INTERVIEW

日立製作所 田中 毅氏，NEC 千葉靖伸氏，NTT 上野和風氏

インタビュー

# 世界に通用するクラウド技術開発の在り方と課題

インタビュアー 後藤厚宏（情報セキュリティ大学院大学）

**まさに地球規模で進むクラウドコンピューティング技術開発とサービス提供を踏まえ，その最前線で活躍する3人の技術者に集まっていただき，座談会形式で「世界に通用するクラウド技術開発の在り方と課題」について，自らの経験と今後への思いを語っていただいた．**

**後藤**　今日は，日立製作所中央研究所の田中毅さん，NEC情報・ナレッジ研究所の千葉靖伸さん，それから電話会議経由で米国よりNTTの上野和風さんに集まっていただきました．クラウド技術開発の最前線でグローバルに活躍している3人の方にクラウドコンピューティングの今後の在り方，グローバルな技術開発や市場開拓の活動はどう進めるべきかについて語っていただきたいと思っています．

## ■ センサネットワークからビッグデータアプリケーションへ：田中氏

**田中**　日立製作所中央研究所の田中です．私は入社9年目で，入社当初は無線とセンサネットワークの研究，特に低電力なセンサデバイスの研究，低電力無線の研究からセンサデバイスの開発をやってきました．センサネットワークの基盤技術の研究開発を2～3年やっている中で，データに新しい価値のあるウェアラブルセンサの研究に移ってきました．研究初期のセンサデバイスは，たとえば環境の温度や湿度などを数分に1回のレベルで収集するものだったのが，より緻密な電力制御によって，人の動きや脈拍等をワイヤレスにモニタリングしても，充電なしに2週間以上は動作する実用的な腕時計型デバイスを開発することができました．現状では，まだ世の中には人の生活や行動に関するデータは分散して存在していますが，長期間連続して一貫したデータがほとんどないと思います．異常検知などを目的として開発してきたセンサデバイスが，身に着けたセンサから日常的に詳細なデータを取れるようになり，蓄積されると，多方面で新しい研究が進み，発見があるということが分かってきて，それ以来ウェアラブルセンサの開発に注力してきました．

**田中　毅氏**
2005年日立製作所入社，中央研究所所属．センサネットワーク，ウェアラブルセンサ，ライフログの研究開発に従事．

センサから今度は，今はビッグデータと言われるようになりましたが，長期間の大規模な人の行動データを分析して，そこからヘルスケアや医療，またはオフィスや労働の現場での生産性や安全管理であったり，アプリケーションの開発や，そこで必要になる解析，分析技術の研究開発というところまで携わっております．

## ■ OpenFlowスイッチを世界へ：千葉氏

**千葉**　NECの千葉と申します．米国資本の企業にて，IPルータ，スイッチやVoIPゲートウェイ装置などの開発，モバイルコアネットワーク，特にIMS（IP Multimedia Subsystem）のアプリケーションの研究開発に従事していました．2008年にNECへ入社し，OpenFlowやSDNのノード技術，コントローラ技術，ネットワークアーキテクチャ等の研究開発を行っています．研究と実用化の狭間を埋める仕事を得意としており，研究だけではない広い活動を行っています．研究寄りにな


2013 ©Information Processing Society of Japan

ったり実用化寄りになったり，行ったり来たりしながら技術的に事業化につなげるというところをやっています．

最近では，NECにおけるSDN/OpenFlow製品群の実用化，OSSのOpenFlowコントローラ・スイッチ開発基盤Trema[☆1]の開発・公開，大規模データセンタにおけるSDN商用導入[☆2]などが主な成果です．

クラウドサービスを実現するためのネットワーク基盤についての検討とか実用化をお客様と共同でやっており，いくつか実用化，サービスに使われているという事例が今出ています．

