

インテル MKL 10.0 ビルド方法

更新履歴

日付	内容	発行元
2007/12/18	初版	XLsoft

— 目次 —

1. はじめに.....	- 4 -
2. インテル MKL 基本ライブラリー.....	- 4 -
3. ビルド方法.....	- 5 -
3-1. コマンドラインからのビルド方法.....	- 5 -
3-1-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーを使用したビルド手順.....	- 5 -
3-1-2. インテル C/C++ コンパイラーを使用したコンパイル.....	- 9 -
3-1-3. インテル Fortran コンパイラーを使用してコンパイル方法.....	- 11 -
3-2. Microsoft Visual Studioからのビルド方法.....	- 13 -
3-2-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーを使用したビルド手順.....	- 13 -
3-2-2. インテルC/C++ コンパイラーを使用したビルド手順.....	- 21 -
3-2-3. インテルFortran コンパイラーを使用したビルド手順.....	- 23 -

1. はじめに

このドキュメントは、インテル MKL 10.0 のビルド方法をサンプルコードを使用して説明します。使用するサンプルコードは、Sparse Solver ルーティンの PARDISO 関数です。このサンプルコードはインテル MKL ライブラリーと共にインストールされます。ビルド環境として Microsoft Visual Studio 2005 を使用します。サポートされるビルド環境（動作環境）の詳細については、インストールされるリリースノートをご参照ください。また、本ドキュメントで使用するインテル MKL 10.0 のバージョンは、10.0.012 です。

尚、インテル MKL には、32 ビットおよび 64 ビット (Intel64、Itanium) 用のライブラリーが含まれていますが、本ドキュメントでは32 ビットライブラリーに限定して説明します。

このドキュメントで説明するビルド方法は以下の通りです。

コマンドラインからのビルド方法

- ・ Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーによるビルド
- ・ インテル C/C++ コンパイラーによるビルド
- ・ インテル Fortran コンパイラーによるビルド

Microsoft Visual Studio 2005 からのビルド方法

- ・ Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーによるビルド
- ・ インテル C/C++ コンパイラーによるビルド
- ・ インテル Fortran コンパイラーによるビルド

2. インテル MKL 基本ライブラリー

以下に示すライブラリーが一般的に使用される基本ライブラリーです。

(※ 使用するインテル MKL 関数によりこれ以外に特定のライブラリーの指定が必要となります。詳細は、インストールされるユーザーズ・ガイドをご参照ください。)

- ・ mkl_intel_c.lib cdecl インターフェース ライブラリー (静的ライブラリー)
- ・ mkl_intel_thread.lib 並列化ドライバー ライブラリー (静的ライブラリー)
- ・ mkl_core.lib (インテル MKL) カーネル ライブラリー (静的ライブラリー)
- ・ libguide40.lib 動的リンク OpenMP ランタイムライブラリー (動的ライブラリー)

インテル MKL には、静的および動的ライブラリーがそれぞれ用意されています。どちらのライブラリーをリンクするかは実行環境や設計思想により異なりますが、ここでは上記のライブラリーをリンクするようにします。尚、OpenMP ランタイムライブラリーに関しては、動的リンクすることが強く推奨されています。つまり libguide.lib (静的ライブラリー)を使用するのではなく libguide40.lib (動的ライブラリー)を使用するようにします。

3. ビルド方法

以下のサンプルコードを使用してビルド手順を説明します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source\

pardiso_sym_c.c (C/C++ ソースコード)

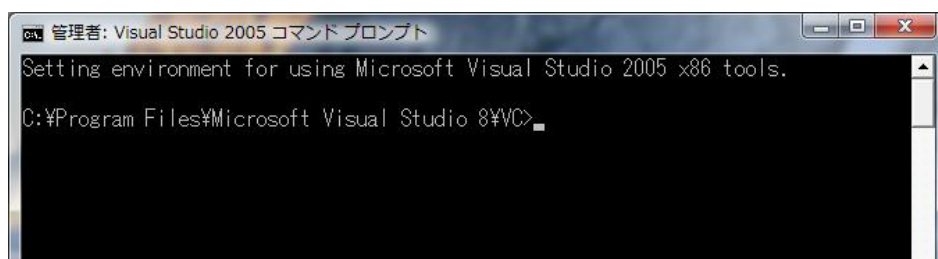
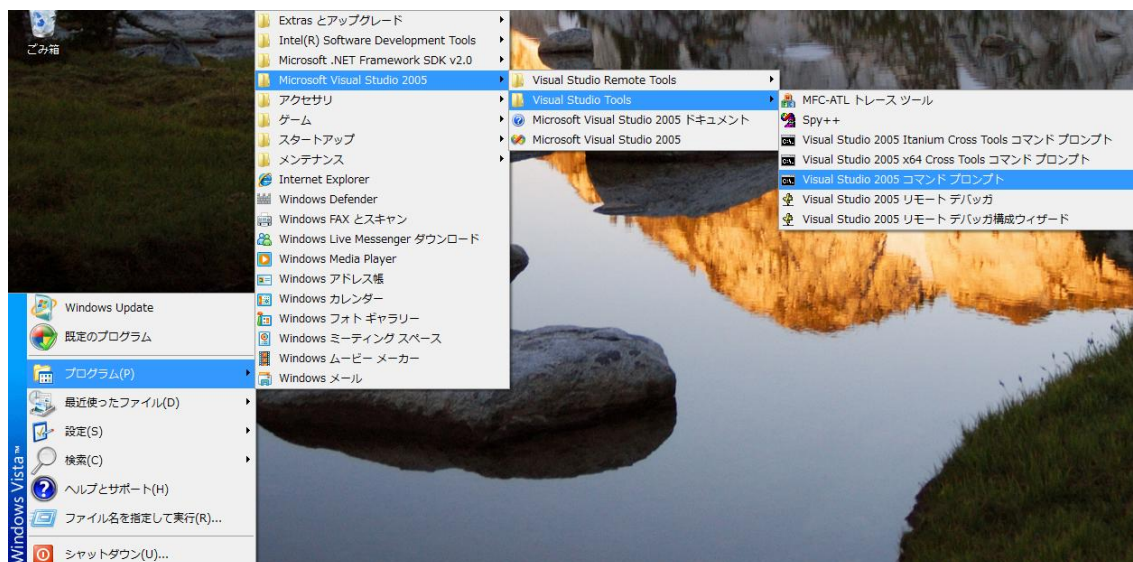
pardiso_sym_f.f (Fortran ソースコード)

3-1. コマンドラインからのビルド方法

3-1-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーを使用したビルド手順

3-1-1-a) コマンドプロンプトの起動

- ・「スタート」メニューから、「Visual Studio 2005 コマンド プロンプト」を起動します。



3-1-1-b) インテル MKL ビルド環境変数の設定

- ・次の環境変数設定バッチファイルを実行します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\tools\environment\mklvars32.bat

```

管理: Visual Studio 2005 コマンド プロンプト
Setting environment for using Microsoft Visual Studio 2005 x86 tools.

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>"C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\tools\environment\mklvars32.bat"

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set lib=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\lib;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\ATLMFC\LIB;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\LIB;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\PlatformSDK\lib;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\SDK\v2.0\lib;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\lib

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set include=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\ATLMFC\INCLUDE;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\INCLUDE;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\PlatformSDK\include;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\SDK\v2.0\include;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set path=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\bin;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\Common7\IDE;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\BIN;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\Common7\Tools;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\Common7\Tools\bin;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\PlatformSDK\bin;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\SDK\v2.0\bin;C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC\VCpackages;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\bin;C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\Wbem;C:\Program Files\Intel\Compiler\Fortran\10.1.011\IA32\lib;C:\Program Files\Intel\Compiler\Fortran\10.1.011\EM64T\lib

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set LIBRARY_PATH=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\lib;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\ia32\lib

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set CPATH=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set FPATH=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>

```

3-1-1-c) カレントフォルダーの移動

- ・以下のサンプルコードがあるフォルダーまで移動します。

```
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\examples\solver\source
```

```

管理: Visual Studio 2005 コマンド プロンプト

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set CPATH=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>set FPATH=C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include;C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\include

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\examples\solver\source"

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.0.12\examples\solver\source>

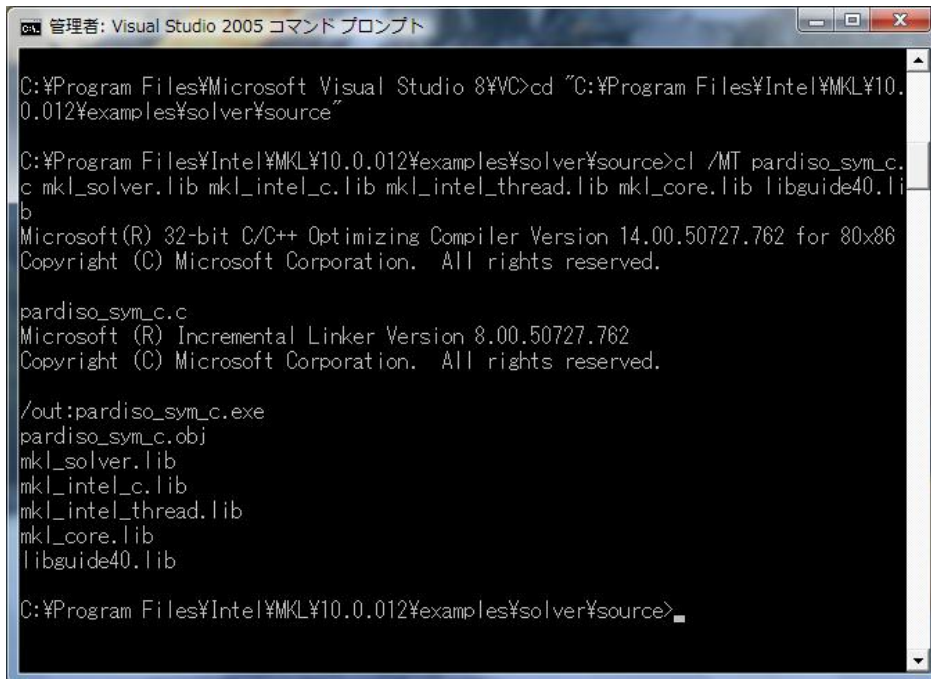
```

