

WhitePaper

WiseStream

画像データ低減技術

2025年8月

1.はじめに

2. WiseStream技術概要

2.1.AIベースオブジェクトセンシングと選択的画質コントロール

3. WiseStreamの設定とパフォーマンス

3.1.WiseStreamモード設定

3.2.データサイズ変化とビットレート節約効果

3.3.Wisenet9SoCとの相乗効果効果

4.結論



1. はじめに

現代の映像セキュリティシステムは、高解像度カメラの普及と映像エンコードのフレームレート向上により、膨大な量の映像データを生成している。こうしたデータの指数的な増加は、保存容量やネットワーク帯域、データ処理インフラに大きな負荷をもたらし、システムの構築および運用コストの上昇の主要な原因となっている。そのため、映像品質を維持しながらもデータサイズを効率的に削減する技術の開発は、映像セキュリティ産業の持続的な発展に向けた重要課題として浮上している。

このような背景のもと、Hanwha Visionは映像データ削減技術である「WiseStream」を継続的に改善してきた。最近では、従来の動体検知（motion detection）に基づくデータ削減方式の限界を補い、AIによって映像内の主要オブジェクトを精密に検知し、該当領域の画質を最適化することで、映像データのサイズを飛躍的に削減している。

本白書では、WiseStreamのAIベースオブジェクト検知技術と、それを活用したインテリジェントな画質制御およびデータ削減メカニズム、さらに実際の適用時の性能や利点について説明します。

2. WiseStream技術概要

WiseStreamは、Hanwha Vision独自のAI技術を映像エンコードプロセスに統合し、データ効率と映像品質という二つの重要な要素を同時に満たすインテリジェント映像圧縮技術である。これは従来の圧縮技術の限界を超え、監視映像の本質的な価値を保持しつつ、インフラへの負荷を軽減することに寄与する。

2.1. AIベースのオブジェクト検出と選択的な画質制御

映像セキュリティ分野におけるAIの導入は、単に映像情報を記録するだけでなく、映像内から意味のある情報を抽出・管理する方式へのパラダイムシフトをもたらした。WiseStreamは、こうしたAIの利点を映像エンコードプロセスに直接適用する。AIエンジンを用いて映像内の主要オブジェクト（人、顔、車両など）をリアルタイムで検知し、この情報に基づき映像の画質を選択的に制御する。

従来のデータ削減方式は、主に画面全体の動きに依存して圧縮率を調整していた。この方式では、動きの多い領域は高画質のまま保持し、動きの少ない領域は圧縮率を高めるという手法であったが、映像内の実際の関心対象と無関係な背景の動きまで高画質でエンコードされるという非効率性を含んでいた。WiseStreamは、この非効率性をAIによって補完する。

WiseStreamの主な動作原理をまとめると、次のようになります。

- **AIオブジェクトの検出**: AIモデルは、ビデオストリーム内の人物、車両など、ユーザーが定義した主要なオブジェクトを正確に検出します。＜図1＞
- **領域別画質差分適用**: オブジェクトが感知された「関心領域(Region of Interest, ROI)」は高い画質を維持するようにエンコードし、オブジェクトが感知されていない「非関心領域(Non-ROI)」は比較的高い圧縮率を適用してデータサイズを縮小する。＜図2＞
- **静的領域の効率的な圧縮**: 動きの少ない静的領域についても、AIベースの分析により不要なデータ発生を最小化して効率的な圧縮を行う。

