

Zend Server for IBM i 勉強会 【前編】

2018年9月27日

株式会社オムニサイエンス 田中昌宏



Zend Server for IBM i 勉強会【前編】

1. 導入準備
2. 導入・設定
3. バージョンアップ・移行
4. アプリケーション開発基礎(DBアクセス・プログラム実行)

1. 導入準備

OSバージョン毎のZend Server 対応状況 2018年9月現在

Zend Server Ver.		2018	9		8		7	6			5			
			9.1	9.0	8.5	8.0	7.0	6.3	6.1	6.0	5.6	5.1	5.0	
OS	V7R3	○	○	○	△ 8.5.3 ↑	×	×	×	×	×	×	×	×	
	V7R2	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
	V7R1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	V6R1	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	V5R4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
PHP	7.2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	7.1	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	7.0	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	5.6	×	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
	5.5	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
	5.4	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	
	5.3	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	
	5.2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
ライセンス		7PHPZND			6ZSVRPI						2ZSVRPI			
ネイティブアクセス		XMLToolkit											i5関数	
日本語有償版		未定	○	×	×	×	○	×	○	×	○	○	○	
英語無償版入手可		○	○	×	○	×	○	○	×	×	○	×	×	

導入前提条件

IBM i OS 7.1 / 7.2 / 7.3

License program requirements

1.	Portable App Solutions Environment	33	5770SS1
2.	Qshell	30	5770SS1
3.	IBM HTTP Server for i5/OS	*BASE	5770DG1
4.	IBM Portable Utilities For I5/OS	*BASE	5733SC1
5.	OpenSSH, OpenSST, Zlib	1	5733SC1

Required PTFs

↑ 導入されていないケースあり ※無償で導入可能

Current PTF Group for 5770DG1 (Check for the latest available PTF group)

■ 確認方法

1. 「GO LICPGM」で実行後、「10.導入済みライセンス・プログラムの表示」
2. 「F11=オプションの表示」に切り替えてライセンスの存在を確認

5733-SC1の導入方法

- ① 以下ラベルのメディアを準備します。

B_GROUPx_04 (V7R1～V7R3で共通)

- ② 以下コマンドでライセンス導入を実施します。 ※光メディア装置がOPT01の場合

```
RSTLICPGM LICPGM(5733SC1) DEV(OPT01) OPTION(*BASE) RSTOBJ(*ALL) LNG(2924)
```

```
RSTLICPGM LICPGM(5733SC1) DEV(OPT01) OPTION(1) RSTOBJ(*PGM)
```

【補足】

メディアが無い場合はESDからダウンロード可能(要SWMA契約)

導入にあたり、IPLは必要無し(弊社実績より)

Zend Server 機能について

機能	内容
①実行環境の履歴管理	Zend Server の設定変更履歴を確認できます。障害発生時の原因追跡を助けます。設定をエクスポートしてバックアップし、障害発生時にインポートして設定を復元することもできます。
②Javaブリッジ	PHP からJava のプログラムを効率的に呼び出します。
③アプリケーション・バージョン管理	複数のPHP プログラムをまとめてバージョン管理することができます。アプリケーションを定義すると、モニタリングのルールなどをサーバー単位ばかりではなく、アプリケーション単位でも設定できます。
④アプリケーション負荷分析(Z-Ray)	実行中の関数や、アクセス中のデータベースなどの詳細をブラウザ上に表示します。
⑤静的ページパフォーマンス向上(ページキャッシュ)	ブラウザに表示する主に静的ページ内容をキャッシュします。レスポンス時間の短縮がはかれます。
⑥ジョブキュー	PHP のプログラムをバッチ実行したり、定期的に行うことができます。
⑦イベント監視(モニタリング)	PHP プログラムの実行中にイベント(問題)が発生するか監視します。レスポンスの低下や性能劣化の検出に威力を発揮します。
⑧コードトレーシング	PHP プログラムの詳細な実行履歴を確認する機能です。ボトルネックの発見に役立ちます。
⑨Zend Studio 連携	プログラミング、デバッグ、チューニングなどをZend Studio を使用して行えます。
⑩PHP実行環境	PHP プログラムを実行するエンジン。
⑪データベース連携(DB2等)	IBM i のデータベースや、MySQL など各種のデータベースを利用できます。
⑫XMLToolkitによるネイティブアクセス	RPG/CL を呼び出したり、スプールやジョブなどのIBM i リソースにアクセスできます。
⑬イベント記録などの保持期間	イベントおよびコードトレーシングのデータ保持期間は、Edition により異なります。

Zend Server 有償版と無償版の機能差異

機能	有償		Basic	ライセンス切れ
	Enterprise	Professional		
①実行環境の履歴管理	○	×	×	×
②Javaブリッジ	○	×	×	×
③アプリケーション・バージョン管理	○	○	×	×
④アプリケーション負荷分析(Z-Ray)	○	○	×	×
⑤静的ページパフォーマンス向上(ページキャッシュ)	○	○	×	×
⑥ジョブキュー	○	○	×	×
⑦イベント監視(モニタリング)	○	○	○	×
⑧コードトレース	○	○	○	×
⑨Zend Studio 連携	○	○	○	○
⑩PHP実行環境	○	○	○	○
⑪データベース連携(DB2等)	○	○	○	○
⑫XMLToolkitによるネイティブアクセス	○	○	○	○
⑬イベント記録などの保持期間	無制限	3か月	2時間	×
⑭日本語サポート受付	○	○	英語のみ(1年)	×

Zend Server 無償版の入手方法 (2018年9月現在)

① 以下のサイトにアクセス

<http://www.zend.com/en/solutions/modernize-ibm-i>

② 右記の通り、必要実行を記入し「SUBMIT」をクリック

Access Zend Server
for IBM i

* I am:
An existing customer with support

* First Name:
Masahiro

* Last Name:
Tanaka

* Company:
none

* Email:
ma770703@gmail.com

* Country:
Japan

SUBMIT

Zend Server 無償版の入手方法 (2018年9月現在)

- ③ ダウンロード対象のZend Server, PHPのバージョンを確認して「Download」をクリック

zend / Downloads

Please select your platform

- IBM i -

NEW: Download the Zend DBi package as a 100% compatible drop-in replacement for MariaDB on IBM i

Product	Version	Format/Size	Resources	MD5 Checksum	Download
Zend Server with Z-Ray PHP 7.2.6	2018.0.0		View Instructions System Requirements Release Notes		Download
Zend Server with Z-Ray PHP 7.2.6 (update from older versions)	2018.0.0		View Instructions System Requirements Release Notes		Download

Additional Downloads

Product	Version	Format/Size	Resources	MD5 Checksum	Download
Zend Server with Z-Ray PHP 7.1.21	9.1.5	ZIP	View Instructions System Requirements Release Notes	75e6a94da453679b4ecd42c7019eedf5	Download
Zend Server with Z-Ray PHP 7.1.21 (update from older versions)	9.1.5	ZIP	View Instructions System Requirements Release Notes	427f3285454e014687b437ce1cf893fd	Download
Zend Server with Z-Ray PHP 5.6	8.5.10	ZIP	View Instructions System Requirements Release Notes	47b9c1681e44a1d065b06e4bc04ce840	Download
Zend Server with Z-Ray for PHP 5.6 (upgrade only)	8.5.10	ZIP	View Instructions System Requirements Release Notes	593f9177ce63fe616fe8b1eb0a055c81	Download

