JEITA

IS－15－情シー 1

平成26年度 ソフトウェアに関する調査報告書 Ⅰ

わが国IT関連産業の持続的成長に向けた事業戦略に関する調査研究報告書

2015年3月

一般社団法人 電子情報技術産業協会
ソフトウェア事業委員会

ソフトウェア事業委員会名簿

（敬称略・順不同）

委員長	嶋津和行	日本電気㈱
委員	谷本宏昭	沖電気工業㈱
〃	五味　弘	沖電気工業㈱
〃	深谷哲司	㈱東芝
〃	苗村健二郎	東芝ソリューション㈱
〃	篠原郁二	日本電気㈱
〃	服部　徹	日本電気㈱
〃	白井克昌	㈱日立製作所
〃	戸井哲也	富士ゼロックス㈱
〃	市川俊樹	富士ゼロックス㈱
〃	松本　学	富士通㈱
〃	前川隆昭	三菱電機㈱
〃	河内浩明	三菱電機㈱
事務局	内田光則	(一社)電子情報技術産業協会
〃	石川　淳	(一社)電子情報技術産業協会

ソフトウェア事業戦略専門委員会名簿

（敬称略・順不同）

委　員　長	前　川　隆　昭	三菱電機㈱
副委員長	白　井　克　昌	㈱日立製作所
委　　員	橋　本　圭　介	㈱東芝
〃	苗　村　健二郎	東芝ソリューション㈱
〃	藤　堂　康　一	日本電気㈱
〃	松　本　　学	富士通㈱
事　務　局	内　田　光　則	(一社)電子情報技術産業協会
〃	石　川　　淳	(一社)電子情報技術産業協会

調 査 概 要

調査概要

1. 背景と目的

「社会インフラのデータを利活用した新しいサービスの提供」分野はソフトウェア産業の有望市場になることが予想され、当該分野においてわが国 IT 産業が持続的成長を実現していくための方策が求められている。同分野の市場拡大とソフトウェア産業の活性化に向けて、公的機関、企業、個人などが有する「社会インフラ情報」の公開（オープンデータ・パーソナルデータ）と、これらの情報を有効に処理するビッグデータ処理が重要とされる。

ソフトウェア事業戦略専門委員会では、これまでの調査において、2011 年 3 月の東日本大震災の教訓を踏まえた「安心・安全」、「快適・便利」な社会の実現をソフトウェア産業の目指す姿と捉え、社会インフラの情報利活用による震災への備えと消費者の利便性を実現する環境整備を課題と設定し、安心・安全かつ快適・便利な社会実現に向けた施策を検討している。特に、昨年度は、スマート社会を実現する過程を表したプロセスモデルを含めた「社会インフラ分野の新情報利活用モデル（I-model 3.0）」を提案した（**図 1**）。

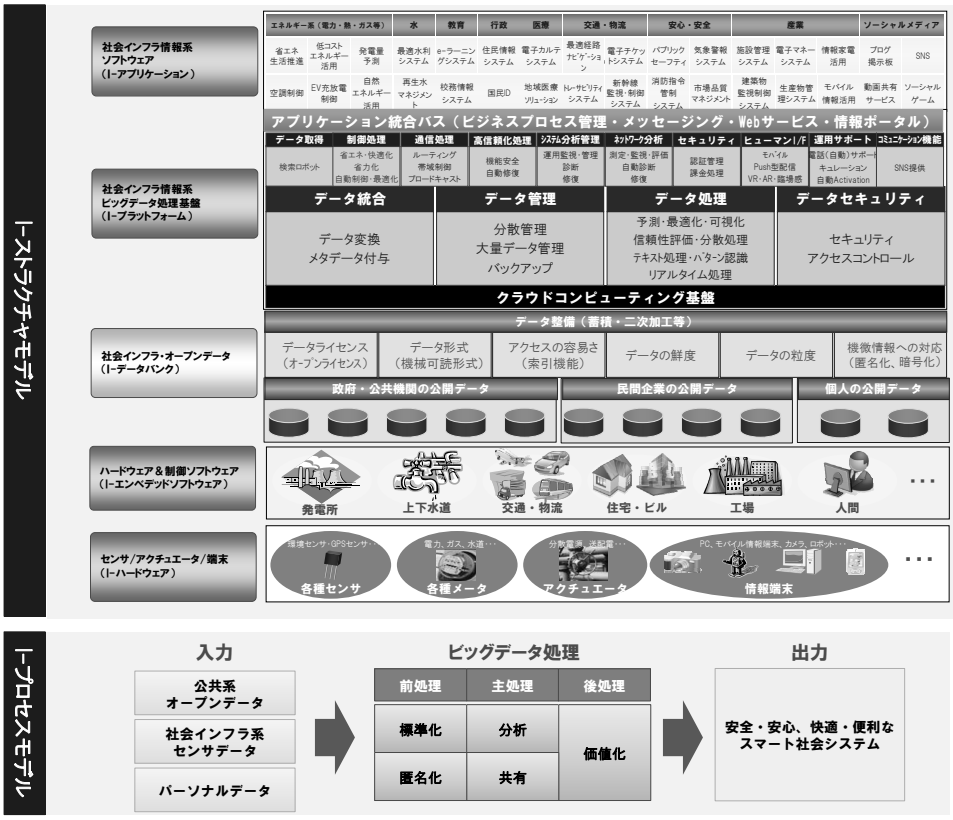

図 1　社会インフラ分野の新情報利活用モデル（I-model 3.0）

本調査研究では、「①ビッグデータ／IoT 分野の先進事例」、「②国内外企業における技術戦略」、「③オープンデータ関連動向」、「④データサイエンティスト関連動向」を調査し、社会インフラ分野の情報利活用強化に向けて、「課題先進国の日本の社会システムの問題解決のために IT を活用したスマート社会」と「公共系のオープンデータ、社会インフラ系センサデータ、パーソナルデータにアクセス可能なポータルサイト」、「課題先進国である日本の社会システムの問題解決のためのアイデアソン」について提言を行う。

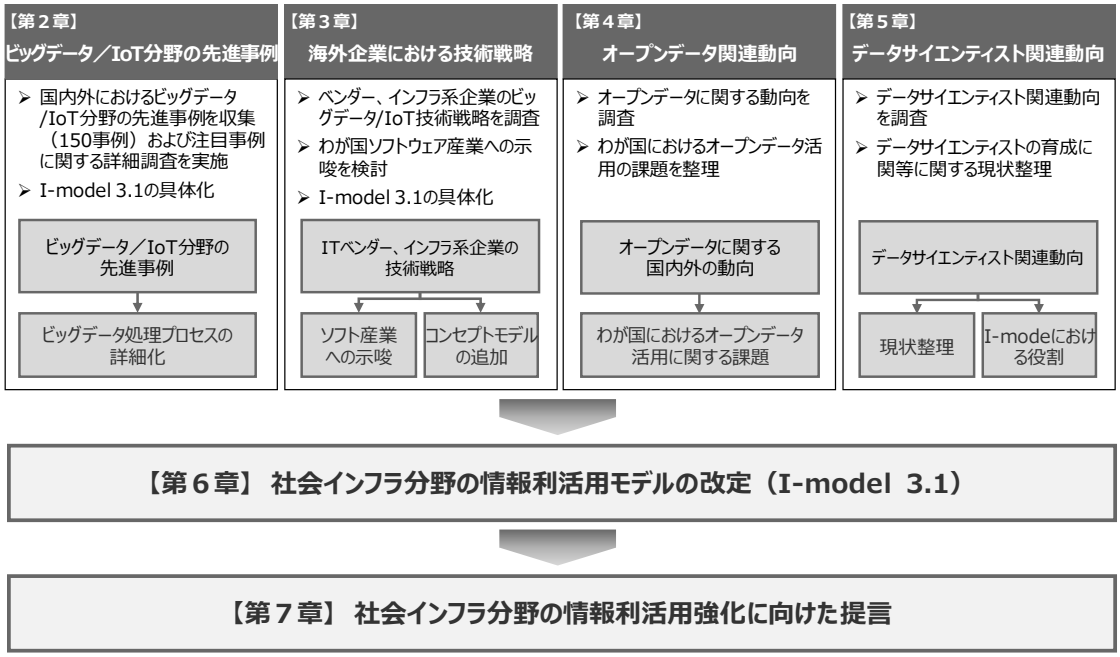

図２　調査のプロセス

2. 調査結果の概要

（１）ビッグデータ／IoT 分野の先進事例

社会インフラ分野の情報利活用に関してインパクトの大きく、比較的短中期的にビジネス化が加速すると思われる分野として、「移動交通」、「環境・エネルギー」、「防災・減災」に着目してビッグデータ／IoT 関連事例を調査・分析した。

事例調査の分析結果を踏まえ、昨年度策定したビッグデータ処理プロセス（I-model）を図 3 のとおり改定した。

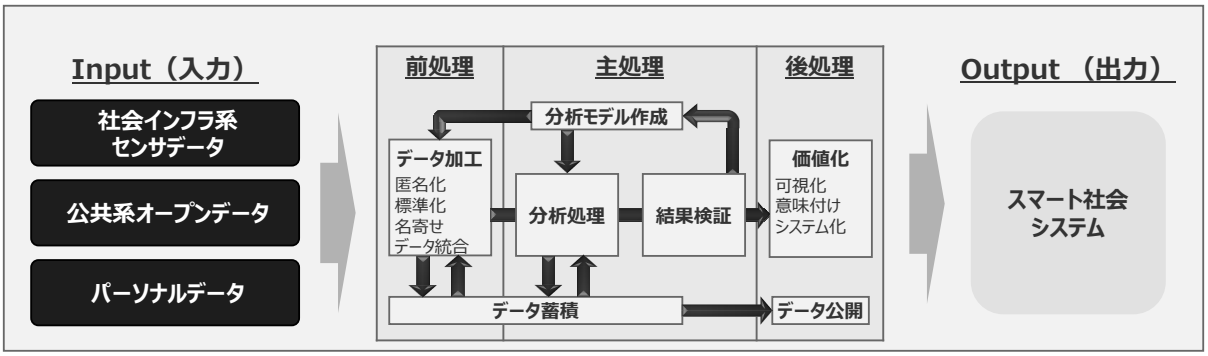

図３　ビッグデータ処理プロセス

（２）国内外企業における技術戦略

国内外の IT ベンダー、インフラ系企業のビッグデータ/IoT に関する技術戦略を調査・整理し、委員会での議論を通じて、日本の社会システムの問題解決のために IT を活用した安心･安全・快適･便利なスマート社会実現に向けた検討を行った。

以下に、我が国 IT 産業の持続的な競争力強化に向けた示唆を示す。

① コンセプトアウト型の事業戦略

- 作れば売れた時代から、ニーズを満たさなければ売れない時代になり、さらには、製品・サービスのコンセプトをストーリー仕立てにして伝えなければグローバル競争に勝ち残れなくなる時代になりつつある
  （プロダクトアウト→マーケットイン→コンセプトアウト）
- コンセプトをユーザや企業に提示し、様々な主体を巻き込むエコシステムを醸成
- 自社技術のオープン／クローズド戦略により自社の強みをさらに伸長できる

② データ活用の高度化

- 海外企業はデータから価値を生み出すデータアナリティクスで攻勢をかけている
- 社会インフラ分野でのデータ活用が進む中、当該分野においてアナリティクスによる高付加価値化の実現が、我が国 IT 企業においても不可欠である

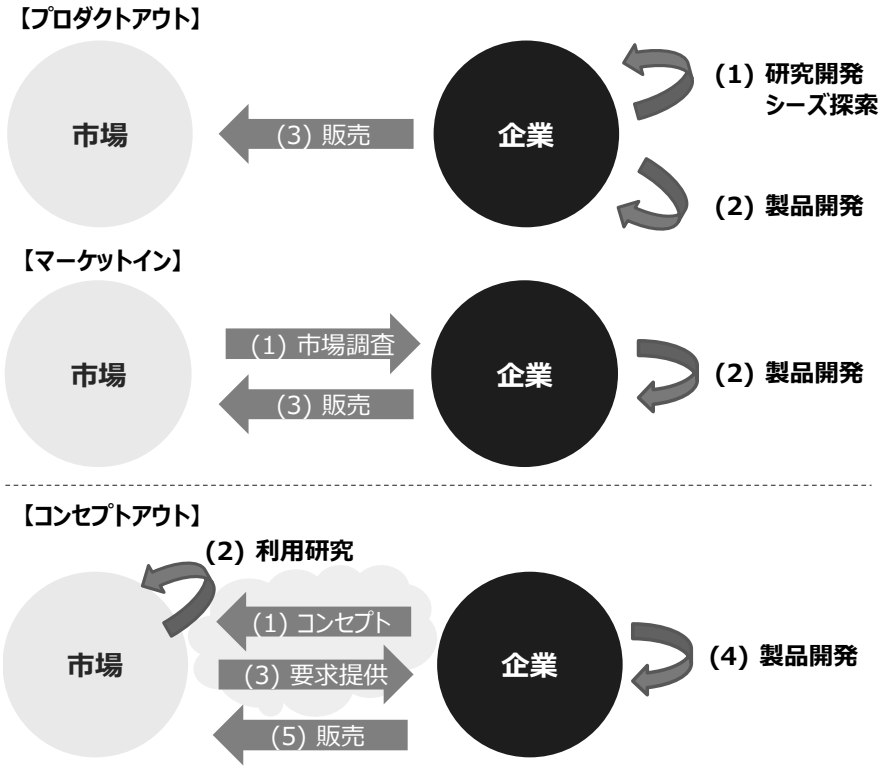

図 4　コンセプトアウト戦略

上記検討結果を踏まえ、新たなコンセプトを構想するためのプロセスモデルを考案し、ビッグデータ処理プロセスを組み合わせ、新たな I-プロセスモデルを提案した（図 5）。

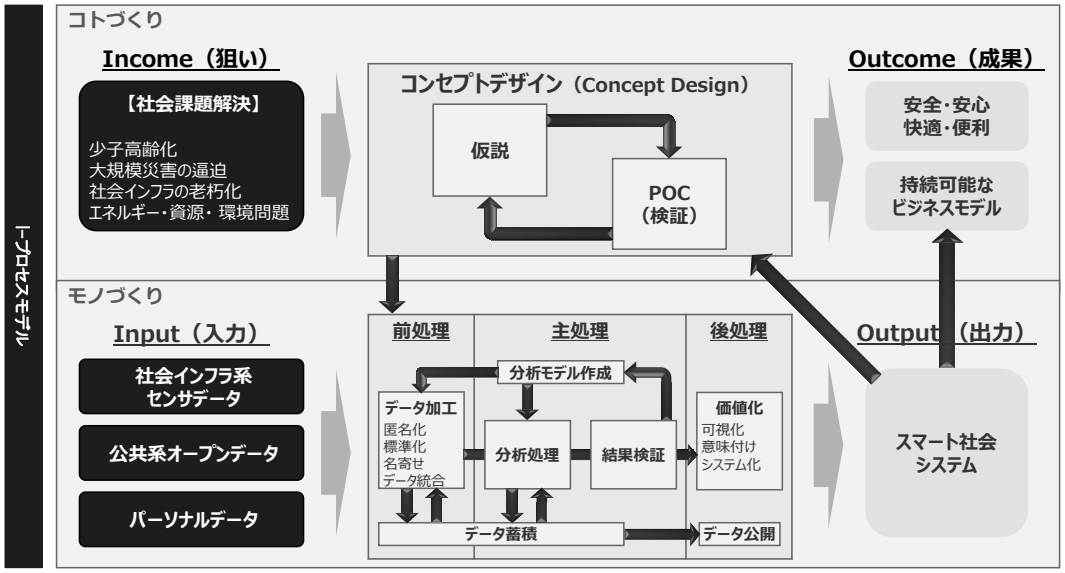

図 5　I-プロセスモデル（改訂版）

（３）オープンデータ関連動向

国内外のオープンデータ関連動向を調査し、わが国が社会インフラ分野のデータを活用したスマート社会実現に向けた検討を行った。

調査結果を踏まえ､以下のとおりわが国のオープンデータ活用に関する課題を整理した。

① オープンデータとセンサデータ、パーソナルデータの組み合わせ

- 医療・ヘルスケア/流通・物流/農業等あらゆる社会インフラがセンサーで覆われ、コンピュータにつながる社会「Trillion Sensors Universe」の到来が予見
- センサデータやパーソナルデータを組み合わせることによる価値創出が期待

② ニーズの高いデータのオープン化

- オープンデータの利用者である各産業のニーズを聴取する仕組みが必要
- 政府・産業界・大学等が議論できるラウンドテーブルの継続開催が重要

③ オープンデータの整備・活用に関する人材不足

- データ公開の担当者がデータサイエンティストの素養を身につけるための施策が必要

（４）データサイエンティスト関連動向

国内におけるデータサイエンティストの現状や動向を調査し、データサイエンティストに求められるスキルを「ビジネススキル」、「データ分析スキル」、「IT スキル」と整理した（図 6）。

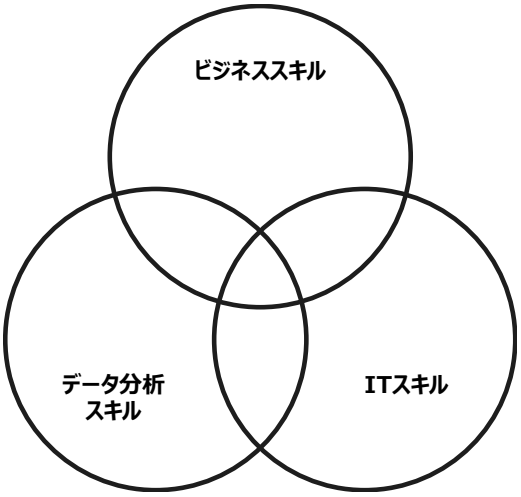

図６　データサイエンティストに求められるスキル

社会インフラ分野の情報利活用分野に求められる人材について I-プロセスモデルをフレームワークとして整理した（図 7）。

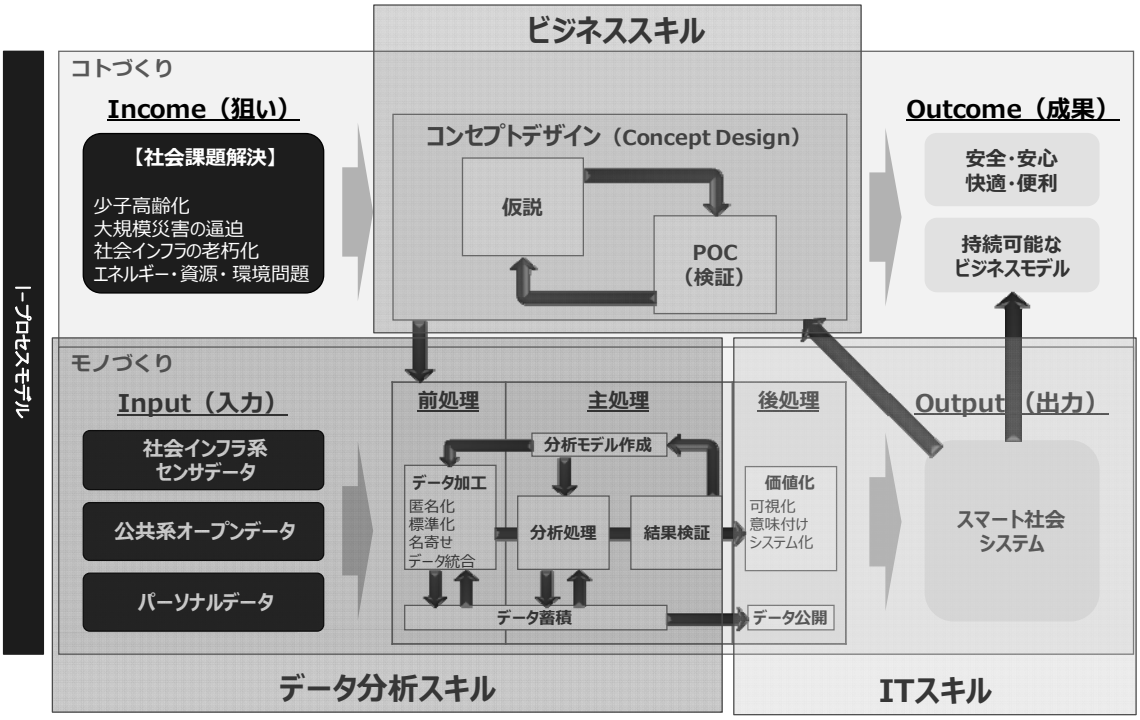

図７　データサイエンティストに期待される役割と機能

3. 社会インフラ分野の情報利活用モデル I-model 3.1

社会インフラ分野の情報利活用モデル I-model 3.0 を改定し I-model 3.1 を提案する。I-model 3.1 は図 8 のとおり I-ストラクチャモデルと I-プロセスモデルで構成される。

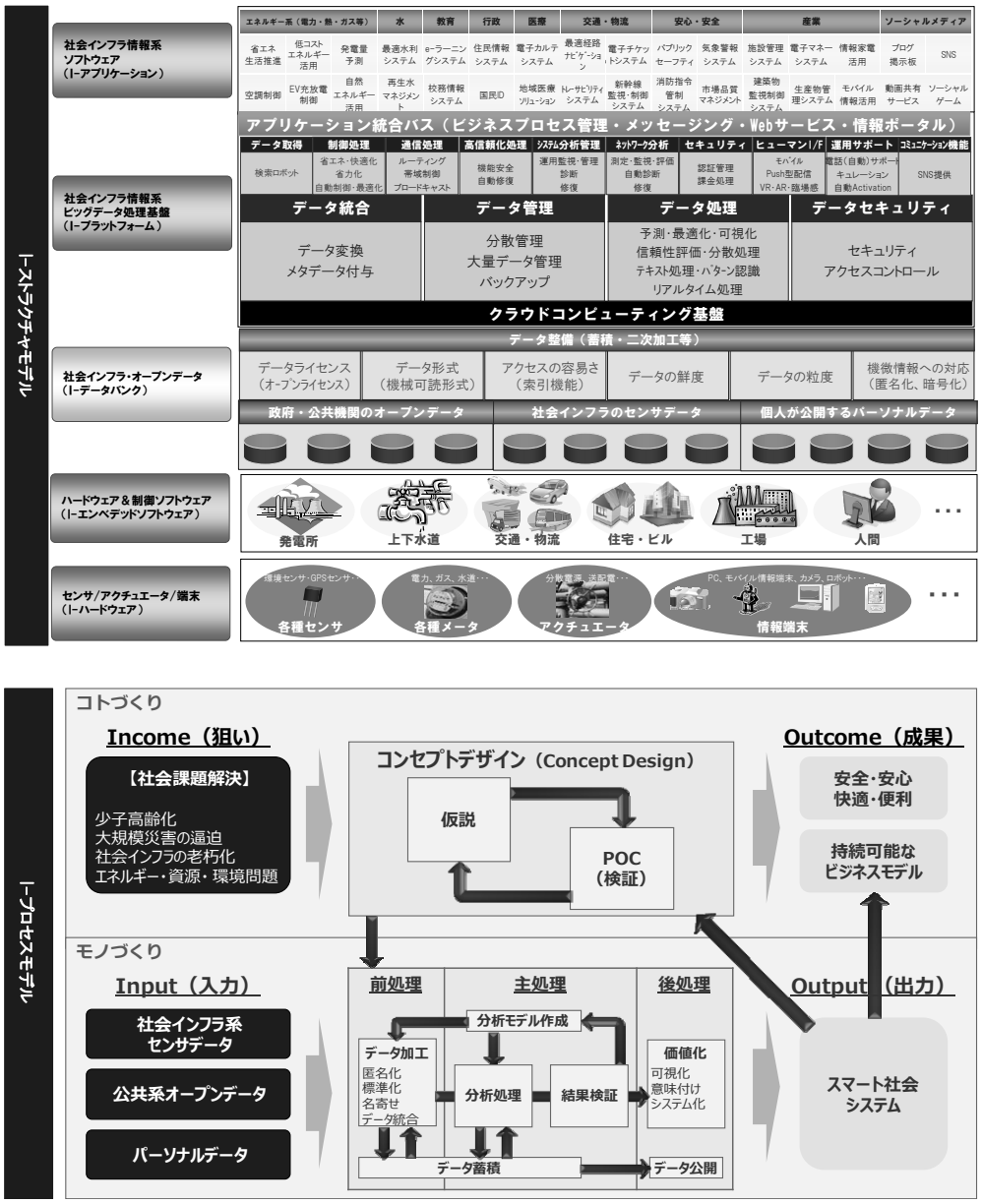

図 8　社会インフラ分野の情報利活用モデル「I-model 3.1」

4. 社会インフラの情報利活用の強化に向けた提言＜概要＞

我が国におけるオープンデータ、ビッグデータ処理に係る課題等を踏まえ、社会インフラ分野の情報利活用に向けた施策提言を行う。

① 課題先進国の日本の社会システムの問題解決のために IT を活用したスマート社会の提案

課題先進国といわれるわが国をモデルケースとして世界に対して IT を活用したスマート社会を提案していくことが求められる。

I-model はスマート社会を実現するための情報利活用モデルであり、わが国ソフトウェア産業が、この I-model を活用したわが国社会システムの抱える問題を解決するための方策やそのための課題などを引き続き議論する必要がある。

② 公共系のオープンデータ、社会インフラ系センサデータ、パーソナルデータにアクセス可能なポータルサイト

オープンデータの利活用を加速させるためには、民間同士の情報連携とオープンデータの取組みを有機的に進めることが重要である。そのためには、政府が整備するオープンデータカタログサイト「Data.go.jp」と民間同士の情報連携プラットフォームが連携し、同一のポータルサイトから官民両方のデータにアクセスできることが好ましい。また、個人情報保護法の改正や、2016 年 1 月から利用が開始されるマイナンバー制度等、パーソナルデータ活用の前提となる環境が整備されつつあり、災害時等の一定の条件下でパーソナルデータにオープンにアクセス可能な状態にすることで、国民の生命や財産を守るためにソフトウェアが活躍できる可能性を秘めている。

③ 課題先進国である日本の社会システムの問題解決のためのアイデアソン

課題先進国である日本の社会システムの問題解決のためのアイデアや仮説を幅広く募るために、新たなアイデア創出やアクションプラン、ビジネスモデルの構築などを短期間で行うイベント「アイデアソン」を実施する。この取組により、スマート社会実現に資する人材の育成・確保に繋がることも期待される。

✧ 目 次 ✧

1. 調査の概要 1

1.1 背景と目的 1

1.2 調査の全体像 4

2. ビッグデータ／IoT 分野の先進事例 5

2.1 調査方針 5

2.2 ビッグデータ／IoT 関連事例 7

2.3 スマート社会を実現するビッグデータ処理プロセス 34

3. 海外企業における技術戦略 37

3.1 海外競合企業の技術戦略 37

3.2 わが国ソフトウェア産業の戦略の方向性 55

3.3 コンセプトアウト実現のためのプロセスモデル 56

4. オープンデータ関連動向 58

4.1 オープンデータの現状 58

4.2 オープンデータ活用に関する課題 63

5. データサイエンティスト関連動向 65

5.1 ビッグデータ活用に関する人材の状況 65

5.2 データサイエンティストの定義と議論の状況 69

5.3 I－model の活用を担うデータサイエンティスト 70

6. 社会インフラ分野の情報利活用モデル 72

6.1 社会インフラ分野の情報利活用モデルの構造 72

6.2 I－ストラクチャモデル 73

6.3 I－プロセスモデル 75

7. 社会インフラ分野の情報利活用の強化に向けた提言 78

参考資料 1 ビッグデータ／IoT 関連事例 一覧 81

1.　調査の概要

1.1　背景と目的

1.1.1　昨年度までの活動経緯

一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）では、日本の IT 関連産業のグローバル市場における競争力を分析し、今後有望視される社会インフラ分野の市場競争力向上及びわが国における社会インフラ分野の情報利活用の現状等について調査・検討を進めてきた。具体的には、2011 年 3 月の東日本大震災の教訓を踏まえた「安心・安全」、「快適・便利」な社会の実現をソフトウェア産業の目指す姿と捉え、社会インフラの情報利活用による震災への備えと消費者の利便性を実現する環境整備を課題と設定し、安心・安全かつ快適・便利なスマート社会実現に向けた施策を検討している。

昨年度は、スマート社会を実現する過程を表すプロセスモデルを含めた「社会インフラ分野の新情報利活用モデル（I-model 3.0）」を提案した（図 1-1）。

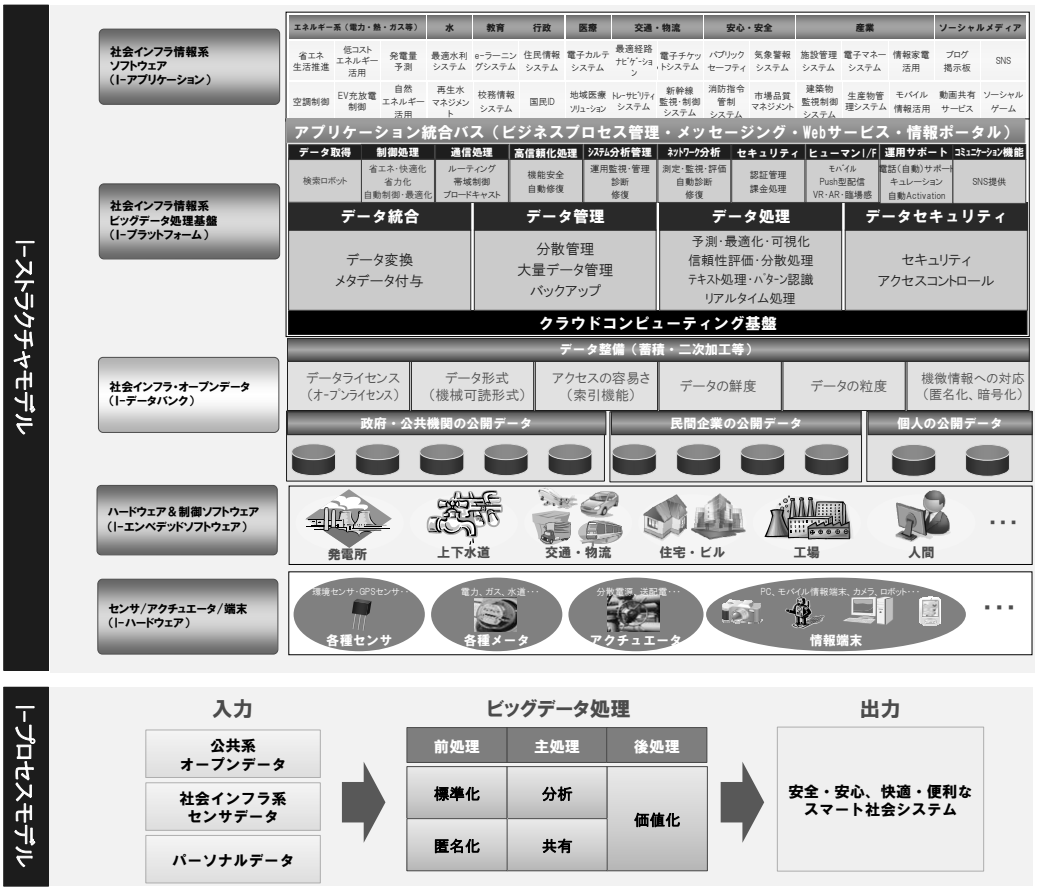

図 1-1　社会インフラ分野の新情報利活用モデル（I−model 3.0）

さらに、この社会インフラ分野の情報利活用モデル（I-model 3.0）を有効に活用するために、「社会インフラシステムにおけるビッグデータ処理に係る技術戦略及び人材育成の検

討」、「オープンデータ・パーソナルデータを活用した安心・安全・快適・便利なビジネスの検討」について提言した。

1.1.2　調査の背景と目的

本年度は、わが国ソフトウェア産業の持続的な成長と活性化に向けて、「(1)社会インフラシステムにおけるビッグデータ処理に係る技術戦略及び人材育成の検討」、「(2)オープンデータ・パーソナルデータを活用した安心・安全・快適・便利なビジネスの検討」の 2 つのテーマに沿って調査を行い、わが国ソフトウェア産業の事業・技術戦略立案に資する検討を行った。

(1) 社会インフラシステムにおけるビッグデータ処理に係る技術戦略及び人材育成の検討

社会インフラに設置されたセンサ（以下、「社会インフラ系センサ」という）等がインターネットを介して通信し、収集・蓄積される膨大な情報を処理することでスマートな社会を実現する IoT（Internet of Things）に期待が集まっている。特に昨今は、General Electric や Siemens 等の社会インフラ製品に強みを有する企業が、社会インフラ分野のデータ活用に注力し始めている。また、ソフトウェア産業や各産業分野におけるビッグデータの利活用事例を見ても、社会インフラとビッグデータの連携は、非常に大きなインパクトを与え得ると期待され、わが国 IT 産業にとっても有望市場と考えられる。

わが国の社会インフラ分野に強みを有する企業は、社会インフラ製品に加え、IT（ソフトウェア分野）でも世界トップレベルであるが、グローバルに見てそのプレゼンスは十分ではない。今後、大量の社会インフラ系センサから得られる“ビッグデータの活用”、“経営マネジメントとの連携・融合”を実現し、当該分野でグローバルに優位性を築くための技術戦略を検討する必要がある。そのためには、ビッグデータを分析するビッグデータ処理技術の高度化やデータサイエンティストの育成が重要となる。データサイエンティストの育成についてはグローバルに議論が進んでいるが、特に社会インフラ系センサ等の活用に知見を有し、災害に強い安心・安全で快適・便利な社会システム実現に資する人材の在り方や育成施策の検討を行う必要がある。

