

# Introduction to Xpress

日本語 訳版

Course summary

Last update February 2009

www.fico.com Makeeverydecisioncount™

Introduction to Xpress

Course summary

Last update February 2009

Xpress Training

Introduction to Xpress

Course summary

Xpress Team, FICO

<http://www.fico.com/xpress>

February 2009

|            |   |
|------------|---|
| はじめに.....  | 1 |
| 必要事項.....  | 2 |
| コース概要..... | 3 |
| 参考資料.....  | 4 |

はじめに

トレーニングコース内容

- 最適化モデルおよび最適化のテクニック、そして記述に使われる専門用語を理解する。
- Xpress-Mosel のモデルプログラム言語を理解し、Xpress-IVE の使用に慣れることで迅速にモデル作成を行う。
- Xpress を使いどのように最適化モデルおよび最適化のテクニックを実践する

のかを解説します。一連の関連したプロジェクトを通じ、多くの演習を行うことで基本的な LP 問題(線形計画問題)や MIP(混合整数計画問題)の概念の解説。

- ・ 演習を通じ、信頼性のある最適化モデルの定式化を行えるようになる、また得られたソリューションへの理解力を深める。
- ・ FICO の最適化コンポーネントを使いアプリケーション/ソリューションの中に最適化モデルをどのようにして組み込むのかの説明。

トピックの大部分はプレゼンテーションの内容を強化していただくため演習が含まれています。

演習を通じ、専門的なテクニックを適用することが可能となり、信頼性が高まります。このコースを終える時には、高度なモデル生成が行えるようになったり、意思決定や論理条件をモデルに記述するのに有効的な MIP テクニックを利用できるようになり、Xpress-Mosel のコンポーネントライブラリを使い、最適化関数を組み込んだアプリケーションを生成することができるようになったり、問題の解法や得られたソリューションの解釈方法が理解できるようになります。

このコースは参考マニュアルとしての代用にはなりませんが、トピックの重要な演習問題がまとめられています。

このコース全体にわたり、この参考マニュアルをご利用いただくことによりトピックへの理解が一層深まり、全機能を把握できるようになります。

## Requirements

必要とされる知識：数理計画の基本を理解していることおよびスタンダードな Windows アプリケーションに対する知識があり利用できること。C/C++、JAVA、または VB/VBA 言語を使ったプログラミング開発の経験が多少あることが最適化をモデルに組み込む最終過程で必要となります。

必要とされる資源：当コースは一連のプロジェクトを理解していただくために、参加者の方々に Xpress-IVE (モデリング開発環境)、および Xpress-Mosel library を使用して頂きます。

- ・ 参加者の方々は Xpress でサポートされてる Windows プラットフォームを起動するノート型 P.C を持参ください。(詳細に関しましては、Xpress の WEB サイトにある Products で現在サポートされている Windows プラットフォームをご確認いただけます。)
- ・ 最新の Xpress ソフトウェアを各コースの始めに CD-ROM で支給します。

持参頂く PC に CD-ROM ドライバーが搭載されていない場合、またはコースの始めに PC に Xpress をインストールことで問題が発生する可能性がある場合は、Xpress チームにご連絡いただければ、あらかじめ Xpress をインストールされて PC をお持ちいただけるよう手配いたします。

演習向けの仮の Xpress ソフトウェアのライセンスおよびデータファイルは事前に参加者の方へ Email でご連絡いたします。

- ・当コースの一部で ODBC を使い外部のデータソースにデータをインポート/エクスポートする演習も行います。この演習は Microsoft Excel を使い解説します。参加者の方は Microsoft の Excel (2000 以降) がインストールされてる PC をお持ちください。このような実践的な演習を行うことが有用なことだとお分かり頂けると思います。

- ・当コースの最終セッションではアプリケーションに最適化モデルを組み込む方法の解説および全演習が含まれています。参加者の方はこの演習を完成するために C/C++、JAVA または VB/VBA (適したソフトウェア) を選択することができます。

## コース概要

### 一日目

#### 9.15 挨拶

#### 9.30 開会

##### 1-1 トレーニングコースについての紹介

###### Xpress の概要

何故モデリングソフトウェアを使うのか?

