



データセンター向け API

シスコシステムズ合同会社

システムズエンジニアリング センターオブエクセレンス

システムズエンジニア: 横石 雄大 (tayokois@cisco.com)

2018年3月7日

DevNet & Programmability テクニカル セッション

2018年2月14日から毎週水曜16時、8回に渡ってテクノロジー毎に開催します (各回 30分 ~ 50分)。
各分野の API の特性や、開発を始めるにあたってのポイント、何が必要なのか... などをご説明します。
セッションは毎回録画されます。当日ご参加いただけない方や何度も聴き直したい方は、ご活用ください。

本日はここ



No'	分野	開催日	セッションタイトル	スピーカー
1	General	2018/2/14	Cisco DevNet 使い方のご紹介	高田 和夫
2	Collaboration	2018/2/21	Cisco Spark API を使った開発の始め方とポイント	大園 通
3	EN	2018/2/28	CMX REST API と Meraki API のご紹介	山崎 敦志
4	DC	2018/3/7	データセンター向け API	横石 雄大
5	EN	2018/3/14	On-box Programmability の始め方 (IOS-XE の Guest Shell ご紹介)	田川 真樹
6	Security	2018/3/20*	Cisco Security製品のAPIご紹介	片山 智
7	Collaboration	2018/3/28	ビデオ会議端末 API	岩岸 優希
8	IoT/IOx	2018/4/4	Cisco IOx の始め方	佐藤 哲大

※ 第6回のみ火曜開催

本日のセッションについて

- Ciscoの データセンター向け製品概要
- 各種製品の概要 および API
 - UCS / HyperFlex
 - Nexus
 - ACI
- APIを試すためのリソースの紹介

Cisco データセンター向け製品

データセンター向け ハードウェア製品一覧

サーバ



Unified Computing System (UCS)

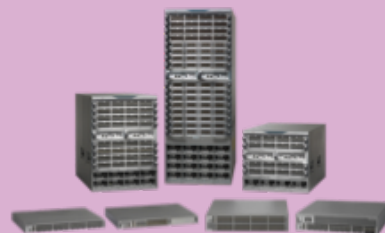


HyperFlex (HCI向け)

ネットワーク機器



LAN 向けスイッチ Nexus



SAN 向けスイッチ MDS

Ciscoのサーバ

Unified Computing System (UCS)

HyperFlex HXシリーズ

要件に合わせた様々な種類のサーバ



UCS-B シリーズ (ブレード)



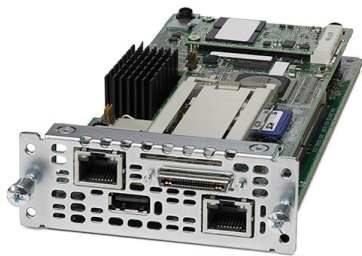
UCS-S シリーズ (ストレージ向け)



HyperFlex HXシリーズ



UCS-C シリーズ (ラックマウント型)



UCS-E シリーズ (ISR上)

UCS関連のソフトウェア製品

UCSドメイン統合管理

Cisco UCS Manager

Cisco UCS Fabric Interconnect

Cisco UCS

C Series (Rack)
E Series (ISR G2)
S Series (Storage)

Cisco UCS

B Series (Blade)

Cisco
HyperFlex

UCS複数ドメイン統合管理

Cisco UCS Central

FI

FI

Cisco
UCS

Cisco
UCS

ACI (Application Centric Infrastructure)

Hypervisor
(vSphere, Hyper-V, KVM)

OS
(Windows, Linux)

Nexus

Catalyst

Partner's Storage
(NetApp, EMC等)

他社サーバ・ネットワーク・ストレージ 等

Cisco UCS

C Series (Rack)
E Series (ISR G2)
S Series (Storage)

Standalone構成

Cisco IMC※

Cisco UCS

C, E, S series

Standalone集中管理

Cisco IMC Supervisor

インフラ統合管理・自動化

Cisco UCS Director

パフォーマンス・ヘルスマニタリング

Cisco UCS Performance Manager

UCS関連のソフトウェア製品

UCSドメイン統合管理

Cisco UCS Manager

Cisco UCS Fabric Interconnect

Cisco UCS

C Series (Rack)
E Series (ISR G2)
S Series (Storage)

Cisco UCS

B Series (Blade)

Cisco
HyperFlex

UCS複数ドメイン統合管理

Cisco UCS Central

FI

FI

Cisco
UCS

Cisco
UCS

ACI (Application Centric Infrastructure)

Hypervisor
(vSphere, Hyper-V, KVM)

OS
(Windows, Linux)

Nexus

Catalyst

Partner's Storage
(NetApp, EMC等)

他社サーバ・ネットワーク・ストレージ 等

Cisco UCS

C Series (Rack)
E Series (ISR G2)
S Series (Storage)

Standalone構成

Cisco IMC※

Cisco UCS

C, E, S series

Standalone集中管理

Cisco IMC Supervisor

インフラ統合管理・自動化

Cisco UCS Director

パフォーマンス・ヘルスマニタリング

Cisco UCS Performance Manager

Cisco IMCとは？

Cisco IMC - Integrated Management Controller

- UCSサーバが標準で搭載するリモート管理アダプタ

主な機能

- ディスクの構成
- 電源操作
- 仮想ディスクの制御
- BIOSの設定

The screenshot displays the Cisco IMC web interface. The main content area shows the 'サーバのプロパティ' (Server Properties) for a server with the following details:

- 製品名: UCS C220 M4S
- シリアル番号: FCH2043V0JX
- PID: UCS-C220-M4S
- UUID: 190EDD34-FA6F-440E-A723-050633CACBB6B
- BIOSバージョン: C220M4.3.0.1b.0.1201161639
- 説明: [Empty field]
- アセットタグ: Unknown