3-1-1-d) コンパイル

- ・以下に示すコンパイルオプションを付加してコンパイルします。使用するコンパイラーコマンドは“cl”

です。

> cl /MT pardiso_sym_c.c mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib



```
管理者: Visual Studio 2005 コマンド プロンプト
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>cl /MT pardiso_sym_c.c mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib
Microsoft(R) 32-bit C/C++ Optimizing Compiler Version 14.00.50727.762 for 80x86
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

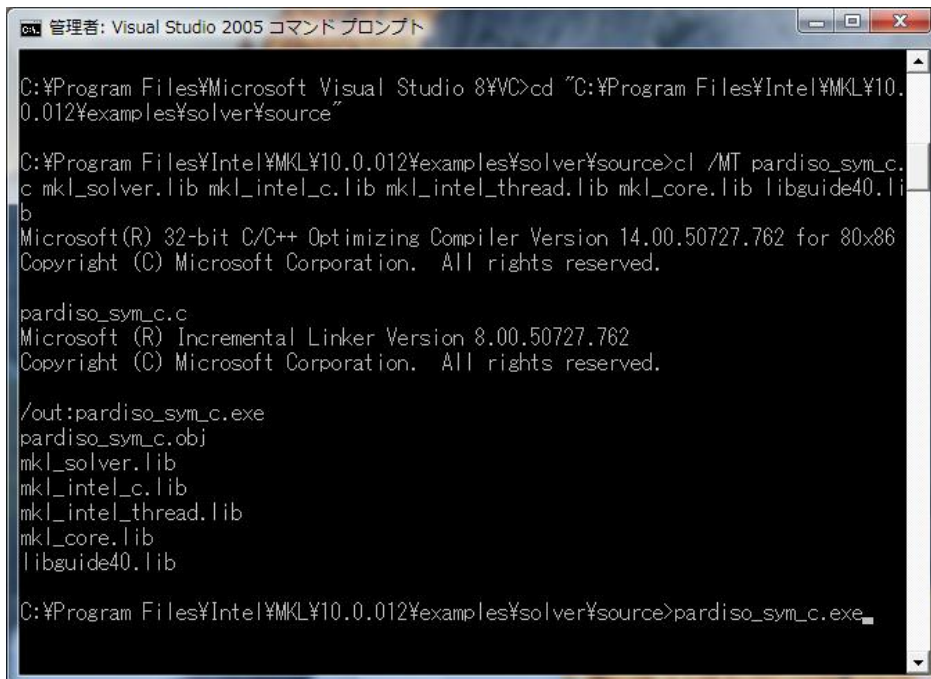
pardiso_sym_c.c
Microsoft (R) Incremental Linker Version 8.00.50727.762
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

/out:pardiso_sym_c.exe
pardiso_sym_c.obj
mkl_solver.lib
mkl_intel_c.lib
mkl_intel_thread.lib
mkl_core.lib
libguide40.lib

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

3-1-1-e) 実行

- ・ 生成された実行ファイル(pardiso_sym_c.exe)を実行します。



```
管理者: Visual Studio 2005 コマンド プロンプト
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\VC>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>cl /MT pardiso_sym_c.c mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib
Microsoft(R) 32-bit C/C++ Optimizing Compiler Version 14.00.50727.762 for 80x86
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

pardiso_sym_c.c
Microsoft (R) Incremental Linker Version 8.00.50727.762
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

/out:pardiso_sym_c.exe
pardiso_sym_c.obj
mkl_solver.lib
mkl_intel_c.lib
mkl_intel_thread.lib
mkl_core.lib
libguide40.lib

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>pardiso_sym_c.exe
```

```
管理: Visual Studio 2005 コマンドプロンプト

< Factors L and U >
#columns for each panel:          80
#independent subgraphs:          0
< Preprocessing with state of the art partitioningmetis>
#supernodes:                      4
size of largest supernode:        4
number of nonzeros in L          31
number of nonzeros in U          1
number of nonzeros in L+U       32
gflop for the numerical factorization: 0.000000
gflop/s for the numerical factorization: 0.000183

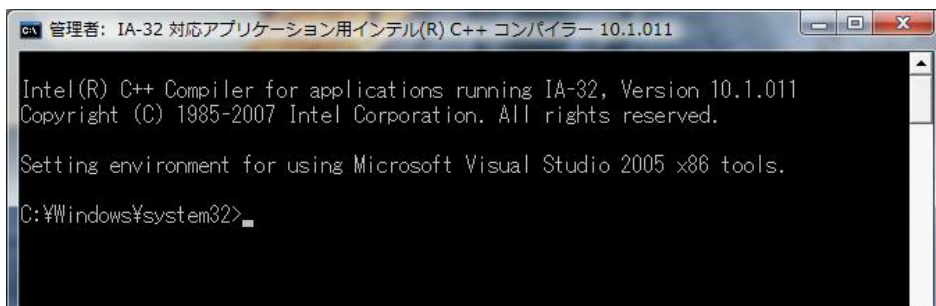
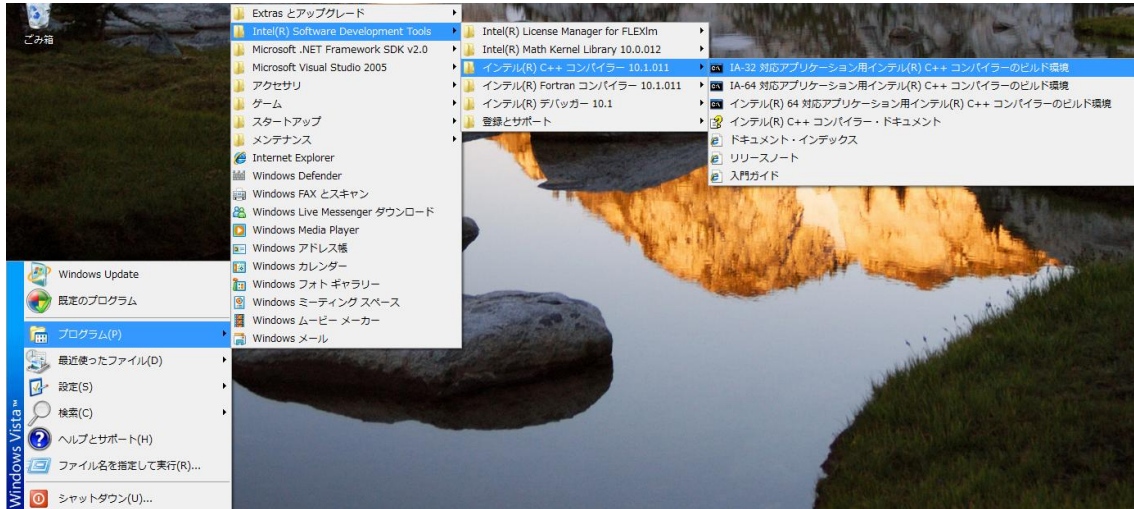
Solve completed ...
The solution of the system is:
x [0] = -0.041860
x [1] = -0.003413
x [2] =  0.117250
x [3] = -0.112640
x [4] =  0.024172
x [5] = -0.107633
x [6] =  0.198720
x [7] =  0.190383

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

3-1-2. インテル C/C++ コンパイラを使用したコンパイル

3-1-2-a) コマンドプロンプトの起動

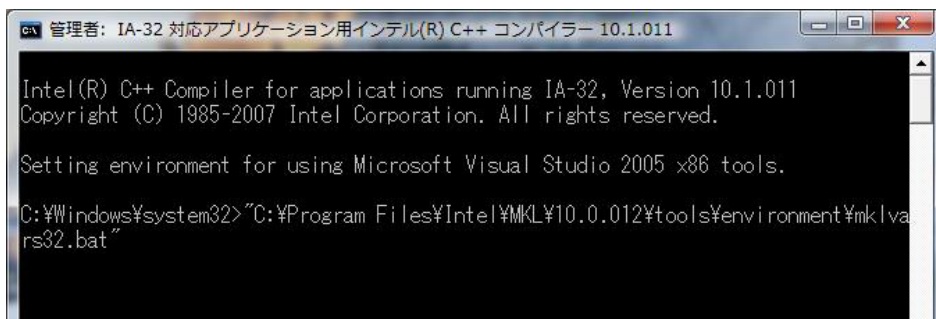
・「スタート」メニューから“IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) C++ コンパイラのビルド環境”を起動します。



