

IIJ. NEWS

IIJ was founded in 1992 as a pioneer in the commercial Internet market in Japan. Since that time, the company has continued to take the initiative in the network technology field, playing a leading role in Japan's Internet industry. The history of IIJ is indeed the history of the Internet in Japan.

December 2016

VOL.

137

ウシオ電機株式会社

特別対談 人となり 牛尾 治朗 氏

特集 IT Topics
2017





表紙の言葉「鶏頭」

鶏頭の花はその名の通り、鶏のトサカによく似ていて、思わず描いてみたくなるモチーフです。自分の想像を超えたユニークなものを見ると、心がほぐれて自由になります。「自分の考えを飛躍させていんだ」と、新たな制作にチャレンジしたくなります。デジタル化された社会で生活していますが、植物など自然の生態からアイデアや影響を受けることが多々あります。

末房志野

ぶろろーぐ 変わる／鈴木幸一

特別対談 人となり

ウシオ電機株式会社 代表取締役会長 牛尾 治朗氏
IIJ 代表取締役社長 勝栄二郎

Topics

IT Topics 2017

- Topic 1 モバイル／島上純一
- Topic 2 セキュリティ／齋藤 衛
- Topic 3 IoT／齋藤 透
- Topic 4 クラウド／林賢一郎
- Topic 5 コンテンツ配信／福田 一則
- Topic 6 グローバル／大導寺 牧子
- Topic 7 バックボーン／菅原 大輔
- Topic 8 データセンター／久保力
- Topic 9 フィンテック／阿部 仁
- Topic 10 ヘルスケア／喜多 剛志

人と空気とインターネット

シェアリングのすすめ／浅羽 登志也

インターネット・トリビア

IPアドレスと位置情報／堂前 清隆

グローバル・トレンド

Cloud Expo Asia 2016 出展レポート／袁航

変わる

株式会社インターネットイニシアティブ
代表取締役会長 鈴木 幸一



「過去は振り返らない」。

給与もままならず、役所の理解も得られなかった、長くて暗い創業期の経験が記憶に残っていたから。そんな理由でもなかった。ひたすら突っ走り続けていたから、過去を振り返る時間などなかったのである。インターネットの普及が加速をつけ、事業も軌道に乗り、ニューヨークのナスダック市場に公開した頃、社員から「忘れないうちに、IIJの歴史を書き残しておきましょうよ」、ふと、そんな話も出たのだが、すでに最先端の難しいプロジェクトが始まっていて、そこどころではなかった。「過去を振り返るのは、先に進むエネルギーがなくなっているよ。先に進むエネルギーがなくなっているよ。私に素気ない言葉で、話は終わってしまった。それでも、先が見えないまま、ともかく始めてしまった十二月三日の創業記念日になると、創業期のメンバーが私の部屋にぼそぼそと集まって、ビールを飲み、オフィスの近くにある居酒屋に場を移して、また飲んだりしていた。

今年の創業記念日は土曜日だった。若

い人たちが集まって、その前日の金曜日の夜、ささやかな創立記念日のパーティをしたと報告があった。「ちよっと呼びかけただけなのに、七〇人も集まったのですよ」。集まりを呼びかけた女性から、そんな報告があった。

どんなに尖ったエンジニアが集まった会社も、二五年も経てば、変わるの当たり前である。いくら行事のない会社だと言っても、入社が始まって二〇年ほどになる。数人で始めた会社も三千人を超す組織になっている。なにはともあれ、前に進み続けるというIIJのカルチャーを守るためにも、なんらかの行事はつくった方がいい時期になったのかも知れない。

「鈴木さんも人並みに病院の世話になったのだから、少しは変わったほうがいいですよ」。

十一月の半ば過ぎ、いささかの痛みがあつて、昼休み、病院に行ったら、「胆嚢が炎症を起こしていますよ。無ければ無くてもいい臓器だから、摘出してしまいいましよう」と。医者の御託宣に

は抵抗したのだが、夕方には全身麻酔をされ、手術をされていた。麻酔から醒めると、身体に何本かの管がつながっているうえに、ベッドの四隅に手足が固定されていて、身動きがとれない。麻酔から醒める時に暴れる患者がいるからだ、看護婦さんに教えられた。私も暴れたらしい。日頃、右肩が痛むと言っていた割には、無意識のまま力強く抵抗をしたらしい。子供の頃から、拘束されるのが嫌で、高校時代は学校にすらまともに通わなかった私の性格は、この年になっても変わることがないのだが、会社も個人も時を重ねることで、変わっていくべきなのだろう。

年の暮れになって、慌ただしい日々が続いている。慌ただしさは、突然、途切れると、大晦日が来て、新年である。エアポケットのような静かな時間が訪れて、年の初めを祝う。年が変わること、ひと区切り、改めてなにかが変わる期待が湧くようだ。いくつになっても新年の朝は、思いが膨らむ時である。今年もお世話になりました。●

人となり

ウシオ電機株式会社 代表取締役会長

牛尾 治朗氏



株式会社インターネットイニシアティブ 代表取締役社長

勝 栄二郎

各界を代表するリーダーにご登場いただき、その豊かな知見をうかがう特別対談“人となり”。

第8回のゲストには、ウシオ電機株式会社 代表取締役会長の牛尾治朗氏をお招きしました。

祖父と父から受け継いだもの

勝 牛尾会長は、ウシオ電機をはじめ、第二電電や日本ベンチャーキャピタルを設立されました。また、歴代総理とも親しく、松下政経塾の創設には深い関わりをお持ちです。経済の分野では経済同友会、日本生産性本部、日本青年会議所を主導され、行政面でも第二次臨時行政調査会や経済財政諮問会議などに携わってこられました。さらには、ゴルフ、ジャズ、観劇などご趣味も多彩です。このように幅広く活躍されている牛尾会長の土台は、どのように築かれたのでしょうか？

牛尾 私の祖父は牛尾梅吉といまして、大正時代に米相場で財を築きました。その資金をもとに、姫路銀行、姫路水力電気（のちの山陽配電）、姫路瓦斯の経営権を手に入れた。あの時代に金融業やインフラ事業に参入したというのは、凄く先見性だと思えます。

父の健治は東京商大（現二橋大学）の第一期生で、シュンペーターの経済学を学び、卒業後は大学で講師をしていた。そして祖父が他界すると、長男だった父が事業を引き継ぎました。父は熱心な市場経済主義者でしたから、戦争が終わると「自分の時代が来た」と思った。ところが、その矢先に公職追放に遭ったのです。戦時中、国家主導で電力会社が再編され、兵庫県西部、岡山、鳥取、島根に電力を供給していた山陽配電は八割が中国電力に、残りが関西電力に分割された。父は中国電力の社長候補と目されていたそうです。それが公職追放されて、大きなショックを受けた。

文化人としての一面も持っていた父は、追放後、茶道、俳句、美食といった趣味の世界に没頭しました。母も、自宅で茶会を開いたり、宝塚や文学座・俳優座・新国劇・民芸の俳優——例えば、杉村春子、辰巳柳太郎、島田正吾らを自宅によく招いていました。私もこうした氣質を受け継いで、後年、劇団四季などを応援するようになりました。

勝 帝王学を授けられたりしたのでしょうか？

牛尾 先見性を持った創業者の祖父と、市場主義者として自由な思想を持ち、追放後は文化人として生きた父の双方に憧れを抱いていました。

牛尾工業からウシオ電機へ

勝 お父様から会社を引き継いで、三三歳という若さでウシオ電機を設立されました。そのあたりのお話を聞かせていただけますか。

牛尾 昔は電気メーターなんてなかったので、電気料金を計算する際、

八畳の部屋に八〇ワットの電球があればいくら、というふうに電球の大きさと数で料金が決まっていた。その電球を山陽配電の子会社がつくっていたのですが、追放後は、そうした子会社をいくつか束ねた「牛尾工業」を父が経営していました。しかし、中小企業の経営などやったことのない父ですから、赤字が続いていた。私は、資金繰りに困っている父の姿を見ていたので、「経営者にはなりたくない」と思っていました。

勝 そうでしたか。

牛尾 大学卒業後、海外志向が強かった私は東京銀行に入り、二年後には休職届を出してカリフォルニア大学バークレー校に留学しました。そんな最中、父が病に倒れ、一九五八年に五九歳の若さで亡くなってしまった。あとに残されたのは、赤字の牛尾工業です。会社の事後処理を話し合った際、経営権を譲り渡すという案が銀行側から出され、私はそれに賛成したのですが、兄や父の部下達は「会社を潰すわけにはいかない」と反対した。結局、銀行は「そこまで言うのなら融資は続けますが、次男の貴方（治朗氏）も経営に参加してほしい」と条件をつけてきました。それで牛尾工業に入ることになったのです。まったく感動的ではなかったですね（笑）。

勝 そんな経緯があったのですね。

牛尾 牛尾工業の本社は姫路でしたが、私は東京に駐在して、「光源（ランプ）」を担当していました。これは米国留学時に気づいたのですが、あのころ電球はすでにスーパード売られる雑貨でした。ですから「雑貨をつくらなくても仕方ない」と見切って、より先端技術を要する「放電灯」に切り替えました。

一九五九年、映写機用の放電灯をつくることにして、太陽光に近いクセノンランプを開発しました。そして、そのランプを「黒水仙」という洋画を上演していた映画館に持ち込んだ。「黒水仙」は、尼僧が恋をして修道院を去るといふ物語ですが、尼僧が口紅を差すシーンがあり、従来のカーボンアークのランプで映すと唇が紫っぽくなるのに対し、クセノンランプだと真っ赤に映し出されたのです！ 観ていた人は割ればかりの拍手を贈ってくれました。これが放電灯で成功したいちばん最初です。

そのうち、どうせやるなら自分の理想の経営をしたいと思うようになったのですが、それでも数年は我慢していました。やがて、池田総理の時代に景気が少し悪くなると、銀行が「電機事業への設備投資が過剰で、在庫も増えている。この事業を処分してほしい」と言ってきた。そのとき「電機部門を携えて独立しよう」と決意し、ウシオ電機

