



# OpenDaylightのご紹介

October 29, 2014

工藤雅司

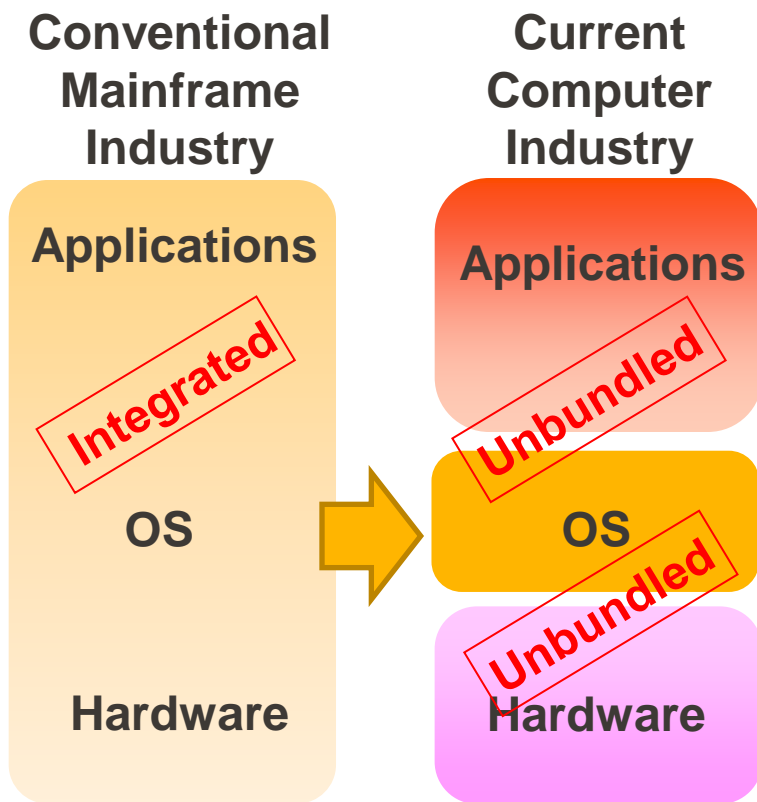
# Agenda

- OpenDaylightプロジェクトの紹介
  - OpenDaylightプロジェクトーGetting Started
  - OpenDaylight Helium
  - まとめ
- 
- 補足 : OpenDaylightプロジェクト詳細

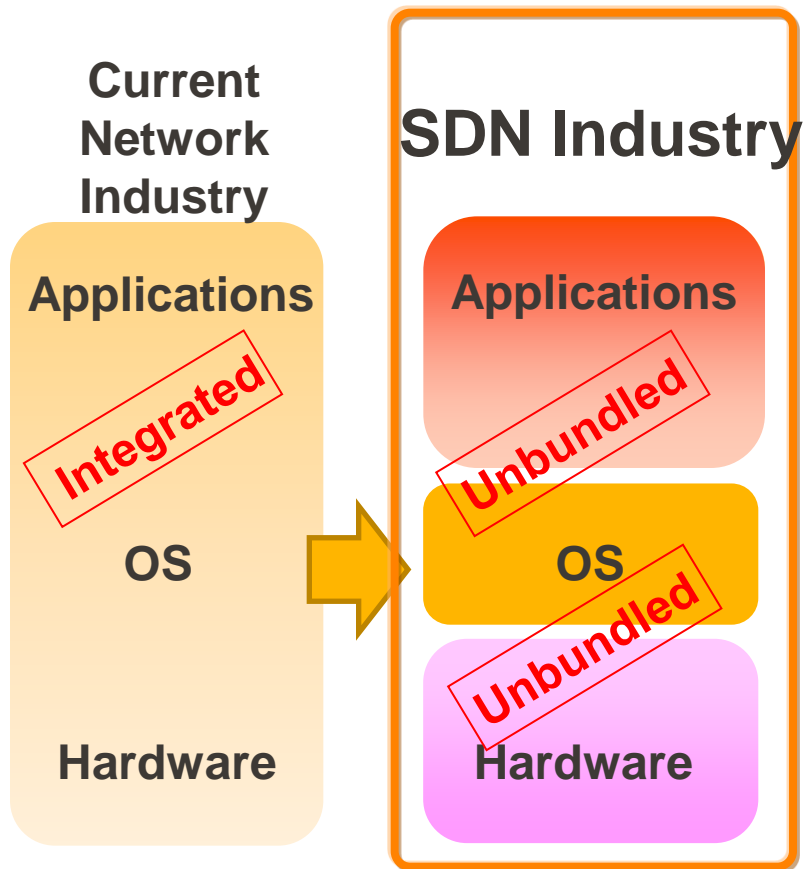
# OpenDaylightプロジェクト の紹介

# SDN - オープン化によりネットワークの新時代が到来

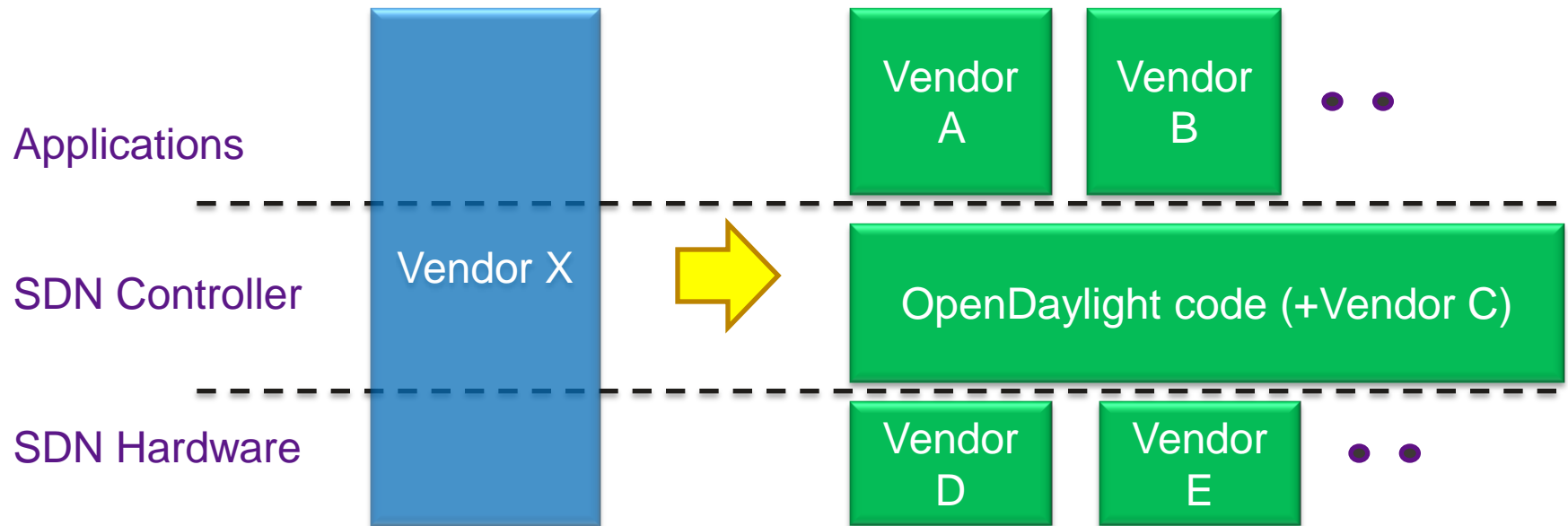
## Computer



## Network



# OpenDaylightでSDN適用を加速

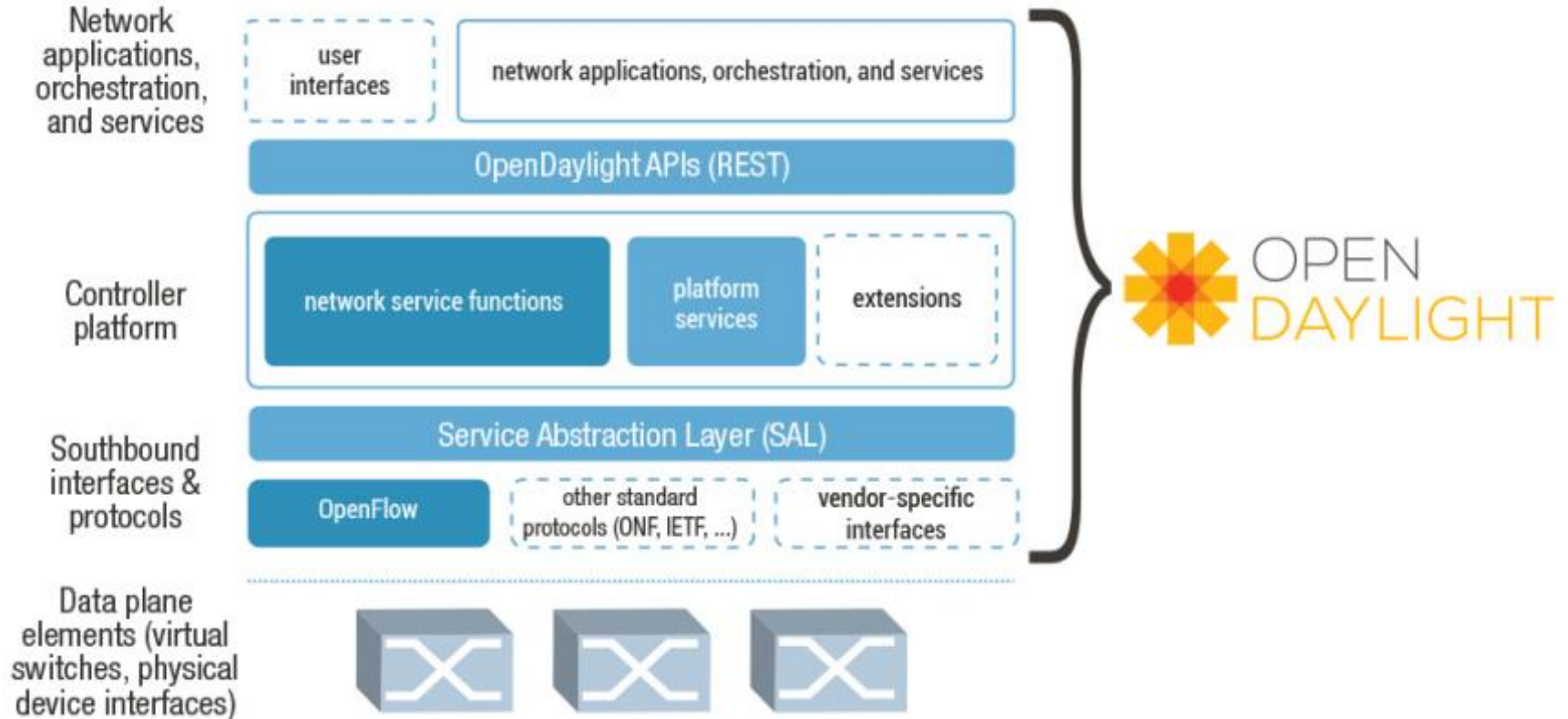


- ユーザにとって、ベンダーロックインの懸念の払しょく
- ベンダーにとって、様々な付加価値の提供が可能
  - コントローラへのモジュール提供
  - Southbound, Northboundへの付加価値提供
- SDN Controllerの共通開発による業界へのSDN適用の加速

