

4.4 システム設計

前項までに検討したシステム要件をもとに、システム構成、機能、画面、データ項目、帳票について設計を行い、システム設計書を取りまとめた。

システム設計書は巻末資料に示す。

4.5 工事車両の合流支援方策の検討

4.5.1 中央道現地における交通流観測調査の実施

(1) 計画概要

① 調査の目的

中央自動車道上りの三鷹バス停付近（4.1KP 付近）および中央 JCT 工事用車両の本線合流部（仮橋、3.1KP 付近）における交通状況の把握のため、路側の照明柱にビデオカメラを設置し、交通状況の観測調査を行った。

② 調査日時

- ・ 2015 年 10 月 9 日（金）、2015 年 10 月 10 日（土）

③ ビデオカメラの設置箇所

- ・ 中央道三鷹バス停（4.1KP）付近、および中央 JCT 工事用車両の本線合流部（仮橋、3.1KP）の路側の照明柱に設置した。
- ・ 詳細を図 4-39、図 4-40 に示す。

④ ビデオカメラの設置方法

- ・ カメラはカメラ固定ポールを用いて照明柱に設置した。
- ・ 詳細を図 4-41 に、ビデオカメラの撮影アングルを図 4-42 に示す。

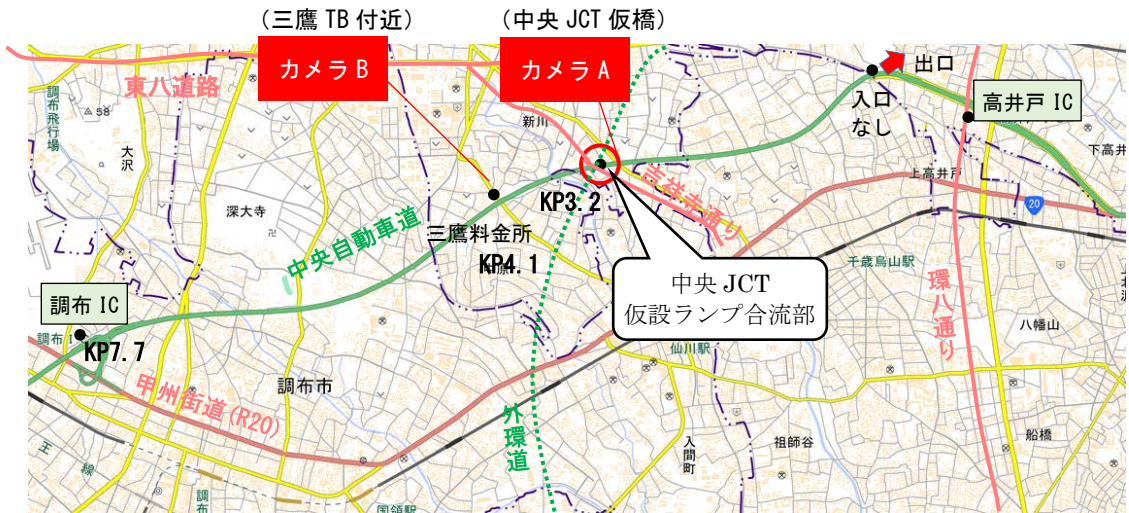


図 4-39 ビデオカメラの設置位置

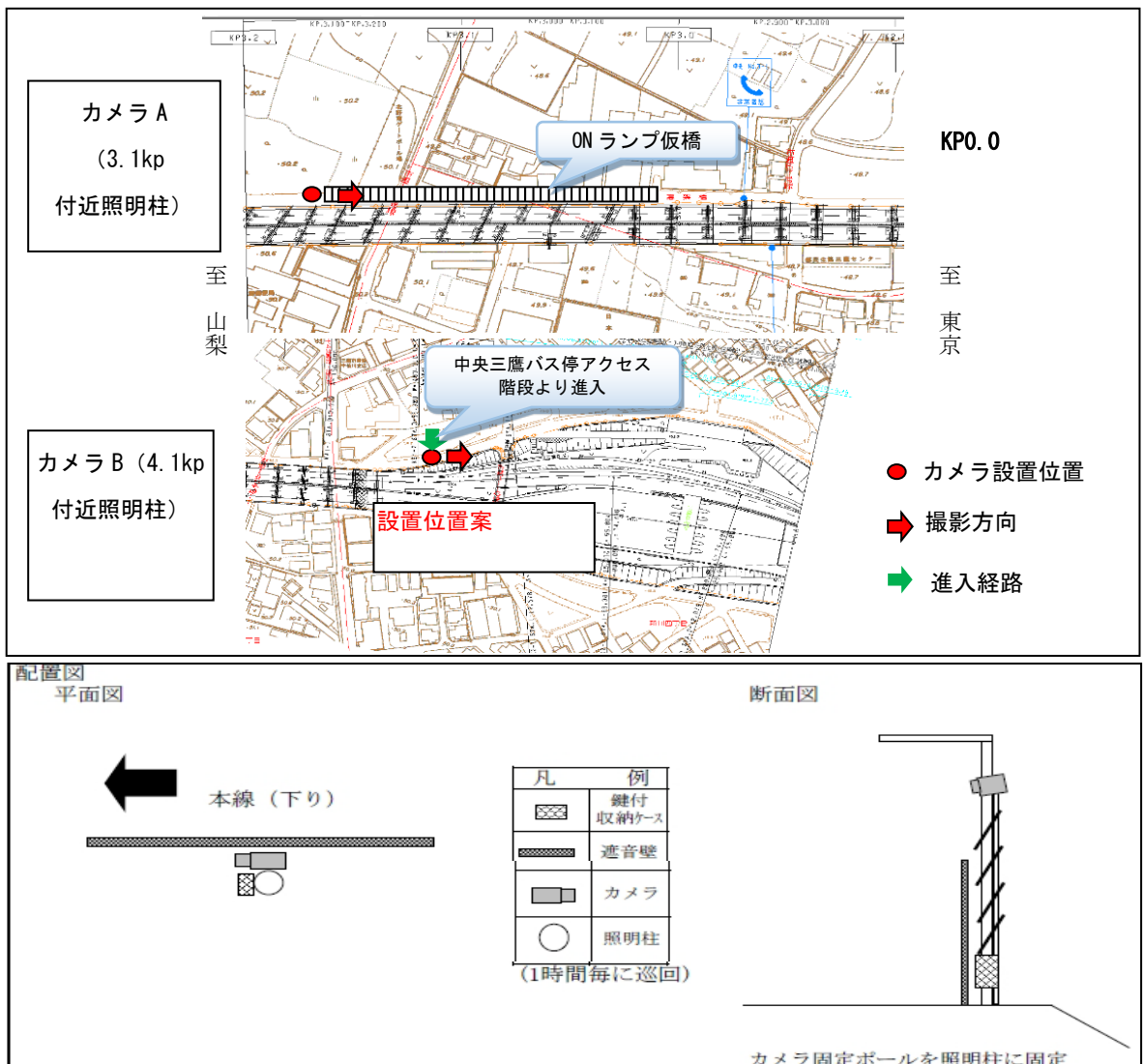


図 4-40 ビデオカメラの設置位置の詳細

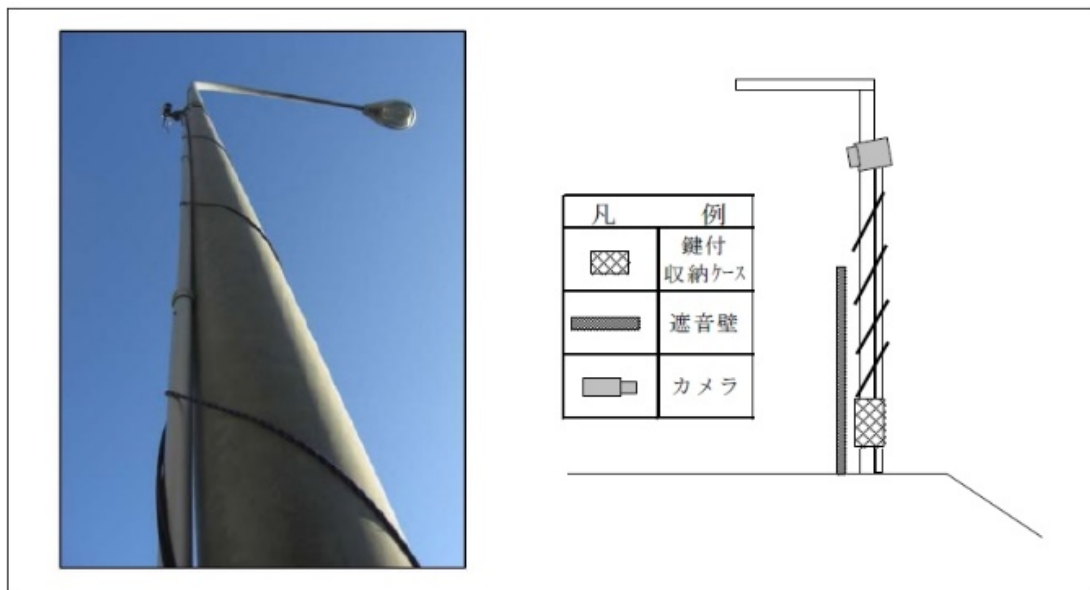
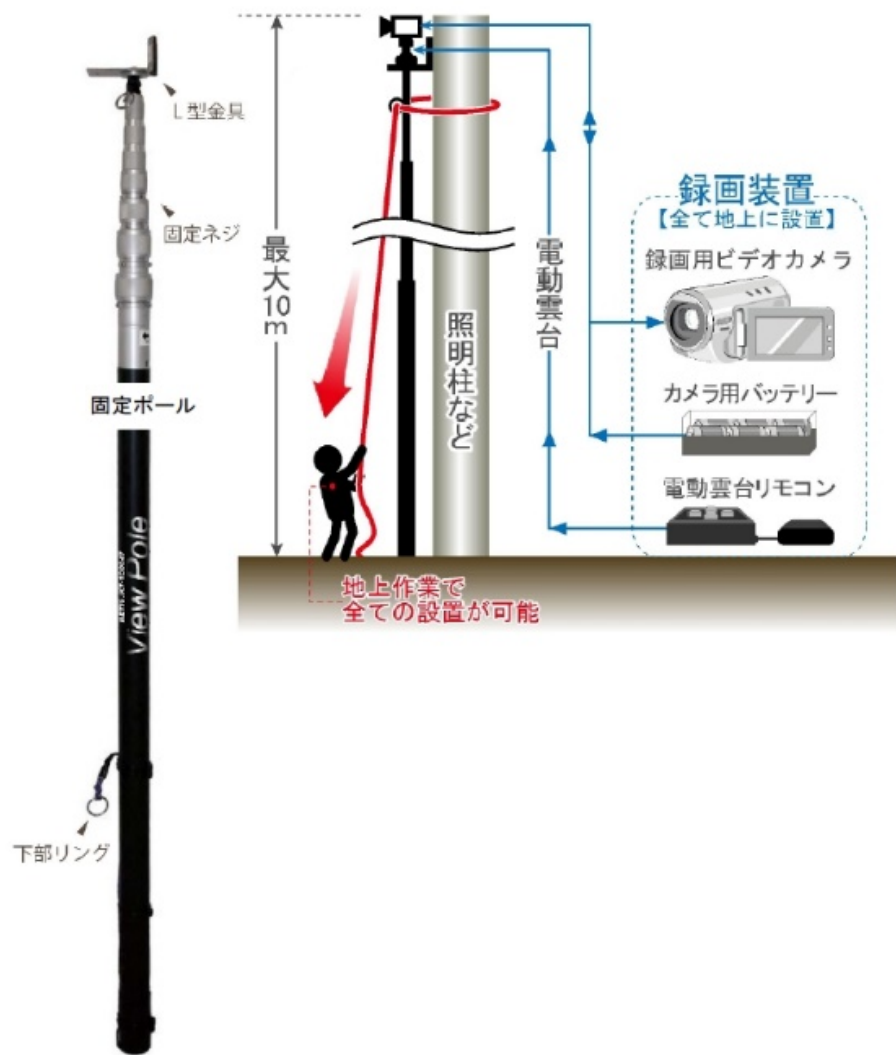


図 4-41 ビデオカメラの設置イメージ

撮影アングル



カメラ A (3.1kp 付近照明柱)



カメラ B (4.1kp 付近照明柱)



図 4-42 ビデオカメラの設置状況及び撮影アングル

(2) ビデオカメラ映像の解析







① 解析項目

4.5.1 の交通流観測調査にて撮影したビデオカメラ映像を用いて解析を行った。

A)ビデオカメラ映像画面

ビデオカメラ映像による解析に使用した各観測地点の画面キャプチャ（平常時、混雑時、夜間）を表 4-37 に示す。

表 4-37 ビデオ映像画面

	中央 JCT 仮橋	三鷹 TB 付近
平常時		
混雑時		
夜間		

B)ビデオ映像データの整理

画像解析に使用したビデオ映像データ一覧を表 4-38 に示す。

表 4-38 ビデオ映像データ一覧

年月日	no.	映像ファイル名	容量(MB)	長さ(h:m:s)
2015年10月9日(金)	1	1_中央JCT仮橋_20151009_0416_0601.wmv	2,493	1:45:22
	2	1_中央JCT仮橋_20151009_0601_0723.wmv	1,939	1:21:57
	3	1_中央JCT仮橋_20151009_0723_0828.wmv	1,539	1:05:02
	4	1_中央JCT仮橋_20151009_0828_0933.wmv	1,539	1:05:01
	5	1_中央JCT仮橋_20151009_0933_1038.wmv	1,539	1:05:01
	6	1_中央JCT仮橋_20151009_1038_1143.wmv	1,539	1:05:01
	7	1_中央JCT仮橋_20151009_1143_1248.wmv	1,539	1:05:01
	8	1_中央JCT仮橋_20151009_1248_1333.wmv	1,052	0:44:28
	9	1_中央JCT仮橋_20151009_1333_1438.wmv	1,538	1:05:01
	10	1_中央JCT仮橋_20151009_1438_1543.wmv	1,539	1:05:01
	11	1_中央JCT仮橋_20151009_1543_1648.wmv	1,539	1:05:01
	12	1_中央JCT仮橋_20151009_1648_1755.wmv	1,575	1:06:34
	13	1_中央JCT仮橋_20151009_1755_1906.wmv	1,692	1:11:31
	14	1_中央JCT仮橋_20151009_1906_2027.wmv	1,901	1:20:19
	15	1_中央JCT仮橋_20151009_2027_2101.wmv	809	0:34:11
2015年10月10日(土)	1	1_中央JCT仮橋_20151010_0429_0601.wmv	2,190	1:32:33
	2	1_中央JCT仮橋_20151010_0601_0719.wmv	1,847	1:18:04
	3	1_中央JCT仮橋_20151010_0719_0827.wmv	1,595	1:07:24
	4	1_中央JCT仮橋_20151010_0827_0935.wmv	1,607	1:07:55
	5	1_中央JCT仮橋_20151010_0935_1050.wmv	1,778	1:15:07
	6	1_中央JCT仮橋_20151010_1050_1209.wmv	1,881	1:19:28
	7	1_中央JCT仮橋_20151010_1209_1305.wmv	1,326	0:56:01
	8	1_中央JCT仮橋_20151010_1305_1412.wmv	1,583	1:06:53
	9	1_中央JCT仮橋_20151010_1412_1524.wmv	1,697	1:11:43
	10	1_中央JCT仮橋_20151010_1524_1634.wmv	1,666	1:10:24
	11	1_中央JCT仮橋_20151010_1634_1758.wmv	1,967	1:23:07
	12	1_中央JCT仮橋_20151010_1758_1959.wmv	2,868	2:01:11
	13	1_中央JCT仮橋_20151010_1959_2059.wmv	1,418	0:59:56
2015年10月9日(金)	1	2_三鷹TB付近_20151009_0441_0621.wmv	2,367	1:40:01
	2	2_三鷹TB付近_20151009_0621_0744.wmv	1,973	1:23:23
	3	2_三鷹TB付近_20151009_0744_0850.wmv	1,551	1:05:33
	4	2_三鷹TB付近_20151009_0846_1012.wmv	4,051	1:25:36
	5	2_三鷹TB付近_20151009_1012_1137.wmv	4,053	1:25:39
	6	2_三鷹TB付近_20151009_1118_1223.wmv	1,539	1:05:02
	7	2_三鷹TB付近_20151009_1223_1328.wmv	1,539	1:05:01
	8	2_三鷹TB付近_20151009_1328_1433.wmv	1,539	1:05:01
	9	2_三鷹TB付近_20151009_1349_1350.wmv	5	0:00:12
	10	2_三鷹TB付近_20151009_1433_1538.wmv	1,539	1:05:01
	11	2_三鷹TB付近_20151009_1451_1451.wmv	5	0:00:12
	12	2_三鷹TB付近_20151009_1456_1456.wmv	6	0:00:15
	13	2_三鷹TB付近_20151009_1538_1643.wmv	1,539	1:05:01
	14	2_三鷹TB付近_20151009_1643_1748.wmv	1,538	1:05:00
	15	2_三鷹TB付近_20151009_1748_1853.wmv	1,539	1:05:01
	16	2_三鷹TB付近_20151009_1853_1958.wmv	1,538	1:05:01
	17	2_三鷹TB付近_20151009_1958_2103.wmv	1,538	1:05:01
	18	2_三鷹TB付近_20151009_2103_2121.wmv	430	0:18:11
2015年10月10日(土)	1	2_三鷹TB付近_20151010_0457_0618.wmv	1,917	1:21:01
	2	2_三鷹TB付近_20151010_0618_0727.wmv	1,624	1:08:38
	3	2_三鷹TB付近_20151010_0727_0832.wmv	1,539	1:05:03
	4	2_三鷹TB付近_20151010_0832_0937.wmv	1,539	1:05:01
	5	2_三鷹TB付近_20151010_0937_1042.wmv	1,539	1:05:01
	6	2_三鷹TB付近_20151010_1042_1147.wmv	1,538	1:05:00
	7	2_三鷹TB付近_20151010_1147_1252.wmv	1,539	1:05:01
	8	2_三鷹TB付近_20151010_1252_1322.wmv	705	0:29:46
	9	2_三鷹TB付近_20151010_1322_1427.wmv	1,539	1:05:02
	10	2_三鷹TB付近_20151010_1427_1532.wmv	1,538	1:05:00
	11	2_三鷹TB付近_20151010_1532_1637.wmv	1,539	1:05:01
	12	2_三鷹TB付近_20151010_1637_1742.wmv	1,544	1:05:14
	13	2_三鷹TB付近_20151010_1742_1859.wmv	1,815	1:16:43
	14	2_三鷹TB付近_20151010_1859_2031.wmv	2,189	1:32:31
	15	2_三鷹TB付近_20151010_2031_2121.wmv	1,177	0:49:44

C)解析項目

ビデオカメラ映像の解析における解析項目とその整理方法を表 4-39 に示す。

表 4-39 解析項目の整理

	項目	
ビデオ映像解析による車線別情報	車線別交通量	走行車線、追越車線
	車種	小型、大型
	通過時刻	ビデオカメラ映像内に設定された 5 地点における通過時刻
解析結果を用いて算出した車線別情報	車線別交通量 (5 分間値、時間帯別)	各車線の走行台数をもとに、5 分間値、時間帯別の車線別交通量を算出
	速度 (5 分間平均値、時間帯別)	各車両のビデオカメラ映像内の 5 地点間の通過時刻と距離をもとに、5 分間平均値、時間帯別の速度を算出
	車種別車線別交通量 (5 分間値、時間帯別)	各車線の車種別走行台数をもとに、5 分間値、時間帯別の車種別車線別交通量を算出
	大型車混入率 (時間帯別)	各車線の大型車の走行台数をもとに、時間帯別の大型車混入率を算出
	車尾時間 (時間帯別、合流可能ギャップ出現回数)	各車両の通過時刻をもとに車尾時間を集計し、時間帯別の合流可能ギャップ出現回数を算出

D)解析データ補正

ビデオ解析を行う上で一部解析不能の時間帯が発生したため、2014 年 10 月のトラカンデータ（中央道上り 2.64KP）を用いて補正した。

補正方法としては、実測値とトラカンデータを比較して補正係数を算出した上で、欠測時間帯のトラカン 5 分間データを補完したうえで、1 時間集計値として整理した。

(3) 調査結果

① 基礎整理

ビデオカメラによる観測調査結果を踏まえて、観測日、観測地点ごとの車線別・車種別交通量、車線別速度、車尾時間分布を把握・整理した。

A) 車線別交通量および速度

車線別交通量および速度の整理結果を以下に示す。

【中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)】

時間帯別の車線別交通量および速度を表 4-40 に、車線別交通量および速度 (5 分間値) を図 4-43 ~ 図 4-44 に示す。

- ・ 車線別の交通量をみると、走行車線、追越車線のいずれにおいても 6 時台がピークとなっている。
- ・ 断面交通量をみると、朝ピークが 6 時台、夕ピークが 16 時台となっている。
- ・ 車線別の速度をみると、走行車線では 8 時台~11 時台、14 時台~18 時台、追越車線では 8 時台~11 時台、17 時台で 60km/h 以下となっている。

表 4-40 時間帯別車種別交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金))

	交通量 [台/時]									速度 [km/h]	
	走行車線			追越車線			断面			走行車線	追越車線
	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車		
5時台	539	525	1,064	783	601	1,384	1,322	1,126	2,448	67.0	73.0
6時台	979	297	1,276	1,732	245	1,977	2,711	542	3,253	67.8	75.4
7時台	701	501	1,202	1,125	766	1,891	1,826	1,267	3,093	61.1	72.9
8時台	779	407	1,186	749	629	1,379	1,528	1,036	2,565	33.7	35.9
9時台	816	389	1,205	878	380	1,258	1,694	770	2,463	30.8	33.5
10時台	768	470	1,238	1,083	304	1,387	1,851	773	2,624	36.4	37.5
11時台	783	354	1,137	783	539	1,322	1,565	893	2,458	50.8	55.1
12時台	684	340	1,024	1,106	312	1,419	1,791	652	2,443	63.2	76.0
13時台	709	351	1,060	1,196	253	1,449	1,906	604	2,510	61.2	70.8
14時台	843	321	1,164	1,081	565	1,646	1,924	886	2,810	58.5	70.0
15時台	827	201	1,028	940	758	1,698	1,767	959	2,726	52.1	61.4
16時台	973	221	1,194	1,422	331	1,753	2,395	552	2,947	54.6	62.3
17時台	957	157	1,114	1,445	220	1,665	2,402	377	2,779	50.4	57.9
18時台	849	205	1,054	1,445	168	1,613	2,294	373	2,667	55.7	61.9
19時台	781	186	967	1,234	131	1,365	2,015	317	2,332	60.3	70.8
20時台	618	198	816	853	254	1,107	1,471	451	1,922	60.5	82.9
計	12,606	5,123	17,729	17,855	6,457	24,312	30,461	11,579	42,041		

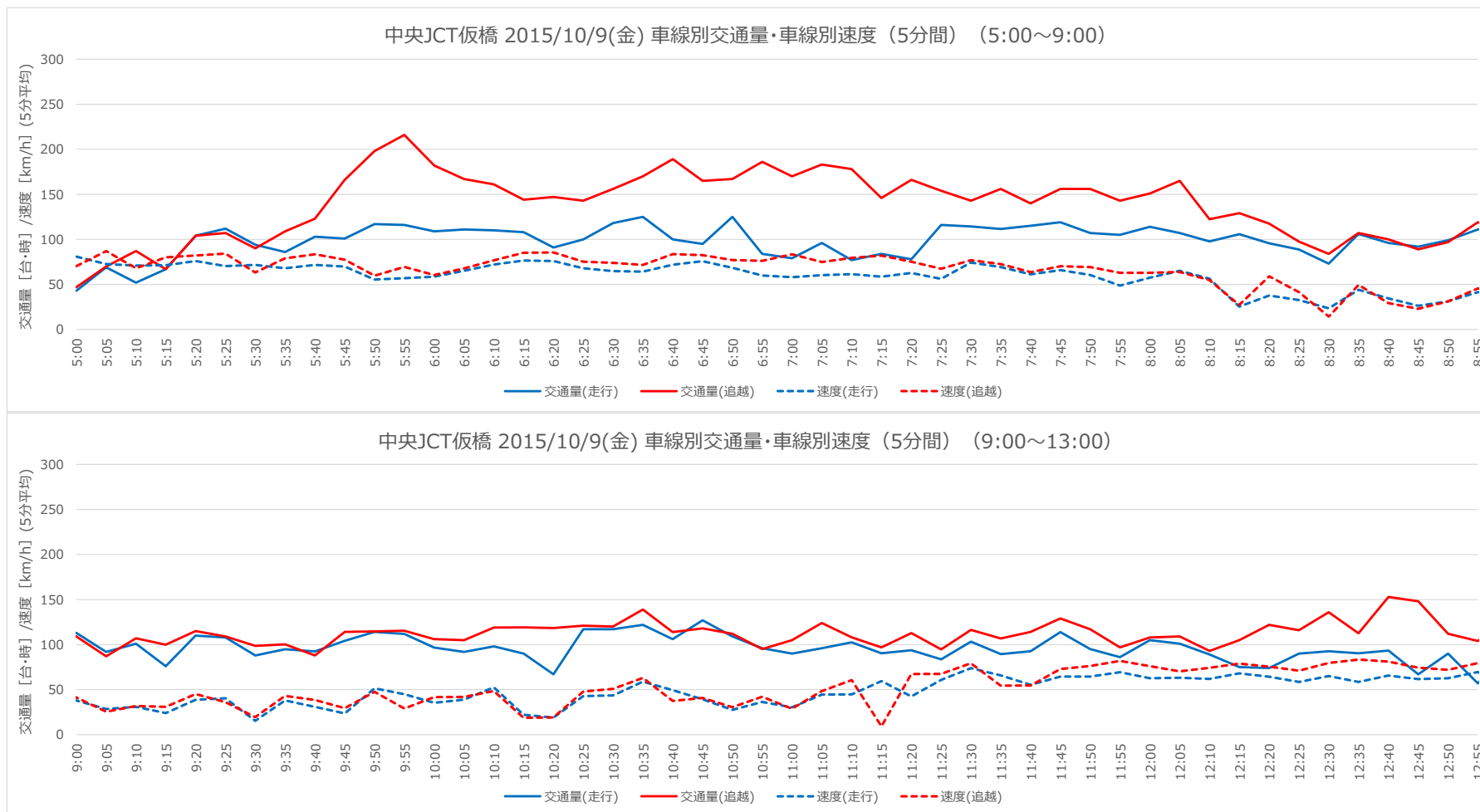


図 4-43 5分間交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)) (1/2)

