

デジタルCCTVシステム

岡部正治* 藤田偉雄***
平松隆宏** 本間 洋†
山下孝一***

Digital CCTV System

Masaharu Okabe, Takahiro Hiramatsu, Koichi Yamashita, Takeo Fujita, Hiroshi Honma

要 旨

映像監視市場は、毎年安定成長を続けており、セキュリティニーズは高まっている。また、装置構成としては従来のアナログCCTV (Closed Circuit TeleVision) システムからネットワークを使用したデジタルCCTVシステムに移行が進んでいる。

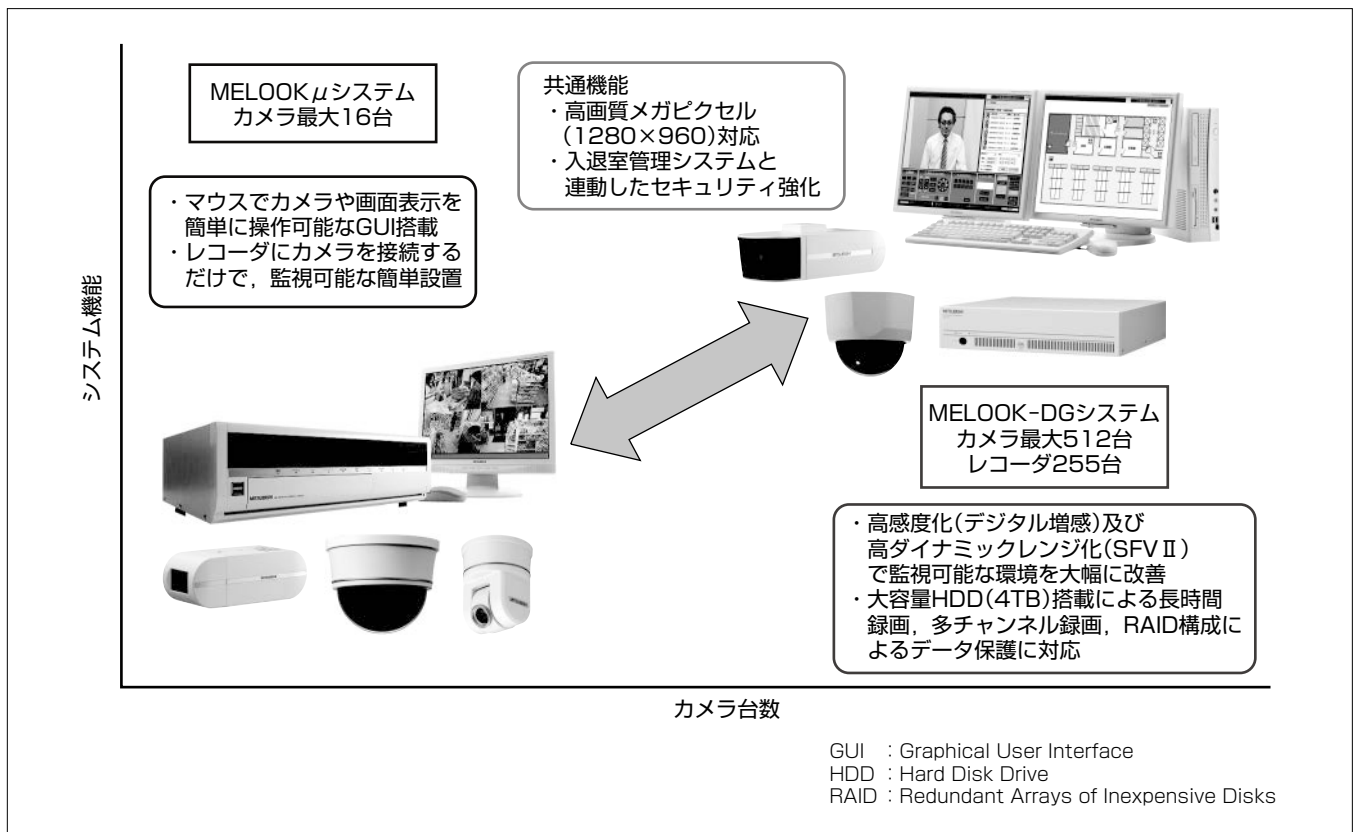
三菱電機は、デジタルCCTVシステムでメガピクセル対応の充実化を図っており、小規模店舗向けシステム“MELOOK μ ”及び多様な構成に対応可能なシステム“MELOOK-DG”の2種類の監視カメラシステムを提供している。

