

ApresiaLightGM200 シリーズ

アプリケーションノート

(Account@Adapter+連携)

APRESIA Systems 株式会社

制定・改訂来歴表

No.	年 月 日	内 容
-	2022年 3月 16日	・新規作成

はじめに

概要

本書は、ApresiaLightGM200 シリーズで使用する機能について、Account@Adapter+を使用した構成、設定例を記述しています。それ以外のハードウェアに関する説明および操作方法については、各適用機種ハードウェアマニュアルを参照ください。また、各種コマンドに関する説明は、最新のマニュアル(CLI マニュアル/SW マニュアル)を参照ください。

適用機種について

本書の適用対象となる ApresiaLightGM200 シリーズの機種の一覧を以下に示します。

なお、掲載した内容は本書制定時のもので、本書に記載しない対応機種の追加や、後方互換性のある後継機種（あるいは後継型式）への変更などが発生する可能性があります。

本書適用の機種一覧表

シリーズ名	品名	型式
ApresiaLightGM200 シリーズ	ApresiaLightGM212GT-SS	APLGM212GTSS
	ApresiaLightGM220GT-SS	APLGM220GTSS
	ApresiaLightGM228GT-SS	APLGM228GTSS

本書で使用している Account@Adapter+のバージョンは Ver.6.16.01 です。

注意事項

本書では、ApresiaLightGM200 シリーズで実装する機能を使用する、基本的な構成や設定を説明しています。使用環境によっては必ずしも本書での記載と同じ動作にならないこともありますので、ネットワーク条件に応じた各種設定の調整、必要なデバイスの準備などが必要になります。

注意事項



Account@Adapter+を使用して ApresiaLightGM200 シリーズの ZTP 機能を動作させるためには、DHCP 機能のオプション定義機能が必要になりますが、オプション定義による動作は現在未サポートです。導入の際には事前の検証を十分に行ってください。

登録商標

Apresia は、APRESIA Systems 株式会社の登録商標です。

Account@Adapter は、エイチ・シー・ネットワークス株式会社の登録商標です。

Ethernet/イーサネットは、富士フイルムビジネスイノベーション株式会社の登録商標です。

その他ブランド名は、各所有者の商標もしくは登録商標です。

目次

1. ZTP 連携	4
1.1 ZTP 機能について	4
1.1.1 ZTP 機能の概要	4
1.1.2 ZTP の利用条件	4
1.1.3 ZTP の動作条件	4
1.1.4 ZTP 処理失敗時の動作	5
1.1.5 ZTP 動作時の本体 LED の動作	5
1.2 ZTP の動作フロー	6
1.3 基本的な構成での動作例	9
1.3.1 基本構成	9
1.3.2 Account@Adapter+の設定	9
1.3.3 ZTP での起動	18
1.4 応用例 1：工場出荷初期状態の装置のイメージファイルを一括で更新する	21
1.4.1 システム構成	21
1.4.2 Account@Adapter+の設定	21
1.4.3 ZTP での起動	22
1.5 応用例 2：装置別に指定した設定ファイルを割り当てる	23
1.5.1 システム構成	23
1.5.2 L3 スイッチの設定	24
1.5.3 Account@Adapter+の設定	24
1.5.4 ZTP での起動	30
1.6 ユーザー拡張設定の応用例	31
1.6.1 MAC アドレスごとに特定の設定ファイルを割り当てる	31
1.6.2 ApresiaLightGM200 シリーズの装置のみにイメージファイル情報を通知する	31

1. ZTP 連携

1.1 ZTP 機能について

1.1.1 ZTP 機能の概要

ZTP(Zero Touch Provisioning)機能は、装置の起動時にイメージファイル、設定ファイルを TFTP サーバーからダウンロードして適用する機能です。ZTP 機能を使用することで、装置に対する操作 (CLI でのコマンド発行など) を実施することなく、装置に所定のイメージファイルや設定ファイルを割り当てることができます。

例えば、以下のケースで有用であることが考えられます。

- ・工場出荷初期状態の装置に対して所定のファームウェアを割り当てる
- ・保守交換の装置に所定の設定ファイルを導入する

1.1.2 ZTP の利用条件

ZTP 機能を使用するには、DHCP サーバーと TFTP サーバーを準備する必要があります。

本書では、DHCP サーバーに Account@Adapter+を使用する例を説明します。Account@Adapter+には、DHCP ライセンスが必要です。

1.1.3 ZTP の動作条件

装置で ZTP の処理が動作するには、様々な条件があります。ZTP 処理が動作しない場合、以下の状態になっていないことを確認してください。

(1) ZTP 設定が無効

起動時に読み込んだ設定ファイルで ZTP 設定が無効 (Disabled) の場合、ZTP スイッチのポジションなどの条件によらず ZTP 処理が動作しません。ZTP 設定のデフォルトは有効 (Enabled) です。

ZTP 設定の確認方法は以下の通りです。

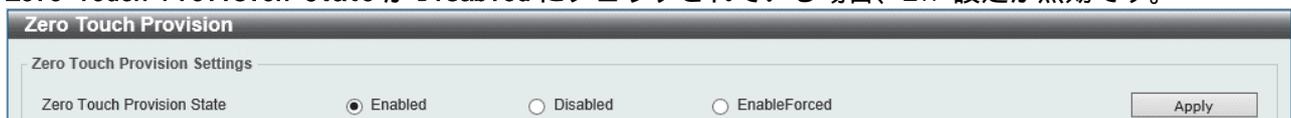
< CLI での設定確認 >

<pre># show running-config function AUTOCFG Building configuration... Current configuration : 30 bytes # AUTOCFG no ztp enable #</pre>	<p>ZTP 設定確認専用のコマンド</p> <p>この場合、ZTP 設定が無効。表示がない場合は有効。表示が「ztp enable force」の場合は強制有効。</p>
--	--

< Web UI での設定確認 >

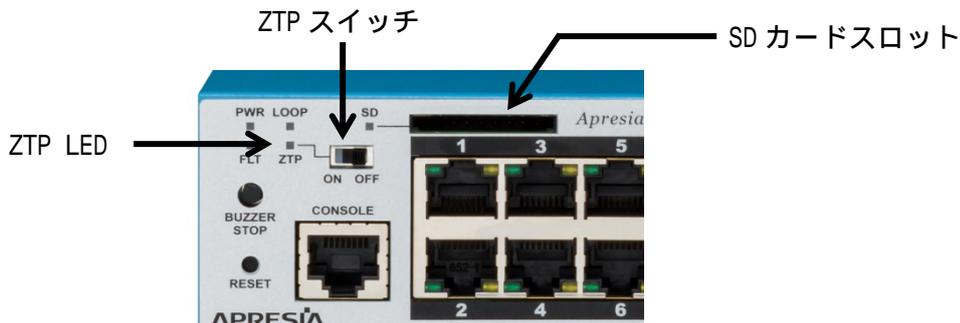
サイドメニューから Management > Zero Touch Provision をクリックします。

Zero Touch Provision State が Disabled にチェックされている場合、ZTP 設定が無効です。



(2) ZTP スイッチが OFF

装置のフロントパネルの ZTP スイッチが OFF の場合、装置の ZTP 設定が強制有効 (EnableForced) でない限り、ZTP 処理が動作しません。



(ApresiaLightGM212GT-SS のフロントパネル)

(3) SD カード上のファイルを使用した起動

SD カードの装着状態そのものは ZTP 機能の動作条件に含まれませんが、起動時にブートイメージもしくは設定ファイルを SD カードから取得した場合、設定や ZTP スイッチなどの条件によらず ZTP が動作しません。

1.1.4 ZTP 処理失敗時の動作

ZTP の処理が行われ、何らかの理由で失敗して中断した場合は、起動当初に適用したブートイメージと設定ファイルをそのまま使用します。例えば、イメージファイルのダウンロードに成功して、設定ファイルのダウンロードには失敗した場合、イメージファイルの更新も行われません。

1.1.5 ZTP 動作時の本体 LED の動作

装置で ZTP の処理が動作している間は、本体の ZTP LED が緑に点灯し、処理が完了すると消灯します。ZTP の処理に失敗して中断した場合は、3 分間 LED を赤に点灯します。

1.2 ZTP の動作フロー

装置の ZTP の動作フローを以下に示します。

1. 装置の起動、ブートイメージおよび設定ファイルの読み込みと適用

装置が起動すると、最初に本体もしくは SD カードに書き込まれたブートローダーを読み込み、所定のブートイメージと設定ファイルを使用して起動します。

読み込まれた設定ファイルの設定が以下のいずれかに該当する場合、ZTP が動作しないか、あるいは処理が正常に行われませんので、ご注意ください。

- (1) ZTP 設定が無効である (1.1.3 項(1)参照)。
- (2) VLAN インターフェースが登録されていない。

< CLI での設定確認 >

# show running-config function IP Building configuration...	VLAN インターフェース関連の設定確認コマンド
Current configuration : 31 bytes	
# IP	
no interface vlan 1	VLAN:1 で VLAN インターフェースが削除されている。 これだけが表示されている場合、正常に動作しない。
#	

- (3) VLAN1 以外に VLAN インターフェースが登録されていて、ip address dhcp が設定されていない。

< CLI での設定確認 >

# show running-config function IP Building configuration...	VLAN インターフェース関連の設定確認コマンド
Current configuration : 67 bytes	
# IP	
no interface vlan 1	VLAN:1 で VLAN インターフェースが削除されている。
interface vlan 2	VLAN:2 に VLAN インターフェースが登録されている。
ip address dhcp	VLAN:1 以外の VLAN インターフェースでは、左記設定が必須。
#	

2. DHCP サーバーからネットワークアドレスや ZTP 処理に関する情報を取得

ZTP の処理を開始すると、装置は DHCP 要求パケットを送信します。ここでの DHCP 要求パケットには以下のオプション情報が含まれます。

- ・オプション 55: パラメーター要求リスト。ここでオプション 1、3、67、150、125 の情報を要求。
- ・オプション 60: ベンダークラス識別子。含まれる情報は「APRESIA Systems, Ltd.(型式名)」
(型式名)には、装置の型式名称が入る。APLGM212GTSS、APLGM220GTSS など。
- ・オプション 61: クライアント識別子。含まれる情報は、先頭の 1 バイトで 01(Ethernet)、続く 6 バイトで装置のシステム MAC アドレス(例えば fc 6d d1 00 00 00)。

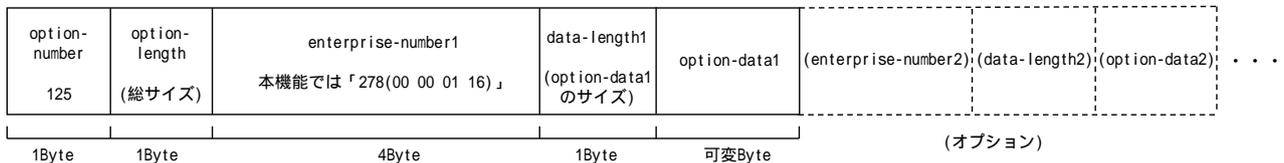
DHCP 要求を受信した DHCP サーバーは、以下のオプション情報を含む DHCP 応答パケットを使用して装

置に ZTP 処理に関する情報を通知します。TFTP サーバーの情報は必須です。

- ・ オプション 150: TFTP サーバーのアドレス。
- ・ オプション 67: ブートファイル名。本装置の ZTP では設定ファイルの TFTP サーバー上のファイルパスに相当する。
- ・ オプション 125: ベンダー固有情報。本装置の ZTP ではイメージファイルの TFTP サーバー上のファイルパスを指定するための情報として使用される。

オプション 150、67 の代わりに、それぞれ DHCP パケットの siaddr フィールド、file フィールドを使用して TFTP サーバーや設定ファイルを指定することもできます。オプション情報（例えばオプション 150）とフィールド情報（例えば siaddr フィールド）の両方が含まれる場合、本装置ではオプション情報を優先します。

オプション 125 はベンダー固有情報として規定されており、ベンダーごとに定める複数のベンダー固有情報を包括して通知することができます。オプション 125 のフォーマットは以下の通りです。



オプション 125 の情報は、ベンダーの識別子(enterprise-number1)と、それに続くデータ(option-data1)で構成されます。複数のベンダー固有情報を通知する場合は、前の情報が終わった後に、次のベンダーの識別子を指定して(enterprise-number2,3..)、ベンダー固有情報(option-data2,3..)を続けます。本装置の ZTP 機能では、APRESIA Systems, Ltd.(enterprise-number:278)のベンダー固有情報を使用します。

option-data1 の情報は、以下のフォーマットで規定されています。



本装置の ZTP 機能では、subopt-code:1 を指定し、データ部(sub-option-data)でイメージファイル名(TFTP サーバー上のファイルパス)を指定します。

