

CONTENTS

| | |
|--|----|
| ヘルプ - バッチカーブフィッティングのデモ | 2 |
| バッチカーブフィッティングの概要 | 2 |
| バッチカーブフィッティング・チュートリアル | 2 |
| 1D ウェーブを使った基本的な線形フィッティング | 3 |
| 2D ウェーブを使ったユーザー定義のフィッティング関数 | 8 |
| XY ウェーブを使ったバッチカーブフィッティング | 11 |
| バッチの確認とエクスポート | 12 |
| Batch Curve Fit ダイアログ | 16 |
| Batch Control オプション - ダイアログ | 17 |
| バッチフィッティングのデータ入力オプション - ダイアログ | 18 |
| バッチフィッティングの関数と係数 - ダイアログ | 19 |
| バッチフィッティングの重み付け - ダイアログ | 21 |
| バッチフィッティングのフィッティング範囲とマスク - ダイアログ | 21 |
| バッチフィッティングの結果パネル - ダイアログ | 22 |
| バッチフィッティングの結果のエクスポート - ダイアログ | 23 |
| バッチフィッティングのデータ入力オプション - プログラミング | 24 |
| バッチフィッティングのデータ出力 - プログラミング | 26 |
| バッチカーブフィッティングに関連するトピック | 27 |

ヘルプ - バッチカーブフィッティングのデモ

メニュー File→Example Experiments→Curve Fitting→Batch Curve Fitting Demo を開き、ノートブックにあるリンク「take the guided your」を選択したときに開くヘルプ Batch Curve Fitting.ihf を日本語で編集したものです。

多数の関連するカーブフィッティングを実行し、結果を可視化するには、多くの労力と高度なプログラミングが必要となる場合があります。

Batch Curve Fitting パッケージは、多くのカーブフィッティングを実行、分析するために必要なプログラミング作業を大幅に軽減することを目的としています。

カーブフィッティングに関する詳細なヘルプについては、ヘルプ Curve Fitting を参照してください。

バッチカーブフィッティングの概要

Batch Curve Fitting パッケージを使うと、複数のデータセットを、組み込みのフィッティング関数またはユーザー定義のフィッティング関数に一括してフィッティングさせることができます。

「バッチ」とは、ウェブに保存された類似のデータセットの集合で、これらには共通のフィッティング関数、初期条件、重み付けやマスキング用のウェブが適用されます。

各データセットは、ウェブフォーム、XY ペア、または 2D ウェブの列として保存することができます。

このパッケージには、バッチの整理、データの選択、フィッティングパラメーターを設定するためのコントロールダイアログが用意されています。

また、個々の結果や要約を表示するパネルを備えた結果ダイアログも含まれています。

サマリパネルから、Igor Pro のテーブル、グラフ、ノートブックへ結果をエクスポートすることができます。

コマンドラインやユーザー関数からバッチカーブフィッティングを実行することも可能ですが、その場合はかなり詳細かつ慎重な設定が必要となります。

現在、利用可能なのは単変量フィッティング関数のみです。

利用可能な組み込み関数については、CurveFit コマンドのヘルプを参照してください。

FitFunc キーワードが付けられた単変量のユーザー関数は、Batch Curve Fit ダイアログで選択可能で、「バッチフィッティングの関数と係数 - ダイアログ」のセクションで説明しているオプションとして表示されます。

バッチカーブフィッティング・チュートリアル

ここでは、Batch Curve Fitting パッケージについて解説します。

まず、新しいバッチの作成、入力データの選択、フィッティング関数とパラメーターの選択、そして結果の表示とエクスポートの手順を順を追って説明します。

その後、さらにいくつかのバッチを作成し、Batch Curve Fitting パッケージのその他の機能について解説します。これには、さまざまなデータ選択方法、ユーザー定義のフィッティング関数の使用、重み付けやマスキングウェブの使用などが含まれます。

このチュートリアルでは、2012年6月6日に米国農務省経済調査局からダウンロードした州別の農業データを使います。

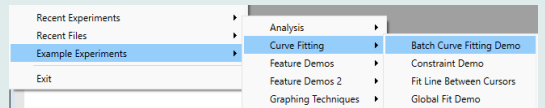
このデータは、「Batch Curve Fitting Demo」実験に予め読み込まれています。

このデータは、1960年から2004年までの州別（本土48州）の農業生産量および化学投入量で、1996年のアラバマ州を基準として正規化されています。

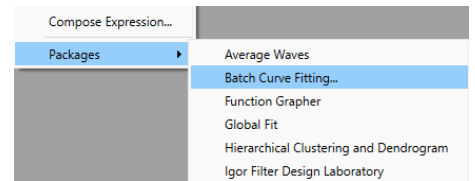
このデモでは、バッチカーブフィッティングのさまざまなウェブ入力メカニズムを説明するために、1D と 2D の両方の形式で複製されています。

1D ウェーブを使った基本的な線形フィッティング

1. Batch Curve Fitting Demo エクスペリメントを開きます。
まだ開いていない場合は、File→Example Experiments→Curve Fitting→Batch Curve Fitting Demo のメニュー項目を選択してください。

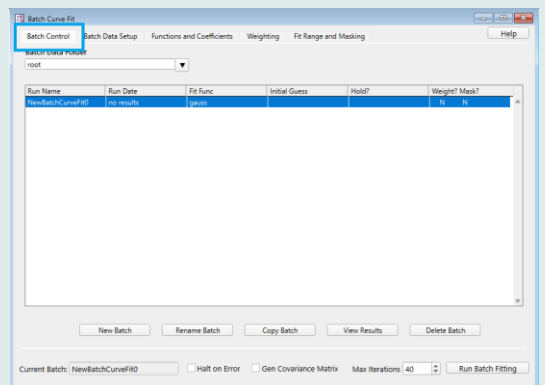


2. メニュー Analysis→Packages→Batch Curve Fitting を選択します。



3. Batch Curve Fit パネルが開き、Batch Control タブが表示されます。

Batch Curve Fitting モジュールを使うには、すべてのフィッティング対象データが同じフォルダー内にある必要があります。デモエクスペリメントでは、データはフォルダーのルートにある「USDA State Data」フォルダー内に格納されています。

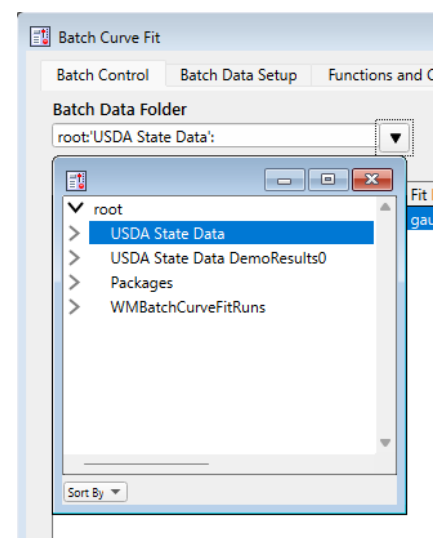


4. 「USDA State Data」フォルダーに移動します。

Batch Data Folder というラベルの横にある、下向きの矢印のようなボタンをクリックします。

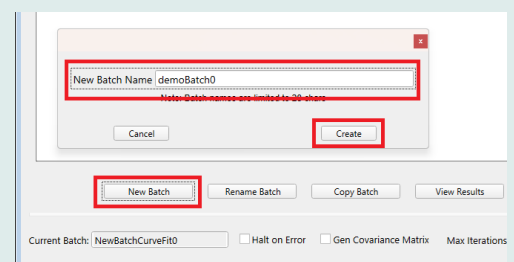
すると、エクスペリメントのフォルダー一覧がポップアップ表示されます。

「USDA State Data」フォルダーをクリックします。

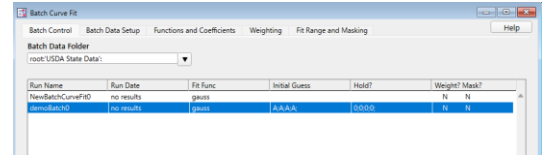


5. New Batch ボタンを押して、新しいバッチを作成します。

新しいバッチに「demoBatch0」という名前を付け、Create ボタンをクリックします。

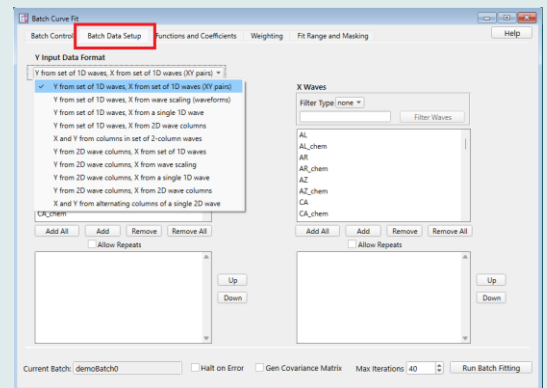


6. これで、バッチコントロールパネルは右のようになります。

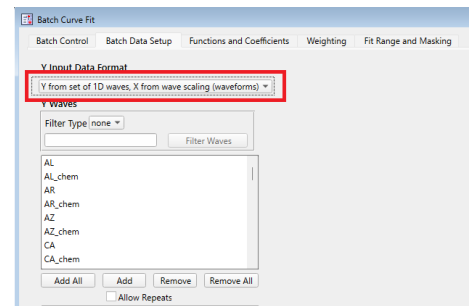


7. Batch Data Setup タブをクリックします。

Y Input Data Format ポップアップでは、バッチカーブフィッティングのデータとして使うウェーブのタイプを指定します。クリックすると、オプションの一覧が表示されます。



8. Y Input Data Format で、「Y from set of 1D waves, X from wave scaling (waveforms)」を選択します。

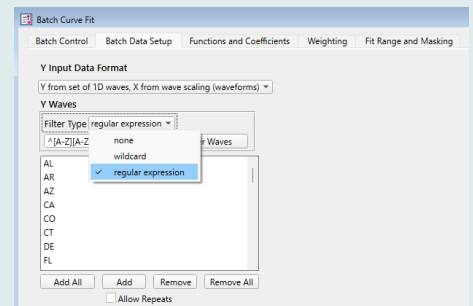


選択された X と Y のリストボックスは、入力形式の変更に応じて、選択された入力形式に適した次元を持つウェーブのみを表示します。

入力形式で個別の X ウェーブを必要としない場合、X ウェーブのリストボックスは非表示になります。デモでは、すべての農業生産データをフィッティングし、年ごとの変化を確認します。

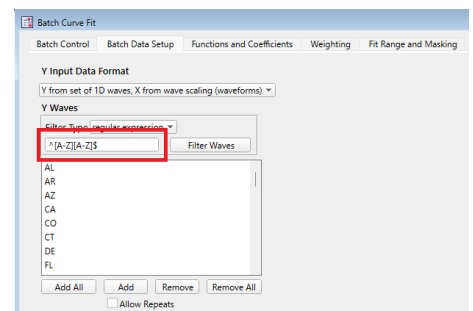
9. まず、フィルターを使って、必要なウェーブのみを表示できるようにします。

Filter Type を「regular expression」に変更します。



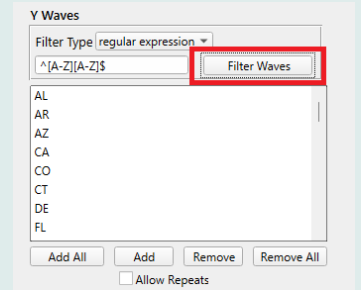
10. フィルターボックスに「^[A-Z][A-Z]\$」と入力します。

この正規表現は、2つの大文字のみで構成されていないウェーブの名前をすべてフィルタリングします。



11. Filter Waves ボタンをクリックします。

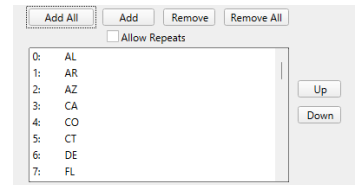
選択ボックスには、米国本土の州の郵便番号にちなんで名付けられた 48 のウェーブのみが残っています。



