

WhitePaper

Wisenet9-AIベースイメーヅ改善技術

2025年6月

1.はじめに

2. Wisenet9のコアビデオ処理技術

2.1.デュアルNPUアーキテクチャ

2.2. AIノイズリダクション

2.3. 画像処理プロセス

2.4. 主な利点

3. 結論



1. はじめに

今日、鮮明な画像と映像に対する要求はこれまでになく強まっている。しかし、低照度や極端な逆光といった厳しい環境下で鮮明さを保証することは依然として解決の難しい課題である。

従来のノイズリダクション（NR, Noise Reduction）方式は、目に見えるノイズを抑制しながら重要な画像ディテールを保持しなければならない、そのため相反する関係に直面し、明確な技術的限界が存在している。

本技術白書では、Hanwha Visionの最新SoC（System on a Chip）であるWisenet9を紹介する。これは**映像処理過程においてノイズが管理される方式を根本的に変化させる画期的な技術**である。最先端のAI機能と既存のISP（Image Signal Processing）技術を統合することにより、向上した**可視性、優れた鮮明度、ビットレートの削減**を同時に実現したWisenet9は、画像品質において前例のない飛躍を達成した。本白書を通じて、Wisenet9のアーキテクチャと画期的なノイズ低減方式の詳細を確認し、この革新がどのように画像品質の新たな基準を提示するのかをご覧ください。

2. Wisenet9のコア映像処理技術

初めにWisenet9は画像品質における新たな基準を提示する。これは、**基本的に進化したコア技術と複雑な視覚的課題を解決し、卓越した結果を提供するよう細部まで改善された映像処理技術**によって実現されたものである。。

2.1. デュアルNPUアーキテクチャ

Wisenet9の最大の特徴は、2つの独立したNPU（NeuralProcessingUnit）を中心に構築された精緻な内部アーキテクチャである。このデュアルNPUアーキテクチャにより、AI演算処理はさらに専門化され、最適化されている。