3. TFTP サーバーから所定のファイル（イメージファイル、設定ファイル）を取得

手順 2 で DHCP サーバーから受信した情報を元に、TFTP サーバーからイメージファイル、設定ファイルをダウンロードします。TFTP サーバーとの通信は、DHCP サーバーから通知されたネットワークアドレス情報（IP アドレス、ゲートウェイアドレス）を使用して行います。TFTP サーバーにアクセスができない場合や、いずれかの指定されたファイルが取得できない場合は、ZTP 処理失敗として扱われます。

4. イメージファイル、設定ファイルを適用

ダウンロードしたイメージファイル、設定ファイルを適用します。取得した設定ファイルは、装置内

部のルートディレクトリー上に書き込まれ、さらにブートローダーの内容を書き換えます。取得したイメージファイルはプライマリーブートイメージのファイルに上書きされます。

DHCP 応答パケットでイメージファイルもしくは設定ファイルが指定されていない場合、そのファイルは現在適用されているファイルが使用されます。例えば、DHCP 応答パケットでイメージファイルの情報のみを含めることにより、装置のファームウェアの更新のみを実施する、といった作業を行うことができます。

イメージファイルをダウンロードした場合、現在稼働しているブートイメージとの比較が行われ、バージョンが異なる場合にはダウンロードしたイメージファイルで起動しなおします。バージョンが同一の場合はそのまま処理を完了します。

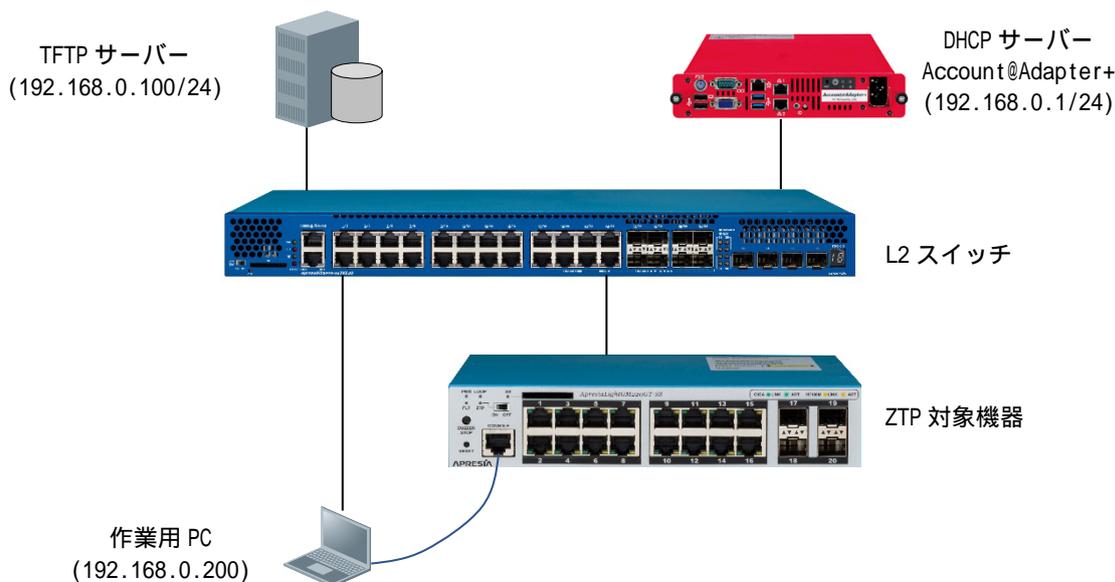
DHCP サーバーから通知されたネットワークアドレス情報は、ZTP 機能の処理が完了すると原則として破棄されますが、装置の IP アドレス設定によってはアドレス情報が引き継がれることもあります。

1.3 基本的な構成での動作例

本節では、Account@Adapter+を使用して装置のイメージファイルと設定ファイルを ZTP により更新する方法について、簡易な構成を用いて説明します。ここでは、ZTP で使用する DHCP オプション情報に対する Account@Adapter の設定項目や、ZTP 処理の一連の流れの要点について記載します。

1.3.1 基本構成

本節に使用するシステムの構成図を以下で示します。



(基本構成図)

この構成では、L2 スイッチで何らかの設定を行う必要はありません。

TFTP サーバーには、ZTP でダウンロードするイメージファイルと事前に作成した設定ファイルを保管しておきます。設定ファイルはプロトタイプのデバイスから copy コマンドで TFTP サーバーにアップロードすることができます。

< 現在の設定ファイルを TFTP サーバーにアップロードするコマンドの実行例 >

```
# copy running-config tftp:      running-config を TFTP サーバーにアップロードするコマンド

Address of remote host []? 192.168.0.100      TFTP サーバーの IP アドレスを入力
Destination filename []? running_conf.cfg     TFTP サーバー上での保管ファイル名を指定
Accessing tftp://192.168.0.100/running_conf.cfg...
Transmission start...
Transmission finished, file length 1026 bytes.

#
```

1.3.2 Account@Adapter+ の設定

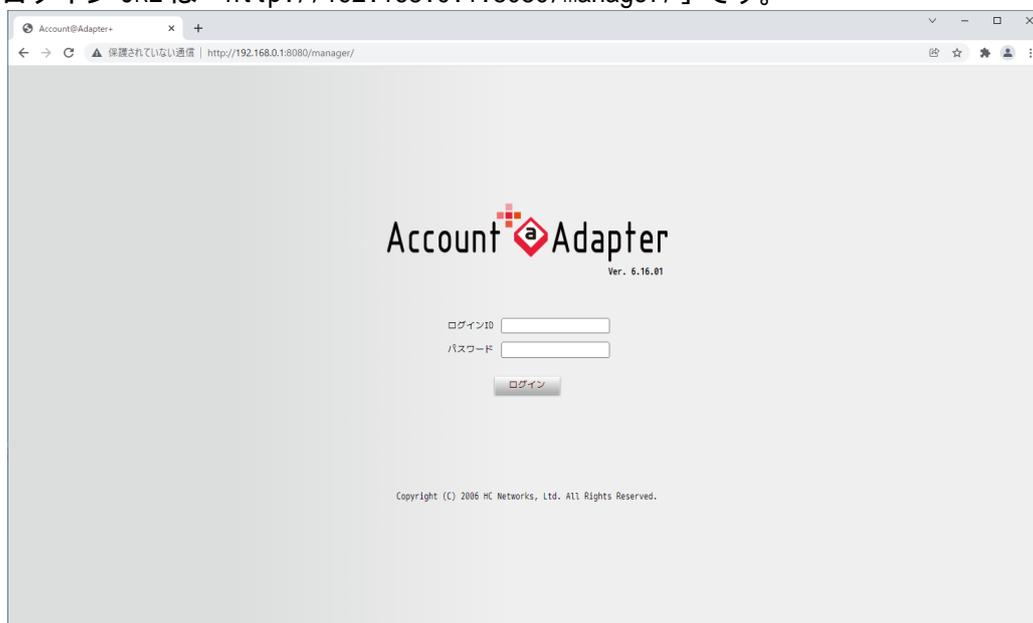
ZTP 対象の装置を起動する前に、Account@Adapter+ の設定を行います。

ここでは Account@Adapter+ Ver.6.16.01 のアプライアンス版で初期設定状態の装置を使用した手順を記載します。他の条件の場合、設定方法や操作方法が記載と異なる可能性があります。また、初期設定の記載がある場合、上記の条件での内容となります。

各操作の詳細な内容については Account@Adapter+ のマニュアルをご参照ください。

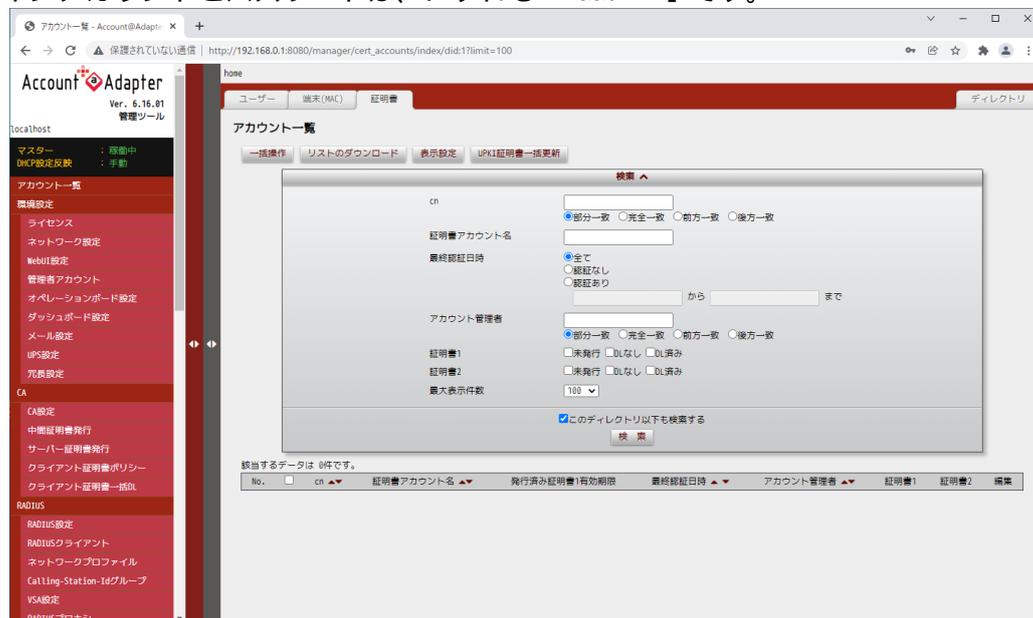
1.3.2.1 Account@Adapter+ の基本設定

PC の Web ブラウザーを起動し、アドレスバーに URL を入力して Account@Adapter+ にログインします。初期ログイン URL は「http://192.168.0.1:8080/manager/」です。



(Account@Adapter+ のログインポータル)

ログインポータルが表示されたら、設定した管理者アカウントでログインしてください。初期ログインアカウントとパスワードは、いずれも「naadmin」です。

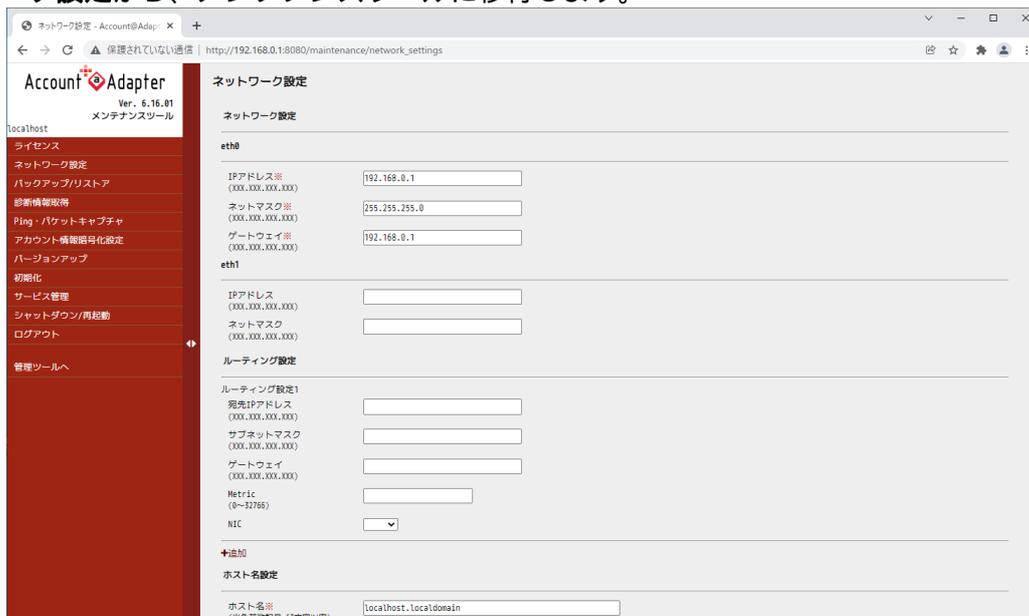


(Account@Adapter+ ログイン直後の画面例)

サイドメニューに DHCP の設定メニューが表示されていることを確認してください。メニューがない場合は、DHCP ライセンスが登録されていない可能性があります。サイドメニューの **環境設定 > ライセンス** から、メンテナンスツールに移行して登録しているライセンスを確認してください。

