

## 所要時間表示システムの開発

業務部交通管制課 柘植 章 英  
同 部 同 課 上 山 茂

### 要 約

平成 2年 4月に交通管制システムの機能を高度化し、道路利用者に対する情報提供の充実を図った。現在、道路利用者に提供している情報は、通行止、渋滞、交通障害、所要時間等の道路交通情報である。そのなかでも、道路利用者の迂回判断として最善の情報である所要時間表示システムのアルゴリズム（問題解決のための手順）、精度、表示板の形式及び現状等について紹介する。

所要時間表示板（T S : Trip time sign board）は、既供用路線の集約料金所及び入口付近に整備してきた。そして、平成 4年 7月環状線の本線分岐手前にも設置した。

所要時間表示板（T S）等による情報提供は、苦情もほとんどなく、利用度、正確度、理解度、有効性においてもおおむね良好との評価を得ている。しかし、所要時間表示板（T S）だけでは、渋滞原因、渋滞距離、渋滞区間等が解らないという欠点があり、文字情報板、道路情報ラジオ等と併せて整備されて相互補完していることへの総合評価と考えられる。今後も、検討、評価、改良を加え、信頼性のある情報提供を目指すこととする。

キーワード：開発、所要時間、交通管制、交通情報、表示板、情報サービス

### まえがき

当公団では、昭和43年度に8文字情報板による情報提供を開始して以来、昭和50年度に12文字情報板を導入、昭和54年度にこれらの情報板の自動制御化を実施した。また、昭和59年度に道路情報ラジオで自動放送による情報提供を開始、平成2年4月に交通管制システムの機能を高度化し、道路利用者に対する情報提供の充実を図った。現在、道路利用者に提供している情報は、通行止、渋滞、交通障害、所要時間等の道路交通情報である。これらの情報の中で、渋滞情報は交通事情の悪化にともない道路利用者の関心を集めることとなった。

しかし、渋滞情報はアコーディオン現象による渋滞の分断などで精度向上に限界があることと、渋滞長を提供しても渋滞原因によって渋滞の中を走行する速度がかなり異なるため、道路利用者は渋滞の影響度合いを時間的感覚で正確に把握できず、迂回判断情報としては最善ではなかった。そこで、道路利用者の迂回判断として最善の情報である所要時間の提供を行うことになった。

