヴェネチアは階級が固定化して少子化となり衰退）などを警鐘している。
      - ②日本の現状は、出生数が過去最低になり 2050年には人口は9500万人、GDPは1990年代以降横ばい、一人当たりのGDPは22位、この20年間の賃金伸び率は横ばい、日本の物価も上昇しない、GDP対比の債務残高は2.5倍超、企業も開発投資せず内部留保が516兆円に上昇、大企業の技術者は現場に出ずに開発も外注化、変化を好まない若者と企業、優秀な若者は大企業を見放し外資系企業に…という衰退につながる事象が起きている。
    - (4) 日本のものづくりの衰退
      - ①ものづくり分野でも、工学論文数では絶対数が減少している、特許出願件数も減少傾向、研究開発費もほとんど変わらず米国・中国の1/3程度、国立大学の運営交付金の年率1%削減によって研究費に振り向ける資金が大幅に減少、科研費も短期的に成果が出るものに走り、優れた研究成果が出るものが少ない、その結果ユニコーン企業（創業してから年数が浅く（10

年以内)、企業価値評価額 (10 億ドル以上) が高く、未上場ベンチャー企業) が欧米に比べて少ない…などの結果となっている。

②日本と比較して中国では海外留学生とその後の帰国者が多くイノベーションをけん引している、台湾での講演でも若手技術者の真剣で好奇心に満ちた質問が多く出る、中国でも若者は勉強熱心であり、技能五輪でも中国は多くの成果を出している (最近の日本では殆ど技能オリンピックの話が出ない)。

(5) 限りなく続く教育力の衰退

①日本の中高生は世界と比較して後ろ向き・否定的、教育の機会均等が崩れつつある (大卒の金持ちの親の子供の学力が高い)、大学の講義でも質問が殆ど出ない、大学進学でも理系が 2 割程度、日本の教科書の内容も薄い、必修科目も少なく単位の取得が容易、教育投資も主要国の 1/7~1/8、力のない学生が 4 年生卒業の約半分はいる、博士号取得も企業が採用に消極的であり、全博士取得者の約 1 割程度と少ない、大学が家元制度と同じになっていて若者に自由がない、大学教育も研究重視で基礎教育が出来ていない、現場主義の泥臭い教育が必要であるが出来ていない…の現実がある。

(6) ものづくり産業の活性化策

①材料をベースとしたものづくり：日本はまだ材料分野では強みが残っている、材料生産に必要なすり合わせ技術もある。

②アナログ (ハード) とデジタル (制御、AI) のハイブリッド：ハイブリッド技術を持つ国はドイツと日本くらいである。

③外国人研究者・技術者、企業の招聘：明治時代に外国人技術者雇い成功した。改めて外国人研究者・技術者の導入を図るべき。

(7) ものづくりエンジニアへのメッセージ

①個人の力を大切にする：自己主張できる人間教育の推進。

②日本の企業を改革する：社内特区 (失敗を容認)” を設け、インキュベータ (培養環境) を育成する。

③Good は great の敵：常に great を目指すべき。

④人生で最大の充実感を与えてくれるのは仕事

⑤叱られて育て

⑥頭の良さ (理解力、暗記力) よりも頭の強さ (好奇心、執着力)

⑦半人前の人、一人前の人、そして一流の人。原理原則まで突き詰める一流の人を目指せ。

⑧社会人の再教育

⑨実験的事実に基礎を置き、人のつくった権威や独断には従わない。

⑩世界のトップを目指せ。努力すればなれる。

5.2 質疑

(1) 若い人に期待している。どう育てるかだと思ふ。 ⇒ 自分の意見がない。70%から 80%の若者が自分を語れない。上がいなくなると力を出す。問題をどう与えて、どう伸ばすかである。

- (2) 好奇心が低いのでどう育てるか⇒ 好奇心はすぐ消えるので深さがある。小中高の先生が楽しんで教えているか。専門の先生が必要と思う。
- (3) 基礎教育（材料力学、モータ、実験など）をしっかりとするためには6年教育も必要ではないか。
6. 電気理科クラブ状況  
支援員として多くの方の参加を望む。まずは見学からでも OK です。