を設立しました。一九六四年の三月です。

勝 最初は「苦勞も多かったのでは？」

牛尾 独立時に約二億円の赤字がありましたし、従業員の給料も姫路のABCランクでCでした。そこで三年計画をたて、最初の三年計画を達成できれば姫路で最高の給料を出す。次の三年計画を達成すれば日本の上場企業の平均賃金を、さらに次の三年計画を達成したら上場企業の上位四分の一と同じ給料を出す。そういう約束を社員と交わしました。「会社の繁栄と従業員の人生の充実が一致するような経営を目指す」——これは会社を設立した当初、私が考えた基本方針のひとつです。今、振り返ると、まったく素人の考えですけどね(笑)。

勝 いえいえ、素晴らしい経営哲学だと思いますよ。

牛尾 事業面でも他とは違うことをやりたかったので、紫外線と赤外線、そして可視光線はできるだけ太陽光に近い光に絞って追究することにしました。そこで、まず「バルブ」という光源をつくり、レンズやミラーをつけてランプ(装置)にする。次に、その装置を軸に、光のシステムを展開していく、という戦略をたてました。

日本全体のことを考える

勝 牛尾会長が日本全体の経済・社会活動や行政改革に携わるようになったのは、どのようなキッカケからですか？

牛尾 大学で経営学を学んだことがなかったのですが、先輩に相談すると「日本生産性本部という組織がある」と紹介され、そこで郷司浩平さんに出会いました。郷司さんは経済同友会の初代事務局長を務めた方ですが、実は、私の父も公職追放になる前、経済同友会の創設(一九四六年)に参加しており、六〇名いた理事の一人だったので。ですから、郷司さんは「牛尾(健治)さんの息子か。あの方は惜しい人材だった」と言っていて、私の面倒をいろいろみてくださった。

また、当時の若い経営者の多くは、松下幸之助さんを尊敬していた。私も毎月二回ほど松下さんにお目にかかって、よく議論しました。松下政経塾の構想を初めて聞いたときは、「政治家は育てるものではない。政治権力は自ら勝ちとるものだ」と反対しました。しかし、松下さんは「政治がしっかりしていないと国がダメになる。育てていかなないと間に合わない」と言う。それから三年くらい時間をかけて熟慮されたのち、いよいよ塾を立ち上げるときになって、「一緒にやってほしい」と依頼されたのです。松下さんの度量の大きさには感服しましたね。

私が日本全体のことを考えるようになったのは、郷司さんと松下さんの影響が大きいです。

勝 一九六九年には、日本青年会議所(日本J.C.)の会頭に選出されました。

牛尾 日本J.Cに入ったそもそもの動機は、日本の地方をもっと知らなければならぬと感じたことです。

一九六二年には、日本J.C.のメンバーと欧州経済共同体(EEC)の視察に行きました。そのとき、内田忠夫さんという頭脳明晰な東大の経済学の先生が同行しており、毎晩のように講義をしてくださった。特に「市場経済は経営者のレベルによって決まる」という話は、今でも印象に残っています。

日本J.C.では、若手の政治家たちと交流したり、政治セミナーを開いたりしていました。そのなかには大平正芳、宮澤喜一、橋本龍太郎、小淵恵三、海部俊樹といった、のちに総理大臣になる人達がいましが、個人的には大平さんにもっとも共鳴していました。

勝 ほかに思い出に残っている方はいますか？

牛尾 土光敏夫さんですね。経団連の会長だった土光さんが、国際科学技術博覧会(つくば博)推進協議会の会長に選ばれた。そのとき私が指名されて、基本構想委員長を務めました。土光さんは小さな委員会にも出てくるのですが、「若い人の考えを勉強に来ているのだから、自分には聞かないでくれ」と発言しない。それでもゴマすりの人が土光さんに意見を求めると、「自分が何か言えば、牛尾君の意見が消える」、さらに「委員会の案を年寄りの理事会に持ち帰って、修正なしで通すことが自分の仕事だ」と言う。偉い人がいるものだなと思いました。

勝 一九八一年には、第二次臨時行政調査会(通称「土光臨調」)にも参画されました。

牛尾 土光さんに再び呼ばれて、第一・第二部会の部長代理として土光さんを補佐しました。私は、瀬島龍三さんらが中心となってまとめた改革案について、抵抗勢力の話の聞いたり、将来性を精査したりして、より現実的な内容にしていきました。

勝 土光臨調はインパクトがありましたね。

牛尾 土光臨調を通じて、行政や官僚との横のつながりが生まれ、行動をとらなければならぬ政治改革、ひいては日本全体の政治経済のことを真剣に考えるようになりました。

さまざまな出会いがありました。五〇歳くらいまでは、どこに行っても若手でした(笑)。松下さんや土光さんは、私のようにハッキリ



特別対談

人となり

もの言う若手の意見を聞きたかったのではないのでしょうか。

勝 第二電電(DDI)の設立経緯を教えてくださいませんか？

牛尾 土光臨調で電電公社・国鉄・郵政事業といった官業を民営化する案が出た。しかしあのときは、郵政の民営化が寸前で頓挫して、電電公社・国鉄・専売公社の三社が民営化された。

電電公社の民営化により通信事業が自由化されたのですが、当初、民間でやりたいと言う人は誰もいなかった。ようやく「自分がやる」と手を挙げたのが、京セラの稲盛和夫さんでした。そこに私とセコム(株)の飯田亮さん、ソニーの盛田昭夫さんが加わった。ただ、この四人だと反体制的なイメージが強いでしょう(笑)。通信は社会性の強い事業だからということ、当時副会長だった山田敬三郎さんに話を聞いて三菱商事にも協力してもらったことになったのです。そうして一九八四年、DDIが誕生しました。

グローバル化に向けて

勝 これからの日本の課題は何でしょう？

牛尾 行政がもっとグローバル化を後押しして、表向きの公式の顔もグローバルなものにしていくことでしょうね。これまでは国民感情を計りながら国の方向性を決めてきましたが、これからはグローバルな価値観を三分の一くらいは入れて、行政を変えていく必要があると思います。

もちろん、グローバル化と言っても簡単ではない。現にイスラムとカトリックは二〇〇〇年以上にわたって争っている。ただ、そういう歴史を見ると、グローバル化をプラスの要素にしているのは、日本だと思えます。それを行政と民間が一体になってリードしてほしい。日本の優秀な経営者と官僚が海外の変化をいち早く察知して、その成果を産・学に積極的に投下していくのです。

勝 最後に、将来を担う若者にアドバイスを頂戴できますか。

牛尾 今後、社会活動全般のIT化・AI化が急ピッチで進むでしょうが、現在、スマートフォンなどを使いこなしているのは、日本が世界でトップです。日本の若い世代にはそういう素地があるので、その能力を存分に引き出して、グローバル化を見据えた改革・開放を実行してほしいです。

勝 牛尾会長がこれまで一貫してやってこられたことと共通していますね。本日は素晴らしいお話をうかがうことができました。ありがとうございました。



牛尾 治朗(うしお じろう)
1931年、兵庫県生まれ。53年、東京大学法学部政治学科卒業後、東京銀行入行。57年、カリフォルニア大学大学院政治学留学。その後、東京銀行を退行し、64年にウシオ電機(株)を設立、代表取締役社長就任。79年、同代表取締役会長就任。現在に至る。日本ベンチャーキャピタル(株)取締役名誉会長、公益財団法人日本生産性本部名誉会長、公益社団法人経済同友会特別顧問などを兼務。著書に『若き旗手たちの行動原理』(PHP研究所)、『わが人生に刻む30の言葉』、『わが経営に刻む言葉』(到知出版社)など。

Topic
1

モバイル

本稿では、活況を呈しているモバイル市場の今年一年を振り返りながら、IIJのフルMVNOに向けた取り組みを紹介する。

IIJ取締役 CTO

島上 純一

安倍首相が経済財政諮問会議において、携帯電話料金の引き下げを検討するよう指示したのは昨年九月のことでした。その結果、「スマートフォン端末購入補助の適正化に関するガイドライン」が策定され、二〇一六年四月から適用が始まりました。

本年のモバイル関連のニュースでもっとも注目を集めたのは、「一括0円」「実質0円」の消滅かもしれません。秋にはそのフォローアップ会合において「モバイルサービスの提供条件・端末に関する指針(案)」が策定されるなど、スマートフォンの販売現場はまだまだ落ち着いていないという感もあります。

また、本年は二〇一四年末に出た情報通信審議会答申「2020年代に向けた情報通信政策の在り方」を受けて改正された電気通信事業法や関連する政令、省令、ガイドラインなどの施行が始まった年でもありました。二〇二〇年代に向けて情報通信政策が新たなスタートを切った年とも言えるかと思えます。

答申のなかでも「移動通信サービスに関する競争の促進」の具体的な方向性として「MVNOの更なる普及促進のための環境整備」が謳われており、本年もMVNOは大きく伸展しました。一昨年十月に総務省から公表された「モバイル創

生プラン」では、本年中にMVNO契約数を一五〇〇万契約まで伸ばすこととされていますが、六月末時点で一三〇〇万契約を超えており、これまでの実績を見る限りでは目標達成も視野に入ってきたと言えそうです。

ゼロ・レーティングとは

本年も流通業やコンシューマ向けのアプリケーションを提供する事業者など、通信とは異なる分野のプレーヤーによるMVNOへの参入が続きました。なかでも注目されたのが、いわゆるゼロ・レーティングと呼ばれるサービスです。ゼロ・レーティングとは、カウンタフリー、スポンサード・データなど、さまざまな名称で呼ばれることもありますが、特定のアプリケーションやサービスの利用にかかる通信を、課金対象から除外するというものです。課金対象外とするサービスは自社のサービスである場合もあれば、人気のある外部のサービスの場合もあります。

以前、固定ブロードバンドのネットワークにおいて、P2Pのファイル交換アプリケーションによりトラフィックが急増したとき、ネットワークの輻輳回避のために特定のアプリケーションを緊急避

