

# 新たな道路交通情報サービス (VICS WIDE) におけるXRAINの活用

東 俊孝・古賀光彦・中北英一

## 1. はじめに

昨今、我が国では、年間を通じて極端な気象現象が発現しており、災害発生リスクが非常に高まっている。短時間の局地的大雨により甚大な被害を及ぼす降雨を「ゲリラ豪雨」として報道される機会が増加しているが、2008年7月28日に兵庫県都賀川で発生した鉄砲水による水難事故をきっかけに社会現象化した表現と言われている。道路交通分野に限定しても、ゲリラ豪雨や台風が交通混乱を引き起こす事例が多数報告されており、豪雨による適切な通行規制並びにそれに伴う混雑緩和は喫緊の課題となっている。

このような状況の中、一般財団法人道路交通情報通信システムセンター (VICSセンター) では創立20周年の節目を迎えた2015年4月より、FM多重放送の伝送容量を現行の約2倍に拡大し、ドライバーの要望を考慮した新サービス (VICS WIDE: ビックスワイド) の本放送を開始した。VICS WIDEでは、新たな道路交通情報以外に、気象災害に関わる情報提供も追加された。とりわけ、国土交通省が運用管理しているレーダ雨量計 (XRAIN: エックスレイン) のデータを利用し、一定の降雨強度を超えた多降水地区 (豪雨エリア情報) をカーナビゲーション (車載機) へ多角形表示させるサービスは、国外を含めても初めて実用化した事例となる。

本稿では、VICSの設立主旨から新サービスの開発経緯を説明した後、XRAINを活用した情報生成の仕組みや配信状況について報告する。

## 2. 経緯

### 2.1 道路交通情報の歴史

飛騨川バス転落事故を教訓として、昭和45年に財団法人日本道路交通情報センター (JARTIC) が設立され、ラジオやテレビ等のメディアを通じて情報サービスが開始された。その後、車載機を

通じて道路交通情報を運転者への確に伝えることを目的として、平成7年に警察庁・建設省 (現国土交通省)・郵政省 (現総務省) の関係3省庁と出捐者により、VICSセンターが設立された。

VICSセンターのサービスは、的確な情報提供により、混雑の無い道路へ交通を誘導し、交通量の適切な分散による渋滞緩和を目指している。リアルタイムの交通情報の提供にあたっては、以下の3つの視点に基づき検討された。

- (1) 実現性：低コストの実現
- (2) 普及性：多くの人による利用
- (3) 永続性：長期間かつ安定的サービスの供給

図-1に示すように2014年度末までのVICS対応車載機の累計出荷台数は約4600万台であり、2015年度末時点で5000万台を突破した。現在、市場に残存する車載機はおよそ4000万台程度と考えられており、VICSセンターが提供する道路交通情報は、20年という時を経て社会基盤の一部として国民に広く普及したサービスといえる。



図-1 VICS車載機の年度別及び累計出荷台数

### 2.2 XRAINの選択理由

VICS WIDEは、情報量の増加に伴う帯域不足解消と新コンテンツ提供を目的に企画開発された。中でも、車載機の当初仕様に組み込まれていたものの、従来VICSでは実装されていない多角形表示機能の利活用が最大課題となっていた。このような状況の中、図-2に示すように、平成25年当時、試験運用されていたXRAIN (XバンドMPレーダの複数運用) の雨量情報が、新たな情報源の最有力として選定された。

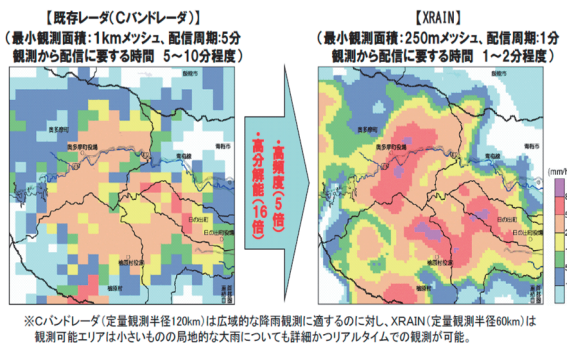


図-2 XRAINの特長<sup>2)</sup>

### 2.3 早期実用化の理由

VICS対応車載機では、当初から電子地図上に多角形を表示できる機能が考案されており、具体的な仕様も整理されていた。しかしながら、最適なコンテンツが存在しなかったため、従来車載機では、機能自体が実装されていなかった。

一方、VICS WIDEの開始にあたり、気象災害分野での新たなコンテンツが望まれていた。そこで、XRAINで降雨強度が50mm/h以上の領域を「豪雨エリア情報」として提供する新たな指標を構築し、実証実験を通じて注意喚起に最も有効で、かつ運転者に対して簡潔に提供可能であることを示し、関係省庁でも了承頂いた。このため、時系列変化する動的コンテンツを一段階の豪雨エリア情報として車載機へ提供するサービスが早期に実用化できた。

## 3. サービス化に向けた取組み

### 3.1 技術的課題

VICS WIDEにより気象災害サービスを企画開発するにあたり、情報源については以下の条件が科せられていた。

- (1) 公的な情報源が配信していること
- (2) 電子地図上に面的分布を描画できること
- (3) 高精細であること
- (4) 突発的な事象も把握可能なこと
- (5) コストが低廉なこと

