

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635245号
(P4635245)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 8 G 1/04 (2006.01)

G 0 8 G 1/04 D

G 0 8 G 1/08 (2006.01)

G 0 8 G 1/08 A

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-158329 (P2004-158329)
 (22) 出願日 平成16年5月27日(2004.5.27)
 (65) 公開番号 特開2005-339286 (P2005-339286A)
 (43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)
 審査請求日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(73) 特許権者 301021533
 独立行政法人産業技術総合研究所
 東京都千代田区霞が関1-3-1
 (72) 発明者 重田 清子
 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法
 人産業技術総合研究所つくばセンター内
 審査官 神山 貴行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交差点における停止車両の発進状態計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交差点の停止線までの区間に停止状態にある車両群の青信号点灯により発進状態に移行する車両を計測する手段と、青信号になってから前後の各車両の車頭間隔の値が徐々にある一定の値に達したときを求めることによりその対象道路の通過交通流が定常な状態に達したことを検出する手段とを備えたことを特徴する交差点における停止車両の発進状態計測装置。

【請求項2】

停止状態にある車両が徐々に発進をはじめ、青信号になってから各車両が交差点の停止線に達するまでに要した時間を計測する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の交差点における停止車両の発進状態計測装置。

【請求項3】

交差点の停止線までの区間に停止状態にある車両群の青信号点灯により発進状態に移行する車両を計測する手段と、青信号になってから前後の各車両の車頭間隔の値が徐々にある一定の値に達したときを求めることによりその対象道路の通過交通流が定常な状態に達したことを検出する手段とを備え、測定された計測値を記録、蓄積し、対象道路の利用状況および特性を解析することにより信号制御に役立てることを特徴とする交差点における停止車両の発進状態計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、道路状況に適合する信号制御を行うことができるようにするため、交差点における停止車両の発進状態、および、交通流の途絶え等を計測する発進状態計測装置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、交差点への流入路の交通状態を面状に撮像し、その画像信号を信号処理して交差点における最適交通制御を予測し、交差点に設置された信号機を制御するものが知られている（以下「従来技術 1」という。例えば、特許文献 1 参照。）。この従来技術 1 のものは、画像センサによってとらえられた領域内に含まれた車両の存在位置および速度等を計測し、交差点における交通流、車両さばけ量及び残留台数を予測演算し、その演算結果に基づいて信号機を最適制御するものである。

10

また、本発明の発明者による車両間隔計測方法の発明が知られている（以下「従来技術 2」という。特許文献 2 参照）。この従来技術 2 の車両間隔計測方法の発明は、車両等が対向する直進車との衝突を回避し、安全に交差点で右折することができるようにするためのタイミングデータを取得するための車両の間隔を計測する方法に関するものである。

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 1 2 6 2 9 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 5 4 4 6 4 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 3 】

従来技術 1 の発明は、画像センサによってとらえられた領域内に含まれた車両の存在位置および速度等を計測するものであるが、車両の存在位置および速度等をどのように計測するかについては具体的な開示はなく、仮に、公知の計測手段を用いたとしても、停止状態の車両及び高速走行状態の車両まで広い範囲にまたがる車両を正確に検知することは技術的に困難である。

また、従来技術 2 の発明は、ある交差点における直進車の車両間隔と右折車との相関を計測することにより、車両等が、対向する直進車との衝突を回避し、安全に交差点で右折することができるようにすることを目的としたものであり、本発明のような交差点における停止車両の発進状態を計測して信号制御に資する情報を収集・提供するものではない。

30

【 0 0 0 4 】

本発明は、赤信号によって停止状態にある車両群の青信号に変化したときの短時間におけるミクロな変動を検出・計測することにより、道路の有効活用を旨とした、信号制御に資する情報を収集・提供を可能とした交差点における停止車両の発進状態計測方法及びその装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、本発明の交差点における停止車両の発進状態計測装置は、交差点の停止線までの区間に停止状態にある車両群の青信号点灯により発進状態に移行する車両を計測する手段と、青信号になってから前後の各車両の車頭間隔の値が徐々にある一定の値に達したときを求めることによりその対象道路の通過交通流が定常な状態に達したことを検出する手段とを備えたことを特徴とする。

40

また、本発明の交差点における停止車両の発進状態計測装置は、さらに、停止状態にある車両が徐々に発進をはじめ、青信号になってから各車両が交差点の停止線に達するまでに要した時間を計測する手段を備えたことを特徴とする。

また、本発明の交差点における停止車両の発進状態計測装置は、交差点の停止線までの区間に停止状態にある車両群の青信号点灯により発進状態に移行する車両を計測する手段と、青信号になってから前後の各車両の車頭間隔の値が徐々にある一定の値に達したときを求めることによりその対象道路の通過交通流が定常な状態に達したことを検出する手段

50

とを備え、測定された計測値を記録、蓄積し、対象道路の利用状況および特性を解析することにより信号制御に役立てることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明は、以下のような優れた効果を奏する。

(1) 赤信号によって停止状態にある車両群の青信号に変化したときの短時間におけるミクロな変動を検出・計測することにより、道路の有効活用を旨とした、信号制御に資する情報を収集・提供を可能とする。

(2) 計測により得られた収集データから、対象道路の利用状況および特性を解析することが出来る。

(3) 計測により得られた収集データは、各交差点の大きさ、構造あるいはその時の天候、交通量に依存しそれぞれの特性を有するものであるから、交差点の特性を解析する基礎的なデータとして利用し得る。したがって、各交差点の特性を他の交差点の特性と比較することができ、交差点の信号制御に用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明に係る交差点における停止車両の発進状態計測方法および装置を実施するための最良の形態を実施例に基づいて図面を参照して以下に説明する。図1は本発明の実施の形態に係る交差点付近の全体概略を示す図であり、また、図2は同システム構成を示すブロック図である。なお、図2における各機能部は、所定の機能を行う機能手段ということも

[実施例]

【0008】

図1は、本実施例における交差点付近の全体概略を示す図であり、計測の対象とする交差点1の停止線2を含む流入路3及び信号機4が見渡せるような高所にテレビカメラ5が設置されている。検出する手段としては、テレビカメラに限らず、路面に埋め込んだセンサのようなものでもテレビカメラと同様に検出できる機能を持つものであれば良い。以下、テレビカメラを用いた例で説明する。

【0009】

テレビカメラ5は、パーソナルコンピュータ6(以下、単に「コンピュータ6」という。)に直接あるいはVTRを介して接続される。

図2に示すように、コンピュータ6には、画像入力ボード7および専用アプリケーションソフトウェア(以下「専用ソフト」という。)が構築されている。この専用ソフトとしては、カルマンフィルタ理論を利用して背景推定を行う画像処理機能をもつ公知のソフトウェアをベースとして開発したものを使用する。

