

IOSYS（イオシス）
モデルの基本検証(verification)

平成19年10月

株式会社 道路計画

目 次

1 . はじめに	1
2 . 車両の発生	1
3 . ボトルネック容量 / リンク下流端の飽和交通流率	3
4 . 渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度	4
5 . 合分流部の容量と合分流比	10
6 . 信号交差点での対向直進交通による右折容量の低下	17
7 . 経路選択行動	17

1. はじめに

I O S Y S (イオシス) は高速道路を対象に交通需要の季節・曜日変動に関する信頼性の高い情報を活用し、年間の渋滞予測を行うマクロシミュレータです。

本書は「交通流シミュレーションの標準検証プロセス verification マニュアル (案)」(平成14年6月(第2版)、(社)交通工学研究会 交通シミュレーション自主研究委員会)に準拠し、仮想データを用いた検証結果をとりまとめたものです。

2. 車両の発生

I O S Y S は集計モデルであり、各ODペア間の単位時間あたり需要交通量(例えば15分間集計)を与えている。モデル内で個々の車両発生は取扱っていないので、ここでは「需要の保存」について検証した。

需要の保存

スタディエリア内側の渋滞がネットワーク外部に延伸した状況で、到着する車両がエリア外の渋滞末尾に追加され、最終的に設定した需要が消滅することなくすべて流入しているか。

(1) 検証方法

図1に示す交通容量2,200台/時のボトルネックをもつネットワークを作成した。需要は最初の1時間が4,400台/時でそれ以降は0とし、リンク下流端の交通量が0となるまでシミュレーションを行った。これにより、渋滞がネットワーク外部に延伸した状況においても最終的に設定した需要が消滅することなく全て流入しているかを検証した。

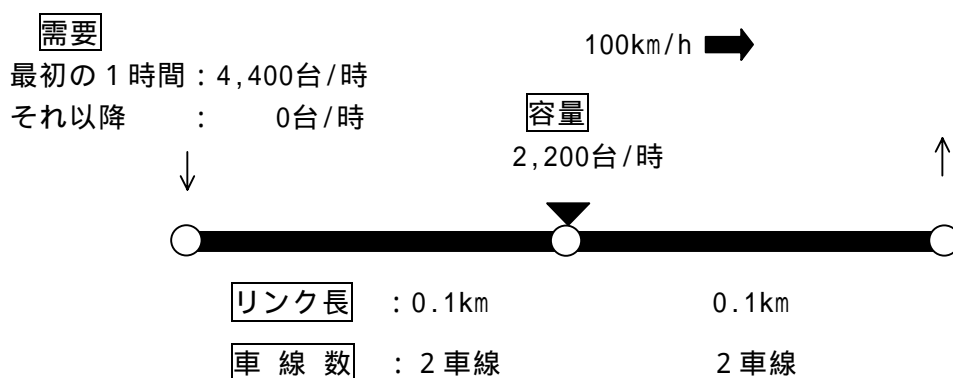


図1 検証用ネットワーク(需要の保存)

(2) 検証結果

検証結果を図2に示す。

設定した需要が消滅することなくすべて流入していることが確認できる。

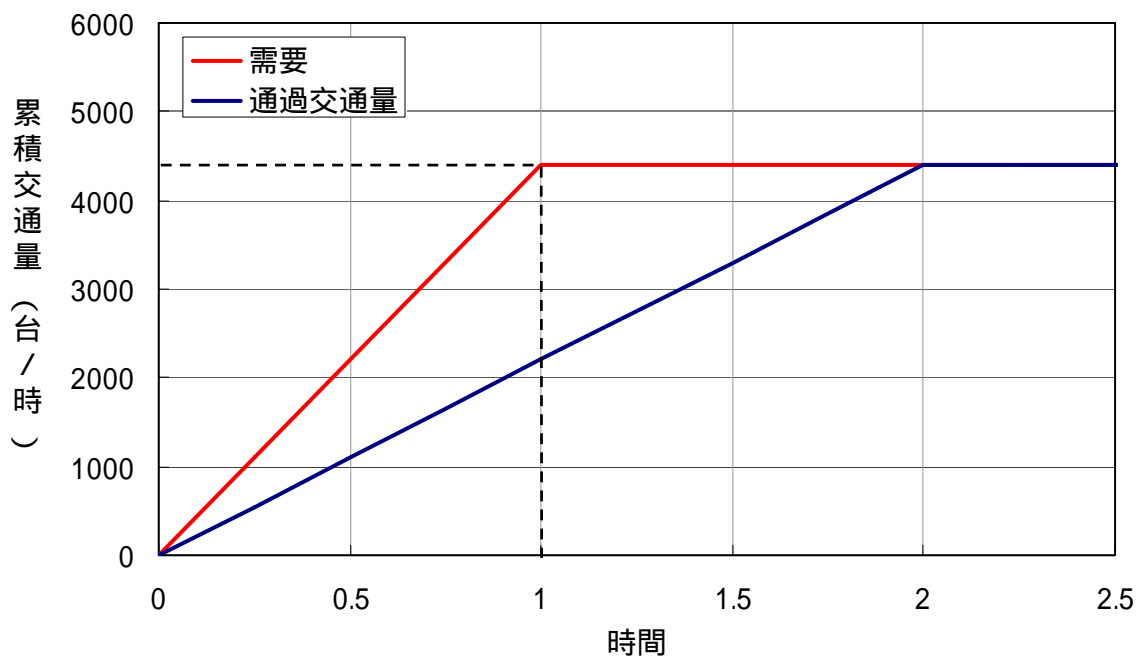


図2 検証結果 (需要の保存)

3. ボトルネック容量 / リンク下流端の飽和交通流率

ここではボトルネック容量の再現性について検証した。

(1) 検証方法

図3に示すネットワークを作成し、1,500台/時の需要を与え、ボトルネック容量をそれぞれ800台/時・1,000台/時・1,200台/時とした3ケースについてシミュレーションを行った。これによりボトルネック下流側の通過交通量がボトルネックの交通容量で安定しているか検証した。

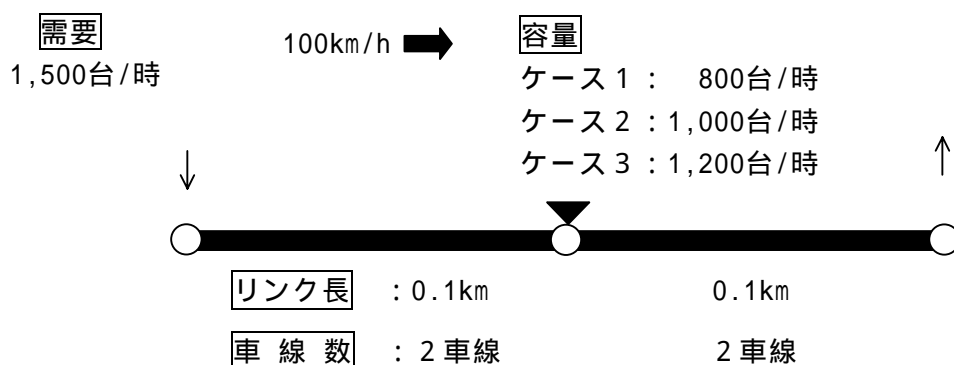


図3 検証用ネットワーク (ボトルネック容量の再現性)

(2) 検証結果

検証結果を図4に示す。

各ケースともにボトルネック下流側の通過交通量がボトルネックの交通容量で安定していることが確認できる。

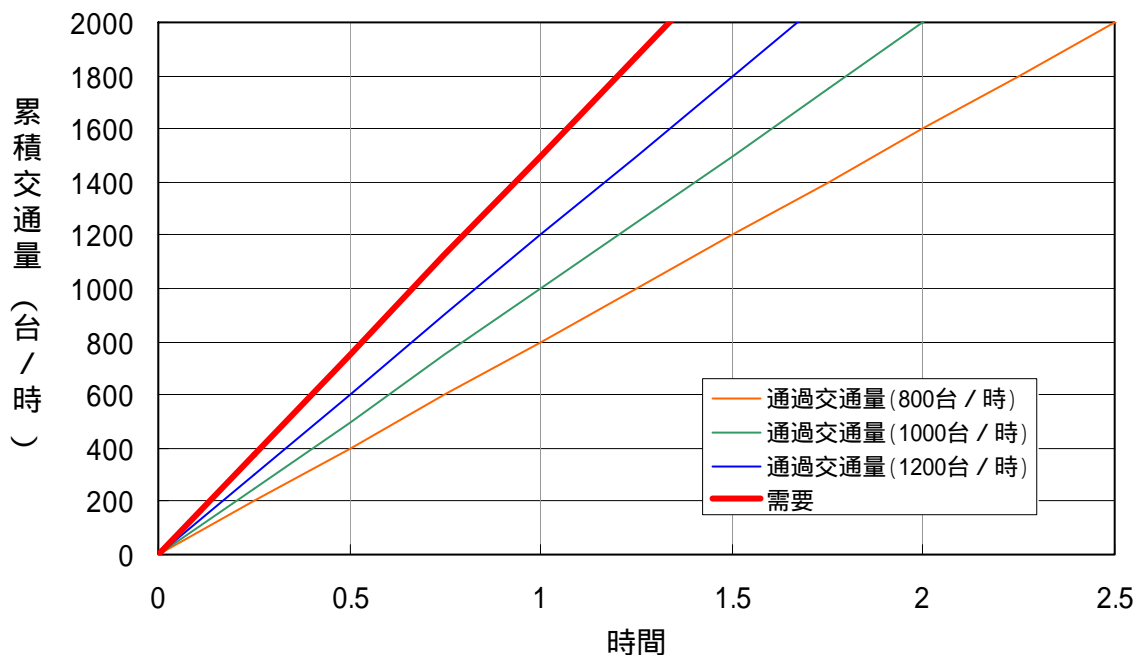


図4 検証結果 (ボトルネック容量の再現性)

