

石田記念財団研究助成—その後の研究成果について

学習理論を用いた自動車の運転環境適合制御に関する研究(平成7年度受賞)

東北工業大学通信工学科 佐藤光男

本研究では、自動車走行時に道路の状況や運転者の意図に応じて車両各部の走行制御パラメータを最適に調整し走行特性を最適に保つという運転環境適合制御の実現を図るため、一般的な車載センサの計測データをもとに道路状況認識や意図分析を正確かつ効率的に行うアルゴリズムを構築・提案した。道路状況認識では、市街、渋滞、登坂、降坂、高速の5つを識別することを目的とし、意図分析では、急いで、普通に、ゆっくりの3つを識別することを目的としている。提案アルゴリズムは、実車走行試験による6種類のセンサ計測データから作成された7個の特徴抽出変数をもとに、距離による多変量判別分析手法とファジィ推論の2つのパターン認識手法を用いて2種類構築したものである。両アルゴリズムを実走行データに適用したところ、どちらも、道路状況認識では93%以上、また意図分析では1人の運転者について70%程度の正解率を得た。そこで得られた結論は、意図分析はかなり困難であるものの道路状況認識は実用化が十分可能であること、およびファジィ推論による方が距離による手法よりも計算量など実際的な面で有利であるというものであった。

以上の結論を踏まえて、その後の研究では、ファジィ推論による道路状況認識に問題をしばり、改善すべき余地があると思われたアルゴリズムの認識時間の短縮について検討を行った。認識時間とは、認識のために現時点から過去にさかのぼって切り取る各入力データの時間幅 T_d で、これが短いほど状況の変化に対する追従性能が高いことになる。先のアルゴリズムでは、5つの状況すべて一律に120秒の認識時間を要した。ところが登坂や高速についてはこれよりもはるかに短い時間で認識できるとの予想から、各状況毎に、認識精度を下げない条件のもとでの最短の T_d を試行錯誤的に求めてみた。その結果、市街と渋滞については前と同じ $T_d=120$ であったが、登坂については $T_d=60$ 、降坂については $T_d=100$ 、高速については $T_d=20$ となった。これに基づいて、次のようにアルゴリズムを変更した。まず入力データの過去20秒分を用いて高速のみの識別を行い、次に同データの過去60秒分を用いて登坂のみの識別を行い、以下同様にして最後にデータの過去120秒分を用いて市街と渋滞の識別を行う。これによりもし複数の状況が認識結果として出力されたならば、そのうちの最も認識時間の短いものを認識結果として採用する。この新たなアルゴリズムを、高速から市街に移った走行データに適用したところ、以前では実際に高速が終了してから27.5秒後に高速終了と認識したのに対し、新アルゴリズムではこれが7.1秒と大幅に短縮された。このことから、道路状況の変化に対する認識の追従性能はかなり改善されたと見ることができる。