また、コンピュータ6は、交通管制センター8に接続されている。

【0010】

以下、本装置による、交差点における停止車両の発進状態の計測を、図2を参照しながら順を追って説明する。

(ステップ1)

テレビカメラ5により、車両の存在しない状態における交差点1の停止線2を含む流入路3を撮影し、VTRに録画する(S1)。

(ステップ2)

テレビカメラ5により、交差点1の停止線2を含む流入路3における交通流を撮影し、VTRに録画する(S2)。

(ステップ3)

コンピュータ6の画像入力ボード7に、上記ステップ2における交通流の映像信号を入力する(S3)。

(ステップ4)

処理画面上において、路面上の検出領域、例えば、停止線を含む流入車線をマウスで境

10

20

30

40

50

界線を引くことにより指定する（Ｓ４）。

（ステップ５）

上記ステップ４で指定した検出領域内に車両等が存在しないときの画面を初期の背景画面として指定する（Ｓ５）。

【００１１】

（ステップ６）

専用ソフトを続行させることにより、差分検出処理部９において、背景画面と入力画面との、差分の大きい領域（個所）が、例えば、長方形で近似され抽出される。同時に、抽出された長方形の４隅が、画像上の座標を示す数値（画像上のピクセルの値）として出力される。ここで、４隅の座標とは、車両の前バンパの両端および後バンパの両端に対応した４点の位置で、４点が１セットで出力される（Ｓ６）。出力例を図４に示す。

10

なお、専用ソフトでは差分検出までしか行わず、その後の車両か否かの判定および種々の演算はユーザが行う。

【００１２】

（ステップ７）

上記ステップ６において４点１セットで出力された各セットの数値を、車両検出処理部１０において、以下のように処理することにより車両に対応するものだけを抽出し車両と判定する（Ｓ７）。

その１：遠近法に従い遠景のものは小さい形状に、近景の大きい形状に映ることから、画像上に存在する大小多数の長方形のうちの道路上に存在しかつ距離の遠近に応じた大きさを有する長方形を車両と判断する。

20

その２：大型車、普通乗用車、自動二輪の、道路の遠近に対応した数値データを記憶させ、それと比較（マッチング）することにより車両と判断する。

以上の処理により、図４に示される四辺形の数値表から、図５に示すような判定結果が得られる。ここで図４の左端に記載のｋ１、ｋ２、ｋ３、ｋ６、ｋ７、ｋ９は、それぞれ時刻３８０、３８１、３９９、４０４、４０５、４１２を示すものであり、図７乃至図１２はそれぞれの時刻に対応する画像処理画面である。図５では、四辺形の大きさや形から車両と車両でないものが判定されている。

【００１３】

（ステップ８）

車両追跡部１１において、たとえば、信号が赤から青に切り替わる前後３０秒間などの一定期間、入力された各フレーム（本装置においては１／３０秒ごとの各画像）上の、ステップ７の処理により得られた各車両等に対応した数値表を作成する（Ｓ８）。数値表は、図５に示すような、例えば、各フレームのナンバーおよび長方形の４点の座標として示す。その際、各フレームのナンバーと車両を示す数値表を１対とする。

30

【００１４】

（ステップ９）

実位置変換部１２において、検出された数値を実道路の位置に変換する（Ｓ９）。このため、各ピクセルに対応する実道路の位置、例えば、図３に示すような停止線を基準とした距離との対応表を事前に作成しておく。

40

車両四辺形の先端（Ｒｏｗ２）に対応した道路上での位置を、停止線からの距離に変換したものを図６に示す。

【００１５】

（ステップ１０）

判定部１３において、図６に示される数値表から、時刻の変動に従って移動する車両の位置の関係から、各車両を追跡する。これによって同一画面上に複数台の車両が存在しても、各車両が判別され追跡することができる。たとえステップ７で四辺形の形状や大きさから車両と誤判定されていても、位置の移動がない四辺形は、ここで非車両として除去される。

このような各車両の位置の追跡から、簡単な演算によって次のパラメータが検出できる

50

。

- (1) 各時刻における、各車両の位置 (前バンパの両端および後バンパの両端)
- (2) 各車両の速度
- (3) 各時刻における、前後の各車両の車頭距離
- (4) 例えば、停止線等の定位置における、各車両の車頭時間
- (5) 信号が赤から青に変化した時点と、車両が発進しやがて停止線を通過する時刻

【 0 0 1 6 】

(ステップ 1 1)

以上の演算結果から、車両が発進してから、交通流が定常状態に戻るまでの時間がわかる。ここで定常状態とは、例えば、車頭間隔を計測し、青信号になってからその値が徐々にある一定の値 (通常のその道路の走行状態) に達したときを定常状態になったと判断する。この値は、各道路によって異なり、その道路の定常状態として特徴づけることができる。

10

【 0 0 1 7 】

上記のようにして、本装置による、交差点における停止車両の発進状態の計測をすることができる。

また、たとえば停止線から 5 0 m、 1 0 0 m などの特定地点の 1 点あるいは 2 点を対象として、道路上に車両が存在するか、あるいは、走行車両が存在しないかを検出することにより、信号切換のタイミングを考慮することに役立てることができる。

【 0 0 1 8 】

20

このようにして得られたデータを長時間にわたって収集する。

交差点における一般ドライバの走行状況を表すデータ、例えば、停止車両の発進状況、停止車両の停止線通過までの時間、車頭時間、速度などを長期間にわたって収集することにより、対象道路の利用状況や特性を解析することができ、信号制御に役立てることができる。

【 0 0 1 9 】

以上が、交差点への流入部交通を、テレビカメラの出力映像情報から専用ソフトを用いて車両走行軌跡を検出するようにした交通情報収集装置である。さらに、テレビカメラを、交差点近傍全体を見渡せる高所に設置することが出来れば、交差点に流入する 4 方向の交通を同時に情報収集することが可能となり、交通管制センターへの貴重な情報提供を可能ならしめることができる。

30

【 0 0 2 0 】

以上の収集データは、各交差点の大きさ、構造や計測時の天候、交通量に依存し、それぞれの特性を有するものであり、交差点の特性を解析する基礎的なデータとして利用価値のあるものである。したがって、これらのデータを収集し、データベースとして蓄積し、各交差点の特性と比較することにより、交差点の信号制御に用いることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る交差点付近の全体概略を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係るシステム構成を示すブロック図である。

40

【図 3】本発明の実施の形態に係る実道路の位置と各ピクセルとの対応表である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る四辺形の 4 隅の数値表を示す図である。

