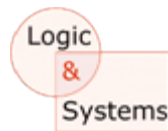


D_{etail} E_{nhance} F_{ilter} システムのご紹介

特許第4386959号

雨・雪・霧の悪天候映像、光量不足の暗視映像、逆光の黒つぶれ映像から破綻なく極限まで被写体の詳細を浮き上がらせる



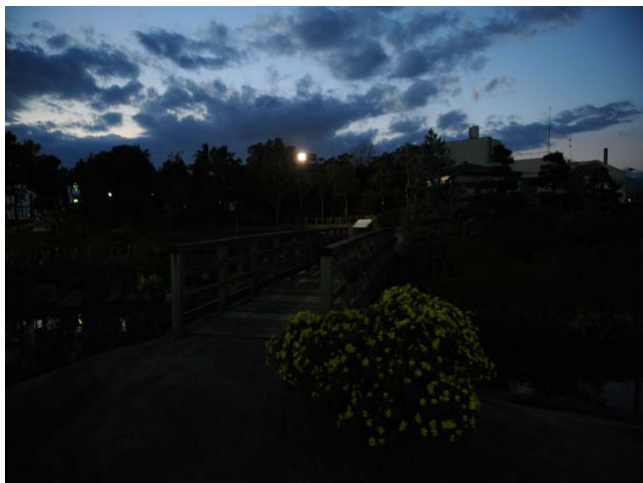
(有)ロジック・アンド・システムズ

2009/11版

1. DEFの特徴

- DEF(ディテール・エンハンス・フィルタ)は監視カメラ向けに特化した画像改善フィルタです。
- 悪天候によって視界が悪くなった画像、光量不足によって非常に暗くなった画像、逆光や光量変化が大きいために黒つぶれした画像、といった監視カメラに特有の悪条件下において、被写体の詳細を鮮明化することができます。
- 鮮明化は自動で行なわれますので、上記のような条件すべてでパラメータ等の調整は不要です。
- 鮮明化はピクセル単位で自動演算するため、一部を鮮明化したことによって画像が破綻することはありません。
- 市販のPCアーキテクチャとグラフィックボードで構成することが出来るため、安価で実装することが可能です。(処理能力はVGA30fps)
- 市販のUSBカメラからキャプチャボード、グラバボードなど一般的な画像入力機器に対応出来るため、あらゆるカメラを使用することが出来ます。
- また、すでにカメラが導入されているシステムでも、本システムを映像ラインに挿入するだけで本性能を得ることが出来ます。
- 監視カメラだけでなく、顕微鏡映像の画像処理等にも利用出来ます。
- ソフトウェアは並行処理可能な構造なので、画像処理DSPやFPGAに実装し、そのパフォーマンスを引き出すことが可能です。

2. DEFの原理



一般的な処理
(空や街灯の周りの詳細が失われている)



DEF



DEFでは暗く沈んだ領域、白くとんだ領域、薄らとコントラストが落ちた領域などダイナミックレンジの低い領域を検索し、そのような部分を特殊なアルゴリズムでダイナミックレンジを広げています。

領域の判断は各画素ごとに行なうため、逆光などによって極端に明るい部分と暗い部分が混在していても画像全体のバランスが破綻することはありません。

上の例を見ると空や街灯の明るさは大きく変化せず、暗くつぶれた部分だけが浮き出ていることが判ります。

一般的に暗い部分を明るく強調すると左の例のように空や街灯周りはずぶれてしまいます。

このように明るい場所は明るいなりに、暗い場所は暗いなりに処理を行いますので、24時間監視において、悪天候、逆光、夜間と刻々環境が変化しても本アルゴリズムのみですべて対応することが可能になっています。

(特許出願済: 特願2009-25941)

