

けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会
運営・研究部会

新世代ネットワーク分科会(第5期)
2016年度活動報告と2017年度活動計画(案)

2017年5月11日

新世代ネットワーク分科会

けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会

第5期(2015～2017) 活動体制

○ 活動目標

新世代ネットワークの実現に向けた課題を解決するため、各レイヤにまたがるネットワーク関連技術の研究開発を推進し、日本発の技術を創出し、国際標準に提案し、我が国の国際競争力の確保を目指す。

新世代ネットワーク分科会

(幹事:三輪 賢一郎(NICT))

相互接続性検証WG

主査:山中 直明(慶應義塾大学)



分科会活動 ～ウェブサイトによる情報発信～

- 傘下のWGの活動成果や活動状況などを、Webサイトを通じて発信した

2016年

2016年12月1日

相互接続性検証WG

去る11月30日に、毎年恒例のいはんなオープンラボシンポジウム2016が、スマートアグリをテーマに木津川市の京大付属農場で開催されました。このシンポジウムは協議会傘下のWG活動のアピールも兼ねたものであり、相互接続性検証WGにおいても直近の成果についてビデオ映像を交えながらデモ展示を実施しました。特に、SDNとエッジコンピュータを産業用ロボットの遠隔制御に用いた点などは、来訪者の専門分野を問わず関心を引きました。

2016年7月29日

フォトニック準備WG

フォトニック準備WGの直近の成果が、本協議会Webサイト上に公開されました。下記資料のP.12～をご参照ください。なお、同準備WGは、平成28年3月末日をもってその活動を終了しております。
[第16回運営・研究部会資料「新世代ネットワーク分科会活動報告」](#)

2016年6月23日

相互接続性検証WG

POP2016にて公開デモを実施した相互接続技術のホワイトペーパー(英文)が公開されました。
<http://www.pilab.jp/pop2016/exhibition/whitepaper.html>

2016年6月20日

相互接続性検証WG

去る6月15日から17日にかけて慶應義塾大学日吉キャンパスで開催された国際会議POP2016において、相互接続試験の公開デモ(Showcase)がWGメンバー各社の協力を得て実施されました。今回のデモはIoTが適用された将来の製造現場を意識したもので、SDNにより光回線とエッジコンピュータを即座に設定することで、産業用ロボットの日米間での遠隔制御が効率的に行える事を実証しました。このようなロボット制御へのSDNの適用は世界に先駆けた試みであり、会議出席者からも連日高い関心を集めました。

<参考>[プレスリリース全文PDF\(慶應義塾大学様Webサイト\)](#)

並行して相互接続性検証WGとしてもブース出展を実施し、過去13年に渡る活動成果も含めた成果展示を行いました。当WGの存在について未だご存知ない方も少なくないことから、当活動の意義について広報する上で有意義な機会となりました。

Research Promotion Council of Keihanna Info-Communication Open Laboratory

New Generation Network Subcommittee

Japanese English

CONTACT

Interoperability WG Photonic preliminary WG

Interoperability Working Group V

Project

Topics

Results

January 10, 2017

The activity of Interoperability WG had been demonstrated by movies and posters at the exhibition of the 30th Optical Communication Systems Symposium in December 20-21. Many guests had come to our booth, we had discussed about the standardization of the future communication infrastructure.

December 1, 2016

The results of "Remote Control of Industrial Robot by Employing SDN-based Optical Network and Cloud/Edge Computing Technology" at iPOP2016 had been shown at the exhibition of the Kei-han-na Open Laboratory Symposium 2016 in November 30 at Kizugawa-city, Kyoto. Many guests had come to our booth, we had discussed about the future network.

June 20, 2016

The interoperability demonstration "Remote Control of Industrial Robot by Employing SDN-based Optical Network and Cloud/Edge Computing Technology" had been performed at iPOP2016 Showcase on 15-17 June at Keio University. This demonstration is the world's first open test in which the resources required by an industrial robotic application are automatically provisioned across an SDN-based optical network and a cloud/edge computing facility. Many guests had come to the showcase booth, we had discussed about the future IoT network.

