

# MPEG4 マルチメディア通信コア技術の開発と実現

MPEG4 Multimedia Communication Core Technologies

南 重信  
MINAMI Shigenobu

浅野 篤  
ASANO Atsushi

高橋 真史  
TAKAHASHI Masafumi

次世代移動通信システムの世界標準 IMT2000 (International Mobile Telecommunication-2000) に向けて標準化活動や技術開発が本格化している。このような次世代システムでは、従来の音声だけでなく映像も含んだマルチメディア通信が移動環境でサービスが可能になり、より自由で多様な通信サービスが実現できる。当社は、IMT2000 時代の移動体マルチメディア通信を支える低消費電力システム LSI のコア技術の整備を、LSI および応用の両部門が協力して推進している。今回紹介する IP (Intellectual Property) は、MPEG4 (Moving Picture Experts Group 4) 動画コーデックをベースにしたテレビ電話に必要なコア技術であり、各 IP を FPGA (Field Programmable Gate Array), DSP (Digital Signal Processor), MPEG4 動画コーデック LSI 上で実現、テレビ電話機能が良好に動作することを確認した。

Toward the next-generation mobile communication system, IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000), technology development and standardization activities are being carried out in a full-fledged manner. This next-generation system will make multimedia communication services including audio and video possible in the mobile environment. In Toshiba, the semiconductor and application departments are working together to develop intellectual property (IP) cores for low-power system LSIs, which will support IMT-2000 mobile multimedia communication.

The IP cores described in this paper are required in order to implement a videophone based on an MPEG4 (Moving Picture Experts Group 4) video codec. The cores were implemented in a field programmable gate array (FPGA), digital signal processor (DSP), and MPEG4 video codec, and it was confirmed that the videophone functioned well using this system.

## 1 まえがき

携帯電話型端末や携帯情報端末でテレビ電話などの動画送信・受信機能を実現するためには、マルチメディア信号を劣悪な無線環境で効率的に伝送するという方式上の課題、およびこのような処理を小型、低コスト、低消費電力で LSI 化するという実現上の課題を解決する必要がある。前者に関しては国際標準化が進んでおり、誤り耐性をもつビデオ符号化 (MPEG4<sup>(1)</sup>) やマルチメディア多重・分離方式 (H.223 Annex A/B/C) などが、その成果である。一方、後者の LSI 実現に関しては、MPEG4 動画コーデックの低消費電力実現<sup>(2)</sup>などが報告されているが、音声やオーディオを含んだ端末システム全体をいかに低消費電力システム LSI として実現するかは、今後の技術開発の焦点である。

当社では、移動体マルチメディア通信に必要なコア技術を再利用可能な IP コアとして開発整備するとともに、これらを低消費電力システム LSI として実現するための技術開発を進めている。ここでは、このシステム LSI 化の基本方針および今回開発した IP コアを用いた試作について述べる。

## 2 移動体マルチメディア通信用システム LSI

移動体マルチメディア通信では、小型・低消費電力が必

須(す)の要求条件である。このような条件を達成するための次の方針で開発を進めている。

- (1) 適材適所 各 IP コアを専用回路、DSP、RISC (縮小命令セットコンピュータ) などに最適にマッピングすることにより、全体の動作クロックを低下させ、低消費電力化を達成する。
- (2) 強・弱リアルタイム処理の分離 シンプルな構成で低消費電力化を図ると同時に、処理遅延を最小にするために基本的にリアルタイム信号の流れに沿ったアーキテクチャとする。また、多様な応用用途に展開するため、厳密なリアルタイム処理は CPU/OS から独立させる。
- (3) 機能記述言語の統一 すべての LSI 回路は同一の機能記述言語を採用することにより、将来の多様なコア展開を容易にする。

## 3 移動体マルチメディア通信用 IP コア

無線・移動体環境で双方向リアルタイムマルチメディア通信を実現する場合、将来的には無線パケットも考えられるが、遅延や回線使用効率の観点から回線交換型の伝送が現実的である。特に ITU (International Telecommunication Union) で標準化されたマルチメディア多重・分離方式 H.223

は、無線を考慮した Annex A/B/C も規定されており、有線・無線環境をスルーした音声・動画多重伝送方式として今後広く活用されると期待される。一方、動画符号化に関しては、ITU 標準 H.263 とともに、ISO (International Organization for Standardization) において蓄積・放送応用までを考慮した汎(はん)用の動画符号化方式 MPEG4 の標準化が進んでいる。今回、このような状況を考慮して表 1 に示す IP コアを開発した。

表 1. 開発した移動体マルチメディア通信用 IP コア  
Newly developed cores for mobile multimedia communication

