windbgでやる .NETデバッグ入門 Lv 1くまー

中　博俊

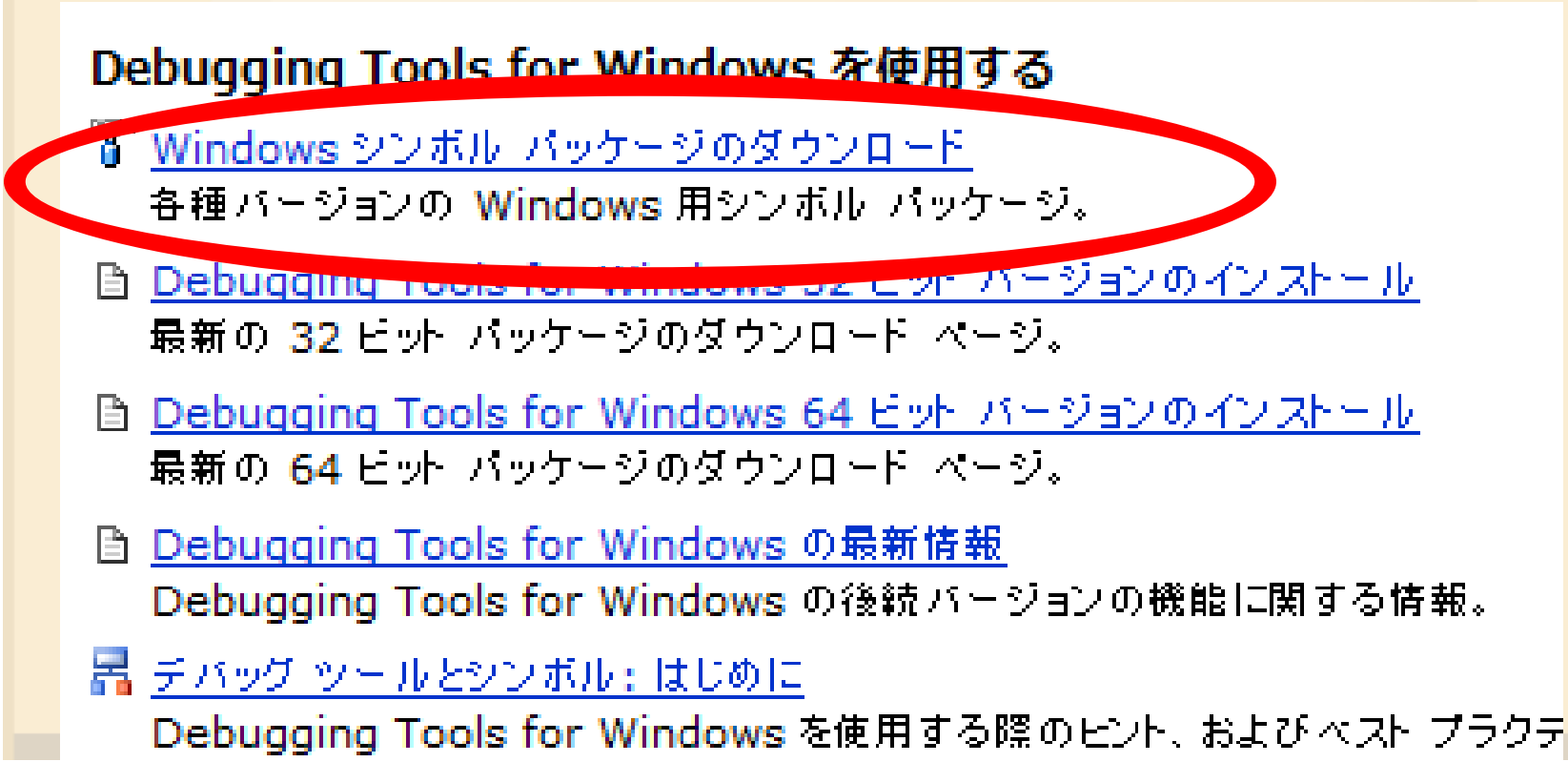
デバッガって使ってますか？

- Visual Studio ……

もちろんWindbgですよね。

環境を用意しましょう

- http://www.microsoft.com/japan/whdc/DevTools/Debugging/default.mspx



環境を用意しましょう

シンボル パッケージのダウンロード リンクの表示

- Windows 7 および Windows Server 2008 R2
- Windows Server 2008
- Windows Vista
- Windows Server 2003 および Windows XP x64 Edition
- Windows XP
- Windows 2000

