

Windows Media Video 対応プレーヤ搭載による ストリーミングサービスの提供

i-modeサービスのさらなる多様化を目的に、Windows Media® Video *1 対応プレーヤの移動端末への搭載およびi-modeでのストリーミングサービス実現に向けた開発を行った。これによりHSDPAの高速インフラを活用し、インターネットで一般的なPC向け動画コンテンツがi-modeにて閲覧可能となる。

ほかもら あや はまだ てつや
外村 彩 浜田 哲也
さいとう あきら いいぬま けい
齋藤 晃 飯沼 慶

1. まえがき

従来の移動端末においては、動画コンテンツを閲覧する際、iモーションプレーヤを用いてi-modeで擬似的にストリーミングを実現していた。しかしこれは、逐次プレーヤのキャッシュメモリ上にiモーションコンテンツを蓄積し、蓄積が完了したデータを順次表示させる形式のサービスであるため、移動端末のキャッシュメモリ、保存容量などの上限により、コンテンツの最大容量が制限されていた。その後、2005年6月にi-modeサービスの機能としてフルブラウザによるPC向けWebサイト閲覧サービスが開始され、移動端末の高性能化やHSDPA（High Speed Downlink Packet Access）などの通信速度の高速化に伴い、さらなるリッチ系コンテンツ閲覧に対する需要が高まってきた。そこで、Windows Media Video 対応プレーヤを搭載し、ストリーミング形式での動画閲覧機能を提供することとなった。ストリーミング形式を用いることで、データの保存が不要となり、移動端末の空きメモリ容量を意識

せず、ライブ映像のような大容量コンテンツの視聴が可能となる。

さらに、本プレーヤを搭載することでインターネットに流通しているさまざまな動画コンテンツが移動端末にて閲覧可能となり、コンテンツの普及促進にもつながる。

本稿では、ストリーミング実現のために開発したWindows Media Video 対応プレーヤ搭載端末、i-modeにて提供するための通信機能開発、およびストリーミングの特徴である長時間・大容量の通信に伴うネットワークの通信技術概要について解説する。

2. 移動端末への機能追加

2.1 Windows Media 形式再生機能の搭載

FOMA P903iX で搭載したWindows Media Video 対応プレーヤは、インターネットでPC向けに配信されるWindows Media形式の動画コンテンツを再生するため、Windows Media Video 形式の再生機能の追加を行うとともに、iモーション形式では用いられていないメタファイル *2 を利用した配信方式に新たに対応した。これまで不可能であった表1 に示す再生機能を実現するため

表1 Windows Media Video 対応プレーヤ機能

符号化方式	Video	WMV9 Main Profile Low Level
		WMV9 Simple Profile
		WMV8
再生保証帯域	Audio	WMA2-9
	Video のみ	512kbit/s
	Audio のみ	192kbit/s
最大画像サイズ	Video+Audio	512+64kbit/s
		320×240ピクセル
フレームレート上限		30fps
	ストリーミング	—
	ダウンロード	10Mbyte

WMV：Windows Media Video WMA：Windows Media Audio fps：frame per second

*1 Windows Media® Video：米Microsoft Corporationのストリーミング用のファイル形式。同社が開発した映像圧縮方式。ストリーミング再生とダウンロード再生に対応しており、Windows Media Playerなどで再生できる。

