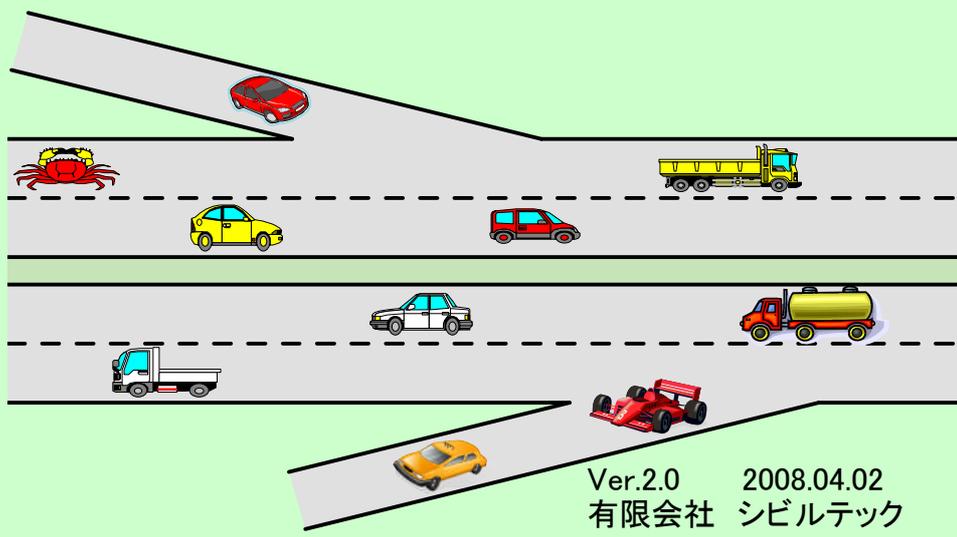


シェアウェア版

HCM85に準拠した

# ランプ接続部の交通容量検討

当ソフトについて



Ver.2.0 2008.04.02  
有限会社 シビルテック

## ”ランプ接続部の交通容量検討 for EXCEL”について

ランプ接続部の交通容量は、本線の交通量、ランプの交通量および近接するランプ接続部などにより影響を受けます。我が国でもランプ接続部の交通容量についての調査・研究が進められていますが、まだランプ接続部の交通容量に関する解析手法が確立されるには至っていません。そこで、HCMを参考にして検討を行っているのが実態です。

本プログラムはランプ接続部の交通容量についてHCM(1985年度版)に準じて検討を行うものです。

本プログラムは、HCMを所有されている方を前提に作成しています。HCMが無くても本プログラムだけで計算はできますが、できれば下記のHCMを手元に置いて作業をされることをお勧めします。

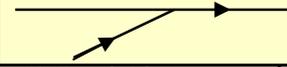
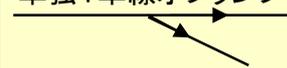
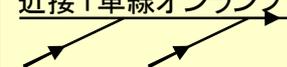
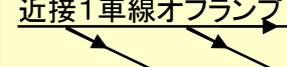
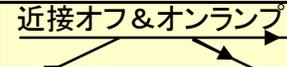
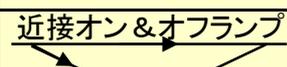
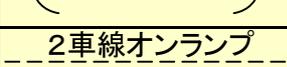
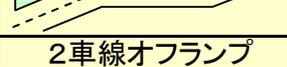
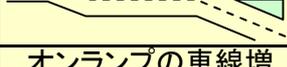
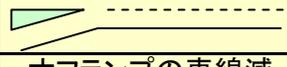
**HCM:1985 道路の交通容量 HIGHWAY CAPACITY MANUAL**  
**(社)交通工学研究会 発行 発売 コロナ社**

### その他の参考文献

- ・ 道路の交通容量(昭和59年9月) (社)日本道路協会
- ・ 道路交通容量マニュアル検討資料 VOL. 3—分・合流、織り込み区間—  
(平成9年3月) (社)交通工学研究会