環境を用意しましょう

Debugging Tools for Windows を使用する

Windows シンボル パッケージのダウンロード

各種バージ… Windows 用シンボル パッケ…

Debugging Tools for Windows 32 ビット バージョンのインスト…

最新の 32 ビット パッケージのダウンロード ページ。

Debugging Tools for Windows 64 ビット バージョンのインストール

最新の 64 ビット パッケージのダウンロード ページ。

Debugging Tools for Windows の最新情報

Debugging Tools for Windows …ョンの機能に関する情報。

デバッグ ツールとシンボル : はじめに

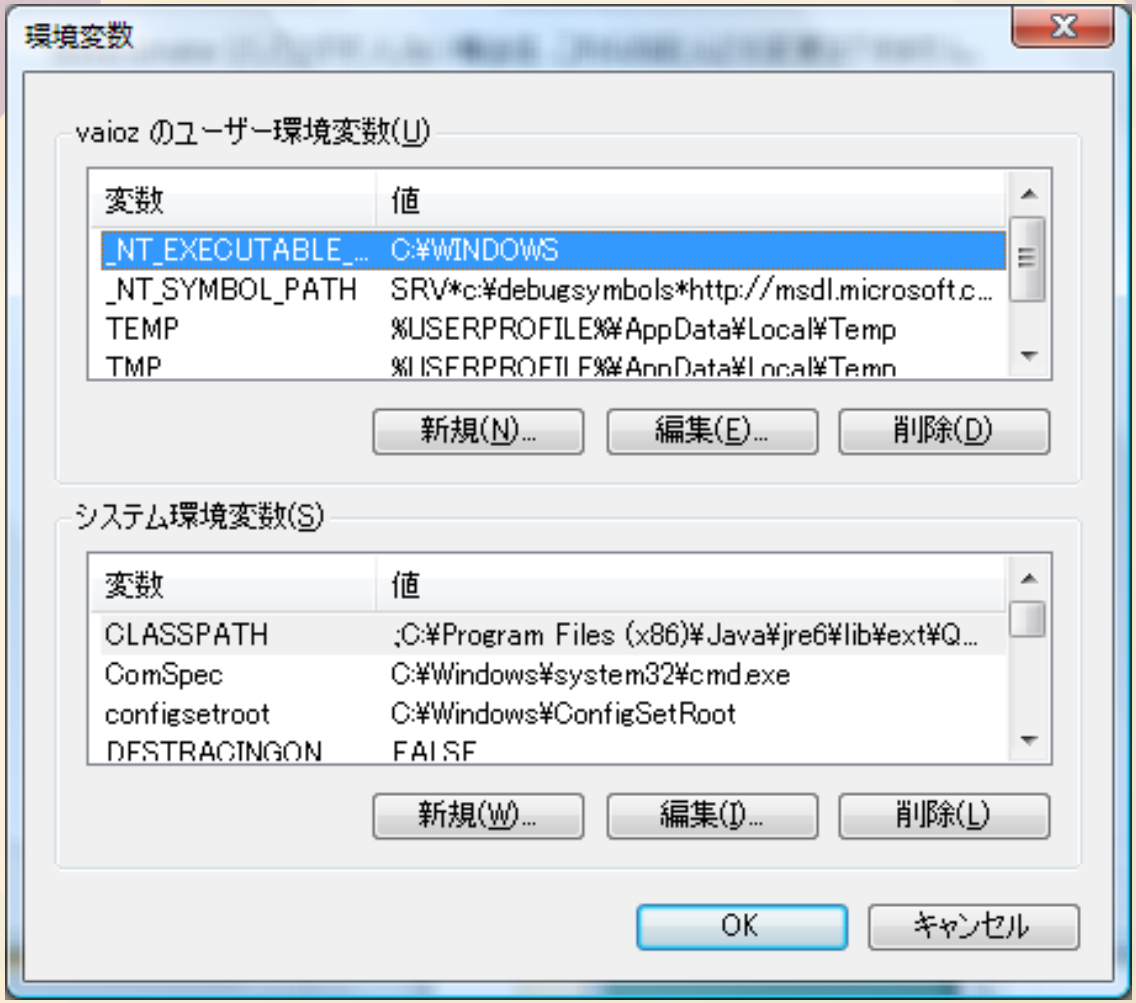
Debugging Tools for Windows を使用する際のヒント、およびベスト プラクテ