最初に、Account@Adapter+ のネットワークアドレスの設定を行います。サイドメニューの **環境設定 >**

ネットワーク設定から、メンテナンスツールに移行します。

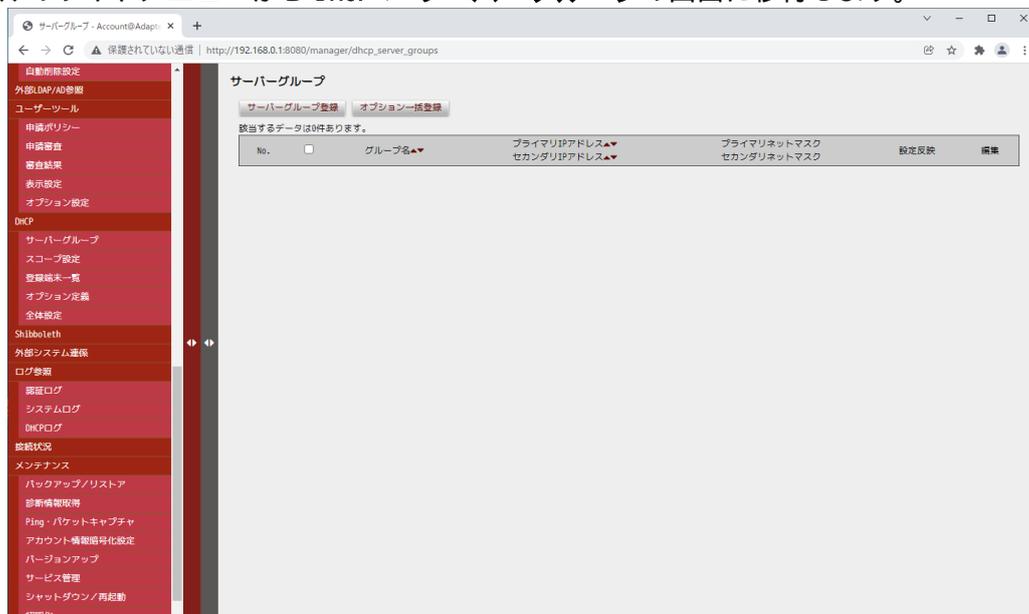


(Account@Adapter+のメンテナンスツールのネットワーク設定画面)

アプライアンス機では、eth0 にネットワークアドレスのパラメーターを設定します。本節の構成では初期 IP アドレスと同じ設定ですので変更する必要はありません。設定を変更した場合は、画面一番下にある[登録]ボタンをクリックして反映します。IP アドレスを変更した場合は、URL が変更されますので、対応する URL でログインしなおしてください。メンテナンスツールから管理ツールに移行する場合、サイドメニューの**管理ツールへ**をクリックします。

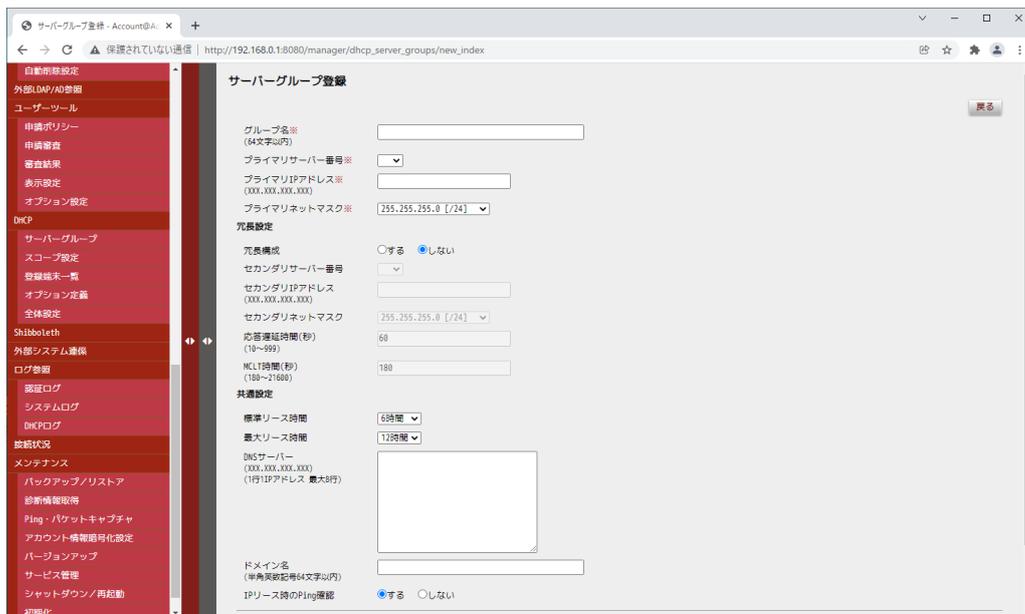
続いて、DHCP サーバーのサーバーグループを登録します。

管理ツールのサイドメニューから DHCP > **サーバーグループ**の画面に移行します。



(Account@Adapter+のサーバーグループ設定画面)

サーバーグループが未登録の場合、[**サーバーグループ登録**]ボタンをクリックして新規サーバーグループを登録します。

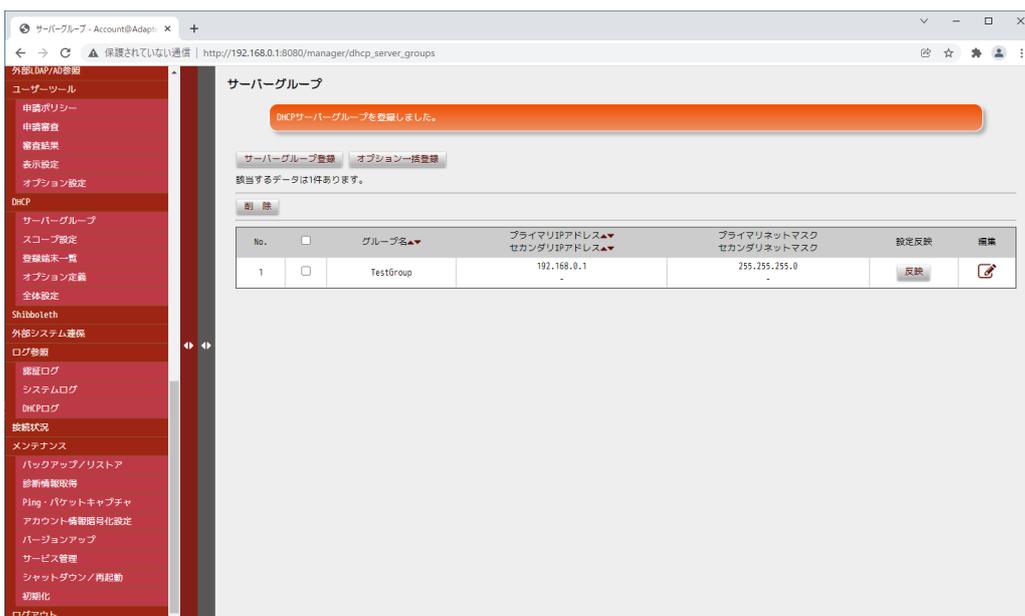


(Account@Adapter+のサーバーグループ登録画面)

この例では、以下の通りに設定します。

- ・グループ名 : TestGroup
- ・プライマリサーバー番号 : 06(メンテナンスツールのライセンス登録一覧に記載された番号)
- ・プライマリ IP アドレス : 192.168.0.1
- ・プライマリネットマスク : 255.255.255.0 [/24]
- ・その他の設定 : (デフォルト)

入力が完了したら、画面一番下の[登録]ボタンをクリックしてサーバーグループを登録します。サーバーグループの設定を変更する場合は、サーバーグループ設定画面から対応するグループの行の[編集]のアイコンをクリックし、表示された編集画面から操作を行ってください。



(サーバーグループ登録後のサーバーグループ設定画面)

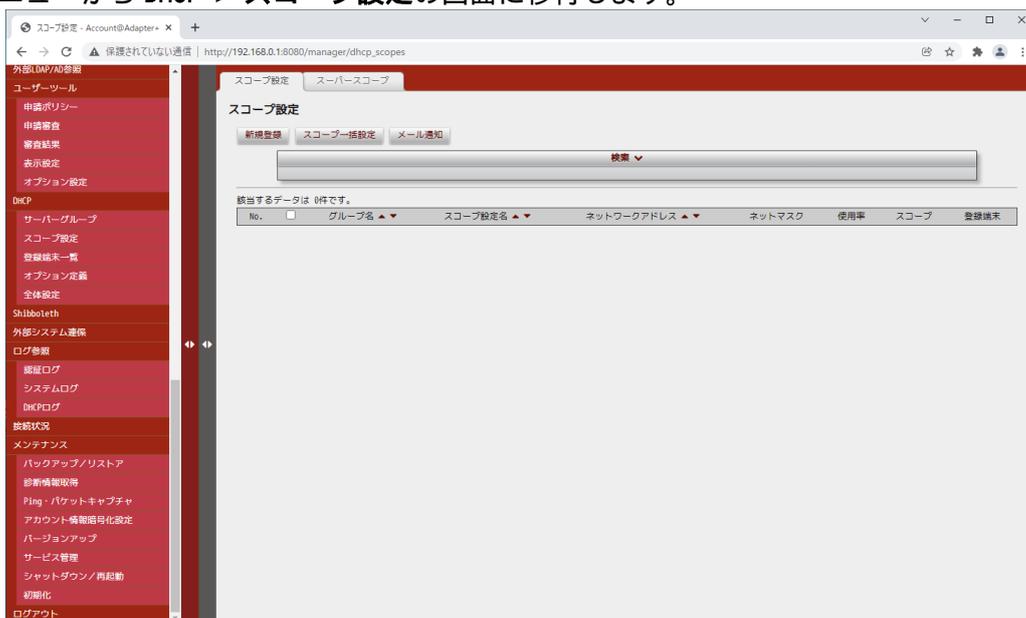
1.3.2.2 スコープの登録

Account@Adapter+の基本的な設定が完了したら、スコープの設定を行います。

スコープは、ネットワークアドレスをキーとした定めた IP アドレス払い出しのプロファイルです。この構成例では、単一のネットワーク 192.168.0.0/24 を使用しますので、このネットワークアドレスをキーとしたスコープを定義します。

スコープでは、払い出し対象の IP アドレス範囲などの情報を設定します。この構成例では、ネットワークアドレスの範囲から DHCP サーバー、TFTP サーバー、デフォルトゲートウェイを除いた任意の払い出しアドレスを登録することになります。

サイドメニューから DHCP > スコープ設定の画面に移行します。



(スコープ設定画面)

スコープを登録する場合は、[スコープ設定]タブで[新規登録]ボタンをクリックします。

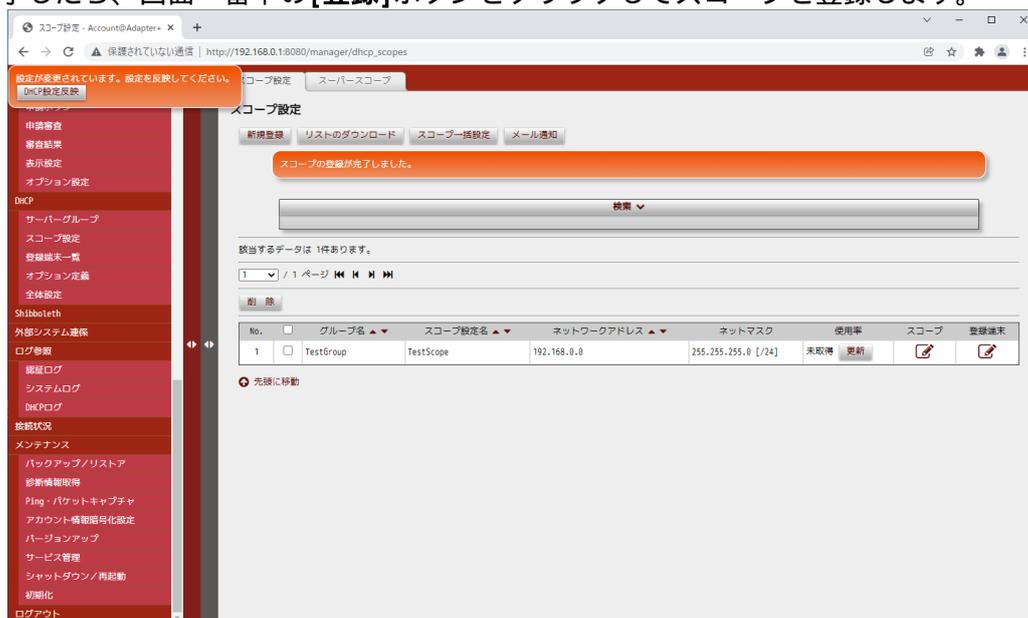


(スコープ登録画面)