4. 渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度

ボトルネックを含む単路部において、需要がボトルネック容量を上回り渋滞が上流に延伸していく状況と、需要がボトルネック容量を下回り渋滞が上流から解消していく状況について、渋滞の延伸が理論通りに再現されているか検証した。

(1) 検証方法

図5に示すネットワークを作成し、時間変動を持った需要を与え、ボトルネック容量をそれぞれ800台/時・1,000台/時・1,200台/時とした3ケースについてシミュレーションを行い、各観測断面の通過交通量より、通過交通量累積曲線を作成する。

また、モデルに与えたQ・K曲線からショックウェーブの伝播と速度を求め(図6)、ボトルネック上流側での交通状態遷移図を作成し、上記の通過交通量累積曲線を重ねて、渋滞がその速度で延伸・解消するか検証した。

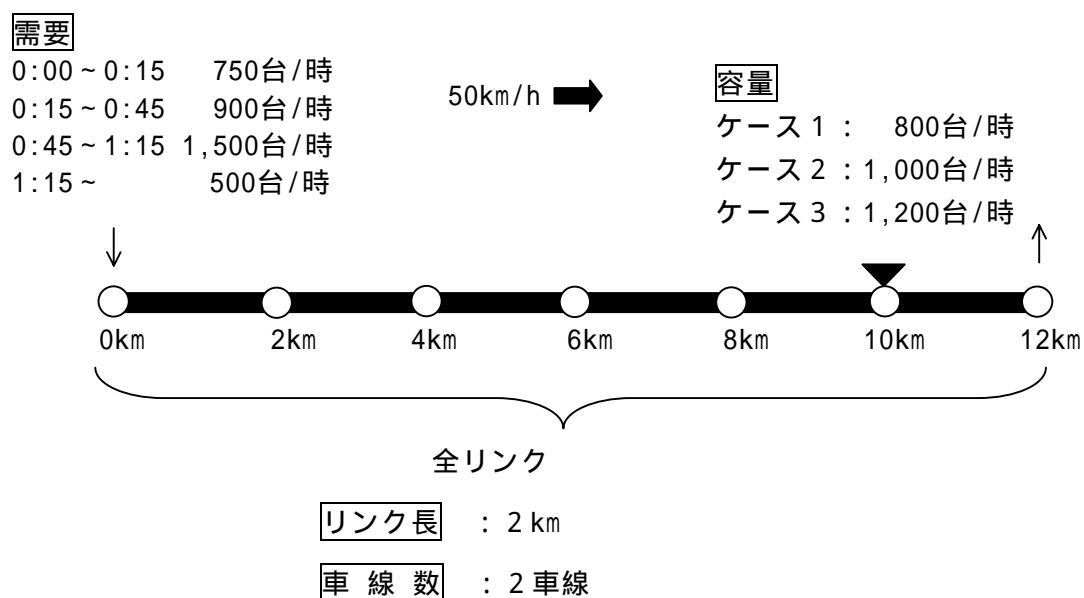


図5 検証用ネットワーク(渋滞の延伸と解消およびショックウェーブ伝播速度)

【ケース 1 : ボトルネック容量 800台/時】

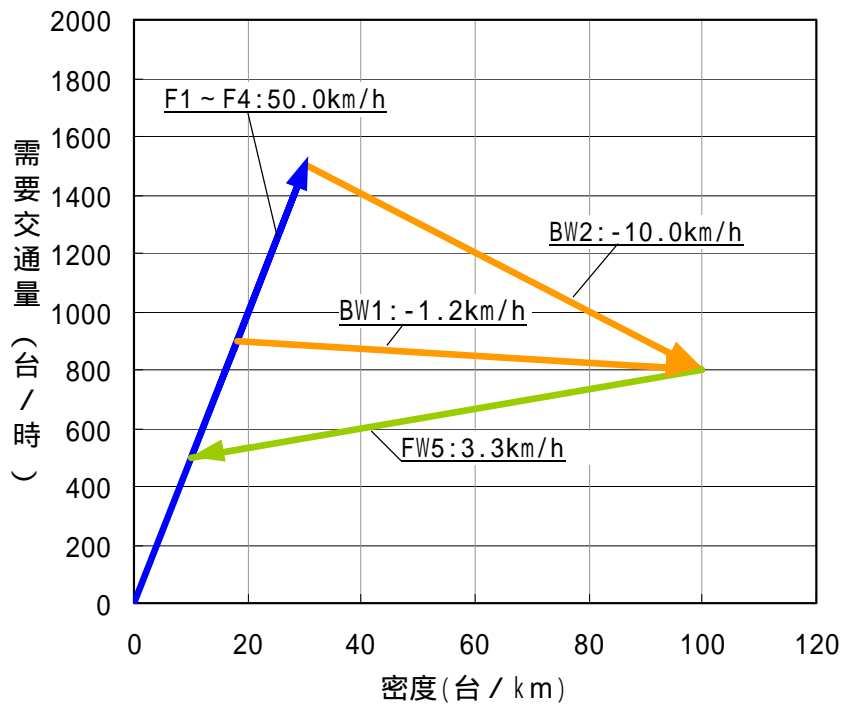


図 6 (1) ショックウエーブの伝播速度の理論値 (ケース 1)

【ケース 2 : ボトルネック容量 1,000台/時】

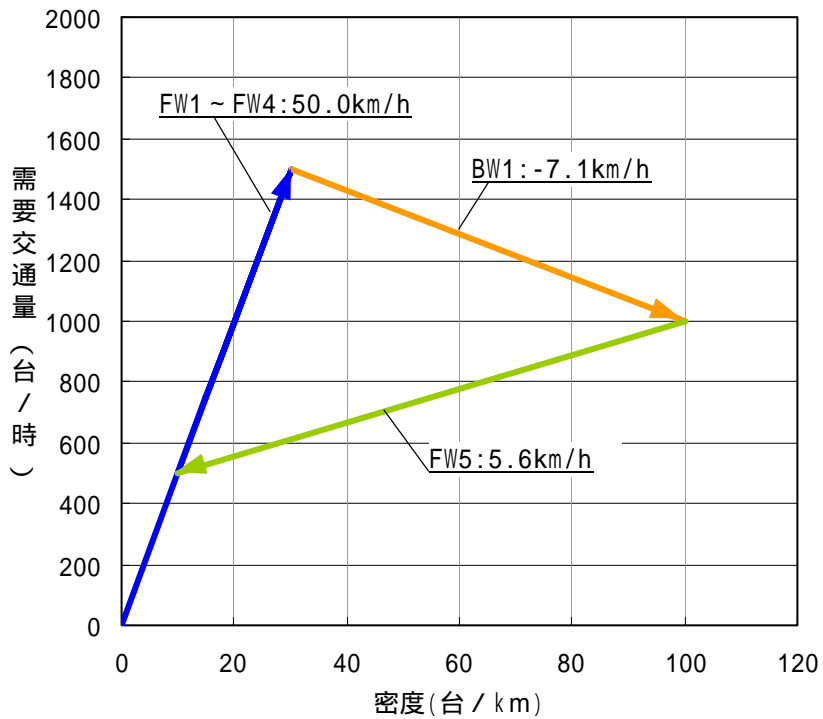


図 6 (2) ショックウエーブの伝播速度の理論値 (ケース 2)