MELOOK μ システムは、最大16台のメガピクセル対応カメラを接続可能な小規模店舗向けのパソコンレスシステムで、メガピクセル画像監視をハイコストパフォーマンス

で構築可能である。

MELOOK-DGシステムは、従来提供していた“DIGITAL MELOOKシリーズ”の後継として“メガピクセルの高精細映像”“新デジタル技術による高画質”“高い拡張性”をキーワードに開発したシステムで、512台のカメラ/255台のレコーダを1台のパソコンで一元管理が可能で、店舗から複合ビルまで対応可能なシステムである。また、多様化していくニーズにこたえるため、MELOOK-DGシステムはライブ監視、遠隔監視などの映像監視だけでなく、入退室管理との連携など、効率的でハイレベルなセキュリティをも実現する。

本稿では、当社のデジタルCCTVシステムの構成機器とその技術について述べる。



デジタルCCTVの構成機器

デジタルCCTVのMELOOK μ 及びMELOOK-DGシステムの構成機器を示す。MELOOK μ は、カメラ及びレコーダで構成するパソコンレスシステムで、レコーダにカメラ (MELOOK μ カメラ及びMELOOK-DGカメラ) を接続するだけで監視が可能である。MELOOK-DGシステムは、カメラに加えて録画を行うレコーダ及びライブ/再生/カメラ制御などを行うビューアで構成する大規模向けシステムである。

1. ま え が き

セキュリティの多様化に伴い、監視カメラシステムもアナログ方式からデジタル方式への移行が進んでいる。当社では、アナログCCTVからデジタルCCTVへの移行にあたり、監視性能を更に向上させるためカメラの高解像度化、高感度化、高ダイナミックレンジ化を図ってきた。

本稿では、デジタルCCTVカメラに搭載した代表的な技術とシステムについて述べる。

2. デジタルCCTVシステムMELOOK μ ⁽¹⁾⁽²⁾

2.1 コンセプト

MELOOK μ シリーズは、コンビニエンスストアや金融機関店舗などの小規模な施設監視向けに、アナログCCTV並みのコストと施工性で、メガピクセル対応を実現した。

2.2 MELOOK μ カメラ

MELOOK μ カメラには、固定カメラ“NC-2000”、ドーム型カメラ“NC-2600”、旋回カメラ“NC-2750”の3機種がある。表1にMELOOK μ カメラの主な仕様、図1にMELOOK μ カメラの製品外観を示す。次に製品の特長を述べる。

2.2.1 高解像度化

MELOOK μ カメラは、SXVGA (Super eXtended Video Graphics Array) (1280×960)に対応し、アナログCCTVカメラや従来デジタルCCTVカメラのVGA (Video Graphics Array) (640×480)に比べて約4倍の画素数の高精細画像で、細部までくっきり確認できる。これによって従来困難であったお札の種別や人物の判別なども可能になった。

表1. MELOOK μ カメラの主な仕様

項目	内容	備考
画素数	SXVGA/VGA切替え	カメラ共通
フレームレート	SXVGA: 15fps VGA: 30fps	カメラ共通
伝送方式	三菱独自方式	カメラ共通
音声	G.711	NC-2000のみ
最低被写体照度	1lx(SXVGA)/2lx(VGA)	NC-2600はクリアドーム装着時
機能	モーションディテクタ	カメラ共通
	マスキング	NC-2000/NC-2600
	オートパン/オートチルト	NC-2750のみ
最大旋回速度	パン: 300°/s	NC-2750のみ
	チルト: 200°/s	

