

# ネットワークレコーダ “NM-NV10”

池之上博美\*  
勢木真一\*  
和田泰徳\*

Network Recorder "NM-NV10"

Hiromi Ikenoue, Shinichi Seki, Yasunori Wada

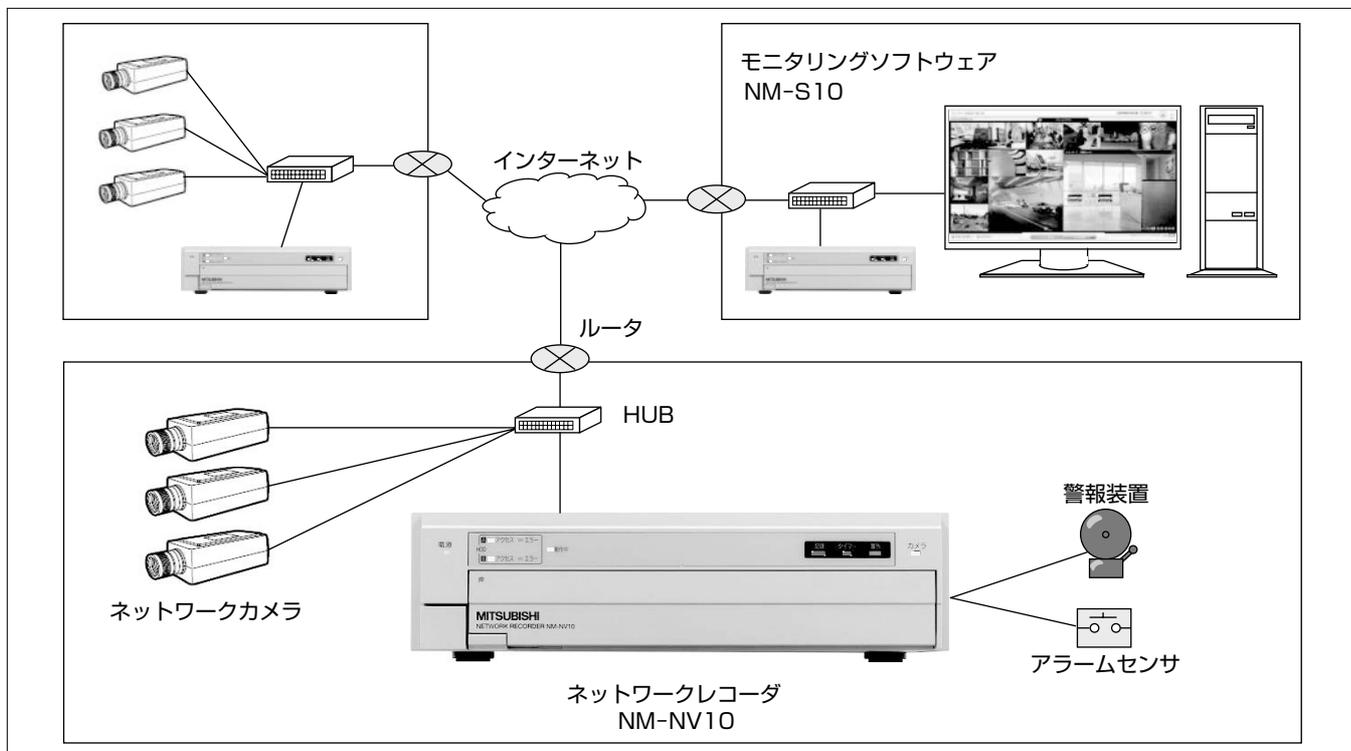
## 要 旨

近年、ネットワークを利用した遠隔監視システムが急速に普及してきており、ネットワークカメラやレコーダの需要が増えつつある。従来のクローズドなアナログ方式とは異なり機器配置の自由度が高く、遠隔への画像配信、また高画素なネットワークカメラを使用できるため、従来以上の監視映像の高画質化が可能になることが主な特長と言える。犯罪抑止やトラブル・犯罪の証拠保存の目的以外に、例えば流通店舗では、本店が遠隔地の支店内の運営状況を適時確認、助言や指導による店内の円滑な運営を図ったり、客観的な目で客層調査や効率のいい店内構造への見直しをしたり、マーケティングに使用するなどの活用範囲が広がっている。このような市場状況の中、遠隔監視に焦点を置いた、ネットワークレコーダ“NM-NV10”を開発した。

