

# VISITOK<sup>®</sup>の 検証結果

---

Verificationマニュアル(案)に  
基づく標準検証

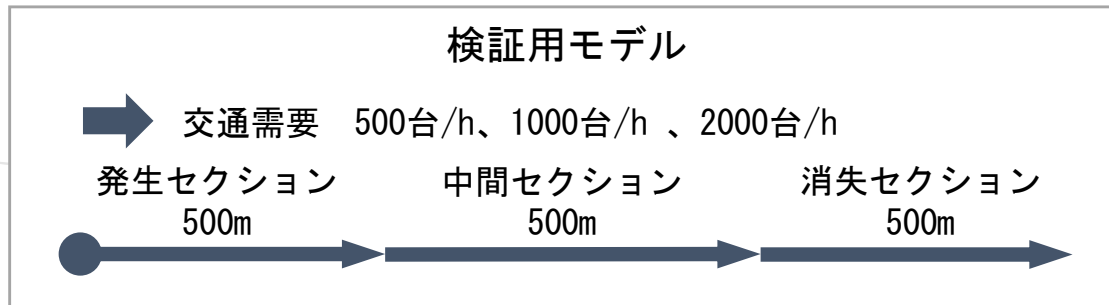
# 目次

- 1. 車両の発生
  - (1) 発生台数
  - (2) 車頭間隔
  - (3) 過大な交通量を与えられた場合の処理
- 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量
  - (1) 標準
  - (2) 40km/h
  - (3) 60km/h
  - (4) 大型0%
  - (5) 大型30%
- 3. モデルパラメータと飽和交通流特性
- 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
  - (1) ボトルネック
  - (2) 信号
- 5. 合流部の容量と合流比
  - (1) 合計需要2000pcu/h
  - (2) 合計需要2500pcu/h
- 6. 信号交差点での対向直進交通に対する右折容量の低下
  - (1) 有効青時間40s
  - (2) 有効青時間60s
  - (3) 有効青時間80s



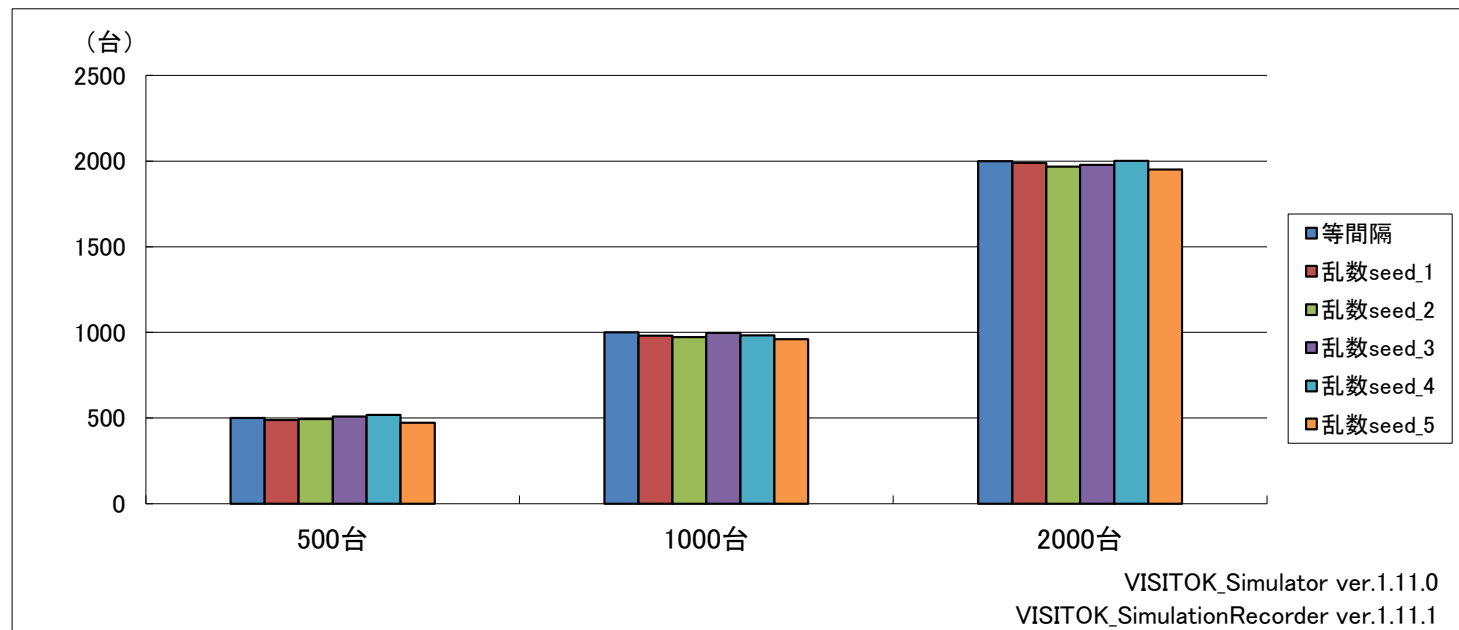
# 1. 車両の発生

## (1) 発生台数



500, 1000, 2000台の交通需要を1時間発生させ、発生交通量を計測

↓  
発生パターンを変えても、所定の交通需要が流れることを確認



# 1. 車両の発生

## (2) 車頭間隔

① 発生交通量 500台/h



最小車間時間 : 1.5秒

反応遅れ時間 : 0.4秒

希望速度率 : 1.0

最大減速度 (小型) :  $-5.0 \text{ m/s}^2$

最大減速度 (大型) :  $-4.5 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (小型) :  $3.0 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (大型) :  $2.5 \text{ m/s}^2$

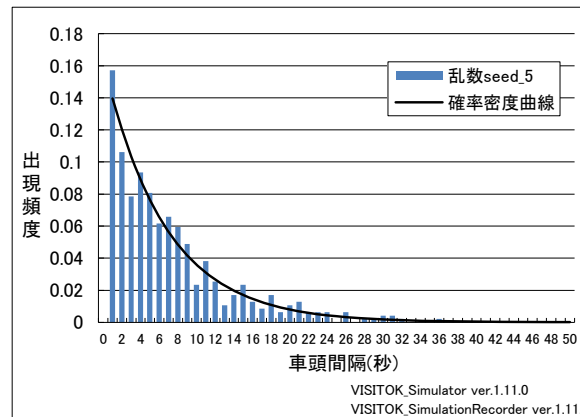
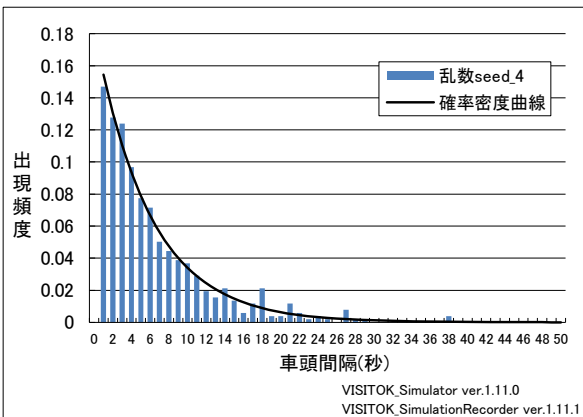
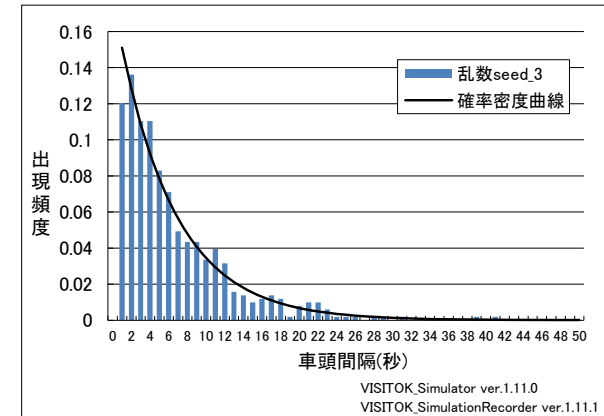
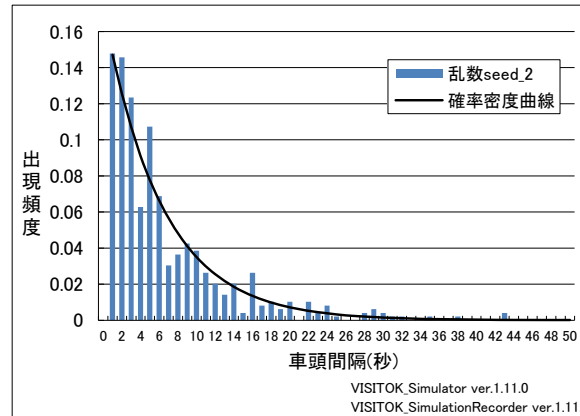
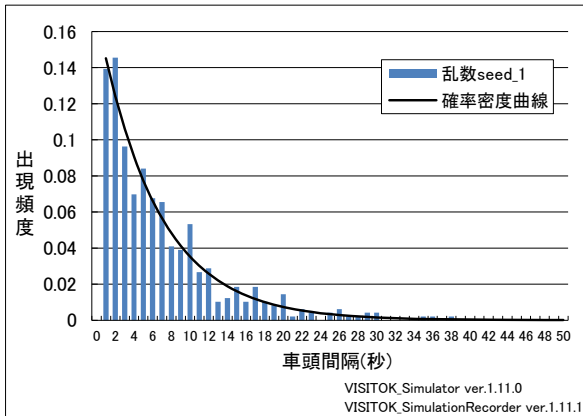
大型車混入率 : 0%

