

IV-39

車椅子利用からみた歩道の交差点処理の問題と対応策

北海道開発局石狩川開発建設部豊平川ダム統合管理事務所 正会員 石田 享 平

はじめに

近年、公共施設の整備に当たっては高齢者や障害者なども利用し易くすべく、種々の配慮が行われるようになった。また、施設設計のための基準やガイドラインを検討する際に、障害者の生の声を聞くなどの方策も採られている。しかしそれらの内容について、土木技術者でありかつ車椅子利用者でもある筆者には障害者の訴えの重要な部分が伝わっていないと思われる節があり、その原因の一つは問題が土木の言葉で語られていないことにあるように感じた。本報告は筆者が障害者として初めて病院外の歩道を利用した折りに感じた種々の危険や不安について、土木の言葉で説明すると共にその改善私案を提案するものである。

1 筆者の残された運動能力について

本報告においてはできる限り一般化した内容・表現とすべく努めたが、問題意識の原点はあくまでも筆者の感覚があることから筆者の残された運動能力について記しておく。筆者の障害は第一腰椎の粉碎骨折に伴う両下肢麻痺で、具体的には背筋や腹筋は問題がなく、膝を伸ばす機能は不十分ながら残されており、膝を折る機能はないに等しい。従って、座位バランスについては問題は少ないものの、自立歩行は平坦で障害物のない場所ならば杖二本を利用してなんとか可能という程度である。

2 歩道の交差点処理の現状について

2-1 歩道の構造タイプ

道路構造令においては図-1の二タイプが例示されており、幅員の広い場合にはマウントアップ型が望ましい由である。しかし、現状では狭幅員においてもマウントアップ型の採用が主流のようである。

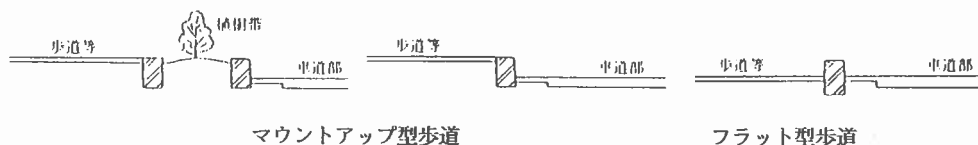


図-1 歩道のタイプ

2-2 マウントアップ型歩道における車道すりつけ部の縦断勾配の構造基準

マウントアップ型歩道は交差点においてフォーメーションを車道高まで下ろすためにスロープでのすりつけが行われている。道路構造令の解説と運用においてはスロープ勾配の基準は定められておらず、建設省の通達において8%程度を標準とする旨記されるのみである。

2-3 すりつけ勾配の調査結果

筆者が入院していた病院(ベッド数

表-1 道路勾配とスロープ勾配の実測結果(%)

	道 路 勾 配					変差	計
	0 ≤ < 2%	2 ≤ < 4%	4 ≤ < 6%	6 ≤ < 8%	8 ≤ < 10%		
歩道勾配	0 ≤ < 4%	0	0	0	0	0	0
	4 ≤ < 8%	2	1	1	1	0	4
	8 ≤ < 12%	4	3	0	0	1	8
	12 ≤ < 16%	2	2	1	1	2	8
	16 ≤ < 20%	2	1	2	2	2	10
計	11	7	4	4	5	30	
平均勾配	平均勾配	11.5%	12.1%	13.9%	14.5%	14.1%	11/9%
	最大勾配	17.4%	16.7%	18.7%	19.3%	19.8%	10.3%
	最小勾配	5.2%	7.6%	6.6%	7.7%	9.2%	5.2%

Study on Barrier-Mitigation on Sidewalk
by ISHIDA Kyohei

350床)を囲むようにはしる道々と市道(往復4車線~2、2車線~1)の歩道にて調査した結果を表-1に示した。表中でスロープ勾配のうち道路勾配の欄に示したものは道々又は市道に沿う方向のスロープの勾配であり、交差の欄はこれらを横断する方向のスロープ勾配を測定した結果である。道路勾配の影響を受ける(4%以上)箇所を除く22箇所中、スロープ勾配が8%以内におさまった箇所は3箇所のみであり、最大勾配は17.4%に達していた。坂路では勾配が合成されるために平坦な部分よりも急勾配の傾向が強く、最大勾配は19.8%である。更に、交差方向の勾配は車道に沿った方向よりも急になる傾向が認められた。