【図 5】図 4 の数値表を用いた車両、非車両の判定の例を示すものである。

【図 6】四辺形の先端に対応した道路上での位置を、停止線からの距離に変換したものである。

【図 7】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図である。

【図 8】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図である。

【図 9】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図で

50

ある。

【図 1 0】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図である。

【図 1 1】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図である。

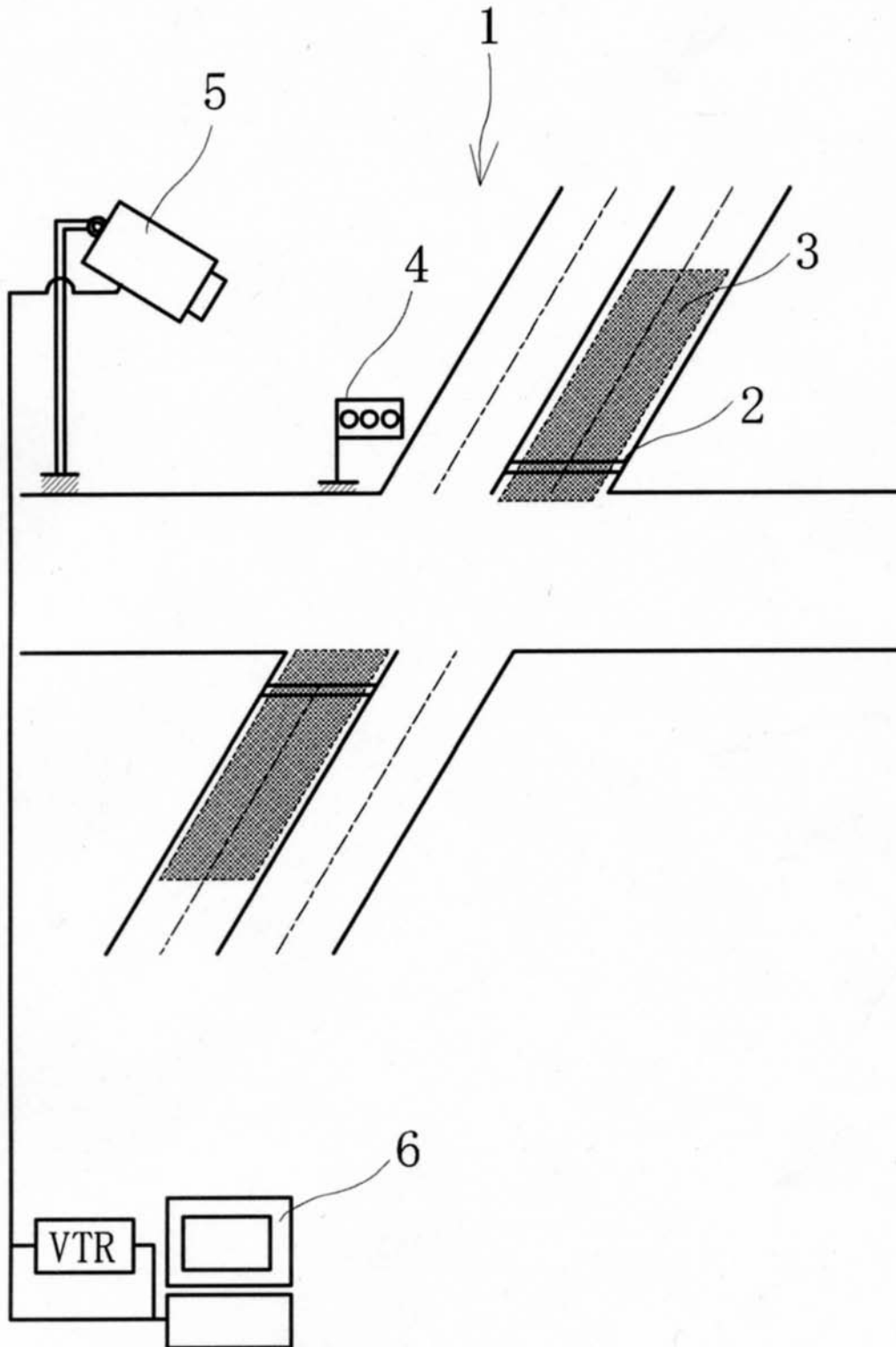
【図 1 2】ある時刻における交差点付近のテレビカメラで撮影された写真に基づく説明図である。