最高速度 : 60 km/h

加速調整係数 : 1.0

制動調性係数 : 1.0

車間調整係数 : 1.0



500台の交通需要を1時間発生させ、発生時の車頭間隔を計測



発生パターン (乱数) を変えても、所定の確率密度関数に沿った車頭間隔分布になることを確認

※スキャン間隔 : 0.1秒

# 1. 車両の発生

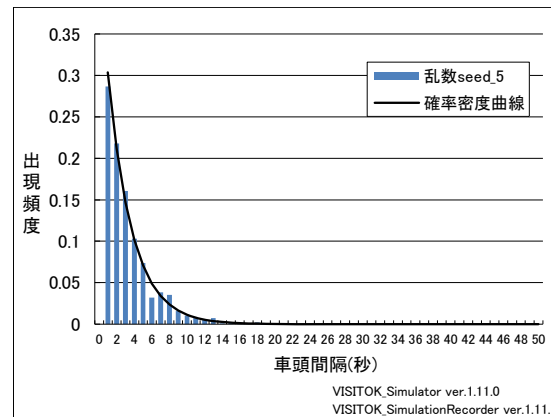
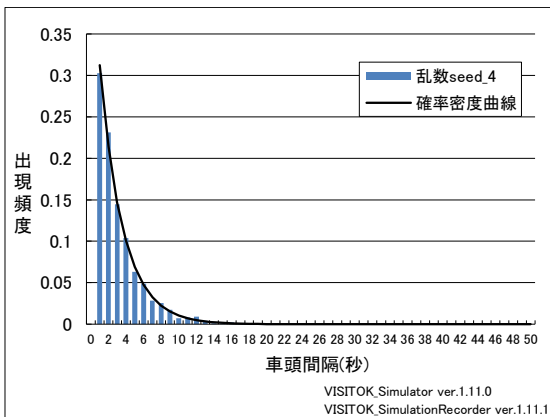
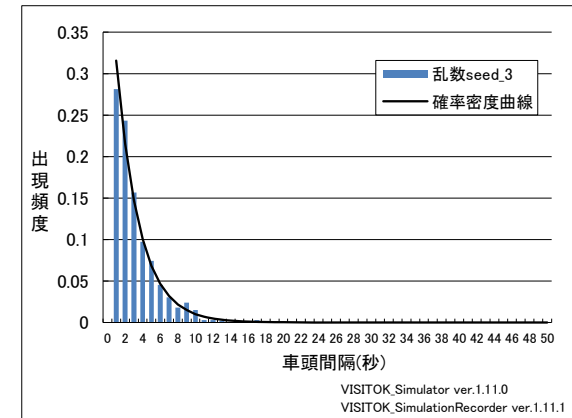
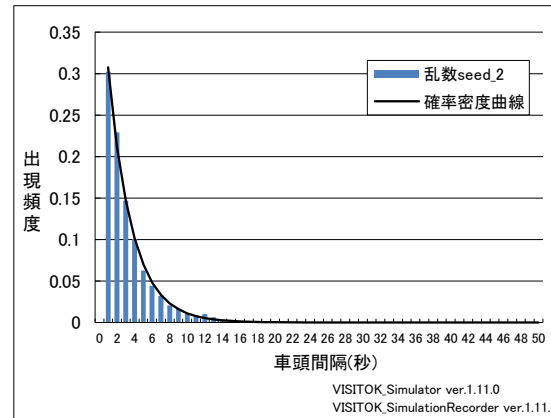
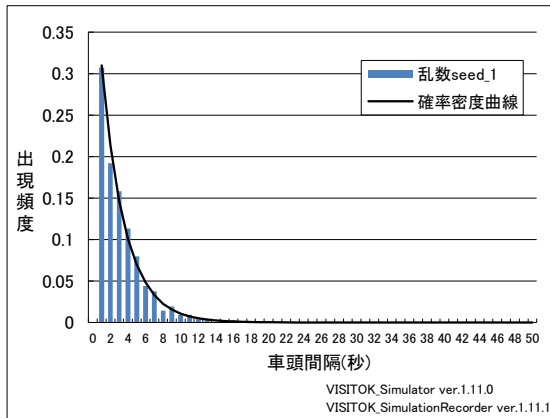
## (2) 車頭間隔

② 発生交通量 1,000台/h



最小車間時間 : 1.5秒  
反応遅れ時間 : 0.4秒  
希望速度率 : 1.0  
最大減速度 (小型) :  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
最大減速度 (大型) :  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
最大加速度 (小型) :  $3.0 \text{ m/s}^2$   
最大加速度 (大型) :  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率 : 0%  
最高速度 : 60 km/h  
加速調整係数 : 1.0  
制動調性係数 : 1.0  
車間調整係数 : 1.0



1000台の交通需要を1時間発生させ、発生時の車頭間隔を計測



発生パターン (乱数) を変えても、所定の確率密度関数に沿った車頭間隔分布になることを確認

※スキャン間隔 : 0.1秒

# 1. 車両の発生

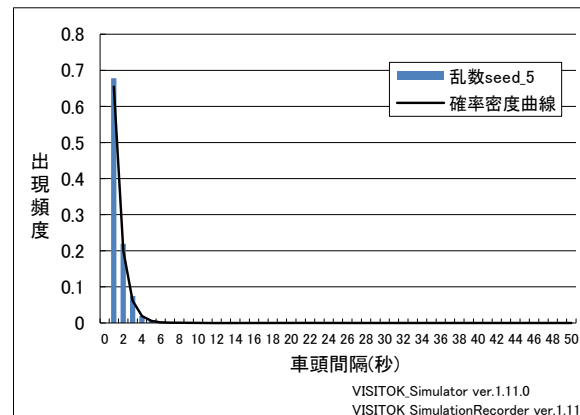
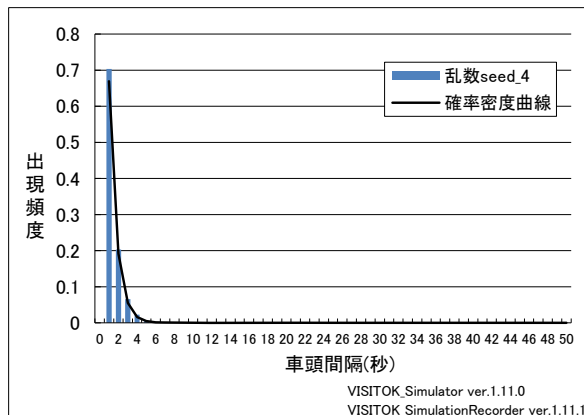
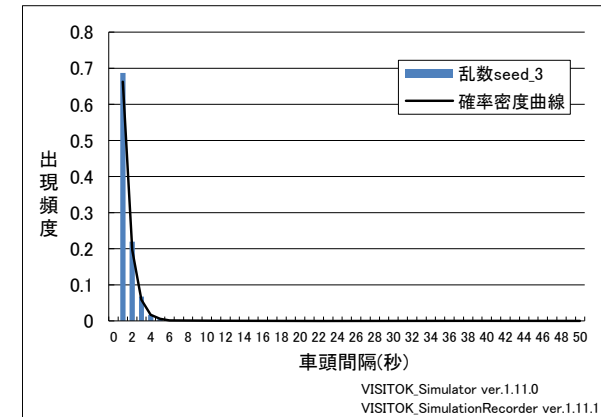
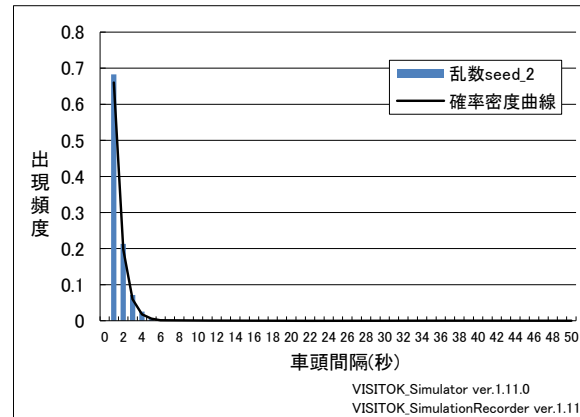
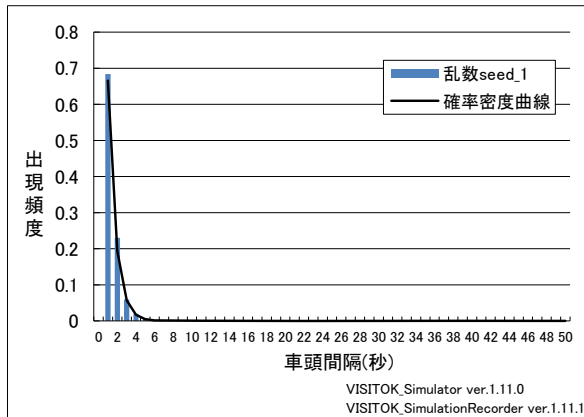
## (2) 車頭間隔

③ 発生交通量 2,000台/h



最小車間時間 : 1.5秒  
反応遅れ時間 : 0.4秒  
希望速度率 : 1.0  
最大減速度 (小型) :  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
最大減速度 (大型) :  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
最大加速度 (小型) :  $3.0 \text{ m/s}^2$   
最大加速度 (大型) :  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率 : 0%  
最高速度 : 60 km/h  
加速調整係数 : 1.0  
制動調性係数 : 1.0  
車間調整係数 : 1.0



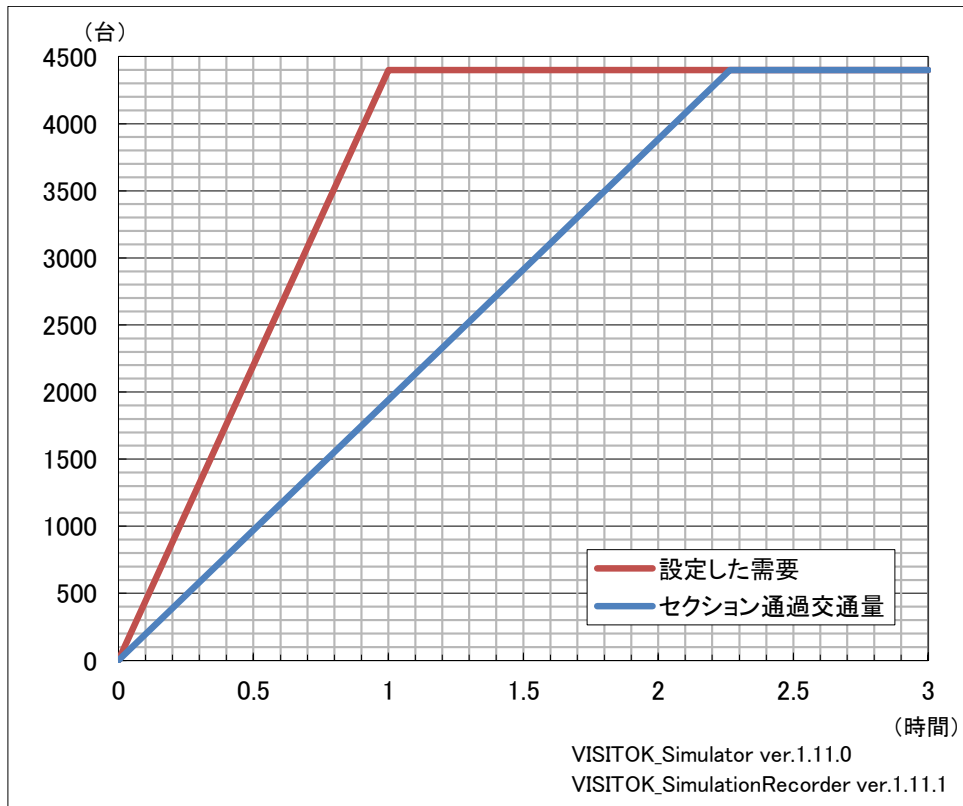
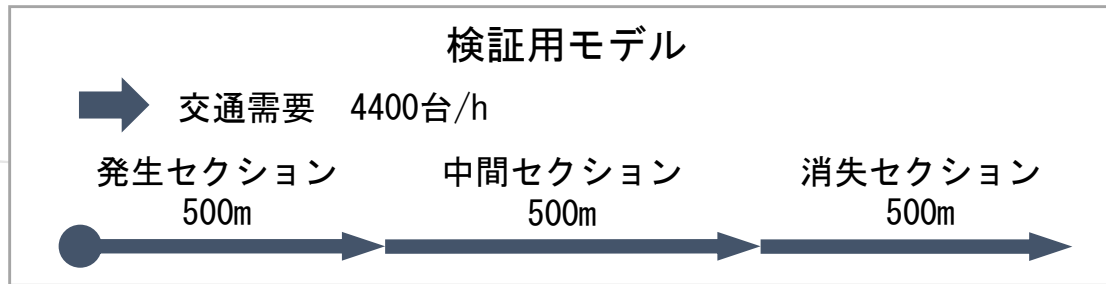
2000台の交通需要を1時間発生させ、発生時の車頭間隔を計測

