

同軸アナログHDシステムに関する 調査研究報告書

公益社団法人 日本防犯設備協会
映像セキュリティ委員会 前委員長

野村 幸司



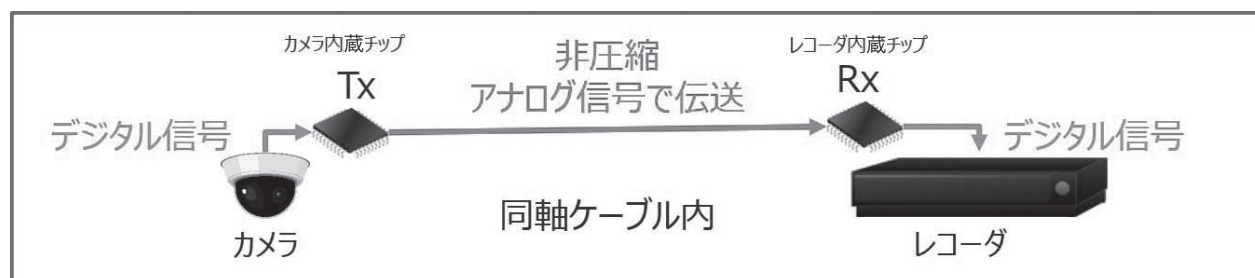
既設の同軸ケーブルを活用し、高精細なHD映像信号を流すことができる同軸アナログHDシステム。アナログカメラ（NTSC）からの置き換え需要をとらえ、国内でも急速にシェアを拡大しつつあります。従来のアナログカメラ（NTSC）とよく似た性質を持ち取り扱いも容易な反面、音声の同軸多重ができない、メーカー間の互換性は保証されない、など同軸アナログHDシステム特有の注意点もあります。映像セキュリティ委員会では、2018年6月に同軸アナログHDシステムに関する調査研究報告書をまとめました。本稿ではその調査研究報告書の内容に基づき、同軸アナログHDシステムの概要からその規格種類、互換性などのほか、基本的なシステム構成や構成時の注意点、導入事例などについてもご紹介していきます。

1. 同軸アナログHDシステムの概要とその市場

1-1. 同軸アナログHDシステムの定義

同軸アナログHDとは、高解像度（HD以上）なデジタル映像データを、非圧縮でアナログ信号に変換し、同軸ケーブルを用いて長距離伝送を可能とした方式のこと、と定義することができます。もう少しわかりやすく言うと、従来のアナログカメラ（NTSC）と同じ同軸ケーブル上にHD映像信号を流すカメラ、とすることができます。

<図1.同軸アナログHDシステムの定義>

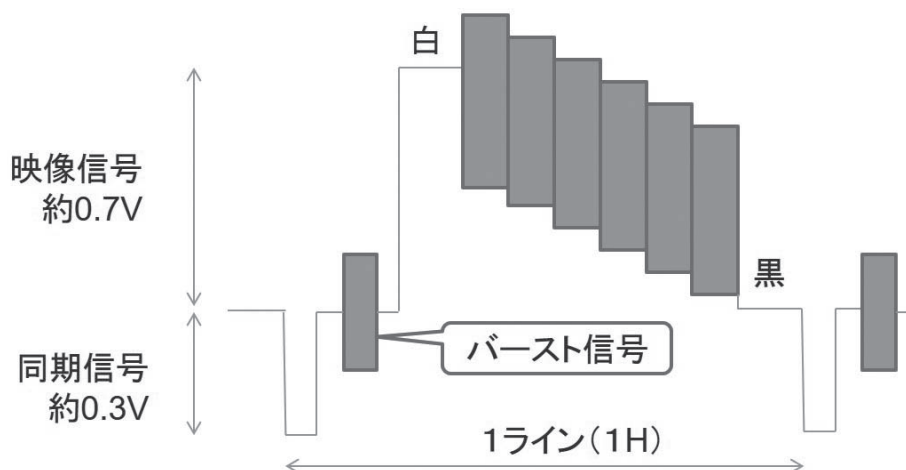


- ・カメラにおいては、撮像素子（イメージセンサ）が捉えた映像データを、カメラに搭載された映像処理チップセットがアナログ信号に変換し伝送処理を行う。
- ・カメラとレコーダ間の同軸ケーブル（3C-2V,5C-FB等）内はアナログ信号でデータが伝送される。
- ・レコーダにおいては、レコーダに搭載された映像処理チップセットが、伝送されたアナログ信号データを再度デジタル映像データに変換し、デジタル録画を行う。

1-2.同軸アナログHDシステムの映像信号

一般に、同軸アナログHDシステムの映像信号波形については非公開とされていますが、映像セキュリティ委員会にて独自に信号波形の計測を行ったところ、NTSC信号とほぼ同様の波形を描くことがわかりました。

<図2.同軸アナログHDシステムの映像信号>



※バースト信号周波数は、規格とバージョンにより異なるが、約10MHz～70MHzが用いられており、バージョンによってはカメラとレコーダ間のケーブル延長距離に注意する必要がある。