【符号の説明】

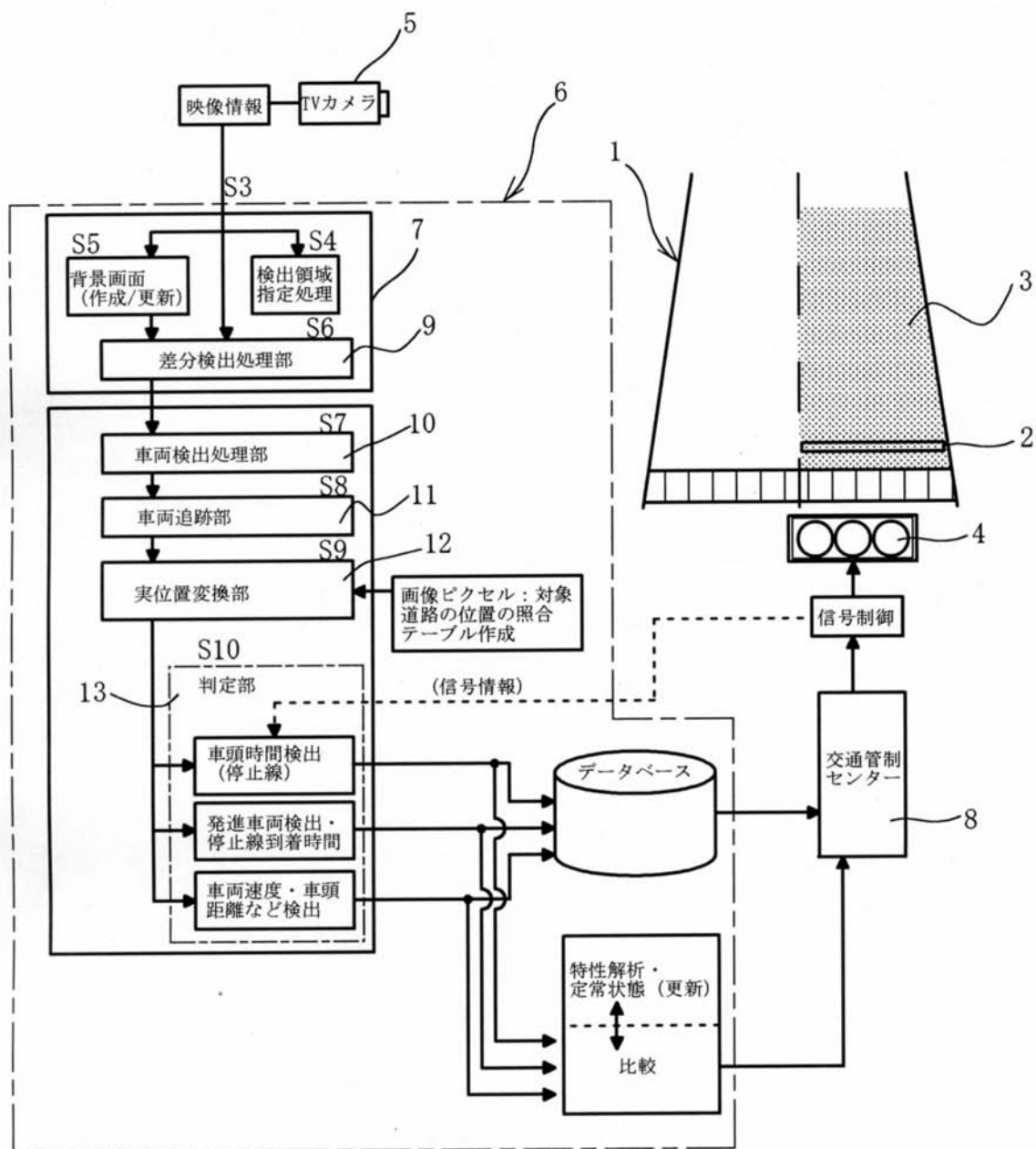
【 0 0 2 2 】

1	交差点	10
2	停止線	
3	流入路	
4	信号機	
5	テレビカメラ	
6	パーソナルコンピュータ	
7	画像入力ボード	
8	交通管制センター	
9	差分検出処理部	
1 0	車両検出処理部	
1 1	車両追跡部	20
1 2	実位置変換部	
1 3	判定部	

【図 1】



【図 2】



【図 3】

m	pixel
33.56	197
33.26	201
32.97	203
32.68	207
32.39	209
32.1	211
31.81	214
31.51	216
31.22	222
30.93	223
30.64	226
30.34	230
30.05	232
29.76	234
29.46	237
29.17	240
28.88	242
28.59	245
28.3	247
28.01	249
27.71	253
27.42	255
27.13	257
26.84	260
26.55	263
26.26	264
25.97	267
25.68	269
25.39	271
25.1	273
24.81	274
24.52	275
24.23	276
23.94	281
23.65	285
23.36	287
23.07	289
22.78	291
22.5	293
22.21	294
21.92	296
21.63	297
21.34	300
21.05	301
20.76	304
20.48	305
20.19	308
19.9	310
19.61	311

【図4】

四辺形の検出(例)

並木北交差点(TEMP)t=380~415

	四辺形1					四辺形2					四辺形3					四辺形4				
	時刻 (1/30)	Colm1		Colm2		Colm1		Colm2		t	Colm1		Colm2		t	Colm1		Colm2		t
	t	Row1	Row2	Row1	Row2	t	Row1	Row2	Row2		t	Row1	Row2	Row2		t	Row1	Row2	Row2	
k1	380	149	489	218	554	380	296	491	300	600	380	309	494	311	607					
k2	381	149	490	219	552	381	234	521	240	528	381	296	491	300	600	381	309	494	311	607
	382	149	491	221	554	382	296	491	300	600	382	309	494	311	607					
	383	152	492	224	556	383	234	521	240	528	383	296	491	300	600	383	309	494	311	607
	384	154	493	225	555	384	198	493	212	499	384	296	491	300	600	384	309	494	311	607
	385	152	493	230	559	385	296	491	300	600	385	309	494	311	607					
	386	157	494	231	560	386	296	491	300	600	386	309	494	311	607					
	387	157	495	240	560	387	296	491	300	600	387	309	494	311	607					
	388	161	496	237	563	388	296	491	300	600	388	309	494	311	607					
	389	163	497	241	566	389	296	491	300	600	389	309	494	311	607					
	390	165	499	245	567	390	296	491	300	600	390	309	494	311	607					
	391	172	500	247	569	391	296	491	300	600	391	309	494	311	607					
	392	172	501	251	570	392	296	491	300	600	392	309	494	311	607					
	393	174	502	255	574	393	296	491	300	600	393	309	494	311	607					
	394	176	503	259	575	394	296	491	300	600	394	309	494	311	607					
	395	180	504	263	576	395	296	491	300	600	395	309	494	311	607					
	396	183	506	267	579	396	296	491	300	600	396	309	494	311	607					
	397	184	507	271	582	397	296	491	300	600	397	309	494	311	607					
	398	186	507	275	584	398	296	491	300	600	398	309	494	311	607					
k3	399	190	508	279	586	399	281	541	281	574	399	296	491	300	600	399	309	494	311	607
	400	193	510	285	590	400	296	491	300	600	400	309	494	311	607					
	401	195	511	289	593	401	296	491	300	600	401	309	494	311	607					
	402	200	512	295	593	402	296	491	299	578	402	299	581	299	600	402	309	494	311	607
	403	204	491	299	600	403	309	494	311	607										
k6	404	205	491	305	600	404	309	494	311	607										
k7	405	210	491	311	607															
	406	214	494	317	608	406	296	491	299	528										
	407	218	494	323	612	407	296	491	299	530										
	408	222	491	327	615	408	329	569	329	602										
	409	226	491	333	618															
	410	230	494	333	619	410	296	491	299	529										
	411	234	494	333	619	411	296	491	299	529										
k9	412	238	494	333	619	412	296	491	299	529										
	413	242	491	333	619															
	414	246	494	333	619	414	296	491	299	533										
	415	249	553	250	572	415	252	494	333	619	415	296	491	299	536					

【図5】

車両判定(例)