↓  
発生パターン (乱数) を変えても、所定の確率密度関数に沿った車頭間隔分布になることを確認

※スキャン間隔 : 0.1秒

# 1. 車両の発生

## (3) 過大な交通量が与えられたときの処理



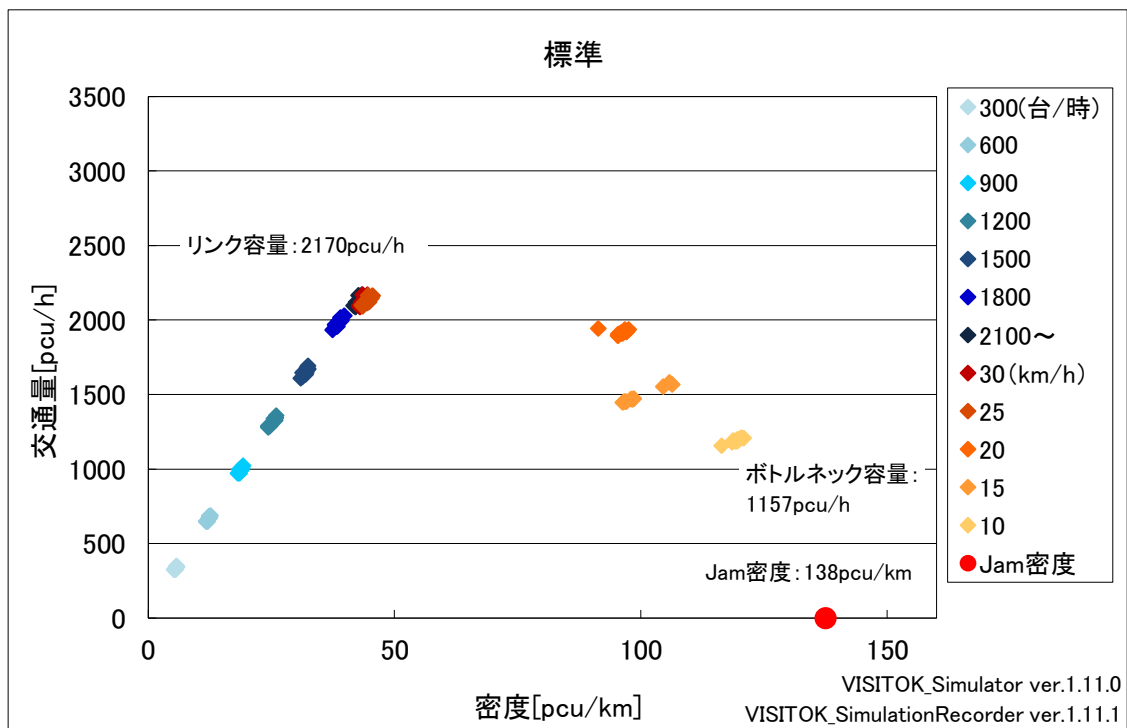
最小車間時間 : 1.5秒	大型車混入率 : 0%
反応遅れ時間 : 0.4秒	最高速度 : 50 km/h
希望速度率 : 1.0	加速調整係数 : 1.0
最大減速度 (小型) : $-5.0 \text{ m/s}^2$	制動調性係数 : 1.0
最大減速度 (大型) : $-4.5 \text{ m/s}^2$	車間調整係数 : 1.0
最大加速度 (小型) : $3.0 \text{ m/s}^2$	
最大加速度 (大型) : $2.5 \text{ m/s}^2$	

4400台の交通需要を1時間発生させ、以降発生を止めて、中間セクションを通過する累積交通量を計測

↓  
過大な交通量が与えられても、所定の需要が処理されることを確認

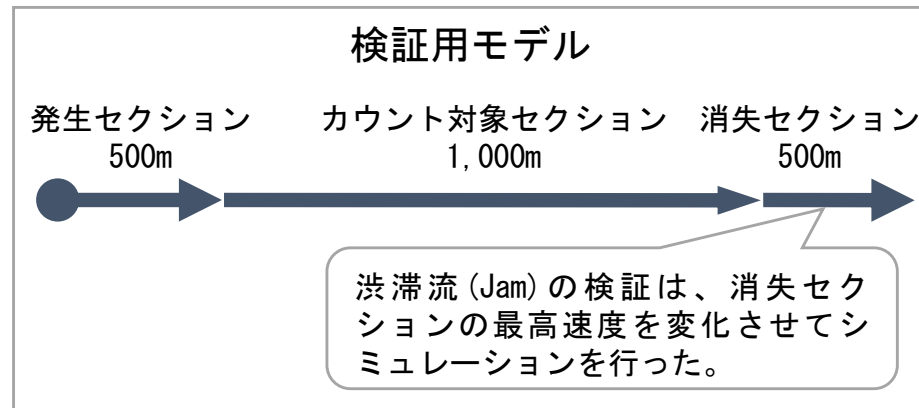
## 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量

### ①標準



最小車間時間: 1.5秒  
 反応遅れ時間: 0.4秒  
 希望速度率: 1.0  
 最大減速度 (小型):  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
 最大減速度 (大型):  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (小型):  $3.0 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (大型):  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率: 15%  
 最高速度: 50 km/h  
 加速調整係数: 1.0  
 制動調整係数: 1.0  
 車間調整係数: 1.0  
 ボトルネック制限速度:  
 30 km/h ~ 10 km/h



標準パラメータセット (左記) を設定し、自由流、渋滞流のシミュレーションを交通需要を変化させながらそれぞれ100分間実施。10分ごとに交通量 (Q) と密度 (K) を計測し、10個の点をプロット

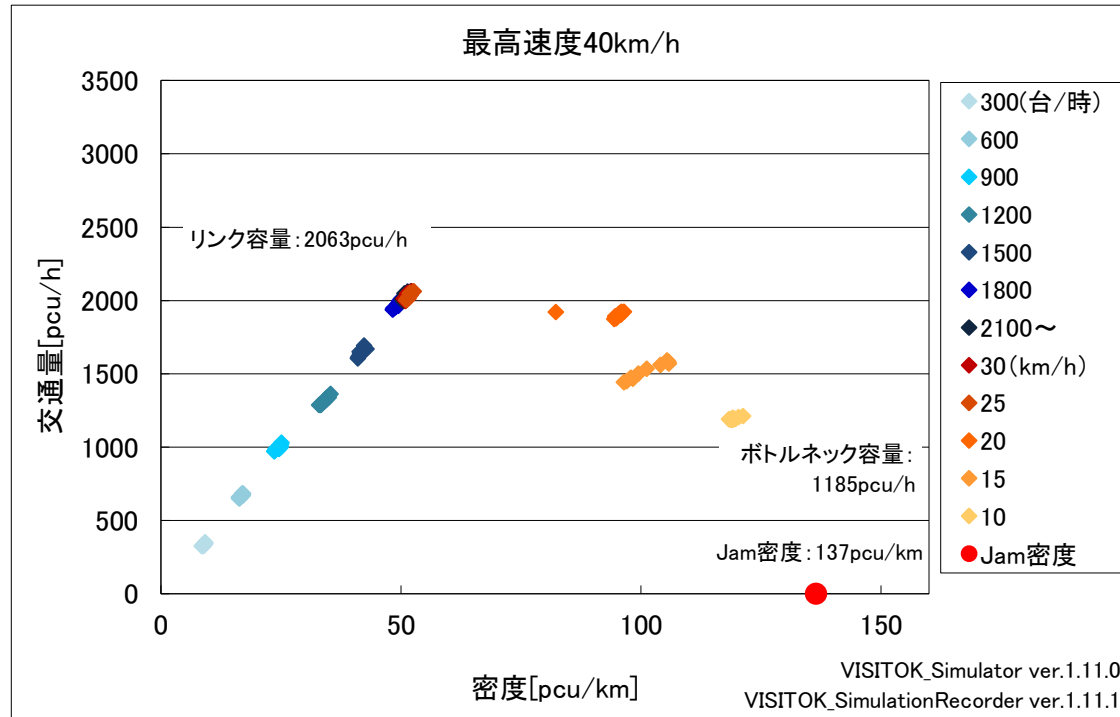


最高速度50km/hで、リンク容量2170pcu/hと基本交通容量 (2200pcu/h) に近い結果が得られた。



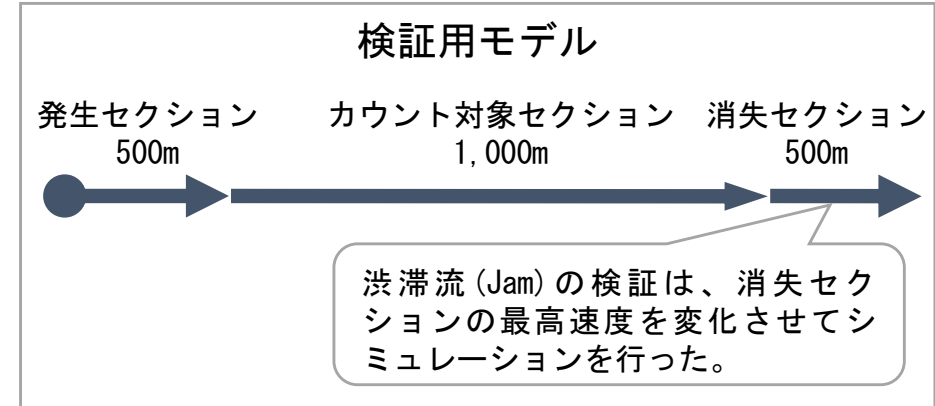
## 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量

### ②40km/h



最小車間時間: 1.5秒  
 反応遅れ時間: 0.4秒  
 希望速度率: 1.0  
 最大減速度 (小型):  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
 最大減速度 (大型):  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (小型):  $3.0 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (大型):  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率: 15%  
 最高速度: 40 km/h  
 加速調整係数: 1.0  
 制動調整係数: 1.0  
 車間調整係数: 1.0  
 ボトルネック制限速度:  
 30 km/h~10 km/h

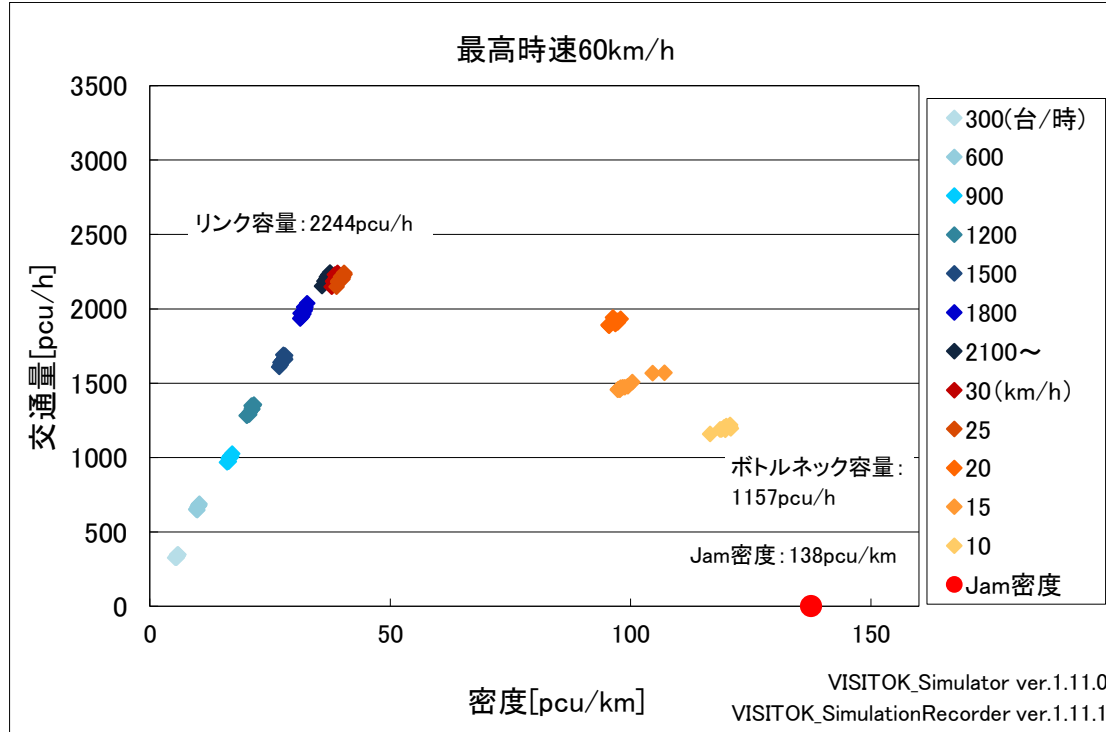


標準パラメータセット (左記) のうち、最高速度のみ40km/hに設定し、自由流、渋滞流のシミュレーションを交通需要を変化させながらそれぞれ100分間実施。10分ごとに交通量 (Q) と密度 (K) を計測し、10個の点をプロット