1-3.同軸アナログHDシステムのメリット・デメリット

同軸アナログHDシステムには次のようなメリット・デメリットがあります。特に既設のアナログカメラユーザーや、低遅延かつ長距離配線が求められる鉄道会社などにとってはメリットが大きいことがわかります。一方で、音声が必要とされるケースや、数百台規模の大型案件などは苦手であろうことは想像に難くありません。こうしたメリット・デメリットを正しく把握したうえで導入を検討することが重要です。

<メリット>

- ・既設の同軸ケーブルを生かしたまま高画質なHDへの移行が可能
- ・既設同軸ケーブルの流用が可能なため、工事費の削減や工期の短縮が可能
- ・最大500mの長距離伝送が可能
- ・低遅延。ほぼリアルタイムでの映像伝送が可能
- ・アナログシステム(NTSC)との混在が可能なため、スムーズな移行ができる
- ・設定が簡単。アナログシステム(NTSC)のように接続すれば映像が表示される

<デメリット>

- ・カメラ台数分、ケーブルの配線が必要(NTSCと同様)
- ・音声の同軸多重ができない
- ・ライブ映像が非圧縮であるのに対し、記録時は圧縮した映像となるため、ライブに対して、録画再生の画質が劣化する
- ・カメラ内部にSDカード等を挿入しての録画ができない
- ・共通規格が存在しない

1-4. ネットワークカメラ・アナログカメラとの比較

同軸アナログHDシステムをネットワークカメラ・アナログカメラ（NTSC）と比較し、特長と注意点を整理したものが下記です。こうしてみると、同軸アナログHDシステムは特長も注意点もアナログカメラ（NTSC）のそれを受け継いでいることがわかります。一方、NTSCのようなメーカー間を超えた互換性を持たない点については注意が必要です。

<表1.同軸アナログHDシステムとネットワークカメラ/アナログカメラの比較>

	特長	注意点
同軸アナログHDシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイビジョン画質（アナログ） ・同軸ケーブル配線（解像度HD～フルHD） ・基本的にメーカー間の互換性はない ・長距離配線が可能 ・映像遅延が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラとレコーダの対応バージョンに注意 ・アナログ信号のため長距離配線時は映像信号の減衰に注意 ・レコーダまで全チャンネル分の配線が必要
ネットワークカメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイビジョン画質（デジタル） ・LANケーブル配線（解像度HD～4K） ・PCからカメラ単体にアクセス可能 ・システム拡張性が高い（画像解析等） ・配線の集約・簡素化が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・配線距離の制限（ケーブル長100m） ・カメラがデータ圧縮処理を行うため、若干の映像遅延あり
アナログカメラ（NTSC）	<ul style="list-style-type: none"> ・アナログ画質 ・同軸ケーブル配線（SD画質、960H） ・メーカーを超えた互換性がある ・長距離配線が可能 ・映像遅延がほぼない 	<ul style="list-style-type: none"> ・アナログ信号のため長距離配線時は映像信号の減衰に注意 ・レコーダまで全チャンネル分の配線が必要 ・中期的には終息の方向

<図3.NTSCとの画質の違い>



同軸アナログHD（1920×1080）



アナログNTSC（640×480）

1-5.市場規模と将来性

同軸アナログHDシステムは2013年ごろより市場に登場し、現在急速にその市場を拡大しつつあります。市場規模についてはさまざまな見方がありますが、同軸アナログHDシステムの2016年世界市場規模を約1000万台(ネットワークカメラは約6000万台)とする統計資料も存在します。日本では2016年ごろから複数のメーカーが同軸アナログHDシステムの販売を開始しており、アナログカメラのリプレースを中心に着実に市場に根付きつつあります。

1-6.同軸アナログHDシステムの主な市場

同軸アナログHDシステムの主な市場と、各市場における同軸アナログHDシステムの訴求ポイントを表2にまとめました。これらの市場では今後同軸アナログHDシステムの導入が進んでいくことが予想されます。

＜表2.同軸アナログHDシステムのおもな市場＞

市場	対象	訴求ポイント
ビル	中・小型のオフィスビル/商業ビル、官公庁、工場等	・ 既設同軸ケーブル流用による工事費削減、工期短縮
		・ HDによる高画質化
		・ 長距離伝送(約500m)
店舗	小売、外食等	・ 既設同軸ケーブル流用による工事費削減、工期短縮
		・ HDによる高画質化
金融	金融機関店舗、ATM等	・ 既設同軸ケーブル流用による工事費削減、工期短縮
		・ HDによる高画質化
マンション	マンション等の集合住宅	・ 既設同軸ケーブル流用による工事費削減、工期短縮
		・ HDによる高画質化
		・ 長距離伝送(約500m)
鉄道	駅ホーム、構内監視等	・ 既設同軸ケーブル流用による工事費削減、工期短縮
		・ HDによる高画質化
		・ 映像遅延がほぼ無い

2. 主要3方式とその互換性

2-1. 同軸アナログHDシステムの主要3方式

現在、同軸アナログHDシステムには共通規格が存在せず、複数の方式が共存しています。主要方式はAHD、HD-TVI、HDCVIの3方式ですが、近年ではAHDおよびHD-TVIの伸びが著しい状況です。共通規格が存在しないため、基本的にはどのチップメーカーのチップを採用しているかによって方式が決まりますが、近年では複数方式に対応したカメラやレコーダも発売されるようになってきています。日本ではAHDを採用するメーカーが多く、国内の主流になりつつあります。