64ビットアプリケーションは64ビットを、32ビットアプリケーションは32ビットを
基本的には両方の環境をダウンロードする

環境を用意しましょう

- 環境変数の設定
  - http://msdl.microsoft.com/download/symbols
- _NT_SYMBOL_PATH
  - SRV*[symbolを入れるローカルフォルダ]*http://msdl.microsoft.com/download/symbols
  - SRV*c:¥debugsymbols*http://msdl.microsoft.com/download/symbols;c:¥windows¥symbols
- _NT_EXECUTABLE_IMAGE_PATH
  - C:¥WINDOWS

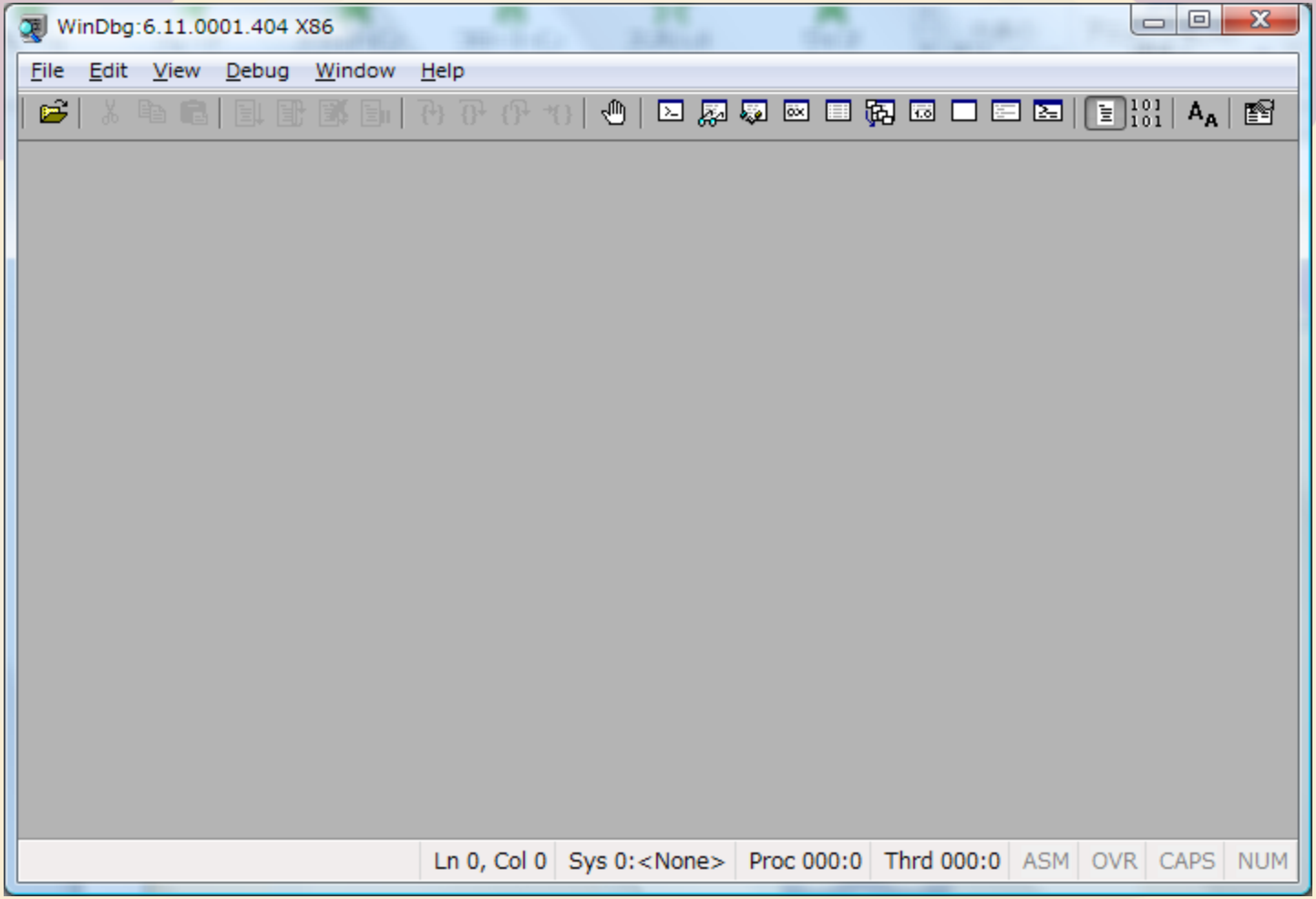
環境を用意しましょう

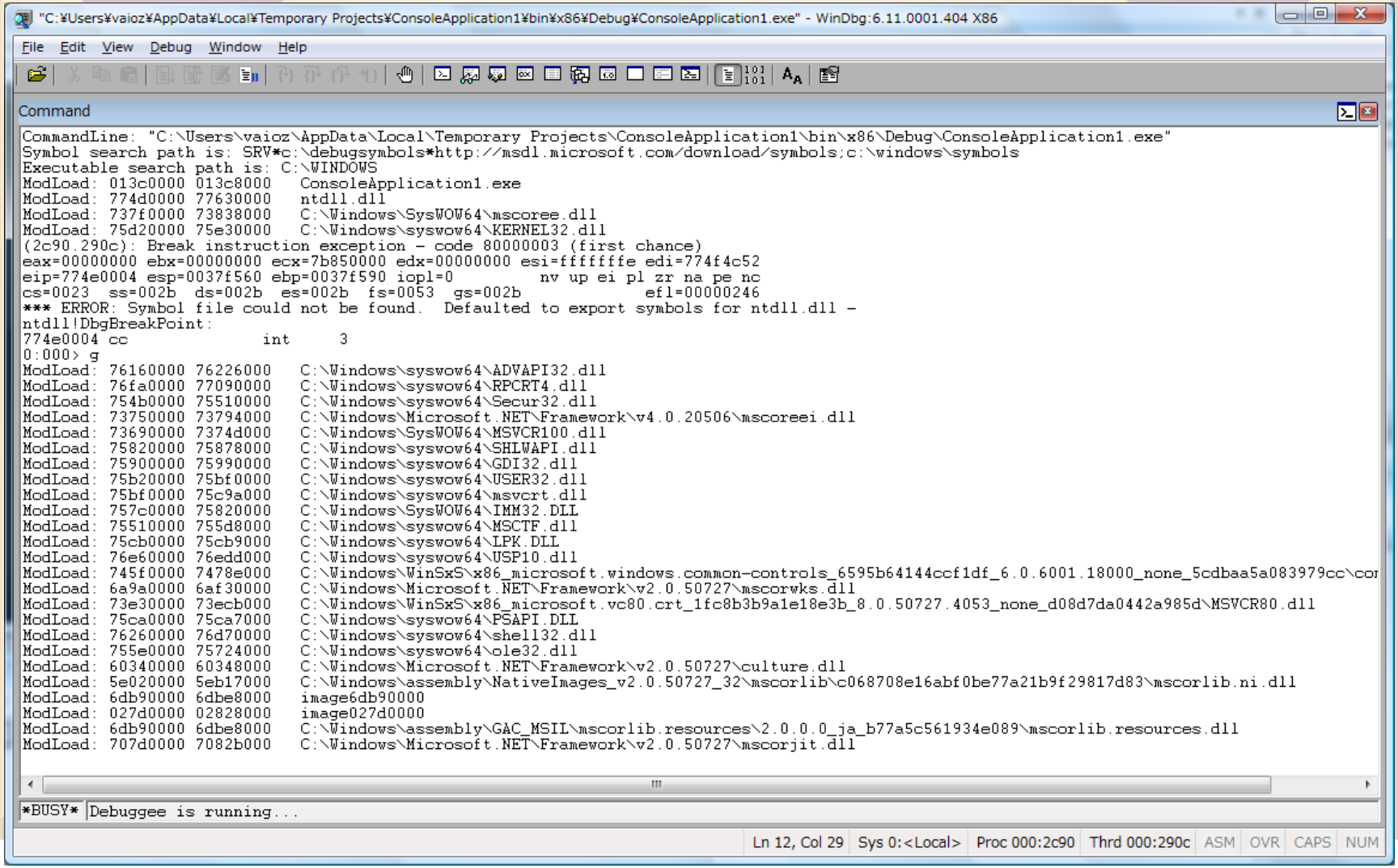

環境変数
vaioz のユーザー環境変数(U)
変数
値
_NT_EXECUTABLE_...
C:¥WINDOWS
_NT_SYMBOL_PATH
SRV*c:¥debugsymbols*http://msdl.microsoft.c...
TEMP
%USERPROFILE%¥AppData¥Local¥Temp
TMP
%USERPROFILE%¥AppData¥Local¥Temp
新規(N)...
編集(E)...
削除(D)
システム環境変数(S)
変数
値
CLASSPATH
;C:¥Program Files (x86)¥Java¥jre6¥lib¥ext¥Q...
ComSpec
C:¥Windows¥system32¥cmd.exe
configsetroot
C:¥Windows¥ConfigSetRoot
DFSTRACINGON
FALSE
新規(W)...
編集(I)...
削除(L)
OK
キャンセル

