

運転者生体信号解析による安全運転支援技術の動向

小栗宏次

愛知県立大学情報科学部

I T S 関連の技術動向について, 7th Asia-Pacific ITS Conference & Exhibition (2005年8月9日~2005年8月11日, インド, ニューデリー), 8th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems (2005年9月13日~2005年9月16日, オーストリア, ウィーン), 12th World Congress on Intelligent Transport Systems (2005年11月6日~2005年11月10日, アメリカ合衆国, サンフランシスコ) の3つの国際会議の概要を報告する。

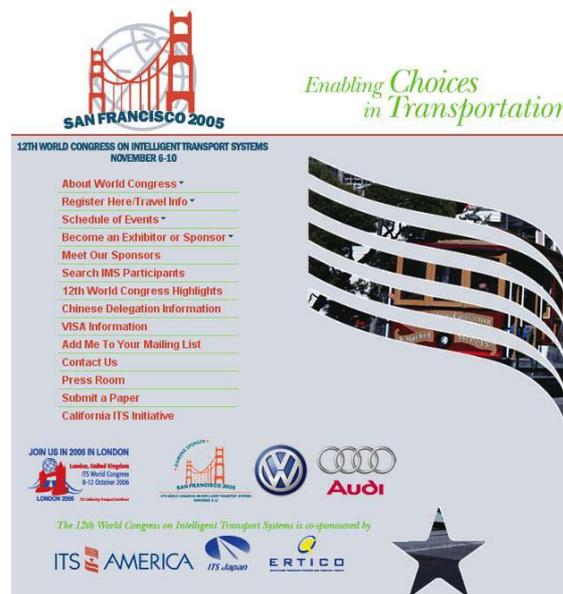
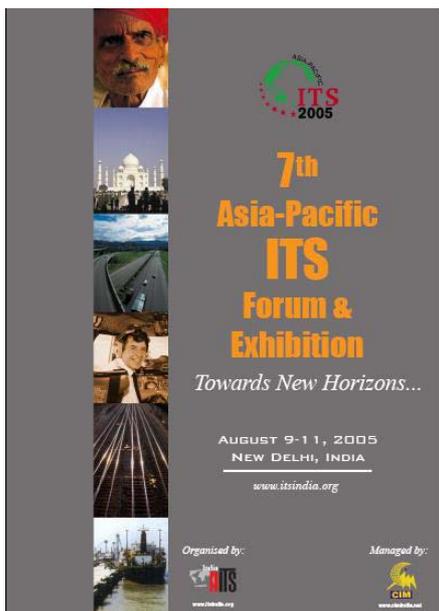
A report of ITS International Conferences in 2005

Koji OGURI

Aichi Prefectural University

oguri@ist.aichi-pu.ac.jp

About a technological trend related to ITS, 7th Asia-Pacific ITS Conference & Exhibition., 8th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems, 12th World Congress on Intelligent Transport Systems. The outline of 3 international conference are reported.



はじめに

I T S 関連の国際会議で著名なものに、IEEE ITSC 及び I T S 世界会議、I T S アジアフォーラムがある。2005 年度に開催されたこの 3 つの国際会議 (7th Asia-Pacific ITS Conference & Exhibition (2005 年 8 月 9 日～2005 年 8 月 1 1 日, インド, ニューデリー), 8th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems (2005 年 9 月 1 3 日～2005 年 9 月 1 6 日, オーストラリア, ウィーン), 12th World Congress on Intelligent Transport Systems (2005 年 11 月 6 日～2005 年 11 月 10 日, アメリカ合衆国, サンフランシスコ)) に出席したので, その概要について報告する。

1 第 7 回アジア・太平洋地域 I T S フォーラム

- ・開催期間 2005 年 8 月 9 日～2005 年 8 月 1 1 日
- ・会場 インド・ニューデリー アショカホテル
- ・会議テーマ ‘Towards New Horizons’
- ・会議登録者数 274 名 (12 カ国, 地域)
インド 150、マレーシア 34、日本 23、台湾 21、韓国 20、シンガポール 8、中国 4、オーストラリア 2、ニュージーランド 1、欧州 8、米国 3
- ・セッション数 1 8 セッション
エグゼクティブセッション 4、スペシャルセッション 3、テクニカルセッション 1 1
<セッションテーマ一覧>
 - ITS in Japan (ES1)
 - ITS Infrastructure -GIS/GPS (TS1)
 - ‘Digital Olympics –Beijing: ITS for Special Events’ (SS1)
 - Radio Communication Technologies (TS2)
 - ITS in Developing Countries (TS3)
 - Tolling (ES2)
 - ITS Policy, Budgeting & Evaluation (TS4)
 - Electronic Toll Collection Systems - Experiences Worldwide (SS2)
 - Making ITS Work (TS5)
 - ITS for Traffic Safety (SS3)
 - Data Collection & Management (TS6)
 - Human factors and Behavior (TS7)
 - Emergency Operations (TS8)
- ・発表論文総数 7 1 件
エグゼクティブセッション 1 3、スペシャルセッション 1 2、テクニカルセッション 4 6
- ・展示会出展者数 1 4 (1 7 小間)
日本共同展示 (2 小間)、欧州系 Efkon 社 (2 小間)、マレーシア企業 (2 小間)、シンガポール企業 (1 小間)、米国企業 (1 小間)、インド企業 8 社、デリー交通局
- ・8th ITS APF 2006
次回、第 8 回のアジア太平洋地域 I T S フォーラムは、2006 年 7 月に香港で開催される。