難的に制限することが議論されました。今回は逆に、特定のアプリケーションをサービス仕様として優先するという考え方となります。

このような新しい考え方がMVNOから出てくることは、移动通信市場において利用者の選択肢を広げる観点からは前向きに評価されるべきですが、ゼロ・レーティングは通信の秘密、ネットワークの中立性、公平性などに関して、さまざまな議論を引き起こすものです。今後の動きに注目したいと思います。

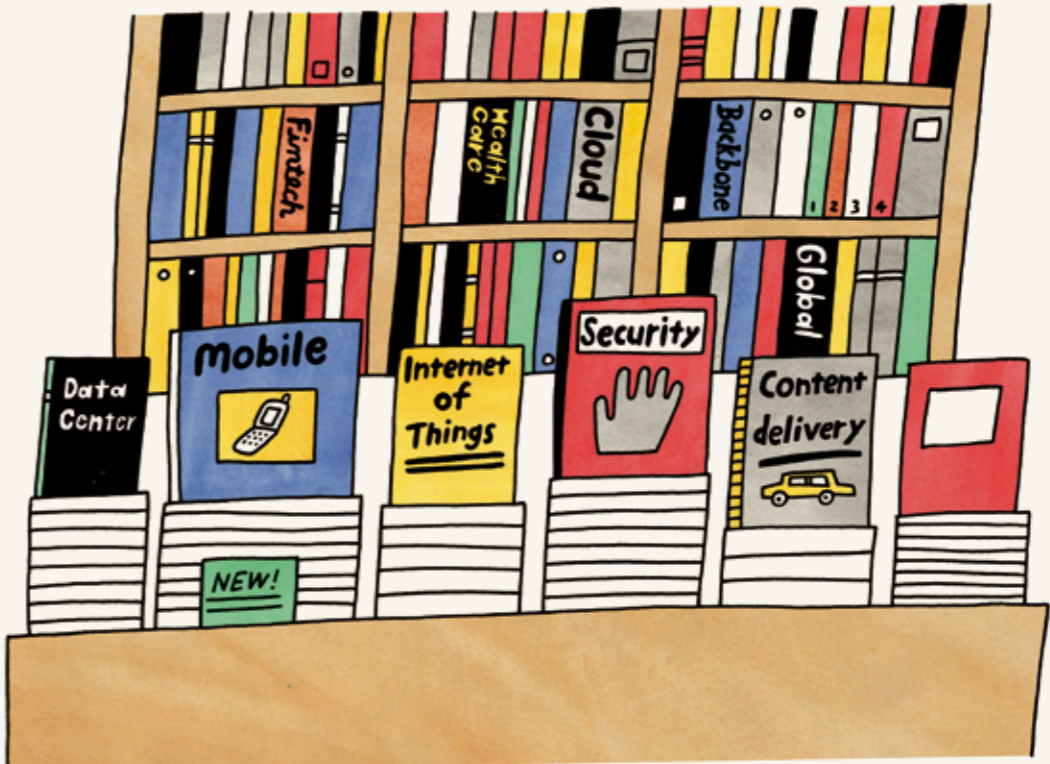
5G、LPWAの現状

ちょうど一年前の小誌特集でご紹介した5G、LPWAの動きについても触れておきましょう。日本でも二〇二〇年の東京オリンピック・パラリンピックを見据え、MNO三社がサービス開始に向けて準備を進めています。本年は仕様の策定と並行して、国内外を問わず、数多くのフィールドトライアルが行なわれました。

LPWAについても、日本国内でLoRaWANやSIGFOXのサービス開始が発表されました。LPWAの概要は二二頁をご参照願いたいと思いますが、ライセンス不要な周波数帯を利用した省電

IT Topics 2017

今号は、恒例の「IT Topics」をお届けする。依然として、ITを取り巻く環境は急速に変化しており、「フィンテック」や「ヘルスケア」など、過去にはなかった「Topic」が登場している。新年度のIT戦略をたてるうえで一助となれば幸いである。



特集イラスト/STOMACHACHE.

Topic
2

セキュリティ

ここでは、セキュリティ対策を事前にある程度、制御できるようにする可能性を持った二つの試みについて紹介する。

IIJセキュリティ本部長

齋藤 衛



力・小容量通信です。MNOもライセンス周波数を用いて、そうした用途向けの通信サービスの準備を進めています。海外ではすでに事例のあるNB-IoT¹がその切り札だと言われており、日本でもサービス開始目前との報道もありました。
 〔2〕時代に向けた移動通信サービスの動きから目が離せません。

開発が進むeSIM

5G、LPWAなど通信方式に関わる技術開発とは趣が異なりますが、格安SIMで一躍有名になったSIMカードに、関係する技術開発が進んでいます。一般

に流通しているSIMカードは、利用者の手元に届いた時点では、すでに通信事業者によって契約情報が書き込まれています。したがって、通信サービスの契約を変更する場合は、端末に挿入されているSIMカードを入れ替える運用が行なわれています。

現在、SIMカードを物理的に入れ替えずに、その内容を書き換えるeSIMと呼ばれる技術が開発されています。今年のMWC (Mobile World Congress)ではさまざまなeSIMソリューションが紹介され、GSM A (GSM Association)でも標準化が進んでいます。近い将来、契約を変更したときや、海外に行ったときにSIMカードを入れ替える手間がなくなる、あるいは、物理的なSIMカード自体を目にすることもなくなるかもしれません。

フルMVNOへ向かうIIJのMVNO事業

IIJのMVNO事業も順調に伸びており、九月末時点での総回線数は一五七万回線となりました。昨年九月末時点では九三万回線でしたので、回線数ベースでは一年間で約一・七倍の成長を達成しています。冒頭でお伝えしたように、コンシューマ向けのMVNO事業には複数のプレーヤーが参入し競争が激化する一方、着実にマーケットが広がっているこ

と実感できる一年でした。

MVNOと言いますと、どうしてもコンシューマ向けのいわゆる格安SIMがクローズアップされがちですが、エンタープライズ向けでも、MVNOのSIMは利用が拡大しています。IIJのMVNOも開始当初はエンタープライズ向けのリモートアクセス用途が中心でしたが、その後、コンシューマ向けが大きく伸びたという実績があります。

最近、注目しているのは、エンタープライズ向けのM2M、〔2〕向けの市場です。人が利用するのはなく、機械が利用するモバイル通信です。センサーで取得したデータをネットワーク経由で収集して監視や分析に活用し、リモートから機械を制御するようなシステムに利用されています。

IIJは八月に「フルMVNO」への取り組みを発表しました。これによりIIJは加入者を管理するためのデータベース(HLR/HSS)を自社で保有し、独自のSIMカードを発行できるようになります。従来のMVNOは、モバイル通信サービスを提供しながらも、加入者を管理するデータベースや加入者を識別するためのSIMカードは、ホームMNOのものを借用しているに過ぎませんでした。したがって、MVNOが独自に新しいサービスを開発しようとしても、加入者管理に関わる部分では制約を受けていました。

SIMカードについては、先にご紹介したeSIMや、通信以外のサービスへのSIMカードの活用など、技術開発や利活用が活発に検討されています。フルMVNOが実現し、独自のSIMカードを発行できるようにすれば、IIJもこの分野に主体的に取り組みめるようになり、書き換え可能なSIMカード、チップ型のSIMモジュールの提供など、今までにない形態のSIMの提供が可能になります。

また、独自SIMの発行により、他事業者から我々のSIMカードがIIJのSIMカードとして認識できるようになります。それにより、海外のMNOまたはMVNOと我々自身が提携して、新しいサービスを提供するということも可能になります。

フルMVNOによる新しいサービスは来年度後半から順次リリースしていく予定です。新しいサービスで実現される機能は、七月に発表した「IIJ IoTサービス」¹とも連携して、〔2〕時代の新しいプラットフォームを構成するものとなります。

IIJのMVNO事業の一段目のエンジンとなったエンタープライズ向けリモートアクセス、二段目のエンジンとなったコンシューマ向け格安SIM、そして二〇一七年は三段目のエンジンとなる〔2〕がフルMVNOとともに動き出す一年となります。日本で初めてのフルMVNOにご期待ください。●

サイバーセキュリティと経営

企業や組織におけるサイバーセキュリティ対策は、経営層において判断されるべき課題であるという認識が、昨年末に経済産業省が策定した「サイバーセキュリティ経営ガイドライン¹」や、その後の、内閣サイバーセキュリティセンターのセキュリティマインドを持った企業経営ワーキンググループによる「企業経営のためのサイバーセキュリティの考え方²」など、政府の活動によって示されつつあります。それぞれ、セキュリティ対策は、特にICTを利用した企業活動をとまなう場合、それに付随する責任として実施すべきであり、その費用はICT投資に自ずと含まれるべき(投資の初期段階からその一部として考慮すべき)との考え方を示しています。

これを実現するために、セキュリティ品質を高め、情報を発信することによる社会的評価の向上、事業に対するリスクとしてのサイバーセキュリティ、関連企業を含む事業全体としてのサプライチェーンのセキュリティの向上と情報共有の推進などがうたわれています。それぞれ、従来のような技術的な内容が主のセキュリティ情報ではなく、事業やそのために保有する情報、顧客の個人情報、まったく関係ない人達に対する被害や影響の大きさなど、経営者の判断に資する情報を

まとめて提示することで、判断を行なってもらおうよう技術者側も変化することが求められています。

安全をあたりまえに

ISPでセキュリティ事業を実施しているところ、こんな攻撃は(高い装置を買ってほしい)とお客様から言われることがあります。従来は、さまざまな制約から実現がむずかしいとお答えすることが多かったのですが、ここ数年実施されている総務省の「電気通信事業におけるサイバー攻撃への適正な対処の在り方に関する研究会³」の取りまとめや、「電気通信事業者におけるサイバー攻撃等への対処と通信の秘密に関するガイドライン⁴」の改定によって、いくつかの条件のもとで通信事業者がサイバー攻撃への対処を実施する道が開けました。

