

画像処理方式による交通流異常事象検出

計画部 調査課 清水 正 朝
保全施設部 電気通信課 池 田 健 次
業務部 交通管制課 中 谷 邦 則

要 旨

本論文は阪神高速道路大阪池田線（延伸部）伊丹トンネル内において、画像処理を用いた交通流監視システムの評価をトンネルの供用前後に検証したものである。本システムは、防災テレビカメラの映像に画像処理を施し、事故あるいは故障等による停止、低速走行ならびに障害物による車両の避走等の交通流の異常事象を自動的に検出し、交通管制センターに通報するとともに、交通量および車両平均速度の交通諸量も併せて計測するものである。また、専用テレビカメラを短い車間や並走状態で走行する車両の重なりの影響を受けにくいトンネル天井部に設置し、それぞれのテレビカメラの実用性を検証する。

キーワード：伊丹トンネル、画像処理、交通流監視システム、防災テレビカメラ、異常事象検出、交通諸量（流）計測

はじめに

阪神高速道路は、平成10年4月現在供用延長221.2km、一日あたりの利用台数約96万台となっている。

阪神高速道路におけるトンネル区間は、現在北神戸線で5ヶ所合計約4.6kmが存在するが、現在工事中の神戸山手線あるいは淀川左岸線等の建設に伴い、今後は、トンネル区間における交通流の計測あるいは交通流監視等が交通管制上重要となってきた。

公団では、平成4年度より交通管制施設仕様検討委員会において、トンネル区間で適用可能な交通流計測センサの実用性を図るため、5年間にわたってセンサの技術開発動向調査、性能検証ならびに仕様化を検討してきた。

平成8年度には、それまでの検討成果を受けて阪神高速道路大阪池田線（延伸部）に建設される

伊丹トンネルに画像処理を用いた新しい交通流監視システムを導入することとなり、トンネルの供用前、供用後にシステムの性能検証を実施するに至った。

以下に、今回のシステム概要ならびに検証実験の内容について紹介する。

1. 従来の交通流把握

1-1 交通流計測センサ

従来の交通管制システムでは、交通流を計測するため、超音波式センサを用いて台数（断面交通量）ならびに密度（時間オキュパンシ）および平均速度を計測している。

台数計測では、分合流等がなくウイーピングの少ない区間に対し、1区間につき1断面の割合で門型柱あるいは照明柱等に添架して、超音波式センサを全車線に設置し、通過台数を車種別（高車・

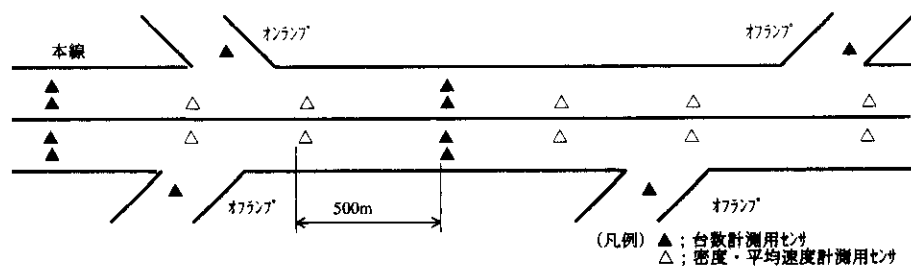


図-1 交通流計測センサの配置例

低車)に計測している。

一方、密度および平均速度計測では、概ね500m間隔に追越車線に超音波式センサを設置し、計測した時間占有率ならびに高車混入率および車種別に設定した平均車長から、時間平均速度を算出している。

交通流計測センサの標準的な配置例を図-1に示す。

1-2 交通流監視設備

現状の交通流監視は、分合流地点あるいは渋滞発生地点等の交通管理上重要であると考えられる地点に交通流監視テレビカメラを設置し、すべての映像を各地区の交通管制センターに集め、テレビモニタで行っている。

交通流監視テレビカメラは、電動式の旋回雲台ならびにズームレンズを有しており、管制員の要望に応じて任意の画面をテレビモニタで監視することができる。

一方、防災等級がAA級のトンネル内には、交通流監視テレビカメラとは別に、トンネル火災に対する消火活動支援を目的とした防災テレビカメラがトンネル全域を監視できるように設置されている。

このトンネル防災テレビカメラは、個々のカメラの監視区画が防災区画と対応するようにあらか

じめ設定されているため、交通流監視テレビカメラとは異なり、固定雲台および固定焦点レンズを用いて常に同じ区画を監視するように設計されている。

2. 伊丹トンネルのシステム概要

2-1 伊丹トンネルの概要

阪神高速道路大阪池田線(延伸部)は、阪神間北部地域と大阪都心部を直結して周辺地域の交通混雑に対処するために交通施設整備の一環として計画された延長7.4kmの路線である。

