

摂南大学工学部 正 錢谷善信
 京都大学工学部 正 天野光三
 南海電鉄 正 近東信明

1. はじめに

合理的な系統網の設定を目的として、従来から着者はバス系統計画モデルを提案してきた。⁽¹⁾⁽²⁾本モデルは候補系統探索、系統除去、運行本数決定の3つのサブモデルからなる。従来のモデルでは第1のサブモデルは人手で候補系統を与えており、システムとして不完全であった。あるいは大きい都市の街路網では重要な候補系統を設定することが困難であった。そこで本研究では、利用者ができるだけ乗り換えずに目的地に到達できる系統を自動的に設定することを目的とする候補系統探索サブモデルを提案し、トータルシステムとして完成されたモデルの応用例について述べる。

2. 候補系統探索サブモデル

本サブモデルはバス利用者OD表、街路網ターミナルを与件とする。その他にノードの座標、ダミーノード、ダミーリンク、パラメータである記憶系統数 N_1 、選定系統数 N_2 が必要である。本サブモデルは次に述べる前提条件のもとで図1に示すように往復系統ならびに循環系統を探索する過程、候補系統を選定する過程からなる。

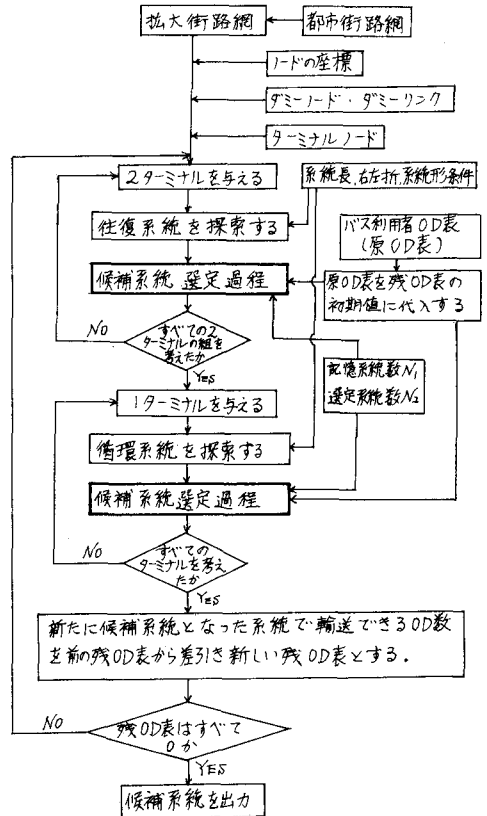
(1) 本サブモデルの仮定

- ①各リンク長は等しい。
- ②系統は往復系統と循環系統の2種類のみである。
- ③往復系統は2ターミナルを結ぶ最小リンク数の経路を通り、右左折は合計4回以内である。
- ④循環系統は1個以上のターミナルを含み、経路は長方形もしくは正方形である。
- ⑤系統長には制約がある。
- ⑥往復系統は両方向、循環系統は内回り、外回りのそれぞれ方向の循環が存在する。

(2) 候補系統決定過程

候補系統を考慮する時、単位リンクあたりの利用可能人数 AM の多い系統を候補系統にすることと、全OD

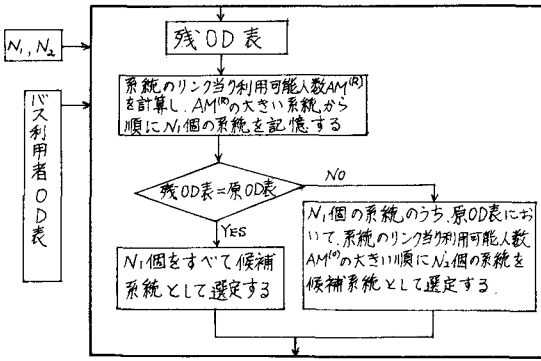
図1. 候補系統探索サブモデルのフロー



を乗り換えなしに輸送することを考えねばならない。このとき全ての考えられる系統を候補系統にするのは計算機の記憶容量、計算時間の点で問題がある。一方系統除去サブモデルは候補系統数の大きさにより、計算時間が支配されるので、大街道で全系統を候補系統にするのは実用的でない。