上記5項目すべてを満たす情報源を精査したところ、ゲリラ豪雨を含めて降雨状況を面的かつ高精細に把握できるXRAINが最有力候補として浮上した。しかしながら、FM多重放送の配信容量を考慮した大幅なデータ量削減、直感的に判断可能な表示方法、高速な情報生成など、解決すべ

き新たな技術課題が多数存在することが分かった。

### 3.2 課題解決策

前述した技術課題に対して、試行錯誤を重ねながら解決していくアプローチを採用した。試作システム上で検討するにあたり、提供コンテンツは以下の3項目に配慮した。

- (1) 視認性：閾値設定による一段表示
- (2) 効率性：多角形分割によるデータ量削減
- (3) 耐災害性：FM多重放送による提供

試作システムの開発基盤としては、コンピュータリソースの柔軟な変更、アセットレスによる費用低減、垂直立上が可能といった要件から、外部のクラウド基盤を採用した。

### 3.3 実証実験

XRAINの雨量情報を車載機上で表現するための最大課題は、ドライバーの直感的認識と送信データ容量の大幅削減を両立する確実な閾値設定にあった。

これまで、雨の状態を識別する指標として、気象庁の「風と雨」の一覧表<sup>3)</sup>が利用されてきたが、降雨の集計単位が1時間であること、雨の強さの境界値が複数あるなどの課題があった。このため、走行車両と瞬間的な雨の強さ（降雨強度）の関係性を把握した上で、客観的指標を新規に作成する必要があった。

今回のサービス化に際しては、京都大学防災研究所の屋内降雨施設にて、走行車両を想定した降雨強度の推定と前方視認に関する実験を行い、XRAINの降雨強度50mm/h以上を豪雨エリアとして識別することが適切との結論を得た<sup>4)</sup>。

豪雨時において一般道の平均速度である50km/hで車両が走行した場合、実際の2倍以上の降雨強度をフロントガラスで受ける想定となる。このため、XRAINの降雨強度50mm/hを閾値とすることで、前方視認性から減速対応が必要となる降雨強度100mm/h相当や、運転自体が困難となる降雨強度200mm/h相当の雨域を内包できる。注意喚起を含めた豪雨エリアが指定可能となり、安全側の情報提供が可能となる。

今回の降雨強度と前方視認性の関係に係る実験では屋内施設の人工降雨を利用し、フロントガラスに衝突する雨粒が拡散することで前方視認性が低下する仮説に基づき評価している。豪雨走行時の車体周辺の気流場に伴う影響や自然界の雨滴粒

径分布については考慮しておらず、今後の課題である。

送信データ容量と車載機への情報提供の在り方については別途検証している。図-3に示すように、一段階で豪雨エリアを提供することにより、走行中のドライバーが注視する時間が短く、送信データ容量も約1/10に圧縮できることを確認した。

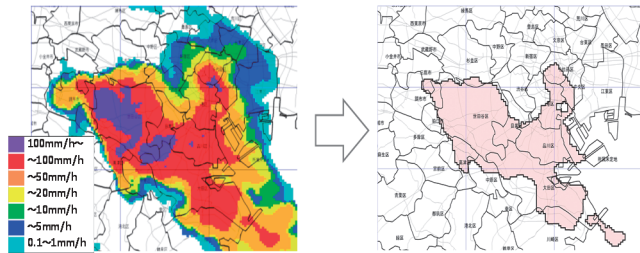


図-3 豪雨エリア情報の提供イメージ  
(右図の赤色:降雨強度50mm/h以上のエリア)

### 3.4 サービス提供技術の知財化

VICS WIDEにおけるXRRAINの活用には、永続性を担保するために、知的財産権である特許を取得した<sup>5)</sup>。その背景には、VICSセンターの事業は、車載機の販売時に得られる初期費用（技術開示料等1350円）のみで運営されており、月額費用は一切徴収していない事実がある。

現在、車載機の耐用年数が10年程度であることを考慮すると、低コストで安定的に情報提供するための仕組み作りは必須不可欠であり、実現性の確保はサービス事業継続の大きな柱となる。そのため、公的な情報源を利用して豪雨エリアをポリゴン化する仕組みで特許を取得することは、防衛的な側面を強化することに繋がる。

## 4. 対応車載機と配信実績

### 4.1 対応車載機

VICS WIDEを通じて豪雨エリア情報を受信するためには、図-4の左上に示した新たなロゴに対応した車載機へ変更する必要がある。図-4のように、実際の対応車載機では、電子地図上で豪雨エリアが黄色の領域で表示される場合が多く、小縮尺の別画面で広域表示される場合もある。

車載機での豪雨エリアの表示色や表示方法については、各メーカーで実装方法が若干異なるため、購入前に事前確認することを推奨する。



図-4 VICS WIDE対応車載機上での実装イメージ

2015年度より出荷開始したVICS WIDE対応車載機は、2015年度末時点で、市場に残存する車載機約4000万台に対して、およそ1%程度に留まっていると考えられている。しかしながら、2016年度は車載機メーカーの増加と純正向けの更なる対応により、飛躍的な普及率増加が見込まれており、本格的な利活用も大いに期待されている。