並木北交差点(TEMP)t=380~414

時刻 (1/30) t	四辺形1					四辺形2					四辺形3					四辺形4				
	判定	Colm1		Colm2		判定	Colm1				判	Colm1				判	Colm1			
		Row1	Row2	y1	x1		y2	x2	y1	x1		y2	x2	y1	x1		y2	x2		
380	○	149	489	218	554	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
381	○	149	490	219	552	x	234	521	240	528	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607
382	○	149	491	221	554	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
383	○	152	492	224	556	x	234	521	240	528	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607
384	○	154	493	225	555	x	198	493	212	499	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607
385	○	152	493	230	559	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
386	○	157	494	231	560	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
387	○	157	495	240	560	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
388	○	161	496	237	563	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
389	○	163	497	241	566	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
390	○	165	499	245	567	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
391	○	172	500	247	569	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
392	○	172	501	251	570	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
393	○	174	502	255	574	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
394	○	176	503	259	575	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
395	○	180	504	263	576	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
396	○	183	506	267	579	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
397	○	184	507	271	582	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
398	○	186	507	275	584	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
399	○	190	508	279	586	x	281	541	281	574	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607
400	○	193	510	285	590	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
401	○	195	511	289	593	x	296	491	300	600	x	309	494	311	607					
402	○	200	512	295	593	x	296	491	299	578	x	299	581	299	600	x	309	494	311	607
403	○	204	491	299	600	x	309	494	311	607										
404	○	205	491	305	600	x	309	494	311	607										
405	○	210	491	311	607															
406	○	214	494	317	608	x	296	491	299	528										
407	○	218	494	323	612	x	296	491	299	530										
408	○	222	491	327	615	x	329	569	329	602										
409	○	226	491	333	618															
410	○	230	494	333	619	x	296	491	299	529										
411	○	234	494	333	619	x	296	491	299	529										
412	○	238	494	333	619	x	296	491	299	529										
413	○	242	491	333	619															
414	○	246	494	333	619	x	296	491	299	533										
車両1					非車両					非車両					非車両					

【図 6】

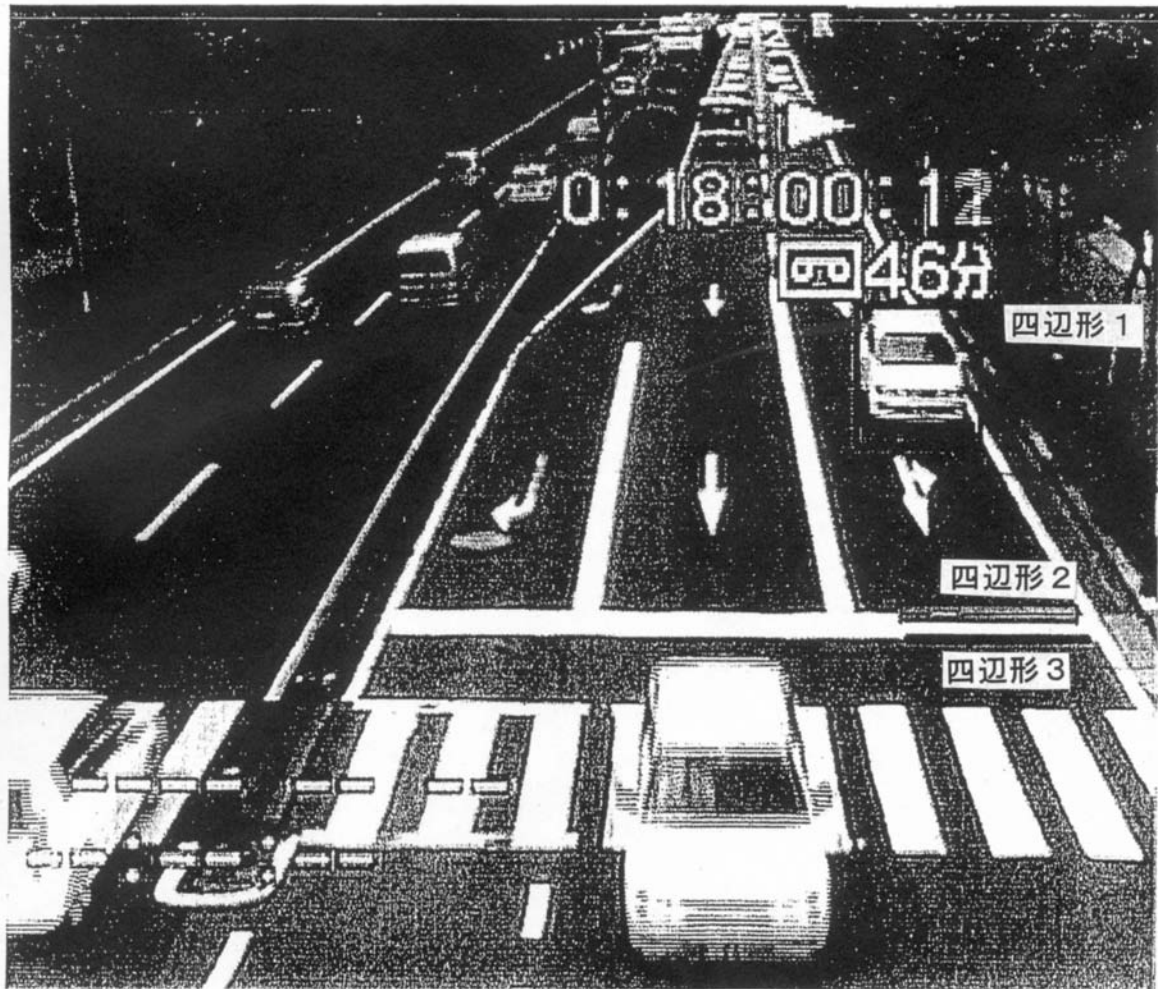
四辺形の車両位置対応(例)

並木北交差点(TEMP)t=380~414

車両1 (=四辺形1)					車両1の位置対応			
時刻 (1/30)	Colm1		Colm2		車頭位置(Row2)		停止線から の距離	
t	Row1 y1	x1	Row2 y2	x2	t	Row2 (=pix)	位置 (=m)	(m)
380	149	489	218	554	380	218	31.51	11.9
381	149	490	219	552	381	219	31.22	11.61
382	149	491	221	554	382	221	31.05	11.44
383	152	492	224	556	383	224	30.93	11.32
384	154	493	225	555	384	225	30.64	11.03
385	152	493	230	559	385	230	30.34	10.73
386	157	494	231	560	386	231	30.05	10.44
387	157	495	240	560	387	237	29.46	9.85
388	161	496	237	563	388	240	29.17	9.56
389	163	497	241	566	389	241	28.88	9.27
390	165	499	245	567	390	245	28.59	8.98
391	172	500	247	569	391	247	28.3	8.69
392	172	501	251	570	392	251	27.71	8.1
393	174	502	255	574	393	255	27.42	7.81
394	176	503	259	575	394	259	27.13	7.52
395	180	504	263	576	395	263	26.55	6.94
396	183	506	267	579	396	267	25.97	6.36
397	184	507	271	582	397	271	25.39	5.78
398	186	507	275	584	398	275	24.52	4.91
399	190	508	279	586	399	279	23.94	4.33
400	193	510	285	590	400	285	23.65	4.04
401	195	511	289	593	401	289	23.07	3.46
402	200	512	295	593	402	295	22.05	2.44
403	204	491	299	600	403	299	21.4	1.79
404	205	491	305	600	404	305	20.48	0.87
405	210	491	311	607	405	311	19.61	0
406	214	494	317	608	406	317	19.32	
407	218	494	323	612	407	323	19.03	
408	222	491	327	615	408	327	18.74	
409	226	491	333	618	409	333	18.1	
410	230	494	333	619	410	333	18.1	
411	234	494	333	619	411	333	18.1	
412	238	494	333	619	412	333	18.1	
413	242	491	333	619	413	333	18.1	
414	246	494	333	619	414	333	18.1	
415					415			