この例では、以下の通りに設定します。

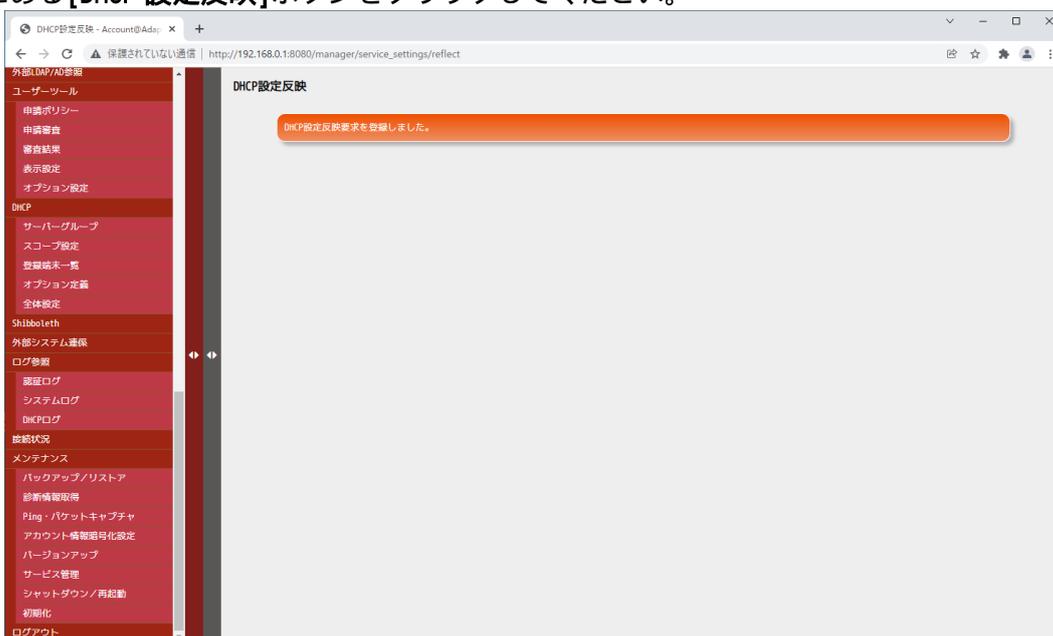
- ・グループ名：TestGroup(サーバグループ設定画面で登録したグループ名)
- ・スコープ設定名：TestScope
- ・ネットワークアドレス：192.168.0.0
- ・ネットマスク：255.255.255.0 [/24]
- ・デフォルトルーター：192.168.0.254/24
- ・アドレス範囲：
アドレス範囲 001 で[払出]にチェックし、範囲を 192.168.0.2~192.168.0.99 に指定
- ・その他の設定：(デフォルト)

入力が完了したら、画面一番下の[登録]ボタンをクリックしてスコープを登録します。



(スコープ登録後のスコープ設定画面)

スコープの登録、編集を行うと、画面左上に DHCP 設定変更のメッセージが出現しますので、メッセージ内にある [DHCP 設定反映] ボタンをクリックしてください。



(DHCP 設定反映実行時の画面)

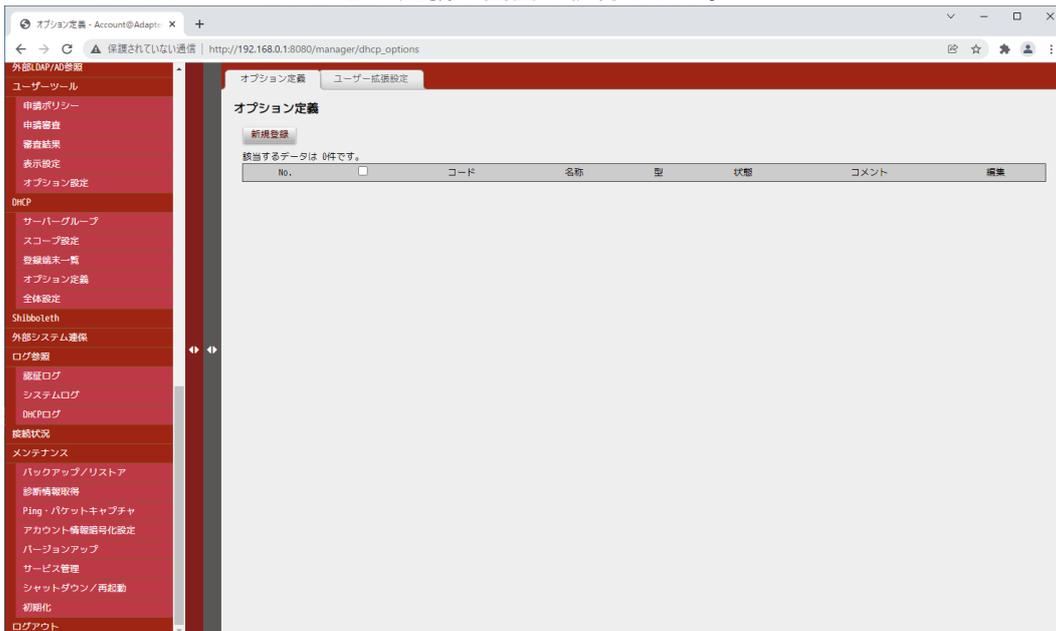
スコープの設定を変更する場合は、スコープ設定画面から対応するスコープの行の[スコープ]のアイコンをクリックし、表示された編集画面から操作を行ってください。

1.3.2.3 ZTP で使用するオプションの定義

ここでは、ZTP で使用する DHCP オプションの定義を行います。

Account@Adapter+の Ver.6.16.01 のデフォルト状態では ZTP で使用するオプションがプリセットで登録されていないので、プリセットを使用せずに個別で指定する必要があります。

サイドメニューから DHCP > オプション定義の画面に移行します。



(オプション定義画面)

新規にオプションを定義する場合は、[オプション定義]タブで[新規登録]ボタンをクリックします。



(オプション登録画面)

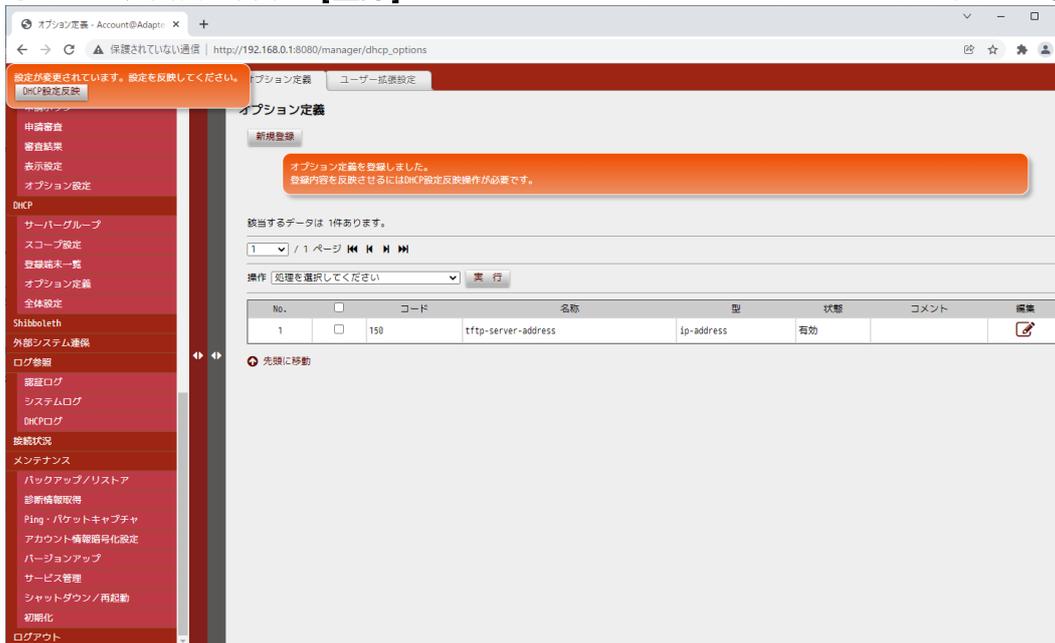
この構成例では、TFTP サーバーから、以下のファイルをダウンロードするものとして説明します。

- ・イメージファイル：ZTPOS_v2.00.00.had
- ・設定ファイル：ZTPconfig.cfg

最初に、TFTP サーバーの IP アドレスを示すオプション 150 を登録します。オプション定義登録の画面から以下を登録します。

- ・コード：150
- ・名称：tftp-server-address
- ・型：ip-address(ドロップダウンで選択して[セット]するか、テキストボックスに直接入力)
- ・その他：(デフォルト)

入力が完了したら、画面一番下の[登録]ボタンをクリックしてオプション 150 を登録します。



(オプション登録後のオプション定義画面)

続いて、設定ファイルを指定するオプション 67 と、イメージファイルを指定するオプション 125 を定義します。オプション定義の新規登録画面から、同様に以下のオプションを登録します。

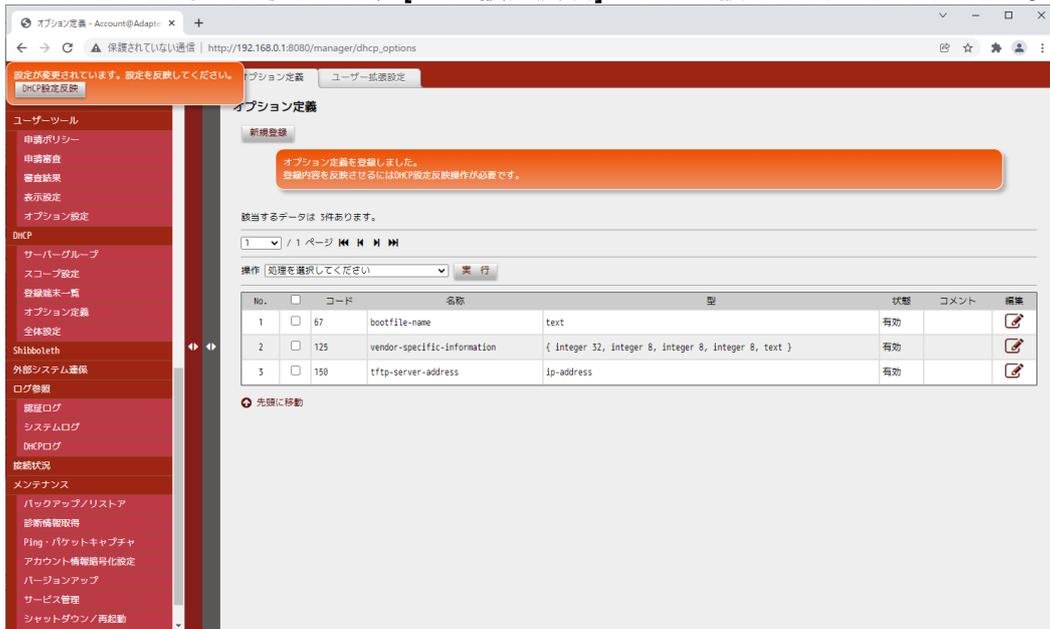
設定ファイルを指定するオプション 67

- ・コード：67
- ・名称：bootfile-name
- ・型：text (ドロップダウンで選択して[セット]するか、テキストボックスに直接入力)
- ・その他：(デフォルト)

イメージファイルを指定するオプション 125

- ・コード：125
- ・名称：vendor-specific-information
- ・型：{ integer 32, integer 8, integer 8, integer 8, text }
(上記情報をテキストボックスに直接入力します。{}も含まず。)
- ・その他：(デフォルト)

