

## 第20部

### 先端技術研究会の開催および研究会用仮設ネットワーク による高度な実験運用

浅部 祐、ルーク コリー、深川 祐太、Camp-2203プログラム委員会  
近藤 賢郎、片岡 友香、深川 祐太、Camp-2209プログラム委員会

#### 第1章 2021年12月研究会および2022年3月合宿プログラム報告

##### 1.1 2021年秋WIDE研究会運営に関する報告

###### 1.1.1 研究会プログラム

COVID-19の感染拡大の続く中、2021年度12月WIDE研究会は、2021年12月3日、および4日にオンラインにて開催された。研究会長は浅部祐氏が担当した。

###### 1.1.2 タイムテーブル

12月3日のプログラムは表1の通りである。

12月4日のプログラムは表2の通りである。

##### 1.2 合宿プログラム

###### 1.2.1 開催概要

2022年3月実施の合宿について、世界中のコロナ感染拡

大が2年ほど続き、国内外の企業や会社等はオンラインやハイブリッドによる活動があり、WIDEプロジェクトも2年ほどオンライン活動を実施してきた。

その状態を踏まえ、2022年3月実施の合宿は「継続」というテーマでプログラムを取り組んだ。多くの方は既に1年以上オンラインによる学会などの会議を継続したこともあり、その疲労感から脱するため、プログラム委員としてシングルトラックによるプログラムで調整した。

###### 1.2.2 プログラム

ハイブリッド開催から完全のオンラインへの変更したことに加え、多くの参加者がすでにオンラインコミュニケーションに適応してきたこともあり、これまでのオンライン合宿とは異なる方向でプログラムに取り組んでみることにした。COVID-19の感染拡大以降の過去の2年間のWIDE合宿の経験を踏まえると、多くの参加者がマ

表1 12月3日WIDE研究会のプログラム・タイムテーブル

Time	Contents
9:30 - 10:00	Opening Message
10:00 - 10:30	Message from Director
10:30 - 10:45	Break
10:45 - 12:15	Working Group (WG) Introductions
12:15 - 13:00	Lunch Break
13:00 - 13:30	Mutual Declaration Mechanism of Multi-provider Relationship for Trusted Web Services
13:30 - 14:00	Detecting trend changes in packets observed in darknet by Auto Encoder
14:00 - 14:30	How can we motivate 400 billion Yen investment to education ICT, again?
14:30 - 14:45	Break
14:45 - 16:15	DM2.0: Information and Communication Platform for Cooperative Automated Driving
16:15 - 16:30	Break
16:30 - 18:00	Cooperative ITS standards and technologies for automated connected & cooperative mobility
18:30 - 20:00	End-of-Year Party

ルチタスクでオンラインイベントに参加する傾向があることが判明していた。したがって、WIDEプロジェクト内のコミュニティ意識を高めるためにも、より参加しやすいプログラムにしたいと考えた。そこで、WIDEメンバーの所属組織等が採用しているリモートワークの生活に合わせ、プログラムの内容を大きく変更した。大きな変更点として、プログラム開始前に仕事を片付けられるよう、例年と比較して朝の開始時間を遅くすると共に、全てのプログラムをシングルトラックとなるように調整した。また、昼休憩の時間延長や午後に現地開催時と同様に参加者間での雑談などができるよう、コーヒータイムを導入した。

- プレナリーセッション  
TAO of WIDE, Opening Keynote, 研究発表2件, 招待講演1件, Board PlenaryとClosing Plenaryを実施した。
- BoFセッション  
WG/BoFチェアにより全7セッションを実施した。

研究発表では、2件ほどあった。藤井悠乃介氏に「眼をいつどのように触るのか?—眼鏡による不衛生な接触行動抑制効果の定量評価」および藤原和典氏に「An idea of IP anycast analysis using DITL dataset」の発表頂いた。

招待公演では、JPCERT/CC (Japan Computer Emergency Response Team Coordination Center) の小宮山功一朗博士により、「2022年のCSIRT(セキュリティ技術者ネットワーク)～サイバー空間はいつに分割されるか?～」というテーマでご公演を頂いた。

CSIRT等のセキュリティ技術者ネットワーク間の情報共有コミュニティ、やインターネットのセキュリティ確保を目標に活動してきた歴史について紹介して下さった。また、サイバーセキュリティとグローバル・ガバナンスの研究者の立場でいわゆる「Splinternet」という言葉が示す通りのインターネット上で起こりうる分解リスクやシナリオについていくつかを紹介し、参加者と積極的に議論を行った。

Board plenaryでは、今回の合宿はWIDEプロジェクトのボード選挙の時期と重なっていたため、ボード候補者の各位の自己紹介および所信表明等を行なった。

今回の合宿は新人の参加が多くなかったため、BoFセッションに関しては、主にWIDEの旧人を対象としたセッションに加え、いくつかのWGの活動情報共有および意見交換をする共に、COVID-19感染症拡大以後のWG活動、今後のWGの方針などについて議論を行なった。

### 1.2.3 Webサイト構築・運営での新たな取り組み

2021年12月実施の研究会および2022年3月実施の合宿webサイトでは、過去のオンライン開催の研究会などの経験を踏まえ、これまでの研究会・合宿のサイトで用いたデザインに加え、一部のトップページの変更を実施した。また、以前の合宿と同様のリアルタイムコミュニケーションを維持するため、当日のセッションログやコミュニケーションをCodiMDとSlackの継続利用をすることにした。