・安全運転支援技術に関する動向

“Human factors and Behavior” (TS7)で、以下の3件の論文発表があった。

1. “The Driver’s Drowsiness Presumption by Individual Learning Method of their Pulse Waves and Driving Data”
著者らのグループによる発表。運転者の脈波信号解析により眠気を推定するアルゴリズムを開発し、ドライビングシミュレータを用いて評価検討したところ良好な結果を導いた。
2. Driver Drowsiness – the Indian Perspective
インドの交通事故件数や、交通環境の紹介から始まり、交通安全に必要な要因や、眠気の原因となる要因を紹介。
3. Analysis of Driving Behavior for Aging Drivers



図1 エグゼクティブセッションの様子



図2 テクニカルセッションの様子

・ITS Japan と CRRI (Central Road Research Institute) との交流

フォーラムに先立って ITS Japan はインドの CRRI を訪問し、相互に意見交換を実施した。CRRI 側からインドの交通・道路事情の紹介が行われ、ITS Japan からは ITS の事例紹介が行われた。



図3 CRRI (Central Road Research Institute)



図4 ITS Japan と CTRI の意見交換

2 8th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems

- ・開催期間 2005年 9月13日～2005年 9月16日
- ・会場 Congress Center MesseWien, Vienna Austria
- ・内容 ‘ Keynote Speeches, workshop, Tutorial, Technical Program, Technical Tour
- ・発表者数 222 speakers
- ・セッション数 25セッション

ITSC2005 Technical Program Tuesday Sept 13, 2005 [Tuesday](#) [Wednesday](#) [Thursday](#) [Friday](#) [Top](#)

Workshop Schubert 1	13:30-18:00 Schubert 1 TuC1 Dependable Embedded Components and Systems For Intelligent Transportation Systems
Workshop Schubert 2	13:30-18:00 Schubert 2 TuC2 Identification of Drivers Needs in Relation to ITS – Process for a User Centred Design Approach

ITSC2005 Technical Program Wednesday Sept 14, 2005 [Tuesday](#) [Wednesday](#) [Thursday](#) [Friday](#) [Top](#)

Track 1 Schubert 1	10:45-12:25 Schubert 1 WA1 Traffic and Traveller Information Services 1	14:00-15:20 Schubert 1 WB1 Information Systems	15:40-17:00 Schubert 1 WC1 Decision and Control Systems
Track 2 Schubert 2	10:45-12:25 Schubert 2 WA2 Imaging and Image Analysis 1	14:00-15:20 Schubert 2 WB2 Modeling and Simulation 1	15:40-17:00 Schubert 2 WC2 Modeling and Simulation 2
Track 3 Schubert 3	10:45-12:25 Schubert 3 WA3 Traffic Control	14:00-15:20 Schubert 3 WB3 Navigation and Guidance 1	15:40-17:00 Schubert 3 WC3 Navigation and Guidance 2
Track 4 Schubert 4	10:45-12:25 Schubert 4 WA4 Pedestrian Safety and Traffic	14:00-15:20 Schubert 4 WB4 Safety	15:40-17:00 Schubert 4 WC4 Transit Systems
Track 5 Schubert 5	10:45-12:25 Schubert 5 WA5 Communication 1	14:00-15:20 Schubert 5 WB5 Communication 2	15:40-17:00 Schubert 5 WC5 Wireless Applications
Track 6 Schubert 6	10:45-12:25 Schubert 6 WA6 Traffic Theory and Models 1	14:00-15:20 Schubert 6 WB6 Traffic Theory and Models 2	15:40-17:00 Schubert 6 WC6 Traffic Theory and Models 3
Track 7 Stolz		14:00-15:20 Stolz WB7 Driver Assistance Systems 1	15:40-17:00 Stolz WC7 Data Mining and Analysis 1

