

FRI Solver ファーストステップガイド

Vol. 1.01

はじめに

このガイドは FRI Solver を最初にご利用になるに際し、最低限必要な利用方法を説明するものです。このガイドの他に、個別機能の詳細を示した「FRI Solver 操作マニュアル」およびオンラインマニュアルとしてのヘルプ機能が用意されています。これらを組み合わせて、数理計画モデルの作成、および最適化計算を使用した問題解決にお役立てください。

このガイドでは想定される単純なモデルを例にして、ファイルの立ち上げから最終的な計算結果表示までの一連の操作における FRI Solver のもつ各機能を説明していきます。ガイドに従って利用方法をご理解いただいたうえで、皆さまの持つそれぞれ問題に対応したモデルを開発されることを目指しております。

目次

はじめに.....	1
例題の概要.....	3
ステップ 0. 新規作成.....	4
ステップ 1. ボックスと連結線を用いてプロセスフローを描きます.....	4
ステップ 1-1. 原料を購入するフローを“原料購入”ボックスで描きます.....	4
ステップ 1-2. 蒸留装置を“分解装置”ボックスで描きます.....	5
ステップ 1-3. 原料ボックスと蒸留装置ボックスを連結線で結びます.....	5
ステップ 1-4. 線の名称を設定します.....	6
ステップ 1-5. 分岐地点を“分岐/集約”ボックスで描きます.....	7
ステップ 1-6. コネクタを追加します.....	8
ステップ 2. 位置を調節します.....	9
ステップ 2-1. ボックスの位置を調節します.....	9
ステップ 2-2. コネクタの位置を調節します.....	11
ステップ 3. テーブルにデータを入力します.....	14
ステップ 3-1. テーブルシートを表示します.....	14
ステップ 3-2. テーブルデータを入力します.....	15
ステップ 3-3. 蒸留装置に装置能力制約を追加します.....	20
ステップ 3-5. ブレンドテーブルに性状制約を追加します.....	22
ステップ 3-6. 「濃度」における性状制約データを入力します.....	23
ステップ 4. 実行.....	24
ステップ 4-1. 解算出.....	24
ステップ 4-2. 実行結果.....	25

例題の概要

本ガイドでは、工場の利益を最大とする、購入・生産・販売の生産バランスを決定する例題を考えます。

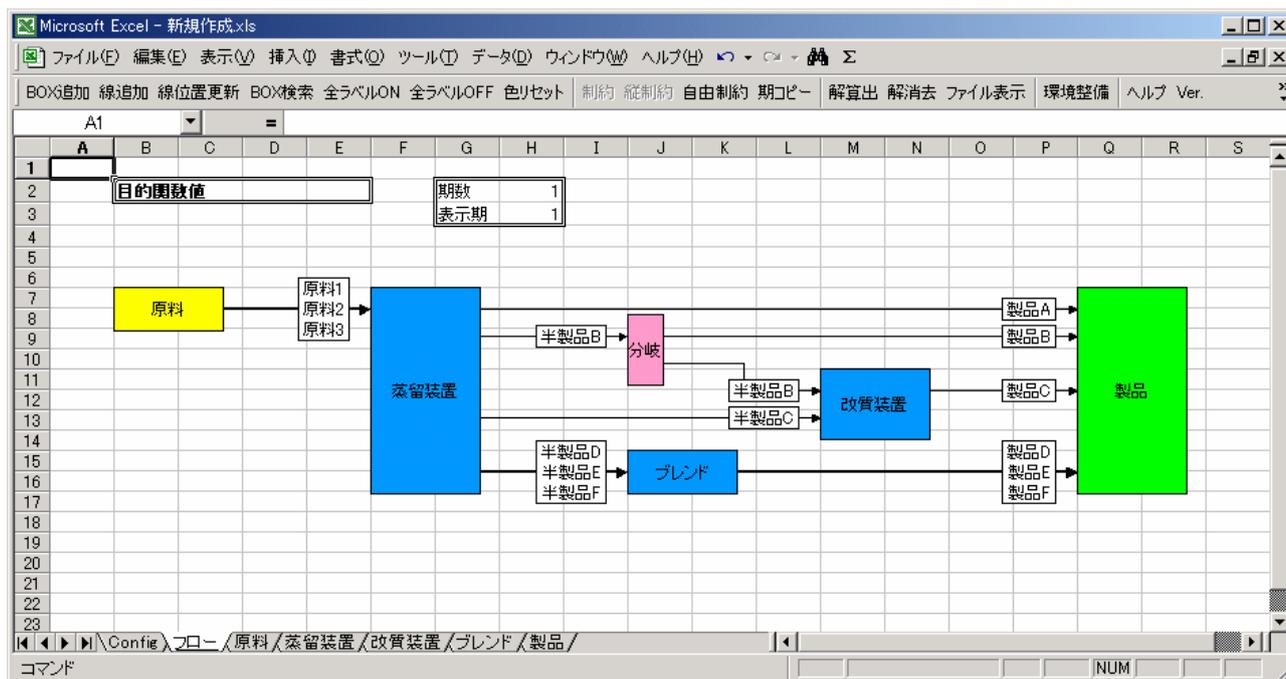
下に示す例題の生産プロセスフローは、3種の原料が蒸留装置を通り、一部はそのまま製品となり、一部は改質装置またはブレンド過程を経て製品となる、6種の最終製品の単期間生産工程を表現しています。

FRI Solver のプロセスフローは Microsoft Excel の図形描画機能を用いて、10種以上の属性を持つボックスと連結線を組み合わせることで表現します。ボックスは原料購入や製品販売等の事象や装置等を表し、連結線は物の流れを表します。ボックスと連結線には仮名漢字・アルファニューメリックを用いて任意の名称を入力します。

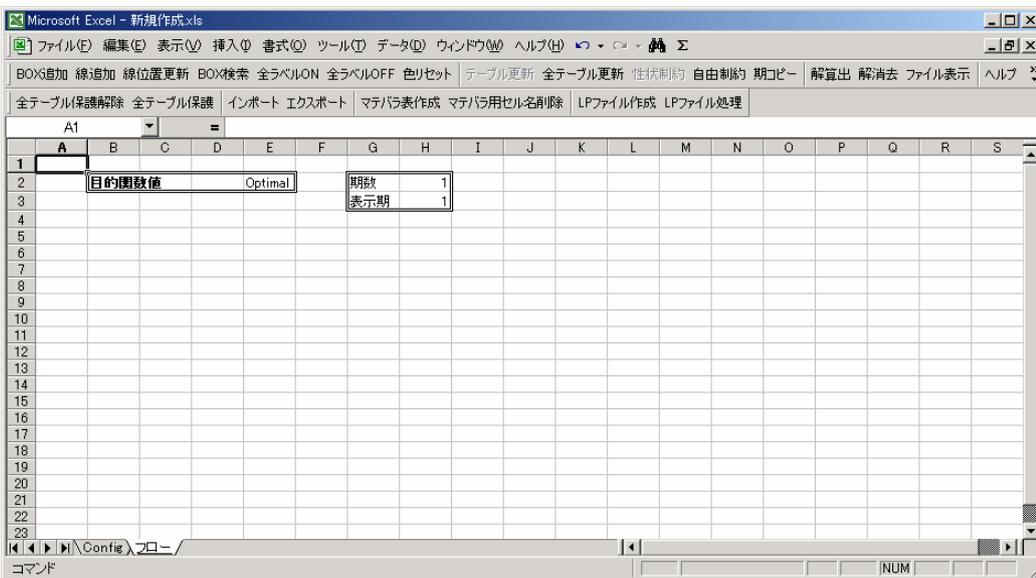
ボックスは属性ごとに決まった形のテーブルを持ち、そこに解算に必要なデータ(購入コストや販売価格、購入や販売の上下限值、装置の収率や性状値など)を入力していきます。FRI Solver はプロセスフローを描き、テーブルにデータを設定することにより、利益最大を目的として最適なバランスを算出します。

例題では、黄色いボックス“原料”はプロセスの始まりとなる原料の購入を原料購入ボックス表現し、緑色のボックス“製品”はプロセスの終りとなる製品の販売を製品販売ボックスで表現しています。プロセス途中の青色のボックスは装置を表し、“蒸留装置”は分解装置ボックス、“改質装置”は組立装置ボックス、“ブレンド”は混合過程ボックスで描かれています。ピンク色の“分岐”ボックスは分岐/集約ボックスで、ものの流れの分岐点を表現しています。

この例題をもとに、プロセスフローの描き方とそれぞれの属性ボックスにおけるテーブルデータの設定方法について、ステップを追って紹介していきます。(コマンドメニューの詳細については「FRI Solver 操作マニュアル」又はヘルプコマンドを参照してください)



ステップ0. 新規作成

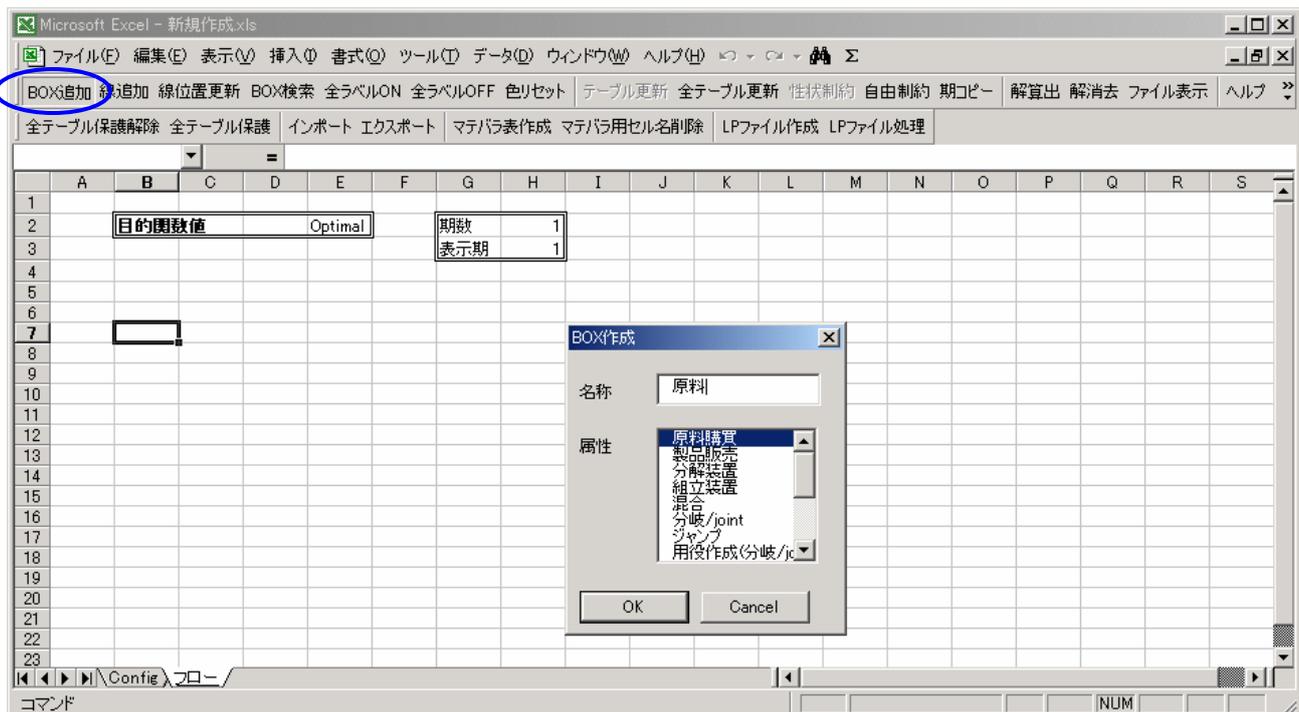


Microsoft Excel を用いて『新規作成.xls』の Excel ファイルを立ち上げると、FRI Solver 専用のコマンドメニューを持つ Excel 画面が立ち上がります。