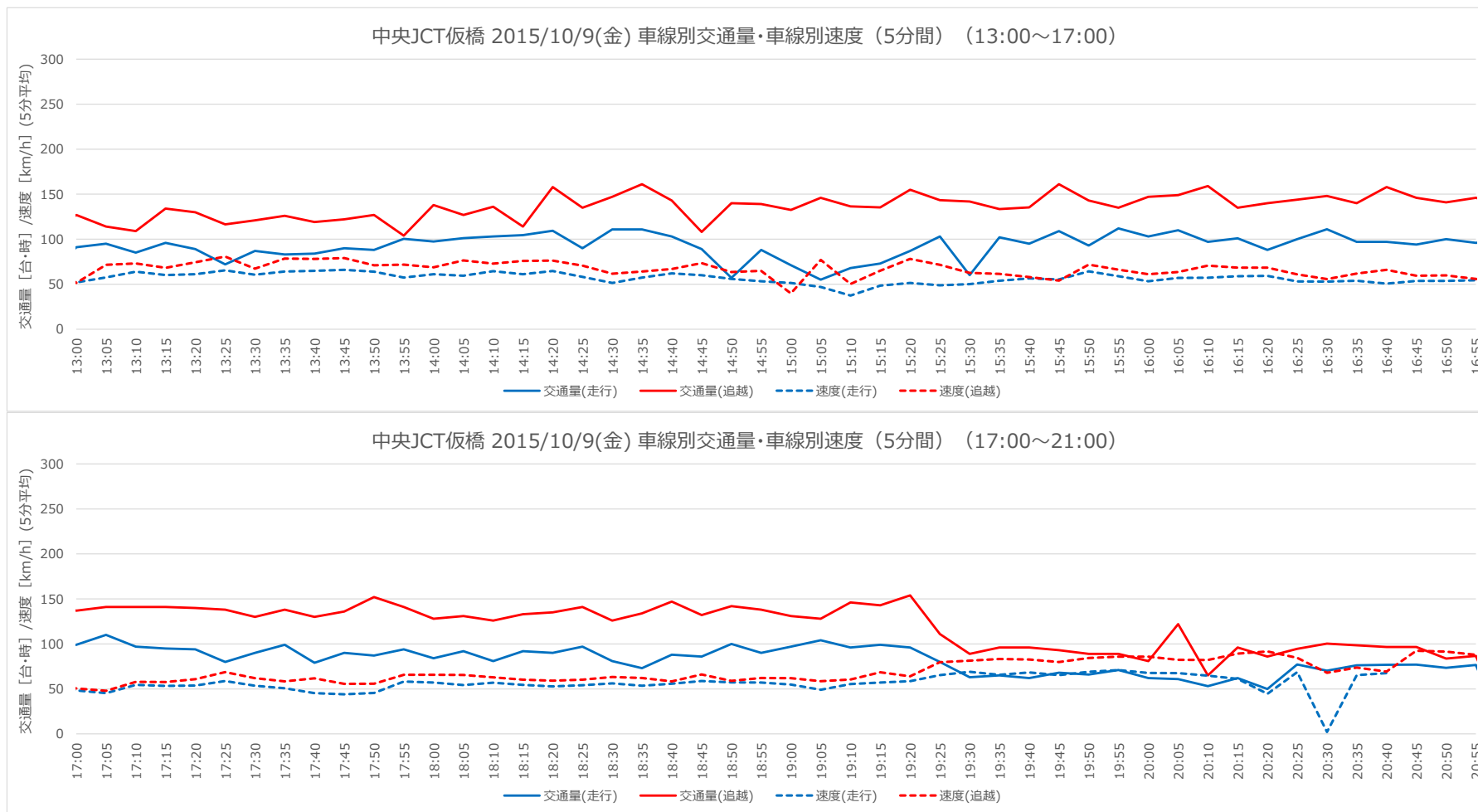


図 4-44 5分間交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)) (2/2)

【中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土)】

時間帯別の車線別交通量および速度を表 4-41 に、車線別交通量および速度 (5 分間値) を図 4-45 ~ 図 4-46 に示す。

- ・ 車線別の交通量をみると、追越車線では 6 時台がピークとなっている。
- ・ 一方、走行車線では、突出したピークはみられない。
- ・ 断面交通量をみると、6 時台がピークとなっている。
- ・ 車線別の速度をみると、走行車線、追越車線のいずれにおいても 7 時台～10 時台が 60km/h 以下となっている。

表 4-41 時間帯別車種別交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土))

	交通量 [台/時]									速度 [km/h]	
	走行車線			追越車線			断面			走行車線	追越車線
	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車		
5時台	675	281	956	381	872	1,253	1,056	1,153	2,209	56.4	76.4
6時台	965	238	1,203	1,614	420	2,034	2,579	658	3,237	58.7	65.8
7時台	924	239	1,162	1,558	136	1,694	2,482	375	2,857	41.5	49.8
8時台	936	198	1,134	1,432	168	1,600	2,368	366	2,734	42.3	49.0
9時台	895	187	1,082	1,485	207	1,692	2,380	394	2,774	49.1	55.9
10時台	852	248	1,100	1,412	116	1,528	2,264	364	2,628	58.6	67.0
11時台	753	225	978	1,337	294	1,631	2,090	519	2,609	63.9	76.3
12時台	767	206	973	1,341	110	1,451	2,108	316	2,424	64.1	75.7
13時台	793	66	859	625	764	1,389	1,418	830	2,248	71.5	77.9
14時台	860	160	1,020	1,348	259	1,608	2,208	419	2,628	63.9	69.7
15時台	967	240	1,207	1,384	306	1,691	2,351	546	2,898	58.9	64.9
16時台	1,014	147	1,161	1,527	109	1,636	2,541	256	2,797	53.6	58.0
17時台	972	115	1,087	1,502	90	1,592	2,474	205	2,679	53.5	59.8
18時台	921	121	1,042	1,431	103	1,534	2,352	224	2,576	55.8	60.9
19時台	944	113	1,057	1,347	152	1,499	2,290	266	2,556	55.7	62.7
20時台	814	129	943	999	217	1,217	1,813	347	2,159	65.8	79.7
計	14,051	2,913	16,964	20,724	4,324	25,048	34,775	7,237	42,012		

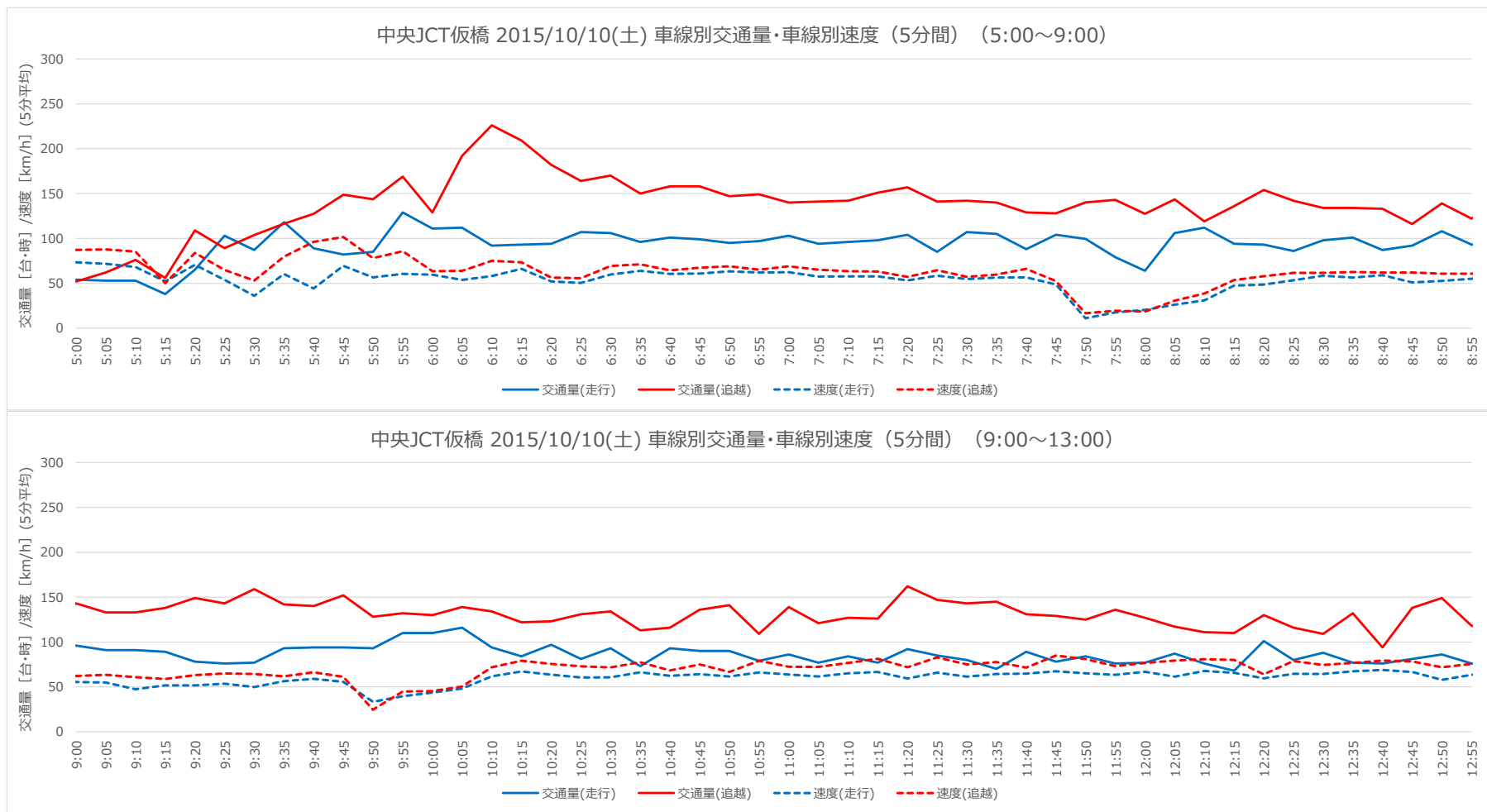


図 4-45 5 分間交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土)) (1/2)

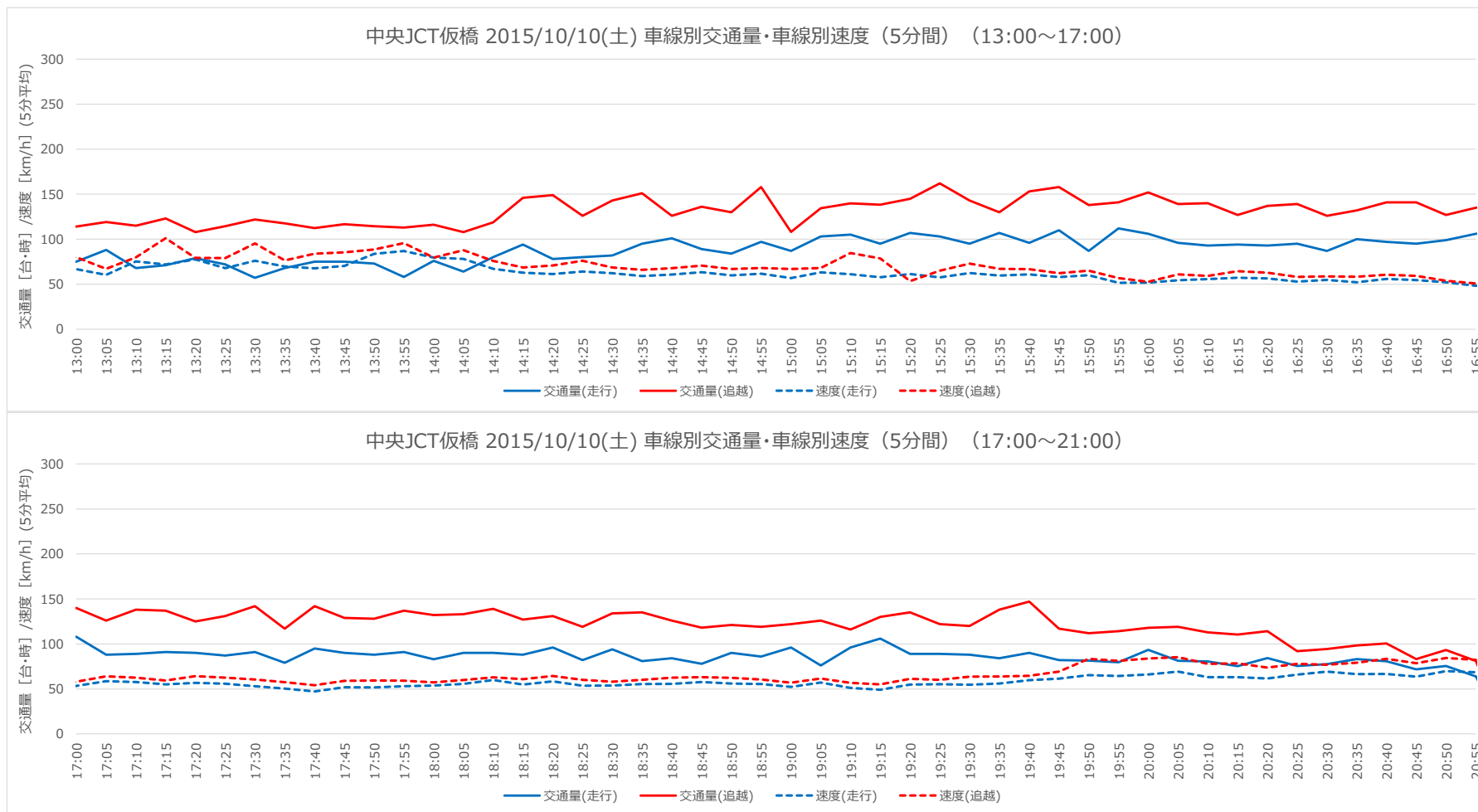


図 4-46 5 分間交通量および速度 (中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土)) (2/2)

【三鷹 TB 付近 2015/10/9（金）】

時間帯別の車線別交通量および速度を表 4-42 に、車線別交通量および速度（5 分間値）を図 4-47 ～ 図 4-48 に示す。

- ・ 車線別の交通量をみると、追越車線では 6 時台がピークとなっている。
- ・ 走行車線では突出したピークはみられない。
- ・ 断面交通量をみると、6 時台がピークとなっている。
- ・ 車線別の速度をみると、走行車線、追越車線のいずれも 7 時台～10 時台で 60km/h 以下となっている。

表 4-42 時間帯別車種別交通量および速度（三鷹 TB 付近 2015/10/9（金））

	交通量 [台/時]									速度 [km/h]	
	走行車線			追越車線			断面			走行車線	追越車線
	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車		
5時台	401	385	786	1,016	303	1,319	1,417	688	2,105	70.0	83.0
6時台	831	255	1,086	1,771	251	2,022	2,602	506	3,108	62.8	76.1
7時台	891	260	1,151	1,378	180	1,558	2,269	440	2,709	55.6	56.7
8時台	756	257	1,013	1,108	313	1,421	1,864	570	2,434	28.1	30.3
9時台	698	301	999	969	277	1,246	1,667	578	2,245	26.5	30.2
10時台	576	447	1,023	1,110	342	1,452	1,686	789	2,475	47.4	53.2
11時台	510	384	894	1,018	229	1,247	1,528	613	2,141	65.2	67.4
12時台	608	336	944	1,061	202	1,263	1,669	538	2,207	71.1	77.6
13時台	595	343	938	969	257	1,226	1,564	600	2,164	69.4	75.3
14時台	648	321	969	1,284	213	1,497	1,932	534	2,466	70.1	71.9
15時台	859	279	1,138	1,387	170	1,557	2,246	449	2,695	66.6	74.2
16時台	916	231	1,147	1,443	184	1,627	2,359	415	2,774	65.1	73.2
17時台	843	226	1,069	1,405	209	1,614	2,248	435	2,683	61.7	67.8
18時台	707	290	997	1,325	186	1,511	2,032	476	2,508	61.9	67.3
19時台	688	260	948	1,191	144	1,335	1,879	404	2,283	65.5	73.8
20時台	402	327	729	855	111	966	1,257	438	1,695	74.4	85.4
計	10,929	4,902	15,831	19,290	3,571	22,861	30,219	8,473	38,692		

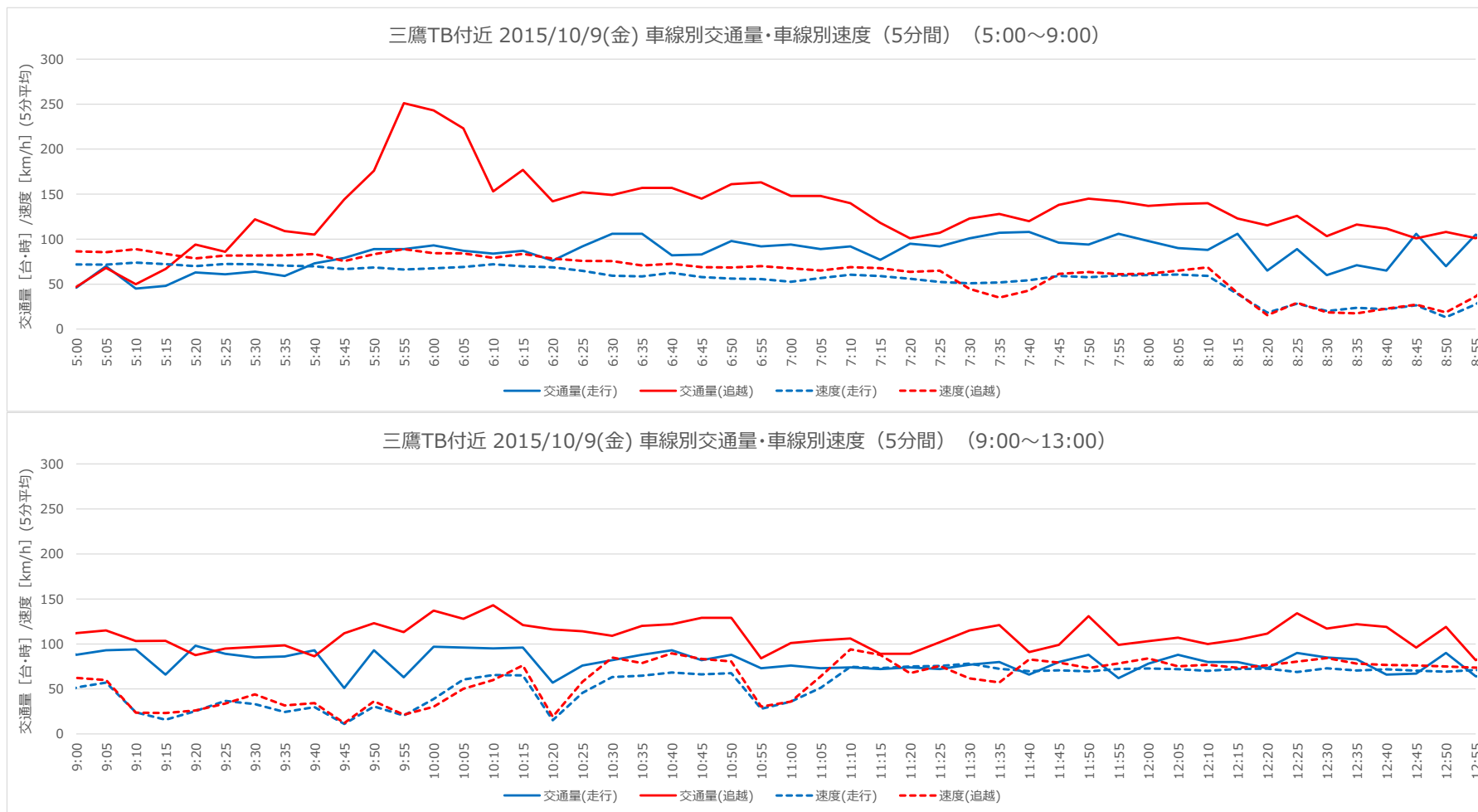


図 4-47 5分間交通量および速度 (三鷹 TB 付近 2015/10/9 (金)) (1/2)

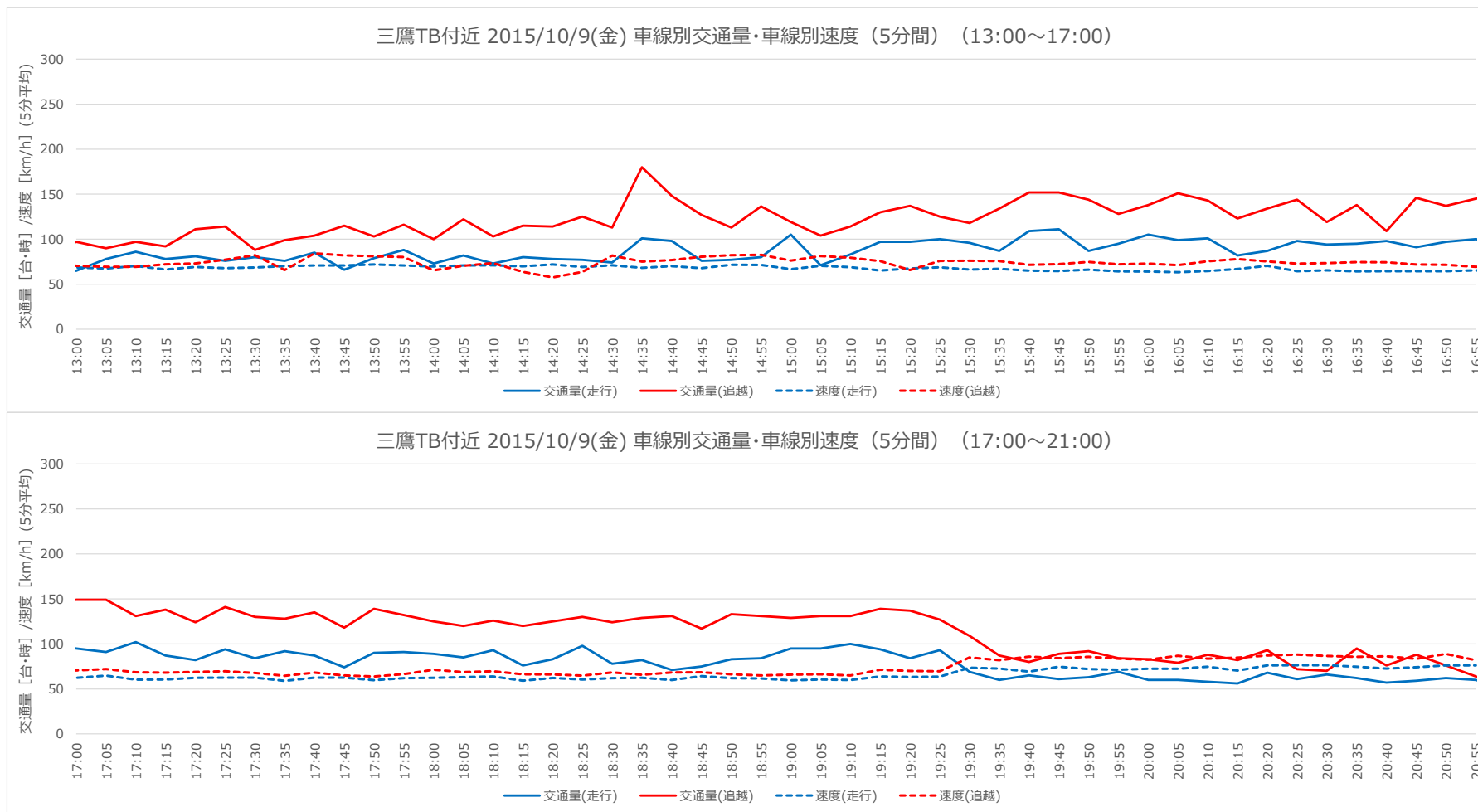


図 4-48 5分間交通量および速度 (三鷹 TB 付近 2015/10/9 (金)) (2/2)

【三鷹 TB 付近 2015/10/10（土）】

時間帯別の車線別交通量および速度を表 4-43 に、車線別交通量および速度（5 分間値）を図 4-49 ～ 図 4-50 に示す。

- ・ 車線別の交通量をみると、追越車線では 6 時台、15 時台がピークとなっている。
- ・ 走行車線では突出したピークはみられない。
- ・ 断面交通量をみると、6 時台、15 時台がピークとなっている。
- ・ 車線別の速度をみると、走行車線では 7 時台～9 時台、追越車線では 7 時台～8 時台が 60km/h 以下となっている。