ランプ形態および本線タイプ(本線車線数)の選択

ランプ形態別の交通容量検討一覧表 (該当する欄の「計算」ボタンを押して下さい)

ランプ形態	4車線フリーウェイ (片側2車線)		6車線フリーウェイ (片側3車線)		8車線フリーウェイ (片側4車線)	
	第1ランプ	第2ランプ	第1ランプ	第2ランプ	第1ランプ	第2ランプ
単独1車線オンランプ 	(図 I .5.1)	-	(図 I .5.6)	-	(図 I .5.9)	-
単独1車線オフランプ 	(図 I .5.2)	-	(図 I .5.7)	-	(未)	-
近接1車線オンランプ 	(図 I .5.1)	(図 I .5.5)	(図 I .5.6)	(図 I .5.8)	(未)	(未)
近接1車線オフランプ 	(図 I .5.2)	(図 I .5.2)	(図 I .5.7)	(図 I .5.7)	(未)	(未)
近接オフ&オンランプ 	(図 I .5.1)	(図 I .5.3)	(図 I .5.6)	(図 I .5.7)	(図 I .5.10)	(未)
近接オン&オフランプ 	(図 I .5.2)	(図 I .5.1)	(図 I .5.7)	(図 I .5.6)	(未)	(図 I .5.9)
ループランプ 	(図 I .5.4)	(図 I .5.3)	(図 I .5.6)	(図 I .5.7)	(図 I .5.10)	(未)
2車線オンランプ 	(図 I .5.1)	-	(図 I .5.11)	-	(未)	-
2車線オフランプ 	(図 I .5.2)	-	(図 I .5.12)	-	(未)	-
オンランプの車線増 						
オフランプの車線減 						

・表中の(図番号)は「1985 道路の交通容量(HCM85)」に示されている図表番号

・(未)は現バージョンでは未対応です。

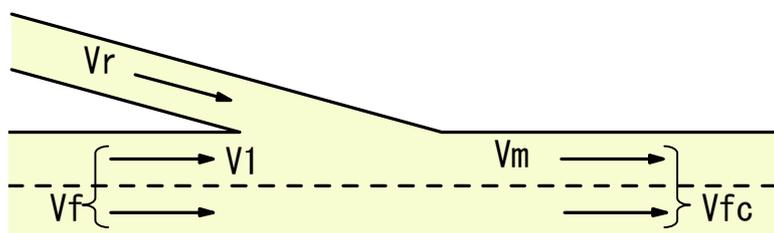
## ランプ接続部の交通容量検討

- ・ランプ形態：単独1車線オンランプ
- ・本線車線数：4車線フリーウェイ(片側2車線)

計算条件入力表

適用式：HCM85、図 I .5.1(P 137)

項目	記号	単位	入力値	備考
ランプ上流側の 全本線交通量	全本線交通量	Vf	台/h	2,500
	トラック混入率	Pf	%	10.0
オンランプの 交通量	交通量	Vr	台/h	55
	トラック混入率	Pr	%	5.0
ピーク時係数	PHF	-	0.90	
トラックの乗用車換算係数	E <sub>T</sub>	-	1.7	
設計速度	V	マイル/h	70.0	112.6km/時
本線の車線数 (往復合計)	N	車線	4	



### ①第1車線交通量の推計

オンランプ直近上流の第1車線の交通量 $V_1$ は次式で求められる。

$$V_1 = 136 + 0.345 \cdot V_f - 0.115 \cdot V_r$$

ここに、

$V_f$  : 合流前の本線交通量

$V_r$  : オンランプ交通量

本式には次の使用条件がある

- (1) 4車線フリーウェイの1車線オンランプ(ループランプ以外)。加速車線の有無は問わない。
- (2) 2000フィート(約610m)以内の上流に近接するオンランプが存在しないときに用いる。
- (3) 本線交通量の適用範囲  $V_f = 400 \sim 3400$ 台/時
- (4) ランプ交通量の適用範囲  $V_r = 50 \sim 1400$ 台/時

