



工業数学・最適化ソフト

取扱説明書

型番 KSS-01

▲アズワン株式会社

H.19.9.30
第1版作成

はじめに

このたびは「工業数学・最適化ソフト」をお買い上げいただき、ありがとうございます。

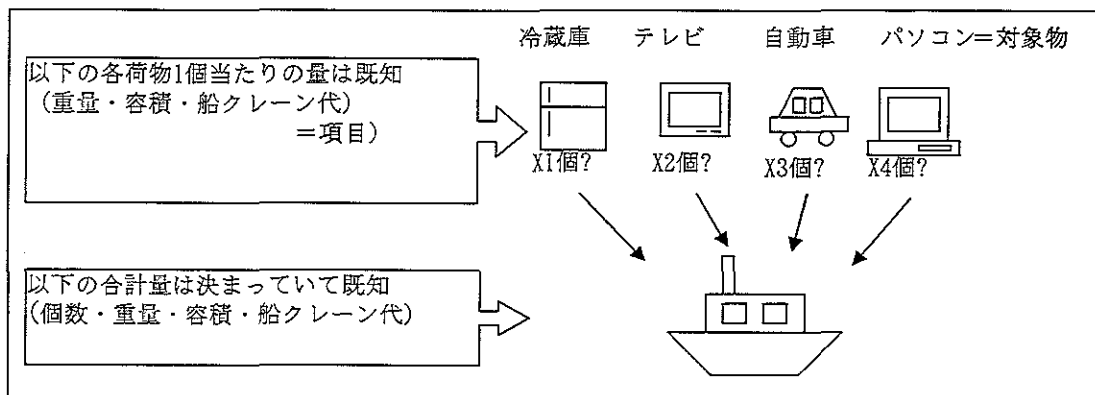
本品は、当社開発の連立一次方程式（リニア方程式）の解法ソフトを搭載したもので、逆計算と順計算という2つのプログラムを内蔵しています。

1. 逆計算プログラム

下のような計算例は、食品栄養、工業設計、経済計算などでよく遭遇しますが、連立一次方程式（つまりリニア方程式）を解くことによって容易に目的を達成することができます。

(1) 逆計算例-1

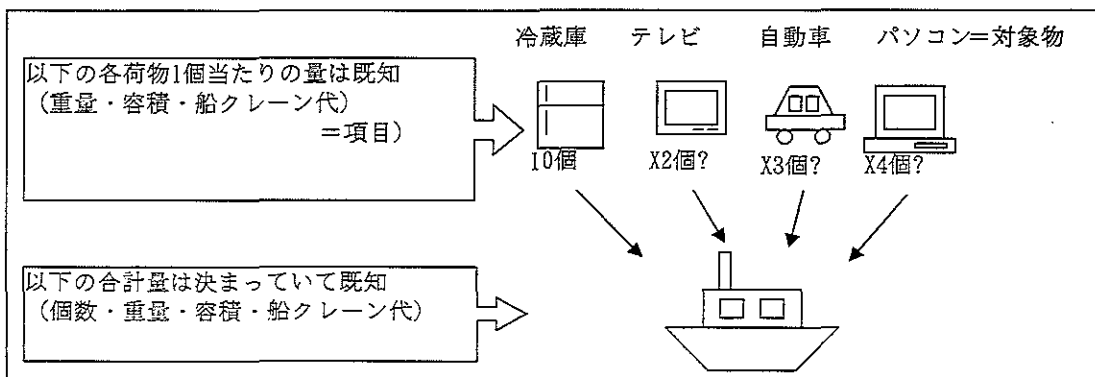
船に荷物を積み込みたい。各荷物の1個当たりの重量、容積、船クレーン代は分かっている。この船の積荷の合計個数、重量の合計量、容積の合計量、船クレーン代の合計量が決まっている時、各荷物を何個ずつ積み込めばよいか？



本ソフトの逆計算プログラムを用いて、上図のX1～X4を求めることができます。いま、計算の対象となる物（系）を水平に並べて列とし、「対象物」と名付けます。そして、その「対象物」に固有な物性値や成分、金額、各種の数値などを垂直に並べて行とし、「項目」と名付けます。

(2) 逆計算例-2

前述の(1)で、冷蔵庫の積込個数だけが10個と決まっている時、他の荷物は何個ずつ積み込めばよいか？

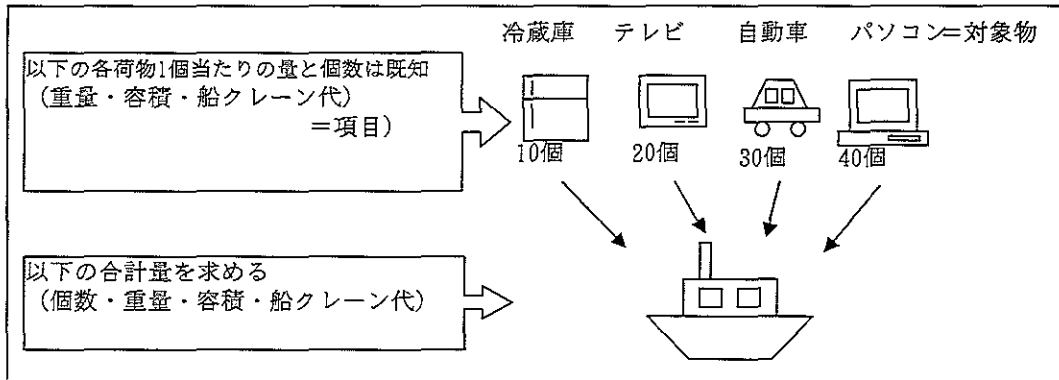


この例のように積込量の一部が既知量の場合も、逆計算プログラムにて上図の X2~X4を求めることができます。

2. 順計算プログラム

以下のような問題は、本ソフトの順計算プログラムを用いて解くことができます。

各荷物をそれぞれ下図の個数ずつ船に積み込みたい。各荷物の1個当たりの重量、容積、船クレーン代は分かっている。この船の積荷の合計個数、重量の合計量、容積の合計量、船クレーン代の合計量はどれだけになるか？



