Rocket software

Visual COBOL チュートリアル

IIS と .NET COBOL コンポーネントを連携させた RESTful Web サービスの開発

1 目的

Visual COBOL では、他言語・他システムとの連携手法として、「Enterprise Server」を利用したサービス連携だけではなく、COBOL プログラムに一切の変更を行わずに、.NET 技術と連携可能な .NET COBOL 機能も提供しています。本機能を利用することで、C#、VB .NET などの .NET 言語で作成した RESTful Web サービス上で COBOL を利用するといった方法も可能となります。

このドキュメントでは .NET COBOL 機能を利用して C# で実装する RESTful Web サービスと COBOL の連携方法について説明します。

2 前提

本チュートリアルは、下記の環境を前提に作成されています。

- 開発クライアント ソフトウェア

  Windows 11

  COBOL 開発環境製品 Visual COBOL 10.0 for Visual Studio

RESTful Web サービスの実装やテストクライアントなどにおいて、C#、IIS サーバー、jQuery などの技術を利用したチュートリアルとなっておりますが、これらの技術に関する説明は本チュートリアルでは行っておりません。別途資料やオンライン文献などを参照ください。

- チュートリアル用サンプルプログラム

下記のリンクから事前にチュートリアル用のサンプルファイルをダウンロードして、任意のフォルダーに解凍してください。

このサンプルプログラムは、COBOL で作成された簡単な書籍情報を管理するアプリケーションであり、索引ファイルを利用しています。

サンプルプログラムのダウンロード

内容

1 目的

2 前提

3 チュートリアル手順

3.1 今回作成するアプリケーション概要

3.2 プロジェクトの作成と COBOL アプリケーションの確認

3.2.1 プロジェクトの作成

3.2.2 アプリケーションの動作確認

3.3 .NET COBOL プロジェクトの作成

3.4 C# による RESTful Web サービスの作成

3.5 IIS サーバーへのサービス配置

3.6 RESTful Web サービスの確認

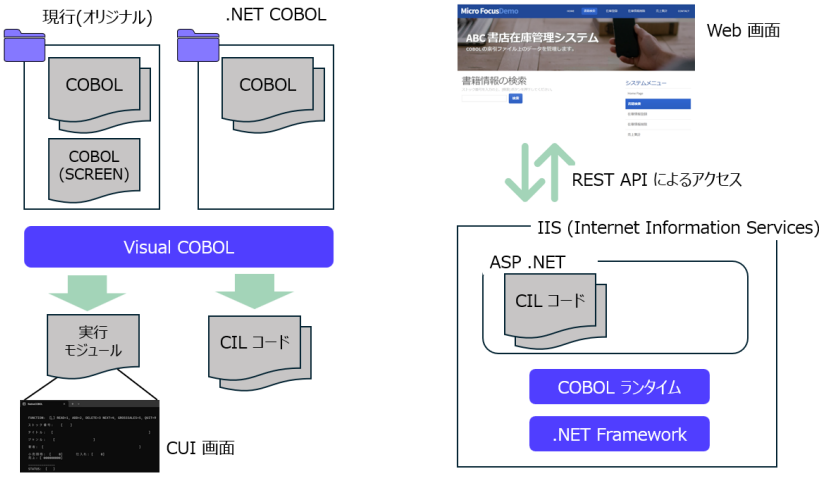
4 補足

4.1 IIS サーバーのインストール方法

3 チュートリアル手順

3.1 今回作成するアプリケーション概要

従来のコンソールアプリケーションである書籍情報を管理するアプリケーションを .NET COBOL の機能を利用して COBOL プログラムを変更することなく CIL コードを生成します。生成された CIL コードを利用して、Windows の IIS サーバーに RESTful Web アプリケーションとして登録した後、登録したアプリケーションが実際に動作することを確認します。



3.2 プロジェクトの作成と COBOL アプリケーションの確認

3.2.1 プロジェクトの作成

1) Visual Studio XXXX (XXXX はバージョン番号です。今回は 2022) を起動します。

2) [新しいプロジェクトの作成(N)] をクリックします。

3) 以下のフィルタを設定し、[コンソールアプリケーション] を選択し、[次へ(N)] をクリックします。

全ての言語： COBOL

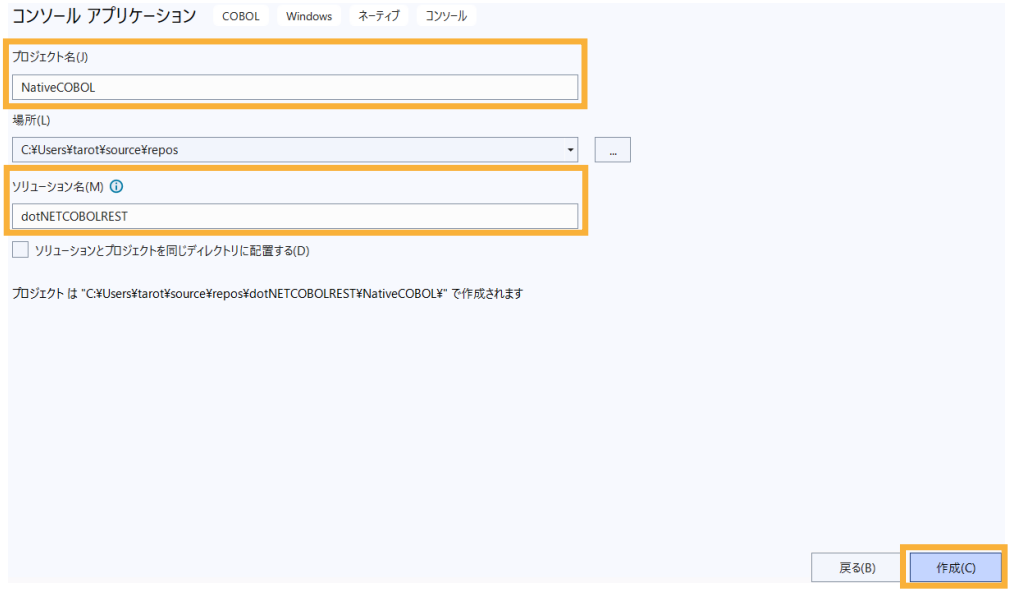
全てのプラットフォーム： Windows

全てのプロジェクトの種類： コンソール

4) 以下の入力を行い、 [作成(C)] をクリックします。

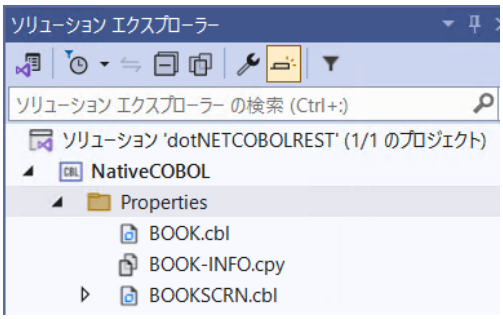
プロジェクト名： “NativeCOBOL”

ソリューション名： “dotNETCOBOLREST”



5) 自動作成された Program1.cbl は不要のため、削除してください。

6) チュートリアルファイル解凍フォルダー¥COBOL フォルダー配下の「BOOKSCRN.cbl」,「BOOK.cbl」,「BOOK-INFO.cpy」をプロジェクト内にドラッグアンドドロップします。

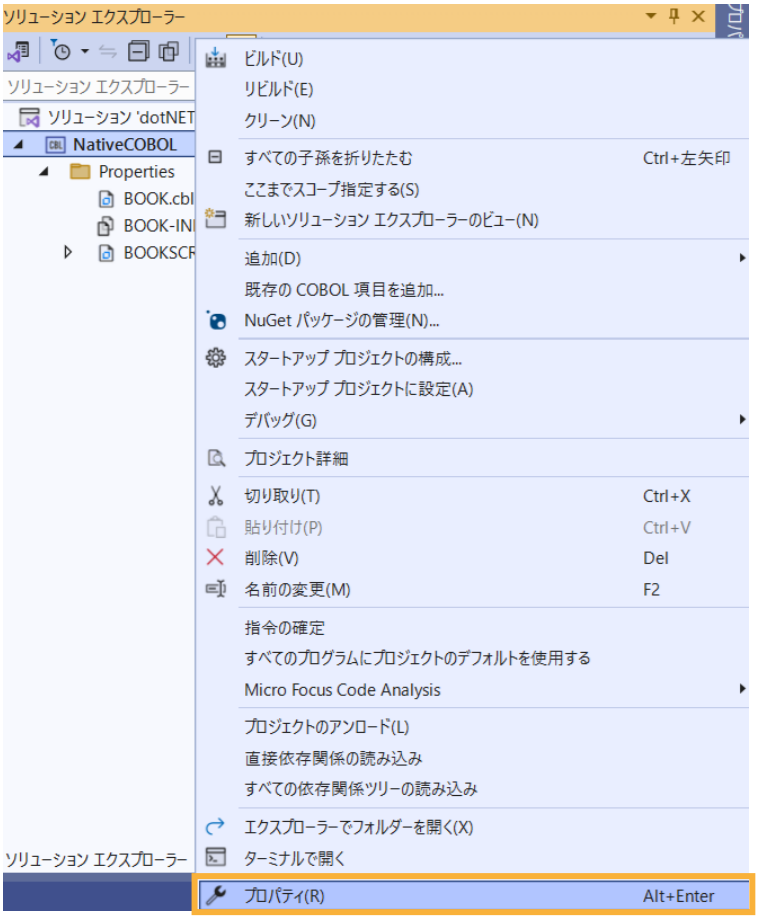


7) チュートリアルファイル解凍フォルダー配下の DAT フォルダーを任意のフォルダーにコピーします。フォルダー配下には、書籍情報を管理する索引ファイルが保存されています。