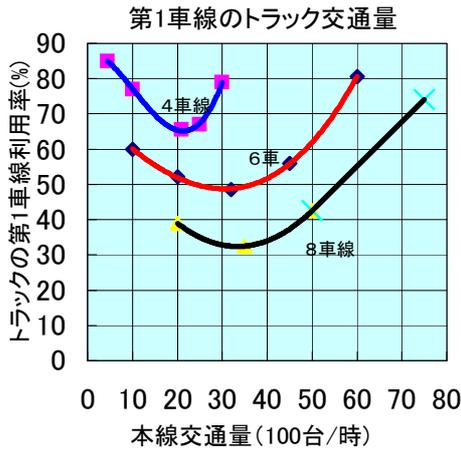
$$V_{f1} = 2500 \text{ 台/時 (範囲内であり問題ない。)}$$

$$V_r = 55 \text{ 台/時 (範囲内であり問題ない。)}$$

上式より

$$V_1 = 136 + 0.345 \times 2500 - 0.115 \times 55 = \mathbf{992} \text{ (台/時)}$$

② 各交通量の乗用車換算



・ランプ上流第1車線のトラック利用率は  
左図(HCM・1985のP150 図5.6)から

$$P = 0.67$$

・フリーウェイ上のトラック総台数

$$= 2500 \times 0.10 = 250$$

・第1車線上のトラック台数は

$$= 250 \times 0.67 = 168$$

・第1車線上のトラック混入率は

$$= 168 / 992 = 0.17$$

各交通量の乗用車換算表

項目		交通量 (台/h)	換算 係数	トラック 混入率	大型車 補正係数	乗用車換算 (pcu/h)
		V	$E_T$	$P_r$	fHV	Vpcu
第1車線	V1	992	1.7	0.17	0.89	1115
オンランプ	Vr	55	1.7	0.05	0.97	57
本線	Vf	2500	1.7	0.10	0.93	2688

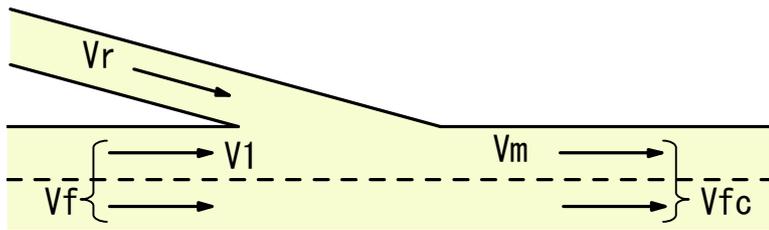
ここに、 $E_T$ :トラックの乗用車換算係数(下表による)

地形タイプ	平地	丘陵地	山地
$E_T$	1.7	4.0	8.0

fHV: 大型車補正係数 =  $1 / \{1 + Pr(E_T - 1)\}$

Vpcu: 乗用車換算交通量 =  $V / fHV$

③ チェックポイント交通量



1.合流チェックポイント交通

$$V_m = V_r + V_1 = 57 + 1115 = 1172 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイント交通

$$V_{f_c} = V_f + V_r = 2688 + 57 = 2745 \text{ (pcu/時)}$$

この値をピーク時係数で割り、ピーク時交通流率を求める。

1.合流チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_m = V_m / PHF = 1172 \div 0.9 = 1302 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_f = V_{f_c} / PHF = 2745 \div 0.9 = 3050 \text{ (pcu/時)}$$

④ サービス水準

上で求めたチェックポイント交通を下表の基準値と比較することによってサービス水準を求めることができる。

1.合流チェックポイントのサービス水準

$$vm = 1302 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準C}$$

2.本線チェックポイントのサービス水準

$$vf = 3050 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準C}$$

本線接続部でのチェックポイント交通流率とサービス水準 出典: HCM. 1985 (p113)

