

深層学習ネットワークによる脳機能 研究と視覚支援ツールの開発

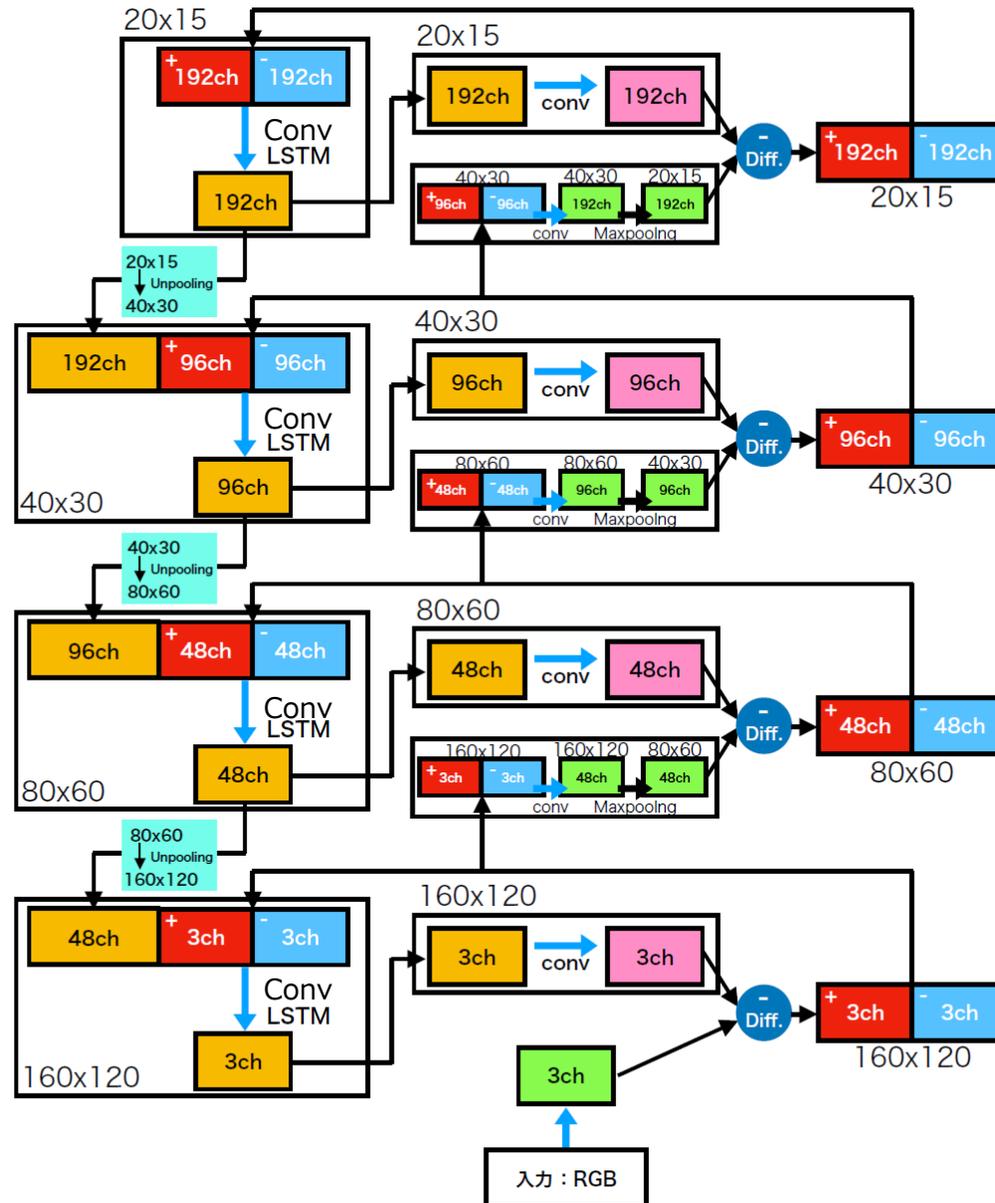
自然科学研究機構 基礎生物学研究所 神経生理学研究室
准教授 渡辺 英治

2022年1月13日

新技術の特徴