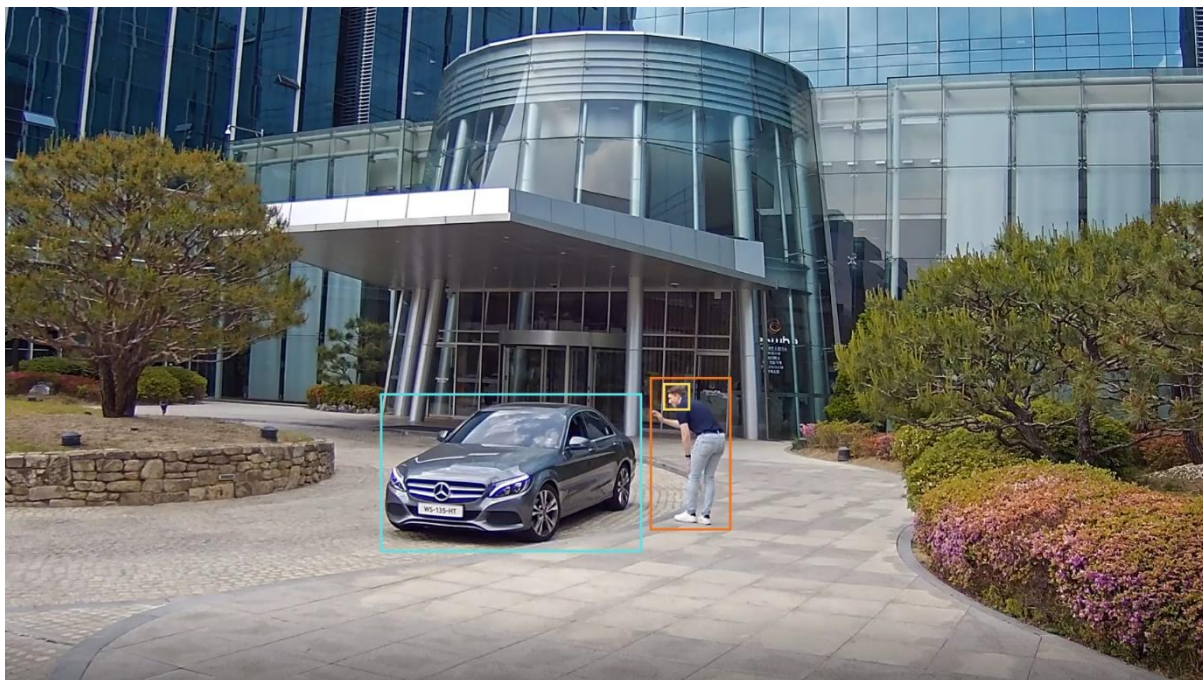


図1：AIオブジェクト検出の例



図2：オブジェクト情報を使用した選択的画質制御

3. WiseStream構成とパフォーマンス

WiseStream技術は、エンコードデータ制御に関する柔軟な設定オプションを提供する。ユーザーは、映像セキュリティ環境の特性、要求される映像品質レベル、利用可能なネットワーク帯域幅を総合的に考慮して最適なWiseStream設定値を調整でき、これにより映像データの効率性と映像品質という二つの重要な要素を同時に満たすことができる。

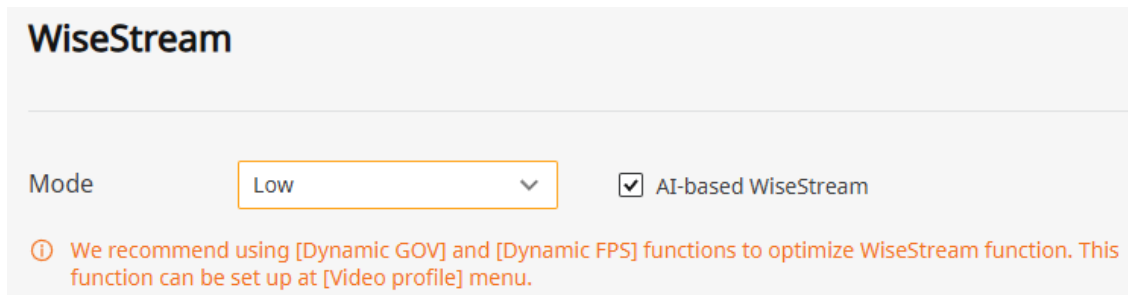


図3：WiseStreamオプション設定画面

3.1. WiseStreamモード設定

WiseStreamは、AIベースの機能が有効かどうかに応じて2つの主な動作モードで構成でき、さらに細かい圧縮レベルを提供します。

■ AIベースのWiseStream有効/無効

- **非活性化モード**：このモードでは、既存の動き検出にのみ依存してデータ削減を実行します。AIオブジェクト検出機能は使用されません。
- **アクティベーションモード**：このモードでは、AIベースの主なオブジェクト検出結果に従って機能します。AIが識別したオブジェクト領域を中心に画質を維持し、その他の領域の圧縮率を高めてデータ効率を最大化する。（AIベースのWiseStream機能を使用するには、Hanwha Vision WiseAIアプリがインストールされている必要があります。）

■ WiseStream圧縮レベル

WiseStreamは4つの圧縮レベル(Off/Low/Medium/High)を提供し、ユーザーが所望のデータ低減レベルを細かく調整できるようにする。

- **オフモード**：WiseStream機能が完全に無効になり、画像が一般的な方法でエンコードされます。
- **Low/Medium/Highモード**：これらのモードは、オブジェクトと動きの複雑さに応じてデータ削減レベルを異なる方法で適用します。各モードでは、画像内で検出された主要オブジェクトの割合を考慮してデータ量を制御する。一般に、画像内の主要オブジェクトが検出された領域の比重が小さいほど、データ低減効果は最大レベルに近づく。このデータ低減範囲は

、符号化される画像の特性（動き、複雑さなど）に応じて流動的に変動することができる。特に、動きが大きく画像が複雑になるほど、各設定モードの最大データ低減率は目標値に対して比較的低くなり、それによって主要物体が検出されなかった非関心領域のぼけ強度が相対的に増加することができる。