【ケース3：ボトルネック容量 1,200台/時】

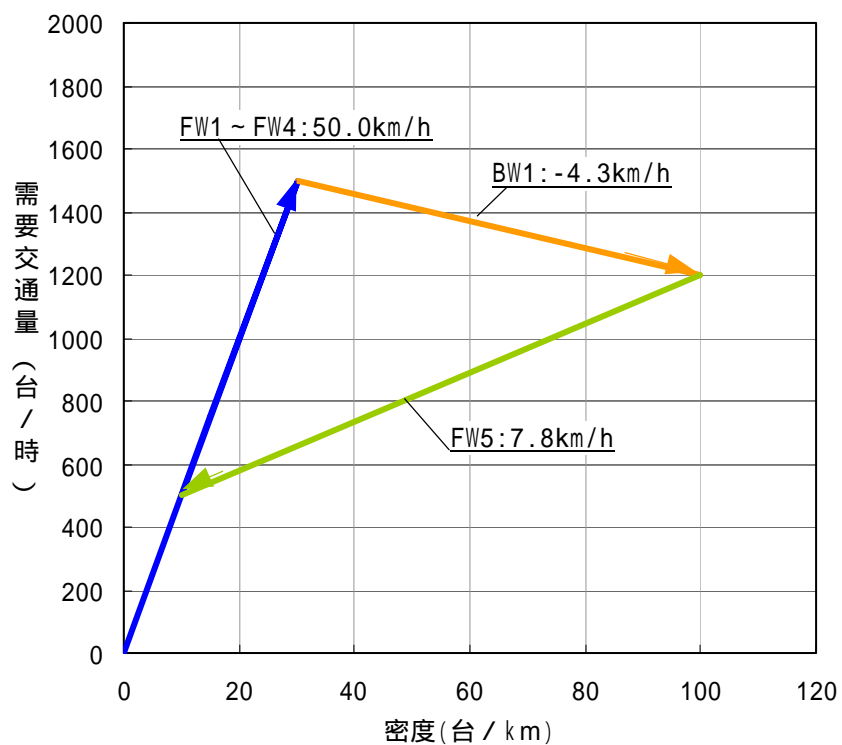


図6(3) ショックウェーブの伝播速度の理論値(ケース3)

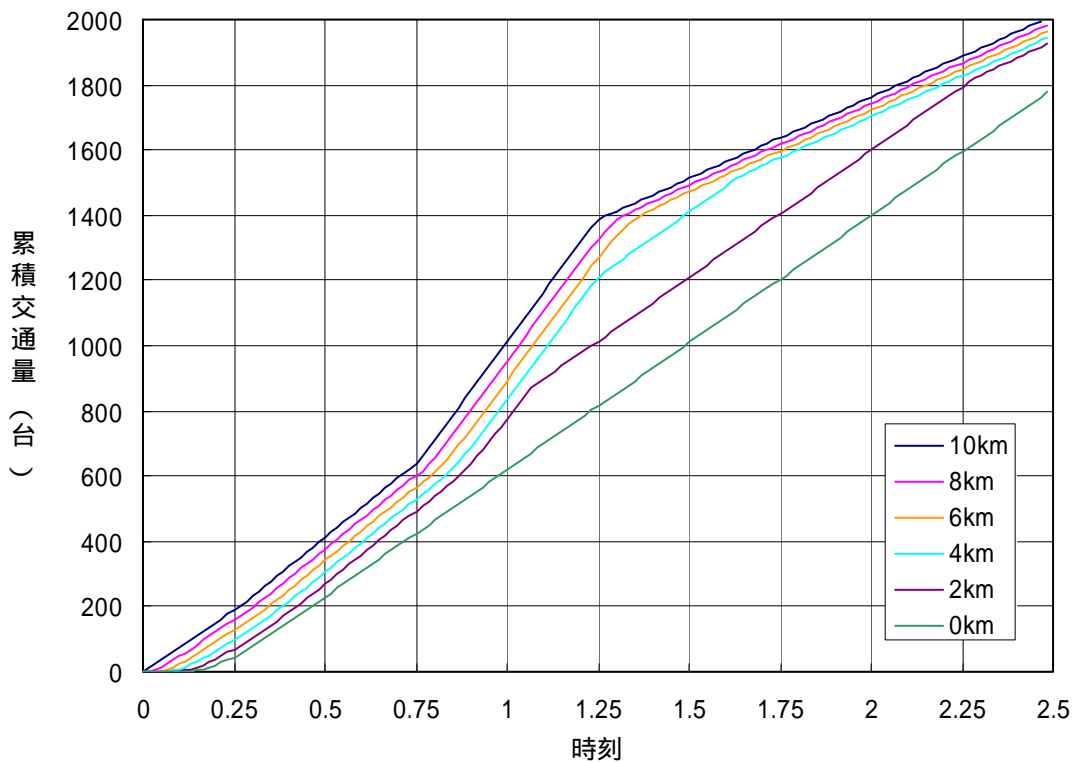
(2) 検証結果

検証結果を図7に示す。

各ケースともに、通過交通量累積曲線が変化する時点と、理論的にショックウェーブが伝播する時点とが一致していることが確認できる。

【ケース1：ボトルネック容量 800台/時】

《通過交通量累積曲線図》



《交通状況遷移図》

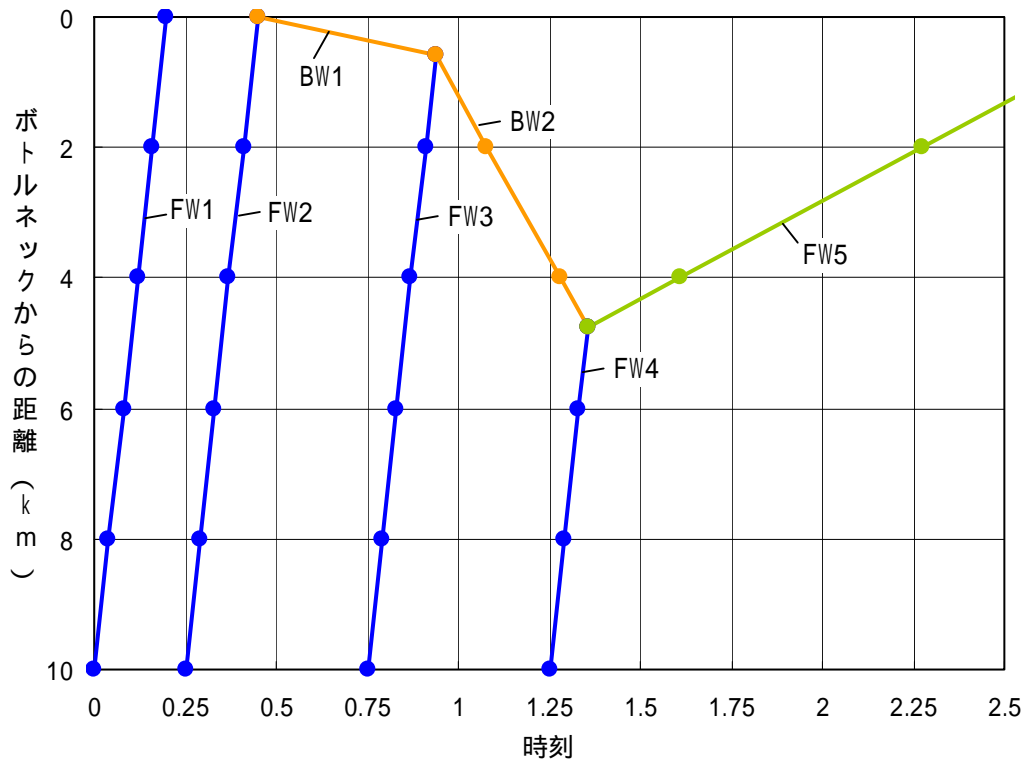
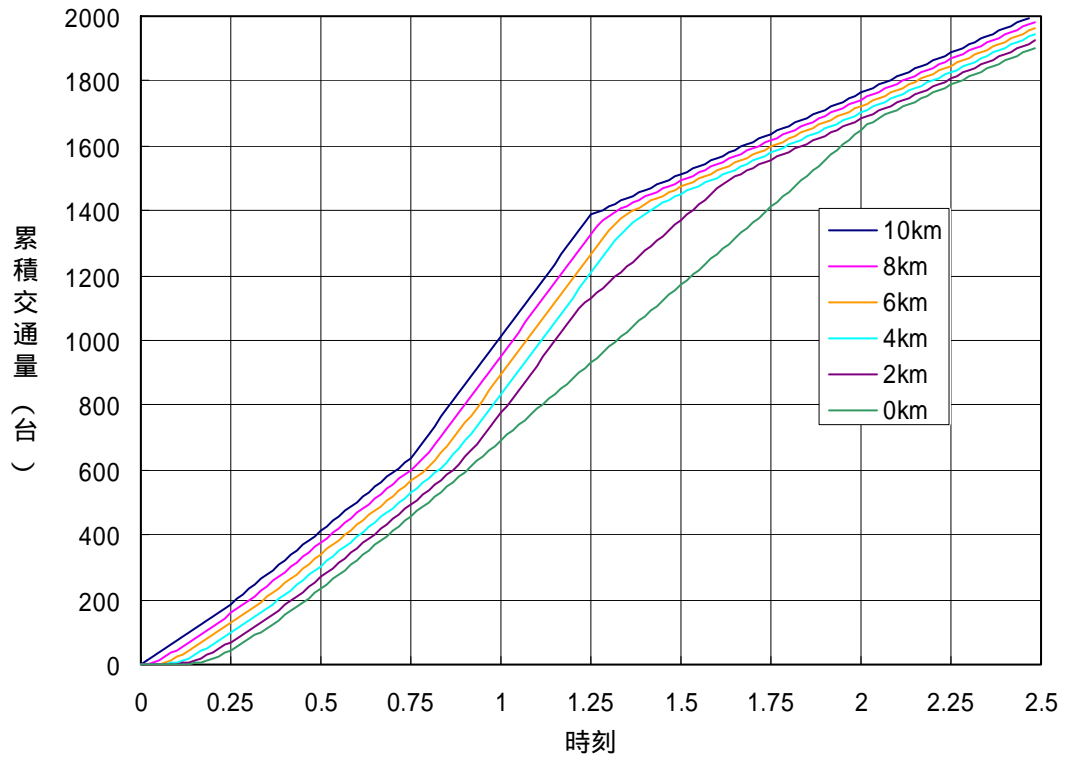


