Cisco IOS XE 16.Xプラットフォーム用の NETCONF/YANGの設定

内容

<u>はじめに</u>

前提条件

要件

<u>使用するコンポーネント</u>

<u>背景説明</u>

<u>データモデル:プログラマティックおよび標準ベースの設定とモニタリング</u>

<u>Yet Another Next Generation (YANG) データモデリング言語 (RFC 6020)</u>

<u>ネットワーク設定(NETCONF)プロトコル(RFC 6241)</u>

<u>設定</u>

<u>1. NETCONF/YANGデータモデリングをサポートするためのCisco XE 16.3.3ソフトウェアを実行するCatalyst 3850の基本設定</u>

<u>2. NETCONF/YANG Syslog および SNMP イベントモニタリングを許可する追加(オプション)設定</u>

<u>3. この例で使用される Catalyst 3850 のネットワーク接続設定</u>

<u>Catalyst 3850 での NETCONF/YANG の確認</u>

<u>中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定</u>

1. ラップトップへの YANG Explorer アプリケーションのインストール

<u>2. YANG Explorer アプリケーションの使用</u>

<u>3. NETCONF 通知への登録(オプション)</u>

<u>NETCONF/YANG の基本的な動作例</u>

<u>1. データ取得の例</u>

Catalyst 3850 からのインターフェイス名リストの要求

<u>2. 設定例</u>

<u>Catalyst 3850 でのイーサネット インターフェイスのシャットダウン</u> <u>以前のNETCONF/YANG設定の変更前と変更後のCatalyst 3850 CLIでのインターフェイス設</u> <u>定の表示</u>

<u>Catalyst 3850 での設定の保存</u>

<u>Catalyst 3850のCLIで、PreviousNETCONF/YANG設定保存操作後に保存されたスタートアップコンフィギュレーションが表示される</u>

<u>CLI を使用した Catalyst 3850 の設定</u>

<u>3. GET 要求操作で使用可能な SNMP MIB 操作データの確認</u>

付加的な YANG データモデルのロード

<u>1. さまざまな YANG データモデルファイルの個別ロード</u>

<u>2. すべての YANG データモデルファイルの一括ロード</u>

<u>注目すべき YANG データモデル</u>

<u>cisco-ia.yang データモデル</u>

<u>ned.yang データモデル</u>

Python スクリプティング

YANG Explorer アプリケーション GUI を使用した Python スクリプトの生成

<u>中央管理プラットフォーム(ラップトップ)からの Python スクリプトの実行</u> <u>トラブルシュート</u> <u>NETCONF エラーメッセージ</u> <u>RPC エラーの例</u>

はじめに

他の RPC エラータイプの例

このドキュメントでは、Cisco IOS® XE 16.xベースのプラットフォームでNETCONF/YANGを設 定する方法について説明します。

前提条件

要件

NETCONF/YANGは、Cisco IOS® XE 16.3.1ソフトウェア以降でサポートされています。

✤ 注:このドキュメントを使用するために、NETCONF、YANG、またはPythonスクリプトの 経験は必要ありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

この例では、Cisco IOS XE 16.3.3を実行するスタンドアロンのWS-C3850-12X48Uスイッチを NETCONFサーバとして使用します。これは設定済みのデバイスであり、そこから NETCONF/YANGを介してデータ(showコマンド出力)が収集されます。

ラップトップ(macOS Sierra 10.12.2 および Google Chrome ブラウザを実行する Apple MacBook Pro)1 台が NETCONF クライアントとして使用されます。中央管理プラットフォーム として機能し、Yang Explorerアプリケーションを使用します。YANG形式の要求を作成するデバ イスです。この要求は、NETCONF RPC(リモートプロシージャコール)メッセージを介して Catalyst 3850に送信され、Catalyst 3850の設定とデータ収集を行います。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このド キュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな(デフォルト)設定で作業を開始していま す。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認して ください。

背景説明

このドキュメントの例では、Catalyst 3850を使用したラボテストに重点を置いていますが、ここで示す情報は、Cisco ASR 1000シリーズルータなどの他のCisco IOS XE 16.xプラットフォームにも適用されます。

データモデル:プログラムによる設定と各種の標準規格に準拠した設定および モ ニタリング

データモデルにより、(シスコのコマンド ライン インターフェイス(CLI)または簡易ネットワ ーク管理プロトコル(SNMP)を使用する代わりに)シスコ製デバイスを設定し、シスコ製デバ イスから運用データ(show コマンド)を収集する、代替の中央集中的な方法の実現が可能にな ります。データモデルは同じ手順に基づく標準であり、シスコ以外のデバイスからのデータの設 定や収集にも使用できるため、複数のベンダーをサポートする顧客に最適です。一元化された管 理プラットフォーム(ラップトップなど)を使用して、複数のシスコデバイスの設定やデータ収 集を行うことができます。また、データモデルアーキテクチャを使用することで、Pythonスクリ プトを使用してこれらの手順を自動化できます(2つの主要な利点があります)。

Yet Another Next Generation (YANG) データモデリング言語 (RFC 6020)

YANG は、デバイス設定要求または運用(show コマンド)データの要求を作成するために使用 される標準規格ベースのデータモデリング言語です。また、人間が判読可能なコンピュータプロ グラムと同様の構造化された形式を持っています。これらの構成および運用データ要求を作成す るために、中央集中型の管理プラットフォーム(ラップトップなど)で実行できるアプリケーシ ョンがいくつかあります。

すべてのベンダーに適用される標準(共通)YANGデータモデル(イーサネットインターフェイ スの無効化またはシャットダウンの要求は、シスコのデバイスでもシスコ以外のデバイスでも同 じ場合があります)と、ベンダー独自の機能に関連付けられた運用データの設定または収集を容 易にするデバイス(ネイティブ、ベンダー固有)データモデルの両方があります。

ネットワーク設定(NETCONF)プロトコル(RFC 6241)

NETCONFは標準ベースのExtensible Markup Language(XML)で符号化されたプロトコルで、中央 集中型管理プラットフォーム(ラップトップなど)で稼働するアプリケーションからのYANG形 式の設定または運用データ要求を、ユーザが設定または運用データ(showコマンド)を要求する シスコデバイスに通信するためのトランスポートを提供します。設定要求の一部が失敗した場合 に、設定要求全体を中断するなどのトランザクションベースのサービスを提供します。 NETCONF はシンプルなリモートプロシージャコール(RPF)ベースのメカニズムを使用して、 クライアント(中央管理プラットフォームのスクリプトとアプリケーション)とサーバー(シス コ製スイッチまたはルータ)間の通信を促進します。サーバは、ネットワーク デバイス全体のト ランスポート層としてセキュア シェル(SSH)を使用します。NETCONF の動作には、get、getconfig、edit-config、rpc などがあります。

設定

1. NETCONF/YANGデータモデリングをサポートするためのCisco XE 16.3.3ソフト ウェアを実行するCatalyst 3850の基本設定 3850-1# show running-config

netconf-yang -----> Enable NETCONF/YANG globally. It may take up to 90 username cisco1 privilege 15 password 0 cisco1 ---> Username/password used for NETCONF-SSH access

◆ 注:これはCatalyst 3850でNETCONF/YANGデータモデリングをサポートするために必要な 完全な設定ですが、aaa new-modelがグローバル(デフォルト)に設定されていないことも 前提としています。aaa new-modelを設定してAAA(認証、認可、アカウンティング)を有 効にする必要がある場合は、少なくともこの設定も必要です。これを拡張して、 TACACS+またはRADIUS設定でAAAを使用することもできますが、この例では説明しませ ん。

aaa new-model

aaa authorization exec default local -----> Required for NETCONF-SSH connectivity and edit-conf

2. NETCONF/YANG Syslog および SNMP イベントモニタリングを許可する追加 (オプション)設定

syslogメッセージ用、およびNETCONF通知を生成する設定済みSNMPトラップ用のNETCONF通 知(RFC 5277 - <u>Tools 5277</u>)の生成を有効にするには、次のsnmp-server設定が存在している必要 があります。



注:これらは最小限必要なものですが、追加のsnmp-server enableエントリが存在する場合もあります。クライアント(中央集中型管理プラットフォーム)は、サーバ(Catalyst 3850)からNETCONF通知ストリームを受信し、特定のサブスクリプションRPCを送信するために登録します(「中央集中型管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定」のセクション3を参照)。

3850-1# show running-config

<pre>snmp-server community <string> RW></string></pre>	SNMP gateway in DMI requires communi
<pre>netconf-yang cisco-ia snmp-community-string <string>></string></pre>	Configure the same community string
<pre>snmp-server trap link ietf></pre>	enable traps for IETF link up/down
<pre>snmp-server enable traps snmp authentication linkdown linkup></pre>	enable traps for link up/down
<pre>snmp-server enable traps syslog></pre>	enable traps for Syslog so notificat
<pre>snmp-server manager></pre>	enable snmp-server

Syslogに関しては、Catalyst 3850のデータモデルインターフェイス(DMI)にこの設定が存在し、 Catalyst 3850のCiscodによってsyslogメッセージが生成された場合に、RFC 5277で定義されてい るNETCONF通知を生成する機能を持っている必要があります。

logging history debugging ------> required for the generation of any NETCONF notification messages fo logging snmp-trap emergencies ---> configure 1 or more of the following to control which levels of Sys logging snmp-trap alerts logging snmp-trap critical logging snmp-trap errors logging snmp-trap warnings logging snmp-trap informational logging snmp-trap debugging

SNMP トラップの場合、NETCONF 通知を生成するには上記の設定が必要です。Cisco XE 16.3.1ソフトウェアでは、NETCONF通知を生成するために最大10個のSNMPトラップを設定で きますが、この制限は将来のリリースで削除できます。SNMP トラップの通知生成は、デフォル トで有効になっています。SNMPトラップ通知の生成を無効にするには、このCLIのno netconfyang cisco-ia snmp-trap-control global-forwardingを使用します。

netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.6.3.1.1.5.3 -----> LinkDown trap netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.6.3.1.1.5.4 ----> LinkUp trap netconf-yang cisco-ia snmp-trap-control trap-list 10.3.6.1.4.1.9.9.41.2.0.1 ---> Syslog generated noti

3. この例で使用される Catalyst 3850 のネットワーク接続設定

この例では、Catalyst 3850管理インターフェイスGigabitEthernet0/0を使用して、ネットワークと 中央集中型管理プラットフォーム(ラップトップを使用できます)に接続します。IP アドレス 172.16.167.175 をこのインターフェイスに割り当てるために、Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP)が使用されています。ラップトップがネットワーク上の Catalyst 3850 に到達 可能な限り、Catalyst 3850 で代替設定を使用できます。

```
3850-1# show running-config

vrf definition Mgmt-vrf

!

address-family ipv4

exit-address-family

!

address-family ipv6

exit-address-family

interface GigabitEthernet0/0

vrf forwarding Mgmt-vrf

ip address dhcp

negotiation auto
```

ip route vrf Mgmt-vrf 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.167.161

3850-1# show ip interface brief

IF-Auuress	UK? Methou	Status	Protocol
10.1.1.1	YES NVRAM	up	up
10.10.10.1	YES NVRAM	up	up
10.20.20.1	YES NVRAM	up	up
172.16.167.175	YES DHCP	up	up
unassigned	YES unset	down	down
unassigned	YES unset	down	down
unassigned	YES manual	up	up
unassigned	YES unset	up	up
unassigned	YES unset	down	down
unassigned	YES unset	down	down
unassigned	YES unset	down	down
	10.1.1.1 10.10.10.1 10.20.20.1 172.16.167.175 unassigned unassigned unassigned unassigned unassigned unassigned unassigned unassigned unassigned	11 - AddressOKE Method10.1.1.1YES NVRAM10.10.10.1YES NVRAM10.20.20.1YES NVRAM172.16.167.175YES UNSETunassignedYES unset	10.1.1.1YES NVRAM up10.10.10.1YES NVRAM up10.20.20.1YES NVRAM up172.16.167.175YES DHCP upunassignedYES unset downunassignedYES unset down

Catalyst 3850 での NETCONF/YANG の確認

1. netconf-yang を設定すると、Catalyst 3850 のコマンド ライン インターフェイス(CLI)から 次のコマンドを使用して、Catalyst 3850 でデータ モデル インターフェイス(DMI)をサポート するために必要なソフトウェアプロセスを実行できるようになります。

3850-1# show platform software yang-management process

confd : Running nesd : Running syncfd : Running ncsshd : Running dmiauthd : Running vtyserverutild : Running opdatamgrd : Running ngnix : Running

次の手順は、中央管理プラットフォームから実行されます。この例では、Catalyst 3850 にネット ワークアクセスできるラップトップ (macOS Sierra 10.12.2 を実行している Apple MacBook Pro)1 台が使用されています。このコマンドは、ラップトップの端末プロンプトから発行されま す。この時点では、ラップトップに特別なアプリケーションはロードされていません。

2. 中央管理プラットフォーム(ラップトップ)がネットワーク上の Catalyst
 3850(172.16.167.175)に到達できることを確認します。

<#root>

USER1-M-902T:~ USER1\$ ping 172.16.167.175

PING 172.16.167.175 (172.16.167.175): 56 data bytes 64 bytes from 172.16.167.175: icmp_seq=0 ttl=247 time=3.912 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp_seq=1 ttl=247 time=6.917 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp_seq=2 ttl=247 time=4.063 ms 64 bytes from 172.16.167.175: icmp_seq=3 ttl=247 time=4.371 ms 3. このCatalyst 3850設定のユーザ名とパスワード(cisco1/cisco1)を使用して、中央集中型管理プ ラットフォーム(ラップトップ)からCatalyst 3850(この例では172.16.167.175)へのSSH接続 を確認します。応答には、Catalyst 3850からのNETCONF機能の長いリストと、その後に続く helloメッセージを使用できます。TCP ポート 830 = netconf-ssh。

USER1-M-902T:~ USER1\$ ssh -s cisco1@172.16.167.175 -p 830 netconf cisco1@172.16.167.175's password: cisco1 <?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>urn:ietf:params:netconf:base:1.1</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:writable-running:1.0</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:xpath:1.0</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.0</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability> <capability>urn:ietf:params:netconf:capability:rollback-on-error:1.0</capability --snip--</capabilities> <session-id>2870</session-id></ hello>]]>]]>

```
Use < \wedge C > to exit
```

中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定

1. ラップトップへの YANG Explorer アプリケーションのインストール

この例では、YANG Explorer アプリケーションをラップトップ(macOS Sierra 10.12.2 を実行し ている Apple MacBook Pro、Google Chrome ブラウザ)で使用して、中央管理プラットフォーム として機能させます。YANG Explorer を使用すると、ユーザーは次の操作を実行できるようにな ります。

ユーザーインターフェイスまたはコマンドラインからの YANG データモデルのアップロード/コ ンパイル

- NETCONF RPC(リモートプロシージャコール)の構成
- ・実際の NETCONF サーバー (Catalyst 3850) に対する RPC の実行
- ・作成した RPC を後で使用できるようにコレクションに保存
- ・データモデルツリーの参照と YANG プロパティの検査

Solarity State State Action Action State Action State Action Action Action State Action Ac

2. YANG Explorer アプリケーションの使用

Yang Explorerアプリケーションを起動します。ラップトップのターミナルプロンプトで、yangexplorerディレクトリから./start.sh andコマンドを実行します。

注:このターミナルセッションを開いたままにしておいてください。そうしないと、Yang Explorerアプリケーションがシャットダウンして再起動する必要があります。また、アプリ ケーションアクティビティのコンソールログとして機能することもできます。

USER1-M-902T:~ USER1\$ cd yang-explorer

USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$./start.sh &

Starting YangExplorer server ..
Use http://localhost:8088/static/YangExplorer.html

Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced). January 19, 2017 - 23:12:20 Django version 1.8.3, using settings 'server.settings' Starting development server at http://localhost:8088/ Quit the server with CONTROL-C.