この内、起点付近には大阪国際空港があり、航空法の高さ制限により、開削のトンネル構造(L=725m)となった。図-2に伊丹トンネルの側面図を示す。

伊丹トンネルは箕面川・内川を横断し、国道171号線横断部では内川下川原橋橋台に近接している。

伊丹トンネルは、延長725mの矩形トンネルであるが、トンネル線形が曲線構造であるため、上り下り合わせて29台の防災テレビカメラが設置されており(写真-1)、朝潮橋交通管制センターのトンネル防災システムならびに交通管制システムに映像を伝送し、常時テレビモニタ監視されている。

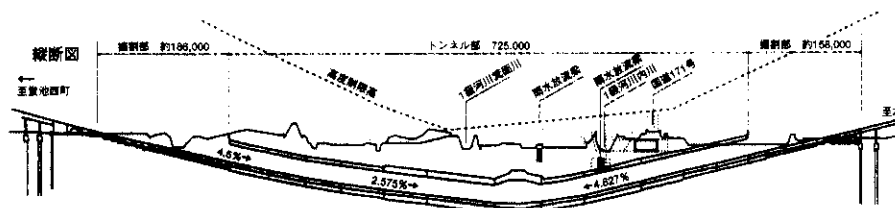


図-2 伊丹トンネル 側面図

また、トンネル中央付近には、上り／下り1カ所ずつ非常駐車帯が設けられている。



写真-1 防災テレビカメラ

2-2 システムの特徴

本システムが持つ主な特徴として、以下の4項目が上げられる。

- ① 防災テレビカメラの映像を共用しているので、新たにセンサを設置する必要がなく、建設コストの削減、メンテナンスの省力化を併せて実現できる。
- ② 映像を周期的に切り替えて処理する切替処理方式の採用により、計測目的、処理カメラ数等に応じて機器構成を容易に変更することが可能となり、フレキシブルで経済的なシ

テムを構築できる。

- ③ 交通流異常の発生前後の映像情報が容易に記録され、今後の異常交通流解析データとして活用することが期待できる。
- ④ 現地設置機器と交通管制センターの中央機器をLAN接続しているため、設備の増設が容易であると共に、リモートメンテナンスを実現できる。

2-3 設備の構成

伊丹トンネルに導入したシステムは、車両を検知し、交通流の計測および異常監視を行う画像処理装置、交通流の異常を検出した場合に異常検出前後の映像を記憶する画像蓄積装置ならびに管制員に異常の発生等を通知するモニタ監視制御装置から成る。

