

# 下宿さがしのOR

—下宿先決定問題—

日本アイ・ビー・エム㈱ 松田 寿子  
筑波大学 藤井 育子

## 1. はじめに

毎日の暮らしをふりかえてみると、経済的理由で、たとえば“毎月の生活費はこれだけしか使えない”といった類の絶対的制約以外に選択の幅や組合せが結構多くて、いずれかひとつを選択する場合の意思決定に迷いを生ずることがあんがいの多いのではないだろうか？ だいたいの目安は感触として持っているが、いざ決める段になるといまひとつふんぎりがつかず“面倒だから誰か決めて”とか“コインを放り上げて表が出たらこれにしよう”とかいった具合に、なんとなく意思決定を他にゆだねたくなる状況がそれである。

学生の下宿さがしにも似たような面があって、だいたいの目安としては“家賃はこれくらい”とか“通学時間は〇分以内”，さらに“静かで日当たりがよくて”等々注文が多くなるにつれて“あいまいさ”がつもってきて意思決定がむずかしくなる。よくいわれるように“あいまい集合にたいするファジィの応用”の例として考え、パーソナル・コンピュータでコンサルティング・システムを試作してみよう。

## 2. 問題の設定

下宿先の候補物件として表1の4件を考える。物件の属性として日当たり、家賃、最寄りの駅からの通学時間、最寄りの駅までの所要時間、それに環境基準として騒音度をとりあげる。

表1 物件とその属性

物件	日照時間 (時間/日)	家賃 (円/月)	駅から大 学までの 時間(分)	下宿から 駅までの 時間(分)	騒音度指数
A ハイッ	2	1万7千	5	11	4 (とてもうるさい)
B ハイッ	7	2万3千	13	5	2 (やや静か)
C ハイッ	4	2万	7	13	3 (ややうるさい)
D ハイッ	5	2万7千	11	7	1 (とても静か)

## 3. 問題解決のアプローチ

### ステップ 1:

各属性  $i(i=1, \dots, 5)$  について最善値  $x_i^b$  と最悪値  $x_i^w$  を設定し、各  $1/2$  の確率でおこると仮定したときに“いつも、このくらいならよい”と思われる値  $\bar{x}_i$  (確実同値) が意思決定者により次のように与えられたとする。(実際にはパーソナル・コンピュータ上で意思決定者にきいて、その反応値となる)

日当たり	3.5時間/日
家賃	2万3000円/月
駅から大学までの時間	8.5分
下宿から駅までの時間	8.0分
騒音度	3.2

各属性について属性効用関数  $u_i(x_i) = (a - bx_i)^c$  を仮定し、 $u_i(x_i^b) = 1$ ,  $u_i(x_i^w) = 0$ ,  $u_i(\bar{x}_i) = 0.5$  となるように  $u_i(\bar{x}_i)$  を求めると図1のようになった。

### ステップ 2:

とりあげた5つの属性の中から最も優先度の高い属性として大学までの“所要時間”をとりあげる。(実際には意思決定者が勝手に指定してかまわない。) “所要時間が最短のときに他の属性がすべて最悪”となる事象  $Q$  を想定し、とりあげた属性の重要度を評価しよう。“すべてが最善”となる