この状態から“フロー”シートにプロセスフローを描いていきます。

ステップ1. ボックスと連結線を用いてプロセスフローを描きます

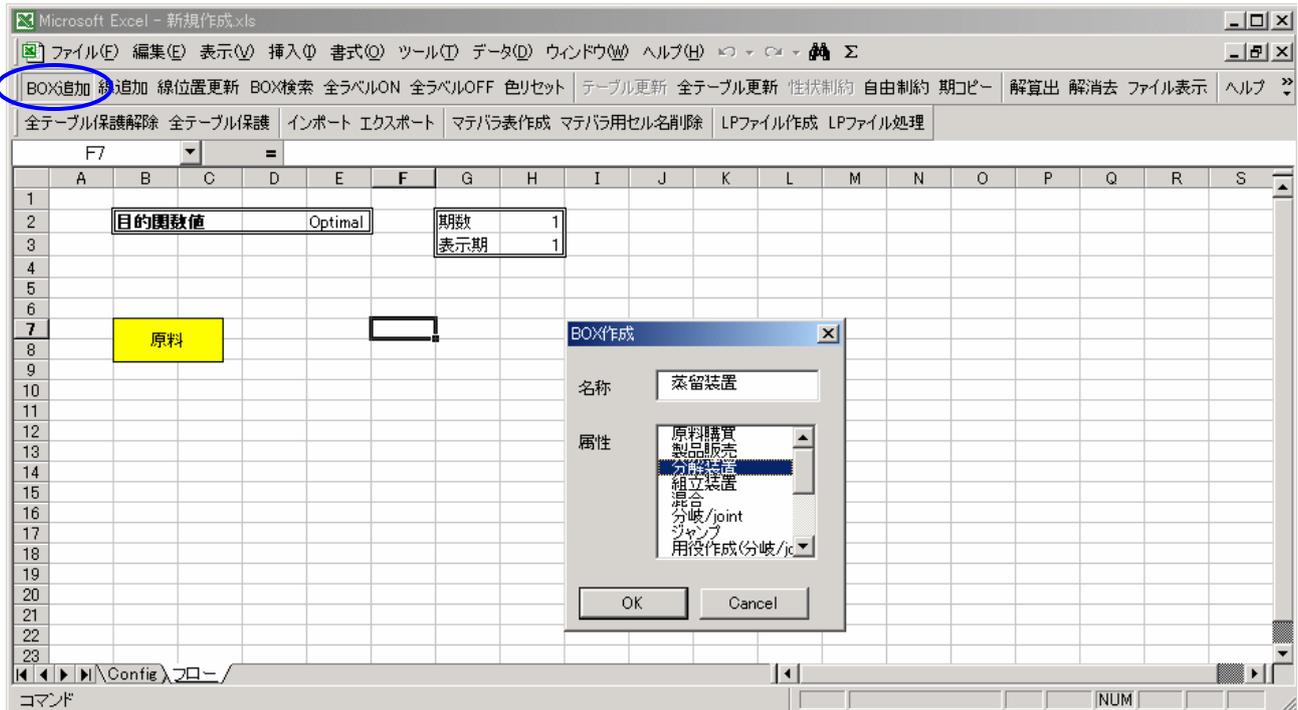
ステップ1-1. 原料を購入するフローを“原料購入”ボックスで描きます



コマンドバーのBOX追加ボタンをクリックし、立ち上がったBOX作成フォームより、属性選択と名称設定を行います。ボックスはBOX追加ボタンを押すときに選択されているセルの位置に作成されます。

原料購入は「原料購買」の属性を選択します。名称は任意に設定可能ですが、ここでは“原料”という名称にします。

ステップ 1-2. 蒸留装置を“分解装置”ボックスで描きます



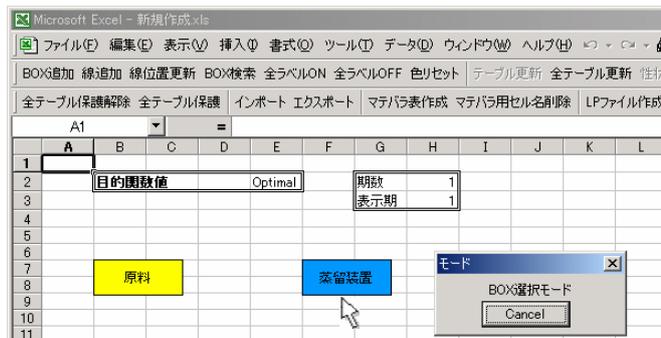
ステップ 1-1 と同様に、BOX 作成ボタンからボックスを描きます。
属性は「分解装置」を選択し、名称は“蒸留装置”と設定します。

ステップ 1-3. 原料ボックスと蒸留装置ボックスを連結線で結びます



コマンドバーの線追加ボタンをクリックすると、モードフォームが立ち上がり BOX 選択モードと表示されます。このフォームが立ち上がっている間は連結線の始点と終点のボックスを選択するモードで、他の作業は出来なくなります。

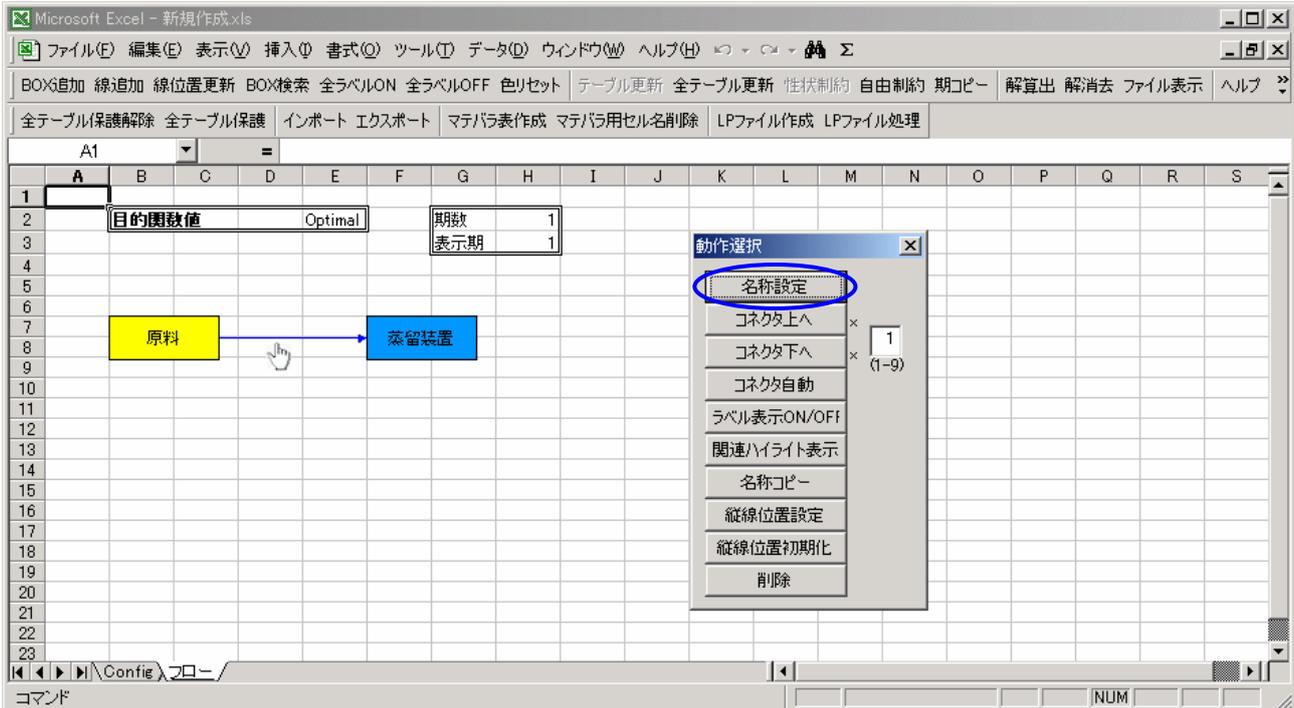
連結線の始点と終点の選択は、直接 BOX をクリックすることによって行います。



始点となる原料ボックスをクリックして選択し、その後、終点となる蒸留装置ボックスをクリックして選択します。

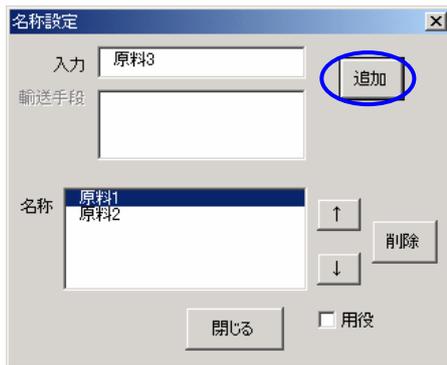
始点と終点の選択が終わるとモードフォームは自動的に消え、始点ボックスから終点ボックスへの有向線が引かれます。

ステップ 1-4. 線の名称を設定します



連結線上にマウスポインタを持っていき、クリックすると動作選択フォームが立ち上がります。続いて、操作選択フォームの操作メニューの中から名称設定ボタンを選択し、名称設定フォームを開きます。

連結線には始点となっているボックスから出力されるもの、終点となっているボックスに入力されるものの名前をつけます。つまり、連結線がプロセスフロー上での物の流れを表現しています。



例題では、原料 1、原料 2、原料 3 を購入し、それら原料がそのまま蒸留装置へと投入されているので、原料ボックスと蒸留装置ボックスを結ぶ連結線には“原料 1”、“原料 2”、“原料 3”という名称を設定します。