Visual Studio に影響しない方法

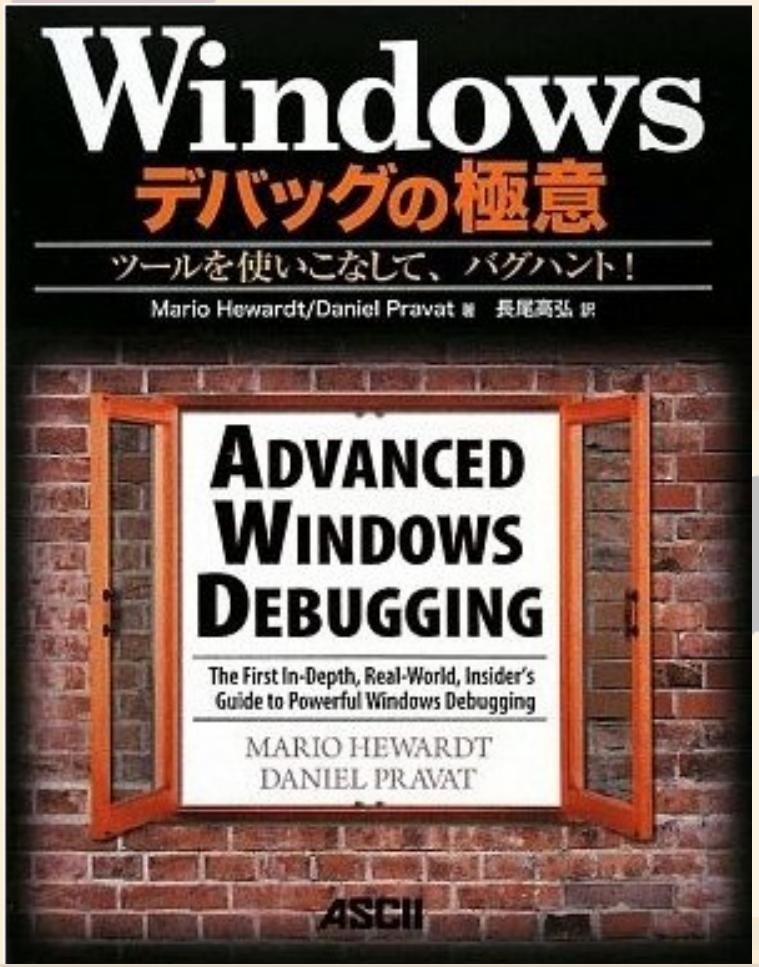
- set _NT_SYMBOL_PATH ="SRV*c:¥symbols*http://msdl.microsoft.com/download/symbols;c:¥windows¥symbols"
- set _NT_EXECUTABLE_IMAGE_PATH=C:¥WINDOWS
- cd C:¥Program Files (x86)¥Debugging Tools for Windows (x86)¥
- "C:¥Program Files (x86)¥Debugging Tools for Windows (x86)¥windbg.exe"