Windows Mediaは、同社の米国およびその他の国における登録商標。

*2 メタファイル：本稿では、動画コンテンツの配信元URLや配信方式、配信条件が記載される情報ファイル。

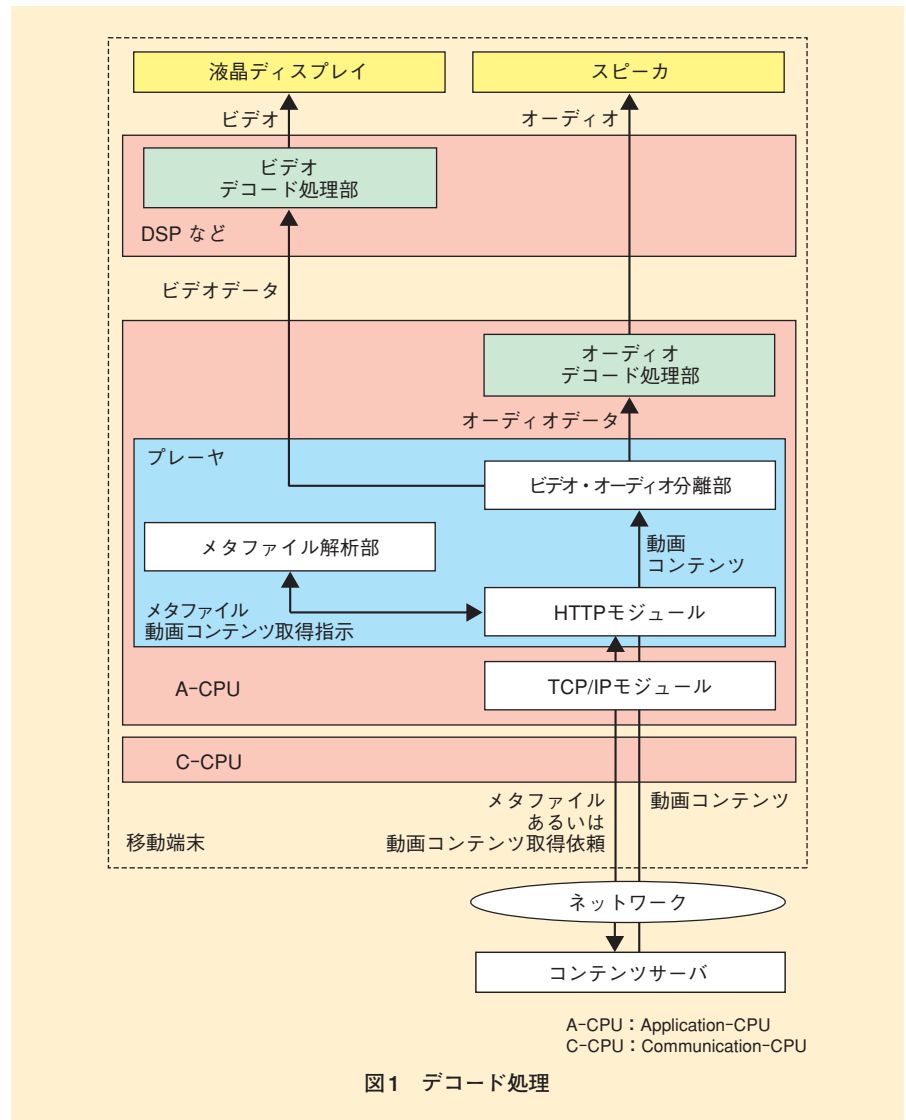
に、処理負荷の大きなビデオのデコード処理をDSP (Digital Signal Processor)^{*3}などに分散させている(図1)。

また、図1に示すプレーヤの中でメタファイルの解析を行う処理を追加しており、コンテンツサーバから取得したファイルが、メタファイルならばメタファイル解析部に引き渡され、動画コンテンツの取得・再生に必要な情報を得たのち、コンテンツサーバから動画コンテンツの取得処理が行われる。コンテンツサーバから取得したファイルが、動画コンテンツならばビデオ・オーディオ分離部に引き渡され、ビデオデータとオーディオデータとに分離され、ビデオとオーディオのそれぞれがデコードされ、液晶ディスプレイとスピーカから再生される。

2.2 メタファイルを利用した Windows Media Video対応プレーヤの再生処理

フルブラウザからWindows Mediaコンテンツを指定し、Windows Media Video対応プレーヤで再生、フルブラウザへと戻る処理のフローを図2に示す。

フルブラウザではリンク先がWindows Media形式の可能性があるかと判断すると、フルブラウザはそのリンク先情報をWindows Media Video対応プレーヤに通知し、移動端末はフルブラウザのアプリケーション動作を一時休止する。Windows Media Video対応プレーヤは、通知されたリンク先からWindows Media形式のファイルを取得し、まずWindows Media形式のメタファイルであるかどうかを判断する。Windows Media形式のメタファイルであれば、メタファイル内に記載

