

## 冬期気象並びに路面条件を考慮した速度規制

### － フィンランドにおける事例 －

宗広 一徳\* 秋元 清寿\*\* 舟橋 誠\*\*\* 浅野 基樹\*\*\*\*

#### 1. はじめに

1990年代初めより、フィンランド道路庁では、冬期気象、路面状況並びにその他の要因に基づき、ドライバーの走行速度について適正化を促す施策実施やシステム開発を推進してきている。冬期には、すべりやすい雪氷路面が出現することにより、乾燥路面条件のときと比較したとき、事故率が高くなる等の影響が懸念される。ドライバーは、冬期気象及び雪氷路面条件により、ヒューマン・エラーを起こしやすく、事故リスクが高い状況下にあることを、より適切に認知することが求められる。このような背景・経緯から、フィンランドでは、夏冬の季節に応じた速度規制の他、冬期気象並びに路面状態に応じた可変速度規制システムを導入している。

2005年3月、北海道開発土木研究所及び国土技術政策総合研究所等による冬期道路管理に関する北欧調査団として、当研究室より浅野基樹室長と舟橋誠研究員が参加し、冬期道路管理事情に関する現地視察を行った。同視察の一環として、フィンランド道路庁の担当者に対し、同国における冬期道路管理、道路構造及び速度規制に関するヒヤリング調査を行った。本報告は、同調査団によるヒヤリング調査資料と既存の文献資料をもとに、フィンランドにおける速度規制の実状、冬期気象・路面に対応した可変速度規制システムの概要について取りまとめ、紹介する。

#### 2. 速度規制

フィンランドにおける速度規制は、以下に示す3つに区分されている。

##### (1) 速度規制の対象区

全ての主要道路と一部の地域では、以下の速度規

制が適用されている。概要は以下の通りである。

##### ① 規制速度

高速道路の規制速度：120, 100km/h

他の道路の規制速度：100, 80, 70, 60, 50, 40 km/h

##### ② 規制の基準

速度規制区分の基準は、道路幅員、交通量、道路線形及び地域区分による。(表-1に、道路幅員、交通量及び道路線形に基づく、速度規制区分の基準を示す。)

##### ③ 規制速度の設定

速度規制は、交通通信省の指令を受けてフィンランド道路庁により設定されている。

##### ④ 規制速度の表示

常時、速度規制標識により表示される。

##### ⑤ 冬期間の規制速度

冬期間(約5ヶ月間)においては、高速道路での最高制限速度は100km/hとし、他の道路では80 km/hとする。

#### (2) 地域区分による速度規制

地域区分による速度規制は、低い道路規格の特定区間において適用されている。(なお、地域区分による速度規制は、全ての地域の道路並びにアクセス道路において用いられているわけではない。)

##### ① 規制速度

速度規制は、通常、郊外部(建造物がない地域)で60または50km/h、都市部(建造物がある地域)で60, 40または30km/h(一般的な速度規制より低い)

##### ② 規制の基準

速度規制の基準は、一般的に、地域の要素(居住

地域、学校、自転車及び歩行者交通)による。

③ 規制速度の設定

速度規制は、交通通信省の指令を受けてフィンランド道路庁により設定されている。

④ 規制速度の表示

常時、速度規制標識により表示される。

(3) 一般的な速度規制

上記(1)速度規制の対象区と(2)地域区分による速度規制以外の区間では、以下の速度規制が有効である。

① 規制速度

郊外部の規制速度：80km/h

都市部の規制速度：50km/h

② 規制速度の設定

交通通信省により課せられる。

③ 規制標識

一般的に、速度規制標識は用いられない。(規制速度は都市部の起終点で標識により表示されている。)

