

JANOG50 ネットワーク自動化に必要なデータとその管理方法と活用方法とは？

SSoTの活用 編

-Intent-based networking による 自動化 & 診断 -

Juniper Networks 塚本 広海

15. July.2022.

JUNIPER | Driven by
NETWORKS | Experience™

はじめに

- ✓ SSoTって？
 - ✓ SSoT(信頼できる唯一の情報源)ってなに？
 - ✓ SSoTをネットワークの分野で使ってる人いるの？
- ✓ SSoTの活用方法って？
 - ✓ IBN(Intent-based Networking)はSSoTを活用
 - ✓ Juniper Apstraの場合のSSoT/IBNについて
- ✓ まとめ

自己紹介



塚本 広海 (Tsukamoto Hiromi)
ジュニパーネットワークス株式会社

主にソフトウェア系、データセンター系 を担当
(Apstra, Contrail, Paragon Automation 等)

JANOG初登壇。JANOG初参加は15年ぐらい前か、
他では登壇あり(internet-week, sdn japan, ansible, sd-wan座談会, CODT 等.)

SSoTとは？



Single source of truth (SSoT)

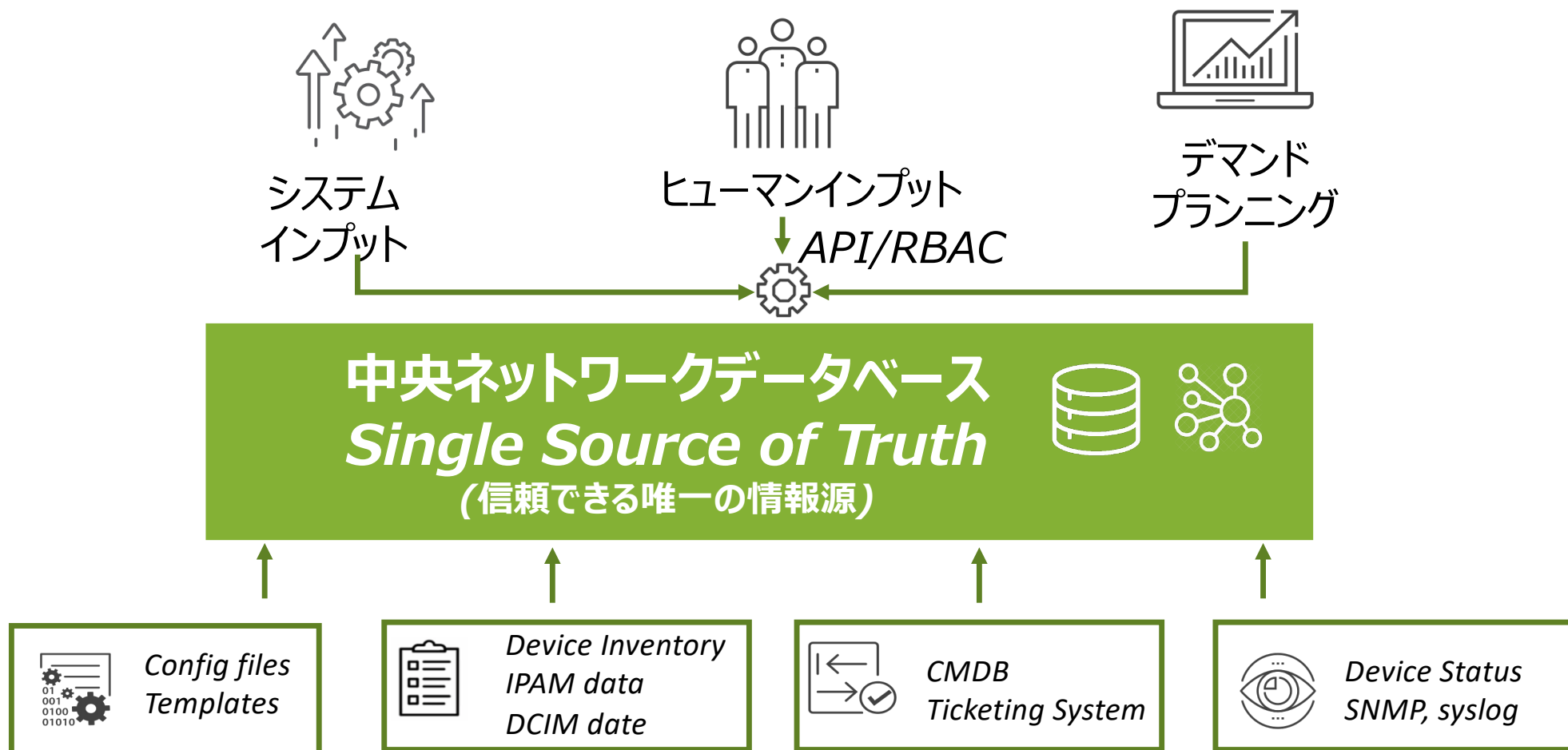
- ✓ 信頼できる唯一の情報源
- ✓ 科学技術やITで利用する情報のデータの構造化の手法
- ✓ すべてのデータ要素を一箇所でマスターとして閲覧できるように、データスキーマを関連付け
- ✓ 組織内の関係者が同じデータを使えるようにする

