

卷末資料

- 卷末資料-1. 合流部の交通特性分析結果
- 卷末資料-2. 車両検知センサ (DAY1) の精度確認実験結果 (試験走路)
- 卷末資料-3. 車両検知センサ (DAY1) の精度確認実験結果 (実道)
- 卷末資料-4. 車両検知センサ (DAY2) の精度確認実験結果 (試験走路)
- 卷末資料-5. 車両検知センサ (DAY2) の精度確認実験結果 (実道)
- 卷末資料-6. 合流支援情報提供システム (DAY1 システム) の効果検証実験結果
- 卷末資料-7. 合流支援情報提供システム (DAY2 システム) の効果検証実験結果

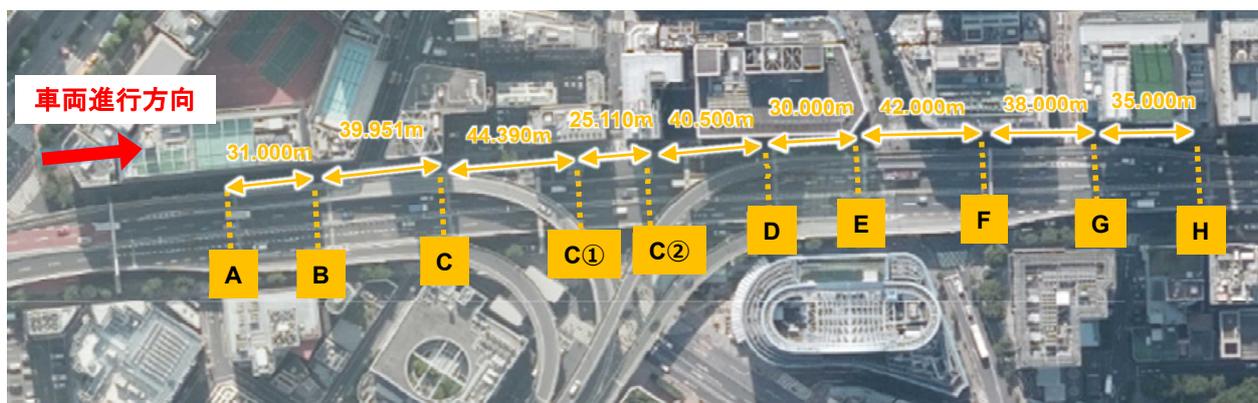
卷末資料-1. 合流部の交通特性分析結果

巻末資料-1. 合流部の交通特性分析結果

(1) 東池袋における合流部到達計算時刻と実到達時刻の時間差

首都高5号池袋線(下り)東池袋分合流部を含む区間(約330m)を動画撮影し、任意の9区間に分割し、1/100秒単位に各区間の通過時刻を讀取(カメラフレーム30fps)、そのうち、合流部より260m上流区間(A-B区間)、176m上流区間(C-C①区間)の讀取結果より走行速度を算出し、その速度で等速運動するものと想定し、合流部到達時刻を計算(試行)した。

分析に際しては、自由流や渋滞等の本線の交通状況をふまえ、7時台(自由流)、11時台(臨界)、15時台(渋滞)の3時間帯を対象として整理した。

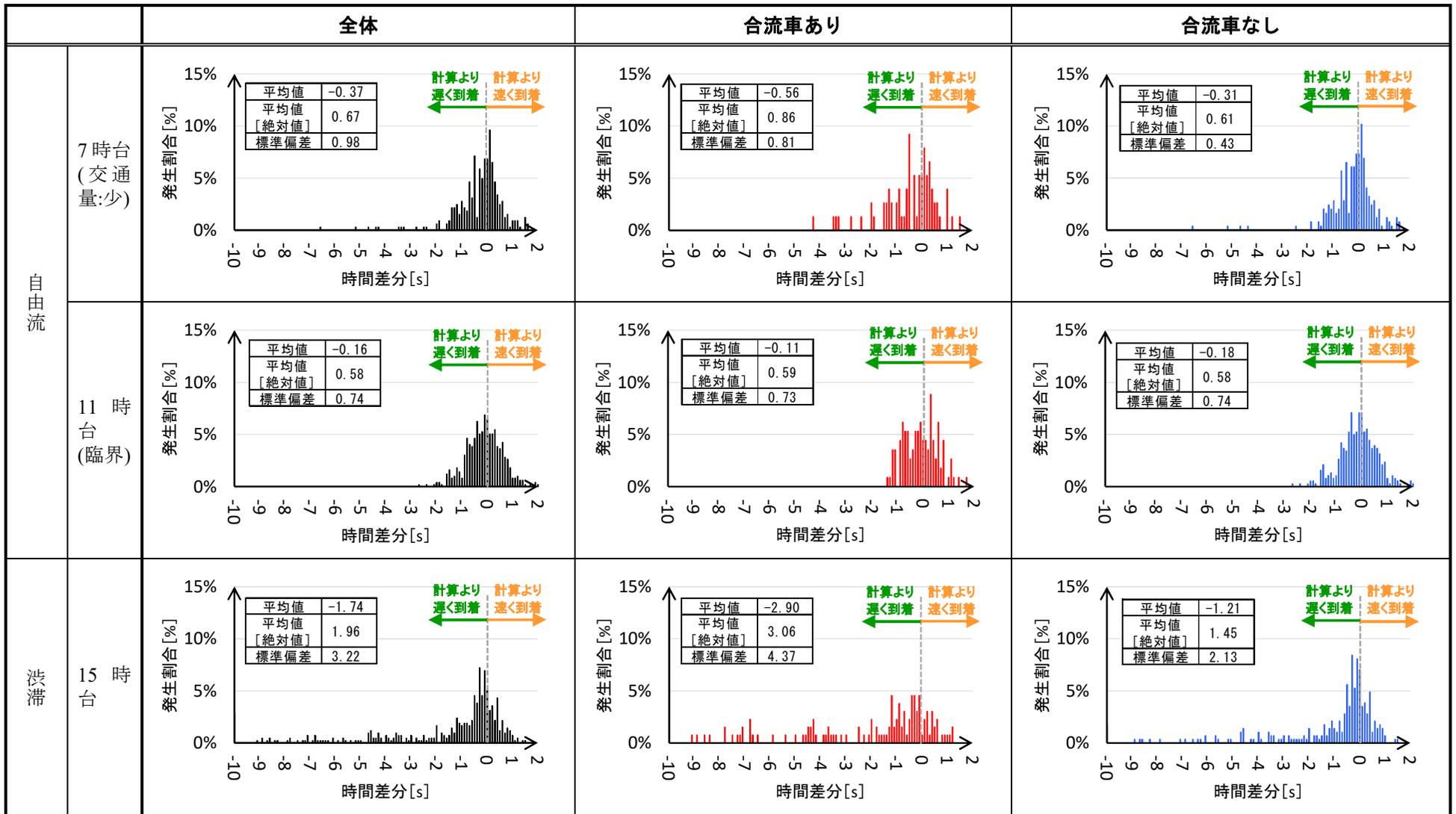


国土地理院撮影の空中写真(2019年)に情報を追記して掲載

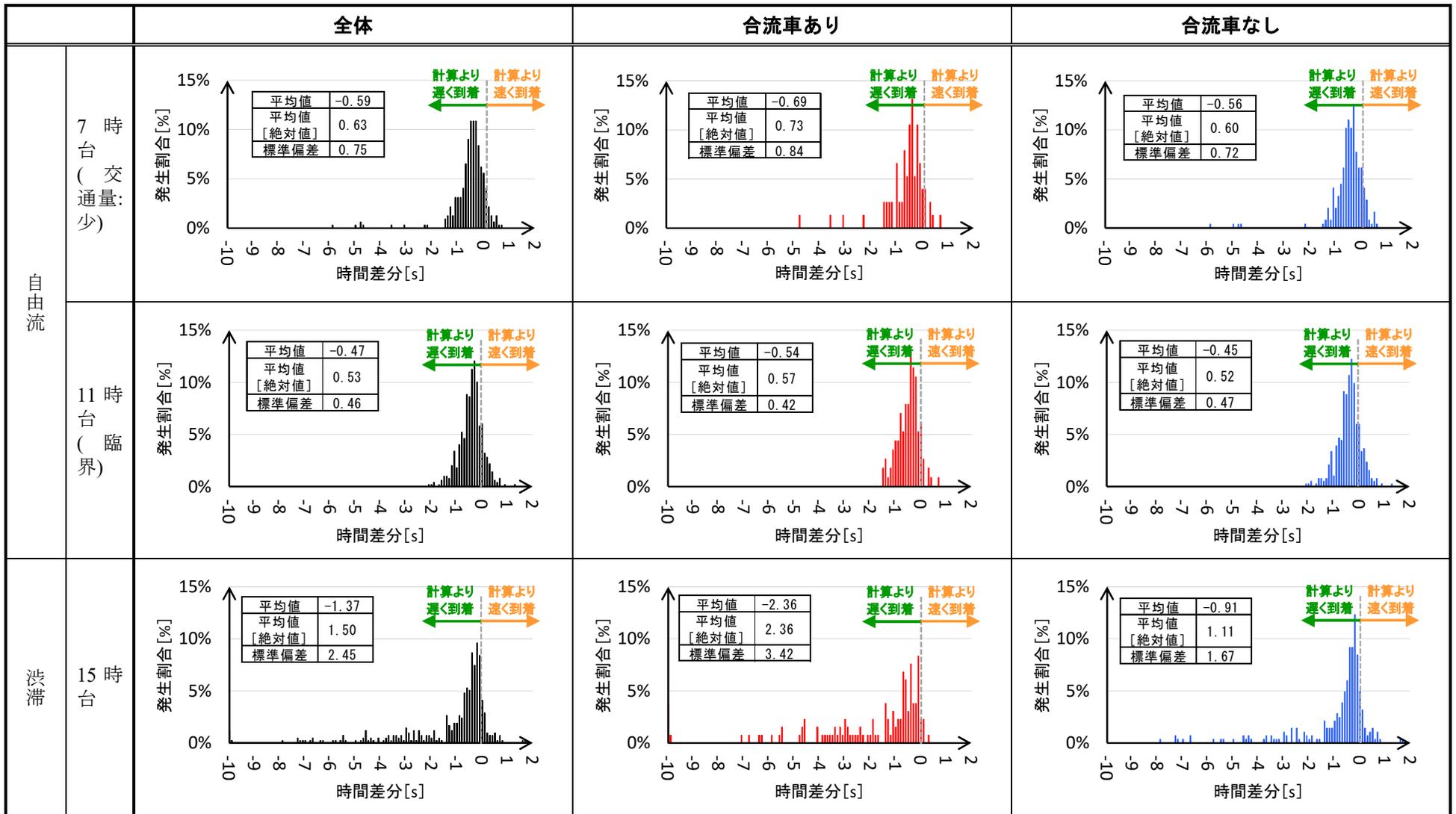
その結果、次頁以降に示すとおり、計算結果と実到達時刻の時間差に着目すると、自由流のうち、11時台の臨界状態の方が、車群が一体となって走行することから、大きな遅れが生じにくい傾向にあること、一方で、渋滞時で特に合流車両がある場合に大きな遅れ(計算より遅く到達)が生じる傾向にあることが確認された。

また、時間遅れの発生状況について、260m上流区間と176m上流区間の両者において比較した結果、より合流部に近い位置で車両を検知する方が計算による誤差が小さくなることが確認できた。

ただし、道路構造等の影響によるものと想定されるが、車両の検知断面を合流部に近付けた場合においても、一定程度の遅れ(ここでは、0.5秒程度)が生じることから、合流部到達時刻を計算する際には、現地状況にあわせて、一定のオフセット等の対応も必要になる可能性が考えられる。



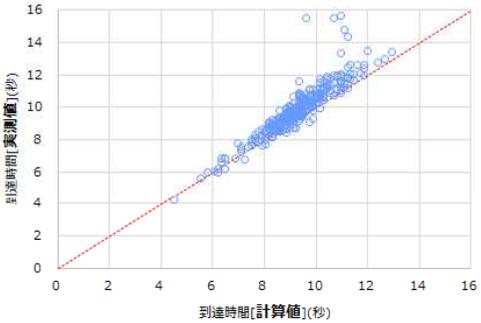
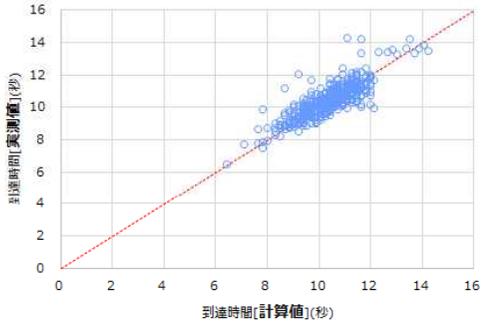
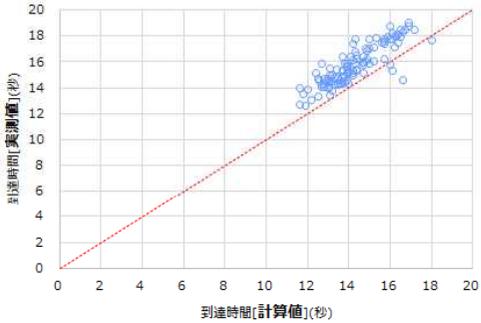
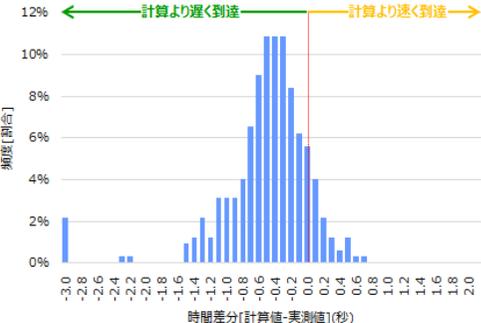
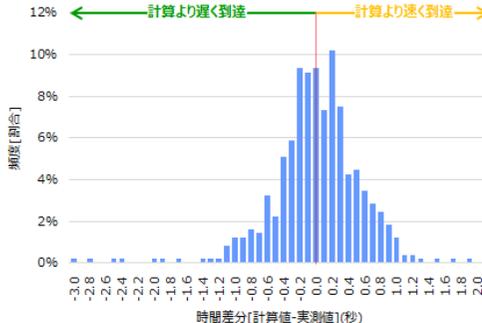
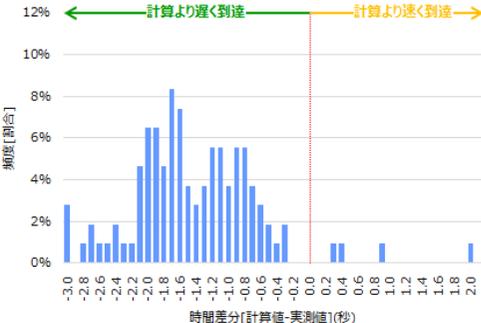
到達計算時刻と実到達時刻の比較結果 (260m 上流区間の走行速度から算出)



到達計算時刻と実到達時刻の比較結果 (176m 上流区間の走行速度から算出)

(2) 東池袋（首都高）、京橋 PA（阪高）、空港西（首都高）の比較

東池袋のほか、空港西 IC、阪神高速の京橋 PA も含め到達計算時刻の差分等を整理した。

	東池袋(7:30~8:00)	空港西(10:30~11:00)	京橋PA
対象区間	 <p>速度算出対象区間 (合流部まで 175m)</p>	 <p>速度算出対象区間 (合流部まで185m)</p>	 <p>京橋PA(試験調査箇所) ハイスピードカメラより算出</p>
到達計算時刻算出対象区間	175m	185m	257m
計測方法	民生用カメラ 30fps	民生用カメラ 60fps	ハイスピードカメラ 1,000fps
到達時間の比較			
時間差分			
平均値	-0.59	-0.04	-1.47
標準偏差	0.75	0.57	0.79
RMS値	0.95	0.57	1.67

卷末資料-2. 車両検知センサ（DAY1）の
精度確認実験結果（試験走路）

車両検知センサ(DAY1)の精度確認実験結果 (試験走路)

1. 実験概要

- DAY1自動運転向け合流支援サービスにおいて、本線センサ①の精度が合流部ハード
ノーズ端での到達計算時刻に与える影響が大きいため、センサ(5社)に関する精度検証
(基礎試験)が必要
- 基礎試験の結果をふまえ、各センサの性能や課題を見極めた上で、合流支援システム実
道実験の検証を実施
- 正確な速度計測が必要であり、**6,000フレーム/秒**のハイスピードカメラでの検証を想定
- 検証に関しては、国総研試験走路、実道(阪神高速京橋PA)での試験を想定

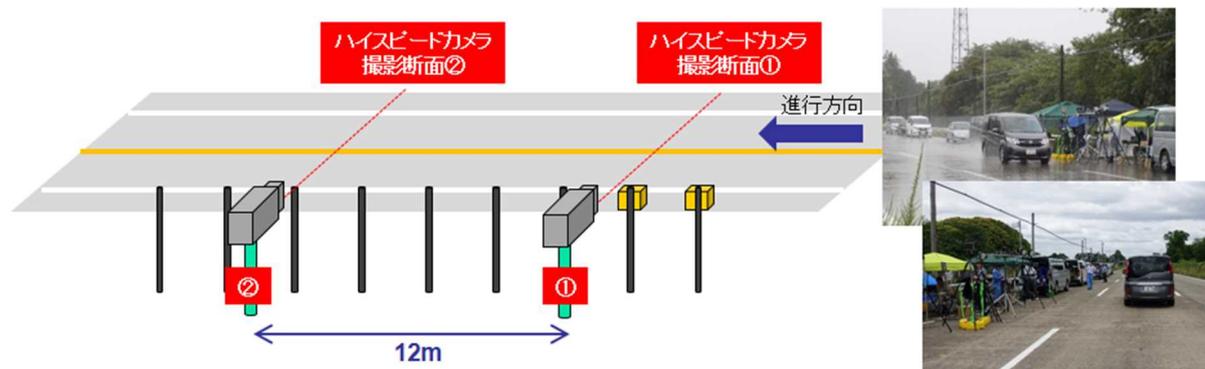
2. 試験による評価項目(役割分担)

	国総研試験走路	阪神高速 京橋PA
速度	◎※但し、車両は1台(1車種)	○(様々な車種)
車長	◎※但し、車両は1台(1車種)	○(様々な車種)
交通量	△(検知漏れに関する検証)	◎(様々な車種)
到達計算時刻の妥当性検証 等速直線運動(仮定)による 到着計算時刻の算出方法の妥当性検証	×	◎ ・速度はハイスピードカメラを用いて作成 ・左記、計算手法の仮定を確認

2

3. 検証内容及び検証方法

- 各社の車両検知センサで通過する車両の「速度」「車長」のデータを収集
- 車両検知センサの速度計測断面を挟む断面(複数断面)に、ハイスピードカメラを設置(時刻同期)し、「速度」「車長」の真値を計測
- 真値の計測に際しては、各断面の通過時刻(画角の中央線)の差分をもとに速度を、画角上に断面において車頭・車尾の通過時間と速度をもとに車長を計測

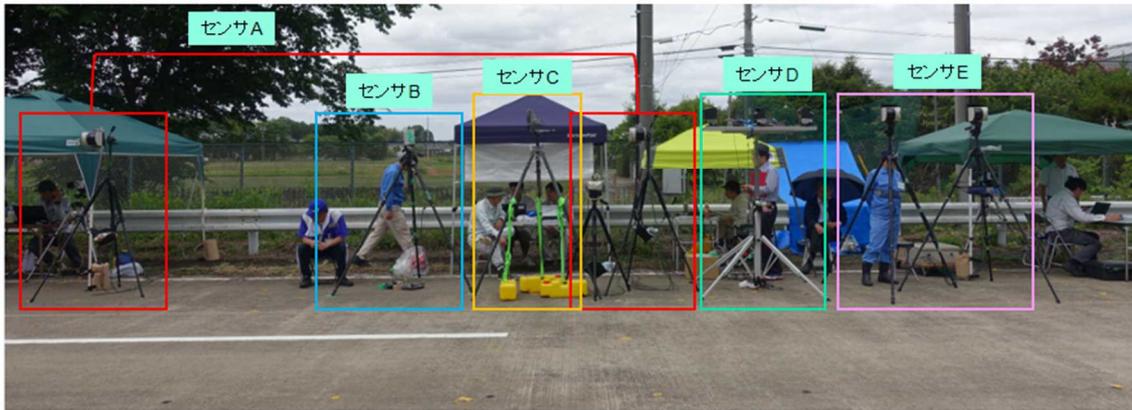


真値の算出式	速度 = 12m / (撮影断面②の通過時刻 - 撮影断面①の通過時刻)
	車長 = (車尾通過時刻 - 車頭通過時刻) × 速度 ※カメラの時刻同期=200n秒以下

3

(参考) 各社センサの配置

各社センサの配置状況 全体俯瞰写真



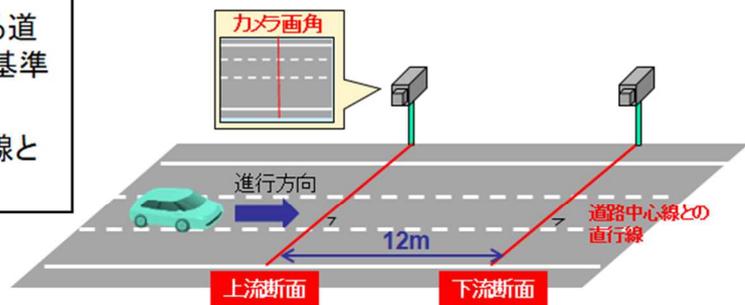
ハイスピードカメラ 設置状況写真



4

4. 検証内容及び検証方法 走行速度

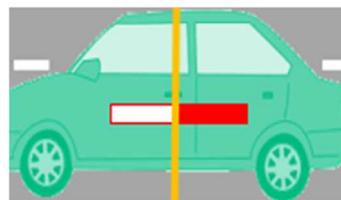
- 2台のカメラ間の距離が12mとなる道路中心線と直交する平行な撮影基準線を試験走路上に作成
- カメラの画角中心線が撮影基準線と重なる位置にカメラを設置



- 試験車両の側面に地面と水平にメジャー(20cm間隔の赤白マーク)を設置し、2台のハイスピードカメラの画角中央線を通して時刻(1/6,000秒)を読み取り
- 2断面の通過時間より、走行速度を算出



メジャーを設置した実験車両



画角中央線を通して瞬間を読み取るイメージ



事前検証時の画像

5

(参考) 検証時の速度 [真値] ※1 (ハイスピードカメラ, GNSS)