表2 12月4日WIDE研究会のプログラム・タイムテーブル

Time	Contents
9:30 - 10:30	TWO BoF / Internet as Cyber Civilization (IaCC)
10:30 - 10:45	Break
10:45 - 12:15	vSIX Bof / Introduction to Quantum Communication
12:15 - 13:00	Lunch Break
13:00 - 14:30	Application-aware Networking: our research case with SRv6 and a trend in the 3GPP 5G architecture
14:30 - 14:45	Break
14:45 - 16:15	Design of Multi-AS/Multi-Domain Segment Routing
16:15 - 16:30	Break
16:30 - 18:00	Pandemic response and information technology / SINDAN WG BoF
18:00 - 18:15	Closing

#### 1.2.4 参加者

企業、大学、研究機関から合計100名(新人・初参加者5名)の合宿参加のオンライン登録があった。

#### 1.2.5 合宿ネットワーク構築・実験 (WIDE CampNet2203)

2022年3月のWIDE合宿は現地およびオンラインあるいは、現地とオンラインのハイブリッド開催を想定しており、いくつかの会場で構築するためのネットワークを用

いた実験の準備を行なった。2022年3月のWIDE合宿は、2020年のCOVID-19感染拡大以降初めての現地での開催が予定されていたため、COVID-19感染拡大以前同様にCampNet(合宿開催現地での実験・カンファレンスネットワーク)の構築を行う想定でネットワークの構成の準備を行なった。

CampNetとは、WIDE合宿での会場ネットワークで、主に以下を目的として構築される。

表3 WIDE合宿のプログラム・タイムテーブル

Start time	Day 1 (3/8)	Day 2 (3/9)	Day 3 (3/10)
9:00	TAO of WIDE		
9:30	Opening Plenary		
10:00			
10:30	Invited Talk	Quantum BoF	Trustworthy email BoF
11:00			
11:30		Research Presentation 1	
12:00	Lunch	Research Presentation 2	Lunch
12:30			
13:00		Lunch	
13:30	re-arch BoF		ARENA-PAC BoF
14:00		TWO BoF	
14:30			Coffee break
15:00			
15:30	Coffee break	Coffee break	Closing Plenary
16:00	LENS BoF	vSIX BoF	
16:30			
17:00			
17:30	Dinner	Dinner	
18:00			
18:30			
19:00	Board Plenary	Wine Time	
19:30			
20:00			
20:30			

- 来場者へのインターネットアクセスの提供
- WIDEプロジェクト内で募集する様々な実験のためのテストベッドを提供
- 主に学生を主体として、物理機材から無線提供までのネットワークを構築する機会の提供
- ネットワーク構築をする上での人材交流

現地開催された場合の実験内容として、以下のような実験を想定し準備を行った。

- NAT64/DNS64を利用したクライアント環境のIPv6 Single-Stackネットワーク化
- SIIT-DC配下でのIPv6-Single-StackのKubernetes
- リモートアクセスVPN: ポータルサイトから登録し、WireGuard[75]かGenericTunnelでvSIXにアクセス
- アプリケーションのIPv6 Single-Stack対応状況調査
- SRv6 L3トンネリング
- Service Function Chaining (SFC) として telescreen/FWaaS/PCAPaaS
- vSIXバックボーンネットワークのNFV化

2022年3月のWIDE合宿は、COVID-19の感染拡大を鑑み、オンラインのみでの開催となった。したがって、Camp-Netでは実験内容や構成を見直し、vSIX-WGと協力して以下のような実験を行った。

- リモートアクセスVPN: ポータルサイトから登録し、WireGuard[75]かGenericTunnelでvSIXにアクセス
- アプリケーションのIPv6 Single-Stack対応状況調査
- Content-Oriented BGP Egress Peer Engineering (EPE)
- vSIXバックボーンネットワークのNFV化

### 1.2.6 参加者からのフィードバック

参加者からのフィードバック(全39件、アンケート回答率:39.0%)を収集した。アンケートに回答した35人は合宿期間中に一部の他の仕事もしくは殆ど別の仕事をしながらでの参加したということがわかった。オンラインの3日間のプログラムについて、オンライン参加に慣れたという声が多く、7割以上がハイブリッド開催希望で1割が完全に現地開催という情報が得られ、今後のWIDE活動で現地参加の選択肢について検討する必要があると

考える。

### 1.2.7 まとめと今後の課題

COVID-19感染拡大以降、2年間を通じてのオンラインの合宿となったが、参加者を対象としたアンケートなどの事後フィードバックの結果からは、2022年3月実施のWIDE合宿は大きな問題なく、不安定感を持つことなく参加できていたことが考察できた。しかし、2年間もオンラインのみという開催となっていたため、「そろそろ現地開催やハイブリッド開催に戻ってみたい」という声が挙げられた。日本国内外の感染状況を鑑みた結果によるものであるが、参加者の安心・安全を担保しながら現地での開催再開に向けた配慮が必要であると思われる。

2022年3月の合宿の計画は、当初はハイブリッド開催という前提であったが、最終的にオンラインになったため、結果として過去2年間は合宿・研究会は全てオンラインでのみの開催となった。オンライン開催の経験やノウハウが培われた一方で、今後の合宿の計画で現地開催の場合のノウハウや知識のWIDEメンバー間での引き継ぎが問題になるのであろうと考えられる。また、COVID-19感染症が拡大することにあたり、新たな課題として感染対策や健康管理についてが重要になってくるかと考える。