3. 本ソフトに含まれている多くの例題に従って、技術計算以外の様々な実用問題を解くことができます。

4. 解がマイナス値をとる場合の修復機能

連立一次方程式を解く場合、得られた解がマイナス値をとることがありますが、本ソフトではそのことを示すだけで、マイナス値を修復してプラス解を得る方向に自動的に修正する機能は具備しておりません。

目 次

はじめに	1
1. お買い上げ品の確認	3
2. CDソフトのセットアップ方法	3
3. 逆計算の操作方法	4
4. 順計算の操作方法	9
5. 逆計算・順計算の特徴と注意点	14
6. 逆計算の例題説明	16
(1) 新規データの作成・計算・保存	
(2) 既存データの読込・計算	
(3) 既存データの変更・計算・保存	
7. 順計算の例題説明	24
(1) 新規データの作成・計算・保存	
(2) 既存データの読込・計算	
(3) 既存データの変更・計算・保存	

1. お買い上げ品の確認

梱包を開きましたら、次のものが入っていることを確認してください。

1) CD-ROM

CD-ROM内に「工業数学・最適化ソフト」のフォルダが存在し、フォルダを開くと「setup」「SETUP.LST」「VBKogyo」の3ファイルがあります。
パソコンにセットアップして、工業数学の各問題を演算します。

傷をつけないよう大事に保管してください。

2) 説明書

工業数学・最適化ソフト 取扱説明書（本書）

工業数学・最適化ソフト 別冊例題集

2. CDソフトのセットアップ方法

本CD-ROMにあるソフトはWindows XP版に対応するパソコンソフトです。

CD-ROMをWindowsXPをOSとするパソコンにセットし、CD-ROMの内容を開いてください。CD-ROM内に「工業数学・最適化ソフト」のフォルダがあります。

「工業数学・最適化ソフト」のフォルダを開くと「setup」「SETUP.LST」「VBKogyo」の3ファイルが存在します。

「setup」をクリックないしはダブルクリックして立ち上げ、画面の指示に従いセットアップしてください。

特別の変更がなければ、C:ドライブ¥Program Files¥VBKogyoにセットアップされます。

また例題データも同時に、C:ドライブ¥Program Files¥VBKogyo¥工業逆計算(または工業逆計算)にコピーされます。

3. 逆計算の操作方法

CD-ROMをセットアップしたパソコンを立ち上げます。

「スタート」→「すべてのプログラム」→「工業数学・最適化ソフト」→「工業数学・最適化ソフト」でロードしてください。

これで以下の画面が表示されます。

工業数学・最適化ソフト

ファイル データ ヘルプ

工業数学・最適化ソフト

演算処理

逆計算 順計算

データファイル 未設定

1. データ選定・作成

データを開く 新規データ

2. データ変更

データ変更

3. 演算

計算実行

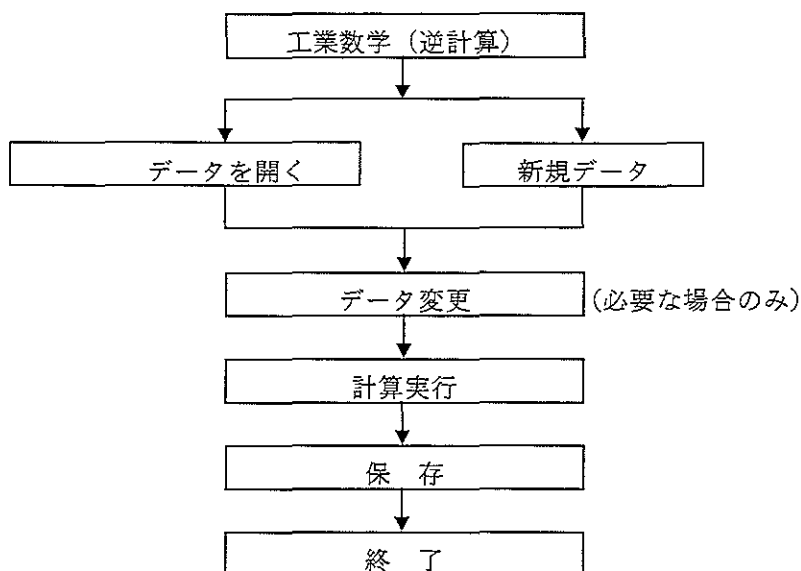
4. 演算結果の保存

保存

終了

逆計算・順計算の演算プログラムの選択は、上の画面で行います。即ち演算処理「逆計算」をクリックすると「逆計算」の前の丸に点（・）が入って逆計算演算のプログラムを選択します。「順計算」をクリックすると「順計算」の前の丸に点（・）が入って順計算演算プログラムを選択します。

この画面の各ボタンを以下の手順でクリックして、演算処理を進めます。



以下に各ボタンの処理について説明します。

(1) データを開く

既存のデータを読み込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 逆計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業逆計算」のフォルダが開きます。

(このフォルダ内には52個のデータ=例題が保存されています)

「工業逆計算」フォルダの中から目的のデータをクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。

これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、

「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(2) 新規データ

新規にデータを作成する時は「工業数学・最適化ソフト」で 逆計算をクリックした後、「新規データ」をクリックすると、以下の画面が表示されます。

工業数学・最適化ソフト-逆計算 新規データ

新規データ処理

データファイル 新規ファイル 項目数 2 ・ 対象物 3 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C
		対象物□	1.000	X1	X2
1					
2					

セルの移動方向
 ○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

まず、項目数（行）と対象物（列）の数をそれぞれの数字の右にあるアップダウンボタン(・)をクリックして設定します。（初期値は項目数=2、対象物数=3となっています。最大値は項目数=3000、対象物=100です）対象物数を[項目数+1]より多い数に設定することはできません。

