



TOHOKU
UNIVERSITY

文部科学省

平成28年3月29日

報道機関 各位

東北大学電気通信研究所
文部科学省研究振興局参事官(情報担当)

耐災害性の高い情報伝送を実現する高速ハードディスクと 新規ネットワーク技術を開発 増加するビッグデータ情報にも対応可能

【概要】

国立大学法人東北大学電気通信研究所(所長:大野英男)は、広域災害時に情報を保全して短時間に伝送できる高い耐災害性を実現するため、高速読出し方式を搭載したハードディスクと新規スマートネットワーク技術を開発しました。東日本大震災においては広域にわたる設備損壊と通信経路遮断のために、重要情報の喪失や必要な情報提供ができない事態があちこちで起きました。このたびの開発技術は、広域災害発生時には、重要情報を短時間で退避して輻輳による回線障害の影響を軽減できる耐災害性の高いストレージシステム^[1]を実現できるものです。また、被災時だけでなく、平時においても大量のデータを短時間で送ることのできるこの技術は、ビッグデータやクラウドなどのこれからの ICT 技術に役立つものです。本研究開発は、文部科学省の委託研究である「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」プロジェクト(プロジェクトリーダー:東北大学電気通信研究所教授 村岡裕明)にて村岡裕明教授(電気通信研究所)と菅沼拓夫教授(サイバーサイエンスセンター)のグループにより実施されました。

【背景】

インターネットやクラウドなどの情報化社会の急速な発展により、膨大な情報を提供する情報ストレージは私たちの日常生活に欠かせない社会インフラになっています。しかし、東日本大震災ではこの情報ライフラインが壊れてしまい甚大災害時における脆弱性が明らかになりました。このような情報の喪失や輻輳は、緊急地震速報などの早期警報を捉えて発災直後に迅速に情報を退避できれば防ぐことができた可能性があります。本課題では大容量情報を短時間に伝送できる情報ストレージとネットワークの両方の技術開発により耐災害性を高めることに取り組みました。私たちを取り巻く情報は増える一方であり^[2]、平時においても、その大量の情報通信を迅速に行うことが要望されています。

このような背景のもと、東北大学電気通信研究所では、情報ストレージシステムのデータ転送の高速化とネットワークの耐災害性向上に関する技術開発に取り組んで参りました。情報の伝送は、ある装置から情報を送信し、ネットワーク通信路を通して別の装置で受信して格納します。水流で例えると、蛇口の付いたタンクが情報ストレージでありパイプがネットワークに当たります。実際の情報を授受する際にはストレージ装置とネットワークの両方の能力が影響しますので並行して技術開発を行ってきました。

【開発技術】

情報のタンクに相当するハードディスクはパソコンや家庭用テレビ録画機に使われる身近なものですが、インターネットの世界ではあらゆる情報を蓄積する巨大データセンターの主役です。ハードディスクは第1図に示すように円盤状のディスクを回転させその表面に一連の情報を円周上に書き込みます。これをトラックと呼びますが、このトラックを同心円状に多数形成して大量の情報を蓄えます。従来はこのトラックは一度に1つの読み出しに限定されてきました。本開発技術は、複数トラックを同時に読み出すことで多くの情報を同時に伝送する新方式を開発しました。特に、図1に示すように、一つの読み取り素子の場合でも、新たに開発した信号処理方式で複数のトラックの情報を同時に取り出すことができることを示しました。これによりハードディスクのデータ転送速度を3トラック並列で最大300%、実際の条件を想定した2トラック並列の場合には160%程度の伝送速度の向上が可能になりました。

次に、ハードディスクから送り出した信号を目的地に届けるネットワークにも新しい技術開発を行いました。広域被災下でネットワークの情報伝送に大きな影響を及ぼすのは拠点と回線の損壊によって使用できる経路数が減ることと、その少数の残存経路に通信が集中する輻輳と呼ばれる通信混雑です。本開発技術は、通信経路をソフトウェアで柔軟に切り換えることができるSDN(Software Defined Network)と呼ばれる新しいネットワーク技術を用いるもので、回線が混雑してくれば空いている迂回経路を探して切り替えることにより短時間で情報を届けることができるようになります。これにより、ネットワークの回線能力を効率的に使って通信の高速化を図ることができ、現在までシミュレーションで被災条件を考慮して高速化を確認し、特定の条件下では情報を送る速度を数倍程度増やせることを見出しました。

【注】

[1] 文章や映像などの情報はハードディスク、磁気テープ、半導体メモリなどに蓄えて必要に応じて読み出します。この情報を蓄積するシステムが情報ストレージシステムです。インターネットでの情報量が急激に増えているため世界中で巨大なデータセンターを次々と建設する大きな設備投資が続いています。

[2] 総務省の統計(我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果(平成27年5月分))では1年間に通信量(トラフィック)は53.5%増えています。

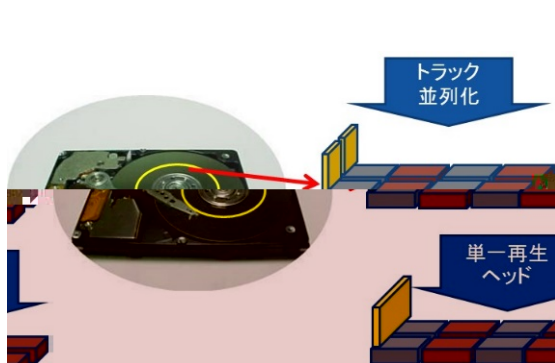


図1：複数トラックを並列に読み出して情報を短時間で伝送。図中の黄色の板状部品が読み取り素子（読み取りヘッド）。

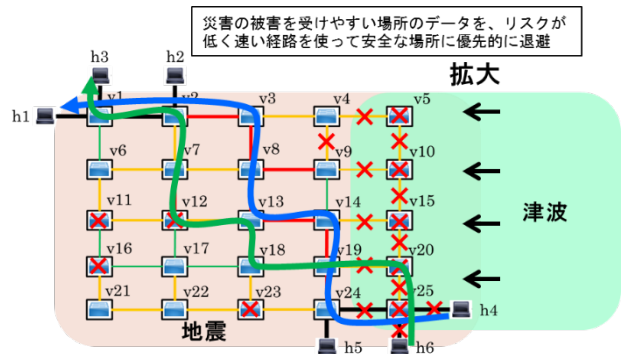


図2：ネットワーク経路をソフトウェアで臨機応変に切り替えて被災部分を回避して情報を伝送する。右側から津波被災があるネットワークの例。

<問い合わせ先>

<研究に関すること>

東北大学電気通信研究所

教授 村岡裕明

電話: 022-217-5420

E-mail: muraoka@riec.tohoku.ac.jp

東北大学サイバーサイエンスセンター

教授 菅沼拓夫

電話: 022-217-5081

E-mail: suganuma@cc.tohoku.ac.jp

<文部科学省「未来社会実現のための ICT 基盤技術の研究開発」に関すること>

文部科学省研究振興局参事官（情報担当）付

栗栖、遠藤、大西

電話: 03-6734-4286

E-mail: jyohoka@mext.go.jp