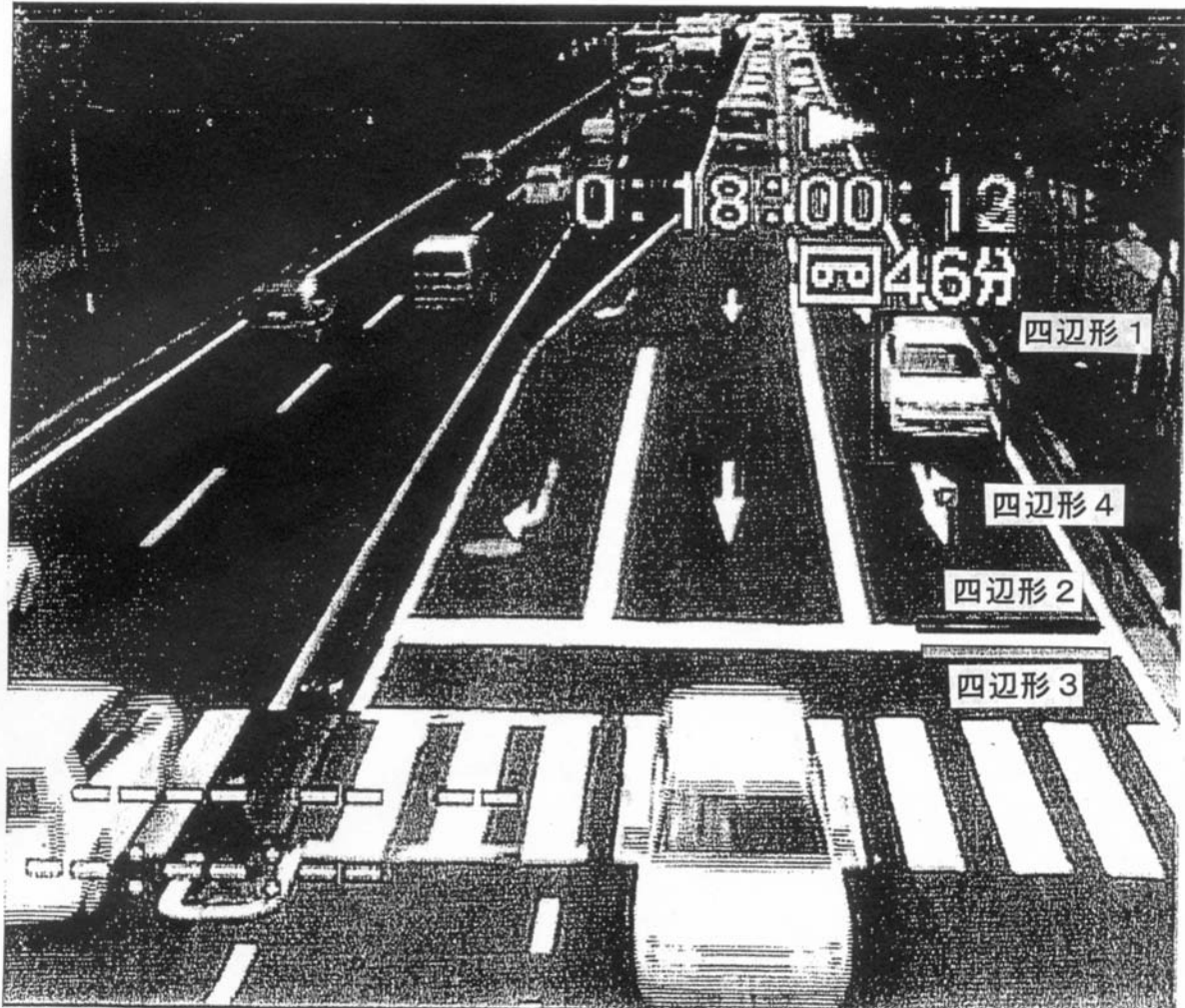
【図7】

K1 (t=380)