なお、今回は、平成元年3月より運用している所要時間表示の現状等を紹介する。

## 1 所要時間表示板の形式

所要時間表示板（TS：Trip time sign board）は、現在入口・本線用及び集約料金所用の2種類の形式を設置している。

入口及び本線用の所要時間表示板は、すべてLED（発光ダイオード）で表示している。

集約料金所の所要時間表示板の行き先地名は、内照式表示で、時間表示はLED（発光ダイオード）で行なっている。

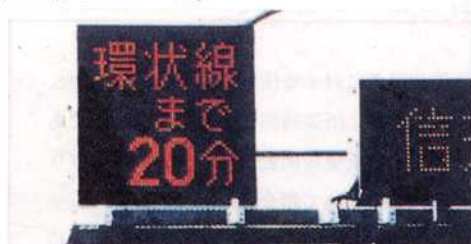


写真-2 集約料金所所要時間表示板

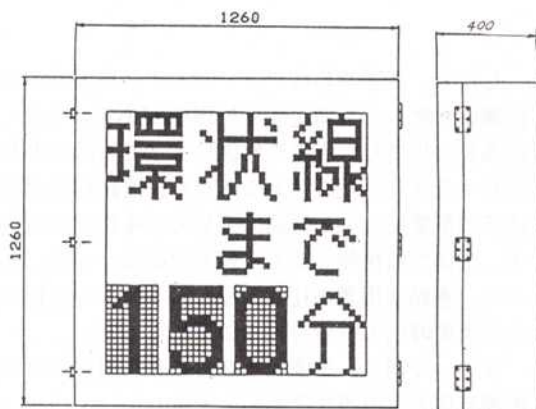


図-1 入口所要時間表示板

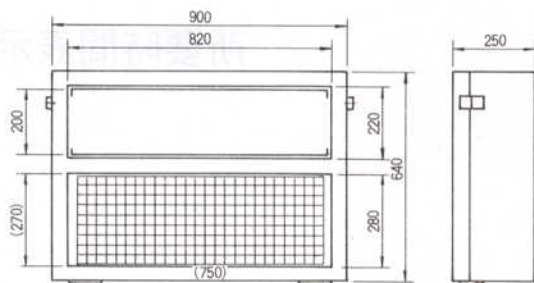


図-2 集約料金所所要時間表示板

## 2 所要時間予測アルゴリズム

所要時間予測アルゴリズム（問題解決のための手順）は、次の2種類を開発して稼働している。

### 2-1 車両検知器データによる方法

車両検知器データによる方法は、車両検知器データ（交通量、占有率）から地点速度を算出して、これをもとに区間の所要時間を求めている。（図-3）

この方法では、当該時刻における交通状態が継続するものと仮定して予測していることになる。

本線に500m間隔で設置した車両検知器で速度をはかり、各区間ごとの所要時間を計算して、これを合計したものを主要地点までの時間として表示しています。

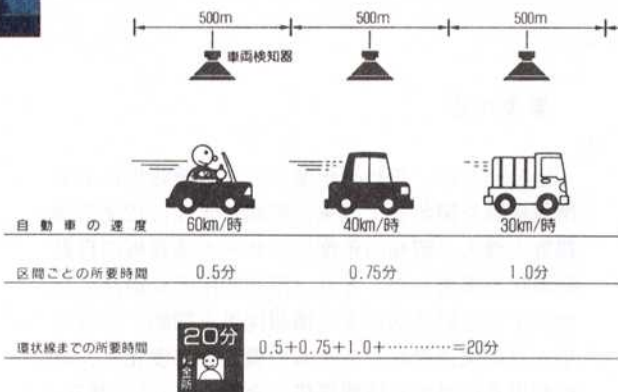


図-3 所要時間表示のしくみ

### 2-2 シミュレーションによる方法

シミュレーションによる方法は、高速道路の交

通状況を20秒単位で400mの区間を最大1区間車両が進行するという構造になっており、このモデルを使用し、これに当該時刻の交通データを初期値として入力して将来の交通状況を予測し、さらに所要時間の予測値を算出するものである。

したがって、この所要時間予測モデルは、所要時間のほか渋滞の予測を行うことができ、入路制御や交通障害の状況を入力すれば制御効果の予測や、事故、故障車等の交通障害による予測にも利用することができる。

### 3 所要時間提供の現状

所要時間の情報提供は、図-4によるとおり交通管制システムの一環として稼働している。本線上500mピッチに設置した車両検知器により超音波を利用して速度を算出し、他の情報提供の端末機器と同様に5分間毎の更新で時間表示している。

