特集　バスと新交通システム

デマンドバスの現状と将来

国司精一・鈴木伸彦・玉城弘康

過疎地域におけるバス輸送システムとして，昭和47年6月から大阪府能勢町で阪急バスがデマンドバスを運行させた．このわが国初のデマンド運行方式の採用は，これまでの営業収支をかなり改善させることに役立ち，阪急バスでは引きつづき箕面市間谷団地においてコールモビールシステムと称するデマンド運行のバスを走らせることにして，昭和50年5月その営業を開始した．本文ではその経過と将来性について述べる．

1.　デマンド運行の背景

(1)　能勢町の場合

能勢町は人口約1万人，2,200戸で，大半が農業を生計として自然環境に恵まれた地域である．人口の減少，マイカーの激増によるバス収支の大きな赤字がかさみ，町財政による助成も期待できず，またバス路線の廃止も社会的責任から不可能とみられるので，技術的打開策として検討されたのが，このデマンドバスである．収支改善のためには，1)　利用者の増加をはかる，2)　適当な運賃値上げ，3)　経費の削減，が考えられる．そのためには，現有運転士による3～4倍の運行回数の増大とサービス地区の拡大，サービス水準をあげることによる運賃上昇，マイクロバス（座席定員27人）への切り替えによるコスト逓減をはかることが必要となり，これら3点を満足させるものとしてデマンドバスの運行を企画したのである．

(2)　間谷団地の場合

箕面市間谷団地は新しく開発されたベッドタウンで，昭和52年の完成時には人口約3,000人，戸数722戸，阪急電車の北千里駅から団地入口まで5.4 km，団地内は1.3 kmの勾配地の緑に囲まれた閑静な高級住宅地である．

周辺では他の住宅開発が盛んで，日本住宅公団粟生団地(2,470戸)をはじめ開発中のものを含めると完成時には4,000～5,000戸のベッドタウンとなる．そしてその各住宅地ごとに別々の輸送を行なうと非常に効率が悪く，とても頻度の高い輸送をすることができない．幹線輸送だけでは徒歩限界を越えた住宅地，学校，病院等があり，マイクロバス程度の車両しか運行できない道路事情でもある．そこで，幹線輸送は大型バスで，住宅内へは小型もしくは中型バスのデマンド運行を考えたのである．小型もしくは中型バスであっても必要のないときまでも定時運行することは，住民に対して騒音，排気ガス，事故の危険性を不必要に与えることになるので，デマンド運行としたわけである．現在は幹線道路が建設中なので，北千里駅から間谷団地入口までノンストップのダイヤ運行をしており，要請がある場合のみ住宅地内へ乗り入れをしている．

2.　運行のネットワークと利用法

能勢町のデマンドバスの運行パターンは図1に示すとおりであり，間谷団地の運行パターンは図2に示す．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

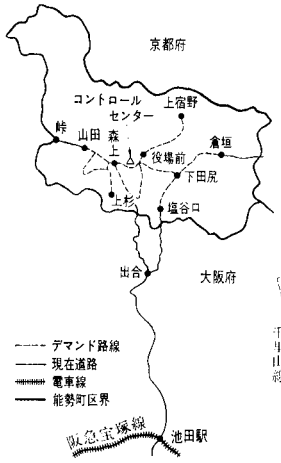

図 1　能勢町のデマンドバス路線

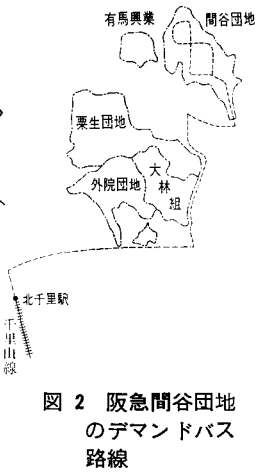

図 2　阪急間谷団地のデマンドバス路線

能勢町ではマイクロバス（長さ7m，高さ2.65m，幅2.13m）を3台(他に予備1台)用いて，基地局と車両搭載用の移動局との間の無線制御装置により運行をきめることになる．

利用法は，1)　まず客が電話により，コントロールセンターにデマンド内容(時刻，位置，行先，人数)を告げる，2) オペレータはバスロケーションシステムにて最適バスを検出し，乗客のデマンドに最短の時間にて契約の成立をはかる，3）成立後，無線機にて運転士にその内容を指示する，4)　運転士は指示された停留所を行先表示盤にセットし，指示ルートを通り，迎えにゆく，5)　客は乗車時に行先を告げ運賃を支払う，6)　運転士はオペレータより指示されたバス停ランプを消し，乗客の告げた行先を点燈し，指示ルートを通り運行する，7)運行完了後は役場前に戻り待機する．

