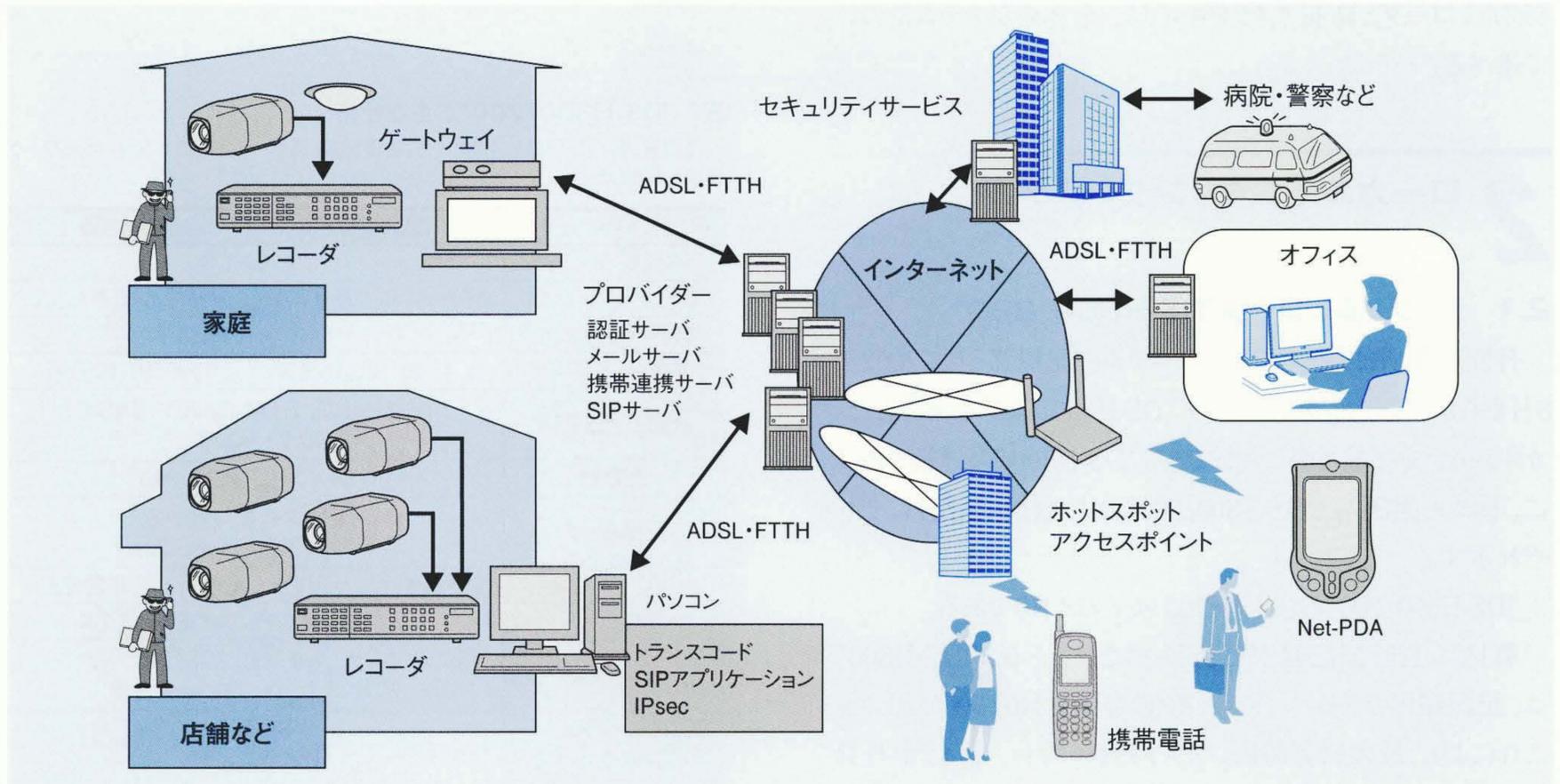


# MPEG映像を用いたモニタリングシステム

## Monitoring Systems Utilizing MPEG Technology

今出 宅哉 Takuya Imaide 大坪 宏安 Hiroyasu Ôtsubo  
西村 龍志 Ryûji Nishimura 渡辺 久治 Hisaji Watanabe