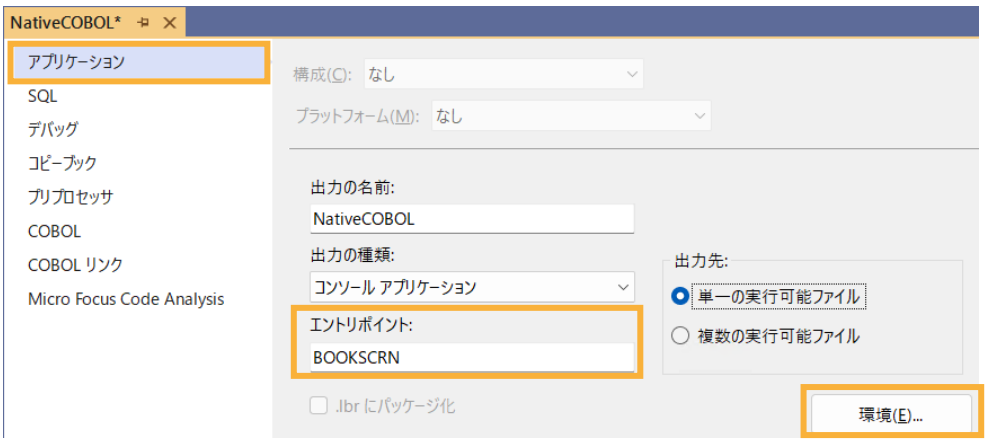
本チュートリアルでは、C:¥dotNETManageTutorial¥DAT としています。

3.2.2 アプリケーションの動作確認

1) NativeCOBOL プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[プロパティ(R)] を選択します。



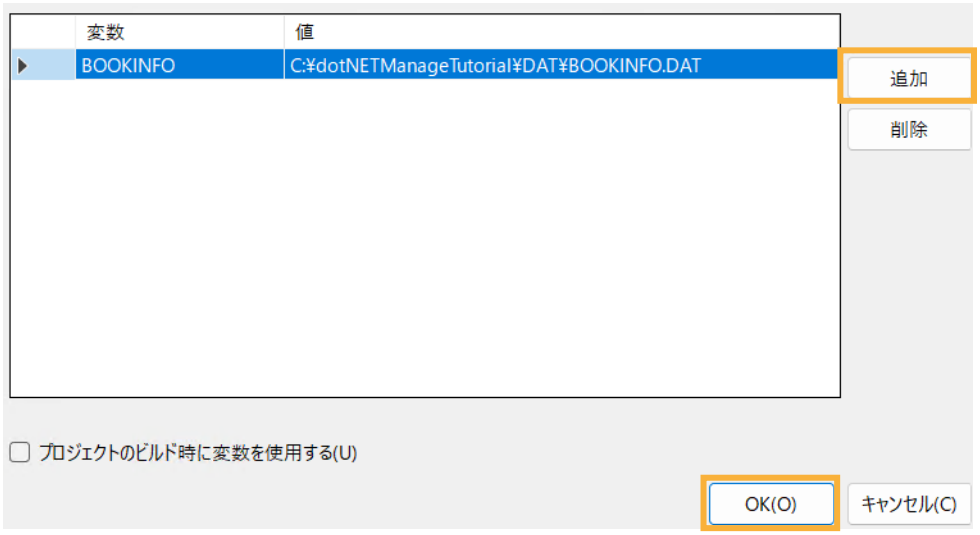
2) 「アプリケーション」タブを選択し、「エントリポイント」に “BOOKSCRN” を入力した上で、[環境(E)] をクリックします。



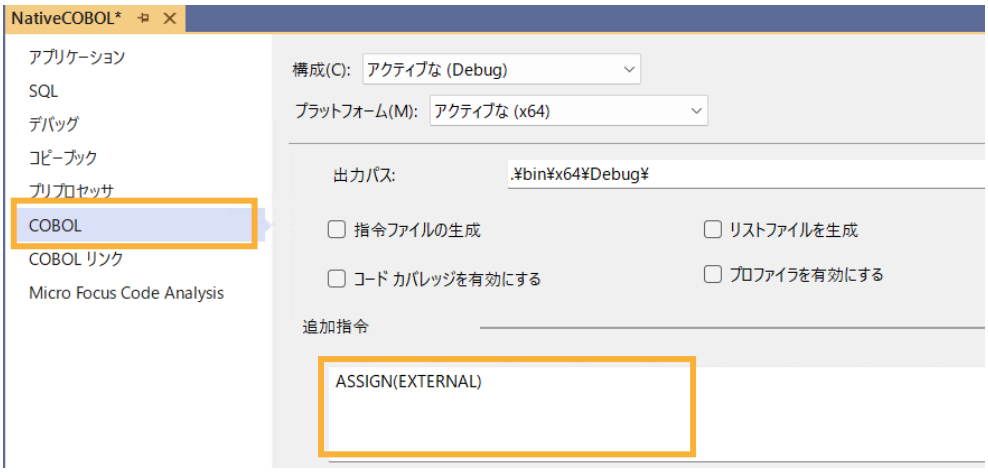
3) [追加] をクリックし、以下の入力を行ったうえで、[OK(O)] をクリックします。

変数： “BOOKINFO”

値： “C:¥dotNETManageTutorial¥DAT¥BOOKINFO.DAT”

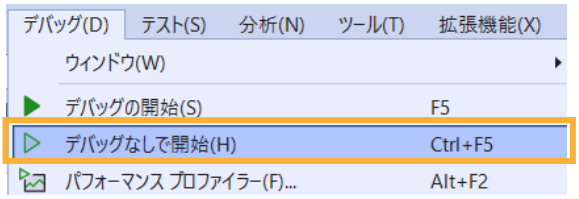


4) 「COBOL」タブを選択し、「追加指令」欄に “ASSIGN(EXTERNAL)” を入力します。



5) 変更を保存します。

6) [デバッグ(D)] > [デバッグなしで開始(H)] をクリックします。

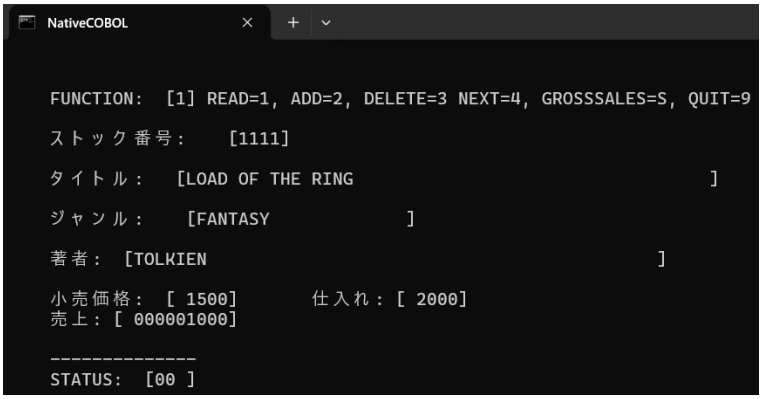


上記のような画面が表示されます。

以下の入力を行った後、Enter キーを打鍵すると、書籍情報が取得できます。

FUNCTION: “1”

ストック番号： “1111”



現在、ストック番号： 4444 の書籍は未登録のため、以下の情報を入力し、Enter キーを打鍵することで、情報を追加します。

FUNCTION: “2”

ストック番号： “4444”

タイトル： “ブレイブストーリー”

ジャンル： “ファンタジー”

著者： “宮部みゆき”

小売価格： “3000”

仕入れ： “1000”

売上： “900”

実行後、READ 機能を用いて、追加した情報が参照できていることを確認してください。

確認した後、以下の入力後、Enter キーを打鍵することで、情報を削除します。

FUNCTION: “3”

ストック番号： “4444”

```
FUNCTION:  [3] READ=1, ADD=2, DELETE=3 NEXT=4, GROSSSALES=S, QUIT=9

ストック番号:    [4444]

タイトル:   [ブレイブストーリー                                    ]

ジャンル:    [ファンタジー        ]

著者:  [宮部みゆき                                        ]

小売価格:  [ 3000]       仕入れ: [ 1000]
売上: [ 000000900]

--------------
STATUS:  [00 ]
```

実行後、READ 機能でストック番号： 4444 が削除されていることを確認してください。

FUNCTION=S の GROSSSALES 機能は登録された全書籍情報の売上額を集計します。

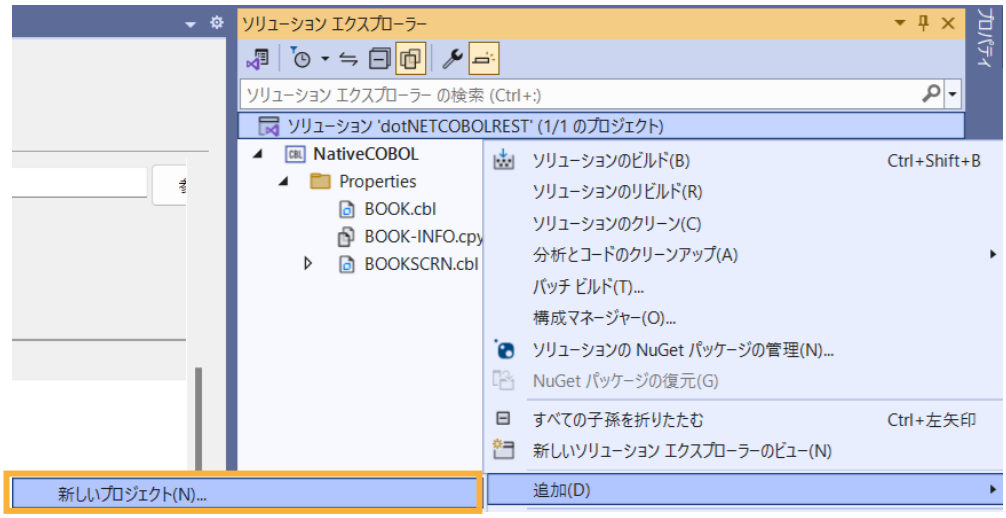
```
FUNCTION:  [S] READ=1, ADD=2, DELETE=3 NEXT=4, GROSSSALES=S, QUIT=9

ストック番号:    [    ]

タイトル:   [**************************************************]

ジャンル:    [********************]

著者:  [**************************************************]

小売価格:  [    0]       仕入れ: [    0]
売上: [ 017000000]

--------------
STATUS:  [00 ]
```

確認後、FUNCTION=9 でアプリケーションを終了してください。

3.3 .NET COBOL プロジェクトの作成

本節では、さきほど確認した従来の COBOL プログラムを .NET COBOL としてコンパイルを行います。

1) Visual Studio IDE のソリューションエクスプローラーより、”dotNETCOBOLREST” ソリューション名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[追加(D)] > [新しいプロジェクト(N)] をクリックします。