## ■ 米国のOpenStackコミュニティで活動：上野氏

**上野**　2004年にNTTに入社して，研究所でID管理基盤の技術やクラウド技術のR&Dに従事してきました．現在は，オープンソースのクラウド管理基盤であるOpenStackプロジェクトに参加しています．OpenStackのサブプロジェクトの1つである仮想ネットワーク管理基盤Neutronのコアデベロッパです．コアデベロッパの役割は，今後の機能開発に対する議論や提案されたコードの審査，バグの優先度付けなどがあります．また，一開発者としてAPIの提案，コードの投稿等も担当しています．これまでに，IPv6対応，プラグイン機能拡充，セキュリティグループ機能，VPN機能等の拡充に貢献してきました．

## ■ グローバルな技術開発の現場では

**後藤**　今回のテーマであるクラウドは技術自体がボーダレスです．ご自身が開発している技術を世界に打ち出していくと同時に，常に世界のマーケットを見たり，世界の技術を取り込んだりという必要があると思います．

今までの経験から，グローバルな技術開発を通して感じたこと，苦労なさったこと，それらが今に役立っていることなどについてお聞かせください．

## ■ グローバルなテンポ感

**千葉**　いい意味で役立っているのは，前の会社だとグローバルな組織ができ上がっていたので，国をまたいで何かをするというのは非常に自然でした．ほとんどのプロジェクトが国をまたいで行われていたので，グローバルというのを意識することがまったくなく業務が行われていたという点があります．今日本の会社にいるとそういうわけにいかず，日本第一で，そのほか世界みたいなことになるので，その辺で苦労することはありますね．

**千葉靖伸氏**
2008年日本電気（株）入社．SDN/OpenFlowネットワークアーキテクチャ，ノード，制御技術の研究開発に従事．

OpenFlowの技術開発の活動はグローバルに行われていて，我々の実際の仕事とはなかなかうまくマッチしないテンポで物事，世界が進んでいる中で我々が活動をどう位置付けていくかとか，意思決定とかも含めてどういうふうにそこにコントリビュートしていくかというのはすごく難しい問題ですね．

技術自体は，別に日本だから遅れているとか，だめとかということはまったくないんですけど，タイミングだったりとか意思決定だったりとか，世界の流れにどう乗っていくかというところがなかなか大変ですね．

## ■ グローバルなニーズ

**田中**　私は最初にセンサデバイスなどハードウェアの研究開発をやっていたので，たとえばものづくりに関しては研究開発自体は進んでいても，日本以外のアジアの国など海外でどんどんスピードが速く，安い製品が出てくるようになってきてしまって，今の研究から海外でも売れる製品にしていくのは難しいという状況になったとき，コストやスピード感の違いのようなものをかなり感じました．最近はどちらかというと，今のビッグデータの分析というか，大量のセンサデータやログデータをクラウドで分析する技術を開発する中では，ものづくりのときのような海外競争の難しさはなく，ニーズもあります．

たとえばヘルスケアの分野などではアメリカやヨーロッパなど海外の取り組みがすごく進んでいて，日本ではあまり実用が進まないものでも，持っていこうとなったら，それはすぐ使えるとか，いいねという話に割となったりするので，データや分析技術がクラウド環境にあれば持っていけば使えるスピードがあって，グローバルに売り込める技術を作りやすい環境にあるというように思います．

ただ，医療や個人情報などになると結構難しいと感じて

☆1 http://trema.github.io/trema/
☆2 http://www.biglobe.co.jp/en/press/2013/0422.html

**上野和風氏**
NTT 研究所　研究員
OpenStack Neutron プロジェクトコアデベロッパー等，主にクラウドの OSS 開発に従事．他，アクセス制御ソフトウェアの UI の研究，高速な SSL-VPN プロトコルの提案，2004 年度 IPA 未踏ソフトスーパークリエイタ受賞等．

いて，たとえば自社に分析の基盤を持っていても，それを海外で試行してみようという話になると，すぐ海外にセンサを持って行ってネットでデータを持ってくればいいじゃないとかいう話になるんですけど，ヨーロッパや中国などで使うとなると，医療データなどは持ち出せないとか，規制もあるようで．私もまだ勉強不足ですが，クラウドなど情報の基盤技術は統一されているようで，中身が個人情報とか医療データになってくるとまだ壁があったりしています．なので，現地で拠点を設けなければいけないとか，規制に影響されないようなデータ分析基盤の環境を作っていかなければいけないと実感しています．