3-1-2-b) インテル MKL ビルド環境変数の設定

・次の環境変数設定バッチファイルを実行します。

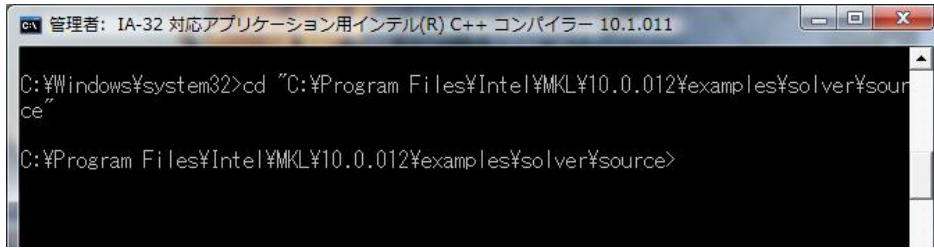
```
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\tools\environment\mklvars32.bat
```



3-1-2-c) カレントフォルダーの移動

・以下のサンプルコードがあるフォルダーまで移動します。

```
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source
```

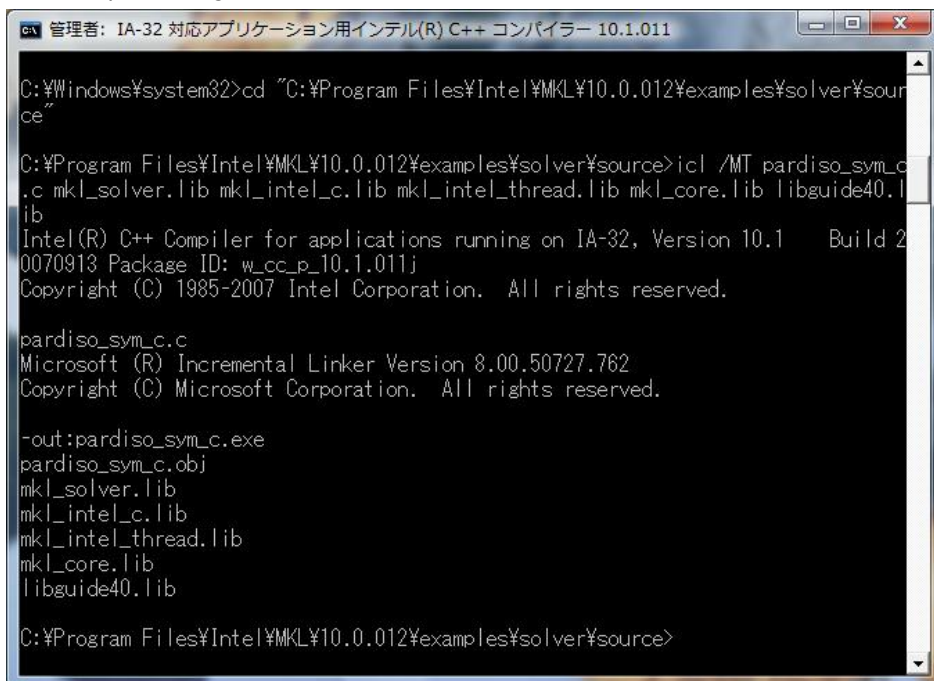


```
管理: IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) C++ コンパイラ 10.1.011
C:\Windows\system32>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

3-1-2-d) コンパイル

・以下に示すコンパイルオプションを付加してコンパイルします。使用するコンパイラコマンドは“icl”です。

> icl /MT pardiso_sym_c.c mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib



```
管理: IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) C++ コンパイラ 10.1.011
C:\Windows\system32>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>icl /MT pardiso_sym_c.c mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib
Intel(R) C++ Compiler for applications running on IA-32, Version 10.1 Build 20070913 Package ID: w_cc_p_10.1.011j
Copyright (C) 1985-2007 Intel Corporation. All rights reserved.

pardiso_sym_c.c
Microsoft (R) Incremental Linker Version 8.00.50727.762
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

-out:pardiso_sym_c.exe
pardiso_sym_c.obj
mkl_solver.lib
mkl_intel_c.lib
mkl_intel_thread.lib
mkl_core.lib
libguide40.lib

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

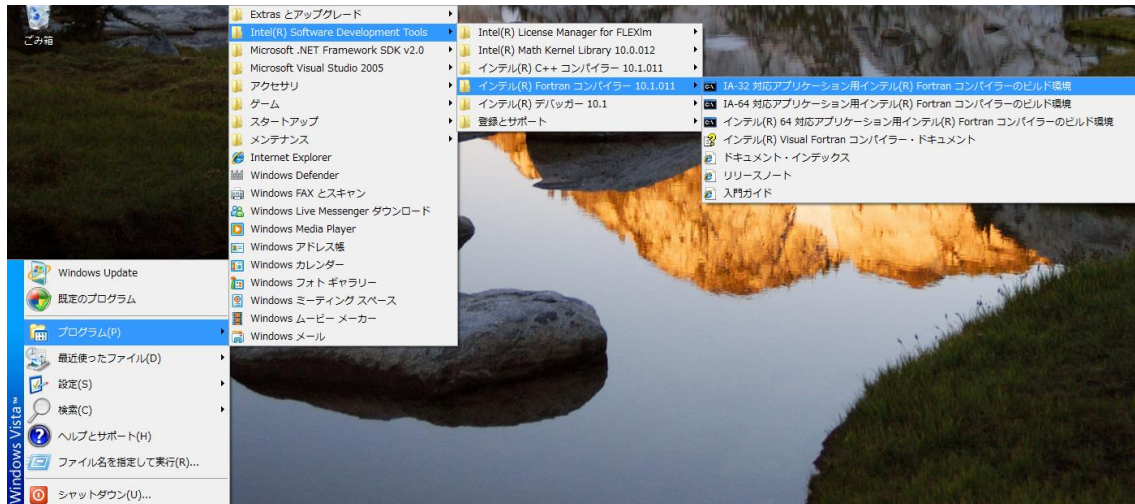
3-1-2-e) 実行

・生成された実行ファイル(pardiso_sym_c.exe)を実行します。

3-1-3. インテル Fortran コンパイラーを使用してコンパイル方法

3-1-3-a) コマンドプロンプトの起動

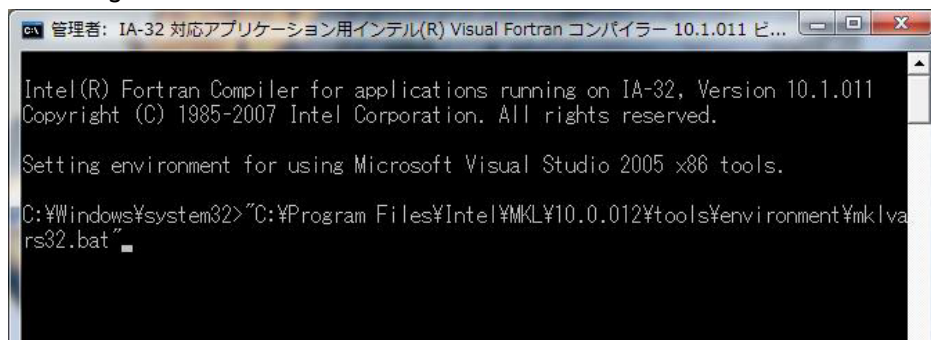
・「スタート」メニューから“IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) Fortran コンパイラーのビルド環境”を起動します。



3-1-3-b) インテル MKL ビルド環境変数の設定

・次の環境変数設定バッチファイルを実行します。

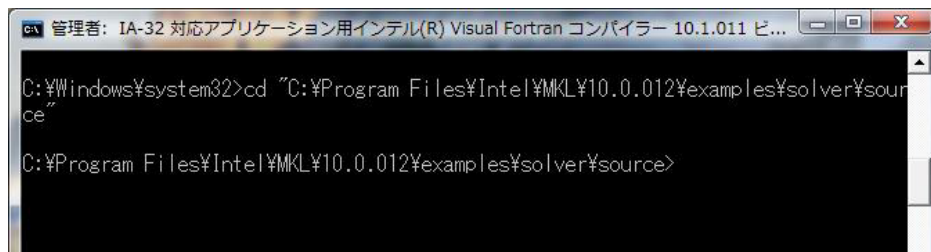
C:¥¥Program Files¥Intel¥MKL¥10.0.012¥tools¥environment¥mklvars32.bat



3-1-3-c) カレントフォルダーの移動

・以下のサンプルコードがあるフォルダーまで移動します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source

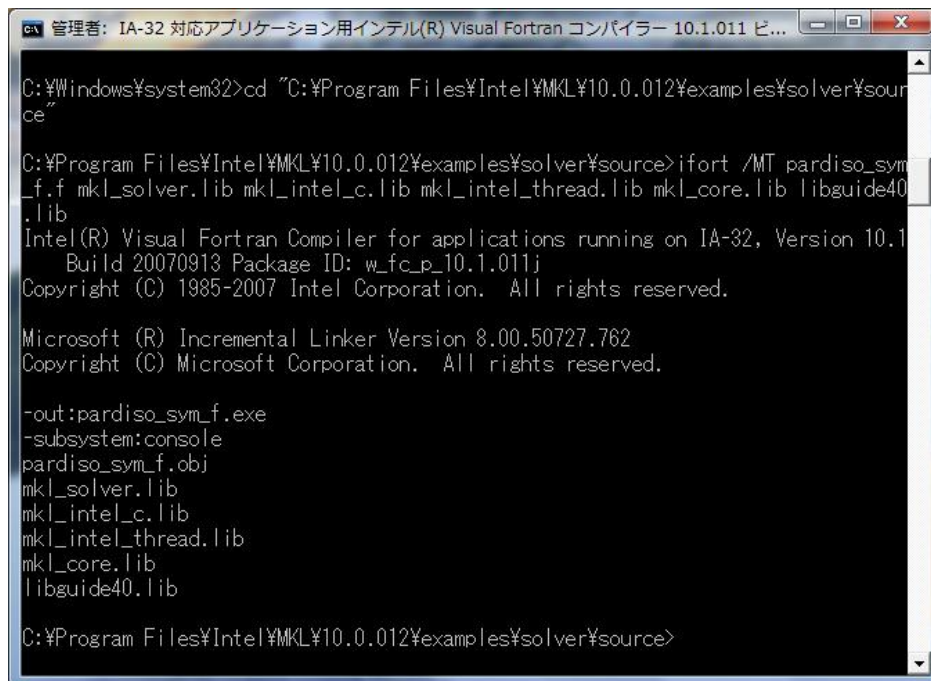


```
管理: IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) Visual Fortran コンパイラー 10.1.011 ビ...
C:\Windows\system32>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

3-1-3-d) コンパイル

・以下示すコンパイルオプションを付加してコンパイルします。使用するコンパイラーコマンドは“ifort”です。

>ifort /MT pardiso_sym_f.f mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib



