

feature article

高付加価値ビジネスをもたらす 知識のサービス化「KaaS」

KaaS (Knowledge as a Service) for Value-added Business Creation

森 正勝 Masakatsu Mori

植田 良一 Ryoichi Ueda

佐川 暢俊 Nobutoshi Sagawa

助田 浩子 Hiroko Sukeda

日立グループは、大量の実業データとITリソースを活用し、知識をサービスとして提供するKaaS(知識指向サービス)の実現に向けて取り組んでいる。鍵となる大量の実業データから知識を抽出する知識化処理については、一時処理、抽出フェーズ、適用フェーズの3層から成る知識化基盤アーキテクチャを考案し、さらに知識化処理とサービス提供を支援するために、クラウド上に構築される並列分散データ処理基盤とWebサービス基盤から成るKaaS基盤の開発を進めている。社会インフラ事業で培った知識処理技術をKaaS基盤上に構築し、知の集積を図るとともに、魅力あるKaaSの実現に向けて基盤そのものの機能を拡充していく。

1. はじめに

ITには、高付加価値ビジネス創造のための戦略的手段としての期待が高まっている。ITを高度に使いこなし、自社優位性の構築に成功している成長企業の例は枚挙にいとまがない。エンドユーザーにどのような価値を提供するかを深く考え、必要な手段、すなわちITを正しく見極め、上手に活用することが重要になっている。

一方、技術においては二つの流れが見て取れる。第一はデバイス技術の進展であり、センサーの小型化・高性能化、広帯域の無線ネットワークの整備によって実世界の広範囲・高精度のセンシングが可能となった。

第二はプラットフォーム技術の進展であり、グリッド技術・仮想化技術などを駆使したクラウドコンピューティングにより、大量のITリソースを、縦横無尽に使いこなすことが可能になりつつある。大量のユビキタス情報を、大量のITリソースで処理することで、革新的なビジネスやサービス創生の可能性が広がると考えられる。

こうした流れを受けて、日立グループは、大量の実業データとITリソースを活用し、知識をサービスとして提供するKaaS (Knowledge as a Service) を提案し、実現に向けて取り組んでいる。

ここでは、KaaS事業モデルの概要と、KaaSを支える研究開発について述べる(図1参照)。

2. 新たな事業モデルKaaSの提案

2.1 KaaSとは

インターネットの世界ではすでに、大量のデータを大量

のITリソースを駆使して処理し、自社優位性の構築に成功している企業が出現している。例えば、Google^{※1)}やAmazon^{※2)}では、本体サービスとしての検索や物販を提供しつつ、そこから得られるデータを高度に活用することで、革新的なサービスや広告モデルを次々と開拓している。これらの事例には、次の三つの特長がある。

- (1) 自前でサービスを提供し、収集した「大量データ」を財産として保有
- (2) 財産である大量データを活用して「付加価値の高い情報(知識)」を生成し、新たなサービスに活用
- (3) サービスに適した「プラットフォーム」を自前で構築、保有

日立グループは、これらの特長を有し、知識をサービスとして提供する事業モデルであるKaaSを提案し、実現に向けた取り組みを進めている(図2参照)。顧客や日立グループが保有する実業データを活用することで、実業に根ざした新しい高付加価値サービスを実現する可能性が開けると考えている。例えば、トレーサビリティ事業から得られる受発注データから小売店向けのリアルタイム値付け情報を提供する、鉄道事業者の電子乗車券履歴からピンポイントCRM (Customer Relationship Management: 顧客関係管理) 用のデータを生成するなど、幾つもの事業の可能性が考えられる。