メリット

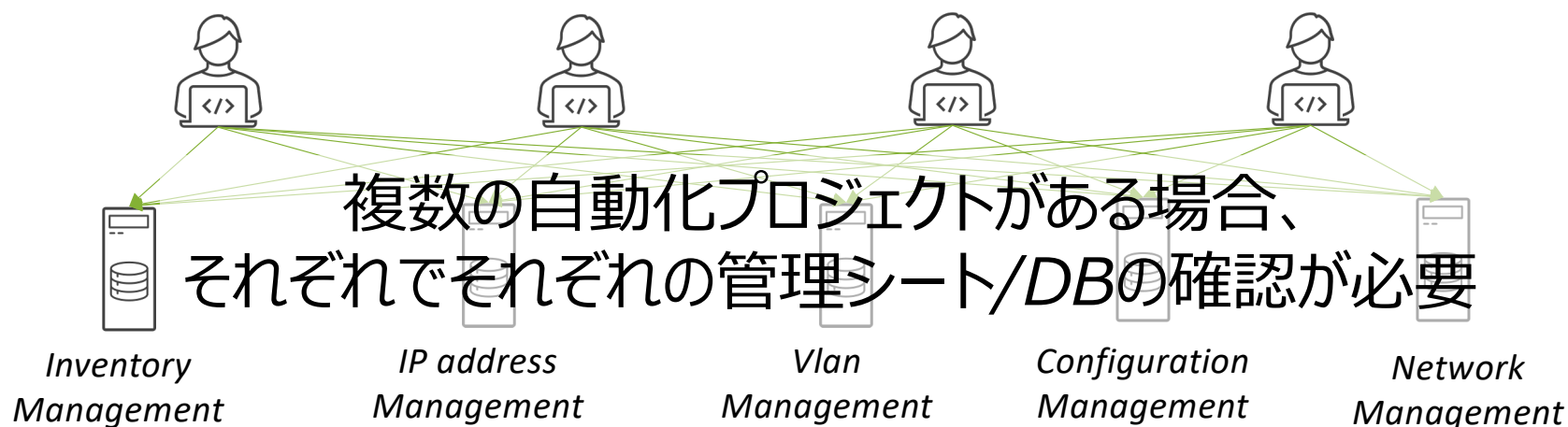
- データの重複やバージョン管理の問題がない
- データソースが常に最新に保たれる
- 適切なタイミングでタイムリーなデータの値を提供
- バリデーションにかかる時間を短縮
- コミュニケーションと生産性の向上
- データウェアハウスとインテリジェンスの向上