本年度は、ビッグデータ利活用の動向に重点を置き、社会インフラ情報の利活用分野においてわが国ソフトウェア産業が競争優位を確立･維持するための方策を検討するために、下記の項目について調査を実施した。

- ビッグデータ／IoT 分野の先進事例
- 国内外企業における技術戦略
- データサイエンティスト関連動向

(2) オープンデータ・パーソナルデータを活用した安心・安全・快適・便利なビジネスの検討

2020 年に東京オリンピックの開催を控え、課題先進国であるわが国に対する世界への注目が高まっていくことは間違いなく、東京オリンピックをメルクマールとして、快適・便利な社会を実現するためにオープンデータ・パーソナルデータを含めたビッグデータの活用が期待されている。

わが国では、平成 25 年 6 月に閣議決定された世界最先端 IT 国家創造宣言において、オープンデータを推進するための施策が掲げられ、IT 総合戦略本部を中心にオープンデータの整備が進められている。今後、活用の観点から、さらにオープンデータを加速させるためには､政府主体のデータ整備だけでなく民間企業の積極的なデータ活用が不可欠である。そのためには、オープンデータ活用の意義やメリットを明らかにする必要があり、オープンデータを活用し、安心・安全、快適・便利さを全てのステークホルダーが享受できる社会システムの構築が不可欠である。

また、欧米等の先進的にオープンデータに取り組む諸外国と比較して、わが国のデータ整備は未だ遅れている状況である。単に欧米の先進的な取組みの後を追い続けるのではなく、国際競争力向上に資する利活用の仕組みを検討・具体化する必要がある。

一方、ビッグデータの中でも特に活用価値が高いとされるパーソナルデータについて、個人情報として取り扱うべき範囲の曖昧さ（グレーゾーン）のために社会的な批判を懸念して、利活用に躊躇するという『利活用の壁』を払拭することを目的として、個人情報保護法改正案が平成 27 年 3 月に閣議決定された。

こうした状況を踏まえ、本年度の調査研究では、パーソナルデータを含むデータのオープン化と利活用に関するトレンドについて調査するとともに、また、オープンデータ・パーソナルデータ活用ビジネス事例を調査・分析し、IT 企業等のビジネス化の可能性を模索した。

なお、本検討においては、JEITA 情報政策委員会が実施する「オープンデータ活用ビジネス振興に向けた調査研究」の結果を活用する。

1.2　調査の全体像

本報告書は 7 つの章で構成される（図 1-2）。

第 2 章では、国内外のビッグデータ／IoT 分野の先進事例を収集・分析し、ビッグデータからどのようにしてスマートな社会を実現するのか、そのプロセスに関する検討を行う。

第 3 章では、海外企業におけるビッグデータ／IoT に関する技術戦略について調査し、わが国ソフトウェア産業が社会インフラ分野のビッグデータを武器に国際競争に打ち勝つための方策について検討を行う。

第 4 章、第 5 章では、ビッグデータ／IoT の活用を加速させる要素であるオープンデータ及びデータサイエンティストについて調査を行い課題や現状について整理する。

第 6 章では、これらの調査結果を踏まえて改定した社会インフラ分野の情報利活用モデル（I-model 3.1）を紹介し、第 7 章では、I-model 3.1 を有効に活用するための方策や課題について提言を行う。

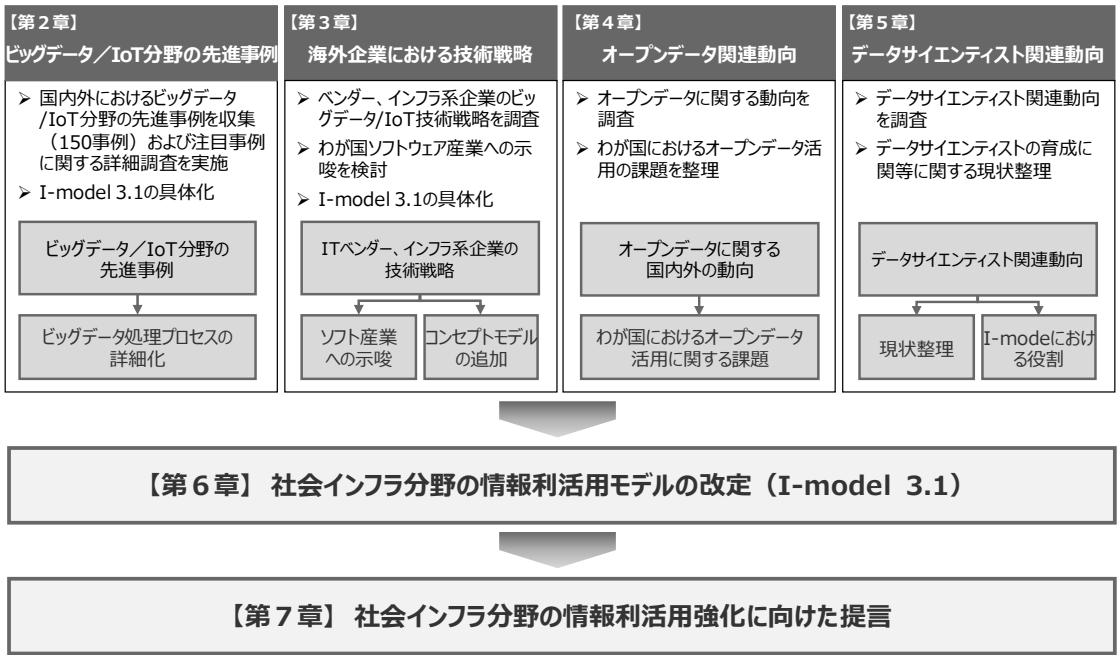

図 1-2　本年度の調査概要

2.　ビッグデータ／IoT 分野の先進事例

安心・安全で快適・便利なスマート社会を実現するためのプロセスについて、昨年度の調査ではビッグデータの処理プロセスを I－プロセスモデルとして定義した（図 2-1）。本章の目的は、この I－プロセスモデルを精緻化・具体化し、より洗練されたモデルを構築することである。

図 2-1　I－プロセスモデル

（出所：電子情報技術産業協会「平成 24 年度 ソフトウェアに関する調査報告書」）

2.1　調査方針

本章の調査プロセスを図 2-2 に示す。ビッグデータや IoT 分野の先進事例について、幅広く収集した。その後、委員会での議論・検討を踏まえて重点調査対象を選定し、詳細に調査を実施した。

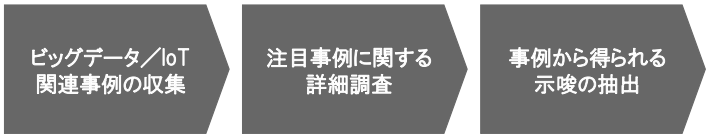

図 2-2　ビッグデータ／IoT 分野の先進事例調査の検討プロセス

2.1.1　重点調査分野

安心・安全で快適・便利なスマート社会は、IT の高度化と社会制度や仕組み等が有機的に結びつくことで実現される。そのため、わが国政府等における情報通信技術の政策方針を踏まえた上で、官民一体となった事業戦略を検討することが重要となる。

平成 25 年 6 月に「世界最先端国家 IT 創造宣言」が閣議決定され、2020 年頃を見据えた情報通信技術による社会変革の姿が描かれた。また、翌年の 6 月には、同文書の見直しが行われ、より直近の社会情勢や政策動向を反映した内容となった。これらの文書において、情報通信技術の利活用により目指すべき方向性として「健康で安心して快適に生活できる、世界一安全で災害に強い社会」が提示され、特に医療・介護、健康、エネルギー、防災・減災、交通分野における社会課題の解決に情報通信技術の貢献が期待されている。

本調査においても、この世界最先端国家 IT 創造宣言等の政策方針を踏まえた上で、社会インフラ分野の情報利活用に関してインパクトの大きく、比較的中長期的にビジネス化が加速すると思われる分野として、「移動交通」、「環境・エネルギー」、「防災・減災」を選定した。なお、当該分野以外の先進的かつ本検討の参考となり得る事例についても、調査対象とした。

2.1.2　ビッグデータ／IoT 関連の先進的なサービス・ビジネス

本調査では、国内外の先進的なビッグデータ及び IoT 関連サービス・ビジネスを約 150 事例収集した（図 2-3）。なお、収集した事例の詳細については、参考資料 1 を参照されたい。

No.	分野	名称等	実施主体	地域	概要
1	交通・物流	Flight Caster	米NextJump	米国	出発便の遅延に直接的に影響する到着便情報や気象情報などのリアルタイム情報と、米国連邦航空局（FAA）の公式発表データや過去10年間の航空便データを、機械学習や予測分析を用いて分析し、航空会社の公式発表の8時間前に出発便の遅れを予報
2	交通・物流	特別積み合わせ貨物(LTL)の輸送サービスの効率化	米Con-way Freight、米IBM	米国	BIとIBM Netezzaの組み合わせを活用することで膨大なトランザクション・レベルのデータに基づき顧客の行動をより深く理解でき、顧客満足度を向上。
3	交通・物流	No Data Left Behind	米Xpress社	米国	数万の車載システムから 900 のデータカテゴリ（タイヤやガソリンの使用状況、エンジン運転を示すセンサーデータ、車両追跡のための地理空間データ、トラック運転手のブログに投稿された苦情など）を収集。これらのデータを処理分析し、車両の使用状況を最適化し、遊休時間を短縮して燃料消費量を削減
4	交通・物流	プラグインハイブリット車への活用	米フォード、米Google	米国	運転に関する情報（いつ、どこまで、どのルート）を収集・分析し、最適ルートや目的地の予測等を行う。
5	交通・物流	通勤手段の予測	スウェーデンKTH王立工科大学、米IBM	スウェーデン	タクシーのGPS情報などを用い、交通の流れや移動時間、最適な通勤手段についてのリアルタイムの情報を、市や住民に提供。
6	交通・物流	Sailing Analytics	独SAP	ドイツ	各艇にGPSとセンサーを取り付け、監視艇に取り付けた風向・風速計とあわせてリアルアイムに分析。どの艇が実質的にリードしているかを観客に3Dグラフィックスで見える化。選手はリプレイや他の選手、風向きデータも加味して、どれがベストの選択だったのかを追体験できる
7	交通・物流	自動運転システム	米Google	米国	ビデオカメラ、レーダーセンサー、レーザー測距器を用いて自動車や通行人の状況を見ながら、Googleが収集した詳細な地図データを参照して目的地に進むシステム。同社の「Googleストリートビューカー」が収集した膨大なデータを処理することで、自動運転を実現
8	交通・物流	動的情報提供システムの導入	アムステルダムグループ	欧州	管理者車両等からの動的情報を収集し、車両への情報提供を検討している。幹線道路で、走行車両の自車位置や速度等のプローブデータと路上工事情報の提供とを組み合わせた動的情報提供システムの導入を予定。
9	交通・物流	半自動的な追従走行）を実現する運転支援システム	Mercedes-Benz	ドイツ	2013年車線表示や先行車両を検知し速度調整、車線保持及び操舵支援を含む半自動的な追従走行（ドライバーは常にステアリングを保持することが必要）を実現する運転支援システム搭載車両を発売している。システムは時速0kmから200kmの範囲で作動する。60km/h以下では、車線表示が見えにくい路面においても半自動的な追従走行を実現している。
142	農業	牛温恵	リモート	日本	牛の膣内に入れたセンサから無線通信で牛の体温をサーバーに送って分娩兆候を感知し、登録されているメールアドレス（携帯電話）へ分娩兆候を知らせるメールが配信される。国内250箇所の牧場で導入される見込み。また、NTTドコモと提携して、国内及び海外への展開を図っている
143	農業	ICTを活用した施設園芸の超効率化	Priva社	オランダ	センサやコントローラーを活用して、ロックウール利用の養液栽培技術の高度化、天然ガスを利用したトリジェネレーション技術の精緻化等により、飛躍的な生産性の向上をさせており、トマトの10 アール当たりの年間収量は平均で日本の約3倍である60tに達する。
144	農業	Total Weather Insurance	The Climate	米国	国立気象サービスから気象データを、農務省から過去の収穫量と土壌データとを得て、地域や作物ごとの収穫被害発生確率を独自技術で予測。その結果に基づき、農家あるいは農場ごとに保険をカスタマイズして販売。作物、場所、土壌のタイプが異なる個々の生産者の収穫量を左右する気象条件を動的に判定する技術で、その生産者の農地を保障するのに最適な、年間を通じた保険を自動的にカスタマイズする。
145	農業	自動運転農機	クボタ	日本	建機へ事前に作業を指示すると、無人で作業を行う。衛星利用測位システム（GPS）等から位置情報を入手して自動走行する。
146	農業	測位衛星を利用した農機の自動走行	北海道大学	日本	「みちびき」の測位信号を利用して、農機が自分の位置を正確に知ることで、自動走行しながら、適切な量の肥料や農薬を散布作業を遂行する。みちびき独自の実験用信号であるLEX信号を使い、トラクターの位置を精度数センチ単位で把握し、より安全にトラクターを自動走行させる。
147	その他	KOMTRAX	コマツ	日本	コマツが独自に開発したGPSおよび移動体通信などのIT技術を活用した建設機械車両の遠隔稼動管理のシステム。収集した各種情報は顧客に無償で提供される。2001年から建設機器への標準装備化を開始し、2011年4月時点で、約62,000台のKOMTRAX装備車両が国内で稼動している。コマツでは2002年から鉱山機械をモニタリングするためのシステム「KOMTRAX Plus」を展開している。
148	その他	故障予兆診断サービス	日立製作所	日本	機器の状態を遠隔で診断し、故障につながる状態変化や異常（故障予兆）を早期に検出して高度な予防保守を実現。
149	その他	予防保全ソリューション	三菱電機、intel	日本	IoT技術を活用した予防保全ソリューション開発で協業。
150	その他	ソラテナ	KDDI、ウェザーニュース	日本	気象情報について、全国約3, 000局の携帯電話基地局に設置した、気温、気圧、雨量、風速、二酸化炭素量、紫外線量、感雨等の気象センサーにより、観測情報を収集。一部の基地局には、ライブカメラも設置し、最終的な気象観測ネットワークとしては、気象庁のアメダスの約1、300カ所（降雨量）の2倍以上の規模。予測、実況確認、修正という天気予報プロセスに、観測データとユーザーの体感情報をフィードバックすることで、天気予報の精度の飛躍的な向上が期待
151	その他	モバイル空間統計	NTTドコモ	日本	各基地局のエリア毎に所在する携帯電話を周期的に把握して、基地局エリア毎の携帯電話台数を属性別に数えることによって人口の地理的分布を推計。地域毎の人口の分布（人口分布）、性別・年齢層毎の人口の構成（人口構成）、地域間の人口の移動の様子（移動人口）など

図 2-3　調査結果（イメージ）

2.1.3　事例分析の観点

本調査では、「事例収集」、「詳細事例調査」の 2 段階で調査検討を実施するため、事例収集時点では概要を把握できる最低限の情報を調査・整理した。詳細調査では、事例について技術的な観点やビジネスの観点から深堀りを行った。

具体的には、図 2-4 に示すとおり「5W1H」の観点、ビジネスモデルと成果（Outcome）の観点から調査を行った。また、特に How（ビッグデータ活用プロセス）については、I－プロセスモデル（図 2-1）に従い「データの入力」、「前処理」、「主処理」、「後処理」、「出力」について整理を行った。

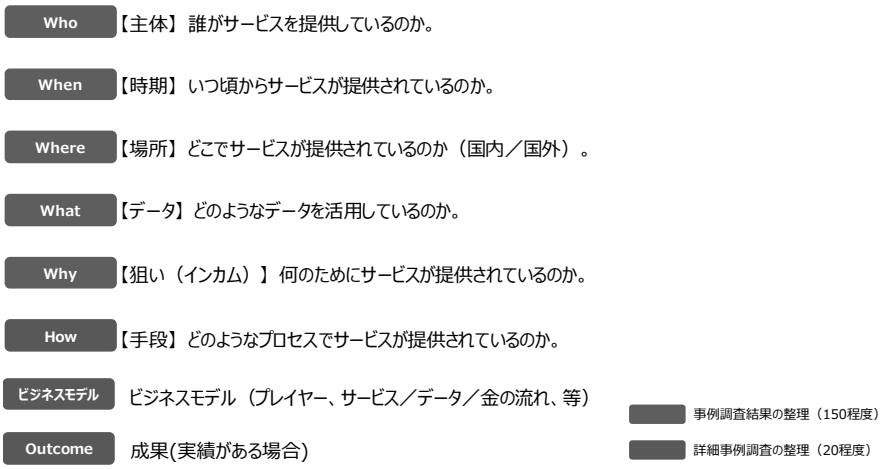

図 2-4　事例調査の観点

2.2　ビッグデータ／IoT 関連事例

収集した事例について、委員会での議論・検討を踏まえて特に先進的または社会インパクトの大きいものを抽出し、詳細に調査を行った。対象とした事例は表 2-1 のとおりである。

表 2-1　詳細調査対象事例

分野	事例名称等	実施主体
移動交通	プローブ情報を活用した事故危険区域の特定	本田技研工業、埼玉県
	急ブレーキ多発地点情報提供サービス	富士通
	通勤手段の予測による渋滞緩和の実現	米 IBM、スウェーデン王立工科大学
	公共交通機関の位置情報活用による交通渋滞の解消	米 IBM、ダブリン市
	輸送経路の最適化	米ユナイテッド・パーセル・サービス
	運航モニタリングシステム	日本郵船
環境エネルギー	ガスタービン保全システム	日立製作所
	スマートサイトシステム	清水建設
	放射線監視ネットワーク	独連邦放射線防護局
	省エネ対策レポートサービス	米 Opower
防災減災	広域災害情報予測システム「W-DIPS」	大阪大学、ガジャマダ大学
	リアルタイム浸水予測情報システム「あめリスクなう」	防災科学技術研究所
	インテリジェント・オペレーション・センター	米 IBM、リオ・デ・ジャネイロ市
	リアルタイム災害情報サービス	セコム
	東京ゲートブリッジの遠隔監視	国土交通省、NTT データ

2.2.1　移動交通分野

(1) プローブ情報を活用した事故危険区域の特定（本田技研工業）

本田技研工業社は、平成 19 年より自社車両の走行情報（プローブ情報）を埼玉県に提供しており、当該情報は県内の「急ブレーキ発生箇所」の特定や道路観測調査に活用されている。平成 23 年度までに県内で 160 箇所の事故危険区域に対して道路標識の安全対策を実施した結果、急ブレーキが約 7 割、人身事故が約 2 割減少している。同社では、埼玉県から大雨・土砂災害などの道路危険発生箇所や緊急輸送道路の情報の提供を受け、同社のテレマティクスサービス（インターナビ）ユーザに対して「豪雨地点予測情報」や「地震情報」として提供している。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-2 のとおりである。同社が提供するテレマティクスサービスから得られる「センサデータ」が入力され、匿名化処理を行った上で急ブレーキ・急制動の頻度について分析処理が実行される。その結果を可視化・意味付けすることで、急ブレーキ多発地点とその要因の特定を行っている。

表 2-2　「プローブ情報を活用した事故危険区域の特定」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ（自動車） 同社が提供するテレマティクスサービス（インターナビ）を通じて、サービス利用者の車両の位置や速度等の走行状況（プローブ情報）を収集
前処理	▪ データ蓄積 ▪ 匿名化処理 収集したプローブ情報から、利用者個人を識別・特定できないように、出発直後及び到着前の数分間のデータを削除する等の匿名化処理を実施
主処理	▪ 分析処理 収集・蓄積したセンサデータに基づき、急ブレーキや急制動の頻度と地点との関係性を分析
後処理	▪ 可視化 分析処理から得られた急ブレーキや急制動の多発地点を地図上に付置 ▪ 意味付け 警察本部等と協力し、現地調査及び要因分析を実施し、急ブレーキ多発等の要因を分析
出力	▪ 安心・安全な道路交通インフラの実現 急ブレーキ多発の要因特定と対策の実施

② 狙いと成果

本事例の狙いは事故等の防止による安全安心な道路交通の実現である。また、事故防止に伴う、地方公共団体の支出削減も期待される。平成 19 年度から平成 23 年度までの実施成果として、急ブレーキが約 7 割、人身事故が約 2 割減少したと公表されている。

③ ビジネスモデル

本事例について、事業者視点でのビジネスモデルは図 2-5 のとおりである。

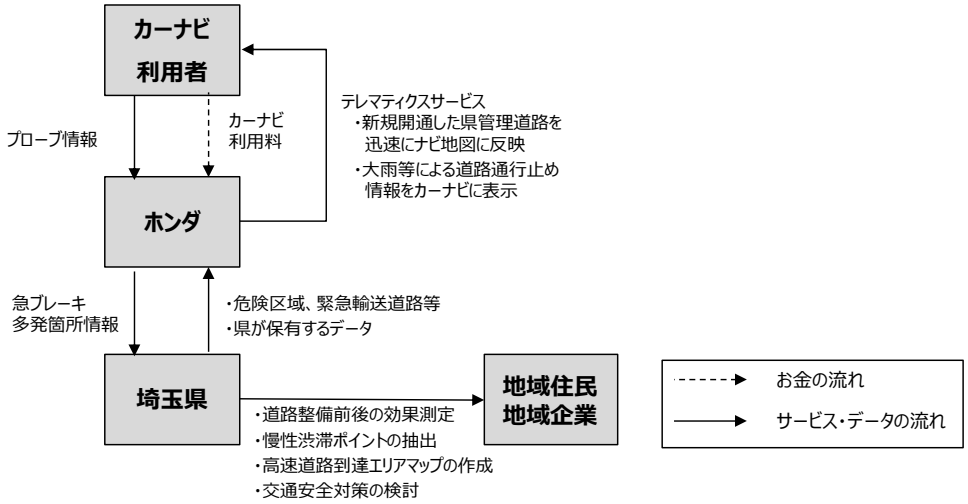

図 2-5 「プローブ情報を活用した事故危険区域の特定」事例におけるビジネスモデル

本事例は営利目的として実施されているものではなく、埼玉県に対して無償でデータ・サービス提供が行われている。その一方で、埼玉県から危険区域の情報や緊急輸送道路といった有用な交通関連情報の提供を受け、自社のテレマティクスサービスの価値向上に役立てている。互いのサービスを高め合うためにデータや知見を共有するビジネスモデルとなっている。

(2) 急ブレーキ多発地点情報提供サービス（富士通）

富士通社は、自治体や道路利用団体向けに急ブレーキ多発地点に関する情報提供サービスを 2014 年 9 月に開始した。

本事例は、全国のトラックなどの貨物商用車に搭載された約 4 万台のデジタコ（ネットワーク型デジタルタコグラフ）から 1 秒間隔で集められたデータをもとに、ドライバーが 1 秒間に時速 10km 以上の減速を行った地点を集計した結果を、一覧表や地図、現地写真などの形式で提供するものである。2014 年 7 月に発表した商用車プローブデータ・サービス[1]に続く、商用車プローブデータの集計・加工サービスである。自治体などの道路管理者による道路改善や、道路利用団体の安全指導や教育、注意喚起などへの活用が期待される。2016 年度末までに売上 2 億円を目指している。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-3 のとおりである。商用車に搭載したデジタコから「センサデータ」が入力され、匿名化処理を行った上で急ブレーキ・急制動の頻度について分析処理が実行される。その結果を可視化し、顧客に提供している。

表 2-3 「急ブレーキ多発地点情報提供サービス」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ（商用車） 全国のトラックなどの貨物商用車に搭載された約 4 万台のデジタルタコグラフから、リアルタイム（1s 間隔）で走行データを収集
前処理	▪ データ蓄積 ▪ 匿名化処理[2] 収集した走行データから特定企業や個人等を特定できないように、出発後、到着前のデータを削除
主処理	▪ 分析処理 収集・蓄積したセンサデータにもとづき、急ブレーキが多発する箇所を抽出
後処理	▪ 可視化 急ブレーキ多発地点の一覧表 急ブレーキ多発地点のマッピング（ポスター型道路地図）
出力	▪ 安心・安全な道路交通インフラの実現 運転時の注意地点の特定（どの方向へ進行している時に注意すべきか）

[1] トラックなど貨物商用車に搭載したデジタコから 1 秒間隔で集められた精緻な速度・位置・時刻・3 軸加速度などの情報を元に、商用車の詳細な走行挙動がわかるデータを提供するサービス。
[2] 一部推測が含まれる点に留意されたい。

② 狙いと成果

本事例の狙いは、自治体などの道路管理者による道路改善や、道路利用団体の安全指導や教育、注意喚起などに活用することである。なお、成果は現時点で未公表である。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-6 のとおりである。同社は、自治体や道路利用団体に対して急ブレーキ多発地点情報提供サービスを提供し、利用者はその他以下として利用料を支払い、データや加工サービスを受けられる[3]。

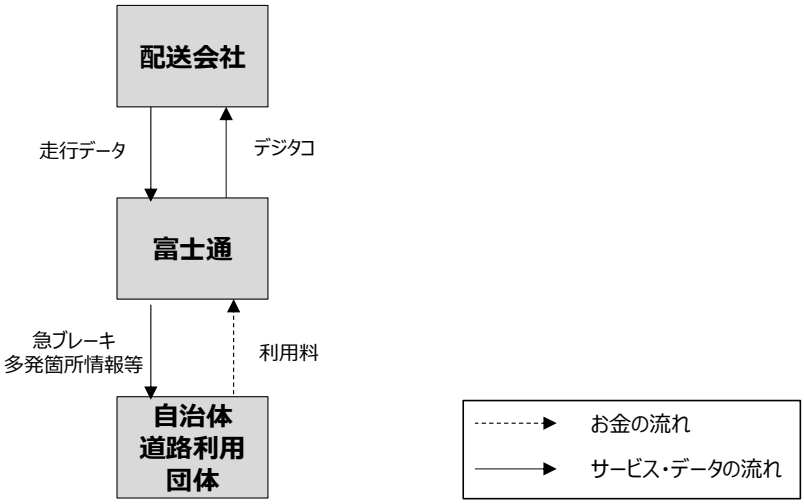

図 2-6 「急ブレーキ多発地点情報提供サービス」事例におけるビジネスモデル

(3) 通勤手段の予測による渋滞緩和の実現（米 IBM、スウェーデン王立工科大学）

スウェーデンの首都ストックホルム市が抱える課題である交通渋滞の緩和を目的として、タクシーやトラック等から得られるリアルタイムな GPS 情報、ストックホルム市の出入口に設置したカメラから得られる交通状況に係る映像データ、リアルタイムな天候データなどを用い、交通の流れの可視化や移動時間を算出し、最適な通勤手段に関する情報を、リアルタイムで市や住民に提供している事例である。

米 IBM 社とスウェーデン王立工科大学が共同して取り組んでいる。なお、スウェーデン道路管理局は 2006 年より環境汚染と CO_2 排出の抑制のために渋滞税（道路課金システム）を試験的に導入（2007 年本格導入）しており、IBM 社は当時よりスウェーデンの技術的パートナとして関わっている。

[3] データ提供元の配送会社との金銭的な関係は非公知。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-4 のとおりである。

表 2-4 「通勤手段の予測による渋滞緩和の実現」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ ストックホルム市の出入口に設置されたカメラからの動画像データ、1,500 台のタクシーや 400 台のトラック等の GPS データ、高速道路に設置されたセンサデータを収集 ▪ オープンデータ 事故や道路工事に関する情報、公共交通機関の移動時間、その他天候等のデータを収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析モデル作成 交通の量や流れを予測するためのシミュレーションモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ及びオープンデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 都市全体の交通状況を見える化
出力	▪ 快適・便利な道路交通インフラの実現 交通状況（交通量・交通流）をリアルタイムで管理処理するとともに、地点間の移動時間を予測。車または公共交通機関を使用した予測移動時間を提供することで交通渋滞の緩和及び交通手段の全体最適を実現

② 狙いと成果

本事例の狙いは、市民が目的地に着くための最速の方法を、正確かつ迅速に提供することで、交通渋滞の緩和及び交通手段の最適化を実現することである。

③　ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-7 のとおりである。現在、スウェーデン政府の支援を受けてスウェーデン王立工科大学、米 IBM がサービスを提供している。

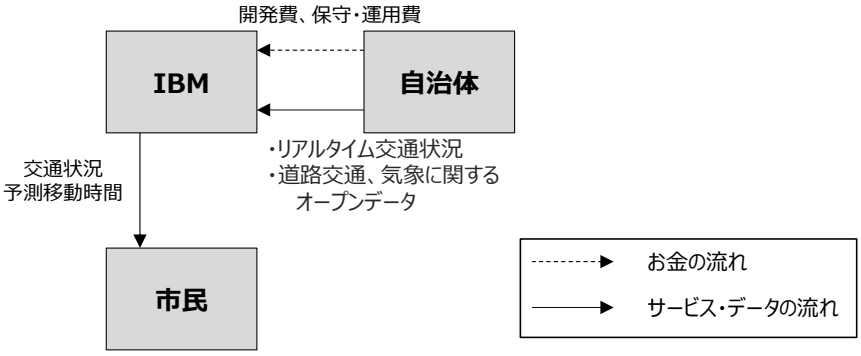

図 2-7　「通勤手段の予測による渋滞緩和の実現」事例におけるビジネスモデル

(4) 公共交通機関の位置情報活用による交通渋滞の解消（米 IBM、ダブリン市）

バスの時刻表、車両検知器、雨量計、道路の監視カメラ、GPS などから得られるデータ群を統合して市のデジタル地図を作成、バスの位置情報をリアルタイムに表示する事例である。全てのバス交通網を把握し、遅延が発生している場所についてはその詳細を映像で確認することまでできるようになっている。このようなビジュアライゼーションを駆使して、渋滞の原因を迅速に把握し、その対策のための意思決定を素早く行うことを目的としている。今後、気象データを利用して渋滞を事前に予測するシステムの構築などに取り組む予定である。

①　ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-5 のとおりである。

表 2-5　「公共交通機関の位置情報活用による交通渋滞の解消」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 車両検知器、雨量計、道路に設置された監視カメラ、等から得られるセンサデータを収集 ▪ オープンデータ 気象データ等の公共機関が保有するデータを収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合 ▪ 名寄せ 入力された複数のデータを位置等と関連付け
主処理	▪ 分析モデル作成 交通の量や流れを予測するためのシミュレーションモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ及びオープンデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 遅延が発生している場所についてはその詳細を映像で確認可能
出力	▪ 快適・便利な道路交通インフラの実現 全てのバス交通網を把握し、遅延が発生している場所についてはその詳細を映像で確認。リアルタイムに対策することで交通渋滞を抑制

② 狙いと成果

本事例の狙いは、交通渋滞が多発するダブリン市中心部において、公共交通機関が遅延なく運行することである。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-8 のとおりである。米 IBM 社がダブリン市より受託開発・運用を行うビジネスモデルである。行政の保有する様々なデータを分析・可視化・予測するシステムを IBM が開発し、継続的な保守・運用を行っている。

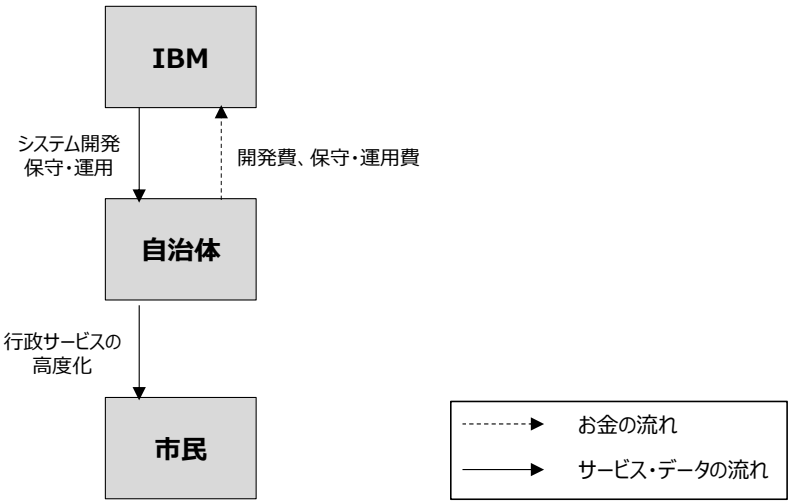

図 2-8　「公共交通機関の位置情報活用による交通渋滞の解消」事例における
ビジネスモデル

(5) 輸送経路の最適化（米ユナイテッド・パーセル・サービス）

米ユナイテッド・パーセル・サービスは、交通経路最適化ソフトウェア「ORION（On-Road Integrated Optimization and Navigation）」を開発し、需要予測や配達における最適なルート探索を可能にした。同ソフトウェアには、2 億 5000 万件以上の住所データや、配送に関する顧客の要件、カスタマイズされた地図が搭載されている。これらのデータは、2008 年から 2011 年にかけて、同社の所有する車両に GPS と車載検知器を導入し、実際の配達作業を通して収集したものである。

なお、同サービスの利用によりクリスマス商戦において、大規模な遅延が発生したことでも知られる。直前の注文が予想を上回ることで需要が急増したとともに、天候の悪化により供給能力が低下したためであり、需要予測の難しさが露呈したと言われている。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-6 のとおりである。

表 2-6　「輸送経路の最適化」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 商用車から得られる燃料情報、速度など商用車両（46,000 台）のセンサデータを収集 ▪ パーソナルデータ 2 億 5000 万件以上の顧客情報（住所等）や配送に関する要件を収集。他に SNS 等の情報も収集している。