```
管理: IA-32 対応アプリケーション用インテル(R) Visual Fortran コンパイラー 10.1.011 ビ...
C:\Windows\system32>cd "C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source"
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>ifort /MT pardiso_sym_f.f mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib
Intel(R) Visual Fortran Compiler for applications running on IA-32, Version 10.1
Build 20070913 Package ID: w_fc_p_10.1.011j
Copyright (C) 1985-2007 Intel Corporation. All rights reserved.

Microsoft (R) Incremental Linker Version 8.00.50727.762
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

-out:pardiso_sym_f.exe
-subsystem:console
pardiso_sym_f.obj
mkl_solver.lib
mkl_intel_c.lib
mkl_intel_thread.lib
mkl_core.lib
libguide40.lib

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source>
```

3-1-3-e) 実行

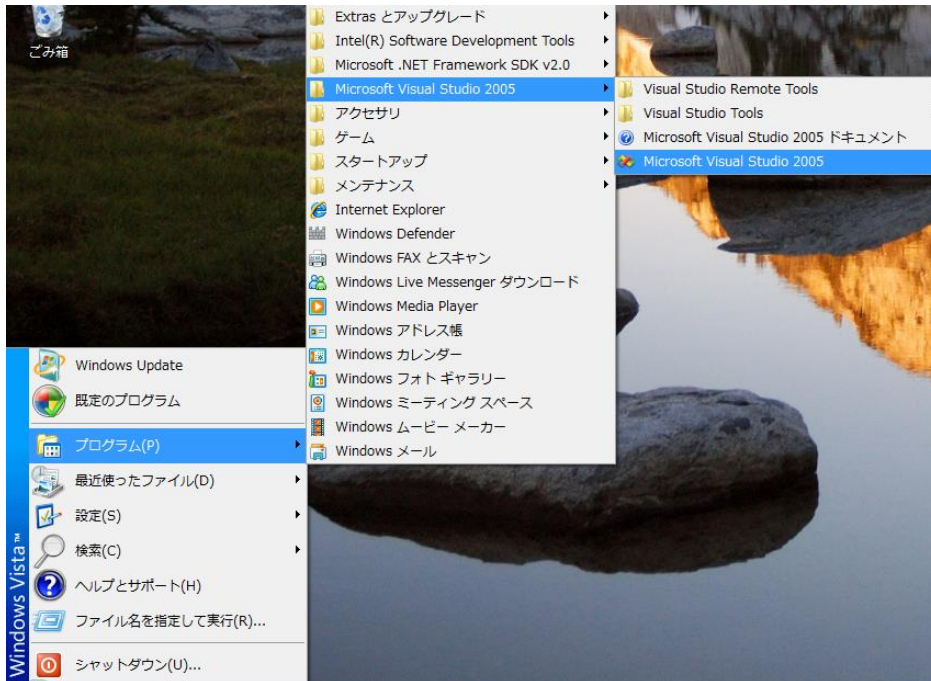
・生成された実行ファイル(pardiso_sym_f.exe)を実行します。

3-2. Microsoft Visual Studio からのビルド方法

