

駐車場案内・誘導システム

栗本 讓* 荻野 弘** 野田宏治***

駐車を希望する運転者に目標とする駐車場に関する最新の情報を知らせることで、駐車スペースを捜し回ることによって生ずる交通渋滞、燃料消費及び大気汚染などを減少させたり、車をそこに誘導することにより旅行時間を短縮させるとともに、駐車場の有効利用をはかる駐車場案内・誘導システムがある。本論文は、各国で実用化されている駐車場案内・誘導システムを概説するとともに、同システムの今後の動向を述べたものである。

Parking Information and Guidance Systems

Yuzuru KURIMOTO* Hiroshi OGINO** Kouji NODA***

There are parking information and guidance systems which, by providing drivers with the latest parking information, make effective use of parking spaces, as well as reducing travelling time by guiding a car straight to a parking space and helping to diminish the traffic congestion, fuel consumption and air pollution which result from driving around looking for parking spaces. This study looks at the future directions of these systems, in addition to providing a brief explanation of the parking information and guidance systems currently in operation in different countries.

1. はじめに

自動車は、交通手段として重要な役割を果たし社会経済に大きな貢献をなし、今や現代社会にとって不可欠なものとなっている。反面、自動車の急激な増加は、著しい交通渋滞、交通事故及び交通公害をひきおこし、とくに都市部においては自動車本来の迅速性、快適性及び安全性すらも失いつつある状況になっている。

このような状況に対処するため、1960年代後半から各国で自動車交通を対象とした各種の情報化システムが導入されはじめた。1969年ごろ、米国運輸省の道路局で開発されたElectronic Route Guidance System(ERGS)、我が国の通産省が東京都内の街路

で1973年から研究開発を開始した自動車総合管制システム²⁾(Comprehensive Automobile Traffic Control System, CACS)及び1977年ごろ、西ドイツの運輸省と研究技術省がルール地方のアウトバーン網を対象として実施したDas Autofahrer-Leit-und Informationsystem(ALI)等が局地的データ通信システムとして有名である。

駐車場案内・誘導システム(Car Parking Information-Guidance System)は複数の駐車場の利用状況を統一的に管理・運用し、道路沿いの主要交差点に立てた可変式案内標識を用いて、空き駐車場へ利用者を案内・誘導するシステムと定義づけられるならば、駐車場案内・誘導システムは駐車場を目的地に持つ利用者のみを対象とする経路誘導システムとも考えられる。

従来用いられてきた駐車場標識では、もよりの1箇所の駐車場の方向を示すのみで、その駐車場に向かったとしても駐車可能なスペースが確保されているかどうかまったく不明であり、また駐車スペースが一杯の時は、他の駐車場へ移動するために周囲を動きまわる、いわゆるクルージングが生ずる。そしてこれらが原因となり、駐車スペースの「空き待

*豊田工業高等専門学校 土木工学科 教授
Professor, Department of Civil Engineering,
Toyota College of Technology