前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析モデル作成 最適な配送経路を計算する分析モデル及び配送需要を予測するシミュレーションモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ及びパーソナルデータに対して分析処理を実施
後処理	（未確認）
出力	▪ 快適・便利な物流インフラの実現 需要に合わせた配送計画策定や最適な配送ルート策定を実施することで、配送時間削減や燃費削減を実現

② 狙いと成果

本事例の狙いは、需要に合わせた配送計画策定や最適な配送ルート策定を実施することで、配送時間削減や燃費削減を実現することである。成果として、数千万リットルのガソリンを毎年削減可能となる。2011 年には消費燃料を 3,180 万リットル削減し、その配達ルートから約 1 億 3,700 万キロメートルの無駄を省いていると発表している。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-9 のとおりである。

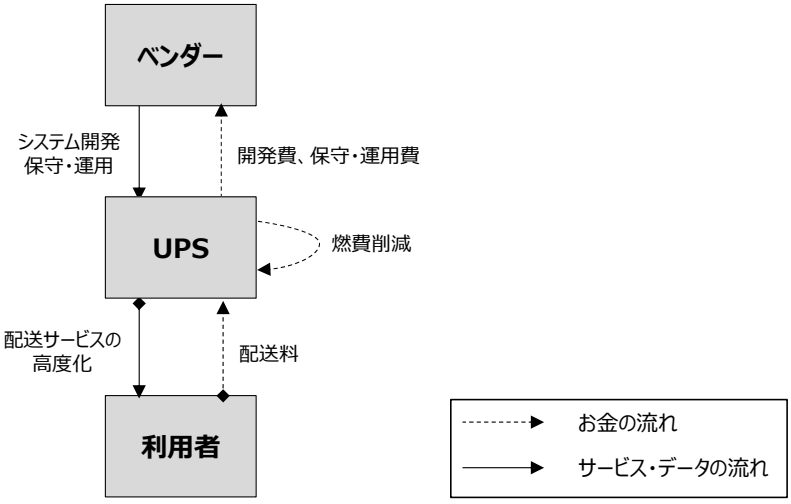

図 2-9 「輸送経路の最適化」事例におけるビジネスモデル

(6) 運航モニタリングシステム（日本郵船）

2007 年より、日本郵船の技術戦略子会社である MT 社と山武社（現アズビル社）が共同で、収集した船舶の性能及び環境情報を分析してリアルタイムで燃費消費動向を把握可能な運行モニタリングシステム「FUELNAVI」を開発した。2008 年 12 月以降はセンサから自動的に収集した本船の運航状況を陸上オペレータと情報共有し、過去の運航データや天候データと組み合わせて分析・最適化を行うことで、環境負荷のハード・ソフト要因を定量的に把握可能となった。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-7 のとおりである。

表 2-7 「運航モニタリングシステム」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ エンジンの回転数、燃料消費量、航行スピード、動揺、風向、風速、舵角、海水温度などのセンサデータを収集
前処理	▪ データ蓄積 収集したデータは船内で蓄積するほか、Inmarsat-FB などの海陸ブロードバンドを利用して、リアルタイムにデータを送信・蓄積 ▪ データ統合 運航に関するデータと電子アブログデータ（過去の運航情報）を統合
主処理	▪ 分析モデル作成 燃費指標（トンあたり航行距離、mile あたり燃費量等）を計算する分析モデルを構築 ▪ 分析処理 対地スピードと主機フローメーターからの燃料消費量に基づいて算出 ▪ 結果検証 運航終了後に事前の計画船速とのギャップ検証を実施
後処理	▪ 可視化 得られたデータをグラフ化・レポーティング
出力	▪ 効率的な航行の実現 事前の計画船速とのギャップが基準値を上回る場合にオペレータにアラートを発信、船上でのリアルタイムモニタリング、燃費要因と改善提案（航海概要、燃費分析、過去の記録との比較、ウェザールーティングの評価、コメント及びアドバイス）をまとめた航海解析レポートを発行

② 狙いと成果

本事例の狙いは、環境負荷のハード・ソフト要因を定量的に把握し、最適配船を実現することである。航行中の燃費消費量をリアルタイムで把握できるため、航行中に燃費消費量を十数パーセント改善したことが成果である。当初の狙いにはない成果として、燃費計を利用した省エネ運航の実体験により若手の船員教育や他の船舶向けの省エネ装置の性能解析等に貢献していることがあげられる。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは、図 2-10 のとおりである。

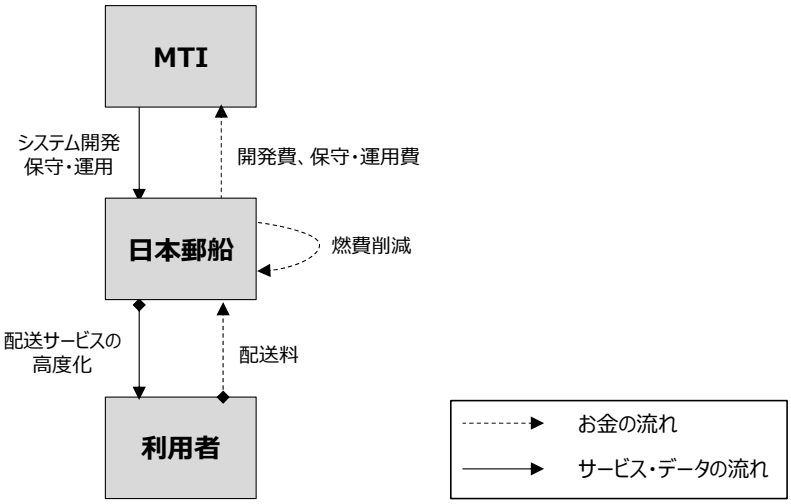

図 2-10 「運航モニタリングシステム」事例におけるビジネスモデル

2.2.2 環境・エネルギー分野

(1) ガスタービン保全システム（日立製作所）

世界中で稼動する同社の火力発電所の状況を一括して分析・監視するシステムである。ガスタービン 1 機に設置された約 200 個のセンサより情報を収集し、過去の稼動データからの知見をもとに分析することで、事故・故障の予兆検知やメンテナンス等に活用し、火力発電所の効率運用を実現している。

最新のガスタービン保全システムでは、データ量の増加等の稼働情報のライフサイクルに合わせた課題を IT により解決している。具体的には、ストリームデータ処理技術、時系列データストアを活用し、リアルタイム分析による監視機能や高効率なデータの蓄積、高度で高速な分析処理を実現している。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-8 のとおりである。

表 2-8 「ガスタービン保全システム」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 1 日 1 回分のガスタービンの稼働状況（圧力、回転数、排気温度、発電量、燃料流量、振動数等）を収集
前処理	▪ データ蓄積 複数サイト（顧客）のデータを統合。時系列データストアを活用し、高効率なデータ蓄積を実現
主処理	▪ 分析モデル作成 ▪ 分析処理 稼働情報の逐次監視により異常な挙動をリアルタイムで検知 過去の類似事例を即座に検索可能
後処理	（未確認）
出力	▪ 安心・安全で効率的な運用を実現 稼働状況のリアルタイムでの監視や事故・故障の予兆検知を実施

② 狙いと成果

本事例の狙いは、事故・故障の予兆検知やメンテナンス等に活用し、火力発電所の効率運用を実現することにある。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-11 のとおりである。ガスタービンの保守メンテナンスの高付加価値化を実現する仕組みである。

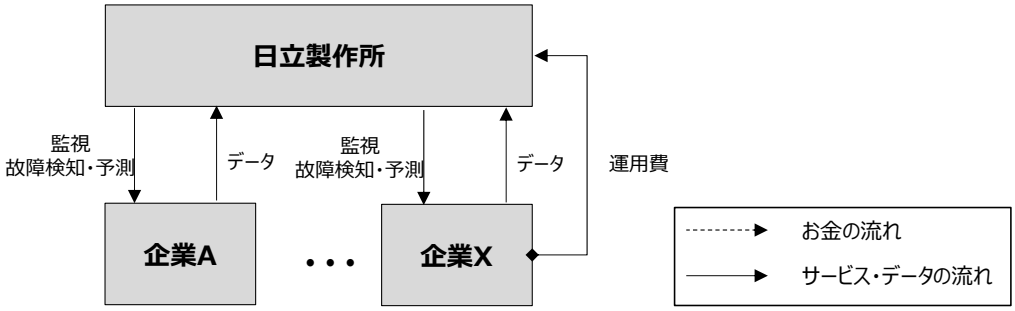

図 2-11 「ガスタービン保全システム」事例におけるビジネスモデル

(2) スマートサイトシステム（清水建設）

清水建設社は最新の情報通信技術を活用し、現場の各設備の電力使用状況及び省エネをリアルタイムで監視（見える化）するとともに、各種の省エネ・創エネ技術を総合的に一元管理して、定量的な省エネ・節電・CO_2 削減の管理を実現した。

従来の建設現場では電力を大量に消費するものの、その消費電力量は月毎での総量管理しか行われていないのが現状である。また、既存の省エネ対策も定性的な取組みが多く、定量的に効果を把握することは困難であった。

図 2-12　スマートサイトシステムの概要

（出所：清水建設公表資料）

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-9 のとおりである。

表 2-9　「スマートサイトシステム」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 現場内設備の電力量、電流、また環境情報（温度、湿度、濁度、PH、処理推量等）を収集 建機等に内蔵した GPS、加速度センサにより、急加速・減速の頻度、速度超過や長時間アイドリング状況を収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析処理 建設現場全体の省エネ、創エネ、CO_2 削減状況を分析
後処理	▪ 可視化 収集したデータを組み合わせ、現場の様々な状況を見える化 ▪ 結果検証 対策実施前後で比較を行い、対策の効果を算出
出力	▪ 高効率な建設作業の実現 省エネ・節電の状況に基づいて、建設現場での作業員への省エネ・節電指導、その他省エネ・節電設備投入等を実施

②　狙いと成果

本事例の狙いは、定量的な省エネ・節電・CO_2 削減の管理を実現することである。

③　ビジネスモデル

建設現場における自社のエネルギー利用削減(それによる費用削減)を目的としている。

(3) 放射線監視ネットワーク（独連邦放射線防護局）

ドイツでは、各州政府の原子力安全規制の基本政策を策定・監督する連邦環境・自然保護・原子力安全省（BMU）を専門的立場から支援するために、BMU 内に独立官庁として連邦放射線防護局（BfS）が設立されている。

BfS の役割の 1 つとして、ドイツ国内の放射線量測定値の情報公開を担っており、現在 1,800 箇所以上の監視施設でモニタリングされ、ウェブページ上で公開されている

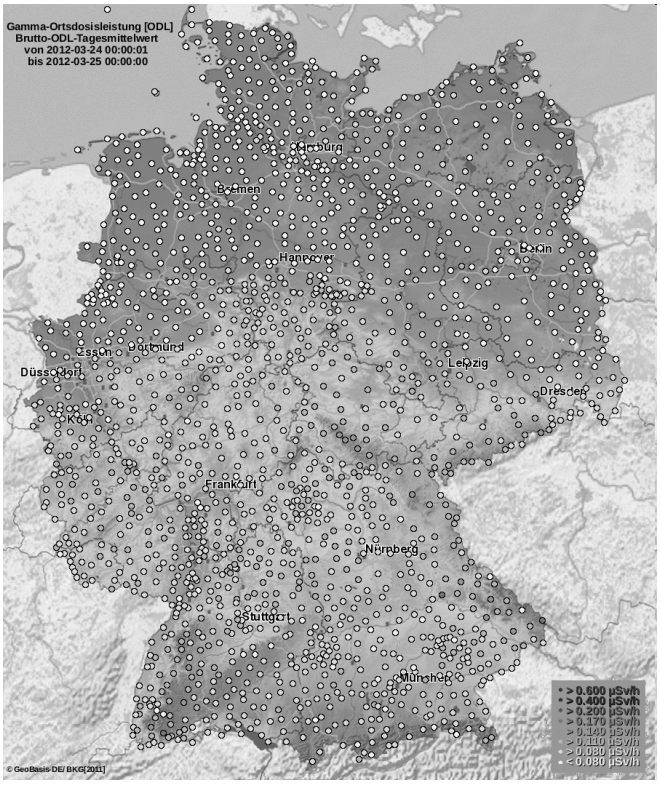

図 2-13　放射線量の可視化

（出所：ドイツ連邦放射線防護局 WEB ページ）

①　ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-10 のとおりである。

表 2-10　「放射線監視ネットワーク」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 州内で 1,800 箇所以上に固定式の測定器を設置し、ガンマ線の空間線量を継続的に測定・収集 測定器基本的には 20Km 四方のメッシュ状に配置される。核施設の半径 25Km または 100Km 圏内ではより密な設置を実施 ▪ オープンデータ 天候等のオープンデータを収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合

プロセス	概要
主処理	▪ 分析モデル作成 天候等を考慮しながら、拡散状況を予測する（3 日先まで）モデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ等に対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 地図上で放射線量を色付け ▪ 意味付け 専門家に対して自動的にデータが送信され、危険度の評価を実施
出力	▪ 放射線量の監視にもとづく安心・安全な社会の実現

② 狙いと成果

本事例の狙いは、放射線量被害状況を把握・監視し、安心・安全な社会を実現することである。

③ ビジネスモデル

本事例は行政サービスであり、営利目的で実施されていない。

(4) 省エネ対策レポートサービス（米 Opower）

米国のエネルギー情報サービス会社である Opower 社は、オープンデータを活用することによって、家庭ごとに最適化した省エネ対策アドバイスを行っている。

具体的には、米エネルギー情報局や米国勢調査局が公開しているデータを使用し、顧客を細かくセグメントに分け、同一セグメントに属する顧客を省エネ達成度によって首位から最下位までランキング付けし、順位を上げるための具体的な省エネ対策をアドバイスしている。

なお、同社は東京電力と提携し、東京電力管轄の利用者に対して同様のサービス（でんき家計簿[4]）を提供している。

[4] 毎月の電気の使用量と料金をはじめ、顧客のライフスタイルに合った料金メニューや省エネアドバイスを提供するサービス（https://www.kakeibo.tepco.co.jp/dk/aut/login/）。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-11 のとおりである。

表 2-11 「省エネ対策レポートサービス」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ オープンデータ エネルギー情報局、国勢調査局のオープンデータを収集 ▪ パーソナルデータ エネルギー事業者より、契約家庭の利用状況等のデータを収集
前処理	▪ 匿名化処理 ▪ 名寄せ 顧客のカテゴリー化、情報の整理 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合 ▪ データ蓄積
主処理	▪ 分析モデル作成 顧客属性ごとの特性等を分析・分類するためのモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したオープンデータ及びパーソナルデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 顧客ごとに消費電力量を見える化 ▪ 意味付け セグメントに属する顧客を省エネ達成度によって首位から最下位までランキング付けし、それぞれにアドバイス（ゲーミフィケーション）
出力	▪ 効率的なエネルギー利用の推進 省エネ意識を高めるアドバイスの実施により、エネルギー消費量を削減

② 狙いと成果

本事例の狙いは、効率的なエネルギー利用を促進することである。

③ ビジネスモデル

同社はエネルギー事業者と、顧客に対する省エネ対策レポート発行業務の請負契約を結び、収益を得ている。エネルギー事業者の顧客は、追加費用無しに省エネ対策レポートを受け取ることができ、エネルギー事業者は法律で義務付けられている省エネ対策情報の提供を同社に委託することで、コストを引き下げることが可能となる。

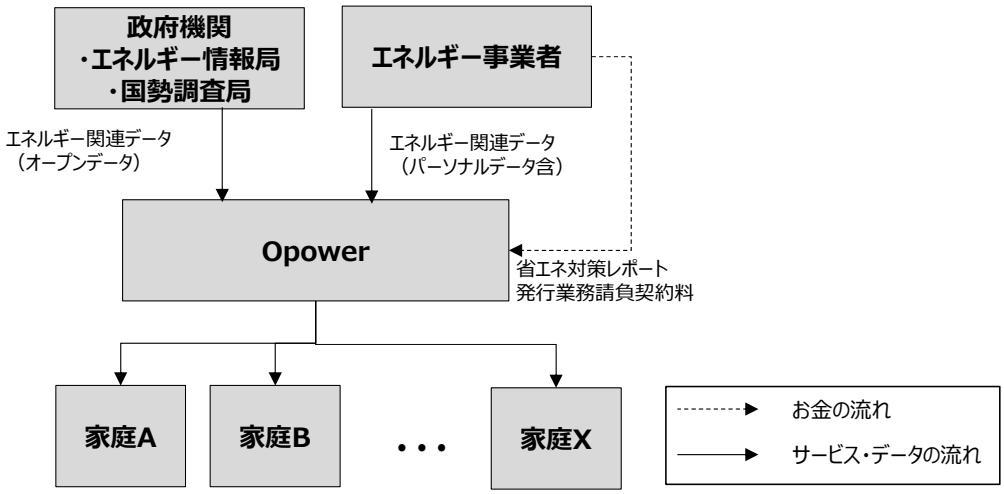

図 2-14　「省エネ対策レポートサービス」事例におけるビジネスモデル

2.2.3　防災・減災分野

(1) 広域災害情報予測システム「W-DIPS」（大阪大学、ガジャマダ大学）

大阪大学とガジャマダ大学（インドネシア）が共同で開発した災害情報予測システムである。自治体で構築されている自治体主導によるものではなく、住民主体による情報予測を行うものである。

簡単な質問などを準備し、様々な災害後に現状を携帯電話で知らせてもらうことによって、被災現場の状況を地図上に赤・黄・緑の色分けで、被災の度合いや支援の状況を把握し、自治体や NPO、NGO などに情報を提供し、救援活動に活かすことができる。

本事例は、大阪大学未来戦略機構未来共生プログラムの企画で、2014 年 3 月にアプリが完成し、普及活動をインドネシア、ジョグジャカルタ特別州でパイロット事業として行われている。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-12 のとおりである。

表 2-12　「広域災害情報予測システム」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ パーソナルデータ 市民による情報提供（携帯端末、SNS サービス等） ▪ オープンデータ 公的機関の災害情報等
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析処理 収集したデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 災害状況等を地図上にマッピング。時系列の変化も視覚的に表示
出力	▪ 安心・安全な防災システムの構築 被災の度合いや支援状況を把握し、災害対策に活かせる情報を提供し、救援活動貢献

② 狙いと成果

本事例の狙いは、自治体主導によるものではなく、住民主体による共助を実現することである。

③ ビジネスモデル

現時点では、大学による非営利なプログラムであるが、将来的には、この活動に賛同するインドネシアに進出している日系企業、現地企業の協力を期待しており、アプリに協力企業のロゴを置き、その活動を紹介する予定である。つまり、開発や運営費を協賛金で賄い、サービスは無償で提供する仕組みと想定される。

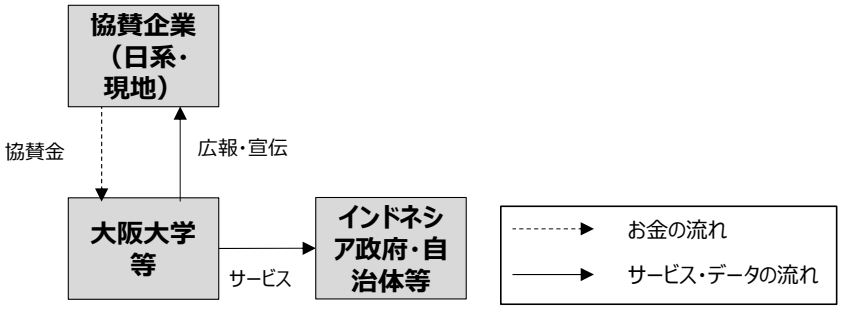

図 2-15　「広域災害情報予測システム」事例におけるビジネスモデル

(2) リアルタイム浸水予測情報システム「あめリスクなう」（防災科学技術研究所）

防災科学技術研究所が中心となり、過去の被災状況等を踏まえた上でリアルタイムに浸水被害の予測を行う事例である。

本事例では、最新の MP レーダ（マルチパラメータレーダ）により収集される 10 分間毎の 500m 分解能の高精度雨量情報を用いて、1 時間先のナウキャストを実施している。この結果を用いて、市全域の簡易高速・高分解能の浸水深シミュレーションを行い、10 分毎・10m 格子のリアルタイム浸水被害予測情報を表示するシステムである。

また、藤沢市内に浸水センサを複数個所設置して、内水氾濫等の監視を行っている。各地で発生した浸水被害状況を基に、簡易浸水予測モデルを作成し、浸水被害危険度を計算し、住民等に提供している。

図 2-16　「あめリスクなう」の画面イメージ

（出所：防災科学技術研究所）

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-13 のとおりである。

表 2-13 「リアルタイム浸水予測情報システム」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ MP レーダ（マルチパラメータレーダ）より雨量情報を収集 藤沢市内に設置したセンサからの河川等の情報を収集 ▪ オープンデータ 過去の災害状況等を収集
前処理	▪ データ蓄積 過去の災害状況や天候情報を蓄積
主処理	▪ 分析モデル作成 浸水被害危険度を計算・評価する浸水深シミュレーションモデルを構築 ▪ 分析処理 シミュレーションモデルに従い分析処理を実施 （10 分毎・10m 格子のリアルタイム浸水被害予測）
後処理	▪ 可視化 地図上に浸水被害予測の結果を色分けして表示
出力	▪ 安心・安心な防災システムの構築 10 分毎・10m 格子のリアルタイム浸水被害予測情報を表示 過去の浸水・降雨状況を表示

② 狙いと成果

本事例の狙いは、より高精度な災害予測システムを構築することにより、災害対策・支援の効率化・高度化に資することである。

③ ビジネスモデル

本事例は防災科学技術研究所が開発し、営利目的で運用されていない。

(3) インテリジェント・オペレーション・センター（米 IBM、リオ・デ・ジャネイロ市）

リオ・デ・ジャネイロ市では、2010 年 4 月の大洪水での災害をきっかけに、シティ・オペレーションセンターを創立し、市が保有する様々な情報（交通状況、気象・災害予測システム、市内カメラ等）を管理し、都市の状況を一元的に把握・予測可能にするシステムを開発・運用している。

2011 年から本格稼動しており、災害予測による危機対応の迅速化・最適化、より広範でリアルタイムの情報収集による意思決定の質の向上を実現している。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-14 のとおりである。

表 2-14 「インテリジェント・オペレーション・センター」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 交通状況、気象・災害予測システム、市内カメラ、電気・ガス・水道等インフラのリアルタイム情報を収集 ▪ オープンデータ 市が保有する静的な情報を収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析モデル作成 都市災害の予測・シミュレーションモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ及びオープンデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 都市の様々な状況をリアルタイムに見える化
出力	▪ 安心・安全な都市の実現 被害シミュレーション（洪水等）、気象情報、ライフライン情報の可視化、被害状況一覧・対応進捗状況表示、市内のリアルタイム画像情報の可視化、地図情報上の被災箇所の表示等

② 狙いと成果

本事例の狙いは危機対応の迅速化・最適化及び意思決定の質の向上にある。

③ ビジネスモデル

本事例のビジネスモデルは図 2-17 のとおりである。米 IBM がリオ・デ・ジャネイロ市より受託開発・運用を行うビジネスモデルである。行政の保有する様々なデータを分析・可視化・予測するシステムを IBM が開発し、継続的な保守・運用を行っている。

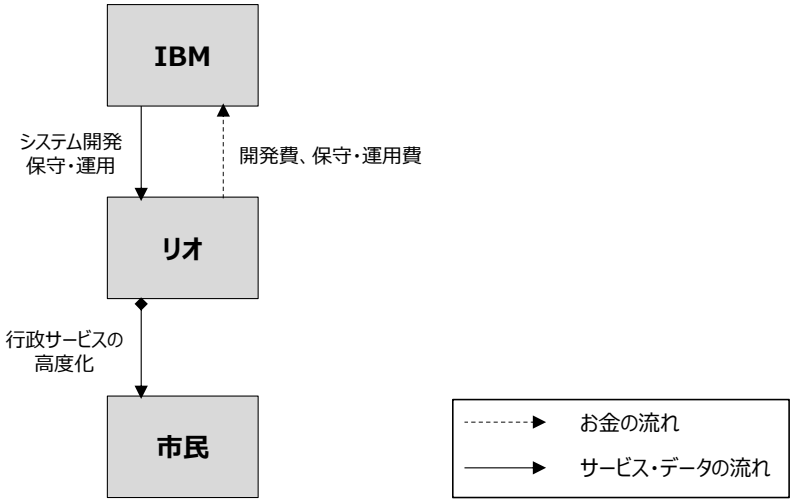

図 2-17 「インテリジェント・オペレーション・センター」事例におけるビジネスモデル

(4) リアルタイム災害情報サービス（セコム）

セコム社は、気象庁からの警報や特別警報、通信社からのニュース、避難に関する情報などの公的機関の一般情報に加え、インターネット上の災害関連情報、セコムグループの業務・顧客基盤から取得した情報を組み合わせて分析し、災害時に役立つ情報をリアルタイムで提供するサービスを実施している。

災害時の避難や BCP に役立つ情報提供に加え、平常時も役立つサービスを提供する。法人契約からスタートし、順次、個人契約へ展開する予定である。2015 年度までに契約件数 1 万社・1,000 万人を目指している。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-15 のとおりである。

表 2-15 「リアルタイム災害情報サービス」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ カメラ画像、車載画像等をセコムの顧客基盤から収集 地図、道路、避難場所、顧客情報、防災機器の保守状況や建物の状態、監視カメラの画像など平常時より蓄積している情報を収集 ▪ オープンデータ 気象庁からの警報や特別警報、通信社からのニュース、避難状況などの公的機関の災害情報等を収集 ▪ パーソナルデータ SNS 等の情報を収集
前処理	▪ 匿名化処理 ▪ 名寄せ 入力された複数のデータを位置等と関連付け ▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合 複数の情報源からデータを統合
主処理	▪ 分析モデル作成 情報源も異なる多種多様な情報から有益かつ信頼できる情報を抽出するために、独自のモデルを構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータ及びオープンデータ等に対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 災害状況や防災情報を可視化 ▪ 意味付け オペレータによる有用性や信頼性の判断を行う（140 名体制で運用し、経験を活かして判断）
出力	▪ 安心・安全に資する防災情報提供サービス構築 避難情報（避難場所、危険情報、交通情報）、BCP 情報（危険情報、設備状況等に加え平常時に役立つ情報（出退勤、設備保守、セキュリティ状態）を提供

② 狙いと成果

本事例の狙いは、顧客の危機対応の迅速化・最適化及び意思決定の質の向上にある。

③ ビジネスモデル

本事例は、企業向けを中心とした災害時の情報収集・提供サービスである。企業は利用料を支払うことで各種情報を利用することができる。なお、災害時対応だけでなく、平常時のセキュリティサービスも提供することにより、利用企業の獲得を狙っている。

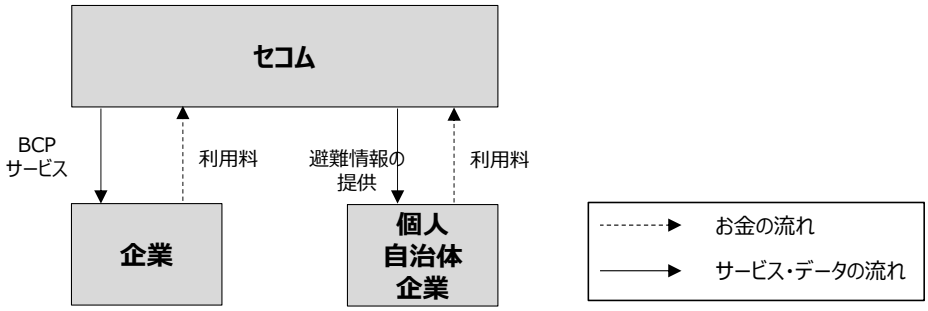

図 2-18 「リアルタイム災害情報サービス」事例におけるビジネスモデル

(5) 東京ゲートブリッジの遠隔監視（国土交通省、NTT データ）

国土交通省は、東京ゲートブリッジに NTT データ社が開発した橋梁に発生した異常を即時かつ継続的に遠隔から監視する橋梁モニタリングシステム「BRIMOS」を導入している。

本事例では、48 個のセンサ（加速度計、歪計、温度計、変位計）によりひずみ、振動、傾斜、移動に関するデータを毎秒 2800 程度測定し、異常検出や保全計画の策定にも役立てている。また、車重・車種推定も行うことで、大型車両情報の把握にも活用されている。

① ビッグデータ活用プロセス

本事例におけるビッグデータ活用のプロセスは表 2-16 のとおりである。

表 2-16 「東京ゲートブリッジの遠隔監視」事例におけるプロセス

プロセス	概要
入力	▪ センサデータ 橋梁に設置した 48 個のセンサ（加速度計、歪計、温度計、変位計）によりひずみ、振動、傾斜、移動に関するデータを毎秒 2800 程度測定・収集
前処理	▪ データ蓄積 構造化データだけでなく非構造化データを含めてデータを蓄積 ▪ データ統合

	複数の情報源からデータを統合 ▪ 名寄せ 入力された複数のデータを時間等に関連付け（時刻のずれ、欠損値処理）
主処理	▪ 分析モデル作成 過去データ等から異常を検出するモデル構築 ▪ 分析処理 収集したセンサデータに対して分析処理を実施
後処理	▪ 可視化 橋梁の健全性等を見える化
出力	▪ 安心・安全なインフラ管理実現 交通管理情報の取得（規制判断のための情報活用、構造物のモニタリング） 常時の橋梁健全度の把握（異常時の橋梁健全度の把握、予防保全管理の検討）

② 狙いと成果

本事例は、橋梁の異常検出や保全計画の策定による安心・安全なインフラ管理の実現にある。

③ ビジネスモデル

本事例は政府予算（公募）によるシステム開発及び運用を行うモデルである。

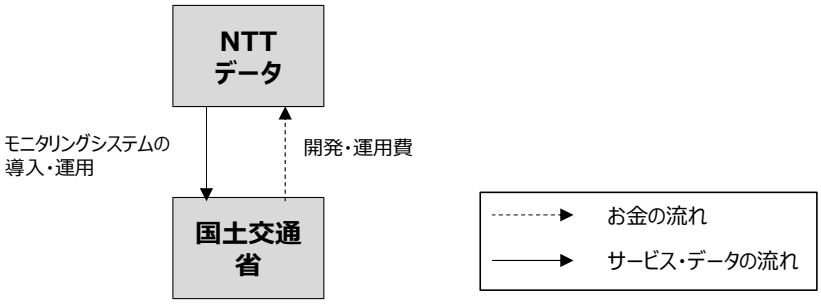

図 2-19 「東京ゲートブリッジの遠隔監視」事例におけるビジネスモデル

2.3　スマート社会を実現するビッグデータ処理プロセス

2.2 章の調査結果を踏まえ、処理プロセスに着目して整理を行った。以下にその結果を示す。

2.3.1　入力

事例調査の結果を踏まえると、システムに入力されるデータは以下の 3 つに分類される。

①　社会インフラ系センサデータ

移動交通分野においては、走行中の自動車や公共交通機関の位置・速度（加速度）・制動に関する情報を車両等に設置したセンサから収集し、活用するサービスが様々な価値を生み出している。また、都市や街の道路交通システムの効率化等を目的とした先進事例では、車両から得られる情報に加えて、道路に設置したカメラ等のセンサからのデータを入力することで、より付加価値の高い処理を実現している。

環境・エネルギー分野では、環境情報（物理量・化学量）をセンサから収集し、活用するサービスが注目されている。また、発電等の分野における先進事例をみると、機器に搭載した様々なセンサデータを組み合わせ、過去のセンサデータから故障の予測・推測等の保全に活用する取組みが行われている。

防災・減災分野では、生活だけでなく様々な産業分野を対象とするため、多岐にわたるセンサが活用されている。例えば、振動や外力等を検知するもの、熱・光・電波を検知するもの、映像信号を検出するもの、環境情報を検知するものなどである。災害の種別に応じて、これらのセンサデータを組み合わせて分析・シミュレーションすることが重要となる。

②　公共系オープンデータ

行政機関等が保有するオープンデータは、ビッグデータ及び IoT 関連の先進事例の基盤データとなっており、分野を問わず価値を有していると思われる。例えば、Opower 社の省エネ対策レポートでは、「米エネルギー情報局や米国勢調査局が公開しているデータ」を活用してサービスが行われている。なお、オープンデータについては、第 4 章で調査結果を示す。

③　パーソナルデータ

B2C サービスにおいては、サービス利用者など個人に関する情報の活用が競争力の源泉となっている。複数事業者間でデータを交換するために、匿名化処理等が行われているが、その価値を損失させないために、プライバシーを保護した状態で分析する手法の開発などデータ（ビッグデータ）の利用価値を高める方策が検討されている。

2.3.2　処理

事例のデータ処理の要素を、前処理、主処理、後処理の 3 つのプロセスに整理した結果を表 2-17 に示す。なお、プロセスの各要素は、先述の事例調査の結果及び委員会での議論を踏まえて策定した。

表 2-17　データ処理プロセス

データ処理	要素	
前処理	データ加工	匿名化
		標準化
		名寄せ
		データ統合
	データ蓄積	
主処理	分析モデル作成	
	分析処理	
	結果検証	
後処理	価値化	可視化
		意味付け
		システム化
	データ公開	

(1)　前処理

前処理とは入力された様々なデータを分析する主処理（後述）を支障なく行える状態に整える行程である。事例や委員会での議論を踏まえ、前処理の要素を「データ加工」と「データ蓄積」に分類し、前者についてはさらに「匿名化」、「標準化」、「名寄せ」、「データ統合」の 4 つの要素に分類した。

