

道路構造令並同細則改正案

解 說

D11.3

D

4006



土 木 協 會

昭和十一年十月

| | |
|------------|-----------------|
| 登 録 | 平成 4 年 8 月 18 日 |
| 番 号 | 第 40096 号 |
| 社 団 法 人 | 土 木 学 会 |
| 附 属 | 土 木 図 書 館 |

序

本邦に於ける道路築造の基準である道路構造令は公布以來既に十數年の歲月を閲した。本令が世に出た當時道路交通機關として自動車今日の如く發達し普及しやうとは何人が想像し得たであらう。夫れ程之れは豫想外な現象であつた、將來も亦斯くあるべしとは想像に難くない、従て現行の道路構造令は現在の交通狀勢に對應すべき基準としては餘りに時代後れであり寧ろ自動車交通の利用發達に對しては一障碍とさへならんかの感が深い。此處に急ぎ改正の必要があつたのである。之が改正に當り内務省内に設けられた審議會の一委員として其の末席を汚した關係で改正に關する講演を依頼された。即ち昭和十一年四月十四日東京及び同年五月十七日大阪に於て「道路構造令並同細則改正案に就て」と題し講演を試みたが、其後此の速記録が出来するや、土木協會から本改正案の正しき理解と認識とを土木事業の執行及監督の最前線にある本協會々員に普及徹底させたいからとのお勧めがあつたので、誠にお辱しき講述ではあるが公にした次第である。些か御參考の資となるを得ば筆者の喜び之に過ぐるものはない。

昭和十一年九月

内務省土木局 大石義郎

道路構造令並同細則改正案

解 説

道路構造令は大正八年の十二月六日に内務省令として出来ました。それに關する所の細則に付きましては七年程遅れまして大正十五年の六月に全國の土木主任官會議に諮問致しまして發表となりましたのですが、今日迄約十四年間経つてをりまして、當時とは交通狀勢が餘程變化して來てをります。當時自動車は未だ數も少く之れに乗るのは贅澤視されてをりましたが、今日では全く實用化して、都會地は勿論の事どんな邊鄙な山奥に行きましても乗用に貨物運搬に之が利用されて居りますのは御承知の通りで、此の趨勢は今後益々盛んとなるのは火を見るより明な事であります。之に反して人力車荷車等は漸く減少し荷馬車等は依然として數が増して居りません事は第1表を御覽になつても一目瞭然でありませう。

第1表 諸車輛増減表

| | 昭和元年 | 昭和九年 | 増減率(昭和元年) ヲ1.00トス |
|---------|------------|------------|----------------------|
| 自動車(普通) | 40 070臺 | 112 540臺 | 2.82 (増) |
| 〃 (特種) | | 4 938臺 | — |
| 〃 (小型) | | 39 095臺 | — |
| 自 轉 車 | 4 597 008臺 | 6 895 256臺 | 1.50 (増) |
| 人 力 車 | 77 321臺 | 23 247臺 | 0.30 (減) |
| 荷 車 | 1 963 107臺 | 1 565 936臺 | 0.80 (減) |
| 荷 牛 馬 車 | 392 900臺 | 400 743臺 | 1.02 (増) |
| 乘 用 馬 車 | 239臺 | 107臺 | 0.45 (減) |
| 乘 合 馬 車 | 3 714臺 | 1 213臺 | 0.33 (減) |

合 計 | 7074359臺 | 9043075臺 |

此の様な状態でありまして、當時の交通機関である荷馬車、荷牛車を主としました構造令並同細則は急ぎ改正の必要ありとし、昭和九年來内務省土木局に於きましては着々其の準備が進められました。一方各府縣廳及び内務省土木出張所等にも意見を求めまして成案を得ましたので、昭和十年六月に東京に催されました内務省土木出張所の技術官會議及び全國土木主任官會議に諮問されて茲に出来上りましたのであります。一方橋梁之部の細則案も目下協議中で御座いますから之が出来上りますと、今回出来ましたのと合せて其の内から道路構造令に該当すべきものが撰り抜かれて法令となり、後に残りましたものが細則案となるわけでありまして。

茲に細則案と云つて案が附いて居りますと案だから嚴格な意味を持つたものではなからう、道路築造の設計に當つての參考位ひに極めて氣輕に解釋して居られる向が大分あるのを知つて實は私は驚いた一人なのであります。此の案と云ふ字の意味はそんなものでは無いのでありまして、道路構造令の如き根本的のものにはさう再三改正するわけには参りませんが細則の様なデテールに亘つた事は實施して見て若しどうしても工合が悪いと認めますれば内務省としては其の都度改正し得る様にと云ふ主意で案が附いて居るのでありまして實際の設計に當つては案の字の有無に不拘必ず之に準據する事を強制して居るのでありますから此の意味を取り違へぬ様御願ひする次第であります。

以上が改正に當りましての沿革であります。此の案が改正されました趣旨に就きまして先づお話し上げ度いと存じます。之には大體三項目あります。

先づ舊規格に較べまして違つて居りますことは、今度は道路の種類が三つになつた事でありまして。即ち元は國道、府縣道の二つでございましたが今度は國道、指定府縣道、其の他の府縣道と三つに分つたことでありまして。指定府縣道とは御承知でもありませうが、府縣道の中で特に重要なものを

國道に準ずる幹線道路とし内務大臣が指定致しました道路を申しますので、之に對しましては國に監督權が直接ありますし又國が必要と認める時に國道と同じやうに、其の改良或は新築に際し費用を國庫が負擔する場合がある特別な取扱を受けてゐるのであります。

それから次には規格第七を御覽になりますと下の方に表がありますが、之に平坦部、丘陵部、山岳部と云ふのがあります。前には地域の區別が判然りとなつてゐなかつた、唯「山地その他特殊の箇所」と云ふ様な漠然とした言ひ表し方であつたものを、それでは不便が多いので少くとも三階級位に分けた方が取扱が適切になると云ふやうな考へから、今度は平坦部、丘陵部、山岳部の三つに分けました。然らば如何なる地域を平坦と云ひ、丘陵と云ふか、之に就ては大體の概念を與へる爲めに實例に依る方が一番分りが早いと思ひますので丘陵とはかう云ふ所をさすのであると云ふ例を擧げて見ませう。

第2表は内務省土木局に於て選擇しました各府縣に於ける例であります。

第 2 表

道路構造ニ關スル細則中丘陵部ト稱ス

ルモノノ各府縣下ニ於ケル標準區間

| 府 縣 名 | 路 線 別 | 區 間 |
|-------|-----------|------------|
| 青 森 | 國 道 五 號 線 | 青 森——浪 岡 |
| 岩 手 | 國 道 四 號 線 | 一 ノ 關——前 澤 |
| 宮 城 | 國 道 四 號 線 | 仙 臺——吉 岡 |
| 秋 田 | 府 縣 道 | 本 莊——沼 館 |
| 山 形 | 國 道 五 號 線 | 山 形——赤 湯 |
| 福 島 | 府 縣 道 | 郡 山——若 松 |
| 茨 城 | 國 道 六 號 線 | 土 浦——水 戸 |

| 府縣名 | 路線別 | 區間 |
|-----|-----------|-----------|
| 板木 | 國府道四縣號線 | 黒磯—白河 |
| 群馬 | 府縣道 | 今市—鹿沼 |
| 埼玉 | 府縣道 | 前橋—大間 |
| 千葉 | 府縣道 | 所澤—飯能 |
| 東京 | 府縣道 | 千王—葉原 |
| 神奈川 | 國道一號線 | 八王子—丸藤 |
| 新潟 | 府縣道 | 柏崎—地藏堂 |
| 富山 | 府縣道 | 富山—出町 |
| 石川 | 府縣道 | 金澤—鶴來 |
| 福井 | 國道十二號線 | 丸岡—大聖寺 |
| 山梨 | 府縣道 | 船津—精進 |
| 長野 | 國道八四號線 | 上岩諏訪—山梨縣界 |
| 岐阜 | 國道八號線 | 垂井—關ヶ原 |
| 静岡 | 國府道一號線 | 掛川—見付 |
| 愛知 | 國府道一號線 | 御油—岡崎 |
| 三重 | 府縣道 | 津—關 |
| 滋賀 | 府縣道 | 水口—日野 |
| 京都 | 國道十五號線 | 木津—奈良縣界 |
| 大阪 | 府縣道 | 古市—長野 |
| 兵庫 | 國道二號線 | 姫路—有年 |
| 奈良 | 國道十五號線 | 五條—高田 |
| 和歌山 | 國道十五號線 | 粉河—橋本 |
| 鳥取 | 國道十八號及府縣道 | 鳥取—倉吉 |

| 府縣名 | 路線別 | 區間 |
|-----|---------|--------|
| 鳥根 | 府縣道 | 宍道—木次 |
| 岡山 | 府縣道 | 岡山—勝間田 |
| 廣島 | 國道二號線 | 福山—尾道 |
| 山口 | 府縣道 | 山口—防府 |
| 徳島 | 府縣道 | 池田—穴吹 |
| 香川 | 府縣道 | 高松—琴平 |
| 愛媛 | 府縣道 | 宇和島—吉野 |
| 高知 | 府縣道 | 赤岡—室戸 |
| 福岡 | 國道二號線 | 折尾—福岡 |
| 佐賀 | 府縣道 | 小城—唐津 |
| 長崎 | 國道二十五號線 | 長崎—諫早 |
| 熊本 | 國府道二號線 | 山鹿—熊立 |
| 大分 | 國道三號線 | 宇佐—別府 |
| 宮崎 | 國道三號線 | 宮崎—都之 |
| 鹿兒島 | 國道二號線 | 鹿兒島—川内 |

丘陵部は大體此の表に挙げました様な所を言ふのでありますから、之れより平な所は平坦部に、又之れより険しい處は山岳部に相當する所であると見れば大體の見當は付くと思ひます。

以上の三段階に分ける事は獨逸の道路規格からヒントを得たのでありまして、獨逸では標高により平坦地方 (Flachland)、丘陵地方 (Hügelland) 及び山岳地方 (Bergland) に分けて居ります。即ち平坦地方は標高 150m 以下の地方、丘陵地方とは 150—350m の地方、又山岳地方は 350m 以上の高地をさし

て云ふのであると區別して居りますが、斯くの如き標高を以つて規格に緩嚴を附ける事は流石に獨逸式で理詰めの方法ではあります之を實地にアップライする時は仲々困難であり又合理的でない事が判ります。例へば廣茫たる高地を例にとりますと標高が350m以上あるからと云つて此處に緩なる規格を以て道路を築造されたのでは自動車は危険で速度も安心して出し得ませんから道路の能率は擧げ得られない結果になるのであります。

それから三番目は、先程申上げました通り道路の交通機關として自動車が非常に多くなり今後も益々増加する傾向にありまして、道路の構造は此の自動車交通を主にして考ふべきでありますから、その主旨に依つて改正されてあります。唯縦斷勾配であります、所謂坂道、坂路に於きましては自動車を主に荷牛馬車を従として考へることは自動車道路以外の混合交通の道路に於きましては常識上不都合が多いのであります。従つて此の勾配を考へる時に限つて荷牛馬車を主とし自動車を従に考へてあります。申す迄もなく荷牛馬車の登れるやうな坂路には自動車は苦もなく登れる、此の點丈は荷牛馬車を主にして考へて居ります、大體以上の三つであります。次に自動車を主にとつたが此の速度をどう考へたか、それに就てお話しして置きたいと思ひます。是は第3表を御覽になりますと分りますが、國道、指定府縣道、其の他の府縣道の平坦部、丘陵部、山岳部に於きまして第3表の如く考へたのであります。

第 3 表
自 動 車 ノ 速 度

| 道 路 ノ 種 類 | 平 坦 部 | 丘 陵 部 | 山 岳 部 |
|-----------|---------|---------|---------|
| 國 道 | 60km/hr | 60km/hr | 40km/hr |
| 指 定 府 縣 道 | 60 " | 55 " | 35 " |
| 其ノ他ノ府縣道 | 60 " | 50 " | 30 " |

御覽の通り最高速度は60km/hrで最低が30km/hrであります。之を標準

として規格中の夫れ夫れの數字が算出されて居ります。自動車取締令規則の第五十一條に自動車の最高速度は50km/hrと規定されてありますが、事實は道路が良好で障害物の無い場合には100km/hr以上のスピードを出して走つて居る事も決して稀ではありません。従つて60km/hrと云ふ制限以上の速度を設計の基準に採りましたのも成るべく實情に即させる主旨と、より良い道路を作りたいと云ふ希望に外ならないのであります。現在歐洲各國では獨逸を始めとしまして何れも60km/hrを道路構造の標準に採つて居る様であります。現在獨逸で失業救済の目的を兼ねて着々工を進めつゝあります國營自動車道(Reichsautobahn)は100km/hrの設計であります。又アメリカでは相當大きく大抵60km/hr以上であります中にもテキサス(Texas)州の如きは90km/hrを標準にして居ります。アメリカのシビル・エンジニア S. T. Sheets 氏の如きは將來アメリカの國道(National Road)は160km/hrを以つて標準とせねばならないと論じて居りますが今回とりました日本の60km/hrは再び近き將來改めなければならない時代がやがてやつて來るのではないかと想像されます。

それから次には自動車の長及び幅であります日本に於て現在使用されてゐる自動車の最大寸法は第4表の通りであります。

第 4 表
本邦=於ケル自動車ノ最大寸法

| | 最 大 長 | | 最 大 幅 | |
|-----------|---------|-------------------|------------|-------------------|
| 普 通 自 動 車 | Buick | 5.75 ^m | Nash | 1.95 ^m |
| 貨 物 " | Dodge | 6.30 | Studebaker | } 2.15 |
| 乘 合 " | Ford | 6.80 | Fargo | |
| 遊 覽 " | Diamond | 6.50 | Ford | } 2.20 |
| | | | Diamond | |

現在自動車取締令規則に依りますと長さに於ける制限は 7.5m であり表に於てフォードの乗合自動車が 6.8m で最大であります、最近の新聞紙に依りますと乗合自動車に制限一杯の 7.5m が出来たさうであります。又幅に於ける制限は 2.2m でありまして之は御覽の如く乗合及び遊覽に既に此の制限迄がある現状であります。其處で改正に當りましても制限通りの幅及び長を標準にとりまして計算致しました。次に御參考迄に日本の自動車の規格と外國のそれを比較して見ます。

第 5 表

| | 長 (m) | 幅 (m) | 高 (m) |
|-----|-------|-------|-------|
| 日 本 | 7.50 | 2.20 | 3.00 |
| 米 國 | 9.10 | 2.43 | 3.80 |
| 獨 逸 | 11.00 | 2.35 | 3.80 |

日本—自動車取締令施行細則

米國—Committee of American Motor Vehicle Conference

獨逸—Gesetz über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen

愈々各條項の説明に入ります。

總 則

第一 本則ハ國道及府縣道ニ之ヲ適用ス (街路ニ就テハ別ニ定ム)

街路の方は街路構造令がございますからその方で又別に定めることにしまして、此處ではハイウエーに付てのみ論じて居ります。勿論ハイウエーにも歩道はあるのであります、歩道のある場合は此處では取扱つて居りませぬ。それは全部街路の方で考へることに致しました。