**豊田工業高等専門学校 土木工学科 助教授
Associate Professor, Department of Civil Engineering,
Toyota College of Technology

***豊田工業高等専門学校 土木工学科 助手
Associate, Department of Civil Engineering,
Toyota College of Technology
原稿受理 昭和61年3月19日

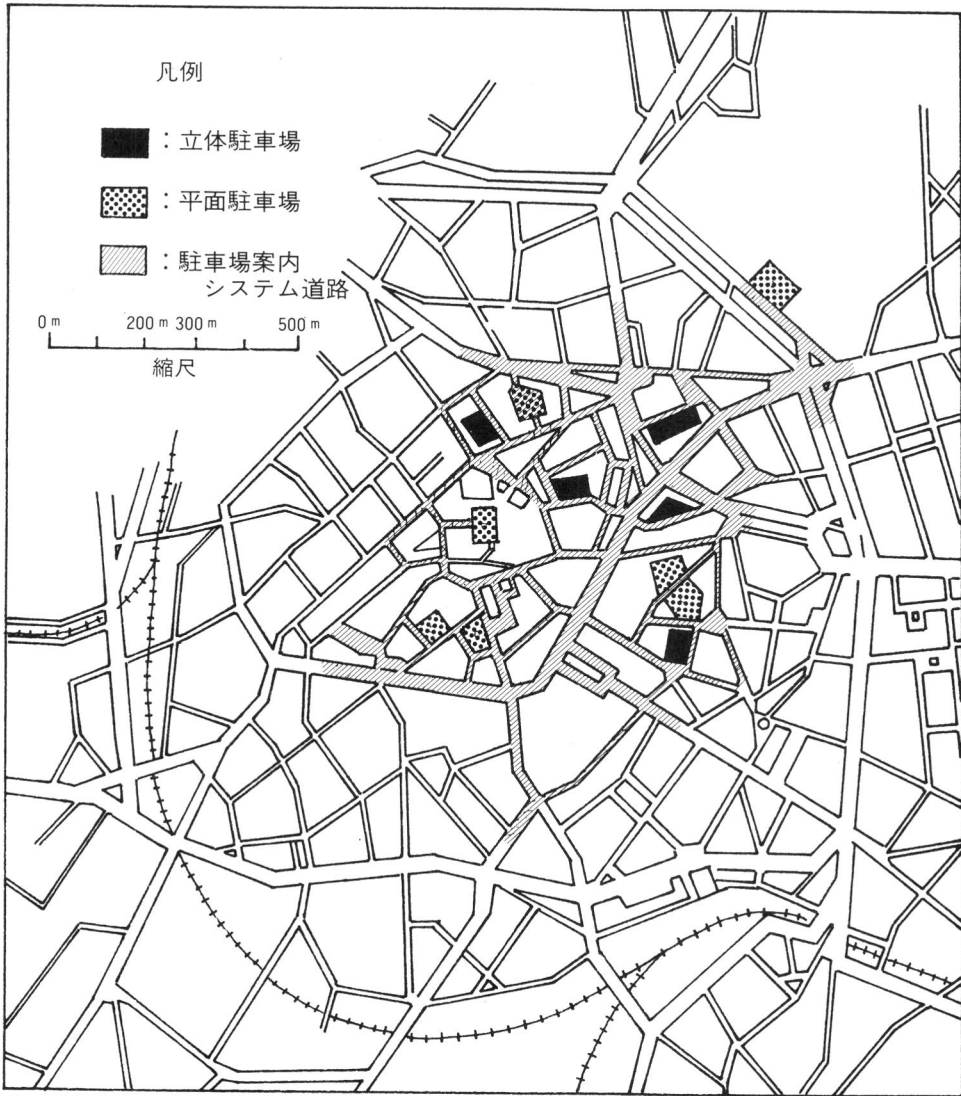


Fig. 1 アーヘンの駐車場案内システム⁴⁾
The car parking information system in Aachen

ち」の車が街路を占有し渋滞車列を延伸させたり、注意力の分散によって交通事故の危険性が増大したり、さらには交通公害をひきおこし都心部での交通問題に拍車をかけることになる。

そこで運転者に、利用できる駐車場を迅速かつ的確に知らせ、駐車場への旅行時間を短縮せしめ、あわせて街路混雑の緩和と地域駐車場施設の有効利用をはかるために、駐車場案内・誘導システムの開発が要求されるようになった。

駐車場案内・誘導システムは、経路誘導システムのように不特定な運転者を対象とするシステムでは

ないため技術的にも比較的簡単なので各国での実用化が進められているので、その実情を概説するとともに同システムの将来について述べる。なお、現在供与されている各国の駐車場案内・誘導システムは、誘導システムとしての性格がきわめて小さいので、今後単に駐車場案内システムと称することにする。

2. 国外の駐車場案内システム

(1) アーヘン³⁾⁴⁾

アーヘン (Aachen) は、ベルギー・オランダ両国との国境に近い西ドイツのルール地方にある人口25

万人、商圏人口100万人の商業都市であるが、国境に近いため、外国人の買物客が多く商業と観光を重要な産業とする中都市である。アーヘンでは、鉄道等の公共交通機関の整備が遅れているため、車利用による日常交通が多い。このため市は、駐車しやすい街づくりをめざして環状道路を整備し、中心市街地の運転者に対して、駐車できる場所を容易に、かつ確実に知らしめる最新の情報を提供し、車をそこに誘導することにより旅行時間を短縮せしめ、あわせて渋滞緩和と駐車場の有効利用をはかる駐車場案内システムを開発し1970年代前半に導入した。

a) システムの構成

駐車場案内システムは、市中心部に設けられた歩行者用道路の周辺にある公営駐車場を効率的に運用するために、都心街路網の交差点に設置した可変式案内標識をコンピュータにより遠隔操縦し制御している。駐車場案内システムに参加している駐車場は、5箇所の立体駐車場と7箇所の平面駐車場の合計12箇所である (Fig. 1)。これら駐車場への誘導は中心市街地交差点と内外環状道路の周辺にある主要交差点とに設けられた駐車場案内標識によっておこなわれている。

