

海外の高速道路における 通信施設の維持管理について

— 第43回欧州施設調査団
— 欧州高速道路調査報告
(ドイツ、ベルギー、フランス)

(財) 高速道路調査会 研究部
佐渡谷 冬樹

調査の背景と目的

Background

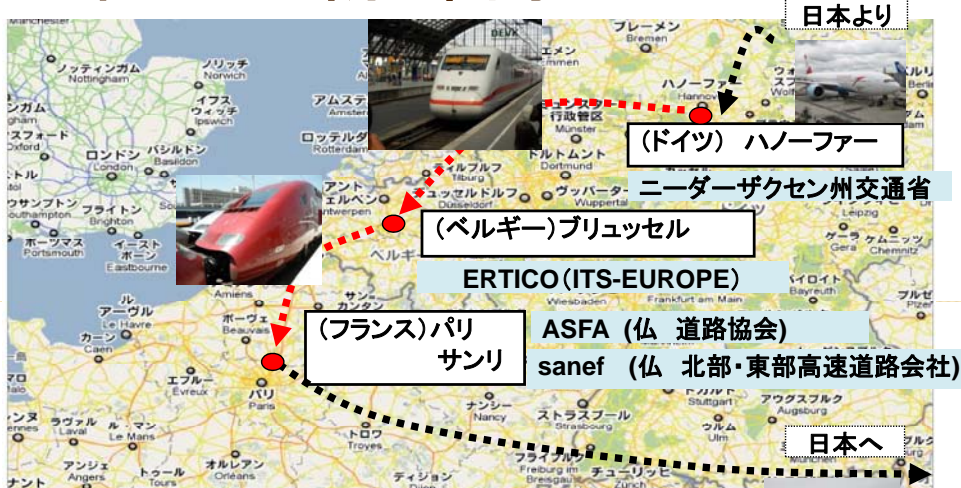
- ITSなど情報通信技術の高度化
⇒ **最新技術動向の把握が重要。**
- 限られた経営資源でマネジメント
⇒ **効率・効果的な維持管理が必要。**

Based on



**ITSの研究・導入に積極的な欧州
これら高速道路について調査を実施。**

調査日程および調査国等



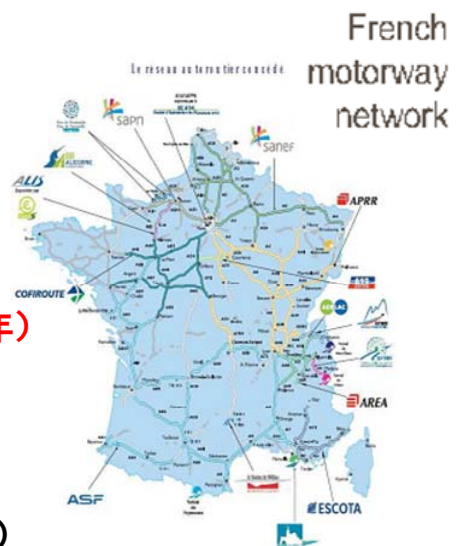
- ・ 調査日程 (8日間)
2010/6/27(日)～7/4(日)

- ・ 調査団員
 団 長：高知工科大学教授 熊谷靖彦先生
 副団長：アルファシステックス(株) 北村芳靖顧問
 他23名 計25名

- ・ 調査国及び調査概要
 ドイツ・ベルギー⇒ITSに関する取組みや研究・開発動向
 フランス ⇒高速道路における通信施設の維持管理

フランス高速道路概要

- ・ 高速道路総延長
約8,600km
- ・ 高速道路建設・管理
国から民間会社(17社)に委託
(契約満了期間 2028～2032年)
- ・ 全道路会社年商
75億ユーロ
- ・ 日平均交通量
26,500台(パリ周辺約8万台)
- ・ (EU) 高速道路利用の変化(1995-2007)
軽自動車17%増 貨物自動車35%増
- ・ (フランス) 高速道路利用の変化は15%増(2000-2007)

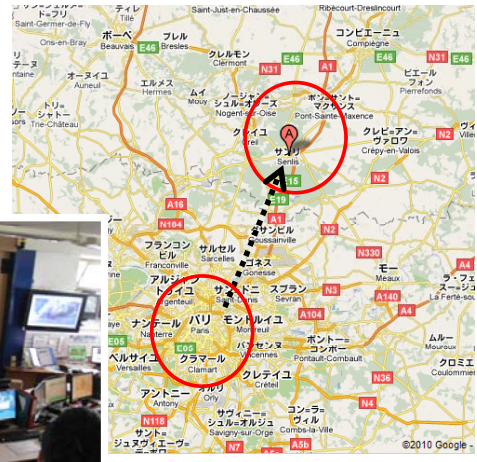


フランス高速道路会社 (sanef) 概要

- 訪問機関：sanef（仏北部東部高速道路会社）
- 管理延長 1,375 km
- sanefはabertisグループ会社の一員
- 16カ国で業務進出、12,000人の従業員
- グループ全体で3,527 km高速道路を管理（フランス、スペイン、チリ）
- 5分野の業務（高速道路、空港、電気通信事業、パーキング、貨物輸送）