画像処理装置および画像蓄積装置は、伊丹トンネル電気室に、またモニタ監視制御装置は、朝潮橋交通管制センター内に設置されている。

伊丹トンネルに導入したシステムの概略構成を図-3に示す。

写真-2に伊丹トンネル電気室に設置された各設備の外観を示す。

本システムでは、伊丹トンネル内の防災テレビカメラの全映像を電気室内で防災ITV制御装置より分配入力し、画像処理を行っている。

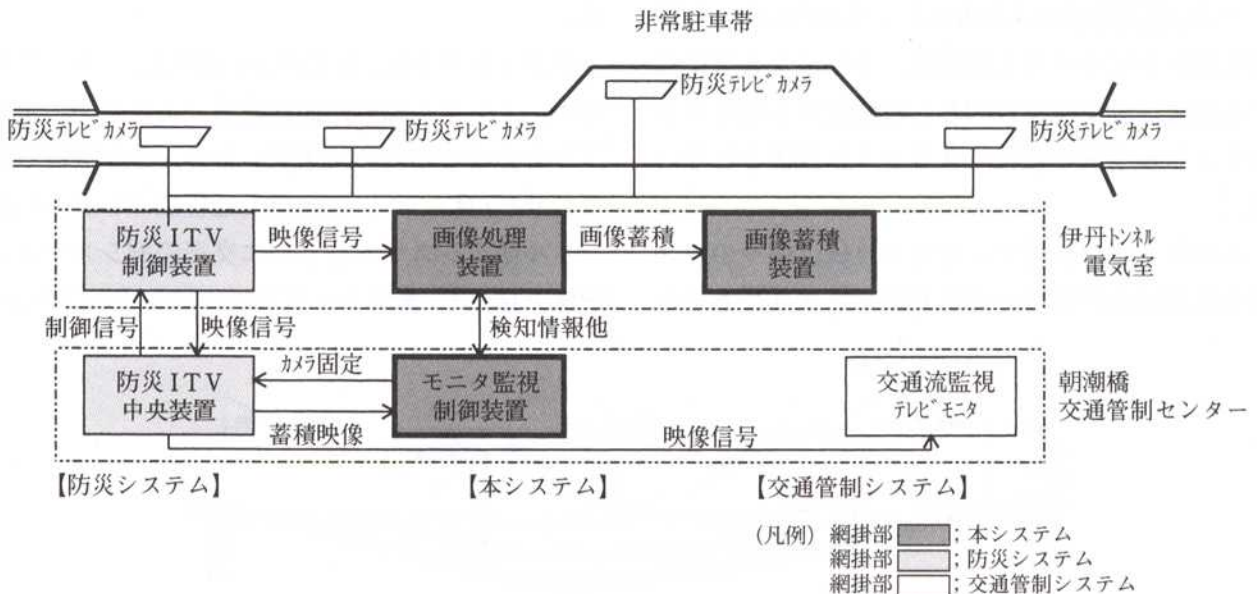


図-3 伊丹トンネル システム構成



写真-2 画像処理装置, 画像蓄積装置

画像処理装置は、それぞれのテレビカメラの映像を個々に画像処理するカメラ対応部と画像処理結果から交通流の状況を認識する共通部で構成されており、常時処理が必要な交通流計測と切替処理による計測も可能な交通流監視を1台の装置で実現している。

画像処理装置により交通流の異常を検出した場合にはモニタ監視制御装置に検知情報を伝送し、防災ITV中央装置を介して交通管制センター内の交通流監視テレビモニタの映像を該当する防災テレビカメラの映像に自動的に切替え、一定時間固定する。

併せて異常発生前後の映像情報を自動的に画像蓄積装置に蓄積しており、VTRに記録することができる。また、モニタ監視制御装置から遠隔操作によりこの蓄積映像をITV回線を経由して朝潮橋交通管制センターまで伝送し、モニタ監視制御装置のCRT画面上で確認することができる。

図-4にモニタ監視制御装置のCRT画面の表示例を示す。

2-4 システム性能

本システムの性能仕様を表-1に示す。

テレビカメラからの映像信号を画像処理する方

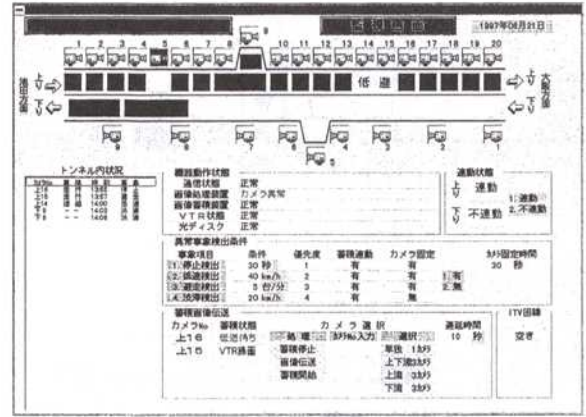


図-4 モニタ監視制御装置 CRT画面表示例

表-1 システムの性能仕様

項目	内容
計測項目	交通流監視：停止，低速，渋滞，避走 交通流計測：交通量，車両速度
計測領域	交通流監視：進行方向 最大130m 交通流計測：進行方向 約50m
処理映像数	交通流監視：29カメラ／装置 交通流計測：2カメラ／装置
処理方式	交通流監視：1：4切替方式 交通流計測：常時処理方式
処理時間	交通流監視の処理時間は，最短2.0秒
切替周期	交通流監視の切替周期は，最短8秒

式として以下に示す2種類の方式が上げられる。

- ① 常時処理方式＝1台のカメラからの映像を常に入力し，処理する方式
 - ② 切替処理方式＝複数のカメラからの映像を順次切り替えて入力し，処理する方式
- 切替処理方式の概念を図-5に示す。

また，各計測処理方式の特徴を表-2に示す。切替処理方式の場合，カメラの切替周期に応じて事象の検出時間ならびに車両の捕捉可能速度に差が生じるので計測目的に応じて処理方式を選択する必要がある。すなわち，全ての走行車両を対象とする交通流計測では，常時処理方式が優れている。

一方，停止・低速等の異常事象を検出する交通流監視では，切替処理方式の採用が考えられる。特に，監視業務の支援を目的としたシステムの場合，対象となるテレビカメラの数が多くなり異常

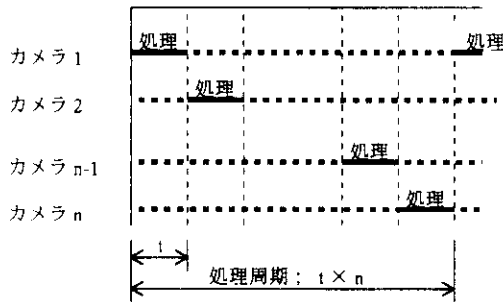
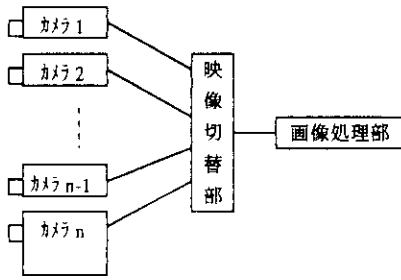