↓  
 最高速度が50km/hから40km/hに低下すると、リンク容量は2170pcu/hから2063pcu/hにやや減少する。

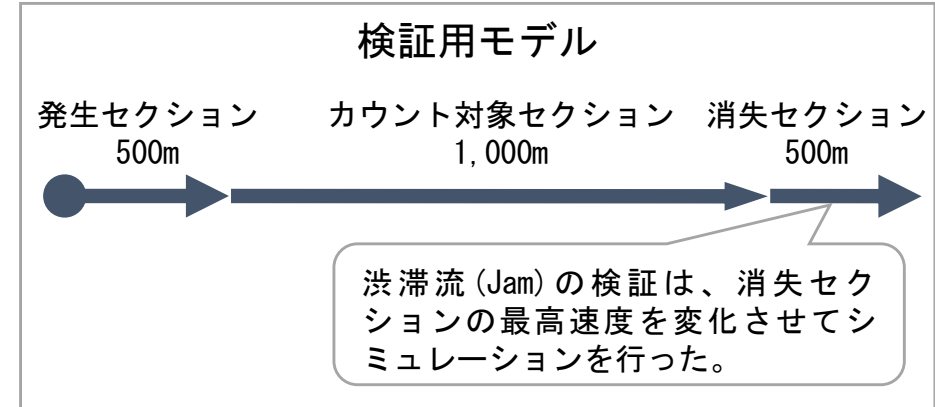
## 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量

### ②60km/h



最小車間時間: 1.5秒  
 反応遅れ時間: 0.4秒  
 希望速度率: 1.0  
 最大減速度 (小型):  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
 最大減速度 (大型):  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (小型):  $3.0 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (大型):  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率: 15%  
 最高速度: 60 km/h  
 加速調整係数: 1.0  
 制動調整係数: 1.0  
 車間調整係数: 1.0  
 ボトルネック制限速度:  
 30 km/h~10 km/h

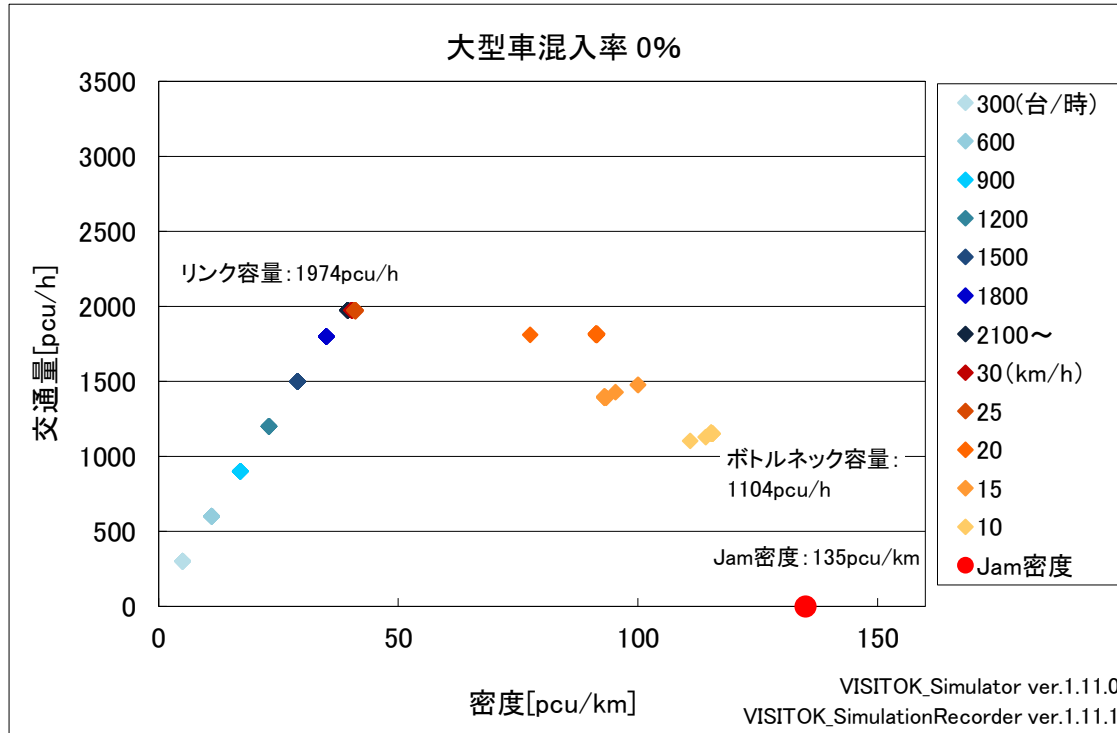


標準パラメータセット (左記) のうち、最高速度のみ60km/hに設定し、自由流、渋滞流のシミュレーションを交通需要を変化させながらそれぞれ100分間実施。10分ごとに交通量 (Q) と密度 (K) を計測し、10個の点をプロット

↓  
 最高速度が50km/hから60km/hに上昇すると、リンク容量は2170pcu/hから2244pcu/hに上昇する。

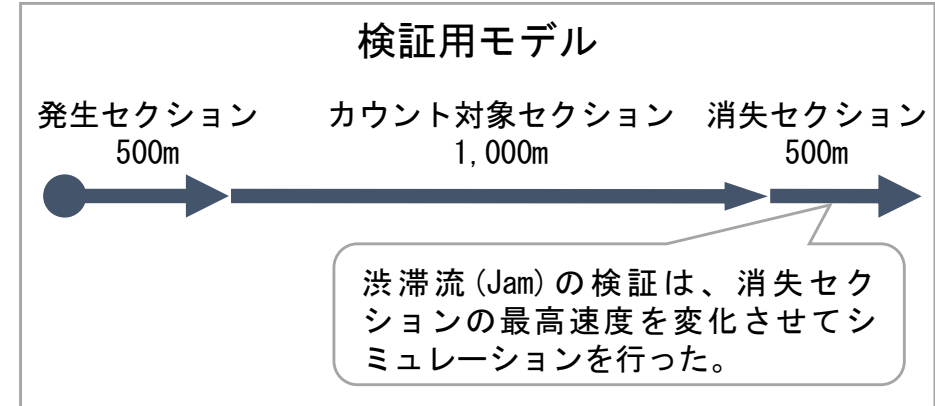
## 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量

### ④大型車混入率0%



最小車間時間: 1.5秒  
 反応遅れ時間: 0.4秒  
 希望速度率: 1.0  
 最大減速度 (小型):  $-5.0 \text{ m/s}^2$   
 最大減速度 (大型):  $-4.5 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (小型):  $3.0 \text{ m/s}^2$   
 最大加速度 (大型):  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率: 0%  
 最高速度: 50 km/h  
 加速調整係数: 1.0  
 制動調整係数: 1.0  
 車間調整係数: 1.0  
 ボトルネック制限速度:  
 30 km/h~10 km/h

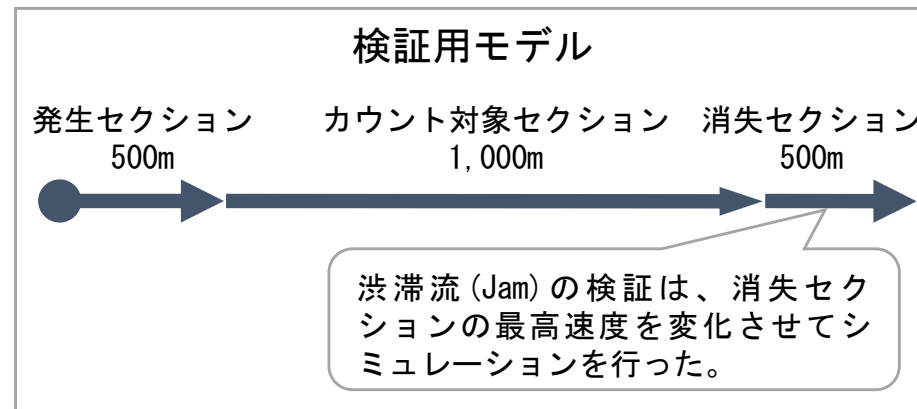
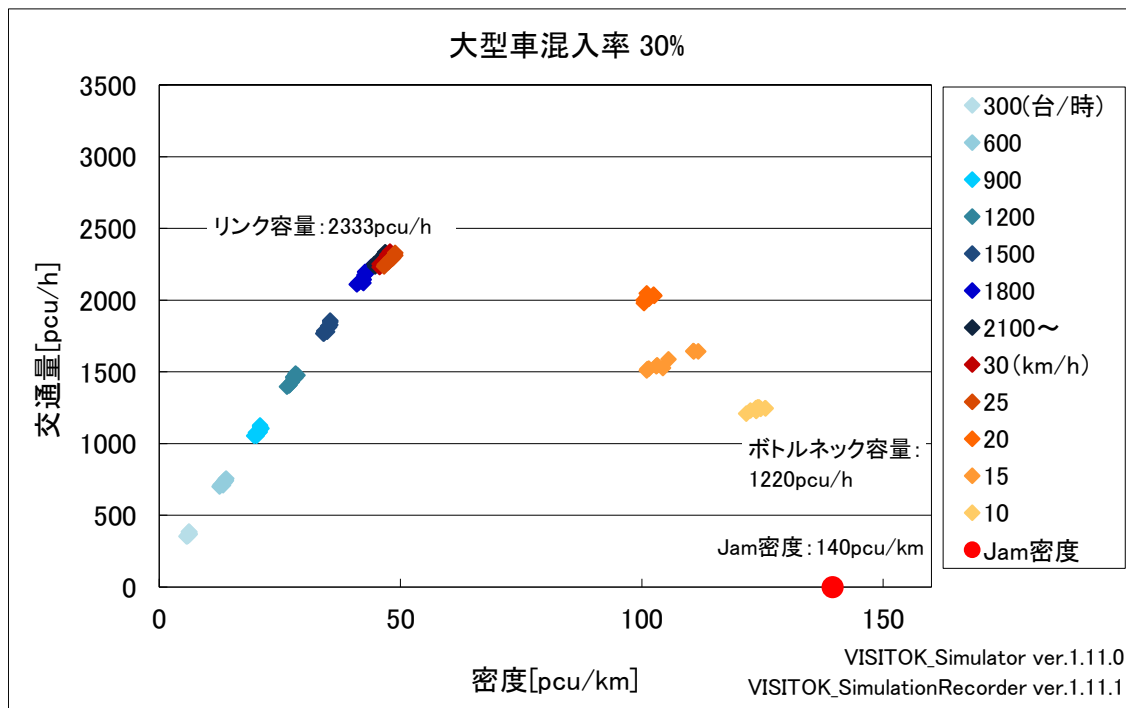


