

# 「道路の走りやすさナビ」の開発

～ 全国初！走りやすさを考慮した「道路のルート検索システム」 ～

甲斐 誠生<sup>1</sup>・大川 雄一郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州地方整備局 九州幹線道路調査事務所 調査課 (〒813-0044 福岡市東区千早 2-2-43)

<sup>2</sup>九州地方整備局 九州幹線道路調査事務所 調査課 (〒813-0044 福岡市東区千早 2-2-43)

国土交通省では、情報通信技術を活用した安全運転支援等の推進策として、「道路構造上の走りやすさに関する情報を活用したカーナビの実用化」(平成 20 年度末)に向けて、現在、官民共同による研究会が行われている。

九州幹線道路調査事務所では、これに先立ち、平成 19 年 4 月より、利用者のニーズや意見を把握するため、試行的に九州に限定した「道路の走りやすさナビ」(Web 版)を公開している。

本発表では、平成 19 年度に実施した、走りやすさを考慮したルート検索手法の考え方、検索結果の妥当性の検証方法並びに今後の課題等について説明する。

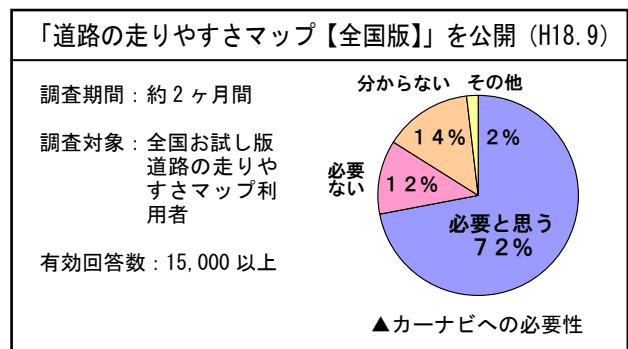
キーワード 道路の走りやすさ, ルート検索システム, カーナビゲーション

## 1. はじめに

現在、国土交通省では、より安全な道路交通社会を目指し、情報通信技術を活用した安全運転支援等を推進しており、「道路構造上の走りやすさに関する情報を活用したカーナビの実用化」に向け、現在、官民共同による研究会が行われているところである。

これに先立ち、九州幹線道路調査事務所では、走りやすさを考慮した道路のルート検索に関して、利用者のニーズや意見を把握するために、試行的に九州地域に限定した「道路の走りやすさナビ (Web 版ルート検索システム)」(以下、「走りやすさナビ」)を作成し、平成 19 年 4 月より HP にて公開している。

この取り組みにより、利用者から得られたニーズや意見は研究会に提供し、今後の「道路の走りやすさマップ対応カーナビ」の実用化 (平成 20 年度末) に向け活用されている。



「走りやすさマップのカーナビ等への活用に関する共同研究」を開始 (H18.12~H21.2)

走りやすさを考慮したルート検索に関する利用者ニーズ等の把握が必要

“全国初”の走りやすさを加味したルート検索ができる「道路の走りやすさナビ (Web 版ルート検索システム)」の公開 (H19.4)

(H19 年度実施)  
・利用者アンケート調査の実施 ・PR活動の実施  
・ルート検索方法の検討 ・利便性や操作性等の改良・改善

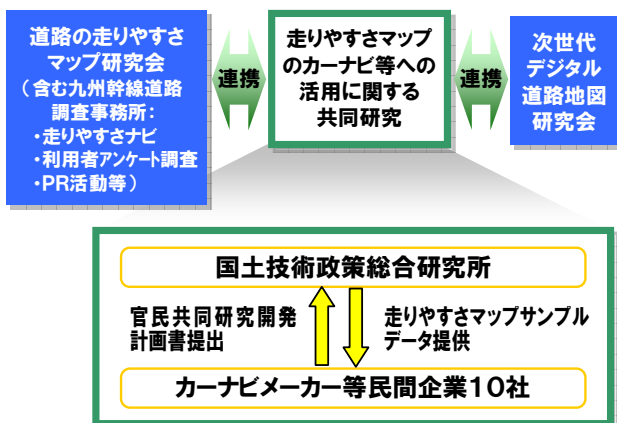


図-1 官民共同研究の概要

図-2 これまでの取り組み経緯

## 2. 走りやすさナビの概要

一般にカーナビ等で用いられている「時間や距離を優先する」や「高速道路を利用する」などの条件に加えて、全国で初めて「道路の走りやすさ」を考慮したルート検索が行える機能を付加している。

