

1. 5車線の改良調査・設計マニュアル

参 考 資 料

平成17年3月

1. 整備計画の適用範囲について	1
1-1 道路構造令との関係	1
1-2 島根県の一般県道の状況	2
1-3 1.5車線の改良計画の設計交通容量	3
1-4 整備計画の適用範囲	8
2. 目標旅行速度について	9
3. 幾何構造及び道路構造について	10
3-1 幾何構造	10
3-2 道路構造	17
3-3 その他の改良計画（間接的道路改良）	18
4. 旅行速度算出方法について	20
4-1 旅行速度の概要	20
4-2 対向車の影響を考慮しない旅行速度	21
4-3 対向車の影響を考慮した旅行速度	25
4-4 旅行速度計算表の入力方法について	46
	※『MicrosoftEXCEL』の計算シート
5. 費用対効果について	50
6. モデル路線の設計結果	51

1. 整備計画の適用範囲について

1-1 道路構造令との関係

道路構造令では、計画交通量との関係を下表の通りとしている。

県道の場合、最低でも第3種第2級～第4級の道路規格となるが、1車線道路改良区間を許容するためには、道路規格を第3種第5級とする必要がある。

そこで、特例条文を適用して第3種第4級の路線を1級下の区分である**第3種第5級**とする。このことから、適用範囲は下記の条件を満足する路線となる。

道路計画地の地形 : 山地部

計画交通量 : 4,000台/日未満

表1-1

三 第3種の道路		計画交通量 (単位1日につき台)	20,000 以上	4,000 以上 20,000 未満	1,500 以上 4,000 未満	500 以上 1,500 未満	500 未満
道路の 存する 道路の種類 地域の地形							
一般国道	平地部	第1級	第2級	第3級			
	山地部	第2級	第3級	第4級			
都道府県道	平地部	第2級		第3級			
	山地部	第3級		第4級			
市町村道	平地部	第2級	第3級	第4級	第5級		
	山地部	第3級	第4級		第5級		

※) ただし、地形の状況その他特別の理由によりやむをえない場合においては、～中略～該当する級の1級下に区分することができる。(道路構造令第3条2)より抜粋

1-2 島根県の一般県道の状況

県内の一般県道の道路整備状況と交通量の関係は下図のような状況である。

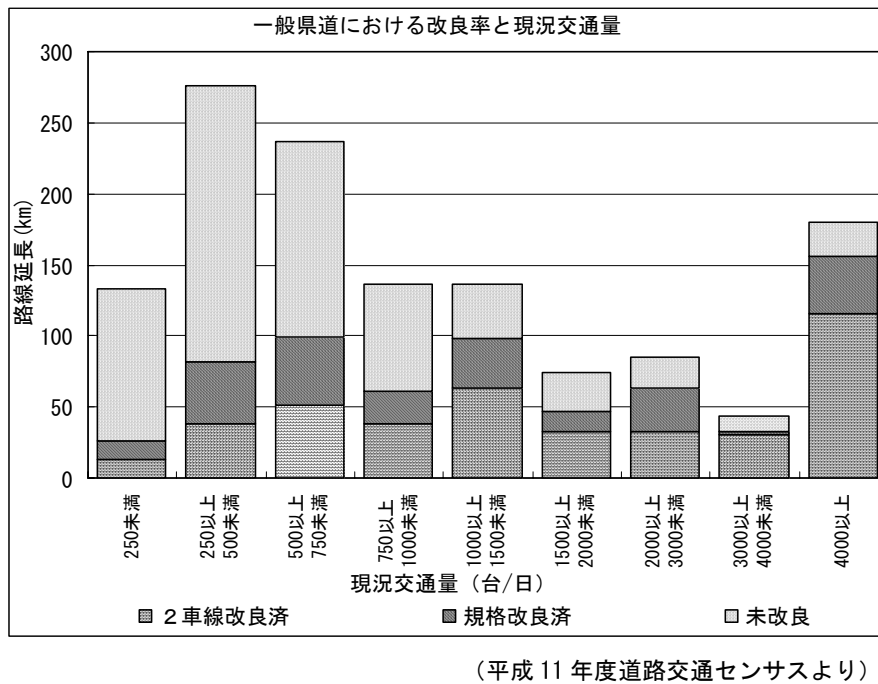
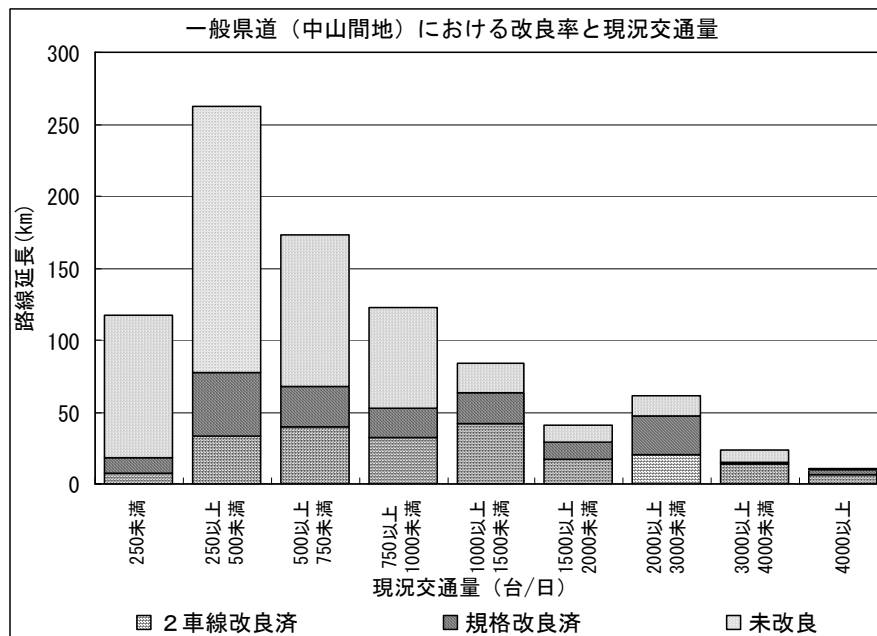


図 1-1 一般県道における改良延長と、現況交通量

1.5 車線の道路整備を導入する該当路線が多くあると思われる中山間地の状況は、下図のような状況である。



(平成11年度道路交通センサスより、中山間地の区分：中山間総合整備事業の手引き (農林水産省農村振興局整備部農村整備課監修) の中山間指定マップより)

図 1-2 一般県道における改良延長と、現況交通量 (中山間地)

1-3 1.5 車線の改良計画の設計交通容量

1) 設計交通容量の算定フロー

1.5 車線の道路の設計交通容量は、下図のフローに従って算定する。

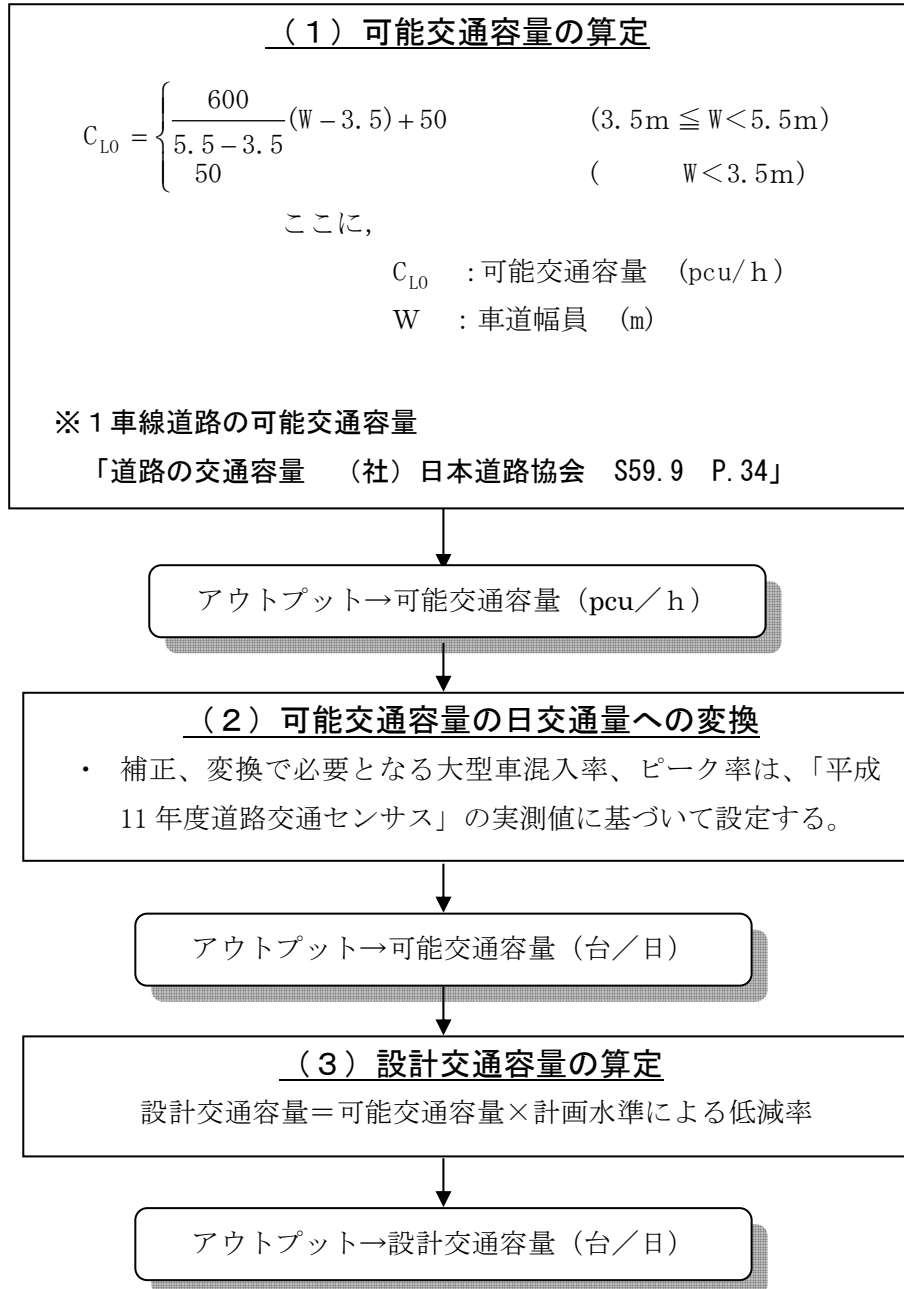


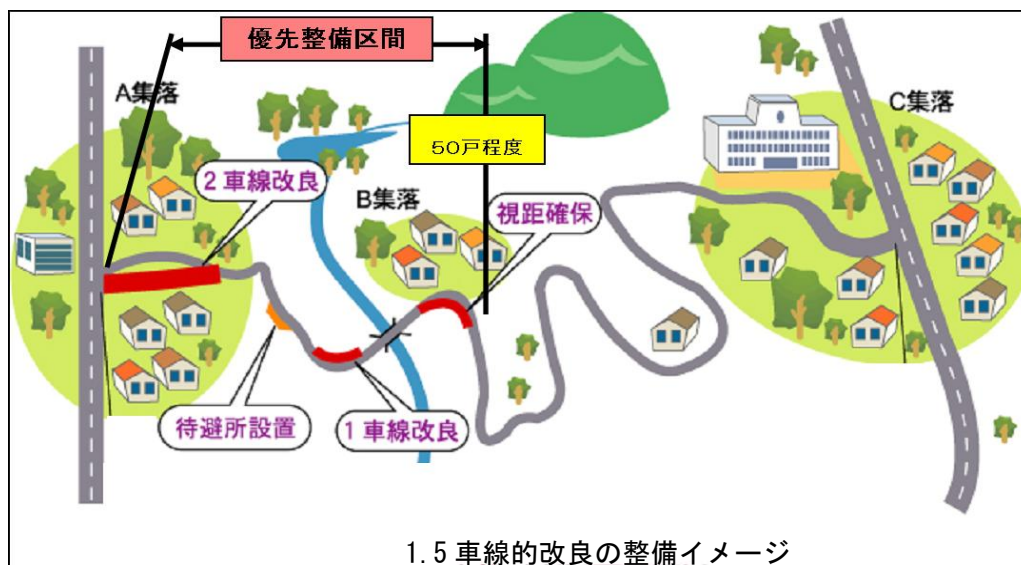
図 1-3 1.5 車線の道路の設計交通容量の算定フロー

2) 設計交通容量の算定条件

可能交通容量の算定条件

①設計交通容量の考え方

- 1.5車線の改良とは、下図のように様々な改良を織り交ぜ、路線全体として一定の安全性、旅行速度を確保する道路整備手法である。このような幅員、線形等の規格が一定でない路線の交通容量は、路線中の不良区間（改良レベルが低い区間）の特性に影響されやすい。
- このような交通特性を考慮して、1.5車線の道路の設計交通容量は、未改良区間及び1車線改良区間をベースに設定を行う。



②可能交通容量の算定式

1.5車線の道路の可能交通容量は、未改良区間幅員（1車線改良幅員）をベースに設定することとし、「道路の交通容量（社）日本道路協会 S59.9 P.34」に示される1車線道路の可能交通容量算定式により求める。

$$C_{L0} = \begin{cases} \frac{600}{5.5 - 3.5} (W - 3.5) + 50 & (3.5\text{m} \leq W < 5.5\text{m}) \\ 50 & (W < 3.5\text{m}) \end{cases}$$

ここに、

C_{L0} : 可能交通容量 (pcu/h)

W : 車道幅員 (m)

③算定式に入力する車道幅員

算定式に入力する車道幅員は、1車線幅員を想定して $W=3.0\text{m}$ から 5.0m とする。（※第3種第5級の標準値は $W=4.0\text{m}$ ）

3) 可能交通容量の日交通量への変換条件

① 交通量単位 pcu/h を日交通量へ変換する式

$\text{日交通量} = \text{pcu/h} \times \text{大型車混入による補正率} \div \text{ピーク率 (24 時間)} \div 100$	$\gamma_T = \frac{100}{(100 - T) + E_T \cdot T}$	γ_T : 大型車混入による補正率 E_T : 大型車の乗用車換算係数 T : 大型車混入率 (%)
--	--	---

② 大型車混入率、ピーク率 (24 時間)

「平成 11 年度道路交通センサス」の実測値に基づいて、日交通量への変換に用いる特性値は以下の通りとした。

大型車混入率 = 20%
ピーク率 (24 時間) = 15%

【設定根拠】

- 交通容量に余裕もたせるため、大型車混入率、ピーク率 (24 時間) は実測値のなかでも大きめのものを設定する。
- 島根県内の主要地方道・一般県道のうち、1.5 車線の改良を導入する路線が多くあると思われる中山間地域の路線を対象にして、大型車混入率、ピーク率 (24 時間) の値をプロットしたグラフを図-2 に示した。これによると、上記設定値の範囲に分布のほとんどが包括される。

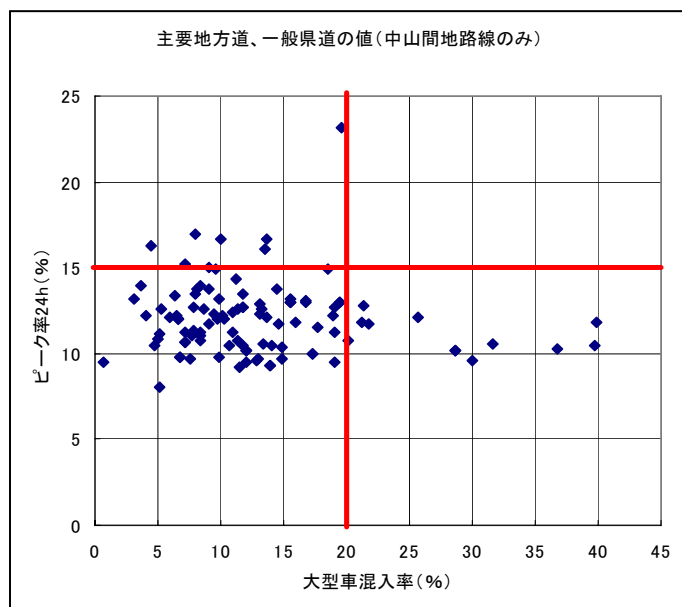


図 1-4 島根県内の主要地方道、一般県道の大型車混入率、ピーク率 (24 時間)
 (平成 11 年度道路交通センサス、中山間地：センサス沿道状況別延長の 50% 以上が山地部のデータを抽出)

③ E_T: 大型車の乗用車換算係数

大型車の乗用車換算係数は、「道路の交通容量 (社) 日本道路協会 S59.9 P.30 表 2-4」より 3.5 と設定した。1 車線の値が特定されていないので 2 車線の値を代用する。

表 1-1 大型車の乗用車換算係数 (道路の交通容量 P.30 表 2-4)

地域区分 車線数	都市部・平地部	山地部
2 車線	2.0	3.5
多車線	2.0	3.0

4) 設計交通容量の算定条件

① 設計交通容量の算定式

可能交通容量は、対象とする道路において実現される最大の交通量であり、交通流にわずかな乱れが生じると、渋滞に陥り極端な遅れを伴うことがある。そこで、可能交通容量計画水準による低減率を乗じて設計交通容量とした。

$$\text{設計交通容量} = \text{可能交通容量} \times \text{計画水準による低減率}$$

② 計画水準による低減率

計画水準は 2 として、「道路の交通容量 (社) 日本道路協会 S59.9 P.84 表 6-3」より低減率は 0.85 と設定した。

計画水準 2 は、道路構造令の設計基準交通量 (第 3 種) で採用されている値である

表 1-2 計画水準による低減率 (道路の交通容量 P.84 表 6-3)

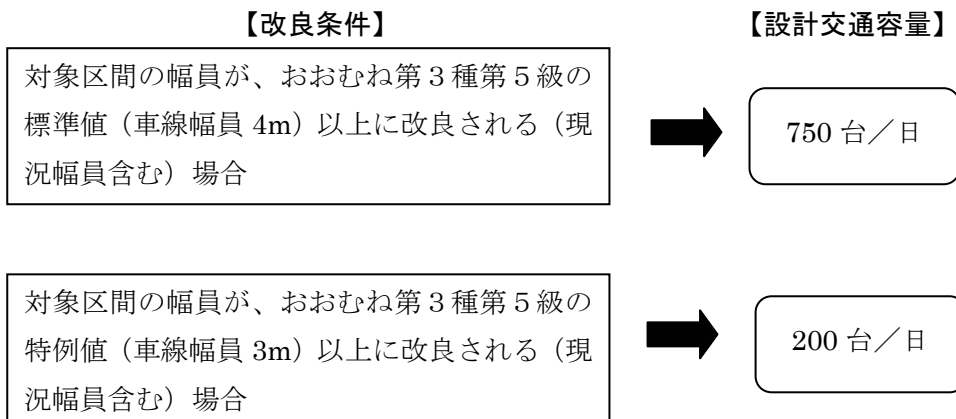
計画水準	低減率 (交通量・交通容量比)	
	地方部	都市部
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

表 1-3 設計交通容量の計算値

車道幅員	可能交通容量の算定				設計交通容量の算定			
	①可能交通容量 (pcu/h)	大型車混入を考慮した補正率		③可能交通容量 (台/h)	④ピーク率(24h) (%)	計画水準を考慮した補正率		⑦設計交通容量 (台/日)
		大型車混入率 (%)	②補正率			⑤計画水準	⑥補正率	
5.0m	500	20	0.67	335	15	2	0.85	1,898
4.0m	200	20	0.67	134	15	2	0.85	759
3.0m	50	20	0.67	34	15	2	0.85	193