※wiki, vista consultingページより抜粋

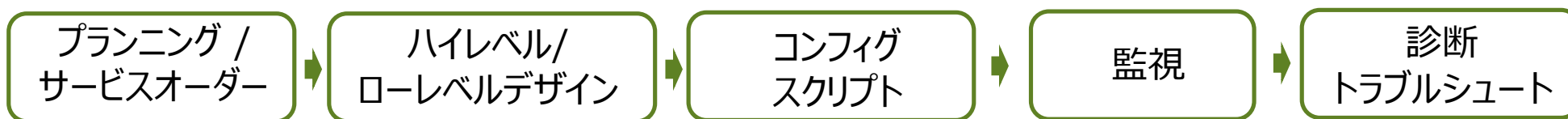
ネットワーク自動化のSSoTとは？



ネットワーク自動化のSSoTのモチベーションのひとつは



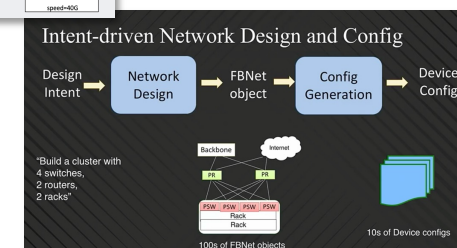
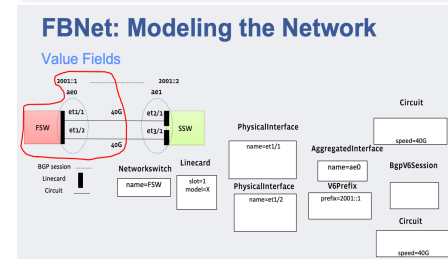
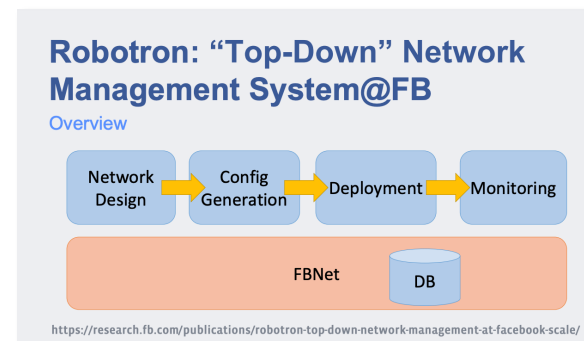
安全に自動化するためには、標準的な正確なデータが欲しい



各チーム・各フェーズで必要な条件のデータを簡単に把握したい

ネットワーク自動化でSSoTを活用している事例(参考公開情報)

- ✓ Facebook/Metaのネットワーク管理ツール (Robotron)
- ✓ ネットワークライフサイクル(デザイン、コンフィグ生成/展開、モニタリング)をカバー
- ✓ オブジェクトストアのFBNetをセントラルレポジットのSSoTとして状態を管理
- ✓ FBNetでは、各オブジェクトの関連性をモデリングして保存(論文ではMySQLに保存)



参考 : Meta/Facebook - "Robotron: Top-down network management at scale" at blog/paper (2016)

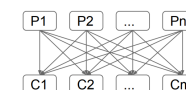
ネットワーク自動化でSSoTを活用している事例(参考公開情報)

- ✓ Googleのネットワーク管理ツール (MALT)
- ✓ ネットワークライフサイクル (設計、展開、設定、運用、測定、分析)をサポート
- ✓ 様々なネットワークやプロジェクトの単一の共通プラットフォーム
- ✓ 各エンティティの関連性をモデリングして抽象化(論文ではspannerに保存)

Why a standard representation?

Prior to adopting MALT, we had lots of *ad hoc* producer-consumer agreements

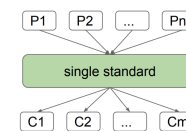
- knowledge was often hidden in code



No standard: $m*n$ agreements

A standard representation:

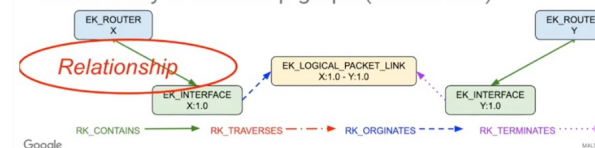
- decouples producers and consumers
- exposes knowledge in the data, rather than hiding it in code
- enables the development of shared infrastructure



With standard: $m+n$ agreements

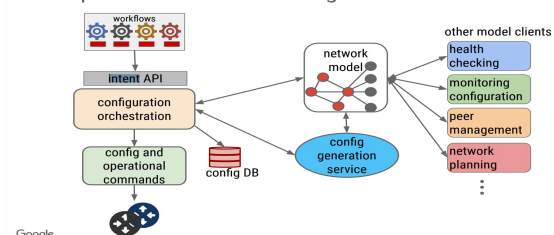
Google

Trivial entity-relationship graph (one L3 link)



Google

Example -- intent-driven configuration of the WAN



Google

参考 : Google - "Experiences with multi-layer network modeling" at usenix/nanog/papers (2020)