- ハイスピードカメラを用いた速度算出については、それぞれ以下の方法より実施
 - 12m間隔に設置した2台のハイスピードカメラを用いて、それぞれの画角中央線を通過した時刻の差分より計算(下図左)
 - 1台の画角上において、車両に貼り付けたメジャーをもとに1m走行する時刻の差分より計算(下図右)
- GNSSは、三菱重工様より借用した「Core QZPOZ」を利用
- 各走行回毎の結果(詳細)は別紙のとおり ※6/10:雨天=対象外, 6/11:晴天=対象(有効サンプル:75)

2台のカメラの通過時刻差(12m): 区間速度



1台のカメラの通過時刻差(1m:同一画角)

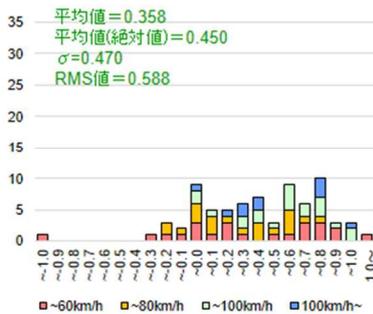


6

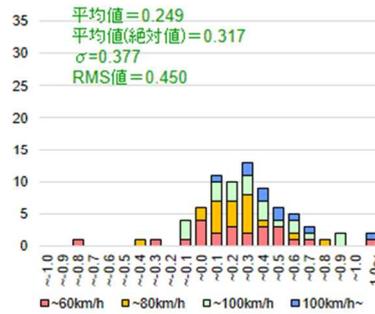
5. 検証結果 速度 (HSカメラ-センサ計測値) の算出結果

※6/11(晴天)の75走行を対象

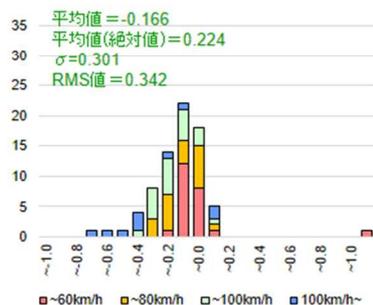
レーダー①



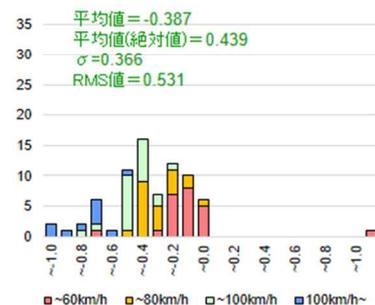
レーダー②



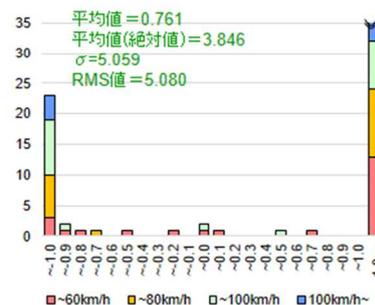
スキャナー①



スキャナー②



スキャナー③

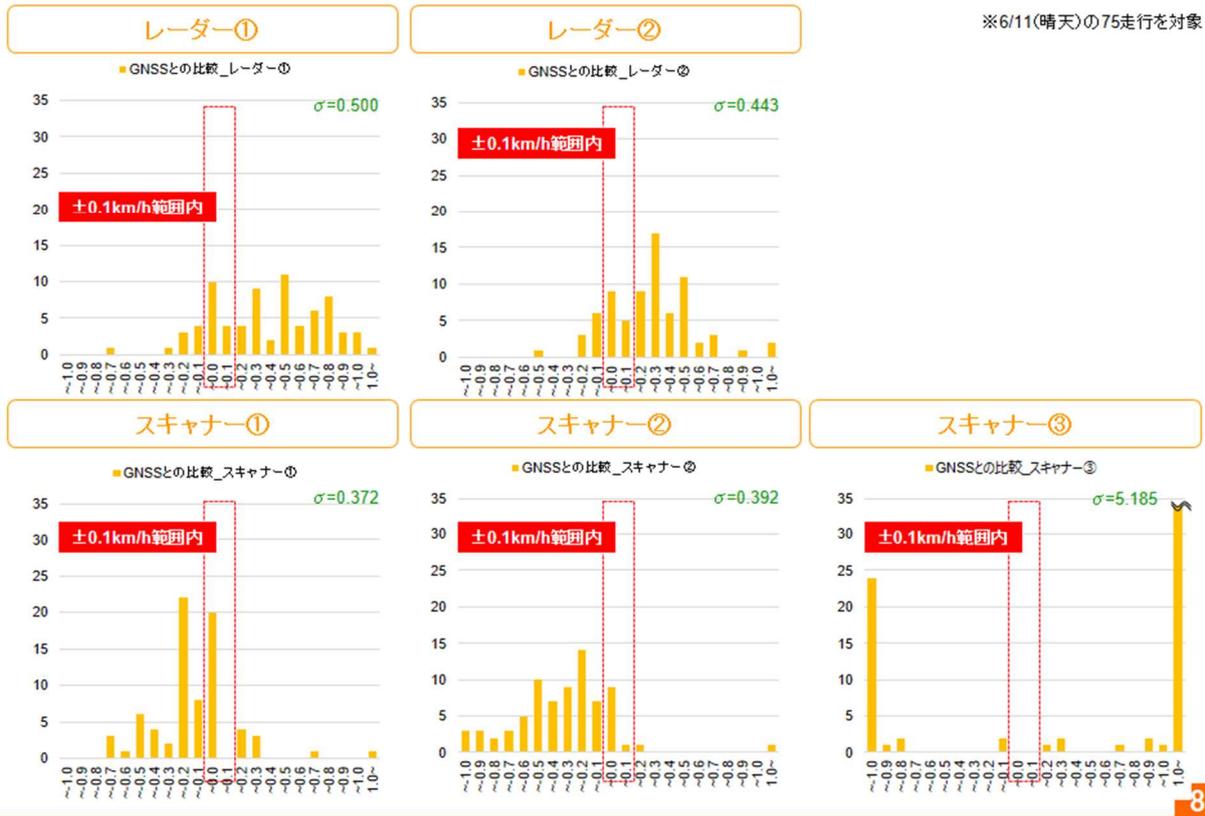


7

5. 検証結果 速度 (GNSS-センサ計測値) の算出結果



※6/11(晴天)の75走行を対象



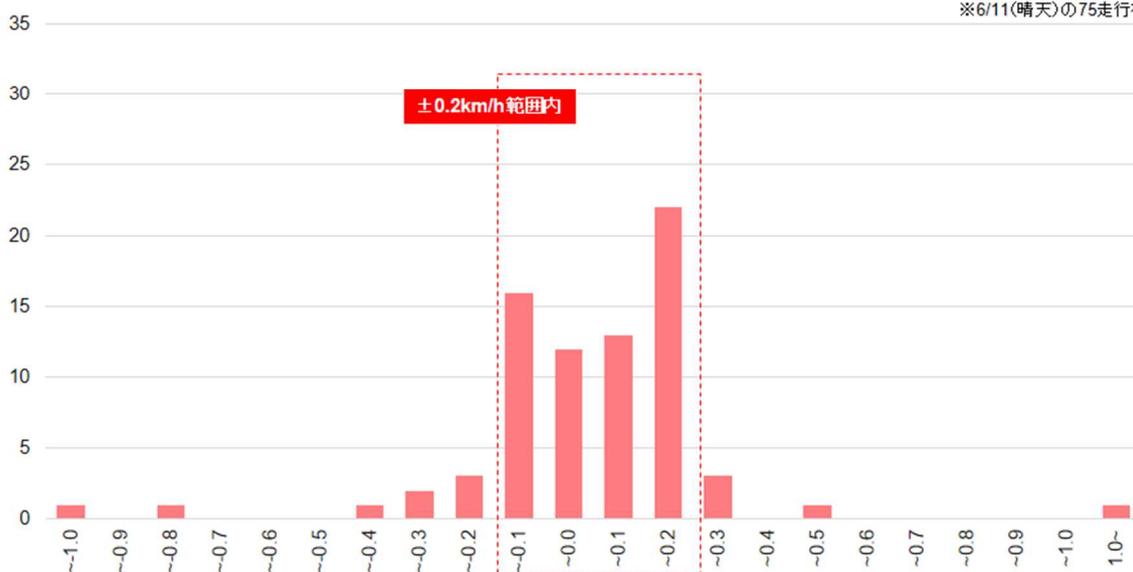
3

(参考) HSカメラ区間速度-GNSSの比較



- HSカメラ区間速度(算出結果)とGNSSの計測速度では、概ね±0.2km/h以内に収まっている

※6/11(晴天)の75走行を対象



9

(参考) フレーム読み間違いによる速度算出結果への影響 6,000fps

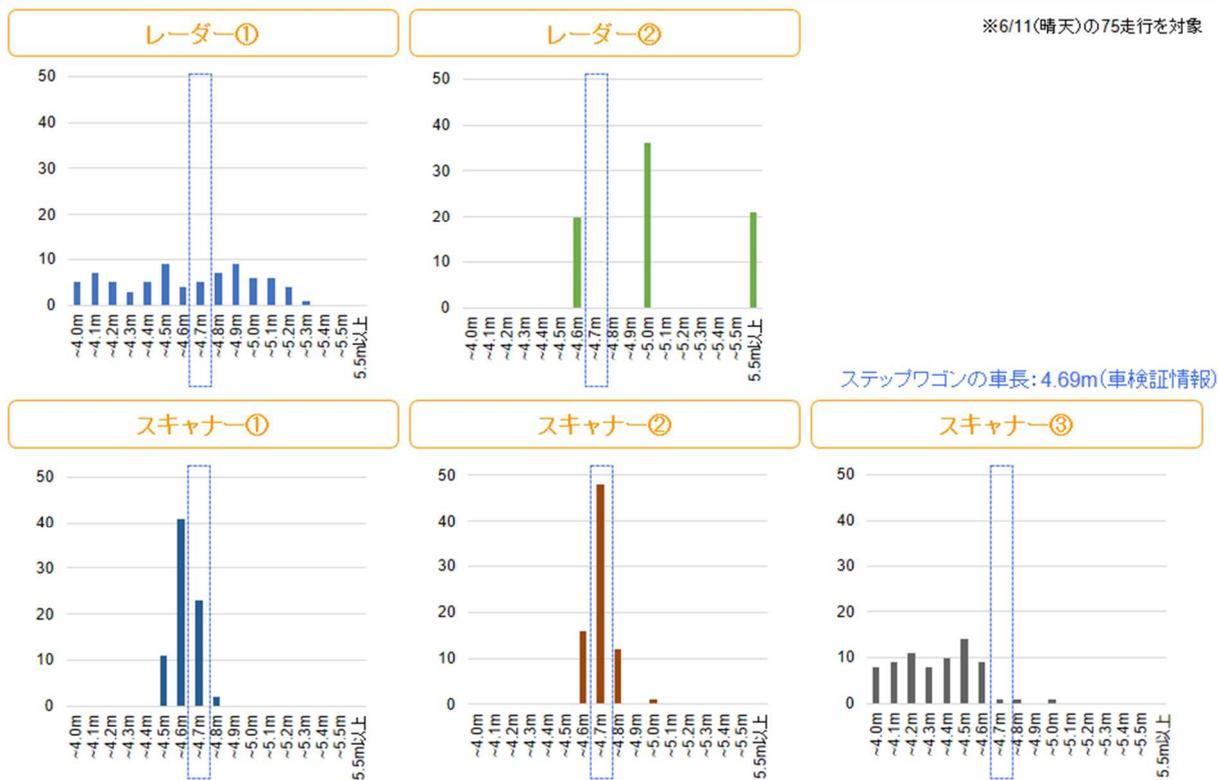
走行速度		1フレーム移動量(mm)	読み間違いによる真値とのズレ(km/h)			
時速(km/h)	秒速(m/s)		12m区間(区間速度相当)の場合		1m区間(CAM1,2相当)の場合	
			1フレーム	2フレーム	1フレーム	2フレーム
40	11.1	1.852	0.006	0.012	0.074	0.148
45	12.5	2.083	0.008	0.016	0.094	0.188
50	13.9	2.315	0.010	0.020	0.116	0.231
55	15.3	2.546	0.012	0.023	0.140	0.280
60	16.7	2.778	0.014	0.028	0.167	0.333
65	18.1	3.009	0.016	0.033	0.196	0.391
70	19.4	3.241	0.019	0.038	0.227	0.454
75	20.8	3.472	0.022	0.043	0.260	0.521
80	22.2	3.704	0.025	0.049	0.296	0.593
85	23.6	3.935	0.028	0.056	0.334	0.669
90	25.0	4.167	0.031	0.062	0.375	0.750
95	26.4	4.398	0.035	0.070	0.418	0.836
100	27.8	4.630	0.039	0.077	0.463	0.926
105	29.2	4.861	0.043	0.085	0.510	1.021
110	30.6	5.093	0.047	0.093	0.560	1.120
115	31.9	5.324	0.051	0.102	0.612	1.225
120	33.3	5.556	0.056	0.111	0.667	1.333

10

5. 検証結果 車長



※6/11(晴天)の75走行を対象



11

卷末資料-3. 車両検知センサ（DAY1）の
精度確認実験結果（実道）

車両検知センサ(DAY1)の精度確認実験結果 (実道)

1. 検証項目

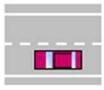
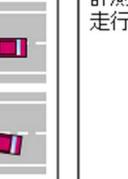
- 「次世代の協調ITSサービスの実用化に向けた技術開発に関する共同研究」の中で、実用化を目指すサービスとして、合流支援システムを検討
- 本システムでは、合流部より上流地点で本線の交通状況を検知し、合流車両に情報提供
- 本線の交通状況を精度良く検知するセンサが必要になるため、国総研試験走路における検証に加え、実交通環境下(阪神高速3号神戸線京橋PA付近)にて、複数センサ(5社)の精度検証を行った

検証項目		試験の種類	
		国総研試験走路	阪高京橋PA※
センサ 検証	1) 速度	◎ ※但し、車両は1台 (1車種)	○ (様々な車種)
	2) 車長	◎ ※但し、車両は1台 (1車種)	○ (様々な車種)
	3) 車間時間	×	◎
	4) 交通量	△ (検知漏れに関する検証)	◎ (様々な車種)
DAY1 コンセプト 検証	参考) 到達計算時刻の妥当性 等速直線運動(仮定)による 到達計算時刻の算出方法の妥当性検証	×	◎ ・ 速度はハイスピードカメラを用いて作成 ・ 左記、計算手法の仮定を確認

※今回の検証で用いたハイスピードカメラは1,000fps

2. 検証・計速対象とする車両

【計測対象の車種】二輪車、普通車(車長:5.0m未満)、大型車(車長:5.0m以上)
 【走行車線】ハイスピードカメラの上流撮影断面から下流撮影断面の区間において、車両の全部もしくは一部が第一走行車線内に入っている車両
 ※交通量は、走行位置別(全て第一走行車線内/一部第一走行車線内)の台数を計測
 ※車速、車長は、走行位置別の計測は行わない

計測対象	車両の走行位置	イメージ図	《検証対象となる車両》 上流カメラ断面～下流カメラ断面の区間で、第一走行車線内を車両の全て、もしくは一部が走行した車両
○	a)全て第一走行車線内		 <p>計測対象の走行パターン</p>
	b)一部第一走行車線内		
×	c)全て第二走行車線内		

2

3. 各検証項目の計測・算出方法

1) 速度

- 検証台数は100台程度で、上流カメラ計測断面を〇時〇分〇秒に通過した車両と指定し、センサメーカーより計測結果を提出
- 真値については、ハイスピードカメラ2台(10m間隔に設置)から読み取った時間差分より区間速度を算出(現地を走行した各車両の車頭(または車尾)の通過時刻を读取)

$$=10m(\text{カメラ設置間隔}) \div (\text{下流断面通過時刻} - \text{上流断面通過時刻})$$

2) 車長

- 検証台数は速度の算出と同一車両100台程度で、上流カメラ計測断面を〇時〇分〇秒に通過した車両と指定し、センサメーカーより計測結果を提出
 ※車長を判定しづらい場面(車間が詰まった車群、第一・第二車線で少しズレて走行等)を混ぜる
- 真値については、1台のカメラで車頭・車尾の通過時刻差に上述のとおり算出した「1) 速度」を乗じて算出

$$=(\text{車尾の通過時刻} - \text{車頭の通過時刻}) \times \text{「1) 速度」}$$

3

3. 各検証項目の計測・算出方法

3) 車間時間

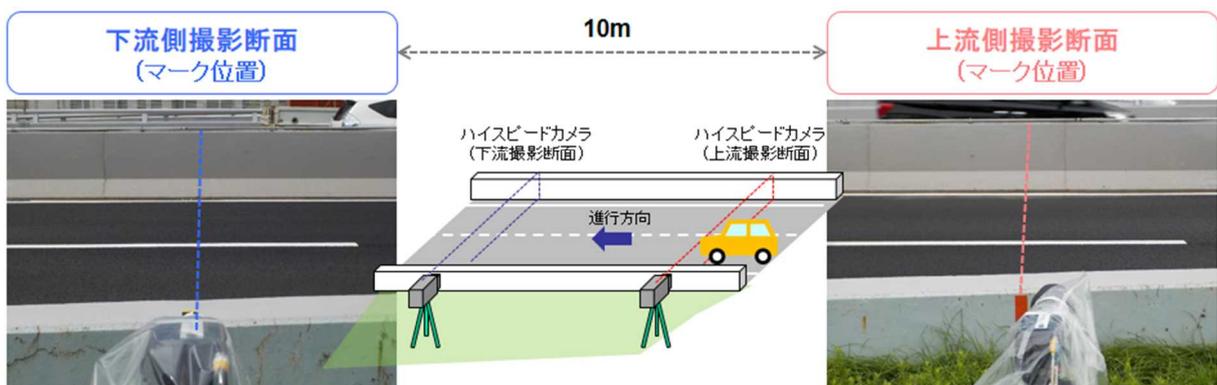
- 検証対象数は50車間程度で、上流カメラ計測断面を〇時〇分〇秒に通過した車両とその後の車両の車間時間と指定し、センサメーカーより計測結果を提出
- 真値については、同一のハイスピードカメラから読み取った前方車両の車尾と後続車両の車頭の時間差分より算出

4) 交通量

- 検証は約1時間程度で、家庭用カメラを用いて上流カメラ計測断面を〇時〇分〇秒に通過した車両から1時間先までと指定し、センサメーカーより計測結果を提出
- 公平な評価が可能となるよう、事務局以外のカメラ撮影はNG

4

(参考) 各社センサの配置等



5

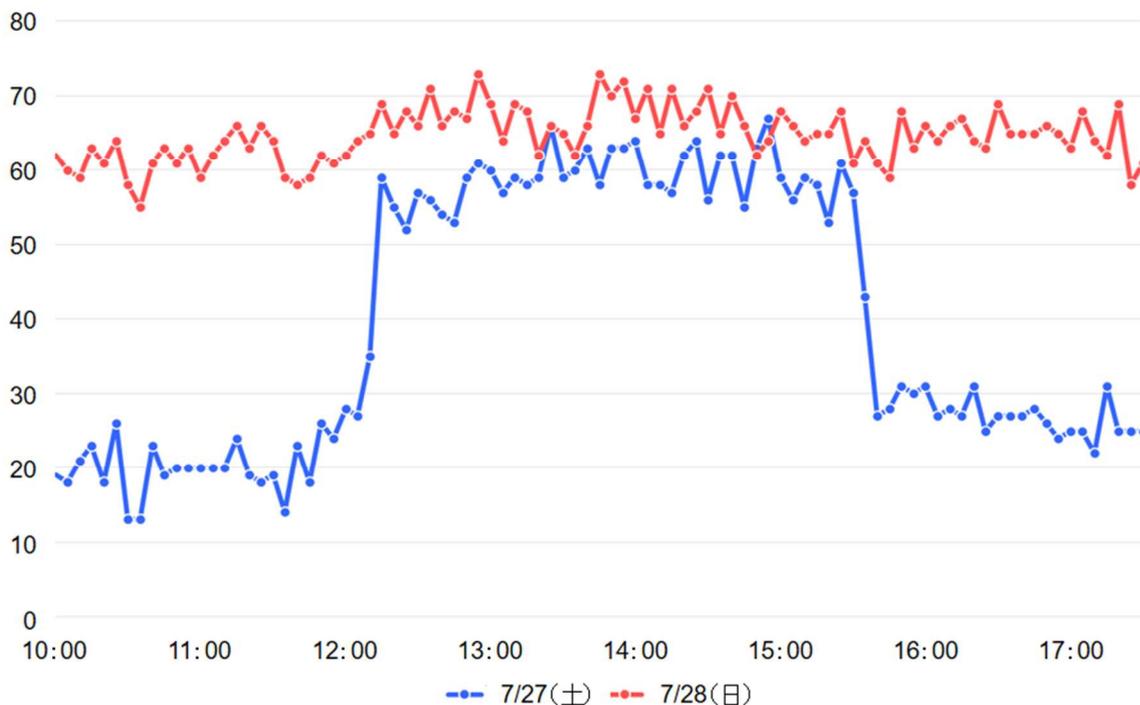
(参考) フレーム読み間違いによる速度算出結果への影響 1,000fps

走行速度		1フレーム 移動量(mm)	読み間違いによる真値とのズレ(km/h)			
時速(km/h)	秒速(m/s)		10m区間(区間速度相当)の場合		1m区間(CAM1,2相当)の場合	
			1フレーム	2フレーム	1フレーム	2フレーム
40	11.1	11.111	0.044	0.089	0.444	0.889
45	12.5	12.500	0.056	0.113	0.563	1.125
50	13.9	13.889	0.069	0.139	0.694	1.389
55	15.3	15.278	0.084	0.168	0.840	1.681
60	16.7	16.667	0.100	0.200	1.000	2.000
65	18.1	18.056	0.117	0.235	1.174	2.347
70	19.4	19.444	0.136	0.272	1.361	2.722
75	20.8	20.833	0.156	0.312	1.563	3.125
80	22.2	22.222	0.178	0.356	1.778	3.556
85	23.6	23.611	0.201	0.401	2.007	4.014
90	25.0	25.000	0.225	0.450	2.250	4.500
95	26.4	26.389	0.251	0.501	2.507	5.014
100	27.8	27.778	0.278	0.556	2.778	5.556
105	29.2	29.167	0.306	0.613	3.063	6.125
110	30.6	30.556	0.336	0.672	3.361	6.722
115	31.9	31.944	0.367	0.735	3.674	7.347
120	33.3	33.333	0.400	0.800	4.000	8.000