＜表3. 同軸アナログHDシステムの主要3方式＞

	AHD (Analog High Definition)	HD-TVI (High Definition Transport Video Interface)	HDCVI (High Definition Composite Video Interface)
チップメーカー	Nextchip(韓)	Techpoint(米)	Dahua(中)
日本国内の主な採用メーカー/ 販売会社	アツミ電気、ケービデバイス、 ケルク電子システム、 JVCケンウッド、 竹中エンジニアリング、 TOA、日本防犯システム	Hikvision(中)、 店舗プランニング	Dahua(中)

さらに各方式には複数のバージョンが存在し、最大解像度や機能に違いがあります。

＜表4. 各方式のバージョンによる違い(映像セキュリティ委員会 独自調べ)＞

規格	主要メーカー	バージョン	チップメーカー	発表	解像度(最大)	互換	備考
AHD	日本防犯システム、 ケービデバイス、 TOA、JVC、他 ※各メーカーにより 採用バージョンは 異なる	1.0	Nextchip (韓)	2013年	1280×720	SD,D1,960H	ライセンスフリーのため参入が容易、 HD画質(720p)、後発のAHD2.0機 器には非対応
		2.0		2016年	1920×1080	SD,D1,960H, AHD1.0	フルHD(1080p)対応、UTC機能(同 軸制御)によりPTZ・カメラ制御など データ通信が可能
		3.0		2016年	2592×1944, 5MP	SD,D1,960H, AHD1.0,AHD2.0	フルHDを超えるQHD(5MP)対応
		4.0		2018年	8MP(4K)		4K対応
HD-TVI	HIKVISION	1.0	Techpoint (米)	2013年	1280×720	SD,D1,960H	HIKVISIONが主として採用
		2.0		2016年	1920×1080	SD,D1,960H, TVI1.0	フルHD(1080p)対応、 海外採用メーカー:HIKVISION, CNB, AVTECH, IDIS
		3.0		2017年	2560×1944, 5MP	SD,D1,960H, TVI1.0,TVI2.0	フルHDを超える4K相当の映像に対応
		4.0		2018年	8MP(4K)		4K対応
HDCVI	Dahua	1.0	Dahua (中)	2013年	1280×720	SD,D1,960H	中国Dahua社の映像処理チップセッ ト使用、独自の知的所有権と特許
		2.0		2014年	1920×1080	SD,D1,960H, CVI1.0	フルHD(1080p)対応
		3.0		2016年	4MP	SD,D1,960H, CVI1.0,CVI2.0	フルHDを超える4MP対応

2-2.互換性

同軸アナログHDシステムを考えるうえで互換性は重要なファクターとなります。同軸アナログHDシステムの互換性に関する基本的な考え方は下記のとおりです。

・3方式間の互換性

AHD、HD-TVI、HDCVIの3方式間での互換性はなく、原則として相互接続はできません。

(AHD方式のカメラはHD-TVI方式のレコーダにはつながらない、など)

最近では複数方式を受信・録画可能なレコーダも販売され始めていますが、実機での検証をもって判断する必要があります。また、カメラ側にAHDやHD-TVIなど複数方式の出力切り替えを持つ機種も販売され始めています。

・同一方式を採用するメーカー間の互換性

同一方式であっても、異なるメーカー間の機器接続は、基本的には保証されていません。

(AHD方式を採用するA社のカメラを、同じAHD方式を採用するB社のレコーダに接続する、など)

同一方式内であれば、搭載チップのバージョンが同じであれば接続できる可能性が高いのですが、実機での検証が必要になります。仮に実機検証により接続がOKだった場合でも、原則としてメーカー側では異なるメーカー間の相互接続を保証していませんので、自己責任の範囲で使用するようになります。また、電源重畳機能は各メーカーが独自に実装している場合が多く、そのためカメラと電源ユニットを同一メーカーでそろえる必要があります。

・同一メーカー内での互換性

基本的にはチップの新バージョンは旧バージョンに対して上位互換性を持っていますが、バージョンが古いレコーダに最新バージョンのカメラを増設する場合などは、製造メーカーに互換性の確認が必要になる場合があります。

(例:AHD1.0のカメラ+AHD1.0のレコーダというシステム構成にAHD2.0のカメラを増設する場合、新規増設カメラをAHD1.0に対応するモードへ切り替える、またはレコーダをAHD2.0対応機器に入れ替えるなどの対応が必要になる場合があります。詳細は機器メーカーにお問い合わせください)