表 4-43 時間帯別車種別交通量および速度（三鷹 TB 付近 2015/10/10（土））

	交通量 [台/時]									速度 [km/h]	
	走行車線			追越車線			断面			走行車線	追越車線
	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車		
5時台	517	329	846	970	219	1,189	1,487	548	2,035	71.0	80.4
6時台	841	290	1,131	1,582	224	1,806	2,423	514	2,937	67.4	75.7
7時台	782	330	1,111	1,459	240	1,699	2,241	570	2,810	49.8	59.5
8時台	810	286	1,096	1,310	232	1,542	2,120	518	2,638	46.1	55.6
9時台	834	284	1,118	1,428	211	1,639	2,262	495	2,757	55.6	63.6
10時台	740	257	997	1,385	174	1,559	2,125	431	2,556	63.8	71.9
11時台	704	271	975	1,300	164	1,464	2,004	435	2,439	69.7	82.3
12時台	683	259	942	1,321	151	1,472	2,004	410	2,414	70.0	81.4
13時台	761	203	964	1,443	156	1,599	2,204	359	2,563	69.8	81.4
14時台	799	259	1,058	1,478	194	1,672	2,277	453	2,730	68.0	77.6
15時台	923	217	1,140	1,654	195	1,849	2,577	412	2,989	66.3	74.4
16時台	963	181	1,144	1,446	161	1,607	2,409	342	2,751	61.7	68.5
17時台	855	205	1,060	1,444	124	1,568	2,299	329	2,628	61.5	66.8
18時台	731	294	1,025	1,367	134	1,501	2,098	428	2,526	62.0	66.2
19時台	747	271	1,018	1,332	158	1,490	2,079	429	2,508	63.9	68.6
20時台	481	286	767	1,028	162	1,189	1,509	448	1,956	72.4	83.6
計	12,171	4,222	16,393	21,947	2,899	24,845	34,118	7,121	41,238		

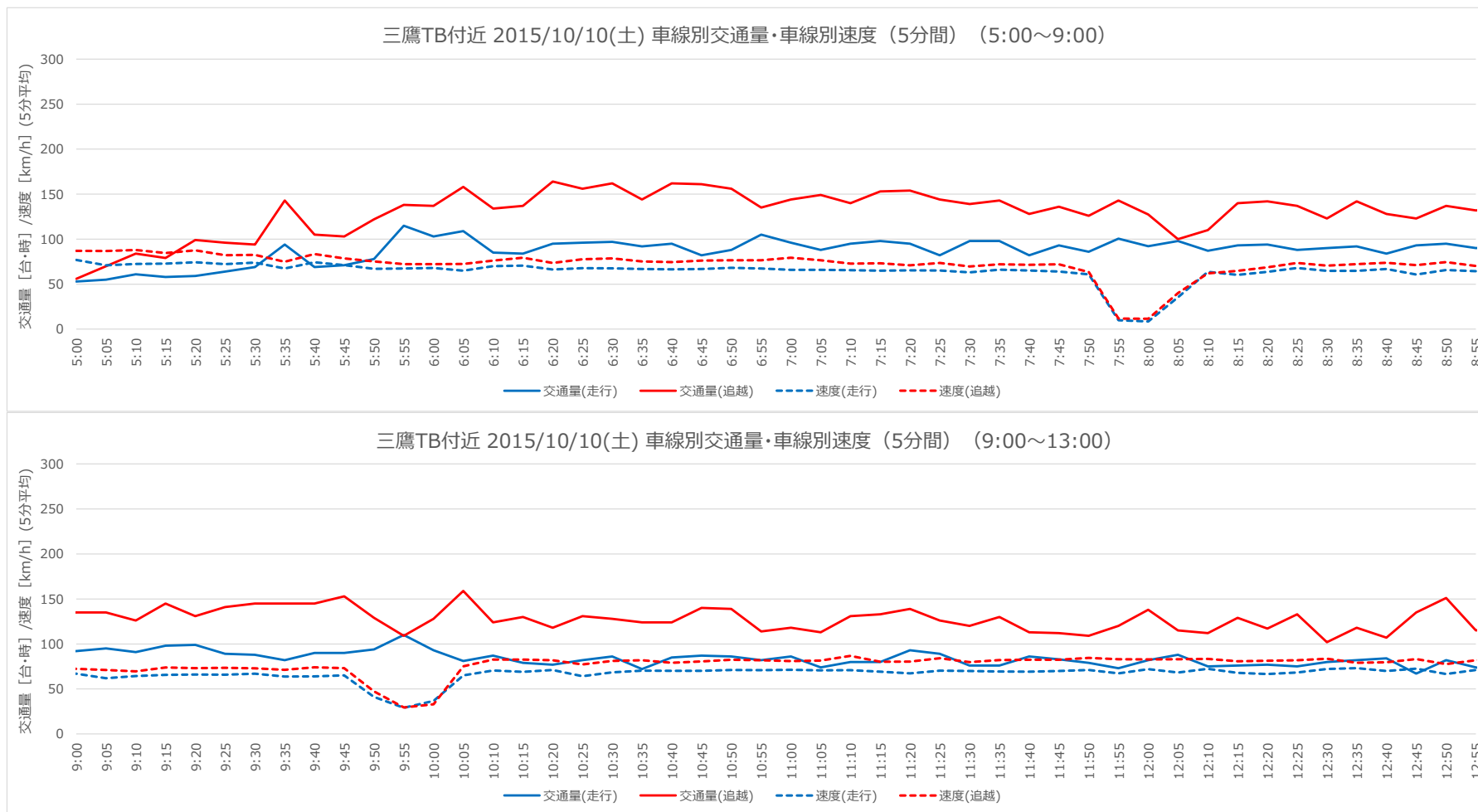


図 4-49 5分間交通量および速度 (三鷹TB付近 2015/10/10(土)) (1/2)

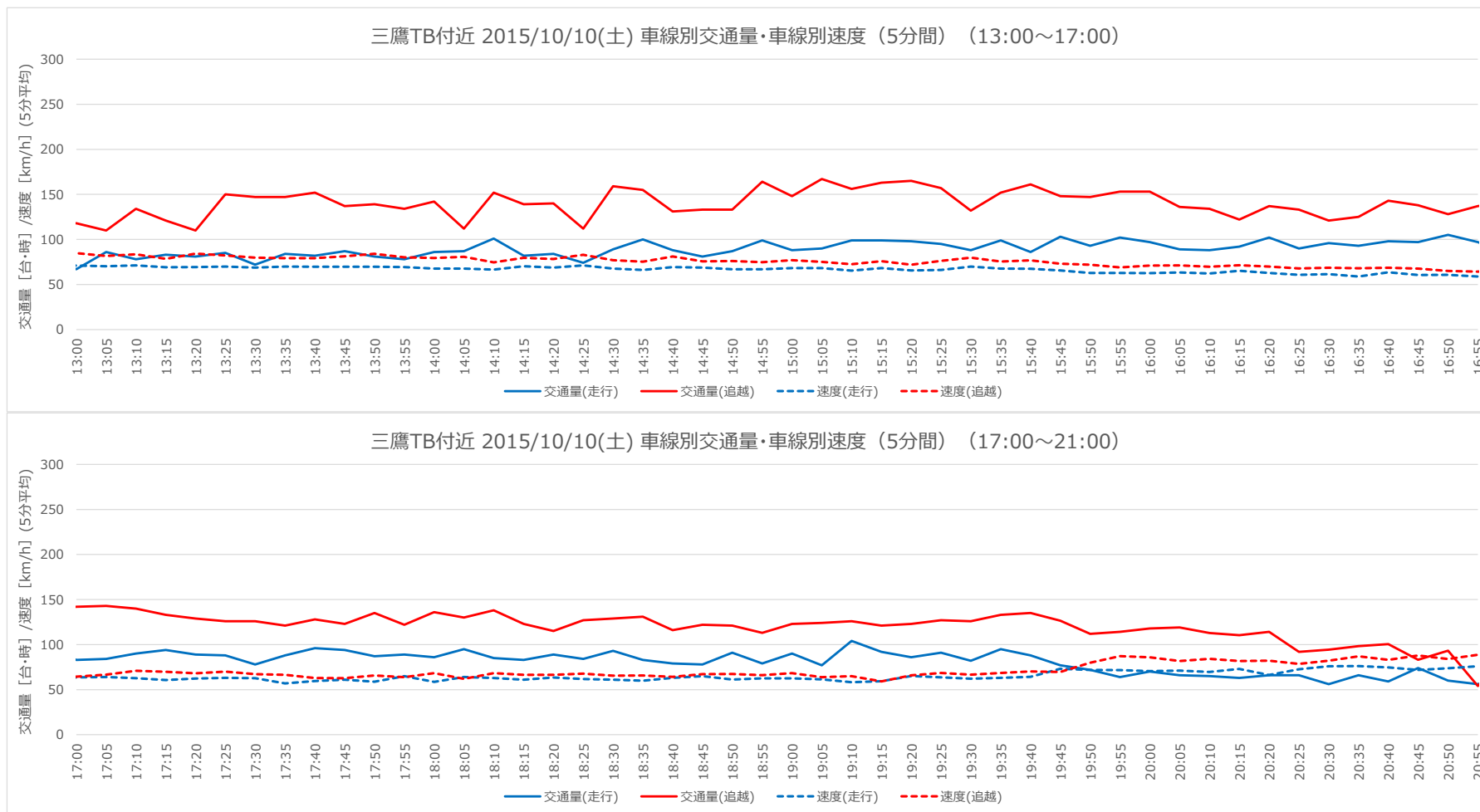


図 4-50 5分間交通量および速度 (三鷹TB付近 2015/10/10(土)) (2/2)

B)大型車混入率

観測日、観測地点ごとの、大型車混入率の整理結果を以下に示す。

【中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)】

時間帯別の大型車混入率を表 4-44、図 4-51 に示す。

- ・ 車線別の大型車混入率をみると、走行車線では 5 時台が 49.3%と最も高く、17 時台が 14.1%と最も低い。
- ・ 追越車線では、8 時台が 45.6%と最も高く、19 時台が 9.6%と最も低い。
- ・ 断面全体では、5 時台が 46.0%と最も高く、17 時台、19 時台が 13.6%と最も低い。

表 4-44 時間帯別大型車混入率（中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)）

	画像解析実測値											
	走行車線				追越車線				断面			
	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]
	小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車	
5時台	539	525	1,064	49.3	783	601	1,384	43.4	1,322	1,126	2,448	46.0
6時台	979	297	1,276	23.3	1,732	245	1,977	12.4	2,711	542	3,253	16.7
7時台	701	501	1,202	41.7	1,125	766	1,891	40.5	1,826	1,267	3,093	41.0
8時台	779	407	1,186	34.3	749	629	1,379	45.6	1,528	1,036	2,565	40.4
9時台	816	389	1,205	32.3	878	380	1,258	30.2	1,694	770	2,463	31.2
10時台	768	470	1,238	37.9	1,083	304	1,387	21.9	1,851	773	2,624	29.5
11時台	783	354	1,137	31.2	783	539	1,322	40.8	1,565	893	2,458	36.3
12時台	684	340	1,024	33.2	1,106	312	1,419	22.0	1,791	652	2,443	26.7
13時台	709	351	1,060	33.1	1,196	253	1,449	17.5	1,906	604	2,510	24.1
14時台	843	321	1,164	27.6	1,081	565	1,646	34.3	1,924	886	2,810	31.5
15時台	827	201	1,028	19.6	940	758	1,698	44.7	1,767	959	2,726	35.2
16時台	973	221	1,194	18.5	1,422	331	1,753	18.9	2,395	552	2,947	18.7
17時台	957	157	1,114	14.1	1,445	220	1,665	13.2	2,402	377	2,779	13.6
18時台	849	205	1,054	19.4	1,445	168	1,613	10.4	2,294	373	2,667	14.0
19時台	781	186	967	19.2	1,234	131	1,365	9.6	2,015	317	2,332	13.6
20時台	618	198	816	24.2	853	254	1,107	22.9	1,471	451	1,922	23.5
計	12,606	5,123	17,729	-	17,855	6,457	24,312	-	30,461	11,579	42,041	-

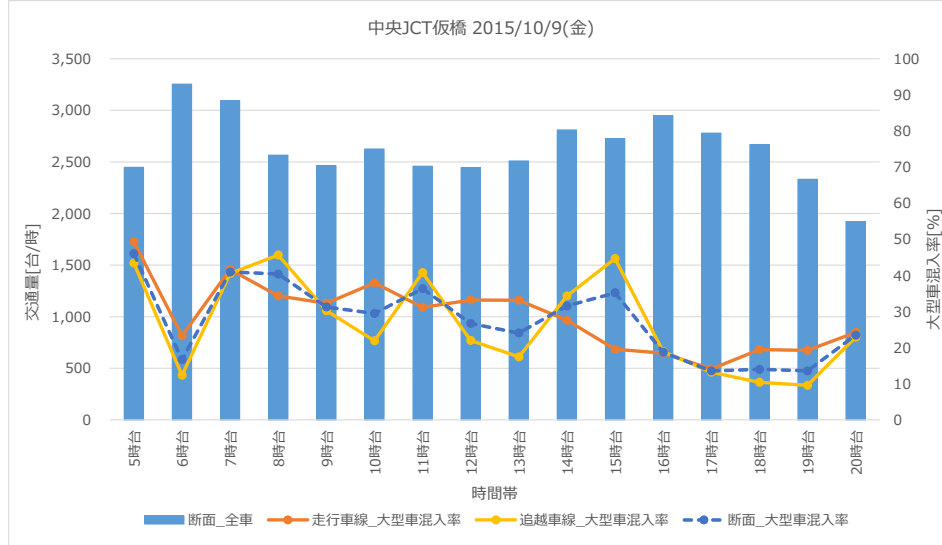


図 4-51 時間帯別大型車混入率（中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金)）

【中央 JCT 仮橋 2015/10/10（土）】

時間帯別の大型車混入率を表 4-45、図 4-52 に示す。

- ・ 車線別の大型車混入率をみると、走行車線では 5 時台が 29.4%と最も高く、13 時台が 7.7%と最も低い。
- ・ 追越車線では、5 時台が 69.6%と最も高く、17 時台が 5.7%と最も低い。
- ・ 断面では、5 時台が 52.2%と最も高く、17 時台が 7.7%と最も低い。

表 4-45 時間帯別大型車混入率（中央 JCT 仮橋 2015/10/10（土））

	画像解析実測値											
	走行車線				追越車線				断面			
	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]
	小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車	
5時台	675	281	956	29.4	381	872	1,253	69.6	1,056	1,153	2,209	52.2
6時台	965	238	1,203	19.8	1,614	420	2,034	20.6	2,579	658	3,237	20.3
7時台	924	239	1,162	20.5	1,558	136	1,694	8.0	2,482	375	2,857	13.1
8時台	936	198	1,134	17.5	1,432	168	1,600	10.5	2,368	366	2,734	13.4
9時台	895	187	1,082	17.3	1,485	207	1,692	12.2	2,380	394	2,774	14.2
10時台	852	248	1,100	22.5	1,412	116	1,528	7.6	2,264	364	2,628	13.9
11時台	753	225	978	23.0	1,337	294	1,631	18.0	2,090	519	2,609	19.9
12時台	767	206	973	21.2	1,341	110	1,451	7.6	2,108	316	2,424	13.0
13時台	793	66	859	7.7	625	764	1,389	55.0	1,418	830	2,248	36.9
14時台	860	160	1,020	15.7	1,348	259	1,608	16.1	2,208	419	2,628	16.0
15時台	967	240	1,207	19.9	1,384	306	1,691	18.1	2,351	546	2,898	18.9
16時台	1,014	147	1,161	12.7	1,527	109	1,636	6.7	2,541	256	2,797	9.2
17時台	972	115	1,087	10.6	1,502	90	1,592	5.7	2,474	205	2,679	7.7
18時台	921	121	1,042	11.6	1,431	103	1,534	6.7	2,352	224	2,576	8.7
19時台	944	113	1,057	10.7	1,347	152	1,499	10.2	2,290	266	2,556	10.4
20時台	814	129	943	13.7	999	217	1,217	17.9	1,813	347	2,159	16.1
計	14,051	2,913	16,964	-	20,724	4,324	25,048	-	34,775	7,237	42,012	-

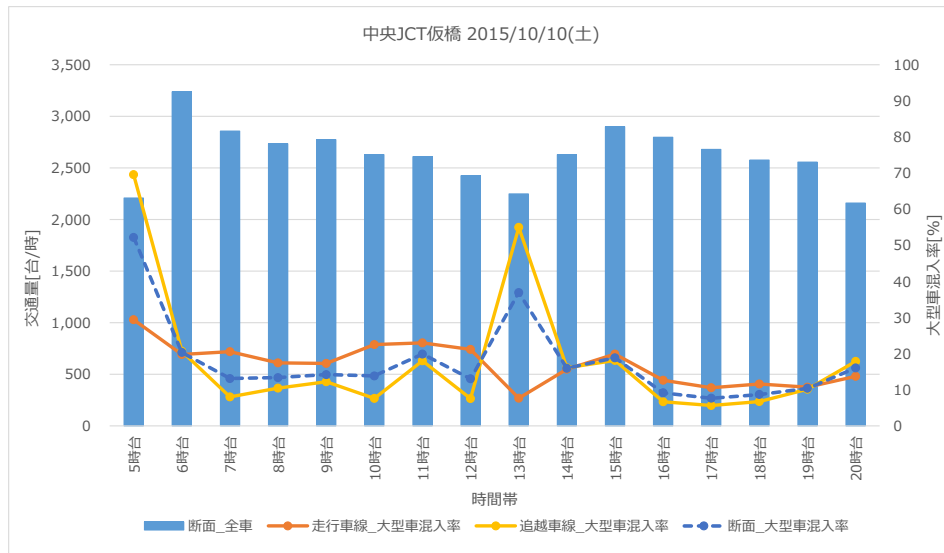


図 4-52 時間帯別大型車混入率（中央 JCT 仮橋 2015/10/10（土））

【三鷹 TB 付近 2015/10/9 (金)】

時間帯別の大型車混入率を表 4-46、図 4-53 に示す。

- ・ 車線別の大型車混入率をみると、走行車線では 5 時台が 49.0%と最も高く、16 時台が 20.1%と最も低い。
- ・ 追越車線では、10 時台が 23.5%と最も高く、19 時台が 10.8%と最も低い。
- ・ 断面では、5 時台が 32.7%と最も高く、7 時台、17 時台が 16.2%と最も低い。

表 4-46 時間帯別大型車混入率（三鷹 TB 付近 2015/10/9 (金)）

	画像解析実測値											
	走行車線				追越車線				断面			
	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]
	小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車	
5時台	401	385	786	49.0	1,016	303	1,319	23.0	1,417	688	2,105	32.7
6時台	831	255	1,086	23.5	1,771	251	2,022	12.4	2,602	506	3,108	16.3
7時台	891	260	1,151	22.6	1,378	180	1,558	11.6	2,269	440	2,709	16.2
8時台	756	257	1,013	25.4	1,108	313	1,421	22.0	1,864	570	2,434	23.4
9時台	698	301	999	30.1	969	277	1,246	22.2	1,667	578	2,245	25.8
10時台	576	447	1,023	43.7	1,110	342	1,452	23.5	1,686	789	2,475	31.9
11時台	510	384	894	43.0	1,018	229	1,247	18.4	1,528	613	2,141	28.6
12時台	608	336	944	35.6	1,061	202	1,263	16.0	1,669	538	2,207	24.4
13時台	595	343	938	36.6	969	257	1,226	21.0	1,564	600	2,164	27.7
14時台	648	321	969	33.1	1,284	213	1,497	14.2	1,932	534	2,466	21.6
15時台	859	279	1,138	24.5	1,387	170	1,557	10.9	2,246	449	2,695	16.7
16時台	916	231	1,147	20.1	1,443	184	1,627	11.3	2,359	415	2,774	15.0
17時台	843	226	1,069	21.1	1,405	209	1,614	12.9	2,248	435	2,683	16.2
18時台	707	290	997	29.1	1,325	186	1,511	12.3	2,032	476	2,508	19.0
19時台	688	260	948	27.4	1,191	144	1,335	10.8	1,879	404	2,283	17.7
20時台	402	327	729	44.9	855	111	966	11.5	1,257	438	1,695	25.8
計	10,929	4,902	15,831	-	19,290	3,571	22,861	-	30,219	8,473	38,692	-

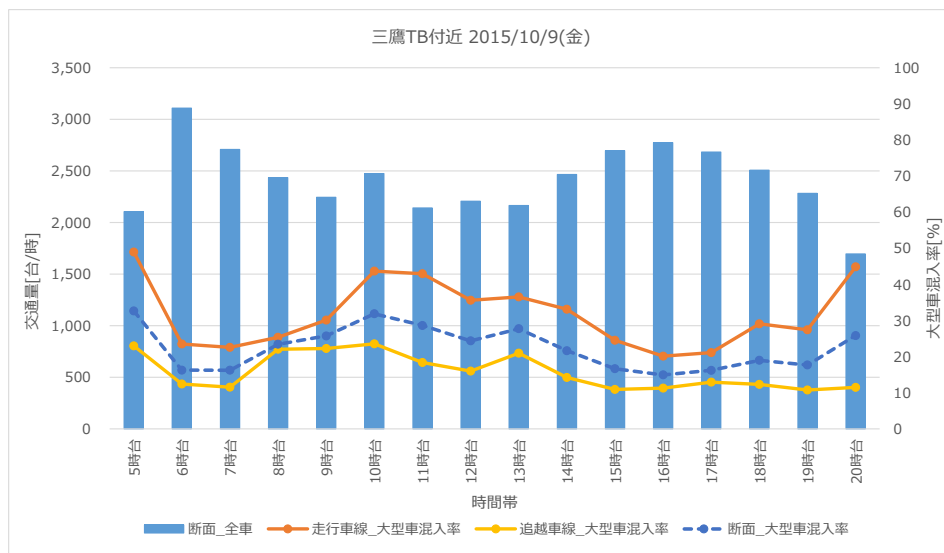


図 4-53 時間帯別大型車混入率（三鷹 TB 付近 2015/10/9 (金)）

【三鷹 TB 付近 2015/10/10（土）】

時間帯別の大型車混入率を表 4-47、図 4-54 に示す。

- ・ 車線別の大型車混入率をみると、走行車線では 5 時台が 38.9%と最も高く、16 時台が 15.8%と最も低い。
- ・ 追越車線では、5 時台が 18.4%と最も高く、17 時台が 7.9%と最も低い。
- ・ 断面では、5 時台が 26.9%と最も高く、16 時台が 12.4%と最も低い。

表 4-47 時間帯別大型車混入率（三鷹 TB 付近 2015/10/10（土））

	画像解析実測値											
	走行車線				追越車線				断面			
	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]	5分間交通量 [台/時]			大型車混入率 [%]
	小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車		小型車	大型車	全車	
5時台	517	329	846	38.9	970	219	1,189	18.4	1,487	548	2,035	26.9
6時台	841	290	1,131	25.6	1,582	224	1,806	12.4	2,423	514	2,937	17.5
7時台	782	330	1,111	29.7	1,459	240	1,699	14.1	2,241	570	2,810	20.3
8時台	810	286	1,096	26.1	1,310	232	1,542	15.0	2,120	518	2,638	19.6
9時台	834	284	1,118	25.4	1,428	211	1,639	12.9	2,262	495	2,757	18.0
10時台	740	257	997	25.8	1,385	174	1,559	11.2	2,125	431	2,556	16.9
11時台	704	271	975	27.8	1,300	164	1,464	11.2	2,004	435	2,439	17.8
12時台	683	259	942	27.5	1,321	151	1,472	10.3	2,004	410	2,414	17.0
13時台	761	203	964	21.1	1,443	156	1,599	9.8	2,204	359	2,563	14.0
14時台	799	259	1,058	24.5	1,478	194	1,672	11.6	2,277	453	2,730	16.6
15時台	923	217	1,140	19.0	1,654	195	1,849	10.5	2,577	412	2,989	13.8
16時台	963	181	1,144	15.8	1,446	161	1,607	10.0	2,409	342	2,751	12.4
17時台	855	205	1,060	19.3	1,444	124	1,568	7.9	2,299	329	2,628	12.5
18時台	731	294	1,025	28.7	1,367	134	1,501	8.9	2,098	428	2,526	16.9
19時台	747	271	1,018	26.6	1,332	158	1,490	10.6	2,079	429	2,508	17.1
20時台	481	286	767	37.3	1,028	162	1,189	13.6	1,509	448	1,956	22.9
計	12,171	4,222	16,393	-	21,947	2,899	24,845	-	34,118	7,121	41,238	-