サービス水準	合流交通流率 vm (pcu/時) <sup>a</sup>	分流交通流率 vd (pcu/時) <sup>b</sup>	本線交通流率 (pcu/時) <sup>c</sup> 、vf								
			設計速度70マイル/時			設計速度60マイル/時			設計速度50マイル/時		
			4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線
A	≤ 600	≤ 650	≤ 1,400	≤ 2,100	≤ 2,800	d	d	d	d	d	d
B	≤ 1,000	≤ 1,050	≤ 2,200	≤ 3,300	≤ 4,400	≤ 2,000	≤ 3,000	≤ 4,000	d	d	d
C	≤ 1,450	≤ 1,500	≤ 3,100	≤ 4,650	≤ 6,200	≤ 2,800	≤ 4,200	≤ 5,600	≤ 2,600	≤ 3,900	≤ 5,200
D	≤ 1,750	≤ 1,800	≤ 3,700	≤ 5,550	≤ 7,400	≤ 3,400	≤ 5,100	≤ 6,800	≤ 3,200	≤ 4,800	≤ 6,400
E	≤ 2,000	≤ 2,000	≤ 4,000	≤ 6,000	≤ 8,000	≤ 4,000	≤ 6,000	≤ 8,000	≤ 3,800	≤ 5,700	≤ 7,600
F	不定量										

- a. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、第1車線とランプの交通流率の合計値 (vm)
- b. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、オフランプの上流側直近の第1車線の交通流率(vd)
- c. オフランプの上流側あるいはオンランプの下流側の本線の片側の交通流率(vf)
- d. 設計速度の制約より当該サービス水準に達しない。

⑤ 判定

チェックポイント交通	サービス水準	サービス水準の判定
合流交通	C	円滑な合流を行うために、第1車線走行車と合流車はともに速度を修正する必要がある。流入交通量が多い場合には、ランプに若干の渋滞が発生する可能性がある。
本線交通	C	分合流の交通による乱れの影響が第1車線以外にも及ぶ場合がある。ただし、本線車両の全体的な速度および密度は、それほどひどく悪化することはない。

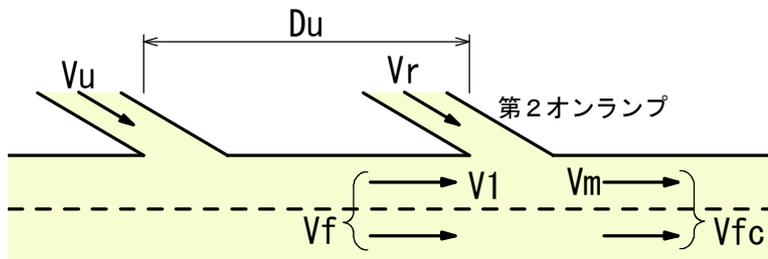
## ランプ接続部の交通容量検討

- ・ランプ形態：上流に近接オンランプが存在する1車線オンランプ
- ・本線車線数：4車線フリーウェイ(片側2車線)

計算条件入力表

適用式：HCM85、図 I.5.5(P 141)

項目		記号	単位	入力値	備考
ランプ上流側の 全本線交通量	全本線交通量	Vf	台/h	2,000	
	トラック混入率	Pf	%	10.0	
オンランプの 交通量	交通量	Vr	台/h	500	
	トラック混入率	Pr	%	5.0	
上流側の オンランプ	離れ	Du	フィート	500.0	152メートル
	交通量	Vu	台/h	400	
ピーク時係数		PHF	-	0.90	
トラックの乗用車換算係数		E <sub>T</sub>	-	1.7	
設計速度		V	マイル/h	50.0	80.5km/時
本線の車線数(往復合計)		N	車線	4	



### ①第1車線交通量の推計

オンランプ直近上流の第1車線の交通量V1は次式で求められる。

$$V1 = 123 + 0.376 \cdot Vf - 0.142 \cdot Vr \quad \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

ここに、

- Vf : 合流前のランプ上流側全本線交通量
- Vr : オンランプ交通量
- Vu : 上流側のオンランプ交通量
- Du : 上流側オンランプまでの距離(フィート)

