

先読み情報提供サービス

IC 出口等の渋滞情報の提供

サービス解説書案

令和5年3月

国土交通省 国土技術政策総合研究所

目次

はじめに(本書の位置付け).....	- 1 -
第1章 先読み情報提供サービスの目的、概要	- 3 -
第2章 情報提供に至るまでの処理フロー及び情報提供内容.....	- 5 -
2.1. 渋滞発生から道路管理者による渋滞把握、道路利用者への情報提供に至るまでの処理フロー	- 5 -
2.2. 情報提供内容	- 6 -
第3章 運用上の課題.....	- 12 -
3.1. 道路管理者側の運用課題.....	- 12 -
3.2. 車側の運用課題	- 13 -

はじめに(本書の位置付け)

国土技術政策総合研究所(以下、国総研という)では、路車連携による走行支援システムや安全運転支援システムの研究開発を行ってきており、その成果は ETC2.0 サービスとして 2011 年度以降実用化が図られ、更なるサービス拡大へ向けた各種検討が行われてきているところである。一方、高齢化社会の進展や地方創生といった諸課題に対する道路交通からのアプローチが求められる中、ICT 技術の急激な発展に伴う自動車や通信の新たな技術との協調は効果的・効率的な解決方策として期待されている。

かかる背景をふまえ、国総研では 2012 年 9 月から次世代の協調 ITS に関して、官民共同研究を進めており、今後は、高速道路における路車連携による道路システムの更なる高度化に向けた具体的な検討を官民連携して行い、協調 ITS サービスを構成する各種技術の開発や技術仕様の策定を行うこととしている。

本書では、路車協調により安全運転支援及び自動運転支援及び道路管理の高度化のため、センサの検知範囲外で発生した事象の情報(先読み情報)について、車両に提供するサービス等に関する運用方法案(情報提供内容・フォーマット、想定される運用方法と課題等)を共同研究の成果としてとりまとめたものである。

本書は、先読み情報提供サービスが実運用される際に発生することが想定される状況(現状及び課題)をサービス利用者(自動車)にも予め理解されることを目的とする。

なお、本書の記載内容は、運用方法の素案として整理されたものであり、実際の運用(サービス展開)にあたっては、本書を参考に運用方法等を改めて整理されることが望ましい。

表 0-1 サービス解説書案の目的

自動車メーカー (道路利用者)	先読み情報が提供されるまでの手順や手段、状況や限界(分解能, タイムラグ)等を把握し、これらをふまえた前提で提供される情報を活用していただく
道路管理者 (情報提供者)	先読み情報として提供する情報の内容や限界(分解能, タイムラグ)等を利用者に理解していただく

■ (参考)共同研究の目的

「次世代の協調 ITS の実用化に向けた技術開発に関する共同研究(以下、共同研究)」では、自動車と道路管理者のそれぞれが保有する情報の相互連携・補完により、双方にとって、メリットをもたらす次世代の路車協調システム(協調 ITS)の実現を目指している。



図 0-1 協調 ITS の概要

表 0-2 DAY1 サービス及び DAY2 サービスの定義

	定義	サービス案
DAY1 サービス	実現に向けた検討を行うサービス ⇒ 技術的な課題が少なく、 実現の可能性があるサービス	[車から路へ] ・ 事故車、故障車等からの発信情報 など [路から車へ] ・ 車線規制情報や路上障害に関する注意情報の発信
DAY2 サービス	将来に向けたサービス ⇒ 実現に向けて技術開発等が 必要なサービス	(検討中)

第1章 先読み情報提供サービスの目的、概要

先読み情報提供サービスは、車両単独では検知できない前方の事故車両等の情報(先読み情報)をドライバー・車両に提供することで、事前に危険な事象を回避するなど、安全・円滑な自動車走行の実現を目指すサービスである。

