目　標　計　画　法

陳　三　智

目標計画法(Goal Programming, 以下GPと略す)は線形計画法(LP)のひとつの応用である．LPが利益の最大化とか費用の最小化とかいったひとつの目標尺度上の評価値を最適化するのに対して，GPは複数個の目標尺度を取り扱い，各尺度上に定めた目標値と，制約条件下の達成可能な計画値との差異を最小化しようとするものである．

1. GPの考え方

制約条件　$Bx \leqq h$　(ただしBは$(m \times n)$型行列)，
　　$x \geqq 0$

の下で，1次式axをbに近づけたいという問題はつぎのLPに定式化される．

目的関数　$y^+ + y^- \to$ 最小化
制約条件　$Bx \leqq h$
　　$ax - y^+ + y^- = b$
　　$x \geqq 0$
　　$y^+, y^- \geqq 0$

このLPに解があれば，その最適基底解においては，y^+かy^-の少なくとも一方はゼロとなることが保証される．このとき両方がゼロになっていれば，目標bは達成されたことを意味し，y^+がゼロでなければ，axがbという目標に対して超過達成されていることを意味し，y^-がゼロでなければ達成不足を示す．

この例が示すように目標値を制約条件のひとつとして設定する点がGPの基本的な考え方である．

2. 多重目標

満足基準による意思決定の立場に立ったうえで，多重目標をあつかえることが，GPの大きな特徴である．いまm個の上位目標があり，その目標値がベクトル$b=(b_1, b_2, \cdots, b_m)$であらわされるとする．これらの目標を実現するための手段をあらわす変数として$x=(x_1, x_2, \cdots, x_n)$があり，活動$x$と目標値を結びつける構造をあらわす行列$A$ ($(m \times n)$型)があるとする．そのとき，このm個の多重目標に対するGPはつぎのように定式化される．

目的関数　$ey^+ + ey^- \to$ 最小化
制約条件　$Ax - y^+ + y^- = b$
　　$x, y^+, y^- \geqq 0$
　　$Bx \leqq h$

最後の制約は目標値以外に関係するxの技術的な制約を示す．また，eはすべての成分が1からなるm次ベクトルである．

3. 多重目標相互間の矛盾の取り扱い

目標が互いに矛盾する場合がある．その矛盾のしかたを2種類にわけることができる．トレイド・オフできない矛盾と，できる矛盾である．

トレイド・オフできない矛盾は，両立しえない以上，その重要度によって順序づけるしかない．ある順序づけをしておいて，順序が上の目標(上級目標)を満足した後(満足できなければ，満足にいちばん近い状態にした後)でなければ，順序が下の目標(下級目標)は考慮しないという方法をとるのである．

トレイド・オフできる矛盾とは，両立し得ないことは事実だが，一方が多ければ，他方は少なくてもよい，といった関係である．これは，順序づけの同じクラスに属するy_i^+やy_i^-につける係数の大小によって表現することができる．

4. 目標のタイプ

GPにおいて目標の達成の過不足をあらわすy^+, y^-を目的関数の中にどう取り入れるかによっていくつかの意思決定のタイプに対応させることができる．

意思決定のタイプ	目的関数(最小化)
目標値にできるだけ近づけたい	$y^+ + y^-$
目標値の超過はかまわないが，達成不足は避けたい	y^-
目標値の不足はかまわないが，超過は避けたい	y^+
目標値と関係なく，達成値を最小にしたい	$y^+ - y^-$
目標値と関係なく，達成値を最大にしたい	$-y^+ + y^-$

5. GLPS

GLPSはGP専用のプログラムである．その特徴，機能はつぎのとおりである．

(1) トレイド・オフできない目標を20階級まで取り扱うことができる．(2) 解法は有界変数法による改訂単体法である．(3) 再逆転は三角基底法を採用．(4) 入力データは普通のMPSフォーマットである．(5) RHSのrangingができる．　(ちん・さんち)