相互接続性検証WG





活動概要

活動体制

主 査: 山中 直明 (慶應義塾大学)

副主査: 岡本 聡 (慶應義塾大学)、鈴木 正敏 (KDDI総合研究所)、立元 慎也 (NTT)

メンバー: 慶應大学、NTT、KDDI総合研究所、日立、NEC、富士通、三菱電機、
アンリツ、NICT(9機関)

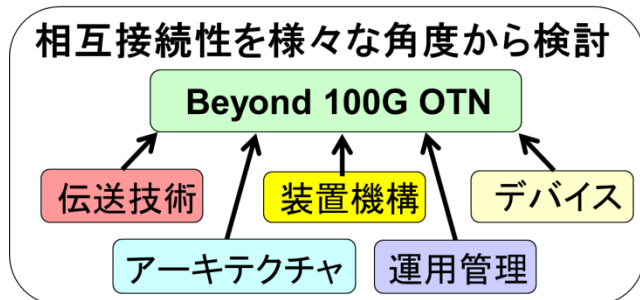
研究開発課題

PJ31. 『Ethernet over OTN技術』研究開発プロジェクト

- 相接続試験により標準仕様を検証して、仕様にフィードバック



- Beyond 100G OTNに関する標準化動向チェック、課題の検討

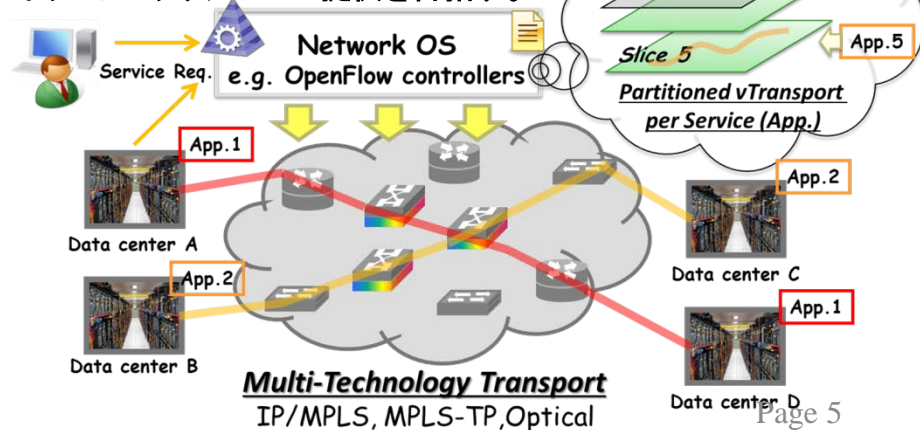


PJ32. 『Multi Technology Transport Network 制御技術』研究開発プロジェクト

- マルチドメイン連携、マルチレイヤ連携
- SDTN (Software-Defined Transport Network) 相互接続の計画・検討

SDTNの概念図

ユーザーの要求に応じた、トランスポートネットワークリソースの提供を目指す。





活動実績(1)

- ミーティング: 11回
 - WG全体ミーティング 5回
 - 5/13、7/22、10/5、11/30(※)、2/8(※)
※関連するフォーラム行事(講演会等)と同日開催
 - プロジェクトミーティング 6回
 - PJ31 1回
 - PJ32 5回
- 相互接続実験: 2回
 - iPOP2016事前試験 1回(5月下旬~6月上旬)
 - iPOP2016-Showcase動態デモ 1回(6/15-17)
- 標準化関連文書: 1件
 - ITU-T 1件
- 成果展示(出展): 4件
 - 国際会議
 - iPOP 2016(6/15-17) 「Shwocase動態デモ展示」(上写真)
 - iPOP 2016(6/15-17) 「活動紹介」
 - 学会等シンポジウム
 - オープンラボシンポジウム2016(11/29) 「活動・成果紹介」
 - 第30回 光通信システムシンポジウム(12/20-21) 「活動・成果紹介」





● 対外発表: 7件

－ 論文(2件)

- 電子情報通信学会 英文論文誌B(2016年7月)

- － “Demonstration of SDN/OpenFlow-Based Path Control for Large-Scale Multi-Domain/Multi-Technology Optical Transport Networks”

- JOCN: Journal of Optical Communications and Networking (Vol. 9, Iss. 4, 2017)