6

(参考) 京橋PA 上流本線の平均走行速度(第一走行車線)

車両感知器データ: 5分間_区間平均速度(km/h)



7

4. 検証対象(真値の取得方法)【晴天のみを対象】



1) 速度(N=119台)

- ハイスピードカメラ2台(10m間隔に設置)から読み取った時間差分より区間速度を算出
- 車頭の通過時間差分と車尾の通過時間差分の区間速度を平均した値

2) 車長(N=119台)

- 上流側に設置したハイスピードカメラで車頭・車尾の通過時刻差に「1) 速度(車頭・車尾それぞれより算出した区間速度の平均値)」を乗じて算出

3) 車間時間(N=79車間)

- 上流側に設置したハイスピードカメラで前方車両の車尾通過時刻と当該車両の車頭通過時刻の差分にて算出

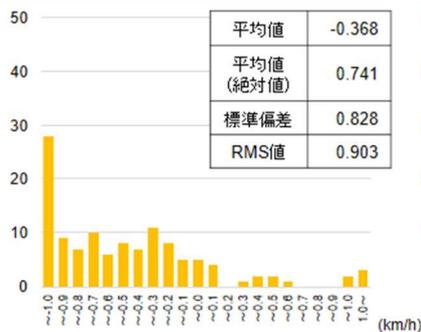
4) 交通量

- 上流側に設置したハイスピードカメラの設置断面を家庭用カメラで撮影し、そこを通過した車両を確認(7/28 10:22:14~11:22:13⇒計1時間)

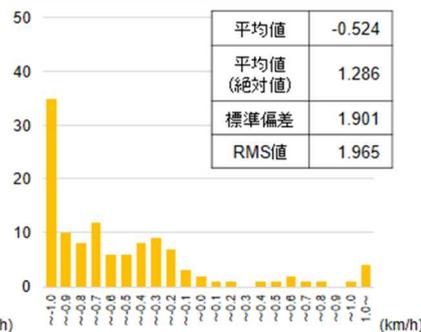
8

5. 検証結果【区間速度】各社の算出結果-HS区間速度(N=119台)

レーダー①(検知率100%)



レーダー②(検知率100%)



スキャナー①(検知率100%)



スキャナー②(検知率100%)

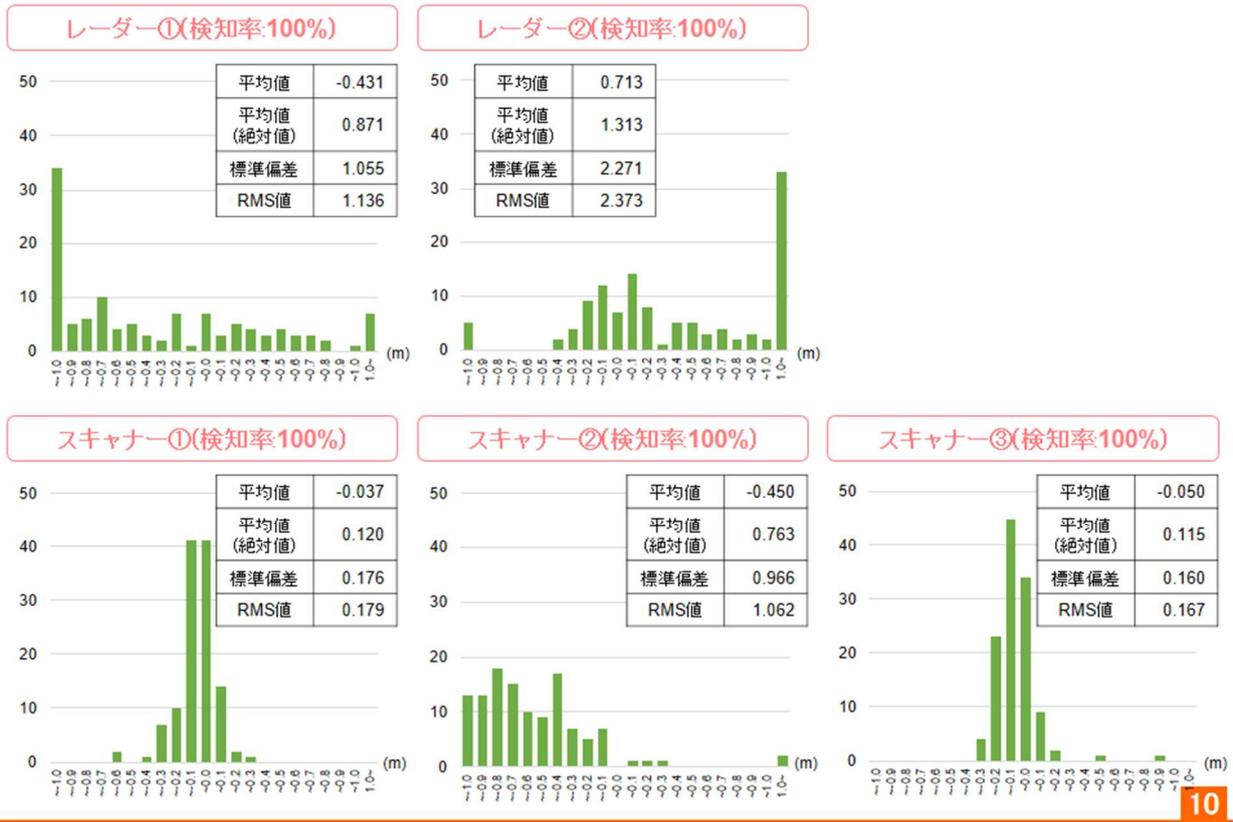


スキャナー③(検知率100%)

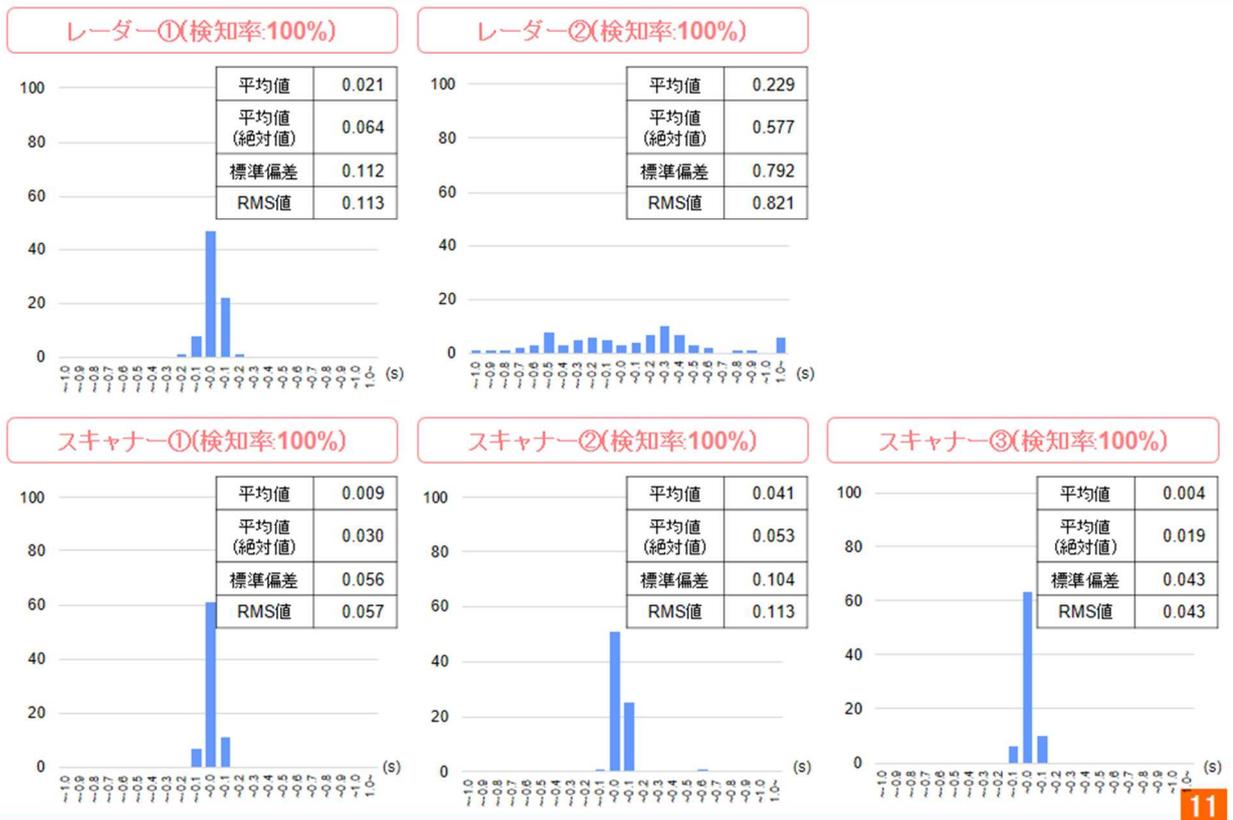


9

5. 検証結果【車長】 各社の算出結果-HS算出結果 (N=119台)

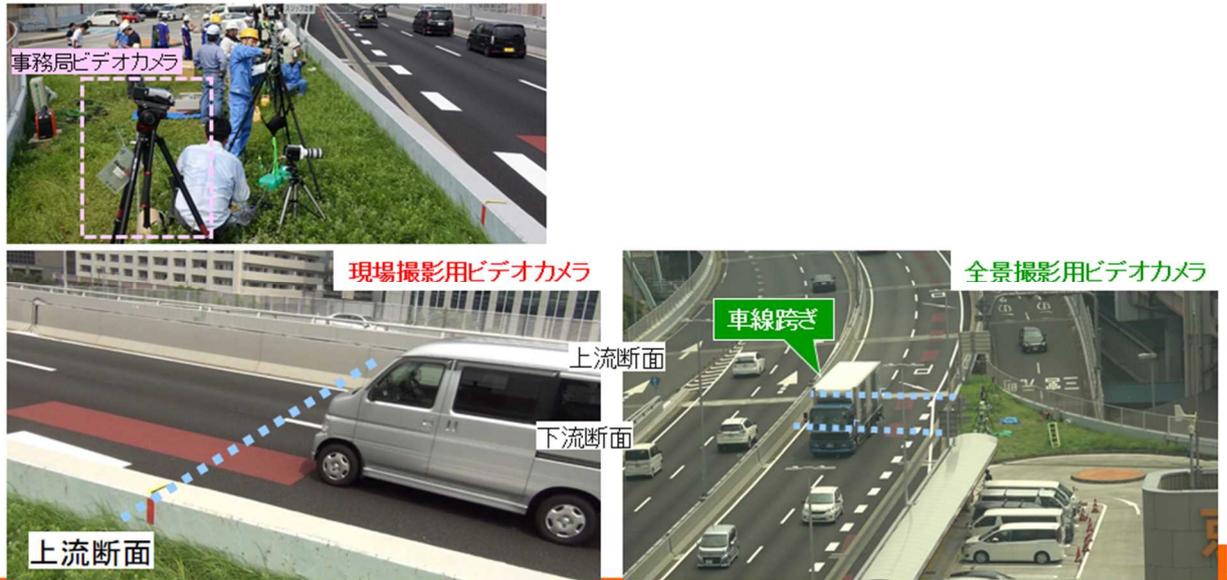


5. 検証結果【車間時間】 各社の算出結果-HS算出結果 (N=79車間)



5. 検証結果【交通量】 真値の確認(ビデオ読み取り)方法

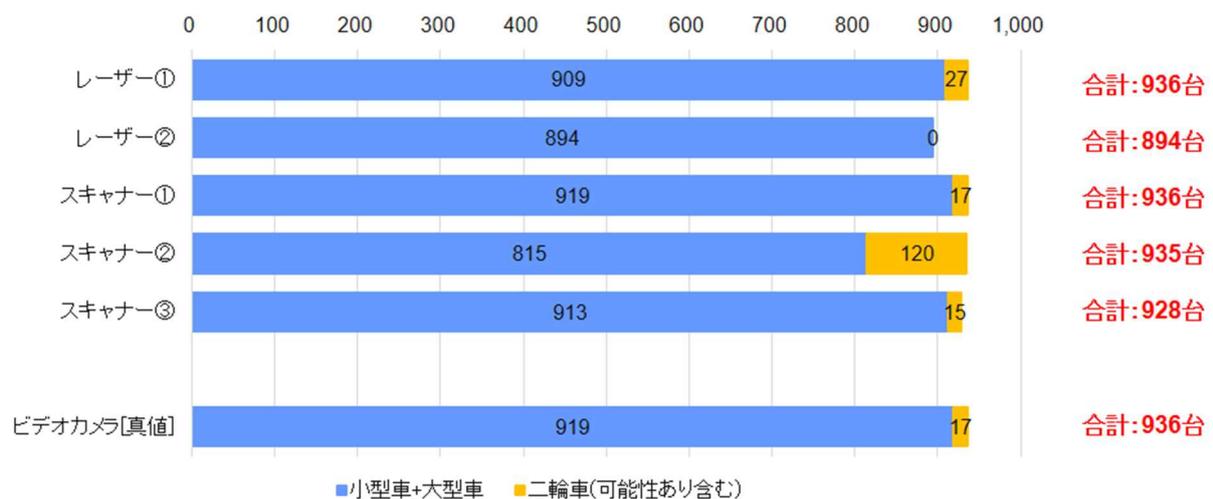
- ハイスピードカメラの上流側断面が確認できるよう、家庭用カメラを設置し、前輪が通過した時刻を真値として設定(下図左)
- 車種については小型車+大型車と二輪車に分類
- 車線跨ぎ等を確認するため、阪神高速施設内からセンサ設置箇所の全体像も撮影し、現場に設置したカメラで捕捉困難な状況も確認(途中の車線変更等)



5. 検証結果【交通量】 各社の検知結果(総台数)の比較

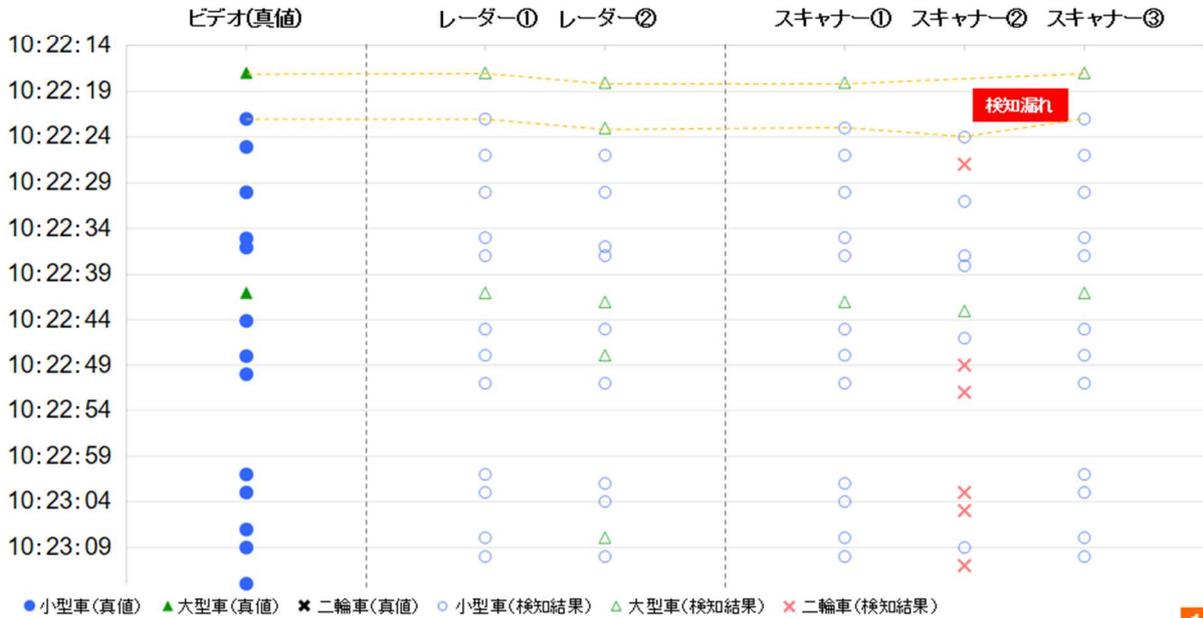
- 各センサメーカーより提出された交通量(10:22:14~11:22:13【1時間】)調査結果(車長含む)を整理

※二輪車は、回答用紙の「自動二輪の可能性」欄に“1”が付与された数を集計



5. 検証結果【交通量(検知率等)】比較方法

- ビデオの読取結果及び各社の検知結果を比較し、それぞれ以下の指標より整理
 - [過剰検知]第一走行車線に車両がないにも係らず、車両を検知した場合(例第二走行車線を検知)
 - [検知漏れ]第一走行車線等(検知対象)に車両がいるにも係らず、車両が検知されていない場合



5. 検証結果【交通量(検知率等)】比較結果

	レーダー①	レーダー②	スキャナー①	スキャナー②	スキャナー③
A) 検知台数	936	894	936	935	928
B) 過剰検知	3	2	7	3	0
C) 検知漏れ	3	44	7	4	8

真値:936台⇒A-B+C=936台

過剰検知となった例(第二車線を走行している車両を検知)



検知漏れとなった例(第一車線を走行しているが検知せず)



5. 検証結果【二輪車の交通量(検知率等)】比較結果

N=17	レーダー①	レーダー②	スキャナー①	スキャナー②	スキャナー③
a) 二輪車の可能性あり	13	0	16	12	15
b) 二輪車の可能性なし (車長:3.0m未満)	0	0	0	3	0
c) 二輪車の可能性なし (車長:3.0m以上)	4	10	0	2	0
d) 検知漏れ	0	7	1	0	2

卷末資料-4. 車両検知センサ（DAY2）の
精度確認実験結果（試験走路）

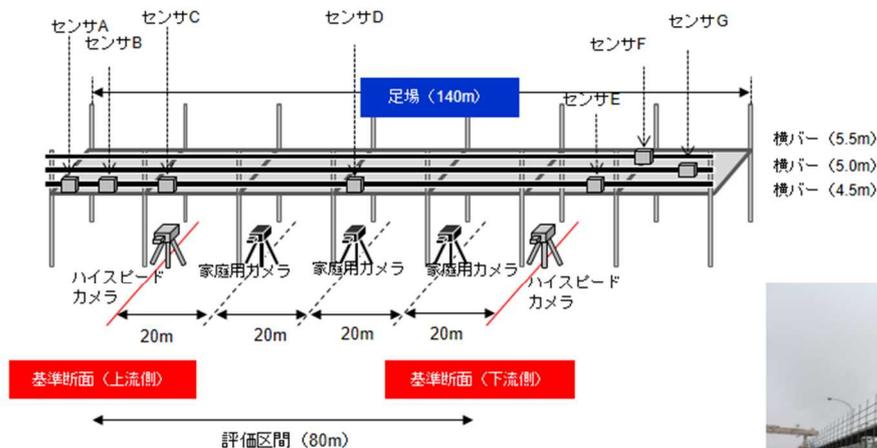
車両検知センサ(DAY2)の精度確認実験結果 (試験走路)

1. 試験概要

- 車両検知センサ(DAY2)について、国総研試験走路において、精度・性能を検証する実験を実施

■ 国総研試験走路での実験 評価項目及び機器配置

評価項目: 検知対象区間内の車両の位置や走行速度, 断面通過時刻, 車間時間, 車長(二輪車判定含む), 検知範囲など



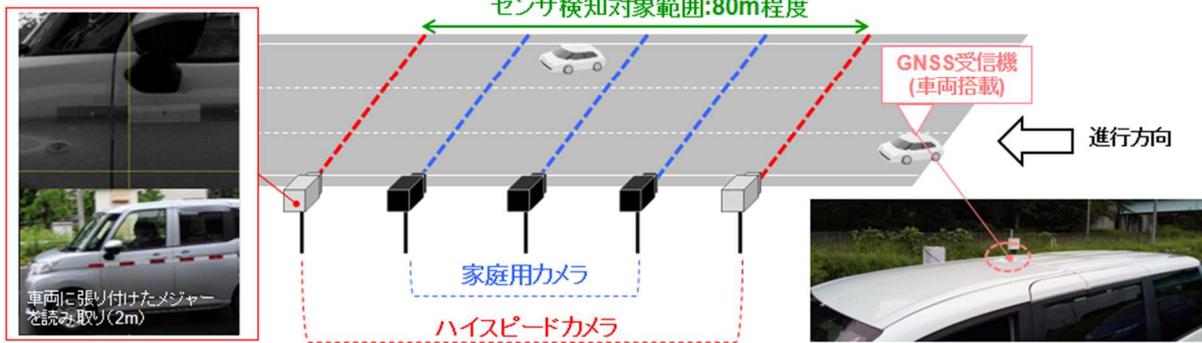
※センサの設置条件が各社同一となるよう、試験走路上に足場を設置し、その足場に各社のセンサを設置・計測



1. 試験概要

■ 検証方法

センチメートル級測位が可能なRTK-GPS受信機(GNSS受信機)を車両に搭載して車両位置を計測するほか、1秒あたり6,000fpsのハイスピードカメラにより速度を計測、中間に家庭用カメラ(60fps)を設置して断面通過時刻を計測し、各社センサの検知結果と比較検証



※車長については、各試験車両の車検証を真値

■ 留意事項

- 真値を取得するための各機器や各社センサとの時刻同期が重要(時刻ズレによる差異の排除)
- 計測する断面(基準点)や画角等の設定(断面については、事前に定点観測し、各センサーメカへの提供も必要)



(参考)試験走路上への各社センサの配置等



3

2. 試験方法(その1)

- 各センサーメーカーが共通で検知する対象範囲を設定し、各項目毎に以下の検証を実施
- 試験車両には読取りの目安となるよう、地面と水平にメジャー(20cm間隔の赤白マーク)を設置
- 試験車両は4車種用意(普通車2種, 大型車, 二輪車)



速度・車長

- 検知対象範囲の両端にハイスピードカメラ(6,000fps)を設置し、速度ならびに車長を計測(各社センサから近い位置と遠い位置の精度を確認)

前方車両との車間時間

- ハイスピードカメラを設置する断面の間には、家庭用カメラ(30fps)を3台設置し、前方車両の車尾の通過時刻と当該車両の車頭の通過時刻の差分により、車間時間を計測

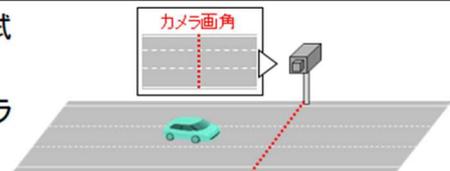
位置(加速車線起点部からの距離)