現在IIJでは、セキュリティ事業を拡充しており、新しいブランド、新しいシステム、新しいセキュリティ体制の整備、新しいオペレーションセンターの構築などを進めています。新しく構築したシステムや体制は、セキュリティ事業のためだけではなく、IIJの通信事業において、その品質のひとつとしてセキュリティ機能を提供していくことにも利用されます。

セキュリティ機能を付与する対象となるのは、DNSや経路などの基幹機能、メールやWEBといったアプリケーションサービス、接続サービス、クラウド、モバイルといった通信サービスなどです。具体例としては、マルウェアが関係するサーバなどについて、IPアドレスやURLに関するレピュテーション(評判)データベースをもとに、通信の可否を制御する仕組みをDNSやURLに関して構築・導入します。この仕組みにより、マルウェアの対策機能を持たない端末において、感染そのものや感染後の悪性活動を防止する試みにつながります。その根拠となるレピュテーションについては、従来のようにセキュリティ事業から抽出するだけでなく、通信の記録の一部を分析することで生成させる試みも同時に開始します。

こうした制御は、一般のセキュリティを考えるうえでは補助的な役割になりませんが、モバイルや〔2〕など、大量の装置で発生するインシデントを御する方法としては、大局的に見ると中核的な役割を担うと考えられ、特に昨今の〔2〕関連のインシデントの増加状況などを考慮しながら、配備を急いでいます。

このような活動を通して、インターネットをより安全・安心に利用できる環境を目指し、IIJはセキュリティ事業の強化に取り組んでまいります。●

*1 <http://www.meti.go.jp/press/2015/12/20151228002/20151228002.html> *2 <http://www.nisc.go.jp/conference/cs/jinzai/wg/index.html>
 *3 http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denki_cyber/ *4 <https://www.jaipa.or.jp/topics/2015/11/post.php>

Topic 4

クラウド

“One Cloud”という考えのもと、IIJはフルクラウド化に必要なサービスをトータルで提供し、持たざるITの実現を強力に後押ししている。

IIJサービスプロダクト事業部
サービス推進部長

林 賢一郎



持たざるITの実現に向けて、企業のクラウド利用は着実に進んでいます。新規システムの導入やリプレースの際は、クラウドを前提に設計する「クラウドネイティブ」のもと、パブリッククラウド上での構築を優先し、クラウドにそのまま持つていけないシステムはオンプレミスに残すという、「ハイブリッドクラウド」の形態が、ごく当たり前に選択されるようになりました。しかし、これではオンプレミスに紐づく運用も残ることになり、クラウド化によって得られる安定運用やコスト削減メリットは減ってしまいます。

そこで、オンプレミスに残ったものをクラウドに移行できるクラウドネイティブな「ホステッドプライベートクラウド」が望まれることとなります。さらには、こうしてできたマルチクラウドをつなぎ、複雑化するネットワークや高度なセキュリティをアウトソース（クラウド化）することが必要になるのです。

IIJは「One Cloud」のコンセプトのもと、昨年、プライベートクラウドの堅牢性とパブリッククラウドの柔軟性・迅速性を併せ持つクラウドサービス「E-GIOインフラストラクチャーP2」と、ルータやファイアウォールなどのネットワーク機能をSDN/NFVの技術を使ってオンデマンドで提供するネットワーククラウドサービス「Ij Omibus サービス」を開始しました。

持たざるLANの世界

IIJによるフルクラウド化は、さらに一歩先へ進んでいます。一見、フルクラウド化とは関係ない企業内LANのクラウド化です。LANは通常、自社内に個別のネットワークを構成し、管理を行ないます。もちろんLANを構成するスイッチ、LANケーブル、無線APといった

物理的なリソースは企業内に設置されますが、それらを使ったネットワークの設定・制御や管理・監視をクラウド上で行なうのです。

Omibusでは、これを「SD-LAN (Software Defined LAN)」技術を使って、サービス化しました。サービスで提供するSDサービスアダプタ（無線AP）を配置すれば、企業のLAN運用は大きく変化します。SD-LANの世界では、LAN上に仮想ネットワークを構成し、PCなどの端末を接続させます。異なる端末やユーザが、同じLANポート、無線APに接続しても、その認証情報をもとに目的に応じた仮想ネットワークを動的に作り出し、それぞれに接続させるのです。

例えば、クラウド上にあるリソースと特定の端末だけを論理的なひとつのLANで結びつけたり、時間帯や無線APの接続場所に応じて異なるネットワークポリシーを提供したり、物理的なネットワーク構成と関係なく、仮想的なネットワークで制御が可能です。従来のように、端末や人が増えるたびに、LAN機器の設定を変更する必要はありません。仮想ネットワークの設計・設定・運用は、すべてクラウドで実施できます。今やLANまでもクラウドの一部に取り込まれようとしているのです。

持たざるITの実現に向けて、進化し続けるIIJの「One Cloud」にご期待ください。

Topic 3

IoT

IoT社会の実現に向けて、新たな技術開発が進んでいる。ここではLPWAとフォグ・コンピューティングを紹介する。

IIJネットワーク本部
IoT基盤開発部長

齋藤 透



今年、まさに「IoT元年」とも言える年だったのではないのでしょうか。各企業の取り組みなどが、多くのメディアで取り上げられるようになりました。今後は、五〇〇億の機器がネットワークにつながってくる、とも言われています。

ただ、「IoT」の技術そのものは、まだ発展途上であり、従来の技術をそのまま使うだけでは、これほど膨大な機器やデータを処理するのはむずかしいと考えられています。そこで、今、我々が注目している新しい技術をふたつご紹介します。

LPWA

現在、インターネットへの接続のために用いられている技術には、従来の光回線のような有線接続、3G/LTEを用いたモバイル接続、無線LANなどがあります。「IoT」の時代になると、大量の機器をなるべく低コストで作る必要があり、さらに人が普段生活しない、回線の敷設がむずかしい環境に設置するケースも出てきます。

そこで注目されているのが、LPWA (Low Power Wide Area) という技術です。これは、長距離通信、低消費電力、低コストなどの特徴を持つ、新しい無線通信技術です。複数のメリットがある反面、大容量のデータ送受信は行なえないというデメリットもあるため、利用シーンはセンサデータの送信などに限定されますが、

フォグ・コンピューティング

コンピュータアーキテクチャはその歴史上、集中と分散を繰り返してきました。ひと昔前は分散コンピューティングやグリッドコンピューティングがさかんに論じられていましたが、ここ数年はクラウドコンピューティングが席巻し、集中化の時代であったと言えるでしょう。とこ

それぞれ必要な機能追加を図っており、P2では、仮想化プラットフォームVMシリーズによってホステッドクラウド環境を、Omibusでは、他社クラウドとの接続モジュール、セキュアなWEBゲートウェイモジュールなど、安全で柔軟な仮想ネットワークをクラウドサービスとして提供しています。

IIJはこれらのサービスを両輪としながら、SIや運用アウトソーシングなどを加えて、企業の個別ニーズを満たすことのできる、フルクラウド化に必要なサービスを一貫通貫で提供しています。

この一年でIIJのフルクラウド化に向けたサービス体制は整いました。企業は運用も含めたITリソースすべてをクラウド化することで、システムとネットワークの安定運用、運用負荷の軽減、コスト削減、継続的なセキュリティ対策、事業継続性対策、IT資産管理などのメリットを最大限に享受できるようになります。

物理的なリソースは企業内に設置されますが、それらを使ったネットワークの設定・制御や管理・監視をクラウド上で行なうのです。

Omibusでは、これを「SD-LAN (Software Defined LAN)」技術を使って、サービス化しました。サービスで提供するSDサービスアダプタ（無線AP）を配置すれば、企業のLAN運用は大きく変化します。SD-LANの世界では、LAN上に仮想ネットワークを構成し、PCなどの端末を接続させます。異なる端末やユーザが、同じLANポート、無線APに接続しても、その認証情報をもとに目的に応じた仮想ネットワークを動的に作り出し、それぞれに接続させるのです。

例えば、クラウド上にあるリソースと特定の端末だけを論理的なひとつのLANで結びつけたり、時間帯や無線APの接続場所に応じて異なるネットワークポリシーを提供したり、物理的なネットワーク構成と関係なく、仮想的なネットワークで制御が可能です。従来のように、端末や人が増えるたびに、LAN機器の設定を変更する必要はありません。仮想ネットワークの設計・設定・運用は、すべてクラウドで実施できます。今やLANまでもクラウドの一部に取り込まれようとしているのです。

持たざるITの実現に向けて、進化し続けるIIJの「One Cloud」にご期待ください。

今、非常に注目されています。LPWAは、同種の通信規格を総称した呼び方で、実際にはいくつかの規格が乱立している状況です。なかでも、免許不要の周波数帯を用いたLoRaWANやSIGFOXなどは、各所で実証実験が進められています。さらに来年以降に登場を控えているのが、既存の携帯基地局設備の活用が可能と見られているNB-IoTです。携帯キャリアでの運用に限定されますが、エリア展開がもつとも容易で、本命視されています。

細かな違いはありますが、これらの通信規格は、いずれも100bps〜100kbps程度に通信速度が抑えられている代わりに、見通しがよく範囲であれば一五〜三〇キロ、都市部においても五キロ程度は電波が到達できます。さらに、電池駆動のセンサは条件次第では一〇年近く電源なしで稼働し、機器に組み込む通信モジュールも一〇USD以下で調達可能と言われています。

fog・コンピューティング

コンピュータアーキテクチャはその歴史上、集中と分散を繰り返してきました。ひと昔前は分散コンピューティングやグリッドコンピューティングがさかんに論じられていましたが、ここ数年はクラウドコンピューティングが席巻し、集中化の時代であったと言えるでしょう。とこ

るが、そこに一石を投じるかたちで、新しい技術が提唱されています。「フォグ（霧）・コンピューティング」という考え方がです。

簡単に言うと、エッジ側である程度、一次的なデータ処理やスクリーニングを行なったうえで、必要となるデータだけをクラウドにあげるハイブリッド的なアーキテクチャモデルです。「IoT」の普及にともない、収集される膨大なデータをすべてクラウドにあげていたのでは、通信費やストレージコストが肥大化してしまいます。

