

カープール計画における相乗りペア決定モデルの構築に関する研究

名古屋工業大学 学生員 〇佐藤 哲司
 名古屋工業大学 正 員 山本 幸司
 名古屋工業大学 正 員 池宇 昌幸

1. はじめに 筆者らは、大都市圏内の朝夕の通勤ラッシュ時の主要幹線道路の交通混雑を緩和するための手段として、欧米で実施段階にはいったカープールの通勤通学交通手段として導入するための基礎的研究を行っており、通勤者ならびに通学者を対象とする意識調査によって、我国においてもカープールに対する潜在的な参加希望者が少なからず存在することを明らかにした。カープールを我国へ導入するためには事前に解決すべきいくつかの問題も存在するが、カープール計画を立案・実施していくうえで最も重要となるのは、カープールの相乗りペアをどのような基準によって決定するかということであり、このための相乗りペア決定モデルの構築がカープール計画の成否を左右するといっても過言ではない。本稿は以上のような考察に基づいて、クラスター分析法を用いた相乗りペア決定モデルを提案するものである。

2. モデル化のための手法 相乗りペアを決定するためにはカープール参加希望者を何らかの方法によってグループ化する必要がある。そのような手法としては、数量化理論Ⅲ類、クラスター分析などが存在するが、本研究では各グループには必ず運転者としての参加希望者を配置しなければならぬことから、運転者をコアとして持つ非階層的クラスター分析法を用いることにした。なお、クラスター分析モデルでは個体間あるいはクラスター間の距離、すなわち類似度の定義が重要な問題となるが、本研究では個体間、クラスター間の類似度をその重心間の重みつきユークリッド距離で表わすことにする。

3. モデルのインプットデータおよびアウトプットデータ これらに関して表-1、表-2に示すような内容が考えられる。インプットデータには、定性的な情報を含まれるが、それらは何らかの方法でコード化あるいは数量化する必要がある。また、いずれのインプットデータを重視すべきかの判断は、先に実施した通勤者に対する意識調査結果の詳細な分析を待たなければならないが、距離定義式の重み係数をパラメトリックに変えながらクラスター形成結果の妥当性を検討していくことも必要である。

4. 相乗りペア決定モデルのアルゴリズム 相乗りペア決定モデルのアルゴリズムの概略を図-1に示す。本モデルの構築には非階層的クラスター分析法を用いることは前述したが、その骨子は以下のとおりである。

(1) 運転者としての参加希望者は自動車を提供するものとする。(2) 運転者を初期クラスター（構成要素数1）すなわちコアとする。(3) 他の参加希望者とクラスターの距離を計算し、最も距離の近いクラスターに融合する。(4) 構成要素数が当該車の乗車定員に達するまで順次クラスターに融合していく。(5) 最短の距離が基準値を超える場合は、クラスター

表-1 インプットデータ

個人属性に関して
氏名、認識番号、自宅位置、電話番号、勤務先位置、年齢、性別、運転免許の有無、性格、嗜好の有無
通勤現状に関して
通勤方法、出社時刻、退社時刻、自宅出発時刻、帰宅時刻、通勤、勤務時間の規則性、
カープールに関して
カープール参加希望形態、提供できる自動車の車種・乗車定員、出退社及び出発帰宅時刻のずれの許容値
計算に関して
距離の許容値、重み係数、乗車率の許容値、個体総数

表-2 アウトプットデータ

相乗りペアが決定した者に対して
運転者の氏名、認識番号、電話番号
相乗りペアの氏名、認識番号、電話番号
受け入れ余地
ピックアップ時刻・場所及び概略ルート
相乗りペアが決定しなかった者に対して
氏名、認識番号

への融合はしない。(6)以上の過程で十分な構成要素数が得られない時は、クラスター同士の統合を試み、乗車定員に達するまでこれを続ける。(7)(6)の過程で最短の距離が基準値を超える場合は、クラスターの形成を中止し、相乗りペア決定待機者として出力する。(8)乗車定員に達しなくても、実際の運営にさしかえなければ、これを相乗りペアとして出力する。

