

# 名阪国道における突発事象検出システムの計画設計

## PLANNING FOR SYSTEM OF DETECTING AN UNFORESEEN ACCIDENT IN MEIHAN ROUTE

高石光博\*・濱中拓朗\*\*・立川敬士\*\*\*・石川金徳\*\*\*

Mitsuhiro TAKAISHI, Takuro HAMANAKA, Takashi TACHIKAWA and Kanenori ISHIKAWA

This paper is a report on planning for a system that detects an unforeseen accidents on the Meihan route. This route is an expressway located between East-Meihan and West-Meihan in Nara prefecture. On this route, traffic accidents happen more than one thousand times a year. This system, which detects unforeseen accidents, aims to prevent traffic accidents by using ITS (Intelligent Transport Systems) technology. To decide the functions of this system, causes of traffic accidents were investigated, and based on the decided functions, the machine arrangement was designed.

*Key Words : ITS (Intelligent Transport Systems), Meihan route, detecting an unforeseen accident*

### 1. はじめに

本論文は、筆者らが実施した「名阪国道高度道路交通システム(ITS)詳細設計(平成11年度 建設省近畿地方建設局奈良国道工事事務所)」業務のうち、交通事故防止を目的とする「突発事象検出システム」の計画設計を報告するものである。

### 2. 業務概要

#### (1) 名阪国道の概要

名阪国道は、大阪圏と名古屋圏を結ぶ延長73.3km(奈良県内31.6km)の一般国道25号の自動車専用道路である。本路線は両端が東名阪自動車道と西名阪自動車道の高速道路に挟まれて一体として機能していることから、高速走行等に起因する交通事故の多発や種々の原因による渋滞の発生など安全性に係る問題や、冬季における全面通行規制による利用者サービス低下への問題が生じている(図-1位置図参照)。

#### (2) 対象箇所

突発事象検出システムの設置箇所は、過年度の交通事故率に基づき、大道カーブ「91.0~91.5kilometerPos(以下KP)」下り線(大阪方面)とした(図-2対象箇所図参照)。

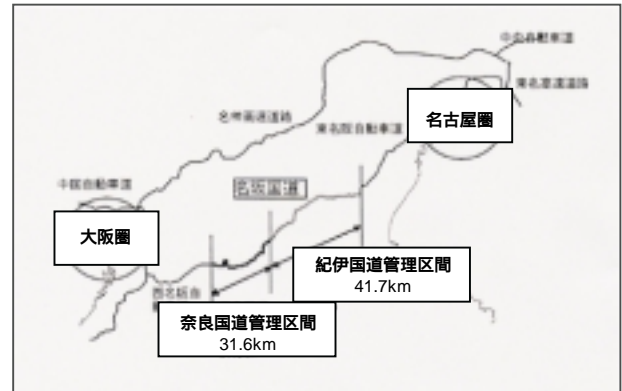


図-1 位置図



図-2 対象箇所

\* 総合技術センター ITSグループ  
 \*\* 首都圏事業部 道路部  
 \*\*\* 首都圏事業部 情報システム部

### 3. 検討内容

突発事象検出システムは、最先端の情報通信技術を活用して「人」と「道路」と「車両」とを一体として構築するITSの中で、「安全運転の支援」分野に分類される。具体的には、見通しの悪いカーブや、交通事故多発区間などにおいて、路側に設置したセンサカメラの画像解析により「交通事故」「渋滞」「危険走行」を検出し、道路情報板などの情報提供装置で後続車両に危険警告を行うシステムである。

このシステムを導入するためには、対象箇所における交通特性や交通事故発生要因を明らかにした上で、システムへの要求機能を設定する必要がある。

そのため、本業務における検討では、次の段階を経て作業を進めた。

大道カーブにおける事故原因の分析を実施(現地状況・道路構造・事故発生状況・事故原因の分析)

システム要求仕様の検討(要求機能仕様・システム基本構成の整理)