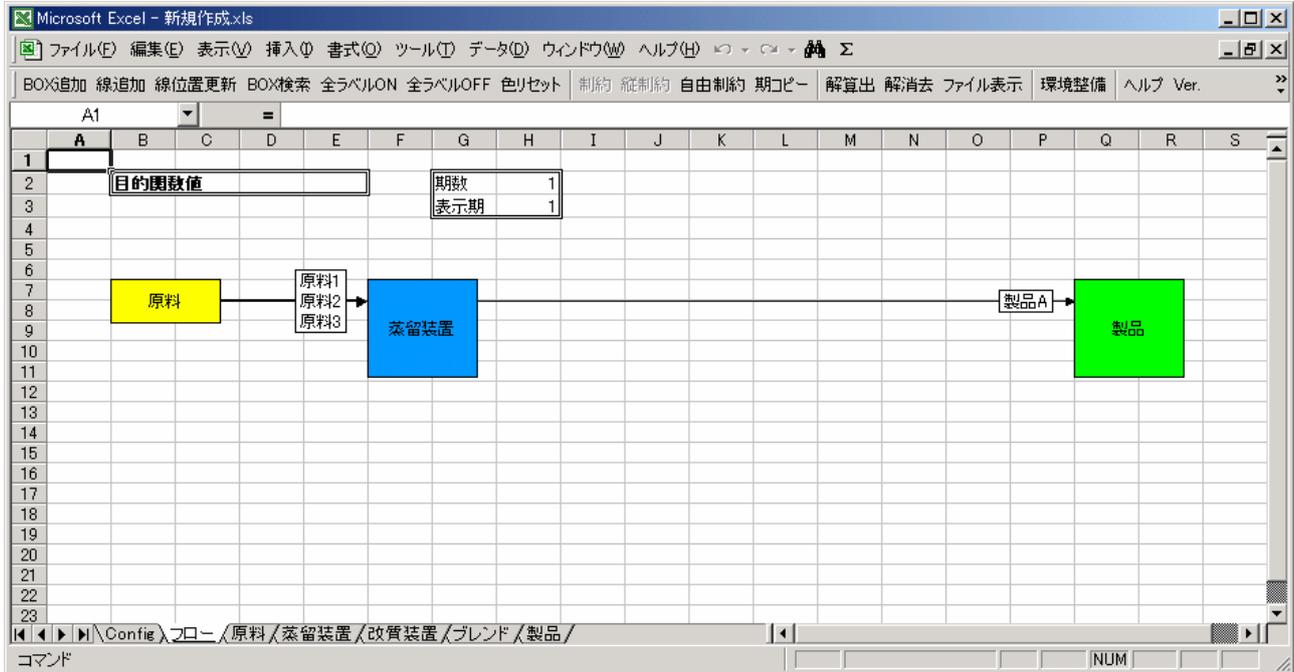
名称フォームで入力欄に名称を入力し、追加ボタンで名称欄に追加します。閉じるボタンを押すと、名称欄に設定されている名称が連結線の名称となります。

連結線は複数の名称を設定することが出来ます。それは同じ始点と終点を持つ連結線を、一つの連結線をまとめて表現することを意味しています。

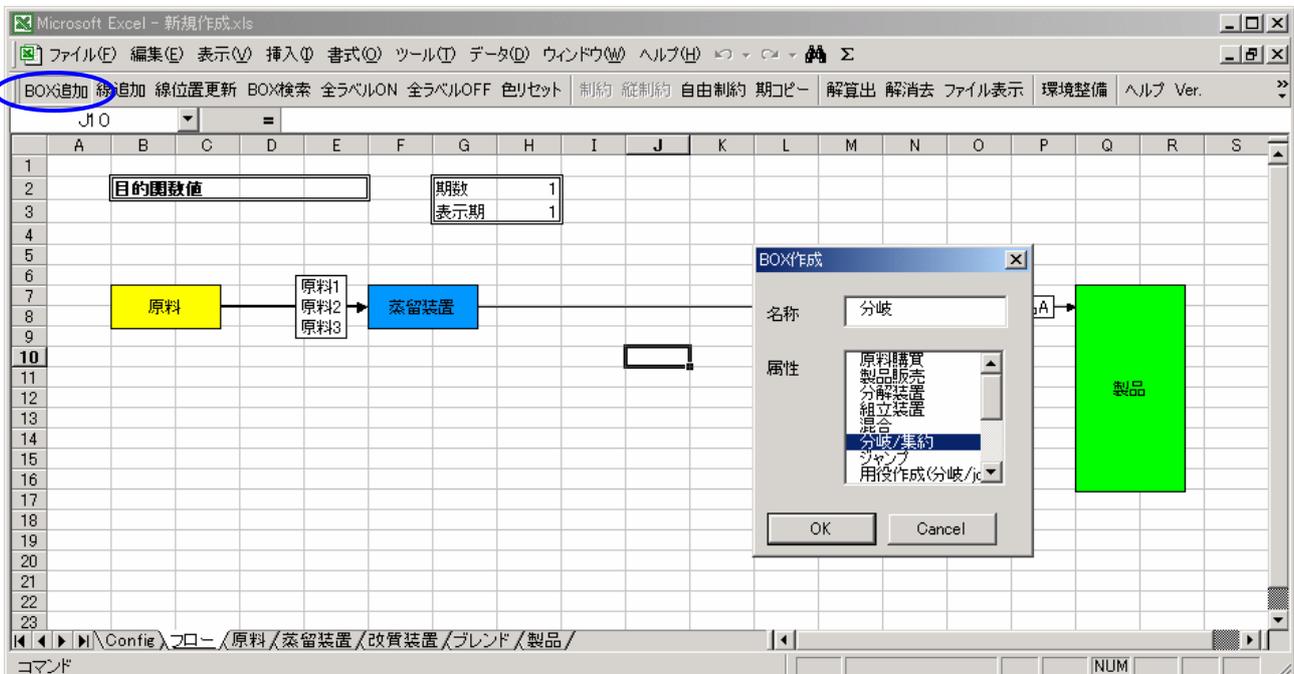
....

ここまで説明したステップを繰り返し、販売ボックスを追加し、蒸留装置ボックスと販売ボックスを結ぶ連結線を描き、“製品 A”という名称をつけます。

販売ボックスの属性は「製品販売」とします。

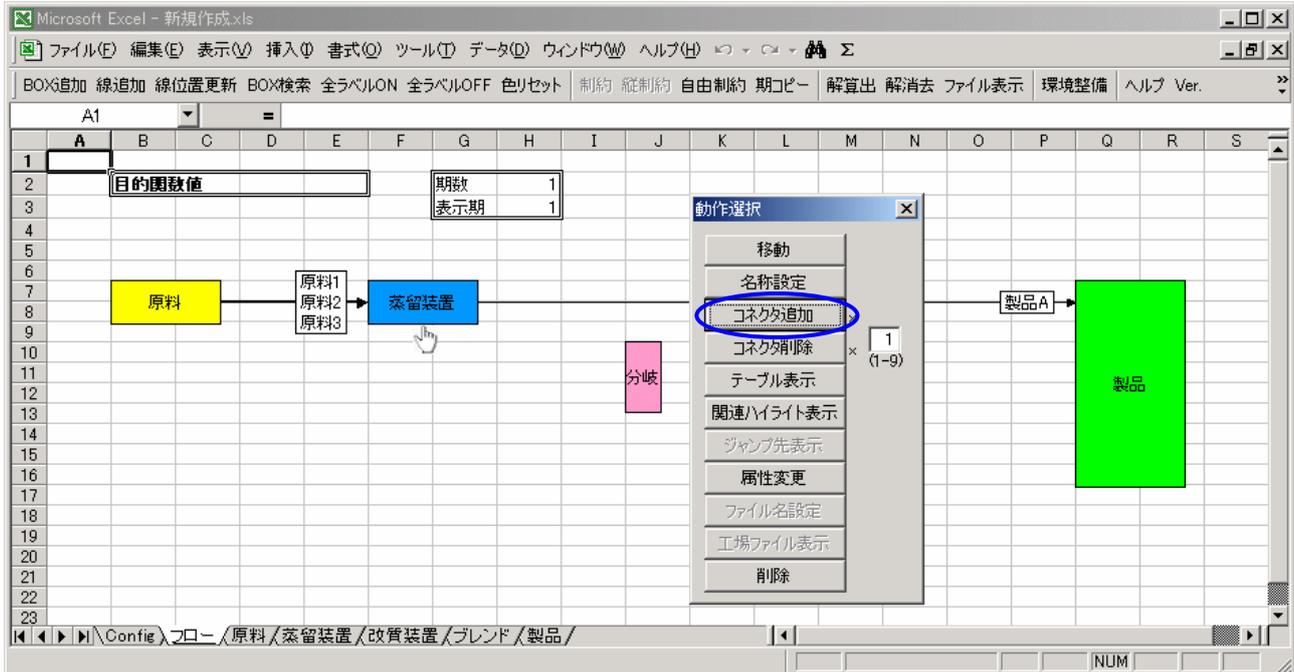


ステップ 1-5. 分岐地点を“分岐/集約”ボックスで描きます



蒸留装置から出力される“半製品 B”は、“製品 B”となり製品ボックスに入力されるものと、“半製品 B”のまま改質装置に入力されるものに分岐します。その分岐地点を、属性「分岐/集約」の分岐ボックスで描きます。

ステップ 1-6. コネクタを追加します



連結線はボックスの持つコネクタに接続されます。ボックスのコネクタはデフォルトで入力出力ともに一つずつです。(「分岐/集約」と「分配/包括」の属性ボックスは、デフォルトでコネクタを入力出力ともに二つずつです。)そして、入力のコネクタはボックスの右サイド、出力のコネクタはボックスの左サイドと決まっています。

蒸留装置ボックスから分岐ボックスに線を引く時、蒸留装置ボックスの出力側にあるコネクタは既に一つ使われてしまっているので、コネクタを追加する必要があります。

蒸留装置ボックスをクリックすると動作選択フォームが表示され、操作メニューの中からコネクタ追加ボタンを選択します。コネクタが追加されると蒸留ボックスは縦方向に伸びて、二つの連結線が蒸留装置ボックスから接続できるようになります。

コネクタ追加後、蒸留装置ボックスから分岐ボックスへ連結線を引き、“半製品 B”と名称を設定します。

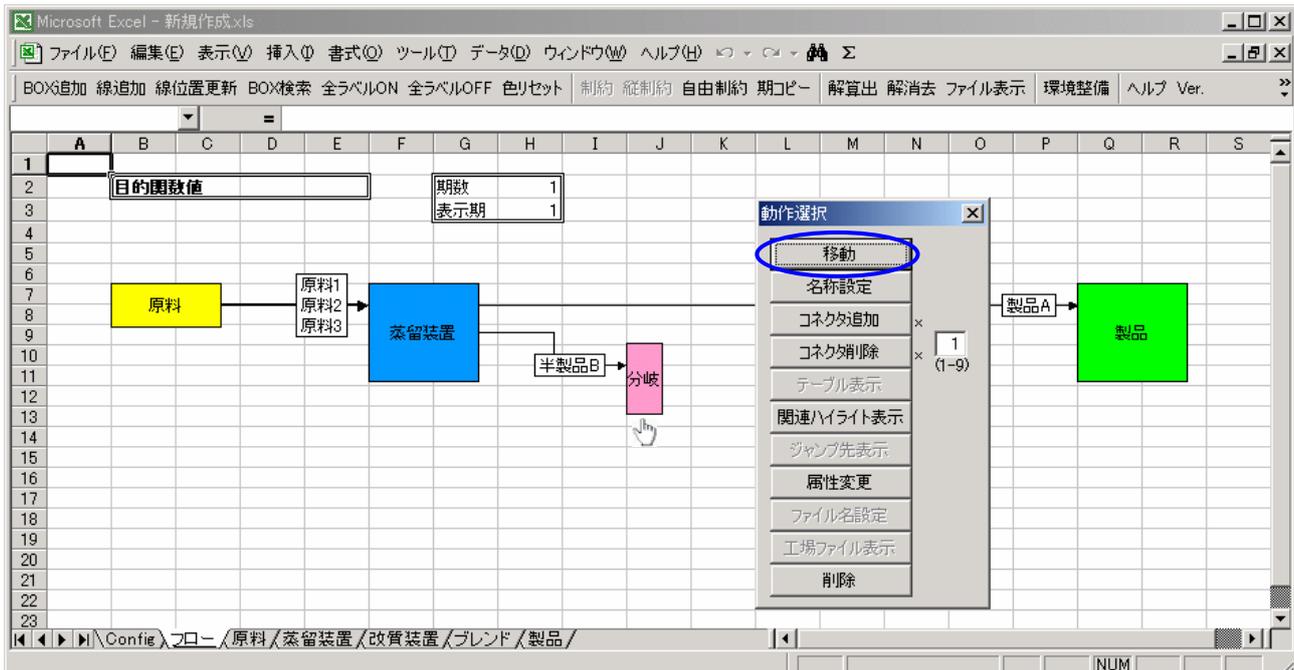
※



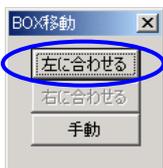
線追加の操作時に、コネクタの足りないボックスを連結線の始点または終点に選択した場合、以下のエラーメッセージが出て『はい』を選択すると、自動的にコネクタが追加されます。『いいえ』を選択すると BOX 選択モードに戻ります。