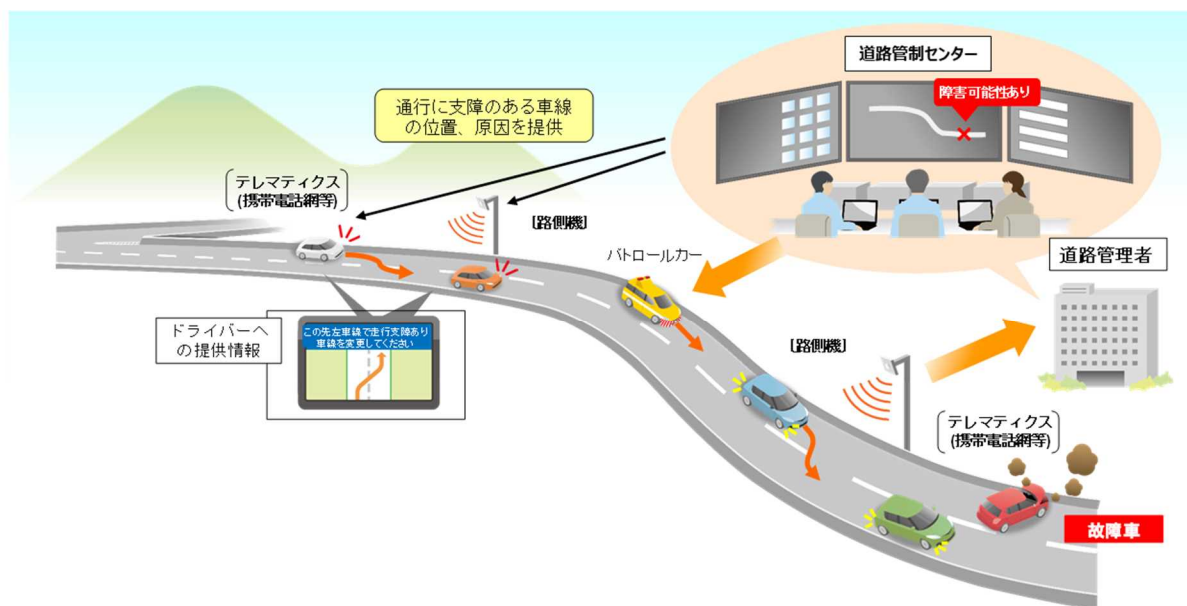


図 1-1 先読み情報提供サービスの概要

先読み情報提供サービスとして、①路上障害情報提供、②IC 出口等の渋滞情報提供、③料金所情報提供の3つのサービスを定義しており、本書では、そのうち、②IC 出口等の渋滞情報提供を対象とする。

IC 出口等の渋滞情報提供サービスは、IC 出口等での渋滞情報(渋滞区間, 末尾等を)上流側の車両に提供することで、早期に渋滞対応運転(たとえば、渋滞末尾位置の手前で路肩に移動するなど)を実現することを目指している。

■ IC出口等での渋滞
(道路管理者の把握情報の車両側への提供)