---

## 第2章 2022年5月研究会および9月合宿プログラム報告

---

### 2.1 2022年5月研究会プログラム

COVID-19の感染拡大が懸念される状況の中、WIDE研究会は2022年5月13日と14日の二日間にわたり、WIDE研究会としては初のハイブリッド形式(オンライン・対面)で、慶應義塾大学三田キャンパスで実施した。本研究会のテーマは、インターネット基盤やアプリケーションに関わるサイバーセキュリティに関する話題を広くテーマとして掲げた。

#### 2.1.1 研究会の概要

現在のインターネットは特定の意図や能力をもった様々な脅威アクタに直面しており、インフラ事業者、アプリ

ケーション事業者、エンドユーザ等の別を問わず、様々なエンティティがサイバーセキュリティ上の要請を技術・制度に跨がって理解することが求められている。このような状況の中で、グローバルなインターネット基盤の健全な研究開発の視点からサイバーセキュリティ上の要請が過度なブレーキ役とならぬよう、各エンティティが享受するリスクを適切に理解して実行可能な対策を実施する「サイバーセキュリティとのうまい付き合い方」の議論を、今回の研究会では目指した。本研究会では、4件の招待講演、3件の研究発表、5件のBoF、8件のポスター発表が実施され、サイバーセキュリティ分野を中心とする幅広い議論が実施された。

### 2.1.2 招待講演

- データ駆動型サイバーセキュリティ研究～大局的な脅威分析とアトリビューションに向けて～
  - 講演者: 井上 大介(国立研究開発法人情報通信研究機構)
  - 講演概要: 本講演では、大局的な脅威分析やアトリビューションに向けて、情報通信研究機構(NICT)で推進しているデータ駆動型サイバーセキュリティ研究について概説する。
- OTペネトレーションテストの観点から見た産業用制御システムセキュリティ
  - 講演者: 目黒有輝(株式会社TOiNX)
  - 講演概要: 新型コロナウイルス感染症の影響で加速するリモート保守、工場のIoT化やDX推進で拡大するインターネット接続等、制御システム(OT: Operational Technology)を取り巻く環境は近年大きく変わりつつあります。ランサムウェアのような情報システムと共通の脅威だけではなく、物理的な設備に影響を及ぼす制御システムをターゲットとした攻撃事例も確認されており、多くの産業分野でセキュリティ対策の重要性が訴えられています。情報システムとは異なる特徴や文化を有する制御システムにおいて、リスクポイントはどこにあり、どのような点を考慮してセキュリティを確保し、人材育成を含めどのようにアプローチしていくべきか、OTペネトレーションテスト独自の目線で解説します。
- International Cyber Norms: Legal, Policy & Industry Perspectives
  - 講演者: 野口 和男(Hitachi America, Ltd. / Keio Research Institute at SFC)
  - 講演概要: Cyber incidents by negative use of ICT were precursors of conventional war. Russia and Ukraine War situation is “Hybrid” with kinetic, economic, cyber, creating spill-over effects in the world to other geographic areas including potentially in Indo-pacific for China and Taiwan front. Paradigm shift competitions of zero-sum game among Nation-states and among corporations happens towards like-minded and trusted relationships in public private partnerships in variety of formations. While there are no clear consensus in the United Nations, no deterrence working, how can we create trusted, reliable, resilient, safe, and secure Digital environment for positive use of ITC with international, regional, national Norms, Laws, Rules as well as the best corporate practices for people’s safety, security, and happiness on the globe?
- 社会人向けサイバーセキュリティ教育SECKUN/ProSec-ITの紹介と今後の継続のための課題
  - 講演者: 小出洋(九州大学)
  - 講演概要: 九州大学では、情報セキュリティ分野のリーダー人材を育成する社会人向け教育プログラム(enPiT Pro Security)のコースとして、技術中心のProSec-ITと技術以外の要素中心のSECKUNコースを開講し、多くの受講者から好評を得ており、コミュニティからも支持を得ている。本発表ではProSec-IT/SECKUNのコンテンツを作成した経緯、多くの受講生を集めることができた経緯、今後の継続発展可能な自走体制に関連する課題について議論する。

### 2.1.3 研究発表

- ネットワークカメラにおける証明書を用いたアクセス制御の提案
  - 発表者: 押川拓夢(慶應義塾大学)
  - 発表概要: ホームセキュリティやベビーモニターと

して利用されるIoTデバイスであるネットワークカメラは、ハッキング被害によるプライバシーの侵害が深刻である。本研究では、Verifiable Credentialを用いたアクセス証明書による認証・認可を行うシステムの提案をした。スマートフォン用のアプリケーションを用いてQRコードを読み取り自己署名証明書を配布することで、ネットワークカメラのなりすましを対策した状態で、アクセス証明書の配布を行う。ユーザーアプリケーションでアクセス証明書の情報をネットワークカメラに提示することで認証を行う。QRコードによる自己署名証明書配布、Verifiable Credentialによるアクセス制御を行うネットワークカメラと、スマートフォン用のユーザーアプリケーションを実装し、要件を満たしているか定性的に評価を行った。

- スマートコミュニティにおける情報流通管理機構
  - 発表者: 島原将梧(慶應義塾大学)
  - 発表概要: 慶應義塾大学理工学研究科西研究室において取り組んできた地域データを安全に運用するための仕組みとして開発されてきた、情報流通管理機構に関する研究内容を発表させていただきます。
- IEEE 802.15.4 and fun things
  - 発表者: 田中康行(東芝研究開発センター)
  - 発表概要: スマートホームやスマートファクトリなどのアプリケーションで使われている無線通信方式のIEEE 802.15.4の概要と、IEEE 802.15.4に関係するIETF標準、また、オープンな開発ツールについて紹介します。

#### 2.1.4 BoF

- Re-Arch
  - 発表者: Hirochika Asai
  - 発表概要: This BoF aims to discuss the future Internet architecture through revisiting the Internet principles and reviewing emerging technologies such as 5G/6G mobile networks, data center networks, edge computing, programmable networks, extensible Internet, and intentbased/declarative networking.