図7(1) 検証結果：ケース1
(渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度)

【ケース2：ボトルネック容量 1,000台/時】

《通過交通量累積曲線図》



《交通状況遷移図》

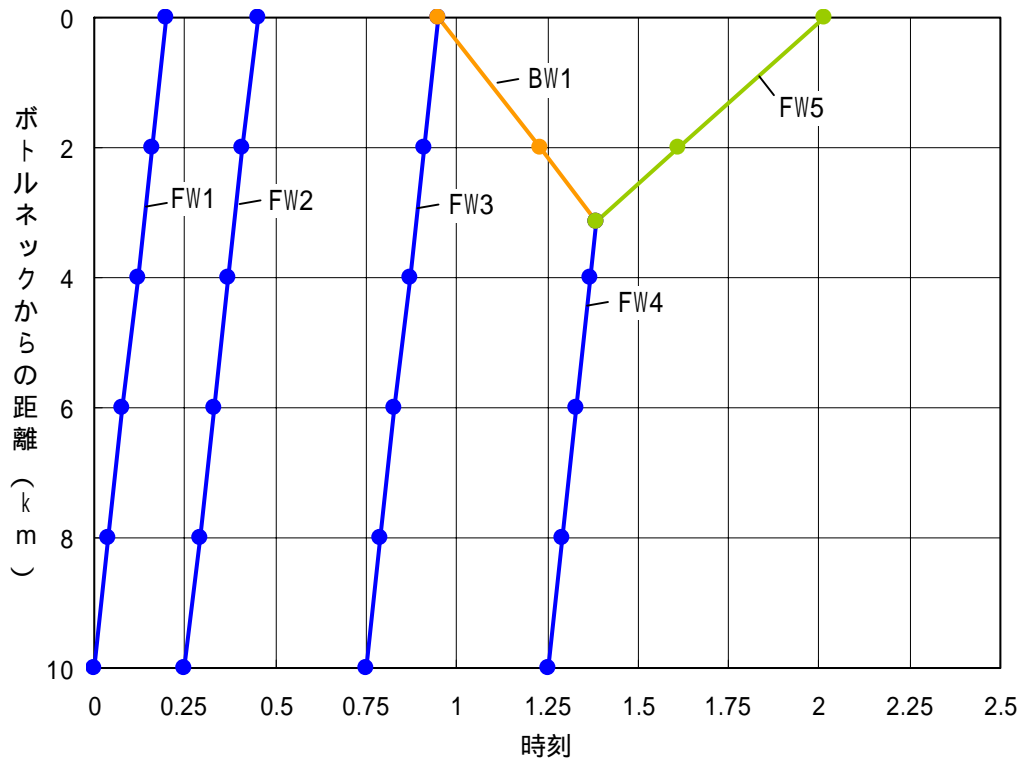
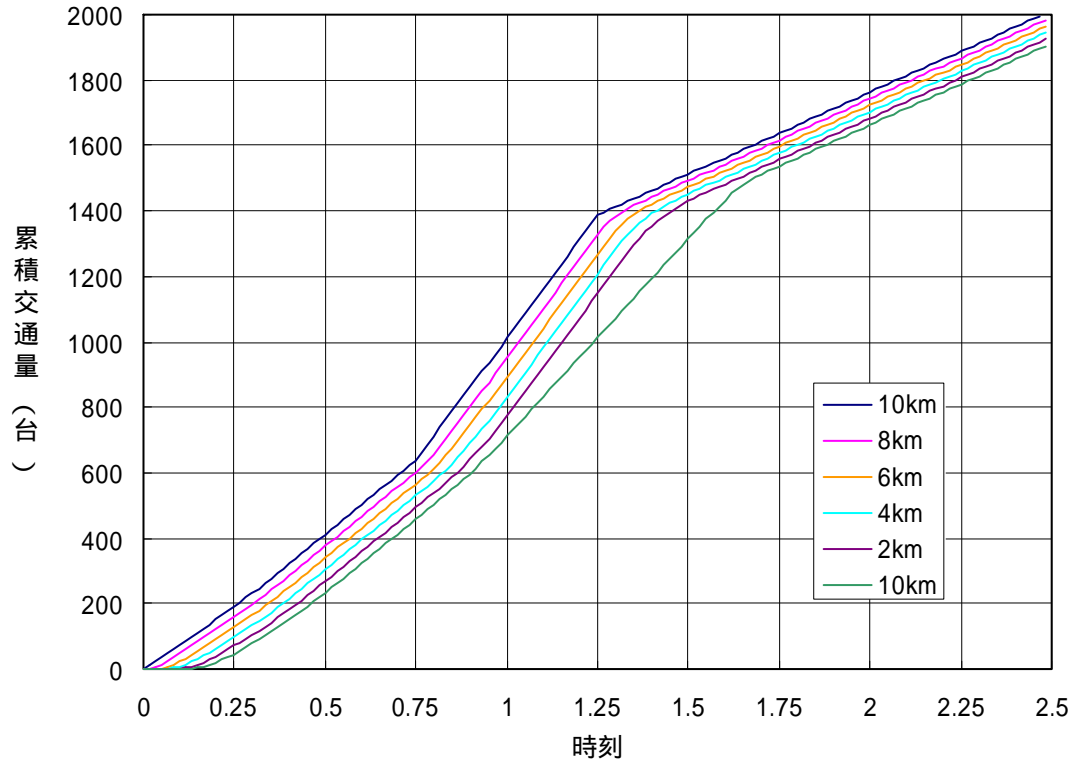


図7(2) 検証結果：ケース2
(渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度)

【ケース 3 : ボトルネック容量 1,200台/時】

《通過交通量累積曲線図》



《交通状況遷移図》

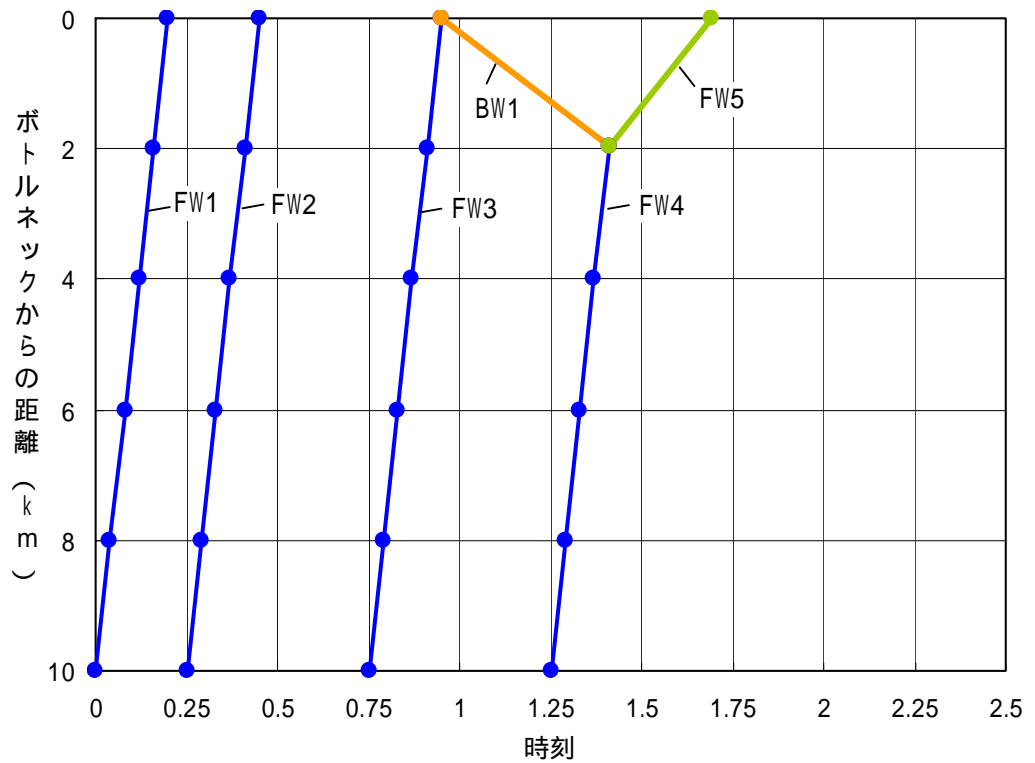


図 7 (3) 検証結果 : ケース 3

(渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度)

