

# ～昔の写真を4Kテレビで見よう！～

平成27年いわてものづくり・ソフトウェア融合テクノロジーセンター研究課題 採択課題

課題名：ユーザの嗜好を反映できる高画質・高品質画像表示装置の開発

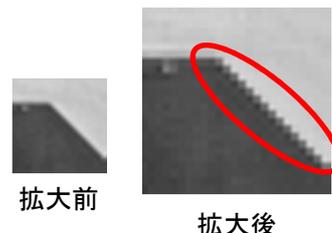
研究代表者：ソフトウェア情報学部 教授 亀田昌志

研究メンバー：鶴崎裕貴、中村星玲名（ソフトウェア情報学研究科）

技術キーワード：画像処理、超解像、鮮鋭化

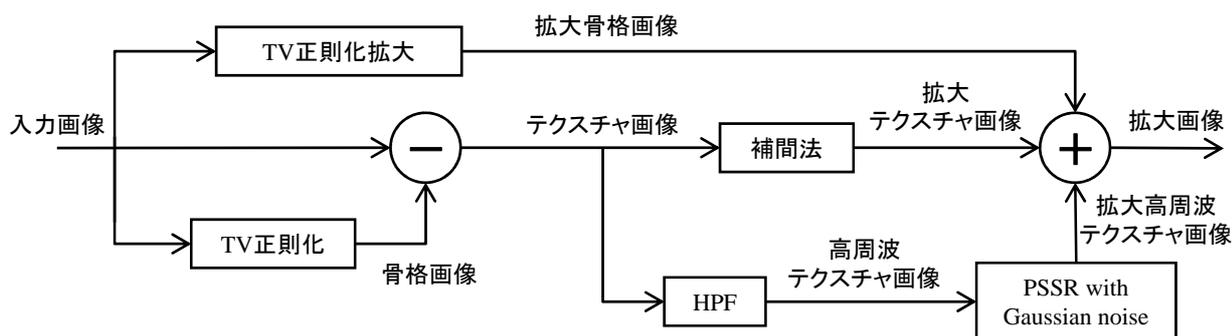
## ▼研究の概要（背景・目標）

近年の画像デバイスの技術発展により、高解像度の画像が表示可能となった。しかしながら、過去に撮影された低解像度の画像を表示する際、線形補間などの単純な拡大では、拡大画像にボケやジャギーが発生してしまう。この問題に対して、解像度変換と高周波成分の補填を伴う超解像がある。本研究では、拡大画像の鮮鋭化を目的とした超解像技術を提案する。



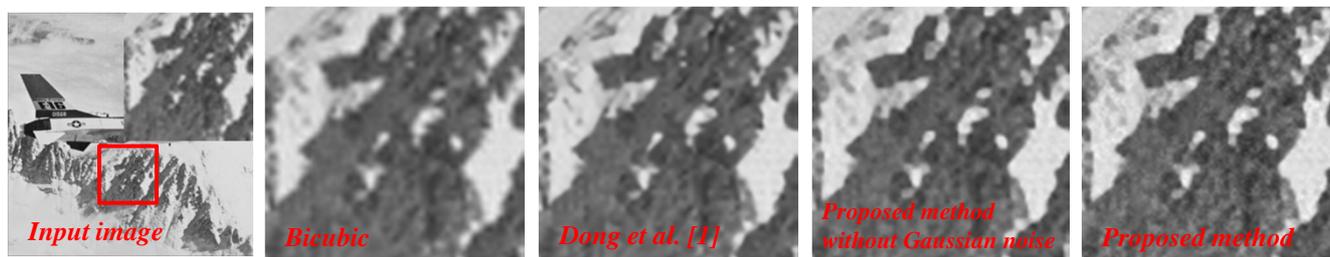
## ▼研究の内容（方法・経過）

入力画像にTotal Variation(TV)正則化とTV正則化拡大を適用し、テクスチャ画像と拡大骨格画像を生成する。テクスチャ画像から高周波成分を抽出し、追加の高周波成分を補填する。得られた高周波成分とテクスチャ画像を拡大し、拡大骨格画像に加算することで拡大画像を得ることができる。また、高周波成分を拡大する際にガウシアンノイズを用いることで、入力画像に存在しないランダム性のある高周波成分が生成され、これらの成分を付加することで拡大画像のテクスチャの質感を改善する。