3 交差点における問題点

3-1 すりつけ勾配について

すりつけ勾配が急になると種々の不具合が生ずるが、ここでは筆者が体験した危険等について、力学的な観点から考察する。

3-1-1 急勾配の下り

筆者はスロープを下る際には速度を制御しつつ斜面を下っている。しかし、勾配が急なスロープにおいてリム(後輪の外側に取り付けられているリング)を操作しつつ下りようとした際に車椅子から前方路上に投げ出されかけた経験がありこれは勾配に起因する一般的な問題と考えそのメカニズムを以下に示した。

重力の作用で車椅子が斜面を下ろうとする力(図-2中①)に抗して、リム部分を押さえる(同②)ことで速度を制限しようとした際、②と同じ大きさで逆方向の力が筆者の肩に作用したために生じた現象と考える。健常者の場合には背筋と脚との力を利用すれば車椅子のフットレストで反力を取ることができるので座位を保持する可能性がある。しかし、車椅子使用者の場合には脚の力は期待できないし場合に因っては背筋も十分に機能していないケースがあり、この肩に作用する力に抗して座位を保つことが困難となる。その結果、車椅子利用者は腰部を中心とするモーメントを受けるので、車椅子の前方に倒れるように放り出されてしまうのである。

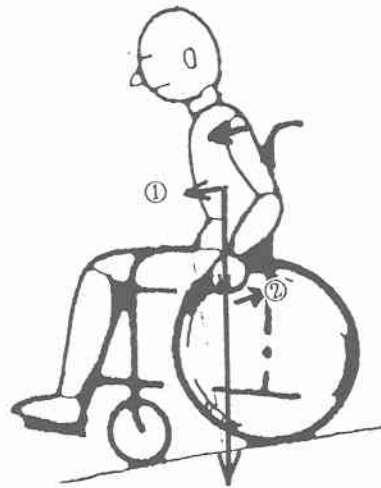


図-2 急勾配下りでの作用力

3-1-2 急勾配の上り

上り勾配が急になるとスロープを上りきれないという事態もある。このような場合には車椅子は重力の作用で車道のある背面方向に引き戻されるので、車椅子を操作する者にとっては緊張感と恐怖心とを禁じがたい事態に陥る。

対策の一つは平坦な車道部分において加速し、惰性をつけて一気に斜面を駆け上る方法がある。この場合には後述の歩車道の境界の2cmの段差の箇所前で前輪のキャスターを跳ね上げられることになるので、最悪の場合には座席が後輪の車軸を中心に後方に回転し、真後ろに転倒してしまう。

また、斜面を上る際に車椅子の前進速度が失われる前にリムを持ち替えて新たに推進力を加えることを繰り返しつつ斜



図-3 急勾配上りでの作用力

面を上る方法も通常用いる方法である。この場合には車椅子が斜面を下りようとする力を打ち消し更に前進するためにリムを前方に強く押さなければならない(図-3中①)。この力は腕を伝い肩に至り椅子の背もたれを後方に押すように作用する(同②)。この際に車椅子後輪の車軸が前方に押し出されるので、座席部分の裾を払うように作用するため、勾配が急になるにつれ車軸中心に後方に転倒する危険が増大する。

3-1-3 坂路における問題

市街地や住宅地域において地形の関係で坂路が設けられることは当然あり得べきことである。前述の調査箇所にも坂路があったが、その区間に設置された歩道スロープに対しては勾配について特別な配慮がなされていないように思われる。当該箇所においてはおおむね6%の縦断勾配にスロープの勾配が単純に上乘せになりスロープ勾配が16%を越えてしまっている。筆者は道路勾配が6%程度であれば通行可能であるが短区間であっても16%を越える部分が作られると、特に下り斜面において速度制御困難となるために一連区間として通行不能の道路となる。本件は歩道を設置したために車椅子での通行不能となってしまった不幸な例である。

3-2 生活道路との交差点でのすりつけについて

生活道路など歩道のない狭い道路との交差点は歩道のある道路との交差点に比べて数が多い一方、交差点が狭い上に隅きりがないため見通しが極端に悪い箇所が多いように思う。このため、大きな交差点とは異なった問題が認められる。

