



## No.8 【 巨大なファイルを高信頼かつ高速に取得可能な 並列ダウンロードに関する研究 】

【 研究キーワード：情報通信工学、システム工学、情報システム学 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 石田 賢治 ISHIDA, Kenji

准教授 舟阪 淳一 Junichi Funasaka

### 研究シーズの概要

並列ダウンロードとは、同じファイルのコピーを保持する複数のサーバ（ノード）に対して、ファイルの断片を並列にリクエストした後に、並列にダウンロードすることにより、ファイルを高信頼かつ高速に取得可能な技術です。

### 研究シーズの詳細

#### ◆研究例◆

インターネットに接続する端末は無線リンクを利用することが多くなってきており、多数のファイルを並行してダウンロードしたり、動画をダウンロードしながら再生することも一般的になってきている。従来使われてきたトランスポートプロトコルである TCP は 1 つの接続の中ではチャンネル（ストリーム）を 1 つしか管理できないため、複数の独立なデータを並行して取得する場合にも順序通りに配送しようとして、不要な待ち時間が発生する。

この問題を解決するため、トランスポートプロトコルである SCTP が定義している、1 つの接続の中で複数の論理チャンネルを管理できるマルチストリーム機能を用いて分割ダウンロードする方式が提案されてきた。SCTP マルチストリームを用いた分割ダウンロード方式の性能について、これまではランダムロスを中心に評価されてきた。しかしながらデータリンクの特性により、バーストロスが発生することがある。そこで、本研究例では、パケット損失の様々な特性がダウンロード時間に与える影響を評価した。

#### ◆研究例◆

WiFi や LTE のような広帯域ネットワークリンクからなる経路を複数同時に用い、さらに各経路に複数の TCP 接続を確立するプログレッシブダウンロード方式が提案されている。プログレッシブダウンロードとは、データをダウンロードしながら再生する技術の 1 つである。

この方式では、TCP 接続が互いに及ぼす影響を考慮して、最大グッドプットの 90% を獲得可能な TCP 接続数を経路に割り当てていた（従来方式）。しかしながら、低速な TCP 接続に割り当てたファイル断片を他の接続で再送要求する制御を考えると、開始時に割り当てる TCP 接続数を増加させても動画再生品質向上の可能性が見込まれる。そこで、本研究例では、最大グッドプットを獲得可能な数の TCP 接続を複数の経路上に確立するプログレッシブダウンロード方式を提案した。

シミュレーション評価により、提案方式は WiFi と LTE の 2 経路の利用を想定したときの帯域、遅延、及びパケットロス率の環境において、高い動画再生品質を達成可能であることが分かった。

### 想定される用途・応用例

- ◆高速なファイルの並列ダウンロード技術導入による、通信品質の差別化やプレミアムサービスの設定
- ◆複数の通信メディアの同時並行利用による、通信サービスの高信頼化、および、可用性の向上
- ◆現在使い切れていない、光アクセス回線帯域の有効利用

### セールスポイント

現在注目されているクラウド、エッジサーバ、複数のクラウドが協調動作するインタークラウドにおいて、データは複数のサーバに分散配置されているため、複数のサーバからデータの断片を並列にダウンロード可能とする並列ダウンロード技術は、クラウドやエッジサーバ環境と相性が良い技術です。

問い合わせ先：広島市立大学 社会連携センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1 F)