**後藤**　今ちょうど大事な話が出てきたと思います．1つは，ものづくりということを考えた場合に，グローバルなマーケットやグローバルのニーズを見つけてテンポよく進める難しさですね．常に競争という意味では大変だと思いますが，研究所や研究チームの環境という意味で，意思決定を含めてどうやっていくのか．海外の企業でも，皆さん苦労しているという話がありそうですね．これについては，上野さんから今日の西海岸の話を聞きたいと思います．

2つ目は，クラウドのアプリケーション，ビッグデータのアプリケーションについては，海外において，うまく相手を見つけられて，マッチングがうまくいけば，相乗効果でぱっといきなり成果が出せる可能性もある．競争が厳しくテンポの速い世界を活用しようと思えばできるかもしれないという話ですよね．

3つ目は，国や地域によって，個人情報の考え方に違いがあることですね．これは非常にホットな話題ですね．日本で個人情報やプライバシーをどう扱うかというのもホットですし，米国，欧州，アフリカやアジア，ほかの国では，それぞれの文化や制度があって，それとマッチさせていくのは大きな課題ですね．これについては後で議論しましょう．

## ■ オープンソースコミュニティのスピード感

**後藤**　1つ目の，技術開発に関する日本と世界のテンポ感について，上野さんは，今まさにオープンソースでグローバルなコミュニティに入り込んでの活躍だと思うんですが，どうでしょうか．

**上野**　そうですね．社内のテンポとOpenStackコミュニティのテンポの違いに苦労することはあります．ただ，これは北米の主に大企業系の会社でも同じく苦労されているようです．多数の企業から参加しているエンジニアで意思決定されていくマイルストーンと，1社内の意思決定されるマイルストーンをどのように帳尻を合わせていくかというのは課題です．

**後藤**　クラウド開発のスピード感はどんどん加速している感じでしょうか．

**上野**　スピード感でいうと，コミュニティといえども，クラウドのトップ企業を追いかけているのが現状です．クラウドの本質はAPIを提供することだと考えています．APIは有機的に結合していくことができるので，トップランナーはかけ算していくイメージで加速度的に高機能になっていきます．

## ■ クラウドAPIへの取り組み

**後藤**　グローバルな研究活動，技術開発において，千葉さん，田中さんはAPIを今どう見てますか？

**千葉**　APIというのは，私が前やっていたモバイルの話でも，IMSでAPIを決めていろんなサードパーティアプリも載せられるようにしましょうとか，いろんな話がいっぱいあって，ビジネスとしてはことごとく失敗しているというのが現実かと（笑）．

最近強く思っているのは，APIを考えちゃだめというか，本当に何が必要かということを考えて，APIはボトムアップで生まれてくるものでいいんじゃないかなと思っています．そういう意味で，本当に有益なAPIを作って積み上げていくことが重要かなと思っています．

アマゾンのAPIも美しいかと言われるとたぶん美しくはないんですけど，使えるAPIが与えられています．OpenFlowもきれいではありませんが，そこそこ使える機能がユースケースに従って作られていると．なので，やはりボトムアップでうまく積み上げてきたAPIというのが，見た目は良くないかもしれないですけど，実際利用するという観点ではいいAPIになっていくのかなと思います．そういう本当のニーズというか，何をしたいのかというところをつかむということが，APIを考え

る上ですごく重要だと思っています．

**後藤**　APIは実際に使ってもらいながら仕上げていくもの．きれいなコンセプトで設計しても，なかなか通用した例がないということでしょうか．

**千葉**　あると言う人もいるんですけど，私はないと思っています．あると言われているものも，後からいろいろと直して，最終的に使えるものに落ちつかせていくというプロセスを経ているものが多いと思います．特にクラウドみたいな速いペースで動いていると，昔だったら何かのAPIを決めるのにきれいに標準化団体で何年もかけてやりましょうみたいなことをやっていたと思うんですけど，そんなのでは全然だめで，かつ使えるものは出てこないかなと思います．