標準パラメータセット (左記) のうち、大型車混入率のみ0%に設定し、自由流、渋滞流のシミュレーションを交通需要を変化させながらそれぞれ100分間実施。10分ごとに交通量 (Q) と密度 (K) を計測し、10個の点をプロット

↓  
 大型車混入率が15%から0%に低下すると、リンク容量は2170pcu/hから1974pcu/hに減少する。

## 2. モデルパラメータと交通流特性の関係/ボトルネック容量

### ⑤大型車混入率30%



標準パラメータセット（左記）のうち、大型車混入率のみ30%に設定し、自由流、渋滞流のシミュレーションを交通需要を変化させながらそれぞれ100分間実施。10分ごとに交通量（Q）と密度（K）を計測し、10個の点をプロット

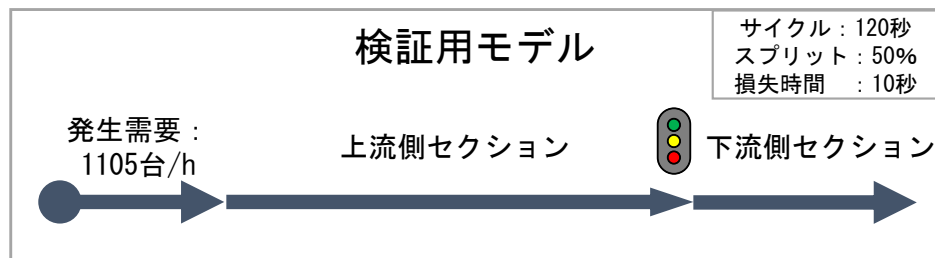
↓

大型車混入率が15%から30%になると、リンク容量が2170pcu/hから2333pcu/hにやや増加する。

- |                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| 最小車間時間：1.5秒                     | 大型車混入率：30%      |
| 反応遅れ時間：0.4秒                     | 最高速度：50 km/h    |
| 希望速度率：1.0                       | 加速調整係数：1.0      |
| 最大減速度（小型）：-5.0 m/s <sup>2</sup> | 制動調性係数：1.0      |
| 最大減速度（大型）：-4.5 m/s <sup>2</sup> | 車間調整係数：1.0      |
| 最大加速度（小型）：3.0 m/s <sup>2</sup>  | ボトルネック制限速度：     |
| 最大加速度（大型）：2.5 m/s <sup>2</sup>  | 30 km/h~10 km/h |

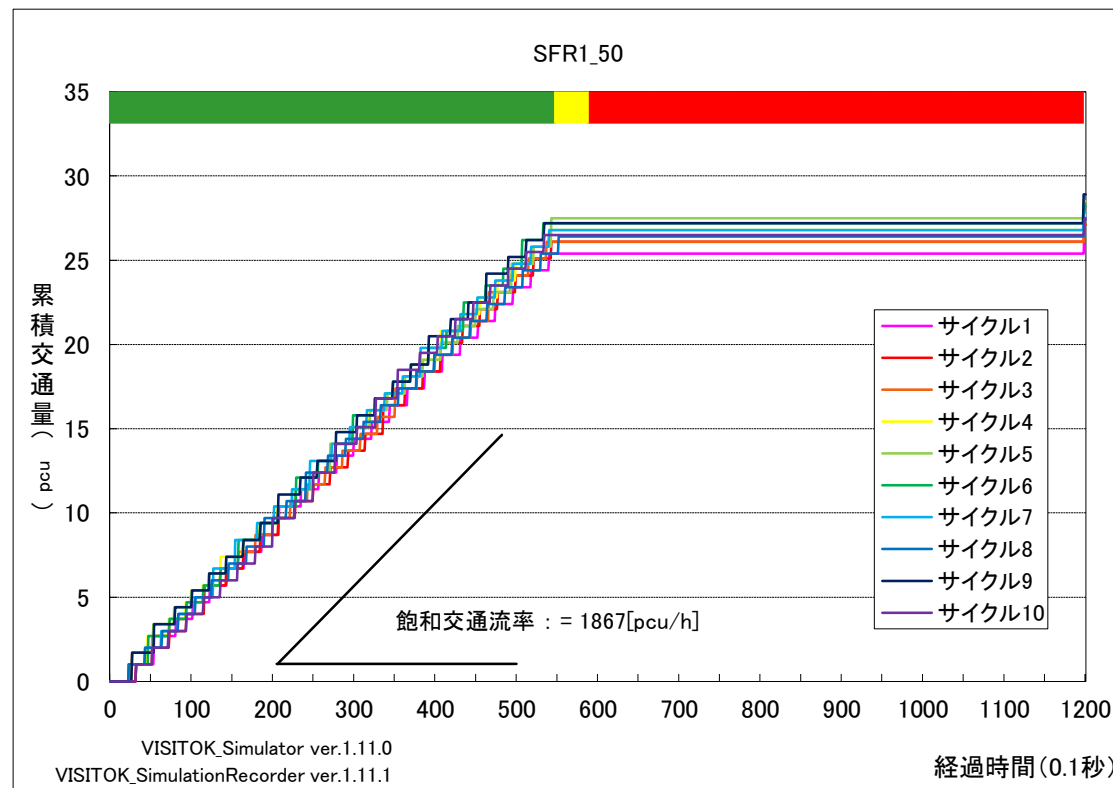
### 3.モデルパラメータと飽和交通流率

#### ①標準



標準パラメータセット（右記）と上記信号条件を設定してシミュレーションを行い、10サイクル目から青現示で流出する交通量を計測。計測間隔は、VISITOK®の単位スキャン時間の0.1秒で、10サイクル繰り返し計測。

↓  
飽和交通流率は安定して再現された。



最小車間時間 : 1.5秒

反応遅れ時間 : 0.4秒

希望速度率 : 1.0

最大減速度 (小型) :  $-5.0 \text{ m/s}^2$

最大減速度 (大型) :  $-4.5 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (小型) :  $3.0 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (大型) :  $2.5 \text{ m/s}^2$

大型車混入率 : 15%

最高速度 : 50 km/h

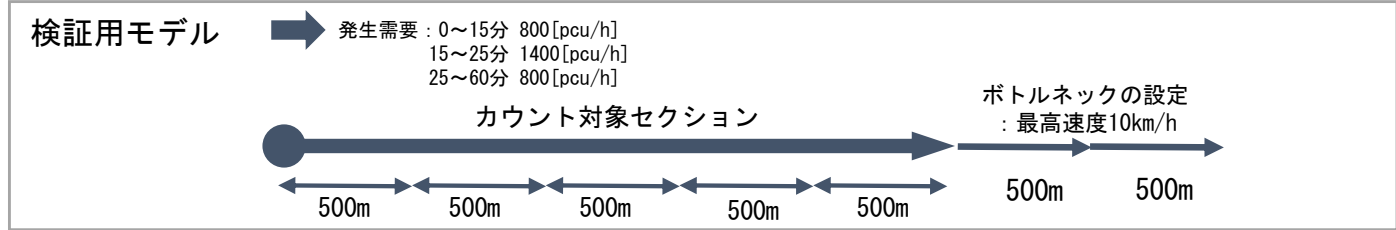
加速調整係数 : 1.0

制動調性係数 : 1.0

車間調整係数 : 1.0

# 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

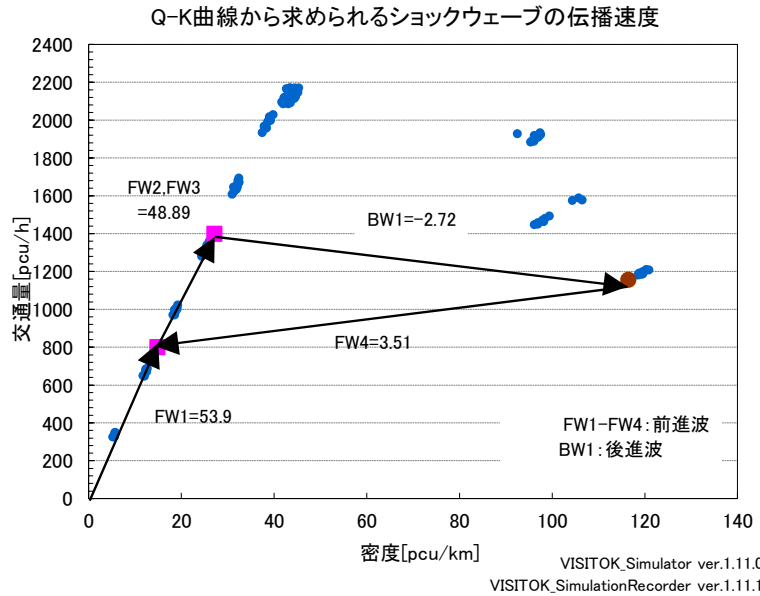
## (1) ボトルネック



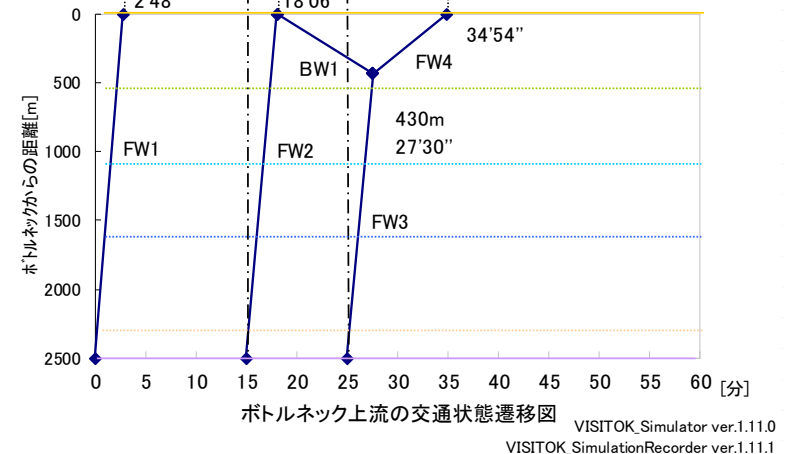
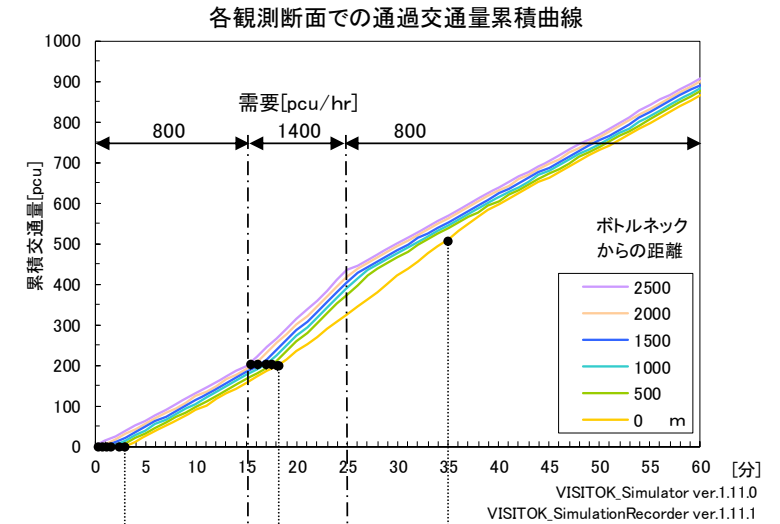
標準パラメータセット (右記)のもとで求めたQ-K特性からショックウェーブの伝播速度の理論値を求め、VISITOK®で検証。