④ 以下は、限定的な地域要素による速度規制。

- ・ 2つの主要道路の接合部：規制速度80km/h並びに60km/h
- ・ 近年において数件の交通事故が発生した接合部：規制速度80km/hか80km/h未満
- ・ 主方向において交通島を伴う接合部：規制速度80km/hか80km/h未満
- ・ 横断歩道：規制速度60km/hか60km/h未満
- ・ 道路上に多くの歩行者及び自転車がある場合：規制速度60km/h
- ・ 道路近くに病院、学校または工業地域がある場合：規制速度80, 60, 50, 40 km/h
- ・ 狭小及び重量が制限されている橋梁：規制速度80, 60, 40km/h
- ・ 都市地区：規制速度40km/h
- ・ 居住地区：規制速度40または30km/h

表-1 速度規制区分の基準

○道路幅員と交通量に從属

道路幅員 (m)	年平均日交通量(台)	最高速度 (km/h)
10.5以上	12,000以下	100
	12,000以上	80
8.5~10.5	9,000以下	100
	9,000以上	80
7.5~8.5	4,500以下	100
	4,500~10,000	80
	10,000以上	60
7.5以下	2,500以下	100
	2,500~6,000	80
	6,000以上	60

※100km/hの最大道路幅員は7mとする。(北部地域で6m)

高速道路の最高速度：120km/h(都市部100km/h)

○道路線形に從属

最小視距 (m)	道路区間に占める割合	最高速度 (km/h)
150	70%以下	60
150	70~95%	80
300	70%以下	80
上記以上の道路線形		100

※砂利道における最高速度は、80km/hとする。

### 3. 冬期間における速度規制

#### (1) 高速道路

全ての規制速度120km/hの区間は、冬期間においては100km/hに引き下げられる。

(なお、都市近郊の高速道路は、1年間を通して100km/hに規制されている)

#### (2) 他の道路

規制速度100km/h区間の大部分(約85%、10,000km)が冬期間においては80km/hに引き下げられている。なお、交通通信省の指令に従い、特定区間については引き下げていない。

#### (3) 規制速度100km/h区間(特定区間)

以下のような道路構造等が満たされる場合には、冬期間においても規制速度100km/hが認められる場合がある。

- ① 反対車線への横すべりを防ぐ道路構造(2車線分離か中央防護柵の設置)の場合
- ② 標識システムが悪天候、すべりやすい及び夜間の条件下でも速度制御がリアルタイムで行われている場合
- ③ 新設の1車線道路で、特定の道路幅員(5.25~5.5m)で交通量が少ない道路(年平均日交通量3,000台以下)

この特定区間は、OuluとLapland地方(交通量の少ない地方)、及び南フィンランド地方の一部に限定されている。高速道路及び準高速道路で冬期規制速度80km/hの幾つかの区間は、特別な事情(自転車及び歩行者交通を伴うカーブ道路でトラック交通量が多い)により、70km/hもしくは60km/hに引き下げられている。

#### (4) 期間

引き下げられた規制速度の対象期間は、少なくとも毎冬の4ヶ月間(11月、12月、1月、2月)である。最大期間は、10月、3月及び4月を含む7ヶ月間である。80km/hを基準とする期間は、道路の地形、夜間の長さ、冬期条件及び道路維持管理の基準によるものとする。速度規制標識の取替作業については、通常、2日間を要している。

#### (5) 速度の影響

夏期及び冬期の平均速度の差異は、約10km/hである。この約半分が規制速度により引き起こされている。規制速度が引き下げられた道路での平均速度は、通常、規制速度の80km/hよりも、数km/h高くなっている。

#### (6) 交通事故の影響

最初の冬期間の規制速度変更に関する実験(対象道路4,000km)では、規制速度の変更により、交通事故が14%減少した。その後のフォローアップ調査では、冬期間の規制速度100km/hのときと比較し、規制速度の引き下げは、人身交通事故件数で28%減少、重大事故件数で36%減少の良好な結果を得た。