- ①: 「道路の交通容量 (社)日本道路協会 S59.9 P.34」の計算式にて算定した。
 ②: 大型車の乗用車換算台数3.5 「道路の交通容量 (社)日本道路協会 S59.9 P.30の表2-4」
 補正率 = $100 / \{(100 - 20) + (20 \times 3.5)\} = 0.67$
 ③: ① × ② = ③
 ⑤⑥: 道路構造令の設計基準交通量算定で用いられている値。(第3種)
 ⑦: ③ ÷ ④ × 100 × ⑥ = ⑦

1.5 車線の道路の設計交通容量



1-4 整備計画の適用範囲

整備計画適用範囲は、(1)道路構造令との整合、(2) 県内の一般県道（中山間地）の整備状況と交通量の現状、(3)交通可能容量を考慮の上、下記のとおりとする。

現況交通量概ね 750 台/日未満の路線

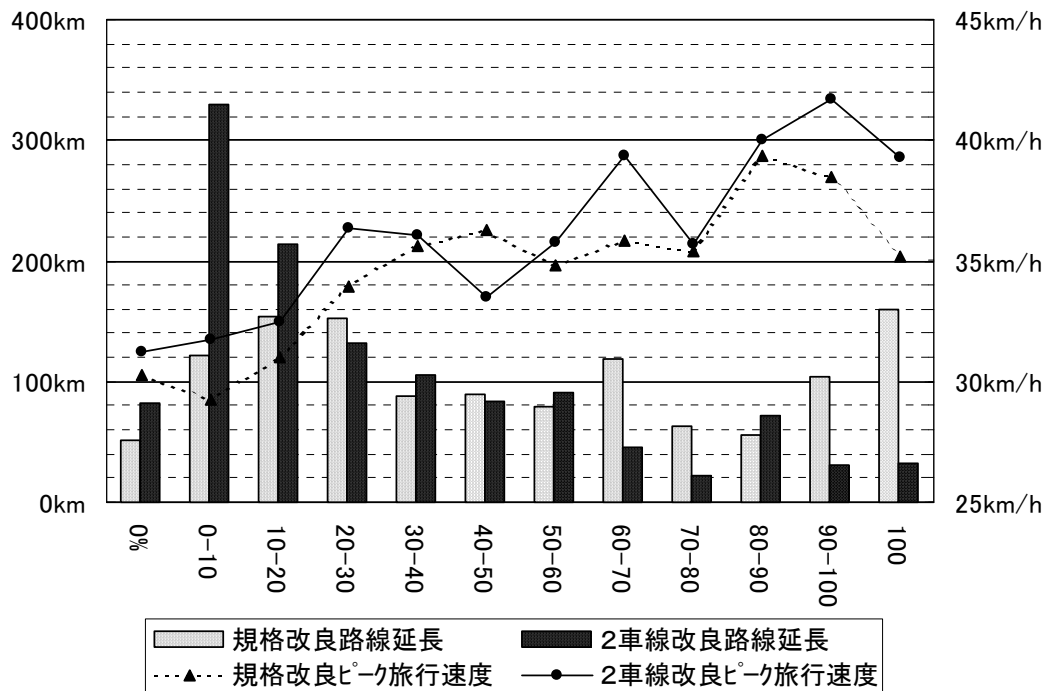
- 島根県においては、中山間地の一般県道で、交通量が 750 台/日の路線が 75%以上を占める。また未改良の路線も、この範囲に集中していることから、750 台/日とすることで整備が遅れている県内の中山間地域の大半の路線に適用できる。
- 第 3 種第 5 級の標準幅員である車線幅員 4m の場合の設計交通容量は、750 台/日程度であることから、交通工学的にも、整備計画適用範囲の計画交通量の上限値を 750 台/日とすることができる。(1.5 車線的改良のように、2 車線改良、1 車線改良、局部改良等様々な幅員が混在する交通容量については、明確にされた知見がない。1.5 車線的改良を導入する区間の幅員は、狭小区間においても第 3 種第 5 級の標準幅員である車線幅員 4 m 程度は確保されると推定されることから、設計交通容量は、概ね 750 台/日程度と判断する。)
- 1.5 車線的道路改良を導入する予定の路線は、計画年次において、現況交通量が大きく変わらないと予想されることから、現況交通量で 750 台/日未満の路線とする。ただし、沿道の開発計画等があり、交通量が大きく変化する恐れのある路線（区間）については、導入について検討する。

2. 目標旅行速度について

1.5車線的改良によって改善されるものとして旅行速度があるが、この旅行速度は、線形改良、道路拡幅、視距改良等の道路改良の程度により変化する。また旅行速度は、自動車の平均走行速度であるから、地元住民等に説明する場合に理解されやすいと考えられる。このことから、1.5車線的改良では、旅行速度の向上を整備水準として考える。

1.5車線的改良は、本来2車線改良されるべき県道改良区間で実施されることを考慮して、下記の事項により、目標とする改良計画後旅行速度を、概ね $V=40\text{km/h}$ とする。

- 島根県の中山間地における一般県道は、規格改良率0%付近でピーク旅行速度が $V=30\text{km/h}$ であるが、2車線改良率が80%を超えた場合、 $V=40\text{km/h}$ となっている。
- センサスにおける県道全体のピーク時間旅行速度の平均値は約 34km/h 程度である。



(平成11年度道路交通センサスより)

図2-1 改良率別ピーク旅行速度図

センサス年度	ピーク旅行速度の平均	適用
平成9年度	34.1km/h	
平成11年度	33.6km/h	

図2-2 センサスにおける県道全体のピーク時間旅行速度

3. 幾何構造及び道路構造について

3-1. 幾何構造

幾何構造の考え方については、2車線改良区間及び1車線連続改良区間と局部改良区間についてそれぞれ下記の通りとする。

(1) 2車線及び1車線連続改良区間

1.5車線の改良においても『道路構造令』との整合を基本とする。

① 2車線連続改良区間

2車線連続改良区間については、『道路構造令』及び別途定める幅員（マニュアルP3『道路整備における道路幅員』）の考え方に基づき計画を行うものとする。

改良の規格については、現況交通量、沿道の状況、及び地形等を考慮して定めるものとする。

② 1車線連続改良区間

1車線にて連続改良を行う区間についても、2車線連続改良の場合と同様に『道路構造令』に基づき計画を行うものとする。

道路規格については、第3種第5級として計画を行うものとする。

また、計画時に採用する設計速度については、沿道の状況、及び地形等を考慮し、定めるものとする。

(2) 局部改良区間

局部改良区間については設計速度を定めないため、『道路構造令』の設計速度に準じた幾何構造による計画はできない。しかし『道路構造令』との整合を基本としているため、以下のローカルルールを基に計画を行うものとする。

① 曲線半径

曲線半径については、大型車の走行を考慮した場合、 $R=15\text{m}$ 以上が必要であるため、最小曲線半径を $R=15\text{m}$ とすることが望ましい。ただし、拡幅量との関係があるため所定の拡幅量を考慮の上検討する必要がある。

② 車線幅員

幅員構成については、計画路線の目標とする整備水準及び現地の状況に合わせて変化させるため基準は設けずに、通行車両の離合形態別の幅員から現地の状況に合わせて決定する。

- 道路の利用者にある程度の道路改良に対する満足感を持ってもらうためには、小型自動車同士は待避所で待つことなく離合できる幅員とすることが望ましい。
- 道路構造令との整合についても考慮した場合には、第3種第5級の標準幅員である、 $W=4.0\text{m}$ の車線幅員を確保することが望ましい。

また、曲線部の拡幅に関しては、車両の走行上必要なものであるから、所定の拡幅量を確保することが望ましい。しかしながら地形の状況によっては拡幅量の確保が困難な場合も考えられるので、大型車の交通量が極端に少ないと予想される路線でなおかつ、地形上拡幅量の確保が困難な場合には、状況に応じて対応する。

表 3-1 曲線部の拡幅

曲線半径	道路構造令での曲線部拡幅 (道路構造令の解説と運用P342より)		1.5車線での曲線部拡幅の措置		
	拡幅量 (m)		通常の設定	最小値 (※1)	やむを得ない場合の設置方法
90 以上 160 未満	0.25	左記の拡幅量を車線幅員に加える。 1車線あたり 車線幅員+拡幅量	左記の道路構造令の基準で設置する。	左記の拡幅量を2.5mに加えた幅員以上を確保する 1車線あたり (2.5m+拡幅量)以上	拡幅しない。 ※) 大型車の通行を考慮する必要がない場合。 (近くに大型車が走行できる迂回路がある)
60 90	0.50				
45 60	0.75				
32 45	1.00				
26 32	1.25				
21 26	1.50				
19 21	1.75				
16 19	2.00				
15 16	2.25				

(※1) 『最小値』の考え方については、次項『図 3-1 拡幅を考慮した軌跡』で示す。

※ 表 3-1 曲線部の拡幅での「最小値」についての考え方を下図に示す。

車 輛：大型車（道路構造令の普通自動車 $L=12.0\text{m}$ 、 $W=2.5\text{m}$ ）

走行速度：徐行

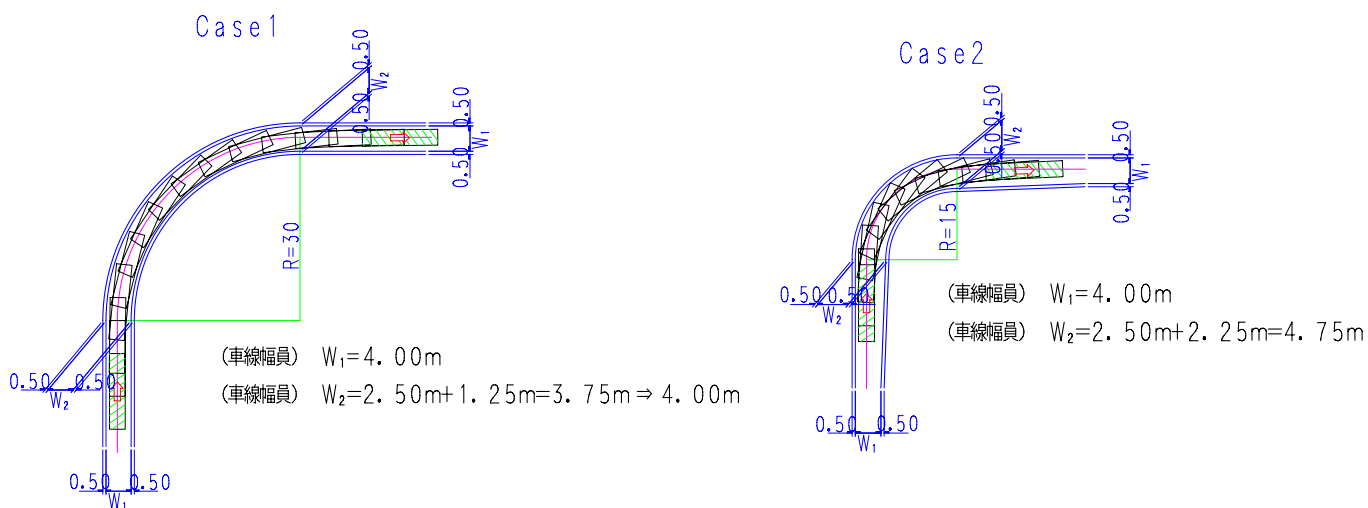


図 3-1 拡幅を考慮した軌跡図

※ 局部改良の場合の車線幅員は、 $W=4.0\text{m}$ を確保することが望ましいとしているが、曲線部では拡幅の設置の最小値として、車輪幅 $W=2.5\text{m}$ +拡幅量としている。これは、Case 1のように曲線半径が大きく、拡幅量が標準車線幅員内でおさまる場合（Case 1の場合では $2.50\text{m}+1.25\text{m}=3.75\text{m} \leq 4.00\text{m}$ ）は、標準車線幅員の $W=4.0\text{m}$ 内で走行可能となるため、標準車線幅員以上に拡幅を設置しなくても良いものとした。また、Case 2のように、曲線半径が小さい場合（拡幅量が 1.50m 以上となる場合）には、曲線部に必要な拡幅量（Case 2の場合では $4.75\text{m}-4.00\text{m}=0.75\text{m}$ ）を付することとした。

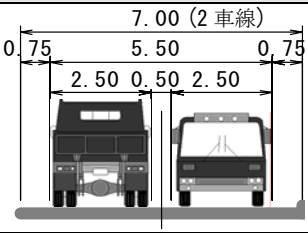
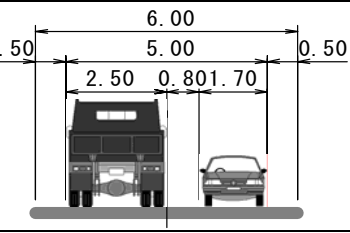
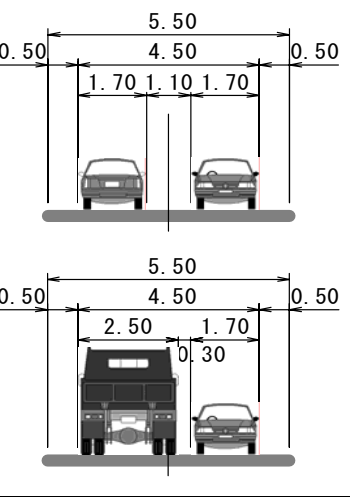
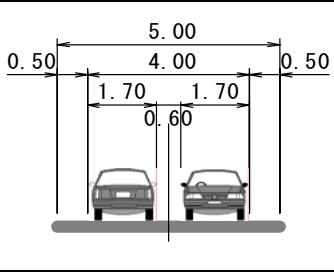
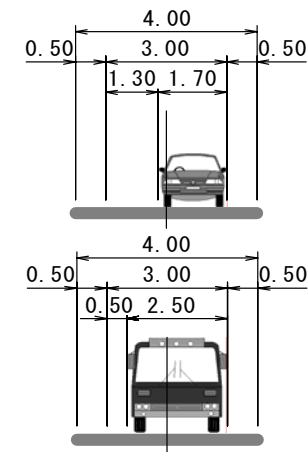
道 路 幅 員	走 行 形 態	備 考
	<p>大型車（普通自動車）同士が通常のスปีドですれ違ることができる。</p>	<p>道路構造令規定幅員（第3種第4級）</p>
	<p>小型自動車と大型車（普通自動車）が通常のスปีドですれ違ることができる。</p>	
	<p>2台の小型自動車が通常のスปีドですれ違ることができる。 また、小型自動車と大型車（普通自動車）は、スปีドダウンによりすれ違ることができる。 (例 40km/h⇒20km/h)</p>	
	<p>2台の小型自動車が通常のスปีドですれ違ることができる。</p>	<p>道路構造令規定幅員（第3種第5級）</p>
	<p>1台の小型自動車が通行できる。 また、1台の大型車（普通自動車）が通行できる。</p>	<p>道路構造令特例幅員（第3種第5級）</p>

図 3-2 道路幅員と車両の走行形態

③ 曲線長及び緩和区間長

緩和区間長は、自動車が曲線部を走行する場合に必ず緩和走行軌跡を描くことから必要とされている。しかしながら、現地の状況及び工事費等の制約により確保できない場合があるため、それらを考慮して特例を設ける。

表 3-2 緩和区間

道路構造令での緩和区間 (道路構造令の解説と運用 P351)		1.5 車線での緩和区間長の措置 (局部改良区間に運用)			
設計速度 (km/h)	緩和区間の長さ (m)	曲線半径	通常の設定	最小値	特例値
60	50m	R=95 以上	左記の道路構造令の基準で設置する。	道路構造令に合致させて設計速度で設置する場合は、設計速度 20km/h (最低値) の L=20mとする。	緩和区間を省略できる。
50	40m	R=65 以上 R=95 未満			
40	35m	R=40 以上 R=65 未満			
30	25m	R=25 以上 R=40 未満			
20	20m	R=10 以上 R=25 未満			
---	---	R=10 未満			

『道路構造令』の規定により、曲線部には緩和区間の設置が必要である。しかしながら、現況道路は大半の区間で緩和区間が設置されていないことから、この曲線部に新たに緩和区間を設置することは困難である。また、突角せん除等の改良を行う区間についても緩和区間を設置することで、事業費が極端に高くなりかねない。そこで 1.5 車線の改良の場合は、ローカルルールとして、緩和区間を設置していない区間でも減速して走行することにより緩和走行が可能であると判断して、特例措置として緩和区間を設けない場合も考慮した。

表 3-3 緩和曲線を省略出来る場合 (限界曲線半径の計算)

走行速度	50km/h	40km/h	30km/h	20km/h	10km/h
計算値	R=360	R=230	R=130	R=58	R=15

(道路構造令の解説と運用 P361 より)

曲線長については、緩和曲線長の 2 倍の長さを根拠として決められた値であるため、規定の緩和曲線長が取れる区間については問題ないが、地形等の制約により緩和区間 (緩和曲線) を設置できない場合には、規定の曲線長を確保するために必要以上の改良延長を取らなければならない場合があるため、曲線長については特に規定しないこととした。

④ 縦断勾配、縦断曲線

局部改良については、現道を極力利用することを原則としているため、道路縦断については現道縦断とする。

現地の状況によりやむをえず縦断修正を行う場合は、道路構造令の規定に準拠するものとする。

⑤ 待避所間隔

1車線分の幅員しか確保できない場合には、適宜待避所を設置するものとする。

待避所間隔については、下表を参考に現地の状況に合わせて、見通しが可能な位置に設置する。

尚、待避所に関しては工事費の点からも、できる限り突角せん除等の改良により発生した残地を利用することが望ましい。

表 3-4 待避所間隔選定表

車線幅員	待避所間隔	摘 要
3.5m 未満	100m 間隔	3 箇所の内 2 箇所について縮小形状を使用可能
	200m 間隔	2 箇所の内 1 箇所について縮小形状を使用可能
3.5m 以上 5.0m 未満	300m 間隔	『道路構造令の解説と運用 P605』の規定形状を採用
5.0m	-----	道路構造令規定の待避所幅員と同じであるため、待避所を必要としない。

待避所の大きさについては、道路構造令に規定される大きさの待避所を設置することが望ましい。しかしながら、1.5車線の改良が計画される路線では、大型車交通量が非常に少ない路線が多く、大型車同士の離合が発生する可能性が非常に低いことから、やむを得ない場合は、下記の形状とする。

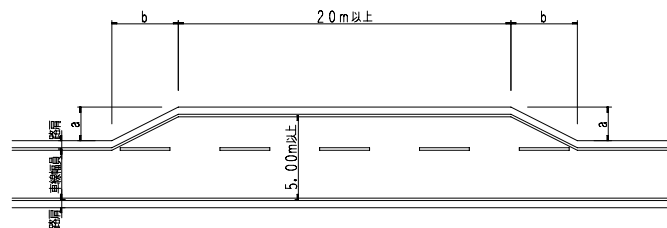


図 3-3 『道路構造令の解説と運用 P606』規定形状

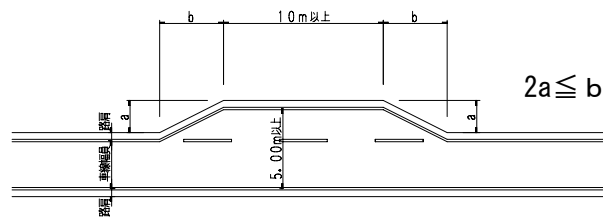


図 3-4 縮小形状

縮小形状の待避所は下記の離合形態となる。

小型車同士の離合の場合
(左側走行でのすれ違いが可能)