特に、「走りやすいルート」と「最短ルート」との

差を実感してもらえるように、

①走りやすさを考慮した「走りやすいルート」

②通常のカーナビ等のルート検索に用いられている「時間や距離」を優先した「最短ルート」

の2つのルートを検索することができ、地図によるルートの確認や時間・距離及び、「走りやすさランク」毎の距離や割合等の比較ができる(図-3、図-4)。



図-3 走りやすさを考慮したルート検索機能



図-4 ルート検索結果の詳細表示



図-5 走りやすさランクの分類

### 3. 走りやすさナビの技術的特徴と課題

#### (1) ルート検索機能の仕組み

「走りやすさナビ」では「走りやすさランク」(図-5) 毎に「重み係数」を設定している。

これは、過去、「道路の走りやすさマップ」の取り組みで評価した、5段階(S、A～D)の走りやすさランクを数値化したもので、走りにくい道路ほど値を大きく設定することで、走りやすさに配慮した経路探索ができる仕組みとなっている。

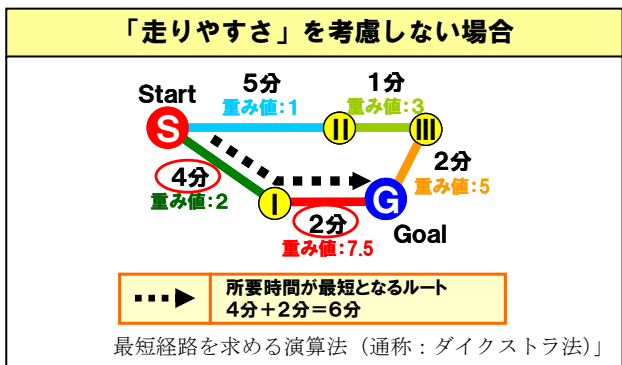
具体的には“距離優先”や“時間優先”の検索条件により、出発地から目的地までの各区間の距離や時間に「重み係数」を乗じて補正を行い、補正後の距離や時間が最小となるルート(最短経路)を「走りやすいルート」の検索結果として表示している。

#### ■重み係数による補正

「走りやすさランク」を考慮した区間の所要時間(又は距離)の補正值  
 =区間の所要時間(又は距離) × 重み係数

例として、図-6 に示すように、「走りやすさ」を考慮しない場合、最短距離経路は「Start→I→Goal」(実所要時間6分)となる。

一方で、「走りやすさ」を考慮した場合、「重み係数」による補正を行うため、最短経路は「Start→II→III→Goal」(実所要時間8分)となる。



重み係数を乗じると...

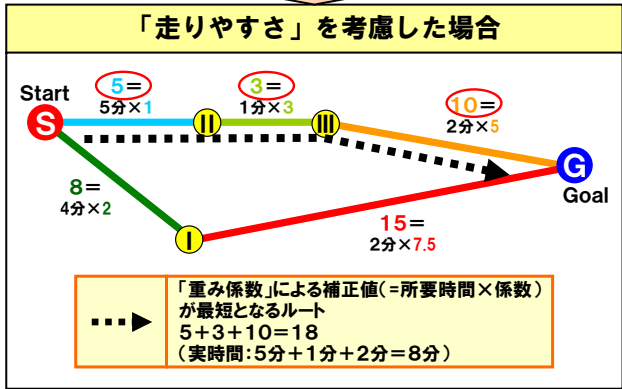
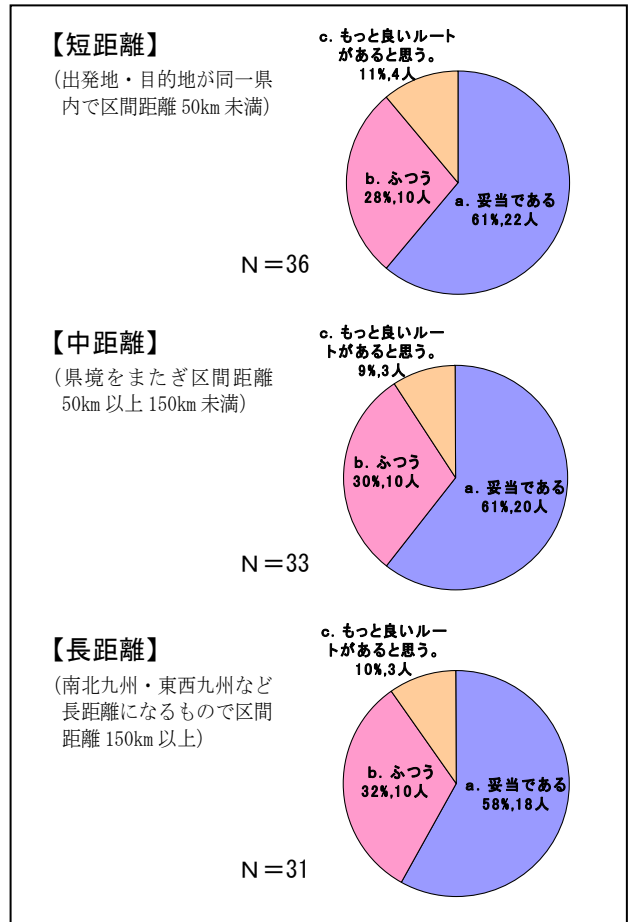