一方，間谷団地では座席定員17人，立席定員28人の計45人定員の中型バス（長さ7.88m，高さ2.85m，幅2.25m）2台（他に予備1台)を用い，地上設備としてモニタリングポスト1基とコールポール5基を設け，車両搭載器として運転士表示パネル，乗客案内用パネルおよび制御装置が設備されている．乗客の利用法およびモニタリングポスト，コールポールなどは，図3～5のとおりである．

図 3　コールポール

使用方法

1.　バスを呼ぶときは，「運行中」のランプがついているのを確認のうえ，「呼出」ボタンを押してください．
2.　受け付けますと，「受付」のランプがつきますのでそのままお待ちください．
3.　取り消したい場合は，「取消」ボタンを押してください．
4.　「通過」ランプがついているときは，バスが通過した直後なので「呼出」ボタンは動作しません．つぎのバス運行時刻までお待ちください．

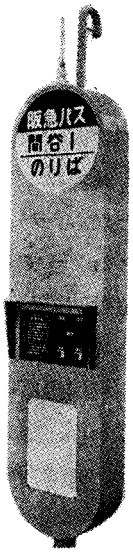

図 4　モニタリングポスト

団地入口に設置．有線で結んだ各コールポールからの乗車希望の信号を受け付け記憶しておき，バスが接近したときに乗客の有無を無線でバスに知らせる．バスが団地を出て北千里駅に向かうとき，各コールポールの通過ランプを消す働きも同時にする．

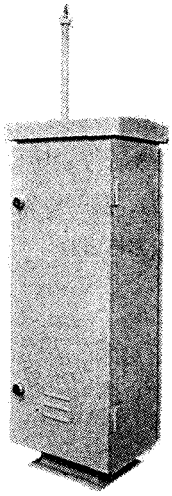

表 1　1日の乗客数，走行キロおよび営業係数

年度	利用者数	走行キロ	営業係数
47	257人	471km	621
48	287	459	525
49	268	436	452
50	261	413	393

ある．

モニタリングポスト，コールポールおよび降車専用バスストップの配置は，図5に示すとおりである．

3.　利用状況と営業状況

(1)　能勢町の場合

デマンドバスの導入によって，それまで約200人前後の利用者数が若干増加して，表1に示すような推移を示した．また収支状況も大いに改善さ

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

れており，デマンドバス導入前の1076という営業係数から昭和50年度には393と減少していることが表1からうかがえる．(営業係数というのは100円の収入を得るのに必要な支出額である)

運賃はデマンドバスの導入にあたって2倍近くとなったが，利用者にとって問題なく受け入れられたようである．それは導入前後における1日の運行回数が2～3倍という大幅な増大であったからであろう．

利用者層については，昭和47年12月の調査によれば，婦人・子供が利用者の約85%を占めており，交通弱者のための交通手段の性格を強く持っている．

(2) 間谷団地の場合

昭和50年5月10日にデマンドバスが導入されてから7月末までの乗客数は1日平均で215人であったが(入居戸数は171～187戸)，同年12月4日の調査では341人(男152人，女141人，子供48人)とかなり増加している(このときの入居戸数は215戸)．最初に比べれば乗車習慣がついてきたためであろう．

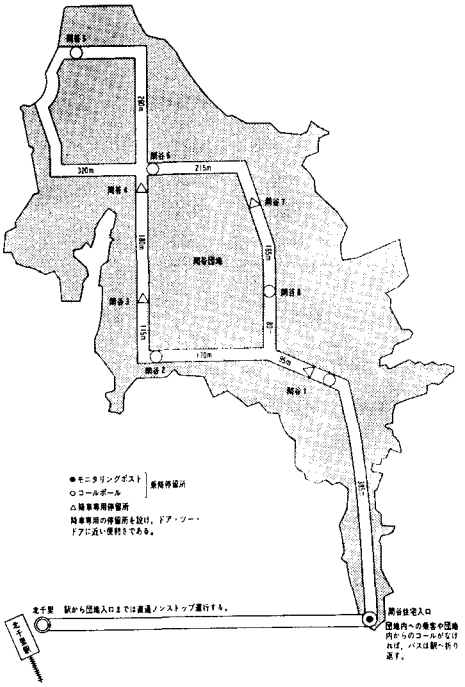

図5 経路図

発生原単位による当初の推定では，215戸に対して

通　勤：215戸×0.943＝203人
通　学：215戸×0.109＝ 23人
その他：215戸×0.127＝ 27人
計　　253人

となるから，往復で2倍にして506人が1日の利用者数と見ていた．ところが実際は341人であったわけであるから，予想の約7割の乗客数ということになる．12月4日の調査結果によれば，乗客のバス利用目的は表2に示すとおりで，通勤が51%，通学が19%，買物18%などとなっている．女性の買物と男性の通勤がめだっている．