(2)　主処理

主処理とは、ビッグデータ処理の中核を担うプロセスであり、「分析モデル作成」と「分析処理」及びその「結果検証」に分類した。

(3)　後処理

後処理は主処理後の分析行程のことを指し、本調査では分析結果の「価値化」と「データ公開」に分類し、前者についてはさらに「可視化」、「意味付け」、「システム化」の 3 つの要素に分類した。

2.3.3　出力

入力される社会インフラ系センサデータ、公共系オープンデータ、パーソナルデータを組み合わせ、加工蓄積分析等の処理を行い、安心・安全かつ快適・便利な社会（＝スマート社会）実現に寄与するシステムが作り上げられる。

2.3.4　プロセスモデル

上記の検討結果を踏まえ、昨年度策定したI－プロセスモデルを図 2-20 のとおり改定した。なお、処理の各プロセス間の関連性については、委員会での議論等を中心に深堀した結果である。

改定のポイントは、ビッグデータ処理の中心となるプロセス部について、要素の精緻化及び要素間の連関性を整理したことにある。スマート社会を実現するビッグデータ処理においては、モデル作成・分析・検証を繰り返すサイクルが重要となる。また、出口として、単に分析結果を価値化するだけでなく、その結果をオープンデータ化することによる新たな価値創出の可能性も示唆している。

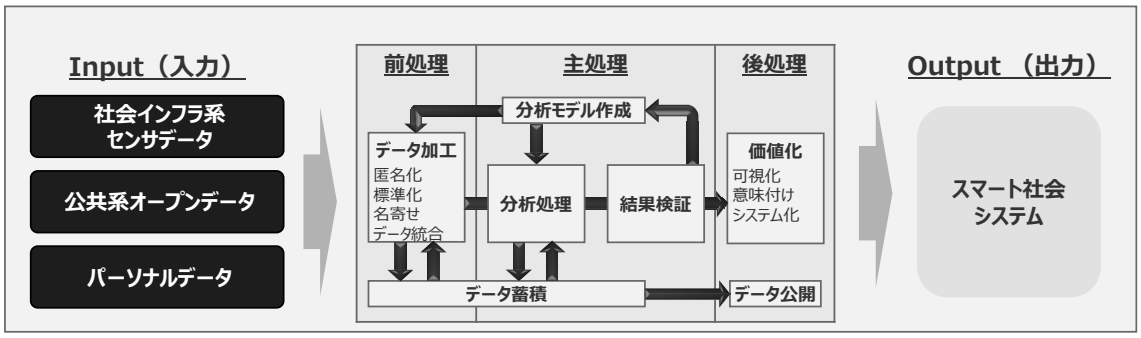

図 2-20　スマート社会実現に向けたビッグデータ処理プロセス

3. 海外企業における技術戦略

本調査では、海外の大手 IT ベンダー及びインフラ系企業のビッグデータや IoT に関する技術戦略を調査し、委員会でのディスカッションを踏まえた上で競争力強化に向けた示唆や I－プロセスモデルの具体化について検討した。

3.1 海外競合企業の技術戦略

3.1.1 IBM

(1) 事業概況

IBM 社の 2013 年度の売上は、特にハードウェアの不振から、前年度減の 998 億ドル規模となっている。ハードウェア事業の売上高が大幅に減少し、四半期の決算では、7 四半期連続で減収となっている。通期で見ると、ハードウェア事業の税引き前利益は前年から約 17 億ドル減り、5 億 700 万ドルの赤字となった。

2014 年度以降は、ハードウェア部門の事業改善に向けた対策を進めるとしており、ウォールストリート・ジャーナルによると、新しいサーバの市場投入と、新興国市場向け事業の強化が行われるとされる。

一方で、ソフトウェアの売上は約 290 億ドルと好調であったが、2013 年度のソフトウェア売上では、Oracle（296 億ドル）が同社を抜いたため、同社は世界第 3 位の売上規模[5]となっている。

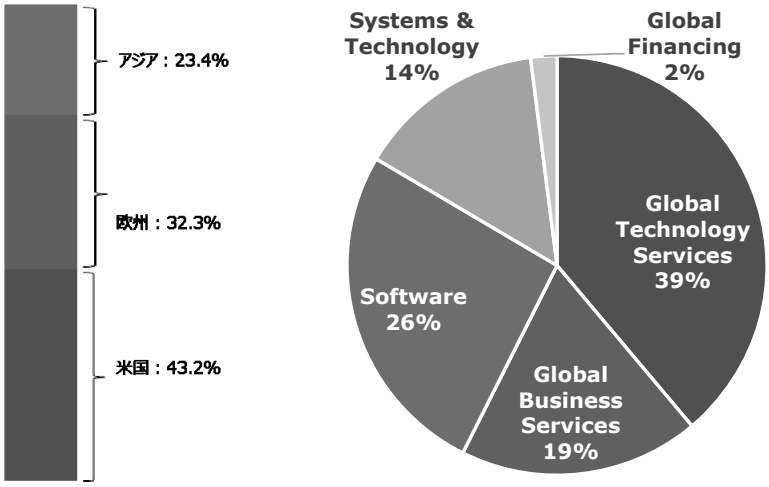

図 3-1 IBM の 2013 年度の地域別売上比率（左図）と事業別売上比率（右図）

（出所：IBM「Annual Report 2013」より作成）

[5] Microsoft（657 億ドル）、Oracle（296 億ドル）、IBM(290 億ドル）、SAP（185 億ドル）、Symantec（64 億ドル）、EMC（56 億ドル）HP（49 億ドル）、VMware（48 億ドル）、CA Technologies（42 億ドル）、Salesforce.com（38 億ドル）の順。

(2) 事業戦略

同社の事業戦略・経営戦略は「GIO（Global Innovation Outlook：社会の動向）」と「GTO（Global Technology Outlook：技術の動向）」「GMV（Global Marketing View：市場の動向）」に基づき実施される。

これらは、各界の有識者やオピニオンリーダー、政府関係者などの意見を聴取した上で、年に 1 回レポートが作成される。

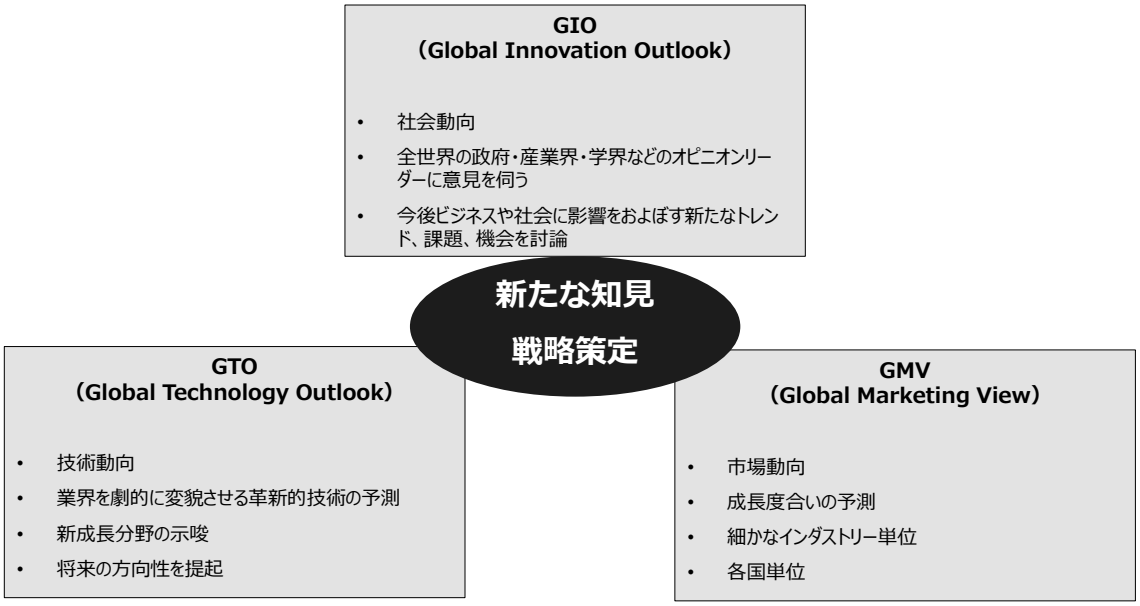

図 3-2　IBM の事業戦略の方針

（出所：日本 IBM 公表資料より作成）

特に、同社のソフトウェアの技術戦略を把握する上で、重要なレポートが GTO である。GTO はビジネスに破壊的な変化をもたらす中長期的な技術トレンドを早期に発見し、その技術の社会的インパクトについて考察を行ったレポートであり、同社の事業戦略や技術戦略に直接的に影響する。

そのため、GTO に取り上げられた重点テーマの変遷を見ることで、例えば、アナリティクスの技術からサービス化の流れ等、同社が注目するソフトウェア技術の潮流を把握することができる（図 3-3）。

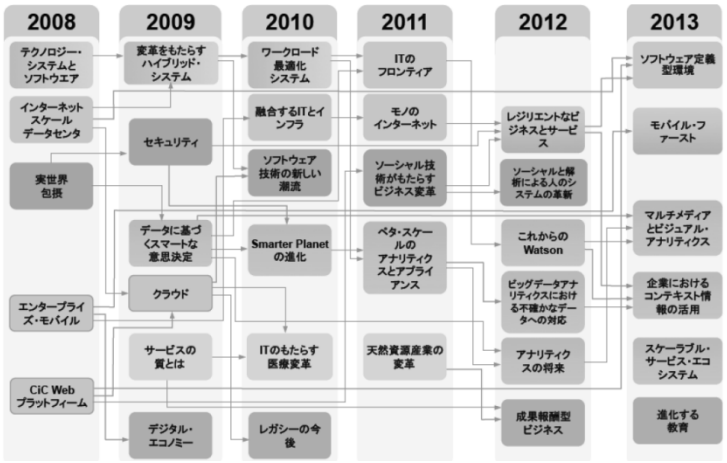

図 3-3　GTO の変遷

（出所：IBM「こと作り人材の育成」）

特に、ソフトウェア分野の戦略として、毎年方針を示している。

表 3-1　IBM 社の過年度のソフトウェア分野における戦略

年度	方向性	重点テーマ・課題
2011	▪ 膨大なデータから新たなビジネス価値を創出する。量だけでなく、頻度や多様性にも対応 ▪ コストとスピードだけでなく、顧客価値の創造に繋がる BPM ソフトウェア ▪ 業種特化型のソリューションを提供するための仕組み（Industry Framework)	▪ 情報から洞察を獲得する ▪ ビジネスの俊敏性を向上させる ▪ 運用効率性を向上する ▪ ソフトウェア開発で業務サービスと製品を変革する ▪ コラボレーションにより社員の力を強化する ▪ リスクやセキュリティを管理する
2012	▪ 2012 年度は、ビッグデータ、ソーシャルビジネス、セキュリティに重点を置く	▪ ビッグデータ 情報を知見に変え、スマートに活用するためのソフトウェア ▪ ソーシャルビジネス コラボレーションによる社員力強化／顧客関係強化のためのソフトウェア ▪ セキュリティ リスク・セキュリティ・コンプライアンスの管理のためのソフトウェア
2013	▪ アジリティーの向上とセキュリティの強化により、お客様の変革とビジネスの成功に貢献する	▪ PureSystems と Mobile Enterprise による柔軟で俊敏な IT 基盤の実現 ▪ Smarter Commerce 及びビッグデータ活用によるビジネスの俊敏性向上 ▪ 高度化する脅威から顧客を守るセキュリティの提供

2014 年度からは、「ソーシャルビジネス（Social Business）」「モバイルファースト（MobileFirst）」「アナリティクス＆ビッグデータ（Analytics/Big Data）」「クラウド（Cloud）」「セキュリティ（Security）」の「SMACS 事業」に注力する方針を示している。

SMACS 分野は従前より IBM 社が注力してきた分野である。2014 年度は特に、既存製品の SMACS 対応、関連製品の買収・提携、基幹システムとの連携基盤の体系化、営業力の強化を進めるとしている。

また、SMACS 強化に向けて下図のような買収・提携等従来とは異なる企業とのパートナシップの構築を進めるとしている。

直近では、クラウド型のセキュリティ対策サービス「Trusteer」や、アプリケーションのリリース自動化ソフト「Urbancode」、モバイルアプリの開発運用プラットフォーム「Worklight」などを傘下に収めている。

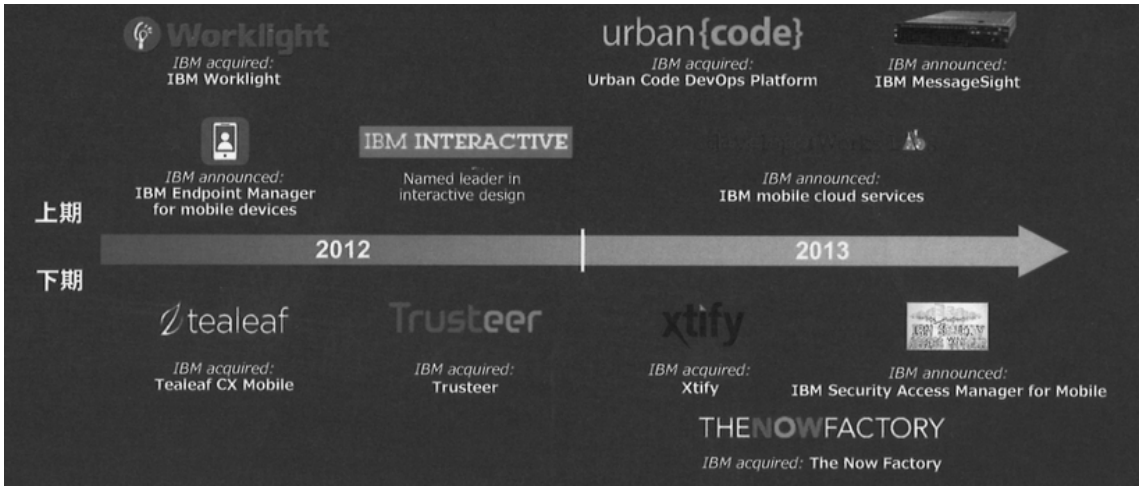

図 3-4　SMACS 事業強化に向けた買収・提携等

（出所：日本 IBM 公表資料）

(3) ビッグデータ／IoT 分野の戦略（Watson）

昨今、ビッグデータ／IoT 分野の中でも特に重点領域としている事業が人工知能「Watson」である。IBM では、「Watson」への莫大な投資を進めており、今後は Watson を基軸に、研究開発、教育、医療、小売業、旅行／観光業など、様々な分野でのビッグデータ関連事業を進めると考えられる。

具体的には、2014 年 1 月 9 日には、「Watson」を専門に手掛ける事業部「IBM Watson Group」を設立し、その新事業部には 10 億米ドルを投資するとの発表が行われた。さらに、その一環として総額 1 億米ドルのベンチャー投資ファンドも設立されている。

また、2014 年 10 月 9 日には、ニューヨーク州マンハッタンにある“シリコンアレー”に、「Watson」の開発を手掛ける Watson Group のグローバル本部が開設された。Watson Group のグローバル本部では、本社機能の他 3 つの部門を有している。

- Incubator：インキュベーターとして機能し、新興企業のアプリ開発を支援する
- Client Experience Center：顧客向けショールームで、Watson を使うことができる
- Design Studio：顧客やパートナ向けの開発スタジオで、デザインや設計を中心にシステム開発を行うことができる

なお、Watson の機能は、昨今買収した SoftLayer を活用してクラウド上で提供される。

既に大手企業や大学等において Watson の導入が急速に進んでいる。

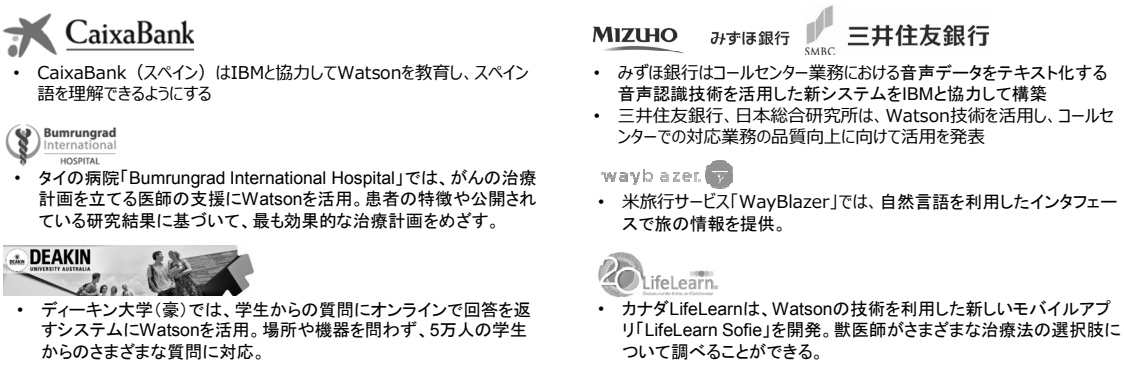

図 3-5　Watson の導入を進める大手企業・大学の動向

（出所：各種公表資料より作成）

2014 年 1 月に IBM 社は 3 つの Watson のサービスメニューを発表した。1 つ目は製薬やバイオテクノロジー業界の研究開発プロジェクトを支援する「IBM Watson Discovery Advisor」であり、2014 年 9 月にリリースされている。2 つ目はビッグデータ解析を視覚的に提供する「IBM Watson Analytics」であり、2014 年 12 月にベータ版が一般公開された。3

つ目は企業内の洞察共有を支援する「IBM Watson Explorer」であり、2014 年 10 月にリリースされた。

Watson Discovery Advisor

- 研究チームによる分析・検証を目的としたクラウドサービスであり、**自然言語のニュアンスを解析する能力を有しており、化学物質の反応など、科学分野における言語の理解が可能**で、ライフサイエンスや他の産業の研究者により活用が期待されている。
- 学術分野、製薬業界、産業分野の有数の研究機関の研究者や科学者が、公共データベースで提供されている何百万もの科学論文のデータを使って仮説を迅速に分析・検証するため、同サービスの活用を開始している。

Watson Analytics

- 自然言語ベースの"コグニティブサービス"であり、データをアップロードすることでクラウド上で様々な分析を実施。
- 提供開始されたのは、無償版とパーソナル版（月額4158円：税別）。エンタープライズ版は未発表。
- 「Explore（データの探索）」「Predict（予測）」「Assemble（ダッシュボードの作成）」の機能を備える。
- 同サービスでは、事実上データ分析作業をしなくても、データから知見を得られることを目指している

IBM Watson Explorer

- 社内各所のユーザーがデータ主導の洞察を簡単に得て共有可能にする。
- 異なるエンタープライズ・システムやデータ・リポジトリーにわたった膨大な量の構造化情報および非構造化情報を検索、検出、ナビゲート、探索、可視化できる
- さらに、大量の非構造化情報コンテンツを集約、分析、可視化して固有の洞察を得られる

図 3-6　Watson のサービスメニュー

（出所：各種公表資料より作成）

3.1.2　GE

(1) 事業概況

GE 社は従来家電製品を主力事業としていたが、現在は、航空機エンジンや医療機器や鉄道車両など、B2B 製品の売上の割合が多くを占める。また、インフラ設備（原発などの電力や水道事業等）や金融業なども手がけており、設立当初とは経営が大きく様変わりした企業としても知られている。

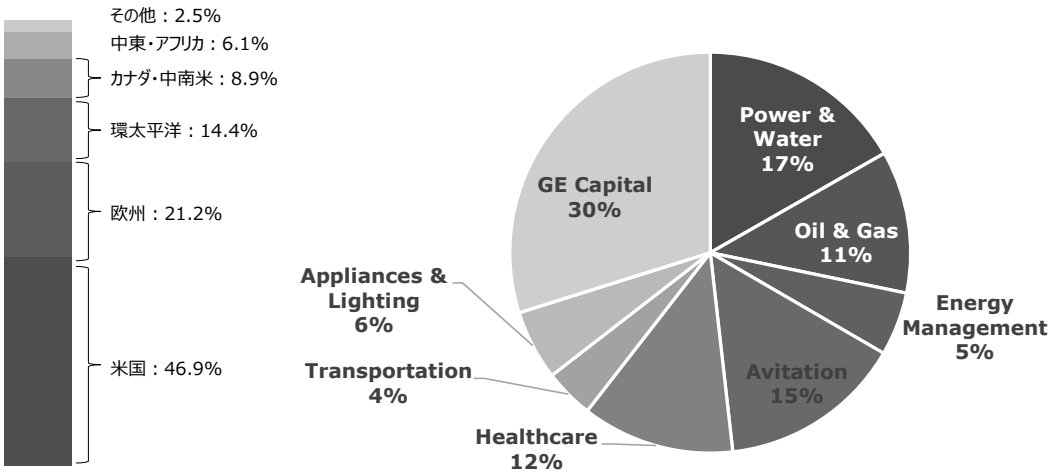

図 3-7　GE の 2013 年度の地域別売上比率（左図）と事業別売上比率（右図）

（出所：GE「Annual Report 2013」）

(2) 事業戦略

1970～80 年代に、ソニーなど日本の家電製品が米国市場を席巻し、競争に敗れた GE は経営危機に陥った際に、ジャック・ウェルチ元 CEO が事業の選択と集中を徹底し、利益率の低くなった家電事業を縮小し、同じモノ作りでも高い利益が見込める製品（航空機エンジン、医療機器、原発など）にシフトしたと言われている。高収益が見込める分野へも進出し、特に金融部門は、現在 GE で最大の売上を稼ぎ出すまでに成長している。

最近では、2014 年 9 月に、家電事業を欧州家電最大手のエレクトロラックス（スウェーデン）に 33 億ドル（約 3,465 億円）で売却することで合意したことで注目を集めた。

(3) ビッグデータ／IoT 分野の戦略

1） Industrial Internet

GE は、2012 年に「インダストリアル・インターネット」という構想を打ち上げた。これは、産業革命、インターネット革命に続く第 3 の革命として、産業革命とインターネット革命が融合したネットワークやデータ、機器類を連携させるものである。

センサを備えた産業機器から集まるビッグデータを処理してサービスを提供するものであり、GE が提供している航空機エンジン、鉄道などにセンサを搭載し、センサからのデータを集約して、分析して、パターンを見つけて、運用効率を向上させることを目的としている。

GE のグローバル戦略・分析担当は、「インダストリアル・インターネットの誕生とともに、世界はイノベーションと変革の新時代の入り口に立っています。先進のコンピューティングやアナリティクス（分析）、低コストセンサが持ち合わせる力と、インターネットによる次なるレベルの接続性を世界の産業システムと融合することによる新しい時代が、まさに生まれつつあります」 と述べている。

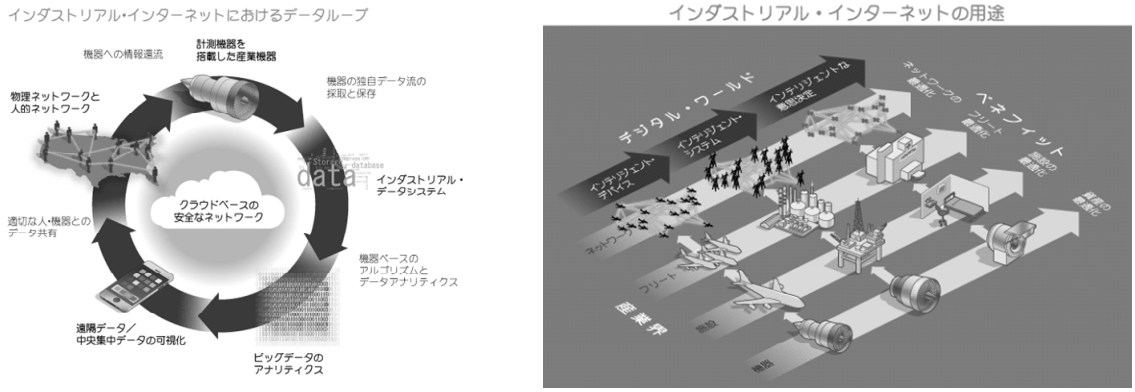

図 3-8　Industrial Internet のイメージ

（出所：General Electric 社ウェブページ）

2） Industrial Internet の実現に向けた取組み

① GE におけるソフトウェア部門の強化

GE のイメルト CEO は、2013 年 5 月の D11 カンファレンスにおいて「かつで、GE はソフトウェアを他社に任せ、自社はハードの世界に集中すべきと考えていたが、方針を変えた」と語っており、これまでのようにソフトウェア分野において何もせずに眺めているだけではなく、ハードウェアとソフトウェアの両輪での事業展開を図っている。

実際に、2012 年前半に、GE は 10 億ドルを通じてシリコンバレーにソフトウェアセンターを開設しており、2013 年までにデータ処理の専門家を 1000 人配置することを目指している。インダストリアル・インターネット構想におけるビッグデータ処理を行うために必要な人材を集め、主体的に取り組む模様である。

GE は、2013 年 6 月 18 日に、「米国ネット小売大手の Amazon、Accenture を含む IT 企業数社との提携」を発表した。この提携により、産業機器が生み出す膨大なデータを解析する標準プラットフォームを開発し、インダストリアル・インターネットの規格づくりを主導したい狙いがある。

GE は単なるアプリケーション開発企業ではなく、なんとしてもプラットフォーム企業になるつもりだと GE Software のルーCEO は述べている。

② オープンイノベーション

(i) Industrial Internet Quests

2012 年 11 月、GE は開発者やデータサイエンティスト向けに、新しいアルゴリズム作成とアプリケーション設計の応募を呼びかけるアイデア公募「Industrial Internet Quests」の開催を発表した。この取組みはビッグデータ関連のリーダー企業である Kaggle と協力して実施されている。

インダストリアル・インターネットにおいて、オープンなプラットフォームを作成し、コミュニティを育成し、幅広い専門ノウハウを構築するための取組みの一環として実施するもので、受賞者には賞金に加え、実際にシミュレーションを行う機会が提供され、最終的には GE の支援を得ながら、機載飛行管理アプリケーションと病院患者経験改善アプリケーションの構築を期待している。

この公募は、航空機（Flight Quest）、医療（hospital Quest）の 2 種類ある。1 つは Flight Quest である。航空機のどのような運行にも 18～22%の非効率が発生していることから、航空会社の経費を節減し、旅行客が目的地へ安全かつ遅延なく到着できるよう、運航の遅延を削減する飛行管理システムのためのアルゴリズムを開発することを目的としている。

もう 1 つは Hospital Quest である。ヘルスケア分野の非効率性に伴い、推計で年間 7,500 億ドルから 1 兆 2,000 億ドルのムダが発生。入院・治療・退院プロセスを改善したり、業務管理の質を高めたりする患者向けのアプリケーションを設計することで、患者に最高水

準の医療体験を創出することを期待している。

(ii) ベンチャーキャピタル「Frost I^3」の設立

GE Software は Frost Data Capital と共同で、Industrial Internet 分野で新たな企業育成事業を行うインキュベーション組織「Frost I^3」を、2014 年 6 月に設立した。GE は、Frost I^3 の取組みを通じて、インダストリアル・インターネットのエコシステムの拡張を期待しており、GE の Predix プラットフォームと Predictivity ソリューションの加速を狙っている。

Frost I^3 がターゲットとするマーケットは、GE が強みを有するヘルスケア分野、インダストリ分野（主に電力システム）、基盤（ソフトウェア技術）の 3 つである。

今後 3 年間で新たなスタートアップ企業を最大 30 社の発足と育成を目標としている。スタートアップ企業には Frost Data Capital と GE Venture から必要な資金と同時に、起業育成のためのリソースと南カリフォルニアのオフィス施設が提供される。

図 3-9　Frost I^3 の重点テーマ

（出所：Frost I^3 ウェブページ）

③　データ処理プラットフォーム「Predix」のオープン化

GE は 2013 年 6 月にビッグデータ分析サービス用のプラットフォーム「Predix」を発表した。これは、センサデータを収集し、リアルタイムにデータ分析する機能を備えた情報システムである。

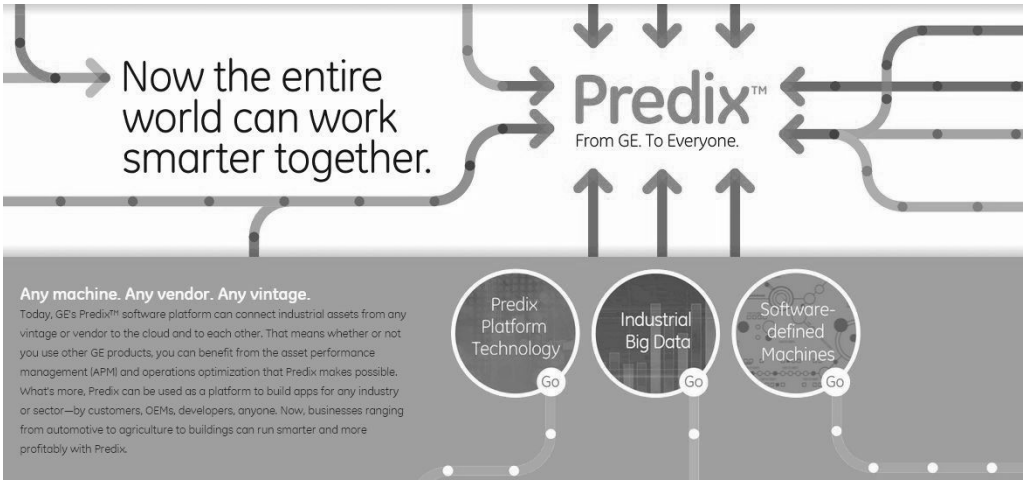

図 3-10　Predix のイメージ

（出所：GE Software ウェブページ）

Predix は、GE にとってインダストリアル・インターネットの中核となる存在であり、Predix の事業展開に向けて、2013 年 10 月には、大手 IT 企業（AT&T、Cisco、Intel）とのパートナシップを締結している。

さらに、GE は Predix を 2015 年には、同業を含めた他社が使えるようにオープンにする計画を立てている。GE Aviation の CTO である Dave Bartlett 氏は、Predix のオープン化について、次のように説明している。

> プラットフォームは多くが使うほど価値を持つ。つまり顧客やパートナがアプリケーションを開発すれば成功に近づく。これが Predix を外部に提供する理由だ。GE は Predix を産業分野における Android、あるいは iOS のような存在にしたいと考えている。Industrial Internet における共通言語にしたいのだ。その用途に制約はない。エンジンなど意外にも、検査装置やウェアラブルデバイス、ロボティックスにも適用できる

④　Industrial Internet を実現するアプリケーション「Industrial App Factory」の開発

GE が新たに立ち上げた Industrial App Factory と呼ばれるアプリケーション開発部門では、「Predix」上で活用可能なアプリケーションを 90 日間という短いサイクルで大規模かつ迅速に開発している。

2013 年で 24 種類、2014 年には 35 種類以上に至り、売上は 2013 年が約 8 億ドル、2014 年には 10 億ドルを超えていると発表した。

表 3-2　Industrial App Factory の例

産業分野	サービス例	概要
航空産業	Flight Efficiency Services	✓ 航空会社のオペレータに対して、分析から生成される洞察やコンサルティング等により運用の最適化を支援する。 ✓ 航行経済性を改善するために、フルフライト情報、オペレーション、天候、ナビゲーションに関するデータをビッグデータ分析プラットフォーム上に蓄積する。
	Intelligent Operations（Taleris）	✓ 航空会社の資産活用の最適化、及び乗客の満足度向上を実現するソリューション。 ✓ パフォーマンスデータ、予兆診断、回復、及び計画等を最適化する統合ツールとして利用され、運用効率を向上させる。
医療健康	Healthcare Asset Optimization	✓ 患者のケアにおいて適切な場所・タイミングでモバイル機器を提供するために、モバイル資産の規模や用途に応じて適切に管理・整備するためのソリューション。
	Patient Flow Optimization	✓ 収益機会の損失、オペレーションリスク、患者・スタッフの不満に繋がり得る遅延やボトルネックを回避し、業務を合理化するために、病院内にリアルタイムの患者や物流の流れを可視化（監視）するツールを提供する。
製造業	Food Safety Assurance	✓ 食品の安全性について問題が発生する前に、現場だけでなく企業全体の品質と生産性を向上させるためのタイムリーな運用データや洞察を与えることで、従業員が問題を回避するための具体的な措置を取ることを可能とする。
	Equipment Insight	✓ 分散した OEM フリーとのデータ収集、分析、管理のためのインダストリアルインターネットソリューション。 ✓ 任意のデバイス上で、何処にいても適切な人に正しい情報を提供することで、顧客の問題に対処することを可能とする。

産業分野	サービス例	概要
建機	Mine Performance	✓ GE の Industrial Performance & Reliability Center（Industrial PRC）を介して 24 時間 365 日でリモート監視し、リアルタイム診断を行うソリューション。
石油 &ガス	Response Max	✓ 石油・ガスプラントにおける GE 設備の維持管理・計画策定のために、リアルタイムかつデータ駆動型の診断を提供する。
電力供給	Advanced Meter Insight	✓ メーカーデータをビジネスバリューに変換するための分析を提供する。 ✓ 具体的には、効率性の高い運用方法の支援、メーターの故障防止、盗難等による利益の保護。
発電	On Site Power Visibility	✓ Jenbacher gas エンジン及び航空用ガスタービンの運用インサイトを提供する。 ✓ 具体的には、GE のリモート監視・診断センタ（RM&D）に顧客資産を接続し、GE の専門家に分析のためのデータを送信する。GE 側で高度な分析を行い、サービス改善や運転性能・保守の有効性向上のための分析結果を返す。
鉄道	Rail Component Performance	✓ 機関車や関連システムに関する GE の専門知識を活用して路線等のヘルスチェックを行い、障害を軽減し、パフォーマンスを向上させる。
水	Water & Process InSight	✓ 水資源や化学用途のパフォーマンスを管理するためのセキュアナクラウドベースのシステム。
風力	Wind PowerUp	✓ 風力発電所の出力を増加させるカスタマイズされたソフトウェアソリューション。 ✓ 風力の電力出力を最大にするために、速度、トルク、ピッチ、空気力学、及びタービン制御を含むパフォーマンスダイヤルを、風力タービンに適用する機械センサからデータを収集する深い分析を適用し、調整する。これにより、動作する風力発電所の出力を増加させることができる。