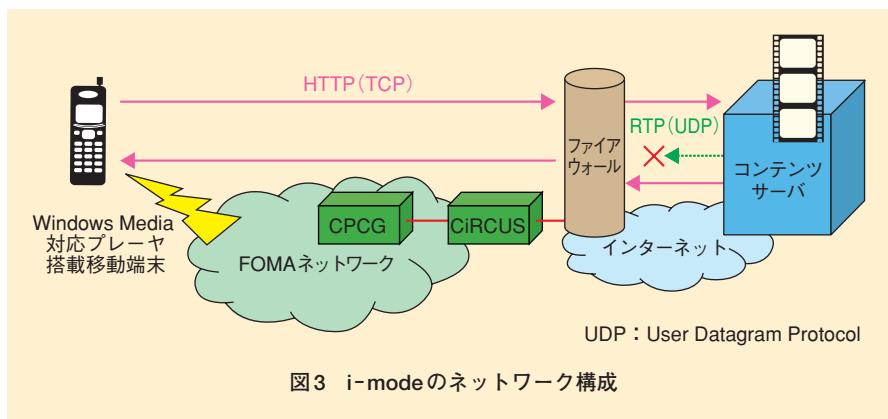
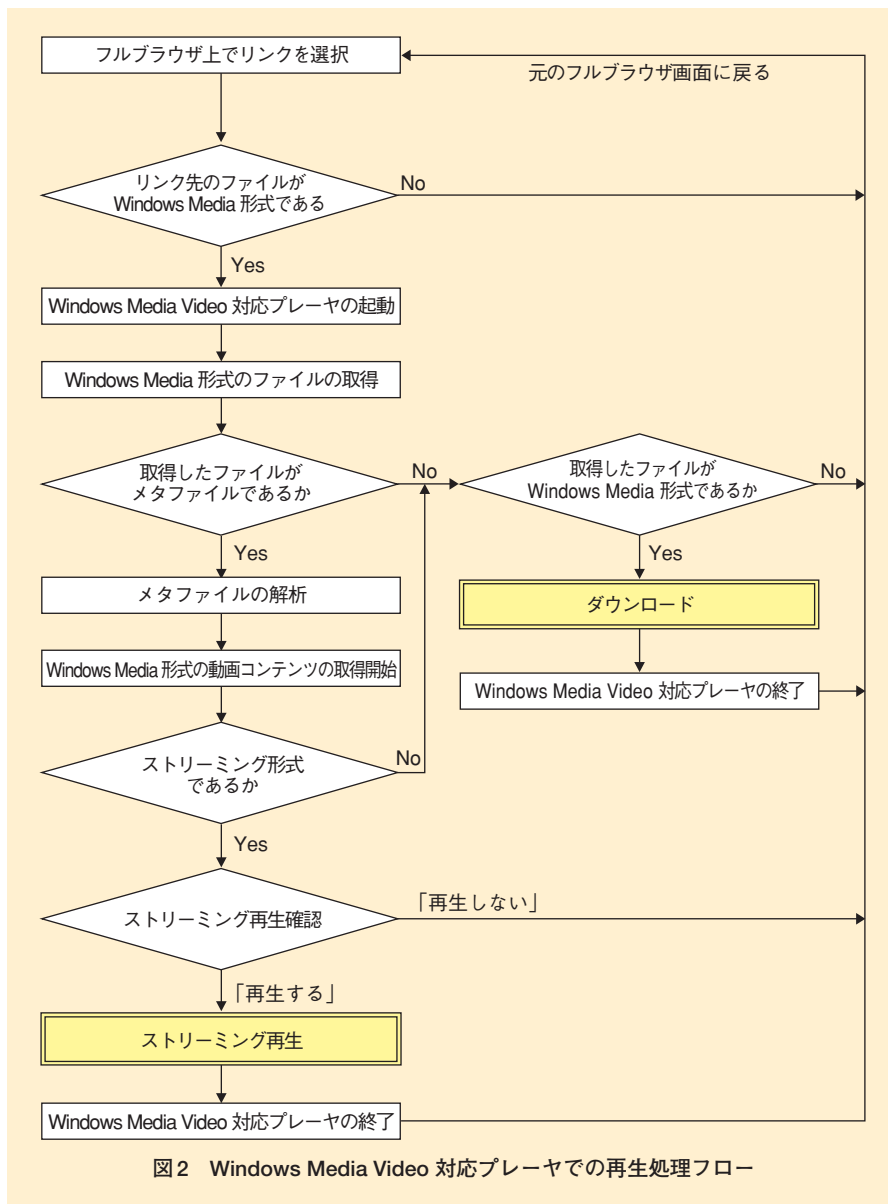