なお、新規加入者および途中脱退者が生じた場合の相乗りペア決定アルゴリズムとしては、全面的再計算を行うか、部分修正にとどめるべきかを検討中である。

5. BASICによるプログラミング 本研究で

は、カープール計画の運営に際し、マイクロコンピュータの使用を考え、そのために、相乗りペア決定モデルのプログラミング言語としてBASICを使用した。図-2は今回の事例計算に用いたインプットデータファイルの一例であり、順に①自宅位置 ②勤務先位置 ③出

社時刻 ④退

社時刻 ⑤自

宅出発時刻

⑥帰宅時刻

⑦通勤の規則性 ⑧自動車保有台数 ⑨乗車定員 ⑩車種 ⑪運転免許の有無 ⑫運転者としての参加意志の有無 ⑬認識番号を表わす。

このように個人属性をデータファイル化することによって、新規加入者や途中脱退者の修正が容易となった。なお、インプットデータは図-2に示した個人属性以外に重み係数、最短距離の基準値、乗車率の基準値が必要である。

図-3は20サンプルで行った事例計算のアウトプットデータの一部を示している。すなわちPOOL NO.6は相乗りペアの決定が確定したこと、一方POOL NO.1はもう2人の受け入れ余地があること、個体番号995、77はいずれのPOOLにも属せなかったことを示す。

⑧. 今後の方針 本稿は相乗りペア決定モデル構築の基礎的段階について報告したものであり、実際のカープール運営に供していくためには、類似度の重み係数、距離の測定方法および基準、カープール導入効果の評価方法などについて検討を加え、モデルの改善を行う必要がある。さらには、新規加入者に対して、必要なデータを入力すれば、即座に相乗りペアが決定されるようなフォローアッププログラムを作成していく予定である。

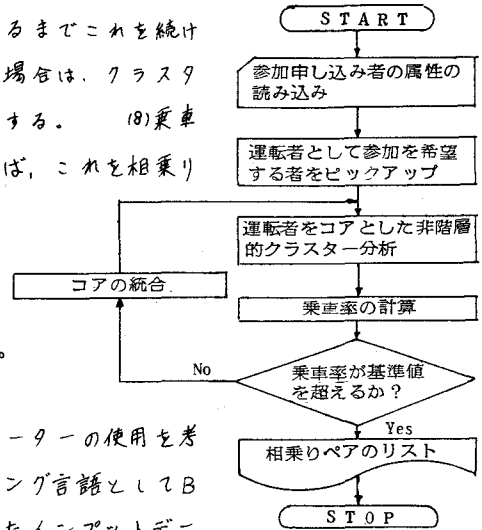


図-1 相乗りペア決定モデルの概略フロー

NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	NAME
1	125487	625148	8.500	17.500	8.000	18.000	2	1	5	1	1	1	2	ヤマモト コウジ
2	202014	548710	9.000	17.500	8.000	18.500	2	0	0	0	1	0	54	マツダ ヲヨコ
3	201589	995884	8.500	17.500	7.750	18.250	1	1	5	1	1	1	87	マキノ シンタス

図-2 インプットの一例

POOL NO	6 (FIXED)	
NO 11	NAME	マツノ ヨウセイ
NO 100	NAME	オオアチ アキラ
NO 280	NAME	アキノ ヨウコ
NO 666	NAME	アカタ ヒサト
POOL NO	1 (UNFIXED)	2 PEOPLE ACCEPTABLE
NO 2	NAME	ヤマモト コウジ
NO 87	NAME	マキノ シンタス
NO 19	NAME	コンノ ミサコ
PEOPLE WHO WAS NOT ALLOCATED TO CAR POOL		
NO 995	NAME	オオカ ユウコ
NO 77	NAME	エカワ スケル

図-3 アウトプットの一部