すべてのオプション登録が完了したら、[DHCP 設定反映]ボタンで設定を反映してください。

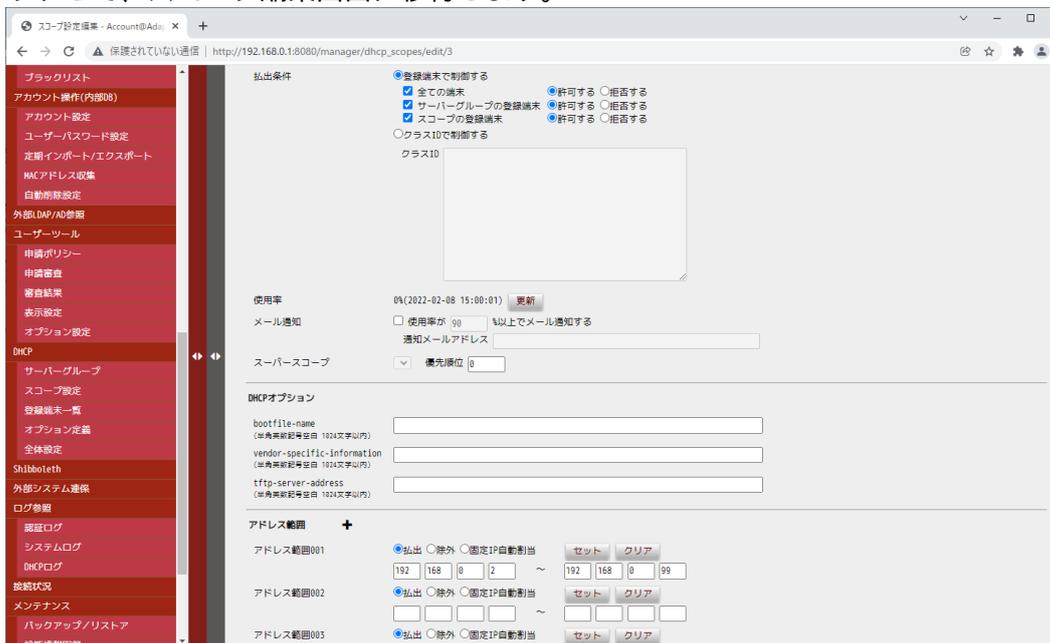


(オプション 67,125,150 登録後のオプション定義画面)

1.3.2.4 スコープでオプション情報を設定

登録したオプションは、スコープベースで通知する情報を指定することができます。

サイドメニューから DHCP > スコープ設定をクリックし、表示されたスコープで[スコープ]のアイコンをクリックして、スコープ編集画面に移行します。



(オプション登録後のスコープ編集画面)

オプションが新規登録されていると、スコープ編集画面でそのオプションの情報を設定する欄が追加されています。今回の例では、以下のように設定します。

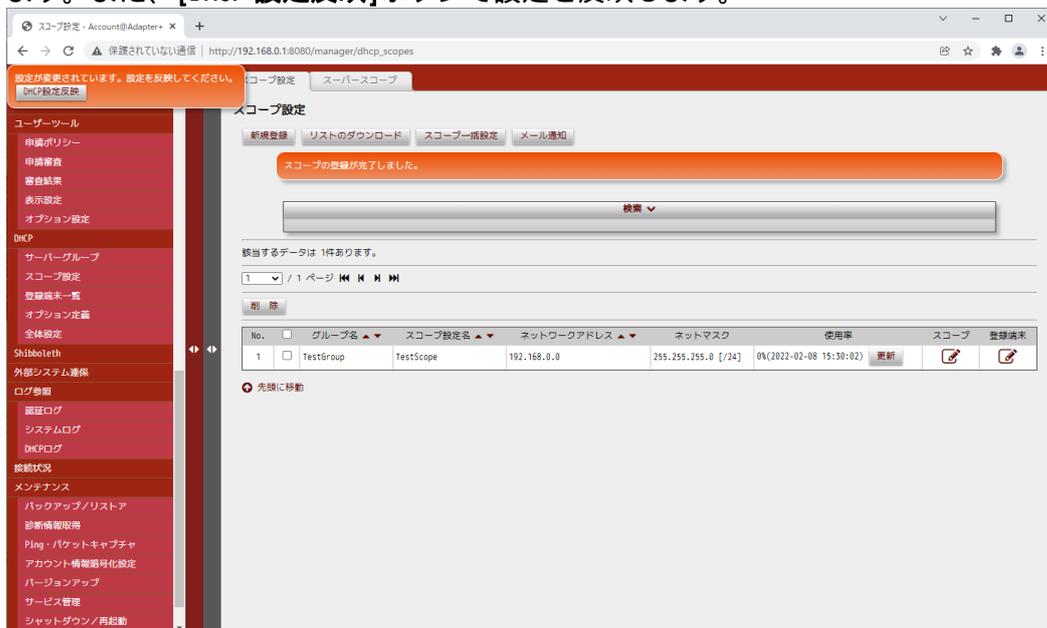
- bootfile-name : 「 ZTPconfig.cfg 」
- vendor-specific-information : 「 278 20 1 18 "ZTPOS_v2.00.00.had" 」
- tftp-server-address : 192.168.0.100

「」で囲まれた記載は、「」に囲まれた部分を空白やダブルクォーテーションを含めて記載します。
「」（鍵括弧）自体は含めません。

オプション 125 の vendor-specific-information の設定内容は、1.2 節で記載したオプション 125 のフォーマットに従い、enterprise-number1(4 バイト整数)、data-length1(1 バイト整数)、subopt-code(1 バイト整数)、subopt-length(1 バイト整数)、sub-option-data(可変長)の情報から構成されています。「278」「1」は固定ですが、「20」「18」「ZTPOS_v2.00.00.had」の部分は、通知するイメージファイル名によって変わります。

例えば「18」の部分はイメージファイル名「ZTPOS_v2.00.00.had」の文字列長に該当し、ASCII 文字で 18 文字であるため 18 が指定されています。イメージファイル名が Test.had の場合、ASCII 文字で 8 文字のため、この部分が「8」に変わります。同様に「20」の部分は、イメージファイル名の文字列長 + subopt-code のサイズ (1 バイト) + subopt-length のサイズ (1 バイト) のため「10」に変更されます。その結果、イメージファイル名が Test.had の場合の設定は「278 10 1 8 "Test.had"」になります。

オプション情報の入力完了したら、画面一番下にある[登録]ボタンをクリックしてスコープの編集を終了します。また、[DHCP 設定反映]ボタンで設定を反映します。



(オプション情報設定後のスコープ編集画面)

以上で Account@Adapter+ の設定は完了です。

サイドメニューの上に表示されている [DHCP プライマリ] の状態が緑色で「稼働中」と表示されていることを確認してください。

1.3.3 ZTP での起動

Account@Adapter+ の設定が完了したら、TFTP サーバーを準備して、TFTP のサービスを起動してネットワーク到達性を確認してください。

ネットワークの正常性を確認したら、装置を L2 スイッチに接続して電源を投入します。

装置のコンソールポートを PC に接続して、ターミナルソフトウェアで起動シーケンスを確認すると、以下のように表示されます。

< ZTP 動作時の起動シーケンスのコンソール出力 (成功時) >

```
Boot Procedure                               1.00.00
-----

Power On Self Test ..... 100 %

MAC Address   : FC-6D-D1-0C-CB-12
H/W Version   : A

Please Wait, Loading V2.00.00 Runtime Image ..... 100 %
UART init: 100 %

Starting firmware...

Device Discovery: 100 %
Configuration init: 100 %

(中略)

Switch con0 is now available

(中略)

Press any key to login...

Start ZTP, lock CLI for process!
Exit ZTP process by CTRL+C.

Try to download image from TFTP://192.168.0.100/ZTPOS_v2.00.00.had.....
Accessing tftp:...
Transmission start...
Transmission finished, file length 10835184 bytes.Done
Try to download configure from TFTP://192.168.0.100/ZTPconfig.cfg.....
Accessing tftp:...
Transmission start...
Transmission finished, file length 1024 bytes.Done
Please wait, save configure to file ZTPconfig.cfg ...Done.
Set /c:/ZTPconfig.cfg as boot configure OK.
Same firmware version as running, no need to save image!
ZTP process OK.
ZTP OK: Unlock CLI and use config from TFTP.
```

最終的に「ZTP process OK.」が表示されていれば、ZTP の処理が正常に完了しています。
ZTP 処理に失敗した場合、例えば以下のように表示されます。

< ZTP 動作時のコンソール出力 (失敗時) >

```
Start ZTP, lock CLI for process!
Exit ZTP process by CTRL+C.

ZTP restore old config.
ZTP Fail: still use old image&config.

ZTP Fail: Unlock CLI.
```

また、CLI が使用可能になった後に show ztp コマンドを使用して、DHCP サーバーから受け取ったネットワークアドレスや ZTP 通知情報、ZTP 処理自体の成否の情報を表示することができます。

< ZTP 処理成功時の show ztp コマンドの表示 >

```
# show ztp
```

ZTP のステータスを表示するコマンド

```
ZTP Bootup State      : Enabled Force Slide Switch
ZTP Current State    : Enabled Force Slide Switch
Current Firmware     : /c:/ZTPtest_v2.00.00.had
Current Configure    : /c:/ZTPconfig.cfg

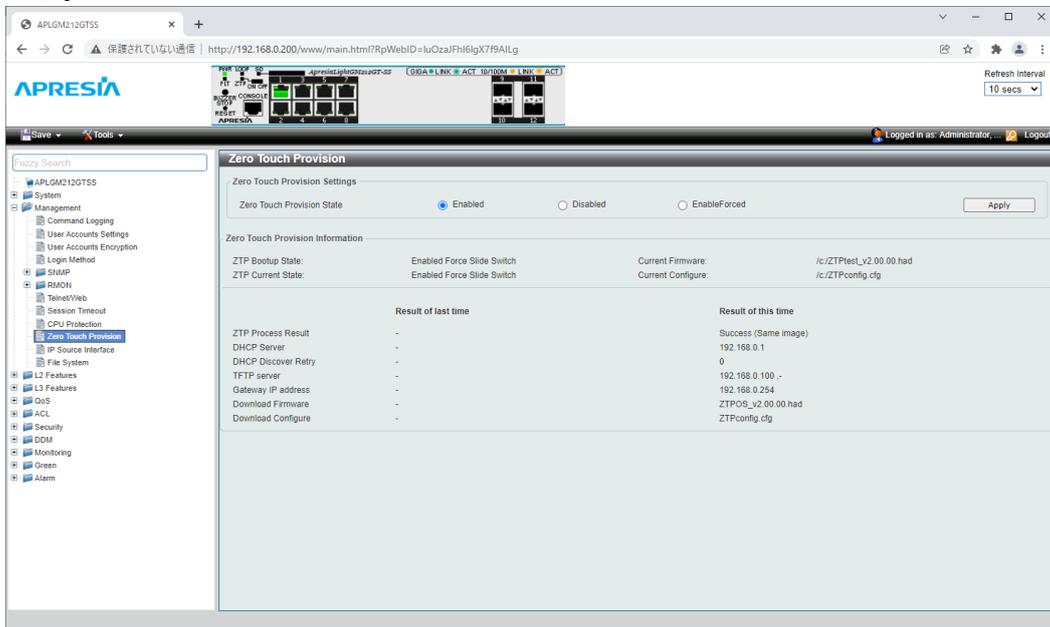
Result of last time:
  ZTP Process Result  : -
  DHCP Server        : -
  DHCP Discover Retry : -
  TFTP Server        : -
  Gateway IP address : -
  Download Firmware  : -
  Download Configure  : -

Result of this time:
  ZTP Process Result  : Success (Same image)
  DHCP Server        : 192.168.0.1
  DHCP Discover Retry : 0
  TFTP Server        : 192.168.0.100
  Gateway IP address : 192.168.0.254
  Download Firmware  : //192.168.0.100/ZTPOS_v2.00.00.had
  Download Configure  : //192.168.0.100/ZTPconfig.cfg

#
```

失敗の場合は「Fail (理由)」が表示

Web UI から同様に、Management > Zero Touch Provisionの画面から ZTP の各種情報を確認することができます。



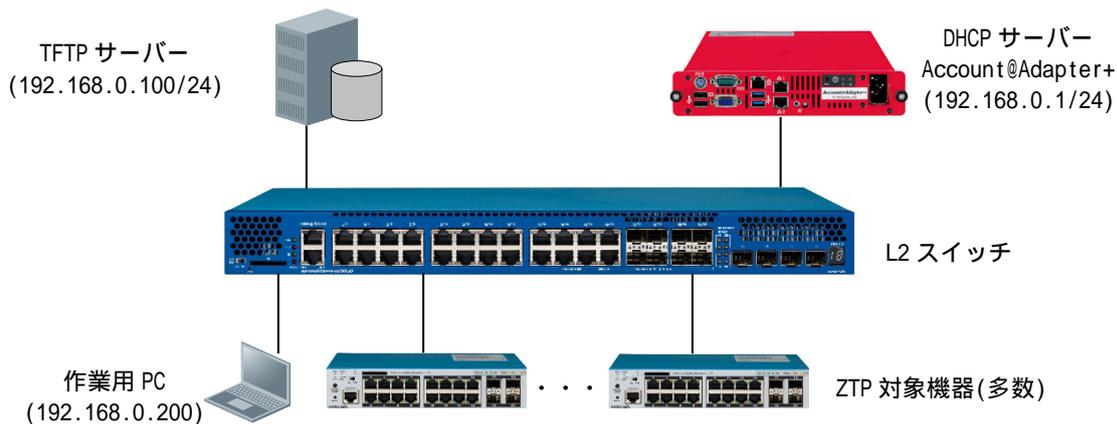
(Web UI の ZTP の各種情報表示)