されたWindows Media形式の動画コンテンツの配信サーバに接続し、動画コンテンツの取得を開始する。取得を開始した動画コンテンツがストリーミング形式ならば、ユーザに再生開始を確認した後にWindows Media Video対応プレーヤでストリーミング再生を開始する。フルブラウザのリンク先にあるファイルがメタファイルではなく、Windows Media形式の動画コンテンツの場合、もしくはメタファイルに記載された配信形式がダウンロード

形式である場合は、Windows Media形式の動画コンテンツのダウンロード形式による取得が行われ、動画コンテンツの再生がWindows Media Video対応プレーヤによって行われる。ダウンロード形式の場合、ダウンロード中に再生が行われるか、ダウンロード完了後に再生が行われるかは、フルブラウザのユーザ設定に従う。

動画コンテンツの再生が完了し、Windows Media Video対応プレーヤを終了させると、Windows Media

*3 DSP : 音声や画像などのデジタル信号処理に特化したプロセッサ。



Video 対応プレーヤへ移行前の元のフルブラウザ画面表示に戻り、ユーザはフルブラウザでのPC向けWebサイト閲覧を継続することができる。

Windows Media Video 対応プレーヤでは、再生中に縦画面と横画面の表示方法を切り替えることができる。横画面表示の場合は、液晶画面全面を利用した再生が行われ、画面サイズを活かした表示となる。また、動画コンテンツ内の任意の時間位置からの再生を行う再生位置指定も可能である。この再生位置指定の機能を応用して、音声着信による割込み処理の後に、中断箇所からの再生も行える。

3. ネットワークの提供方式

現状のi-modeは、インターネットアクセスやメールなどのサービスをHTTPで提供している。i-modeのネットワーク構成を図3に示す。CPCG (Charging and Protocol Conversion Gateway)^{*4}は移動端末とのW-TCP (Wireless-Transmission Control Protocol)^{*5}[1]を終端し、CiRCUS (treasure Casket of i-mode service, high Reliability platform for CUSomer)^{*6}にHTTPを中継する装置であり、CiRCUSはインターネットと通信をするProxy装置^{*7}である。

一般的なストリーミングにおいてはRTP (Real-time Transport Protocol)^{*8}などのリアルタイム性の高いプロトコルを用いるが、ファイアウォールなどが配備されているネットワークにおいては特定プロトコル以外の通信が非許容とされている場合が多く、RTPストリーミングを実現できない可能性がある。そのため、一般的なストリーミ

*4 CPCG：FOMA ネットワークにおける i-mode 向けゲートウェイ装置。

*5 W-TCP：移動体通信ネットワークでのパケット通信に最適化されたTCP。

グサーバはストリーミングプロトコルとしてRTP, HTTPなどの複数のプロトコルの中から、ファイアウォールなどを含むネットワーク構成条件に応じたプロトコルでのストリーミング提供機能を具備している。i-modeでは、セキュリティの観点から、HTTPでのストリーミングを採用した。

HTTPストリーミングは、RTPのパケットをHTTPでカプセル化^{*9}し、HTTPのメソッドを用いてストリーミングを行う方式である。すなわち、HTTPメソッドを利用して動画再生のほか、早送り、巻き戻し、一時停止などのユーザ制御も行うことができる。本機能を実現するにあたり、プレーヤとネットワークにおいてHTTP/1.0によるHTTPメソッドに対応した。

