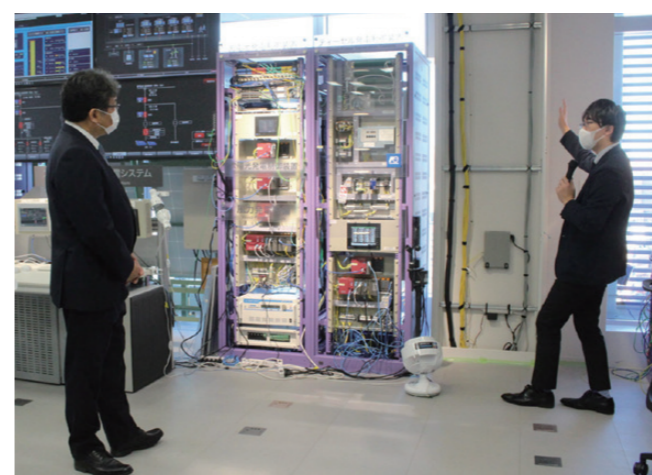




ICSCoE ReportはICSCoEの活動を皆様にご紹介する広報誌です。

## 萩生田経済産業大臣がICSCoE演習施設をご視察



模擬プラントの説明を受けられる萩生田大臣(左)



車載制御システムについての説明

2021年12月、萩生田経済産業大臣が産業サイバーセキュリティセンター（ICSCoE）の秋葉原の演習施設を視察されました。当施設は、制御システムに関するサイバーセキュリティ対策について学習できるように、実機に近い様々な模擬プラントを導入しています。

### ■模擬プラントをご見学

今回の視察では、中核人材育成プログラムの講師が、ビル管理システムや発電システム、車載制御システムなど社会インフラ・産業基盤に関する制御システムを模擬したプラントを用いて、サイバー攻撃を想定したデモンストレーションを行いました。また、講師から、攻撃により想定される社会への影響や被害を説明するとともに、ICSCoEが実施するサイバーセキュリティ人材の育成事業の取り組みについて解説しました。

### ■意見交換を実施

視察の中で、現在の我が国における重要インフラのリスクやセキュリティ対策、ICSCoEが進める人材育成のトレーニング内容や輩出しているセキュリティ人材とそのコミュニティについて、萩生田大臣より積極的な質問があり、活発な意見交換がなされました。

萩生田大臣は、ICSCoEについて、「世界レベルの人材・技術・ノウハウを結集した、サイバーセキュリティ対策の中核拠点として、産業界全体を牽引するトップ人材の育成を担う極めて重要な機関である」と述べられ、当センターの更なる重要性を示されました。



今後のサイバーセキュリティ対策の展望について意見交換

次ページでは秋葉原の演習施設で2月に実施した実証実験の様相を紹介しています。

前ページより



ペネトレーションテストメンバー

去にも参加している者が大半です。モチベーションとしては、この取り組みで得た技術や知見を自社に持ち帰ることができることがあります。マルチキャスト方式を用いた先進的な環境による本番と同等の実証できる機会というのは、民間ではなかなかありません。この取り組みなら、個別企業の予算を超えた規模の環境で、他業界の方と連携し、情報交換をしながら知見を高めることができます。

### —今年の取り組みで新しい脆弱性などは見つかりましたか。

400Gbpsの映像伝送における特有の脆弱性は見つかりませんでした。これだけの高度なネットワークインフラであっても、少しの悪意のあるパケットや悪意のある手法によって、いとも簡単に障害が起きることが確認できました。

また、NMOSという新しい技術規格によって生じる課題が見つかりました。Web系の仕組みを使って映像機器等の制御していることから、悪意のあるコードにより意図しない動作を起こしてしまうリスクがあるということが確認されました。

本年までの成果としては、本年の実施を含めて放送業界で使われる一般的なプロトコルや通信方式についてはほとんど網羅できたということが、技術的な成果として大きなものになります。

—セキュリティのチーム編成という、ピラミッドのような統制型の組織編成が向いているような印象があるのですが、いかがでしょうか？

いえ、むしろ逆で、各メンバーが自主的に判断し行動する方がうまくいきます。今年のチームも自律分散型の組織で各自が自由に考え行動できるということを重視しています。映像伝送に興味がある人だけでなく、IPネットワークと今後の放送の連携のための最先端の技術を試したいというメンバーもいます。ICSCoEでペネトレーションテストの講義を実施していることもあり、小林和真先生の元では自由に検証等が行えるので、基本的に「この指とまれ方式」でベテランから若手まで幅広く参加を募っていて、集まってきます。今後においても自分の興味や関心を広げていく場として色々な人達にも、自主的に幅広く集まってもらいたいです。

### —今後の予定についてお聞かせください。

今年の実証実験に機材や技術者で協力いただいた企業には、適切にフィードバックをしていきます。来年以降も、基本的なスタンスは変えずに新しい技術や手法を取り込んで行く方針です。多方面から専門分野とバックグラウンドを持った人が集まり、ホワイトハッカーの養成を標榜しているICSCoEだからこそできる取り組みの成果を、より業界にフィードバックできるようにしていきたいと考えています。