次に、表の各セルにデータを入力します。各セルの内容は以下の通りです。

- ・「項目名と目標単位」の列
一番上の行の「対象物[]」と表示されている[]の中に対象物の単位（すなわちX1からXnの単位）を入力します。その下の行以降には項目の名称と目標値の単位を入力します。
- ・「全量と目標値」の列
一番上の行には全量（X1からXnまでの合計）を入力し、その下の行以降には各項目の目標値を入力します。
- ・「A」、「B」・・・の列
一番上の行には対象物の名称を入力します。X1、X2・・・と表示されている行の下の行以降には対象物の値を入力します。

項目数が19以上、対象物数が9以上の時は、スクロールバーが現れ、これにて表示のスクロールが可能となります。

入力したデータを有効にするには「適用」で、無効にするには「キャンセル」で行います。

「適用」をクリックすると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されます。「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

「キャンセル」をクリックすると「編集データが破棄されます、よろしいですか？」とのメッセージが表示されます。「OK」をクリックすると「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(3) データ変更

「データを開く」で読込んだデータ、または「新規データ」にて作成したデータを変更するときは「工業数学・最適化ソフト」で「データ変更」をクリックします。現在読み込まれているデータが下図のように表示されます。（「データを開く」で「01食品A」を選択した時の例）

工業数学・最適化ソフト-逆計算 データ変更

データ変更処理

データファイル 01食品A 項目数 4 ・ 対象物 5 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D	E
	対象物 [kg]		食パン	牛乳	卵	ジャガイモ	豆腐
	対象物 [kg]	6.000	X1	X2	X3	X4	X5
1	エネルギー [kcal]	6,258.000	2,667.000	571.000	1,600.000	800.000	762.000
2	糖質 [g]	624.000	480.000	45.000	10.000	168.000	8.000
3	蛋白質 [g]	348.000	83.000	29.000	124.000	20.000	68.000
4	価格 [円]	2,202.000	600.000	200.000	500.000	150.000	500.000

セルの移動方向
 ○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

変更したいデータのセルに新たなデータを挿入します。
 また、一部の対象物の量(X)が既知量の場合、これを変更します。
 変更したデータを有効にするには「適用」で、無効にするには「キャンセル」で行います。

「適用」をクリックすると「設定を行いました。」とのメッセージが表示され、
 「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

「キャンセル」をクリックすると「編集データが破棄されます、よろしいですか？」とのメッセージが表示されます。「OK」をクリックすると「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(4) 計算実行

「工業数学・最適化ソフト」画面において「計算実行」をクリックすると、逆計算を実行し、下図のように演算解が得られます。（「データを開く」で「01食品A」を選択した時の例）

工業数学・最適化ソフト-逆計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 項目数 ・ 対象物

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D	E
			食パン	牛乳	卵	ジャガイロ	豆腐
	対象物 <input type="text"/>	6.000	0.565	0.827	0.838	1.733	2.038
1	エネルギー[kcal]	6,258.000	2,667.000	571.000	1,600.000	800.000	762.000
2	糖質[g]	624.000	480.000	45.000	10.000	168.000	8.000
3	蛋白質[g]	348.000	83.000	29.000	124.000	20.000	68.000
4	価格[円]	2,202.000	600.000	200.000	500.000	150.000	500.000

対象物のX1・X2・X3・X4・X5が演算結果の数字に変わり、枠内の背景色が水色になります。

「閉じる」をクリックすると「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(5) 保存

計算結果（入力データも含んで）の保存は、「工業数学・最適化ソフト」画面において「保存」をクリックします。「データ保存」の画面が現れ、「保存する場所：工業逆計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をクリックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

注意：入力の途中でも保存は可能です。
 計算実行後であれば計算値も保存します。

(6) 終了

上記各項目での演算処理が終了しましたら、「工業数学・最適化ソフト」画面において「終了」をクリックします。「工業数学・最適化ソフト」画面が消えて工業数学・最適化ソフトを終えます。

(7) ヘルプ

「工業数学・最適化ソフト」画面上部のメニューバーで「ヘルプ」をクリックするとヘルプ（操作説明）が表示されます。

4. 順計算の操作方法

「工業数学・最適化ソフト」のロードまでは、逆計算の操作方法の冒頭に記載した通りです。

CD-ROMをセットアップしたパソコンを立ち上げます。

「スタート」→「すべてのプログラム」→「工業数学・最適化ソフト」→「工業数学・最適化ソフト」でロードしてください。

工業数学・最適化ソフト

ファイル データ ヘルプ

工業数学・最適化ソフト

演算処理

逆計算 順計算

データファイル 未設定

1. データ選定・作成

データを開く 新規データ

2. データ変更

データ変更

3. 演算

計算実行

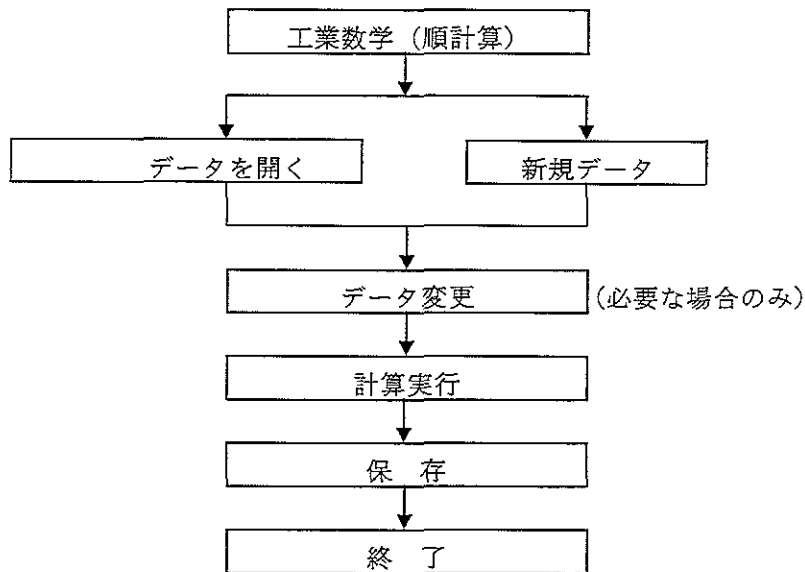
4. 演算結果の保存

保存

終了

「順計算」をクリックすると「順計算」の前の丸に点（・）が入って順計算演算プログラムが選択されます。

この画面の各ボタンを以下の手順でクリックして、演算処理を進めます。



以下に各ボタンの処理について説明します。

(1) データを開く

既存のデータを読み込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 順計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業順計算」のフォルダが開きます。