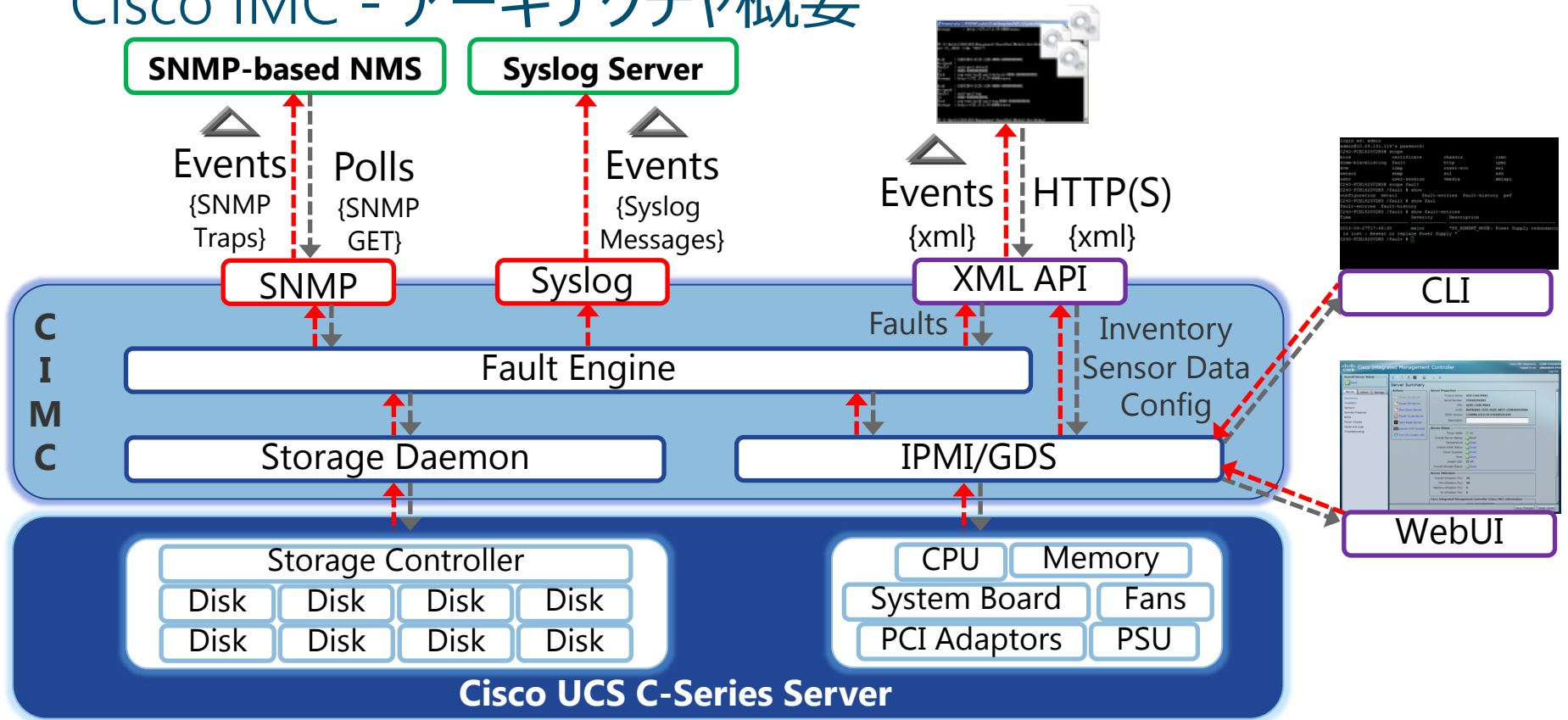
Below the properties, there are sections for 'シャーシステータス' (Chassis Status) and 'サーバ使用率' (Server Usage). The chassis status shows various components in 'Good' or 'Off' states:

- 電源の状況: On
- サーバ全体のステータス: Good
- 温度: Good
- DIMM全体のステータス: Good
- 電源: Good
- ファン: Good
- ローカルLED: Off
- ストレージ全体のステータス: Good

The 'サーバ使用率' section includes a line graph showing usage percentage over time, with a current value of approximately 10%.

Overlaid on the right side of the interface is a KVM console window titled 'C220-FCH2043V0JX - KVMコンソール - Google Chrome'. The console displays a black screen with the text 'Press Ctrl+Alt+Delete to unlock.' and a digital clock showing '1:47 Thursday, June 1'.

Cisco IMC - アーキテクチャ概要



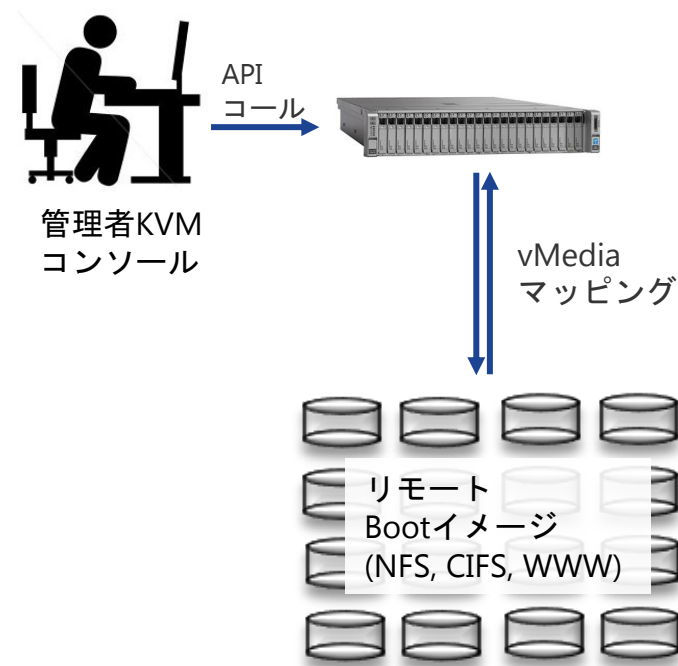
Cisco IMC - vMedia (仮想メディア)

ユーザーにとってのメリット

- vMediaの操作をGUI, CLI, XML-API などから構成
- 遠隔でのvMediaの操作性を向上

機能詳細

- vKVMに依存しないメディア接続に対応 (NFS, CIFS, WWW)
- 自動化されたvMediaのマウント
- CIMCインターフェイス経由でのネットワーク接続



Cisco UCS Managerとは？

What's Cisco UCS Manager?