この駐車場案内システムを構成している機器は、小型のコンピュータ、駐車場への流出入車両計測カウンター及び駐車場案内標識でありいずれもオンラインで結合されている。

アーヘンで開発された駐車場案内標識には、可変式案内標識、固定式案内標識及び駐車場情報板の3種類 (Fig. 2) がある。

b) システムの運用

駐車場の出入口に設置した、流出入車両計測カウンターが流出入車両の状況を自動的に計測し、その情報がコンピュータに送られコントロールセンター

で集中管理され、その結果が可変式案内標識あるいは駐車場情報板に必要な情報として表示される。

可変式案内標識の矢印は、コンピュータによって点滅し、利用可能な駐車場があればその方向の矢印は点灯されているので、矢印に従って次の標識まで走行することになる。したがって、駐車場への経路が2つ以上あるときは矢印が2方向以上に点灯されることもあるので、運転者は自分の好きな方向の経路を選び目的地に到着することができる。このことは、矢印が示している方向に行けば、かならず利用可能な駐車場があることを保証していることになる。そして矢印が指示している方向にあるすべての駐車場が満車となり利用できなくなると、矢印が消される。

駐車場が満車になったとき直ちに矢印を消すということは、矢印を見て走行している運転者が目的の駐車場に到着したとき、駐車を拒否することになるので、ある程度の時間差をつけて先消す必要がある。この時間差の予測は、駐車場と各可変式案内標識までの距離、駐車可能容量、駐車場利用形態及び経路の渋滞度等によって異なるが、一般に駐車場の占有率が90~96%に達すると関連する矢印を消灯している。

駐車場情報板の「空あり」「満車」の可変表示は、駐車スペースがなくなるとすぐに「満車」表示されるが、逆に満車状態から流出車が出て駐車スペースが生じ始めても、可変式案内標識の当該駐車場に対する矢印が点灯するまで「満車」表示を続け、システムの信頼性を保持するよう考慮されている。

c) システムの効果

このシステムが稼動しはじめてから交通・駐車状況に改善の効果が現われていることがアンケート調査で確認された。①「場所に詳しくない利用者」の73.9%及び「よく知っている利用者」の46.1%がシス



Fig. 2 アーヘンの駐車場案内システム標識
Car information system sign in Aachen

テムに従って行動した。②駐車場探しの交通は、総交通量のうち実施前の24.6%から21.2%に減少した。すなわちこのシステムの出現によって駐車場探しの交通量は、13.8%削減した。③利用者の反響は好評で、特に買物・観光の外国人客に評判がいい。④このシステムの採用を可とした者が89.5%に達した。

(2) セント・ヘリア⁵⁾

セント・ヘリア (St. Helier) は、イギリス、ジャージー州の中心部にあり、海岸と港に面する南西部を除き街に向かう放射状の道路を有する典型的な同心円都市である。環状道路の内側に街の主なショッピングセンターを通過してひろがる歩行者道路を含む複雑な道路網をもっている。セント・ヘリアは夏の期間には人口が約50%も増加し、街の細街路まで旅行者の車が流入し交通渋滞に拍車をかけている。

駐車場案内システム設置の目的は、(a)市内のどの駐車場が使用可能かどうかという情報を提供し、不必要な車両が移動したり、待ち行列を作ったりすることを低減する。(b)当局が単に自動車に対し管制や規則にのみ関心を持っているのではなく運転者が助かる情報を提供することを知ってほしい、の二つであった。

