

## 1 概念

本書では LOD を活用するためのインフラ "Multiversal Network" を提案する。

Multiversal Network (MN) とは "Network of Multi Universal Networks" を意味し、インターネットを含む既存のいくつかのネットワークを統合するものである。既存のどのようなネットワークを想定しているかは後述する。

MN 上で流通するデータは、全てデジタルデータでありプライバシーなどの問題がない限り公開されリンクされることにより Linked Open Data (LOD) となる。LOD となることで他のデータからもリンクすることができるようになり、これまで孤立していた個々のネットワークを統一的に扱うことが可能になる。

MN において特筆すべき新規性のひとつは電力のデータ化と、電力情報の LOD 化である。電力をデータと同様に扱うことはすでに提唱されてきたことであるが、電力がどこにあるのか・どういう経路で配電されるのかといった電力情報を LOD という形で公開しリンクすることは考えられてこなかった。MN では「電力」もデータと同じように送受信され、抽象化された上位の層によって制御される。つまり、利用者は電力を、「電力が欲しい」というリクエストによって、他のデータと同じように受信し、データを公開すると同じように、電力を送信することができる。例えば消費電力量は、家庭ごと地域ごとにまとめられることで地理情報のデータとリンクし、活用することが可能になる。

日本全国さらに世界的に張り巡らされた電力網を流れる電力の情報を LOD に組み込むのは 3 章で示すように様々な便益をもたらすものと考えられる。

MN では、インターネットと電力網以外にも下記のような既存のネットワークサービスを取り込み、その全ての機能を利用者に統合的に提供する。

- 電話回線
- 地上波および衛星波放送ネットワーク
- GPS およびナビゲーションシステム
- 地上レーダー情報
- 気象情報ネットワーク
- センシング情報ネットワーク
- etc.

## 2 技術

MN の仕組みは現在のインターネットと本質的に差異はなく、したがって、この維持のために必要な要素と機能は、基本的には現在のコンピュータネットワークと同じである。例えば、MN で送受信されるものは全てパケットとして扱われ、電力も電力パケットとして扱うことが可能になる。これらのパケットに含まれるデータや、パケットの動きを分析して得られるデータ（例：電力の流通量）は公開され、相互にリンクすることで、Linked Open Data (LOD) となる。インターネットと異なるのは流通するのがただのデータだけではない点と、ネットワークに参加する端末にあらゆる種類の電子機器を想定している点である。

電力をデータと同様に扱うには、「電力のパケット化」を行う。これはインターネットで流通するデータのパケットのように、電力を細かく分割して情報タグを付与して扱うことをいう。この技術は現在開発途中のものであるが、MN は将来実現するであろうこの技術により電力もデータと同様に扱うことができるようになる。

また、MN には電力を使用するあらゆる電子機器が参加する。電子機器は MN に参加することで電力を取得し、動作し、データを公開する。例えば、電子レンジは電源コネクタとネットワークコネクタを兼用するコードを接続することで MN に参加する。MN に参加した電子レンジは起動の際は MN 上で電力取得のリクエストを行い、パケット化された電力を受け取ることで起動する。消費電力量などのデータは、家庭単位で他の電子機器の消費電力量とまとめられることで、消費電力量データとして蓄積される。

しかしながら、MN では、中央集権的な制御は行われず、エージェント間通信により、自己組織的にネットワーク機能を維持する。そのための制御と通信は、プログラミング機能やリクエスト機能を持つ構造化

ネットワーク言語 (Structural Network Language: SNL) をやり取りすることによって行われる。SNL のプログラミング機能はローカルに対してだけでなくネットワークを通してリモートノードの機能をプログラミングすることができる。以下は、そのために必要な要件のうち、現在のインターネット環境にないものである。

- 通信に必要な最小限の電力がネットワークによって供給されること
- 端末には、(Java 仮想マシンのような)SNL 仮想マシンが組み込まれていること

これらのことが整備されれば、前述のネットワークを MN 上に再構築することが可能となり、これにより、サービス間のより有機的な結合がなされる。

以上により、大量のデータの生成とそれらの間のリンクの生成が行われ、非常に強力な LOD 環境が生み出されることになる。

また、このような LOD 環境が成熟すれば、データや電力の効率的な地産地消が実現可能となる。

### 3 効果

MN が実現することにより、MN で扱うあらゆるネットワークを統一的に扱うことが可能になる。これまで電力網、電話網といったアナログネットワークで構成されていたものも、全てデジタルネットワークで扱われる。電力すらデータとして扱われ、電力情報のデータが作成されることにより、現在の LOD を誰もが扱えるのと同様に誰もがローカルに電力をコントロールすることが可能になる。例えば、自宅で使用する電力の供給元を自分が選択した所だけに制限するといったことが可能になる。

また、デジタルデータに付随するメタデータ、デジタルデータの流通を監視することで得られるデータは、様々なことに利用することが可能であると考えられる。例えば、2 章で挙げた家庭単位での電力消費量のデータを、区画単位、地域単位、国単位で作成・収集し、地理データや気象データとリンクさせることを考える。これらのデータからは、どの場所がどういう天気の時にとどれだけの電力を必要としたのかといったことを知ることができる。そして、気象予報データを用いることで、将来的にどこでどれだけの電力が必要なのかということの予測を、誰もが行うことが可能になる。

MN において、電力や情報、計算資源の供給と消費は、これを効率化するために、可能な限りローカルに行われる。この作用はネットワーク上で絡み合い、原始的な等価交換のような仕組みが発生し、独自のエコシステムが生み出される可能性がある。これは副作用ではあるものの、興味深い現象を観測できる可能性がある。

### 参考文献

引原隆士. 要素技術 電力のパケット化とルーティング技術. 情報処理 / 情報処理学会編. 51(8) (通号 546) 2010.8. p.943-950 ISSN 0447-8053