

“みちエモン”シリーズ!

道路解析編1

道路関係の技術者として更なるレベルアップを求めて!

道路のいろは 3

道路交通センサスによる混雑度の算定について

2006年12月吉日

著者:オガちゃん&

まさお君と

ハルちゃん

道路工学年

なまえ

いろは3 目 次

1、交通容量等について	..... P.1
(1) 交通量の種類について	
1) 計画交通量とは	
2) 設計時間交通量(交通需要量)とは	
3) 設計基準交通量とは	
4) 昼間12時間交通量[Q_{12}]とは	
5) ピーク時間交通量とは	..... P.2
(2) 交通容量の種類について	
1) 基準交通容量[C_B]とは	
2) 可能交通容量[C]とは	
3) 設計交通容量[C_D]とは	
4) 12時間交通容量[C_{12}]とは	
(3) 関連用語	..... P.3
1) 計画水準とは	
2) 混雑度とは	
2、交通容量等の関連について	..... P.4
(1) 基準交通容量[C_B](別名,基本交通容量)	
1) 2方向2車線道路の基準交通容量	
<i>ちょこっと質問(2方向2車線道路って?)</i>	
2) 多車線道路及び1方向道路の基準交通容量	..... P.5
(2) 可能交通容量[C](pcu/時)	
1) 【可能交通容量： C 】	
【 L 】: 車線幅員(W_L)による補正	..... P.6
【車線幅員の考え方について】	
【要注意】車線幅員による補正值の基準もいろいろ!	
【 C 】: 側方余裕(W_C)による補正	..... P.7
【参考】車線幅員と側方余裕の考え方について	..... P.8
【 N 】: 二輪車混入による補正	..... P.10
【 I 】: 沿道状況による補正	..... P.11
2) 可能交通容量[C]の計算例のまとめ	..... P.12
ケースA: 2方向2車線の場合	
ケースB: 2方向4車線の場合	
(3) 設計交通容量[C_D]	..... P.13
1) 【設計交通容量： C_D 】	

計画水準の補正[低減]率 (S)	
[復習] 30 番目時間交通量と設計時間交通量	．．．．． P.14
交差点の補正率 (S_j)	．．．．． P.15
) 2 車線道路の場合の補正式	
) 4 車線道路の場合の補正式	
ア) 右折専用車線ありの場合	
イ) 右折専用車線なしの場合	．．．．． P.16
R、 L の補正率の式	
【参考】 6 車線道路の場合の補正式	．．．．． P.17
及び R、 L	
[例 1] 2 車線道路の場合	．．．．． P.18
[例 2] 4 車線道路の場合	
2) 設計交通容量 [C_D] の計算例のまとめ	．．．．． P.19
ケース A : 2 方向 2 車線の場合	
ケース B : 2 方向 4 車線の場合	
(4) 12 時間交通容量 [C_{12}]	．．．．． P.20
1) K 値とは	
K 値の定義の運用について	．．．．． P.21
K 値の推定	
[教えて!] ピーク時間交通量と昼間 12 時間交通量	．．．．． P.22
2) 一般交通量調査 (昼間 12 時間観測)	．．．．． P.24
【交通量調査表の実測例 2 方向 2 車線道路】	
【参考】 上りの調査表(U)および下りの調査表D)	．．．．． P.25
ちよこっと知識 (自動車のナンバープレート分類)	．．．．． P.26
3) K 値の計算例	
2 車線道路の場合の例 (ケース A)	
4 車線道路の場合の例 (ケース B)	．．．．． P.27
【K 値についての知識】(一般的傾向)	
4) D 値 [ピーク時重方向率 (%)] とは	．．．．． P.28
5) D 値の計算例	．．．．． P.29
2 車線道路の場合の例 (ケース A)	
4 車線道路の場合の例 (ケース B)	．．．．． P.31
ちよこっと質問 (D 値の大小は何の意味?)	．．．．． P.32
6) 12 時間交通容量 [C_{12}] の算定	．．．．． P.33
【多車線道路の場合】	
【2 方向 2 車線道路の場合】	
[教えて!] 12 時間交通容量の式って、	．．．．． P.34
7) 12 時間交通容量 (C_{12}) の計算例のまとめ	．．．．． P.35

2車線道路の場合(ケースA)	.....	P.35
4車線道路の場合(ケースB)		
3、混雑度について	.....	P.36
(1)混雑度の算定		
2車線道路の場合(ケースA)		
4車線道路の場合(ケースB)	.....	P.37
(2)混雑度の値の意味	.....	P.38
4、交通容量および混雑度の計算例のまとめ	.....	P.39
(1)2車線道路の場合(ケースA)		
(2)4車線道路の場合(ケースB)	.....	P.40
(3)道路交通センサスの手法における混雑度のフロー図	.....	P.41
5、混雑度の演習「道路交通センサス」の手法	.....	P.42
(1)【例題S-1】4車線道路	.....	P.43
主要地方道市道： 線(第4種道路、2方向4車線)		
【参考1】一般交通量調査表	.....	P.49
(2)【例題S-2】2車線道路	.....	P.51
市道： 線(第4種道路、2方向2車線)		
【参考2】一般交通量調査表	.....	P.58
(3)【例題S-3】2車線道路(広幅員)踏切あり	.....	P.60
一般県道： 線(第4種道路、2方向2車線)		
【参考3】一般交通量調査表	.....	P.67
おまけ【例題S-3-2】2車線道路(広幅員)踏切なし	.....	P.69
(4)演習のまとめ(例題結果一覧表)	.....	P.71
6、参考資料(補正式の算出)	.....	P.72
道路交通センサスの交差点補正に係わる右折車・左折車混入の 補正率の式について($R=$, $L=$)		
(1)「D I D」における4車線道路の補正率の式		
1)交差点の仮定条件		
2)右折車混入率R%の補正率について	.....	P.73
3)左折車混入率L%の補正率について	.....	P.75
(2)「その他の市街地部」における4車線道路の補正率の式	.....	P.77
1)交差点の仮定条件		
2)右折車混入率R%の補正率について	.....	P.78
3)左折車混入率L%の補正率について	.....	P.79

7、何でも質問コーナー	.....P.8 1
(1) 2方向1車線道路の可能交通容量は？	
(2) 標準的な2車線道路と4車線道路の可能交通容量は？	.....P.8 2
(センサスの手法による標準的な可能交通容量)	
・ 2車線道路	
・ 4車線道路	.....P.8 3

まえがき

平成13年3月末に「道路のいろは」(道路知識編)を初めて出版しましたが、これは川崎市の道路状況をベースに、道路に係る豆知識としてまとめたものでした。翌年、平成14年8月に「道路のいろは2」(道路計画編)を送り出しましたが、道路構造令を中心に解説したもので、これはどちらかと言うと技術者向けのテキストが目的でした。

「あれから、4年!」とは言うものの、実はこの直後、またまた性懲りもなく次の作業に取り掛かっていたわけで、と言うのは、自分自身が、まだある分野、まさに「道路の混雑度」に関したことがイマイチ良くわからなかったのです。行政で道路の仕事をしていると、よく「混雑度はいくつ?」「混雑度が1.だから大丈夫だ!」とかを耳にします。合わせて「交差点の飽和度は?」「飽和度が0.9以下だから、、、」などなど。

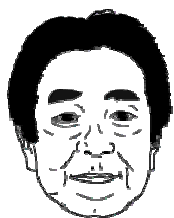
ところが、数多くこのような場面を体験してみると、知ってそうな人がチョットした質問・疑問にも答えられず、結構行き詰まっている場合が多々あるのです。例えば、基本的な疑問で、「混雑度は1.0を越してもある範囲は大丈夫なのに、何で飽和度は1.0を越すとだめなの?」ってとか、。

結局、「な~んだ、実はみんなも良くは分ってないんだ!」ということが分かりました。でも、このことをよく考えてみると、この状況は我が社の道路の技術者集団としてはかなりヤバイことでして、自分自身を含めもう一度基礎から勉強し直すことを決意したわけです。

さて、基本的なことは、我々のバイブルである「道路の交通容量」という本から始めたわけですが、これが薄い本の割にはとても奥が深くて、理解するのにかなり苦労をしました。実は、H11年のセンサス関係業務に携わっていたので、「混雑度」のことは概念としては多少知っていましたが、交通容量を算出するのに「道路の交通容量」の手法とセンサスの手法の2つがあるのは正直言って気づいていませんでした!

元々は「道路の交通容量」の考えが基本であり、センサスのは交差点の補正処理等を簡便的にしたものになるわけですが、まずはセンサスのを理解した方が頭の中で整理するには分りやすくなると判断し、今回の「道路のいろは3」(解析編1)はセンサスの混雑度を取り上げてみました。なお、現在、次回のための「道路の交通容量」の混雑度を編集中であります。

今までの知識編・道路計画編と違って多少苦労するかも知れませんが、**目標**、**水準**、**手段**は問いませんので、自分のペースで頑張ってくれば幸いです!



50代に入り最近めっきり目が弱くなり、理解力もガタ落ちです。でも今回、若いスタッフが参加してくれました。ヨロシク!

[著者より]

1、交通容量等について

「交通容量」とは、ある道路が一定の時間内にどれだけの自動車を通すことができるかという道路の最も基本的な機能上の能力のことをいいます。それに対して「交通量」とは、ただ単に道路を通過する車の数量のことをいいます。

交通量等については「道路のいろは2」にもありますので参考に！

(1) 交通量の種類について

「交通量」にはいろいろな名称のものがありますので、主なものを次にあげておきます。

「交通量」に関する用語はいっぱいあって、混乱しやすいし、すぐ忘れてしまうものです。何回も確認してしっかりと覚えましょう！

1) 計画交通量とは、

- ・計画目標年次において予測される年平均日交通量のことです。

目標年次って一般的には20年先なんだって！じゃあ、「20年先交通量？」台/日/路線当り、、、ってことなのかぁ～。

2) 設計時間交通量(交通需要量)とは、

- ・道路設計の基礎となる交通量のことです。
- ・計画交通量から路線の交通量の変動特性を考慮して求めます。
- ・計画目標年次における30番目時間交通量を標準とします。
- ・設計交通容量[C_D] (後述)と対比させて用いられます。



3) 設計基準交通量とは、

- ・設計交通容量[C_D]を日換算した値を基にして、類型化された道路の種類ごとに設定された基準値のことです。
- ・車線数の決定に用います。(道路構造令第5条第3項参照)

4) 昼間12時間交通量[Q_{12}]とは、

なお、分母は12時間交通容量[C_{12}]

- ・一般交通量調査における12時間交通量(実測値)のことです。
- ・「混雑度」の算定における分子の一部となる実交通量です。

なに！「混雑度」？聞いたことはあるけど、本当はよくは知らないんだ、。

今回のテーマ「混雑度」については「道路のいろは2」にて、(混雑度ってなに?)のところではチョコッと触れていますので参考にしてください！

5) ピーク時間交通量とは、

- ・一般交通量調査における各時間帯別交通量の内の最大値(ピーク実測値)のことです。下位には、上り・下りごとのピーク時間交通量もあります。

いわゆる断面交通量と上り下りごとのピークか、それはそ~だね!

(2) 交通容量の種類について

「交通容量」についてもいろいろな名称がありますが、主なものは次のものです。なお、ここでの説明は「道路交通センサス」での取扱いと「道路の交通容量」の本での取扱いをリンクさせて適宜説明しています。

ところで、交通容量は「1時間当りの乗用車換算台数 (pcu/h)」で表すのが基本となっています。

何しろ、紛らわしい類似の用語が多いから、これらもしっかりと覚えてね!
ところで、「pcu」とは「Passenger car unit」の略称のことでしたね。

1) 基準交通容量 [C_B] とは、

基本的な条件下で通過できる乗用車の最大数のことです。

「道路の交通容量」の本では、これを「基本交通容量」としています。

2) 可能交通容量 [C] とは、

現実の道路の道路条件・交通条件下において通過できる乗用車の最大数のことです。

あくまでも乗用車の相当数として考えて、大型車は考えてないのね!

3) 設計交通容量 [C_D] とは、

道路を計画・設計する場合にその道路の種類・性格・重要性に応じて、その道路が年間を通じて提供すべきサービス程度に応じて規定される交通量のことです。

ん? サービスの程度? 分かんない!

4) 12時間交通容量 [C_{12}] とは、

- ・その道路の12時間に通過できる乗用車の数のことです。
- ・設計交通容量 [C_D] に対して年平均昼間12時間交通量に対する30分目時間交通量の割合 (K 値) と重方向率 (D 値) による換算を行って算定します。
- ・「混雑度」の算定における分母となる交通容量です。
- ・別名「評価基準12時間交通量」ともいいます。

また混雑度なの?

もう、この歳ではすぐには理解できないよ! とても覚えられない!!

あれ~え、もう泣きが入ったの?



(3) 関連用語について

1) 計画水準とは、

目標年次における交通状態が年間を通じて満足すべき「サービスの質の程度」のことで、道路の新設・改良の際に設計条件として設定する必要があります。

また、この水準による低減率を可能交通容量 [C] に乗じて、設計交通容量 [C_D] が定められます。

2) 混雑度とは、

実交通量の「交通容量」に対する比で表されます。

数値的には理論上は 1.00 値未満の場合、渋滞や極端な遅れはほとんどないとのことです。

ところで、混雑度って何に使うの？

この混雑度は全国道路交通情勢調査『道路交通センサス』(Census) のデータを用いて計算されており、道路整備 5 年計画の策定や道路隘路区間の抽出、道路改良事業の必要区間の判断のための資料として使われています。

なお、6年ぶりに平成17年にセンサスが行われました！

「道路整備 5 年計画」とは全国総合開発計画と首都圏整備計画に関連した道路整備緊急措置法に基づく計画のことです。

また、混雑度については別頁にて再度説明しますので、よろしく！

あの～う、もうこれ以上の理解は無理ですが、、、もともと大学で交通工学なんて必須でないし選択しなかったから、許してちょ～だい!!

「なにを言う！」

この世界、根性で、コツコツ覚えるしかないのです！
そして覚えた方が絶対に勝ちなのです。いつか知識があなたの武器になります。
素手で飯を食うのはこの世界、どだい無理と思って下さい。

何しろ地方公務員の土木職とは元々一般土木職なのです。道路もやれば、
下水・河川・都市・港湾・水道・鉄道等もやります。学校で選択した勉強
の範囲に関係なく何んでもやらされるのです!!

それが現実なんです！それが宿命なんです！

地方公務員志望の土木系の学生さんには、この世界のこの現実を機会があったら事前にいろいろと教えてあげたいものです・・・。

センサスではあくまでも「単路部の交通容量」を基本にしています。

2、交通容量等の関連について

(1) 基準交通容量 [C_B] (別名：基本交通容量)

道路の部分ごとに道路条件及び交通条件が基本的な条件を満たしている場合に、1時間に1つの車線を通過することができる最大値で、どの道路の交通容量を算定する場合にも基本となる容量のことです。

1) 2方向2車線道路の基準交通容量

$$C_B = 2500 \text{ (pcu / 時 / 2車線)}$$

(注) 2方向2車線の場合、1つの車線ではなく、2車線をまとめて考えます。

あくまでも、この数値が基本なのね!

Qちよこっと質問

むむっ!! 「2方向2車線道路」ってなに?

道路の車の流れを考えた時、上り方向1車線、下り方向1車線で計2方向となり、車線的には当然のことながら計2車線となります。道路のセンターに白線がある、ごく一般的な、どこにでもある道路のことです。

なんだ、そんなことか!! 一瞬、「2方向2車線」って? どんな道路かって考えちゃうよ。なんか用語がムズいね!

【再質問】じゃあ、「2方向1車線道路」ってあるの?

【再答】 ありますよ! 道路のセンターに白線による明示のない狭い道路幅約4~6mぐらいの道路なんかがそうです。

相互交通(2方向)はできるが、上下車線の区別をしていない道路のことです。道路構造令の扱いとしては第5条第1項但し書によるもので、第3種第5級および第4種第4級の道路になります。

一方通行でない、いわゆる「生活道路」のことを意味していて、何しろ、そこいらじゅうにいっぱいあります。

ところで、「1方向1車線道路」っていうのは、、、一方通行の1車線道路のことです。分かりますよね?

うぐっ? 何となく、、、

2) 多車線道路及び1方向道路の基準交通容量

$C_B = 2200$ (pcu/時/車線)
 (注) あくまでも1車線当りとして考えます。

あれ～え？ さっきの「2方向2車線道路」では単位は2車線当りだったのに今度は違うんだ？

【Q】 ところで、『多車線道路』って何車線以上のことですか？

【A】 上り車線、下り車線合わせて4車線以上が、いわゆる「多車線道路」ということになります。

1方向で2車線(外側から第1走行車線と第2走行車線)以上ある道路と考えればOKです!!

(2) 可能交通容量 [C] (pcu/時)

基準交通容量 [C_B] にその道路の「車線幅員」、「側方余裕」及び「動力付二輪車・自転車」、「沿道状況の影響」状況に係わる補正を行った交通容量のことです。

ここではあくまでも、「道路交通センサス」の取扱いでの説明としています。「道路の交通容量」では、信号交差点の可能交通容量は補正がちょっと違います！ 念のため。

各補正項目の記号は次のとおりです。

- 【L】: 車線幅員 (W_L) による補正
- 【C】: 側方余裕 (W_C) による補正
- 【N】: 二輪車混入による補正
- 【I】: 沿道状況による補正

用語でそう言われても、なかなか理解できないんですけど...

分かりました、

これらのことを式にすると可能交通容量の算出は次のようになります。

1) 【可能交通容量：C】

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots \text{(2方向2車線、1方向1車線の場合)}$$

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \times N \cdots \text{(1方向2車線、多車線の場合)}$$

なお、この場合の「補正をする」ということは、補正値が必ず 1.0 以下となるので、可能交通容量は基準交通容量の値より必ず小さくなります。

以下、それぞれの補正について順次説明いたします。

【 L 】: 車線幅員 (W_L) による補正の式は、

$$L = 0.24W_L + 0.22 \quad \dots \text{です。}$$

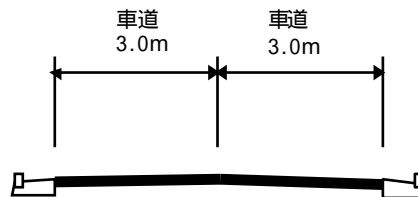
注) $W_L = 3.25\text{m}$ の時 $L = 1.00$ となりますが、もし L が 1.00 以上の場合は 1.00 とします。

ふ～ん、補正値はあくまでも 1.00 以下なんだ!

[例 1] $W_L = 3.00\text{m}$ の場合

この車線幅員は道路構造令で考えると第 4 種第 2 級、第 3 級の車線ですが、

$$L = 0.24 \times 3.00 + 0.22 = 0.94 \quad \dots \text{となります。}$$

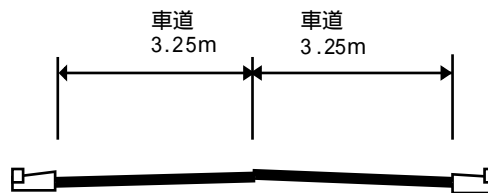


あの～、「道路構造令」って、道路法に関係した政令のことでしょ?

[例 2] $W_L = 3.25\text{m}$ の場合

この車線幅員は第 4 種第 1 級の車線ですが、

$$L = 0.24 \times 3.25 + 0.22 = 1.00 \quad \dots \text{となります。}$$



【車線幅員の考え方について】

全国道路交通情勢調査『道路交通センサス』(Census)での取り扱いでは、
車線幅員 (W_L) = 車道幅員 / 車線数 ... とされています。

注) なお、路肩及び中央帯は車道幅員に含まれません。

この式って、普通に考えて当たり前だね!

ところで、車線幅員が 3.50m を越えている場合には、車線幅員の余裕を側方余裕幅 (W_C) の増分に還元することができることになっています。したがって、当初の側方余裕の補正率が 1.00 未満の場合には還元計算により有利になることもあり得ます。

【要注意】 交差点の車線幅員による補正値の基準は、

「道路の交通容量」では、交差点における交通容量および「交差点の飽和度」における飽和交通流率の「車線幅員による補正」の基準が多少違います。

車線幅員 (m)	補正率
2.50~ 3.00 (未満)	0.95
3.00~ 3.50	1.00

「飽和度」なんて知らないよ~ん!

「飽和度」も覚えなきゃだめだよ~ん!

