

OSS Plaza.com

WinLDAP
by OSSPlaza.com

ActiveDirectoryだけじゃない！
WindowsでLDAPサーバを動かそう！

H3 Partners, Inc.
S.Tanigawa

新潟県出雲崎町より
佐渡島を望む

2024.10.12

COPYRIGHT (C) 2024 H3 Partners, Inc. All Rights Reserved

「WinLDAP」は、このWindows向けOpenDJ関連の弊社のサービス名称です。「OpenDJ」だと名称からディレクトリサーバやLDAPサーバである事がわかりにくい事から別名としています。

本書は、概要を理解いただくための資料であり、紙面の都合もあって略称などを使用しています。登場するソフトウェアの名称などは各々商標を保有する会社に帰属します。商標など不都合があればご連絡賜れば善処いたしますので、ご賢察ご指摘賜ればと思います。

また、Directory Server/Directory Serverは表記の都合でDSと省略させていただいています。

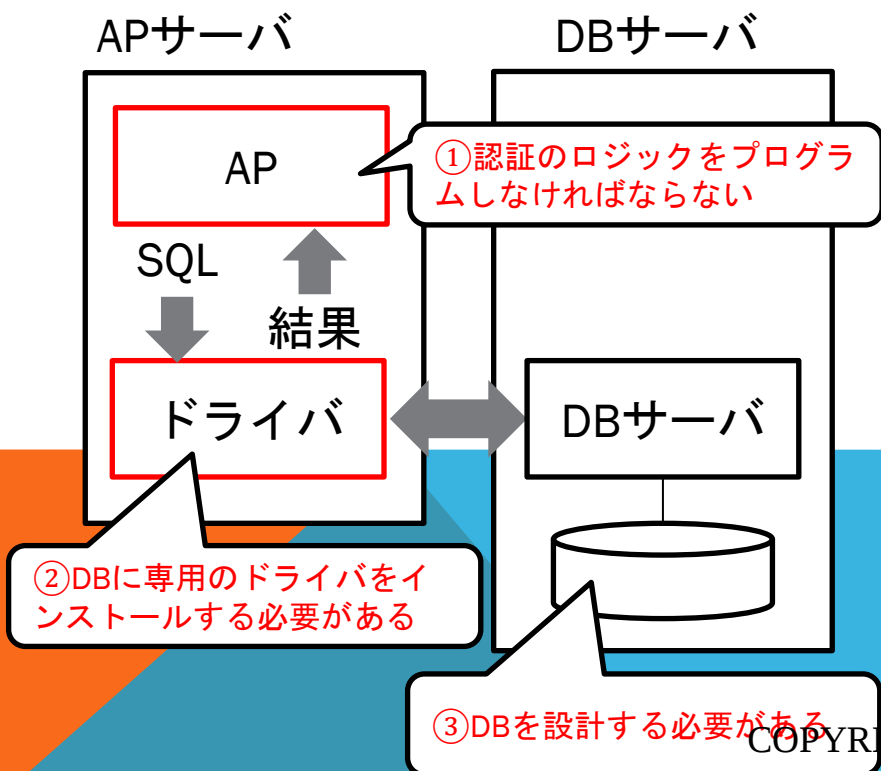
本書に登場する主要なものは次の通りです。

- ADとは
マイクロソフト社のActive Directoryを指します。
- OpenDJとは
ForgeRock(現Ping Identity社)ソフトウェアを指す場合と、Github>OpenIdentityPlatform上のソフトウェアを指す場合があります。
<https://www.openidentityplatform.org/opendj>
<https://github.com/OpenIdentityPlatform/OpenDJ>
- OpenLDAPとは
OpenLDAPプロジェクトのものを指します
<https://openldap.org/>
- OpenLDAP for Windowsとは
SourceForge上で公開されているものを指します
<https://sourceforge.net/projects/openldapwindows/>

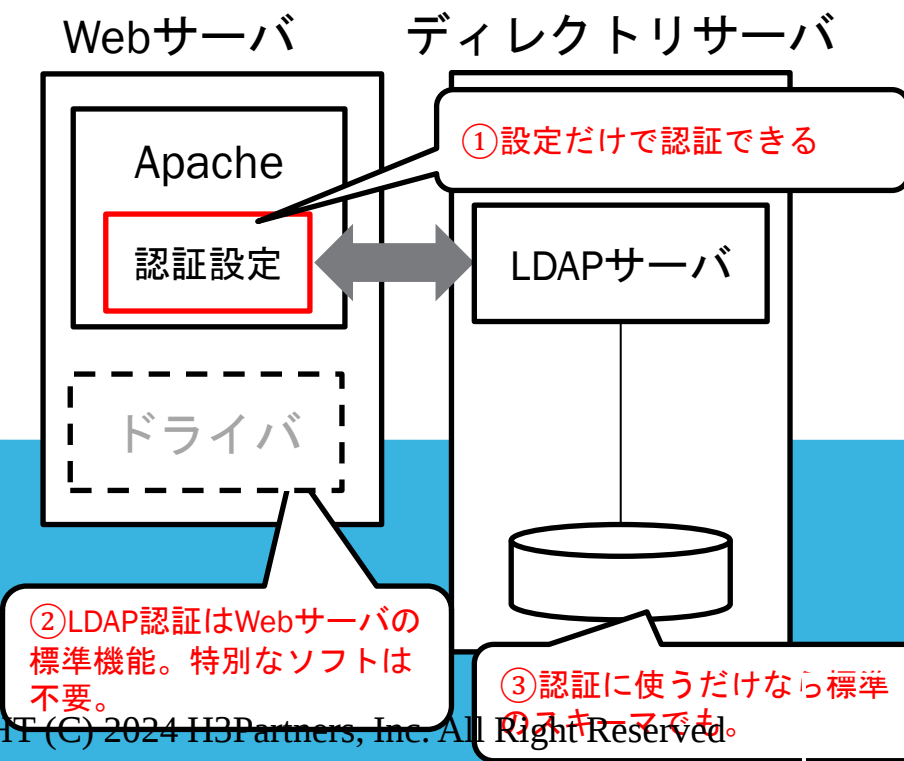
1. LDAPサーバとは(1)

一種のデータベース。ディレクトリサーバともいう。「人」のデータベースとして使われる事が多く、「認証」に使われる。最初から認証に使えるので便利。最初からネットワーク上での使用が想定されていて、プロトコルが確立しており、多くのソフトウェアが対応している。