Other Resources

- What's New in Zend Server
- Z-Ray on Existing PHP stacks
- Zend Server Security and Common Vulnerabilities and Exposures (CVE)

Download Older Versions

Looking for LTS releases?
> Download older versions

旧バージョンもダウンロード可能

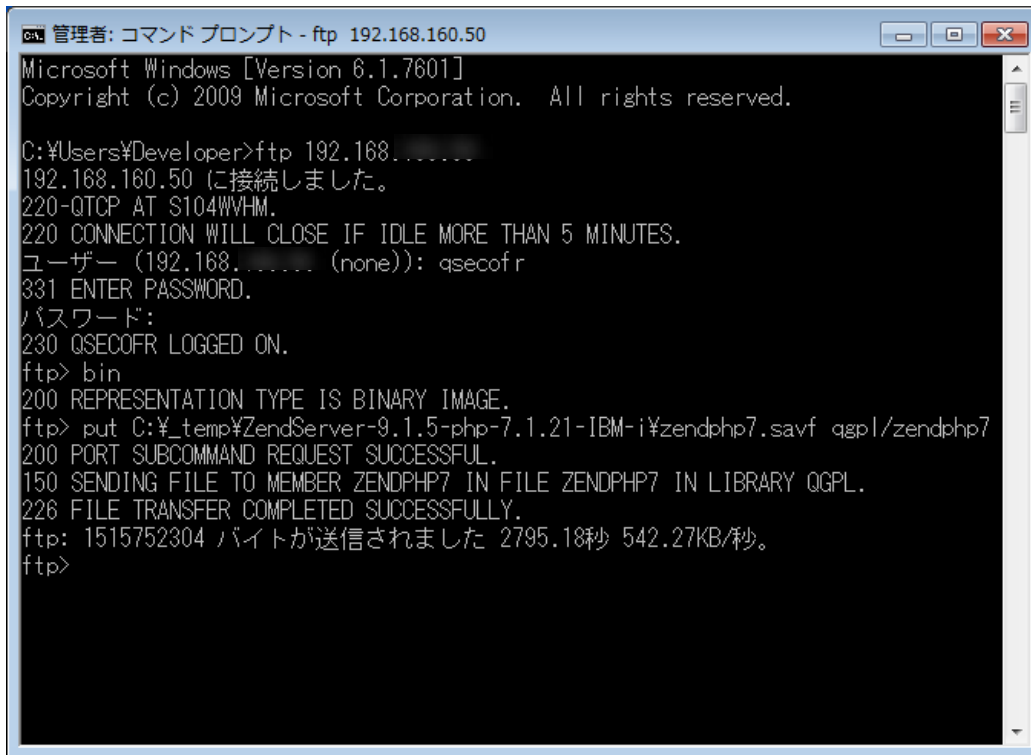
2. 導入・設定

Zend Server 無償版の導入

- ① エミュレータから以下コマンドでSAVFを作成します。

```
CRTSAVF FILE(QGPL/ZENDPHP7) TEXT('Zend Server 9 product save file')
```

- ② ダウンロードしたsavf をIBM i にFTPでアップロードします。 ※ファイルサイズは約1.4GB
コマンドプロンプト等で、FTP バイナリーで転送します。



```
ca 管理者: コマンド プロンプト - ftp 192.168.160.50
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:¥Users¥Developer>ftp 192.168.160.50
192.168.160.50 (に接続しました。
220-QTCP AT S104WVHM.
220 CONNECTION WILL CLOSE IF IDLE MORE THAN 5 MINUTES.
ユーザー (192.168.160.50 (none)): qsecofr
331 ENTER PASSWORD.
パスワード:
230 QSECOFR LOGGED ON.
ftp> bin
200 REPRESENTATION TYPE IS BINARY IMAGE.
ftp> put C:¥_temp¥ZendServer-9.1.5-php-7.1.21-IBM-i¥zendphp7.savf qgpl/zendphp7
200 PORT SUBCOMMAND REQUEST SUCCESSFUL.
150 SENDING FILE TO MEMBER ZENDPHP7 IN FILE ZENDPHP7 IN LIBRARY QGPL.
226 FILE TRANSFER COMPLETED SUCCESSFULLY.
ftp: 1515752304 バイトが送信されました 2795.18秒 542.27KB/秒。
ftp>
```

Zend Server 無償版の導入

③ エミュレータをホストコードページ:939で起動し、SECOFR権限でサイン・インします

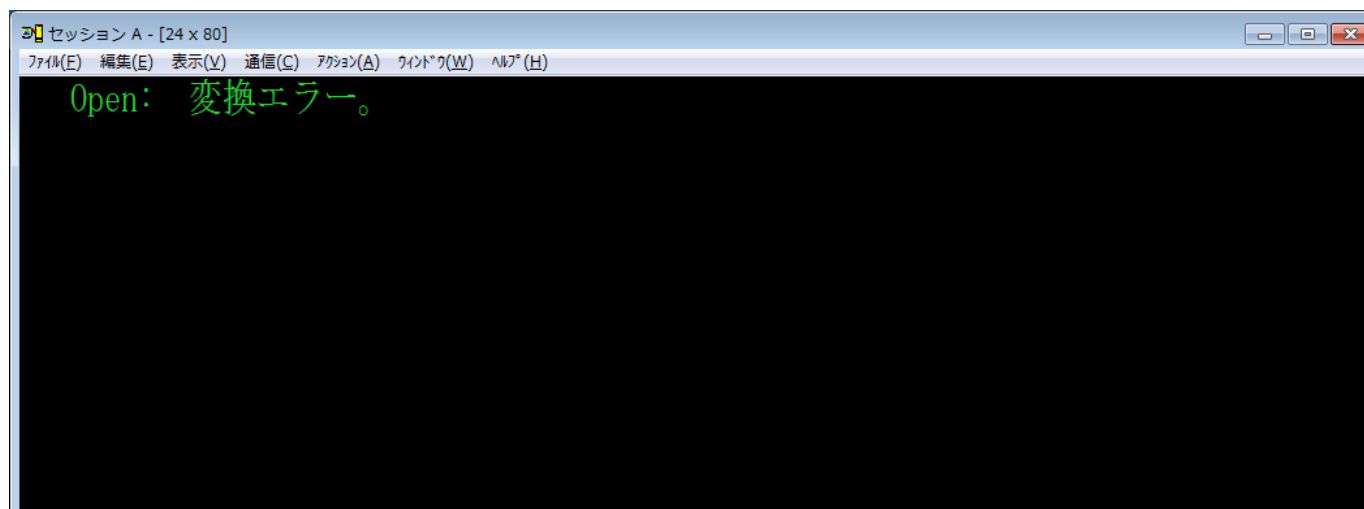
④ ジョブの「CCSID」を確認し、5035,1399以外の場合は5035に変更します。

CHGJOB CCSID(5035)

⑤ 以下導入コマンドを実行します

RSTLICPGM LICPGM(7PHPZND) DEV(*SAVF) SAVF(QGPL/ZENDPHP7)

以下の「Open変換エラー」メッセージが表示されますが、画面操作せずそのまま待ちます。



Zend Server 無償版の導入

⑥ 以下画面が表示されたら、実行キーを押下し、インストールが完了するのを待ちます。

```

セッション A - [24 x 80]
Rogue Wave Software, Inc - Welcome
System:
Please read the documentation and Trial License Agreement.
You are about to install Zend Server product.
This installation procedure will create
o ZENDADMIN, NOGROUP, and ZS5250DEMO User Profiles
o ZENDPHP7 Zend Server Library
o zendphp7 directory will be placed under /usr/local
o Auto start jobs in ZENDPHP7 subsystem
o Note: Verify that TCP/IP port 10093 is available for use by Zend
Server
F3=Exit Enter=Accept
© 2018 Rogue wave Software, Inc.
MW 英数 半角
1902 - セッションが正常に開始されました
  