ステップ 2. 位置を調節します

ステップ 2-1. ボックスの位置を調節します



ボックスをクリックして表示される動作選択フォームの操作メニューの中から、移動ボタンを選択します。

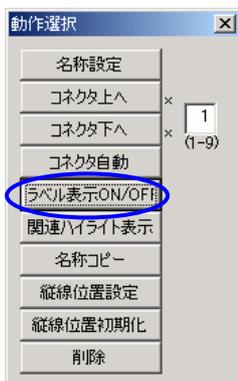


移動ボタンを選択して表示される BOX 移動フォームでは、連結線の入力先のボックスとコネクタの位置を合わせる“左に合わせる”コマンドと、連結線の出力先のボックスとコネクタの位置を合わせる“右に合わせる”コマンドと、手動で自由にボックスの位置を調節できる“手動”コマンドが選択できます。(連結線がない場合、コネクタを合わせるコマンドは選択できません)

連結線は、入力出力のコネクタの位置がずれている場合、鉤線で表示されています。

分岐ボックスを“左に合わせる”コマンドで、蒸留ボックスに連結されているコネクタの位置と分岐ボックスに連結されているコネクタの位置をあわせ、連結線を直線になるように修正します。

※



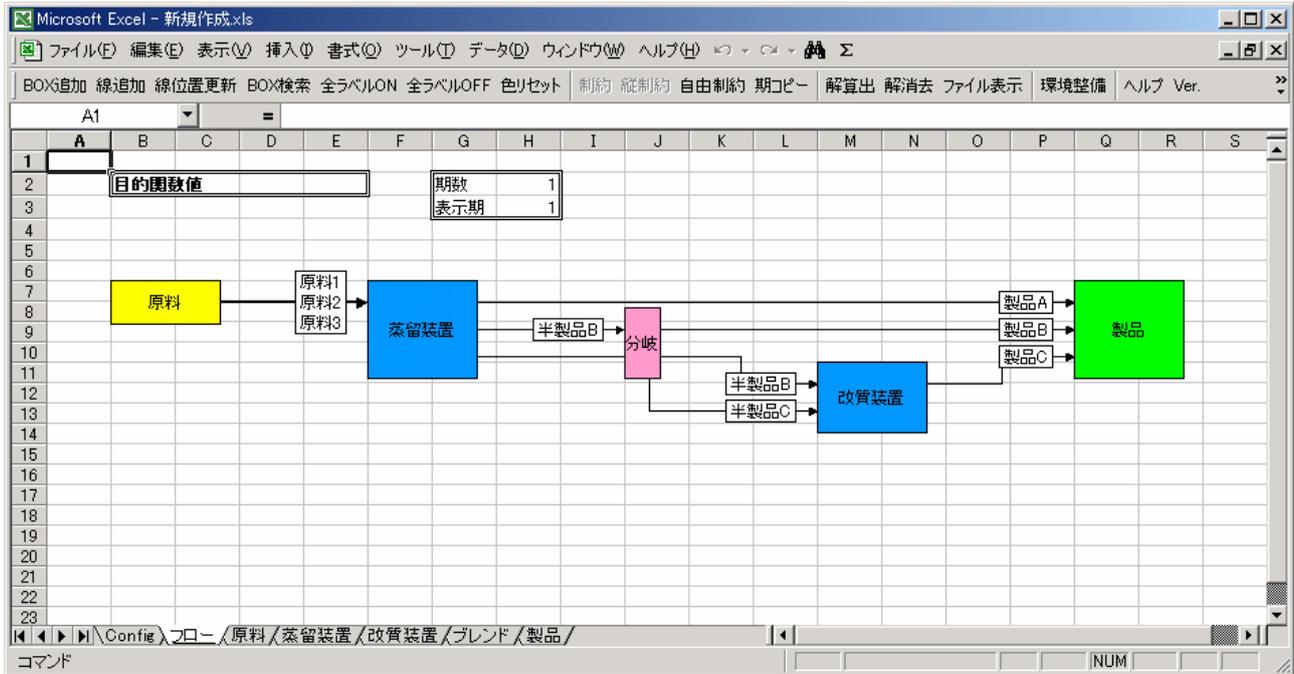
連結線の名称ラベルには、その線の名称が設定されています。

連結線の名称ラベルは、連結線をクリックして表示される動作選択フォームの操作メニューの中から、“ラベル表示の ON/OFF”を選択すると表示/非表示を切り替えることができます。

....

ここまで説明したステップを繰り返し、半製品 B が分岐ボックスにより“製品 B”と“半製品 B”に分かれ、“製品 B”は製品ボックスへ、“半製品 B”は改質装置ボックスへ入力されるフローを描きます。また、蒸留装置ボックスから出力される“半製品 C”は改質装置ボックスへ入力され、改質装置ボックスから“製品 C”が出力されるフローを描きます。

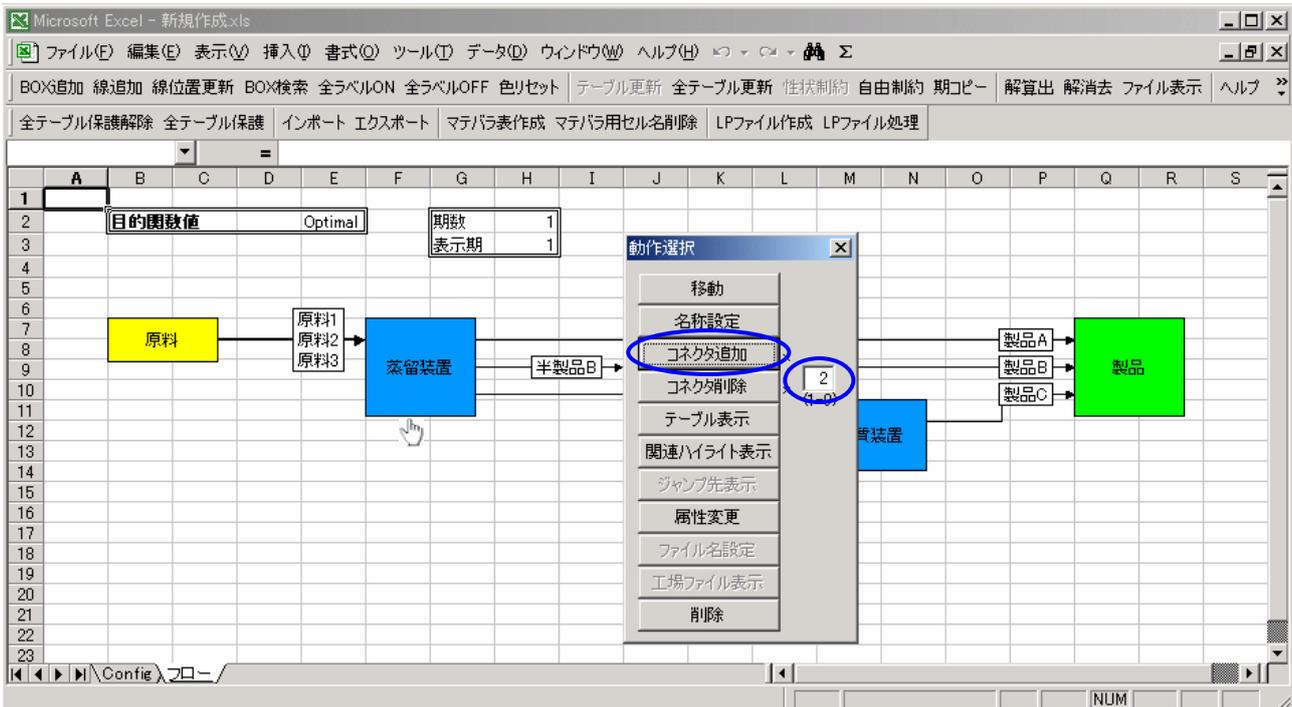
改質装置ボックスの属性は「組立装置」とします。



連結線は、出力側のボックスと入力側のボックスの中央点で鉤状に折れ曲がる設定になっています。

従って、上のフローの上流装置から改質装置への連結線“半製品 C”は、蒸留装置と改質装置の中央点で折れ曲がる鉤線となっています。しかし、その中央点にちょうど分岐ボックスが存在してしまっているため、きれいに表示されていません。次のステップでこのような問題の解決方法の一つを紹介します。