【DBで認証する場合】



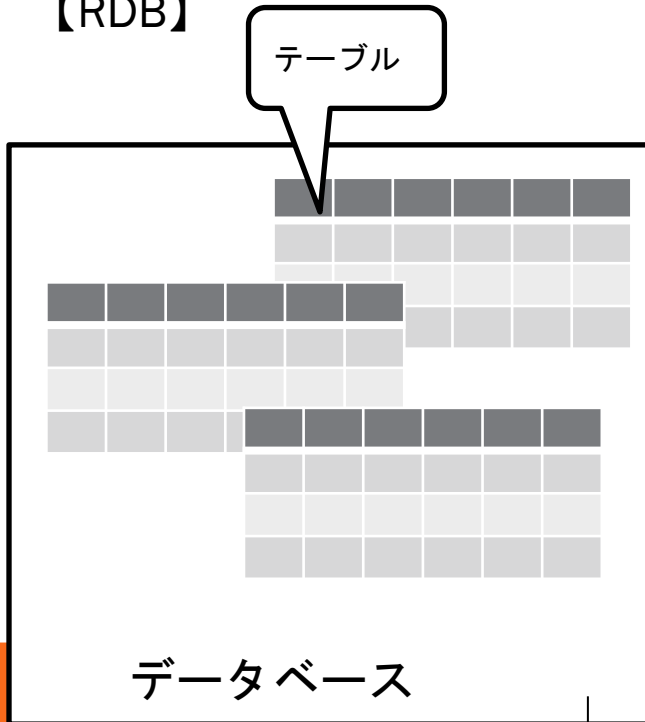
【LDAPで認証する場合】



1. LDAPサーバとは(2)

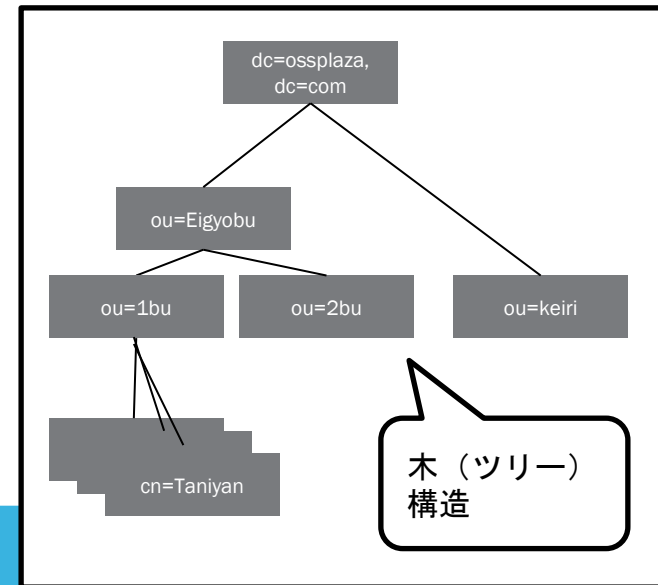
RDBは「表（テーブル）」構造、LDAPは「木（ツリー）」構造。

【RDB】



【LDAP】

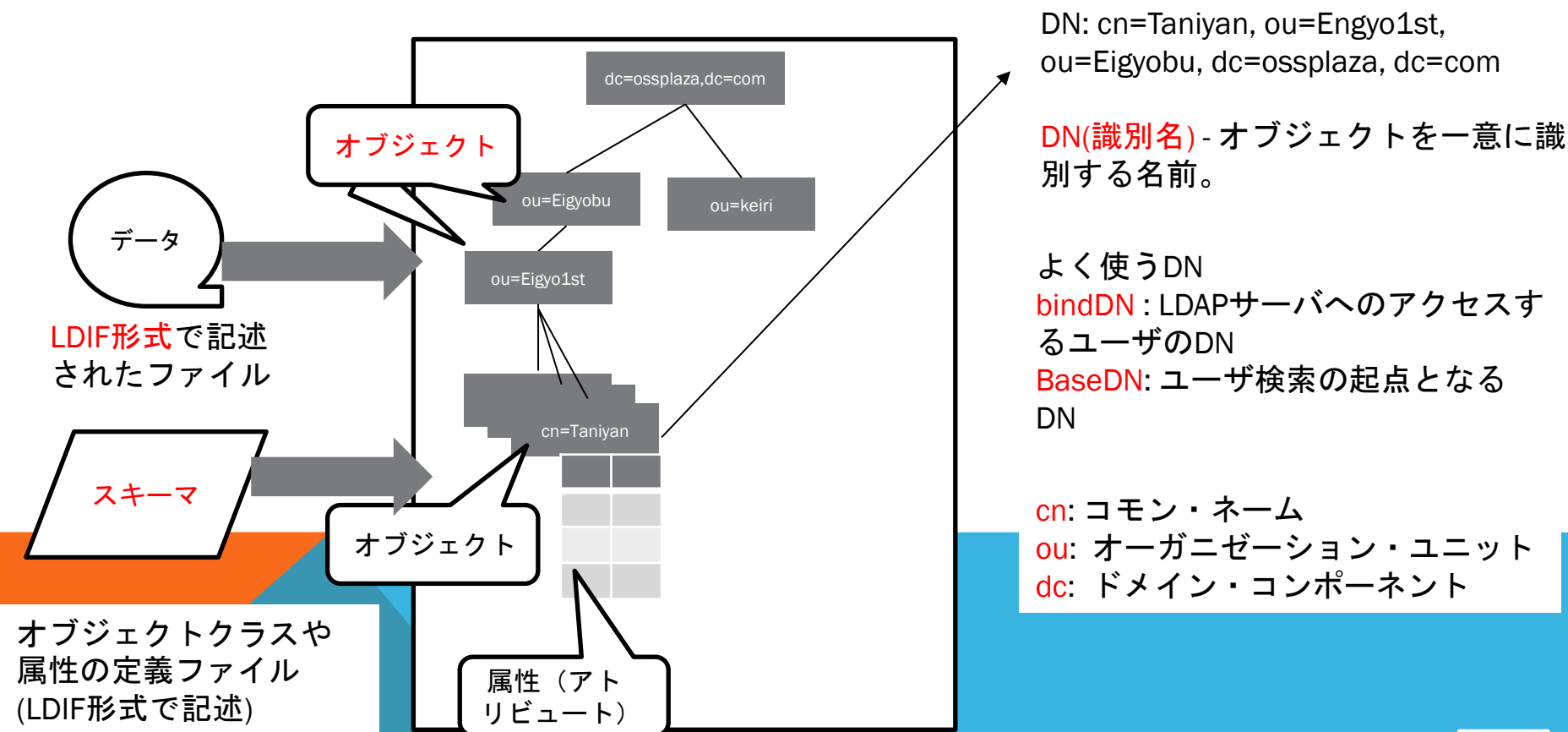
DIT(ディレクトリ・インフォメーション・ツリー)という



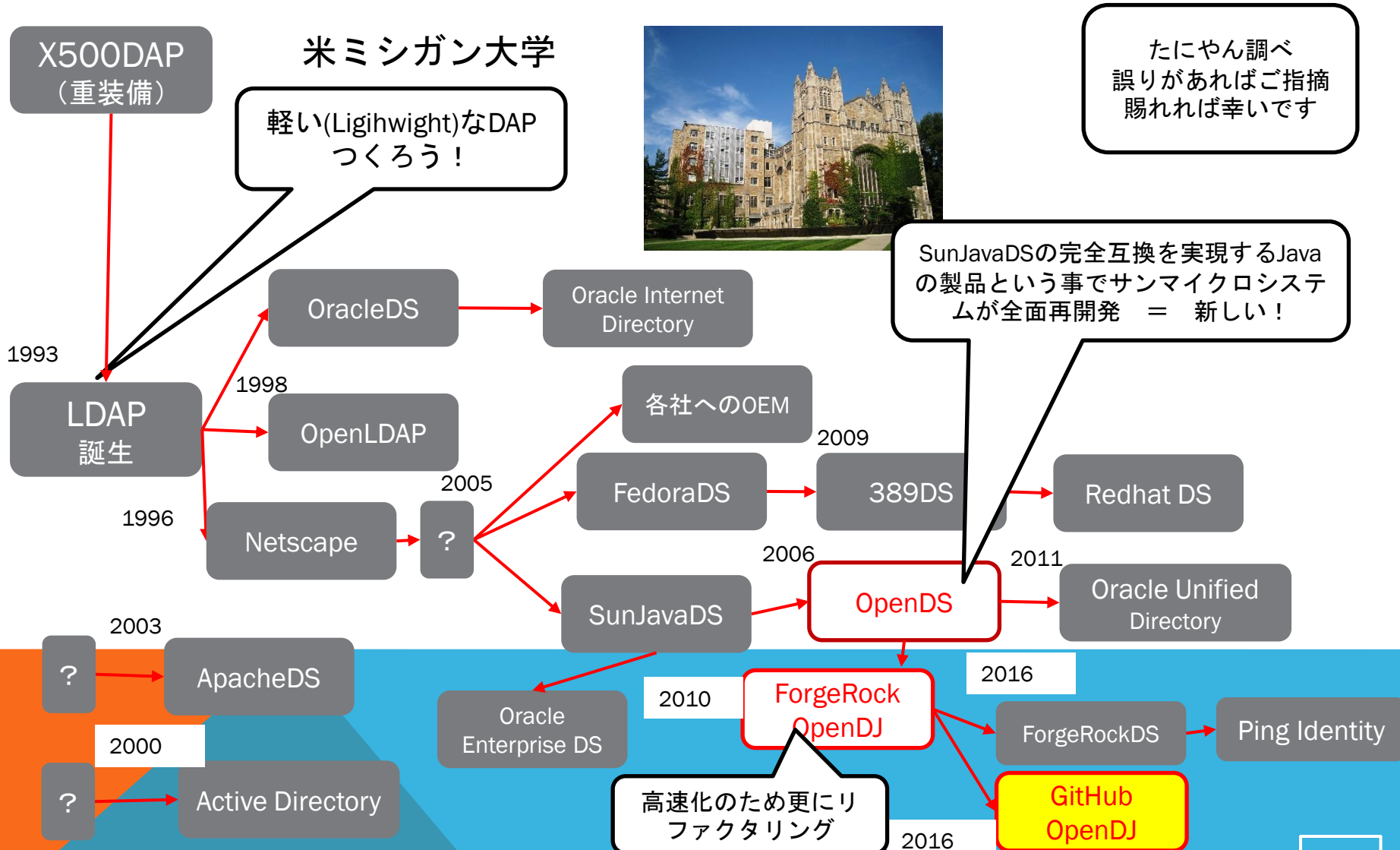
2. LDAPでよく出てくる用語

よく使う用語：

オブジェクト、オブジェクトクラス、スキーマ、DN、bindDN、BaseDN



3. LDAPの系統



4. 主なLDAPサーバ比較

	Active Directory	OpenDJ	389DS/RHDS	OpenLDAP(Linux)	OpenLDAP(Windows)
	商用ソフト	OSS	OSS	OSS	OSS
プラットフォーム	Windows	Windows/Linux/UNIX (Java)	Linux	Linux, UNIX	Windows
普及度	Windowsではデファクトで非常に多くのユーザベースを持つ	WindowsではADに次いで使われている他、SSOやIDMパッケージの組込用に使われている。国内にも大規模ユーザーがいる。	国内でも大規模ユーザがいる。Red Hat標準になったので今後は拡大？	RHEL7までは標準だったためデファクトだったが、RHEL8でRHのリポジトリから削除された。今後は未知数？	ベータ版のようなもので、本番環境ではなし。開発での動作確認用などに使用される。
LDAP	LDAPv3	LDAPv3	LDAPv3	LDAPv3	LDAPv3
レプリケーション	マルチマスタ	マルチマスタ	マルチマスタ	マルチマスタ（ただし一方ミラーリングで構成する）	マルチマスタ（使われていない？）
RESTAPI	AD独自	○	○	×	×
管理コンソール	○	○	○	×	×
特徴	セキュリティグループ、Windowsドメイン、フォレストなどマイクロソフト独自の概念がある	Javaで動作する、マルチプラットフォーム。	RHEL8から標準採用されている。	RHEL8以降RHの配布対象から外れている（代わって389DSのRedHatDSに）。	
コスト	有償	使用は無償	RHDSは有償、389DSは無償	使用は無償（ただし有償版もある）	無償

5. OPENDJの特徴(1)

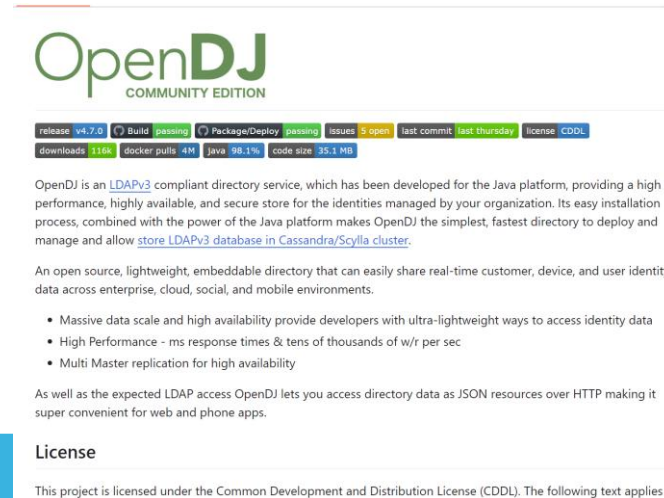
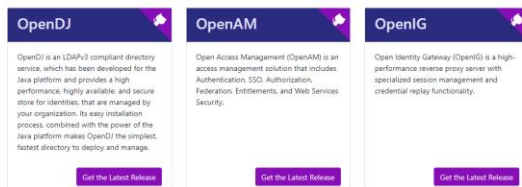
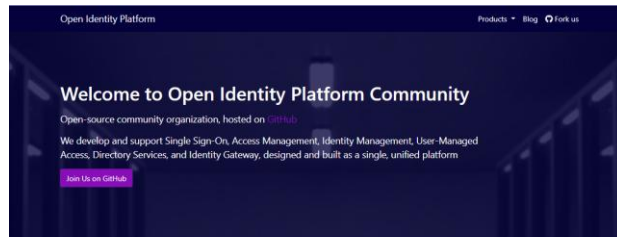
0. ここではGitHub上のOSS版を指す。

OpenDJはForgeRock(現Ping Identity)が保有する商標ですが、OSSとしてソースが公開されていた時代にいくつかのプロジェクトにフォークされています。

ここでいう”OpenDJ”はGithub上のOpenIdentityPlatformコミュニティにあるソフトウェア名の事を指す

<https://www.openidentityplatform.org/>

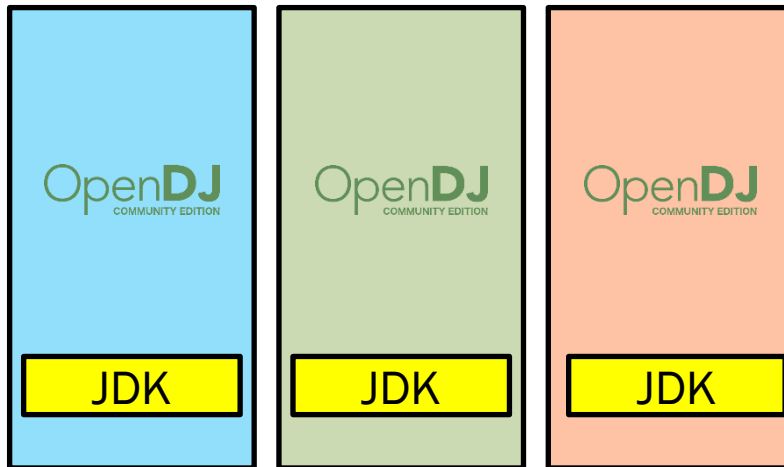
<https://github.com/OpenIdentityPlatform/OpenDJ>



5. OPENDJの特徴(2)

1. Javaで動作 マルチプラットフォーム対応

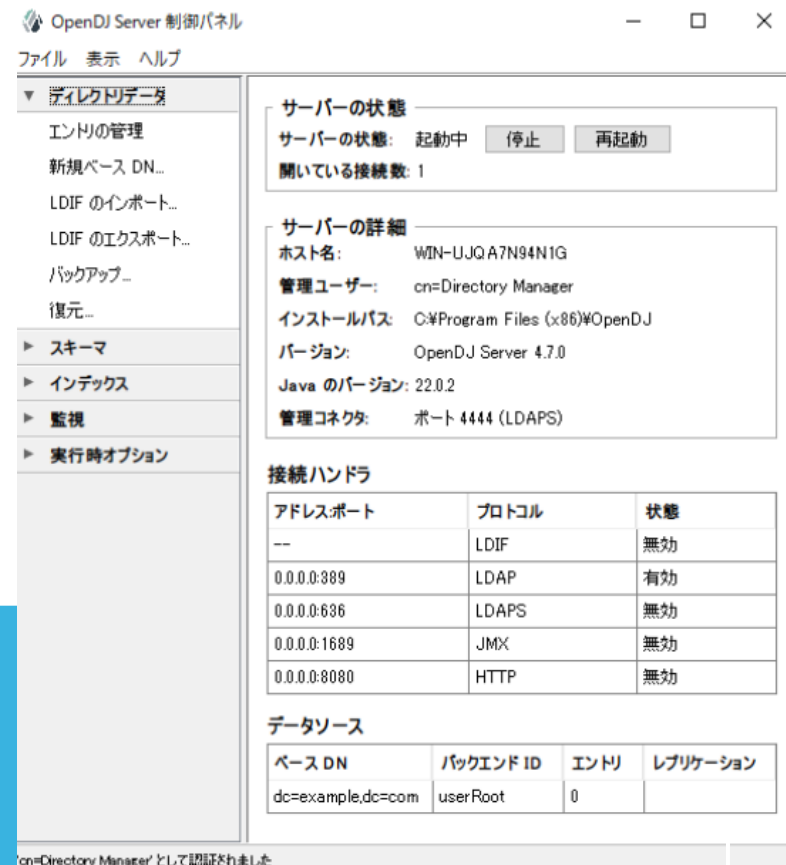
WindowsPC Windowsサーバ Linuxサーバ



同じソフトがJavaを介して様々なプラットフォーム動作する。
個人のPCで開発やテスト用に使用し、そのまま本番環境に移行する、などが可能になる。

2. GUIツールが含まれている

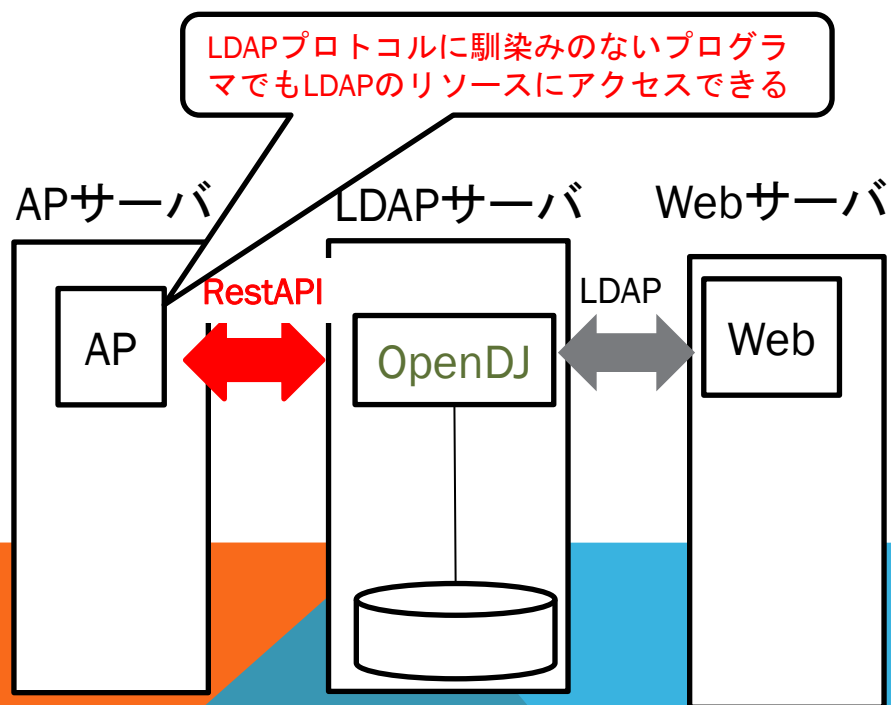
スキーマデータの確認やデータの確認、編集ができる。



5. OPENDJの特徴(3)

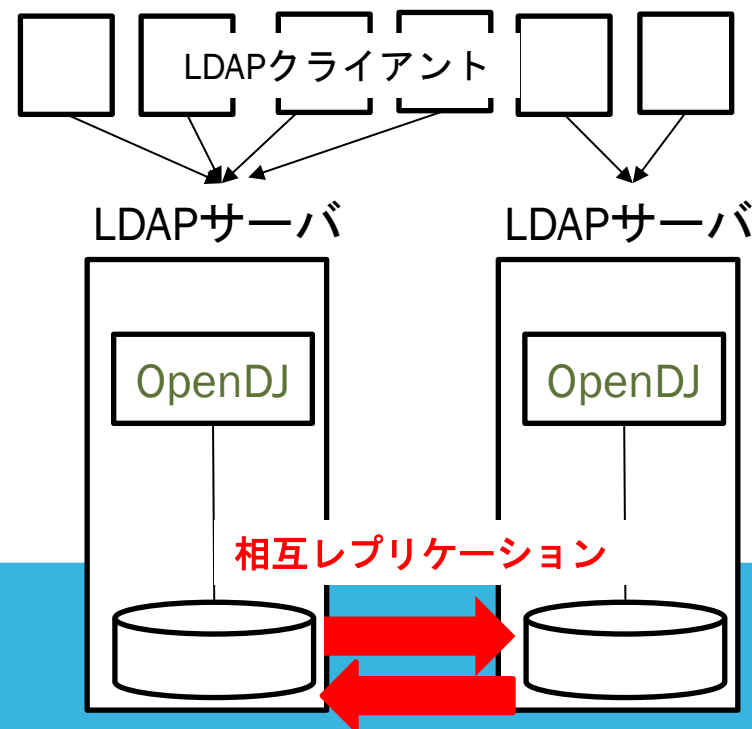
3. RestAPIでアクセス

LDAPはもちろん、RestAPIも提供しプログラムから使い易くなっている。



4. マルチマスタ・レプリケーション

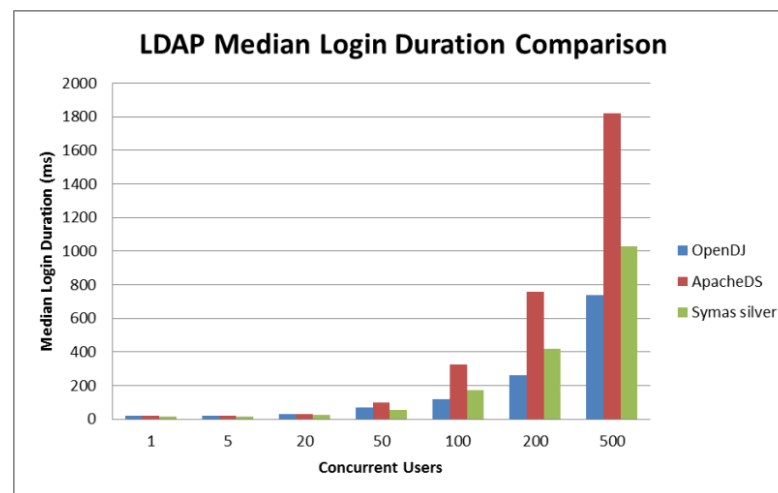
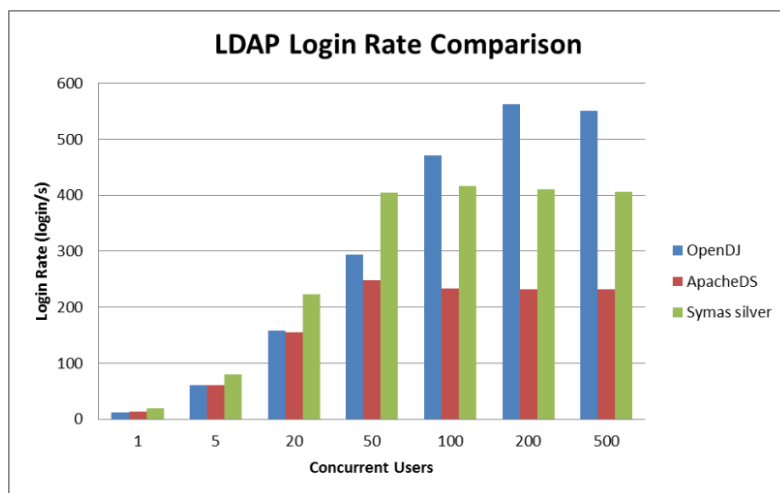
相互にデータ交換可能なマルチマスタ・レプリケーションに対応。Active-Active構成が可能。



6. パフォーマンスの比較

商用ソフトとして、高負荷環境での使用に耐えられるように開発され、機能だけではなくパフォーマンスも優れている。

下記、第三者のベンチマークでOpenDJが性能的にベスト。



出典：

<https://thehftguy.com/2015/10/05/ldap-benchmark-opendj-vs-openldap-vs-symas-openldap-vs-apacheds/>