```

```

セッション A - [24 x 80]
Rogue Wave Software, Inc.
System:
End-User License Agreement
Zend
This End-User License Agreement (this "Agreement") is a legal contract
between you, as either an individual or a single business entity, and
Rogue Wave Software, Inc. and its affiliates ("Rogue Wave").
Bo READ THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT CAREFULLY BEFORE
DOWNLOADING OR INSTALLING ROGUE WAVE'S PROPRIETARY SOFTWARE (THE
"SOFTWARE") OR OBTAINING A LICENSE KEY TO THE SOFTWARE OR USING THE
SOFTWARE. THE SOFTWARE IS FURTHER DEFINED IN AN ORDER DOCUMENT (AN
"ORDER"), ENTERED INTO BETWEEN YOU AND ROGUE WAVE OR YOU AND A ROGUE
WAVE RESELLER, WHICH SETS FORTH COMMERCIAL TERMS APPLICABLE TO YOUR
PURCHASE OF THE SOFTWARE. THE SOFTWARE IS COPYRIGHTED AND IT IS
LICENSED TO YOU UNDER THIS AGREEMENT AND IS NOT SOLD TO YOU. BY
DOWNLOADING, INSTALLING OR USING THE SOFTWARE OR OBTAINING A LICENSE KEY
TO THE SOFTWARE, OR BY ENTERING INTO AN ORDER WHICH REFERENCES AND
PROVIDES SOURCE INFORMATION NECESSARY FOR ACCESSING AND REVIEWING THIS
More...
F3=Exit Enter=Accept
MW 英数 半角
01/001
1902 - セッションが正常に開始されました
  
```

Zend Server 無償版の導入

- ⑦ 以下画面が表示されインストールが完了、実行キーを押下します。

```
セッション A - [24 x 80]
Date: 18/09/27      Zend Server Installation      System:
Time: 09:35:31

Thank you for installing Zend Server

In order to start the Zend Server use http://your_i_server:10091

In order to run a PHP script use http://your_i_server:10090/your_PHP_script

Note: Press Enter to start ZENDPHP7 subsystem and finish installation

In order to manage Zend Server services use STRZS7 command or
GO ZENDPHP7/ZSMENU

Enter=Accept
© 2018 Rogue Wave Software, Inc.

M A MW 英数 半角 01/001
I902 - セッションが正常に開始されました
```

初期設定

- ① IBM i の「QCCSID」が5035,1399以外の場合はユーザー「ZENDADMIN」の「CCSID」を以下コマンドで5035に変更します

```
CHGUSRPRF USRPRF(ZENDADMIN) CCSID(5035)
```

【補足】

ユーザー「ZENDADMIN」の「CCSID」が5035,1399以外の場合、サブシステム:ZENDPHP7以下のジョブが正しく起動しません。

- ② 同じく、IBM i の「QCCSID」が5035,1399以外の場合はユーザー「QTMHHTTP」の「CCSID」を以下コマンドで5035に変更します

```
CHGUSRPRF USRPRF(QTMHHTTP) CCSID(5035)
```

【補足】

既にIBM HTTP SERVER以下でWebアプリケーションを「QTMHHTTP」で稼働させている場合は既存アプリケーションへの影響を考慮する必要があります。

- ③ 以下コマンドでZendServerを再起動します。

【停止】

```
ENDSBS SBS(ZENDPHP7) OPTION(*IMMED)
```

```
ENDTCPSVR SERVER(*HTTP) HTTPSVR(ZENDPHP7)
```

【起動】

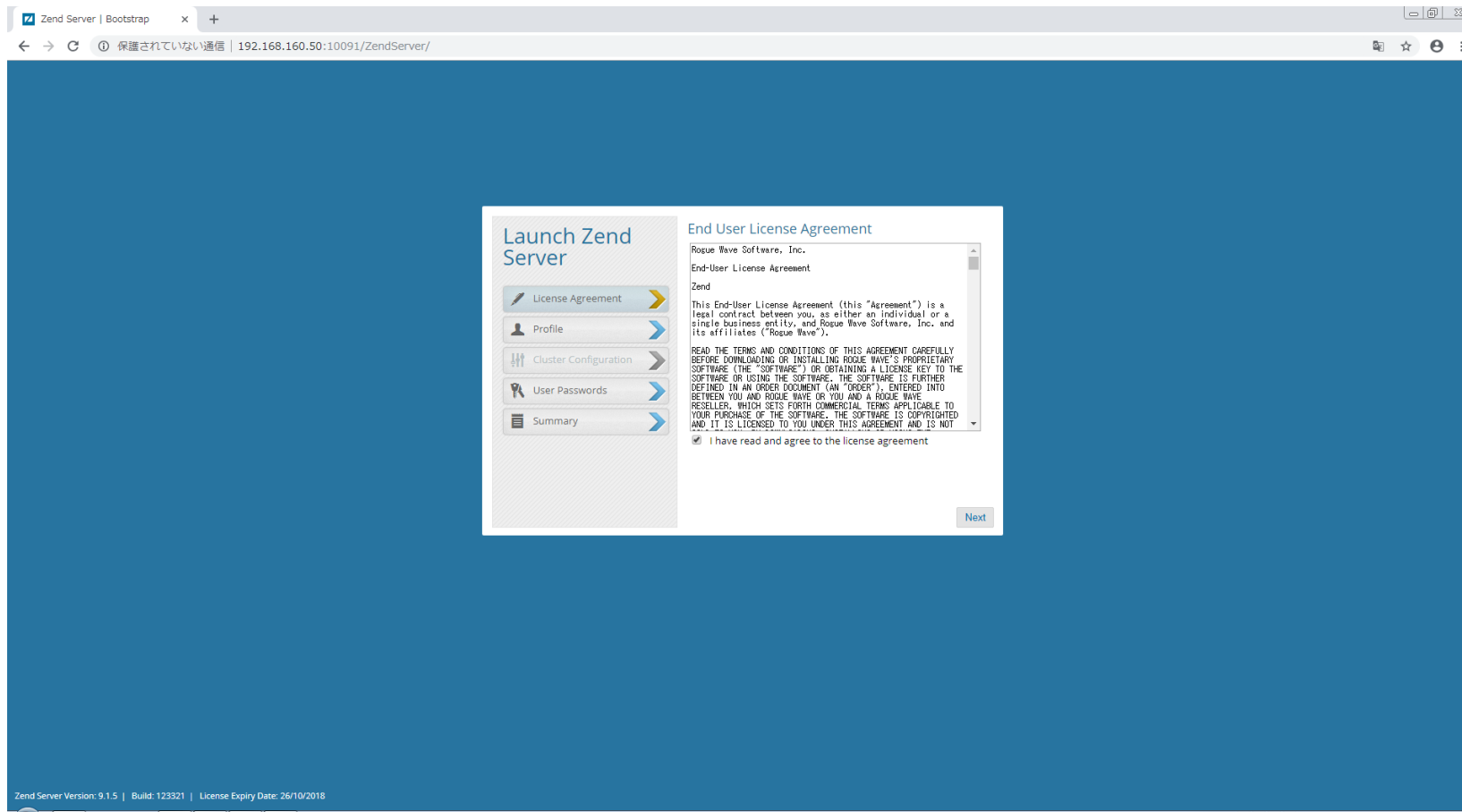
```
STRTCPSVR SERVER(*HTTP) HTTPSVR(ZENDPHP7)
```

```
STRSBS SBS(ZENDPHP7/ZENDPHP7)
```