【 c_c 】: 側方余裕(W_c)による補正の式は、

$$c_c = 0.187W_c + 0.86 \quad \dots \text{です。}$$

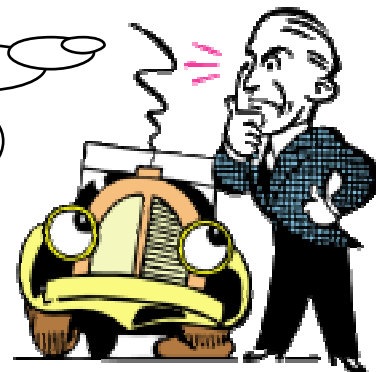
注) $W_c = 0.75\text{m}$ の時 $c_c = 1.00$ となりますが、もし c_c が 1.00 以上の場合は 1.00 とします。

ところで、「側方余裕」って何んなの？
車と歩道側との距離のことでもいいの？

基本的には、車道の端から歩道側または分離帯にあるガードレール、道路標識、樹木等の障害物までの距離を「側方余裕幅」といいます。

「側方余裕幅」がある値(式から考えると 0.75m)よりも小さいと、運転者は側方からの圧迫を感じるため、スピードを落としてしまいます。したがって、交通容量としては減少することになります。

それはそうだ！ トンネルなんかで、すぐそばに壁体があったらコワイから思わずスピードを落としちゃうね！
確かに交通量的には落ちるわ。



【参考】 車線幅員と側方余裕の考え方について

車線幅員 (W_L) と側方余裕 (W_C) とはかなり相関関係があります。
したがって、『道路交通センサス』での取り扱いでは、実用上はそれぞれの影響を別個に考えず、次のようにして求めることにしています。

$$\text{側方余裕}(W_C) = (\text{車道部幅員} + \text{車道幅員} + \text{中央帯幅員} + \dots) / M$$

$$= 1.5 \text{ (第1種, 第2種の道路)}$$

$$= 1.0 \text{ (第3種, 第4種の道路)}$$

$$= 0 \text{ (中央帯がない場合)}$$

$$M = 2 \text{ (2車線道路)}$$

$$M = 4 \text{ (多車線道路) } \dots \text{ となっています。}$$

例えば6車線でもMが4とはなぜ？

中央分離帯の左右で2、それぞれ外側で2の計4つの側方があるじゃん！

なるほどネ！

道路構造令における中央帯幅員の最小幅員が、第1種, 第2種の場合1.75m、第3種, 第4種の場合1.00mであることと、 W_C の値は数値的に関連していると考えられます。ここで、車道部幅員の構成を次のように考えると、

$$\text{車道部幅員} = [\text{両路肩} + \text{車道幅員} + \text{中央帯幅員}]$$

したがって、側方余裕の式は

$$\begin{aligned} \text{側方余裕}(W_C) &= (\text{車道部幅員} + \text{車道幅員} + \text{中央帯幅員} + \dots) / M \\ &= (\text{両路肩} + \dots) / M \quad \dots \text{ となります。} \end{aligned}$$

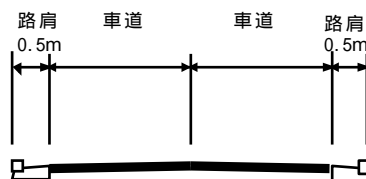
以上のことを整理すると、例えば、次の様な標準的な道路構造の場合には側方余裕 (W_C) および側方余裕による補正值 (c_c) は下記のように算出されます。

【例1】 2車線で、路肩幅員が両側共0.5mの場合

$$\begin{aligned} \text{側方余裕}(W_C) &= (\text{路肩幅員} \times 2) / M \\ &= (0.5 \times 2) / 2 = 0.50 \quad \dots \text{ なので、} \end{aligned}$$

側方余裕補正值 (c_c) は、

$$c_c = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95 \quad \dots \text{ となります。}$$

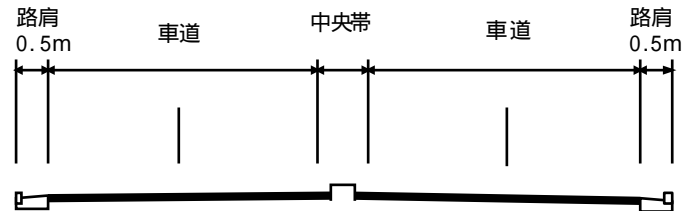


[例 2] 4車線で、中央帯あり(= 1.0)、路肩幅員が両側共 0.5mの場合

$$\begin{aligned} \text{側方余裕}(W_C) &= (\text{路肩幅員} \times 2 + \quad) / M \\ &= (0.5 \times 2 + 1.0) / 4 = 0.50 \cdots \text{[例 1]と同じ値} \end{aligned}$$

側方余裕補正值(c)は [例 1]と同じく、

$$c = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95 \cdots \text{となります。}$$

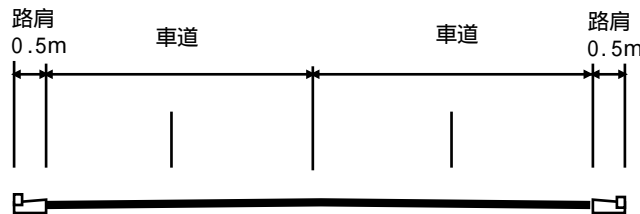


[例 3] 4車線で中央帯が無く(= 0)、路肩幅員が両側共 0.5mの場合

$$\begin{aligned} \text{側方余裕}(W_C) &= (\text{路肩幅員} \times 2) / M \\ &= (0.5 \times 2) / 4 = 0.25 \cdots \text{なので、} \end{aligned}$$

側方余裕補正值(c)は、

$$c = 0.187 \times 0.25 + 0.86 = 0.91 \cdots \text{となります。}$$



【車線幅員の増分の還元について】

ところで、先ほど述べた車線幅員(W_L)が 3.5 0 m を越えた場合の増分の還元計算は次のようになります。

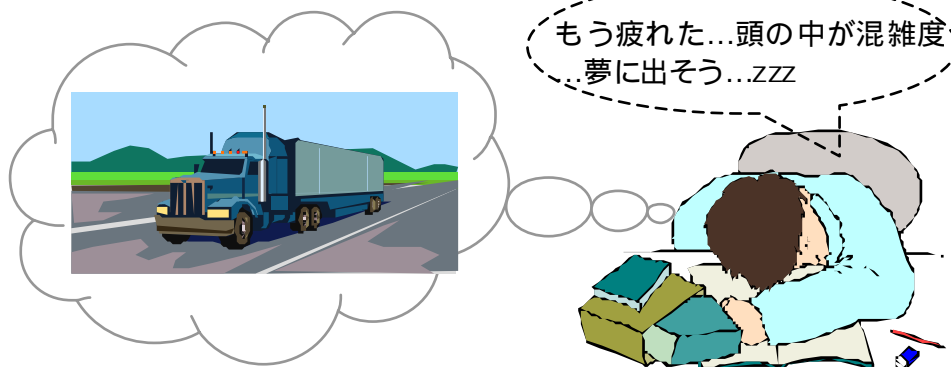
$$\text{全体の超過分} : S = (\text{車線幅員}) - 3.50 \times (\text{車線数})$$

$$\text{還元分} : W_C = S / M \cdots (M \text{は前項参照})$$

ここで、還元分(W_C)を当初の側方余裕(W_C)に加算して、その数値を新たに側方余裕(W_C)として、だから、

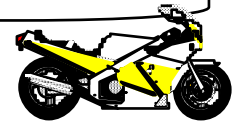
$$W_C = W_C + W_C \cdots \text{として}$$

以降、側方余裕補正值(c)の式にて算定することになります。



【 N 】: 二輪車混入による補正の式は、

ところで、「二輪車類」とは自動二輪・原チャリ(ミニバイク)などのことです!



$$N = Q / (Q + \alpha \times N_a + \beta \times N_b)$$

Q: ピーク時自動車類交通量(上り下り合計: 台/時)

N_a : ピーク時動力付き二輪車類交通量(上り下り合計: 台/時)

α : 動力付き二輪車の乗用車換算係数(バイク)

N_b : ピーク時自転車類交通量(上り下り合計: 台/時)

β : 自転車の乗用車換算係数

車種 地域	動力付二輪車 [バイク]()	自転車 ()
地方部	0.75	0.50
都市部	0.50	0.33

バイクとチャリンコの違いは分かるが、なんで地域差があるのかな?

そんなの、知るか!

[例1] 都市部の場合で、バイク: $\alpha = 0.50$ 、自転車: $\beta = 0.33$

Q(ピーク時自動車類交通量) = 1000台/時[2車線道路として]

N_a (二輪車) = 40台/時

N_b (自転車) = 20台/時

なお、この数値はpcu/時ではないよ!
大型車込みの実数です。

二輪車混入補正值は、

$$\begin{aligned} N &= Q / (Q + \alpha \times N_a + \beta \times N_b) \\ &= 1000 / (1000 + 0.50 \times 40 + 0.33 \times 20) \\ &= 1000 / 1026.6 = 0.97 \quad \dots \text{となります。} \end{aligned}$$

[例2] 都市部の場合で、バイク: $\alpha = 0.50$ 、自転車: $\beta = 0.33$

Q(ピーク時自動車類交通量) = 2100台/時[4車線道路として]

N_a (二輪車) = 180台/時

N_b (自転車) = 20台/時

二輪車混入補正值は、

$$\begin{aligned} N &= Q / (Q + \alpha \times N_a + \beta \times N_b) \\ &= 2100 / (2100 + 0.50 \times 180 + 0.33 \times 20) \\ &= 2100 / 2196.6 = 0.96 \quad \dots \text{となります。} \end{aligned}$$

【参考】 二輪車混入による他の補正の式として類似の次式があります。これは混入率が率(%)で与えられた場合のものです。(前記の式とは結果的には同じこととなりますが、ここでは取りあえず紹介しておきます。)

$$N = 1 / (1 + \quad \times P_m / 100 + \quad \times P_B / 100)$$

P_m : 動力付き二輪車の混入率(%) ($P_m = N_a / Q \times 100$)

P_B : 自転車の混入率(%) ($P_B = N_b / Q \times 100$)

[計算例] 都市部の場合で、バイク: =0.50, 自転車: =0.33

バイクの混入率 $P_m = 4\%$,

自転車の混入率 $P_B = 2\%$...とした時

二輪車混入の補正值は、

$$N = 1 / (1 + 0.50 \times 4 / 100 + 0.33 \times 2 / 100)$$

$$= 1 / 1.0266 = 0.9741 = 0.97 \quad \dots \text{となります。}$$

【 I 】: 沿道状況による補正の値は次表によります。

車線数 沿道状況	2車線以下	多車線 (4車線以上)	摘要
自動車専用道路	1.00	1.00	
山地	0.90	0.95	バス専用レーンなし
平地	0.85	0.90	"
市街地(踏切なし)	0.70	0.75	"
市街地(踏切あり)	0.55	0.55	"

注)「バス専用レーンあり」の場合の山地、平地、市街地は0.75とする。

また、自専道的な道路は1.00とする。

[例] 「バス専用レーンなし」

市街地で2車線の場合 $I = 0.70$

市街地で4車線の場合 $I = 0.75 \dots$ となります。

この補正自体は計算式でないから何となくホットするね,,,。



2) 可能交通容量 [C] の計算例のまとめ

では、これまでに説明した各種補正条件について、仮定の値も含めて、ここで整理してみましょう!!

ケースA：2方向2車線の場合

基準交通容量 $C_B = 2500$ (pcu/時/2車線)

車線幅員 $L = 0.24 \times 3.00 + 0.22 = 0.94$ (車線幅員3.00m)

側方余裕 $c = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95$ (路肩が両側共0.5mの場合)

二輪車混入 $N = 1000 / (1000 + 0.50 \times 40 + 0.33 \times 20)$
 $= 1000 / 1026.6 = 0.97$

沿道状況 $I = 0.70$ (市街地2車線)

可能交通容量

$$C = C_B \times L \times c \times N \times I$$
$$= 2500 \times 0.94 \times 0.95 \times 0.97 \times 0.70$$
$$= 2500 \times 0.61$$
$$= 1525 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

ところで、数値の端数処理のルールはあるの？

特段指示は無いので適宜やってるだけよ！

ケースB：2方向4車線の場合 (多車線扱い：N = 4)

基準交通容量 $C_B = 2200$ (pcu/時/車線)

車線幅員 $L = 0.24 \times 3.25 + 0.22 = 1.00$ (車線幅員3.25m)

側方余裕 $c = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95$ (中央帯あり，路肩が両側共0.5mの場合)

二輪車混入 $N = 2100 / (2100 + 0.50 \times 180 + 0.33 \times 20)$
 $= 2100 / 2196.6 = 0.96$

沿道状況 $I = 0.75$ (市街地4車線)

可能交通容量

$$C = C_B \times L \times c \times N \times I \times N$$
$$= 2200 \times 1.00 \times 0.95 \times 0.96 \times 0.75 \times 4$$
$$= 2200 \times 0.68 \times 4$$
$$= 1496 \times 4$$
$$= 5984 \text{ (pcu/時/4車線)}$$

(3) 設計交通容量 [C_D]

可能交通容量 [C] に、その道路の「計画水準」に応じた補正および信号交差点の状況による補正[低減]を行った容量です。

1) 【設計交通容量：C_D】

$$C_D = C \times S \times \text{」}$$

C : 可能交通容量 (pcu / 時)

S : 計画水準の補正[低減]率

」 : 信号交差点の補正率

計画水準の補正[低減]率 (S)

「計画水準」とは、目標年次における交通状態が年間を通じて満足すべきサービスの質の程度のことです。

そして、補正率 (S) は次表によります。

計画水準	補正(低減)率 (S)	
	地方部	都市部
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

そう言われたって、正直言ってよくわからないで〜す！



あのね！ 「可能交通容量[C]」というのは現実の道路において通れる車の台数の最大値のことなんです！

この時の交通の流れとしては、車の間隔は比較的には短く、ちょっとした要因により乱れや渋滞・停止等が生じる可能性があるので、非常に不安定な状況となっています。

だから、設計交通容量はその道路の可能交通容量よりも小さくしておく必要があります。いわゆる「安全率」みたいなものですね！

なお、各計画水準については次のとおりです。

計画水準 1 : 計画目標年次において、予想される年間最大ピーク時間交通量が可能交通容量を突破することはない。「30 番目時間交通量」が流れる状態においては、ある速度 (速度の自由な選択はできない) での定常的走行が可能である。

【高いサービスが求められる第 1 種の道路に適用する】

計画水準 2 : 計画目標年次において、「年間 10 時間」程度は予想されるピーク時間交通量が可能交通容量を突破して大きな交通渋滞を発生することがある。

「30 番目時間交通量」が流れる状態においては一定速度での走行は難しくなり、速度の変動が現われる。【第 1 種以外のその他の道路に適用する】

計画水準 3 : 計画目標年次において、「年間 30 時間程度」は予想されるピーク時間交通量が可能交通容量を突破して大きな交通渋滞を発生する。

「30 番目時間交通量」が流れる状態においては走行速度は常に変動し、停止に至ることもある。【原則として用いない】

ますます分からない！
通常はどれをとればいいのか？

道路交通センサスの取扱いでは、
「計画水準 2」を採用しています。

[復習] 30 番目時間交通量と設計時間交通量って、、、。

【Q】 ここでいう「30 番目時間交通量」ってどういう位置付けだったっけ？

【A】 設計時間交通量の決定に関係しています。1 年間(8760 時間 = 365 × 24)の時間交通量を大きい順に並べた時の、「30 番目時間」交通量を設計時間交通量として採用しているのです。

これは交通量による混雑時間と建設費の経済性を考慮した結果によるものなのです。

「道路のいろは 2」の(30 番目時間とは?)にて触れていますので参考に！

【再Q】 ところで、「設計時間交通量」って何んだったっけ？

【再A】 設計時間交通量は道路設計の基礎となる交通量であって、基本的には次の式によって求めます。なお、計画交通量の単位は日当たりまたは 12 時間当たりです。

設計時間交通量 = 計画交通量 × (K / 100) × (D / 100) ··· (重方向 台 / h)

この式中の K および D については後ほど説明しますので、。

交差点の補正率 (J)

車線数、代表交差点の青時間比および右折専用車線の状況により次式を用いて求めます。(あくまでも「道路交通センサス」での計算手法です。)

) 2車線道路の場合

2車線の補正率 (J) の式は、

$$J = 1.0 - 0.05 D' (0 < D' < 4) \dots [D' \text{は信号交差点密度}]$$

$$J = 0.8 \quad (4 < D')$$

ここで、信号交差点密度: $D' = N(\text{信号交差点数}) / L(\text{区間延長km})$

なるほど! 2車線道路ではMAXで「0.8」掛けかあ~。
でも、「右折専用車線あり・なし」とかは関係ないの?

(タラ~、?) 君はけっこう鋭いね!

) 4車線道路の場合(2車線道路とは考え方が違うので注意して下さい!)

4車線の補正率 (J) の式は、

この式はある仮定により求められた式ですが、実際の状況に係わらず適用されます。

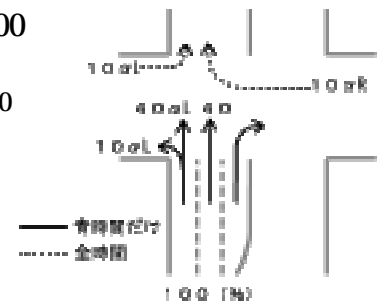
ア) 右折専用車線ありの場合

$$J = [(40 - L + 40) \times \frac{G}{100} + (10 - L + 10 - R)] / 100$$

ここで、 G : 青時間比 (%) = (青時間 / 信号サイクル長) × 100

L : 左折率が交通量全体の 10% の時の
左折車混入による補正率

R : 右折率が交通量全体の 10% の時の
右折車混入による補正率



【この式の考え方】

信号交差点による補正を、信号交差点を通過することによる容量の低減と考え、単路部の容量に対する信号交差点の流出部を通過する台数の比で与えることとします。また、交差道路から右左折で対象路線へ流出する量と交差道路に右左折で対象路線から流出する量は等しいと仮定しています。

方向別交通量を左折 10%、直進 80%、右折 10% とすると、左折量は $[10 - L]$ 、右折量は $[10 - R]$ で表わされます。そして、青時間だけに関する直進量は第 1 走行車線では $[40 - L]$ 、第 2 走行車線では $[40]$ 相当となります。

したがって、補正率としては上式が成り立つのです。

はあ~? それだけではとても理解できないよ...

悪いけど、これからは自分で勉強してくれる? 先に行くよ!