NM-NV10は比較的小規模な流通店舗や金融をターゲットに、安価に遠隔監視のシステムが構成できる同市場のエ

ントリー機という位置づけである。16台のネットワークカメラを1台のレコーダに接続可能で、自社に限らず他社の製品も使用できるマルチベンダー対応とし、ユーザーの用途や予算に柔軟に対応することができる。ライブ映像監視や録画データの再生は専用モニタリングソフトウェア“NM-S10”をパソコン上で操作、簡単なユーザーインタフェースを備え、機能は普段の使用には不足のないものに限定して、取扱説明書がなくても操作ができることを目標にした。NM-S10上では使用者は複数のレコーダをシームレスに操作し、カメラの画像を監視、閲覧することが可能な機能にしている。

本稿ではNM-NV10のカメラのマルチベンダー化に対応したファームウェアの構成や、記録、再生のシステムについて述べる。



## NM-NV10のシステム構成例

監視録画システムはネットワークカメラの画像を保存するネットワークレコーダNM-NV10とネットワークカメラ及びモニタリングソフトウェアNM-S10で構成される。ライブモニタリングはネットワークカメラから直接NM-S10が受けて表示、カメラ操作はNM-S10から直接ネットワークカメラを制御する。記録はネットワークカメラから直接NM-NV10がデータを受けて内蔵ハードディスクに保存、カメラの動き検出によるアラーム記録も可能である。記録データの再生はNM-S10からNM-NV10にデータを送信要求しNM-S10で再生する。NM-NV10は機器異常などを検出すると外部に通知する接点端子を持ち、警報装置などを鳴動させたり、NM-S10に通知することも可能である。また、アラームセンサを接続して、接点端子によるアラーム記録も可能である。

\*京都製作所

### 1. ま え が き

監視用レコーダ市場でネットワークカメラを使ったシステム構築が本格的に広がりつつある。特に小規模の流通店舗では、店内での画像監視は必要なく、その代わりに地域を統括する本店や大型店から各店舗のライブ画像を監視して、犯罪抑止や証拠保存はもとより、店内の運営状況の把握や内部統制、従業員への遠隔からの指揮・指導による店の円滑運営に活用するなど用途が広がっている。そのような市場状況の中、三菱電機として初めて遠隔監視を主な用途にしたネットワークレコーダNM-NV10を開発した。

本稿ではNM-NV10の製品の特長と様々なメーカーのネットワークカメラを接続、連携動作させるためのシステムアーキテクチャや記録、再生のシステムについて述べる。

### 2. NM-NV10の特長

#### 2.1 NM-NV10のカメラマルチベンダー化対応

従来のアナログシステムは映像の信号方式が共通のNTSC(National Television System Committee)であり、どのメーカーのカメラでも接続して使用することができたが、ネットワークカメラはそれぞれのメーカーで独自の通信プロトコルを用いているため、他社間の互換性はない。しかしながら、市場では“既設のネットワークカメラを使って録画装置を追加したい”とか、“予算の都合で監視場所によって複数のメーカーのカメラを使い分けたい”など、アナログシステムと同等のフレキシビリティを要求されている。そこで、我々がネットワークカメラ対応のレコーダを開発するにあたり、ネットワークを使った遠隔監視を実現するとともに、当社製のカメラはもとより、様々なメーカーのカメラが使用できるようマルチベンダー化することを大きな要求仕様と位置づけた。

マルチベンダー化にはメーカーごとの通信プロトコルをレコーダに組み込む必要があるが、カメラは日々新製品が発売されるためレコーダは適時新しいプロトコルを導入していかなければユーザーの要求にこたえていくことができない。そこでNV10は初めからカメラプロトコルを追加していくことを想定したファームウェアのシステム構成とすることを考慮した。