(* Symasは商用のOpenLDAP、またWindowsでのデータがないためLinux)

Demoのスライド

1. Javaのインストール
OpenJDKをインストールする
2. OpenDJのインストールと初期セットアップ
インストールして、コントロールパネルを起動して初期設定
3. データを登録してみる
ou=peopleを作り、user01, user02を登録してみる
4. Webシステムから接続してみる
例としてRedmineのLDAP認証を設定してみる。
5. Apacheから接続してみる
ApacheにLDAP認証を設定してみる

インストールしてみましよう

1. まずはJavaから

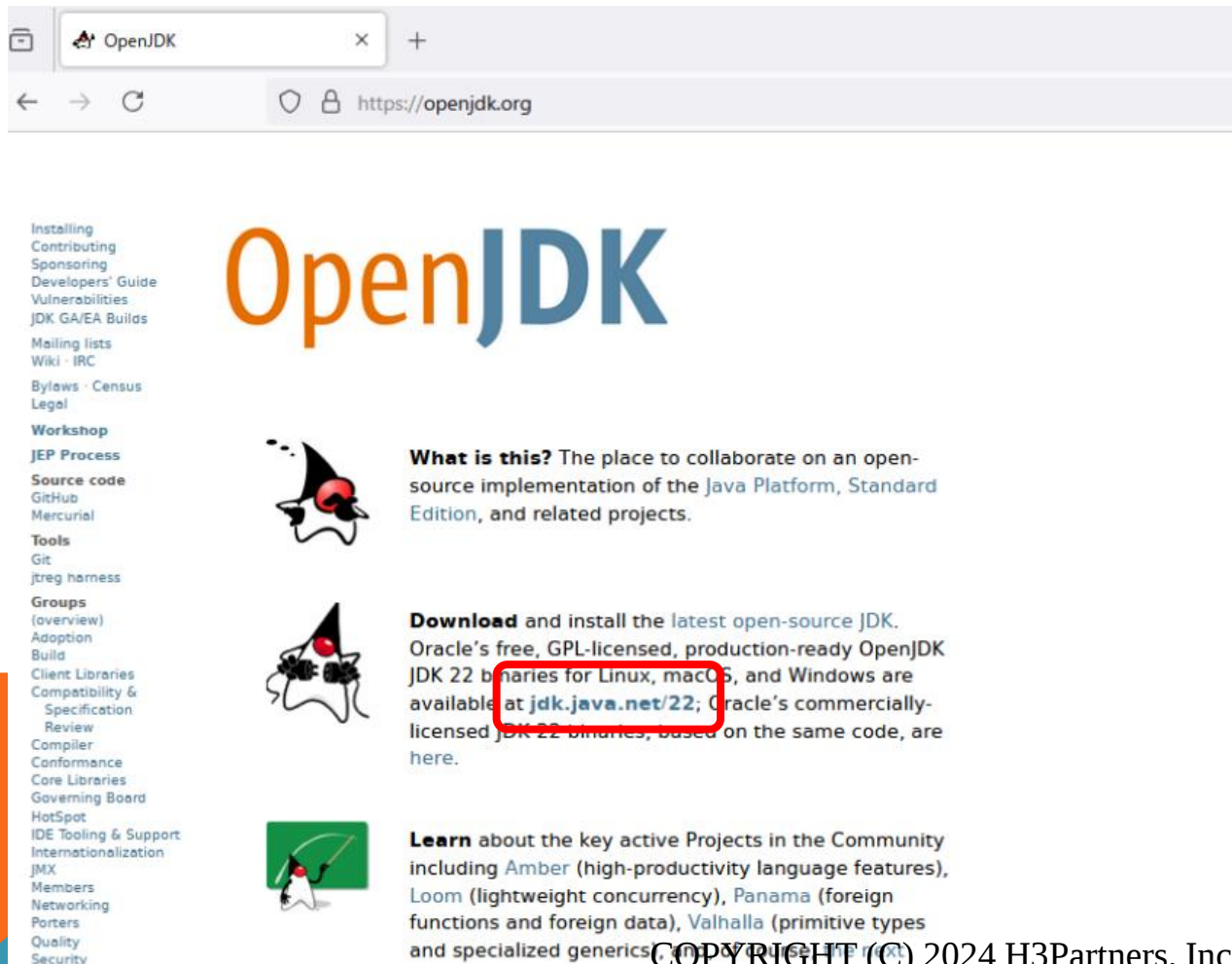
環境：

Windows Server 2019 Standard Edition on Oracle VirtualBox

Install Demo 1-1

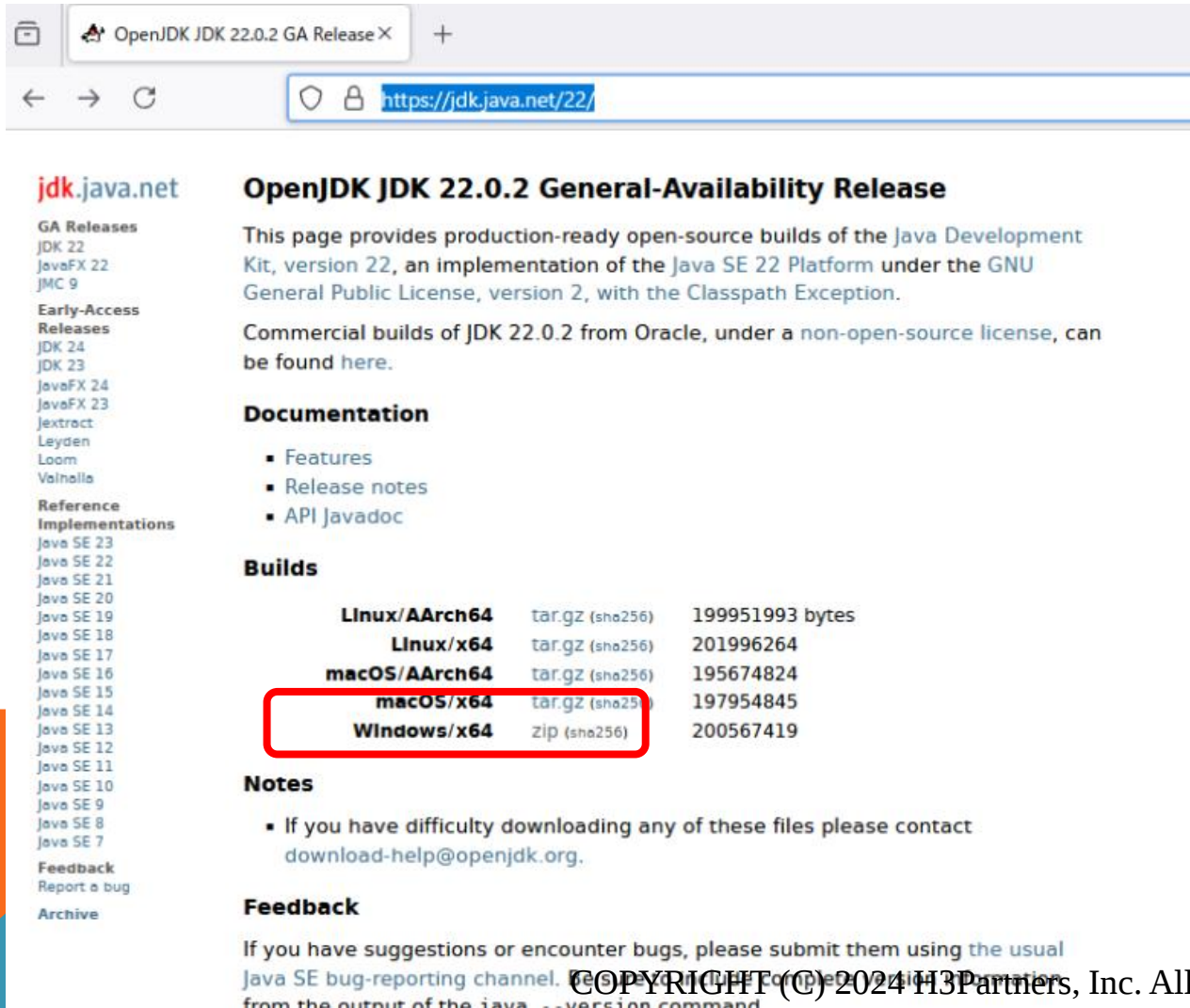
まずはJava(JDK)を入れてみましょう

<https://openjdk.org/>



Install Demo 1-2

<https://jdk.java.net/22/>、にアクセス



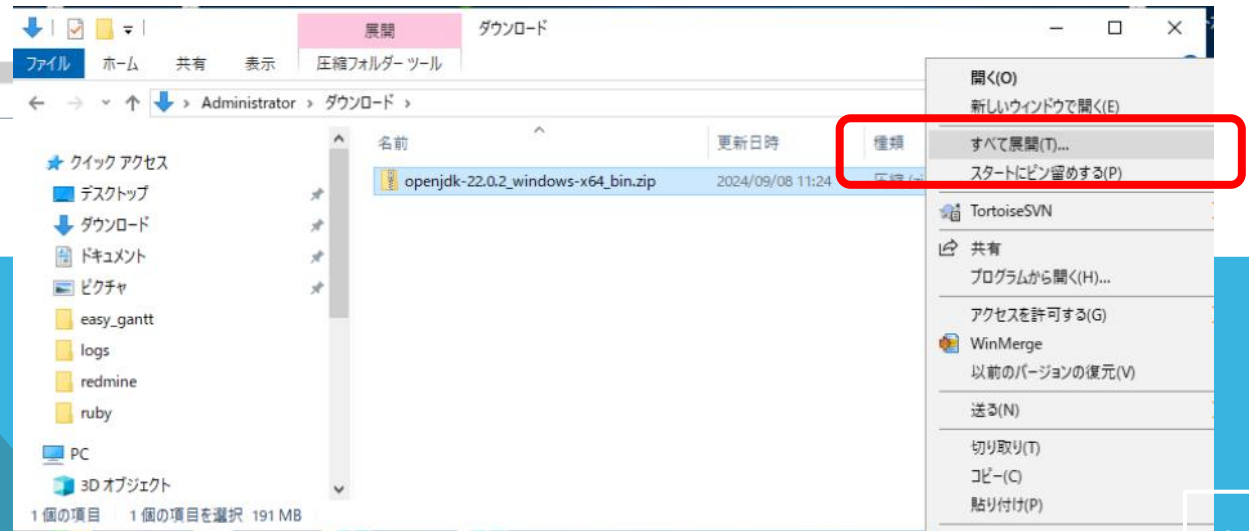
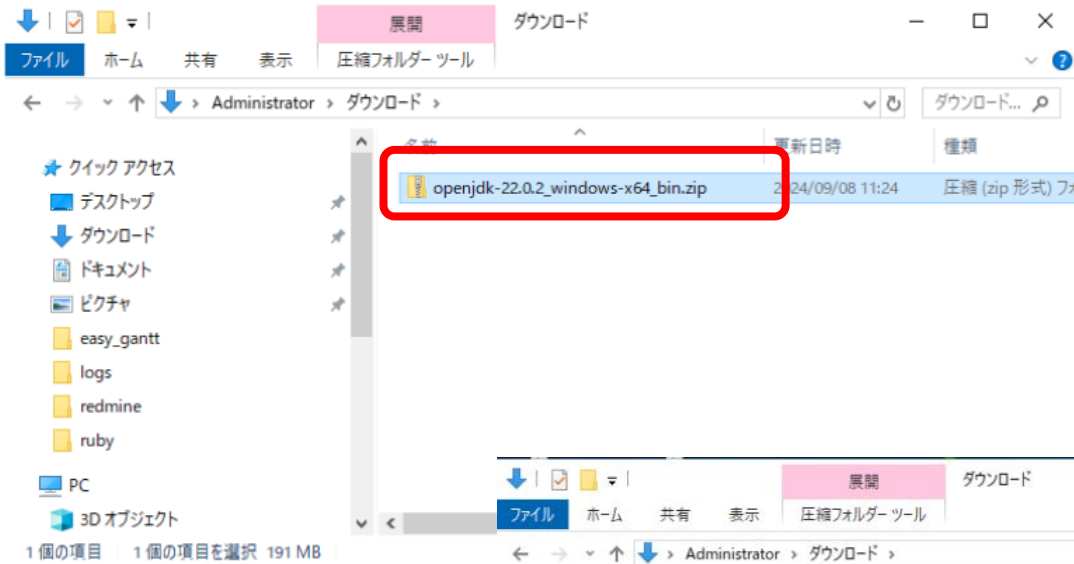
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <https://jdk.java.net/22/>. The page title is "OpenJDK JDK 22.0.2 General-Availability Release". The left sidebar contains a navigation menu with links to "GA Releases", "Early-Access Releases", "Reference Implementations", "Feedback", and "Archive". The main content area includes a description of the release, a list of documentation links (Features, Release notes, API Javadoc), a table of builds for various operating systems and architectures, and a "Notes" section. The "Builds" table lists the following:

Operating System / Architecture	File Format	Size
Linux/AArch64	tar.gz (sha256)	199951993 bytes
Linux/x64	tar.gz (sha256)	201996264
macOS/AArch64	tar.gz (sha256)	195674824
macOS/x64	tar.gz (sha256)	197954845
Windows/x64	zip (sha256)	200567419

The "macOS/x64" row is highlighted with a red rectangle. The "Notes" section contains a link to download-help@openjdk.org for download assistance. The "Feedback" section provides information on how to report bugs.