図-6 ルート検索機能の仕組み

#### (2) 重み係数の設定方法

##### a) 公開当初の重み係数の設定方法

平成19年4月に走りやすさナビを公開した時点の「重み係数」の設定にあたっては、短・中・長距離などの様々なケースで検索結果のトライ&エラーチェック並びにモニターアンケートによる検索結果の妥当性の検証(図-7)を行い、できるだけ理想的なルートが得られる「経験的な値」を設定した(図-8)。



走りやすさナビのモニターアンケート結果  
 図-7 走りやすさナビの検索結果の妥当性

走りやすさランク		No1 走りやすさ重視	No2 走りやすさ考慮	No3 走りやすさ無視
M	高速道路	利用する／利用しない		
S	走りやすい	1.0	1.0	1.0
A		1.7	1.3	1.0
B		2.2	1.7	1.0
C		6.7	3.3	1.0
D		走りにくい	10.0	5.0

公開当初は3種類のルート検索が可能  
 図-8 公開当初の重み係数の設定

b) 重み係数の課題と新たな重み係数の考え方

しかし、今後、走りやすさを考慮したルート検索機能をカーナビ等へ展開していくためには、合理的根拠を持った「重み係数」の設定が必要であった。

そこで、合理的根拠を持たせるための考え方や、こういったデータを活用するか等の課題解消を図るべく試行錯誤の結果、以下のような基本的考え方に基づいて、新たな重み係数を設定した。

<新たな重み係数の基本的考え方>  
『人間の場合、疲労は力積量（=力の大きさ×時間）に比例する』と記述された著書<sup>1)</sup>を参考として、「走りやすさ評価ランク」ごとの単位距離に対する疲労度（力積量）を重み係数とする。

「走りやすさランク」は、カーブの大きさや多さ等で評価されていることから、走りにくい道路ほどカーブが多く、それに伴う遠心力（カーブの外向きに働く力）を受けることになる。

そこで、「走りやすさランク」ごとの単位距離当たりの疲労度（=力積量）を算出し、その比率を重み係数として設定することとした。（但し、Sランクの重み係数を「基本値（=1）」とした。）

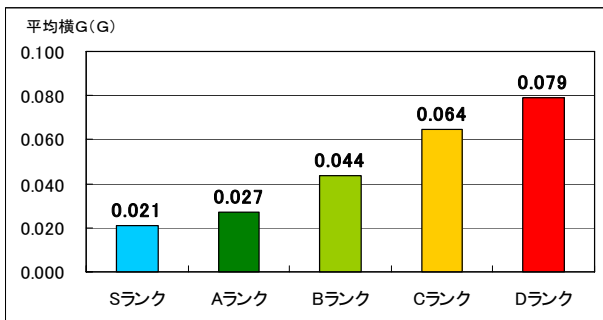
$$\text{重み係数} = \frac{\text{各ランクの力積量}}{\text{Sランクの力積量}} = \frac{\text{各ランクの遠心力} \times \text{km 当たりの所要時間}}{\text{Sランクの遠心力} \times \text{km 当たりの所要時間}}$$

c) 新たな重み係数の設定

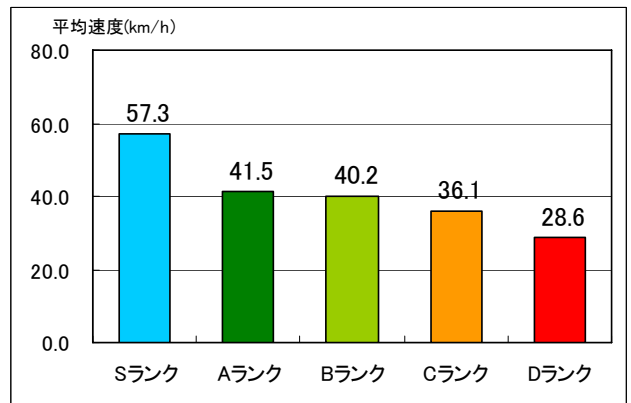
「力積=遠心力×時間」であることから、「力積=横方向加速度×質量×時間」となる。