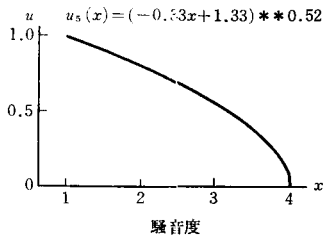
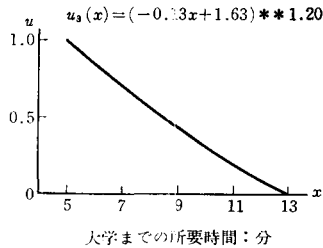
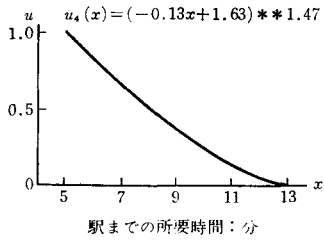
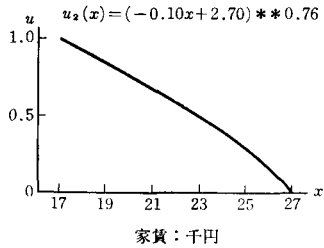
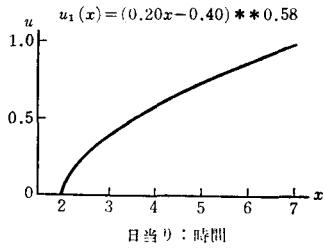


図 1 属性別効用関数

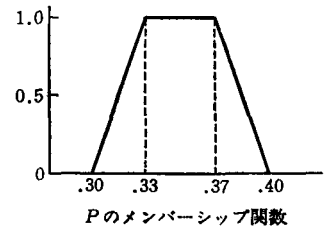


図 2

確率  $p$  と “すべてが最悪” となる確率  $1-p$  との組合せに対し、無差別に上記事象を選ぶ確率を意思決定者にきいて得た結果を 0.35 とする。 ( $p=0.35$ ) (図 2)

この確率はなかなか答えにくいのではないと思われるのでシステム上ではちょっとした工夫を要する。  $p=0.35$  の意味を反芻してみると、

- 最善の事象  $B=(7$  時間, 1 万 7000 円, 5 分, 5 分, 1)
- 最悪の事象  $W=(2$  時間, 2 万 7000 円, 13 分, 13 分, 4)

の組合せと、

対象の事象  $Q=(2$  時間, 2 万

7000 円, 5 分, 13 分, 4) のどちらを選ぶかという場合に  $p=0.1, 0.2, 0.3$  までについては最悪の事象がおこることを恐れて  $Q$  のほうを選ぶが、  $p=0.4$  となると最善の事象に期待して ( $B, W$ ) の

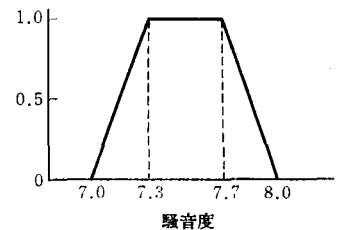
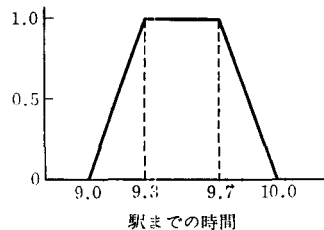
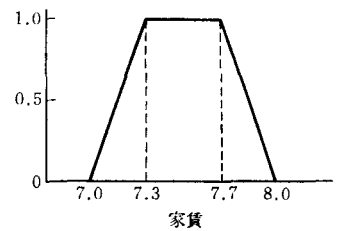
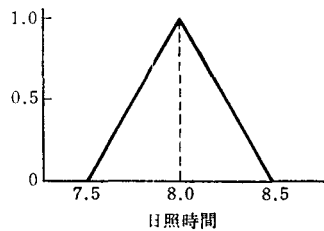


図 3 無差別な所要時間のメンバーシップ関数

組合せを選んでいるわけである。

ならば、いっそ  $B \times p + W \times (1-p)$  の期待値と  $Q$  とのテーブルを  $p=0.1, \dots, 0.9$  まで準備して選ばせては？という意見も出たのであるが、いかなものか。

次に“所要時間”をベースにして他の属性との無差別点  $x_{i0}$  を求め、その効用値  $u_i(x_{i0})$  を求める。各属性の最善値に対して無差別点となる所要時間を、日当りに対して『おおよそ8分くらい』、家賃に対して『7.3分と7.7分のあいだくらい』、駅までの所要時間に対して『9.5分くらい』、騒音度に対して『おおよそ7.5分前後』と答えたとする。これらの答はメンバーシップ関数として図3のように設定される。