駐車場案内システムは、4つの高層自動車駐車場に導入された。これらシステムで管制される4つの駐車場容量は2,180台で、セント・ヘリア市内にある利用可能な公共駐車場全容量の約50%にあたるが、その利用率は、朝のピーク時間帯に流入する全交通量のわずか15%にすぎなかった。

a) システムの構成

駐車場案内システムは、計数ユニット、中央ユニット、及び可変標識とから構成される。

駐車場に設置した計数ユニットは、入口のループ式センサーからこのパルスを受け取り車両の存在を検知する。可変標識の表面は、白地に青色のふちと黒色の文字から成るスコッチ・フィルムで覆ってある。駐車場の名前の順序は、最も近いものを最上に、最も遠いものを最下に書き、それぞれの名前に対応した駐車場の方向を示す矢印と「空あり」「満車」を表示する2つのネオン管がついている。可変標識のうち可変される文字は「空あり」と「満車」の2つだけである。

可変標識は、外環状道路からセント・ヘリアの幹線放射道路に丁度入るところに設置してある。なお、この駐車場案内システムを成功させるために、フォローアップ用の方向指示用標示板の完全なネットワ

ークを設置することが非常に重要である。この方向指示用標示板は、光を反射する文字で書かれ、方向を示す矢印は可変標識と同一の書式で書かれ、運転者にその方向指示用標示板から目的とする駐車場への方向を示すようになっている。

b) 設置の経過

セント・ヘリアの駐車場案内システムは二段階に分けて導入されている。第一段階は、1982年7月に稼働をはじめたが、その主目的は駐車場支援の効果を測定し、駐車場案内システムが現実的な計画であることを実証することであった。

1982年12月に第二段階の駐車場案内システムが承認され、セント・ヘリアに入る放射状道路に用いる6基の可変案内標識が制作され、中央警察署に通じるシステムに接続された。さらに第二段階に必要な43個のフォローアップ用標示板が設置され、完全な駐車場案内システムが1983年7月の観光シーズンのピークになる前に実動を開始した (Fig. 3)。

c) システムの評価

駐車場の利用率は、第一段階の棧橋通りの駐車場について見ると、1982年の8～9月は前年比で約11%の利用増が見られた。また収入はひかえめに見てもこの駐車場だけで前年比5,000ポンドの増収であった。

第二段階の駐車場案内システムの設置による増収はまだ計算されていないが、第一段階の駐車場案内システムの設置による増収と同程度であるならば、8基の可変標識と43個のフォローアップ用標示板を有する全駐車場案内システムは、きわめてひかえ目に見積もっても6年間で原価償却できることになる。

(3) トゥベイ⁶⁾

トゥベイ (Torbay) はイギリス南西部にあるリゾート地域として有名な都市であり、人口は約11万人であるが夏季休暇時期のピーク時には倍増し、街路は非居住者の自動車で溢れることになる。

イギリス運輸省が1979年に小規模な都市交通管制システム (UTC) をデモンストレートするために選ばれた都市の一つがトゥベイであるが、このUTCシステムの中に駐車場案内システムが含まれている。駐車場案内システムを設置 (1979年) した目的は、運転者に予め駐車場スペースの空きを知らせることによって、これにより駐車スペースを捜し回ることによって生ずる交通渋滞とこれに伴う他の自動車の遅れ、燃料消費及び大気汚染などを減らすことであった。