そこで、「走りやすさランク」ごとの“平均横方向加速度（図-9）”と“平均速度（図-10）”を九州全域の路線を対象として算出し、「新たな重み係数」を設定した（図-11, 図-12）。

なお、“平均横方向加速度”と“平均速度”の算出にあたっては、走りやすさマップを作成する際に調査したプローブカー調査データを活用した（図-13）。



市街地部、郊外部・山地部に関係なく集計した結果  
図-9 走りやすさランク別の平均横G



市街地部、郊外部・山地部に関係なく集計した結果  
図-10 走りやすさランク別の平均速度

<Sランクを1km 走行した場合の力積量>

遠心力: 0.021m

評価ランク: S  
車体質量: m  
平均横G: 0.021  
平均速度: 57.3km/h

距離: 1km 所要時間: 1km ÷ 57.3km/h = 1.047分

Sランクの車体にかかる遠心力 = 平均横G (0.021) × 車体質量 (m) = 0.021m  
1km 当たりの所要時間 = 距離 (1km) ÷ 平均速度 (57.3km/h) = 1.047 [分]  
1km 当たりの力積 = 0.021m × 1.047 = 0.022m

<Aランクを1km 走行した場合の力積量>

遠心力: 0.027m

評価ランク: A  
車体質量: m  
平均横G: 0.027  
平均速度: 41.5km/h

距離: 1km 所要時間: 1km ÷ 41.5km/h = 1.446分

Aランクの車体にかかる遠心力 = 平均横G (0.027) × 車体質量 (m) = 0.027m  
1km 当たりの所要時間 = 距離 (1km) ÷ 平均速度 (41.5km/h) = 1.446 [分]  
1km 当たりの力積 = 0.027m × 1.446 = 0.039m

よって、Aランクの重み係数 = 0.039m ÷ 0.022m = 2 となる。

図-11 重み係数の算出イメージ

走りやすさランク		新たな重み係数 (合理的根拠に基づいた値)	公開当初の重み係数 (経験的な値)
M	高速道路	利用する/利用しない	利用する/利用しない
S		1. 0 (基本値)	1. 0 (基本値)
A		2. 0	1. 7
B		3. 0	2. 2
C		5. 0	6. 7
D		7. 5	10. 0

図-12 重み係数の算出結果

### プローブカー調査とは・・・

自動車に搭載したGPS機器が、人工衛星から時刻や緯度・経度などのデータを受信して、自分の位置を1秒間隔で把握する他、走行速度や車体にかかる重力を観測

#### ▼プローブカー調査で得られるデータ

- ① 走行速度
- ② 横方向にかかる重力 (横G)

図-13 プローブカー調査の概要

### (3) 重み係数の妥当性検証と今後の課題

上記で設定した新たな重み係数を用いて、短・中・長距離を交えた20ケースについて公開当初の検索結果と比較し妥当性を検証した結果、約8割のケースで公開当初の検索結果と「ほぼ一致」し、残りの2割のケースについても、ランクの低い区間の割合が多くなってはいるものの、連続した区間は短く、迂回時間が短くなっている等の理由から、概ね妥当であることが確認された (図-14)。

但し、検索結果の妥当性については、利用者各個人の土地勘や道路精通度などで評価に違いが生じるため、利用者アンケート調査等を通じ、より多くのニーズや意見を把握する必要がある。そのため、「走りやすさナビ」のPRを効果的・戦略的に実施し、引き続き検索結果の妥当性を検証していく。