ステップ 2-2. コネクタの位置を調節します

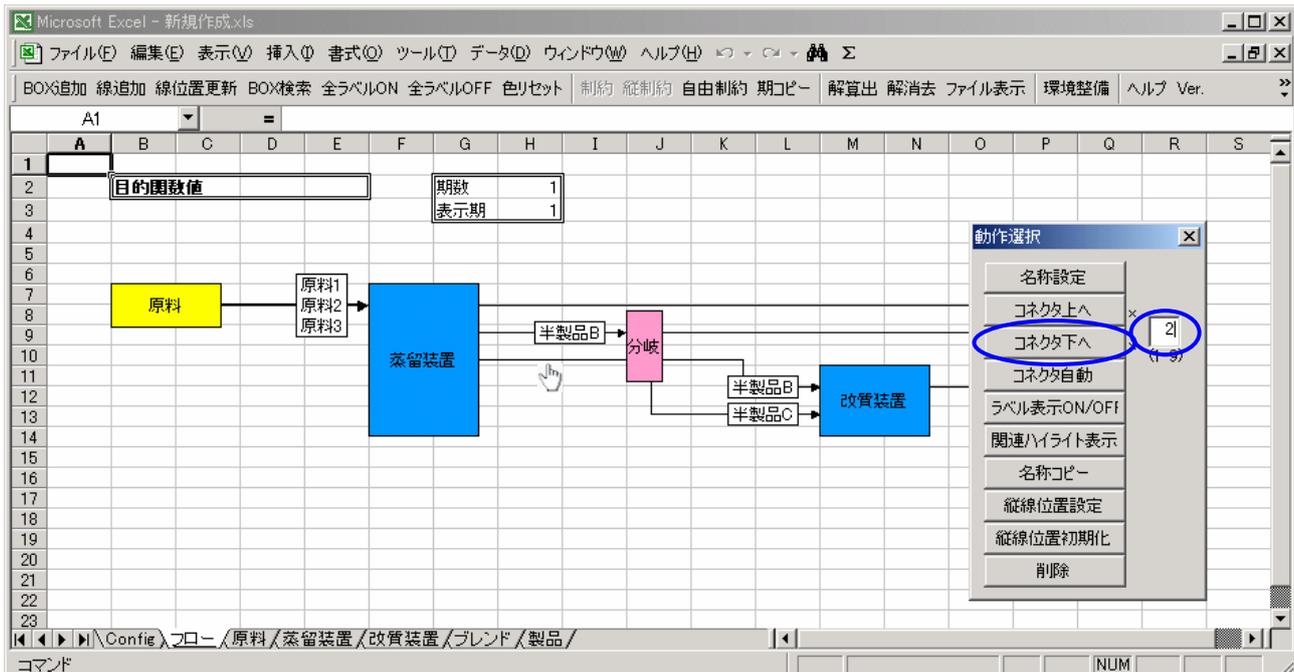


蒸留装置ボックスのコネクタを追加して、改質装置ボックスと連結している“半製品 C”の連結線を直線で描けるようコネクタの位置を調節します。

まず、蒸留装置ボックスのコネクタを追加します。

蒸留ボックスをクリックし、動作選択フォームから“コネクタ追加”コマンドを選択します。

その時コネクタ追加コマンドの左にある数値入力欄に 1~9 までの数値を入力すると、入力した数だけコネクタが追加されます。(デフォルト設定は 1 です。ステップ 1-6 参照)

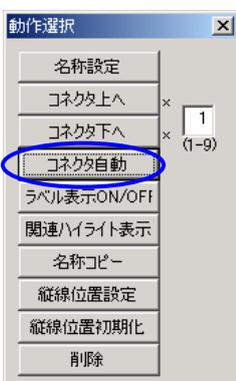


次に、“半製品 C”の連結線を改質装置ボックスに連結されているコネクタに合わせるように調節します。
 “半製品 C”の連結線をクリックし、動作選択フォームから“コネクタ下へ”コマンドを選択します。
 その時コネクタ下へコマンドの左にある数値入力欄に 1~9 までの数値を入力すると、入力した数だけコネクタが移動します。(デフォルト設定は 1 です。)

注意しなければいけないことは連結線をクリックする場合、連結線のちょうど中央点から左側は連結線の始点となるボックスに関してコネクタを操作するコマンドになります。同様に、中央点から右側は連結線の終点となるボックスに関してコネクタを操作するコマンドになります。

従って、蒸留装置ボックスのコネクタを操作したい場合、蒸留装置ボックスは連結線の始点にあたるので、連結線“半製品 C”の中央から左側でクリックし、動作選択フォームを表示しなければなりません。

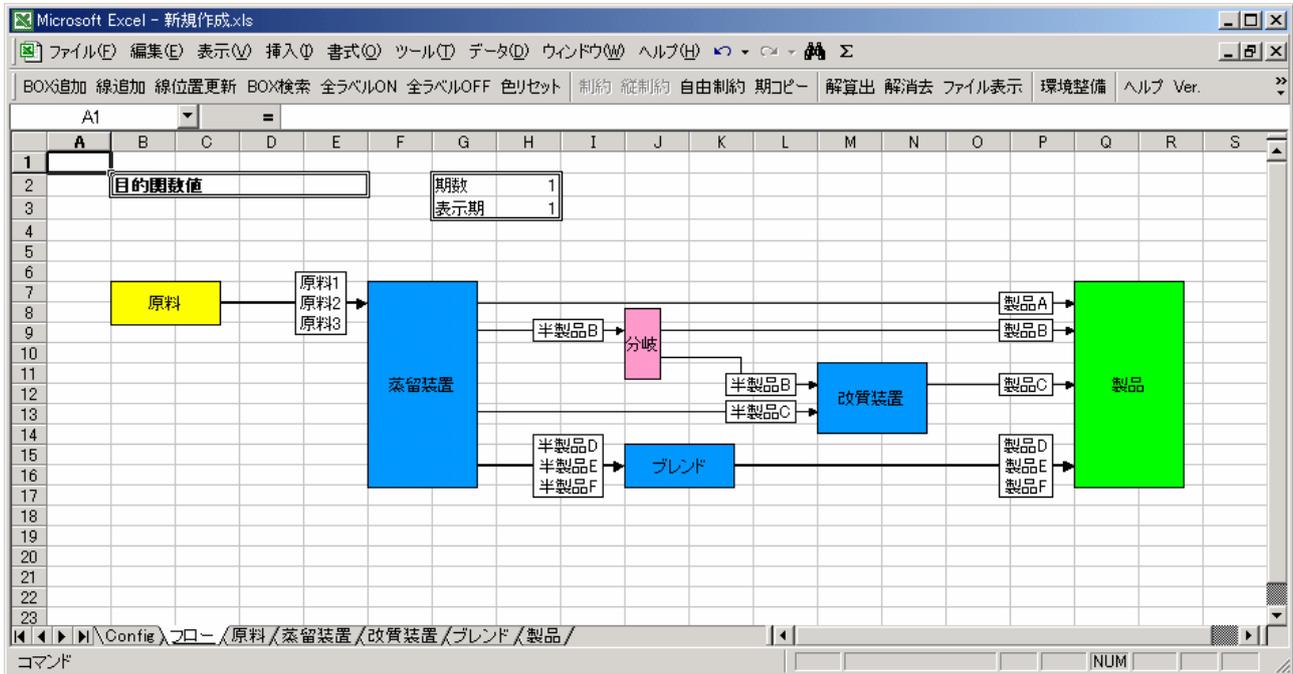
※



“コネクタ自動”コマンドを選択すると、連結先のコネクタと一番近い位置に、自動的にコネクタの連結位置を調節してくれる。(デフォルトとして、新規に追加される連結線のコネクタは、そのボックスの一番上の空いているコネクタが選択される)

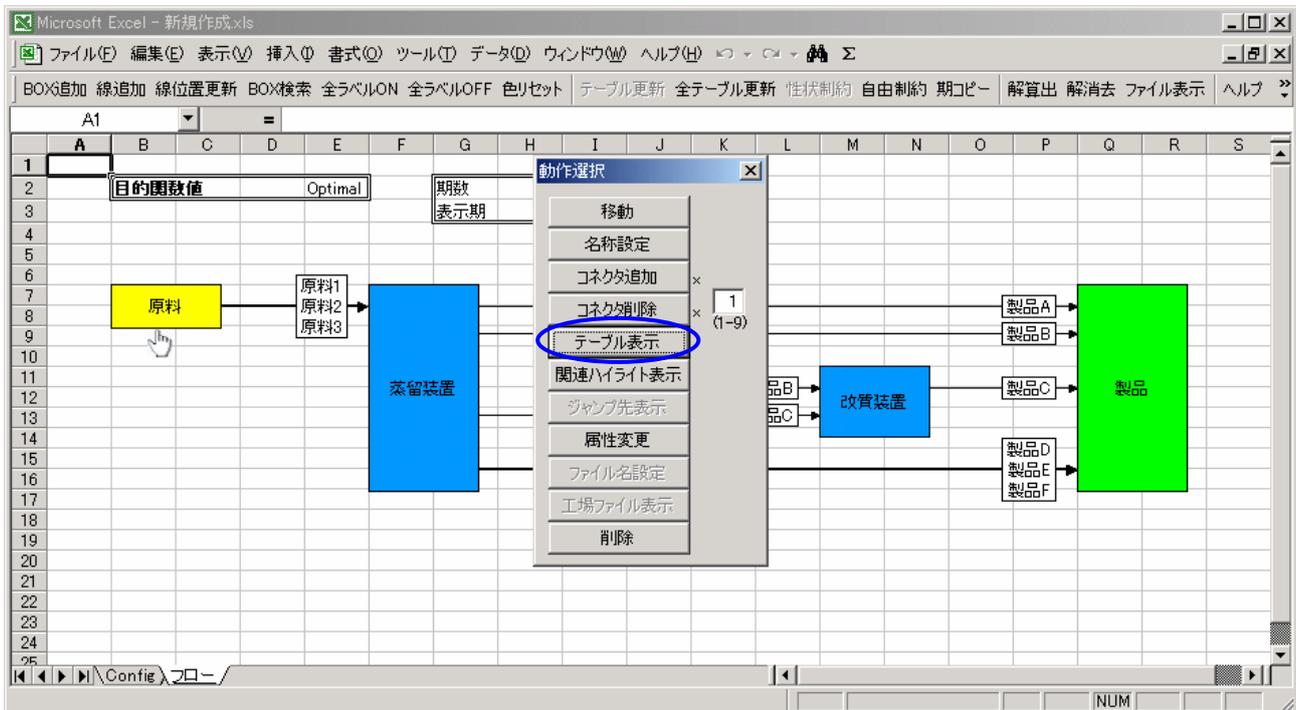
....

ここまで説明したステップを繰り返し、蒸留装置ボックスから“半製品 D”、“半製品 E”、“半製品 F”が出力されブレンドボックスを経由して、“製品 D”、“製品 E”、“製品 F”となり製品ボックスに入力されるフローを描く。
ブレンドボックスの属性は「混合」とします。

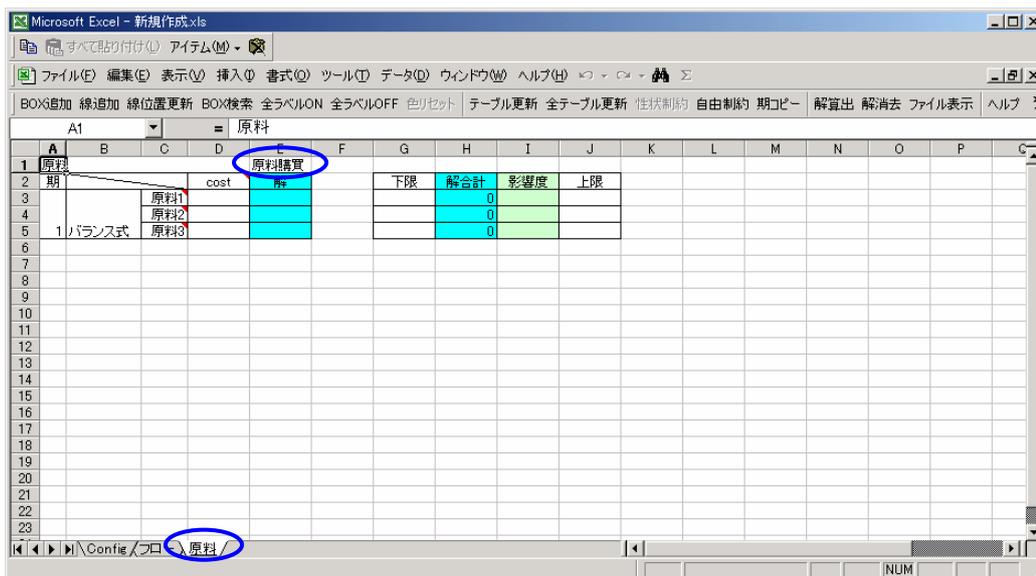


ステップ 3. テーブルにデータを入力します

ステップ 3-1. テーブルシートを表示します



ボックスをクリックして動作選択フォームの中の操作メニューから、“テーブル表示”コマンドを選択します。テーブル表示が新規の場合は新たに別シートが作成され、ボックスの属性に従った形式のテーブルが自動生成されます。テーブルが既に存在する場合は、既存のテーブルシートへ画面が切り替わります。