## ▼研究の成果（結果・考察）

提案手法によって生成された拡大画像は、補間法や既存の超解像手法によるものよりも鮮鋭な画像を得ることができた。これは、入力画像には存在しないランダム性のある高周波成分を付加したことで、補間法などでは得られない新たな画素の振動が生成され、視覚的な刺激が得られたことで鮮鋭感が向上したと考えられる。



## ▼おわりに（まとめ・今後の展開）

本研究では、TV正則化を用いた超解像を提案した。提案手法では、追加の高周波成分を生成し、そこにガウシアンノイズを付加することで拡大画像の鮮鋭感が改善された。ガウシアンノイズは、入力画像に存在しない高周波成分を生成することができ、これによって拡大画像にランダム性のある高周波成分が付加される。これにより、拡大画像に視覚的に新たな刺激が得られ、鮮鋭感を向上させることができた。しかしながら、画像のオブジェクトの画質改善が既存の手法と比べて十分になされていないため、今後の課題として、オブジェクトの画質を既存の手法と同等の画質に近づけ、テクスチャにおいて更なる画質改善に取り組む。

# 安全運転支援のための感情共有を用いたヒヤリハットマップシステムの開発

齊藤義仰<sup>+</sup>, 鈴木清寛<sup>++</sup>, 中野裕貴<sup>+</sup>, 西岡大<sup>+</sup>, 高橋幹<sup>+++</sup>, 村山優子<sup>+</sup>

<sup>+</sup>岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科

<sup>++</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部

<sup>+++</sup>岩手県立大学地域連携本部

## ① 背景

- 車は現代社会にとって必須なツール
  - 世界で11億台以上
  - 日本で7600万台以上
- 車は人にとって危険な存在
  - 63万件の交通事故
  - 78万人の負傷者と約4400名の死者

交通事故を減らすための運転支援技術が重要

## ② 機械的な側面からの運転支援

- 機械的な側面からの運転支援
  - 横滑り防止装置 (ESC)
  - アンチロックブレーキシステム (ABS)
  - 衝突被害軽減システム (スバルのEyeSight等)
- 交通事故は減少、しかし頭打ち
  - 年間95万件から63万件へと大きく減少
  - 近年の交通事故件数の減少は頭打ち

人間的な側面からの運転支援が必要

## ③ 人間的側面からの運転支援

- 危険な場所を収集し地図上に表示
  - happiness, surprise, fear, sadness, anger, disgustなど様々な感情が心理学で研究
  - 運転者の感情は運転性能に影響を与える (例: Road Rage)
  - 運転車の感情を利用した運転支援の研究が盛ん

本研究は運転者の感情を利用し安全運転支援のためのヒヤリハットマップシステムを提案

## ④ ヒヤリハットマップとは

- 危険な場所を収集し地図上に表示



埼玉県さいたま市,  
日進小学校ヒヤリハットマップ



HONDA インターナビ  
SAFETY MAP

【引用元】 [http://www.city.saitama.jp/001/010/001/p020992\\_d/fil/nisshin\\_map.gif](http://www.city.saitama.jp/001/010/001/p020992_d/fil/nisshin_map.gif)  
<http://safetymap.jp/>