注：略語説明 ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)、FTTH (Fiber to the Home)、SIP (Session Initiation Protocol)、PDA (Personal Digital Assistant)  
IPsec (Internet Protocol Security)

### MPEG映像を用いたモニタリングシステムの概要

デジタルレコーダやカメラの映像をパソコンなどを介して汎用ネットワークに接続することにより、オフィスや外出先から遠隔モニタリングすることができる。配信はネットワークの帯域やビューアの能力に応じた、適切なレートのMPEG-4で行う。

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) が普及し、MPEG (Moving Picture Experts Group) レベルでの動画配信が可能になるのに伴い、多発する犯罪を未然に防ぐための防犯カメラなどにもユビキタスな対応が求められるようになり始めた。携帯電話や無線LAN (Local Area Network) 内蔵のPDA (Personal Digital Assistant) など周辺機器が進歩し、インフラストラクチャーも整いつつある。今後は、異常事

態などの情報をいつでも、どこにいても受け取ることができるモニタリングシステムが重要になってくると考えられる。

日立製作所は、すでに製品化したデジタルレコーダとカメラを用いて、MPEG-2で記録を、MPEG-4で配信を行い、防犯カメラなどの映像に、いつでも、どこからでもアクセスすることができるモニタリングシステムを開発した。

## 1 はじめに

都市の犯罪多発地域では、最近、防犯カメラの効果がいっそう認知されるようになってきた。

一方、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) などのブロードバンドの普及でMPEG (Moving Picture Experts Group)-4レベルの動画配信が可能になってくるとともに、各

地で行われているFTTH (Fiber to the Home) の実証実験により、近い将来、標準解像度のMPEG配信もできるようになる。ビューアでも、第三世代の携帯電話で、定額制に近いサービスが提供されようとしており、無線LANを用いたホットスポットも急増する見通しである。日立製作所は、無線LANを内蔵したPDAも発売した。

このようなインフラストラクチャーの整備や周辺機器の進歩に伴って、アクセス権さえあれば、いつでも、どこからでも、防

犯カメラを制御することや、その映像や記録映像を閲覧することができ、さらに、異常時にはどこにいてもアラームメールを受け取ることができる、ユビキタスなモニタリングシステム(防犯カメラの映像を記録、配信するシステム)が現実のものとなってきた。

ここでは、日立製作所がユビキタスネットワークを意識して開発を行っている、MPEGモニタリングシステムの核となるデジタルレコーダと防犯カメラを中心に、全体のシステムについて述べる。

## 2 ローカルモニタリングシステム

### 2.1 デジタルレコーダ“DS-H300/200”

日立製作所は、モニタリングシステムの記録部として2002年8月から9月にデジタルレコーダ“DS-H300/200”を発売した。カメラ16台を接続することができる“DS-H300”の外観を図1に、構成を図2に、“DS-H300/200”の主な仕様を表1にそれぞれ示す。

“DS-H300/200”の主な特徴は以下のとおりである。

第1は、長時間記録が可能ということである。“DS-H300”は、記録媒体であるハードディスクの容量を240 Gバイトとした。これにより、最大11万時間、カメラ1台の場合、約4.2か月分の音声、映像を記録することができる。さらに、SCSI (Small Computer System Interface) を搭載し、6台までの外付けハードディスクの接続を可能とした。例えば、120 Gバイトの外付けハードディスクを接続することにより、内蔵ディスクと合わせて約1 Tバイトの大容量、長時間記録を実現することができる。

第2は、フレキシブルな記録再生機能である。記録モードとしては通常記録のほかに、タイマー記録、アラーム記録をサポートするとともに、3段階の画質設定や、画像サイズ、毎秒0.03枚から30枚までの記録間隔の設定をすることができる。