(このフォルダ内には13個のデータ=例題が保存されています)

「工業順計算」フォルダの中から目的のデータをクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。

これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、

「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(2) 新規データ

新規にデータを作成する時は「工業数学・最適化ソフト」で 順計算をクリックした後、「新規データ」をクリックすると、以下の画面が表示されます。

工業数学・最適化ソフト-順計算 新規データ

新規データ処理

データファイル 新規ファイル 項目数 2 ・ 対象物 2 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C
		対象物□	Y0		
1		Y1			
2		Y2			

セルの移動方向
 ○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

まず、項目数（行）と対象物（列）の数をそれぞれの数字の右にあるアップダウンボタン(・)をクリックして設定します。（初期値は項目数=2、対象物数=2となっています。最大値は項目数=3000、対象物=100です）

次に、表の各セルにデータを入力します。各セルの内容は以下の通りです。

- ・「項目名と目標単位」の列
一番上の行の「対象物[]」と表示されている[]の中に対象物の単位を入力します。その下の行以降には項目の名称と目標値の単位を入力します。
- ・「全量と目標値」の列
一番上の行から順にY0からYnが入力されています。
- ・「A」、「B」・・・の列
一番上の行には対象物の名称を入力します。次の行には各対象物の量を入力します。その下以降の行には対象物の値を入力します。

項目数が19以上、対象物数が9以上の時は、スクロールバーが現れ、これにて表示のスクロールが可能となります。

入力したデータを有効にするには「適用」で、無効にするには「キャンセル」で行います。

「適用」をクリックすると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されます、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

「キャンセル」をクリックすると「編集データが破棄されます、よろしいですか？」とのメッセージが表示されます。「OK」をクリックすると「工業数学・最適化ソフト算処理」の画面に戻ります。

(3) データ変更

「データを開く」で読み込んだデータ、または「新規データ」にて作成したデータを変更するときは「工業数学・最適化ソフト」で「データ変更」をクリックします。現在読み込まれているデータが下図のように表示されます。（「データを開く」で「01食品E」を選択した時の例）

工業数学・最適化ソフト-順計算 データ変更

データ変更処理

データファイル 01食品E 項目数 5 対象物 5

項目数	項目名と目標単位 対象物 []	全量と目標値 Y0	A	B	C	D	E
			食パン	牛乳	卵	ジャガイモ	豆腐
1	エネルギー[kcal]	Y1	2,667.000	571.000	1,600.000	800.000	762.000
2	糖質[g]	Y2	480.000	45.000	10.000	168.000	8.000
3	蛋白質[g]	Y3	83.000	29.000	124.000	20.000	68.000
4	水分[g]	Y4	75.000	940.000	18.000	560.000	900.000
5	価格[円]	Y5	600.000	200.000	500.000	150.000	500.000

セルの移動方向
 ○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

変更したいデータのセルに新たなデータを挿入します。

変更したデータを有効にするには「適用」で、無効にするには「キャンセル」で行います。

「適用」をクリックすると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されま
す、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

「キャンセル」をクリックすると「編集データが破棄されます、よろしいですか
?」とのメッセージが表示されます。「OK」をクリックすると「工業数学・最
最適化ソフト」の画面に戻ります。

(4) 計算実行

「工業数学・最適化ソフト」画面において「計算実行」をクリックすると、順計算
を実行し、下図のように演算解が得られます。（「データを開く」で「01食品AE
を選択した時の例）

工業数学・最適化ソフト-順計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 01食品E 項目数 5 ・ 対象物 5 ・

項目 数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C	D	E
	対象物 		食パン	牛乳	卵	ジャガ ^ト 芋	豆腐
	対象物 	11.00	1.500	2.300	3.700	2.600	0.900
1	エネルギー [kcal]	13,999.60	2,667.000	571.000	1,600.000	800.000	762.000
2	糖質 [g]	1,304.50	480.000	45.000	10.000	168.000	8.000
3	蛋白質 [g]	763.20	83.000	29.000	124.000	20.000	68.000
4	水分 [g]	4,607.10	75.000	940.000	18.000	560.000	900.000
5	価格 [円]	4,050.00	600.000	200.000	500.000	150.000	500.000

閉じる

対象物及び項目の全量Y0・Y1・Y2・Y3・Y4・Y5が演算結果の数字に変わります。

「閉じる」をクリックすると「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(5) 保存

計算結果（入力データも含んで）の保存は、「工業数学・最適化ソフト」画面に
おいて「保存」をクリックします。「データ保存」の画面が現れ、「保存する場
所：工業順計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をク
リックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する
事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」
をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

(6) 終了

上記各項目での演算処理が終了しましたら、「工業数学・最適化ソフト」画面において「終了」をクリックします。「工業数学・最適化ソフト」画面が消えて工業数学・最適化ソフトを終えます。

(7) ヘルプ

「工業数学・最適化ソフト」画面上部のメニューバーで「ヘルプ」をクリックするとヘルプ（操作説明）が表示されます。

5. 逆計算・順計算の特徴と注意点

(1) 特徴

- ・ 実用計算問題を線形数学の性質を利用して瞬時に算出します。
- ・ 逆計算及び順計算共に、項目（行）の最大数3000、対象物（列）の最大数100の問題を楽に解けます。
- ・ 本ソフトに含まれている多くの例題に従って、様々な実用問題を解くことができます。

(2) 逆計算での注意ポイント

逆計算において、注意いただきたい点を以下に述べます。

1) 項目（行）数と対象物（列）数の設定

項目（行）数= m 、対象物（列）数= n としたとき、 $n = m + 1$ のときにのみ厳密な数学解が求められることに注意が必要です。

本演算処理ソフトには、実用問題に対応できる「最小二乗法」という優れた機能を具備していて、項目数 m が対象物数 n と同じか或いは多い場合に於いて、最小二乗法により最適解を求めることができます。尚、対象物数が（項目数 $m + 1$ ）より多い場合は、解は求められませんので注意してください。

