

スタイル変換を利用した運転データの補正に関する研究

S17081 小林 基輝

1. はじめに

現在、日本では高齢ドライバーによる運転事故が社会的問題となっている。免許返納や急発進抑制装置の取り付けなど、様々な取り組みが行われているが、そもそもの原因は、運転技術や認知力の低下にあると考えられる。そのため運転技術や経験を維持できる方法は、そうした問題に対しての一つの解決策として考えられる。過去、そのための研究として運転者の心的状態が道路状況や運転操作によって、どのように変化するか分析したものもあった¹⁾。本研究では、ディープラーニングによるスタイル変換について着目した。これは、ある画像に対して、スタイル画像の画風を反映させるといったものであり、この画風を経験ととらえることが可能であると考えられる。前期ではTensorflowによるスタイル変換²⁾について実際に実行しながら確認した。後期ではそのスタイル変換プログラムを応用して、熟練者の運転スタイルのデータを初心者の運転操作のデータに反映させることで、運転情報のスタイル変換が可能かを検証した。

2. 運転データの可視化

本研究では、運転時のデータを画像として表現する。過去の研究では、簡易脳波センサーとスマートフォンのジャイロセンサーにより、運転時の精神状態と運転操作のデータを記録していた。本研究では、そのデータ群の attention (緊張度) と meditation (リラックス度) のメンタルデータを利用したメンタル画像と、前後の運動量(加速と減速)と左右の運動量(右折と左折)のオペレーションデータを利用したオペレーション画像を作成する。それぞれの画像に変換するため、各センサー記

録値を RGB の 0~255 の値に置き換える。

メンタルデータは、attention の反応が大きいと赤の成分が多くなり、meditation の反応が大きいと青の成分が多くなる様に設定し、緑の値は 0 とした。そのため両方の反応がある場合、紫で表現される。オペレーションデータは、左右のハンドル操作の反応が大きいと緑の成分が多くなり、減速の成分が大きいと赤の成分が多くなり、加速の成分が大きいと青の成分が多くなる様に設定した。よって減速しながらのハンドル操作は黄色、加速しながらのハンドル操作は水色で表現される。

このメンタル画像とオペレーション画像の二つの画像を一行ずつ交互に出力することで運転時の精神状態と運転操作を可視化し、同時に確認できるようにした。一列目がメンタルデータ、二列目がオペレーションデータであり、以降繰り返してある。これをドライビング画像と呼ぶ。

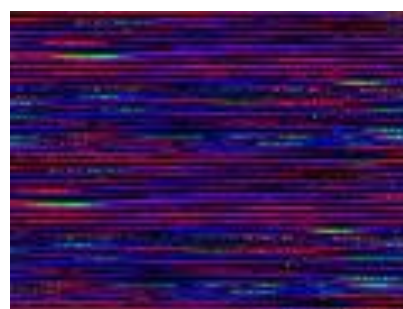


図 1 熟練者のドライビング画像

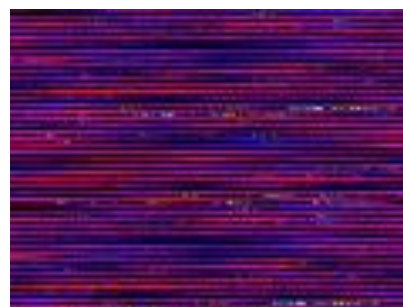


図 2 初心者のドライビング画像

図1は、運転歴20年以上の熟練者のドライビング画像であり、図2は、初心者のドライビング画像の例である。全体として熟練者では青が目立つのに対して、初心者は赤が目立っており、初心者の緊張の様子が表現されている。また、オペレーションに対しては、熟練者と初心者を比較すると、それぞれの操作のなめらかさの違いが挙げられる。たとえば、熟練者は、緑色(ハンドル操作)の領域がはっきりとしているが、初心者では、緑色の領域が細かく途切れている。これは、ハンドル操作のなめらかさの違いが表現されている。

3. スタイル変換

2名の被験者の画像において、一方をスタイル画像とし、もう一方をコンテンツ画像として変換することで、運転データのスタイル変換を実行する。メンタル画像とオペレーション画像のそれぞれで、スタイル変換を実行し、その後で、変換後のドライビング画像を作成する。

図3は、熟練者の画像(図1)をスタイル画像とし、初心者の画像(図2)をコンテンツ画像として、変換した結果である。

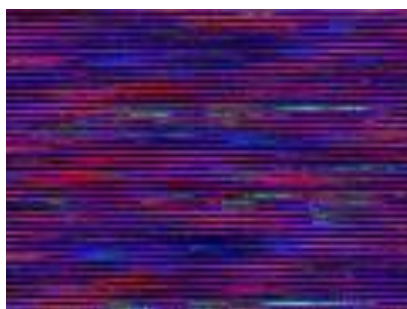


図3 変換後の初心者のドライビング画像

これは、熟練者の運転スタイルで初心者の運転を補正した場合の結果である。図2に比べて、緑色の領域がはっきりと現れている。これは、スタイル変換を行うことによって、初心者の運転操作に熟練者のようななめらかさを持たせることができることを意味している。また、全体として青みがかった画像になっている。これは、運転時の理想的

な精神状態に近づいていることを表している。

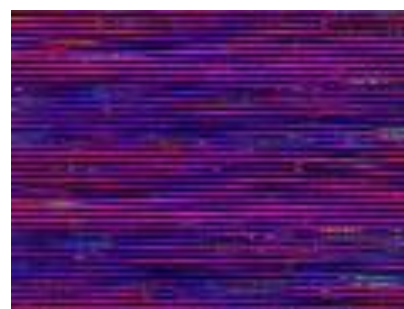


図4 変換後の熟練者のドライビング画像

図4は図3とは逆に、変換した結果である。熟練者の運転操作が、全体的に控えめになるように出力されている。

ここで、スタイル変換を行う前のドライビング画像(図1, 図2)と比べ、どちらのパターンにおいても運転操作の位置に差異がないことが確認できる。

4. おわりに

本研究では、運転データの可視化を行い、それらの画像のスタイル変換を行なった。実験結果から、スタイル変換が正しく適用でき、ドライビングスタイル変換によって斑のある運転操作をなめらかにすることや、過剰な運転操作の緩和が行えることがわかった。

変換プログラムの数値を調節することによって、どのように補正の具合を調節できるかを明らかにすることが今後の課題である。

参考文献

- 1) 一木亮汰, "簡易の脳波センサーを利用した運転時における心的状態の分析", 平成30年度足利大学工学部創生工学科システム情報分野, 卒業研究論文, 2019.
- 2) A. Gatys, Alexander S. Ecker, Mathias Bethge, "A Neural Algorithm of Artistic Style", arXiv preprint arXiv:1508.06576, 2017.