3-2-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラを使用したビルド手順

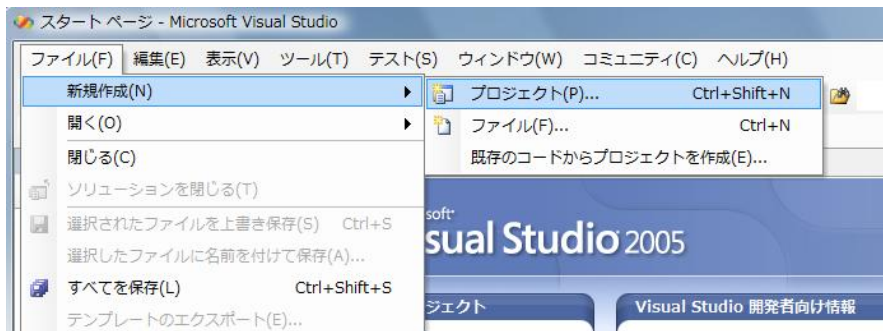
3-2-1-a) Microsoft Visual Studio 2005 の起動

- ・「スタート」メニューから“Microsoft Visual Studio 2005”を起動します。

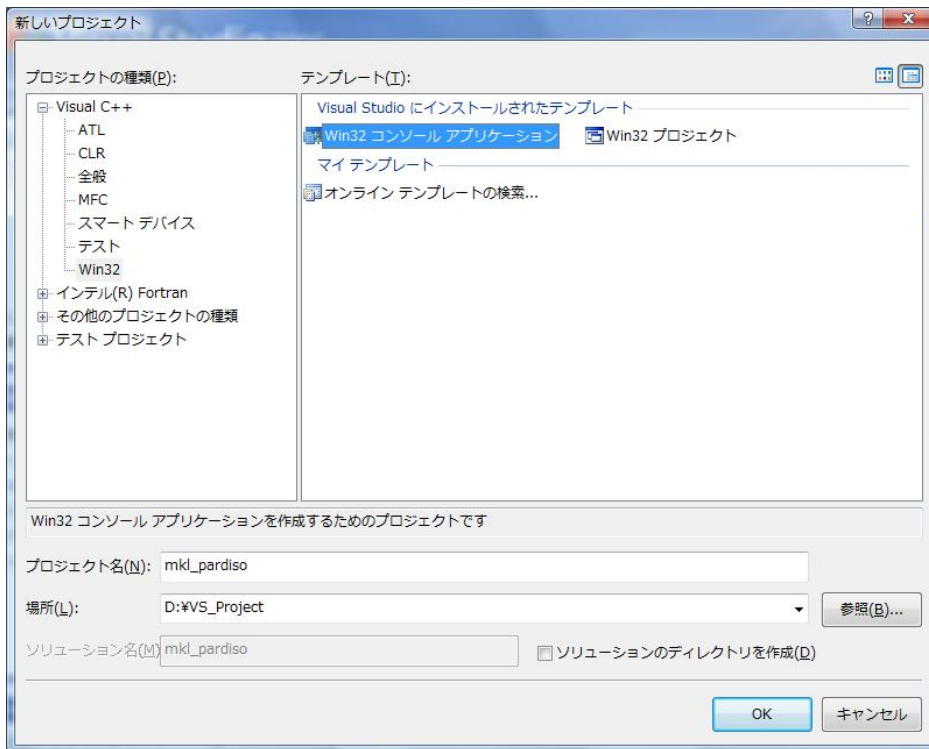


3-2-1-b) 新規プロジェクト作成

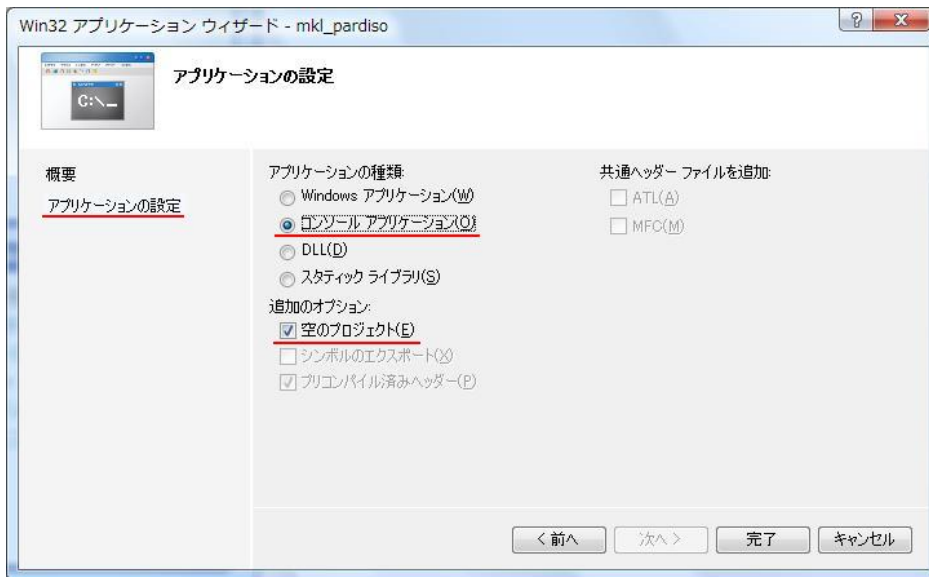
- ① 「ファイル」メニューから [新規作成] - [プロジェクト] を選択します。



- ② “Win32” - “Win32 コンソール アプリケーション” を選択し、プロジェクト名を指定して「OK」ボタンをクリックします。



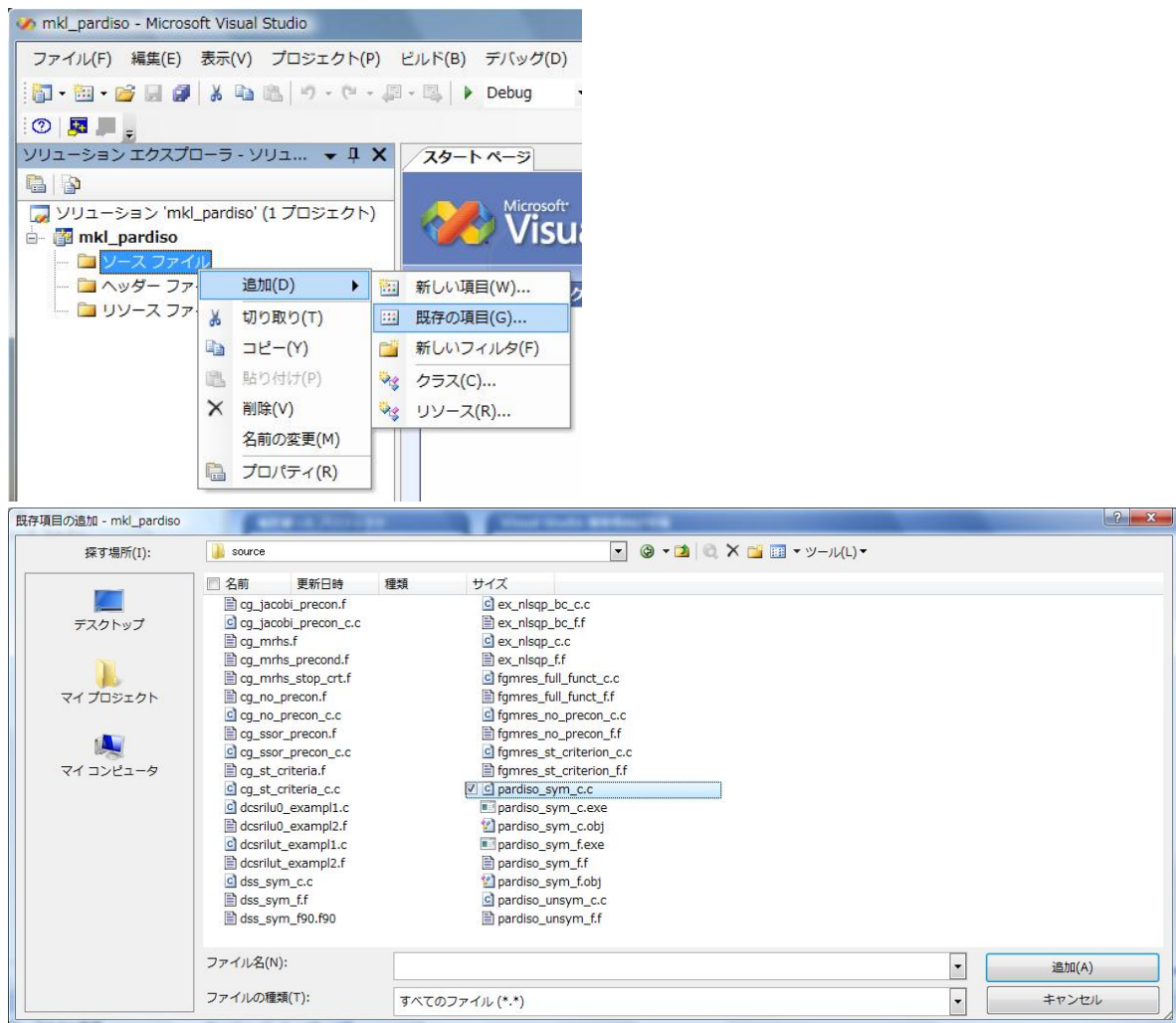
③ [アプリケーションの設定] 画面にて以下のように選択して [完了] ボタンをクリックします。



3-2-1-c) プロジェクトにサンプルコードの追加

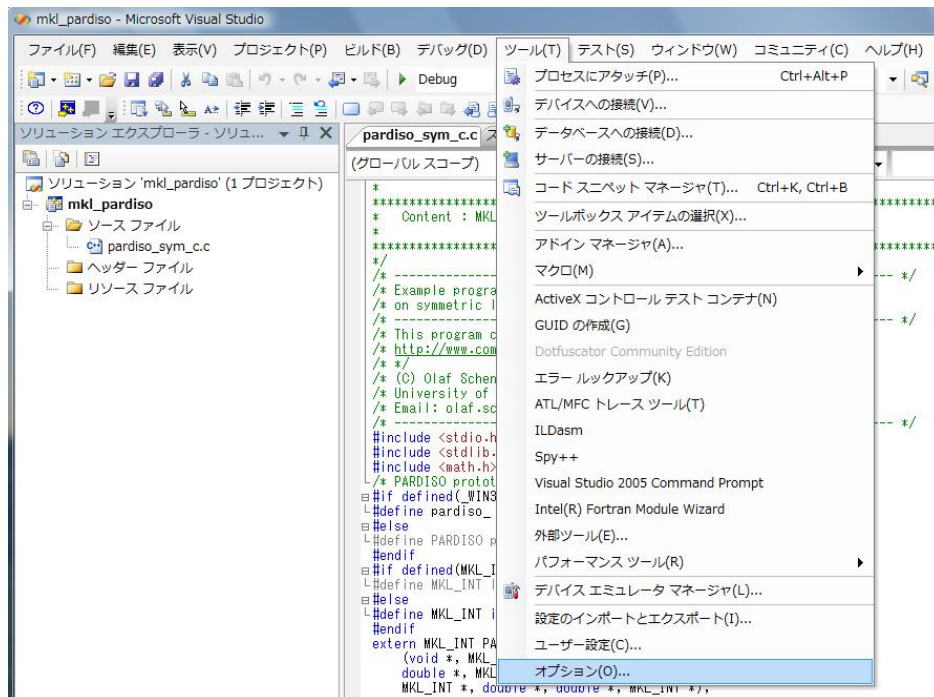
・[ソリューションエクスプローラ] 内の“ソースファイル”を右クリックして表示されるメニューから[追加]-[既存の項目] を選択して以下フォルダーにある pardiso_sym_c.c を追加します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source



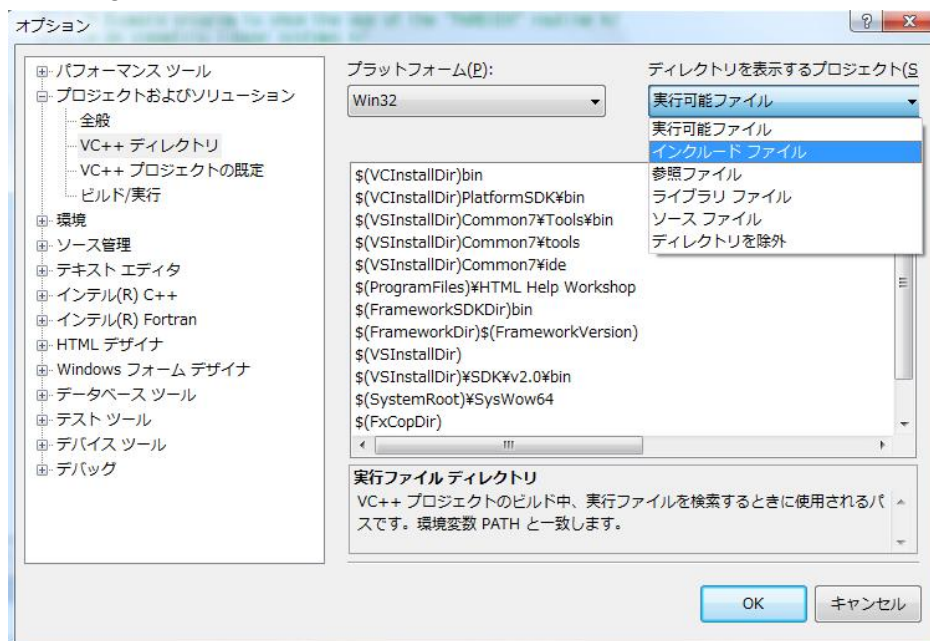
3-2-1-d) ビルド環境検索パスの設定

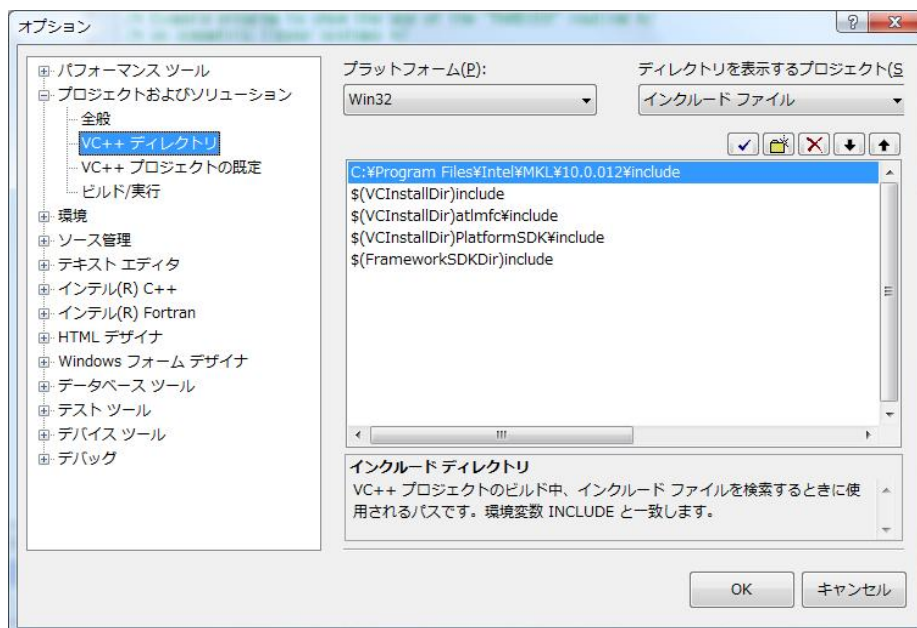
- ① 「ツール」メニューから、[オプション] を選択します。



② 表示される [オプション] 画面上で、[ディレクトリを表示するプロジェクト]から“インクルード ファイル”を選択して以下のインクルードフォルダーを追加します。