12. Add All ボタンをクリックします。

「選択されたウェーブ」リストボックスには、アラバマ州 (AL) からワイオミング州 (WY) までの各州の農業データが表示されています。

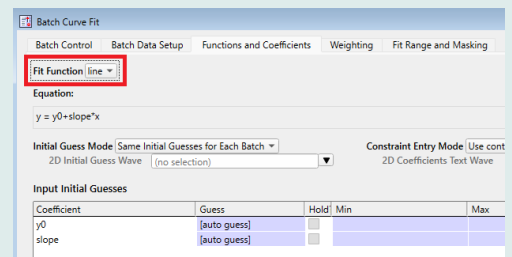
「選択されたウェーブ」リストボックスを上下にスクロールして、選択されたすべてのウェーブを表示してください。



13. 次に、フィッティング関数を設定します。このデモのこの部分では、フィッティング関数を変更するだけで済みます。

Functions and Coefficients タブをクリックします。

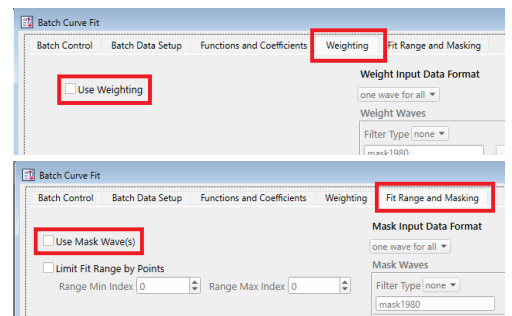
Fit Function を「line」にします。



14. 現時点では、重み付けやマスクウェーブは使いません。

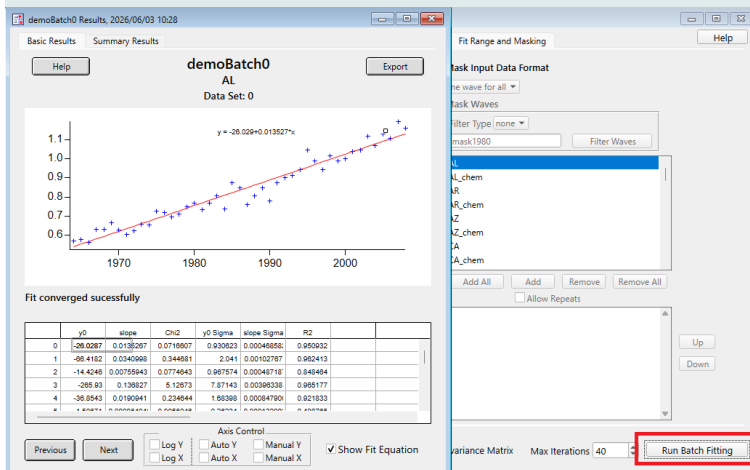
Weighting と Fit Range and Masking タブをクリックし、「Use Weighting」と「Use Mask Wave(s)」のチェックボックスがオフになっていることを確認してください。

これで、バッチのカーブフィッティングを実行し、結果を確認する準備が整いました。



15. Run Batch Fitting ボタンをクリックします。

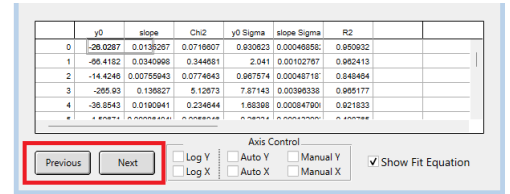
進行状況パネルが表示された後、「demoBatch0 Results, [作成日]」というパネルが表示されます。結果パネルは、次の画像のようになります。



16. 表示されているバッチを選択するさまざまな方法を見ていきます。

Next ボタンをクリックします。

Previous と Next ボタンを使って、データセットを切り替えてください

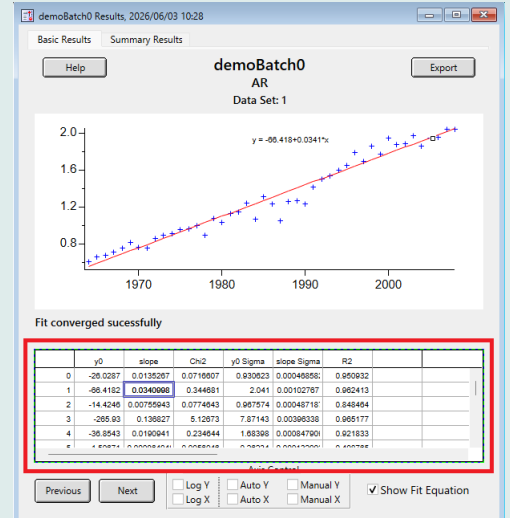


17. フィッティング結果のテーブルのセルをクリックします。

テーブル内でクリックされた行に合わせて、表示されるフィッティングカーブが切り替わります。

キーボードの上矢印キーまたは下矢印キーを押してください。

表示されるフィッティングカーブが、選択された行に合わせて再び変更されます。

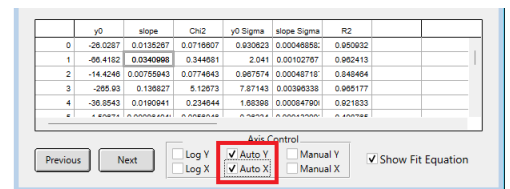


18. Axis Control チェックボックスは、すべてのデータセットに適用されます。

いずれかの軸を対数スケールに設定したり、すべてのプロットがウィンドウ内に収まるように軸の範囲を設定したり、手動で軸の範囲を設定したりすることができます。

Auto Y と Auto X チェックボックスを選択します。

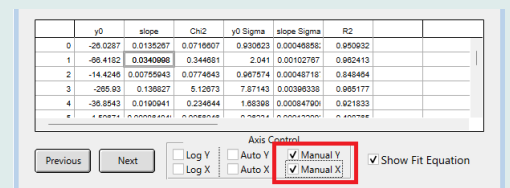
これにより、その軸がすべてのデータセットの最小値と最大値に設定され、各フィッティング結果の比較が容易になります。



19. Manual Y と Manual X チェックボックスを選択します。

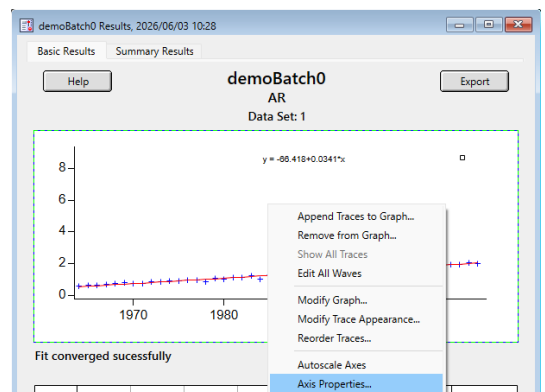
これで、軸の範囲を変更すると、各グラフにその変更が反映されるようになります。

範囲の変更は、Modify Axis ダイアログから行うことができます。ここでは、Y 軸の変更手順を順を追って説明します。



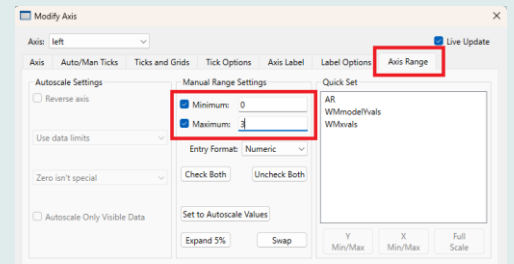
20. グラフの何も無い部分を右クリックし、「Axis Properties...」を選択します。

Modify Axis ダイアログが表示されます。



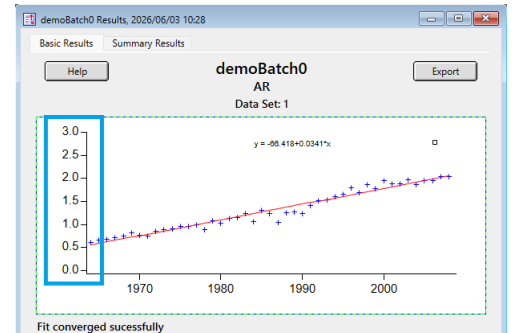
21. Modify Axis ダイアログで、「Axis Range」タブを選択します。

Manual Range Settings セクションの Minimum と Manual Maximum のチェックボックスをクリックします。Minimum に 0、Maximum に 3 を入力します。



22. Do It をクリックします。

すべてのプロットの Y 軸の範囲が、0 から 3 に設定されます。

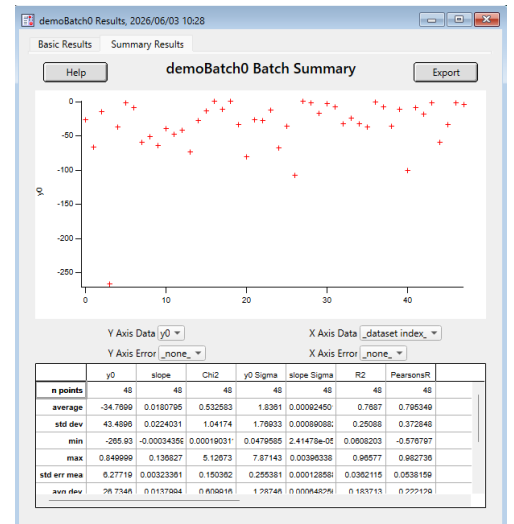


23. 手順 16~17 に記載されている方法を使って、各フィッティングを順に確認してください。

24. 次に、結果パネルがサマリ情報をどのように表示するかを見ていきます。

Summary Results タブをクリックします。

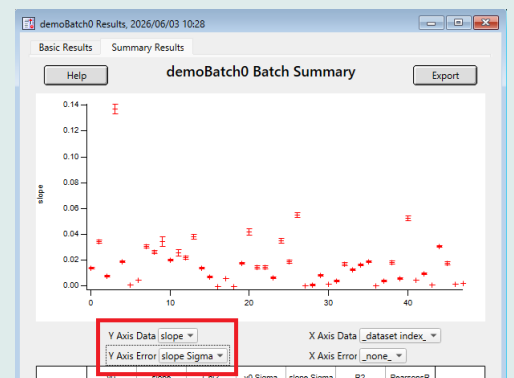
一般的な統計情報はテーブルで表示され、編集可能なサマリプロットにより、結果全体を詳細に確認することができます。ここでは傾きに注目し、誤差バーには傾きの標準偏差が示されています。



25. Y Axis Data ポップアップで「slope」を選択します。

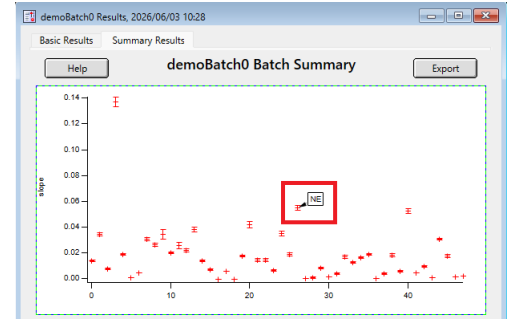
Y Axis Error ポップアップで「slope sigma」を選択します。

Y Axis Data または X Axis Data のポップアップで変数を選択することで、どちらの軸にもフィッティング結果の変数を表示できます。



26. いずれかのポイントをクリックします。

そのポイントが表すウェーブの名前が表示されます。
ネブラスカ州を表すポイントをクリックした場合、グラフは右のようになります。



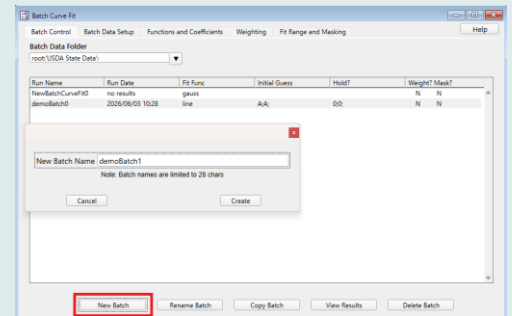
27. 調査が完了したため、結果パネルを閉じます。

2D ウェーブを使ったユーザー定義のフィッティング関数

1D ウェーブの集合ではなく1つの 2D ウェーブを使って農業生産データを読み込みます。
これを行うために、ユーザー定義のフィッティング関数（線形フィッティングのユーザー定義版）を使い、1980年以降のデータのみでフィッティングさせるためにマスクウェーブを使います。