最初の15分間に800pcu/h、次の10分間に1400pcu/hの需要を流して、その後800pcu/hに戻す。さらに、下流端でボトルネックを発生させることで交通状態を変化させ、ショックウェーブを発生させてその遷移を区間を区切って観測。

↓  
理論値とほぼ一致した現象を再現することを確認

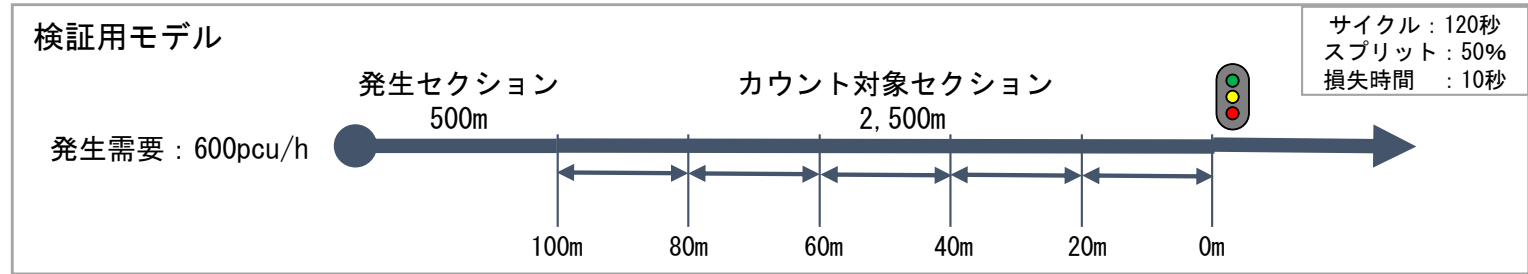


- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| 最小車間時間 : 1.5秒                      | 大型車混入率 : 15%   |
| 反応遅れ時間 : 0.4秒                      | 最高速度 : 50 km/h |
| 希望速度率 : 1.0                        | 加速調整係数 : 1.0   |
| 最大減速度 (小型) : -5.0 m/s <sup>2</sup> | 制動調性係数 : 1.0   |
| 最大減速度 (大型) : -4.5 m/s <sup>2</sup> | 車間調整係数 : 1.0   |
| 最大加速度 (小型) : 3.0 m/s <sup>2</sup>  |                |
| 最大加速度 (大型) : 2.5 m/s <sup>2</sup>  |                |



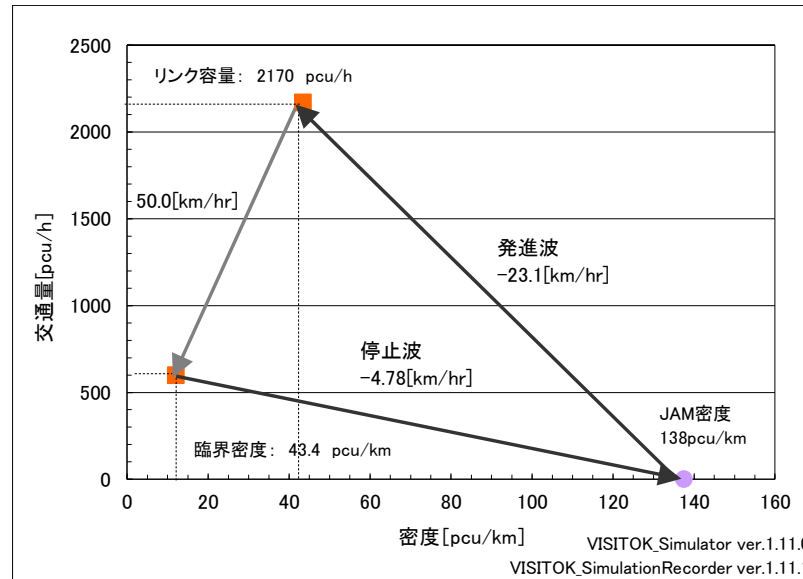
# 4. 渋滞の延伸と解消およびショックウェーブの伝播速度

## (2) 信号

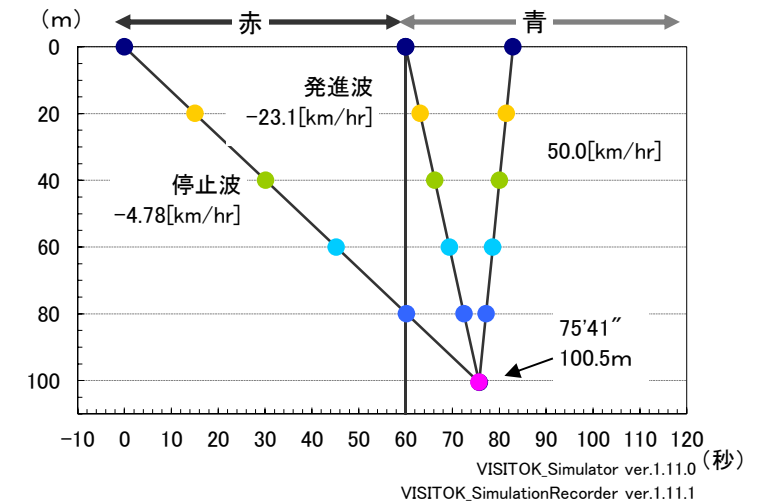
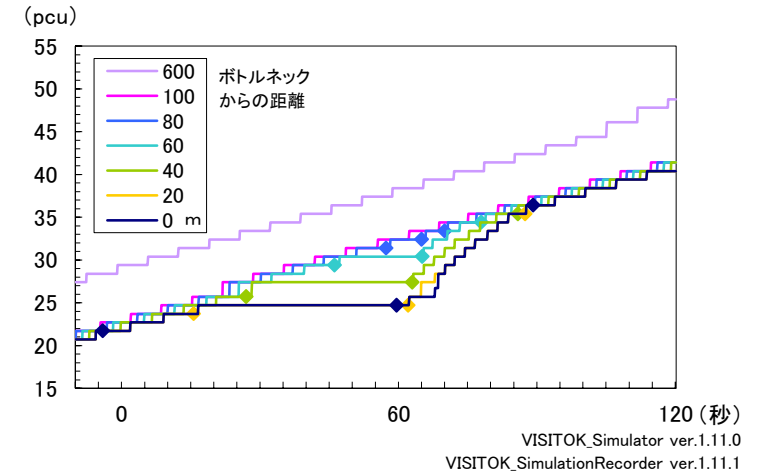


標準パラメータセット (右記) のもとで求めたQ-K特性と飽和交通流率から発進波、停止波の伝播速度の理論値を求め、VISITOK®で検証。600pcu/hの需要を流し、下流端に信号を置いて発進波、停止波を発生させ、その遷移を区間を区切って観測。

↓  
理論値と一致した現象を再現することを確認



最小車間時間: 1.5秒	大型車混入率: 15%
反応遅れ時間: 0.4秒	最高速度: 50 km/h
希望速度率: 1.0	加速調整係数: 1.0
最大減速度 (小型): -5.0 m/s <sup>2</sup>	制動調性係数: 1.0
最大減速度 (大型): -4.5 m/s <sup>2</sup>	車間調整係数: 1.0
最大加速度 (小型): 3.0 m/s <sup>2</sup>	
最大加速度 (大型): 2.5 m/s <sup>2</sup>	



# 5. 合流部の容量と合流比

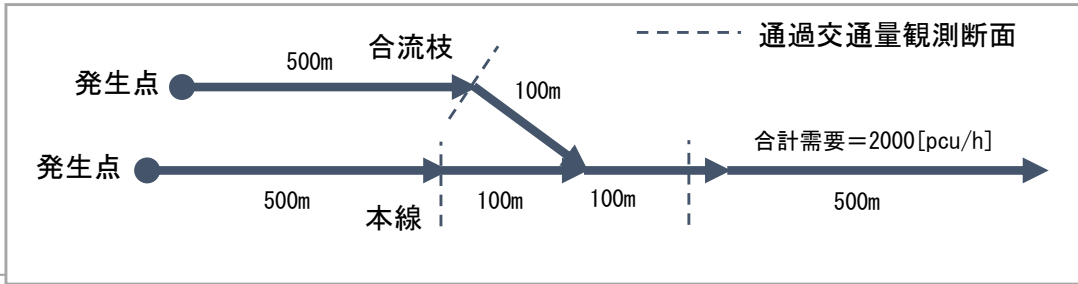
- 合計需要2000pcu/h

合計2000pcu/hの需要を、本線と枝線の交通量比を変化させて与えた場合に実現する合流比率を、VISITOK®で検証。

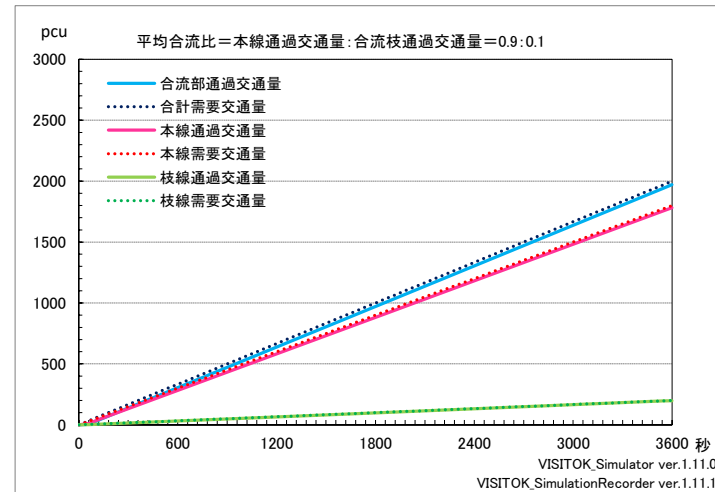


枝線の交通量は、設定したいずれのケースでもほぼ設定どおりに合流。交通量が同じになると合流比も1:1に。

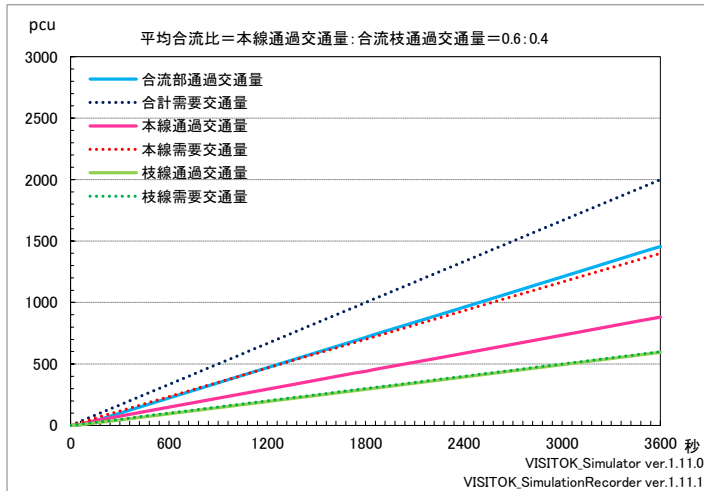
最小車間時間 : 1.5秒	大型車混入率 : 0%
反応遅れ時間 : 0.4秒	最高速度 : 50 km/h
希望速度率 : 1.0	加速調整係数 : 1.0
最大減速度 (小型) : -5.0 m/s <sup>2</sup>	制動調性係数 : 1.0
最大減速度 (大型) : -4.5 m/s <sup>2</sup>	車間調整係数 : 1.0
最大加速度 (小型) : 3.0 m/s <sup>2</sup>	
最大加速度 (大型) : 2.5 m/s <sup>2</sup>	