後半

- ✓ SSoTって？
 - ✓ SSoT(信頼できる唯一の情報源)ってなに？
 - ✓ SSoTをネットワークの分野で使ってる人いるの？
- ✓ SSoTの活用方法って？
 - ✓ IBN(Intent-based Networking)はSSoTを活用
 - ✓ Juniper Apstraの場合のSSoT/IBNについて
- ✓ まとめ

IBN(Intent-Based Networking)はSSoTを活用

IETF Draft IBN Concepts and Definitions

Network Working Group
Internet-Draft
Intended status: Informational
Expires: June 26, 2020

00 – Dec 2019
A. Ciemm
Futurewei
L. Ciavaglia
Nokia
L. Granville
Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
J. Tantsura
Apstra, Inc.
December 24, 2019

Intent-Based Networking - Concepts and Definitions
draft-irtf-nmrg-ibn-concepts-definitions-00

Network Working Group
Internet-Draft
Intended status: Informational
Expires: 22 September 2022

Latest - 09 – Mar, 2022
A. Ciemm
Futurewei
L. Ciavaglia
Rakuten Mobile
L. Z. Granville
Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
J. Tantsura
Microsoft
March 2022

Intent-Based Networking - Concepts and Definitions
draft-irtf-nmrg-ibn-concepts-definitions-09

- ✓ “SSoTはいくつかの重要なオペレーションを可能にするためインテントベースドシステムでは不可欠のコンポーネント”

“The SSoT is an essential component of an intent-based system as it enables several important operations.”

- ✓ SSoT : Single Source of Truth – IBNにおいてユーザーの意図をノーマライゼーションし、下位レイヤー(各デバイス)に単一のデータソースとして機能するブロック

“SSoT: Single Source of Truth - A functional block in an IBN system that normalizes users' intent and serves as the single source of data for the lower layers. ”

Intent-based Networking (IBN)とは?

必要ネットワークはこれ!というIntent(意図)・デザイン(トポロジ、パラメーター等)から自動化

①デザイン

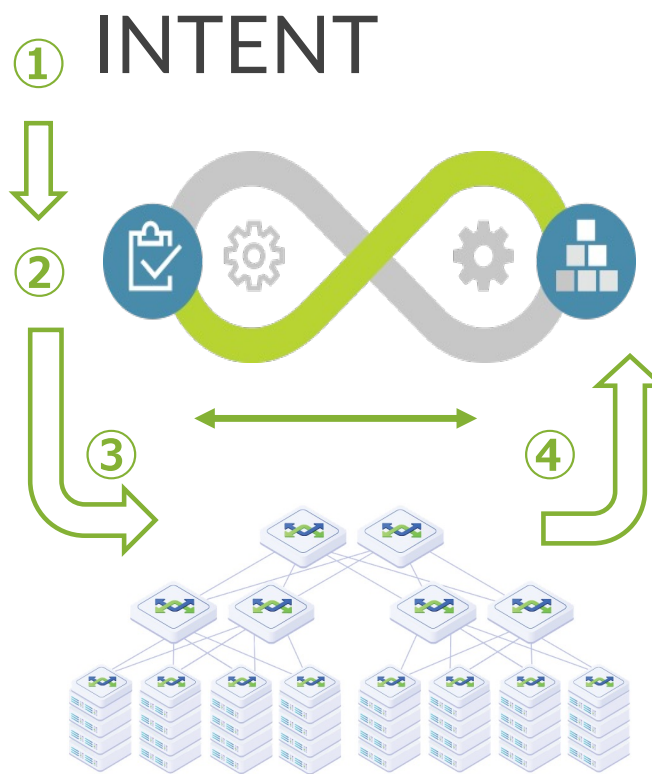
必要ネットワークをデザイン(Intent:意図)

②構築・変換

デザインやパラメーターから各デバイスの設定に変換

③展開

各デバイスに設定適用



④診断

事前デザイン(Intent:意図)と実ネットワークの状態を比較

参考:Juniper Apstraとは?