以上を下表にまとめます。

		対象物 n				
		1	2	3	...	n
		AA	BB	CC	...	ZZ
項目数 m	1	○○○				
	2	×××				
	3	△△△				
	⋮	⋮				
	m	□□□				

(1) 厳密な解が得られるとき
 $m + 1 = n$

(2) 近似解が得られるとき
 $m + 1 > n$

(3) 全く解が得られないとき→解くことができません
 $m + 1 < n$

2) 目標値の単位

目標値の単位（分母の単位の有無）によって計算方法が変わってくるので、「新規データ」または「データ変更」画面で「項目名と目標単位」の行に必ず入力して下さい。

- ・ 分母に実単位を持つ目標値

[円/kg]のように[分子/分母]の形で入力して下さい。/（スラッシュ）は半角です。

- ・ 分母に実単位を持たない目標値

[円]のように単位を入力して下さい。

3) 全量の入力

「新規データ」または「データ変更」画面において、全量（対象物の合計量）を必ず決めて入力して下さい。

この全量が入力されないと、工業数学・最適化ソフトは機能しませんのでご注意下さい。

(4) 順計算での注意ポイント

順計算においても逆計算同様、目標値の単位（分母の単位の有無）によって計算方法が変わってくるので、「新規データ」または「データ変更」画面で「項目名と目標単位」の行に必ず入力して下さい。

- ・分母に実単位を持つ目標値
[円/kg]のように[分子/分母]の形で入力して下さい。/（スラッシュ）は半角です。
- ・分母に実単位を持たない目標値
[円]のように単位を入力して下さい。

6. 逆計算の例題説明

本ソフトに含まれている例題を用いて、より具体的に逆計算の操作方法について説明します。

(1) 新規データの作成・計算・保存

データを新たに作成して逆計算を行い、演算結果を保存する方法について、例題データファイル：01食品A（例題No1）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.4で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：01食品A（例題No1）

表2に示す量とエネルギー・栄養素を摂取するためには、表1の食物を各何[kg]ずつ摂取すればよいか？

項目 (行) ↓	項目	単位	対象物 (列) →				
			1 食パン	2 牛乳	3 卵	4 ジャガイモ	5 豆腐
	摂取量	[kg]	X1	X2	X3	X4	X5
1	エネルギー	[kcal]	2,667	571	1,600	800	762
2	糖質	[g]	480	45	10	168	8
3	蛋白質	[g]	83	29	124	20	68
4	価格	[円]	600	200	500	150	500

表1. 食品別エネルギー、栄養素の含有量 (1[kg] 当り) と価格

項目	目標単位 (分母)	目標値
摂取量	[kg]	6
エネルギー	[kcal]	6,258
糖質	[g]	624
蛋白質	[g]	348
価格	[円]	2,202

表2. 食物の摂取量[kg]と目標エネルギー・栄養・価格

3. 逆計算の操作方法を参考に、「工業数学・最適化ソフト」画面を表示します。
「工業数学・最適化ソフト」画面の「逆計算」をクリックして逆計算を選択します。
「逆計算」の前の丸に点(・)が入って逆計算が選択されたことを示します。

「新規データ」をクリックすると、以下の画面が表示されます。

新規データ処理

データファイル 項目数 ・ 対象物 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C
	対象物 <input type="text"/>	1.000	X1	X2	X3
1					
2					

セルの移動方向
 →移動 ↓移動

まず項目数、対象物数を設定します。各数字の右にあるアップダウンボタン(・)で項目数を4に、対象物数を5に設定します。

【注意：項目数は行数を示していますが、ここで設定する項目数には対象物の量の行 (X1、X2・・・の行) は含まれませんのでご注意ください。】

次に、表の各セルにデータを入力します。

新規データ処理

データファイル 項目数 ・ 対象物 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D	E
	対象物 [kg]	6	食パン	牛乳	卵	ジャガイモ	豆腐
1	エネルギー [kJ]	6,258	2,667	571	1,600	800	762
2	糖質 [g]	624	480	45	10	168	8
3	蛋白質 [g]	348	83	29	124	20	68
4	価格 [円]	2,202	600	200	500	150	500

セルの移動方向
 →移動 ↓移動

項目名と目標値の単位
 対象物 (X1~X5) の量の単位
 全量 (対象物の合計量)
 目標値
 対象物名
 対象物の値

「項目名と目標単位」の列には「エネルギー[kcal]」のように「項目名[単位]」の形式で入力して下さい。この問題の目標値の単位は分母に実単位を持っていません。

注意：目標値の単位に分母に実単位を持つか否かで計算方法が変わります。
分母に実単位を持つ場合は[円/kg]のように入力して下さい。
/(スラッシュ)は半角です。

対象物の量の単位は表1の摂取量の単位[kg]です。

全量(対象物の合計量)は表1の摂取量6[kg]です。

目標値は表1の各項目の目標値です。

対象物名は表1の対象物名です。

対象物の値は表1の各対象物の値の入力値です。

注意：対象物の値をセルに入力する場合下欄の「セルの移動方向」にて
→(横移動)・↓(縦移動)を選択し、入力し易い方向を選んでください。

各データの入力後Enterを押下げないと入力は完了しません。必ず押してください。全てのデータを入力し終えたら「適用」をクリックします。すると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

注意：設定した項目数、対象物数の全てのデータを入力しなくても「適用」をクリック、「OK」クリックで「工業数学・最適化ソフト」画面に戻りますが、次の「計算実行」は出来ません。「保存」は出来るので、データ入力を中断する場合はご利用ください。