私自身、今後先進的な放送技術とIPネットワークの技術が融合し、数年後の新しい放送環境が実現できるのではないかとこの夢を描いています。この取り組みについては攻撃側（レッドチーム）と防衛側（ブルーチーム）のメンバーが知恵を出し合って議論し、戦略を練っていくことが醍醐味ですので、この活動を今後も継続していきたいと考えています。

今回の実証実験についてはWEBサイトでも紹介しています。

「世界初超広帯域400Gbps回線による複数組織間とのIP映像伝送及びペネトレーションテスト等に成功」  
[https://www.ipa.go.jp/icscoe/news\\_all/news20220322.html](https://www.ipa.go.jp/icscoe/news_all/news20220322.html)



## ICSCoE副センター長から

2021年7月から産業サイバーセキュリティセンターの副センター長に就任した掛川です。

当センターの強みは、サイバーセキュリティの分野に長く携わる講師陣から、1年間という長期間、実践的に学ぶことができる中核人材育成プログラムにあると考えております。

そこでは単に知識を受け取るのではなく、その背景からしっかりと理解し、帰任後も情報をアップデートしサイバーセキュリティ対策に取り組み続ける力や、幅広い業界の受講者が協力して課題に取り組むことで、予測不可能な事態に直面しても柔軟に対応する力を身に付けていただいております。

本号で掲載の実証実験についても、そういった能力を身に付

けた中核人材が縦横のつながりだけでなく、コミュニティ外の方との組織の方とも有機的に結びつき、活躍された成果だと感じています。

今後、当センターでは、産官学を問わずサイバーセキュリティに取り組む方々が出会い、コラボレーションすることで、より新たな取り組みや成果が生まれる場を作っていきたいです。



ICSCoE 副センター長 掛川 昌子



# 【超高精細映像を用いた広域映像配信実証実験】 放送業界向けIPリモートプロダクションに対する サイバーセキュリティの実証実験を実施

産業サイバーセキュリティセンター（ICSCoE）は、さっぽろ雪まつりの超高精細映像（4K/8K非圧縮映像）を、札幌・東京・大阪の各拠点間で伝送する実証実験に参加しました。この実証実験は国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が次世代の高速伝送の実現を目的として、産官学の組織の協力のもと2019年から実施されているもので、4年目にあたる今年、IP リモートプロダクションの実証及びそれらに対するサイバーセキュリティが重要テーマとなっています。

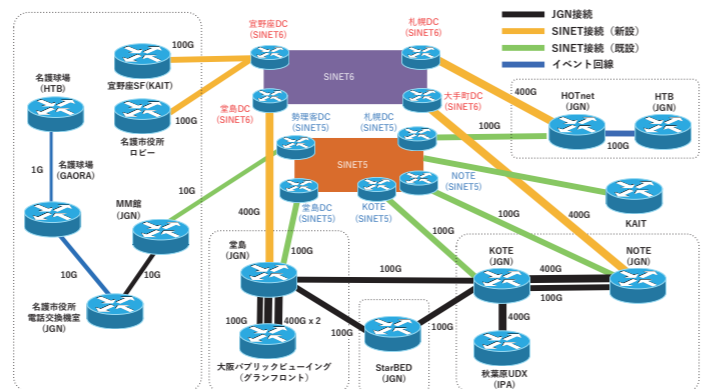


池上通信機株式会社 事業プロモーション室(放送担当)今成 歩 氏

野で活用していくためには、セキュリティの担保が課題でした。

昨年からはまったこのマルチキャスト方式での脆弱性の検証は、通信機器製造事業者、通信事業者、放送事業者と、ICSCoE 中核人材育成プログラム修了者・現役受講者が加わる混成チームで行われています。今年のペネトレーションテストでも、中間者攻撃による任意の映像への差し替えなどの実証が行われました。

3つめの400Gbps の超広帯域回線の導入については、EVPN-MPLS 網を活用した動的な経路切替などが可能な最新鋭のテストベッド環境で実証を行うことで、IP リモートプロダクションの実用性や映像機器等の脆弱性を検証することが目的でした。放送技術で重要となる同期の技術であるタイミング等を調整するPTP（Precision Time Protocol）の同期情報に、どのような攻撃が可能か、サイバーセキュリティの重要技術である、暗号技術を放送の仕組みでどのように取り入れるかなどを映像機器製造事業者、放送事業者、通信事業者と一緒に議論する。このようなことはこれまでの放送業界だけでは決してできなかったことです。



ネットワーク構成図

なぜここまでの高度なサイバーセキュリティ実証環境が必要なのかについて、ICSCoE のグループリーダーの中山顕氏はこう語ります。

「従来、放送業界ではサイバーセキュリティは縁遠いものでした。IP ネットワークによる次世代の放送の時代になると、たとえば悪意を持った集団による妨害や、地政学的リスクによる攻撃への備えは重要となります。超高精細映像の上書きなど、そう簡単に出来ないと思われてきたのですが、本実証実験ではパソコンが1台あれば攻撃が可能であることがわかったのです。」(中山氏)

