

トピックス

本編や補論でツールとして取り上げた線形計画法計算プログラム XLP、営農計画モデル作成支援プログラム BFM と Z-BFM の使い方のポイントを、これらのヘビーユーザーであり第 1、2 章、補論をまとめて下さった塩谷幸治氏とプログラムの開発者であり第 4 章をまとめて下さった大石亘氏に、以下 7 つのトピックとして分かりやすく解説していただきました。

- Topic 1 感度分析の読み方
- Topic 2 パラメータ分析
- Topic 3 生産プロセスと販売プロセスの分離
- Topic 4 リスクの扱いー確率計画モデル「MOTAD モデル」の紹介ー
- Topic 5 目標計画法の利用方法
- Topic 6 固定費を考慮して最適解を求める計画モデルー整数計画法の活用ー
- Topic 7 BFM の自動作成機能を超えた計画モデルの修正・計算

トピックの前に「はじめに」を設け、各プログラムの概要とメニュー、ダウンロード先等を記しています。サイトには詳細な説明がありますので、ご参照ください。また、ダウンロードファイルには例題も含まれています。初心者の方もぜひご利用ください。

なお、トピック間で表記が揃っていない箇所がありますが、事務局の未熟とご寛容ください。

はじめに XLP、BFM、Z-BFM の概要とメニュー

トピックを始めるに先立ち、そこで引用されるパソコン・プログラムの線形計画法計算プログラム XLP、および営農計画モデル作成支援プログラム BFM と Z-BFM について、それらの概要とメニューについて説明します。

1 概要

(1) XLP

XLP は線形計画法等の計画モデルの記述、最適解の計算を実行するプログラムで、Windows の Microsoft Excel アドインとして動作します。ユーザーは線形計画モデルを単体表または数式でワークシートに記述できます。そしてワークシートに記述した計画モデルの最適解を計算し、その結果を別のワークシートで見ることができます。ユーザーのモデル構築の利便性向上のため、営農計画案の作成、農業技術の経営的評価などに役立つサンプルモデル（単体表形式）およびその解説、使用法の案内等も提供しています。計算できる解法は、通常の線形計画法、パラメトリック線形計画法、整数計画法、目標計画法（付順方式）です。

ダウンロード先：<http://39you.net/xlp/xlp.html>

(2) BFM

営農計画モデルの作成を自動化するプログラムです。ユーザーが作目の収支データ、旬別の作業労働時間等の経営指標データ、および想定する経営面積、保有労働力等の営農条件データを登録（入力）すると、それらのデータを利用して営農（線形）計画モデルを構築します。さらに、構築した単体表データを XLP に渡して、計画モデルの最適解を計算させて結果を受け取ります。それらを作目別収支表に整理して表示するとともに、作目別作付面積と旬別必要労働時間を図示します。

ダウンロード先：<http://39you.net/xlp/bfm.html>

(3) Z-BFM

行政機関・農業団体の営農指導に活用されることを目的として、BFM を基に計算結果の出力を一層分かりやすく工夫したプログラムです。これは、JA 全農営農販売企画部との協定研究に基づく成果です。農業者や営農指導の担当者に分かりやすいように分析結果が表示され、計画案の検討・評価を容易に行うことができます。さらに、迅速に営農計画案を策定するとともに、農家に提示する提案書まで作成できる、などの特徴があります。

ダウンロード先：<http://fmrp.dc.affrc.go.jp/programs/farmplanning/z-bfm/>

2 メニュー

各プログラムを起動すると、XLP、BFM、Z-BFM 関連のメニューがリボンのアドイン・タブに設置されます。同時に、ワークシートの任意のセルでマウスを右クリックすると表示されるコンテキストメニューの先頭にも配置されています。

以下のトピックのページでは、それらのメニューを [] で囲み、[XLP]-[LP 計算]、[BFM]-[経営指標]-[保存]等と表記することにします。

Topic 2 パラメータ分析 (XLP のサンプル)