さらに、TCP/IPを下位プロトコルとするHTTPは、送達確認を行うことでデータの送受信を保障するプロトコルであるため、HTTPストリーミングを実装することで移動端末が受信した正確なストリーミングデータ量を把握することができる。そこで、ストリーミング通信においても、i-modeと同様に、HTTP通信単位に通信料をユーザへ課金するユーザ課金を行っている。また、通信料を情報提供者に課金するリバース課金の提供も可能としている。

4. 長時間・大容量コンテンツへの対応

4.1 ストリーミング通信の管理

従来のコンテンツにおいては移動端末のメモリ容量に制限があるため、ネットワークとしてもさほど膨大なデータ量・通信時間を想定する必要はなかった。しかし、ライブ映像など、容

量・通信時間に制約がない場合、従来のトラフィック特性とは異なることを想定した通信の管理が必要となる。現状のネットワークでは無通信監視を行っており、一定時間通信がないTCPコネクションに対しては該当コネクションを切断し、ネットワークリソースを解放する機能を具備している。

しかし、ストリーミングはHTTPメソッドごとに複数のTCPコネクションを確立する可能性があるため、一時停止などのユーザ制御が行われないコネクションにおいては無通信状態に遷

移した後、タイマ満了とともに該当コネクションを切断し、ストリーミングが中断してしまう可能性がある。

そこで、無通信監視機能に改良を行った。Windows Media Video対応プレーヤの現行バージョンにおいては複数コネクションの同時接続は行わないが、今後の拡張性に備え、各メソッドにストリーミングを示す拡張ヘッダを定義し、ストリーミング用コネクションを管理することとした(図4)。これにより、各コネクション特性に応じた無通信監視タイマが設定可能となり、