Yang Explorer GUIの起動 – Yang ExplorerアプリケーションGUIを起動し、アプリケーション GUIメインメニューの右上隅にあるゲスト/ゲストとしてYang ExplorerアプリケーションGUIにロ グインします(スクリーンキャプチャを参照)。

Catalyst 3850から機能を取得します。Catalyst 3850の詳細(IPアドレス、ユーザ名/パスワード、 ssh-netconf用のTCPポート830)を入力し、Capabilitiesをクリックして、Catalyst 3850ソフトウ ェアからYANG操作機能リストを取得します。

✓ ヒント:これは、中央集中型管理プラットフォーム(ラップトップ)上のYang Explorerア プリケーションとCatalyst 3850間でNETCONF通信が機能していることも確認するための優 れたテストです。

← → C	(i) localhost:8088/st	atic/YangExplorer.html				\$ Y
Yang Exp	olorer 0.6.0 (Beta)			💽 🖓 Help 📄 👹 Admin	C Refresh	🐣 guest
Explorer	search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces	rfaces			Operations Device Settings	Name	phys- address
				Profile Create device profile	Node Type	leaf
				Platform other	Data Type	yang:phys address
				Host 1/2.10.10/.1/5 Por 830	Access	read-only
				Username cisco1 Password cisco1	Presence	
				NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Key	
				Encoding Console	Mandatory	
				urn:ietf:params:netconf:base:1.0	Default	
				<pre>urn:ietf:params:netconf:base11 urn:ietf:params:netconf:capability:interleave:1.0 urn:ietf:params:netconf:capability:notification:1.0 urn:ietf:params:netconf:capability:rollback-on-error:1.0 urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1 urn:ietf:params:netconf:capability:with-defaults:1.07basic- mode=report-all urn:ietf:params:netconf:capability:witable-running:1.0 urn:ietf:params:netconf:capability:xpath:1.0 http://cisco.com/ns/yang/ned/ios/switching/augs?module=ned-</pre>	Path	ietf- interfaces interfaces state/ interface/ phys- address
) Config	O Oper	+ Add - De	lete C Reset	switching-augsSamp;revision=2016-09-01 http://cisco.com/ns/yang/ned/ios?	Description	The interface's

YANG データモデルのロード: さまざまな YANG データモデルを [モデルの管理(Manage Models)] で登録できます。登録したデータモデルは、左側の [エクスプローラ(Explorer)] ボ ックスに表示されます。これらの YANG モデルを使用すると、YANG の専門知識がなくても、 YANG Explorer アプリケーションで YANG 形式の NETCONF リモートプロシージャコール (RPC) メッセージを作成できます(RPC メッセージは、Catalyst 3850 の設定や Catalyst 3850 からのデータ取得のため、Catalyst 3850 に送信されます)。この方法の例は、次のセクション「 基本的なNETCONF/YANGの動作」で説明します

例:

localnost:8088/static/Yar	gext ×			Milke
\leftrightarrow \rightarrow C 🛈 localhost:8088/static	c/YangExplorer.html			☆ 🕅 🗄
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		O Help	🖶 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Rietf-interfaces	Values	Build Collection Manage Models Workspace Device Select All Showing 5 models [fiter iana-if-type@2014-01-15.yang ietf-inet-types.yang ietf-inet-types.yang ietf-inetconf-monitoring@2010-19-04.yang ietf-yang-types.yang	Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Value statistics container read-only letf-netconf-monitoring/ netconf-state/statistics Statistical data pertaining to the NETCONF server.Statistical data pertaining to the NETCONF server.None

3. NETCONF 通知への登録(オプション)

クライアント(中央管理プラットフォーム)は、この YANG 形式の NETCONF RPC メッセージ を送信することで、サーバー(Catalyst 3850)から NETCONF 通知ストリームを受信するように 登録されます。Catalyst 3850 は、登録する各クライアントに対して NETCONF 通知を非同期的 に送信します。このタスクを完了する前に、Catalyst 3850 における NETCONF/YANG 設定の NETCONF 通知(セクション 2 を参照)がサポートされるように、Catalyst 3850 が正しく設定 されていることを確認します。NETCONF サーバー(Catalyst 3850)は、システム内でイベント が発生すると、NETCONF クライアント(中央管理プラットフォーム)へのイベント通知の送信 を開始します。これらのイベント通知は、NETCONFセッションが終了するか、他の理由でサブ スクリプションが終了するまで送信し続けることができます。サブスクリプションオプション Tools 5277に関連する詳細については、RFC 5277を参照してください。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
        <create-subscription xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:notification:1.0">
        <stream>snmpevents</stream>
        </create-subscription>
        </rpc>
```

これを行うには、これをカットアンドペーストして、カスタムRPCとしてYang Explorerアプリケ ーションGUIに貼り付ける必要があります。

localhost:8088/sta	tic/YangExp ×		Mike
$\leftarrow \rightarrow C$ (i) localhost:8088	l/static/YangExplorer.html		☆ 🛛 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		\frown	🕥 Help 🛛 嶜 Admin 📿 Refresh 🔹 guest
Explorer search	Values	Build Colections Manage Models	Property Value
▶ Rietf-interfaces		Operations Device Settings	Name statistics
		Create device profile	Node Type container
		Profile	Data Type
		Platform other -	Access read-only
		Host 172.16.167.175 Port 830	Presence
		Username cisco1 Password cisco1	Key
			Mandatory
		NetConf RestConf	Default
		Encoding Console	Path ietf-netconf-monitoring/
		<pre>"TRAL version="1.0" encoding="utf-8"?> <rpc xmlns="urnietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="</td><td>Description Statistical data pertaining to the NETCONF server.Statistical data pertaining to the NETCONF server.None</td></pre>	Description Statistical data pertaining to the NETCONF server.Statistical data pertaining to the NETCONF server.None
Config Oper	+ Add - Dele	© C Reset Custom RPC Run Save Clear	Сору

次に、NETCONF 経由で Catalyst 3850 にカスタム RPC メッセージを送信するために、[実行(Run)]を選択します。Catalyst 3850 は OK メッセージで応答し、操作が成功したことをユーザーに通知します。

localhost:8088/static/YangExp	×			Mike
← → C O localhost:8088/static/Yan	ngExplorer.html			☆ 🛛 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		O Help	Admin	🖰 Refresh 🛛 🚨 guest
Explorer search V	Values 0,▼	Build Collections Manage Models	Property	Value
▶ Rietf-interfaces		Operations Device Settings	Name	statistics
		Create device profile	Node Type	container
		Profile	Data Type	
		Platform other	Access	read-only
		Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
		Username cisco1 Password cisco1	Кеу	
			Mandatory	
		NetConf RestConf RestConf Carebilities	Default	
		Capabilities	Path	ietf-netconf-monitoring/
		crocking Console		netcont-state/statistics
		<pre>wins to fifty arams: whi is instruction fibase1.0" xmlns:no="uri; isf; params: xml:ns:netconf:base1.0"></pre>	Description	Statistical data pertaining to the NETCONF
				server.Statistical data
				pertaining to the NETCONF server.None
Config Oper	+ Add - Delete C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		
Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc				IETF 93

💊 注:この例で使用されているYang Explorerの現在のバージョンには、受信した

✤ NETCONF通知を確認するオプションがありません。通常、通知はアプリケーションのメインメニューのクリック可能な通知ログに保存されます。

NETCONF/YANG の基本的な動作例

Catalyst 3850と中央集中型管理プラットフォームが設定され、通信が開始されました。次に、いくつかの基本的な動作例を示します。

この例では、中央集中型管理プラットフォーム(ラップトップ)のYang Explorerアプリケーショ ンからCatalyst 3850にNETCONFを介して送信される、YANG形式のNETCONF RPCメッセージ が、Catalyst 3850のconfdソフトウェアプロセスによって標準のCisco IOS CLIに変換されること を示すことができます。また、Cisco IOS CLI データ(show コマンドデータ)は、Catalyst 3850 の confd ソフトウェアプロセスによって YANG 形式のデータに変換されてから、NETCONF RPC メッセージとして中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の YANG Explorer アプリケ ーションに送信されます。つまり、スイッチを設定し、show コマンドデータを収集する際に、 NETCONF/YANG を使用して実行する方法に加えて、引き続き Catalyst 3850 で通常の CLI を使 用して実行することも可能であるということです。

1. データ取得の例

Catalyst 3850 からのインターフェイス名リストの要求

目的の操作は、YANG Explorer アプリケーション GUI の左側の [エクスプローラ(Explorer)] セ クションから選択できます。この場合、インターフェイス名のデータは Catalyst 3850 から取得 されるため、(操作に向けて)[操作(Oper)] が選択され、続いてインターフェイス名のドロッ プダウンで [get-config] が選択されます。次に、Catalyst 3850 からこのデータを取得するために NETCONF 経由で Catalyst 3850 に送信する必要がある YANG 形式の(人間が判読できる) NETCONF RPC を生成するため、[RPC] が選択されます。

Iccalhost	×			Mike
\leftarrow \rightarrow C (i) localhost:8088/static/	angExplorer.html			☆ 🛛 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕥 Help 🦙 😤 Admin 🖉 Refresh	💄 guest
Explorer Strich	Values	Operation	Build Collections Manage Models Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings Name	name
V an interfaces			A Create device profile	leaf
▼	\frown		Pronie Data Type	string
≫ name	<get-config></get-config>		Platform other Access	read-write
type			Host 172.16.167.175 Port 830	
enabled			Key	true
🔎 link-up-down-trap-enable			Vsername Ciscol Values Ciscol Va	true
interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	
			Encoding Console <pre> Console // Encoding Console // Path // Set-config> <source/> <cunning></cunning> <filter> </filter></pre>	ietf- interfaces/ interface/ name
			<pre><interfaces xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces"></interfaces></pre>	The name of the interface. A device
O Config O Oper	+ Add - Delete	C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy	MAY restrict the
Status : Recieved HTTP Result for request type r	pc			IETF 93

YANG 形式の NETCONF RPC メッセージが生成された後、メッセージを Catalyst 3850 に送信す るために [実行(Run)] が選択されます。Catalyst 3850は、Catalyst 3850インターフェイス名 (GigabitEthernet1/1/1、GigabitEthernet1/1/2など)のYANG形式(人間が読み取り可能)のリス トで応答します。

Iccalhost	×				Mik
\leftrightarrow \rightarrow C (i) localhost:8088/static/	YangExplorer.html				☆ 🕅 🗄
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕥 Help 🛛 👹 Admin	2 Refresh	🔒 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
• Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
🔻 🚠 interfaces			Create device profile	Node Type	leaf
▼			Prome	Data Type	string
name	<get-config></get-config>		Platform viter v	Access	read-write
/ type			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
/ enabled			Username cisco1 Password cisco1	Key	true
link-up-down-trap-enable			The second secon	Mandatory	true
interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Default	
			Encoding Console	Path	ietf-
	<u> </u>		<pre></pre>		interfaces/ interfaces/ interface/ name
			<pre> </pre>	Description	The name of the interface. A device
🔘 Config 🧿 Oper	+ Add - Delet	te C Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		MAY restrict the

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

2. 設定例

Catalyst 3850 でのイーサネット インターフェイスのシャットダウン

目的の操作は、YANG Explorer アプリケーション GUI の左側の [エクスプローラ(Explorer)] セ クションから選択されます。この場合、Catalyst 3850でインターフェイスを設定(インターフェ イスをシャットダウン)する必要があるので、Config(設定用)を選択し、その後にインターフ ェイスドロップダウンメニューで必要な動作パラメータを選択します。次に、設定タスクを実行 するために NETCONF 経由で Catalyst 3850 に送信する必要のある YANG 形式の(人間が判読で きる)NETCONF RPC を生成するために [RPC] が選択されます。

← → C ① localhost:8088/static/Ya	ngExplorer.html				☆ 11 i
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕥 Help 🔰 👹 Admin	C Refresh	🐣 guest
Explorer	Values	0	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	enabled
V interfaces			Profile Create device profile	Node Type	leaf
interface				Data Type	boolean
<pre>/* name</pre>	GigabitEthernet1/0/16		Platform other -	Access	read-write
✓ type	ianaift:ethernetCsmacd	17	Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
✓ enabled	false		Username cisco1 Password cisco1	Key	
link-up-down-trap-enable				Mandatory	
▶ 🍜 interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Default	true
			Encoding Console	Path	ietf-
			<pre><rpc message-id="101" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>		interfaces/ interfaces/ interface/ enabled
			<pre><interfaces xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf- interfaces"></interfaces></pre>	Description	This leaf contains the configured, desired
Oper	+ Add – Delete C Re	set	Custom RPC Run Save Clear Copy		state of the interface.

YANG 形式の NETCONF RPC メッセージが生成された後、メッセージを Catalyst 3850 に送信す るために [実行(Run)] が選択されます。Catalyst 3850 は、設定操作が成功した(OK になった)ことを示す YANG 形式の(人間が判読できる)メッセージで応答します。

← → C (i) localhost:8088/static/	YangExplorer.html			☆ 🖺
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🕜 Help 🧧 🐸 Admin 🖉 Refresh	💄 guest
Explorer search	Values	0	Build Collections Manage Models Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings Name	enabled
🔻 🚰 interfaces			Node Type	leaf
🔻 🚍 interface			Profile Create device profile	boolean
🎤 name	GigabitEthernet1/0/16		Platform other	read-write
description			Host 172 16 167 175 Port 830	Tea G-Write
/ type	ianaift:ethernetCsmacd		Presence Presence	
enabled	false		Username cisco1 Password cisco1 Key	
Flink-up-down-trap-enable			T Mandatory	
r 🔤 interfaces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities Default	true
			Encoding Console	ietf-
			<rp><rpc-reply <="" message-id="urn:uuid:de6c4a21-da0c-4bd7-aa08-98360ed8b663" p=""></rpc-reply></rp>	interfaces/
			<pre>xmlns= ufnitef:params:xml:ns:netconf:base11.0 xmlns:nc="urn:ieff:params:xml:ns:netconf:base11.0"></pre>	interfaces/
			<ok></ok>	interface/
				enabled
			Description	This leaf
				the
				configured
				desired
Carta O Cara		_		state of th
Conng O Oper	+ Add - Delete C R	leset	Custom Re Clear Copy	interface

変更が行われたことを確認するために、設定をチェックできます。Catalyst 3850が、インターフェイスのGigabitEthernet 1/0/16設定がenabled = falseになったことを応答する場合に、getconfig操作(Oper)を使用できます。これは、インターフェイスがシャットダウンされたことを意味します。

• • • Iocalhost	×				Mike
\leftrightarrow \Rightarrow C () localhost:8088/static	c/YangExplorer.html				☆ 🕅 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🔿 Help 🛛 😤 Admin	C Refresh	💄 guest
Explorer search	Values	0	Build Collections Manage Models	Property	Value
▼ Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	interface
🕈 🚰 interfaces				Node Type	list _
T interface	<get-config></get-config>		Profile	Data Type	
₽ name	GigabitEthernet1/0/16		Platform •	Access	read-write
description			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
enabled	ianaift:ethernetCsmacd			Koy	
Ink-up-down-trap-enable			Username cisco1 Password cisco1	Mandatan	
► 🔤 interfaces-state			NetConf O RestConf RestConf Constitution	Mandatory	
			Received Script Capabilities	Default	
			<pre> crocmg const</pre>	Path	iett- interfaces/ interfaces/ interface
			<pre><filter> <interfaces xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf- interfaces"></interfaces></filter></pre>	Description	configured interfaces on the device.
O Config O Oper	+ Add - Delete C Re	set	Custom RPC Run Save Clear Copy		The operational v
Status : Recieved HTTP Result for request typ	e rpc				IETF 93

YANG 形式の NETCONF RPC メッセージが生成された後、メッセージを Catalyst 3850 に送信す るために [実行 (Run)] が選択されます。 Catalyst 3850 は、インターフェイスGigabitEthernet 1/0/16 の設定が enabled = false になったことを示す YANG 形式のメッセージで応答します。こ れはインターフェイスがシャットダウンされたことを意味します。

	🕒 localhost	×			Mike
\leftrightarrow \Rightarrow c	Iccalhost:8088/static/	YangExplorer.html			☆ 🖺 :
Yang Ex	plorer 0.6.0 (Beta)			🗖 Help 🛛 🖉 Admin 🖉 Refresh	🐣 guest
Explorer	search	Values	0	Build Collections Manage Models Property	Value
🔻 🥵 ietf-inte	erfaces			Operations Device Settings Name	interface
T 🖆 inter	faces			Create device profile	list
v 🖵 in	terface	<get-config></get-config>		Data Type	
	name	GigabitEthernet1/0/16		Platform other Access	read-write
	type	ianaift:ethernetCsmacd		Host 172.16.167.175 Port 830	
	enabled			Key	
	link-up-down-trap-enable			Username ciscol Password ciscol	
► 🛅 inter	faces-state			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	
				Encoding Console	iotf.
				<pre><rpc-reply message-id="urn:uuid:cd8460c3-7be3-447a-9940-8305113bf3cb" mlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base1.0"> <data> <data> <data></data></data></data></rpc-reply></pre>	interfaces/ interfaces/ interface
				<pre><interface></interface></pre>	The list of configured interfaces on the device.
O Config	Oper	+ Add - Delete C F	Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy	The

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

IETF 93

以前のNETCONF/YANG設定の変更前と変更後のCatalyst 3850 CLIでのインターフェイス設定の 表示

以前の YANG Explorer 設定変更操作の時点で、この設定 は Catalyst 3850 の CLI から出力されま す。Catalyst 3850 のログメッセージに示されているように、インターフェイス GigabitEthernet 1/0/16 は、NETCONF RPC メッセージを受信するまで、デフォルトの no shutdown 状態になっ ていました。インターフェイスをシャットダウンするための YANG 形式の要求を含む NETCONF RPC メッセージを受信すると、操作が完了し、インターフェイスがシャットダウンされ、実行コ ンフィギュレーションがこの操作を反映するように変更されます。また、Catalyst 3850 の confd ソフトウェアプロセスが、受信した YANG 形式の NETCONF RPC メッセージを標準の Cisco IOS CLI に変換する方法も示されます。これは、ユーザーが設定を変更してshow コマンドを実行 する際に、NETCONF/YANG を使用して実行する方法に加えて、引き続き通常の CLI を使用して 実行することも可能であることを意味します。

3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 $\hfill\square$ Building configuration...

Current configuration : 39 bytes ! interface GigabitEthernet1/0/16 end

3850-1# show startup-config | begin 1/0/16 interface GigabitEthernet1/0/16

*Jan 5 17:05:55.345: %DMI-5-CONFIG_I:Switch 1 R0/0: nesd: Configured from NETCONF/RESTCONF by cisco1, t *Jan 5 17:05:57.335: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/16, changed state to administrative1