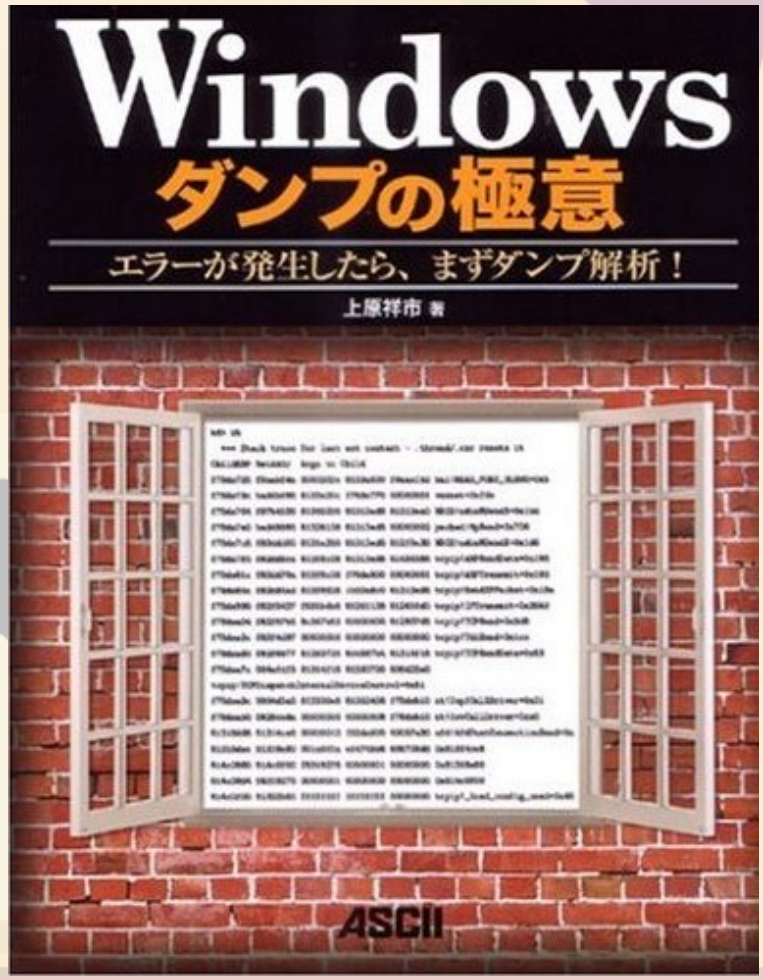
まずはwindbgを起動してみよう




"C:¥Users¥vaioz¥AppData¥Local¥Temporary Projects¥ConsoleApplication1¥bin¥x86¥Debug¥ConsoleApplication1.exe" - WinDbg:6.11.0001.404 X86
File Edit View Debug Window Help
Command
CommandLine: "C:\Users\vaioz\AppData\Local\Temporary Projects\ConsoleApplication1\bin\x86\Debug\ConsoleApplication1.exe"
Symbol search path is: SRV*c:\debugsymbols*http://msdl.microsoft.com/download/symbols;c:\windows\symbols
Executable search path is: C:\WINDOWS
ModLoad: 013c0000 013c8000 ConsoleApplication1.exe
ModLoad: 774d0000 77630000 ntdll.dll
ModLoad: 737f0000 73838000 C:\Windows\SysWOW64\mscoree.dll
ModLoad: 75d20000 75e30000 C:\Windows\syswow64\KERNEL32.dll
(2c90.290c): Break instruction exception - code 80000003 (first chance)
eax=00000000 ebx=00000000 ecx=7b850000 edx=00000000 esi=fffffffe edi=774f4c52
eip=774e0004 esp=0037f560 ebp=0037f590 iopl=0 nv up ei pl zr na pe nc
cs=0023 ss=002b ds=002b es=002b fs=0053 gs=002b efl=00000246
*** ERROR: Symbol file could not be found. Defaulted to export symbols for ntdll.dll -
ntdll!DbgBreakPoint:
774e0004 cc int 3
0:000> g
ModLoad: 76160000 76226000 C:\Windows\syswow64\ADVAPI32.dll
ModLoad: 76fa0000 77090000 C:\Windows\syswow64\RPCRT4.dll
ModLoad: 754b0000 75510000 C:\Windows\syswow64\Secur32.dll
ModLoad: 73750000 73794000 C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0.20506\mscoreei.dll
ModLoad: 73690000 7374d000 C:\Windows\SysWOW64\MSVCR100.dll
ModLoad: 75820000 75878000 C:\Windows\syswow64\SHLWAPI.dll
ModLoad: 75900000 75990000 C:\Windows\syswow64\GDI32.dll
ModLoad: 75b20000 75bf0000 C:\Windows\syswow64\USER32.dll
ModLoad: 75bf0000 75c9a000 C:\Windows\syswow64\msvcrt.dll
ModLoad: 757c0000 75820000 C:\Windows\SysWOW64\IMM32.DLL
ModLoad: 75510000 755d8000 C:\Windows\syswow64\MSCTF.dll
ModLoad: 75cb0000 75cb9000 C:\Windows\syswow64\LPK.DLL
ModLoad: 76e60000 76edd000 C:\Windows\syswow64\USP10.dll
ModLoad: 745f0000 7478e000 C:\Windows\WinSxS\x86_microsoft.windows.common-controls_6595b64144ccf1df_6.0.6001.18000_none_5cdbaa5a083979cc\cor
ModLoad: 6a9a0000 6af30000 C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727\mscorwks.dll
ModLoad: 73e30000 73ecb000 C:\Windows\WinSxS\x86_microsoft.vc80.crt_1fc8b3b9a1e18e3b_8.0.50727.4053_none_d08d7da0442a985d\MSVCR80.dll
ModLoad: 75ca0000 75ca7000 C:\Windows\syswow64\PSAPI.DLL
ModLoad: 76260000 76d70000 C:\Windows\syswow64\shell32.dll
ModLoad: 755e0000 75724000 C:\Windows\syswow64\ole32.dll
ModLoad: 60340000 60348000 C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727\culture.dll
ModLoad: 5e020000 5eb17000 C:\Windows\assembly\NativeImages_v2.0.50727_32\mscorlib\c068708e16abf0be77a21b9f29817d83\mscorlib.ni.dll
ModLoad: 6db90000 6dbe8000 image6db90000
ModLoad: 027d0000 02828000 image027d0000
ModLoad: 6db90000 6dbe8000 C:\Windows\assembly\GAC_MSIL\mscorlib.resources\2.0.0.0_ja_b77a5c561934e089\mscorlib.resources.dll
ModLoad: 707d0000 7082b000 C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727\mscorjit.dll
BUSY Debuggee is running...
Ln 12, Col 29 Sys 0:<Local> Proc 000:2c90 Thrd 000:290c ASM OVR CAPS NUM