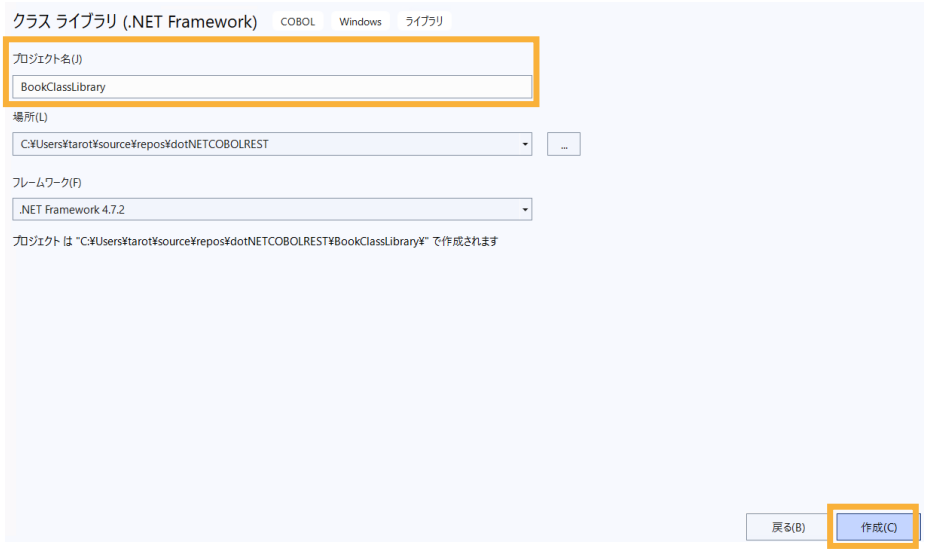
2) 以下のフィルタを設定し、[クラスライブラリ (.NET Framework)] を選択し、[次へ(N)] をクリックします。

全ての言語： COBOL

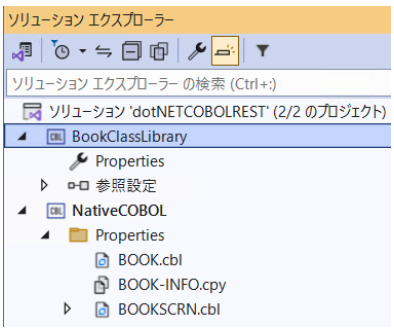
全てのプラットフォーム： Windows

全てのプロジェクトの種類： ライブラリ

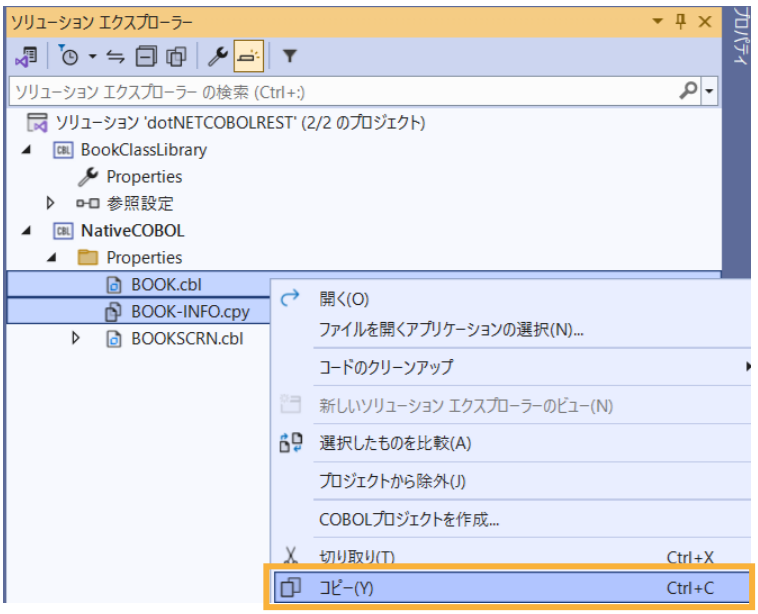
3) プロジェクト名に “BookClassLibrary” を入力し、[作成(C)] をクリックします。



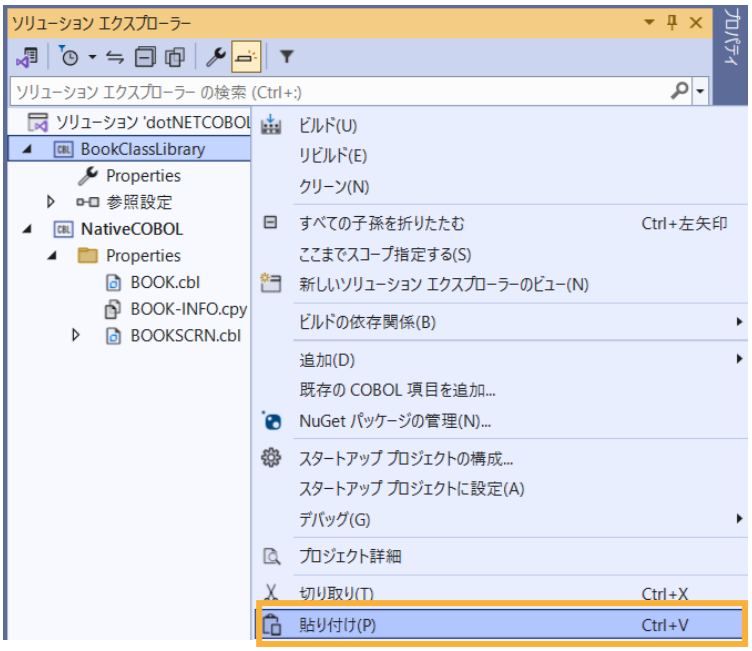
4) BookClassLibrary プロジェクト作成時に自動作成される Class1.cbl は不要なため、削除してください。

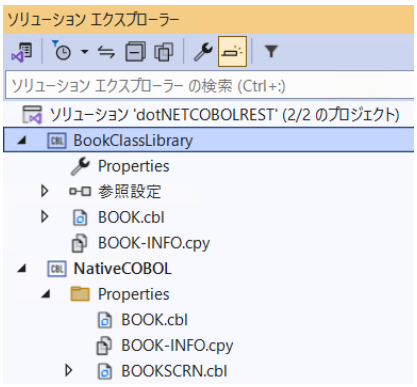


5) NativeCOBOL プロジェクト配下の「BOOK.cbl」,「BOOK-INFO.cpy」を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[コピー(Y)] をクリックします。

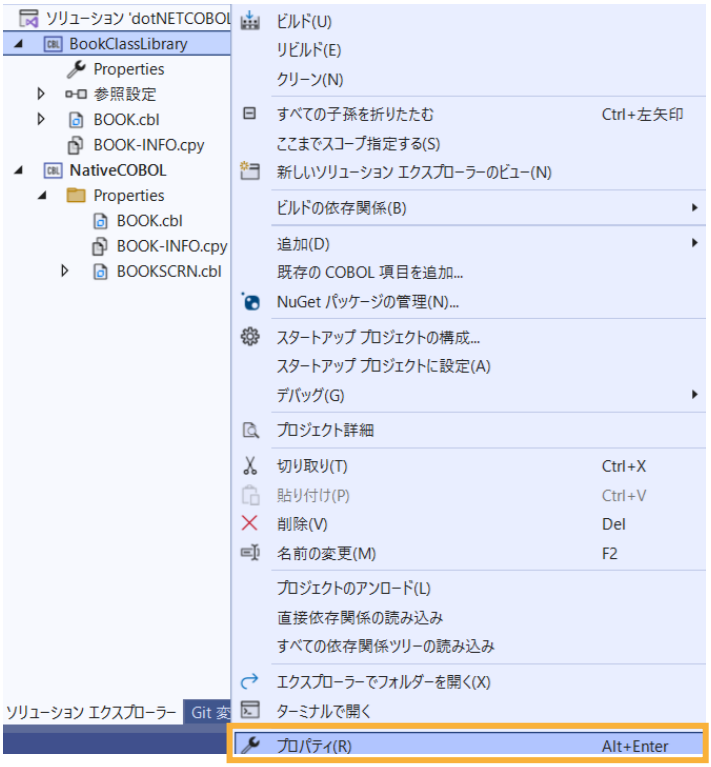


6) BookClassLibrary プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[貼り付け(P)] をクリックします。

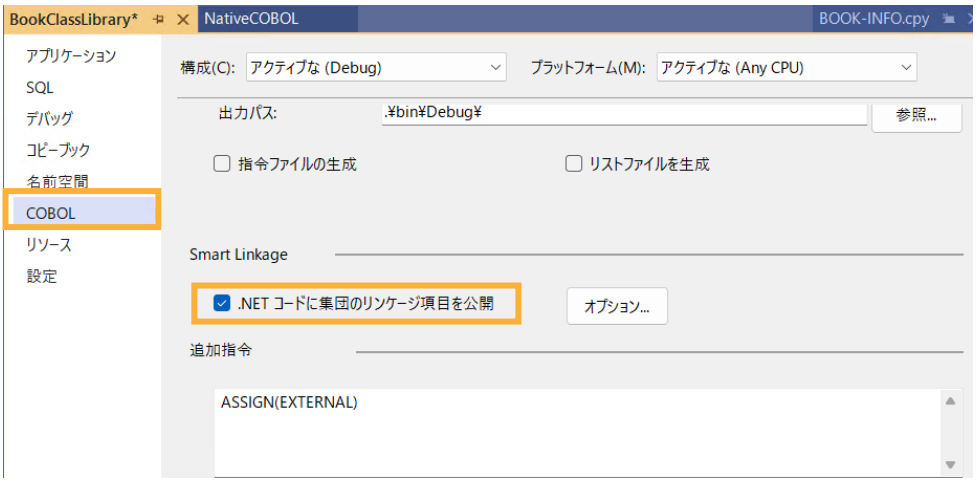




7) BookClassLibrary プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[プロパティ(R)]をクリックします。



8) 「COBOL」 タブを選択し、[.NET コードに集団のリンケージ項目を公開] にチェックを行い、追加指令に “ASSIGN(EXTERNAL)” を入力します。