3.同軸アナログHDシステムのシステム構成とシステム構築時の注意点

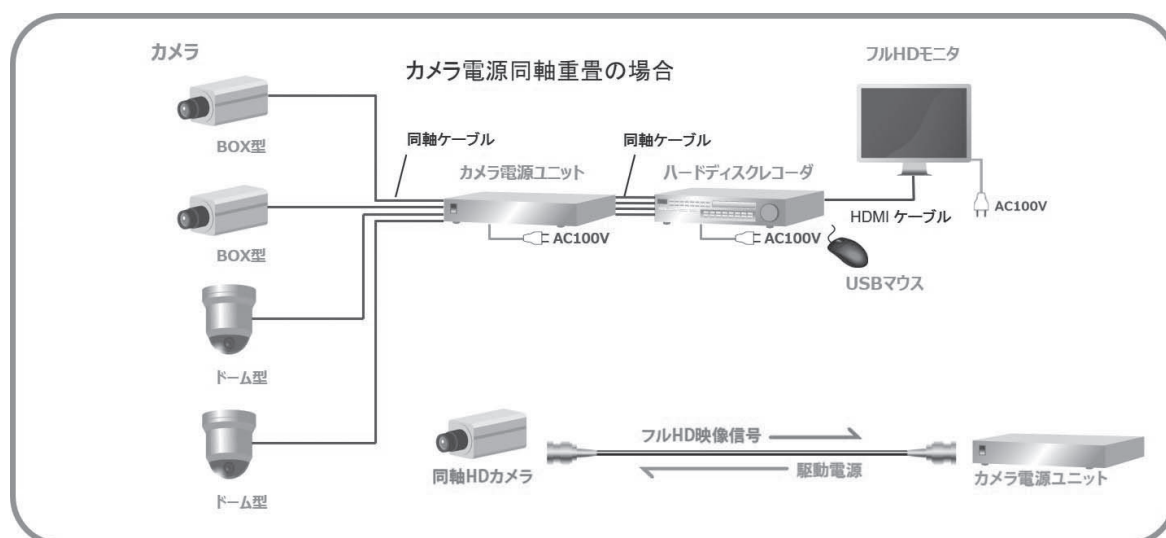
3-1.基本システム構成

同軸アナログHDシステムの基本構成は下記ようになります。

カメラとレコーダが同軸ケーブルで接続され、電源が同軸ケーブル上に重畳される場合にはその間にカメラ電源ユニットが入ります。電源重畳されない場合には、ACアダプタなどを使ってカメラ側で電源を確保する必要があります。同軸ケーブルはカメラ台数分の配線が必要で、太さによって敷設できる距離が変わりますので注意が必要です。

(例:5C-2Vで500m、3C-2Vで300m以内など)

<図4.基本システム構成>

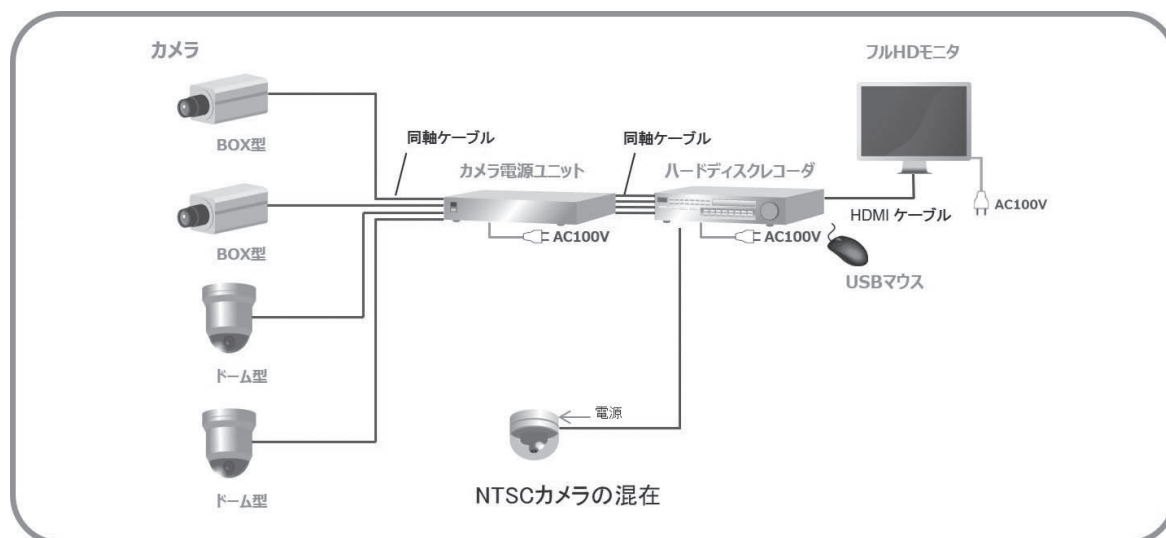


3-2.応用システム構成 (1) アナログカメラ(NTSC)との混在

同軸アナログHDシステムはアナログカメラとの混在も可能です。下記はアナログカメラとの混在によるシステム構成例です。同軸アナログHDレコーダに直接アナログカメラの映像を入力します※。カメラ電源ユニットは同軸アナログHD専用である場合がほとんどなので、別途アナログカメラ用のカメラ電源ユニットを用意するか、またはACアダプタなどでアナログカメラに電源を供給する必要があります。

