

▼デジタルデータを長期に安定保存することの意味

デジタルデータの長期安定保存が可能になったら、どのような変化が起こるのか。仮に超長期の保存メモリー・システムが実現すれば、データ保存の上で信頼性向上と保存コストの低減を同時に果たすことになる。また、経済的な恩恵だけでなく、人類の歴史・文化遺産、科学的知識の継承にも大きな恩恵を与えることになる。このように、情報を長期に保存し活用することができれば、知的蓄積を後世に活かし、さらにそこから新たな価値を生み出す可能性にもつながり、より持続性の高い社会の実現に寄与するものと考えられる。

例えば、宇宙・天文分野では、今後全世界で生成される天文データは年間200ペタ(10の15乗)バイト以上という推計があるが、天体や気象データには同じ状態が一度しかないという性質上、データの保存は重要で、それによって長期にわたるデータの解析が可能になる。同様に、地球科学分野でも先の東日本大震災で認識されたように、土壌や地質学、海洋科学のデータを千年単位で継承・蓄積することで、後世に貴重な情報を残すことができる。

科学・文明の発展は情報の蓄積と活用の結果であり、これまでの長い歴史における人類のあくなき探究心が現在の文明社会を形成しているとも言える。将来にわたり、わが国が

# 「デジタルデータ長期安定保存に迫る危機」 第2回

## 科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)からの提言

成立し続けるためには、日本の歴史を確実に残して未来へ継承していく必要がある。膨大なデータが初めからデジタルの状態でも生成される現在、社会の持続的発展を維持していくためには、データの長期保存は必須の課題となっている。

▼新規市場・産業創出による経済効果の予測  
超長期保存メモリー・システムが広く普及するための価格を、現状のメモリー価格を考慮して16ギガバイト400円程度とし、保存のための媒体市場とその1〜2倍程度のアダプタ(メモリと読み取りデバイスをつなぐシステム・ドライバに相当)市場が存在すると仮定する。そうすると、2020年40ゼタバイトに達すると見込まれるデジタルデータのうち、長期保存の対象となるものが仮に「1%」とした場合、その保存には媒体で10兆円、アダプタを加えると20〜30兆円の市場規模が想定される。

このようなメモリー・システムの開発には、アプリケーション、基本ソフト、システム、回路・設計、デバイス、製造プロセス、材料等、電子技術の様々な階層の連携が必要である。それぞれの階層における開発が進展することで、関連製品・サービスへの波及効果による経済効果が生まれ

# 超長期保存メモリー・システム実現 日本の持続的発展に不可欠

る。他にも、科学技術や医療・健康分野など、様々な分野にも活用される。例えば、生命科学分野で長期保存されたゲノム情報によって画期的な解析結果が得られ、難病の治療薬開発に寄与した場合、治療薬の市場創出と公的医療費の削減という波及効果を生むことになる。

▼科学技術の視点から  
紙媒体とは異なり、デジタルデータは国や産業界が意志をもって残さなければ、確実に残すことが難しい。しかし、そのことに対し、まだ十分

な社会的認識がなされておらず、学術・産業界の認識も乏しい。本来ならば、情報を電子的に記録し保管するという自体について、社会や産業界とのように位置づけられ、また将来に向けてどうあるべきか、議論が積み重ねられるべきであろう。デジタルデータ保管の脆弱性を、これまで学術界は分析・認識してきたとは言えず、警鐘や助言・対策等を社会に対して十分に発信してこなかった。

今日まで半導体技術が急速な進歩と成長を遂げてきた要因のひとつとして、技術開発の側からでも見逃せ

るだけの十分な市場が存在し、世界中でその市場に大型の投資をしてきたことがある。しかし、その一方で超長期メモリーに関する投資は、投資からの便益を回収するまでに極めて長時間を要するといふ本質的な違いがある。現在のデジタル情報社会を支えている電子技術は、すなわち「今の仕事」を「処理」する技術として発達してきたが、将来にわたるデータ保存技術への対応について認識は不十分、必要がある。そうでないと、システムを作ってはみたが50年を経過してデータが消え去ってしまうというところになりかねない。最初の段階から、ハードとソフトウェアにまたがる十分に考え抜いたシステム設計を行い、国際標準を見据えた主要セクター間でのコンセンサス形成を行うことが肝要である。

には、デジタル技術が生まれてきた半世紀ほどしか経っていないという点もあるだろう。しかし、半導体を中心とする処理系の技術は大きな進歩を遂げ、現在は膨大なデータが生成される状況となった。このため今日では「処理」と「保存」の技術体系のアンバランスが非常に大きくなってしまった。現在主流のマイグレーション(Migration)が、今後いつまで持続可能であるかについて、技術を担ってきた産業界からさまざまな疑問や不安の声が上がり始めている。

マイグレーションは、コンピューターの世代が替わるたびに新しい技術系のシステムに移行していくため、膨大なコストを負担し続けなければならない宿命にある。さらに、障害やエラー等が起きて一度移管が途切れてしまうと、そのデータは永久に失われてしまいかねない危険性もはらんでいる。

超長期保存メモリー・システムの開発・導入にあたっては、まず、十分に考え抜いてシステム設計を進める必要がある。そうでないと、システムを作ってはみたが50年を経過してデータが消え去ってしまうというところになりかねない。最初の段階から、ハードとソフトウェアにまたがる十分に考え抜いたシステム設計を行い、国際標準を見据えた主要セクター間でのコンセンサス形成を行うことが肝要である。

次の第3回(最終回)では、超長期保存メモリー・システムを実現させるための具体策について述べる。(この連載は、JST-CRDSの河村誠一郎フェロー、佐藤勝昭フェロー、鈴木慶二フェロー、永野智己フェロー、馬場寿夫フェローおよび江連三香特任フェローが執筆する)。

長期保存の対象となる想定分野と利用ニーズ

分野	主な機関	利用ニーズ
政府・自治体	公文書館、図書館 等政府	公文書の保管 (法律による義務付け) 統計データの保管
公共インフラ	防衛、航空	宇宙、航空管制データの保管
サイエンス	天文台 地球科学・防災 生命科学 高エネルギー・物理 化学、材料	天文データの保管 地質、地震、海洋・津波データの保管 遺伝子情報、放射線被ばくデータ等の保管 素粒子、物質構造等データの保管 物質・材料データの保管
文化・教育	美術館・博物館	文化財、美術・工芸品等のデジタル保管
産業界 コンテンツ ビジネス	映像保有機関(ハリウッド、放送局等) 音楽関係の機関 電子書籍関係機関 データセンター	映像の保管・活用 音源データの保管・活用 電子書籍データの保管・活用 企業における重要データの長期保管
医療	医療機関	カルテの長期保管、医療費削減