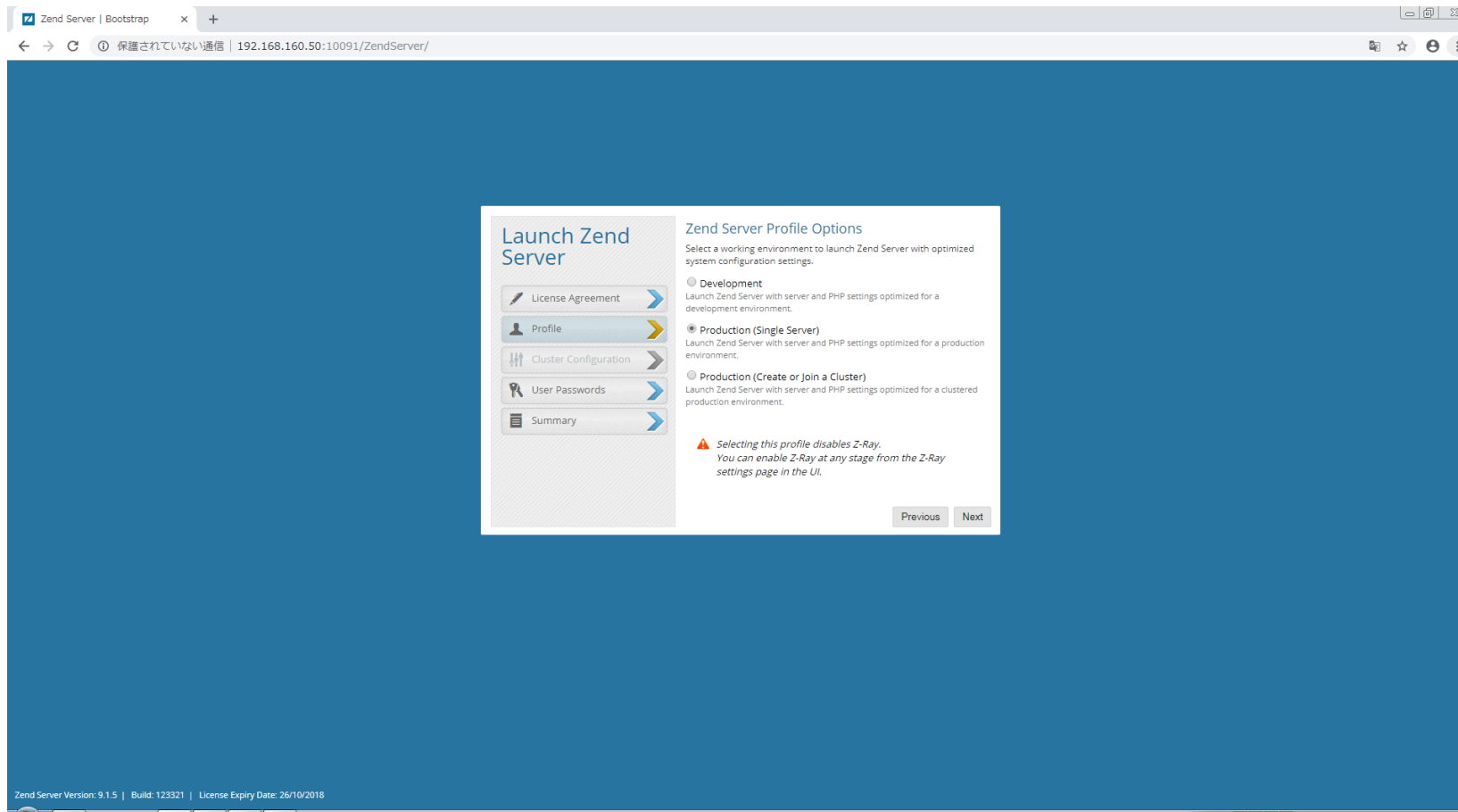
- ④ ブラウザから以下のWeb管理画面URLにアクセスし、画面の内容に従い初期設定を行います。

<http://IBM iのIPアドレス:10081/ZendServer/>

※ブラウザによっては正しく表示されない可能性があります。



- ⑤ 初期稼働モードを選択して、「Next」をクリックします。



- ⑥ 初期管理者、開発者パスワードを設定して、「Next」をクリックします。

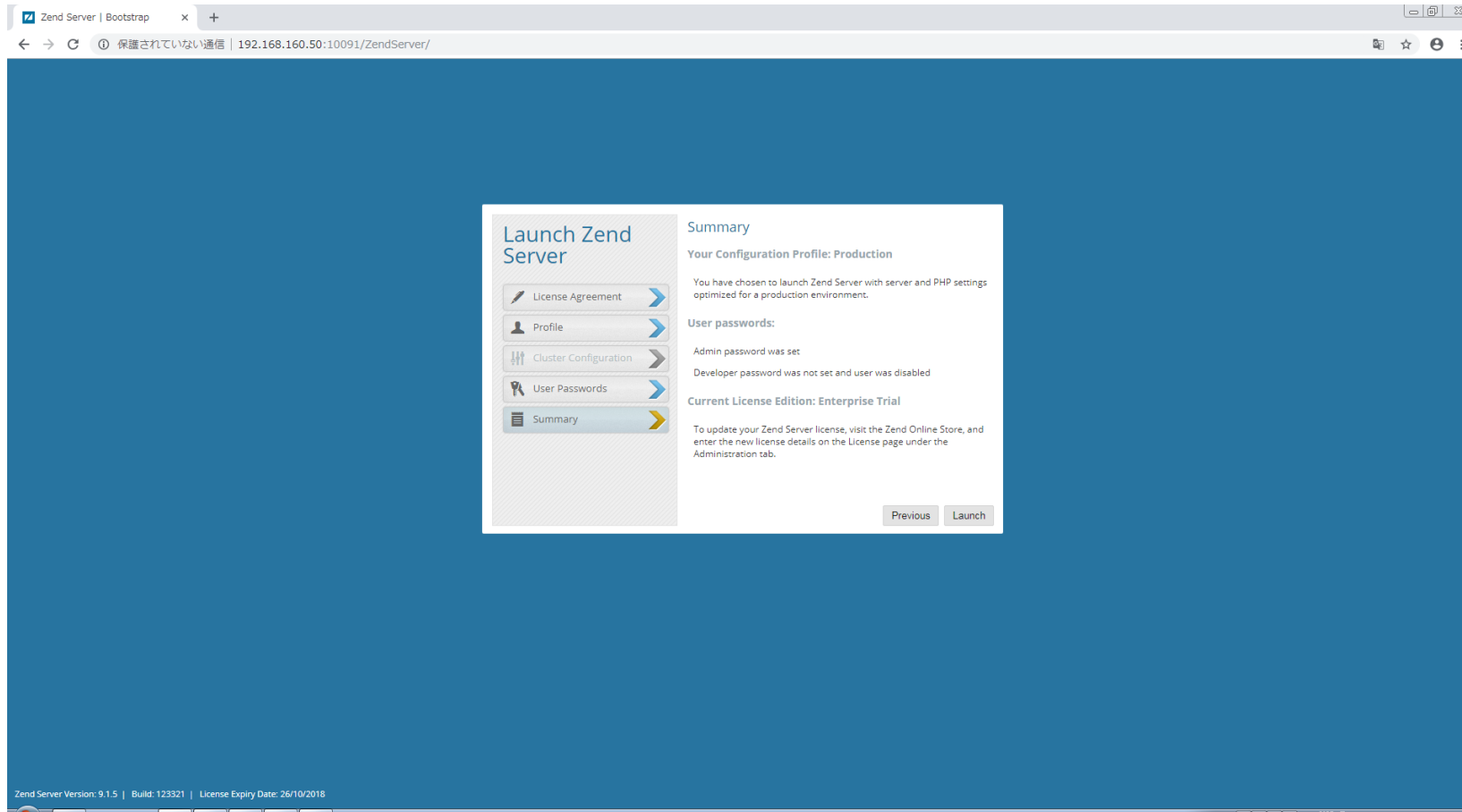
The screenshot shows a web browser window with the URL `192.168.160.50:10091/ZendServer/`. The page title is "Launch Zend Server". On the left, there is a navigation menu with the following items: "License Agreement", "Profile", "Cluster Configuration", "User Passwords" (which is highlighted with a yellow arrow), and "Summary". The main content area is titled "Set the passwords for accessing Zend Server". It contains two sections for password entry:

