

堆雪スペースを考慮した道路設計及び維持基準の変遷について

北海学園大学 室柿栄輔  
北海道大学 佐藤馨一  
北海道大学 五十嵐日出夫

A Study of Details with Road Planning  
for Cold and Snow

by

E. Dohgaki, K. Satoh and H. Igarashi

概 要

「必要最低限」から、「より贅沢」な土木施設計画が許される、または要求される現在、地域性を考慮した道路造りもその一例である。景観を考慮した道路の線形設計、材料の選択あるいは橋梁の景観等は取り上げられる機会も多い。

雪国の道路造りに関しても、経済効果の顕著な幹線道路を中心に余裕幅等の特例が認められてきた。この経緯を二回の道路構造令の改訂にみることができる。この結果、冬期間の交通の確保について一応の成果を得たといえよう。

一方克雪から親雪、利雪へといわれる今日、道路の除雪に関しても新たな段階を迎えた。ここで、新旧道路構造令の改訂から、積雪地域に対する配慮の新たな視点を考えたい。

【キーワード】 道路、構造基準、除排雪】

1. 除雪を考慮した道路の設計基準

昭和58年2月に改定された現行の「道路構造令の解説と運用」には、「3-11 標準幅員」の項が新しく設けられた。これは人と車とが混在する道路空間の中で、快適性を目指した道路造りのより進んだ考え方である。需要交通量に対応する必要最低限の道路空間の確保を目指した従来からの考え方に対し、道路管理の合理化、良好な都市景観の確保の観点から、「望ましい」値がこの中で示された。この中で、道路分類と地域区分により標準値が示される道路幅員に関し、拡幅の特例が8項目示されている。その第1項が、ここで取り上げる積雪寒冷地における除雪幅、堆雪幅への考慮である。

除雪を考慮した道路設計の考え方は、昭和45年の道路構造令(昭和45年政令第320号)、改訂された昭和58年の道路構造令(昭和57年政令第256号)に各

「旧構造令」

(積雪地域に存する道路の中央帯及び路肩の幅員)

第8条 積雪地域に存する道路の中央帯及び路肩の幅員は、除雪を勘案して定めるものとする。

「道路構造令の解説と運用」 p531  
昭和45年11月 社団法人 日本道路協会

「現構造令」

(積雪地域に存する道路の中央帯等の幅員)

第11条の2 積雪地域に存する道路の中央帯、路肩、自転車歩行車道及び歩道の幅員は、除雪を勘案して定めるものとする。

「道路構造令の解説と運用」 p15  
昭和58年2月 社団法人 日本道路協会

々次のように表現されている。(以下ここでは昭和45年の構造令を旧構造令、昭和58年の構造令を現構造令と便宜的に用いる)

各々の構造令での除雪への考慮は、主に自動車交通を意識した旧法に対し、新法では歩行者を意識していることが、この表現と項目の編成からも読みとることができる。

一方、戦後から機械除雪が始められた北海道での道路造りは、北海道開発局が定める「道路工事設計基準」の中で経験的に独自に、道路の横断構成の中に除雪のための余裕幅を考慮してきた。この北海道での技術の蓄積は、新旧構造令の中に反映され、また全国的な基準ができたことにより拘束を受けることにもなった。この経緯は、新旧構造令と道路工事設計基準の用語の変化に顕著に読みとることができる。

近年、地域の独自性が様々な分野で問われる中で、道路造りもまたしかりである。除雪に対する過去20年余りの基準の変化を振り返ることにより、全国の基準と地方の基準の整合の難しさ、道路造りの考え方の変化に伴う堆雪帯等の基準の移り変わりを考えたい。

## 2. 除雪に関する既存研究

国、府県等の道路管理の役割分担を明確にすることを目的とした旧道路法(大正8年)に対し、近代の自動車交通に対応した現道路法は、昭和27年に公布されている。この様な法律と、先に述べた道路構造令の他にも、いくつかの特別措置法により積雪寒冷地の冬期交通の確保に配慮がなされている。ただこれらは財源に関する内容であり、ここでは触れない。