# OpenDaylightプロジェクト

- Linux Foundation Collaborative Projectの1つ
- 主な活動内容
  - SDNコントローラの開発
    - 参加ベンダーから約束された開発リソースにより商用導入可能なSDNコントローラを開発する
  - オープンソース化
    - SDNコントローラをOSSとしてユーザやベンダに幅広く提供
  - SDN市場の育成
    - 上記活動により、SDN市場の立ち上がり加速および商用導入を促進

# プロジェクトフレームワーク



# OpenDaylightスポンサー企業

- 参加企業: 41社 (2014年10月26日時点)
  - 設立当初 (2013年4月) 18社、着実に増加
  - Platinumへの昇格が今年度2件: HP (4月)、Dell (10月)

Platinum	Gold	Silver
  	 	     
  		     
  		     
		     
		    



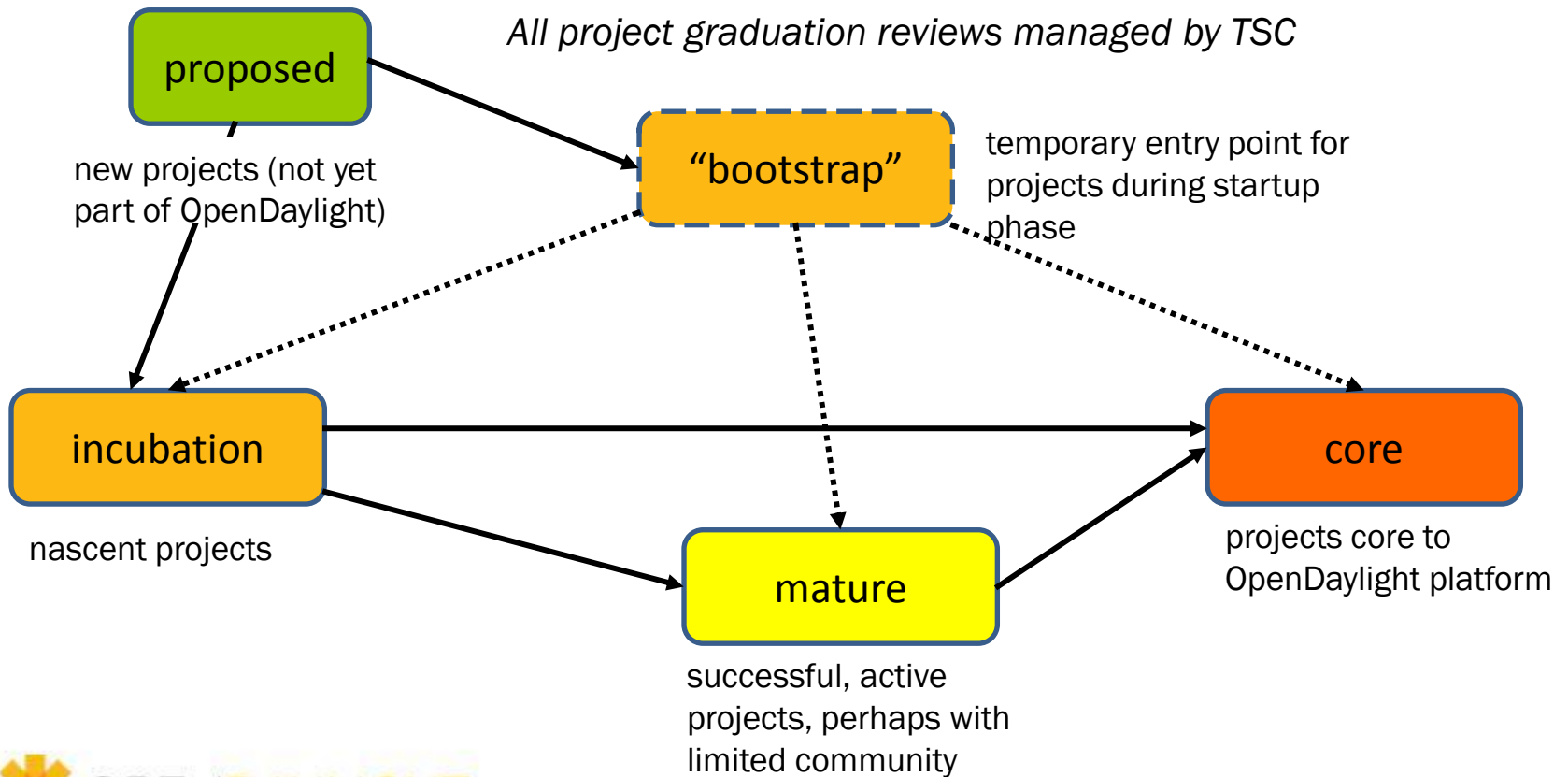
# Openなcommunity

- **Vendor neutral**
  - Vendor neutralなプロジェクトのみ提案可能
  - TSCがプロジェクトのcreation reviewでチェック
- **Governance**
  - Board: Platinum memberを中心とした合議制
  - TSC: PlatinumメンバーとCommunityから選出
    - 議論の内容はInternetで公開されている

\* TSC: Technical Steering Committee  
OpenDaylightの全体的なデザイン・開発を統括する組織

# プロジェクトライフサイクル

- 総てのプロジェクトはTSCの承認を得てスタート



# マルチプロジェクト

- 多くの参加者・ベンダーがプロジェクトを提案
- これまで、30プロジェクトがTSCで承認

- [OpenDaylight Controller](#)
- [OpenDaylight Virtual Tenant Network](#)
- [The Affinity Metadata Service Proposal](#)
- [The LISP MappingService Proposal](#)
- [YANG Tools](#)
- [Defense4All - An Anti-DoS system](#)
- [BGP and PCEP Project Proposal](#)
- [Openflow Protocol Library \(Java\)](#)
- [Open DOVE network virtualization platform](#)
- [OVSDB Integration](#)
- [OpenFlow Plugin](#)
- [SNMP4SDN](#)
- [dlux](#)
- [Integration](#)
- [Application Policy Plugin](#) [OpenDaylight Toolkit](#)
- [PacketCable PCMM](#)
- [Documentation](#)
- [Dynamic Resource Reservation](#)
- [Negotiable Datapath Models](#)
- [ODL Root Parent](#)
- [OpFlex](#)
- [ODL-SDNi App](#)
- [Southbound Plugin to the OpenContrail Platform](#)
- [AAA Service](#)
- [L2 Switch](#)
- [Service Function Chaining](#)
- [Secure Network Bootstrapping Infrastructure](#)
- [TCP-MD5 \(RFC2385\) support library](#)
- [Discovery](#)
- [Release Engineering - Builder](#)



(from [https://wiki.opendaylight.org/view/Project\\_Proposals:Main](https://wiki.opendaylight.org/view/Project_Proposals:Main), 10/26現在)

[www.opendaylight.org](http://www.opendaylight.org)

# プロジェクト状況(1)

- [https://wiki.opendaylight.org/view/Main\\_Page](https://wiki.opendaylight.org/view/Main_Page)

プロジェクト	概要	コミッター
AAA Service	authentication/authorization/accounting用の機能	HP、Cisco他
Affinity Metadata Service	ワークロードの関係性やサービスレベルを表現するためのAPI	Plexxi, HP
BGP-LS/PCEP	BGP-LSとPCEP対応のネットワーク機器を制御する機能	Cisco
Controller	SDNコントローラのフレームワークと基本機能	Cisco, Brocade他
dlux - openDayLight User eXperience	AngularJS (JavaScriptフレームワーク) を使用するユーザインタフェース	Bouvet ASA、Red Hat
Documentation Project	OpenDaylightのドキュメント整備	Cisco, Huawei他
Defense4All	DDoS攻撃の検知・防御を制御する機能	Radware
Discovery	OpenFlow以外のN/W要素をdiscoverするためのフレームワーク	Ciena, HP
Dynamic Resource Reservation	ネットワークリソースのリザーブおよびスケジューリングの機能	Inocybe, Ciena
Group Policy Plugin Project	アプリケーションの接続要件を基盤となるネットワークから分離するアプリケーションのポリシーモデル	Cisco、Midokura、IBM、Plexxi
Integration Group	OpenDaylightのIntegrationとTestの環境を構築	Cisco、Ericsson他

# プロジェクト状況(2)

プロジェクト	概要	コミッター
L2 Switch	packet handlingやforwarding等のL2 switch機能を分離	Cisco、Kentucky大
LISP Flow Mapping	LISP対応のネットワーク機器を制御する機能	ConteXtream
Open DOVE	オーバーレイ方式でマルチテナントを実現する仮想化技術	IBM
OpenFlow Plugin	OpenFlowに対応したネットワーク機器を制御するためのプラグイン	Ericsson, Cisco
OpenFlow Protocol Library	OpenFlow 1.3とそれ以降のバージョンに対応したライブラリ	Pantheon
OpFlex Implementation Project	OpFlexのProtocol、Southbound pluginとPolicy Agentの提供	Cisco、Citrix、midokura
OVSDB Open vSwitch Database Integration Project	OVSを実装した仮想環境を制御する機能	Kentucky大学、Cisco, redHat
PacketCable PCMM Project	PacketCable PCMM/COPS用のsouthbound plugin	Cisco、Comcast、Basque大
Secure Network Bootstrapping Infrastructure (SNBI) project	IEEE 802.1AR (secure device identifier) を実装するデバイス間で安全なリンクを自動的に確立する機能	Cisco、Ericsson
Service Function Chaining	OpenDaylightでService Chainingサービスの提供	Cisco、Contextream

# プロジェクト状況(3)

プロジェクト	概要	コミッター
SNMP4SDN	SNMPのサポート	ITRI
Table Type Patterns (TTPs)/Negotiable Datapath Models (NDMs)	OpenFlowのコントローラとスイッチ間で機能セットを調停	Brocade、IBM、Broadcom
Toolkit Project	OpenDaylightでの開発のためのArchetype templateの提供	Cisco他
Virtual Tenant Network (VTN)	複数のSDNコントローラにまたがったマルチテナントを実現する仮想化技術	NEC
YANG Tools	NETCONFとYANGを使ってネットワーク機器を設定するためのツールやライブラリ	Cisco

# ODLUG活動

- ODLUG(OpenDaylight User Group)
  - OpenDaylightについて議論するために地域で自己組織化された非公式活動
    - 現在、3@US、2@カナダ、2@ヨーロッパのODLUG活動開始
  - 活動内容
    - 知識・ノウハウ共有、新たな開発者のリクルート、ベストプラクティス・技術課題の議論、注目の獲得
    - [www.opendaylight.org/software/.opendaylight-user-groups-odlug](http://www.opendaylight.org/software/.opendaylight-user-groups-odlug)



# ODLUG Tokyo

- 来年1月にODLUG Tokyo開催を計画しています。

- CONTENT/DEVELOPMENT

- **Level:** 特に指定しません。誰でも参加可能です。
- **Focus:** 開発者、ユーザ
- **Topics:** TBD.