- － “Software-Defined Optical Networks and Network Abstraction With Functional Service Design”

－ 国際会議(2件)

- OECC/PS 2016 PDP(7月 於:新潟市)

- － “First Demonstration of Geographically Unconstrained Control of an Industrial Robot by Jointly Employing SDN-based Optical Transport Networks and Edge Compute”

- Net-Centric2016(11月 於:米国バージニア州)

- － “Remote Control Experiments of an Industrial Robot Using Two Distributed Robot Controllers”

－ 報道発表(1件)

- 「次世代光アグリゲーションネットワークとエッジコンピューティングの連携による産業用ロボットの日米間での遠隔制御デモンストレーションを実施」(6月15日)

- － 日刊工業新聞24面(6/16)、日経産業新聞8面(6/21)、他多数掲載

－ 記事(2件)

- 国際会議報告 “The 12th International Conference on IP+Optical Network (iPOP2016)”

- － 電子情報通信学会誌 2016年11月号

- 特集「光×ロボット」 “光M2Mサービスプラットフォームと産業用ロボット国際遠隔制御実験”

- － 月刊オプトロニクス 2016年12月号



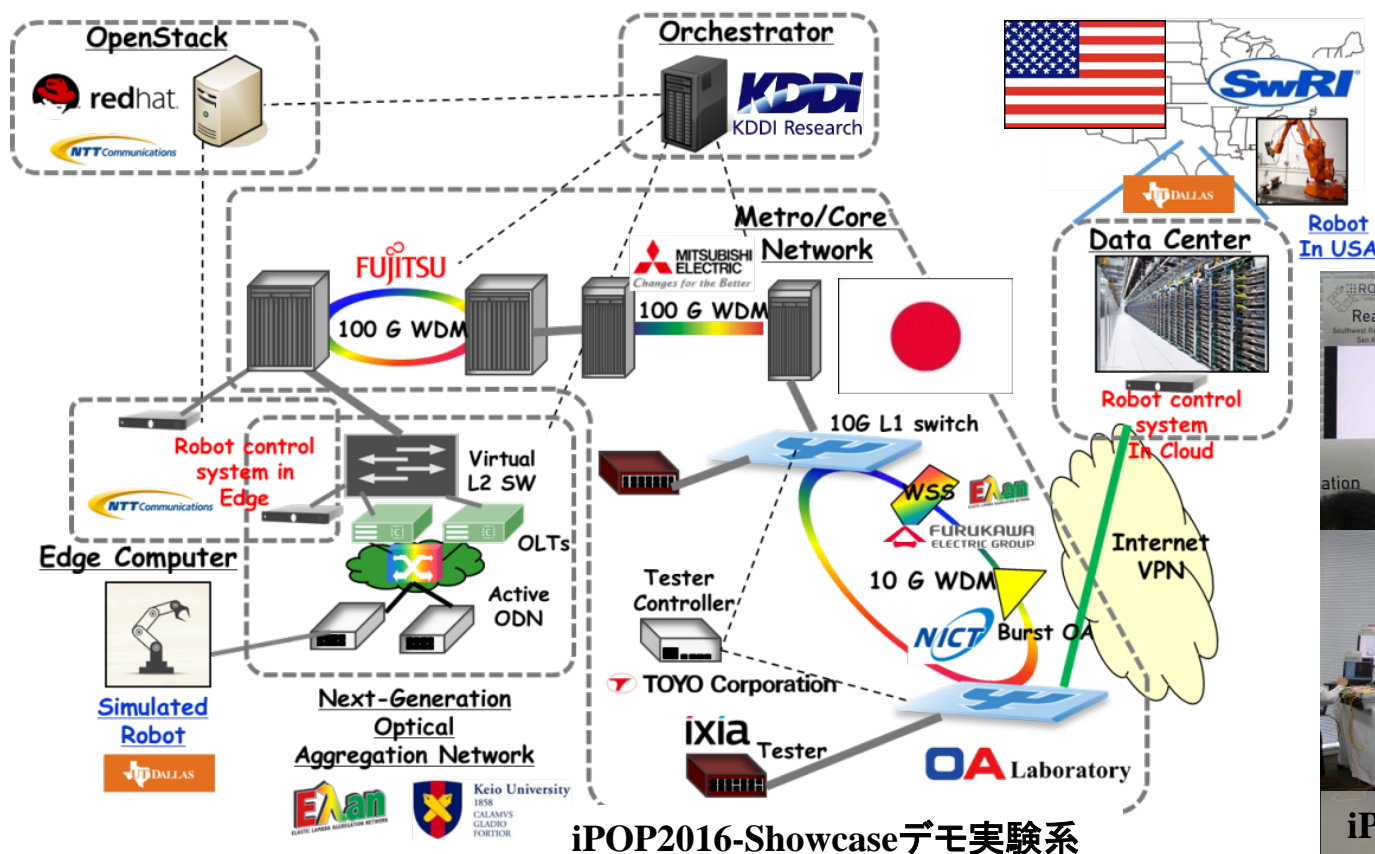
活動トピック(1) ～日米間国際相接試験～

報道発表

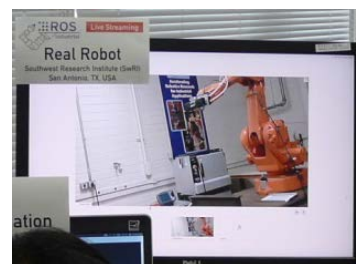
SDNとエッジコンピューティングによる産業用ロボットの日米間遠隔制御公開実験

～iPOP2016 Showcase～ 6/15-17、於：慶應大学日吉キャンパス 他

- SDNにより光回線とエッジコンピュータを即時に自動設定することで、産業用ロボットの遠隔制御が効率的に行えることを実証



iPOP2016-Showcaseデモ実験系

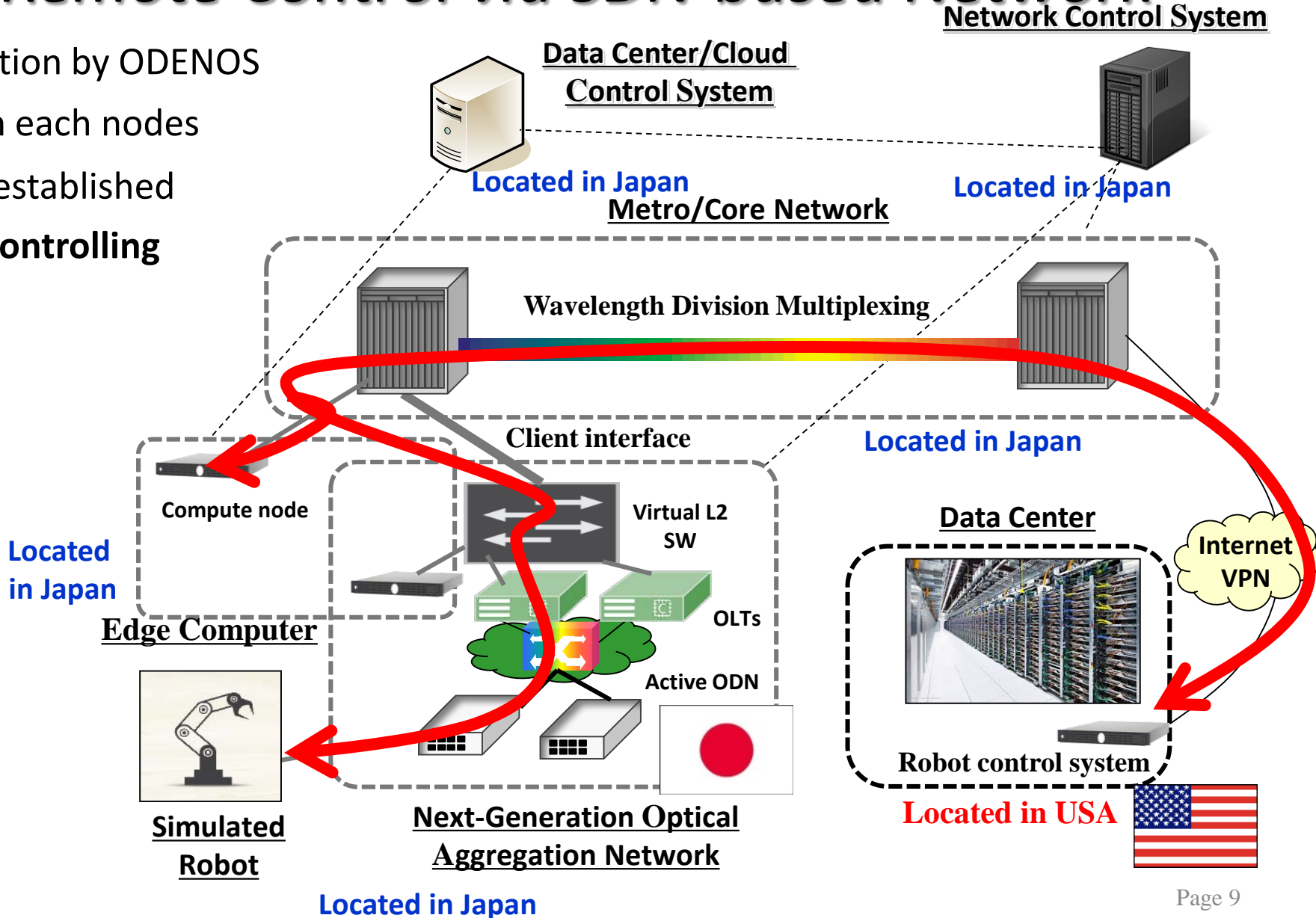


