

HD/IPカメラ時代のワイドダイナミックレンジ技術

ソニー株式会社 喜多村 悠

はじめに

防犯カメラの画質は日進月歩で進化しています。画質進化の最もわかりやすい解像度のHD化がアナログカメラからIPカメラへのシフトとともに進んでいますが、それに加えて、近年、技術革新が進んでいるHD解像度でのワイドダイナミックレンジ技術に注目が集まっています。ワイドダイナミックレンジ技術は、逆光下で起こりがちな被写体の黒潰れや白飛びを補正する技術です。防犯カメラの画質としてワイドダイナミックレンジ技術は一つの重要な要素と考えられています。それはなぜでしょうか。仮に自分が自社のオフィスビルのセキュリティ設備を担当するセキュリティマネージャーになったと想像してみてください。予算が豊富にあれば、すべてのエリアに多くのカメラを設置することができますが、多くの場合プロジェクトの予算は限度があり、その予算の範囲内で最大限のセキュリティを保つことが求められます。そのために効果的なアプローチの一つは、戦略的に重要な場所のみにカメラを設置することにより、カメラの台数を最適化し予算全体をコントロールする、ということです。防犯カメラにとって最も戦略的に重要な場所、それは多くの場合、建物の入り口となります。入り口に設置する防犯カメラのチャレンジは逆光です。皆さんもきっとご経験されたことがあるカメラによる記念撮影と同じで、逆光下では被写体が黒潰れてしまい、顔や人物を認識できなくなってしまうことが、入り口に設置された防犯カメラの最大の課題となっています。加えてカメラのHD解像度化に合わせて、ワイドダイナミックレンジ処理をカメラ内で行うためのデータ処理量が増加しているため、HD解像度のIPカメラはアナログカメラよりもダイナミックレンジが低下しているケースも散見されます。よって、HD解像度を利用しながら、同時にワイドダイナミックレンジを実現する技術に注目が

集まっているのです。

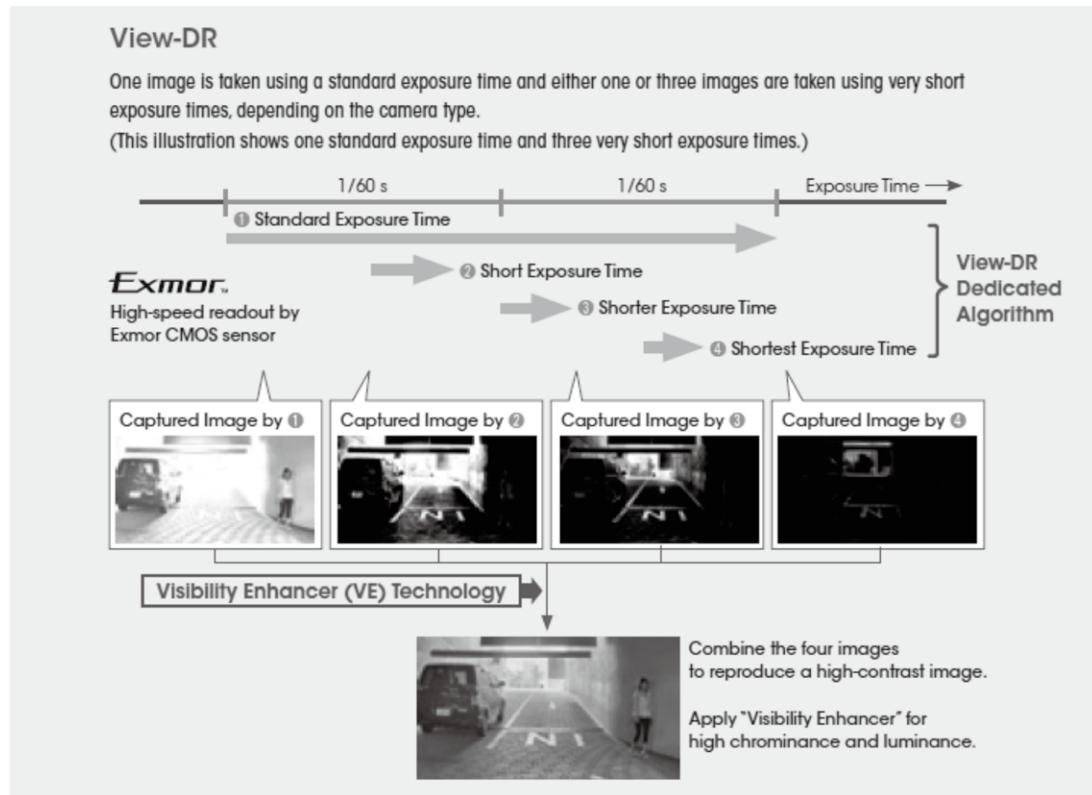
本稿では、ソニーが新開発したHD解像度に対応するワイドダイナミックレンジ技術「View-DR」について、その仕組みと効果についてご紹介します。