原料ボックスをクリックし“テーブル表示”コマンドを実行すると、新しい“原料”シートが作成されます。

原料ボックスの属性は「原料購入」なので、テーブルも「原料購入」の属性を持つテーブルとなります。

※シートの名前はボックスの名称と同じものになります。

※“テーブル表示”コマンドが選択できないボックスに関してはテーブルを持ちません。(分岐/集約など)

ステップ 3-2. テーブルデータを入力します

○ “原料”テーブル(属性:原料購入)

期	原料	cost	原料購買	下限	解合計	影響度	上限
1	原料1	4.5			0		
	原料2	5		500	0		1000
	原料3	5.5		400	0		

属性「原料購入」のテーブルでは、原料ごとに、購入にかかったコストと購入可能な上下限界を設定することが出来ます。

コスト、量の単位に関しては、原則として符号無の数値を入力します。なお、これらの数値表現は全てのテーブルにおいて統一された単位である必要があります。

テーブルの行に原料の種類が表示され、テーブルの列にコストと上下限界を設定します。

テーブルで水色に着色されたセルは、解算出後の解を表示するセルで入力出来ません。

同様に、薄緑色に着色されたセルも、解算出後に解の影響度を表示するセルで入力出来ません。

例では、“原料 1” “原料 2” “原料 3”を購入しています。それぞれコストと上下限界は以下の通りです。

原料名	購入コスト	購入下限値	購入上限値
原料 1	4.5	--	--
原料 2	5	500	1000
原料 3	5.5	400	--

○ “蒸留装置”テーブル(属性:分解装置)

A1		= 蒸留装置													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	蒸留装置			分解装置											
2	期		原料1	原料1解	原料2	原料2解	原料3	原料3解		下限	解合計	影響度	上限		
3		製品A	0.4	0	0.2	0	0.2	0			0				
4		半製品B	0.2	0	0.4	0	0.1	0			0				
5		半製品C	0.2	0	0.1	0	0.3	0			0				
6		半製品D	0.2	0		0		0			0				
7		半製品E		0	0.3			0			0				
8		半製品F		0		0	0.4	0			0				
9	バランス式	用役													
10		cost		0.5	0	0.5	0	0.5	0						
11		下限				500			400						
12		解合計													
13		影響度													
14	1	上限				1000									

属性「分解装置」のテーブルでは、入力する製品ごとに、出力する製品の得率と、入力可能な上下限量を設定することが出来ます。また、出力する製品に関しても、出力可能な上下限量を設定することが出来ます。

テーブルの行に出力品の種類が並び、テーブルの列に入力品の種類が並びます。

出力の上下限値はテーブルの右側に表示される上下限設定欄で行い、入力の上下限値はテーブルの下側に表示される上下限設定欄で行います。

また、テーブルの行において、入力品に対する装置稼働単位コストを設定できます。

同様に、入力品に対する用役単位使用量を設定することも出来ます。用役とは生産時に使われる水、燃料等を指します。

蒸留装置ボックスには、“原料1” “原料2” “原料3”が入力され、“製品A” “半製品B” “半製品C” “半製品D” “半製品E” “半製品F”が出力されています。それぞれ入力ごとの得率は以下の通りです。

蒸留装置ボックスの装置稼働単位コストは一律 0.5 で、用役は使用しないこととします。

出力／入力	原料 1	原料 2	原料 3
製品 A	0.4	0.2	0.2
半製品 B	0.2	0.4	0.1
半製品 C	0.2	0.1	0.3
半製品 D	0.2	--	--
半製品 E	--	0.3	--
半製品 F	--	--	0.4

※得率なので列の合計が 1 になるように設定してありますが、必ずそうでなければならぬという訳ではありません。

○“改質装置”テーブル(属性:組立装置)

A1		= 改質装置													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	改質装置														
2	期		半製品B	半製品B解	半製品C	半製品C解		下限	解合計	影響度	上限				
3	バランス式	製品C	0.3	0	0.7	0					500				
4	用役														
5		cost	0.8	0	0.8	0									
6		下限													
7		解合計													
8		影響度													
9	1	上限													

属性「組立装置」のテーブルでは、出力する製品ごとに、入力する製品に対する構成率と、出力可能な上下限を設定することが出来ます。また、入力する製品に関しても、入力可能な上下限値を設定することが出来ます。

テーブルの行に出力品の種類が並び、テーブルの列に入力品の種類が並びます。

「分解装置」テーブルと同様に、出力の上下限値はテーブルの右側に表示される上下限設定欄で行い、入力の上下限値はテーブルの下側に表示される上下限設定欄で行います。

また、テーブルの行において、入力品に対する装置稼働単位コストを設定できます。

同様に、入力品に対する用役単位使用量を設定することも出来ます。

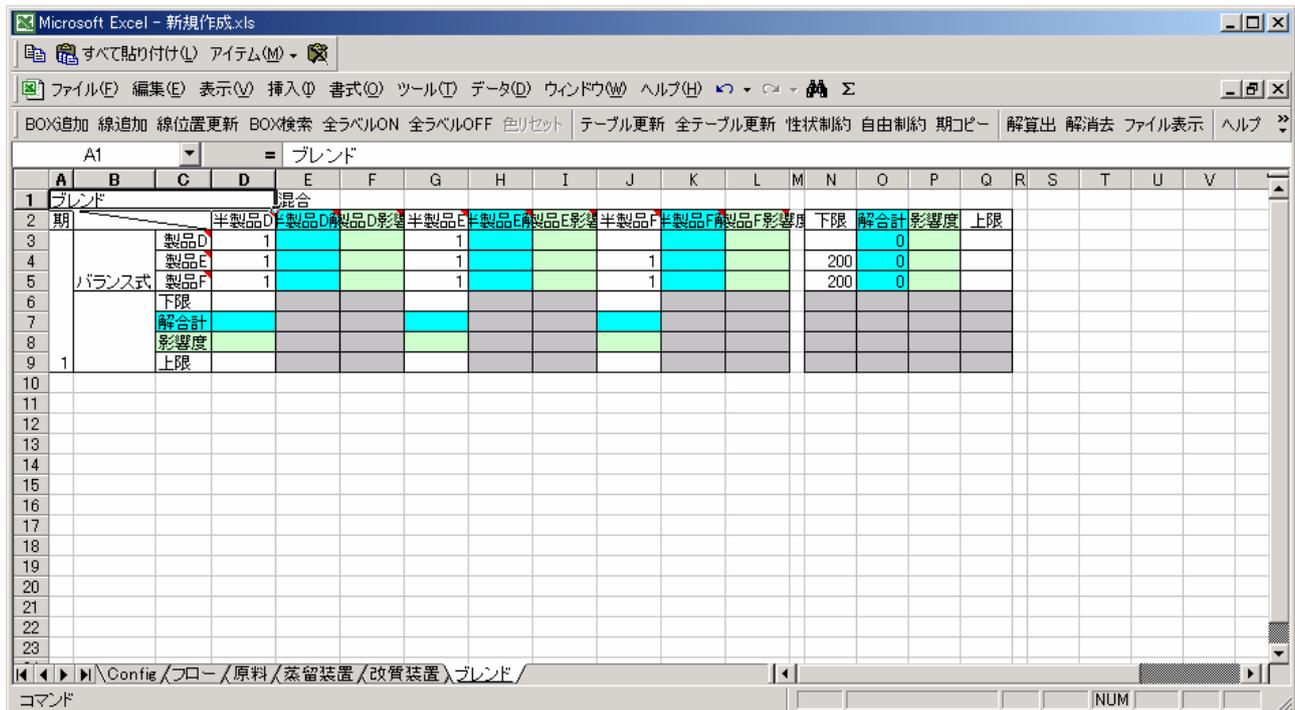
改質装置ボックスには、“半製品 B”“半製品 C”が入力され、“製品 C”が出力されています。それぞれ出力に対する入力の構成率は以下の通りです。

蒸留装置ボックスの装置稼働単位コストは一律 0.8 で、用役は使用しないこととします。

出力／入力	半製品 C	半製品 B
製品 C	0.3	0.7

※構成率なので行の合計が 1 になるように設定してありますが、必ずそうでなければならぬという訳ではありません。

○ “ブレンド”テーブル(属性:混合)



属性「混合」のテーブルでは、製品を製造する半製品を選択させることができ、出力ごとに入力に対する混合の有無を{0,1}で設定します。混合テーブルにおいては、分解装置テーブルや組立装置テーブルのように収率や構成率を数値として設定せず、ある出力製品を作るのに必要な入力製品を『1』か『0』というデータで与え、解算結果として入力製品の混合の割合を決定します。

分解装置テーブルや組立装置テーブルと同様に、テーブルの行に出力品の種類が並び、テーブルの列に入力品の種類が並びます。出力する製品に対して出力可能な上下限量、入力する製品に対して入力可能な上下限量を設定することが出来ます。

ブレンドボックスには、“半製品 D”“半製品 E” “半製品 F”が入力され、“製品 D”“製品 E” “製品 F”が出力されています。それぞれ出力製品がどの入力製品を使用するかの情報は以下に示す通りです。

出力／入力	半製品 D	半製品 E	半製品 F
半製品 D	使用	使用	不使用
半製品 E	使用	使用	使用
半製品 F	使用	使用	使用

使用する(テーブル上では『1』)

使用しない(テーブル上では『0 または空白』)

○ “製品”テーブル(属性: 製品販売)

製品販売	製品A	製品B	製品C	製品D	製品E	製品F
price	7.1	6	9	8.5	8	7
下限		150			200	200
影響度						
上限			500			