現在、ITの世界も「所有」から「利用」へという流れの

※1) Googleは、Google Inc.の登録商標である。

※2) AmazonおよびAmazon.co.jpは、Amazon.com, Inc.またはその関連会社の商標である。

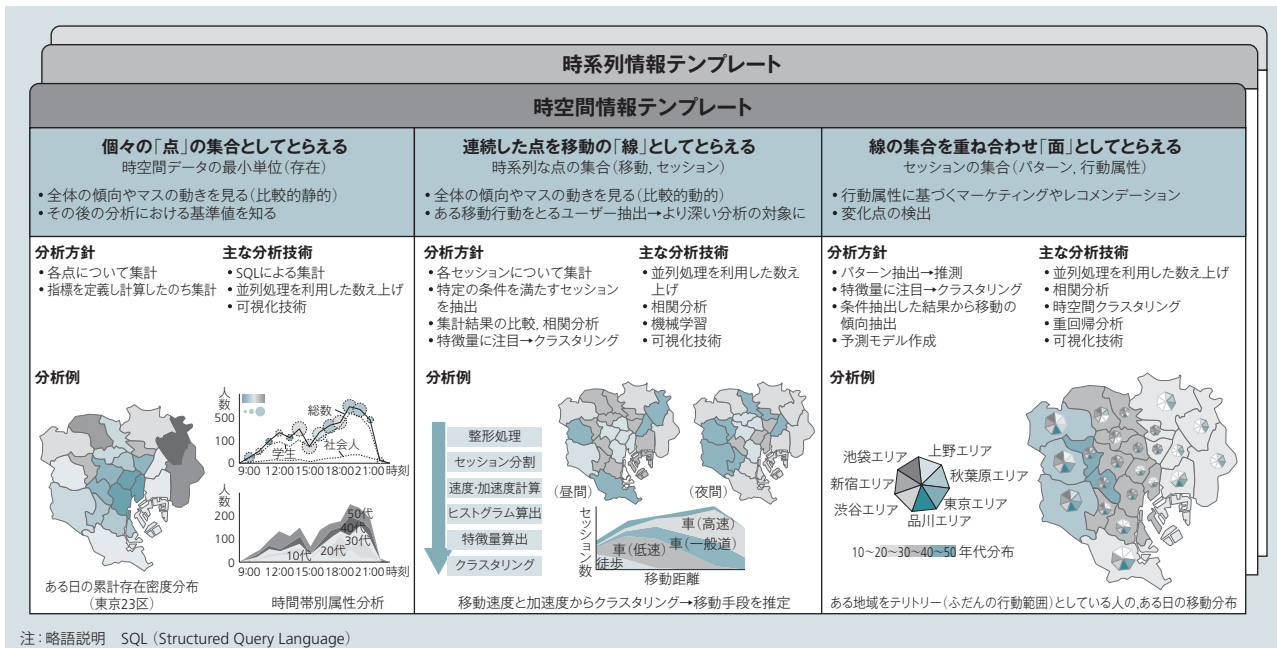


図1 KaaS時空間情報テンプレート

素データから高付加価値情報を抽出するための, 分析の観点(この例では, 時空間データを点→線→面の三つの異なる視点で分析)や, 分析方法/技術を具体的な例とともにわかりやすく記述し, KaaS (Knowledge as a Service) 基盤上のアプリケーションの設計に利用する。

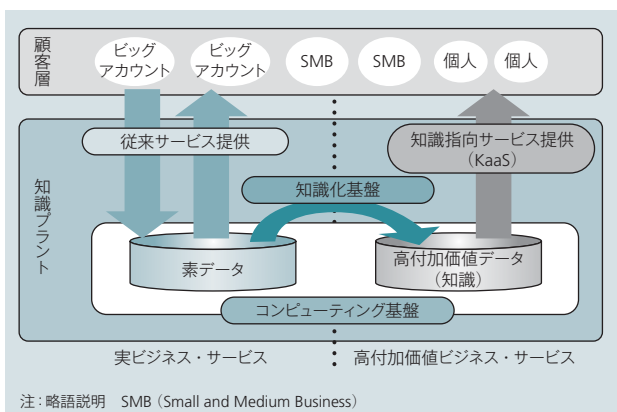


図2 KaaS事業モデル

従来サービス(実ビジネス・サービス)を提供することで収集した素データから高付加価値データ(知識)を生成し, 知識指向サービス(高付加価値ビジネス・サービス)を提供する事業モデルのイメージを示す。