また、今後、九州の道路条件により設定された重み係数が、他の地域での適用が可能かどうかについても検証が必要となる。

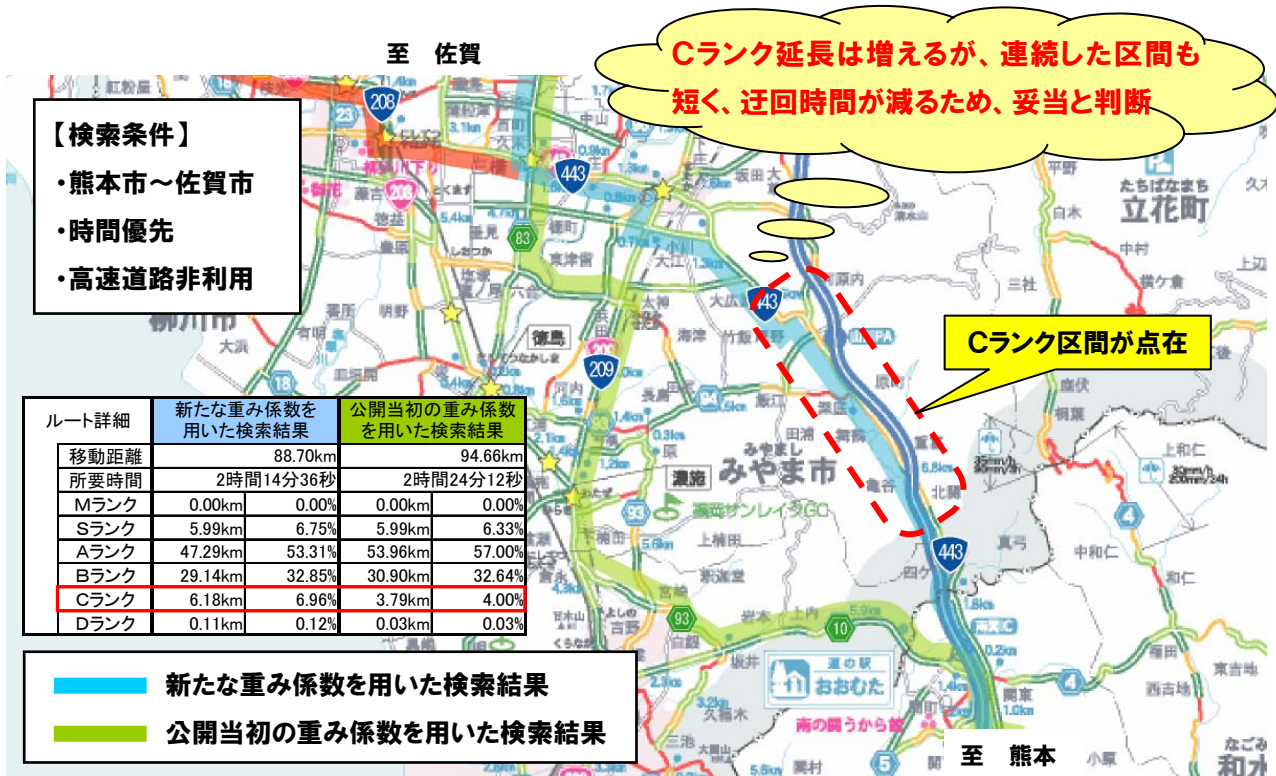


図-14 重み係数の妥当性検証結果 (検索結果が一致しない場合の確認事例)

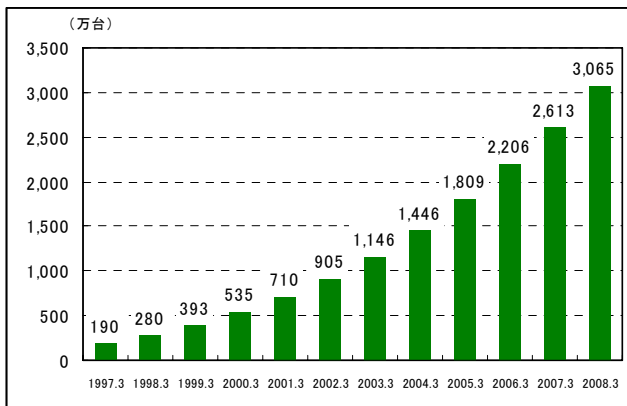
#### 4. おわりに

カーナビの出荷台数は年々増加しており、現在では累計 3,000 万台を超え、自動車の移動にカーナビは欠かせないアイテムとなってきた（図-15）。

これを踏まえて、国土交通省では、ITS（高度道路交通システム）の推進に向けた様々な検討や取り組みを行っている（図-16）。

そのような中で、「走りやすさマップ」が持つ各種データ（走りやすさランクや距離、時間、道路構造、事故・渋滞情報等）をカーナビ情報として利用者に提供することは、単にルート選定の選択肢を広げるだけでなく、高齢者等に対する安全運転支援や ITS サービスの高度化に大きな役割を果たすことが期待される（図-17）。

「走りやすさナビ」は、カーナビ展開に向けたニーズ把握のためのツールとして位置づけ、更なる改良を進めていくとともに、PR と普及に努めていく所存である。



出典：国土交通省

図-15 カーナビの出荷台数累計



出典：国土交通省

図-16 ITS 車載器を用いた多様なサービス



図-17 走りやすさマップのカーナビ展開のイメージ

(補足) 『道路の走りやすさナビ』『道路の走りやすさマップ』へのアクセスは「きゅうかんウェブ」から可能である。

ドライブや旅行の前にご活用頂き、皆様のご意見やご要望を是非お寄せ下さい。

(URL : <http://www.qsr.mlit.go.jp/kyukan/>)

#### 参考文献

- 岡部洋一：スキーの科学とスノーボードの科学、2007年6月