- Enter password for user 'admin':**
 - Password:
 - Confirm Password:
- Enter password for user 'developer' (Optional):**
 - Password:
 - Confirm Password:

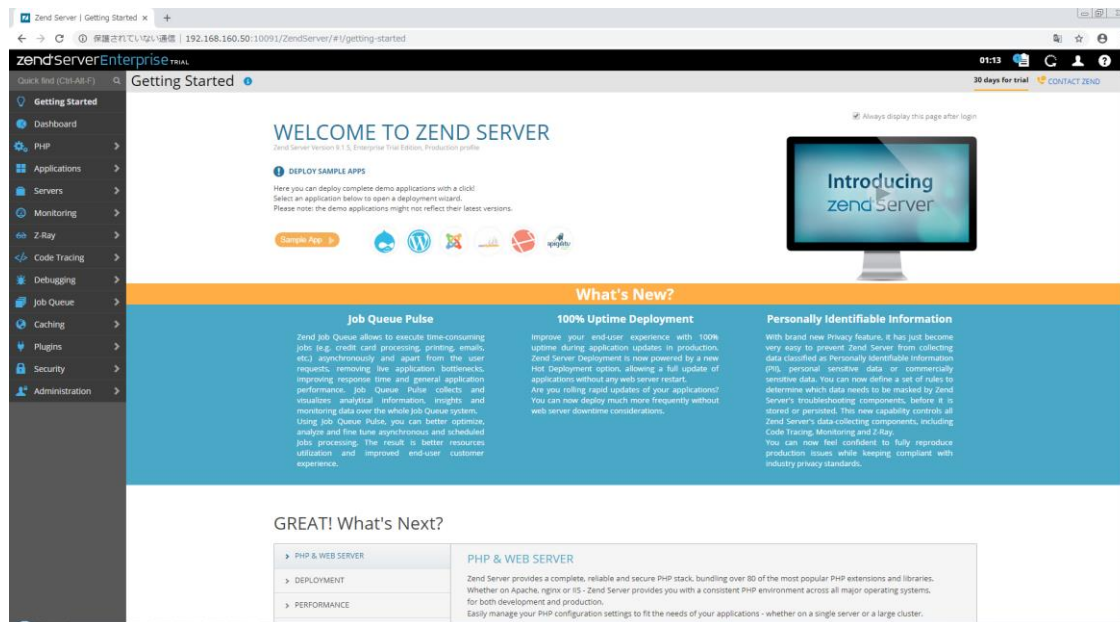
At the bottom right of the form, there are two buttons: "Previous" and "Next".

At the bottom left of the page, there is a footer: "Zend Server Version: 9.1.5 | Build: 123321 | License Expiry Date: 26/10/2018".

- ⑦ 「Launch」をクリックして、初期設定が完了するのを待ちます。



初期設定



【補足】

無償版の場合、インストールから30日で同管理画面にアクセスできなくなりますが、その後の設定変更は設定ファイルを直接メンテナンスすることで可能です。

過去はマシンシリアルの提示で1年間のBASICライセンスがその場で取得できましたが、現在はBASICライセンスの取得についても、RogueWaveとコンタクトをとる必要があります。

- ⑧ Web管理画面より、PHPのタイムゾーン(timezone)の設定を「Asia/Tokyo」変更して、「Save」します。

The screenshot shows the Zend Server Enterprise web management interface. The left sidebar has 'PHP' and 'Extensions' highlighted with a red box. The main content area shows the 'date' extension configuration. The 'date.timezone' directive is highlighted with a red box, and its value is 'Asia/Tokyo'. Other directives like 'date.default_latitude', 'date.default_longitude', 'date.sunrise_zenith', and 'date.sunset_zenith' are also visible with their respective input fields.

【補足】

タイムゾーンが正しく設定されていないと、PHPログ日時やPHP処理上のシステム日付が正しく取得できません。

初期設定

- ⑥ Web管理画面より、PHPのDB2拡張アロケーション (ibm_db2.i5_dbc_alloc) の設定を「1」にして、「Save」します。

The screenshot shows the Zend Server PHP Extensions management interface. The 'Extensions' tab is active, and the 'ibm_db2' extension is highlighted with a red box. The configuration options for 'ibm_db2.i5_dbc_alloc' are shown, with the dropdown menu set to '1 - expanded allocations for conversion', also highlighted with a red box. A message at the top right indicates that the directive 'ibm_db2.i5_dbc_alloc' value has been changed from '0' to '1'.

【補足】

dbc_allocが正しく設定されていないと、SQLでデータ取得時に全角文字について文字化けが発生する可能性があります。

初期設定

- ⑦ httpd.conf を以下の通り変更します。

エミュレータをホストコードページ:939で起動し、以下のコマンドでファイル編集を開始します。

```
CHGJOB CCSID(5035)
```

```
EDTF STMF('/www/zendphp7/conf/httpd.conf')
```

【修正内容】

(22行目)

```
DefaultFsCCSID 37
```

```
CGIJobCCSID 37
```



```
DefaultFsCCSID 5035
```

```
CGIJobCCSID 5035
```

```
DefaultNetCCSID 943
```

F3キーで変更／終了します。

初期設定

- ⑧ toolkit.iniを以下の通り変更します。

エミュレータをホストコードページ:939で起動し、以下のコマンドでファイル編集を開始します。

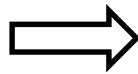
```
CHGJOB CCSID(5035)
```

```
EDTF STMF('/usr/local/zendphp7/share/ToolkitAPI/toolkit.ini')
```