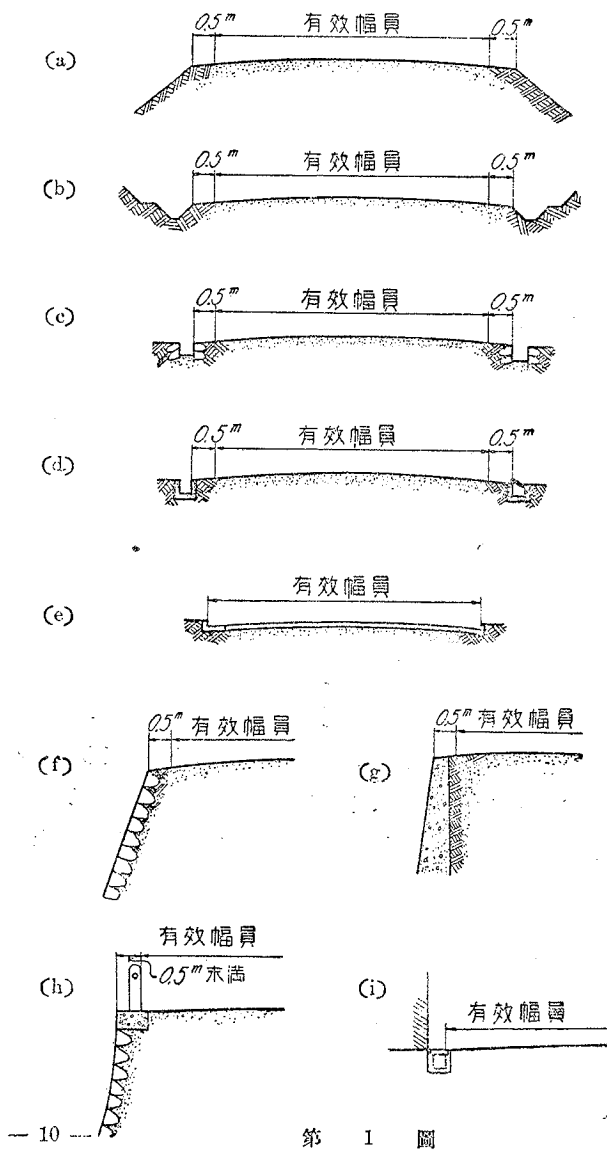
幅 員

第二 道路ノ有効幅員トハ路面幅員ヨリ路肩ノ幅員ヲ除キタルモノヲ謂フ

第三 路肩ハ路面内兩側ニ設ケ其ノ幅員ハ各 0.5m 以上ト爲スベシ 但シ特殊ノ箇所ニ在リテハ此ノ限ニ在ラス

此の第二の中に路面幅員と云ふのがございます。路面幅員と云ふ事に一寸意味があるのでありまして、道路幅員ではないのであります。路面と云ふのは道路の中で交通の用に供し得るスペースを云ふのであります。随つて側溝は道路の附屬物でありますから路面の中に入れて考へてありませぬ。又並木敷なども矢張交通の用に供しませぬから是から除いてあります。詰り交通の用に供し得るスペースのみを考へてゐます。歩道があります場合には先程申しました通り街路の方で取扱ひます。そこで路面幅員から路肩の幅員を引きましたものを此處では有効幅員と云ふのであります。此の有効幅員に付ては道路の幅員を云ふ場合には總幅員をとつて云ふ方が適當では無いかと云ふ議論が大分ありました。併ながら總幅員と云ひますと 50cm 以上なら何十種に取つてもよいのでショルダー (Shoulder) に依つて有効幅員は色々違つて來ますから特に總幅員をもつてせず有効幅員に依つたのであります。

次に第三の路肩であります、第 1 圖を御覽下さい。例へば (a) のバンキング (Banking) のやうな場合でも、其の下のカッチング (Cutting) のやうな場合でも、側溝を造る場合でも又路側に壁がある場合でも 50cm 以上を取るやうに規定致しました。併ながら (b) 圖に在ります様に駒止め等を拵へた場合は危険無く車は其處迄近付き得ますので駒止めを含んで崖縁迄の距離が例令へ 50cm 未満であつても駒止めの内側迄有効幅員として採り得るのであります。又側溝に丈夫な蓋をしてあります場合には實際は側溝の際まで車が近付き得るのでありますから、50cm 以上と云ふことは非常に不經濟となりますので (i) 圖に示した様に側溝の際迄ギリギリ一杯に有効幅員と見做して



第 1 圖

宜しいと云ふ内規になつて居ります。それからショルダーの最小幅員 50cm は世界の道路の大勢から見ますと誠に奇臭いことで、吾れ吾れとしてはもつと澤山取りたいのであります。御承知のやうにショルダーが廣くなればなる程自動車の運転手がスピードを出すに樂でありますし、又車が不時に故障を起した場合に他の車の交通の支障にならぬやうにして修繕をする爲めには路肩の方に車を持つて行つてやる、又道路の維持のためにもよいのであります。

歐洲の例を見ても 1.5m から 2m 位取つて居ります。亞米利加邊では以前は 0.9—1.5m ですが最近は 1.8—2.4m を標準とし、近き將來に於ては 3m を標準とすべしとさへ申して居る位でありまして廣い程宜しいのであります、日本は地勢上平坦部が少く随つて地價も相當高いからさう云ふ贅澤なことは申せません。そこで實情に即したと思はれます 50cm 以上と云ふ前の規定と同一と致しました。

然し道路を新に築造する場合とか在來のものを擴幅する場合等に於きまして、近い將來に尙夫れ以上の幅員を必要とする事が豫想され然も經費が許すならば此の際幅廣く路面幅員を取つて置いて其の内現在必要な幅だけを有効幅員に使用し残りは路肩として置く様心懸く可きであると思ひます。一寸序でであります。電柱等は有効幅員内は勿論の事路肩内にさへ建てないのが原則であります故本規格では夫れ等に言及して居らないのであります。

第四 道路ノ有効幅員ハ次ニ掲グル甲ノ規格ヲ下ルコトヲ得ズ 但シ山地其ノ他特殊ノ個所ニ限り乙ノ規格ニ依ルコトヲ得

| 道路ノ種類 | 甲 | 乙 |
|---------|-------|-------|
| 國道 | 7.5 m | 6.0 m |
| 指定府縣道 | 6.0 m | 5.5 m |
| 其ノ他ノ府縣道 | 5.5 m | 4.5 m |

前項ノ有効幅員ヨリ大ナル有効幅員ヲ必要トスル場合ニ於テ 11m 迄ハ次ニ掲ケル規格ニ依ルベシ

| | | | |
|-------|------|------|------|
| 11.0m | 9.0m | 7.5m | 6.0m |
|-------|------|------|------|

是は道路の各階級に依りまして幅員を決めた最も重大な處でありまして、之に對しましては非常に議論が多かつたのでありますが、遂ひに表の如くなつたのであります。之を御覽になると分りますが、一番廣いのが國道の甲の場合の 7.5m 一番狭いのが其他の府縣道の場合の 4.5m であります。之を舊規定と比較して見ると、元は國道は四間であります。即ち 7.3m それから元は指定府縣道、府縣道の區別がありませぬので、府縣道と致しまして三間詰り 5.5m、併し元の規則にも特殊の場合には云々といふやうなことがありまして、國道の場合に於きましては元は 5.5m 迄、府縣道におきましては 4.5m 迄短縮することが出来た即ち今度は一般の標準としては國道が 7.5m に、新に指定府縣道を入れて、之が 6m 其他の府縣道は前同様 5.5m と云ふ餘り變り榮えのせぬ事がお分りになりませうが、實は幅員は先程路肩の處で申しましたと同様土地の狭いわが國に於ては仲々十分に採り得ない實情に在るのでありまして、極めて僅かの幅員擴張も非常に困難が伴ふのでありますから輕々には廣く改正し得ないのであります。従つて種々研究しました結果舊規定と餘り大差の無い數値となつたのでありますが、此數値は凡て廣狭はあつても二車線を標準にしてあります。車線幅としましては自動車の車線幅を採つてあります。御承知でもありませうが車幅ではありません、車幅に走行時の餘裕を加へたもの即ち車線幅を單位としてあります。此處に車線幅として 3m を採りましたが之は先程お話申上げた制限幅 2.2m の自動車に對しては 0.8m の走行時の餘裕を加へたものに相當するわけであります。3m に就ては歐米各國とも同一であり、第六回の萬國道路會議に於ても 3m を以て一車

線幅とする事を決議して居ります。又車線幅が相當數になる幅員の廣い道路を造る場合に於て常に 3m の倍數を以てする事は不經濟でありますので一般には四車線以上の車線幅は 2.75m を以て單位とします、扱て國道の最小有効幅員 7.5m は

$$7.5 = 3 \times 2 + 1.5$$

で二車線幅に 1.5m の餘裕が採つてあります。此 1.5m は強いて理屈を付けますれば一人一人の占有幅 75cm の二倍、即ち歩行者二人分を加へたもので 7.5m の説明が附くかも知れませんが、之はそんな意味のものでなく、國道は兎に角身體で云へば其の大動脈にも比すべき大幹線道路でありますから其の最小幅員は少くとも二車線に理屈を附けない餘裕幅を加へて國道としての品位を保たしめねばならぬと云ふ事で此の 7.5m を決定したわけで、此の外路肩が最小 50cm 宛ありますから全幅員としては最小 8.5m となるわけであります。

次に指定府縣道としては二車線その儘をとり 6m、又其他の府縣道に於ては一車線を特に之に限り 2.75m に採り二車線幅 5.5m としたのであります。此處に於て國道、指定府縣道の 6.0m、5.5m はお分りになつたらうと思ひますが、其他の府縣道の 4.5m はどうして出したかと云ひますと、之は少々遠慮して考へました。即ち地方の極めて邊鄙な場所に於ける實狀を十分に考慮に入れまして最小限度の幅員を決定致しましたわけでありまして、自動車の制限幅 2.2m を持つた自動車が二臺擦れ違ふとして 4.4m は必要としますが之に 10cm の餘裕を取り 4.5m としたわけであります。實際の道路としては尙路肩が左右加へて 1.0m あるのですから兩車が除行さへすれば擦れ違ひは出来るわけであります。

それから此處では餘り必要ない事ですが内務省土木局で考へて居ります各車輛の車線幅及び占用幅を參考迄に第 6 表に擧げて置きました。

第 6 表
車線幅及占用幅

| 種 | 類 | 車線幅及占用幅 |
|-----|----------|---------|
| 自動車 | 國道、指定府縣道 | 3.00m |
| | 其ノ他ノ府縣道 | 2.75m |
| 荷 | 牛 馬 車 | 2.00m |
| 自 | 轉 車 | 1.00m |
| 歩 | 行 者 | 0.75m |

それから有効幅員を一階級上げる場合にはどうしたら宜いかといふと第四項の終りに表がありますが 7.5m の所は 9m に其の次は 11m、斯ういふ風に一定の段階を決めたのであります。色々なことをやると統一が取れませぬし、幅の狭くなつたり、廣くなつたりするやうなみつともない路線の連続があるやうでは困りますので斯く定めたのであります。従つて幅を擴げる場合には此段階に依つて擴げて貰ひたいと言ふ規定であります。

よく廣くさへあれば幾何でも良いではないかと云ふ人がありますが夫れでは統制のある一貫した道路が出来ません、人が變り時が移るに従つて其の都度區々の幅員を作られたんでは高速力の自動車交通に對しては利用價值が減ぜられるのみか幅員決定の算出基礎に動搖を來し結局はどんな幅員でも宜しいと云ふ様な思想を植ゑ付ける事となり不統一を極めて面白くありません、従て假令へば有効 6.5m 等と云ふ様な事を考へずに 6m に縮めるか或は思ひ切つて 7.5m にする様設計すべきであります決して技術者の潔癖性だ等の問題ではないと信じます。

道幅員に關しまして各國の規定を見ますと、英國は國道に相當します一級道路に於て最小有効幅員を 18m とし、府縣道に當ります二級道路では 15m を最小標準として居ります。又佛國では一般に二車線 6m をとつて居ります

が交通量が多く高速運轉の必要ある區間又は大型の車輛が多く通る路線は之を 7m として居ります。又反對に交通量が小で用地も充分に取り得ない處では 5m 迄縮小しても宜しい規定になつて居ります。又交通量が非常に多くて 9—12m を必要とするものに就ては之を 8—11m 迄即ち 1m 以内は縮小してもよい事になつて居ります。獨逸では普通 6—12m にとりますが此内 0.5—1.0m の歩道と、1.5—2.0m の材料置場及び 2.5—3.0m の副車道とを含みまして車輛に對する實際の有効幅は 4.0—5.0m として居ります。副車道の無い場合の幅員は 7.0—9.0m で此時の有効幅は 4.5—5.5m にして居ります。米國では地方道路の一般標準として有効幅を 6m にとつて居ります。

第五 橋梁及隧道ノ有効幅員ハ第四ノ規格ニ依ル接續道路ノ有効幅員ト同一ト爲スベシ 但シ橋梁ニ在リテハ其ノ延長 15m 以上、隧道ニ在リテハ特殊ノ場合ニ限り接續道路ノ有効幅員ノ次位ノ有効幅員ト爲スコトヲ得

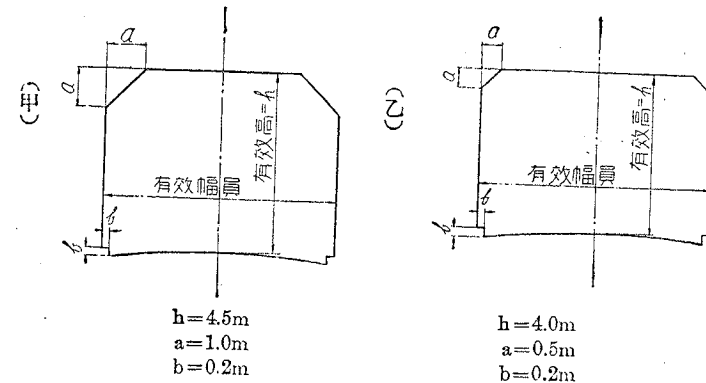
橋梁や隧道の有効幅員の定めであります、さういふやうなものを造る場合に有効幅員をどの位に取つたら宜いか、是は原則的には接續道路の有効幅員と同一となす規格であります、私一個の考へからすれば寧ろ少し位無理をしても橋長の大して長くない橋ならば有効幅員に路肩を加へた幅員即ち路面幅員と同一の幅員を以て少くとも橋だけは作り度いのであります。夫れは隧道と違ひ橋は道路を走つて居る速さと變らない速さを以て渡つて仕舞うとするのが運轉をする者の心理でありまして、其の爲めには橋の上も前後の道路と同じ状態になれば危険でありスピードは出し得ません、即ち路肩に相當するだけの餘裕を持つてゐなければ出来ない技であります。某縣に於ては小橋は此の主旨で作つて居られる様であります、實際に自動車に乗つて其處を走る時は、速力も落さずコメント、スピードで何時橋を渡つたかさへ氣付かない時があり誠に氣持のよいものであります、それにかうして置