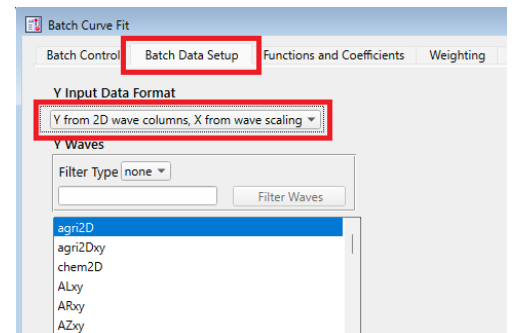
1. Batch Curve Fit コントロールパネルに戻り、New Batch ボタンを使って新しいバッチを作成します。

その名前を「demoBatch1」とします。



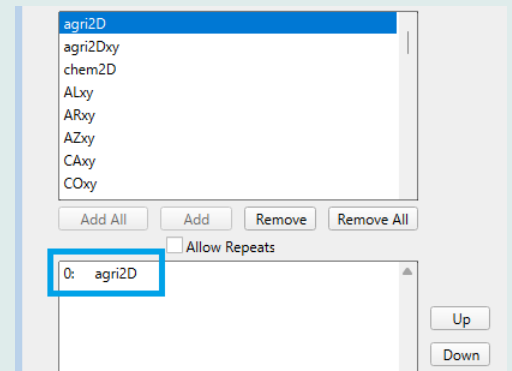
2. Batch Data Setup タブに移動し、Y Input Data Format で「Y from 2D wave columns, X from wave scaling」を選択します。

利用可能な Y ウェーブが変更され、2D ウェーブのみが表示されるようになります。
ウェーブ「agri2D」には、各州が別々の列に配置された1つの 2D ウェーブとして、州別の農業生産高データが含まれています。



3. 「agri2D」を選択し、Add をクリックします。

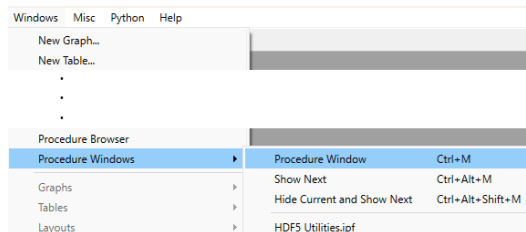
agri2D が、ウェーブの下部にあるリストボックスに表示されます。



4. このデータには線形フィッティングが最も適していると思われるため、ユーザー定義関数を使ったバッチカーブフィッティングの仕組みを説明するために、ユーザー定義の線形フィッティングを使います。

プロシージャウィンドウを開きます。

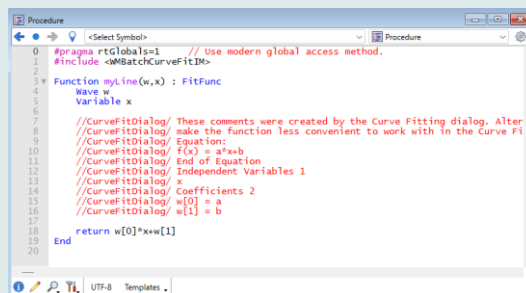
メニューの **Windows**→**Procedure Window** を選択するか、**<Control>-M** キー (**Windows** の場合) を押してください。



5. myLine() フィッティング関数を見てください。

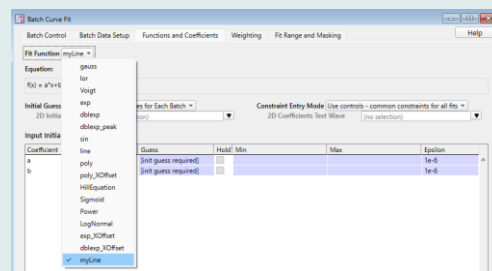
独自のフィッティング関数の作成方法については、ヘルプ **User-Defined Fitting Functions** を参照してください。

Curve Fitting ダイアログで作成されたユーザー定義のフィッティング関数には、バッチカーブフィッティングがオプションや結果をより明確に表示するために使う関数コメントが付与されます。



6. プロシージャウィンドウを閉じます。

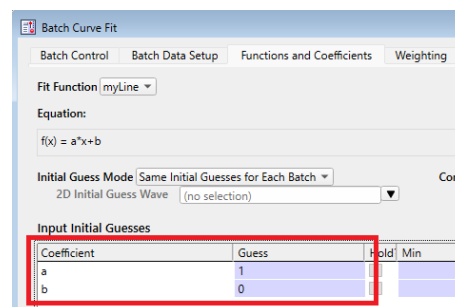
7. **Functions and Coefficients** タブに移動し、**Fit Function** ポップアップから「myLine」を選択します。



8. ユーザー定義のフィッティング関数を使うには、初期推定値を含める必要があります。

初期推定値モードは、各データセットで同じ推定値を使う、前回の成功したセットの結果を次のセットに適用する、または各フィッティングごとに異なる初期推定値を指定する 2D ウェーブを使う、のいずれかに設定できます。

2D ウェーブを使う場合、行数はフィッティング係数の数と一致させ、列数はフィッティングの数と一致させる必要があります。この例では、すべてのセットで同じ初期推定値を使うようにモードを設定したままにします。



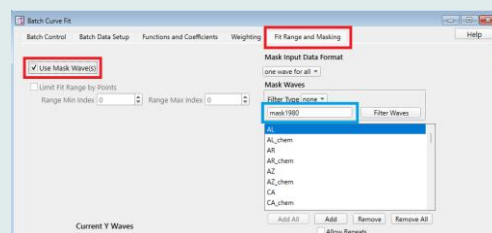
初期推定値として、係数「a」を 1 に、「b」を 0 に設定します。

Epsilon は、デフォルトの 1e-6 のままにしておきます。

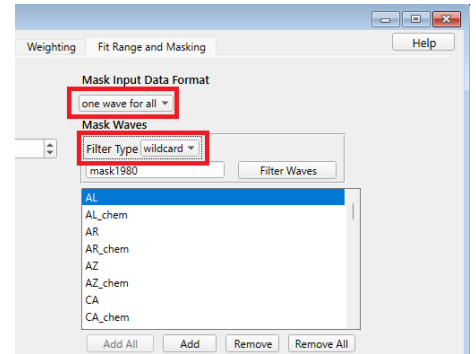
9. **Fit Range and Masking** タブに移動し、**Use Mask Wave(s)** チェックボックスを選択します。

1980 年から 2004 年 (データの最終年) までのデータのみを分析対象とするには、マスクウェーブを使う必要があります。

この目的のために、「mask1980」という名前のウェーブがすでに作成されています。



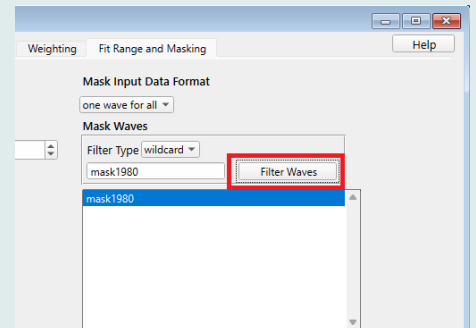
10. Mask Input Data Format は「one wave for all」のままにし、Filter Type を「wildcard」に設定します。



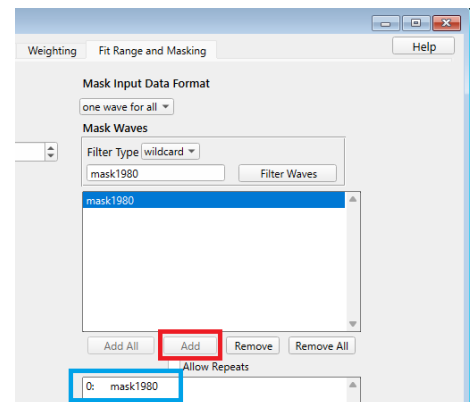
11. フィルターに「mask1980」と入っていない場合は、これを入力します。

Filter Waves ボタンをクリックします。

候補となるウェーブは、私たちが探しているものに絞り込まれます。



12. Add ボタンをクリックして、mask1980 を追加します。



13. Run Batch Fitting をクリックします。

新しい「結果パネル」では、データの初期部分をフィッティングから除外した場合のフィッティング結果が表示されます。

demoBatch1 Results, 2026/06/03 15:38

Basic Results Summary Results

demoBatch1
Column 0 of agr12D
Data Set: 0

Help Export

$f(x) = 0.01099x + 0.43172$

Fit converged successfully

| | a | b | Chi2 | a Sigma | b Sigma |
|---|-----------|----------|-----------|------------|-----------|
| 0 | 0.0199001 | 0.431715 | 0.0429609 | 0.0019448 | 0.0391818 |
| 1 | 0.0418428 | 0.30002 | 0.211112 | 0.00285718 | 0.087182 |
| 2 | 0.0101356 | 0.330971 | 0.0531216 | 0.00133291 | 0.0437228 |
| 3 | 0.170047 | 1.70706 | 2.11154 | 0.00840358 | 0.275558 |
| 4 | 0.0195535 | 0.819688 | 0.105033 | 0.00187425 | 0.0614798 |

Axis Control

Log Y Auto Y Manual Y Show Fit Equation

Log X Auto X Manual X

Iterations 40 Run Batch Fitting

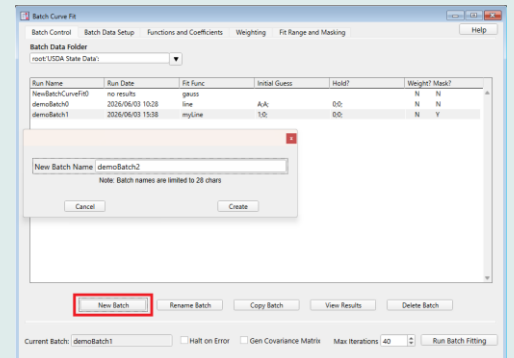
14. 結果パネルを閉じます。

XY ウェーブを使ったバッチカーブフィッティング

最後に、XY ウェーブを使ったバッチをセットアップします。

1. Batch Curve Fit コントロールパネルに戻り、New Batch ボタンを使って新しいバッチを作成します。

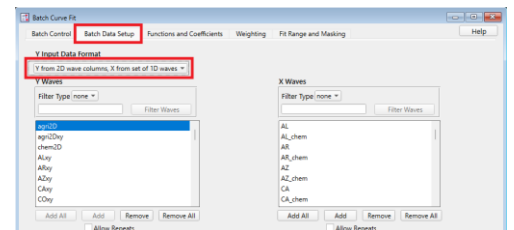
その名前を「demoBatch2」とします。



2. Batch Data Setup タブに移動します。

Y Input Data Format で「Y from 2D wave columns, X from set of 1D waves」を選択します。

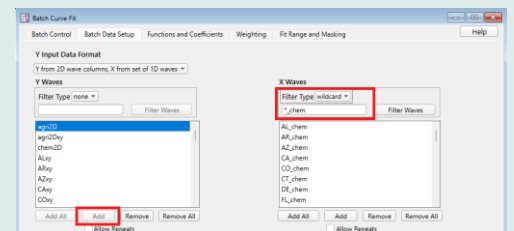
この設定では、2D ウェーブの列が従属データを提供し、1D ウェーブの集合が独立データを提供します。



3. Y waves で「agri2D」を選択し、Add ボタンをクリックします。

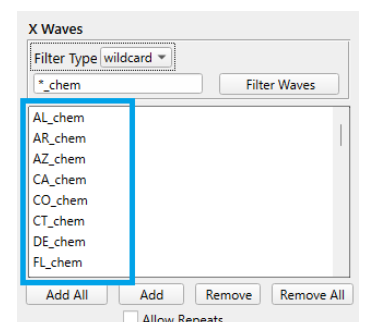
X waves の Filter Type で「wildcard」を選択します。