1.4 応用例 1：工場出荷初期状態の装置のイメージファイルを一括で更新する

本節では、応用例として装置のイメージファイルを複数台一括で更新する方法を説明します。適用対象となる装置が少数の場合、Account@Adapter+を準備してセットアップするよりも、各装置で copy コマンドと boot image コマンドを使用して更新した方が早く進められますが、装置が多数存在する場合には、本節で説明する方法が効率的です。

1.4.1 システム構成

本節に使用するシステムの構成図を以下で示します。



(応用例 1 のシステム構成図)

使用する DHCP サーバーや TFTP サーバーの IP アドレスは、1.3 節と同じです。

この例でも、L2 スイッチで何らかの設定を行う必要はありません。

TFTP サーバーには、ZTP でダウンロードするイメージファイルを保管しておきます。今回の例では、1.3 節と同様にルートディレクトリーに ZTPOS_v2.00.00.had というイメージファイルが保管されているものとします。

1.4.2 Account@Adapter+の設定

ZTP 対象の装置を起動する前に、Account@Adapter+の設定を行います。

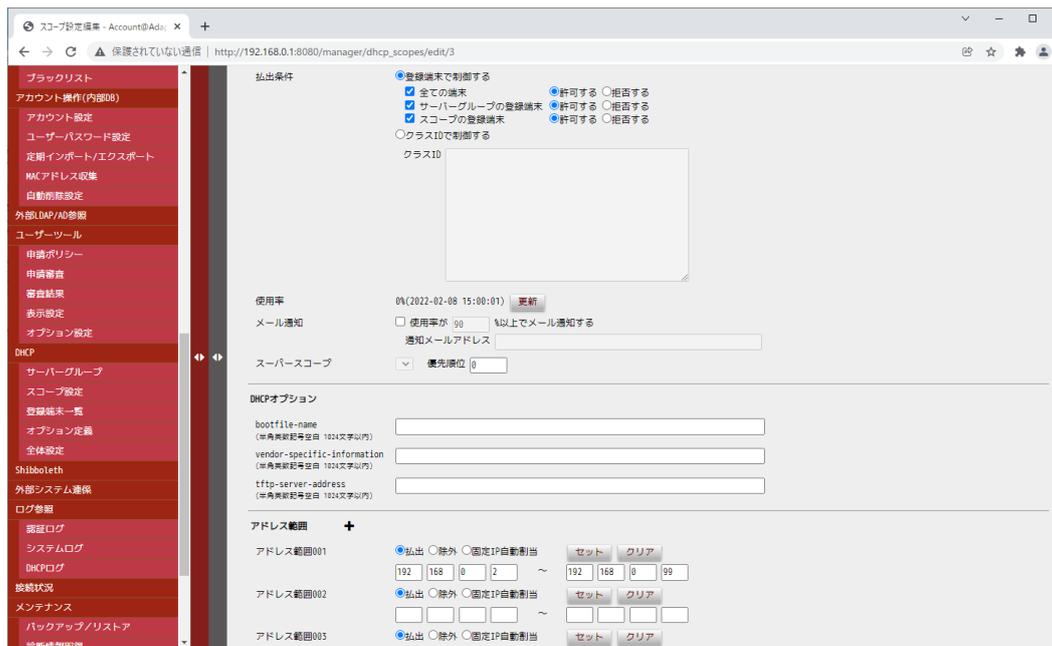
1.4.2.1 Account@Adapter+の基本設定、スコープ登録、オプション定義

最初に、1.3 節の 1.3.2.1~1.3.2.3 の記載に従って、Account@Adapter+の基本設定やスコープ登録、オプション定義を行います。なお、1.3.2.3 ではオプション 67 も定義していますが、本節ではオプション 67 を使用しませんので、ここでは省略しても構いません。

1.4.2.2 スコープでオプション情報を設定

この例では、DHCP サーバーからオプション 150、125 を使用して、TFTP サーバーの IP アドレスとイメージファイルのファイルパスを通知します。ここで、オプション 67 (もしくは file フィールド) で設定ファイルの情報を通知する設定にならないように注意してください。設定ファイル情報が通知されると、TFTP サーバーから該当する設定ファイルを取得できない限り、ZTP の処理に失敗します。

サイドメニューから DHCP > スコープ設定をクリックし、表示されたスコープで[スコープ]のアイコンをクリックして、スコープ編集画面に移行します。



(スコープ編集画面の例)

今回の例では、以下のように設定します。

- ・ vendor-specific-information : 「278 20 1 18 "ZTPOS_v2.00.00.had"」
- ・ tftp-server-address : 192.168.0.100

オプション 67 が定義されている場合、該当するオプション（上記表示例では bootfile-name）の設定欄も表示されますが、必ず空欄にしてください。

オプション 125（上記表示例では vendor-specific-information）の設定内容は 1.3.2.4 をご参照ください。

オプション情報の入力が完了したら、画面一番下にある[登録]ボタンをクリックしてスコープの編集を終了します。また、[DHCP 設定反映]ボタンで設定を反映します。

以上で Account@Adapter+ の設定は完了です。

サイドメニューの上に表示されている [DHCP プライマリ] の状態が緑色で「稼働中」と表示されていることを確認してください。

1.4.3 ZTP での起動

Account@Adapter+ の設定が完了したら、TFTP サーバーを準備して、TFTP のサービスを起動してネットワーク到達性を確認してください。

ネットワークの正常性を確認したら、ZTP 対象装置を L2 スイッチに接続して電源を投入します。

装置の起動がすべて完了したら、show ztp コマンドや show version コマンドを使用して、ZTP でのイメージファイルの更新に成功したことを確認してください。

1.5 応用例 2：装置別に指定した設定ファイルを割り当てる

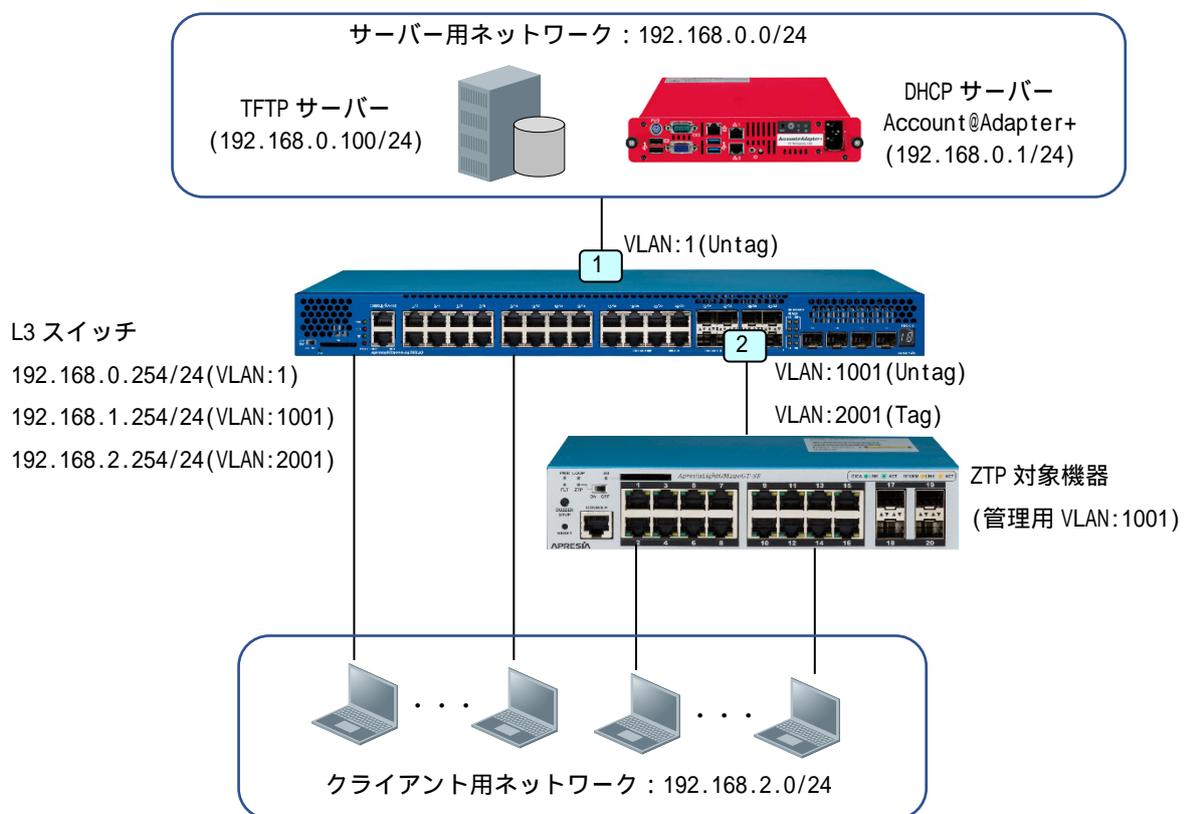
本節では、実運用を想定した応用例を説明します。

実際のネットワーク環境では、装置のイメージファイルには同一のバージョンを使用するとしても、設定ファイルの内容は装置ごとに異なります。そのため、1.3 節のような方法は実運用では適用できないケースがほとんどです。

今回の例では、装置の MAC アドレス情報を元に、DHCP サーバーから通知する設定ファイル情報を装置ごとに変える方法を説明します。例えば、増設に伴う機器の追加や保守交換の際に、効率的に作業を進めることができます。

1.5.1 システム構成

本節に使用するシステムの構成図を以下で示します。



(応用例 2 のシステム構成図)

この構成では、サーバー用ネットワーク (VLAN:1) とクライアント用ネットワーク (VLAN:2001) が分離されており、さらにネットワーク機器管理用のネットワーク (VLAN:1001) が別途存在します。

ZTP 対象機器は、クライアント用ネットワークのデバイスをダウンリンク側で收容します。アップリンクポートは、VLAN:1001 と VLAN:2001 のメンバーポートになります。この設定は、TFTP サーバーにあらかじめ登録しておきます。

L3 スイッチでも、ZTP 対象機器を收容するポート (上記図ではポート 2) で VLAN:1001 と VLAN:2001 のメンバーポートとします。ZTP を動作させるため、VLAN:1001 をネイティブ VLAN とします。

1.5.2 L3 スイッチの設定

本節のシステム構成では、ZTP 対象機器の管理用ネットワーク (VLAN:1001) と、DHCP サーバーが所属するサーバー用ネットワーク (VLAN:1) が分離されています。この構成の場合、L3 スイッチで DHCP リレー機能を動作させる必要があります。

以下に、L3 スイッチで ApresiaNP5000 シリーズ製品を使用した場合の設定例を示します。

<L3 スイッチの設定例 (ApresiaNP5000) >

# configure terminal	
(config)# vlan 1001	VLAN:1001 を登録
(config-vlan)# exit	
(config)# vlan 2001	VLAN:2001 を登録
(config-vlan)# exit	
(config)# interface vlan 1	VLAN:1 の VLAN I/F 設定モード移行
(config-if-vlan)# ip address 192.168.0.254/24	IP アドレス割当
(config-if-vlan)# exit	
(config)# interface vlan 1001	VLAN:1001 の VLAN I/F 設定モード移行
(config-if-vlan)# ip address 192.168.1.254/24	IP アドレス割当
(config-if-vlan)# exit	
(config)# interface vlan 2001	VLAN:2001 の VLAN I/F 設定モード移行
(config-if-vlan)# ip address 192.168.2.254/24	IP アドレス割当
(config-if-vlan)# exit	
(config)# interface port 1/0/2	ポート 1/0/2 の I/F 設定モード移行
(config-if-port)# switchport mode trunk	トランクモードに変更
(config-if-port)# switchport trunk allowed vlan 1001,2001	メンバーVLAN の設定
(config-if-port)# switchport trunk native vlan 1001	ネイティブVLAN の指定
(config-if-port)# exit	
(config)# ip dhcp pool ztppool	DHCP プール作成、設定モードに移行
(config-dhcp-pool)# relay source 192.168.1.0/24	DHCP リレーの送信元ネットワーク指定
(config-dhcp-pool)# relay destination 192.168.0.1	DHCP リレーの宛先 DHCP サーバー指定
(config-dhcp-pool)# exit	
(config)# service dhcp	DHCP/DHCP リレーのサービス起動
(config)#	