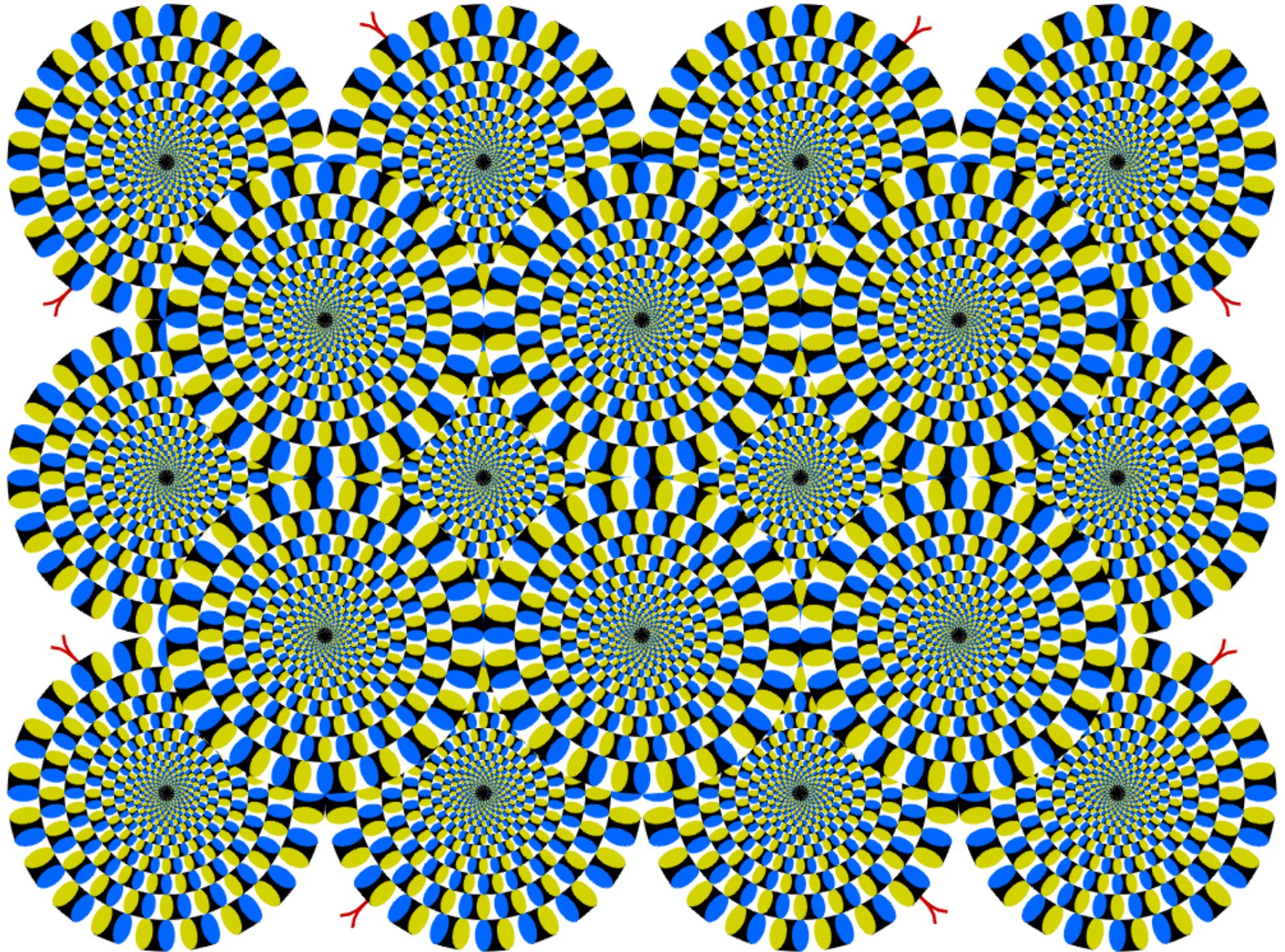
新技術ではAIに、大脳の理論モデルである予測符号化が実装されており、心理実験や脳科学実験のシミュレーションが可能となっている。またその特性を活かして、人の視覚が関わる場面（車の運転など）への応用が進められている。