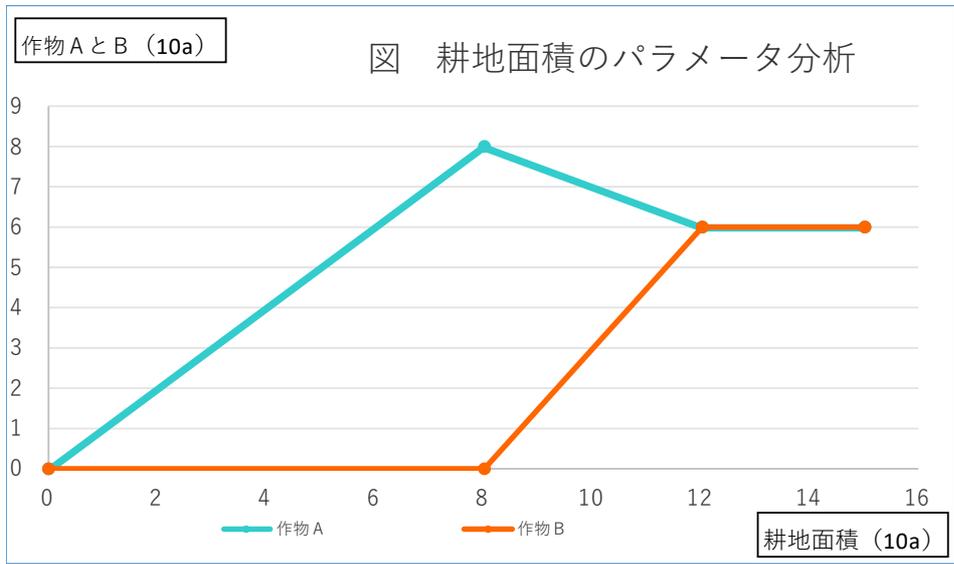
利益係数あるいは制約量（定数項）が連続的に変化する場合、変化する値の始発値と終着値の指定は、利益係数あるいは制約量（定数項）を記述するセルに始発値と終着値を1つ以上の空白で区切って記述し、あとはXLPのメニューからパラメータ計算を選択して実行すれば可能です。以下の例示では1変数のみの指定ですが、関係のある変数間に線形性が担保される場合、複数のパラメータ問題を解くこともできます。

以下は簡単な例題です。

1. 制約量のパラメータ問題 (XLP-パラメータ計算 (P) – 制約量の変化(R))

【単体表】	制約量のパラメータ問題			
	0	1	2	
	定数項	関係	作物A	作物B
0 利益係数			120	90
1 耕地 (10㍍)	0 15	≥	1	1
2 5月労働 (時間)	360	≥	45	15
3 9月労働 (時間)	360	≥	20	40