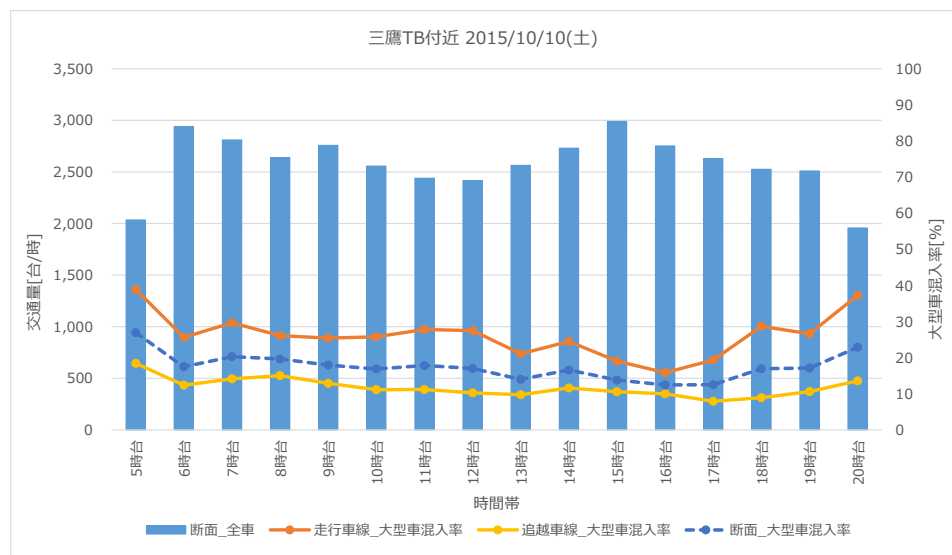


図 4-54 時間帯別大型車混入率（三鷹 TB 付近 2015/10/10（土））

C)車尾時間の整理

走行車線における車尾時間の整理結果を以下に示す。

【走行車線 2015/10/9（金）】

時間帯別の車尾時間の分布を表 4-48、表 4-49 に、合流可能ギャップの出現状況プロット（ここでは、車尾時間で代替的に整理）を図 4-55 ～ 図 4-57 に示す。

- ・ 6.0 秒以上の車尾時間出現割合をみると、中央 JCT 仮橋では 10 時台が 5.1%と最も低く、20 時台が 30.2%と最も高い。また、三鷹 TB 付近では、16 時台が 9.3%と最も低く、5 時台、20 時台が 24.4%と最も高い。
- ・ 中央 JCT 仮橋付近では、7 時台では、6.0 秒以上の車尾時間出現割合が 12.0%と、時間帯交通量に対して高い割合となっている。

表 4-48 車尾時間の分布（中央 JCT 仮橋 2015/10/9（金））

	車尾時間の分布 [回/時]							割合 [%]					
	計	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～
5時台	1,064	782	282	247	214	190	168	73.5	26.5	23.2	20.1	17.9	15.8
6時台	1,276	1,048	228	191	157	125	99	82.1	17.9	15.0	12.3	9.8	7.8
7時台	1,202	898	304	255	208	165	145	74.7	25.3	21.3	17.3	13.8	12.0
8時台	1,186	987	199	158	119	92	76	83.2	16.8	13.3	10.1	7.8	6.4
9時台	1,193	954	239	187	140	114	91	79.9	20.1	15.6	11.7	9.5	7.7
10時台	1,238	1,032	205	155	117	80	63	83.4	16.6	12.5	9.4	6.5	5.1
11時台	1,137	832	305	227	189	142	111	73.2	26.8	20.0	16.6	12.5	9.8
12時台	1,024	757	268	238	215	185	165	73.9	26.1	23.3	21.0	18.1	16.1
13時台	1,060	805	255	226	191	163	140	75.9	24.1	21.4	18.0	15.4	13.2
14時台	1,164	863	300	262	218	200	176	74.2	25.8	22.6	18.7	17.2	15.1
15時台	1,028	756	272	230	204	178	152	73.5	26.5	22.4	19.8	17.3	14.8
16時台	1,194	952	242	190	159	136	116	79.7	20.3	15.9	13.3	11.4	9.7
17時台	1,114	871	243	201	165	132	107	78.2	21.8	18.0	14.8	11.8	9.6
18時台	1,054	801	253	207	168	142	118	76.0	24.0	19.6	15.9	13.5	11.2
19時台	967	699	268	225	192	166	141	72.3	27.7	23.3	19.9	17.2	14.6
20時台	816	456	360	323	283	263	246	55.9	44.1	39.6	34.7	32.3	30.2
計	17,717	13,493	4,224	3,523	2,939	2,475	2,114	-	-	-	-	-	-

表 4-49 車尾時間の分布（三鷹 TB 付近 2015/10/9（金））

	車尾時間の分布 [回/時]							割合 [%]					
	計	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～
5時台	786	472	314	277	244	210	192	60.1	39.9	35.2	31.0	26.7	24.4
6時台	1,086	803	283	228	194	164	137	73.9	26.1	21.0	17.9	15.1	12.6
7時台	1,151	871	280	224	193	166	144	75.7	24.3	19.5	16.8	14.4	12.5
8時台	1,013	766	248	209	179	145	117	75.6	24.5	20.6	17.7	14.3	11.5
9時台	999	699	302	228	192	165	142	70.0	30.2	22.8	19.2	16.5	14.2
10時台	1,023	739	285	236	199	162	130	72.2	27.9	23.1	19.5	15.8	12.7
11時台	894	582	313	256	232	199	170	65.1	35.0	28.6	26.0	22.3	19.0
12時台	944	662	282	242	203	185	162	70.1	29.9	25.6	21.5	19.6	17.2
13時台	938	660	278	239	205	171	150	70.4	29.6	25.5	21.9	18.2	16.0
14時台	969	674	295	245	208	167	138	69.6	30.4	25.3	21.5	17.2	14.2
15時台	1,138	887	251	211	168	138	110	77.9	22.1	18.5	14.8	12.1	9.7
16時台	1,147	882	265	202	173	138	107	76.9	23.1	17.6	15.1	12.0	9.3
17時台	1,069	790	279	220	174	142	118	73.9	26.1	20.6	16.3	13.3	11.0
18時台	997	693	304	246	196	161	128	69.5	30.5	24.7	19.7	16.1	12.8
19時台	948	666	283	236	201	166	143	70.3	29.9	24.9	21.2	17.5	15.1
20時台	729	383	286	251	226	198	178	52.5	39.2	34.4	31.0	27.2	24.4
計	15,831	11,229	4,548	3,750	3,187	2,677	2,266	-	-	-	-	-	-

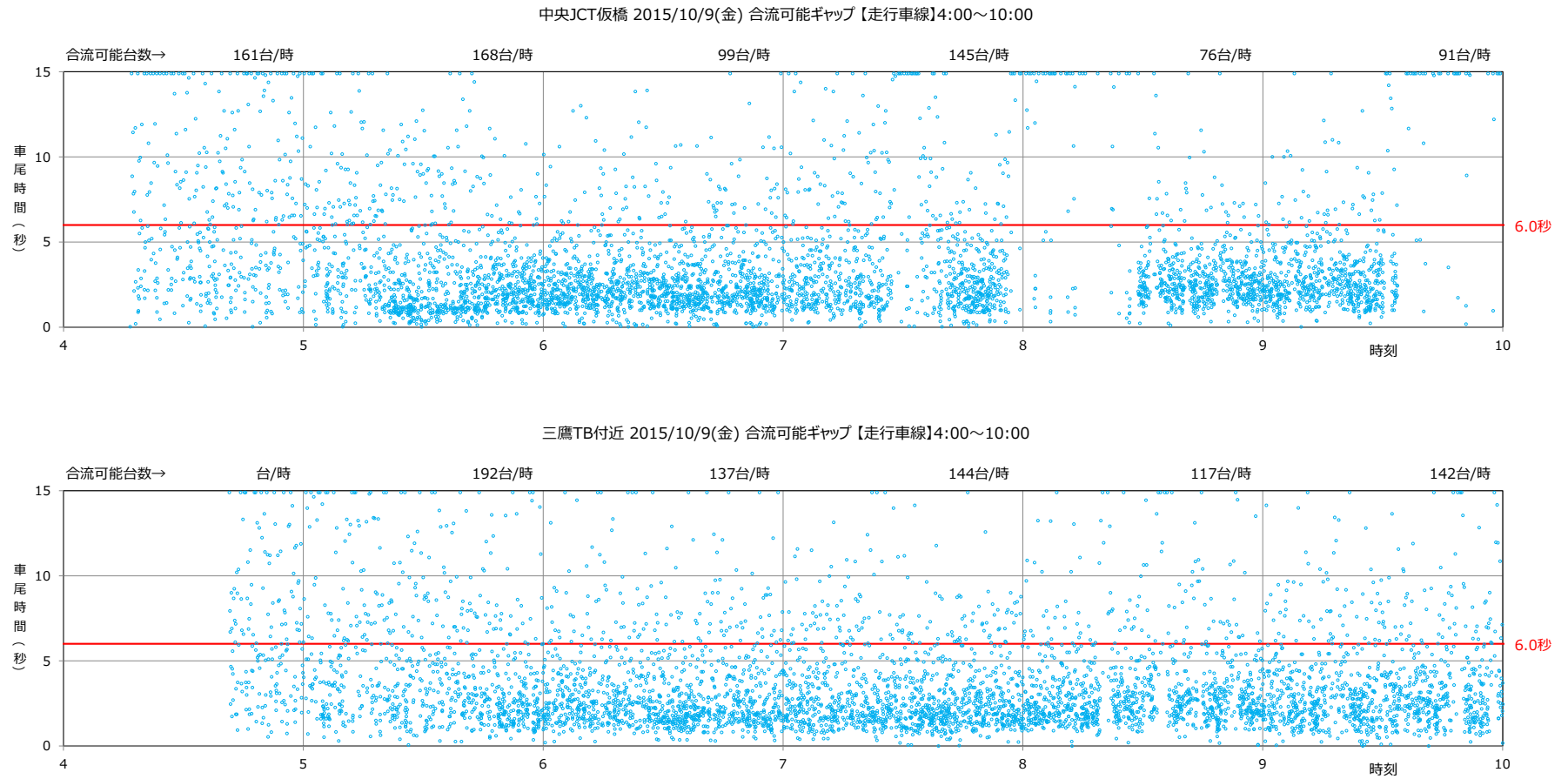


図 4-55 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/9 (金) (1/3)

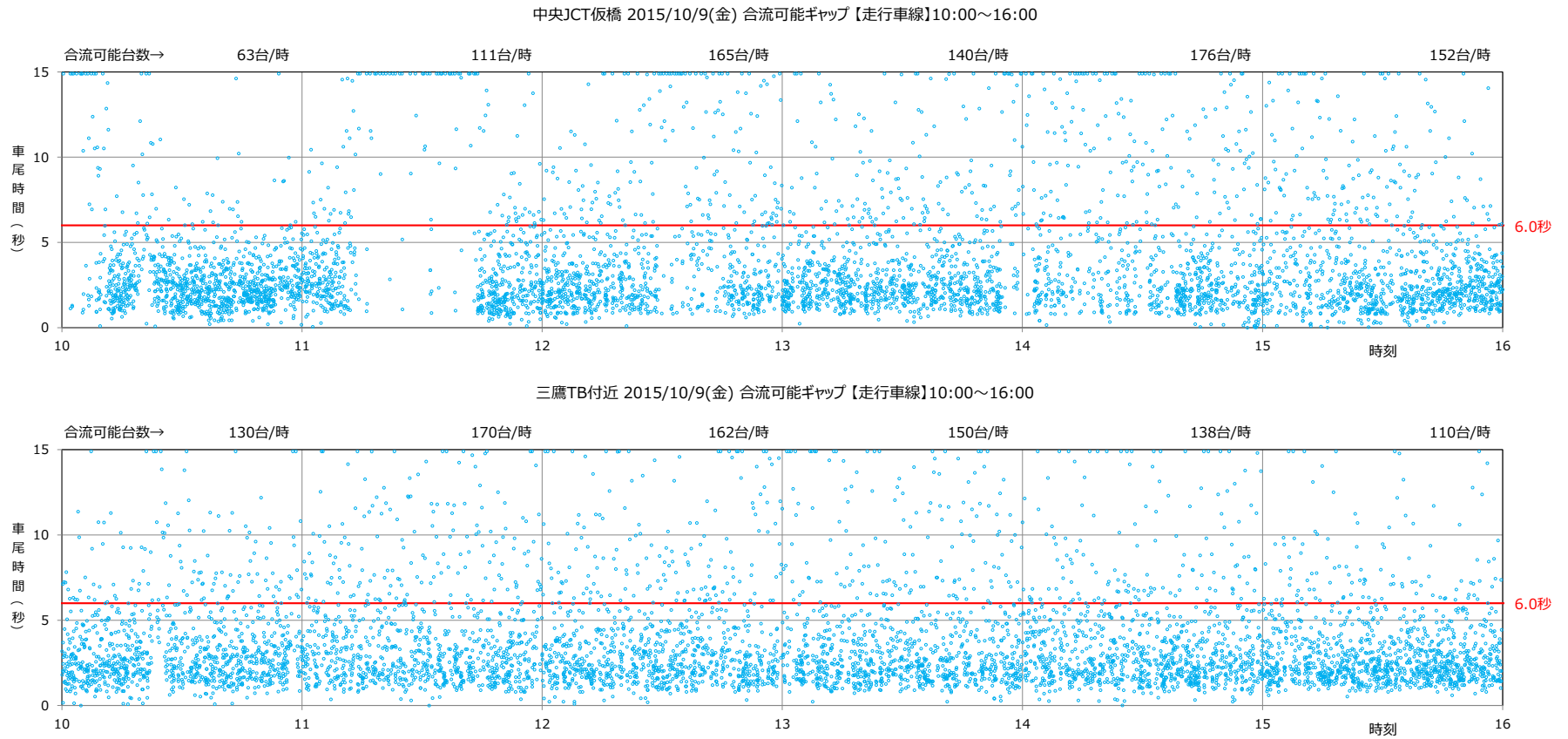


図 4-56 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/9 (金) (2/3)

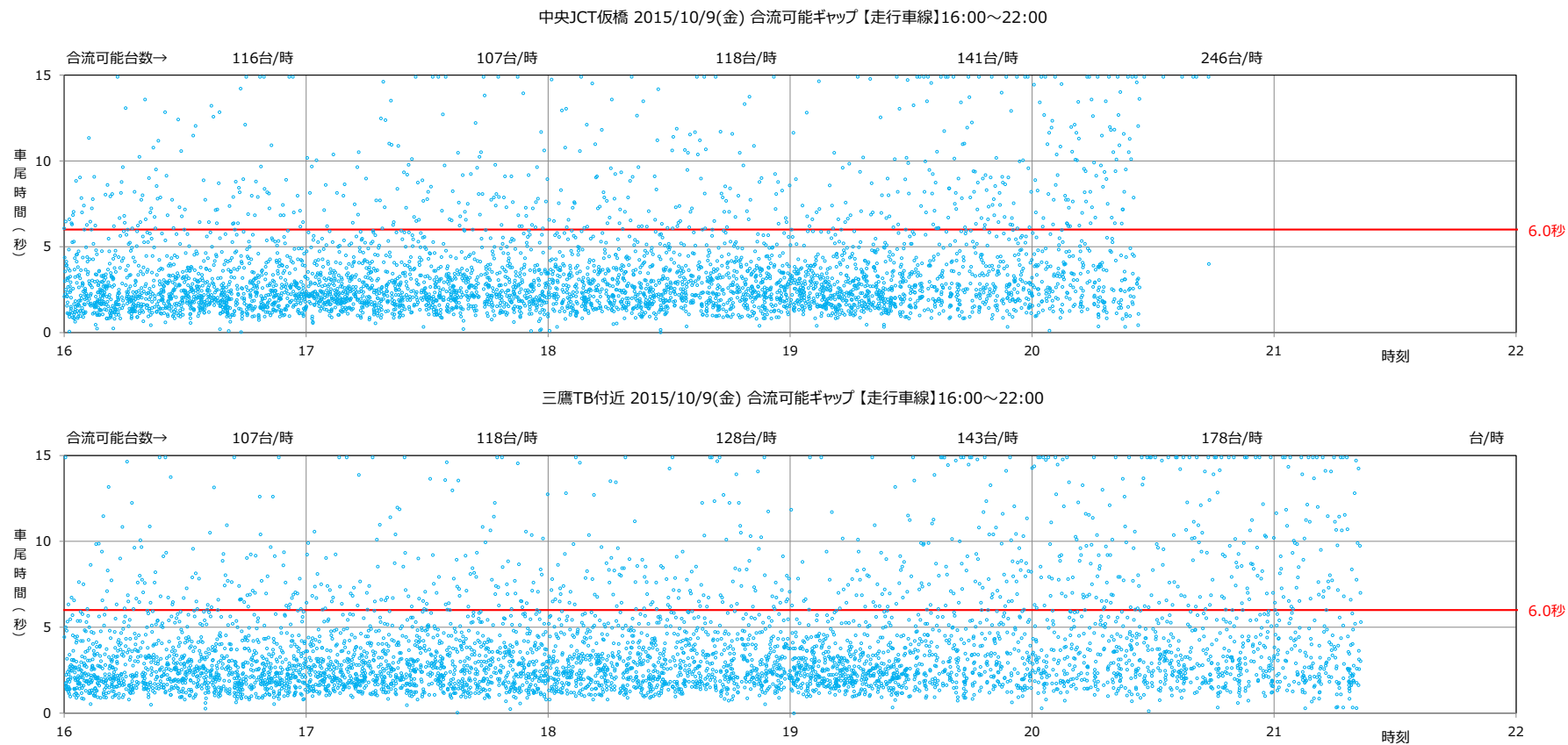


図 4-57 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/9 (金) (3/3)

【走行車線 2015/10/10（土）】

時間帯別の車尾時間の分布を表 4-50、表 4-51 に、合流可能ギャップの出現状況プロット（ここでは、車尾時間で代替的に整理）を図 4-58 ～ 図 4-60 に示す。

- ・ 6.0 秒以上の車尾時間出現割合をみると、中央 JCT 仮橋では 7 時台が 7.6% と最も低く、13 時台が 19.7% と最も高い。また、三鷹 TB 付近では、16 時台が 7.9% と最も低く、5 時台が 23.2% と最も高い。

表 4-50 車尾時間の分布（中央 JCT 仮橋 2015/10/10（土））

	車尾時間の分布 [回/時]							割合 [%]					
	計	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～
5時台	956	675	283	251	227	205	179	70.6	29.6	26.3	23.7	21.4	18.7
6時台	1,203	949	257	213	164	132	107	78.9	21.4	17.7	13.6	11.0	8.9
7時台	1,162	923	239	184	143	115	89	79.4	20.6	15.8	12.3	9.9	7.6
8時台	1,134	883	251	193	143	110	89	77.9	22.1	17.0	12.6	9.7	7.8
9時台	1,082	837	245	205	170	143	123	77.4	22.6	18.9	15.7	13.2	11.4
10時台	1,100	857	243	201	161	132	108	77.9	22.1	18.3	14.6	12.0	9.8
11時台	978	692	287	230	195	168	143	70.8	29.3	23.5	19.9	17.2	14.6
12時台	973	703	270	226	196	172	156	72.3	27.7	23.2	20.1	17.7	16.0
13時台	859	565	294	259	222	196	169	65.8	34.2	30.2	25.8	22.8	19.7
14時台	1,020	746	274	222	179	154	135	73.1	26.9	21.8	17.5	15.1	13.2
15時台	1,207	964	244	199	162	130	107	79.9	20.2	16.5	13.4	10.8	8.9
16時台	1,161	919	242	187	146	114	96	79.2	20.8	16.1	12.6	9.8	8.3
17時台	1,087	826	261	207	168	132	102	76.0	24.0	19.0	15.5	12.1	9.4
18時台	1,042	781	262	211	173	147	120	75.0	25.1	20.2	16.6	14.1	11.5
19時台	1,057	800	257	199	144	118	93	75.7	24.3	18.9	13.6	11.2	8.8
20時台	943	424	271	240	203	179	158	45.0	28.7	25.5	21.5	19.0	16.8
計	16,964	12,544	4,181	3,427	2,796	2,347	1,974	-	-	-	-	-	-

表 4-51 車尾時間の分布（三鷹 TB 付近 2015/10/10（土））

	車尾時間の分布 [回/時]							割合 [%]					
	計	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～	～4.0(秒)	4.0～	4.5～	5.0～	5.5～	6.0～
5時台	846	533	313	277	246	217	196	63.0	37.0	32.7	29.1	25.7	23.2
6時台	1,131	868	263	208	172	147	115	76.7	23.3	18.4	15.2	13.0	10.2
7時台	1,111	843	268	213	186	156	119	75.9	24.1	19.2	16.7	14.0	10.7
8時台	1,096	805	292	216	160	122	102	73.4	26.6	19.7	14.6	11.2	9.3
9時台	1,118	844	274	217	166	130	106	75.5	24.5	19.4	14.8	11.6	9.5
10時台	997	711	286	241	204	175	153	71.3	28.7	24.2	20.5	17.6	15.3
11時台	975	680	295	251	206	167	138	69.7	30.3	25.7	21.1	17.1	14.2
12時台	942	654	288	249	213	184	156	69.4	30.6	26.4	22.6	19.5	16.6
13時台	964	660	304	253	214	176	155	68.5	31.5	26.2	22.2	18.3	16.1
14時台	1,058	788	270	220	184	163	139	74.5	25.5	20.8	17.4	15.4	13.1
15時台	1,140	883	257	192	149	126	99	77.5	22.5	16.8	13.1	11.1	8.7
16時台	1,144	886	258	194	147	113	90	77.4	22.6	17.0	12.8	9.9	7.9
17時台	1,060	777	283	226	184	144	120	73.3	26.7	21.3	17.4	13.6	11.3
18時台	1,025	739	286	234	189	150	129	72.1	27.9	22.8	18.4	14.6	12.6
19時台	1,018	730	288	236	189	161	127	71.7	28.3	23.2	18.6	15.8	12.5
20時台	767	431	281	242	214	196	166	56.2	36.6	31.6	27.9	25.6	21.6
計	16,393	11,832	4,506	3,669	3,023	2,527	2,109	-	-	-	-	-	-

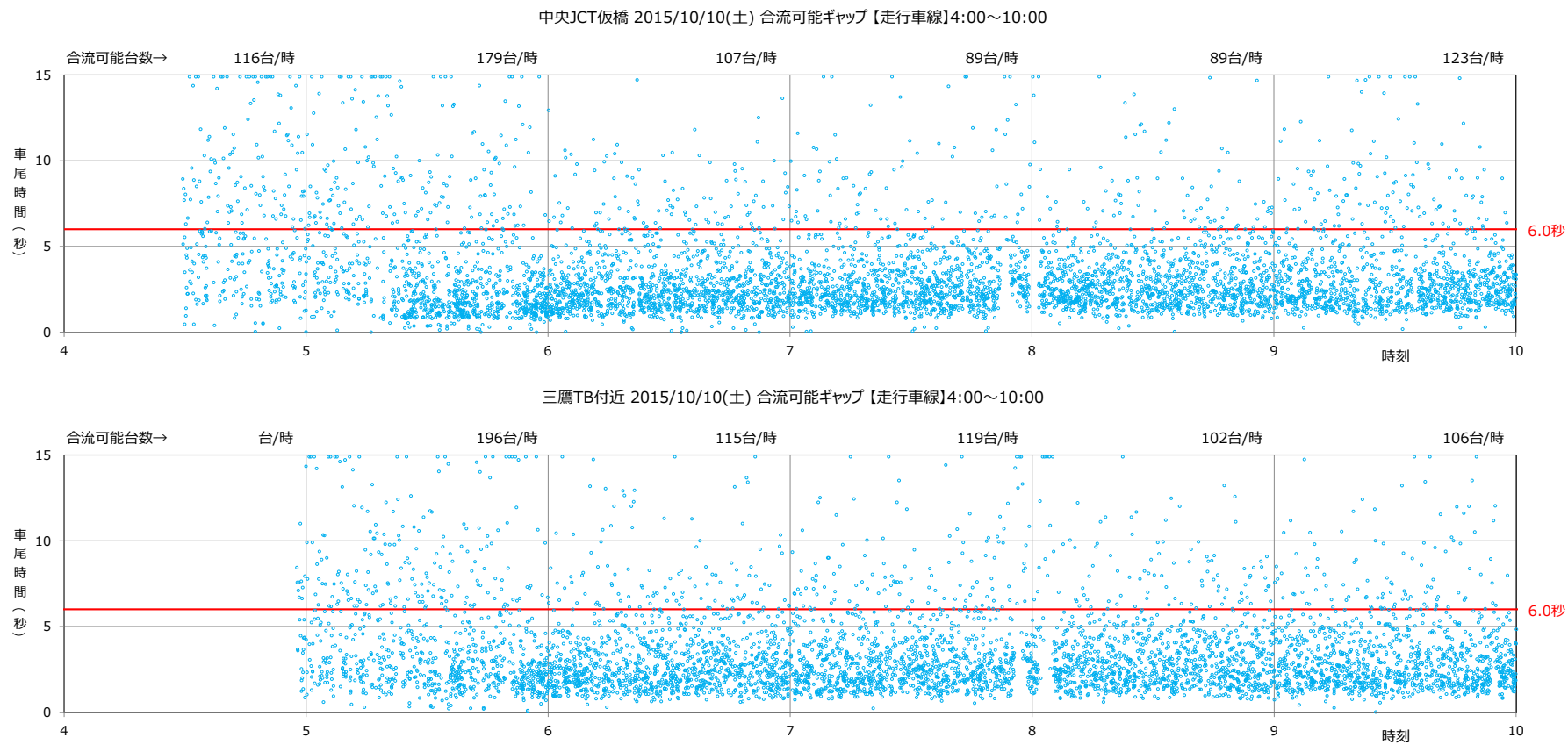


図 4-58 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/10 (土) (1/3)