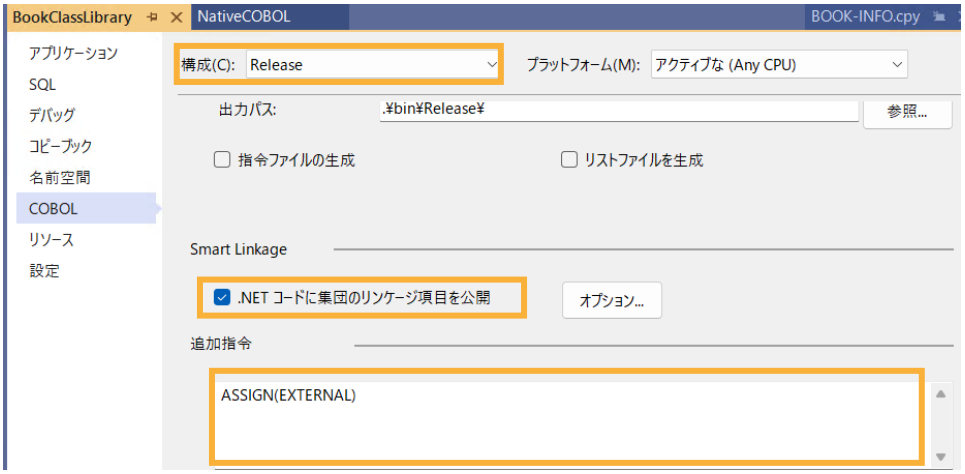


補足）

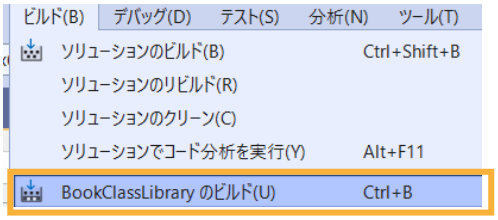
[.NET コードに集団のリンケージ項目を公開] にチェックを行うことで、ILSMARTLINKAGE というコンパイラ指令を設定したことになります。

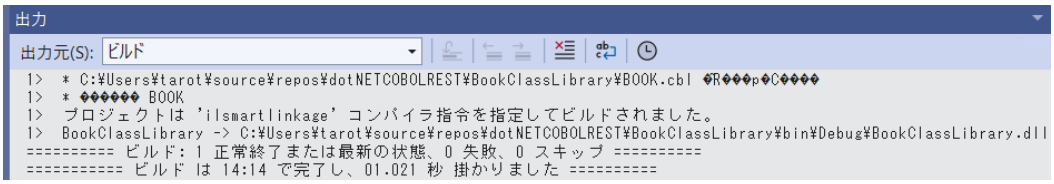
本指令の詳細については、製品マニュアルトップより、[リファレンス] > [コンパイラ指令] > [.NET COBOL コマンド ライン コンパイラ指令] > [コード生成指令] > [ILSMARTLINKAGE] を参照してください。

9) 構成を “Release” に変更し、前手順と同様の設定を行い、保存します。



10) [ビルド(B)] > [BookClassLibrary のビルド(U)] を選択して、ライブラリのビルドを行います。



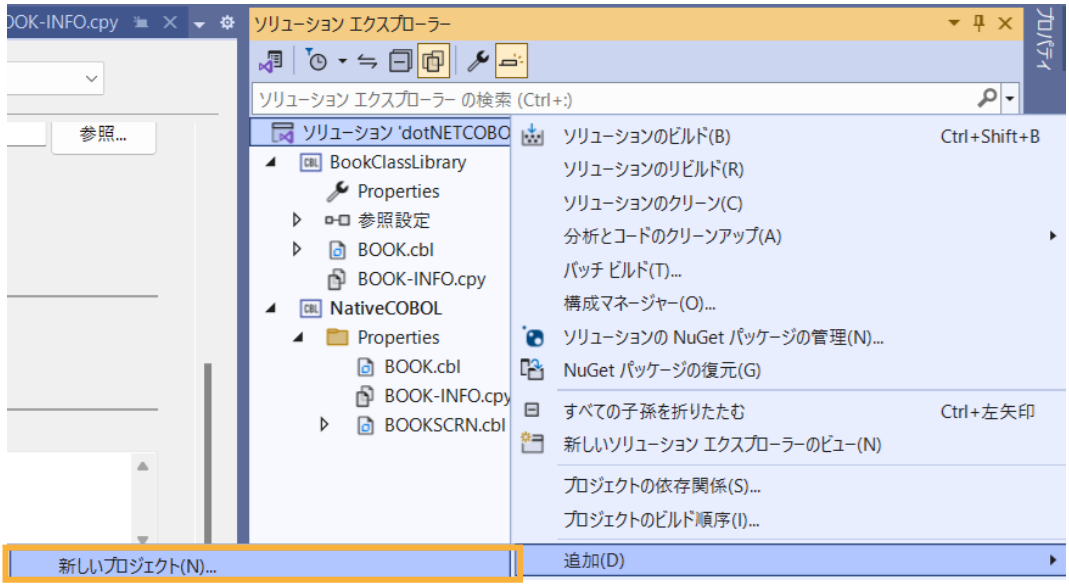


生成された BookClassLibrary.dll は Visual COBOL のコンパイラにより、コードの変更なく .NET Framework 上で動作するよう、CIL 形式で DLL を作成しています。このため、C#, VB .NET のような .NET 言語と連携することが可能になります。

3.4 C# による RESTful Web サービスの作成

さきほど作成した .NET COBOL のライブラリを RESTful Web サービスから呼び出します。RESTful Web サービスは、C# で作成します。

1) Visual Studio IDE のソリューションエクスプローラーより、”dotNETCOBOLREST” ソリューション名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[追加(D)] > [新しいプロジェクト(N)] をクリックします。



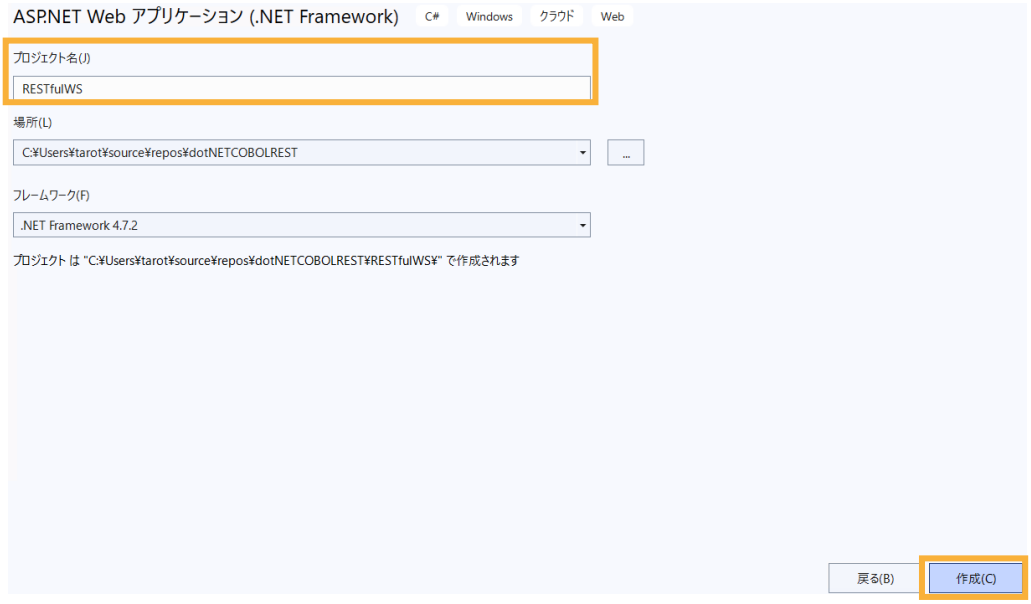
2) 以下のフィルタを設定し、[ASP.NET Web アプリケーション (.NET Framework)] を選択し、[次へ(N)] をクリックします。

全ての言語： C#

全てのプラットフォーム： Windows

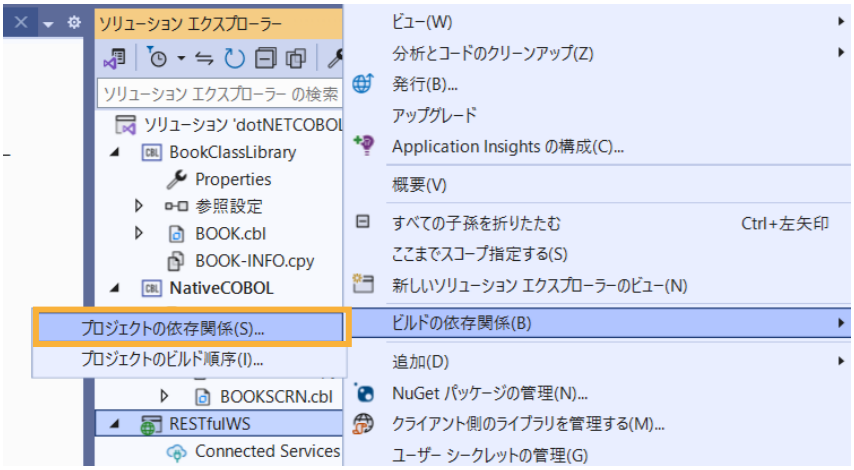
全てのプロジェクトの種類： Web

3) プロジェクト名に “RESTfulWS” を入力し、[作成(C)] をクリックします。

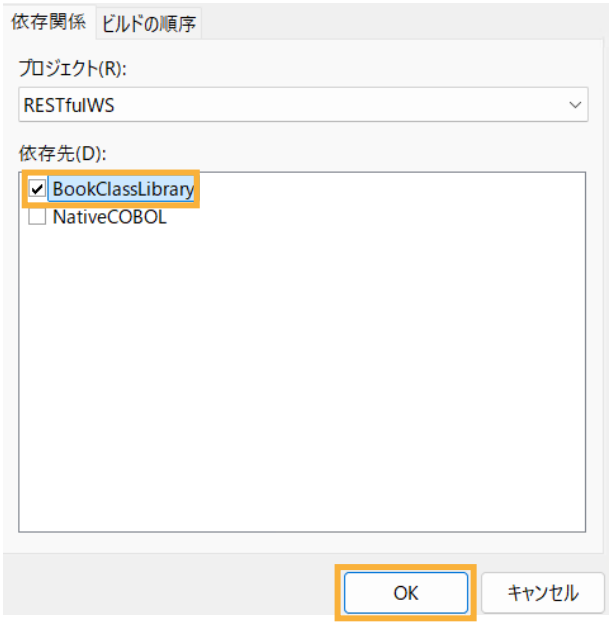


4) 表示されたフォームにて「Web API」を選択し、[作成] をクリックします。

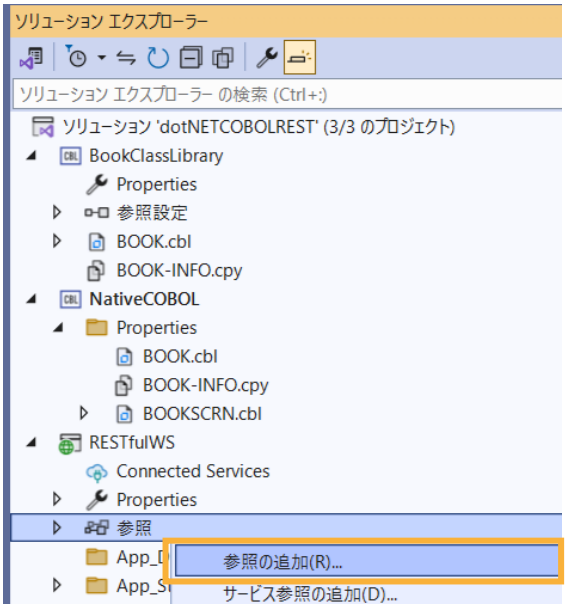
5) RESTfulWS プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[ビルドの依存関係(B)] > [プロジェクトの依存関係(S)] を選択します。