## ⑤ ヒヤリハットマップに必要な機能

本発表のスコープ

### ① 危険な場所の情報収集



ここが危なかったよ



ユーザ

ヒヤリハットマップ

### ② 危険な場所の情報提供



ここが危ないよ



ヒヤリハットマップ

ユーザ

## ⑥ 既存の情報収集手法と問題点

### • 危険な場所の情報収集

- 手動的信息収集: アンケートやインタビューを利用

↑  
情報の質のキャッチ  
↓



質の高い情報の収集が可能  
手間暇がかかる

- 自動的信息収集: センサ情報を利用



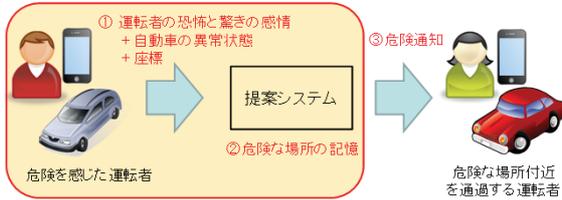
手間暇がかからない  
質の高い情報の収集が困難

## ⑦ 本研究の目的

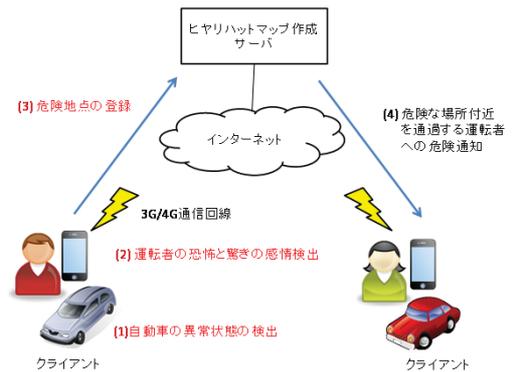
運転者の感情を利用することで自動的信息収集によって危険な場所の検出漏れや誤検出の少ないヒヤリハットマップを作成するシステムを開発

## ⑧ 提案システム

- 安全運転支援のための感情共有を用いたヒヤリハットマップシステム
  - 自動車の異常状態および運転者の恐怖の感情を利用
  - 危険な場所の情報収集を自動化、誤検出・検出漏れを減少
  - 危険な場所付近を通過する運転車に危険通知



## ⑨ システム構成



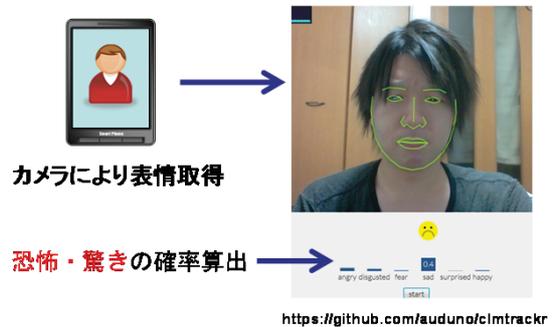
## ⑩ 自動車の異常状態の検出

- スマートフォンの加速度センサで急ブレーキを検出



## ⑪ 運転者の恐怖と驚きの感情検出

- clmtrackrを用いて運転者の表情から感情推定



## ⑫ 危険場所の登録

- 急ブレーキ + 低確率の感情検出時



- 高確率の恐怖・驚きの感情検出時

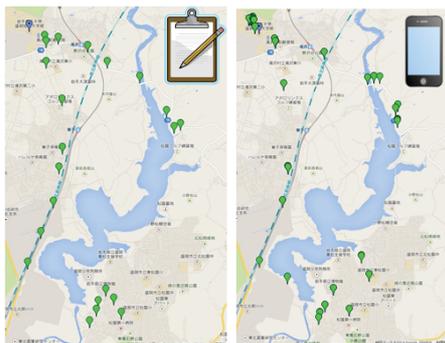


## ⑬ 評価実験

- 目的
  - 危険地点の検出漏れと誤検出を減らすことができたのか？
- 被験者
  - 運転免許を有する岩手県立大学学生
- 方法
  - アンケートにより手動ヒヤリハットマップを作成
  - 提案システムにより自動ヒヤリハットマップを作成
  - 2つのマップを比較して検出漏れと誤検出の割合を算出

## ⑭ 評価結果

- 被験者にアンケートをとり危険な場所を定義
  - 被験者は30名
  - 被験者は走行ルートの録画映像見ながら回答
  - 被験者の1割(3名)以上が回答した場所を危険な場所として定義
- プロトタイプシステムを実車両に載せて走行実験
  - 被験者は20名
  - 安全性を考慮して被験者は助手席に同乗
  - スマートフォンを助手席のフロント部に固定



- 誤検出した地点は3地点
  - 1地点が急ブレーキ+低確率感情検出地点
    - 1地点 / 10地点 = 10%
  - 2地点が高確率感情検出地点
    - 2地点 / 11地点 = 18%
  - 合計
    - 3地点 / 21地点 = 14%
- 検出漏れた地点は8地点
  - 手動ヒヤリハットマップで危険な場所と定義されたのは22地点
  - 8地点 / 22地点 = 36%