3. DEFの画像例①



降雪により視界が白色化している画像



DEF処理後の画像

画像左端と中央にある崖崩れ防止のブロックに注目して下さい。

原画像では殆ど認識不可能な状態ですが、本システムの処理によって鮮明に詳細まで確認することが出来ます。

また、画面を横切る高圧電線も原画像では電線の存在すら判断出来ませんが処理画像では電線の状態を確認することが出来ます。

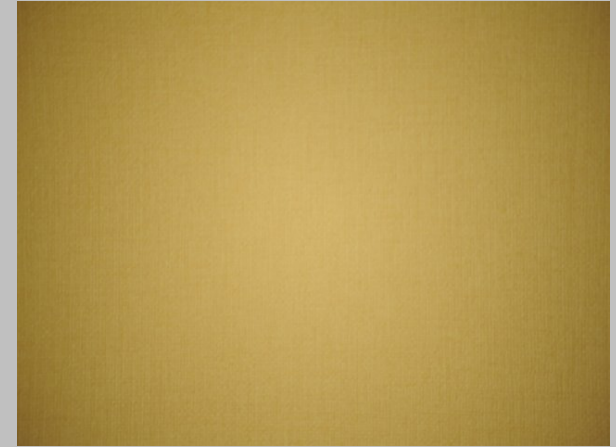
3. DEFの画像例②



黄砂が発生している状態です



濃霧の状態です。



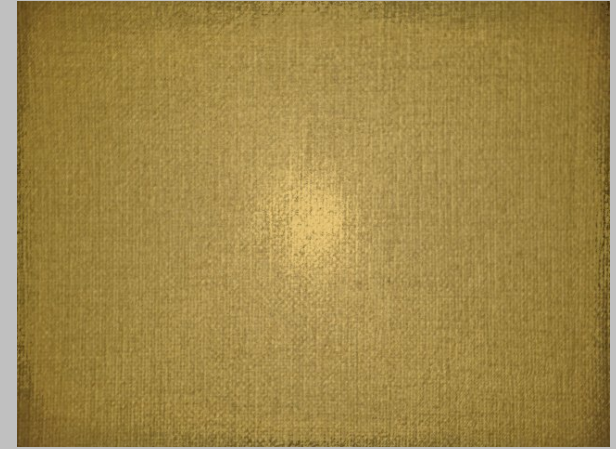
壁を写した映像です。



橋のワイヤー、町並み、山の峻線も確認できます



森の木々やベンチがはっきりと確認できます。



壁紙のテクスチャまで再現することが出来ます。

3. DEFの画像例③



夕暮れの道路です。



太陽が写りこんだ逆光状態です。



手前の照明だけで奥が暗い状態です。



空の明るさによって道路が暗くなっていますが、車の詳細まで確認することが出来ます。カメラの解像度にもよりますが、ナンバープレートまで確認することも可能です。



塔の構造からシャッターまで詳細に確認できます。



内部構造まではっきりと確認できます。

3. DEFの画像例④



霧の状態です。