- 各試験車両には、GNSS受信機を搭載(RTK測位)し、車両の連続的な走行軌跡(緯度・経度)を取得
- 走行する各車線別に基準点(緯度・経度・平面直角座標系)を事前に計測・提供し、その結果をふまえ、各社センサにて平面直角座標系の位置を検知したうえで、試験車両と各社の回答結果との差を確認
- 参考として、任意の時刻時の位置情報(緯度・経度または平面直角座標)より、位置のズレを計測

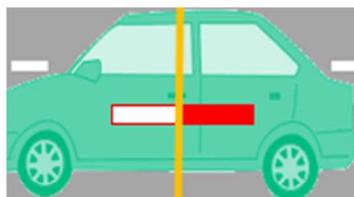
4

2. 試験方法(その2)

- 各カメラに対し、道路中心線と直行する撮影基準線を試験走路上に作成
- カメラの画角中心線が撮影基準線と重なる位置にカメラを設置
- 試験車両の側面には、地面と水平にメジャー(20cm間隔の赤白マーク:2m以上)を設置し、ハイスピードカメラの画角中央線を通過する時刻を読取り
- 2mのメジャーの通過時間より、走行速度を算出



メジャーを設置した実験車両



画角中央線を通過する瞬間を読み取るイメージ



DAY1検証時の画像

5

2. 試験方法(その3)

速度(0.1km/h単位)

6,000fpsのハイスピードカメラを用意
試験車両に2mのメジャーを設置

時速 [km/h]	秒速 [m/s]	1フレーム読み間違いによる真値とのズレ [km/h]			
		1,000fps		6,000fps	
		読取 (メジャー) 1mの場合	読取 (メジャー) 2mの場合	読取 (メジャー) 1mの場合	読取 (メジャー) 2mの場合
40	11.1	0.444	0.222	0.074	0.037
60	16.7	1.000	0.500	0.167	0.083
80	22.2	1.778	0.889	0.296	0.148

車間時間(0.1秒単位)

- 前方車両の車尾・当該車両の車頭のそれぞれ1フレームを読み間違えたとしても、30fpsの家庭用カメラでも0.067秒(1/15秒)のズレに収めることが可能 **30fpsの家庭用カメラを用意(試験では60fpsを使用)**

位置(0.1m単位)

- DAY1センサの試験で用いたGNSS受信機の単独測位時の精度は以下
 - 緯度方向:40cm RMS
 - 経度方向:76cm RMS
- 但し、1台を基地局として設置し、Wi-Fi接続することで、RTK測位(cm測位)も可能

複数台(試験車両(二輪車以外))のRTK-GPS受信機を用意

6

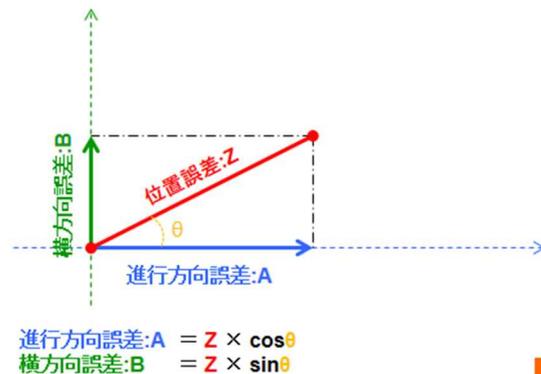
3. データ取得方法、比較検証方法 1) 位置

- 各試験車両(二輪車を除く、小型車2台及び大型車1台)には、**RTK測位が可能なGNSS受信機**を搭載し、車両の連続的な走行軌跡(緯度・経度)を取得
- 車線別に基準点(緯度・経度:平面直角座標系)を事前に計測・提供し、各社センサにて平面直角座標系の位置を検知したうえで、試験車両と各社の回答結果との差を確認
- GNSS受信機の時刻を正として**、各社センサの検知結果を紐づけ、位置誤差を進行方向と横方向に分解して、それぞれ比較(0.1m間隔)
- GNSSで計測した断面間の移動時間中に、データがない場合(回答用紙に未記入)は、「検知漏れ」として整理

位置誤差の算出イメージ



方向別の誤差の算出イメージ



7

3. データ取得方法、比較検証方法 2) 走行速度, 3) 断面通過時刻, 4) 車間時間

2) 走行速度^{※1} / 3) 断面通過時刻^{※1・2} 【HSカメラ】

- 6,000fpsで撮影可能なハイスピードカメラ(HSカメラ)を用いて、それぞれ基準断面(上流・下流)を通過した時刻を読み取り
- 速度の真値については、車両に貼り付けたメジャーテープ(20cm間隔の赤白マーク)をもとに、2mの通過時間より、走行速度を算出
- 断面通過時刻は、各車両の車頭の通過時刻を読み取り
- それぞれ真値との速度差分(0.1km/h単位)、時間差分(0.1s単位)を比較
- 回答用紙にデータが未記入の場合、「検知漏れ」として整理

4) 車間時間^{※1} 【家庭用カメラ】

- 60fpsで撮影可能な家庭用カメラを用いて、それぞれ中間断面①～③を通過した時刻を読み取り
- 同一車線を走行している車両を対象に、前方車両の車尾と後方車両の車頭の時間差分から車間時間を算出
- それぞれ真値との時間差分(0.1s単位)を比較
- 前方・後方車両が同一車線を走行していないなど、車間時間の算出対象外の部分に回答されている場合を「過検知」、算出対象で未記入の場合を「検知漏れ」として整理

※1:同一画角上で車両が重なった場合、読み取り不可のため、比較対象外

※2:断面通過時刻については、HSカメラ時刻ずれにより、3日目のデータは対象外(32走行)

8

3. データ取得方法、比較検証方法 5) 二輪車の可能性, 6) 交通量(車長含む)

5) 二輪車の可能性

- 予め、事務局にて策定した計画通りの走行を行っているため、真値は事務局で策定した各走行回別のパターンより取得
- それぞれ以下のとおり分類し、整理
 - 二輪車以外(小型車2種, 大型車1種)が走行し、「二輪車の可能性なし」と判定(小型車または大型車が走行と判定)された回数
 - 二輪車が走行【N=13】し、「二輪車の可能性あり」と判定された回数
 - 二輪車が走行したが、「二輪車の可能性なし」と判定された回数
 - 二輪車以外が走行したが、「二輪車の可能性あり」と判定された回数
 - 走行した車両が検知されていない回数(回答用紙へ未記入)

6) 交通量(車長含む)

- 各車両の車検証情報より真値を取得
- 真値との差分を比較(0.1m単位)
- 回答用紙に未記入の場合は、「検知漏れ」として整理

9

4. 試験走路上における走行試験パターン

①. 単独走行(第一・第二)

【目的】DAY2センサの検知の基本的な性能を確認・評価

【走行方法】**小型車・大型車・二輪車単独**という3車種で、それぞれ40～120km/hの20km/h毎の5速度帯で、第一・第二走行車線をそれぞれ走行して確認(各パターン1回)



②. 3台並走

【目的】進行方向に対して垂直方向のオクルージョンの影響を確認／第一走行車線を走行する2台の車両の間に第二走行車線に車両がいる場合に、分離ができているか否かを確認

【走行方法】小型車2台と大型車1台を右図のような配置で走行。安全な実験の遂行上、**40～100km/hの4速度帯**でそれぞれ2回ずつ走行して確認

上流に設置するセンサが苦手？



下流に設置するセンサが苦手？



10

4. 試験走路上における走行試験パターン

③. 3台連続走行

【目的】進行方向に対してのオクルージョンの影響を確認／複数台が走行した場合の車間時間の正確性を確認

【走行方法】小型車2台と大型車1台を連続的に走行(大型車が真ん中)。安全な実験の遂行上、**40～100km/hの4速度帯**でそれぞれ2回ずつ走行して確認



④. 追越

【目的】車両の追い越し挙動による検知性能への影響を確認

【走行方法】検知対象区間長(80m)を考慮し、2台で走行。それぞれ第一・第二走行車線を走行し、第一走行車線を走行する車両の速度は**40～100km/hの4速度帯**で各2回走行。第二走行車線を走行する車両は、検知対象区間内で第一走行車線の車両を追越して確認



11

4. 試験走路上における走行試験パターン

⑤.車線変更

【目的】車両の車線変更による検知性能への影響を確認

【走行方法】安全な実験の遂行及び検知対象区間長(80m)を考慮し、運転操作が容易な小型車2台で走行。2台の連続走行から並走走行へ(進行方向⇒垂直方向のオクルージョンの影響)、並走走行から連続走行への車線変更の計4パターンを各2回走行。走行速度はそれぞれ40～100km/hの4速度帯で確認

連続⇒並走(後続車が車線変更)



連続⇒並走(先行車が車線変更)



並走⇒連続(前方に車線変更)



並走⇒連続(後方に車線変更)



12

4. 試験走路上における走行試験パターン

⑥.車間時間(短・中)

【目的】車間時間が短(1～2秒)・中(2～3秒)の場合での検知性能への影響を確認(短の場合に1台と検知してしまわないか)

【走行方法】小型車2台を車間時間(短・中)を変えて連続走行。走行速度は低速度域(20km/h)で各2回、都市内高速の一般的な実勢速度(60km/h)で各3回走行し確認



⑦.加速

【目的】車両の加速挙動による検知性能への影響を確認

【走行方法】検知対象区間長(80m)を考慮し、+0.2G以下程度で加速可能な速度(40⇒60km/h[加速距離約40m程度], 60⇒80km/h[加速距離約55m程度])について、小型・大型車でそれぞれ各1回ずつ走行し確認



13

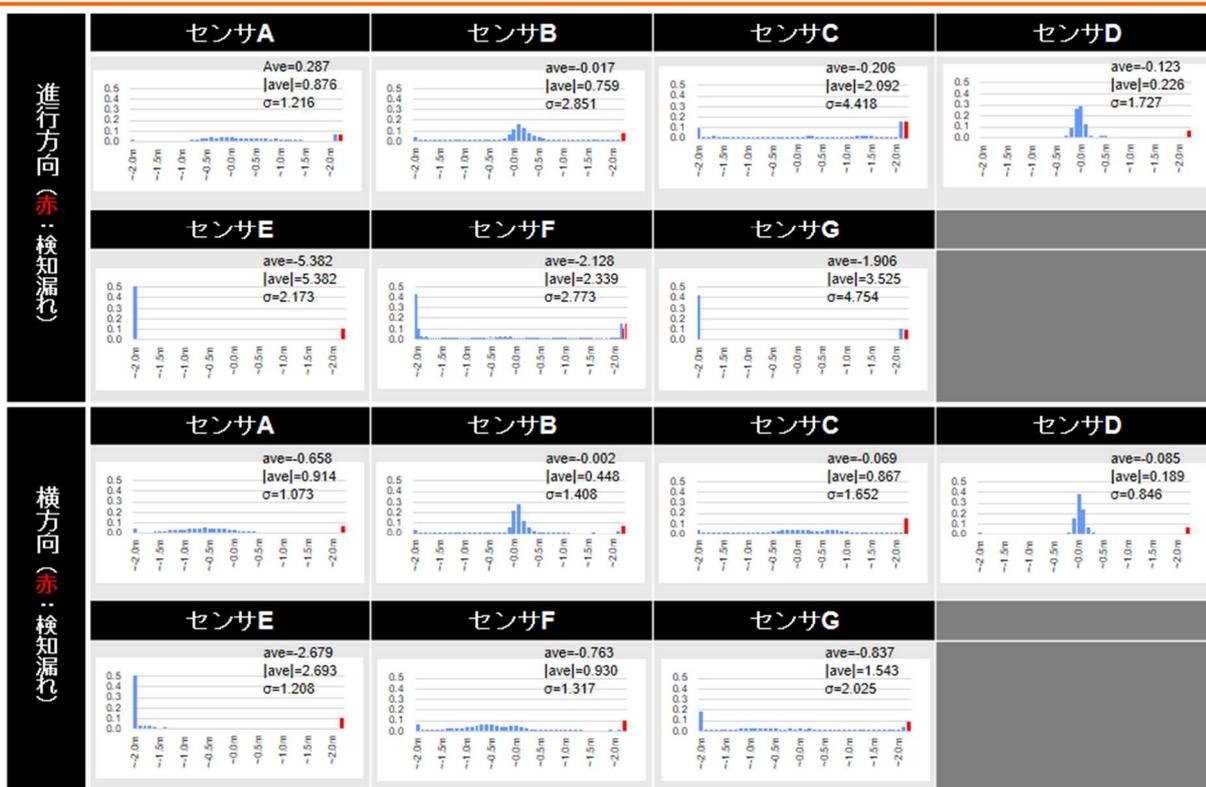
5. 検証結果 1) 位置

- 進行方向別、横方向別に位置の誤差(m単位)を整理
- GNSS受信機の時刻を正として、各社センサの検知結果を紐付け
- おおむね、進行方向の方が誤差が大きい傾向で、センサにより誤差は大きなバラつき(標準偏差・RMS値)

		センサA	センサB	センサC	センサD	センサE	センサF	センサG
進行方向	平均値	0.287	0.017	-0.206	-0.123	-5.382	-2.182	-1.906
	平均値【絶対値】	0.876	0.759	2.092	0.226	5.382	2.339	3.525
	標準偏差	1.216	2.851	4.418	1.727	2.173	2.773	4.754
	RMS値	1.250	2.851	4.423	1.732	5.804	3.528	5.122
横方向	平均値	-0.658	0.002	-0.069	-0.085	-2.679	-0.763	-0.837
	平均値【絶対値】	0.914	0.448	0.867	0.189	2.693	0.930	1.543
	標準偏差	1.073	1.408	1.652	0.846	1.208	1.317	2.025
	RMS値	1.259	1.408	1.653	0.850	2.939	1.522	2.191

14

5. 検証結果 1) 位置



15

5. 検証結果 2) 走行速度 (上流・下流断面を比較)



上流: 一部を除き、一定程度の精度(バラつきが小さい)が確保できていると考えられる(但し、0.1km/h程度の要求精度には満たせていない)

下流: 上流側に比べ、誤差(平均値(絶対値))やバラつきが大きくなる傾向

→ 追越や車線変更, 加速といった走行により、上流・下流の到達順序が変化した場合に、逆転が生じていると推察(次頁以降にパターン別の比較結果を掲載)

		センサA	センサB	センサC	センサD	センサE	センサF	センサG
上流側	平均値	0.85	0.53	0.19	0.48	-0.02	-18.06	0.14
	平均値(絶対値)	1.03	1.39	1.96	1.39	0.25	18.40	0.25
	標準偏差	1.21	2.02	3.05	2.02	0.36	15.00	0.48
下流側	平均値	0.19	-2.37	-1.53	-0.40	-0.89	0.12	0.02
	平均値(絶対値)	0.78	5.93	2.86	1.13	1.25	1.99	0.41
	標準偏差	1.86	13.08	3.27	3.41	1.82	3.52	1.32

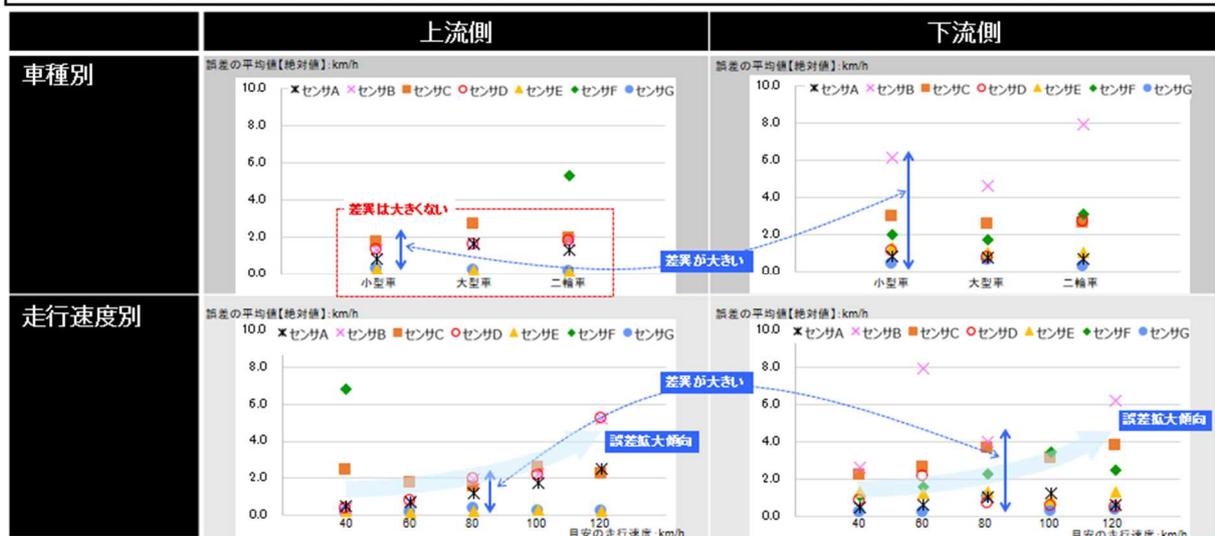
16

5. 検証結果 2) 走行速度 (上流・下流断面を比較(パターン別[車種・走行速度]))

車種別: センサにもよるが、下流部の方が誤差(平均値(絶対値))は**大きくなる傾向**。なお、一部を除き、車種による**速度検知精度への影響は大きくない**

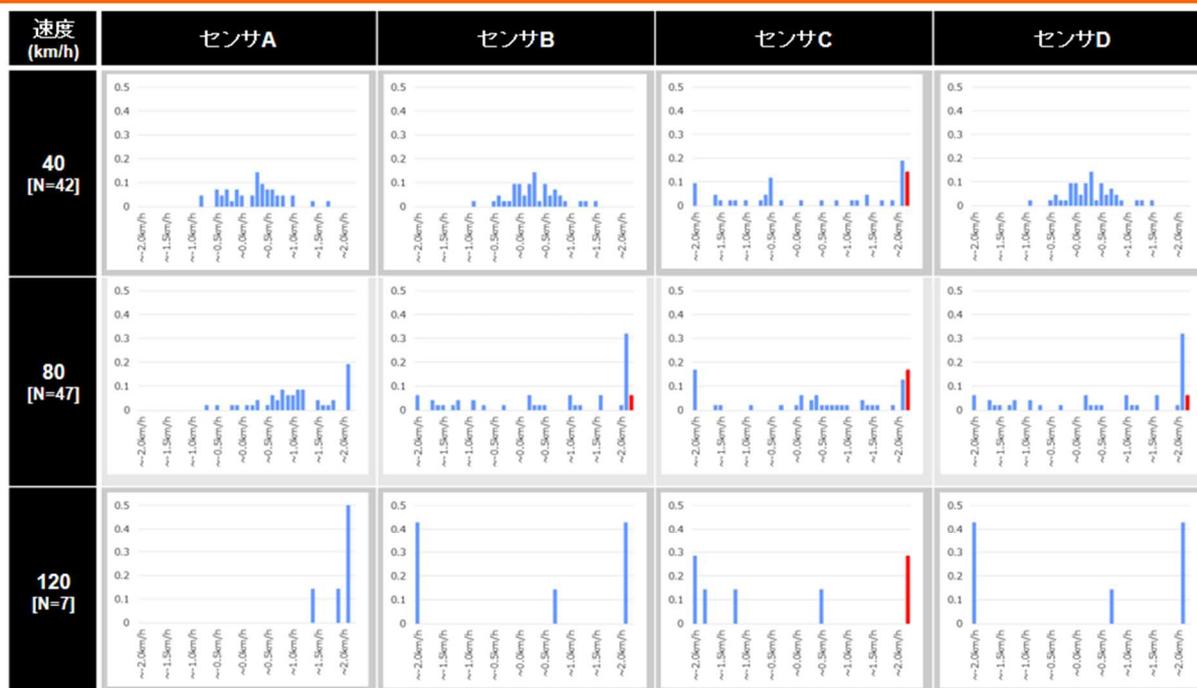
走行速度別: 下流部の方が、誤差が**大きくなる傾向**。また、一部を除き、速度が速くなるに連れて、誤差が若干**大きくなる傾向**

→ 下流側の方が精度が劣る傾向にあり、検知精度は走行速度の影響を受けて速くなるに連れて低下する傾向にあると考えられる(サンプル数が限定的。実道検証が必要。)



17

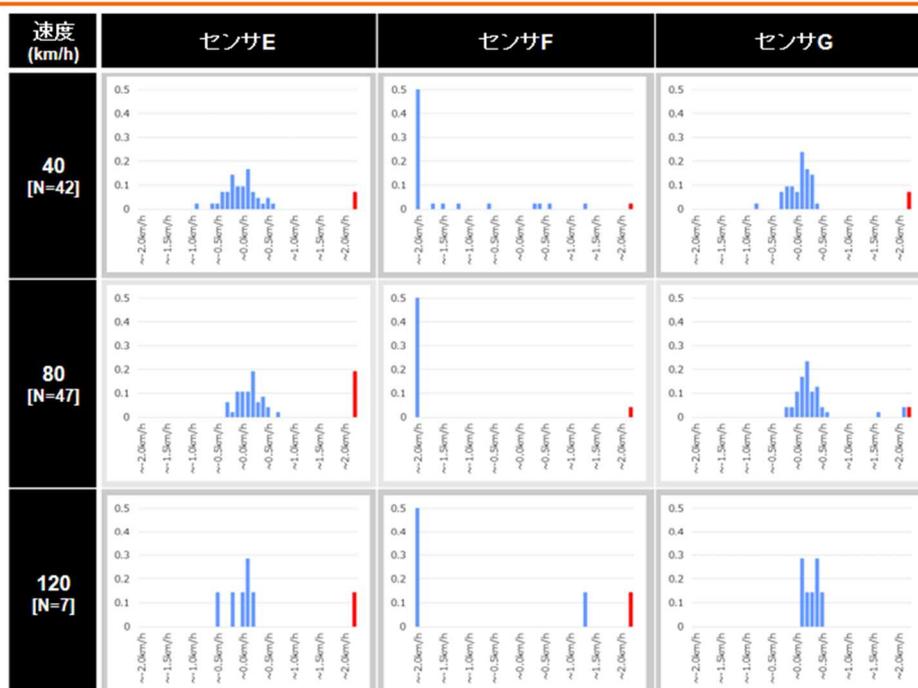
5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行速度別の誤差発生状況 上流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