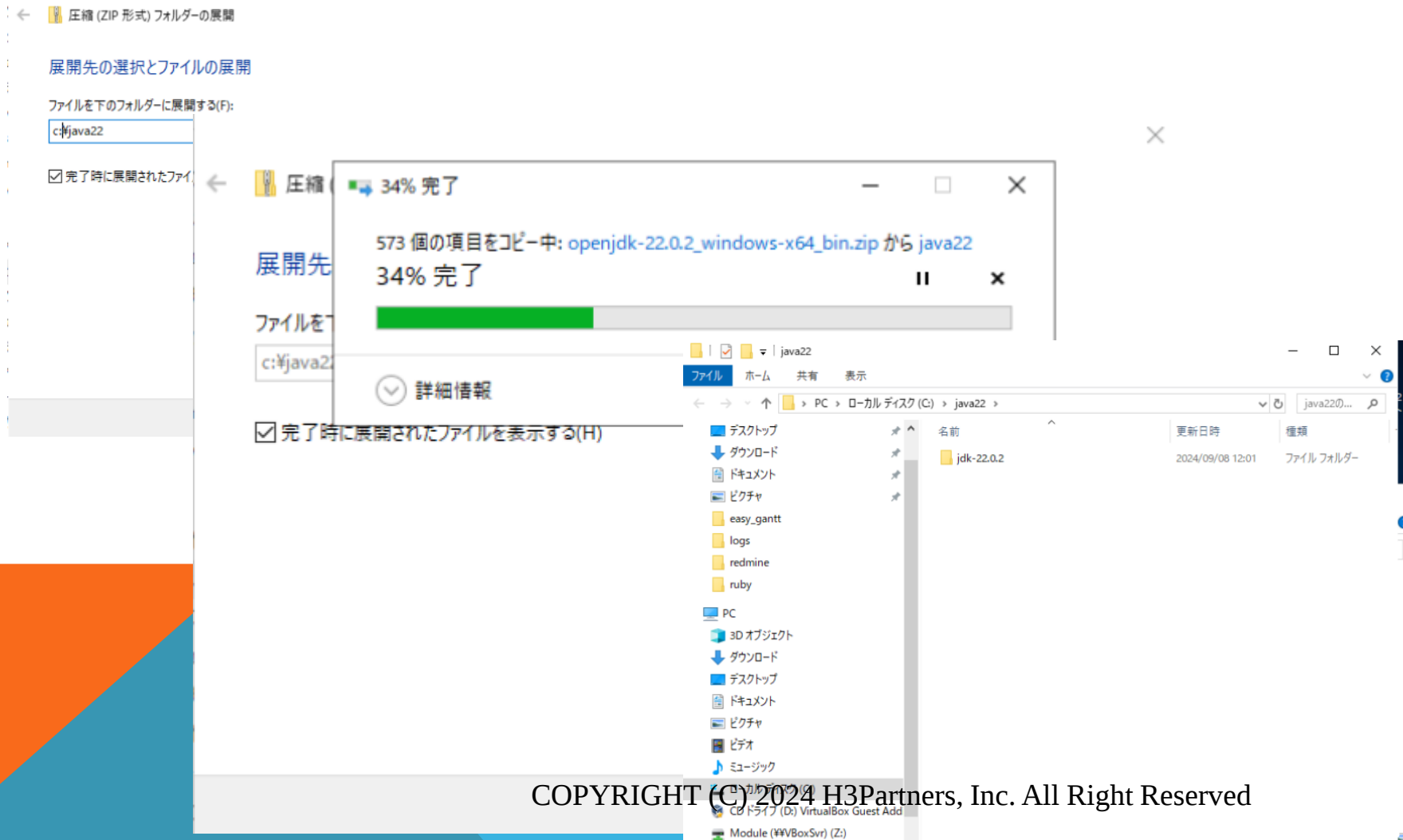
Install Demo 1-3

ダウンロードフォルダに、ZIPファイルがあるので、解凍する。



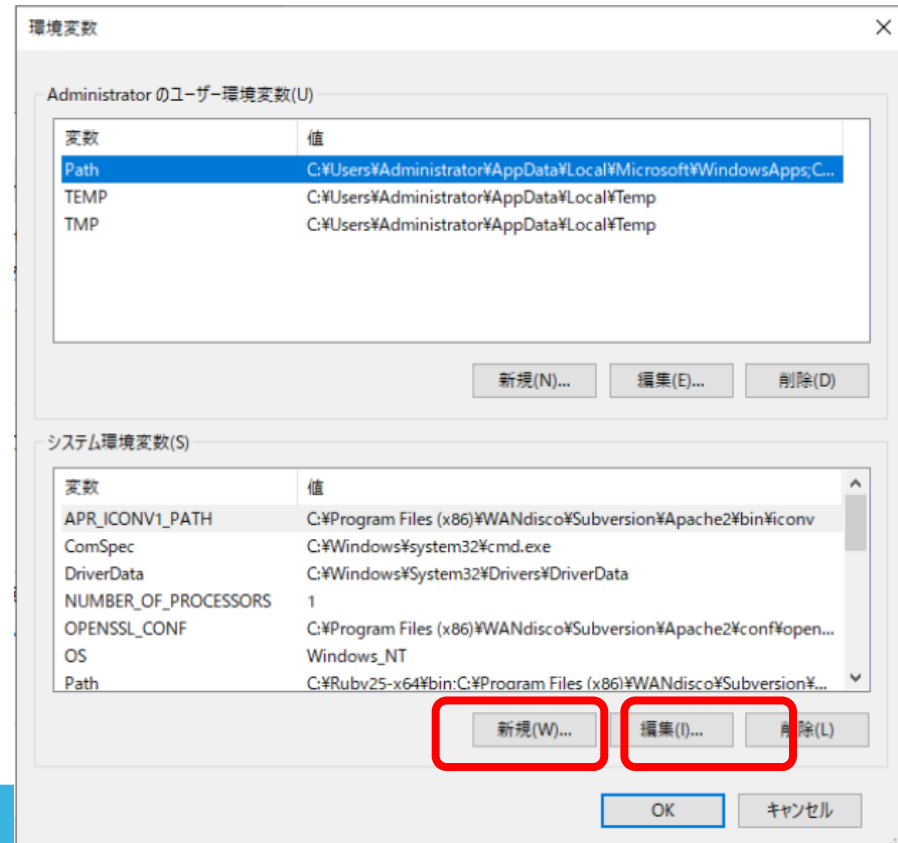
Install Demo 1-4

Javaをインストール（フォルダに解凍）する(ここではc:\java22)。



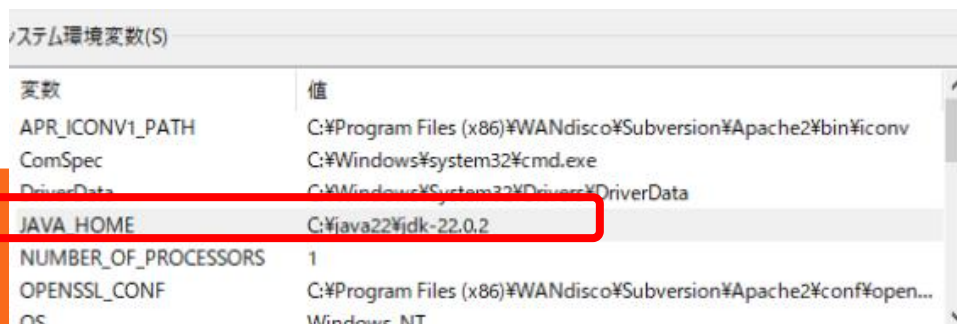
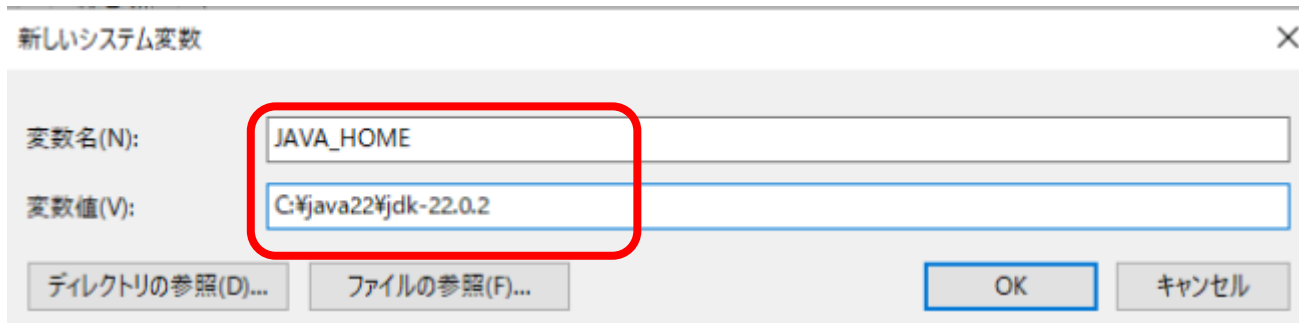
Install Demo 1-5

環境変数を設定する。



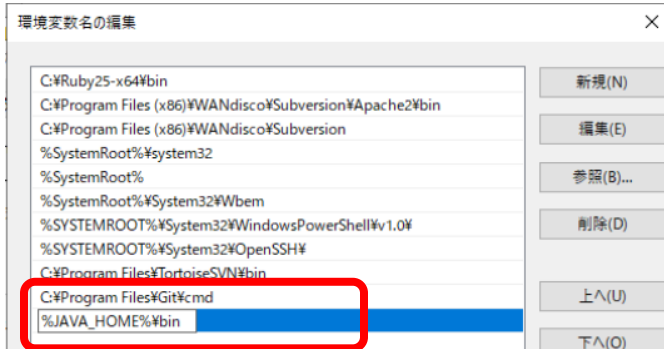
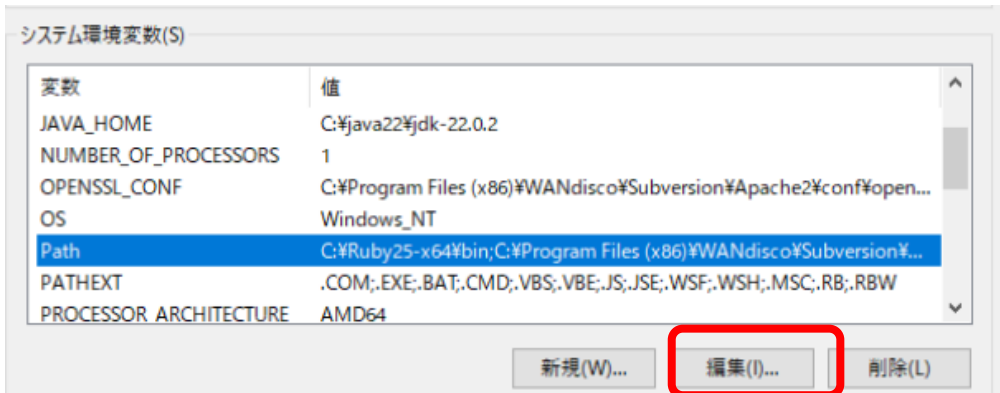
Install Demo n1-6

まずはJAVA_HOMEを設定。



Install Demo 1-7

次にパスを設定。



管理者: コマンドプロンプト

```
C:\Users\Administrator>java -version
openjdk version "22.0.2" 2024-07-16
OpenJDK Runtime Environment (build 22.0.2+9-70)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 22.0.2+9-70, mixed mode, sharing)
```

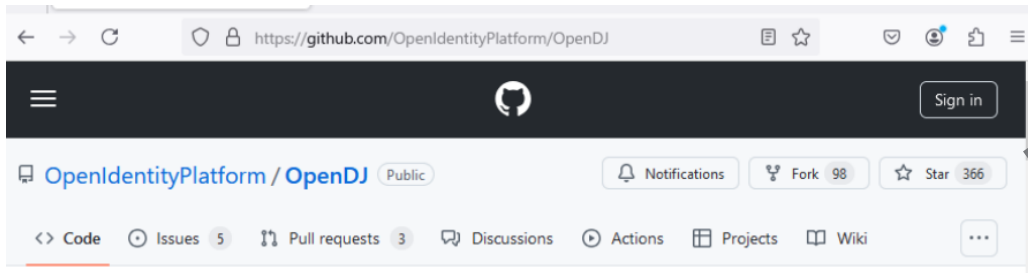
C:\Users\Administrator>

インストールしてみましよう

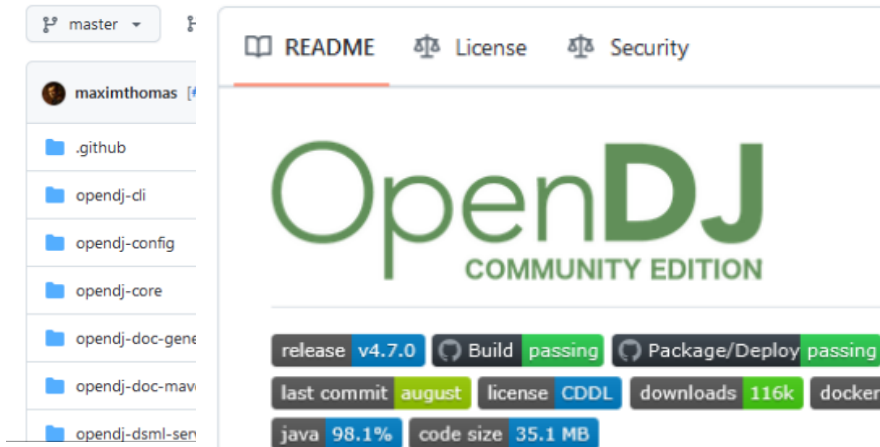
2. OpenDJをインストールします

Install Demo 2-1

<https://github.com/OpenIdentityPlatform/OpenDJ> にアクセス



下にスクロールして、
Downloads を探し、ク
リック



License

This project is licensed under the Common Development and Distribution License (CDDL). The following text applies to both this file, and should also be included in all files in the project.

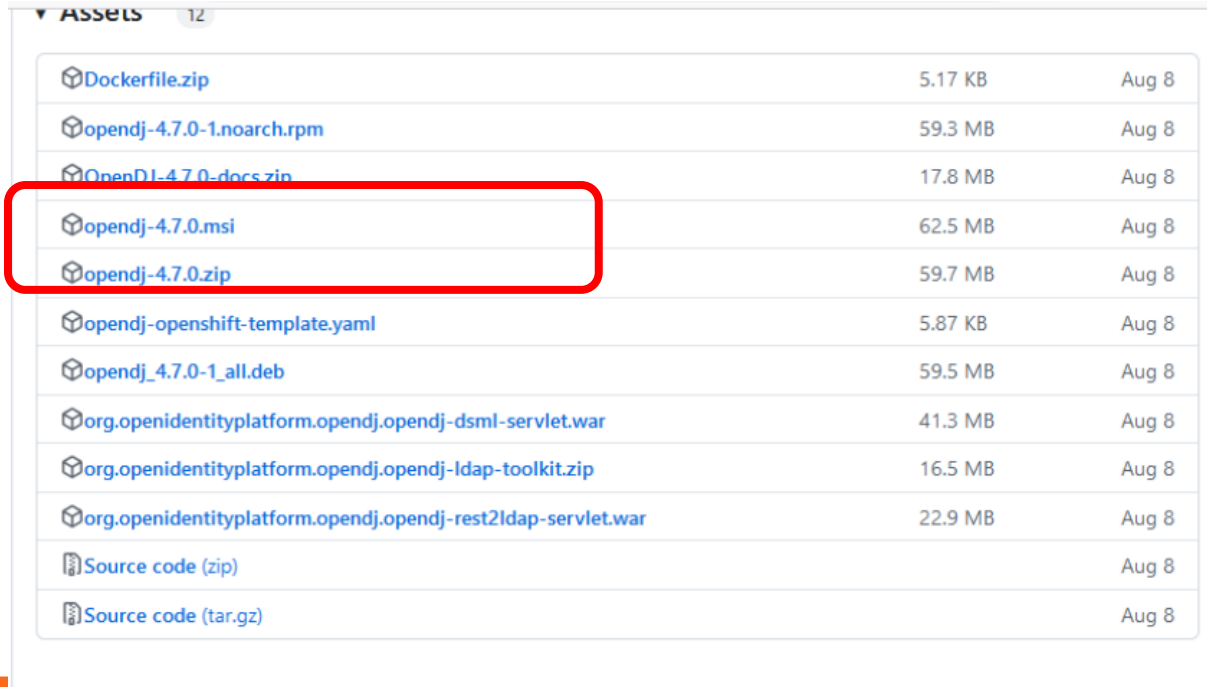
Downloads

- [OpenDJ DEB, RPM, MSI, ZIP all available](#) (Debian Redhat/Centos/windows/AIX OS)
- [OpenDJ Docker](#) (All OS)
 - [OpenDJ OpenShift](#)