図-5 切替処理方式の概念

表 2 計測処理方式の比較

	常時処理方式	切替処理方式
即時性	映像を常に入力し、処理しているため事象検出までの遅れが少ない	映像を処理していない時間が存在するので、事象検出までに最大1周期分の遅れが生じる場合がある。
捕捉性	全ての車両を捕捉することが出来る。	カメラの切替周期により、高速で走行する車両を捕捉できない場合がある。
経済性	カメラ数が増えるとシステムが大規模になる。	カメラ数が増えても経済的なシステムを構築することができる。

事象の検出までに最大1周期分の遅れがあるので、切替処理方式によるシステムの構築が経済的である。

切替処理方式による交通流の異常検出アルゴリズムは、以下に示す2つの方式を組み合わせ、外部環境変化などに対し柔軟な構成としている。図-6に検出アルゴリズムの機能ブロックを示す。

図-6の機能の中で、移動車両の検出は時間差分処理(図-7)を、停止車両の検出は空間差分処理(図-8)をもとに行っている。

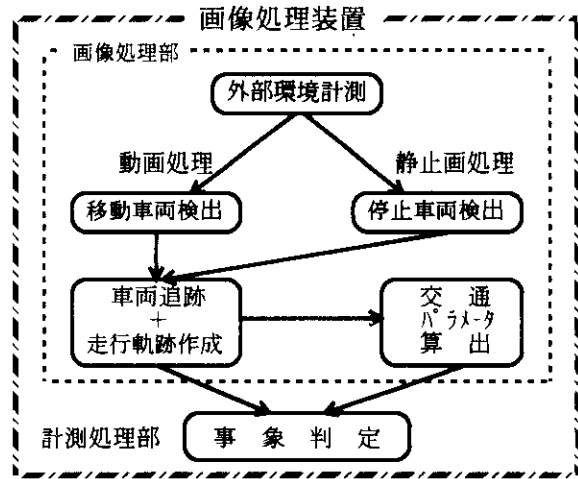


図-6 画像処理アルゴリズムの機能ブロック図

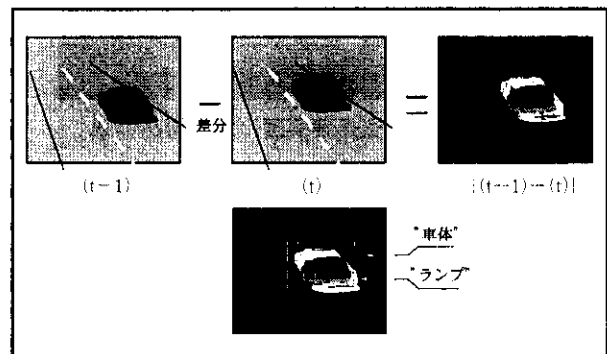


図-7 時間差分処理のイメージ

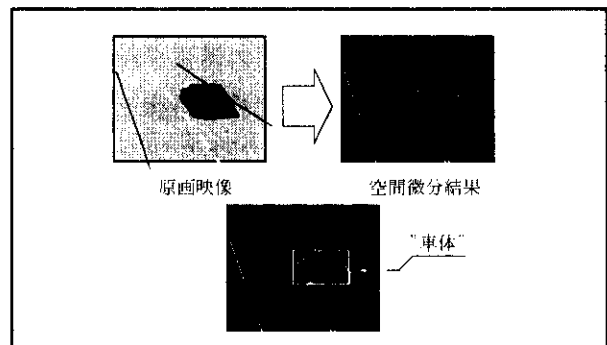


図-8 空間差分処理のイメージ

なお、切替処理方式により検出する事象は、通常交通流の妨げとなる障害の継続状態として定義付けられる。表-3に検出事象と条件を示す。

本システムでは、29カメラを対象とする交通流監視を切替処理方式、2カメラを対象とする交通流計測を常時処理方式を用いて実現することとした。

交通流監視を行うためのカメラの映像切替周期

表-3 切替処理方式による検出事象と条件

	検出条件	標準設定値
停止車両	通常交通流下で、本線あるいは非常駐車帯に車両が一定時間 (a) 継続して停止している。	a : 2 秒
低速車両	通常交通流下で、テレビカメラの監視範囲内を車両が設定速度 (b) 以下で走行している。	b : 30km/h
避走	単位時間 (c) 当たりの通過交通量が一定値(d)以上の下で、設定台数(e)以上の後続車両が同一方向に車線変更を行っている。	c : 1 分間 d : 5 台 e : 3 台
渋滞	単位時間 (c) 当たりの通過交通量が一定値 (d) 以上の下で、平均速度が一定速度値 (f) 以下である。	f : 30km/h

は、トンネル内の設計速度が、60km/hに設定されていること、従来、阪神高速道路では平均速度が30km/h以下となった場合に渋滞として判定していることを考慮して、30km/h以下で走行する車両を確実にカメラで捕捉できる1：4の切替処理方式を採用している。