※大半の同軸アナログHDレコーダはNTSC信号の直接入力が可能ですが、念のため機器メーカーにご確認ください。

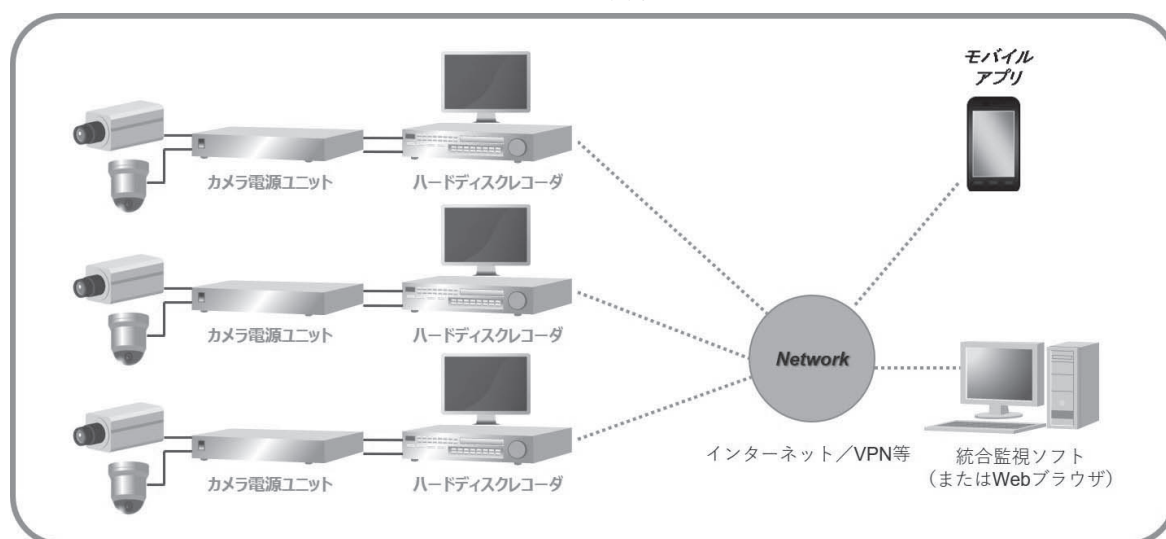
＜図5.応用システム構成 (1) アナログカメラとの混在＞



3-3.応用システム構成 (2) 多拠点統合監視

同軸アナログHDシステムではレコーダを介することで遠隔監視や多拠点の統合監視が可能です。図6は多拠点統合監視のシステム構成例です。スマートフォンなどを使ってモバイル端末から遠隔監視が可能なシステムもあります。

＜図6.応用システム構成 (2) 多拠点統合監視＞



3-4.システム構築時の注意点 (1) レコーダの記録能力に関する注意点

同軸アナログHDシステムではその仕組み上、非圧縮で伝送された映像信号をレコーダ側で圧縮し、記録します。そのためレコーダ側の処理が重くなりやすく、機種によってはレコーダの機能に制限が付く場合がありますので注意が必要です。

<レコーダ機能制限の例>

- ・全チャンネル同時には30コマ／秒の記録ができない場合がある。
- ・16チャンネルのレコーダでも再生時は、4分割再生までしかできない場合がある。(16分割再生不可)

また、レコーダやデコーダ上に表示されるライブ映像は非圧縮のものが表示されますが、記録済み映像については圧縮された映像となるため、記録時の画質設定によってはライブ映像に比べ画質が劣化する場合があります。(ネットワークカメラの場合は圧縮済みの映像が伝送されてくるため、ライブ映像と記録映像の画質差がほぼありません)撮影対象に合わせて適切な記録画質やフレームレートを設定することが重要です。

3-5.システム構築時の注意点 (2) 伝送路に関する注意点

カメラとレコーダ(又は電源ユニット)間の同軸ケーブル配線において、既設ケーブルを流用する場合はケーブルの劣化に注意する必要があります。経年変化に伴う劣化によってケーブル自身の伝送能力が低下している場合や、不適切な中継がなされている場合にはメーカーが指定する延長距離を満足できない可能性があります。

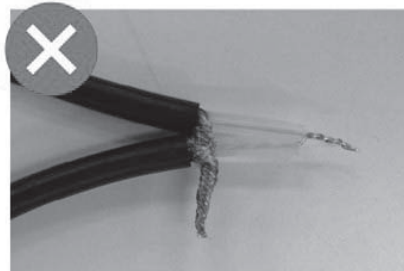
既設カメラの映像が正常に伝送されている場合、同軸アナログHDシステムに更新してもおおよそ問題ないと考えられますが、実際には現場での接続試験の実施を推奨します。

<図7.不適切な中継の施工例>

<カメラ延長距離の例>

- ・同軸ケーブル3C-2V 300m
- ・同軸ケーブル5C-2V 500m
- ・同軸ケーブル7C-2V 700m

(延長距離はメーカーにより異なる)