## NMOS、マルチキャスト、400Gbps でのチャレンジ

実証実験に参加する民間企業である池上通信機株式会社（東京都大田区）の放送技術担当として参加している今成歩氏はこう語ります。

「今年の日玉のひとつは IP リモートプロダクションといえます。池上通信機としては協力企業の立場で4年前から参画し、私自身としては2年目になります。テーマとしては、大きくは2つで、セキュリティ実験とリモート環境でのコンテンツ制作です。放送と通信の融合という言葉は、長い間語られてきましたが、IP ネットワークによる高精細な伝送技術における IP リモートプロダクションとしては初の試みです。今年にはさらに高い技術目標にチャレンジしました。」(今成氏)

今回の技術的なチャレンジとしては、1) NMOS規格の検証、2) マルチキャスト方式、3) 400Gbps の超広帯域回線の採用が挙げられます。

1つ目の NMOS（Networked MediaOpen Specifications）とは、IP ネットワークによる番組制作における標準化を行う団体による国際規格です。その規格を札幌・東京・大阪という広域で適用することが今年の目標でした。結果としては成功をおさめ、世界でも他に類を見ないぐらいの長距離での高速な IP ネットワークによる放送技術の実証ができました。

2つ目のマルチキャスト方式とは特定のアドレスを指定して、特定の送信元に対して受信端末が多数で行われるデータ通信のことです。1対1で行われるユニキャストと、1対不特定多数で行われるブロードキャストの中間となるこの技術を放送分

## IP ネットワークによる放送技術のイノベーション

放送技術とその広帯域のあのインターネット技術が融合する事でどういふイノベーションが生まれるのでしょうか。スポーツ中継などの放送の現場に携わってきた今成氏は「放送のコンテンツ制作が変わる」と言います。

「汎用的な IP ネットワーク技術との融合で将来、放送制作はますますオープンになります。近年では YouTube のように一般の方でも動画コンテンツを作る流れが出来てきました。放送業界の事業者集中したノウハウも、放送技術を IP ネットワークでオープンにしていくことで、両方の動画コンテンツの世界が融合し裾野が広がってくると思います。そうなる私どもが扱う放送機材やサービスもさらに向上します」(今成氏)

日本の放送技術、とりわけ報道や中継などの「生放送」の分野では世界的にも水準が高く、今後、IP ネットワークによる次世代の放送技術の向上は、日本にとって大きな競争力を持つことが期待されます。

池上通信機として4年目の今回の実証実験で得られたサイバーセキュリティや IP リモートプロダクションの技術的成果



実験用機器をICSCoEの拠点に持ち寄って実験を行いました

は、将来の報道やスポーツ中継などの分野に適用されていくことが期待されます。今回の実証実験の映像機器製造事業者、放送事業者、通信事業者と ICSCoE 中核人材育成プログラム修了者・現役受講者によるコラボレーションによる成果も非常に大きかったといえ、今後も発展的に実施していく予定です。

## 異分野のスキルによる混成チームで ペネトレーションテストを実施

今年の超高精細映像を用いた広域映像配信実証実験では、映像機器製造事業者や通信事業者の構築した IP ネットワークを用いた映像伝送における、サイバーセキュリティ実証のためのペネトレーションテスト等が行われました。ICSCoE 中核人材育成プログラム修了者・現役受講者の混成チームのリーダーである井上裕司氏にお話を聞きました。



NTTコミュニケーションズ株式会社 井上 裕司氏  
(中核人材育成プログラム 第2期修了)

### ——今年の取り組みを教えてください。

次世代の放送業界で利用される技術として IP ネットワークの活用が進むことで、映像伝送技術におけるサイバーセキュリティの確立が急務となっています。

昨年に引き続き、IP ネットワークを用いた映像伝送でのペネトレーションテストを機器メーカーの方と連携しながら、ICSCoE 中核人材育成プログラム修了者・現役受講者の混成

チームで行いました。全体像としては札幌・東京・大阪・沖縄の各拠点をJGNと国立情報学研究所（NII）のSINETで接続し、各拠点で接続された映像伝送機器等の脆弱性を調べるためのペネトレーションテストを実施するというものです。昨年までは100Gbpsでの映像伝送に対するものでしたが、リーダーを務める先生方の強い意向もあり400Gbpsの超広帯域ネットワークによるテストベッドが構築され、今年400Gbpsでの映像伝送に対するペネトレーションテストの実施となりました。

### ——メンバーの方々の構成やモチベーションについて教えてください。

ICSCoE 中核人材育成プログラム修了者・現役受講者の混成チームからペネトレーションテストチーム（IP リモートプロダクション担当、映像バックボーン担当、映像伝送装置担当）、インシデントレスポンスチームを編成し、リスクの特定、防御、検知、対応、復旧までの一連の流れを実施しました。それぞれの影響の重複し正確な実施の妨げとなるのを避けるために、全体統括は私が行いました。

メンバーの所属は電力業界、放送業界、通信業界などの重要インフラと呼ばれる社会インフラに従事している者が多く、過