

Apresia13200/15000 シリーズ

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート

(NETCONF 編)

**APRESIA Systems 株式会社**

制定・改訂来歴表

No.	年 月 日	内 容
-	2014 年 7 月 31 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新規作成</li> </ul>
A	2017 年 4 月 7 日	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全章を対象に誤字・脱字・体裁を修正</li> <li>• 適応機種一覧表を変更</li> <li>• 表 4-5 処理失敗時に成功の応答を返すコマンドを変更</li> <li>• 3.5 NETCONF スキーマ 節を修正</li> </ul>

## はじめに

本書は、スイッチングハブ APRESIA シリーズのファームウェア AEOS Ver. 8 の機能概要、及び構成・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、ハードウェアマニュアルを参照して下さい。また各種コマンドに関する説明は、最新のコマンドリファレンスを参照して下さい。

適用機種一覧表

シリーズ名称		製品名称	バージョン
Apresia 13200 シリーズ	Apresia 13200-28GT シリーズ	Apresia13200-28GT	Ver. 8.31.02
		Apresia13200-28GT-PoE	
	Apresia 13200-48X シリーズ	Apresia13200-48X	
		Apresia13200-48X-PSR	
	Apresia 13200-52GT シリーズ	Apresia13200-52GT	
		Apresia13200-52GT-PSR	
Apresia 15000 シリーズ	Apresia 15000-32XL シリーズ	Apresia15000-32XL-PSR	
		Apresia15000-32XL-PSR-1GLIM	
	Apresia 15000-64XL シリーズ	Apresia15000-64XL-PSR	
		Apresia15000-64XL-PSR-1GLIM	



この注意シンボルは、そこに記述されている事項が人身の安全と直接関係しない注意書きに関するものであることを示し、注目させるために用います。

## 使用条件と免責事項

ユーザーは、本製品を使用することにより、本ハードウェア内部で動作するルーティングソフトウェアを含むすべてのソフトウェア(以下、本ソフトウェアといいます)に関して、以下の諸条件に同意したものといたします。

本ソフトウェアの使用に起因する、または本ソフトウェアの使用不能によって生じたいかなる直接的、または間接的な損失・損害等(人の生命・身体に対する被害、事業の中断、事業情報の損失、またはその他の金銭的損害を含み、これに限定されない)については、その責を負わないものとします。

- (a) 本ソフトウェアを逆コンパイル、リバースエンジニアリング、逆アセンブルすることはできません。
- (b) 本ソフトウェアを本ハードウェアから分離すること、または本ハードウェアに組み込まれた状態以外で本ソフトウェアを使用すること、または本ハードウェアでの使用を目的とせず本ソフトウェアを移動することはできません。

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

AEOS は、APRESIA Systems 株式会社の登録商標です。

その他の社名、ブランド名、及び商品名は各所有者の商標もしくは登録商標です。

# 目次

制定・改訂履歴表	1
はじめに	2
目次	4
1. 概要	5
1.1 NETCONF over SSH 機能	5
2. 設定方法	6
2.1 APRESIA(NETCONF サーバー)の設定	6
2.1.1 SSH サーバー機能	6
2.1.2 NETCONF over SSH 機能	6
3. APRESIA(NETCONF サーバー)への接続方法	7
3.1 NETCONF セッションの開始	7
3.2 NETCONF 要求	8
3.2.1 <aeos-request>	8
3.3 NETCONF 応答	9
3.3.1 <aeos-reply>	9
3.3.2 <ok>	9
3.3.3 <rpc-error>	10
3.4 NETCONF セッションの終了	11
3.4.1 <close-session>	11
3.5 NETCONF スキーマ	11
4. 制限事項	12
4.1 接続に関する制限	12
4.2 NETCONF 要求の制限	13
4.3 NETCONF 応答の制限	14
5. 実行例	15
5.1 NETCONF セッションの開始	15
5.2 NETCONF の要求・応答	16
5.3 NETCONF セッションの終了	18
6. NETCONF 関連ログ	19

## 1. 概要

NETCONF(RFC 6241 : Network Configuration Protocol)は、ネットワーク機器設定を管理するためのXMLベースのプロトコルです。本資料では、APRESIA でサポートしている NETCONF over SSH について説明します。