Java 1.8+ required

Install Demo 2-2

.msiのモジュールをダウンロード

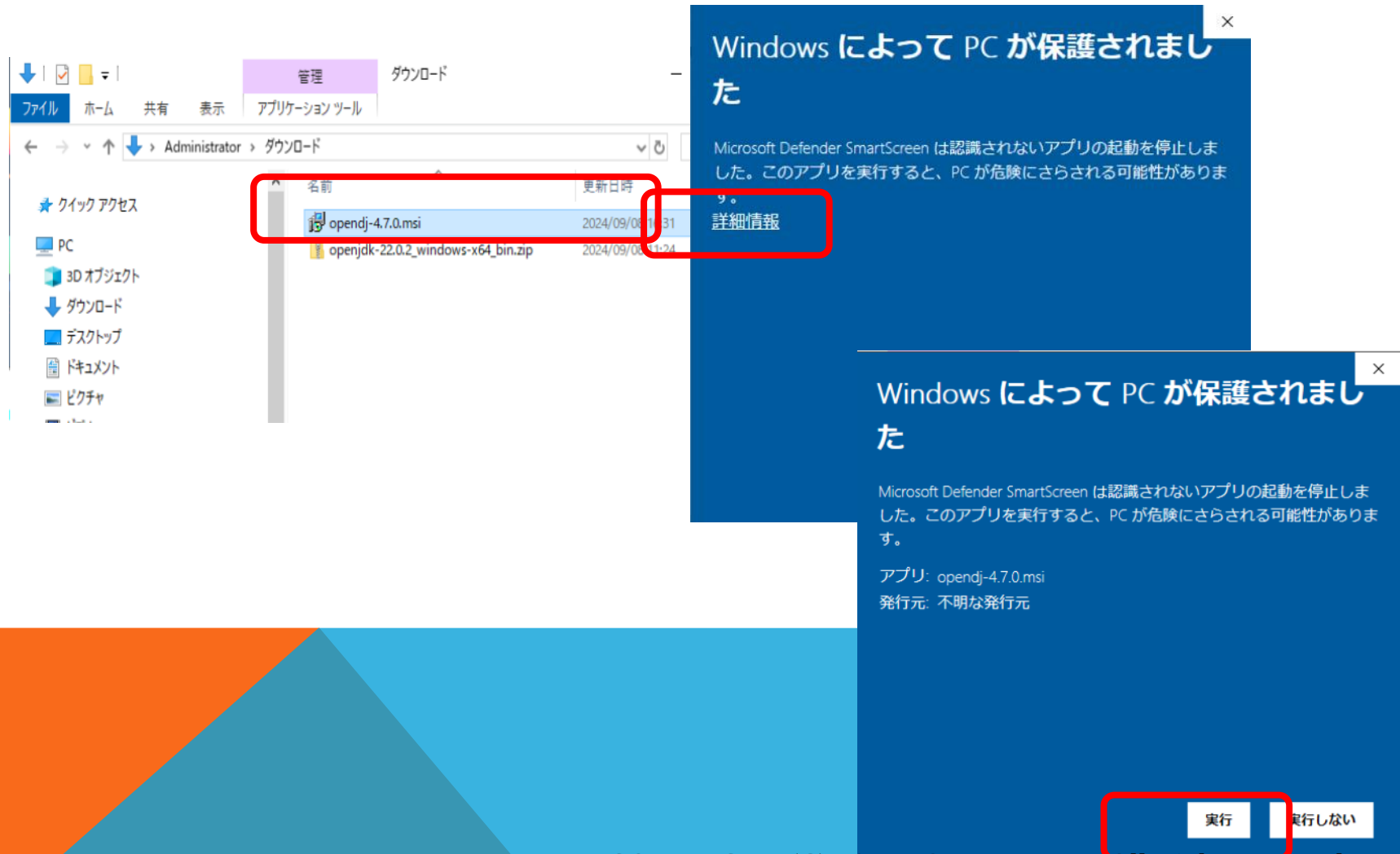


Assets 12

 Dockerfile.zip	5.17 KB	Aug 8
 opendj-4.7.0-1.noarch.rpm	59.3 MB	Aug 8
 OpenDJ-4.7.0-docs.zip	17.8 MB	Aug 8
 opendj-4.7.0.msi	62.5 MB	Aug 8
 opendj-4.7.0.zip	59.7 MB	Aug 8
 opendj-openshift-template.yaml	5.87 KB	Aug 8
 opendj_4.7.0-1_all.deb	59.5 MB	Aug 8
 org.openidentityplatform.opendj.opendj-dsml-servlet.war	41.3 MB	Aug 8
 org.openidentityplatform.opendj.opendj-ldap-toolkit.zip	16.5 MB	Aug 8
 org.openidentityplatform.opendj.opendj-rest2ldap-servlet.war	22.9 MB	Aug 8
 Source code (zip)		Aug 8
 Source code (tar.gz)		Aug 8

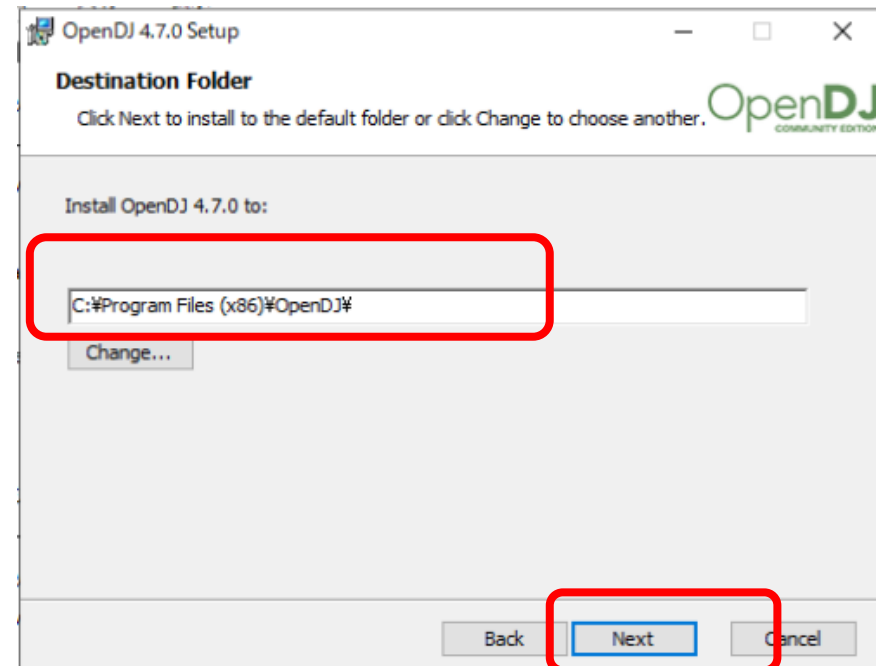
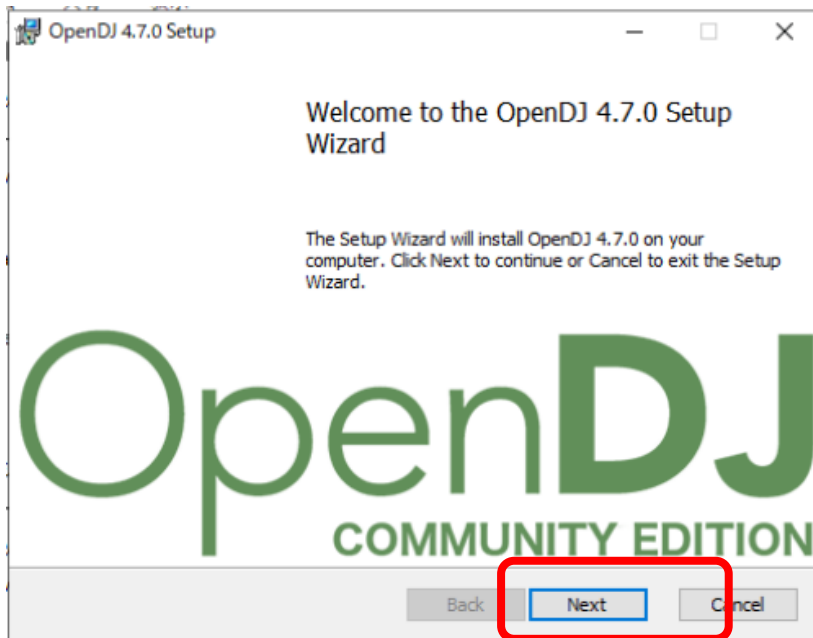
Install Demo 2-3

インストーラーを起動する。制限されるので、解除して進める。



Install Demo 2-4

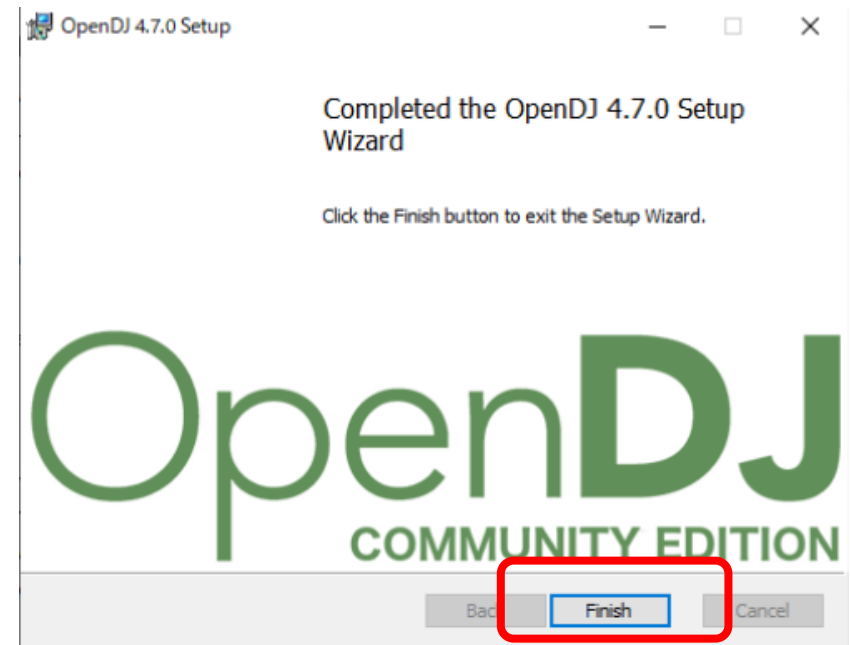
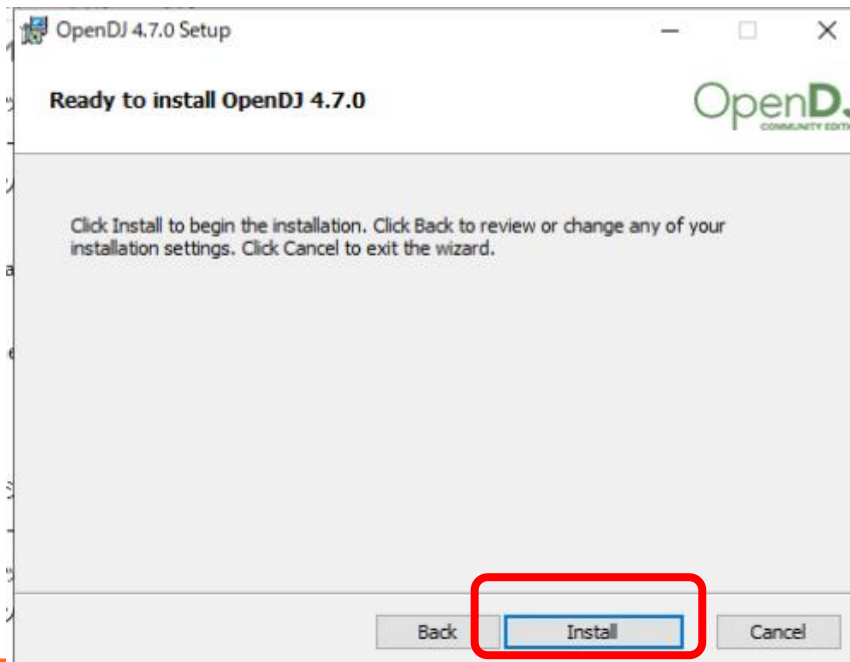
インストールフォルダを指定（ここではデフォルト）。



デフォルトは、C:\Program Files (x86)\OpenDJ\

Install Demo 2-5

インストールを進める。



Install Demo 2-6

インストールディレクトリからsetup.batを起動。
c:¥Program Files (x86)¥OpenDJ> .¥setup.bat

```
管理者: コマンドプロンプト

c:¥Program Files (x86)¥OpenDJ>dir
ドライブ C のボリューム ラベルがありません。
ボリューム シリアル番号は 28B5-548E です

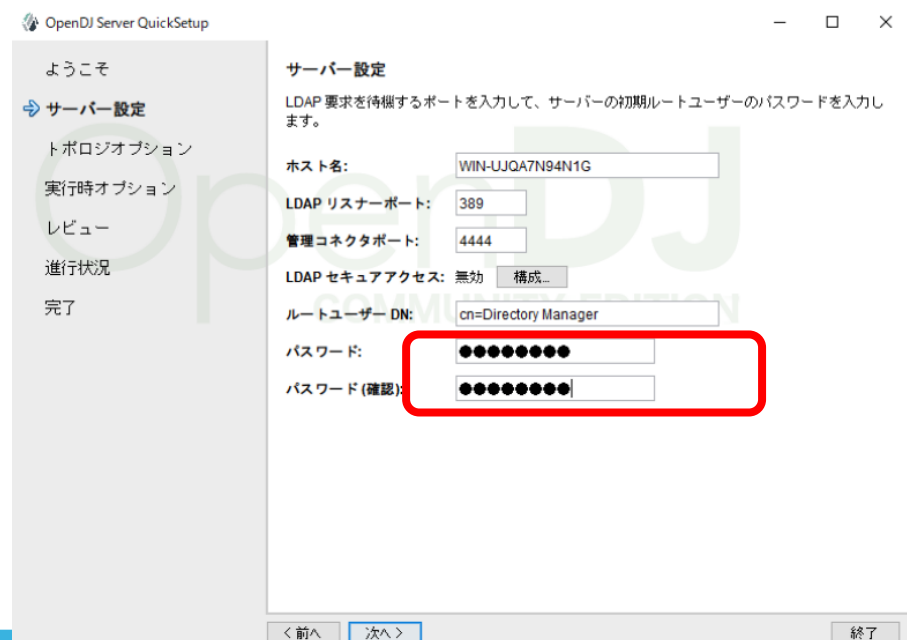
c:¥Program Files (x86)¥OpenDJ のディレクトリ

2024/09/08 16:47 <DIR>      .
2024/09/08 16:47 <DIR>      ..
2024/09/08 16:47 <DIR>      bat
2024/08/08 08:02          16,780 example-plugin.zip
2024/09/08 16:47 <DIR>      legal-notice
2024/09/08 16:47 <DIR>      lib
2024/08/08 08:02          6,760 opendj_logo.png
2024/08/08 08:02          1,801 README
2024/08/08 08:02          2,295 setup.bat
2024/09/08 16:47 <DIR>      snmp
2024/09/08 16:47 <DIR>      template
2024/08/08 08:02          1,924 uninstall.bat
2024/08/08 08:02          1,636 upgrade.bat
        6 個のファイル              31,196 バイト
        7 個のディレクトリ  83,144,605,696 バイトの空き領域

c:¥Program Files (x86)¥OpenDJ>.¥setup.bat
```

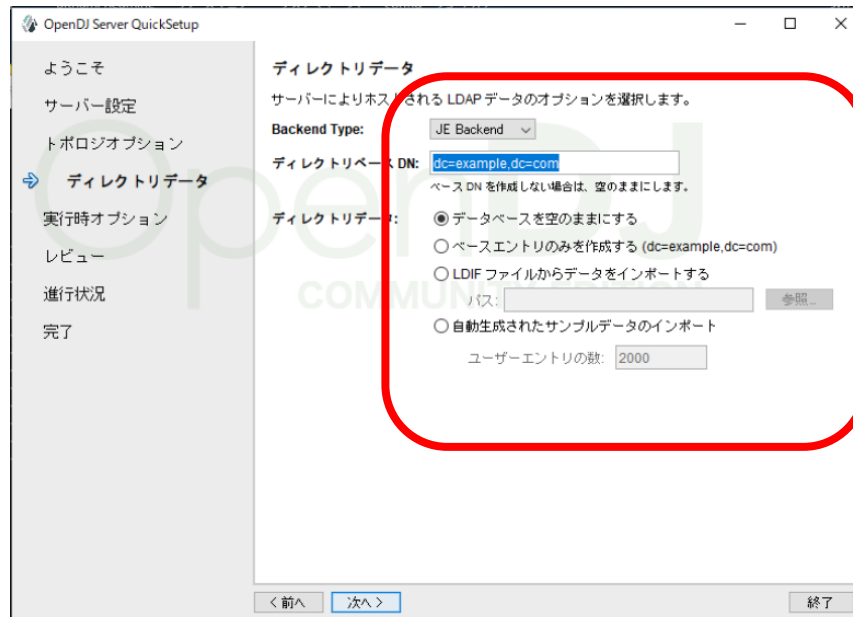
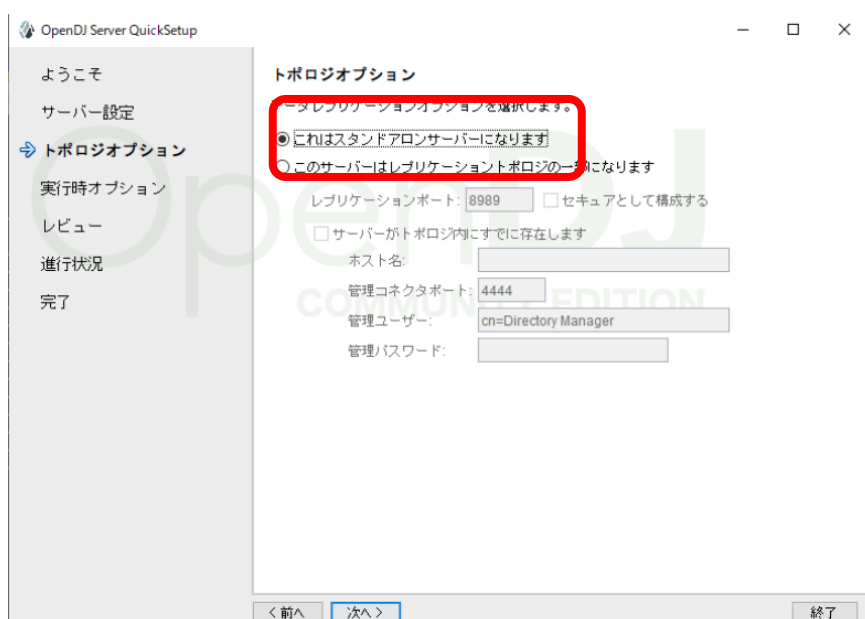
Install Demo 2-7