通常の道路規格以上の構造を除雪、堆雪に対し配慮するとき、特に自動車交通に対してはその効果が問われる。この自動車交通を対象に経済活動、交通容量等と除雪費用との関係を分析した研究はこれまでいくつかみられる。交通工学的視点から歩行者交通流を分析した研究もあるが、これは必ずしも除雪に関する基準等を目的としてはいない。これまで主に北海道大学を中心に、除雪とその効果を具体的かつ定量的に扱った研究は、およそ次

の3つの内容に代表される。

### ①市民所得と除雪費用の効果分析

札幌市をケーススタディの対象とし、「交通仕事量一定の仮説」、「交通量・生産所得関数モデル」から、市民所得と除雪費用について費用便益分析を行った研究内容である。これは道路の経済効果推定法のなかで、総合的推定法の考え方をういたものであり、昭和45年において札幌市の幹線道路の除雪効果を、費用便益比率5.7と推定した。

### ②除雪費用と自動車交通容量との関係について

路側堆雪による交通容量の低下と、これを確保するためのいくつかの工種別除雪費用の積算結果から、拡幅除雪と運搬排雪による除排雪の効果を示した昭和60年の研究成果である。ここで交通容量の低下による損失は、①で示した「交通仕事量一定の仮説」に基づく。特にこの研究は、積雪期の交通容量の低下を、路面管理に対し幅員確保の点から対応策を提案したことが特徴である。

### ③雪害による輸送コストの分析

自動車による業務交通を対象に、雪害による輸送コストの分析を、燃料消費率、配送時間の増加率及び駐車場除雪費用から個別的計測方法を用いている。昭和61年札幌市においてこれらの費用を積み上げた結果、一冬の雪害費用は150億円から400億円であることが分かった。この値はそのまま除雪費用として効果のあるものではないが、一つの市での雪害によるおよその経済損失額が示されたことには価値がある。

これらの研究では、いずれも幹線道路における自動車交通を対象に除雪の経済効果を論じている。これに対し、交通量の少ないいわゆる生活道路における除排雪については、その効果を経済便益として表現することが難しく、研究の対象とされにくい。歩行車道、歩行者と自動車の混在する空間での除雪基準の設定は今後の課題となっている。

費用便益を中心とした以上の研究に対し、除雪機械、気象と降雪の予測等に関する技術の蓄積も日本道路会議を中心に成果が報告されている。

## 3. 道路構造令の変遷

一般に道路交通に関して「除雪」なる言葉は、維

持管理の立場からは除雪及び排雪を、幅員の決定等に関する設計の立場からは除雪幅及び堆雪幅を意味し使われている。従ってここでも維持管理、設計の両方を含む意味でこの言葉を使用する。

ここで除雪を考慮した道路の構造基準の変化を、全国的な考え方を「道路構造令」に、地方基準の代表例を北海道開発局の「道路工事設計基準」として、時間的な変化と、両者の関係を比較した。

### 3.1 新旧道路構造令の除雪幅の規定

道路構造令の中で、積雪地域の構造規格について条項を設け明記されたのは、昭和45年の改正からである。ここで、積雪地域に存する道路の中央帯及び路肩の幅員に関する第8条では、郊外部における中央帯及び路肩の幅員は除雪を勘案して定めることとされた。他に25条第2項では合成勾配の規定が設けられており、これは夏期と冬期での路面のすべり抵抗の違いによる基準の変更である。更に新旧構造令の第33条で、「防雪施設その他の防護施設」について示されているが、道路の付帯施設に関してはここではふれない。

この第8条の規定により、北海道等で実際に適用してきた除雪に必要な余裕幅が明確に位置づけされたわけである。ここで旧構造令に示される余裕幅と新構造令のそれを図-1および図-2に示す。

旧構造令で示される余裕幅は、新雪を対象とした高速除雪作業を除雪余裕幅で、積込排雪作業の対象を堆雪余裕幅で対応するものとしている。この余裕幅の値は、地域の最大積雪深と物理的な雪の性質によって表-1に示された。