フィルターのテキストボックスが選択可能になります。



4. 「*_chem」と入力して、Filter Waves をクリックします。

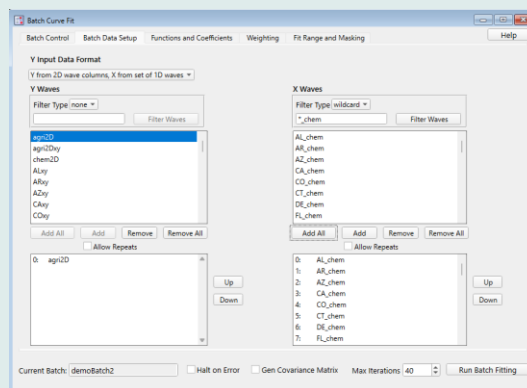
「*_chem」で終わるウェーブのみが表示されます。



5. Add All をクリックします。

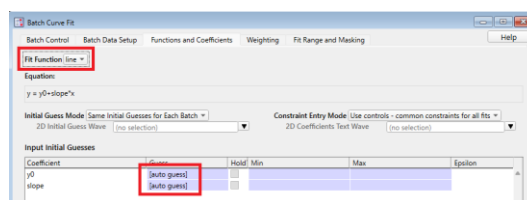
すべての *_chem ウェーブが、「X Waves」の選択ウェーブボックスに表示されます。

これで、Batch Curve Fit ダイアログは右のようになります。



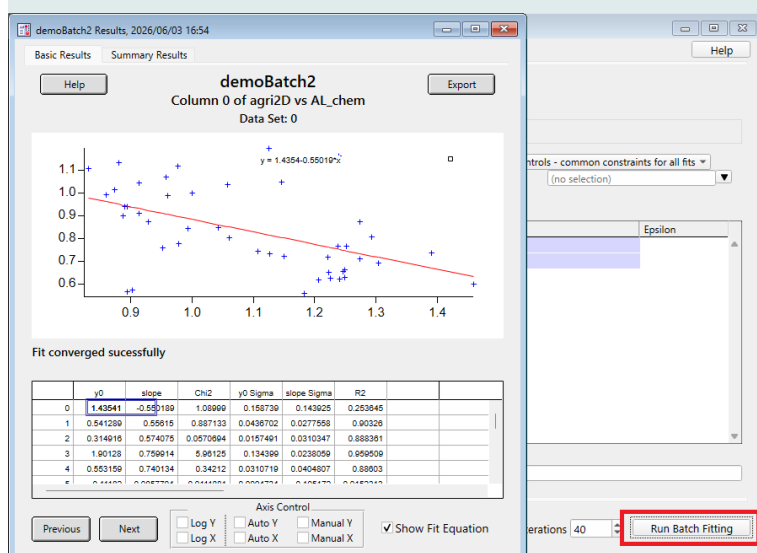
6. Functions and Coefficients タブに移動し、「line」のフィッティング関数を選択します。

初期推定は auto のままにしておきます。



7. Run Batch Fitting をクリックします。

この一連のフィッティング結果が表示されます。



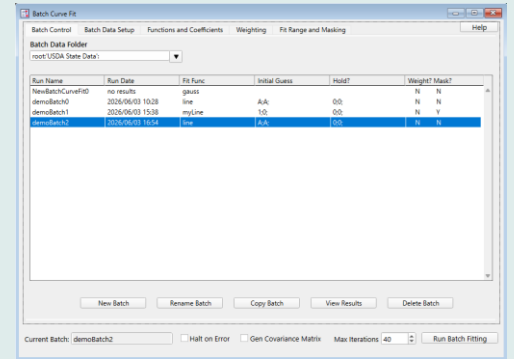
8. 結果を確認したら、結果パネルを閉じます。

バッチの確認とエクスポート

さまざまな方法を使って3つのバッチを作成、実行したところで、ここでは結果の確認方法、結果のエクスポート方法、バッチを整理して管理する方法について説明します。

1. Batch Curve Fit コントロールパネルを開きます。

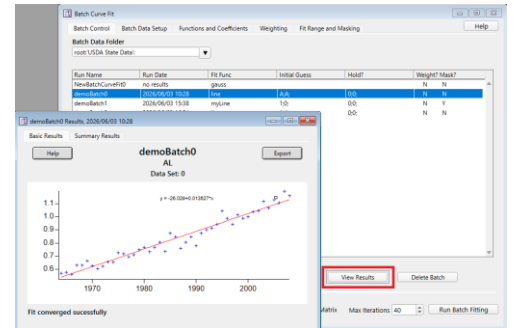
ここまでの実行で、実行日が異なる点を除けば、右の例のような表示になるはずです。



2. 「demoBatch0」をクリックして選択します。

View Results ボタンをクリックします。

これで結果パネルが再び表示されます。



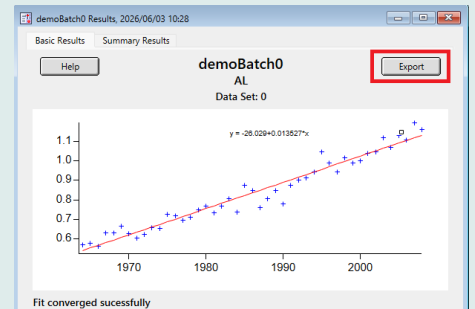
結果の確認がいかに簡単かお分かりいただけたと思います。
次に、結果をエクスポートする方法について見ていきます。

3. 結果パネルで Export ボタンをクリックします。

Export パネルが表示されます。

まず、結果をフォルダーにエクスポートします。

USDA State Data フォルダーにはすでに多数のウェーブが含まれているため、結果データを保存するために「USDA State Data DemoResults0」という名前の別のフォルダーを作成します。

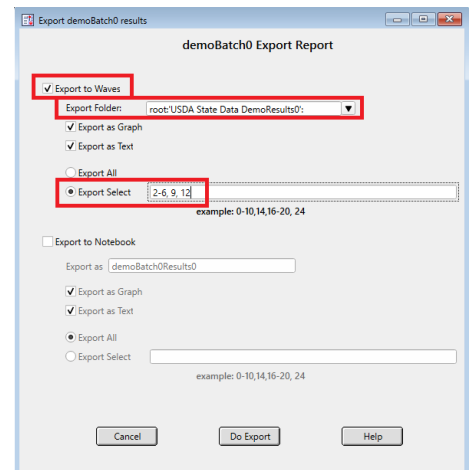


4. Export to Waves チェックボックスをチェックします。

Export Folder を「root:'USDA State Data DemoResults0」に変更します。

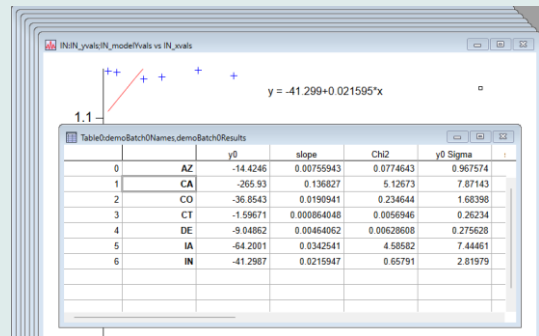
Export Select ラジオボタンを選択します。

テキストボックスに「2-6, 9, 12」を入力します。



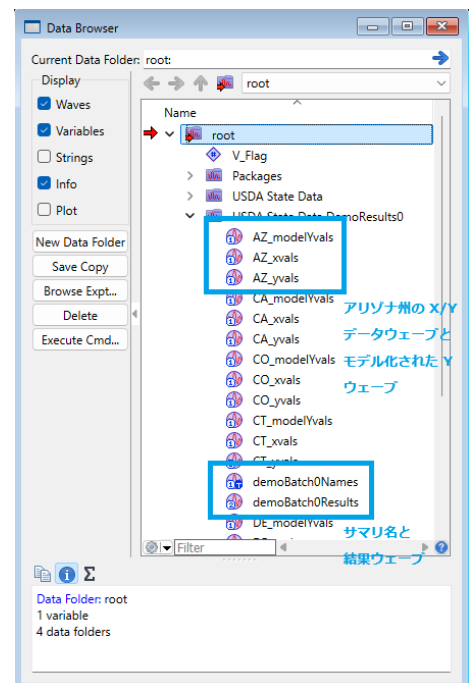
5. Do Export ボタンをクリックします。

選択された各フィッティングのそれぞれのグラフと、右のテーブルが作成されます。



6. また、結果のウェーブ、フィッティング名のウェーブ、各グラフのトレースを生成するための3つのウェーブのセットも作成されます。

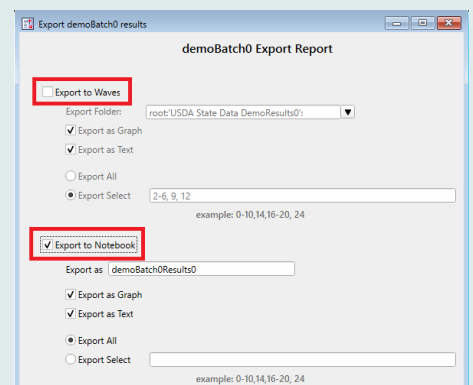
このエクスポート用に作成されたウェーブを右のデータブラウザーの画像に示しています。



7. 次に、ノートブックへのエクスポートについて見ていきます。

前回のエクスポートで作成されたグラフとテーブルを閉じます。ただし、エクスポートパネルは閉じないでください。

Export パネルで、Export to Waves チェックボックスのチェックを外し、Export to Notebook チェックボックスにチェックを入れます



8. Export to Notebook の下にある Export Select にチェックを入れ、「2-6, 9, 12」と入力します。

これは、上記のウェーブをエクスポートする時に使ったのと同じ選択範囲です。



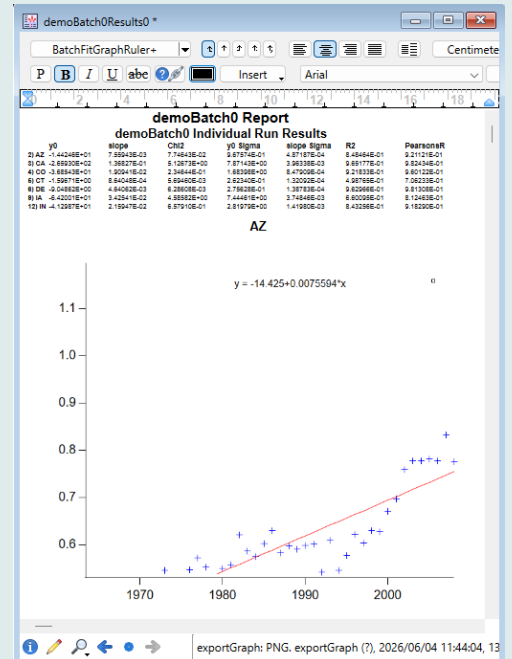
9. Do Export をクリックします。

「demoBatch0Results」という名前のノートブックが作成されます。

もし同名のノートブックがすでに存在していた場合、結果はそこに追加されます。

ノートブック内のテーブルと最初のグラフを右に示します。

確認したら、demoBatch0 レポートノートブック、エクスポートパネル、結果パネルを閉じます。



10. Batch Curve Fitting チュートリアル最後のステップでは、Batch Curve Fit パネルの Batch Control タブにある整理機能について見ていきます。

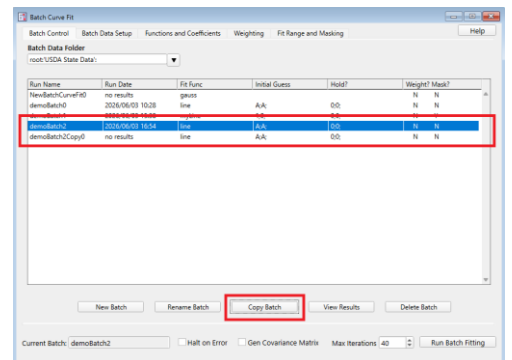
まずは Copy Batch ボタンを説明します。

Batch Control パネルで「demoBatch2」を選択し、Copy Batch ボタンをクリックします。

demoBatch2 のコピーが作成され、demoBatch2Copy0 という名前が付けられます。

コピーされるのはバッチ設定のみです。

フィッティングに使われたデータや結果はコピーされません。



11. Copy Batch をもう一度クリックします。

「demoBatch2Copy1」という名前の新しいコピーが作成されます。

それ以降のコピーは、「demoBatch2Copy2」、

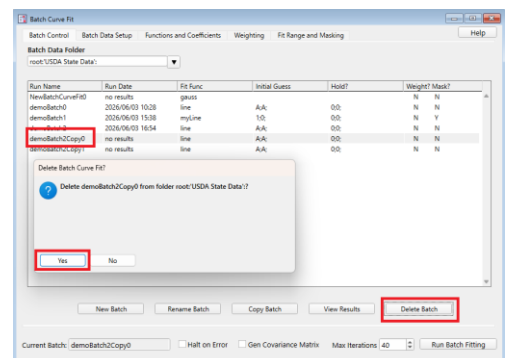
「demoBatch2Copy3」というように名前が付けられます。

| Run Name | Run Date | Fit Func | Initial Guess |
|-------------------|------------------|----------|---------------|
| NewBatchCurveFit0 | no results | gauss | |
| demoBatch0 | 2026/06/03 10:28 | line | A:A |
| demoBatch1 | 2026/06/03 15:38 | myLine | T:0 |
| demoBatch2 | 2026/06/03 16:34 | line | A:A |
| demoBatch2Copy0 | no results | line | A:A |
| demoBatch2Copy1 | no results | line | A:A |