イ) 右折専用車線なしの場合

先ほどのア)の式中の[40]が[40 R]となり、次式となります。

$$J = [(40 L + 40 R) \times \frac{G}{100} + (10 L + 10 R)] / 100$$

その他に「右折禁止の場合」があります。でも、実際に適用する状況があまりないのでもう省略します！ それに、これは余談ですが、式の展開において理解できてない点有一部分あります。私の理解能力として、ちょっと限界ですね、、、。 右折禁止でも Rの存在が、、、？

Rおよび Lの算出は沿道状況により次表の式を採用します。

沿道状況による R・Lの式

【D I Dにおける補正率の式】 $R = 1 - \frac{79G + 940}{619G - 3760}$
 $L = 1 - \frac{6G - 25}{31G + 100}$

【その他市街部の補正率の式】 $R = 1 - \frac{23G + 142}{315G - 568}$
 $L = 1 - \frac{G - 3}{18G + 12}$

注) ここでの Gはあくまでも青時間比(%)です。
 また、その外にも【平地部】、【山地部】の式があります。

何これ？ いったいこの数値の式って、どこから出てくるの？

この式は「最新平面交差の計画と設計」を参考に、ある仮定値を設定して求めたものとのことです。なお、この式の導き方については、後の参考資料にて解説してありますので、暇な時に一度じっくりと見てください。



じゃあ、6車線の場合はどうなるの？

【参考】

6車線道路の場合には次の式になります。

・【右折専用車線ありの場合】

$$J = [(20 - L + 60) \times \frac{G}{100} + (10 - L + 10 - R)] / 100$$

・【右折専用車線なしの場合】

$$J = [(20 - L + 40 + 20 - R) \times \frac{G}{100} + (10 - L + 10 - R)] / 100$$

なお、R、Lは次式による。

【D I Dにおける補正率の式】 $R = 1 - \frac{79G + 940}{403G - 1880}$

$$L = 1 - \frac{6G - 25}{21G + 50}$$

【その他市街部の補正率の式】 $R = 1 - \frac{115G + 710}{991G - 1420}$

$$L = 1 - \frac{5G - 15}{56G + 30}$$

注) ここでのGはあくまでも青時間比(%)です。

また、その外にも【平地部】、【山地部】の式があります。

LとRは4車線の場合と同じ式です。

正直言ってもう分かんないよ。。。レベルが高くて無理！

このへんは理解がますます難しくなるので、ここでの説明は、これにて一件落着(?)とさせて下さい。
とりあえず、こ~ゆ~式を使うということを覚えておいてね。



[例 1] 2 車線道路の場合

2 車線の交差点の補正率 (C_j) の式は、

$$C_j = 1.0 - 0.05 D' \quad (0 < D' < 4) \dots [D' \text{ は信号交差点密度}]$$

$$C_j = 0.8 \quad (4 \leq D')$$

注) 信号交差点密度: $D' = [N (\text{信号交差点数}) / L (\text{区間延長km})]$

信号交差点数: $N = 12$ 箇所、区間延長: $L = 3.0$ km

信号交差点密度: $D' = N / L = 12 / 3.0 = 4.0$ (箇所 / km)

D' が 4 $\leq D'$ となるので、2 車線の交差点の補正率は $C_j = 0.8$ です。

[例 2] 4 車線道路の場合

ここで「右折専用車線有り」と仮定します。

4 車線の交差点の補正率 (C_j) の式は、

$$C_j = [(40 L + 40) \times \frac{G}{100} + (10 L + 10 R)] / 100$$

・信号サイクル長 = 130 秒、青時間 = 60 秒

青時間比 (G) % = $(60 / 130) \times 100 = 46.15 = 46\%$

・沿道状況は D I D とします。

) R : D I D における右折車混入による補正率

$$R = 1 - (79 \times G + 940) / (619 \times G - 3760)$$

$$= 1 - (79 \times 46 + 940) / (619 \times 46 - 3760)$$

$$= 0.8149 \dots \text{となり、}$$

) L : D I D における左折車混入による補正率

$$L = 1 - (6 \times G - 25) / (31 \times G + 100)$$

$$= 1 - (6 \times 46 - 25) / (31 \times 46 + 100)$$

$$= 0.8355 \dots \text{となります。}$$

したがって、交差点の補正率 (C_j) は次式により、

$$C_j = [(40 L + 40) \times G / 100 + (10 L + 10 R)] / 100$$

$$= [(40 \times 0.8355 + 40) \times 46 / 100 + (10 \times 0.8355 + 10 \times 0.8149)] / 100$$

$$= (73.42 \times 46 / 100 + 16.504) / 100$$

$$= 0.50277 = 0.5028 \dots \text{となり、}$$

この場合の 4 車線の交差点の補正率は $C_j = 0.5028$ となります。

2) 設計交通容量 [C_D] の計算例のまとめ

可能交通容量 [C] の算定に引き続き、設計交通容量 [C_D] も整理しておきましょう。

ケースA：2方向2車線の場合

可能交通容量 $C = 1525$ (pcu/時/2車線)

計画水準の補正率 $S = 0.90$ (計画水準2・都市部)

交差点の補正率 $J = 0.8$ (信号交差点密度4 D')

$$\begin{aligned}\text{設計交通容量 } C_D &= C \times S \times J \\ &= 1525 \times 0.90 \times 0.8 \\ &= 1098 \text{ (pcu/時/2車線)}\end{aligned}$$

ケースB：2方向4車線の場合 (多車線扱い： $N = 4$)

可能交通容量 $C = 5984$ (pcu/時/4車線)

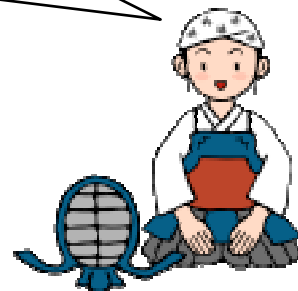
計画水準の補正率 $S = 0.90$ (計画水準2・都市部)

交差点の補正率 $J = 0.5028$ (右折専用あり、青時間比4.6%、DID)

$$\begin{aligned}\text{設計交通容量 } C_D &= C \times S \times J \\ &= 5984 \times 0.90 \times 0.5028 \\ &= 2708 \text{ (pcu/時/4車線)}\end{aligned}$$

どお？少しは分かった？

おかげさまで、ここまでの流れだけは何とか理解できました！
でも、式の内容は分かりません、、、。



(4) 12時間交通容量 [C_{12}]

12時間交通容量[C_{12}]は、設計交通容量 [C_D] に対して年平均昼間 12時間交通量に対する 30 番目時間交通量の割合 (K 値) と重方向率 (D 値) による換算を行って算定します。

何? それって!

ところで、多車線道路の元々の交通容量に関する基本式は次のとおりです。

$$\text{設計交通容量}[C_D] = \underset{\text{(片側相当分)}}{\text{12 時間交通容量}[C_{12}]} \times (K / 100) \times (D / 100) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{重方向}[\text{片側}] \cdot \text{台} / \text{h})$$

注) この式での「設計交通容量 C_D 」は交通量の大きい方向(いわゆる重方向)のことを考慮した片側相当分のみ設計交通容量 C_D を示しています。

だから、ここでの C_D は上り下りの合計ではありません!
また、D 値については後ほど説明します。

なお、2 車線道路の交通容量に関する基本式は次のとおりです。

$$\text{設計交通容量}[C_D] = \text{12 時間交通容量}[C_{12}] \times (K / 100) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{両方向合計} \text{ 台} / \text{h})$$

実は、D 値自体が無いのです。これも後ほど説明します。

さて、先ほどの 式を考えると逆算から [C_{12}] は次式にて求まることになります。

$$\text{12 時間交通容量}[C_{12}] = \underset{\text{(片側相当分)}}{\text{設計交通容量}[C_D]} / (K / 100) / (D / 100) \cdot \cdot \cdot (\text{台} / 12 \text{ 時間})$$

まあまあ、
ここは落ち着いて!

なに? いきなり式を示されてもすぐに理解できる訳
ないじゃん! こっちはこの式そのものが分からない
んだもの。もうこれは一種のイジメだね。

ところで、そもそも何んで 12 時間交通容量なの? 1 日ではないの?

1) K 値とは

「年平均昼間 12 時間交通量に対する 30 番目時間交通量の割合」ということ
となりますが、K 値については次の様な解説がなされています。

K 値の定義の運用について

一般論として、K 値とは「計画交通量(年平均日交通量)に対する設計時間交通量(通常は 30 番目時間交通量)の割合」として定義されています。そして、これらの用語の関連を式にすると次のとおりです。

- 1)【多車線道路の場合】(年平均日交通量)
設計時間交通量 = 計画交通量 × (K / 100) × (D / 100) · · · · · 式
(重方向のみ 台 / h)
- 2)【2車線道路の場合】(年平均日交通量)
設計時間交通量 = 計画交通量 × (K / 100) · · · · (両方向合計 台 / h)

しかし、「一般交通量調査」(道路交通センサス等)では 24 時間観測を行う区間は全体から考えると少なく、大部分が昼間 12 時間観測であることより、また分析を全国規模で行うため、観測データの状況から、やむを得ず、K 値を「年平均昼間 12 時間交通量に対する 30 番目時間交通量の割合」として定めています。

それで、K 値については「12 時間当り」としているのか！

そうです！ この時点で、前項の式では計画交通量(年平均日交通量)という定義が当てはまらなくなり、例えば 式では、

$$\text{設計時間交通量} = \text{計画交通量} \times (K / 100) \times (D / 100) \cdot \cdot \text{が}$$

$$\text{設計時間交通量} = \text{年平均昼間 12 時間交通量} \times (K / 100) \times (D / 100) \cdot \text{となり}$$

ここで、「交通量」と「交通容量」という用語などを入れ替えてみると、上式は、設計交通容量 $[C_D] = 12 \text{ 時間交通容量} [C_{12}] \times (K / 100) \times (D / 100)$

この式がまさに前項の 式となるのです！ 用語がなかなか難しいね。

K 値の推定

K 値というのは、本来ならば「その道路」の年間連続観測によって得られる値ですが、観測値のない路線では路線特性や交通状況の類似した他の路線の実測値を参考にして推定することになります。

通常の推定としては、「常時観測調査」データから得られた次のような推定式を採用して値を求めることになります。

$$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100 \dots (\text{推定式})$$

Q_p : ピーク時間交通量 (上り・下り合計) (台/h)

Q_{12} : 昼間 12 時間交通量 (上り・下り合計) (台/12h)

a、b : ピーク時間交通量から 30 番目時間交通量を算出する係数

沿道状況	a	b
市街部	1.12	20.4
平地部	1.06	167.5
山地部	1.01	377.6

なお、この a、b の係数は昭和 52 年度常時観測調査結果より、回帰して求めたとのことです。

[教えて!] ピーク時間交通量と昼間 12 時間交通量って、..

【Q】ところで、この K 値の推定式に出てくる「ピーク時間交通量 Q_p 」と「昼間 12 時間交通量 Q_{12} 」ってなに？

【A】共に昼間 12 時間観測結果から得られるものですが、

- ・「ピーク時間交通量」とは各時間帯 (12 時間観測なのでデータ数は 12 個) の内の最大値をいいます。
- ・「昼間 12 時間交通量」とは 12 時間の合計値です。

【再Q】ついでに、「昼間 12 時間」って何時から何時まで？

【再A】 午前 7 時から午後 7 時までの 12 時間です。

なお、24 時間観測の場合、原則として平日については午前 7 時から翌日午前 7 時までの 24 時間、休日については午前 3 時から翌日午前 3 時までの 24 時間としています。(でも、休日の 24 時間も平日と同じ観測時間にしている場合もあります。)

【再々Q】 この一般交通量調査の時期と曜日は何かシバリはあるの？

【再々A】「調査時期」は月別変動の少ない 6 月中旬～ 7 月中旬および 9 月下旬～ 10 月下旬とされています。

なお、「曜日」は火曜、水曜、木曜日が望ましいとされています。

「道路交通センサス」ではこの一般交通量調査を全国一斉に行うんでしょ！ 人も金も大変な調査だね ..



お金のことは「道路のいろは」の「国からのお金」のところで紹介してありますが、この「道路交通センサス」は道路法第 77 条に基づく調査です。なお、補助率は 1 / 3 となっています。

そうは言っても、H17 年度センサスでも、調査費総額に対する 1 / 3 の満額の補助はこなかったぞ！ しかたなく、市の単費の持出しで対処したよ！（ハル）

あの～、この K 値の式って、

$$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100 \dots (\text{推定式})$$

実測の「ピーク時間交通量 Q_p 」と「昼間 12 時間交通量 Q_{12} 」から「年平均昼間 12 時間交通量に対する 30 番目時間交通量の割合 (%)」を推定するってことなんですよ？

でも、ここで言ってる「年平均昼間 12 時間交通量」も本来は推定値になるんでしょ？ こ、こ、この質問はもしかして愚問ですか？

…、そ、そ、そのとおりです！ 資料がないからこのように推定をしているのです。そして、次式で考えてみると、

$$\text{設計交通容量}[C_D] = \text{12時間交通容量}[C_{12}] \times (K / 100) \times (D / 100) \dots (\text{重方向のみ 台/h})$$

「設計交通容量 $[C_D]$ 」(可能交通容量 C から求まる)と「K 値」(ピーク時間交通量と昼間 12 時間交通量から求まる)と「D 値」(ピーク時間交通量から求まる)から逆算をすることにより、いわゆる計画交通量である 12 時間交通容量 $[C_{12}]$ を求めることになるのです…。 これって分かります？

はあ？ 何を言ってるのか
ぜんぜん分かんないよ！

何か冷たい様だけど、もう先に進むよ。 時間がないんだ！



2) 一般交通量調査(昼間12時間観測)

さて、実際の一般交通量調査の結果表というのは車種分類別に集計されており、実測値のサンプルとしては次のようなものです。

【交通量調査表の実測例 2方向2車線道路】(上り、下りの合計)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	312	98	82	583	27	610	189	76	265	11.8	875
8~9	805	182	158	543	29	572	147	92	239	14.9	811
9~10	231	104	90	520	36	556	175	112	287	17.6	843
10~11	95	96	76	459	32	491	181	134	315	20.6	806
11~12	115	77	55	514	18	532	172	124	296	17.1	828
12~13	193	96	75	545	36	581	142	86	228	15.1	809
13~14	105	70	91	552	39	591	142	98	240	16.5	831
14~15	118	87	68	568	35	603	171	109	280	16.3	883
15~16	316	105	83	513	36	549	164	72	236	13.8	785
○16~17	314	98	86	647	42	689	177	60	237	11.0	926
17~18	336	65	76	677	31	708	147	66	213	10.5	921
18~19	228	60	86	650	31	681	108	36	144	8.1	825
昼12時間計	3,168	1,138	1,026	6,771	392	7,163	1,915	1,065	2,980	14.4	10,143

注) この道路は市街地部の2方向2車線道路です。なお、調査日は平日(木)。

なお、大型車混入率は(バス+普通貨物車)/自動車類計。

この調査表から、次のことが分かります。

- ・ピーク時間(○)[上、下り合計]は **16~17時**
- ・ピーク時間交通量() [上、下り合計] Q_p は **926(台/時)**
- ・昼間12時間交通量() [上、下り合計] Q_{12} は **10,143(台/12時間)**

確かにそ~だね!

ところで、この調査は上り、下りごとに交通量が観測されていて、それぞれ調査表(次頁A、B表参照)になっています。そして、その上りと下りのデータを合計したのが上記の調査表になるのです。なお、次項に示した上り調査表(U)から、合計値のピーク時間(○)[16~17時]の交通量 P_u は **487台/時**です。また、下り調査表(D)からは合計値のピーク時間(○)の交通量 P_d は **439台/時**です。当たり前のことながら、その合計は **926(台/時)** になりますね。

さて、このU表、D表から分かりますが、上りと下りのそれぞれのピーク時間は必ずしも一致するとは限りません!

エッ、そ~なの?

【参考】上りの調査表(U)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	219	36	61	274	17	291	125	29	154	10.3	445
8~9	675	101	74	232	14	246	67	47	114	16.9	360
9~10	174	38	38	249	21	270	72	52	124	18.5	394
10~11	40	34	34	196	17	213	69	58	127	22.1	340
11~12	45	34	29	231	11	242	80	53	133	17.1	375
12~13	91	44	35	258	20	278	72	45	117	16.5	395
13~14	55	39	40	247	19	266	61	40	101	16.1	367
14~15	53	41	35	273	21	294	71	57	128	18.5	422
15~16	73	37	46	230	20	250	78	32	110	14.4	360
○16~17	71	54	48	330	26	356	101	30	131	11.5	487
17~18	136	36	41	342	20	362	63	34	97	11.8	459
18~19	46	34	38	321	19	340	26	22	48	10.6	388
昼12時計	1,678	528	519	3,183	225	3,408	885	499	1,384	15.1	4,792

注) 上りのピーク時間は 16~17 時です。(これは上り下り合計のピーク時間(○)と同じです。)

【参考】下りの調査表(D)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	93	62	21	309	10	319	64	47	111	13.3	430
8~9	130	81	84	311	15	326	80	45	125	13.3	451
9~10	57	66	52	271	15	286	103	60	163	16.7	449
*10~11	55	62	42	263	15	278	112	76	188	19.5	466
11~12	70	43	26	283	7	290	92	71	163	17.2	453
12~13	102	52	40	287	16	303	70	41	111	13.8	414
13~14	50	31	51	305	20	325	81	58	139	16.8	464
14~15	65	46	33	295	14	309	100	52	152	14.3	461
15~16	243	68	37	283	16	299	86	40	126	13.2	425
○16~17	243	44	38	317	16	333	76	30	106	10.5	439
17~18	200	29	35	335	11	346	84	32	116	9.3	462
18~19	182	26	48	329	12	341	82	14	96	5.9	437
昼12時計	1,490	610	507	3,588	167	3,755	1,030	566	1,596	13.7	5,351

注) 下りのピーク時間(*)は 10~11 時です。(上り下り合計のピーク時間(○)とは違います!)

なァ~るほど。ピーク時間というのは上りと下りとでは必ずしも一致するものではないのか!

ピーク時の判断において、大型車の乗用車換算は考慮しないの？
換算したら、ピーク時が逆転する場合もあるのでは？

なるほど君は鋭い！ 数値的にはあり得ることだね。
でも、そこまでは考えていないみたいだよ。

ちょっと知識 自動車類のナンバープレートの分類って？

平成 11 年のセンサス調査では次のように分類されています。

(1) 乗用車	3、30 番台、300 番台
(軽自動車を含む)	5、50 番台、500 番台
	7、70 番台、700 番台
(2) バス	2、20 番台、200 番台
(3) 小型貨物車	4、40 番台、400 番台
(軽貨物車を含む)	6、60 番台、600 番台
(4) 普通貨物車	1、10 番台、100 番台
(特殊車を含む)	8、80 番台、800 番台
	9、90 番台、900 番台
	0、00~09、000~099 番台

3) K 値の計算例

2 車線道路の場合の例 (ケース A)

【交通量調査表の実測例】では、

$$Q_{12} = 10143 \text{ (台 / 12h / 2 車線)} \cdot \cdot \cdot \text{(12 時間交通量 : 大型車込み)}$$

$$Q_p = 926 \text{ (台 / h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時の合計値 : 大型車込み)}$$

ところで、上り U 表、下り D 表から、

$$Q_u \text{【上り】} = 487 \text{ (台 / h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時上り交通量)}$$

$$Q_d \text{【下り】} = 439 \text{ (台 / h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時下り交通量)}$$

$$Q_u + Q_d = 487 + 439 = 926 \text{ (台 / h)} = Q_p \cdot \cdot \text{でしたね!}$$

ふう～ん！ K 値でも乗用車換算は関係ないのか！
大型車込みの生の数値でいいのね、。

市街地部なので： a = 1.12 b = 20.4

K 値の推定式より、

$$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100$$

$$= (1.12 \times 926 + 20.4) / 10143 \times 100$$

$$= 10.43 (\%)$$

・・・となります。

4車線道路の場合の例(ケースB)

仮定の数値で考えてみましょう。

一般交通量調査による昼間12時間観測結果が次の様だったとします。

$Q_{12} = 25000$ (台/12h/2車線)・・・(12時間交通量:大型車込み)
 $Q_p = 2300$ (台/h)・・・(ピーク時の合計値:大型車込み)
ところで、上り・下りのピーク時の交通量は、
 Q_u 【上り】=1100(台/h)・・・(ピーク時上り交通量)
 Q_d 【下り】=1200(台/h)・・・(ピーク時下り交通量)・・・とします。

ちゃんと、 $Q_u + Q_d = 1100 + 1200 = 2300$
 $= Q_p$ (ピーク時の合計値)・・・となってるね。

同じく市街地部と考えて: $a = 1.12$ $b = 20.4$

$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100$
 $= (1.12 \times 2300 + 20.4) / 25000 \times 100$
 $= 10.38$ (%) となります。

・・・ということは、昼間12時間交通量25000(台/12h)の10.38(%)値も30番目時間交通量相当になるってことなの？

[推定の30番目時間交通量]: $Q_{(30)} = 25000 \times 10.38$ (%)
 $= 2595$ (台/h)

でも、この2595(台/h)はどういう意味を持つの？
一般交通量調査結果の $Q_p = 2300$ は推定の $Q_{(30)} = 2595$ より小さいことより、明らかに30番目以降の交通量に位置付けされているのですか？
何かここがよく分からないなあ～？

ウーン、観測値25000(台/12h)は1調査結果に過ぎないので、年平均昼間12時間交通量とは言えない。そして、10.38(%)はあくまでも推測値です。疑問点としては分かるんだけど、この辺のところはなんか旨く説明できないんだよなあ～。

【K値についての知識】(一般的傾向)

- ・通常10%前後ですが、路線の性格・地域により概ね7~20%の範囲にわたること。
- ・年平均日交通量が多いほど、また幹線道路ほどK値は小さくなります。
- ・人口密度の低い地方部の道路や季節変動の大きい観光道路はK値が大きくなります。

だいたい「重方向」ってなんですか？

4) D値[ピーク時重方向率(%)]とは、

「重方向」とは上りと下りの交通量のうち、大きい交通量の方向のことで、したがって、「ピーク時重方向率」とはピーク時間における上りと下りの交通量のうち、大きい交通量の方の全体交通量に対する比率のことをいいます。