【修正内容】

(25行目)

```
encoding = "ISO-8859-1"  
;encoding = "UTF-8"
```



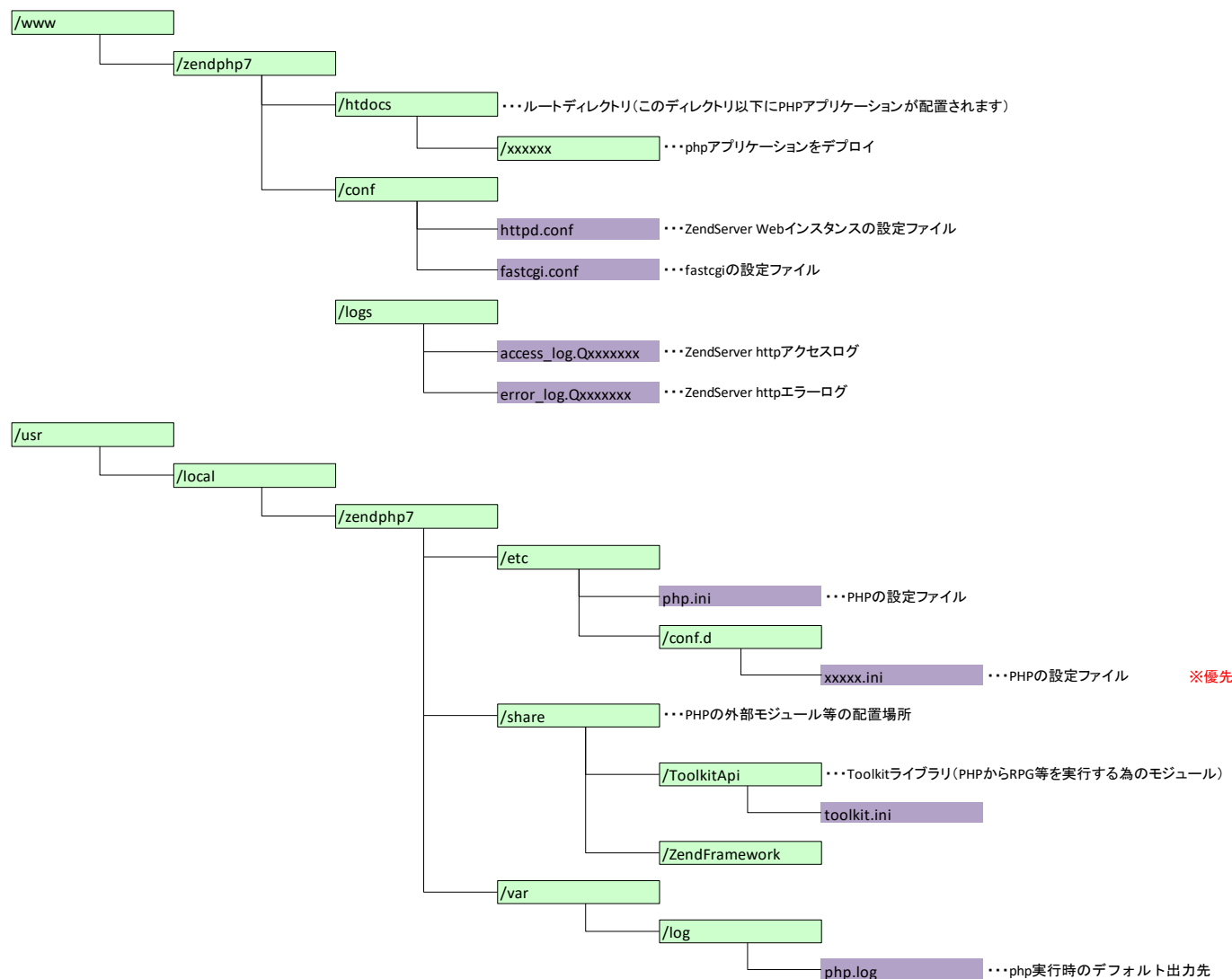
```
;encoding = "ISO-8859-1"  
encoding = "UTF-8"
```

F3キーで変更／終了します。

- ⑨ 再度、Zend Serverを再起動します。※③同様

導入後の環境について

● ディレクトリ構成と主要設定ファイル



導入後の環境について

● エミュレータ管理画面

以下コマンドでエミュレータ管理画面が起動します。

GO MENU(ZENDPHP7/ZSMENU)



```
セッション A - [24 x 80]
ZSMENU      Zend Server 9 for IBM i Management Menu (PHP 7)
System:
Select one of the following:

Operation                                Daemon Management
1. Start Zend Server Subsystem           20. Zend Server Daemon
2. End Zend Server Subsystem             21. Deployment Daemon
3. Work with Zend Server Jobs            22. Monitor Daemon
4. Work with Zend Server Logs            23. Job Queue Daemon
                                           24. Java Bridge Daemon
                                           25. PRNGD Daemon

Apache
10. Start Apache Server Instance
11. Stop Apache Server Instance
12. Restart Apache Server Instance
13. Work with Apache Logs
14. Work with QTMHTTP Spooled Files
15. Work with Apache Conf File
16. Display Apache Version
17. Display OpenSSL Version

Additional Products
30. ZendDBI Management Menu
31. 5250 Bridge Management Menu

Maintenance
80. Configurations
81. Maintenance Menu

Selection or command
==>

F3= 終了      F4= プロンプト    F9= コマンドの複写    F12= 取り消し
F13= 情報援助  F16= システム・メインメニュー
```

導入後の環境について

- IPL時の自動起動について

IPL時のZend Serverの自動起動はインストール時に、

サブシステム:QSYSWRKの自動開始ジョブ:「ZS9_STRSBS」として登録されます。

```
自動開始ジョブ項目の表示
サブシステム記述 : QSYSWRK          状況 : 活動          システム :
ジョブ            ジョブ記述          [bホ* [メ-
QYPSSTRCOL        QYPSPJOB          QSYS
QZBSEVTM          QZBSEJBD          QSYS
QZMFECOX          QZMFEJBD          QSYS
ZS9_STRSBS        ZSVRIPLD          ZENDPHP7

```

続行するには、実行キーを押してください。 終わり

F3= 終了 F12= 取り消し
既に区域の最後が表示されている。

MA* A MW 英数 半角 24/001

簡単にできるパフォーマンスアップ術

- opcacheの利用
 - ➡PHPコードをコンパイルしてキャッシュメモリーに保存する仕組みで、PHP5.5以上のZend Serverで利用可能。
フレームワークで構築されたアプリケーションに効果大。

- PHP7.0～(Zend Server 9以降) へのバージョンアップ
 - ➡PHPエンジン自体の処理速度の向上
体感で1～2割程度のパフォーマンスアップが期待できる。

簡単にできるパフォーマンスアップ術

- Webサーバーのチューニング
 - ・コンテンツ圧縮(Webサーバー⇄ブラウザ間の転送速度の向上)
 - ・キープアライブ設定(Webサーバー⇄ブラウザ間の接続オーバーヘッドの回避)

【設定内容】 httpd.confの変更

```
LoadModule deflate_module /QSYS.LIB/QHTTPSVR.LIB/QZSRCORE.SRVPGM
```

```
KeepAlive On
```

```
MaxKeepAliveRequests xx
```

```
KeepAliveTimeout xx
```

```
SetOutputFilter DEFLATE
```

3. バージョンアップ・移行

バージョンアップが必要なケース

① OSのバージョンアップに依存

OSのバージョンアップにより、対応するZend Server自体のバージョンアップが必要になるケースがある。

② PHP自体のバージョンアップを希望

PHPサポート切れの懸念。

使いたいライブラリーが今のバージョンに対応していない。

例えば、PHPExcelをやめて PhpSpreadsheet(PHP5.6以上)に移行したい...等

バージョンアップ時の留意点

- 旧i5_関数のXMLToolkitへの置き換え

- ・コンパチビリティラッパー(CW)の利用
- ・Toolkitで利用できない以下関数の置き換え

i5_query

i5_fetch_row

i5_free_query

参考)