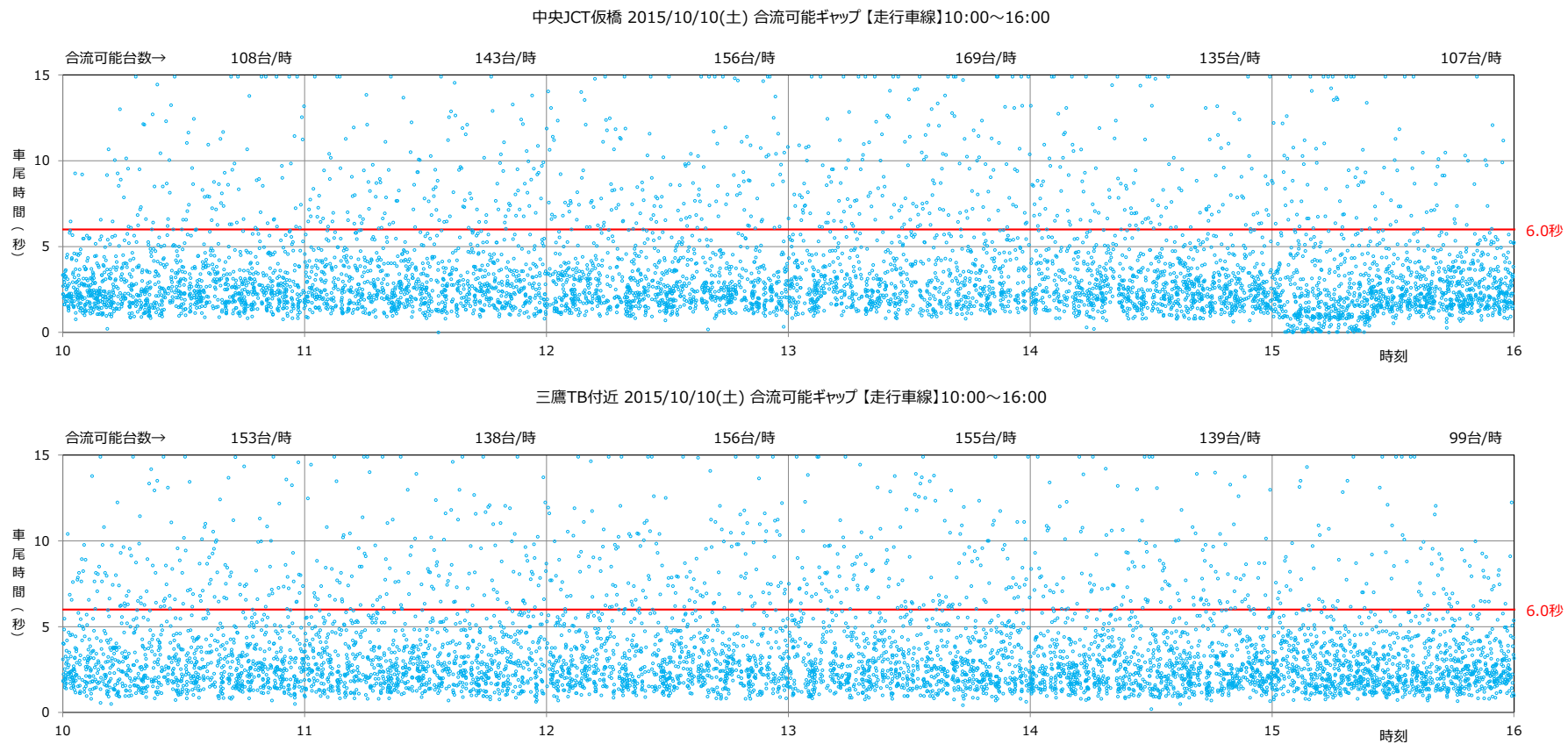


図 4-59 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/10 (土) (2/3)

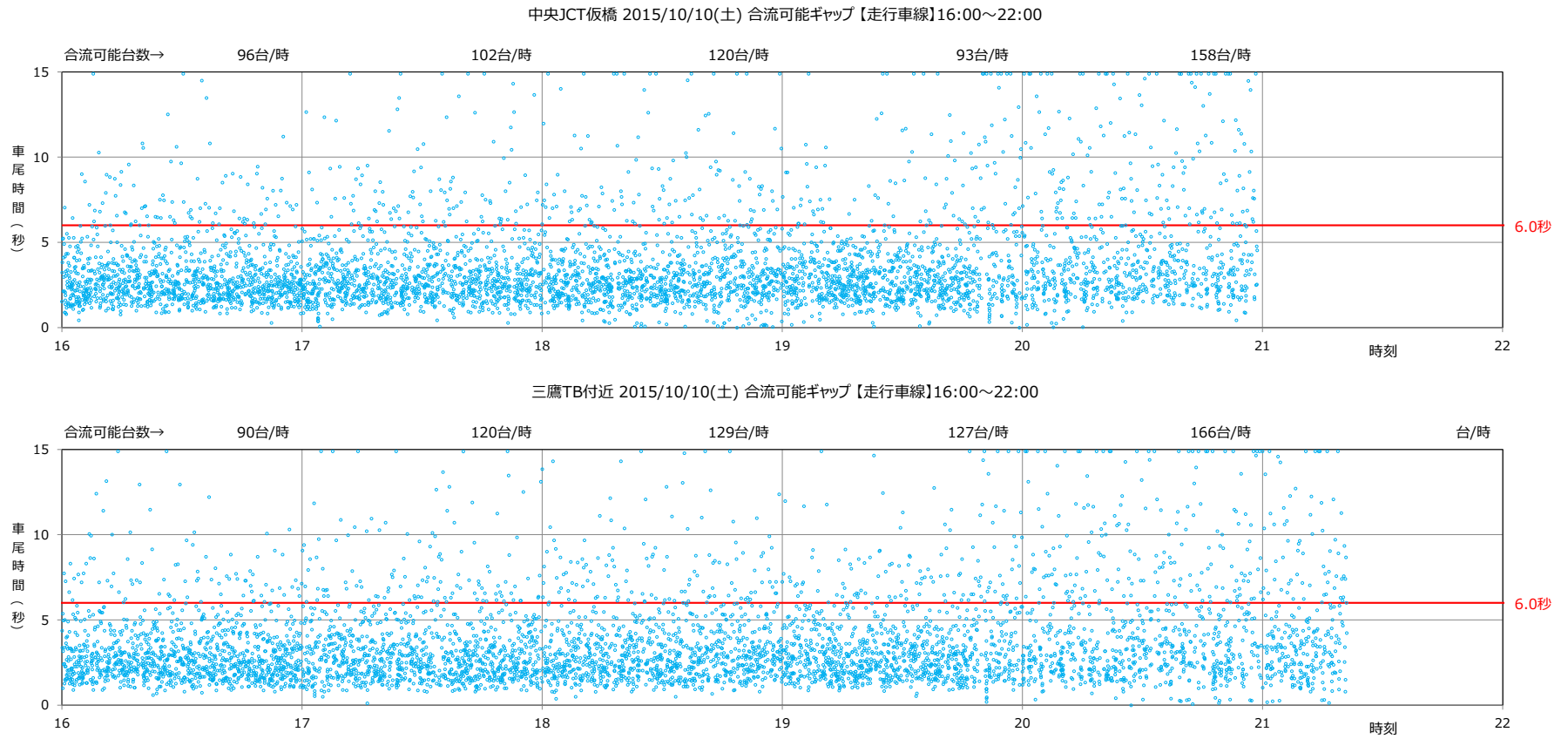


図 4-60 合流可能ギャップの出現状況プロット 中央 JCT 仮橋と三鷹 TB 付近の比較 2015/10/10 (土) (3/3)

日別時間帯別の合流可能ギャップ(6.0秒以上のギャップ)の出現回数を図 4-61、図 4-62 に示す。

- ・ 10月9日(金)をみると、ほとんどの時間帯で三鷹TB付近のほうが合流可能ギャップが多くなっている。一方、14時台~15時台、20時では中央JCT仮橋の方が多くなっている。
- ・ 10月10日(土)をみると、中央JCT仮橋と三鷹TB付近で合流可能ギャップ数にほとんど差はみられない。

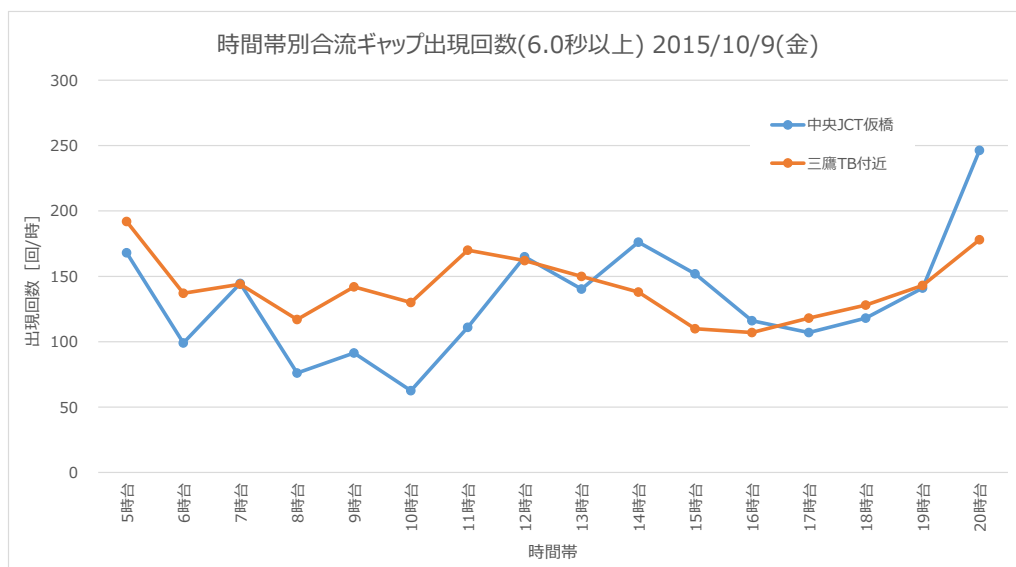


図 4-61 合流可能ギャップ出現回数 (6.0 秒以上) (2015/10/9 (金))

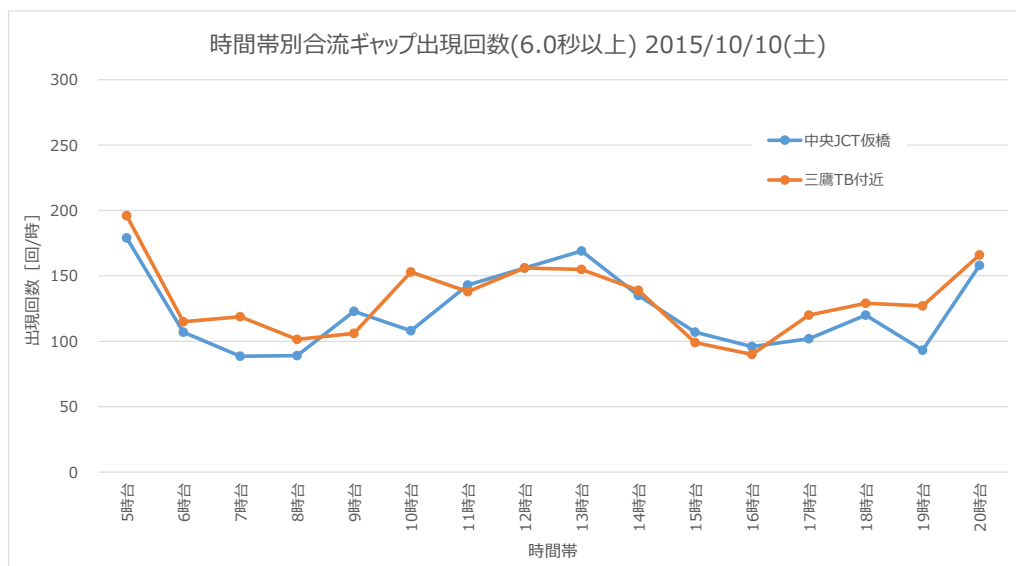


図 4-62 合流可能ギャップ出現回数 (6.0 秒以上) (2015/10/10 (土))

② 合流可能台数の試算

C) の整理を踏まえて、中央 JCT 仮橋の走行車線における合流可能台数を試算した。結果を以下に示す

【走行車線 2015 年 10 月 9 日 (金)】

合流可能台数の車線別時間帯別交通量と合流可能台数の試算を表 4-52 に示す。また、交通量と車尾時間分布を表 4-52 に示す。

・ 車尾時間出現分布をみると、ピーク時 (1,200~1,400 台/時) での 6.0 秒以上の出現割合は 6.4% であり、合流可能台数は 77 台となっている。

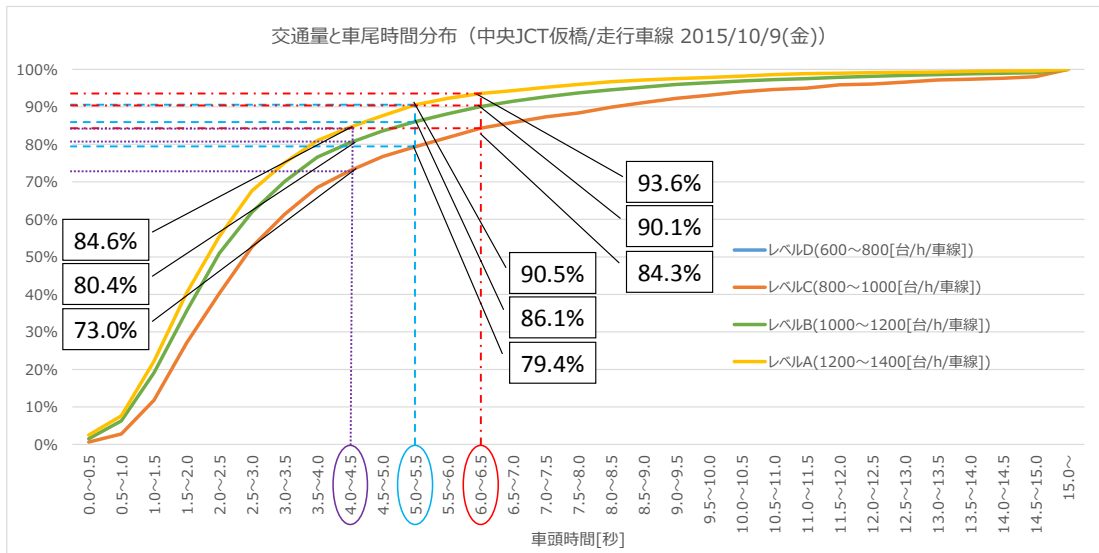


図 4-63 交通量と車尾時間分布 (中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金))

表 4-52 合流可能台数の試算 (中央 JCT 仮橋 2015/10/9 (金))

時間帯	1時間交通量(台/時)									走行車線 交通量 レベル	基準 時間 交通量	合流可能ギャップ(sec)の設定による合流可能台数				
	走行車線			追越車線			車線合計					4	4.5	5	5.5	6
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計							
5時台	539	525	1,064	783	601	1,384	1,322	1,126	2,448	B	1,000	196	164	139	118	99
6時台	979	297	1,276	1,732	245	1,977	2,711	542	3,253	A	1,200	185	149	114	93	77
7時台	701	501	1,202	1,125	766	1,891	1,826	1,267	3,093	A	1,200	185	149	114	93	77
8時台	779	407	1,186	749	629	1,379	1,528	1,036	2,565	B	1,000	196	164	139	118	99
9時台	810	383	1,193	878	380	1,258	1,688	764	2,451	B	1,000	196	164	139	118	99
10時台	768	470	1,238	1,083	304	1,387	1,851	773	2,624	A	1,200	185	149	114	93	77
11時台	783	354	1,137	783	539	1,322	1,565	893	2,458	B	1,000	196	164	139	118	99
12時台	684	340	1,024	1,106	312	1,419	1,791	652	2,443	B	1,000	196	164	139	118	99
13時台	709	351	1,060	1,196	253	1,449	1,906	604	2,510	B	1,000	196	164	139	118	99
14時台	843	321	1,164	1,081	565	1,646	1,924	886	2,810	B	1,000	196	164	139	118	99
15時台	827	201	1,028	940	758	1,698	1,767	959	2,726	B	1,000	196	164	139	118	99
16時台	973	221	1,194	1,422	331	1,753	2,395	552	2,947	B	1,000	196	164	139	118	99
17時台	957	157	1,114	1,445	220	1,665	2,402	377	2,779	B	1,000	196	164	139	118	99
18時台	849	205	1,054	1,445	168	1,613	2,294	373	2,667	B	1,000	196	164	139	118	99
19時台	781	186	967	1,234	131	1,365	2,015	317	2,332	C	800	216	186	165	145	126
20時台	618	198	816	853	254	1,107	1,471	451	1,922	C	800	216	186	165	145	126
計	12,600	5,117	17,717	17,855	6,457	24,312	30,455	11,573	42,029			3,139	2,625	2,204	1,872	1,576

【走行車線 2015/10/10 (土)】

合流可能台数の車線別時間帯別交通量と合流可能台数の試算を表 4-53 に示す。
また、交通量と車尾時間分布を図 4-64 に示す。

・ 車尾時間出現分布をみると、ピーク時 (1,200~1,400 台/時) での 6.0 秒以上の出現割合は 7.5% であり、合流可能台数は 89 台となっている。

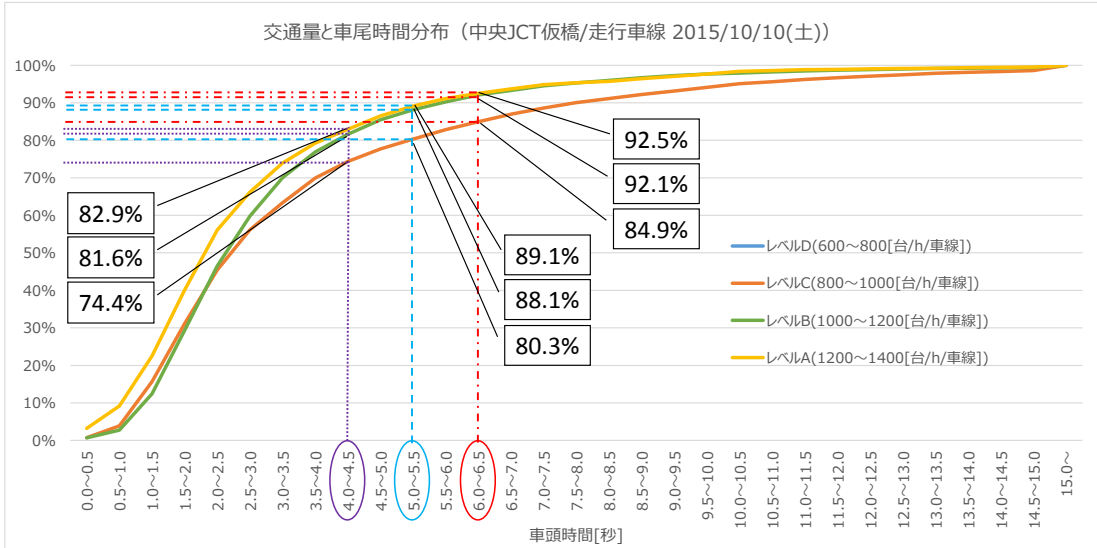


図 4-64 交通量と車尾時間分布 (中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土))

表 4-53 合流可能台数の試算 (中央 JCT 仮橋 2015/10/10 (土))

時間帯	1時間交通量(台/時)									走行車線 交通量 レベル	基準 時間 交通量	合流可能ギャップ(sec)の設定による合流可能台数				
	走行車線			追越車線			車線合計					4	4.5	5	5.5	6
	小型	大型	計	小型	大型	計	小型	大型	計							
5時台	675	281	956	381	872	1,253	1,056	1,153	2,209	C	800	205	178	157	137	121
6時台	965	238	1,203	1,614	420	2,034	2,579	658	3,237	A	1,200	205	162	130	106	89
7時台	924	239	1,162	1,558	136	1,694	2,482	375	2,857	B	1,000	184	145	119	97	79
8時台	936	198	1,134	1,432	168	1,600	2,368	366	2,734	B	1,000	184	145	119	97	79
9時台	895	187	1,082	1,485	207	1,692	2,380	394	2,774	B	1,000	184	145	119	97	79
10時台	852	248	1,100	1,412	116	1,528	2,264	364	2,628	B	1,000	184	145	119	97	79
11時台	753	225	978	1,337	294	1,631	2,090	519	2,609	C	800	205	178	157	137	121
12時台	767	206	973	1,341	110	1,451	2,108	316	2,424	C	800	205	178	157	137	121
13時台	793	66	859	625	764	1,389	1,418	830	2,248	C	800	205	178	157	137	121
14時台	860	160	1,020	1,348	259	1,608	2,208	419	2,628	B	1,000	184	145	119	97	79
15時台	967	240	1,207	1,384	306	1,691	2,351	546	2,898	A	1,200	205	162	130	106	89
16時台	1,014	147	1,161	1,527	109	1,636	2,541	256	2,797	B	1,000	184	145	119	97	79
17時台	972	115	1,087	1,502	90	1,592	2,474	205	2,679	B	1,000	184	145	119	97	79
18時台	921	121	1,042	1,431	103	1,534	2,352	224	2,576	B	1,000	184	145	119	97	79
19時台	944	113	1,057	1,347	152	1,499	2,290	266	2,556	B	1,000	184	145	119	97	79
20時台	814	129	943	999	217	1,217	1,813	347	2,159	C	800	205	178	157	137	121
計	14,051	2,913	16,964	20,724	4,324	25,048	34,775	7,237	42,012			3,090	2,523	2,114	1,775	1,494

③ 合流可能台数の試算のまとめ

時間帯別の合流可能台数を試算した結果、合流可能ギャップ（ここでは、車尾時間で代替的に評価）を6秒とした場合、合流可能ギャップをみれなく検出できたと仮定すると、本線交通の交通量のピーク時間帯であっても、77台～89台程度の工事車両が本線へ合流可能であると試算された。

4.5.2 合流支援方策の検討

以上の検討に基づき、現状の課題として挙げられている①ピーク時間帯の合流捌け台数の少なさ、②誘導員の経験に基づく発進指示タイミングの判断、③先行車が中間点を通過した後の割り込みへの非対応といった事項に対する対応策として、システムによる支援を行うことにより、より多くの工事車両を安全・円滑に合流させることが可能となると考えられる。

以下では、システムによる支援方策について具体的な検討を行った。

(1) 工事車両の本線への合流円滑化方策の検討

① 合流支援方策①（合流部上流側の交通状況の把握）

センシング技術の援用により、本線交通における車頭時間を自動的に検出するため、中間点上流にセンサカメラを設置する。合流部上流の交通状況の把握の概念図を図 4-65 に示す。

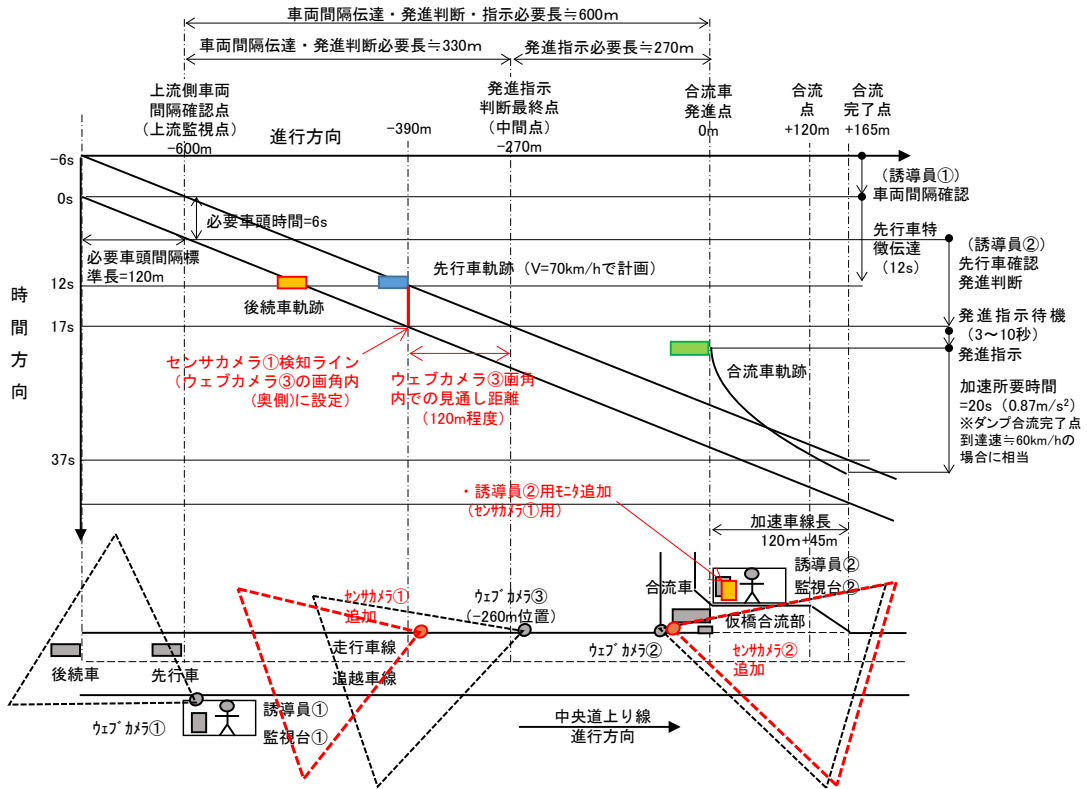


図 4-65 合流部上流側の交通状況の把握の概念図（赤色着色部が追加部分）

この支援方策で追加される主な機能等は次のとおりである。

- センサカメラ①
 - ・ ウェブカメラ③の上流側地点で個車の車頭時間、速度等を計測し、誘導員②に対して車頭時間、発進指示タイミングをリアルタイムに通知する。
- 誘導員②用モニタ
 - ・ センサカメラ①で計測した本線交通における個車の速度、車頭時間等を出力する。また、音声発話による合流指示タイミングの通知を行う。
- センサカメラ②
 - ・ ウェブカメラ②位置で合流部の車両挙動をセンシングし、合流支援システムの運用実績の検証および継続的な改善に役立てる。

