



批評と紹介 路面片勾配に就て

池 本 泰 兒

久野博士が土木學會誌第二十卷第二號に『道路曲線部の片勾配に關する理論』と題されて『道路構造に關する細則第十二條』の規定のうちの一部が緩すぎると云ふことを述べられてゐる。

處で此の論文に對てて坂田時和氏が工學研究第一二五號に於て『曲線道路の横勾配に就て』と題されて討論をせられて居る。讀んだ時の感じから云へば、私としては坂田氏の云はれる事に共鳴する處が多かつた。私には、或る假定の元に公式を慥らへて、其の結果に依つて之れでなければ

ならないと斷言し得ないので兩論文の内容に就ては全く批判は出来ない。唯其の述べられんとする趣意に於て坂田氏のものに共鳴したのである。

以上の兩論文の外此の問題は更に誰かの提案に依つてもつと進行するかも思つて居たが之れは一先づ済んで再び久野博士が同じことを本誌第十六卷第十一號に『道路構造に關する細則第十二條の理論的考察』と題せられて述べられた。夫れに對して坂田氏は再び工學研究第一三三號に『再び曲線道路の横勾配に就て』と題されて討論せられた。私

は之れ等を讀んで亦初めの時と同じ様な感じを受けたのである。お二人共に筆勢は強い。私にはお二人の之れを書かれた氣持が充分に判る様な氣がするので内容よりも其の筆遣ひに寧ろ興味を感じた。

久野博士は總て理論と題されてゐる。理論なら夫れだけで宜しいのだが、夫れに依つて現行の規定が現在の日本の道路に適合しないと云はれることは私としてどうかと思ふ。此處に私は路面片勾配のことと。道路構造に關する細則第十二條とに就いて自分の考へを述べる。

吾が國現在の道路は、其の大部分が砂利道である。然も舗装してある路面の大部分は街路であつて、道路に於て舗装せられたものは極く僅かしかない。私は今佐世保市に居て其處の街路の工事を擔當して居るのであるから此處で日本の舗装してある道路を一つ残らず擧げることとは出来ないことだけれども其のうち知つて居るものを擧げれば北から云つて、宮城縣では三本木町―古川町間、仙臺市―鹽竈町間、仙臺市―岩沼間、福島縣で福島市―瀬上町間、群馬縣

で新町―高崎市―前橋市間、碓氷峠の部分、東京府で東京市八王子市間、千葉縣で東京市―千葉市間、及び府縣道に相當施工せられてゐるが私には路線を擧げ得ない。神奈川縣で横濱市―藤澤市間、國府津町―湯本町間、靜岡縣で岩淵町―興津町間(一部)、愛知縣で知立町―名古屋市間、兵庫縣で明石―姫路間、廣島縣で廣島市―廿日市間(一部)福岡縣で門司市―福岡市―廿日市町(一部を除く)、長崎縣で

長崎市―練早町間(一部ヲ除ク)大體以上である。ほんとうに日本道路の全體から云へば九牛の一毛だと云つてもいい程の短區間である。然かも以上のうち相當小さい曲線の澤山に用ひられて居るのは上記の碓氷峠の部分と、長崎市―練早間の一部である。其の他は大體平坦なる地形の場所であるから曲線も少なく半徑も従つて大きい。然して片勾配が無くして自動車の通行に不便を感じて居るもので私の知つてゐるのは、横濱市―戸塚町間の一部と京都府―大津市間に於て京都側にある。神奈川の方は夫れでも曲線も相當大きいので自動車事故の話は聞かないが、京都のは二三度

事故があつたと聞いて居る。然し之れは都市計畫線に依つて決定せられた歩道の區別のある街路の屈折部で、將來兩側に一杯に人家の建つ可き箇所であるから之れを高速で走る自動車の方が良くないので、其の事故も夜間無茶な速度で走る自動車にのみ起るのだから仕方がない。

砂利道でなら幅広い直線部道路でなければ大體二〇哩/時以下で走るのだから自動車にも支障はないし、又自動車よりも荷馬車の方が多く通るのでから自動車のみに依つて計畫することは出来ない。殊に砂利道では片勾配でなくとも自然自動車が通れば轍で片勾配になつて呉れる。之れ