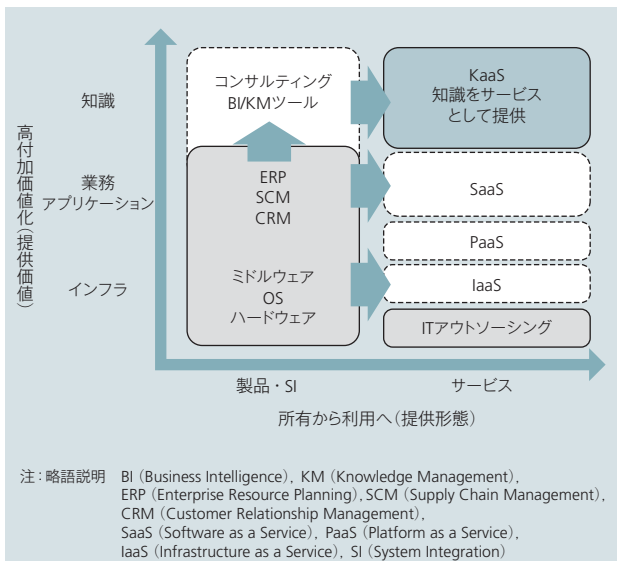


図3 KaaSの位置づけ

ITの世界における「所有」から「利用」へという流れの中で, より付加価値の高いサービスとしてKaaSを位置づけている。

中で, SaaS (Software as a Service) やPaaS (Platform as a Service)などの提供が始まりつつある。KaaSは知識をサービスとして提供するものであり, SaaSやPaaSなどよりも, さらに高い付加価値サービスを提供するものと位置づけて取り組んでいる(図3参照)。

2.2 KaaS実現のために必要なこと

KaaS事業モデルを実現するためには, 実世界のセンシングを可能とするユビキタス機器の開発から, 大量のITリソースを提供するデータセンターの構築に至るまで, さまざまな取り組みが必要である。特に重要なのは, 大量データから付加価値の高い情報(知識)を生み出す知識化基盤を実現することである。

日立グループは, みずからKaaSを提供する可能性を検討するだけでなく, 顧客がKaaSを始めるために必要なサービス・ソリューションについても検討中である。日立グループが提供する知識化基盤や知識化ノウハウと, 顧客の実業データとを組み合わせることで, 新たな価値の協創が可能となる。

3. KaaSを支える研究開発

3.1 知識化基盤アーキテクチャ

知識処理については, これまでもエキスパートシステム[演繹(えき)的な知識処理]やデータマイニング(発見的な知識処理)の取り組みがなされてきた。今後は, 実業データに対して知識処理を体系的に適用する必要がある。実業データはこれまでに比べてはるかに大量, 多様, 不確実で

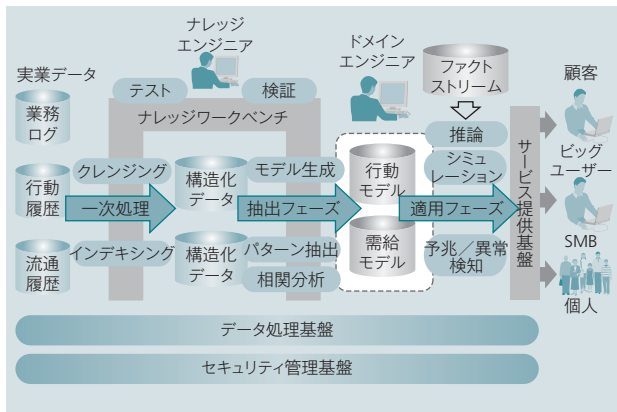


図4 知識化基盤アーキテクチャ
 大量の実業データを構造化データに変換する一次処理、そこからモデルやルールを取り出す抽出フェーズ、実時間で流れてくるファクトストリームに対してモデルを適用して知見を得る適用フェーズの3段階から成る。

あるだけでなく、アナログ的である、慎重な扱いを要する個人情報である、といったことも考えられる。また、処理要求としては、異常やトレンドの検出がリアルタイムかつ継続的に実行されることが重要になる。KaaSの知識化基盤では、これらの要件への対応が必要となる。

現在検討中の知識化基盤アーキテクチャを図4に示す。大量の実業データを構造化データに変換する一次処理、そこからモデルやルールを取り出す抽出フェーズ、実時間で流れてくるファクトストリームに対してモデルを適用して知見を得る適用フェーズの3段階から成るアーキテクチャである。大量・高速なデータ処理を可能とするデータ処理基盤、および、アクセス管理やプライバシー問題に対応するセキュリティ管理基盤も必要不可欠である。

KaaSでの知識処理は、ITだけで実現するものではなく、人のかかわりもきわめて重要であると考えている。実業データからモデル生成やパターン抽出をするには知識処理に精通したナレッジエンジニアの存在が、適用する業界に合った知識を抽出するには業界に精通したドメインエンジニアの存在が、それぞれ必要不可欠である。これらのエン

ジニアが知識化基盤を使いこなすことで、効率的なモデルやルールの構築を可能としている。ITリソースに人の英知を融合し、継続的に知識を抽出・適用していく仕組みの実現が、KaaS実現に向けての鍵になると考えている。