AIの構造



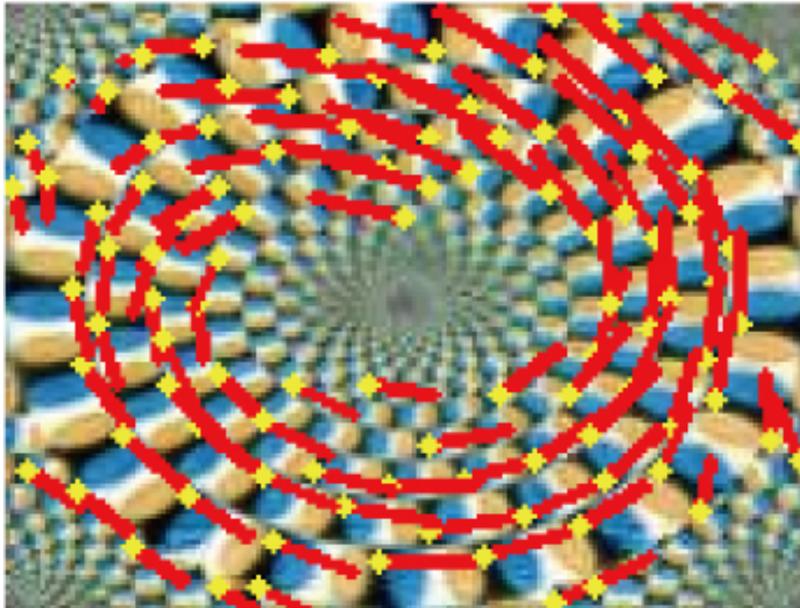
Watanabe et al. (2018)