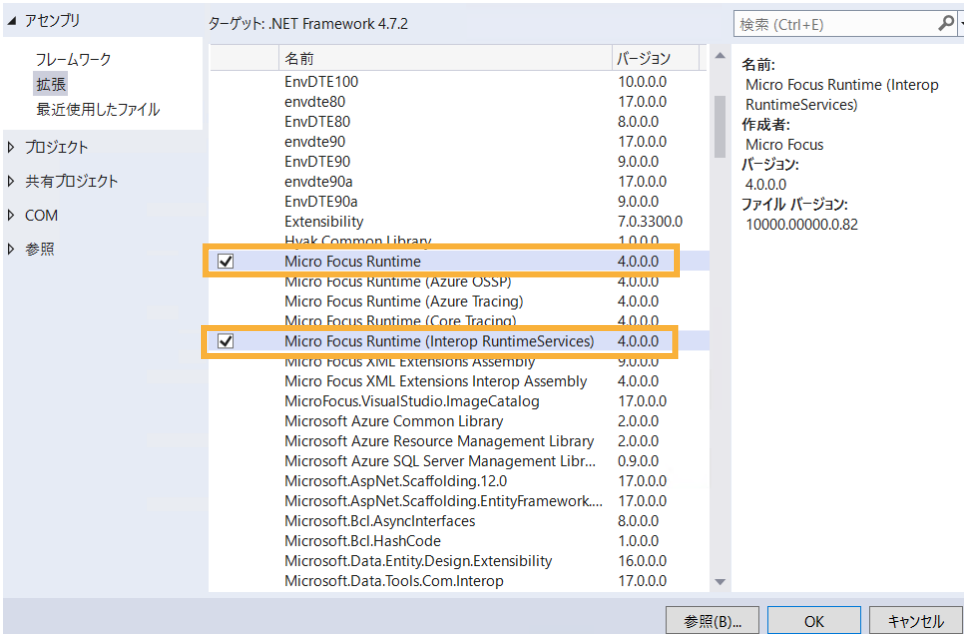
6) [BookClassLibrary] にチェックを行った後、[OK] をクリックします。



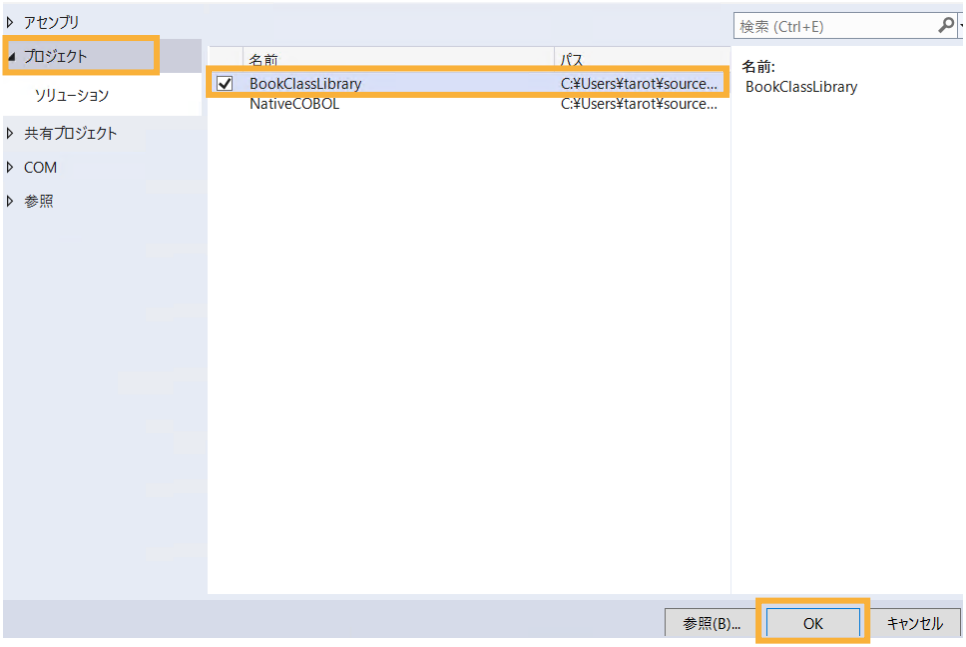
7) RESTfulWS プロジェクト配下の参照を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[参照の追加(R)] を選択します。



8) 「アセンブリ」タブ配下の「拡張」タブを選択し、「Micro Focus Runtime」と「Micro Focus Runtime(Interop RuntimeServices)」のチェックを行います。

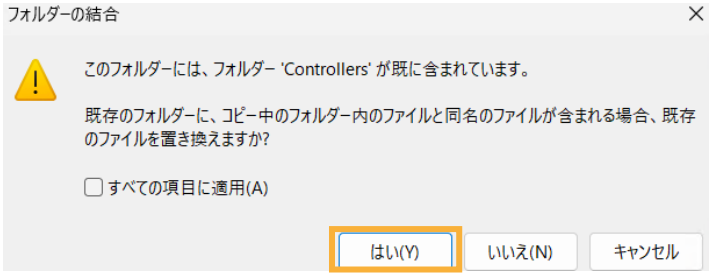


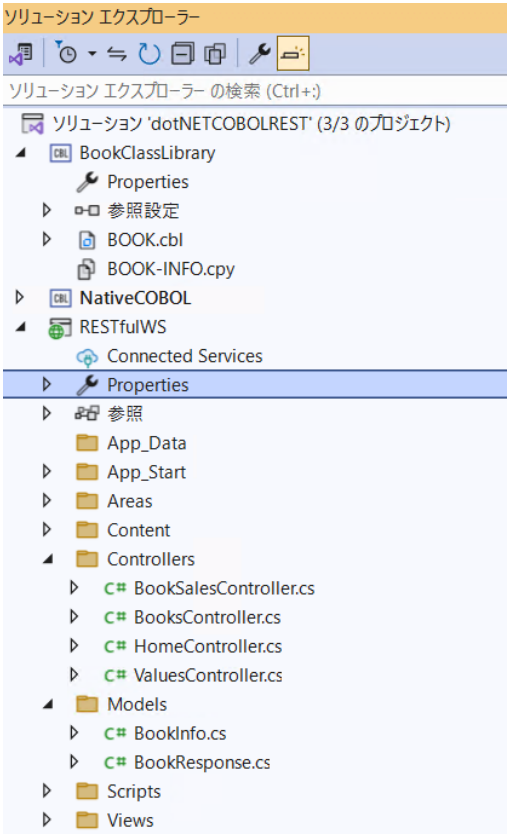
9) [プロジェクト] を選択し、「BookClassLibrary」にチェックを行った後、[OK] をクリックします。



10) チュートリアルファイル解凍フォルダー¥WebService 配下の Models と Controllers フォルダーを RESTfulWS プロジェクトにドラッグアンドドロップします。

フォルダーの結合に関するダイアログは [はい(Y)] をクリックします。





11) BooksController.cs をダブルクリックして、COBOL 呼出し部の確認を行います。

.NET COBOL 機能により、従来の COBOL プログラムから PROGRAM-ID 名でクラス、および、メソッドが自動作成されます。今回の BOOK.cbl は PROGRAM-ID が “BOOK” であるため、BOOK クラスとなります。また、前手順で設定した ILSMARTLINKAGE コンパイラ指令により、LINKAGE SECTION に指定されていた LNK-FUNCTION, LNK-FILE-STATUS, LNK-B-DETAILS に対応するラッパークラスも合わせて作成されています。このラッパークラスを利用することで、 .NET 言語と COBOL のデータ型の差異を意識することなく、一般的な C# のコーディングで記述できていることが確認できます。

```
            BOOK book = new BOOK();
            LnkFunction lnkFunction = new LnkFunction();
            LnkFileStatus lnkFileStatus = new LnkFileStatus();
            LnkBDetails lnkBDetails = new LnkBDetails();

            RunUnit runUnit = new RunUnit();
            runUnit.Add(book);
            runUnit.Add(lnkFunction);
            runUnit.Add(lnkFileStatus);
            runUnit.Add(lnkBDetails);
            lnkFunction.LnkFunction = "1";
            lnkBDetails.LnkBStockno = id;
            book.BOOK(lnkFunction, lnkBDetails, lnkFileStatus);
```

補足）

多くの COBOL プログラムは、一般的にシングルスレッドでの動作を前提としています。しかし、Web アプリケーションは一般的にマルチスレッドのため、WORKING-STORAGE SECTION のようなプロセス共有資源のスレッド間衝突による問題が発生する可能性があります。 MicroFocus.COBOL.RuntimeServices.RunUnit は、これらの共有資源を各スレッドで独立して利用できるようにします。

12) アプリケーションの設定ファイルを修正します。RestfulWS プロジェクト配下の Web.config をダブルクリックします。

13) 以下の変更を行った後、保存します。

/configuration/appSettings 配下に、以下を追加

```
<add key="BOOKINFO" value="C:/dotNETManageTutorial/DAT/BOOKINFO.DAT" />
```

/configuration/system.webServer 配下の以下の行をコメントアウト。

```
<remove name="OPTIONSVerbHandler"/>
```