機器配置計画の実施

仕様書及び設計図・数量計算書の作成

ここでは、事故原因の分析から機器配置計画の検討までを次章以降に報告する。

### 4. 事故原因の分析

#### (1) 道路構造

対象箇所の設計規格は地方部の自動車専用道路である第1種第4級(設計速度60km/h)である。現在の名阪国道の日交通量は6万台を超えており、本来であれば第1種第3級の設計規格が相当である(表-1)。供用以来数十年を経て交通量は増加し、利用実態と道路規格の乖離が明らかである。

表-1 第1種道路の級種区分

計画交通量(台/日)		20,000以上		10,000以上		10,000未満	
		30,000以上	30,000未満	20,000以上	20,000未満	10,000未満	
高速自動車国道	平地部	第1級		第2級		第3級	
	山地部	第2級		第3級		第4級	
高速自動車国道以外の道路	平地部	第2級			第3級		
	山地部	第3級			第4級		

出典) 道路構造令の解説と運用(P82)

対象区間の平面曲線半径は、設計速度V=60km/hの場合の基準値(最小曲線半径)となっている。そして、縦断勾配は設計速度V=60km/hの場合の特例値を満たすもの

なっている。

ここで、特例値とは地形の状況その他の特別の理由により止むを得ない箇所に限り採用するものであり、表-2中の網掛け部は、対象箇所の道路構造が特例値を採用しない限り基準を満足していないことを示す。

実勢速度が80km/hに達することを勘案すると、平面曲線半径の基準値(最小曲線半径)および縦断勾配の基準値(最急縦断勾配)を満足することができず、ドライバーの熟練度や走行環境等によって、事故発生の可能性が高くなるのではないかと考えられる。

表-2 道路構造条件

	対象区間の道路構造	第1種4級 V=60km/h		第1種3級 V=80km/h	
		基準値	特例値	基準値	特例値
最小曲線半径(m)	150	150	120	280	230
縦断勾配(%)	6.0	5.0	8.0	4.0	7.0

#### (2) 事故発生状況

対象箇所では、平成10年度に162件の事故(人身・物損)が発生しており、急勾配・急カーブなどの道路構造、スピード超過、事故車両への追突が主な事故原因である。

以下は平成10年の事故統計(奈良国道工事事務所)および交通事故受理簿(奈良県警高速隊)のデータを整理した結果である。

##### 1) 車種

事故の車種別割合をみると、対象区間合計で約6割が乗用車で、約2割が小型貨物車である。名阪国道の走行車輛に占める大型車混入率は5割を超えることを考えると、小型車の事故発生比率が高い(図-3)。

