

White paper

# 広域補正技術

(WDR: Wide Dynamic Range)

2020年6月29日

## 1. 概要

## 2. 背景

## 3. WDR の技術説明

## 4. Wisenet7 の extreme WDR

### 4.1. SBATM: Scene Based Adaptive Tone Mapping

### 4.2. Local Contrast Enhancement

## 5. 結論

現在、映像デバイスに関する映像処理及びセンサー分野の技術は急速に発展し、人の目に映る画を再現する努力が続いています。

特に、映像監視カメラの場合、様々な環境条件でも最適の画質を提供するための努力が活発に行われていますが、その中で最も重要な部分が光の変化に対応する技術の広域補正技術(WDR)です。

広域補正技術(WDR)とは、撮影しようとする対象物より周囲が明るく、対象物が暗く撮られてしまう状況や、画面の明暗の差が激しい状況で画角内の明るさの差を解決して優れた映像を得る技術です。

広域補正技術(WDR)が必要な状況は主に以下の通りです。

- 建物の中は暗く、外は明るい場合
- 車両がヘッドライトを点けてカメラに向かってくる場合



図 1. 周辺の背景が明るく対象物が暗く写る状況で WDR を適用

上記のような状況は映像監視環境でよく見ることができ、これにより多くの映像監視カメラが WDR機能を搭載しています。ハンファテックウィンは、逆光の環境にも明るさのバランスを合わせ、鮮明な映像を作るため、WDR機能の研究に日々取り組んできました。その結果、2020年には逆光の環境でもフォレンジックデータとして活用できるほどの高画質の映像を実現するextreme WDR技術を独自開発のSoC(System on Chip)、Wisenet7が搭載された製品を通じて公開しました。

一般的な映像監視環境では、明るさが変化する幅(Dynamic Range)がかなり大きく、画面に希望する映像がすべて表示されないことがあります。このような問題を解決するため、広域補正技術を用い、その方法には多重露出制御の合成、充電容量の調整、セル飽和時間の測定方式、デュアルサイズセンサーのセル方式など、いくつかの方法があります。

現在では、暗い写真と明るい写真など、明るさが異なる写真をそれぞれ撮影した後、これを合成して適正な明るさを作る多重露出制御(Variable Exposure Control)合成方式が主に使われています。露出時間を通してカメラに入ってくる光の量を調整するのに、明るいエリアにある対象物は相対的に短い露出時間が必要である反面、暗いエリアにある対象物を撮影するためには相対的に長い露出時間が必要です。これを解決するために、主にそれぞれ違う露出時間で撮影した写真を合わせる方法を用います。

言い換えれば、短い露出時間と長い露出時間で撮影した映像の情報を利用して、一つの映像を作り上げることです。

但し、上記の方法を使うことによりいくつか副作用発生します。その代表的な例は、画面に動く対象物がある場合です。動く対象物を撮影する時に物体が速すぎるか、または露出時間が長すぎる場合に残像（モーションブラー）が発生することがあります。

Dynamic Rangeとは、映像において最も明るいエリアと最も暗いエリアの明るさの割合を意味します。

Dynamic Rangeを増加させるための方法は、様々な分野で研究されています。映像センサーのPhoto Diodeの性能を向上させる方法が研究されていますが、価格面と性能面で限界があります。

現在、露出制御合成方式の研究が活発に行われており、本方式を適用した製品が発売されています。

ハンファテックウインのWisenet7チップセットに適用されたWDR技術は、多重露出 (Variable Exposure)WDR方式を使用し、それぞれ異なる露出映像を獲得して合成することで1枚のWDR映像を作ります。このように多重露出を使用する理由は、高いWide Dynamic Range映像を得るためです。

