

# 米国の気象情報共有・利活用計画



財団法人日本気象協会 北海道支社

石本 敬志

## ① はじめに

一昨年の日高の洪水や昨年9月に国道229号大森大橋を落橋（昨年12月に仮復旧供用済み）させた台風、昨冬道東を襲った記録的な大雪など、近年、強風や狭い地域に短時間の降水・降雪が集中し道路交通に大きな影響を与えている。

降雪・降水の時間的・空間的変動が大きくなる傾向に対しては、被害を軽減する施設・設備の整備に加えて、一層の気象情報有効活用が望まれている。米国では、そうした気象データの社会的共有と有効活用への取り組みが、9項目ある高度道路交通システム（ITS）の一つに位置付けられ、2009年を最終年度にした国家的取り組みが2004年から始まった。

安全と環境負荷低減を両立させながら、効率的な冬期道路管理を進めている北欧でも、冬の厳しさ指標を日常の維持管理に使うなど、気象データの共有・利用促進（<http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-309.htm>）を大前提にした、冬期道路管理が各国の実情を踏まえて進められている。

## ② 米国の気象データ共有計画 Clarus (ラテン語: 英語の Clear)

米国の気象データ共有計画を、米国連邦道路庁（FHWA）気象チームの代表である、Paul Pisano氏が作った資料とインターネットから得られる資料を中心に紹介したい。

### 2-1: 計画の背景

道路に限らず、全ての交通機関の安全や効率的な運用には気象条件が密接に関与してい

る。特に冬期道路管理では、吹雪や雪崩対策の他にも道路の路面状況が気象条件に大きく依存するので、道路管理者や利用者にとって、道路気象情報は更に重要である。

しかし、米国では、既存気象情報が交通運輸機関にとって以下の理由で不十分であるとの結論に至った。

- 1:あまりに一般的（道路などとの関連が不明確）。
- 2:利用できる、各機関の既存地上データを共有できれば、新たな価値が生まれるのに、各機関の関係者は独自の観測網を作り、各機関を合わせた観測点総数は多くなったものの、相互利用の観点の欠け、得られた情報の共有が不十分。

気象情報を共有し、予測情報精度が向上すると、道路管理者や利用者にとどまらず、社会全体にとっても、大きな利点があると考えた米国連邦道路庁（FHWA）は、米国道路高度情報化（ITS）施策の主要9項目の一つに「道路気象観測・予測」を掲げ、Clarusと名付けた。

米国の交通事故死者総数は、4万1千人でけが人は80万人とのことであるが、種々の気象災害による米国内の死者数を図-1に示す。米国の気象災害というと、時々ニュースで報道されることもあり、ハリケーンや竜巻が思い浮かぶが、それらに熱波・寒波・洪水

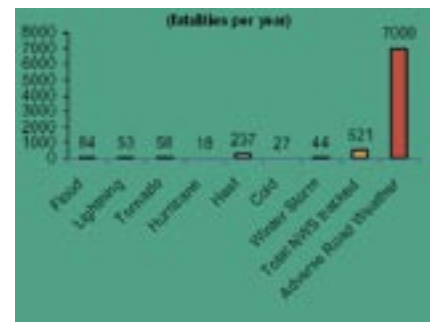


図-1: 気象災害による米国の犠牲者数  
 (http://www.clarusinitiative.org/documents/ICC2%20Presentations/NOAA%20Update.pdfから引用)  
 縦軸: 人/年  
 横軸: 左から洪水、雷、竜巻、ハリケーン、熱波、寒波、冬の嵐、それら気象災害の合計、悪天候が要因の交通事故死

を合計しても500人／年を超える程度である。それに比べると、悪天候が要因の交通事故による犠牲者は7000人／年に及び、桁多いのが実態である。

また、交通事故だけでなく、気象条件は道路の交通容量にも影響する。図-2に、気象

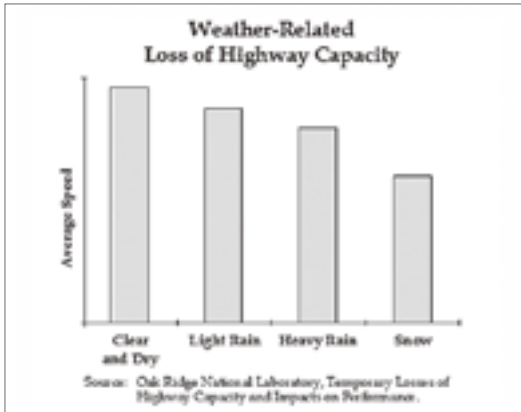


図-2：気象に関する道路交通容量の損失  
(<http://ops.fhwa.dot.gov/weather/docs/15-RoadWeatherMgmt100903.doc>から引用)  
縦軸：平均速度  
横軸：晴天で乾燥路面、小雨、大雨、雪