- LOGISTICS

- **Info Hub:** [www.meetup.com](http://www.meetup.com) を使う予定です。
- **Venue:** F2Fで集まれる場所を探しています。

- 詳細は後日ご案内します。



# OpenDaylightプロジェクト Getting Started

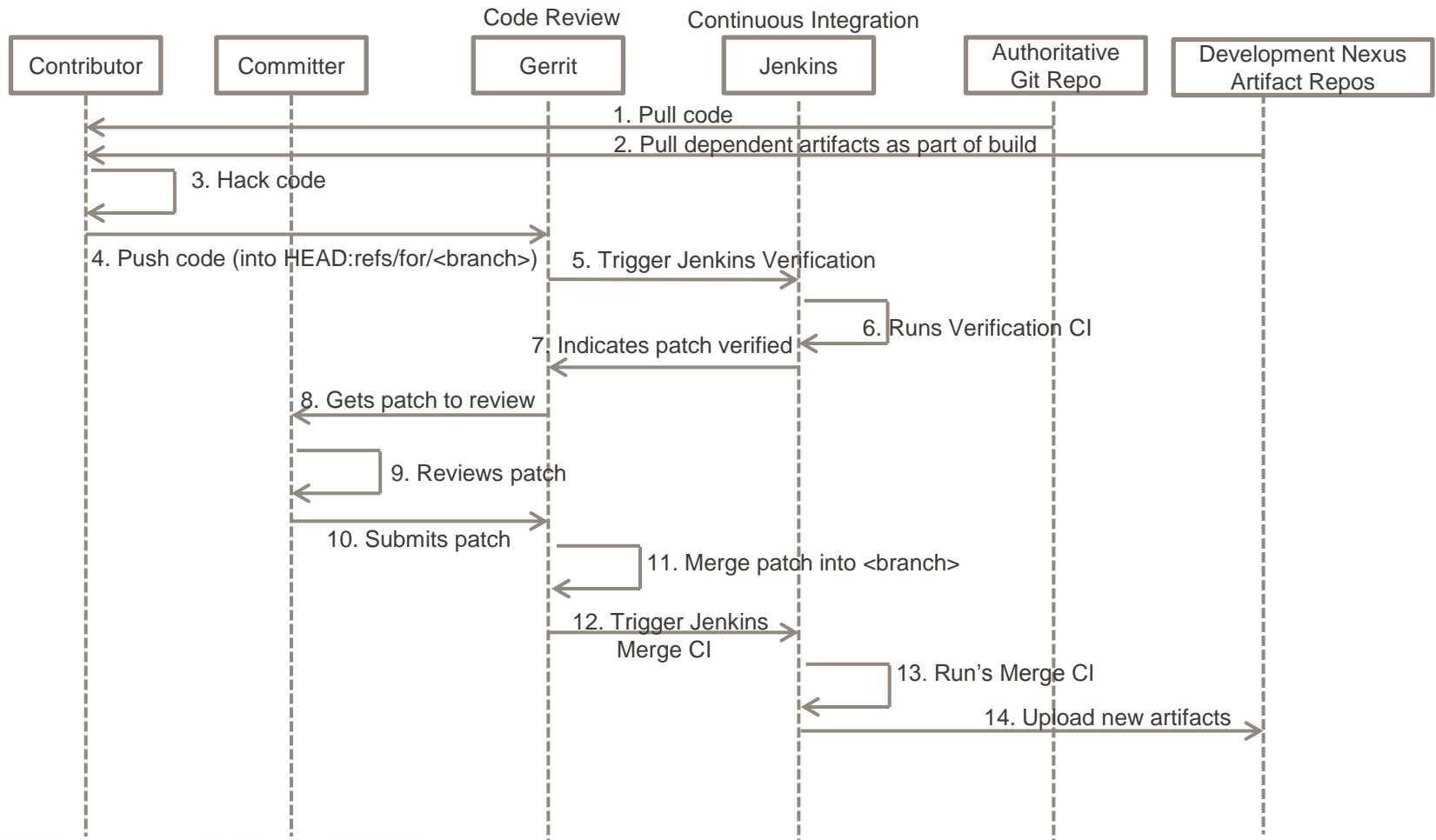
# コミュニティ活動

- メンバーシップは誰にでもオープン
  - 個人の参加は無償
  - ベンダ参加は有償、コミュニティを推進するための人材を提供
- 開発者は誰でも無償でコードを提供可能
- [Eclipse Public License](#) (EPL)

# 開發基盤

- OpenDaylight 開發基盤
  - SCM: git (OpenDaylight git)
  - Code Review: Gerrit (OpenDaylight Gerrit)
  - Continuous Integration: Jenkins (OpenDaylight Jenkins)
  - Artifact Repo: Nexus (OpenDaylight Nexus)
  - Quality Management: Sonar (OpenDaylight Sonar)
  - Bug Tracking: Bugzilla (OpenDaylight Bugzilla)
  - Wiki: MediaWiki (OpenDaylight Wiki)

# コードフロー



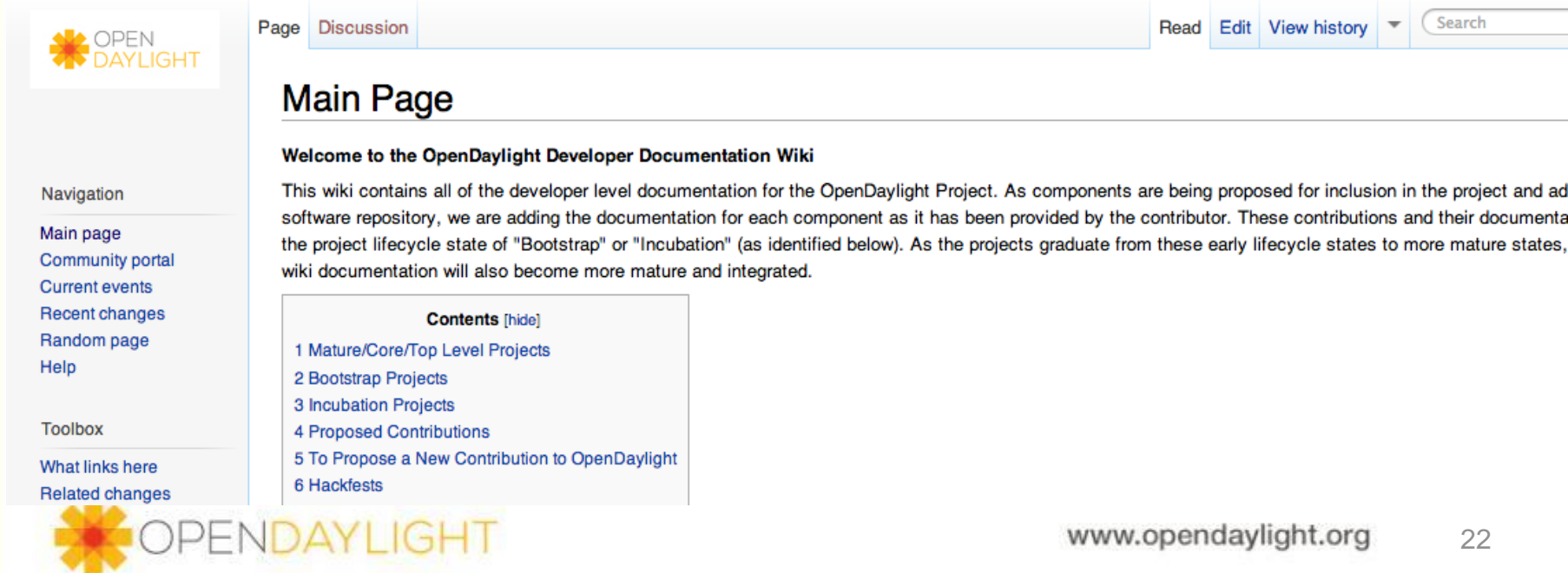
# リソース(一般)

- 公表情報、プロジェクト、ソフトウェア:
  - Wiki: [https://wiki.opendaylight.org/view/Main\\_Page](https://wiki.opendaylight.org/view/Main_Page)
  - Code: git clone  
[https://git.opendaylight.org/gerrit/p/<PROJECT\\_NAME>.git](https://git.opendaylight.org/gerrit/p/<PROJECT_NAME>.git)
  - IRC: #.opendaylight on Freenode



# リソース(ドキュメント)

- 開発者向けドキュメント: [wiki.opendaylight.org](http://wiki.opendaylight.org)
  - 現在進行中のプロジェクトリスト
  - プロジェクトのドキュメントへのリンク(コードの入手・ビルド方法、アーキテクチャ、等)
  - OpenDaylightへの新プロジェクトの提案方法
  - TSC、Technical Work Stream会議情報、など



The screenshot shows the 'Main Page' of the OpenDaylight Developer Documentation Wiki. The page title is 'Main Page' and the current tab is 'Discussion'. The page content includes a welcome message and a table of contents.

**Navigation**

- Main page
- Community portal
- Current events
- Recent changes
- Random page
- Help

**Toolbox**

- What links here
- Related changes

**Page** Discussion Read Edit View history Search


## Main Page

**Welcome to the OpenDaylight Developer Documentation Wiki**

This wiki contains all of the developer level documentation for the OpenDaylight Project. As components are being proposed for inclusion in the project and added to a software repository, we are adding the documentation for each component as it has been provided by the contributor. These contributions and their documentation are currently in the project lifecycle state of "Bootstrap" or "Incubation" (as identified below). As the projects graduate from these early lifecycle states to more mature states, wiki documentation will also become more mature and integrated.

**Contents** [hide]

- 1 Mature/Core/Top Level Projects
- 2 Bootstrap Projects
- 3 Incubation Projects
- 4 Proposed Contributions
- 5 To Propose a New Contribution to OpenDaylight
- 6 Hackfests

 **OPENDAYLIGHT**

[www.opendaylight.org](http://www.opendaylight.org)

# リソース(メーリングリスト)

- オープンなメーリングリスト: [lists.opendaylight.org](https://lists.opendaylight.org)
  - プロジェクト毎の議論・意見交換
  - プロジェクトをまたがる議論・意見交換
  - アナウンスメント

## lists.opendaylight.org Mailing Lists

Welcome!