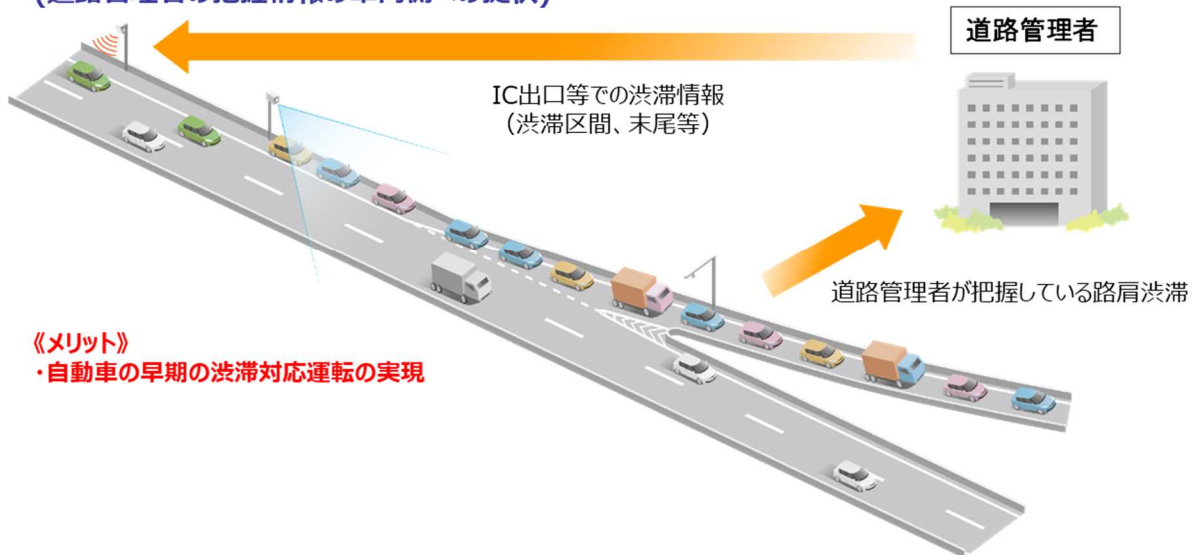


図 1-2 IC 出口等での渋滞情報提供(イメージ図)

第2章 情報提供に至るまでの処理フロー及び情報提供内容

2.1. 渋滞発生から道路管理者による渋滞把握, 道路利用者への情報提供に至るまでの処理フロー

IC 出口等において発生する渋滞情報を道路管理者が把握してから道路利用者への情報提供を実施するまでの処理フローを、共同研究関連会議の道路管理者からの発言内容等を参考に整理した。

なお、ここでは、渋滞の把握手法(トラカン等による自動検知、目視検知など)に係わらず、渋滞発生から把握、情報提供までの処理フローとして整理した。

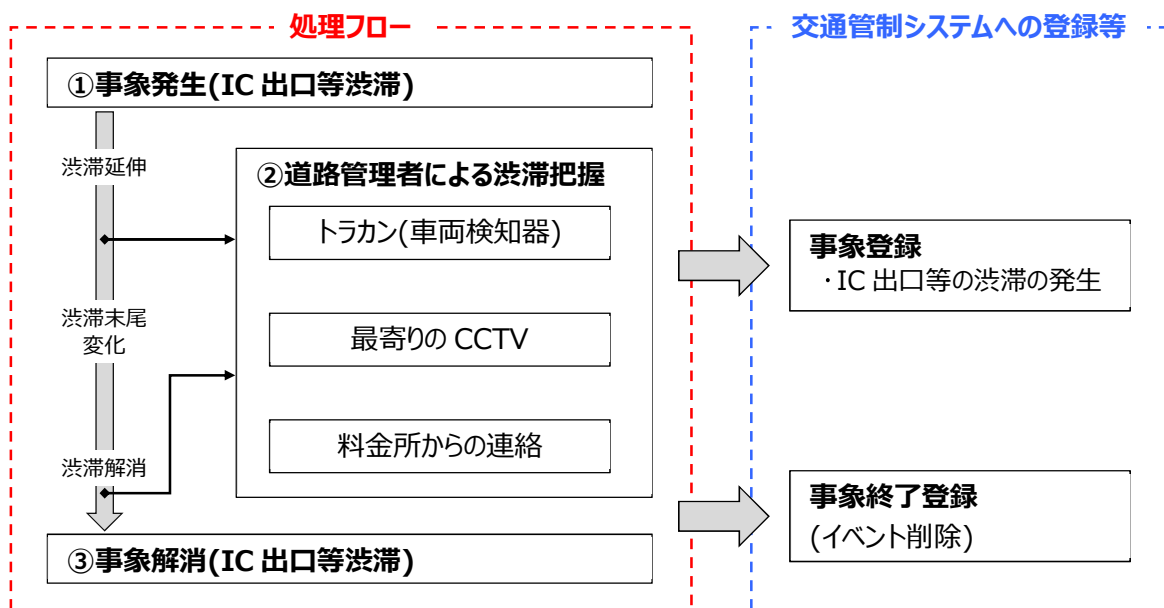


図 2-1 渋滞の処理フロー

2.2. 情報提供内容

IC 出口等において発生する渋滞情報を早期に把握し、上流側の車両に渋滞情報(特に路肩部等に渋滞車列がある場合など)を提供することで、早期に渋滞対応運転(たとえば、自動運転から手動運転に切り替えて、渋滞末尾の手前で路肩に移動する等)が可能となる。