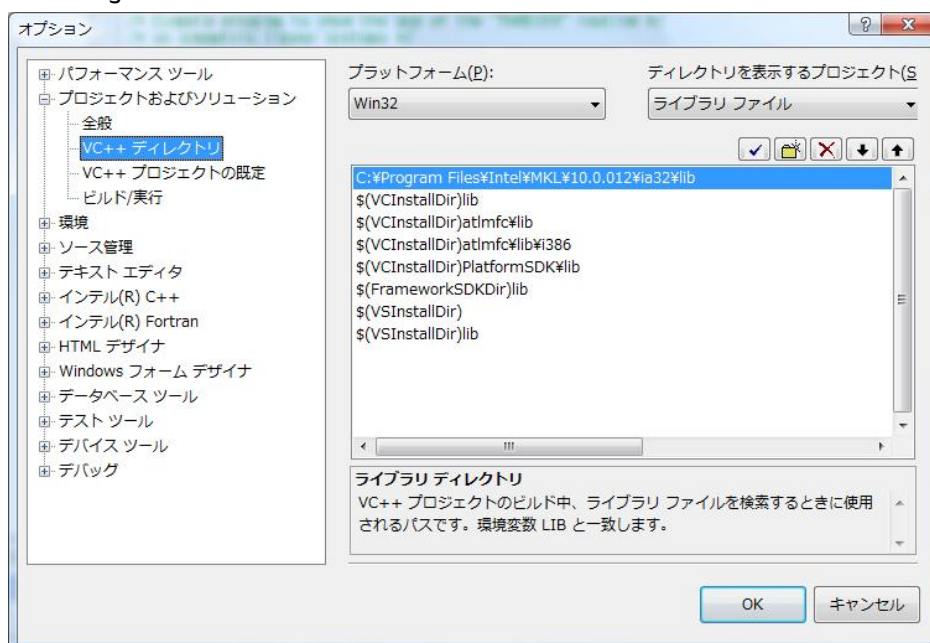
C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\include





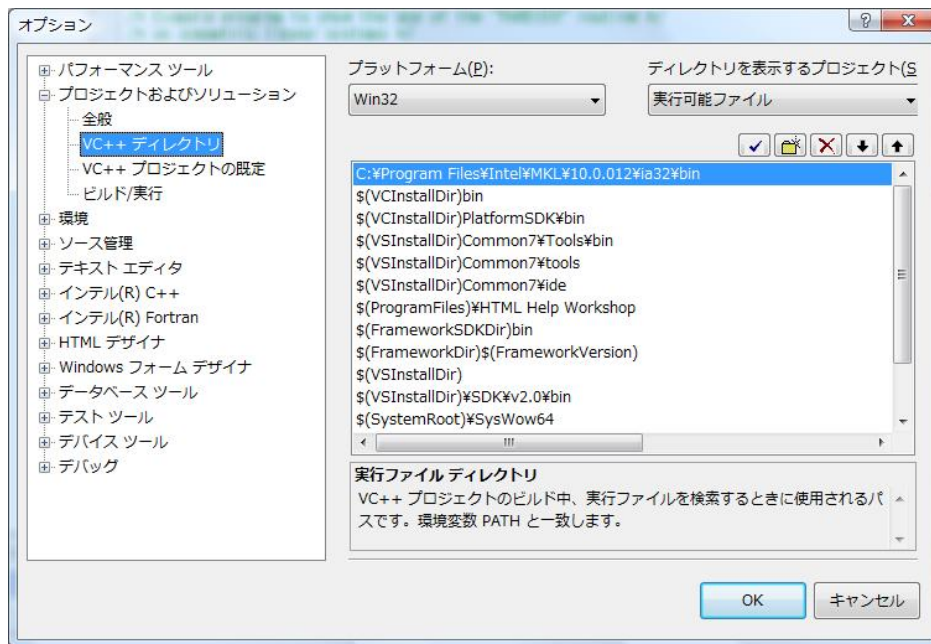
③ 同様に“ライブラリ ファイル”を選択して以下のライブラリ フォルダを追加します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\ia32\lib



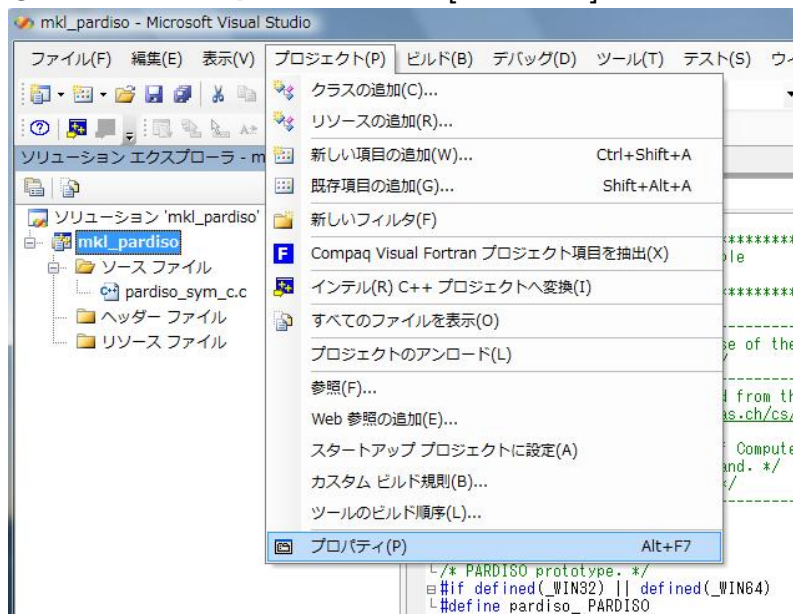
④ 同様に“実行可能ファイル”を選択して以下の実行可能フォルダを追加し[OK] ボタンをクリックして完了します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\ia32\bin



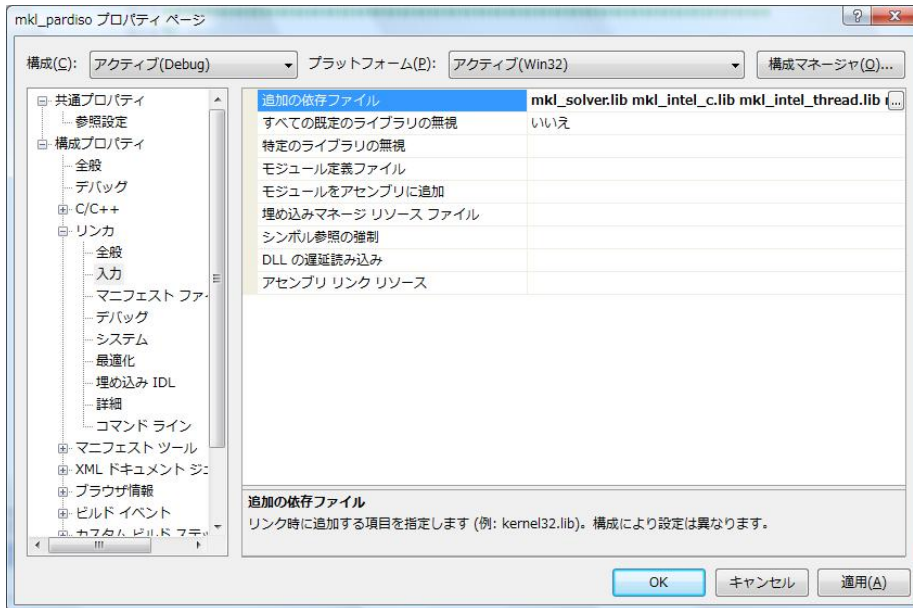
3-2-1-e) リンクライブラリの追加

① 「プロジェクト」メニューから、[プロパティ] を選択します。



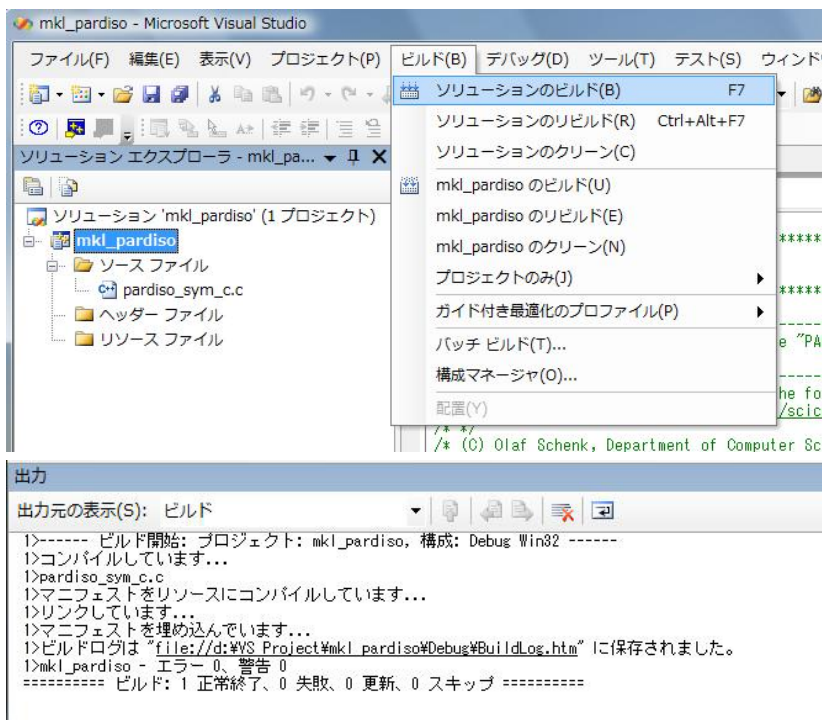
② 表示される[プロパティ ページ] 内で、 [リンカ]-[入力] を選択して [追加の依存ファイル] に以下のライブラリを指定し[OK] ボタンをクリックします。

mkl_solver.lib
 mkl_intel_c.lib
 mkl_intel_thread.lib
 mkl_core.lib
 libguide40.lib



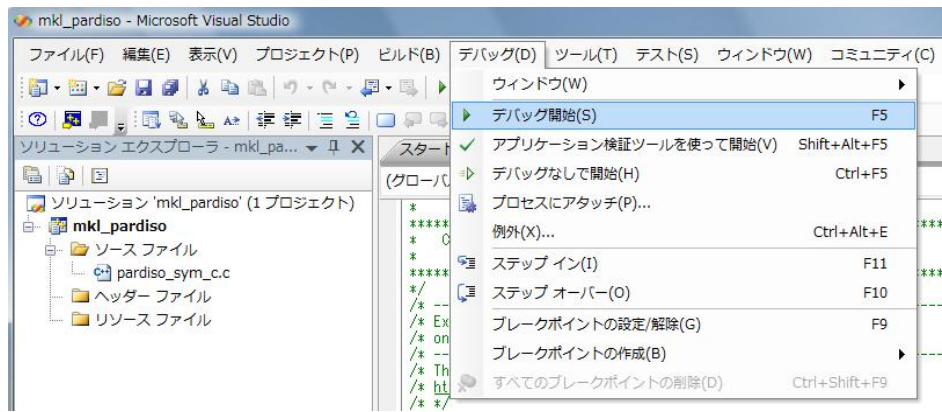
3-2-1-f) ビルド

・「ビルド」メニューから [ソリューションのビルド] を選択してビルドを実行します。ビルドが完了したら [出力] 画面にて正常終了を確認します。



3-2-1-g) 実行およびデバッグ

・「デバッグ」メニューから [デバッグ開始] または [デバッグなしで開始] を選択して実行します。