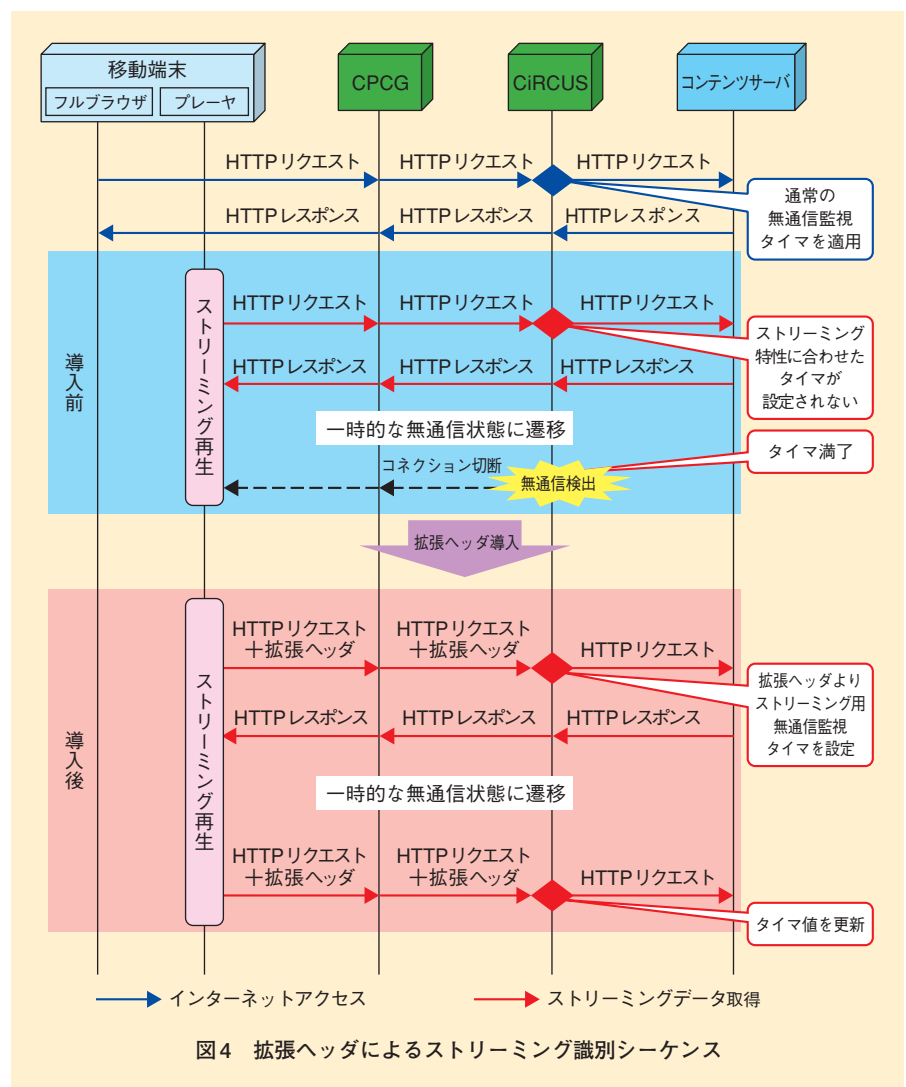


図4 拡張ヘッダによるストリーミング識別シーケンス

*6 CiRCUS：コアネットワークとインターネットを中継する役割をもち、i-modeメール、i-modeメニュー、一般のインターネットへのアクセスなどを提供している装置。
*7 Proxy装置：クライアントに代わりリクエストを行い、外部インターネットと接続す

るためのサーバ・クライアント両方の役割を果たす中継装置。
*8 RTP：IETF (Internet Engineering Task Force) で規格化されたIPネットワークを介したリアルタイムマルチメディア伝送用のプロトコル。

*9 カプセル化：データを別のプロトコルに組み込み、プロトコルが限定されたネットワークでも通信できるようにする技術。

ストリーミング中の不要なコネクション切断を回避することができる。

また、長時間通信が想定されることを踏まえ、トラフィック集計の改良を行った。従来は、コンテンツの全データ転送完了前に移動端末もしくはサーバにより該当コネクションが切断された場合は異常終了とみなし、ログを出力していた。しかしWindows Media Video 対応プレーヤを利用したストリーミングの場合、ストリーミングが正常に終了した場合でも、サーバまたは移動端末側からの切断により通信が終了する。また、コンテンツ再生時に一時停止などのユーザ制御などによるコネクション確立・切断が発生する。このようなコネクション切断をストリーミング異常終了として扱わず、正常終了と同様にトラフィックデータを集計可能とする方式をCiRCUSに適用している。

4.2 i-mode 通信の大容量化への対応

FOMA ネットワークでは、移動端末

がストリーミングなどの通信を行う際、中継装置間で制御信号を送受信することにより、コンテンツサーバと移動端末を接続する。ストリーミング通信では、HTTPのデータ量の増大が見込まれ、HTTP中継などユーザデータ処理への負荷の上昇が懸念される。

そこで今回CPCGにおいて制御信号処理とユーザデータ処理を分離し、ユーザデータ中継処理の増大に合わせ処理効率を上げる方式を導入した。処理を分離するために、通信制御を行うCCP (Call Control Processor) とユーザデータを制御するUCP (Unified proxy Control Processor) をブレードサーバ^{*10}で実現した。汎用サーバにはaTCA (advanced Telecom Computing Architecture)^{*11}を採用している。ユーザデータ処理が増加した場合は、UCPを増設することで対応可能であり、UCPの処理状況に応じた負荷分散方式により効率的な処理を実現している。

5. あとがき

インターネットで一般的なPC向け動画コンテンツを閲覧可能とするため、移動端末へWindows Media Video 対応プレーヤを搭載した。本プレーヤを搭載するにあたり、i-modeにて提供するための通信機能開発および既存のi-modeコンテンツでは想定されないライブ映像などの長時間・大容量の通信に対応する機能開発を行った。

今後は今回の機能をさらに拡張し、より高画質で発展したストリーミングサービスをユーザに提供するための検討を行う。

文 献

- [1] 山本、ほか：“高速移動通信向けワイヤレスTCPの開発,” 本誌, Vol. 14, No. 4, pp. 37-40, Jan. 2007.

* 10 ブレードサーバ：1枚の基板上にコンピュータとして必要な要素を実装し、複数の基板より構成されるサーバ。電源供給やLANなどの機能を提供する筐体（シャーシ）に搭載して使用される。

* 11 aTCA：PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) が策定した通信事業者向け次世代通信機器の業界規格。