式(1)には次の使用条件がある

- (1) 4車線フリーウェイの1車線オンランプで、400～2000フィート(122～610m)以内上流側に近接するオンランプが存在する場合に適用する。(加速車線の有無は問わない)
- (2)  $Du < 400$ フィート(122m)か  $Vu > 1000$ 台/時の範囲では不正確。
- (3) 適用範囲
  - ・Vf=800～3600台/時
  - ・Vr=100～1500台/時
  - ・Vu=100～1000台/時
  - ・Du=400～2000 フィート(122～610m)

式(1)の当設計における適用性

$V_f = 2,000$  台/時 (範囲内であり問題ない。)

$V_r = 500$  台/時 (範囲内であり問題ない。)

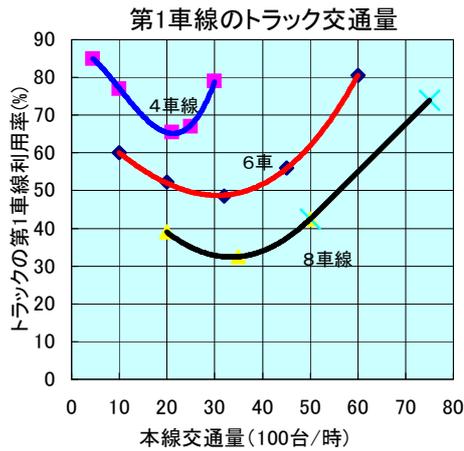
$V_u = 400$  台/時 (範囲内であり問題ない。)

$D_u = 500.0$  フィート (範囲内であり問題ない。)

式(1)より

$$V_1 = 123 + 0.376 \times 2000 - 0.142 \times 500 = \mathbf{804} \quad (\text{台/時})$$

② 各交通量の乗用車換算



・ランプ上流第1車線のトラック利用率は  
左図(HCM・1985のP150 図5.6)から

$$P = 0.65$$

・フリーウェイ上のトラック総台数

$$= 2000 \times 0.10 = 200$$

・第1車線上のトラック台数は

$$= 200 \times 0.65 = 130$$

・第1車線上のトラック混入率は

$$= 130 / 804 = 0.16$$

各交通量の乗用車換算表

項目	交通量 (台/h)	換算 係数	トラック 混入率	大型車 補正係数	乗用車換算	
					(pcu/h)	
	V	$E_T$	Pr	fHV	$V_{pcu}$	
第1車線	$V_1$	804	1.7	0.16	0.90	893
オンランプ	$V_r$	500	1.7	0.05	0.97	515
本線	$V_f$	2000	1.7	0.10	0.93	2151

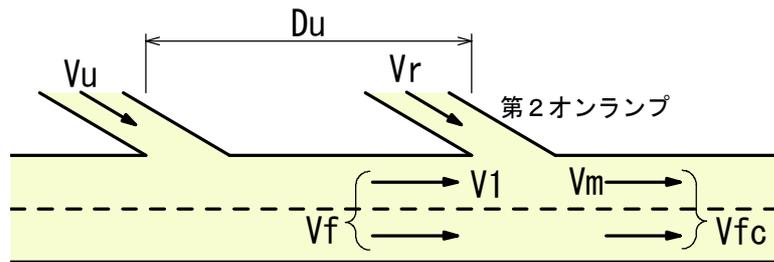
ここに、 $E_T$ :トラックの乗用車換算係数(下表による)

地形タイプ	平地	丘陵地	山地
$E_T$	1.7	4.0	8.0

fHV: 大型車補正係数 =  $1 / \{1 + Pr(E_T - 1)\}$

$V_{pcu}$ : 乗用車換算交通量 =  $V / fHV$

③ チェックポイント交通量



1.合流チェックポイント交通

$$V_m = V_r + V_1 = 515 + 893 = 1408 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイント交通

$$V_{fc} = V_f + V_r = 2151 + 515 = 2666 \text{ (pcu/時)}$$

この値をピーク時係数で割り、ピーク時交通流率を求める。

1.合流チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_m = V_m / \text{PHF} = 1408 \div 0.9 = 1564 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_f = V_{fc} / \text{PHF} = 2666 \div 0.9 = 2962 \text{ (pcu/時)}$$