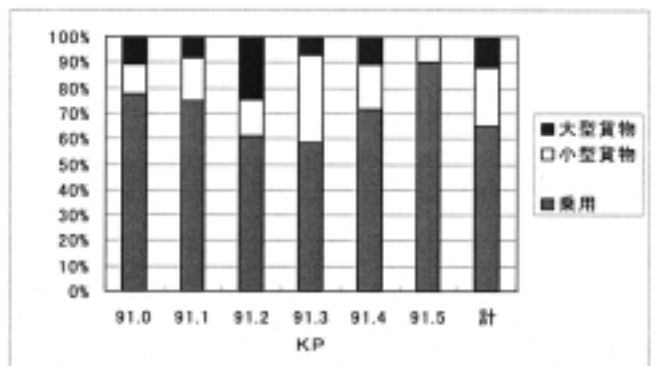


図-3 事故車両比率

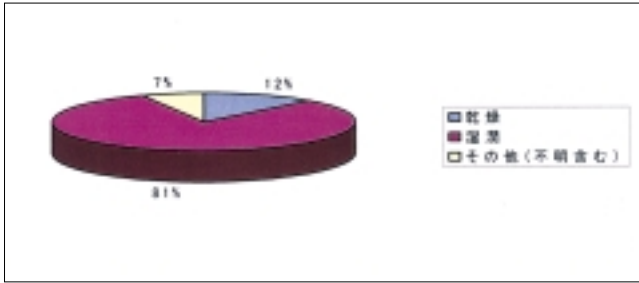


図 - 4 事故時路面状況

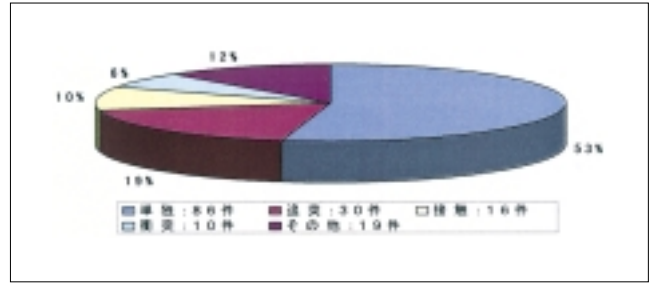


図 - 5 事故車両構成

2) 路面状況

事故発生時の路面状況をみると、約8割が湿潤時における事故となっている。スピード超過した状態でカーブに進入し、スリップするという事故形態が推察される(図-4)。

3) 事故種別(単独・複数)

対象箇所における発生事故の種類は、図-5に示すとおり単独事故が半数以上を占める。単独事故と追突などの二次事故の割合は半々であり、両事故形態を考慮した機能がシステムに求められる。

(3) 事故原因の分析

ビデオ画像記録による車両の走行挙動分析より把握した

道路構造と走行特性、事故発生要因等を図-6に整理する。

米谷橋付近(90.4kp)では縦断勾配が緩くなり( $i = 1.4\%$ )、かつ直線となるため走行速度が高くなる。90.8~90.9kp付近の大道カーブで単独で走行する小型車は、縦断勾配の変化( $i = 1.5 \sim 6.0\%$ )やヘアピンカーブ( $R = 150m$ )であることに気付き減速するが、大型車を含む車群中を集団走行する小型車は、減速せずにカーブに進入する。(混雑時や車群の中を走行するなど、車間距離が短い場合には、視距が極端に短くなるため、下り勾配が約1km連続することや、前方のヘアピンカーブが約600m連続することに気づかな