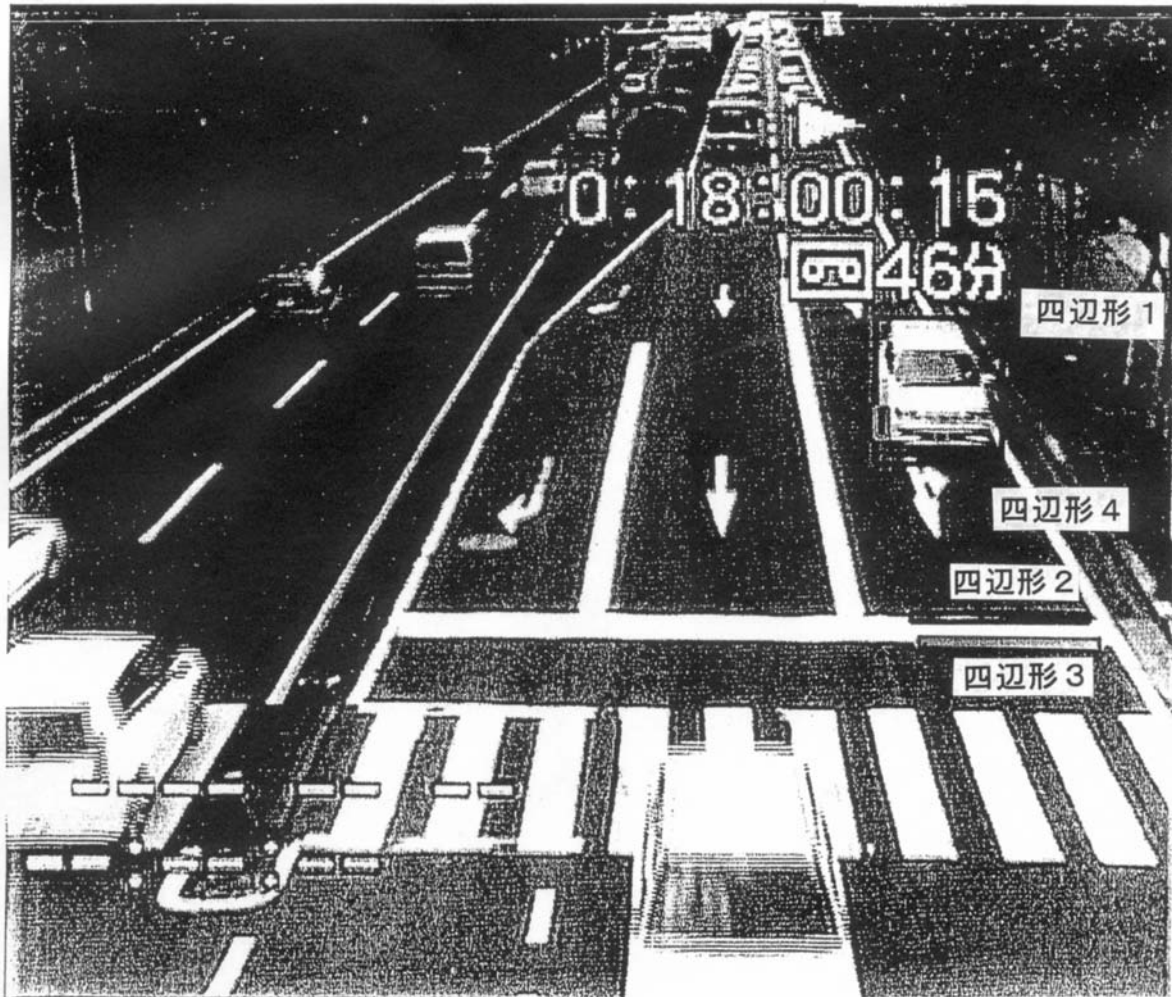
【図 8】

K2(t=381)



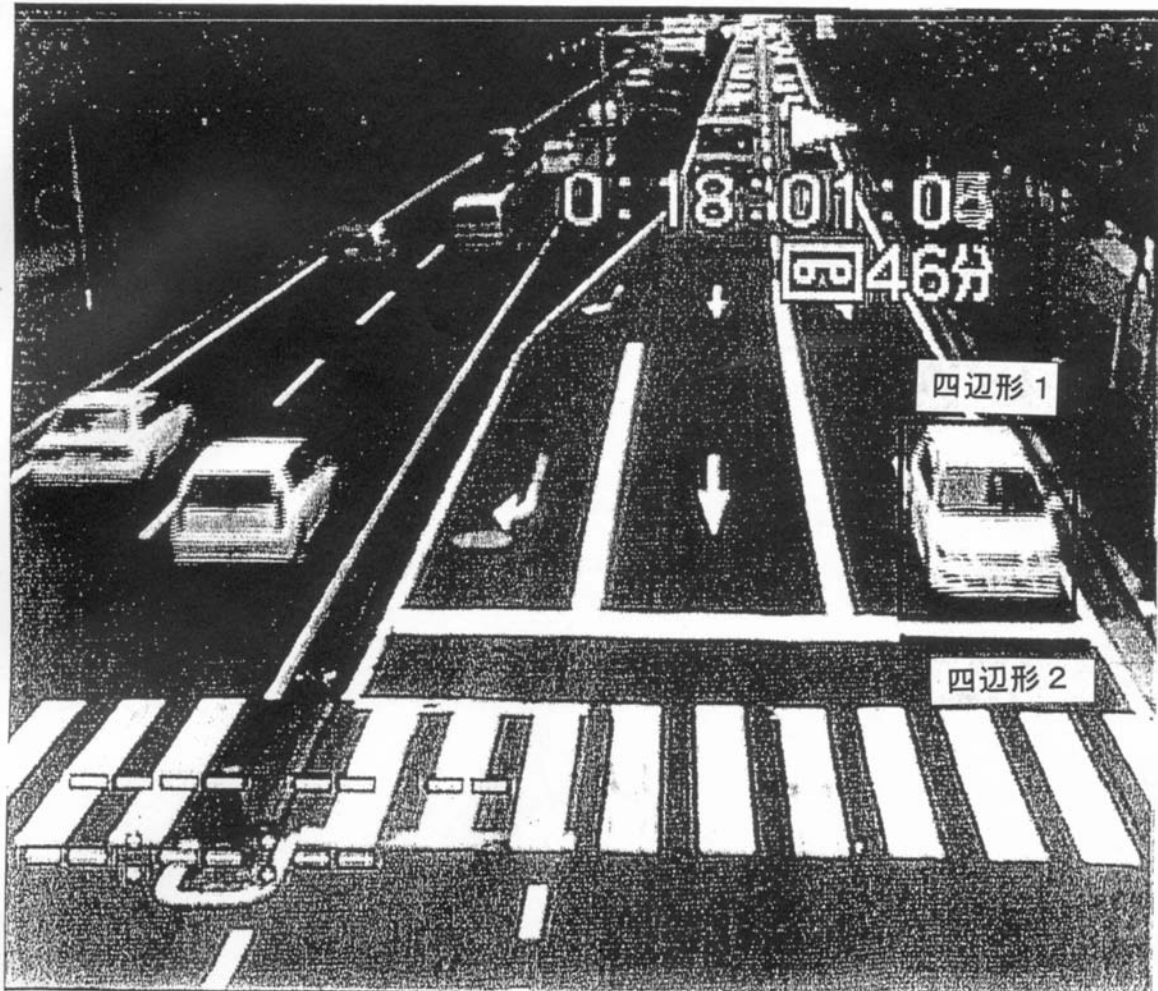
【図 9】

K3 (t=399)