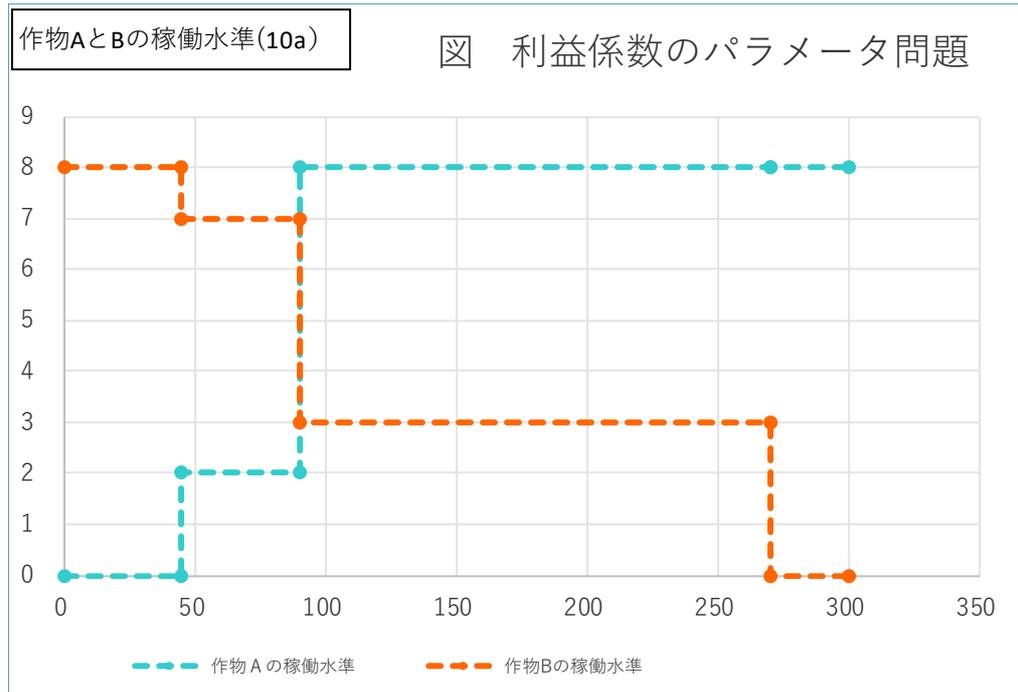
[制約量のPLPの計算結果]RV		プロセス数 2	制約数 3
標題: 制約量のパラメータ問題			
パラメータ	0.000	0.533	0.800
P 1 耕地	0.000	8.000	12.000
最適値	0.012	960.000	1,260.000
稼働水準			
p 1 作物A	0.000	8.000	6.000
p 2 作物B	0.000	0.000	6.000
残量			
c 1 耕地 (10㍍)	0.000	0.000	0.000
c 2 5月労働 (時間)	359.995	0.000	0.000
c 3 9月労働 (時間)	359.998	200.000	0.000
潜在価格 (潜在利益)			
p 1 作物A	0.000	0.000	0.000
p 2 作物B	30.000	0.000	0.000
潜在価格 (帰属価格)			
c 1 耕地 (10㍍)	120.000	75.000	0.000
c 2 5月労働 (時間)	0.000	1.000	2.000
c 3 9月労働 (時間)	0.000	0.000	1.500



2. 利益係数のパラメータ問題 (XLP-パラメータ計算 (P)–利益係数の変化 (P))

作物 A の利益係数を 0 から 300 (千円/10a) まで連続的に変化させた単体表とその結果表です。

【単体表】	利益係数のパラメータ問題			
	0	1	2	
	定数項	関係	作物 A	作物 B
0 利益係数			0 300	90
1 耕地 (10a)	10	≥	1	1
2 5月労働 (時間)	360	≥	45	15
3 9月労働 (時間)	360	≥	20	40



(出所) 大石亘「パラメトリック線形計画法」、『線形計画法による農業経営の設計と分析マニュアル』、農業研究センター、21-27 の解説例を利用して制約量のパラメータ問題と利益係数のパラメータ問題を作成した。

なお、パラメータ問題の図は Excel で作成した、パラメータとそれに応じて変化する稼働水準のみ図式化した。

Topic 3 生産プロセスと販売プロセスの分離 (XLP 例題 re03.clp を利用)

通常のプロセスを生産プロセスと販売プロセスに分割して単体表に組み込むと、収益や単価が技術係数や利益係数として直接単体表に現れるので、収量や価格水準を手軽に変化させて、その影響を検討できます。以下、簡単な作付計画の最適化問題を例示します。

経営の内部条件として、経営耕地 1ha、労働力 1 人、労働可能時間を 5 月 360 時間、9 月 360 時間に設定しています。

表 1 作物の利益係数と技術係数の前提条件(千円/10a、kg/10a、千円/kg、時間)

作付作物	変動費	収量	単価	粗収益	限界利益	5 月労働	9 月労働
作物 A	130	500	0.5	250	120	45	20
作物 B	150	400	0.6	240	90	15	40

表 1 の作物 A のプロセスを生産プロセス P1 と販売プロセス S1 に分割します。同様に、作物 B のプロセスを生産プロセス P2 と販売プロセス S2 に分割します。結果は表 2 のとおりです。

