

共生と発展



東京工業大学大学院情報理工学研究科 教授 **森 欣司**

Mori Kinji

昨日、2003年8月14日、ニューヨーク周辺のアメリカ北東部とカナダ南東部に大規模な停電が発生した。5000万人が影響を被った。24時間以上経って次第に復旧してきているが、まだ、地下鉄など運転が再開されず住民生活に支障をきたしており、一刻も早い完全回復が待たれているとの報道である。このニューヨーク周辺では、1977年やはり、大規模な停電が発生し900万の住人が影響を受けたが、このときに比べ今回は住民への影響という面で次のような違いがある。第1は、めったに起きない停電だが、前回では発生時その原因が技術上の問題と誰もが感じた。しかし、今回は、多くの人々が、テロによるものかと不安は広がり、大統領がその不安を打ち消す一幕もあった。電力自由化の競争の中で電力会社による設備の整備が遅れたとも言われている。第2は、情報収集をインターネットに頼る面が多く、電力のみならず通信への影響もかつてと比べられないほどに増大してきている。パソコンの普及で電力需要は、この10年で30%増えている。ほかにも分析できるであろうが、以上2つの違いの第1は社会環境の変化であり、第2は利用目的の多様化である。このようにシステムを取り巻く環境や、システムの利用目的が日々変化している。システム内に起こりうる障害などの変化に対してのみならず、社会、経済の変化を前提として、生活を豊かにする技術の価値とその発展を今一度考える時が来たといってよい。

ニューヨークの停電に対し、これから原因究明がなされ、多くの対策が取られるであろう。信頼性向上策だけでなく、新たな技術の導入も必要となるであろう。しかし、電力システムのようにすでに稼働している場合は、その稼働を停止させないことが必要となる。環境、ニーズは最近、益々頻繁に変化しており、その状況に対応してシステムを停止していたら、ほとんど常に給電サービスが中断されてしまうことになるかもしれない。また、このような大規模なシステムを全て取り替えることも、資金の面からも難しい。たとえ、一括変更できたとしても、電力需要は、日々増大するであろうし、発電、送配電の技術や、管理のためのコンピュータ、通信技術も日進月歩で進展するため、其の後

Profile

- 1969年 早稲田大学理工学部電気工学科 卒業
- 1971年 早稲田大学大学院理工学研究科修士課程 電気工学専攻 修了
- 1974年 早稲田大学大学院理工学研究科博士課程 電気工学専攻 修了
- 1974年 ㈱日立製作所システム開発研究所 入社
- 1990年 全国発明表彰発明賞
- 1992年 計測自動制御学会技術賞
- 1994年 科学技術庁長官賞研究功績者表彰
- 1994年 市村産業賞本賞表彰
- 1995年 IEEE Fellow
- 1997年 東京工業大学大学院情報理工学研究科 教授
- 2000年 中国西南交通大学顧問教授
- 2001年 パキスタン国立科学技術大学 (NUST) 名誉教授
- 2002年 中国北方交通大学顧問教授
- 2002年 中国蘭州大学客座教授
- 2002年 経済産業省 次世代ソフトウェア開発事業 審議委員

も、すぐシステムの変更を余儀なくされる。もちろんどのようなシステムでも部分的な障害、異常は起こりうる可能性はなくはない。生物でも、日々、細胞レベルでは障害を発生している。新陳代謝や免疫機能により、老化したり、病気になった細胞は取り除かれ、新しい細胞に取って代わられる。このように、生体では、一見、異常とも見える変化をむしろ起こしているからこそ生体としては正常に生存しつづけ、成長している。生物の知見を基に、“異常が正常”との観点に立って、障害や、拡張、保守などを内在しつつもシステムを稼働させつづけようとの目的で著者が研究を開始したのが、ちょうど1977年のことであった。ニューヨークの第1回目の大停電が発生したときである。生体が状況変化に適応して組織化し、機能することによって生存できるのは細胞の自律性によるものであり、これをアナロジーとして自律分散システムを提唱した。この自律分散システムは、システムを停止することなく、変化に対応して運用や保守を実現することを目指した。まず、情報通信分野で、この自律分散システムの研究を始めた。ところが、当時は、新規のシステムの構築やシステムの一括変更が、システムの部分拡張、変更比べコスト面でも優位であり、また、状況の変化も頻繁ではなかったため、運用や保守はどちらかという後回しにされた。そのため、自律分散システムはなかなか受け入れられない面もあった。しかし、ハードやソフトのコストが、人件費と比べ相対的に低下してくると、技術展開が後回しにされ人手に頼らざるをえなかった運用や保守の重要性が認識されるようになった。さらに、環境や技術の変化を予測することがますます難しくなってきたこともあり、状況に合わせて、システムを順次建設、拡張、変更せざるをえなくなってきた。このように多様なモードを共存させながら、なおシステムの稼働させ続ける技術は、コンピュータや通信の世界では実現できるようになってきた。

システム利用の目的や環境が変わることにより、システムが提供しなければならないサービスも変化し、利用法も拡大する。これにより、異なったシステムが互いに接続されるし、接続によりさらに新しい利用法が生み出

されてくる。このようにサービスは多岐に及ぶようになるが、このサービスに対する要求レベルも個人ごとに違い、かつ、時間や状況によって変化する。しかし、個人用に別々のシステムを作る分けにゆかないし、たとえ作ったとしても直に変更を迫られる。つまり、システムは異種のニーズに対応し、状況に適応しなければならなくなっている。このような異種性と適応性のもとでのシステムの安定、安全な稼働の保証をアシュアランス性と呼ぶ。ここでは、多様なモードの共存だけでなく、ユーザごとの異種のニーズレベルの共生を目指している。この技術は、異種の情報や機能を積極的にシステム内に存在させ、それらを個々ユーザがニーズレベルに合わせて統合できるようにすることでアシュアランスを実現するものである。例えば、即応性や高信頼性が求められる設備管理制御システムと、大容量のデータを高速で処理する流通販売情報処理システムを共存させ、目的に応じてそれらに関連付けて利用できるようにした。これにより、多数のユーザの多様なニーズに柔軟に即応できるようになった。もちろん、これは、共生のまだ初歩的な段階である。

このように、技術に対する価値観が、コストや信頼性向上などといった個別的、静的なものから、世の中の進展や個々人の生活に合わせて変化できることが何よりも価値として考えられるようになってきた。生活を豊かにするということが、生活の安定という局面だけでなく、変化を生み出し、変化に合わせるという局面が技術の果たす役割として重要になってきた。このためのひとつとして、異種のシステムを共生させるのがアシュアランス技術である。アシュアランス技術という言葉が無かったころから、実は日本で検討され、さらに驚くべきことに、JR東日本で実用化してきたことが世界で認められるようになった。日本では、新しい価値観とそれに基づく技術が生み出されている。しかし、残念なことに、まだこのような価値の創生や技術の評価が見落とされがちである。技術者とユーザの共生により、変化を感じとり、変化を成し遂げ、技術の発展を生み出し、それを日本から積極的に発信することが求められている。