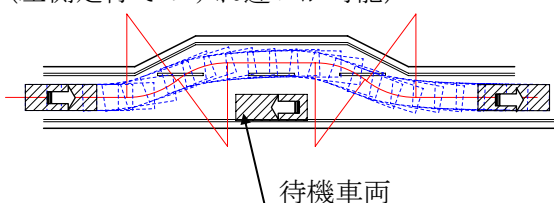


図 3-5

《補足》

待避所の大きさについて。

待避所の大きさについては、大型車同士の離合を考えると『道路構造令の解説と運用 P606』に規定される大きさにする必要がある。

しかしながら、1.5車線的改良が計画される路線においては、交通量が少なく大型車混入率が低い路線がほとんどであり、大型車同士の離合が生じる可能性は非常に少ない。

このことから、待避所についても大型車と小型車の離合を考慮すれば実用上十分なレベルであると考えられる。

このことから、3.5m以下の車線幅員（小型車同士の離合も出来ない幅員）の際に100mまたは200mピッチで設ける待避所は、大型車同士の離合を考えた正規のサイズでなくてもそれなりの効果は得られると考えられる。

よって正規のサイズより縮小をしたタイプの待避所構造を導入できることとする。

使用頻度については、道路構造令での待避所最大間隔が300mとなっているため、300m間隔には道路構造令規定形状を設置するが、その間（300m間隔以下）に設置する待避所について、やむを得ない場合は縮小形状とすることができることとする。

3-2 道路構造

2車線（1車線）連続改良区間及び局部改良区間の土工、法面工等の計画については、『道路事業設計要領』に準拠するものとする。

しかし、1.5車線の改良においては、極力現況を利用する計画とするため、現地の状況を踏まえた柔軟な対応が必要である。

3-3 その他の改良計画（間接的道路改良）

1.5 車線的改良では、少ない事業費の中で最大限の改良効果をあげることを目的とするため、現地の状況によっては、下記のような手法も考慮する必要がある。

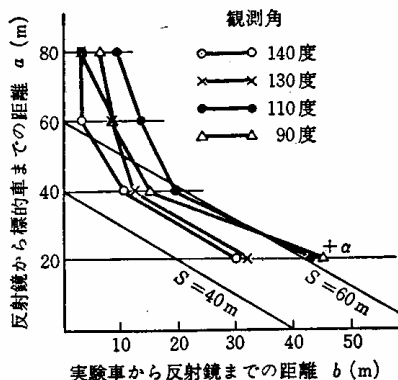
1) 道路反射鏡（カーブミラー）設置による視距の確保

突角せん除による切土等が、現地の地形状況により困難な場合には、道路反射鏡（カーブミラー）を設置することにより、必要視距を確保することができる。

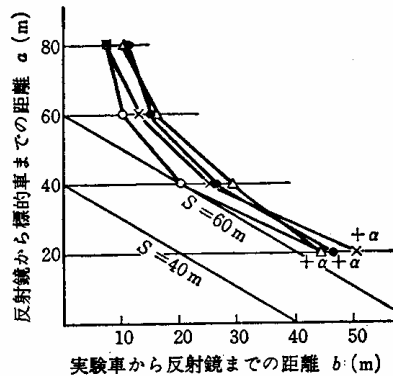
この場合、確保されたと考える最大の視距は、旅行速度 $V=40\text{km/h}$ の場合 $L=55\text{m}$ とする。

（参考資料 P23 表 4-7 より）

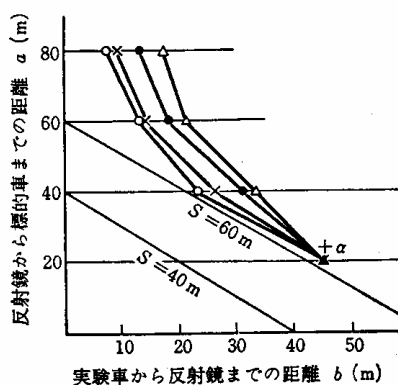
※ 『道路反射鏡設置指針 P16~P17』によると、道路の曲線部の交角によって確保出来る視距を反射鏡の曲率半径毎に求められている。この結果を見ると、各ケースとも視距が 60m 程度は確保されているため、上記の $L=55\text{m}$ は確保可能であると判断する。



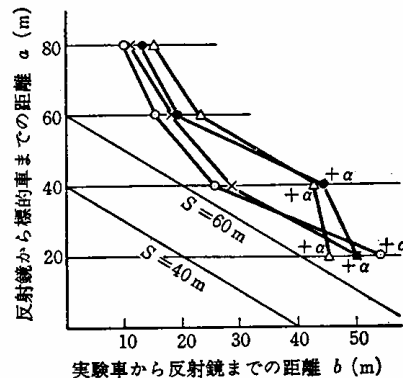
(a) 鏡面の曲率半径 1,500 mm



(b) 鏡面の曲率半径 2,200 mm



(c) 鏡面の曲率半径 3,000 mm



(d) 鏡面の曲率半径 3,600 mm

注 1) α は実験場の制約から、数値の測定ができず各点より b の値が増すことを意味する。

2) S は視線長で $a+b$ である。この S は視距または見通し距離に対応する。

図 2-9 鏡面の曲率半径と視線長 $S(a+b)$ との関係

（『道路反射鏡設置指針 P17』より）

2) 立木の伐採による視距の確保

視距が改善されることにより、心理的に走行速度が速くなり、安全性も向上する。

供用後の維持管理のコスト、サービスレベルの確保の観点から、必要に応じて防草対策等を行うこととする。

3) 待避所間隔案内版

一定区間にある待避所の数及び次の待避所までの距離を表示することにより、道路利用者へ事前に道路情報を提供する。



待避所までの距離を示した例

4) 路側線だけの設置

路側線を設置することにより、運転者の視線誘導及び道路幅員の認識を向上させる。

4. 旅行速度算出方法について

4-1 旅行速度の概要

旅行速度の算出方法については、さまざまな要因が影響を及ぼす。

この要因としては、下記のものと考えられる。

平面線形
縦断勾配
道路幅員
対向車の影響
視距
交差点数
走行車種構成
天候
周辺の地形

上記の中には影響を計量化することが困難なものも多く、設計の便宜上、下記の4つの要因を考慮して旅行速度を算出する。

- 平面線形（曲線半径）
- 道路幅員
- 視距（平面視距及び縦断視距）
- 対向車の影響

※) 縦断勾配の影響は、道路台帳等の資料により走行速度として、計量化は可能であると考えられるが、同じ区間内の進行方向によって上り勾配と下り勾配が反転するため、重方向の旅行速度で考える場合、これが相殺出来ると考え縦断勾配の影響は考慮しないものとする。

4-2 対向車の影響を考慮しない旅行速度

対向車の影響を考慮しない旅行速度は、自動車がある一定の区間を対向車とのすれ違いに要するロス等が無い状態で走行する時間であり、平面曲線と道路幅員及び視距と密接な関係があると考える。

① 曲線半径

曲線半径毎の走行速度は、『道路構造令』の曲線半径の規定より決定されている。その決定根拠は、『道路構造令の解説と運用 P310』によると、曲線部で遠心力に対して横すべり（横方向の滑動）に対して安全に走行できる速度となっている。その計算式は下記の通りである。※）詳細は『道路構造令の解説と運用 P309～P316』参照

$$R = \frac{V^2}{127(i+f)}$$

R: 曲線半径(m)
V: 走行速度 (km/h)
i: 路面の片勾配(=tan α)
f: 横すべり摩擦係数

表 4-1 道路構造令による最小曲線半径計算値

速度 V (km/h)	横すべり 摩擦係数 f	安全に走行できる最小曲線半径			道路構造令 の基準値 R(m)
		曲線部の片勾配			
		I=-0%	I=6%	I=10%	
10	0.15	5.2	3.7	3.1	
15	0.15	11.8	8.4	7.1	
20	0.15	21.0	15.0	12.6	15
25	0.15	32.8	23.4	19.7	
30	0.15	47.2	33.7	28.3	30
35	0.15	64.3	45.9	38.6	
40	0.15	84.0	60.0	50.4	60
50	0.14	140.6	98.4	82.0	100
60	0.13	218.0	149.2	123.2	150

ここで、道路構造令の解説と運用 P312 では、「横すべり摩擦係数の値は、湿潤路面状態～乾燥路面状態においてコンクリート舗装では 0.4～0.6、アスファルト舗装では 0.4～0.8 である。路面に凍結や積雪があった場合には、横すべり摩擦係数は低下して 0.1～0.3 となる。したがって、設計に用いる横すべり摩擦係数 f = 0.1～0.15 は、安全を考慮した値である。」とあるため、実際は、路面に凍結や積雪があった場合でも、もう少し早く走行できると考えられる。

そこで、路面に凍結や積雪があった場合の上限値である f = 0.3 を使用した。

表 4-2 横すべり摩擦係数 f=0.3 の場合の最小曲線半径計算値

道路構造令による最小曲線半径計算値(横すべり摩擦係数f=0.3)

速度 (km/h)	横すべり 摩擦係数	安全に走行できる最小曲線半径				片勾配 0%	片勾配 6%
		曲線部の片勾配					
		-i=1.5 %	i=0.0 %	i=6.0 %	i=10.0 %		
10	0.30	2.8	2.6	2.2	2.0		
15	0.30	6.2	5.9	4.9	4.4		
20	0.30	11.1	10.5	8.7	7.9	R=10	R=10
25	0.30	17.3	16.4	13.7	12.3		
30	0.30	24.9	23.6	19.7	17.7	R=25	R=20
35	0.30	33.8	32.2	26.8	24.1		
40	0.30	44.2	42.0	35.0	31.5	R=40	R=35
45	0.30	55.9	53.1	44.3	39.9		
50	0.30	69.1	65.6	54.7	49.2	R=65	R=55
55	0.30	83.6	79.4	66.2	59.5		
60	0.30	99.5	94.5	78.7	70.9	R=95	R=80

このことから、曲線半径毎の走行速度表は、下記の通りである。

表 4-3 曲線半径-走行速度関係表

線 形		
直線区間		60km/hr
曲線区間	R=95 以上	60km/hr
	R=65 以上 R=95 未満	50km/hr
	R=40 以上 R=65 未満	40km/hr
	R=25 以上 R=40 未満	30km/hr
	R=10 以上 R=25 未満	20km/hr
	R=10 未満	10km/hr

② 車線幅員

現状では、直線部または曲線半径の大きい曲線部において、幅員が狭くてもかなりの速度で走行をしている。

このことを、踏まえて下記の通りとする。

表 4-4 車線幅員-走行速度関係表

幅 員		
1 車線道路 (車線幅員)	W=3.00m 以上	50km/hr
	W=3.00m 未満	40km/hr
2 車線道路 (1 車線幅員)	W=3.00m 以上	60km/hr
	W=3.00m 未満	50km/hr

《補足》

1 車線道路と 2 車線道路では同じ車線幅員でも、路肩の幅の違い等により運転者の心理状況が違うことより、速度を変えている。

《資料》

幅員毎走行速度決定根拠は道路構造令 P185 表 2-2 より以下する。

- 第 3 種第 2 級 標準車線幅員 3.25m 通常使用される設計速度 V=60km/hr
- 第 3 種第 3 級 標準車線幅員 3.00m 通常使用される設計速度 V=50km/hr
- 第 3 種第 4 級 標準車線幅員 2.75m 通常使用される設計速度 V=40km/hr

③ 視距の影響による走行速度

見通しの悪い曲線部等で、視距が悪いため走行速度が遅い区間の走行速度は、制動停止視距から算出する。

走行速度毎の制動停止視距(D)は、『道路構造令解説と運用 P382』より下記の式で算出される。

$$D = \underbrace{\frac{V}{3.6} t}_{\text{空走距離}} + \underbrace{\frac{V^2}{2gf(3.6)^2}}_{\text{制動距離}}$$

V : 走行速度

t : 反応時間 (=2.5sec) ※ 『道路構造令の解説と運用』

g : 重力加速度 = 9.8m/s²

f : 縦すべり摩擦係数

表 4-5

速度 (km/h)	20	30	40	50	60
f	0.44	0.44	0.38	0.35	0.33

(道路構造令の解説と運用 P384)

『道路構造令』の視距基準値決定は、反応時間を 2.5 秒として空走距離を算出しているが、交通法規上は、反応時間を約 1 秒としていることから、制動停止視距として 1~2.5 秒の反応時間を考えた計算を行う。

制動停止距離

表 4-6 反応時間毎制動停止視距

V (km/h)	f	空走距離(m)				制動距離 (m)	制動停止距離=空走距離+制動距離(m)				道路構造令				
		反応時間					反応時間				走行速度 (km/h)	空走距離 (m)	制動距離 (m)	制動停止距離 (m)	基準値 (m)
		t=2.5sec	t=2.0sec	t=1.5sec	t=1.0sec		t=2.5sec	t=2.0sec	t=1.5sec	t=1.0sec					
10	0.44	6.9	5.6	4.2	2.8	0.9	7.8	6.5	5.1	3.7	10.0	6.9	0.9	7.8	
20	0.44	13.9	11.1	8.3	5.6	3.6	17.5	14.7	11.9	9.1	20.0	13.9	3.6	17.5	20
30	0.44	20.8	16.7	12.5	8.3	8.1	28.9	24.7	20.6	16.4	30.0	20.8	8.1	28.9	30
40	0.38	27.8	22.2	16.7	11.1	16.6	44.4	38.8	33.2	27.7	36.0	25.0	13.4	38.4	40
50	0.35	34.7	27.8	20.8	13.9	28.1	62.8	55.9	49.0	42.0	45.0	31.3	22.8	54.0	55
60	0.33	41.7	33.3	25.0	16.7	42.9	84.6	76.3	67.9	59.6	54.0	37.5	34.8	72.3	75

1 車線道路の場合、上記値の 2 倍の値をとる必要があることから、1 車線道路の場合の必要視距は下記の表の通りとなる。

表 4-7

1 車線道路の場合の制動停止視距

V (km/h)	f	制動停止視距(m) 反応時間		道路 構造令	視距考慮案 反応時間t=1sec (m)
		t=2.5sec	t=1.0sec		
10	0.44	15.7	7.3		8.0
20	0.44	34.9	18.3	40.0	20.0
30	0.44	57.8	32.8	60.0	35.0
40	0.38	88.7	55.4	80.0	55.0
50	0.35	125.7	84.0	110.0	85.0
60	0.33	169.2	119.2	150.0	120.0

④ 旅行速度の算出式。

対向車の影響を考慮しない旅行速度の算出は、『道路構造令の解説と運用 P382』の制動停止視距の式を利用し、下記の式とする。

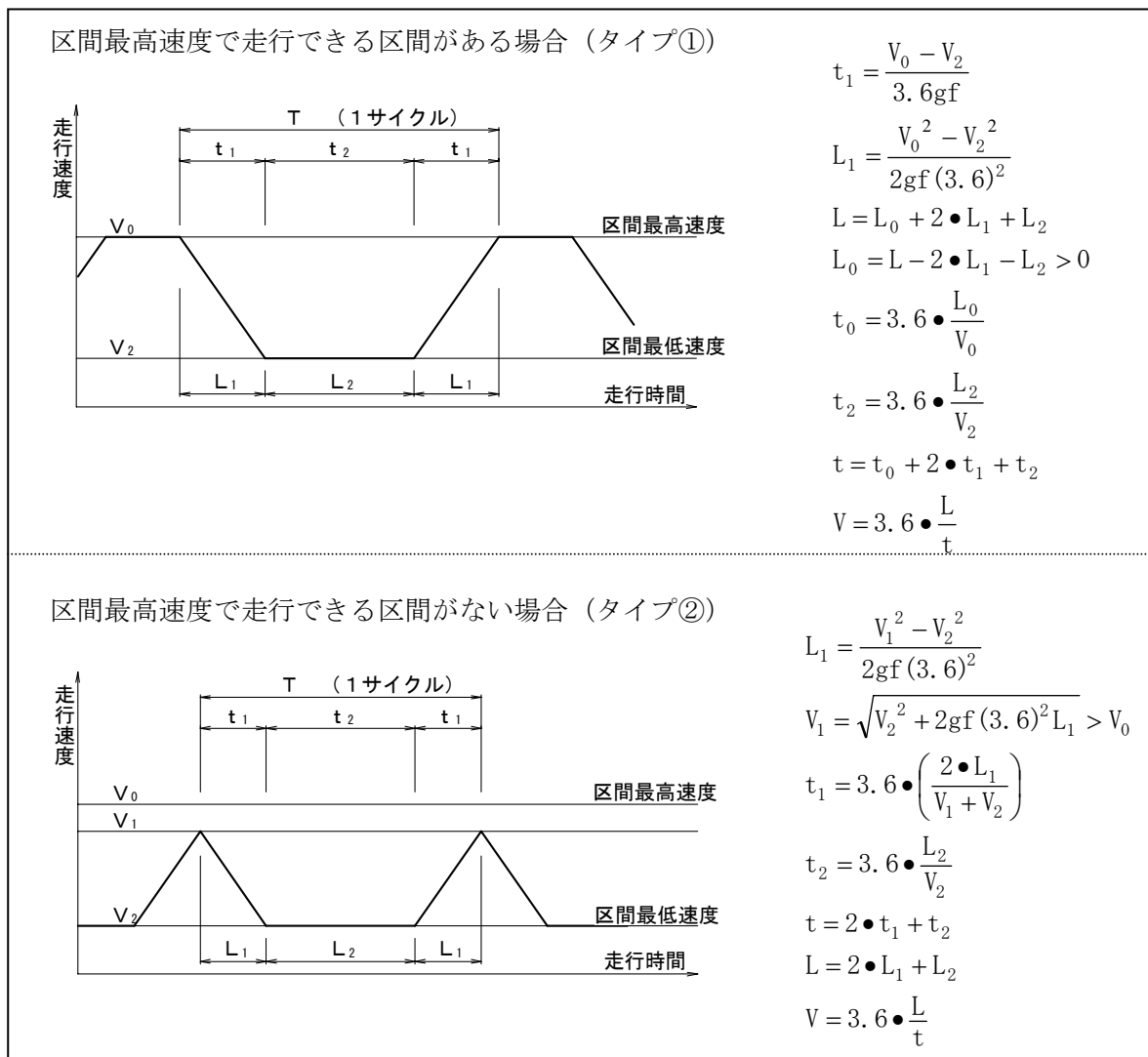


図 4-1

ここに、 V_0 : 区間最高速度	L_0 : 区間最高速度走行区間長	t_0 : 区間最高速度走行時間
V_1 : 加速 (減速) 最高速度	L_1 : 加速 (減速) 区間長	t_1 : 加速 (減速) 走行時間
V_2 : 区間最低速度	L_2 : 区間最低速度走行区間長	t_2 : 区間最低速度走行時間
g : 重力加速度 (9.8m/s ²)	f : 縦すべり摩擦係数 (0.38)	