**後藤**　大事な話だと思います．もう一歩深くOpenFlowでの実態，OpenFlow全体の技術開発とAPIの関係は，現状どんな感じで見ていらっしゃいますか．

**千葉**　OpenFlowというといろんなことを示すことがあって難しいのですが，OpenFlowを技術的に正しく言うとただのプロトコルです．データプレーンというスイッチの部分とコントロールプレーンというコントローラの部分をつなぐプロトコルと，あとはスイッチの動作のモデルを規定した，CPUでいうインストラクションみたいなものを定義するものです．そこはそこで細かい話がいろいろあるのですが，実際使うところというのはそこではほとんどの場合ないので，そこの上にどういうAPIを載せていきましょうかという議論はここ何年か行われていますけど，解はないというのが現状です．

　というのは，CPUがあるから何をやりたいんですかという話と一緒で，Windowsのアプリケーションが山ほどあるように，SDNはソフトウェア・デファインドというぐらいなのでバリエーションは山ほどあって，それを一般化して何かきれいなAPIを作るというのは難しいと思います．アプリケーションが10個とか100個とか固まってくればそれなりにまとまってくると思いますが，今のところはいろんなものを作っているという現状ですね．

　1つのユースケースとして，OpenStackのNeutronのAPIをサポートするものがあります．そういうユースケースの集合みたいなのができてきているという動きはありますが，まだまだ混沌としているという感じです．先ほども言ったように，混沌としているからきれいなものを作りましょうではなく，混沌としたものの中から光るものを見つけたり，作っていきたいと思っています．

**後藤厚宏**
情報セキュリティ大学院大学

## ■ センサデータとAPI

**後藤**　田中さんが取り組んでいるセンサとか，ビッグデータの入力になる部分のAPIに関しては，今どう見ればよろしいですか．

**田中**　一番最初に私がセンサネットワークの研究を始めたころは，無線ネットワークからセンサ部分まで含めてAPIなどの規格化・標準化をしようという動きが活発でした．ただ，実際使ってみると，そんな森林や農場にセンサを置いて環境計測するような理想的なケースはほとんどなくて，現場で無線が届くか届かないかとか，人の場合であれば移動が多かったり，実際のユースケースでは利用環境がかなり異なるため，標準化された仕様がうまく使えなかったり，実装サイズも大きくて処理速度も遅いということも結構ありました．そういうことが積み重なっていって，センサネットワークというキーワードも時間とともに遠ざかっていったような印象があります．

　そのような状況の中で，まずは自分たちが取り組んでいる現場に特化して使いやすいセンサデバイスやセンサネットワークを構築してデータを収集し始めて，続けていくうちに現場のリアルなデータが蓄積されてきました．センサネットワークというと当時はリアルタイムのモニタリングが主な用途だったので，データを蓄えるという発想はあまりなかったのですが，たとえば人の行動の実データが長期的に蓄積されて新しい価値が見えてくると，さまざまな応用で使いたいと言われるようになりました．データが集まって価値が分かってきてから，アプリケーションに必要なAPIやクラウド化といった構築が進んできました．

　その後は，人の行動や生体データは医療やヘルスケアでニーズがある一方で，デファクトをどこがとるかという状況になってきて，ウェアラブルセンサの分野では，ベンチャーや携帯キャリアなどの大きいところも含めて，競争が広がっていっていると思っています．

**後藤**　ビッグデータの一歩技術寄りの部分に関しては，世界の動きをどう見ていますか．

**田中**　やはり，ウェアラブルセンサも一般消費者の手に行き渡って初めてデータが集まってくるというのはあるので，より魅力的で安いデバイスやサービスの開発が必要になるのですが，そこだけに注力するのではなく，データを収集してからの二次利用などのデータ活用を想定したインタフェース部分の研究開発がうまくいってないなという感じがしています．

なので，たとえばスマートフォンから集められるデータや，交通機関の利用データ，ウェアラブルセンサのデータもひとまとまりにして，これを人の行動データという観点で扱おうとしたときに一括して分析できることが必要になってきていて，ただセンサデバイスを作っていた会社等も，センサデバイスが生み出すビッグデータの活用に着目し始めて，技術もシフトし始めてきているなという感じがします．