3. システム検証

システムの検証は、伊丹トンネルが供用される前と供用後の2回に分けて実施することとした。

トンネル内に専用テレビカメラを車両の重なりの影響を受けにくい天井部に仮設し、画像処理の比較評価を行った。検証実験構成を図-9、専用テレビカメラの取付状況を写真-3に示す。

3-1 トンネル供用前の検証

(1) 検証の目的

トンネル供用前の検証では、通常では発生が困難な交通流の状況を試験車両を用いて発生させ、正常に車両を検出できるかどうかを検証することに重点を置いた。

(2) 交通流監視の検証

交通流監視の検証では、それぞれレンズの焦点距離等画角条件の異なる防災テレビカメラの監視領域内において試験車両を用いて交通流の異常事象を発生させ、画像処理による異常事象検出の可

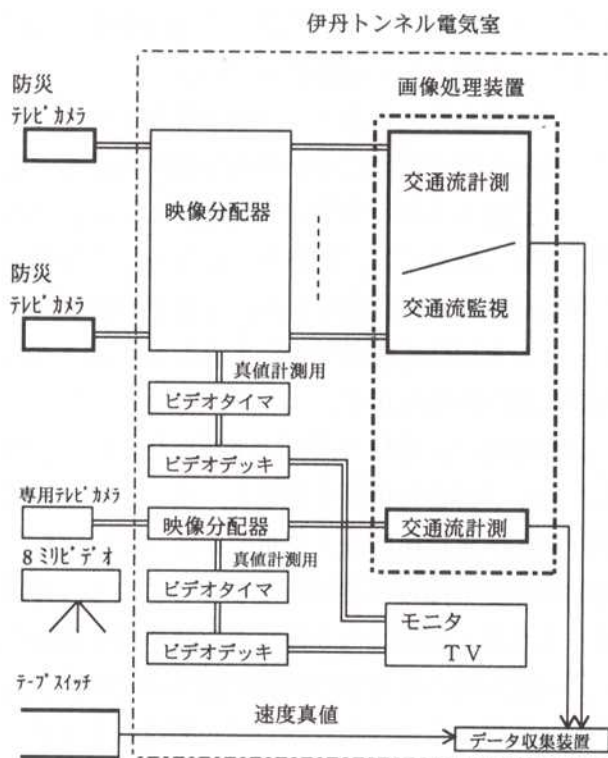


図-9 検証実験構成図



写真-3 専用テレビカメラ設置状況

否ならびに事象検出までの所要時間を確認した。

表-4に検証実験の仕様を示す。試験車両には、乗用車2台(白/黒)、ワンボックス車ならびに大型車を用い、表-4の事象条件を満足するよう検証対象に選んだ防災テレビカメラの監視領域内を走行させた。

(3) 交通流計測の検証

平成5年度に実施した、供用中の北神戸線藍那トンネルにおける検証実験において画像処理を用いて交通流を計測する場合、前後あるいは隣接する車両の重なりの影響を受けないように、専用のテ

レピカメラをトンネル天井部の適切な位置に設置することが望ましいとされている。

一方、防災レピカメラの映像を共用することは、前述の通り新たにセンサを設置する必要がなく、経済性および保守性の点で優れている。そこで、今回の検証では、両方のレピカメラを用いた画像処理の比較評価を行い、それぞれのレピカメラの実用性を確認することとした。表-5に検証実験の仕様を示す。

試験車両は、車種（大型／小型）ならびに車体色の異なる15台の車両を選定し、表-5の交通流条件に示す走行速度および車間距離で走行車線、追越車線を車線毎に走行させることにより、停滞流・渋滞流・通常流の3種類の走行条件を再現した。後続車両の重なるの影響を調べるため、試験車両は前後の車両の組み合わせが異なるよう表-6に示す順序で走行させた。

また、追越車線の走行では、隣接の走行車に存在する車両の重なるの影響を確認するため、走行車線上に大型車を停止させて検証を行った。

(4) 検証結果

交通流監視の評価結果を表-7に示す。

本検証実験では、停止事象、低速走行事象ならびに避走走行事象の全ての検証項目について正常に検出し、検出漏れは発生していない。また、事象検出までの所要時間についてもレピカメラが事象を捉えてから数秒以内に異常事象として検出したことを確認した。

今回の検証では、事象を起こす車両の他に周囲を走行する車両がなく事象検出を妨げる要因が少ないため、比較的容易に異常事象の検出が行えたものと考えられる。

一方、交通流計測の検証は、専用レピカメラならびに防災レピカメラの画像処理結果と別途測定した真値から交通量計測精度および速度計測精度を算出し、それぞれのレピカメラの計測精度を比較評価した。