※ 注 1) f 値は設計速度 40km/h 値運用

※ 注 2) 上記の式は、制動停止距離の算出式を変形させたものであり、この計算式を便宜上加速にも使用している。

4-3 対向車の影響を考慮した旅行速度

対向車の影響を考慮した旅行速度は、車輛がある一定の区間を対向車とのすれ違いに要するロス時間を考慮した旅行速度等とする。

車輛が対向車を処理するパターンをモデルケースとして仮定して考える。

(1) モデルケース条件

① 走行車両間隔

路線を走行する車輛は、一定の間隔で走行しているものと仮定する。

その間隔は、ピーク交通量と対向車の影響を考慮しない旅行速度との関係で考える。

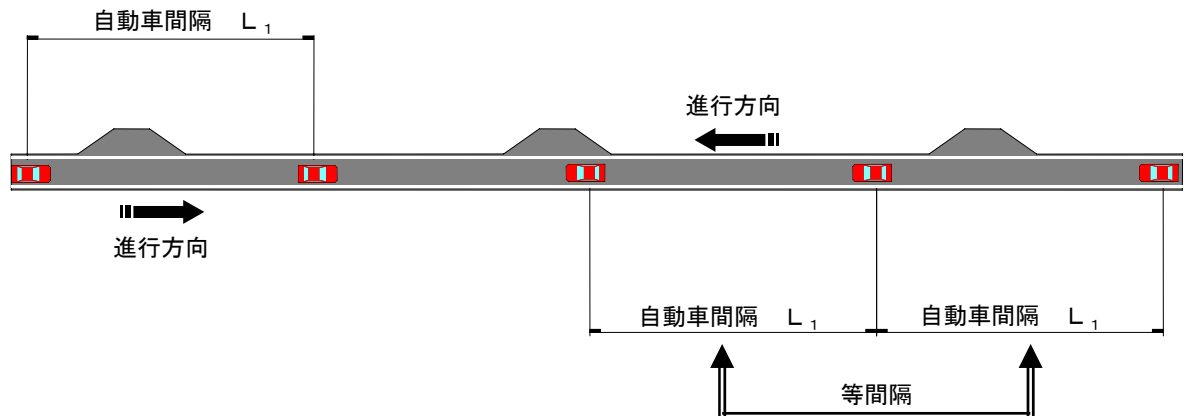


図 4-2

自動車間隔 (L_1 : km) = 旅行速度 (V_1 : km/hr) / ピーク交通量 (Q : 台/hr・重方向) × 2

※) たとえば、旅行速度 30km/hr、ピーク交通量 100 台/hr・重方向の場合、車輛間隔は、

$$L_1 = 30/100 \times 2 = 0.6 \text{ km} = 600 \text{ m}$$

②すれ違い方法

対向車同士のすれ違い方法については、道路幅員から下記のように考える。

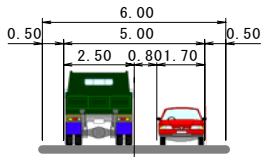
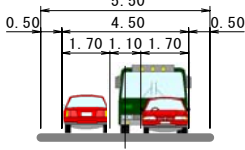
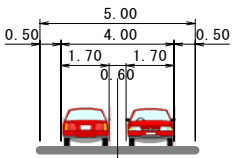
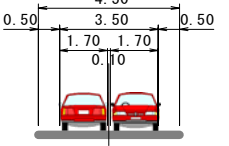
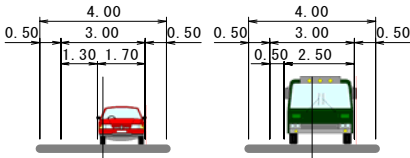
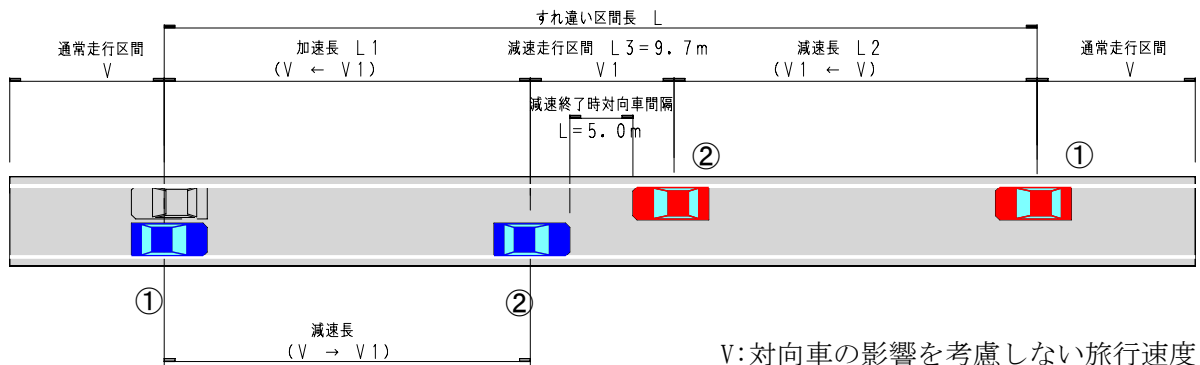
車線幅員	すれ違い形態	小型車+小型車	小型車+大型車
5.0m 以上		車線内にて通常の走行速度ですれ違い。	車線内にて通常の走行速度ですれ違い。
4.5m 以上 5.0m 未満		車線内にて通常の走行速度ですれ違い。	車線内にてスピードダウン (20km/hr) ですれ違い。
4.0m 以上 4.5m 未満		車線内にてスピードダウン (20km/hr) ですれ違い。	待避所ですれ違い。
3.5m 以上 4.0m 未満		車線内にてスピードダウン (5km/hr) ですれ違い。	待避所ですれ違い。
3.5m 未満		待避所ですれ違い。	待避所ですれ違い。

図4-3 すれ違い形態図

③すれ違い時走行形態

a)車線内でのすれ違い (減速を伴うもの) 図 4-4



V:対向車の影響を考慮しない旅行速度

V1:すれ違い減速時走行速度

○ 加速長 $L1 = \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2}$ ○ 加速走行時間 $t1 = \frac{(V - V1)}{3.6gf}$

○ 減速長 $L2 = \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2}$ ○ 減速走行時間 $t2 = \frac{(V - V1)}{3.6gf}$

○ すれ違い区間長 $L = L1 + L2 + L3$ L3:減速走行区間 9.7m

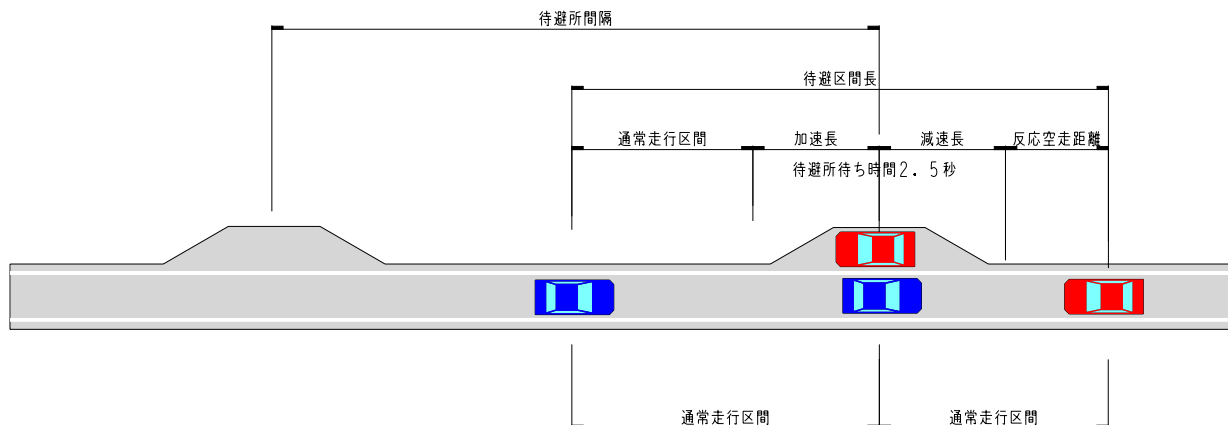
表 4-9 車線内すれ違いに要する時間及び走行速度

旅行速度 (km/hr)	減速旅行速度 (km/hr)	加速・減速必要距離 (m)	加速減速時間 (mim)	すれ違い時間 (mim)	すれ違い必要距離 (m)	すれ違い区間旅行速度 (km/hr)
10	5	0.78	0.37	6.98	11.25	5.24
15	5	2.07	0.75	6.98	13.84	5.88
20	5	3.88	1.12	6.98	17.47	6.82
25	5	6.22	1.49	6.98	22.13	7.99
30	5	9.06	1.86	6.98	27.83	9.35
35	5	12.43	2.24	6.98	34.56	10.86
40	5	16.32	2.61	6.98	42.33	12.49
45	5	20.72	2.98	6.98	51.14	14.21
50	5	25.64	3.36	6.98	60.98	16.03
55	5	31.08	3.73	6.98	71.86	17.91
60	5	37.04	4.10	6.98	83.77	19.86
25	20	2.33	0.37	1.75	14.36	20.75
30	20	5.18	0.75	1.75	20.06	22.30
35	20	8.55	1.12	1.75	26.79	24.21
40	20	12.43	1.49	1.75	34.56	26.31
45	20	16.83	1.86	1.75	43.37	28.51
50	20	21.76	2.24	1.75	53.21	30.79
55	20	27.19	2.61	1.75	64.09	33.11
60	20	33.15	2.98	1.75	76.00	35.47
45	40	4.40	0.37	0.87	18.51	41.15
50	40	9.32	0.75	0.87	28.35	43.15
55	40	14.76	1.12	0.87	39.23	45.40
60	40	20.72	1.49	0.87	51.14	47.74

b) 待避所を利用したすれ違い

待避所を利用するすれ違いでは、対向車を認識する位置に多くのパターンがあるが、今回のモデルでは、最もロスが少ない、待避所に入るのが可能な直前の位置で対向車を確認した場合と、最もロスの多い待避所間の中央で対向車と対面して待避所までバックしてすれ違う場合の2パターンを想定する。

・最もロスの少ないパターン 図 4-5

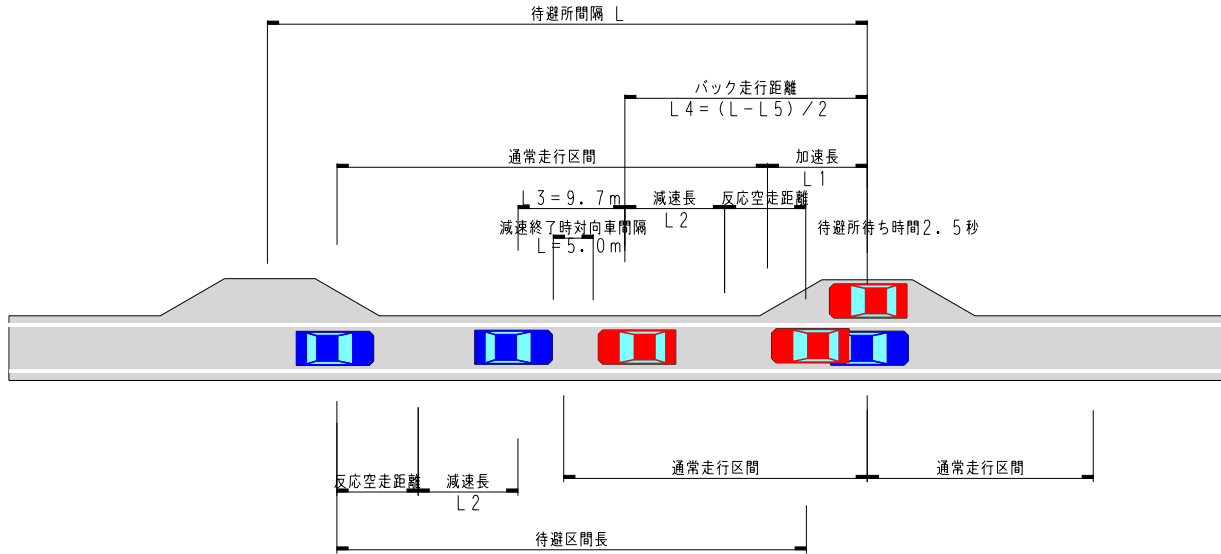


$$\begin{aligned} \text{○ 加速長 } L1 &= \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2} & \text{○ 加速走行時間 } t1 &= \frac{(V - V1)}{3.6gf} \\ \text{○ 減速長 } L2 &= \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2} & \text{○ 減速走行時間 } t2 &= \frac{(V - V1)}{3.6gf} \end{aligned}$$

表 4-9

旅行速度 (km/hr)	加速・減速 必要距離 (m)	加速減速 時間 (mim)	反応時間 (mim)	空走距離 (m)	待避所 待ち時間 (mim)	対向車 走行距離 (m)	待避後 走行時間 (mim)	待避区間 走行時間 (mim)	待避区間 距離 (m)	待避区間 旅行速度 (km/hr)
10	1.04	0.75	2.50	6.94	2.50	15.96	6.12	11.86	23.94	7.26
15	2.33	1.12	2.50	10.42	2.50	25.50	6.68	12.80	38.24	10.76
20	4.14	1.49	2.50	13.89	2.50	36.07	7.24	13.73	54.10	14.19
25	6.47	1.86	2.50	17.36	2.50	47.67	7.80	14.66	71.51	17.56
30	9.32	2.24	2.50	20.83	2.50	60.31	8.36	15.59	90.47	20.89
35	12.69	2.61	2.50	24.31	2.50	73.99	8.92	16.53	110.99	24.18
40	16.58	2.98	2.50	27.78	2.50	88.71	9.48	17.46	133.06	27.44
45	20.98	3.36	2.50	31.25	2.50	104.46	10.03	18.39	156.69	30.67
50	25.90	3.73	2.50	34.72	2.50	121.24	10.59	19.32	181.87	33.88
55	31.34	4.10	2.50	38.19	2.50	139.07	11.15	20.26	208.60	37.07
60	37.30	4.48	2.50	41.67	2.50	157.92	11.71	21.19	236.89	40.25

・最もロス大きいパターン 図 4-6



○ 加速長 $L1 = \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2}$ ○ 加速走行時間 $t1 = \frac{(V - V1)}{3.6gf}$

○ 減速長 $L2 = \frac{(V^2 - V1^2)}{2gf(3.6)^2}$ ○ 減速走行時間 $t2 = \frac{(V - V1)}{3.6gf}$

表 4-10

待避所 間隔 (m)	旅行速度 (km/hr)	加速・減速 必要距離 (m)	加速減速 時間 (min)	反応時間 (min)	空走距離 (m)	後退距離 (m)	後退時間 (min)	対向車 すれ違い時間 (min)	待避後 走行時間 (min)	待避時間 (min)	待避 区間距離 (m)	待避所間 旅行速度 (km/hr)
100	10	1.04	0.75	2.50	6.94	45.15	16.25	3.86	22.99	46.36	25.66	1.99
	15	2.33	1.12	2.50	10.42	45.15	16.25	2.89	16.78	39.54	35.20	3.20
	20	4.14	1.49	2.50	13.89	45.15	16.25	2.49	13.86	36.60	45.77	4.50
	25	6.47	1.86	2.50	17.36	45.15	16.25	2.33	12.26	35.21	57.37	5.87
	30	9.32	2.24	2.50	20.83	45.15	16.25	2.28	11.32	34.59	70.01	7.29
	35	12.69	2.61	2.50	24.31	45.15	16.25	1.75	10.75	33.86	83.69	8.90
	40	16.58	2.98	2.50	27.78	45.15	16.25	1.55	10.42	33.71	98.41	10.51
	45	20.98	3.36	2.50	31.25	45.15	16.25	1.40	10.24	33.75	114.16	12.18
	50	25.90	3.73	2.50	34.72	45.15	16.25	1.27	10.18	33.93	130.94	13.89
	55	31.34	4.10	2.50	38.19	45.15	16.25	1.16	10.19	34.21	148.77	15.65
	60	37.30	4.48	2.50	41.67	45.15	16.25	1.07	10.27	34.57	167.62	17.46
200	10	1.04	0.75	2.50	6.94	95.15	34.25	3.86	40.99	82.36	25.66	1.12
	15	2.33	1.12	2.50	10.42	95.15	34.25	2.89	28.78	69.54	35.20	1.82
	20	4.14	1.49	2.50	13.89	95.15	34.25	2.49	22.86	63.60	45.77	2.59
	25	6.47	1.86	2.50	17.36	95.15	34.25	2.33	19.46	60.41	57.37	3.42
	30	9.32	2.24	2.50	20.83	95.15	34.25	2.28	17.32	58.59	70.01	4.30
	35	12.69	2.61	2.50	24.31	95.15	34.25	1.75	15.90	57.01	83.69	5.29
	40	16.58	2.98	2.50	27.78	95.15	34.25	1.55	14.92	56.21	98.41	6.30
	45	20.98	3.36	2.50	31.25	95.15	34.25	1.40	14.24	55.75	114.16	7.37
	50	25.90	3.73	2.50	34.72	95.15	34.25	1.27	13.78	55.53	130.94	8.49
	55	31.34	4.10	2.50	38.19	95.15	34.25	1.16	13.47	55.49	148.77	9.65
	60	37.30	4.48	2.50	41.67	95.15	34.25	1.07	13.27	55.57	167.62	10.86
300	10	1.04	0.75	2.50	6.94	145.15	52.25	3.86	58.99	118.36	25.66	0.78
	15	2.33	1.12	2.50	10.42	145.15	52.25	2.89	40.78	99.54	35.20	1.27
	20	4.14	1.49	2.50	13.89	145.15	52.25	2.49	31.86	90.60	45.77	1.82
	25	6.47	1.86	2.50	17.36	145.15	52.25	2.33	26.66	85.61	57.37	2.41
	30	9.32	2.24	2.50	20.83	145.15	52.25	2.28	23.32	82.59	70.01	3.05
	35	12.69	2.61	2.50	24.31	145.15	52.25	1.75	21.04	80.15	83.69	3.76
	40	16.58	2.98	2.50	27.78	145.15	52.25	1.55	19.42	78.71	98.41	4.50
	45	20.98	3.36	2.50	31.25	145.15	52.25	1.40	18.24	77.75	114.16	5.29
	50	25.90	3.73	2.50	34.72	145.15	52.25	1.27	17.38	77.13	130.94	6.11
	55	31.34	4.10	2.50	38.19	145.15	52.25	1.16	16.74	76.76	148.77	6.98
	60	37.30	4.48	2.50	41.67	145.15	52.25	1.07	16.27	76.57	167.62	7.88