な～んだそれだけのことか、て、ことは、上り下りの2つしかないんだから、どう考えてもD値は絶対に50%以上になりますよね！

D値の式は次のとおりです。

$$D = \frac{\text{Max}(P_u, P_d)}{P_u + P_d} \times 100$$

P_u : ピーク時上り乗用車換算交通量 (pcu/h)

P_d : ピーク時下り乗用車換算交通量 (pcu/h)



あ～れ～！先ほどのK値の Q_{12} 、 Q_p では「乗用車換算」はしなかったのに、D値ではなぜ P_u 、 P_d を「乗用車換算」しているの？

『D値については上下方向の交通量の偏りをより厳密に表す意味で、上下方向それぞれの乗用車換算台数 (pcu/h) を用いる。』・・・とのことです。

その道路によっては上り、下りの交通量に差があるものもあります！そして、地域の状況によっては時間的にもその差が変化する場合もあるので、そうしたことを考慮するためにです。

なお、乗用車換算式は次のとおりです。

$$P = Q + (E - 1) \times L$$

P : 乗用車換算交通量 (pcu/h)

Q : 自動車類計 (台/h)

E : 大型車の乗用車換算係数

L : 大型車交通量 (台/h)

この式にピーク時の上りと下りの各データを入れれば P_u 、 P_d に換算できますよ。

ふ～ん？
じゃあ例で示してくれる？

5) D値の計算例

2車線道路の場合の例(ケースA)

『道路の交通容量』によると「2車線道路」の場合にはD値を考慮しない式が採用されています。即ち、D値のある式の場合には一律50%を採用することになるというのが基本的な考えですが、「道路交通センサス」においては実際にはD値を考慮しています。

ここでは既述の2車線道路の一般交通量調査結果を利用してD値を算定してみます。それでは、まず、[K値の計算例：ケースA]の数値をつかい乗用車換算(pcu/h)してみましょう！

) ピーク時の上り乗用車換算交通量 (P_u)

Q_u 【上り】 = 487 台/h、(この内、大型車は $L_u = 26 + 30 = 56$ 台/h)
 $E = 2.0$ (大型車の乗用車換算係数：市街地、2車線)
 (この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 11.5\%$ となっています。)

あ～れ？ この場合の大型車の乗用車換算係数 $E = 2.0$ って、どこから出てくるの？

大型車の乗用車換算係数 $E = 2.0$ は次の表からです。
 なお、これはあくまでも「単路部」における場合に適用します。

沿道状況	1車線・2車線	多車線
市街部	2.0	2.0
平地部	2.0	2.0
山地部	3.5	3.0

注) 交差点における飽和度の計算等では $E = 1.7$ を採用しています。

したがって、

$$P_u = Q_u + (E - 1) \times L_u$$

$$P_u = 487 + (2.0 - 1) \times 56 = 543 \text{ (pcu/h)}$$

) ピーク時の下り乗用車換算交通量 (P_d)

Q_d 【下り】 = 439 台/h、(この内、大型車は $L_d = 16 + 30 = 46$ 台/h)
 $E = 2.0$ (大型車の乗用車換算係数：市街地、2車線)
 (この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 10.5\%$ となっています。)

同様にして、

$$P_d = Q_d + (E - 1) \times L_d$$

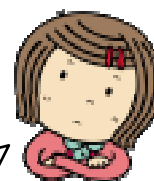
$$P_d = 439 + (2.0 - 1) \times 46 = 485 \text{ (pcu/h)}$$

) D値の計算

次式により、大きい方の交通量を採用することになるので、

$$\begin{aligned} D &= \text{Max} (P_u, P_d) / (P_u + P_d) \times 100 \\ &= \text{Max} (543, 485) / (543 + 485) \times 100 \\ &= 543 / 1028 \times 100 \\ &= 52.821 = 52.82 (\%) \quad \dots \text{となります。} \end{aligned}$$

本来は「4車線」以上の場合にD値が有効になるのですが、先ほども述べたとおり、「道路交通センサス」では「2車線」の場合でもD値を個別に考慮しています。したがって、これから先では全てD値を算定して進めていくことにします。



なんでセンサスでは取扱いを変えるのかな？
「道路の交通容量」のやり方でいいじゃんね～。

4車線道路の場合の例（ケースB）

次に [K 値の計算例：ケース B] の数値をつかい、乗用車換算 (pcu/h) し、D 値を算定してみましょう！ ただし、前のケース A では大型車が台数 L_d で与えられていましたが、今度は大型車の混入については率 (%) で与えられた場合とします。

ど~せ、結果は同じことサ！

えっ！パターンを変えるの？
せっかく理解したのに、。

) ピーク時の上り乗用車換算交通量 (P_u)

$$\begin{aligned} Q_u \text{【上り】} &= 1100 \text{ 台/h} \\ \text{ピーク時の大型車混入率：} T &= 20\% \\ E &= 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数：市街地、多車線)} \end{aligned}$$

大型車混入による補正率(τ)

$$\begin{aligned} \tau &= (1 - T / 100) + E \times T / 100 \\ &= 1 + (E - 1) \times T / 100 \end{aligned}$$

ここで、T：大型車混入率 (%)、E：大型車の乗用車換算係数

$$\tau_{20} = 1 + (2.0 - 1) \times 20 / 100 = 1 + 0.2 = 1.2$$

$$P_u = Q_u \times \tau_{20} = 1100 \times 1.2 = 1320 \text{ (pcu/h)}$$

) ピーク時の下り乗用車換算交通量 (P_d)

$$\begin{aligned} Q_d \text{【下り】} &= 1200 \text{ 台/h} \\ \text{ピーク時の大型車混入率：} T &= 25\% \\ E &= 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数、市街地、4車線)} \end{aligned}$$

$$\tau_{25} = 1 + (2.0 - 1) \times 25 / 100 = 1 + 0.25 = 1.25$$

$$P_d = Q_d \times \tau_{25} = 1200 \times 1.25 = 1500 \text{ (pcu/h)}$$

) D 値は、

$$\begin{aligned} D &= \text{Max} (P_u, P_d) / (P_u + P_d) \times 100 \\ &= \text{Max} (1320, 1500) / (1320 + 1500) \times 100 \\ &= 1500 / 2820 \times 100 \\ &= 53.191 = 53.19 (\%) \end{aligned}$$

なにしろ、D値が高いということは「上り、下りの交通量の差が大きい」ということになります。例えば上り、下りの合計交通量($P_u + P_d$)が前例の数値と同じ2820 (pcu/h)でも、その内訳が

【上り】 = 1200 (pcu/h)

【下り】 = 1620 ((pcu/h)・【差が 420】・・・の様に、
前例の【上り】 $P_u = 1320$ (pcu/h)

【下り】 $P_d = 1500$ ((pcu/h)・【差が 180】に比べて

【上り】と【下り】の交通量の差が大きい場合には、結果として

$$D = 1620 / 2820 \times 100 = 57.44 (\%)$$

となり、値がより大きくなるのです。

$$D (53.19) < D (57.44)$$

それはわかるけど、、、だから何んなのサ!

ちょっと疑問

D値の大小は何の意味があり、何に反映されるのですか?

すでに、『D値については上下方向の交通量の偏りをより厳密に表すため。』という
ことで説明しましたが、ここで、もう少し踏み込んで考えてみましょう。

そもそも、道路設計の基礎となる「設計時間交通量」は次式により求められます。
なお、この式はあくまでも【多車線道路】の場合であって、重方向である片側のみの
「設計時間交通量」を考えているのです。

$$\text{設計時間交通量} = \text{計画交通量} \times (K / 100) \times (D / 100)$$

注) 設計時間交通量の単位は [重方向、台/h]

計画交通量の単位は [重方向、台/日]

したがって、 $\text{計画交通量} = \text{設計時間交通量} / (K / 100) / (D / 100)$ ・・・

・・・となる逆算の式から設計時間交通量を基に計画交通量を算出する時、

「上り、下りの合計値の半分である平均値」、即ち $D = 50\%$ にて求めた計画交通量を
100 (台/日)とすると、仮に $D = 60\%$ の場合の計画交通量は $100 \times (50 / 60) = 83$
(台/日)となります。このことは $D = 50\%$ として考える方が通過交通として考え
られる容量をより大きく評価することにつながり、D値が大きい道路の場合、上・
下いずれかの交通量の多い方の流れがパンクしてしまうことも考えられるのです。

その様なことから、4車線以上の主要幹線道路などでは、D値の大きい方(重方
向)から求めた片側の計画交通量を採用し、それを2倍することにより、それを往
復の計画交通量とした方が安全と考えたのです! 概念としては何となく分かりま
すよネ、。

はぁ? ゴメンなさい。なにしろ頭が硬くててすいませんネ、。

6) 12 時間交通容量 [C_{12}] の算定 (別名 : 評価基準 12 時間交通量)

既に述べたとおり、12 時間交通容量は設計交通容量 [C_D] (pcu/時) に K 値、D 値による換算を行って算定します。

そして、12 時間交通容量 [C_{12}] (pcu/12h) の換算式は次のとおりです。

【多車線道路の場合】(K 値, D 値とも単位は%)

$$\begin{aligned} 12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] &= (C_D / 2) / (K / 100) / (D / 100) \\ &= C_D \times 5000 / (K \times D) \dots \dots \end{aligned}$$

Q : この式って、前に出てきた式では確か $(C_D / 2)$ の部分が (C_D) のはずだよ！
なんか式が違うんじゃない？ 【1 - (4) 12 時間交通容量 参照】

A : そうなんです。前の「設計交通容量」の式では重方向の片側相当分を「 C_D 」としました。今回は上・下である両側相当分の交通容量を C_D としたのです。
即ち【 $(C_D) \times 2$ 】を (C_D) として置き換えて考えています！

(片側相当分)

$$\text{設計交通容量}[C_D] = 12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] \times (K / 100) \times (D / 100) \dots \text{の式が}$$

(両側相当分)

$$\text{設計交通容量}[C_D] = 12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] \times (K / 100) \times (D / 100) \times 2 \text{ となり}$$

$$\begin{aligned} 12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] &= [C_D / 2] / (K / 100) / (D / 100) \\ &= C_D \times 5000 / (K \times D) \end{aligned}$$

な～るほど、「5000」の意味もそ～ゆ～ことなのネ。

【2 方向 2 車線道路の場合】

$$12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] = C_D / (K / 100) \dots \dots \dots$$

注) 1 車線道路および 1 方向道路も基本的にはこの式を適用します。

あれ～、この「2 方向 2 車線道路」の場合では D 値は本当に関係ないの？

2 方向 2 車線の場合、どちらかという、上り、下りの交通量に係わる D 値はあまりシビアに考えず、上・下同等として扱っていると思われます。でも、地域によっては 2 方向 2 車線の場合であっても主要幹線的なものもあるので、その様な場合には D 値を考慮した式を採用する方がむしろ適切となります。そのような理由から、センサスにおいては D 値を採用しているものと思われます。

ところで、上記の式は式の中の D 値に 50 (%) を代入したものと結果的には同じになります。

[教えて!] 12時間交通容量の式って、、、

【Q】 基本的に、この12時間交通容量に関する式はどのようなことを意味しているの？

$$12 \text{ 時間交通容量}[C_{12}] = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

【A】 1) 例えば 30 番目時間の割合である K 値が 10% の場合で、道路断面等の諸条件から求めた設計交通容量 C_D が 1000 (pcu/時) だった時、求める 12 時間交通容量の 10% 相当が 1000 (pcu/時) と考えて、12 時間交通容量はその 100% 相当であることより、その 10 倍である 10000 (pcu/12h) となるのです。

$$\begin{aligned} [C_{12}] &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1000 \times 5000 / (10 \times 50) \\ &= 10000 \text{ (pcu/12h)} \end{aligned}$$

注) ここでの解説としては式において D 値 = 50% を採用しています。

2) 同様に K 値が 20% の場合、1000 (pcu/時) が 20% 相当となるので、12 時間交通容量はその 100% であることより、その 5 倍である 5000 (pcu/12h) となるのです。

$$\begin{aligned} [C_{12}] &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1000 \times 5000 / (20 \times 50) \\ &= 5000 \text{ (pcu/12h)} \end{aligned}$$

【参考】 ここで、重方向率の D 値を 60% とすると

$$\begin{aligned} [C_{12}] &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1000 \times 5000 / (10 \times 60) \\ &= 8333 \text{ (pcu/12h)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [C_{12}] &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1000 \times 5000 / (20 \times 60) \\ &= 4167 \text{ (pcu/12h)} \end{aligned}$$

この違いはどのような意味？

少しは自分で考えてくれたまえ！



7) 12時間交通容量 (C_{12}) の計算例のまとめ

この計算における前例の設計交通容量値(C_D)の採用については、「二輪車混入補正値」計算におけるピーク時自動車類交通量(Q)とK値計算におけるピーク時間交通量(Q_p)の数値が違うなど、厳密に考えると正確さを欠くのですが、例題なので、まあ許して下さい! 本来ならば、一般交通量調査のデータが先にあり、それにも基づいて計算するものなのです。

2車線道路の場合(ケースA)

設計交通容量 $C_D = 1098$ (pcu/時/2車線)

K値: $K = 10.43$ (%)【K値の計算例(ア)の数値を採用】

D値: $D = 52.82$ (%)

12時間交通容量 [C_{12}] (pcu/12h) は

$$\begin{aligned} C_{12} &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1098 \times 5000 / (10.43 \times 52.82) \\ &= 9918 \text{ (pcu/12h)} \end{aligned}$$

なお、ちなみにD値を考慮しない場合は、

$$\begin{aligned} C_{12} &= C_D / (K / 100) \\ &= 1098 / (10.43 / 100) \\ &= 10527 \text{ (pcu/12h/2車線)} \cdots \text{となります。} \end{aligned}$$

4車線道路の場合(ケースB)(多車線扱い: $N = 4$)

設計交通容量 $C_D = 2708$ (pcu/時/4車線)

K値 $K = 10.38$ (%)【K値の計算例(イ)の数値を採用】

D値 $D = 53.19$ (%)

12時間交通容量 [C_{12}] (pcu/12h) は

$$\begin{aligned} C_{12} &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 2708 \times 5000 / (10.38 \times 53.19) \\ &= 24524 \text{ (pcu/12h/4車線)} \end{aligned}$$

3、混雑度について

いよいよ「混雑度」かぁ、佳境に入るのね！

(1) 混雑度の算定

混雑度 [X] とは、交通量調査の昼間 12 時間交通量 [Q_{12}] (実測) の 12 時間交通容量 [C_{12}] に対する比のことで次式により求めます。

$$\text{【混雑度】 } X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$$

Q_{12} : 昼間 12 時間交通量 (実測) (台 / 12 h)

C_{12} : 12 時間交通容量 (pcu / 12 h)

F : 大型車混入による補正值 (別名 : 拡大率)

$$F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$$

P_T はピーク時の重方向大型車混入率

E は乗用車換算係数 (下表による)

沿道状況	1 車線・2 車線	多車線
市街部	2.0	2.0
平地部	2.0	2.0
山地部	3.5	3.0

さて、今までのケース A、B の条件について混雑度を算定してみましょう！

2 車線道路の場合 (ケース A)

昼間 12 時間交通量 (実測値) : $Q_{12} = 10143$ (台 / 12 h)

大型車混入率 : $P_T = 14.4$ (%)

大型車の乗用車換算係数 : $E = 2.0$ (都市部, 2 車線)

大型車混入補正率 : $F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$

$$F = 1 + (2.0 - 1) \times 14.4 / 100$$

$$= 1.144$$

$C_{12} = 9918$ (pcu / 12 h / 2 車線) …… なので、

混雑度 $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

$$= (10143 \times 1.144) / 9918$$

$$= 11604 / 9918 = 1.17$$

【参考】 D を考慮しない場合には、

$C_{12} = 10527$ (pcu / 12 h / 2 車線)

混雑度 $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

$$= (10143 \times 1.144) / 10527$$

$$= 11604 / 10527 = 1.10$$

4車線道路の場合(ケースB)

昼間12時間交通量(実測値): $Q_{12} = 25000$ (台/12h)

大型車混入率: $P_T = 20.0$ (%) (仮定値)

大型車の乗用車換算係数: $E = 2.0$ (都市部, 2車線)

大型車混入補正率: $F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$

$$F = 1 + (2.0 - 1) \times 20.0 / 100$$

$$= 1.20$$

$C_{12} = 24524$ (pcu/12h/4車線) ... なので、

混雑度 $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

$$= (25000 \times 1.20) / 24524$$

$$= 30000 / 24524$$

$$= 1.22 \quad \dots \dots \text{となります。}$$

な～るほどね!
これが混雑度の値というものなのか!

少しは分かってもらえました?

まあね!



(2) 混雑度の値の意味

混雑度の値については次表が目安となっています。

(「道路の交通容量」 p.109 参照)

【混雑度の解釈】

混雑度	交通状況の推定
1.0 未満	昼間 12 時間を通して、道路が混雑することなく、円滑に走行できる。 渋滞やそれに伴う極端な遅れはほとんどない。
1.0 ~ 1.25	昼間 12 時間のうち道路が混雑する可能性のある時間帯が 1 ~ 2 時間 (ピーク時間) がある。 何時間も混雑が連続するという可能性は非常に小さい。
1.25 ~ 1.75	ピーク時間はもとより、ピーク時間を中心として混雑する時間帯が 加速的に増加する可能性の高い状態。ピーク時のみの混雑から日中 の連続的混雑への過渡状態と考えられる。
1.75 以上	慢性的混雑状態を呈する。

なるほど、なるほど、数値的にはこういう位置づけになってるのか！

なお、「道路の交通容量」(p.109)では混雑度による評価の考え方について、次のように述べられています。要はオールマイティではないとのこと。

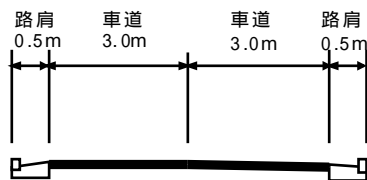
混雑度は、1 個の値で道路区間の交通混雑の状況を表現できる非常に便利な指標であり、その使用実績も大きく、これにとって代ることのできる指標は今のところ確立されていない。このためか、ややもすると、交通状況の評価が混雑度のみで行われる傾向がみられるが、混雑度という指標は、本来、巨視的な道路評価(例えば、5 箇年計画策定、道路の隘路区間の抽出および概略的相互比較など)に用いられるべきものであり、個々の道路区間レベルで混雑度が 1.0 を超えたからといって当該区間の車線数を増すといった短絡的な解釈をすべきものではない。

混雑度算定に用いている区間の容量は、一般交通量調査の項目のみを用いて計算されているため、駐停車、勾配や信号交差点の右左折車率など、容量に大きな影響をもつ要因が十分に考慮されていない。また K 値についても、おおよその推定値である。このように、混雑度は個々の道路区間の評価の根拠としては厳密性を欠くという欠点を持っており、巨視的な評価にその適用を限定すべきである。 また、・・・・・・・・・・・・・・・・。

4、交通容量および混雑度の計算例のまとめ

ここで復習となりますが、これまで述べたものを最初から整理してみましょう。

(1) 2車線道路の場合(ケースA)



1) 基準交通容量 [C_B]

$$2 \text{ 車線道路 } C_B = 2500 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

2) 可能交通容量 [C] $C = C_B \times L \times c \times N \times I$

$$\text{車線幅員 } L = 0.24 \times 3.00 + 0.22 = 0.94 \text{ (車線幅員 3.00m)}$$

$$\text{側方余裕 } c = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95 \text{ (路肩が両側共 0.5m の場合)}$$

$$\begin{aligned} \text{二輪車混入 } N &= 1000 / (1000 + 0.50 \times 40 + 0.33 \times 20) \\ &= 1000 / 1026.6 = 0.97 \end{aligned}$$

$$\text{沿道状況 } I = 0.70 \text{ (市街地 2車線)}$$

$$\begin{aligned} C &= C_B \times L \times c \times N \times I \\ &= 2500 \times 0.94 \times 0.95 \times 0.97 \times 0.70 \\ &= 2500 \times 0.61 = 1525 \text{ (pcu/時/2車線)} \end{aligned}$$