## ■ OpenStackのAPI

**後藤**　OpenStack関係ではOpenFlowとの連携はどのような状況ですか．

**上野**　OpenStackはAPIレイヤとAPIを実装するプラグイン／ドライバ層から構成されています．このプラグイン／ドライバ層ではOpenFlowベースの実装がいくつか提案されています． APIレイヤは，先ほどお話に出たような完全にボトムアップでまず仕様化されることが多いです．基本はコードが提案されて，コードが審査に合格だったら入るというふうになっています．そこでたとえば各ベンダが興味のあるような機能，たとえば私が今働いているのはVPNですけど，VPNのAPIを決めるときも結構喧々諤々やって，そこからできた仕様でコードを出して，それがコードに入ってきているというフローでやっています．

そういうフローでAPIが決まると，OpenStackに参加している多彩なベンダがプラグイン／ドライバの実装を提案してきます．Neutronプロジェクトに関係する会社だけでも，たとえば OpenFlow を使った技術で，VMware のような大企業からベンチャーのところまでコンポーネントを提案しています．今Neutronプロジェクトではネットワークサービスの拡充が，VPNとかファイアウォールとかロードバランサというのがどんどん開発されるという流れが加速してきています．

**後藤**　田中さんが担当しているようなビッグデータのアプリケーションにかかわる部分についてはどうでしょうか．

**上野**　OpenStackでいうと，アマゾンのMapReduce互換を狙ったHadoopをクラウドサービス化するようなプロジェクトが新しく出ています．

**後藤**　そちらはプラットフォームという感じで，さっきの医療データとか個人の行動データ，そういうものに直結するような議論までは，OpenStackのコミュニティではまだされていないという感じでしょうか．

**上野**　そうですね，OpenStackをどのように活用しているかはケーススタディが増え始めています．OpenStackのコミュニティサイト[☆3]には100以上のケーススタディが掲載されています．

**後藤**　OpenStackにしてもOpenFlowにしても，それからアプリケーションの動きについても，広くAPIと呼ばれている部分は，実際のニーズからボトムアップに鍛えられて通用していくということですね．もう1つは，上野さんの話にあったように，アマゾンやVMwareなどのWebジャイアントがAPIに関して大きな影響力を持ち，それとの互換性が世界的に無視できない状況ということですね．

## ■ クラウドアプリケーションと国境

**後藤**　田中さんから，個人情報とか医療データにかかわるアプリケーションの場合，クラウドには国境がないはずなんだけど，そのアプリケーションには国境という難しさが出てくるというお話がありました．特にプライバシー問題は，国の制度も法律もカルチャーも国や地域によって異なる．世論調査をするとみんなの反応が違う．これは非常に難しい課題だと思いますが，そのような環境でよりよいものを作っていくときに，逆に国境を意識した方がいいのか，意識しない方がいいのかも含めていろいろな考え方があると思いますが，どうでしょうか．

**田中**　そうですね，今いろいろ課題があると思っているんですけど，企業の者なので，たとえば中国であったり，今だったら南米とか，急成長している発展途上国に出て行って使える技術が必要とされています．

たとえばヨーロッパや米国だったら日本と同じようなことができるだろうと思いますが，中国や南米の話になるとやはりまったく異なります．もちろん通信基盤の整備というレベルのものもありますが，個人情報を扱う上での規制が厳しかったり，個人情報ではなくてもデータの収集を慣習的に拒絶されたり．

ただ，発展途上国など投資もあり，人口が多い国は，

☆3 http://www.openstack.org/user-stories/

実験的であっても，すぐ大規模なデータを取ってやりましょうという話にもなるので，絶対にそこで意識せざるを得ないというか，すぐにグローバルに使えるものをやっていかなきゃいけないというのは思っています．

