

# I T S とセンシング

## I T S センシング基盤調査専門委員会編

### 目 次

1. I T S とセンシング	3	4. ヒューマン・ファクター	34
1.1 総論	3	4.1 概要	34
1.2 I T S センシングのニーズ	3	4.2 ITS・AHS の情報提供とヒューマンインタフェース	34
2. センシングの基礎	4	4.3 人間工学から見た道路標識のあり方	36
2.1 概要	4	4.4 都市高速道路におけるドライバーの振る舞い	37
2.2 画像処理による交通流計測	4	4.5 まとめ	39
2.3 新しい特徴抽出方法と新しい識別器	6	5. I T S センシング技術の適用	40
2.4 その他のセンシング	8	5.1 概要	40
2.5 まとめ	12	5.2 高速道路維持管理への I T S 技術	40
3. I T S センシング技術	14	5.3 新東名リーディングプロジェクト	43
3.1 概要	14	5.4 ETCシステム運用課題への取り組み	46
3.2 ステレオ画像応用センシング	14	5.5 画像センサによる情報提供	48
3.3 交通状況予測のためのセンシング	16	5.6 画像センサシステムの運用事例	50
3.4 プローブカーによる移動体センシング	18	5.7 まとめ	52
3.5 車載システムによるセンシング	22	6. 多様化するセンシング対象	53
3.6 歩行者のセンシング	25	6.1 概要	53
3.7 路面状況のセンシング	27	6.2 モービルマッピングシステム	53
3.8 まとめ	32	6.3 電気自動車	56
		6.4 顔画像センシング	58
		6.5 まとめ	62

## I T S センシング基盤調査専門委員会委員

委員長	全 炳 東(千葉大学)	委員	鈴木 邦彦(電気技術開発)
幹事	山田 淳二(高速道路総合技術研究所)		手嶋 英之(中日本高速道路)
幹事補佐	長谷川 為春(千葉工業大学)		内藤 丈嗣(オムロン)
委員	青木 正喜(成蹊大学)		廣江 保彦(名古屋高速道路公社)
	井藤 義行(住友電気工業)		堀江 竜司(松下電器産業)
	稲垣 隆一(東日本高速道路)		森崎 和裕(木梨電気製作所)
	井上 正典(ドーシス)		森實 克(警察庁)
	岩田 武夫(道路新産業開発機構)		若宮 正洋(三菱電機)
	岩元 雅志(西日本高速道路)	途中退任	金藤 路宏(高速道路総合技術研究所)
	太田 純(日本電気)	幹事	
	小野寺 浩(名古屋電機工業)	途中退任	赤塚 健(日産自動車)
	上條 俊介(東京大学)	委員	新垣 洋平(日産自動車)
	北村 忠明(日立製作所)		岡本 智文(西日本高速道路)
	左古 正春(阪神高速道路)		建部 実(阪神高速道路)
	澤 純平(国土交通省)		吉本 紀一(国土交通省)
	島田 重人(東芝)		善田 健一(中日本高速道路)

## 1. ITS とセンシング

### 1.1 総論

この報告書は電気学会産業応用部門 ITS (Intelligent Transport Systems : 高度交通システム) 技術委員会の下に組織された ITS センシング基盤調査専門委員会 (以下本調査専門委員会) における調査活動をまとめたものである。

#### (調査対象の定義)

ITS にかかわるセンシング技術は着実に広がりつつある。画像センサをはじめとする多様なセンサが道路交通システムに深く組み入れられ、センサからの情報収集、加工・蓄積を経て提示されるまでのサイクルも自動化が進みつつある。このような状況の中、ネットワーク化されたセンサを扱うセンサネットの研究開発にも大きな進展が生まれようとしている。

このような状況を踏まえ、本調査専門委員会では平成 19 年 10 月から約 3 年間にわたり調査活動を行った。具体的には、センシング技術を道路交通基盤 (インフラストラクチャ) として位置づけ、ITS センシングが道路交通全体の効率・安全・快適にどのように貢献しうるかについてつぎの各項目について調査した。

- (1) 道路交通基盤としてのセンサの技術調査
- (2) 単体としてのセンサとネットワーク化されたセンサの技術調査
- (3) プローブカー等の移動体によるセンシングにかかわる技術調査
- (4) その他

調査は主として関連する諸機関における技術開発の動向調査および現地見学に依った。また主な調査項目 (対象) はつぎのとおりである。

- (1) 道路交通基盤としてのセンシング技術
- (2) センシングを軸とした渋滞防止, 自然渋滞の解消, 渋滞発生メカニズム解明
- (3) 車載設備としてのセンシング技術とネットワーク化に関する技術
- (4) センシングとヒューマンファクター

#### (センシング技術の現状)

道路交通情報の多くはトラフィックカウンタや監視カメラなどのセンサから得られたデータ・数値を自動的に収集、加工することにより得られる。求められる情報のレベルが高度な場合には、得られたデータに対し画像処理、パターン認識・識別、学習などの高度な情報処理も必要である。

長年にわたる研究開発の結果、安定した運用が可能なセ

ンシング技術やシステムが定着してきた。その一方で、単体としてのセンサ性能や目的の限定されたセンサ統合技術の限界も明らかになりつつある。本委員会が対象とする ITS センシングのネットワーク化技術や移動体センシング技術を調査すれば、さらに高性能で利便性の高い ITS センシングへの指針と課題を明らかにできる。

#### 【参考】

本調査専門委員会と関連する過去の関連調査専門委員会はつぎのとおりである。いずれも電気学会 ITS 技術委員会および旧道路交通技術委員会の下で活動した調査専門委員会である。

- ① 道路環境センシング調査専門委員会  
平成 12 年 10 月～平成 14 年 9 月
- ② 道路交通における計測関連技術調査専門委員会  
平成 9 年 10 月～平成 11 年 9 月
- ③ 状況理解
- ④ 知的交通計測

### 1.2 ITS センシングのニーズ

道路交通情報の消費者は運転者だけではない。道路管理者、交通管理者 (警察) も時々刻々変化する道路交通状況が必要とする。また運転者も細かく分ければ、物流、バス/タクシー、自家用車など、運転の目的によって分類できる。それぞれの立場で必要とされる道路交通情報、つまり ITS センシングのニーズには差異がある。また道路交通情報が必要になるのは運転中とは限らない。直近の状況や季節、曜日などの条件を加味した運転計画 (経路設計) のためにも情報は必要になる。

ITS のシステムアーキテクチャは、さまざまな条件下でユーザが求める情報を、その収集からユーザへの提示までの流れとして細分化・整理した利用者サービスを定義している<sup>(1)</sup>。各利用者サービスはサブサービスとよばれる。例えば利用者サービスのひとつである「交通関連情報の提供」には、サブサービスとして利用者が運転中に受ける「最適経路情報の提供」と、運転を開始する前に必要な「最適経路情報の事前提供」の両方が含まれる。この 2 つは本質的に同じ種類の情報ではあるが、利用者が情報を受けるべき時期が異なる。このように利用者を主体とした情報の獲得・処理・提示を体系化したものが利用者サービスの詳細定義である。システムアーキテクチャでは 21 の利用者サービスと 172 のサブサービスの間で個別利用者サービスを設定している。

#### 参考文献

- (1) 「高度道路交通システム (ITS)に係るシステムアーキテクチャ」, ITS 関係五省庁 (警察庁, 通商産業省, 運輸省, 郵政省, 建設省) 発表 (1999)