真値は、以下に示す通りに測定した。

- ・交通量；専用レピカメラの映像をビデオデッキに収録し、目視により算出。

表-4 交通流監視 検証実験仕様

映像源	画角の異なる防災レピカメラ4地点
計測項目	停止事象、低速走行事象、避走走行事象
対象車線	走行車線、追越車線（車線毎に走行）
照明条件	昼間照明、夜間照明、深夜照明
事象条件	停止；監視領域中央付近に2分間停止 低速；30km/hで監視領域内を通過 避走；監視領域内で連続して車線変更

表-5 交通流計測 検証実験仕様

映像源	専用レピカメラ、防災レピカメラ
計測項目	単位時間交通量、平均速度
対象車線	走行車線、追越車線（車線毎に走行）
照明条件	昼間照明、夜間照明、深夜照明
交通流条件	停滞流；10km/h以下、車間7m及び15m 渋滞流；10km/h～30km/h、車間15m 通常流；50km/h以上、車間20m以上

表-6 試験車両 走行順序

順番	車両進行方向 →														
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
車種	乗用車・白	ワンボックス	大型車	乗用車・黒	乗用車・白	ワンボックス	大型車	ワンボックス	大型車	大型車	大型車	乗用車・黒	ワンボックス	乗用車・白	乗用車・黒

表-7 交通流監視 検証結果

カメラ番号	上り-3	上り-9	下り 2	下り 5
停止事象	16/16	16/16	16/16	16/16
低速事象	24/24	24/24	24/24	24/24
避走事象	16/16	16/16	16/16	16/16

(凡例) 枠内の数字；検出回数／走行回数

- ・平均速度；車線上に7m間隔に敷設したテープスイッチセンサの計測値から算出、交通流計測の評価結果を表-8に示す。

交通量の計測では、平成5年度の藍那トンネルでの検証実験と同様、前後の車間距離が短くなると計測精度が低下する傾向にある。

しかし、防災レピカメラと専用レピカメラの精度を比較すると前回の実験結果とは異なり、

防災テレビカメラの方が安定した精度が得られる結果となった。これは、トンネル断面の形状の影響によるもので、馬蹄形の藍那トンネルに比べ、矩形的の伊丹トンネルでは天井高が低く、後続車両の重なりの影響を受けやすいためと考えられる。また、手前の走行車線の車両の影響についても高速時には必要な計測領域範囲が確保できないので計測不可となるが、低速時にはあまり影響を受けないことがわかった。

従来より防災テレビカメラは、専用テレビカメラに比べ、計測精度が低下すると考えられてきたが、断面形状あるいは交通流の速度により一概に

判断できない場合があるとの結論を得た。

次に、平均速度の計測では、停滞流、渋滞流ならびに通常流ともに計測誤差は概ね 3 km/h 以内に収まっている。また、防災テレビカメラと専用テレビカメラとを比較しても特に精度の有意差は認められなかった。

以上の結果をまとめると、既存センサーに比べて交通量の計測では渋滞時等に計測精度が低下するが、平均速度の計測では交通流の状況に関係なく精度は安定しており、渋滞用車両検知器への活用にも期待がもてるものと判断できる。

表-8 交通流計測 検証結果

【交通量】

		走行車線			追越車線					
		真値	防災カメラ	専用カメラ	走行車線車両有			走行車線車両無		
					真値	防災カメラ	専用カメラ	真値	防災カメラ	専用カメラ
昼 間 照 明	停滞流 7m	30	24	14	30	20	11	32	29	17
	停滞流 15m	30	30	28	-	-	-	32	32	32
	渋滞流	30	28	29	30	不能	26	32	30	31
	通常流	30	30	30	30	不能	24	32	32	32
夜 間 照 明	停滞流 7m	30	25	11	-	-	-	32	25	12
	停滞流 15m	30	30	27	-	-	-	32	32	30
	渋滞流	30	29	29	-	-	-	32	30	29
	通常流	30	30	30	-	-	-	32	32	32
深 夜 照 明	停滞流 7m	30	26	13	-	-	-	-	-	-
	停滞流 15m	30	30	29	-	-	-	-	-	-
	渋滞流	30	30	30	-	-	-	-	-	-
	通常流	30	29	-	-	-	-	-	-	-