```
3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 \hfill Building configuration...
```

Current configuration : 49 bytes ! interface GigabitEthernet1/0/16 shutdown -----> the interface is shutdown now end

3850-1#



```
3850-1# show startup-config | begin 1/0/16
interface GigabitEthernet1/0/16
!
```

Catalyst 3850 での設定の保存

この YANG 形式の NETCONF RPC メッセージを NETCONF 経由で Catalyst 3850 に送信することにより、実行コンフィギュレーションを Catalyst 3850 のスタートアップ コンフィギュレーションに保存できます。

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id=""> <cisco-ia:save-config xmlns:cisco-ia="cisco/yang/cisco-ia" </rpc>

この操作は、 設定を切り取って、カスタム RPC として YANG Explorer アプリケーションに貼り 付けることにより実行されます。

Ocalhost:8088/static/Yan	gExp ×				Mike
\leftarrow \rightarrow C \textcircled{O} localhost:8088/static	/YangExplorer.html				☆ 🛙 ፤
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	嶜 Admin	😋 Refresh 🛛 🛔 guest
Explorer search	Values	0, V	Build Collections Manage Models	Property	Value
▼ Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	enabled
🔻 🚰 interfaces				Node Type	leaf
🔻 🚍 interface			Profile Create device profile	Data Type	boolean
₽ name			Platform other 👻	Access	read write
description				Access	read-write
🔎 type			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
/ enabled			Username cisco1 Password cisco1	Key	
link-up-down-trap-enable				Mandatory	
interfaces-state				Default	true
Metf-netconf-monitoring			NetConf Rec Rec Script Capabilities Encoding Genute S2ml version="1.0" encoding="utf=8"?>	Path	ietf-interfaces/ interfaces/interface/ enabled
			<pre><rpc message-id="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>	Description	This leaf contains the configured, desired state of the interface. Systems that implement the IF-MIB use the value of this leaf in the 'running'
Config Oper	+ Add - Delete C	Reset	Custom RPC Run Save Clear Copy		datastore to set IF-MIB.ifAdminStatus to

NETCONF 経由で Catalyst 3850 にカスタム RPC メッセージを送信するには、[実行(Run)] を 選択します。Catalyst 3850 は成功メッセージを返します。

← → C () localhost:8088/static	YangExplorer.html				☆ 🖬 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	嶜 Admin	🔁 Refresh 🔒 guest
Explorer search	Values	0.7	Build Collections Manage Models	Property	Value
• Rietf-interfaces	0	12	Operations Device Settings	Name	enabled
🔻 🚰 interfaces				Node Type	leaf
🔻 🚍 interface			Profile Create device profile	Data Type	boolean
🎤 name			Platform other 🗸	Access	read units
description				Access	read-write
🟓 type			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
🔎 enabled			Username cisco1 Password cisco1	Key	
link-up-down-trap-enable				Mandatory	
interfaces-state				Default	true
Mietf-netconf-monitoring			NetConf RestConf RPC Script Capabilities Encoding Console <pre>crpc-reply message-id="urn:uuid:lc492015-3717-41f9-a5ab-d22a8d6fe2e4"</pre>	Path	ietf-interfaces/ interfaces/interface/ enabled
		<	<pre>xmlns="urn:iest;jearamg:xml:nsingtoof/haseil.0" xmlns="urn" urniestingtamas:xml:ns:netoof/base:1.0"> <result xmlns="http://cisco.com/yang/cisco-ia">Save running-config successful</result> </pre>	Description	This leaf contains the configured, desired state of the interface.
					Systems that implement the IF-MIB use the value of this leaf in the 'running' datastore to set
Config O Oper	Add Delete	C Poret	Custom RPC Run Save Clear Copy		IE-MIB if AdminStatus to

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

以前のNETCONF/YANG設定の保存操作の後に保存されたスタートアップコンフィギュレーションがCatalyst 3850のCLIに表示される

スタートアップ コンフィギュレーションと実行コンフィギュレーションが一致しています。

```
3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16
Building configuration...
Current configuration : 49 bytes
!
interface GigabitEthernet1/0/16
shutdown
end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/16
interface GigabitEthernet1/0/16
shutdown
!
```

CLI を使用した Catalyst 3850 の設定

前述したように、スイッチ を設定し、show コマンドデータを収集する際に、NETCONF/YANG を使用して実行する方法に加えて、引き続き Catalyst 3850 で通常の CLI を使用して実行するこ とも可能です。スイッチの設定にNETCONF/YANGの代わりにCatalyst 3850 CLIを使用すると、 新しいrunning-configがsyncfdソフトウェアプロセスを介してCatalyst 3850上のData Model Interface(DMI)と同期されます。 3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/16 Building configuration... Current configuration : 49 bytes interface GigabitEthernet1/0/16 shutdown end 3850-1# config t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. 3850-1(config)# interface gigabitEthernet 1/0/16 3850-1(config-if)#no shutdown 3850-1(config-if)# exit 3850-1(config)# exit 3850-1# *Jan 24 16:39:09.968: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0/16, changed state to down *Jan 24 16:39:13.479: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console *Jan 24 16:39:15.208: %DMI-5-SYNC_START:Switch 1 R0/0: syncfd: External change to running configuratio *Jan 24 16:39:43.290: %DMI-5-SYNC_COMPLETE:Switch 1 R0/0: syncfd: The running configuration has been s 3850-1#

CLI の変更後、YANG Explorer アプリケーションが次にインターフェイス設定のコピーを要求す る際、その変更は YANG 出力に正しく反映されます。

← ○ C O localhost:8088	3/static/YangExplorer.htm	4								☆ 10
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)								🔿 Help 🛛 👹 Ad	min 📿 Refre	sh 🔒 guest
Explorer search	Values	Operation	Build	Collections	Manage Mo	odels			Property	Value
Rietf-interlaces			Operations	Device Setti	ngs				Name	interface
* Dinterfaces				_		-		1	Node Type	list
* Cinterface	<get-config></get-config>		Profile			Create d	evice profile		Data Type	
^{j0} name	GigabitEthemet1/D/16		Platform	other					Arress	read-write
description			100	172 14	167 171	Part 02		1	Brananca	
e type			Pross	1/2.10.	107-17 1		~		in these ince	
P lakun daun tranısı			Usernan	e cisco1		Password	cisco1		Key	
* 2 interfaces state					02 20		6		Mandatory	
Bietf-netconf-monitoring			Net	onf () Res	tConf		RPC	Script Capabilities	Default	
			Encoding	Console			~	/	Path	letf-interfaces/
			<rpc near<br=""><get-or <sour< td=""><td>age-id="10 infig> :ce></td><td>l" xmlns-</td><td>"uznišetfi</td><td>paransixmlinei</td><td>netconf:base:1.0"></td><td></td><td>interfaces/ interface</td></sour<></get-or </rpc>	age-id="10 infig> :ce>	l" xmlns-	"uznišetfi	paransixmlinei	netconf:base:1.0">		interfaces/ interface
	-	_	<pre></pre>	enning/> erce> terfaces x interface> <name>Gig i/interface> ter> ter></name>	mins-*urn abitEther >	:Letf:para net1/0/16<	ms:wnl:ns:yang :/name>	rietf-interfaces">	Description	The list of configured interfaces on the device.
\bigcap				(g1100						operational state of an
Confue O Oper	+ Add - Delet	e C Reset	Cust	om RPC		Run	Save	Clear Copy		interface is

GigabitEthernet1/0/16 の RPC get-config メッセージを NETCONF 経由で Catalyst 3850 に送信す るには、[実行(Run)]を選択します。 Catalyst 3850 は、enabled = true を示す GigabitEthernet1/0/16 インターフェイス設定で応答します。

\leftarrow \rightarrow C (i) localhost:8088/static/Yang	gExplorer.html				4	:
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	嶜 Admin	🔁 Refresh 💦 🛔 guest	
Explorer search	Values	Ones V	Operations Device Settings	Property	Value	
▶ 名cisco-process-cpu		4	cherrer parce services	Name	interface	-
Rcisco-process-memory			Profile Create device profile	Node Type	list	1
▶ 名cisco-pw				Data Tupe		1
Rcisco-self-mgmt			Platform other -	Data Type		-1
▶ 名cisco-table-map			Host 172.16.167.178 Port 830	Access	read-write	
Rcisco-virtual-service				Presence		
▶ 🕏 common-mpls-static			Username cisco1 Password cisco1	Key		
▶ Kietf-diffserv-classifier		_		Mandatory		1
Rietf-diffserv-policy				Defects		-
▼ &ietf-interfaces			NetConf RestConf RPC Script Capability	es Default		-1
🔻 🚋 interfaces			Encoding Console	Path	ietf-interfaces/	
🔻 😑 interface	<get-config></get-config>		<pre><rpc-reply message-id="urn:uuid:832c3b3c-71fe-4e63-8bf4-6ec98113199</pre></td><td>1.</td><td>interfaces/interface</td><td>-</td></tr><tr><td>🔎 name</td><td>GigabitEthernet1/0/16</td><td>-</td><td><pre>xmlns=" urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"<br="">xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc-reply></pre>	Description	The list of configured	
description		-	<pre><data> <interfaces <="" pre="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces"></interfaces></data></pre>	>	interfaces on the	
📁 type			<interface> GigabitEthernet1(0/16</interface>		device.	
🔎 enabled		0	<type xmlns:ianaift="urn:16 f:params:xml:ns:yang:iana-if-
type">ianaift:ethernetCsmacd</type>		The operational state	of
link-up-down-trap-enable			<pre><enabled>false</enabled> </pre>		an interface is availabl	Ĩ
▶ 🚰 interfaces-state			<pre><ipv6 xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-ip"></ipv6> </pre>		in the	
▶ 🕏 ietf-key-chain					/interfaces-state/	
Rietf-netconf-monitoring			 		interface list. If the	
▶ Kietf-routing				_ _	configuration of a	
		¥	Custom RPC Run Save Clear Copy		system-controlled	- 1

Status : Recieved HTTP Result for request: run-rpc

3. GET 要求操作で使用可能な SNMP MIB 操作データの確認

NETCONF GET 操作で返される SNMP MIB データをユーザーが設定することはできません。 YANGデータモデルによって定義された構造化データに変換される、サポートされているすべて のSNMP MIBは、Catalyst 3850のCisco XEソフトウェアの一部です。GET要求で使用できる MIBデータを調べるには、次の3つのオプションがあります。サポートされているすべてのMIBで 、機能応答にsmiv2を含めることができます。

オプション 1 Capabilitiesボタンは、Yang ExplorerアプリケーションのGUIで選択できます。 Catalyst 3850 は、smiv2 MIB エントリを含む機能リストで応答します。

\leftrightarrow \rightarrow C (i) localhost:8088	B/static/YangExplorer.h	tml			☆ 🔟 :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	😁 Admin	🗘 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
			Contractor and in	Node Type	leaf
			Profile Create device profile	Data Type	netconf-datastore-type
			Platform •	Access	read-only
			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
			Hermone ciscol Password ciscol	Key	true
				Mandatory	true
				Default	
			NetConf RPC Scrip Capabilities Encoding Console rest conf Conf Console rest conf Conf Conf Conf Conf Conf Conf Conf C	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/datastores/ datastore/name
			MIB&:revision=2002-10-14 Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:SNMP-PROXY-MIB?module=SNMP-PROXY- MIB&:revision=998-08-04 Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:SNMPv2-MIB?module=SNMPv2- MIB&:revision=998-08-04 Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:SNMPv2-MIB?module=SNMPv2- MIB&:revision=2002-10-16 Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:SNMPv2-TC?module=SNMPv2-TC Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:SNMPv2-TC?module=SNMPv2-TC Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:TCNMacD=TDNNEL- MIB&:revision=2005-05-16 Urn:leff:params:xml:ns:vyang:smiv2:UDP-MIB?module=UDP- MIB&:revision=2005-05-05	Description	Name of the datastore associated with this list entry.Name of the datastore associated with this list entry.None
Config Oper	+ Add	- Delete C Rese	MIBéamp;revision=2005-11-15 Custom RPC Run Save Clear Copy		

Status : Recieved HTTP Result for request: get-cap

オプション2このYANG形式のNETCONF RPCメッセージは、使用可能なsmiv2 MIBモデルを含 む機能リストを取得するために、NETCONF経由でCatalyst 3850に送信できます。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
  <get>
     <filter type="subtree">
       <ncm:netconf-state xmlns:ncm="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-netconf-monitoring">
         <ncm:capabilities/>
      </ncm:netconf-state>
    </filter>
   </get>
 </rpc>
```