3-2-1 弧状の切り取り形状

本件のような交差点においては自動車の出入りが安全かつ迅速に行われるように歩道の角が弧状に切り取られている。そして、車道に下りるスロープはその弧のなかに設けられている例が大部分である(図-4参照)。車椅子は小回りの利くように前輪はキャスターとなっており、斜面においては最大傾斜角の方向に向く性質がある。このためスロープにおいては車椅子はその乗り手の意思とは無関係に車道側に引き寄せられてしまう。もし無理に車椅子を直進させようすると、車道側の前輪が浮き上がり不安定な姿勢となってしまう、操作困難な状態となってしまう。いずれのケースにおいても直ちに重大事故につながるわけではないが、車椅子を操作する者にとっては常に緊張感を高めさせられる場所を形成している。

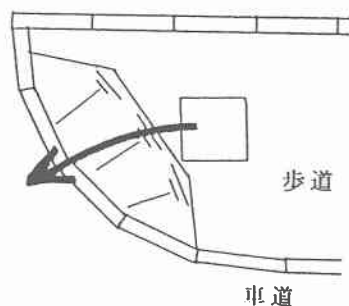


図-4 歩道切り取り部での車椅子の動き

3-2-2 スロープと死角

進行方向に向かい右側の歩道を通行する際、家屋や塀などが歩道際まで迫っている交差点においては、障害者からは交差する道路の左車線の大部分が、そして自動車運転手からは歩道の大部分が死角となってしまう(図-5参照)。既述のように車椅子利用者は交差点に侵入する際にスロープでの速度処理と進行方向のコントロールを行いながら進まねばならないのであるが、接近する自動車が死角にあるということは実質的な危険を伴うと共に精神的な負担も大きい。

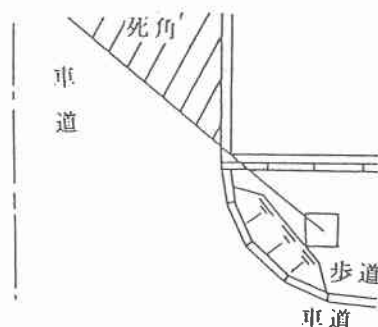
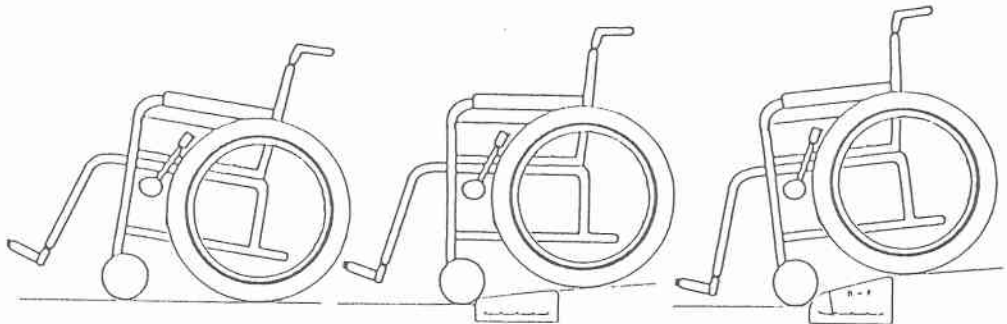


図-5 歩道切り取り部での死角

3-3 歩道と車道との段差について

交差点等の歩道と車道との境界は縁石で区切られており、概ね2cmの段差が付けられている。これは、筆者の能力では通行上において問題のない高さである。しかし、スロープとセットで考える場合には縁石を通過する際の車椅子利用者の静的および動的安定については検証を要する。

静的安定については車椅子が歩道から車道へと降りる瞬間の車椅子の座面角度から検証する。車椅子が標準勾配8%のスロープを下り前輪が縁石から車道へと下りた状態を示したのが図-6である。国道で使用している縁石には数タイプあるが横断歩道等で使用されている特殊変形縁石(B)と私道取付部に使用されている変形縁石(C)の2種類及び比較のために平坦部(A)での車椅子の姿勢を同図に示した。車椅子の座面は障害者の座位バランスの不安定性を補うために後傾させており(A)、その角度は障害者の残された能力によって異なる。しかし、変形縁石の箇所においては車椅子が縁石を下りる瞬間には背もたれにもたれている筈の障害者が前傾姿勢を強いられており(B)と(C)、静的な安定条件が犯されていることがわかる。