Below is a listing of all the public mailing lists on lists.opendaylight.org. Click on a list name to get more information about the list, or to subscribe, unsubscribe, and change the preferences on your subscription. To visit the general information page for an unadvertised list, open a URL similar to this one, but with a '/' and the list name appended.

List administrators, you can visit [the list admin overview page](#) to find the management interface for your list.

If you are having trouble using the lists, please contact [mailman@lists.opendaylight.org](mailto:mailman@lists.opendaylight.org).

### List

### Description

<a href="#">controller-announce</a>	OpenDaylight Controller Announcements (low volume)
<a href="#">controller-bugs</a>	Notifications from Bugzilla for the OpenDaylight Controller.
<a href="#">controller-dev</a>	Developer discussions for the Open Daylight Controller.
<a href="#">controller-gerrit</a>	Gerrit automated notices about the OpenDaylight Controller.
<a href="#">controller-jenkins</a>	Jenkins CI notifications for the OpenDaylight Controller
<a href="#">controller-users</a>	Community driven support alias for the OpenDaylight Controller.
<a href="#">Discuss</a>	OpenDaylight cross project discussion
<a href="#">opendaylight-announce</a>	OpenDaylight Announcements (low volume)
<a href="#">opendaylight-users</a>	OpenDaylight community support
<a href="#">project-proposals</a>	OpenDaylight project proposals to the TSC
<a href="#">TSC</a>	OpenDaylight Technical Steering Committee



# リソース(Rest API)

- Rest API情報
  - Heliumでswaggerに移行(後述)
    - 以下にもRest API情報あり(Yang, VTNなど)
    - [https://wiki.opendaylight.org/view/OpenDaylight\\_Controller:Architectural\\_Principles#Open\\_Extensible\\_Northbound\\_API](https://wiki.opendaylight.org/view/OpenDaylight_Controller:Architectural_Principles#Open_Extensible_Northbound_API)



# リソース (チュートリアル)

- Tutorial at: <http://sdnhub.org/tutorials/opendaylight>
- 目次
  1. Setup
  2. Quickstart
  3. Introduction to OpenDaylight
  4. Basic steps to writing an OpenDaylight Application
  5. Writing an AD-SAL OpenDaylight Application
  6. Writing an MD-SAL OpenDaylight Application
  7. Karaf
  8. Debugging

# リソース (ハンズオン)

- 沖縄オープンラボラトリ主催
  - 平成26年第1回ハンズオンセミナー (OpenDaylight) vol.1
    - <http://www.youtube.com/watch?v=fHDpUOkCdFg>
  - 平成26年第1回ハンズオンセミナー (OpenDaylight) vol.2
    - [http://www.youtube.com/watch?v=rzb2\\_CsMIXs](http://www.youtube.com/watch?v=rzb2_CsMIXs)

# OpenDaylight Helium

# OpenDaylight Helium Block Architecture

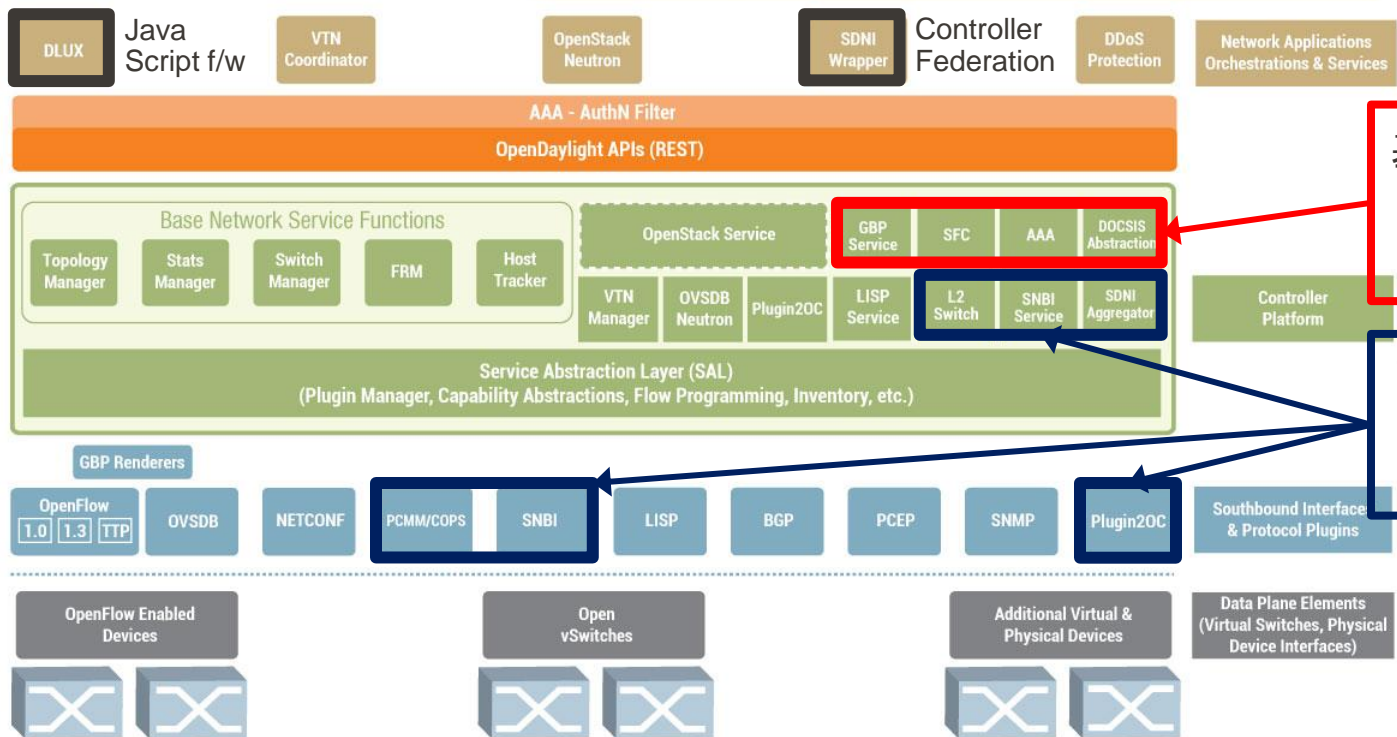


**LEGEND**

AAA: Authentication, Authorization & Accounting  
 AuthN: Authentication  
 BGP: Border Gateway Protocol  
 COPS: Common Open Policy Service  
 DLUX: OpenDaylight User Experience  
 DDoS: Distributed Denial Of Service  
 DOCSIS: Data Over Cable Service Interface Specification  
 FRM: Forwarding Rules Manager  
 GBP: Group Based Policy  
 LISP: Locator/Identifier Separation Protocol

OVSDB: Open vSwitch DataBase Protocol  
 PCEP: Path Computation Element Communication Protocol  
 PCMM: Packet Cable MultiMedia  
 Plugin2OC: Plugin To OpenContrail  
 SDNI: SDN Interface (Cross-Controller Federation)  
 SFC: Service Function Chaining  
 SNBI: Secure Network Bootstrapping Infrastructure  
 SNMP: Simple Network Management Protocol  
 TTP: Table Type Patterns  
 VTN: Virtual Tenant Network