② 支援方策②（合流車への発進指示タイミングの提示）

センサカメラにより検出された車両の速度に基づき、本線に合流しようとする工事車両への発進指示タイミングの目安を誘導員に提示する。

発進指示タイミング算定の概念図を図 4-66 に示す。

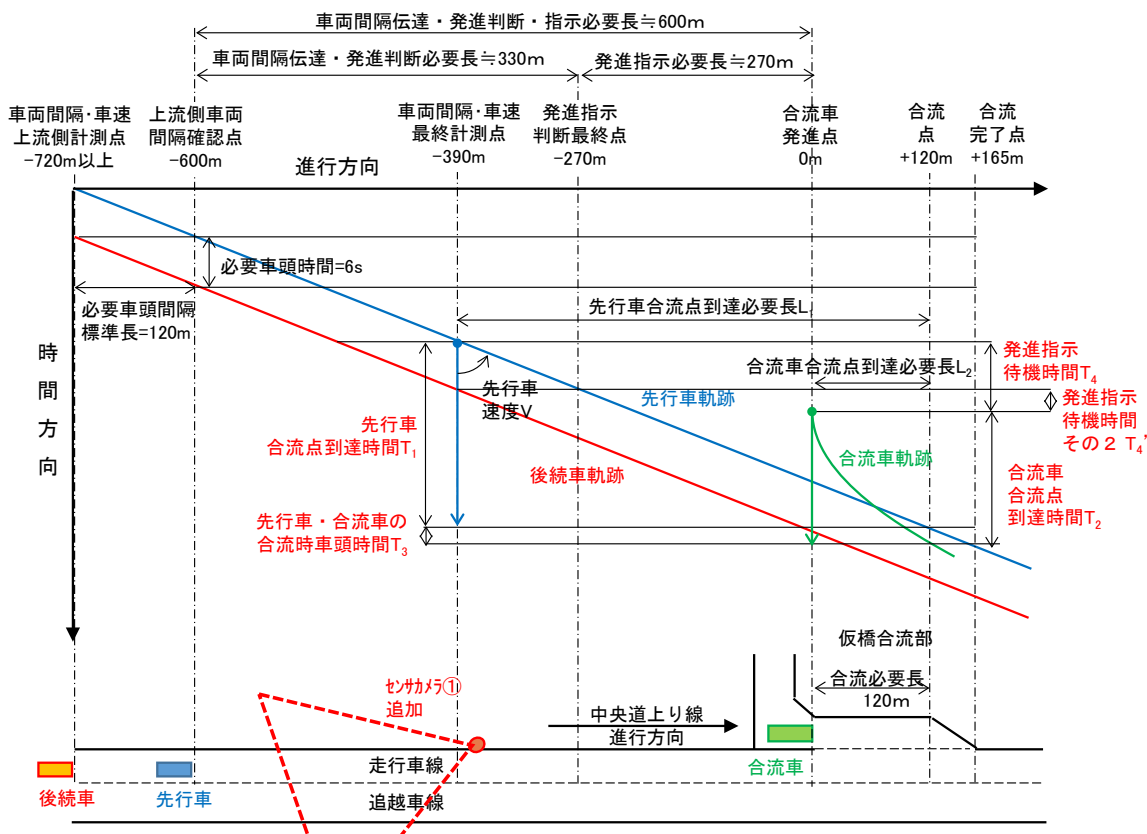


図 4-66 発進指示タイミング算定の概念図

発進指示タイミングは、センサカメラ①位置からの先行車合流点到達時間 T_1 、合流車発進点からの合流車合流点到達時間 T_2 より、合流車の発進指示待機時間（発進指示タイミング） T_4 を次式で算定する。

$$T_1 = 3.6L_1/V$$

$$T_2 = \sqrt{2L_2/a} \quad (a: \text{合流車加速度 } 0.87\text{m/s}^2)$$

$$T_4 = T_1 - T_2 + T_3 \quad (T_3: \text{先行車・合流車の合流時車頭時間}(2\text{s とする}) \text{ ※可変})$$

これらの算出式により、発進指示待機時間は表 4-54 に示すように算出される。

表 4-54 先行車の速度別発進指示待機時間

先行車 速度	先行車 合流点 到達時間	合流車 合流点 到達時間	先行車・ 合流車の 合流時車 頭時間	発進指 示待機 時間	発進指 示待機 時間 その2※
V	T1	T2	T3	T4	T4'
km/h	sec	sec	sec	sec	sec
120	15.3	16.6	2.0	0.7	-2.9
110	16.7	16.6	2.0	2.1	-1.8
100	18.4	16.6	2.0	3.8	-0.6
90	20.4	16.6	2.0	5.8	1.0
80	23.0	16.6	2.0	8.3	2.9
70	26.2	16.6	2.0	11.6	5.4
60	30.6	16.6	2.0	16.0	8.8
50	36.7	16.6	2.0	22.1	13.5
40	45.9	16.6	2.0	31.3	20.5
※ 発進指示判断最終点通過からの待機時間					

③ 支援方策③（割り込みの検知・防止）

本線合流部の直近上流側における割り込み発生の有無を監視するため、合流部付近から上流側を撮影する可視カメラを追加設置する。

また、合流車の発進後に、割り込み等に伴う合流可能ギャップの変化を抑止するため、当該区間での追越車線から走行車線への車線変更を禁止（黄線等）する等の対策を併せて実施することが望ましい。

割り込みの検知・防止方策の概念図を図 4-67 に示す。

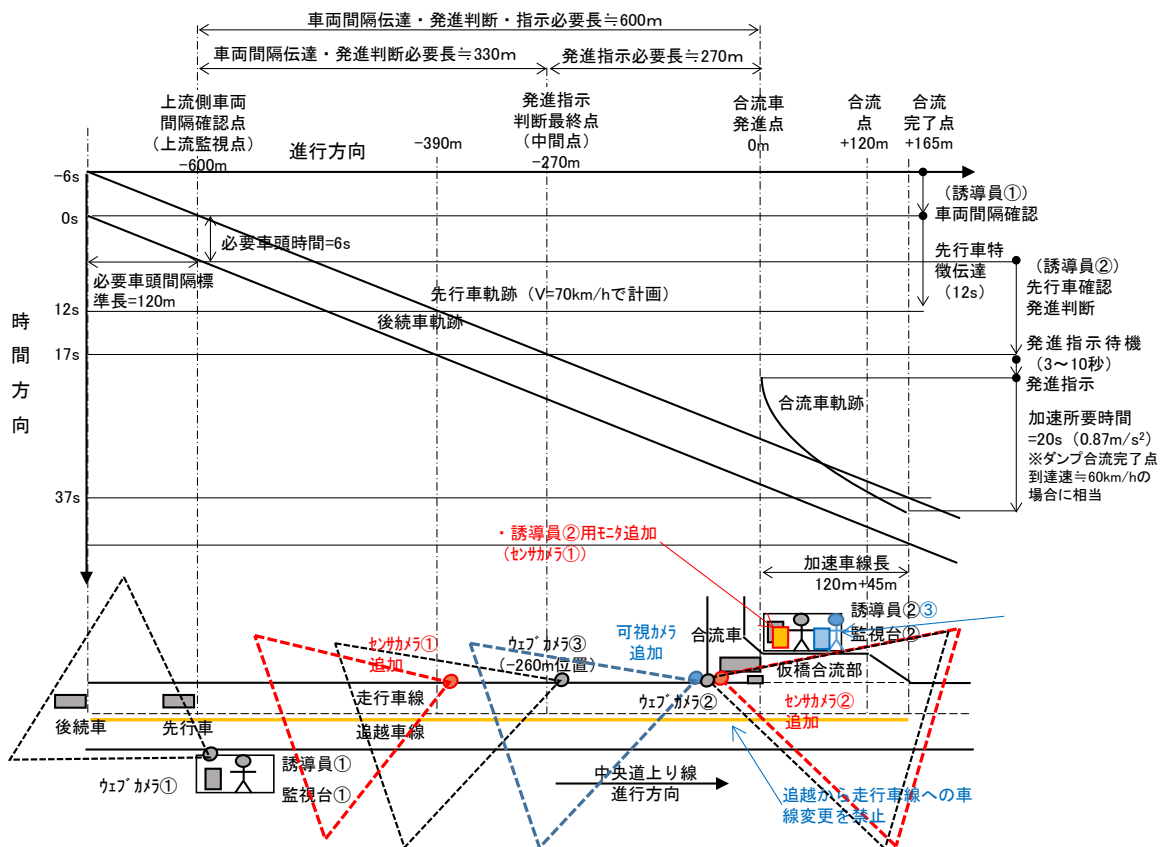


図 4-67 割り込みの検知・防止方策の概念図（着色部が追加部分）

この支援方策で追加される主な機能等は次のとおりである。

- 可視カメラ（追加）
 - ・ 監視台②から直視できない中間点～合流車発進地点間の映像を誘導員②③に取得する。
- 誘導員③（追加）
 - ・ 今後の合流車の増加を見据え、可視カメラ（追加）の映像に基づく割り込みの監視、合流確認等を行う誘導員を追加する。

- ・ 割り込み等が発生した場合、合流車は既に発進済みとなることから、運転手へのトランシーバー等を通じた伝達・注意喚起方法について、今後具体化が必要である。
- 誘導員③用モニタ（追加）
 - ・ 誘導員③による割り込み監視用に追加可視カメラ映像を表示する。

④ 支援内容の具体化検討

上記で検討した支援方策を実現するための具体的な支援内容について検討を行った。

A) センサカメラ①の映像の表示

センサカメラ①は既設のウェブカメラ③と画角の一部が重なるように設置し、その映像を誘導員が確認できるものとする。検知ラインおよび車間を測定する目安となるラインをモニタ上に示すことで、検知ラインを通過した車両を確認できるようにするとともに、後続車との車間を確認できるようにする（図 4-68）。

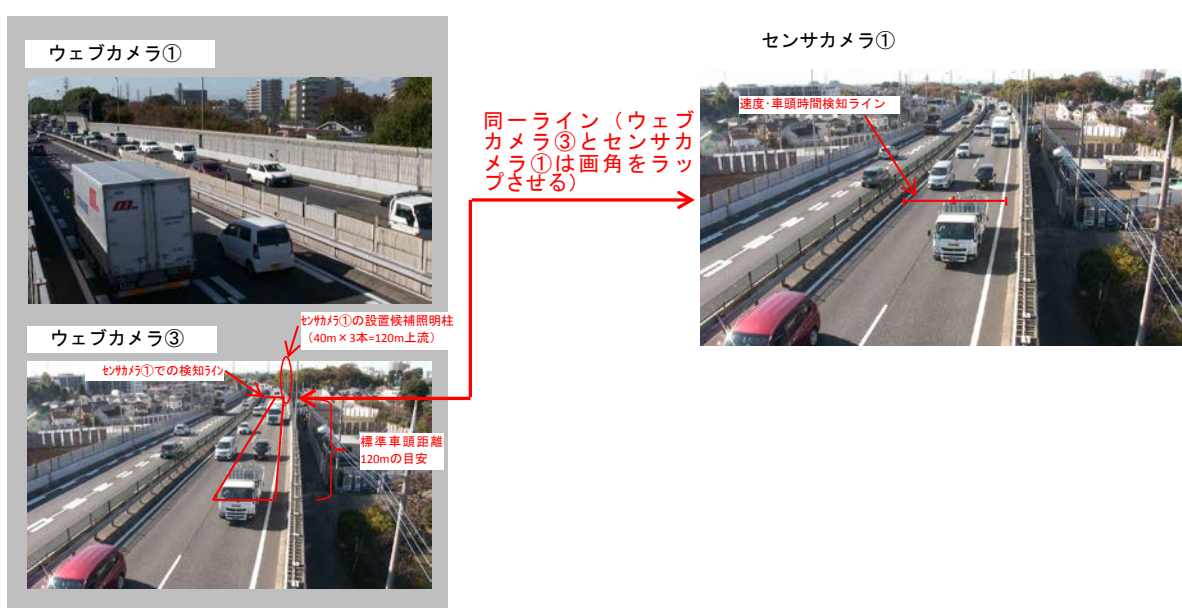


図 4-68 カメラ映像表示イメージ

B) 個車計測データ

センサカメラ①で検知した車両に個別の ID を付与し、検知ライン通過直後に個車の通過時刻と速度、合流車発進までの目安時間をリアルタイムに算出し、画面上に表示する（図 4-69）。また、後続車が検知ラインを通過した際は、後続車との車頭時間、および先行車速度と車頭時間から計算される車頭距離を表示する。車両が検知ラインを通過する毎にデータが計算処理され、リアルタイムにスクロール表示するものとする。

また、検知ライン通過時の個車の速度に応じて算出される「合流車発進までの時間」に応じて、発進タイミングインジケータを表示する。ここで、後方車頭時間が一定以上（参考：現行の運用では 6 秒以上）となった場合、発進タイミングイン

ジケーターに基づき、音声発話（秒読み）により、発進指示を行うまでの残り時間を誘導員に通知する。

個車計測データ			選択車線=走行				
表示NO	車両ID	通過時刻	速度(km/h)	合流車発進までの時間(sec)	後方車頭時間(sec)	後方車頭距離(m)	発進タイミングインジケータ(sec)
0	000120	13:00:45.00	70.3	11			□□■●●●●●●●●●
1	000119	13:00:38.00	75.0	10	7.00	145.8	□□□□□□□□□■
2	000118	13:00:32.00	75.0	10	6.00	125.0	□□□□□□□□□□
3	000117	13:00:26.00	70.0	11	6.00	116.7	□□□□□□□□□□
4	000116	13:00:21.00	75.0	10	5.00	104.2	
5	000117	13:00:14.00	70.0	11	7.00	136.1	□□□□□□□□□□

図 4-69 個車計測データ表示イメージ

C)交通状態に関する基本情報（車頭時間／車頭距離履歴・車線別集計データ）

発進指示タイミングの支援に直接必要な上記の情報に加え、高速道路本線の交通状態に関する基本情報として、センサカメラ①で計測された車両の車頭時間や車頭距離の履歴および車線別集計データを表示する。車両の車頭時間や車頭距離の履歴はグラフで表示するものとする。車線別の集計データとしては、平均速度や車線別の交通量、交通状態判定等を表示する。交通状態判定は、「自由流」「混雑」「渋滞」の3区分で表示することを想定する。

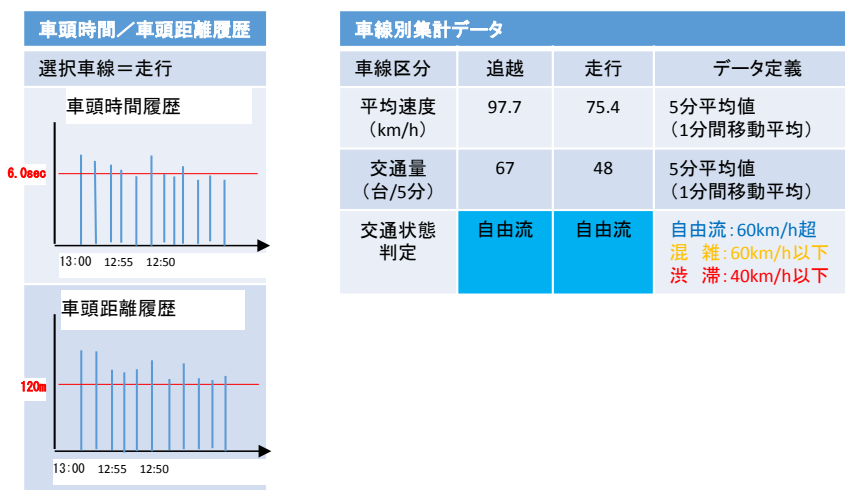


図 4-70 交通状態に関する基本情報の表示イメージ

これらの情報を用いて合流支援を行うためには、現行で使用されている誘導員②用モニタに加え、新たにモニタを設置し、センサカメラ①の映像を表示するとともに、センサカメラ①で検知・計測したデータや、発進タイミングインジケータ等を、誘導員②用の画面表示イメージを図 4-71 に示す。

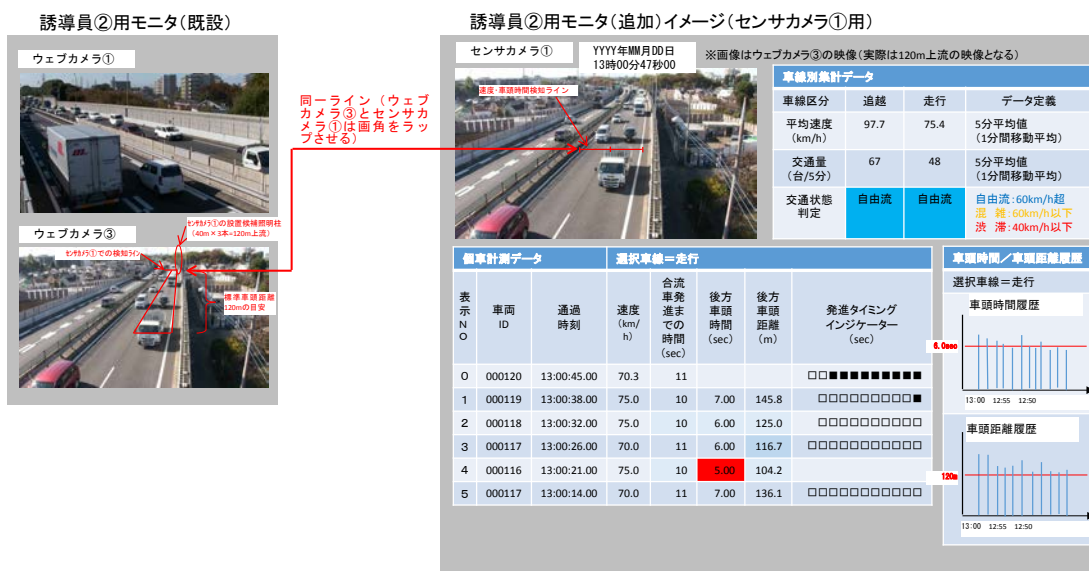


図 4-71 誘導員②用の画面表示イメージ

上記で検討した支援方策を導入することによる運用方法の改善効果としては、以下のように整理できる。

- ・誘導員②は、現行どおりウェブカメラ③のモニタを監視することとするが、ウェブカメラ③映像上に、検知ラインを仮想的に表示することで、検知ラインを通過した先頭車を確認し、また、その後続車のとの車間を確認できる。
- ・発進指示のタイミングについては、発進タイミングインジケータの表示と音声発話により、適切なタイミングを判断できるようになる。

⑤ 合流支援の実施フロー

上記で検討した合流支援方策を導入した場合の合流支援の実施フローを以下に示す。

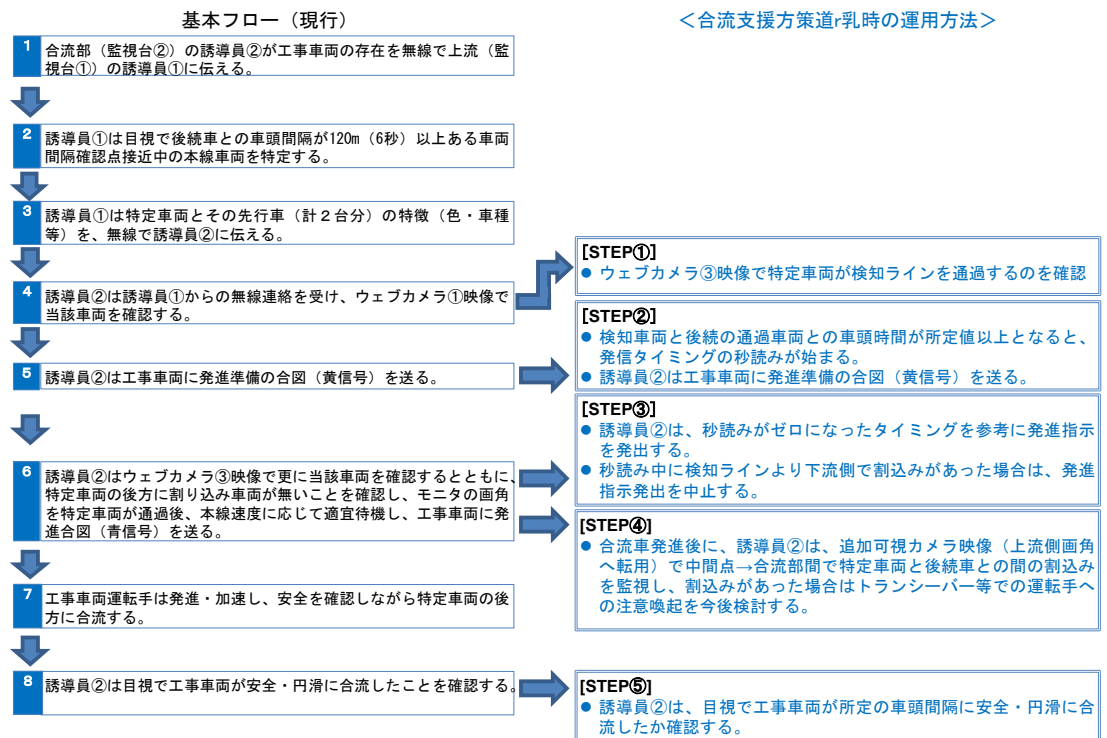


図 4-72 合流支援の実施フロー

① 合流部直近での情報提供方法

中央 JCT 工事用車両本線合流部（仮橋）のノーズに、据置型の LED 表示板を設置する。情報提供内容は、「この先・工事車両・合流注意」をシンプルに伝達する内容とし、車両からの視認性を考慮した文字サイズや機器の仕様等を踏まえ、適宜表示を切替えて表示することも想定する。また、電源の確保に関する制約から、ソーラーパネルにより稼動する機器を使用することが望ましい。



図 4-74 合流部直近の設置候補位置と情報提供内容（案）

② 合流部上流での情報提供方法

A)合流部の約 500m 上流地点

工事用車両本線合流部の上流約 500m 地点に設置されているガントリーの支柱または遮音壁に LED 表示板を設置する。但し、取付け用金具の調達等で設置に約 2 ヶ月を要することが見込まれる。

情報提供内容は、「この先・工事車両・合流注意」をシンプルに伝達する内容とし、車両からの視認性を考慮した文字サイズや機器の仕様等を踏まえ、適宜表示を切替えて表示することも想定する。また、電源については、周辺の既設の設備で使用している電源（具体的には、3.7kp 付近の非常電話用電源等）を活用することが想定される。

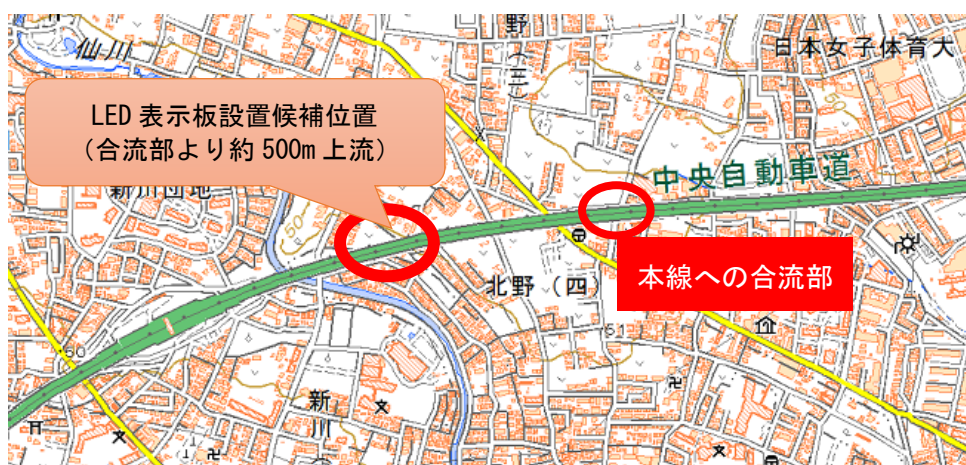
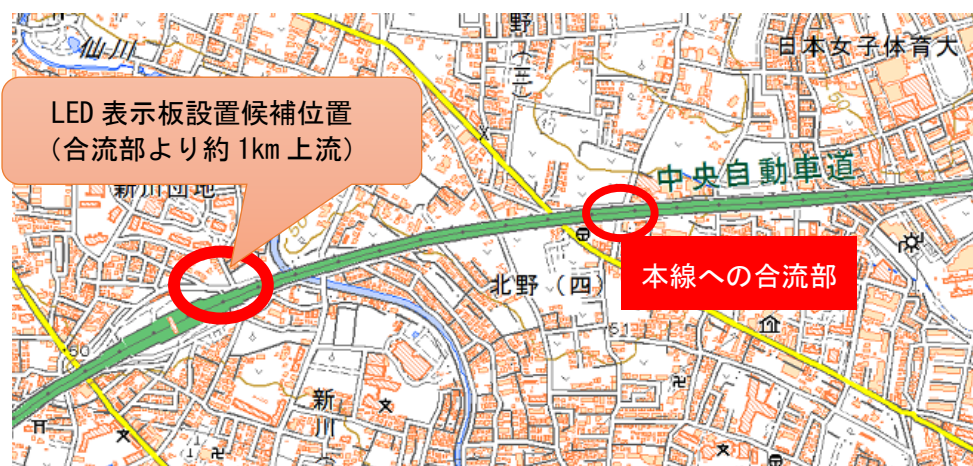