#### (7) ドライバーからの評価

ドライバーの約3分の2は、フィンランドにおいて季節的に規制速度を変更することは有効であると回答している。冬期間においても、天候が晴天でかつ道路上に雪も氷もない場合には、規制速度の変更はむしろ有害であるかもしれない。しかし、冬期間における規制速度に対する評価は、近年、より肯定的に変化しつつある。



図-1 冬期間の速度規制(フィンランド道路庁資料より)

#### 4. 可変速度規制システム

1998年に、フィンランド南部のE18道路(L=37km)を対象とし、可変速度規制システムが試験設置された。これは、冬期気象及び路面状態に応じて、標識表示をリアルタイムで制御するものである。実験による可変速度表示は60、80、100km/h、可変メッセージは、「すべりやすい道路」、「路上工事」、「危険」とした。LED標識は、現在の運転状況を適切に表示できる特長を有している。図-2は、実験区間における可変標識の表示の一例を示したものである。

すべりやすい道路条件下を対象とし、可変速度規制システムの効果について調査した。本調査は、次の期間を対象とし、システム導入前後の効果について評価

した。

- ・システム導入前：1998年12月10日～1999年2月16日
- ・システム導入後：1999年12月10日～2000年2月16日

同試験道路区間のうち3箇所の舗装にループ装置を埋め込み、交通データを取得した。調査箇所を通過する車両の平均速度の結果について、表示した可変標識及び道路条件別にみると図-2の結果を得た。可変速度規制システムにより、規制速度を低く表示すると共に、すべりやすい道路(ブラックアイス)と表示することにより、調査箇所を通過する車両の平均速度が低くなる傾向が見られた。

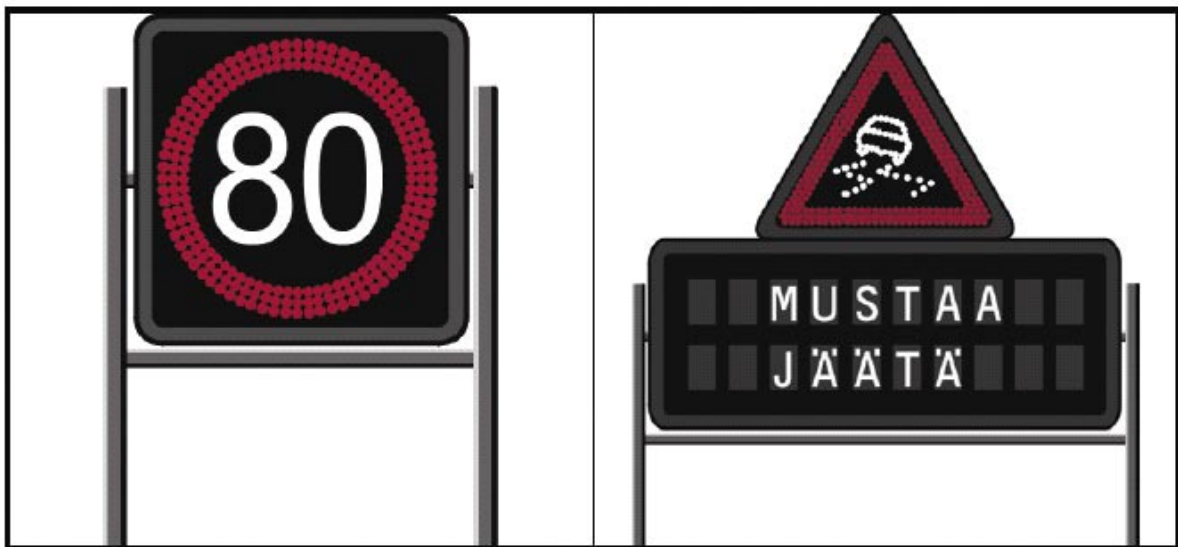


図-2 可変標識の設置例

(左：規制速度80km/h、右側：「ブラックアイス」と表示されている)

表-2 可変標識の設置による効果(通過車両の平均速度データ)