（出所：GE Software ウェブページより作成）

⑤　Industrial Data Lake

2014 年 8 月に、GE はインダストリアル・インターネット向けのデータレイク「Industrial Data Lake」を発表した。データレイクとは、従来のデータウェアハウスは、データの格納時点で分類や体系化が必要であり主に構造化されたデータを格納する「倉庫」であった。データレイクでは、データの格納時点ではその制約を受けず、膨大な非構造化データも含めて格納でき、アドホックな用途に素早く利活用できる次世代のデータ・アーキテクチャのことである。

Industrial Data Lake は Pivotal とのコラボレーションにより開発され、航空会社、鉄道会社、病院や電力会社などのユーティリティ事業はテラバイト、さらにはペタバイトにも及ぶ情報量のビッグデータにアクセスし、分析、保管することが可能となる。Pivotal の基本的なソフトウェア要素をもとに構築され、今後は GE のインダストリアル・インターネット向けソフトウェアプラットフォームである Predix に統合される予定である。

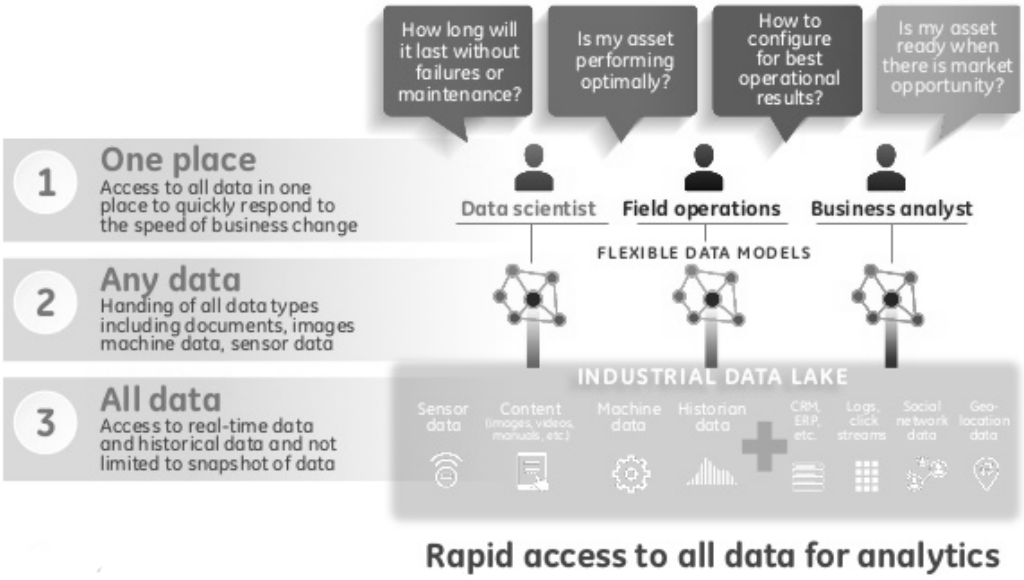

図 3-11　Industrial Data Lake のイメージ

（出所：GE Software ウェブページ）

3.1.3　Siemens 及び Industry 4.0

(1) 事業概況

Siemens は、エネルギー部門、産業用機器部門、ヘルスケア部門、そして大都市にインフラソリューションを提供するインフラストラクチャー＆都市部門の 4 つの事業セクターを有している。なお、かつては家電や半導体なども製造していたが、現在は撤退・売却等を行っている。

Annual Report（2013）によると、Siemens は現在主要領域としている「Energy」、「Healthcare」、「Industry」、「Infrastructure & Cities」の全ての分野において、グローバル展開加速を進めている。

地域別の売上比率（左下図）を見ると、ドイツ国内の売上は 14%であり、86%が海外での売上である。事業別の売上比率（右下図）を見ると、Healthcare が 35%と最大事業。次いで Energy（34%）、Industry（26%）となっている。

なお、エネルギー部門も原子力発電事業、太陽光発電事業から撤退している。

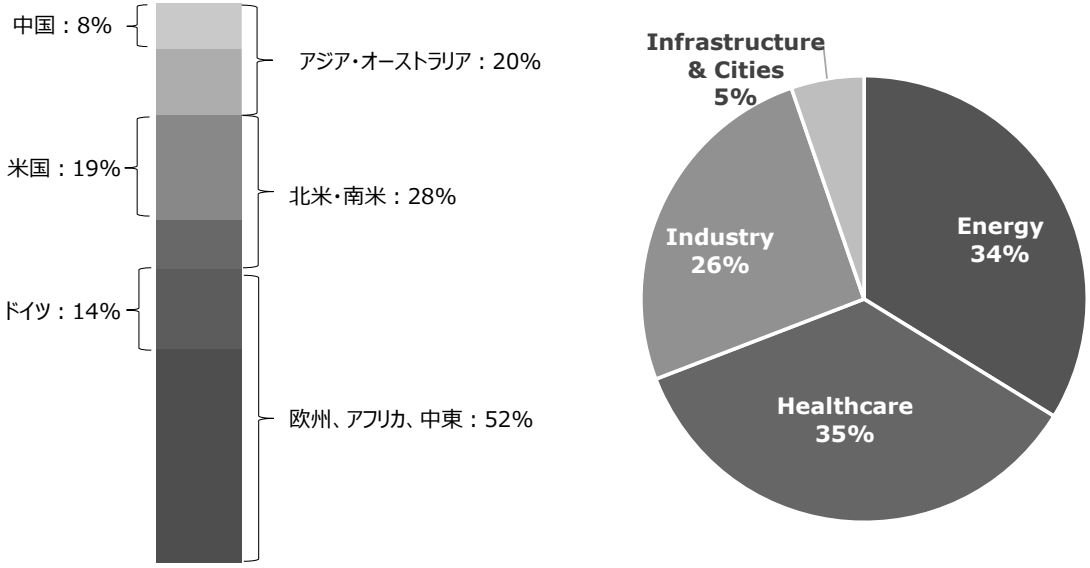

図 3-12　Siemens の 2013 年度の地域別売上比率（左図）と事業別売上比率（右図）

（出所：Siemens「Annual Report 2013」より作成）

(2) 事業戦略

Siemens は、製造業に軸足を置きながらも、事業の選択と集中を絶えず行っている。この点では、米国 GE と同様であり、売上が世界でトップクラスに競うことが可能な業種のみに事業を集中している。

その結果、ここ 10 年で Siemens の事業構造は大きく変化している。IT 部門については 2004 年にノンコア事業として売却されたものの、スマートコミュニティ等の都市インフラ

におけるIT活用に期待が高まり、都市インフラの制御のためのIT機能を取り込むために、エネルギー分野に強みを有するIT企業を中心に買収が行われた。

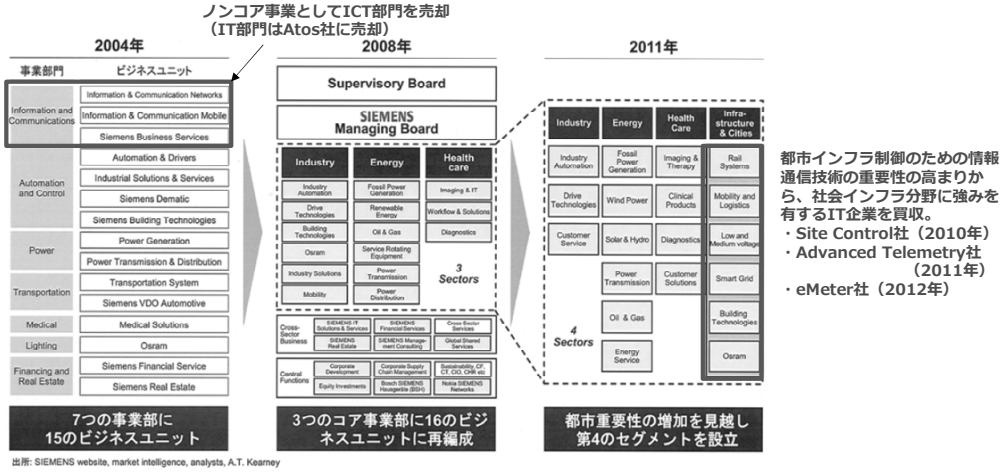

図 3-13　Siemens の事業構造の変化（～2014）

（出所：A.T.Kerney 公表資料をもとに作成）

2014 年 5 月には、2020 年までの次世代事業ビジョン「Vision 2020」を発表している。Vision 2020 では、「電化（エレクトリフィケーション）」、「自動化（オートメーション）」、「デジタル化」の 3 領域に注力するため、2020 年までの具体的な施策を取りまとめたもの。ドイツ政府が推進する Industry 4.0 構想も取り込まれた内容となっている。

具体的には、ロールス・ロイス社のエネルギー事業の主要領域の買収、メタルテクノロジー事業での合弁設立、今後予定される補聴器事業の株式上場、及び、より顧客志向になるための組織構造のフラット化の促進等の施策が記載されている。

なお、これに伴い、事業再編も行われている。具体的には、2014 年 10 月 1 日付で、組織構造からセクターレベルを無くし、9 事業部門へと事業部門を統合した。特に自動化やデジタル化の加速に向けて、ソフトウェアや IT 技術への期待が高まっており、各事業分野の施策においても、その活用が示唆されている。

表 3-3　Siemens の新体制

事業部門	概要
パワー＆ガス	大型ガスタービン、蒸気タービン、コンプレッサー、及び産業用ガスタービン
風力＆再生可能エネルギー	陸上及び洋上風力発電に注力
パワージェネレーション・サービス	発電所などに納入された大規模な発電設備のサービス・メンテナンスを行う

事業部門	概要
エナジー・マネジメント	スマートグリッドを含む送配電に関する製品やソリューションを一貫して提供
ビルディング・テクノロジー	ビルや建物における自動化及びスマート化の技術や総合ソリューションを提供
モビリティ	シーメンスの鉄道輸送技術、及びレールオートメーション技術を集約し、スマートかつ統合型のソリューションで成長の見込める「スマートモビリティ」に対応
デジタルファクトリー	設計、生産、そしてサービスの各段階においてバーチャルとリアルを融合させることで、次世代の製造業をサポート
プロセス産業＆ドライブ	総合ドライブテクノロジーやドライブシステム向けの製品、システム、アプリケーション及びソリューションを提供
ファイナンシャルサービス	金融サービスの提供
ヘルスケア	医療機器・サービス

（出所：Siemens「Vision 2020」より作成）

(3) ビッグデータ／IoT 分野の戦略

1） スマートグリッド分野のプラットフォーム「Enerugy IP」

Siemens は大規模のスマートグリッドから得られる各家庭のスマートメータ情報を収集・分析し、エネルギー消費分析や予測の実現を行うプラットフォーム「EnerugyIP」を、欧州を中心に展開している。

同プラットフォームは、前述したように IT 部門を売却した Siemens が 2012 年に買収した IT 企業の一つである「eMeter 社」が開発したものである。eMeter 社は、Siemens のスマートグリッド戦略の一角を支えている。

2） Industry 4.0

Siemens は Industry 4.0 推進の主要企業として参画するとともに、次世代事業ビジョン「Vision 2020」においても Industry 4.0 と足並みを揃えた事業戦略を立てている。ここでは、Siemens のビッグデータ／IoT 分野の戦略と関連する Industry 4.0 について述べる。

Industry 4.0 は、製造業の高度化により生産拠点としてのドイツの経済発展を確実なものにするための施策である。Industry 4.0 という名称には、第 4 次産業革命[6]という意味が込められている。

[6] 第 1 次産業革命は、18 世紀末から 19 世紀にかけて進んだ水力や蒸気機関による工場の機械化。
第 2 次革命は 19 世紀後半のフォード生産システムに代表される電力を利用した大量生産。
第 3 次革命は 20 世紀後半のプログラマブル・ロジック・コントローラ等による生産工程の自動化。

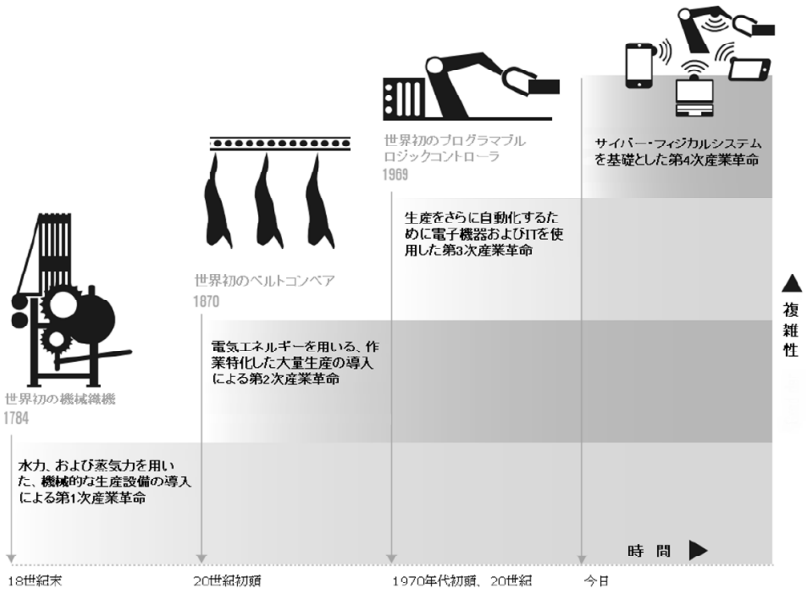

図 3-14　産業革命の発展段階

（出所：科学技術振興機構「ドイツ政府の第 4 次産業革命 Industry 4.0」）

従来はドイツ国内の中小企業向けの施策として開始されたが、大手企業等もその価値を見出し、現在はドイツを代表する様々な分野のリーディングカンパニーが主導している。

Industry 4.0 の目標は、大きく以下の 2 つである。

① Dual-Strategy

ドイツの生産拠点としての競争力を確保し続けるために

・主導的サプライヤーとして、工作機械、製造に必要なモジュールを輸出し、世界の工場における製造技術を主導

・市場のリーダーとして、競争力のある生産拠点として付加価値の高い製品を国内で生産・輸出

することである。

② Cyber-Physical-Production-System（CPPS）

生産と物流システムに適した CPPS の開発のため、機械工学と設備工学の強みを、自動化技術及び情報工学の能力と統合することを中期的な目標とする。バーチャルに計画される生産プロセスと現実の生産工程の組み合わせ、モジュール化された CPS と対応するコンポーネント開発を長期的に行う。

3.1.4　海外企業における技術戦略

IBM、GE、Siemens に関する調査結果のまとめは以下のとおり。

3 社ともにコンセプト（及びそのプラットフォーム）を打ち出し、自社を中心としたエコシステム構築等を実現している。また、その中での競争力強化に向けてデータ活用の高度化を進めている。

表 3-4　海外企業における技術戦略（まとめ）

	IBM	GE	Siemens
事業ポートフォリオの変遷	[2000～2010 年] 半導体メモリ事業から撤退 HDD 事業売却 PC 事業売却 プロダクションプリンタ事業売却 [2012 年] POS 事業売却 [2014 年] x86 サーバ事業売却 [2014 年] 半導体事業売却	[～2000 年] エアコン、小型家電売却 テレビ事業と医療システム事業をトレード 航空宇宙事業を売却 [～2013 年] プラスチック事業売却 風力発電事業買収 メディア事業売却 [2014 年] エネルギー事業を買収 家電事業売却	[～2000 年] 半導体事業売却 [～2010 年] 風力発電事業買収（複数） 火力発電事業買収（複数） 送配電事業買収（複数） 携帯端末事業売却 通信事業売却 IT 事業売却 PLM ソフトウェア事業買収 ヘルスケア事業買収 [2012 年] 照明事業分社化
事業コンセプト	Watson	Industrial Internet	Industry 4.0 （電化、自動化、デジタル化）
戦略	▪ Watson を中心としたエコシステムの構築 Watson 分析基盤をベンチャー等にクラウド上で提供 ▪ データ活用の高度化 データアナリティクスに注力 ▪ プラットフォーム戦略	▪ Industrial Internet 構想によるエコシステムの構築 プラットフォーム（Predix）をオープン化 ▪ データ活用の高度化 データ分析による保守・管理サービスの高度化 ▪ プラットフォーム戦略	▪ Industry 4.0 構想と連携した製造業の主導 輸出を増加させ、世界をリードする立場を維持 ▪ データ活用の高度化 エネルギー分野を中心としたデータ分析の高度化

3.2　わが国ソフトウェア産業の戦略の方向性

(1) コンセプトアウト型の事業戦略

作れば売れた時代から、ニーズを満たさなければ売れない時代になり、さらには、製品・サービスのコンセプトをストーリー仕立てにして伝えなければグローバル競争に勝ち残れない時代になりつつある。

海外企業の技術戦略をみると、自社を中心とした強力なエコシステムを構築するため、あるいは、市場での競争優位性・主導権を確立するために、コンセプトを打ち上げた上で事業を進めている。IBM では Watson や Smarter Planet、GE では Industrial Internet、Siemens では Industry 4.0 である。

こうした方策は、いわゆるコンセプトアウト戦略と呼ばれるもので、従来製造業等が進めてきたプロダクトアウト戦略やマーケットイン戦略とは大きく性質が異なるものである。コンセプトアウト戦略では、企業側が事業やサービス等のコンセプトをユーザや関連企業等の市場に提示し、様々な主体を巻き込むエコシステムを醸成するものである。

これに、自社技術やサービスの強みを活かしたオープン／クローズド戦略を組み合わせることで、自社の競争力をさらに伸長できる可能性を秘めている。

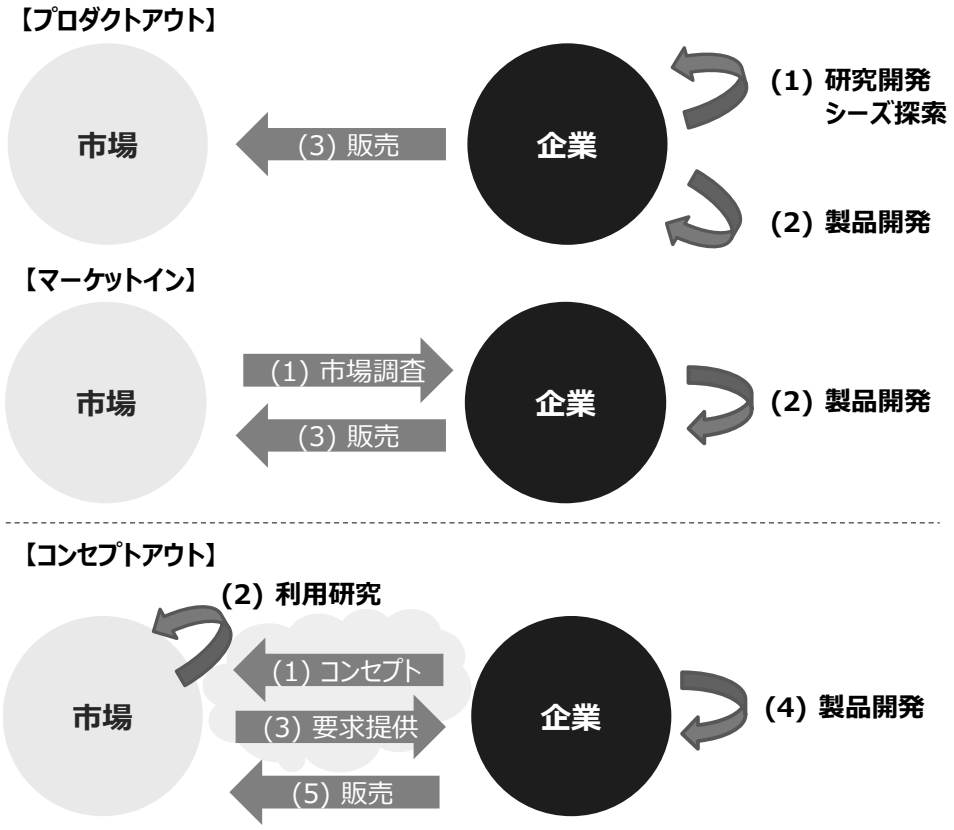

図 3-15　コンセプトアウト戦略のイメージ

（出所：日経コンピュータ等をもとに作成）

(2) データ活用の高度化

IBM は Watson をサービス化（ブランド化）し、データから価値を生み出すアナリティクスで攻勢をかけている。今後、社会インフラ等に設置されるセンサが多様化するとともに、その数も指数関数的に増加する社会「Trillion Sensors Universe」が到来すると言われている。これらのビッグデータの高度な統合利活用によるスマート社会の実現が期待されており、わが国 IT 企業においてもデータ活用の高度化が不可欠である。

(3) ビッグデータ／IoT プラットフォーム競争の激化

ビッグデータ／IoT のプラットフォームとして、GE は Predix を IBM は Watson を開発・提供することで競争力強化を狙っている。ただし、GE と IBM の取る戦略には大きな方向性の違いがある。

GE は、Predix をオープン化することで、同社に社会インフラ分野のセンサデータが集約される仕組みの構築を狙っており、そのデータを活用した自社保有の社会インフラ分野の製品について高度な保守・管理サービスの提供を狙っている。ソフトウェアにより付加価値を向上させ、競争力強化を目指している。

IBM は、Watson というプラットフォーム上にパートナ企業やユーザ企業を巻き込むエコシステムを構築しており、プラットフォームとその上で提供されるアプリケーションによるビジネスを積極展開するものと想定される。

これら 2 通りの戦略を踏まえた上で、わが国ソフトウェア産業がビッグデータ／IoT 分野で競争優位となるための戦略検討が必要となる。

3.3 コンセプトアウト実現のためのプロセスモデル

3.2.2 章に示した海外企業の取組みと比肩する戦略をわが国ソフトウェア産業が打ち出すためには、2.3.3 章で描いたエンジニアリングのプロセスだけでなく、狙いや成果等のビジョンを描いた上で具体的な方法論に落としこむコンセプトをデザインするプロセスが重要であり、わが国ソフトウェア産業は海外企業と比較しても十分ではない。

本調査では、参加委員との議論を踏まえて、コンセプトをデザインするプロセスを図 3-16 のとおり具体化した。

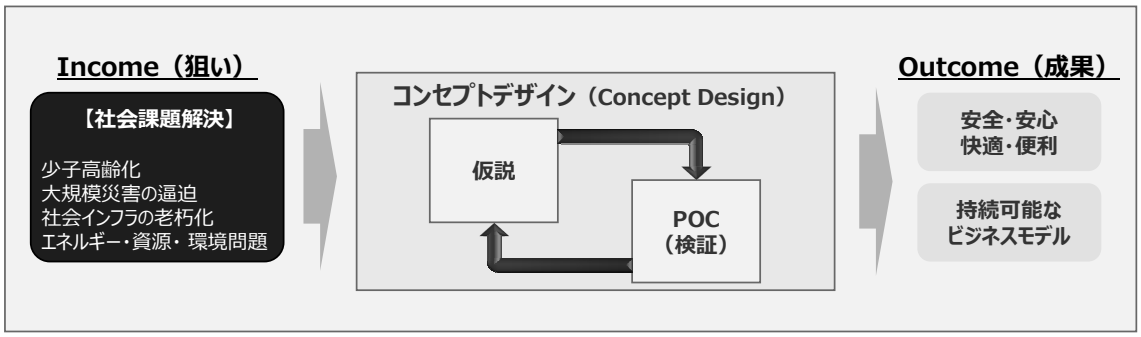

図 3-16　コンセプトデザイン実現のためのプロセスモデル

2.3.3 章で示したビッグデータ処理プロセスを組み合わせ、新たな I－プロセスモデルを提案する。また、それぞれのプロセスモデルをコトづくり（コンセプトデザイン）とモノづくりと呼ぶこととする。

なお、これらの詳細は第 6 章にて述べる。

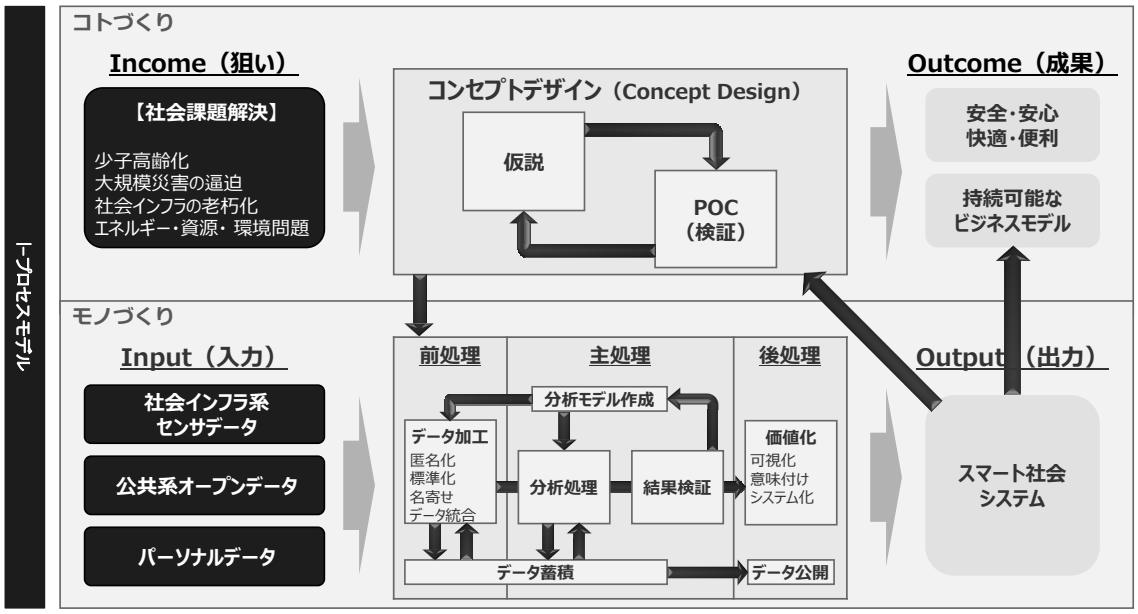

図 3-17　I－プロセスモデルの改定

4. オープンデータ関連動向

4.1 オープンデータの現状

平成 26 年の G8 サミットにおいてオープンデータ憲章が合意され、短中期的に加盟国におけるオープンデータに関する取組みが加速するものと思われた。しかしながら、メルクマールとしていたサミットが G8 として開催が困難になったこと、また社会情勢への喫緊な対応が求められていることから、G7 サミットの議題がそれに重点を置かれていること等から、国際的にもオープンデータの取組みは減速気味である。

図 4-1 オープンデータの動向

以下では、これまでのオープンデータ動向の中でも主要な動向を紹介する。

(1) 国際的なオープンデータに関する取組み状況

昨年度のオープンデータに関する最重要トピックスの一つとして、G8 首脳のオープンデータ憲章への合意が挙げられる。オープンデータ憲章は、オープンデータの推進に向けた具体的な取組内容やスケジュール等について記述された文書であり、2013 年 6 月 17 日から 18 日にかけて英国ロック・アーンで開催された G8 首脳会合において各国首脳により合意された。このオープンデータ憲章では、以下のオープンデータの目指すべき姿を G8 各国で共通認識として定めている。

無料の政府データは，人々がより快適な現代生活を送るための手段や製品を作るために活用することが出来，ひいては，民間部門での改革のための触媒となり，新規の市場，ビジネス及び雇用を創出することを支援する。我々は，オープンデータが，イノベーションと繁栄を可能にし，また，市民のニーズに合致した，強固かつ相互に繋がった社会を構築していくための大きな可能性をもった未開発の資源であることに合意する。

（出所：外務省「オープンデータ憲章（概要）」）

また、G8 各国には、上記認識をもとに、オープンデータ憲章（及び 5 原則）に基づく行動計画を 2013 年末までに策定し、2014 年度のサミットにて進捗状況の報告・確認・評価することが決められた。すなわち、わが国を含めた G8 各国がオープンデータ憲章 5 原則に対応することが求められている状況にある。

オープンデータ憲章　5原則

（原則1）データ公開の原則

- ✓ 国、連邦、地方自治体、国際政府機関等が保有するデータを原則公開する。国や国家間の法令、特に**知的財産や機微情報を留意**する。

（原則2）高品質なデータを早急に公表する

- ✓ 時宜を得た、**包括的かつ正確な質の高いデータを公表**する。データは可能な範囲で**元のまま、改変せずに、できる限り細かな粒度とすべき**。
- ✓ データの長所、短所、分析の限界、安全上の必要条件、処理方法について、**データの特性が十分に説明されることを確保**する。
- ✓ **早急にデータを公表**し、利用者がフィードバックを提供することを受け入れ、オープンデータの最高の品質が保証されるよう、改訂を継続

（原則3）多様な用途のために、オープンな形式で可能な限り多くのデータを公表する

- ✓ 可能であれば**オープンなフォーマットでデータを公表**することとし、最大限広い範囲の利用者に最大限広い目的で利用されるようにする。
- ✓ 可能な限り**多くのデータを公表**すること。現在自由なアクセスでの提供が不可能な領域においても、恩恵を奨励し、データへの自由なアクセス容認へ努力する。**コンピューターによって処理が可能、かつ、人々にも理解されるよう、複数のフォーマットでの提供**されることも含む。

（原則4）ガバナンス改善のためにデータや基準、プロセスに関する透明性を確保する

- ✓ **国家間で技術的専門性と経験を共有**することにより、皆がオープンデータの利益を手に入れられるようになる。
- ✓ インターネット上でこれら関係するプロセスを文書化することにより、我々の**データ収集や基準、公表プロセスについて透明化**する。

（原則5）データ公開によって次世代イノベーターを育成する

- ✓ オープンデータリテラシーを向上させるとともに、アプリ開発者、市民組織等による普及活動を奨励することによりオープンデータの価値を向上
- ✓ データを機械判読可能な形式で提供することにより、**将来の世代のデータの技術革新者の能力を強化**する

図 4-2　オープンデータ憲章 5 原則

（出所：外務省「オープンデータ憲章（概要）」）

G8 で合意されたオープンデータ憲章の付録文書では、各国が協働で取り組むアクションとして、「行動計画の策定」、「高価値データの公開」、「メタデータのマッピング」、が明記されている。特に、高価値データの公開については、民主主義の向上とデータ再利用促進の観点から、下表に示す 14 のデータカテゴリが高価値データとして具体的に提示されている。

表 4-1　G8 サミットにより合意された高付加価値データ

データカテゴリ	データセット例
法人	商業・法人登記簿
犯罪と司法	犯罪統計、安全
地球観測	気象観測、農業、林業、漁業、狩猟
教育	学校一覧、学校の業績、デジタルスキル
エネルギーと環境	公害レベル、エネルギー消費
財政と契約	商取引、請負契約、入札募集、将来の入札、地方予算、国家予算（計画と実績）
地理空間	地形、郵便番号、全国地図、地域地図
世界的な開発	援助、食の安全保障、天然資源採掘、土地取引
政府の説明責任と民主主義	政府の連絡先、選挙結果、法律・法規、給与（賃金水準）、接待／贈与
健康	処方箋データ、実績データ
科学と研究	ゲノムデータ、研究教育活動、実験結果
統計	全国統計、国勢調査、社会基盤、財産、スキル
社会的流動性と福祉	住居、健康保険と失業給付
輸送と社会基盤	公共交通機関の時刻表、アクセスポイント、ブロードバンドの普及度

（出所：Open Knowledge Foundation Japan）

(2) 諸外国におけるオープンデータに関する取組み状況

わが国政府のオープンデータ戦略では、先進的な取組みを行う諸外国をベンチマークに取組みを進めている。そのため、わが国政府の現状及び将来の取組み方針を見据える上で、オープンデータ先進国の取組みをフォローすることは非常に意義深い。

オープンデータの先進性や取組み状況等を評価する指標は、様々な団体・組織から公表されている。たとえば、WWWF（World Wide Web Foundation）、OKF（Open Knowledge Foundation）、ePSI Platform、世界銀行、などである。

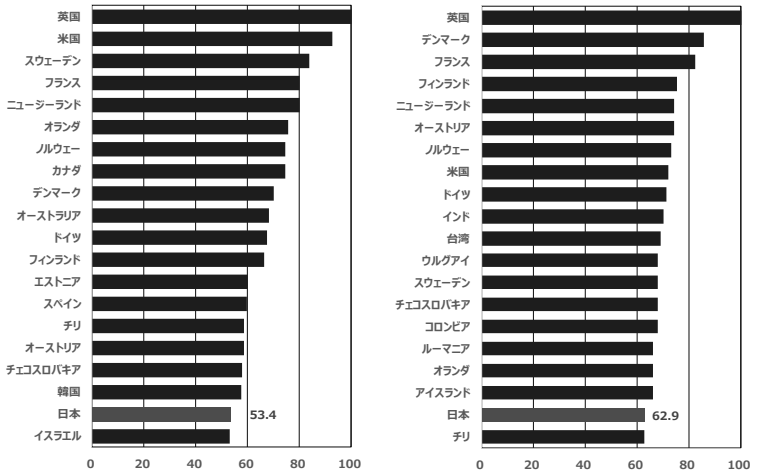

図 4-3　日本のオープンデータの現状　（左：Open Data Index、右：Open Data Barometer）

（出所：Open Knowledge Foundation、World Wide Web Foundation より作成）

以下では、これらの指標で上位に評価される「米国」、「英国」についてその概要を示す。

(a) 米国におけるオープンデータの取組み

米国におけるオープンデータの取組みは、オバマ大統領のリーダーシップのもと、トップダウンで急速に進められており、大統領就任直後に発表された「透明性とオープンガバメントに関する覚書（Transparency and Open Government）」が基軸となる。