5 . 合分流部の容量と合分流比

I O S Y S は I / O 法を採用しており、分流部における渋滞のバックアップは対応していないため、ここでは合流部の容量と分流比について検証した。

(1) 検証方法

図 8 に示すネットワークを作成し、表 1 のように a と b の合流比と需要を変化させ、各合流枝での渋滞状況が再現されるか検証した。

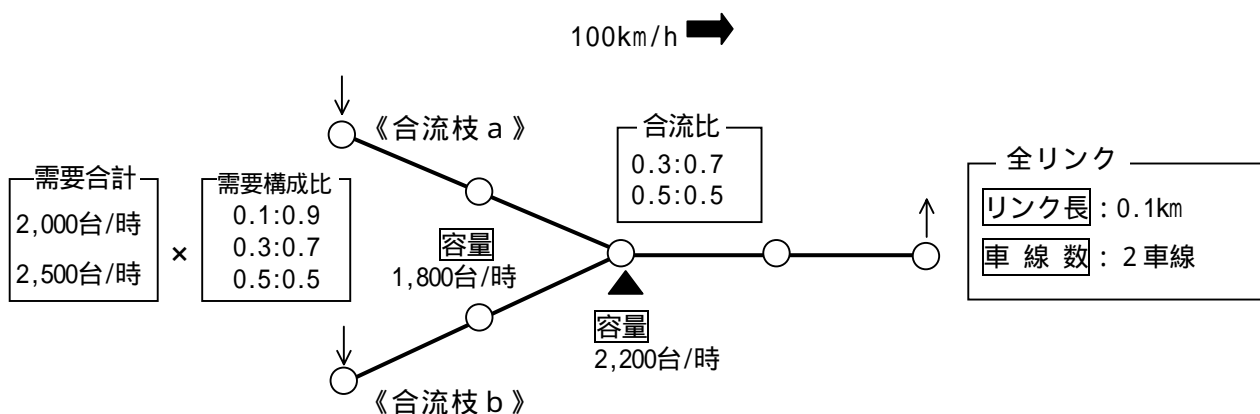


図 8 検証用ネットワーク（合流部の容量と合流比）

表 1 ケース別の合流比と需要交通量および想定される渋滞状況

ケース	合流比 (a:b)	需要				渋滞状況 :渋滞あり - :渋滞なし		容量
		需要合計 (台/時)	需要構成比 (a:b)	各合流枝の需要 (台/時)		a	b	
				a	b			
1	0.3:0.7	2000	0.1:0.9	200	1800	-	-	(各合流枝) 1800台/時 (合流後) 2200台/時
2			0.3:0.7	600	1400	-	-	
3			0.5:0.5	1000	1000	-	-	
4		2500	0.1:0.9	250	2250	-	-	
5			0.3:0.7	750	1750	-	-	
6			0.5:0.5	1250	1250	-	-	
7	0.5:0.5	2000	0.1:0.9	200	1800	-	-	
8			0.3:0.7	600	1400	-	-	
9			0.5:0.5	1000	1000	-	-	
10		2500	0.1:0.9	250	2250	-	-	
11			0.3:0.7	750	1750	-	-	
12			0.5:0.5	1250	1250	-	-	

(2) 検証効果

検証効果を表2および図9に示す。

各ケースともにシミュレーション結果が想定される渋滞状況と一致していることが確認された。

表2 渋滞状況検証結果(合流部の容量と合流比)

ケース	渋滞状況 :渋滞あり - :渋滞なし			
	想定		シミュレーション結果	
	a	b	a	b
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5				
6		-		-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12				

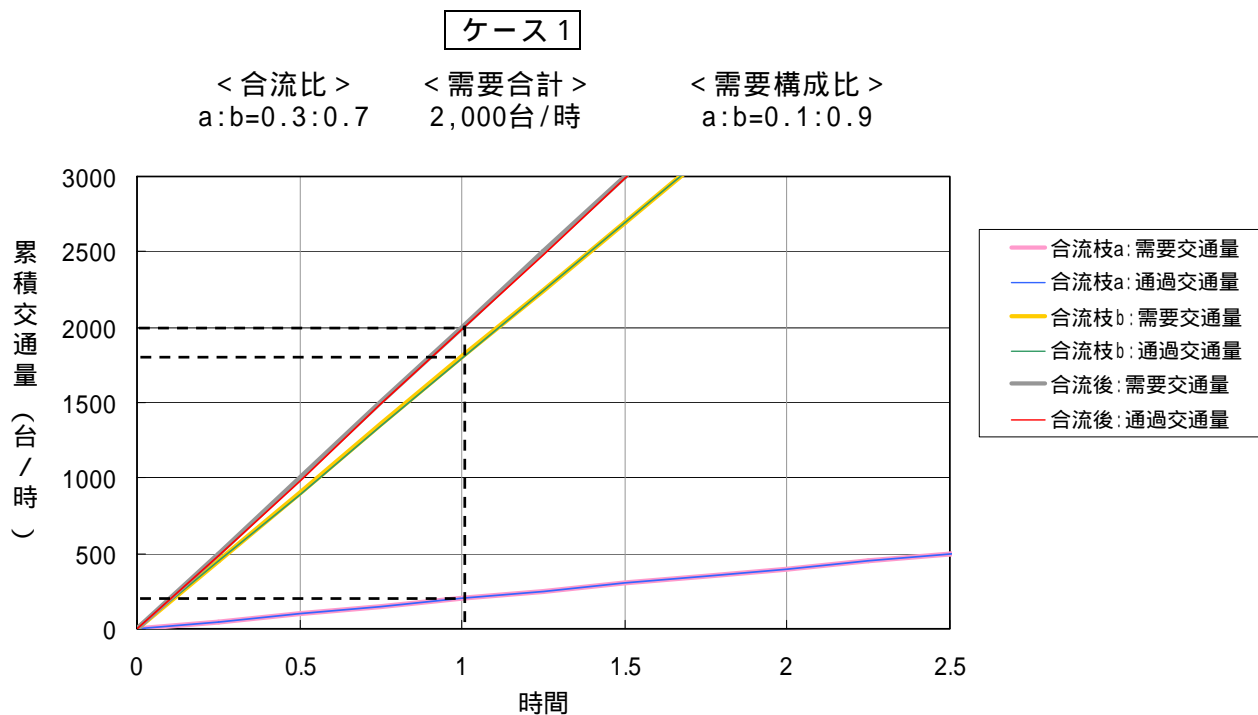


図9(1) 累積交通量検証結果: ケース1(合流部の容量と合流比)

ケース2

<合流比>
a:b=0.3:0.7

<需要合計>
2,000台/時

<需要構成比>
a:b=0.3:0.7

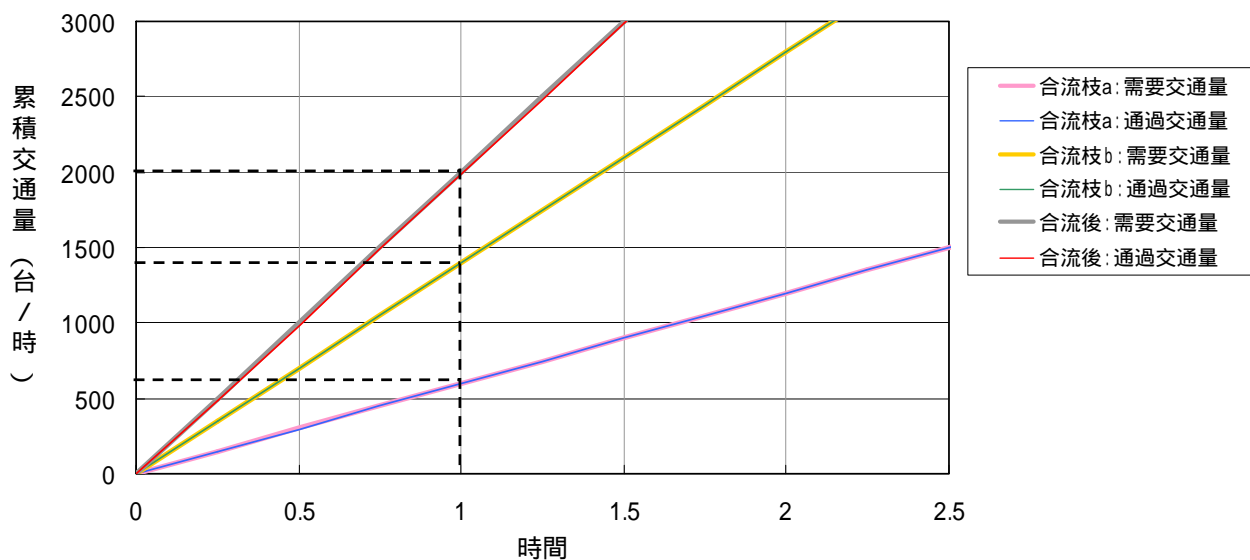


図9(2) 累積交通量検証結果: ケース2 (合流部の容量と合流比)