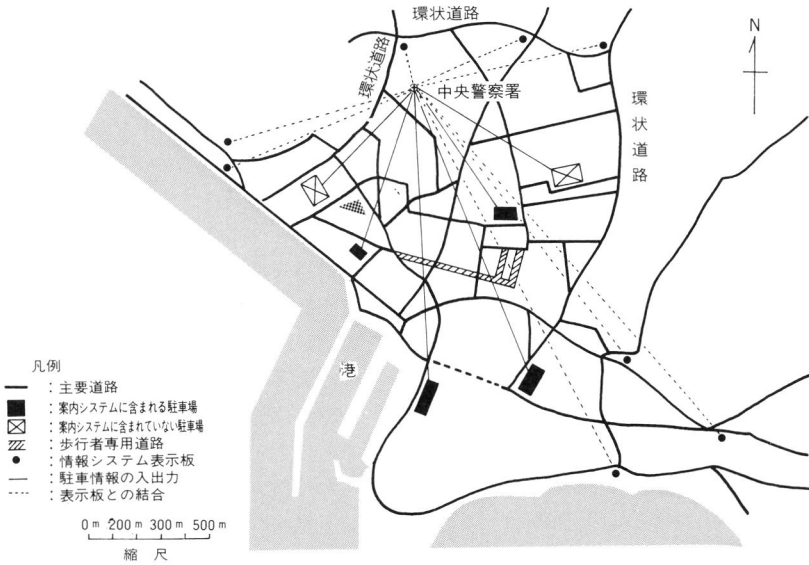


Fig. 3 セント・ヘリアの駐車場案内システム⁵⁾
The car parking information system in St. Helier

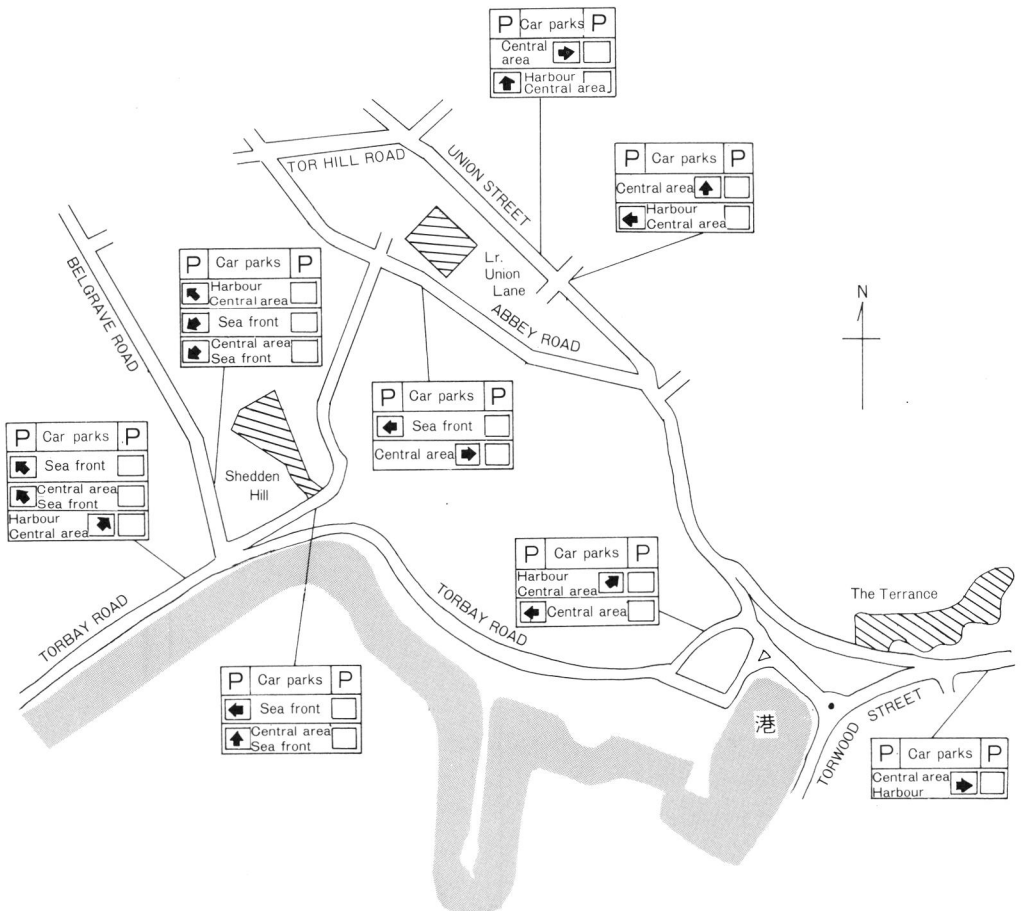


Fig. 4 トウベいの駐車場案内システム⁶⁾
The car parking information system in Torbay

駐車場案内システムは、地域の全公共駐車場スペースの35%を占める3つの比較的大きな駐車場を管制下においている。これら駐車場はFig. 4の通り一辺が約1kmの正三角形で示される地域に含まれていて、トッペイの西方のShedden Hill駐車場(容量273台)と東方にあるThe Terrance駐車場(容量552台)の2つの平面駐車場及び都市中央部の駐車容量760台をもつ6階建のLower Union Lane駐車場である。

a) システムの構成

駐車場案内システムの主要装置は、駐車場データ収集装置と可変標識及び小型コンピュータで、小型コンピュータはUTCのものを共用している。

可変標識は、8基設置されており、その表示は駐車場の名前と各駐車場へのルートを示す矢印及び各駐車場の混雑のパターンである。混雑のパターンには、「空あり」「殆ど満車」及び「満車」の三種類がある。