拡大した逆光画像です。



窓明かりだけの室内です。



木々の間から地上の構造物を確認することが出来ます。



鳥の羽模様や樹木の表面を確認することが出来ます。



このような条件でも室内の状態を確認することが出来ます。

3. DEFの画像例⑤



月明かりのみの状態です。



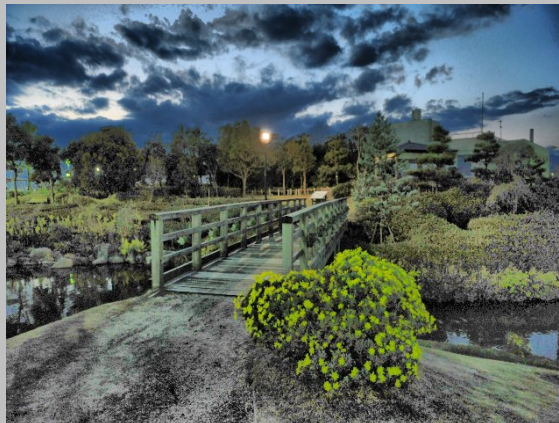
夕暮れ薄明時の公園です。



遠くの街灯のみの住宅道路です。



このような環境でも地上の状態を確認することが出来ます。



空や街灯の影響を受けることなく奥の建物まで確認することが出来ます。



手前の暗部の詳細から奥の街灯明部まで詳細を確認できます。

3. DEFの画像例⑥



住宅照明のみの道路です。。



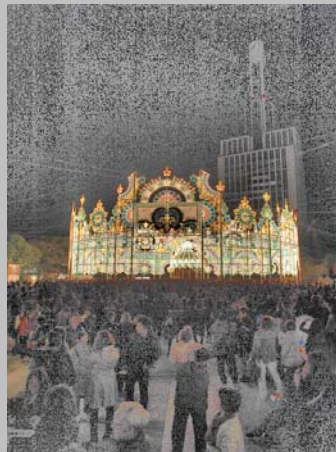
夜間のイベントです。



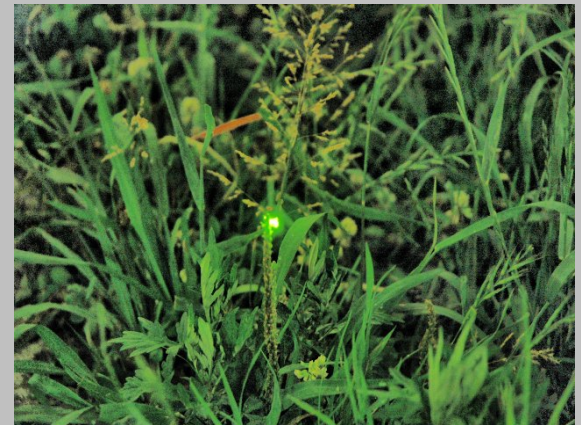
ホタルの明かりです。



明かりのある部分も無い部分も詳細を確認することが出来ます。



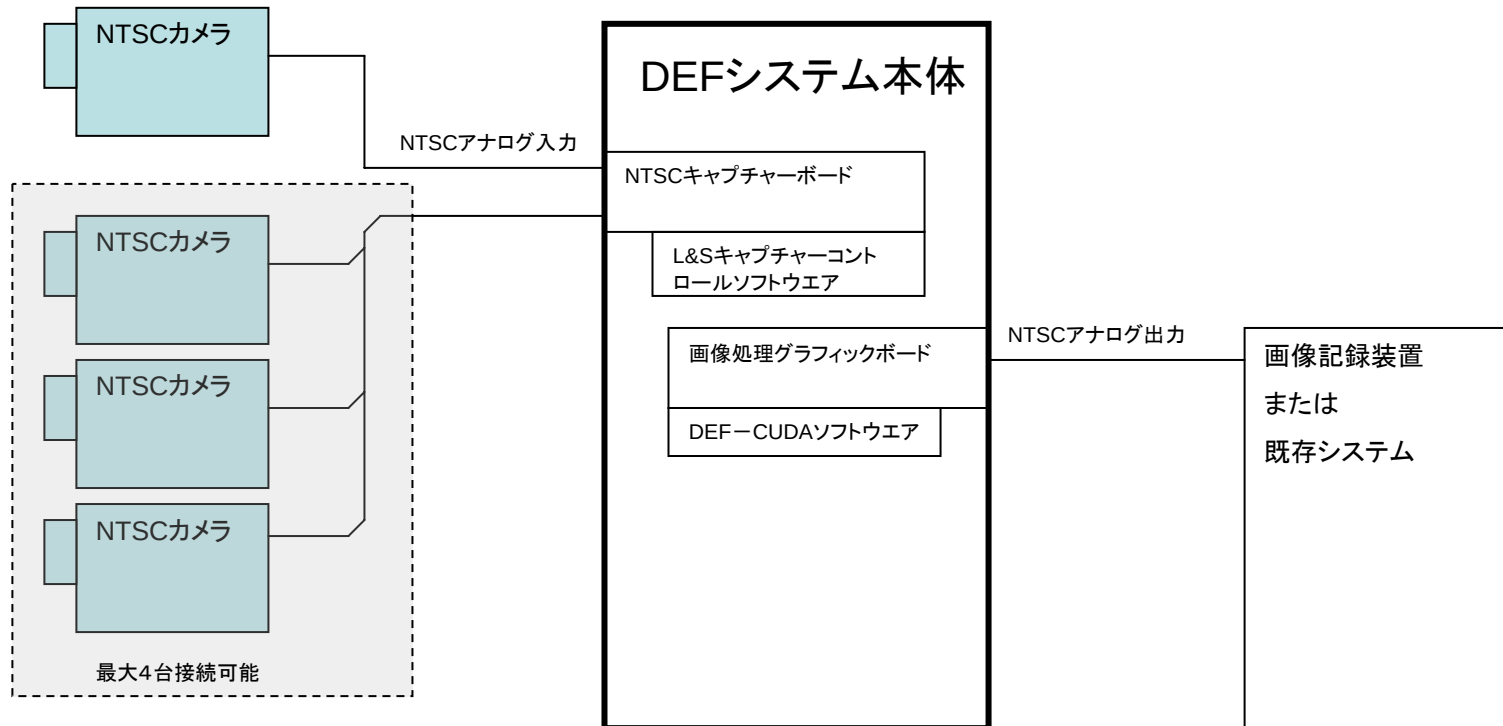
このような明暗差が大きい場合でも極限まで詳細を見ることが出来ます。



周囲の草の状態まで確認することが出来ます。(周囲が見るのはホタルの光のみではなく環境光によるものです)