(2) 対向車の影響による旅行速度の計算結果

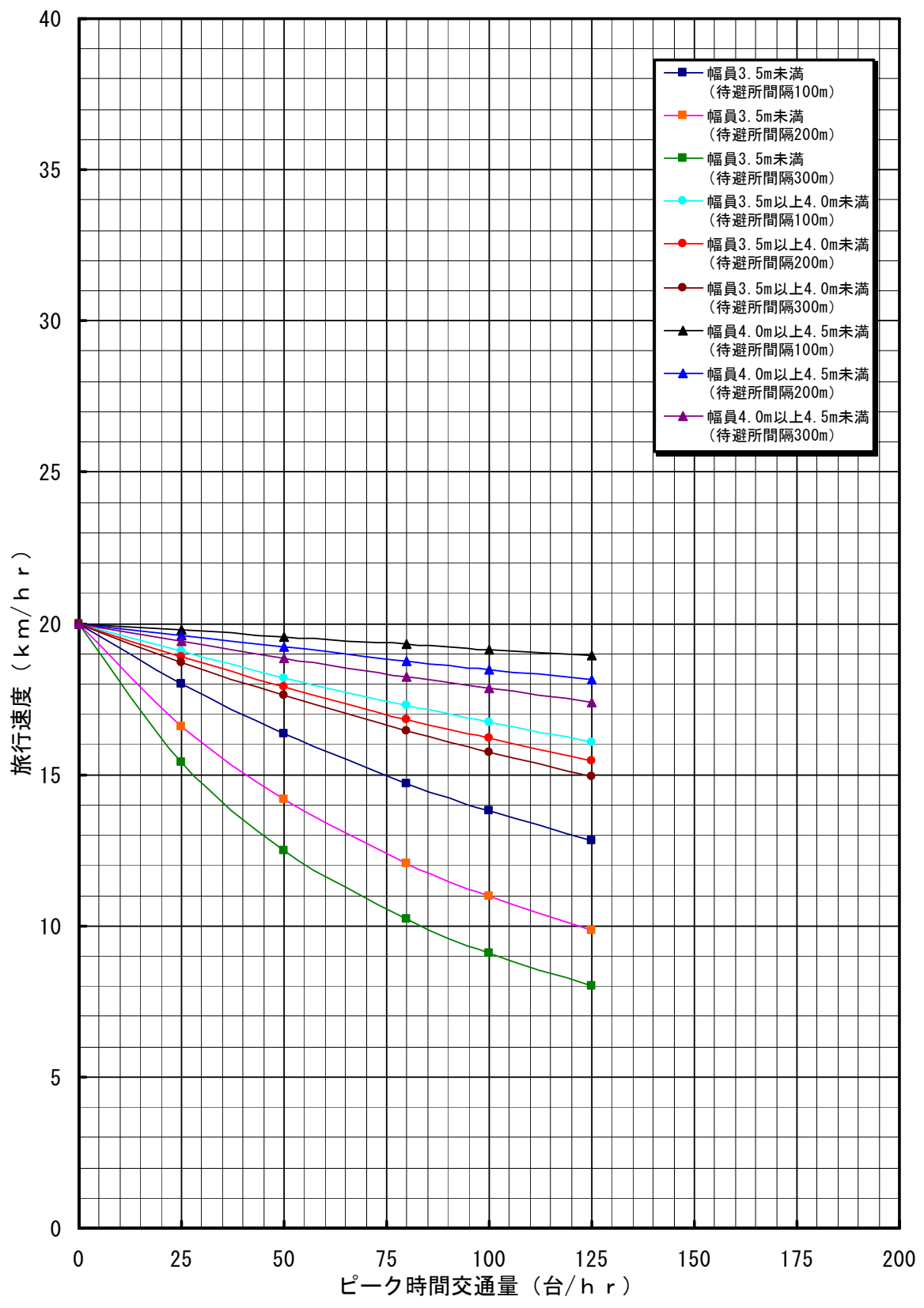
モデルケースの条件で、対向車の影響を考慮しない旅行速度に対して算出した結果を、以下に示す。

(※) グラフは、大型車混入率10%

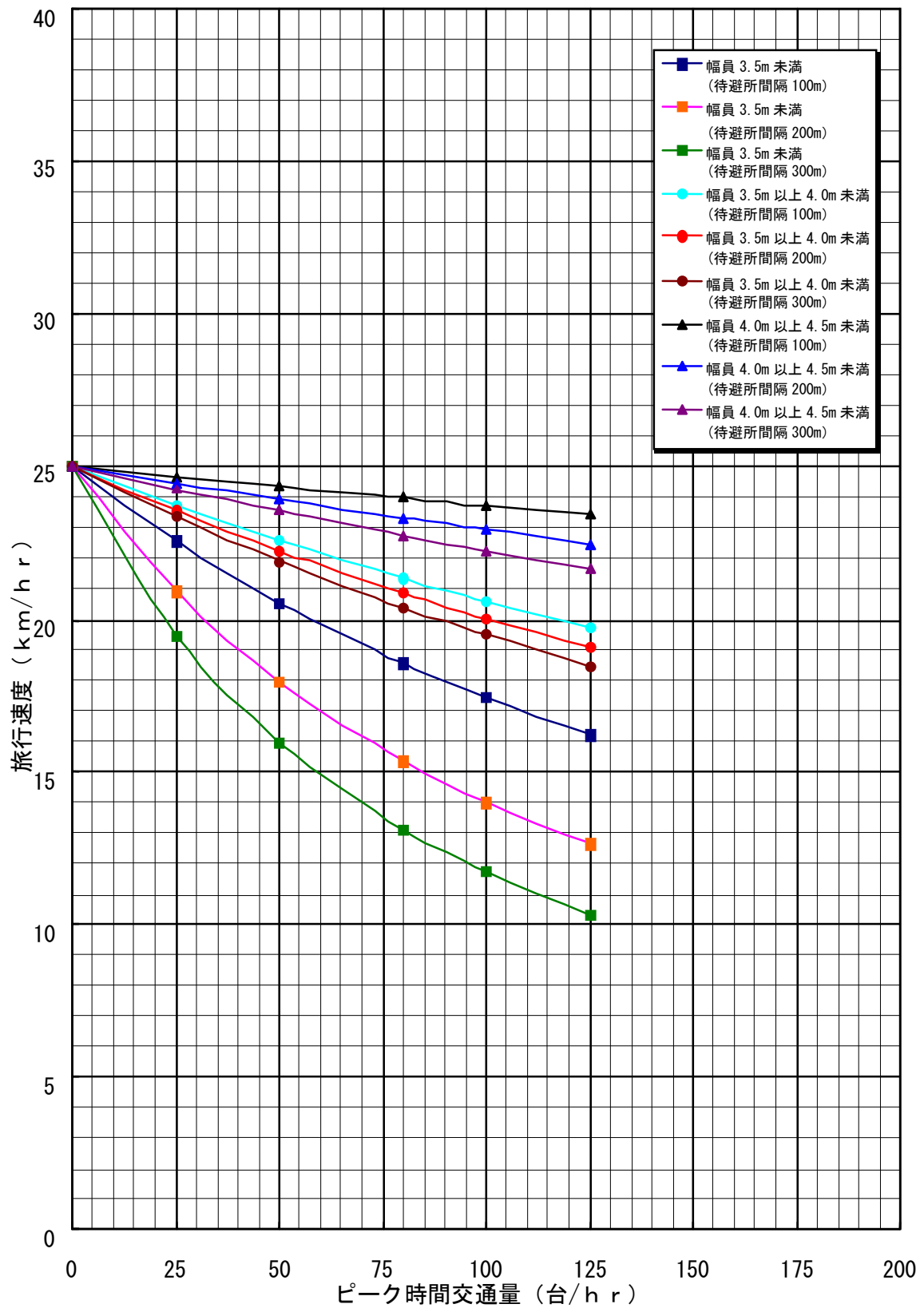
尚、この計算にあたって変化させた条件は、下記の通りである。

- ① 車線幅員 3.5m未満、3.5m以上4.0m未満、4.0m以上4.5m未満、4.5m以上
- ② ピーク交通量 25台/hr、50台/hr、80台/hr、100台/hr、150台/hr、200台/hr
- ③ 大型車混入率 0%、5%、10%、15%、20%、25%
- ④ 待避所間隔 100m間隔、200m間隔、300m間隔

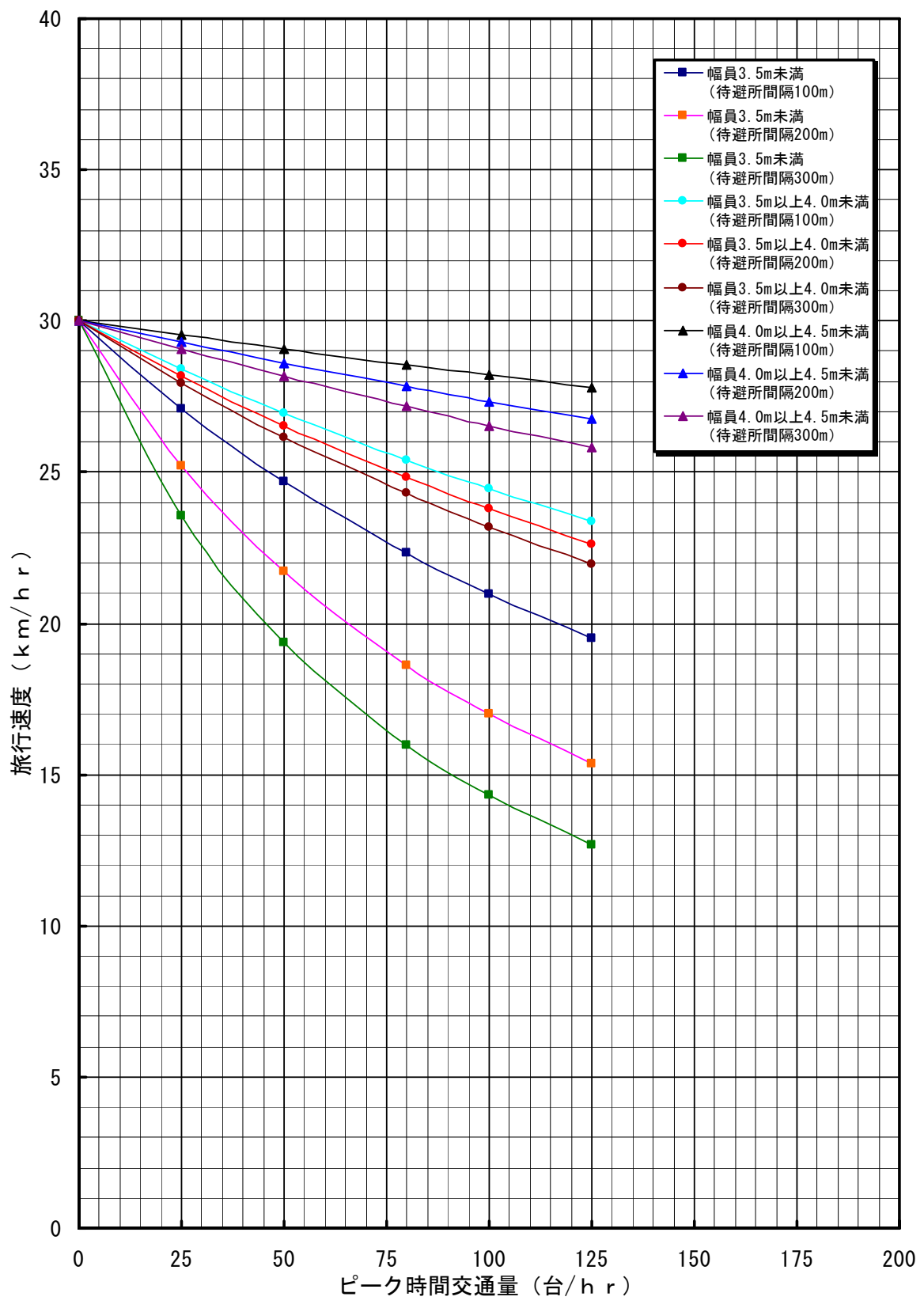
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度20km/hr)



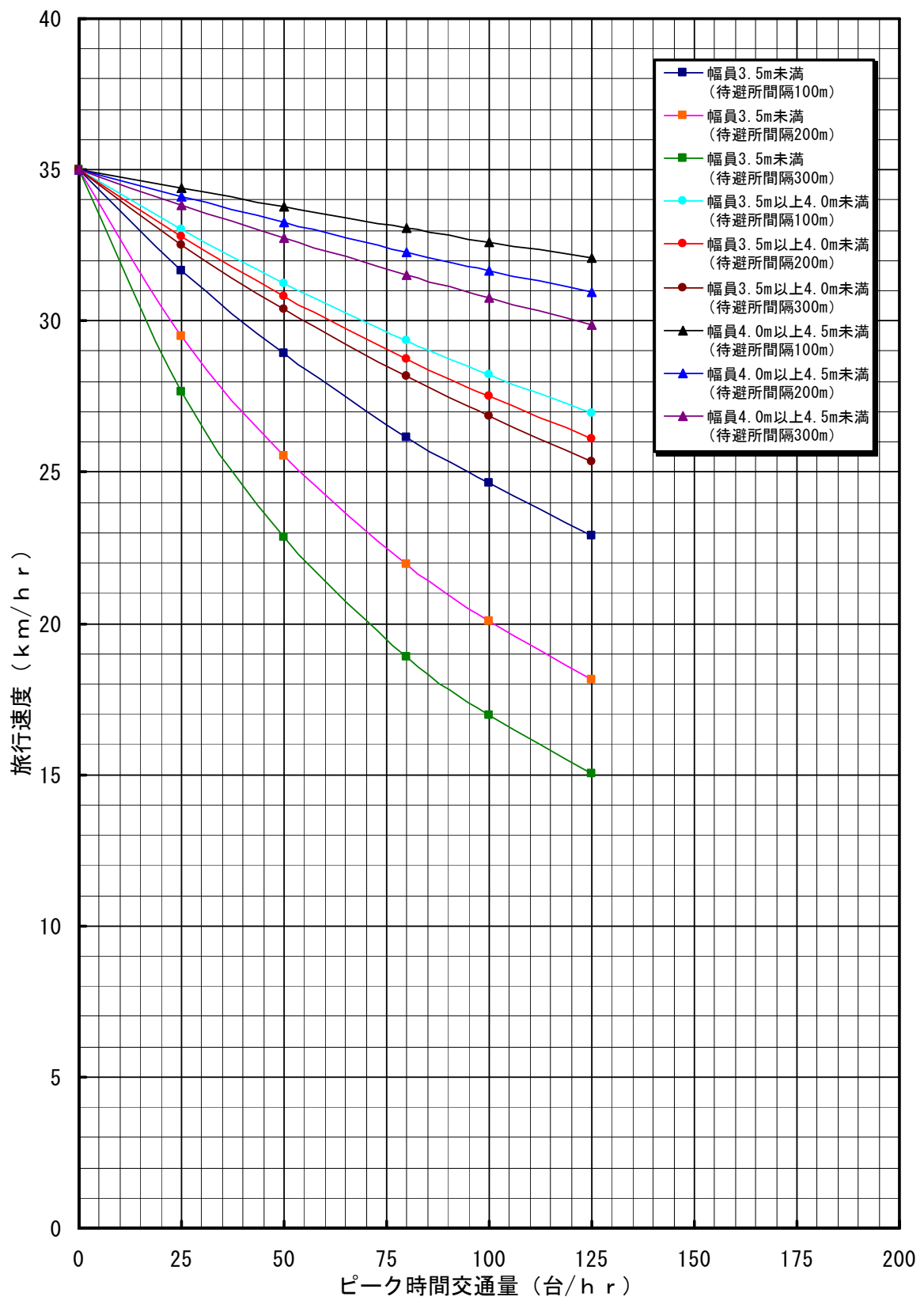
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度 25km/hr)



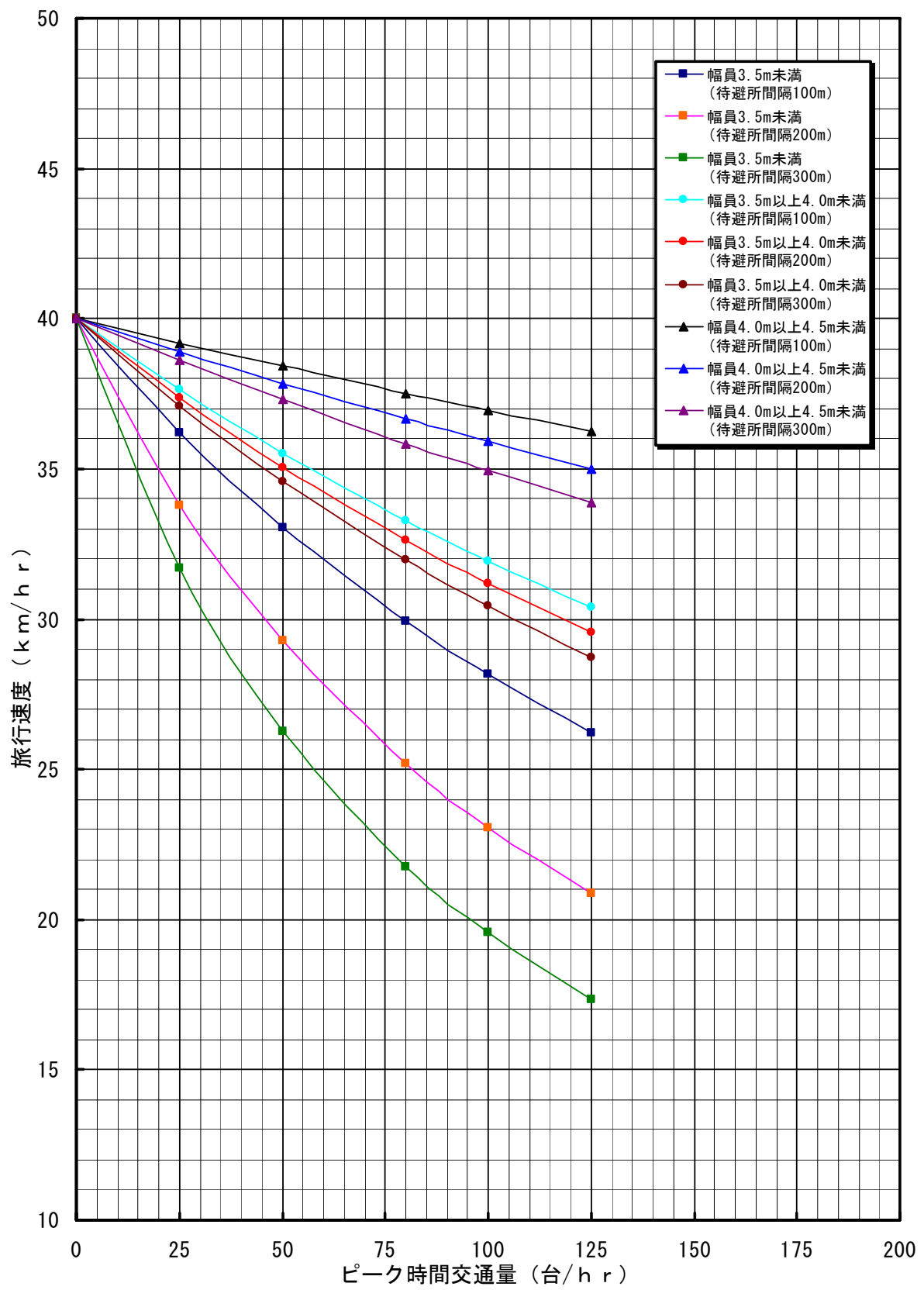
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度30km/hr)