駐車場データ収集装置は、駐車場に出入する自動車数をカウントし、この値と駐車場の収容スペースとを比較し駐車率を求めて混雑パターンを決定するものである。

b) システムの運用

混雑パターンの決定は、まず上・下限界駐車率レベルを設定し、駐車率が下限界駐車率レベルより低ければ「空あり」の状態を、上・下限界駐車率レベルの間であれば「殆ど満車」の状態とする。そして「殆ど満車」の状態で、一定時間渋滞車列に変動がなければ「満車」の状態と判定した。

駐車場案内システムの中で最大の駐車場Lower Union Laneで使われた上・下限界駐車率レベルは、それぞれ97%及び95%であった。

c) システムの評価

トッペイにおける駐車場案内システムは、過去2年間にわたりこの地方を訪れた人達にとって極めて効果的であるということが明らかにされたが、地域住民の駐車場利用者は表示の影響を殆ど受けていなかった。

駐車率について見ると、制御下にある駐車スペースはすべて満車状態にすることができた。そして駐車場利用者のうち23%が可変標識の表示に影響をうけて利用駐車場を選定したと言っている。これより駐車場探しの交通を減少させ渋滞を少なくし、道路網の容量を向上させたはずである。

3. 国内の駐車場案内システム

(1) 鳴門市競艇場駐車場⁷⁾

国道11号線の鳴門市競艇場付近では、競艇開催日に駐車場を利用する自動車と徳島・高松間の通過交通が合流して、慢性的な交通渋滞が鳴門市中心部にまで波及するため、交通公害が発生し市民生活に深刻な影響を及ぼしていた。

そこで競艇場周辺の交通渋滞を緩和する目的で、各駐車場の出入口に設置した車両感知器により、各駐車場の利用状況を自動的に収集し、その結果を交差点近くに設置した案内標識により自動車のスムーズな入場を促す駐車場案内システム(Fig. 5)を昭和50年3月に導入した。

a) システムの構成

駐車場案内システムは、小型のコンピュータ、車両台数を計測する車両感知器及び駐車場の前方と出入口部に設置した2種類の誘導用案内標識とで構成されている。誘導用案内標識には案内標識と入口標識とがあり、案内標識は、駐車場ごとの位置とその駐車スペースの有無を「空車」または「満車」で示す可変文字とからなっている。入口標識は各駐車場の入口部に設置し、駐車場位置を示すPの文字とその下部に駐車スペースの状況により「空車」または「満車」の文字が可変で示される。なお、案内標識と入口標識との可変文字は連動しているが、表示の時間遅れはもうけていない。

b) システムの運用

信号制御の対象区域は、国道11号線上の鳴門競艇場を中心とする7交差点でその制御区間延長は約2,000mである。駐車場案内システムの管制下には、駐車場が4箇所その駐車容量は約2,000台、案内標識2基と入口標識5基が設置されている。

駐車場案内システムは、競艇開催日のみ作動しているが、システムの効果をより一層向上させるため情報の収集伝達と信号制御とを一体とした総合システムとして動いている。駐車場入出部に設置した車両感知器で流入・流出車両を計測し、この結果を小型コンピュータに送る。コンピュータは本線交通量も考慮し、駐車場周辺の交通状況を判断し信号制御するとともに誘導用案内標識に対し「空車」「満車」の表示を指令する。この指令を受けた大桑島交差点と桑島バイパス交差点とに設置した案内標識で高松・徳島方面から競艇場ゾーンに流入する運転者に情報を伝達し交通渋滞の緩和をはかる。そして同時に各駐車場の入口標識も案内表示し、自動車の円滑な入場を促している。