表-1 余裕幅の値

(単位: m)

| 最大積雪深        | 除雪余裕幅 | 堆雪余裕幅 | 路側余裕幅 |
|--------------|-------|-------|-------|
| 0.5 未満       | 1.5   | —     | 1.5   |
| 0.5 ~ 1.0 未満 | 1.5   | 1.0   | 2.5   |
| 1.0 ~ 2.0 未満 | 1.5   | 2.0   | 3.5   |
| 2.0 ~ 3.0 未満 | 1.5   | 2.5   | 4.0   |
| 3.0 以上       | 1.5   | 3.0   | 4.5   |

「道路構造令の解説と運用」 昭和45年11月  
日本道路協会 p123 5-5-2 より引用

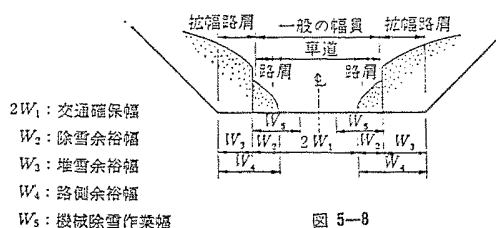
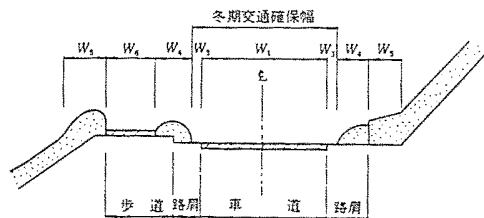


図 5-8

図-1 旧構造令の余裕幅の考え方

「道路構造令の解説と運用」 昭和45年11月  
日本道路協会 p122 5-5-1 図5-8より引用



(c) 第3種および第4種(2車線)

図 3-15 積雪地域の道路の幅員構成

図-2 新構造令の余裕幅の考え方

図-2 新構造令の余裕幅の考え方

「道路構造令の解説と運用」 昭和58年2月  
日本道路協会 p141 3-7-1 図3-15(c)より引用

除雪と排雪に分類する旧構造令の余裕幅に対する基本的な考え方は、新構造令にそのまま受け継がれているが、用語は「除雪余裕幅→一次堆雪幅」、「堆雪余裕幅→二次堆雪幅」に各々変更された。ここで新旧構造令の比較から次のことが分かる。

#### (1) 地域分類について

堆雪幅(除雪幅)の設定に東北・北陸と北海道の地域性を新たに考慮したこと。地域の最寒月の雪量及び雪質から、堆雪幅に地域性を考慮した。

#### (2) 歩行者及び都市部と地方部に対する配慮

昭和45年、中央帯及び路肩に関し第8条に示された旧基準は、昭和58年の改定では11条の2において、さらに自転車歩行車道及び歩道までこの適用範囲を広げている。この様な堆雪幅に関する道路構造

令の変更は、除排雪の実状への追従としての基準づくりから、歩行者交通も含めたより積極的な冬の道路交通対策と変化してきたといえよう。

### 3-2 標準幅員について

昭和50年、「道路の標準幅員に関する基準(案)について」の中で、市街地部における除雪の余裕幅の考え方も取り入れられた。標準幅員の考え方は、交通量とサービス水準から定められる道路幅員(中央帯、路肩、歩道等)の最低値に対し、望ましい値を示すものである。この結果、昭和58年の道路構造令のなかで、標準道路幅員は次のように示されている。

「道路幅員は道路分類、地域区分に応じて次の表に掲げる値を標準とする。ただし地域、地形の状況により、これによることが適切でない場合にはこの限りではない」

ここで上記文中「適切でない場合」の理由として、次の特例が8項目あり、その最初に積雪寒冷地域における堆雪幅の必要理由が挙げられている。

- i) 積雪寒冷地域における堆雪幅が必要な場合
- ii) 歩行者、自転車利用者が特に多い地域で自転車道やより広い歩道が必要な場合
- iii) B地域で、市街化の規模が著しくないなどの理由により、C地域の規格を適用したほうが適切な場合
- v) 山地部等で登坂車線が必要な場合
- vi) 多車線道路を計画する必要のある場合
- vii) D地域の補助幹線道路のうち、急峻な山岳部等で将来とも極めて交通量が少ないと予測される場合
- viii) 副道が必要な場合
- ix) 広幅員の植樹帯が必要な場合