- TWO
  - 発表者: Yasunobu Toyota
  - 発表概要: Discussions on WIDE BackBone operations and experiments
- WIDE合宿BoF(プログラムとCOVID-19感染症対策)
  - 発表者: 片岡友香
  - 発表概要: 本WIDE合宿BoFでは、次回ハイブリッド形式のWIDE合宿のプログラムとCOVID-19感染症対策について議論を行います。プログラムはWIDEメンバー・BoF参加者からのご意見やご希望を反映した内容にすることと、コロナ禍でも安心してご参加して頂ける感染症対策を考慮した合宿のプログラム内容と運営を行うことを目的としております。公衆衛生・感染症対策の専門家の先生、大学で大規模の授業運営を行なっている先生や学生さま、企業で大規模な研究やイベント等を運営したご経験のある方、その他初めて合宿に参加を考えられている新人の方の参加をお待ちしております。
- vSIX-BoF
  - 発表者: 深川祐太
  - 発表概要: vSIXは将来のインターネットを支える運用技術・人材・アプリケーションの開発を目的とした実験用IPv6シングルスタックネットワークである。vSIX-WGはvSIXネットワークの開発・運用・改善を主たる活動とする。本BoFでは、前回のWIDE合宿以降の開発や取り組みについてステータスアップデートを共有し、今後の研究・活動へのFB・Camp-Netなどについて議論を行う。
- Quantum Internet BoF
  - 発表者: 永山翔太
  - 発表概要: 「ムーンショット目標6 大規模分散量子コンピュータ新規課題(3)量子通信ネットワークの実証型研究開発」にshota, sasaki, rdy, ohnoらが応募した計画の全容について共有し、WIDEとして何が出来るかを考える。また、量子インターネットアーキテクチャに登場するノードタイプについて議論し、量子インターネットに関する教育についても取り扱う。

### 2.1.5 ポスター発表

- 分散MEC環境におけるコンテナを利用したクラウド基盤からのオフロード機構  
- 発表者: 柳澤舜太郎(慶應義塾大学)
- 分散MEC環境におけるコンテナオーケストレーションシステム用のネットワークプラグイン  
- 発表者: 山田光樹(慶應義塾大学)
- ISP視点でのトラフィック情報と公開情報を用いたコンテンツ配信サービスの同定手法  
- 発表者: 田村優樹(慶應義塾大学)
- ネットワーク情報共有基盤KANVASとネットワークオントロジBonsaiを用いた障害原因特定手法  
- 発表者: 口井敢太(慶應義塾大学)
- グラフの広域分散管理を前提としたPersonalized PageRank演算モデル  
- 発表者: 土田康平(慶應義塾大学)
- Random Walkの非同期処理におけるRandom Early Detectionを用いた自律的輻輳制御機構  
- 発表者: 滝沢駿(慶應義塾大学)
- 移動体通信におけるMEC接続切り替え時のstate migration手法の検討  
- 発表者: 石原匠(慶應義塾大学)
- サーバレスシステムにおける応答速度の改善  
- 発表者: 牧野青希(慶應義塾大学)

## 2.2 2022年9月合宿プログラム

### 2.2.1 開催概要

2022年9月実施のWIDE合宿(Challo!<sup>\*1</sup> Camp)では、COVID-19の影響によって過去2年間オンライン形式の合宿から、現地開催の形式に再び移行する初の試みとして、リアルなコミュニティを構築するための合宿を実施し

た。本合宿では、人々を現地に集め、お互いから学び、オープンにアイデアを共有することを目指した。また、新人を歓迎し、コミュニティを強化するため、新人がWIDEのWGを通して実践的な経験を得る機会を提供する一方、旧人が議論を深め、一体感を高める機会を提供することにも重点を置いた。プログラムの内容としては、WIDEプロジェクトが取り組む1)ネットワーク運用、2)サービス、3)セキュリティの基盤に関する研究開発トピックで必要となるサバイバルなスキルや知識を獲得し、現地開催ならではのフォーマル・インフォーマルな交流を通して学びを探求(Explore)、拡張(Extend)、強化(Enrich)<sup>\*2</sup>できるような構成に取り組んだ。

### 2.2.2 プログラム

プログラムは大きく分けて、合宿参加者全員を対象としたプレナリーセッションと、参加者が興味の対象分野に分かれ、少人数で深い議論を行うためのパラレルセッションの2つで構成される。本合宿では、プレナリーセッションを1日目に、パラレルセッションとしてBoFセッションを2日目と3日目に実施した(図1)。

#### • プレナリーセッション

TAO of WIDE, Opening Keynote, パネルディスカッション1件, 研究発表3件, 招待講演3件, 7件のポスターセッション(うち1件がリモートでの発表), Board plenaryとClosing plenaryを実施した。

#### • BoFセッション

13WG/BoFチェアにより全19セッションを2日目と3日目に実施した。

パネルディスカッションでは、Hiroki Shirokura氏(LINE Corporation)による“vSIX人材発掘キャンプ振り返りパネルディスカッション”を実施頂いた。IPv6 only backbone networkの構築・運用をしてきたvSIX WGが、一年間実施したIncubation campの成果・知見・課題を共有し、今後の方針を議論することを目的として、Incubation campに参加したIncubator, Incubatee双方がパネリストとして