18

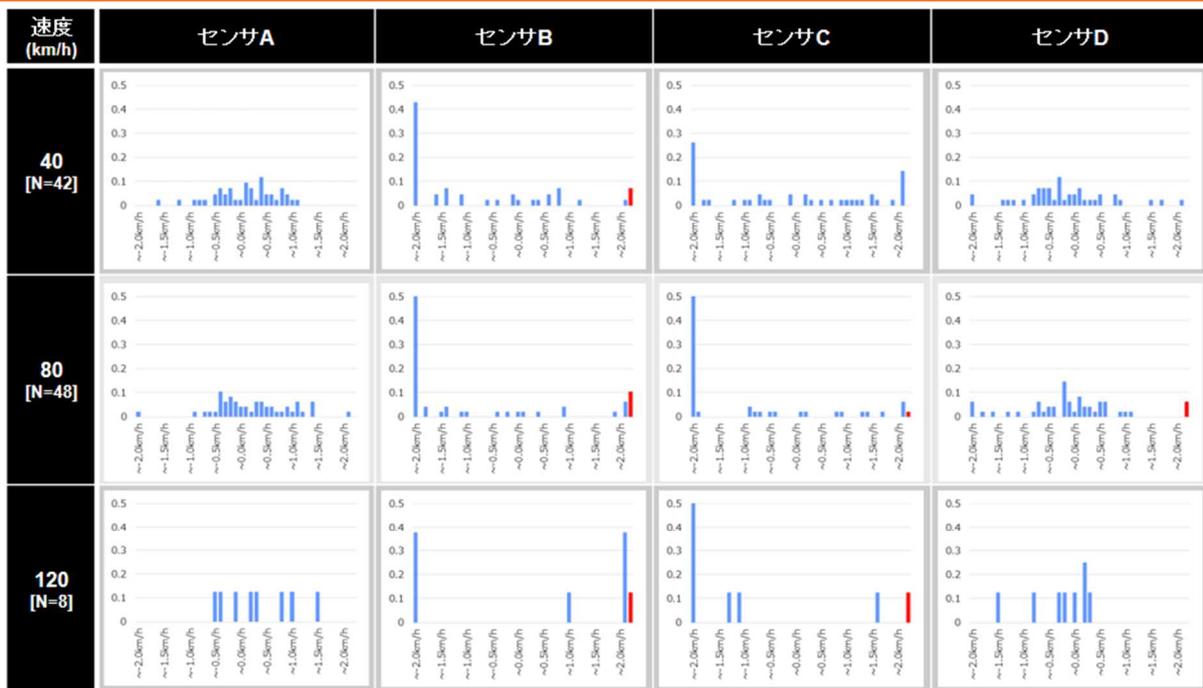
5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行速度別の誤差発生状況 上流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

19

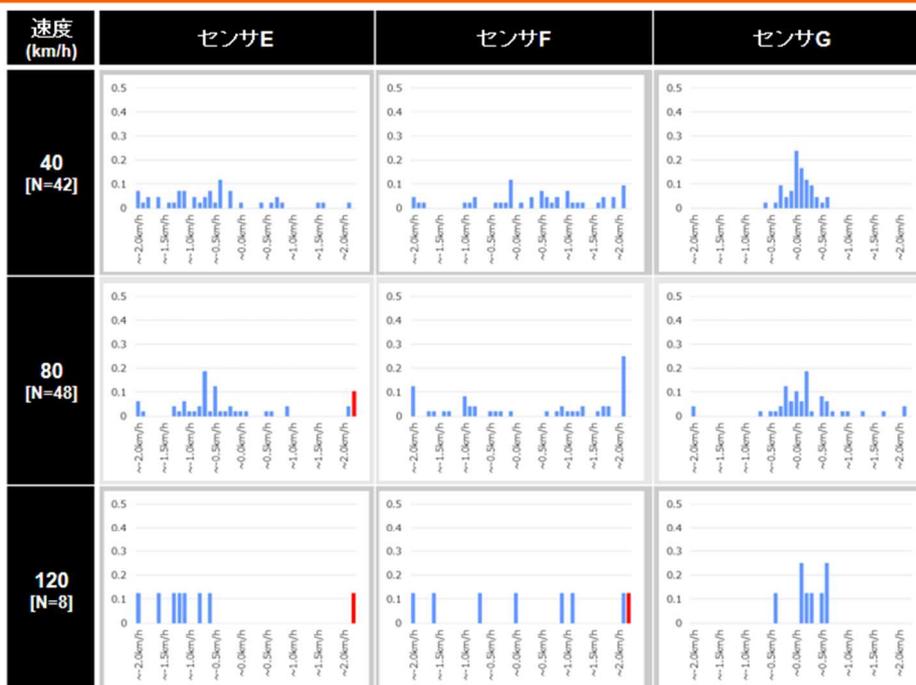
5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行速度別の誤差発生状況 下流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

20

5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行速度別の誤差発生状況 下流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

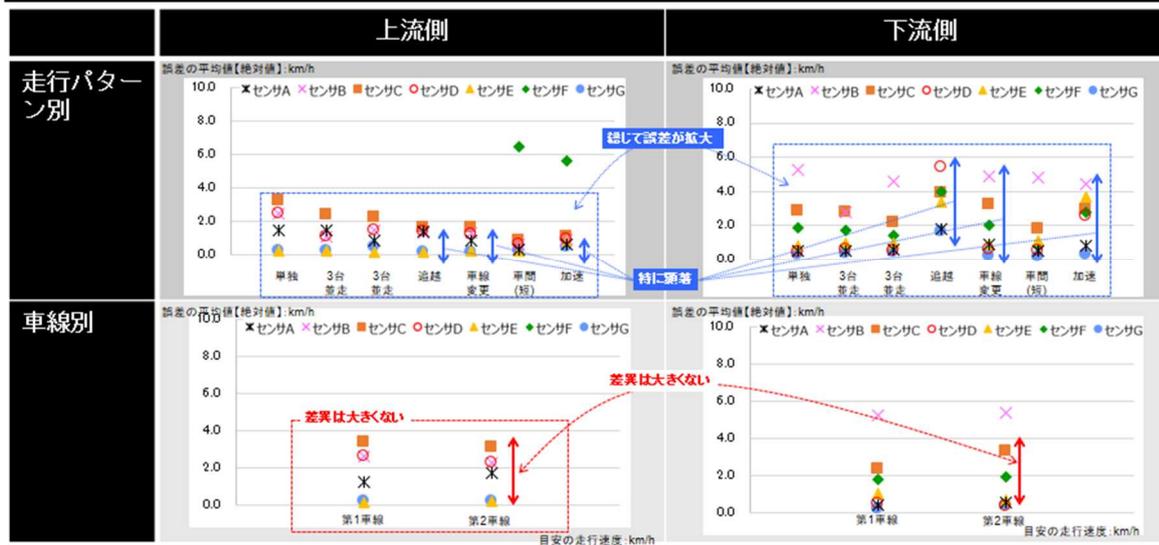
21

5. 検証結果 2) 走行速度 (上流・下流断面を比較(パターン別[走行パターン・車線]))

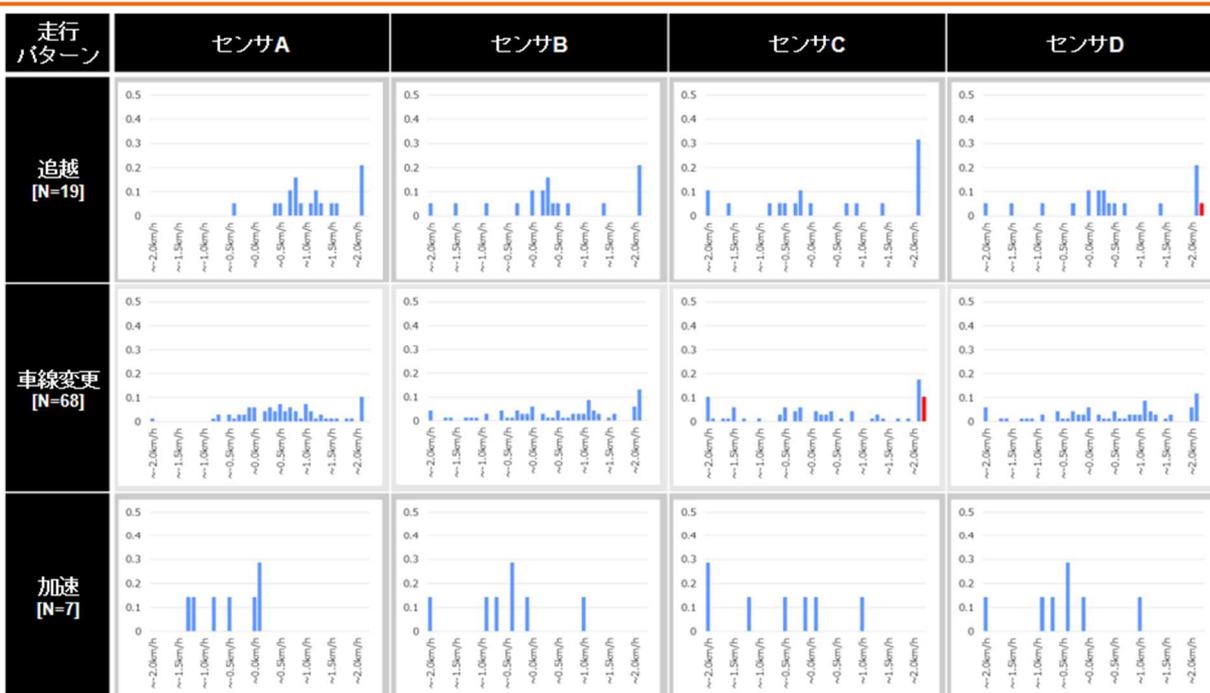
走行パターン別: 概ね下流部の方が誤差(平均値(絶対値))は**大きくなる傾向**。特に、追越や車線変更, 加速で誤差の**拡大傾向が顕著**

車線別: 上流・下流部で大きな差異は生じていない。また、車線による差異もほとんど生じていない

→ 下流側の方が精度が劣る傾向にあり、特に、追越, 車線変更, 加速など、上流・下流の到達順序が変わるような走行パターンで精度が低下する傾向にあると考えられる

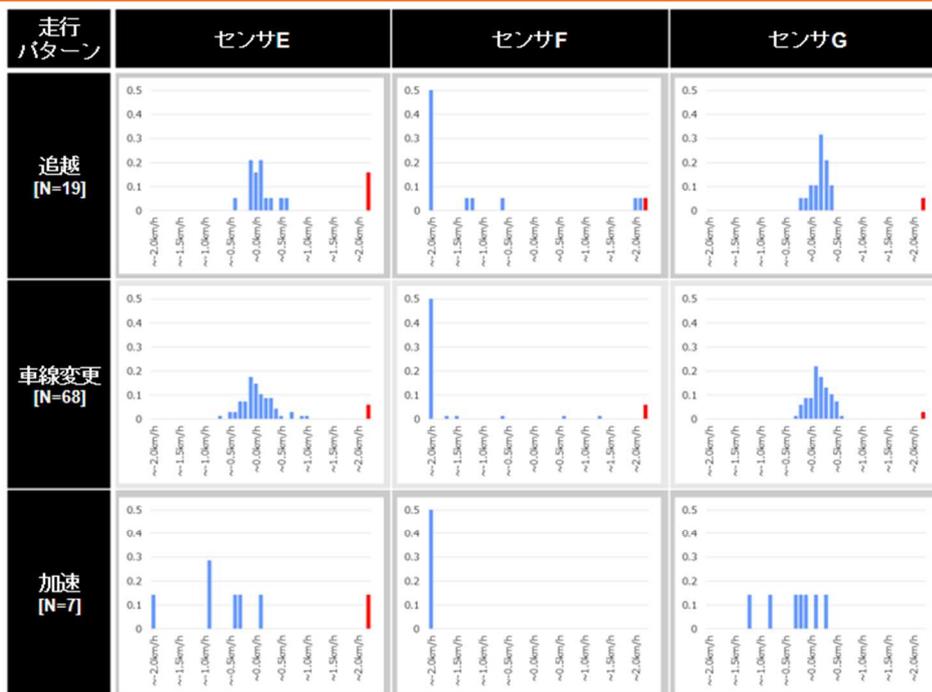


5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行パターン別(追越・車線変更・加速)の誤差発生状況 上流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

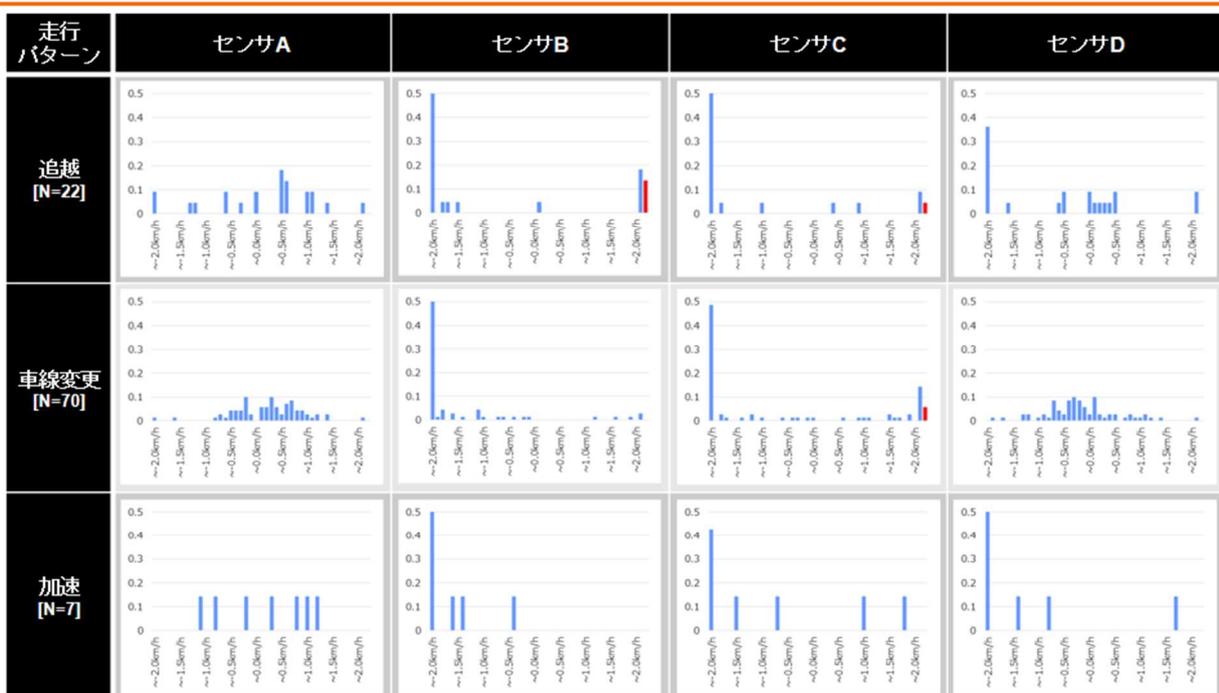
5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行パターン別(追越・車線変更・加速)の誤差発生状況 上流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

24

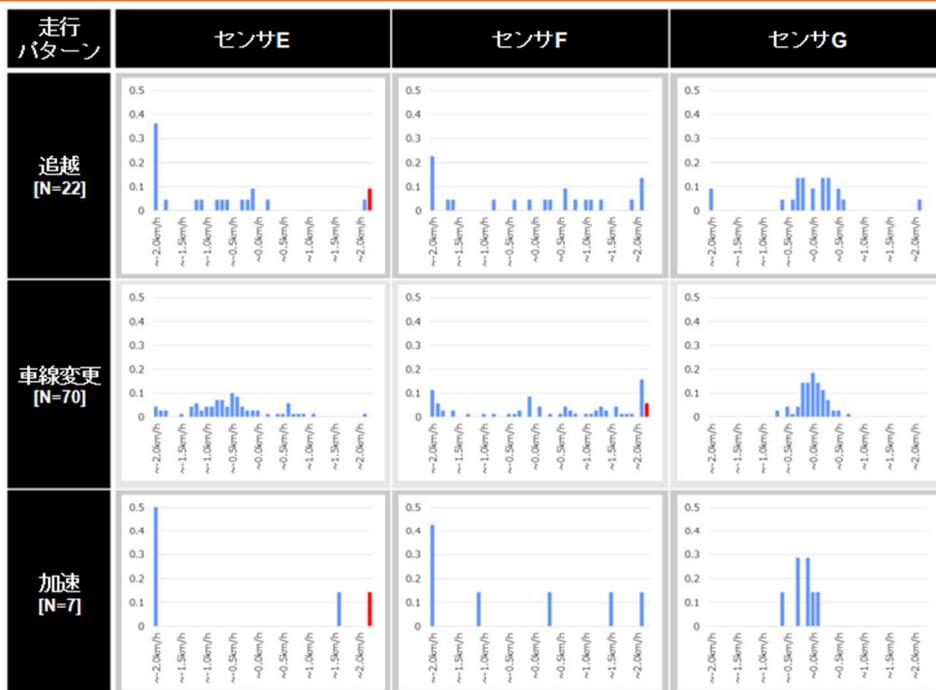
5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行パターン別(追越・車線変更・加速)の誤差発生状況 下流



※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

25

5. 検証結果 2) 走行速度 (参考)走行パターン別(追越・車線変更・加速)の誤差発生状況 下流

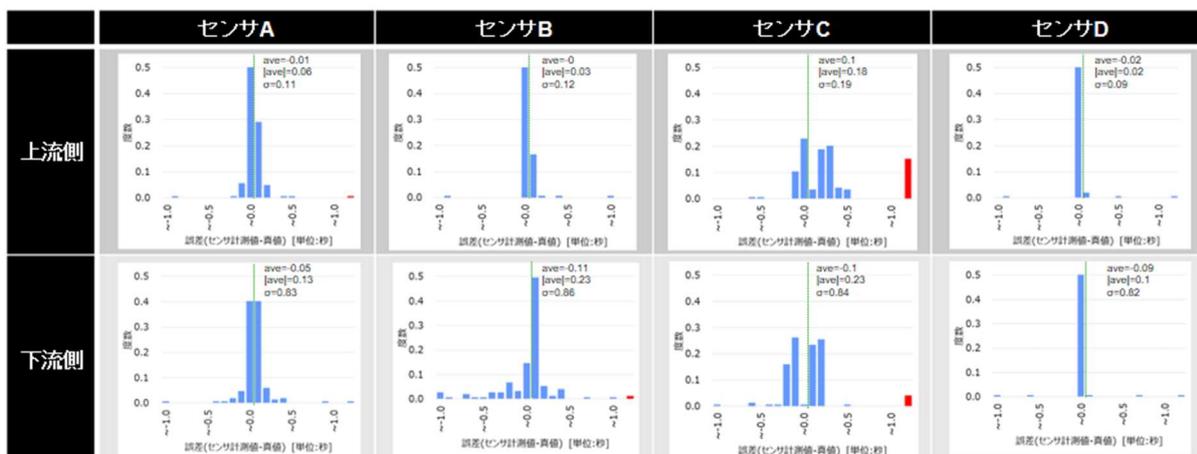


※上流・下流でサンプル数に差異が生じるのは、HSカメラにおいて車両の重なり等で読み取り不可が含まれるため

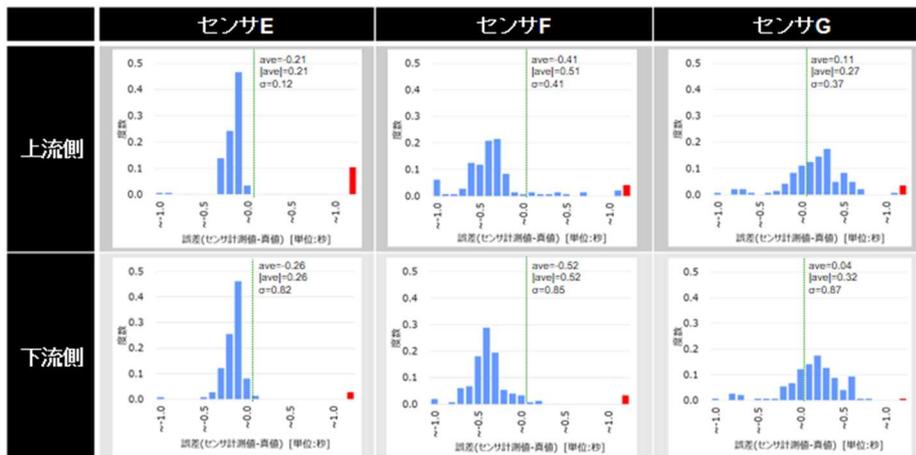
5. 検証結果 3) 各車の断面通過時刻 (上流・下流断面を比較)



- 断面通過時刻については、センサ単位に見ると、上流・下流側で大きな差異はなく、概ね同程度の精度で検知できていることを確認
- 各センサにより、誤差が生じるもの(センサC, F, G)と、真値と概ね同程度のもの(センサA, B, D, E)が存在。特にセンサE・Fは全体的に若干の遅れ
- ➔ センサにより、多少の差異はあるものの、概ね一定程度の精度で検知可能であると推察(プログラム側の処理等で精度向上の可能性も考えられる)



5. 検証結果 3) 各車の断面通過時刻 (上流・下流断面を比較)

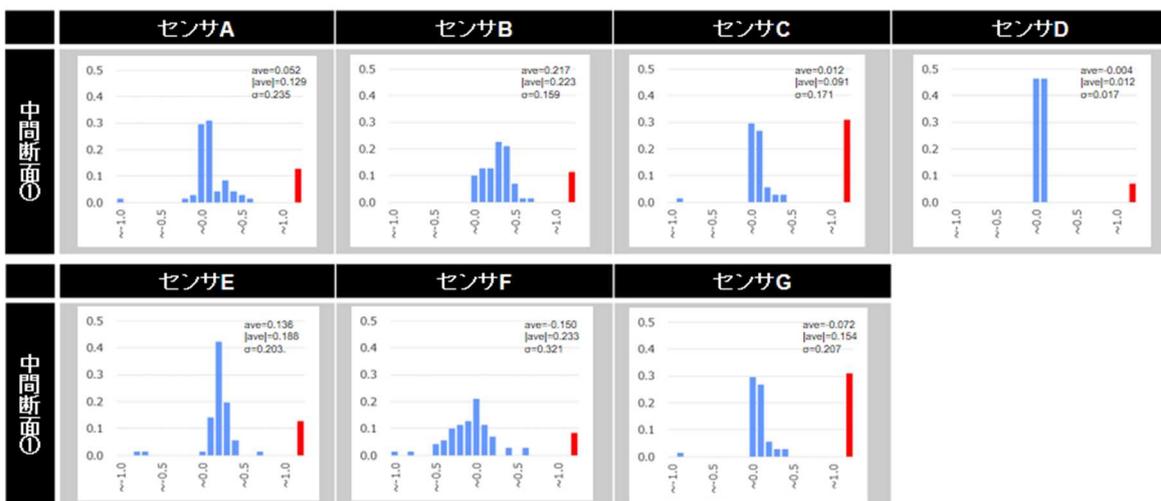


28

5. 検証結果 4) 車間時間 (中間断面①~③で比較)