	IP 機能	標準規格	実現適性	試作例
弱リアルタイム	端末システム 通信制御 呼接続	ITU 標準 H.324* H.245* Q.931*	プログラミング 容易な汎用プロ セッサ (CISC/ RISC など)	PC (Libretto)
強リアルタイム	動画コーデック	ISO 標準 MPEG4** ITU 標準 H.263	専用プロセッサ (DSP など) と専 用ロジックの組 合せ	MPEG4 動画 コーデック LSI (ビデオ RISC)
	音声コーデック	ITU 標準 G.729		音声用 DSP
	マルチメディア 多重・分離	ITU 標準 H.223		専用ロジック (FPGA)

\*一部独自モード, \*\* MPEG4 Visual Standard Simple Profile VM-6 相当

#### 4 MPEG4 テレビ電話の試作

今回、開発した IP をベースに、MPEG4 によるテレビ電話機能を実現した。このシステムは、緩やかな弱リアルタイム処理を担当する PC (Libretto) 部と、厳密な強リアルタイム処理を担当する MPEG4 処理部からなり、PC カードインタフェースで接続する(図 1)。マルチメディアの多重、分離 (H.223) は FPGA で実現、入出力符号列の多重、分離を担当する。音声コーデックは、ITU 標準 G.729 (音声を

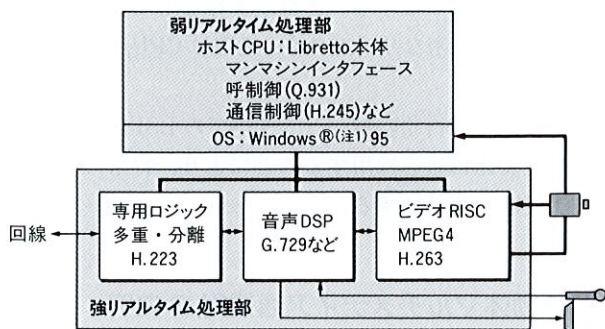


図 1. MPEG4 テレビ電話の構成 Libretto 本体にリアルタイム処理部を行うアダプタを接続して実現した。

Configuration of MPEG4 videophone processing section

(注 1) Windows は、Microsoft 社の商標。

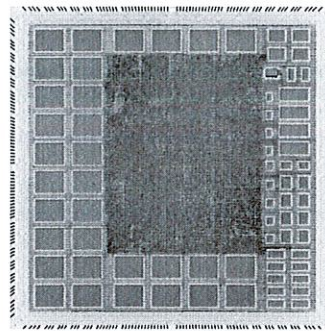


図 2. MPEG4 動画コーデック LSI MPEG4 動画コーデック IP をソフトウェアとして搭載した。MPEG4 video codec LSI

8 kbps に圧縮) を DSP で実現した。動画コーデックは、専用 RISC コアをベースに、動画処理用の専用コアを付加した MPEG4 動画コーデック LSI (3)(図 2) を開発し、ここに MPEG4 動画コーデック IP をソフトウェアとして搭載した。これらの各モジュールは通信制御などを搭載した PC 部から制御されるが、リアルタイム信号は多重・分離、動画コーデック、音声コーデック間を直結で往来するため、処理遅延を極力小さい値に抑えられるようになっている。

#### 5 あとがき

移動体マルチメディア通信のコア技術を開発した。FPGA, DSP, MPEG4 動画コーデック LSI 上で実現することにより、テレビ電話機能が良好に動作することを確認した。今後インターネット接続を含めた多様な IP を整備するとともに、これらの IP を効率的に LSI を実現するためのシステム LSI アーキテクチャの検討を進める。

#### 文 献

- (1) Miki, T. MPEG-4 Overview and Requirements. The Journal of the Institute of Image Information and Television Engineering. 51 12, 1997, p.1958.
- (2) Takahashi, M., et al. A 60mW MPEG-4 Video Codec Using Clustered Voltage Scaling with Variable Supply-Voltage Scheme. ISSCC98.
- (3) Asano, A., et al. Development of MPEG-4 Video Codec LSI. 1998 IEICE Spring Conventional Record B-5-39.



南 重信 MINAMI Shigenobu

情報・通信システム技術研究所 開発第二担当グループ長。  
デジタル信号処理応用の研究・開発に従事。  
Information and Communications Systems Lab.



浅野 篤 ASANO Atsushi

情報・通信システム技術研究所 開発第二担当主務。  
デジタル信号処理応用の研究・開発に従事。  
Information and Communications Systems Lab.



高橋 真史 TAKAHASHI Masafumi

マイクロエレクトロニクス技術研究所 システム LSI 技術  
研究所主務。  
マルチメディア LSI の研究・開発に従事。  
Microelectronics Engineering Lab.