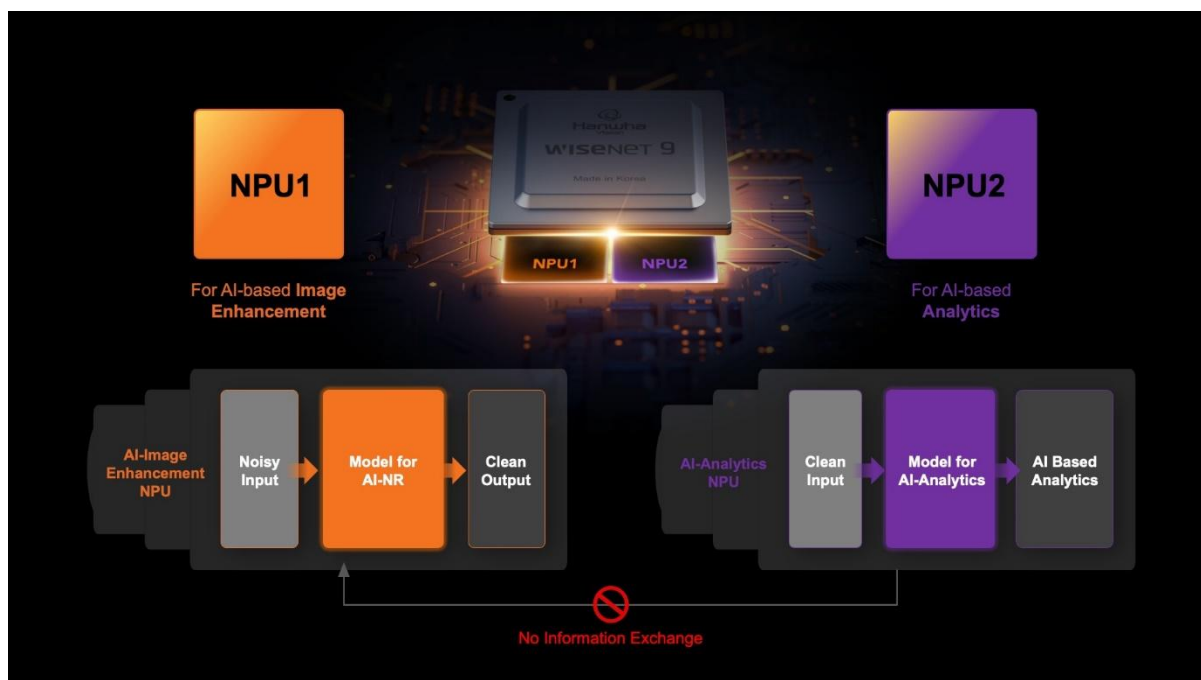


図1.1: Wisenet9デュアルNPUアーキテクチャ

■ NPU1-AIベース画像の改善（NRを含む）

このNPUはAIに基づく画像改善、特にNR（ノイズリダクション）に特化している。ノイズによって生じる画像の損傷や歪みを識別し、それを改善するよう細かく訓練されたAIモデルを使用する。

従来の方が、おおよその規則に基づいてノイズを処理するのに対し、Wisenet9のAINRは各センサー固有のノイズ特性を認識するよう訓練されている。センサーごとに学習しているため、システムはノイズと実際の画像データを正確に区別でき、非常に高精度かつ効果的なノイズ除去を実現する。

ノイズのあるピクセルを周囲のピクセルや前フレームのクリーンなデータで置き換えるという点では従来のNRと目的は同じであるが、決定的な違いは、AIが「ノイズとは何か」を正確に判断できる能力にある。

■ NPU2-AI分析

画像改善に特化したNPU1を補完するもう一つのNPUは、AI分析を担当する。これには、物体検出、属性抽出、Re-ID（Re-identification）などの機能が含まれる。NPU1によって提供されるノイズの除去されたクリーンな画像入力は、NPU2のAI分析処理の堅牢性と精度を大幅に向上させる。特に、従来の方式で処理される画像分析と比較した場合、厳しい低照度条件下でもより安定した物体検出が可能となる。

この2つのNPUは独立して動作する。そのため、NRを含む画像改善プロセスと分析処理は互いに干渉せず、性能に影響を与えることもない。この設計により、直接的な情報交換を行わずに独立動作が可能となり、効率的な処理が実現される。

2.2. AIノイズリダクション

Wisenet9は、**従来のNR処理プロセスに高度に精緻化されたAINRを追加することで**、NRに対する従来のアプローチを根本的に再定義する。HanwhaVisionは、このハイブリッドアーキテクチャを通じて従来のNR技術を強化・最適化し、さまざまな厳しいシナリオにおいて画像品質を包括的かつ画期的に向上させた。