iPOP2016-Showcaseデモブース

Demo Scene 1: Robot control

Remote Control via SDN-based Network

1. Configuration by ODENOS
2. Setting on each nodes
3. E2E flow established
4. Remote controlling the robot





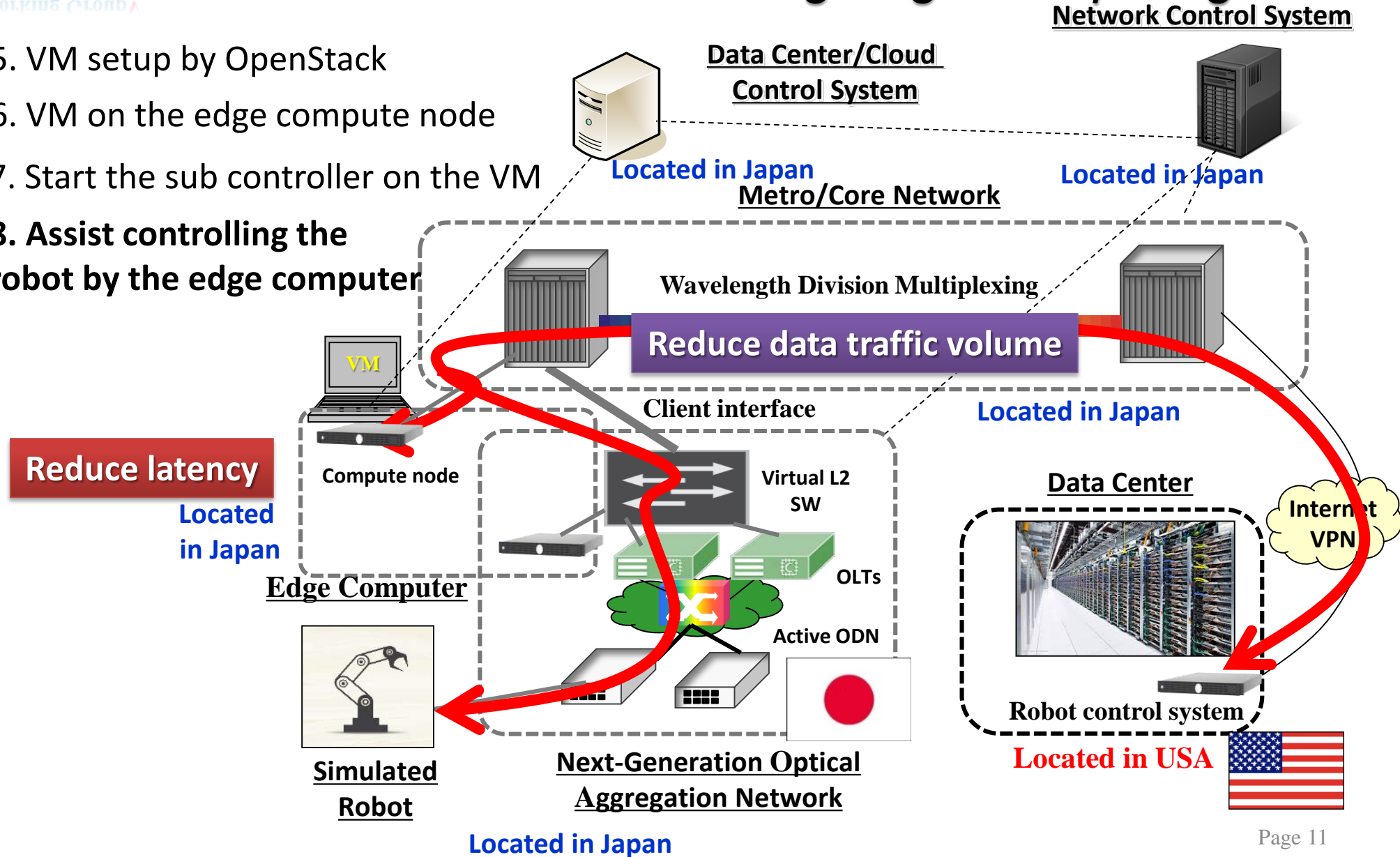
Demo Scene 1

Remote control of robot
via SDN-based network

Demo Scene 2

Assist Control of robot using Edge Computing

- 5. VM setup by OpenStack
- 6. VM on the edge compute node
- 7. Start the sub controller on the VM
- 8. Assist controlling the robot by the edge computer