図1がNV10のファームウェアの階層構成を示したものである。NV10のファームウェアはLinux<sup>(注1)</sup>OS(Operating System)上にNV10の制御プログラム“Caramba”とウォッチドッグ(wdog)と(HTTP(HyperText Transfer Protocol)サーバで構成されている。NV10自身は画像の圧縮や検索といった機能は実装しておらず、制御プログラムには画像を管理する必要最小限の機能を持たせており、再生や検索といった動作はネットワークを介して接続されているパソコン上のモニタリングソフトウェアNM-S10からの

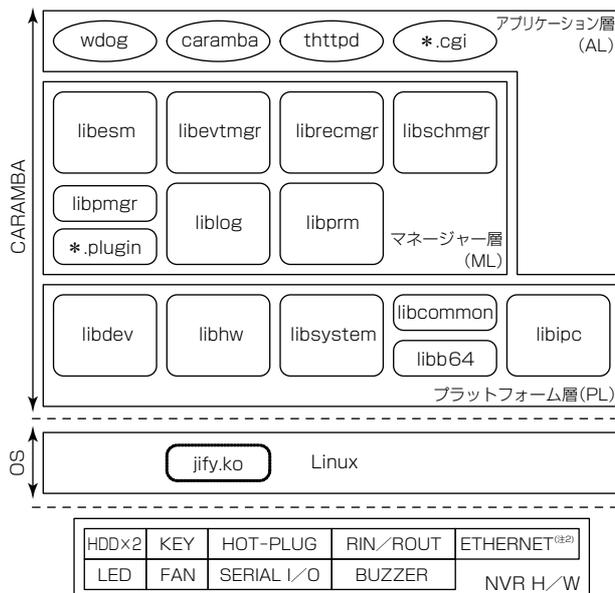


図1. モジュール階層構成

CGI(Common Gateway Interface)コマンドが制御プログラムに通知されることによって、必要な制御が実行されることになっている。

カメラとの通信処理はプラグイン(plugin)で実現することによって、様々なメーカーのネットワークカメラと制御プログラムのインタフェースを共通化している。プラグインはカメラ1機種とオブジェクトファイルが1対1に対応する。NV10は1台のレコーダでカメラを16台同時接続できるため、複数のカメラを接続した場合、カメラ数に応じて個別のプラグインをメモリにロードする。プラグインは共有オブジェクト形式としてコンパイルされているので複数のカメラで同一のプラグインを使用する場合は、1つのロードプログラムを共有できるよう効率化を図っている。また、カメラの追加、削除の際には、プラグインの部分のみ実装すればよく、ほかの機能へ影響を及ぼすことがないように実装することが可能となっている。

(注1) Linuxは、Linus Torvalds氏の登録商標である。

#### 2.2 NM-NV10の記録、再生システム

NM-NV10を中核とした遠隔モニタリングシステムでは、画像記録はNM-NV10が行い、モニタリングソフトウェアNM-S10はカメラから直接ライブ画像取得し表示をする。再生はモニタリングソフトウェアがNV10から画像を取得して再生するシステムで、記録、ライブ表示の負荷分散を行い、表示速度の最適化を図った。NV10のモニタリングシステムはインターネット経由でも、監視方法や設置場所の問題、データの管理方法(遠隔二重化など)についての考え方などユーザーの要望に応じて機器のレイアウトを柔軟に対応することが可能となっている。ただし複雑な設置状態になったとしてもエンドユーザーの画像監視のための操

作が複雑にならないよう、システムとして工夫をしている。モニタリングソフトウェアNM-S10の特長は、カメラを接続しているレコーダが複数あっても、ユーザーはそれら複数のレコーダを意識せずに、カメラウィンドウ上に好きなレイアウトでカメラを配置することができるため、カメラから画像を引き出すかのような操作感で、複数のレコーダにまたがって接続されているカメラの画像を時間的に同期させて検索、再生することができる。そこで、同期再生を容易にする画像の記録フォーマットについて述べる。

