

# 地域の神経網を担うネットワーク NerveNetの研究

「人や街の状況をセンサが捉え、データが処理・判断されて様々なサービスや情報が提供されるスマートな街への期待が高まっています。その神経系を担うネットワークの研究を紹介します。」



## 井上 真杉 (いのうえ ますぎ)

経営企画部  
企画戦略室 プランニングマネージャー

大学院博士課程修了後に郵政省通信総合研究所(現NICT)に入り、超高速無線LANやモバイル通信の研究に取り組む。人々にとって必要な情報通信は？という利用者視点で将来の情報通信を考えている。

## 大和田 泰伯 (おおわだ やすのり)

光ネットワーク研究所  
ネットワークアーキテクチャ研究室 研究員

中学時代に中古で買ったMacintosh IIcxと草の根BBSを通じて通信に興味を持つ。大学院博士課程修了後、大学の特任助教やベンチャー企業立ち上げなどを経験し、現職にて無線分散アクセス網の研究に従事。趣味は写真やアウトドア、アーチェリーなど。



## ● 未来の地域社会の通信

私たちはアクセスネットワーク(人が最初に接続されるネットワーク)の研究を2006年から行っています。そのコンセプトは、人が五感で感じるように、センサが感知する気象、交通、災害、防犯などの地域事象データをネットワークを通じて収集・処理し、また人が反射的に行動を起こすように、センサデータに基づいた情報やサービスを適切なタイミングで地域社会や住民、その地域を訪れた人に提供するものです。そして、非常時にも頼れる強いものです。いわば地域の神経網の役割を果たす意味でそのネットワークをNerveNet(ナーヴネット)と名付けました。

## ● NerveNetに必要な3つの機能

NerveNetに必要な機能の1つは「自律・自

動的にネットワークを構成する」機能です。地域の情報通信サービス企業、自治体、NPO(非営利団体)などが地域の要求に基づいて適宜ネットワークを構築するためには、簡易に設置できることが大切です。災害時も通信を継続させるために、一部が故障したり切断されたりしても自律的にネットワーク構成を変更して機能を維持する必要もあります。

2つ目は、「ネットワーク単体で情報サービスを提供する」機能です。例えば「私と同じ興味を持ち、この近くを通る人へこの情報を3日間提供したい」という要求があるとします。現在は、地域ネットワークの外のインターネット上にあるサーバがその要求を受けてサービスを提供します。これに対し、ネットワーク単体で情報サービスが提供できれば、災害等で外部への接続が途切れても提供を継続できます。インターネットと接続して連携しながらもネットワーク単体での

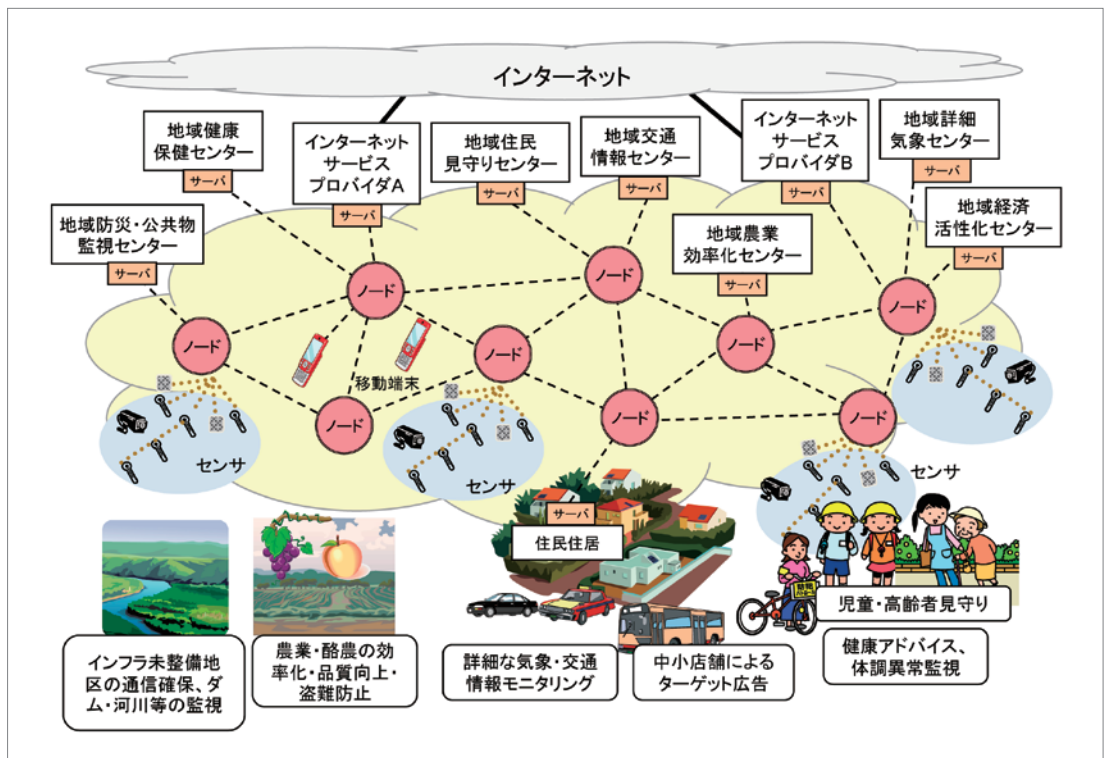


図1 地域分散ネットワークNerveNetの構成と活用イメージ

情報提供機能を活用することで、コスト低減と、地域企業や住民等による自営的情報通信による地域活性、地域産業振興が期待できます。

3つ目は、「プラットフォーム」機能です。現在は、児童見守りや気象観測などサービスごとにネットワークシステムを構築するのが一般的です。要望はあっても規模が小さいサービスは実現されにくい状況です。サービス種別に依存しない共通基盤を築ければコストを低減でき、多様なサービスを生みやすくなります。