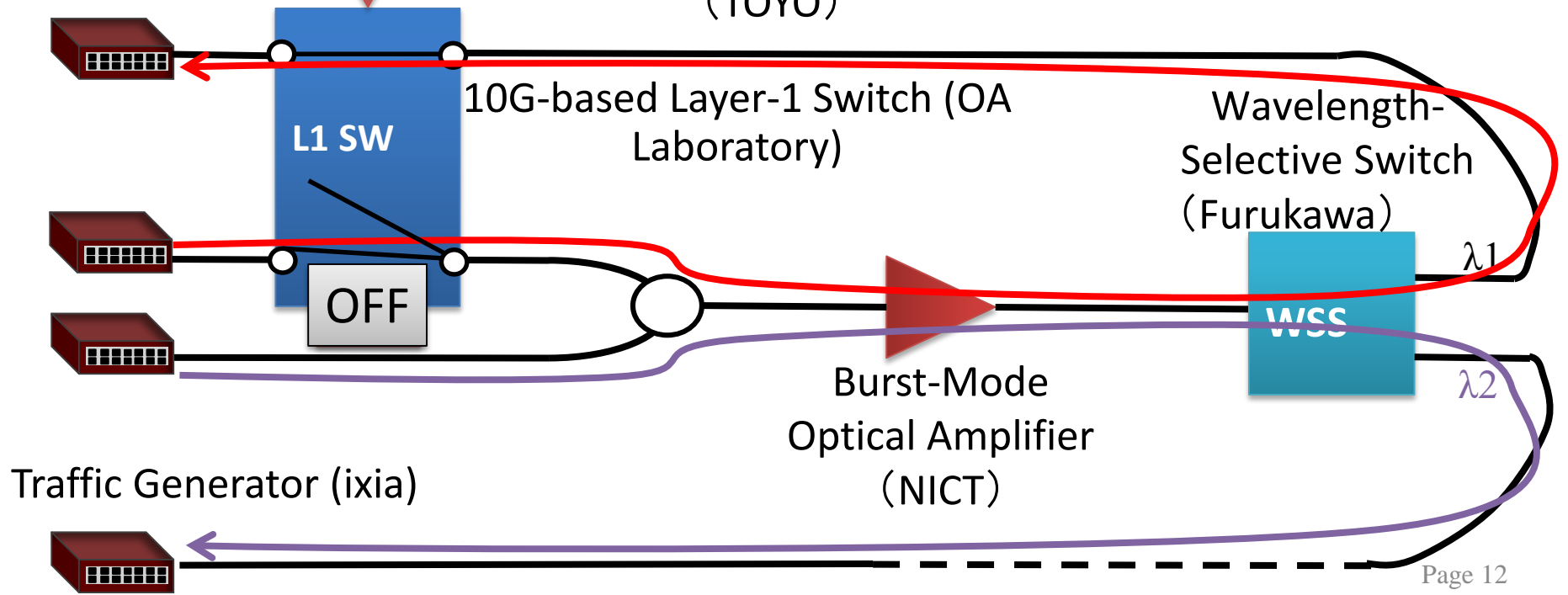
Demo Scene 3

Stable Operation of Optical Transport NW

1. Setting Layer-1 switch
2. Delete $\lambda 1$ line
3. $\lambda 2$ transmission quality always kept high thanks to Burst-Mode Optical Amplifier



Integrated, vendor-independent test automation system (TOYO)





活動トピック(2) ～標準化への貢献～

常に関連技術の標準化動向の把握に努めるとともに、WGでの議論を通じてそのあるべき姿を探りながら、メンバー各社から標準化提案を実施

- **ITU-T**・・・Beyond 100G OTN関連
 - 400G-OTN規格の標準化動向を常に注視
 - 関連寄書 1件・・・“Consideration on IaDI FlexO”(C1923)
- **IEEE**・・・Ethernet関連
 - 400GbEthernet等の標準化動向を常に注視
- **OIF (Optical Internetworking Forum)**・・・光インタフェース、FlexE関連
 - 光インタフェース規格、FlexEthernetなどの標準化動向を常に注視
- **IETF**・・・光ネットワークング関連