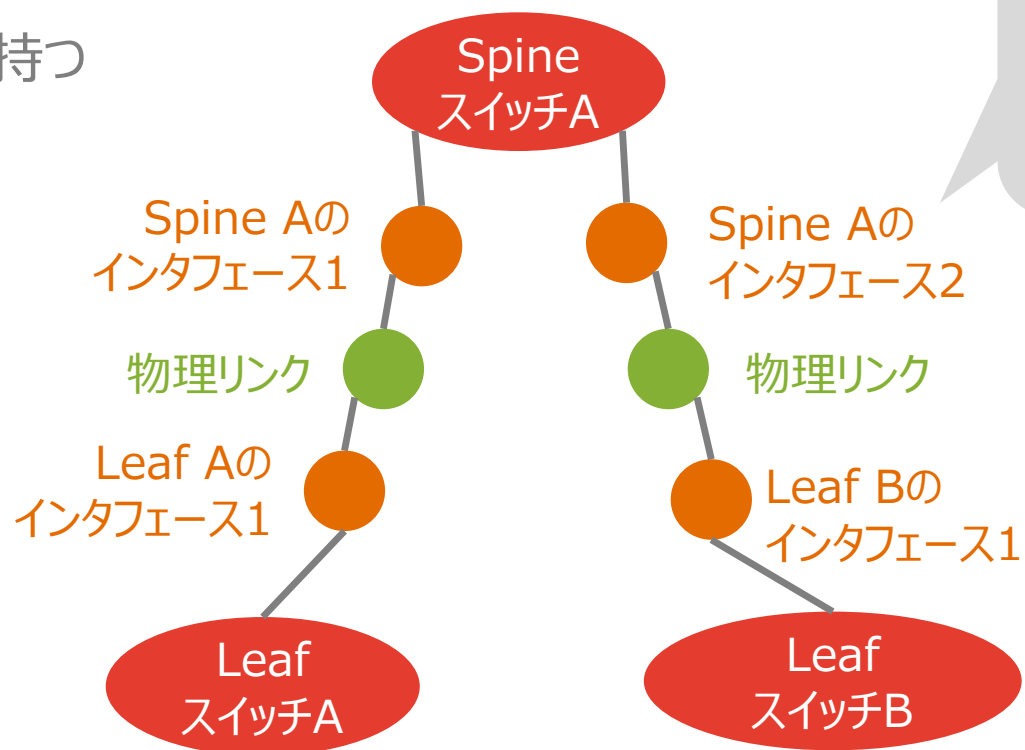
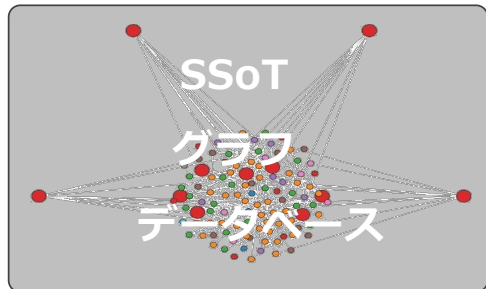