表 2 生産プロセスと販売プロセスの分離

プロセス	P1	S1	P2	S2
利益係数	-130	0.5	-150	0.64
P と S の関係 : P × 収量 = S				

目的関数(Z)=-130P1-150P2+0.5S1+0.6S2 : 単体表0行
 $S1=500P1$ 定左形にして $0=500P1-S1$: 単体表4行
 $S2=400P2$ 定左形にして $0=400P2-S2$: 単体表5行

表 3 生産プロセスと販売プロセスを分離した単体表と計算結果

【単体表】	線形計画問題 (生産と販売への分割)			
		作物Aの変動費	作物Bの変動費	
	0	1	2	3
	定数項	関係	作物A 生産	作物B 生産
			作物A 販売	作物B 販売
0 利益係数			-130	-150
1 土地 (10㍍)	10		1	1
2 5月労働 (時間)	360		45	15
3 9月労働 (時間)	360		20	40
4 作物A生産量	=		500	-1
5 作物B生産量	=		400	-1

表 3 が生産プロセスと販売プロセスを分離した単体表とその計算結果です。

[単体表1の計算結果] LP		プロセス数	4	制約数	5
標題 : 線形計画問題 (生産と販売への分割)					
最適値 :		1,110.000			
		利益係数	稼働水準	潜在費用	安定域
		・ 制約量	・ 残量	・ 潜在価格	下限 上限
p 1	作物A 生産	-130.000	7.000	0.000	-160.000 20.000
p 2	作物B 生産	-150.000	3.000	0.000	-200.000 -120.000
p 3	作物A 販売	0.500	3,500.000	0.000	0.440 0.800
p 4	作物B 販売	0.600	1,200.000	0.000	0.475 0.675
c 1	土地 (10㍍)	10.000	0.000	75.000	8.000 12.000
c 2	5月労働 (時間)	360.000	0.000	1.000	210.000 450.000
c 3	9月労働 (時間)	360.000	100.000	0.000	260.000 ∞
c 4	作物A生産量	0.000	0.000	-0.500	-∞ 3,500.000
c 5	作物B生産量	0.000	0.000	-0.600	-∞ 1,200.000

(出所) 農業技術の経営評価の方法
 平成9年7月 農林水産事務局 平成9年都道府県農林水産関係研究員短期集合研修テキスト P21 と P27 の例題に修正加筆)

Topic 4 リスクの扱い－確率計画モデル「MOTADモデル」の紹介－

線形計画モデルで農業所得の年次変動を考慮する計画モデルはいくつかありますが、ここでは平均所得を増加させていきながら、平均所得からの全偏差和を最小化する計画案を求める MOTAD モデルを紹介します。変動を考慮する期間（年数）は、一般的には長いほど良いですが、ここでは 5 年間とします。生産プロセスは 3 つ想定します。表 1 の二重線で囲まれた範囲が通常の線形計画モデルの単体表です。MOTAD モデルでは不要な利益係数が [] 付きで、そして労働制約の大きい月の労働係数・制約量が書かれています。

表 1 の線形計画モデルに、①平均所得、②平均所得からの偏差、③偏差和の 3 つを表す変数（プロセス）と、それらの関係を表す定義式を制約式として追加します。各年の農業所得（利益係数） C_i は表 2 のとおりです。5 年間の平均所得を Y_e 、各年の所得を $Y_1 \sim Y_5$ 、下方偏差を $M_1 \sim M_5$ 、上方偏差を $P_1 \sim P_5$ 、下方偏差和を M_t 、上方偏差和を P_t とします。平均所得と各年の所得は生産プロセスの稼働水準と利益係数の積和です。各年の平均からの偏差（ $Y_i - Y_e$ ）は、上方偏差と下方偏差の差（ $P_i - M_i$ ）で示されます。各年の所得が平均所得より少ない場合は P_i が 0 となり、多い場合は M_i が 0 となります。

これらの記号で、平均所得や偏差等の関係を次の数式で表わします。数式中の i は年次(2001～2005)に対応する添え字で、1～5 です。

$$\begin{aligned} \Sigma C_i X - Y_e &= P_i - M_i && \text{変換して、} \quad \Sigma C_i X - Y_e + M_i = P_i && \text{さらに、} \quad P_i \geq 0 \text{ を考慮して、} \\ \Sigma C_i X - Y_e + M_i &\geq 0 && \text{となります。} \end{aligned}$$