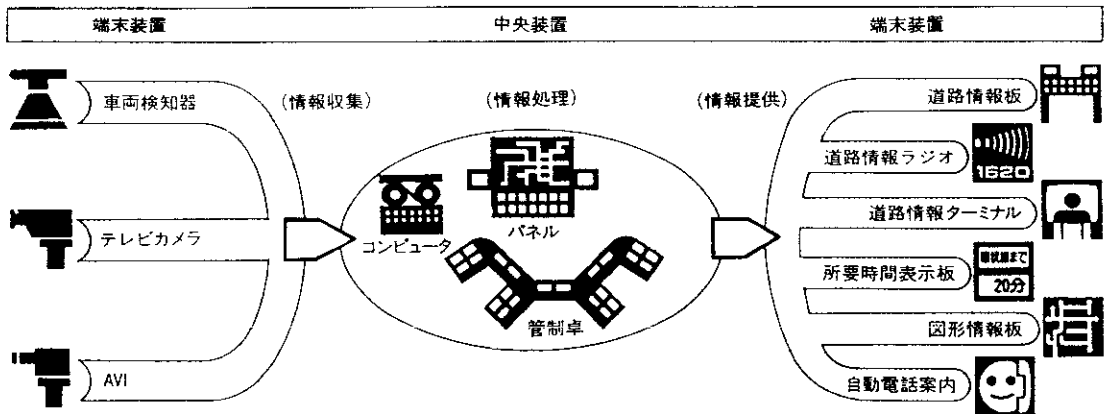


図-4 交通管制システムの構成

#### 3-1 所要時間表示板(TS)による所要時間の提供方法

所要時間表示板(TS)の提供方法は、入口付近及び集約料金所から主要地点(約10km下流の地点)までの所要時間を提供している。

イ 当該料金所入口から主要地点までの所要時間を分で提供。

ロ 所要時間は5分単位(端数切り上げ)で提供。

#### 3-2 所要時間を提供しているメディア(平成4年12月末現在)

現提供メディアは以下に示すとおりである。

イ 所要時間表示板 107面(大阪地区:83面 兵庫地区:24面)

ロ 道路情報ターミナル 2箇所(大阪地区:1箇所 兵庫地区:1箇所)

ハ 自動電話案内(テレホンサービス)

ニ 料金所内表示板(料金徴収員への問い合わせ用)

#### 3-3 今後所要時間を提供できるメディア

今後、提供できるメディアとして以下が考えられる。

イ パソコン情報

ロ 情報ビーコン(路車間情報システム)

ハ 路側ラジオ

### 4 所要時間の精度と検証

昭和58年の所要時間予測手法の検討時には、試験車による走行調査を実施して実用化の目的を得たが、平成元年の所要時間表示板の運用に合わせて所要時間予測値の検証及び補正を目的として車両番号読取装置(AVI)を設置して5分毎の所要時間を計測している。

車両番号読取装置(AVI)で計測された5分

毎の所要時間を真値として、車両検知器データによる方法、シミュレーションによる方法で算出された所要時間とを比較検証した。

#### 4-1 検知器による予測値の精度

検知器による予測値の精度は、非渋滞時には99%が5分以内（平均誤差-0.3分）で、渋滞時でも89%が5分以内（平均誤差+0.3分）で予測されており、非常に良い精度であるといえる。

(図-5)

#### 4-2 シミュレーションによる予測値の精度

シミュレーションによる予測値の精度は、検知器による予測よりもいくぶん良くないものの非渋滞時には78%が5分以内（平均誤差+3.7分）で、渋滞時でも89%が5分以内（平均誤差-2.7分）で予測されておりシミュレーションの構造的な問題点を考慮すると非常に良い精度であるといえる。

(図-6)

#### 4-3 AVIと予測値データとの比較

車両検知器とシミュレーションによる予測値をAVI（車両番号読取装置）と比較した。予測値は事故（突発事象）等による渋滞の立上がり時に少し遅れる傾向にある。また、シミュレーションの予測値は、低めの傾向となっている。（図-7）