かくして“所要時間”の重要度を加味した構成尺度係数は  $k_i = k_{i0} u_i(x_{i0})$  によりメンバーシップ関数として図4に求まった。(  $k_{i0} = p$  )

### ステップ 3:

$\sum_i k_i \neq 1$  となるので乗法的効用関数  $u_j(x_j)$  を次の式にもとづいて求める。

$$1 + k u_j(x_j) = \prod_i [1 + k k_i u_i(x_{j_i})]$$

ここで  $k$  は、

$$1 + k = \prod_i (1 + k k_i)$$

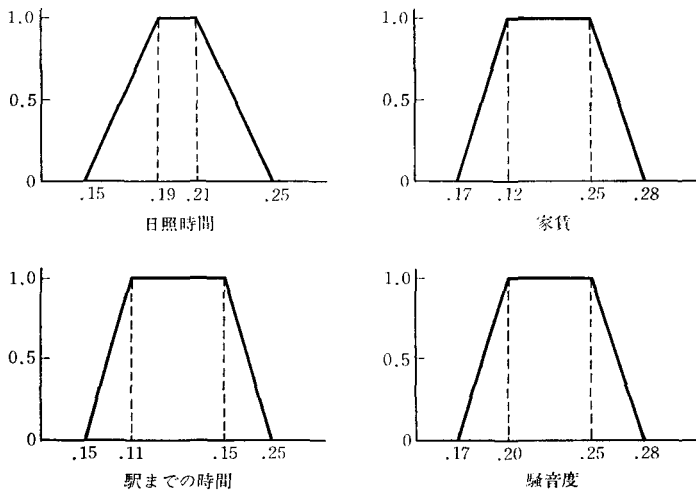


図 4 構成尺度係数

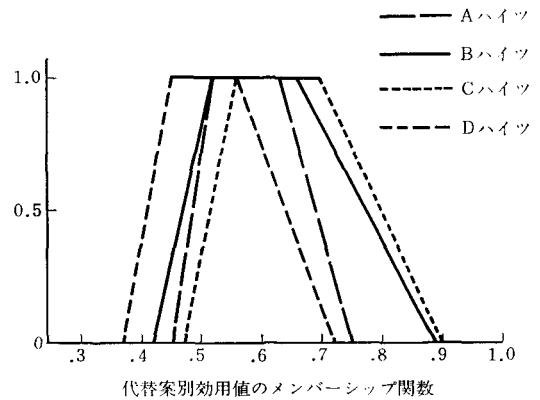


図 5

の解として求める。 $k, u_j(x_j)$  は台形のメンバーシップ関数をもつファジィ値として導出される。実際には効用関数が意思決定者の選好関係をうまく表わしているかどうかを調べるため、一致性のチェックが行なわれる。

### ステップ 4:

いよいよ目的である物件の決定、すなわち最適代替案の決定を行なう。図5に各代替案の効用値を示す。効用値は最善値が1、最悪値が0となるのでこの結果からいくと『Cハイツ』が選ばれる。最も重視した属性である“大学までの所要時間”は7分で、Aハイツの5分よりはかかるが、Aハイツよりは日照時間が長く、静かである。読者の皆様はどういう決定を下すであろうか？

### 参考文献

- 「多目的決定の理論と方法」計測自動制御学会
- 「特集・効用理論とその応用」オペレーションズ・リサーチ, 1981, Vol. 26, No. 11
- 「ファジィ集合による多属性代替案の評価」システムと制御, Vol. 27, No. 6, pp. 403~409, 1983
- 「北九州市における地域エネルギー集中管理システムに関する意思決定分析」日本シミュレーション学会, 1983年2月, 第3回研究発表会資料, pp. 7~12
- 「計算機を援用した効用関数の測定」第6回システム・シンポジウム予稿集, 小谷泰久・北森俊行