12. 「demoBatch2Copy0」をクリックして選択し、Delete Batch ボタンをクリックします。

「demoBatch2Copy0」バッチが削除されました。

バッチ設定と同様に、結果もすべて削除されますが、基となるデータには影響ありません。

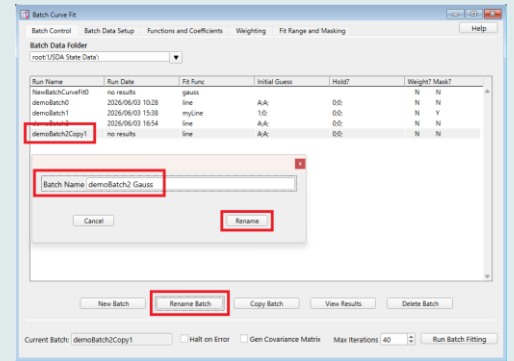


13. 「demoBatch2Copy1」をクリックし、Rename Batch ボタンをクリックします。

Rename Batch ダイアログが表示されます。

「demoBatch2 Gauss」と入力し、<Return> キーを押すか、Rename ボタンをクリックしてください。

バッチの名前が変わります。



demoBatch2 とまったく同じ設定で、ガウス関数にフィッティングさせてみることもできます。

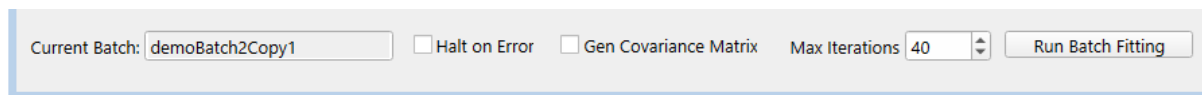
これで Batch Curve Fitting のチュートリアルを終了します。

Batch Curve Fit ダイアログ

Batch Curve Fit ダイアログは、バッチカーブフィッティングを行うための強力なインターフェイスを提供します。パネル下部には、いくつかの基本的な実行の設定と Run Batch Fitting ボタンが常に表示されており、これらについては次のセクションで説明します。

主要な機能を提供する5つのタブは、Batch Control (バッチコントロール)、Batch Data Setup (バッチデータ設定)、Functions and Coefficients (関数と係数)、Weighting (重み付け)、Fit Range and Masking (フィッティング範囲とマスク) です。

以下では、それぞれについて個別のセクションで説明しますが、Weighting と Fit Range and Masking についてはまとめて説明します。

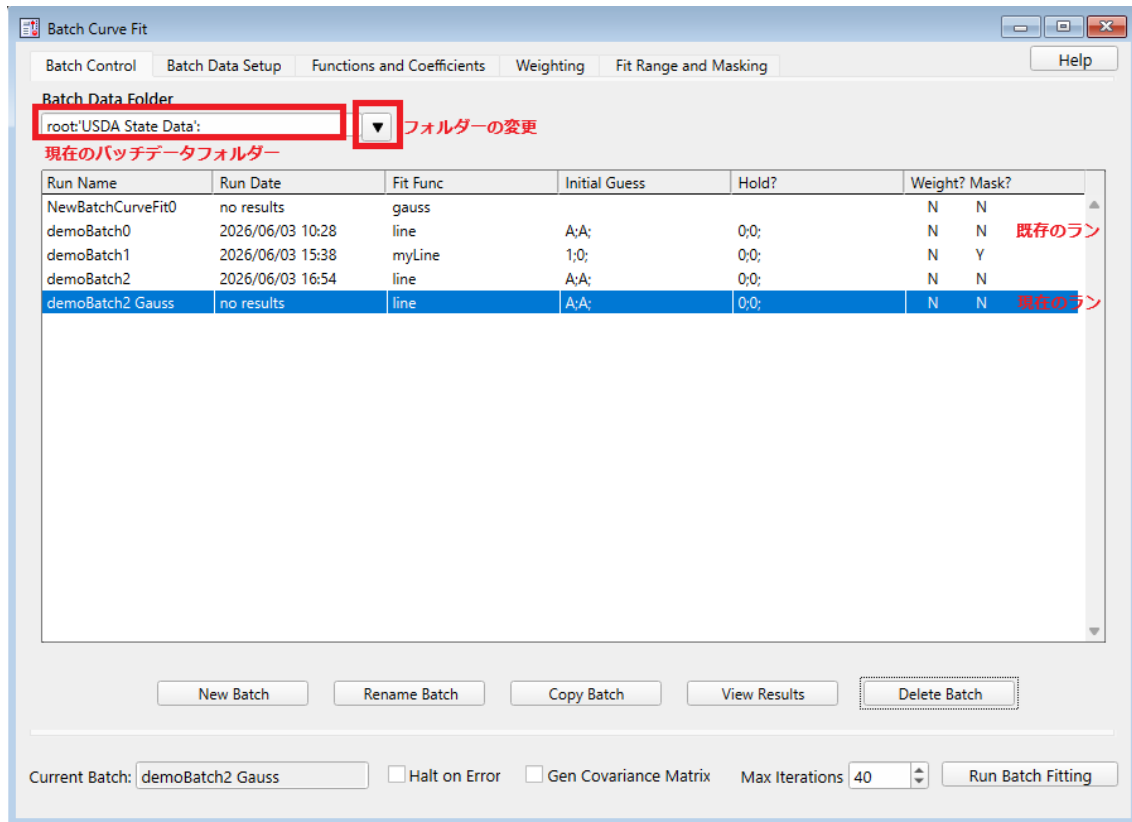


- **Current Batch** : 後述する Batch Control を使って変更します。
- **Halt on Error** : いずれかのフィッティング処理でエラーが発生した場合にバッチを停止する時には、オンにしてください。
- **Gen Covariance Matrix** : WMM_CovarMatrix が生成されます。これは 3D ウェーブファイルであり、各レイヤーには CurveFit と FuncFit の /M=2 フラグを使って作成された M_Covar 行列が順にコピーされています。WMM_CovarMatrix はバッチの出力フォルダーに保存されます。バッチの出力フォルダーの詳細については、「バッチフィットデータの出力 - プログラミング」のセクションを参照してください。
- **Max Iterations** : 各フィッティングの最大反復回数を設定できます。最大反復回数に達すると、バッチは次のフィットに進みます (Halt on Error がチェックされていない場合)。
- **Run Batch Fitting** : 現在のバッチ設定を使ってバッチフィッティングが開始されます。進行状況を確認し、キャンセルできるようにするための進行状況ダイアログが表示されます。致命的なエラーが発生しなければ、バッチ処理の終了時に「バッチ結果パネル」が表示されます。

Batch Control オプション - ダイアログ

Batch Control パネルでは、現在のバッチデータフォルダーの設定に加え、バッチフィッティングの実行の作成、選択、削除、コピー、名前の変更、結果の表示を行うことができます。

以下に、Batch Control パネルの例を示します。



バッチカーブフィッティングを実行するには、カーブフィッティングに使うすべてのウェーブが同じデータフォルダー内に存在する必要があります。

現在のデータフォルダーは「Batch Data Folder」の下に表示されます。

下向きの矢印をクリックするとポップアップが表示され、現在のデータフォルダーを変更することができます。

現在のデータフォルダー内のすべてのバッチ実行は、「既存のラン」テーブルに表示されます。

このテーブルには、最終実行日、使われたフィッティング関数、各フィッティングパラメーターの初期推定値（自動の場合は「A」）、フィッティングパラメーターが固定されているかどうか（固定されていない場合は0、固定されている場合は1）、重み付けウェーブまたはマスキングウェーブが使われたかどうかなどのバッチの概要が表示されます。

現在選択されているバッチは青色で強調表示されます。

他のすべてのタブにあるコントロールは、現在のバッチの設定を反映します。

Batch Control ボタンの機能は、非常にわかりやすいものです。

- **New Batch** : 小さな New Batch ダイアログが表示されます。バッチ名は 28 文字までですが、自由に命名できます。
- **Rename Batch** : 現在選択されているバッチの名前を変更するためのダイアログボックスが表示されます。なお、名前は 28 文字以内に制限されています。
- **Copy Batch** : 現在選択されているバッチのコピーを作成します。新しいバッチ名は、元のバッチ名に「Copy」が追加されたものになります。
- **View Results** : 現在選択されているバッチの Batch Curve Fit 結果パネルが表示されます。

- ・ **Delete Batch** : 現在選択されているバッチが一括削除されます。フィッティングウェーブには影響しません。

バッチフィッティングのデータ入力オプション - ダイアログ

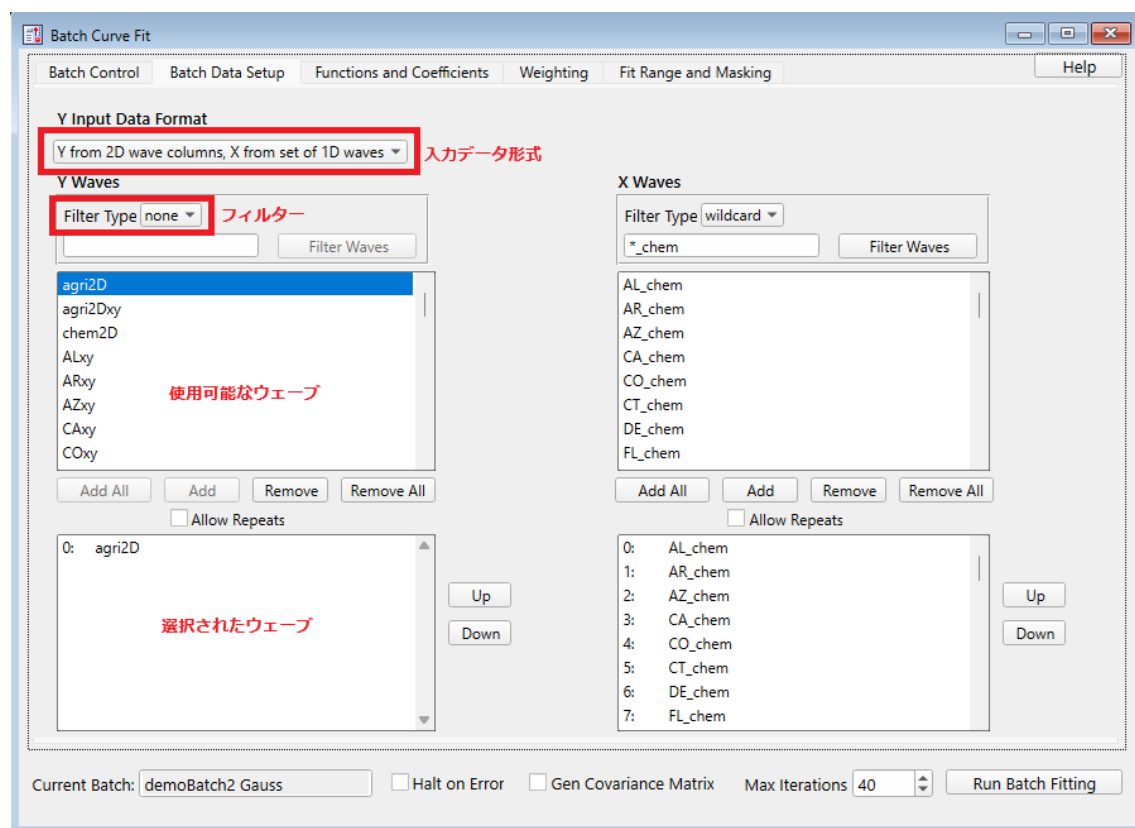
Batch Fit パッケージを使うには、Igor Pro にデータをウェーブとしてインポート済みであることが前提となります。