3) 設計交通容量 [C_D] $C_D = C \times S \times J$

$$\text{計画水準の補正率 } S = 0.90 \text{ (計画水準 2・都市部)}$$

$$\text{交差点の補正率 } J = 0.8$$

$$\begin{aligned} C_D &= C \times S \times J \\ &= 1525 \times 0.90 \times 0.8 \\ &= 1098 \text{ (pcu/時/2車線)} \end{aligned}$$

4) 12時間交通容量 [C₁₂]

$$K \text{ 値: } K = 10.43 \text{ (\%)} \text{ (注: 原文は 10.43 と記載されています)}$$

$$D \text{ 値: } D = 52.82 \text{ (\%)} \text{ (注: 原文は 52.82 と記載されています)}$$

$$\begin{aligned} C_{12} &= C_D \times 5000 / (K \times D) \\ &= 1098 \times 5000 / (10.43 \times 52.82) \\ &= 9918 \text{ (pcu/12h/2車線)} \end{aligned}$$

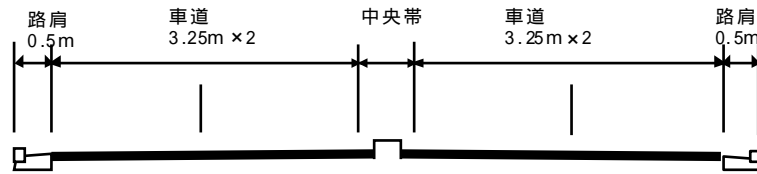
5) 混雑度 [X] $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

$$\text{昼間 12 時間交通量 (実測値): } Q_{12} = 10143 \text{ (台/12h)}$$

$$\text{拡大率: } F = 1.144$$

$$\begin{aligned} \text{混雑度 } X &= (Q_{12} \times F) / C_{12} \\ &= (10143 \times 1.144) / 9918 \\ &= 1.17 \dots \text{となります。} \end{aligned}$$

(2) 4車線道路の場合(ケースB)(多車線扱い: N = 4)



1) 基準交通容量 [C_B]

4車線道路 $C_B = 2200$ (pcu/時/車線)

2) 可能交通容量 [C] $C = C_B \times L \times C \times N \times I \times N$

車線幅員 $L = 0.24 \times 3.25 + 0.22 = 1.00$ (車線幅員 3.25m)

側方余裕 $C = 0.187 \times 0.50 + 0.86 = 0.95$ (中央帯あり、路肩が両側共0.5mの場合)

二輪車混入 $N = 2100 / (2100 + 0.50 \times 180 + 0.33 \times 20)$
 $= 2100 / 2196.6 = 0.96$

沿道状況 $I = 0.75$ (市街地4車線)

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \times N$$

$$= 2200 \times 1.00 \times 0.95 \times 0.96 \times 0.75 \times 4$$

$$= 2200 \times 0.68 \times 4 = 5984 \text{ (pcu/時/4車線)}$$

3) 設計交通容量 [C_D] $C_D = C \times S \times J$

計画水準の補正率 $S = 0.90$ (計画水準2・都市部)

交差点の補正率 $J = 0.5028$ (右折専用あり、青時間比46%、DID)

$$C_D = C \times S \times J$$

$$= 5984 \times 0.90 \times 0.5028$$

$$= 2708 \text{ (pcu/時/4車線)}$$

4) 12時間交通容量 (C_{12})

K値: $K = 10.38$ (%)

D値: $D = 53.19$ (%)

$$C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

$$= 2708 \times 5000 / (10.38 \times 53.19)$$

$$= 24524 \text{ (pcu/12h/4車線)}$$

5) 混雑度 [X] $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

昼間12時間交通量(実測値): $Q_{12} = 25000$ (台/12h)

拡大率: $F = 1.20$

混雑度 $X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$

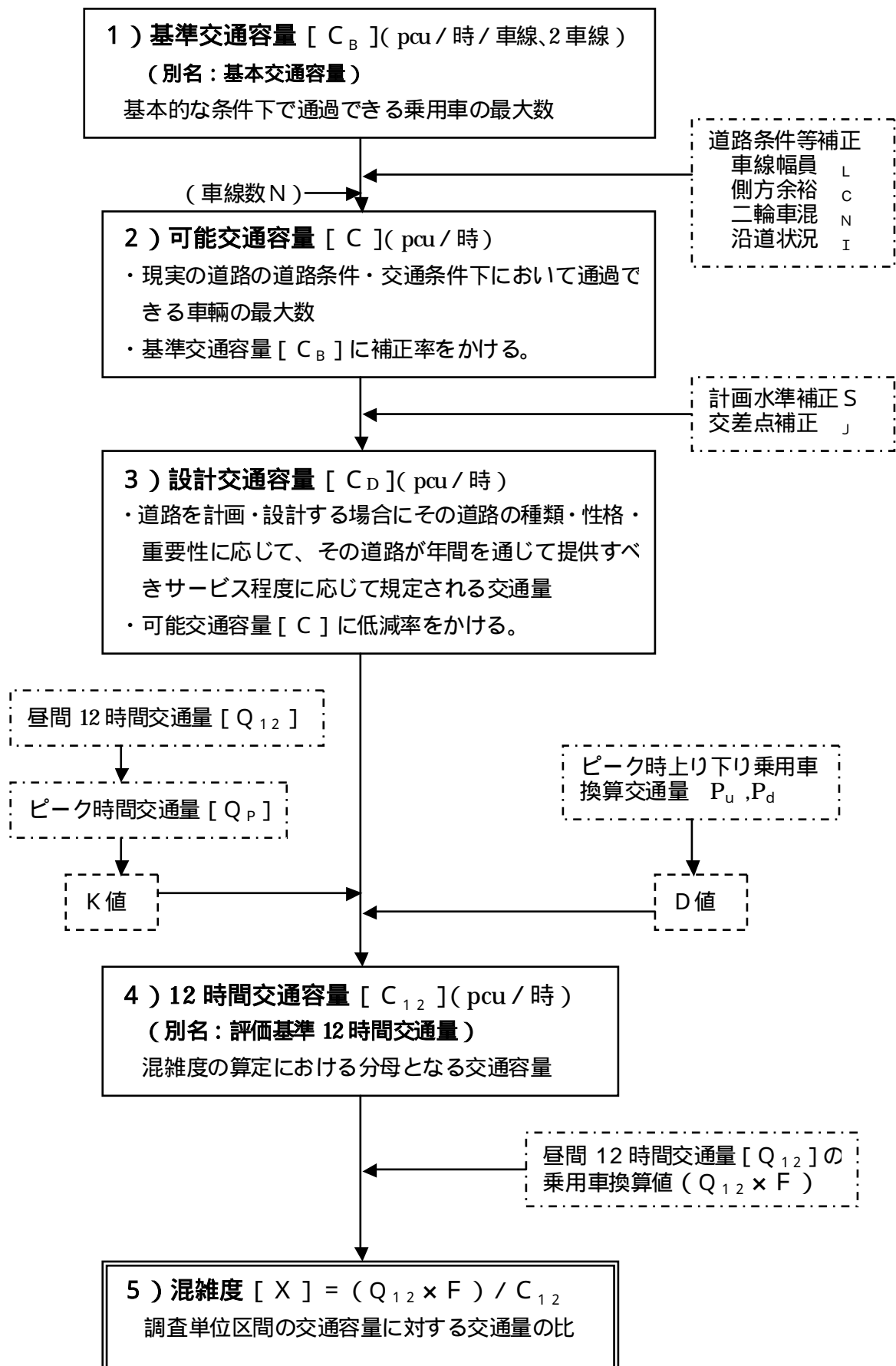
$$= (25000 \times 1.20) / 24524$$

$$= 1.22 \quad \dots \text{となります。}$$

あるよ! 次頁に示します。

ところで、混雑度の計算のフロー図はないの?

(3) 道路交通センサスの手法における混雑度のフロー図



5、混雑度の演習 「道路交通センサス」の手法

次の道路について、『道路交通センサス』の手法に基づき、混雑度を求めなさい。なお、各道路断面における車道部構成幅員は次の通りですが、計算上の各種詳細条件は別紙によります。

注) 歩道部等の幅員は示していません。あくまでも車道部のデータです。

(1)【例題 S 1】4車線道路 踏切なし

主要地方道、市道： 線 (第4種道路、2方向4車線)

車道部幅員 = 16.00m, 車道幅員 = 13.00m

車線数 (N): 4, 中央帯幅員 = 1.00m

別途、自転車歩行者道あり

車線幅員 (W_L) = (車道幅員 / 車線数) = 3.25m

一般的な4車線道路の例です。

(2)【例題 S 2】2車線道路 踏切なし

市道： 線 (第4種道路、2方向2車線)

車道部幅員 = 8.50m, 車道幅員 = 7.00m

車線数 (N): 2, (中央帯なし)

別途、歩道あり

車線幅員 (W_L) = (車道幅員 / 車線数) = 3.50m

一般的な2車線道路の例です。

(3)【例題 S 3】2車線道路 (広幅員) 踏切あり

一般県道： 線 (第4種道路、2方向2車線)

車道部幅員 = 10.75m, 車道幅員 = 9.50m

車線数 (N): 2, (中央帯なし)

別途、歩道あり

車線幅員 (W_L) = (車道幅員 / 車線数) = 4.75m

広幅員の2車線道路の例です。

おまけ! ... 例題 S - 3 と同じ道路構造ですが、踏切の扱いが違う。

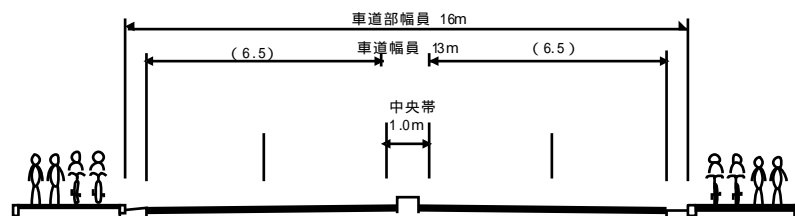
【例題 S 3 - 2】2車線道路 (広幅員) 踏切なし

これらが解けて、初めて一人前なのです!

(1) 演習【例題 S - 1】 4車線道路

『道路交通センサス』の手法に基づき、次の道路の混雑度を求めなさい。

主要地方道、市道： 線（第4種道路、2方向4車線）



各種条件は次のとおり。

) 車道部幅員 = 16.00m、 車道幅員 = 13.00m

車線数 (N) : 4、 中央帯幅員 = 1.00m

【別途、自転車歩行者道あり】

) 昼間 12 時間観測結果によるピーク時データ (実交通量)

ピーク時自動車類交通量 (上り下り合計) $Q_p = 2,143$ 台/時

(二輪車換算係数) = 0.50

(自転車換算係数) = 0.33

N_a (二輪車) = 181 台/時

N_b (自転車) = 0 台/時 注) 自転車は自転車歩行者道を走行。

) 市街地 (4車線) 踏切なし、バス専用レーンなし

) 計画水準 2 レベル、都市部

) 信号サイクル長 = 130 秒、青時間 = 60 秒

沿道状況 : 「D I D」, 右折専用車線あり

) 昼間 12 時間観測結果によるデータ (実交通量)

12 時間交通量 Q_{12} (上り下り合計)

$Q_{12} = 19,665$ (台/12h/4車線) ・ ・ (大型車込み)

Q_u 【上り】 = 757 (台/h) ・ ・ (ピーク時上り交通量、大型車込み)

(この内、大型車は $L_u = 134$ 台/h)

Q_d 【下り】 = 1386 (台/h) ・ ・ (ピーク時下り交通量、大型車込み)

(この内、大型車は $L_d = 180$ 台/h)

$E = 2.0$ (大型車の乗用車換算係数 : 市街地、4車線)

この道路はごく一般的な4車線道路です。
以下、計算方法を示しますので参考にしてください!!

1、基準交通容量 [C_B] (別名：基本交通容量)

多車線道路なので、C_B = 2 2 0 0 (pcu / 時 / 車線) となります。

2、可能交通容量 [C]

4車線なので、...

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \times N \cdots (\text{多車線道路の場合})$$

(1) 車線幅員による補正 (L)

車道部幅員 = 16.00m、車道幅員 = 13.00m
 車線数 (N) : 4、中央帯幅員 = 1.00m
 【別途、自転車歩行者道あり】

$$\begin{aligned} \text{車線幅員 (} W_L \text{)} &= (\text{車道幅員} / \text{車線数}) = 13.00 / 4 = 3.25 \text{ m} \\ L &= 0.24 \times W_L + 0.22 \\ &= 0.24 \times 3.25 + 0.22 = 1.00 \end{aligned}$$

(2) 側方余裕による補正 (C)

側方余裕 (W_c) = (車道部幅員 車道幅員 中央帯幅員 +) / M

注) 第4種道路なので = 1.00、多車線なので M = 4 となります。

$$\begin{aligned} W_c &= (16.00 \quad 13.00 \quad 1.00 + 1.00) / 4 = 0.75 \text{ m} \\ C &= 0.187 \times W_c + 0.86 \\ &= 0.187 \times 0.75 + 0.86 = 1.00 \end{aligned}$$

(3) 二輪車混入による補正 (N)

Q = 2 1 4 3 台 / 時・・・ピーク時自動車類交通量 (上り下り合計)
 (二輪車換算係数) = 0.50
 (自転車換算係数) = 0.33
 N_a (二輪車) = 1 8 1 台 / 時
 N_b (自転車) = 0 台 / 時・・・注) 自転車は自転車歩行者道を走行。

$$\begin{aligned} N &= Q / (Q + \times N_a + \times N_b) \\ N &= 2143 / (2143 + 0.50 \times 181 + 0.33 \times 0) \\ &= 0.95948 = 0.9595 \end{aligned}$$

(4) 沿道状況による補正 (I)

市街地 (4車線) 踏切なし、バス専用レーンなし

車線数 沿道状況	2車線以下	多車線 (4車線以上)	摘要
自動車専用道路	1.00	1.00	
山地	0.90	0.95	バス専用レーンなし
平地	0.85	0.90	"
市街地(踏切なし)	0.70	0.75	"
市街地(踏切あり)	0.55	0.55	"

注)「バス専用レーンあり」の場合の山地、平地、市街地は0.75とする。

$$I = 0.75$$

(5) 可能交通容量 [C] の算定

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \times N \dots (\text{多車線道路の場合})$$

$$C = 2200 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.9595 \times 0.75 \times 4$$

$$= 2200 \times 0.7196 \times 4$$

$$= 1583 \times 4 = 6332 \text{ (pcu/時/4車線)}$$

3、設計交通容量 [C_D]

可能交通 計画水準 交差点

$$C_D = C \times S \times J$$

(1) 計画水準の補正[低減]率 (S)

計画水準 2 レベル、都市部

計画水準	地方部	都市部
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

$$S = 0.90$$

(2) 信号交差点の補正率 (J) ……(4車線道路の場合)

- ・信号サイクル長 = 130 秒、青時間 = 60 秒
- ・沿道状況: 「D I D」, 右折専用車線あり

$$\text{青時間比 (G) \%} = (60 / 130) \times 100 = 46.15 = 46 \%$$

「右折専用車線あり」の4車線の信号交差点補正率 (J) の式

$$J = [(40L + 40) \times \frac{G}{100} + (10L + 10R)] / 100$$

ここで、沿道状況「D I D」における R 及び L を求めると

) R : 右折車混入による補正率

$$\begin{aligned} R &= 1 - (79 \times G + 940) / (619 \times G - 3760) \\ &= 1 - (79 \times 4.6 + 940) / (619 \times 4.6 - 3760) \\ &= 0.8149 \end{aligned}$$

) L : 左折車混入による補正率

$$\begin{aligned} L &= 1 - (6 \times G - 25) / (31 \times G + 100) \\ &= 1 - (6 \times 4.6 - 25) / (31 \times 4.6 + 100) \\ &= 0.8355 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J &= [(40 \times L + 40) \times G / 100 + (10 \times L + 10 \times R)] / 100 \\ &= [(40 \times 0.8355 + 40) \times 4.6 / 100 + (10 \times 0.8355 + 10 \times 0.8149)] / 100 \\ &= (73.42 \times 4.6 / 100 + 16.504) / 100 \\ &= 0.50277 = 0.5028 \end{aligned}$$

(3) 設計交通容量 [C_D] の算定

$$\begin{aligned} C_D &= C \times S \times J \\ C_D &= 6332 \times 0.90 \times 0.5028 \\ &= \underline{2865} \text{ (pcu / 時 / 4車線)} \end{aligned}$$

4、 12 時間交通容量 [C₁₂] (pcu / 12 h)

昼間 12 時間観測結果によるデータ (実交通量) より

$$Q_{12} = 19665 \text{ (台 / 12 h / 4車線)} \cdot \cdot \cdot \text{(大型車込み)}$$

$$Q_u \text{【上り】} = 757 \text{ (台 / h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時上り交通量、大型車込み)}$$

$$Q_d \text{【下り】} = 1386 \text{ (台 / h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時下り交通量、大型車込み)}$$

ピーク時の合計(Q_p)

$$Q_p = Q_u + Q_d = 757 + 1386 = 2143 \text{ (台 / h)}$$

(1) K 値の算定

$$\begin{aligned} K &= (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100 \\ &\text{(市街地部 : } a = 1.12, b = 20.4 \text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= (1.12 \times Q_p + 20.4) / Q_{12} \times 100 \\ &= (1.12 \times 2143 + 20.4) / 19665 \times 100 \end{aligned}$$

$$= 12.309 = 12.31 (\%)$$

(2) D値の算定

$$D = \text{Max} (P_u \cdot P_d) / (P_u + P_d) \times 100$$

注) Dはピーク時の重方向率(乗用車換算後)

1) ピーク時の上り乗用車換算交通量(P_u)

$$Q_u \text{【上り】} = 757 \text{ 台/h (この内、大型車は } L_u = 134 \text{ 台/h)}$$

$$E = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数: 市街地、4車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 17.7\%$ です)

$$P_u = Q_u + (E - 1) \times L_u$$

$$P_u = 757 + (2.0 - 1) \times 134 = 891 \text{ (pcu/h)}$$

2) ピーク時の下り乗用車換算交通量(P_d)

$$Q_d \text{【下り】} = 1386 \text{ 台/h (この内、大型車は } L_d = 180 \text{ 台/h)}$$

$$E = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数: 市街地、4車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 13.0\%$ です)

$$P_d = Q_d + (E - 1) \times L_d$$

$$P_d = 1386 + (2.0 - 1) \times 180 = 1566 \text{ (pcu/h)}$$

3) D値は、

$$D = \text{Max} (P_u \cdot P_d) / (P_u + P_d) \times 100$$

$$= \text{Max} (891 \cdot 1566) / (891 + 1566) \times 100$$

$$= 1566 / 2457 \times 100$$

$$= 63.736 = 63.74 (\%)$$

(3) 12時間交通容量[C_{12}]の算定

設計交通

$$C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

$$C_{12} = 2865 \times 5000 / (12.31 \times 63.74)$$

$$= 18256.8 = \underline{18257} \text{ (pcu/12h / 4車線)}$$

5、混雑度 [X] の算定

$$\text{混雑度} : X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$$

$Q_{12} = 19665$ (台 / 12h / 4車線) ・ ・ ・ ・ 昼間 12 時間交通量 (実交通量)

【参考】昼間 12 時間の大型車交通量 [上り下り合計] は 3839 (台 / 12h)

$C_{12} = 18257$ (pcu / 12h / 4車線) ・ ・ 12 時間交通容量

$$\text{拡大率} : F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$$

ここで、E は大型車の乗用車換算係数 : $E = 2.0$

P_T はピーク時の重方向大型車混入率 : $P_T = 13.0\%$

$$F = 1 + (2.0 - 1) \times 13.0 / 100 = 1.130$$

$$\begin{aligned} \text{混雑度 } X &= (Q_{12} \times F) / C_{12} \\ &= (19665 \times 1.13) / 18257 \\ &= (22221) / 18257 \\ &= 1.217 = \mathbf{1.22} \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \text{となります。【H11, 4029 平日】} \end{aligned}$$

ここでの $(Q_{12} \times F) = 19665 \times 1.13 = 22221$ (pcu / 12h / 4車線) は乗用車換算の昼間 12 時間交通量になります。

最終的には単位を pcu に合わせるのね !

ここで注意すべきは大型車混入率 !