(凡例) 数字：交通量(台)，-未実施，不能：隠蔽により計測不能

【平均速度】

		走行車線			追越車線					
		真値	防災カメラ	専用カメラ	走行車線車両有			走行車線車両無		
					真値	防災カメラ	専用カメラ	真値	防災カメラ	専用カメラ
昼 間 照 明	停滞流 7m	13.5	13.2	17.3	12.5	11.7	12.1	11.0	10.7	11.5
	停滞流 15m	14.0	13.7	13.7	-	-	-	13.0	12.7	13.8
	渋滞流	27.5	27.7	28.4	28.0	不能	28.7	28.5	28.5	31.0
	通常流	45.5	44.9	47.3	48.0	不能	49.5	49.0	47.5	50.5
夜 間 照 明	停滞流 7m	14.5	15.4	13.4	-	-	-	14.0	14.8	16.6
	停滞流 15m	14.0	13.8	13.4	-	-	-	14.0	14.0	14.2
	渋滞流	26.5	25.6	26.4	-	-	-	29.0	28.3	30.4
	通常流	48.0	46.7	47.8	-	-	-	48.0	46.7	50.3
深 夜 照 明	停滞流 7m	13.5	13.4	9.2	-	-	-	-	-	-
	停滞流 15m	14.0	14.2	10.4	-	-	-	-	-	-
	渋滞流	27.5	26.6	27.2	-	-	-	-	-	-
	通常流	48.5	47.5	48.3	-	-	-	-	-	-

(凡例) 数字：平均速度(km/h)，-未実施，不能：隠蔽により計測不能

3-2 トンネル供用後の検証

(1) 交通流監視の検証

交通流監視の検証は、周囲を走行する車両の影響に重点をおいて本システムが異常事象を検出した時に記録する異常事象検知履歴と事象検出前後

の蓄積映像とを対比することにより行った。

(2) 交通流計測の検証

交通流計測の検証では、異なる照明条件のもとで断面交通量精度と平均速度精度について評価した。防災テレビカメラで計測した結果と専用テレ

ピカメラでの計測結果を比較することにより、それぞれのテレビカメラの設置位置が計測精度に及ぼす影響を確認した。

(3) 検証結果

検証は、交通流計測機能を平成10年4月21日～23日に行い、交通流監視機能を4月16日～30日に行った。また、交通流計測では、トンネル内に仮設した専用テレビカメラでの計測結果との比較評価も行っている。

1) 交通流監視の精度

評価期間内に本システムが検知した異常事象件数を表-9にまとめる。なお、各件数は事象発生件数との整合性をとるため、同一事象に対して複数のカメラで検出した場合を1件とカウントした。停止事象の25件は全て非常駐車帯への車両停止(写真-4)であり、全数正常に検出している。しかし、一方で誤検出が11件あるが、その要因の内訳は、坑口カメラでの朝日の路面反射7件(写真-5)、降雨時の点滅灯の路面反射1件、トンネル内照明切り替り時の誤検出3件である。これらの誤検出については、環境条件の変化を自動的に認

識する対策を施し、現在は改善効果を確認しているところである。低速事象の20件も全て正常に検出している。なお、表-9で「停止関連」と表現されている件数は、停止車両の停止・発進時に隣接するテレビカメラで検出した低速事象を別にカウントしたものである。避走・渋滞については、評価期間内には発生しなかったが、4月4日に渋滞流が発生した時には、複数のカメラで渋滞を正常検出した。

2) 交通流計測の精度

交通流計測の検証は、照明条件毎に各1.5時間～2時間行った。結果を表-10に示す。ただし、夜間照明の点灯時間は、30分程度のため3日間のデータを用いた。表-10の結果から、防災テレビカメラ、専用テレビカメラともに全時間帯に於いて、交通量誤差率・平均速度誤差率とも10%以内の結果となった。しかし、防災テレビカメラの台数誤差率が5分間集計では10%を越えるところがある。この誤差要因として、写真-6に示すような走行、追越両車線における車両の並走が挙げられる。防災テレビカメラは路面高3.5mの左側壁に

表-9 交通流監視 検証結果

事象内 件数	停止事象		低速事象		避 走	渋 滞
	非常駐車帯	本 線	停止関連	本 線		
事象発生件数	25	0	—	20	0	0
事象検出件数	25	11	12	20	0	0
誤検出件数	0	11	0	0	0	0

