2005年

1

つぎの線形計画問題(P)に関して下の問に答えなさい.

$$
(\mathrm{P})\begin{cases}
\max & z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \\
\text{s.t.} & 4x_1 + 3x_2 - 6x_3 \le 17 \\
 & 2x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 13 \\
 & -4x_1 + 2x_2 + 4x_3 \ge 11 \\
 & x_1, x_3 \ge 0
\end{cases}
$$

(1) (P) と等価な正準形の問題を示しなさい.

(2) (P) と等価な標準形の問題を示しなさい.

(3) (P) の双対問題を（できるだけコンパクトな形で）示しなさい.

2

つぎの線形計画問題について，x_2 と x_4 を基底変数とする基底解を求めなさい．つぎに，この基底解に対するsimplex乗数を求めなさい．さらに，被約費用（相対コスト係数）を計算し，この解が最適解かどうか判定しなさい．判定の理由も述べること.

$$
\begin{cases}
\max & z = 7x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 3x_5 \\
\text{s.t.} & 2x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 + x_5 = 14 \\
 & 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 3 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \ge 0
\end{cases}
$$

3

(1) ある線形計画問題 (p) が非有界解をもつとき，(p) の双対問題 (q) についてはどのようなことがいえるか．理由を付して答えなさい.

(2) 2段階単体法の第1段階（phase1）の目的とその方法を簡単に説明しなさい.

(3) シャドウプライスとは何か．またどのような役に立つか答えなさい.

4

2つの工場から3つの倉庫へ（同一）製品の輸送を行なう必要がある．各工場の供給可能量（トン），各倉庫の必要量（トン）および各工場から各倉庫への輸送コスト（万円／トン）がつぎの表で与えられたとする.

倉庫 工場	倉庫1 (20)	倉庫2 (25)	倉庫3 (35)
工場I (40)	2	3	1
工場II (50)	1	4	3

(1) 必要ならダミーの倉庫を補って，等式標準形のLPに定式化しなさい.（工場 i から倉庫 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 $u_1, u_2;\ v_1, v_2, v_3, \ldots$ を計算しなさい（$u_1 = 0$ とする）.

(4) (2) の基底解について被約費用（相対コスト係数）を計算し，最大係数則によって（目的関数値が減小するよう）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.