3.2. データサイズの変化とビットレートの削減効果

WiseStreamの実際の性能を検証するため、同一の映像ソースに対してOffモードとHighモードで画質およびビットレート（bps）のテストを実施した。

テスト結果では、画質の観点から見ると、＜図4＞に示す通り、Highモードを適用した場合でも、主要オブジェクト（人）が検知された関心領域の画質は鮮明に保持された。一方で、関心の無い領域（壁）の画質は、データ削減のために相対的にぼかし処理され、効率性が最大化された。

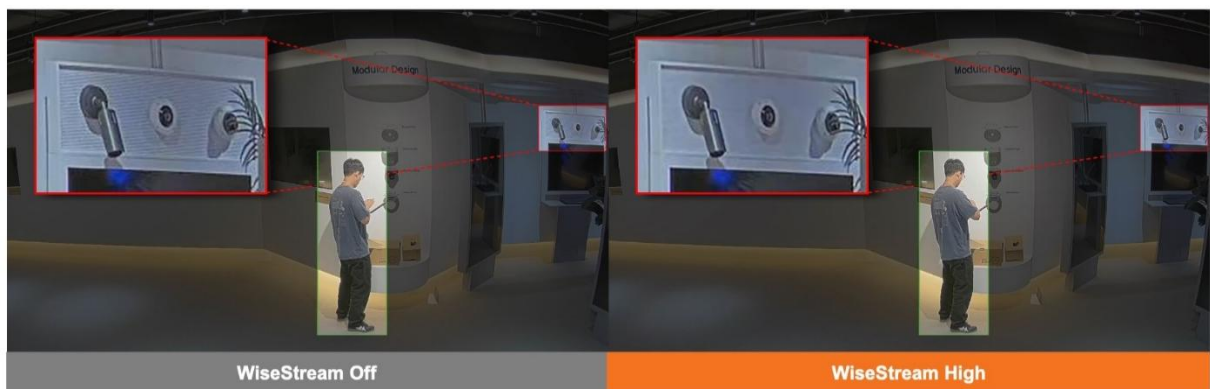


図4：WiseStreamOffとWiseStreamHigh設定の画質比較

ビットレートの観点では、＜図5＞に示す通り、平均で52%のデータサイズ削減が確認され、WiseStreamの卓越したデータ効率性が明確に実証された。両者の曲線は全体的なビットレート水準において大きな差を示すものの、映像内容の変化に伴うビットレート変動の傾向は類似している。これは、WiseStreamのHighモードが映像の複雑さの変化に応じて反応しつつ、AIを基に関心外領域の圧縮をインテリジェントに制御し、全体のビットレートを著しく低い水準に維持していることを示唆している。

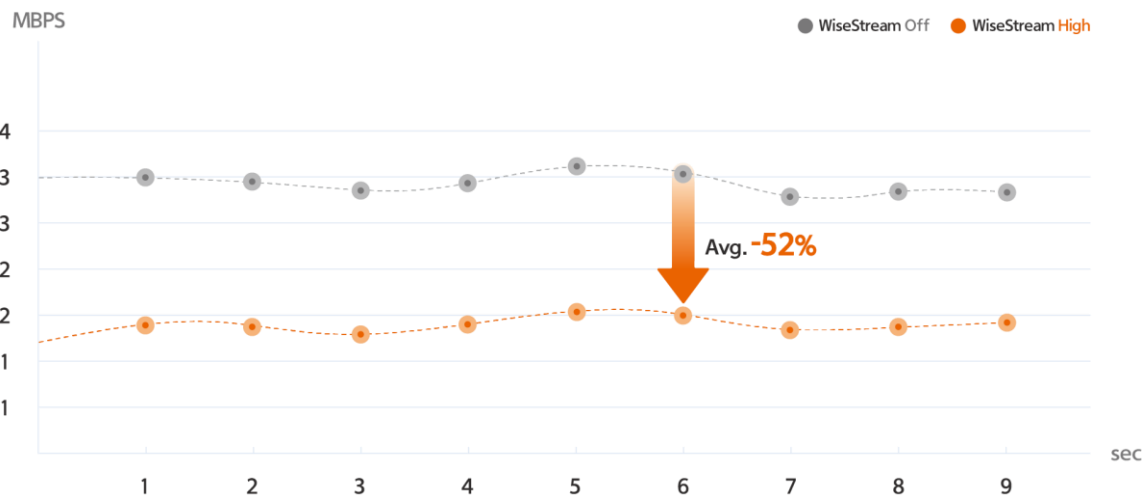


図5: WiseStreamOffとWiseStreamHighビットレートの比較

WiseStreamモード設定によるビットレート低減効果は、次の傾向を示します。

WiseStreamOffと比較すると、WiseStreamモード設定が「Low」から「High」になるにつれて、ビットレートの節約効果がさらに大きくなります。特に、画像内のオブジェクトの数が少ない場合、ビットレートの削減効果がより顕著に現れる。