図2がNM-NV10の記録システムである。カメラからプラグインタスクを経て取得した画像データはRTPデータペイロードのコピー領域を経て、制御プログラムを経由し、画像データの一時保存のためプリアラームバッファに蓄積される。その後、画像データをNV10システムで扱うためのCBL (キュービクル) という最小データ単位へ変換する。CBLは容量2MBサイズで画像データを時系列に保存していく。その際、図4のようにカメラ番号ごとに並び替えたりはせずキャプチャーした順に時系列に記録する。

画像再生はモニタリングソフトウェアNM-S10からCGIコマンドをNM-NV10に送信することによって、再生開始の時間情報を送信し先に述べた該当CBLデータを取得する。

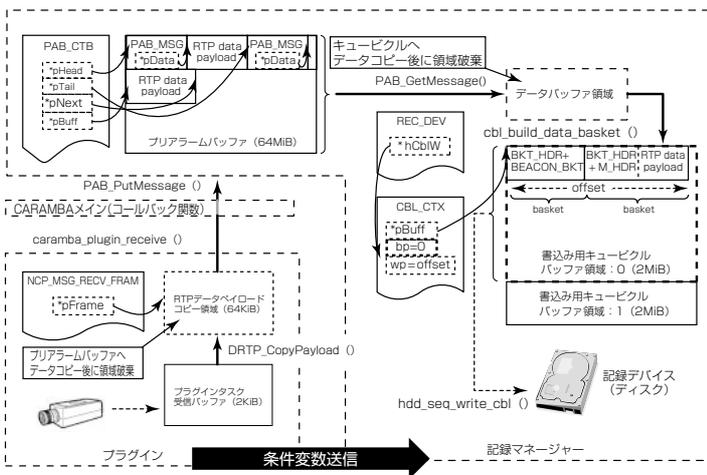


図2. 記録システム

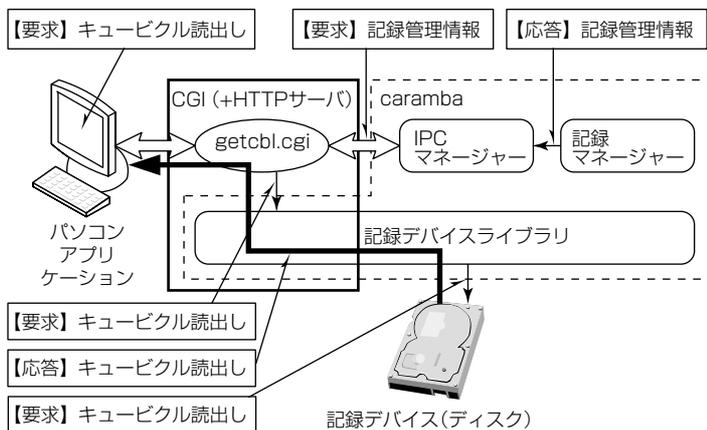
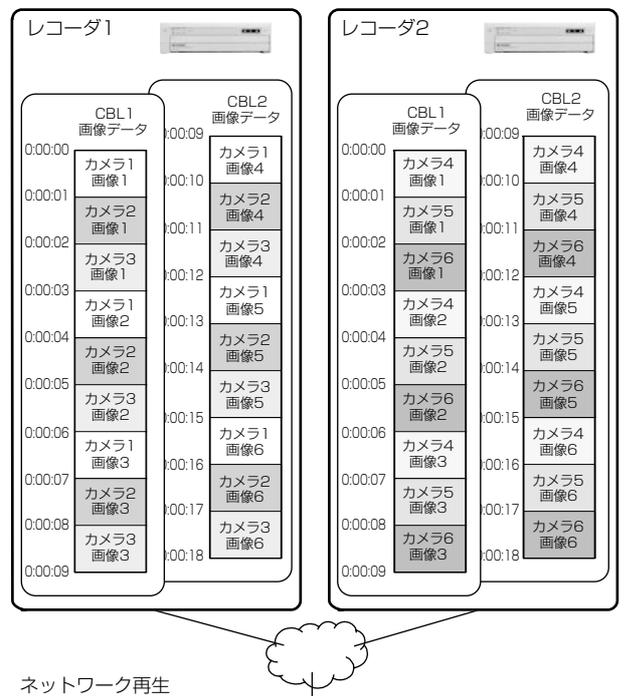