(A) 平坦部

(B) 特殊変形縁石

(C) 変形縁石

縁石前面差高	20mm
縁石部差高	50mm
8%スロープ	6mm
計	56mm

縁石前面差高	50mm
縁石部差高	100mm
8%スロープ	6mm
計	106mm

図-6 縁石部分でのバランス

動的な安定条件のうち歩道から車道におけるケースについては、図-6の姿勢になる瞬間に車椅子の前進速度が減速すること及び背もたれが障害者の上体を前方に突き放すように働くことで、障害者は車椅子から車道に投げ出されるような力を受ける。上述のように姿勢自体が不安定である状態においては少々力でも障害者が落車する危険性が少なくなく、また精神的にも緊張が強られる箇所となっている。また、車道から歩道に上るケースに関し、3-1-2で述べたように、惰性をつけて上る場合には段差の2cmが転倒に対する危険要因となる。

4 問題点の軽減のための具体的な私案について

前節では筆者が実際の歩道において体験した危険や精神的な緊張感の具体的な内容について述べたが、本説ではこれらの問題を緩和するために有効であると考える改善私案について記す。

4-1 歩道標準タイプの変更について

◎歩道の標準タイプをフラット型に

現在の「道路構造令の解説と運用」においては歩道構造の使い分けについて、「一般に、マウントアップ型は歩道幅員が大きい場合に適しており、歩道切り下げ箇所等の間隔が短くなる場合(おおむね10m程度)にはフラット型が望ましい。」と記されている。広幅員の場合にはマウントアップ型がどのような利点があるかについては記述がないので判断材料に欠けるのではあるが、前節にて指摘した種々の事項についてはフラット型を採用すれば概ね解決できるように思われるので、標準タイプをフラット型とすることを提案する。

4-2 現況歩道における部分改良について

幹線道路における歩道整備は相当進んでいるように思われ、これを抜本的に改修するとなると膨大な予算と時間とを要するものと思われる。従って、道路改良などを行う場合は別として、当面は部分的な対応策が重要と考える。ここでは、現在一般的に採用されているマウントアップ型の歩道に関して前節にて指摘した諸問題を緩和する方策について述べる。

◎縦断勾配には最大勾配の制限を

3-1の縦断勾配の制限については、昭和48年11月の建設省の通達において8%を標準とする旨記載されているが、設計対象とする障害者の障害レベルについてに記述はない。車椅子利用の面から許容される限界勾配については障害の程度に依存するので、施設設計の対象とする障害レベルを明確にし、望ましい限界勾配について検証することが望まれる。その結果は道路構造令または同解説に明記することが肝要と考える。

◎坂路の歩道はフラット型を標準タイプに

3-1-3の問題を緩和するため、坂路の歩道についてはフラット型を標準とし、例外的にマウントアップ型を用いる場合には合成の勾配で上限を設けることが必要と考える。

◎すりつけは交差点の手前で処理を

3-2に関連して、昭和48年5月及び11月の建設省の通達では「障害者等の利用の多い場所（病院、保健所、市役所、郵便局等の周辺）」でのすりつけ方法について参考図を示している。同図では歩道の高さ処理を交差点若しくは弧状切り取り部分に入る手前で行うように、スロープを交差点から後退させた位置に配置している（図-7参照）。この平面配置ならば車椅子が斜行する問題、死角が生じる問題、及び車椅子を走らせながらの縁石部分通過という問題の全てをクリアすることができる。従って、同通達の場所の制限が取り払われ、一般的に適用されるならば、車椅子での利用条件が改善できると考える。

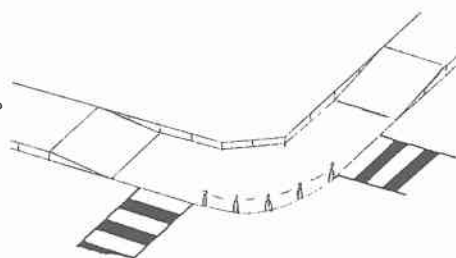


図-7 交差点でのすりつけ概念図

◎変形縁石の天端は水平に

3-3問題の緩和に関し、特殊変形縁石は車道側で車道面より2cm高く、歩道側では同5cm又は10cm高くなるように傾斜をつけているが、その天端を水平とするように提案する（図-8参照）。天端の水平な縁石と排水勾配（2%）の歩道が連なる組合せにおいて静的な安定をみると、車椅子の前輪が車道に下りた瞬間の車椅子の座面の前後端の高さの差は23mmとなるので既述の不安定化の程度はかなり緩和されていることがわかる。