この操作は、カットアンドペーストして、カスタム RPC として YANG Explorer アプリケーショ ンに貼り付けることにより実行されます。

•••/	localhost:8088/static/Yar										Mike
$\leftrightarrow \Rightarrow {\tt G}$	localhost:8088/statie	c/YangExplorer.html									☆ 🖬 🗄
Yang Exp	lorer 0.6.0 (Beta)								O Help	😁 Admin	🖰 Refresh 🛛 🔮 guest
Explorer	search	Values	Operation	Build	Collections	Manage Mod	iels			Property	Value
► 🔒 ietf-inter	faces			Operations	Device Settin	ngs				Name	name
							Create device	- media		Node Type	leaf
				Profile		•	Create device	pione		Data Type	netconf-datastore-type
				Platform	other	-				Access	read-only
				Host	172.16.1	167.175	Port 830			Presence	
				Usernam	cisco1		Password	scol		Key	true
				C at i at i	ciscor					Mandatory	true
				O N/+/0	()			_		Default	
				Encoding	Console	encoding=	"utf-8"?>	RPC	Script Capabilities	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/datastores/ datastore/name
				<pre><rpc <get="" xmln=""> <pre><filt <="" rp=""> </filt></pre></rpc></pre>	s="urn:iet: er type="s minetconf-: g"> ncm:capabi cm:netconf ter>	f:params:xi ubtree"> state xmln: lities/> -state>	al:ns:netcon	f:base:1.0" messa	ge-id=""> :yang:ietf-netconf-	Description	Name of the datastore associated with this list entry.Name of the datastore associated with this list entry.None
Config (Oper	+ Add - Del	ete C Reset	Custo	om RPC		Run	Save	ilear Copy		

Status : Clear completed

NETCONF 経由で Catalyst 3850 にカスタム RPC メッセージを送信するには、[実行(Run)]を 選択します。Catalyst 3850 は、サポートされている smiv2 MIB を含む機能リストで応答します 0

\leftrightarrow \rightarrow C (i) localhost:808	B/static/YangExplorer.h	tml			☆ 🕅
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🚰 Admin	🔁 Refresh 🛛 💄 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rietf-interfaces			Operations Device Settings	Name	name
				Node Type	leaf
			Profile Create device prome	Data Type	netconf-datastore-type
			Platform other 👻	Access	read-only
			Host 172.16.167.175 Port 830	Presence	
			Hermone ciscol Password ciscol	Key	true
				Mandatory	true
				Default	
			NetConf RPC Script Capabilities Encoding Console attrsamprevision=2015=04=27<7 capability	Path	ietf-netconf-monitoring/ netconf-state/datastores/ datastore/name
			<pre>MIB&revision=394-05-05/coapability> ccapability>urnietfparams:xml:ns:yang:smlv2:BRDGE-MIB? modlle=BBIDGE-MIB&revision=2005-09-19 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-AAA-SERVER-MIB? modlle=GEVER-MIB&revision=2003-11-17 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-AAA-SERVER-MIB? module=CISOO-AAA-SERVER-MIB&revision=2003-11-17 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-AAA-SERVER-MIB? module=CISOO-AAA-SERSION-MIB? ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-BGP+POLICY- ACCOUNTING-MIB?module=CISOO-BGP-POLICY-ACCOUNTING MIB&revision=2002-07-26 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-BGP+MIB? module=CISOO-BGP+MIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-BGP+MIB? module=CISOO-BGP+MIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-BGP+MIB? module=CISOO-BGP+MIB&revision=2010-09-30 module=CISOO-BGP+MIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-BGP+MIB? module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-30 module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-GBP-AMBP; module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-GBP-AMBP; module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-30 module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-30 ccapability>urnietf:params:xml:ns:yang:smlv2:GISOO-GBP-AMIBP; module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-24 module=CISOO-BGP+AMIB&revision=2010-09-24</pre>	E Description	Name of the datastore associated with this list entry.Name of the datastore associated with this list entry.None
Config Oper	+ Add	- Deleta	Custom RPC Run Save Clear Copy		

us : Recieved HTTP Result for request: run-rps

オプション 3: 使用可能な MIB モデルのリストは、中央管理プラットフォーム(ラップトップ)からの SSH 接続に応答して Catalyst 3850 から返される NETCONF 機能と hello メッセージで

表示できます。

```
USER1-M-902T:~ USER1$ ssh -s cisco1@172.16.167.175 -p 830 netconf
cisco1@172.16.167.175's password: cisco1
<?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>urn:ietf:params:netconf:base:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:writable-running:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:xpath:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.0</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:validate:1.1</capability>
<capability>urn:ietf:params:netconf:capability:rollback-on-error:1.0</capability
--snip--
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-CONFIG-MAN-MIB?module=CISCO-CONFIG-MAN-MIB&amp;revi
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-CONTEXT-MAPPING-MIB?module=CISCO-CONTEXT-MAPPING-MI
<capability>urn:ietf:params:xml:ns:yang:smiv2:CISCO-DATA-COLLECTION-MIB?module=CISCO-DATA-COLLECTION-MI
--snip--
</capabilities>
<session-id>2870</session-id></ hello >]]>]]>
```

```
Use < \wedge C > to exit
```

付加的な YANG データモデルのロード

このリンクには、追加のYANGデータモデルファイルが含まれています。これらのファイルを使用すると、IPv4ユニキャストルーティングやQoSの設定など、Catalyst 3850の他の機能に関連する追加の操作をNETCONF/YANG経由で実行できます。

<u>GitHub Yangモデル</u>

すべてのベンダーに適用される標準(共通、Internet Engineering Task Force(IETF;インターネット技術特別調査委員会))モデルは、standard、ietf、rfcの順に選択することで確認できます。 この操作により、IETF 標準化団体が RFC の出版物から取得した標準規格ベースの YANG データ モデルが表示されます。

<u>GitHub Yangモデルツリーマスター標準</u>

シスコのネイティブ(デバイス、ベンダー固有)モデルは、vendor、cisco、xe、1632 を選択す ることで確認できます。この操作により、Catalyst 3850 用の Cisco IOS XE ソフトウェアバージ ョン 16.3.2 固有の YANG データモデルが表示されます。

<u>GitHub Yang Models Yang Tree Masterベンダー</u>

. (US) https://github.com/YangModels/yang/tree/ma	ster/vendor/cisco/xe/1632	C C cisco yang models	→ ☆ 自 ♥ ♣ 俞
Code 🕕 Issues 11 🕅 Pull requ	ests 1 III Projects 0 + Pulse	di Graphs	
Branch: master - yang / vendor / cisco	/ xe / 1632 /	Create new	w file Find file History
gohite Cisco IOS XE 16.3.2 Felease Yang	Models	Latest commit	55bd294 on Nov 28, 2016
iii MIBS	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
README.md	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	a month ago
Cat3k-netconf-capability.xml	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Check-models.sh	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-acl-oper.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-bfd-state.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-bgp-state.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-bridge-common.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-bridge-domain.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-cfm-stats-dev.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-cfm-stats.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	g Models	2 months ago
Cisco-checkpoint-archive.yang	Cisco IOS XE 16.3.2 Release Yan	Models	2 months ago

• etc...

これらのファイルは、Centralized Management Platform(ノートPC)にダウンロードして、 Yang Explorerアプリケーションにロードできます。これを行うには 2 つの方法があります。1 つ 目は、さまざまな YANG データモデルファイルを個別にロードする方法です。2 つ目は、すべて のファイルを一括ロードする方法です。

1. さまざまな YANG データモデルファイルの個別ロード

✓ ヒント: Githubからファイルをダウンロードするには、<u>rawgit</u>が必要になる場合があります 。Github からファイルをダウンロードするには、YANG ファイルに関連付けられた [未処理 (Raw)] ボタンを選択します。ファイルダウンロードオプションの代わりにURLを指定し た場合、そのURLを<u>rawgit</u>に貼り付けて、実稼働URLを提供できます。この新しい実稼働 URLをブラウザに貼り付けると、ファイルのダウンロードオプションが表示されます。

この例では、cisco-ethernet.yangはgithubから中央集中型管理プラットフォーム(ラップトップ)にすでにダウンロードされています。次に、YANG Explorer アプリケーション GUI にファイル をロードしてから、ツールの [エクスプローラ(Explorer)] セクションにロードされるように [登 録(Subscribe)] する手順を示します。

 ヒント:NETCONF機能を使用すると、Catalyst 3850ソフトウェアでサポートされているデ ータモデルを確認できます。「中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定」のセク ション2を参照してください。

$\leftarrow \rightarrow \mathbb{C}$ (i) localhost:8088/st	atic/YangExplorer.html				☆ 🔛
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			Q Help	😁 Admin	🕄 Refresh 💦 💄 guest
Explorer Search Rietf-interfaces	Values	Operation	Build Collection Manage Models Workspace Device Select All Showing 5 models iana-if-type@2014-01-15.yang ietf-interfaces@2013-12-23.yang ietf-interfaces@2013-12-23.yang ietf-interfaces@2010-10-04.yang ietf-yang-types.yang ietf-yang-types.yang ietf-yang-types.yang ietf-yang-types.yang ietf-yang-types.yang	Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Value

City Contracts: Display: static; Mangbepterer. Method City So doward, hold to see history City So doward, hold to see history Name Statius Name Statius Display: City So doward, hold to see history Name Statius Browney Upload City So doward, hold to see history Statius Browney Upload City So doward, hold to see history	Iocalhost:8088/static/Y	fangExp ×						Mike
	\leftrightarrow \rightarrow C (i) localhost:8088/sta	tic/YangExplorer.htm	1					☆ 🖬 :
Marine Marine Marine Marine Marine Marine Marine	Click to go forward, hold to see history	2				O ^{treip}	(C)2223) (9120at (- Charait -)
Marked and a base								
 Ander AM Beau of agreed and the agreed Beau of agreed and the agreed Beau of agreed and the agreed Beau of agreed agreed and the agreed Beau of agreed agreed								
Carrier Conservation of A distribution of A dist								
And and a second								
Name Status Name Status Name Status Name Status Clear Status Browse Upload Browse Upload Clear Status Status Status Status Status <								
Vpload Yang X Nme Status Browse Upload Clear Browse Upload Cl								
Name Status Ame				Upload Yang		*		
Default Def				Name	St	atus		
Park Addressed by the sub- Browse Upload Clear								
 Browse Upload Clear Browse Upload Clear Browse Browse Upload Clear Browse Browse								
Browse Upload Clear Clea								
Description of package Browse Upload Clear								
Browse Upload Clear which we not be able to								
Browse Upload Clear Clea								
Browse Upload Clear Upload Clear					\frown			
addressed to a multicast or broadcast and and addressed to a multicast or broadcast a					Browse	pload Clear		

← → C ③ localhost:8088/st	atic/YangExplorer.html			☆ ¥
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			🔿 Help 🛛 😁 Admin	🔁 Refresh 🔒 guest
Explorer search	Values	Build Collection Manage Models Workspace Device Select All Showing 6 mo Cisco-ethernet@2016-05-10.yang Isona-lif.type@2014-01.15.yeng Isona-lif.type@2013-12-23.yang Isobscribed] Ieff-inet-toppes.yang Ieff-yang-types.yang	bdels [iter	Value Value Image:

2. すべての YANG データモデルファイルの一括ロード

この手順は、セクション5.2.2のgithubにも記載されています。

中央管理プラットフォーム(macOS Sierra 10.12.2 を実行する Apple MacBook Pro)の端末プロ ンプトから:

```
USER1-M-902T:~ USER1$ cd yang-explorer □
USER1-M-902T:yang-explorer USER1$ cd server 

USER1-M-902T:server USER1$ python manage.py bulkupload --user guest --git https://github.com/YangModels
Git upload .. □
Cloning into '/Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpk7V406'...
□remote: Counting objects: 5610, done. □
remote: Total 5610 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 5610 🗆
Receiving objects: 100% (5610/5610), 11.80 MiB | 2.34 MiB/s, done. □
Resolving deltas: 100% (3159/3159), done. 🗆
Checking out files: 100% (3529/3529), done.
□Cleaning up /Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpk7V406 □
Compiling : user: guest, file: /Users/USER1/yang-explorer/server/data/session/tmpHTAEP3/cisco-acl-oper.
DEBUG:root:Compiling session dependency ...
□//anaconda/bin/pyang □
DEBUG:root:Rebuilding dependencies for user guest
□--snip--
```

すべてのデータモデルが、YANG Explorer アプリケーション GUI に表示されます。対象の機能に 関連付けられているファイルは、 [登録(Subscribe)] をクリックすると選択され、選択後、ツー ルの [エクスプローラ(Explorer)] セクションに追加されます。 ヒント:NETCONF機能を使用すると、Catalystソフトウェアでサポートされているデータモ デルを確認できます。「中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定」のセクション 2 を参照してください。