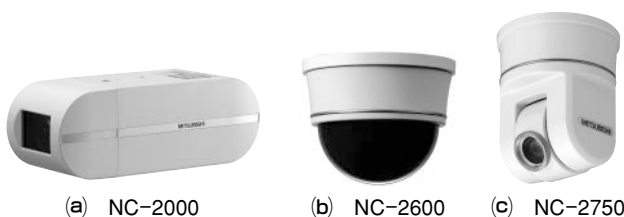


図1. MELOOK μ カメラの製品外観

2.2.2 旋回カメラの長寿命化/小型化

旋回カメラ“NC-2750”では、長寿命化のために電力及び画像、制御信号の新規伝送方法を開発した。電力は回転型非接触トランスを用いて伝送し、画像、制御信号は光伝送を採用した。この方式の採用によって磨耗による寿命の要因を排除でき、従来の旋回カメラの旋回寿命100万回に対して、2,000万回という長寿命が可能となった。また、伝送方式の変更によって小型化も可能となり、従来品と比較して体積比26%減を実現している。

2.3 MELOOK μ レコーダ

MELOOK μ レコーダは、メガピクセル映像の記録に対応した“NR-2000シリーズ”と、セキュリティ構築プラットフォーム“DIGUARD NET”による他システムとの連携に対応した“NR-3010DG”がある。表2にMELOOK μ レコーダの主な仕様を、図2に製品外観を示す。

次に、MELOOK μ レコーダの特長的な機能について述べる。

2.3.1 高解像度・多画面表示

映像監視システムの顧客からは、撮像した映像から紙幣や人物を識別したいという強いニーズが寄せられていた。このニーズにこたえるためには、SXVGAの映像を、15fps (frames per second)で記録・表示することが必要であったが、従来の方式では信号処理量が膨大となり、低コストでの実現が困難であった。

このような課題を解決するため、カメラ・レコーダ間の伝送方式や内部での信号処理方式を見直し、当社独自の新

表2. MELOOK μ レコーダの主な仕様

項目	内容	備考
最大接続カメラ台数	MELOOK μ カメラ: 8台 MELOOK-DG, DIGITAL MELOOKカメラ: 8台	トータル16台
データ圧縮方式	M-JPEG	
データ暗号化方式	BROUILLARD	
記録容量	500GB×2	
操作方法	USBマウス	
入退出管理	最大16扉	NR-3010DGのみ

USB: Universal Serial Bus



図2. MELOOK μ レコーダの製品外観(NR-3010DG)

しい映像伝送・処理方式を開発し、MELOOK μ カメラ 8 台から送信されるSXVGAサイズの映像を每秒15コマで受信・表示することを可能とした。

2.3.2 高 機 密

MELOOK μ レコーダは、外部に接続した増設HDDへの映像記録にも対応している。増設HDDが盗難されほかのMELOOK μ レコーダに接続されて、記録映像を不正に閲覧されることを防ぐため、映像の暗号化記録機能を実装した。当社独自の暗号技術である“MISTYファミリー”の“BROUILLARD(ブレイヤール)”を採用し、データ速度が32Mbpsの映像データをリアルタイムで暗号化する。また、暗号化にあたっては暗号鍵とレコーダ固有IDを紐(ひも)付けることによって、映像を記録したレコーダ以外での不正な再生を防止する。