2009 年 5 月、オバマ政権は上記の取組みを推進するために、政府の公共データを公開するためのデータポータルサイトとして「data.gov」を公開した。さらに、政府は「data.gov」に州や地方政府のデータセットを統合するためのコミュニティ「cities.data.gov」を設立し、2012 年 8 月 1 日にはシカゴ、ニューヨーク、サンフランシスコの 4 大都市が参加。地方政府のデータポータル統合が進みつつある。

表 4-2　米国における主要なオープンデータ戦略

時期	政策文書	概要
2009 年 1 月	Transparency and Open Government	オープンガバメントに関する以下の 3 つの基本原則を示している。 Transparency、Participation、Collaboration
2009 年 5 月	Open Government Initiative	上記の覚書を受けて、オープンガバメント政策の具体化の過程で、国民の意見を積極的に取り入れるためのウェブサイトの設置や寄せられた提言に関するコメント聴取などが行われた。
2009 年 12 月	Open Government Directive	行政管理予算局（OMB）が各省庁に対して「オープンガバメントを進める責任者の決定」、「情報を公開するウェブサイトの開設」、「省庁別オープンガバメントプラン」の作成を求めた指令。
2012 年 5 月	Digital Government:: Building a 21st Century Platform to Better Serve the American People	オープンデータを含むオープンガバメントの取組みの加速に向けた戦略文書を発表している。同文書は、以下の 3 つの目標を立てている。 ①米国国民、特に急増するモバイルユーザに対応し、時間・場所・端末を問わず、高品質の政府のデジタル情報にアクセスできること ②進化を続ける新たなデジタルワールドに政府側も対応し、端末、アプリケーション、データをスマートに管理・調達すること ③政府が保有するデータのパワーを解き放ち、イノベーションの促進とサービス品質向上に役立てること
2013 年 5 月	Executive Order - Making Open and Machine Readable the New Default for Government Information	オープンデータをさらに加速するために制定された、政府機関の保有する各種情報のオープンデータ化を義務付ける大統領令。各政府機関は個人のプライバシーや機密情報、国家安全保障に関わる情報の保護に配慮しつつ、新たに作成するデータは可能な限り発見・アクセスしやすく、再利用しやすい形で公開すること等が義務化された。また、各政府機関は同日に制定された Open Data Policy の要件を確実に実装し、定められた期限を遵守しなければならないことが記載されている。
2013 年 5 月	Open Data Policy － Managing Information as an Asset	大統領令が制定された同日、科学技術政策局や行政管理予算局、政府 CTO 等により新たなオープンデータの方針に関するメモランダムが公開された。同ポリシーは、各省庁に対して以下の事項を要求している。 ● 情報システムにおける相互運用性と情報アクセシビリティの最大化

時期	政策文書	概要
		● データインベントリー管理の徹底（外部データも含む） ● 情報保護の強化 ● 情報管理責任の明確化 ● データポリシーの見直し（6 ヶ月以内）
2013 年 5 月	Project Open Data	Open Data Policy を具体的に実現させるための仕組み。GitHUB で公開されており、誰でもコンテンツの追加や誤りの修正を行うことができる。Project Open Data の構成は下記のとおりであり、政府機関等のオープンデータ担当者がデータ公開について参考となるガイドライン的な内容。 ① Background：オープンデータの取組みや効果、オープンデータの目的等 ② Definitions：オープンデータの基本原則、規格・仕様・フォーマット等、用語集、ライセンス、共通コアメタデータ ③ Implementation Guidance：覚書やオープンデータポリシー等の政府の指針、実装ガイド、データ公開のガイダンス、FAQ ④ Tools：利用可能なソリューションやツールのリスト ⑤ Resources：メタデータや API 等規定にかかるリソース ⑥ Case Studies：オープンデータ活用で先導する企業等のベストプラクティス集

(b) 英国におけるオープンデータに関する取組み

英国では、2003 年に施行された「PSI の再利用に関する EU 指令」を実現するための規則として、2005 年 7 月に The Re-use of Public Sector Information Regulation 2005 を施行している。公共機関のデータ活用・再利用を阻害する要因を取り除き、データ再利用による革新的なサービス・プロダクト等の創出による情報産業の活性化をめざしたものである。

同規則を推進するために、2009 年 9 月にはオープンデータポータルサイト（data.gov.uk）を開設している。また、2012 年 6 月に公表した Open Data White Paper では、「データごとにどの程度の利用価値を持っているかを測定すること」、「開発者との意見交換を通じて政府のオープンデータの問題点を改善すること」により、政府運営の透明性を高めることはもちろん、対民サービスの向上と革新促進の効果を得ることが重要な視点であると記載されている。

表 4-3 英国における主要なオープンデータ戦略

時期	動向	概要
2005 年 7 月	The Re-use of Public Sector Information Regulation 2005	公的機関が保有するデータを再利用する際の障害を取り除き、公的機関のデータ再利用を促進させることが目的である。 透明性・公正さ・一貫性を向上させることを中心とし、欧州全体に亘って革新的で新しい情報プロダクトや情報サービスが開発され、情報産業が活況を呈するようになることを狙う。
2006 年 10 月	Office of Public Sector	公的機関のデータ再利用を促進する専門組織として Office of Public Sector Information を国立公文書館（National Archives）内に設置。オープ

時期	動向	概要
	Information の設置	ンデータの保持者である公的機関に対する規制者として、再利用を促進するための標準の設定やライセンスの提供など重要な役割を担っている。
2009 年 9 月	data.gov.uk の開設（β 版）	多くの多様な参加者によるテストを実施。2010 年 1 月には正式版として data.gov.uk を公開している。また、2012 年 6 月には、更なる利便性向上・公共データ活用による価値創出に向けてウェブサイトをリニューアルしている。
2012 年 6 月	Open Data White Paper: Unleashing the Potential	政府機関は、データをオープンな標準ベースのフォーマットで公開して、それぞれのデータがどの程度の利用価値を持っているかどうかを継続的に測定すること。また、開発者は、必要なデータを政府に要求し、政府が開放したデータの問題点を指摘することもめざす。英国政府は、このような計画を通じて政府運営の透明性を高めることはもちろん、対民サービスの向上と革新促進の効果を得ることを期待している。
2013 年 6 月	Open Data Certificates	Open Data Institute（ODI）が、“Open Data Certificates”をβ版として公開している。データを公開する際に公開するデータの概要などの質問に答えるだけで、自動で 4 つのレベルの認証が発行されるもので、オープンデータ憲章で重要視される項目を評価するものである。

（出所：公表情報をもとに作成）

4.2　オープンデータ活用に関する課題

昨年度までの調査で提示した課題については、現時点でも十分でなく引き続き対策を行う必要がある。本年度は、平成 26 年度国際活動 WG の訪米調査結果を踏まえて、今後わが国が社会インフラ分野で競争優位性を確立するための課題について以下のとおり整理を行った。

(1) オープンデータとセンサデータ、パーソナルデータの組み合わせ

政府の公開するオープンデータだけでは､有用なサービスを生み出すことが困難であり、また、生み出したサービスについても担保することも困難である。経済産業省では、データ駆動型（ドリブン）イノベーション創出戦略協議会を設立し、分野・組織の壁を超えてデータ活用を促す取組みを進めている。また、IIJ が進めるデータエクスチェンジコンソーシアムにおいても、業界を超えたデータの掛け合わせに向け環境整備やガイドライン作りを進めている。

こうした民間同士の情報連携とオープンデータの取組みを有機的に進めることで、価値

あるデータ活用サービスが創出されると期待する。そのためには、政府が整備するオープンデータカタログサイト「Data.go.jp」と民間同士の情報連携プラットフォームが連携し、同一のポータルサイトから官民両方のデータにアクセスできることが好ましい。

特に、医療・ヘルスケア／流通・物流／農業等あらゆる社会インフラがセンサで覆われ、コンピュータにつながる社会「Trillion Sensors Universe」の到来が予見される中、センサデータやパーソナルデータを組み合わせることによる価値創出が期待される。

(2) ニーズの高いデータのオープン化のための工夫

オープンデータを利用し実利を得る事業者等のニーズを聴取する仕組みが必要である。例えば、米国では産業別のラウンドテーブル開催を行っており、そこでの意見がオープンデータのニーズ聴取だけでなく様々な施策に活かされている。

わが国においても、政府・産業界・大学における議論の場を設置することが重要である。国内でもオープンデータ実務者会議等が設置されているが、本当の利用者たる事業者（例えば小売業、物流業等）が参画し、議論できる場が必要である。

(3) オープンデータの整備・活用に関する人材不足

今後、わが国では地方自治体へのオープンデータ整備及び地方でのオープンデータ活用ビジネスの創発が期待される中、データ公開に関する人材とデータ利活用に関する人材の双方を育成することが重要である。

また、オープンデータの活用は、地方発のサービスや地域課題解決に効果的である。そのため、東日本大震災からの復興や地方創生の鍵となり、官民一体となって取り組む必要がある。

そのためには、行政機関内でのオープンデータ整備・活用人材に加え、オープンデータを含めた多種多様なデータから価値を創出できるデータサイエンティストの早期育成が求められる。

なお、データサイエンティストの現状については、第 5 章に調査結果を示す。

5.　データサイエンティスト関連動向

5.1　ビッグデータ活用に関する人材の状況

2012 年 10 月に国内で開催されたシンポジウム「Gartner Symposium Report：201x 年に情報システム部門はどうするべきか？」において、日本国内のビッグデータ関連の雇用が 36 万 5000 人分増えるという見込みが示された。

また、IPA の「IT 人材白書 2013」によると、現在の IT 関連産業の雇用規模は 100 万人規模と言われており、ビッグデータの活用により、その 3 割以上の規模の人材の雇用が期待されている。

一方で、実際に雇用条件を満たせる人材は 11 万人程度であるという予測が示されており、わが国には十分な人材育成の環境が整備されていないことが示唆されている。また、2013 年 7 月に、日本経済新聞はビッグデータビジネスの将来的な経済効果は 7 兆円超、将来発生するデータサイエンティストの不足は 25 万人との予測結果を公表した。

この発表では、現在日本に存在するデータサイエンティストは 1,000 人程度と、きわめて小規模であることも示されている。現状 1,000 人程度しか存在しない人材を、25 万人という規模にまで育成するために、産学ともに今後より積極的な取組みが求められる。

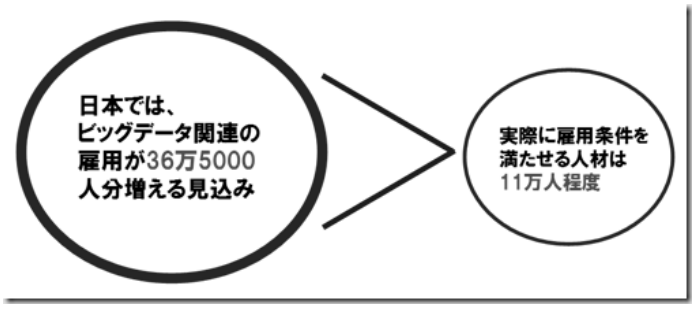

図 5-1　ビッグデータ関連の人材の需給

（出所：経済産業省「米国におけるサービス産業等の IT 活用実態調査」）

一方、産業界でもビッグデータ関連の人材の育成や組織体制の整備を急速に進めている。

表 5-1　産業界におけるビッグデータ関連人材及び組織体制の整備状況

企業名	取組み内容
日立製作所	日本、米国、欧州を中心に 300 人体制の組織を設立。 2015 年までに 500 人まで増加予定。
富士通	フロストセンターの要員 30 人を核とした 800 人体制の組織「ビッグデータイニシアティブセンターを」設立。
NTT データ	データ活用に長けた 130 人の専門家によるビッグデータ関連事業の専任組織「ビッグデータビジネス推進室」を設立。
NEC	ビッグデータ関連のビジネスモデルの確立や事業戦略の立案などを担う 200 人体制の組織を設立。

（出所：各種公表情報より作成）

(1) 国内企業におけるデータサイエンティストの募集状況

国内の大手企業におけるデータサイエンティストの採用状況について、企業 HP（2015 年 1 月時点）を中心に調査を行った。

表 5-2　国内企業のデータサイエンティスト募集状況

企業名	募集職種名	募集条件（求める人材）
楽天	データサイエンティスト	顧客の欲求や行動を理解することで、ビジネス戦略を策定、実装することを目的。三木谷社長を含む役員陣へレポートし、他部署と協力し、エビデンスに基づいた施策を実行。 ・ 統計、機械学習、プログラミング、マーケティング、学ぶ速さ、のどれか一つに秀でていること。 ・ プログラミングのスキル（言語は問わない）　統計の理解。機械学習の理解、経験。マーケティングへの興味。ビジネスへの関心。学ぶ速さ。
リクルート	データサイエンティスト	「From A navi」「とらばーゆ」「はたらいく」を始めとする各種求人サイトにおける、マーケティング戦略立案、改善提案に向けたデータ分析業務やデータマイニング業務全般。 ・ データの統計･解析の業務経験を有する方。※ DWH の構築や BI ツールの導入等の経験あれば尚可。 ・ 最新テクノロジーを駆使しながら、世の中の雇用問題に対して解決する意欲をお持ちの方（あると望ましい） ・ 年齢や上下関係などは関係なく、自分自身の「意志」を強く有し、当事者意識を持って業務にあたることができる方（あると望ましい） ・ 世の中の「不」を解消し、チャレンジ精神をお持ちの方（あると望ましい）
リコー	データサイエンティスト	リコーの持つ膨大な業務関連データを分析し、現場の業務プロセス改善。 【下記のいずれかを満たす必要がある】 ・ データ分析による業務プロセス改善の経験がある方 ・ 大量データ処理に関する IT 技術（Hadoop）の知識がある方 ・ Ruby、Python、C、Java などデータ分析に必要なプログラミング言語が使える方 ・ データ分析に必要な統計数理知識がある方
損保ジャパン	定量評価部データサイエンティスト	大規模データを活用した保険商品の設計・開発、コンサルティングサービスの企画・開発等 ・ データマイニング、機械学習、統計解析などの分野において、実務・研究経験がある方 ・ R、Python、SAS 等を用いた分析経験のある方 ・ データベースの設計及びデータ抽出等に伴う SQL 文の作成の経験がある方

企業名	募集職種名	募集条件（求める人材）
		・ 分散処理技術（HadoopMapReduce/NoSQL 等）の知識がある方 ・ コミュニケーション能力、問題解決能力、創造力 ・ 新しいフィールドにチャレンジする強い意志、協調性と柔軟性
ぐるなび	データサイエンティスト	【必須経験・スキル】 ・ 統計解析、データマイニング等を用いて以下のいずれかの分析業務を 2 年以上経験している方 ・ 自社メディアやサービスの分析担当経験者 ・ 分析会社でクライアントの分析担当経験者 【下記のスキルを有している方】 ・ RDB と SQL に精通していること ・ R/SPSS/SAS などの分析ツールについて専門知識を有すること 【推奨経験・スキル】 ・ プログラミング経験 3 年以上→Python/PHP など、スクリプト言語を自由に扱える ・ 分散環境での大規模なデータを扱った経験→Hadoop/Hive などの分散コンピューティングを使用した経験 ・ コミュニケーション能力→各事業部から課題を引き出せるヒアリング能力に加え、経営層へデータ分析結果を伝えることができる能力 ・ Web マーケティング／広告の業界経験者

（出所：各社採用情報より作成）

データサイエンティストを募集する業種としては、インターネット系企業が多くを占める。一方、損保企業等においても M2M や IoT 関連の新サービス創出に向けた人材の募集が始まっている。大手 IT 企業の募集は少なく、表 5-1 も踏まえると、社内人材の再配置により人材確保を進めているものと思われる。

(2) 海外企業におけるデータサイエンティストの募集状況

海外企業においても同様に、企業 HP（2015 年 1 月時点）を中心に募集状況を調査した。国内とは異なり大手 IT 企業が積極的にデータサイエンティストに関連する複数の職種で人材を募集している状況である。

表 5-3　海外企業のデータサイエンティスト募集状況

企業名	募集職種名	募集条件（求める人材）
GE Software	データアナリスト	・ データやビジネス要件の曖昧さを特定・ドキュメント化し、解決に導ける能力 ・ データサイエンティストとしてプロジェクトを完遂していること ・ コンピュータサイエンスまたは関連分野の修士号 ・ データを 2 年以上取扱う経験が 2 年以上 ・ SQL に関する中程度の知識（基本的な SQL 文の記述） ・ リレーショナルデータベース及びデータベース構造に関する中程度の知識 ・ 優れたコミュニケーションスキル（口頭及び書面の両方） ・ 論理的かつ分析的な思考ができること
Siemens	Data Analytics Implementation Manager（モビリティセクタ）	・ コンピュータサイエンス、エンジニアリング、関連分野の学位 ・ データ分析に関する企業での経験（サービス及びソリューション） ・ プロジェクトマネジメントに関する経験 ・ リーダーシップ、コミュニケーションスキル
	Data Analytics/ Data Science/ Big Data	コーポレートテクノロジー部門として、シーメンスのビジネスユニットのための開発サービスを提供 ・ コンピュータサイエンス、数学、物理学、電気工学、エンジニアリングに関する修士号 ・ 複雑な事項について分析的に思考できること ・ データ分析、データ発見、データ科学の分野における豊富な経験 ・ データ分析、特に統計、データマイニング、機械学習分野における技術・アルゴリズム・方法論についての深い知見 ・ ソフトウェア開発プロセスの知識、及び特定プログラム言語、リレーショナルデータベースの知識等を有すること ・ 英語とドイツ語に関する高度なスピーキング・ライティングスキル
IBM	Statistician / Data Scientist（調査研究員）	・ 統計、コンピュータサイエンス、関連分野の学位（修士号以上） ・ 深い数学的知見 ・ 統計的手法に関する知見 ・ C 言語、C++言語、Java 言語の経験 ・ 流暢な英語、ロシア語 ・ Haskell 等関数型プログラミング言語の経験（あると望ましい） ・ スクリプト言語（Python、Ruby、Perl）の経験（あると望ましい） ・ 基本的なアルゴリズムとデータ構造に関する知見（あると望ましい）
	Data Scientist（ソフトウェア開発）	・ 深い数学と統計的な知識（モデリング、統計、分析、数学） ・ 修士号または博士号。または、データ科学や関連分野における 5 年以上の実務経験 ・ 定量的アプローチによる問題解決の経験 ・ 統計分析、データマイニング、機械語に堪能 ・ Hadoop、MapReduce、Pig の経験 ・ 深いビジネス洞察力 ・ ビジネスと IT 部門をつなぐ能力 ・ データ工学、パターン認識・学習、不確実性モデリング、データウェアハウジングの経験

（出所：各社採用情報より作成）

5.2　データサイエンティストの定義と議論の状況

ビッグデータ活用を支える人材としてデータサイエンティストの重要性が各所で謳われている。その定義については、様々であるが、総じて「IT 技術」、「ビジネススキル」、「データ分析（統計処理）スキル」の 3 つを有した人材である。

表 5-4　データサイエンティストに関するスキル

出典	役割・定義に関する記載
O’Reilley Media, Inc. バイスプレジデント 「What is Data Science?」	「データサイエンティストは、データを収集し、分析に適した形に整え、データのストーリーを語らせ、そのストーリーを他者に伝えている。」
佐藤洋行氏 （株）ブレインパッド アナリティクスサービス部 ゼネラルマネジャー	「データサイエンティストのはたらきとは、データを収集・分析し、その結果をビジネスの精巧に反映できるように関係者に対して適切に働きかけること、と定義できる。」
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所	「ビッグデータをイノベーションに結びつける人材、いわゆるデータサイエンティストとは、1）データベース・分散処理などの情報技術、2）統計・機械学習などのデータ分析手法、それに 3）ビジネスやサイエンスなどの適用分野の 3 領域をまたがる学際的専門的知識を有し、かつそれらの知識を現場において実践できる人材。」
（株）日立ソリューションズ IT 用語辞典（オンライン）	「データサイエンティストとは、収集した多種多様なデータを分析し、統計学や経営の知識、ビジネススキル、コンピュータスキルなどを駆使して、必要とされる意味のある情報を作り出す高度なスキルを持った人材のことである。ビッグデータを活用するために必要とされる人材であり、日本国内のみならず世界中で求められている人材である。」
日経情報ストラテジー 「データサイエンティスト 完全ガイド」	「データサイエンティストとは、顧客の属性や購買履歴、嗜好といった蓄積データに、天気や交通量、株式相場など世間に流通する情報を加えたいわゆるビッグデータを分析・解析して、効果的な販促や調達、需要予測などを導き出す職業の総称。統計学や数学、物理学などの学位を持った人材が就くことが多い。」
別冊宝島 「最強のスキル『統計学』 必須のツール『ビッグデータ』」	「データサイエンティストとは、ビッグデータ時代に求められている重要な職種で、蓄積された膨大なデータをもとに、最適なツールを活用して様々な角度から情報を分析し、課題を発見するという役割を担います。（中略）データサイエンティストは、単に情報を分析し、課題を発見するだけにとどまらず、その解決策を現場に落とし込んで実行することを担うものといった見方もあります。情報分析の手法を知り、ビジネスの現場を知り、そして解決策を導き出し、それを実行する人物が求められているわけです。」

（出所：各種公表情報より作成）

データサイエンティスト育成については、民間主導での議論が進んでいる。一般社団法人データサイエンティスト協会では、2014 年 12 月 10 日に、データサイエンティストのミッション、スキルセット、定義、スキルレベルを公表した。同協会では、「データサイエンティストとは、データサイエンス力、データエンジニアリング力をベースにデータから価値を創出し、ビジネス課題に答えを出すプロフェッショナル」と定義している。

「ビジネス」とは、社会の役に立つ意味のある活動全般を指す。また、「プロフェッショ

ナル」とは、体系的にトレーニングされた専門性を持つスキルを持ち、それをベースに顧客（お客様、クライアント）にコミットした価値を提供し、その結果に対して認識された価値の対価として報酬を得る人である。

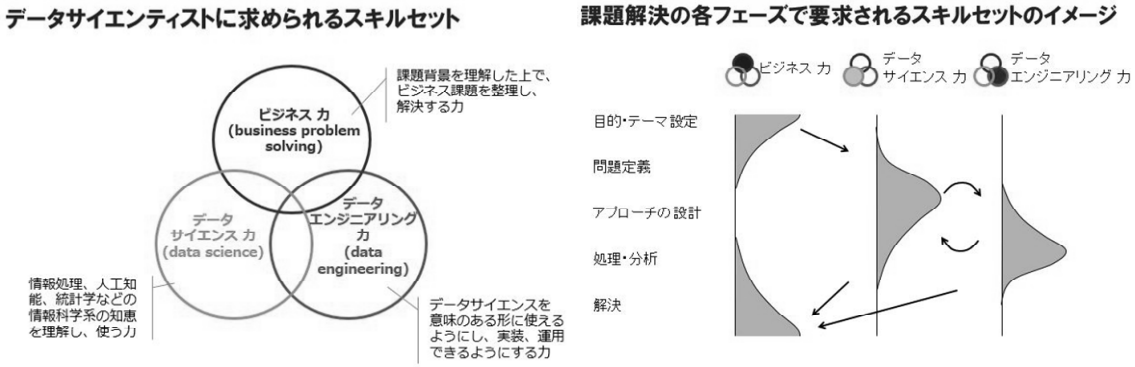

図 5-2　データサイエンティストに求められるスキルセット

（出所：データサイエンティスト協会ウェブページ）

5.3　I-model の活用を担うデータサイエンティスト

データサイエンティストは、社会インフラ分野のビッグデータ活用に不可欠であるが、国内での人材育成の議論や企業における人材確保は十分ではない。東京オリンピック 2020 に向けて社会インフラの整備が進められる中、データサイエンティストの育成・確保が求められる。これまでのデータサイエンティストに関する議論を踏まえ、データサイエンティストに求められるスキルを、図 5-3 のとおり「ビジネススキル」、「データ分析スキル」、「IT スキル」と整理した。

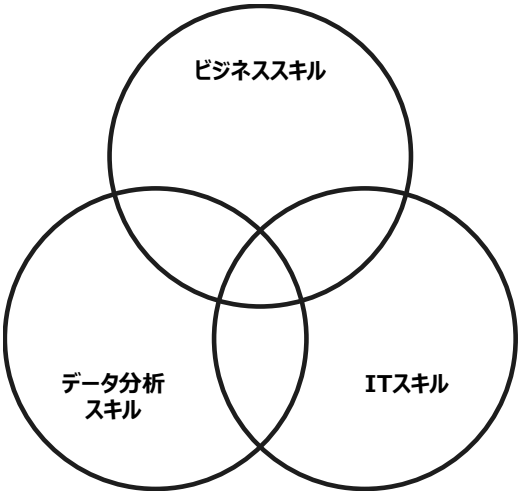

図 5-3　データサイエンティストに求められるスキル

なお、I－プロセスモデルにおけるコトづくりやモノづくりを推進する上でデータサイエンティストは重要な役割を果たす。具体的には、下図のように、スマート社会を実現するプロセスの多くにデータサイエンティストのスキルである「ビジネススキル」、「データ分析スキル」、「IT スキル」の素養を有する人材の活用が求められる。

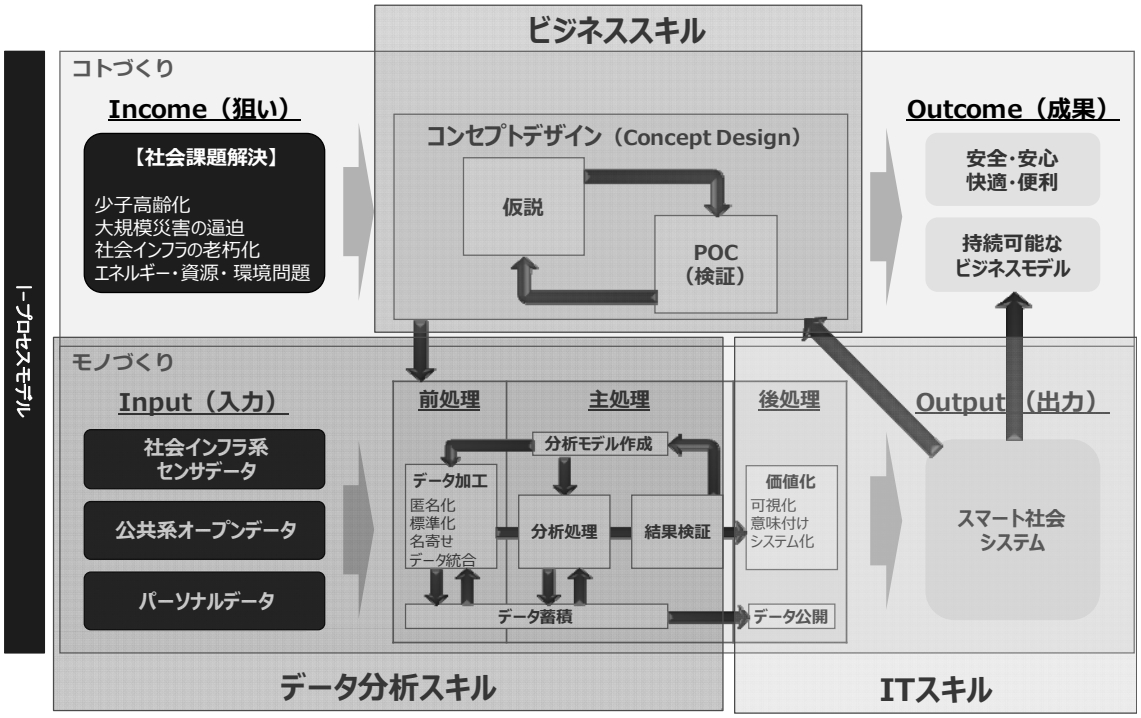

図 5-4　I－プロセスモデルとデータサイエンティストのスキルとの関係

6.　社会インフラ分野の情報利活用モデル

6.1　社会インフラ分野の情報利活用モデルの構造

I-model 3.1 はIーストラクチャモデルとIープロセスモデルで構成される。

Iーストラクチャモデル：

社会インフラ系の情報利活用構造モデル（平成 25 年度に提案した I-model 2.0）

Iープロセスモデル：

スマート社会を実現する過程を表したプロセスモデル

以下では、2 つのモデルについて説明する。

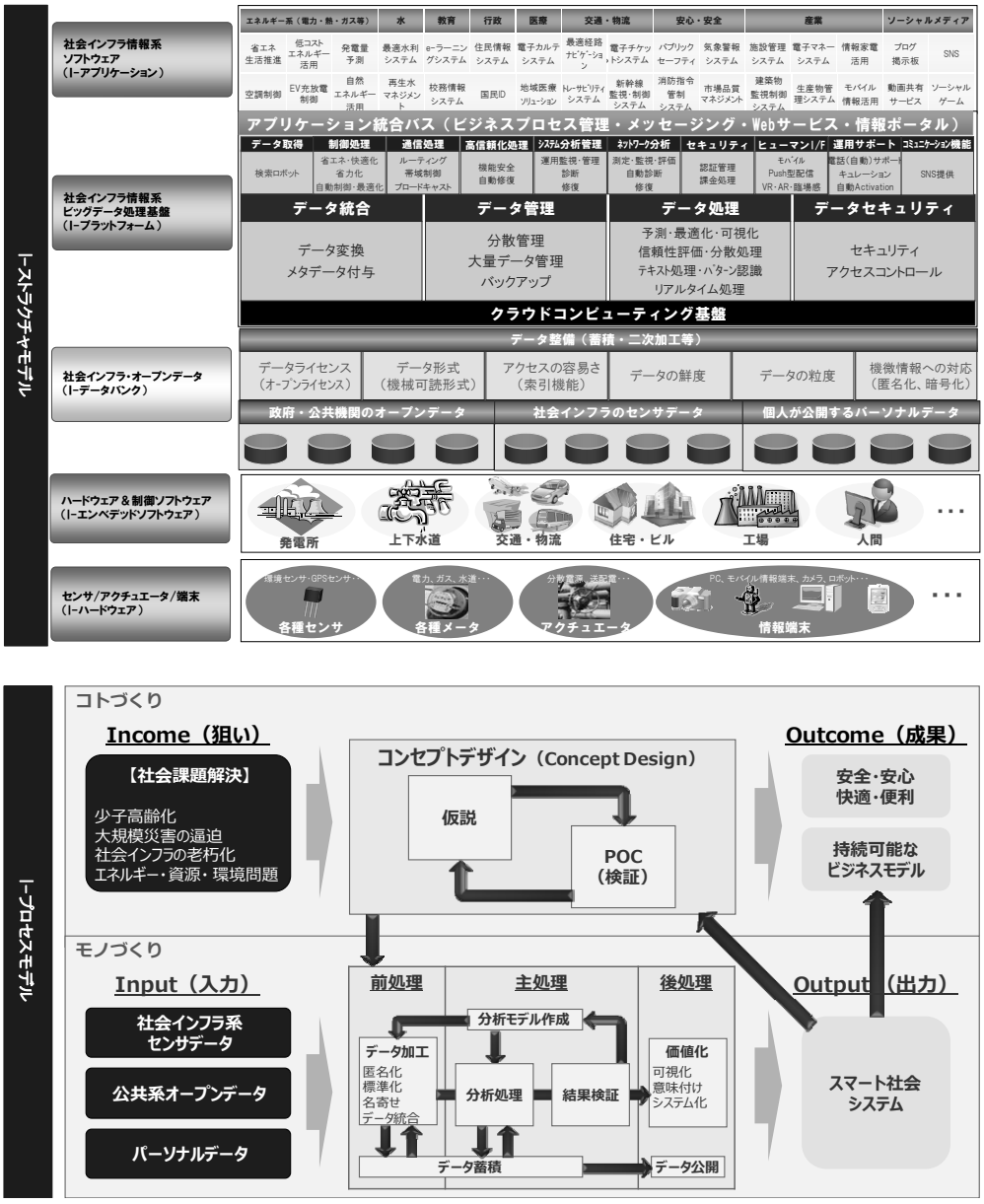

図 6-1　I-model 3.1

6.2　Ｉーストラクチャモデル

Ｉーストラクチャモデルは 5 階層の構造モデルである。

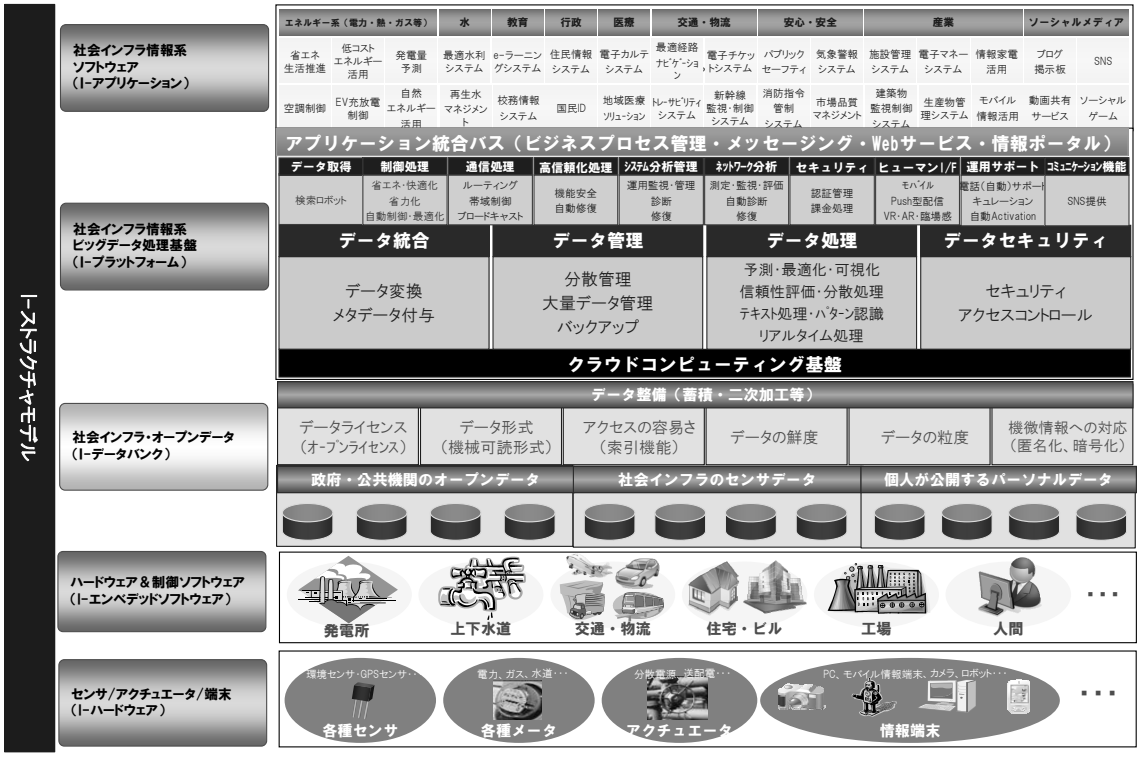

図 6-2　Ｉーストラクチャモデル

(1)　Ｉーハードウェア（Infrastructure - Hardware）

Ｉーハードウェア層は発電システムや高度交通システム等の様々な社会インフラの構成要素である機器やサブシステムを示している。

この層の構成要素はセンサ、アクチュエータ、情報端末などのハードウェアとその組込みソフトウェアからなる。

(2)　Ｉーエンベデッドソフトウェア（Infrastructure - Embedded）

Ｉーエンベデッドソフトウェア層はハードウェアと制御ソフトウェアからなる。従来の閉じた社会インフラシステムはこの階層までで構築されるが、今後は活用段階まで含めたオープンな社会インフラモデルを提案することが必要であり、システムとは呼ばずに Ｉーエンベデッドソフトウェアとしている。