D Localboet-8088/etatic/Vana5						Mike
	** * \					
← → C U localhost:8088/static/Ya	angExplorer.html					Ŷ :
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🚰 Admin	🤁 Refresh 🔷 💄	guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value	
			Waterpres Device	Name		
			Select All	Node Type		
				Data Turas		
			✓ cisco-acl-oper.yang	Lata Type		
			Cisco-bro-state.yang	Access		
			Cisco-bridge-common.vang	Presence		
			✓ cisco-bridge-domain.yang	Key		
			☑ cisco-cfm-stats-dev.yang	Mandatory		
			✓ cisco-cfm-stats.yang	Default		
			✓ cisco-checkpoint-archive.yang	Path		
			✓ cisco-efp-stats.yang	Development		
			Cisco-environment.yang	Description		
			Cisco-ethernet.yang			
			Cisco-ia.vang			
			✓ cisco-ip-sla-stats-dev.yang			
			✓ cisco-ip-sla-stats.yang			
			✓ cisco-Ildp-state.yang			
			✓ cisco-memory-stats.yang			
			✓ cisco-mpls-fwd.yang			
			✓ cisco-odm.yang	•		
			U.d. cieco. acat.dour.usaa			
O Config O Oper	+ Add - Del	ete C Reset	Add Subscribe Un-Subscribe Delete Graph			
Status : Received HTTP Result for module reques	st					IETF 93
 Iocalhost:8088/static/YangE ↔ C ③ localhost:8088/static/YangE 	angExplorer.html					Mike
O O O O O O O O O O O O O O O O O	axp × \ YangExplorer.html		O Help	Marin 1	€ Refresh	Mike ☆ : guest
O O O O O O O O O O O O O O O O O	angExplorer.html	Organities	Collections Manage Models	Admin Property	C Refresh	Mike ☆ : guest
O O O O O O O O O O O O O O O O O	angExplorer.html Values	Operation	Build Collections Manage Models	Admin Property	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE ← → C ① localhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer search Acisco-bfd-state Acisco-bfd-state Acisco-bfd-state	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models	Admin Property Name	C Refresh	Mike
localhost:8088/static/YangE ← → C ① localhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer search Acisco-bfd-state Acisco-bg-state Acisco-bg-state Acisco-bg-state Acisco-bg-state	Arr X	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models filter	Admin Property Name Node Type	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE → C ① localhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer Search Acisco-bfd-state Acisco-bgp-state Acisco-brge-domain Acisco-cfm-state Acisco-cfm-state	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models Ifter cisco-acl-oper.yang	Admin Property Name Node Type Data Type	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangExplorer 0.6.0 (Beta) Explorer search & cisco-bfd-state & cisco-bfd-state & cisco-bridge-domain & cisco-bridge-domain & cisco-checkpoint-archive.ex	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models filter cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models [fitter cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bgp-state.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models Ifter cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang disco-bridge-common.yang disco-bridge-common.yang	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key	C Refresh L	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models #ter cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatoov	C Refresh L	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models #### cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-fridge-domain.yang [subscribed] cisco-fridge-domain.yang [subscribed] cisco-fridge-domain.yang cisco-fridge-domain.yang cisco-fridge-domain.yang cisco-fridge-domain.yang cisco-fridge-domain.yang cisco-fridge-domain.yang	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory D ()	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangExplorer 0.6.0(Beta) Explorer 0.6.0(Beta) Explorer 0.6.0(Beta) Explorer 0.6.0(Beta) Recisco-bdd-state Recisco-bdd-state Recisco-bdd-state Recisco-deckpoint-archive Recisco-deckpoint-archive Recisco-flow-monitor Recisco-la Recisco-la Recisco-la	angExplorer.html	Operation	Build Collections Manage Models Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models #### cisco-acl-oper.yang cisco-bdf-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-fm-state.yang [subscribed] cisco-fm-state.yang [subscribed] cisco-checkpoint-active.gang [subscribed] cisco-checkpoint-active.gang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default	C Refresh	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper,yang cisco-bfd-state,yang [subscribed] cisco-bfd-state,yang [subscribed] cisco-bridge-common,yang cisco-bridge-domain,yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev,yang cisco-cfm-stats-dev,yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path	C Refresh Value	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/YangE iocalhost:8088/static/Yan	vargexplorer.html Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models Itter cisco-acl-oper,yang cisco-bfd-state,yang [subscribed] cisco-bfgg-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev.yang cisco-cfm-stats.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	C Refresh Value Value	Mike ☆ : guest
localhost:8088/static/YangE i	var x Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models Itter cisco-acl-oper,yang cisco-bfd-state.yang (subscribed) cisco-bfd-state.yang (subscribed) cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev.yang cisco-cfm-stats.yang [subscribed] cisco-cfm-stats.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.kang [subscribed] cisco-theret.yang subscribed] cisco-environment.yang subscribed] cisco-environment.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed] cisco-ethernet.yang subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	C Refresh ▲ Value Ualue Ualue	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Yang Explorer 0.6.0(Beta) Explorer search & cisco-brid-state & cisco-bridge-domain & retsco-cfm-stats & cisco-heckpoint-archive & Reisco-afp-stats & & cisco-lap-stats & & cisco-newronment & & cisco-lap-stats & & cisco-lap-stats & & cisco-newrony-stats & & cisco-mpls-fwd & & cisco-platform-software 	Au X Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper,yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev.yang cisco-cfm-stats-dev.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	C Refresh ▲ Value	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Yang Explorer 0.6.0(Beta) Explorer search R cisco-bridge-domain R cisco-bridge-domain R cisco-checkpoint-archive R cisco-finder and the search R cisco-la R cisco-la R cisco-la R cisco-nellop-state R cisco-nellop-state R cisco-nellop-state R cisco-platform-software R cisco-process-cpu 	Au X Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper,yang cisco-bfd-state,yang [subscribed] cisco-bfd-state,yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev.yang cisco-checkpoint-archive [ang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh ▲ Value	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer search R cisco-bridge-domain R cisco-bridge-domain R cisco-checkpoint-archive R cisco-finder-attas R cisco-finder-attas R cisco-ia R cisco-ia R cisco-ia R cisco-idp-stats R cisco-ia R cisco-ia R cisco-ia R cisco-ingle-stats R cisco-ia R cisco-ingle-stats R cisco-ingle-fwd R cisco-platform-software R cisco-process-cpu R cisco-process-memory 	Au x Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive lang [subscribed] cisco-checkpoint-archive lang [subscribed] cisco-checkpoint-archive lang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed] cisco-is.a.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Explorer 0.6.0(Beta) Explorer search R cisco-bridge-domain R cisco-bridge-domain R cisco-checkpoint-archive R cisco-finder-archive R cisco-platform-software R cisco-process-cpu R cisco-pw 	Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-othorment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-ia.yang [subscribed] cisco-ip-ala-stats.yang [subscribed] cisco-ip-ala-stats.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Explorer 0.6.0(Beta) Explorer search R.cisco-bridge-domain R.cisco-bridge-domain R.cisco-checkpoint-archive R.cisco-flow-monitor R.cisco-la R.cisco-la R.cisco-lap-stats R.cisco-npls-fwd R.cisco-platform-software R.cisco-process-memory R.cisco-pw R.cisco-self-mgmt 	Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models [fitur cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-thestats.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	C Refresh Value Value	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE Explorer 0.6.0(Beta) Explorer search R cisco-bridge-domain R cisco-bridge-domain R cisco-checkpoint-archive R cisco-flow-monitor R cisco-la R cisco-la R cisco-lap-state R cisco-platform-software R cisco-platform-software R cisco-process-cpu R cisco-self-mgmt R cisco-self-mgmt R cisco-self-mgmt 	v x Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models [fitur cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-checkpoint-archive.tang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-environment.yang [subscribed] cisco-ethernet.yang cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-flow-stats.yang [subscribed] cisco-flow-stats.yang [subscribed] cisco-menory-stats.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed] cisco-mple-fwd.yang [subscribed]	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description		Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/YangE C () Iocalhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.60 (Beta) Explorer search \$cisco-bfd-state \$cisco-bridge-domain \$cisco-bridge-domain \$cisco-checkpoint-archive \$cisco-fidge-domain \$cisco-checkpoint-archive \$cisco-fidge-domain \$cisco-fidge-domain \$cisco-fidge-domain \$cisco-checkpoint-archive \$cisco-fidge-domain \$cisco-checkpoint-archive \$cisco-fidge-domain \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-palatorn-software \$cisco-solf-mgnt \$cisco-virtual-service 	Au x rangExplorer.html Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bdp-state.yang [subscribed] cisco-bridge-domain.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cfm-stats-dev.yang [subscribed] cisco-cherkpoint-archive.sang [subscribed] cisco-cherkpoint-archive.sang [subscribed] cisco-eherkpoint-archive.sang [subscribed] cisco-eherkpoint-archive.sang [subscribed] cisco-eherkpoint-archive.sang [subscribed] cisco-flow-monitor.yang [subscribed] cisco-inflow-monitor.yang [subscribed	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest
 Iocalhost:8088/static/YangE C O Iocalhost:8088/static/YangE Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer Search Scisco-bridge-domain Scisco-checkpoint-archive Scisco-checkpoint-archive Scisco-checkpoint-archive Scisco-checkpoint-archive Scisco-la Scisco-la Scisco-pila-stats Scisco-pila-stats Scisco-pila-stats Scisco-pila-stats Scisco-la Scisco-pila-state Scisco	Ary X rangExplorer.html Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-acl-oper.yang cisco-bfd-state.yang [subscribed] cisco-bdg-state.yang [subscribed] cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-common.yang cisco-bridge-domain.yang [subscribed] cisco-cherkopint-archive.gang [subscribed] cisco-cherkopint-archive.gang [subscribed] cisco-cherkopint-archive.gang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-figue-domain.yang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-cherkopint-archive.gang [subscribed] cisco-thernet.yang [subscribed] cisco-figue-domain.yang [subscribed] cisco-figue-domain.yang [subscribed] cisco-lidp-state.yang [subscribed] cisco-mony-stats.yang [subscribed] cisco-mony-yang [subscribed] cisco-mony-yang [subscribed] cisco-mony-yang [subscribed] cisco-monyang [subscribed] cisco	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest
 I localhost:8088/static/YangE C () localhost:8088/static/YangE C () localhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.6.0 (Beta) Explorer Search \$ cisco-bridge-domain \$ cisco-bridge-domain \$ cisco-checkpoint-archive \$ cisco-checkpoint-archive \$ cisco-checkpoint-archive \$ cisco-checkpoint-archive \$ cisco-checkpoint-archive \$ cisco-ip-stats \$ cisco-ip-stats \$ cisco-ip-sla-stats \$ cisco-pisla-stats \$ cisco-pisla-st	Ary X	Operation	Puid Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models c cisco-acl-oper,yang c cisco-bfd-state.yang [subscribed] c cisco-bgp-state.yang [subscribed] c cisco-bridge-common.yang c cisco-bridge-domain.yang [subscribed] c cisco-bridge-domain.yang [subscribed] c cisco-fm-stats-dewyang c cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed] c cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed] c cisco-fnestats.yang [subscribed] c cisco-fnestats.yang [subscribed] c cisco-fac.yang [subscribed] c cisco-fac.yang [subscribed] c cisco-fac.yang [subscribed] c cisco-fulp-state.yang [subscribed] c cisco-fac.yang [subscribed] c cisco-flap.state.yang [subscribed] c cisco-mory-state.yang [subscribed] c cisco-mory-state.yang [subscribed] c cisco-ofm.yang c cisco-ofm.yang c cisco-ofm.yang c cisco-ofm.yang c cisco-ofm.yang c cisco-ofm.	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest
 localhost:8088/static/YangE c localhost:8088/static/YangE c localhost:8088/static/Y Yang Explorer 0.60 (Beta) Explorer Search & cisco-bridge-domain & cisco-bridge-domain & cisco-checkpoint-archive & cisco-checkpoint-archive & cisco-log-stats & cisco-pala-stats & cisco-copila-ford & cisco-pala-stats & cisco	Ary X YangExplorer.html Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models c cisco-acl-oper.yang c cisco-bfd-state.yang [subscribed] c cisco-bgp-state.yang [subscribed] c cisco-bridge-common.yang c cisco-bridge-common.yang c cisco-bridge-common.yang c cisco-bridge-domain.yang [subscribed] c cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed] c cisco-cher.stats-dev.yang [subscribed] c cisco-checkpoint-archive.gang [subscribed] c cisco-environment.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-environment.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-filde-state.yang [subscribed] c cisco-ip-sla.stats.yang [subscribed] c cisco-ilde-state.yang [subscribed] c cisco-menory-stats.yang [subscribed] c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang c cisco-odm.yang De	Admin Property Name Node Type Data Type Access Presence Key Mandatory Default Path Description	Refresh Image: Contract of the second s	Mike ☆ : guest

これで、Catalyst 3850 の設定の保存に必要な NETCONF/YANG RPC の生成など、その他のタス

クを完了できるようになりました。この操作は、YANG Explorer アプリケーションの左側の [エ クスプローラ (Explorer)] セクションで [save-conf] RPCを選択すると実行されます。次に、 RPCが選択されてYANG形式のNETCONF RPCが生成されます。このRPCはNETCONF経由で Catalyst 3850に送信され、Catalyst 3850の設定を保存できます。

O O D localhost:8088/static/Y A → C O localhost:8088/static/Y	angExp × G how to che	ck "netconf notifical ×								Mix
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	uo, rangexpiorer.num							O Help	😁 Admin	🗘 Refresh 🔒 guest
Explorer search	Values	Operation	Build	Collections	Manage Mode	s			Property	Value
▶ Kcisco-bfd-state		A	Operations	Device Setti	ngs				Name	save-config
R cisco-bgp-state				_					Node Type	rpc
R cisco-bridge-domain			Profile		•	Create device profile			Data Type	
R cisco-cfm-stats			Platform	other	-				Data Type	
Rcisco-checkpoint-archive									Access	write
Rcisco-efp-stats		=	Host	172.16.	167.178	Port 830			Presence	
Rcisco-environment			Usernas	cisco1		Password cisco1			Key	
 Cisco-flow monitor 			C ser ha	Ciscor]	ciscor			Mandatory	
▼ 😤 cisco-ia									Default	
Parey-trom			 Net 	Conf 🔿 Re	tConf	(RPC Script	Capabilities	Dendart	
▶ 🔤 save-config	<rpc></rpc>		Focoding	Console					Path	cisco-la/save-config
► Checkpoint			checoding	controls	1. mlne-fu		a unat confidence 1		Description	Copy the running-config
▶ 츈 revert		\langle	<save-< td=""><td>config xmlr</td><td>s="http://c</td><td>isco.com/yang/cisco-</td><td>-ia"/></td><td>></td><td></td><td>to</td></save-<>	config xmlr	s="http://c	isco.com/yang/cisco-	-ia"/>	>		to
rollback										startup-config on the
reset										Flement Corv the
Cisco-ip-sla-stats										running-config to
🕨 🕵 cisco-lldp-state										startup-config on the
Rcisco-memory-stats										Network
▶ 🕏 cisco-mpls-fwd										Element.None
Rcisco-platform-software										
🕨 🕵 cisco-process-cpu										
Config Oper	+ Add - Del	lete C Reset	Cust	om RPC		Run Save	Clear	Сору		
Status : Recieved HTTP Result for request to	ype rpc									IETF 9