ApstraがSSoTで利用するグラフデータベース

ネットワークの要素やステータスを

その関係を含め

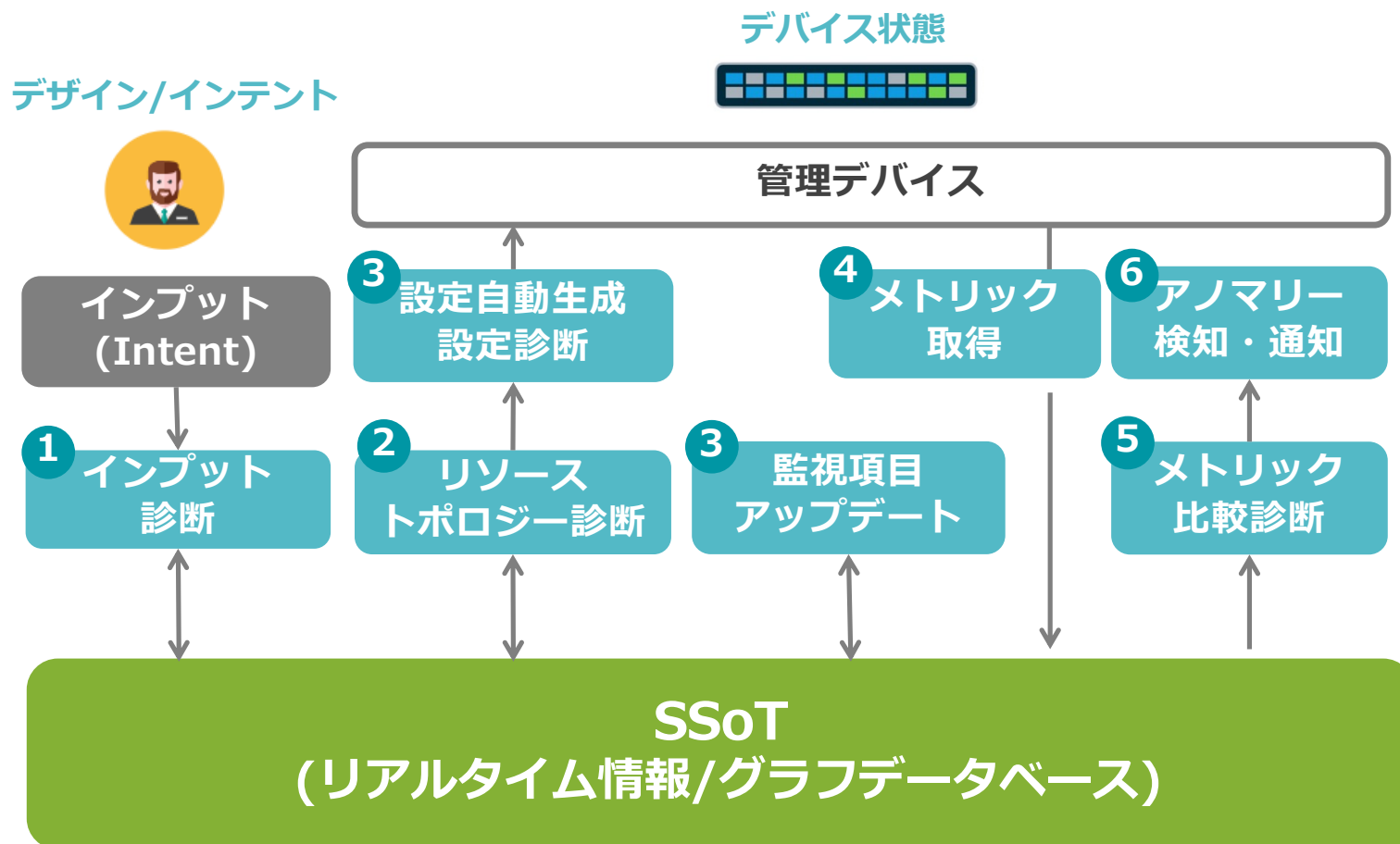
一つのデータベースとして持つ



```
interface
id W8AXzjBibM-Mj-hYE88
description facing_evpn-esi-001-leaf2::xe-0/0/1
if_name xe-0/0/1
if_type ip
ipv4_addr 172.16.0.22/31
protocols ebgp
```

- logical_device
- interface
- link
- system
- virtual_network
- domain
- vn_instance
- routing_policy
- redundancy_group
- l3_edge_ip_connectivity_policy
- ep_group

SSoTを使った設定/監視項目の自動化と状態診断



設定自動生成・投入 前の状態診断

(例)

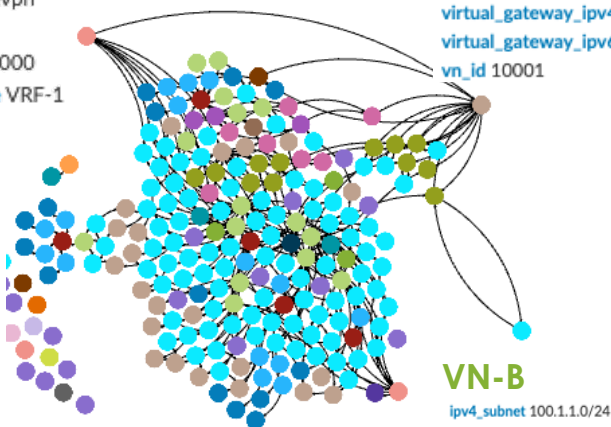
- ・VXLANのアドレスで重複があると設定投入前にエラー
- ・ただしVRFがわかれているならばエラーにならず投入

VRF-A

```
security_zone
id PEyCh-K_Te2VF0xRaWY
label VRF-1
sz_type evpn
vlan_id 2
vni_id 10000
vrf_name VRF-1
```