今年、複数のグローバル企業からなる「OpenFog Consortium」が立ち上がりました。フォグ・コンピューティングのリアレンスアーキテクチャを策定するとともに、テストベッドを実際につくる試みも始まろうとしています。日本リージョンでの活動もスタートしており、IIJも同コンソーシアムに加盟し、今後、技術協力を進めていく予定です。

来年初、日本では本格的な「IoT」の普及期を迎えると見られますが、海外の動きはそれ以上に速く、ますます活用の場が広がっていきます。日本では「コストダウンの手段」として議論されることも多いのですが、さらに一歩踏み出して、新たな付加価値を創出し、ビジネスを変革していく技術として、IIJでも注力して取り組んでいきたいと考えています。

Topic 6

グローバル

グローバルに展開するIIJのクラウドサービスについて、東南アジアと欧州を中心にその近況をお伝えする。

IIJグローバル事業本部
グローバル企画部 副部長

大導寺 牧子



IIJは世界の主要四極(米国、英国、シンガポール、中国)にIIJ GIOクラウドサービスを展開したあと、アジアのローカルマーケットに着目してきました。二〇一五年五月、インドネシアで初めて合弁会社を設立して「Briat GIO Cloud」を提供し始め、その後、順調にサービスラインナップを拡充し、インドネシアのローカルマーケットを破竹の勢いで開拓しています。続いて、アジアにおけるふたつ目の合弁会社「Leap Solutions Asia Co. Ltd.」による「Leap GIO Cloud」が、タイ国内で本格的に稼働し始めました。さらにベトナムにおいては、IT大手のFPTテレコムとクラウド事業での協業を発表しました。

いち早くクラウドサービスを提供し始めたシンガポールを含め、ASEANの四カ国はIT事情もそれぞれ異なれば、届けられるようになり、実現しました。そうしたなか、今年話題になったサービスと言えば「ArenalTV」だと思います。二〇以上のチャンネル数を持ち、インターネットでの配信に絞って展開していますが、スタートから大勢のユーザを集めています。若者のスマホ視聴をターゲットにしていると思いきや、釣りや麻雀といった年齢層が高めのコンテンツもあり、幅広い支持を得ているようです。収益モデルとしてはテレビ同様、広告動画の挿入していくのではないかと想像しています。

欧州系の手クラウド事業者は、ASEAN地域の進出先としてはせいぜいシンガポール止まりで、その先の地域へは出て行っていません。その点、IIJはASEANの四カ国でクラウドサービス基盤を構築・運用しているユニークな存在です。日本で培った技術力を活かして、世界共通のスタンダードを確立し、なおかつ現地のニーズを汲んだサービスを展開しながら、現地でお客さまサポートも行なっているのはIIJだけです。欧米などの先進国では、クラウドサービスは徐々にコモディティ化し、お客さまの関心は「クラウドを使うか否か」から、クラウドを基盤に使っているのは当たり前で、「どのような新しい価値が創出されるのか」という点に移っています。I

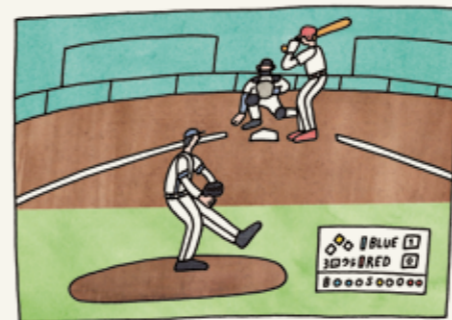
Topic 5

コンテンツ配信

多くの先端技術が登場し、話題も豊富なコンテンツ配信。ここでは主なトレンドをまとめてみた。

IIJ経営企画本部
配信事業推進部長

福田 一則



昨年引き続き、今年もコンテンツ配信の一年というお題をいただきました。二〇一六年の動画配信のトピックは、やはり「ペンパインナップーパーベン」です。元々「という冗談はさておき、オリンピック・イヤーだった今年、リオから送られてくるさまざまな映像をスマートフォンでご覧になった方も多いのではないのでしょうか。オリンピックのたびにインターネットを経由して視聴される競技映像がどんどん増えています。

今年、NHKでは同時再送信の実験として、テレビ放送と同じ映像をインターネットでも同時に配信していました。この流れは野球の日本シリーズにも引き継がれ、何試合かはインターネットを経由してPCやスマートフォンでも視聴できたようです。テレビを見ていない人が、特に外出先や仕事先で気になる試合を見られるようになったことは、コンテンツへの接触率を高め、オリンピックや日本シリーズの盛り上がりにも役買ったことでしょう。

先年のオリンピックでは、安倍マリオが渋谷の交差点からリオのオリンピック会場まで土管を通って移動しましたが、二〇一二年には日本の映像コンテンツが広く世界に配信されます。「ペンパインナップーパーベン」に続く(続きたくない)コンテンツもたくさんあると思えますが、日本の魅力的なコンテンツを、日本国内あるいは世界中の視聴者に配信するお手伝いをさせていただきます。●

ASEAN諸国のクラウド事情

二〇一六年は、世界の政治・経済が大きく動いた一年でした。成長著しいアジア諸国での政権交代、英国のEU離脱問題、米国の大統領選出など、現状の改革を求める市民の強い意志が感じられました。IIJにとっては、アジアへの積極的なクラウドサービスの展開により、ブレンセスをぐっと高めることができました。

クラウドサービスに対する考え方も異なります。シンガポールは、実は日本を凌ぐほどにIT関連マーケットが成熟しており、技術トレンドは米国と直結しているように見えます。インドネシアは、スマートフォン利用の拡大が、おもにスタートアップ企業のクラウド需要を押しあげています。タイのITは比較的進んでいる印象がありますが、オンプレミスを中心とする既存のITからより新しいIT思想への脱皮の時期、つまりクラウド活用を推進している過程だと感じます。ベトナムはまさに今、クラウド夜明け前といったところです。

IJはクラウドサービスをベースに、お客さまに新しい価値をもたらすソリューションを世界中で提供していきます。●

EUデータ保護規則

Briat(英国のEU離脱問題)で騒がしかった欧州では、もうひとつ大きな動きがありました。「EU(欧州連合)一般データ保護規則」が二〇一八年に施行されることになったのです。EU域内で取得したプライバシーデータをEU域外に移転することが原則禁止となり、違反した企業に対する制裁が大幅に強化され、大きな関心を集めています。

欧州は地理的にも時差の点からも、日本からは届きにくく、オフィスのITを含めて、現地任せになっている日系企業が多いように見受けられます。インターネットやクラウドの活用により、電子データが容易に国境を越えて行き来できる便利な環境だからこそ、厳しさを増す法令に対しては、日本本社でグローバルポリシーを定め、ガバナンスをしっかりと確保する必要があります。IIJは日本と欧州の双方で、EUデータ保護規則を遵守するうえでのIT面のサポートを行なっています。

これからもグローバルなフィールドでビジネスを展開する企業皆さまに、最適なITソリューションをご提供いたします。●

多様化する視聴形態

今回、NHKでは同時再送信の実験として、テレビ放送と同じ映像をインターネットでも同時に配信していました。この流れは野球の日本シリーズにも引き継がれ、何試合かはインターネットを経由してPCやスマートフォンでも視聴できたようです。テレビを見ていない人が、特に外出先や仕事先で気になる試合を見られるようになったことは、コンテンツへの接触率を高め、オリンピックや日本シリーズの盛り上がりにも役立ったことでしょう。

一方、制作側の課題としては、4Kコンテンツの取り回しと映像伝送のIP化が挙げられると思います。映像制作の現場では、依然として物理媒体が飛び交うことも多いようですが、放送機器の展示会ではIPベースで取り回す機器や、IPで受け取った映像をクラウド環境で編

集する展示などを多く見かけました。4Kを非圧縮で伝送しても、構内/インターネットを問わず、コスト的にも実用的にも問題のないレベルになってきたのではないのでしょうか。

4K映像の配信に向けて

コンテナネットワークの動画配信においても、コンテンツの対価として広告を見ていただくかたちが一般的になりつつありますが、広告を挿入するタイミングや属性による広告の出し分けなど、広告動画を配信する技術には、まだまだ開発の余地がありそうです。

今後、編集前の4K映像がインターネットを通じてクラウドに集められ、リモットで編集した結果を関係者が共有し、そのまま映像が配信されるといったワークフローが一般化することも考えられます。それはまさに数年後、東京オリンピックのときに実現している世界かもしれません。

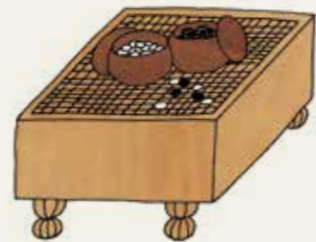
Topic 8

データセンター

本格的な AI・IoT 時代を迎え、データセンターにはどんな役割が求められ、どう進化していくのだろうか？

IIJ サービス基盤本部
データセンター技術部長

久保 力



AI と IoT がもたらすインパクト
今後は、クラウドに加え、AI と IoT の関わりが、データセンターにとってますます大きくなっていくと考えられます。アルファ碁がプロ棋士を破って以来、毎日のように AI がメディアで取り上げられています。そのなかでも機械学習は、インターネットショッピングで注文

の機器にフィルタを定義するだけで各ルータにフィルタが配布されるため、対応完了までの時間と影響が拡散する時間を大幅に短縮できます。現状、機器ベンダ間で FlowSpec の実装に微妙な差異が存在するため、弊社内のサービス利用にとどまっていますが、近い将来、お客さまにも提供できるよう検討を継続します。

同様に、弊社バックボーンを流れるトラフィックも増加傾向を示しており、順次、回線増強を進めています。ここでは、100G 回線に限定して紹介すると、今年、福岡空港データセンター開所に合わせて、福岡・大阪間、福岡・名古屋間に 100G を導入しました。また、東京・大阪間、東京コア POP 間を 100G 二本から 100G 四本に増強しました。バックボーン回線の詳細は、弊社サイトのバックボーンマップ*をご覧ください。