全偏差和は下方偏差和と上方偏差和の合計（ $M_t + P_t$ ）ですが、平均を境とする M_t と P_t は等しいので、全偏差和は M_t の 2 倍になります。そこで、次のように目的関数を下方偏差和の最小化で代替します。

目的関数（ M_t ） → 最小化を最大化問題に変換すると、目的関数（ $-M_t$ ） → 最大化

以上の定式化をまとめると、表 1 の全域が示す単体表が MOTAD モデルになります。このモデルで、平均所得が 0～10,000 千円へ増加するよう指定して、下方偏差和を最小にする計画案の系列を求めます。XLP のメニュー[パラメータ計算]-[制約量の変化]を実行して表 3 の解が得られます。

この解から、安定志向から積極志向へ向かうに従って、収益変動の小さいゴボウの作付面積が減少し、収益性が中位・高位のスイートコーンとダイコンが増加することが読み取れます。また、ゴボウはかなり積極志向になっても作付されることが分かります。

表 1 MOTAD モデル (収益の変動を考慮した野菜作経営モデル)

【単体表】 収益の変動を考慮した野菜作経営モデル(MOTAD)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	定数項	関係	スイート コーン	ダイコン	ゴボウ	平均 所得	下方 偏差 和	下方 偏差 2001	下方 偏差 2002	下方 偏差 2003	下方 偏差 2004	下方 偏差 2005	
0	利益係数		[114]	[194]	[104]		-1						
1	畑利用 1-7月	20	≥	1	1								
2	畑利用 8-12月	20	≥		1	1							
3	4月労働	720	≥	13.6	7.2								
4	7月労働	720	≥	36.8	3.2								
5	9月労働	720	≥		14.6	52.8							
6	12月労働	720	≥		64.0								
7	偏差算定式2001		≤	122	191	94	-1		1				
8	偏差算定式2002		≤	94	182	108	-1			1			
9	偏差算定式2003		≤	127	220	95	-1				1		
10	偏差算定式2004		≤	111	175	117	-1					1	
11	偏差算定式2005		≤	116	202	106	-1						1
12	偏差和の算定式		=					-1	1	1	1	1	
13	平均所得算定式		=	114	194	104	-1						
14	目標平均所得	0 10000	=				1						

表 2 年次別利益係数

	スイート コーン	ダイコン	ゴボウ
2001	122	191	94
2002	94	182	108
2003	127	220	95
2004	111	175	117
2005	116	202	106
平均	114	194	104
平均偏差	10.4	14.4	6.5

表 3 MOTAD モデルの最適解

標題: 収益の変動を考慮した野菜作経営モデル(MOTAD)									
パラメータ	0.000	0.213	0.272	0.347	0.387	0.437	0.439	0.446	
P 1 目標平均所得	0.000	2,130.546	2,715.819	3,473.011	3,872.469	4,375.000	4,392.361	4,457.738	
最適値	0.000	-139.323	-186.569	-270.707	-352.050	-490.000	-528.194	-789.702	
稼働水準									
p 1 スイートコーン	0.000	0.000	0.000	8.227	8.787	11.250	12.986	19.524	
p 2 ダイコン	0.000	4.309	7.849	6.756	8.787	11.250	11.250	11.250	
p 3 ゴボウ	0.000	12.448	11.472	11.773	11.213	8.750	7.014	0.476	
p 4 平均所得	0.000	2,130.546	2,715.819	3,473.011	3,872.469	4,375.000	4,392.361	4,457.738	
p 5 下方偏差和	0.000	139.323	186.569	270.707	352.050	490.000	528.194	789.702	
p 6 下方偏差2001	0.000	137.408	138.266	72.187	68.201	31.250	0.000	0.000	
p 7 下方偏差2002	0.000	1.915	48.303	198.519	236.318	325.000	366.667	523.571	
p 8 下方偏差2003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
p 9 下方偏差2004	0.000	0.000	0.000	0.000	47.531	133.750	161.528	266.131	
p 10 下方偏差2005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Topic 5 目標計画法 (XLP-GP 実行) の利用方法