**千葉**　そうですね，SDNとかOpenFlowでも結構そういう話題があります．細かい話になってしまいますけど，ヨーロッパだと古い建物が多くて光回線が引けないとか，南米ではアマゾン川があって線が引けないとか，アフリカだと電波しか届かないとか，実際ある話です．マーケットの特性によっていろんな制約が生まれていて，それを考慮した技術開発というのはやっぱり日ごろからしていく必要があります．そういう点ではいろんな事情というのをできるだけ集めるようにしていますし，それぞれのマーケットのお客さんから話を聞いて技術開発に反映させるということはやっています．

先ほどの何か医療データみたいな話だけではなく，電気とか通信でも規制がいっぱいありますし，現地法令もありますし，日本の輸出の規制なんかもあります．いろんなマーケットに向けた技術を開発しているんですけれども，実際「いいね」とお客さんに言われて，じゃあ何かテストしてみようという話になると，コンプライアンス的観点からいろいろな手続きだったりとか，できること，できないことがあって，せっかく作ったのに出せないとか，そういったことはやっぱりあります．

技術を開発するという観点ではボーダーを意識することはないんですけど，ビジネスというか，実際使うということにつなげようとしたときには，どうしてもそういった国境を意識せざるを得ないということで苦労することもありますね．

ちょっとした装置を海外に持って出るだけでも，何百万円もかけて検査しなければならない場合があります．企業として商売する場合にはやはりボーダーというのはありますね．

**上野**　私がやっているIaaSクラウドは設備産業なので，技術とコードだけあっても，やっぱりデータセンタとそれに基づく運用がないといけないんですね．そういったものを展開させていくときにどこに設備を打つかというのは，それは物理的にグローバルにできないので，たとえば日本でやる場合と，こっちでやる場合というのは違ってくるようですね．

やはりオープンソースだけやってコードを出して終わりというわけにはいかなくて，自社のサービスに活用するという目的のためにやっているので，現状の環境にどうやって入れていくんだというところも考えながら業務を進めています．

## ■ グローバルな活動も最初はスモールスタートで

**後藤**　グローバルな技術，世界共通の技術のように見えながら，実は国境や文化やマーケットの違いで皆さんいろいろ苦労なさっていると思います．皆さんの経験から，たとえば，こう考えることによって克服しているとか，こういうことが大事，そのようなコメントはどうでしょうか．

**田中**　私たちの場合は，グローバルに使えるようにクラウドも作りますが，まずデータを取って見せてというところからスタートで，海外に行ってもそれが最初にはなるので，結局現地のスタッフの人に自分たちが作っているセンサを持っていって，その場で現地のスタッフに使い方を学習してもらって，何カ月か使ってデータを見てもらってというような活動は，過去にもありましたが，最近は特に積極的にやっています．

そうすると，初めからクラウドにつながるようなものではなくて，まずローカルで簡単に試せるような小さいセットで持っていって，それでセンサのデータをビジュアライズすることがその場でできるものを置いてきます．そうすると現地でちょっと話が盛り上がってきて，その後は規模を大きくして一緒にやりましょうという展開になるように今は進めています．

当初は世界のどこからデータを取ってきても全部使えるようにしようと始めていたのが，社内で昔の実験で使っていた小さい環境の方が今になって外に持っていって役に立っていたりとか逆行したようなことにもなっています．

**後藤**　現地の小さなチームでも使ってみることができる，経験できる，というようなセットや環境，システムが，意外とグローバルな展開には大事ということですね．

**田中**　そうですね．先ほどの話にあったように，国の法律でデータを収集することや持ち出すことに規制がある場合もありますし，そういう問題はとりあえず置いておいて，本当に今作っている技術の良さをまず現地で試してもらって，そこから問題を解決しようといった方が進めやすい気がしています．

**後藤**　今，気がついたんですけど，ウェアラブルセンサをつけていらっしゃる．今自ら開発した腕時計型のウェアラブルセンサですね．

**田中**　はい．もう何年もやっていて，これは単に加速度センサなんですけど，今売られているものと違っているのは，加速度の生データを取っていて，この中で一切分

田中氏が開発したウェアラブルセンサ

析はしていなくて，全部クラウドに集めて，そこで分析して，APIでデータの中から行動情報の必要な分だけ取り出せるとか，Webサービスとして使えるように構築しています．