条件と道路交通についての資料を引用した。晴天・乾燥路面に比べて、小雨では旅行時間が12-20%延び、その経済損失も大きい。これが、大雪などで一日首都圏道路網が麻痺すると、首都圏では経済損失が数十億円になると試算している。こうした損失を抑え、安全を確保するため、

- ・視程距離や路面状況により、可変表示板で制限速度を変え、交通事故を未然に防

止する。

・より安全な迂回路を早めに指示したり、より適切な維持作業を可能にする。など、各州の努力を、連邦道路庁がまとめ、事例集 (Best practices : [http://www.ops.fhwa.dot.gov/Weather/best\\_practices/CaseStudiesFINALv2-RPT.pdf](http://www.ops.fhwa.dot.gov/Weather/best_practices/CaseStudiesFINALv2-RPT.pdf)) をまとめ、第2版が出ている。

各事例2ページの図表入りで読みやすい報告書は、関連文献や出典ホームページのリスト付きで全体で100ページを超えるが2003年5月に改定され、誰でも参照できる。

たとえば、アイダホ州では、一連の努力で交通事故が83%、労働時間が62%、凍結防止剤費用を83%減らせたとしている。また、テネシー州では霧検知・警告システムで1993年までの20年間で200件以上あった交通事故が1994年から2002年までの間でわずか1件に減ったとされる。それらの中から、主な事例を抜粋して、表-1に示した。

こうして、時間をかけた地道な取り組みが、米国の気象機関や各州運輸局・自治体が、連邦道路庁の呼びかけに応じて、気象情報の共有と利用促進に積極的に関与している背景である。人や物資の安全な移動を妨げる、道路気象事案への対応が今後も増えることを前提に、交通運輸分野と気象分野の関係者が情報の共有と連携を深めることで、単なる協力にとどまらない、新たな価値を見出そうとする

表-1 米国における道路気象データを用いた道路防災対策

	カリフォルニア州、アラバマ州、ニュージャージー州、テキサス州運輸局	ミネソタ州運輸局	アイダホ州運輸局	モンタナ州、ネバダ州、ワイオミング州運輸局	オクラホマ州運輸局	サウスカロライナ州、テネシー州、ユタ州、ワシントン州運輸局
規制要素	砂塵	○				
	竜巻				○	
	霧	○				○
	雪	○				
	吹雪や雪崩		○	○	○	
	強風				○	
	路面凍結	○	○	○		
洪水	○				○	
事故	○				○	
対応	視程や路面に応じた注意喚起、4段階速度規制、大型車車線誘導。前方、低速、停止車存在を可変表示板で警告。水位・潮位による洪水警告。	迂回路指示、誘導、法的強制力を持つ機関との協力。事故の多い橋梁に路面埋設型の自動凍結防止剤散布装置設置。	凍結危険度に応じた凍結防止剤事前散布を5年にわたり実施。事前散布以前との違いを調べた。風や降雪・路面情報を提供。	横風情報、背の高い車：7~9m/sで強風情報、18m/sで迂回路指示や通行規制。雪崩センサーによる通行規制。	竜巻、大雨、雪や洪水への事前規制実施。一方で、安全な時は、不必要な対応を排除。	道路照明消灯、車線灯点灯、推奨速度、100m以下で通行止め。液化炭酸ガスによる消散。可変表示板の他、ラジオや電話などにも対応。
効果	多重衝突事故、4年で19件あったが、システム稼働後皆無、危険要因の大幅改善。	滞留車両の減少による維持作業の効率化→通行止め期間の短縮。冬の衝突事故68%減少。	滑り止め材83%、労働時間62%、衝突事故を83%削減し道路容量改善。情報で車速が変化。	道路利用者、維持作業関係者の安全確保。雪崩被害から道路利用者や維持業者を守っている。	人身、物損事故の回避、情報集中による、待機職員削減、労働環境改善。洪水対応では、落橋前の規制で被害を防いだ。	霧による衝突、30年で200件あった事故が、システム導入の94年以降、1件に減った。
備考		US75との連携で、大幹線I90の復旧を早め、影響を最小限にできた。		インターネットや携帯電話、ラジオ、電話、可変表示板等、多様な伝達手段。	総合危機管理システムとして位置付けられている。	サウスカロライナ州は連邦裁判所の指示により設置。