全てのUCSサーバを1つの管理ポイントから統合管理

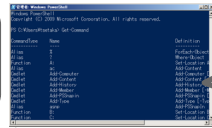


↕ UCS Manager GUI



↕ SSH, Python SDK

スクリプティング
自動化・外部連携



↕ PowerTool (PowerShell)

UCS管理のための
Cmdletを提供



↕ 管理パック/統合パック

UCS管理のための
プラグインを提供

UCS Manager

XML API
管理サーバ不要

UCSサーバ

ブレードサーバ
ラックマウントサーバ
モジュールサーバ



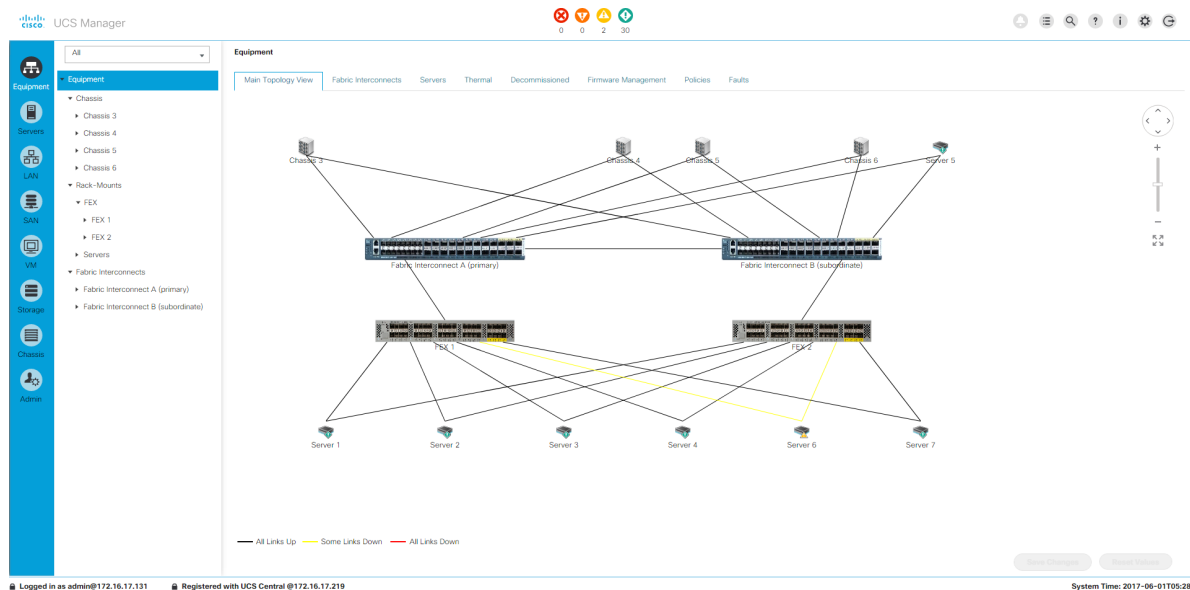
サーバ/シャーシ/ファン/電源
ネットワーク/ストレージアクセス
構成管理・障害監視

複数のブレードシャーシ

全タイプサーバの混在管理

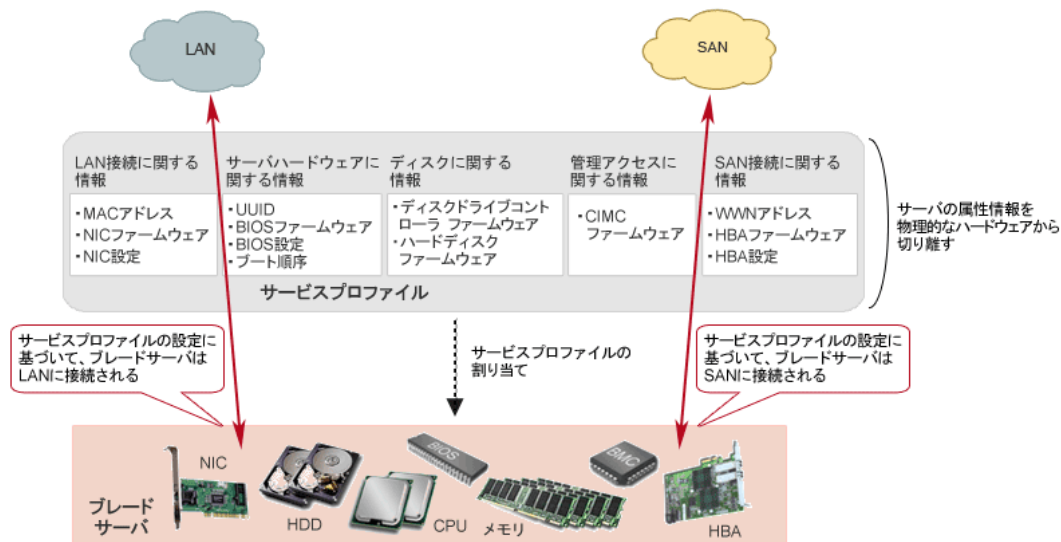
Cisco UCS Manager 概要 - UI

- サーバ自体とネットワーク・ストレージとの接続に関する、あらゆる構成情報を統合管理する



Cisco UCS Manager - サービスプロファイル

- サーバ自体とネットワーク・ストレージとの接続に関する、あらゆる構成情報
- これを任意のサーバに適用することで、同一の構成を簡単に流用可能



Cisco IMC, UCS Managerの プログラマビリティ

Cisco IMC, UCS Manager のプログラマビリティの選択肢



APIを直接

メリット:

全ての機能が利用可能
任意の言語で実装が可能
まとめて複数の変更が可能

デメリット:

生のAPIのシンタックスの利用
セッションの管理が必要



Python SDK

メリット:

XML APIを操作しやすいライブラリ
管理やシンタックスがシンプル

デメリット:

言語がPythonに限定
コミュニティでのサポート



UCS PowerTool

メリット:

WindowsのPowerShell上で実行
豊富なCmdletをCiscoから提供
新しい機能も随時追加

デメリット:

Windowsに依存



Redfish REST API

メリット:

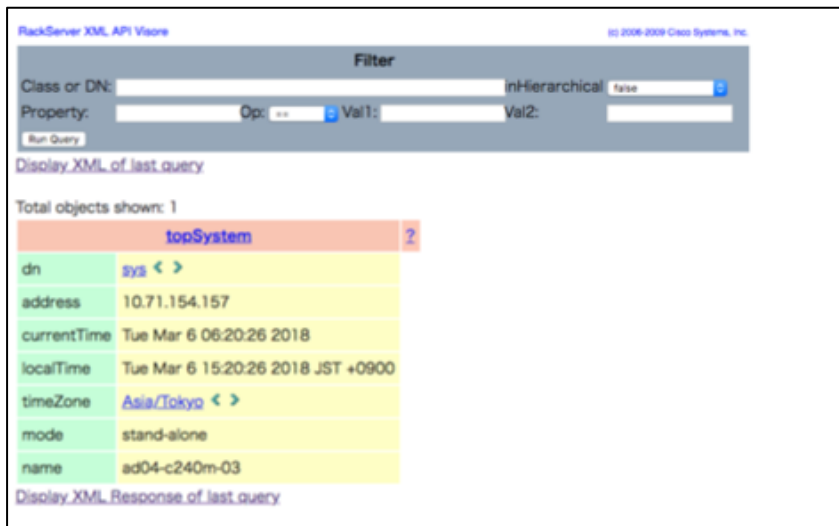
標準化されたAPIを提供
任意の言語で実装が可能
オンラインに豊富なサンプルコード

デメリット:

Cisco IMC 3.0以降のみでサポート

オブジェクト参照機能 “Visore”

- Cisco IMCやUCS Managerが保持する管理対象オブジェクトをWebGUIで確認
- ブラウザで下記アドレスでアクセス可能
 - <https://{IP address}/visore.html>



RackServer XML API Visore © 2006-2009 Cisco Systems, Inc.