実は、昼間 12 時間自動車類交通量 $Q_{12} = 19665$ (台 / 12h / 4車線) の内訳では昼間 12 時間の大型車交通量 [上り下り合計] は 3839 (台 / 12h) となっていました。したがって、昼間 12 時間の大型車混入率は 19.5% となりますが、
「混雑度」の計算式においては、ピーク時の重方向大型車混入率 : $P_T = 13.0\%$ [下り] を採用していることです。

昼間 12 時間という総論から考えると、ちょっと意外に思われますが、念のため !



【参考1】一般交通量調査表（昼間12時間観測）

演習【例題S - 1】

【交通量調査表 2方向4車線道路】(上り,下りの合計)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
○ 7~8	27	47	181	1,305	12	1,317	524	302	826	14.7	2,143
8~9			209	1,189	15	1,204	453	373	826	19.1	2,030
9~10			99	811	20	831	400	300	700	16.6	1,633
10~11	28	27	65	650	9	659	434	381	815	26.5	1,474
11~12	29	30	53	622	7	629	462	341	803	24.3	1,432
12~13	45	34	79	727	11	738	397	337	734	23.6	1,472
13~14	27	20	76	715	11	726	438	324	762	22.5	1,488
14~15	24	27	83	821	19	840	523	395	918	23.5	1,758
15~16	47	45	75	783	22	805	451	333	784	22.3	1,589
16~17	20	30	72	783	12	795	510	197	707	13.9	1,502
17~18	14	18	95	971	13	984	556	170	726	10.7	1,710
18~19	8	16	95	872	12	884	425	125	550	9.6	1,434
昼12時間計	343	407	1,182	10,249	163	10,412	5,577	3,676	9,253	19.5	19,665

昼間12時間交通量

この調査表から、次のことが分かります。

- ・ピーク時間(○)[上、下り合計]は7~8時
- ・ピーク時間交通量() [上、下り合計] Q_p は2,143(台/時)
- ・昼間12時間交通量() [上、下り合計] Q_{12} は19,665(台/12時間)

確かにそ~だ!

ところで、この調査は上り、下りごとに交通量が観測されていて、それぞれ調査表(次頁U - 1、D - 1表参照)になっています。そして、その上りと下りのデータを合計したのが上記の調査表になるのです。

【参考】上りの調査表(U - 1)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
○ 7~8	13	26	53	414	8	422	209	126	335	17.7	757
8~9											670
9~10											685
10~11											616
11~12											654
12~13											696
13~14											633
14~15											737
15~16											769
16~17											594
* 17~18	7	4	50	492	8	500	219	98	317	13.0	817
18~19											603
昼12時統計	150	205	481	4,211	87	4,298	2,315	1,618	3,933	20.7	8,231

なお、空欄は値を省略して
あります。
(だって大変なんだもん！)

上りのピーク時間

上りのピーク時間交通量

注) 上りのピーク時間は 17~18 時(*)です。

これは上り下り合計のピーク時間(○)7~8 時と違います。

【参考】下りの調査表(D - 1)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
○ 7~8	14	21	128	891	4	895	315	176	491	13.0	1,386
8~9											1,360
9~10											948
10~11											858
11~12											778
12~13											776
13~14											855
14~15											1,021
15~16											820
16~17											908
17~18	7	14	45	479	5	484	337	72	409	8.6	893
18~19											831
昼12時統計	193	202	701	6,038	76	6,114	3,262	2,058	5,320	18.7	11,434

下りのピーク時間

下りのピーク時間交通量

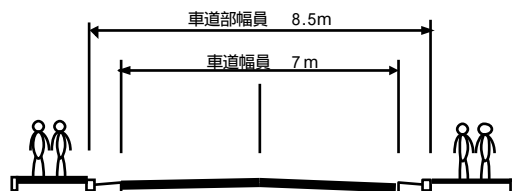
空欄は省略です！

注) 下りのピーク時間は 7~8 時です。上り下り合計のピーク時間と同じです！

(2) 演習問題【例題S - 2】 2車線道路

『道路交通センサス』の手法に基づき、次の道路の混雑度を求めなさい。

市道： 線（第4種道路，2方向2車線）



各種条件は次のとおり。

) 車道部幅員 = 8.50m , 車道幅員 = 7.00m
車線数 (N) : 2、 (中央帯なし) 【別途、歩道あり】

) 昼間 12 時間観測結果によるピーク時データ (実交通量)
ピーク時自動車類交通量 (上り下り合計) $Q_p = 995$ 台 / 時
(二輪車換算係数) = 0.50
(自転車換算係数) = 0.33
 N_a (二輪車) = 48 台 / 時
 N_b (自転車) = 16 台 / 時 注) 自転車はすべて車道を走行。

) 市街地 (2車線) 踏切なし、バス専用レーンなし

) 計画水準 2 レベル、都市部

) 信号交差点数 : $N = 11$ 箇所
区間延長 : $L = 3.50$ km

) 昼間 12 時間観測結果によるデータ (実交通量)
12 時間交通量 Q_{12} (上り下り合計)
 $Q_{12} = 10,081$ (台 / 12h / 2車線) ・ ・ (大型車込み)
 Q_u 【上り】 = 347 (台 / h) ・ ・ (ピーク時上り交通量、大型車込み)
(この内、大型車は $L_u = 73$ 台 / h)
 Q_d 【下り】 = 648 (台 / h) ・ ・ (ピーク時下り交通量、大型車込み)
(この内、大型車は $L_d = 96$ 台 / h)
 $E = 2.0$ (大型車の乗用車換算係数 : 市街地、2車線)

この道路はごく一般的な2車線道路です。
以下、計算方法を示しますので参考にして下さい!!

1、基準交通容量 [C_B] (別名：基本交通容量)

2車線道路なので、 $C_B = 2500$ (pcu/時/2車線)となります。

2、可能交通容量 [C]

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots (2\text{方向}2\text{車線道路の場合})$$

(1) 車線幅員による補正 (L)

車道部幅員 = 8.50m 車道幅員 = 7.00m
 車線数 (N) : 2 (中央帯なし)
【別途、歩道あり】

車線幅員 (W_L) = (車道幅員 / 車線数) = 7.00 / 2 = 3.50 m

$$L = 0.24 \times W_L + 0.22$$

$$= 0.24 \times 3.50 + 0.22 = 1.06$$

ここで、 L の値が 1.00 を越えているので、 $L = 1.00$ となります。

車線幅員が 3.50 m を越えている場合は、別途、「側方余裕の補正」に関する考慮があります。

(2) 側方余裕による補正 (C)

側方余裕 (W_c) = (車道部幅員 - 車道幅員 - 中央帯幅員 +) / M

注) 中央帯がないので = 0、2車線なので $M = 2$ となります。

$$W_c = (8.50 - 7.00 - 0 + 0) / 2 = 0.75 \text{ m}$$

$$C = 0.187 \times W_c + 0.86$$

$$= 0.187 \times 0.75 + 0.86 = 1.00$$

(3) 二輪車混入による補正 (N)

$Q = 995$ 台/時・・・ピーク時自動車類交通量 (上り下り合計)
 (二輪車換算係数) = 0.50
 (自転車換算係数) = 0.33
 N_a (二輪車) = 48 台/時
 N_b (自転車) = 16 台/時・・・注) 自転車はすべて車道を走行。

$$N = Q / (Q + 0.50 \times N_a + 0.33 \times N_b)$$

$$N = 995 / (995 + 0.50 \times 48 + 0.33 \times 16)$$

$$= 995 / 1024.28 = 0.9714$$

(4) 沿道状況による補正 (I)

市街地 (2 車線) 踏切なし、バス専用レーンなし

沿道状況 \ 車線数	2 車線以下	多車線 (4 車線以上)	摘 要
	自動車専用道路	1.00		1.00
山 地	0.90	0.95	バス専用レーンなし
平 地	0.85	0.90	"
市街地 (踏切なし)	0.70	0.75	"
市街地 (踏切あり)	0.55	0.55	"

注) 「バス専用レーンあり」の場合の山地、平地、市街地は 0.75 とする。

$$I = 0.70$$

(5) 可能交通容量 [C] の算定

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots (2 \text{ 方向 } 2 \text{ 車線})$$

$$\begin{aligned} C &= 2500 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.9714 \times 0.70 \\ &= 1699.95 \\ &= 1700 \text{ (pcu / 時 / 2 車線)} \end{aligned}$$

3、設計交通容量 [C_D]

$$C_D = C \times S \times J$$

可能交通 計画水準 交差点

(1) 計画水準の補正 (低減) 率

計画水準 2 レベル、都市部

計画水準	地方部	都市部
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

$$S = 0.90$$

(2) 信号交差点の補正率 (J)

2 車線道路の場合 (4 車線とは考え方が違うので注意 !)

信号交差点数：N = 11 箇所、区間延長：L = 3.50 km

2車線の補正率 (f_j) の式は、

$$f_j = 1.0 - 0.05 D' \quad (0 \leq D' < 4) \quad \cdot \cdot \cdot [D' \text{は信号交差点密度}]$$
$$f_j = 0.8 \quad (4 \leq D')$$

$$\text{信号交差点密度：} D' = N / L = 11 / 3.50$$
$$= 3.1428 \text{ (箇所 / km)}$$

$$f_j = 1.0 - 0.05 D'$$
$$= 1.0 - 0.05 \times 3.1428$$
$$= 0.84286 = 0.8429$$

(3) 設計交通容量 [C_D] の算定

$$C_D = C \times S \times f_j$$
$$C_D = 1700 \times 0.90 \times 0.8429$$
$$= 1289.57$$
$$= 1290 \text{ (pcu / 時 / 2車線)}$$

4、 12 時間交通容量 [C_{12}] (台/12h)

昼間 12 時間観測結果によるデータ (実交通量) より

$$Q_{12} = 10081 \text{ (台/12h/2車線)} \cdot \cdot \cdot \text{(大型車込み)}$$

$$Q_u \text{【上り】} = 347 \text{ (台/h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時上り交通量、大型車込み)}$$

$$Q_d \text{【下り】} = 648 \text{ (台/h)} \cdot \cdot \cdot \text{(ピーク時下り交通量、大型車込み)}$$

ピーク時の合計(Q_p)

$$Q_p = Q_u + Q_d = 347 + 648 = 995 \text{ (台/h)}$$

(1) K 値の算定

$$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100$$

(市街地部: $a = 1.12$ 、 $b = 20.4$)

$$\begin{aligned} K &= (1.12 \times Q_p + 20.4) / Q_{12} \times 100 \\ &= (1.12 \times 995 + 20.4) / 10081 \times 100 \\ &= 1134.8 / 10081 \times 100 \\ &= 11.256 = 11.26 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

(2) D 値の算定 . . .

「2車線道路」ですが、ここではD値を考慮します。

$$D = \text{Max} (P_u, P_d) / (P_u + P_d) \times 100$$

(注) Dはピーク時の重方向率 (乗用車換算)

1) ピーク時の上り乗用車換算交通量 (P_u)

$$Q_u \text{【上り】} = 347 \text{ 台/h、(この内、大型車は } L_u = 73 \text{ 台/h)}$$

$$E = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数、市街地、2車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 21.0\%$ です)

$$P_u = Q_u + (E - 1) \times L_u$$

$$P_u = 347 + (2.0 - 1) \times 73 = 420 \text{ (pcu/h)}$$

2) ピーク時の下り乗用車換算交通量 (P_d)

$$Q_d \text{【下り】} = 648 \text{ 台/h、(この内、大型車は } L_d = 96 \text{ 台/h)}$$

$$E_T = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数、市街地、2車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 14.81\%$ です)

$$P_d = Q_d + (E - 1) \times L_d$$

$$P_d = 648 + (2.0 - 1) \times 96 = 744 \text{ (pcu/h)}$$

3) D値は、

$$D = \text{Max} (P_u, P_d) / (P_u + P_d) \times 100$$

$$= \text{Max} (420, 744) / (420 + 744) \times 100$$

$$= 744 / 1164 \times 100$$

$$= 63.918 = 63.92 \text{ (\%)}$$

(3) 12時間交通容量 [C_{12}] の算定

設計交通

$$C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

$$C_{12} = 1290 \times 5000 / (11.26 \times 63.92)$$

$$= 8961.6$$

$$= \underline{8962} \text{ (pcu/12h / 2車線)}$$

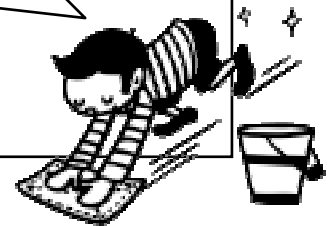
【参考】 D値を考慮しない場合の 12時間交通容量 [C_{12}] の算定

$$C_{12} = C_D / (K / 100)$$

この式って、多車線で使う次式、 $C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$ に
D = 50を代入したのと同じ式ですね！

$$C_{12} = 1290 / (11.26 / 100)$$

$$= \underline{11456} \text{ (pcu/12h / 2車線)}$$



5、混雑度 [X] の算定

$$\text{混雑度} : X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$$

$$Q_{12} = 10081 \text{ (台 / 12 h / 2車線)} \cdots \cdots \text{昼間 12 時間交通量 (実交通量)}$$

【参考】昼間 12 時間の大型車交通量 [上り下り合計] は 3312 (台 / 12h)

$$C_{12} = 8962 \text{ (pcu / 12 h / 2車線)} \cdots \cdots \text{12 時間交通容量}$$

$$\text{拡大率} : F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$$

ここで、E は大型車の乗用車換算係数 : $E = 2.0$

P_T はピーク時の重方向大型車混入率 : $P_T = 14.81\%$

$$F = 1 + (2.0 - 1) \times 14.81 / 100 = 1.1481$$

$$\begin{aligned} \text{混雑度 } X &= (Q_{12} \times F) / C_{12} \\ &= (10081 \times 1.1481) / 8962 \\ &= (11574) / 8962 \\ &= 1.2915 = \mathbf{1.29} \cdots \cdots \text{となります。【H11, 4026 平日】} \end{aligned}$$

前にも述べましたが、ここでの $(Q_{12} \times F) = 11574$ (pcu / 12h / 4車線) は乗用車換算後の昼間 12 時間交通量ですよ！

確か、この「混雑度」で採用している大型車混入率は、昼間 12 時間大型車交通量 [上り下り合計] の混入率 (32.85%) でなく、ピーク時の重方向大型車混入率 (14.81%) であるということがミソなんですよね！

そうなんです！ 良く覚えてくれましたね。
君も少しずつ覚えてきたね。でも、きっとすぐ忘れるよ！

【参考】なお、D 値を考慮しない場合の $C_{12} = 11456$ を採用すると、
混雑度 $X = (11574) / 11456$
 $= 1.01 \cdots \cdots$ となります！

【参考2】一般交通量調査表（昼間12時間観測）

演習【例題S-2】

【交通量調査表 2方向2車線道路】(上り、下りの合計)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	58	55	89	480	4	484	160	292	452	31.6	936
8~9	48	51	61	345	2	347	148	287	435	37.0	782
9~10	34	34	33	266	2	268	174	341	515	43.8	783
10~11	24	32	32	294	2	296	175	418	593	47.2	889
11~12	24	34	26	304	2	306	179	384	563	44.4	869
12~13	30	33	23	245	0	245	146	312	458	44.4	703
13~14	16	23	33	262	0	262	190	268	458	37.2	720
14~15	26	49	28	367	1	368	214	269	474	31.0	842
15~16	54	25	38	372	1	373	156	217	374	27.7	788
16~17	51	25	57	433	1	434	212	198	410	28.6	844
○17~18	42	16	48	571	1	572	255	168	423	17.0	995
18~19	44	13	52	580	1	581	199	150	349	16.2	930
昼12時間計	418	388	520	4,519	17	4,536	2,250	3,295	5,545	32.9	10,081

ピーク時間交通量

ピーク時

昼間12時間交通量

この調査表から、次のことが分かります。

- ・ピーク時間(○)[上,下り合計]は 17~18時
- ・ピーク時間交通量() [上,下り合計] Q_p は 995(台/時)
- ・昼間12時間交通量() [上,下り合計] Q_{12} は 10,081(台/12時間)

この調査の上り、下りごとの交通量は次頁にU-2、D-2表として示します。

【参考】上りの調査表(U - 2)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
* 7~8	30	40	58	315	3	318	79	132	211	25.5	529
8~9											389
9~10											336
10~11											417
11~12											424
12~13											296
13~14											318
14~15											382
15~16											317
16~17											374
○17~18	21	7	25	190	0	190	84	73	157	21.0	347
18~19											399
昼12時統計	214	212	258	1,988	7	1,995	918	1,615	2,533	20.7	4,528

注) 上りのピーク時間は7~8時(*)です。

これは上り下り合計のピーク時間(○)17~18時と違います。

【参考】下りの調査表(D - 2)

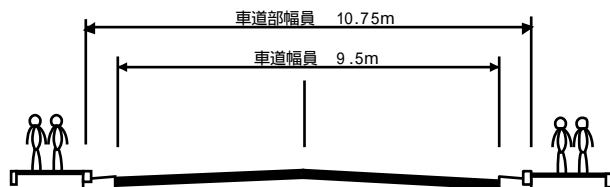
車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	28	15	31	165	1	166	81	160	241	39.6	407
8~9											393
9~10											447
10~11											472
11~12											445
12~13											407
13~14											402
14~15											460
15~16											471
16~17											470
○17~18	21	9	23	381	1	382	171	95	266	14.8	648
18~19											531
昼12時統計	204	176	262	2,531	10	2,541	1,332	1,680	3,012	30.4	5,553

注) 下りのピーク時間は17~18時です。上り下り合計のピーク時間(○)と同じです！

(3) 演習【例題S - 3】 2車線道路(広幅員) 踏切あり

『道路交通センサス』の手法に基づき、次の道路の混雑度を求めなさい。

一般県道： 線(第4種道路, 2方向2車線)



各種条件は次のとおり。

) 車道部幅員 = 10.75m、 車道幅員 = 9.50m
 車線数(N): 2、 (中央帯なし) 【別途、歩道あり】

) 昼間12時間観測結果によるピーク時データ(実交通量)
 ピーク時自動車類交通量(上り下り合計) $Q_p = 1,189$ 台/時
 (二輪車換算係数) = 0.50
 (自転車換算係数) = 0.33
 N_a (二輪車) = 7 台/時
 N_b (自転車) = 8 台/時 注) 自転車はすべて車道を走行。

) 市街地(2車線) 踏切あり、バス専用レーンなし

) 計画水準2レベル、都市部

) 信号交差点数: $N = 3$ 箇所
 区間延長: $L = 1.30$ km

) 昼間12時間観測結果によるデータ(実交通量)
 12時間交通量 Q_{12} (上り下り合計)
 $Q_{12} = 11,678$ (台/12h/2車線)・・・(大型車込み)
 Q_u 【上り】 = 544 (台/h)・・・(ピーク時上り交通量、大型車込み)
 (この内、大型車は $L_u = 364$ 台/h)
 Q_d 【下り】 = 645 (台/h)・・・(ピーク時下り交通量、大型車込み)
 (この内、大型車は $L_d = 441$ 台/h)
 $E = 2.0$ (大型車の乗用車換算係数: 市街地、2車線)

この道路はいわゆる「広幅員道路」と呼ばれるものであって、当初の車道部幅員構成としては停車帯を考慮して計画されたものが多いようです。
 以下、計算方法を示しますので参考にしてください!!

1、基準交通容量 [C_B] (別名：基本交通容量)

2車線道路なので、 $C_B = 2500$ (pcu/時/2車線)となります。

2、可能交通容量 [C]

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots \cdots \text{(2方向2車線道路の場合)}$$

(1) 車線幅員による補正 (L)

車道部幅員 = 10.75m 車道幅員 = 9.50m
 車線数 (N): 2 (中央帯なし)
 【別途、歩道あり】

車線幅員 (W_L) = (車道幅員 / 車線数) = 9.50 / 2 = 4.75 m

$$L = 0.24 \times W_L + 0.22$$

$$= 0.24 \times 4.75 + 0.22 = 1.36$$

そして、 L の値が 1.00 を越えているので、 $L = 1.00$ となります。

ここまでは【例題2】と同じです。これからが違います！

「側方余裕による補正」への還元のことですね！

次に、車線幅員 ($W_L = 4.75$) が 3.50 m を越えているので、その超えた幅員である余裕分を側方余裕幅の増分として還元することになります!!