# ～運転者の注意散漫行動の検知と認知付加の影響分析～

平成27年いわてものづくり・ソフトウェア融合テクノロジーセンター研究課題 採択課題

課題名：非侵襲型センサーによる運転者の注意散漫行動検出を目的とした認知的負荷の影響の分析

研究代表者：ソフトウェア情報学部 教授 バサビ・チャクラボルティ

研究メンバー：真部雄介 中野 光太郎 吉田 将

技術キーワード：ドライビングシミュレータ,時系列データ解析

## ▼研究の概要（背景・目標）

運転者が安全に車を運転するうえで、危険な運転者の状態を検知することは事故防止のためにも重要なことである。

本研究では、ドライビングシミュレータから得られる非侵襲型センサーのデータをもとに運転者の注意散漫状態を検知するためのデータの解析を行う。

## ▼研究の内容（方法・経過）

本研究では、ドライビングシミュレータを使い、通常運転と認知的負荷のかかった状態での運転のデータ(各センサーからの時系列データ)を取る。取得したデータを解析し、通常運転時と認知付加がかかった状態での運転時を識別するための分析を行う。

## ▼研究の成果（結論・考察）

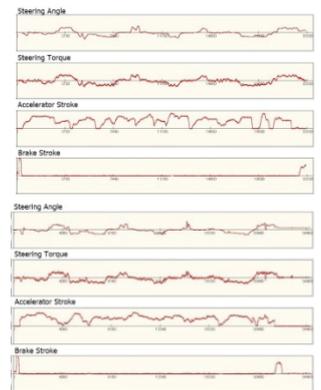
ドライビングシミュレータから得られたデータを分析した結果、特定のセンサーデータで通常運転時と、認知付加がかかった状態での運転時で大きな差が出ることが分かった。

これらの特徴を使って識別を行うことにより、高精度で注意散漫状態を識別することができる。

## データ観測

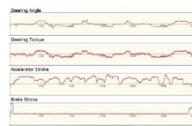


観測したデータ

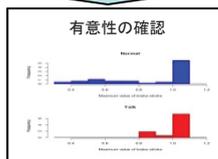


## 特徴抽出

生データ



使えそうな特徴の選別



特徴リスト

Feature Number	Feature Name
1	Steering Angle SA
2	Steering Torque ST
3	Accelerator Stroke AS
4	Brake Stroke BS
5	Car Speed CS
6	Engine Speed ES
7	Change in Steering Angle D1SA
8	Change in Steering Torque D1ST
9	Change in Accelerator Stroke D1AS
10	Change in Brake Stroke D1BS
11	Change in Car Speed D1CS
12	Change in Engine Speed D1ES
13	Change of Change in Steering Angle D2SA
14	Change of Change in Steering Torque D2ST
15	Change of Change in Accelerator Stroke D2AS
16	Change of Change in Brake Stroke D2BS
17	Change of Change in Car Speed D2CS
18	Change of Change in Engine Speed D2ES
19	Change of Change in Engine Speed D2ES

特徴リストの作成

## クラス分類結果

CLASSIFICATION ACCURACY WITH FEATURE SUBSET SELECTION BY CWC

User	Selected Feature Subset	Classification accuracy
1	(7,9,1,4,6)	0.73%
2	(6,5,11)	0.64%
3	(2,5,4,1)	0.71%
4	(3,11)	0.57%

CLASSIFICATION ACCURACY WITH FEATURE SUBSET SELECTION BY SFS

User	Selected Feature Subset	Classification accuracy
1	(3, 6, 9, 8)	0.9%
2	(11,5,1,17,4)	0.8%
3	(11,4,7,5)	0.64%
4	(9,1)	0.67%

## ▼おわりに（まとめ・今後の展開）

本研究では、ドライビングシミュレータから計測できるデータを使って通常運転時と認知付加がかかった状態での運転時で大きな差が出ること示した。今後は今回の実験の結果をもとに認知付加の自動検知を目的としたアプリケーションへと展開していく。