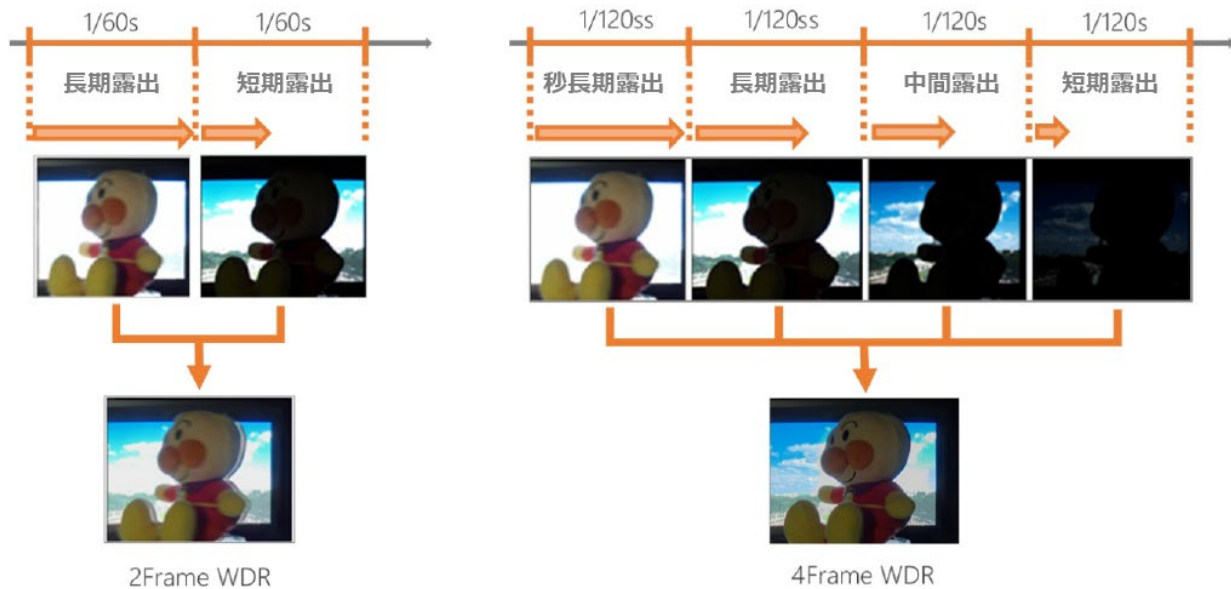


図 2. Wisenet7 extreme WDR の合成方式

## 4.1. SBATM: Scene Based Adaptive Tone Mapping

ハンファテックウインのWDR技術は、高いWide Dynamic Rangeと自然な映像を獲得するため、周囲の映像分析及びそれに合わせて適切に対応するSBATM(Scene Based Adaptive Tone Mapping : 適応型周辺色調マッピング)技術を使用します。この技術は、高いWide Dynamic Range環境でも、情報損失なしで自然な映像を作成できます。