「道路構造令の解説と運用」 昭和58年2月  
社団法人 日本道路協会

堆雪幅に関するこの規定は次の2つの意味で重要である。一つは望ましい値を示す標準幅員を、さらに広げる理由として堆雪幅が位置づけられたこと。いま一つは、歩行者自転車の交通量、登坂車線及び植樹帯等に関する他の特例と同一レベルで除排雪に対する配慮が扱われたことである。

### 4. 北海道開発局による道路工事設計基準

北海道の道路除雪は、昭和23年から公共事業として実施されており、昭和25年の北海道庁の除雪延長は3237kmである。従って除排雪に関し相当の

経験と技術の蓄積をもっており、道路構造令の改定に先行し、昭和41年より滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ 及び除雪余裕幅の2項目について規定を設けている。これらの規定は、昭和58年以降、道路構造令の技術基準に含まれていく。以下滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ と除雪余裕幅の2項目についてその基準の変化を説明する。

#### (1) 「滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ 」について

降雪の時道路交通を確保するために、機械による除雪作業が行われる。この時、新雪除雪などによって側方に寄せられた雪を、一時的に堆雪する部分が除雪余裕幅に相当する部分であり、拡幅除雪などによって長期にわたり堆雪しておく部分が、滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ である。この滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ は、昭和48年の道路構造令では、堆雪余裕幅と表現されている。これらの用語は道路構造令においても変更されて使われており、表-2にこの関係を示す。なお滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ なる用語は昭和55年まで使われており、それ以降は堆雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ と表現された。さらに昭和60年以降は二次堆雪巾として、道路構造令と同じ用語に統一された。この経緯は、各地域の基準を全国的に統一する際の難しさをよく物語っている。表-3は、昭和42年の設計基準値である。

この基準は、昭和41年に平均積雪深だけによる分類で定められ、以後昭和45年の道路構造令の改正においても基本的な変更はなく、昭和58年以降は北海道開発局の設計基準値が、ほぼそのまま道路構造令の基準となる。

#### (2) 「除雪余裕幅」について

滞雪 $\text{m}^{\circ}\text{-s}$ についての基準が、設定当初から基本的な変更がなかったのに対し、除雪余裕幅は何度か変更されている。当初、除雪余裕幅は路肩幅員の中に含められ、昭和26年から昭和42年ころまでは、あわせて路肩幅員を1.00mとしていた。ここで中央帯を例に、昭和43年以降の基準値の比較を表-4に示す。また、表の数値が対応する分離帯の横断構成を図-3に示す。

表-2 除雪に関する用語の関係

| 年 度        | 工事設計基準                                         | 道路構造令           |
|------------|------------------------------------------------|-----------------|
| 昭和41<br>年度 | 滞雪スペース/<br>(記述なし)                              | な し             |
| 昭和42<br>年度 | 滞雪スペース/<br>除雪予ゆう                               | な し             |
| 昭和43<br>年度 | 滞雪スペース/<br>除雪余裕巾                               | な し             |
| 昭和45<br>年度 | 同 上/<br>同 上                                    | 除雪余裕幅/<br>堆雪余裕幅 |
| 昭和56<br>年度 | 堆雪スペース/<br>除雪余裕巾                               | 同 上/<br>同 上     |
| 昭和59<br>年度 | 堆雪スペース,<br>一次堆雪巾,<br>一次堆雪幅/<br>除雪余裕巾,<br>二次堆雪幅 | 一次堆雪幅/<br>二次堆雪幅 |