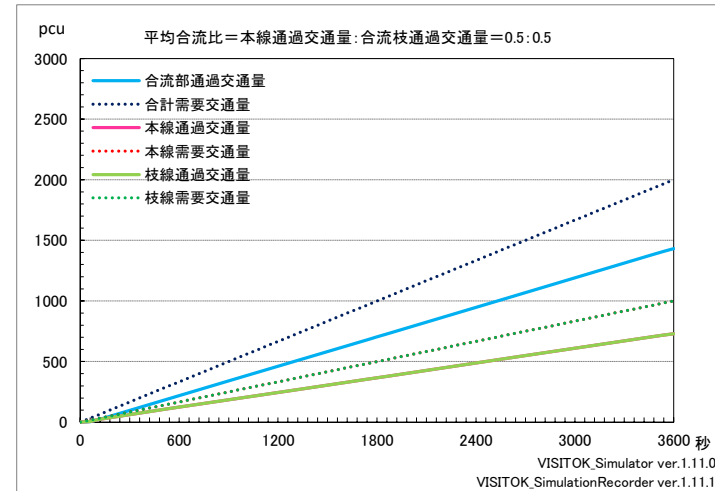
需要交通量 本線9 : 枝線1



需要交通量 本線7 : 枝線3



需要交通量 本線5 : 枝線5





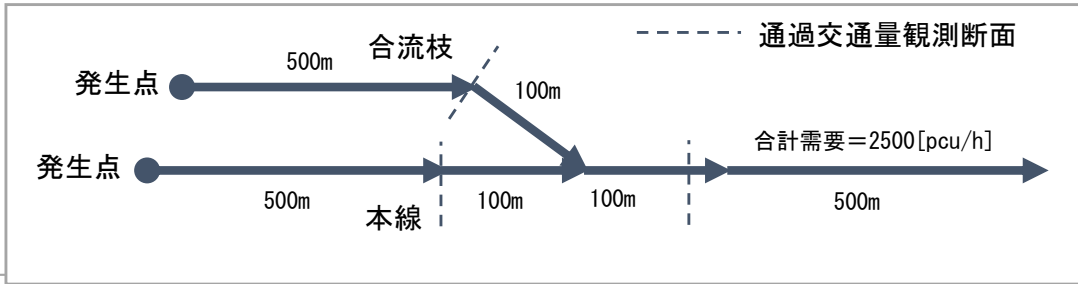
# 5. 合流部の容量と合流比

- 合計需要2500pcu/h

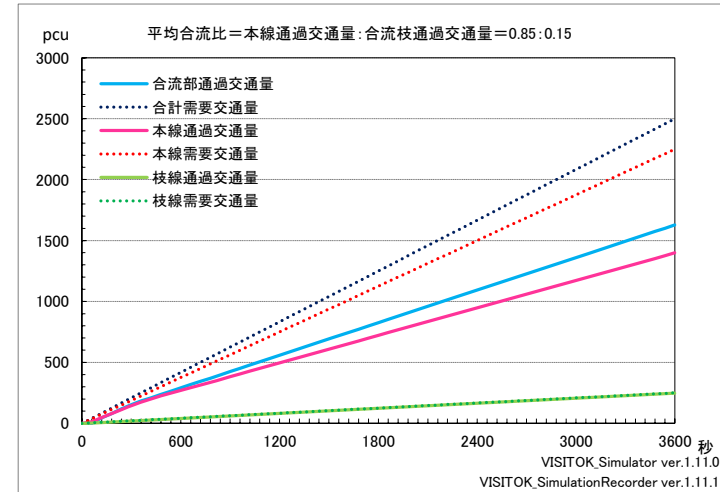
合計2500pcu/hの需要を、本線と枝線の交通量比を変化させて与えた場合に実現する合流比率を、VISITOK®で検証。

枝線の交通量は、設定したいずれのケースでもほぼ設定どおりに合流。交通量が同じになると合流比も1 : 1に。

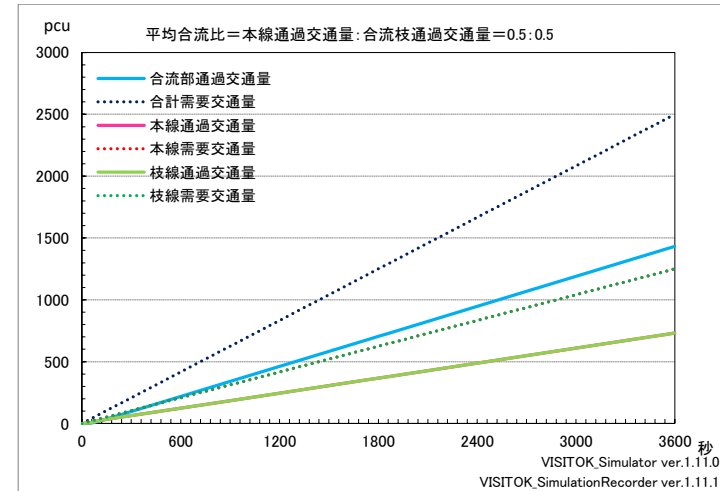
最小車間時間 : 1.5秒	大型車混入率 : 0%
反応遅れ時間 : 0.4秒	最高速度 : 50 km/h
希望速度率 : 1.0	加速調整係数 : 1.0
最大減速度 (小型) : -5.0 m/s <sup>2</sup>	制動調整係数 : 1.0
最大減速度 (大型) : -4.5 m/s <sup>2</sup>	車間調整係数 : 1.0
最大加速度 (小型) : 3.0 m/s <sup>2</sup>	
最大加速度 (大型) : 2.5 m/s <sup>2</sup>	