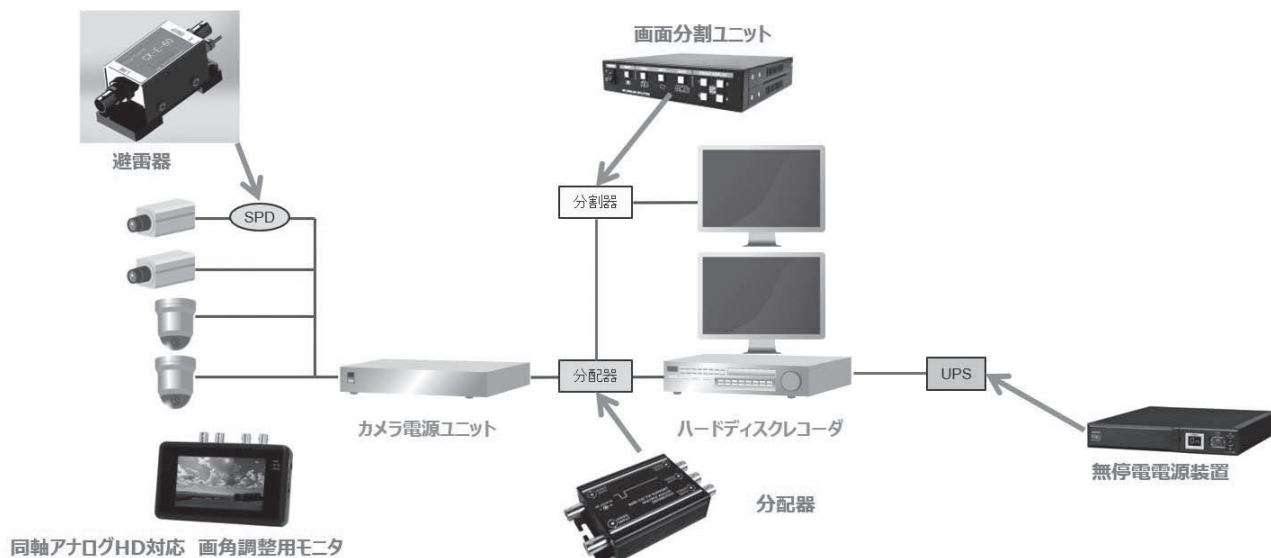
3-6.システム構築時の注意点 (3) 周辺機器に関する注意点

同軸アナログHDシステムはアナログカメラのリプレース案件を中心に、比較的中小規模の案件が中心になりますが、案件によってはシステム構築上分配器や分割器、各種変換機などの周辺機器が必要になる場合があります。同軸アナログHDシステムには明確な規格がないため、同一方式(例えばAHD2.0など)を謳っている場合でも動作に関する保証はなく、必ず実機検証を行う必要があります。できればメーカー動作確認済み機器を使用することを推奨します。また、既存ディスプレイを使用する場合など、同軸アナログHD-NTSC変換機を使う場合は注意が必要です。同軸アナログHD(16:9)とNTSC(4:3)ではアスペクト比が異なるため画像が縦長になったり、両端が切れたりする場合があります。また、この他にも図8に示したようなさまざまな周辺機器があります。

<表5.主な周辺機器>

分類	内容	備考
電源重畳装置	同軸アナログHD信号(720p/1080p対応)と電源を1本の5C-FB同軸ケーブルで長距離伝送する電源重畳伝送器。電源別送型の場合、別途受信機をカメラ側に設置することで電源ユニットと組み合わせ、電源重畳化する。ワンケーブルカメラ(電源重畳型)の場合、受信機はカメラに内蔵されている。	1ch,4ch,8ch等の種類あり。 対応機種はカメラ製造メーカーに確認が必要。
増幅器 (長距離伝送装置)	長距離配線時に映像信号を増幅し信号を伝送する機器。カメラ製造メーカーの公表する伝送可能距離を超える配線が必要な場合に使用する(500m超など)。増幅器の設置位置で別途電源が必要になる。	電源別送型に使用。電源重畳タイプの対応機種はカメラ製造メーカーに確認が必要。 対応機種や伝送可能距離は増幅器メーカーやカメラ製造メーカーに確認が必要。
映像信号変換器	同軸アナログHD信号をHDMI/アナログRGB(VGA)/コンポジット映像信号に変換するコンバータ。同軸アナログHD信号を受信できないモニタなどにHDMI信号に変換し直接接続が可能。信号変換器の設置位置で別途電源が必要になる。	同軸アナログHD信号のスルーアウト搭載機種あり。