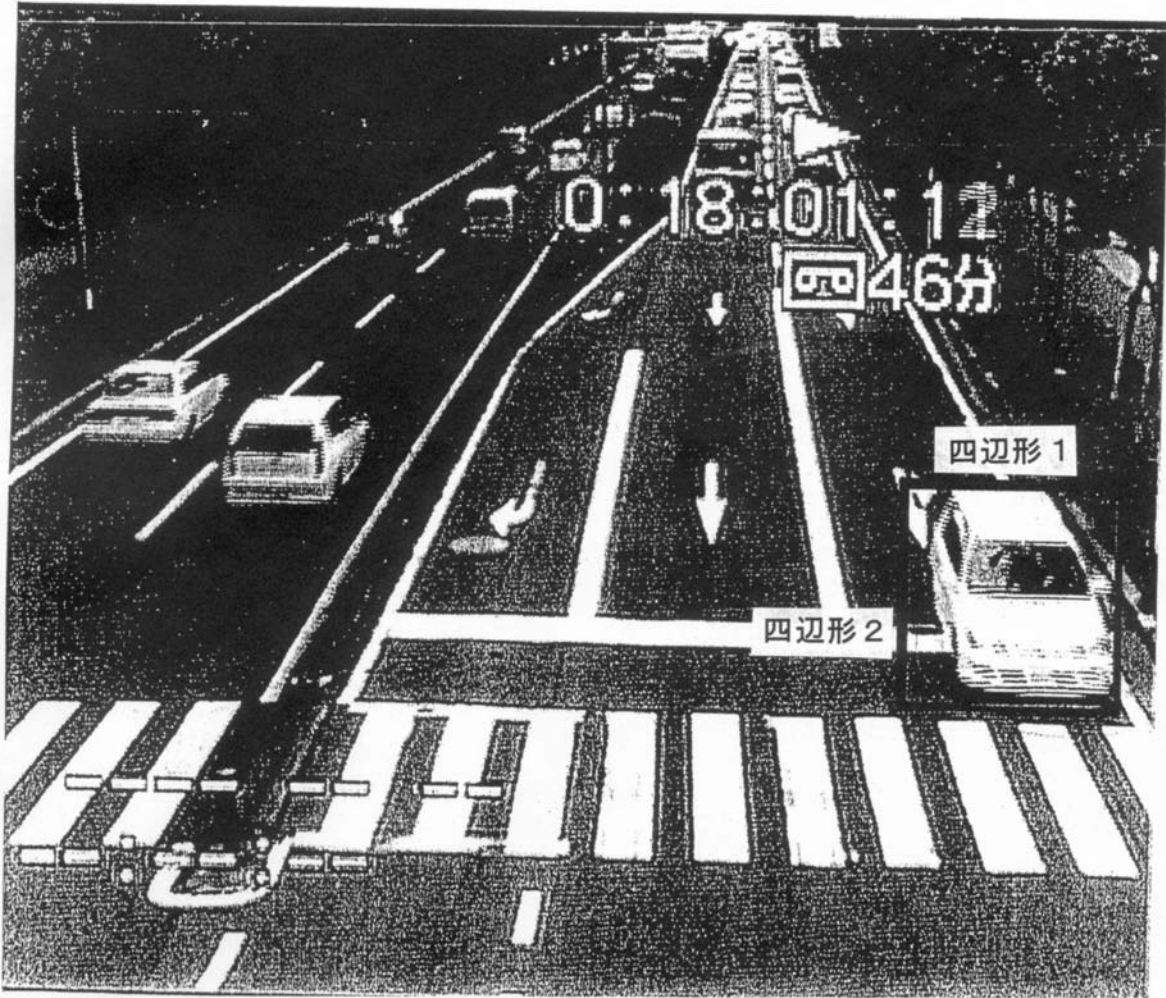
【図 10】

K6 (t=404)



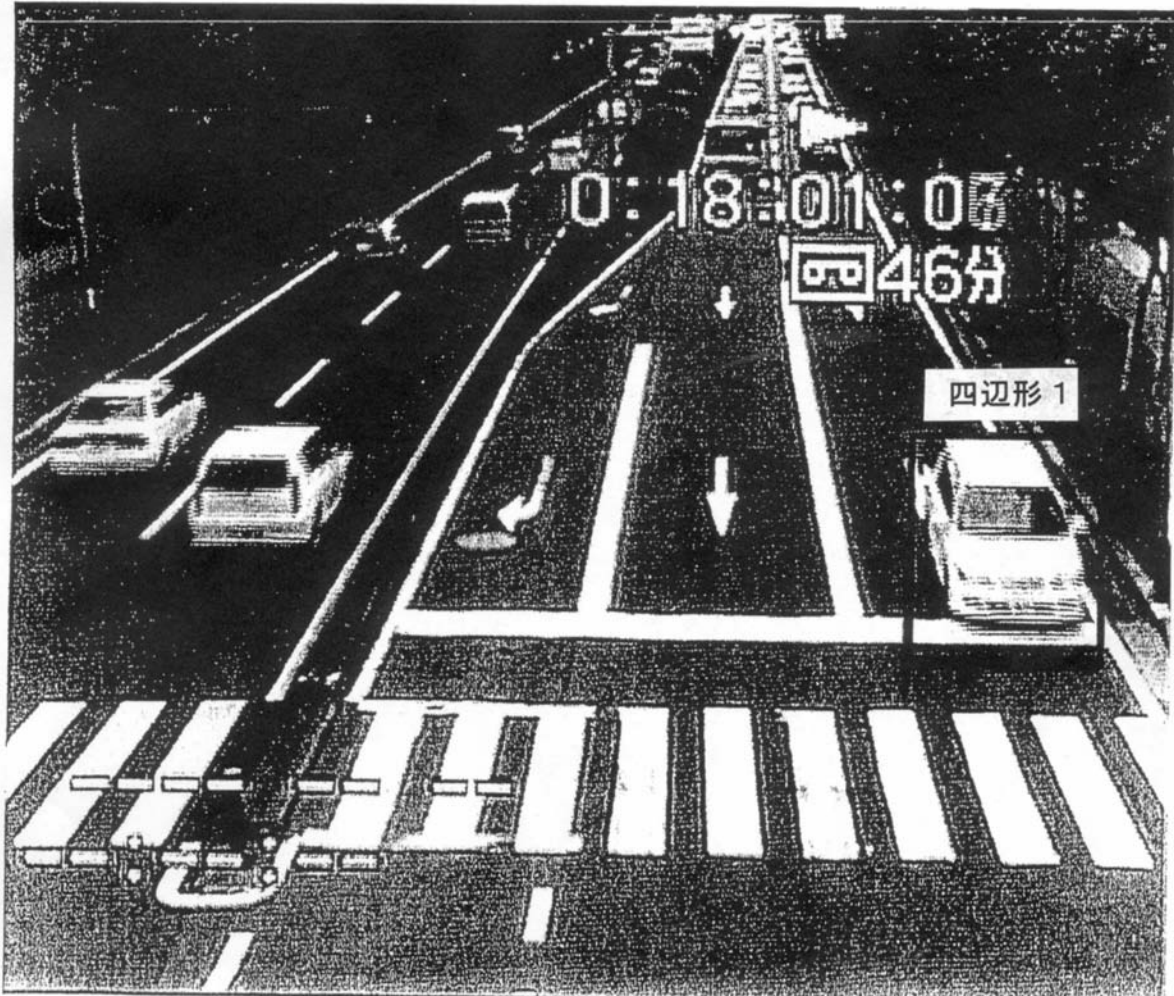
【図 11】

K9 (t=412)



【図 12】

k7 (t=405)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-054464(JP,A)

特開平11-272989(JP,A)

特開平07-282387(JP,A)

特開平08-297797(JP,A)

特開平02-051800(JP,A)

特開平07-029092(JP,A)

特開2003-242590(JP,A)

高木 相 Tasuku Takagi, 道路交通のダイナミックス(I) Road Traffic Dynamics(I), 情報処理学会研究報告 Vol.99 No.ITS-4 IPSJ SIG Notes, 日本, 社団法人情報処理学会, 2000年 3月 3日, 第99巻, 25-32

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00~1/16