### 1.1 NETCONF over SSH 機能

NETCONF over SSH(RFC 6242 : Using the NETCONF Protocol over Secure Shell (SSH))とは、SSH 上で NETCONF を用いて機器の構成情報の参照や変更を行う機能です。

NETCONF over SSH 機能を有効にすると、APREISA が NETCONF サーバーとして動作します。以下に示す手順で APREISA の構成情報を参照、変更することができます。

1. APREISA の NETCONF over SSH 機能を有効にする
2. NETCONF クライアントから APRESIA(NETCONF サーバー)に接続する
3. NETCONF クライアント、APREISA 間で<hello>の交換を行い、NETCONF セッションを開始する
4. NETCONF クライアントと APREISA の間で NETCONF 要求/応答のやり取りを行うことで、構成情報の参照、変更を行う
5. NETCONF クライアントから NETCONF セッションを終了する

## 2. 設定方法

### 2.1 APRESIA(NETCONF サーバー)の設定

表 2-1 に APRESIA の NETCONF over SSH 機能の設定項目一覧を示します。

表 2-1 NETCONF 設定項目一覧

No	設定内容(設定コマンド)	設定要否	デフォルト設定
1	SSH サーバー機能(sshd server)	必須	なし
2	NETCONF over SSH 機能(netconf ssh)	必須	なし

#### 2.1.1 SSH サーバー機能

SSH サーバー機能を有効にします。

SSH サーバーの設定 sshd server (デフォルトでは設定されていません)  -使用例- (config)# sshd server ... APRESIA の SSH サーバーを有効にします。
---

#### 2.1.2 NETCONF over SSH 機能

NETCONF over SSH 機能を有効にします。

NETCONF over SSH の設定 netconf ssh (デフォルトでは設定されていません)  -使用例- (config)# netconf ssh ... NETCONF over SSH 機能を有効にします。
---

### 3. APRESIA(NETCONF サーバー)への接続方法

NETCONF クライアントは、以下の条件で APRESIA と接続してください。

- SSHv2 を使用する
- SSH のサブシステム名として netconf を指定する
- ユーザー名は adpro 権限のユーザー、パスワードは adpro 権限のユーザーのパスワードを指定する
- ログイン認証(RADIUS/TACACS+)機能の認証も併用可能

NETCONF クライアントとして UNIX 端末を使う場合の実行コマンド

```
ssh -2 -s <adpro 権限のユーザー>@<APRESIA の IP> netconf
```

#### 3.1 NETCONF セッションの開始

APRESIA と NETCONF クライアント間の接続が確立すると、APRESIA から以下のように<hello>が送られてきます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
  <capabilities>
    <capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>
    <capability>http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0</capability>
  </capabilities>
  <session-id>1096</session-id>
</hello>
]]>]]>
```

NETCONF クライアントからも、以下のように<hello>を送信してください。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
  <capabilities>
    <capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>
    <capability>http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0</capability>
  </capabilities>
</hello>
]]>]]>
```

APRESIA と NETCONF クライアント間の<hello>の交換が終わると、NETCONF セッションが開始され、NETCONF 要求による構成情報の参照、変更が可能になります。



## 3.2 NETCONF 要求

### 3.2.1 <aeos-request>

NETCONF クライアントは、"capability http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" でサポートされる <aeos-request> によって要求が可能です。

以下に示すように、NETCONF クライアントから <aeos-exec-command> に複数の <aeos-cmd> を指定し、APRESIA のコマンドを実行することができます。<aeos-cmd> には、コマンドリファレンスに記載されていて、表 4-2、表 4-3 のコマンドを除いたものを指定できます。

<aeos-exec-command> によりコマンドを実行する場合、<aeos-exec-command> の最初の <aeos-cmd> で指定されるコマンドは、ENABLE モードで実行されます。また、<aeos-exec-command> に含まれるコマンド実行終了後、コマンドモードは ENABLE モードに戻ります。

コマンドリファレンスに記載されているコマンドのうち、入力後に "(y/n):" が表示されるコマンドを、NETCONF 経由で実行した場合は、強制的に "y" (YES) が選択されます。