Filter

Class or DN: inHierarchical: false

Property: Op: Val1: Val2:

[Display XML of last query](#)

Total objects shown: 1

topSystem ?	
dn	sys < >
address	10.71.154.157
currentTime	Tue Mar 6 06:20:26 2018
localTime	Tue Mar 6 15:20:26 2018 JST +0900
timeZone	Asia/Tokyo < >
mode	stand-alone
name	ad04-c240m-03











[Display XML Response of last query](#)

UCS関連参考リンク

- Cisco IMC SDK
 - https://ciscoucs.github.io/imcsdk_docs/
- UCS Manager SDK
 - <http://ucsmsdk.readthedocs.io/en/latest/>
- UCS PowerTool
 - <https://communities.cisco.com/docs/DOC-37154>
- Redfish REST API
 - <https://communities.cisco.com/docs/DOC-70997>

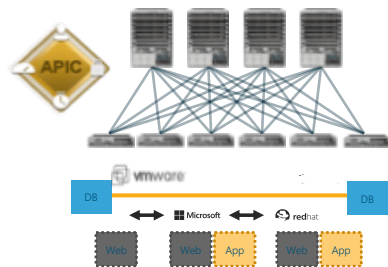
データセンター向けLANスイッチ
Nexus シリーズ

Nexus シリーズの一覧

シリーズ名		特徴
N9000	9500 	モジュール型、VXLAN/ISSU対応、ACIモード/スタンドアロンモード選択可能、高い価格競争力
	9300 	固定型、ACI/VXLAN/ISSU対応、高い価格競争力
	9200 	固定型、VXLAN対応(ACI非対応)、最も価格競争力を重視したモデル
N7000	7700 	モジュール型、7000の上位モデルで40G/100Gに最適化 VXLAN/VDC/OTV/FP/FCoE/ISSU対応、豊富な実績と機能、高いスケールを持つ
	7000 	モジュール型、VXLAN/VDC/OTV/FP/FCoE/ISSU対応、豊富な実績と機能、高いスケールを持つ
N5000	5600 	固定型(1-2RU)、FP/FC/FCoE/VXLAN/ISSU対応、豊富な実績と機能を持つ
N3000	3500 	固定型(1RU)、PHYレス構造に加えて、独自技術による業界最高の低遅延(200ns以下)、HFT環境向けのスイッチ
	3200 	固定型(1-2RU)、3100の上位モデルで40G/100Gに最適化、PHYレス構造による低遅延スイッチ、マーチャントチップを用いた高い価格競争力、VXLAN対応予定
	3100 	固定型(1RU)、PHYレス構造による低遅延スイッチ、マーチャントチップを用いた高い価格競争力、VXLAN対応
N2000	2300  2200	固定型(1RU)、スイッチではなくFEX(外付けラインカード、単独で動かない)、N5k/7k/9kが親になる、100M IFなどに対応可能、実績豊富

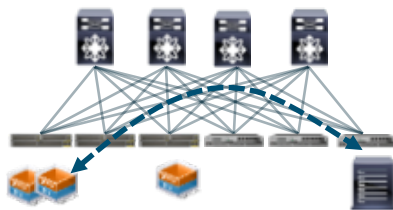
Nexus 9000の自動化で利用可能なコントローラ / 機能

Application Centric Infrastructure



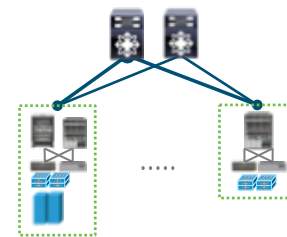
- Application Policy Infrastructure Controller (APIC)

Programmable Fabric



- Data Center Network Manager(DCNM)
- Virtual Topology System (VTS)