Web.config* | BooksController.cs | RESTfulWS: 概要 | BookClassLibrary

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
  ASP.NET アプリケーションの構成方法の詳細については、
  https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=301879 を参照してください
  -->
<configuration>
  <appSettings>
    <add key="webpages:Version" value="3.0.0.0" />
    <add key="webpages:Enabled" value="false" />
    <add key="ClientValidationEnabled" value="true" />
    <add key="UnobtrusiveJavaScriptEnabled" value="true" />
    <add key="BOOKINFO" value="C:/dotNETManageTutorial/DAT/BOOKINFO.DAT" />
  </appSettings>
  <system.web>
    <compilation debug="true" targetFramework="4.7.2" />
    <httpRuntime targetFramework="4.7.2" />
  </system.web>
  <system.webServer>
    <handlers>
      <remove name="ExtensionlessUrlHandler-Integrated-4.0" />
        <!--
      <remove name="OPTIONSVerbHandler" />
      -->
      <remove name="TRACEVerbHandler" />
      <add name="ExtensionlessUrlHandler-Integrated-4.0" path="*." verb="*"
    </handlers>
```

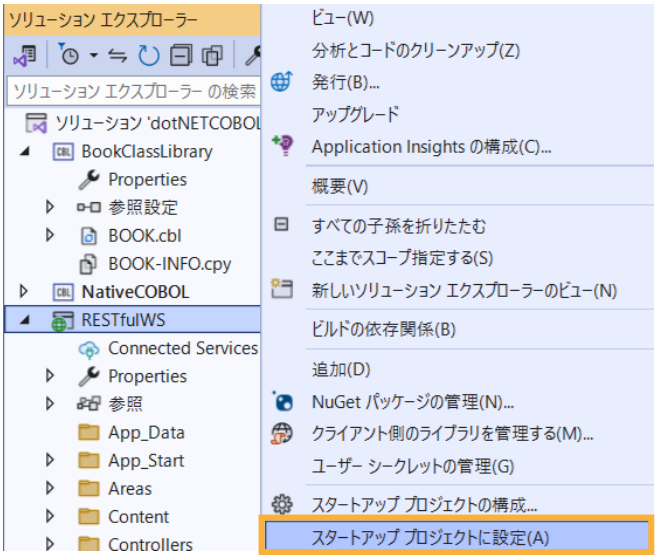
/configuration/system.webServer 配下に、以下を追加。

```
<httpProtocol>
  <customHeaders>
    <add name="Access-Control-Allow-Origin" value="*" />
    <add name="Access-Control-Allow-Methods" value="*" />
    <add name="Access-Control-Allow-Headers" value="*"/>
  </customHeaders>
</httpProtocol>
```

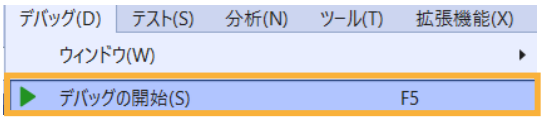
Web.config* | BooksController.cs | RESTfulWS: 概要 | BookClassLibrary