けば将来道路が幅を必要として来ました時の用意にもなり得るわけであり
 ます、話が半分横道に外れましたが兎に角以上は理想でありまして此處での
 規程は原則として道路の有効幅員と同一となすのであります、併し橋梁とか
 隧道は道路に較べて非常に工費が高みますから、経済的にはどうしても不可
 能な場合が往々あります。従てさういふやうな場合の詰り緩和規定を茲に規
 定したのであります。即ち橋が15mより短い時は之は前後道路の有効幅員と
 同一にする、併ながら15m以上にもなる様な橋は若し工費を節約したいと
 云ふ時には前後道路が7.5mの有効幅であれば次位の6.0mに、又6.0mであれ
 ば5.5m迄は幅を狭くしてもよいと云ふ規格であります。トンネルは掘鑿地
 盤の性質によつて其の工費が非常に違ひますので長さによつてかかる規定を
 アプライする事は妥當ではありませんので特殊の場合と單にうたつて居るの
 であります。

扱て橋の場合15mと云ふ限界は何によつて定めたかと申しますと將來架け
 る橋はすべからく永久的構造のものにすべきであり、簡単に鐵筋コンクリ
 ートで架けるとすればビヤールなしのワン・スパンで、経済的に架け得られる徑
 間長は大體15mであるからと云ふので、15mを限度としたわけであります。

前の規定では四間即ち7.3m以上となつてゐましたが、之は木橋の場合の
 一徑間の経済的的最大長から出したものであります。

**第六 路面上ノ建築限界ハ此ニ掲グル甲ノ規格ニ依ルベシ 但シ特殊ノ箇
 所ニ限り乙ノ規格迄縮小スルコトヲ得**



是は道路を有効に使ひ得るためには其の有効断面内に障害物が入つて来て
 はなりませんので其の有効空間の規定でありまして圖面で御覽になる通りで
 あります。之は從來の規定で今日迄別に支障が御座いませんでしたので大體
 に於て舊規定と變りがありません、唯aの部分の數字が幾分違つて居ります
 許りであります。申す迄もなく本規定は道路一般の場合のみならず橋梁の上
 に於ても跨線橋の下に於ても、又隧道に於ても之を採用するのであります。

甲の規格に於ける4.5mと云ふ有効高を昔定めました時の由來は、騎兵が馬
 に乗り槍を立てて行進します場合に障害無く自由に通り得る高さから定めた
 のだそうですが其れが今日迄依然として用ひられてゐるわけであります。

線 形

**第七 屈曲部中心線ノ半径ハ次ノ規格ニ依ルベシ 但シ特殊ノ箇所ニ於テ
 ハ15m迄、反向曲線(ヘヤピン曲線)ニ於テハ11m迄之ヲ縮小スルコトヲ得**

| 道路ノ種類 | 半 徑 | | |
|-----------|--------|--------|-------|
| | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
| 國 道 | 300m以上 | 150m以上 | 50m以上 |
| 指 定 府 縣 道 | 200m以上 | 100m以上 | 40m以上 |
| 其ノ他ノ府縣道 | 150m以上 | 75m以上 | 30m以上 |

こゝに於て反向曲線といふ新しい用語が出て参りましたが之は今回始めて創造したものであります。之に似た語に背向曲線即ちリバー・ス・カーブ (Reversed curve) といふ言葉があります。反向曲線はヘアピン・カーブ (Hairpin curve) を日本語に直したものであります。それから道路の種類に依りまして平坦部、丘陵部、山岳部によつて表の如く定めました。

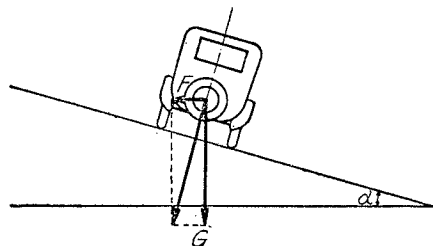
扱て此等の數字の算出基礎であります。先づ國道の平坦部 300m に就て申上げます。先程お話申上げました通り自動車の速度を此處では 60km/hr と採りました。此の速度に對して安全なる半径である事が必要なのであります。之に使用しました式は

$$i = \frac{V^2}{127R} - f$$

i = 片勾配 (%) で表したもので例へば 6% ならば 0.06 に相當する數字)

V = 速度 (km/hr)

R = 曲線の半径 (m)



第 2 圖

g = 重力加速度 (9.81m/sec/sec)

R = 曲線半径 (m)

v = 速度 (m/sec)

であります。今輪帯と路面間の摩擦抵抗を考慮に入れますと平衡條件から

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{g \cdot R} - f$$

f = 横に對する摩擦係數

$$\tan \alpha = i, \quad v = \frac{1000}{60 \times 60} V$$

従て

$$i = \frac{\left(V \times \frac{1000}{60 \times 60} \right)^2}{9.81 \times R} - f$$

$$= \frac{V^2}{127R} - f$$

尙詳しくは Heeb-Kölmel の Strassenbau の 65 頁を御参照願ひます。其處で上式によつて、V 及び i の各値に對して R を算出しますと第 7 表の通りであります。

第 7 表

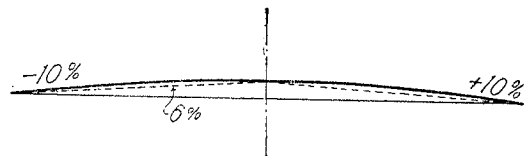
$$R = \frac{V^2}{127(i+f)} \text{ の値 (m)}$$

但し f = 0.2

| V km/hr | i | | | | | | |
|---------|------|------|------|-----|-------|-------|-------|
| | 0.10 | 0.06 | 0.02 | 0 | -0.02 | -0.06 | -0.10 |
| 30 | 24 | 27 | 32 | 36 | 39 | 51 | 71 |
| 40 | 42 | 48 | 57 | 63 | 70 | 90 | 126 |
| 50 | 66 | 76 | 90 | 99 | 110 | 140 | 250 |
| 60 | 95 | 109 | 129 | 142 | 158 | 202 | 234 |

扱て最も多い砂利道の場合を考へます。砂利道の横断勾配は後の項に出て來ますが、最急 6% であります。然し路面形は圓又はパラボラ (Parabola) で出來上つて居りますから、其のサイド (Side) の方では、どうしても 6% より急になつて居りまして普通之が 10% 位にはなつて居るであらうと想像し得られます。第 3 圖を御覽願ひます。其處で此砂利道の曲線部分の内側を自動車が行ります場合には +10% の片勾配の部分を行つて居る場合に相當しますから速度 60km/hr とし算出しますと第 7 表から安全なる爲の半径は 95m あればよい事になります。若し曲線の外側を行るとなれば片勾配 -10% に相

當しますので、此場合は 284m 以上と云ふ事になり約 300m の半徑を少くとも要求する事になります。國道は國の大幹線道路であります故原則として片勾配等は附け度くありません。従て-10% の横斷勾配の部分がある事を前提としますれば片勾配を附けずに 60km/hr の速力で走つても安全であるが爲めには半徑は 300m 以上なければならぬ結果になりますので國道平坦部の半徑は 300m 以上たるべしと定めたわけであります。指定府縣道、其の他の府縣道の自動車の速度は何れも 60km/hr と假定しましたから計算通り行きま

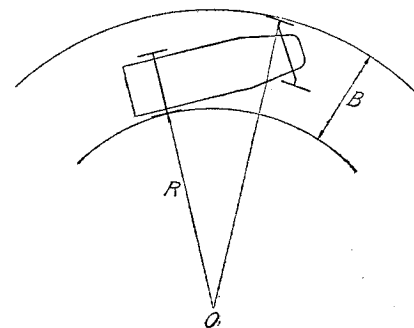


第 3 圖

すと區道と同様 300m 以上を採らなければ理屈が合はない譯であります、夫れは實際問題として仲々困難でありますので、實行し得る程度を考慮に入れて御覽の如く 200 及び 150m 以上と定めたわけであります。一方最低を 30m と定めまして丘陵部、山岳部の各道路に付て比例的に表の如く定めたのであります。

以上は速度を考慮に入れて半徑を求めたのであります。特殊の箇所や山岳部等の反方向曲線の個所に於ては贅澤な事は云へませんので、かかる場所では速度をネグレクトしまして、唯曲り得さへすれば宜しいと云ふ前提のもとに、最小を 11m に定めましたが、此數値はこう考へたのであります。即ち第 4 圖に於きまして R は自動車が最小廻轉半徑で廻る場合の内側後車輪が畫く半徑で、B は此場合必要とする最小幅であります、第 8 表を御覽願ひます、即ち R は現在日本に於ける自動車に於ては其の一番大なるものは自動車學校スミダ六輪貨物車の 8.05m のものであります。之れは極めて少いのであります。

先づ大きいもの大體の平均は 7.5m と云ふ處でありませう。又 B は一般に大きなものの平均が 2.5m であります。従て外側半徑は $7.5 + 2.5 = 10.0m$ であります。これに餘裕 1.0m を取りまして 11m としました。そして之を道路の中心線迄の半徑に定めたのであります。従て二車線とするためには此外側に尙一車線幅に相當する幅を採らねばなりません。それをどの位にするかはわざと觸れる事を避けてあります。之はかかる處で實際問題として入釜



第 4 圖

敷しく云ふ事は仲々困難な場合が多いのでありますから、先づ中心線半徑 11m として置けば、長い車輛が入つて來て他の車線を犯して其の結果一車線にしか使へないでも先づ我慢すべきであると云ふ考へであります。尤もその場合に於ても大抵の長い車輛はさし問えず曲れる積りであります。

第 8 表

自動車最小廻轉半徑 (昭和 5.7.27 警保局)

| 車名 | 車輪 間隔 | 軸間 距離 | 左廻リ廻轉 半徑 | | 同轉ノ際ニ側 輪ト内輪 間距離 | 操向轉 把ノ位 置 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| | | | 外側 前輪 | 内側 後輪 | | |
| 新フォード(セダン5人乗) | 1.43 ^m | 2.63 ^m | 5.59 ^m | 3.52 ^m | 2.07 ^m | 右 |

| | | | | | | |
|------------------------|------|------|-------|-----------|------|---|
| フォード(貨車) | 1.42 | 3.30 | 7.11 | 4.93 | 2.18 | 右 |
| 同上(後輪ダブル) | 1.44 | 3.24 | 6.95 | 4.64 | 2.31 | 〃 |
| シボレー(貨車) | 1.45 | 3.31 | 7.30 | 5.15 | 2.15 | 〃 |
| 市電ウズレー乗合バス (20人乗) | 1.61 | 3.65 | 7.20 | 5.22 | 1.98 | 〃 |
| T型フォード乗合バス (15人乗) | 1.45 | 3.11 | 5.70 | 3.42 | 2.28 | 左 |
| T. A. C. (リヤカー附) | 0.96 | 1.80 | 2.77 | 1.73 | 1.04 | — |
| ハレー(單車) | — | 1.47 | 1.92 | — | — | — |
| ハレー(側車附) | 1.45 | 1.55 | 2.08 | (側) 其場 | — | — |
| シボレー(セダン型5人乗) | 1.46 | 2.70 | 6.12 | 4.05 | 2.07 | 右 |
| G. M. C. (貨車) | 1.44 | 3.57 | 7.44 | 5.10 | 2.34 | 〃 |
| ハレー(三輪車、リヤ カー附) | 1.34 | 2.26 | 3.09 | 1.55 | 1.54 | — |
| フォード(六輪貨車) | 1.54 | 3.33 | 8.21 | 5.84 | 2.37 | 右 |
| スミダ(貨車後輪ダブル) | 1.57 | 3.96 | 9.55 | 7.06 | 2.49 | 〃 |
| T. G. E. (乗合型) | 1.54 | 3.96 | 7.81 | 5.35 | 2.46 | 〃 |
| ハレー(三輪車、リヤ カー附) | 1.07 | 1.87 | 2.75 | 1.65 | 1.10 | — |
| ソコニー(燃料車) | — | — | 5.70 | 4.43 | 1.27 | 右 |
| 自動車學校スミダ(六輪 貨車、3t) | 1.45 | 3.66 | 10.85 | 8.05 | 2.80 | 〃 |
| 同上T.G.E.(六輪貨車、3t) | 1.47 | 3.55 | 8.23 | 6.02 | 2.21 | 〃 |
| 同上ソニークロフト(六輪 貨車、2t) | 1.62 | 4.29 | — | — | — | 〃 |

それから f は横迂りに對する摩擦係數で、これを何の位に取るかといふこと
に對しては相當の議論がありました、即ち路面の種類、タイヤの種類等
によりまして種々變つて來ます。即ち 0.25 から 0.43 位迄の變化があります
が安全をとりまして 0.2 と定めました。第9表を參考に擧げて置きます。

第 9 表
車輛の進む方向と直角方向の摩擦係數

| 路面の種類 | 空氣輪帶 | | ソリッド輪帶 | |
|-----------|-------|-------|--------|-------|
| | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 |
| 木塊鋪裝道 | 0.431 | 0.245 | 0.333 | 0.334 |
| 瀝青鋪裝道 | 0.415 | 0.318 | 0.301 | 0.281 |
| コンクリート鋪裝道 | 0.401 | 0.387 | 0.325 | 0.324 |
| 砂利道 | 0.344 | 0.261 | 0.299 | 0.290 |
| 瀝青塗裝道 | 0.417 | — | 0.348 | 0.312 |
| 土砂道 | 0.318 | 0.300 | 0.269 | 0.266 |

扱て第一回の萬國道路會議に規定された半徑は一般的に 50m 以上といふや
うになつて居ります。それから新舊の規格を對照して見ますと、舊規定に於
ては國道及府縣道は 54m 以上、但し特殊の個所に於ては 11m 迄縮小しても
よいといふ規格になつて居りまして、之を今回の規格に較べますと格段の相
違であり非常に進歩した改革が行はれたわけであります。

次に歐米の例を見ますと英國は其の土地の状態によつて定めるが成るべく
300m 以上とする、佛國も同様 300m 以上但し山岳地方は 30m 以上として居
ります、又獨逸では以上の二國よりも細く分けまして次の如くして居ります。

| | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
|-----------------------|---------|---------|--------|
| Durchgangsstrassen | 300m 以上 | 150m 以上 | 50m 以上 |
| Fern-Verkehrsstrassen | 200m 以上 | 150m 以上 | 50m 以上 |

但し山嶺重疊たる個所は 30m 以上

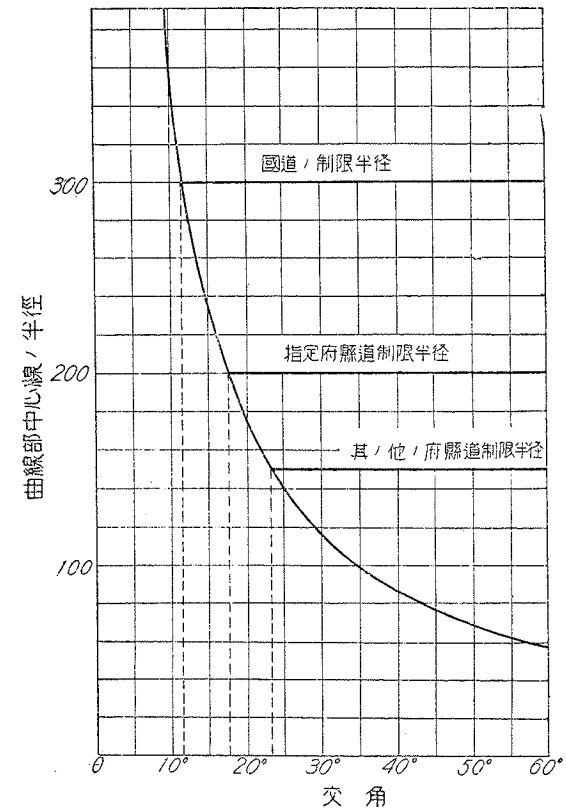
米國では單に平地に於ては 300m 以上と規定して居ります。大體に於て各
國とも先づ平坦地方に於ては 300m 以上として居ります點に付ては日本と同