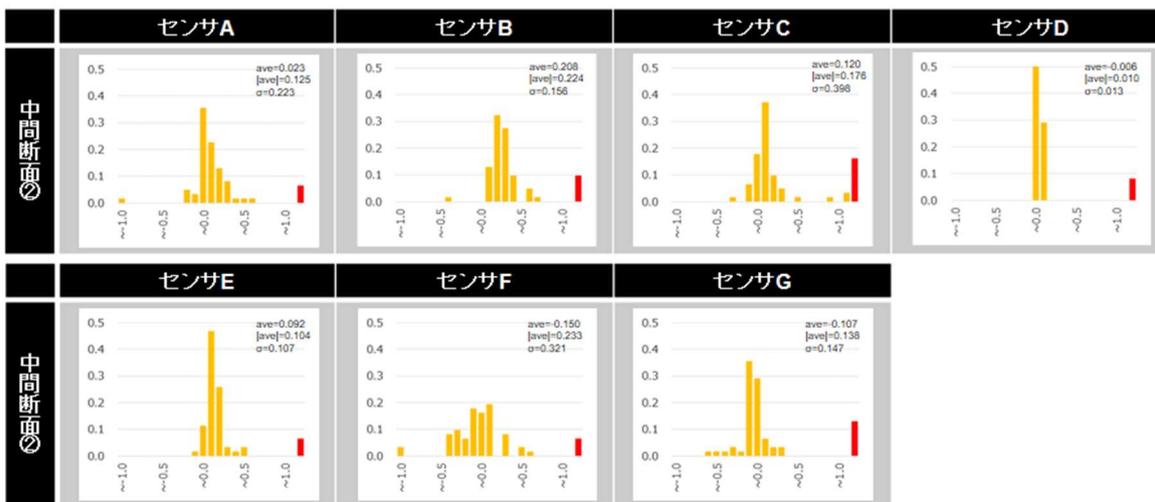


- 車間時間については、センサ単位に見ると、中間断面①~③で大きな差異はなく、概ね同程度の精度で検知できていることを確認
- 一部のセンサにおいて、検知漏れが多く発生しているものの、検知した結果については真値と比べて、大きな差異は生じていない
- ➔ センサにより、多少の差異はあるものの、概ね一定程度の精度で検知可能であると推察(車間時間を確実に捉えるよう、改良の余地はあると想定)



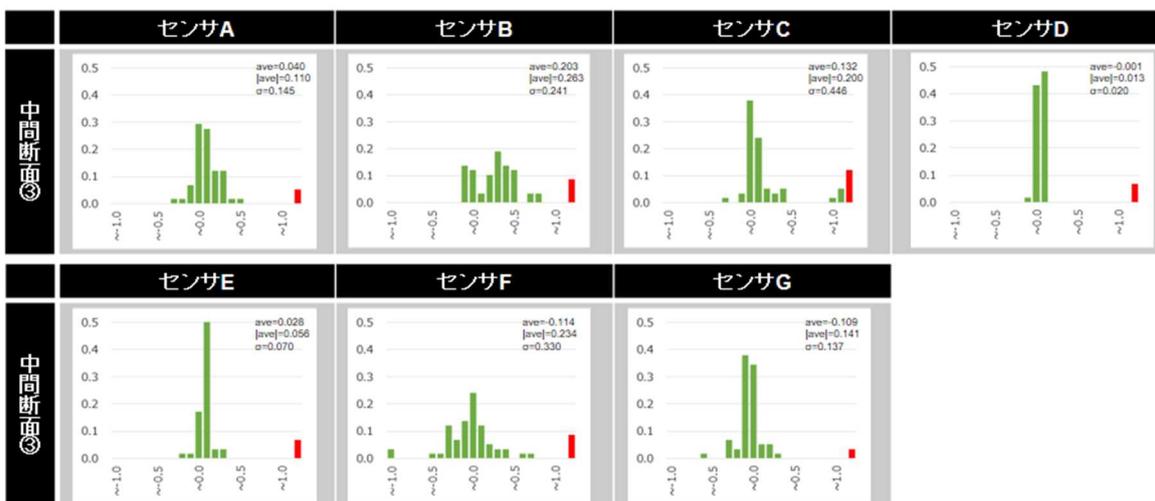
29

5. 検証結果 4) 車間時間 (中間断面①～③で比較)



30

5. 検証結果 4) 車間時間 (中間断面①～③で比較)



31

5. 検証結果 5) 二輪車の可能性

- サンプルの偏りはあるものの、小型・大型に比べ、二輪車の方が検知しにくい傾向
- センサによっては、小型・大型の走行を二輪車の走行として検知しているパターンもあり（≒車間時間を長めに検知してしまう恐れがあり、注意が必要）

※サンプルが少ない(N=215)のため、多くの交通量での検証が必要

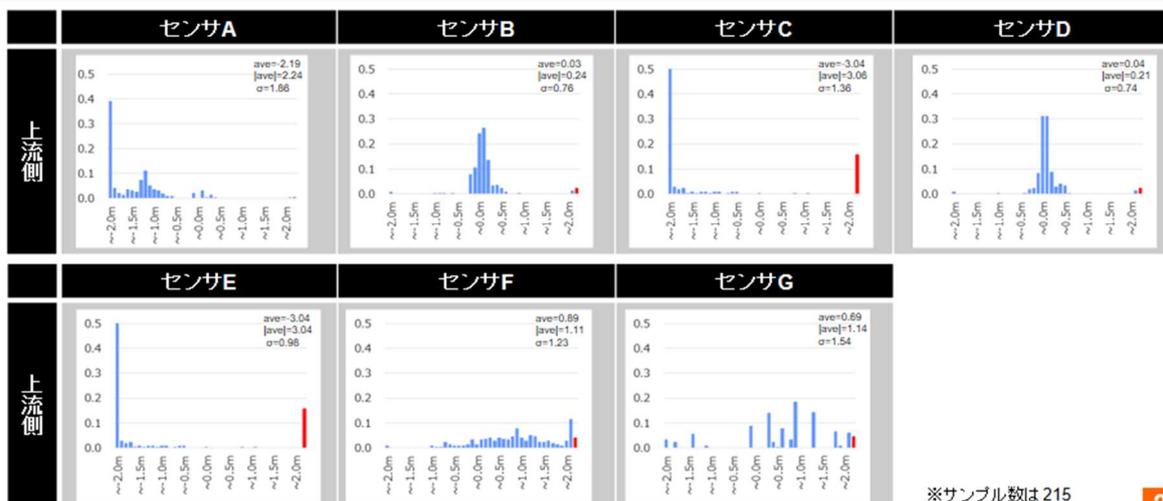
	センサA	センサB	センサC	センサD	センサE	センサF	センサG
【正解】 小型・大型が走行⇒ 小型・大型と判定	94.1% (190/202)	99.5% (201/202)	97.5% (197/202)	98.0% (198/202)	94.1% (190/202)	98.0% (198/202)	98.5% (199/202)
【正解】 二輪車走行⇒ 二輪車と判定	92.3% (12/13)	84.6% (11/13)	92.3% (12/13)	92.3% (12/13)	100.0% (13/13)	92.3% (12/13)	92.3% (12/13)
【誤り】 二輪車走行⇒ 小型・大型と判定	1	2	0	1	0	0	1
【誤り】 小型・大型走行⇒ 二輪車と判定	11	1	1	1	4	0	2
【漏れ※1】 走行車両の検知漏れ	1	0	5	3	8	5	1

※1:センサ欠測時の走行も含む

32

5. 検証結果 6) 交通量(車種判定含む) ※試験走路実験では車長を比較

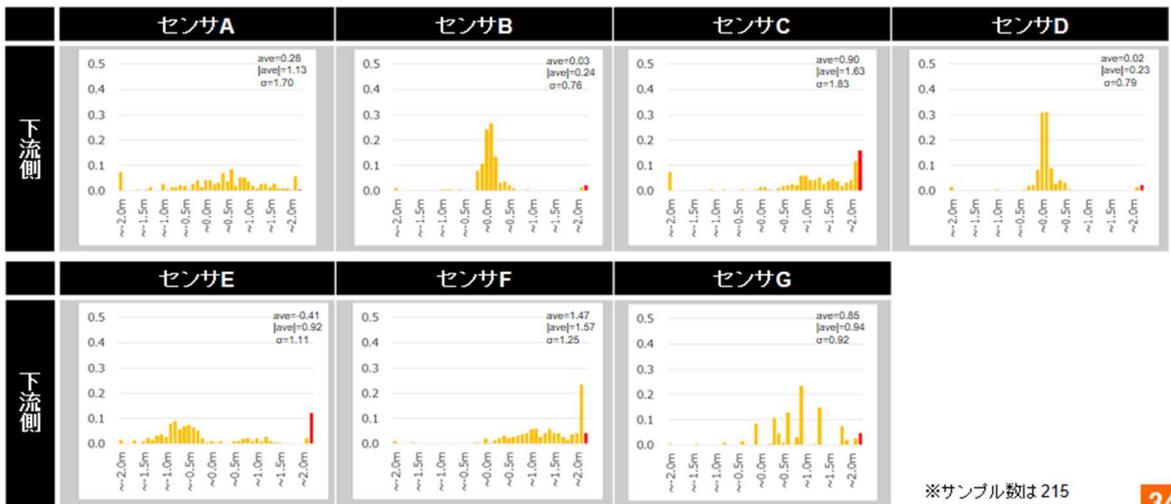
- センサB・Dについては、真値と大きくズレることなく(精度が良い)、車長を検知できていることを確認
 - センサA・C・Eなど、上流側では車長が短めに、下流側では長短それぞれバラつきが生じている
- ➔ 車長の計測は、車間時間の算出にも影響を及ぼすと想定されるため、注意が必要(但し、本試験上では、車間時間の精度には差異はなし)。なお、交通量(車種判定)については、実道での検証が必要



※サンプル数は215

33

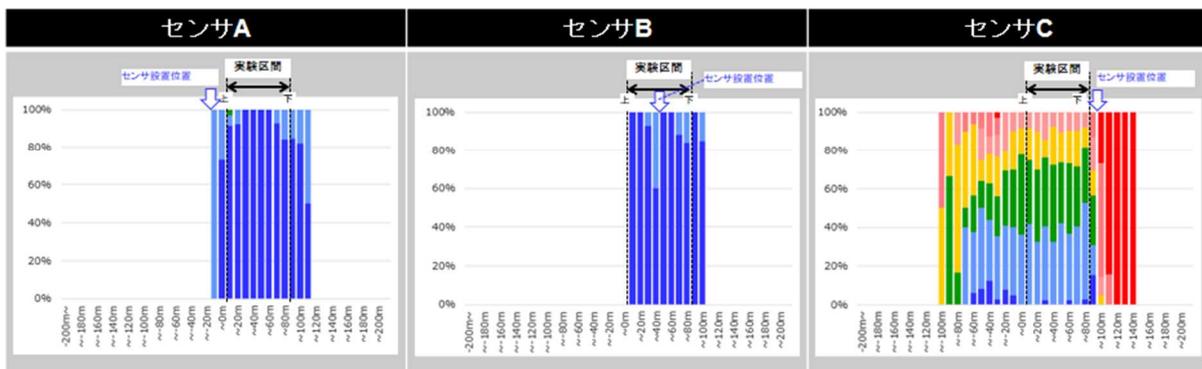
5. 検証結果 6) 交通量(車種判定含む) ※試験走路実験では車長を比較



5. 検証結果 7) 検知範囲 (進行方向)



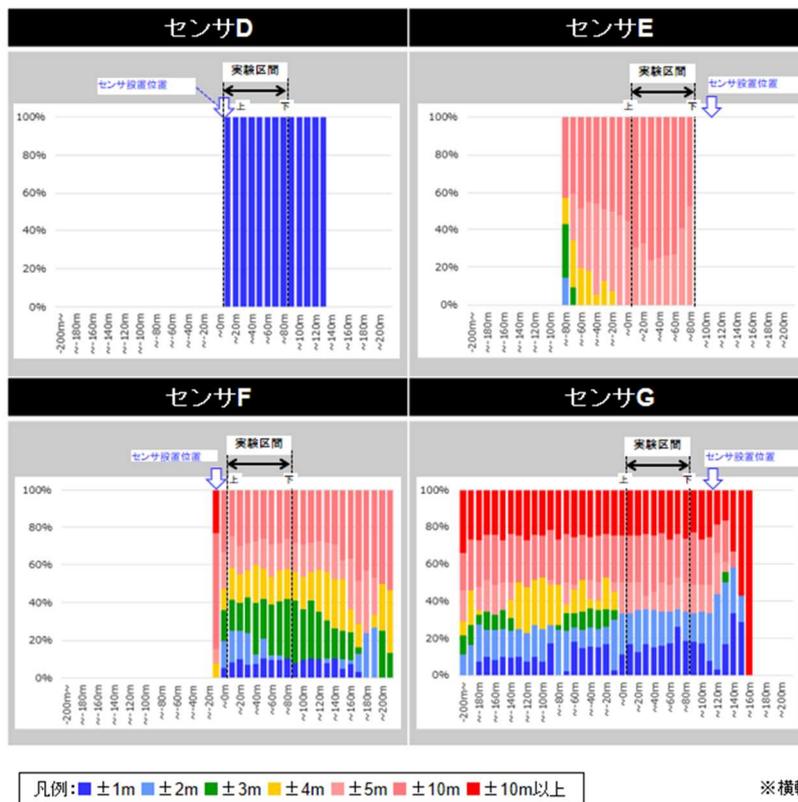
- 検知範囲を100～150m程度に絞っているセンサA・B・Dは概ね±1m以内で検知された
 - 一方、150m以上検知しているセンサC・E・F・Gでは他と比べ検知精度は芳しくない。また、検知対象区間内の検知精度も芳しくない
- ➔ DAY2センサの検知範囲は、100～150m程度に絞った方が精度が良く、100m以上に検知範囲を拡大するには複数のセンサを設置する方が望ましいと推察される



凡例: ■ ±1m ■ ±2m ■ ±3m ■ ±4m ■ ±5m ■ ±10m ■ ±10m以上

※横軸:基準断面上流からの距離(-:上流/+:下流)

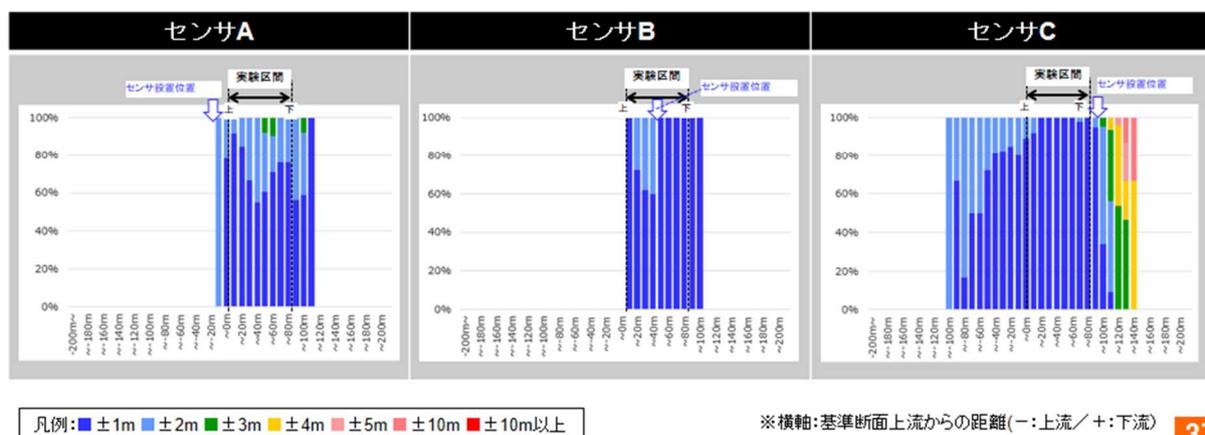
5. 検証結果 7) 検知範囲 (進行方向)



36

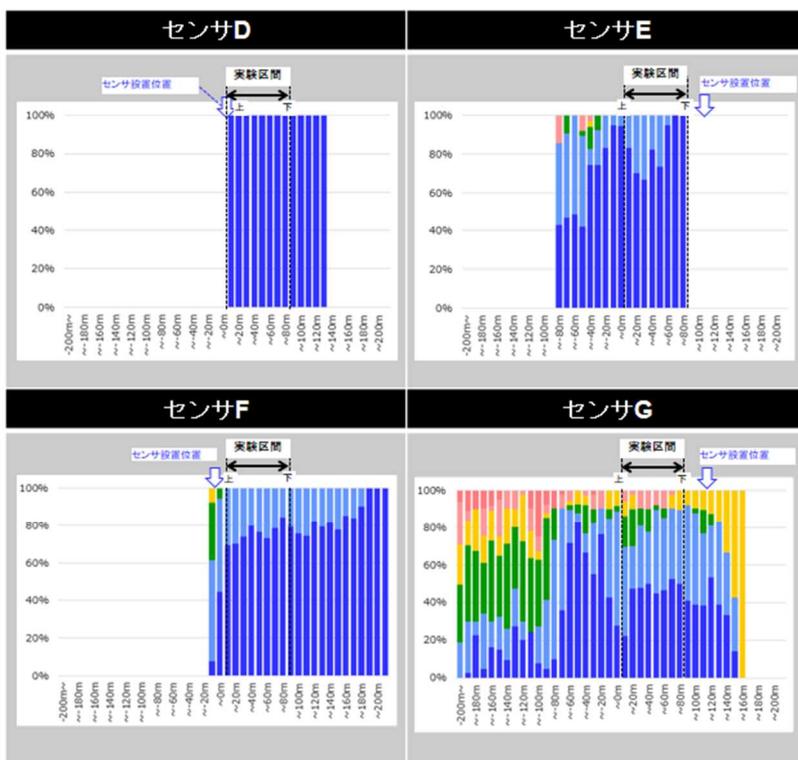
5. 検証結果 7) 検知範囲 (横方向)

- いずれのセンサでも、進行方向と比べると精度は高い
- 但し、今回の試験の実験区間とした80mを超過すると、誤差が大きくなる(≒走行車線を誤って検知してしまう恐れ)傾向が確認された
- ➔ 進行方向と同様、設定した実験区間を超過すると、検知精度が低下する傾向も確認されたことから、DAY2センサの検知範囲は、100~150m程度が望ましいと推察される



37

5. 検証結果 7) 検知範囲 (横方向)



凡例: ■ ±1m ■ ±2m ■ ±3m ■ ±4m ■ ±5m ■ ±10m ■ ±10m以上

※横軸:基準断面上流からの距離(-:上流/+ :下流)

6. 実験の総括

- 各社にて開発中のDAY2センサの検知精度の検証を行った結果、位置の測位精度が高いもの、速度の検知精度が高いものなど、一長一短あることが確認された
- また、速度について、上流・下流断面で比較すると、概ね下流断面での計測精度が低下する傾向であること、高速度域や追越・車線変更・加速などの上流・下流断面で到達タイミングが変わる走行パターンなど、苦手とするパターンがあることが確認された
- 断面通過時刻や車間時間については、各社ともに一定程度の精度で検知可能であった
- 検知範囲を100~150m程度にフォーカスしたセンサ(A・B・D)は、総じて位置の検知精度は高かった

※但し、路車間通信フォーマットの入力単位程度の精度を確保可能なセンサはまだ存在しておらず、今後も改善検討等をする必要がある



- 今回の試験においては、高速度域の走行や、検知区間内での走行挙動(車線変更や加速など)のサンプルが十分とは言い難い
- 車間が密な場合・粗な場合などの本線の交通状況が異なる場面での検証や、一定時間などの連続的に交通量を検知するなどの検証は行えていない
- ➔ 様々な交通状況が想定される実道環境下において検証を実施することが必要
- 今回の試験は、検知範囲を80mに仮設定して実施したが、合流車両側の制御等の観点から今後、必要な検知範囲を検討することが必要(:コンセプトを協議)

卷末資料-5. 車両検知センサ（DAY2）の
精度確認実験結果（実道）

車両検知センサ(DAY2)の精度確認実験結果 (実道)

1. 実験概要

■ 実験概要

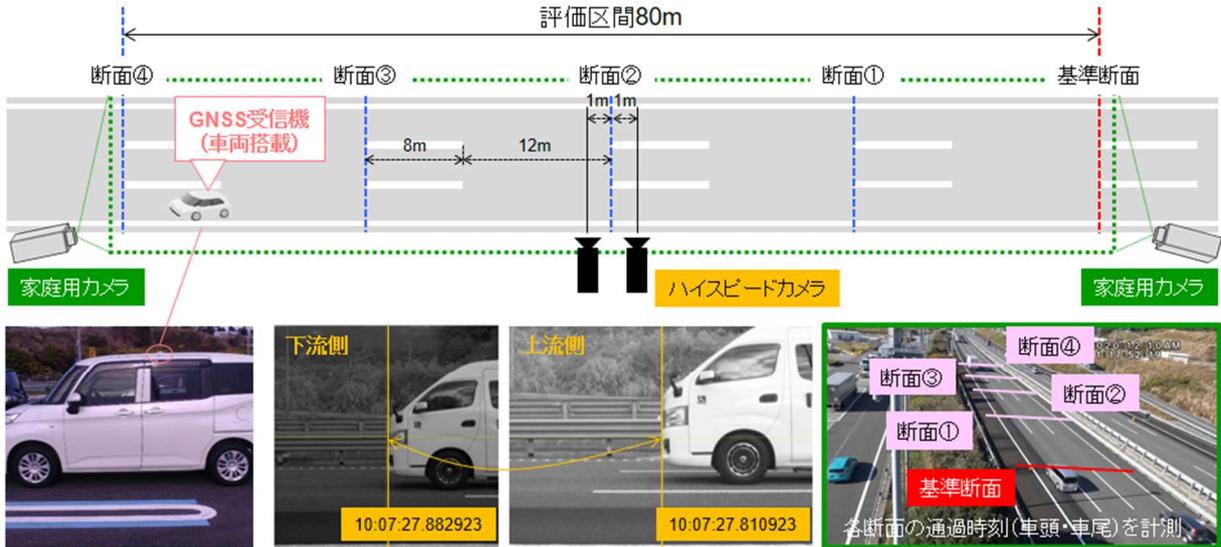
- 実験日 : 2020年12月10日(木)、12月11日(金)
- 実験箇所 : 新東名高速道路 駿河湾沼津SA(下り)付近
- 評価項目 : 位置、速度、断面通過時刻、車間時間、二輪車の可能性、交通量、検知範囲