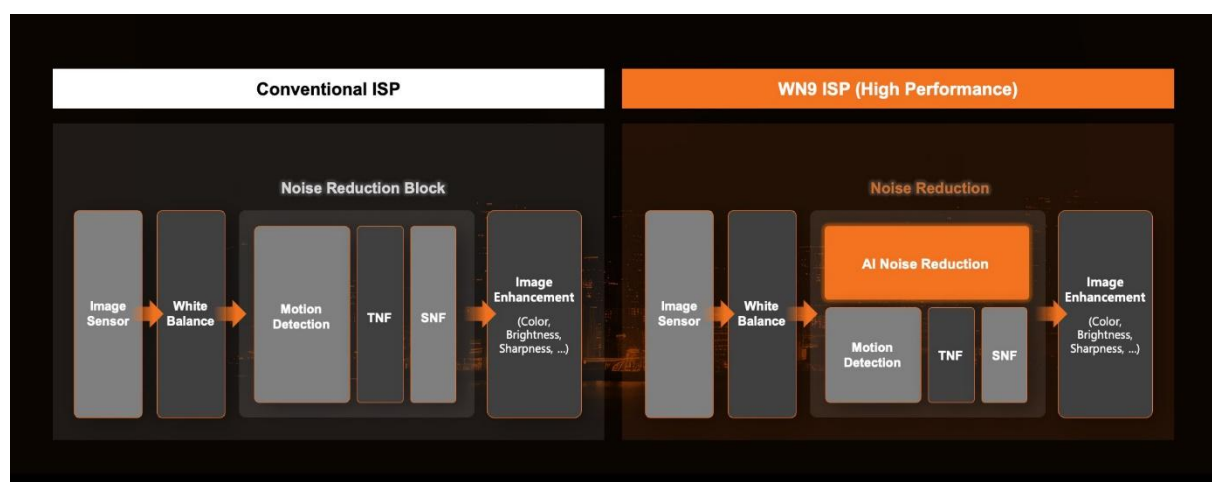


図1.2：既存のISPとWisenet9ISPの比較図

■ 従来のISP方式の限界を克服

従来のISPは基本的なNR機能を提供していたが、しばしば内在する限界に直面していた。彩度や鮮明度などの後続の画像改善を適用する際、残存ノイズが意図せず増幅されることがあった。この現象は全体的な画像品質を低下させ、特に低照度や強い逆光環境では画像表現の限界を生む原因となっていた。

Wisenet9はAIを活用してNR性能全体を画期的に向上させることで、こうした限界を直接的に解決する。AINRと従来のフィルタリング技術とのシナジーにより、ノイズは大幅に低減され、より強力な画像改善が可能となった。ユーザーはノイズ増幅という一般的な問題を克服し、鮮やかな色彩と鮮明なディテールによって優れた画像品質を確保できるようになった。

■ ビットレートの低減

Wisenet9のNR機能が持つ強力な利点のひとつは、ビットレート効率に与えるポジティブな影響である。本質的にランダムで重複するデータであるノイズを精密かつ効果的に最小化することで、システムはよりクリーンな画像を生成する。このクリーンな画像はエンコードに必要なデータ量が大幅に減少するため、他のセキュリティカメラソリューションと比べてより効率的にビットレートを削減できる。これにより、ストレージ容量、ネットワーク伝送帯域、全体的な運用効率の面で大きなメリットが得られます。

2.3. 画像処理プロセス

Wisenet9のインテリジェント映像処理プロセスは、ノイズ管理においてこれまでにない精緻さを実現する核心的な差別化要素である。これは、**従来技術とAI技術が相互にシナジーを発揮し有機的に動作するとともに、ピクセル単位でノイズを選択的に低減する手法が組み合わさることで成立している。**

このプロセスにおいて、Wisenet9は従来NRとAINRを統合して卓越したシナジーを生み出すが、その中でAINRが核心的な役割を果たす。従来NRは、動きの有無に応じて処理アプローチを調整し、時間的（temporal）および空間的（spatial）フィルタリングによってクリーンな画像を生成する。この手法は一般的なノイズパターンを効果的に除去する。

これを補完するため、AINRは**各センサーの特定のゲイン（gain）設定に応じて異なるノイズ特性を識別し低減するよう特別に訓練されており、ノイズをより精緻かつ柔軟に低減することが可能となっている。**

AINRが優れた性能を発揮する理由は、非常に具体化された訓練にある。AINRは、各センサーとその固有のゲイン設定に応じて異なるノイズを学習するため、**システムは各ピクセルがノイズなのか、クリーンな画像情報なのかを正確に判断できる。**このピクセル単位での精密な識別能力は、AIがセンサーおよびゲインごとのノイズ特性を深く理解し学習した結果であり、ピクセル単位で圧倒的な精度を可能にする。

こうしてピクセル単位で知的に識別する方式は、Wisenet9の非常に効果的なNRプロセスの基盤となる。「クリーン」と判断されたピクセルはAINRによって触れられず、元の情報とディテールがそのまま保持される。

一方、「ノイズピクセル」と分類された場合は、AIモデルが学習した情報に基づき、周囲のピクセルや前フレームのデータを活用してクリーンな値に置き換えられる。

このように、元のピクセルを保護しノイズピクセルのみを正確に修正する方式は、精度の低いNR技術でよく見られる「**幻覚**」現象を防ぐ上で**不可欠**である。「幻覚」とは、ノイズを除去する過程で本来存在しない人工的なパターンや歪みが生じる問題を指す。