以上

## ニュース 2. IEEJ プロフェッショナル会 第 134 回議事メモ

1. 日時：2023 年 6 月 29 日（火）14 時～16 時
2. 場所：Zoom オンライン
3. 出席者：佐野光夫、伊藤二郎、佐藤信利、大島正明、木村軍司、谷口 元、萩原勝夫、深尾正、松岡孝一、山内経則、天雨 徹、五十嵐征輝、伊瀬敏史、上田茂太、江藤計介、桂 誠一郎、加藤紀光、河合三千夫、川北浩司、木下繁則、古関庄一郎、近藤良太郎、斉藤涼夫、佐藤勝雄、白川晋吾、白坂行康、寺嶋正之、中村知治、服部正志、福島哲治、前田隆文、松村基史、宮本恭祐、目黒雅也、持永芳文、森本雅之、山極時生、山寺秀哉、西村浩一（日本技術士会）（39 名）
4. 定例会次第
  - ・今後のスケジュール説明。総会日程が決定したので、後日参加者を募る。
5. 講演：上田茂太 氏（IEEJ プロフェッショナル） 『パワーエレクトロニクスが拓く未来』
- 5.1 講演要旨
  - (1) パワーエレクトロニクスとはパワー、エレクトロニクス、コントロールの 3 分野が融合したもの。広義ではエネルギー源まで含み、狭義ではエネルギー形態の変換(電力変換)を指す。
  - (2) パワー半導体デバイス
    - ・パワエレのキーコンポーネントであり、1980 年代から大きく伸展した。
    - ・大電力分野では、GTO(Gate Turn-Of Thyristor)、IPM(Intelligent Power Module)、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)、光点弧サイリスタが使用される。当初は自己消弧型の GTO が使われたが損失が大きいため使われなくなり、現在では IGBT が主流である。
    - ・次世代デバイスとしては、SiC(silicon carbide)、窒化ガリウム、酸化ガリウムが期待されている。
  - (3) モータドライブ（パワーエレクトロニクスの最大の応用分野）
    - ・モータの歴史は、直流モータ、誘導モータ、磁石式モータと変遷してきており、現在は永久磁石同期モータが主流となっている。
    - ・省エネルギーと環境保護のため、三相モータ高効率法規制として IE1～IE4 と効率をクラス分けし、高効率化に向けての IE4 規制の適用が欧州で計画されている。
    - ・永久磁石では希土類により特性が異なるため、希土類資源（レアアース資源）の発見・確保が大事である。
  - (4) 電力分野への応用
    - ・日本では、直流送電 HVDC（北本、新北本、飛騨信濃、紀伊水道（日本最大））、周波数変換 FC（佐久間、新信濃、東清水）、直流連系 BTB（南福光）がある。  
 HVDC：High Voltage Direct Current FC：Frequency Changer  
 BTB：Back To Back
    - ・他励式と自励式があり、自励式は 4 象限運転（進み・遅れ発電電力と進み・遅れ回生電力）が可能である特徴がある。

- ・ 海外では、ABB が他励 70 年、自励 20 年の実績がある HDVC の巨人であり、優れた自励式変換器 Star - Light Converter を開発した。
- ・ 直流送電 (HVDC、BTB) は欧州、北米、中国で多くの実績があり、今後も国際連系、再エネの長距離送電などの需要があり、急速に増加することが予想されている。
- ・ 日本でも今後、再エネの豊富な地域から大需要地までの電力輸送に直流送電が計画され、それによる電力系統網の強靱化が期待されている。

(5) パワーエレクトロニクスのおもな応用

- ・ 電車：省エネ・高速化の実現に貢献。
- ・ 電気自動車：EV(Electric Vehicle)・HEV(Hybrid electric vehicle)・FCHV(Fuel cell Hydrogen vehicle)がある。欧米・中国が EV の普及に力を入れているが、それに比べて日本は HEV に拘り EV の普及が遅れた。中国では、低価格な電気自動車の普及が進んでいる。
- ・ 二次電池：電気自動車で重要な蓄電池ではリチウム電池の高エネルギー密度が進展している。電池材料では、日系企業が品質面で優位で一定のシェアを持つが中国勢がコスト面に加え品質面でも追い上げているのが実情。蓄電池の進歩により多様なエネルギーを活用する仮想発電所の実用化にも貢献している。
- ・ 可変速揚水発電：サイクロコンバータを活用したこの方式は日本が先行して開発した技術であり、再エネ電源の普及に伴って今後の適用拡大に期待できる。
- ・ 太陽光発電：両面受光パネルの太陽光発電は設置効率が良く、今後の普及に期待したい。
- ・ 風力発電：エネルギー密度が小さく変動が大きい風力発電では、変動抑制にインバータが利用されている。日本の風力発電は、ポテンシャルは大きい地域が偏在しているため、広域連系のために HVDC が活用できる。世界では、中国が世界の累積設備量の 3 分の 1 の設備を導入している。

5.2 質疑

- (1) モータの効率に関する日本のトップランナーでは IE3 (プレミアム効率・IEC 規格の効率レベルを示す記号) であるが、IE4 となると欧米への輸出が不可になるのでは ⇒ 全てが IE4 適用になるのではないと考えるので全くできなくなるということにはならないだろう。
- (2) リラクタンスモータはリアアース不要なので可能性は ⇒ 制御が要である。小型化は永久磁石式モータが優れている。
- (3) 高専で電気主任技術者の教育が教科書も古く進んでいないと聞いているが ⇒ 現在の電気は電気・電子・情報など多岐にわたっているのが実情でそれぞれ専用の教育が出来ないのが実情。
- (4) 次世代の材料でダイヤモンドは ⇒ 理想的であるが高価であるのが難点。
- (5) 中国の HVDC のメーカーは ⇒ ABB (日立) とシーメンスが合弁会社設立している。

6. 電気理科クラブ状況

支援員として多くの方の参加を望む。まずは見学からでも OK です。

以上