センサデバイス自体は入社当初から開発しているので，長い人は5年以上は身に着けていて，充電のために外すことはありますが，何年もの自分の動きの連続したデータが蓄積されています．

**後藤**　自ら実験台になって，さらに，その仲間を海外にも増やしていくということですね．

**田中**　細かい話になってしまうんですけど，単にデータや分析基盤というだけではなく，実物を常に持っているというのが，ちょっと強みでもありまして，身に着けてもらっているとそれだけで周りの人にアピールにもなっていますし，海外でも同様ですね．

**後藤**　OpenFlowでは腕時計につけて持っていくというのは難しいと思いますが，OpenFlowでも，グローバルには小ぢんまりと持っていく方がいいとか，そういうのはありますか．

**千葉**　我々も今商用化していますが，その前の研究段階では自費で装置やソフトウェアを作り，海外のお客さんのところに持っていって，お客さんから技術的なフィードバックを得たりします．

技術的なフィードバックというのは現実には些細なことが多く，すごく役に立つということはあまりないんですけど，実際にはその「物」を介していろんな関係ができてきて，お客さんとしてどういうことに困っているのかという本当のニーズを探れるようになったりします．なかなか知り得ない情報というのをいろんなお客さんから得ることができるので，「物」を鍵としてお客さんとの関係を構築していくというのを実際に行ってきましたし，今も行っています．それは非常に有効ですね．本当になかなか知り得ない情報をたくさん得ることができて，それを実際研究開発に活かしているという状況です．

## ■ 今も，これからも，Face-to-Faceを大事に

**後藤**　お2人のお話は，今はネットワークでどこでもつながっているという環境でありながら，結局は昔ながらのFace to Faceで，さらに海外であってもFace to Faceで会って話を聞くことによって，本当のつながりができたり，信頼感ができたり，本当のニーズが得られたりということですね．最先端の技術の社会であっても，結局は昔ながらのやり方が必要だという1つの例かもしれません．自ら現地に出向いている上野さんから見てどうですか．

**上野**　非常に同感で，クラウドというと今すごく華々しい言葉になっていますけど，もとはといえば―これはアマゾンのEC2の開発リーダの人に偶然会ったことがあって，そのときに言われたんですけど，何年も前からやっていて，VMも欲しいし，いちいち申し込みとかやっていたら面倒だからそれでAPIを作って，内部で使っていたら便利だからそれを外に公開したみたいなことを言っていて．そういった一個一個工夫が集まっているというのがやっぱり使われていくのかなと．

**後藤**　決して派手じゃない地道な活動の集積だということですね．

**上野**　そうですね．すごい地味ですね（笑）．クラウドって開発していると，たとえばネットワークをIP管理するのが面倒くさいからDBに登録してそれで設定するようにしましょうとかも，そういうのばかりなので．DHCPのオプションをさせるようにしましょうとか，すごく地味ですね．

**後藤**　こちらのお2人は，非常にうなずいています（笑）．クラウド技術開発をグローバルに進めることは，派手派手しい印象がありますが，実は地味な活動が大事で，その積み重ねで今成り立っているんだなというところかなと思います．

## ■ 新しい仲間を増やすことが一番

**後藤**　一緒にやっている仲間や，情報処理学会の若手の読者，大学院などでこの分野を目指してくれている方に，世界に通用するには何が大事か，メッセージをお願いします．

**田中**　私はクラウドそのものを開発しているというわけではないので，単にセンサでデータを収集する技術を作るというよりは，リアルなデータが集まって初めて何か新しい価値が見えたときが面白いと思っています．なので，流行りのビッグデータ的な観点になりますが，集団