 - WSON、Flexible Grid、SDN関連の標準化動向を常に注視



活動トピック(3) ～成果展示の実施～

「国際会議 iPOP2016(※)」

※HPSR2016と同時開催

(日時)6/15-17

(場所)慶應義塾大学

日吉キャンパス(横浜市)

(内容)WG活動紹介

(摘要)

国内外のネットワーク技術者・研究者に、直近の成果や活動の沿革などをスライドショー等により紹介した。ファンド無しで15年近く活動が続いている事実には驚かれる方も多かった。



「けいはんなオープンラボシンポジウム2016」

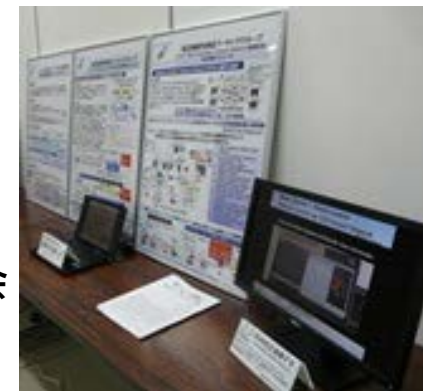
(日時)11/30

(場所)京大付属農場(木津川市)

(内容)SDN相接試験成果展示、WG活動紹介

(摘要)

iPOP2016における日米間での産業用ロボットの遠隔制御SDN相接実験の成果を、オープンラボ会員ほかに紹介した。相接活動を、業種を異にする方にも知っていただく良い機会となった。



「第30回光通信システムシンポジウム」

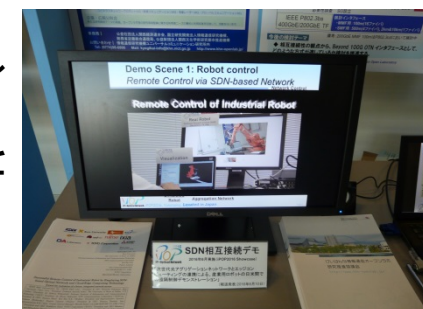
(日時)12/20-21

(場所)東レ総合研修センター (三島市)

(内容)SDN相接試験成果展示、WG活動紹介

(摘要)

全国から集結した光通信の各級の専門家に対して、直近の成果を中心にWG活動の意義などを紹介した。特に、産業用ロボットの遠隔制御にSDNとエッジコンピューティングを適用した部分は、それらデモ映像とともに来訪者の関心を集めた。