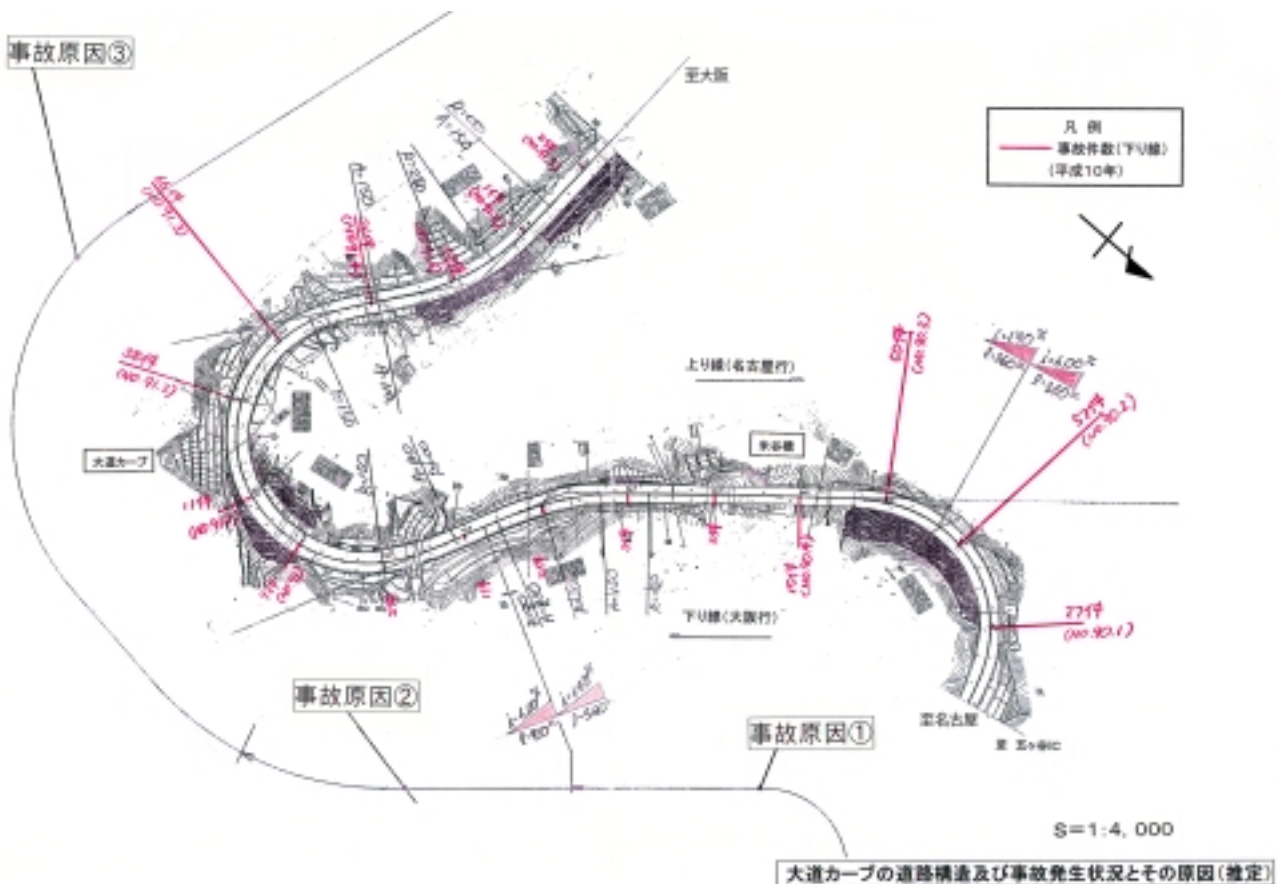


図 - 6 事故原因の分析図

い)

90.9～91.4kp区間は最小曲線( R = 150m )、最急勾配( i = 6.0% )が長く連続するため、カーブ区間中に急減速する(平成10年度は91.3kpで事故件数66件である)

## 5. システム機能仕様

システムに求められる機能仕様として以下の2点を設定した。

- 1次事故の防止：事故発生を未然に防ぐための機能
- ・速度検知：90.6～90.8kp間においてセンサカメラによる速度検知を行う。
- ・速度警告：90.7～90.9kp間、91.0～91.1kp間において警

を示す。

## 6. 機器配置計画

システム機能仕様における監視エリアをカバーするために第3～4カメラを、速度超過検出のため第1～2カメラを設置し、情報提供エリア内の車両から視認可能な箇所に警報板設置を図-8のとおり行った。