Programmable Network

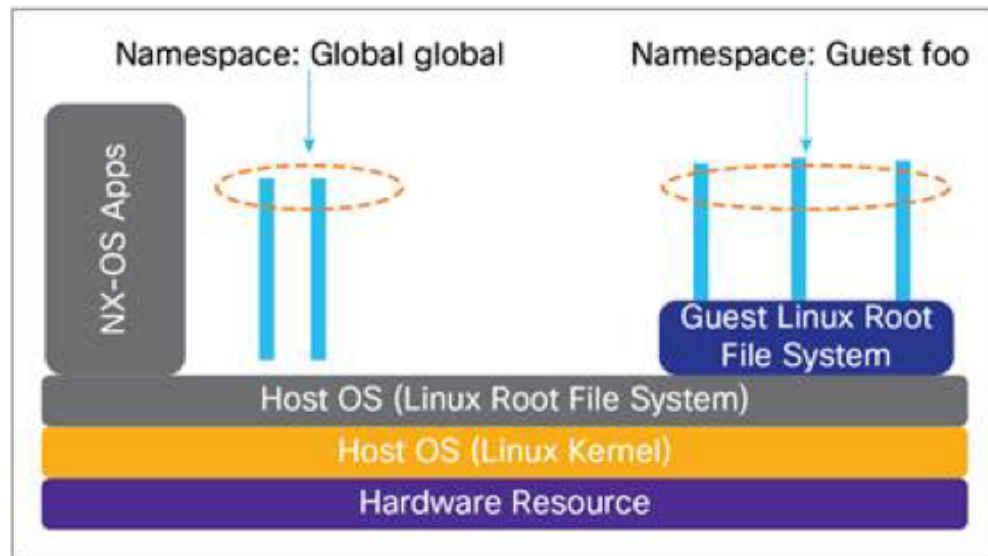


- On-Box Python
- NX-API
- NX-SDK
- YANG / OpenConfig
- Telemetry
- POAP
- EEM

Linux環境を操作可能

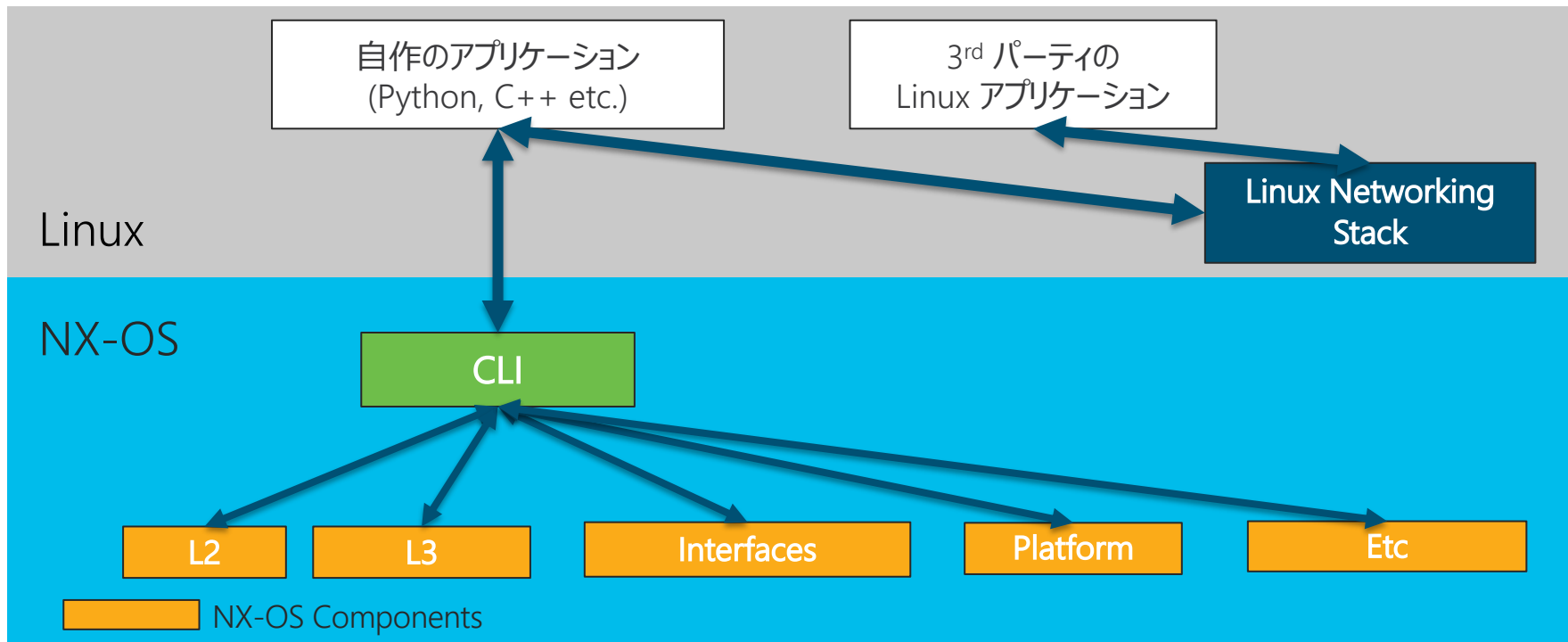
NX-OSはLinuxベースのOSであるため、Linuxの環境で利用可能

- Bash Shell
- On-Box Python
- Guest Shell (LXC上のコンテナ)



On-Box アプリケーション開発

Nexus 9K



NX-API

NX-APIとは

HTTP / HTTPS経由で Nexusに対してコマンドを実行し、設定を反映させたり、状態を確認する方法

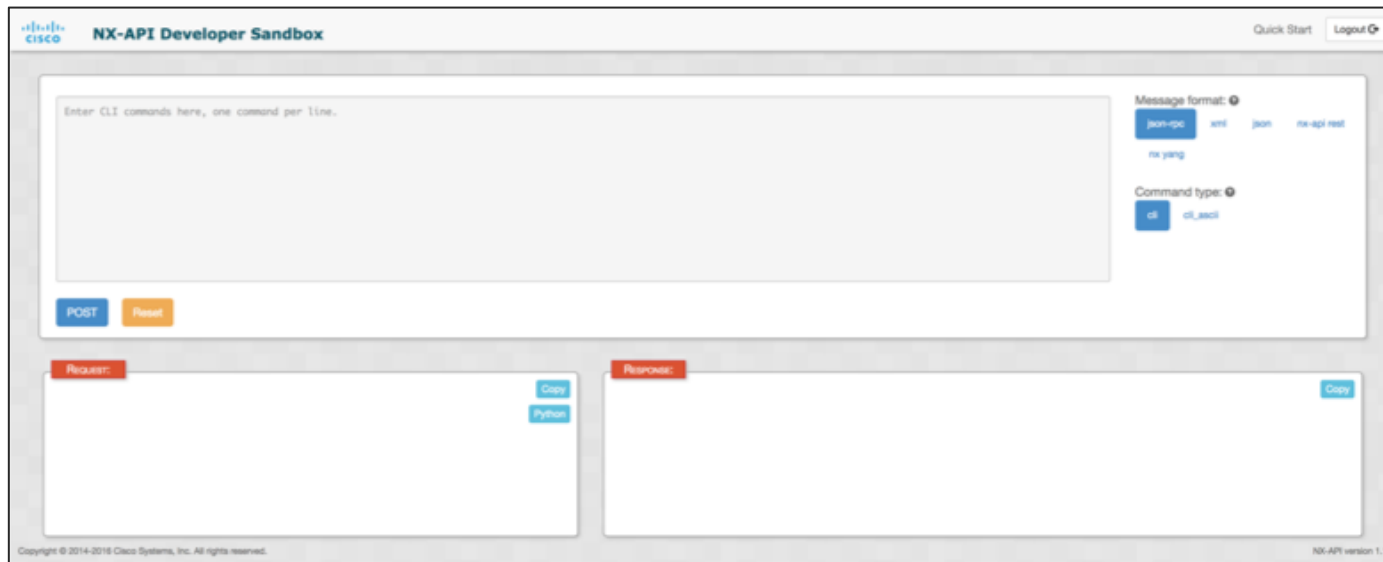
準備

- Nexus 上で 下記コマンドを実行し、NX-API機能を有効にする

```
n9kvswitchfcs# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
n9kvswitchfcs(config)# feature nxapi
n9kvswitchfcs(config)# copy r s
[#####] 100%
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
Copy complete.
```