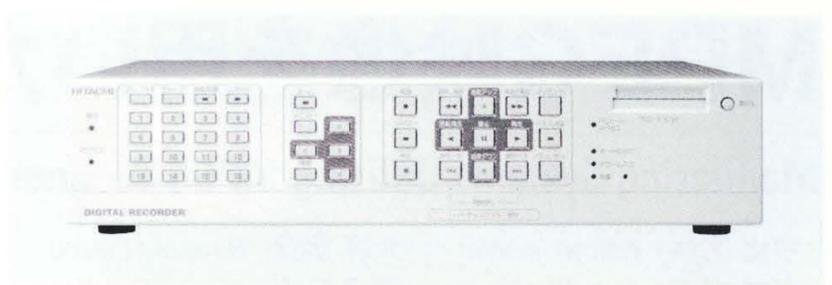


図1 “DS-H300”の外観

MPEG-2圧縮、240 Gバイトの大容量ハードディスクを内蔵し、高画質、長時間記録を実現した。

表1 “DS-H300/200”の主な仕様

高画質、長時間記録を特徴とする。各種記録、再生、検索機能に加え、ネットワーク機能も強化した。

項目	DS-H300	DS-H200
記録メディア	240GHDD	
ビデオ入力・出力	16チャンネル・2チャンネル	9チャンネル・2チャンネル
音声入力・出力	1チャンネル・1チャンネル	
画面分割表示	1, 4, 9, 10, 16分割	1, 4, 9, 10分割
画質・記録間隔	3段階 (FINE, STANDARD, BASIC) 0.03~30 s	
画素数	704×240, 352×240	
記録モード	一般, タイマ, アラーム (センサ連動・非常連動)	
プリアラーム	最大5 s (センサ連動)・最大3 min (非常連動)	
再生モード	正逆再生, サーチ, コマ送り, スチル	
検索機能	タイムデートサーチ・アラームサーチ 時分割サーチ・イベントサーチ	
SCSIインタフェース	SCSI-2	
イーサネット*	100 Base-Tx	
その他機能	同時録画再生, 改ざん検出, 遠隔モニタ, 電子ズーム	

注：略語説明ほか

SCSI (Small Computer System Interface)