次に「工業数学・最適化ソフト」画面「計算実行」をクリックして逆計算を行い、演算解を表示します。

工業数学・最適化ソフト-逆計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 項目数 ・ 対象物 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D	E
	対象物□		食パン	牛乳	卵	ジャガイロ	豆腐
	対象物□	6.000	0.565	0.827	0.838	1.733	2.038
1	エネルギー[kcal]	6,258.000	2,667.000	571.000	1,600.000	800.000	762.000
2	糖質[g]	624.000	480.000	45.000	10.000	168.000	8.000
3	蛋白質[g]	348.000	83.000	29.000	124.000	20.000	68.000
4	価格[円]	2,202.000	600.000	200.000	500.000	150.000	500.000

この画面で、背景色が水色のセルに表示されている値が演算解になります。
 これにより 食パン=X1=0.565[kg]、牛乳=X2=0.827[kg]、卵=X3=0.838[kg]、
 ジャガイモ=X4=1.733[kg]、豆腐=X5=2.038[kg]が得られました。

計算結果の確認を行ったら「閉じる」をクリックします。これにより「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

最後に、作成したデータと演算結果を保存します。保存するには「工業数学・最適化ソフト処理」画面で「保存」をクリックします。これにより、「データ保存」の画面が現れ、「保存する場所：工業逆計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をクリックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

上記各項目での演算処理が終了しましたら、「工業数学・最適化ソフト」画面において「終了」をクリックします。「工業数学・最適化ソフト」画面が消えて工業数学・最適化ソフトを終えます。

(2) 既存データの読込・計算

既存データを読込んで逆計算を行う方法について、例題データファイル：12スタッフC（例題No58）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.8で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：12スタッフC（例題No58）

表2に示す予算を作るには、表1のスタッフを各何[人]ずつにすれば
 良いか？

項目 (行) ↓	対象物 (列) →				
	項目	単位	1	2	3
			営業スタッフ	研究スタッフ	工場スタッフ
	人数	[人]	X1	X2	X3
1	固定費	[円/人]	2500	45000	389000
2	研究費	[円/人]	1000	85000	6000
3	雑費	[円/人]	5000	7000	2000

表1. 単価(1[人]当り)

項目	目標単位 (分母)	目標値
人数	[人]	100
固定費	[円]	13830000
研究費	[円]	5000000
雑費	[円]	520000

表2. スタッフの合計人数[人]と予算

既存のデータを読み込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 逆計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業逆計算」のフォルダが開きます。

(このフォルダ内には52個のデータ=例題が保存されています)

「工業逆計算」フォルダの中から「12スタッフC」をクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「計算実行」をクリックして逆計算を行い、演算解を表示します。

工業数学・最適化ソフト-逆計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 12スタッフC 項目数 3 対象物 3

項目数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C
			営業スタッフ	研究スタッフ	工場スタッフ
	人数	100.000	13.328	57.374	29.298
1	固定費	140122	2500	45000	389000
2	研究費	506588	1000	85000	6000
3	雑費	526852	5000	7000	2000

閉じる

この画面で、背景色が水色のセルに表示されている値が演算解になります。

これにより、 営業スタッフ=X1=13.328[人]、研究スタッフ=X2=57.374[人]、工場スタッフ=X3=29.298[人]が得られました。

ここで目標値がそれぞれ次のように変わっていることに注目して下さい。

固定費：13830000 [円]→14012238.632 [円]

研究費：5000000 [円]→5065885.261 [円]

雑費：520000 [円]→526852.067 [円]

このように本演算処理ソフトでは得られた演算解から全体的に最適な目標値を再計算して表示します。

(3) 既存データの変更・計算・保存

既存データを読み込んで変更し、逆計算を行い、演算結果を保存する方法について、例題データファイル：04セメントB（例題No17）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.6で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：04セメントB (例題No17)

表2に示す組成及び合計量の製品セメントを作るには、表1の原料セメントを各何[kg]ずつ配合すれば良いか？但し、表1のように2原料Bは2.5[kg]配合する条件がついている。他の原料を各何[kg]ずつ配合すれば良いか？

項目 (行) ↓	対象物 (列) →				
	項目	単位	1	2	3
			原料A	原料B	原料C
	配合量	[kg]	X1	2.5	X3
1	Ca	[g/kg]	205	186	263
2	C	[mg/kg]	62	48	93

表1. 原料セメントの組成(1[kg]当り)

項目	目標単位 (分母7リ)	目標値
配合量	[kg]	10
Ca	[g/kg]	228.3
C	[mg/kg]	73.3

表2. 製品セメントの組成と合計量[kg]

ここでは既存データファイル04セメントA (例題No16) を読込んで変更していきます。既存のデータを読込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 逆計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業逆計算」のフォルダが開きます。(このフォルダ内には52個のデータ=例題が保存されています)

「工業逆計算」フォルダの中から「04セメントA」をクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「データを変更」をクリックすると、以下のように「04セメントA」のデータが表示されます。

データ変更処理

データファイル

04セメントA

項目数 2

対象物 3

項目数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C
			原料A	原料B	原料C
	対象物 [kg]	10.000	X1	X2	X3
1	Ca [mg/kg]	228.300	205.000	186.000	263.000
2	C [mg/kg]	73.300	62.000	48.000	93.000

セルの移動方向
○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

ここをクリック

ここに入力

このデータを基に変更していきます。

この問題は対象物の量の一部（原料B）が既知量になっているので、これを入力する必要があります。

上図で「B」と表示されているセルをクリックすると、「X2」と表示されているセルが「1.000」となり入力可能となります。この「1.000」を消去し、原料Bの既知量2.5を入力します。

以上の入力が入ったら「適用」をクリックします。すると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「計算実行」をクリックして逆計算を行い、演算解を表示します。

計算実行結果

データファイル

04セメントA

項目数 2

対象物 3

項目数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C
			原料A	原料B	原料C
	配合量 [kg]	10.000	2.832	2.500	4.668
1	Ca [mg/kg]	227.326	205.000	186.000	263.000
2	C [mg/kg]	72.972	62.000	48.000	93.000