\*1 Challoはヒンディー語でLet's ~の意味であり、Computerの“C”, Humanの“H”, “all”が含まれるため、過去2年間のオンライン形式の合宿から(2022年ハイブリッド形式の研究会を経て)、多くのWIDEメンバーに現地に参加して頂きたい強いメッセージを込めて、2022年9月実施のWIDE合宿をChallo! Campと命名した。

\*2 合宿では、学びの3E(Explore, Extend, Enrich)をモットーとした。

参加し、実体験に基づいた活発な議論が行われた。

研究発表では、上野幸杜氏(東京大学, NTTコミュニケーションズ)による“Accelerating Software Routers by

Network Interface Card-driven Packet Forwarding”, 太田智美氏(慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科)による“ロボットパートナーの生活圏拡大に向けたRobot Friendlyな社会の創造”, Masaki Umejima氏(System

## 9/6 (Tue) Day1

Time	Room 1: Grand hall (Plenary room)
10:30 - 10:50	<b>TAO of WIDE</b> by Yuka Kataoka (PC Chair)
11:00 - 12:00	<b>Opening Keynote</b> by Jun Murai (Founder) & Hiroshi Esaki (Director)
12:00 - 12:10	<b>Announcement from e-side and PC</b>
12:10 - 13:00	Lunch (@Royal hall 1/3)
13:00 - 14:20	<b>Panel Discussion for Retrospective of vSIX Incubation Camp/Workshop</b> by Hiroki Shirokura (LINE Corporation)
14:30 - 15:00	<b>Research Presentation 1:</b> <b>Accelerating Software Routers by Network Interface Card-driven Packet Forwarding</b> by Yukito Ueno (The University of Tokyo, NTT Communications)
15:10 - 15:40	<b>Research Presentation 2:</b> <b>Creating a Robot Friendly society for expanding the living area of robot partners</b> by Tomomi Ota (Graduate School of Media Design, Keio University)
15:50 - 16:20	<b>Research Presentation 3:</b> <b>International Standard on Cyber and Physical System: SRD 63443 and Security</b> by Masaki Umejima (System Committee, IEC)
16:30 - 16:50	<b>20-min announcement session &amp; Group photo session</b>
17:00 - 17:50	<b>Invited talk 1:</b> by Joichi Ito (Director of the Center for Radical Transformation (CRT), Chiba Institute of Technology)
18:00 - 19:00	Dinner (@Royal hall 1/3)
19:00 - 19:50	<b>Invited talk 2:</b> by Kei Hiroi (Associate Professor, Research Center for Disaster Reduction Systems, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)
20:00 - 20:50	<b>Invited talk3: "Why edge? Why Smart city?"</b> by Hiroaki Nishi (Professor Faculty of Science and Technology, Department of System Design Engineering, Keio University)

## 9/7 (Wed) Day2

Time	Room 1: Grand hall	Room 2: Royal hall 2/3	Room 3: Togakushi
09:00 - 10:20	<b>APIE : Asia Pacific Internet Engineers Program [#1]</b> by Noriatsu Kudo	<b>(So-called) Web3.0 and Technology [#1]</b> by Ryosuke Abe, Takumu Oshikawa	<b>LENS BOF [#1]</b> by Toshimitsu Dan
10:30 - 11:50	<b>vSIX BoF</b> by Kaito SAWADA	<b>Quantum Education BoF</b> by Rodney Van Meter, Samarvay Sharma	<b>LENS BOF [#2]</b> by Toshimitsu Dan
12:00 - 13:00	Lunch (@Royal hall 1/3)		
13:00 - 14:20	<b>APIE : Asia Pacific Internet Engineers Program [#2]</b> by Noriatsu Kudo	<b>(So-called) Web3.0 and Education [#2]</b> by Ryosuke Abe, Takumu	<b>SINDAN BoF</b> by Yoshiaki KITAGUCHI
14:30 - 15:50	<b>ReArch</b> by Hirochika Asai	<b>BoF for DIXIE-PIXIE &amp; an extended demo session for HolistIX at PIX-IE</b> by Marc Bruyere	-
16:00 - 16:50	- (Preparation for Poster session)	<b>Quantum Network Plan for 2030 [#1]</b> by Shota Nagayama	-
17:00 - 18:00	<b>Poster session</b> by Tomomi Ota / Yuka Kataoka / Taiji Kimura / Satoru Kobayashi / Kyohei Yamashita / Ryusei Shiiba / Benchasattabuse Naphan		
18:00 - 19:30	Dinner (@Royal hall 1/3)		
19:30 - 21:00	<b>Board Plenary by WIDE board</b>		

## 9/8 (Thu) Day3

Time	Room 1: Grand hall	Room 2: Royal hall 2/3	Room 3: Togakushi
09:00 - 10:20	<b>TWO BoF</b> by Yasunobu Toyota (Keio University)	-	-
10:30 - 11:50	<b>Quantum Network Plan for 2030 [#2]</b> by Shota Nagayama	<b>Unwanted Email BoF</b> by Korry Luke	<b>SDM BoF</b> by Manabu Tsukada
12:00 - 13:30	Lunch (@Royal hall 1/3)		
13:30 - 14:50	<b>Quantum Internet Governance</b> by Mariko Kobayashi, Shota Nagayama	<b>ARENA-PAC</b> by Hirochika Asai	-
15:00 - 16:00	<b>Closing</b> by PC & BoF Chairs & Board		