現地調査 (senlis operations center)



プレゼン・意見交換



交通センター



FMラジオセンター



料金機械研究室



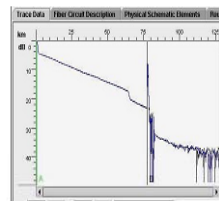
senlis料金所

通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

通信ネットワークの概要

- 高速道路上に60ループの光ファイバーケーブルを構築。
(1ループ; 約100km)
- 高速道路会社以外にもレンタル。
(Telecom等)
- 60ループの内5ループ単位でサンプリングし遠隔で監視。
- ネットワーク通信にはWDM、GigaEthernet、SDH、IPが使用されている。
ネットワークは遠隔で監視。

Monitoring thanks to 5 fibres on each side of a loop (Remote Test Unit) : Nettest's Master Watch



Overview of Sanef Group Bandwidth network

- WDM Network
 - Adva Equipments
 - Bandwith up to 10 Gbps
 - Enable Sanef to bring more services at some restricted area
 - Client Interface used at Sanef on the WDM network = Carrier Traffic Ethernet, STMx (1,4,16,64), Fiber Channel
 - Monitored with Ionos NMS and remote access



Communication system support organization and maintenance

通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

設備監視とメンテナンス

- **NOC※**を設置 (ランス)
※ Network Operating Control Center
- 監視体制: 24h 365日
チーム構成) チーフ 1名
コンダクター (オペレータ) 1名
スーパーバイザー (監視者) 7名

対象施設

- 光ファイバー
- Bandwith装置: WDM、Gigaethernet、SDH
- IP装置: ルーター、スイッチ、サーバー
- PABX
- 無線
- 情報板
- 無停電電源装置、整流器、発電機
- トンネル関連設備 (特定トンネル)
- 料金設備はモニタリングしていない (現地からの連絡対応)



- Sanef own technical center dedicated to monitoring
- Open 24/24h, 365 days/year
- Team of 7 supervisors, 1 conductor, 1 chief
- Dedicated for Sanef and Sanef Telecom's clients

Communication system support organization and maintenance

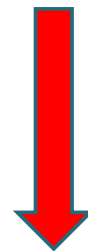
通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

◆NOCの役割

- 設備監視
- 故障分析
- お客様広報
- 遠隔アクセスによる復旧（可能な場合）
- 技術者の介在・支援の要請
- 関連者連絡
- **現地対応の状況確認（規定：※SLAに基づく確認）**

NOC

対応指示



現地対応チーム

◆現地対応チーム

《メンテナンスチーム》

- 6地区に設置
- 2分野（Telecom・料金機械と電力）
- 人員数 100名

《Level 2チーム》

- 専門技術者
- IP設定

《Level 3チーム》

- メーカー技術員（保守契約）



通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

SLA (Service Level Agreement)

SLAとは????

**サービス（故障対応）についての規定。
（アメリカTelecomの規定を準用）**

SLA (Service Level Agreement)

(sanef)

設備名) 可変情報板設備

障害影響 1 :

- 絵文字表示が故障しており、かつ1列以下に異常がある。
- 絵文字表示は正常に機能しているが、3～4列が機能停止している。

障害影響 2 :

- 絵文字表示は正常に機能しているが、1～2列が機能停止している。

障害影響 3 :

- 絵文字表示が故障しており、かつすべての列が正常に機能している。

設備重要度 1 :

- 道路情報板がトンネル、高架橋、インターチェンジの手前に設置される。

設備重要度 2 :

- 道路情報板が出入口の手前に設置される。
重大な事故が発生した場合、その重要度は重要度1にランク上げされる。

設備重要度 3 :

- 他の道路情報板

◆現地到着時間 (重要度マトリックス)

	障害影響 1	障害影響 2	障害影響 3
設備重要度 1	迅速な対応	急いだ対応	遅れた (対応でもよい)
設備重要度 2	迅速な対応	急いだ対応	遅れた (対応でもよい)
設備重要度 3	急いだ対応	急いだ対応	遅れた (対応でもよい)

Immediate (迅速な対応) : 技術者を 2 時間以内に現場に到着

Urgent (急いだ対応) : 技術者を 8 時間以内に現場に到着

Delayed (遅れた) : 技術者を 7 2 時間以内に現場に到着

通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

点検周期

- 料金收受設備 : 3 カ月毎 詳細年 1 回
- 可変情報板 : 年 1 回
- 電源装置 : 年 1 回

伝送設備 : 定期点検なし (遠隔監視のみ)

