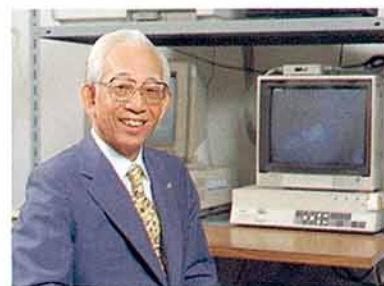


技術の変遷と最近の話題

愛知工業大学教授・名古屋大学名誉教授 宮地 巖

技術は研究によって開発され、それが比較的容易に実行できる国になったことが現在の日本の特徴である。これを裏付ける最近の話題も数限りなくあって枚挙にいとまがない。ここでは専門とする電力という立場から自分の経験を通してその変遷をたどり、話題をピックアップして現状の一部を紹介する。また、多様化する社会情勢の中で必要な技術開発の姿勢についての私見を述べる。



Technological Development and Topics of the Day

Dr. Iwao Miyachi, Professor, Aichi Institute of Technology; Professor Emeritus, Nagoya University

An example of technological development related to the electric power engineering in contemporary Japan is discussed through the author's experiences obtained over a period of several decades. Developing procedures of the topics proposed within the extremely diversified social conditions are also mentioned. Advanced technologies including working staff should be closely cooperated with the theoretical fundamentals so as not to be abandoned in a relatively short period.

今昔物語

昔を語るといっても大多数の読者に理解して頂ける程度のタイムスリップでなくては実感がでない。この度50回を迎えた技術開発ニュースが創刊された昭和54年は私にとって昔ではない。むしろ現在の始まりである。「電力気象」を思い立ったのが昭和55年で、現在やっと雷や台風が少しは見えるようになってきたが、まだまだ門前の小僧の域を脱していない。その前にはUHV100万ボルト用の交流機器や直流施設にタッチし、耐震や塩害にも関係した。さらにさかのぼって遮断器や電力アークに熱中する時期もあった。電気ガバナや誘導障害にも興味をもった。もとはといえば昭和22年に50Hz発電機の60Hz運転試験を、昭和23年に消弧リアクトル系統の一線接地試験を手がけてその計測を担当したのが始まりで、各地の変電所で断路器の小電流遮断試験を数多く行うことになった。また名古屋市内ケーブルの3万ボルト化に際しては、遮断器の再点弧を詳細に調査する機会を得た。在外研究員としてフランスに滞在した頃は近距離故障SLFの話が出始めた時代で、その計測から短絡試験全般の経験を積むことができた。考えてみれば大学の講義にはなかったことばかりを、現地施設を対象に直接体験してきたことがそのまま送変電技術のこれまでの変遷を例示しているように思う。独想は高いレベルでの連想であってそこには突然変異はあり得ないように、技術の面でも昔は今の源としての繋がりがある。半世紀前と現在とを点と点で比較すれば確かに今昔の感がある。何もかもけ

たが違っている。しかしこれを分割した短期間内についてみれば必ず漸進的な因果関係がある。

当時の現象解析はミリ秒 (10^{-3} s) を時間軸の単位とした。その後しばらくマイクロ秒 (10^{-6} s) の時代が続いて、数年前からはナノ秒 (10^{-9} s) が採用されている。やがては光電子の励起時間に相当するピコ秒 (10^{-12} s) の時代がやってくるだろう。対象は変わらなくても解析時間の分解能が向上し、分母である時間単位が小さくなれば情報量はそれに伴って増加する。丁度高電圧材料技術が薄膜に対する高電界技術に進展したのと同様である。

電力技術情報

わが国の電力供給の立場は、原子力電源立地の推進を現在の最重要課題としている。軽水炉を用いる発電設備にもその運用制御システムにも、ヒューマンエラーが入らない十分な信頼度が確保されることが基本となっている。石炭火力もコンバインドサイクルもこれを補完している。同量のウラン燃料で軽水炉の数10倍の期間同一出力で運転可能な高速増殖炉に関しても実用化研究が進められている。また火力、原子力の円滑な運用を助けるための大容量揚水発電設備が、最近では高効率の変速揚水機として導入され、数年後には運転に入る。もともと火力も原子力も燃料の絶対的なエネルギー効率はよくないから、これを1%でも上昇させるための努力が続けられてきた。集中電源としては技術的にも経済的にも難点が多い太陽光発電設備も、