ITSC2005 Technical Program Thursday Sept 15, 2005

[Tuesday](#) [Wednesday](#) [Thursday](#) [Friday](#) [Top](#)

Track 1 Schubert 1	10:45-12:25 Schubert 1 TA1 Traffic Monitoring and Control	14:00-15:20 Schubert 1 TB1 Traffic and Traveller Information Services 2	15:40-17:00 Schubert 1 TC1 Location-Based Services
Track 2 Schubert 2	10:45-12:25 Schubert 2 TA2 Imaging and Image Analysis 2	14:00-15:20 Schubert 2 TB2 Imaging and Image Analysis 3	15:40-17:00 Schubert 2 TC2 Image Processing
Track 3 Schubert 3	10:45-12:25 Schubert 3 TA3 Multi-Sensor Fusion	14:00-15:20 Schubert 3 TB3 Sensors and Data Acquisition 1	15:40-17:00 Schubert 3 TC3 Sensors and Data Acquisition 2
Track 4 Schubert 4	10:45-12:25 Schubert 4 TA4 Driver Assistance Systems 2	14:00-15:20 Schubert 4 TB4 Driver Assistance Systems 3	15:40-17:00 Schubert 4 TC4 Driver Behavior
Track 5 Schubert 5	10:45-12:25 Schubert 5 TA5 System Integration	14:00-15:20 Schubert 5 TB5 Cooperative Systems 1	15:40-17:00 Schubert 5 TC5 Cooperative Systems 2
Track 6 Schubert 6	10:45-12:25 Schubert 6 TA6 Modeling and Optimization 1	14:00-15:20 Schubert 6 TB6 Modeling and Simulation 3	15:40-17:00 Schubert 6 TC6 Emerging Technologies
Track 7 Stolz		14:00-15:20 Stolz TB7 Data Mining and Analysis 2	15:40-17:00 Stolz TC7 Data Mining and Analysis 3

ITSC2005 Technical Program Friday Sept 16, 2005

[Tuesday](#) [Wednesday](#) [Thursday](#) [Friday](#) [Top](#)

Track 1 Schubert 1	10:45-12:45 Schubert 1 FA1 Traffic and Traveller Information Services 3
Track 2 Schubert 2	10:45-12:45 Schubert 2 FA2 Socio-Economic Issues and User Acceptance
Track 3 Schubert 3	10:45-12:45 Schubert 3 FA3 Statistical Modelling
Track 4 Schubert 4	10:45-12:45 Schubert 4 FA4 Imaging and Image Analysis 4
Track 5 Schubert 5	10:45-12:45 Schubert 5 FA5 Security Informatics and Its Application in ITS
Track 6 Schubert 6	10:45-12:45 Schubert 6 FA6 Modeling and Optimization 2
Track 7 Stolz	

・主なセッションの概要

Pedestrian Safety and Traffic (5 speakers)

ITS の開発分野の一つにも挙げられている“歩行者等の支援”に関する発表。歩行者が利用するための ITS、歩行者を守るための ITS がある。歩行者を守るための ITS では、歩行者の検知が主なテーマ。

Safety (4 speakers)

緊急避難時の道路ネットワークシミュレーション、電車のリアルタイム状態管理、危険物運送車の追跡等。

Driver Assistance Systems (13 speakers)

障害物の検出、衝突の危険性、レーン逸脱検出が主なテーマ。センサにカメラを用いた物も多く、画像処理と合わせて盛んに研究が行われている。レーン逸脱検出について、従来の Lane Guidance System に加えて、リスク評価を行いドライバーに対して警告を与える必要がある時だけ与える研究に注目が集まった。

Driver Behavior (4 speakers)

運転者の行動による個人認証など。

Imaging and Image Analysis, Image Processing (18 speakers)

画像処理の分野は自動運転化に向けての道路、車線認識技術の報告が中心。傍聴者も他セッションに比べて多数。

自動運転化に向けての車線認識… 4 件、交通監視… 3 件、ナンバープレート認識… 2 件、歩行者検知… 1 件、ガードレール検知… 1 件、その他… 1 件

Communication (9 speakers)

DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) と FHSS (Frequency hopping Spread Spectrum) を融合させた、道路の混雑状況を他の車と共有できるシステム、VRCP (Vehicle and Road-side Collaborative MAC Protocol) と呼ばれる従来の車車間通信では不可能な条件下でも渋滞情報を知ることができるシステムなどの発表があった。

Wireless Applications (4 speakers)

無線技術に関する発表が主で、DoS アタックから守る研究、交差点で警告を出すシステムとそのシミュレータの開発、XML、Java、OSGi を用いたテレマティクス技術、車車間通信を用いた渋滞情報の検索システム等があった。