ワイドダイナミックレンジ技術「View-DR」とは

View-DRは極めて幅広いダイナミックレンジを持つ映像を作ることができるソニーの最新技術です。新開発の統合型画像処理システムIPELA ENGINEの採用によりView-DRの性能はさらに進化しました。

View-DRはソニーのフルキャプチャーWide-D技術、ハイスピードExmor CMOSセンサー、及びビジビリティエンハンサー(VE)技術の組み合わせです。View-DRに使用されているフルキャプチャーWide-D技術は電子シャッターを使用して複数の画像をキャプチャーし、それぞれのフレームを再現します。標準露光時間で撮影された画像に加え、カメラタイプによって異なりますが、短い露光時間で撮影された1枚、又は3枚の画像を合成してそれぞれのフレームを作ります。業界内で普及している電子の半分を廃棄する他のWide-D技術とは異なり、新開発のView-DRアルゴリズムによって、イメージャーに蓄積された光から変換された全ての電子は無駄にすることなく使用されます。結果として、View-DRは従来のWide-D技術で達成できる感度のほぼ2倍となります。

高速で複数のHD解像度の画像をキャプチャーする為、高速読み出し機能を特徴とするExmor CMOSセンサーが使われています。複数の画像を合成するプロセスの間、VE技術はハイレベルの色と明るさを提供します。View-DRによりモニター画像はとても見やすくなり、時として肉眼で見る時よりもさらに見やすくなることさえあります。



24時間365日使えるView-DR

1日の内で明るさが著しく変わる環境下でも、防犯カメラは常に正しい情報を伝えるため自然で忠実な映像の再現を求められます。また、昼間の太陽光による強い逆光、夜間の小さな照明による暗がりなど、様々な照明環境においてもこれらのカメラはクリアな映像が求められます。これが高感度と幅広いダイナミックレンジが最重要である理由です。Wide-D機能はいかなる照明条件の変化にも柔軟に対応することが求められますが、これを実現する為にはイメージセンサーに蓄積される光(電子)の量に影響されず正確に動作する高度なWide-Dアルゴリズムを開発する必要があります。View-DRはソニー

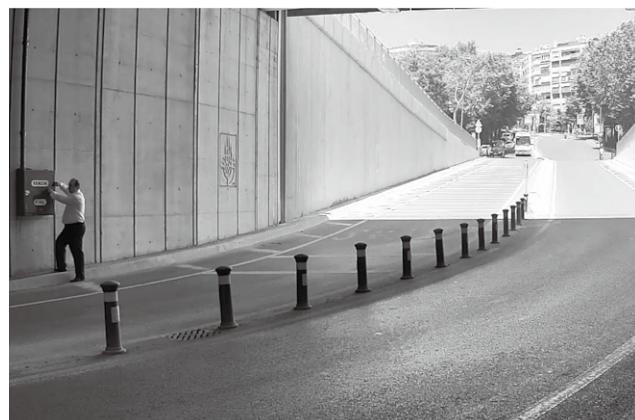
が長年、画像プロセス技術の中で培ったWide-Dアルゴリズムを採用しているので、いかなる明るさレベルの範囲でも正確に動作し、昼間でも夜間でもクリアな画像を提供することができます、他のWide-D技術に見られるように低照度で使用しても色再現性が著しく損なわれることはありません。