例) ポート : 1/1 を shutdown コマンドにて閉塞状態にします。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3">
  <aeos:aeos-request>
    <aeos:aeos-exec-command>
      <aeos:aeos-cmd>configure terminal</aeos:aeos-cmd>
      <aeos:aeos-cmd>interface port 1/1</aeos:aeos-cmd>
      <aeos:aeos-cmd>shutdown</aeos:aeos-cmd>
    </aeos:aeos-exec-command>
  </aeos:aeos-request>
</rpc>
]]>]]>
```

### 3.3 NETCONF 応答

APRESIA は、NETCONF クライアントからの要求に対して<aeos-reply>の応答、<ok>による成功の応答、<rpc-error>による失敗の応答を返します。

#### 3.3.1 <aeos-reply>

<aeos-reply>は、"capability http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0"でサポートする機能です。<aeos-request>要求の応答として、APRESIA から送信されます。

以下は<aeos-request>要求の処理に成功し、APRESIA からメッセージの出力がなかった場合の<aeos-reply>応答の例です。

<aeos-reply-message>は、APRESIA からのメッセージを要素として持ちます。<aeos-ok>は、<aeos-request>要求の処理に成功したことを表します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3" >
  <aeos:aeos-reply>
    <aeos:aeos-reply-message></aeos:aeos-reply-message>
    <aeos:aeos-ok/>
  </aeos:aeos-reply>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

以下は、<aeos-request>要求の処理に失敗した場合の<aeos-reply>応答の例です。

<aeos-reply-message>は、APRESIA からのメッセージを要素として持つため、エラーメッセージを表示します。<aeos-error>は、<aeos-request>要求の処理に失敗したことを表します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3" >
  <aeos:aeos-reply>
    <aeos:aeos-reply-message>NETCONF does not support command: ssl gencsr rsakey
  </aeos:aeos-reply-message>
    <aeos:aeos-error/>
  </aeos:aeos-reply>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

#### 3.3.2 <ok>

APRESIA が NETCONF セッションの終了処理に成功した場合、以下に示すように<ok>を返します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="3" >
```

```
<ok/>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

### 3.3.3 <rpc-error>

APRESIA が未サポートの要求や message-id のない要求を受け、要求の処理に失敗した場合、以下に示すように<rpc-error>を返します。以下は、未サポートの要求を受けた場合の<rpc-error>応答の例です。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3" >
  <rpc-error>
    <error-type>operation-failed</error-type>
    <error-tag>application</error-tag>
    <error-severity>err</error-severity>
    <error-message xml:lang="en">NETCONF: request is not supported.</error-message>
  </rpc-error>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

## 3.4 NETCONF セッションの終了

### 3.4.1 <close-session>

NETCONF セッションを終了する場合、NETCONF クライアントから以下に示すように<close-session>を送信してください。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3">
  <close-session/>
</rpc>
]]>]]>
```

## 3.5 NETCONF スキーマ

<aeos-request>、<aeos-reply>などの AEOS 独自のタグの形式については、最新のスキーマファイル (aeos\_netconf\_xxx.xsd) を参照してください。

スキーマファイル名「aeos\_netconf\_xxx.xsd」の"xxx"には、スキーマファイルのバージョン番号が入ります。

## 4. 制限事項

### 4.1 接続に関する制限

NETCONF over SSH 機能は、SSH プロトコルバージョン 1 をサポートしていません。接続には、SSH プロトコルバージョン 2 を使用してください。また、adpro 権限のユーザーのみ NETCONF 接続可能です。同時接続数は、最大 4 セッションまで接続可能です。

以下を行った場合、NETCONF の接続が切断されます。

- NETCONF クライアントから Ctrl+C、Ctrl+D を入力
- sshd disconnect コマンドを実行
- SSH の設定変更を行う (SSH 関連のコマンド実行)
- Virtual BoxCore 有効時に、VB バックアップに NETCONF 接続している状態で、VB バックアップがアクティブ装置 (Backup ACT) に切り替わった場合 (すべての TELNET/SSH 接続が切断されるため)
- NETCONF over SSH 機能を無効にする (no netconf ssh コマンド実行)