蛇の回転錯視（静止画なのに回転して知覚される：北岡明佳作）

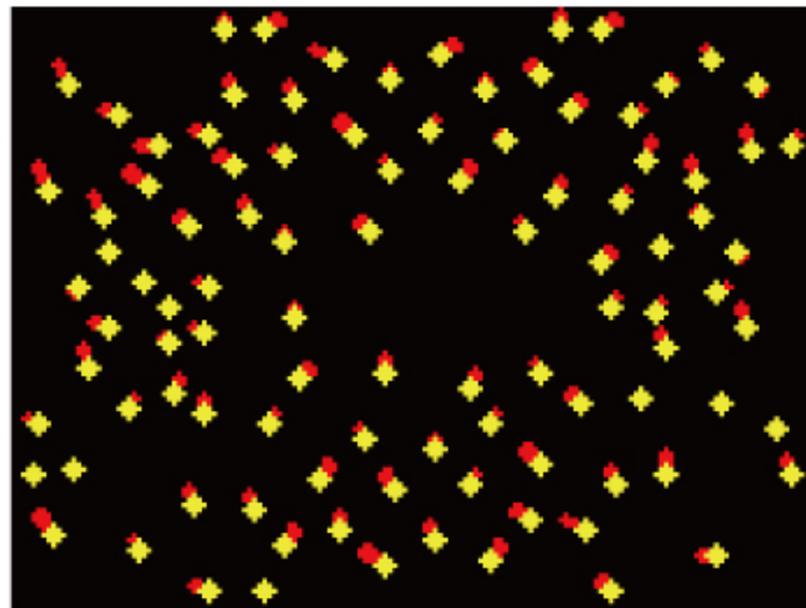
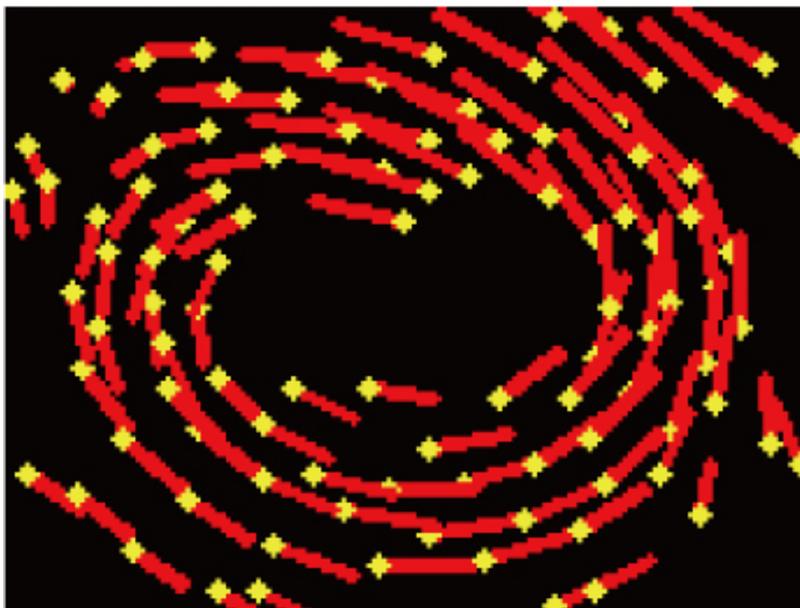
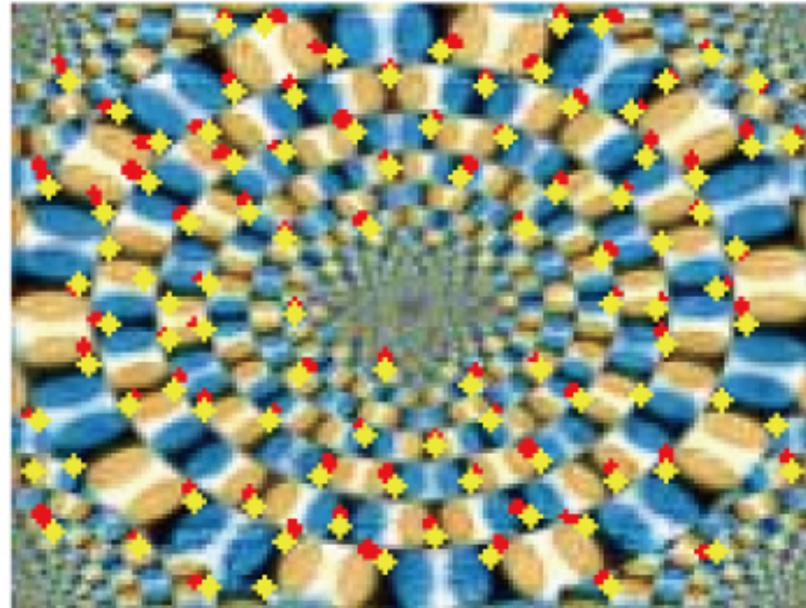


人の視覚を模倣したAIは錯覚現象を再現

Illusion



Non-Illusion



新技術の応用例

大脳の視覚モデルは、ヒトの視覚シミュレーションツールとして利用が可能。

例えば、車載カメラ動画への応用がある。

パナソニックと東京農工大との共同研究では「予測誤差の変動が注意を誘導する」という仮定のもと、PredNetの**予測誤差の分散を注意の指標**とし、**交通事故のリスク判定**を試行している。