3-2-2. インテル C/C++ コンパイラーを使用したビルド手順

以下手順 a) ~ e) は、「[3-2-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラーを使用したビルド手順](#)」と同様の手順となります。

3-2-2-a) Microsoft Visual Studio 2005 の起動

3-2-2-b) 新規プロジェクト作成

3-2-2-c) プロジェクトにサンプルコードの追加

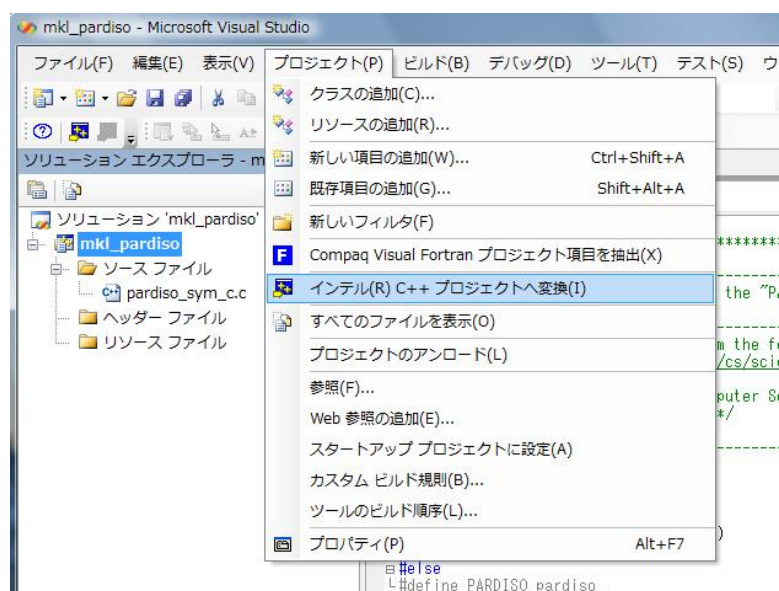
3-2-2-d) ビルド環境検索パスの設定

3-2-2-e) リンクライブラリの追加

3-2-2-f) プロジェクトファイルの変換

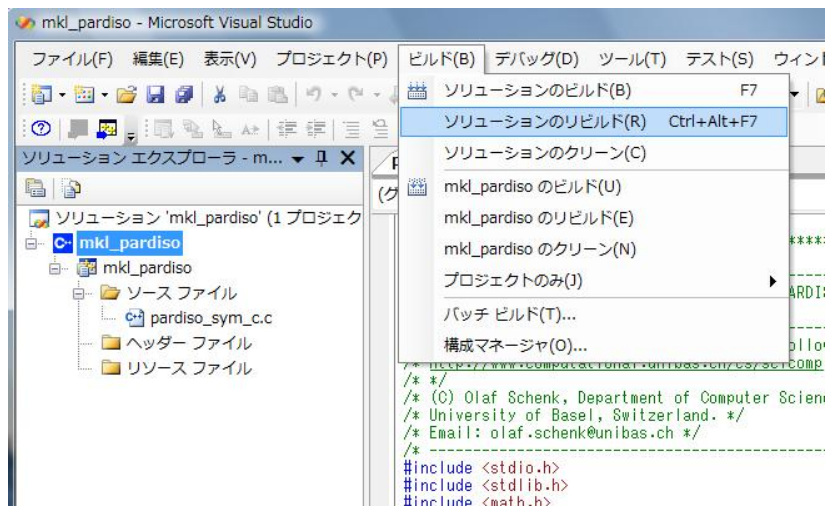
・現在の Microsoft Visual C++ プロジェクトからインテル(R) C++ プロジェクトに変換します。

「プロジェクト」メニューから [インテル(R) C++ プロジェクトへ変換] を選択してください。



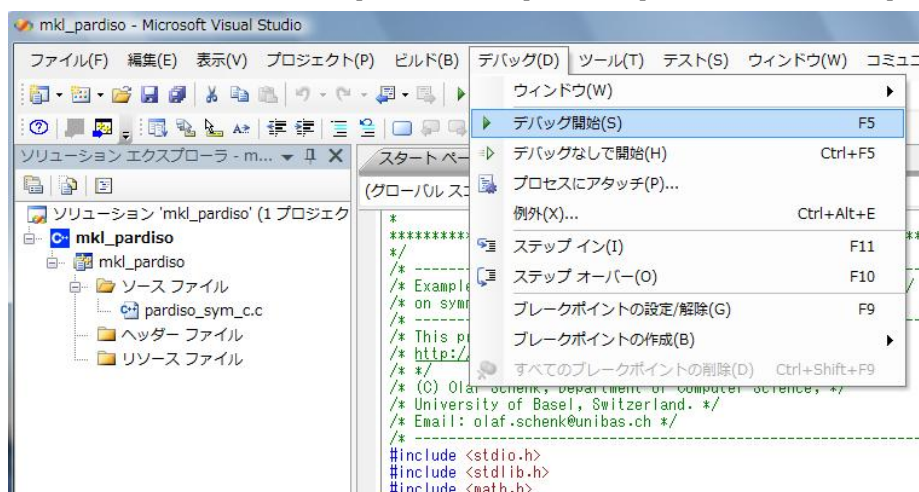
3-2-2-g) ビルド

・「ビルド」メニューから[ソリューションのリビルド] を選択してビルドを実行します。ビルドが完了したら [出力] 画面にて正常終了を確認します。



3-2-2-h) 実行およびデバッグ

- ・「デバッグ」メニューから [デバッグ開始] または [デバッグなしで開始] を選択して実行します。



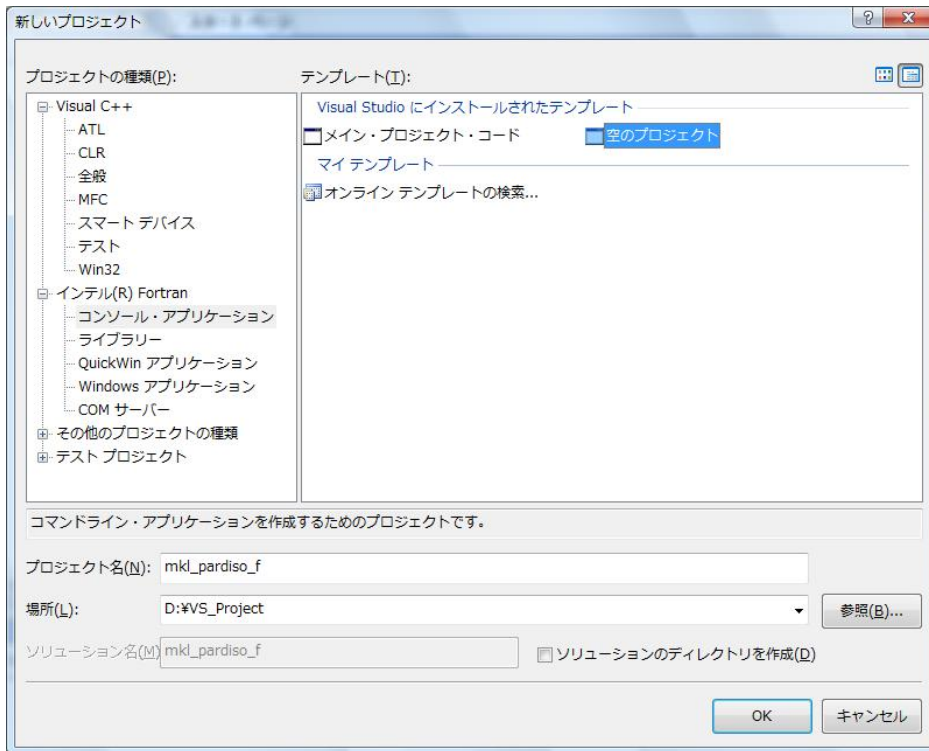
3-2-3. インテル Fortran コンパイラーを使用したビルド手順

3-2-3-a) Microsoft Visual Studio 2005 の起動

- ・「スタート」メニューから“Microsoft Visual Studio 2005”を起動する。

3-2-3-b) 新規プロジェクト作成

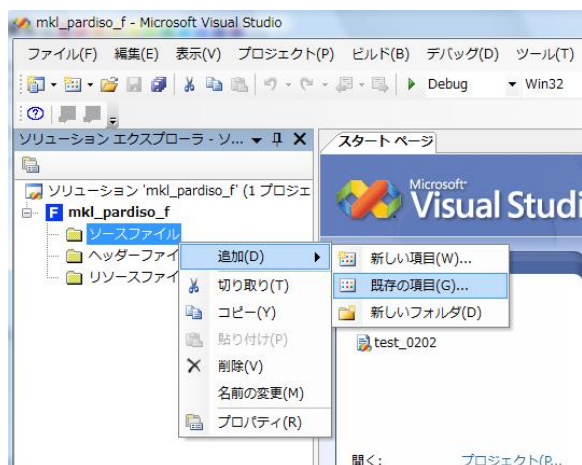