【単体表】		露地野菜作経営の目標計画モデル(付順方式:労働軽減優先)、労働力2人									
画面		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
画面		定数項	関係	メロン	スイカ	トウモロコシ	ダイコン	キャベツ	ゴボウ	所得	労働軽減
0	利益係数										
1	畑利用 1-7月	20	≥	1	1	1			1		
2	畑利用 8-12月	20	≥					1	1	1	
3	*1月労働	480	≥	0.8							1
4	*2月労働	480	≥	12.2	25.6						1
5	*11月労働	480	≥		3.2		3.6	41.6			1
6	*12月労働	480	≥		6.4		64.0	3.5			1
7	所得算定式		=	170	492	114	194	132	104	-1	
8	2所得目標	100000	≤							1	
10	1労働軽減目標	180	≤								1
11											

目標優先順位 2番と見なす

先頭に1と書き込むと 目標優先順位 1番と見なす

労働制約名の先頭に数字があり、これが優先順位と見なされないように、先頭に*をつけている

注)メニュー [XLP]-[GP計算] を利用する。

【単体表】		[付順2の計算結果] GP				プロセス数	8	制約数	17
画面拡大	露地野菜作経営の目標計画モデル(付順方式:労働軽減優先)、労働力2人								
画面縮小	目標の未達成量: 目標の数 2								
制約条件	第1目標								
	第2目標 96,306.2								
目標・制約式別の未達成量等:									
	目標・制約名	目標順位	関係	目標値	実現値	未達成	超過達成		
c 1	畑利用 1-7月	0		20.0	12.1		7.9		
c 2	畑利用 8-12月	0		20.0	13.7		6.3		
c 3	*1月労働	0		480.0	180.0		300.0		
c 4	*2月労働	0		480.0	224.3		255.7		
c 13	*11月労働	0		480.0	480.0				
c 14	*12月労働	0		480.0	480.0				
c 15	所得算定式	0	=	0.0					
c 16	2所得目標	2	≤	100,000.0	3,693.8	96,306.2			
c 17	1労働軽減目標	1	≤	180.0	180.0				
p 1	プロセス	稼働水準							
p 2	メロン								
p 3	スイカ		1.7						
p 4	トウモロコシ		7.5						
p 5	ダイコン		4.1						
p 6	キャベツ		6.7						
p 7	ゴボウ		2.8						
p 7	所得		3,693.8						
p 8	労働軽減		180.0						

稼働水準

付順方式による目標実現値

付順方式による作付け面積(GP解)

Topic 6 固定費を考慮して最適解を求める計画モデル－整数計画法の活用－

線形計画モデルでは最適解を求めるときに固定費を考慮しません。この場合、最適解の作目構成が現状から変化して、固定資本装備を導入する必要がある場面では、新規の固定資本装備を利用する作目を正当には評価できません。プロセスが損益分析点以下の稼働水準であっても選択される等の問題が生じます。

新規の作目を正当には評価できない事態は、次のような経営局面で現れます。すなわち、①経営を新たに始めるときの創業計画、②固定費資本装備の購入を伴う新規作目の導入計画、③固定資本装備の更新の計画等の局面です。このような経営局面では固定費を組み込んだ計画モデルの策定が必要になります。

固定費を組み込んだ計画モデルでは、固定資本装備を導入する必要がある作目が採用される場合には、固定資本装備の導入に伴う固定費を費用に計上する必要がありますが、このことは整数計画法によって可能です。

XLP では、次の手順で整数計画法が利用できます。①線形計画法のモデル（単体表）の固定費を表すプロセスを整数解と指定するために変数名（プロセス名）の先頭に*（アスタリスク。全角、半角どちらでも大丈夫）を付加する。②固定費負担の制約式を追加する。③メニュー[XLP]-[IP 計算]を実行する。