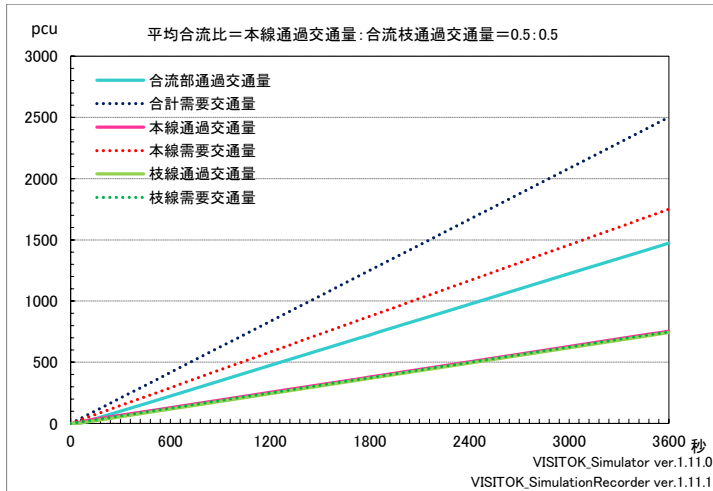
需要交通量 本線9 : 枝線1



需要交通量 本線5 : 枝線5

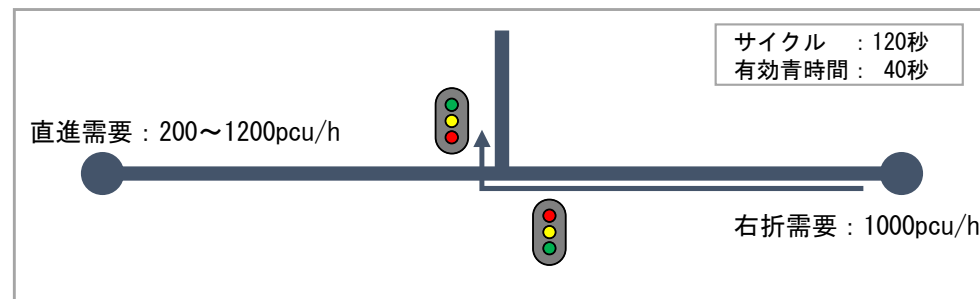


需要交通量 本線7 : 枝線3



## 6. 信号交差点での対向直進交通に対する右折容量の低下

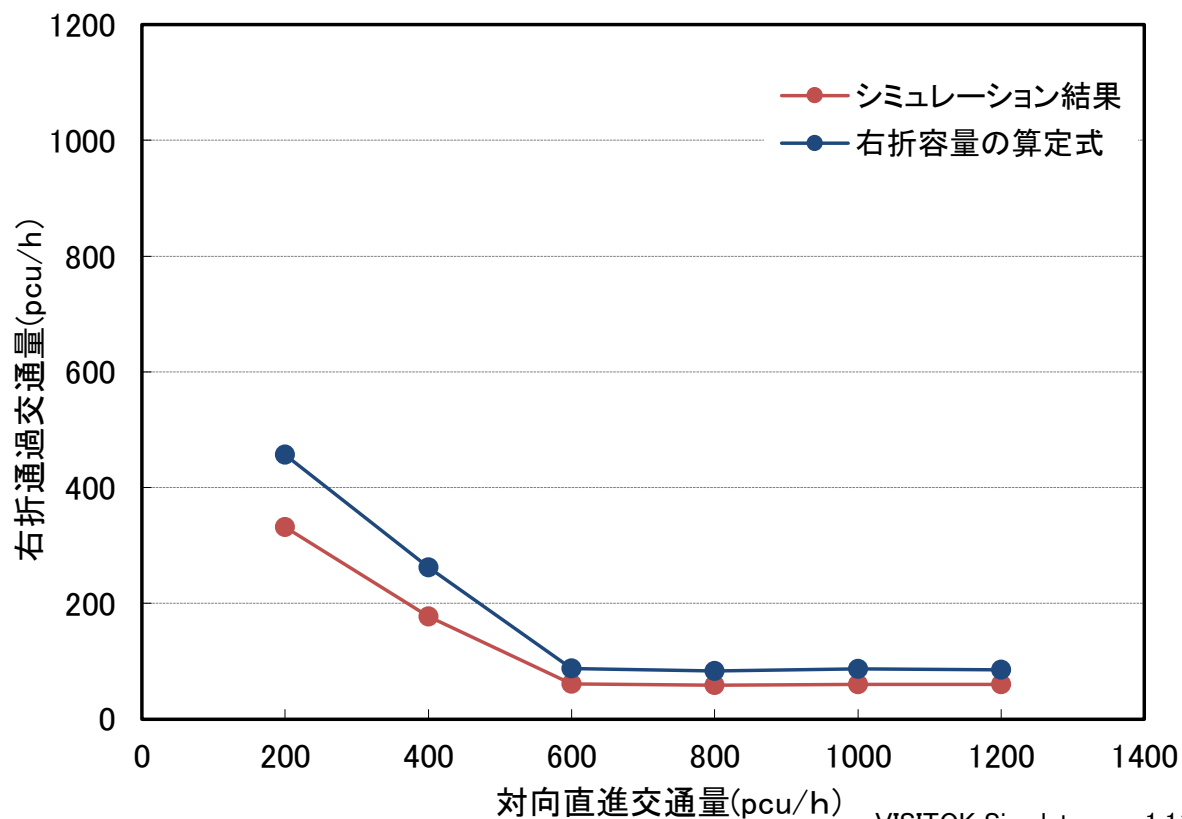
- ・有効青時間40s



対向直進交通量を変化させた場合に、実現する右折交通量を「平面交差点の計画と設計」等で提案されている式で計算した結果と比較。

↓  
対向直進車が少ない場合、理論値より少ない。  
対向直進車が増えるに従いその差が縮まる。

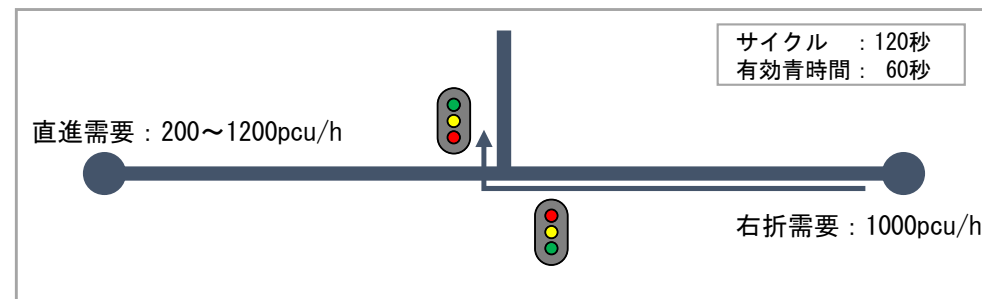
最小車間時間 : 1.5秒	大型車混入率 : 0%
反応遅れ時間 : 0.4秒	最高速度 : 50 km/h
希望速度率 : 1.0	加速調整係数 : 1.0
最大減速度 (小型) : $-5.0 \text{ m/s}^2$	制動調性係数 : 1.0
最大減速度 (大型) : $-4.5 \text{ m/s}^2$	車間調整係数 : 1.0
最大加速度 (小型) : $3.0 \text{ m/s}^2$	
最大加速度 (大型) : $2.5 \text{ m/s}^2$	



VISITOK\_Simulator ver.1.11.0  
VISITOK\_SimulationRecorder ver.1.11.1

## 6. 信号交差点での対向直進交通に対する右折容量の低下

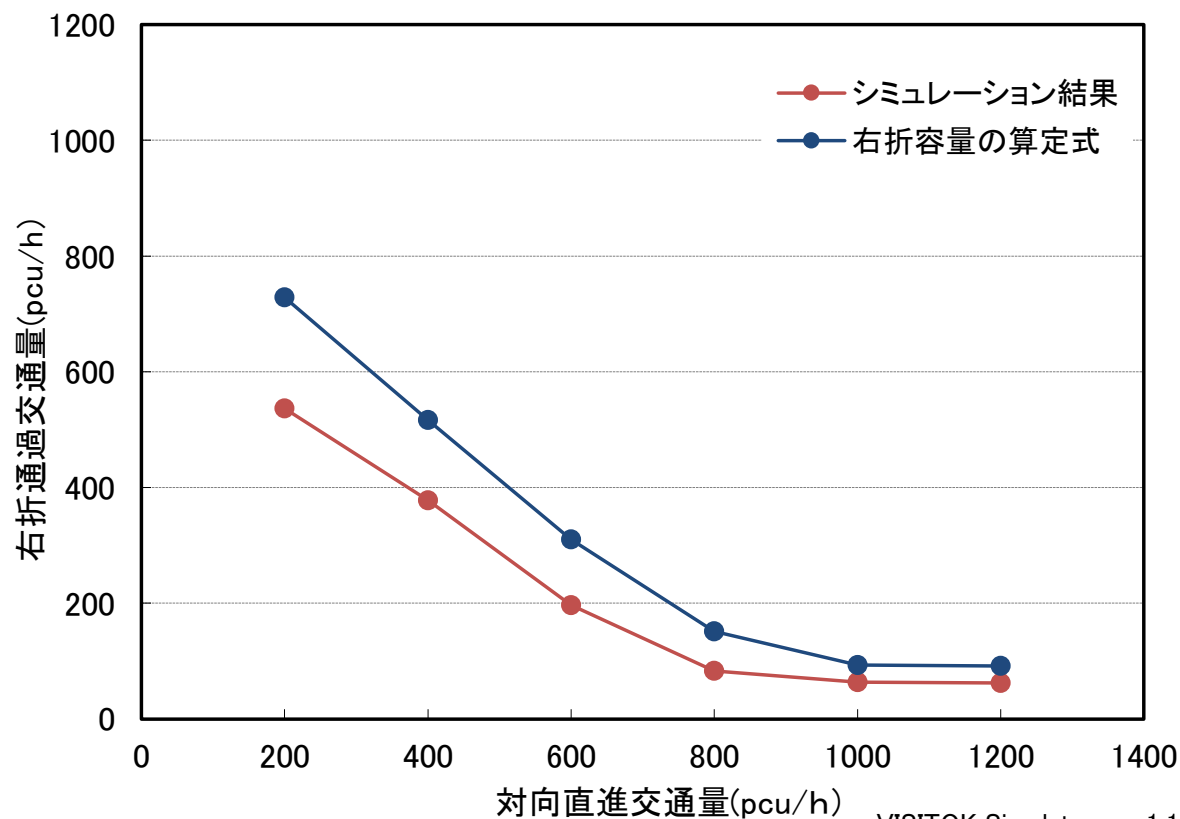
- 有効青時間60s



対向直進交通量を変化させた場合に、実現する右折交通量を「平面交差点の計画と設計」等で提案されている式で計算した結果と比較。

↓  
対向直進車が少ない場合、理論値より少ない。  
対向直進車が増えるに従いその差が縮まる。

最小車間時間 : 1.5秒	大型車混入率 : 0%
反応遅れ時間 : 0.4秒	最高速度 : 50 km/h
希望速度率 : 1.0	加速調整係数 : 1.0
最大減速度 (小型) : $-5.0 \text{ m/s}^2$	制動調性係数 : 1.0
最大減速度 (大型) : $-4.5 \text{ m/s}^2$	車間調整係数 : 1.0
最大加速度 (小型) : $3.0 \text{ m/s}^2$	
最大加速度 (大型) : $2.5 \text{ m/s}^2$	

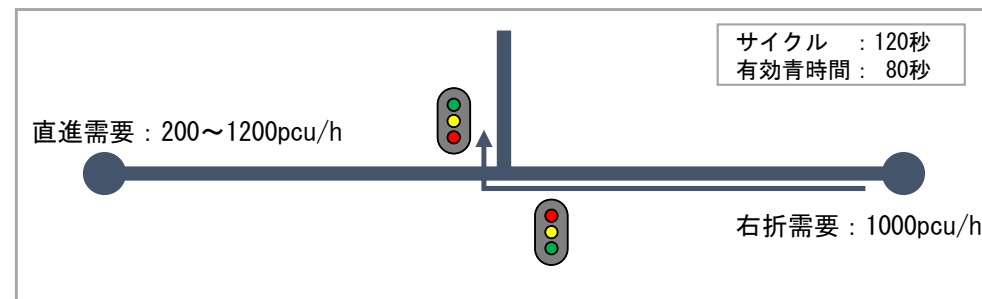


VISITOK\_Simulator ver.1.11.0

VISITOK\_SimulationRecorder ver.1.11.1

## 6. 信号交差点での対向直進交通に対する右折容量の低下

- ・有効青時間80s



対向直進交通量を変化させた場合に、実現する右折交通量を「平面交差点の計画と設計」等で提案されている式で計算した結果と比較。

↓  
対向直進車が少ない場合、理論値より少ない。  
対向直進車が増えるに従いその差が縮まり、1200pcu/hで理論値と一致する。

最小車間時間 : 1.5秒

反応遅れ時間 : 0.4秒

希望速度率 : 1.0

最大減速度 (小型) :  $-5.0 \text{ m/s}^2$

最大減速度 (大型) :  $-4.5 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (小型) :  $3.0 \text{ m/s}^2$

最大加速度 (大型) :  $2.5 \text{ m/s}^2$

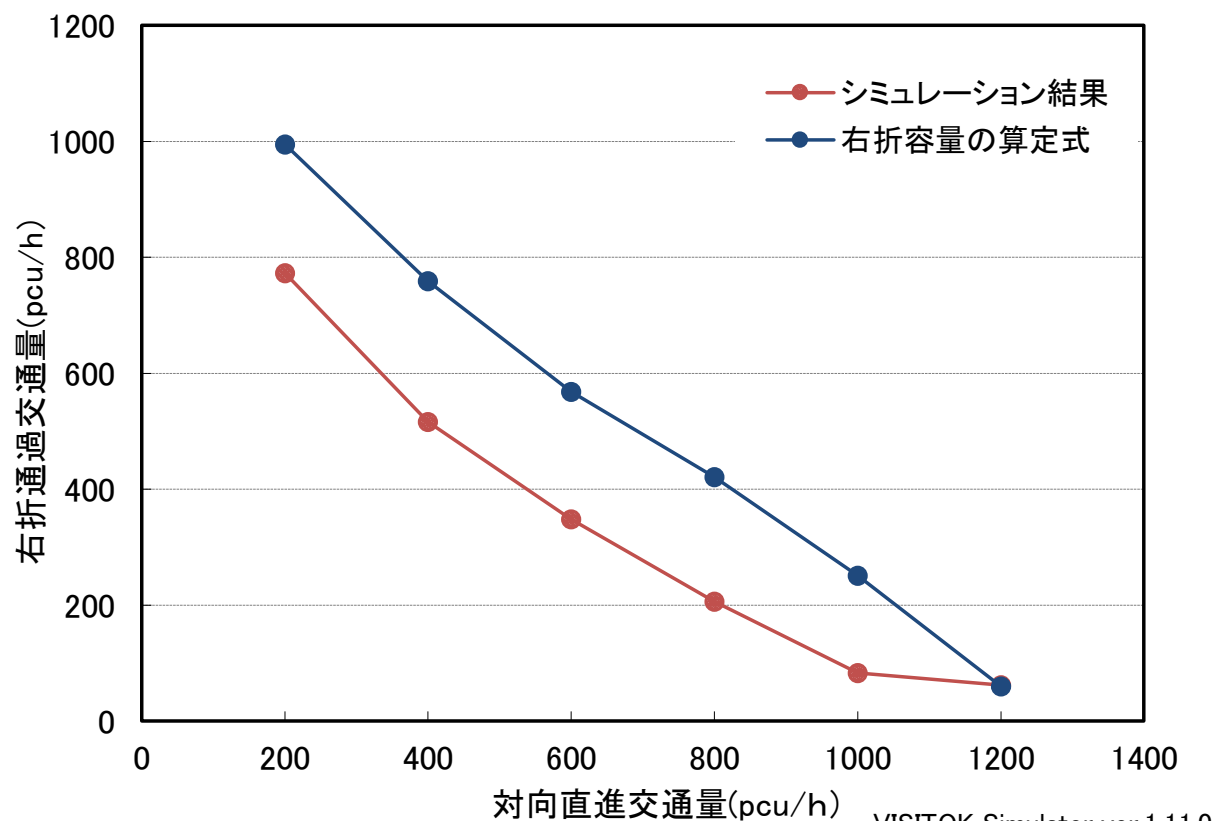
大型車混入率 : 0%

最高速度 : 50 km/h

加速調整係数 : 1.0

制動調性係数 : 1.0

車間調整係数 : 1.0



VISITOK\_Simulator ver.1.11.0

VISITOK\_SimulationRecorder ver.1.11.1