※連邦道路局活用事例集第2版より抜粋

のが、Clarusである。

## 2-2：期待される成果

利用できる観測項目や観測点が増えるので、より詳細で正確な現在の情報を利用者に提供できるほか、予測情報の精度向上も期待でき、道路管理に必要な意思決定支援を強化できる。連邦道路庁は気象の現況や予測に応じて、凍結防止剤の種類や推奨散布量を示す、基本プログラムを公開し、各州や自治体の道路管理者が、使いやすく改良することを推奨している。

この計画の受益者は、州や自治体の交通運輸、農務省、防災・国防機関、気象官庁や民間気象会社、報道機関、鉄道・公共交通機関や旅行者など広く社会全体に及び、質的に新たな価値を生む可能性にも言及している。気象現象は、最も身近な自然現象でもあり、理科教育や地域社会の防災意識啓蒙などにも貢献できると思われる。

## 2-3：実現までの道筋

全米の地上気象情報共有が前提なので、連邦道路庁内のITSチームと道路気象チームの連携に加え、連邦海洋大気庁（NOAA）、ITSアメリカ、米国気象学会の他、米国州道路関係者協会（AASHTO）、交通運輸研究会議（TRB）が、先導的なグループを作った。

計画は、2004年から2009年までの5カ年計画とし、昨年からの作業が始まった。作業開始時点では連邦道路局が深く関与している。次第に、実作業が増えるに従い、システム設計、多分野・多地域での適用、最終設計と運営といった3つの作業グループを機能させる構成になっている。

また、計画実現に向けた年次計画では、次第に実用化段階になるに従い、計画を始動させた連邦道路局の役割が縮小し、実際の道路維持管理に関わる各州運輸局や地方自治体、関連会社などが大きな役割を果たすことが、最初から明示されている。

ただ、連邦道路庁の役割を次第に減らすだけでなく、連邦道路庁は、気象の専門家ではない州や自治体、関連会社の道路技術者・維持担当者や危機管理担当者が、気象情報を活用するには研修が必要であるとして道路

気象専門の研修コース（<http://ops.fhwa.dot.gov/weather/resources/training.htm>）を作る予定である。

## 2-4：解決しなければならない課題

バラ色に見えるClarusであるが、次に述べるような課題もあり、関係者の引き続く努力の必要が述べられている。

- 関係機関内部の広範な近代化
- 気象データの所有権と供与
- 車の高度情報化や他の新技術
- 組織や制度上の整合
- 様々な目的で設置・観測されている気象データの信頼度

2005年4月には、巻頭に、「観測データの信頼度向上をめざし、今後も継続的な努力を続ける。」との発刊にあたっての言葉付きで道路気象観測機器の設置に関するガイドラインが連邦道路庁から出版された（<http://ops.fhwa.dot.gov/publications/ess05/>）。

## ③ おわりに

今や、国家プロジェクトとして順調に見える、米国連邦道路庁の道路気象情報共有・利活用計画であるが、ここまで来るには課題も多かった。TRB総会の中で、「州道路局の道路気象観測データの半分は信頼できない。」とのバージニア州、「対象が広すぎて、固定観測点では、非効率すぎる。」とのテキサス州の発表などを思い出す。全米レベルでも、各州のシステムや信頼度が違いすぎ共有が難しいとのレポートを見たこともある。そうした困難を抱えながらも、米国海洋大気庁（NOAA）が、道路を含む地上輸送網と気象を大局的に見る委員会を組織し、あるべき姿を300ページに及ぶレポートにまとめた（[http://www.ofcm.noaa.gov/wist\\_report/pdf/entire\\_wist.pdf](http://www.ofcm.noaa.gov/wist_report/pdf/entire_wist.pdf)）。

自然災害が多いわが国では、米国以上に、気象データの社会的共有と、利活用による利点は大きい。雪や寒さ対策で先進的事例が多い北海道が、日本の先頭を切って、望ましい姿を具体化したいものである。