さらに、それらのデータは共通のデータフォルダーにまとめておく必要があります。

従属変数のウェーブ (Y 値) は、1つの 2D ウェーブとして、あるいは 1D ウェーブの集合として整理することができます。

独立変数の値は、ウェーブのスケーリングから導出するか、すべての Y ウェーブに対して1つの 1D X ウェーブを適用するか、あるいは各 Y ウェーブに対して個別の X ウェーブを指定することで設定できます。

以下に Batch Data Setup ダイアログパネルを示します。



「利用可能なウェーブ」リストボックスから、バッチに使うウェーブを選択します。

Y Input Data Format ポップアップで設定された入力形式を満たすウェーブのみが表示されています。

例えば、「Y from 2D wave columns」を選択した場合、2D のウェーブのみが表示されます。

Y Input Data Format がウェーブフォームを使う、または XY ペアが同じウェーブに含まれるウェーブを使う、に設定されている場合、X Waves コントロールは非表示になります。

フィルターコントロールを使うと、ウェーブ名に基づいてフィルタリングを行い、利用可能なウェーブをさらに絞り込むことができます。

Filter Type ポップアップから「none」を選択すると、入力形式に合致するすべてのウェーブが表示されます。

また、ワイルドカードフィルター (例: 「*」を使って1文字以上を一致させる) や正規表現フィルターを使うこともできます。

下のリストボックスには、バッチカーブフィッティングに使われるウェーブが表示されます。

Allow Repeats ボタンにチェックを入れると、ウェーブを繰り返しフィッティングできるようになります。

異なる X ウェーブとペアを組んで使うことになるでしょう。

1D ウェーブを使う場合、ペアはリストボックス内の順序に従って形成されます。

順序を変更するには、Up と Down ボタンを使ってください。

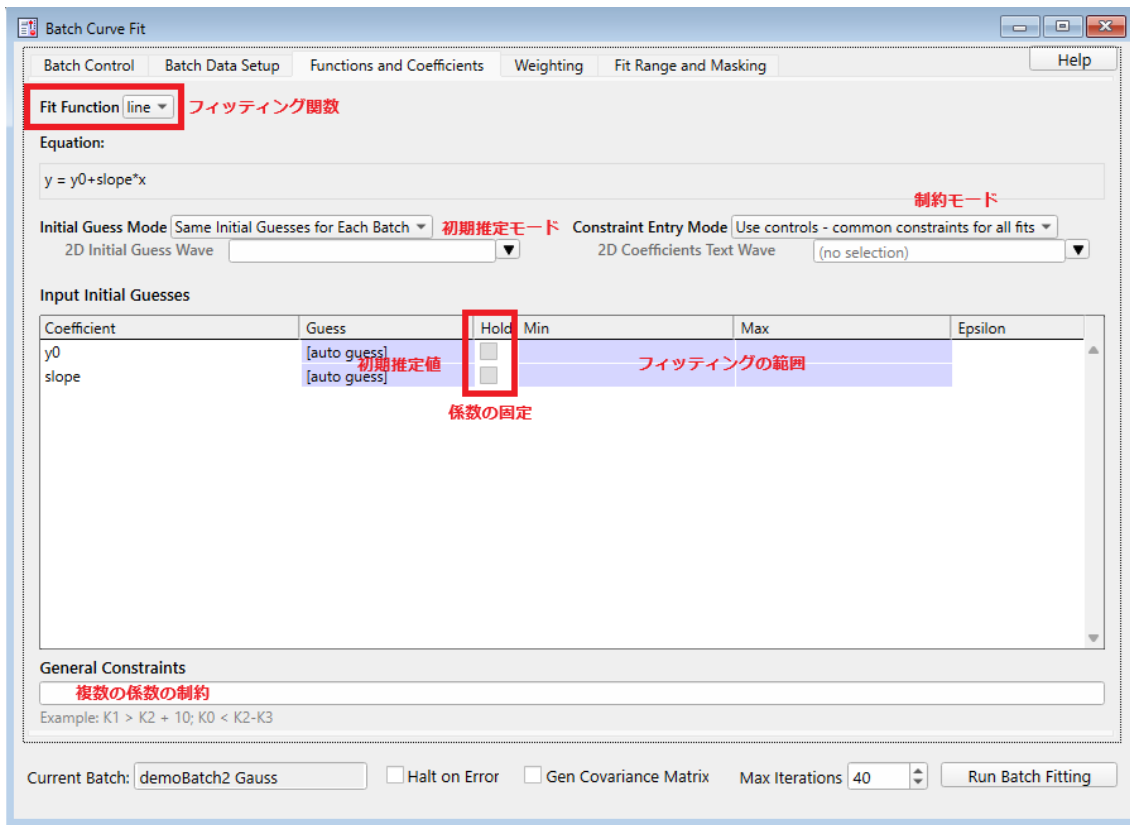
Y Input Data Format オプションは次のようになります。

- ・ **Y from 2D wave columns, X from wave scaling** : 1つの 2D ウェーブの各列は、個別のフィッティングウェーブとして扱われます。ウェーブのスケーリングは、行のスケーリング（すなわち次元 0、または「x」）によって定義されます。
- ・ **Y from 2D wave columns, X from set of 1D waves** : フィッティングウェーブは XY のペアです。Y ウェーブの各列は、個別のフィッティングウェーブとして扱われます。X 値は、1D ウェーブの集合によって定義されます。X ウェーブの数は Y ウェーブの列数と一致している必要があり、X ウェーブの長さは Y ウェーブの行数と同じでなければなりません。X ウェーブは、Y ウェーブの列と 1 対 1 で対応します。X ウェーブの順序は、「選択されたウェーブ」リストボックスに従います。
- ・ **Y from 2D wave columns, X from a single 1D wave** : フィッティングウェーブは XY のペアです。Y ウェーブの各列は、個別のフィッティングウェーブとして扱われます。X 値は、1つの 1D ウェーブによって定義されます。X ウェーブのデータポイントの数は、Y ウェーブの行数と同じでなければなりません。
- ・ **Y from 2D wave columns, X from 2D wave columns** : フィッティングウェーブは XY のペアです。X ウェーブと Y ウェーブの各列は、それぞれ独立したフィッティングウェーブとして扱われます。列は直接対応付けられます。ウェーブの次元は同じでなければなりません。
- ・ **X and Y from alternating columns of a single 2D wave** : ウェーブデータは X と Y のペアで構成されます。1つの 2D ウェーブデータには、X 値と Y 値が交互に並んだ列が含まれます。インデックスが偶数の列は X 値（0 から始まる）、インデックスが奇数の列は Y 値です。
- ・ **Y from set of 1D waves, X from wave scaling (waveforms)** : Y 値は個々の 1D ウェーブから得られ、X 値はウェーブのスケーリングから得られます。ウェーブの長さは様々です。
- ・ **Y from set of 1D waves, X from set of 1D waves (XY pairs)** : ウェーブは XY ペアで構成されます。X 値と Y 値は、いずれも 1D ウェーブの集合によって定義されます。Y ウェーブと X ウェーブは、「選択されたウェーブ」リストボックスでの順序に従って対応付けられます。ウェーブの長さは異なっても構いませんが、XY ペアの相手となるウェーブと同じ長さでなければなりません。
- ・ **Y from set of 1D waves, X from a single 1D wave** : ウェーブは XY のペアです。Y 値は 1D ウェーブのセットから取得されます。1つのウェーブが、すべての Y ウェーブの X 値を構成します。すべてのウェーブは同じ長さでなければなりません。
- ・ **Y from set of 1D waves, X from 2D wave columns** : ウェーブは XY のペアです。Y 値は 1D ウェーブから取得され、X 値は 1つの 2D ウェーブの列から取得されます。Y ウェーブは、X ウェーブの列と 1 対 1 で対応します。Y ウェーブの長さは、X ウェーブの行数と同じでなければなりません。
- ・ **X and Y from alternating columns of a single 2D wave** : XY のペアは同じウェーブから得られます。最初の列（列 0）には最初の X 値が、2 番目の列（列 1）には最初の Y 値が格納されています。それ以降は、XY のペアが交互に並んでいます。

補足情報 : 関連する問題については、ヘルプ Importing Data、Data Folders、Regular Expressions を参照してください。

バッチフィッティングの関数と係数 - ダイアログ

Functions and Coefficients タブでは、フィッティング関数、各フィッティング係数の初期推定値、初期推定モード、係数を一定に保つかどうか、制約条件を使うかどうか、制約条件の入力方法、ユーザー定義のフィッティング関数におけるイプシロン値を設定します。



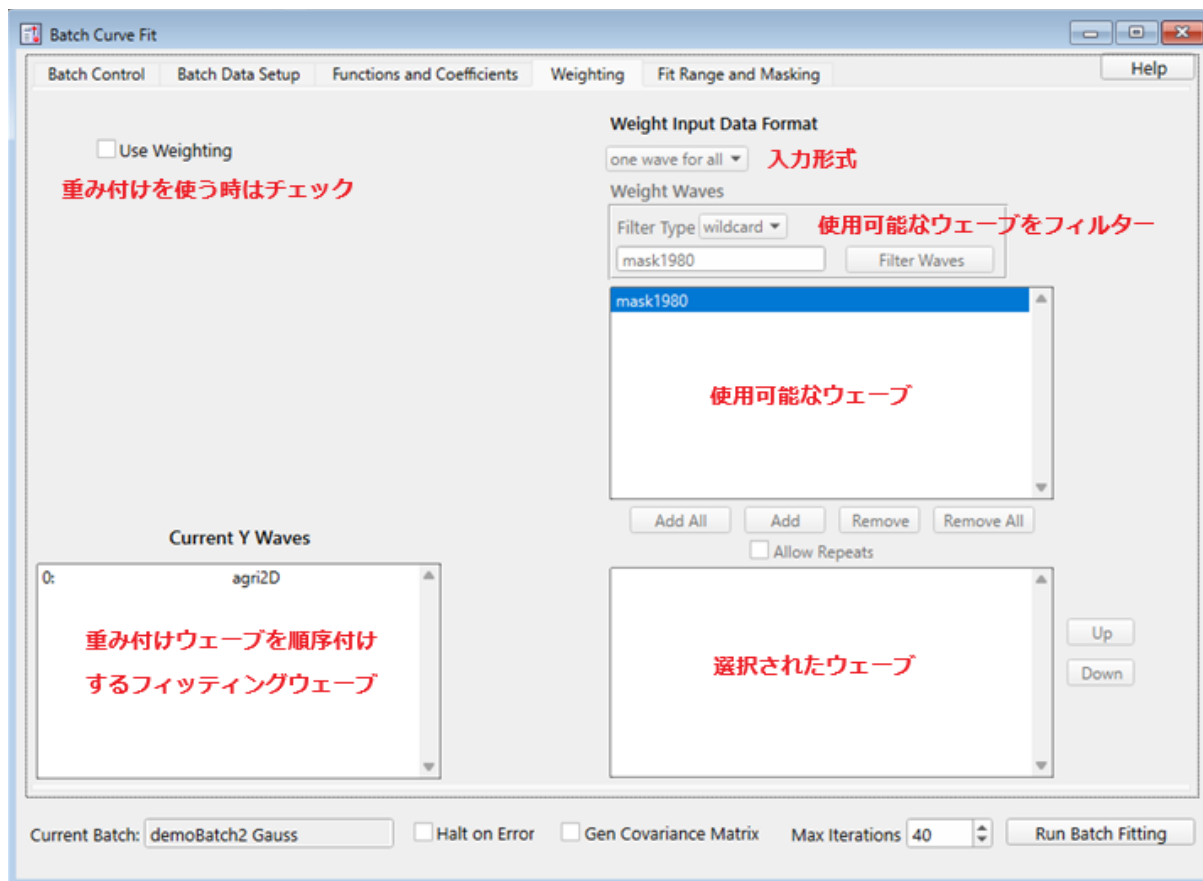
- Fit Function** : Igor Pro の関数またはユーザー定義の単変量フィッティング関数を指定できます。Curve Fitting ダイアログで作成されたユーザー定義のフィッティング関数には、コメントが含まれており、これにより Input Initial Guesses リストボックスに詳細な方程式や係数名が表示されます。
- Equations** : 現在適用されている近似式の詳細な説明が表示されます。Curve Fitting ダイアログで作成されたユーザー定義の近似式には、この場所に式を表示するためのコメントが含まれます。
- Initial Guess Mode** : 各フィッティングで同じ初期推定値を使うか、前回の成功したフィッティングの初期推定値を現在のフィッティングに適用するかを選択できます。ただし、前回の成功した手法がユーザー定義のフィッティング関数である場合は、依然として初期推定値が必要です。
- Input Initial Guesses** : フィッティングパラメーターが一覧表示され、初期推定値の入力（ユーザー定義のフィッティング関数では必須）、パラメーターの固定値、最小値および最大値の制約値の設定、ユーザー定義関数におけるイプシロン値の設定を行うことができます。
- Constraint Entry Mode** : コントロールから制約を取得するか、2D テキストウェーブから取得するかを選択できます。Use controls の場合、すべてのフィッティングで制約は同じになります。Use text wave の場合、制約コントロールは無視され、2D テキストウェーブから制約が読み込まれます。この時、各フィッティングごとに1列が割り当てられます。
- コントロールを使う場合、Input Initial Guesses リストボックスの「Min」と「Max」列を使って、個々の係数を制限することができます。複数の係数に関する制約は、General Constraints テキストボックスにテキストとして入力できます。General Constraints は「;」で区切ります。
- 2D テキストウェーブを使う場合、列の数はフィッティングの数と一致している必要があります。空の文字列は無視されるため、フィッティングごとに異なる数の制約を適用することが可能です。
- General Constraints と 2D テキストウェーブの制約構文は、ヘルプ Complex Constraints Using a Constraints Wave で説明しているものと同様です。