ポート 1 (ApresiaNP5000 シリーズの場合はポート 1/0/1) のインターフェース設定は、デフォルトで VLAN:1 がアクセスモードで割り当てられている状態であり、本構成では変更する必要はありません。

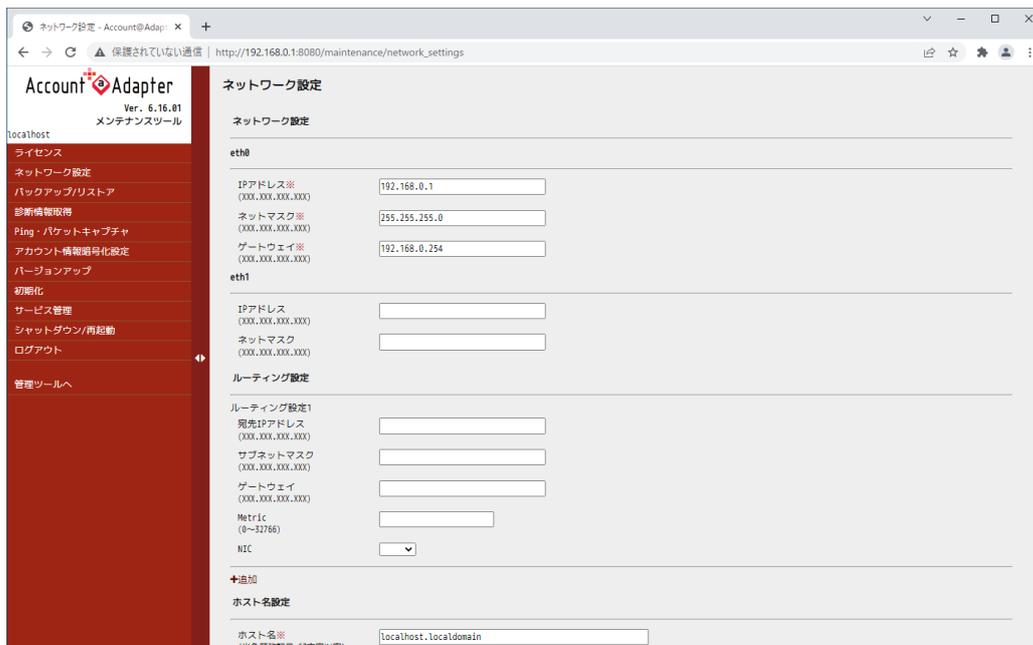
1.5.3 Account@Adapter+の設定

本節のネットワーク構成では、1.3.2.1 に記載したネットワークの基本設定やサーバーグループの設定、および 1.3.2.3 に記載したオプションの定義に加えて、ネットワークパラメーターの設定や追加のオプション定義を行う必要があります。

1.5.3.1 Account@Adapter+のアドレス設定

本節のシステム構成のように、DHCP リレーエージェントを経由して IP アドレスの払い出しを行う場合、DHCP サーバーで適切なゲートウェイアドレスを設定する必要があります。

Account@Adapter+では、サイドメニューの**環境設定 > ネットワーク設定**から、メンテナンスツールに移行し、1.3.2.1 に記載した IP アドレスやネットマスクの設定の他に、ゲートウェイの項目にゲートウェイアドレスを設定します。本節の構成では、ゲートウェイアドレスを 192.168.0.254 に設定します。

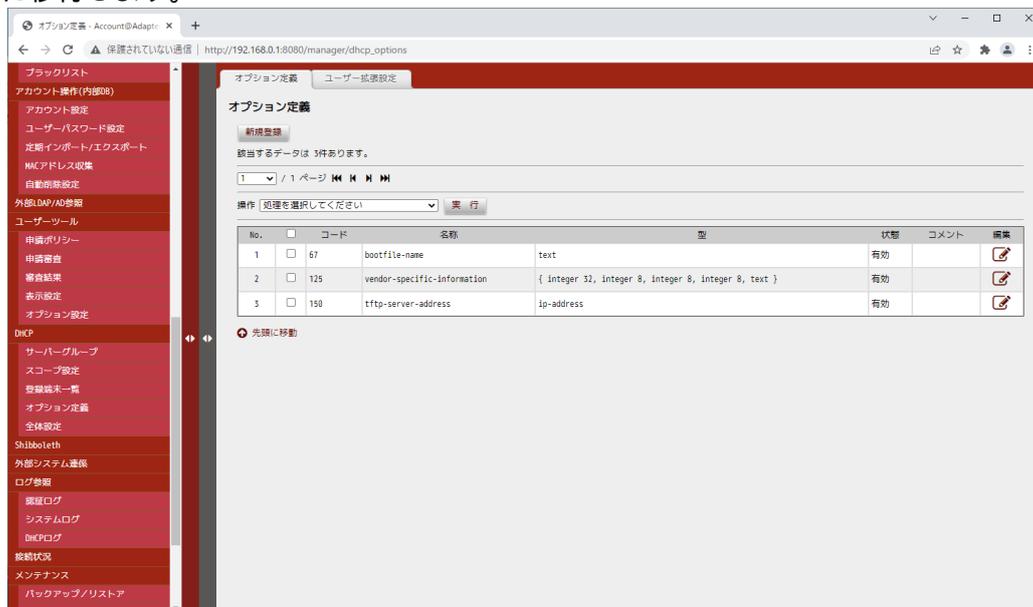


(Account@Adapter+のメンテナンスツールのネットワーク設定画面)

1.5.3.2 Account@Adapter+の追加のオプション定義

本節の要件では、ZTP 対象装置の MAC アドレスを識別して、TFTP サーバーからダウンロードする設定ファイルを切り替えます。本装置の ZTP 機能では、1.2 節のフロー2 の説明で記載したように DHCP 要求パケットのオプション 61 を使用して装置の MAC アドレス情報を通知していますので、その情報を参照します。

最初に、オプション 61 の定義を行います。このオプション情報は DHCP 応答パケットには含まれませんが、端末を識別して処理を行うために必要になります。サイドメニューから DHCP > オプション定義の画面に移行します。



(Account@Adapter+のオプション定義画面 (オプション 67、125、150 は登録済))

ここで、1.3.2.3 に記載したオプション 67、125、150 の定義は完了しているものとします。これらの情報は、本節のシステム構成でも使用します。

[オプション定義]タブで[新規登録]ボタンをクリックします。

オプション定義登録

プリセット セット

コード※ (1~255) 61

名称※ (半角英数字 64文字以内) client-identifier

型※ (半角英数字 256文字以内) string

状態 有効 無効

コメント (255文字以内)

※は必須項目です。
名称に使用可能な記号は、- のみです。
型に使用可能な記号は、.、: のみです。

登録

(Account@Adapter+のオプション定義登録画面)

新規のオプション定義登録画面から、以下のオプションを登録します。

- ・コード：61
- ・名称：client-identifier
- ・型：string (ドロップダウンで選択して[セット]するか、テキストボックスに直接入力)
- ・その他：(デフォルト)

オプション情報の入力が完了したら、画面一番下にある[登録]ボタンをクリックして登録を完了します。また、[DHCP 設定反映]ボタンで設定を反映します。

1.5.3.3 Account@Adapter+のユーザー拡張設定

ユーザー拡張設定を使用すると、受信した DHCP 要求パケットに応じて通知する情報を変更することができます。通常、特定のスコープで DHCP 応答パケットにより通知する情報は、登録したスコープの設定に基づき、払い出す IP アドレス以外は基本的には同一の内容になりますが、ユーザー拡張設定を使うことで、クライアントに応じたダイナミックな応答を行うことができます。

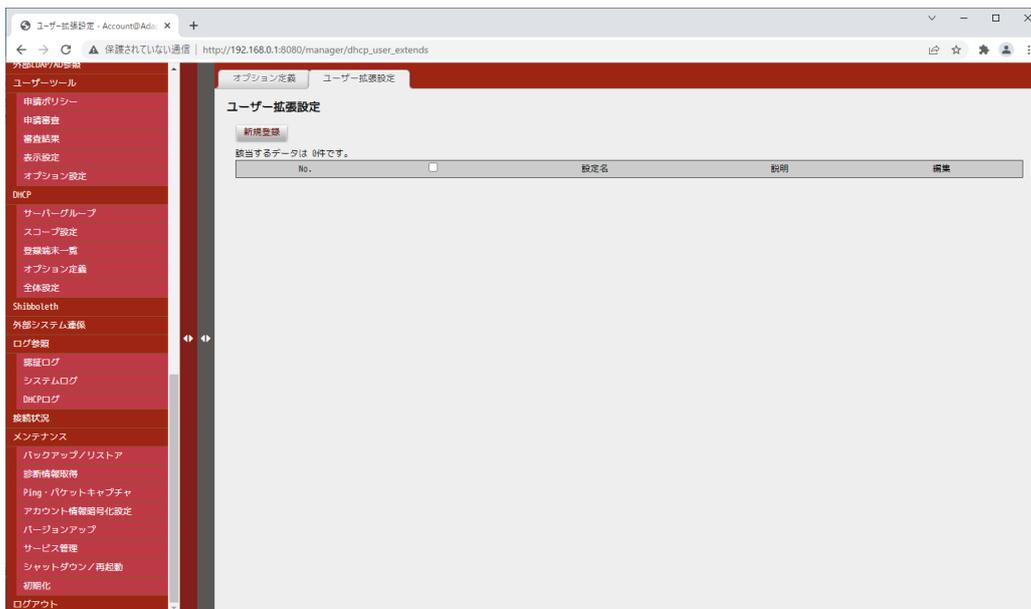
ユーザー拡張設定では、処理する内容を所定の構文で条件文や式などで用いて記載します。使用できる構文については、Account@Adapter+のマニュアルや、関連するドキュメントをご参照ください。

この構成例では、ZTP 対象装置の MAC アドレス情報を DHCP 要求パケットから識別し、その MAC アドレスを区切り文字なしの英数字で表現した文字列をファイル名とした設定ファイル (拡張子.cfg) を TFTP サーバーからダウンロードするものとして説明します。例えば、本資料の例で使用するデバイスでは、

- ・ZTP 対象装置の MAC アドレス：FC:6D:D1:0C:CB:12
- ・該当する設定ファイル：fc6dd10ccb12.cfg

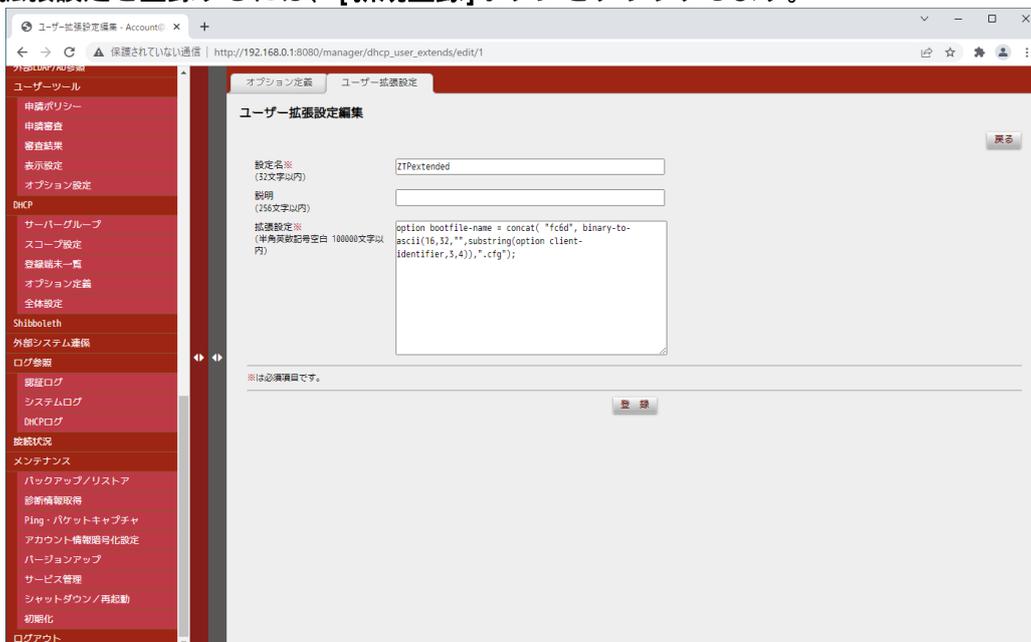
となります。

ユーザー拡張設定の登録や編集を行うには、サイドメニューから DHCP > オプション定義の画面の[ユーザー拡張設定]タブを選択します。



(Account@Adapter+のユーザー拡張設定画面)