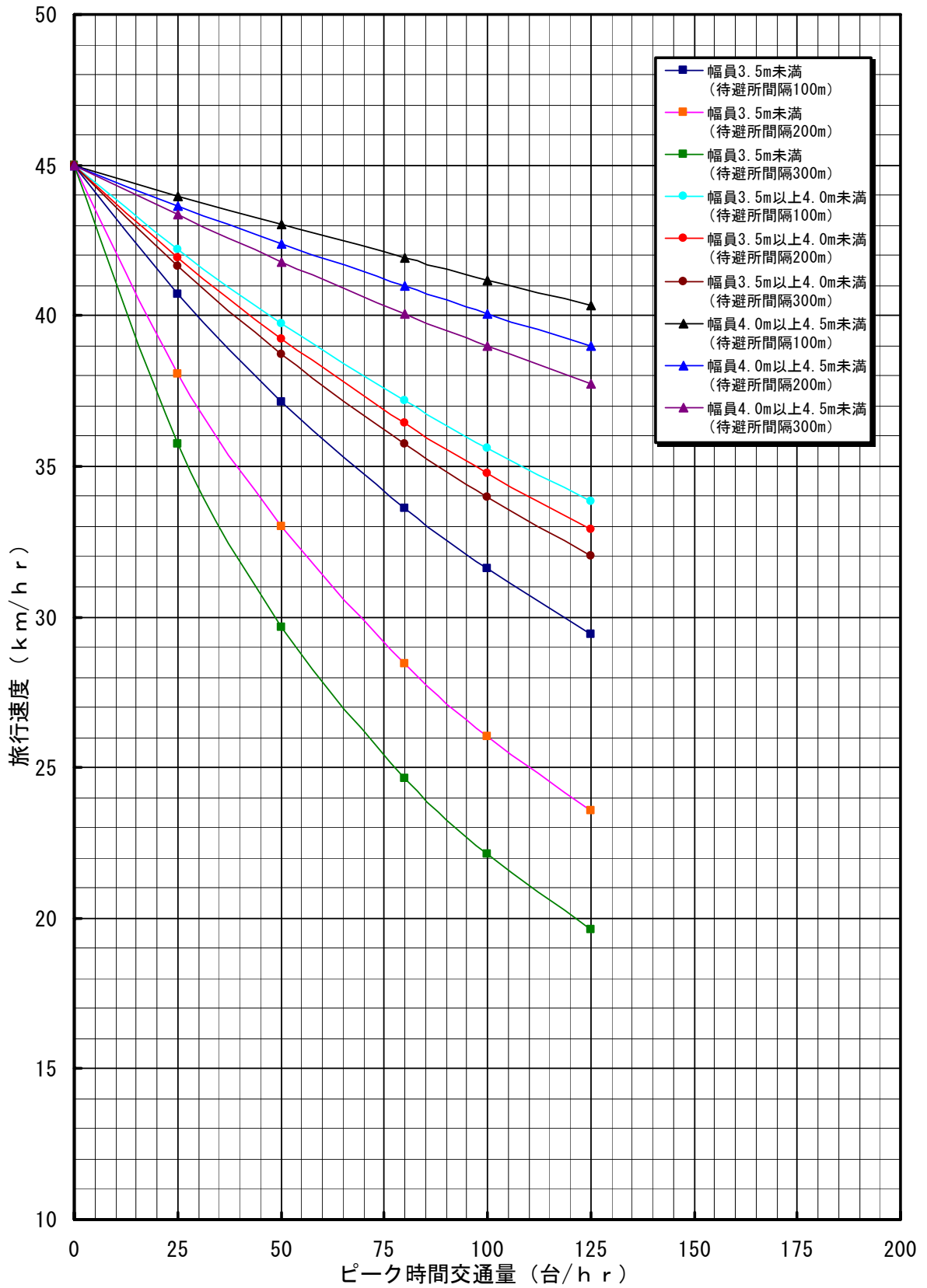
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度35km/hr)



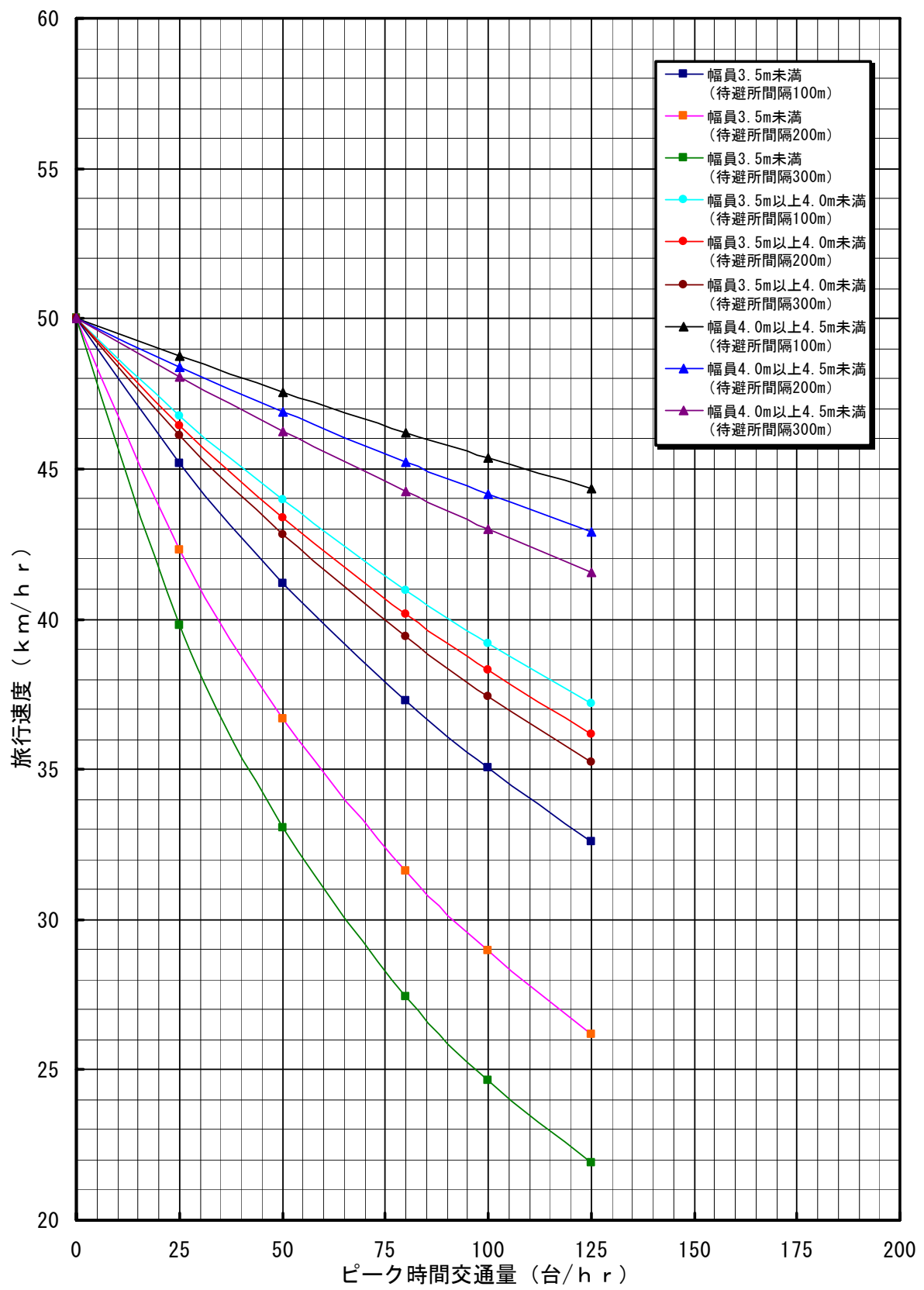
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度40km/hr)



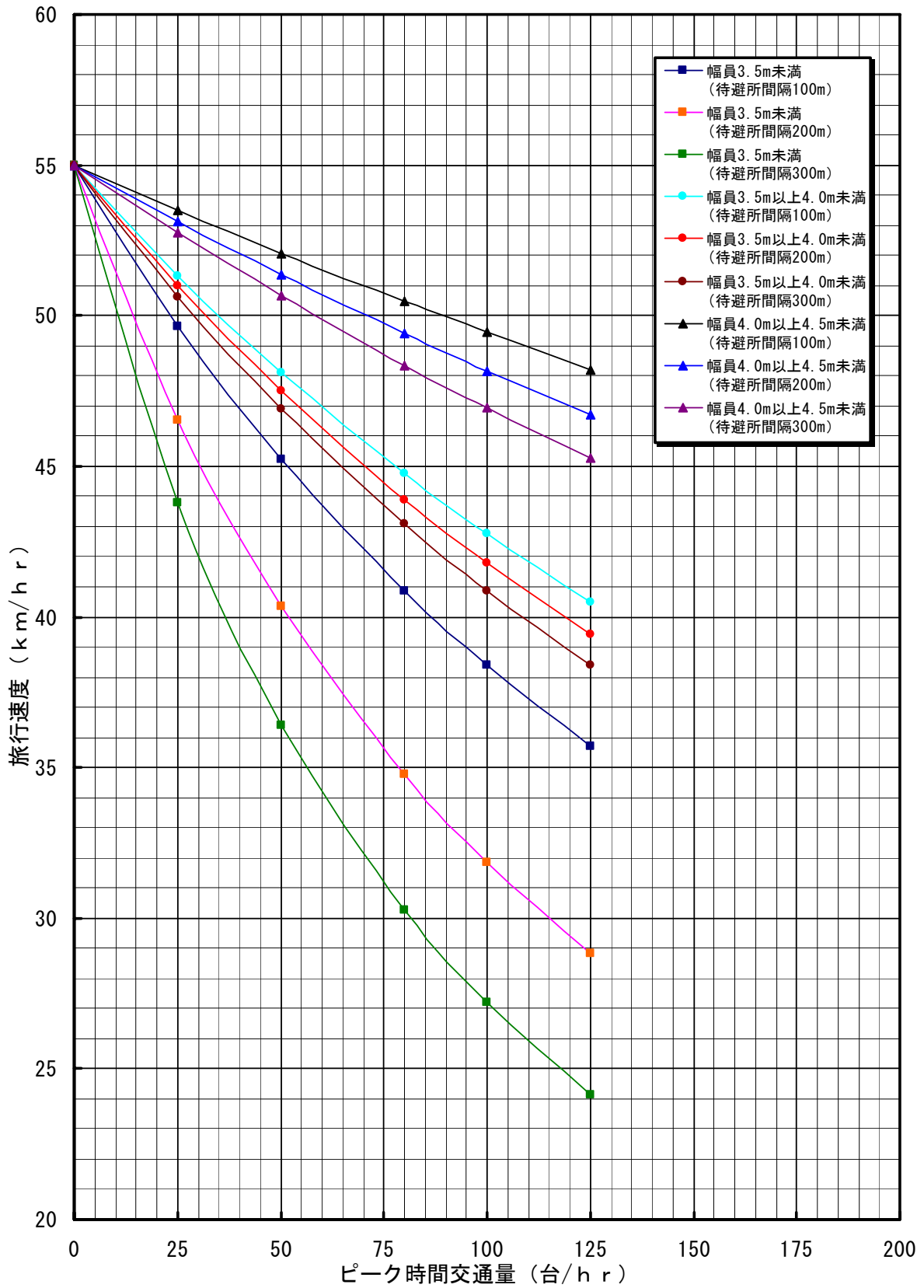
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度45km/hr)



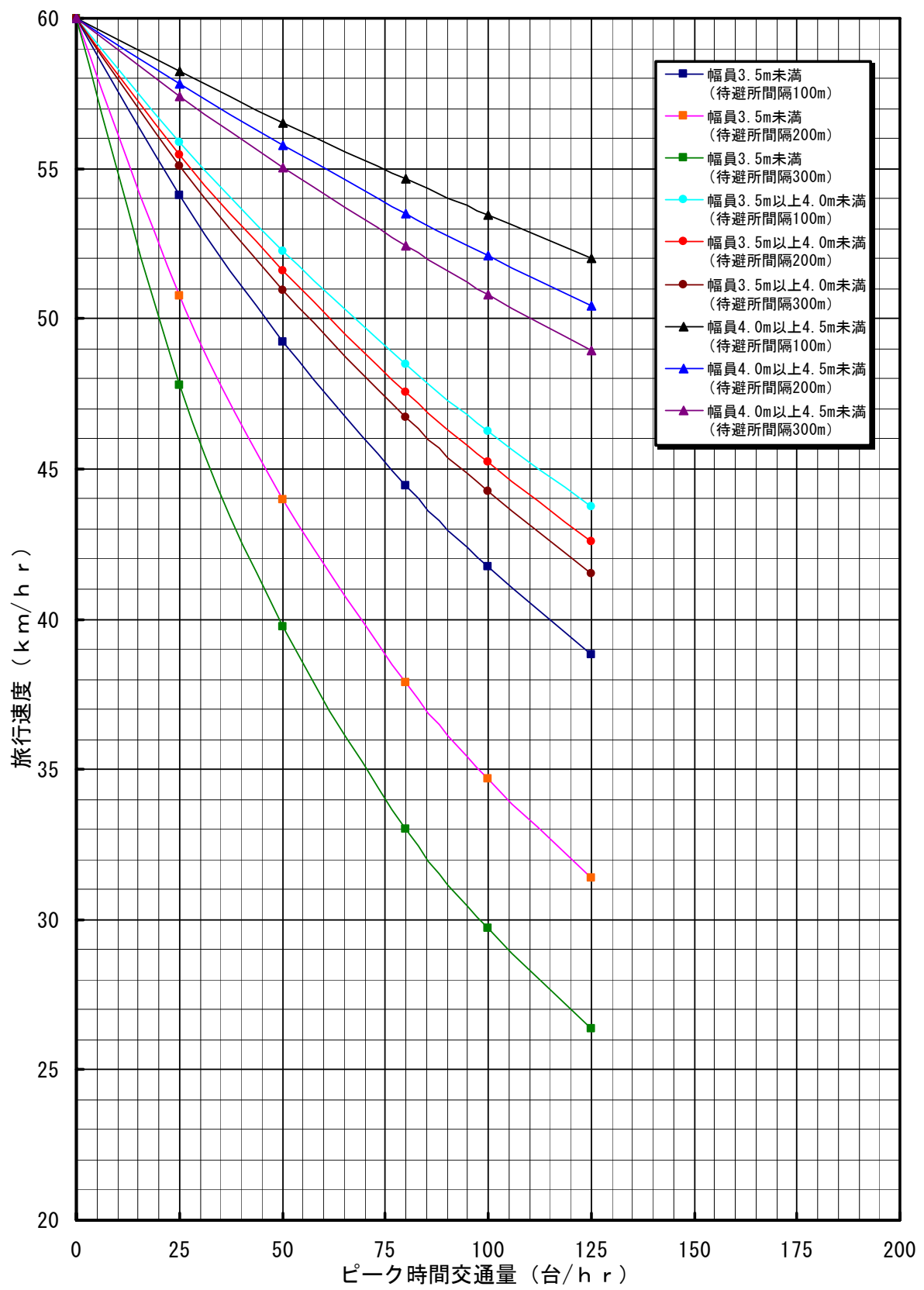
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度50km/hr)



対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度55km/hr)



対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度60km/hr)



(3) 計算式の推定

対向車の影響を考慮した旅行速度の計算を便宜的に下記の計算式で表す。

下記の計算式は、前項の「対向車の影響による補正後旅行速度」のグラフを近似式で表したものであり、下記の係数 α 、 β 、 ω についても、この式独自の係数である。

$$V' = \left\{ V + \alpha \cdot V \cdot \left(\frac{q}{1000} \right)^2 - \beta \cdot V \cdot \left(\frac{q}{1000} \right) \right\} \cdot \left(1 - \omega \cdot q \cdot \frac{T}{100} \cdot L \right)$$

- ここに・・・
- V' : 対向車の影響による補正後旅行速度
 - V : 対向車の影響を考慮しない旅行速度
 - q : ピーク時間交通量 (台/hr)
 - L : 待避所間隔 (m)
 - T : 大型車混入率 (%)

表 4-11 α : 係数

車線幅員	待避所間隔		
	100m	200m	300m
3.5m未満	7.0	18.0	30.0
3.5m以上 4.0m未満	3.3	3.3	3.3
4.0m以上 4.5m未満	0.0	0.0	0.0
4.5m以上	0.0	0.0	0.0

表 4-12 β : 係数

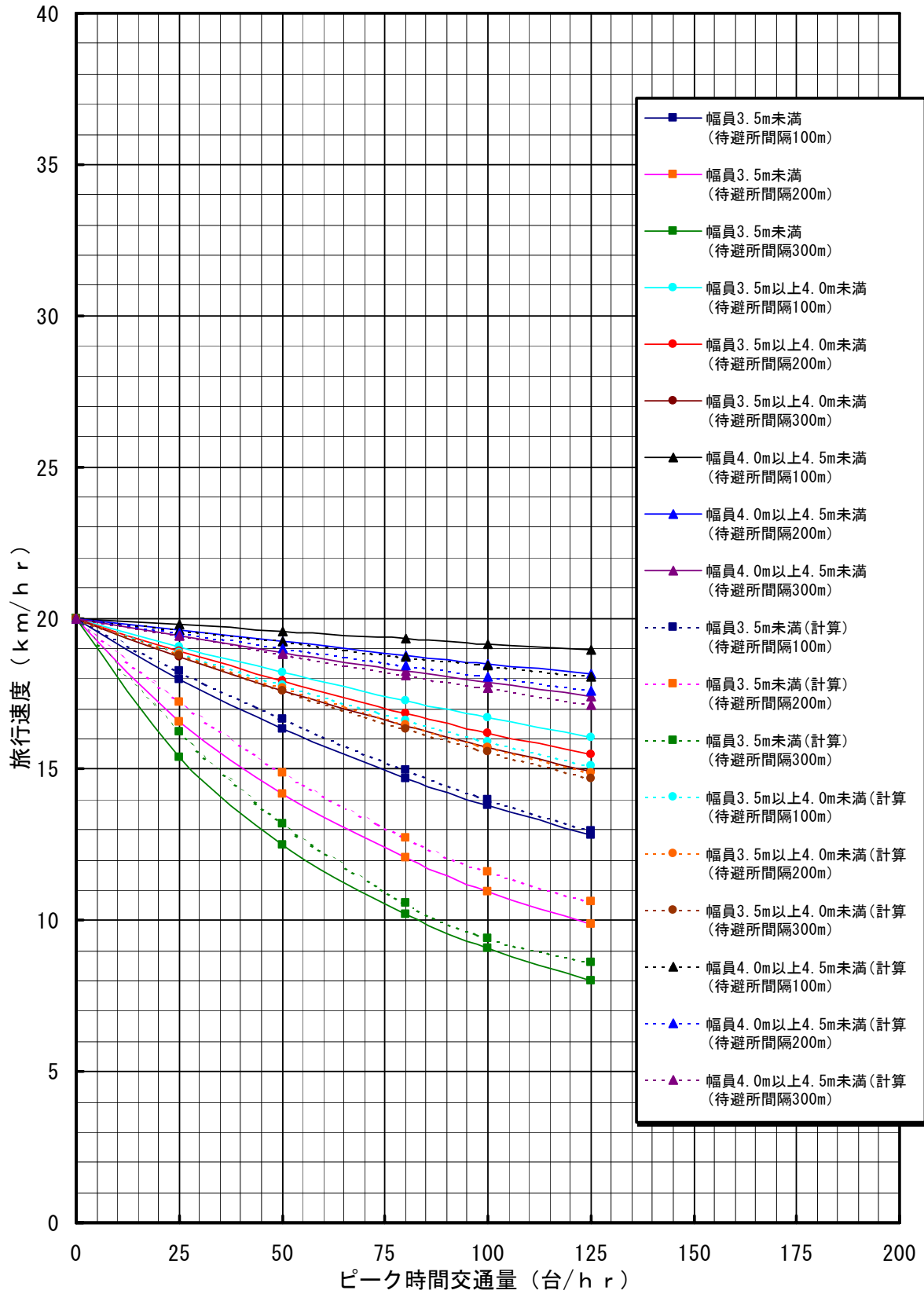
車線幅員	待避所間隔		
	100m	200m	300m
3.5m未満	3.7	6.0	8.3
3.5m以上 4.0m未満	2.3	2.3	2.3
4.0m以上 4.5m未満	0.6	0.6	0.6
4.5m以上	0.0	0.0	0.0