(車線余裕分) $S = (\text{車道幅員} - 3.50) \times (\text{車線数})$
 $= 9.50 - 3.50 \times 2 = 2.50$

還元分 (W_K) = $S / (\text{車線数}) = 2.50 / 2 = 1.25$

これで、次の「側方余裕による補正」に対する還元分の準備ができました。

(2) 側方余裕による補正 (C)

側方余裕 (W_c) = (車道部幅員 - 車道幅員 - 中央帯幅員 + \square) / M

注) 中央帯がないので $\square = 0$ 、2車線なので $M = 2$ となります。

$$W_c = (10.75 - 9.50 - 0 + 0) / 2 = 0.625 \text{ m}$$

さて、ここで、先ほど準備した「車線幅員の還元分 (W_k)」を当初の側方余裕 (W_c) に対して考慮します。

$$\text{修正側方余裕 } W_c' = W_c + W_k = 0.625 + 1.25 = 1.875$$

ところで、 W_c が 1.875 であり、0.75 以上なので、ベテランの方はこの時点で補正値は $c = 1.00$ となることが予測できますよね！

$$\begin{aligned} c &= 0.187 \times W_c' + 0.86 \\ &= 0.187 \times 1.875 + 0.86 = 1.21 \end{aligned}$$

したがって、 c の値が 1.00 を越えているので、 $c = 1.00$ となります。

仮に、還元分を考慮しなかったとすると、

$$c = 0.187 \times 0.625 + 0.86 = 0.977 \dots \text{となってしまう！}$$

(3) 二輪車混入による補正 (N)

$Q = 1189$ 台/時・・・ピーク時自動車類交通量 (上り下り合計)

(二輪車換算係数) = 0.50

(自転車換算係数) = 0.33

N_a (二輪車) = 7 台/時

N_b (自転車) = 8 台/時・・・注) 自転車はすべて車道を走行。

$$\begin{aligned} N &= Q / (Q + \times N_a + \times N_b) \\ N &= 1189 / (1189 + 0.50 \times 7 + 0.33 \times 8) \\ &= 1189 / 1195.14 = 0.99486 = 0.9949 \end{aligned}$$

(4) 沿道状況による補正 (I)

バス専用レーンなし、市街地 (踏切あり)

沿道状況 \ 車線数	2車線以下	多車線 (4車線以上)	摘要
	自動車専用道路	1.00		1.00
山地	0.90	0.95	バス専用レーンなし
平地	0.85	0.90	"
市街地 (踏切なし)	0.70	0.75	"
市街地 (踏切あり)	0.55	0.55	"

注) 「バス専用レーンあり」の場合の山地、平地、市街地は 0.75 とする。

$$I = 0.55 \quad \text{注) 踏切ありの場合、車線数は関係なし。}$$

(5) 可能交通容量 [C] の算定

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots (2 \text{ 方向 } 2 \text{ 車線})$$

$$C = 2500 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.9949 \times 0.55$$

$$= 1367.93$$

$$= 1368 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

3、設計交通容量 [C_D]

$$C_D = C \times S \times J$$

可能交通 計画水準 交差点

(1) 計画水準の補正 (低減) 率

計画水準 2 レベル、都市部

計画水準	地方部	都市部
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

$$S = 0.90$$

(2) 信号交差点の補正率 (J)

信号交差点数 : N = 3 箇所、区間延長 : L = 1.30 km

2 車線の補正率 (J) の式は、

$$J = 1.0 - 0.05 D' \quad (0 < D' < 4) \cdots [D' \text{ は信号交差点密度}]$$

$$J = 0.8 \quad (4 < D')$$

$$\text{信号交差点密度 : } D' = N / L = 3 / 1.30$$

$$= 2.30769 \text{ (箇所 / km)}$$

$$J = 1.0 - 0.05 D'$$

$$= 1.0 - 0.05 \times 2.30769 = 0.884615 = 0.8846$$

(3) 設計交通容量 [C_D] の算定

$$C_D = C \times S \times J$$

$$C_D = 1368 \times 0.90 \times 0.8846$$

$$= 1089.11 = 1089 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

4、 12 時間交通容量 [C_{12}] (台 / 12 h)

昼間 12 時間観測結果によるデータ (実交通量) より

$$Q_{12} = 11678 \text{ (台 / 12 h / 2 車線) } \cdot \cdot \cdot \text{ (大型車込み)}$$

$$Q_u \text{【上り】} = 544 \text{ (台 / h) } \cdot \cdot \cdot \text{ (ピーク時上り交通量、大型車込み)}$$

$$Q_d \text{【下り】} = 645 \text{ (台 / h) } \cdot \cdot \cdot \text{ (ピーク時下り交通量、大型車込み)}$$

ピーク時の合計 (Q_p)

$$Q_p = Q_u + Q_d = 544 + 645 = 1189 \text{ (台 / h)}$$

(1) K 値の算定

$$K = (a \times Q_p + b) / Q_{12} \times 100$$

(市街地部 : $a = 1.12$ 、 $b = 20.4$)

$$\begin{aligned} K &= (1.12 \times Q_p + 20.4) / Q_{12} \times 100 \\ &= (1.12 \times 1189 + 20.4) / 11678 \times 100 \\ &= 1352.08 / 11678 \times 100 \\ &= 11.578 = 11.58 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

「 2 車線道路 」 ですが、ここでは D 値を考慮します。

(2) D 値の算定 . . .

$$D = \text{Max} (P_u , P_d) / (P_u + P_d) \times 100$$

(注) D はピーク時の重方向率 (乗用車換算)

1) ピーク時の上り乗用車換算交通量 (P_u)

$$Q_u \text{【上り】} = 544 \text{ 台 / h (この内、大型車は } L_u = 364 \text{ 台 / h)}$$

$$E = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数、市街地、2 車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 66.91\%$ です)

$$P_u = Q_u + (E - 1) \times L_u$$

$$P_u = 544 + (2.0 - 1) \times 364 = 908 \text{ (pcu/h)}$$

2) ピーク時の下り乗用車換算交通量 (P_d)

$$Q_d \text{【下り】} = 645 \text{ 台 / h (この内、大型車は } L_d = 441 \text{ 台 / h)}$$

$$E = 2.0 \text{ (大型車の乗用車換算係数、市街地、2 車線)}$$

(この場合、ピーク時の大型車混入率は $T = 68.37\%$ です)

$$P_d = Q_d + (E - 1) \times L_d$$

$$P_d = 645 + (2.0 - 1) \times 441 = 1086 \text{ (pcu/h)}$$

3) D値は、

$$\begin{aligned} D &= M a \times (P_u, P_d) / (P_u + P_d) \times 100 \\ &= M a \times (908, 1086) / (908 + 1086) \times 100 \\ &= 1086 / 1994 \times 100 \\ &= 54.4633 = 54.46 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

(3) 12時間交通容量 [C_{12}] の算定

設計交通

$$C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

$$\begin{aligned} C_{12} &= 1089 \times 5000 / (11.58 \times 54.46) \\ &= 8633.99 \\ &= \underline{8634} \text{ (pcu/12h/2車線)} \end{aligned}$$

【参考】 D値を考慮しない場合の 12時間交通容量 [C_{12}] の算定

$$C_{12} = C_D / (K / 100)$$

$$\begin{aligned} C_{12} &= 1089 / (11.58 / 100) \\ &= \underline{9404} \text{ (pcu/12h/2車線)} \end{aligned}$$

5、混雑度 [X] の算定

$$\text{混雑度} : X = (Q_{12} \times F) / C_{12}$$

$$Q_{12} = 11678 \text{ (台 / 12 h / 2車線)} \cdots \text{昼間 12 時間交通量 (実交通量)}$$

$$C_{12} = 8634 \text{ (pcu / 12 h / 2車線)} \cdots \text{12 時間交通容量}$$

$$\text{拡大率} : F = 1 + (E - 1) \times P_T / 100$$

ここで、E は大型車の乗用車換算係数 : $E = 2.0$

P_T はピーク時の重方向大型車混入率 : $P_T = 68.37\%$

あれ～？ この大型車混入率の $P_T = 68.37\%$ って異常に高くない？

確かに、この大型車混入率は異常に高いですね！ 実は、この道路は、川崎市臨海部のいわゆる京浜工業地帯と言われた地区にある幹線道路なんです。サンプルとしては良くなかったかな？

$$F = 1 + (2.0 - 1) \times 68.37 / 100 = 1.6837$$

$$\begin{aligned} \text{混雑度 } X &= (Q_{12} \times F) / C_{12} \\ &= (11678 \times 1.6837) / 8634 \\ &= (19662) / 8634 \\ &= 2.2773 = \mathbf{2.28} \cdots \text{となります。【H11, 6001 平日】} \end{aligned}$$

【参考】なお、D 値を考慮しない場合の $C_{12} = 9404$ を採用すると、

$$\begin{aligned} \text{混雑度 } X &= (19662) / 9404 \\ &= 2.09 \cdots \text{となります！} \end{aligned}$$

【参考3】一般交通量調査表（昼間12時間観測）

演習【例題S-3】

【交通量調査表 2方向2車線道路】(上り、下りの合計)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	28	163	109	422	63	485	178	451	629	46.1	1,114
8~9	12	61	60	280	66	346	155	596	751	60.3	1,097
9~10	4	14	11	168	27	195	172				1,094
10~11			17	131	25	156	184	795	979	2	1,135
○11~12	2	8	7	182	24	206	202	781	983	67.7	1,189
12~13	2	17	9	195	24	219	154	552	706	62.3	925
13~14	2	11	16	178	29	207	186	555	741	61.6	948
14~15	3	11	12	205	26	231	205	627	832	61.4	1,063
15~16	7	14	27	169	22	191	205	455	660	56.1	851
16~17	4	63	32	215	36	251	195	484	679	55.9	930
17~18	8	98	71	377	40	417	164	243	407	34.3	824
18~19	8	53	29	212	23	235	109	164	273	36.8	508
昼12時間計	86	518	400	2,734	405	3,139	2,109	6,430	8,539	58.5	11,678

昼間12時間交通量

この調査表から、次のことが分かります。

- ・ピーク時間(○)[上、下り合計]は 11~12時
- ・ピーク時間交通量() [上、下り合計] Q_p は 1,189(台/時)
- ・昼間12時間交通量() [上、下り合計] Q_{12} は 11,678(台/12時間)

この調査の上り、下りごとの交通量は次頁にU-3、D-3表として示します。

【参考】上りの調査表(U - 3)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
* 7~8	18	158	104	381	33	414	151	249	400	34.6	814
8~9											640
9~10											507
10~11											557
○11~12	1	6	3	86	13	99	94	351	445	66.9	544
12~13											512
13~14											541
14~15											549
15~16											374
16~17											373
17~18											236
18~19											176
昼12時統計	55	283	213	1,389	203	1,592	1,017	3,214	4,231	58.7	5,823

注) 上りのピーク時間(*)は7~8時です。

これは上り下り合計のピーク時間(○)11~12時とは違います。

【参考】下りの調査表(D - 3)

車種 時間	歩行者 類	自転車 類	二輪車 類	乗用車	バス	乗用車計	小型 貨物車	普通 貨物車	貨物車計	大型車 混入率	自動車類 計
7~8	10	5	5	41	30	71	27	202	229	77.3	300
8~9											457
9~10											587
10~11											578
○11~12	1	2	4	96	11	107	108	430	538	68.4	645
12~13											413
13~14											407
14~15											514
15~16											477
16~17											557
17~18											588
18~19											332
昼12時統計	31	235	187	1,345	202	1,547	1,092	3,216	4,308	58.4	5,855

注) 下りのピーク時間は11~12時です。上り下り合計のピーク時間(○)と同じです!

おまけ！ 【例題 S - 3 2】 2車線道路（広幅員）踏切なし

さて、先ほどの混雑度が「2.28」なんてスゴイですね！
条件として「踏切あり」だったので影響が大きかったのかも知れません。

目安としては「1.75」以上で慢性的混雑状態でしょ。「2.28」なんて異常値じゃない？

では、この場合で「踏切なし」だったらどうなるのでしょうか？
トライしてみましょう!!

沿道状況による補正 (I)

沿道状況 \ 車線数	2車線以下	多車線 (4車線以上)	摘要
	自動車専用道路	1.00	
山地	0.90	0.95	バス専用レーンなし
平地	0.85	0.90	"
市街地(踏切なし)	0.70	0.75	"
市街地(踏切あり)	0.55	0.55	"

$$I = 0.70 \text{ (市街地、踏切なし)}$$

○可能交通容量 [C] の算定

$$C = C_B \times L \times C \times N \times I \cdots (2 \text{ 方向 } 2 \text{ 車線})$$

$$C = 2500 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.9949 \times 0.70$$

$$= 1741 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

○設計交通容量 [C_D] の算定

$$C_D = C \times S \times J$$

$$C_D = 1741 \times 0.90 \times 0.8846$$

$$= 1386 \text{ (pcu/時/2車線)}$$

12時間交通容量 [C_{12}] の算定

$$C_{12} = C_D \times 5000 / (K \times D)$$

$$C_{12} = 1386 \times 5000 / (11.58 \times 54.46)$$

$$= \underline{10989} \text{ (pcu/12h/2車線)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{混雑度 } X &= (Q_{12} \times F) / C_{12} \\
 &= (11678 \times 1.6837) / 10989 \\
 &= (19662) / 10989 \\
 &= 1.79 \dots \dots \text{となります。}
 \end{aligned}$$

混雑度が「2.28 から 1.79」となりました！
 結果的には、踏切に関連した沿道状況の補正率の比「0.55 / 0.70」
 分だけ変化しましたね。それでも、この「1.79」の値は大変なもの
 ですね！

【参考】 さらに、2車線道路なのでD値を考慮しない場合には、

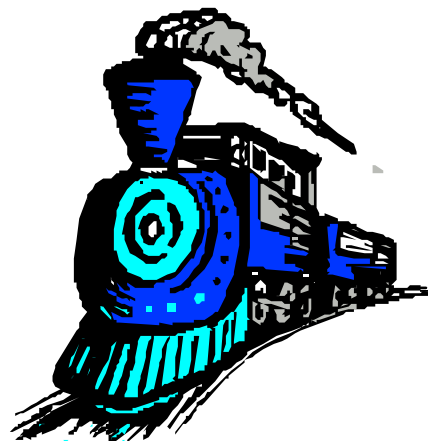
$$\begin{aligned}
 C_{12} &= 1386 / (11.58 / 100) \\
 &= 11969 \text{ (pcu/12h / 2車線)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{混雑度 } X &= (19662) / 11969 \\
 &= 1.64 \dots \dots \text{となります！}
 \end{aligned}$$

「なにしろ、考え方によりかなり数値が変化しますね！」

「踏切のあり・なし」の判断も難しい？ 影響が大きすぎるね！
 また、通常の線路の踏切でも道路の影響範囲はどこまで考えた方がいいのかなあ？
 ましてや、貨物の引込線なんかで、列車が頻繁には通過しない踏切なんかはどう
 判断したらいいのだろう、、、？ 一律の判断はまずくありません？

その辺は確かに難しいね。お役に立てないが、今後、
 行政の道路屋さんとしてがんばって下さい！



(4) 演習のまとめ (例題結果一覧表)

	【例題S - 1】 4車線 (踏切なし)	【例題S - 2】 2車線(標準) (踏切なし)	【例題S - 3】 2車線(広幅員) (踏切あり)	【例題S 3 - 2】 2車線(広幅員) (踏切なし)
基準交通容量 [C _B]	2 0 0 0	2 5 0 0	2 5 0 0	2 5 0 0
L	1.00	1.00	1.00	1.00
C	1.00	1.00	1.00	1.00
N	0.9595	0.9714	0.9949	0.9949
I	0.75	0.70	0.55	0.70
N	4			
可能交通容量 [C]	6 3 3 2	1 7 0 0	1 3 6 8	1 7 4 1
S	0.90	0.90	0.90	0.90
J	0.5028	0.8429	0.8846	0.8846
設計交通容量 [C _D]	2 8 6 5	1 2 9 0	1 0 8 9	1 3 8 6
K 値	12.31	11.26	11.58	11.58
D 値	63.74	63.92	54.46	54.46
12時間交通容 量 [C ₁₂]	1 8 2 5 7	8 9 6 2	8 6 3 4	1 0 9 8 9
Q ₁₂	1 9 6 6 5	1 0 0 8 1	1 1 6 7 8	1 1 6 7 8
F	1.130	1.1481	1.6837	1.6837
(Q ₁₂ × F)	2 2 2 2 1	1 1 5 7 4	1 9 6 6 2	1 9 6 6 2
混雑度 [X] =C ₁₂ / (Q ₁₂ × F)	1.22	1.29	2.28	1.79
混雑度 [X] 2車・D=50		1.01	2.09	1.64

確かに、踏切の「あり・なし」の影響は大きいよ！
2車線で(0.7/0.55)分だけ影響を受けることになるし、、、1.3倍になるんだよ！

まさに、そうですね！

6、参考資料（補正式の算出）

道路交通センサスの交差点補正に係わる右折車・左折車混入の補正率の式について [R , L・・・4車線の場合の参考資料]

4車線の交差点の補正率()を取り扱った際に、「右折車線あり」、「右折車線なし」など、それぞれのケースにより補正率()の式がありました。そして、その式の中に更なる沿道状況による補正率(R・L)が存在していましたね。そのことについて少し触れておきましょう。

(1)「D I D」における4車線道路の補正率の式について

交差点の補正率()に係わる右折車混入による補正率(R)および左折車混入による補正率(L)は、D I Dの場合、次のようになっていました。では、この式の根拠を導いてみましょう！

<p>【D I Dにおける補正率の式】</p> $R = 1 - \frac{79G + 940}{619G - 3760}$ $L = 1 - \frac{6G - 25}{31G + 100}$ <p>注) ここでの G はあくまでも青時間比(%)です。</p>

1) 交差点の仮定条件について

この交差点の補正計算における仮定条件は次のとおりです。

) 信号関係

- ・信号サイクル長 C = 100 秒
- ・有効青時間と歩行者用青時間との差 G - G_p = 5 秒(左折時の考慮)
- ・信号現示が変わる時にさばける右折車の台数 K = 2 台/サイクル
- ・右折専用現示なし

) 方向別交通量

- ・左折 10%
- ・直進 80%
- ・右折 10%

この交通量は上り又は下り方向での2車線当り交通量なので、1車線当りの直左車線の左折率および直右車線の右折率としてはそれぞれ 20%ずつとなります。

はぁ？ 何のことですか？

) 沿道状況別低減率

- ・対向直進車による低減率(D I D) $f = 0.54$
- 上記低減率に関連する対向直進交通量 $q = 600 \cdot \cdot$ (交通容量 P.47)

- ・対向直進車線：2車線 $S=4000$
- ・歩行者による左折車低減率(歩行者多い) $f_p=0.5$

だいたい、これらの条件値をどの様につかうのですか？
 ぜんぜん知識が無いんですけど、、

これからでも勉強してちょ！ 『道路の交通容量』の本ですよ！

2) 右折車混入率(R)%の時の右折車混入による補正率について

この場合、直進・右折混用車線として取り扱います。

そして、右折補正率[α_{RT}]の基本式は次のとおりです。

$$\alpha_{RT} = \frac{100}{(100-R) + E_{RT} \times R} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{交通容量 P.50})$$

ここで、 E_{RT} は右折車の影響を考慮した直進車換算係数(右折車当量)を意味しており、次式により求められます。

$$E_{RT} = \frac{2000G/C}{\frac{1800 \times f \times (SG - qC)}{C(S - q)} + 3600K/C} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{交通容量 P.48})$$

$$= \frac{1.1}{\frac{f(SG - qC)}{G(S - q)} + 2K/G} \quad \dots \dots \dots$$

この E_{RT} 式 の分子は直進車の飽和交通流量率に青時間比を乗じた交通容量です。
 また、分母は右折専用車線(右折率 100%)の交通容量になります。

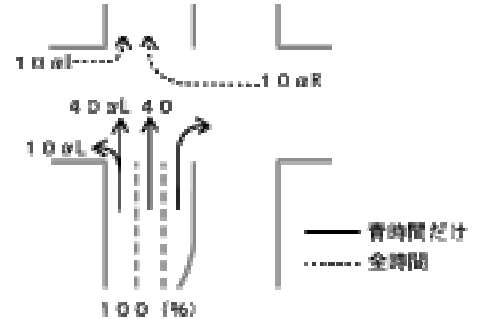
) 計算にあたっての条件等

- $C = 100$. . . (信号サイクル長)
- $K = 2$. . . (信号現示右折車さばけ台数)
- $R = 20$. . . (右折率 20%)
- $S = 4000$. . . (対向直進車線数 = 2)
- $f = 0.54$. . . (対向直進車による低減率)
- $q = 600$. . . (対向直進交通量)