NETCONF 経由で Catalyst 3850 にカスタム RPC メッセージを送信するには、[実行(Run)] を 選択します。Catalyst 3850 は成功メッセージを返します。

\leftrightarrow \rightarrow C (i) localhost:8088/sta	tic/YangExplorer.html				\$
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	😁 Admin	😷 Refresh 💦 🛔 guest
Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-bfd-state		A	Operations Device Settings	Name	save-config
Rcisco-bgp-state				Node Type	rpc
🛚 🕏 cisco-bridge-domain			Profile Create device profile	Data Tura	1.5
Rcisco-cfm-stats			Platform other	Data Type	
Rcisco-checkpoint-archive				Access	write
Rcisco-efp-stats		=	Host 172.16.167.178 Port 830	Presence	
Rcisco-environment			Harmon Riccol Password Riccol	Key	
Rcisco-flow-monitor			Username Ciscol	Mandatory	
🛚 🕏 cisco-ia				Default	
▶ 🚰 sync-from			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Detault	
▶ 🚰 save-config	<rpc></rpc>		Encoding Courses	Path	cisco-ia/save-config
► 🚰 checkpoint				Description	Copy the running-config
► 🚰 revert			<pre><rpc-repry <="" message-id="urn:uuld:df9a6485=655=606e-8991=052c15615ad/" pre="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc-repry></pre>		to
► 📅 rollback			<pre><result xmlss="http://cisco.com/yang/cisco-ia">Save running-config</result></pre>		startup-config on the
▶ 🚰 reset			successful 		Network
Rcisco-ip-sla-stats					running-config to
Rcisco-Ildp-state					startup-config on the
Rcisco-memory-stats					Network
Rcisco-mpls-fwd					Element.None
Rcisco-platform-software					
Rcisco-process-cpu		T			
Config O Oper	+ Add		Custom RPC Run Save Clear Copy	1	

注目すべき YANG データモデル

cisco-ia.yang データモデル

cisco-ia.yang データモデルに関する RPC の例を次に示します。これには、Catalyst 3850の設定 の保存、Catalyst 3850のrunning-configのローカルのData Model Interface (DMI; データモデルイ ンターフェイス) データストアへの同期、Catalyst 3850のDMIインターフェイスのリセットなど の操作が含まれるため、注目に値します。

最初のステップでは、cisco-ia.yang データモデルを [登録(Subscribe)] して、YANG Explorer アプリケーション GUI の左側の [エクスプローラ(Explorer)] セクションに表示されるようにし ます。

ang Esplorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Admin 🕃	Refresh 🛔 guest
isco-la st-instruction etf-netconf-monitoring	Values	Operation	Build Collections Manage Models Workspace Device Select All Showing 79 models cisco-ect-oper.yang #	Property Name Node Type Data Type	Value Id Ieaf uint16
			cisco-bid-state.yang i cisco-bgp-state.yang i cisco-bridge-common.yang i cisco-bridge-domain.yang i cisco-cfm-stats-dex.yang i cisco-cfm-stats-yang i cisco-che-ckpoint-archive.yang i	Access Presence Key Mandatory Default	read-write true true
			cisco-efp-stats.yang cisco-environment.yang cisco-ethernet.yang cisco-flow monite-yang cisco-flow monite-yang cisco-flow monite-yang cisco-ja-gas tatistativ yang cisco-ja-gas tatistativ yang cisco-ja-gas tatistativ yang cisco-ja-gas tatistativ yang	Description	ned/native/router/ explifid
			Cisco-memory-stats.yang Cisco-memory-stats.yang Cisco-mple-fwd.yang		

YANG ExplorerアプリケーションGUIの左側にあるExplorerセクションでcisco-iaデータモデルを 展開すると、さまざまな動作オプションが表示されます。たとえば、使用可能なcisco-ia.yangデ ータモデルオプションの1つを使用するには、save-config操作を選択し、RPCボタンを選択する と関連するRPCが生成されます。

Explorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models Pro	operty	Value
Rcisco-bfd-state		A	Operations Device Settings Nat	ame	save-config
• 🥵 cisco-bgp-state			No	ode Type	rpc
* 🔒 cisco-bridge-domain			Profile Create device profile	to Turne	
• 🥵 cisco-cfm-stats			Platform other	ita Type	
Rcisco-checkpoint-archive				cess	write
• 🔒 cisco-efp-stats			Host 172.16.167.178 Port 830 Pre	esence	
Rcisco-environment			Key	iy	
R cisco-flow monitor			Username CISCO1 Password CISCO1 Ma	andatory	
Rcisco-ia				6.10	
P cymc-from			NetConf RestConf Capabilities	Hault	
▶ 🚰 save-config	<rpc></rpc>		Pat	th	cisco-ia/save-config
► ▲ checkpoint			Des	scription	Copy the running-config
revert			<pre><rpc <save-config="" message-id="101" xmlns="http://cisco.com/yang/cisco-ia"></rpc></pre>		to
rollback					startup-config on the
► 🔤 reset					Network
• 🕏 cisco-ip-sla-stats					Element.Copy the
Rcisco-Ildp-state					startup-config on the
* 🕏 cisco-memory-stats					Network
Rcisco-mpls-fwd					Element.None
Rcisco-platform-software					
R cisco-process-cpu					

次に、NETCONF 経由で Catalyst 3850 に RPC メッセージを送信するために [実行(Run)] を選 択します。Catalyst 3850 は成功メッセージで応答し、操作が成功したことをユーザーに通知しま

xplorer search	Values	Operation	Build Collections Manage Models	Property	Value
cisco-bfd-state			Operations Device Settings	Name	save-config
cisco-bgp-state				Node Type	100
cisco-bridge-domain			Profile Create device profile	Node Type	ipc.
cisco-cfm-stats			Platform other	Data Type	
cisco-checkpoint-archive				Access	write
cisco-efp-stats		=	Host 172.16.167.178 Port 830	Presence	
cisco-environment			u alert Present	Key	
cisco-flow-monitor			Username CISCO1 Password CISCO1	Mandatory	
cisco-ia				Defeult	
► The sync-from			NetConf RestConf RPC Script Capabilities	Default	
► 🔁 save-config	<rpc></rpc>		Encoding Coursels	Path	cisco-ia/save-config
checkpoint				Description	Copy the running-con
revert 🔁			<pre><rpc-reply <="" message-id="urn:uuid:df9a8485-e655-406e-899f-052cl56l5ad/" pre="" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc-reply></pre>		to
rollback		1	<pre><result xmlxs="http://cisco.com/yang/cisco-ia">Save running-config</result></pre>		startup-config on the
eset			successful 		Network
cisco-ip-sla-stats					running-config to
cisco-Ildp-state					startup-config on the
cisco-memory-stats					Network
cisco-mpls-fwd					Element.None
cisco-platform-software					
cisco-process-cpu					

```
Status : Recieved HTTP Result for request: run-rp
```

す。

ここでは、さまざまな cisco-ia.yang データモデルの操作について説明します。

sync-from:この RPC により、Catalyst 3850 の NETCONF インターフェイスは、デバイスの実 行コンフィギュレーションの NETCONF データストア表示をデバイスの実行コンフィギュレーシ ョンと同期させます。どちらも Catalyst 3850 上に存在します。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
 <rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
   <cisco-ia:sync-from xmlns:cisco-ia
 </rpc>
```

この RPC のデフォルトの動作では、sync without-defaults が実行され、デバイスに送信される show running-config コマンドの出力が NETCONF データストアと同期されます。sync-defaults が含まれる場合、NETCONF インターフェイスは、機能コードによって提供されるデフォルト設 定情報も読み取ります。ほとんどの場合、このオプションは使用されません。通常、これは NETCONF インターフェイスユーザーが NETCONF replace コマンドを使用してデバイス設定の すべてのセクションを置換する場合にのみ使用されます。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
   <cisco-ia:sync-from xmlns:cisco-ia/>
     <cisco-ia:sync-defaults/>
   </cisco-ia:sync-from>
 </rpc>
```

save-config:この RPC により、write memory (copy running-config startup-config)コマンドが 実行され、現在のデバイスの実行コンフィギュレーションがデバイスのスタートアップ コンフィ ギュレーションに保存されます。

checkpoint:このRPCにより、NETCONFインターフェイスは、Cisco IOSd組み込み設定アーカ イブ機能を使用して、実行コンフィギュレーションを不揮発性ストレージ(NVRAM)に保存します 。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="">
<cisco-ia:checkpoint xmlns:cisco-ia
</rpc>
```

rollback:この RPC により、NETCONF インターフェイスは、デバイスの実行コンフィギュレー ションを、checkpoint RPC で保存された実行コンフィギュレーションまたはデバイスに保存され ているその他の有効な実行コンフィギュレーションにロールバックします。

target-url	string (name of the saved checkpoint file)
verbose?	Boolean (show detail during rollback process)
nolock?	Boolean (lock configuration)
revert-on-error?	Empty (if error occurs during rollback, leave running unchanged)
revert-timer?	int16 (time in seconds before revets to the original configuration)

revert:このRPCは、NETCONFインターフェイスにロールバックRPCからのrevert-timerを変更 させます。これにより、時限ロールバックがキャンセルされ、即時にロールバックがトリガーさ れるか、時限ロールバックのパラメータがリセットされます。

now? empty
timer? int16
idle? int16

reset:この RPC を使用して NETCONF インターフェイスを再起動できます。reinitialize が true になっている場合、NETCONF インターフェイスは、書き込み可能な実行データストアに存在す るすべての状態情報をクリアします。false(デフォルト)の場合は、NETCONF コンフィギュレ ーション データストアの状態情報が保持されます。

◆ 注:一部のシスコプラットフォームまたはCisco IOSソフトウェアバージョンでは、現時点では特定の機能をすべてサポートしているわけではありません。たとえば、以前のリセットをIOS 16.3.3が稼働しているCatalyst 3850に送信する場合、Catalyst 3850によって「Reset not supported」エラーがRPC応答として中央集中管理プラットフォーム(ラップトップ)に返されます。

```
<nc:rpc-error xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
    <nc:error-type>application</nc:error-type>
    <nc:error-tag>operation-failed</nc:error-tag>
    <nc:error-severity>error</nc:error-severity>
    <nc:error-path xmlns:cisco-ia
    <nc:error-message lang="en" xmlns="<u>https://www.w3.org/XML/1998/namespace</u>">Reset not supported</nc:er
    <nc:error-info>
    <nc:error-info>
    <nc:error-info>
    </nc:error-info>
    </nc:error-info>
    </nc:error-info>
    </nc:error-info>
```

ned.yang データモデル

ned.yang などの Network Element Driver(NED)データモデルは、シスコ製デバイス(Catalyst 3850)の設定の際に最も効果を発揮します。これを示すいくつかのスクリーンキャプチャを次に示します。

最初の ステップでは、ned.yang データモデルを [登録(Subscribe)] して、YANG Explorer アプ リケーション GUI の左側の [エクスプローラ(Explorer)] セクションに表示されるようにします



YANG Explorer アプリケーションの左側にある [エクスプローラ(Explorer)] セクションで使用 可能なオプションをスクロールすると、ned.yang データモデルで設定可能な Catalyst 3850 の機 能の長いリストが GUI に表示されます。

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🕈 Admin 🛛 🕄	Refresh 🔒 guest
Explorer Junation	Values	Oreantine V	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-ia		4	Operations Device Settings	Name	native
Rietf-interfaces		-		Node Type	container
Right petconf-monitoring			Profile Create device profile	Data Type	
Rned			Matform other.		
* Enative				Access	read-write
device-model-version			Heat 172.16.167.174 Port 830	Presence	
/ version			Unername citco1 Password citco1	Key	
boot-start-marker				Mandatory	
• Doot				Defeut	
boot-end-marker		+	RIPC Script Capabilities	and and	2000000
call-home			Encoding Censele	I Path	ned/native
* aservice-list				Description	
* E memory					
P Cation					
▶ 🔁 hw-module					
* 🚔 cisp				-	
* E module					
* 🔤 domain					
▶ È parser					
* Eservice		*			

例として、これらのスクリーンキャプチャは、YANG ExplorerアプリケーションGUIの左側にあるExplorerセクションで、利用可能なned.yangデータモデル設定オプションのリストを最初にスクロールダウンした後に、Catalyst 3850のOSPFルーティング設定を表示する方法を示しています。ospfサブオプションは routerオプションの中にあります。[RPC] ボタンを選択すると、関連する get-config RPCが生成されます。

Yang Explorer 0.6.0 (Bets)			O Help	Admin 🕄	Refresh 🛔 guest
Explorer Lease the	Values	Oceration V	Build Collections Manage Models	Property	Value
► Contraction Participation P			Operations Device Settings	Name	ospf
* 🔁 setup				Node Type	Sat
* tod-clock			Profile Create device profile	Data Tune	
* Pnetwork-clock		-	Matform other	Call April	1.02-10
► i2vpn				Access	read-write
► Config-I2vpn			Host 172.16.167.174 Port 830	Presence	
► Dvpn			Harmana cisco1 Password cisco1	Кеу	
* Empla				Mandatory	
(Terrouter)			Netford O BestCod	Default	
bgp			The Sener Capabilities		
* conply3	\frown	-	Encoding Console	Pach	ned/native/router/os
(*=ospf)	(<get-config>)</get-config>	-	<pre><rpc message-id="101" xmlns="urn:letf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></rpc></pre>	Description	Open Shortest Path
10	\sim	-	Caouroe>		First (OSPF)Open
# vrt	-	_			IOSPENone
► address-family			<native xmlns="http://cisco.com/ns/yang/ned/ios"></native>		four through
* 🛶 area			<orp 2=""></orp>		
* auto-cost					
* event-log			 		
▶ 💼 bfd					
* 📾 interface-id		*		_	

次に、NETCONF 経由で Catalyst 3850 に RPC メッセージを送信するために [実行(Run)] を選 択します。Catalyst 3850は、自身のOSPFルーティング設定を使用して応答します。

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	Admin 🖸	Refresh 🛓 guest
Explorer Search	Values	Queration	Build Collections Manage Models	Property	Value
► 🗗 esmc	-1	4	Operations Device Settings	Name	ospf
▶ 😂 setup				Noria Tune	Est
▶ 🚔 tod-clock			Profile Create device profile	inside (jpe	
► P network-clock			Nation other w	Data Type	
► C I2vpn				Access	read-write
► Config-I2vpn			Heet 172.16.167.174 Port 830	Presence	
► Billypn				Key	
▶ 🔁 mpls			Username CISCO1 Password CISCO1	Mandatory	
* 🔁 router				- Contraction of the	
▶ 🔐 bgp			NetConf RestConf RestConf RestConf RestConf	Default	
► aspfv3		-	Encoding Console	Path	ned/native/router/or
* capí	<get-config></get-config>		Crpc-reply message-id="urn:uuid:DeZcO4cf=9119-4e6s=8cO5=238ee7f25208"	Description	Open Shortest Path
Pid			<pre>whine="urnitetf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:no="urnitetf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0"></pre>		First (OSPF)Open
Pvrl			<pre><data> <native ciaco.com="" ios"="" med="" mlns+"http:="" ns="" yang=""> </native></data></pre>		Shortest Path First
* address-family			<pre><couter> <cospf></cospf></couter></pre>		(OSPF)None
* 🚍 area			<id>100</id>		
► 📑 auto-cost			<pre></pre>		
* avent-log			<mubneta></mubneta>		
► 🗗 bid					
* Enterface-id		*	<pre>cnetworkb</pre>		

次に、get-config RPC 操作に応答して Catalyst 3850 から返される OSPF ルーティング設定の拡張を示します。