図3. 再生システム

CBLデータは該当CBLと一つ先のCBLを同時に取得し、最初のCBLデータ再生が終わると、さらに一つ先のCBLデータを取得して、再生を継続するシステムとなっている(図3)。

CBL内のデータ列の模式図を図4に示す。時系列にキャプチャーした各カメラの画像データはCBL内に混在している。再生は記録された順番にデータを読み出しカメラごとに動画を構築していく。このフォーマットの利点は、同時記録したカメラの画像をマルチ画面の再生時に時間同期させることが非常に簡単になることである。録画データを順次ハードディスクから読み出し、順番に再生すれば時間同期をさせたのと同様に再生することができる。これは1台のレコーダの再生だけではなく、複数のレコーダにまたが



ネットワーク再生

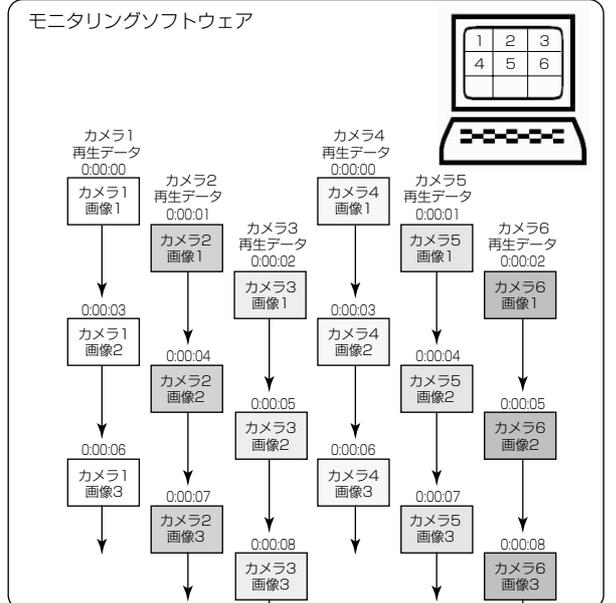


図4. データフォーマットとネットワーク再生

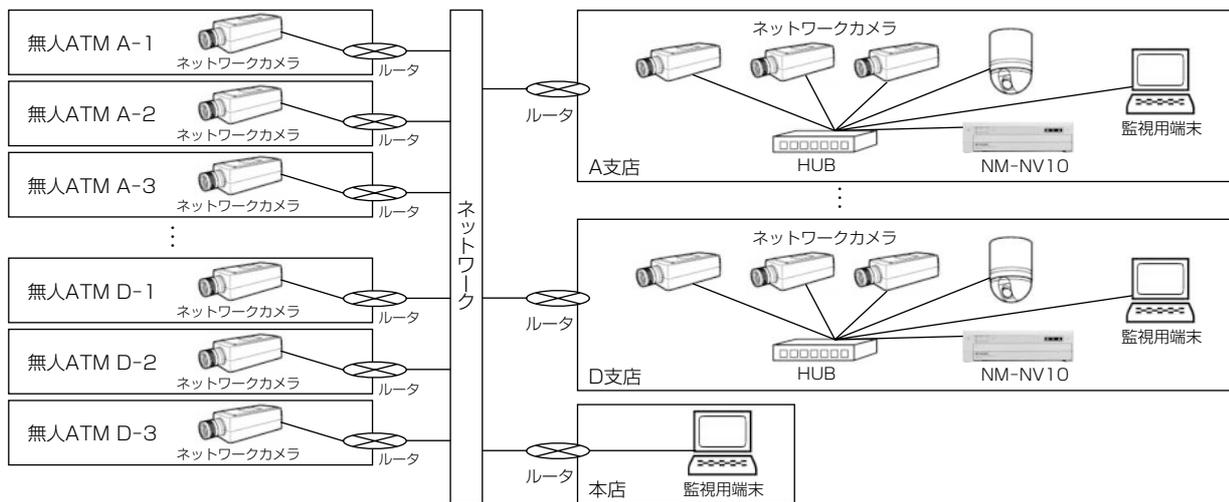


図5. 遠隔監視導入事例

って再生する場合も、1台のときと同様に時間同期が簡単になる。例えばレコーダ1と2のレコーダの同じ時刻の画像を再生する場合、モニタリングソフトウェアは両方のレコーダに再生を開始したい時間を指定して検索をする。検索したあとはレコーダ1及び2から時系列にしたがってCBLデータを一括でダウンロードし、パソコン内で順次再生をすれば、静止画コーデックでも動画コーデックであっても、複数カメラでのマルチ画再生を容易に実現することができる。

### 3. 導入事例

中規模の遠隔監視システム案件として受注した、NM-NV10を使用した導入事例について述べる。

某金融機関向遠隔監視システムとして、本店1か所に監視用端末を設置、支店4か所(A, B, C, D)にネットワークレコーダNM-NV10、監視用端末、ネットワークカメラ4台を設置、店外ATM(Automatic Teller Machine)8か所、その他支店内ATM8か所にネットワークカメラを設置し、VPN(Virtual Private Network)によって接続したシステムである(図5)。