そこで単位リンクあたりの利用可能人数 AM (⁽²⁾多い)系統から順に N_1 個の系統をまず候補系統とし、その N_1 個の系統では乗りかえざるを得ないODに対してそのための系統を候補系統に加えることを考える。この手

図2 候補系統選定過程のフロー



順は図2のようである。図2で残OD表が現OD表に一致しないときは、 N_1 個の新しく探索された系統の中から現OD表におけるこれらの系統の単位リンクあたり利用可能人数 AM^0 が大きい順に N_1 個を候補系統として選定する。

残OD表が全て0になれば全ODは乗り換えなしで輸送できることになるので、探索を再び選定過程を終了し、候補系統を出力する。

3. バス系統網計画モデルによる試算とその考察

(1) インputデータ

京都市市街地を想定し、ほぼそれに近い街路網をとりあげる。OD表は昭和52年の京都市における推計値を用いる。記憶系統数 N_1 、選定系統数 N_2 の組 (N_1, N_2) は除去サモデルの計算時間ならびに最大限の系統数を考慮し、ケース $(300, 5)$ 、 $(200, 3)$ 、 $(200, 5)$ の3ケースを設定する。なおバスの最大乗車可能人数(容量)を75人とする。

(2) 試算結果とその考察

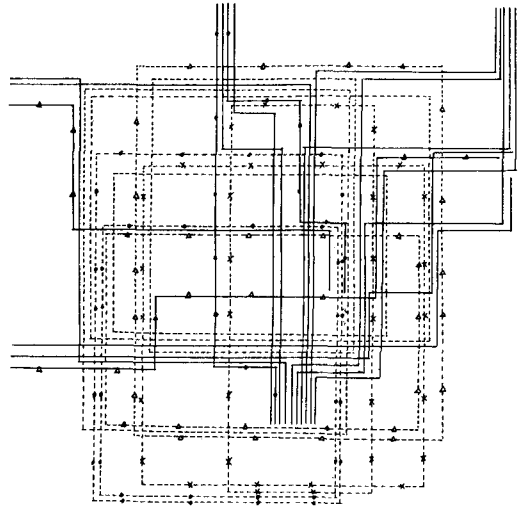
試算結果の一部を図3に示す。詳細は講演時に発表する。

①記憶系統数 N_1 、選定系統数 N_2 の組 (N_1, N_2) にかかわらず、OD発生量の多いノードには多くの系統が集中して設定される。これはモデルの方針に合っている。

② (N_1, N_2) の組にかかわらず、各ケースごとに総走行距離最小となる系統網では、どの系統の運行本数も3本以上となる。これは利用者にとってある程度便利な程度をもつ系統からなる系統網であることがいえる。

③ (N_1, N_2) の組にかかわらず、総走行距離最小となる系統網では、平均車内人数が40人以上となり、最低

図3 ケース $(300, 5)$ の場合、総走行距離最小となる系統網



32人である。これは経営者には効率的な系統網であると考えられる。

④系統の中には、他の系統の存在いかんにかかわらず不可欠な系統があるが、本モデルではそのような系統 (N_1, N_2) の組にかかわらず最後まで除去されることなく残る。

4. 結び

以上本研究では新たに候補系統探索サモデルを提案し、系統網を自動的に合理的に設定するバス系統網計画モデルを完全なシステムとした。今後このモデルには次のような課題が残されていると考える。

①記憶系統数 N_1 、選定系統数 N_2 を何らかの基準、例えば全ODの何割輸送できるか、高運系統利用可能人数が何人以上という基準に基づいて与える必要がある。

②系統除去サモデルに、乗車効率の考えを、例えば系統別仮想区間乗車人数の分散などを導入する必要がある。

③運行本数決定サモデルの計算時間を短縮する必要がある。

参考文献

- 1) 銭谷西野, 近藤; 都市計画院におけるバス系統網計画モデル, 昭和52年度土木学会関西地区学術講演会, 52年5月
- 2) 近藤, 銭谷, 西野; バス系統網設計ORの手法, 第32回土木学会年次学術講演会, 52年10月.