WG活動実績と成果

項目	第1期 2003～2005	第2期 2006～2008	第3期 2009～2011	第4期 2012～2014	第5期 2015～2017	累計	摘要
全体ミーティング	5	14	16	16	12	63	
プロジェクトミーティング	36	38	31	23	18	146	
相接実験	14	16	4	6	5	45	
標準化寄書	14	46	17	20	6	103	・WGでの議論を参酌して、各社から提案
(内訳)ITU-T	5	23	4	7	4	43	
IETF	5	16	13	4	2	40	
OIF	4	7	0	0	0	11	
IEEE	—	—	—	9	0	9	
対外発表 (うち報道発表)	7 (2)	19 (2)	22 (3)	12 (2)	14 (2)	74 (11)	・国際会議 ・研究会 ・業界誌 他



活動計画(案)

研究開発課題

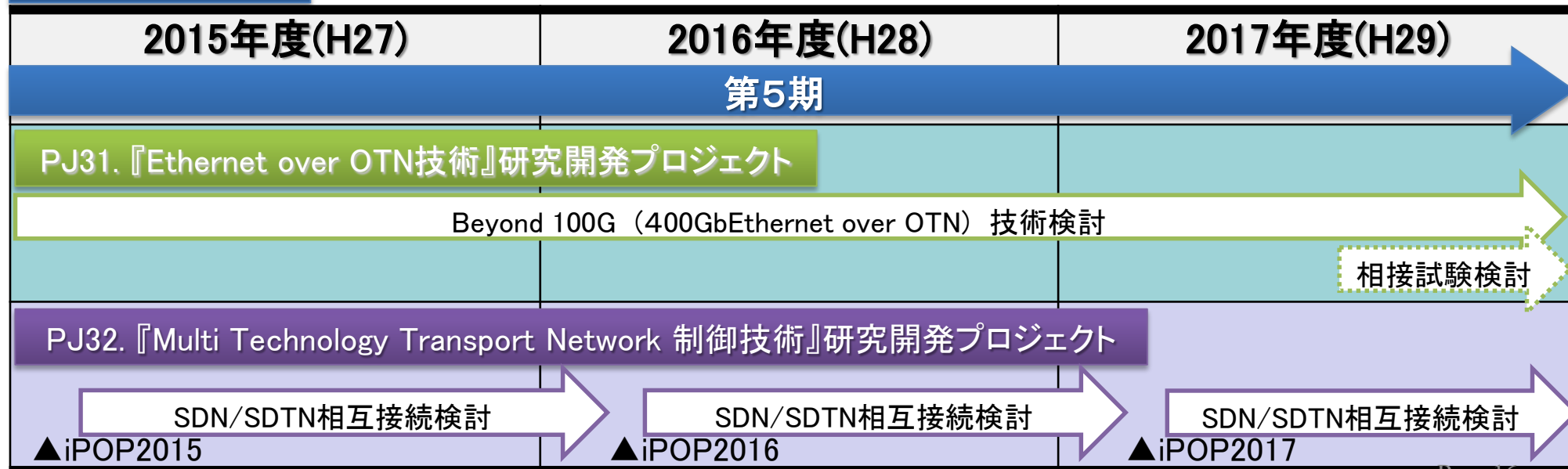
PJ31. 『Ethernet over OTN技術』研究開発プロジェクト

- Beyond 100G OTNに関する標準化動向チェック、課題の検討、相接試験の計画

PJ32. 『Multi Technology Transport Network 制御技術』研究開発プロジェクト

- トランスポートSDN相互接続の計画・検討、成果展示、マルチドメイン／マルチレイヤ連携、関連する新技術動向の把握 ほか

活動スケジュール



分科会名称変更について

下記の通り、分科会名称を変更することとしたい。

(変更前)「新世代ネットワーク分科会」

(変更後)「IoTネットワーク基盤分科会」

○ 活動目標(新)

IoT時代のネットワーク基盤の実現に向けた課題を解決するため、各レイヤにまたがるネットワーク関連技術の研究開発を推進し、日本発の技術を創出し、国際標準に提案し、我が国の国際競争力の確保を目指す。