\*イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

また、多分割画面表示により、ライブの映像をモニタで確認、記録しながら、指定したカメラの映像を再生する同時録画再生機能(トリプレクス)を持っている。

第3は、ネットワーク機能の強化である。近年、ネットワーク接続による遠隔監視の需要が高まっていることから、“DS-

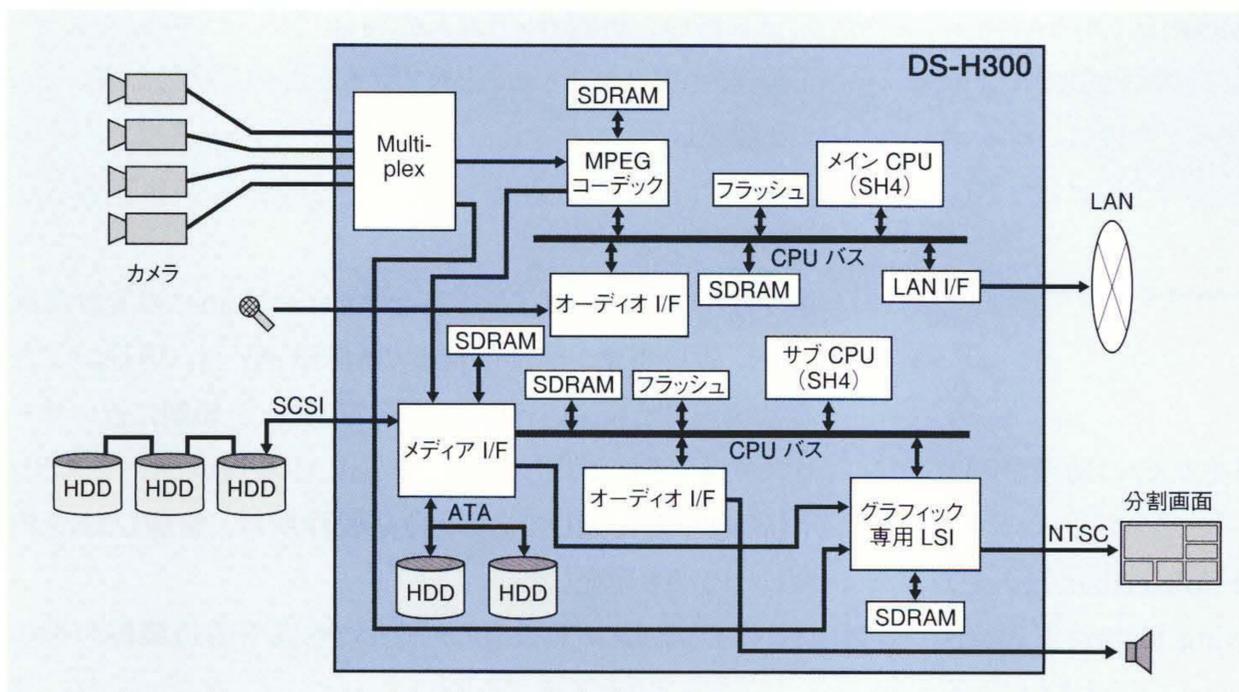


図2 “DS-H300”の構成

MPEG-2コーデック、グラフィック専用LSIを内蔵し、2個のSH4マイコンでシステム制御を行っている。

注：略語説明

SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)

CPU (Central Processing Unit)

LAN (Local Area Network)

I/F (Interface)

ATA (Advanced Technology Attachment)

NTSC (National Television Standards Committee)

HDD (Hard Disc Drive)

LSI (Large Scale Integration)

H300/200”では、LANポートに1チャンネルを設け、イーサネットケーブルでネットワーク接続することにより、パソコンからの遠隔監視を実現した。また、アラーム発生時に携帯電話へ映像を添付したメールを発信する機能も備えている。

将来、ネット接続が一般化すると、ネットワークセキュリティについての対応も重要となる。そのため、“DS-H300/200”には、新たに改ざん検出機能を搭載し、ネットワーク経由で伝送した画像データの信頼性を高めた。

## 2.2 ワイドダイナミックレンジカメラ“VK-C456”

防犯カメラに求められる機能の一つが、ワイドダイナミックレンジである。ここでいうダイナミックレンジとは、画面内の明るい部分から暗い部分までを十分に再現できることを意味する。例えば、ビルの入り口など屋外は1万ルクス以上だが、屋内は数十ルクス程度と、屋内外で数千倍の照度差となる。この高コントラストシーンを従来のカメラで撮影した場合、屋外部分で白飛びを起こしたり、屋内部分が暗くなるという課題があった。

日立製作所は、このような課題に対応して2001年10月に、ワイドダイナミックレンジカメラ“VK-C456”を発売した。

“VK-C456”では、2倍速駆動のプロGRESSIVE CCD (Charge Coupled Device)を用い、低速シャッタで露光したS/N (Signal to Noise) 比のよい画像と、高速シャッタで露光したダイナミックレンジの広い信号を合成し、ダイナミックレンジの拡大を図った(図3参照)。

画像の合成では、輝度分布のデータを用いてシャッタ速度を制御するとともに、高速・低速シャッタ画像の合成比率の制御アルゴリズムを新たに開発し、コントラストの変化に応じて常に良好な画質を実現した。

## 2.3 MPEGのカメラへの取り込み

デジタルレコーダを用いたモニタリングシステムは、カメラ映

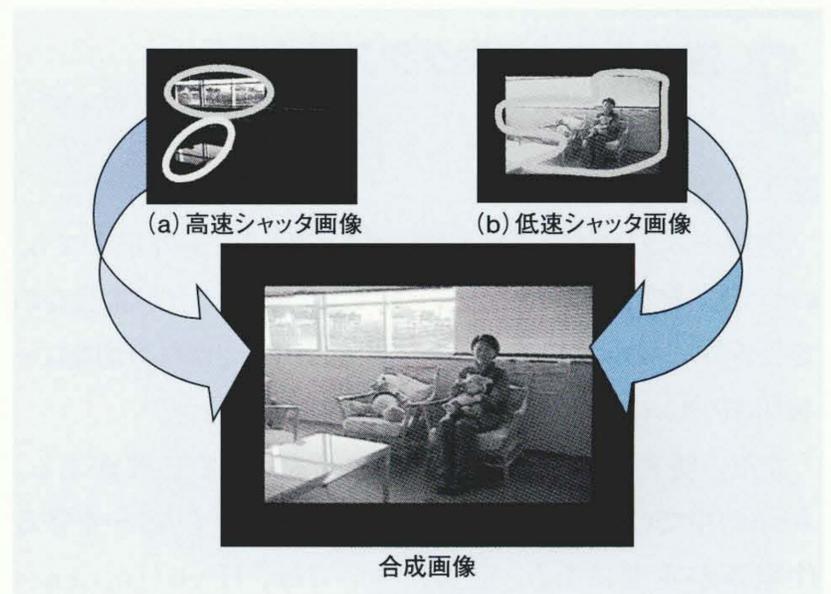


図3 ワイドダイナミックレンジの原理

高速シャッタ画像と低速シャッタ画像を合成して、ワイドダイナミックレンジを実現している。

像をデジタル処理して記録、再生するが、映像の入力、伝送部分がカメラからのアナログ映像信号であり、画像伝送時にS/N比が劣化しやすいという課題がある。また、アナログテレビ信号の規格を超えるような高画質、高精細の映像を扱うことができない。