一の様であります。

第八 屈曲部中心線ノ長ハ平坦部ニ在リテハ60m以上、丘陵部ニ在リテハ40m以上、山岳部ニ在リテハ25m以上ト爲スベシ

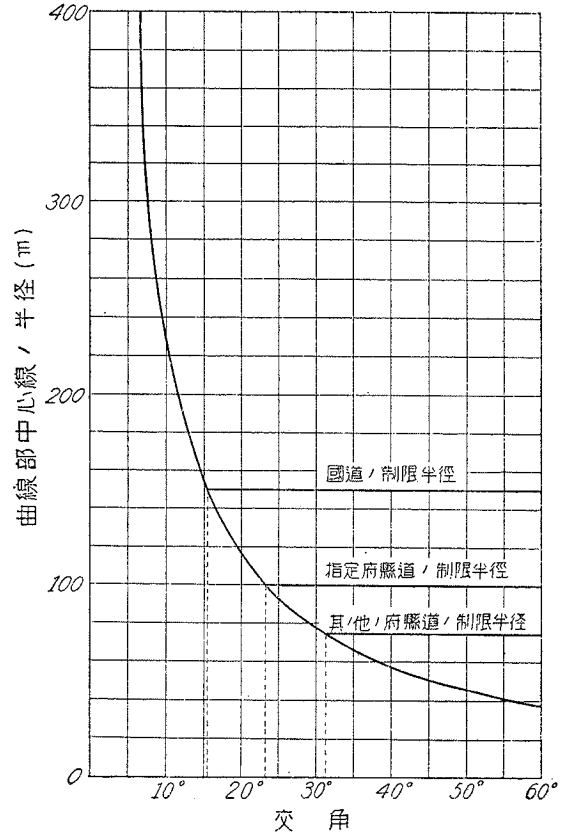
是はどういふことかといふと、道路の曲線部には前項で述べました半徑を用ふるとしましても、曲線部分の長さが短い場合には、自動車の運轉上面白くない、即ちハンドルを切つたかと思ふと又直ぐ逆に切り返へさなければならぬ結果、乗客は横のショックを受け、スピードのある場合には危険でもあります、又交角が小である場合運轉手には曲線部分が短く見え易い結果安全な運轉をしようとして速度を落す事となり面白くありませんし、速度を落さないで走らうとすれば勢ひ大なる曲線軌跡を取つて運轉しようとする爲めに反対側の車線を犯して疾走する傾向になりますから其處に衝突の危険も起きて來る結果となります、従て交角が小である曲線部は曲線長を相當長くしなければなりません。曲線部に於ては半徑と共に此の曲線長の規格も必要となつて來るのであります。本規格にあります平坦部60m以上、丘陵部40m以上、山岳部25m以上の數値は大體に於て自動車が曲線部を第3表に示しました速度で走つた場合時間にして2秒乃至4秒間かかる様になつて居りますが大體は經驗から割り出したもので他に根據はありません。之は今回新に入れた規格であります。第5、6及7圖を御覽になると夫れ夫れ指定する曲線長を採つた場合に於ける交角が示されて居ります。

平坦部(曲線長60m)



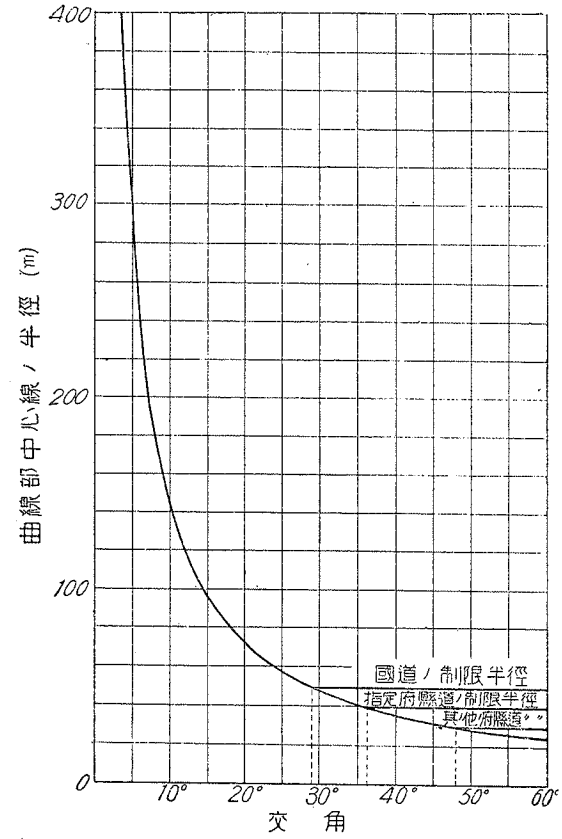
第5圖

丘陵部 (曲線長 40m)

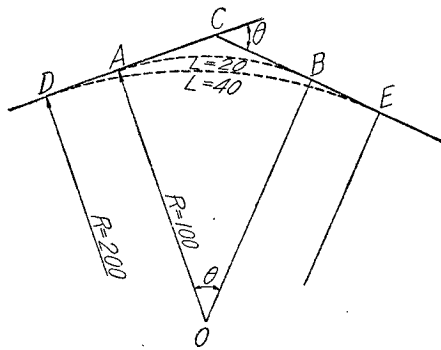


第 6 圖

山岳部 (曲線長 25m)



第 7 圖



第 8 圖

第 8 圖に於て、之は指定府縣道の丘陵部に在る曲線部であるとして、第七の規格から半径は 100m 以上と云ふ事になり、此場合の交角 θ が $11^{\circ}28'$ であつたとします。然る時は曲線長と半径と交角との間には次の関係があります即ち

$$L = R \cdot \theta$$

θ はラジアン (Radian) で表します。今 $R=100$ としてこれを計算しますと

$$L = 100 \times \frac{11^{\circ}28'}{57^{\circ}18'}$$

御承知の如く $57^{\circ}18'$ は One radian であります。

計算の結果 $L=20m$ と出ます。

處が本規格に於ては丘陵部に於ては少くとも曲線長は 40m を保持しなければ不可ぬと云ふ事にしてあります故此の場合交角を變へるか、半径を變へねばなりません。普通交角を變へる事は一寸難しいのですから半径を變へる事にします。

其處で計算をしますと

$$40m = R \times \frac{11^{\circ}28'}{57^{\circ}18'}$$

から $R=200m$ と出ます。

即ち 100m では短かつたのでありまして之は 200m に改めなければならないと云ふ結果になります。

こう云ふ様に曲線部に於ては半径と曲線長と兩方からの制限を受ける規定になつて來たわけであります。

第九 安全視距ハ道路ノ中心線上 1.4m ノ高二於テ次ノ標準ニ依ルベシ但シ中心線ノ半径 30m 未滿ノ箇所ニ在リテハ 30m 迄、互向曲線ニ在リテハ 20m 迄之ヲ縮小スルコトヲ得

| 道路ノ種類 | 安全視距 | | |
|---------|---------|---------|--------|
| | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
| 國道 | 100m 以上 | 100m 以上 | 60m 以上 |
| 指定府縣道 | 100m 以上 | 90m 以上 | 55m 以上 |
| 其ノ他ノ府縣道 | 100m 以上 | 80m 以上 | 50m 以上 |

段切ヲ爲ス場合ニ在リテハ道路ノ中心線上 1.0m ノ高二於テ之ヲ爲スベシ

先づ安全視距といふ言葉であります、こゝで云ふ安全視距といふのは自動車兩方から向ひ合つて走つて來る場合を取りまして、運轉手が先づお互に相手の自動車を發見し早速ブレーキを掛けて衝突しないやうに安全にストップさせる、或は道路の幅が廣かつた場合にはお互に避け合ひまして衝突の危険を免れる此の場合に必要とする距離を云ふのであります。先づ道路の中心線上 1.4m といふ數字は是は此の規格を拵へる場合に乗用自動車の運轉臺に於ける運轉手の目の高さを實際に計りました其の平均値であります、それから今お話しました通り安全視距の採り方に二種類あつたわけですが、ブレーキを掛けて向ひ合つて止める場合が安全制動距離、ブレーキを掛けずに避

け合つて衝突を免れる様にする場合が安全避走距離であります。順序として前者からお話を進めて行きます。

今日自動車の前輪後輪の四輪共にブレーキがかかる普通の自動車をとつて考へると、其の場合の安全視距を計算する式は

$$b = 0.278V + 0.00394 \frac{V^2}{f}$$

b=制動距離 (m)

V=速度 (km/hr)

f=車の進行方向に對する輪帯と路面間の摩擦係數=0.3

先づ右方の第一項 0.278V は何を意味して居るかといふと、運転手が相手の自動車を認めてからブレーキを掛けなければ不可ないと感じて其の動作に移りブレーキが作用される迄に要する時間、所謂リアクション・タイム(Reaction time、判断時間) 内に走る距離でありまして、此の時間は普通永くて 0.5 秒であります。安全を採りまして一秒に採りました。

即ち $\frac{V \times 1000}{60 \times 60} = 0.278V$ であります。

第二項はブレーキが掛つてから止る迄に走る距離であります。此の場合の f は車の進む方向に於けるタイヤと路面との間の摩擦係數でありまして其の數値は横に對する f と同様路面やタイヤの種類に依りましてレンジ(Range) が多い、即ち舗装面が氷結してある場合を除いて 0.31 から 0.78 位迄の間に變化しますが、今回は種々と論議した結果安全を見て 0.3 を採つたのであります。

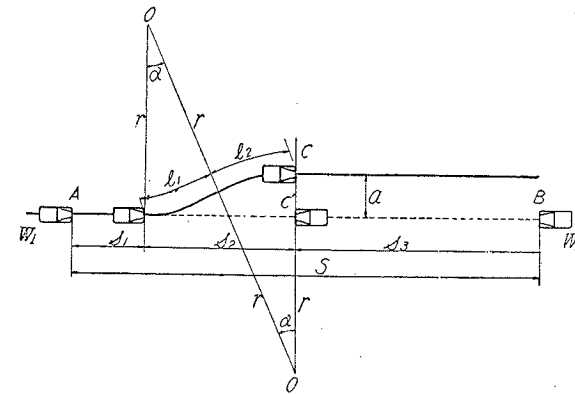
第 10 表
車輛の進む方向に對する摩擦係數

| 路面の種類 | 空気輪帯 | | ソリッド輪帯 | |
|-----------|-------|-------|--------|-------|
| | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 |
| 木塊舗装道 | 0.715 | 0.273 | 0.531 | 0.225 |
| 瀝青舗装道 | 0.695 | 0.431 | 0.566 | 0.330 |
| コンクリート舗装道 | 0.775 | 0.547 | — | — |
| | 0.459 | 0.311 | — | — |
| 舗装面の氷結状態 | 0.209 | 0.153 | 0.158 | 0.069 |
| | — | — | 0.159 | 0.124 |

こうして種々の速度に就て計算しました b は一つの自動車の安全制動距離でありますから、之を二倍して尙餘裕を取つて 5m を加へたものが次に掲げた第 11 表であります。

第 11 表
安全制動距離

| 速度 (km/hr) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2b+5(m) | 25 | 45 | 69 | 97 | 131 | 169 | 213 | 265 | 319 |



第 9 圖

それから次にはもう一つの避走の場合の安全距離がありますが、第9圖で W_1 といふ自動車は左からやつて来る、 W_2 が右からやつて来た場合に、A 及 B の位置に在る時にお互ひの自動車を認めて W_1 の方が避けて走らうと判断し、ハンドルを切る動作に移る迄に走る距離即ち判断時間内に走る距離が s_1 であります。其の間に W_2 は真直に走つて来て、C 及 C' の位置に於て避走が完了したとしますと、 W_1 は $s_1+l_1+l_2$ 走り、 W_2 は s_2 走つたわけであり、今此の上の r と下の r が等しければ $l_1=l_2$ となります。 $l_1+l_2=s_2$ でありますから此場合に要する避走距離は圖に於て $s_1+s_2+s_3$ 即ち S を求めればいゝ事になります。即ち次のような式で計算します。

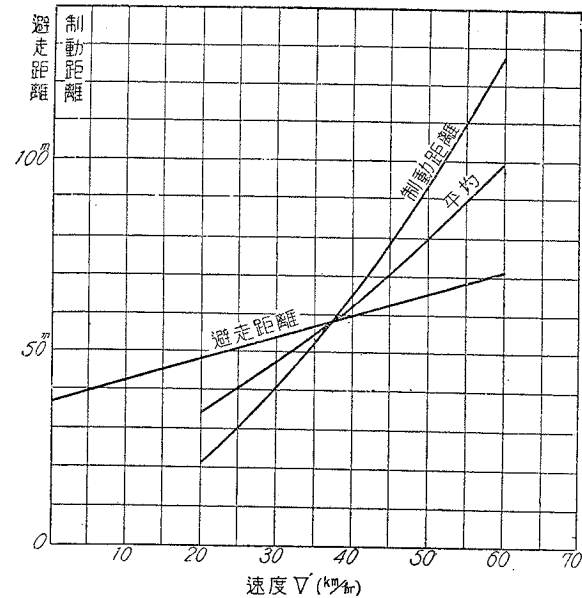
$$S = 2 \times 0.278V + 4\sqrt{r^2 - \left(r - \frac{a}{2}\right)^2}$$

右方の第一項は先き程と同様判断時間内の走行距離、第二項はそれより避走が完了する迄の間に走る距離であります、式中 $r=30m$ 、 $a=3m$ と假定しまして各速度に就て計算しますと、第12表の如くなります。

第 12 表
安全避走距離

| 速度 (km/hr) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| S (m) | 49 | 55 | 60 | 66 | 71 | 77 | 83 | 88 | 94 |

以上制動及び避走の方から求めた數値をグラフにしましたものが第10圖であります。制動の方の値は此の場合餘裕の 5m が入れてありませんから其のお積りで御覽下さい。扱て之を御覽になると分る通り速度が小さい場合には制動は避走の場合よりも安全視距は短くて宜いが、反對に速度が大になると制動の方が反對に避走よりも距離を長く必要とする。従て此圖から最も安全のサイドを考へると、速度 40km/hr 位迄しか出し得ない様な道路では避走の場合の距離を、それ以上出し得る道路では制動の場合の距離を以つて安全視距



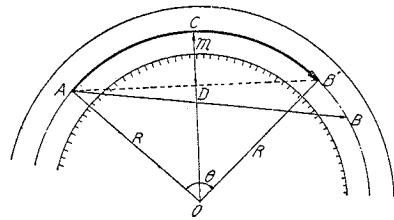
第 10 圖

とする、之が一番安全なわけでありましたが、斯くては實際問題として誠に困難な場合が多く、之を強ひて行へば土工費が相當嵩んで來る場合が多いのでありますから本規格に於ては兩者の平均を以つて定めたのであります。本文の規格に擧げてあります數値はかうして求められたものです。