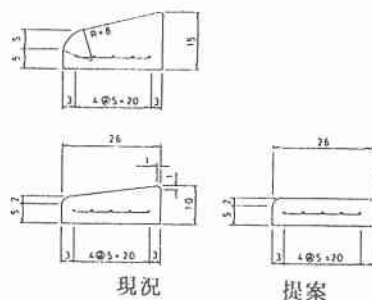


図-8 縁石の提案

4-3 住宅区域における歩道について

住宅地域などにおいては交通量の多い道路とは異なった交通処理の考え方を導入することが可能であり、歩車分離の原則を見直すことにより交通弱者を保護する方策も一案と考える。例えば、幅員の限られる住宅地域

内の路地ではボンネルフ化は歩行者保護からも有効な方策と考える。

また、住宅区域の多くの道路においては自動車の高速での走行は功罪半ばするし、また通過交通を排除する考え方が主流になっているように考える。そこで、住区内街路においては歩道を車道の高さに切り下げるかわりに、交差点全体を歩道面の高さにハンプ状に盛り上げることで通過車両の速度の制限と歩行者及び車椅子の利用条件の改善は計るような方法も一案と考える。

5 システムとしてのバリアフリー

5-1 バリアフリー化について

本報告では歩道が構造的に持っているバリアについて述べてきたが、バリアフリー化は道路等の施設の改良のみによって達成されるとは考えない。即ち、障害者補助器具の利用や人的な介助を含む支援プログラムやコミュニティの動員など、ハードとソフトとが一体として機能することが重要であると考え。いずれか一つの施策のみにもバリアの軽減を期待できるが、より実効的にこれを進めるためにはそれぞれの長所と限界とをよく認識し、バランスの執れた施策を展開することが重要と考える。従って、障害者をどのような形で社会に取り込んでいくのかの基本施策を明確にし、それぞれの行政分野が役割分担を考えつつ異分野間において重層構造的に施策に取り組むことが重要と考える。

5-2 道路の設計対象

道路の施設設計に際して例えば橋梁の構造設計では設計荷重、道路の線形計画では設計速度など設計において対象とすべき条件を明らかにしている。バリアフリーを考える場合においても同様に設計で対象とする障害者の障害の種類やレベルを明確にすることが必要と思われる、設計者が設計対象とする人間の姿と行動とを想像できるようなシステムを構築することが肝要と考える。しかし、上述のダイナミズムを考えると、設計対象の障害レベルを設定するのに単に道路管理の立場のみには完結し得ない点に注意を要する。

設計対象の考え方が確立し移動障害者対応の道路ネットワークを形成できれば、次の段階としては歩道に面した施設並びにその境界部分にもこの基準が適用されるであろう。そうなれば街路と町並みとが一貫した設計思想で整備されるので車椅子での移動環境は大幅に改善されるものと考え。

5-3 当面の課題

筆者の調査のみには全体を語るには不十分と考えるが、歩道勾配について問題の存在を予感させるには十分な内容を含んでいると考える。従って、歩道スロープ勾配の調査を速やかに行い現状を把握するとともに、通達の標準値(8%)を著しく越える勾配の箇所については改良することが必要と考える。

また、現場の技術者は必ずしも一々構造令や通達をひもとく事なく、標準図などを基に設計に当たる事が多い。そこで昭和48年の建設省の通達内容を含め、改善に有効な項目については設計者の目に触れやすい標準図集などに記載することが重要な手続きであると考え。

おわりに

筆者は本報告を通じて車椅子を操作しながら歩道を通行した時に感じた不安感や困惑並びに実際に経験した危険についてできるだけ客観化した方法で表現するように努めた。即ち、力学的な説明や幾何学的表現などを用いているのであるが、これは情報の受け手が行政に携わるいわゆる理科系の方々なのでそのような表現が理解を得易いであろうと考えたことと、構造規準を検討したり実際に施設設計を行う場合にはこのような物理的・幾何的条件が必要になるであろうと考えたからである。そのため障害者が感じる不安や困惑の深さについては本報告の表現においてはむしろ後退している感は否めない。従って、本報告に表現した個々の内容もさることながら、表現できなかった部分についても想像力を働かせて読み込んでいただきたい。