更新及び点検計画

- 故障状況や点検結果に基づき計画を立案
- 集計解析ソフト : COSWIN SIVECO
- 対象装置数 60000
- 故障件数 2000件/月

通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

無人料金所管理センター

業務概要

- ・ 有事の際、遠隔対応
- ・ カメラによる料金所監視
- ・ 設備監視・メンテナンス

Toll management centres



Toll and traffic operations

通信システムのサーポート組織とメンテナンス (sanef)

無人料金所管理センター

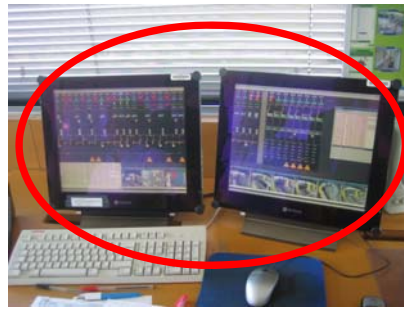
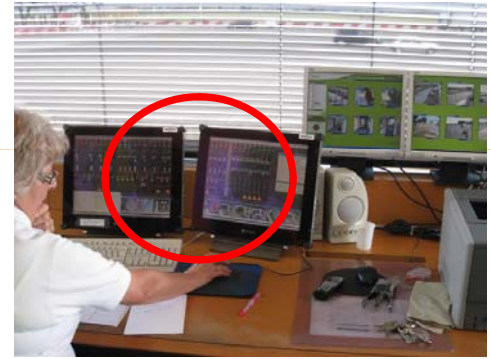
Customer assistance : overview

お客様サポート概要



トールゲート（有人）監視 (sanef)

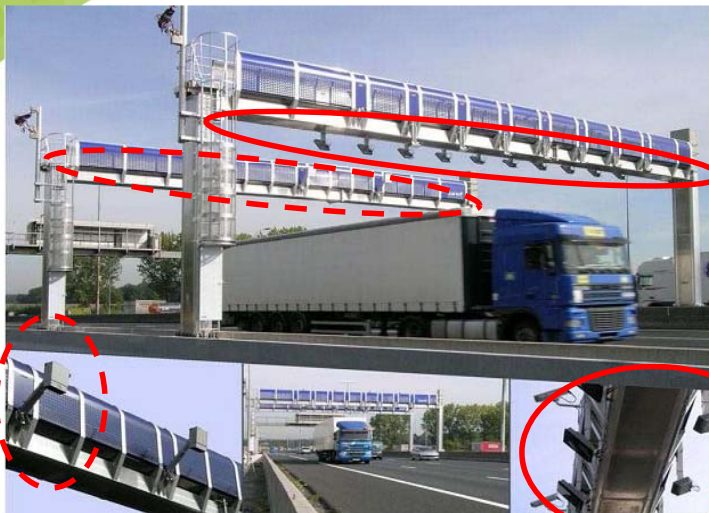
《AIシャーマン料金所》



ITSの新たな取組みとメンテナンス (sanef)

《試行》フリーフロー

Gantries Design



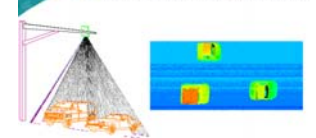
Free flow demonstrator

- Vehicle Detection and Classification



- Lasers
- Picture Time reference
- Vehicle Position, Speed and physical characteristics
- Vehicle Classification (11 class from motorcycle to truck with 3 trailers converted into 5 French Classes)
- No sensor in the ground

- Vehicle Detection and Classification



Automatic Number Plate Recognition

- High-Resolution Cameras with high shutter speed
- Infrared illumination
- Real-Time Picture Acquisition
- Front license plate reading



- DSRC Transaction

- New Generation Beacons (Free-Flow & Standard Lanes)
- Virtual Beacon Controller in charge of:
 - Providing a simple interface to field equipment
 - Managing the complete transaction
 - Enabling communication continuity with OBU, even if it moves from one antenna to another
 - Redundant architecture to increase reliability