2.3.3 簡 単 設 置

従来のデジタルCCTVシステムでは、各機器にIP (Internet Protocol) アドレスを割り当て、相互に通信できるように設定する必要があった。これによって、システム内のカメラ台数が事実上無制限となる利点があったが、一方で設置現場では設定作業が繁雑となり、施工費がアップするという欠点があった。MELOOK μ レコーダでは、カメラをケーブルで一対一接続するだけで自動的に接続を検知する機能を実装し、複雑なIPアドレスの設定を不要とした。また、映像信号と電源を同一のケーブルに重畳することによってネットワーク機器(PoE HUB)を不要とし、省スペース化及び設置工事の簡素化を実現した。

2.3.4 システム間連携

MELOOK μ レコーダの最上位機種である“NR-3010DG”は、セキュリティ構築プラットフォームDIGUARD NETによって、入退室管理システム“MELSAFETY-P”との連携に対応している。従来、入退室管理システムで記録した入退室履歴から監視映像を検索するには、入退室時刻、対象カメラをユーザーが手動で指定する必要があった。NR-3010DGでは、MELSAFETY-Pを制御するDIGUARD NETミドルウェアを実装することによって、一体化したGUI上で入退室履歴をダブルクリックするだけで関連映像の再生が可能になり、利便性が飛躍的に向上している。

3. デジタルCCTVシステムMELOOK-DG⁽³⁾⁽⁴⁾

3.1 コンセプト

多様化していくニーズにこたえるために中・大規模施設向けにDIGITAL MELOOKシリーズの後継として“メガピクセルの高精細映像”“新デジタル技術による高画質”“高い拡張性”をキーワードにMELOOK-DGを開発した。ライブ監視、遠隔監視などの映像監視だけでなく、入退室管理との連携など、効率的でハイレベルなセキュリティを実現している。

3.2 MELOOK-DGカメラ

MELOOK-DGカメラには、固定ネットワークカメラ“NC-6000”，ドーム型ネットワークカメラ“NC-6600”の2機種がある。表3にMELOOK-DGカメラの主な仕様を、図3にMELOOK-DGカメラの製品外観を示す。次に製品の特長を述べる。

3.2.1 高 感 度 化

夜間や、消灯後のフロアのような低照度環境では、真っ暗で被写体が視認できなかったり、被写体がノイズに埋もれていたり、また長時間露光モードに入ることによって動きのある被写体がぼやけたり、残像が生じたりする。このような低照度環境向けの高感度化技術として、フレーム内の輪郭の相関性を検出し、周辺画素から被写体の信号のみを増幅する新方式(デジタル増感)を開発した。これによって、0.25ルクスの低照度環境でも従来方式で発生していた動きに対する残像やブレを発生させず、動きに強いクリアな映像が得られるようになった。また、デジタルノイズリダクション機能によって、低照度でも映像のざらつきを解消しクリアで視認性の高い映像を実現した。図4にデジタル増感の効果を示す。

表3. MELOOK-DGカメラの主な仕様

項目	内容
画素数	SXVGA/VGA切替え
フレームレート	SXVGA/VGA: 30fps
音声	G.711
最低被写体照度	0.25lx: 標準時 0.016lx: 電子増感16倍 (NC-6600はクリアドーム装着時)
機能	モーションディテクタ プライバシーゾーン