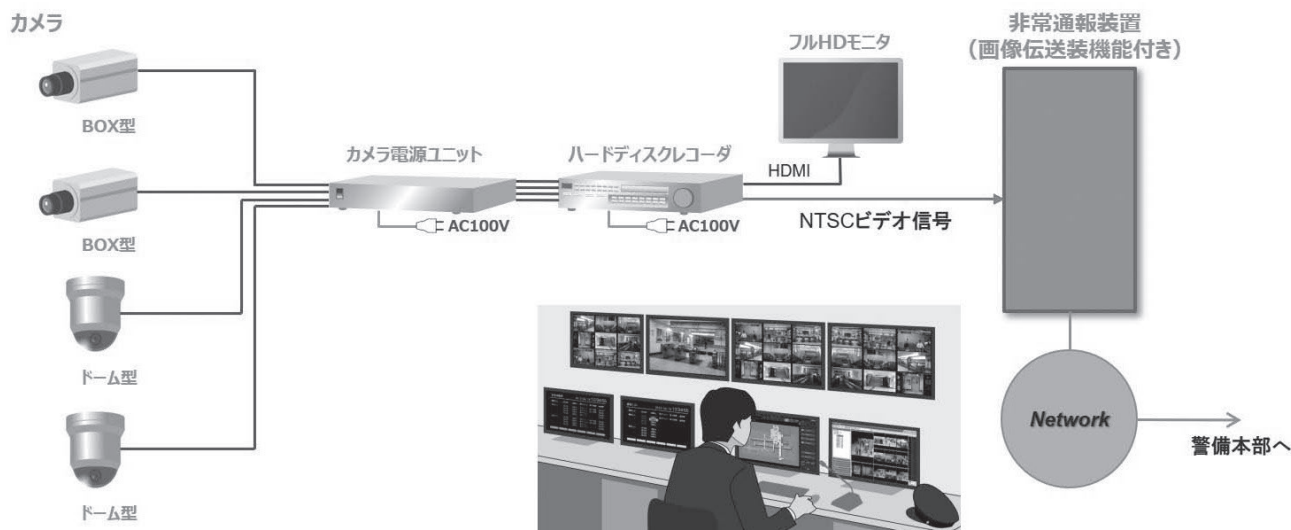
＜図8.その他の周辺機器＞



3-7.システム構築時の注意点（４）警備会社との連携が必要な場合

警備会社との連携システムにおいては、警報発報時や異常発生時、非常通報装置経由で警備会社本部へカメラ映像が伝送されますが、非常通報装置の映像入力はNTSCビデオ信号であることがほとんどです。そのため同軸アナログHDでシステムを構築する場合、非常通報装置にNTSCビデオ信号を出力する必要があるため、同軸アナログHD→NTSC変換機やNTSC出力機能付きレコーダの採用などを検討する必要があります。

＜図9.警備会社との連携システム＞



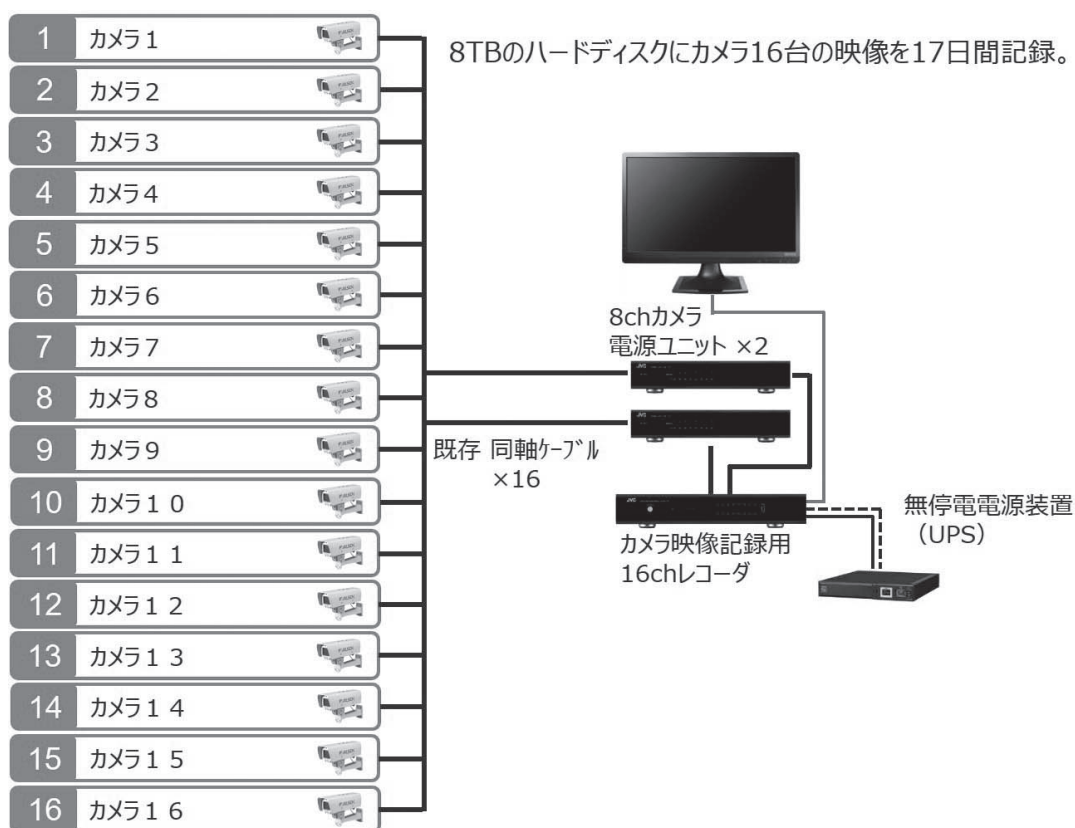
4.導入事例

同軸アナログHDシステムの実際の導入例をご紹介します。

4-1.導入事例（１）：マンションでの導入例

既設アナログカメラで使用していた同軸ケーブルを利用し、16台の同軸アナログHDカメラをマンションに設置。アナログカメラから同軸アナログHDシステムへ移行した典型例です。