NX-APIにアクセスする

- ブラウザで Nexus にアクセスすると下記ページにアクセスできる。
- 認証は sshなどでアクセスするときと一緒



NX-APIの簡単な使い方

(1) コマンドを入力

(2) POSTをクリックし、コマンドを実行

各種フォーマットが選択可能

コマンドを実行する際に
Nexusに送信する BODYが表示される

Nexusからの実行結果が標示される

The screenshot displays the NX-API Developer Sandbox interface. At the top, there is a header with "NX-API Developer Sandbox", "Quick Start", and "Logout". The main area is divided into several sections:

- Request Input:** A text area containing the command "show version".
- Message Format:** A dropdown menu with options: "json-pretty", "xml", "json", "nx-api rest", "nx yang".
- Command Type:** A dropdown menu with options: "cli", "cli_exec".
- Buttons:** "POST" (highlighted in red) and "Reset" buttons.
- Request Body:** A code editor showing the JSON body for the POST request:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "method": "cli",
  "params": {
    "cmd": "show version",
    "version": 1
  },
  "id": 1
}
```
- Response Body:** A code editor showing the JSON response from the Nexus device:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "result": {
    "body": {
      "header_str": "Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software\nTAC support: http://www.cisco.com/tac\nDocuments: http://www.cisco.com/dtld/docfind/guides/pdf/137/9137a.pdf",
      "kickstart_ver_str": "7.0(3)I7(1)",
      "bios_cmt_time": "",
      "kick_file_name": "bootflash://nxos.7.0.3.I7.1.bin",
      "kick_cmt_time": "8/31/2017 14:00:00",
      "kick_instp": "88/31/2017 22:29:32",
      "chassis_id": "Nexus5000 5000v Chassis",
      "cpu_name": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-4667 v3 @ 2.00GHz",
      "memory": 8154800,
      "mem_type": "1B",
      "proc_board_id": "9NAELMK1402",
      "host_name": "n9kxswitchcfs",
      "bootflash_size": 359343,
      "kern_uptm_days": 0,
      "kern_uptm_hrs": 0,
      "kern_uptm_mins": 27,
      "kern_uptm_secs": 43,
      "rr_reason": "Unknown",
      "rr_sys_ver": "",
      "rr_service": "",
      "manufacturer": "Cisco Systems, Inc.",
      "TABLE_package_list": {
        "ROM_package_list": {
          "package_id": 1
        }
      }
    }
  }
}
```

データセンター向け SDNソリューション ACI

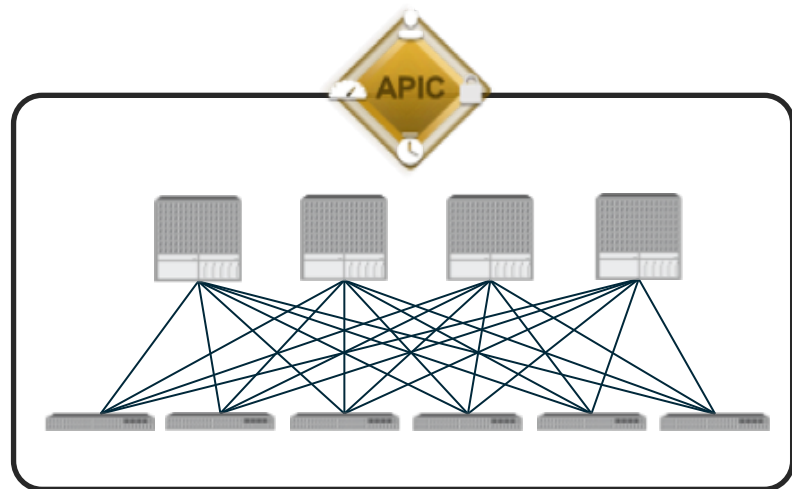
Application Centric Infrastructure (ACI)とは

- ・「人の想いを理解し、実現するネットワーク」

- ・ Nexus 9000シリーズスイッチと専用コントローラ(APIC)で実現

- ・ 主な特徴

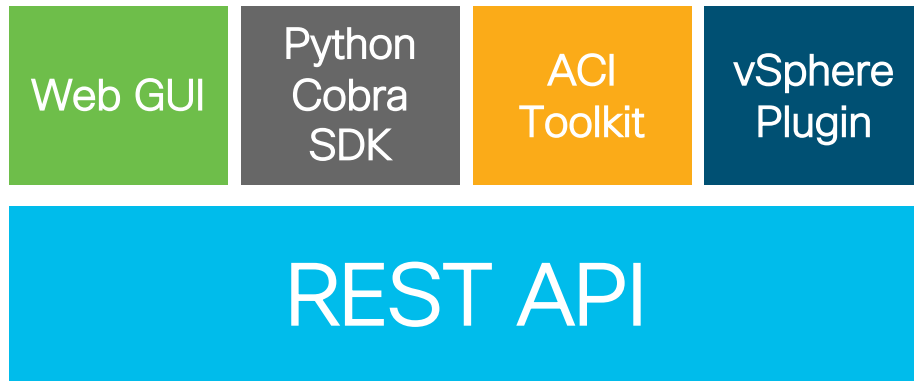
- ・ ポリシーモデルによる自動化の簡素化
- ・ 物理や仮想ネットワークの統合管理
- ・ 仮想のコントローラなどとの連携
- ・ 様々なアクセス方法
(Web GUI / CLI / REST-API)



After Object Model, REST API Most Important

ACI は、“APIファースト”で設計

- ・ 全ての制御を REST APIで可能
 - ・ APIC GUI
 - ・ Cobra SDK
 - ・ ACI Toolkit
 - ・ Plugins



ACI のプログラマビリティの選択肢

{REST}

APIを直接利用

メリット:

全ての機能が利用可能
任意の言語で実装が可能
まとめて複数の変更が可能

デメリット:

生のAPI のシンタックスの利用
セッションの管理が必要



Python Software
Development Kit
(Cobra SDK)

メリット:

REST APIを操作しやすいライブラリ
管理やシンタックスがシンプル
APICに同梱されている

デメリット:

1つの操作で、1つの変更しかできない。



"Toolkits"

メリット:

頻繁に利用されるAPIをまとめたライブラリ
コマンドラインツール
少ないコードで実現が可能
豊富なサンプルコード

デメリット:

限られた機能のみ実装されている
新機能が追加されるわけではない

ACI Toolkit

- APICの一部の機能を簡単に使うためのPythonのライブラリ
- REST APIの利用を容易に
- GitHubで公開
 - <https://github.com/datacenter/acitoolkit>
- ドキュメント
 - <http://acitoolkit.readthedocs.io>



ACI Toolkitを利用した アプリケーション

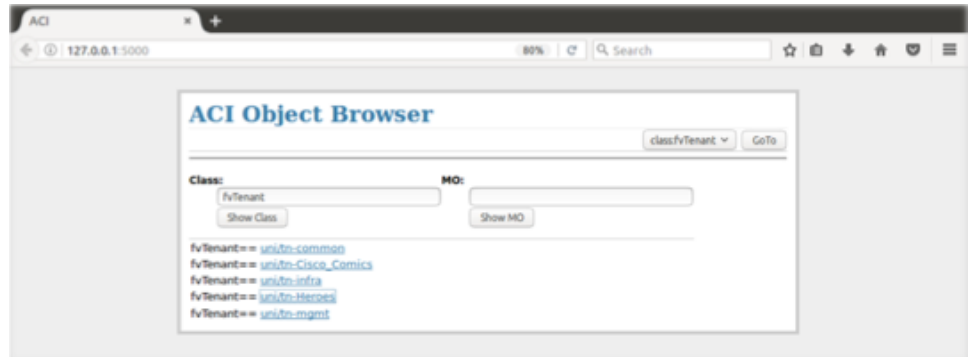
Toolkit Library

```
>>> from acitoolkit.acitoolkit import *
>>> from credentials import *
>>>
>>> session = Session(URL, LOGIN, PASSWORD)
>>> session.login()
<Response [200]>
>>>
>>> tenant_list = Tenant.get(session)
>>> for tenant in tenant_list:
...     print(tenant)
...
common
infra
mgmt
Heroes
>>>
```

Sample Scripts

```
$ python acitoolkit/samples/aci-show-tenant-health.py
APIC login username: admin
APIC URL: https://apic
APIC Password:
tenant                               current_health
-----
common                                100
infra                                  100
Heroes                                 95
mgmt                                    100
$
```

Toolkit Applications

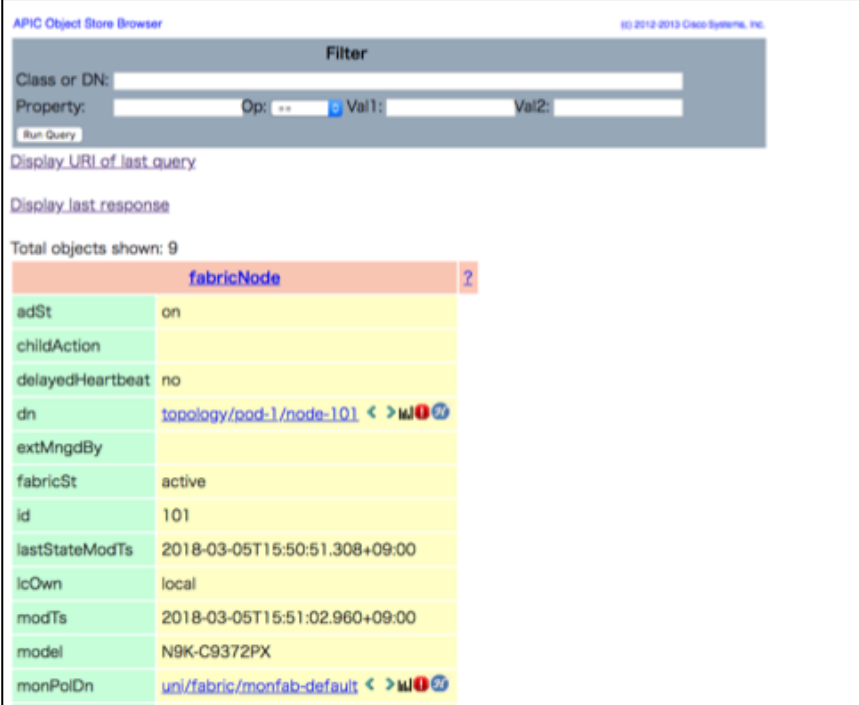


The screenshot shows the ACI Object Browser web application. The browser address bar displays the URL 127.0.0.1:5000. The page title is "ACI Object Browser". There is a search bar with the text "class?tenant" and a "GoTo" button. Below the search bar, there are two input fields labeled "Class:" and "MO:". The "Class:" field contains "fvTenant" and has a "Show Class" button. The "MO:" field is empty and has a "Show MO" button. Below these fields, there is a list of links for different tenants:

- [fvTenant== uni/tn-common](#)
- [fvTenant== uni/tn-Cisco_Comics](#)
- [fvTenant== uni/tn-infra](#)
- [fvTenant== uni/tn-Itscops](#)
- [fvTenant== uni/tn-mgmt](#)

オブジェクト参照機能 “Visore”

- APIC上で保持する管理対象オブジェクトを簡単に参照できる
- ブラウザで下記アドレスでアクセス可能
 - <https://{APICのIP address}/visore.html>



The screenshot displays the APIC Object Store Browser interface. At the top, there is a "Filter" section with input fields for "Class or DN:", "Property:", "Op: ==", "Val1:", and "Val2:". Below the filter is a "Run Query" button. The interface also shows "Display URI of last query" and "Display last response" options. The main content area displays "Total objects shown: 9" and a table of object details. The table has a header row for "fabricNode" and several data rows with various properties and values.

fabricNode	
adSt	on
childAction	
delayedHeartbeat	no
dn	topology/pod-1/node-101
extMngdBy	
fabricSt	active
id	101
lastStateModTs	2018-03-05T15:50:51.308+09:00
lcOwn	local
modTs	2018-03-05T15:51:02.960+09:00
model	N9K-C9372PX
monPolDn	uni/fabric/monfab-default

利用可能なリソース

データセンター製品の Learning Lab

UCS (UCS Manager, Cisco IMC)

- <https://learninglabs.cisco.com/tracks/ucs-compute-prog>

ACI (APIC)