そのため、もう一つのモニタリングシステムとして、カメラのデジタル化にも対応することとした。これは民生用DVD (Digital Versatile Disc)カメラと同様に、カメラにMPEGコーデックを内蔵し、MPEGストリームを直接にデジタル出力するものである。LANポートを設け、汎用ネットワークに接続することにより、モニタリングシステムを容易に構築することができる。このシステムの構成を図4に示す。

カメラのデジタル化により、画質劣化のない画像を伝送することができ、メガピクセルCCDの適用によって超高精細化も可能となる。これにより、記録映像から犯人を特定することも容易となり、モニタリング性能を向上させることができる。要求に応じてどちらのシステムにも対応することができる。

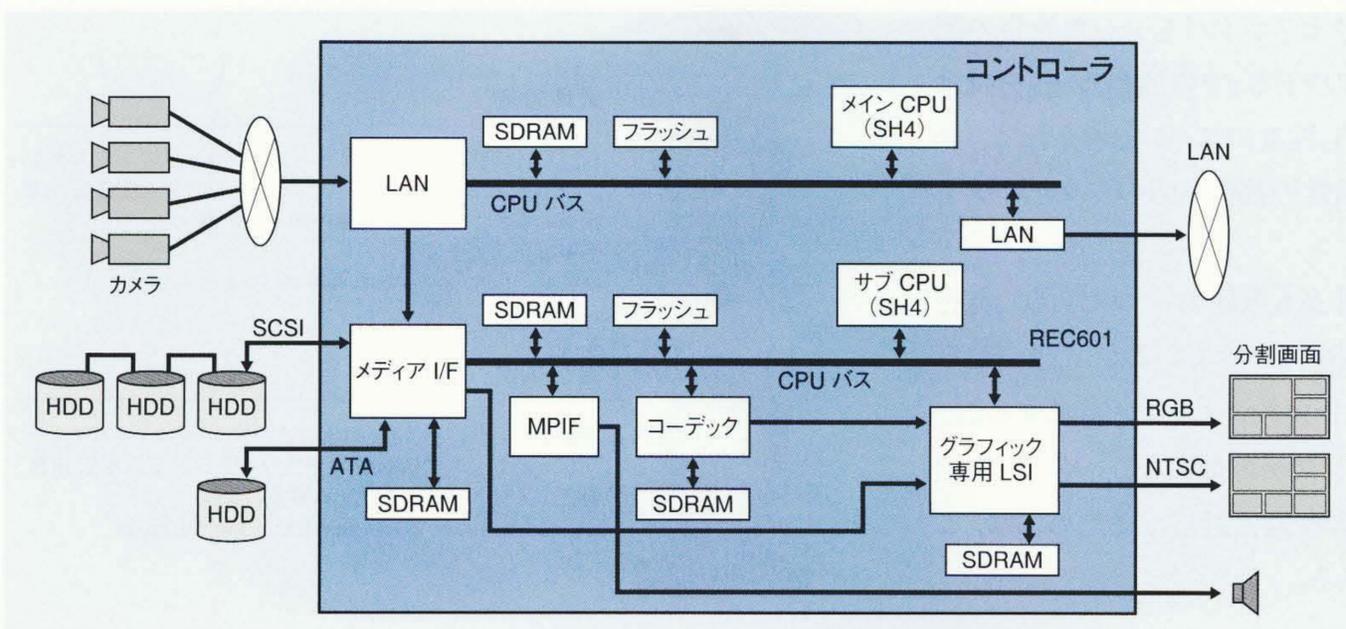


図4 デジタルカメラのシステムの構成

MPEG-2コーデックを内蔵し、カメラをデジタル化することにより、MPEGモニタリングシステムの構築が可能となる。

注：略語説明  
RGB (Red, Green, Blue)