### 4.2 豪雨エリア情報の配信実績

VICS WIDEでの豪雨エリア情報の配信実績を図-5に示す。配信実績は本放送開始から半年間を対象に整理した。FM多重放送は5分に1回を基本としているため、1日あたり288回（12回/時間×24時間）が最大値となる。配信実績を集計した結果、首都圏北部、中京圏東部、九州南部でゲリラ豪雨のような猛烈な降雨が頻発している状況が分かる。

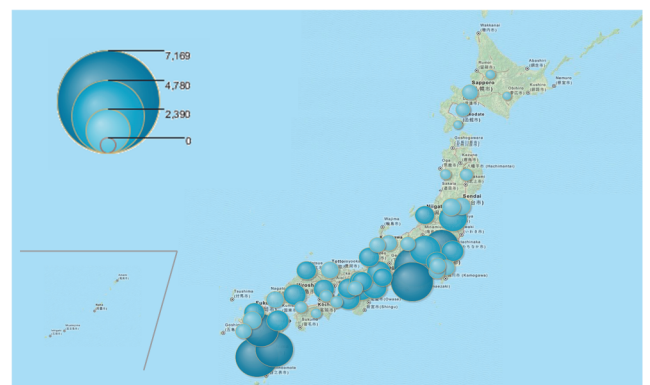


図-5 豪雨エリアの配信実績（2015年4月23日～9月30日）

### 4.3 全国展開に向けた試み

XRRAINは高頻度・高分解能・高精度の降雨強度を提供できるものの、政令指定都市を中心とした地区を中心に配備されている。そのため、人口カバー率では9割を超えるものの、国土面積のカバー率は、5割弱に留まっている。この試算は、



XRAIN合成雨量情報の観測範囲（39基のレーダサイト半径60km以内の和集合）を対象として、我が国の国土面積に対する割合から算出した。

一方、当センターでは、国家的イベント（2019年ラグビーWC、2020年東京オリンピック/パラリンピック）を視野に、豪雨エリアの全国展開実現を計画している。現時点では、XRAINの高精度雨量情報を勘案し、離島を除くほぼ国土全体をカバーしている高解像度降水ナウキャストに着目して、予測情報を含めた情報源としての代替可能性を当センター独自で調査研究している。今後、CバンドMPレーダ等の新型偏波レーダの技術開発の動向も勘案しながら、最適解を模索していく予定である。

## 5. まとめ

新たな道路交通情報サービス（VICS WIDE）におけるXRAINの活用の際に、約2年という短期間の内にサービス実用化まで漕ぎ着けることができた。実用化できた最大の秘訣は、先人の将来を見通した車載機の仕様策定にはじまり、歴代の国土交通省河川情報企画室のご支援、京都大学防災研究所中北研究室の知見、警察庁交通局、国土交通省道路局及び総務省総合通信基盤局の関係各位のご指導・ご鞭撻の賜といえる。換言すれば、今回のサービス開発プロジェクトは、産官学の連携協力で実現した成功事例といえる。今後は、地球温暖化が原因と言われる極端な気象現象が顕在化していく中、「イザという時に使えるITS」<sup>6)</sup>を目指して、風水害を引き起こす様々な事象を的確にドライバーへ伝達することで、危険回避に役立つ情報提供の実現に邁進していく予定である。

## 謝 辞

本サービスを実現するにあたり、京都大学防災研究所施設内での実証実験では、株式会社建設技術研究所水システム部の関係者に多大なるご支援を頂いた。ここに記して、感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 中北英一、西脇隆太、山口弘誠：ゲリラ豪雨の早期探知・予報システムの開発、河川技術論文集、第20巻、pp.355～360、2014
- 2) 国土交通省：【参考資料】XRAINの概要、<http://www.mlit.go.jp/common/001046714.pdf>
- 3) 気象庁：雨の強さと降り方（平成12年8月作成）、（平成14年1月一部改正）、[http://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/yougo\\_hp/amehyo.html](http://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/yougo_hp/amehyo.html)
- 4) 東俊孝、矢上卓也、中北英一、古賀光彦：走行速度を考慮した降雨強度推定手法の提案、土木学会論文集B1（水工学）、第59巻、pp.493～498、2015
- 5) 一般財団法人道路交通情報通信システムセンター：降雨ポリゴン生成方法、コンピュータプログラム及びシステム、特許第5570672号、2014
- 6) 家田仁：気象災害と交通～Quality Serviceに向けた課題～、機関誌「交通工学」、Vol.51、No.2、2016

東 俊孝



(一財)道路交通情報通信システムセンター 調査研究部次長  
Toshitaka AZUMA

古賀光彦



(一財)道路交通情報通信システムセンター 専務理事  
Mitsuhiko KOGA

中北英一



京都大学防災研究所副所長  
教授、気象・水象災害研究部  
門水文気象災害研究分野、  
博士（工学）  
Dr.Eiichi NAKAKITA