```
<rpc-reply message-id="urn:uuid:0e2c04cf-9119-4e6a-8c05-238ee7f25208" xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:net</pre>
  <data>
    <native xmlns>
      <router>
        <ospf>
          <id>100</id>
          <redistribute>
            <connected>
              <redist-options>
                <subnets/>
              </redist-options>
            </connected>
          </redistribute>
          <network>
            <ip>10.10.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
          <network>
            <ip>10.20.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
          <network>
            <ip>10.100.0.0</ip>
            <mask>0.0.255.255</mask>
            <area>0</area>
          </network>
        </ospf>
      </router>
    </native>
```

</data> </rpc-reply>

YANG形式のOSPFルーティング設定は、NETCONFを通じてCatalyst 3850から取得したもので、 読み取り可能であり、Catalyst 3850のCLIを通じてCatalyst 3850の設定を表示した場合の設定と 一致します。

<#root>

3850-1#

show running-config | section ospf

router ospf 100 redistribute connected subnets network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.20.0.0 0.0.255.255 area 0 network 10.100.0.0 0.0.255.255 area 0 3850-1#

必要に応じて、ned.yang データモデルを使用して OSPF ルーティング設定を変更することもで きます。この例では、最初に左側のYang ExplorerアプリケーションGUIのExplorerセクションで 必要なパラメータを入力し(OSPFルータID 100も入力されましたが、Explorerの画面のスクロー ルにより表示されません)、関連するYANG形式のRPCを生成してRPCボタンをクリックするこ とで、Catalyst 3850の既存のOSPFルーティング設定にします。

org Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🔮 Admin 🛛 🕄	Refresh 🛔 gue
lorer (search	Values	Concetion V	Build Collections Manage Models	Property	Value
domain-tag		4	Operations Device Settings	Name	id
* Effast-reroute				Node Type	leaf
graceful-restart			Profile Create device prove	Data Type	uint16
* 🖆 ignore			Platform other 👻	Arrent	read artis
# ispl				Piccess	Topo anto
* Etimit			Heat 172.16.167.174 Per 830	Presence	
Iocal-rib-criteria			Username cisco1 Pessword cisco1	Key	true
* 🖆 microloop				Mandatory	true
* 🖻 mpis			NetCord RestCord	Default	
*reighbor				Parts	and (ant) in fractor
* = network			Encoding Console	Fain	papf/d
Plp	30.30.30.0		<pre><rpt kmlna="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" nessage-id+"101"=""></rpt></pre>	*	sub-con-
Prmask	0.0.255.255		<target></target>	Description	
Parea	0				
* 🔤 ral			<native xmlna="http://clcco.com/na/yang/ned/loa"></native>		
▶ Prefix-priority			<ospr></ospr>		
Prefix-suppression			sterios rues		
P priority		-	<tp><1p>30.30.00.00/1p> <mask>0.0.255.255</mask></tp>		
Process-min-time			<ares>G</ares> detwork>		
# shutdown				*	

次に、NETCONF 経由で Catalyst 3850 に RPC メッセージを送信するために [実行 (Run)] を選

択します。Catalyst 3850 は OK メッセージで応答し、操作が成功したことをユーザーに通知します。

Yang Explorer 0.6.0 (Beta)			O Help	🖶 Admin 😂	Refresh 🔒 guest
ixplorer sourch	Values	Oneration	Build Collections Manage Models	Property	Value
domain-tag	_1	4	Operations Device Settings	Name	ы
* 🗗 fast-reroute				Node Type	laaf
* 🚔 graceful-restart			Profile Create device profile		
* 🗈 ignore		_	Batton ether	Deta Type	unt10
# ispl				Access	read-write
* 🗗 limit			Heat 172.16.167.174 Pert 830	Presence	
P Docal-rib-criteria				Key	true
* anicroloop			Username CSC01 Pessword CSC01	Mandatory	11.00
* 🗗 mpis				mandatory	
> = neighbor			NetConf RestConf RPC Script Capabilitie	Default	
* network			Encoding Cansole	II Path	ned/native/router/
Plo	30.30.30.0		<pre><rpt-reply <="" message-id="urn:uuld:db43b46e-2e77-4808-85d5-4d58128d3485" pre=""></rpt-reply></pre>	-i	ospf/id
₽ mask	0.0.255.255		xnins="urn:ietf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlms:nc="urn:ietf:parama:xml:ns:netconf:base:1.0">	Description	
P area	0		<pre><cax></cax> </pre>		
* Bral					
► a prefix-priority		-			
P prefix-suppression					
# priority					
• Process-min-time					
# shutdown					

ned.yang データモデルを介して OSPF ルーティング設定を変更するための NETCONF/YANG RPC 操作は、Catalyst 3850 の CLI で表示される Catalyst 3850 の設定に反映されます。Catalyst 3850 には、NETCONF を介して設定変更が行われたことを示す Syslog メッセージも表示されま す。

3850-1#

*Jan 30 14:13:41.659: %DMI-5-CONFIG_I:Switch 1 RO/0: nesd: Configured from NETCONF/RESTCONF by cisco1,

3850-1# show running-config | section ospf
router ospf 100
redistribute connected subnets
network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.20.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.30.0.0 0.0.255.255 area 0 -----> new line added to OSPF configuration
network 10.100.0.0 0.0.255.255 area 0
3850-1#

NETCONF/YANG を使用して Catalyst 3850 のスタートアップ コンフィギュレーションに実行コ ンフィギュレーションを保存する方法の詳細については、前のセクション「cisco-ia.yang データ モデル」で説明した save-config 操作を参照してください。

Python スクリプティング

YANG Explorer アプリケーション GUI を使用した Python スクリプトの生成

YANG Explorer アプリケーション GUI を使用して、特定の NETCONF / YANG 操作の Python ス クリプトを生成することもできます。Python スクリプトの主な利点は、NETCONF/YANG 操作 のオーケストレーションと自動化を可能にすることです。

この例では、集中管理プラットフォーム(ラップトップ)上のYang Explorerアプリケーション GUIの左側にあるExplorerウィンドウで、save-config操作が選択されています。次に、[スクリプ ト(Script)] ボタンを選択して Python スクリプトを生成します。その後、[コピー(Copy)] ボ タンを選択してスクリプトをコピーし、Python.py ファイル拡張を使用して中央管理プラットフ ォーム(ラップトップ)に保存可能なファイルに貼り付けることができます。この例では(図に は示されていません)、このファイルの名前はexample.pyです。

◆ 注:次の例では、GUIでプラットフォームタイプotherを使用していますが、Pythonスクリ プトの実行時にエラーが発生しました。その結果、「プラットフォームタイプ」が「csr」 に変更されました。Cisco CSRルータでは、Catalyst 3850と同様にCisco IOS XEソフトウ ェアも実行されるためです。これにより、エラーが回避されました。



生成後、中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の example.py というファイルにコピーア ンドペーストされた Python スクリプトの拡張を示します。

◆ 注:Yang ExplorerアプリケーションGUIによって生成されたexample.pyファイルの先頭のコ メントには、Pythonスクリプトの実行に必要な手順が含まれています。ペイロードには、 スクリプトが実行できるNETCONF/YANG操作が含まれます。この例では、save-config 操 作が実行されます。

```
""" 🗆
   Netconf python example by yang-explorer (https://github.com/CiscoDevNet/yang-explorer)
   Installing python dependencies: 

   > pip install lxml ncclient
   Running script: (save as example.py)
   > python example.py -a 172.16.167.174 -u cisco1 -p cisco1 --port 830 \square
import lxml.etree as ET □
from argparse import ArgumentParser 🗆
from ncclient import manager
□from ncclient.operations import RPCError
payload = """ □<save-config xmlns</pre>
"""
if __name__ == '__main__':
    parser = ArgumentParser(description='Usage:')
    # script arguments □
    parser.add_argument('-a', '--host', type=str, required=True, □
               help="Device IP address or Hostname")
    parser.add_argument('-u', '--username', type=str, required=True, □
               help="Device Username (netconf agent username)") □
    parser.add_argument('-p', '--password', type=str, required=True, □
               help="Device Password (netconf agent password)") 

    parser.add_argument('--port', type=int, default=830, □
               help="Netconf agent port") □
    args = parser.parse_args()
    # connect to netconf agent \Box
    with manager.connect(host=args.host, □
                port=args.port, □
                username=args.username, □
                password=args.password, □
                timeout=90, □
                hostkey_verify=False, □
                device_params={'name': 'csr'}) as m:
# execute netconf operation
□try: □
   response = m.dispatch(ET.fromstring(payload)).xml 
   data = ET.fromstring(response) □
except RPCError as e: □
   data = e._raw
# beautify output
□print(ET.tostring(data, pretty_print=True))
```

中央管理プラットフォーム(ラップトップ)からの Python スクリプトの実行

Pythonスクリプトexample.pyを実行する前のCatalyst 3850のCLIチェックを次に示します。この スクリプトはrunning-configをstartup-configに保存できます。この時点で、shutdown コマンドは running-configには含まれますが、インターフェイスGigabitEthernet1/0/10のstartup-configには含 まれません。 3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/10
Building configuration...
Current configuration : 49 bytes
!
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/10
interface GigabitEthernet1/0/10
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!

中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の通常の端末プロンプトから、YANG Explorer アプ リケーション GUI によって生成された Python ファイル example.py が最初にラップトップの yang-explore ディレクトリにコピーされます。

USER1-M-902T:~ USER1\$ pwd /Users/USER1 USER1-M-902T:~ USER1\$ cp /Users/USER1/Desktop/example.py /Users/USER1/yang-explorer USER1-M-902T:~ USER1\$ cd yang-explorer USER1-M-902T: yang-explorer USER1\$ 1s -1 total 112 -rw-r--r-- 1 USER1 staff 11358 Jan 4 17:59 LICENSE -rw-r--r-- 1 USER1 staff 13635 Jan 4 17:59 README.md drwxr-xr-x 12 USER1 staff 408 Jan 4 17:59 YangExplorer drwxr-xr-x 7 USER1 staff 238 Jan 4 17:59 default-models drwxr-xr-x 3 USER1 staff 102 Jan 4 17:59 docs -rw-r--r-- 1 USER1 staff 72 Jan 4 17:59 env.sh -rw-r--r-@ 1 USER1 staff 1990 Jan 30 17:50 example.pv -rw-r--r-- 1 USER1 staff 207 Jan 4 17:59 requirements.txt drwxr-xr-x 11 USER1 staff 374 Jan 5 14:37 server -rwxr-xr-x 1 USER1 staff 4038 Jan 4 17:59 setup.sh -rwxr-xr-x 1 USER1 staff 640 Jan 4 17:59 start.sh drwxr-xr-x 5 USER1 staff 170 Jan 4 18:00 v USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$

次に、中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の通常の端末プロンプトから、これら2つのコ マンドが実行されます。これらのコマンドは、Yang ExplorerアプリケーションGUIによって生成 されたexample.pyファイルの先頭にあるコメントセクションで提供されています(前のセクショ ン「Yang ExplorerアプリケーションGUIからのPythonスクリプトの生成」を参照してください)。

Collecting lxml Downloading lxml-3.7.2.tar.gz (3.8MB) 100% | 3.8MB 328kB/s Collecting ncclient Downloading ncclient-0.5.3.tar.gz (63kB) 71kB 3.5MB/s 100% | Requirement already satisfied: setuptools>0.6 in /Library/Frameworks/Python.framework/Versions/2.7/lib Collecting paramiko>=1.15.0 (from ncclient) Downloading paramiko-2.1.1-py2.py3-none-any.whl (172kB) 100% | | 174kB 3.1MB/s Collecting six (from ncclient) Using cached six-1.10.0-py2.py3-none-any.whl Collecting cryptography>=1.1 (from paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached cryptography-1.7.2-cp27-cp27m-macosx_10_6_intel.whl Collecting pyasn1>=0.1.7 (from paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached pyasn1-0.1.9-py2.py3-none-any.whl Collecting cffi>=1.4.1 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached cffi-1.9.1-cp27-cp27m-macosx_10_10_intel.whl Collecting enum34 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached enum34-1.1.6-py2-none-any.whl Collecting ipaddress (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached ipaddress-1.0.18-py2-none-any.whl Collecting idna>=2.0 (from cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Using cached idna-2.2-py2.py3-none-any.wh1 Collecting pycparser (from cffi>=1.4.1->cryptography>=1.1->paramiko>=1.15.0->ncclient) Downloading pycparser-2.17.tar.gz (231kB) 100% | 235kB 2.6MB/s Installing collected packages: lxml, six, pycparser, cffi, pyasn1, enum34, ipaddress, idna, cryptograp Running setup.py install for lxml ... done Running setup.py install for pycparser ... done Running setup.py install for ncclient ... done Successfully installed cffi-1.9.1 cryptography-1.7.2 enum34-1.1.6 idna-2.2 ipaddress-1.0.18 lxml-3.7.2 USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$

2 番目のコマンドは、TCP ポート 830(netconf-ssh)経由でユーザー名/パスワード cisco1/cisco1 を使用して、IP アドレス 172.16.167.174 の Catalyst 3850 に対して Python スクリ プト example.py を実行します。Catalyst 3850 は、中央管理プラットフォーム(ラップトップ)に RPC 応答を送信し、save-config 操作が成功したことを通知します。

USER1-M-902T:yang-explorer USER1\$ python example.py -a 172.16.167.174 -u cisco1 -p cisco1 --port 830

<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:bas </result> </rpc-reply>

USER1-M-902T:yang-explorer USER1

running-config を startup-config に保存した Python スクリプト example.py を実行した後の Catalyst 3850 CLI チェック画面を次に示します。save-config NETCONF/YANG 操作が成功した ため、shutdown コマンドがインターフェイス GigabitEthernet1/0/10 の running-config と startupconfig の両方に存在するようになりました。 3850-1# show running-config interface gigabitEthernet 1/0/10
Building configuration...
Current configuration : 49 bytes
!
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
end
3850-1# show startup-config | begin 1/0/10
interface GigabitEthernet1/0/10
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!

トラブルシュート

このセクションでは、設定のトラブルシューティングに役立つ情報を紹介します。

NETCONF エラーメッセージ

NETCONF プロトコルは、NETCONF クライアント(中央管理プラットフォーム(ラップトップ))とサーバーデバイス(Catalyst 3850)での NETCONF 導入との間でやり取りされる一連の操 作とメッセージを定義します。一般的に使用される NETCONF 操作は次のとおりです。

<get>、<get-config>、<edit-config>、および<rpc>

NETCONF メッセージの内容に関する形式その他の制約は、YANG データモデルによって定義されます。NETCONF クライアントとサーバーは、RPC を送信することによって連携します。

NETCONFメッセージの形式にエラーがある場合、またはメッセージの内容がデバイスに実装さ れているYANGデータモデルの定義と一致しない場合は、デバイスのNETCONFサーバから RPCエラーが返されることがあります。

<error-type>application</error-type>

これらの RPC エラーは、NETCONF インターフェイスが機能していないことを示すものではな く、クライアントがサーバーデバイスに導入されている YANG データモデルでサポートされてい ない操作を実行しようとしていることを示しています。ユーザーは、これらのエラーの原因を特 定して解決するために、サーバーデバイスに導入されている YANG データモデルを確認する必要 があります。 この例では、不適切なインターフェイスタイプ ianaift:fastEtherFX を使用して、NETCONF 経由 で Catalyst 3850 に送信する YANG 形式の <edit-config> NETCONF RPC メッセージを生成して います。



[実行(Run)] を選択して RPC メッセージを Catalyst 3850 に送信すると、Catalyst 3850 はエラ ーメッセージを返します。

← → C (① localhost 8088/static/Yan	gExplorec.html					Ĥ
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)		Admin	C Refresh			
Explorer search	Values	Oper	Build Collections Manage Models	-	Property	Value
Rcisco-process-cpu		4	Operations Device Settings		Name	enabled
Rcisco-process-memory					Node Type	leaf
► Ricisco-pw			Prefile Create device profile		Date Trees	hadee
Rcisco-sell-mgmt			Platform other		Data Type	Doolean
Rcisco-table-map					Access	read-write
Relaco-virtual-service			Heat 172.16.167.178 Port 830		Presence	
Rcommon-mpls-static			ii (iiiii) Burned (iiiii)		Key	
Rietf-diffserv-classifier		-	Username CISCO1		Mandatory	
Rietf-diffserv-policy					D. 6. 11	1
Rietf-interfaces			NetConf RestConf Rec Script Case	150	Detault	true.
* 🔐 interfaces			(Toucha line and)		Path	ietf-interfaces/
* 🔤 interface			instrig Contract	=11		interlaces/interlace/
Prano	GigabitEthemet1/0/16		<pre>cherror-type>pplication</pre> /neterror-type>			enabled
description			<ncierror-tag>ceretion-failed</ncierror-tag> <ncierror-meventy>error/ncierror-meventy></ncierror-meventy>		Description	This leaf contains the
🖉 type	lanalfcfastEthorFX		<pre>interfaces'>/rec/edit-config/config/if:interfaces/if:interface</pre>			configured, desired
enabled	false		[lf:name="GluabitEthernet1/5/16"]/lf:type Sccierror-message lang="en" amlss="http://www.wi.org/XHL/1998/			interface.
link-up-down-trap-enable			namespace">/interfaces/interface[name="GigabitEthernet1/0/16"]/typ	101		
* Tinterfaces-state			neierser-message>	- 111		Systems that implement
Kietf-key-chain			<pre>{nc:bad-element>type</pre>			the IF-MIB use the
Rietf-netconf-manitoring						value of this
Rietf-routing			\frown			leaf in the 'running'
		4				datastore to set

Catalyst 3850 から返されたエラーメッセージを次に示します。このファイルに「operationfailed」というエラータグが含まれており、エラーに関する詳細が「Unsupported - value must be ethernetCsmacd or softwareLoopback」</nc:error-message>と表示されていることに注意してく ださい。

<#root>