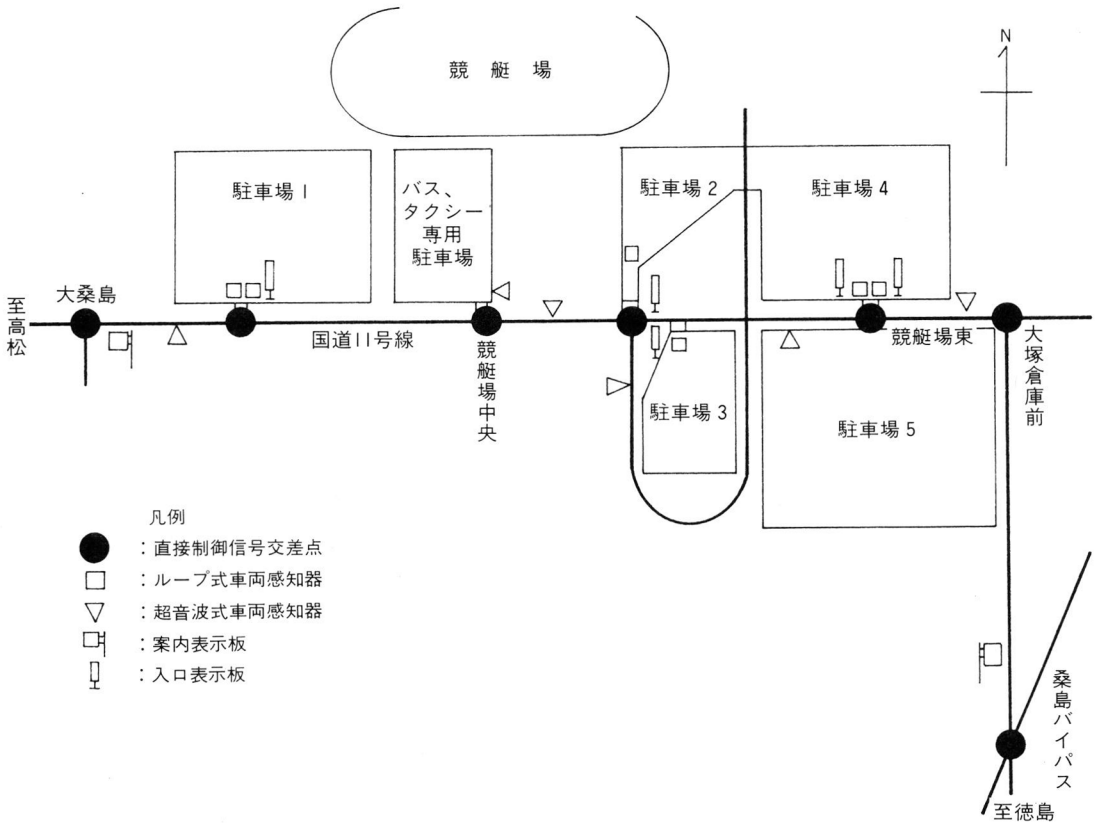


Fig. 5 鳴門競艇場の駐車場案内システム⁸⁾
 The car parking information system at boat racing arena in Naruto city

(2) 吉祥寺⁸⁾

武蔵野市吉祥寺駅周辺の中心市街地は商業圏の拡大にともない、買物客を中心とした車の乗り入れが昭和49年頃から増加しそのため交通規制が行われたので、幹線に車が集中し土曜、休日を中心として交通渋滞が発生し自動車公害が問題化し公害対策懇談会などから渋滞対策に何らかの手を打つべきだとの意見が出てきた。

各種調査の結果、吉祥寺商店街への自動車の集中はおさえがたいものとなっているので、渋滞の完全解消を目ざすものではなく、最短距離で自動車を誘導し渋滞距離を減少させることを目的として駐車場案内システムが導入された。

駐車場案内システム設計の基本構想は、情報提供は電光案内表示方式、設置場所は迂回路が取れる充分手前であること、表示板の内容は駐車場名と駐車スペースの状況、であった。これらの基本構想にもとづき57年度に第一次計画が、続いて59年3月に第二次計画のシステムが完成した。

システムは、主制御機とNTT専用線で結ばれた2基の電光表示板とで構成されている。システムの運用は、各駐車場から電話により「満車」「空車」の連絡を受け、係員が手動で電光案内表示板を操作している。

システムに組み入れられた駐車場は、26箇所、全駐車場容量は約1,500台であるがこれら駐車場を3～6駐車場ごとにA～Fの6ゾーンにグルーピングし、その中で最大駐車場の名前を付け利用者の便宜をはかった。電光案内表示板は、吉祥寺中心市街地から1.34km離れた所に設置し、A～Fの6駐車場からの電話連絡で青ランプで「空」、赤ランプで「満」を電光表示した。