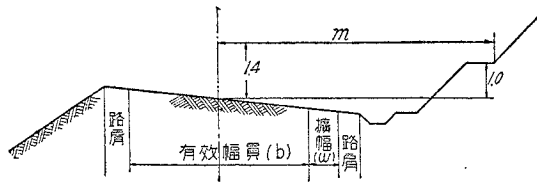
扱て次に但し書に移ります。どうしても是だけの距離を取ることが難しい特殊の箇所に於ては、例へば中心線の半徑が 30m にも満たないやうな非常に急カーブの所では計算から出す値を取る事は不可能でありますから、此の場合には視距を 30m 迄、又ヘヤピン・カーブのやうな場合には特に之を 20m 迄縮小して差し聞えない事に致しました。斯ういふやうな所では自動車は自然と其の速度を落して徐行せざるを得ませんから従て視距も事實短くてよいわけ

であります。

それからこゝに段切といふことがありますが、第11圖及び第12圖を御覽下されると分りますが段切の高さを道路中心線上1.0mと致しますと、之れは先程御話致しました通り運転手の眼の高さは1.4mでありますから、此處に40



第 11 圖



第 12 圖

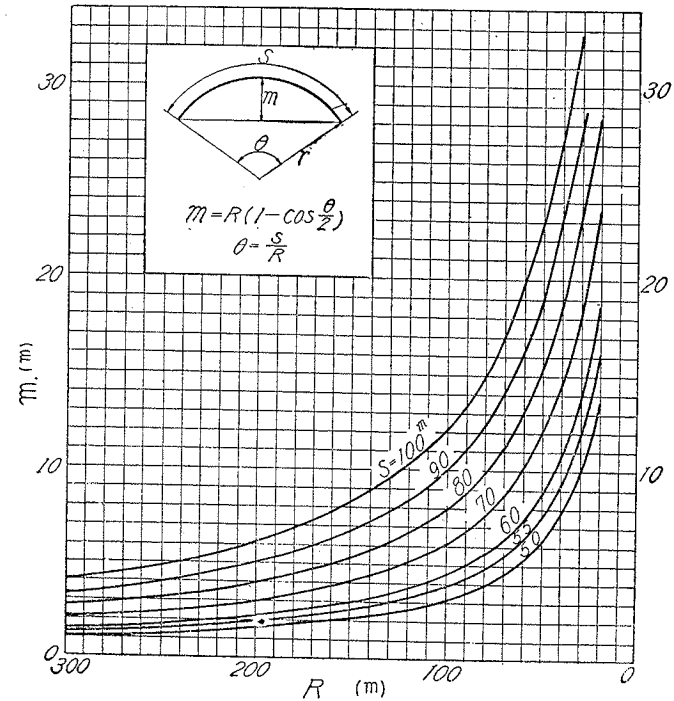
cmの餘裕が採つてあるわけでありましたが、之は段切上に草等が生えて來ても之れだけの餘裕があれば十分であらうと云ふ處から定めたものであります。

次に曲線部分に於ける安全視距とは一體何處を指すか、舊規定に依りますと、安全視距は第11圖に於て弦ABの長さを以てする様に解釋されて居た様であります、又安全視距の字の意味は實際直線に視た時の距離を云ふのが正しいのであります、然し本規格に擧げましたものは曲線部分の中心線に沿ふて即ちカーブなりの距離、圖に於てをACB'云ふのでありまして本規格では判然りと此部分を指して居ります、若し安全視距を直線距離を以てするならば、曲線の半徑の大小に應じまして、生ずる圓弧の長さが相違して來ます結

果自動車の走行距離に長短が出來て來るわけでありまして、それでカーブに沿ふ距離を云ふのに安全視距と云ふ言葉を使つたのが誤解を生ずる因になりはせぬかと懼れて居りますが他に適當な語句を見出し得ませんでしたので今回は之で我慢をして戴くより外詮方ない事をお断りして置きます。扱て此場合に必要なる視幅CD、即ち圖に於てmの長さを求める式は

$$m = R \left(1 - \cos \frac{\theta}{2} \right)$$

であります。第13圖は安全視距 (S) と視幅 (m) との關係を示したものであります。



第 13 圖

扱て舊規定に依りますと国道のみ 100m 以上で府縣道に於ては 60m 以上となつて居りましたが、新規格は御覽の通り苟も平坦部に於ては何れも 100m 以上と云ふ事になり一體に規格は嚴格になりました。

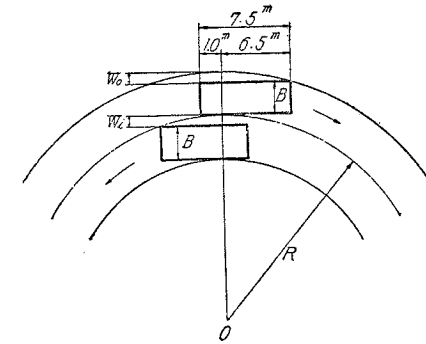
以上は水平方向の曲線の場合のみに就てお話を進めて來ましたが、縦斷的の曲線即ち山形になつた道路に縦斷曲線を入れます場合に、以上述べました視距を取り入れて考へねばならないことは申す迄もありません。英國の規格では此場合曲線の頂部の兩側に於て 45m 宛、即ち 90m の見透し距離を規定して居ります。

安全視距の問題に就て第四回の萬國道路會議の決議では道路の内側端に於て 1.5m の高さで測つた場合 100m 以上の見透し距離を保有すべしとあります。

第十 屈曲部中心線ノ半徑 300m 未滿ノ箇所ニ於テハ其ノ屈曲部ノ内側ニ於テ次ノ標準ニ依リ其ノ有効幅員ヲ擴大スベシ 但シ有効幅員 9m 以上ノ道路ニ在リテハ此ノ限ニ在ラス

| 半 | 徑 | 擴大スベキ幅員 |
|---------|---------|---------|
| 15m 未滿 | | 2.7m |
| 15m 以上 | 20m 未滿 | 2.2m |
| 20m 以上 | 30m 未滿 | 1.7m |
| 30m 以上 | 50m 未滿 | 1.2m |
| 50m 以上 | 75m 未滿 | 0.8m |
| 75m 以上 | 100m 未滿 | 0.5m |
| 100m 以上 | 150m 未滿 | 0.4m |
| 150m 以上 | 300m 未滿 | 0.3m |

第14圖を御覽になると分ります通り曲線部に於ける擴幅の規定であります。今 B と云ふ幅を持つた自動車が半徑 R の曲線部を運轉して行く時二車



第 14 圖

線の内側に於ては W_1 、外側に於ては W_0 と云ふ幅だけ餘計に必要とする事になります。従て此の場合の擴幅は $W_1 + W_0$ になります。然し道路の幅員が相當幅廣い場合には、即ち三車線以上にもなれば曲る爲めに他の車線を犯しても實際には不都合は無いのでありますから三車線幅、即ち 9m 以上の幅を持つた道路には此の規定を適用しないことに致してあります。又もともと 9m の幅の無い場合でも擴幅をした結果例へば 7.5m の道路に於て擴幅をした結果之れが 9.2m と算出された場合には 9m 以上となりますが、之は 9m で止めてそれ以上にはしないと御解釋が願ひ度いのであります。

扱て擴幅の算出式は

W_0 = 屈曲部中心線の外側車線の擴大量

W_1 = 内側

B = 車輛幅 = 2.2m

L = 車輛後輪軸より車輛前面迄の距離 = 6.5m

R = 屈曲部中心線の半徑

としますと

$$W_0 = \sqrt{(R+B)^2 + L^2} - (R+B)$$

$$W_1 = R - \sqrt{R^2 - L^2}$$

斯ういふ式であります。舊規定の幅と今回のとを比べて見ますと大體同じやうな數値になつて居ります。

各國の規定を見ると、英國では 300m 以下の曲線に於ては幅すべしとなし、佛國に於ては 150m 以下の曲線は外側に幅すべし又半徑 15m 以下の曲線及び九十九折道路では少くとも 1m の幅を必要とするとして居ります。又獨逸では 75m 以下の部分には幅すべしとし特に自動車道に於ては 350m 以下のものにはすることに居ります。米國では大部分の州に於ては實行して居りますが其の計算式は各州により異り一定して居りませんが標準として使用してゐる代表式を列擧して見ますとカリフォルニア州で用ひてゐますのは Voschell の式で

$$W = 2(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{3.5}{\sqrt{R}}$$

W = 幅量 (ft.)

R = 曲線半徑 (ft.)

L = 軸間距離 (ft.) = 平均 20ft.

上式は半徑 800ft. 以下の場合に使用するものであります。

Wiley の式

$$W = \frac{l^2}{2R}$$

W = 一車線毎の幅量 (ft.)

l = 車長 (ft.)

R = 半徑 (ft.)

Bateman の式

$$R_2^2 = (R_1 + G)^2 + L^2$$

$$W_1 = R_2 - R_1$$

$$A = R_2 - (R_1 + G)$$

R₁ = 内側後輪半徑 (ft.)

R₂ = 外側前輪半徑 (ft.)

G = 車輛の軌間 (ft.)

L = 軸間距離 (ft.)

W₁ = 曲線部走行に要する幅 (ft.)

A = 幅量 (ft.)

(詳細は Bateman 著 Highway Engineering P. 103 参照)

Leeming の式

$$W = R - \sqrt{R^2 - l^2}$$

W = 幅量 (ft.)

R = 半徑 (ft.)

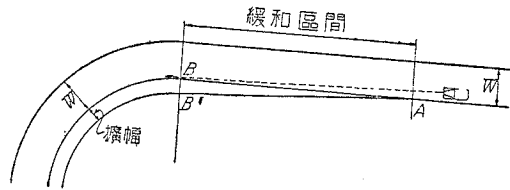
l = 軸間距離 (ft.)

以上の様な式を用ひて算出して居ります。

第十一 第十ノ場合ニ於テハ屈曲部ノ兩端ニ次ノ標準ニ依ル長ノ緩和區間ヲ設クベシ

| 半 | 徑 | 緩和區間長 |
|---------|---------|-------|
| 20m 未満 | | 30m |
| 20m 以上 | 50m 未満 | 25m |
| 50m 以上 | 100m 未満 | 20m |
| 100m 以上 | 300m 未満 | 10m |

第 15 圖を御覽になると、カーブの所で必要なだけの幅を行ひましたのみでは、自動車は其の運轉上折角の幅も効果を擧げる事が出来ません。従て緩和區間が必要になつて来る、之を大體どの位にしたら宜いか、それは第十



第 15 圖

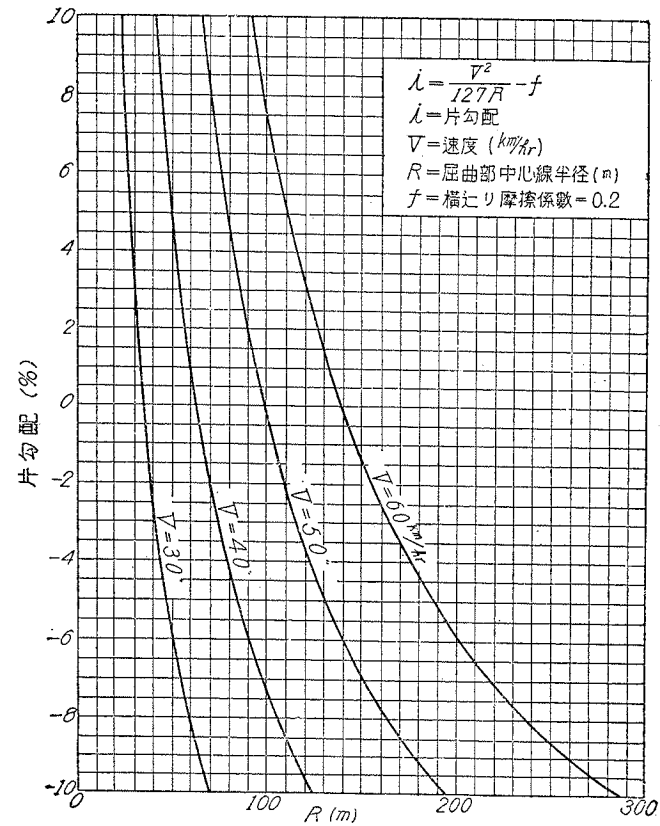
一に擧げました通り半径の長さに依りまして規定したのであります。是は計算も何も致しませぬで普通の経験から割出したのであります。此の緩和区間の幅の始る所と直線部分とを結びますのは、従来は切線で以てやつて居りましたが、今回の規定では強ち切線で無くとも或は圓でも、三次の抛物線でも宜しい、又レムニスケイト (Lemniskate) でも、兎に角何れを使用するも技術者の考へに任せるといふ建前から前の規則では AB' の長さを規定してありましたものを、今回は AB の長さを規定したのであります。

此の緩和区間長及び其の線形に關しましては殆んど世界各國共定説はありませんが、鐵道に於けるものよりも其の長は短くてよいと云ふ事だけは一致して居ります様で、大體に於て 45~60m を採つて居ります。

第十二 屈曲部ニ於ケル横斷勾配ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外中心線ノ半径 300m 未滿ノ箇所ニ限り次ノ標準ニ依ル片勾配ト爲スベシ 但シ片勾配ハ第二十ノ標準ニ依ル横斷勾配ヨリ緩ナルコトヲ得ズ、前項ノ場合ニ於テ屈曲部ト直線部トノ横斷勾配ノ摺付ハ道路ノ外側ニ沿フ長 10m ニ付 0.1m ノ割合ヲ以テ標準ト爲スベシ

| 半 | 徑 | 片 | 勾 | 配 |
|--------|--------|---|---|----------|
| 110m未滿 | | | | 6% |
| 110m以上 | 150m未滿 | | | 3%乃至6% |
| 150m以上 | 200m未滿 | | | 2%乃至3% |
| 200m以上 | 300m未滿 | | | 1.5%乃至2% |

之はカーブに於て自動車安全に走行するために必要な片勾配の量を規定したものであります。そこで片勾配の量は何に依つて決るかといふと、先づカーブのラヂアス、走る車の速度、それから路面と車輪のタイヤとの間の横通りの摩擦係数、大體此三つから決定される譯でありまして、此の片勾配を決めます式は先程第七に於て出て來ました式を用ひました。即ち



第 16 圖

$$i = \frac{V^2}{127R} - f$$

i = 片勾配 (×100=%)