## 7. システム構成

システム機能仕様および機器配置計画に基づき、設計したシステム構成を図-9に示す。

第1～6までの速度・事象検出用カメラからの映像は画像処理装置により事象の検出を行う。異常事象を検出した

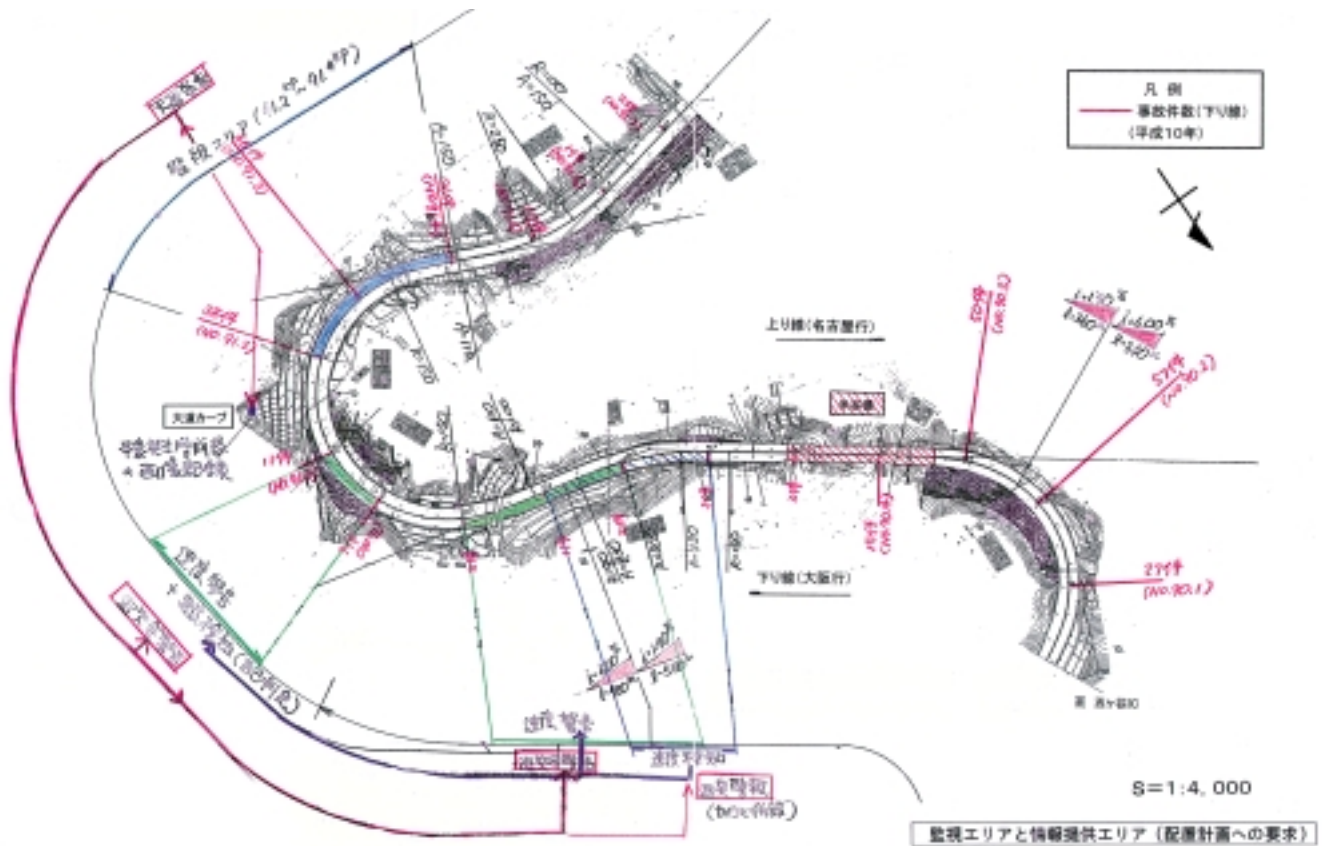


図-7 監視エリアと情報提供エリア

報板による速度警告を行う。

2次事故の防止：事故車両・渋滞末尾への追突を防ぐための機能

- ・事象検出：91.2～91.4kp間を監視エリアとし、センサカメラによる突発事象の検出を行う。
- ・追突警告：事象検出時には、速度警告を行う情報板にて危険警告を実施する。

図-7にこれら監視エリアと情報提供エリアと要求仕様

ときは、第1～3の警報板で警報を行い、第7～9の画像蓄積カメラにおいて大道カーブ全体の画像記録を蓄積するとともに、光伝送装置により工事事務所へも異常事象発生を知らせることができるものとした。

## 8. おわりに

突発事象検出システムは、阪神高速の阿波座カーブなどに導入された事例がある。また、名阪国道においてもセン

サカメラの画像解析技術を用いた渋滞末尾を検出するシステムが既に導入されている。

これらのシステムはいずれもカーブ区間などでの見通し不良(視距不足)を補うことを目的としており、特定地点への導入にとどまっていた。

今回、計画設計を行った突発事象検出システムは、約800m区間の事故原因の分析と車両の挙動を把握する事により、より実際の走行状況に基づいた交通事故防止を図ることが可能となった。