図1 WIDE合宿のプログラム



Committee, IEC)による“International Standard on Cyber and Physical System:SRD 63443 and Security”をご発表頂いた。

招待講演では、私たちの社会に関連する多様なデータを収集・蓄積・解析する技術の研究開発や、それらのデータの二次利用として社会の中で活用するためのデータ流通基盤(プラットフォーム)構築に必要なネットワーク・セキュリティに関わる要素技術の開発・標準化への取り組み等に関して発展した事例をご紹介頂いた。伊藤穰一氏(千葉工業大学変革センターセンター長)による“web3 and Its Societal Impact”, 廣井慧氏(京都大学防災研究所巨大災害研究センター准教授)による“防災ITのこれから”, 西宏章氏(慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授)による“なぜエッジ?なぜスマートシティ?”をご講演頂いた。

また、セキュリティをテーマとした5月のWIDE研究会では西宏章研究室の島原将梧氏によりエッジ環境におけるコンテナ配置最適化手法の技術的な研究やセキュリティ関連する情報の匿名化の研究についても紹介頂いた。このような背景から、合宿では西宏章氏に、エッジを利用した地域データサービスについて、情報のカプセル化、情報保護条対応、生データを渡さない外部匿名化、情報のカラーリング、透明アドオンといった観点から、実際の運営やサービス、評価についてご講演・デモを実演頂いた。

Board plenaryでは、WIDE研究会、WIDE合宿前の7月に実施された夏のボード合宿でのテーマを引き継ぎ、安心・安全なインターネット基盤を実現するためにインターネットのRe-Architectureについて、参加者がグループに別れて、現状の課題を共有・整理し、将来あるべきインターネット基盤・デジタル社会のあるべき姿の設計について議論した。

ポスターセッションでは、古典・量子インターネット・ネットワーク、セキュリティ、ロボット・デジタルメディアコンテンツ・教育等に関連するサービスについて、幅広い内容のポスター発表が行われた。本合宿では、久々の現地開催ということもあり、COVID-19感染症が拡大する直前の現地開催の合宿で行っていた旧来のスタイルで、ベストポスタープレゼンテーションを選出するための参加者からの投票も復活させた。

BoFセッションに関しては、WIDEの旧人を対象としたセッションに加え、いくつかのWGに、WGの取り組みについて新人の理解が深まるよう、新人を対象としたチュートリアルを含むセッションも提供して頂いた。新人を対象としたセッションを提供するBoFでは、WIDE合宿3週間前から、Webサイト上で事前の情報提供としてフライヤー(WG/BoFチェアへのインタビュー記事)の掲載を行い、新人に積極的に周知した。

### 2.2.3 Webサイト構築・運営での新たな取り組み

今回のwebサイトでは、旧人・新人間のコミュニケーション



図2 WIDE合宿における集合写真

ンを構築するための足がかりとして、WIDEの新人と合宿に初めて参加するメンバーに向けて、BoFセッション内容の事前のやさしい情報提供に取り組んだ。具体的には、1)WIDEのWGの活動内容、2)キーワードとなる技術、3)前提知識や読んでおくと良い本・論文・サイト等、4)合宿で議論するトピック、5)新人に期待すること等、事前の情報提供を通して合宿での理解を深めてもらうことを目的として、BoFセッションを開催するWG/BoFチェアへのインタビュー企画を実施した。PCスタッフの中で新人がインタビュー（対面・オンライン）を担当し、準備段階からPCスタッフ(新人)もプログラム運営に携わる一方で、新人ならではの素朴な疑問に各チェアが答える対話形式の情報提供を心がけた。

結果として、APIE (Asia Pacific Internet Engineers Program)、(いわゆる)Web3.0と技術・教育(現:Delight)、SINDAN、量子インターネットガバナンス、2030年までの量子ネットワーク計画、Quantum Education (Aqua関連)の6つのWG/BoFチェアへのインタビュー記事を作成し、Webサイトにフライヤーとして掲載した。

## 2.2.4 参加者

企業、大学、研究機関から合計101名(社会人62名、学生30名、ゲスト2名)が参加した。図2に、集合写真の写真を示す。

## 2.2.5 合宿ネットワーク構築・実験(WIDE Camp-Net 2209)

2022年9月のWIDE合宿は、2020年のCOVID-19感染拡大以降初めての現地での開催となった。したがって、COVID-19感染拡大前2019年9月WIDE合宿以来の現地でのCamp-Net(合宿開催現地での実験・カンファレンスネットワーク)の構築となった。

CampNetとは、WIDE合宿における会場実験ネットワークで、主に以下を目的として構築される。

- 来場者へのインターネットアクセスの提供
- WIDEプロジェクト内で募集する様々な実験のためのテストベッドネットワークの提供
- 主に学生を主体として、回線準備、物理機材からネットワーク・無線アクセスの提供までのネットワークを構築する機会の提供