結果として、Wisenet9は被写体の自然な姿を忠実に保持しながら、非常に正確でクリーンにノイズを除去した映像を生成する。

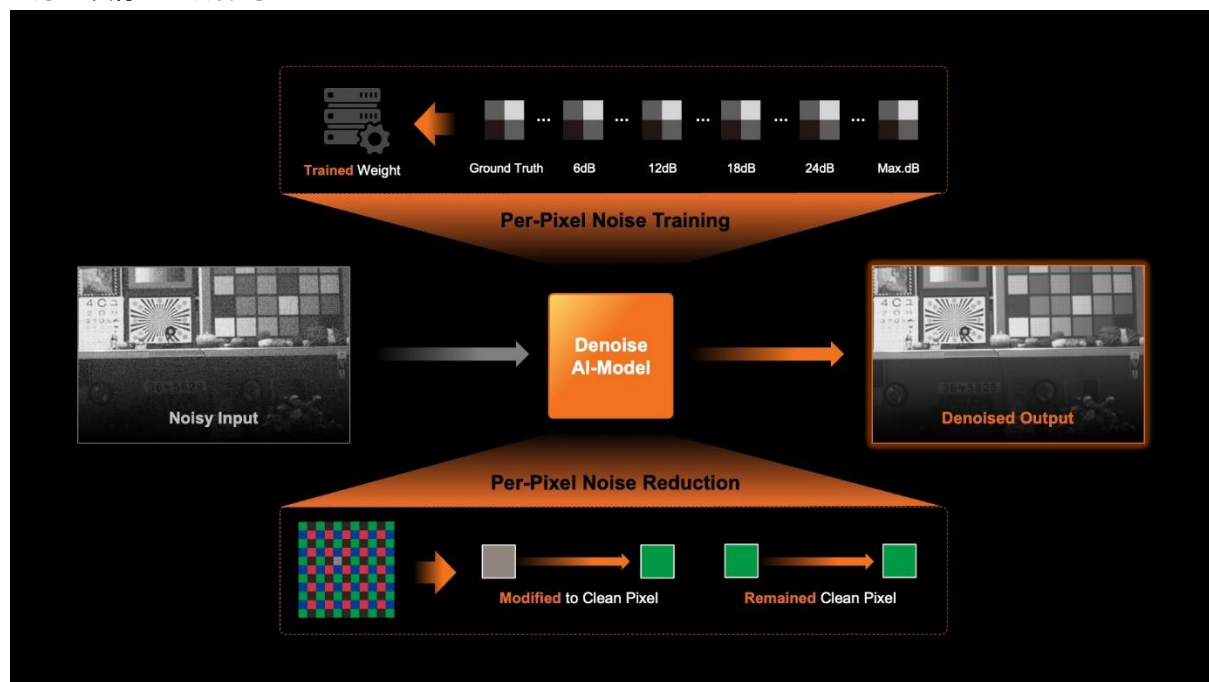


図1.3：ピクセル単位のノイズトレーニングとNRプロセス

2.4. 主な利点

センサーで撮影された画像は暗いため、目で確認できる画像を生成するために、ISP内部でデジタルゲインを用いて明るさを調整するステップを経る。問題となるのは、初期NR後にも画像にノイズが残っている場合であり、この段階でデジタルゲインを適用すると、残存ノイズが増幅されて画像品質を低下させる。ノイズの多い映像は視覚的に不快であるだけでなく、ビットレートを増加させることによって帯域幅やストレージ容量の浪費にもつながる。

Wisenet9の映像処理プロセス全体は、特にデジタルゲイン増幅時に発生する固有の問題を解決するように設計されている。 デジタルゲイン段階の前に、AINRと従来NRの強力な組み合わせによりノイズを大幅に低減する方式である。この包括的かつ予防的なノイズ除去は、ノイズを根本から効果的に抑制するこ

とで、色彩や鮮明度の向上、ダイナミックレンジの最適化など、NR後の画像改善プロセスにおいても優れた結果を得るために非常に重要である。図1.4に示されているように、Wisenet9は極めて低照度条件下でも、従来方式では困難な強力な画像改善を可能にする。

明るく鮮明な画像を生成する強力な画像改善プロセスを経ても、Wisenet9の最終成果物にはほとんどノイズが残らない。ノイズが少ないことは、低ビットレートでの運用を可能にし、驚異的な画像品質と優れたデータ効率という二つの利点を同時に実現する。このため、Wisenet9は画像の鮮明度と最適化されたデータ管理の両方が重要なシナリオにおいて、最も理想的なソリューションとなる。