※ 各社共通の土台を路肩に設置して、センサを設置・計測

2. 実験概要(計測データと方法)

- 計測データ(真値取得用)
位置: RTK-GPS受信機(GNSS受信機) ※ 試験車両(3台)に搭載
速度: ハイスピードカメラ(6,000fps) ※ 評価区間中央部に2台を設置
断面通過時刻、車間時間: 家庭用カメラ ※ 上流側、下流側に2台を設置



- その他
2m移動する際の時間差分より速度を算出
「真値」を取得するための各機器や各社センサとの時刻同期が重要(時刻ズレによる差異の排除)となるため、定期的にキャリブレーション用の車両(試験車両と同様にRTK-GPSを搭載)を走行

2

3. 計測値の精度確認方法(位置・検知範囲)

- RTK-GPS受信機を試験車両(3台)に設置し、取得された位置を「真値」と定義
※ 通信キャリア等から提供される位置補正情報配信サービスを利用して、RTK測位を実施
- 各センサにて計測された位置(計測値)と真値を比較検証



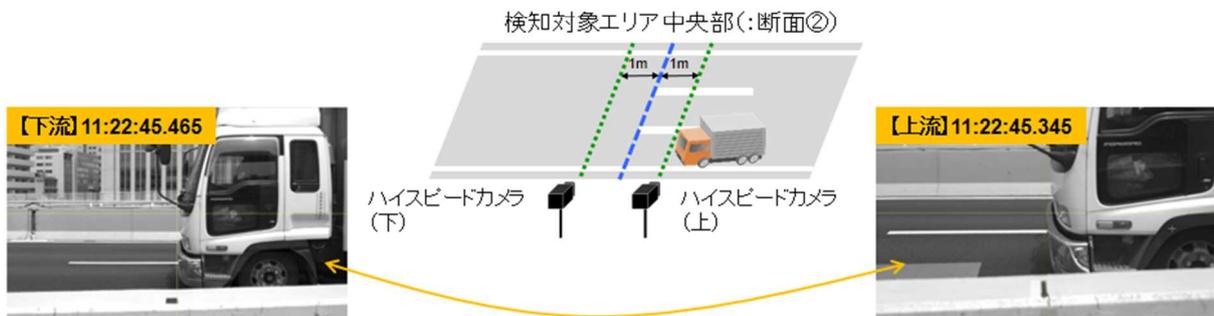
試験車両の走行の様子

- その他
走行回数は27走行(本線出入りの関係上、1走行あたり最長約60分を要するため、走行回数は限られる)
走行速度は実勢速度

3

3. 計測値の精度確認方法(速度)

- 断面②の左右1mの位置にハイスピードカメラ(6,000fps、計2台)を設置し、車頭(車尾)通過時刻の差分からそれぞれ算出した速度の平均値を「真値」と定義
- 各センサで計測された断面②での速度(計測値)と真値を比較



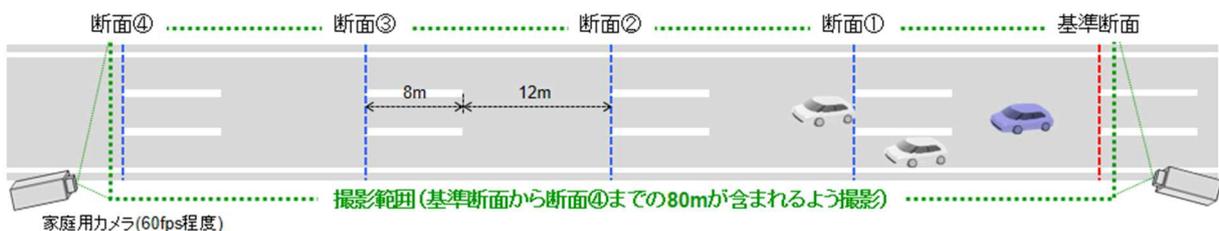
速度の算出例
 断面間の距離を2mとした場合
 $2(m) \div (\text{下流}-\text{上流}:0.12(s)) = 16.7(m/s) = 60.0(km/h)$

- 対象サンプル数
 合計で135台分の車両を撮影

4

4. 計測値の精度確認方法(断面通過時刻・車間時間)

- 断面通過時刻: 評価区間(80m)を俯瞰可能なビデオカメラを設置し、20m単位の断面の通過時刻(車頭・車尾)を記録し、「真値」と定義。センサ計測結果(計測値)と真値を比較。
- 車間時間: 同一車線の前方車の車尾と当該車の車頭通過時刻の差分を車間時間の「真値」と定義。センサ計測結果(計測値)と真値を比較



		標識令の基準	標準値		
			都市部の道路	地方部の道路 自専道	設計速度80キロ 以上の自専道
車線中央線 (実線2本)	幅(t)	0.10~0.15	0.15	0.15	0.15
	実線間隔(d)	0.10~0.15	0.15	0.15	0.15
車線境界線	長さ(L1)	3.00~10.00	6.00	6.00	8.00
	間隔(L2)	1.0~2.0	9.00	9.00	12.00
	幅(t)	0.10~0.15	0.15	0.15	0.15
:	:	:	:	:	:

出典)区画線の設置様式について(昭和49年12月26日通達)をもとに作成

5

5. 評価結果(位置の計測誤差)

- 位置の計測誤差は、進行方向が約0.3m、横方向が約0.1m(センサE)
- ※ 進行方向の計測誤差が大きい場合、車両の通過タイミングを誤る可能性
- ※ 横方向の計測誤差が大きい場合、車線を誤る可能性

(単位:m)

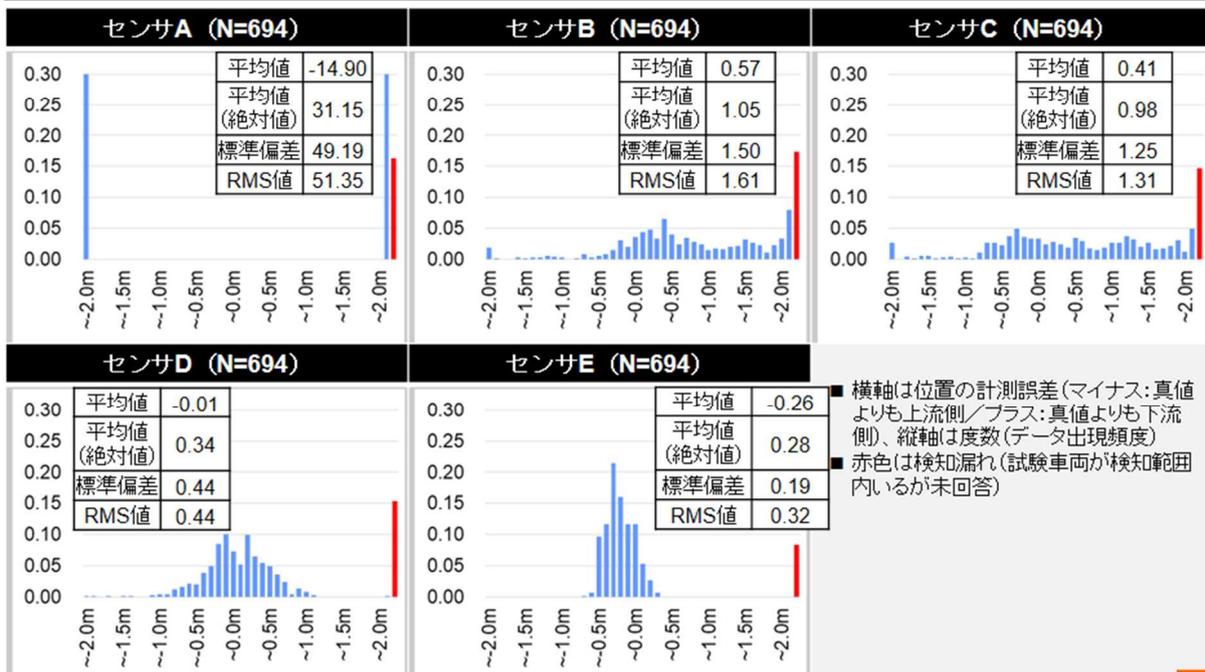
方向	統計値	センサA	センサB	センサC	センサD	センサE
進行方向	平均値	-14.90	0.57	0.41	-0.01	-0.26
	平均値(絶対値)	31.15	1.05	0.98	0.34	0.28
	標準偏差	49.19	1.50	1.25	0.44	0.19
	RMS値	51.35	1.61	1.31	0.44	0.32
横方向	平均値	4.42	-0.05	-0.26	0.20	-0.03
	平均値(絶対値)	10.09	0.55	0.71	0.37	0.09
	標準偏差	14.84	1.11	1.04	0.40	0.13
	RMS値	15.47	1.11	1.08	0.45	0.13

※サンプルは27走行、694プロット

6

5. 評価結果(位置の計測誤差:進行方向)

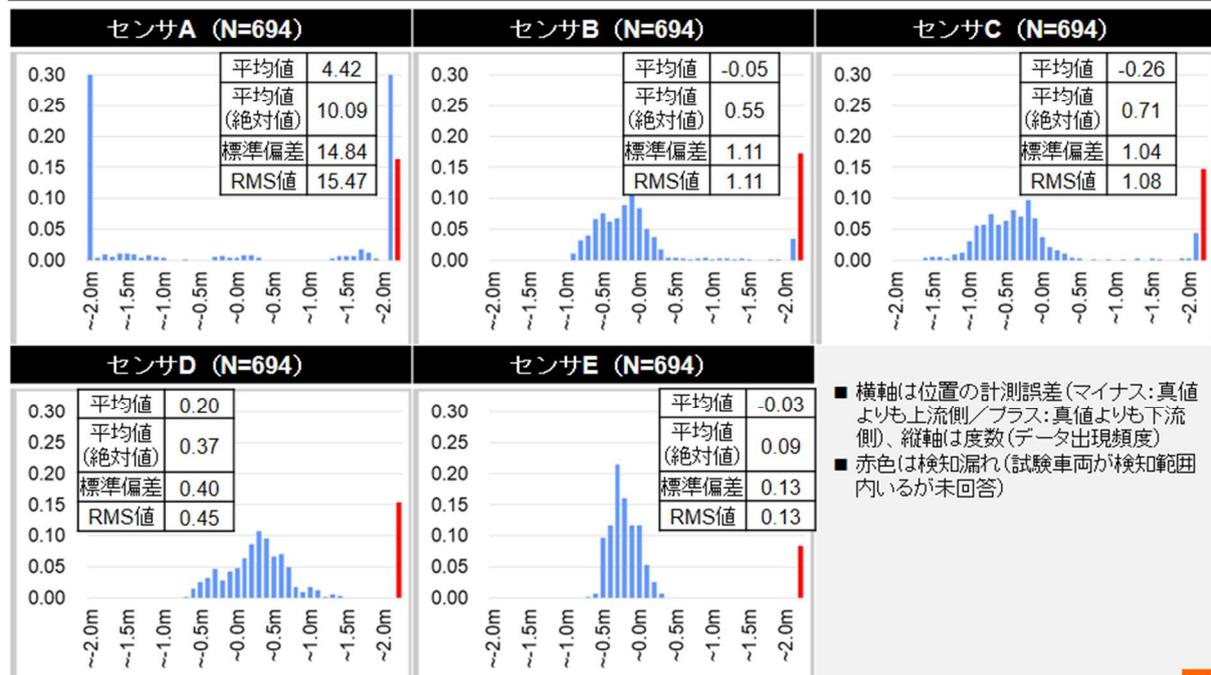
- 位置の計測誤差(進行方向)は、最も精度の良いセンサで約0.3m(センサE)



7

5. 評価結果(位置の計測誤差:横方向)

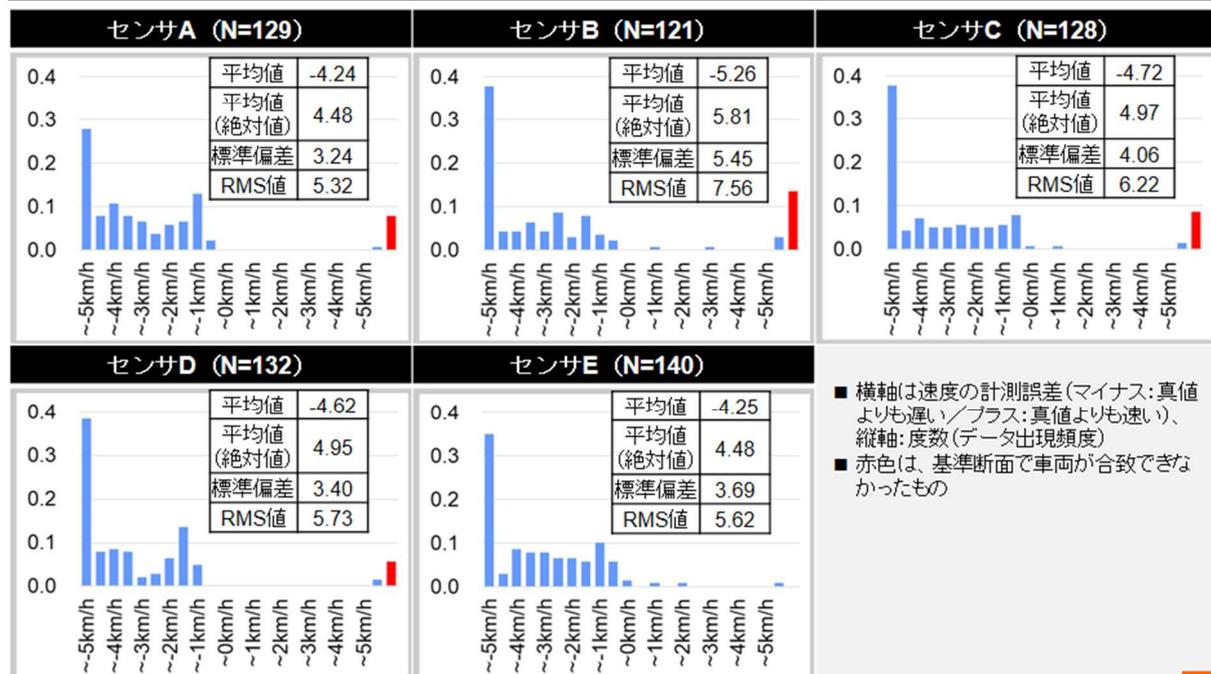
- 位置の計測誤差(横方向)は、最も精度の良いセンサで約0.1m(センサE)
- 位置の計測誤差が偏っているセンサがある(センサA)



8

5. 評価結果(速度の計測誤差)

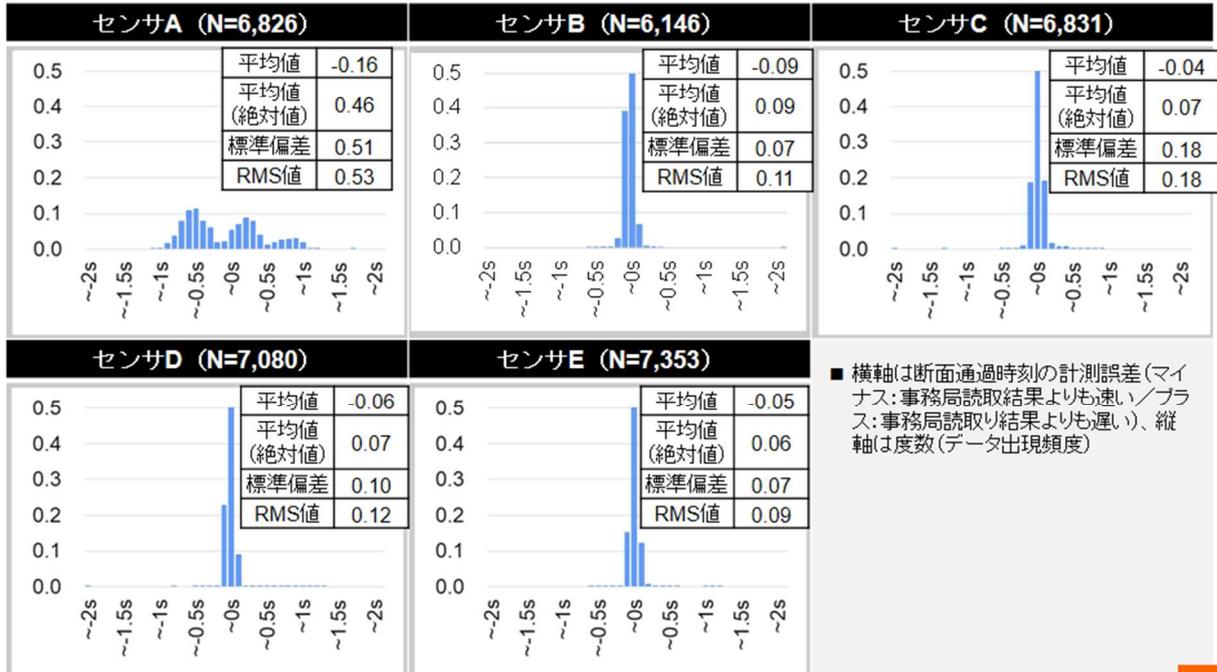
- 速度の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約4.5km/h(センサA、E)
- 全てのセンサが、計測誤差がマイナス(真値に比べて遅く検知されている傾向)



9

5. 評価結果(断面通過時刻の計測誤差) ※ 断面①

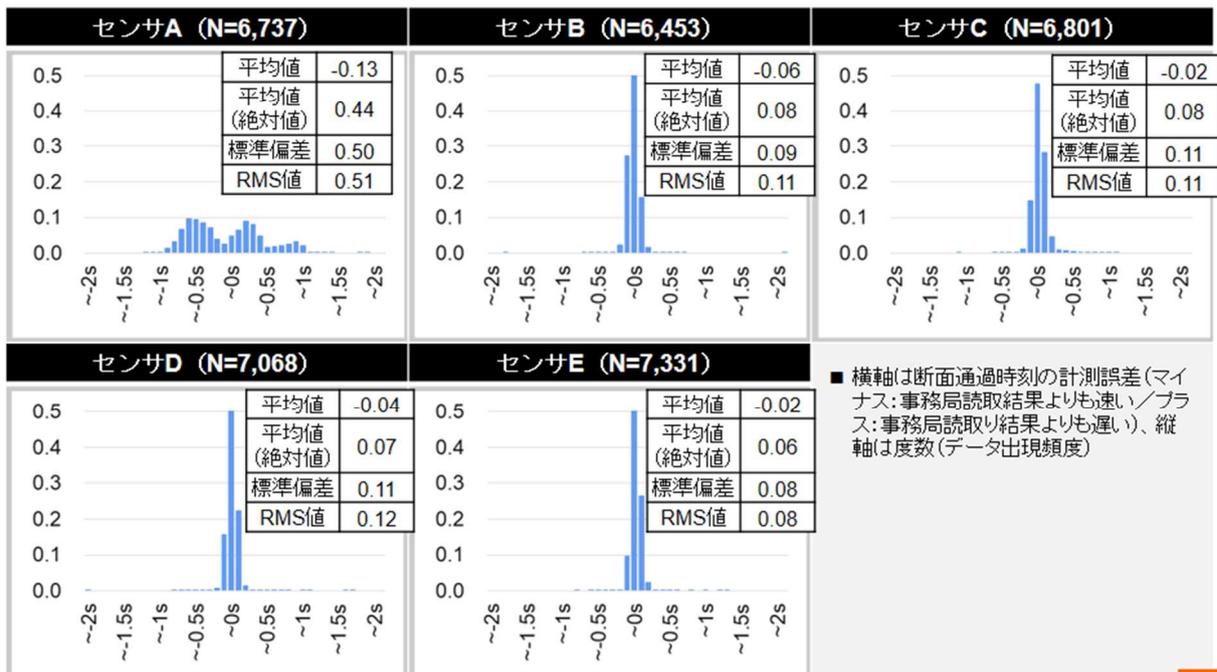
断面通過時刻の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.06秒(センサE)



10

5. 評価結果(断面通過時刻の計測誤差) ※ 断面②

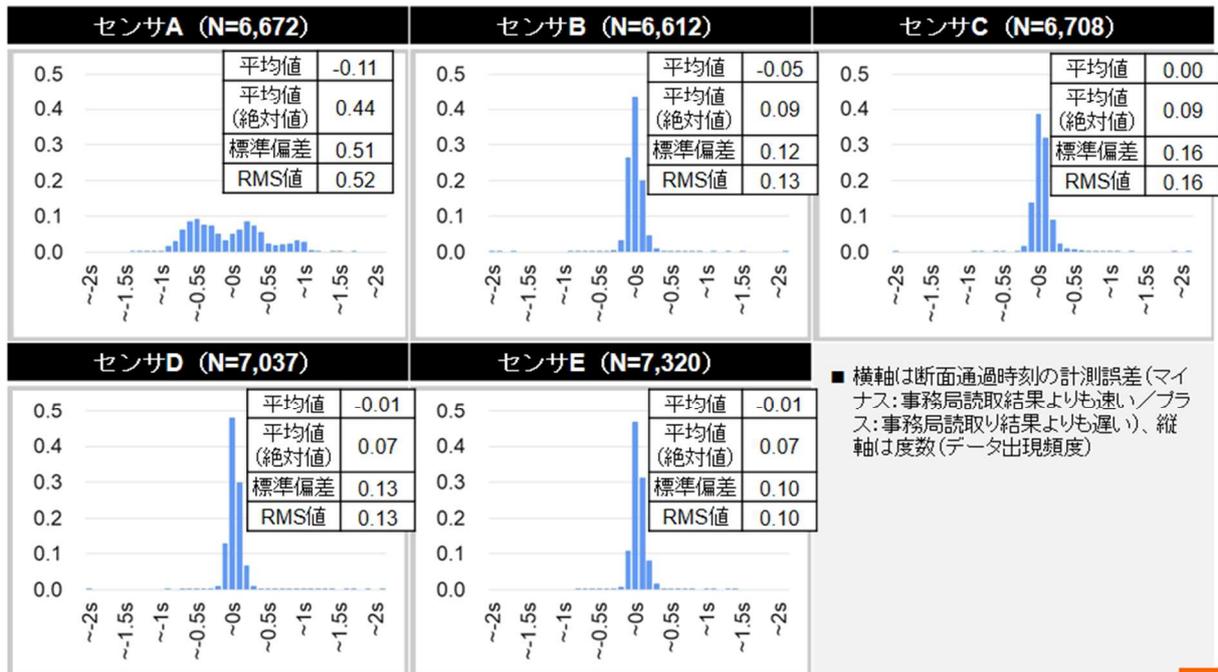
断面通過時刻の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.06秒(センサE)