Test road (試験設置区間の 可変標識の表示)	Control road (元々の規制速度)	Road condition (道路状況)	Effects in winter Mean speed (平均速度への影響)
60 + 危険	80	Poor (悪い)	-2.5 kmph
		Normal (普通)	-2.8...4.2 kmph
80 + 危険	80	Poor (悪い)	-1,5...1,8 kmph
		Normal (普通)	-0,2...0,5 kmph
80	80	Poor (悪い)	+2,5...2,6 kmph
		Normal (普通)	+1,5...1,8 kmph
		Good (良い)	+0,0...0,6 kmph
100	80	Normal (悪い)	+6,6...6,9 kmph
		Good (普通)	+5,9...6,1 kmph

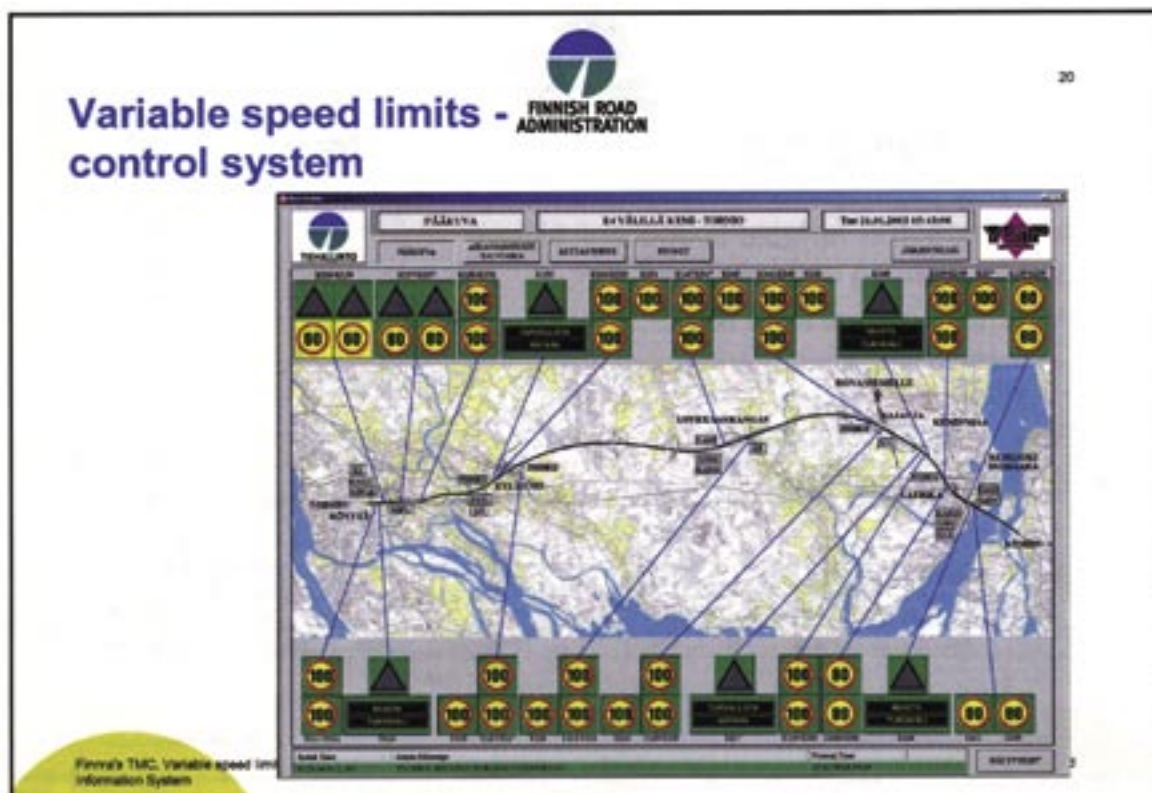


図-3 可変速度規制システム（フィンランド道路庁資料より）

可変速度規制システムは、2005年3月現在、全国400基（L=350km）に展開されているが、約半分が機械制御による自動化であり、約半分が手動式（今後自動化へ）となっている。同システムは、路面状況（気温、路温、視程、積雪、塩分等）に応じて規制速度を変更（可変）している。ドライバーの90%が、速度可変方式を支持し、信頼して規制速度に従うため、安全性が向上している。なお、交通事故が発生した場合は、ドライバー側が責任を負うこととなっている。