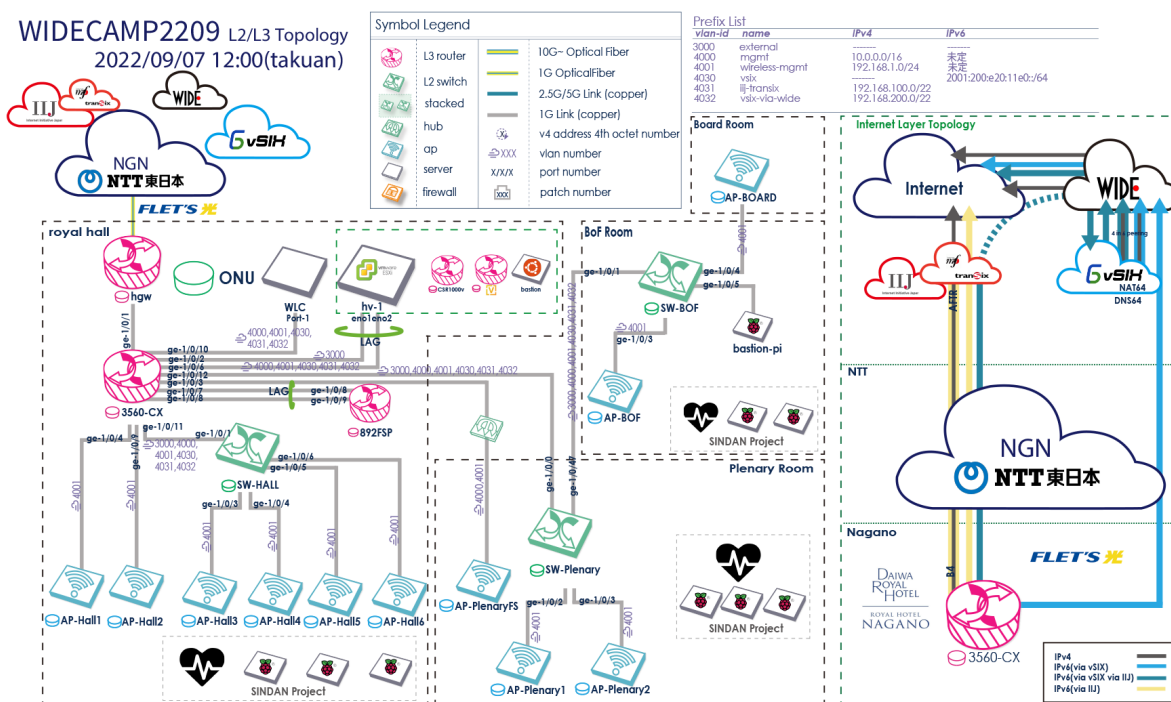


図3 WIDE-Camp2209ネットワークポロジ

- ネットワーク構築をする上での異なる所属組織間での人材交流

WIDE CampNet2209では、以下のような実験・サービス提供を行った。

- クライアント環境のIPv6-Only化
- vSIXリモートアクセスVPN: WireGuard[75]を用いたvSIX-ASへのアクセス
- アプリケーションのIPv6 Single-Stack対応状況調査
- vSIXバックボーンネットワークのNFV化
- RaspberryPiを用いたクライアントベース無線環境品質監視

### 2.2.5.1 Camp-Net 2209ネットワークの設計

WIDE Camp2209のネットワークトポロジー図を図3に示す。Camp-Net2209では、アクセス回線としてフレッツ光ネクストの光電話オプションのあるものを使用した。ISPとしてIJJ (InternetMultifeed)のtransix (DS-LiteによるIPv4 over IPv6トンネリング技術)、NTT東日本NGN網内折り返し機能を用いたvSIXリモートアクセスサービス、transixを経由したvSIXリモートアクセスサービスの3つを利用した。COVID-19感染拡大前にも利用していた会場であったため、無線アクセスポイントの配置は例年の位置をベースに、ONUの位置変更や台数の変更を加味した設計とした。また、各トンネリング技術に用いたルータは、物理ルータと仮想ルータを併用し冗長性を確保する設計とした。

### 2.2.5.2 無線不具合

Camp-Net2209では、不定期に無線が途切れるという症状が主にApple製品で継続的にみられた。Android端末においては無線が途切れるという症状は発生しなかった。有線接続でのインターネットアクセスや各機器へのアクセスに問題は見られなかったため、アクセスポイント、あるいはそれを統括するWireless Controller (以下、WLC)に起因する問題であることが判明した。また、1) WLCの全てのチューニングパラメータで解決することのできない問題であること、2) WLCのログからはクライアントから接続を切っているログのみが残っていること、3) クライアント端末のログを参照すると、検知可能な

ESSIDをスキャンするプロセスが動作するタイミングでWLCとの接続が切断されること、4) 過去のWIDE合宿で使用した際のWLCのコンフィグ・機材が完全に一致している状態でも問題が解決しないの4点から、COVID-19感染拡大以降のApple端末のアップデートで部分的に後方互換性が担保されて無かったことによる問題であると考察した。今回使用したWLCのファームウェアは10年以上古いものを使用しており段階的なアップデートが必要と推察されるため、おおよそ10年分の全てのファームウェアを入手する必要があること、加えてすでに販売、サポートが終了している製品であることから、次回以降のWIDE合宿での無線用WLCは新たな機材を用いる必要があると考察する。

### 2.2.6 受賞関連

- WIDE賞

WIDE 2022年秋合宿WIDE賞として、“実験用IPv6シングルスタックネットワークの運用を通じてインターネットを支える運用技術やアプリケーションの開発、また人材育成を継続しているvSIXワーキンググループの活動がWIDE賞を受賞した”[76]。受賞理由として、“硬直化したWIDEインターネットインフラや運営に問題を感じ、多くの新しいWIDE研究者によるNew Native IPv6ネットワークをゼロから設計・構築・運用する素晴らしいチームを起動、多くの成果を創出している。さらに、インキュベーションキャンプの企画、次世代ネットワークオペレータのロールモデルの提唱など、WIDEの新世代の自律的な成長に大きな貢献を行った。”ことが受賞に繋がった。