■ IC出口等での渋滞 (道路管理者の把握情報の車両側への提供)



図 2-2 情報提供イメージ(再掲)

(1) 情報提供項目(概要)

先読み情報提供サービス(路上障害情報の提供)に対して、道路側から車側へ提供する情報項目(概要)はそれぞれ以下のとおり。



図 2-3 道路側から車側に提供する情報項目

(2) 情報提供フォーマット(案)

1) 情報提供内容

道路側から車側への情報提供については、ITS スポットを介して ETC2.0 車載器への提供を想定しており、既存の「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書 ダウンリンク編」に準拠して行うものとする。

表 2-1 情報提供フォーマット(IC 出口等での渋滞情報[ID=28 を想定])[1/2]

項目		備考	データの例		表現形式	データ長	
空き			0		bin(1)*5	2	
提供時刻(時)			0~23, 31=情報なし		bin(5)		
提供時刻(分)			0~59, 63=情報なし		bin(6)		
2次メッシュ数		提供する2次メッシュ数を示す	バイナリ8ビット数値		bin(8)	1	
2次メッシュ座標			バイナリ8ビット数値*2		bin(8)*2	2	
2次メッシュ内情報バイト数		2次メッシュ内リンク情報数~情報(j)の渋滞長さまでのバイト数	バイナリ16ビット数値		bin(16)	2	
2次メッシュ内リンク情報数;j			バイナリ16ビット数値		bin(16)	2	
情報 (1)	連続リンク数:k	同一リンク種別でリンク番号が続いている場合にまとめる	バイナリ8ビット数値		bin(8)	1	
		リンクレイヤ	1=狭域リンク, 2=中域リンク, 3=広域リンク		bin(2)	2	
		リンク区分	0=高速道路, 1=都市高速, 2=一般道路, 3=その他		bin(2)		
		リンク番号	1~4095		bin(12)		
	渋滞・ 混雑の 車線	第1走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし			bin(3)
		第2走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第3走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第4走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第5走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第6走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第7走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第8走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第9走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		第10走行車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		左車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		右車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		中央車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		追越車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		ゆずり車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
		登坂車線		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)	
路肩・IC 出口等(左側)		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)			
路肩・IC 出口等(右側)		0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞, 4=該当なし		bin(3)			
空き					bin(2)		

2次メッシュ数分繰り返す

(注) 本情報提供フォーマットは、実験用に整理したものである。システムの実運用に際しては、情報提供フォーマットについて現地条件等を踏まえて再検討する必要がある。

表 2-2 情報提供フォーマット(IC 出口等での渋滞情報[ID=28 を想定])[2/2]