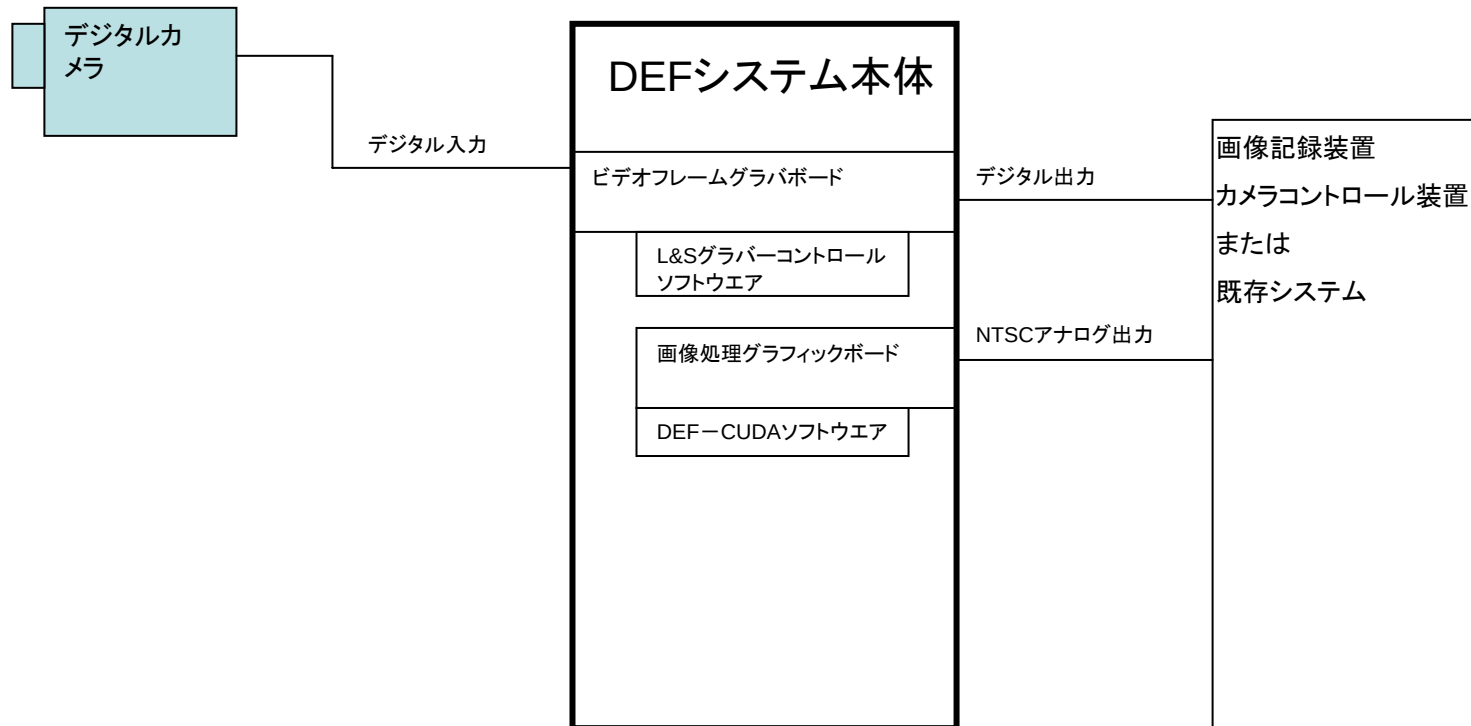
4. システム構成

NTSCアナログ出力カメラの場合



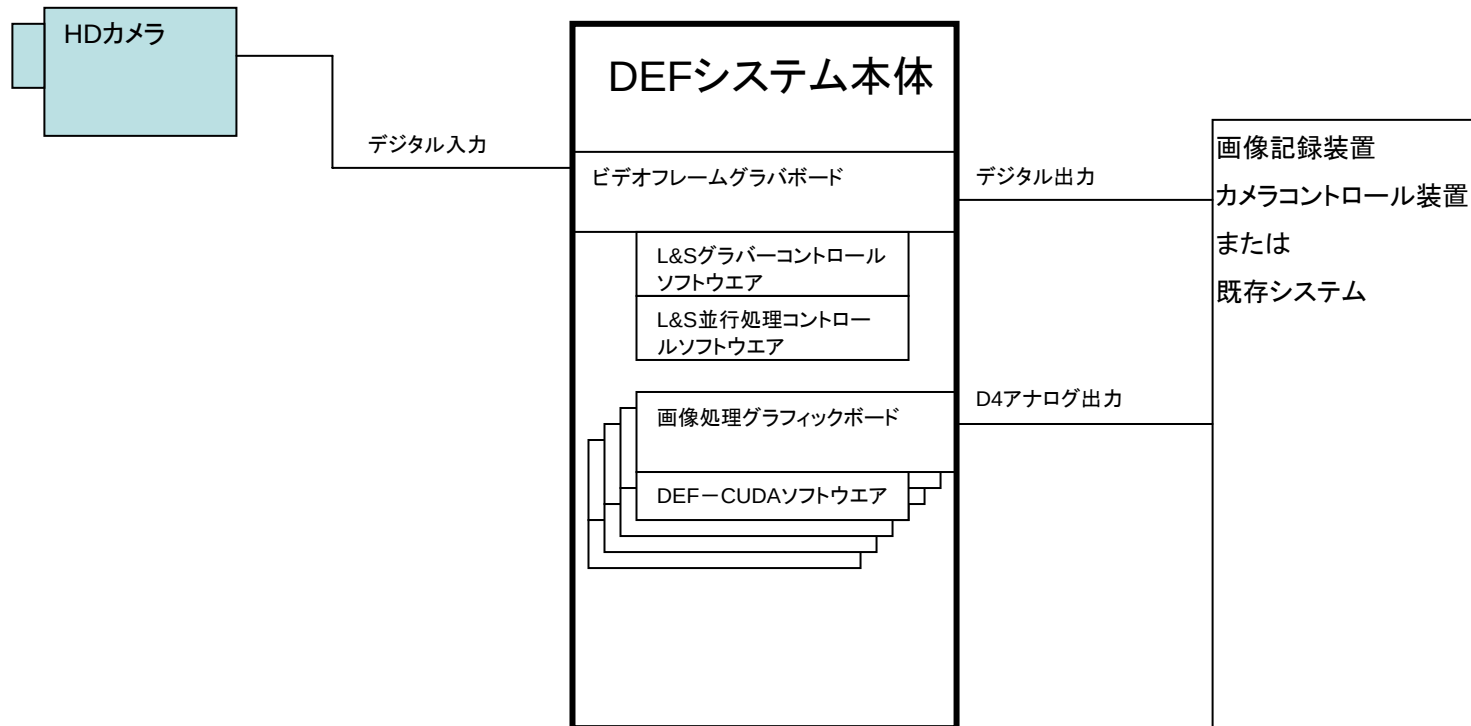
4. システム構成

デジタル出力カメラの場合



4. システム構成

ハイビジョンカメラの場合



5. スペック(暫定)

画像処理グラフィックボード1基の場合

- ・VGA(640x480画素): 30fps (4chの場合は7fps)
- ・QVGA(320x240画素): 120fps (4chの場合は30fps)
- ・処理強度、色空間、各種パラメータの設定可能

(パラメータの設定によっては上記スペックを満たせない場合もあります)

グラフィックボード複数並行利用可能

- ・フィルタリング能力は枚数に比例

(画像転送能力はCPU能力に依存します)

フレームグラバボードにより各種カメラや映像信号に対応可能

画像処理DSPを利用してセットボックス化が可能

DEFロジック部はFPGAへの移植可能なのでチップ化することが可能。

※十分な効果を得るためにはなるべく明るいレンズとビット深度の深いフレームグラバやキャプチャカードの利用をお奨めします。