<図10.導入事例(1)マンション>



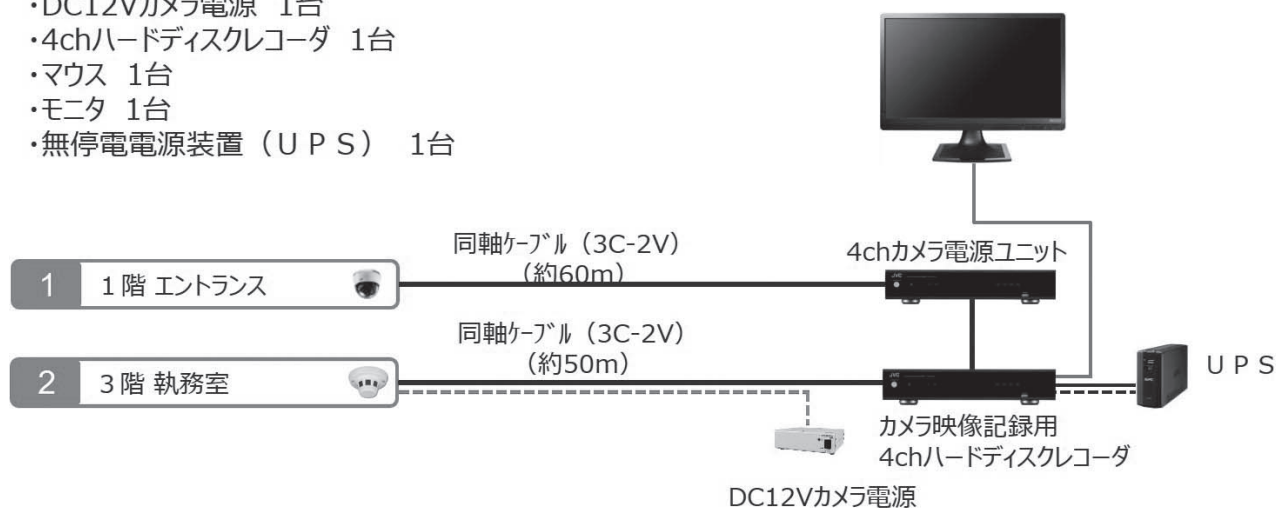
4-2.導入事例 (2) アナログカメラとの混在システム:個人事務所での導入例

既存の煙感知器型アナログカメラに加え、新たにエントランスに同軸アナログHDカメラを設置、これらを同軸アナログHDレコーダに記録し、統合システムとして使用しています。

<図11.導入事例(2)個人事務所>

4TBのハードディスクにカメラ2台の映像を約70日間記録。

- ・同軸アナログHDカメラ 1台
- ・煙感知器型カラーカメラ (アナログ) 1台
- ・カメラ電源ユニット 1台
- ・DC12Vカメラ電源 1台
- ・4chハードディスクレコーダ 1台
- ・マウス 1台
- ・モニタ 1台
- ・無停電電源装置 (UPS) 1台



5.終わりに

既設の同軸ケーブルを活用して手軽にHD画質の防犯カメラを導入できる同軸アナログHDシステムはとても魅力的なシステムです。また、コストパフォーマンスにも優れています。しかしながらHD高画質・低遅延・長距離伝送・手軽さといったさまざまなメリットを持つ反面、本稿でご説明したようなシステム構築上注意しなければならない点も多々あります。同軸アナログHDシステムの持つ特長や注意点を正しく理解したうえで導入を検討することが重要です。

作成・編集 公益社団法人 日本防犯設備協会 映像セキュリティ委員会

委員長 野村 幸司 ソニービジネスソリューション株式会社

副委員長 吉岡 俊明 TOA株式会社

田伏 正明 池上通信機株式会社

上原 司 キヤノン株式会社

壺井 智浩 グローリー株式会社

三田村 圭介 株式会社ケービデバイス

難波 剛 株式会社JVCケンウッド・公共産業システム

木村 靖裕 株式会社セノン

井澤 哲 株式会社タムロン

芳野 雅美 東芝テリー株式会社

鈴木 卓哉 株式会社日本防犯システム

大藪 覚 パナソニック株式会社

大原 崇寛 株式会社日立国際電気

大田和 久雄 株式会社日立産業制御ソリューションズ

石川 泰典 ホーチキ株式会社

上田 幸治 三菱電機株式会社

三澤 賢洋 公益社団法人日本防犯設備協会

事務局 関根 晨貴 公益社団法人日本防犯設備協会

平成30年4月現在

本書は、著作権法で保護対象となっている著作物で、下記行為を無断で行うことを禁じています。

- ・ 本書の内容を複製し、他に転用すること
- ・ 本書の内容を全部又は一部を転用すること
- ・ 本書の内容を変更し転用すること

お問い合わせは、下記へお願いします。

公益社団法人日本防犯設備協会

〒105-0013 東京都港区浜松町1-12-4(第2長谷川ビル)

TEL:03-3431-7301/FAX:03-3431-7304