## 3 遠隔モニタリングシステム

### 3.1 全体のシステム

遠隔モニタリングシステムは、オフィスからでも外出中でも、いつでも、どこからでも、カメラにアクセスできることが特徴なので(27ページの図参照)、そのためにMPEG-2から適切なレートでのMPEG-4に変換するトランスコーダを開発した。

また、便利さと同時に安全性にも注意する必要がある。ネットの中での盗聴防止と、アクセス権やプライバシーを守る仕組みが重要になる。前者については、IPv6(Internet Protocol Version 6)対応とすれば、おのずとIPsec(Internet Protocol Security)対応(暗号化されたパケット通信)となるが、当面は現行のIPv4でIPsecだけに対応する。アクセス権については、応用の仕方によってさまざまな形態が考えられ、パスワード、セキュアIC(Integrated Circuit)カード、バイオメトリクス(指紋)の併用も含めた中での選択になる。アクセス制御では、SIP(Session Initiation Protocol)への対応を進めている。プライバシー保護については、モザイク処理など目に見える形の処理を図っている。

### 3.2 今後の課題

今後の課題としては、ネットワークの無線化があげられる。無線で映像を伝送することによって据え付けなどが容易になり、安価で簡便にモニタリングシステムを構築することができる。しかし、一般には無線伝送は信頼性に課題があると考えられている。その理由の一つは、マルチパス、チャネル間干渉、電波妨害など無線伝送そのものの安定性の面である。また、盗聴の問題もある。前者については、無線LANにより、DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum)からOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)へと改善され、いっそう安定したUWB(Ultra Wide Band)が開発されている。後者では、前述したIPsecで対応することができる。

無線ネットワークの場合、アクセスポイントを介した通常の配信ルートのほかに、端末同士のアドホックの通信ルートを設定することができる。そのため、10年程度のスパンで考えれば、無線ネットワークは有線よりも信頼性の高いネットワークを構築することができると思う。

なお、インテリジェント化の推進も課題の一つである。現在でもある程度の異常検出機能を持たせているが、これをさらにパワーアップさせると同時に、複数のカメラが協調することで、いっそう効果的なモニタリングが可能になる。特に、破壊や電波妨害など犯罪的な異常事態に対応するためには、この協調モニタリングが有効である。

## 4 おわりに

ここでは、MPEG映像を用いたモニタリングシステムでのデジタルレコーダ、ワイドダイナミックカメラを中心に、全体のシステムの構築と今後の課題について述べた。

町なかに点在する自律分散カメラが、社会の安全を守る時代はまだ先のことであるが、27ページの図に示すようなユビキタスネットワーク対応モニタリングシステムは、2003年には普及し始めるものと思われる。

日立製作所は、今後もユビキタスネットワークを目指してモニタリングシステムの開発を進めていく考えである。

### 参考文献

- 1) 今出, 外:ネットワーク利用のMPEG動画画像配信システム, 日立評論, **81**, 11, 683~686(1999.11)
- 2) 城地, 外:DVDビデオカメラを支えるキーデバイス, 日立評論, **83**, 11, 711~714(2001.11)
- 3) 神牧, 外:日立製作所のIPv6情報家電への取り組み, 日立評論, **84**, 5, 343~346(2002.5)

### 執筆者紹介



今出 宅哉

1975年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア開発本部 所属  
現在, ユビキタスブロードバンド機器の開発に従事  
工学博士  
IEEE会員, 映像情報メディア学会会員  
E-mail: imaide@msrd.hitachi.co.jp



西村 龍志

1982年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア開発本部 ビデオシステム開発部 所属  
現在, 監視システム機器の開発に従事  
映像情報メディア学会会員  
E-mail: nishiryu@msrd.hitachi.co.jp



大坪 宏安

1981年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループ デジタルメディア開発本部 ビデオシステム開発部 所属  
現在, ビデオシステム機器の開発に従事  
映像情報メディア学会会員  
E-mail: ohtsubo@msrd.hitachi.co.jp



渡辺 久治

1977年日立製作所入社, ユビキタスプラットフォームグループ ソリューション統括本部 ネットワークシステム本部 所属  
現在, ネットワークシステム事業に従事  
E-mail: hwatana@cm.yokohama.hitachi.co.jp