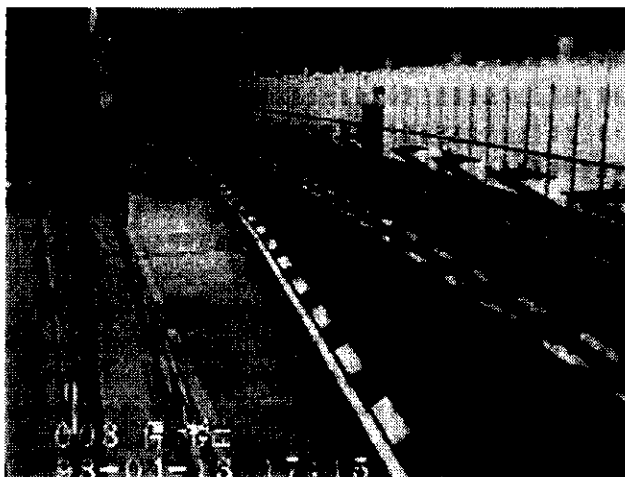


写真-4 非常駐車帯停止例

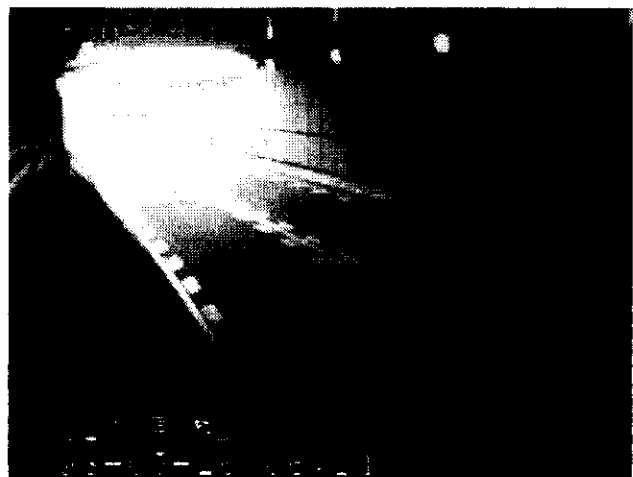


写真-5 朝日の路面反射(蓄積映像)

表 10 交通流計測 検証結果

【交通量】

照明条件	日付	時刻	台数真値	防犯カメラ（8）		専用テレビカメラ		
				計測台数	誤差率	計測台数	誤差率	
昼間照明	4/24	7:05～8:00	617	570	7.6%	619	0.3%	
		8:05～9:00	386	376	2.6%	400	3.6%	
夜間照明	4/21	18:35～19:00	145	141	2.8%	146	0.7%	
		4/22	18:35～19:00	164	159	3.0%	164	0.0%
		4/23	18:35～19:00	117	119	1.7%	118	0.9%
深夜照明	4/21	19:05～20:00	253	247	2.4%	256	1.2%	
		4/22	19:05～20:00	238	233	2.1%	237	0.4%

【平均速度】

照明条件	日付	時刻	平均速度 真値	防犯カメラ（8）		専用テレビカメラ		
				平均速度	誤差率	平均速度	誤差率	
昼間照明	4/24	7:05～8:00	87.7	83.6	4.7%	91.2	4.0%	
		8:05～9:00	87.0	86.1	2.2%	85.9	1.3%	
夜間照明	4/21	18:35～19:00	82.3	82.3	4.7%	85.6	0.9%	
		4/22	18:35～19:00	86.9	84.5	2.7%	85.5	1.6%
		4/23	18:35～19:00	77.5	80.1	3.3%	78.2	0.8%
深夜照明	4/21	19:05～20:00	84.8	84.2	0.8%	82.8	2.4%	
		4/22	19:05～20:00	85.1	84.1	1.3%	81.8	2.8%

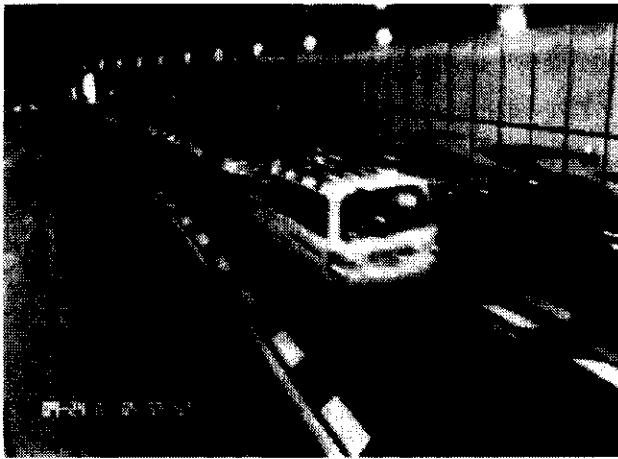


写真-6 並走車両による計測漏れ

設置されているため、車両並走時に走行車線の車両が追越車線の車両と重なるため、計測漏れが生じる。同時時間帯の専用テレビカメラでは、台数精度が良好なことからもカメラの設置条件によるものと考えられる。

4. おわりに

今後は、実交通流下でのシステム性能検証を継続して行っていくつもりである。特に、交通流監視機能は、従来の管制員の監視業務支援を目的として導入したシステムであり、今後は運用面を念頭においた評価の中でシステムの見直しを行い、実業務に即した運用方法を検討する予定である。

また、将来のITSを見据えた次世代交通管制システムの構築検討に先駆けて、トンネル内だけにとらわれず、従来の交通流計測センサでは困難な交通流の線的計測および連続的な交通流の異常検知が可能な計測センサの実用化に向けて画像処理

技術の活用を検討していくつもりである。

最後に、今回ここに報告できたことは、システム構築にあたり、関係各機関ならびに工事関係者の多大なる御協力によるものであり、誌面をお借りして厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 阪神高速道路公団：阪神高速道路交通管制施設仕様検討業務報告書、平成10年3月
- 2) 電気学会：電気学会技術報告第512号知的交通計測、1994年9月