### ● 通信制御と情報処理を分散実行する NerveNet の構成

NerveNet は、複数のノード(通信装置)同士が無線(有線も可)で自動的につながることでネットワークを構成できるシステムです(図 1)。各ノードが設置されると、電波が届く周辺のノードを探して自動的に無線接続します。電波が直接届かない遠くのノードに至るルートを自動探索し、複数ルートを記憶します。そのため、あるルートの途上で通信障害が発生しても、直ちに別ルートに切り替えられるという災害に強い特長があります。各ノードにはユーザ端末、サーバ、センサなどを接続でき、インターネットなど外部ネットワークを介さずにそれら同士の通信を行えます。例えば、自分の子どもの居場所情報を自宅のサーバで収集管理することも可能です。また、複数のノードで外部ネットワークに接続できるので、インターネット上の通常サービスも利用できます。

ノード自身はデータベースを搭載し、ノード間でデータを同期する機能があります。これに

より、ユーザの必要とする情報をネットワーク上で分散して保持することができます。通信障害が発生しても、接続可能なノードから必要な情報を取得できます。

NerveNet は、平時では既存の携帯電話システム等と併用して重層的ネットワークを構成し、社会の耐災害性向上やスマートフォンの大量データ通信の分散化に寄与できます。また、災害発生後の被災地において停止した既存通信システムを代替する臨時通信システムとしても威力を発揮します。

デモ実験の実施のため、2011年10月には、都立小金井公園で実施された東京都・小平市・西東京市・武蔵野市・小金井市合同総合防災訓練の場で、臨時ネットワークとしてノード9台で NerveNet を構築し、安否確認とメッセージ配信を訓練参加者に体験してもらいました(図 2、3)。避難所に見立てた場所に配置した災害情報端末(無線でノードに接続)に IC カードをタッチすると、自分がその避難所にいることを登録できます。その情報がネットワークを通じて瞬時に他の避難所の災害情報端末に表示されます。また、



図2 ノード実証機と平成23年度東京都・小平市・西東京市・武蔵野市・小金井市合同総合防災訓練(都立小金井公園)での臨時ネットワーク構築の様子

合同総合災害訓練

発信者	発信場所	避難所2	発信内容
大和田泰伯			災害対策本部からの物資配給情報です。本日の物資配給時刻をお知らせします。A避難所の配給時刻は午前9時B避難所の配給時刻は午前9時30分を予定しております。

氏名
小泉 綾女
塩田 優
奥真 翔
恩田 怜奈
柳原 健
浦野 そら
小越 俊一

氏名
中村H
原井洋明
勝田しんじろう
大谷 誠一
沢田 里奈

氏名
森脇 莉沙
横田 直人
永野 晃司
中原 光臣
井上 啓介
大畑 弘也
新谷 美紀

1 現在の避難者数 33人  
2 現在の避難者数 27人  
3 現在の避難者数 24人  
4 現在の避難者数 26人

5

100 m  
200 フィート

©2011 Google - 地図データ ©2011 ZENRIN - 利用規約

広報発信 広報履歴一覧 安否確認(検索)

NICT 独立行政法人 情報通信研究機構  
National Institute of Information and Communications Technology

図3 (上) 災害情報端末の画面(各避難所の避難者名や配信したメッセージを表示)  
(右下) 災害情報端末を操作する防災訓練参加者



災害情報や支援物資情報など任意の情報を入力すると、他の災害情報端末に配信され音声発信されます。これらの情報は、外部サーバにも携帯電話網を通じて伝達し、インターネットから閲覧できるようにしました。

### ● 今後の展望

今後、災害対策技術の研究開発の実証として、東北地域内に構築する実験設備を用いた検証を行っていきます。耐災害性を高める通信技術の性能検証に加えて、それらを包含した通信システムの実現に向けた取り組みも予定しています。例えば、今後の社会基盤となる電気自動車(EV)用充電ステーション、LED 街灯、電子掲示板(デジタルサイネージ)等と通信を一体化した装置の技術検証や実用化検討を自治体や企業と共同で行っていく予定です。これらの取組みは、人と人、人と物との通信だけでなく、様々なセンサやデータ処理装置などの機器同士が人を介さずに通信する M2M(Machine to Machine) 通信、ある

いはモノのインターネット(Internet of Things: IoT)と呼ばれる新しい通信の実現につながり、これからの街づくりを支える情報通信基盤の一役を担うことになると考えています。私たちは、安心・安全で多彩な情報サービスが享受できる未来に向けて取り組んでいきます。