<https://qiita.com/kagesta/items/08c17fe83d278e3f87c4>

バージョンアップ時の留意点

- PHPバージョンアップによる影響調査・修正・稼働確認

- ・チェックツールの利用

参考)

https://qiita.com/You_name_is_YU/items/b8c9b7adb28d0739e318

バージョンアップ時の留意点

- その他の留意事項

- ・ライセンス(7PHPZND,6ZSVRPI,2ZSVRPI)が異なる場合、同マシン上で環境共存可能。
- ・マシンリプレイス時は再インストールが無難。
- ・OSのみバージョンアップ時は、対応バージョンであれば基本的に問題無し。

4. アプリケーション開発基礎

アプリケーション開発基礎

ZendServer for i を導入することにより、IBM i上でPHPを扱うことが可能となりますが、アプリケーションを構築する際には、単純にPHPを扱うだけでなく、IBM i内の既存資産であるデータ(DB2/400)やプログラム(RPG等)とPHPとの連携が重要です。

ZendServer for IBM iでは、IBM i上で稼動するあらゆるシステム資産との豊富な連携機能が標準で用意されており、比較的簡単に利用できるようになっています。

アプリケーション開発基礎

PHPからIBM i上のDBやCL,RPGなどのプログラムを扱う方法として以下が存在します。

<データベース操作>

- ・IBM_DB2関数

<CLやRPGの実行>

- ・XML Toolkit for IBM i
- ・ストアドプロシージャ

それぞれの特徴と利用方法について説明していきます

●IBM_DB2関数

IBM_DB2関数はPHPで利用できるDB2固有のAPIです。

以下の特徴を備えています。

- IBM系データベースへの接続をサポート
- Zend Server for IBM iでは標準で利用可能
- データベースアクセスのための各種関数を提供
- パフォーマンス向上のため効率化が行われている

●IBM_DB2関数使用の手順

IBM_DB2関数を使用するためには、PHP上から以下の手順に従って処理を実行します。

1. db2_connectを使用して接続する
2. 任意のdb2関数を実行し処理を行う
3. db2_closeを使用して接続を解除する

《サンプル》(IBM_DB2関数を用いたデータの抽出、出力)

```
<?php
//データベースへの接続
$db=db2_connect( '*LOCAL', 'USER', 'PASSWORD',
                array('i5_naming'=>DB2_I5_NAMING_ON,
                      'i5_libl'=>'QGPL QTEMP TESTLIB'));

//SQLのセット
$sql = "select * from TESTLIB/ADRMSP";
//SQLの実行
$stmt = db2_exec($db,$sql);
//データの読み込み、最終行まで繰り返し
while ($row = db2_fetch_assoc($stmt)) {
    echo($row['ADCODE']."<br>");
    echo($row['ADNAME']."<br>");
}
//データベースへの接続解除
db2_close();
?>
```

アプリケーション開発基礎 - データベースアクセス

● データベースへの接続 (db2_connect)

```
$db=db2_connect('*LOCAL', 'USER', 'PASSWORD',  
array('i5_naming'=>DB2_I5_NAMING_ON, 'i5_libl'=>'QGPL QTEMP TESTLIB'));
```

接続オプション

接続先ホスト、ユーザーID、パスワード

※接続先ホスト、ユーザーについて

ホストには*LOCALを指定します

ユーザーはIBM i のユーザープロファイルに従います。

ユーザーIDとパスワードを省略した場合、「QTMHHTTP」というデフォルトのWeb固定ユーザーとして、接続されます。

※接続オプションについて

db2_connectの実行時、接続の振る舞いを指定することができます。

同時に複数のオプションを指定することもできます。

IBM i 独自に使用可能な接続オプションは”i5_”からはじまります。

上記の「i5_libl」はライブラリリストを指定しています。

「i5_naming」はライブラリリストを使う為のオプションです。

アプリケーション開発基礎 - データベースアクセス

●SQLの実行(db2_exec)

DBに接続した後、db2_execにSQLステートメントをセットしデータの選択、更新、削除等を行います。

※select文を実行すると実行結果(ステートメントリソース)が戻り値にセットされます。update、delete文の場合、成功はtrue、失敗はfalseを返します。

```
$sql='select * from TESTLIB/ADRMSP'; //「LIB/」を省略した場合、LIBLに従う
```

```
$stmt = db2_exec($db, $sql);
```

実行するSQL文

db2_connectで取得した接続リソース

SQLステートメント

アプリケーション開発基礎 - データベースアクセス

●プリペアドステートメントの実行

プリペアド(実行可能状態に準備済みの)ステートメントを使用してSQLを実行する事も可能です。db2_prepareでSQLを準備し、db2_executeで実行します。

※プリペアドステートメントの使用により、SQLインジェクション(パラメータとしてSQL文の断片を与え、データの改ざんや不正入手を行うこと)を防ぎ、セキュリティ面での性能も向上します。

```
$parm = array( '0007', '長野県');
```

```
$sql = 'INSERT INTO TESTLIB/ADRMSP (ADCODE,ADNAME) VALUES (?, ?)';
```

```
$stmt = db2_prepare($db, $sql);
```

```
$result = db2_execute($stmt, $parm);
```

パラメータマーカーを含むSQL文

db2_executeで実行するSQL文を準備します

プリペアドステートメントリソース

パラメータマーカーにセットするデータ配列

アプリケーション開発基礎 - データベースアクセス

●データの取得

select文を実行し取得した実行結果(ステートメントリソース)からデータの取得をするには以下の3つの方法があります。

db2_fetch_array

→フィールド順の添字を持つ添字配列にデータがセットされます。

db2_fetch_assoc

→フィールド名の名前を持つ連想配列にデータがセットされます。

db2_fetch_both

→添字配列、連想配列の両方で配列にデータセットされます。

※db2_fetch_arrayの添字は0からはじまります。

※db2_fetch_bothはdb2_fetch_arrayとdb2_fetch_assocの両方の機能を持っていますが、処理速度は若干遅くなります。

●データの取得

ADCODE	ADNAME
0001	北海道
0002	青森県
0003	岩手県
0004	宮城県
0005	秋田県
0006	山形県

db2_fetch_assoc()

```
array(2)
{
  ['ADCODE']=> string(4) "0001",
  ['ADNAME']=> string(12) "北海道"
}
```

db2_fetch_array()

```
array(2)
{
  [0]=> string(4) "0001 ",
  [1]=> string(12) "北海道"
}
```

db2_fetch_both()

```
array(4)
{
  ['ADCODE']=> string(4) "0001",
  [0]=> string(4) "0001 ",
  ['ADNAME']=> string(12) "北海道",
  [1]=> string(12) "北海道"
}
```

アプリケーション開発基礎 - データベースアクセス

● データベースからの接続解除

db2_connectで接続したデータベースとの接続を解除する場合、db2_closeを使用します。

```
db2_close($db);
```


ZendServer for IBM iには、「XML Toolkit for IBM i」というPHPからIBM i へアクセスし、各種機能を使用するための関数がオープンソースとして組み込まれています。

この関数により IBM i との緊密な連携を実現し、既存のRPGやCLで作成した資産を活かしつつ、PC上の新しい資産との連携が可能となります。

XMLToolkit for IBM iを使用するには、PHP上から以下の手順に従って処理を実行します。

1. ToolkitService.php(外部ファイル)を呼び出す
2. db2_connectを使用して接続する
3. ToolkitService::getInstanceを使用してToolkit用の接続を開始する
4. 任意の関数を実行する
5. disconnect()を使用してToolkit用の接続を解除する
6. db2_closeを使用して接続を解除する