サーバ設定では、ホスト名やポート番号、ルートユーザ、パスワードなどを設定する。ここではパスワードのみ設定している。



Install Demo 2-8

トポロジは、ここではスタンドアロン。 設定はデフォルト。



Backend Type: JE Backend

ディレクトリベース DN: dc=example, dc=com

JE Backend : バックレイDB型(デフォルト)
PDB Backend : Persistit というJavaのキー・バリューストア(あまり使われていない様子)
CAS Backend : NoSQLのデータベースCassandra

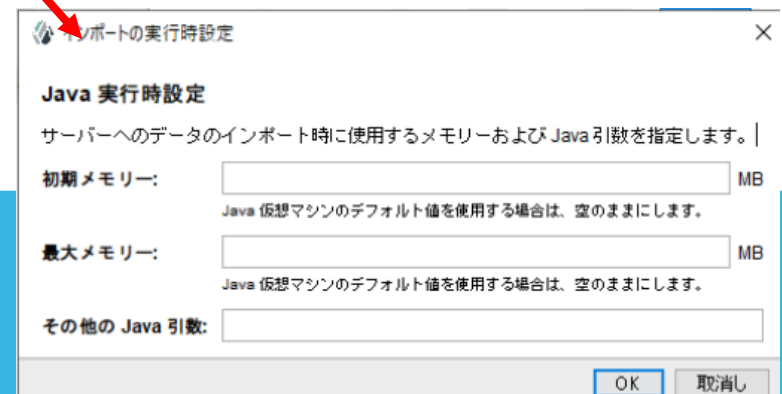
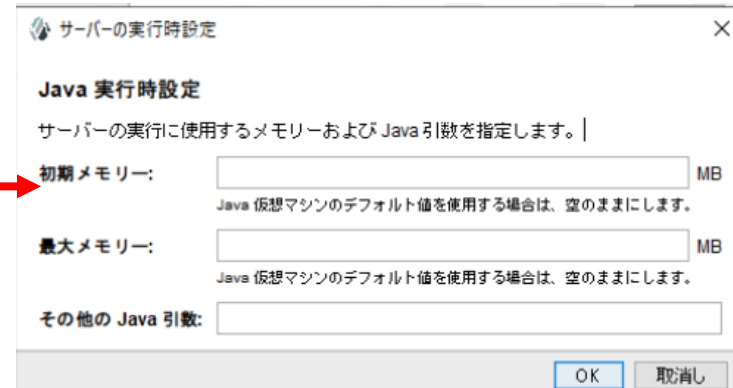
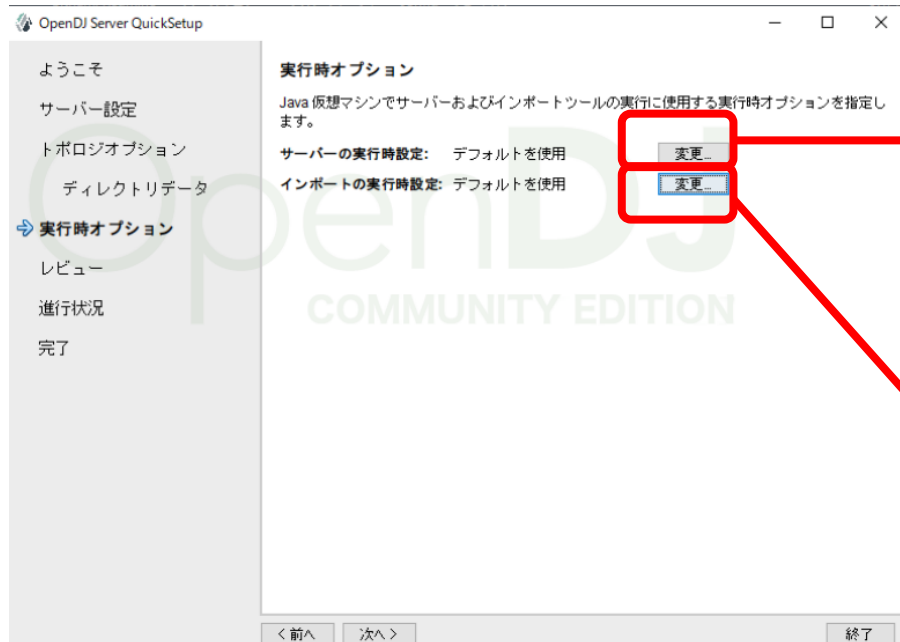
Backend Type: データベースの種類

ベースDN: dc=example, dc=com

ディレクトリデータ: データベースを空のままにする
(この時点でエントリだけを作ったり、初期データをインポートする事もできる)

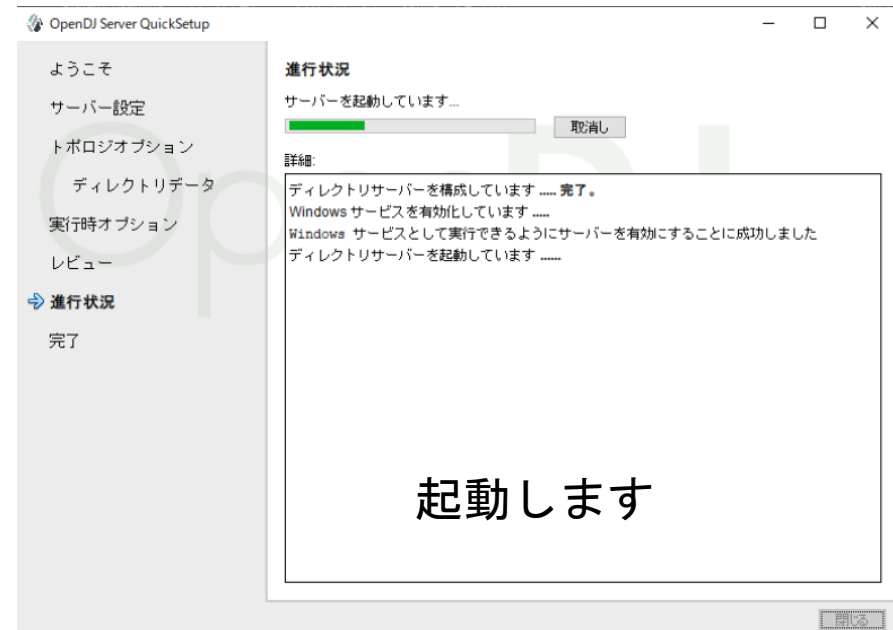
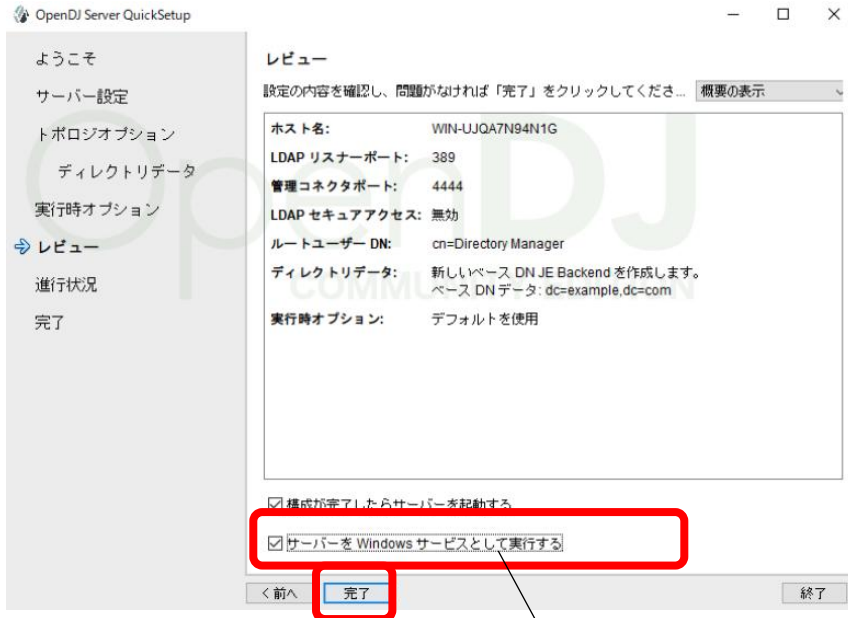
Install Demo 2-9

実行時、インポートのメモリの設定。



Install Demo 2-10

最終確認。「Windowsサービスとして実行」する場合はチェック。



ここではWindowsサービスとして実行している。そうしない場合、batフォルダの下に、start-ds, stop-dsというバッチファイルが用意されているのでそれで起動停止できる。

Install Demo 2-11

タスクマネージャー>サービス、でサービスとして起動する事を確認
(サービスとして起動した場合)。

The image shows two windows side-by-side. The left window is 'OpenDJ Server QuickSetup' with a yellow completion message. The right window is 'タスク マネージャー' (Task Manager) showing the 'サービス' (Services) tab. In the Task Manager list, 'OpenDJ Server' is highlighted with a red box, showing it is running. In the QuickSetup window, the '開じる' (Open) button at the bottom right is also highlighted with a red box.

OpenDJ Server QuickSetup 完了

OpenDJ Server QuickSetup が正常に完了しました。
OpenDJ Server は C:\Program Files (x86)\OpenDJ にインストールされるようになりました。
サーバーは 起動済み です。

サーバーの管理と設定の概要については、[OpenDJ Server Administration Guide](#) を参照してください。
サーバーの構成状態を確認し、サーバーでいくつかの基本的な管理タスクを実行するには、「コントロールパネルの起動」をクリックします。C:\Program Files (x86)\OpenDJ\bat\control-panel.bat を使ってこのツールをあとで起動できます。

コントロールパネルの起動

詳細:
ディレクトリサーバーを構成しています 完了。
Windows サービスを有効化しています
Windows サービスとして実行できるようにサーバーを有効化することに成功しました
ディレクトリサーバーを起動しています 完了。

タスク マネージャー

名前	PID	説明	状態	グループ
NgcSvc		Microsoft Passport	停止	LocalSystemN...
NlaSvc	1456	Network Location Awareness	実行中	NetworkService
nsi	1160	Network Store Interface Service	実行中	LocalService
OpenDJ Server	5916	OpenDJ Server	実行中	
Pcasvc	5272	Program Compatibility Assistant Service	実行中	LocalSystemN...
PerfHost		Performance Counter DLL Host	停止	
PhoneSvc		Phone Service	停止	LocalService
PimIndexMaintenanceSvc		Contact Data	停止	UninstallSvcGr...

このボタンは効かない事がある

Install Demo 2-12

コントロールパネルを起動します

c:\Program Files (x86)\OpenDJ\bat > control-panel.bat

c:\Program Files (x86)\OpenDJ\bat のディレクトリ

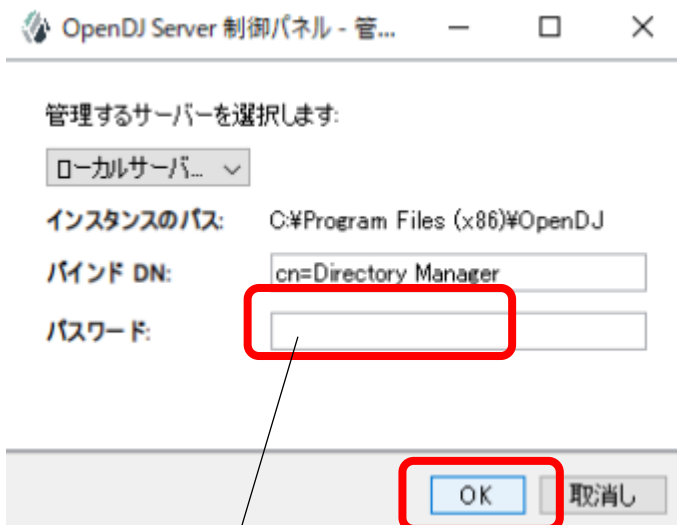
.]	[..]	addrate.bat	authrate.bat
ackendstat.bat	backup.bat	base64.bat	control-panel.bat
sconfig.bat	dsreplication.bat	encode-password.bat	export-ldif.bat
import-ldif.bat	ldapcompare.bat	ldapdelete.bat	ldapmodify.bat
dappasswordmodify.bat	ldapsearch.bat	ldifdiff.bat	ldifmodify.bat
difsearch.bat	list-backends.bat	makeldif.bat	manage-account.bat
anage-tasks.bat	modrate.bat	rebuild-index.bat	restore.bat
earchrate.bat	start-ds.bat	status.bat	stop-ds.bat
erify-index.bat	windows-service.bat		

32 個のファイル 42,193 バイト
2 個のディレクトリ 83,136,446,464 バイトの空き領域

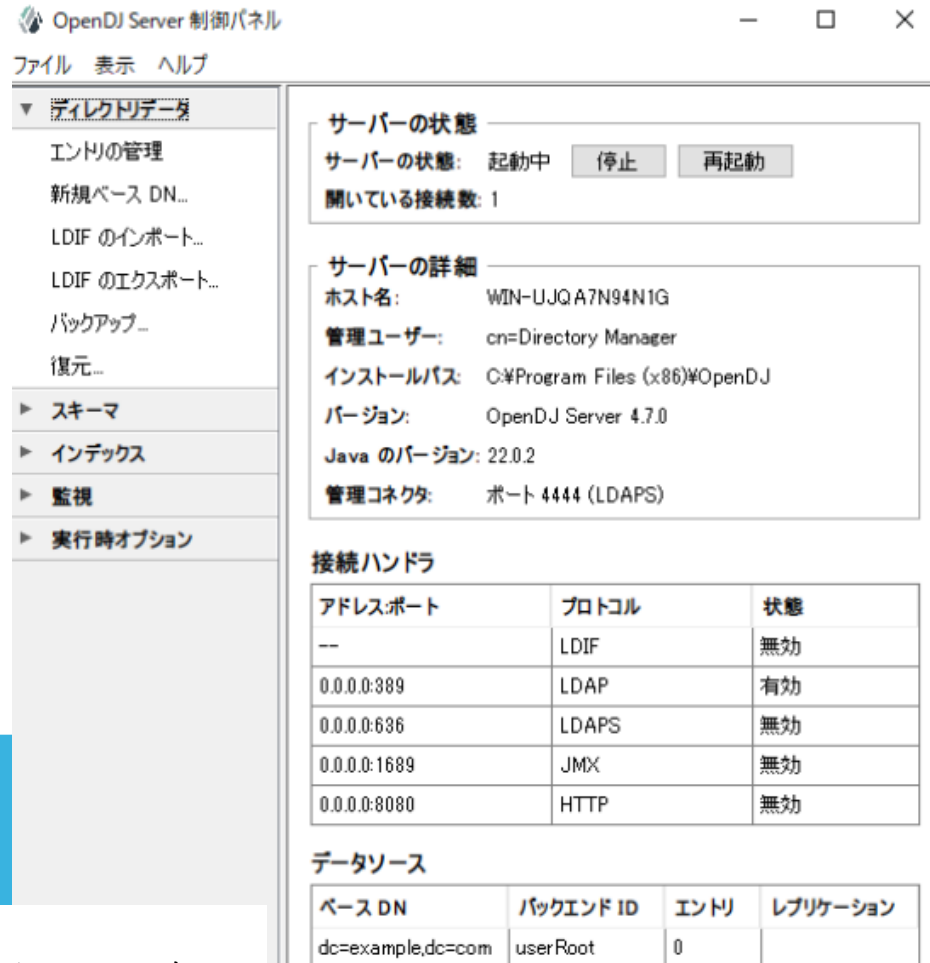
c:\Program Files (x86)\OpenDJ\bat>control-panel.bat_