項目		備考		データの例		表現形式	データ長		
情報 (1)	渋滞原因				0=詳細なし, 1=交通集中(一般道からの先詰まり) 2=交通集中(SA・PA への進入待ち), 3=事故, 4=故障車 5=落下物, 6=火災, 7=工事, 8=現場作業(点検・清掃) 9=警護・警備, 10=イベント, 11=料金所閉鎖 12=本線通行止め, 13=その他, 255=不明		bin(8)	1	
	基本 情報	渋滞部数(兼拡張子)	最大 7, 0=全区間に同じ状況		連続リンク 数分繰り返す	バイナリ 3 ビット数値		bin(3)	1
		渋滞度	部分渋滞が 2 以上ある場合、 部分渋滞の渋滞度の最大値を示す			0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞		bin(2)	
		旅行時間提供有無フラグ				0=なし, 1=あり		bin(1)	
		旅行時間種別				0=現在, 1=予測		bin(1)	
		旅行時間情報提供フラグ				当該リンクの旅行時間情報を後のリンクに集約している か否か 0=集約なし, 1=後の当該フラグが 0 のリンクに集約して提供		bin(1)	
		時間単位	旅行時間提供有無フラグ=1、かつ、					bin(1)	
	リンク旅行時間情報	旅行時間情報集約フラグ=0 のときのみ提供				bin(7)	1		
	拡張	渋滞度			渋滞度数で 示した分 繰り返す	0=不明, 1=渋滞なし, 2=混雑, 3=渋滞		bin(2)	4
		距離単位	終端からの距離及び 渋滞長の単位	渋滞度 =0 のときは意 味を持たな い		0=10m 単位, 1=100m 単位, 2=200m 単位, 3=500m 単位 4=1m 単位, 5=5m 単位		bin(3)	
リンク集端からの距離			0~1022=距離単位により可変値, 1023=渋滞なし(不明)			bin(10)			
渋滞長		リンク単位の渋滞長	0~1021=距離単位により可変値, 1022=渋滞末尾がリンク始点, 1023=情報なし(不明)			bin(10)			
空き					bin(7)				
情報 (1)	連続リンク数	同一リンク種別でリンク番号が続いている場合にまとめる		バイナリ 8 ビット数値		bin(8)	1		

(注) 本情報提供フォーマットは、実験用に整理したものである。システムの実運用に際しては、情報提供フォーマットについて現地条件等を踏まえて再検討する必要がある。



項目	備考	データの例
空き		0
提供時刻(時)		0~23, 31=情報なし
提供時刻(分)		0~59, 63=情報なし
2次メッシュ構成	提供する2次メッシュの数を表示	バイナリ8ビット数値
2次メッシュ構成		バイナリ8ビット数値+2
2次メッシュ内情報バイト数	2次メッシュ内リンク情報数~情報③の流況長さまでのバイト数	バイナリ16ビット数値
2次メッシュ内リンク情報数		バイナリ16ビット数値
連続リンク数k	同一リンク種別でリンク番号が続いている場合にkと定める	バイナリ8ビット数値
リンクレイヤ		1=環線リンク, 2=中環線リンク, 3=広域リンク
リンク区分		0=高速道路, 1=都市高速, 2=一般道路, 3=その他
リンク番号		1~4095
第1走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第2走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第3走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第4走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第5走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第6走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第7走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第8走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第9走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
第10走行車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
中央車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
右車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
中央車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
渋滞車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
迂回り車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
中央車線		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
迂回りIC出口等(左側)		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
迂回りIC出口等(右側)		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞, 4=該当なし(当該車線は存在しない)
空き		0=不測なし, 1=交通集中(一般道からの先詰まり)
渋滞原因		2=交通集中(SA・PAへの進入待ち), 3=事故, 4=渋滞車
		5=落下物, 6=火災, 7=工事, 8=現場作業(点検・清掃)
		9=警備・警備, 10=イベント, 11=料金所閉鎖
		12=本線通行止め, 13=その他, 255=不測
		バイナリ2ビット数値
		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞
		0=なし, 1=あり
		0=存在, 1=不存在
		当該リンクの旅行時間情報を後のリンクに集約しているか否か
		0=集約なし(当該情報で提供), 1=後の高集約タイプのリンクに集約して提供
		0=10秒単位, 1=1分単位
		0=情報なし(または不測), 1~127=旅行時間
		0=不測, 1=渋滞なし, 2=渋滞, 3=渋滞
		0=10m単位, 1=100m単位, 2=200m単位, 3=500m単位, 4=1m単位, 5=5m単位
		0~1021=距離単位により可変値, 1022=情報なし(不測)
		0~1021=距離単位により可変値, 1022=渋滞末期がリンク始点, 1023=情報なし(不測)
		バイナリ8ビット数値

リンク番号 2222

第1走行 1=渋滞なし
第2走行 1=渋滞なし
第3走行 4=該当なし
路肩・IC出口等(左側) 3=渋滞

1=交通集中(一般道からの先詰まり)