それぞれの特性は表-1に示すとおりであり、現行の提供情報としては車両検知器データから予測された所要時間をAVI（車両番号読取装置）データで補正して提供している。

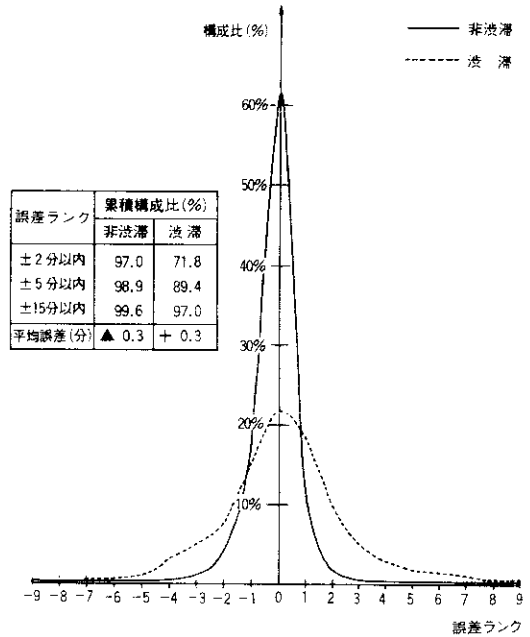


図-5 非渋滞・渋滞別予測誤差の分布

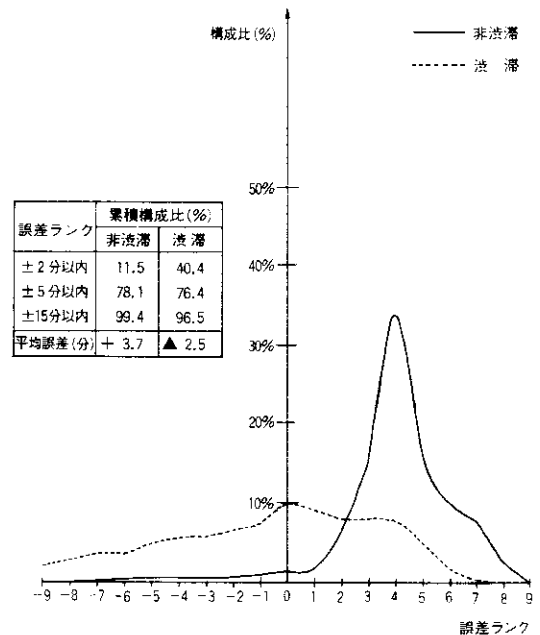


図-6 非渋滞・渋滞別予測誤差の分布

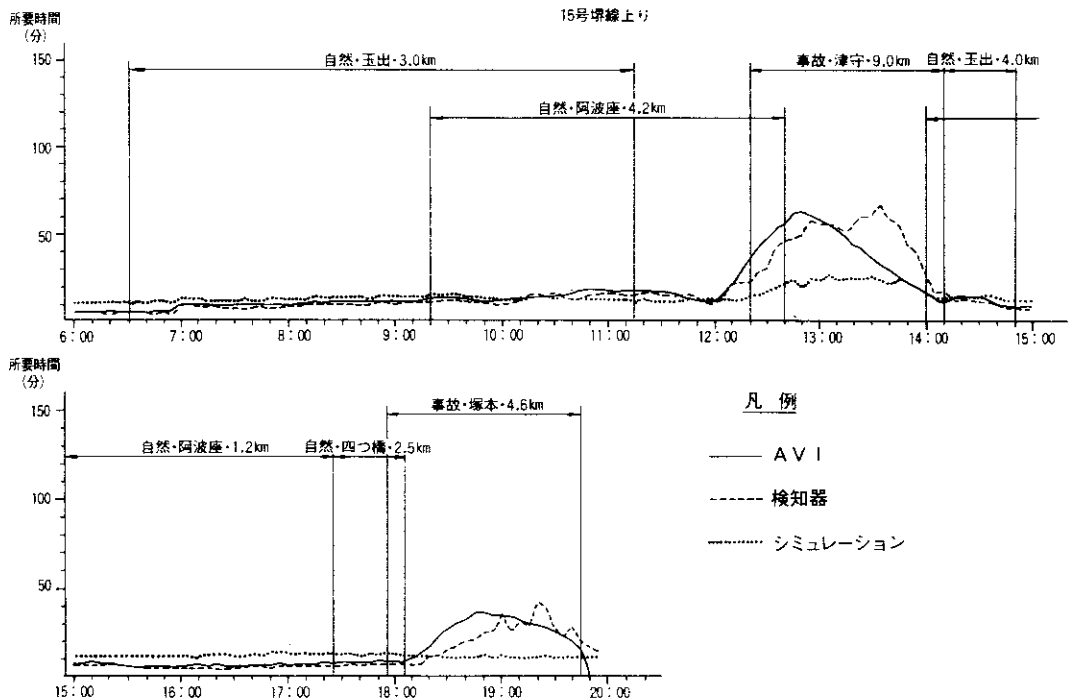


図-7 AVIと予測値データとの比較例

表-1 車両検知器と車両番号読取装置 (AVI) とのデータ比較

予測方法 項目	検知器による予測値	シミュレーションによる予測値
①非渋滞時の特性	・非常に良い精度で予測されているが、全体的に少し小さ目に予測される	・良い精度で予測されているが、全体的に大き目に予測されている
②渋滞状況による特性	・渋滞延伸時には小さ目、解消時には大き目に予測されている	・渋滞時には全体的に小さ目（特に延伸、継続時）に予測されている
③渋滞原因による特性	・非渋滞時と比較するといく分誤差のバラつきが大きくなっているものの、誤差の分布型には大きな特性がみられない。しかし、原因固有の特性として平均誤差がいく分大き目に予測されていることが挙げられる	・非渋滞時と比べると誤差のバラつきは大きい。誤差分布型に大きな特徴はみられない。しかし原因固有の特性として平均誤差がいく分小さ目に予測されていることが挙げられる
④路線特性	・誤差の分布型には大きな特徴はみられないが路線によっては平均誤差がシフトしていることがうかがわれる	・誤差の分布型には大きな特徴はみられないが路線によっては平均誤差がシフトしている