④ サービス水準

上で求めたチェックポイント交通を下表の基準値と比較することによってサービス水準を求めることができる。

1.合流チェックポイントのサービス水準

$$v_m = 1564 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準D}$$

2.本線チェックポイントのサービス水準

$$v_f = 2962 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準D}$$

本線接続部でのチェックポイント交通流率とサービス水準

出典: HCM. 1985(p113)

サービス水準	合流交通流率 $v_m$ (pcu/時) <sup>a</sup>	分流交通流率 $v_d$ (pcu/時) <sup>b</sup>	本線交通流率 (pcu/時) <sup>c</sup> 、 $v_f$								
			設計速度70マイル/時			設計速度60マイル/時			設計速度50マイル/時		
			4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線
A	$\leq 600$	$\leq 650$	$\leq 1,400$	$\leq 2,100$	$\leq 2,800$	d	d	d	d	d	d
B	$\leq 1,000$	$\leq 1,050$	$\leq 2,200$	$\leq 3,300$	$\leq 4,400$	$\leq 2,000$	$\leq 3,000$	$\leq 4,000$	d	d	d
C	$\leq 1,450$	$\leq 1,500$	$\leq 3,100$	$\leq 4,650$	$\leq 6,200$	$\leq 2,800$	$\leq 4,200$	$\leq 5,600$	$\leq 2,600$	$\leq 3,900$	$\leq 5,200$
D	$\leq 1,750$	$\leq 1,800$	$\leq 3,700$	$\leq 5,550$	$\leq 7,400$	$\leq 3,400$	$\leq 5,100$	$\leq 6,800$	$\leq 3,200$	$\leq 4,800$	$\leq 6,400$
E	$\leq 2,000$	$\leq 2,000$	$\leq 4,000$	$\leq 6,000$	$\leq 8,000$	$\leq 4,000$	$\leq 6,000$	$\leq 8,000$	$\leq 3,800$	$\leq 5,700$	$\leq 7,600$
F	不 定 量										

- a. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、第1車線とランプの交通流率の合計値 ( $v_m$ )
- b. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、オフランプの上流側直近の第1車線の交通流率( $v_d$ )
- c. オフランプの上流側あるいはオンランプの下流側の本線の片側の交通流率( $v_f$ )
- d. 設計速度の制約より当該サービス水準に達しない。

⑤ 判定

チェックポイント交通	サービス水準	サービス水準の判定
合流交通	D	円滑な合流が難しくなる。流入車両、第1車線車両とも合流部で衝突を避けるため頻繁に速度を修正する必要がある。オンランプの交通量が多い場合には、ランプの渋滞が機能マヒの要因ともなる。
本線交通	D	分合流の交通による乱れは、本線の数車線にわたって影響を及ぼすことになる。

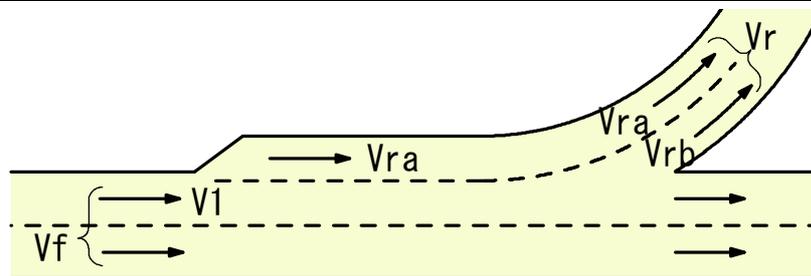
## ランプ接続部の交通容量検討

- ・ランプ形態：2車線オフランプ
- ・本線車線数：4車線フリーウェイ(片側2車線)