3=渋滞

渋滞度 3=渋滞
距離単位 0=10m単位
リンク終端からの距離 55
渋滞長 55

(注) 渋滞長の延伸に伴い、リンク番号や渋滞長、リンク端からの距離等の情報が更新される。

(注) 本情報提供フォーマットは、実験用に整理したものである。システムの実運用に際しては、情報提供フォーマットについて現地条件等を踏まえて再検討する必要がある。

図 2-4 情報登録内容

第3章 運用上の課題

3.1. 道路管理者側の運用課題

(1) 情報提供までのタイムラグ

トラカン等が一定間隔に設置されている場合でも、情報を収集、処理及び提供されるまでの過程において、一定のタイムラグが発生している。

(2) 渋滞末尾位置の精度

トラカン等の車両感知器で渋滞を判定する場合において、設置間隔単位に渋滞区間を判定することになるため、渋滞判定区間と隣接する渋滞非判定区間内（設置間隔単位）に渋滞末尾位置があることは判明するものの、正確な渋滞末尾位置を検出することはできない。

<参考：渋滞判定を行う区間>

- ・ 都市内高速：300～600m 程度またはランプ間間隔
- ・ 都市間高速：2km 程度または IC 区間

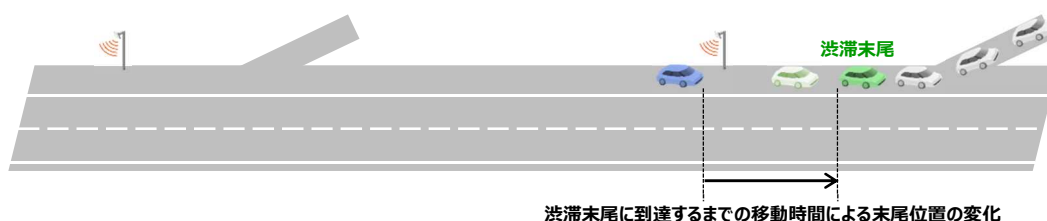
また、IC 出口等での渋滞発生の要因として考えられるのは、「アクセス道路の混雑や市街部への流出」が影響しており、一般道の交通状況等により、渋滞長が都度変化する可能性がある点も留意が必要である。

3.2. 車側の運用課題

IC 出口等の渋滞情報を車側に配信する ITS スポット(:路側機)は、IC 出口等の分流部の概ね 1~2km 程度手前(都市内高速)または 2~3km 程度手前(都市間高速)に設置されている。このため、情報提供位置から渋滞末尾位置へ到達するまでの経過時間(60km/h 走行で 1~2 分程度)により、提供された渋滞末尾位置と異なる可能性が考えられる。

また、渋滞末尾位置が提供対象の ITS スポットより上流まで伸びている場合は、より上流側の ITS スポットで提供する必要があるが、IC 間の距離を仮に 10km とすると、60km/h 走行で 12 分程度経過した後に対象 IC に到達することとなる。この時間により、より提供された渋滞末尾位置との乖離が生じる恐れがある点は留意が必要となる。

対象 IC 手前の ITS スポットから情報を配信する場合



対象 IC より上流の ITS スポットから情報を配信する場合

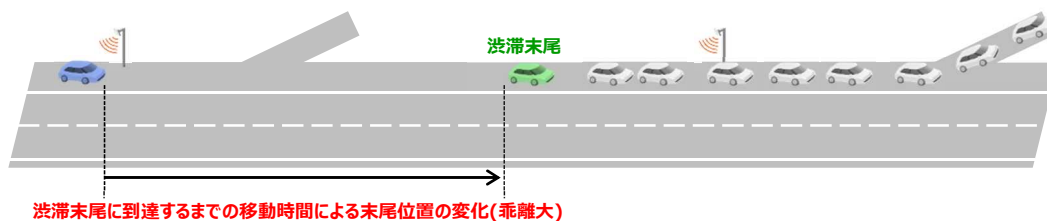


図 3-1 移動時間による渋滞末尾位置の乖離