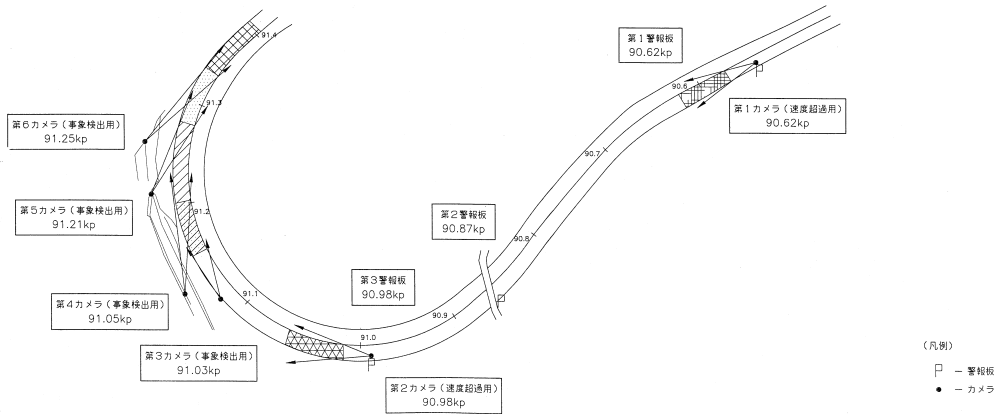


図 - 8 カメラ警報板配置図

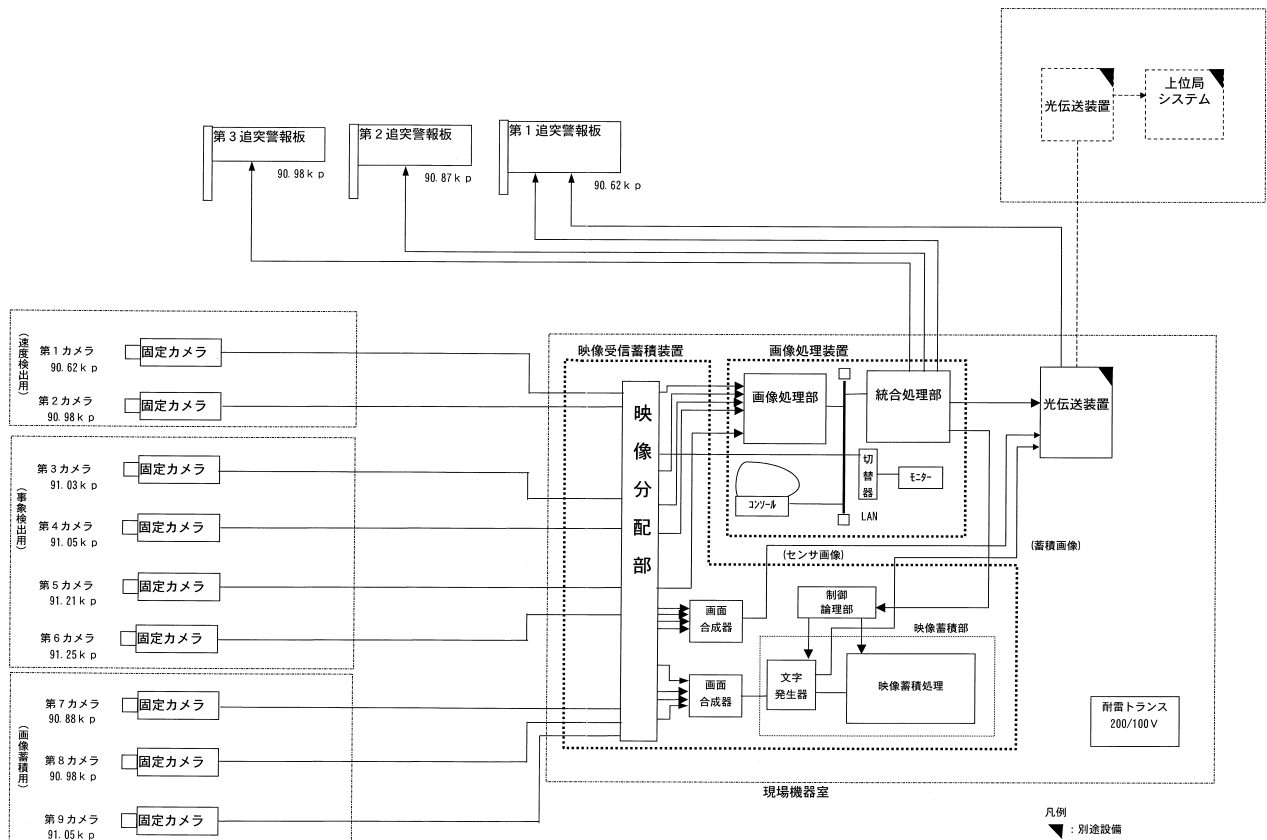


図 - 9 システム構成図