《サンプル》XMLToolkit for IBM i を用いたCL(RPG)の実行

```
<?php
// XMLToolkitライブラリの呼び出し
require_once('ToolkitService.php');
// データベースへの接続
$db=db2_connect( '*LOCAL', 'USER', 'PASSWORD',
    array('i5_naming'=>DB2_I5_NAMING_ON,'i5_libl'=>'QGPL QTEMP TESTLIB'));
// Toolkit接続(データベース接続と共有)
$conn = ToolkitService::getInstance($db, DB2_I5_NAMING_ON);
$conn->setToolkitServiceParams(array('stateless' => true));
// CLコマンドの実行
$conn->CLCommand('ADDLIBLE LIB(TESTLIB2)');
// パラメータ定義
$parm[] = $conn->AddParameterChar('Both', 1, 'FLG', 'FLG', '1');
// プログラム実行
$result = $conn->PgmCall('SAMPLE_01C', '*LIBL', $parm, null, null);
// 出力パラメータの取得
$num = $result['io_param']['FLG'];
// Toolkit切断
$conn->disconnect();
// データベース切断
db2_close($db);
?>
```

《サンプル》XMLToolkit for IBM i を用いたCL(RPG)の実行

●Toolkit接続(データベース接続と共有)

db2_connect接続を介してToolkit用の接続を開始します

```
// データベースへの接続
$db=db2_connect( '*LOCAL', 'USER', 'PASSWORD',
                array('i5_naming'=>DB2_I5_NAMING_ON,
                    'i5_libl'=>'QGPL QTEMP TESTLIB'));

// Toolkit接続(データベース接続と共有)
$conn = ToolkitService::getInstance($db, DB2_I5_NAMING_ON);
$conn->setToolkitServiceParams(array('stateless' => true));
```

共有するデータベース接続リソース

ライブラリリストを利用する為の指定

ステートレスを有効化
※ステートフルの場合、データベース接続と同じジョブにならない

《サンプル》XMLToolkit for IBM i を用いたCL(RPG)の実行

●コマンドの実行

CLで実行可能なコマンドを実行します。

//ライブラリのセット

```
$conn->CLCommand('ADDLIBLE LIB(TESTLIB2)');
```

実行コマンド

●プログラムパラメータの定義

CL(RPG)プログラム実行時のパラメータを定義します

//配列型にパラメータを格納

```
$parm[]=$conn->AddParameterChar('Both', 1, 'flag', 'FLG', '1');
```

```
$parm[]=$conn->AddParameterPackDec("Output", 11, 0, "", "NUM2", 0);
```

```
$parm[]=$conn->AddParameterPackDec("Input", 9, 2, 'comment', 'NUM1', 100);
```

文字: AddParameterChar
数値: AddParameterPackDec

入力: Input
出力: Output
入出力: Both

桁数

コメント

パラメータ名

パラメータ値

《サンプル》XMLToolkit for IBM i を用いたCL(RPG)の実行

●プログラムの実行

CL(RPG)プログラムを実行します

```
// プログラム実行
```

```
$result = $conn->PgmCall('SAMPLE_01C', '*LIBL', $parm, null, null);
```

実行するプログラムID

ライブラリ

パラメータ配列

```
// 出力パラメータの取得
```

```
$num = $result['io_param']['FLG'];
```

パラメータ名 (パラメータ定義した内容)

●Toolkitの接続解除

ToolkitService::getInstanceで接続した接続を解除

```
$conn->disconnect();
```

アプリケーション開発基礎 -ストアドプロシージャ

Toolkitを利用する以外に、IBM_DB2のストアドプロシージャの機能を利用して、CLやRPGプログラムをPHPから実行することもできます。

ストアドプロシージャを利用するには、最初にプロシージャ定義を作成する必要があります。
また、プログラムインターフェイスに変更があった場合、プロシージャを再作成する必要があります。

アプリケーション開発基礎 -ストアドプロシージャ

●ストアドプロシージャ の使用手順

ストアドプロシージャを使用するには、以下の手順に従います

<準備> ※STRSQL, System i ナビゲータ等を利用
CREATE PROCEDUREを使用してプロシージャ定義を
作成します。既に存在する場合はDROP PROCEDURE
で一旦削除してから再定義します。

<PHP>

1. db2_connectを使用して接続する
2. SQL(CALL プロシージャ名)の実行
3. db2_closeを使用して接続を解除する

《サンプル》ストアドプロシージャ用いたCL(RPG)の実行

```
<?php
// データベースへの接続
$db=db2_connect( '*LOCAL', 'USER', 'PASSWORD',
    array('i5_naming'=>DB2_I5_NAMING_ON,'i5_libl'=>'QGPL QTEMP TESTLIB'));
//プロシージャ実行準備
$stmt = db2_prepare($db, "CALL SAMPLE_01P(?,?)");
//プロシージャへのパラメータバインド
$param1 = '00001';
$param2 = 0;
$param3 = "";
db2_bind_param($stmt, 1, "param1", DB2_PARAM_IN);
db2_bind_param($stmt, 2, "param2", DB2_PARAM_OUT);
db2_bind_param($stmt, 3, "param3", DB2_PARAM_INOUT);
//プロシージャ実行
$ret = db2_execute($stmt);
//成功した場合、戻り値の格納
if($ret){
    $return_val1 = $param2;
    $return_val2 = $param3;
}
/* ~ SQLの実行等 ~ */
// データベース切断
db2_close($db);
?>
```

- STRSQL・System i ナビゲータ等でCREATE PROCEDURを実行します

《プロシージャの削除》

```
DROP PROCEDURE TESTLIB/SAMPLE_01P
```

プロシージャ名

《プロシージャの作成》

```
CREATE PROCEDURE TESTLIB/SAMPLE_01P(  
IN PARM1 CHAR (5),  
OUT PARM2 DEC(3,0),  
INOUT PARM3 CHAR (1)  
)  
LANGUAGE CL NOT DETERMINISTIC NO SQL  
EXTERNAL NAME TESTLIB/SAMPLE_01C PARAMETER STYLE GENERAL
```

プロシージャ名

パラメータ定義
入出力 パラメータ名、型(桁数)
の形式で定義

呼出プログラムの言語(CL,RPG等)

呼出プログラムの指定

●プロシージャの実行準備

//プロシージャ実行準備

```
$stmt = db2_prepare($db, "CALL TESTLIB/SAMPLE_01P(?,?,?);
```

CALL プロシージャ名(パラメータマーカ)

●プログラムパラメータのバインド

CL(RPG)プログラム実行時のパラメータをセットします

//プロシージャへのパラメータバインド

```
$param1 = '00001';
```

```
$param2 = 0;
```

```
$param3 = '';
```

```
db2_bind_param($stmt, 1, "param1", DB2_PARAM_IN);
```

```
db2_bind_param($stmt, 2, "param2", DB2_PARAM_OUT);
```

```
db2_bind_param($stmt, 3, "param3", DB2_PARAM_INOUT);
```

パラメータ順(1~)

パラメータ名 (PHP変数名と合わせる)
\$+パラメータ名=PHP変数名

入出力定義

●プロシージャの実行

CL(RPG)プログラムを実行します

```
//プロシージャ実行
```

```
$ret = db2_execute($stmt);
```

プリペーステートメント

```
//成功した場合、戻り値の格納
```

```
if($ret){
```

```
    $return_val1 = $param2;
```

```
    $return_val2 = $param3;
```

```
}
```

バインド時に定義したパラメータ名に
先頭'\$'をつけた変数に戻り値が格納される