画像内のオブジェクトの数	WiseStreamモード	ビットレート節約
	オフ	-
	Low	23%
	Medium	26%
	High	42%
	オフ	-
	Low	24%
	Medium	31%
	High	52%

表1¹：画像内のオブジェクト数とWiseStreamモード設定によるビットレートの削減の程度

¹対応する数値は、テスト環境および映像特性に応じた相対値であり、実際の適用環境（カメラ設定、映像複雑性など）によって変動することができる。

同じWiseStreamモードを設定しても、**Dynamic GOV (Group of Video) ²とDynamicFPS (Frames Per Second) ³オプションを組み合わせると、ビットレートの削減に追加の利点があります。**特に、入力画像の動きの発生が少ない静的な環境では、Dynamic GOVおよびDynamic FPSオプションはビットレートの削減に非常に効果的です。

ビデオ内の動きの数	WiseStream モード	ダイナミック GOV(480)	ダイナミック FPS(1)	ビットレートの 削減
	Low	Off	Off	24%
	Low	On	Off	37%
	Low	On	On	44%

表2⁴：ダイナミックGOVおよびDynamicFPS設定との相乗効果

3.3. Wisenet9SoCとの相乗効果

WiseStreamはWisenet9SoC(System on a Chip) が搭載された製品でさらに強力な性能を発揮する。Wisenet9のAIノイズリダクション技術は、画像のノイズを効果的に排除し、WiseStreamが画像の本質的な情報をより正確に分析し、不要なデータを減らすのに貢献します。これはノイズによる不要なデータの増加を防ぎ、最終的にWiseStreamのビットレート低減効率をさらに高めてくれる。

また、Wisenet9搭載製品からは、全体的な動きのない領域に対してデータ発生を最小化する技術が適用される。これにより、動きが非常に少ない領域の前のフレームの画像を効率的にリサイクルすることによって、ピクセルデータを繰り返し送信する必要が少なくなります。その結果、**不要なデータ転送量を大幅に減らしながらも、映像の画質が乱れたり歪んだりする現象を最小化し、より鮮明で効率的な映像管理が可能となる。**

²映像圧縮時のGOV長を内容に応じて流動的に調整する技術で、動きの少ない映像はGOV長を増やしてデータ容量を減らし、動きの多い映像はGOV長を短くして画質とリアルタイム性を確保する。

³映像のFPSを監視環境やシステム負荷に合わせて調整する技術で、普段は低いFPSで映像を録画して容量を減らし、動きやイベントが発生すると自動的にFPSを上げます。

⁴対応する数値は、テスト環境および映像特性に応じた相対値であり、実際の適用環境(カメラ設定、映像複雑性など)によって変動することができる。

4. 結論

画像セキュリティシステムで処理されるべき画像データのサイズが指数関数的に増加するにつれて、効率的なデータ削減技術の開発はもはや選択肢ではなくて不可欠な要素となっている。Hanwha Vision WiseStreamは、この時代のニーズに応える革新的なソリューションで、AIベースのオブジェクト検出技術をビデオエンコードプロセスに統合することで、ビデオ内の主要な関心領域の画質を鮮明に保ちながら、全体のデータサイズを大幅に削減することに成功しました。

特に、画像内の時間的および空間的複雑性が制限された環境では、**最大80%に達する驚くべきデータ低減効果**を提供します。これは、単純なデータ節約を超えて、実際の監視環境で次のような実質的な利点を提供します。

- **インフラストラクチャのコスト削減**：ストレージスペースとネットワーク帯域幅の要件を削減し、システムの構築と運用コストを削減します。
- **システム拡張性の向上**：既存のネットワークインフラストラクチャを維持しながら、より高解像度のカメラを追加できる柔軟性を提供します。
- **長期画像保存可能**：同じ画像記録装置を使用してはるかに長い期間にわたって画像を保存することができ、法的要求または分析的必要性を満たす。

ハンファビジョンWiseStream技術は、鮮明な映像品質と圧倒的なデータ効率性を同時に提供することで、現代映像セキュリティシステムの性能と経済性をさらに一段と引き上げる核心技術として位置づけるだろう。

HanwhaVision

13488HanwhaVisionR&DCenter,

6Pangyo-ro319-gil,Bundang-gu,Seongnam-si,Gyeonggi-do,Korea

www.HanwhaVision.com

Copyright©2025HanwhaVision.Allrightsreserved.

