

防犯カメラシステムの技術と方向感

公益社団法人日本防犯設備協会 顧問
RBSS (優良防犯機器) 委員会 委員長 三澤 賢洋



防犯カメラシステムの歴史

2012年のセキュリティショーにおいて公益社団法人日本防犯設備協会(以下当協会)は、日本経済新聞社主催の「防犯の20年」という企画に参加し、セミナーとパネル展示を担当させていただいた。会員会社の中から参加を希望されたベテラン技術者のべ約20名を中心にチームをつくり、防犯カメラのスタートから現在そして未来まで予想する、約35年を概観するという意欲的な内容であった。

みなさんの感想は、本当に多くの技術にチャレンジできて楽しかったと同時に、技術進化の読み間違いや役立ち競争に敗れ去ったことが多いかを再認識したことであった。

防犯カメラシステム(以下防犯カメラ)の開発者やこれから開発に関係される若い方の参考に記載する。

捨てられた技術生き残った技術

この間に防犯カメラシステム業界では、海外を含め多くの企業が起業や合併と買収を繰り返してきた。

PTZカメラ技術、レンズ技術、システムマトリックススイッチャ技術、画像圧縮技術、ネットワークカメラ技術等々。また、米国や欧州での開発と生産が減少する社会現象も影響し、防犯カメラシステムの開発と生産が日本とアジアに集中した傾向がある。

1981年に初登場し2004年頃に記録機器の主役を譲ったタイムラプスVTRは日本企業群の独占状態であった。某国の新型機器は、基板の部品配置や生産時の注意色まで全てコピーされていたことを覚えている。ところが主役のデジタルレコーダへの移行は急激で、想定より早かった

ためか企業間の力の差が大きくなり海外企業の進出も盛んになった。

逆にインフラ整備が十分でないのにIP化への早すぎた急激な投資に苦しんだ経験をした企業もあった。単純に開発技術だけでなく、技術の進化の読みやマーケットを育てられるかの見極めが、衰退や発展の状況を際立たせている様に思う。

防犯カメラの役立ち方

防犯を考える場合、防犯環境設計(CPTED: Crime Prevention through Environmental Design)が使われている。犯罪者(犯罪企図者)と被害者(物等)を環境と関連させてとらえようとする考えかたである。防犯カメラは環境をつくる防犯設備なので、性能の良し悪しが先に来るのでなく、どの様な場面で役に立つかの検討が先になると考えている。

防犯カメラが役に立つのは

- ① 防犯カメラを犯罪企図者が意識し犯行を思い止まる(抑止効果)、
 - ② それにより住民や従業員の環境への安心感が増える(環境改善)、
 - ③ 事件や事故状況を防犯カメラの記録により解決する(早期解決)、
 - ④ 防犯カメラの記録画像から防犯上の弱点がわかる(再発防止)、
- などである。

これらの役立て方を住民や従業員

の方々にご理解いただくために、機器仕様(例えば水平解像度が500本等)ではなく、もっとわかりやすい表現が必要になった。

「画角」という考え方

当協会が色々な現場で調査研究し開発した「画角」という考え方が、2004(平成16)年に警察庁の「金融機関店舗に設置する防犯カメラの性能基準」に採用された。これは当時の防犯カメラの水準を元に人物をどの様に撮影すれば何に役立つかを簡単に示す方法である。

人物(日本人の標準身長に近い170cm)がモニタ上下いっぱい撮影されれば、人物の固体識別ができるので図の様に「人物の特定」ができるという具合である。

防犯カメラと記録装置が正常に動作する確認のため、現場で人物や色さらには文字・数字を評価する「評価チャート」を開発した。

さらに防犯カメラやデジタルレコーダの信頼性や性能確保のため、RBSS機器認定事業を行っている。

防犯に必要な解像度

防犯カメラの解像度は、高画素撮

設置目的と画角

目的	目的: 人相の認識	目的: 人物の特定	目的: 行動把握	目的: 全体把握
画角	画角C (バストショット) 目的:人相の認識 人物の胸部から上が画面全体を占める大きさ 	画角B (全身) 目的:人物の特定 画面全体に人物の全身が映る大きさ 	画角A 目的:行動把握 画面のほぼ1/2の高さに人物の全身が映る大きさ 	画角AA 目的:全体把握 画面のほぼ1/3の高さに人物の全身が映る大きさ 

出典:公益社団法人日本防犯設備協会

像素子と大容量ハードディスク(以下HDD)の出現で飛躍的に向上した。さてそれではどこまで解像度があれば防犯用に役立つのか？

メガピクセル(SXVGA)はVGAの縦2倍×横2倍の画素数がある。人物では理論的にSXVGA防犯カメラの画角BはNTSC防犯カメラの画角Cの解像度があり、「人相の認識」ができると考えている。またSXVGAの防犯カメラでは、画角Aでの撮影ができれば「人物の特定」は実現可能と考えている。