NETCONF の接続確立中に通信不可となった場合、約 2 時間後にタイムアウトし接続が切断されます。

## 4.2 NETCONF 要求の制限

標準の<rpc>要求は、<close-session>のみに対応しています。他の機能については、独自仕様の XML タグを使用する必要があります。詳細は 3.2 節を参照してください。

要求メッセージサイズは、256 Kbyte 以下にしてください。

<aeos-request>による要求を行う場合、<rpc-reply>応答の形式に合わせるため、要求の<rpc>の属性は以下の形式を指定してください。

```
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
  xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="<ID>">
```

要求メッセージに、特定の記号をタグ以外の用途で使用する場合、XML の仕様において定義されている実体参照を使ってください。詳細を表 4-1 に示します。

表 4-1 XML 実体参照

記号	実体参照
<	&lt;
>	&gt;
&	&amp;
'	&apos;
"	&quot;

<aeos-cmd>で指定したコマンドが実行された場合、APRESIA のコマンド履歴、及びログに保存しないため、show history コマンド、show logging コマンドで表示されません。

<aeos-cmd>に "?" を含むコマンド、空白のみの文字列を指定しないでください。

<aeos-cmd>で ENABLE、CONFIG モードの未サポートコマンドを表 4-2、表 4-3 に示します。

表 4-2 ENABLE モードの未サポートコマンド

No.	コマンド
1.	factory-default
2.	restore
3.	disable
4.	ping
5.	traceroute
6.	telnet
7.	ssh
8.	vb mode
9.	exit
10.	copy ( tftp <IPADDR> )   memory-card <FILE> https-private-key
11.	copy tftp <IPv6ADDR> [ manage   ( vlan <VID> ) ] <FILE> https-private-key

表 4-3 CONFIG モードの未サポートコマンド

No.	コマンド
1.	ssl gencsr
2.	password

<aeos-cmd>に指定した場合、常に失敗の応答<aeos-error>を返すコマンドを表 4-4 に示します。

表 4-4 処理成功時に失敗の応答を返すコマンド

No.	コマンド
1.	[ no ] ip vlan-if-num mode extended
2.	logging flash

表 4-5 に示すコマンドは、<aeos-cmd>で指定し実行に失敗した場合、エラーメッセージ表示後に成功の応答<aeos-ok>を返すためご注意ください。

表 4-5 処理失敗時に成功の応答を返すコマンド

No.	コマンド	処理失敗時に成功の応答を返す条件
1.	cat memory-card <FILE>	メモリカードにアクセスできない場合 対象のファイルがない場合
2.	show boot-script memory-card	メモリカードにアクセスできない場合
3.	show memory-card files	メモリカードにアクセスできない場合
4.	show コマンド全般	存在しない対象を指定した場合 例："show dhcp policy <POLICY_NAME>"で設定していない POLICY_NAME を指定した場合
5.	show netstat -m	-m 以外の無効なオプションを指定した場合

### 4.3 NETCONF 応答の制限

<aeos-request>要求に対する、<rpc-reply>応答の xmlns 属性は以下の形式に固定となります。

```
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="<ID>" >
```

APRESIA からの応答は、端末画面出力の一時停止機能 (terminal length) の影響を受けないため、出力は途中で停止しません。

## 5. 実行例

### 5.1 NETCONF セッションの開始

NETCONF クライアントとして UNIX 端末を使う場合、以下のコマンドを用いて NETCONF over SSH の接続を確立します。

```
-使用例-  
$ ssh -2 -s adpro@192.168.100.1 netconf
```

NETCONF over SSH の接続が確立すると、APRESIA から <hello> を含む応答が送信されます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">  
  <capabilities>  
    <capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>  
    <capability>http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0</capability>  
  </capabilities>  
  <session-id>1096</session-id>  
</hello>  
]]>]]>
```

NETCONF クライアントからも <hello> を含む応答を送信します。APRESIA と NETCONF クライアント間の <hello> の送受信が終わると、NETCONF のセッションが開始されます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<hello xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">  
  <capabilities>  
    <capability>urn:ietf:params:netconf:base:1.0</capability>  
    <capability>http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0</capability>  
  </capabilities>  
</hello>  
]]>]]>
```