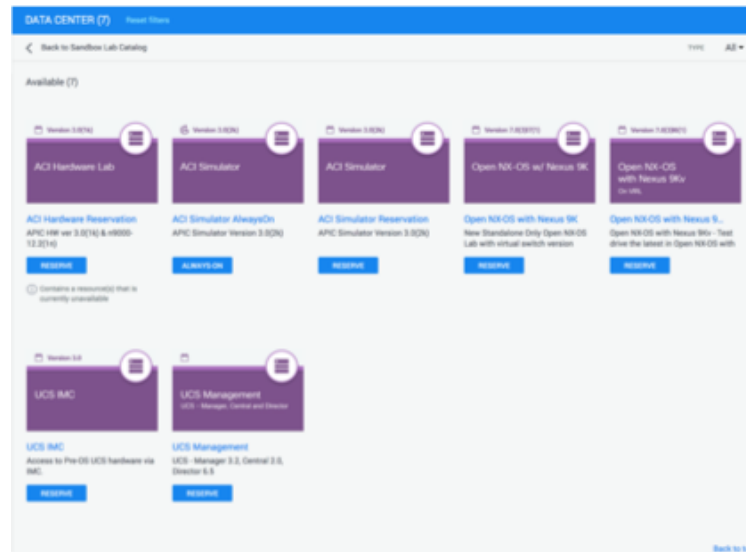
- <https://learninglabs.cisco.com/tracks/aci-programmability>

Neuxs (NX-OS)

- <https://learninglabs.cisco.com/tracks/nxos-programmability>

DevNet 上で利用可能なSandbox一覧

- データセンター関係では、下記Sandboxが利用可能
- ACI関連
 - ACI Hardware Lab
 - ACI Simulator (実通信は不可)
- Nexus関連
 - Open NX-OS
- UCS関連
 - UCS IMC
 - UCS Management



[https://devnetsandbox.cisco.com/RM/Topology?
c=a53c0160-233a-41e2-a074-2df499ae88ed](https://devnetsandbox.cisco.com/RM/Topology?c=a53c0160-233a-41e2-a074-2df499ae88ed)

自分の環境にシミュレータをインストール

Nexus 9000v (Nexus 9000と同じOSが動く エミュレータ)

- ESXi, KVM/Qemu, Virtual Box, VMware Fusionで動作
- CCOのアカウントがあれば、ダウンロード可能
- ガイドは下記ドキュメントを参照

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/nexus9000/sw/7-x/nx-osv/configuration/guide/b_Cisco_Nexus_9000v/b_Cisco_Nexus_9000v_chapter_011.html

UCS Platform Emulator

- <https://communities.cisco.com/docs/DOC-37827>

Cisco IMC Emulator

- <https://communities.cisco.com/docs/DOC-71619>

まとめ

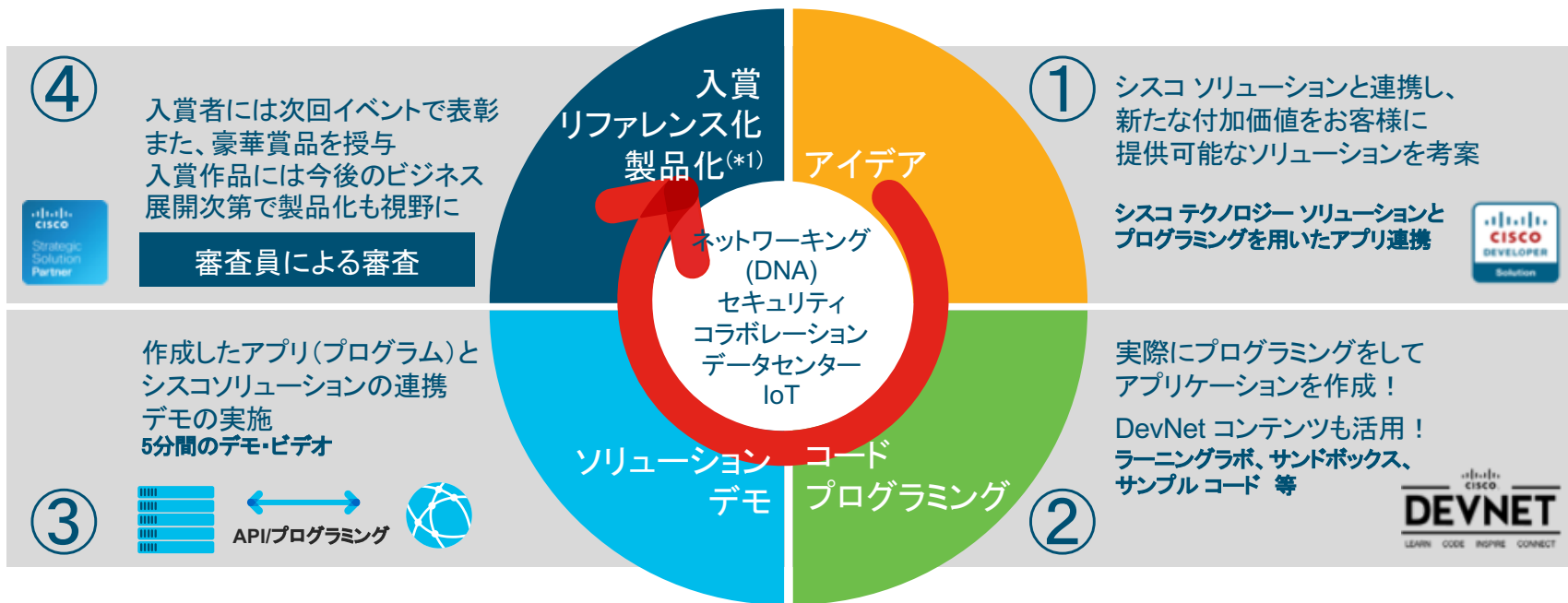
- Ciscoのデータセンター向けソリューションで、様々なAPIを提供
 - Cisco IMC, UCS Manager
 - Nexus (NX-OS)
 - ACI
- DevNet Learning LabやSandboxをご紹介

詳しい情報や今回ご紹介していないAPIに関しては下記サイトをご覧ください

<https://developer.cisco.com/site/data-center/>

第4回 シスコ テクノロジー コンテスト

シスコのテクノロジーやソリューションにプログラミング技術を組み合わせ
新たな価値を創造し、日本の未来に貢献できる連携ソリューションを幅広く募ります。



https://www.cisco.com/c/ja_jp/partners/sell-integrate-consult/technology/technology-contest/4th-cisco-technology-contest.html