参照 : ヘルプ Fitting to a User-Defined Function

バッチフィッティングの重み付け - ダイアログ

Weighting パネルの Use Weighting チェックボックスは、初期状態ではオフになっており、選択コントロールは無効になっています。

このチェックボックスをオンにすると、コントロールが有効になり、「バッチカーブフィッティング」では、バッチの実行時に重み付けウェーブが指定されるようになります。



重み付けウェーブを選択するには、まず Weight Input Data Format で適切な入力タイプを選択する必要があります。

すべてのフィッティングに共通の重み付けウェーブを使ったり、2D ウェーブの列から重みを取得したり、1D ウェーブの集合から重みを取得したりすることができます。

1つの共通ウェーブを使う場合、そのポイント数は Y ウェーブのポイント数と同じでなければなりません。

2D ウェーブを使う場合、行数は Y ウェーブのデータポイント数と一致している必要があります。

1D ウェーブの集合を使う場合、各ウェーブのデータポイント数は、対応する Y ウェーブのデータポイント数と一致している必要があります。

その他のコントロールは、Batch Data Setup タブにある同様のコントロールと同じ仕組みで動作します。

1D ウェーブの集合の場合、重み付けウェーブの順序によって、各重み付けウェーブがどの Y ウェーブに適用されるかが決まります。

この対応付けを簡単に行えるよう、Current Y Waves が表示されています。

バッチフィッティングのフィッティング範囲とマスク - ダイアログ

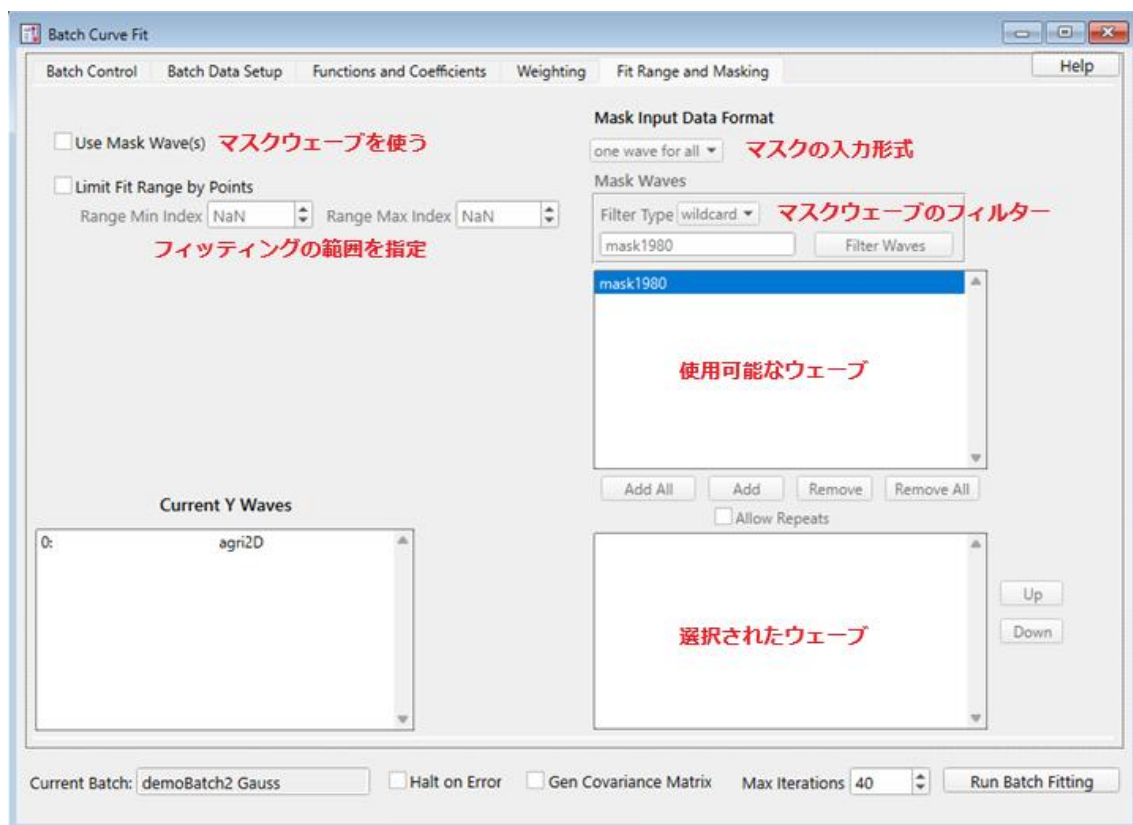
重み付けウェーブとマスクウェーブは、同じ方法で入力します。

重み付けウェーブに関するすべての説明、上記の Weighting パネルにあるコントロールは、Fit Range and Masking パネル内のマスクウェーブにも同様に適用されます。

Fit Range and Masking タブには、制限されたポイント範囲に適合させるためのコントロールも含まれています。

Limit Fit Range by Points コントロールを使って設定された制限は、バッチ内のすべてのウェーブに適用されます。

フィッティングごとに異なる範囲を適用するには、複数のマスクウェーブを使ってください。



バッチフィッティングの結果パネル – ダイアログ

「バッチカーブフィッティング結果パネル」は、Batch Curve Fit ダイアログからアクセスできます。このパネルは、Run Batch Fitting ボタンを押してバッチ処理を実行したとき、または Batch Control パネル内の View Results ボタンを押したときに表示されます。

結果パネルには、個々のフィッティング結果を表示する Basic Results タブと、フィッティングの概要を表示する Summary Results タブの2つのタブがあります。

どちらのタブにもエクスポートオプションが用意されています。

Basic Results タブでは、個々のフィッティング結果を確認できます。

データは青色で、フィッティング結果は赤色で表示されます。

Previous と Next ボタンを使って、バッチ内を順次移動できます。

フィッティング結果テーブルの行をクリックすると、対応するグラフが表示されます。

その後、キーボードの<上>と<下>矢印キーを使って、フィッティング結果を順次移動できます。

この方法の利点は、行がハイライト表示され、グラフの結果を確認しながらパラメーターやシグマの結果も確認できることです。

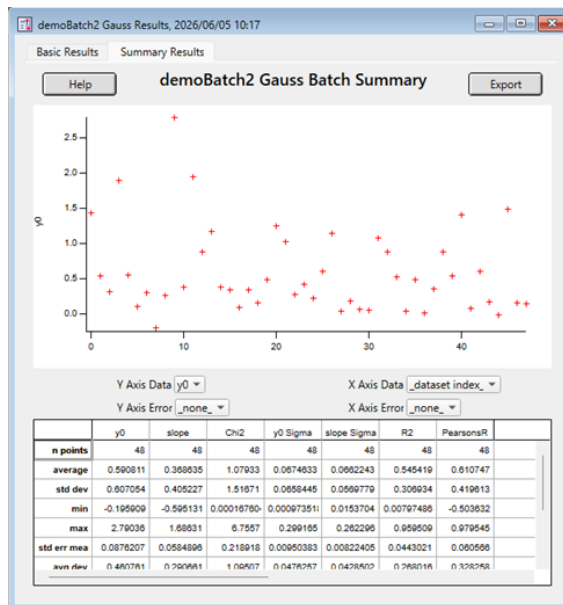
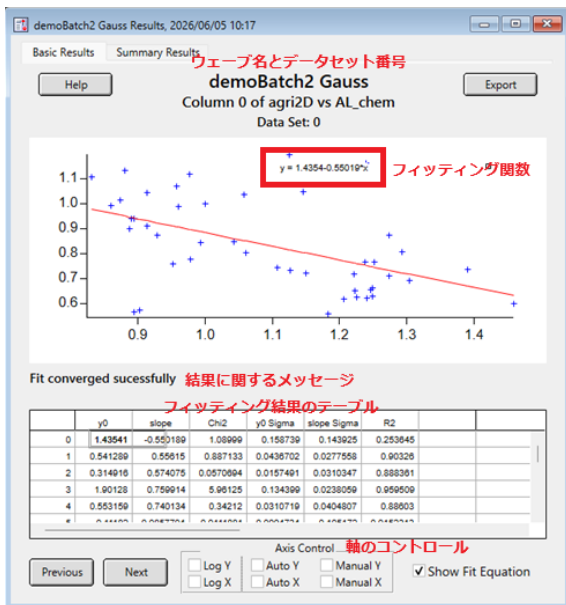
Axis Controls を使うと、軸を対数スケールに設定したり、軸の範囲をコントロールすることができます。

任意のグラフについて、グラフを右クリックして「Axis Properties...」を選択することで、軸のスケールを変更できます。

対応する Manual チェックボックスがオンになっている状態で軸のスケールを変更すると、すべてのグラフにそのスケールが適用されます。

Auto を選択すると、その軸の範囲はバッチ全体の最小値と最大値に設定されます。

グラフごとに自動スケーリングに戻すには、対象の次元について Auto と Manual の両方のチェックボックスのチェックを外してください。



Summary Results タブには、全体的な結果を示すテーブルと、バッチ結果を詳細に確認するためのグラフが表示されます。

フィッティングパラメーターと関連するシグマ値は、軸上または誤差バーとして、概要グラフにプロットすることができます。

X 軸に「_dataset index_」を選択することで、1つのデータセットのみをプロットすることができます。

グラフ上の任意のポイントをクリックするか、その付近で左クリックするだけで、そのポイントのウェーブを確認できます。

バッチフィッティングの結果のエクスポート - ダイアログ

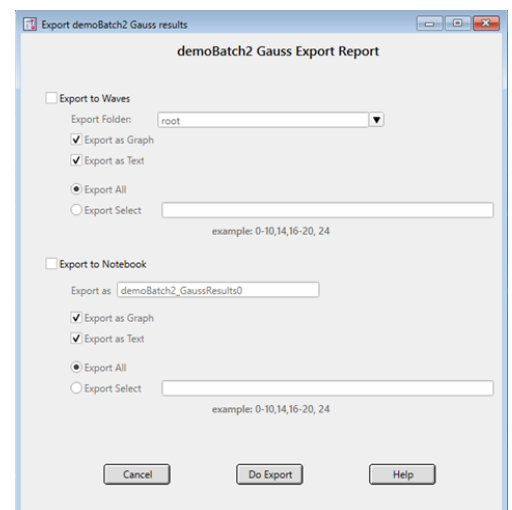
結果をウェーブやノートブックにエクスポートできます。

どちらの場合も、テーブルやグラフを作成できます。

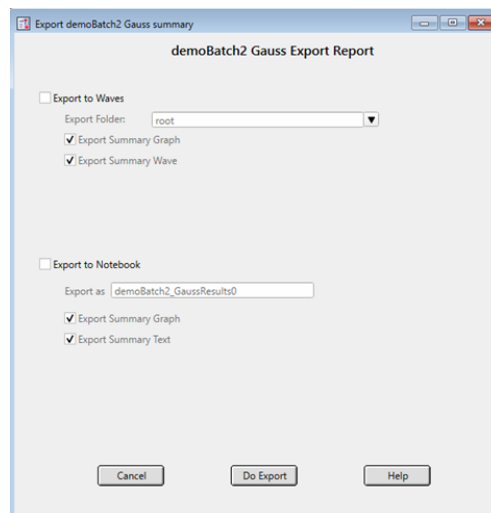
結果パネルの両方のタブには、右上に「Export」ボタンがあります。

これをクリックすると、エクスポートダイアログが表示されます。

Basic Results パネルのダイアログは、右のようになります。



Summary Results パネルのダイアログも同様ですが、結果の一部を選択するためのコントロールがない点が異なります。



Exporting to Waves (ウェーブへのエクスポート)