## 5.2 NETCONF の要求・応答

NETCONF セッション開始後、<rpc>要求による構成情報の参照・設定が可能になります。以下に構成情報の参照・設定を行う実行例を示します。

NETCONF クライアントから、ポート : 1/1 を shutdown コマンドにて閉塞状態にする設定を行います。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3">
  <aeos:aeos-request>
    <aeos:aeos-exec-command>
      <aeos:aeos-cmd>configure terminal</aeos:aeos-cmd>
      <aeos:aeos-cmd>interface port 1/1</aeos:aeos-cmd>
      <aeos:aeos-cmd>shutdown</aeos:aeos-cmd>
    </aeos:aeos-exec-command>
  </aeos:aeos-request>
</rpc>
]]>]]>
```

設定が成功した場合、APRESIA から成功を示す応答が返ります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3" >
  <aeos:aeos-reply>
    <aeos:aeos-reply-message></aeos:aeos-reply-message>
    <aeos:aeos-ok/>
  </aeos:aeos-reply>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

NETCONF クライアントからポート : 1/1 の状態を取得します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3">
  <aeos:aeos-request>
    <aeos:aeos-exec-command>
      <aeos:aeos-cmd>show interface status port 1/1</aeos:aeos-cmd>
    </aeos:aeos-exec-command>
  </aeos:aeos-request>
</rpc>
```

```
]]>]]>
```

APRESIA からポート : 1/1 の状態の応答が返ります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3" >
  <aeos:aeos-reply>
    <aeos:aeos-reply-message>Pt. [Description]
      Link   Flow   Auto Advertise      Fix   Pause MDIX      Media
      Status Status Neg  Spd/Dpx          Spd/Dpx
      -----
      1/1  []
          Disable OFF   ON   1G/F,100M,10M    100M/H OFF  ON(---)  UTP
    </aeos:aeos-reply-message>
    <aeos:aeos-ok/>
  </aeos:aeos-reply>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

### 5.3 NETCONF セッションの終了

NETCONF セッションを終了する場合、NETCONF クライアントから<close-session>を送信します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns:aeos="http://www.apresia.jp/netconf/aeos/1.0" message-id="3">
  <close-session/>
</rpc>
]]>]]>
```

APRESIA は、以下の応答を NETCONF クライアントに送信して、NETCONF セッションを終了します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="3" >
  <ok/>
</rpc-reply>
]]>]]>
```

## 6. NETCONF 関連ログ

NETCONF は以下のログをサポートしています。表示されるログの詳細は「ログ・トラップ対応一覧」を参照してください。

表 6-1 NETCONF ログ一覧

No.	レベル	メッセージ構文	内容
1	notice	NETCONF: login <USERNAME>from <LOCATION>.	NETCONF 接続
2	notice	NETCONF: session is started.	NETCONF セッション開始
3	notice	NETCONF: session is closed.	NETCONF セッション終了
4	notice	NETCONF: logout <USERNAME>from <LOCATION>.	NETCONF 切断
5	err	NETCONF: <USERNAME>does not have permission to connect to the server.	adpro 権限以外で接続
6	err	NETCONF: number of allowed concurrent connections exceeded.	NETCONF 同時接続数超過
7	err	NETCONF: request size is over.	要求メッセージサイズ超過
8	err	NETCONF: XML error.	XML 構文エラー
9	err	NETCONF: session is not started.	セッション未確立状態で rpc メッセージ受信
10	err	NETCONF: message-id does not exist.	message-id 属性がない rpc タグ受信
11	err	NETCONF: request is not supported.	未サポートリクエスト受信
12	err	NETCONF: command failed.	コマンド実行失敗

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート  
(NETCONF 編)

Copyright(c) 2014 APRESIA Systems, Ltd.  
2014 年 7 月 初版  
2017 年 4 月 第 2 版

APRESIA Systems 株式会社  
東京都中央区築地二丁目 3 番地 4 号  
(築地第一長岡ビル)