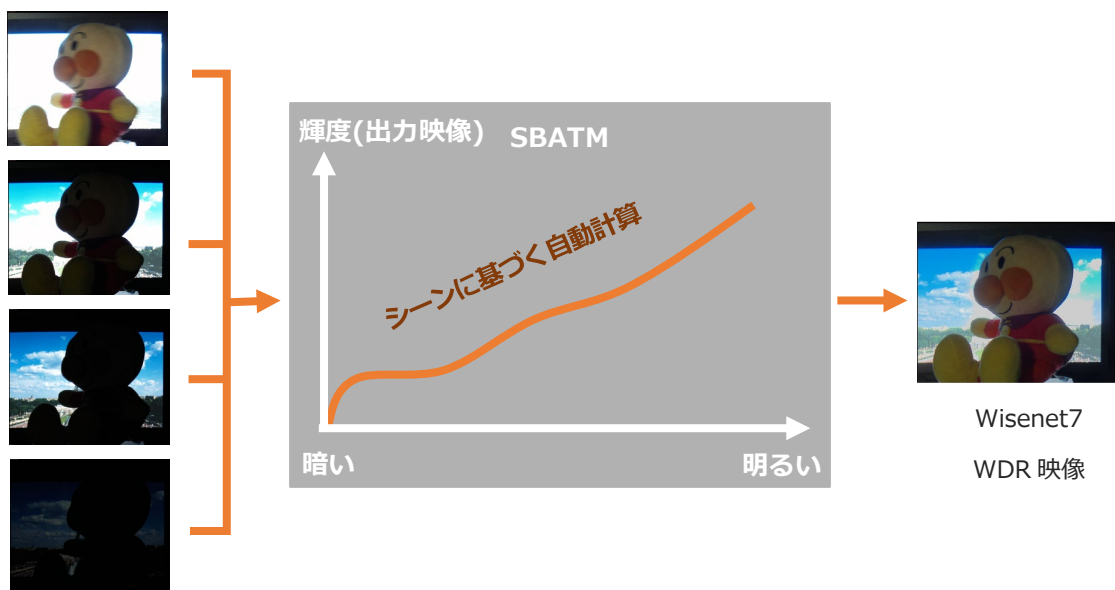


図 3. Ultra Wide Dynamic Range 環境での映像作成過程

## 4.2. Local Contrast Enhancement

高いWide Dynamic Rangeを確保するためには、一部のエリアの階調(Gradation)が減る問題が発生します。したがってコントラスト(Contrast)が落ちる映像が作られる場合があります。Wisenet7チップセットには、このような問題を解決するために、Local Contrast Enhancement(エリア比増幅)機能を搭載しました。この機能は、現在のピクセルと周辺のピクセルの対比差を検出し、その値を映像の変化に合わせて制御し、最適なコントラストを作ります。図7のように、本技術を使用する場合、高いWide Dynamic Range映像でも全エリアで高いコントラスト(Contrast)を確保でき、高い視認力を確保できます。

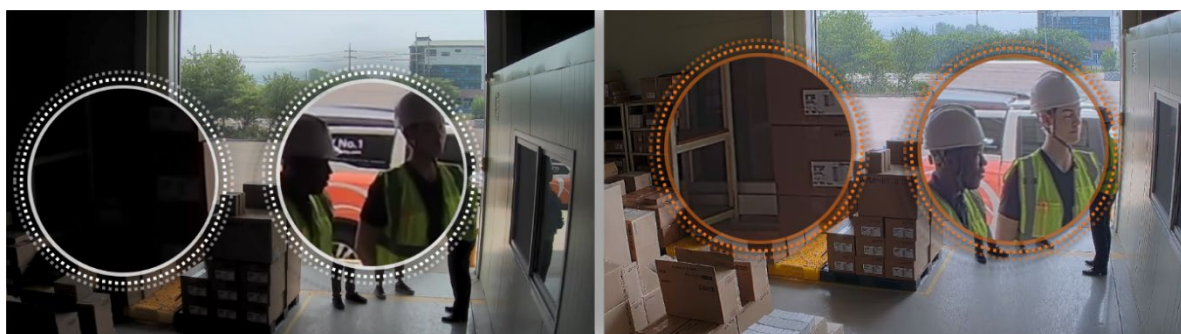


図 4. 既存自社モデルの WDR(左)と Wisenet7 の extreme WDR(右)比較

様々な環境条件で使用される映像監視カメラの場合、映像の精度及び信頼性確保のためにWDR技術は必須要素となっています。そのため、多くの映像監視デバイスの企業ではこのような映像処理技術の開発に注力しています。

ハンファテックウィンのWDR技術は、蓄積されたノウハウで直接開発したSoC(System on Chip)であるWisenet7チップセットを基盤に実現します。

対象物より周辺の背景が明るく、対象物が暗く映ってしまう状況や、画面の明るさの差が激しい状況など、どのような環境でも情報の損失無く自然な映像を実現でき、かつ高いコントラスト(Contrast)を維持した映像を実現することができます。



# WISENET

Hanwha Techwin Co.,Ltd.

13488 京畿道城南市盆唐区板橋路 319 番ビル 6

ハンファテックウィン R&D センター

TEL 070.7147.8771-8

FAX 031.8018.3715

<http://hanwha-security.com>

Copyright © 2020 Hanwha Techwin. All rights reserved.