- ・ **Export Folder** : 作成されるすべてのウェーブデータの保存先フォルダーを選択します。下向きの三角マークをクリックすると、フォルダー選択ダイアログが表示されます。
- ・ **Export as Graph** : 各グラフに対して3つのウェーブが作成されます。1つはY値用、1つはX値用、もう1つはフィッティング値用です。作成されたウェーブには、元のウェーブの名前に「_yvals」、「_xvals」、または「_modelYvals」が接尾辞として付加されます。
- ・ 個別の結果をエクスポートする時は、「Export Select」にチェックを入れることで、フィッティングのサブセットをエクスポートできます。結果を取得するには、サブセットのインデックスを定義する文字列を入力する必要があります。インデックスは0から始まります。文字列は、個々のフィットを表す数字と、「-」で区切られたフィッティングの範囲で構成されます。各項目はコンマで区切ります。上記の「Export Select」ボックスには、フィット0から10、14、16から20、そして24を選択する例が表示されています。

Exporting to Notebook (ノートブックへのエクスポート)

- ・ **Export as** : エクスポートするノートブックの名前を指定します。名前は 31 文字までです。
- ・ ノートブックが存在する場合、結果は末尾に追加されます。ノートブックが存在しない場合は、作成されます。
- ・ グラフは PNG 画像としてノートブックに入力されます。ウェーブの値はテキストとして入力されます。タブを使ってテーブルに近い形式にするよう工夫していますが、結果のテキストを手動で調整する必要がある場合があります。

サマリパネルのエクスポート

「サマリ」は規模がはるかに小さいため、オプションの数が少なく、サブセット選択機能も必要ありません。それ以外については、Summary Results からのエクスポートは、Basic Results から個々のフィッティング結果をエクスポートする場合と同じ手順で行えます。

エクスポートされるグラフは、現在選択されている Y Axis Data、X Axis Data、Y Axis Error、X Axis Error の組み合わせに基づいて作成されます。

別の組み合わせでエクスポートするには、これらのコントロールの値を変更して、再度エクスポートしてください。新しいグラフが作成されるか、ノートブックに値が追加されます。

バッチフィッティングのデータ入力オプション - プログラミング

Batch Fit モジュールはインターフェイス経由で動作するように設計されていますが、Batch Curve Fitting パッケージの中核となる機能は、WMLaunchBatchCurveFit 関数を通して利用可能です。

プロシージャファイルのいずれかで #include <WMBatchCurveFit> を記述する必要があります。
残念ながら、WMLaunchBatchCurveFit には多くの引数があります。
以下に、関数内で現れる順序に従ってそれらを説明します。

String batchFolder フィッティング対象のデータが含まれる実験フォルダーです。

String batchSize batchSize は、バッチフィッティングの名前です。結果は、
[batchFolder]:WMBatchCurveFitRuns:[batchSize] という名前のフォルダーに保存
されます。同じ名前の以前のバッチ実行データは上書きされます。

String fitFunc すべてのフィッティングで使うフィッティング関数の名前です。組み込みのフィッテ
ィング関数、またはユーザー定義のフィッティング関数のいずれかを指定できます。組み
込みのフィッティング関数については、CurveFit コマンドのヘルプを参照してくださ
い。ユーザー定義のフィッティング関数の作成方法については、FuncFit コマンドのヘ
ルプを参照してください。

Wave /Z/Wave batchWaves
依存データへの参照を含むウェーブです。null にはできません。その長さは、
yValsSourceType 引数の値によって決定されます。依存データが 1 つの 2D ウェーブ
(yValsSourceType = WMconstSingle2DInput) に格納されている場合、そのウェー
ブは batchWaves[0] にあります。依存データが 1D ウェーブのコレクション
(yValsSourceType = WMconstCollection1DInput) に格納されている場合、それら
のウェーブは batchWaves[0] から batchWaves[ウェーブの総数-1] にあります。

Variable yValsSourceType
依存関係のあるデータを 2D ウェーブの列として一括フィッティングで入力する場
合は、yValsSourceType を WMconstSingle2DInput に設定し、それ以外の場合は
WMconstCollection1DInput に設定してください。

Wave /WAVE batchXWaves
独立したデータへの参照を含むウェーブです。xValsSourceType が
WMconstWaveScalingInput または WMconstXYPairsInput の場合、これは null に
なることがあります。xValsSourceType が WMconstCommonWaveInput または
WMconstSingle2DInput の場合、BatchXWaves[0] にそのウェーブが含まれます。
xValsSourceType が WMconstCollection1DInput の場合、ウェーブは
batchWaves[0] から batchWaves[ウェーブの数-1] に含まれます。

Variable xValsSourceType
有効な値は、WMconstWaveScalingInput、WMconstXYPairsInput、
WMconstCommonWaveInput、WMconstSingle2DInput、
WMconstCollection1DInput です。

Wave /WAVE maskWaves
マスクウェーブへの参照を含むウェーブです。マスクウェーブを使わない場合は、null
である必要があります。1 つのウェーブがすべてのフィッティングのマスク値を供給す
る場合 (WMconstCommonWaveInput) 、または列を持つ 1 つのウェーブが各カーブ
フィッティングのマスクデータを供給する場合 (WMconstSingle2DInput) 、
maskWaves[0] のみが使われます。ウェーブのコレクションが各カーブフィッテ
ィングのマスクデータを供給する場合 (WMconstCollection1DInput) 、maskWaves はフ
ィッティングの数以上のウェーブを参照している必要があります。

Variable maskSourceType
有効な値は、0、WMconstCommonWaveInput、WMconstSingle2DInput、または
WMconstCollection1DInput です。

Wave /WAVE weightWaves
重み付けウェーブへの参照を含むウェーブです。CurveFit コマンドでは /I フラグが使

われるため、重みは実際の重みの逆数とはみなされない点に注意してください。format において、weightWaves 引数は maskWaves と完全に同様のものです。

Variable **weightSourceType**

有効な値は、0、WMconstCommonWaveInput、WMconstSingle2DInput、または WMconstCollection1DInput です。

Wave **coefWave**

フィッティング係数の初期推定値を含みます。Null でも構いません。

Wave **coefHold**

nInCoefs 個の係数からなるウェーブです。ここで、0 は、対応する係数がアクティブなフィッティング係数であることを示します。

Variable **coefStyle**

値は WMcoefStyleOneForAll または WMcoefStyleLastGood のいずれかです。

Variable **nInCoefs**

フィッティング関数のフィッティング係数の数です。変数フィッティング関数を持たないフィッティング関数であっても、必ず入力する必要があります。

Variable **xoffset**

X オフセットを含む組み込みのフィッティング関数 (poly_XOffset n、exp_XOffset、dblexp_XOffset) で使います。

String **epsilonWaveName**

ユーザー定義のフィッティング関数でのみ使われ、epsilonWaveName はイプシロン値を持つウェーブの名前です。ユーザー定義と組み込みのフィッティング関数では、epsilonWaveName は "" に設定できます。

Variable **haltOnErr**

HaltOnErr はオプションのパラメーターです。バッチ内のいずれかのフィッティングがエラーにより中断した場合、デフォルトではバッチカーブフィッティングはバッチ内の次のフィッティングへと続行されます。haltOnErr を 0 以外に設定すると、エラーが発生した時点でバッチカーブフィッティングが中断されます。

Variable **maxIter**

MaxIter はオプションのパラメーターです。デフォルトの最大反復回数は 40 回です。この最大値を変更するには、maxIter を設定してください。

バッチフィッティングのデータ出力 - プログラミング

各バッチフィッティングの結果は、フィッティングデータが含まれるフォルダー内の「WMBatchCurveFitRuns」という名前のサブフォルダーに整理されています。

WMBatchCurveFitRuns フォルダー内には、各バッチフィッティングの名前が付けられたフォルダーが格納されています。

ソースデータが「root:jacknjill:」フォルダーにあり、バッチの名前が「jacknjill line fit」である場合、個々のバッチの出力は「root:jacknjill:WMBatchCurveFitRuns:'jacknjill line fit':」に表示されます。

これらの各フォルダーには、バッチフィッティングの入力変数と出力変数の両方が含まれています。

出力フォルダー内の変数の多くは、インターフェイスをコントロールするもの、あるいは個々のフィッティングを実行するための中間変数です。

これらのコントロール変数については、ここでは説明しません。

フィッティングの結果や重要なコンテキスト情報を提供する変数についてのみ説明します。

バッチフィッティング出力変数

WMBatchResultsMatrix

バッチフィッティングの結果を含む 2D ウェーブで、行の次元には各データセット、列の次元には結果が格納されています。列の次元のラベルは、その列に含まれる係数または誤差指標を示しています。

| | |
|-------------------------|---|
| WMBatchResultsResiduals | フィッティング残差を含む 2D ウェーブです。各列は 1 回の実行結果、各行は [データ値] - [フィッティング結果] を表します。なお、マスクウェーブを使うと、マスクされたデータについては残差が計算されない点にご注意ください。 |
| WMBatchResultsErrorWave | 各フィッティングについて、致命的なエラーと致命的でないエラーの両方を含む 1D テキストウェーブ、または計算上問題なく完了した場合は「fit converged successfully」というフレーズが入ります。 |
| WMbatchWaveNames | 各従属ウェーブの名前を指定する 1D テキストウェーブです。2D ウェーブの場合は、単にその 2D ウェーブの名前となります。 |
| WMbatchXWaveNames | 各独立したウェーブに名前を付けた 1D テキストウェーブです（該当する場合）。 |
| WMbatchMaskWaveNames | 各マスクウェーブに名前を付ける 1D テキスト配列です（該当する場合）。 |
| WMbatchWeightWaveNames | 各重み付けウェーブに名前を付ける 1D テキストウェーブです（該当する場合）。 |
| WMfitFunc | 使われたフィッティング関数の名前を含む文字列です。 |
| WMbatchDir | バッチデータが含まれるフォルダー名を指定する文字列です。また、移動されていない限り、これらの変数が含まれるバッチ名と同じ名前のフォルダーを含む「WMBatchCurveFitRuns」ディレクトリを指します。 |
| WMcoefWave | フィッティング係数の初期推定値を含むウェーブです。 |
| WMholdWave | 係数を固定する場合、値が 1 に設定されたウェーブです。 |
| WMM_CovarMatrix | 各レイヤーが、CurveFit と FuncFit の /M=2 フラグによって生成された共分散行列 M_Covar である 3D ウェーブです。これは、Gen Covariance Matrix チェックボックスがオンになっているか、WMLaunchBatchCurveFit() の doCovar=1 オプション引数が設定されている場合にのみ作成されます。 |

バッチカーブフィッティングに関連するトピック

- ・ ウェーブスケールリングに関する詳細は、ヘルプ [The Waveform Model of Data](#) を参照してください。
- ・ カーブフィッティングに関する一般的なヘルプについては、ヘルプ [Curve Fitting](#) を参照してください。