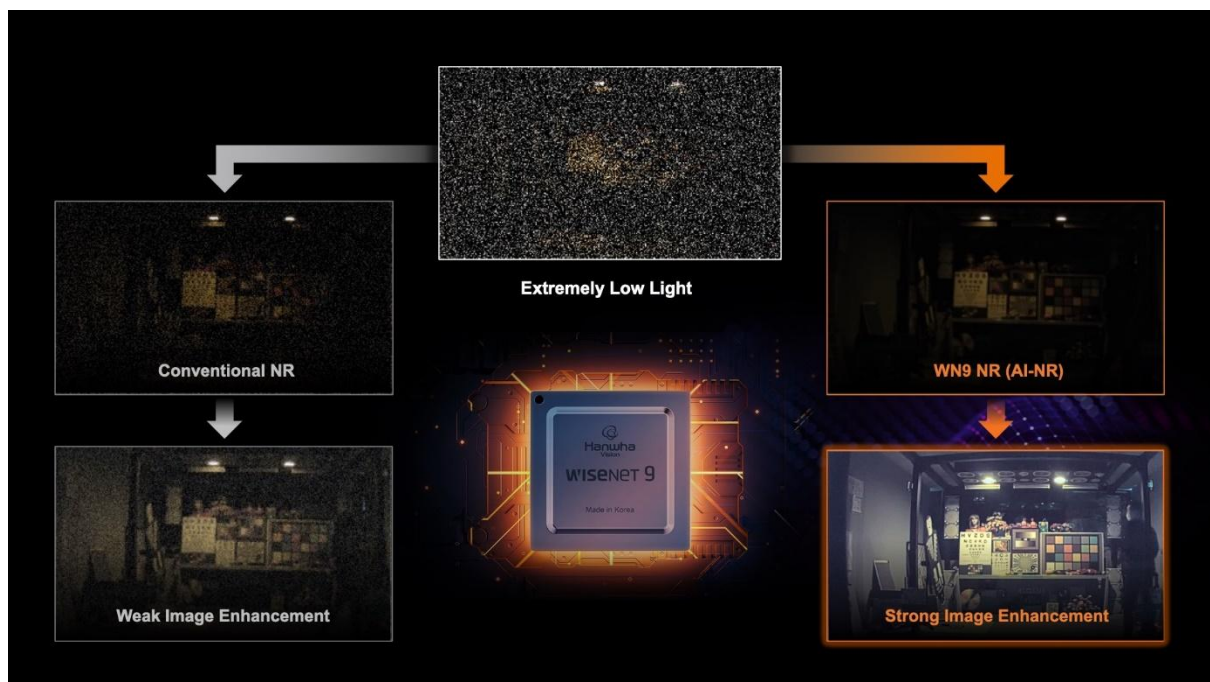


図1.4：低照度でのNRと画像の改善結果の比較

3. 結論

HanwhaVisionのWisenet9は、映像処理分野、特にその重要性がますます高まるNR領域において、画期的な進化を遂げた。デュアルNPUアーキテクチャを採用し、AIと従来NR技術を組み合わせてシナジーを最大化した結果である。

Wisenet9は、最も厳しい低照度や強い逆光条件下でも、比類のないレベルの画像品質を提供する。AIがピクセル単位でノイズ特性を精緻に把握・除去するため、画像はクリーンで鮮明であると同時に、驚くほど正確である。このため、従来の精度の低い技術で見られた「ハルシネーション」のような問題も完全に解消される。



Wisenet9は、単に実物に近い鮮明な映像を実現するだけではない。ノイズを画期的に低減する能力は優れたビットレート性能につながり、データ保存、伝送、さらにはシステム全体の拡張性においても大きく実質的なメリットをもたらす。

これは、ノイズ管理に対する根本的な再解釈であり、新たな業界標準の提示でもある。Wisenet9は、ユーザーにより鮮明な視界、より信頼できるデータ、そして効率的な運用を提供し、映像セキュリティ分野における必須ソリューションとして確固たる地位を築くことになる。

HanwhaVision

13488HanwhaVisionR&DCenter,

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

www.HanwhaVision.com

Copyright©2025HanwhaVision.Allrightsreserved.