Unmanagedなことは





今回は
マネージドアプリケーション
だけが対象です。

- SOSのロード
  - .load C:¥WINDOWS¥microsoft.net¥Framework64¥v2.0.50727¥sos.dll
  - .load c:¥windows¥Microsoft.NET¥Framework¥v2.0.50727¥SOS.dll
- .NET1.1アプリケーションの場合には以下
  - .loadby sos mscorwks

ヒープを見てみましょう

- !dumpheap -stat

```
      MT    Count    TotalSize Class Name
5e2650e4      335        14740 System.Int16[]
5e2641d0     1733        87132 System.Object[]
5e290a00      717       168600 System.String
5e293470       70       177180 System.Byte[]
```

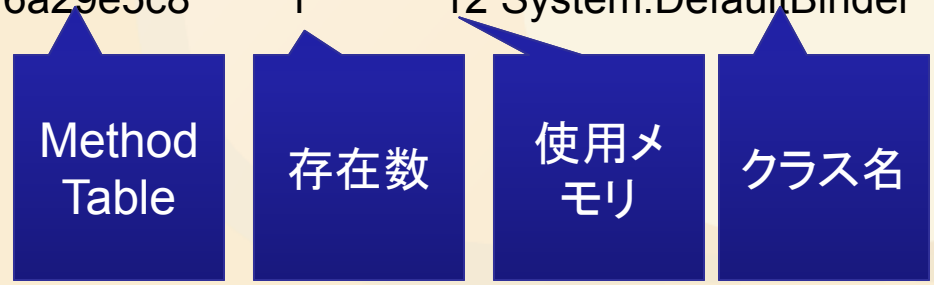
MT=MethodTable

Count=インスタンス数

TotalSize=利用バイト

Class Name=クラス

```
0:006> !dumpheap -stat
total 9000 objects
Statistics:
      MT    Count    TotalSize Class Name
6cdfbfd0        1           12 System.Drawing.GraphicsUnit
6a2a6438        1           12 System.Collections.Generic.ObjectEqualityComparer`1[[System.IntPtr,
6a2a6198        1           12 System.Collections.Generic.GenericEqualityComparer`1[[System.Int16
6a2a190c        1           12 System.Collections.Generic.GenericEqualityComparer`1[[System.Strin
6a2a0bbc        1           12 System.Security.Permissions.ReflectionPermission
6a29f8c4        1           12 System.Resources.FastResourceComparer
6a29eadc        1           12 System.Boolean
6a29e5c8        1           12 System.DefaultBinder
```



```
!dumpheap -type TestObj
 Address       MT     Size
02747fb4 00146c3c       20
total 1 objects
```

インスタンスアドレス

Method Table

使用メモリ

オブジェクトをのぞいてみよう

```
0:005> !DumpObj 2747fb4
Name: WindowsFormsApplication1.TestObj
MethodTable: 00146c3c
EEClass: 00540c60
Size: 20(0x14) bytes
 (C:¥Users¥naka9¥Documents¥Visual Studio
2008¥Projects¥WindowsFormsApplication1¥WindowsFormsApplication1¥bin¥x86¥De
Fields:
      MT    Field   Offset                 Type VT     Attr    Value Name
6a2988c0  4000006        4        System.String  0 instance 00000000 a
6a29ab0c  4000007        c         System.Int32  1 instance        0 b
6a29aa5c  4000008        8       System.Int32[]  0 instance 02747fc8 c
```

メモリのダンプで中身をみる

- dd 2747fb4+c l1

DumpDWORD / ベースアドレス / オフセット / Length

- 0:005> dd 2747fb4+4 l1
- 02747fb8 00000000
- 0:005> dd 2747fb4+8 l1
- 02747fbc 02747fc8
- 0:005> dd 2747fb4+c l1
- 02747fc0 00000000

Int[]
だからメモリの番地が入っている

配列をダンプする

```
0:005> !do 02747fc8
Name: System.Int32[]
MethodTable: 6a29aa5c
EEClass: 6a05b4d4
Size: 20(0x14) bytes
Array: Rank 1, Number of elements 2, Type Int32
Element Type: System.Int32
------------------
0:005> !da 02747fc8
Name: System.Int32[]
MethodTable: 6a29aa5c
EEClass: 6a05b4d4
Size: 20(0x14) bytes
Array: Rank 1, Number of elements 2, Type Int32
Element Methodtable: 6a29ab0c
[0] 02747fd0
[1] 02747fd4
```

被参照をチェックする

0:005> !gcroot 258a808

Note: Roots found on stacks may be false positives. Run "!help gcroot" for

more info.