しかし、SXVGA防犯カメラでもレンズの能力が悪くVGAクラスしか解像度がない機種もある。高画素防犯カメラを使いこなす時代が早く来て欲しいと思っている。

防犯に必要な最低被写体照度

防犯カメラが撮像管から固体撮像素子に代わっても、かなり長い期間カラー撮影推奨照度という仕様値があり100ルクス程度の機種もあった。つまり、きれいなカラー撮影のためには100ルクスもの明るさが必要で夜間の屋外撮影は無理であった。

現在の防犯カメラの最低被写体照度は3ルクス程度以下で、屋外用は0.5ルクス以下を実現している。この0.5ルクスというのは「安全安心まちづくり推進要綱」の平均水平面照度3ルクス時の鉛直面照度から求められた数字である。一般的に防犯灯を設置する電柱の間隔は30m～40mなので、白色蛍光灯20Wの1灯設置では照度基準を満足できない。防犯カメラ側はさらに感度の高い能力が必要になる。

長寿命タイプの近赤外LEDを搭載した防犯カメラも普及し、0ルクス環境下でも文字や数字がきれいに撮影できる。また、遠赤外光を使った防犯カメラも低価格になってきたので可視光以外の活用も進むと思う。

この様に、防犯カメラの最低被写体照度や逆光対応のためのワイドダイナミック能力の競争はまだまだ道半ばであり、撮像素子をCMOS中心にするためには越えなければならない技術チャレンジはまだまだ多く続くと思う。

防犯に必要な記録枚数

さて、防犯設備の仕様を決める大事なポイントとして記録枚数(以下コマ)がある。

デジタルレコーダやネットワークレコーダには、1コマ～15コマ程度の選択機能があるが、通常使われているのは2コマ程度と思う。

HDDの記録容量が1TBになったとしても、画質と画像サイズ、記録時間、記録コマ数は、経済で言うところのトレードオフの関係にある。二律背反でなく言ってみれば三律背反、三すくみ状態にあり、一番被害を受けるのが記録コマ数と思う。

いままでは、屋外で画角Aの撮影をしてもそれほど鮮明さが実現できなかったから許されて(あきらめて)いたわけであるが、今後はSXVGAやフルHDなどでの撮影が増えるので、同時に記録コマ数が求められるようになる。当協会では、4コマ撮影が普通にできることを推奨している。

当分続く3方式

IP-IF対応(いわゆるネットワーク)防犯カメラ、NTSC対応(いわゆるアナログ)防犯カメラに加え、HD-SDI技術を使った防犯カメラシステムをよく見かけるようになった。

HD-SDI対応防犯カメラシステムは放送局の規格を利用しており、防犯カメラ撮像部からのデジタルデータを画像圧縮せず1.5Gbpsの高速通信で同軸ケーブルを使い伝送する。ハイビジョン映像を100m以上遅延なしに伝送が可能である。この3方

式は、それぞれ長所と短所があるので、利用者の立場で場所や場面に合わせて正しく利用できる様に説明する必要がある。

日本が強い防犯カメラ技術とは

防犯カメラの主要部品であるレンズ、固体撮像素子や水晶フィルターなどは、日本企業の世界シェアが高いと言われている。しかし、日本の防犯カメラ全体の勢いが少し見えなくなっているように感じている。液晶パネルや太陽光パネルの様に、海外メーカーが急速に追いついてきているからか。

日本の独自技術開発

防犯の方法は同じCPTEDを使っても、具体的な対応方法が犯罪者と環境と被害者の関係で変わるので、当然国ごとに違うという特徴がある。

よく日本向けの開発をすると、ガラパゴス症候群と言う人がいるが防犯にはその非難は適さない。

逆に、日本では画像認識技術が育たない傾向がある。“日本流の完璧”を求めずに「この技術はこの犯罪のこの範囲やこの条件で一番役立つ」とはっきり言い、恩恵を受ける人へ正しく伝えることが大事と思う。3次元顔認証技術など、画像認識で進んでいる技術は沢山ある。

防犯を研究しよう

これからは、犯罪が多発する地域や防犯強化する重点地域が従来の様に一様とは限らない。逆に、埋もれている技術や捨てられた技術の復活の可能性もある。

目的を明確にして限界や範囲も意識した技術開発にチャレンジし、恩恵を受ける人へ誇張せずに適切な説明を行って欲しいと思っている。