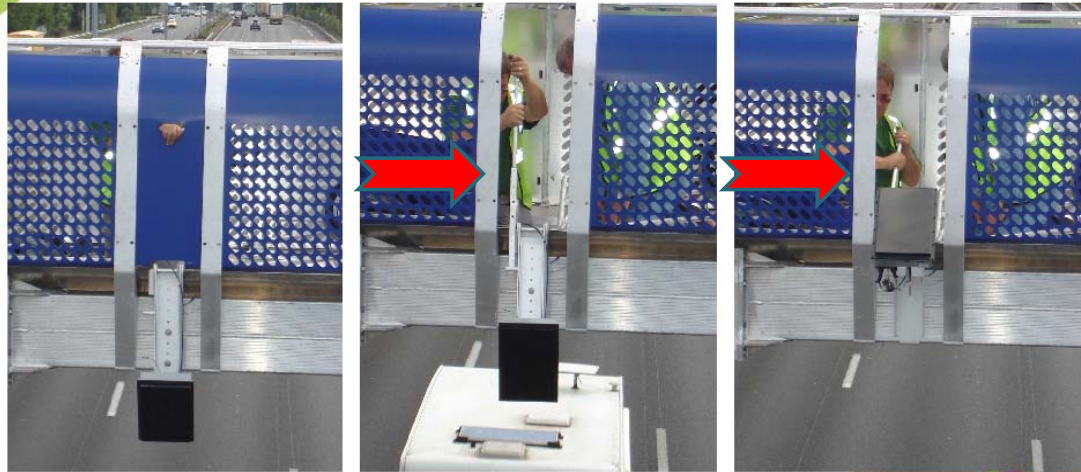


ITSの新たな取組みとメンテナンス (sanef)

《試行》フリーフロー

Gantries Design

Maintenance Kinematic .



Free flow demonstrator

19

ITS取組み概要

〈VTT社〉

実験概要 ロードサイドユニット

◆ロードサイドユニットで収集される情報

- 道路の摩擦
- 車両の高さ
- 車間距離
- ナンバープレート
- シートベルト着用有無
- 速度
- 融合されたデータ

ロードサイドユニット



設置状況



◆システム概要

- ユニットで収集したデータをデータベースに送る。
- データベースのデータは処理ユニットに送られる。
- 処理されたデータは道路の管理者や警察に提供される。
- ユニット設置は15分程度
- 電源は発電機を搭載10時間程度稼働可能


計測状況



ITS取組み概要

〈Satellic社〉

ETC Next Generation On-Board Unit **次世代OBU (ETCユニット)**



OBU NG Features

- Platform independent multi-Layer software architecture
- Quick and easy installation
- GPS-only
- Secure Chip Card for secure storage of charge data
- Short range communication modul for Enforcement and Interoperability*
- Central system communication via GSM/GPRS

*Windshield OBU only

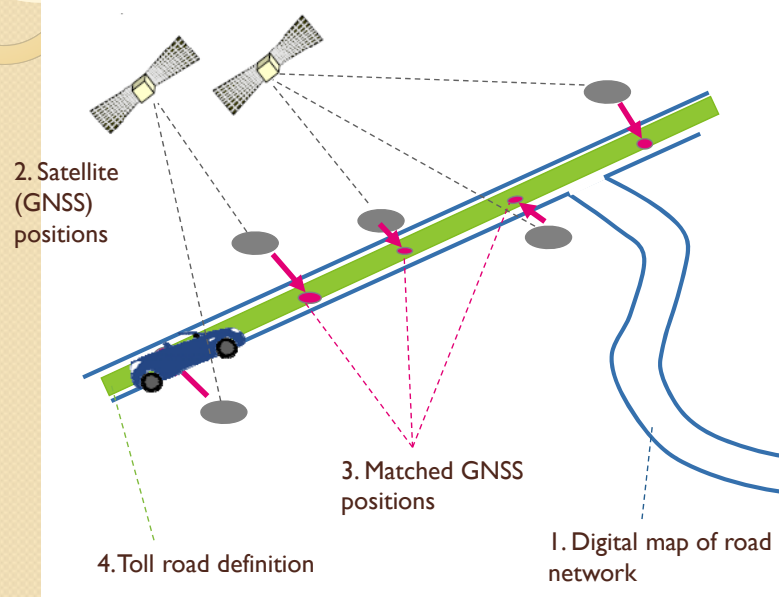
Satellic Deutsche Telekom Group

- ソフトウェア中心の開発（スマートホン等利用）
- 現状の固定型から可搬式への変更
- 様々な通行徴収システムがありこれらに対応できる多様性が必要

ITSの取組み概要

〈Satellic社〉

ETC Next Generation MapMatching Algorithm for Toll Detection



1. On-board digital map derived from standard map
2. GNSS used for vehicle positioning
3. Optimized map matching algorithm for road usage detection
4. Detection of toll road usage using matched positions

まとめと今後に向けて

- メンテナンスに関して、欧州（フランス）においてはSLAや統計解析のシステム化（COSWIN SIVECO）など点検の効率化の観点から技術の高度化についての取組みがなされていた。
- ITSに関する欧州全体での取組みから、関係機関の連携の重要性が伺えた。
- 現地でしか得られない的確な情報を踏まえ更なるメンテナンス技術の高度化の足掛かりとなるなど各関連者の方々に活用頂ける様、今後も研究広報に努めて行く。

ご清聴ありがとうございました。

