

# ACCを活用したサグ部渋滞対策の検討

A congestion mitigation for sag section by Adaptive Cruise Control (ACC) system

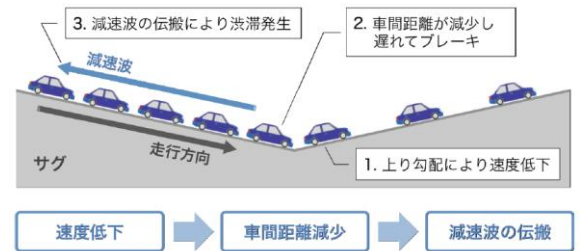


東京大学 生産技術研究所 大口研究室 (交通工学) 和田健太郎, 大口敬  
<http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>



## 研究の概要

サグ部とは、道路において下り坂から上り坂に勾配が変化する地点のことである。速度低下が発生しやすく、渋滞発生の原因の一つとして知られており、高速道路においては全体の6割がサグに起因する渋滞である。ACC(Adaptive Cruise Control)システムとは前方の車両を検知して車間距離を一定に保つ運転支援装置である。この研究では市販のACCシステムの挙動から現時点でのACCシステムの性能を把握し、改善点を探ることを通じて、将来的にACCシステムを渋滞発生抑制に活用していくことを目的としている。



## 現行ACCシステム挙動特性の分析

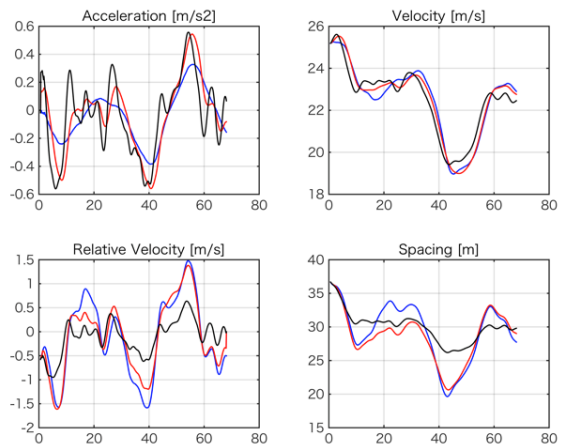
市販のACCシステムの追従機能の特性を把握するため、サグ部を通過する高速道路区間において非ACC車両にACC車両を追従させる走行実験を実施した。旧型・新型のACCシステムを装備する3車種を用いて実験を行ったところ、ACC車両の追従挙動は自然な加減速を達成できるよう(より機敏に先行車に追従するよう)、着実に改善されていることがわかった。

	目標車頭時間 [sec]	最小車頭距離 [m]	反応遅れ時間 [sec]	
エスティマ (旧型ACC)	平均	1.229	5.820	0.629
	標準偏差	0.098	0.481	0.047
プリウス (新型ACC)	平均	1.111	5.244	0.550
	標準偏差	0.112	0.527	0.067
レヴォーグ (新型ACC)	平均	1.026	4.846	0.518
	標準偏差	0.067	0.318	0.040

実験データを基にしたACC制御ロジックのパラメータ推定 (抜粋)

## 渋滞対策ACCとその導入効果分析

推定した市販ACCと人の追従モデルの比較により、ACC制御ロジックの改善方針(渋滞対策ACC制御ロジック)を考察した。そして、目標追従状態に振動せずに到達する、後続車へと速度変動を増幅させない、という特徴を持つACCロジックを提案した。

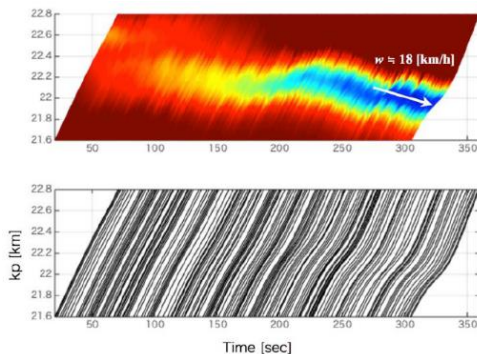


現在のACCと渋滞対策ACCの追従挙動の比較例

青: 実測 (レヴォーグ), 赤: 推定 (レヴォーグ), 黒: 渋滞対策ACC

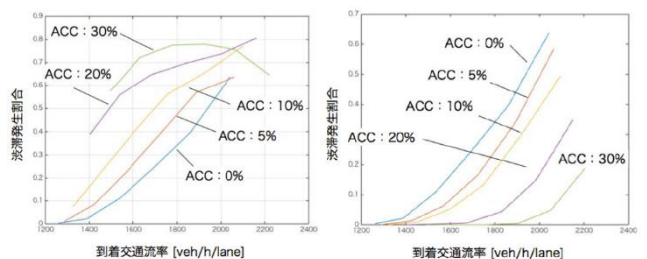
## サグ渋滞シミュレーションの再現性評価

サグ部における多数の実観測データから、個々人の追従挙動モデルパラメータを推定した(約800人分)。そして、このパラメータの組をランダムに発生させることによって、個々人の追従挙動のばらつきを表現するシミュレーションを構築した。また、このシミュレーションにより、サグ部の渋滞発生現象をおおむね(定性的には)再現できていることを確認した。



サグ部における渋滞発生現象の再現例 (上図: 速度コンター図, 下図: 車両軌跡)

構築した交通シミュレーションを用いて、現行および渋滞対策ACC車両がサグ渋滞に与える影響を比較した。現行のACC車両ではACC車両の混入率の増加にともない渋滞発生割合が増加する傾向にあるのに対し、渋滞対策ACC車両では一定の渋滞削減効果があることが示された。また、(快適性を重視する市販のACCよりも強い加減速が必要となる)渋滞対策ACCを交通状況に応じて路者間協調により導入する手法の有効性も検証した。



現行ACC (左) と渋滞対策ACC (右) の渋滞発生割合の比較例