各家庭に設置された場合を考慮してその余剰電力を電力会社が引取る方向で検討が進められていると聞いている。太陽電池はエネルギーの変換はできるが貯蔵能力はない。分散電源設備として最近実用の域に達したリン酸型燃料電池は、それ自体でもまた太陽電池との併用においてもその実力を発揮することになるだろう。30℃を越えて気温が1度上昇するごとに、全国大で100万kW級原子力4基分ずつ、中部では70万kW級新鋭火力1基分ずつを投入しなければならなかった今年の夏季ピーク需要に対処して、全国ネットの広域融通による予備力確保の態勢がとられたが、電源開発の遅れが依然憂慮されていることに変わりはない。

関東西部を縦断して現在建設が進められているUHV交流送電線は、当面の50万ボルト運用を経て21世紀初頭には100万ボルトに昇圧される。これに反して直流送電は、本州中部の周波数変換所と北海道一本州連系に実用化され設備も増強されつつあるが、欧米のように普及していない。米国の電力中央研究機関EPRIの提唱するフレキシブル交流送電システム構想FACTSを最近国内でも検討する動きがあり、直流多端子系統構成を含めて大容量サイリスタを主構成要素とする新しい送電ネットワークが実現するかもしれない。

大規模停電を避けるためには、電力の移動における有効分と無効分の適正な流通が要求される。無効分は従来静止形コンデンサSCで供給されてきたが、微細調整に適した同期調相機RCの併用が最近急速に進行している。現在では高度情報化コンピュータ監視制御システムと光ファイバネットワークが、電力の全分野を通じて拠点から末端にいたるまで浸透している。その他の細目については、最近行った学術講演「電力を取巻く最近の話題」で、人にやさしい電気の利用という立場から、過去・現在・将来にわたって電力の置かれている技術的背景を一覧表にとりまとめてあるのでこれを参照頂きたい。

電力研究環境

電力の専門家が電力技術の研究を差置いて何の技術開発かーとは常々自問自答して反省しているところである。近視眼的といわれるかもしれないが、それはそれでまた別の眼をもっておればよいと思う。例えば電力では雷もまだ未解決の問題であることを発見した。過去45年間、世界中が雷を知らずして雷を論じてきた感がある。規格試験は異常に発達して、機器単体の絶縁性能は格段に改善されたが、その影響もあって供給支障原因の中で占める雷の比率は逆に上昇する結果と

なった。この間雷放電物理の研究は盛況を呈したが、電力関連では永続していない。台風・豪雪などの悪気象環境に恵まれた(?)わが国でこそ解決していく問題ではなかろうか。

最近一部の研究者の中に、これからの大学は基礎工学は必要とせず先端技術だけを取上げればよいという風潮があるやに聞いている。事実常温超電導やニューラル情報関連の連日のニュースには、レーザや核融合も顔負けするほどであった。先端技術にもそれなりの強固なインフラストラクチャが必要である。誤った指導によって使い捨て技術と使い捨て人間が多くならないよう望みたい。大学と企業とで技術開発の分担領域は時代とともに変わってきている。大学は常に新しい発想を開拓していく責任がある。その中心は大学院にある。大学院不要論などがはびこらないように大学は努力し、企業には理解を深めて頂くことが必要である。

国際大電力システム会議CIGREの開閉装置研究委員会SC-13の日本代表として6年間、世界各地を回り各国代表と意見を交換したことは、西欧の考え方に馴れる一方日本のよさをPRするよい機会でもあった。国際協力は国際競争とも読み替えられ、そのフィードバックによって技術移転も達成されることを知った。これからは地球規模での電源開発と省資源および環境保全が大きな課題として取扱われる。もちろん快適な生活環境の維持と電力供給の信頼度確保が前提である。

技術開発姿勢

日本学術会議がとりまとめた日本の学術研究方向には完べきなまでの内容が盛り込まれている。新聞、テレビによっても最新の技術情報が詳細に報道されている。技術開発を担う専門家は自己の立場でこれらを翻訳することが必要である。つまり情報の裏側を読みとることが大切となる。また新技術を強調する余り、在来技術を阻害することには問題がある。既成技術はそれなりの人格をもっており尊重されるべきである。電力は社会の隅々にまで深く関わり、社会そのものの一端でもある。社会の理解なくして電力はあり得ない。最近OA化に伴う紙の消費量が加速しゴミの増加が目立っているという。空が曇れば太陽光が届かないのは残念である。エネルギーはすぐそこまで来ているというのに。これからは東洋哲学に独特の「無」の境地を生かした理解と協調こそが技術開発の姿勢ではなかろうか。