閉じる

この画面で、背景色が水色のセルに表示されている値が演算解、橙色のセルに表示されている値が既知量として入力した値になります。

これにより、原料A=X1=2.832 [kg]、原料C=X3=4.668 [kg] が得られました。

ここで目標値は以下のように最適な値に修正されています。

C a : 228.3 [g/kg]→227.326 [g/kg]

C : 73.3 [mg/kg]→72.972 [mg/kg]

最後に、作成したデータと演算結果を保存します。保存するには「工業数学・最適化ソフト処理」画面で「保存」をクリックします。これにより、「データ保存」の画面が現れ、「保存する場所：工業逆計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をクリックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

【注意：本ソフトに含まれている例題を基にデータ変更を行った場合、データファイル名を必ず変更してください。変更せずにそのまま保存すると例題データが変わってしまいますのでご注意ください。】

7. 順計算の例題説明

本ソフトに含まれている例題を用いて、より具体的に順計算の操作方法について説明します。

(1) 新規データの作成・計算・保存

データを新たに作成して順計算を行い、演算結果を保存する方法について、例題データファイル：05重油E（例題No25）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.12で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：05重油E（例題No25）

表1に示すA重油～D重油を表2の量で配合するとき、配合製品の組成と合計量[kg]（表3）はどのようなになるか？

項目 (行) ↓	対象物 (列) →					
	項目	単位	1	2	3	4
			A重油	B重油	C重油	D重油
1	原価	[円/kg]	32.10	5.80	14.40	6.30
2	雑費	[円/kg]	1.11	1.21	1.25	1.87
3	準固定費	[円/kg]	0.56	0.54	0.64	0.57
4	熱量	[kcal/kg]	12,110	11,080	9,800	8,500

表1. 食品別エネルギー、栄養素の含有量 (1[kg]当り) と価格

項目	単位	A重油	B重油	C重油	D重油
配合量	[kg]	160	280	220	140

表2. 配合する重油の量[kg]

項目	全量と目標値	解の単位 (分母あり)
配合量合計	Y0	[kg]
原価	Y1	[円/kg]
雑費	Y2	[円/kg]
準固定費	Y3	[円/kg]
熱量	Y4	[kcal/kg]

表3. 配合製品の組成と合計量[kg]

4. 順計算の操作方法を参考に、「工業数学・最適化ソフト」画面を表示します。
「工業数学・最適化ソフト」画面の「順計算」をクリックして逆計算を選択します。
「順計算」の前の丸に点(・)が入って逆計算が選択されたことを示します。

「新規データ」をクリックすると、以下の画面が表示されます。

新規データ処理

データファイル

新規ファイル

項目数 2

対象物 2

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B
	対象物 □			
		Y0		
1		Y1		
2		Y2		

セルの移動方向

○→移動

○↓移動

適用

キャンセル

まず項目数、対象物数を設定します。各数字の右にあるアップダウンボタン(・)で項目数を4に、対象物数を4に設定します。

【注意：項目数は行数を示していますが、ここで設定する項目数には対象物の量の行は含まれませんのでご注意ください。】

次に、表の各セルにデータを入力します。

新規データ処理

データファイル

新規ファイル

項目数 4

対象物 4

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D
			A重油	B重油	C重油	D重油
	対象物 [kg]	Y0	160	280	220	140
1	原価 [円/kg]	Y1	32.10	5.80	14.40	6.30
2	雑費 [円/kg]	Y2	1.11	1.21	1.25	1.87
3	準固定費	Y3	0.56	0.54	0.64	0.57
4	熱量 [kcal]	Y4	12,110	11,080	9,800	8,500

セルの移動方向

○→移動

○↓移動

適用

キャンセル

対象物名
対象物 (X1~X5) の量の単位
項目名と目標値の単位 (表3)
配合量 (表2)
対象物の組成値 (表1)

「項目名と目標単位」の列には原価[円/kg]のように「項目名[単位]」の形式で入力して下さい。この問題の目標値の単位は分母に実単位を持つものです。

【注意：目標値の単位に分母に実単位を持つか否かで計算方法が変わります。
分母に実単位を持つ場合は[円/kg]のように入力して下さい。】

全てのデータの入力し終えたら「適用」をクリックします。すると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・演算処理」の画面に戻ります。

【注意：設定した項目数、対象物数の全てのデータを入力しなくても「適用」をクリック、「OK」クリックで「工業数学・演算処理」画面に戻りますが、次の「計算実行」は出来ません。「保存」は出来るので、データ入力を中断する場合はご利用ください。】

次に「工業数学・最適化ソフト」画面「計算実行」をクリックして順計算を行い、計算結果を表示します。

工業数学・最適化ソフト-順計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 項目数 ・ 対象物

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D
			A重油	B重油	C重油	D重油
	対象物[kg]	800	160	280	220	140
1	原価[円/kg]	13.513	32.10	5.80	14.40	6.30
2	雑費[円/kg]	1.317	1.11	1.21	1.25	1.87
3	準固定費[0.577	0.56	0.54	0.64	0.57
4	熱量[kcal]	10.482	12.110	11.080	9.800	8.500

これにより、配合量合計=Y0=800[kg]、原価=Y1=13.513[円/kg]、雑費=Y2=1.317/kg]、準固定費=Y3=0.577[円/kg]、熱量=Y4=10482.5[kcal/kg]が得られます。

計算結果の確認を行ったら「閉じる」をクリックします。これにより「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

最後に、作成したデータと演算結果を保存します。保存するには「工業数学・最適化ソフト処理」画面で「保存」をクリックします。これにより、「データ保存」の画面が現れ、「保存する場所：工業逆計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をクリックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

上記各項目での演算処理が終了しましたら、「工業数学・最適化ソフト」画面において「終了」をクリックします。「工業数学・最適化ソフト」画面が消えて工業数学・最適化ソフトを終えます。

(2) 既存データの読込・計算

既存データを読込んで順計算を行う方法について、例題データファイル：10貨物E（例題No50）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.14で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：10貨物E（例題No50）