Topic 7

バックボーン

IIJ では、ICT を支えるバックボーンに関して、セキュリティや回線増強などさまざまな対策を施している。

IIJ サービス基盤本部
ネットワーク技術部 バックボーン技術課長

菅原 大輔



本稿では、バックボーンの特ピックとして、DoS 攻撃に対する取り組みと、回線増強・経路増大対策の状況を紹介します。

DoS 攻撃は大規模化が続いており、数百ギガという規模の攻撃も出てきました。今後、「IoT」化が進み、脆弱な「IoT」デバイスがポットネットワーク化することで、さらに大規模な攻撃が起こることも予想されます。また、ポットネットワークをサービスとして提供するサイトもあり、特殊な技術を有しなくとも、お金さえ払えば、簡単に DoS 攻撃を実施できるようになっており、発生頻度の増加も懸念されます。

大規模な DoS 攻撃への対応

バックボーン関連の機能では二〇一六年、FlowSpec を実装しました。FlowSpec とは「トラフィック・フィルタを配布する機能」です。回線輻輳などバックボーン自体もしくは他のお客さまに影響を与えるような DoS 攻撃が発生したとき、やむを得ず該当する通信を遮断しますが、該当通信だけを正確に遮断するには、数十台のルータのそれぞれにログインしてフィルタを設定する必要があります。一台それぞれに対して FlowSpec を使えば、一台

の機器にフィルタを定義するだけで各ルータにフィルタが配布されるため、対応完了までの時間と影響が拡散する時間を大幅に短縮できます。現状、機器ベンダ間で FlowSpec の実装に微妙な差異が存在するため、弊社内のサービス利用にとどまっていますが、近い将来、お客さまにも提供できるよう検討を継続します。

最後に経路増大対策についてですが、インターネットの利用拡大にともない、インターネット内の経路数も増加しており、ルータの最大保持可能経路数を超えるまでに対策を講じる必要が出てきました。現在、今年度内の完了を目指して、最大保持経路数が一〇〇万程度のルータへのアップグレードを進めています。

IIJ はここ数年、クラウドサービスを効率よく提供することを主目的に、空調の消費電力を劇的に削減する外気冷却方式や、システム構築期間を短縮できるコンテナモジュールなどの技術開発を集中的に推進し、日本初の外気冷却方式コンテナ型データセンターを鳥根県松江市に構築し、二〇一一年四月から運用を開始しており、来年四月には七年目を迎えます。

履歴から商品をレコメンデーション（推薦）したり、メールサービスでスパムメールを識別したりする際に広く利用される実用化されている技術です。一方「IoT」は、インターネットに接続された多様なデバイスやセンサーからの大量のデータを使うことによるサービス・事業の実現に向けて、官民あげでの取り組みが進んでいます。この AI と「IoT」がデータセンターにもたらすインパクトとしては、次の三つがあると言えます。

保つ必要がありますが、制御に利用する温度・湿度計の数は限られます。通常、IT 機器には温度を計測する機能があるので、温度に関する情報を直接収集できれば、IT 機器毎に最適な冷却を行なえるようになるかもしれません。また、「IoT」の普及にともない、センサーが安価に設置できるようになれば、現状では収集がむずかしい圧力や風量などのデータも制御に使えるようになるでしょう。さらに、収集した大量のデータを AI で分析することで、より効率的な制御を行なえる可能性も出てきます。同様に、電気設備への適用も期待できます。IT 機器毎に消費電力を測定して、発電機器やバッテリーの出力を安定的に制御し、電力のピークをカットすれば、電力の基本料金を低減しコストダウンが可能になります。

AI と IoT がもたらすインパクト

開発したコンテナモジュール「co-Zmo」（コイズモ）を、弊社の商用サービスで培った運用ノウハウと合わせて、国内外のお客さまに提供する取り組みも進めており、NEDO がラオスで推進する二国間クレジット制度（JCM）を活用する省エネルギー型データセンター実証事業に co-Zmo が採用され、同国の IT 分野での低炭素成長モデルの中核を担う、初の環境配慮型国営データセンター構築に貢献しています。

まず「需要の拡大」です。「IoT」により収集された大量のデータを、AI が分析・制御するサービスが増えていけば、データを蓄積するストレージ機器と分析・制御するサーバを大量に設置するデータセンターの需要が拡大します。

これまででは、データセンターの数や規模を拡大することがビジネスの進展につながっていましたが、これからはそれだけでなく、「AI や「IoT」を活用し、データセンターのあり方を変えていくことが求められます。

Topic 10

ヘルスケア

超高齢社会に突入した日本にとって、健康・医療分野におけるICTの活用は、喫緊の命題といっても過言ではない。ここではその現況をまとめてみた。

IIJ 経営企画本部
ヘルスケア事業推進部長

喜多 剛志



爆発的に増える健康・医療情報
これまでICT化が遅れていた医療分野に活路が開けてきました。スマートデ

「フィンテック (FinTech) とは、金融 (Finance) と IT (IT Technology) を組み合わせた造語で……」といった解説は巷に溢れているので、本稿では IIJ がフィンテックをどのように捉えているのかを述べます。

フィンテックのイメージが「破壊的に映るのは、見た目の派手さから致し方ないでしょう。例えば、海外では既存の金融機関とはまったく関係のないスキームで現金を貸すフィンテック企業が現れています。このような会社からは「フィンテックならでは」とか「フィンテックの雄」といったイメージを受けますが、これがそのまま日本で浸透するかという疑問が残ります。

こうしたレンディング (融資仲介) サービスが受け入れられる土壌は、日本と比べてかなり異質で、銀行口座の保有率や貯蓄率、レンディングの利率を設定する際に考慮される「貸し倒れリスク」などは、国によって大きく異なります。

日本の金融規制は非常に厳しく、金融機関が潰れるリスクを極力減らすことで、国として国民の資産を保護する代わりに、新しい業態の金融サービスを始めるに際しては、非常に高い障壁を設けています。

こうした背景から、欧米やアジアに比べて、日本では破壊的な影響をもたらし得るサービスが普及しにくいのです。そのためか、世界的に見るとフィンテック

は旧態依然とした金融機関のオルタナティブとしてのポジショニングが目立つ一方、日本においては金融機関自体が生きて残っていくための術として迎えられているというギャップが生じています。

日本におけるフィンテックは、いわゆる破壊的なレンディングの面はあまり注目されず、仮想通貨やブロックチェーンといった暗号通貨に用いられる基盤技術 API など、銀行などの金融機関が取り組むメインテーマ的な扱いとなっています。このフィンテック解釈は、日本ならではのと言えるでしょう。

日本において、どのようなフィンテックが流行り、どのようなフィンテックが受け入れられないか、という日本的フィンテックの方向性が、今後、必然的に形作られていくと考えています。

ICT 技術の躍進により、「Industry 4.0」や「フィンテック」など、既存の産業界に大きな影響を与える変革について見聞きする機会が増えてきました。

今までは人間の作業効率を上げる道具だった IT / ICT 技術が、より深く産業と組み合わさることで、まったく新しい成果や事業が創出されようとしています。そして、単に処理が速い、効率が良いというだけでない価値が生まれ始めています。

例えば、ヘルスケア分野では、東京大学医科学研究所が発表したケースに「人工知能を利用することで患者の病名を突き止める」というものがありました。昨今の健康関連のテレビ番組などを通して、健康についての知識や医療における病名の判定がいかにむずかしいかということを感じていらっしゃる方も多いでしょう。かつて医療の世界では、何人診療したかという「経験」も「づく医療」が重視されていましたが、近年では医療機器検査が発達し、その結果にもとづいて診療が行なわれるようになってきました。これは「根拠にもとづく医療」と呼ばれています。そして次の変化として、ICT の発達により、まったく新しい医療に変わる可能性が出てきたと指摘されています。

「社会保険費の増大」、現役世代の減少による「生産力の低下」といった重い課題を克服しなければなりません。それと同時に、課題先進国として日本がそれらをどう解決していくのか——世界中の眼差しが日本に注がれています。

課題解決への第一歩として、情報の集約と、安心して情報を預けられる ICT 基盤の構築が求められます。こうした情報は人間が分析・管理できる量・種類を超えており、ICT の活用が期待が寄せられています。より緻密で個人にフィットした最適化医療を実現するために、医療・ライフサイエンス分野がより密接に ICT と融合していく時代になってきたのです。

IIJ は今年から、認知症患者とその家族、医師や薬剤師などプロのスタッフをつなぐ ICT プラットフォームの実証実験に参加しています。従来はバラバラだった医療情報や治療記録が、クラウドを通じて共有・連携される世界を目指しています。

地域医療や介護情報の連携から、見守り、遠隔医療、そして遺伝子検査のような先進の医療検査まで、あらゆる場面に ICT が関わっていく、まったく新しい世界が身近になり始めた一年でした。

* Precision Medicine (プレジジョン・メディスン) : 2015年、オバマ大統領の一般教書演説で触れられた医療のアプローチ。同じ病気であれば全員が同じ薬という平均的な対処ではなく、より患者個人の特性にあった緻密な医療を行なうことで、医療の質を向上させ、無駄を減らすことが期待されている。

Topic 9

フィンテック

最近、しばしば耳にする「フィンテック」という言葉。大きなポテンシャルを秘めたこの新技術を IIJ の視点から見る。

IIJ 金融システム事業部
Raptor サービス部 副部長 兼 FinTech 推進室長

阿部 仁



「フィンテック (FinTech) とは、金融 (Finance) と IT (IT Technology) を組み合わせた造語で……」といった解説は巷に溢れているので、本稿では IIJ がフィンテックをどのように捉えているのかを述べます。

フィンテックのイメージが「破壊的に映るのは、見た目の派手さから致し方ないでしょう。例えば、海外では既存の金融機関とはまったく関係のないスキームで現金を貸すフィンテック企業が現れています。このような会社からは「フィンテックならでは」とか「フィンテックの雄」といったイメージを受けますが、これがそのまま日本で浸透するかという疑問が残ります。