Traffic Control (5 speakers)

交通制御に関する様々な手法の提案。交通の様子をネットワークモデルして記述し、シミュレーションを行っている。ネットワークモデルの配置を可変にし、制限速度変化に伴う交通状況の

シミュレーションや、待ち行列を用いて信号の点灯時間が 2 段階に変化する交差点のモデル記述がなされていた。

Navigation and Guidance (8 speakers)

- ・磁気センサーと標識を用いた、野外自律移動運行ガイダンスの開発。
- ・道路の形状（カーブや直線）や、移動時間を考慮した、交通予報システムの開発
- ・動的に移動時間を求め、静的な地図データを併用することで、ルート検索の精度を高める。
- ・マルチエージェントを用いた、経路誘導システムの開発
- ・PDA を用いた公共交通機関旅行者案内システムの開発 等

Multi Sensor Fusion (5 speakers)

- ・カメラとレーザーセンサーの融合による、オフロード自律移動
- ・センサー融合のアルゴリズム性能を評価する手法の提案
- ・レーダーセンサーを用いた、実時間車両位置検出システムの開発
- ・カメラデータを用いた、電子車線延長による突発的車線逸脱防止システム
- ・ファジー集合を用いた、不正確と言われる都市環境における地図情報の最適化

Statistical Modeling (6 speakers)

- ・ニューラルネットワークを用いた環状道路交通量の動的予測のための実用モデルの構築
- ・ニューラルネットワークを用いた突発的事象を考慮した交通状態判別
- ・ループ探知機を用いた都市における交差点の遅延を考慮した移動時間の推定
- ・ファジーニューラルネットワークを用いた、修学旅行時の交通のプランの魅力予測
- ・線形回帰アルゴリズムによる道路移動時間の短期予測
- ・交通事故における雨の影響に関する検証

Data Mining and Analysis 3 (4 speakers)

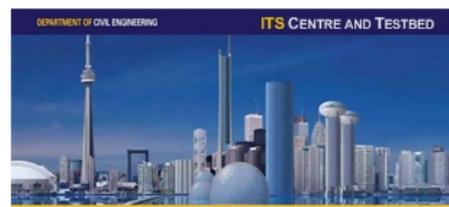
- ・突発的事象を考慮した、車載センサーデータの抽出
- ・ノンパラメトリック回帰分析を用いた交通量予測
- ・過去の運転データから頻出なパターンを用いたエントロピー理論による行き先予測
- ・統計分析による、動的経路誘導システムの構築

9th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems 2006

第9回 IEEE ITSC は、2006 年 9 月 17 日～2006 年 9 月 20 日にカナダ・トロントで開催予定。



IEEE ITSC 2006
September 17-20, 2006
Toronto Marriott Downtown Eaton Centre
Toronto, Canada



3 12th World Congress on Intelligent Transport Systems

本原稿を作成時には、まだ開催されていないので、会議の予定を以下に示す。研究会開催時には、実際の会議の報告をする予定である。

- ・開催期間 2005年11月6日～2005年11月10日
- ・会場 アメリカ合衆国・サンフランシスコ
- ・会議テーマ 'Enabling Choices in Transportation'
- ・セッション 以下の20のセッションが予定されている
 - 1 TRAVELER INFORMATION
 - 2 SAFETY SYSTEMS AND IN-VEHICLE SAFETY TECHNOLOGIES
 - 3 PUBLIC TRANSPORT
 - 4 ELECTRONIC PAYMENT SYSTEMS
 - 5 VEHICLE-INFRASTRUCTURE COOPERATION
 - 6 TRAFFIC MANAGEMENT
 - 7 FREIGHT TRANSPORTATION AND LOGISTICS
 - 8 TRANSPORTATION SYSTEM SECURITY AND EMERGENCY MANAGEMENT
 - 9 INSTITUTIONAL ISSUES AND POLICY
 - 10 STANDARDS & ARCHITECTURES
 - 11 INTEROPERABILITY
 - 12 DEPLOYMENT AND EVALUATION
 - 13 SUSTAINABILITY / ENVIRONMENTAL
 - 14 FUNDING SCENARIOS
 - 15 ENFORCEMENT
 - 16 HUMAN MACHINE INTERACTION
 - 17 EDUCATION, TRAINING, AND OUTREACH
 - 18 DEVELOPMENTS WITH ENABLING TECHNOLOGIES
 - 19 LONGER-TERM TRENDS - TECHNOLOGIES, POLICIES AND MARKETS
 - 20 OTHER

・ 13th World Congress on Intelligent Transport Systems

第13回ITS世界会議は、2006年10月8日～2006年10月12日、イギリス・ロンドンで開催予定。

