

平成12年度 オペレーションズ・リサーチ I 期末試験問題

1 つぎの原点可能正準形の線形計画問題について下記の問いに答えなさい。

$$\begin{cases} \text{maximize} & z = 3x_1 + 7x_2 + 5x_3 \\ \text{sub. to} & 5x_1 + 3x_2 - 6x_3 \leq 21 \\ & x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 9 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

- (1) “原点可能”という言葉はどのような性質を表現したものか説明しなさい。
- (2) 初期可能字拡大引を作って示しなさい。これをシンプレックス・タブローの形でも示しなさい。また、この字引/タブローにおける基底変数と非基底変数をすべて挙げなさい。
- (3) (2) のタブローは最適タブローではない。最大係数則によって書き換える（枢軸変換する）とき、取り入れ変数と追い出し変数はどれか答えなさい。
- (4) (3) の書き換え（枢軸変換）は、タブローを行列とみなし、左からある正方行列を乗じることに他ならない。この正方行列を書きなさい。

2 つぎの (1),(2),(3) を簡単に説明しなさい。

- (1) 二段階単体法は何のために必要となのか、phase1 でどのような情報が得られるのか。
- (2) 単体法における巡回とは何か、どのような場合に起きるか。
- (3) 相補スラック条件とは何か。正準形の主問題とその双対問題に即して説明しなさい。

3 3つの倉庫から4つの販売店へ

(同一) 製品の輸送を行なっている会社がある。計画時における、各倉庫の製品在庫量（トン）、各販売店の必要量（トン）および各倉庫から各販売店への輸送コスト（万円/トン）が右表で与えられたとする。

倉庫 \ 販売店	販売店 1 (15)	販売店 2 (18)	販売店 3 (22)	販売店 4 (5)
倉庫 I (25)	4	3	2	1
倉庫 II (15)	5	1	3	4
倉庫 III (20)	2	5	2	6

- (1) 標準形の LP に定式化しなさい。(倉庫 i から販売店 j への輸送量を x_{ij} とする)
- (2) 初期可能基底解を“北西隅のルール”で求めなさい。また、基底変数を列挙しなさい。
- (3) (2) の基底解に対応するシンプレックス乗数 $u_1, u_2, u_3; v_1, v_2, v_3, v_4$ を計算しなさい ($u_1 = 0$ とする)。
- (4) (2) の基底解について相対コスト係数（被約費用）を計算し、最大係数則によって（目的関数値が減少するよう）基底を更新し（1回だけで良い）、変換後の基底解を示しなさい。

4 つぎのような線形計画問題 (A) について以下の問に答えなさい。

$$(A) \begin{cases} \text{maximize} & z = 5x_1 + 7x_2 + 9x_3 \\ \text{sub. to} & 15x_1 + 22x_2 - 16x_3 = 20 \\ & 10x_1 - 8x_2 + 20x_3 \leq 30 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

- (1) 問題 (A) を等価な正準形の問題 (P) へ変換しなさい。
- (2) 変換された問題 (P) の双対問題 (D) を書きなさい。
- (3) 問題 (A) の (直接の) 双対問題 (B) を書きなさい。(D) と (B) が一致する（等価である）ことを示しなさい。