⑤所要時間と誤差の関係	・所要時間が大きくなるにしたがって誤差がプラス側に大きくなる傾向がうかがえる	・非渋滞時と渋滞解消時には誤差が全体的にプラス側に、渋滞延伸時と継続時には誤差がマイナス側にあることがうかがえる

## 5 道路情報に関する意識調査（平成2年度調査）

道路情報提供設備の利用状況を調べるため、利用者の意識調査を実施した。

### 5-1 道路情報提供設備の利用度

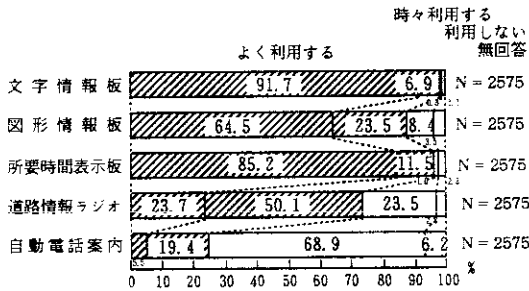


図-8 道路情報提供設備の利用度

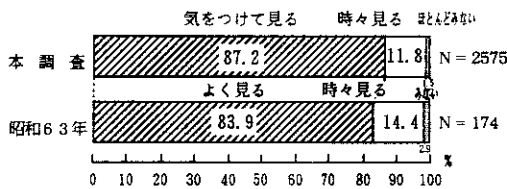


図-9 TSの利用度

「よく利用する」に文字情報板が91.7%、次いで所要時間表示板が85.2%となっている。（図-8・9）

### 5-2 情報内容の理解度

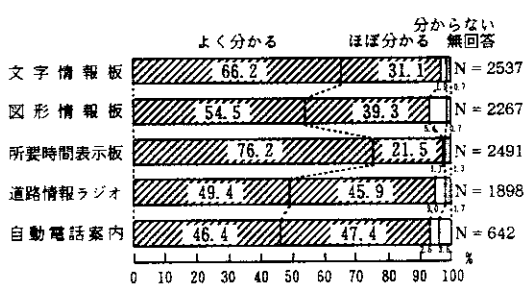


図-10 情報内容の理解度

「よく分かる」に所要時間表示板が76.2%、文字情報板が66.2%であり、設備の中でも所要時間

表示板が理解度の高い施設であることがうかがえる。（図-10）

### 5-3 道路情報提供設備の正確度

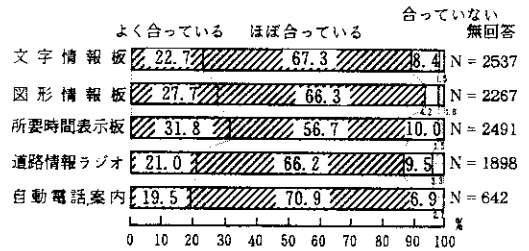


図-11 道路情報提供設備の正確度

「よく合っている」「ほぼ合っている」の正確度は、各設備とも90%前後の回答になっているが、「よく合っている」では、所要時間表示板が31.8%と多くあげられている。（図-11）