ケース3

<合流比>
a:b=0.3:0.7

<需要合計>
2,000台/時

<需要構成比>
a:b=0.5:0.5

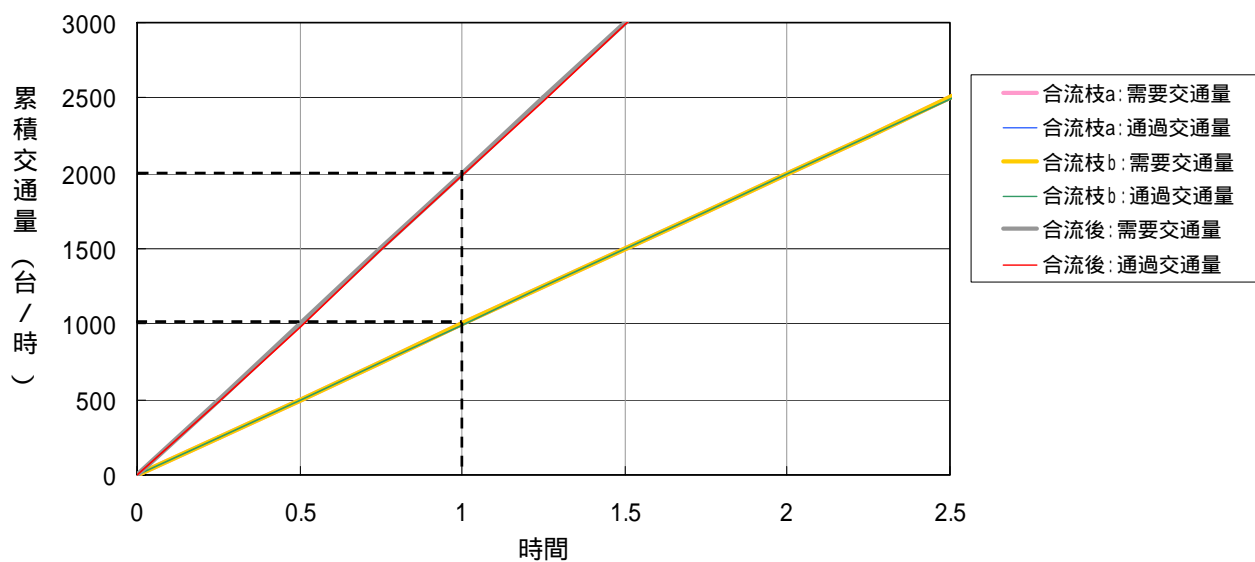


図9(3) 累積交通量検証結果: ケース3 (合流部の容量と合流比)

ケース4

< 合流比 >
a:b=0.3:0.7

< 需要合計 >
2,500台/時

< 需要構成比 >
a:b=0.1:0.9

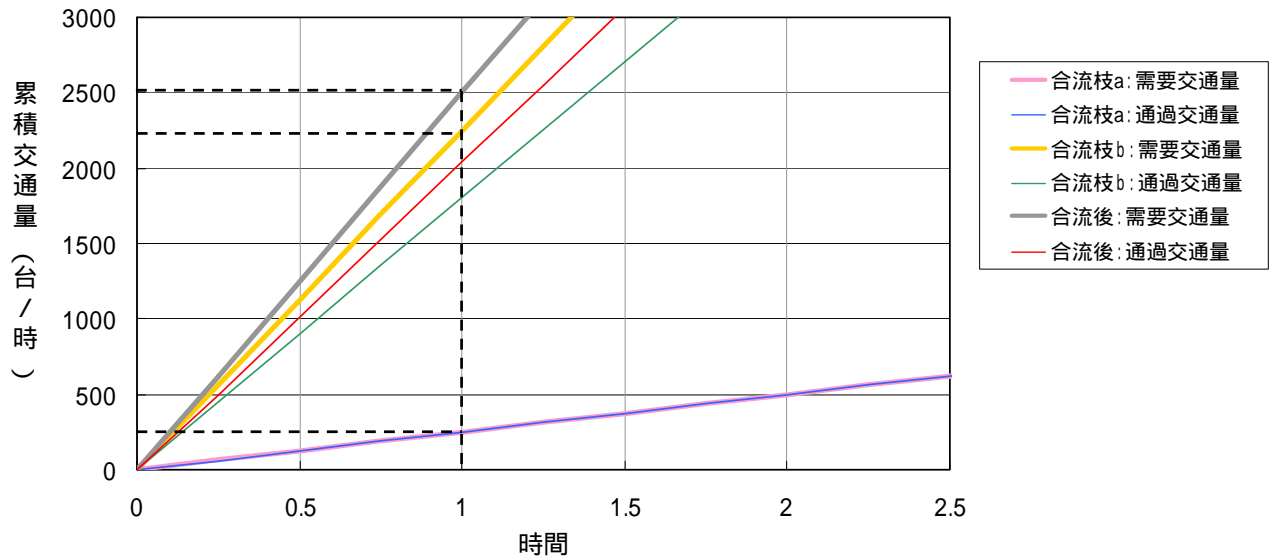


図9(4) 累積交通量検証結果：ケース4 (合流部の容量と合流比)

ケース5

< 合流比 >
a:b=0.3:0.7

< 需要合計 >
2,500台/時

< 需要構成比 >
a:b=0.3:0.7

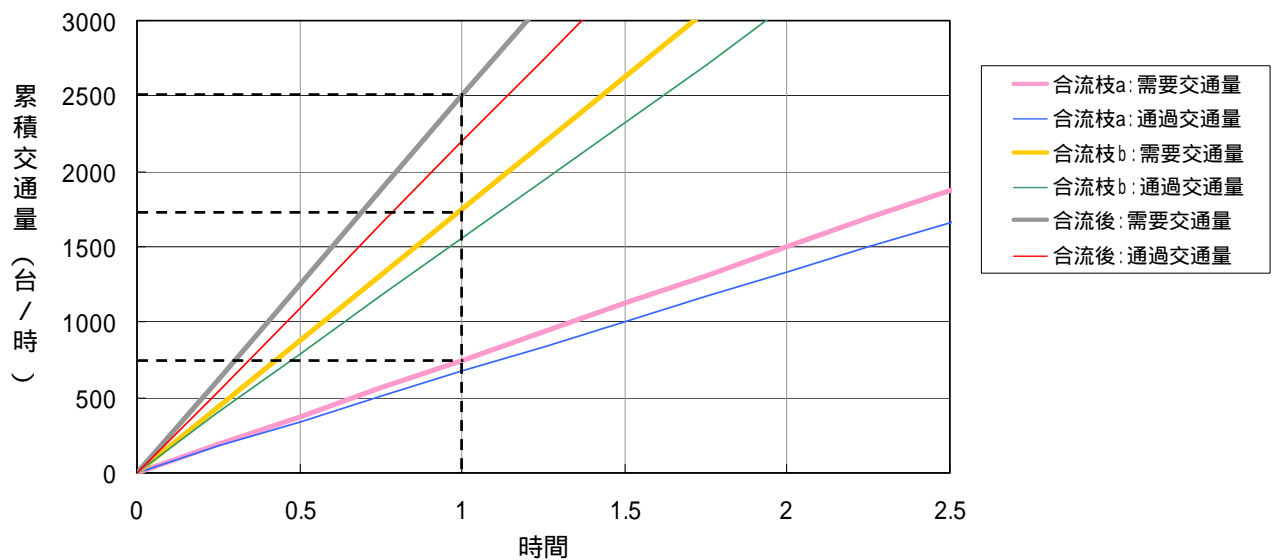


図9(5) 累積交通量検証結果：ケース5 (合流部の容量と合流比)