を圖面に誇張して畫けば圖の様である。

久野博士の式に依つて細則第十二條を計算したのを見れば、車輛の速度を 50km/h 路面との摩擦係数を 0.25 とし

片勾配	1/12	1/15	1/20	1/25
半徑	40. 60. 90. 100	100 120 150 150 200 240	240 275 300	
安全率	0.610 1.822	1.9 2.5 3.8 3.0 5.0 7.5	5.8 7.6 9.4	

となつて居るが之れで半徑 40m の時安全率が 0.6 で危険であると云はれてゐるが之れに速度を 50km/h に採られて居るのが間違ひで普通 30km/h 以下になつて居ると思つてゐる。私は一つの四米の半徑の曲線を走るのなら 50km/h 以上でも走れないことはないであらうが斯かる小半徑の曲線のある實際の道路では連続的に小曲線が設けられるのでどうしたつて 30km/h 以上で走れるものでない。雪や氷の張つた場合を考へられて摩擦係数を 0.25 に採られたのにも用心をせられ過ぎてゐる。一般荷馬車等の通る道路の横斷勾配を 1/12 より急に採るなんてことは出来るものではないと思ふ。此の 1/12 の横斷勾配であつても若し夫れが舗装せられてあるならば、相當の滑り止めの工法が施工されるのでなければ、私は速度制限標を建ててももつと緩に採る。私は福島と米澤との間の道路を測量設計させて貰つ

たことがあつたが其の最小半径は十五米だつた。夫れでも

私は片勾配を「 ∞ 」に採つた。夫れ以上横斷勾配は荷車には採り得ないのだし、又自動車の速度だつて其の部分はすつと落して貫はなければならぬと思つてゐる。急勾配のために將來は舗装も必要だし雪の降る處だが夫れでも之れで充分だと信じてゐる。此處の道路ばかりでなく、日本は山が多いので山腹道路には斯かる例は無數にある、久野博士の云はれる趣意で日本の山地部の道路を造らうとしたら大變な工事を要するであらうし、亦恐ろしくて日本の道路などドライヴ出来ないことになるだらう。然し私は之れでいゝと思つてゐる。博士の理論を讀んでからだといふこの私の計畫が甚だ無謀で無茶な様に見えるに違ひない。又きつと其の様な比難を受けることと思ふ。然し私は夫れで間違ひでないと思つてゐる。摩擦係數だつて並段は 0.08 位まで採れるのだし、雪の時ならタイヤにチェーンを附すのだし、雨水に對しては充分の排水が出来るし共に其の時には直線部だつて速度と落さなければならぬからである。然かも谷

側には防護網も設けられるのである。

久野博士の云はれることは、總て舗装せられた路面であつて然も自動車専用道か或は自動車競争路かでのお話で今日一般道路に適用さる可きものでない。細則の造られた基本精神として路面は砂利道が最も多く、且つ舗装道も一部あり、又自動車も通るが又荷馬車牛車も一緒に通ると云ふことを考へて決められたものであらうと思ふ。故に時には各條間に或る一つのものだけで考へれば不必要のものもあり、多少の不合理のあるのは當然である。

又大きな曲線の場合安全率が多すぎる様に見えるけれども、之れは横斷勾配が荷馬車等にも支障のないものであるし、且つ自動車の速度だつてもつと大きく出せるから當然のことである。片勾配がなくても間に合ふ様に見えるけれども、片勾配にしないと路面を弧形につくるために外側を通る自動車のためには逆勾配になるものでどうしても片勾配にしなければならぬ。私は三〇〇米以上のものでも尚片勾配にしたいと思ふ。米國道路局の標準設計には二〇〇