こうしたレンディング (融資仲介) サービスが受け入れられる土壌は、日本と比べてかなり異質で、銀行口座の保有率や貯蓄率、レンディングの利率を設定する際に考慮される「貸し倒れリスク」などは、国によって大きく異なります。

日本の金融規制は非常に厳しく、金融機関が潰れるリスクを極力減らすことで、国として国民の資産を保護する代わりに、新しい業態の金融サービスを始めるに際しては、非常に高い障壁を設けています。

こうした背景から、欧米やアジアに比べて、日本では破壊的な影響をもたらし得るサービスが普及しにくいのです。そのためか、世界的に見るとフィンテック

は旧態依然とした金融機関のオルタナティブとしてのポジショニングが目立つ一方、日本においては金融機関自体が生きて残っていくための術として迎えられているというギャップが生じています。

日本におけるフィンテックは、いわゆる破壊的なレンディングの面はあまり注目されず、仮想通貨やブロックチェーンといった暗号通貨に用いられる基盤技術 API など、銀行などの金融機関が取り組むメインテーマ的な扱いとなっています。このフィンテック解釈は、日本ならではのと言えるでしょう。

日本において、どのようなフィンテックが流行り、どのようなフィンテックが受け入れられないか、という日本的フィンテックの方向性が、今後、必然的に形作られていくと考えています。

「社会保険費の増大」、現役世代の減少による「生産力の低下」といった重い課題を克服しなければなりません。それと同時に、課題先進国として日本がそれらをどう解決していくのか——世界中の眼差しが日本に注がれています。

課題解決への第一歩として、情報の集約と、安心して情報を預けられる ICT 基盤の構築が求められます。こうした情報は人間が分析・管理できる量・種類を超えており、ICT の活用が期待が寄せられています。より緻密で個人にフィットした最適化医療を実現するために、医療・ライフサイエンス分野がより密接に ICT と融合していく時代になってきたのです。

IIJ は今年から、認知症患者とその家族、医師や薬剤師などプロのスタッフをつなぐ ICT プラットフォームの実証実験に参加しています。従来はバラバラだった医療情報や治療記録が、クラウドを通じて共有・連携される世界を目指しています。

地域医療や介護情報の連携から、見守り、遠隔医療、そして遺伝子検査のような先進の医療検査まで、あらゆる場面に ICT が関わっていく、まったく新しい世界が身近になり始めた一年でした。



人と空気をインターネット

シェアリングの

すすめ

IIJイノベーションイニシアチブ

取締役

浅羽登志也



技術革新か、

今あるものの有効活用か。

今回は、筆者の稲作体験を通して、

もの作りの「全体性」について考える。

以前、本連載でもご紹介しましたが、今年は米作り
にチャレンジしました。

「お布団農法」という、農薬を撒く代わりに、綿でできた布マルチ（お布団）を使って雑草を抑える農法なのですが、それでも雑草が、お布団のつなぎ目の隙間から生えてきたり、稲と一緒に生えてきたりするので、全く除草作業が要らないわけではありませ
ん。夏は週に一回くらい田んぼに出かけて、手作業で雑草取りをしなければなりません。

田んぼの草取りをしたことがある方はおわかりだと思いますが、水を張った田んぼに入って、足下はドロドロにぬかるんだなかを、稲を踏まないように、そして自分が転ばないように、雑草が生えているところまでゆっくり歩いて行き、中腰になって根元から草を引き抜く、ということをやります。

生えたばかりの小さい草ならすぐに抜けるのですが、周りの稲が育つにつれて、雑草もどんどん大きくなり根も張ってきますので、夏の盛りのころだと、雑草を引き抜くのにもかなりの力が要求されます。おかげで足腰が鍛えられました。これをやっていたら、ジムに通う必要なんて全くありません！ 高いお金を払ってジムに通っている方は、来年、ぜひ手伝いに来てください(笑)。

生える雑草は、稗ひらやカヤツリグサが主です。稗はイネ科の草なので、出穂するまでは稲と区別するのがむずかしく、時々間違って稲を抜いてしまうこともあります。でも、根ごと抜いているので、田植えをするように、稲を泥のなかにねじ込んでやれば、再び根を張ってくるので問題ありません。有機でこれだけでできれば上々のことでした。

今あるものをうまく活用する

ITやロボット技術を使って作業を全部自動化しようとする、前述したように、現状の田んぼをそのまま使うのは無理があると思います。オートメーションに適した形に「田んぼ」というものを再設計して、インフラから作り替える必要があるでしょう。
しかし、そのためには初期投資がかかりますし、それまでとは違うノウハウも要求されるでしょうから、リスクもともないです。実際、数年前に鳴り物入りで始まった植物工場も、設備投資コストに見合うだけの収益をあげることができず、倒産が相次いでいるそうです。

反対に、全てを昔ながらの手作業でやることにこだわって始めても、とても大変な話になります。今回やった農法は、こだわりポイントを絞って「農業は使わない」「天日で干す」ということに特化し、それ以外は、機械を適宜使ってもいいと割り切ったやり方です。そう割り切つてしまえば、無農薬・天日干しの米作りは、意外にむずかしくないと実感しています。

技術革新を進めることに反対はしませんが、食糧作りに関しては、私はロボットやオートメーションで全てを自動化することを目指すよりも、少し考え方を

ているのですが、こまごまと教えてもらうわけではないので、最初は間違えることも多かったです。でも、何度かやっているうちに、だんだんわかるようになってきました。実際に抜いて、よく特徴を見ながら「合っていた！間違えた！」と自分でやっているうちに、徐々に「エッジが立ってくる」とでも言うのでしょうか、パッと見て特徴がわかるようになってくるから不思議です。「ああ、ぼくは今、ディーブラーニングをしているなあ」などと、実感しながら作業をしていました。

最新の画像認識技術とAIを組み合わせれば、雑草と稲の識別も簡単にできると思います。ただ、雑草を見分けられたとしても、それを的確に引き抜くという作業は、まだロボットではむずかしそうです。現場である田んぼの状況は結構複雑で、簡単に抜けるような生え方をしている雑草は、ほとんどないと言っているでしょう。たいていは稲と絡み合うように生えているので、根元のほうを掻き分けるようにして、稲を一緒に抜いてしまわないように確認しながら雑草だけを掴んで、少しずつ力をかけて抜かなければならないのです。

夏至を過ぎると、出穂が始まり、青々としていた稲は徐々に黄化していきます。稲は日照時間が短くなると、花を咲かせる(穂を出す)短日条件の植物です。その後、稲穂全体に黄化が進むと、いよいよ稲刈りとなります。

今年の稲刈りは十月二日でした。収穫作業には師匠の機械をお借りするのですが、全てを機械でやるわけではなく、機械で刈り取ったあとの稲の束は、稲架にかけて天日干しをしました。数日から一週間くらい干

えたほうがいいと感じています。
私の田んぼは、師匠の田んぼの一部をお借りしているものです。それでも週一回の作業で、三六〇キロの玄米を収穫できるわけです。我が家は年間で六〇キロくらいあれば十分なので、ざっくり六家族分が収穫できたこととなります。私の使わせてもらった田んぼをさらに他の方とシェアして、雑草取り作業などを分担すれば、月に一回くらいの作業で一年分のお米が手に入るようになります。畑も借りることができれば、米以外の作物も同様にみんなでシェアしながら育てることが可能です。資本を投下して、別の仕組みを一から作るよりも、今あるものをうまく活用しながら考え方を改めて、「シェアリング・エコノミーサービス」に仕立てた方が、持続可能性も高いのではないかと思います。おまけにジムにだって行かなくてすみます(笑)。

田んぼには農薬を撒いていないので、オタマジャクシやアメンボがいっぱい泳いでいましたし、カマキリがたくさんいたのには驚かされました。害虫を食べべてくれているのなら、ありがたいことです。何より、そういう環境に触れることができるメリットは大きいと思います。

私の田んぼの師匠は、他の田んぼを活用して「ソーラー・シェアリング」という事業を始めました。田んぼのうえに鉄パイプの台を組んで、そこに細長いソーラーパネルを何枚も設置して、太陽を発電と稲作でシェアする、というものです。初期投資はかかりますが、これで売電収入を得て、しかも田んぼ周辺に電気を供給できるようになりますので、ネットにもつながられるでしょう。この環境で何ができるのか、来年はさらに夢を膨らませてみたいと思います。●

去る十月十二・十三日、I・Iはシンガポールのマリーナベイサンズで開催された「Cloud Expo Asia 2016」に出展しました。存じの方も多いと思いますが、Cloud Expo Asiaは東南アジア最大のクラウドイベントで、二〇を超えるクラウド関連事業者が出展し、シンガポールや周辺諸国からの来場者が二万二千人を超える超大型イベントです。

I・Iは二〇一三年から毎年、同イベントに参加していますが、今年もシンガポールのみならず、インドネシアとタイで現地企業との協業によって設立したクラウド合弁会社とともに、オールI・Iとして出展しました。主な出展者の顔ぶれには、IBM、DELL EMCなど米系のメジャーなクラウド事業者や、NTT

コミュニケーションズ、富士通など日系の大手事業者が挙げられます。また、今年には、HUAWEI、China Telecomをはじめとした中国勢も増えており、世界のクラウド勢力図を垣間見るようです。海外でのイベントに参加して、私が気付いた日本のイベントと異なる点を二点、紹介します。まず、お客さまにブースに立ち寄っていただくための工夫です。こうしたイベントではノベルティなどが当たる抽選会を行なうのが一般的ですが、海外ではそれだけでなく、エスプレッソやアイスクリームといった飲物や甘味を用意することで、何とかお客さまに足を止めてもらおうとする光景がよく見られます。I・Iブースでも日本茶や和菓子をお出しして、