図 4-75 合流部の上流（約 500m）の設置候補位置と情報提供内容（案）

B)合流部の約 1km 上流地点

三鷹バス停（合流部の上流約 1km）付近の路肩のスペースを活用し、据置型 LED 表示板を設置する。情報提供内容は、「1km 先・工事車両・合流注意」をシンプルに伝達する内容とし、車両からの視認性を考慮した文字サイズや機器の仕様等を踏まえ、適宜表示を切替えて表示することも想定する。また、電源の確保に関する制約から、ソーラーパネルにより稼動する機器を使用することが望ましい。



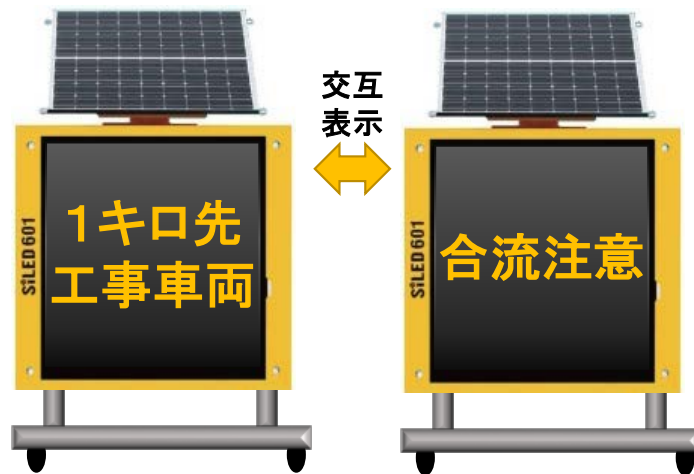


図 4-76 合流部の上流（約 1km）の設置候補位置と情報提供内容（案）

C)合流部の約 500m 上流地点（代替案）

合流部の約 500m 上流地点での情報提供にあたっては、ガントリーまたは遮音壁・照明柱への機器の設置・運用に向けては、2 ヶ月程度の期間が見込まれることから、早期の情報提供を実施するための代替案として、中央分離帯に据置型 LED 表示板を設置することが考えられる。この場合、1~2 週間で設置可能と想定される。

情報提供内容は、ガントリーまたは遮音壁・照明柱に機器を設置する場合と同様、「この先・工事車両・合流注意」をシンプルに伝達する内容とし、車両からの視認性を考慮した文字サイズや機器の仕様等を踏まえ、適宜表示を切替えて表示することも想定する。また、電源については、電源の確保に関する制約から、ソーラーパネルにより稼動する機器を使用することが望ましい。

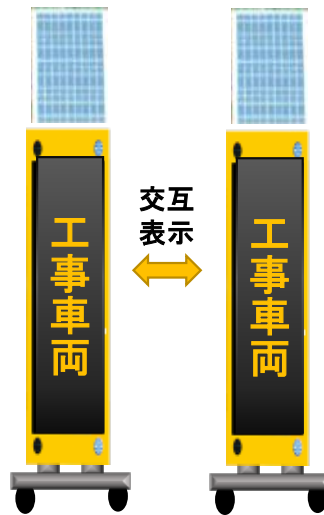
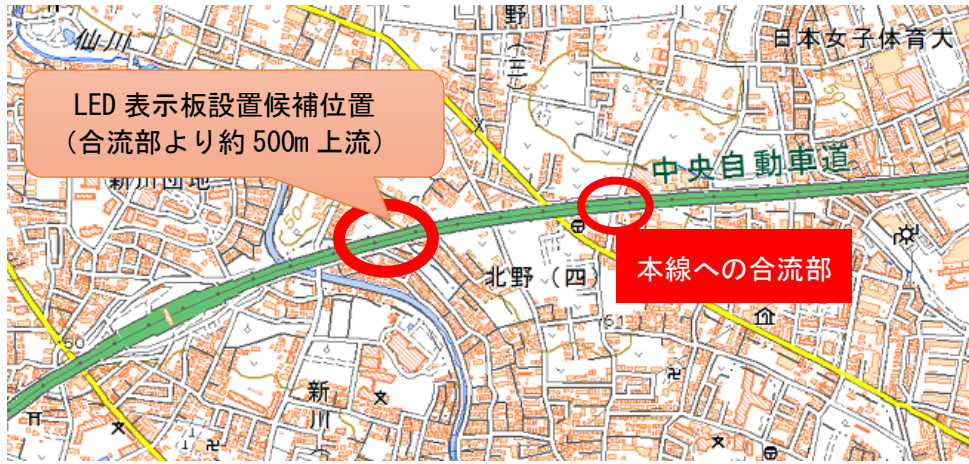


図 4-77 合流部の上流（約 500m）の設置候補位置と情報提供内容（代替案）

合流部上流については、視認性の観点からは、ガントリー高架部への設置が最も望ましい。

なお、ソーラー式 LED の場合、バッテリーの設置場所確保や、強風時の破損の恐れ等から、数ヶ月以上設置する場合は電源より供給するタイプの LED を設置することが望ましい。また、電源の確保に関して新規に電源を引き込む場合、引き込みまでに 3 ヶ月から半年程度を要することも想定されるため、既設の電源を使用することが望ましく、具体的には 3.7kp 付近の非常電話用電源の活用が望ましいと考えられる。また、その場合は、3.6kp のガントリーに設置する場合は仮設ケーブルでの電源供給となる。

以上より、電源確保の観点からは 3.7kp の遮音壁または照明柱が容易、視認性等の観点からは 3.6kp 付近のガントリー高架部への設置が望ましい。なお、いずれの場合も取付金具の決定、取付方法の確認等のため、事前に対象地点の調査（寸法計測等）が必要である。

4.5.3 現地観測データを用いた合流支援方策の適用性の検証実験

前項までで検討を行った合流支援方策を導入することによる工事車両の合流可能台数の増加や本線交通への影響軽減などの有効性について、現地調査により収集した中央 JCT 合流部付近の観測データに基づき、マイクロ交通シミュレーションを用いて評価を行い、検討した合流支援方策の適用性の検証実験を行った。

(1) シミュレーションの概要

① シミュレーションモデル

今回のシミュレーションには、独 PTV 社のマイクロ交通シミュレータである VISSIM を用いた。VISSIM は、車両の追従モデルに基づき交通状況を再現するマルチエージェント型のマイクロ交通シミュレータであり、交差点の信号制御や交通規制といった交通対策評価等の用途に世界数十カ国で利用されているものである。

② シミュレーションケース

交通シミュレーションによる合流支援方策の適用性検証実験の対象ケースとして、以下のケースを設定した。

- 現状の合流支援方法を再現したケース
- 検討した合流支援方策を導入したケース：合流支援システム導入のみ
- 検討した合流支援方策を導入したケース：合流支援システム導入&車線規制

③ 評価項目

交通シミュレーションで出力された結果を、以下の観点・指標から評価した。

- 工事車両の合流円滑化（捌け能力の向上）
 - ・工事車両の合流台数
- 本線交通への影響
 - ・合流部の通過速度（一般車両・工事車両）
- 合流支援システムの特長
 - ・合流可能ギャップと判断された回数と、実際に合流できた回数

(2) シミュレーションの条件設定

① 道路ネットワークの構築

道路ネットワークの構築は、中央道の調布 IC 付近から中央 JCT 仮設ランプ合流部付近までを対象に行った。なお、構築にあたり、道路線形については、当該部分の地図を参照して作成した。

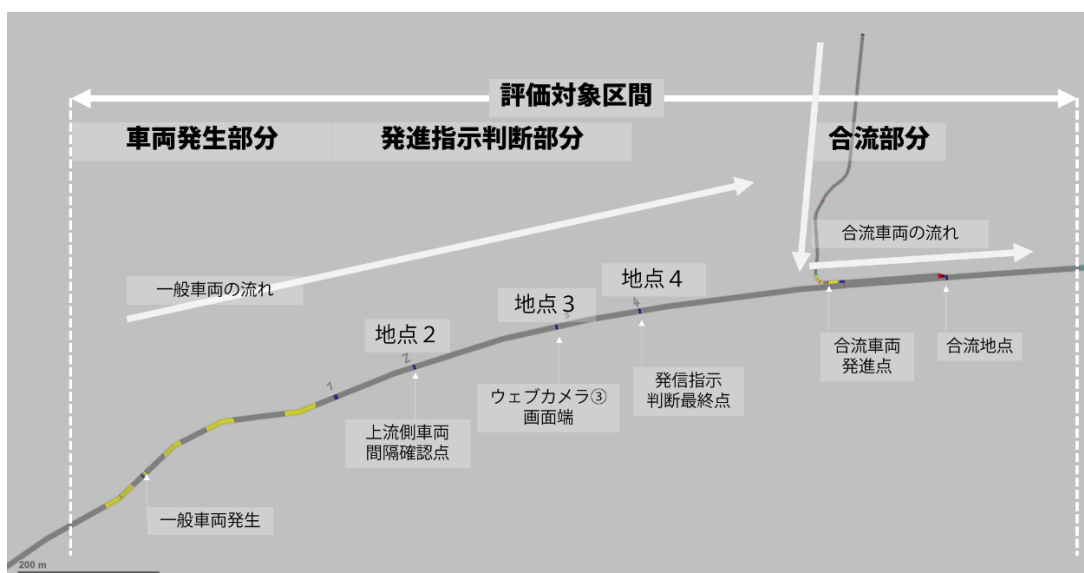


図 4-78 対象ネットワーク

② 本線交通の交通量・速度

本線交通の交通量・速度等は、より実際の交通流を反映した検証実験を実施するため、前節に記述した現地でのビデオカメラ観測によって取得した本線の交通量・速度・大型車混入率（車線別）を現況再現用データとして用いた。

なお、現況再現にあたっては、混雑具合等を考慮した現地の代表的な交通状態として、2015年10月9日の三鷹TB付近の8時台（朝の混雑・渋滞）、13時台（日中の交通量が比較的少ない）、16時台（夕ピーク時）における本線交通の交通量・速度値を用いた。なお、シミュレーション上で評価対象時間帯全域における現実の交通流を再現できるよう、対象時間帯の前後10分間も合わせて実行するものとした。

表 4-55 本線交通の交通量・速度 8時台

時刻	シミュレーション秒		5分間交通量			5分間平均速度		大型車混入率	
			Q(断面)	Q(走行)	Q(追越)	V(走行)	V(追越)	走行	追越
7:50	1200	1500	239	94	145	58	64	24.5	12.4
7:55	1500	1800	248	106	142	60	61	21.7	15.5
8:00	1800	2100	235	98	137	60	62	18.4	13.9
8:05	2100	2400	229	90	139	61	65	32.2	19.4
8:10	2400	2700	228	88	140	59	69	27.3	21.4
8:15	2700	3000	229	106	123	39	40	34.9	18.7
8:20	3000	3300	180	65	115	18	15	20.0	21.1
8:25	3300	3600	215	89	126	28	29	13.5	17.5
8:30	3600	3900	163	60	103	20	19	38.3	33.0
8:35	3900	4200	187	71	116	24	18	16.9	17.3
8:40	4200	4500	177	65	112	22	23	27.7	36.1
8:45	4500	4800	207	106	101	26	27	21.7	25.7
8:50	4800	5100	178	70	108	13	19	35.7	23.7
8:55	5100	5400	206	105	101	28	36	21.9	21.7
9:00	5400	5700	200	88	112	52	62	37.5	23.2
9:05	5700	6000	208	93	115	57	60	37.6	23.5

表 4-56 本線交通の交通量・速度 13時台

時刻	シミュレーション秒		5分間交通量			5分間平均速度		大型車混入率	
			Q(断面)	Q(走行)	Q(追越)	V(走行)	V(追越)	走行	追越
12:50	1200	1500	209	90	119	69	75	40.0	26.1
12:55	1500	1800	146	64	82	71	74	32.8	25.6
13:00	1800	2100	162	65	97	69	70	35.4	8.2
13:05	2100	2400	168	78	90	67	69	32.1	13.3
13:10	2400	2700	183	86	97	70	69	40.7	25.8
13:15	2700	3000	170	78	92	66	72	42.3	13.0
13:20	3000	3300	192	81	111	69	73	33.3	49.5
13:25	3300	3600	190	76	114	68	77	32.9	49.1
13:30	3600	3900	168	80	88	68	82	40.0	14.8
13:35	3900	4200	175	76	99	70	66	35.5	16.2
13:40	4200	4500	189	85	104	71	84	36.5	13.5
13:45	4500	4800	181	66	115	71	82	33.3	10.4
13:50	4800	5100	182	79	103	72	81	35.4	17.5
13:55	5100	5400	204	88	116	71	80	39.8	13.8
14:00	5400	5700	173	73	100	70	65	43.8	13.0
14:05	5700	6000	204	82	122	71	70	35.4	15.6

表 4-57 本線交通の交通量・速度 16時台

時刻	シミュレーション秒		5分間交通量			5分間平均速度		大型車混入率	
			Q(断面)	Q(走行)	Q(追越)	V(走行)	V(追越)	走行	追越
15:50	1200	1500	231	87	144	66	75	21.8	9.0
15:55	1500	1800	223	95	128	64	72	23.2	5.5
16:00	1800	2100	243	105	138	64	73	18.1	14.5
16:05	2100	2400	250	99	151	63	71	13.1	7.9
16:10	2400	2700	244	101	143	65	76	21.8	11.2
16:15	2700	3000	205	82	123	67	78	26.8	10.6
16:20	3000	3300	221	87	134	70	75	17.2	11.2
16:25	3300	3600	242	98	144	64	73	23.5	6.3
16:30	3600	3900	213	94	119	65	73	29.8	15.1
16:35	3900	4200	233	95	138	64	75	17.9	21.7
16:40	4200	4500	207	98	109	64	74	19.4	13.8
16:45	4500	4800	237	91	146	64	72	16.5	8.9
16:50	4800	5100	234	97	137	64	72	22.7	7.3
16:55	5100	5400	245	100	145	65	69	16.0	9.0
17:00	5400	5700	244	95	149	62	71	22.1	10.1
17:05	5700	6000	240	91	149	65	72	22.0	8.7

③ 工事車両需要・速度

工事車両需要は、3章での交通処理の評価において設定した中央 JCT の工事車両需要のうち、時間当たりの需要が最大となる「環境影響評価書」(H24.3、東京都)の 8 時～16 時台の時間帯に基づき、以下のように設定した。なお、工事車両の速度については、現況の中央 JCT 仮設ランプの運用実績を参考に、合流ランプにおける工事車両の発進地点から本線合流地点までの所要時間が 20 秒となり、かつ本線合流地点通過時に 60km/h に達するように加速する設定とした。

表 4-58 工事車両の発生需要

車両の種類	工事車両発生需要(台/時)
工事車両：ダンプトラック	210
工事車両：トレーラー	87

④ 合流支援システムの設定

A)合流可能ギャップの判定閾値

合流可能ギャップの判定閾値は、ケース①では、現況の中央 JCT 仮設ランプの運用実績を参考に、車間距離 120m と設定した。また、ケース②およびケース③（合流支援システム導入時）では、本線の個別車両の速度を考慮して合流可能ギャップを判定可能なシステムの特徴を反映し、車頭時間 6 秒と設定した。

B)待機指示時間

現況の仮設ランプ運用実績を参考に、本線を走行する目標車（先行車）の速度に応じて、以下の通り設定した。

表 4-59 車両の速度と待機指示時間

本線を走行する目標車（先行車）の速度	待機指示時間
～時速 44km/h	20.5 秒
時速 45km/h～時速 54km/h	13.5 秒
時速 55km/h～時速 64km/h	8.8 秒
時速 65km/h～時速 74km/h	5.4 秒
時速 75km/h～時速 84km/h	2.9 秒
時速 85km/h～	1.0 秒

⑤ 対象ケースにおけるシステム諸元の詳細設定

各対象ケースについて、システム諸元の設定内容をそれぞれ下表に示す。

表 4-60 各対象ケースにおけるシステム諸元の設定内容

項目	ケース①	ケース②	ケース③
目標車の探索開始までのタイムラグ	5 秒	2 秒	2 秒
合流可能ギャップの判定閾値	車間距離 120m	車頭時間 6 秒	車頭時間 6 秒
目標車探索の並列処理	不可 (1 台の目標車検出から工事車両合流完了までは他の目標車を探索不可)	可能 (複数の目標車を同時に探索可能)	可能 (複数の目標車を同時に探索可能)
本線交通における一般車両の車線変更	可能	可能	不可 (地点 2 ~ 合流地点までは追越車線から走行車線への車線変更禁止)

各項目の設定内容と考え方について、以下に記述する。

▶ タイムラグ

ケース①では、合流支援システムを介さないため、各地点の監視員間の相互連絡等に時間がかかると想定し、タイムラグを 5 秒に設定した。

ケース②・ケース③では、合流支援システムによって、各地点の監視員間での相互連絡等にかかる時間が短縮されると想定し、タイムラグを 2 秒に設定した。

▶ 合流可能ギャップの判定閾値

現状では、監視員の目視によって車間距離 120m 以上であることを目測で確認し、合流可能ギャップを判断していることから、ケース①では車間距離 120m を合流可能ギャップの閾値とした。

しかしながら、速度によっては 120m の車間距離は必ずしも適切な閾値とはならない。そこで、合流支援システム導入時（ケース②・ケース③）では、車頭時間の計測が可能になるため、合流可能ギャップの判定閾値を車頭時間 6 秒と設定し、6 秒以上の車頭時間があれば合流可能と判断するものとした。

▶ 目標車探索の並列処理

現状を再現したケース①では、目標車探索の並列処理ができない。具体的には、地点 2 で合流可能ギャップと判断した場合、途中で合流を中止するか工事車両が合

流地点を通過するのを確認するまでは、合流可能ギャップの探索を行うことが難しい。そのため、合流可能タイミングを見逃す可能性がある。

これに対し、合流支援システム導入時（ケース②・ケース③）では、システムを地点2と地点3以降の合流可能ギャップ（目標車）探索の並列処理を可能とする。このことによって、地点3以降の発進指示側では、工事車両の合流を確認又は合流指示を途中で断念した場合には、予め地点2のシステムで検知済みであった合流可能ギャップ（目標車）に対する合流可能タイミングでの発進指示が可能となる。そのため、現況のケース①に比べてロスタイムが小さく、工事車両の合流可能性が高まることが期待される。

➤ 車線変更

ケース①、ケース②では、本線の一般車両は自由に車線変更が可能とする。そのため、一般車両が車線変更することで、地点2では合流可能ギャップと判定されていた車間距離（もしくは車頭時間）が地点3では詰まり、結果として途中で合流を中止する可能性が高まる。

これに対し、ケース③では、地点2から合流地点までの区間で追越車線から走行車線への車線変更を禁止する設定をした。

各ケースのシステムのアルゴリズムの概略表と概念図を以下に示す。

表 4-61 合流支援のアルゴリズム（ケース①：現行運用）

ステップ	内容
1	一般車両が地点 2 を通過したとき、車両番号を記録し、ステップ 2 へ。
2	車間距離が 120m 以上離れていれば、当該車両の車両番号を地点 3 の監視員・システムに伝える。車間距離が 120m 未満の場合は再びステップ 1 へ。
3	地点 2 から伝えられた車両番号が地点 3 を通過すればステップ 4 へ。
4	地点 2 から伝えられた車両番号が地点 4 を通過すればステップ 5 へ。ただし、地点 3 を一般車両が通過（ステップ 3）してから、ステップ 4 に至るまでの間に、他の一般車両が地点 3 を通過すれば車間距離が 120m 離れていないものと考え、再びステップ 1 へ。
5	地点 4 を通過した時の速度に応じて待機指示時間を計算し、待機指示時間が経過すれば合流車両発進点の信号を青にしてステップ 6 へ。
6	青にして 2 秒経過すれば信号を赤にしてステップ 7 へ。
7	工事車両（合流車両）が合流地点を通過したのを確認してステップ 8 へ。
8	タイムラグ時間（5 秒）が経過した後ステップ 1 へ。

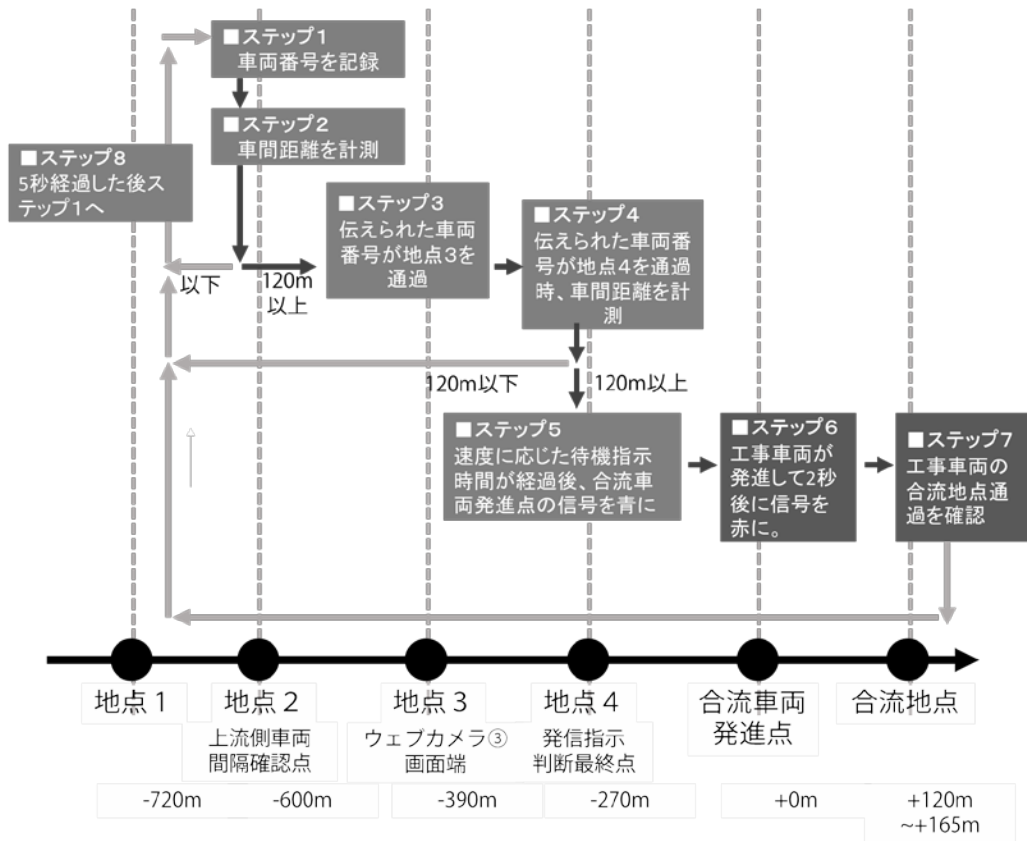


図 4-79 合流支援の概念図（ケース①：現況）

表 4-62 合流支援のアルゴリズム（システム導入時：ケース②、ケース③）

システム	ステップ	内容
システム 1	1	一般車両が地点 2 を通過したとき、車両番号を記録し、ステップ 2 へ。
	2	車頭時間(6 秒)が経過しても他の一般車両が地点 2 を通過しなければ、当該車両を目標車（合流可能ギャップ）と判定し、車両番号をシステム 2 に伝えてステップ 3 へ。車頭時間内に他の一般車両が通過した場合は、再びステップ 1 へ。
	3	タイムラグ時間経過後ステップ 1 へ。
システム 2	4	システム 1 から伝えられた車両番号が地点 3 を通過すればステップ 5 へ。（実際には中間停止地点で待機する職員に信号を黄色にするよう指示）
	5	システム 1 から伝えられた車両番号が地点 4 を通過すればステップ 6 へ。 ただし、地点 3 を一般車両が通過（ステップ 4）してから車頭時間(6 秒)が経過する前に、他の一般車両が地点 3 を通過した場合は、再びステップ 4 へ。
	6	地点 4 を通過した時の速度に応じて待機指示時間を計算し、待機指示時間が経過すれば合流車発進地点の信号を青にしてステップ 7 へ。
	7	青にして 2 秒経過すれば信号を赤にしてステップ 8 へ。
	8	工事車両（合流車両）が本線合流地点を通過したのを確認してステップ 9 へ。
	9	タイムラグ時間が経過した後ステップ 4 へ。