Install Demo 2-13

コントロールパネルを起動して触ってみよう



2-7で設定したパスワード



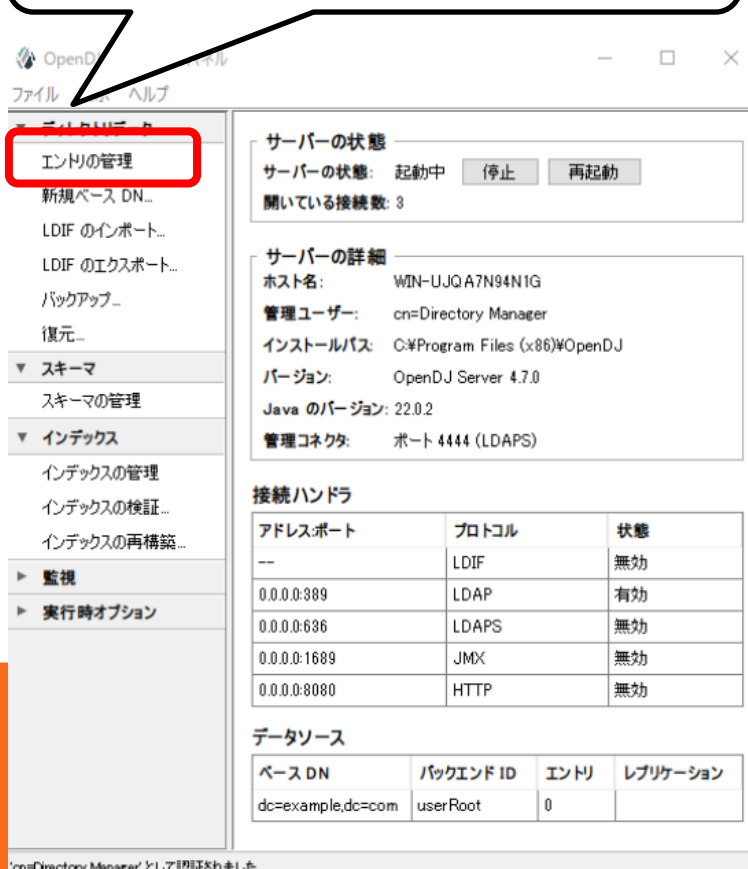
起動
いろいろメニューを
触ってみよう

動かしてみましよう

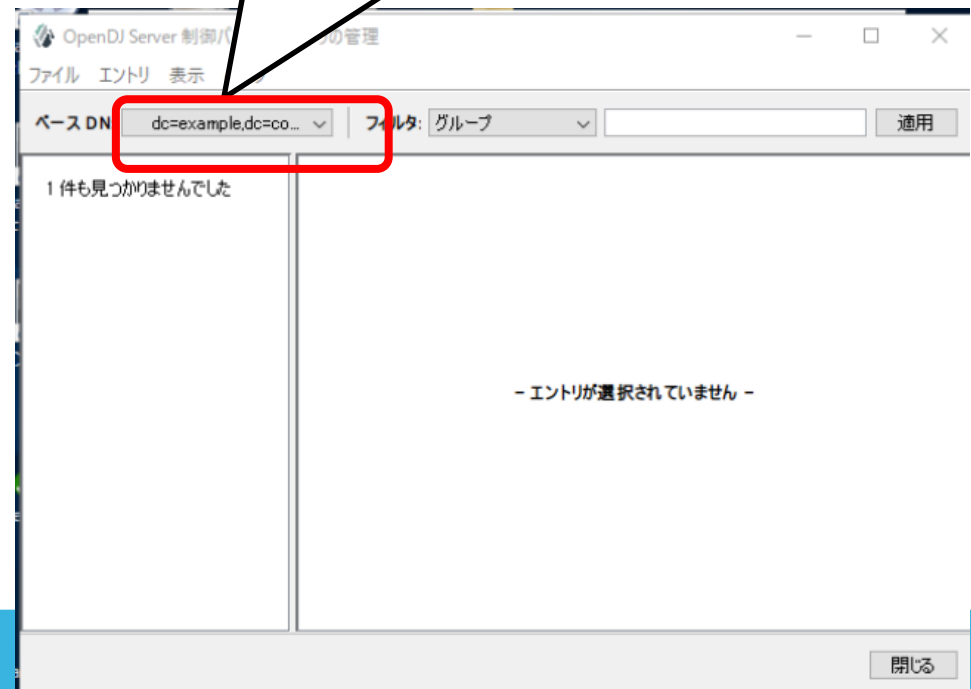
3. データを作る

Install Demo 3-1

コントロールパネルから「エントリの管理」

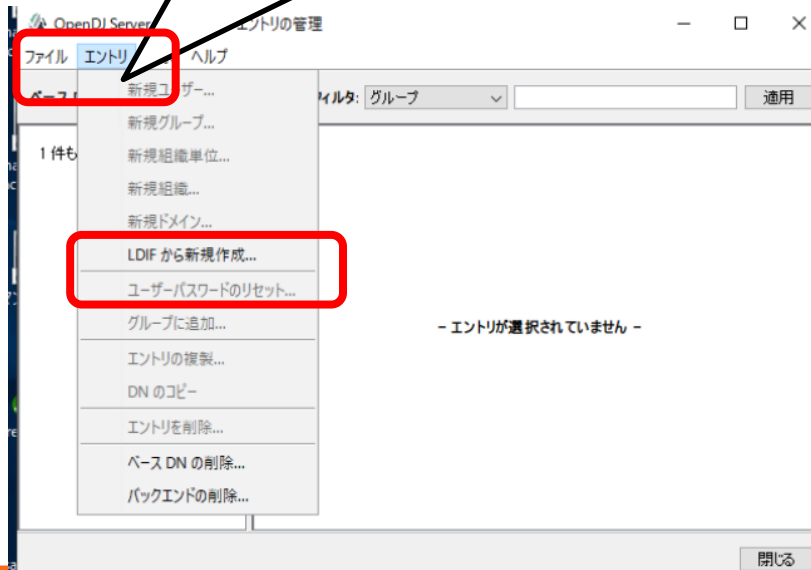


ベースDNで、dc=example, dc=comを選ぶ
(これしかないはず)

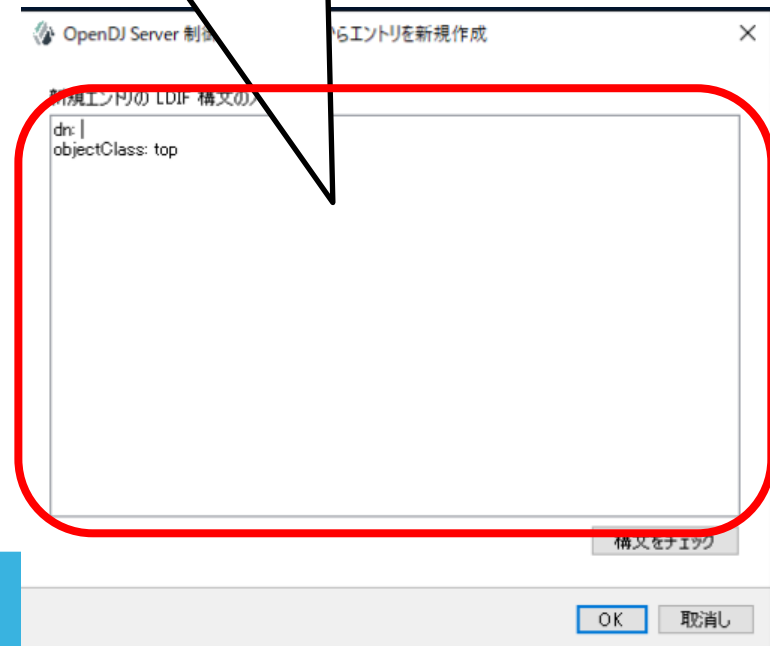


Install Demo 3-2

メニューから「エントリ」>「LDIFから新規作成」



ここにLDIF形式でエントリを作る



Install Demo 3-3

dc=example, dc=comのエントリを作る

OpenDJ Server 制御パネル - LDIF からエ

新規エントリの LDIF 構文の入力:

```
dn: dc=example, dc=com
objectClass: dcObject
objectClass: organization
dc: example
o: sample org
```