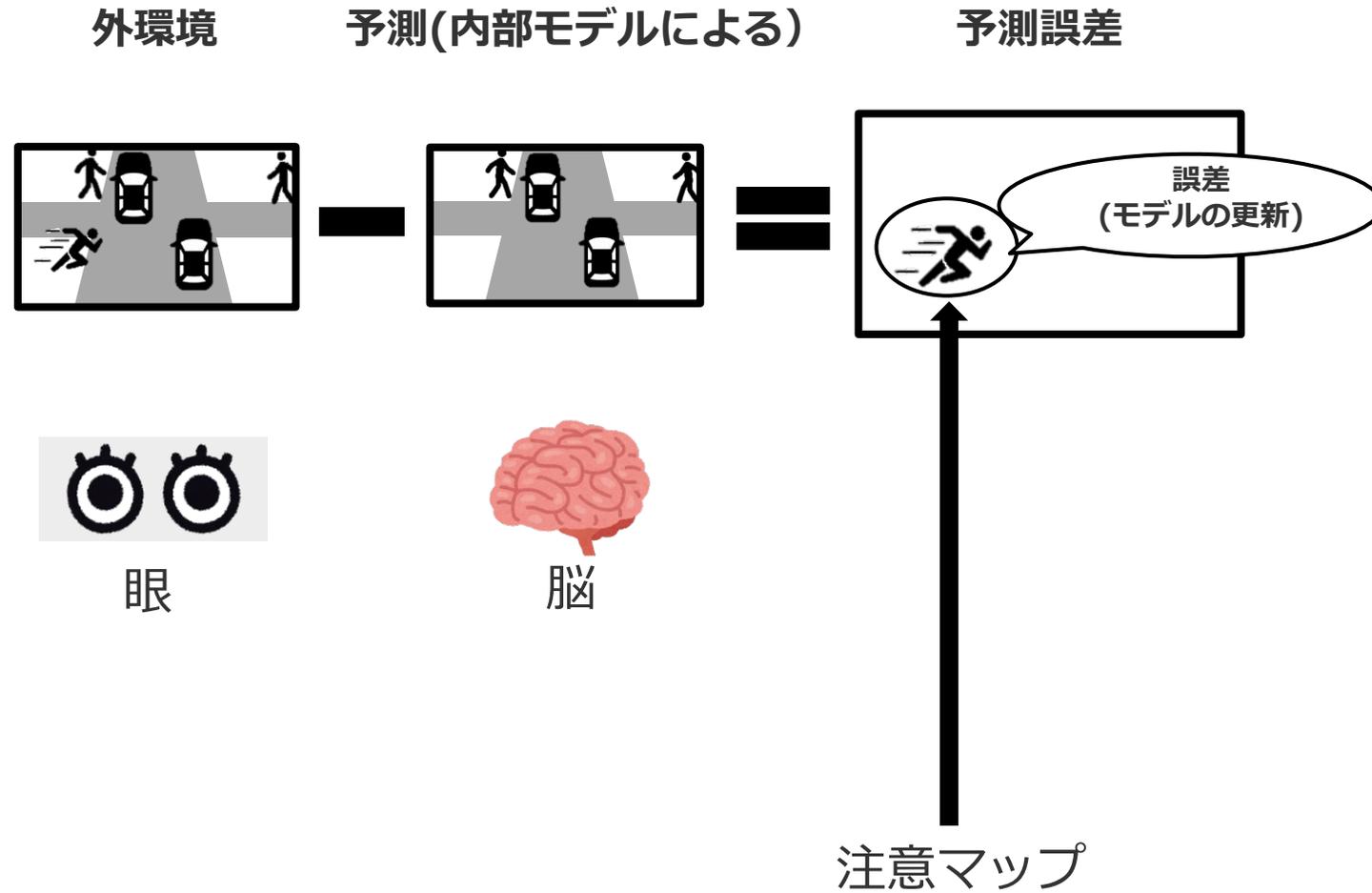
x

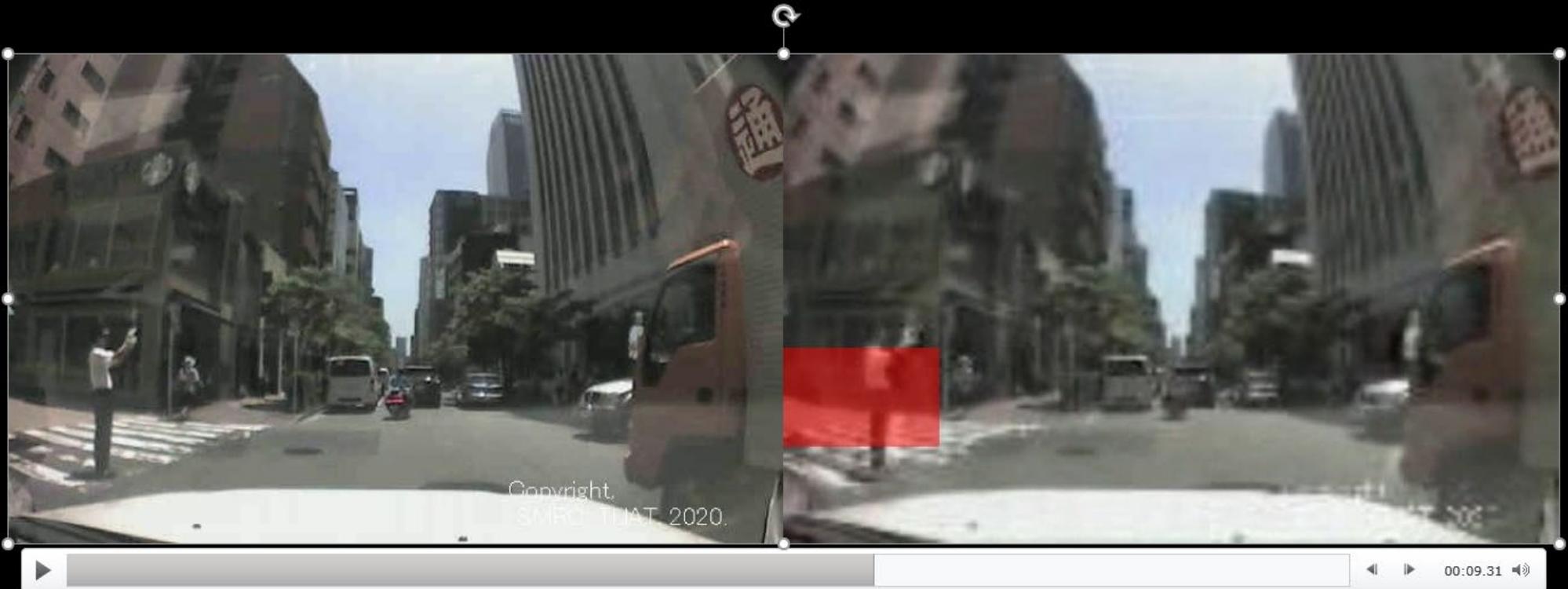
Panasonic

x



共同研究のコンセプト

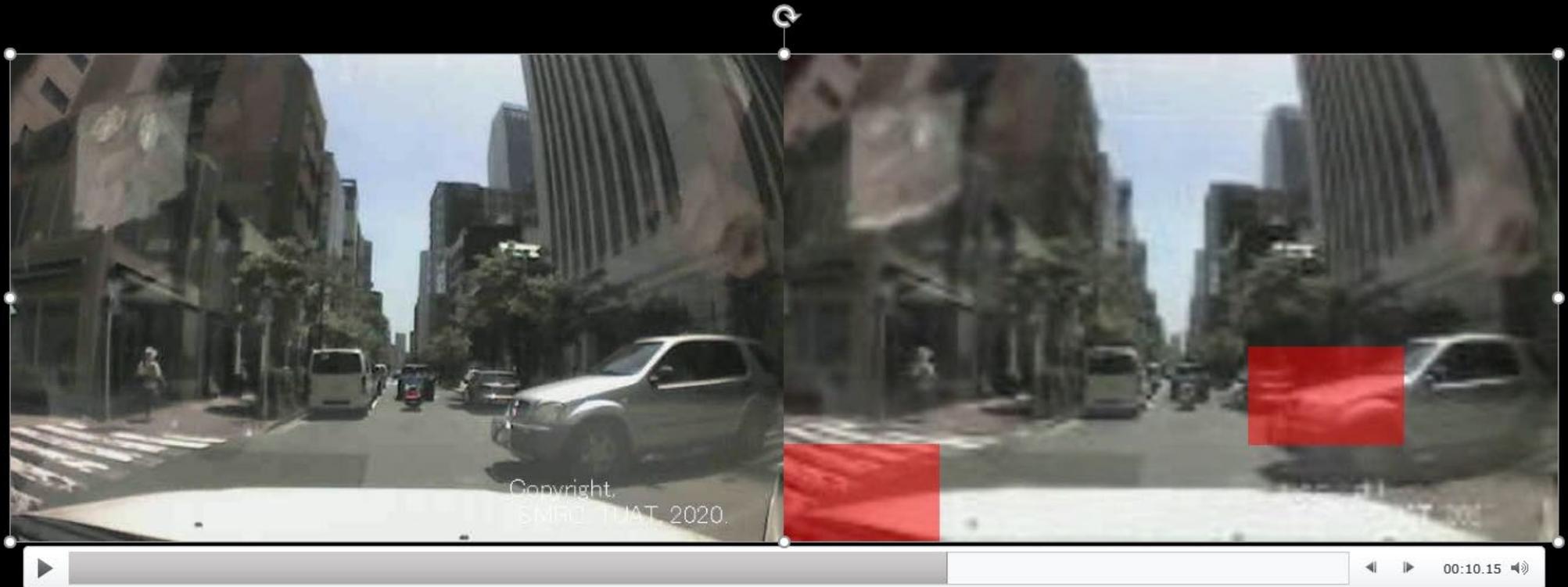




ヒヤリハットデータベース（東京農工大学）

人の視覚をシミュレートする深層学習を用いた 交通ヒヤリハット事象の要因分析（自動車技術会2021春大会）

加藤正隆(1)、江村恒一(1)、渡辺英治(2)
(1) Panasonic、(2) 基礎生物学研究所



ヒヤリハットデータベース（東京農工大学）

人の視覚をシミュレートする深層学習を用いた
交通ヒヤリハット事象の要因分析（自動車技術会2021春大会）

加藤正隆(1)、江村恒一(1)、渡辺英治(2)
(1) Panasonic、(2) 基礎生物学研究所

新技術の特徴・従来技術との比較