Ｉーエンベデッドソフトウェア層ではセンサやアクチュエータなどの機器やサブシステムから得られる情報をリアルタイムに上位層に供給する役割を担っている。

(3) Ｉ－データバンク（Infrastructure - databank）

Ｉ－データバンク層は、Ｉ－エンベデッドソフトウェア層で取得されるデータ公開と整備のあり方について示している。

Ｉ－データバンク層は、オープンデータ等に代表される政府・公共機関の保有するデータに加え、災害時等に柔軟な対応が行えるよう民間企業や個人に関するデータも含めて一元的に蓄積・二次加工等を行う仕組みである。また、蓄積されたデータには、適切なデータライセンスの付与、利用しやすいデータ形式、データへのアクセス性の向上、十分なデータの鮮度や粒度の確保、個人情報等の機微情報への対応等が必要である。

(4) Ｉ－プラットフォーム（Infrastructure - Platform）

Ｉ－プラットフォーム層は社会インフラの活用段階で必要となる安心・安全・快適・便利な機能を提供するための技術基盤である。

Ｉ－プラットフォーム層は各分野向けの個別アプリケーション（Ｉ－アプリケーション）が稼動するための共通基盤層と位置づけられる。特に、データ分析に重要な 4 つの機能が重要視されている。具体的には、複数のインフラから得られる多様な形式のデータを統合する機能、収集したデータを管理する機能、予測や最適化・可視化・リアルタイム処理機能、データセキュリティ機能等である。

各種サービス間の連携やデータの相互利用が想定されるため、データ交換が標準化されるとともに、オープン性や情報の相互利用性が確保される必要がある。

(5) Ｉ－アプリケーション（Infrastructure - Application）

Ｉ－アプリケーション層はオープンな社会インフラシステムにおける各種アプリケーションを示している。Ｉ－プラットフォーム層で処理されたデータを活用し社会インフラに対して安心・安全・快適・便利なサービスを提供する。

6.3　Ｉ－プロセスモデル

Ｉ－プロセスモデルは、データの入力から出力までの情報システムの処理プロセスを示した流れ（モノづくり）と、単に機能の優れた情報システムを構築するだけでなくコンセプトやストーリー、ユーザエクスペリエンスなどの高い付加価値が込められたシステムを構築するためのプロセス（コトづくり）の二層で構成される。

Ｉ－プロセスモデルの特徴は、コトづくりとモノづくりのそれぞれのプロセスにおいて、仮説検証型のフィードバックを行うサイクルを持つことに加えて、コトづくりとモノづくり間で仮説検証を繰り返すことでスマート社会を実現するモデルであることにある。

具体的には、コトづくりのプロセスにおいて、仮説と検証を繰り返し、それを実装する段階でモノづくりのプロセスにおけるデータ加工⇒分析処理⇒結果検証⇒分析モデル作成が繰り返し行われる。その結果得られた出力（Output）を踏まえ、さらにコンセプトデザインに反映するサイクルが回るモデルである。

この仮説検証サイクルが輻輳することで、プロダクトアウト型やマーケットイン型ではなく、コンセプトアウト型のサービス創造を行うことになる。

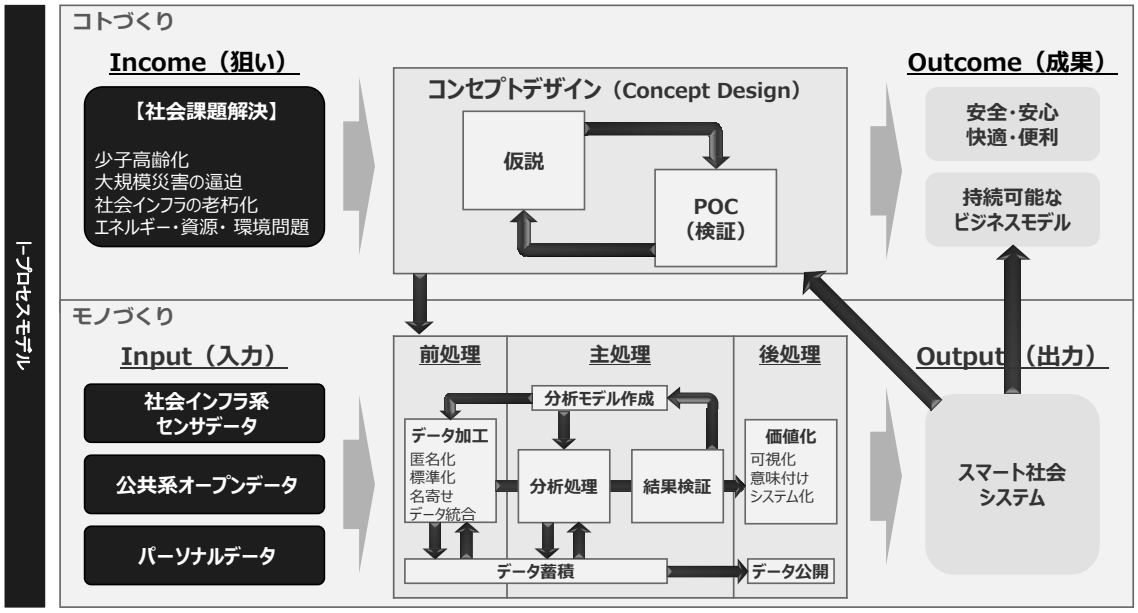

図 6-3　Ｉ－プロセスモデル

(1) コトづくり

コトづくりはコンセプトやストーリー、ユーザエクスペリエンスなどの高い付加価値が込められたシステムを構築するためのプロセスを示しており、Income（狙い）、コンセプトデザイン、Outocome（成果）により構成される。

(a) Income（狙い）

Income（狙い）は、スマート社会システムが目指す理想的な状態のことを示し、ここではその例として「少子高齢化」、「大規模災害の逼迫」、「社会インフラの老朽化」、「エネルギー・資源・環境問題」の解決した状態を例示した。コトづくりのプロセスは、この狙いを設定することから開始される。

(b) コンセプトデザイン

コンセプトデザインは、Income（狙い）を達成するために、スマート社会システムが実現する理論、原理やその概念などを描き、簡易的に試行するプロセスである。システムの狙いや規模によって、簡易な実装を行い実用性や安定性、コスト等を検討することもある。

(c) Outcome（成果）

Outcome（成果）は、Income（狙い）に対して得られた価値のことを指す。I-model では、その成果を、「安全・安心」、「快適・便利」の達成のほか、その仕組が持続性を持ち発展し続けるための「ビジネスモデル」として定めている。

(2) モノづくり

モノづくりは、情報システムの処理プロセスを示すものであり、コトづくりで構想されたコンセプトを具現化する手段である。モノづくりのプロセスは、データの入力、処理、プロセスにより構成される。

(a) Input（入力）

Input（入力）はスマート社会システムに外部から供給される情報（データ）のことを示し、I-model では「社会インフラ系センサデータ」、「公共系オープンデータ」、「パーソナルデータ」に整理される。

民間企業の有するセンサデータに加え、政府・地方公共団体の有するオープンデータ、そして、消費者や生活者の有するパーソナルデータが供給されることで、スマート社会システムへと発展する。

(b) 処理

処理は供給されたデータについて、より価値の高い情報やデータ形式へと変換するプロセスであり、データを演算する「主処理」、演算しやすい形式にデータを整理・分類・加工する「前処理」、演算結果にスマート社会システムとしての価値を高める「後処理」の 3 つの機能で構成される。

(c) Output（出力）

入力される社会インフラ系センサデータ、公共系オープンデータ、パーソナルデータの処理結果として得られる結果を示し、Income（狙い）に対応した安心・安全かつ快適・便利な社会（＝スマート社会）実現に寄与するシステムが作り上げられる。

7. 社会インフラ分野の情報利活用の強化に向けた提言

わが国では、国土強靭化や東京オリンピックに合わせた社会インフラの整備と合わせて、社会インフラに組み込まれたセンサから得られるビッグデータを分析し、安心・安全・快適・便利なスマート社会システムを提供するためのビジネスモデル及び技術戦略の検討が必要となる。以下に、次年度以降に検討すべき 3 つの項目を提言する。

(1) 課題先進国の日本の社会システムの問題解決のために IT を活用したスマート社会の提案

2013 年 12 月に国土強靭化政策大綱が策定され、大規模自然災害等からの国民の生命、身体及び財産の保護並びに大規模自然災害等の国民生活及び国民経済に及ぼす影響を最小化する安心・安全で快適・便利なスマートな社会の実現に向け、ソフトウェア産業の活躍が期待されている。また、2020 年に東京オリンピックの開催を控え、開催までの約 5 年間、課題先進国であるわが国に対する世界への注目が高まっていくことは間違いなく、国際的に見ても快適・便利な社会を実現するために情報通信技術の活用が期待されている。

本委員会では、スマート社会を実現するための情報利活用モデルとして I-model を提言してきた。わが国ソフトウェア産業は、この I-model を有効活用し、課題先進国の日本の社会システムの問題解決に資する議論を行う必要がある。

(2) 公共系のオープンデータ、社会インフラ系センサデータ、パーソナルデータにアクセス可能なポータルサイトの整備

オープンデータを活用した新規ビジネスを創出するためには、民間同士の情報連携とオープンデータの取組みを有機的に進めることが重要であり、政府が整備するオープンデータカタログサイト「Data.go.jp」と民間同士の情報連携プラットフォームが連携し、同一のポータルサイトから官民両方のデータにアクセスできることが好ましい。

また、個人情報保護法の改正や、2016 年 1 月から利用が開始されるマイナンバー制度等、パーソナルデータ活用の前提となる環境が整備されつつある。未だ課題は残るものの、災害時等の一定の条件下でパーソナルデータにオープンにアクセス可能な状態にすることで、国民の生命や財産を守るためにソフトウェアが活躍できる可能性を秘めている。

信頼性の高い政府系データと民間企業の有するデータを同一インタフェースで取得できるようにする際の課題や問題点、パーソナルデータのオープン化と利活用について、引き続き検討を進める必要がある。

(3) 課題先進国である日本の社会システムの問題解決のためのアイデアソンの実施

スマート社会を実現する重要な役割を担うソフトウェア産業において、単に仕様・要求に基づく従来型の受託ソフトウェア・システム開発だけでなく、提案型の開発が期待される。しかしながら、社会の抱える課題は複雑化しており、企業や産業に閉じた議論だけでは、課題解決に資するスマート社会システムの提案は難しい。

そこで、課題先進国である日本の社会システムの問題解決のためのアイデアや仮説を幅広く募るために新たなアイデア創出やアクションプラン、ビジネスモデルの構築などを短期間で行うイベント「アイデアソン[7]」を実施する。この取組みにより、スマート社会実現に資する人材の育成・確保に繋がることも期待される。

[7] アイデアソン（Ideathon）は、Idea と Marathon を組み合わせた造語であり、参加者を募り、チームを構成して新しいアイデアを生み出す取組みのこと。