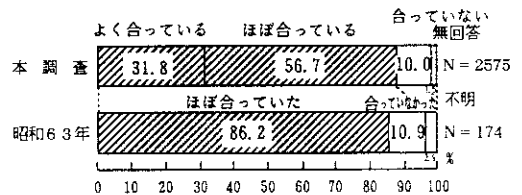


図-12 過年度調査との比較（所要時間表示板の正確度）

また、本調査と昭和63年度調査を比較すると図-12に示すとおり、本調査の方が前回より僅かに増えている。

## 6 複数路線における所要時間表示に関する調査

平成3年3月、大阪府堺市方面から大阪市街地への15号堺線、4号湾岸線及び国道26号の3ルートでの渋滞が多いことから、大阪府警が、A V I（車両番号読取装置）で得た所要時間と情報交換で得た阪神高速道路の所要時間情報を用いて、目的地までの所要時間を同一地点で表示するシステ

ムを導入した。(写真-3)



写真-3 複数経路所要時間情報提供システムの表示板

このシステムを利用して、平成3年度に利用者の意識調査を実施した結果、所要時間表示板を参考にして「経路を決定した」は47.1%、表示精度は「正確」「だいたい正確」が62.1%、有効性は、「役立つ」「一応役立つ」が88.4%となった。(図-13・14・15)

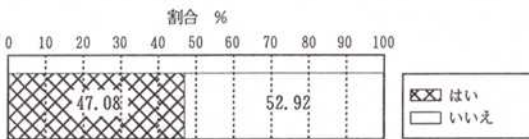


図-13 表示を参考にして経路を決定したか

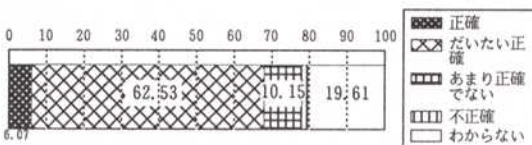


図-14 表示精度に関する評価

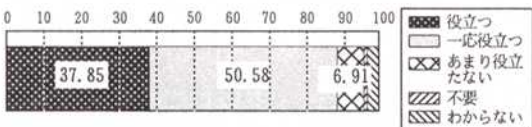


図-15 所要時間表示の有効性に関する評価

阪神高速道路単独の所要時間表示板に比べてやや評価が落ちるものの、路線選択を行ううえで重要な判断材料になっている。

### あとがき

所要時間表示板(TS)は、既供用路線の集約料金所及び入口付近に整備してきた。そして、平成4年7月環状線の本線分岐手前にも設置した。

また、平成3年9月より大阪府警が、街路に設置している交通情報板29基を活用し、一般道路情報と阪神高速道路の渋滞情報に所要時間を加え、利用者に情報提供を行っている。

なお、日本道路公団でも名神高速(茨木~京都南)で平成3年4月から所要時間提供を開始している。提供の所要時間の多少により表示の色を変えるなど種々の改良が加えられている。(写真-4)



写真-4 名神所要時間表示板

所要時間表示板(TS)等による所要時間情報提供は、苦情もほとんどなく、利用度、正確度、理解度、有効性においてもおおむね良好との評価を得ている。しかし、所要時間表示板(TS)だけでは、渋滞原因、渋滞距離、渋滞区間等が解らないという欠点があり、文字情報板、道路情報ラジオ、図形情報板等と併せて整備されて相互補完

していることへの総合評価と考えられる。

今後の課題としては

- (1) 事象発生時の所要時間予測精度の向上
- (2) 提供方法の検討（多方向及び多面の表示、方向または方面の可変化）
- (3) 街路での提供・表示方法
- (4) 長トリップに対応した所要時間の予測  
等が残っており、検討、評価、改良を加え、信頼性のある情報提供を目指すこととする。

### 参考文献

- 1) 阪神高速道路公団：道路交通情報が経路選択行動に与える影響に関する（その2）業務  
平成4年3月
- 2) 阪神高速道路公団：所要時間の予測精度に関する検討業務 平成3年3月
- 3) 阪神高速道路公団：阪神高速道路の道路情報に関する調査業務 平成3年3月