- ① 「ファイル」メニューから [新規作成] - [プロジェクト] を選択します。
- ② “インテル(R) Fortran” - “コンソール・アプリケーション” - “空のプロジェクト” を選択し、プロジェクト名を指定して「OK」ボタンをクリックします。



3-2-3-c) プロジェクトにサンプルコードの追加

- ・[ソリューションエクスプローラ] 内の“ソースファイル”を右クリックして表示されるメニューから [追加]-[既存の項目] を選択して以下フォルダーにある pardiso_sym_f.f を追加します。

C:\Program Files\Intel\MKL\10.0.012\examples\solver\source

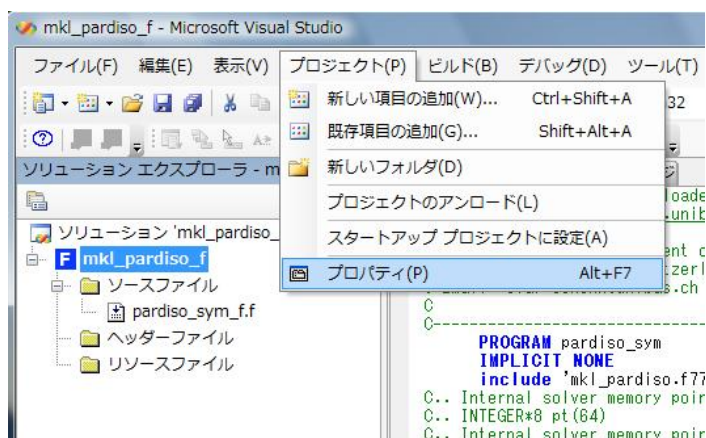


3-2-3-d) ビルド環境検索パスの設定

・「[3-2-1. Microsoft Visual C++ 2005 コンパイラを使用したビルド手順](#)」の「3-2-1-d) ビルド環境検索パスの設定」をご参照ください。

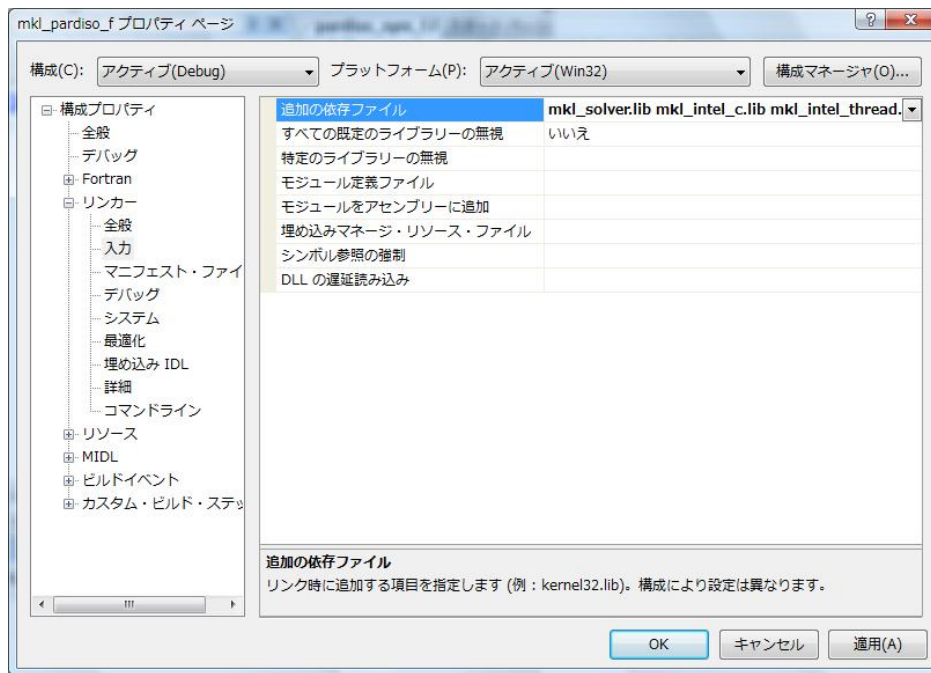
3-2-3-e) リンクライブラリの追加

① 「プロジェクト」メニューから、[プロパティ] を選択します。



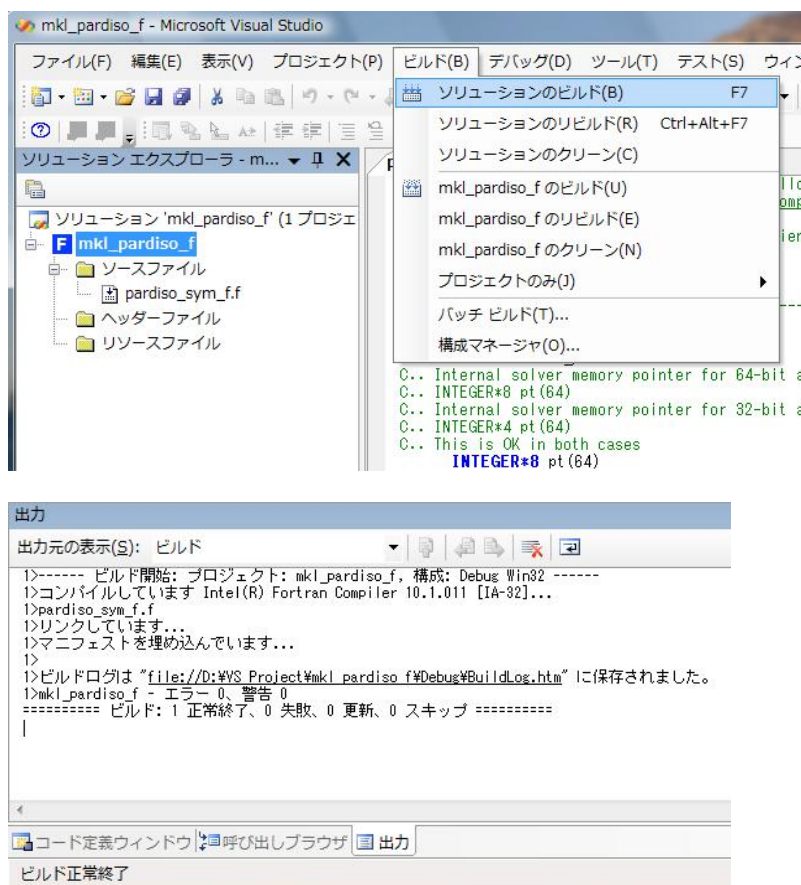
② 表示される[プロパティ ページ] 内で、[リンカ]—[入力] を選択して [追加の依存ファイル] に以下のライブラリーを指定し [OK] ボタンをクリックします。

mkl_solver.lib mkl_intel_c.lib mkl_intel_thread.lib mkl_core.lib libguide40.lib



3-2-3-f) ビルド

・「ビルド」メニューから [ソリューションのビルド] を選択してビルドを実行します。ビルドが完了したら [出力] 画面にて正常終了を確認します。



3-2-3-g) 実行およびデバッグ

・「デバッグ」メニューから [デバッグ開始] または [デバッグなしで開始] を選択して実行します。