11

5. 評価結果(断面通過時刻の計測誤差) ※ 断面③

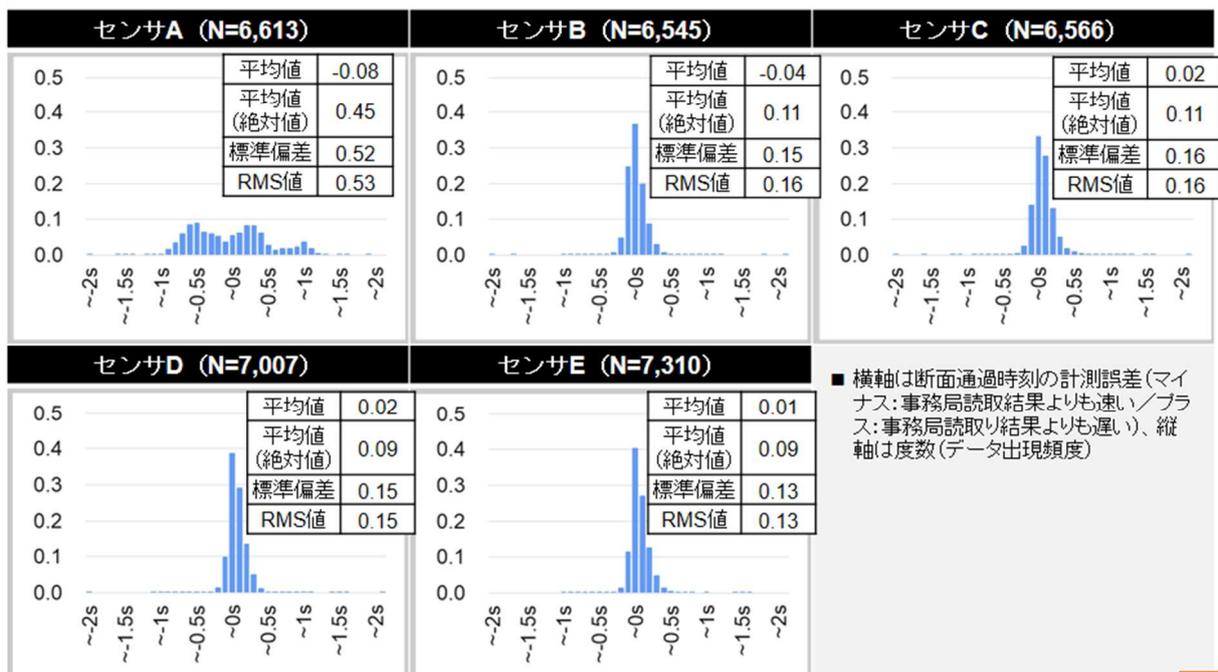
- 断面通過時刻の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.07秒(センサD、E)



12

5. 評価結果(断面通過時刻の計測誤差) ※ 断面④

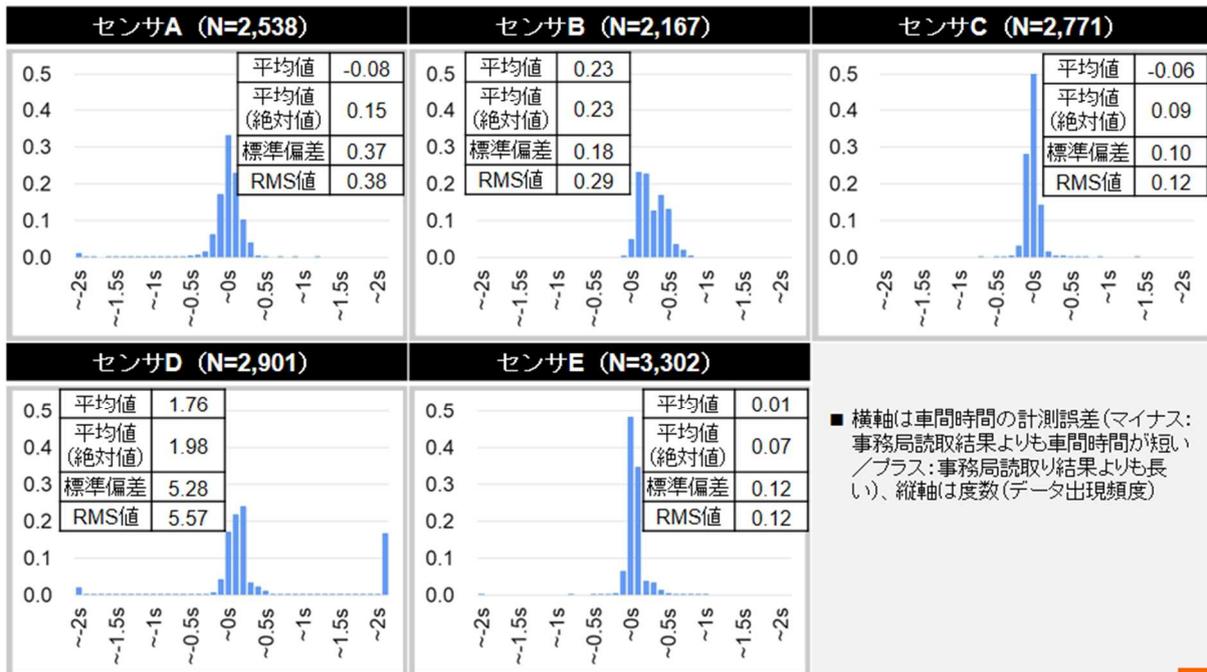
- 断面通過時刻の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.09秒(センサD、E)
- 計測誤差のばらつきは、断面①と比較して大きい傾向(全センサ)



13

5. 評価結果(車間時間の計測誤差) ※ 断面①

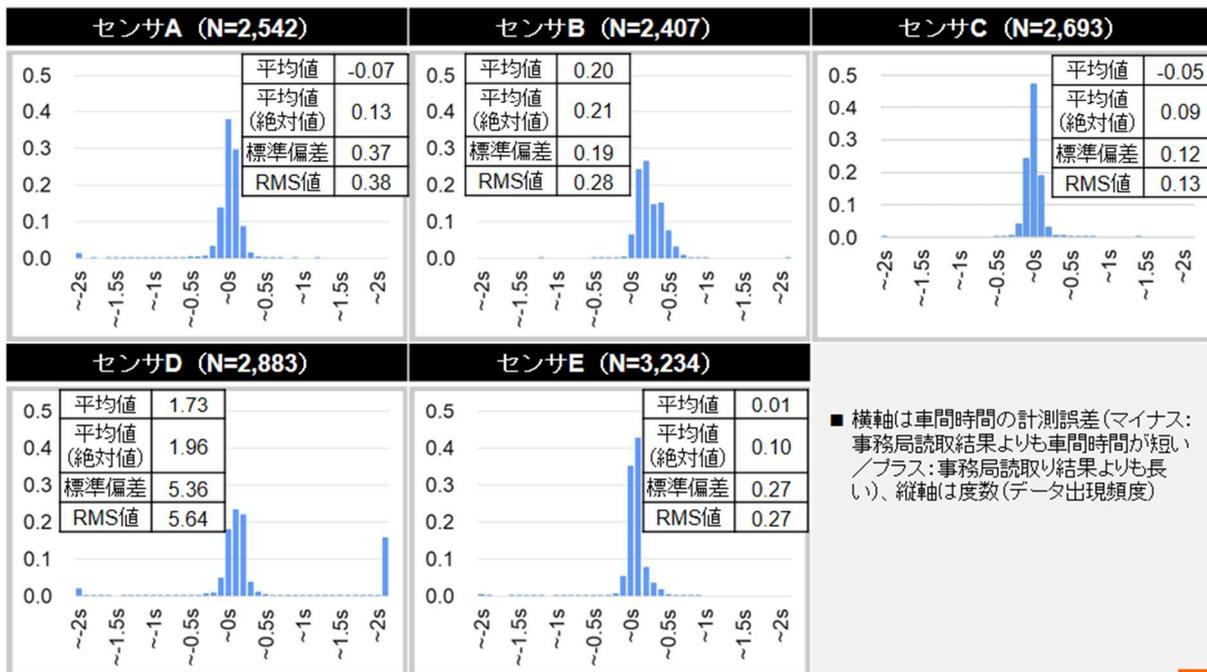
- 車間時間の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.07秒(センサE)
- 計測誤差が大きいサンプルは、車両の検知漏れ等で算出対象車両が異なる可能性あり



14

5. 評価結果(車間時間の計測誤差) ※ 断面②

- 車間時間の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.09秒(センサC)
- 計測誤差が大きいサンプルは、車両の検知漏れ等で算出対象車両が異なる可能性あり

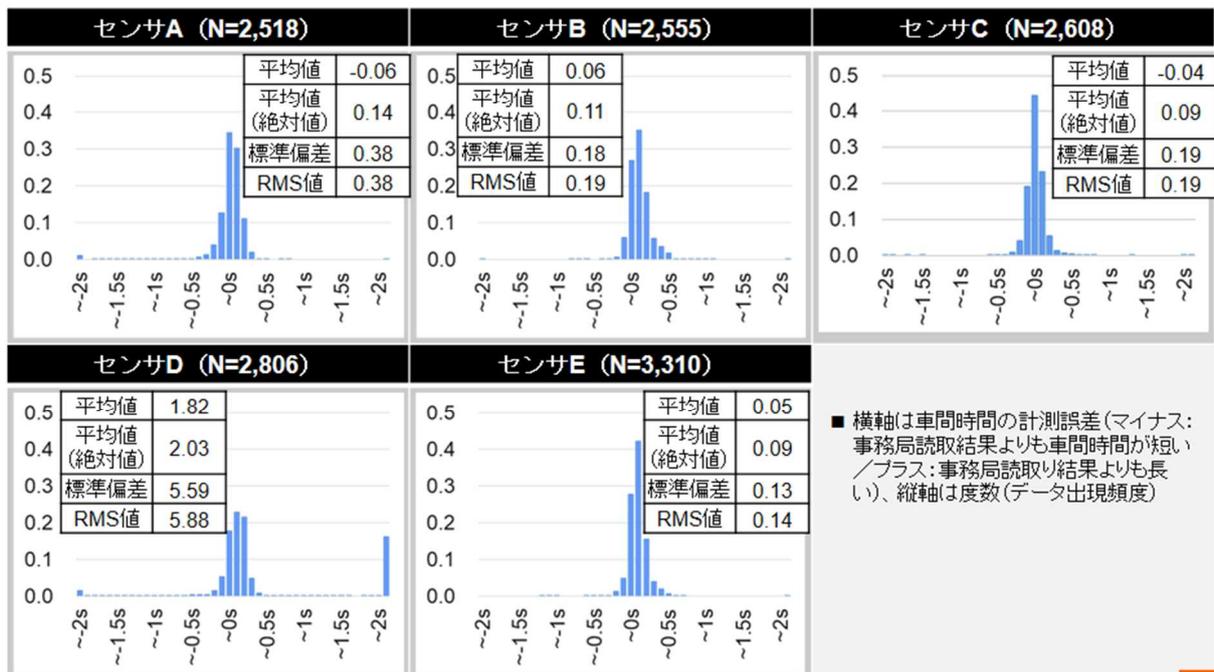


15

5. 評価結果(車間時間の計測誤差) ※ 断面③



- 車間時間の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.09秒(センサC, E)
- 計測誤差が大きいサンプルは、車両の検知漏れ等で算出対象車両が異なる可能性あり

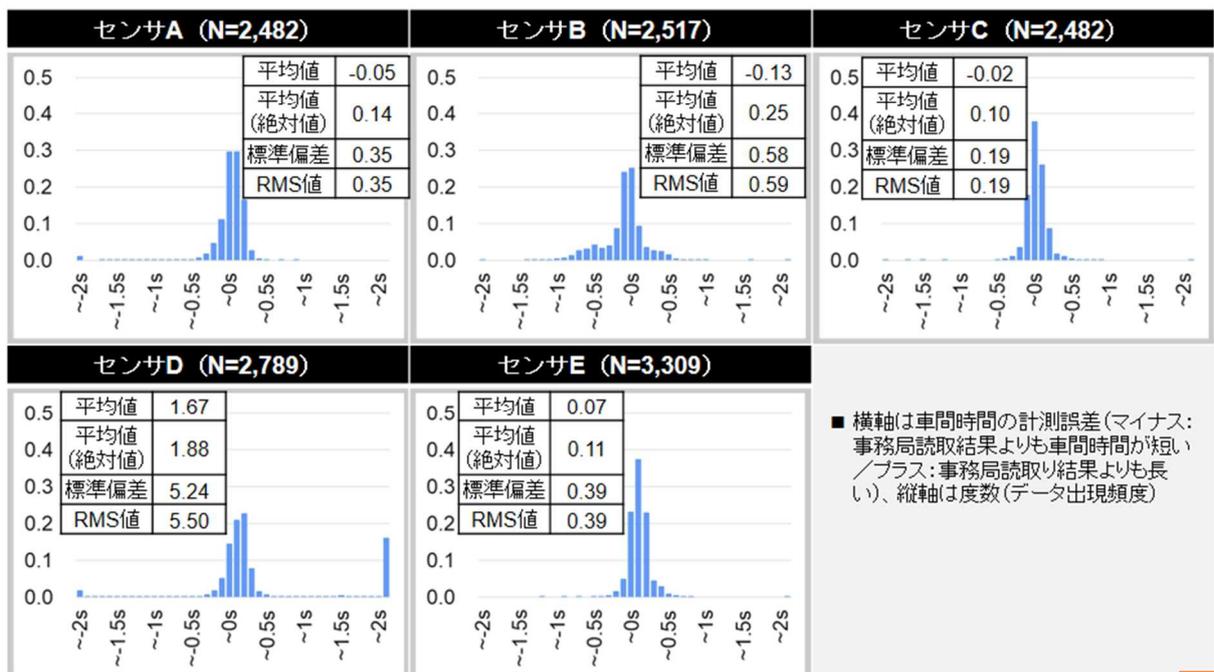


16

5. 評価結果(車間時間の計測誤差) ※ 断面④



- 車間時間の計測誤差は、最も精度の良いセンサで約0.10秒(センサC)
- 計測誤差が大きいサンプルは、車両の検知漏れ等で算出対象車両が異なる可能性あり



17

5. 評価結果(検知率/車種判定)

- 検知率は、最も精度の良いセンサで**99.8%**(センサE)
- 車種判定(二輪車)は、最も精度の良いセンサで**全数(37台)**を正しく判定

■ 検知率

(単位:台)

	センサA	センサB	センサC	センサD	センサE
事務局の読取結果(真値)【①】	7,529				
センサが検知(提出)した台数【②】	8,033	8,258	8,123	8,067	7,523
読取結果(①)と合致した台数【③】	7,048	7,057	7,213	7,304	7,516
検知率【④=③/①】	93.6%	93.7%	95.8%	97.0%	99.8%
検知漏れ台数【⑤=①-③】	481	472	316	225	13
過検知台数【⑥=②-③】	985	1,201	910	763	7

■ 車種判定の結果(上記②の内訳)

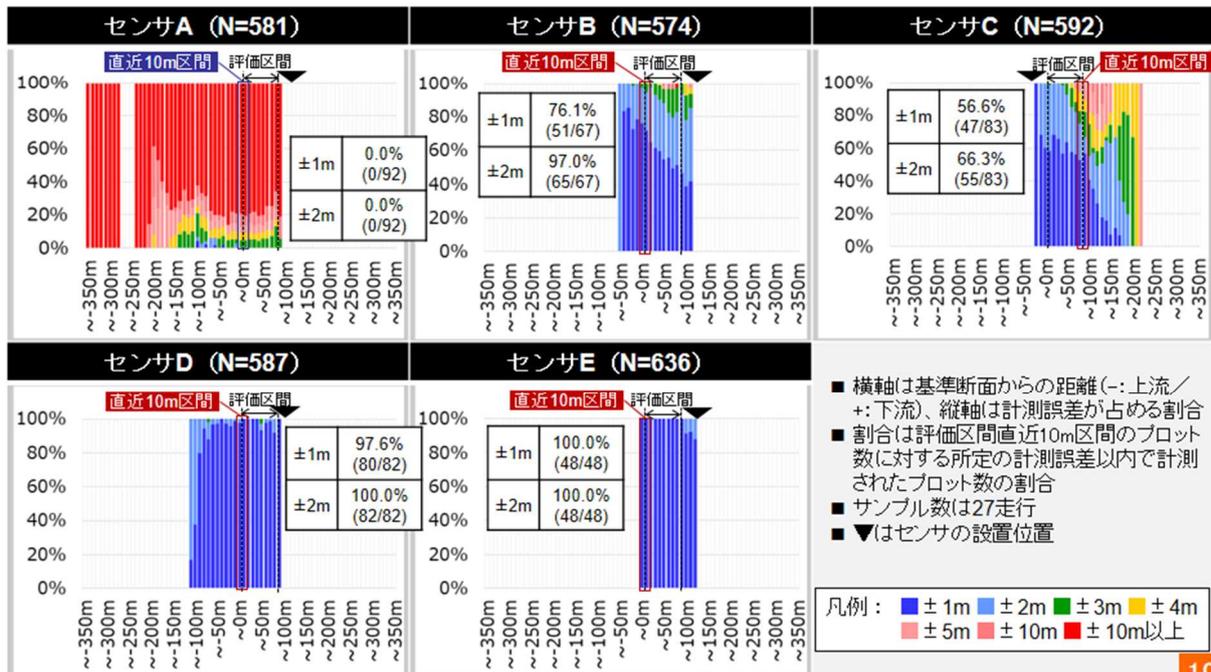
(単位:台)

真値	判定結果	正誤	センサA	センサB	センサC	センサD	センサE
小型・大型	小型・大型	○ 正解	7,014	6,911	7,012	7,207	7,479
二輪	二輪		11	15	19	2	37
二輪	小型・大型	× 誤り	14	19	18	29	0
小型・大型	二輪		9	112	164	66	0

18

【参考】評価結果(検知範囲:進行方向)

- 評価区間外の直近10m区間における位置の計測誤差は、最も精度の良いセンサで**全ての点が±1m以内の誤差**(センサE)

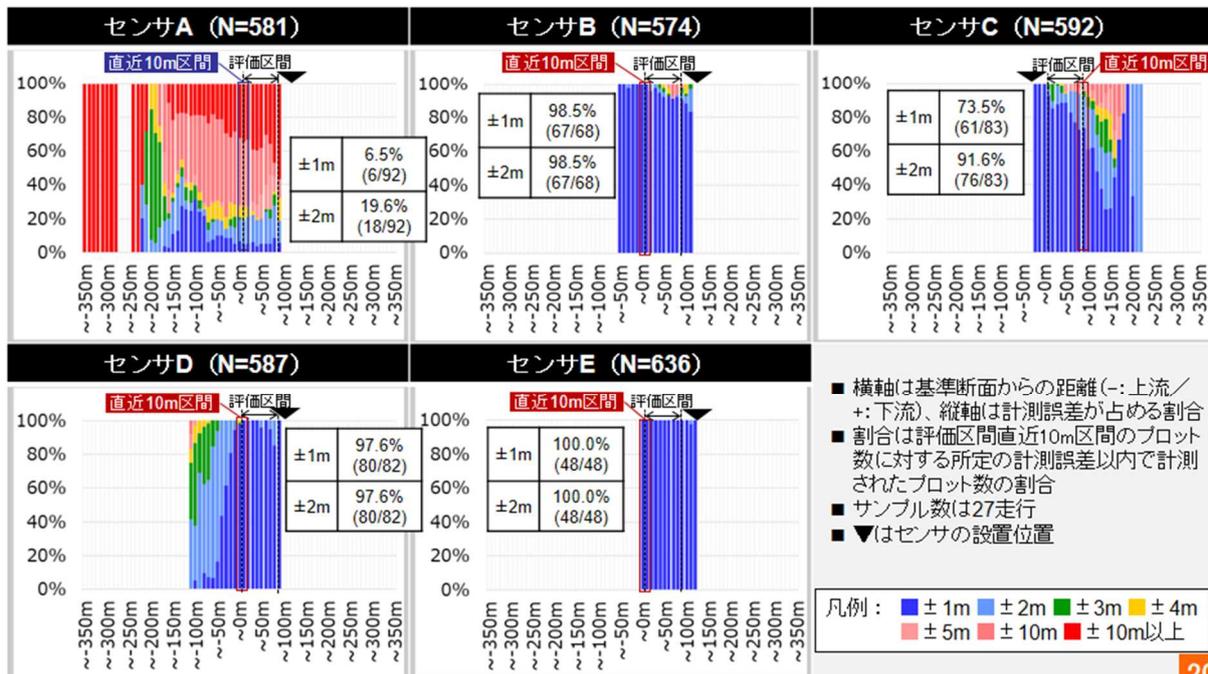


19

【参考】評価結果(検知範囲:横方向)



- 評価区間外の直近10m区間における位置の計測誤差は、最も精度の良いセンサで全ての点が±1m以内の誤差(センサE)



20

5. 評価結果(試験走路と実道の比較)



- 全ての評価項目において、実道での計測誤差が大きい
- 特に「速度」と「車間時間」について、実道での計測誤差が大きい

評価項目	試験走路	実道
位置(進行方向)(m)	平均値(絶対値): 0.23 標準偏差: 1.73	平均値(絶対値): 0.28 標準偏差: 0.19
位置(横方向)(m)	平均値(絶対値): 0.19 標準偏差: 0.85	平均値(絶対値): 0.09 標準偏差: 0.13
速度(km/h)	平均値(絶対値): 0.25 標準偏差: 0.36	平均値(絶対値): 4.48 標準偏差: 3.69
断面通過時刻(秒)	平均値(絶対値): 0.02 標準偏差: 0.09	平均値(絶対値): 0.06 標準偏差: 0.08
車間時間(秒)	平均値(絶対値): 0.01 標準偏差: 0.01	平均値(絶対値): 0.07 標準偏差: 0.12
交通量の検知率(%)	-	99.8
二輪車の検知率(%)	100.0	100.0
検知範囲(%)	進行方向: 100.0 横方向: 100.0	進行方向: 100.0 横方向: 100.0

※ 検知範囲は、評価区間に隣接する10m区間での±1m以内の位置検知率
 ※ 各評価項目ごとに最も精度の良かったセンサの計測誤差を記載

21