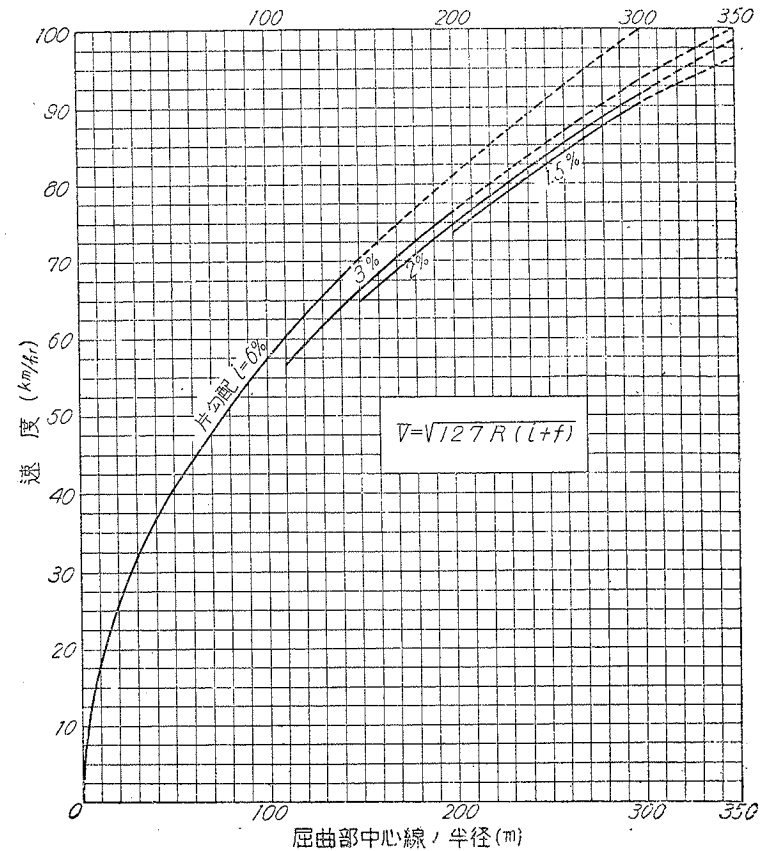
V = 速度 (km/hr) … 60km/hr を標準にとる

R = 半径(m)

f = 横切り摩擦係数 = 0.2

此の式に依つて算出したものをグラフにしましたものが第16圖であります。そこで第十二の規格を御覽になると分る通り片勾配は半径 300m 未満の曲線部に付け、110m 未満に於ては最大量を6%にとりました。此の6%ほどんな所から決めたかといふと道路上の交通車輛は自動車ばかりではない、荷車、荷馬車等所謂混合交通でありますから従て是等荷車や荷馬車に對して安全でなければならぬ、餘り片勾配が付くと緩速車輛の交通は非常に危険となりますから、さういふ方面からは片勾配は寧ろ下げなければならないといふやうな結果になつて來るのであります。一方路面の種類に依る横斷勾配の最急なのは砂利道で、之が6%でありますから、之にも合せる考へから6%を最大にとつたのであります。前の規格では8.3%でありましたが是は從來の經驗からして急に過ぎるといふので今度は6%に改められました。第16圖を御覽になりますと先づ60km/hr で走つて6%の處では半径110m 以上なければ危険であると云ふことが御分りになると思ひます。又先程第七の半径の規定の際にお話した國道に於ては300m 以上の半径を保たせよと云ふ其の出所は、砂利道の場合を考へてカーブの處で其の儘の横斷勾配を使用した時に於ても尙且60km/hr で安全に走り得る様にとの條件から出たものであると云ふお話をしたのであります。之を言ひ換へれば半径が300m 以下になつて行くと曲線の外側の方の路面は路面の種類に依つては——路面の種類に依つて横斷勾配を異にしますから、どの路面でもとは言ひ得ないのであります。——外側の方は段々と上げて行かなければならない、そして遂ひには下り勾配を反對に上り勾配にして行く必要を生じて來るわけでありませう。扱てそれでは300m

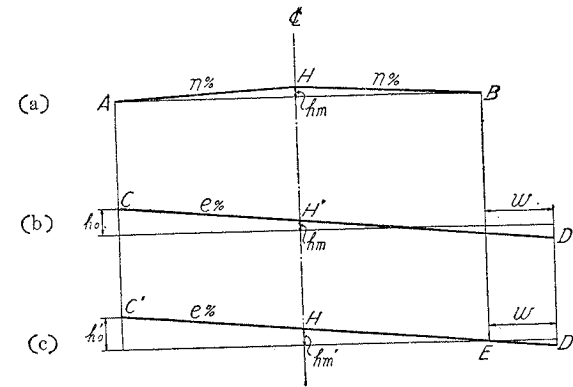
以下の半径の場合にどう取り扱つたらばよいか、兎に角一様に片勾配を付けた方が安全であるのは申す迄もありませんから、先づ最小1.5%から始めまして最大6%迄を半径の大小に應じて附けるために致したわけでありませう。之を一寸チェック (Check) 致しますと、半径290m 邊りで1.5~2.0%の片勾



第 17 圖

配を付けますと、約 90km/hr の速度を出し得る計算になり、半徑 180m 邊りで 2~3% の片勾配を付けますと、速度は 70km/hr 位出しても安全と云ふ結果になります。此の様に片勾配に関しては萬一速度を餘計に出しても自動車は先づ顛覆する様な事の無い安全サイドを規定して居ります。第 17 圖は規格に擧げた片勾配を付けた場合の速度と半徑の關係を示したものであります。

本條項中に但し書に第二十の標準に依る横斷勾配より緩なることを得ずとありますのは、第二十に規定しました横斷勾配の數値は夫れ夫れの路面の種類に応じて其の維持や排水の方面から必要とした横斷勾配でありますから、片勾配を付ける時には路面の種類に応じて其の横斷勾配よりも緩なる片勾配にしてはならないと云ふ事を規定したものであります。申す迄もなく片勾配は屈曲部全體に互つて附けるのでありまして、曲線の終る處から段々と通常の横斷勾配に直して行くのでありますが、曲線部内に於ける片勾配の付け方は第 18 圖に於て、(b) 圖の如く中心線の高を不變とするのと、(c) 圖の如く E 點の高を不變とするのと二方法が大體使用されて居る様であります。曲線内側の側溝排水の工合さへ良好であれば (b) の方法を採用した方が道路に上り下りの勾配を付けないで宜しいのであります。そして片勾配を (a) の横斷面に摺り付けるのに急激に行ふと自動車に動搖を與へて危険であります故出来るだけスムーズに行はねばなりません、出来得れば 0.5% よりも緩なる勾配で取り付ける事が望ましいのであります。本規格では 10m に付 0.1m 即ち 1.0% を以てする事に決めました。従て此の緩和區間長は計算によつて出て來ますが、其の長と曲線そのものに對する緩和區間長とは一致させる必要はありません。若し已むを得ずして背向直接が避けられない場合には兩曲線に片勾配を付けるとすれば兩曲線の接する處に於ては斷面が續かないといふ不合理な事になります、従て此場合は全曲線部分に互り片勾配を付けない方が運轉上安全であります。



第 18 圖

$n\%$ = 直線部分の横斷勾配

$e\%$ = 曲線部分の片勾配

w = 曲線部分の擴幅量

片勾配に關する各國の規定に關しましては一定のものはありませんが自動車の發達と共に其の必要を生じ必ず附ける事にはして居ります。然し其の最急は 10% 程度にする事には各國とも一致して居る様であります。萬國道路會議の決議としては 6% と定めて居ります。獨逸の Reiner は、速度 60km/hr、半徑 250m の場合片勾配は 4% を標準とすべしと云ひ、又同國の交通省に於ては混合交通道路即ち普通の道路に於ては 6% を超えてはならない、又半徑 400m 以上には使用しないと規定して居ります。先程も一寸お話しました Reichsautobahn では速度 100km/hr を豫定して居りますので此處では思ひ切つて片勾配を付けて居ります。即ち

| | | |
|----|-----------|----|
| 半徑 | 1 000m 未滿 | 6% |
| “ | 2 000 “ | 4% |
| “ | 3 000 “ | 3% |

半徑 500m未滿 1.5%

此の様なのは f の値を餘程小に考へた結果ではなからうかと想像されます。次に米國では American Association of State Highway Officials が Voschell の式を推奨して居ります。即ち

$$e = 0.067 \frac{S^2}{R}$$

e = 片勾配 (ft./ft. of width)

S = 速度 (miles/hr)

R = 半徑 (ft.)

上式に於て速度は 35miles/hr とし、半徑は 300m から 9m迄に此の式をアップライする事にして居ります。然し片勾配の最大値は 8.3% としてをるのであります。英國では 300m 以下の半徑の場合に附ける事にし其の値は路面の性質、車の速度、其の輪帯の種類により適當に定める事になつて居ります。

第十三 屈曲部中心線ノ半徑 300m 未滿ノ曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外背向直接ヲ避ケ兩曲線間ニ第十一ノ標準ニ依ル緩和區間長ノ和ヲ標準トスル直線部ヲ設ケベシ

是は背向直接する曲線即ち Sカーブを避けよと云ふ主旨であります。斯ういふやうな所では運轉手が右にカーブを切つたかと思ふと、更に又急に左にカーブを切らなければならぬ、乗つて居る客は横のショックを受け、時には怪我をする様な事もありますし、前項で述べました様に片勾配も附けられませんが車の運轉上にも甚だ危険でありますから原則として之を禁じたのであります。そしてかかるカーブの間には直線を挿入することとし、其の長は第十一に示した緩和區間長のうち其の曲線半徑に相當するものを夫れ夫れ加へた長を以つてする事にしました。

第十四 屈曲部中心線ノ半徑 300m 未滿ノ複合曲線ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外之ヲ避ケベシ

屈曲部中心線ノ半徑 300m 未滿ノ複合曲線ヲ用フル場合ニ於テハ直接スル

兩曲線ノ半徑ノ比ハ 2/3 ヨリ小ナルコトヲ得ズ

屈曲部中心線ノ半徑 300m 未滿ノ同方向ノ二曲線間ニ長 30m 以上ノ直線區間ヲ挿入シ得ザル箇所ニハ單一曲線又ハ複合曲線ヲ設ケベシ

半徑の差の大きい曲線が連続して居る道路は矢張自動車運轉する上に於きまして面白くない、即ち或曲線内を自動車が走つてゐて急に半徑の違ふ曲線内に入る時は充分にハンドルが切れないで事故を起すことが往々ありますから、それを防ぐ爲めに設けた規定であります。先づ之は原則として半徑が 300m よりも小なる場合には避けて貰ひたい、若し 300m 未滿の複合曲線を用ひる場合には互に隣接する曲線の半徑の比が二と三の關係即ち一つを 1 とした時に他が 1.5 倍よりも小で 1 に近い時には宜しいが、之れが 2 倍や、3 倍にもなつてはならないといふ定めてあります。即ち成るべく半徑の大きさを同じ様にして自動車がスムーズに運轉して行ける様にしたいと云ふ趣旨であります。此の規定はアメリカのカリフォルニア (California) 州で使用して居りますが、自動車交通の安全を考へます時には是非こうした規格も必要な事だと思ひます。次に第三項は半徑 300m 未滿の同じ方向の曲線がある場合には其の間に 30m 以上の長をもつた直線の區間を挿入すべし若し之れが不可能な場合には全部之を止めて一つの曲線にするか、又複合曲線にする事、此の場合曲線は第二項の規格に準據する事は申す迄もありません。

勾 配

第十五 道路ノ勾配ハ次ノ規格ニ依ルベシ 但シ特殊ノ場合ニ限り平坦部ニ在リテハ 5% 迄、丘陵部ニ在リテハ 6% 迄、山岳部ニ在リテハ 10% 迄急ト爲スコトヲ得

| 道路ノ種類 | 勾 配 | | |
|----------|------|------|------|
| | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
| 國道及指定府縣道 | 3%以下 | 4%以下 | 5%以下 |
| 其ノ他ノ府縣道 | 4%以下 | 5%以下 | 6%以下 |

唯單に勾配と云ふ時は縦斷勾配即ち坂路の意味である事に今回判然と定め
ました。自動車では相當急勾配でも平氣で上ります、即ち道路面が固くかた
まつて居りますと、ギヤー (Gear) をロウ (Low) にしてトラックでは20~
25%、乗用では25~30%の勾配でも上り得るのでありますが、混合交通の普
通の道路では荷車も荷馬車も通行するのでありますから自ら制限がありま
ず。即ち坂路に對しては荷馬車を主に採つて考へねばなりません。本條項に
於てはさういふ緩行車を標準に取つて考へたのであります。表に規定したも
のは別に理論的根據に依つたものではなく、經驗を主として決定したもので
あります、従て從來の規定と今回のと大差はありません。

最急勾配に就て各國の規定を調べて見ますと、先づ英國に於ては一般に
3.3%とし、佛國では5%、特に山岳地方では10%として居ります。獨逸では
平坦地方が2.5%、丘陵地方が4%、山岳地方が5.5%となつて居ります、ホ
ーランドでは道路をA級とB級に分けて下表の如くして居ります。

| | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
|-----|-----|------|-----|
| A 級 | 4% | 5% | 7% |
| B 級 | 5% | 6.5% | 8% |

米國では別に一定の規格はない様ですが、平坦地方 (Rolling country) で
は5%を、丘陵地方 (Rough country) では7%を最急とするのが慣習とな
つて居ります。

**第十六 勾配4%ヨリ急ナル坂路ノ長ガ次ノ標準ニ依ル制限長ヲ超過スル
場合ニ在リテハ制限長以内毎ニ勾配2.5%ヨリ緩ナル長50m以上ノ區間ヲ
設クベシ**

| 勾配 | 制限長 |
|-----------|------|
| 4%以上 5%未満 | 700m |

| | | |
|------|--------|------|
| 5%以上 | 6%未満 | 450m |
| 6% ≧ | 7% ≧ | 300m |
| 7% ≧ | 8% ≧ | 200m |
| 8% ≧ | 9% ≧ | 150m |
| 9% ≧ | 10% 以下 | 100m |

**4%以上ノ勾配ニ以上連續スル坂路ニ在リテハ其ノ勾配ニ對スル制限長ノ
比例ニ依リテ之ヲ一勾配ノ坂路ノ長ニ換算シ前項ノ標準ニ依ルベシ**

**自動車交通ヲ主トスル道路ニ在リテハ第一項ノ制限長ヲ相當大ト爲スコト
ヲ得**

是は種々の勾配に對する長さの制限であります。前の第十五の規定と同じ
やうに荷馬車を主として考へたのであります。従てこれは自動車に對しては
坂路が長過ぎてエンジンが燒ける等といふやうなことはありません。十分安
全な譯であります。此の坂路の制限値を出すに付きましては、藤井博士が
“馬の勞働能力を求むるに當り、呼吸數により疲勞限度を定めたり。馬の
呼吸數は勞働に伴ひ増加し、毎分140に達すれば絶対に休息を必要とし、も
し勞働を繼續すれば遂に倒るゝに至るべく、160はその最高呼吸數と考へら
る。従て今坂路に於ける勞働の際の馬の初めの呼吸數を毎分80、90、100、
110ととり、同呼吸數120に達する迄に進行し得る延長を勾配延長の限度
と定めたり。此の疲勞呼吸數の限度は幾分少きに失し、馬は呼吸數120乃
至130に於ても尙勞働能力を有すと雖も、坂路が路線中にある其の位置によ
り、更に其の勞働能力の保存を有する場合多きを以て、馬の勞働と疲勞と
の試験結果より之を限度と定めたり”と述べられて居ります通り馬の呼吸數
の大小によつて制限長を出されて居りまして種々の試験の結果次式を求めら
れました (詳細は内務省土木試験所報告第十九號参照) 即ち