VN-A

```
virtual_network
id FCUM59qvPJXmVLraDsk
label VXLAN-VNI1_Access
ipv4_enabled true
ipv4_subnet 100.1.1.0/24
ipv6_enabled false
virtual_gateway_ipv4 100.1.1.1
virtual_gateway_ipv4_enabled true
virtual_gateway_ipv6_enabled false
vn_id 10001
```

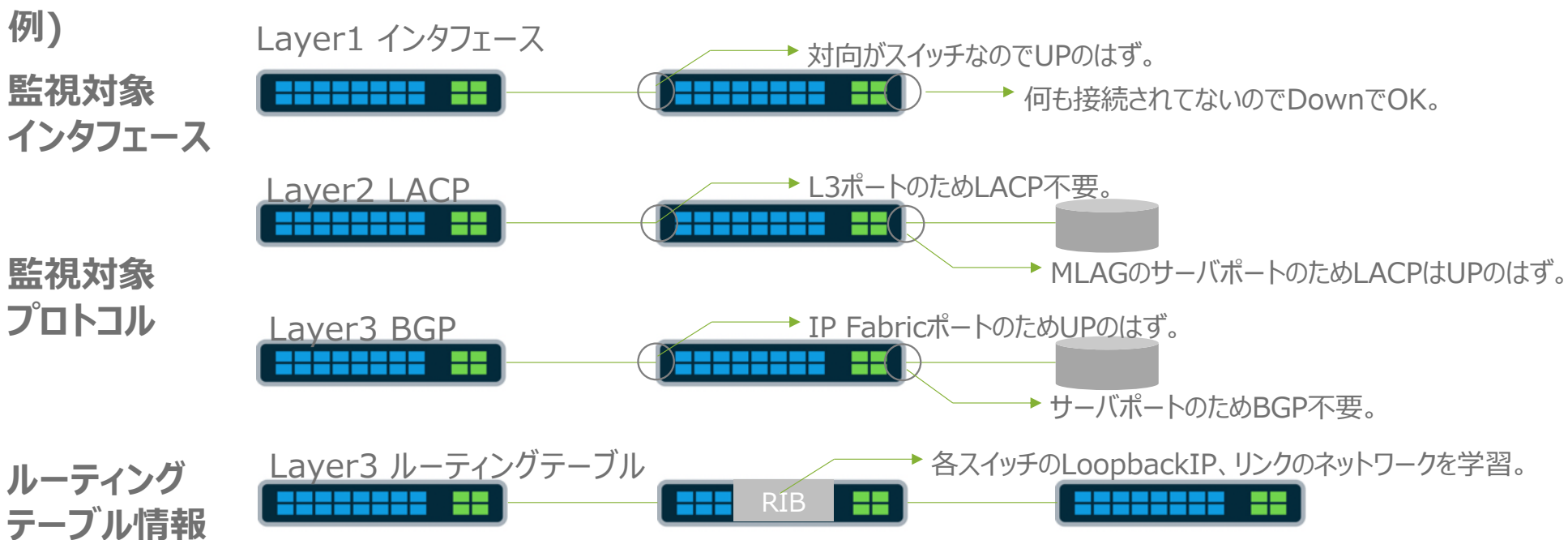


設定投入前のインプット診断例

- IPアドレス、AS番号、VNI等のリソース不足
 - 各リソースの重複（IPアドレス、サブネットマスク、AS番号、VNI、VLAN）
 - SVI,IRBのIPアドレスがサブネットの範囲か
 - LAGの両Leafに同じ仮想ネットワークがあるか
 - 仮想ネットワークがひとつのVRFのみに所属してるか
 - untagの仮想ネットワークはインタフェースにひとつか
 - 既存のフィルターと不整合が発生しないか
- etc.