3.2 KaaS基盤の開発

KaaS事業モデルを効率よく構築するためには、知識化処理や知識サービス提供を実現する共通基盤(KaaS基盤)が必要不可欠である。現在構築中のKaaS基盤アーキテクチャの特徴は、以下の三つである(図5参照)。

(1) 並列分散データ処理基盤を活用したデータ処理

データ種別に応じて、平均や分散など基本的な統計処理から相関分析/機械学習まで、ほとんどの処理を高速に並列分散実行可能とすることが目標である。並列分散データ処理基盤上に、共通で活用可能なアルゴリズム/ツールを準備し、用途に応じて組み合わせることで、データ処理が可能である。アルゴリズム/ツールの整備を容易にするためのDSL(Domain Specific Language)などの開発環境の整備も進めている。また、時空間情報、時系列情報などデータ種別ごとに標準的なデータ表現方法を規定し、この標準データ形式に対して分析プログラムを準備することで共通処理の自動実行を可能としている。さらに、時空間情報に対する分析の観点と標準的な処理方法や分析技術、処理例をまとめた「時空間情報テンプレート」(図1参照)やそれを実装したフレームワークを用意することで、アプリケーション構築までの工数の削減が可能となる。

(2) Webサービス基盤と並列分散データ処理基盤との連携

サービスのリクエストを受け付けるWebサービス基盤と並列分散データ処理基盤が連携して、モデル適用処理(知識化基盤アーキテクチャにおける適用フェーズ)の実行を実現する。Webサービス基盤を介して投入されたデータ(ファクトストリーム)をリアルタイムで処理する必要が

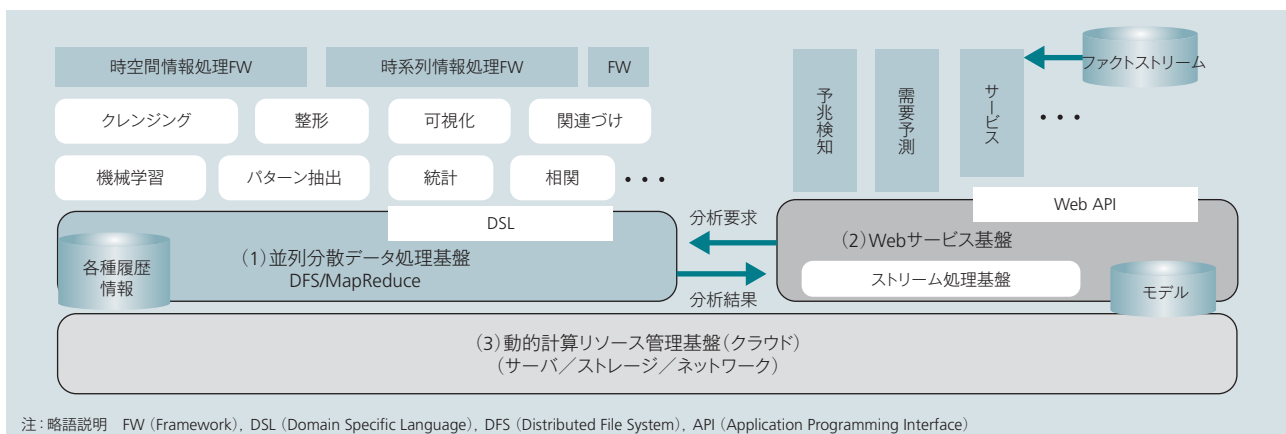


図5 KaaS基盤アーキテクチャ
 知識化処理や知識のサービス提供を実現する共通基盤である。クラウドが提供する動的計算リソース管理基盤上に並列分散データ処理基盤とWebサービス基盤があり、知識化処理やサービス提供に必要なアルゴリズムなどが備わっている。

ある場合には、ストリーム処理基盤を活用することも可能である。

(3) 処理に必要な計算リソースはクラウドが提供

並列分散データ処理基盤、Webサービス基盤は、クラウドが提供する動的計算リソース環境上で実現する。これにより、データ量が膨大になった場合や、単位データ当たりの計算量、サービス要求が増えた場合にも柔軟に対応することが可能である。