```
  <appSettings>
    <add key="webpages:Version" value="3.0.0.0" />
    <add key="webpages:Enabled" value="false" />
    <add key="ClientValidationEnabled" value="true" />
    <add key="UnobtrusiveJavaScriptEnabled" value="true" />
    <add key="BOOKINFO" value="C:/dotNETManageTutorial/DAT/BOOKINFO.D
  </appSettings>
  <system.web>
    <compilation debug="true" targetFramework="4.7.2" />
    <httpRuntime targetFramework="4.7.2" />
  </system.web>
  <system.webServer>
    <handlers>
      <remove name="ExtensionlessUrlHandler-Integrated-4.0" />
        <!--
      <remove name="OPTIONSVerbHandler" />
      -->
      <remove name="TRACEVerbHandler" />
      <add name="ExtensionlessUrlHandler-Integrated-4.0" path="*." ve
    </handlers>
    <httpProtocol>
      <customHeaders>
        <add name="Access-Control-Allow-Origin" value="*" />
        <add name="Access-Control-Allow-Methods" value="*" />
        <add name="Access-Control-Allow-Headers" value="*"/>
      </customHeaders>
    </httpProtocol>
  </system.webServer>
```

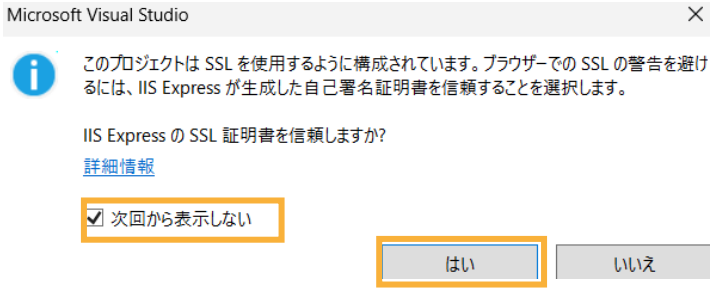
14) ソリューションエクスプローラーの RESTfulWS プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[スタートアッププロジェクトに設定(A)] を選択します。



15) [デバッグ(D)] > [デバッグの開始(S)] を選択し、デバッグを行います。



以下のようなダイアログが表示された場合は、「次回から表示しない」にチェックを行い、[はい] をクリックします。



さらに、[はい(Y)] をクリックします。

16) ブラウザーが起動します。

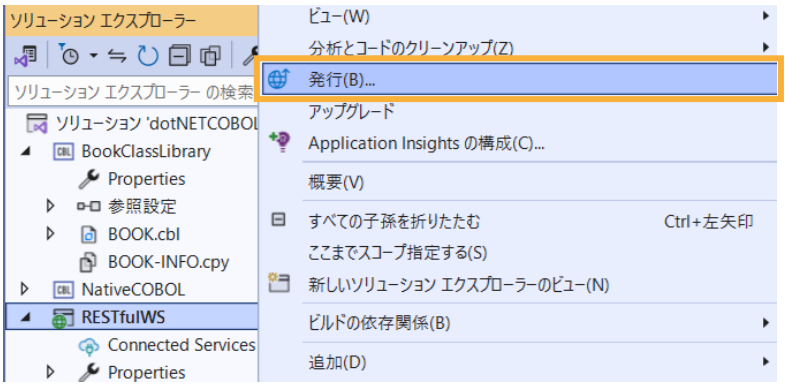
https://localhost:XXXXX/api/Books/1111 にアクセスします。

XXXXX にはポート番号を入力してください。ポート番号は、起動時の URL から確認できます。

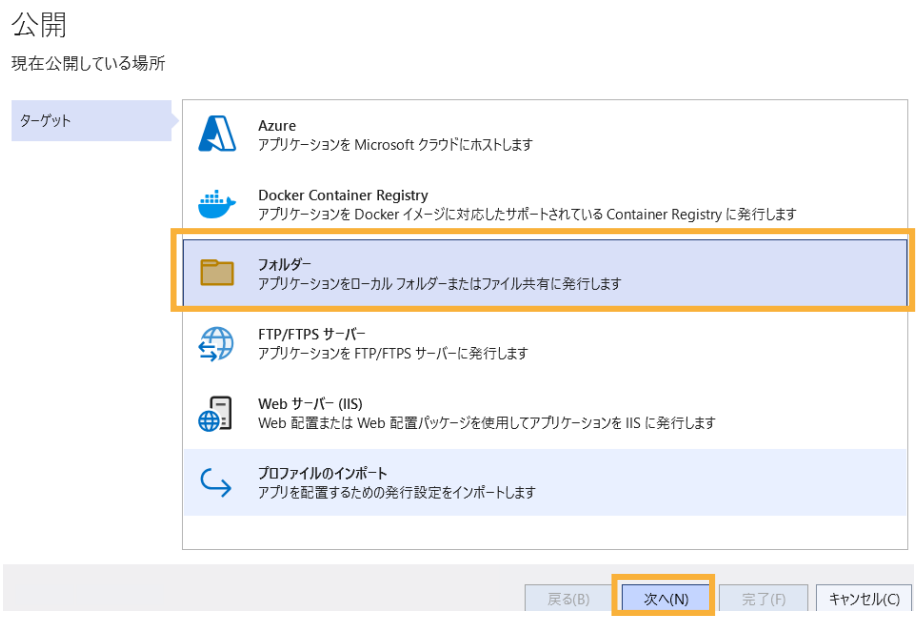
上記のように、ストック番号： 1111 の情報が戻されることを確認して、ブラウザーをクローズしてください。

3.5 IIS サーバーへのサービス配置

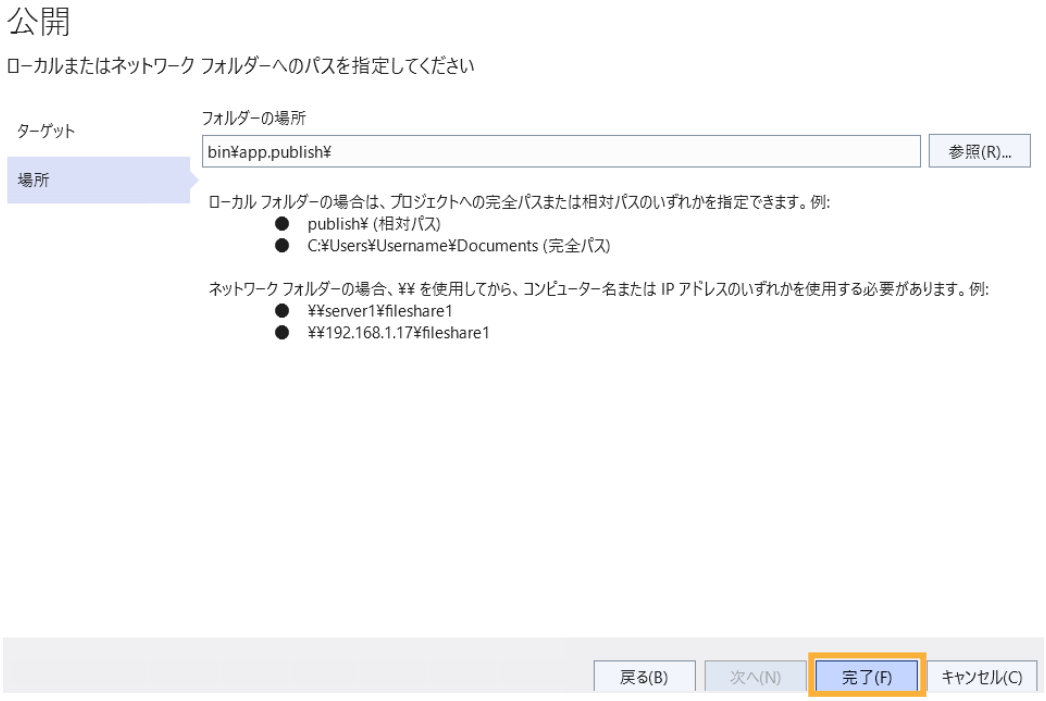
1) RESTfulWS プロジェクト名を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[発行(B)] を選択します。



2) 「フォルダー」を選択し、[次へ(N)]をクリックします。



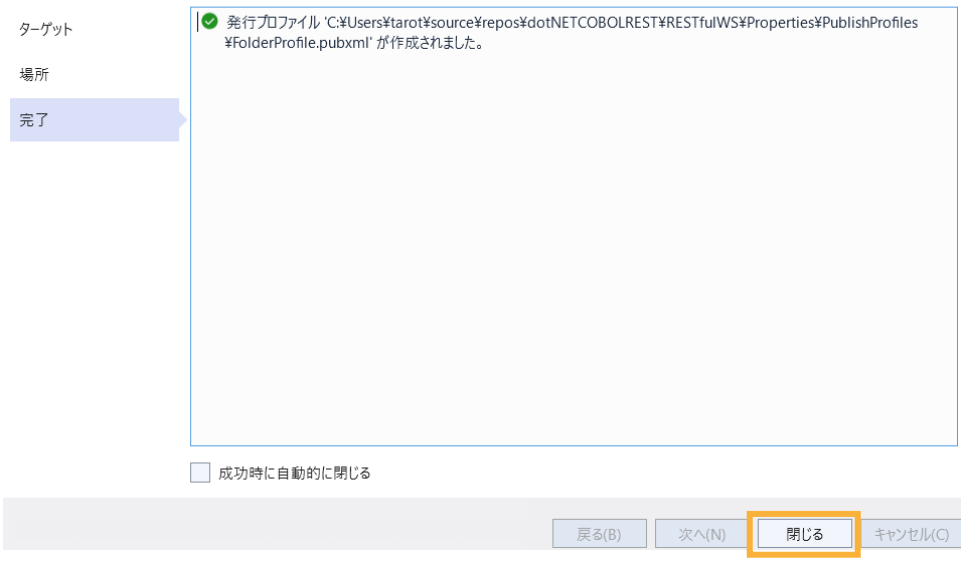
3) そのまま [完了(F)] をクリックします。



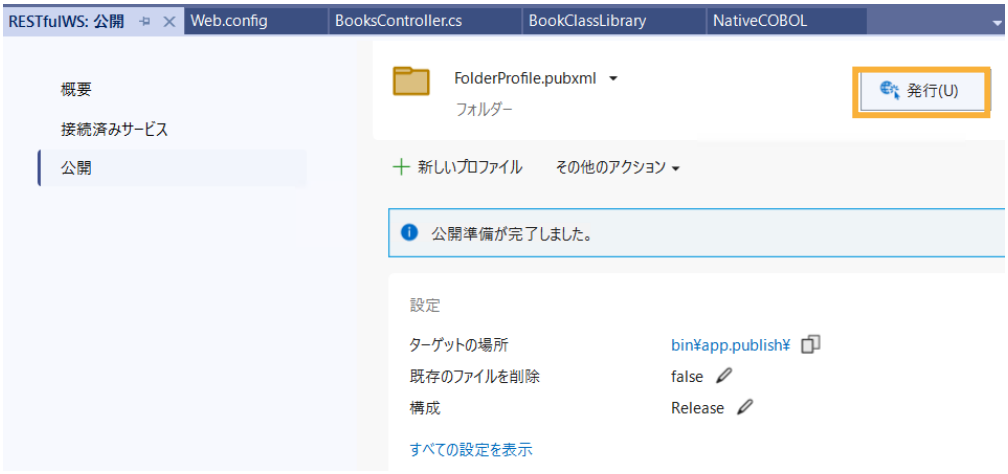
今回は出力先のフォルダーを変更していないため、プロジェクトが保存されたフォルダー配下が出力先となります。

4) そのまま [閉じる] をクリックします。

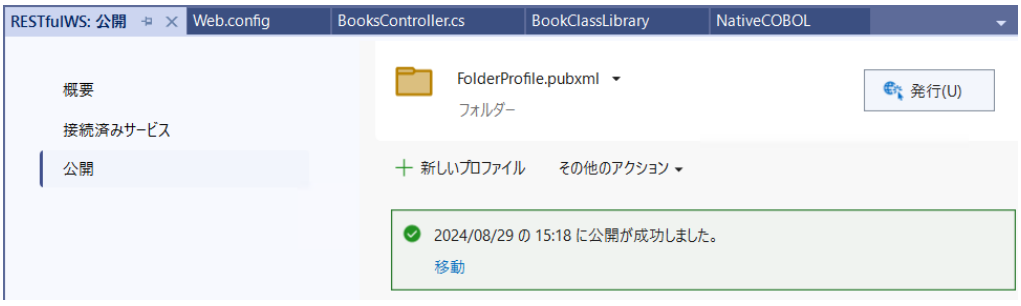
実行プロファイル作成の進行状況



5) [発行(U)] をクリックします。



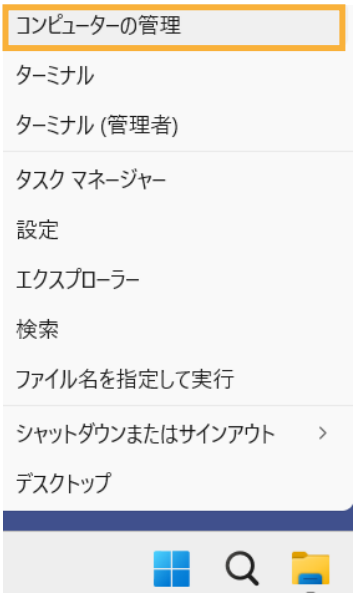
完了するとメッセージが表示されます。



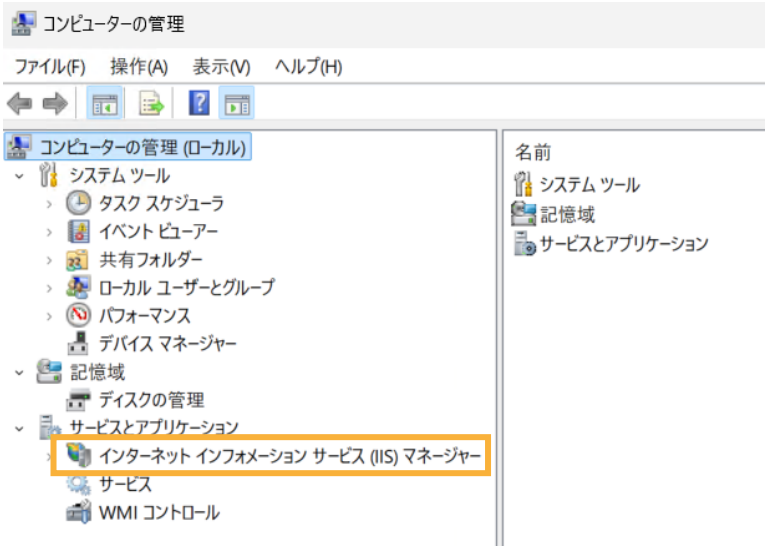