監視項目の自動生成と設定投入後の状態診断

グラフデータベースの情報から監視対象とそれぞれのあるべき状態を把握し監視



ネットワーク単体でなくネットワーク全体で必要な監視項目と状態を自動生成

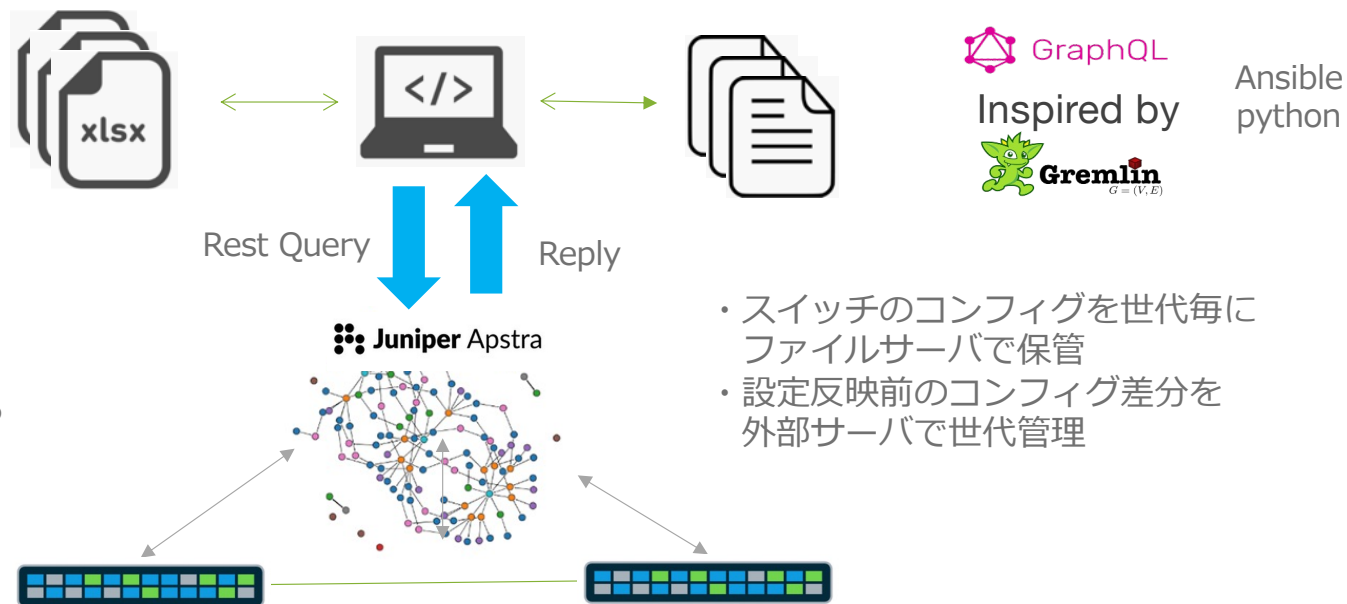
グラフクエリ・APIで状態取得・更新

SSoTへのグラフクエリ・APIで状態取得や更新し、外部システム/リソース更新

- クエリ例 -

Leafスイッチの、Ethernetかつvlan accessモードで、接続先がサーバかつ10Gリンクの通信量は？

Graphのクエリで
必要な情報を一発で取得



- ・ IPアドレス管理シート
- ・ パラメータシート
- ・ Apstraが管理している情報は何でも取得可

さいご

- ✓ SSoTって？
 - ✓ SSoT(信頼できる唯一の情報源)ってなに？
 - ✓ SSoTをネットワークの分野で使ってる人いるの？
- ✓ SSoTの活用方法って？
 - ✓ IBN(Intent-based Networking)はSSoTを活用
 - ✓ Juniper Apstraの場合のSSoT/IBNについて
- ✓ まとめ

まとめ -

- 大規模ネットワーク公開事例ではSSoTを利用しライフサイクル全体を管理・自動化。
- SSoTの活用例のひとつにIntent-based networking。
- Juniper ApstraはSSoT/IBNを活用したネットワークオーケストレーター・コントローラ。
 - SSoTのみでどんなネットワークでも利用できるわけではないが、SSoTの活用例として。
- トポロジー、デバイス、パラメーター等をSSoTで関係性含めて保存して自動設定・監視。
- 設定・監視項目の自動化・状態診断でSSoTの情報を活用。

■ 皆さんに聞いてみたいこと

- 自動化に必要な各種データを扱う課題や管理手法とは？
- ネットワークでデータの集中化・抽象化が必要なケースや実施方法は？
- ネットワークの各種データをどのような目的で利用可能か、既に実施していることはあるか？
(ヘルスチェック、モニタリング、プランニング、etc.)



Thank you

JUNIPER | Driven by
NETWORKS Experience™