表 4-13 ω : 幅員補正係数

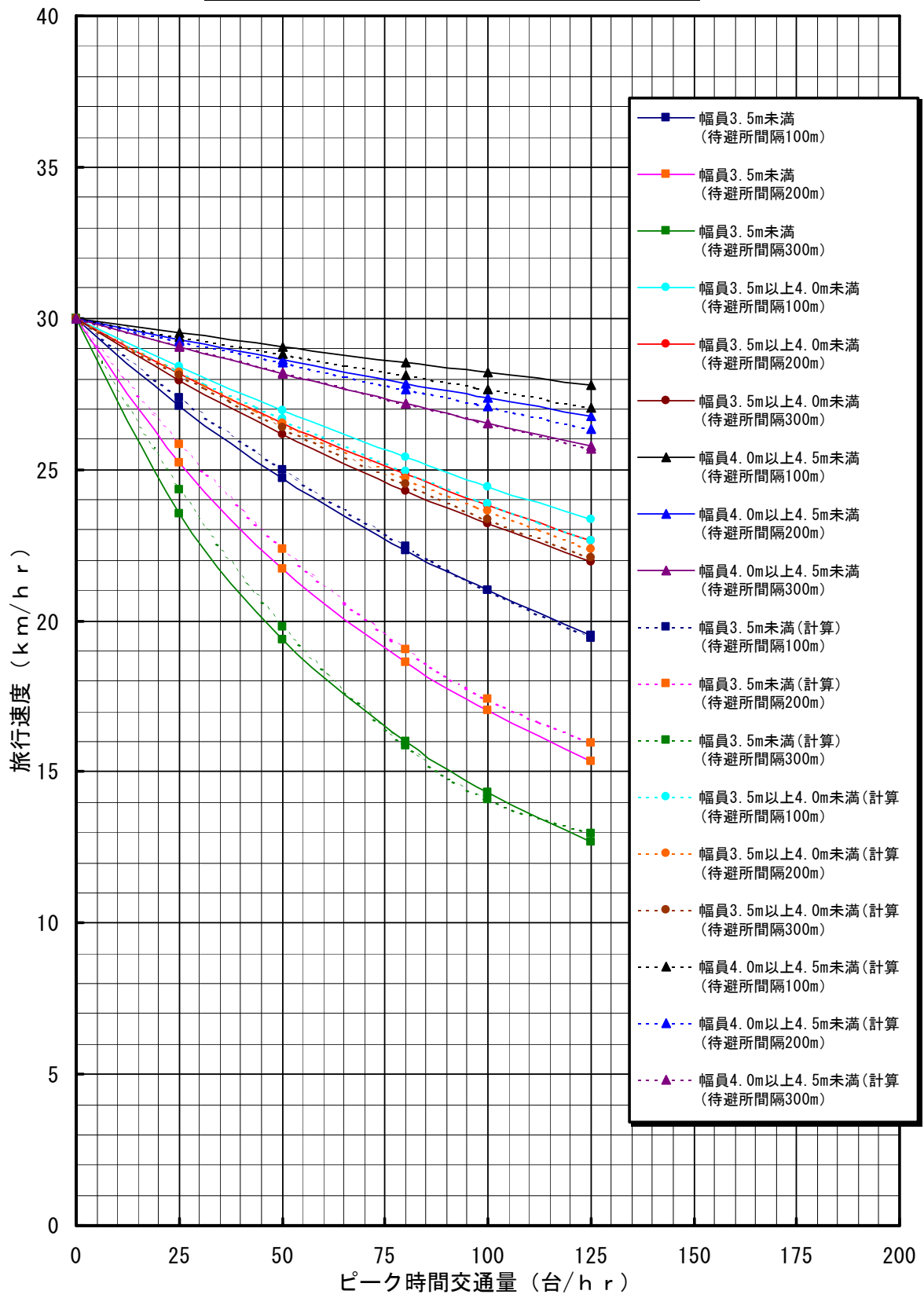
車線幅員	幅員係数
3.5m未満	0.0
3.5m以上 4.0m未満	1.8E ⁻⁵
4.0m以上	2.7E ⁻⁵

※上記の計算式によるグラフと前項のグラフを重ねあわせると、近似式計算による誤差がおおむね±1km/hr となっていることから、旅行速度計算の精度を考えた場合、上記の式で十分な精度であると考えられる。(重ね合わせたグラフを次項に示す。)

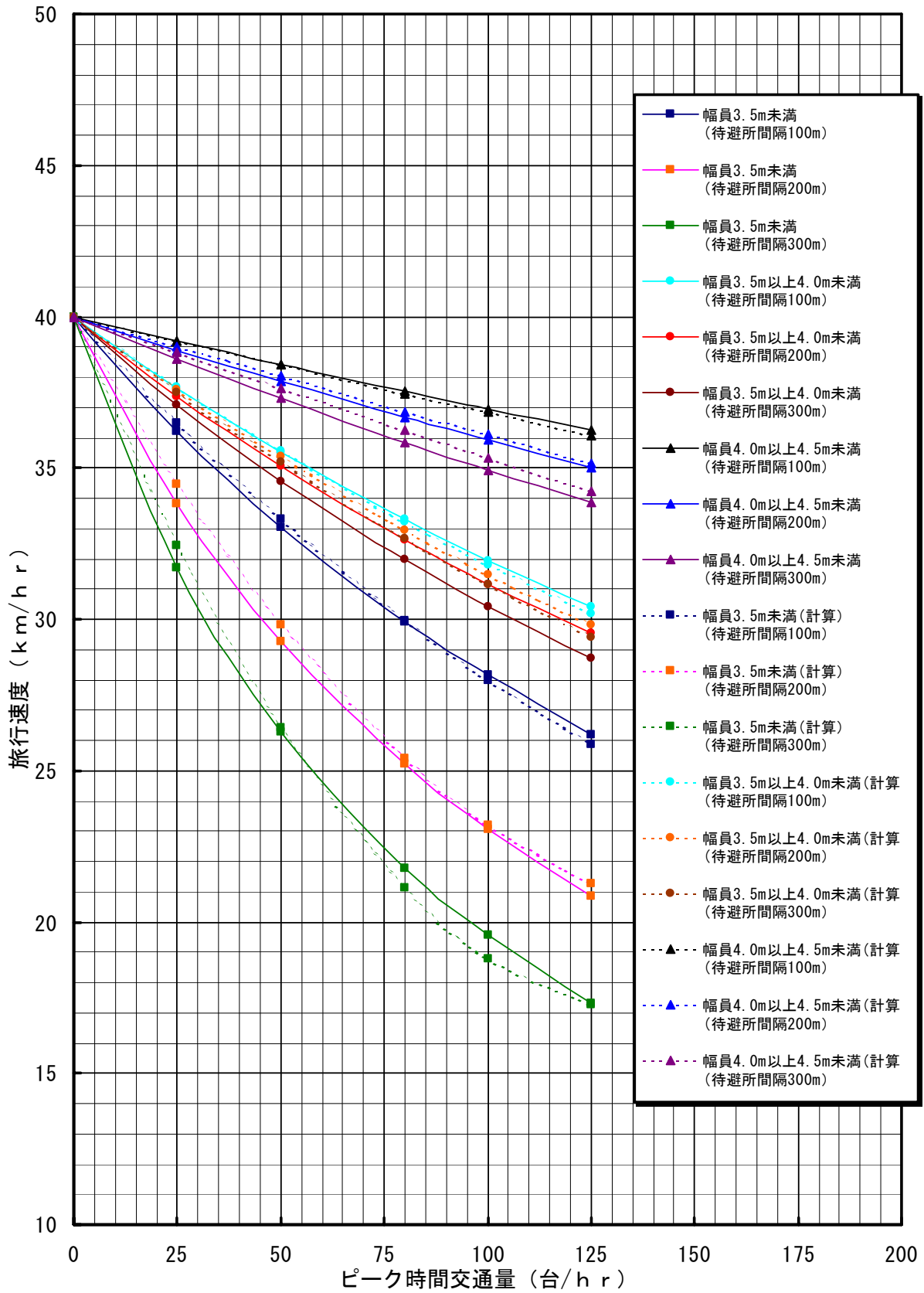
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度20km/hr)



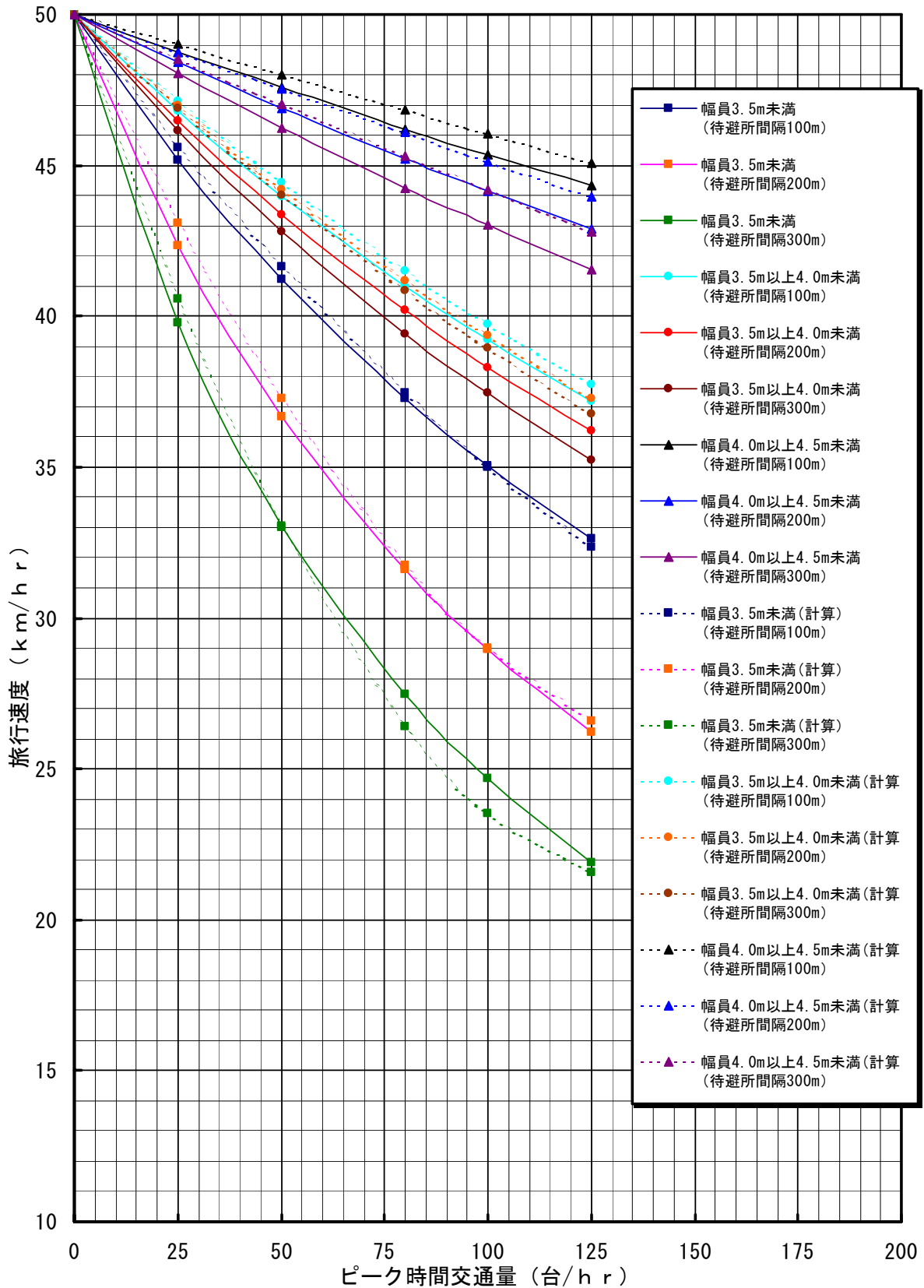
対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度30km/hr)



対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度40km/hr)



対向車の影響による、旅行速度の補正図
(基本旅行速度50km/hr)



4-4 旅行速度計算表の入力方法について

①計算シートについて

《入力シート》

- 基本データ
- 入力

《計算・出力シート》

- ①～⑩
- 対向車の影響を考慮した旅行速度

以上のシートで構成されています。

この計算シートでは、『対向車の影響を考慮しない旅行速度』と『対向車の影響を考慮した旅行速度』が算出されます。

旅行速度については、路線を10区間まで分割して計算できます。

これ以上区間を細かく分割する場合は、ファイル複数作成してください。

路線名	(主) 仁摩瑞穂線									
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
区間名	区間①	区間②	区間③	区間④	区間⑤	区間⑥	区間⑦	区間⑧	区間⑨	
車線数	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
幅員(m)	3.00	3.00	3.00	3.50	3.50	3.50	4.00	4.00	4.00	
設計上限旅行速度	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	
縦すべり摩擦係数	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	
ピーク交通量 (台/h)	83	83	83	83	83	83	83	83	83	
大型車混入率 (%)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	
待避所間隔 100m・・・1, 200m・・・2 300m・・・3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

②入力方法について

入力シートの内、**白の部分が入力できる項目です。**黄色の部分は入力できません。

・『基本データ』シート

路線名	(主) 仁摩瑞穂線									
区間名	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
車線数	1	2	1							1
幅員(m)	3.00	2.00	2.00							4.00
設計上限旅行速度	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr	60 km/hr
縦すべり摩擦係数	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
ピーク交通量 (台/h)	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
大型車混入率 (%)	12.0	12.0							2.0	12.0
待避所間隔 100m・・・1, 200m・・・2 300m・・・3	1	2	3						2	3

区間名の入力 (最大 10 個)
(書式等は自由)

路線名の入力
(書式等は自由)

車線数の入力 (1or2)
(1車線道路は・・・1)
(2車線道路は・・・2)

検討区間で1車線 or 2車線の車線数の変化がある場合は区間分けする。

幅員の入力 (対向車の影響を考慮した旅行速度で使用する幅員。)
(代表幅員を入力。)

ピーク交通量の入力 (対向車の影響を考慮した旅行速度で使います。)

大型車混入率の入力 (対向車の影響を考慮した旅行速度で使用する。)
(パーセントで入力。)

待避所間隔の入力 (対向車の影響を考慮した旅行速度で使います)
(100m ピッチの場合 1を入力して下さい。)
(200m ピッチの場合 2を入力して下さい。)
(300m ピッチの場合 3を入力して下さい。)
各区間での平均待避所間隔を入力。300m以上の場合も300mと入力。

区間は10区間まで設定出来ます。**必要のない区間は『DELETE (削除)』する。**

※) 削除していないと、印刷がきれいに出来ません。

『入力』シート

このシートは、道路台帳等より『区間距離』、『幅員』、『曲線半径』、『視距』を入力します。

基本データで入力した区間名が表示されています。

道路台帳の距離を入力します（起点）。
(km 単位)

車線整備旅行経路計算書(入力)

区間①

区 間		幅員 (m)	曲線 半径 (m)	視距 (m)	区 間	
16.734 ~	16.785	3.2	-	120	17.228 ~	17.23
16.785 ~	16.848	3.8	150	120	17.234 ~	17.24
16.848 ~	16.866	3.9	-	120		
16.866 ~	16.909	3.0	80	120		
16.909 ~	16.994	3.0	-	120		
16.994 ~	17.043	3.0	55	5		
17.043 ~	17.076	3.0	-			
17.076 ~	17.098	3.0	50	120	17.486 ~	17.49
17.098 ~	17.147	3.2	-	120	17.498 ~	17.51
17.147 ~	17.165	3.2	45			
17.165 ~	17.17	3.0	-	120	17.523 ~	17.56
17.175 ~	17.19	3.0	35	25	17.562 ~	17.59
17.193 ~	17.2	3.0	-	120	17.599 ~	17.62
17.219 ~				20	17.629 ~	17.64
					17.646 ~	17.66
					17.662 ~	17.67
					17.677 ~	17.72
					17.722 ~	17.74

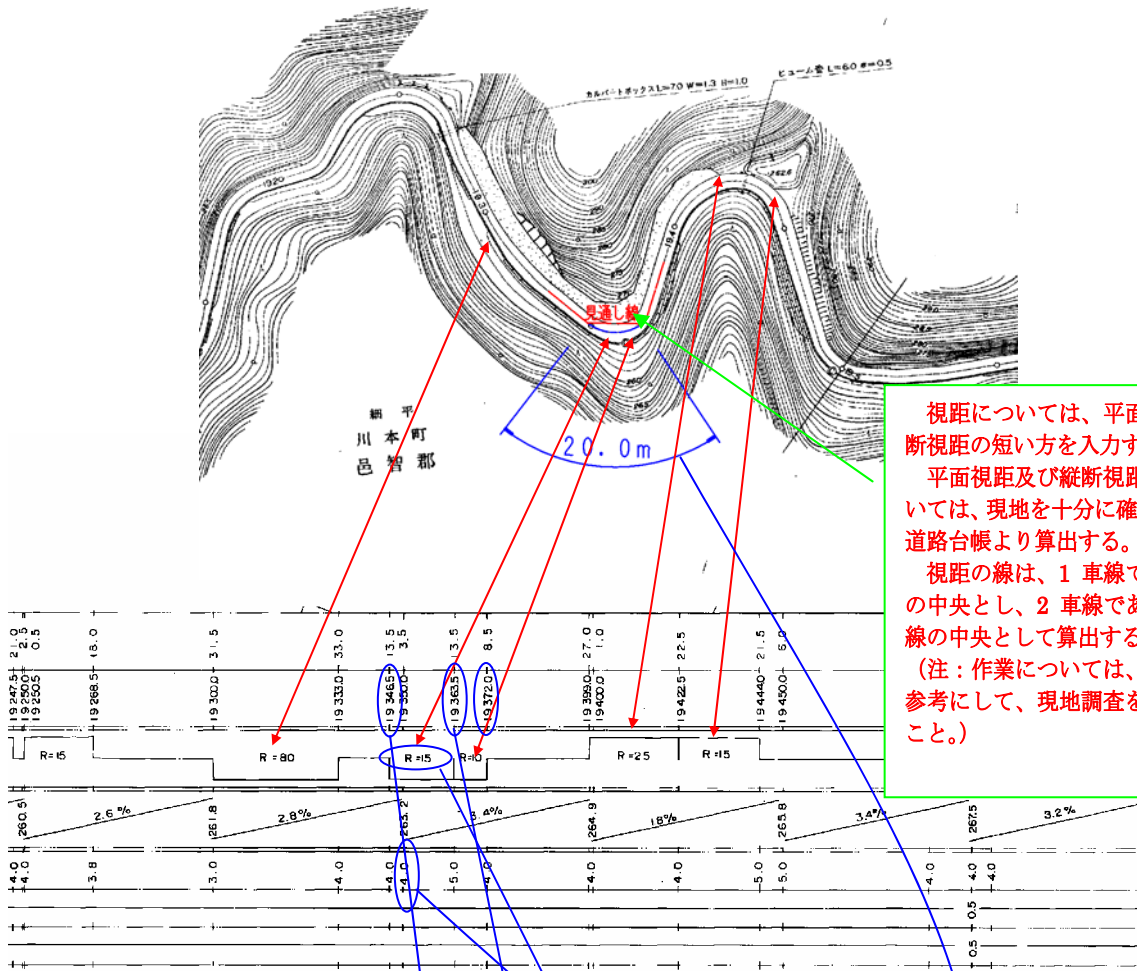
道路台帳の距離を入力します（区間終点）。
(km 単位)
以降終点のみ入力。

平面図等から、視距を計測し入力。
(120m 以上ある場合は、120 または 0 を入力)