```
<nc:rpc-error xmlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0">
    <nc:error-type>application</nc:error-type>
    <nc:error-tag>operation-failed</nc:error-tag>
    <nc:error-severity>error</nc:error-severity>
    <nc:error-path xmlns:if="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces">/rpc/edit-config/config/if:int
    <nc:error-message lang="en" xmlns="https://www.w3.org/XML/1998/namespace">/interfaces/interface[name]
```

"Unsupported - value must be ethernetCsmacd or softwareLoopback"</nc:error-message>

```
<nc:error-info>
<nc:bad-element>type</nc:bad-element>
</nc:error-info>
</nc:rpc-error>
```

次に、エラーを修正し、Catalyst 3850に送信されるRPCメッセージに正しいインターフェイスタ イプianaift:ethernetCsmacdを指定して、Catalyst 3850がエラーではなくokメッセージで応答する ようにします。



今回は、[実行(Run)] を選択して RPC メッセージを Catalyst 3850 に送信すると、Catalyst 3850 が OK メッセージで応答し、操作が成功したことを示します。

← → C ① localhost 8088/static/Yang	gExplorer.html							\$
Varig Explorer 0.6.0 (Beta)						O Help	Admin (C Refresh
Explorer search	Values	Oper 7	Build	Collections Manage N	Vodels	4	Property	Value
Rcisco-process-cpu		1	Operations	Device Settings			Name	type
Rcisco-process-memory							Node Type	leaf
Reisco-pw			Profile		Create device profile		Data Tuna	Identic sufficients
Rcisco-self-mgmt			Platform	other			riam type	boe
Rcisco-table-map							120007.0	- The second sec
Rcisco-virtual-service			Heat	172.16.167.178	Port 830	_	Access	reed-write
Rcommon-mpls-static			37	[element	Paurant alarst		Presence	
Ried-diffserv-classifier			Username	CISCOI	Fallowers Ciscol		Key	
Ried-diffserv-policy							Mandatory	true
Rietf-interfaces			 NetCo 	nf 🔘 RestConf	RPC Serv	Cashitte	Delectr	
* Enterfaces			1 Carlos F			-	Consort.	1000000
* 🚍 interface			I moond I	Consene			Path	lett-interfaces/
P name	GigabitEthemet1/0/16		<rpre>crpc-seply crpc-seply crpc-</rpre>	ietfiparamaixmli	nsinetconfibaseil.0*	~a2256ac6eaf3*		Internaces/internace/
description			Kok/>	Grifetfiparame is	mlinsinetconfibase(1.0">		65 8:34	Office
/ type	lana?t:ethemetCsmacd	Ŵ	<td>42</td> <td></td> <td></td> <td>Description</td> <td>The type of the</td>	42			Description	The type of the
# enabled	false							incertace.
Ink-up-down-trap-enable								When an interface entry
* 🚰 interfaces-state								is created, a server
Riet5-key-chain								MAY
Riedinetconf-monitoring								initialize the type leaf
Rietf-routing					~			with a valid value, e.g.,
O Config () Oper	+ And - Diss	C Reset	Custor	n RPC Run	Save Clear	Copy		if it is possible to derive the

♀ ヒント:正しいエクスプローラ値の形式が不明な場合は、パラメータを変更する前に、既存の設定を確認できます。この確認は、次に示すとおり get-config 操作(Oper)で実行できます。

← C @ localhost:8088/static/Yang	Explorer.html				文目
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	Marin Admin	🗊 Refresh 🔒 guest			
Explorer search	Values	Ope.7	Build Collections Manage Models	Property	Value
Rcisco-process-cpu		P	Operations Device Settings	Name	interface
Cisco-process-memory			The second se	Node Type	lat .
&cisco-pw			Profile Create device profile	Page Torre	1.20.0
Rcisco-self-mgmt			Platform other -	Dest type	
Rcisco-table-map				Access	read-write
Rcisco-virtual-service			Hest 172.16.167.178 Port 830	Presence	
Rcommon-mpls-static			University Parmond clinest	Key	
Rietf-differv-classifier			Circo I	Mandatory	
Rief-differv-policy			\frown	Particip	
Ried-interfaces			NetConf () RestConf Sector Cacabititien	- December 1	
* Chinterfaces	-			Path	ietf-interfaces/
* 🛶 interlace	<get-config></get-config>	1	Localing Conner	-	interfaces/interface
Prame	GigabitEthernet1/0/	16	<pre><pre>cpc message-id='id:' whine='infielt/paramerkmins/metconfloaseff.d' <pre><pre><pre><pre>cpct.config></pre></pre></pre></pre></pre></pre>	Description	The list of configured
description	1		<pre><pre>secure> <pre></pre></pre></pre>		interfaces on the
🔎 type	-				device.
F enabled			<pre><isterfaces <interface="" xmina="*urn:letf:paramerxxlins:yang:letf-interfaces*"></isterfaces></pre>		The operational state of
Fink-up-down-trap-enable		-	<pre><frame/>GlgabitEthernet1/0/16 </pre>		an interface is available
* 🚰 interfaces-state	-				in the
Rietf-key-chain					/interfaces-state/
Ried-netconf-monitoring			er apes		interface list, If the
Ried-routing					configuration of a
	-				system-controlled

[実行(Run)] を選択して RPC メッセージを Catalyst 3850 に送信すると、Catalyst 3850 はイン ターフェイスタイプが ianaift:ethernetCsmacd であることを示す YANG 形式のインターフェイス 設定を返します。

← C @ localhost:8088/static/Yang	gExplorer.html				\$
Yang Explorer 0.6.0 (Beta)	Marin 🚽	C Refresh 🔒 guest			
Explorer Learch	Values	Oper	Constitue Paris Setting	Property	Value
R cisco-process-cpu			Character Transfer Seconds	Name	interface
Rcisco-process-memory			Profile Create device profile	Node Type	list
Rcisco-pw				Data Tuno	
Rcisco-self-mgmt			Platform other	Des type	
Rcisco-table-map			Heat 172.16.167.178 Port 830	Access	read-write
Rciaco-virtual-service				Presence	
R common-mpla-static			Username cisco1 Paseword cisco1	Key	
Rietf-diffserv-classifier				Mandatory	
Rief-differv-policy				0.6.0	
Ried-interfaces			NetConf () RestConf (RPC) Script Capibilities	Detaut	
* Tinterfaces			Entoding Console	Path	letf-interfaces/
* 🥁 interface	<get-config></get-config>		<pre>crpc-reply message-id="urn:uuid:832c3b3c-71fe-4e63-8bf4-6ec981131991"</pre>		interfaces/interface
🔎 name	GigabitEthernet1/0/16		<pre>amlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" amlns:nc="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"></pre>	Description	The list of configured
edescription 🖉			<pre><data> <iinterfaces xmlns="urn:letf:parama:xml:ns:yang:letf-interfaces"></iinterfaces></data></pre>		interfaces on the
🖉 type			<interface> (name>GigabitEthernet1/0/16</interface>		device.
enabled			<pre>(type xmlns:israift= Uns+intf:parama:xml:ns:yang:ians=if= type=bianaift:ethernetCsmandc/type></pre>		The operational state of
Ink-up-down-trap-enable			<enabled>false</enabled>		an interface is available
* 🗗 interfaces-state			<pre><ipv6 wnins="urn:letf:parame:wnl:ne:yang:letf-ip"></ipv6></pre>		in the
Ried-key-chain					/interfaces-state/
Ried-netconf-monitoring			<td></td> <td>interface list. If the</td>		interface list. If the
Ried-routing					configuration of a
			Custom RPC Run Save Clear Copy	-	system-controlled

他の RPC エラータイプの例

1. 「in-use」(config-locked)RPC エラー応答メッセージ

これは <edit-config> 要求に対する NETCONF エラー応答です。<error-tag>は「in-use」を示しま す。この応答は、データストアを実行しているサーバーデバイス(Catalyst 3850)NETCONF が 現在ロックされており、この時点で NETCONF <edit-config> 操作を実行できなかったことを示し ます。これは NETCONF インターフェイス導入のエラーを示すものではありません。NETCONF 実行データストアの使用中に、NETCONF クライアントがこのデータストアへの書き込みを試み ると、クライアントはこの RPC 応答を受信します。NETCONFクライアントはNETCONF editconfigメッセージを再試行できます。この応答は、デバイスがsync-from-device内部操作を実行し て、データストアを実行するNETCONFをデバイスのIOSd設定と同期しているときに受信される 場合があります。

サーバー(Catalyst 3850)からクライアント(中央管理プラットフォーム(ラップトップ))への NETCONF 応答。

2. 「data-missing」RPC エラー応答メッセージ

この例では、設定されていないループバックインターフェイスの<edit-config> RPCがCatalyst 3850に送信されています。Catalyst 3850 に存在しないインターフェイスを設定することはでき ないため、エラーが返されました。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="3">
<rpc-error>
<rpc-error>
<error-type>application</error-type>
<error-tag>data-missing</error-tag>
<error-severity>error</error-severity>
<error-path xmlns:if="urn:ietf:params:xml:ns:yang:ietf-interfaces">/rpc/edit-config/config/if:inte
<error-message xml:lang="en">/interfaces/interface[name='Loopback1111']/type is not configured</er
<br/><bad-element>type</bad-element>
</rpc-error>
</rpc-error>
</rpc-reply>
```

3. 「Missing Data Model」RPCエラー応答メッセージ

Catalyst 3850に存在しないデータモデルに対する要求が行われた場合、またはデータモデルに実 装されていないリーフに対する要求が行われた場合、サーバ(Catalyst 3850)は空のデータ応答で 応答します。これは正常な動作です。

✓ ヒント:NETCONF機能を使用して、Catalystソフトウェアでサポートされているデータモデ ルを確認してください。「中央管理プラットフォーム(ラップトップ)の設定」のセクショ ン2を参照してください。

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <data xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"/>

4. 「invalid-value」RPC エラー応答メッセージ

場合によっては、NETCONFメッセージにYANGデータモデルに基づく有効なコンテンツが含ま れることがありますが、デバイス(Catalyst 3850)は要求されたものを実装できません。Catalyst 3850 の NETCONF インターフェイスが IOSd に正常に適用できない設定を IOSd に送信すると、 特定の RPC エラー応答が NETCONF クライアントに返されます。

この例では、正しくない無効なロギングバッファ値が RPC メッセージで Catalyst 3850 に送信さ れます。Catalyst 3850 からの応答の error-tag には、invalid-value であることが示されます。こ のエラーメッセージは、Catalyst 3850 IOS パーサーがロギングバッファの重大度を正しくない値 に対して設定できなかったことを示します。この値が有効ではないためです。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rpc-reply xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0" message-id="6">
<rpc-error>
<rpc-error>
<error-type>application</error-type>
<error-tag>invalid-value</error-tag>
<error-severity>error</error-severity>
<error-message xml:lang="en">inconsistent value: Device refused command "logging buffered bogus" a:
</rpc-error>
</rpc-reply>
```

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人に よる翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっ ても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性につ いて法的責任を負いません。原典である英語版(リンクからアクセス可能)もあわせて参照する ことを推奨します。