ケース6

<合流比>
a:b=0.3:0.7

<需要合計>
2,500台/時

<需要構成比>
a:b=0.5:0.5

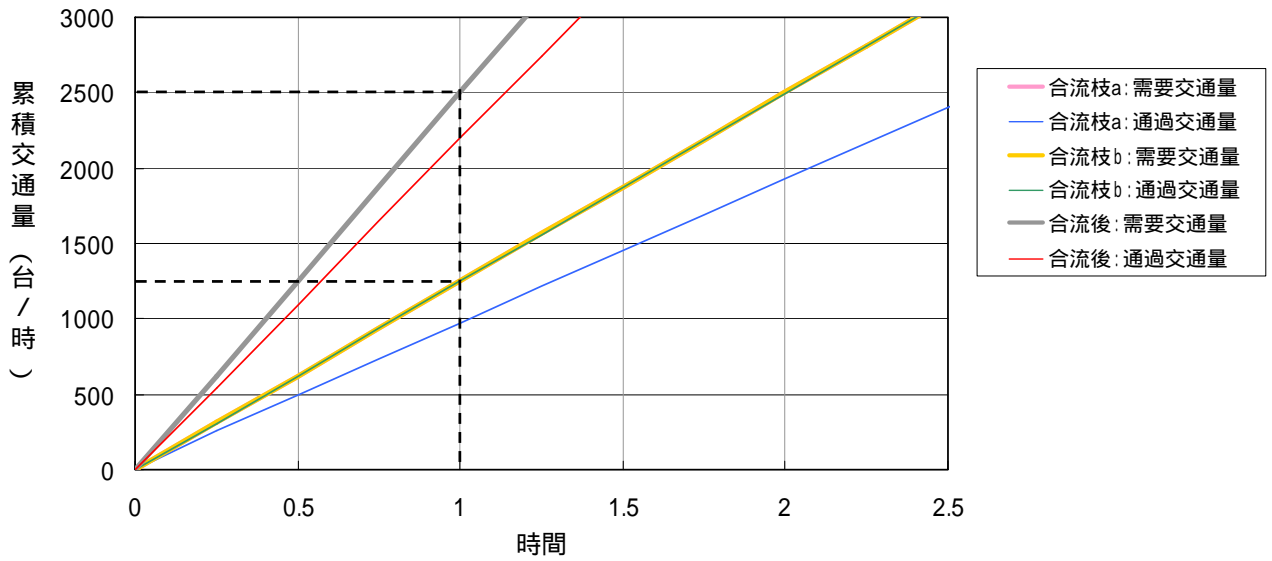


図9(6) 累積交通量検証結果：ケース6(合流部の容量と合流比)

ケース7

<合流比>
a:b=0.5:0.5

<需要合計>
2,000台/時

<需要構成比>
a:b=0.1:0.9

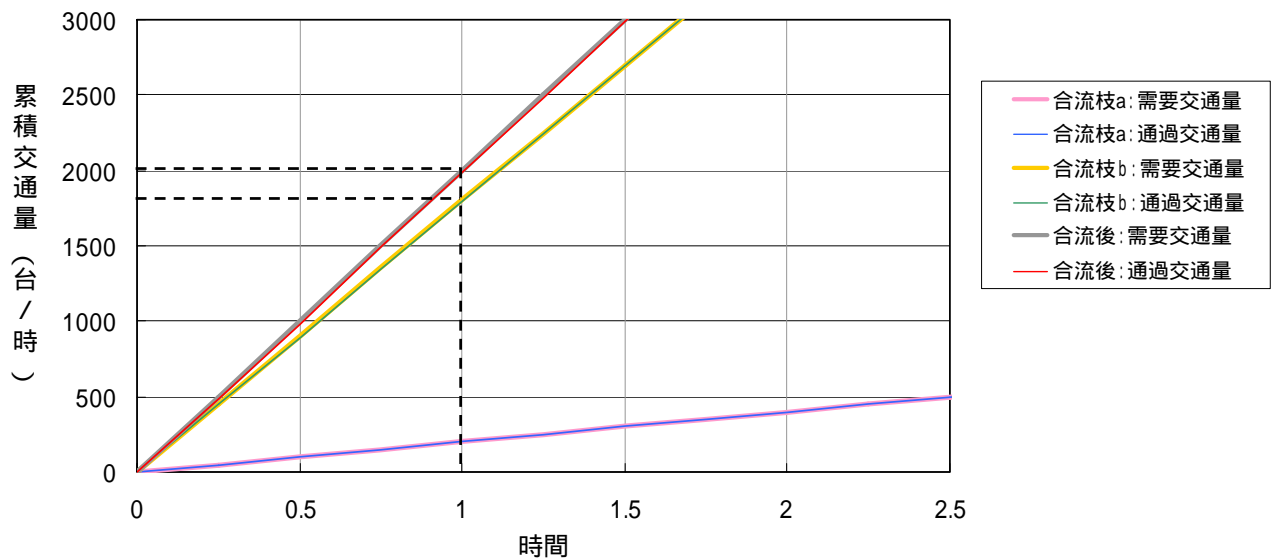


図9(7) 累積交通量検証結果：ケース7(合流部の容量と合流比)

ケース 8

< 合流比 >
a:b=0.5:0.5

< 需要合計 >
2,000台/時

< 需要構成比 >
a:b=0.3:0.7

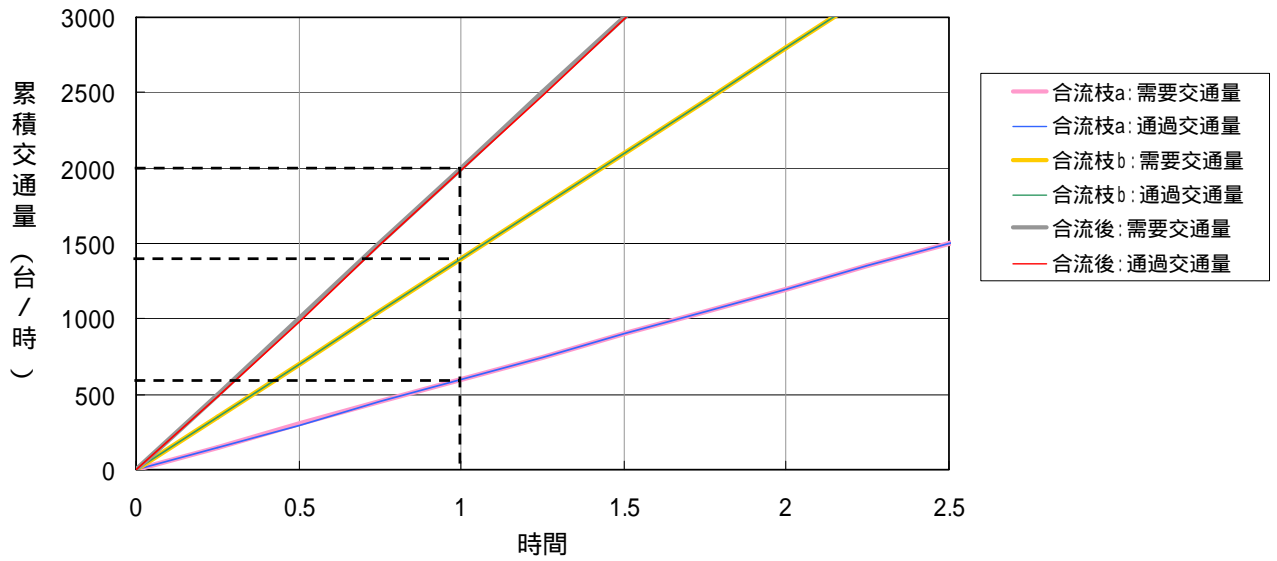


図 9 (8) 累積交通量検証結果：ケース 8 (合流部の容量と合流比)

ケース 9

< 合流比 >
a:b=0.5:0.5

< 需要合計 >
2,000台/時

< 需要構成比 >
a:b=0.5:0.5

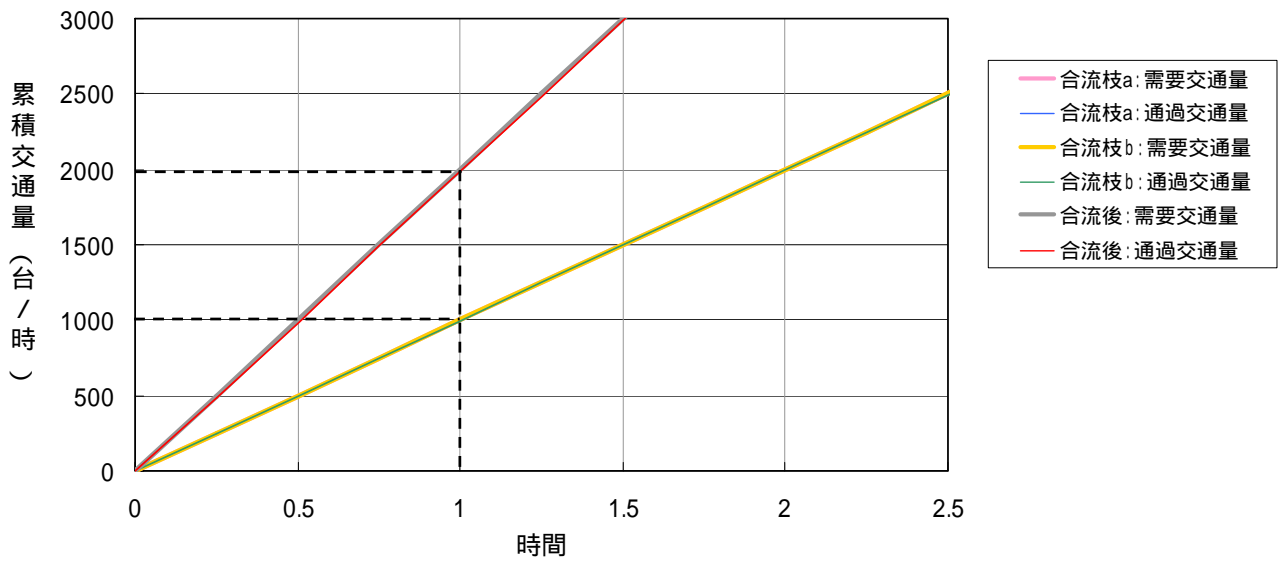


図 9 (9) 累積交通量検証結果：ケース 9 (合流部の容量と合流比)