道路台帳の曲線半径を入力。
(直線部は、0 or -)

道路台帳の車道幅員を入力します。
(路肩は含まない。)

入力シートの入力例



K9 = 17.293

区間①				区間②				区間③			
区	間	幅員 (m)	視距 (m)	区	間	幅員 (m)	視距 (m)	区	間	幅員 (m)	視距 (m)
				19.209 ~ 19.217	40	10	18				
				19.217 ~ 19.227	40	-	120				
				19.227 ~ 19.248	40	20	120				
				19.248 ~ 19.250	40	-	120				
				19.250 ~ 19.269	40	15	120				
				19.269 ~ 19.300	3.8	-	120				
				19.300 ~ 19.333	3.0	80	120				
				19.333 ~ 19.347	40	-	120				
				19.347 ~ 19.364	40	15	20				
				19.364 ~ 19.372	5.0	10	20				
				19.372 ~ 19.399	40	-	120				
				19.399 ~ 19.423	40	25	120				
				19.423 ~ 19.444	40	15	120				
				19.444 ~ 19.489	5.0	-	120				
				19.489 ~ 19.505	40	15	120				
				19.505 ~ 19.555	40	-	120				
				19.555 ~ 19.569	40	20	120				
				19.569 ~ 19.587	40	-	120				
				19.587 ~ 19.598	40	15	18				
				19.598 ~ 19.617	40	-	120				

基本データ 入力 ①/②/③/④/⑤/⑥/⑦/⑧/⑨/⑩ 対向車の影響を考慮した旅行速度

5. 費用対効果

費用対効果については、国土交通省費用便益分析マニュアルによることとする。
このマニュアルでは、1.5車線の改良による効果はあまり期待されない。
従って、今後は、1.5車線の道路改良による便益を新たに検討していく必要がある。

6. モデル路線の設計結果

平成15年度にモデル路線を選定し、マニュアル作成に向けた検討を実施した。

1) モデル路線一覧

表 6-1 モデル路線一覧表

路線名	対象区間	区間延長
(主) 西郷都万五箇線	隠岐郡都万村都万地内 ～五箇村北方地内	15.75km
(一) 東比田布部線	能義郡広瀬町大字東比田 ～布部地内	6.64km
(一) 海潮宍道線	八東郡宍道町大字上来待地内	4.51km
(一) 木次横田線	仁多郡仁多町大字上三所 ～郡村地内	4.00km
(一) 掛合大東線	飯石郡掛合町掛合地内 ～大原郡大東町阿用地内	17.98km
(主) 斐川一畑大社線	平田市小境町地内 ～簸川郡大社町鷺浦地内	1.67km
(一) 湯里(停)祖式線	邇摩郡温泉津町湯里地内 ～西田地内	4.25km
(主) 仁摩瑞穂線	邑智郡川本町地内 ～邑智郡瑞穂町八色石地内	12.57km
(主) 田所国府線	邑智郡瑞穂町田所地内 ～邑智郡瑞穂町市木地内	10.61km
(一) 皆井田江津線	江津市跡市町地内	3.24km
(一) 跡市波子停車場線	江津市跡市町地内 ～江津市有福温泉町地内	2.69km
(一) 美濃地石見横田停車場線	益田市美濃地町地内 ～川登町地内	5.97km
(一) 匹見左鎧線	鹿足郡日原町大字左鎖地内	6.83km

2) 実測旅行速度による机上計算旅行速度の検証

島根県下 13 路線において、交通量及び現況旅行速度調査を実施した上で、この結果と旅行速度算出式によって求められた旅行速度を比較した（※机上旅行速度算出(計算値)については、一部本マニュアルにおいて既定している数値と違うもので算出している）。

表 6-2

路線名	区間名	延長 (km)	日交通量(24h) ※()内の数値 は12h交通量		ピーク 時間 交通量 (台/h)	実測現況旅行速度 (km/h)			計算値による 現況旅行速 (km/h)		差 ①-②
			全車種	大型車		上り	下り	平均値①	対向車無	対向車有②	
(主) 西郷都万五箇線		15.75	367	14	47	38.6	41.8	40.0	41.0	40.0	0.2
(一) 東比田布部線	区間①	5.78	(320)	(16)	62	44.2	45.2	44.7	46.1	44.7	0.0
	区間②	0.86				34.2	36.2	35.2	47.2	30.7	4.5
	計	6.64							43.2		42.2
(一) 海潮宍道線		2.07	(242)	(18)	30	31.7	31.4	31.6	45.2	44.5	-12.9
(一) 木次横田線		4.00	801	26	81	42.8	42.7	42.8	43.5	37.8	5.0
(一) 掛合大東線	区間①	3.69	(227)	(7)	34	39.4	37.6	38.5	38.2	33.7	4.8
	区間②	1.40	(106)	(15)	14	38.6	39.2	38.9	38.2	35.3	3.6
	区間③	3.01	331	26	45	38.3	38.7	38.5	38.8	33.3	5.2
	区間④	2.11	352	11	44	45.2	47.2	46.2	45.8	43.0	3.2
	区間⑤	2.64	498	14	76	35.3	35.7	35.5	35.6	34.5	1.0
	区間⑥	5.10	(542)	(52)	118	44.7	44.8	44.8	45.7	44.1	0.7
	計	17.98						40.4		37.0	3.4
(一) 斐川一畑大社線		1.67	141	2	15	23.0	24.0	23.5	29.0	26.4	-2.9
(一) 湯里(停) 祖式線		4.25	227	5	27	43.1	40.3	41.7	36.7	29.6	12.1
(主) 仁摩瑞穂線	A区間	0.70	(1992)	(53)	264	-	-	-	-	-	-
	B区間	4.20	(1160)	(54)	148	40.9	39.3	40.1	44.3	40.7	-0.6
	C区間	2.30	(179)	(7)	28						
	D区間	5.00	(158)	(7)	24	30.6	30.6	30.6	30.1	28.5	2.1
	E区間	1.10	(246)	(27)	33						
	計	13.30						36.8		35.9	0.9
(主) 田所国府線	A区間	3.11	(434)	(26)	59	48.0	45.0	46.5	52.1	50.9	-4.4
	B区間	5.90	(305)	(40)	38	38.0	38.6	38.3	37.8	35.6	2.7
	C区間	1.60	(374)	(49)	40	44.5	48.2	46.4	52.2	49.9	-3.5
	計	10.60						41.5		41.0	0.5
(一) 皆井田江津線		3.21	446	15	45	37.5	-	37.5	36.7	35.1	2.4
			1095	110	130						0.0
(一) 跡市波子停車場線		2.69	460	44	52	36.0	-	36.0	36.8	35.7	0.3
(一) 美濃地石見横田(停) 線		5.96	614	61	77	44.1	43.7	43.9	47.6	41.7	2.2
(主) 匹見左鏡線		6.68	309	37	48	31.5	32.0	31.8	42.2	31.5	0.3

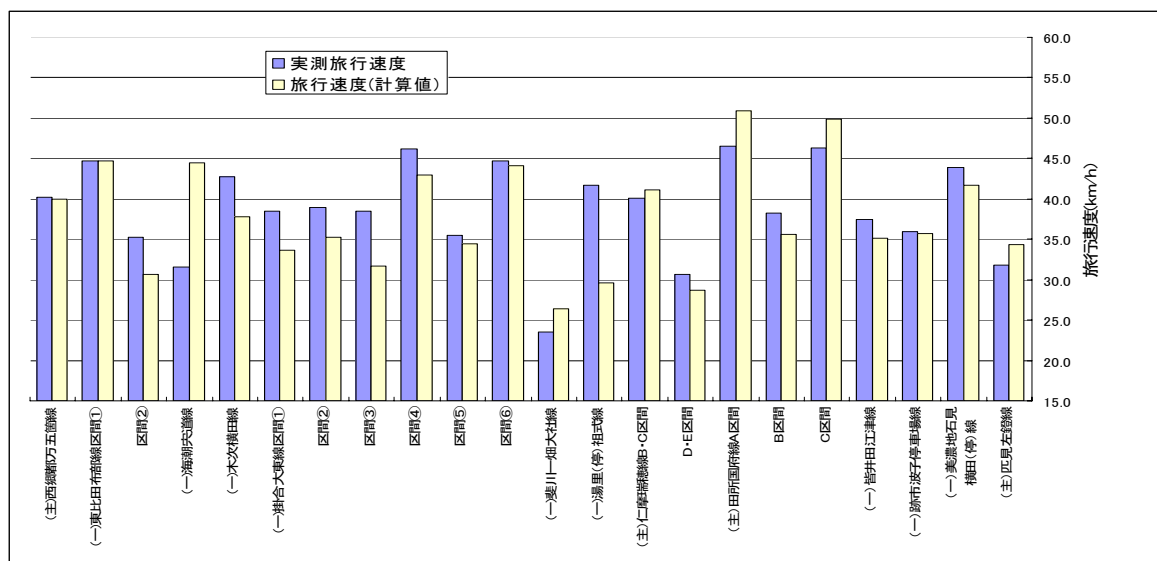


図 6-1 実測旅行速度と机上計算旅行速度比較図

実測現況旅行速度と机上計算による現況旅行速度の比較結果では、その差がおおむね±3km/h以内となっていることから、この計算式によって出された旅行速度は現段階では実用上問題ないレベルであると考ええる。

ただし、今後データが蓄積された場合は、適宜数値設定等について検討を行うものとする。

3) モデル路線の設計概要

平成15年度に県下13路線において、試験的に1.5車線改良計画設計を実施した結果を参考に記載した。

道路改良計画と旅行速度(内訳)

路線名	区間	延長 (m)	現況旅行速度			(計算値)	現況					改良後												
							車道幅員					車道幅員				改良手法								
			(実測)				2車線 区間	1車線				2車線 区間	1車線				2車線連続	1車線連続	局部改良			改良後 旅行速度		
			上り	下り	平均			4m以上	3.5m以上 4m未満	3m以上 3.5m未満	3m未満		4m以上	3.5m以上 4m未満	3m以上 3.5m未満	3m未満			突角せん除	待避所設置	その他			
(主)西郷都万五箇線 (隠岐支庁)	計	15.752	38.6	41.8	40.2	40.0	--	15.752	--	--	--	--	15.752	--	--	--	--	0.213	3箇所	--	--	40.2		
(一)東比田布部線 (松江土木)	全体	6.640	42.6	43.8	43.2	42.2	--	5.776	--	0.855	--	0.260	5.776	--	0.524	--	0.260	--	--	3箇所	--	44.6		
(一)海潮宍道線 (松江土木)	改良計画 区間	2.067	31.7	31.4	31.6	30.2	--	--	--	2.067	--	--	1.038	--	1.029	--	--	0.988	1箇所(50)	--	--	39.8		
(一)木次横田線 (仁多土木)	区間①	2.250	42.8	42.6	42.7	49.4	2.250	--	--	--	--	2.250	--	--	--	--	--	--	--	--	--	49.4		
	区間②	1.510				28.7	--	--	--	1.510	--	0.180	--	--	1.330	--	0.180	0.270	4箇所 (80+45)	--	--	--	34.2	
	区間③	0.240				41.8	--	0.240	--	--	--	--	0.240	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	41.8
	計	4.000				37.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	41.9
(一)掛合大東線 (木次土木)	区間①	3.690	39.4	37.6	38.5	33.7	0.747	1.741	--	--	1.201	0.747	2.161	--	--	0.781	--	1.243	6箇所	10箇所	--	45.3		
	区間②	1.400	38.6	39.2	38.9	35.3	--	--	--	1.404	--	1.404	--	--	0.989	--	0.531	1箇所	1箇所	--	45.1			
	区間③	3.010	38.3	38.7	38.5	33.3	0.200	--	1.318	1.496	--	0.200	--	1.318	1.496	--	--	0.498	6箇所	5箇所	--	43.2		
	区間④	2.110	45.2	47.2	46.2	43.0	1.550	--	0.315	--	0.244	2.090	--	0.315	--	0.244	--	--	--	--	--	54.2		
	区間⑤	2.640	35.3	35.7	35.5	34.5	0.430	2.642	--	--	--	0.430	1.996	--	--	--	--	0.253	1箇所	1箇所	--	40.4		
	区間⑥	5.130	44.7	44.8	44.8	44.1	2.096	2.959	--	--	--	2.096	2.959	--	--	--	--	0.100	--	--	--	45.7		
	計																							
(主)斐川一畑大社線	計	1.675	23.0	24.0	23.5	26.4	0.263	--	--	0.391	1.021	0.263	0.500	--	--	0.890	--	0.500	1箇所(30)	--	--	34.5		
湯里(停)祖式線	計	4.250	43.1	40.3	41.7	29.6	0.300	--	--	3.950	--	0.540	2.405	--	--	--	0.240	0.740	2箇所	9箇所	--	40.0		
(主)仁摩瑞穂線 (川本土木)	B~C区間	6.489	40.9	39.3	40.1	40.7	3.447	--	2.549	0.494	--	4.116	--	1.767	0.553	--	--	--	--	--	--	45.2		
	D~E区間	6.078	30.6	30.6	30.6	28.5	0.800	0.300	4.978	--	--	0.800	0.300	4.978	--	--	--	--	17箇所	--	--	31.7		
	計																					37.5		
(主)田所国府線 (川本土木)	A区間	3.110	48.0	45.0	46.5	50.9	2.050	1.060	--	--	--	2.050	1.060	--	--	--	--	--	--	--	--	50.9		
	B区間	5.860	38.0	38.6	38.3	35.6	--	5.536	--	--	0.324	--	5.860	--	--	--	--	0.370	17箇所	7箇所	--	40.0		
	C区間	1.643	44.5	48.2	46.4	49.9	0.603	1.040	--	--	--	0.603	1.040	--	--	--	--	--	--	--	--	49.9		
	計																							
(一)皆井田江津線 (浜田土木)	計	3.205			37.5	35.1	0.181	2.658	0.000	0.366	0.000	0.181	2.829	--	0.195	--	--	0.839	--	1箇所	--	38.9		
(一)跡市波子停車場線 (浜田土木)	A-1区間	2.685			36.0	35.7	--	2.685	--	--	--	--	2.685	--	--	--	--	0.588	--	--	--	41.0		
(一)美濃地石見横田 停車場線(益田土木)	計	5.968	44.1	43.7	43.9	41.7	2.105	2.164	0.323	--	0.923	3.155	2.956	--	--	--	0.590	0.617	4箇所	1箇所	--	51.4		
(一)匹見左鍮線 (津和野土木)	計	6.680	31.5	32.0	31.8	31.5	1.404	--	--	5.276	--	2.104	1.435	--	3.141	--	0.542	1.435	--	--	--	40.9		

改良計画（事業費）と旅行速度の関係

			現 況		改 良 計 画										
路線名	区間名	対象区間 延長 (km)	改良前旅行 速度 対向車有	所要時間 (min)	改良計画 実延長 (km)	改良計画 旅行速度 (km/h)	所要時間 (min)	短縮時間 (sec)	概算事業費 (千円)	1秒短縮当たり 改良延長(m)	短縮時間1秒当 たり概算事業費 (千円)	m当たり 事業費 (総延長) (千円/m)	m当たり 事業費 (改良計画) (千円/m)	1km/h up 当たり 事業費 (千円/km/h)	
(主)西郷都万五箇線 (隠岐支庁)		15.75	40.0	23.63	0.39	40.2	23.51	7	34,370	55.7	4910.0	2,182	88,128	171,850	
(一)東比田布部線 (広瀬土木)		6.64	42.2	9.44	0.27	44.6	8.93	31	--	8.7	--	--	--	--	
(一)海潮宍道線 (松江土木)		2.07	30.2	4.11	1.03	39.8	3.12	59	143,284	17.4	2428.5	69,219	139,246	14,925	
(一)木次横田線 (仁多土木)		4.00	38.5	6.23	0.65	41.9	5.73	30	21,719	21.7	724.0	5,430	33,414	6,388	
(一)掛合大東線 (木次土木)	区間①	3.69	33.7	6.57	1.24	45.3	4.89	101	193,718	12.3	1918.0	52,498	156,224	16,700	
	区間②	1.40	35.3	2.38	0.53	45.1	1.86	31	79,482	17.1	2563.9	56,773	149,966	8,110	
	区間③	3.01	32.3	5.59	0.50	43.2	4.18	1	112,485	--	--	37,370	224,970	10,320	
	区間④	2.11	43.0	2.94	--	54.2	2.34	36	--	--	--	--	--	--	
	区間⑤	2.64	34.6	4.58	0.25	40.4	3.92	40	25,276	6.3	631.9	9,574	101,104	4,358	
	区間⑥	5.13	44.2	6.96	0.10	45.7	6.74	13	7,905	7.7	608.1	1,541	79,050	5,270	
	計	17.98	37.2	29.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
(一)斐川一畑大社線 (出雲土木)		1.67	26.4	3.80	0.66	34.5	2.90	54	99,495	12.2	1842.5	59,578	150,750	12,283	
(一)湯里(停)祖式線 (大田土木)		4.25	29.6	8.61	0.79	40	6.38	134	100,000	5.9	746.3	23,529	126,582	99,990	
川 本 土 木	(主)仁摩瑞穂線	A区間	0.73	40.3	1.09	0.00	40.3	1.09	0	665,707	--	5081.7	49,978	256,041	190,202
		B区間-1	0.72	31.2	1.39	0.72	59.6	0.72	40		18.0				
		B区間-2	3.45	43.8	4.72	0.00	43.8	4.72	0		--				
		C区間-1	1.83	43.6	2.52	0.00	43.6	2.52	0		--				
		C区間-2	0.49	31.7	0.93	0.66	45.4	0.65	17		38.8				
		D区間	5.00	26.5	11.32	1.22	30.0	10.00	79		15.4				
		E区間-1	0.80	44.2	1.09	0.00	44.2	1.09	0		--				
		E区間-2	0.30	40.5	0.44	0.00	40.5	0.44	0		--				
		計	13.32	34.0	23.49	2.60	37.5	21.31	131		19.8				
	(主)田所国府線	A区間	3.10	50.9	3.65	0.00	50.9	3.65	0	0	--	--	--	--	--
		B区間	5.90	35.6	9.94	1.28	40	8.85	65	329,172	19.7	5064.2	55,792	257,166	74,812
		C区間	1.60	49.9	1.92	0.00	49.9	1.92	0	0	--	--	--	--	--
		計	10.60	41.0	15.52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	浜 田 土 木	(一)皆井田江津線	3.21	35.1	5.49	0.86	37.7	5.11	23	117,510	37.9	5175.4	36,607	136,481	45,196
(一)跡市波子停車場線		2.69	35.7	4.52	0.59	41	3.94	35	136,186	16.8	3883.8	50,627	231,609	25,695	
(一)美濃地石見横田(停)線(益 田土木)		5.97 (6.11)	41.7	8.58	1.80	51.4	7.13	87	163,000	20.6	1873.0	26,673	90,555	16,804	
(主)匹見左鐙線 (津和野土木)		6.68	31.5	12.72	1.98	40.9	9.80	175	701,303	11.3	4007.0	104,985	354,193	74,607	