表1に示す積み込み貨物を表2の量で配合するとき、貨物の量[個]と内容（表3）はどのようなになるか？

項目 (行) ↓	項目	単位	対象物 (列) →			
			1 冷蔵庫	2 自動車	3 テレビ	4 パソコン
1	重量	[kg/個]	24	1,300	10	5
2	容積	[L/個]	100	1,800	50	10
3	保険	[円/個]	210	35	24	13
4	船クレーン代	[円/個]	55	1,100	23	10

表1. 積み込み品の仕様 (1[個]当たり)

項目	単位	冷蔵庫	自動車	テレビ	パソコン
配合量	[kg]	30	50	80	70

表2. 積み込む貨物の量 [kg]

項目	全量と目標値	解の単位 (分母付)
積込量合計	Y0	[個]
重量	Y1	[kg]
容積	Y2	[L]
保険	Y3	[円]
船クレーン代	Y4	[円]

表3. 貨物の量[個]と内容

既存のデータを読み込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 順計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業順計算」のフォルダが開きます。

(このフォルダ内には13個のデータ=例題が保存されています)

「工業順計算」フォルダの中から「10貨物E」をクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。

これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、

「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「計算実行」をクリックして順計算を行い、演算解を表示します。

工業数学・最適化ソフト-順計算 計算実行

計算実行結果

データファイル 項目数 ・ 対象物 ・

項目数	項目名と目標単位	全量と目標値	A	B	C	D
			冷蔵庫	自動車	テレビ	パソコン
	対象物 [個]	1800	30	50	80	70
1	重量 [kg]	66870	24	1,300	10	5
2	容積 [L]	97700	100	1,800	50	10
3	保険 [円]	5210	210	35	24	13
4	船クレーン代	59190	55	1,100	23	10

これにより、積込量合計=Y0=230 [個]、重量=Y1=66870 [kg]、容積=Y2=97700 [L]、保険=Y3=5210 [円]、船クレーン代=Y4=59190 [円] が得られました。

(3) 既存データの変更・計算・保存

既存データを読み込んで変更し、順計算を行い、演算結果を保存する方法について、例題データファイル：07カーボンE（例題No35）を用いて説明します。

なおこの例題の計算式は、別冊例題集P.55で説明していますので、こちらもご参照下さい。

例題データファイル名：07カーボンE（例題No35）

表1に示す原料カーボンを表2の量で混合するとき、混合カーボンの量[g]と物性（表3）はどのようなになるか？

項目 (行) ↓	項目	単位	対象物 (列) →		
			1	2	3
			カーボンA	カーボンB	カーボンC
1	比表面積	[m ² /g]	26000	35000	28500
2	比容積	[ml/g]	23.5	19.6	33.2
3	矽分	[mg/g]	0.08	0.02	0.06
4	不純物	[g/g]	0.15	0.19	0.36

表1. 原料カーボンの物性 (1[g]当り)

項目	単位	カーボンA	カーボンB	カーボンC
混合量	[g]	12.5	8.4	9.1

表2. 混合するカーボンの量[g]

項目	全量と目標値	解の単位 (分母ナシ)
混合量合計	Y0	[g]
表面積	Y1	[m ²]
容積	Y2	[mL]
矽分	Y3	[mg]
不純物	Y4	[g]

表3. 混合カーボンの量[g]と物性

ここでは既存データファイル04セメントE（例題No20）を読み込んで変更していきます。

既存のデータを読み込む時は「工業数学・最適化ソフト」で 逆計算をクリックした後、「データを開く」をクリックすると、「工業順計算」のフォルダが開きます。

（このフォルダ内には13個のデータ=例題が保存されています）

「工業順計算」フォルダの中から「04セメントE」をクリックし、「ファイル名」欄に目的のデータ名称が表示されている事を確認して「開く」をクリックします。これにより「データの設定が完了しました。」とのメッセージが表示されます、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「データを変更」をクリックすると、以下のように「04セメントE」のデータが表示されます。

データ変更処理

データファイル

04セメントE

項目数 3

対象物 3

項目数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C
			原料A	原料B	原料C
	対象物 [kg]	Y0	2.300	3.500	5.200
1	Ca [g/kg]	Y1	205.000	186.000	263.000
2	C [g/kg]	Y2	62.000	48.000	9.300
3	A [g/kg]	Y3	11.000	6.000	17.000

セルの移動方向

○→移動 ○↓移動

適用

キャンセル

このデータを基に修正していきます。

まず項目数を数字の右のアップダウンボタンを使用して4に変更します。

次に、各セルを変更及び入力します。

入力が済んだら「適用」をクリックします。すると「設定を行いました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

次に「工業数学・最適化ソフト」の画面で「計算実行」をクリックして順計算を行い、演算解を表示します。

計算実行結果

データファイル

04セメントE

項目数 4

対象物 3

項目数	項目名と 目標単位	全量と 目標値	A	B	C
			カーボンA	カーボンB	カーボンC
	対象物 [g]	30.000	12.500	8.400	9.100
1	表面積 [m ²]	878350	26000	35000	28500
2	容積 [ml]	760.510	23.500	19.600	33.200
3	メタル分 [mg]	1.714	0.080	0.020	0.060
4	不純物 [g]	6.747	0.150	0.190	0.360

閉じる

これにより、混合量合計=Y0=30 [kg]、表面積=Y1=878350 [m²]、容積=Y2=760.51 [ml]、メタル分=Y3=1.714 [mg]、不純物=Y4=6.747 [g]が得られました。

最後に、作成したデータと演算結果を保存します。保存するには「工業数学・最適化ソフト処理」画面で「保存」をクリックします。これにより、「データ保存」の画面が現れ、「保存する場所：工業順計算」のフォルダが表示されます。ファイル名をつけて「保存」をクリックするとこのフォルダ内に保存されます。（別の任意のフォルダに保存する事も可能です）

「データの保存が完了しました。」とのメッセージが表示されるので、「OK」をクリックして「工業数学・最適化ソフト」の画面に戻ります。

注意：本ソフトに含まれている例題を基にデータ変更を行った場合、データファイル名を必ず変更してください。変更せずにそのまま保存すると例題データが変わってしまいますのでご注意ください。