駐車場案内システムの効果を確認するための調査によれば、電光案内表示板の前を通過した851台のうち、表示板を「見た」と答えたのは49%、また走りながらこれが駐車場状況を示すものだと判断できた人は見た人の90%以上であり、表示方法及び内容はまず妥当であることがわかった。表示板を見た人の

うち、その情報により行くべき駐車場を決定した人は37%とかなりの高率を示した。

4. 駐車場案内システムの将来

運転者の駐車場選択理由には、立地・規模・費用及び経験の4要素を考慮することができる。立地は駐車位置をわかり易くすること、規模は確実に駐車ができること、経験ははじめての駐車場は不安で歩きづらいため、都市内に点在する現存の駐車場を有効活用し交通渋滞を解消するために駐車場案内・誘導システムは理想的なシステムであり、今後ますます各地に普及していくであろう。

これまでに実用化された駐車場案内システムの多くは、案内システム単独で稼働している。もちろん案内システム単独でもその効果は上がっているが、より高い効果を期待するためには、少なくとも信号制御システムと一体となり、信号現示と案内可変標識の表示とが連動するシステムとなることが望ましい。さらに高度なシステムとして、単に空き駐車場へのルートの案内のみではなく、時間最短距離を通り目的とする駐車場に誘導できる駐車場案内・誘導システムの出現が強く望まれている。

このシステムは、信号制御システム、走行情報システム及びバス優先システム等のサブシステムと一体となり信頼性の高い総合システムで、たとえば通産省がパイロット実験を行ったCACCSの経路誘導システムに駐車場関係の情報を加味したものが考えられる。もちろん、これらの駐車場案内・誘導システムが実用化されるまでには、幾多の克服しなければならない問題が多数あるが、その中でも車載通信装置と路上通信機との関係、時間最短経路の探索、満車表示の時間遅れ、案内標識の設置場所及びその表示内容等に係わる研究開発が是非とも必要と思われる。

駐車場案内・誘導システムのもう一つの行きかたとして、建設省が実用化を進めている路側通信システム（道路情報板の短所を補い、これと一体となってより高度で的確な情報を提供することを目的とし、道路沿いに設けたアンテナから、特定の周波数の電波を出し、カーラジオを通じて、音声で交通情報を提供するシステム）や、現在豊田市が郵政省の認可をうけて計画を進めているテレトピア基本計画のサブシステムのドライバー情報システム（ドライバーが車載型端末を使い、交通関連の情報を入手する。同時に交通状況の通知も行えるシステム）等は駐車場案内・誘導システムの将来を示唆しているものと

思われる。

5. おわりに

駐車場案内・誘導システムを含む道路交通情報システムに関する研究開発が道路交通関係機関で進められており、その成果が大いに期待できる。しかし社会システムの通例とはいえ、実用化のテンポは遅く、国内の実用化例は数例が見当たりにすぎない。

今後の発展にあたり駐車場案内・誘導システムの統一化あるいは規格化についての慎重な検討が必要と思われる。すなわち、自動車の行動範囲は広大で自由な走行が特徴であって特定のシステムに束縛されることは自動車の柔軟性を欠くことになるので、地域的なあるいはシステム固有の閉鎖性を打破し、駐車場案内・誘導システム利用者にとまどいを生じさせない統一システムを確立することが必要であろう。

本研究は、科学研究費の助成を受けた文献¹⁾の成果の一部である。また研究にあたり貴重な資料を提供いただいた関係機関に深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) 栗本譲他6名「地方都市における駐車場案内・誘導システムに関する研究」『文部省科研費成果報告書』昭和60年3月
- 2) 藤井治樹『自動車と道路交通のコミュニケーションの実現を目指して』第4巻1号、昭和57年1月、pp.16~20
- 3) 佐佐木綱「アーヘン市における駐車場案内システムについて」『交通工学 Vol. 7、No. 4』1972年
- 4) トヨタ自動車販売株式会社『駐車場案内システム』昭和52年2月
- 5) Gercans, R.A.: St. Helier's car park information system, Traffic Eng. Control, Vol. 25, No. 10, 1984, pp. 480-484
- 6) Rayman, N., Stannett, A.: Compact urban traffic control car park information system, Traffic Eng. Control, Vol. 22, No. 7, 1981, pp. 411-417
- 7) 鳴門市『鳴門競艇場駐車場システム』昭和50年3月
- 8) 武蔵野市環境部『駐車場状況案内表示設置経過報告書』昭和60年4月