現在、上述のアーキテクチャに基づき、KaaS基盤のプロトタイプを開発中である。このプロトタイプは、50台以上のサーバ上に、テラバイト級のデータを高速に処理するための並列分散データ処理基盤と、Webサービス基盤、ストリーム処理基盤を融合させたもので、クラウドが計算リソースを提供することにより、必要に応じて計算能力を増減させることができる。

また、このプロトタイプでは、並列分散データ処理基盤としてHadoop¹⁾を利用しており、基本的な統計処理だけでなく、複雑な分析アルゴリズムまでMapReduce型プログラムとして実装することにより、数台から数百台規模までスケラブルなシステムとする予定である。

3.3 魅力あるKaaS実現に向けた取り組み

日立グループは、電力、鉄道、交通、上下水道などの社会インフラを支える事業を推進しており、その長年の経験を通じて、高度な情報(知識)を生成/抽出するための技術を開発してきた。こうした日立グループが持つさまざまな知識処理技術を、今回開発したKaaS基盤上に構築することができれば、「日立の知」の集結が可能となる。今後は、日立グループが持つさまざまな知識処理技術をKaaS基盤上に構築する動きを加速させ、KaaSコミュニティを形成していきたいと考えている。

さまざまな知識処理技術がKaaS基盤上に構築されれば、顧客にとって魅力ある価値(知識)を提供することができ

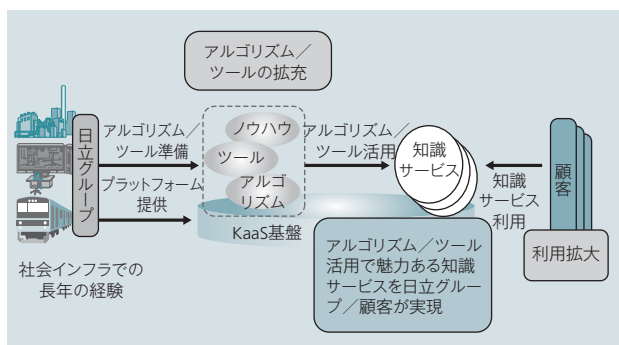


図6 魅力あるKaaS実現に向けた正のスパイラルイメージ

社会インフラでの経験に基づく知識化アルゴリズム/ツールをKaaS基盤上に集結させることで、魅力ある知識サービス(KaaS)の提供が可能となり、利用者の拡大につながる。さらに、KaaS基盤の利用者間のコミュニティを形成することでノウハウの共有が促進され、魅力ある知識サービスが増えるという正のスパイラルが起きる。

る。さらに、顧客が日立グループのKaaS基盤を活用して魅力あるKaaSを実現することも可能となる。魅力のあるサービスが提供されれば、人/組織が集まり、知識処理技術が集積し、いっそう魅力のあるKaaSの実現が可能となる、という正のスパイラルが起きると考えられる(図6参照)。このような動きをもたらすKaaS基盤をめざして、今後も機能拡充を進めていく予定である。

4. おわりに

ここでは、KaaS事業モデルの概要と、KaaSを支える研究開発について述べた。

社会にはデータが大量にあふれている。ITには、これらデータを有効に活用し、人の知的創造活動を支援し、あるいは社会のサステナビリティを向上させることがよりいっそう期待され、KaaSがその一つの答えになるであろう。日立グループは、KaaSの仕組みが社会インフラに埋め込まれることで、業種・業態の枠を越えた知識の融合が可能となり、環境やエネルギーなどのグローバルな課題を解決する枠組みが実現できると考えている。人や地球に優しい知的創造社会をめざし、KaaS実現に向けた研究開発を推進していく。

参考文献など

1) Welcome to Apache Hadoop!, <http://hadoop.apache.org/>

執筆者紹介



森 正勝

1994年日立製作所入社、システム開発研究所 KaaS-Cloud研究プロジェクト 所属
現在、KaaS/Cloudの研究開発に従事
情報処理学会会員、計測自動制御学会会員



植田 良一

1994年日立製作所入社、システム開発研究所 KaaS-Cloud研究プロジェクト 所属
現在、KaaS/Cloudの研究開発に従事



佐川 暢俊

1985年日立製作所入社、システム開発研究所 情報サービス研究センタ 所属
現在、大規模情報システムの研究開発に従事
情報処理学会会員



助田 浩子

1989年日立製作所入社、基礎研究所 人間・情報システムラボ 所属
現在、知識化基盤およびヒューマンインタラクションの研究に従事
IEEE会員、情報処理学会会員、日本オペレーションズ・リサーチ学会会員