太枠:  
Heliumでの  
追加モジュール



**基本機能拡張**

- ・認証、課金
- ・サービスチェーン
- ・グループポリシー

**プロトコル拡張**

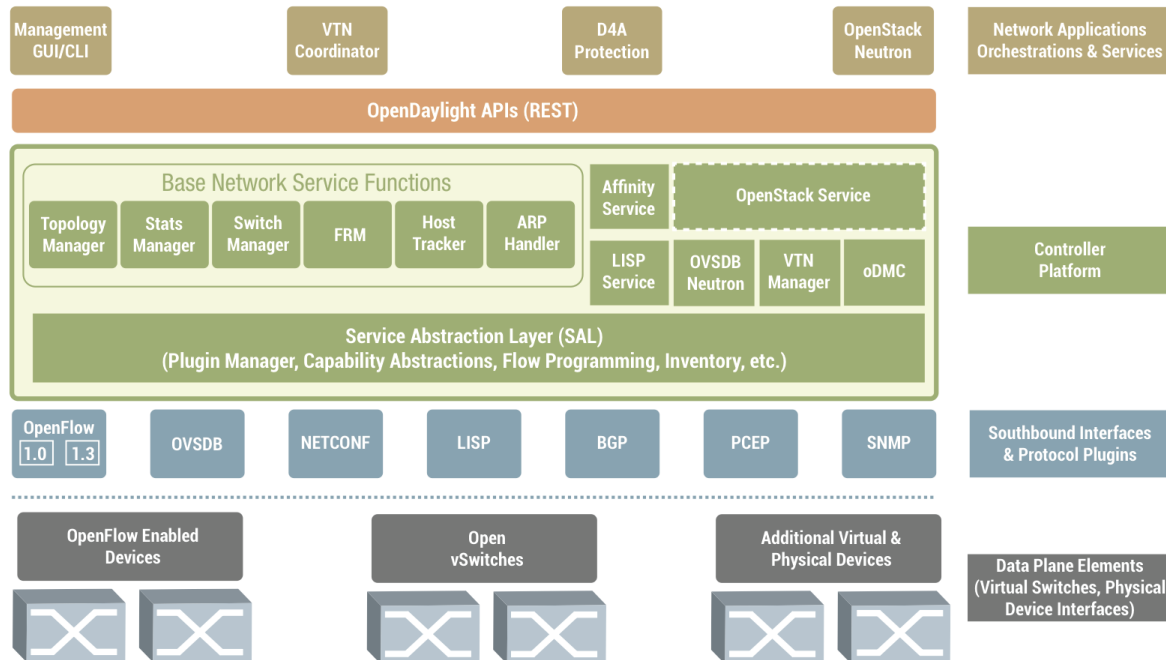
- ・PCMM/COPS
- ・SNBI
- ・OpenContrail



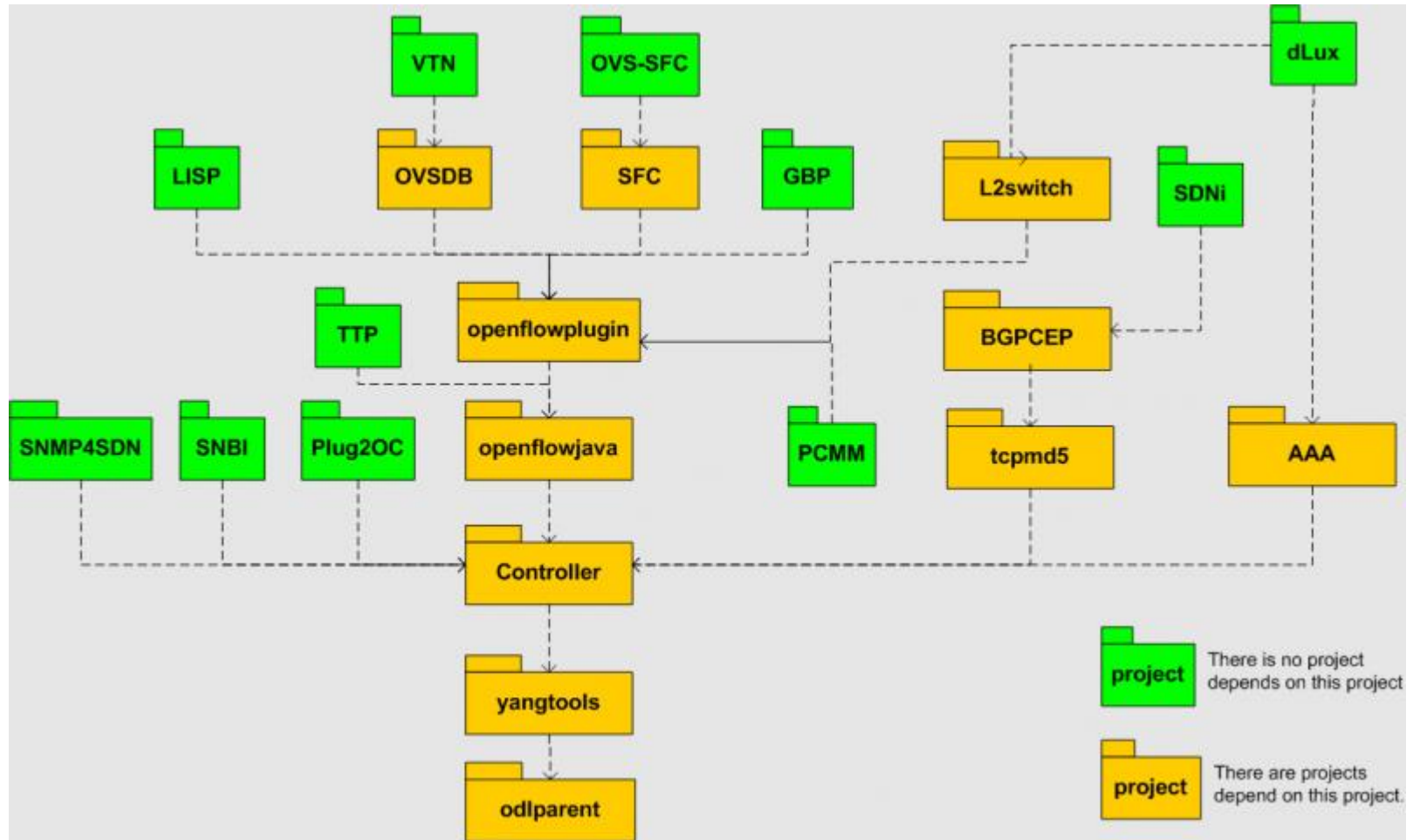
# OpenDaylight Hydrogen Block Architecture



- VTN:** Virtual Tenant Network
- oDMC:** Open Dove Management Console
- D4A:** Defense4All Protection
- LISP:** Locator/Identifier Separation Protocol
- OVSDB:** Open vSwitch DataBase Protocol
- BGP:** Border Gateway Protocol
- PCEP:** Path Computation Element Communication Protocol
- SNMP:** Simple Network Management Protocol
- FRM:** Forwarding Rules Manager
- ARP:** Address Resolution Protocol



# Helium: Feature Dependency Chart

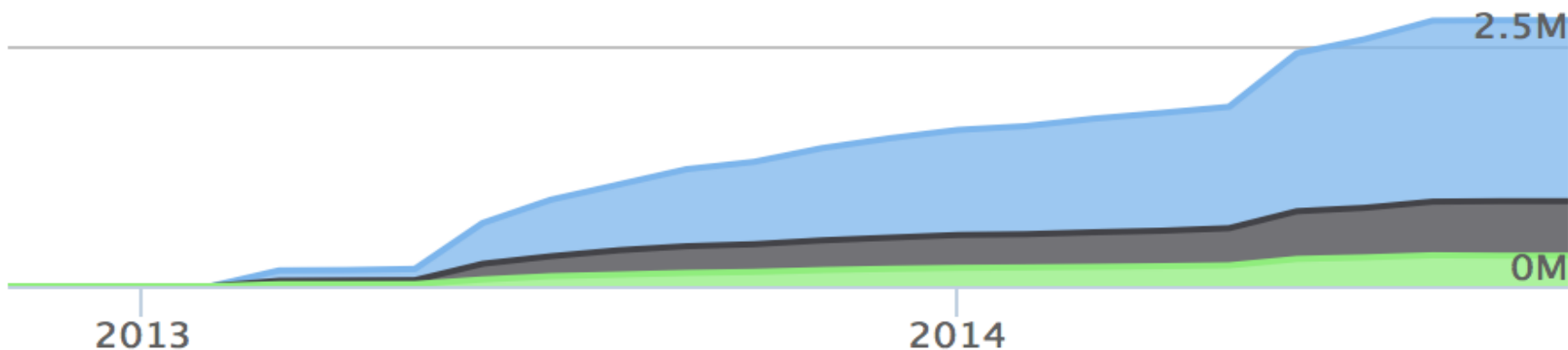


# コミュニティ活動

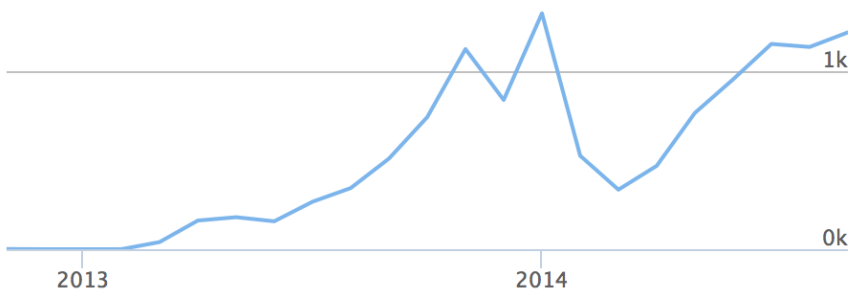
- Heliumに向けた活動
  - Helium貢献プロジェクト — 25
  - コミッター多様性 — 6社 (Service Function Chaining)
  - コミュニティラボ — 1@US、1@APAC
    - [https://wiki.opendaylight.org/view/Main\\_Page](https://wiki.opendaylight.org/view/Main_Page)

# コミュニティ活動ー統計データ

## Lines of Code



## Commits per Month



- OpenDaylightは。。。
  - 280人のcontributorから1,878,357LOCの規模におよぶ12,262コミットを受理
  - ほとんどがJavaコード
  - まだ発展途上だが、Y-O-Yコミットがなされる大きな開発チームに支えられたコードベース



# 電話会議(プロジェクト毎・横断)

PDT	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
08:00		OpenFlowPlugin	Documentation	Integration, SFC	Security analysis
09:00		MD-SAL	SNBI	AAA, Dlux	
10:00	TWS	LISP Flow Mapping	OpFlex	TSC	
11:00			PacketCable		
12:00		OVSDB			
13:00				GBP	
14:00					

- TSC – Technical Steering Committee(プロジェクト横断)
- TWS – Technical Workstream(プロジェクト横断)
- OVSDB – Southbound plugin and OpenStack Neutron integration
- SNBI – Secure Network Bootstrapping Infrastructure
- GBP – Group Based Policy
- SFC – Service Function Chaining (NSH)
- Dlux – OpenDaylight UI

# OpenDaylight Helium Distribution

- Hydrogenでは、3つのrelease editionで配布
  - **Base Edition**
    - 基本機能のみ
    - SDN, OpenFlowの調査・研究向け
  - **Virtualization Edition**
    - Base Edition + 仮想化機能
    - データセンター向け
  - **Service Provider Edition**
    - Base Edition + 様々なプロトコルサポート
    - プロバイダ、キャリア向け
- Heliumでは、ユーザがインストール時に使用モジュールを選択(Karaf)
  - ライセンスはEPL(変更なし)

Eclipse Public License(EPL)

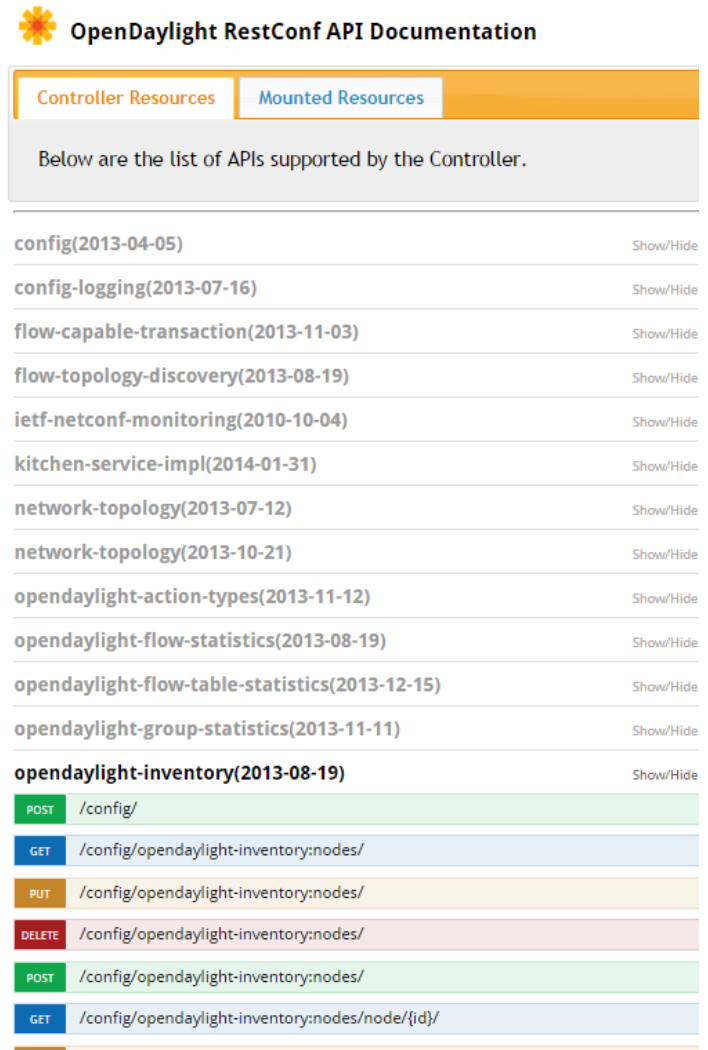
ライセンスされたプログラムの受領者は、使用・修正・コピーや、修正したバージョンの配布ができる。しかし、修正したバージョンを配布する場合はソースコードの入手方法を示すなどの義務が生じる  
(from [http://ja.wikipedia.org/wiki/Eclipse\\_Public\\_License](http://ja.wikipedia.org/wiki/Eclipse_Public_License))