計算条件入力表

適用式：HCM85、図 I .5.2(P 138)

項目	記号	単位	入力値	備考
ランプ上流側の 全本線交通量	全本線交通量	Vf	台/h	2,500
	トラック混入率	Pf	%	10.0
2車線オフランプ	2車線交通量	Vr	台/h	150
	トラック混入率	Pr	%	5.0
ピーク時係数	PHF	-	0.90	
トラックの乗用車換算係数	E <sub>T</sub>	-	1.7	
設計速度	V	マイル/h	70.0	112.6km/時
本線の車線数(往復合計)	N	車線	4	



### ①第1車線交通量の推計

2車線オフランプは、連続する2つのオフランプとして取り扱い、ランプ間距離を400フィート(約122m)と仮定し、流出交通量を2つのオンランプに等しく配分する。

ランプの分析にあたっては、より厳しい条件となる1回目の分流について行う。

オフランプ直近上流の第1車線の交通量V1は次式で求められる。

$$V1 = 165 + 0.345 \cdot Vf + 0.520 \cdot Vra$$

ここに、

Vf : 合流前の本線交通量

Vr : オフランプ交通量

Vra : 1回目分流オフランプ交通量 = Vr/2

本式には次の使用条件がある

- (1) 4車線フリーウェイの1車線オフランプ。減速車線の有無は問わない。
- (2) 3200フィート(約975m)以内の上流に近接するオンランプが存在しないときに用いる。
- (3) 本線交通量の適用範囲 Vf=400~4200台/時
- (4) ランプ交通量の適用範囲 Vr=50~1500台/時

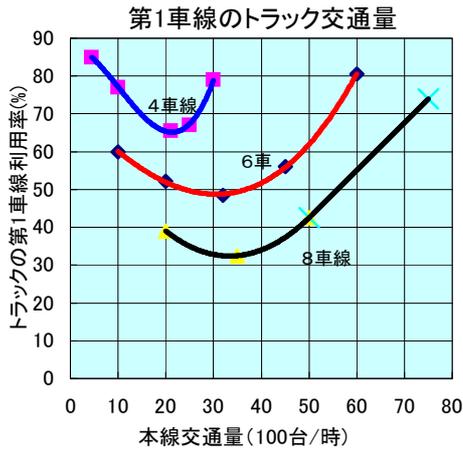
$$Vf = 2500 \text{ 台/時 (範囲内であり問題ない。)}$$

$$Vra = Vr/2 = 75 \text{ 台/時 (範囲内であり問題ない。)}$$

上式より

$$V1 = 165 + 0.345 \times 2500 + 0.520 \times 75 = \underline{1067} \text{ (台/時)}$$

② 各交通量の乗用車換算



- ・ランプ上流第1車線のトラック利用率は左図(HCM・1985のP150 図5.6)から  
 $P = 0.67$
- ・フリーウェイ上のトラック総台数  
 $= 2500 \times 0.10 = 250$
- ・第1車線上のトラック台数は  
 $= 250 \times 0.67 = 168$
- ・第1車線上のトラック混入率は  
 $= 168 / 1067 = 0.16$

各交通量の乗用車換算表

項目		交通量 (台/h)	換算 係数	トラック 混入率	大型車 補正係数	乗用車換算 (pcu/h)
		V	$E_T$	Pr	fHV	Vpcu
第1車線	V1	1067	1.7	0.16	0.90	1186
オフランプ	Vra	75	1.7	0.05	0.97	77
本線	Vf	2500	1.7	0.10	0.93	2688

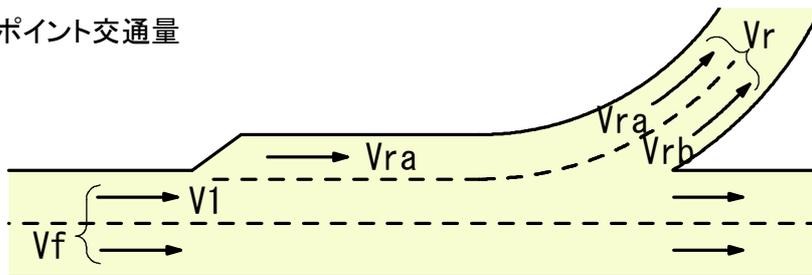
ここに、 $E_T$ :トラックの乗用車換算係数(下表による)