上段は一次堆雪帯，下段は二次堆雪帯

表-3 滞雪スペースの設計基準

| 平均積雪深  | 滞雪スペース |       |
|--------|--------|-------|
|        | 2車線道路  | 4車線道路 |
| 1.0m程度 | 1.5m   | 2.0m  |
| 1.5m程度 | 2.0m   | 3.0m  |
| 2.0m程度 | 2.5m   | 4.0m  |

表-4 中央帯の除雪余裕幅の変化

| 年 度           | 除雪余裕幅 | 側 帯  | 分離帯   |
|---------------|-------|------|-------|
| 昭和43年<br>-44年 | 50cm  | 50cm | 100cm |
| 昭和45年<br>-48年 | 75cm  | 25cm | 100cm |
| 昭和49年<br>-55年 | 50cm  | 25cm | 150cm |
| 昭和56年<br>-60年 | 50cm  | 50cm | 100cm |

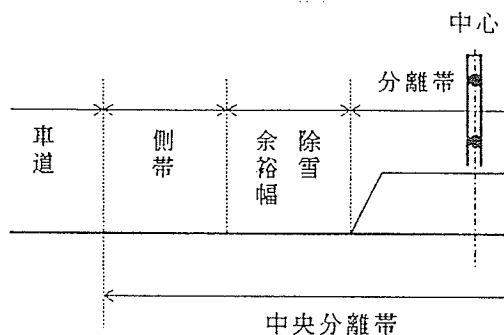


図-3 中央分離帯の横断構成

この様に側帯を含む中央帯の全体の幅の中で、除雪余裕幅が考えられ、3つのパターンで変わっており、現在の基準値は、昭和43年に決められた値にもどっている。昭和43年は、道路構造令にこれら

に関する項目が明記される前であり、従ってこの値は20年に近い実務経験により得られた値である。2回の道路構造令の改訂の結果で、現在この値が用いられていることは、経験により得られた地域の技術蓄積の重要性を示すものであろう。昭和45年及び昭和49年の2度の変更は、道路構造令の基準に準拠した試行の結果である。

## 5. おわりに

克雪から利雪、親雪へと行政機関または民間による技術開発がなされている。道路交通に関しては、国道を3種類の等級に設定し、災害的な気象状況を以外の通常の交通機能は、北海道では確保されるようになった。ここで広域的な幹線道路以外の、都市部の生活道路において道路の幅員構成、除雪基準が最も大きな問題となってきた。このような道路の多くは歩車道の区分がなく、無雪期には民地または路肩が歩道の機能を果たす。一方歩道がない以上歩道の除雪は行われず、積雪時には人と自動車が1車線程度の空間を共存することになる。また歩道が無い場合、そのような地域での歩道の除雪率は100%となり、統計的には冬の歩行者交通の問題は無視される。歩車道の分離された区画整理等の行き届いた良好な住宅地に、より多くの除雪サービスを行う結果ともなっている。

経済活動を維持する，またその効果が顕著な幹線道路の除雪サービスの配慮から，日常生活の安全性に深く関わるこのような道路空間での道路管理が次なるテーマである．

#### 参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会 道路構造令の解説と運用 昭和45年11月 丸善
- 2) 社団法人日本道路協会 道路構造令の解説と運用 昭和58年2月 丸善
- 3) 北海道開発局 道路工事設計基準 昭和32年～昭和61年
- 4) 建設省道路局監修 道路六法 平成元年 全国加除法令出版
- 5) 社団法人日本道路協会 第1回～第18回日本道路会議一般論文集，特定課題論文集
- 6) 北海道開発局 北海道の道路 昭和36年～昭和59年
- 7) 五十嵐日出夫 街路除雪の経済効果推定に関する試論 土木学会論文集第196号 1971年12月
- 8) 佐藤馨一他 スカイウェイの規制が除雪費用に及ぼす影響について 寒地開発シンポジウム講演論文集 1986年11月
- 9) 千葉博正他 冬期交通環境が産業に及ぼす影響について 寒地開発シンポジウム講演論文集 1987年11月
- 10) 堂柿栄輔他 積雪寒冷地域における歩行者交通流に関する研究 北海学園大学工学部紀要 平成2年4月