構文をチェック

OK

取消し

×

LDIF からエントリを新規作成

i エントリが作成されました

エントリが正常に作成されました。

▼ 詳細

完了

☐ 操作完了時にウィンドウを開じる

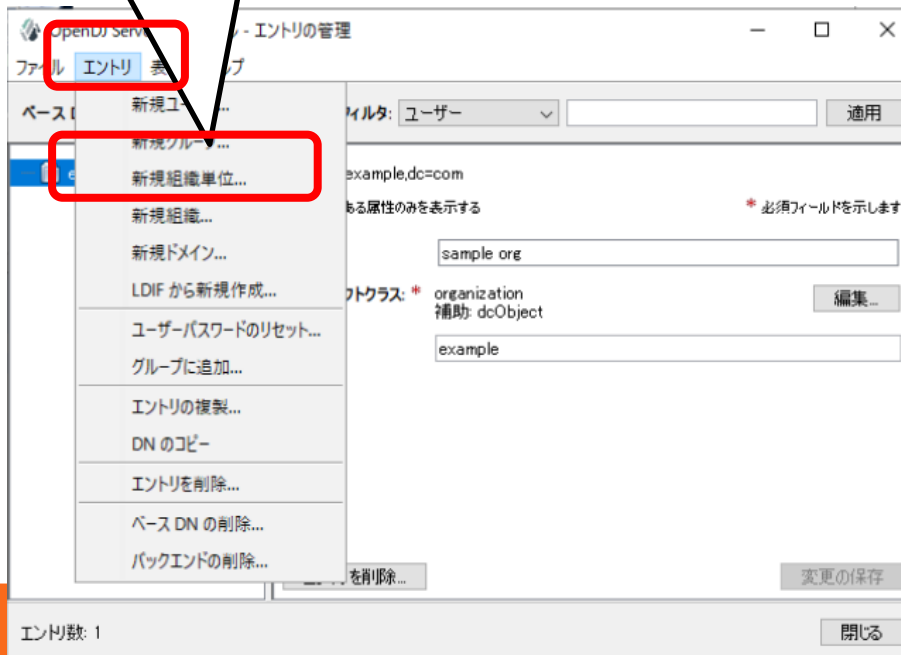
閉じる

設定した内容が表示されている

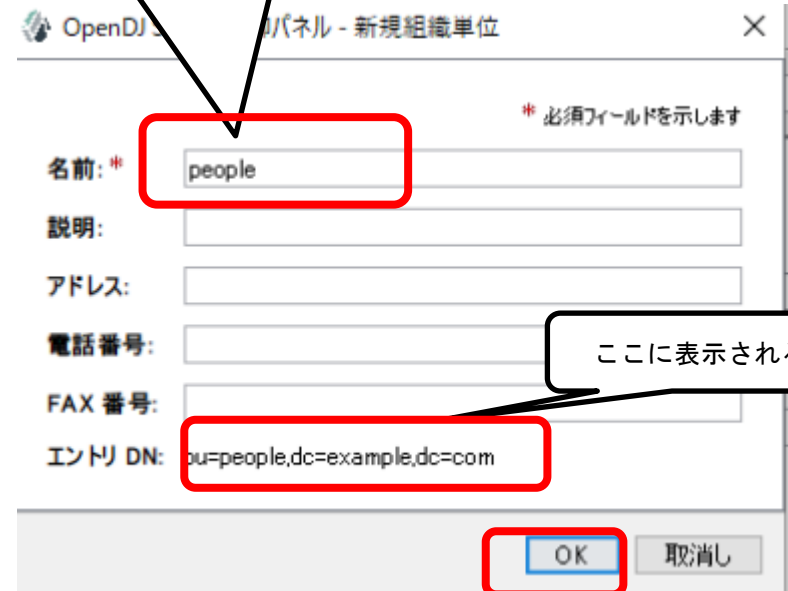
エントリ数: 1

Install Demo 3-5

「エントリ」 > 「新規組織単位」を選択

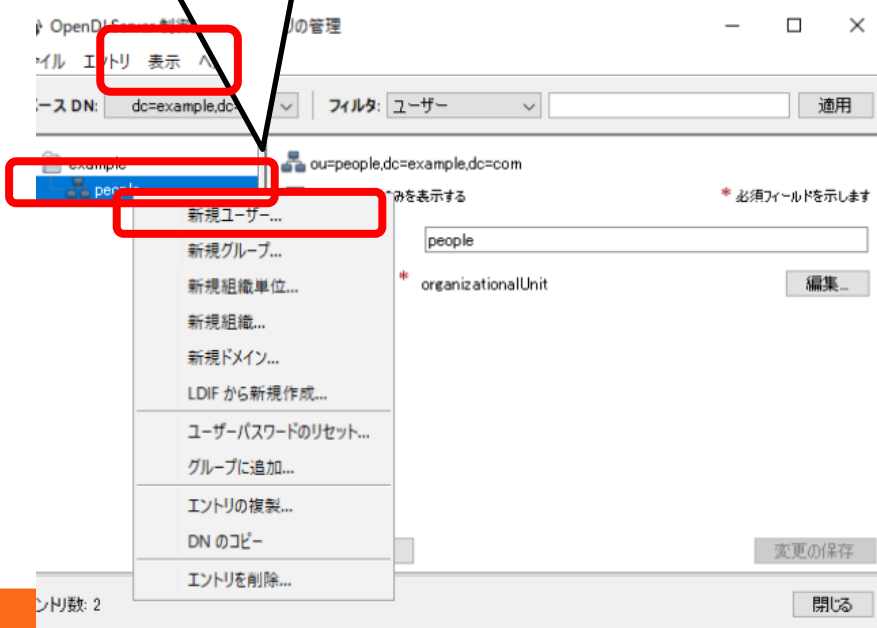


Peopleという名前でouを作る

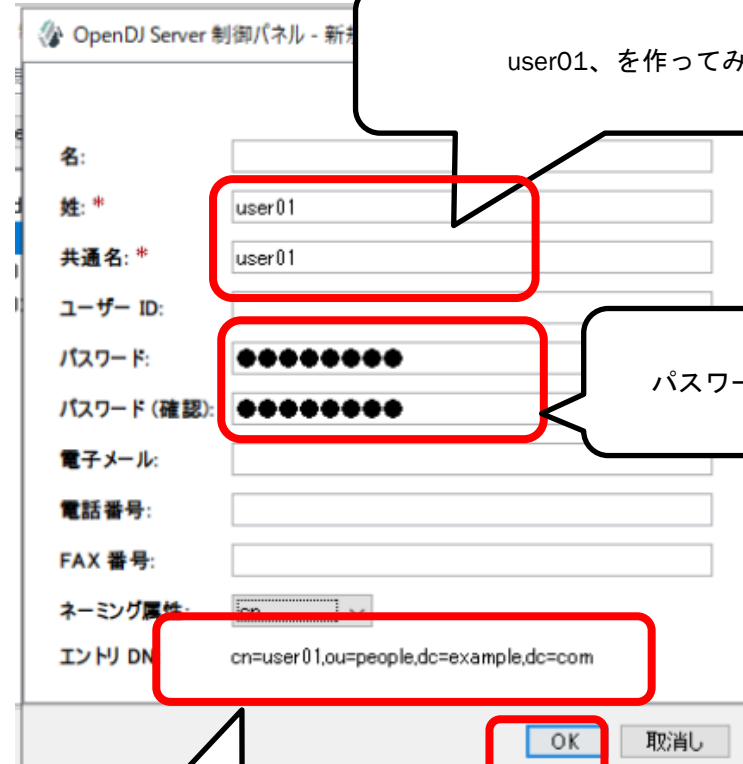


Install Demo 3-6

前のステップでできた「people」を選択し
「エントリ」>「新規ユーザ」を選択



user01、を作ってみます



パスワードを設定

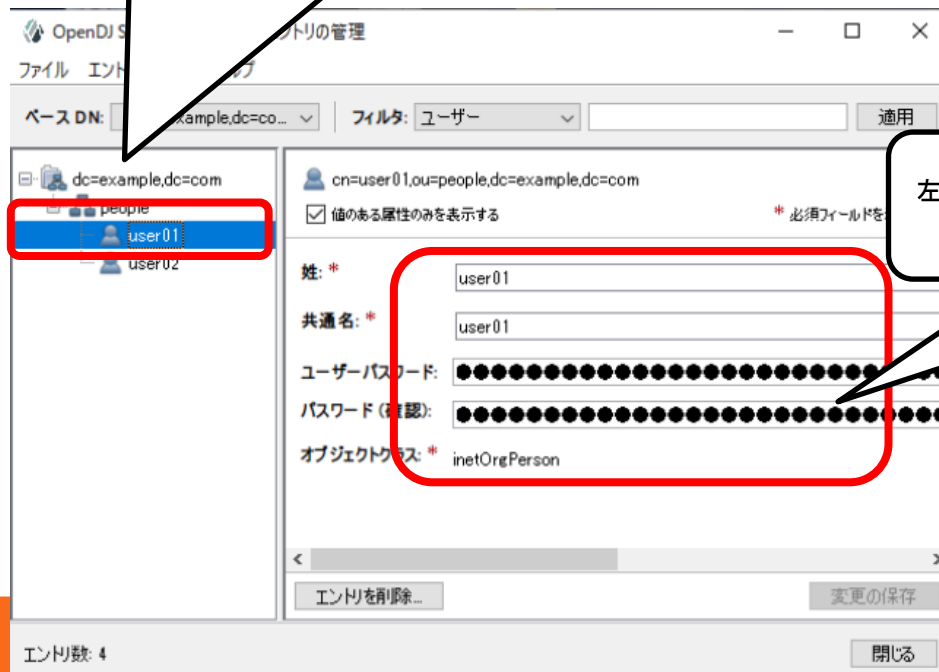
DNを表示



ユーザ登録は、LDIFファイルを使って読み込む、などが
可能だがここではGUIから作成。

Install Demo 3-7

Peopleの下にuser01ができています。(user02も別途作成)



左のペインでuser01を選択するとセットしたデータが表示される

動かしてみましよう

4. アプリ側を設定してみる (Webシステムの例:Redmine)

Install Demo 4-1

Redmineは、オープンソースの課題管理チケットシステム。LDAP認証機能がある。

The screenshot shows the Redmine web interface for 'Project02'. The user is logged in as 'admin'. The 'チケット' (Ticket) tab is selected in the sidebar. The main area displays a list of tickets with columns for status, priority, subject, assignee, and update date. There are 3 tickets listed, all with status '新規' (New) and priority '通常' (Normal).

#	トラッカー	ステータス	優先度	題名	担当者	更新日
3	バグ	新規	通常	Ticket number 3		2023/10/29 18:35
2	バグ	新規	通常	Test for Ticket and SVN sono2		2023/10/29 18:23
1	バグ	新規	通常	Test for Ticket and SVN		2023/10/29 18:22

Other interface elements include a search bar, a '新しいチケット' (New Ticket) button, and export options (Atom, CSV, PDF) at the bottom.

Install Demo 4-2

「管理画面」 > 「LDAP認証」を選択

「新しい接続方式」をクリック



Install Demo 4-3

ホーム マイページ プロジェクト 管理 マニュアル 利用申請

Redmine

Agile

認証方式: OpenDJ

OpenDJで設定した接続情報を記載

名称 * OpenDJ

ホスト * localhost

ポート * 389 ☐ LDAPS

アカウント cn=Directory Manager

パスワード

検索範囲 * dc=example, dc=com

LDAPフィルタ

タイムアウト(秒単位)

あわせてユーザーを作成 ☒

属性

ログイン名属性 * cn

名前属性

苗字属性

メール属性

保存

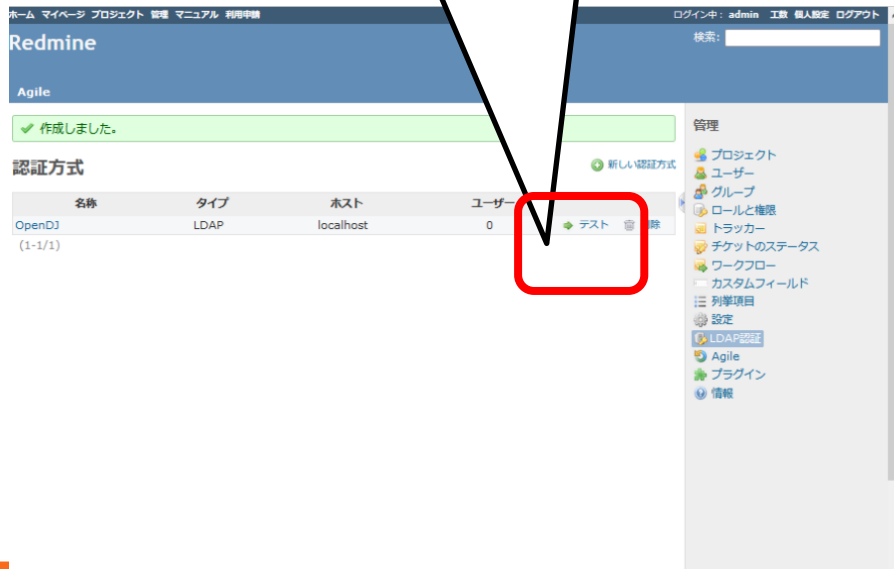
管理

- プロジェクト
- ユーザー
- グループ
- ロールと権限
- トラッカー
- チケットのステータス
- ワークフロー
- カスタムフィールド
- 列挙項目
- 設定
- LDAP認証
- Agile
- プラグイン
- 情報

Install Demo 4-4

「テスト」で接続テストを行う

上手くいくと「接続しました」と表示



Install Demo 4-5

管理者権限でユーザを作成。ログインIDは、OpenDJで作成したID

The screenshot shows the Redmine 'New User' form. The form is titled 'ユーザー » 新しいユーザー' (User » New User). It contains several sections: '情報' (Information), 'メール通知' (Email Notification), '設定' (Settings), and '認証' (Authentication). The '情報' section has fields for 'ログインID' (Login ID), '名前' (Name), '姓' (Surname), 'メールアドレス' (Email Address), '言語' (Language), and 'システム管理者' (System Administrator). The 'メール通知' section has a dropdown for 'ウォッチまたは関係している事柄のみ' (Only watched or related items) and a checkbox for '自分自身による変更の通知は不要' (Do not notify of changes made by myself). The '設定' section has checkboxes for 'メールアドレスを隠す' (Hide email address), a dropdown for 'タイムゾーン' (Time zone), and a dropdown for 'コメントの表示順' (Comment display order). The '認証' section has a dropdown for '認証方式' (Authentication method). The 'ログインID' field is highlighted with a red box and contains the text 'user01'. The '認証方式' dropdown is also highlighted with a red box and shows 'OpenDJ'. The 'メールアドレス' field contains 'user01@example.com'. The '言語' dropdown shows 'Japanese (日本語)'. The 'システム管理者' checkbox is unchecked. The 'ウォッチまたは関係している事柄のみ' dropdown is set to 'ウォッチまたは関係している事柄のみ'. The '自分自身による変更の通知は不要' checkbox is checked. The 'メールアドレスを隠す' checkbox is checked. The 'タイムゾーン' dropdown is set to 'タイムゾーン'. The 'コメントの表示順' dropdown is set to '古い順'. The '認証方式' dropdown is set to 'OpenDJ'. The 'アカウント情報をユーザーに送信' checkbox is checked. The '作成' (Create) button is highlighted with a red box. The '連続作成' (Create continuously) button is also visible.

Redmine
Agile

ユーザー » 新しいユーザー

情報

ログインID * user01

名前 * 01

姓 * user

メールアドレス * user01@example.com

言語 Japanese (日本語)

システム管理者 ☐

メール通知

ウォッチまたは関係している事柄のみ

☒ 自分自身による変更の通知は不要

設定

メールアドレスを隠す ☒

タイムゾーン

コメントの表示順 古い順

認証

認証方式 OpenDJ

☒ アカウント情報をユーザーに送信

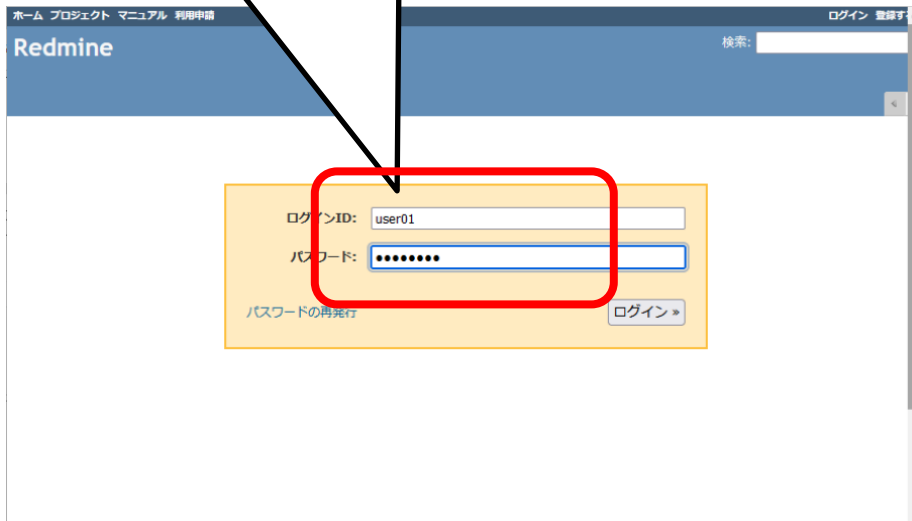
作成 連続作成

このユーザの認証方式を先ほど作った「OpenDJ」指定。

Install Demo 4-6

ログアウトして、先ほど作った「user01」、パスワードはOpenDJでuser01を登録する際に付けたパスワード、でログイン

成功すると右上のところで「ログイン中：user01」が表示される。



これで、OpenDJでユーザを登録して、Redmineから登録したユーザを使って認証、ができた

動かしてみましよう

5. Apacheを設定してみる (Webシステムの例)

Install Demo 5-1

apache httpサーバ

同じWindowsサーバ内のapache。httpd.confでモジュールをロードする

<http://localhost/test>、にアクセスした場合に認証が効くように設定してみる。Apacheの再起動が必要。

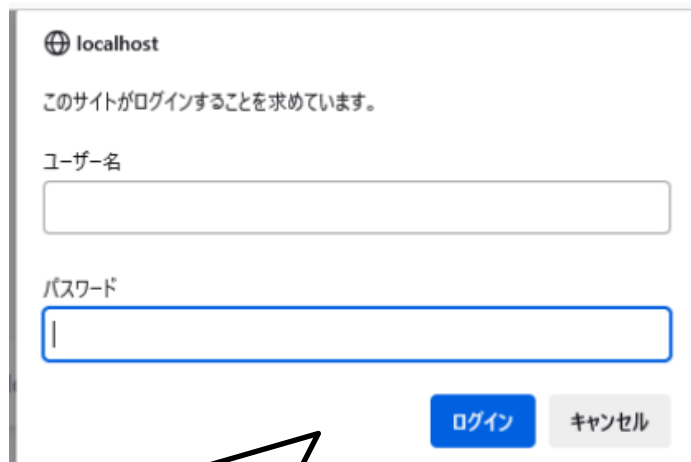
```
4 LoadModule authn_file_module modules/mod_authn_file.so
5 #LoadModule authn_socache module modules/mod_authn_socache.so
6 #LoadModule authnz_fcgi module modules/mod_authnz_fcgi.so
7 LoadModule authnz_ldap_module modules/mod_authnz_ldap.so
8 LoadModule ldap_module modules/mod_ldap.so
9 LoadModule authz_core_module modules/mod_authz_core.so
10 #LoadModule authz_dbd module modules/mod_authz_dbd.so
```

ビルドのされ方によってない場合もある

```
<Location /test>
AuthType Basic
AuthName "LDAPTEST"
AuthBasicProvider ldap
AuthLDAPUrl "ldap://localhost/ou=people, dc=example, dc=com?cn"
AuthLDAPBindDN "CN=Directory Manager"
AuthLDAPBindPassword "password"
LDAPReferrals Off
Require valid-user
</Location>
```

Install Demo 5-2

ブラウザでhttp://localhost/test にアクセスすると認証ダイアログが出力される。



localhost

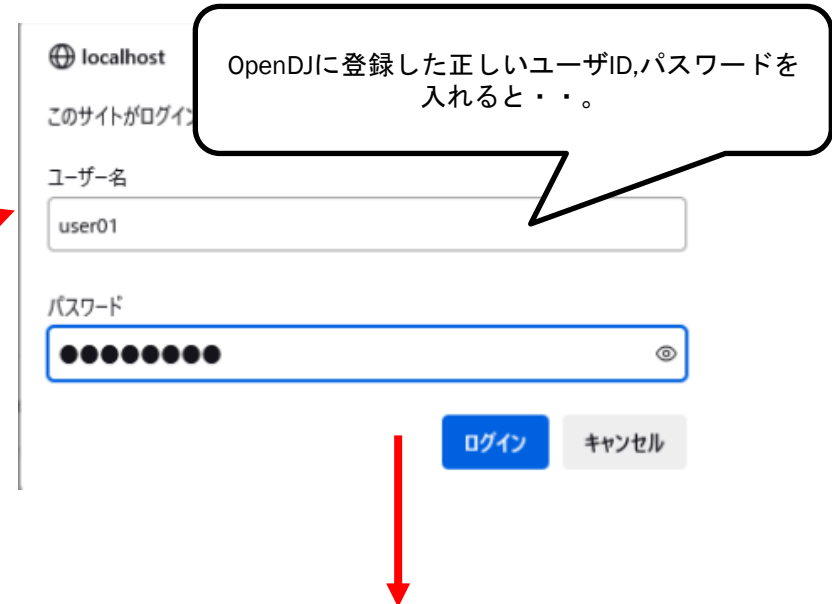
このサイトがログインすることを求めています。

ユーザー名

パスワード

ログイン キャンセル

ユーザID、パスワードが違くと何度でもこのダイアログが出てくる。
(回数の設定は可能)



localhost

このサイトがログインを求めています。

ユーザー名

パスワード

ログイン キャンセル

OpenDJに登録した正しいユーザID、パスワードを入れると・・・。



OSCのYouTubeチャンネルから
プレイリスト： **OSC2024 Online/Fall Day2**
を探してください。その中に本編の説明動画があります。復習にどうぞ！



THANK YOU!!!

ありがとうございました