なお、上述の理論的な説明と、固定費負担の制約式の作成に関しては「農業経営設計における固定費問題」¹⁾ にあります。

(1) まず、固定費を事後控除する線形計画法の単体表と最適解の結果を提示します。

表 1 線形計画問題の単体表と計算結果

【単体表】	線形計画問題(簡単な例)				
	0	1	2	3	
	定数項	関係	作物A	作物B	作物C
0 利益係数			120	90	110
1 土地(10a)	10	≥	1	1	1
2 5月労働(hr)	360	≥	45	15	27
3 9月労働(hr)	360	≥	20	40	12

[LPの計算結果] LP		プロセス数 3			制約数 3	
標題:	線形計画問題(簡単な例)					
最適値:	1,150,000					
	利益係数	稼働水準	潜在費用	安定域		
	・制約量	・残量	・潜在価格	下限	上限	
p 1	作物A	120.000	5.000	0.000	110.000	140.000
p 2	作物B	90.000	0.000	13.333	-∞	103.333
p 3	作物C	110.000	5.000	0.000	102.000	120.000
c 1	土地(10a)	10.000	0.000	95.000	8.000	13.333
c 2	5月労働(hr)	360.000	0.000	0.556	270.000	450.000
c 3	9月労働(hr)	360.000	200.000	0.000	160.000	∞

線形計画法では、作物 C の固定費が未考慮の段階で目的関数を最適化し、事後的に固定費を控除します。最適解では作物 C が 50a 採択され、最適値は 115 万円です。ここから事後的に固定費（(作物 C 用の機械購入費 100 万円－耐用年数 5 年後の残価 1 円)÷5 年＝20 万円）を控除すると、最適値は 95 万円(=115 万円-20 万円)になります。

(2) 次に、この問題を固定費付き整数計画モデルで解くと、以下のようになります。この整数計画問題の単体表と最適解を表2に提示します。なお、この単体表と計算結果は、XLP内のフォルダーsampleの中の"固定費モデル.xls" (その中のシート"IP"とシート"IP解"、また「第4章スライドモデル構築上の留意点(15)のモデル」)の固定費プロセスの利益係数を-100から-200に変更したものです。単体表の最下の制約式の「固定費負担」に注目下さい。

最適解で作物Cは導入されていません。これは固定費が大きな負担で、作物Cの導入メリットがないことを示しています。作物Cの固定費(整数指定)を考慮した整数計画モデルでは、モデル上で固定費を控除しているため、誤りがなく、最適解を求めることができます。

表2 整数計画問題の単体表と最適解

【単体表】		整数計画問題:(簡単な例 固定費モデル)						
		0	1	2	3	4		
		定数項	関係	作物A	作物B	作物C	* 固定費	
0	利益係数			120	90	110	-200	先頭に*を付加することで整数指定
1	土地(10a)	10	≧	1	1	1		
2	5月労働(hr)	360	≧	45	15	27		
3	9月労働(hr)	360	≧	20	40	12		
4	固定費負担		≧			1	-10	

作物C(プロセス3)が導入されると固定費が発生

[IPの計算結果] IP		プロセス数	4	制約数	4
整数計画問題:(簡単な例 固定費モデル)					
最適値:		1,110,000			
プロセス番号	プロセス名	稼働水準	潜在価格		
p 1	作物A	7,000	.		
p 2	作物B	3,000	.		
p 3	作物C	.	.		
p 4	* 固定費	.	120,000		
制約番号	制約名	残量	潜在価格		
c 1	土地(10a)	.	75,000		
c 2	5月労働(hr)	.	1,000		
c 3	9月労働(hr)	100,000	.		
c 4	固定費負担	.	8,000		

整数計画法の最適結果から作物Cに導入メリットがなく採択されていない(作付ゼロ)

線形計画法と整数計画法の最適解を再整理すると、表3になります。このように固定費の取り扱いが営農計画の作物選択に影響を与える場合には留意が必要で、前述の固定費を組み込んだ計画モデルの策定が必要な場面に該当し、この場合、整数計画法が有効であることがわかります。