- 新技術は従来にはなかった技術である。しいて言えば、画像分類などのAIがそれに匹敵するが、それらのAIは人間の視覚再現を目指したものではなく、むしろ正確性を重んじているものである。よって、本AIのように人間と同じような「間違い」を起こすことはない。新技術では、人の脳の理論モデルを組み込むことにより、より人間の視覚に近いAIの作成に成功した。

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、自動車の運転支援、あるいは商業デザインの作成支援に適用することで、安全性向上のメリットが大きいと考えられる。
- 上記以外に、人間工学的な最適化の効果も期待される。

実用化に向けた課題

- 現在、本技術の車載化について視覚注意マップが可能なところまで開発済み。
- 今後、被験者による実証について実験データを取得し、車載に適用していく場合の条件設定を行っていく。
- 実用化に向けて、計算処理速度をリアルタイムまで向上できるように技術を確立する必要もあり。

企業への期待

- 本技術を広く応用するためには計算処理のリアルタイム化が未解決である。本問題については、ソフトウェアの簡素化やハードウェア技術などを一体的に設計することにより克服できると考えている。ただオフラインで使用する分野はこの限りではない。
- また、本技術は人の目に触れるものであれば、そんなものにもでも応用可能と考える。具体的には商業デザインや交通デザインなどである。特に車載用途以外のアプリケーションについて協働できる企業等を探索中である。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 画像分類器、画像分類方法及びコンピュータプログラム
- 出願番号 : 特願2019-084479
- 出願人 : 自然科学研究機構、住友電気工業株式会社
- 発明者 : 渡辺英治、戴 桂明、畑中 健一、柿井 俊昭

産学連携の経歴

- 2019年以降、部材メーカーや電機メーカーと共同研究を実施中。
- 2020年度 JSTのA-STEP（トライアウト）に採択

お問い合わせ先

自然科学研究機構事務局企画連携課

TEL 03-5425-1316

FAX 03-5425-2049

e-mail nins-sangaku@nins.jp