従来のアナログ方式で無人ATMコーナーの監視カメラ映像を記録するためには、ATMコーナーごとに監視用レコーダを設置する必要があったが、無人であるため機器の管理の問題、またATMコーナーは狭いことから箱物の設置を敬遠されていた。遠隔監視システムの導入によって無人ATMコーナーにはネットワークカメラのみ設置し、ネットワークレコーダを各支店に設置することによって上記問題を解決するとともに、各支店では管轄の無人ATMコーナーを映像で確認することが可能となり、閉じ込め事故防止など顧客サービスの向上を達成した。また、本店では各支店、各無人ATMコーナーなどすべてのカメラのライブ映像、並びに各支店のレコーダの録画映像の確認が可能

となり、本店からの遠隔監視も可能とした。

従来方式での問題点の解決、顧客サービス性の向上、ATMコーナー設置のレコーダ不要による客先導入コストの削減ならびにVPNによる運用コストの削減によって案件受注を達成した。

### 4. むすび

本稿で述べたネットワーク監視システムではオープンネットワークの対応として、マルチベンダー化を選択した。NM-NV10システムでは数社、数十種類のカメラ対応のために、各メーカーから提供を受けたSDK(Software Development Kit)をベースにして、個々にソフトウェアでの合わせこみを実施したが、今後、拡大する市場に対して多品種のカメラに対応するには、非常に時間がかかり効率的でない。そんな中、ネットワークカメラメーカーが中心となりネットワークカメラの共通規格ONVIF(Open Network Video Interface Forum)が提案された。すでに200社以上が参加している規格であるが、当社も2010年秋にユーザー会員として登録をし、ONVIFに関する情報を収集し始めた。ONVIFはネットワークカメラとクライアントの間で共通のプロトコルでカメラの能力や性能、機能などの情報をやり取りすることができるため、ONVIFに適合したカメラであれば個別の合わせこみの省力化が期待できるので、ネットワークレコーダシステムへの適用について、注目したい技術である。

アナログ方式の場合はレコーダが中心となり、監視装置の大部分の機能をとりこんできたが、ネットワークレコーダのシステムの場合は、カメラ自体が画像解析機能を搭載するなど高機能化が進められている現状もあり、カメラとレコーダ、及びモニタリング(ソフトウェアやモニタ)を効率よく機能分担させて、それぞれをいかに活用するかを考えていくことが今後の課題である。