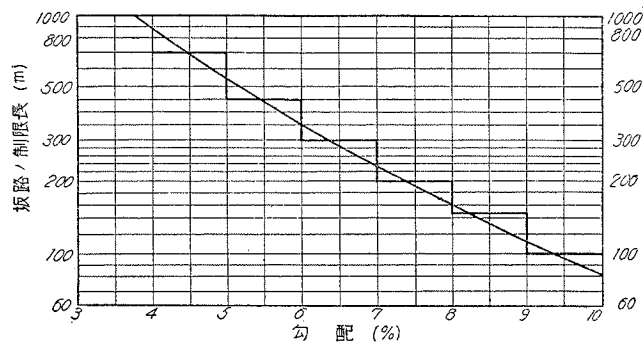
$$S = \left(\frac{40}{i + \mu} \right)^4$$

S = 制限長 (m)

i = 勾配 (%)

μ = 牽引抵抗 = 3.3

之に依つて計算しましたものを幾分修正し切りの良い数値にしたのが本規格に在る制限長であります。第19圖は之をグラフにしたもので太線は本規格を示して居ります。

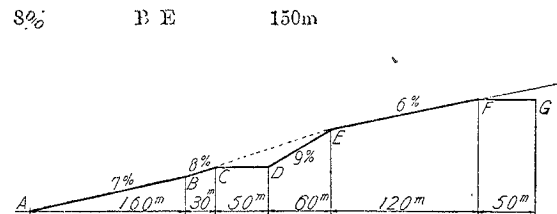


第 19 圖

此の規格による制限長であれば馬は途中で休むことなく一気に上れるわけでありませぬ。

此の長さを超過する場合にはどうしたら宜いかと云ふと、先づ制限長で一旦切つて其の次に 2.5% よりも緩な長さ 50m 以上の所謂蹄場 (Rest platforms) を造つて、さうして其の次に又坂路を續けて行く様にしやうと云ふのであります。第 20 圖を御覽願ひます。之は説明のために一例を示したものであります。今

| | 實在長 | 制限長 |
|----|------|------|
| 7% | 160m | 200m |



第 20 圖

と致します、先づ 7% の勾配に續くのに 8% の勾配があります。7% の坂路は實際に於ては 160m しかありませんから、之はその勾配の制限長 200m 以内でありますので此の儘にして置く事が出来ます、次に續く 8% は B から E 迄續いて居りますが、其の前の 7% に於きましては未だ其の制限長に達しませんでしたから馬は疲れてゐない、未だ餘裕があつたわけでありませぬ。其處でどの位ひまだ 8% の勾配を續けて行つても良からうかと云ふ計算になります。それを行ひますのに先づ前の 7% 長 160m を 8% の勾配に直して見ると何の位ひに相當するか

$$160 \times \frac{150}{200} = 120m$$

即ち勾配の制限の比例から計算すると 120m と云ふ事になります。即ち 7% で 160m は 8% では 120m に等値である事が判ります。處が 8% の勾配は 150m 迄續けられるのですから

$$150 - 120 = 30m$$

となり、後 30m 分だけ 8% を續けても宜しいと云ふ結果を得たわけです。其處で圖の通り 30m 續けて其處に 2.5% よりも緩かな長さ 50m の場所を拵えたとします、其點が D であります。次に DE を結びますと、此處に 9% の勾配が新に出來た、此の長を計ると 60m あつたとします、之は 9% の制限長 100m よりも小でありますから、其の儘拵つたとします、處が其れに續いて EK といふ 6% の勾配が相當長く在るので又前の計算をする必要が起つて來たわけ

あります。

先づ

| | 實在長 | 制限長 |
|----|---|------|
| 9% | 60m | 100m |
| 6% | E K | 300m |
| | $60 \times \frac{300}{100} = 180\text{m}$ | |
| | $300 - 180 = 120\text{m}$ | |

計算の結果6%の勾配は120m迄續けて良いと云ふ事になり、F點が求められF Gと云ふ踊場を設ける、以上は其の一例であります、凡て斯様にして計算をして行けば宜しいのであります。

茲に“2.5%より緩なる”とありますが、出來得るならば之は2%或はもつと緩かにした方が宜しいのでありますし、又‘緩なる長50m以上’と云ふ距離は縦斷曲線部分を介入しない純粹な直線部分のみの距離にした方が理想ではあります、さうしますと甚だ土工も増し贅澤な嫌ひがありますから50m以上の中には縦斷曲線が入つて來ても良い事としてあります。然し少く共20mは直線部分を殘す様になさなければなりません。

第三項は自動車交通を主とする、即ち緩行車輛に比して自動車が多き道路では第一項の制限長を相當大にとつても宜しいといふ定めであります、之は寧ろ宜しいではなくて實際には積極的に大にした方が優つてゐる位に考へるのであります。即ち自動車等は短い距離毎に踊場の様な平たい處がそうちよいちよい出て來ては車の動搖があつて乗つてゐるものに取つては不愉快でなりませんし速度も出ないわけであります。

扱つてこれに就て獨逸の規定は4%以上の勾配が長距離に互る場合は1%より緩なる長30m以上の休息區間を設くべしとあります。又Wileyは鞍馬が平地の二倍以上の牽引力を必要とする様な長い坂路に於ては約150m毎に休み場を、途中一二回止まれば上れる様な短い坂路には300~450m毎に休み場

を作ればよいと云ふて居ります。

第十七 道路ニハ 0.5%ヲ標準トスル最小勾配ヲ付スベシ 但シ排水上必要ナキ箇所其ノ他特殊ノ箇所ニ在リテハ此ノ限ニ在ラズ

是は道路の最小勾配の規定であります。御承知の通り道路の維持に最も必要なのは排水であります。一に排水、二に排水、三に排水と申す位で道路技術者の最も關心を要する處であります、横斷勾配によつて十分排水の目的を達し得るわけでありませんが、尙實際には路面の種類によつては縦の方向にも適當な勾配を付けて置いた方が宜しいのでありますから此の規定を設けて置いたのであります。完全な舗裝道路の如きは適當な横斷勾配があれば路側の方向に排水されて溜る様な事は先づありませんが砂利道等は流れきらない、車輪で道に凹みが出来てそこに水が溜りそれが原因で段々道が壞れる、従つてそう云ふ處には横にも縦にも勾配をつけて置くのが望しい、其の勾配をどの位にするか之は現場の状況によつて種々相違があり一概に申せませんが、先づ1%即ち百分の一の勾配が道路の維持上宜しい處ではないでせうか、餘りに急になりますと、路面を流れる雨水のために洗掘りされて段々それが深く掘れて行き又反對に餘りに緩になると同様維持にとても手が掛かる様になります。其處で最小の標準を0.5%即ち二百分の一に置いたのであります。是は元の規則と同一であります、今回は是に但書を付けました、即ち「但し排水上必要な箇所其の他特殊の箇所ニ在リテハ此限ニ在ラズ」此但書は現場の人に取つて非常に有難いだらうと思ふのであります。前の規則の解釋に依りますと、道路には必ず0.5%の最小勾配を附すべしとあつて緩和規定がありませんでしたから、随分と是れに縛られて苦勞をなされた事と吾れ吾れは承知してをりましたので、但書の如く排水上必要無き箇所、即ち舗裝道路で左右の側溝は夫れ自身で勾配を付け得られる様な處、或は盛土個所で路面には相當な舗裝がしてある處等は無理に勾配を付けなくとも宜しいと云ふ事にしたのであります。

最小勾配に就て獨逸、米國が共に日本と同様 0.5%、英國が 0.33%、佛國が一番急で 0.8% を用ひて居ります。

第十八 勾配ノ變移スル箇所ニ於テハ次ノ標準ニ依ル長ノ縱斷曲線ヲ設クベシ

| 勾配ノ代數差 | | 縱斷曲線長 | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 平坦部 | 丘陵部 | 山岳部 |
| 0.5%以上 | 3%未満 | 20m以上 | 15m以上 | 10m以上 |
| 3 ≧ | 5 ≧ | 40 ≧ | 30 ≧ | 20 ≧ |
| 5 ≧ | 7 ≧ | 60 ≧ | 50 ≧ | 20 ≧ |
| 7 ≧ | 10 ≧ | 90 ≧ | 70 ≧ | 30 ≧ |
| 10 ≧ | 13 ≧ | 100 ≧ | 90 ≧ | 40 ≧ |
| 13 ≧ | 16 ≧ | — | — | 50 ≧ |
| 16 ≧ | 20 以下 | — | — | 70 ≧ |

自動車走つてゐる時勾配が變る所ではショックを受ける、ショックは勾配の代數差が大きければ大きい程又速度が大になればなる程餘計に感ずるのであります。申上げる迄もなく代數差とは例へば 6% の上り勾配があつて、次に 5% の下り勾配があるとしますと上りをプラス、下りをマイナスに取れば、代數差は

$$+5 - (-6) = 11\%$$

是が代數差であります。それで此の代數差及び速度に應じて曲線部を定めて行くのでありますが、此の際用ひました式は

$$L = \frac{iV^2}{360}$$

L = 縱斷曲線長 (m)

i = 勾配の代數差 (%)

V = 速度 (km/hr)

此式は牧博士が作られた式でありまして、今 i と云ふ代數差のある勾配變

移點を V と云ふ一定の速度で走る場合に L をどの位ひにすれば車が跳ね上つたり、ショックを受けない事は勿論、不快の感じを乗客に與へずに其處を走り越し得るか、即ち所謂 Sense が良いか悪いかの境ひ目がどの邊かの問題になつて來るのであります。これに就いては先づ速度を定めねばなりません、此の場合は特に前と少し違つてをりまして、道路の種類に就ては考へず、地域によりました。即ち

| | |
|-----|---------|
| 平坦部 | 60km/hr |
| 丘陵部 | 55km/hr |
| 山岳部 | 35km/hr |

として計算しました値が第十八の規格に擧げてある値であります。然し本規格に及第しましても第九の安全視距に落第してはなりませんから、兩方を満足するかどうかチェックして見る必要があります。これは下つて上る様な處即ちホロウ (Hollow) では問題は起りませんが、上つて下る山形の處では視距に於て十分採れてゐるかどうかを一應調べる必要があります。

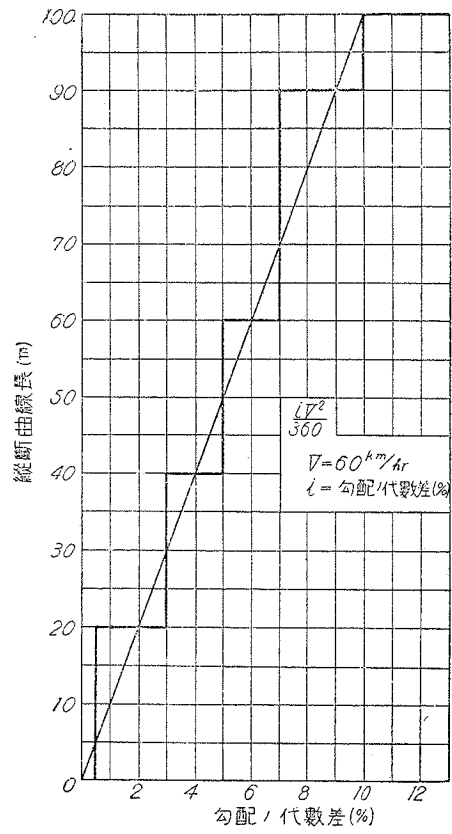
第 21、22 及 23 圖は縱斷曲線長をグラフにしたもので太線は本規格を示したものであります。

扱て獨逸では縱斷曲線長をもつてせずに此の部分に挿入する縱斷圓曲線の半徑を緩和半徑と稱してこの半徑の大きさによつて規定し、國道に於ては 1000~2000m の半徑が用ひられて居ります。又米國では縱斷曲線長の最小値は視距の最小値によつて定めるべきであるとしまして、之に對して Bateman は路面上 1.5m の高に於いて測つた視距が今迄は約 100m が最小として用ひられてゐたが、現在では 240m 迄望ましいと云ふてをります。

第十九 坂路ニ於ケル屈曲部中心線ノ半徑 (m) ヲ其ノ勾配 (%) ニテ除シタル數ハ平坦部ニ在リテハ 7.5 以上、丘陵部ニ在リテハ 6.0 以上、山岳部ニ在リテハ 4.0 以上トナスベシ

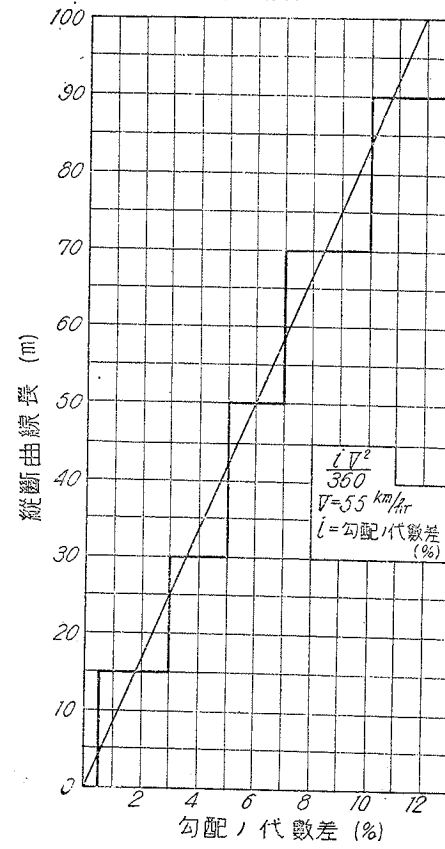
是は坂路の途中にカーブがある、斯ういふやうな所では自動車が勾配抵抗

平坦部ノ場合



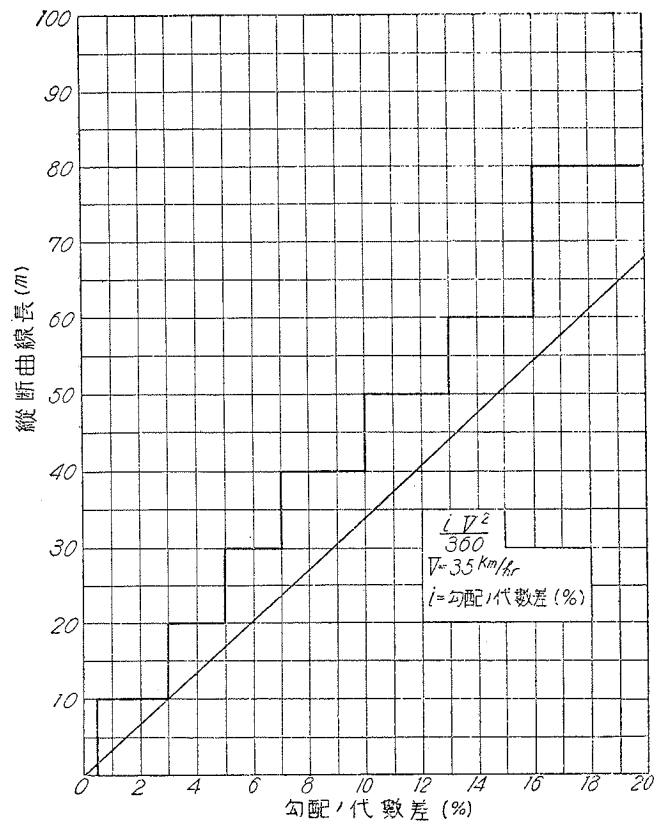
第 21 圖

丘陵部ノ場合



第 22 圖

山岳部ノ場合



第 23 圖

を受けると同時に同轉抵抗も受ける結果非常に運轉上危険であります。そこで斯ういふやうな所では或る規定を設けて急な坂路と急なカーブとがかち合はないやうに考へねばなりません。