地形タイプ	平地	丘陵地	山地
$E_T$	1.7	4.0	8.0

fHV: 大型車補正係数 =  $1 / \{1 + Pr(E_T - 1)\}$

Vpcu: 乗用車換算交通量 =  $V / fHV$

③ チェックポイント交通量



1.分流チェックポイント交通

$$V_d = V_1 = 1186 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイント交通

$$V_{fc} = V_f = 2688 \text{ (pcu/時)}$$

この値をピーク時係数で割り、ピーク時交通流率を求める。

1.分流チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_d = V_d / PHF = 1186 \div 0.9 = 1318 \text{ (pcu/時)}$$

2.本線チェックポイントのピーク時交通流率

$$v_f = V_{fc} / PHF = 2688 \div 0.9 = 2987 \text{ (pcu/時)}$$

④ サービス水準

上で求めたチェックポイント交通を下表の基準値と比較することによってサービス水準を求めることができる。

1.分流チェックポイントのサービス水準

$$vd = 1318 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準C}$$

2.本線チェックポイントのサービス水準

$$vf = 2987 \text{ pcu/時} \rightarrow \text{サービス水準C}$$

本線接続部でのチェックポイント交通流率とサービス水準

出典: HCM. 1985(p113)

サービス水準	合流交通流率 $v_m$ (pcu/時) <sup>a</sup>	分流交通流率 $v_d$ (pcu/時) <sup>b</sup>	本線交通流率 (pcu/時) <sup>c</sup> 、 $v_f$								
			設計速度70マイル/時			設計速度60マイル/時			設計速度50マイル/時		
			4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線	4車線	6車線	8車線
A	$\leq 600$	$\leq 650$	$\leq 1,400$	$\leq 2,100$	$\leq 2,800$	d	d	d	d	d	d
B	$\leq 1,000$	$\leq 1,050$	$\leq 2,200$	$\leq 3,300$	$\leq 4,400$	$\leq 2,000$	$\leq 3,000$	$\leq 4,000$	d	d	d
C	$\leq 1,450$	$\leq 1,500$	$\leq 3,100$	$\leq 4,650$	$\leq 6,200$	$\leq 2,800$	$\leq 4,200$	$\leq 5,600$	$\leq 2,600$	$\leq 3,900$	$\leq 5,200$
D	$\leq 1,750$	$\leq 1,800$	$\leq 3,700$	$\leq 5,550$	$\leq 7,400$	$\leq 3,400$	$\leq 5,100$	$\leq 6,800$	$\leq 3,200$	$\leq 4,800$	$\leq 6,400$
E	$\leq 2,000$	$\leq 2,000$	$\leq 4,000$	$\leq 6,000$	$\leq 8,000$	$\leq 4,000$	$\leq 6,000$	$\leq 8,000$	$\leq 3,800$	$\leq 5,700$	$\leq 7,600$
F	不定量										

a. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、第1車線とランプの交通流率の合計値 ( $v_m$ )

b. 右側(日本では左側)1車線ランプを対象とし、オフランプの上流側直近の第1車線の交通流率( $v_d$ )

c. オフランプの上流側あるいはオンランプの下流側の本線の片側の交通流率( $v_f$ )

d. 設計速度の制約より当該サービス水準に達しない。

⑤ 判定

チェックポイント交通	サービス水準	サービス水準の判定
分流交通	C	分流部ではいくらか速度低下が起こりうる。
本線交通	C	分合流の交通による乱れの影響が第1車線以外にも及ぶ場合がある。ただし、本線車両の全体的な速度および密度は、それほどひどく悪化することはない。