計画数学演習問題

2017/4/14

A4 レポート用紙で提出。　期限：５月 19 日（金）　事務室

１．次の線形計画問題について以下の問いに答えよ．

目的関数：　$3x_1 + 2x_2 \longrightarrow$ 最大

制約条件：　$2x_1 + x_2 \leqq 6$

$x_1 + 2x_2 \leqq 6$

$x_1 \geqq 0,\quad x_2 \geqq 0$

(1) 直線　$2x_1 + x_2 = 6$　を図示せよ．

(2) 実行可能領域を図示せよ．

(3) 目的関数を $Z = 3x_1 + 2x_2$ とする．
$Z = 0$, $Z = 12$ のときの目的関数を図示せよ．

(4) 最適解を求めよ．また最適解を図上に表示し，最適解における目的関数の値の等高線（直線）を図示せよ．

(5) 問題を標準形に変換せよ．

(6) 以下の２つの変数の値を 0 とした基底解を求めよ．また目的関数の値も計算せよ．

(f)　$x_1 = x_2 = 0$

(c)　$x_2 = x_3 = 0$

(a)　$x_3 = x_4 = 0$

(7) (6)で求めた基底解を図上に表示せよ．

(8) (6)で求めた基底解について相対コスト係数を求め，最適性を判定せよ．

２．次のシンプレックス・タブロー について以下の問いに答えよ．

-2	-6	-2	0	0	-32
1	2	0	1	0	12
1	4	2	0	1	20

(1) 目的関数の値はいくつか．基底変数と非基底変数はそれぞれ何か．

(2) 基底解を求めよ．

(3) 非基底変数（値が 0）のなかで基底に入る（値が 0 より大きくなる）変数はどれか．

(4) (3)で求めた変数の値は最大いくつまで大きくできるか．
またこのとき値が 0 になる変数はどれか．

(5) 基底変数（値が 0 より大）のなかで基底から出る（値が 0 になる）変数はどれか．

(6) (3)(5)で求めた基底変数と非基底変数を入れ替えるピボット操作を行い，タブローを更新せよ．

(7) (6)の操作で得られる新たな基底解を求めよ．

３．製品 A,B それぞれ 1kg の原料使用量と利益は以下の通りである．

製品 A　　原料 M_1：9kg，原料 M_2：4kg，原料 M_3：3kg．　　利益： 7 万円．

製品 B　　原料 M_1：4kg，原料 M_2：5kg，原料 M_3：10kg．　利益：12 万円．

原料の使用可能量　　原料 M_1：360kg，原料 M_2：200kg，原料 M_3：300kg．

利益が最大となるような製品 A,B の生産量を求めよ．

(1) 製品 A,B の生産量をそれぞれ x_1, x_2 とする．製品 A の利益を x_1 で表せ．
(2) 目的関数（利益）を式で表せ．
(3) 製品 A による原料 M_1 の使用量を x_1 で表せ．
(4) 原料 M_1 の使用可能量に関する制約条件を式で表せ．
(5) 線形計画問題として定式化せよ．

(6) シンプレックス法により最適解を求めよ（シンプレックス・タブローを使用）．
(7) 双対問題を定式化せよ．
(8) (7)で定式化した双対問題は具体的にはどのような問題を表しているか説明せよ．
(9) 双対問題の最適解を求めよ．