○呎まで片勾配をつける様にして。

次に細則など標準を造る場合公式で示す様な方法は最も拙なるものであると思ふ。面倒な公式の入つてゐる細則を渡されて之れで遣れなんて云はれても何杆もある曲線の多い道路の設計をする場合一々計算の出来るものでない。或る程度の不合理があるとしても私は簡単に其の結果を擧げる可きものだと思ふ。此の點から云つて細則第五條の
$$\left(\frac{80}{1.5 + 3i} \right)^2 + 4i$$
 などと云ふ示し方は當然いけないと思つて居る。然し之れも初めは數字で現はしてあつたものだが途中で、方々から文句が出たので公式に變へられた様だが、私は初めの方が良かった様に思ふ。此の公式になつてから制限勾配の見當が全くつかなくなつてしまつた。馬の息で昇り得る長さだとか聞いて居るが、幾ら立派な公式だつて標準の馬の力で總ての場合を推さうとすることは無理だし、或る程度不合理だつて數字で與へられた方がいゝ。

細則第九條の
$$V = \frac{M}{2} + \frac{C^2}{8m}$$
 の方は意味も判然として居て先づ數字と同じ位には用ひられるが夫れでも米國道路

局の標準設計では圖表にせられて居る此の方がいゝと思ふ。久野博士の公式だと、速度と曲線と摩擦係數と横斷勾配とが變數であるため面表にだつて面倒だし、然かも速度と摩擦係數とは舗裝の種類に依り、氣候に依り、曲線半徑に依り、路幅に依り、線形に依り、交通量に依り、交通車輛の種類に依り幾何なる數字を採ればいゝかを明確に云ふことの出来ないものであるのだから公式だけ與へられた處で正確な運用が出来るかどうかだつて判らなう。

餘り正當な例示でないけれども寫眞機の露出時間に於て季節、時、天候、レンズの種類、被寫物の色彩、形狀等の關係から、非常に精密らしい表が作られて居るけれども、其の表に依るよりも尙自分の寫眞機の慣れに依つて其の時の判斷で露出した方が美事なものが出来る場合が多い。日本に於ける道路及び交通の狀態を充分に知つて之れに適合するものを出して誤まらざるものが出来れば夫れに越したことはないと思ふ。久野博士は確固不動の基礎を述べよと云はれてゐるが、實際に其の必要があるものか知ら。

實の處私としては此の第十二條の數字がどうして出されたものか知らないけれども、此の度の久野博士の理論に依れば寧ろ此の規定が實際に則して居り、又不合理でないことを證明せられた様に思ふ。

唯實際の道路の築造に就ては、此の片勾配は完全に施工せられて居ない。私は之れを嚴守をせられる様になることを望んで竭まないものである。神奈川縣の大船片瀬間の自動車専用道路の如きにさへ私の見た頃は片勾配が附せられてゐなかつた。片勾配の無いと云ふことは外側を通る車輛にとつては逆勾配になつて居る意味である。事故も當然あつた。之れだつて第十二條にある片勾配を附してさへ置けば充分だつたと思ふ。

街路の舗装道路だと十字路などを當然片勾配は附せられないし、又實際にもやつて居ない。車輛の速度も緩いことは緩いけれども屈曲半徑といへば自動車の廻れる最小のものになつてゐる。然かも外廻りのものなど逆勾配である。當然事故が起りさうなものだが其の割にハンドルを取られ

て歩行者に觸れるなどと云ふことは聞かない。あの交通量の多い街路の十字路に於て逆勾配であることを考へれば、自動車の運轉手は相當に速度及び運轉之其の場所に合致する様に注意して居るのであらうと思ふ。又築造上に於ても夫れだからと云つてどうすることも出来るものでない。沿線の人家の體裁も考慮しなければならぬし、直通車輛への衝激も考へなければならぬし、排水も考へなければならぬ。どうしたつて實際に道路及び街路を造る場合には、總ての條件の中間を行く様にして、全部を滿點にすることは出来ないものである。然し乍ら從來の街路及道路の築造法には未だ未だ改良しなければならぬ點を澤山に持つて居るだらうと思ふ。

第十二條の數字だつて總てに合理的のものでないだらう。舗装の種類を限定し速度を限定する必要もあるだらう事は高速車輛低速車輛との路線を別にすること等もやらなければならぬであらう。然し久野博士の理論だけで云ふのだらうと信する私は第十二條の方を可と信するものである。