参 考 資 料

参考資料１　ビッグデータ／IoT 関連事例 一覧

分野	名称等	実施主体	地域	概要
交通・物流	Flight Caster	米 NextJump	米国	出発便の遅延に直接的に影響する到着便情報や気象情報などのリアルタイム情報と、米国連邦航空局（FAA）の公式発表データや過去 10 年間の航空便データを、機械学習や予測分析を用いて分析し、航空会社の公式発表の 6 時間前に出発便の遅れを予報。
交通・物流	特別積み合わせ貨物（LTL）の輸送サービスの効率化	米 Con-way Freight、米 IBM	米国	BI と IBM Netezza の組み合わせを活用することで膨大なトランザクション・レベルのデータに基づき顧客の行動をより深く理解でき、顧客満足度を向上。
交通・物流	No Data Left Behind	米 Xpress 社	米国	数万の車載システムから 900 のデータカテゴリ（タイヤやガソリンの使用状況、エンジン運転を示すセンサデータ、車両追跡のための地理空間データ、トラック運転手のブログに投稿された苦情など）を収集。これらのデータを処理分析し、車両の使用状況を最適化し、遊休時間を短縮して燃料消費量を削減。
交通・物流	プラグインハイブリット車への活用	米フォード、米 Google	米国	運転に関する情報（いつ、どこまで、どのルート）を収集・分析し、最適ルートや目的地の予測等を行う。
交通・物流	通勤手段の予測	スウェーデン王立工科大学、米 IBM	スウェーデン	タクシーの GPS 情報などを用い、交通の流れや移動時間、最適な通勤手段についてのリアルタイムの情報を、市や住民に提供。
交通・物流	Sailing Analytics	独 SAP	ドイツ	各艇に GPS とセンサを取り付け、監視艇に取り付けた風向・風速計とあわせてリアルアイムに分析。どの艇が実質的にリードしているかを観客に 3D グラフィックスで見える化。選手はリプレイや他の選手、風向きデータも加味して、どれがベストの選択だったのかを追体験できる。
交通・物流	自動運転システム	米 Google	米国	ビデオカメラ、レーダーセンサー、レーザー測距器を用いて自動車や通行人の状況を見ながら、Google が収集した詳細な地図データを参照して目的地に進むシステム。同社の「Google ストリートビューカー」が収集した膨大なデータを処理することで、自動運転を実現。
交通・物流	動的情報提供システムの導入	アムステルダムグループ	欧州	管理者車両等からの動的情報を収集し、車両への情報提供を検討している。幹線道路で、走行車両の自車位置や速度等のプローブデータと路上工事情報の提供とを組み合わせた動的情報提供システムの導入を予定。
交通・物流	半自動的な追従走行を実現する運転支援システム	Mercedes-Benz	ドイツ	2013 年、車線表示や先行車両を検知し速度調整、車線保持及び操舵支援を含む半自動的な追従走行（ドライバーは常にステアリングを保持することが必要）を実現する運転支援システム搭載車両を発売している。システムは時速 0km から 200km の範囲で作動する。60km/h 以下では、車線表示が見えにくい路面においても半自動的な追従走行を実現している。
交通・物流	Connected Drive	BMW	ドイツ	高速道路における高度な自動運転システムは、既に 5,000km の自動運転によるテスト走行を完了している。前方車両に追い付いた場合には、交通法規を遵守し、車両の追い越しを行うことができるとされている。ガントリーに制限速度が示されている場合は、制限速度を認識して最高速度を遵守することができるとされている。
交通・物流	iCar（インテリジェントカー）	Volkswagen	ドイツ	高速道路においてドライバーを助ける半自動運転を可能とする。ドライバーは運転席で自動走行の様子をモニターしながら、いつでも運転を取って代われるように準備しておく必要がある。先行車との車間制御や衝突回避、レーンチェンジの提案が可能であるとされている。レーンチェンジの提案で、ドライバーがウインカーレバーを操作後にレーンチェンジを承諾すると、自動的に隣のレーンに車両が移動する。
交通・物流	自動運転技術	GM	米国	プレスリリースにおいて、2017 年までに高速道路の本線に限定して、高速域での自動運転技術を採用した車両を発売すると発表している。高速は 2017 年、全車速技術は開発に 2017 年頃（5 年程度必要）。
交通・物流	自動運転技術を備えたテスト車両の展示	トヨタ自動車	日本	2013 年 1 月、ラスベガスで開催された CES（Consumer Electronics Show）において、自動運転技術を備えたテスト車両を展示している。米国ミシガン州や静岡県の東富士研究所のテストコースにおいて実験走行を実施している。試作車の目的は、自動運転を目指したものではなく、安全の向上に役立つ技術の確立をテストするために製作したものと説明されている。
交通・物流	Traffic Jam Assistant	Audi	ドイツ	交通渋滞などの低速走行時（時速 0～37 マイル）において、自動車間調整及び自動操舵機能を提供するとされている。フラッグシップモデルに数年以内に搭載すると発表。
交通・物流	前方車両自動追従システム	VOLVO	ドイツ	最高 50km/h のゆっくりとした速度で走る渋滞の車列内で、自動的に前方車両を追従するシステムを市販車へ搭載する（2014 年予定）。本システムを搭載した車両は、同じ車線の前方車両を追従するが、運転の責任は常にドライバーにあり、ドライバーのコントロール下へ瞬時に戻すことが可能である。
交通・物流	Traffic Jam Assist	Ford	米国	走行可能な環境は、歩行者、自転車及び動物等のオブジェクトが存在せず、車線が明確にマークされている必要がある。白線を検知して現在の車線を維持し、前方の車両を追跡する自動操舵制御を提供する。2017 年から 2025 年の実現可能性。
交通・物流	埼玉県とホンダ社による自動車情報活用	埼玉県、本田技研	日本	平成 19 年より自社車両の走行情報を埼玉県に提供。 埼玉県では、当該情報を基に「急ブレーキ発生箇所」の特定や道路観測調査に活用。平成 23 年度までに県内で 160 箇所の安全対策を実施した結果、急ブレーキが約 7 割、人身事故が約 2 割減少。一方、ホンダ社では、埼玉県から大雨・土砂災害などの道路危険発生箇所や緊急輸送道路の情報を収集し、ホンダ社のユーザに「豪雨地点予測情報」や「地震情報」を提供。
交通・物流	SARTRE Demonstration System	Ricardo UK Ltd	英国	SARTRE（Safe Road Trains for the Environment）プロジェクトは 2009 年から 2012 年まで、欧州第 7 次フレームワークプログラムの一環として実施され、一般道（幹線）における隊列走行の実現を目指している。SARTRE では、高速道路上でトラック 2 台と乗用車 3 台の隊列走行のデモンストレーションを実施しており、4 台目、5 台目の乗用車では車間距離約 8m で約 15%の燃費改善効果が確認されている。
交通・物流	エネルギーITS 推進事業「自動運転・隊列走行プロジェクト」	JARI	日本	既存の高速道路でも走行可能な、安全で信頼性の高い隊列走行の実現に向け、自動運転等の研究開発を実施している。エネルギーITS では、トラック（空積）3 台がそれぞれ 10m の車間を取り速度 80km／h で隊列走行すると、約 14%の燃費改善効果があるという実験結果が得られている。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
交通・物流	自動車ビッグデータを企業等へ提供	トヨタ自動車	日本	自社車両のプローブ情報を収集・加工し、交通情報や統計データとして自治体や企業等に対して提供。自治体や企業では自らが所有する各種施設情報や業務用車両などの位置を、提供される地図上に表示し、災害時における避難所などのルート案内や交通量統計等に活用。
交通・物流	汎用台車型ロボット「CarriRo（キャリロ）」	ZMP、THK、日本電産シンポ、東京藝術大学	日本	荷物の運搬に用いる。運搬負荷を軽減するアシスト機能、作業員を自動で追従する機能（かるがも機能）、指定したエリアを自律移動する機能。物流業界の現場で課題となっている作業員不足の解消や、生産性の向上が見込める。また、工場内の部品搬送などでの利用も期待できる。2014 年秋頃から物流会社向けにサンプル出荷、共同実証実験を行い、2015 年中には約 40 万円（6 年リースで月額 7000 円程度）で販売する予定。（MOMOist）
交通・物流	配膳用ワゴン配送システム	加賀屋	日本	人間にしかできない「感動のサービス」を提供するために、人間の仕事と機械の仕事を分けて考えている。 20 階建ての新館「雪月花」に料理搬送システムを導入。天井のレールに沿って搬送ロボットが大量の料理を載せたワゴンを厨房から各階の配膳室まで自動的に運ぶ。1 分間に 90 メートルの速度で最大 1500 食の料理を宴会場や客室に近い配膳室まで運び、30 人分の労力をわずか 7 人分に軽減するほどの効果がある。吊下げ式運搬モノレールや食器仕分けコンベヤー、大型食器洗浄機、無人搬送台車、カート、カート格納庫等で構成され、コンピュータ制御で稼動。
交通・物流	「顧客が商品を購入する前に、商品を出荷するサービス」	アマゾン・ドット・コム	米国	ユーザが商品を閲覧していた時間やマウスカーソルの滞在時間、過去の購入履歴を元に「購入する可能性が高いか否か」 を判断し、先読みでユーザが居住する最寄りのハブ（拠点）に発送するサービスを検討。米アマゾンが取得した特許情報がソースとなっている。
交通・物流	QuiQui	QuiQui	米国	米サンフランシスコにおいて、ドローン（無人航空機）を活用した医薬品の宅配サービスが開始。サンフランシスコのミッション地区を対象に、年中無休 24 時間いつでも、注文から 15 分以内で、指定場所に商品を届ける仕組み。
交通・物流	非 GPS 環境で自立飛行する世界初の電動ヘリ	自律制御システム研究所	日本	機体の赤外線センサやカメラを用いて自動で飛行できる。GPS が使えない所でも飛行できるため、地下街で地震や火災が発生した際の避難誘導やプラント施設の点検作業などで活用可能。
交通・物流	オンデマンド交通配車システム「コンビニクル」	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	日本	“ドア・トゥー・ドア”サービスを実現する乗り合いタクシーのサービス。予約は電話、パソコンや携帯電話を通じたネットで可能。利用者の到着時刻を守る運行計画生成機能が特長。柏市で実証実験を行い成果を他地域へ展開。
交通・物流	スマートフォンを活用したバスロケーションシステム	鳥取県	日本	スマートフォンを活用したバスロケーションシステムにより、バスの運行遅れまでも考慮した、バス経路探索サービス「バスネット」を提供。
交通・物流	車両 GPS 情報／赤外線乗降センサを活用した輸送実態の把握	イーグルバス	日本	車両 GPS 情報／赤外線乗降センサを活用して輸送実態を可視化し、便別バス停別の乗降人数の計測。ダイヤの最適化に活用。また、バスの現在位置把握・案内も実施。
交通・物流	検索履歴等を人の移動予測等に活用	ナビタイム	日本	鉄道等の経路探索サービスの利用実績データにより、近未来のイベントや輸送障害等の際の移動需要を予測。また、都内バスの終電検索履歴を通じて、需要のありそうな深夜バスの路線の検討に活用。
交通・物流	交通渋滞の解消	ダブリン市	アイルランド	バスの時刻表、車両検知器、雨量計、道路の監視カメラ、GPS などから得られるデータ群。これらを統合して市のデジタル地図を作成、バスの位置情報をリアルタイムに表示。全てのバス交通網を把握し、遅延が発生している場所についてはその詳細を映像で確認することまでできるようになっている。このようなビジュアライゼーションを駆使して、渋滞の原因を迅速に把握し、その対策のための意思決定を素早く行う。
交通・物流	交通経路の最適化	米 UPS	米国	交通情報最適化ソフトウェア「ORION」を開発し、配達において最適なルートを即時に探索が可能となった。同ソフトウェアには、2 億 5000 万件以上の住所データや、配送に関する顧客の要件、カスタマイズされた地図が搭載されている（これらの情報は、2008 年から 2011 年にかけて、同社の所有する車両に GPS と車載検知器を導入し、実際の配達作業を通して収集したデータ）
交通・物流	See-T Navi	NEC、ヤマト運輸	日本	全てのドライバーが環境にやさしい運転ができるよう支援することを目的に、独自の車載システムとして開発された。今までアナログで指導・管理していた SD の運転操作を「データ化＝見える化」することで、データをもとにした効果的かつ具体的な個人指導を実施している。やさしい運転を浸透させ、危険運転の防止と CO_2 の削減に貢献。安全性、環境保護、経済性等の効果を狙っている。
交通・物流	TONIC	パーク 24	日本	同社が運営する約 1 万 3000 ヶ所の駐車場「タイムズ」をネットワークで結び、満空車情報や駐車料金精算情報、ポイントカード「タイムズクラブカード」利用情報などを集約・管理している。収集した情報は、情報提供等の利用者へのサービス価値向上のほか経営管理や営業支援に活用。
交通・物流	定速走行装置	JR 東海	日本	車両の現在位置を把握し、区間ごとの最高速度を自動的に維持するコンピュータシステムである。東京-大阪間約 552 キロに数キロ間隔で地上に設置されているコンピュータ端子から、上り坂や下り坂、カーブ、トンネルの情報などを収集し、従来は運転士が小まめにアクセル操作してきた箇所も自動的に加減速することを可能とする。
交通・物流	スマーターフィッシュ	日本 IBM	日本	温度センサ付 UHF（極超短波）帯 IC タグを出荷する鮮魚の入った梱包ケース内に同梱し、出荷から最終販売者（飲食店など）までの入荷・出荷・輸送などの流通情報に加えて、各ポイントでの梱包ケース内の温度を蓄積する仕組みを構築。
交通・物流	最適運航プロジェクト	日本郵船	日本	最適経済運航「IBIS（Innovative Bunker & Idle-time Saving）プロジェクト」をコンテナ船で実施している。同プロジェクトでは、気象・海象予測、海流データや各船の運航状態（速度、エンジン回転数等）、航海計画などの情報を陸上と本船間でリアルタイムに共有し、最適経済運航の実現を目指している。独自のポータルサイト「NYK IBIS Portal」を開発。船長、運航担当者、船舶代理店等の関係者が同ポータルサイトを介してリアルタイムに情報を更新・共有することで、航海に関する様々な情報が集約され、迅速に意思決定することが可能にする。
防災・防犯	犯罪予知システム	米サンタクルーズ	米国	過去 8 年間の犯罪データを分析し、犯罪が起きる可能性の高い地域を警察官に伝送する。勘や経験に基づいて決定していたパトロール地域をコンピュータでの予測に置き換える。試験運用中。
防災・防犯	地震予測メールサービス	地震科学探査機項	日本	減災に貢献することを目的とし、地震予測情報を配信。本地震予測は、電子基準点のデータを解析し、どのような規模の地震が起きる可能性があるかを提示する。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
防災・防犯	リアルタイム・クライム･センター（RTCC）	米 IBM 等	米国	全ての犯罪関連及び捜査関連の情報を電子的に管理するデータウェアハウスを IBM 社が構築。これと地図情報等を組み合わせて情報の分析をリアルタイムで行う。
防災・防犯	ハリケーン進路予測分析プロジェクト	米 National Oceanic and Atmospheric Administration's（NOAA）、米 IBM	米国	全米各所に設置したセンサから収集される気象データからハリケーンの進路をリアルタイムに予測するとともに、他の関連データ（先物取引市場の株価など）と併せて分析し、ハリケーンの進路上における経済的な影響を算出することができる。
防災・防犯	インテリジェント・オペレーション・センター	米 IBM、リオ・デ・ジャネイロ市	ブラジル	リオ・デ・ジャネイロ市の情報（交通状況、気象・災害予測システム、市内カメラ等）を管理し、都市の状況を一元的に把握・予測可能にするシステム。2011 年から本格稼動しており、災害予測による危機対応の迅速化・最適化、より広範でリアルタイムの情報収集による意思決定の質の向上が期待される。
防災・防犯	W-DIPS	ガジャマダ大学、大阪大学	インドネシア	広域災害情報予測システム。市民による情報提供を基軸とした住民主体の予測システム。十数か国語の対応が可能。
防災・防犯	リアルタイム災害情報サービス	セコム	日本	公的機関などの一般災害情報とセコムグループ独自の情報源を利用して「セコムあんしん情報センター」で独自に収集・解析。災害発生時は、必要に応じてセコムグループの業務・顧客基盤から取得した情報も組み合わせて解析し、避難情報の提供や BCP 情報の提供を行う。
防災・防犯	セコムロボット X	セコム	日本	セコムロボット X は予め設定された巡回路を、常駐警備員に替わり自動的に巡回するロボットであり、巡回中はカメラによる画像記録はもちろん、侵入者や不審車両、盗難、火災検知を行うロボットである。異常を検知した際には警備室などに設置されているロボット操作装置に無線にて異常を通知する。異常が通知されると警備室に待機している常駐警備員はリアルタイムで送られてくる画像を確認しながら、遠隔操作により異常に対処する。
防災・防犯	小型飛行監視ロボット	セコム	日本	2015 年 3 月までに、「小型飛行監視ロボット」を実用化する計画。自宅に設置したセンサが侵入者を発見すると、敷地内から無人ヘリコプターが自動的に離陸し、侵入者の顔を撮影して追い払うといった、利用シーンを想定する。「小型飛行監視ロボット」は、直径は 70 センチメートル程度であり、GPS とジャイロセンサ、気圧センサなどで情報を収集しつつ自律飛行する。Wi-Fi 通信機能を搭載し、監視センターとリアルタイムで情報をやり取りする。一定の距離を保ちながら上空から監視し、動画や画像を撮影。撮影した画像はインターネット経由で送信し、監視センターに常駐するセコムの警備担当者が確認。危険が迫っている場合は、警備員を即座に現場へ派遣する。
防災・防犯	隊員指令システム	アルソック	日本	センサから集まる膨大なビッグデータを使ってより早く、正確に警備隊員を現場に派遣する仕組みを構築。
防災・防犯	災害時通行実績情報	ITS Japan	日本	ITS Japan では、民間各社【本田技研工業（株）、パイオニア（株）、トヨタ自動車（株）、日産自動車（株）】のプローブ情報の有効活用と、国土地理院との連携により、東日本大震災で被災した地域での通行実績・通行止情報を作成・提供した。状況に変化が見られなくなってきたことから 2011 年 4 月 28 日をもってサービスを終了した。また、台風 12 号に伴う災害に対して通行実績・道路規制情報を発信している。
防災・防犯	東京ゲートブリッジの遠隔監視	国土交通省	日本	平成 24 年 2 月に開通予定の「東京港臨海道路」（東京ゲートブリッジ）について、多数のセンサにより、橋のひずみや振動を常時検知し、橋の破損状況をデータとして把握可能。橋を通過する車両の重さを算出することにより過積載を遠隔監視し、橋への負担や事故につながる車両の走行を防止することも可能。
防災・防犯	街角見守りセンサーシステム	パナソニック	日本	RFID リーダーと IP カメラなどで構成される見守りセンサを通学路や街角に設置することで、RFID を携帯する子供の通過時刻と画像を保護者に伝える。子供のランドセルには、2～3 メートルの通信距離を持つ「パッシブ型」の RFID と、数十メートルの通信が可能な「アクティブ型」の RFID を入れるケースを入れたケースが装着される。RFID には他の児童と区別するために、子供のイニシャルが記録。大阪市内の実験では見守りセンサを 10 カ所に設置し、見守りセンサ間は「屋外の無線局設置では初めて」という 5GHz 帯無線ネットワークで接続。
防災・防犯	weathernews.jp	ウェザーニューズ	日本	160 万人を超えるサポーター会員から寄せられる天候情報や、独自の気象データを組み合わせ、ゲリラ豪雨の発生状況をピンポイントで把握することなどを可能にしている。
防災・防犯	地震加速度計測システム	日立製作所	日本	センサ、無線通信機能、駆動電源を備えたセンサノードで構成される小型端末を測定対象に設置し、センサによって測定したデータを無線ネットワークで配信・データ管理を行う。
防災・防犯	落雷情報	NTT ドコモ	日本	半径約 480km 範囲の落雷を検出可能なセンサを全国 20 箇所に設置。全国の落雷位置をリアルタイムに提供するほか、検出した落雷位置や気象庁のデータなどを基に落雷確率を算定し、提供。落雷センサで測定・蓄積したデータは「B2B2C モデル」にてコンシューマ向けに情報配信を行う事業者へ提供。また落雷情報は、金融機関（ATM 運用監視のため）や、損害保険会社（保険加入者への情報提供）、ゴルフ場（プレーヤー保護目的）などからもニーズがあることから、「B2B モデル」や「B2G モデル」でも広く提供している。
防災・防犯	FUJISAN	静岡県	日本	道路や避難所など必要な情報を収集、データベース化し、GIS によって被害状況等を表示し、関係者がリアルタイムに情報共有ができる。
防災・防犯	リアルタイム浸水予測情報システム（あめリスクなう）	防災科学技術研究所	日本	国交省リアルタイム MP レーダ雨量を 10M メッシュの雨量流出モデルに入力し、地域雨水排水計画を考慮して、浸水状況を予測。
防災・防犯	観光・防災・モビリティ情報のオープンデータ実証プロジェクト	IBM	日本	避難所情報や帰宅支援ステーションといった防災関連情報を活用し、自然災害など有事の際に、市民や観光客に避難先や最適な避難経路などを提供する。
防災・防犯	洪水予測システム	アイルランド The Marine Institute of Ireland（マリーン・インスティテュート）、米 IBM	アイルランド	豪雨や高潮による洪水が頻繁に発生するアイルランドにおいて、海洋に関するビッグデータを活用し、洪水の早期予測などに活用するプロジェクトを展開。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
防災・防犯	漏水監視サービス	NEC	日本	上水道管に漏水の微細な振動を把握できる通信機能付センサを多数接続し、センサから得られた大量のデータ（ビッグデータ）をクラウドシステムで解析するもの。これにより、水道事業者は、漏水発生とその地点を素早く正確に分かりやすい画面上で把握する。
防災・防犯	森林火災の拡大の予測	メリーランド大学、米 IBM	米国	地表、空気中、人工衛星のセンサ、及び無人飛行機が提供する大容量のリアルタイムのストリーミング・ビデオを収集・分析し、火災と煙の拡散をより効果的に予測。
防災・防犯	災害時移動者向けの情報提供	ITS Japan	日本	官民各々から防災・災害に関連する情報を、位置情報をキーにして相互活用可能な形式で集約・共有し、災害時に被災地を移動中の方々に対して現在位置に応じた避難に有用な情報（道路の被災状況や通行実績情報など適切な避難所選定に資する情報等）を、カーナビやスマートフォンのナビアプリなど平常時に使い慣れている民間情報サービスを通じて提供することにより、減災を実現する仕組みを構築。
防災・防犯	ゆれくるコール	アールシーソリューション	日本	リアルタイムで配信される地震の警戒情報をスマートフォンに送信するサービス。広告を表示する無料サービス。オプションサービス（優先配信、広告非表示）も提供。
防災・防犯	山岳遭難防止対策モデル構築事業	豆蔵	日本	登山者の位置・行動履歴情報、ソーシャルメディア上の危険情報をもとに、遭難対策や危険情報の提供等を行うプロジェクト。
防災・防犯	天サイ！まなぶくん	東京大学、キャドセンター	日本	スマートフォンやタブレット端末のカメラから取り込んだ映像に、ハザードマップで被災情報のイメージ映像を重ね合わせて表示して、実際のまちの中での被災状況を 3 次元で理解できるアプリケーション。
防災・防犯	J-anpi	エヌ・ティ・ティレゾナント	日本	各通信キャリアが提供している災害用伝言板の安否情報、報道機関、各企業・団体（自治体等）が収集した安否情報を一括で検索できる共同サイト。
防災・防犯	動的ハザードマップ	IDA 社会技術研究所、群馬大学	日本	災害（氾濫）の進展過程や複数シナリオによる被害の違いの提示や人的被害状況を表示。個人の避難条件（自宅立地場所、避難先、立ち寄り場所、歩行速度、避難手段等）に応じたシミュレーションが可能。
防災・防犯	地震ハザードステーション	防災科学技術研究所	日本	日本全国の「地震ハザードの共通情報基盤」として活用されることを目指して開発されたサービス。
防災・防犯	緊急避難場所誘導システム	姶良市	日本	災害発生時に緊急避難場所までの道順を案内するシステム。
防災・防犯	TweetLine®＠災害	OKI コンサルティングソリューションズ	日本	スマートフォンの GPS 機能と Twitter アプリケーションを利用し、迅速・簡単・安全に災害・非難情報を提供するシステム。
防災・防犯	防災速報	Yahoo!	日本	避難情報や緊急地震速報、津波、ゲリラ豪雨、などの災害情報や今後の予報・予測を、緊急のお知らせとして、パソコンや携帯端末のメールやスマートフォンアプリのプッシュ通知などで受け取れる。
防災・防犯	急ブレーキ多発地点情報提供サービス	富士通	日本	全国のトラックなどの貨物商用車に搭載された約 3 万台のデジタルタコグラフから 1 秒間隔で集められたデータを元に、ドライバーが 1 秒間に時速 10km 以上の減速を行った地点（以下、急ブレーキ多発地点）を集計した結果を、一覧表データや地図、現地写真などの形式で提供。
防災・防犯	くるみえ	NEC	日本	ドライブレコーダーで取得した危険運転映像や車両運行データを使って、営業用車両やトラック等、業務用車両の事故削減を支援。
環境・エネルギー	風力発電所設置の最適化	デンマーク Vestas Wind System A/S、米 IBM	デンマーク	気象情報、地理空間データ、衛星写真、森林伐採マップなどのモデルを利用して、膨大な構造化、非構造化データを解析。風力発電タービンの設置場所の最適化を図る。
環境・エネルギー	電力メーターの自動管理	伊 ENEL	イタリア	契約家庭約 2,800 万世帯にスマートメータを配布し、昼夜など時間帯ごとに異なる料金体系を適用。需給が逼迫する時間帯は高く、余裕のある時間帯は安く、といった弾力的な料金設定を実現。
環境・エネルギー	海洋生態系のモニタリング	アイルランド The Marine Institute of Ireland（マリーン・インスティテュート）、米 IBM	アイルランド	大量の水中音響データをリアルタイムで処理することで、海洋生物の種の特定や、生息数や分布などの重要な情報を抽出。用いられている分析プラットフォーム「System S」は今後、IBM の SmartBay プロジェクトの有用性を拡大する形で、天候、海洋交通などの分野に拡張し、代替周波数によってサンプリングされた音響データを用いた、相互関係やモデリングを可能とする。
環境・エネルギー	宇宙活動の予測	スウェーデン Uppsala University（ウプサラ大学）、Swedish Institute of Space Physics（スウェーデン宇宙物理学研究所）、米 IBM	スウェーデン	通信、航空、宇宙旅行、人工衛星などに影響を与える“宇宙の天気”（宇宙活動）についての予測を行う。現在のインターネット上の全てのウェブページの情報量に匹敵する情報量を分析。
環境・エネルギー	放射能監視ネットワーク	独連邦放射線防護局	ドイツ	州内で 1,800 箇所以上に固定式の測定器を設置し、ガンマ線の空間線量を測定。計測された放射線量が基準値を超えた場合、専門家に対して自動的にデータが送信され、危険度の評価が行われる。また、核施設等の事故が発生した場合は、拡散状況を天候等を考慮しながら 3 日先まで予測可能。
環境・エネルギー	ごみ収集管理サービス	NEC、スペイン ASCAN	スペイン	スペインのゴミ収集サービス事業者 ASCAN（アスカン）と共同で、センサやビックデータ分析を用いて、スペイン サンタンデール市のゴミ収集管理サービスをスマート化（高度化）する事業に参画。
環境・エネルギー	エネルギー需要予測	NEC、大林組	日本	過去 2 年間の電力使用量、空調に用いた熱量（温水熱量／冷水熱量）、気象、営業日、日付、在籍者数などの各種データを基に、将来の電力使用量及び熱量を予測する実証実験を実施。
環境・エネルギー	スマートサイト	清水建設	日本	建設現場では電力を大量に消費するものの、その消費電力量は月毎での総量管理しか行われていないのが現状である。また、既存の省エネ対策も定性的な取組みが多く、定量的に効果を把握することは困難であった。このような背景から、最新の情報通信技術を活用し、現場の各設備の電力使用状況及び省エネをリアルタイムで監視（見える化）するとともに、各種の省エネ・創エネ技術を総合的に一元管理して、定量的な省エネ・節電・CO_2 削減の管理を実現する。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
環境・ エネルギー	ガスタービン保全システム	日立製作所	日本	世界中で稼動する日立製作所の火力発電所の状況を一括して分析・監視するシステムである。ガスタービン 1 機に設置された約 200 個のセンサより情報を収集し、過去の稼動データからの知見をもとに分析することで、事故・故障の予兆検知やメンテナンス等に活用し、火力発電所の効率運用を実現している。新たなに開発したガスタービン保全システムでは、データ量の増加等の稼働情報のライフサイクルに合わせた課題を IT により解決している。具体的には、ストリームデータ処理技術、時系列データストアを活用し、リアルタイム分析による監視機能や高効率なデータの蓄積、高度で高速な分析処理を実現した。
環境・ エネルギー	データセンター空調監視	日立製作所	日本	サーバ室全体に加えて、ラック単位・短周期の粒度細やかな空調制御を行い、過冷却を防止し、空調費を全体的に低減。
環境・ エネルギー	プラントの故障予兆	NEC、中国電力	日本	発電プラントの振動、温度などの膨大なセンサデータから、故障を予兆の段階で発見できることを実証。
環境・ エネルギー	電力データ解析	スマートエネルギーカンパニー	日本	電力の消費パターンを自動的にクラスタリング・可視化する電力クラスタアルゴリズムや、電力の消費パターンから機器ごとの利用を自動推定する電力ディスアグリゲーションアルゴリズムを開発。ユーザの起床や冷蔵庫の開閉行動などを分析することで、高齢者の見守り安心サービスなどへの応用が可能。
環境・ エネルギー	省エネ対策アドバイス	米 Opower	米国	オープンデータを活用することによって、家庭ごとに最適化した省エネ対策のアドバイスを実施。家庭におけるエネルギーの使用量、気象、機器の効率データなどをもとにして具体的な省エネ対策を分析する。
環境・ エネルギー	スマートメーター・データ・アナリティクス	SAS	日本	電力・ガス事業者が設置したスマートメータからのビッグデータの活用・運用を支援するソリューション「スマートメーター・データ・アナリティクス」を、国内事業者に向けて提供。 エネルギー需要のピーク予測や長期にわたる不確実性リスクのヘッジを可能にする「SAS Energy Forecasting」、顧客へのリテンションや新サービスの販売促進などを支援する「SAS Customer Intelligence」や、ビッグデータを高速に分析するためのハイパフォーマンス・アナリティクスの分析基盤が含まれる。
環境・ エネルギー	製油所の安定操業対策事業	日本 IBM	日本	配管腐食解析や回転機異常解析等、製油所の安定操業にとって課題となっている複数のテーマを対象として、IBM の予防保全対応ソリューション「Predictive Asset Optimization（PAO）」を活用してビッグデータを解析し、予防保全策の提案を行う。
環境・ エネルギー	電力の使用量に基づく高齢者の生活リズムの把握	東京建物、日立グループ	日本	各住戸の電力・水道の使用量に加えて、室内の温度・湿度や在室・不在情報を収集する。継続して収集・蓄積した情報をもとに、ビッグデータ解析の手法を使って居住者の生活リズムを分析できる。
環境・ エネルギー	Fujisawa サステナブルシティ	パナソニック、藤沢市	日本	1, 000 世帯もの家族の営みが続くリアルなスマートタウンとして、技術先行のインフラ起点でなく、住人ひとりひとりのくらし起点の街づくりを実現することを目指す。
環境・ エネルギー	柏の葉スマートシティ	柏市、千葉県、東京大学、千葉大学、三井不動産	日本	地球にどこまでもやさしい「環境共生都市」、日本の新しい活力となる成長分野を育む「新産業創造都市」、全ての世代が健やかに、安心して暮らせる「健康長寿都市」の最適解を求め、ハードとソフトから実現を目指す。
環境・ エネルギー	遠隔計測監視サービス	パスコ	日本	インターネット経由で各種センサの計測値をリアルタイムに取得し、異常の有無を自動監視すると共に、定時データを自動収集する。
環境・ エネルギー	漏水監視サービス	NEC	日本	ビッグデータ収集・分析の最先端技術を用いて上水道の漏水状況を迅速・精緻に検知するサービスを提供。
医療･健康	Watson の癌診断への応用	米 IBM、米 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center	米国	人工知能 Watson の自然言語処理により電子カルテ、研究論文などの診療情報及び臨床的知見を収集・分析し、癌診断に活用。一人の癌専門医の知識量を凌駕する膨大な情報を一般の多くの医師が活用可能となる。
医療･健康	新生児集中治療への活用	米 IBM、加オンタリオ工科大学	カナダ	新生児に装着したセンサから収集するバイタルデータをリアルタイムで収集・分析。特に集中治療室（ICU）のように医療担当者が多忙を極める環境において見極めることが困難な、わずかな体調変化や異常の兆候を、最大 24 時間前に検知する。
医療･健康	臨床情報とゲノム情報による癌診断	ACGT（Advancing Clinico-Genomic Trials on Cancer） （欧州連合共同出資のプロジェクト）	欧州	一般患者の遺伝子情報と匿名化・整理したうえで、医学研究者の研究情報の融合により、速やかな癌の診断と効果的な診療を実現することを目指す。データ処理方法、解析ツール、各種メタデータ群を開発・提供。
医療･健康	1000 ゲノムプロジェクト	米国立衛生研究所（National Institute of Health、NIH）、米 amazon	米国	アマゾンのストレージサービス「S3」を利用して、世界の 25 集団から 2,000 名分のヒトゲノムに関するデータを、世界中の遺伝子研究者に提供。S3 アカウントを持つ者であれば、誰でもこのデータにアクセス可能になる。遺伝子や医療分野の研究に貢献。
医療･健康	遺伝情報のストレージ（クラウド）サービス	米 Google、米 DNAnexus	米国	インターネット上の巨大なサーバに各国の研究機関が集めた 2000 人近い遺伝情報を保管し、誰でもアクセス可能に。病気の名前を入力すると、該当する人の遺伝情報が一覧で表示される。Google がベンチャー企業 DNAnexus に 1,500 万ドルを出資。
医療･健康	予測に基づくケア	独 SAP	ドイツ	被保険者 2,400 万人の過去の診療・投薬履歴を分析して、「特定疾病の発症リスクの高いパターン」を洗い出し、それに該当する被保険者に予防的ケアを勧めることで、健康レベルを保つとともに保険料及び医療費の抑制を図る。
医療･健康	医薬品の安全性と有効性の研究水準の向上	米 Harvard Medical School、米 IBM	米国	膨大になる構造化された医療費請求データの分析と共に、半構造化された電子診療記録データベースを活用。患者のプライバシーを継続的に保護するセキュリティ機能も備える。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
医療･健康	Microsoft HealthVault	米マイクロソフト	米国	ネットに誰でも個人健康診断履歴を残しておけるオンラインの無料リポジトリ。医療機関との情報共有も可能。医師による危険な疾患の早期発見に貢献するとともに、患者も自身の健康を守るために必要な情報にいつでもアクセス可能となる。
医療･健康	健康保険の計画提案	米 SeeChange 社	米国	クライアント個人の健康データを理解する事でより良い健康保険の計画を立てる方法を提案。個人の健康状態のデータベースと薬局のデータから、慢性的な患者を特定。また、患者が臨床の目標を達成するのに必要な健康活動を推進させるためのインセンティブを現金で提供
医療･健康	病院まるごとロボット化	パナソニック	日本	薬剤関連ロボット群、自律搬送ロボット、ヘッドケアロボット、ロボティックベッドから構成。院内の業務分析・コンサルティング、システムソリューションの提案とロボット及びインフラの導入をセットとしている。松下記念病院では、注射薬払出ロボットシステム 1 台、病院内自律搬送ロボット「HOSPI」4 台、LED 可視光通信システムを導入し、年間約 3,000 万円の経費軽減、10%以上の工数削減。
医療･健康	テレプレゼンス・ロボット「RP-VITA」	iRobot 社、InTouch Health 社	米国	インターネット経由で診察可能なロボットを開発。建物の地図情報をインストールすれば障害物を避けながら目的の場所まで自走する。AVA（エイヴァ）をプラットフォームとしている。
医療･健康	わんダント、どうぶつ医療クラウド	富士通	日本	犬向けの歩数計（わんダント）とクラウド型サービス（どうぶつ医療クラウド）を併せて提供。歩数計は、3 軸加速度センサと温湿度センサ、FeliCa モジュール、揮発性メモリ、マイコン、ボタン電池などから構成され、犬の歩数と飼育環境（温湿度）を測定し、愛犬の健康管理に役立てる。重さは 20g 以下であり、犬の首輪に装着して使用。本体に格納できる測定データは、約 2 週間分。富士通では、FeliCa 対応のスマートフォンを介して、クラウド上に測定データを転送・保存するサービスも併せて提供する予定。犬の活動状況の時系列の変化は、パソコンやスマートフォンの専用 Web で確認できる。消費者が、犬の体重や食事などの状況を書き込むことも可能。わんダントで得られた測定データと、動物病院やペット・ホテルなどの情報を、クラウド上で統合した「どうぶつ医療クラウド」を構築していく考え。
医療･健康	佐賀県医療機関情報・救急医療情報システム（愛称：99 さがネット）	佐賀県	日本	救急搬送において受入病院の確保が課題となっている中で、県内全ての救急車にタブレット端末 iPad を配備し、救急車の中から「どの病院が受入可能か」、「どの病院に搬送が集中しているか」といった情報を病院と救急隊が瞬時に共有することができるシステム。現場の動きを“見える化”することで、救急患者を一刻でも早く病院に搬送し、一人でも多くの人の救命につなげていくためのシステムである。
医療･健康	「ぐるなび」と「からだライフ」の連携	富士通、食ベログ	日本	富士通川崎工場に勤務する従業員をモニターとした実証実験。モニターが「からだライフ」を利用することで日々のバイタル情報（歩数や体重など）が収集、蓄積。モニターが本実証実験のサービスサイトに携帯電話、スマートフォンでアクセスすると、収集されていた「からだライフ」の情報に応じて生活習慣見直しを支援する「ぐるなびクーポン」が画面に複数表示され、従業員は好みの「ぐるなびクーポン」を選択し店舗で利用可能。
医療･健康	健康保険の計画提案	SeeChange	日本	クライアント個人の健康データを理解することで、より良い健康保険の計画を立てる方法を提案。個人の健康状態のデータベースと薬局のデータから、慢性疾患の患者を特定する。患者が臨床の目標と達成するために必要な健康活動を推進させるためのインセンティブを現金で提供する。
医療･健康	処方箋データ	日本調剤	日本	全国約 430 店舗で扱う年間約 980 万枚の処方箋の情報を分析、「医療機関や診療科ごとに、どの医薬品をどの期間処方したか」レポートにまとめ、製薬会社などに有料で提供。処方箋に記載された情報は全て電子化し、一定期間の処方箋データの匿名性を確保した上で集計。
医療･健康	睡眠モニター	ダイキン工業	日本	眠りのリズムに合わせてエアコンの温度設定を最適に自動調整するコントローラーを開発。ベッドマットや布団の下に這わせたチューブ内の空気の圧力変化をもとに、睡眠中の呼吸や心拍（脈拍）、体動を計測。入眠すると室温を適度に下げるようエアコンに指示を出す。そして、事前にセットした起床時間の 1 時間ほど前から室温を上げ始める。
医療･健康	疾病の管理・分析	徳島大学病院	日本	EHR（電子健康記録）について、分散処理ソフト「Hadoop」やデータ管理ソフト「Cassandra」等を組み込んだシステムにより、医療機関等の診療等データを集積し、疾病を管理・分析。徳島大学病院や保健センター等のデータを同病院内のサーバに蓄積し、診療所 20 カ所の検査結果等を集約・分析。慢性疾患対策の観点から、継続的な健康情報の管理により、包括的な疾病予防管理サービスの提供が期待。
医療･健康	からだカルテ	タニタ	日本	タニタが販売している「体組成計」「歩数計」「血圧計」で測定したデータを、パソコンを経由または、ルーター経由でデータベースに保存できる。記録されたデータは「からだカルテ」の web サイト「健康グラフ日記」で視覚的に表現し、健康をサポートするためのコンテンツを多数揃えている。更に、他の健康管理サイトと提携し、「からだカルテ」で記録したデータを自動転送することで、利用の幅を広げている。
医療･健康	病気の予防	日立製作所	日本	英国マンチェスター地域の病院など公的医療制度全般を管理する国営医療制度（NHS）などと、医療情報システムを共同開発。患者の健診・医療データなど膨大な情報（ビッグデータ）を分析し、病気の予防や医療費の削減につなげる。
医療･健康	HealthData Labo	Yahoo	日本	ベンチャーのジーンクエストと連携し、遺伝子情報の解析に基づく生活改善助言サービスなどを行う「HealthData Labo」プロジェクトのモニター募集を開始。HealthData Lab では、まずは遺伝解析サービスやアンケート調査を通してユーザから情報を取得し、個々人の体質に関する情報を提供したり、生活習慣を可視化。
金融・保険	Pay As You Drive	英ノリッジユニオン	英国	走行距離に応じて保険料が設定される「走行距離従量型自動車保険」。保険料の算出を“走行距離”、“走行時間帯”、“走行場所”から行っており、リスクの度合いに応じたきめ細かい保険料設定が可能。
金融・保険	Snapspot	米 Progressive Casualty Insurance	米国	利用量に応じて保険料を減免する従量制の自動車保険サービスを提供。運転頻度や速度、走行距離、運転時間帯などのデータを収集し、自動的にアップロード。一定期間蓄積したデータをもとに契約者の運転習慣を分析、事故のリスクが低い契約者については保険料を最大 30%減免する仕組み。
金融・保険	不正検知への活用	米 VISA	米国	全会員の利用パターンを作成し、カード利用・取引状況データ等を分析するスピードを向上させた。
金融・保険	不正検知、顧客情報分析	米 JP モルガン・チェース	米国	複数データ（ブログ、SNS、トランザクションログ等）を組み合わせ不正検知、顧客情報分析、感性分析などを行う。
金融・保険	Twitter による株式市場の予測	米インディアナ大学	米国	Twitter の分析によって 3 日後の「ダウ・ジョーンズ工業株価平均」の変化の方向性を 86.7%の精度で予測。
金融・保険	世界最速の自動化されたオプション取引のプロトタイプ開発	（カナダ）トロント・ドミニオン証券、IBM	カナダ	金融取引システムに比べ 21 倍の処理能力の向上を達成。取引の特定・執行をミリ秒単位でこなす次世代アルゴリズミック・トレーディング・システム。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
金融・保険	株価の予測	カブドットコム証券	日本	投資情報について、分散処理ソフト「Hadoop」（ハドゥープ）を組み込んだシステム等により、ツイッター等のソーシャルメディア上のデータを分析。46 社の対象銘柄について、1 日あたり約 900 万行のソーシャルメディア上のデータを収集し約 4 万 3 千のキーワードで絞り込み、登場頻度と株価動向の相関関係等を分析。今後、対象銘柄の増加や分析精度の向上等の開発により、新たな投資情報サービスの提供が期待。
小売業	顧客とオペレータのリアルタイムでのマッチング	米 Assurant Solutions	米国	コールセンターに電話をかけてきた契約者について、契約商品や支払いプラン、クレジットスコアなどの基本情報と、過去のやり取りの履歴から顧客の特性を判断。専門知識や平均通話時間、問題解決の成功率、売上貢献度などを総合的に分析し、もっとも相性の良いオペレータをリアルタイムに割り当て。
小売業	乗用車購入者向けのオンライン・サイトにおける価格と広告配信の最適化	米 Kelley Blue Book、米 IBM	米国	乗用車購入者向けオンライン・サイトとしてアクセス数最上位。乗用車の価額算定を高速化しほぼリアルタイムで市場に配信。また広告予測の信頼性を向上。
小売業	Amazon Kindle Popular Highlights	米 amazon	米国	電子書籍のハイライト情報を収集・分析し、販売促進に活用。具体的には、電子書籍の中でアンダーラインが多く引かれた部分を紹介することで、その書籍の要点や注目すべきポイントを紹介する。経験や勘に基づいて作る POP と同じようなサービスを、Amazon は一般消費者の統計データを用いることで行っている。
小売業	Shopperception	米 Shopperception	米国	店舗の陳列棚にマイクロソフトの Kinect センサを設置し、棚のどの部分に消費者が手を伸ばしているのかを分析する。店舗のバックヤードでそれをリアルタイムに把握できるため、陳列棚の最適化に生かすことができる。
小売業	手作り品のマーケットプレイス	米 Etsy	米国	手作り商品のリコメンデーション。
小売業	商品推薦	米 Target	米国	クレジットカードの購買情報を分析し、利用者に適した商品のクーポンを送付。
小売業	オフライン・データを活用したオンライン販売の促進	米 Datalogix、米 IBM	米国	「IBM Netezza」で 1 億世帯、2 億人の消費者の 7 年分を超えるオフライン／オンライン・データを広告ターゲティングに活用。
小売業	データを活用したプレシジョン・リテーリング	独 SAP、仏 GroupeCasino	フランス	顧客の行動に影響を与えるために、店舗で商品を手に取る前にリコメンドするシステム。来店すると位置情報から店舗を特定し、事前入力したお買い物リストにある品目に客の嗜好や購買履歴を加味し、セール品、割増ポイント、割安な PB 製品などのパーソナライズされたレコメンドをアプリに表示。
小売業	個別の顧客に合わせた製品のレコメンデーション	米ウォルト・ディズニー	米国	公式ホームページやディスニーストアの Web サイトでの行動履歴、ソーシャルメディア上のテキストデータ、コールセンターに寄せられた声などを総合して、個別の顧客に合わせた製品のレコメンデーションを実施。プライベートクラウド上に構築した Hadoop を活用し、商品のレコメンデーションだけでなく、Web サイトの改善などにもデータを活用
小売業	顧客タイプの細分化によるマーケティングの効率化	英 Tesco	英国	Tesco のクラブカードのデータを利用し、顧客のカテゴリ・タイプを理解する（「ファストフード好き、学校に通っている子供がいる家族、等）。顧客のカテゴリ・タイプの細分化はマーケティングの効率を高め、郵便や e メールでのプロモーションは顧客の好みを反映し、店内でのプロモーションは特定の時間に売り場にいるかに照準を合わせることができ、地域の広告も更にターゲットを絞り込める。
小売業	店舗の滞留在庫をリアルタイムに把握	独 SAP、メキシコ Liverpool	メキシコ	滞留在庫（特定の店舗にて数日間売れていないアイテム）レポートの作成に 14 日間かかっており、在庫レベルの高止まり等が生じていたが、SAP HANA を導入することで、ほぼリアルタイムで滞留在庫を把握でき、適切な対応（値下げ等）を実現。
情報通信	Dynamic Discount Solution	（スウェーデン）Ericsson、（スワジランド）MTN	アフリカ	トラヒック情報をリアルタイムに分析し、集中する時間帯等には料金を高めに設定。
情報通信	Smart Steps	スペイン Telefonica	スペイン	加入者のネットワークデータを総合し、小売店やその他の組織等が、特定の時間帯・場所に訪問する人々を把握するものである。ユーザーデータは匿名で収集。
情報通信	Churn analysis	米 T-mobile	米国	3,400 万人の契約者の情報を分析し、解約する見込みが高い契約者を分析。
情報通信	Facebook	米 Facebook	米国	Hadoop 等のビッグデータ処理技術を活用し、毎日発生する大量データの処理やリアルタイム ETL 処理を実現。巨大データを数分で処理できるので新プロダクトのリリース、ユーザの反応の調査、それに応じたデザインの変更などをほとんどリアルタイムで実行可能。
情報通信	Yahoo！	米 Yahoo	米国	検索インデックスやレコメンデーションに Hadoop を活用。過去三年分ログデータ分析が、Hadoop で約 20 分（従来は 26 日）。現在、Hadoop で 82 ペタバイトのデータを管理・処理している。
情報通信	短縮 URL サービス	米 Bit.ly	米国	機械学習によるスパムなどの異常検知やクリックレート予測。
製造業	患者及び医療従事者からのフィードバック情報の分析	独 SAP、米 Medtronic	米国	患者（年 700 万人）及び医療従事者からのフィードバックを収集しており、構造化・非構造化データが含まれている。これらのデータを一元集約し、従来 50 分かかる処理が 15 秒ほどに短縮。自由記入コメントと数値データを自在に組み合わせた分析を実現し、医療機器等の品質改善等に結び付けている。
製造業	ソーシャルメディアからの顧客の感性分析	米 GE	米国	Twitter,Facebook,ブログといったメディアからデータを蓄積し、顧客の感性分析を行うことでビジネスの機会の創出を狙う。MySQL で 42 時間かかっていた処理を、Hadoop を用い 48 分で完了。
農業	Smart Steps	米 Smartfield 社	米国	外線センサを利用して計測した植物の温度を、「SmartCrop」のデータベースに送信し、農務省が特許を取得したアルゴリズムを介して分析することで、植物のストレス度合いを検知できる。
農業	地域や作物ごとの収穫被害発生確率の予測	米 The Climate Corporation	米国	国立気象サービス（NWS）がリアルタイムに提供する地域ごとの気象データと農務省の提供する過去 60 年の 2 平方マイル単位での収穫量や土壌情報（14 テラバイト）などを活用し、地域や作物ごとの収穫被害発生確率を予測。農家及び農作物専門に保険サービスを提供。

分野	名称等	実施主体	地域	概要
農業	牛温恵	リモート	日本	牛の膣内に入れたセンサから無線通信で牛の体温をサーバに送って分娩兆候を感知し、登録されているメールアドレス（携帯電話）へ分娩兆候を知らせるメールが配信される。国内 250 箇所の牧場で導入される見込み。また、NTT ドコモと提携して、国内及び海外への展開を図っている。
農業	ICT を活用した施設園芸の超効率化	Priva 社	オランダ	センサやコントローラーを活用して、ロックウール利用の養液栽培技術の高度化、天然ガスを利用したトリジェネレーション技術の精緻化等により、飛躍的な生産性の向上をさせており、トマトの 10 アール当たりの年間収量は平均で日本の約 3 倍である 60t に達する。
農業	Total Weather Insurance	The Climate	米国	国立気象サービスから気象データを、農務省から過去の収穫量と土壌データとを得て、地域や作物ごとの収穫被害発生確率を独自技術で予測。その結果に基づき、農家あるいは農場ごとに保険をカスタマイズして販売。作物、場所、土壌のタイプが異なる個々の生産者の収穫量を左右する気象条件を動的に判定する技術で、その生産者の農地を保障するのに最適な、年間を通じた保険を自動的にカスタマイズする。
農業	自動運転農機	クボタ	日本	建機へ事前に作業を指示すると、無人で作業を行う。衛星利用測位システム（GPS）等から位置情報を入手して自動走行する。
農業	測位衛星を利用した農機の自動走行	北海道大学	日本	「みちびき」の測位信号を利用して、農機が自分の位置を正確に知ることで、自動走行しながら、適切な量の肥料や農薬の散布作業を遂行する。みちびき独自の実験用信号である LEX 信号を使い、トラクターの位置を精度数センチ単位で把握し、より安全にトラクターを自動走行させる。
その他	KOMTRAX	コマツ	日本	コマツが独自に開発した GPS 及び移動体通信などの IT 技術を活用した建設機械車両の遠隔稼動管理のシステム。収集した各種情報は顧客に無償で提供される。2001 年から建設機器への標準装備化を開始し、2011 年 4 月時点で、約 62,000 台の KOMTRAX 装備車両が国内で稼動している。コマツでは 2002 年から鉱山機械をモニタリングするためのシステム「KOMTRAX Plus」を展開している。
その他	故障予兆診断サービス	日立製作所	日本	機器の状態を遠隔で診断し、故障につながる状態変化や異常（故障予兆）を早期に検出して高度な予防保守を実現。
その他	予防保全ソリューション	三菱電機、intel	日本	IoT 技術を活用した予防保全ソリューション開発で協業。
その他	ソラテナ	KDDI、ウェザーニューズ	日本	気象情報について、全国約 3,000 局の携帯電話基地局に設置した、気温、気圧、雨量、風速、二酸化炭素量、紫外線量、感雨等の気象センサにより、観測情報を収集。一部の基地局には、ライブカメラも設置し、最終的な気象観測ネットワークとしては、気象庁のアメダスの約 1,300 カ所（降雨量）の 2 倍以上の規模。予測、実況確認、修正という天気予報プロセスに、観測データとユーザの体感情報をフィードバックすることで、天気予報の精度の飛躍的な向上が期待。
その他	モバイル空間統計	NTT ドコモ	日本	各基地局のエリア毎に所在する携帯電話を周期的に把握して、基地局エリア毎の携帯電話台数を属性別に数えることによって人口の地理的分布を推計。地域毎の人口の分布、性別・年齢層毎の人口の構成、地域間の人口の移動の様子など。

禁 無 断 転 載

平成26年度 ソフトウェアに関する調査報告書 Ⅰ

わが国IT関連産業の持続的成長に向けた
事業戦略に関する調査研究報告書

発　行　日　　平成27年３月
編集・発行　　一般社団法人　　電子情報技術産業協会
ソフトウェア事業委員会
〒100-0004　東京都千代田区大手町1－1－3
大手センタービル
TEL　(03)5218-1057
印　　刷　　三 協 印 刷 株 式 会 社