グローバル・イベント Cloud Expo Asia 2016 出展レポート

袁航

発行/株式会社インターネットイニシアティブ 広報部
お問い合わせ/株式会社インターネットイニシアティブ
広報部内「IJ.news」編集室
〒102-0071 東京都千代田区富士見2-10-2
飯田橋グラン・ブルーム
TEL: 03-5205-6310 E-mail: iijnews-info@iij.ad.jp

編集/増田倫子、村田茉莉
表紙イラスト/末房志野
デザイン/榊原健祐 (Iroha Design)
印刷/株式会社興陽館 印刷事業部

編集後記

急に寒くなり、もうすっかり冬ですが、先月遅い夏休みで沖縄県の久米島に行ってきました。東洋一とも評される美しい海があるにもかかわらず、沖縄のなかではマイナーなのか、観光客もそれほど多くなく、とてものんびりしている島です。ゆっくり自然に浸り癒されるには格好の場所で、冬に行くのもオススメです。さて、今年最後のIJ.newsは「IT Topics 2017」と題して、来年のIT技術を展望しています。まもなく年末年始休暇。暖かい久米島で、綺麗な海を見ながら(かなりの確率でクジラにも会えますよ!)のんびり1年を振り返り、来年を展望するのはいかがでしょうか? (T)



「東京・春・音楽祭 2017 -東京のオペラの森-」 開催のお知らせ

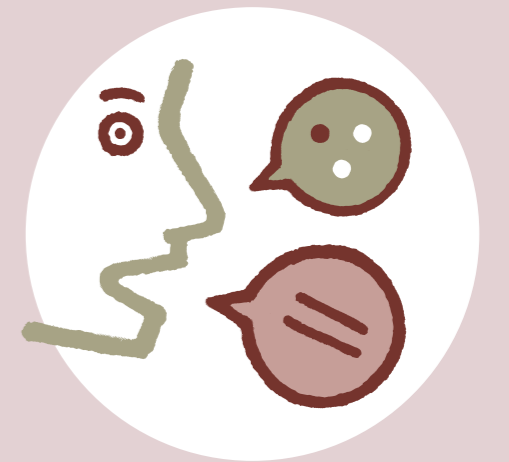
来春で13回目を迎える「東京・春・音楽祭」は、3月16日から1カ月にわたり、約150公演を開催します。「東京春祭ワグナー・シリーズ」では、4年をかけた大作『ニーベルングの指環』が《神々の黄昏》でフィナーレを迎えます。また、毎年好評の「合唱の芸術シリーズ」「歌曲シリーズ」「『24の前奏曲』シリーズ」「マラソン・コンサート」「ディスクヴァリー・シリーズ」他に加え、「ベンジャミン・ブリテンの世界」など新企画も目白押しです。さらに、博物館や美術館を会場とした「ミュージアム・コンサート」、街角で開催する無料の小さなコンサート「桜の街の音楽会」、子どもたちを対象とした「東京春祭 for Kids」など、2017年もバラエティに富んだ充実のラインナップで、春の到来を華やかに祝います。

期間 2017年3月16日(木)～4月16日(日)
詳細はこちら <http://www.tokyo-harusai.com/>

インターネット・トリビア

IP アドレスと 位置情報

IIJ MVNO事業部
MVNO事業統括室 シニアエンジニア
堂前 清隆



インターネットにつながっているコンピュータに必ず割り当てられる IP アドレス。これを使えば、コンピュータがどこにあるかを調べられるという話があります。実際にいくつかのサービスでは、IP アドレスから位置を判定して、アクセス制御などに使っています。ですが、今となっては判定ミスが非常に起こりやすく、技術的にあまり良い方法とは言えません。どうしてでしょうか?

もともと IP アドレスはインターネット上でのコンピュータの識別のために使われるもので、そこに位置情報は含まれていません。ですので、IP アドレスだけで位置を特定できるというのは、本来おかしな話です。IP アドレスと位置情報がつながるようになったのは、初期のインターネットの構造に由来しています。

個人でのインターネット利用の黎明期には、現在のようなブロードバンド接続はなく、自宅から ISP が用意した中継設備(アクセスポイント)に電話をかけて、必要なときだけ通信を行なうダイヤルアップ接続が主流でした。電話をかけると、距離・時間に応じて電話料金がかかるので、大手の ISP では利用者が電話料金をなるべく節約できるように、全国各地にアクセスポイントを設けていました。アクセスポイントは、利用者からの電話を受けると IP アドレスを割り当てて、インターネットに接続します。このときに利用する IP アドレスは、アクセスポイント毎にある程度まとめてプールされていたのです。アクセスポイントは各都道府県に一から数カ所設置されていたため、おおむね都道府県レベルの位置を IP アドレスから調べることができました。

その後発展したブロードバンド接続でも、都道府県毎に IP アドレスをプールする設計を引き継いでいたため、都道府県レベルで位置を調べることは可能でした。しかし最近になって、このような状況が崩れてきています。

原因のひとつは、従来のネットワーク構造に依らないサービスの増加です。モバイル接続など全国単位で提供されるサービスでは、IP アドレスを地域毎にプールするのではなく、ひとまとめに管理している場合があります。こうしたサービスでは IP アドレスと位置の対応が取れません。

また、IPv4 アドレスの枯渇の影響もあります。サービスに使える IPv4 アドレスが足りなくなったため、個々の利用者にグローバル IP アドレスを割り当てず、一箇所に集約した装置にグローバルアドレスをまとめる、CGN (Carrier Grade NAT)・LSN (Large Scale NAT) と呼ばれる方式が増えています。この方式だと、全国どこからでも同じ IP アドレスが使われますので、位置の判定は不可能です。

さらに、IP アドレスの用途変更や移転といった事情もあります。実は、IP アドレスと位置の対応情報は、公式に公開されているものではなく、特定の企業が独自に調査しているのです。よって、ISP の都合で IP アドレスの利用位置を変えたり、IP アドレスを別の ISP に移転したりしても、それがすぐに反映されるとは限りません。ですから反映前に位置を特定しようとすると、移転前の場所と判定されてしまいます。最近では IP アドレスが国をまたいで移転されることもあり、判定した位置が国レベルで間違っているということも起こりえます。

このように、IP アドレスと位置の関係はすでに崩れてきており、この先さらにひどくなりそうです。位置を特定するために IP アドレスを使うことは、もはや避けるべきです。しかし、コンテンツの権利獲得の都合などで、どうしても IP アドレスを使って利用者の所在国などを判定しなければならない場合もあるかと思っています。その場合は、誤判定があることを前提に、利用者の申告にもとづいて位置情報を修正するような手順をあらかじめ用意しておく必要があるでしょう。●

株式会社 インターネットイニシアティブ

- 本社 東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 03-5205-4466
- 関西支社 大阪府大阪市中央区北浜 4-7-28 住友ビルディング第二号館 5F
〒541-0041 TEL : 06-7638-1400
- 名古屋支社 愛知県名古屋市中村区名駅南 1-24-30 名古屋三井ビルディング本館 3F
〒450-0003 TEL : 052-589-5011
- 九州支社 福岡県福岡市博多区冷泉町 2-1 博多祇園 M-SQUARE 3F
〒812-0039 TEL : 092-263-8080
- 札幌支店 北海道札幌市中央区北一条西 3-3 札幌 MN ビル 9F
〒060-0001 TEL : 011-218-3311
- 東北支店 宮城県仙台市青葉区花京院 1-1-20 花京院スクエアビル 15F
〒980-0013 TEL : 022-216-5650
- 横浜支店 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-15-10 YS 新横浜ビル 8F
〒222-0033 TEL : 045-470-3461
- 北信越支店 富山県富山市牛島新町 5-5 タワー 111 10F
〒930-0856 TEL : 076-443-2605
- 中四国支店 広島県広島市中区銀山町 3-1 ひろしまハイビル 21 5F
〒730-0022 TEL : 082-543-6581
- 新潟営業所 新潟県新潟市中央区東大通 1-3-1 帝石ビル 4F
〒950-0087 TEL : 025-244-8060
- 豊田営業所 愛知県豊田市西町 4-25-13 フジカケ鉄鋼ビル 5F
〒471-0025 TEL : 0565-36-4985
- 沖縄営業所 沖縄県那覇市久茂地 1-7-1 琉球リース総合ビル 8F
〒900-0015 TEL : 098-941-0033

IIJグループ/連結子会社

- 株式会社 IIJ グローバルソリューションズ
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 03-6777-5700
- 株式会社 IIJ エンジニアリング
東京都千代田区神田須田町 1-23-1 住友不動産神田ビル2号館 7F
〒101-0041 TEL : 03-5205-4000
- ネットチャート株式会社
神奈川県横浜市港北区新横浜 2-15-10 YS 新横浜ビル 8F
〒222-0033 TEL : 045-476-1411
- 株式会社ハイホー
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 0120-858140
- 株式会社 IIJ イノベーションインスティテュート
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 03-5205-6501
- 株式会社竜巧社ネットワークス
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 03-5205-6766
- IIJ America Inc.
55 East 59th Street, Suite 18C, New York, NY 10022, USA
TEL : +1-212-440-8080
- IIJ Europe Limited
1st Floor 80 Cheapside London EC2V 6EE, U.K.
TEL : +44-0-20-7072-2700
- 株式会社トラストネットワークス
東京都千代田区富士見 2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム
〒102-0071 TEL : 03-5205-6490

この冊子の内容はサービス形態・価格など予告なしに変更することがあります。(2016年12月作成)
※表示価格には、消費税は含まれておりません。
※記載されている企業名あるいは製品名は、一般に各社の登録商標または商標です。
※本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、著作権者からの許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複製、翻案、公衆送信等することは禁じられています。
©2016 Internet Initiative Japan Inc. All rights reserved. IIJ-MKTG001-0137

©IIJ.newsのバックナンバーをご覧ください。URL: <http://www.iij.ad.jp/iijnews/>
©IIJ.news表紙のデザインを壁紙としてダウンロードいただけます。ぜひご利用ください。
URL: <http://www.iij.ad.jp/news/iijnews/wp/>



Internet Initiative Japan