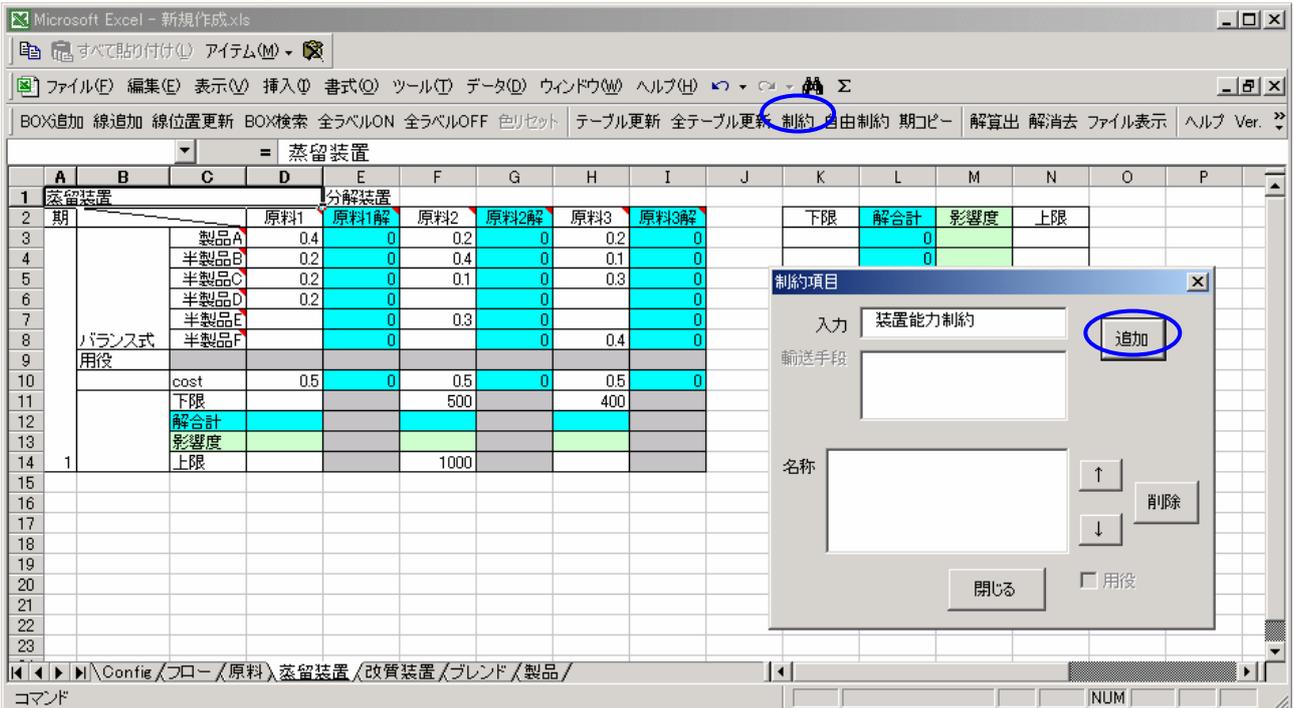
属性「製品販売」のテーブルでは、製品ごとに、販売する価格(プライス)と販売可能な上下限量を設定することが出来ます。

テーブルの列に製品の種類が表示され、テーブルの行にプライスと上下限値を設定します。

例では、“製品 A”“製品 B” “製品 C” “製品 D”“製品 E” “製品 F”を販売しています。それぞれプライスと上下限量は以下の通りです。

製品名	販売プライス	販売下限値	販売上限値
製品 A	7.1	--	--
製品 B	6	150	--
製品 C	9	--	500
製品 D	8.5	--	--
製品 E	8	200	--
製品 F	7	200	--

ステップ 3-3. 蒸留装置に装置能力制約を追加します

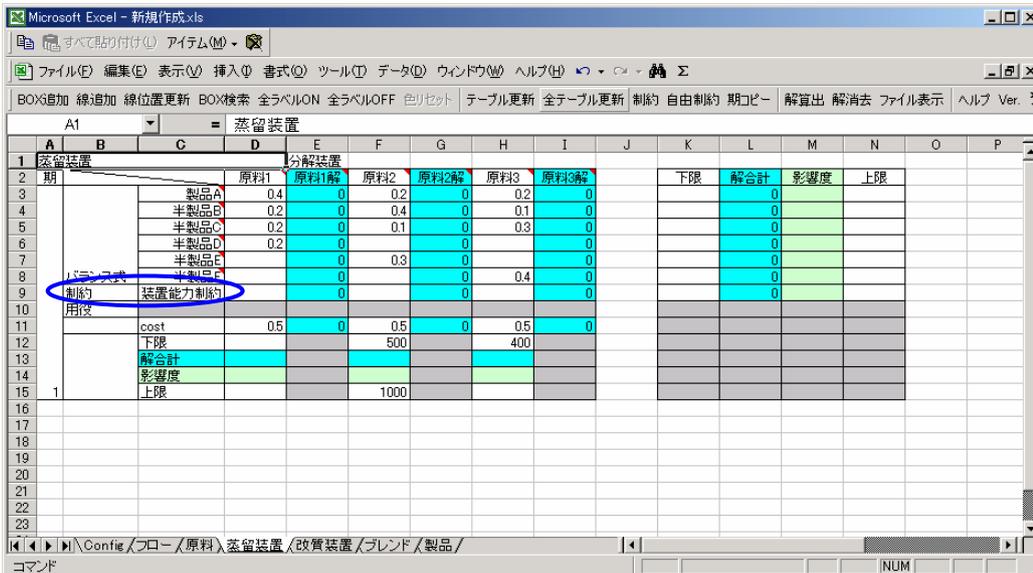


属性「分解装置」と「組立装置」では、個別の装置能力制約を追加することが出来ます。

コマンドバーにおける制約は、装置への入力される製品に対する制約を指します。入力量の集計に対する上下限を設定や、特定の入力に対する上下限の設定が可能です。

蒸留装置テーブルにおける最大処理制約として『装置能力制約』など任意の名称を追加します。

コマンドバーの“制約”ボタンをクリックすると制約項目フォームが立ち上がります。その制約項目フォームの入力欄にて制約の名称を設定し、“追加”ボタンを押すと名称欄に制約名が追加され、制約項目フォームを閉じると、名称欄に設定されている名称の制約行をテーブルに反映させます。



新規に制約を追加した場合、追加された制約行のデータは、デフォルトでは何も設定されていません。

ステップ 3-4. 装置能力制約のデータを入力します

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	蒸留装置			分解装置											
2	期		原料1	原料1解	原料2	原料2解	原料3	原料3解			下限	解合計	影響度	上限	
3		製品A	0.4	0	0.2	0	0.2	0				0			
4		半製品B	0.2	0	0.4	0	0.1	0				0			
5		半製品C	0.2	0	0.1	0	0.3	0				0			
6		半製品D	0.2	0		0		0				0			
7		半製品E		0	0.3	0		0				0			
8		半製品F		0		0	0.4	0				0			
9	バランス式	装置能力制約	1	0	1	0	1	0				0			2000
10	用役														
11		cost	0.5	0	0.5	0	0.5	0							
12		下限			500		400								
13		解合計													
14		影響度													
15	1	上限			1000										

『蒸留装置での処理量が 2000(任意の数値)を超えない』という、制約『装置能力制約』のデータを設定していきます。

装置の処理量は、その装置に投入された入力量の合計と考えます。従って、蒸留装置ボックスにおける処理量は“原料 1”“原料 2”“原料 3”の合計値になります。

テーブルの行(出力)は、テーブルに設定された係数×列(入力)の合計値となっています。

蒸留装置テーブルの一行目、製品 A(出力量)に関していうと、

$$\text{製品 A(出力量)} = 0.4 * \text{原料 1(入力量)} + 0.2 * \text{原料 2(入力量)} + 0.2 * \text{原料 3(入力量)}$$

という関係式が成り立っています。

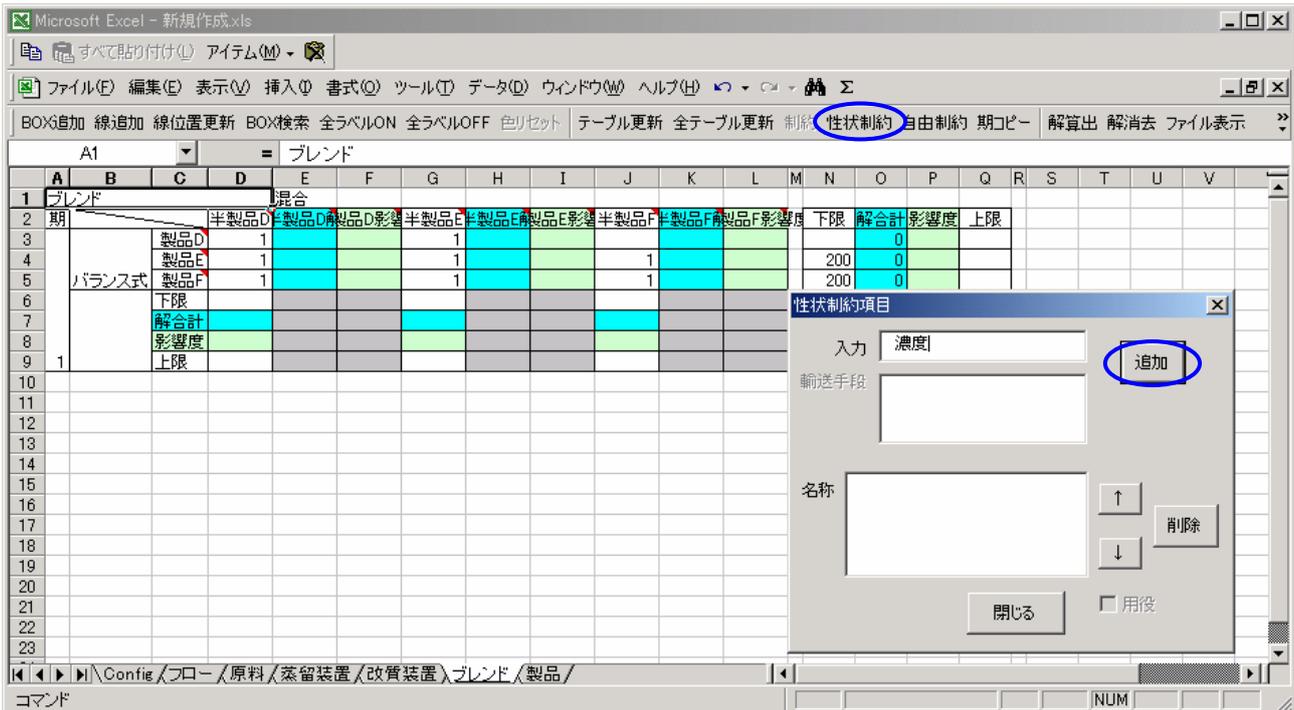
蒸留装置テーブルの装置能力制約に関しても同様に考えると、

$$\text{装置処理量} = 1 * \text{原料 1(入力量)} + 1 * \text{原料 2(入力量)} + 1 * \text{原料 3(入力量)}$$