ところで、 $R = 20$ のことですが、前にも述べましたが、第2走行車線である直進・右折混用車線を考えた時、仮定条件の方向別交通量は、上り又は下りの方向での2車線当りなので、直進は40%、右折は10%となります。したがって、右折率(R)は $10/(40+10)=20\%$ となるのです。

) 右折車の直進車換算係数(E_{RT})の計算
各条件値を代入すると、

$$\begin{aligned}
 E_{RT} &= \frac{1.1}{\frac{f(SG - qC)}{G(S - q)} + 2\frac{K}{G}} \dots\dots \\
 &= \frac{1.1}{\frac{0.54(4000G - 600 \times 100)}{G(4000 - 600)} + 2\frac{2}{G}} = \frac{1.1}{\frac{0.54(40G - 600)}{34G} + \frac{4}{G}} \\
 &= \frac{1.1}{\frac{21.6G - 324 + 136}{34G}} = \frac{1.1 \times 34G}{21.6G - 188} \\
 &= \frac{374G}{216G - 1880} = \frac{187G}{108G - 940}
 \end{aligned}$$



) 右折補正率(α_{RT})の計算

[α_{RT}]の基本式にこの E_{RT} 値と $R = 20(\%)$ の値を代入すると、

$$\begin{aligned}
 \alpha_{RT} &= \frac{100}{(100 - R) + E_{RT} \times R} \dots\dots \\
 &= \frac{100}{(100 - 20) + (\frac{187G}{108G - 940}) \times 20} = \frac{100}{80 + \frac{1870G}{54G - 470}} \\
 &= \frac{100}{\frac{6190G - 3760}{54G - 470}} = \frac{5400G - 47000}{6190G - 37600} \\
 &= \frac{540G - 4700}{619G - 3760} \quad \longrightarrow \quad = 1 - \frac{79G + 940}{619G - 3760}
 \end{aligned}$$

ここで、 $\alpha_{RT} = R$ とみなします。

$$R = 1 - \frac{79G + 940}{619G - 3760}$$

これで求める数値になりましたね！

へい～、へい～、へい～、そ～ゆ～ことなのか！
これって、結構ムズくない？

【注意】 有効青時間と青時間比について

Gは本来、式の中では有効青時間として取り扱っているのですが、
青時間比(%)をG'とすると関係式としては、

$$G' = \frac{G}{C} \times 100 \dots \text{となります。}$$

次に、ここでのサイクル長はC = 100 と仮定しているのので、更に

$$G' = \frac{G}{100} \times 100 = G \dots \text{となり、}$$

結果的には、G' = Gとして取扱えることになるのです！

3) 左折車混入率(L)%の時の左折車混入による補正率について

この場合、直進・左折混用車線として取り扱います。

先程の右折の場合と同様に考えて、左折補正率[α_{LT}]の基本式は次のとおりです。

$$\alpha_{LT} = \frac{100}{(100-L) + E_{LT} \times L} \dots \dots \dots \quad (\text{交通容量 P.53})$$

ここで、 E_{LT} は直進・左折混用車線における左折車の直進車換算係数(左折車当量)を意味しており、次式により求められます。

$$\begin{aligned} E_{LT} &= \frac{2000G/C}{S_L} = \frac{2000G/C}{\frac{1800((1-f_p)G_p + (G-G_p))}{C}} \dots \dots \dots (\text{交通容量 P.53}) \\ &= \frac{1.1G}{(1-f_p)G_p + (G-G_p)} \dots \dots \dots \end{aligned}$$

この E_{LT} 式 の分子は直進車の飽和交通流量率に青時間比を乗じた交通容量です。
また、分母(S_L)は左折専用車線(左折率 100%)の交通容量になります。

) 計算にあたっての条件等

$$C = 100 \cdots \cdots (\text{信号サイクル長})$$

$$L = 20 \cdots \cdots (\text{左折率 } 20\%)$$

$$G - G_p = 5 \cdots \cdots (\text{有効青時間と歩行者用青時間との差})$$

$$G_p = G - 5$$

$$f_p = 0.5 \cdots \cdots (\text{歩行者による左折車低減率})$$

) 左折車の直進車換算係数(E_{LT})

$$\begin{aligned} E_{LT} &= \frac{1.1G}{(1-f_p)G_p + (G-G_p)} \\ &= \frac{1.1G}{(1-0.5)(G-5) + 5} = \frac{1.1G}{0.5G + 2.5} \end{aligned}$$

) 左折補正率(α_{LT})の計算

[α_{LT}]の基本式に、この E_{LT} 値と $L = 20(\%)$ の値を代入すると、

$$\begin{aligned} \alpha_{LT} &= \frac{100}{(100-L) + E_{LT} \times L} \\ &= \frac{100}{(100-20) + \left(\frac{1.1G}{0.5G+2.5}\right) \times 20} = \frac{100}{80 + \frac{22G}{0.5G+2.5}} \\ &= \frac{100}{\frac{40G+200+22G}{0.5G+2.5}} = \frac{50G+250}{62G+200} \\ &= \frac{25G+125}{31G+100} \quad \Longrightarrow \quad = 1 - \frac{6G-25}{31G+100} \end{aligned}$$

ここで、 $\alpha_{LT} = L$ とみなします。

$$L = 1 - \frac{6G-25}{31G+100}$$

な～るほど、確かにそ～なりましたね！
これって、意外と感激しません？



(2) 「その他の市街地」における4車線道路の補正率の式について

先程の「D I D」の場合と同じように、右折車混入による補正率(R)および左折車混入による補正率(L)の式を導いてみましょう！

【その他市街部の補正率の式】	$R = 1 - \frac{23G + 142}{315G - 568}$ $L = 1 - \frac{G - 3}{18G + 12}$
----------------	---

注) ここでの G はあくまでも青時間比(%)です。

1) 交差点の仮定条件について

交差点の補正計算における仮定条件は次のとおりです。

(「その他の市街地」においても、基本的にはD I Dの場合とほとんど同じですが、変更となる数値の個所を網掛にて表示しておきます。)

) 信号関係

- ・ 信号サイクル長 $C = 100$ 秒
- ・ 有効青時間と歩行者用青時間との差 $G - G_p = 5$ 秒(左折時の考慮)
- ・ 信号現示が変わる時にさばける右折車の台数 $K = 2$ 台/サイクル
- ・ 右折専用現示なし

) 方向別交通量(直左・直右の2車線当り)

- ・ 左折 10%
- ・ 直進 80%
- ・ 右折 10%

確か、左折、右折の実際の値としては、1車線ごとの数値になるので $R = 20\%$ 、 $L = 20\%$ を採用するんですね!!

) 沿道状況別低減率

- ・ 対向直進車による低減率 $f = 0.73$
上記低減率に関連する対向直進交通量 $q = 300 \cdot \cdot$ (交通容量 P.47)
- ・ 対向直進車線: 2車線 $S = 4000$
- ・ 歩行者による左折車低減率(歩行者少ない) $f_p = 0.15$

なるほど! 「D I D」と「その他市街地」では条件値が変わってますね!

2) 右折車混入率 (R) %の時の右折車混入による補正率について

直進・右折混用車線として取り扱い、右折補正率[α_{RT}]の基本式は次のとおりです。

$$\alpha_{RT} = \frac{100}{(100 - R) + E_{RT} \times R} \quad \dots \dots \dots$$

ここで、 E_{RT} は直進・右折混用車線における右折車の直進車換算係数(右折車当量)であり、次式により求められます。

$$E_{RT} = \frac{2000 \frac{G}{C}}{\frac{1800 \times f \times (SG - qC)}{C(S - q)} + 3600 \frac{K}{C}} \quad \dots \dots$$

$$= \frac{1.1}{\frac{f(SG - qC)}{G(S - q)} + 2 \frac{K}{G}} \quad \dots \dots \dots ,$$

) 計算にあたっての上記条件等

- C = 100 . . . (信号サイクル長)
- K = 2 (信号現示右折車さばけ台数)
- R = 20 (右折率 20%)
- S = 4000 (対向直進車線数 = 2)
- f = 0.73 (対向直進車による低減率)
- q = 300 (対向直進交通量)

) 右折車の直進車換算係数(E_{RT})の計算

各条件値を代入すると、

$$E_{RT} = \frac{1.1}{\frac{f(SG - qC)}{G(S - q)} + 2 \frac{K}{G}} \quad \dots \dots \dots ,$$

$$= \frac{1.1}{\frac{0.73(4000G - 300 \times 100)}{G(4000 - 300)} + 2 \frac{2}{G}} = \frac{1.1}{\frac{0.73(40G - 300)}{37G} + \frac{4}{G}}$$

$$= \frac{1.1}{\frac{29.2G - 219 + 148}{37G}} = \frac{1.1 \times 37G}{29.2G - 71}$$

$$= \frac{40.7G}{29.2G - 71} = \frac{407G}{292G - 710}$$

) 右折補正率(α_{RT})の計算

[α_{RT}]の基本式にこの E_{RT} の値と $R = 20(\%)$ の値を代入して、

$$\begin{aligned} \alpha_{RT} &= \frac{100}{(100-R) + E_{RT} \times R} \dots\dots\dots \\ &= \frac{100}{(100-20) + \left(\frac{407G}{292G-710}\right) \times 20} = \frac{100}{80 + \frac{8140G}{292G-710}} \\ &= \frac{100}{\frac{80(292G-710) + 8140G}{292G-710}} = \frac{100(292G-710)}{31500G-56800} \\ &= \frac{292G-710}{315G-568} \implies = 1 - \frac{23G+142}{315G-568} \end{aligned}$$

$$\alpha_{RT} = R = 1 - \frac{23G+142}{315G-568}$$

3) 左折車混入率(L)%の時の左折車混入による補正率について

直進・左折混用車線として取り扱い、左折補正率[α_{LT}]の基本式は次のとおりです。

$$\alpha_{LT} = \frac{100}{(100-L) + E_{LT} \times L} \dots\dots\dots$$

ここで、 E_{LT} は直進・左折混用車線における左折車の直進車換算係数(左折車当量)であり、次式により求められます。

$$\begin{aligned} E_{LT} &= \frac{2000G/C}{S_L} = \frac{2000G/C}{\frac{1800(1-f_p)G_p + (G-G_p)}{C}} \dots\dots\dots \\ &= \frac{1.1G}{(1-f_p)G_p + (G-G_p)} \dots\dots\dots \end{aligned}$$

) 計算にあたっての条件等

$C = 100$ (信号サイクル長)

$L = 20$ (左折率 20%)

$G - G_p = 5$ (有効青時間と歩行者用青時間との差)

$G_p = G - 5$

$f_p = 0.15$ (歩行者による左折車低減率)

) 左折車の直進車換算係数(E_{LT})

$$E_{LT} = \frac{1.1G}{(1-f_p)G_p + (G-G_p)} \dots \dots \dots$$

$$= \frac{1.1G}{(1-0.15)(G-5)+5} = \frac{1.1G}{0.85G+0.75}$$

) 左折補正率(L_T)の計算

[L_T]の基本式にこの E_{LT} 値と $L = 20(\%)$ の値を代入すると、

$$\alpha_{LT} = \frac{100}{(100-L) + E_{LT} \times L} \dots \dots \dots$$

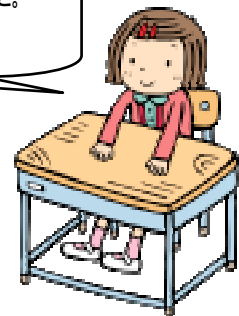
$$= \frac{100}{(100-20) + (\frac{1.1G}{0.85G+0.75}) \times 20} = \frac{100}{80 + \frac{22G}{0.85G+0.75}}$$

$$= \frac{100}{\frac{68G+60+22G}{0.85G+0.75}} = \frac{85G+75}{90G+60}$$

$$= \frac{17G+15}{18G+12} \implies = 1 - \frac{G-3}{18G+12}$$

$$L_T = L = 1 - \frac{G-3}{18G+12}$$

なるほど、なるほど！大変参考になりました。
これって、結構時間かかってない？



バレタか！
実は我ながらホットしています。ここにたどり着くまでに、たったこれだけのために、2ヶ月もかかってしまいました。なんとか意地でやってきましたが、途中で何のためにこんなことしているのか分からなくなったり、、、家族とのコミュニケーションも薄くなったり、、、
まったく、自分としては「剣道をして、生ビール飲んでた方がよっぽど健康的」ですね！



7、何でも質問コーナー

(1) 2方向1車線道路の可能交通容量はどのように考え、対応したらいいのですか？

2方向1車線道路の可能交通容量(C)は車道幅員別に次の値を採用します。

$$C = \frac{600}{(5.5 - 3.5)} (W - 3.5) + 50 \dots (3.5\text{m} < W \leq 5.5\text{m})$$

$$C = 50 \dots (W \leq 3.5\text{m})$$

[C (pcu/h), W : 車道幅員 (m)]

この値は「道路の交通容量」の考え方を準用しております。

あくまでも準用しているということで、いいじゃんか！

でも「道路の交通容量」のとは不等号の取り扱いがちょっと違うの？

また、沿道条件(γ)及びサービス水準(S)が考慮されているので、それらの補正がなされているとみなし、信号交差点による補正は2車線以上の場合に行うこととしています。(設計交通容量 : $C_D = C$)

車道幅員 (W) m	可能交通量 (C) pcu/h
3.5	50
4.0	200
4.5	350
5.0	500
5.5	650

じゃあ、W=6mクラスになると2車線扱いになるのかなあ？

その辺の考えはこっちも分かんね~よ！

(2) 一般論として標準的な2車線道路と4車線道路の可能交通容量などは、どのくらいの数値を覚えていたらいいのですか？
道路交通センサスの手法で結構ですが、...

道路屋として実にいい質問です！

確かに可能交通容量 $[C]$ 、設計交通容量 $[C_D]$ などは道路構造条件および二輪車混入量により数値が変わってしまいますね。

また、12時間交通容量 $[C_{12}]$ は現況の交通量によってK値・D値などにより影響を受けてしまいますね！ まったく困ったものです。

今までの説明資料(ケースA, ケースB)などを参考に、取りあえずの概略数値をまとめてみると次の様になります。

2車線(市街地)		[道路交通センサスの手法]	
	【ケースA】 2車線 $W_L=3.0m$	2車線 $W_L=3.25m$	[一般論] 2車線
基準交通容量 【 C_B 】2車線当り	2500	2500	
L	0.94	1.00	
C	0.95	0.95	
N	0.97	0.97	
I	0.70	0.70	
N	-		
可能交通容量 【 C 】	1525	1613	1530~1610 [1500]
S	0.90	0.90	
J	0.8	0.8	
設計交通容量 【 C_D 】	1098	1161	1100~1160 [1100]
K値	10.43	10.00	
D値	52.82	52.00	
12時間交通容量 【 C_{12} 】	9918	11163	9920~11160 [10000]

4車線（市街地）

[道路交通センサスの手法]

	【ケースB】 4車線 $W_L=3.25m$	4車線 $W_L=3.00m$	[一般論] 4車線
基準交通容量 [C _B]車線当り	2 2 0 0	2 2 0 0	
L	1.00	0.94	
C	0.95	0.95	
N	0.96	0.96	
I	0.75	0.75	
N	4	4	
可能交通容量 [C]	5 9 8 4	5 6 5 8	5660~5990 [5800]
S	0.90	0.90	
J	0.5028	0.50	
設計交通容量 [C _D]	2 7 0 8	2 5 4 6	2550~2710 [2600]
K値	10.38	10.00	
D値	53.19	53.00	
12時間交通容量 [C ₁₂]	2 4 5 2 4	2 4 0 1 9	24000~24500 [24000]

この数値はあくまでも市街地における2車線・4車線の目安として考えて下さい！

12時間交通容量は分かるけど、日交通容量はどう想定するの？

日交通容量は12時間交通容量[C₁₂]に類似の昼夜率をかければいいのでは、。ちなみに主要地方道・市街地の平均昼夜率で1.41ぐらいか？（道路構造令 P.137 参照）

でも、川崎市内の東京横浜方向の主要幹線道路における昼夜率は約1.60ぐらいになっていますよ。

じゃあ、昼夜率を仮に1.50とすると、日交通容量は標準で、、、
2車線だと15,000pcu/日
4車線だと36,000pcu/日・・・ぐらいかあ？ なんちゃって！

あとがき

今回の発行までにはいろいろな経緯がありました。実は平成14年8月「道路のいろは2」を出版した時には、既にこの混雑度に関する元原稿は出来ていたのです。原稿づくりの時期として特にシャカリキになって勉強し、作業したのは14年の1月～3月頃かな？

当初の内容は「センサスの混雑度」と「道路の交通容量の混雑度」を合併して説明したものでしたが、後者の部分はかなり雑でして、単に例題を記述したものとなっており、今思うと実に未熟なものでした。

たまたま、知合いの愛読者に「センサス」の部分だけを見てもらったところ、「良く分らない!」、「内容が難しい!」、...、とのこと。また、分りづらい部分の編集上の助言も頂きました。自分でも「やっぱりね!」と納得し、とりあえず「センサス」をシングルカットして内容を充実させることにしました。まさに「人に分りやすく説明することの難しさ」を痛感したしだいです。

職場の異動等で時が流れ、経過し、我家の引越しなどもあり、一向に進まない時期が多々あり、一時、発行の断念を考えたこともありました。しかし、気合を入れ直して、「まさお君」と共に加筆、修正を繰り返し、平成17年2月頃によく人に見せられる状況になったのです。

平成17年4月にハルちゃんが新人として道路計画課に入ってきたしたが、(この時、くしくも私もまさお君も新設の道路計画課に配属)たまたま、当年はセンサスの当たり年でした、彼女が担当となりました。早速、この「いろは3」の暫定テキストを渡し、理解をするよう指示しました。混雑度の算定業務において、「これがあって良かった!」とのこと、実にタイムリーでした!

こちらとしては「つくって良かった!」と、つくづく思ったしだいでした。

その後、ハルちゃんは当製作委員会のスタッフとして採用され、今回の編集に貢献しております。(P.S:平成18年4月に2人が異動となり、3人バラバラになってしまいました。)

なお、この本に関して、ご指摘・ご意見・ご要望等がございましたら遠慮なくお寄せください。

さて、この編集にあたり、当『道路のいろは3(道路解析編)』製作委員会にいろいろとご協力頂いた多くの方々にはこの紙面を借りて厚くお礼申し上げます!!
ところで、昨年11月初めにまた首を痛めたんだけどまだ治らない。少し休ませてくれたまえ!



[まさお君]

編集長はあいかわらず口がうまく、おだてながら人をコキ使います。分っているのですが、まただまされてしまいました!
でも、お疲れ様です!



[編集長]

【著者プロフィール】

【オガちゃん】：**おがさわら こおじ**・・・[編集長]

誕生日：昭和27年2月13日（みずがめ座）

川崎市幸区大宮町生まれ、川崎市在住

経歴：東京都立大学工学部土木工学科卒

血液型：A O型

趣味：バレーボール（中学）、ギター（中学）

剣道（高校、大学）

スキー、カラオケ、堤防チョイ投げ、ベランダ菜園

【まさおくん】：**かわい まさお**・・・[主任編集員]

誕生日：昭和43年10月17日（てんびん座）

横浜市生まれ、川崎市在住

経歴：東海大学工学部土木工学科卒、東京大学受託研究員

血液型：O型

趣味：バスケット（中学）、野球（中学）

ゴルフ、スノーボード

【ハルちゃん】：**にった はるみ**・・・[新人編集員]

誕生日：昭和57年4月14日（おひつじ座）

帯広市生まれ、横浜育ち、川崎市在住

経歴：東京工業大学工学部土木工学科卒

血液型：A O型

趣味：テニス、スノーボード、ミュージカル部（高校）

お菓子作り

H18年10月に名字
が**ひやま**に変わりました！



なお「カヨねえ」は現在製作委員会では育児休業中です！

著者および編集者
（発行者）

小笠原康司、河合征生、新田晴美(檜山)

発行日（初版）

2006年12月

印刷、製本

「(有)ベストプリント」(田畑郁郎)

TEL 044(211)3378

（なお、転載および複写については許可を得てください。）

【実費頒布】



それでは、また、
いつかお会いしましょう…！
(オガ編集長)