図3. MELOOK-DGカメラの製品外観

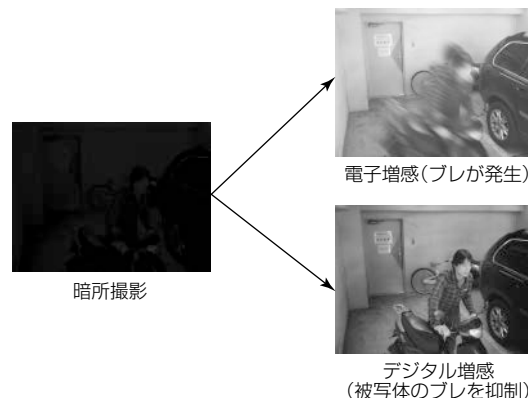


図4. デジタル増感の効果



(a) SFV II OFF

(b) SFV II ON

人物、背景共に鮮明な映像を実現

図 5. SFV II の効果



図 6. NR-6040の製品外観

3. 2. 2 高ダイナミックレンジ化

店舗など建物の出入口を監視するような場合は、日差しの強い屋外と、暗い屋内を同じ画面内に含んで撮像することから屋外の被写体が白飛びしたり、屋内の被写体が黒潰れしたりする。このような広い撮像照度範囲向けの高ダイナミックレンジ化技術として、DIGITAL MELOOKカメラには、それぞれ照度の異なる被写体や背景、周囲の画像データを分析することで、最適画質を自動設定するSFV（スーパー・ファイン・ビュー）機能を搭載していた。MELOOK-DGカメラでは、補正処理の信号階調を従来の10ビットから12ビットへ増やし従来比4倍の表現力としたSFV II機能を搭載した。これによって明暗差の大きな逆光映像をより自然でくっきりとした映像に補正する。図5にSFV IIの効果を示す。

3. 3 MELOOK-DGレコーダ

ネットワークレコーダ“NR-6040”は、SXVGA解像度のM-JPEG (Motion-Joint Photographic Experts Group) 映像の記録に対応し、4TBのHDDを搭載している。大容量HDDの搭載によって、1fps映像を16ch (SXVGA) 又は64ch (VGA) を、同時に約23日間の記録が可能である。また、最大64chの蓄積、最大16chの配信が可能である。4個のHDDを搭載したことによって、運用に応じてRAID 0 / 1 / 5の選択が可能となり、蓄積データの安全性の向上も図れる。図6にMELOOK-DGレコーダの製品外観を示す。

3. 4 MELOOK-DGビューア

ネットワークビューア“NR-SW8100DG”は、最大512台のネットワークカメラ及び最大255台のネットワークレコーダを制御し、ライブ映像又は記録映像の表示に対応したソフトウェアビューアである。また、パソコンのマルチディスプレイ機能を活用して、2台のディスプレイを接続す

表 4. MELOOK-DGビューアの主な仕様

項目	内容
接続カメラ台数	512台
接続レコーダ台数	255台
ライブ映像表示	単画、4画、9画、16画
ライブ音声再生	1台
再生映像表示	単画、4画、9画、16画
特殊再生機能	一時停止、早送り／早戻し (×2, 4, 10, 20, 40, 80, 100)
入退室管理	40扉



図 7. NR-SW8100DGのGUI

ると、監視映像の再生・制御画面の他にマップ画面を表示し、マップ上のアイコン選択による直感的な操作が可能となる。さらに、セキュリティ構築プラットフォームDI-GUARD NETによるシステム間連携にも対応しており、入退室管理システムMELSAFETY-Pの制御も可能である。表4にNR-8100DGの主な仕様を、図7にそのGUIを示す。

4. む す び

当社のCCTVシステムは、アナログCCTVからデジタルCCTVへの移行の機会をとらえて、カメラでは高解像度化、高感度化、高ダイナミックレンジ化の監視能力を向上させるため、レコーダでは高精細化・長時間記録を実現するための技術開発・製品化を行ってきた。今後、これらの技術を更に発展させるとともに、映像監視の高度化に向け、画像認識技術などを取り込んだ新しい付加価値の創造に取り組んでいく。

参 考 文 献

- (1) 三菱デジタルCCTVシステム「MELOOK μ (メルック ミュー)」発売、三菱電機広報発表資料、通信No.0709 (2007)
- (2) 上田智弘、ほか：三菱デジタルCCTVシステム“MELOOK μ ”，三菱電機技報，82，No.9，557～560 (2008)
- (3) 三菱デジタルCCTVシステム「MELOOK-DG」シリーズ発売のお知らせ、三菱電機広報発表資料、通信No.1001 (2010)
- (4) “MELOOK-DG”デジタルCCTVシステム、三菱電機技報，85，No.1，17 (2011)