# Karaf distribution

```
$ wget
  http://nexus.opendaylight.org/content/groups/public/org/opendaylight/integration/distribution-karaf/0.2.0-Helium/distribution-karaf-0.2.0-Helium.zip
$ unzip distribution-karaf-0.2.0-Helium.zip
$ cd distribution-karaf-0.2.0-Helium
$ ./bin/karaf
opendaylight-user@root> feature:list (get all apps
available)
opendaylight-user@root> feature:install odl-dlux-core
opendaylight-user@root> feature:install odl-
openflowplugin-all
opendaylight-user@root> feature:install odl-l2switch-all
opendaylight-user@root> bundle:list | grep Active
```

# Helium REST APIs

- REST APIのサポート
- Restconfによるコンフィグや操作ステータスチェック
  - feature:install odl-restconf
  - <http://localhost:8181/restconf/...>
- Northbound APIのリストはswaggerにより自動生成
  - feature:install odl-mdsal-apidocs
  - <http://localhost:8181/apidoc/explorer>



The screenshot shows the "OpenDaylight RestConf API Documentation" page. It has a navigation bar with "Controller Resources" and "Mounted Resources" tabs. Below the tabs, it says "Below are the list of APIs supported by the Controller." A list of APIs follows, each with a "Show/Hide" link. The "opendaylight-inventory(2013-08-19)" API is expanded, showing a list of endpoints with their respective HTTP methods: POST /config/, GET /config/opendaylight-inventory:nodes/, PUT /config/opendaylight-inventory:nodes/, DELETE /config/opendaylight-inventory:nodes/, POST /config/opendaylight-inventory:nodes/, and GET /config/opendaylight-inventory:nodes/node/{id}/.

API Name	Method	Endpoint
config(2013-04-05)		Show/Hide
config-logging(2013-07-16)		Show/Hide
flow-capable-transaction(2013-11-03)		Show/Hide
flow-topology-discovery(2013-08-19)		Show/Hide
ietf-netconf-monitoring(2010-10-04)		Show/Hide
kitchen-service-impl(2014-01-31)		Show/Hide
network-topology(2013-07-12)		Show/Hide
network-topology(2013-10-21)		Show/Hide
opendaylight-action-types(2013-11-12)		Show/Hide
opendaylight-flow-statistics(2013-08-19)		Show/Hide
opendaylight-flow-table-statistics(2013-12-15)		Show/Hide
opendaylight-group-statistics(2013-11-11)		Show/Hide
<b>opendaylight-inventory(2013-08-19)</b>		Show/Hide
	POST	/config/
	GET	/config/opendaylight-inventory:nodes/
	PUT	/config/opendaylight-inventory:nodes/
	DELETE	/config/opendaylight-inventory:nodes/
	POST	/config/opendaylight-inventory:nodes/
	GET	/config/opendaylight-inventory:nodes/node/{id}/

# Heliumのプロジェクト評価(独断です)

Code	Acceptance	Community
To create a robust, extensible, open source code base that covers the major common components required to build an SDN solution	To get broad industry acceptance amongst vendors and users <ul style="list-style-type: none"><li>• using OpenDaylight code directly or through vendor products</li><li>• Vendors using OpenDaylight code as part of commercial products</li></ul>	To have a thriving and growing technical community contributing to the code base, using the code in commercial products, and adding value above, below and around.



- 2.5MLoCまで成長
- 25プロジェクト参加



- ODL採用ベンダ拡大
- ユーザでのPoC進行中



- コミッター多様性
- Platinumメンバ増加
- ODLUG活動

# まとめ

# まとめ

- OpenDaylightプロジェクトおよび、OpenDaylight Heliumの概要について、説明しました
- 各プロジェクトに興味をお持ちの方は、ぜひ [https://wiki.opendaylight.org/view/Main\\_Page](https://wiki.opendaylight.org/view/Main_Page) をご覧ください！

# 補足

## OpenDaylightプロジェクト詳細



# OpenDaylight Controller

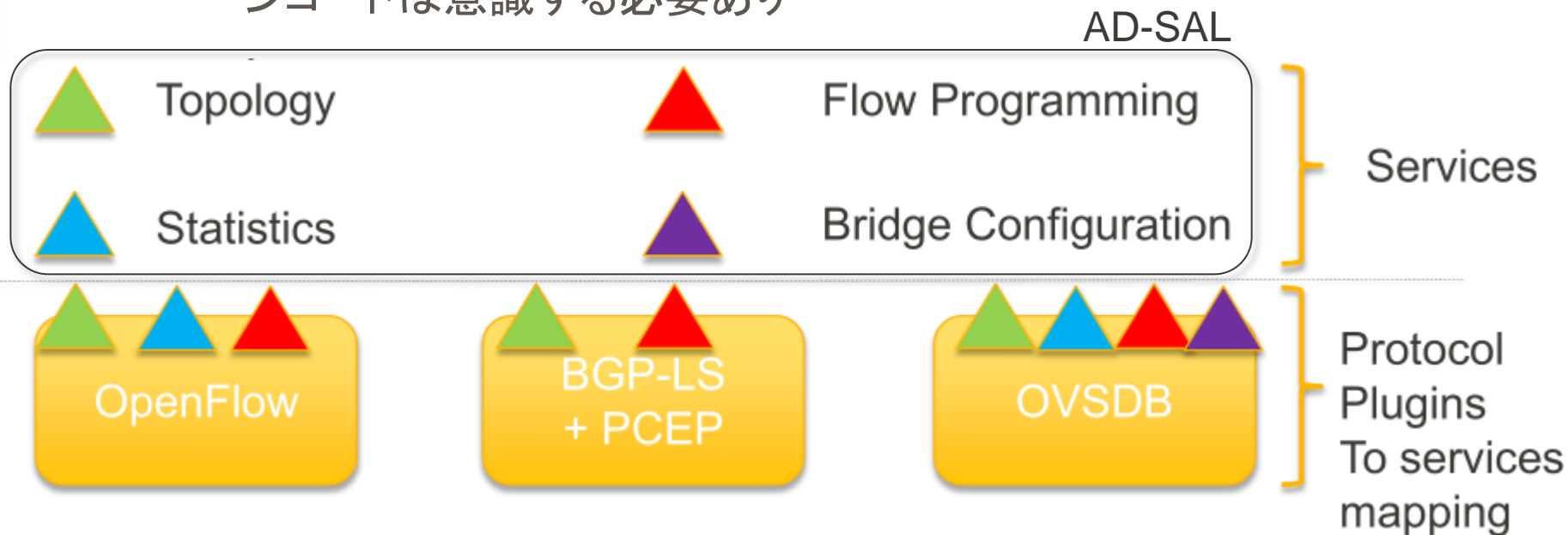
- SDNコントローラのフレームワーク
  - OSGi Framework + bundle で構成
- 主な機能
  - Base Network Service Function
    - コントローラとしての基本機能をbundle, REST APIに提供
    - Topology Manager, Stats Manager, Switch Manager, ...
  - SAL (Service Abstraction Layer)
  - HA, Clustering
  - Northbound API
  - GUI

# SAL

- Controller PlatformとProtocol Pluginの間の抽象化レイヤ
- データ共有、リクエスト呼び出しなどを制御
- 2種類のSALが定義されている
  - AD-SAL (API-Driven SAL)
  - MD-SAL (Model-Driven SAL)
- Pluginによって、サポートしているSALが異なる

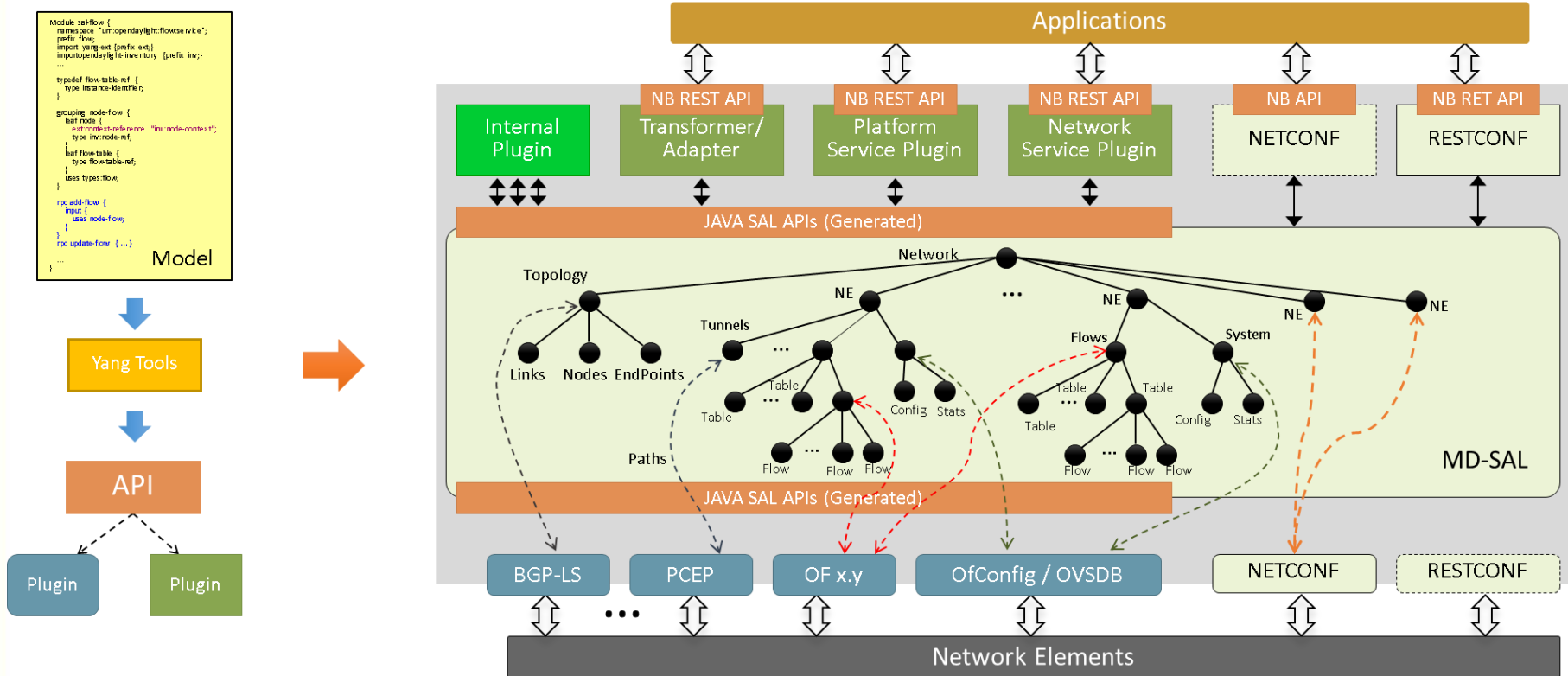
# AD-SAL

- SALは、上位レイヤに提供するサービスAPIを定義する
- 上位アプリはサービスAPIを介して、SB Pluginを使用する
  - SB PluginによりサービスAPIへの対応度合いは異なるため、リターンコードは意識する必要あり