###### Xpress-IVE のデモストレーション

models: 新規モデルの作成、解く、展開する、切り替える - bars: エディタ、エンティティ、info、アウトプット(実行)-エディタ-Colour、auto-complete、ツール情報-コンパイル、実行-アウトプット bar: ログ、統計、マトリックス、グラフ、ソリューション値を見る-サーチ、ブックマーク-ヘルプ

##### 1-2 Xpress をセットする

インストール、ディレクトリおよびファイル、ライセンス、ドキュメンテーション、サポート、Xpress-IVE を使う [P-1]

###### 線形計画(Linear programming)

##### 1-3 基本的なモデルの開発

開始および終了、preamble、意思決定変数、bound、制約式、オブジェクト関数、最適化 [P-2.1]

#### 10.30 休憩

基本的なモデルの開発・続き

#### 1-4 最適化およびデバック作業

モデルをデバックする、マトリックスを見る、ソリューションを見る

#### 1-5 基本概念および解法

定義、前提、表記法、ソリューション、基本的解決法、シンプレックスアルゴリズム、

双対問題、内点法、どの LP アルゴリズムを使うのか？

Presolve、トレランスおよびスケールリング

#### 1-6 大規模モデルの開発

固定データ、変数データ、総和、ループ、状態[P-3.1]、モデル生成形式、コメント、インデックスする範囲[P-3.2]

### 1.00 昼食

#### 2.00 データソースへアクセスする

1-7 ソースデータベースにアクセス、論理回路とデータの問題の分離、テキスト形式のファイルからデータを読み込む、テキストファイルにデータを書き込む[P-3.3]、疎データフォーマット[P-3.4]

ユーザーが定義したデータフォーマット

### 3.00 休憩

1-8 ODBC のソースデータベーステキストにアクセスする

ODBO を使ったデータの変換[P-3.5]

1-9 データをモデルファイルとして扱う

インデックス・セット、動的配列、[P-3.6] [P-3.7]、パラメータの実行時間[P-3.8]、データをモデルファイルとして扱う

### 5.00 閉会

## 2 日目

### 9.00 挨拶

#### 9.15 混合整数計画(Mixed Integer Programming)

2-1 MIP の定式化の基本

バイナリ変数、論理的条件、最小の実行可能範囲、コストの固定、離接、整数変数、バッチサイズ[P-7]、[P-8]

### 10.30 休憩

2-2 高度な MIP の定式化

モデルを定式化する、標準的なモデルの定式、割り当て問題、ナップザック問題、カバーリング問題・パッキング問題・分配問題のセット[P-9]、MIP 定式化テクニック、最小値、最大値、乗算、製品価格、特定の指定セット(type2)、値引き、非線形関数、[P-3.9]

2-3 基本概念とソリューションテクニック

定義、アプリケーション、branch and bound (分枝限定法)、Cut-off、最適 bound、  
プレソルブ、強い公式化、Branch and cut (分枝カット法)

### 12.30 昼食

アプリケーションにモデルを組み込む

#### 2-4 Mosel API の概説

初期化、コンパイル、実行[P-10.1]

### 2.30 休憩

モデルを実行する、

モデルソースファイルを実行する、モデルにパラメーターをセットする [P-10.2]

IVE で開発する [P-10.3]

ソリューションの統計にアクセスする

モデルのポインタ、モデル戻りコードを使う、ソリューションのステータス、オブ  
ジェクト値 [P-10.4]

### 4.30 質疑応答

### 4.30 閉会

## 参考文献

**GettingStartedwithXpress**. DashOptimization,2003.

C.Gueret,C.Prins,M.Sevaux(ed./trans. S.Heipcke). ApplicationsofOptimizationwith

**Xpress-MP**. DashOptimization,2002. ISBN0-9543503-0-8.

V.Chvatal. **LinearProgramming**. WHFreeman,1983. ISBN0-716-71587-2.

H.A.Taha. **OperationsResearch: AnIntroduction**(fourthedition). PrenticeHall,1992.  
ISBN

0-131-87659-7.

L.Wolsey. IntegerProgramming. JohnWiley&Sons,1998. ISBN0-471-28366-5.

H.P.Williams.**ModelBuildinginMathematicalProgramming**(fourthedition).  
JohnWiley&Sons,

1999. ISBN0-471-92580-2.