Scan Thread 0 OSTHread 2918

ESP:16ed38:Root:02552208(System.Windows.Forms.Application+ThreadContext)->

025517a0(WindowsFormsApplication1.Form1)->

025518f0(System.Collections.Generic.List`1[[WindowsFormsApplication1.TestObj, WindowsFormsApplication1]])->

0258a830(System.Object[])->

0258a808(WindowsFormsApplication1.TestObj)

Scan Thread 2 OSTHread e98

例外のデバッグ

- Debug -> Event Filters
- CLR exception – enabled – handled
- に設定する
  - sxe clr
- Gで実行する
- 例外が起きるアクションをする

(2900.288c): CLR exception - code e0434f4d (first chance)

First chance exceptions are reported before any exception handling.

This exception may be expected and handled.

eax=0032e9dc ebx=e0434f4d ecx=00000001 edx=00000000 esi=0032ea64 edi=006479a0

eip=7583b727 esp=0032e9dc ebp=0032ea2c iopl=0 nv up ei pl nz na po nc

cs=0023 ss=002b ds=002b es=002b fs=0053 gs=002b efl=00000202

*** ERROR: Symbol file could not be found. Defaulted to export symbols for C:¥Windows¥syswow64¥KERNELBASE.dll -

KERNELBASE!RaiseException+0x58:

7583b727 c9 leave

スタック情報を確認する(メソッドコール)

```
0:000> !CLRStack
OS Thread Id: 0x288c (0)
ESP      EIP
0032eab4 7583b727 [HelperMethodFrame: 0032eab4]
0032eb58 004204a9 WindowsFormsApplication1.Form1.button2_Click(System.Object, System.E
0032eb90 686d4170 System.Windows.Forms.Control.OnClick(System.EventArgs)
0032eba8 686cf55a System.Windows.Forms.Button.OnClick(System.EventArgs)
0032ebb8 68c66f34 System.Windows.Forms.Button.OnMouseUp(System.Windows.Forms.Mous
0032ebd4 68c37723 System.Windows.Forms.Control.WmMouseUp(System.Windows.Forms.Me
0032ec60 68f69fb2 System.Windows.Forms.Control.WndProc(System.Windows.Forms.Message
0032ec64 68f68781 [InlinedCallFrame: 0032ec64]
~~~~省略~~~~
0032f22c 6ab31b6c [GCFrame: 0032f22c]
```

スタック情報を確認する(スタックオブジェクト)

```
0:000> !DumpStackObjects
OS Thread Id: 0x288c (0)
ESP/REG  Object   Name
0032ea48 026e0b14 System.NotImplementedException
0032ea94 026e0b14 System.NotImplementedException
0032eaa4 026bf27c System.Windows.Forms.Button
0032eaa8 026bff2c System.EventHandler
0032eaac 026deb5c System.Windows.Forms.MouseEventArgs
0032ead8 026e0b14 System.NotImplementedException
0032eae0 026bff2c System.EventHandler
0032eae8 026deb5c System.Windows.Forms.MouseEventArgs
0032eb3c 026e0b14 System.NotImplementedException
0032eb58 026e0b14 System.NotImplementedException
0032eb5c 026bf27c System.Windows.Forms.Button
0032eb60 026a17a0 WindowsFormsApplication1.Form1
0032eb70 026bff2c System.EventHandler
0032eb74 026deb5c System.Windows.Forms.MouseEventArgs
0032eb78 026deb5c System.Windows.Forms.MouseEventArgs
0032eb7c 026bff2c System.EventHandler
0032eb80 026bf27c System.Windows.Forms.Button
```

- http://www.shoeisha.com/mag/windev/pdf/870507/windev0507_178_Debug.pdf
- 例外の調べ方
- http://keicode.com/note/debug_exception_test1.php
- SOSの日本語ヘルプ
- http://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/bb190764.aspx

- Mini dumpファイルの解析のための方法
- http://voneinem-windbg.blogspot.com/2007/10/failed-to-load-data-access-dll.html