# MD-SAL

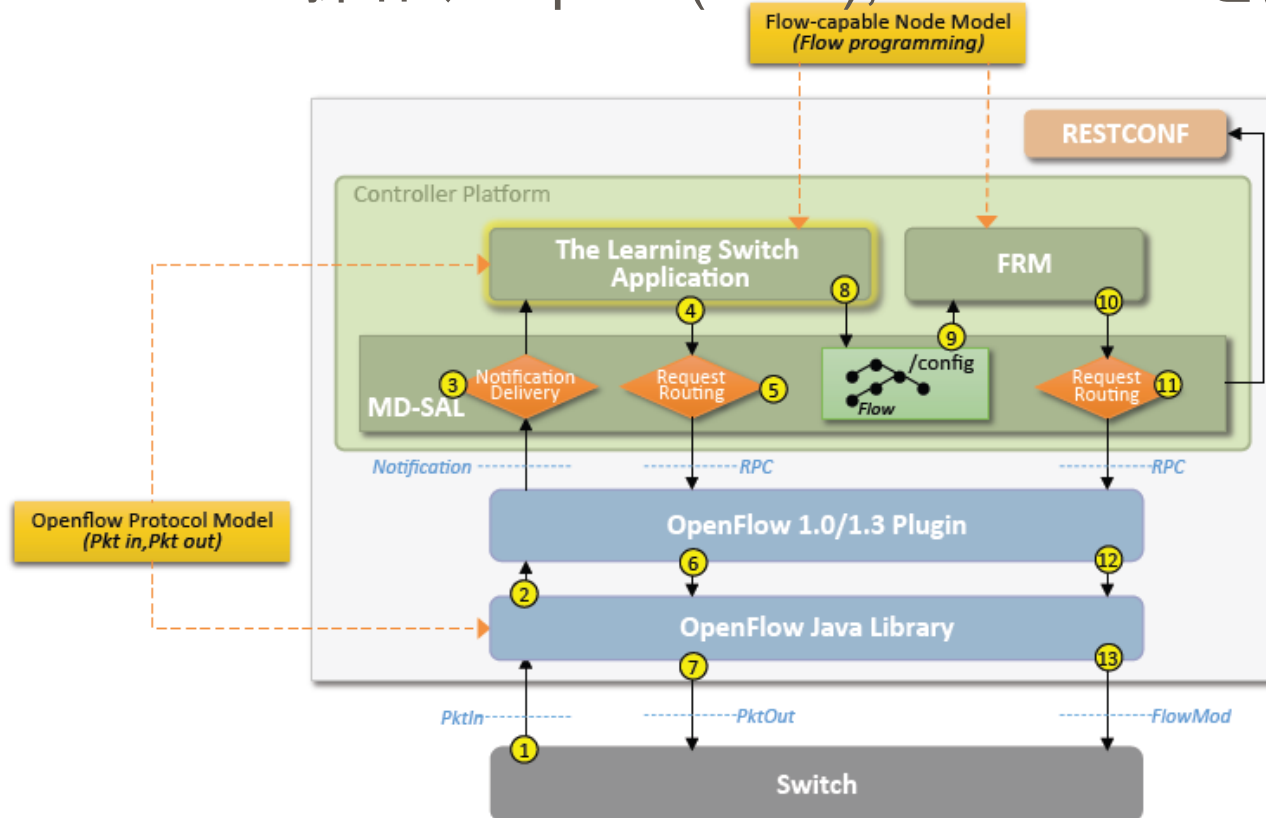
- YANGで定義されたデータモデルをもとに、YANG Toolsを介してJava bindings(API/Plugin)が生成される



(From [https://wiki.opendaylight.org/images/7/78/ONF\\_NBI\\_Leadership\\_Roundtable\\_Presentation\\_-\\_ODL.pptx](https://wiki.opendaylight.org/images/7/78/ONF_NBI_Leadership_Roundtable_Presentation_-_ODL.pptx))

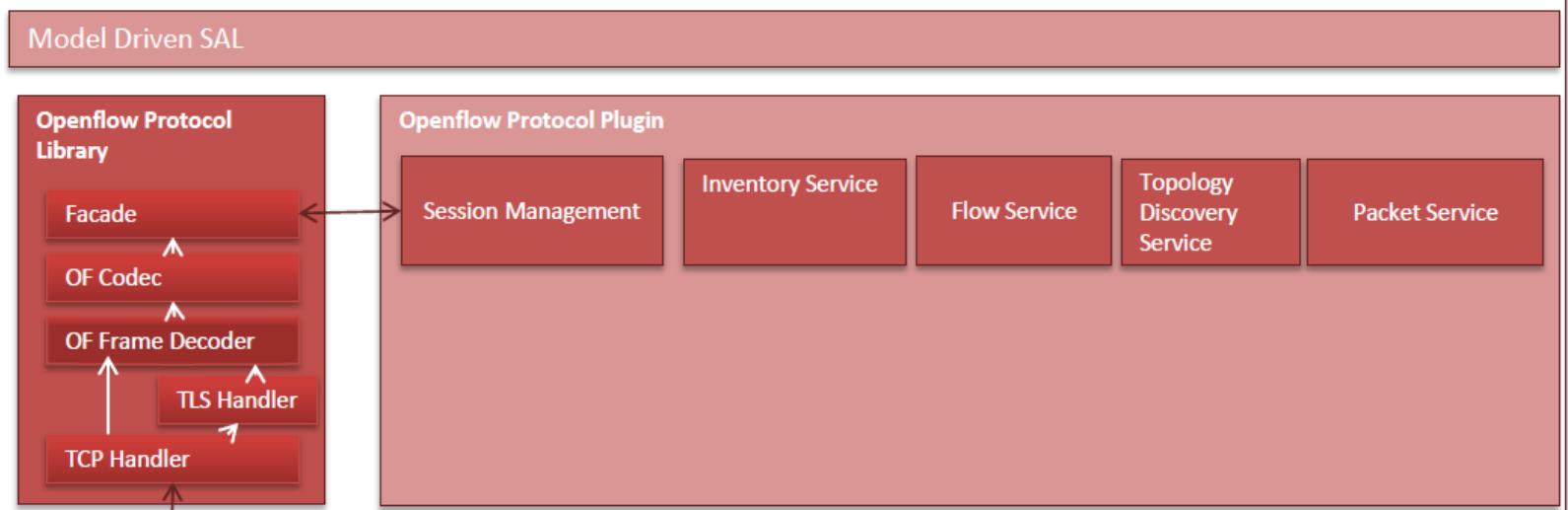
# MD-SAL

- アプリ、SB pluginは、生成されたJava bindingsを介して、model dataの操作、request(RPC), notificationを実行



# OpenFlow Plugin & Protocol Library

- OpenFlow Plugin
  - OpenFlowスイッチを制御するprotocol plugin
  - OF 1.0, 1.3.xをサポート
- OpenFlow Protocol Library
  - OpenFlow プロトコルデータを送受信するためのライブラリ



(From [https://wiki.opendaylight.org/view/File:Openflow\\_Protocol\\_Library.pdf](https://wiki.opendaylight.org/view/File:Openflow_Protocol_Library.pdf))

# YANG Tools

- NETCONFとYANGを使ってネットワーク機器を設定するためのツールやライブラリ
- YANGで記述されたモデルからJava bindingを生成
- YANGモデルから容易にMD-SALのサービスモジュールを作成できる