## 5. まとめ

フィンランドにおける速度規制の実状、可変速度規制システムに関し、得られた知見をまとめると以下の通りである。

### (1) 速度規制

道路幅員並びに交通量、道路線形に従属し、基本的な速度規制が決定されている。また、一般道路においては、都市部及び郊外部等の地域区分により速度規制が決定されている。

### (2) 冬期における速度規制

高速道路全ての規制速度120km/hの区間は、冬期間においては100km/hに引き下げられている。なお、都市近郊の高速道路は、1年間を通して100km/hに規制されている。他方、他の一般道路では、規制速度100km/h区間要件を満たした特定区間を

除いた区間において（約85%、10,000km）では冬期間においては80km/hに引き下げられている。

### (3) 冬期における速度規制への評価

ドライバーの約3分の2は、フィンランドにおいて季節的に規制速度を変更することは有効であると回答している。また、交通事故件数の減少等の効果も見られている。

### (4) 可変速度規制システム

冬期気象及び路面状態に応じて標識表示をリアルタイムで制御する可変速度規制システムが導入されている。システム導入後の評価では、適切な規制速度の表示により、速度抑制等の効果が発揮されている。これまでに、全国400基（L=350km）に展開されていると共に、可変速度規制は大多数のドライバーから肯定的な支持を得ている。

## 6. おわりに

北海道は、気象及び地域特性等の多くの観点から、フィンランドと共通点を有している。フィンランドでは、道路幅員並びに交通量、道路線形に従属し、基本的な速度規制が決定されている。今後は、北海道の一般国道を対象とし、道路構造と安全性、走行性、季節変動等の観点から、適正な速度や道路のサービス水準に関する知見について深めていく所存である。

末筆になりますが、冬期道路管理に関する北欧調査

団によるヒヤリングの際、貴重な資料を提供賜ったフィンランド道路庁の担当者各位に対し、心より謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) Raine Hautala et.; Effects of Weather-Controlled Variable Message Signing in Finland - Case Highway 1 (E18) -, [http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/impacts/VMS\\_effectsFI\\_f2529.pdf#search='variable%20speed%20limit%20weather%20finland'](http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/impacts/VMS_effectsFI_f2529.pdf#search='variable%20speed%20limit%20weather%20finland')
- 2) Bureau of Highway Operations Division of Transportation Infrastructure Development; Variable Speed Limit Signs for Winter Weather,

<http://www.dot.state.wi.us/library/research/docs/tsrs/tsrwintervariablespeedlimitsigns.pdf#search='variable%20speed%20limit%20weather%20finland'>

- 3) TRB; Examples of Variable Speed Limit Applications, Speed Management Workshop, TRB 79th Annual Meeting, 2000 January, <http://www.its.dot.gov/jpodocs/briefing/9dw01!.PDF#search='variable%20speed%20limit%20weather%20finland'>
- 4) VTT; Effects of Weather-Controlled Variable Message Signing on Driver Behaviour, <http://www.vti.se/nordic/1-02mapp/weather.htm>



宗広 一徳 \*

北海道開発土木研究所  
道路部  
交通研究室  
研究員  
技術士（建設）



秋元 清寿 \*\*

北海道開発土木研究所  
道路部  
交通研究室  
研究員



舟橋 誠 \*\*\*

北海道開発土木研究所  
道路部  
交通研究室  
研究員



浅野 基樹 \*\*\*\*

北海道開発土木研究所  
道路部  
交通研究室  
室長  
博士（工学）  
技術士（建設・総合）