という関係式が成り立ちます。

よって、蒸留装置テーブルの『装置能力制約』の行に設定するデータは全て「1」となり、制約行の上限欄に「2000」を設定します。

ステップ 3-5. ブレンドテーブルに性状制約を追加します

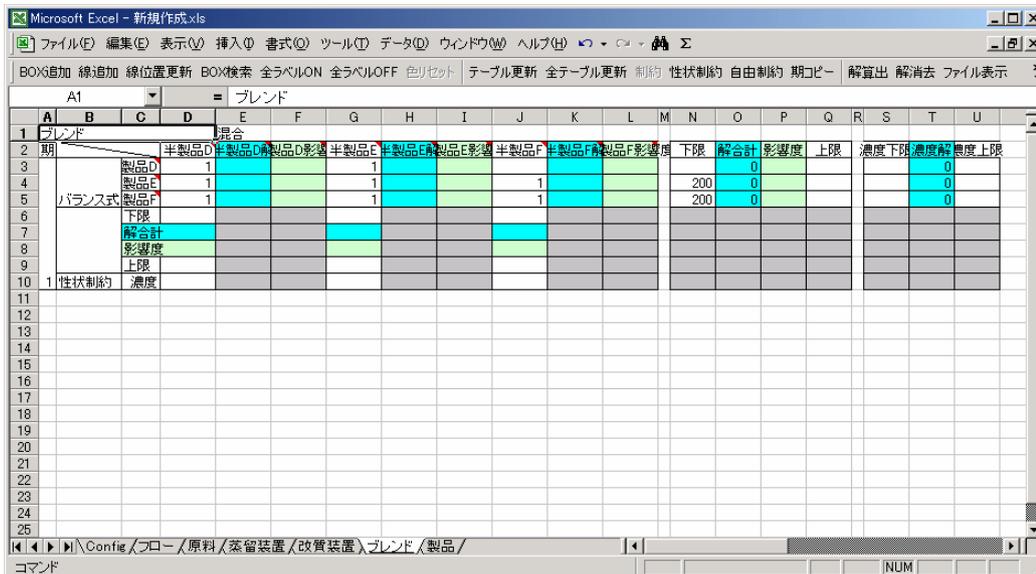


「混合」テーブルでは、性状制約を追加することができます。

性状制約とは、「混合」ボックスから出力される製品規格の性状値に関する制約です。「混合」ボックスに入力される製品の性状値が入力データとして必要となります。

ブレンドテーブルにおいて、例として『濃度』の性状制約を追加します。

コマンドバーの“性状制約”ボタンをクリックすると性状制約項目フォームが立ち上がります。その性状制約項目フォームの入力欄にて性状制約の名称を設定し、“追加”ボタンを押すと名称欄に性状制約名が追加され、性状制約項目フォームを閉じると、名称欄に設定されている名称の性状制約行をテーブルに反映させます。



性状制約は制約のように行が追加されるだけでなく、出力される製品の性状値の上下限値を設定する列が、新たに追加されます。

ステップ 3-6. 「濃度」における性状制約データを入力します

期	半製品D	半製品E	半製品F	製品D	製品E	製品F	濃度	下限	解合計	影響度	上限	濃度	下限	濃度	解	濃度	上限
1	1	1	1	1	1	1	1.6					1.5	0	1.5			
2							0.1					1	0	1			
3							3					1.5	0	1.5			

ブレンドボックスに入力される製品の『濃度』性状値と、ブレンドボックスから出力される製品の『濃度』性状上下限値を設定していきます。

例では、入力される製品“半製品 D”“半製品 E”“半製品 F”の性状値は、それぞれ「1.6」「0.1」「3」と設定しています。出力される製品“製品 D”“製品 E”“製品 F”の性状値は、それぞれ「1.5」「1」「1.5」になるように設定します。

テーブルの行(出力)は、テーブルに設定された係数×列(入力)の合計値となる考え方は、この混合テーブルでも同じです。

ブレンドテーブルの一行目、製品 D(出力量)に関していうと、

$$\text{製品 D(出力量)} = 1 * \text{原料 1(入力量)} + 1 * \text{原料 2(入力量)} + 0 * \text{原料 3(入力量)}$$

という関係式が成り立っています。

従って、ブレンドテーブルの『濃度』性状制約では、

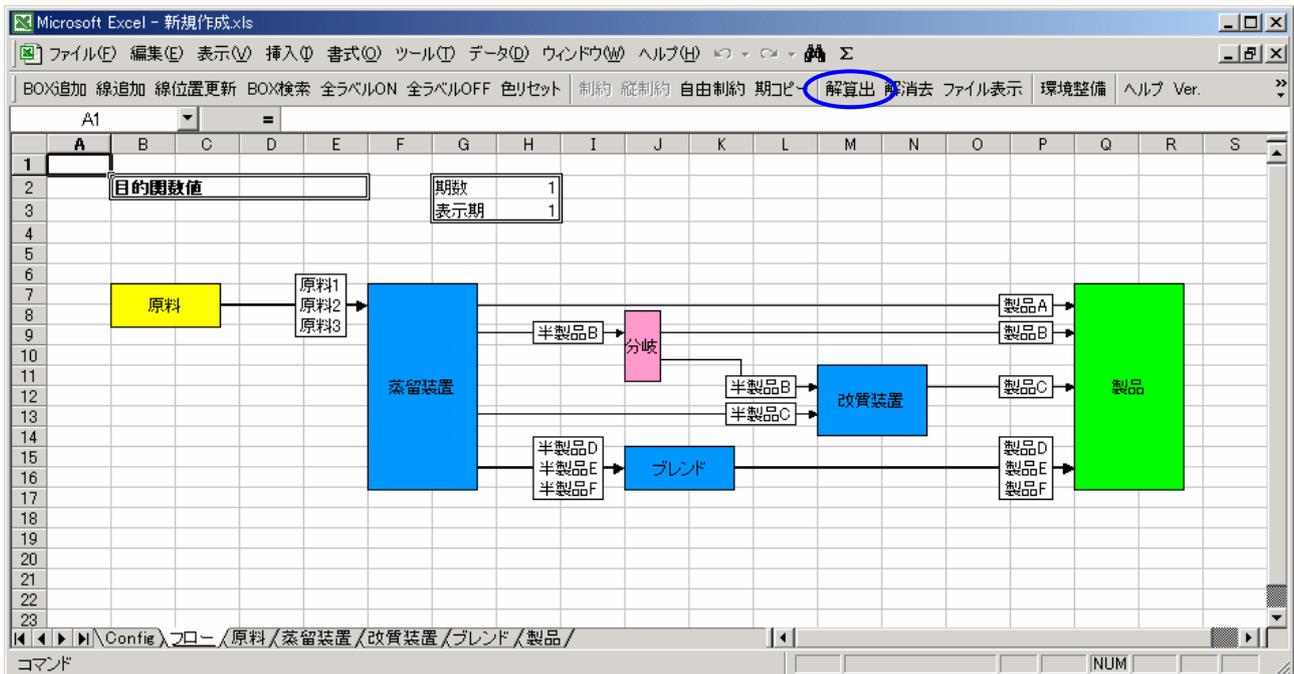
$$\text{製品 D 性状値} = \text{原料 1 性状値} * \text{原料 1 混合量} + \text{原料 2 性状値} * \text{原料 2 混合量} / \text{製品 D 生成量}$$

という関係式が成り立ちます。

この式は、濃度「1.6」の原料 A と濃度「0.1」の原料 B をどれだけ混ぜ合わせたら、濃度「1.5」の製品 D をいくつ作ることができるかを示しています。

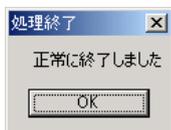
ステップ 4. 実行

ステップ 4-1. 解算出



コマンドバーの“解算出”ボタンをクリックすると、最適化計算を始めます。

“解算出”コマンドはフローシート、テーブルシート全てのシートから選択可能です。



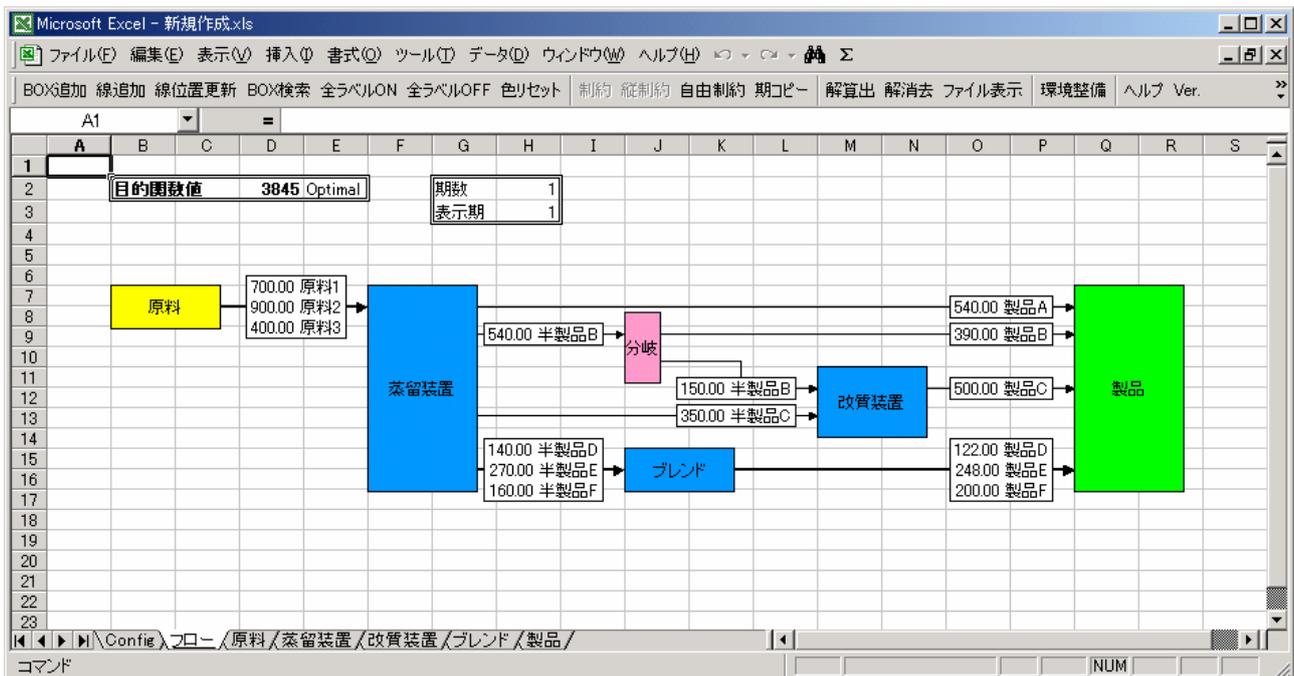
正常に終了すると、処理終了フォームに『正常に終了しました』というメッセージが表示されます。正常に終了しない場合はエラーメッセージが表示されます。(エラーに関しては FRI Solver 操作マニュアルを参照してください)

処理終了フォームにて『OK』ボタンを選択すると、画面左上の目的関数表示欄に目的関数値が表示されます。また、目的関数値の右に解算出における状態が表示されます。正常終了した場合は optimal と表示されます。(解算出において何らかのエラーを起こした場合、infeasible または unbound を表示します)

この例題における目的関数は、製品ボックスで設定した販売価格から、原料ボックスで設定した原料購入コストと各装置で入力した装置稼働コストの合計を引いたもので、このフロー全体における総利益を算出しています。

※ 計算にかかる時間はフローとテーブルの詳細度や大きさ、及びマシンのスペックに依存します。

ステップ 4-2. 実行結果



解算後の結果はフローシート上には、連結線ラベル中の名称の横に表示されます。
 フローシートの左上に目的関数値が表示されます。



テーブルシートには、水色に着色されたセルに解を表示し、薄緑色に着色されたセルに解の影響度を表示します。