1日中、絶え間なくモニタリングを行う為には、カメラの設定を途中で変更することなく使用できることが望されます。ソニーのView-DR搭載カメラはこの機能をデフォルトに設定しており、オペレーターはモニタリング中にカメラ設定を変更することなく、24時間365日、効率的で信頼性の高いオペレーションを行うことができます。

画像 1 : View-DR Off トンネル入り口



画像 2 : View-DR On トンネル入り口



画像3: View-DR Off 駅プラットフォーム入口



画像4: View-DR On 駅プラットフォーム入口



画像5: View-DR On ビル通用口 (従来機種)

ドアの外の景色は見えるが、廊下に立っている人はよく見えない。



IPELA ENGINEによって改善されたView-DRの画質

ソニーが新開発した統合型画像処理システム IPELA ENGINEを搭載したView-DRの画質は著しく改善されています。最新の画像プロセスによりView-DR画像のコントラストは細心の配慮で設定されており、トーンはさらに正確に補正されています。結果として、明部の精細感は改善されています。また、従来のイメージャーより感度の高い新開発のExmor CMOSセンサーと組み合わせることにより、ソニーのIPELA ENGINEを搭載したView-DRは夜間に於いても優れたWide-D性能を発揮します。例えば、従来モデルのSNC-CH140は0.11ルクスの低照度でコントラストの厳しい条件では屋内的人は暗くて見えません。一方、IPELA ENGINEを搭載したSNC-VB600は感度が高いので、ドアの外の景色の視認性を維持しながら、廊下に立っている人の顔と服装を認識することができるクリアな画像を提供しています。

画像6:

View-DR On、ビル通用口 (最新機種 SNC-VB600)
ドアの外の景色の視認性を維持しながら、廊下に立っている人がクリアに見える。



View-DRによる人間の目を超える130dBの

ワイドダイナミックレンジ

太陽光が10万ルクスに対して、月明かりは0.2ルクスです¹。この明るさの差はダイナミックレンジに換算すると114dBに相当します。また、人間の視覚特性のダイナミックレンジは100dBから120dB²の値です。ソニーはこの科学的根拠に基づく情報を考慮して、HD品質で130dB³の幅広いダイナミックレンジを提供するView-DR技術を開発し、オペレーターが今まででは肉眼では見ることが難しかったコントラストの激しいシーンさえも容易に確認できるようにしました。

おわりに

防犯カメラは、24時間無人稼働で、一般のデジタルカメラのように撮影者が露出をフラッシュやマニュアルで調整できないため、最適な露出設定を行うことが困難な場合があります。一番重要なエリアとして建物の入り口

に設置されることも多く、強い逆光によって、人物が黒潰れてしまい、認識するために必要な画質を得ることができないケースもしばしばです。またHDによる高画質化が進む中、画素が増加しより多くの処理負荷がかかるようになったため、HD/IPカメラではアナログカメラに比べてワイドダイナミックレンジ性能が劣っていることも少なくありません。

その結果、皆さんのが防犯カメラの画質向上のために良かれと思ってHD/IP化を推進しても、最も重要な建物の入り口のカメラで人物の認識を決定づけるワイドダイナミックレンジ性能を逆に低下させる事態も起こってしまっているのです。そのような事態を防ぎ、バランスよく防犯カメラの画質を向上させるためには、カメラの選定の際にはワイドダイナミックレンジ性能をしっかり見極めて選定をする必要が出てくるでしょう。

*1 参考文献:社団法人日本防犯設備協会発行の防犯カメラシステムガイド

*2 参考文献:奥田正浩 北九州市立大学 国際環境工学部 准教授(工学博士)執筆による高ダイナミックレンジ画像処理技術とMATLABシミュレーション～High Dynamic Range Image Processing～

*3 ダイナミックレンジは機種と設定モードによって異なります。