ユーザー拡張設定を登録するには、**[新規登録]**ボタンをクリックします。



(Account@Adapter+のユーザー拡張設定登録画面)

ユーザー拡張設定登録画面から、以下のユーザー拡張設定を登録します。

- ・ 設定名 : ZTPextended
- ・ 説明 : (任意)
- ・ 拡張設定 : (上記情報を改行なしで直接入力します。option の直後に半角スペースが必要です。)

```
option bootfile-name = concat( "fc6d", binary-to-ascii(16,32,"", substring(option client-identifier,3,4)), ".cfg");
```

ユーザー拡張設定の入力が完了したら、画面一番下にある**[登録]**ボタンをクリックして登録します。また、**[DHCP 設定反映]**ボタンで設定を反映します。

上記設定で「option」は、直後に示す文字列で定義されたオプションの情報を示します。「bootfile-

name」や「client-identifier」には、オプション定義で登録した名称を入力します。

「concat(str1, str2, ... ,strN)」は、str1~strNの文字列を連結します。

「binary-to-ascii(num1,num2,str1,str2)」は、文字列 str2 のバイナリデータを整数 num2(8,16,32のいずれか)のビット幅単位で分割し、分割された各バイナリデータを整数 num1 を基数とした数値を表す文字列に変換し、最後に変換した文字列を str1 で記載した区切り文字列で結合します。

「substring(str, num1, num2)」は、文字列 str をオフセット num1(整数)バイトから始まる num2 バイト分を切り取ります。

このユーザー拡張設定の動作は、冒頭の「option bootfile-name = 」の部分で、bootfile-name で登録されているオプション（本構成ではオプション 67）に対して、何らかの評価された文字列を指定するものになります。それに続く「concat」で文字列を結合するので、その文字列は「fc6dXXXX.cfg」となります。XXXX の部分は、binary-to-ascii 式による評価結果の文字列となります。

binary-to-ascii で評価されるバイナリデータは、「option client-identifier」の部分データです。これは、client-identifier で登録されているオプションの情報を指し、本構成では DHCP 要求パケットで通知されているオプション 61 のデータを参照することを意味します。

ZTP 対象装置が通知するオプション 61 の情報は、1.2 節のフロー 2 の説明で記載したように、先頭の 1 バイトで 01(Ethernet)、続く 6 バイトで装置の MAC アドレス(例えば fc 6d d1 00 00 00)です。つまりオプション 61 の情報は、例えば「01 fc 6d d1 00 00 00」となり、そこから substring によってオフセット 3 バイトから 4 バイト分切り取られて「d1 00 00 00」が binary-to-ascii の評価対象になります。

binary-to-ascii の評価はビット幅 32 で行われますが、評価対象となるデータが 4 バイトですので、区切りなく評価されます。基数は 16 なので「d1 00 00 00」のデータは 16 進数の数値「d1000000」として評価された上で、最終的に文字列「d1000000」に変換されます。

その後、concat で「fc6d」が先頭に付与された結果、オプション 67 で「fc6dd1000000.cfg」という文字列が指定されることとなります。

ここで、本装置の MAC アドレスにはベンダーコード FC-6D-D1 が適用されることを利用しています。ベンダーコード 00-40-66 は本装置では適用されませんが、仮にそれが MAC アドレスに適用されていたとするなら、concat で結合する最初の文字列を「fc6d」から「0040」に変更する必要があります。

なお、binary-to-ascii のビット幅を 32 ではなく、8 や 16 にした

```
concat(binary-to-ascii(16,8,"",substring(option client-identifier,1,6)), ".cfg")
```

```
concat(binary-to-ascii(16,16,"",substring(option client-identifier,1,6)), ".cfg")
```

でも問題ないように見えますが、binary-to-ascii の数値評価で「00」や「0222」などになる場合に、不要な 0 が削除されて文字列が「0」「222」となってしまうため、うまく動作しません。例えば MAC アドレスが FC-6D-D1-00-00-00 でビット幅を 16 にすると、「fc6d」「d100」「0000」と数値評価され、最後の「0000」が「0」になってしまい、最終的に「fc6dd1000.cfg」という文字列になります。上記の設定例を使用すると、適用されているベンダーコードが FC-6D-D1 の場合は必ず「d1XXXXXX」（各 X は、対応する 16 進数値）という数値となり、期待する動作となります。

1.5.3.4 スコープの登録

この例では、1.3、1.4のネットワーク構成例とはネットワーク構成が異なるため、新規スコープを登録します。サイドメニューから DHCP > スコープ設定の画面に移行し、[スコープ設定]タブで[新規登録]ボタンをクリックします。

ユーザー拡張設定が登録されていると、スコープ設定の画面でユーザー拡張設定を選択するドロップダウンが追加されています。

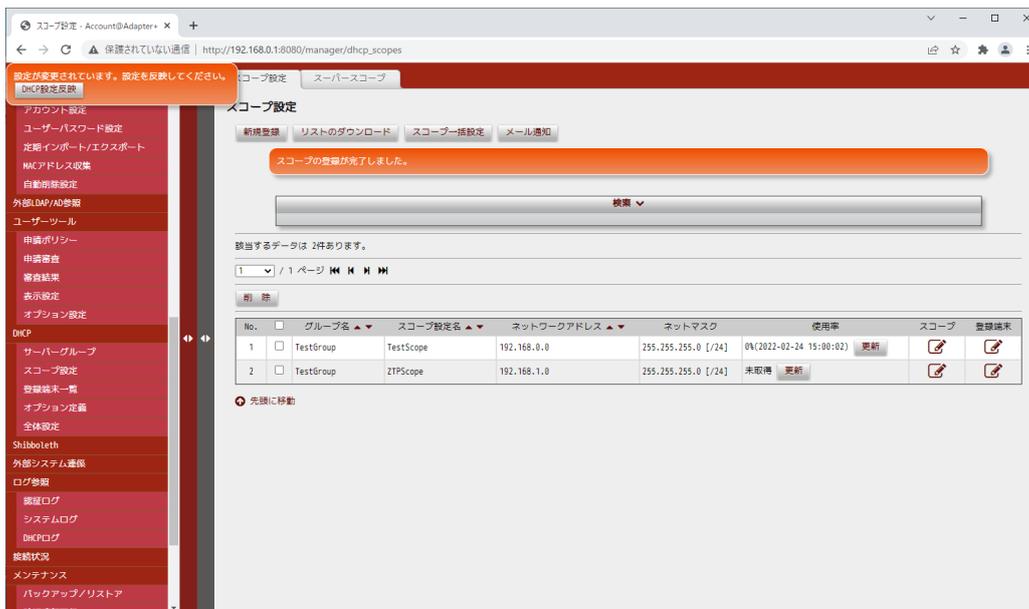


(Account@Adapter+のスコープ登録画面)

この例では、以下の通りに設定します。

- ・グループ名：TestGroup(サーバーグループ設定画面で登録したグループ名)
- ・スコープ設定名：ZTPScope
- ・ネットワークアドレス：192.168.1.0
- ・ネットマスク：255.255.255.0 [/24]
- ・デフォルトルーター：192.168.1.254/24
- ・DHCP オプション：
 - bootfile-name は空欄
 - vendor-specific-information で「278 20 1 18 "ZTPOS_v2.00.00.had"」を指定
 - tftp-server-address で 192.168.0.100 を指定
 - client-identifier は空欄
- ・ユーザー拡張設定：「ZTPextended」を選択(ユーザー拡張設定で登録した設定名)
- ・アドレス範囲：
 - アドレス範囲 001 で[抽出]にチェックし、範囲を 192.168.1.2~192.168.1.253 に指定
- ・その他の設定：(デフォルト)

入力が完了したら、画面一番下の[登録]ボタンをクリックしてスコープを登録します。また、[DHCP設定反映]ボタンで設定を反映します。



(Account@Adapter+ のスコープ設定画面 (スコープ登録後))

以上で Account@Adapter+ の設定は完了です。

サイドメニューの上に表示されている [DHCP プライマリ] の状態が緑色で「稼働中」と表示されていることを確認してください。ユーザー拡張設定の登録に誤りがある場合、サービスが停止していることがありますので、ご注意ください。

1.5.4 ZTP での起動

Account@Adapter+ の設定が完了したら、TFTP サーバーを準備して、TFTP のサービスを起動してネットワーク到達性を確認してください。また、ZTP 対象装置の MAC アドレスに対応した設定ファイルを TFTP サーバーの所定のディレクトリーに保管してください。

ネットワークの正常性を確認したら、ZTP 対象装置を L2 スイッチに接続して電源を投入します。

< ZTP 動作時のコンソール出力 >

```
Start ZTP, lock CLI for process!
Exit ZTP process by CTRL+C.

Try to download image from TFTP://192.168.0.100/ZTPOS_v2.00.00.had.....
Accessing tftp:...
Transmission start...
Transmission finished, file length 10835184 bytes.Done
Try to download configure from TFTP://192.168.0.100/fc6dd10ccb12.cfg.....
Accessing tftp:...
Transmission start...
Transmission finished, file length 1024 bytes.Done
Please wait, save configure to file fc6dd10ccb12.cfg ... Done.
Set /c:/fc6dd10ccb12.cfg as boot configure OK.
Same firmware version as running, no need to save image!
ZTP process OK.
ZTP OK: Unlock CLI and use config from TFTP.
```

1.6 ユーザー拡張設定の応用例

本節では、ユーザー拡張設定を使用した様々な設定例を説明します。

1.6.1 MAC アドレスを指定して特定の設定ファイルを割り当てる

以下は、装置が送信する DHCP 要求パケットの MAC アドレス情報で所定の設定ファイルを割り当てるためのユーザー拡張設定です。

```
if substring(option client-identifier,1,6) = fc:6d:d1:00:00:01 {  
  option bootfile-name "ZTPconfig_1F-office1.cfg";  
}  
if substring(option client-identifier,1,6) = fc:6d:d1:00:00:02 {  
  option bootfile-name "ZTPconfig_1F-office2.cfg";  
}
```

MAC アドレス FC:6D:D1:00:00:01 の装置に対しては「ZTPconfig_1F-office1.cfg」という設定ファイルを指定し、FC:6D:D1:00:00:02 の装置には「ZTPconfig_1F-office2.cfg」という設定ファイルを割り当てます。オプション情報（ここでは bootfile-name）を指定する値が concat などの式による評価結果ではない場合は「=」は使用しません。

この方法では、装置と任意の設定ファイルを 1 対 1 で割り当てることができますが、例えばネットワーク増設や保守交換などで新規デバイスを導入する場合は、ユーザー拡張設定を変更する必要があります。

1.6.2 ApresiaLightGM200 シリーズの装置のみにイメージファイル情報を通知する

ここでは、本書で記載した各 DHCP オプション情報を、ApresiaLightGM200 シリーズ製品のみに通知する方法を説明します。例えば ApresiaNP シリーズの一部機種でも ZTP 機能に対応しており、同様の方式で動作しますが、ApresiaLightGM200 シリーズ用のイメージファイルでは動作しません。そのため、機種を識別して適切なイメージファイルを指定する必要があります。

ApresiaLightGM200 シリーズ製品では、1.2 節のフロー 2 で記載した通り、DHCP 要求パケットのオプション 60 で機種情報を通知しますので、この情報を使用してデバイスを識別します。

DHCP オプション 60 の情報に基づく通知振り分けを行う場合、オプション定義画面でオプション 60 を新規登録する必要があります。

- ・コード：60
- ・名称：vendor-class-identifier
- ・型：text

以下は、オプション 60 の情報からイメージファイルを指定するためのユーザー拡張設定です。

```
if substring(option vendor-class-identifier, 0,27) = "APRESIA Systems, Ltd.APLGM2" {  
  option vendor-specific-information 278 20 1 18 "ZTPOS_v2.00.00.had";  
}
```

このユーザー拡張設定では、受信した DHCP 要求パケットのオプション 60 の文字列の先頭 27 文字が「APRESIA Systems, Ltd.APLGM2」の場合に、オプション 125 で所定のイメージファイルを指定しています。

ApresiaLightGM200 シリーズアプリケーションノート

(Account@Adapter+連携)

Copyright(c) 2022 APRESIA Systems, Ltd.

2022年3月初版

APRESIA Systems 株式会社

東京都中央区築地二丁目3番4号

築地第一長岡ビル

<https://www.apresiasystems.co.jp/>