ケース10

<合流比>
a:b=0.5:0.5

<需要合計>
2,500台/時

<需要構成比>
a:b=0.1:0.9

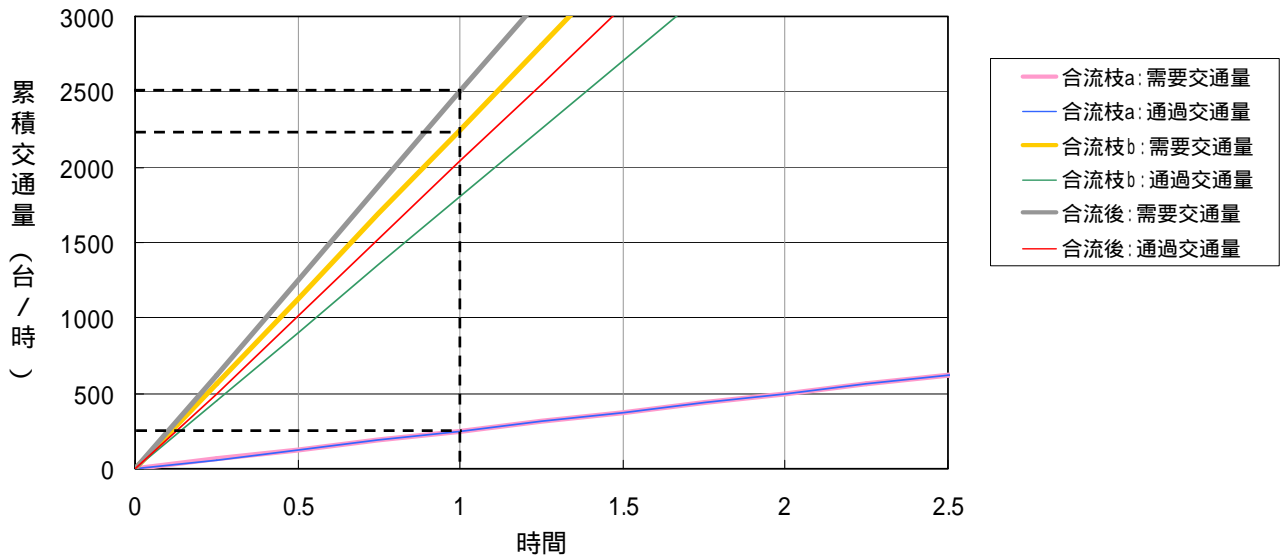


図9 (10) 累積交通量検証結果：ケース10 (合流部の容量と合流比)

ケース11

<合流比>
a:b=0.5:0.5

<需要合計>
2,500台/時

<需要構成比>
a:b=0.3:0.7

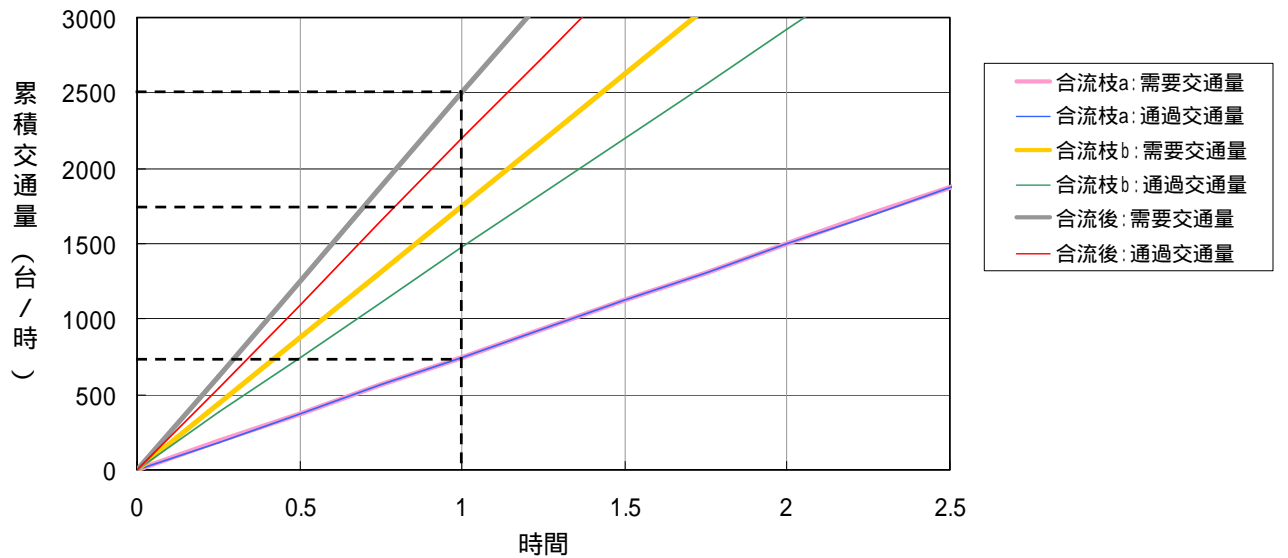


図9 (11) 累積交通量検証結果：ケース11 (合流部の容量と合流比)

ケース12

< 合流比 >
a:b=0.5:0.5

< 需要合計 >
2,500台/時

< 需要構成比 >
a:b=0.5:0.5

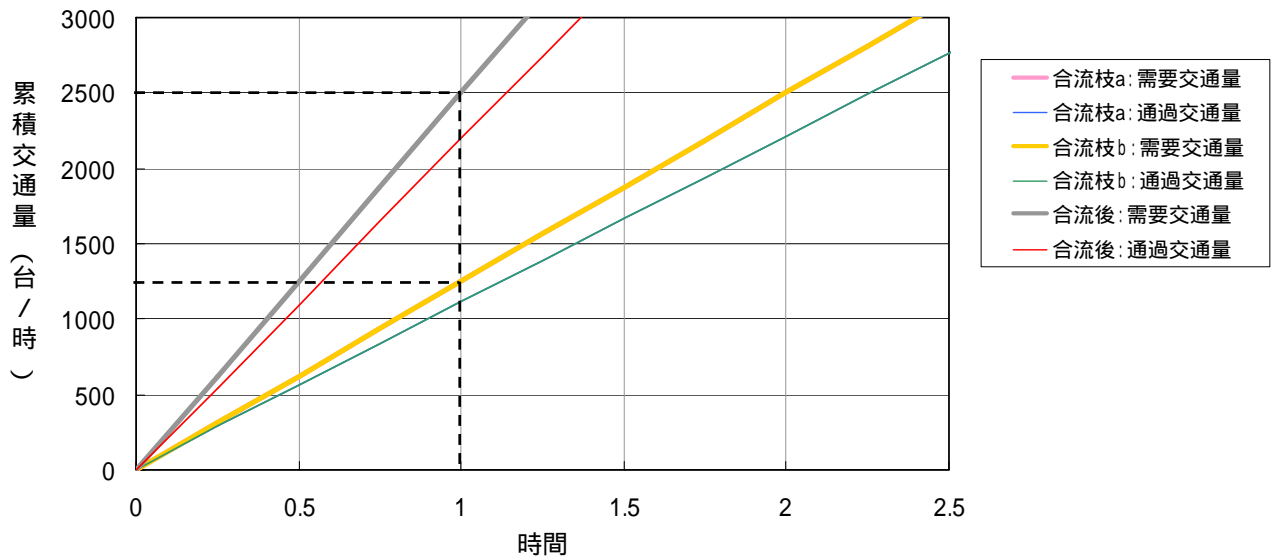


図9(12) 累積交通量検証結果：ケース12(合流部の容量と合流比)

6. 信号交差点での対向直進交通による右折容量の低下
実装されていないため検証対象外。

7. 経路選択行動
実装されていないため検証対象外。