今 R=半徑 (m)、S=勾配 (%) とすれば $\frac{R}{S}$ の關係で或一定の限度を定めたものであります。

舊規格によりますとどんな所でも 7.5 以上にすべしといふのでありますが、從來の經驗からは之は山岳地方等には仲々行はれ難い事が判りましたので今回は平坦、丘陵、山岳に分けて規格を設けた結果、前よりも大分緩和されて來ました。今半徑に於て 30m、勾配に於て 10% は名特殊の箇所に於ては單獨に許さるべき數値であります、若し之が同一箇所に於て起つたとしますと

$$\frac{R}{S} = \frac{30}{10} = 3.0$$

となりまして山岳部に於てさへ其の規格 4.0 以上と云ふのに合格しませんから此の場合は、半徑又は勾配を直さない限り許されない事になります。

横 断 勾 配

第二十 道路ノ横断勾配ハ次ノ標準ニ依ルベシ

| 路面ノ種類 | 横断勾配 |
|-------------|-----------|
| 砂利道 | 4% 乃至 6% |
| 水締マカダム道 | 3% 〃 5% |
| 瀝青塗装道 | 2.5% 〃 4% |
| 瀝青マカダム鋪装道 | 2.5% 〃 3% |
| 瀝青コンクリート鋪装道 | 2% 〃 2.5% |
| 塊鋪装道 | 2% 〃 2.5% |

| | |
|--------------|--------------|
| コンクリート舗装道 | 1.5 % 乃至 2 % |
| シートアスファルト舗装道 | 1.5 % 乃至 2 % |

前の規格に依りますと、砂利道の一つ上に土砂道といふのがありましたが、府縣道以上の處で、土砂道でもあるまいと云ふので之は抹消しました。舊規定と比較しますと、砂利道がマキシマム 8.3% のが 6.0% に即ち緩かに、それからアスファルトやコンクリートの様な高級舗装もマキシマムの 3.3% が 1.5% に、斯様に全體に亘つて、ジェントルな横斷勾配になりましたのは、最近の道路及舗装技術の進歩發達に伴つた改正であります。

之に就て二三の外國の例を見ますと、佛國に於ては次の様な標準を用ひてゐます。

| | |
|-----------|-----------|
| 水締マカダム道 | 最大 4% |
| 瀝青マカダム舗装道 | 2.5~2.86% |
| 瀝青舗装道 | 2.5~2.86% |
| コンクリート舗装道 | 2~2.22% |
| 石塊舗装道 | 2~2.22% |

獨逸に於ては勾配の緩急によつて次の如くしてをります。

| 勾配 % | 横斷 | | | 勾配 % | | |
|-------|----|-----|-----|-------|--------|--------|
| | 砂利 | 石 | 木 | クリンカー | アスファルト | コンクリート |
| 0 | 6 | 5 | 3.5 | 3.0 | 2.0 | 2.0 |
| 3.5以下 | 5 | 4 | 2 | 1.5 | 1.0 | 1.5 |
| 3.5以上 | 3 | 3.5 | 1.5 | — | — | 1.0 |

土 工

第二十一 盛土ノ法勾配ハ普通土砂ニ在リテハ 1 割 2 分ヨリ緩ト爲シ高 2m ヲ超ユル場合又ハ土質若ハ地盤軟弱ナル場合ニ在リテハ相當之ヲ緩ト爲シ必

要ニ應ジ小段ヲ設クベシ

法尻ガ水流ニ因リ洗掘サルル虞アル箇所ニハ適當ナル法留エヲ施スベシ (説明略)

第二十二 切土ノ法勾配ハ普通土砂ニ在リテハ 1 割ヨリ緩ト爲シ高大ナル場合又ハ土質軟弱ナル場合ニ在リテハ相當之ヲ緩トナシ必要ニ應ジ小段ヲ設クベシ

法尻ニハ側溝ヲ設ケ必要ニ應ジ犬走又ハ土留エヲ施スベシ (説明略)

第二十三 路端ノ高ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外道路ニ近接スル水面ノ平水位ヨリ 60cm 以上最高水位ヨリ 30cm 以上ト爲スベシ

路端の高は前の規格に依りますと 30cm 以上でありましたが、今度は之を少し嚴格に致しまして、最高水位から 30cm 以上は勿論のこと、平水位から 60cm 以上なければならぬ、と云ふ事にしました。之は道路の維持上からも是非とも道路を水面から上げなければなりませんのは云ふ迄もありません、60cm でも低い様に思はれますが急に規格を高く上げる事は實際の土工費用にも大影響を齎しますから此の位ひで今回は止めたのであります。各國の規定を見ましても大概 60cm 以上になつて居ります。

第二十四 雨水、湧水、凍結等ニ因リ法面崩壞ノ虞アル箇所ニハ法面保護工、小段又ハ犬走ヲ設クベシ (説明略)

第二十五 側溝ノ深及底幅ハ 30cm 以上、其ノ最小縱斷勾配ハ 0.5% ヲ標準ト爲スベシ (説明略)

交 叉

第二十六 國道、指定府縣道及主要ナル府縣道ニ在リテハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外鐵道、新設軌道、自動車道又ハ之ニ類スルモノト平面交叉ヲ爲スコトヲ得ズ

是は以上の様な處に於ては平面交叉を除却する事を實行して貰ひ度いと云

ふ原則を掲げたのであります。新設軌道といふのは御承知かも知れませぬが、道路と併用して居ない軌道を新設軌道と申します。

第二十七 道路が鐵道、新設軌道、自動車道又ハ之ニ類スルモノト平面交叉ヲ爲ス場合ニ在リテハ其ノ交角ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外 45° 以上ト爲スベシ

踏切前後道路各長 30m 以上ノ區間ハ 2.5% ヨリ緩ナル勾配ト爲スベシ

踏切ノ有効幅員ハ前後道路ノ有効幅員ヨリ小ナルコトヲ得ズ

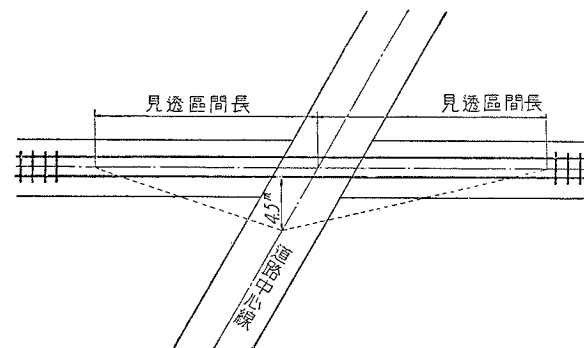
踏切前後道路ノ有効幅員 5.5m 未滿ノ場合ニ在リテハ踏切及其ノ前後ニ於ケル長各 30m 以上ノ區間ハ有効幅員ヲ 5.5m 以上ト爲スベシ

踏切ニ於テハ線路ノ最縁端軌條又ハ自動車道ノ路端ヨリ道路ノ中心線上 4.5m ヲ隔テタル地點ニ於テ線路上又ハ自動車道ノ中心線上左右各次ノ標準ニ依ル長ノ見透區間ヲ保持セシムベシ 但シ車輛運轉中番人ヲ常置シ又ハ完全ナル自働踏切警報機ヲ設置スル場合ニ在リテハ此ノ限ニ在ラス

| 踏切地點ニ於ケル 車輛ノ最高時速 | 見透區間長 | |
|---------------------|--------|--------|
| | 單線 | 複線 |
| 35km未滿 | 40m以上 | 60m以上 |
| 35km以上 50km未滿 | 60m以上 | 80m以上 |
| 50km以上 65km未滿 | 80m以上 | 100m以上 |
| 65km以上 80km未滿 | 100m以上 | 120m以上 |
| 80km以上 | 110m以上 | 140m以上 |

第一項は踏切の長さを成るべく最小にする規定であり、第二項は踏切に於ては一旦自動車は停車致しまして安全かどうかを確かめて進むのでありますが其の場合に勾配がきついと下り勾配であれば自動車が止り難い、又上り勾配ではスタートがし難いので成るべく踏切前後の勾配を緩にすべきである趣旨であります。第四項には踏切に於ては列車通過の際には自動車其の他諸車が相當數溜ることを豫想して、さういふ場合には大變混雜する所から相當幅擴

げて貰ひたいので設けた規格であります。第五項は第24圖を御覽下さい。番人の居らない踏切に於ける見透區間長の規格であります。軌條の最縁端か



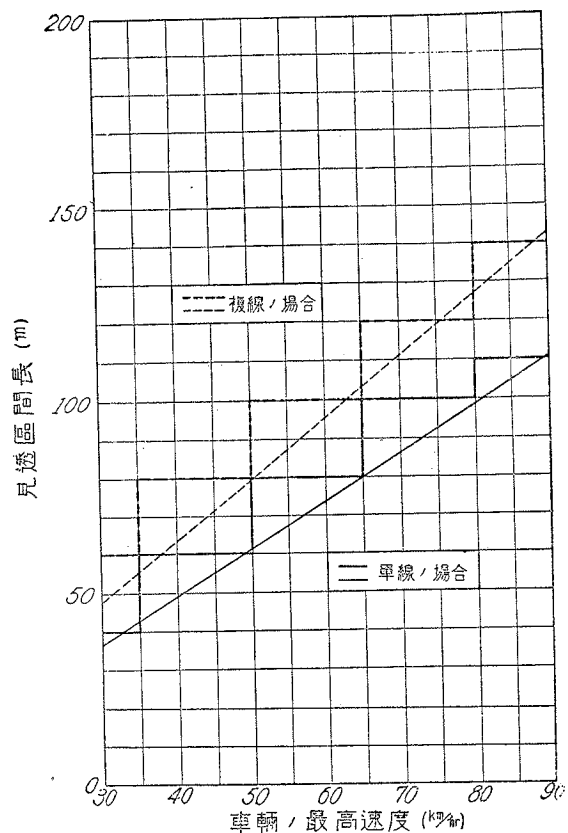
第 24 圖

ら、4.5m の距離を置いて自動車は一旦停車し運轉手が線路の左右を視た時に此の見透區間内に列車の姿を認めなければ、其の瞬間からスタートして踏切を横切つて仕舞へば決して衝突をする様な事が無い様にした規格でありまして、其の場合の列車、電車又は自動車道を走つて居る自動車等の種々の速度に對して踏切らんとする車の見透區間長を規定したものであります。

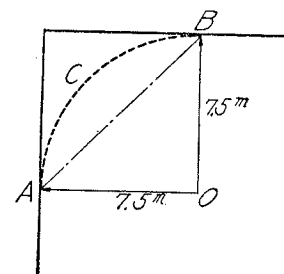
第25圖は之をグラフにしたもので實線點線共に其の大線は本規格に擧げた數値を示します。

第二十八 道路が交會又ハ屈曲スル箇所ノ凸角ハ半徑 7.5m 以上ヲ標準トシテ之ヲ翦除スベシ

是は街の角其の他特殊の箇所にて規定の曲線半徑が採れない様な箇所にてける角切りの規定であります。7.5m は第七の場合にも一寸説明致しました各種自動車の後輪の内側最小廻轉半徑中の最大のクラスに在るものの平均であります。翦除方法は第26圖に於て A C B と云ふ圓弧でも宜いし、又 A B と云ふ直線にしても宜いと云ふ定めであります。



第 25 圖



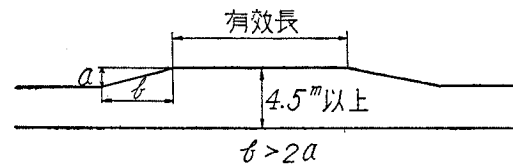
第 26 圖

待 避 所

第二十九 有効幅員 4.5m 未満ノ道路ニハ少クトモ 300m 毎ニ見透開蔽ノ箇所ヲ選ビ待避所ヲ設ケベシ

待避所ノ有効長ハ 20m 以上ト爲シ 其ノ區間ニ於ケル 道路ノ有効幅員ハ 4.5m 以上ト爲スベシ

是は第27圖を参考ニ御覽下さい。そこで第四を一寸あけて貰ひます。こゝには有効幅員を規定してありますが此の規格を見ると道路は狭くとも 4.5m



第 27 圖

以上にすべしで實際此の規格を守つて戴けば 4.5m 未満の道路はある筈はありませぬ、従て此の待避所の條項もなくとも宜いのでありますが、本細則は改良、改築する場合にも適用する規格でありまして、實際には 4.5m 未満の道路が澤山あるのであります。さういふやうな場合には 4.5m 以上に改築すべ

きであります。どうしても種々の事情で全線に互つては改築出来ないことも往々ありますから、さういふ場合には仕方がないから一步譲つて待避所を造れば許さうと云ふ規格であります。

雜

第三十 道路ニハ必要ニ應ジ駒止、防護柵、照明、反射鏡等ノ設備ヲ爲スベシ（説明略）

第三十一 特別ノ事由アルモノニ限り前各號ノ定ニ依ラザルトヲ得

特別の事由があれば前各號の規定に依らなくても宜いといふのであります。折角の前各號の嚴重な規格も本項を一旦適用すればまるつきり整無し、水泡に歸して仕舞ふわけですから、之は容易には適用を許しません。然し實際現在の道路の状態に於ては原則として以上お話申上げたやうな規格を守つて貰ひたいのであります。中々種々な理由があるので、さうきつて言へない、従つて此の規定を設けて置かないと非常に困ることがあるので、之を設けたのであります。此處で特別の事由と云ふのは一般的に唯工費が高むから、經濟的に困る等と云ふ様な事は之に該當しません。之は誤解の無い様に又悪用しない様に嚴に願ひし度いのであります。従つて此の第三十一條は傳家の寶刀と同様餘程の事が無い限りそう何時でも易々と抜か無いと云ふ御心懸けであつて欲しいのであります。

扱つて各條項の説明は之で終りましたが、注意して各條項を讀んで戴くと“……スベシ”、“……ヲ標準ト爲スベシ”等の使ひ分けをして居りますのにお氣付きの事と存じますが前者はどうあつても斯くすべしと嚴格に夫れに據る事を規定して居りますのに對し、後者は標準と云ふ字を用ひて、或事項に又は或數値に對して大體の見當を示し、若し已むを得なければ其の前後に多少は變へても差し聞えないと云ふ餘裕を持たせた條項である事を了解して戴き度いのであります。（終り）

昭和十一年十月二十五日印刷
昭和十一年十月二十八日發行



東京市神田區神保町二丁目五番地
編輯兼發行者 高橋熊次郎

東京市牛込區市谷鷹匠町三番地
印刷者 司城昇

東京市神田區西神田一丁目七番地
印刷所 日英社
電話九段(33)1616・3550番

内務省土木局第一技術課内
發行所 土木協會
振替口座東京四二二四七番