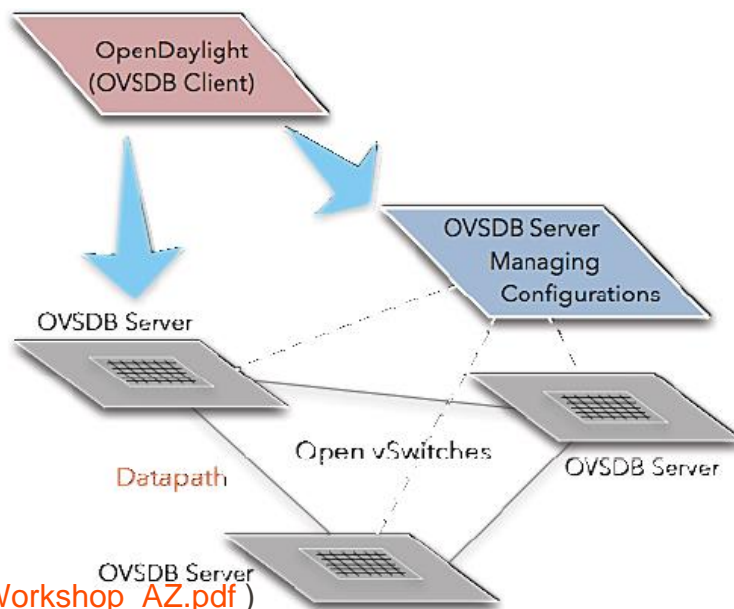
# VTN

- 複数のSDNコントローラにまたがったマルチテナントを実現する仮想化技術
  - VTN APIを公開しており、上位アプリからの仮想ネットワーク制御が可能



# OVSDB

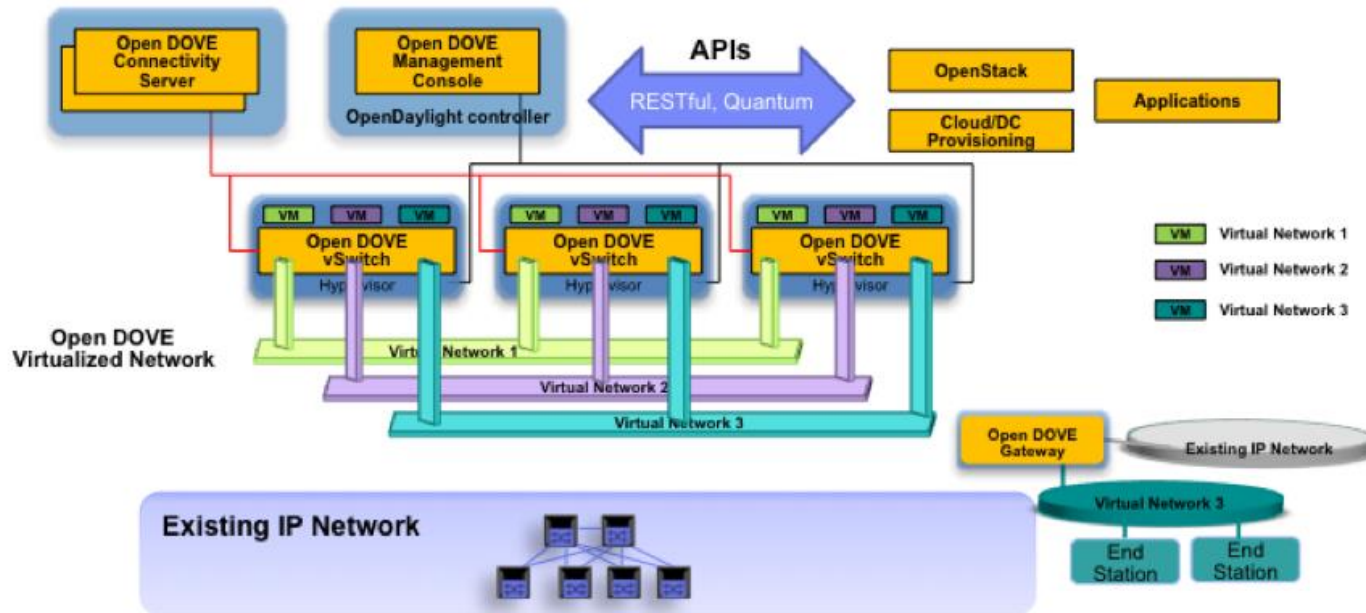
- OVSDBを介したOVS(Open vSwitch)の設定・管理機能
  - OVSに対するブリッジ、ポートなどの作成、設定変更、削除、情報取得、トンネル制御といった機能を提供する
  - OpenStackとの連携が可能



(From [http://www.1-4-5.net/~dmm/talks/OpenDaylight\\_SDN\\_Workshop\\_AZ.pdf](http://www.1-4-5.net/~dmm/talks/OpenDaylight_SDN_Workshop_AZ.pdf))






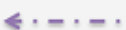
# OpenDOVE

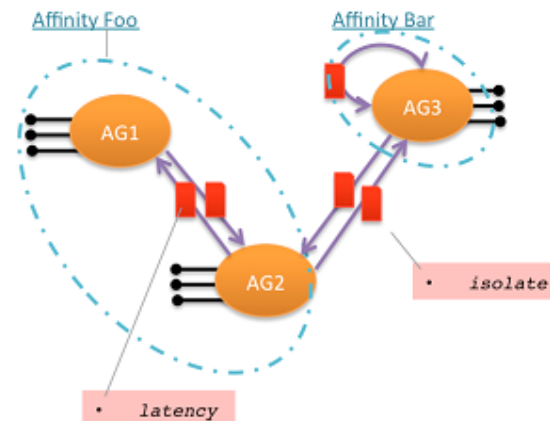
- オーバーレイ方式(VxLAN)の仮想化技術
  - 各テナント同士はL2,L3での接続が可能(ACL制御)
  - 既存の物理ネットワークとのゲートウェイ機能あり
  - OpenStackとの連携が可能



# Affinity Metadata Service

- ネットワークモデルを表現するためのメタデータ
  - メタデータをどのようなコンフィグ、フローエントリとして表現するかは本サービスの対象外

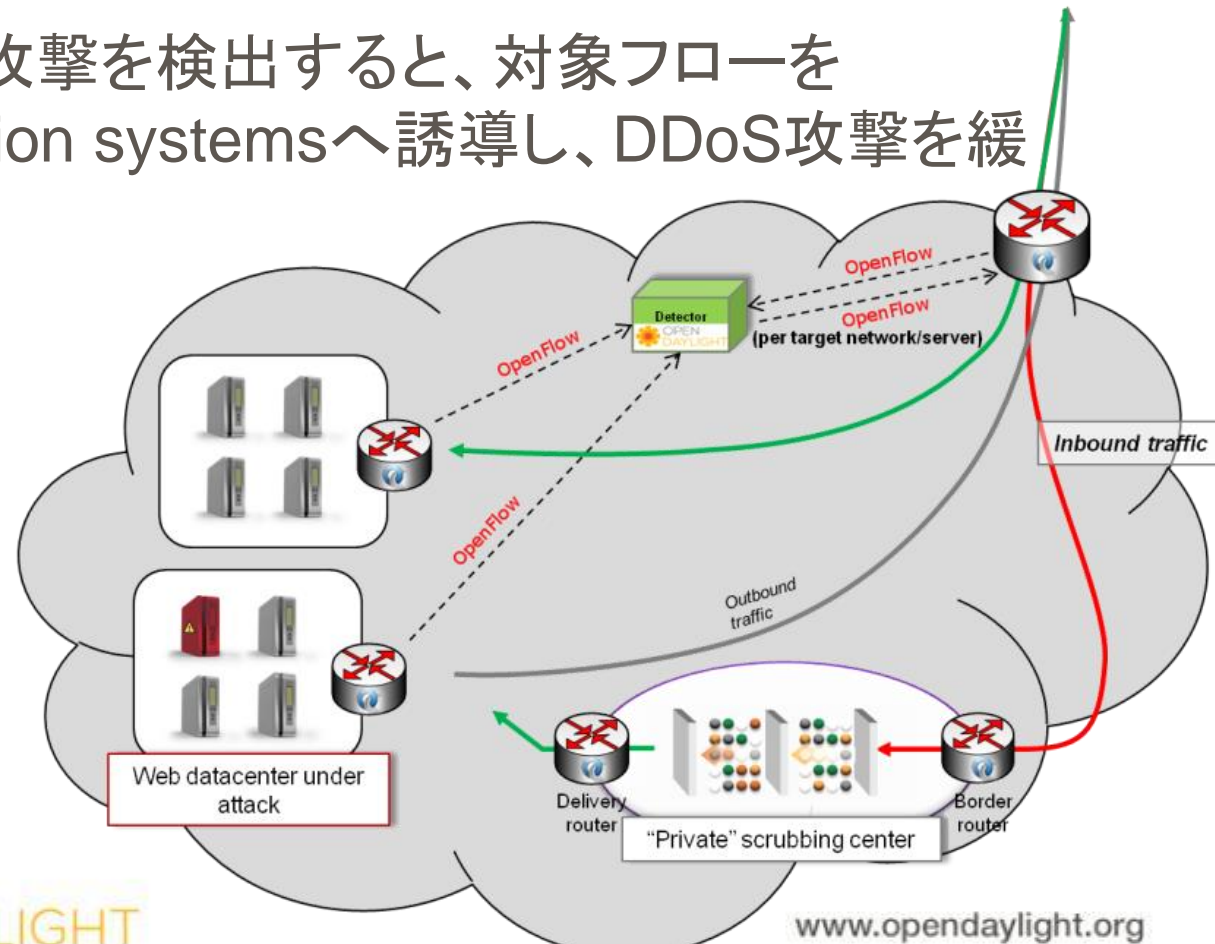
Element	Name	Relationships
	Affinity Identifier	<ul style="list-style-type: none"><li>• Part of 1+ affinity groups</li></ul>
	Affinity group	<ul style="list-style-type: none"><li>• Has 1+ endpoints</li><li>• Has 1+ affinity links</li></ul>
	Affinity link	<ul style="list-style-type: none"><li>• Has 1+ affinity groups</li><li>• Has 0+ attributes</li><li>• Is directional</li></ul>
	Affinity link attributes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Has 1+ affinity groups</li></ul>
	Affinity	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relationship described by 1+ link and 1+groups</li></ul>
	Conversation	<ul style="list-style-type: none"><li>• May follow exactly 1 Affinity</li><li>• Is likely directional</li></ul>



(From [https://wiki.opendaylight.org/view/Project\\_Proposals:Affinity\\_Metadata\\_Service](https://wiki.opendaylight.org/view/Project_Proposals:Affinity_Metadata_Service) )

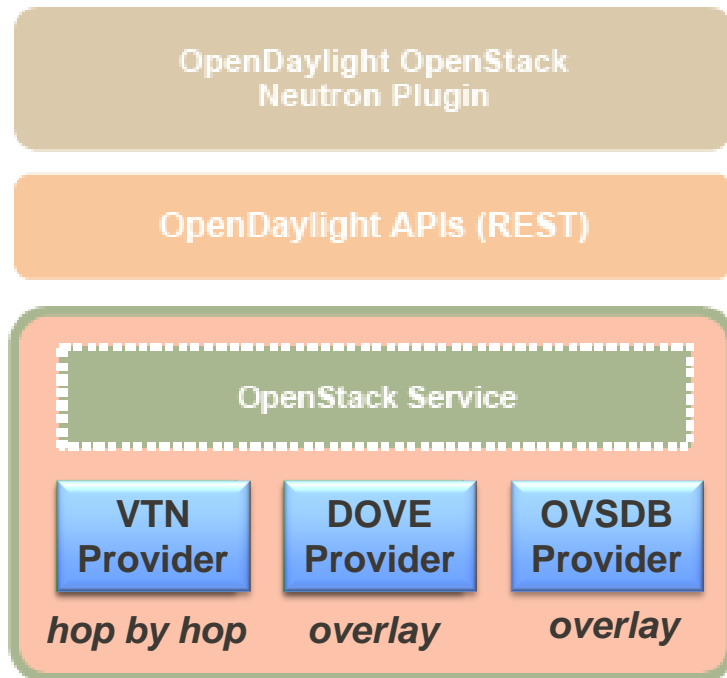
# Defence4All

- DDoS攻撃の検知・防御を制御する機能
  - DDoS攻撃を検出すると、対象フローを mitigation systemsへ誘導し、DDoS攻撃を緩和する



# OpenStack Service

- コントローラとして1つの northboundを用意
  - 配下にプロジェクトごとに独自実装をプラグイン可能



- 対応しているプロジェクト
  - VTN,OVSDDB,OpenDOVE
- リソース
  - 使用するリソースはプロジェクトによって異なる

リソース	VTN	OVSDDB	OpenDOVE
Network	Yes	Yes	Yes
Subnet	-	-	Yes
Port	Yes	Yes	Yes
Router	-	-	Yes
FloatingIP	-	-	Yes

# LISP, BGP, PCEP, SNMP

- LISP Mapping Service
  - LISP対応のネットワーク機器を制御する
  - LISPのEID/Locator間のマッピング機能を提供
- BGP-LS/PCEP
  - BGP-LSとPCEP対応のネットワーク機器を制御する
  - BGP-LS経由のトポロジ検出、PCEP経由でのパスプログラミングが可能
- SNMP4SDN
  - SNMP経由でネットワーク機器を制御する