に対しての多様な一貫したデータが集まると法則性が見えてくるというような研究のため，クラウド技術に期待しています．

たとえば，人のデータという共通のキーワードがあっても，業種など現場が異なれば共通なインタフェースもなく，連携して分析することも今は簡単にはできないのが課題です．個人情報や医療情報など扱いが難しいものがありますが，そこをクリアしてさまざまな分野のデータが安全に突合できて分析できると，喜ぶ研究者や事業者はたくさんいますね．人の行動と健康状態の関係，購買履歴や売上との関係など，大規模な社会的なデータは，実際なかなか実験で得られないわけです．クラウド技術によって異業種間で大規模なデータ活用が容易になると，研究も爆発的に進むので楽しみですし，そこまで早く来るといいなと思います．

**後藤**　田中さんは，無線屋さんから始め，デバイス開発からアプリケーション開発へ進み，今は人の行動履歴に至っている．そういう観点で幅広い仲間と一緒に仕事がしたいという感じですね．

**田中**　はい，そうですね．結局自分たちの持っているデータだけでは，加速度のデータとか動きのデータというのは，大量にあってもそれだけだと意味をなさないので．こちらはセンサデバイスを作っていて，日常生活で人の行動や生体データを常時集められるのが当たり前になってきていても，たとえば生物学とか社会学を研究していて専門知識を持っている人たちでも，同じようなデータを集める実験に苦労していて，センサデバイスの技術を活用して喜ばれた経験があります．そういう双方のニーズをマッチさせて，研究者同士を結びつけるという意味でも期待しています．

## ■ 研究と実用化のブリッジ

**千葉**　自分がやっているからお勧めするわけではないんですけれども，研究と実用の狭間のところって手薄なところがあって，それがものすごく障害になることが多いので，そういうところをちょっと埋めていく人たちが増えたらいいなと．まあ自分の仕事が楽になるかなと思っています（笑）．

研究の人は研究をやりますとか，実用化する人はじゃあ製品開発しますという人が特に日本は多いようで，どっちもやりますとか，今製品開発をやっているけど次は研究をやりますみたいな人というのはあまりいなくて．特にネットワーキングから見るとシステムはどんどん複雑になっていって，ネットワークだからネットワークのことをやっていればいいというわけじゃなくて，何かのシステムの一部としてネットワークがあって，システムが分からないとネットワークもできない場合が増えています．

研究だけじゃなくて，実用というかユースケースというのもしっかり分かったり，製品やサービスの開発というのも分かって全体を考えられるという人たちが増えたらいいなと思っています．それをどこで学んだらいいのかというのは私も謎なんですけど，私はたまたまいろんなことをやらされていて（笑），自分からも進んでいろんなことをやっているのでそうなっているだけなんですけれども．先ほどの田中さんの話にもつながりますけれど，いろんな領域というのを知って，その領域の境界をうまく埋められるような人たちが増えたらいいなと思っています．

**後藤**　今の千葉さんの話は，今回の『デジタルプラクティス』が一番狙っているところをまさに突いていただいたので，座談会にぴったりのコメントですね．

## ■ 英語での発信

**上野**　月並みですけど，やっぱり英語で発信して，英語圏の流れをどんどん作っていくと世界がどんどん広がるのかなと思います．日本語圏の同レベルの面白いことでも，そういった英語圏の人に英語で発信していくことをしないのでは反響が違うと感じます．ちょっと宣伝になっちゃうんですけど，OpenStackのコミュニティも非常にオープンなので，どんどん出てきていただいて何かアイディアなり話していただいたり，コード提供なりしていただけると嬉しいです．

**後藤**　クラウドコンピューティングは技術の集合体であり，かつ，地球規模で動いている．そういう中では，いろんな要素技術からアプリケーションまで幅広いつながりを作っていく．研究と実用化という意味でも幅を持って両方をにらんでいく．言葉の問題もありましたけど，英語も含めていろいろなところで発信していく．クラウドのためにはそういうクラウドならではの行動，いろんな異文化，社会の違いも乗り越えて，言語の違いも乗り越えて行動が必要だと．そういうことが皆さん3人のまとめのメッセージかと思います．

今日は活躍なさった3人の方の面白いお話が聞けて，非常に有益だったと思います．この特集号も含めまして『デジタルプラクティス』が皆さんに役に立つことを期待して，このあたりで座談会を終わりたいと思います．どうもありがとうございました．