表3 線形計画法と整数計画法の最適解(作付面積)の比較

	線形計画法	整数計画法
作物 A (10a)	5	7
作物 B (10a)	0	3
作物 C (10a)	5	0
最適値(固定費控除後)	95	111

引用参考文献

- 1)大石亘、農業経営設計における固定費問題、「戦略的農業のための意思決定」(松原茂晶編著)第I部第2章、93-107、農林統計協会
(モデルの出所) XLPのフォルダー内にあるフォルダーsampleのうち"固定費モデル.xls"を使用した。

Topic 7 BFM の自動作成機能を超えた計画モデルの修正・計算

BFM は、各プロセス（作目）の 10a 当たり収支、旬別労働係数、労働力、経営面積等を入力すると、線形計画法を利用した営農計画案を計算するプログラムです。営農計画案シートに計算結果が表示され、プロセスごとに収支、旬別労働時間などが図表で示されます。計算途中で作成した「数式で構成される計画モデル」や、単体表は非表示となっています。この非表示となっている数式モデルや単体表を次の手続きで表示すると、BFM の自動作成機能を超えるモデルの修正・計算が可能です。

表示の手続きは以下のとおりです。まずシート上でマウスの右ボタンをクリックして、コンテキストメニューを表示すると、上から 2 番目に「シートの移動」があります（右図）。これを選ぶと表示されるフォームで「単体表.\$\$\$」または「モデル.\$\$\$」を選ぶと単体表（数式モデル）が表示されます（下図）。



(1) BFM による修正

BFM は、定形化しやすい制約条件を計画モデルとして構築してくれるので、ユーザーの意向に沿えないことがあります。ここで表示された単体表（数式モデル）を利用すると、制約条件を下端に追加してモデルを修正することができ、その修正モデルの計算結果を営農計画案シートの形式で表示してくれます。たとえば、制約式「 $X1=X2$ 」を追加して、リボンの「アドイン」タブを開くと表示されるメニュー[再計算]をクリックすると、営農計画案シートに 1 番目の作目と 2 番目の作目の作付面積が等しい最適解を表示します。なお、Z-BFM のコンテキストメニューの[その他メニュー]からも同様のことができます。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	【数式モデル】		目標:LPモデル(旬別労働制約)							
2										
3										
4					$z = + 169.924x1 + 492.142x2 + 113.723x3 + 193.801x4 + 131.818x5 + 103.534x6$					
5	1	メロン	畑 1-1	$20 \geq + 1x1$						
6	2	スイカ	畑 1-2	$20 \geq + 1x1$						
7	3	トウモロコシ	畑 1-3	$20 \geq + 1x1$						
8	4	ダイコン	畑 2-1	$20 \geq + 1x1 + 1x2$						
9	5	キャベツ	畑 2-2	$20 \geq + 1x1 + 1x2$						
10	6	ゴボウ	畑 2-3	$20 \geq + 1x1 + 1x2$						
11	7		畑 3-1	$20 \geq + 1x1 + 1x2 + 1x6$						
13	69		労働 11-3	$140.8 \geq 0 + 3.2x2 + 2x4 + 20x5$						
14	70		労働 12-1	$155.2 \geq 0 + 32x4 + 3.52x5$						
15	71		労働 12-2	$148.8 \geq 0 + 6.4x2 + 32x4$						
16	72		労働 12-3	$158.4 \geq 0$						
17			P1とP2は等しい	$X1=X2$						
18										
19										
20										

(2) XLP を利用した修正・計算

上記 (1) で表示される単体表（数式モデル）は XLP で使用する単体表と同じ形式なので、そのシートを別の Excel ワークブックにコピーすれば、そのワークブックは XLP で利用できます。BFM や Z-BFM の営農計画案シートの出力形式が必要でない場合は、XLP を利用すると (1) よりも単体表（数式モデル）の修正が自由なので、制約式に限らず、プロセスを追加する等の修正を施して、再計算ができます。