6) IIS サーバーに公開するため、以下のフォルダーを作成したうえで、前手順で出力されたリソース（bin¥app.publish 配下のフォルダー・ファイル）をコピーしてください。

C:¥dotNETManageTutorial¥aspnetweb

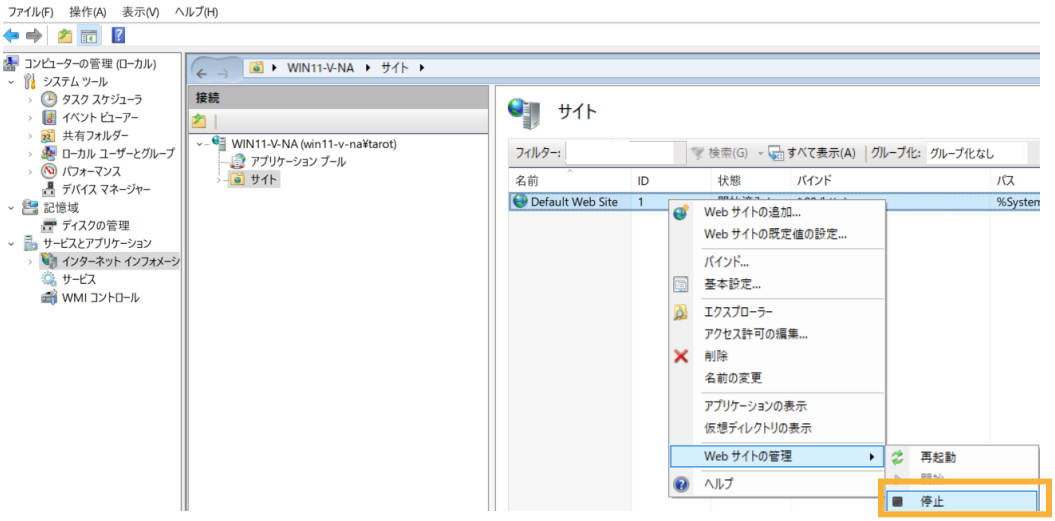
7) Windows のスタートメニューの上で、右クリックにてコンテクストメニューを表示し、[コンピューターの管理] を選択します。



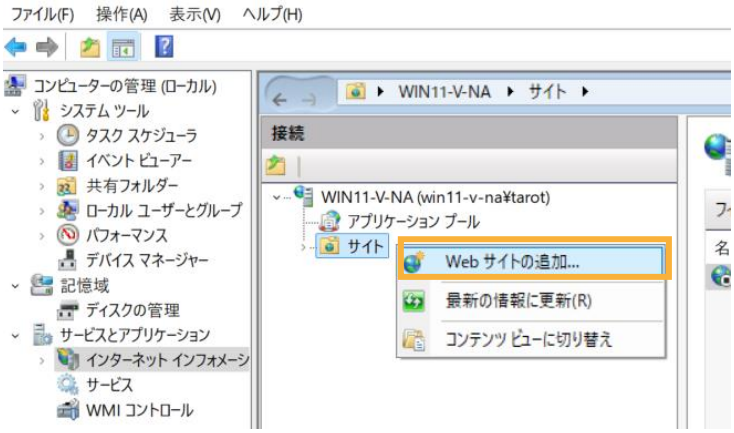
8) [サービスとアプリケーション] 配下の [インターネットインフォメーションサービス (IIS) マネージャー] をクリックします。
本項目が表示されていない方は、IIS がインストールされていません。4.1 の手順にてインストールを行ってください。



9) 本チュートリアル用に新規サイトを作成するため、[サイト] > [Default Web Site] を選択し、マウスの右クリックでコンテクストメニューを開き、[停止] をクリックします。



10) [サイト] を選択し、マウスの右クリックにてコンテクストメニューを表示した上で、[Web サイトの追加] をクリックします。



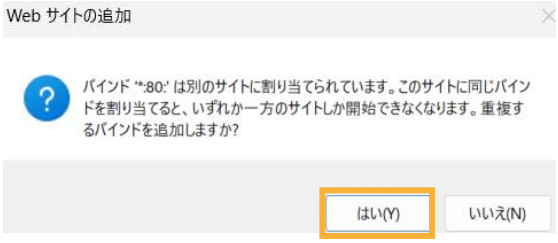
11) 以下の入力を行い、[OK] をクリックします。

サイト名： “tut”

物理パス： “C:¥dotNETManageTutorial¥aspnetweb”

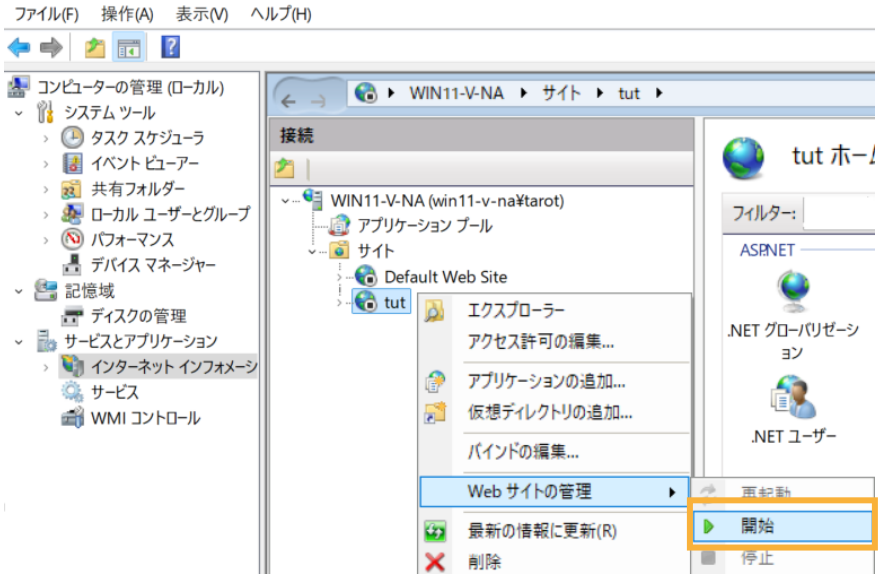
Web サイトを直ちに開始する： チェックをはずす

以下のダイアログには、[はい(Y)] をクリックします。



3.6 RESTful Web サービスの確認

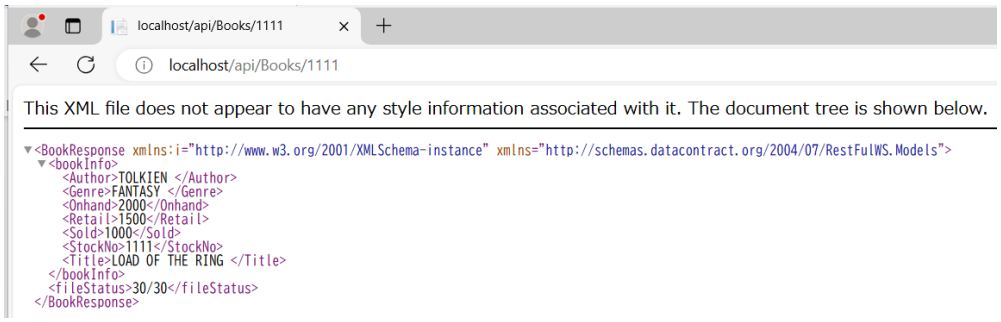
1) 前手順で使用した“インターネット インフォメーションサービス（IIS）マネージャー”に戻り、”tut”サイトを選択し、画面右側より［開始］をクリックします。



2) Web ブラウザーを開き、以下の URL にアクセスします。

http://localhost/api/Books/1111

さきほどのデバッグ時と同様、書籍情報が JSON 形式で戻されているため、C# で作成された RESTful Web サービスが COBOL プログラムを正しく呼び出していることが分かります。

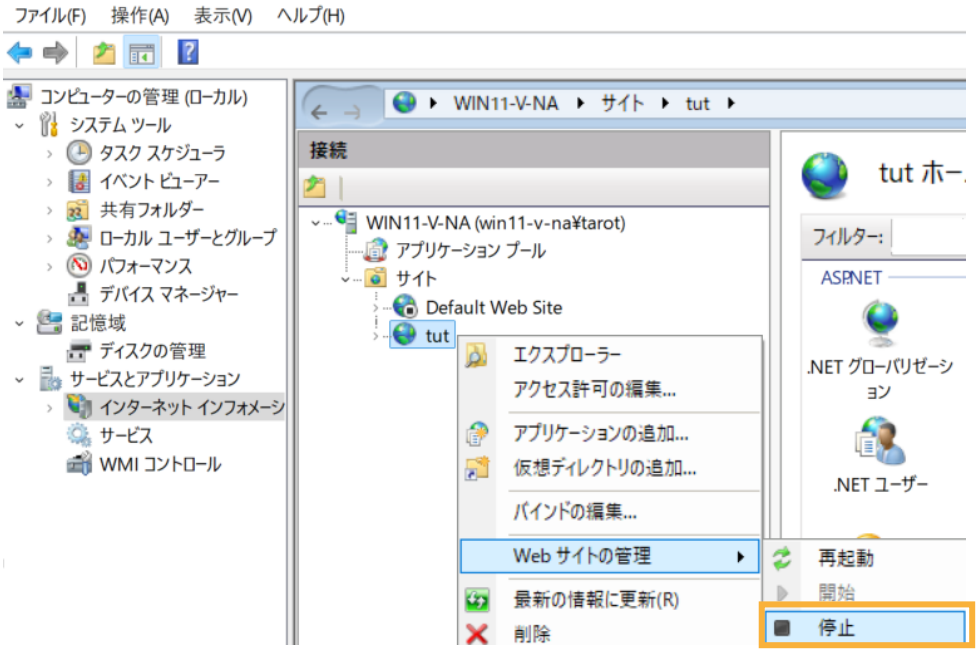


3) チュートリアルファイル解凍フォルダー配下の WebClient フォルダー配下の Search.html を Web ブラウザーで開いてください。

こちらは、今回作成した RESTful Web サービスを呼び出す Web 画面となります。さきほど確認したように REST API を介して JSON 形式でデータの送受信を行うモダンなシステムインターフェースとなっています。

例えば、”1111” を入力して、[検索] をクリックすると、以下のように REST API から戻されたデータが表示されます。

4) “インターネット インフォメーションサービス（IIS）マネージャー” に戻り、”tut” サイトを選択し、画面右側より [停止] をクリックします。



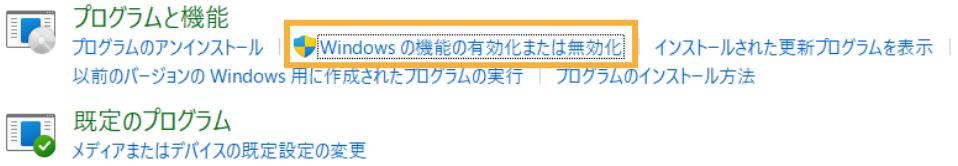
4 補足

4.1 IIS サーバーのインストール方法

1) Windows でコントロールパネルを開きます。

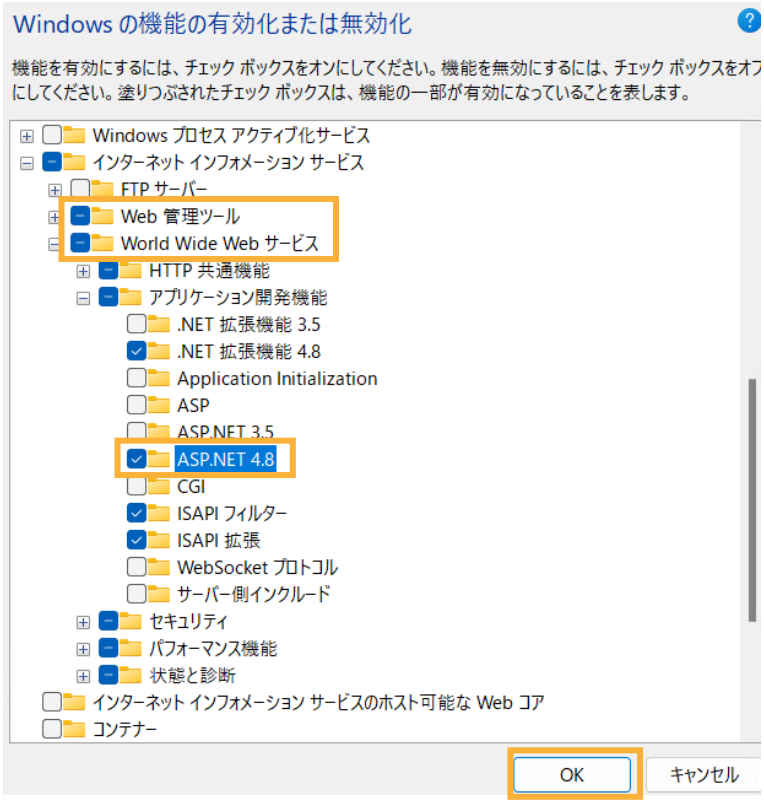
2) [プログラム] をクリックします。

3) [Windows の機能の有効化または無効化] をクリックします。



4) 以下のチェックを行い、 [OK] をクリックします。

- 「インターネット インフォメーションサービス」配下の「Web 管理ツール」
- 「インターネット インフォメーションサービス」配下の「World Wide Web サービス」
- 「インターネット インフォメーションサービス」＞「World Wide Web サービス」＞「アプリケーション開発機能」配下の「ASP.NET 4.8」



自動的にチェックされているものはそのままで構いません。

インストール完了後、[閉じる] をクリックします。

免責事項

ここで紹介したソースコードは、機能説明のためのサンプルであり、製品の一部ではございません。ソースコードが実際に動作するか、御社業務に適合するかなどに関しまして、一切の保証はございません。 ソースコード、説明、その他すべてについて、無謬性は保障されません。

ここで紹介するソースコードの一部、もしくは全部について、弊社に断りなく、御社の内部に組み込み、そのままご利用頂いても構いません。

本ソースコードの一部もしくは全部を二次的著作物に対して引用する場合、著作権法の精神に基づき、適切な扱いを行ってください。