デマンドバスの利用時間帯は図6に示すとおりであって，北千里での降車は午前7～9時の通勤時間に集中しており，乗車は午後5～7時に再び集中している．

なお，デマンドバス利用者中マイカーを持たない人たちは33%であり，1台のみを持っている人が49%，2台持っている人が6.5%，3台が1.5%，不明10%という結果が得られた．そしてマイカーの使用者は主人と答えた者が78%，子供17%，妻5%という順であった．

運賃は北千里から団地入口までは80円，団地内までは100円となっており，1人平均運賃収入は94円60銭である．一方コストは152円かかっており，営業係数は155となっている．この55円の運行損失金は，入居完了時までは開発者負担となってい

表2 利用者の交通目的

目　的	男　性	女　性	合　計	構成比
通　勤	52	19	71	51%
通　学	18	8	26	19
買　物	0	25	25	18
業　務	2	2	4	3
娯　楽	1	1	2	1
送　迎	0	4	4	3
そ の 他	0	6	6	4
未 解 答	0	2	2	1
計	73	67	140	100%

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

る．昭和52年度の722戸の入居完了後には損失をなくするべく努力しなければならない．

4. 今後の課題

能勢町のような過疎地域および間谷地区のような住宅団地を対象にしてデマンドバスの導入がはかられたが，いずれも乗客デマンドの少ない地域を対象としたものであって，都市内における導入には別の問題点が生じる．乗客のデマンドが多すぎるとその処理が大変となるからである．

能勢町のような過疎地域では，乗客のデマンドを電話と無線で処理しているが，間谷団地ではデマンドが高くなることから，電話による乗車申込ではオペレータの処理が不可能となるので，有線による連絡（コールポールからモニタリングポストへ）に切り替えられており，コンピュータに接続することにより乗客デマンドをさばくようになっている．これが大都市内において導入されるためには，高度のデマンドを処理することのできるシステムを採用しなければならない．

デマンドバスは乗車需要の即時性をできるだけ生かし，マイカー利用から転向してバス利用を促進するため，小型バスを採用することで小さな単位の需要をただちに処理する方式をとったわけである．

一方，大都市では無線タクシーの制度があり，1台あたりの輸送単位は小さいけれども，統計としては大量のデマンドを処理しているわけである．したがって，タクシーに乗合いを許せば同数のタクシーではるかに多くの需要を担うことができることになる．

デマンドバスを小型化して運行路線の指定をはずし自由化するならば，この乗合い無線タクシーと同じものになる．地域の特性，デマンドの量と質によって両者のいずれを採用すべきかが検討されることになろう．

新交通システムの導入が大都市内の輸送にまだ多くの難点を残しているとき，このような既存の車両を利用したソフトウェアの開発がマイカー問題の解決に一条の希望を与えるものである．

最後に本報告にあたり担当部局である阪急バスの関係者の方々から暖かいご協力を得たことを付記し感謝の意を表したい．

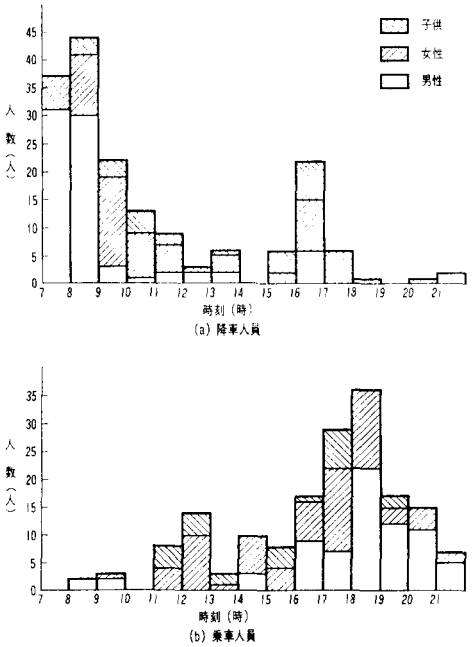

図6 北千里駅におけるデマンドバス利用者内訳

くにし・せいいち 1924年生 ㈱阪急電鉄 取締役土木部長
略歴：京都大学土木工学科卒業後，京阪神急行電鉄入社 土木部課長を経て現在に至る
専門：土木一般

すずき・のぶひこ 1932年生 ㈱阪急電鉄 運輸部次長
略歴：京都大学土木工学科卒業後，京阪神急行電鉄入社 土木部，企画室課長を経て現在に至る
専門：鉄道工学

たまき・ひろやす 1938年生 ㈱阪急電鉄 企画室係長
略歴：京都大学土木工学科卒業後，土木部を経て現在に至る
専門：鉄道工学

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．