- ベストポスタープレゼンテーション

参加者の投票より下記の2名がベストポスタープレゼンテーションを受賞した。

- 椎葉瑠星氏(総合研究大学院大学)による“Graft: Realtime data plane verification for largescale networks with header transformation”
- 太田智美氏(慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科)による“ロボットパートナーの生活圏拡大に向けたRobot Friendlyな社会の創造”

## 2.2.7 その他の企画

合宿参加への一体感を高めるために、PCスタッフ有志によるグッズ企画(Tシャツ、ネックストラップ)も実施し、Tシャツ58枚、ネックストラップ45個を制作・販売した。図2で示す通り、多くの参加者に着用して頂いた。僅かながら発生した収益は今後の合宿運営費として有効活用する予定である。

## 2.2.8 参加者からのフィードバック

参加者からのフィードバック(全38件、アンケート回答率:37.6%)を収集した。アンケートに回答した約6割が現地開催の合宿が初めてと回答した。合宿と合宿期間中で使用したツールについて5段階評価を行ったが、合宿自体については平均4ポイント以上と概ね肯定的な評価を得た(表4)。一方で、言語サポートツールとしてのUDTalkの導入は、中立的な評価となった。今後の課題で

も後述するが、UDTalkをただ導入するだけではなく、活用の仕方にも工夫する必要があると考える。図4に示す通り、アンケートの結果では約7割が「現地開催」、約3割が「ハイブリッド開催」を望む結果となった。

## 2.2.9 まとめと今後の課題

2022年5月は慶應義塾大学三田キャンパスで、ハイブリッド形式のWIDE研究会を初めて実施したが、今回の合宿ではハイブリッド形式ではなく、現地でのリアルなコミュニティの構築を優先し、現地開催に踏み切った。そのため、参加者は現地での参加を原則とし、スピーカー(発表者やチェア)がオンラインでの発表になる場合のみサポートを行うこととした。合宿プログラムにおいてプレナリーセッションのリモート配信やリモートコミュニケーションを提供せず、BoFセッションでWGのチェアや主要のメンバーがオンラインでの参加となる場合は、

表4 合宿と使用したツールに対する5段階評価

No.	質問内容	AVG	SD
合宿プログラムについて			
1	今回実施した現地開催の合宿はどうでしたか?	4.6	0.6
2	合宿にどのくらい集中して参加しましたか?	4.0	0.8
3	合宿の期間(3日)や開催時間帯はどうでしたか?	4.1	1.0
4	本合宿のコンテンツの量はどうでしたか?	4.1	0.8
合宿で使用したツールについて			
5	CodiMD(ログツール)の評価を教えてください(最低1,最高5)	4.2	0.8
6	Slackの評価を教えてください(最低1,最高5)	4.1	0.8
7	言語サポートツール(UDTalk)の評価を教えてください(最低1,最高5)	3.3	1.1

## 次回以降の合宿・研究会の開催方法の希望 / Which style do you prefer for future WIDE camp/meetings?

38件の回答

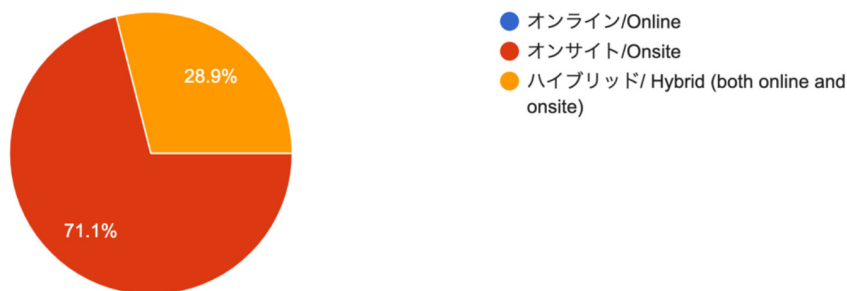


図4 次回以降の研究会・合宿の開催形式に対する参加者からの希望についてのアンケート結果(N=38)

チェアの裁量に任せることとした。

今回は、研究会からの議論を通して、ハイブリッド形式の合宿ではなく、現地開催に踏み切ったが、アンケートには、「WIDEとしては、(技術的にもコミュニケーション的にも)コロナ禍から一般的に世間で難しいとされるハイブリッド開催のノウハウの確立に積極的に取り組む」ことを望む声も一部あった。アンケート結果でも3割はハイブリッド形式の開催も希望しており、ハイブリッド開催における遠隔コミュニケーションを支える技術・ノウハウの確立等、今後は実験として取り組むことも検討できればと思う。

また、合宿での使用言語のポリシーについて、「言語はスピーカーの選択(日・英のいずれか)とする。プレナリーセッションの推奨言語は英語と設定されているため、セッションが英語の場合は言語サポートなし(CodiMD ログツールのみ提供)、セッションが日本語の場合は、非日本語話者への言語サポートとしてUDTalk(自動音声認識に基づいた自動翻訳・ログ記録ツール)を活用すること」とした。しかし、合宿での使用言語ポリシーのアナウンスに遅れがあったことから、日本語での発表や議論は日本語の非母国語話者にとっては十分な配慮・サポートは提供できなかった。今後も、言語の選択をスピーカーの選択とする場合、グローバル対応として、1)日本語での発表の際にスライドに一部英語を挿入すること、2)日本語でのスピーカーは日本語UDTalkで認識可能なやさしい・簡単な日本語でゆっくり話すことをお願いする等の工夫が必要である。