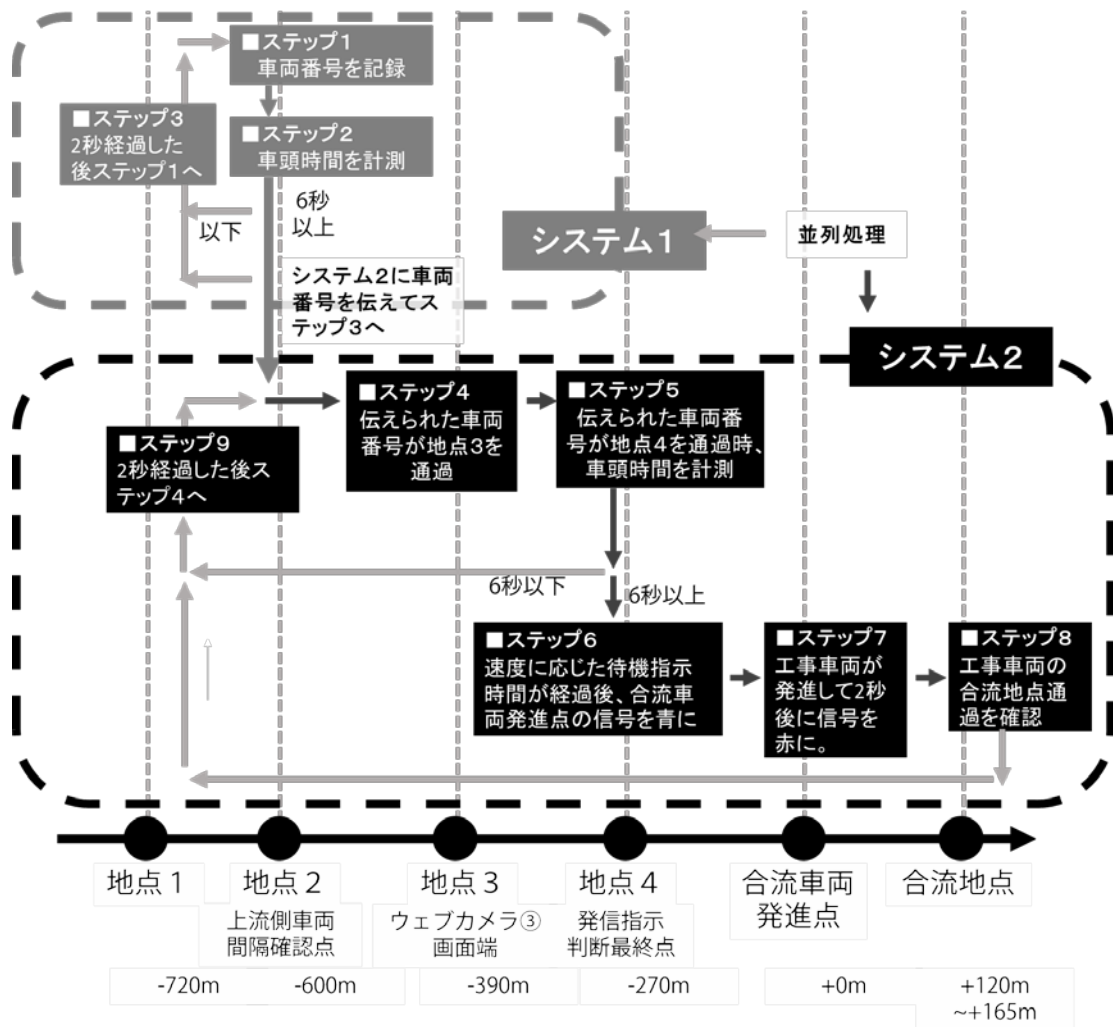


図 4-80 合流支援の概念図 (ケース②・ケース③: 合流支援システム導入時)

(3) シミュレーション結果

シミュレーションは以下のスキャンタイム、試行回数で実施した。

- ・シミュレーションのスキャンタイム：0.1[s/回]
- ・シミュレーション試行回数：3

① 現況再現

現行の合流支援運用はケース①に該当する。ケース①の各時間帯での工事車両合流台数を以下に示す。

表 4-63 ケース①の各時間帯の工事車両の合流台数

	8時	13時	16時
1回目	3	25	9
2回目	5	39	11
3回目	7	31	5
平均	5	32	8

② 工事車両の合流円滑化（捌け能力の向上）

各ケース・時間帯での工事車両の合流台数を以下に示す。

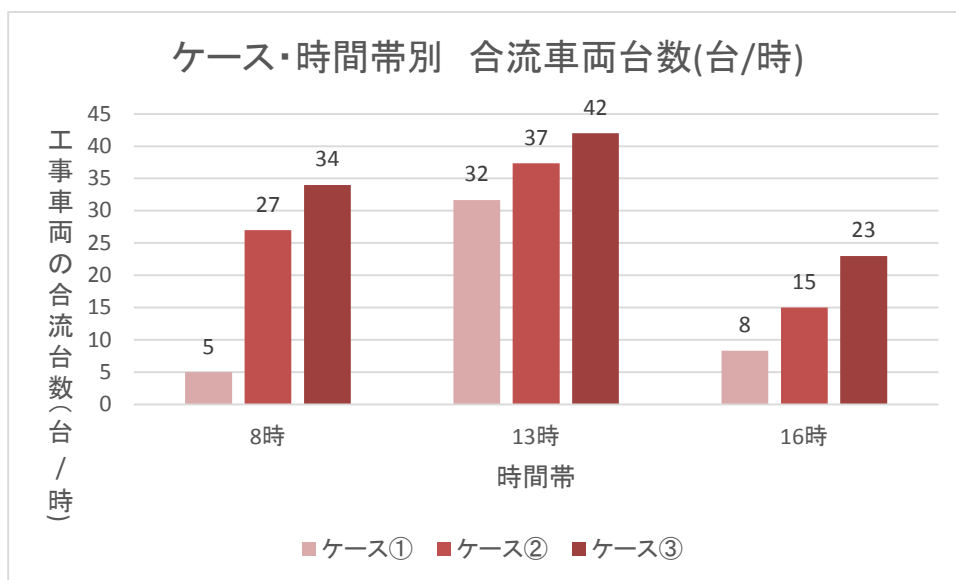


図 4-81 各ケースの工事車両の合流台数（平均）

表 4-64 各ケースの工事車両の合流台数 8 時台

試行回数	ケース①	ケース②	ケース③
1回目	3	28	37
2回目	5	28	34
3回目	7	28	31
平均	5	27	34

表 4-65 各ケースの工事車両の合流台数 13 時台

試行回数	ケース①	ケース②	ケース③
1回目	25	33	35
2回目	39	41	47
3回目	31	38	44
平均	32	37	42

表 4-66 各ケースの工事車両の合流台数 16 時台

試行回数	ケース①	ケース②	ケース③
1回目	9	16	23
2回目	11	9	26
3回目	5	20	20
平均	8	15	23

③ 本線交通への影響

本線交通への影響評価として、評価対象時間帯における合流地点での本線交通の通過速度の平均値を以下に示す。適切な車間距離で工事車両が合流した際には、速度低下は起きないが、車間距離の詰まりなどにより工事車両の合流が円滑に行えなかった場合、速度が低下すると考えられる。

表 4-67 合流地点での本線交通の通過速度の平均値 (8 時台) (km/h)

車線	試行回数	小型車			大型車		
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース①	ケース②	ケース③
走行車線 (速度km/h)	1回目	40	40	37	41	41	35
	2回目	41	41	39	38	38	38
	3回目	41	41	38	40	38	39
	平均	41	41	38	40	39	37
追越車線 (速度km/h)	1回目	38	37	37	35	35	33
	2回目	37	36	39	39	39	40
	3回目	37	36	40	37	39	35
	平均	37	37	39	37	37	36
車線計 (速度km/h)	1回目	39	39	37	38	38	34
	2回目	39	39	39	38	38	39
	3回目	39	39	39	39	38	37
	平均	39	39	38	38	39	37

表 4-68 合流地点での本線交通の通過速度の平均値（13 時台）（km/h）

レーン	試行回数	小型車			大型車		
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース①	ケース②	ケース③
走行車線 (速度km/h)	1回目	74	74	71	70	71	66
	2回目	74	73	71	70	70	66
	3回目	74	74	71	70	70	67
	平均	74	74	71	70	70	66
追越車線 (速度km/h)	1回目	77	77	76	75	75	75
	2回目	77	76	76	75	75	75
	3回目	77	76	76	76	76	75
	平均	77	77	76	75	75	75
車線計 (速度km/h)	1回目	75	75	75	72	72	71
	2回目	75	75	75	72	72	70
	3回目	75	75	74	72	72	71
	平均	75	75	74	72	72	70

表 4-69 合流地点での本線交通の通過速度の平均値（16 時台）（km/h）

レーン	試行回数	小型車			大型車		
		ケース①	ケース②	ケース③	ケース①	ケース②	ケース③
走行車線 (速度km/h)	1回目	68	68	65	66	66	63
	2回目	68	68	65	66	67	63
	3回目	68	68	65	67	66	63
	平均	68	68	65	66	66	63
追越車線 (速度km/h)	1回目	73	72	71	72	72	70
	2回目	73	73	71	71	70	69
	3回目	73	73	71	70	70	70
	平均	73	73	71	71	71	70
車線計 (速度km/h)	1回目	70	70	69	68	68	67
	2回目	70	70	69	67	68	66
	3回目	70	70	70	68	67	67
	平均	70	70	69	68	68	67

④ システムの特性（合流可能ギャップと判断された回数と実際に合流できた回数）

検討した合流支援システムで、最初の車間距離（または車頭時間）確認地点である「地点2」で合流可能と判断した回数と、実際に工事車両が合流できた台数を下図に示す。

本シミュレーション上では、いずれのケースにおいても、ステップの途中で車間距離の変化等により、合流を中止する事象が発生した。そのため、最初に合流可能ギャップと判断した回数に比べて、実際に合流できた工事車両の数は少なくなった。

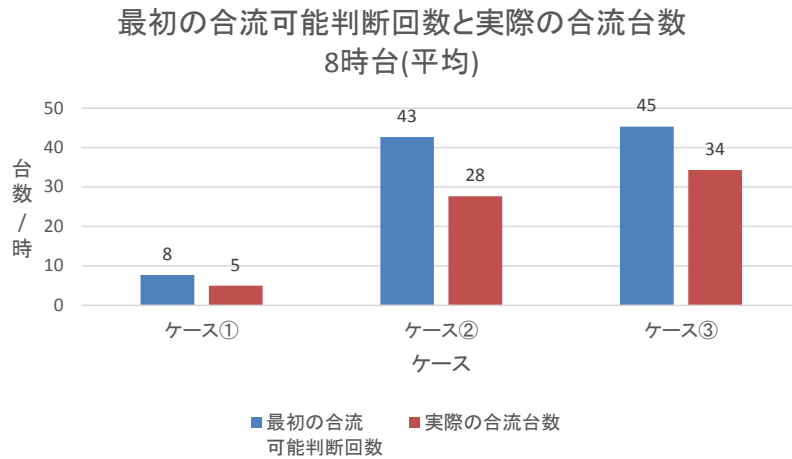


図 4-82 最初の合流可能判断回数と実際の合流台数（8時台（平均））

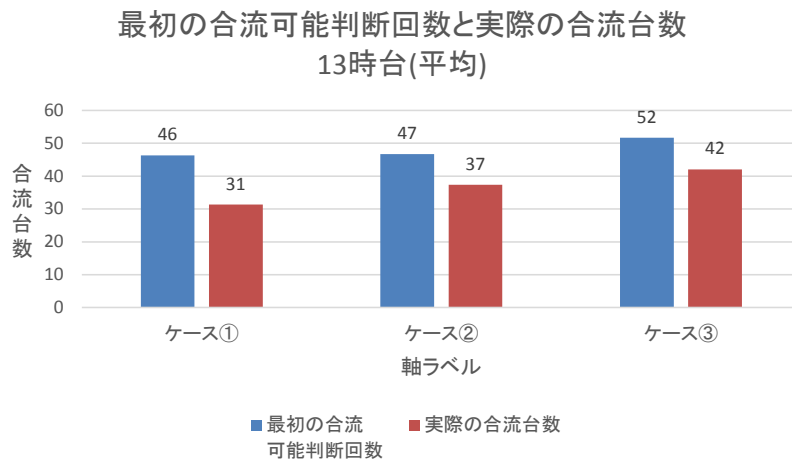


図 4-83 最初合流可能判断回数と実際の合流台数（13時台（平均））

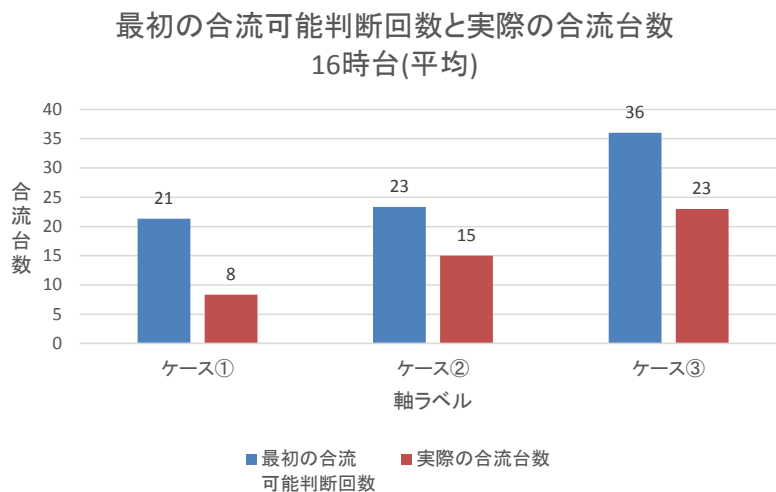


図 4-84 最初の合流可能判断回数と実際の合流台数（16時台（平均））

表 4-70 各ケースでの最初の合流可能判断回数と実際の合流台数 8 時台

試行回数	ケース①		ケース②		ケース③	
	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数
1回目	7	3	41	28	49	37
2回目	7	5	42	28	44	34
3回目	9	7	45	27	43	32
平均	8	5	43	28	45	34

表 4-71 各ケースでの最初の合流可能判断回数と実際の合流台数 13 時台

試行回数	ケース①		ケース②		ケース③	
	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数
1回目	38	25	40	34	47	36
2回目	52	38	50	40	55	46
3回目	49	31	50	38	53	44
平均	46	31	47	37	52	42

表 4-72 各ケースでの最初の合流可能判断回数と実際の合流台数 16 時台

試行回数	ケース①		ケース②		ケース③	
	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数	最初の合流可能判断回数	実際の合流台数
1回目	22	9	24	16	31	23
2回目	19	11	21	9	40	26
3回目	23	5	25	20	37	20
平均	21	8	23	15	36	23

(4) 交通シミュレーションによる適用性検証実験結果のまとめ

交通シミュレーションによる合流支援システムの適用性検証実験の結果を踏まえて、明らかになったことを以下に示す。

- ・今回シミュレーションによる検証実験対象とした3つの時間帯（8時台、13時台、16時台）では、いずれの時間帯でも、ケース①よりもケース②、ケース③の方が工事車両の合流台数が多い結果となった。特に、混雑時間帯（8時台）では、現況を再現したケース①に比べて、ケース②、ケース③の合流台数が顕著に高い値を示した。この結果から、本合流支援システムを導入することによって、工事車両の合流における円滑性が向上し、捌け能力が向上することが確認された。
- ・合流支援システムを導入した上で、追越車線から走行車線への車線変更を禁止したケース③と、車線変更禁止のないケース②を比較すると、どの時間帯でもケース③の方が合流台数が高い値を示した。そのため、車線変更を禁止した方が工事車両の合流における円滑性が向上し、捌け能力が向上することが確認された。

- ・本線交通への影響を一般車両の合流部通過速度からみると、いずれのケースでもあまり差異がないことが確認された。この結果から、本合流支援システムを導入し、工事車両の合流台数が増加しても、本線交通への影響はほとんどないものと考えられる。

その他、留意点として以下の点が挙げられる。

- ・現況の再現性では、混雑時間帯である 8 時台の工事車両の合流台数が低い値となった。これは、実際の工事車両運行では、混雑時(40km/h 以下)では 50 台に 1 台の頻度で工事車両を合流させる運用を実施しているのに対し、本シミュレーションでは、混雑時でも特別な措置をとらず、所定の閾値に基づき合流可能ギャップを判断していることに起因しているものと考えられる。

4.5.4 システム構成および機器仕様

(1) システム構成

合流支援システムのシステム構成（案）を図 4-85 に示す。

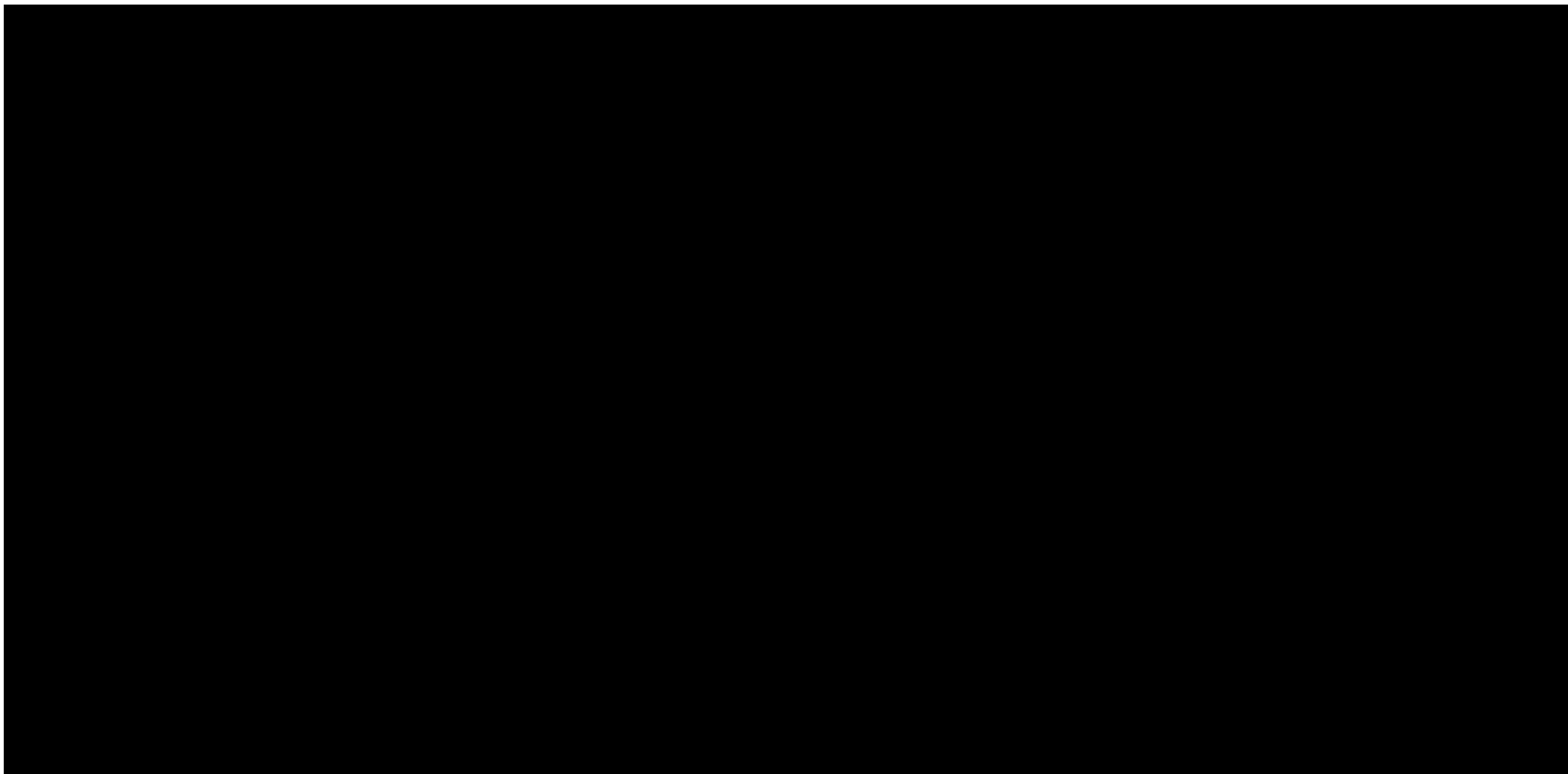


図 4-85 合流支援システムの構成 (案)

(2) 機器仕様

センサカメラによる車頭時間や速度等の計測には、画像処理と電波方式の2つの方式が考えられる。これらの技術を環境条件や探知距離等の点に関して比較した結果を表 4-73 に示す。

表 4-73 センシング技術比較表

区 分		画像処理方式		電波方式	備 考
		可視カメラ	赤外線カメラ	マイクロ波	
環境条件	夜間	×	◎	◎	
	霧・雪	△	△	◎	
探知距離		○	○	◎	
車両判別 (目視)	形状	◎	◎	× (◎※)	※可視カメラ併設した場合
	色	◎	× (◎※)	× (◎※)	※同上
個車軌跡データ取得		×	△	◎	
総合評価		△	○	◎	

センシングに関する技術を比較した結果、交通流のセンシング方式については、信頼性の高さを確保する観点から、電波方式（マイクロ波センサ）が望ましい。また、可視映像を確保するため、センサカメラと併設して可視カメラを設置するものとする。

可視映像を確保するために設置する可視カメラについては、早期導入を図る上では既製品の適用が望ましい。なお、本合流支援システムに固有の計算処理や GUI 部分等の作りこみには一定の期間（2 ヶ月程度と想定）を要することから、具備する機能の優先順位等を勘案したうえで、段階的な導入も検討する必要がある。

電波方式（マイクロ波センサ）を用いた交通流計測装置の設置例を以下に示す。

マイクロ波は無線電話などに使用される電磁波であり、周波数が低く（300MHz～30GHz）波長が長い。そのため、夜間や霧・雪などの影響を受け難く、探知距離が長いという特性を持つ³。



図 4-86 交通流計測用マイクロ波センサの例

【仕様等】

- ・最大 64 までの移動物体を同時に計測、トレース可能
- ・速度検知範囲 1～300km/h
- ・車線毎・計測線毎にデータ取得可能
- ・様々な検出条件による接点出力機能具備
- ・広い動作条件(環境温度-40～85℃、IP67)
- ・日本国内電波法の技術基準適合証明済み
- ・センサー設置高さは 6～10m が推奨値

³ マイクロ波より周波数の高い電磁波としてミリ波（30GHz～300GHz）は、車両への搭載用レーダとして開発が進んでいる。ただし、マイクロ波に比べて波長が短く装置の小型・軽量化が可能であるが、探知距離は短くなる。また現状では部品コストも高い。

合流支援システムの可視カメラの仕様を以下に示す。

表 4-74 可視カメラの仕様

項目	仕様
レンズ	30倍 (4.3mm~129.0mm)
必要最低照度	カラー動画 : 0.5 lx 程度 (電子感度 UP 有)
有効画素数	約 240 万画素
回転台部	水平回転範囲 0°~ 360°
画像解像度 (最大)	アスペクト比 4 : 3 時 4VGA (1280*960) アスペクト比 16 : 9 時 ハイビジョン (1280*720)
画像圧縮方式	H.264、JPEG
伝送速度	64Kbps~8Mbps
使用温度範囲	-30°C~+55°C程度

4.5.5 機能要件

合流支援システムにおける機器の機能要件について表 4-75 に示す。なお、機能要件と併せて、各機器の設置目的を示す。また、センサカメラで収集したデータの画像処理に関する仕様を表 4-76 に示す。

表 4-75 合流支援システムにおける機器の機能要件

機器	目的	機能要件
センサカメラ①	本線車両間隔の把握・計測（画像処理） 本線交通状況／走行速度（上流側）の把握・計測（画像処理）	夜間や荒天時にも目視により車両の特徴（色・車種等）を確認するため、ある程度高画質であること。 画像処理が導入できるカメラ仕様であること。（カメラ①④） ズーム旋回式であること（カメラ①④以外）。 故障時は容易（入手、設置など）に交換が可能なこと。 カメラ仕様（詳細）については、表 4-74 に記載。
ウェブカメラ①	誘導員①の視野の誘導員②への提示（合流可能ギャップの伝達）	
ウェブカメラ②	車両間隔変化・割り込みの確認 先行車通過確認による合流車発進指示の判断	
可視カメラ	車両間隔変化・割り込みの確認 先行車通過確認による合流車発進指示の判断	
センサカメラ②	合流部における安全・円滑な合流状況の確認 本線車両間隔、交通状況／走行速度（合流部）の把握・計測（画像処理）	
運転手用モニタ	運転席の窓際路側に設置し、本線交通状況（カメラ②映像）を運転手に表示する	
発進指示信号機	運転手に待機／発進準備／発進指示を伝達する	

4.5.6 概算費用

合流支援システムの導入・運用に係る概算費用を以下に示す。

表 4-77 合流支援システムの概算費用

		画像処理方式	電波方式	摘要		
		画像処理カメラ	マイクロ波センサ			
システム 関係費	センサ部 (制御部含む)			・3箇所 ・可視カメラ併設		
	サーバ部 (ハードウェア関係)			・現地設置場所に係わる費用は除く ※1:画像処理方式はメディアコンバータ等含む ※2:センサ方式のソフトウェアはレンタル(3年間で計上)、GUI等のカスタマイズ費含む		
	(処理ソフトウェア関係)					
計						
共通費	センサ部路側設置費					・3箇所 ・設置時の工事規制費等は除く
	監視台機器(ノートPC、 音声ガイダンススピーカ)					・現状監視台のスペース等を考慮し、屋外型ノートPCを想定(追加可視カメラ用モニタ含む)
	電源工事費			・屋外橋梁下露出配線(敷設長1000m想定) ・CV8SQ-2C想定		
	通信工事費			・SM-8C(SZ) ・光接続+試験調整		
	配管工事費			・FEP50		
	計					
合計						

注1: 必要な信号が出力される製品事例を対象に算定。

注2: ソフトウェアはレンタル形式での提供となるため、3年間の使用料で算定)