JEITA

IoT 活用によるグリーン貢献に関する
調査研究報告書
～　第一次報告　物流・農業　～

2017 年 3 月

一般社団法人 電子情報技術産業協会
グリーン IT 委員会
グリーン CPS/IoT 検討 WG

目　　次

はじめに

1. IT から IoT へ 1

2. IoT ソリューションによるグリーン貢献とは 4

3. IoT ソリューションによるグリーン貢献の評価　本報告書における考え方 6

3.1　評価手法 6

3.2　評価対象とする事項 7

3.3　評価対象とした分野（物流・農業） 8

4. グリーン貢献の評価試行結果　～物流・農業における事例 ～ 10

4.1　物流における IoT 活用 10

4.1.1　IoT 活用状況 10

4.1.2　具体的事例の評価（試行）結果 13

［事例 1］フォークリフト導線分析システム

［事例 2］センサーロガーによる輸送品質可視化・分析サービス

［事例 3］冷凍・冷蔵輸送車向け遠隔での温度管理ソリューション

［事例 4］気象ビッグデータを活用した需要予測ならびに省エネ物流事業 特別寄稿

4.2　農業における IoT 活用 22

4.2.1　IoT 活用状況 22

4.2.2　具体的事例 23

［事例 1］収穫予測に基づく収穫ロス・作物廃棄の削減による環境貢献

［事例 2］温度管理ノウハウの見える化による作業効率と品質の向上

4.3　評価を試行してみて判ったこと 25

4.3.1　新たな評価対象 25

4.3.2　エネルギー消費の増加要因 26

5. 今後の検討に向けて 27

参考資料 28

委員名簿 29

はじめに

一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）のグリーン IT 委員会は、環境と経済の両立を目指し、社会のエネルギー効率向上に資する IT 製品（機器、ソリューション、サービス）の導入促進を目的に活動しています。

従来の IT 製品はそれぞれの業務や業種、エリアを対象に展開され、環境側面等で貢献してきましたが、近年は IoT、AI といった新技術の活用も始まっています。IoT を活用する社会では、インターネットにより対象エリアが世界全体に拡がり、様々なデータがビッグデータとして集約され、AI によって新たな価値が創造され、業界やエリアの枠を超えて提供されるようになってきています。

このような背景のもと、グリーン IT 委員会は 2015 年度に「グリーン CPS/IoT 検討 WG」を設置し、IoT によって創出されるさまざまな貢献について検討を開始しました。社会の各分野への IoT の導入は日々拡大しています。WG では、IoT が社会にもたらすメリットについて、まずは環境側面を中心に評価してみることとし、2015～2016 年度にかけて「農業」「物流」の各分野の具体的事例を検討しました。本報告書は、その評価の試行結果を取りまとめたものです。

IoT によるビッグデータの集積、AI の活用等は今後一層の進展が見込まれ、これらを活用した IT 製品の社会への貢献は範囲、量ともに拡大していくと考えられます。グリーン IT 委員会では、環境と経済の両立を目指し、社会に貢献できる IT 製品の導入促進に今後も取り組んでゆく所存です。ご支援、ご指導を頂ければ幸いです。

2017 年 3 月
グリーン IT 委員会
グリーン CPS/IoT 検討 WG
主査　並河　治

1. IT から IoT へ

近年の技術の進展により、従来の IT ソリューションは、モノのインターネット（IoT）を活用したソリューションへと進化しつつある。従来インターネットに接続していたのはコンピュータ等の IT 機器が中心だったが、IoT では、製造・オフィス・家庭などの広い範囲に設置されたセンサー等の電子デバイスや制御機器などがインターネットに接続される（図 1）。

この結果、IoT の活用により、従来の IT ソリューションよりも広い範囲で、効率化と新しい価値の創造を行うことが可能となり、製造業、物流、農業、インフラ、ヘルスケア等の多くの分野で新しいソリューションが登場しつつある（図 2）。このような革新は、当初欧州を中心に「インダストリー4.0」と呼ばれ、ものづくりの分野を中心に議論がおこなわれた。しかし、IoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能（AI）等の技術革新は、ものづくりの分野にとどまらず、「第 4 次産業革命[1]」として、広く産業分野全体に寄与すると考えられる。さらに、需要側からとらえると、社会全体について、サイバー空間とフィジカル空間（現実社会）が高度に融合し、多様なニーズや潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスが提供され、経済的発展と社会的課題の解決が両立される「超スマート社会」（Society 5.0）が未来の姿として期待されている[2]。

このような活用領域の拡大の結果、IoT を活用したソリューション（以下、**IoT ソリューション**という）により環境面（CO2 削減等）の改善が進む領域も、大幅に拡大が期待されている。

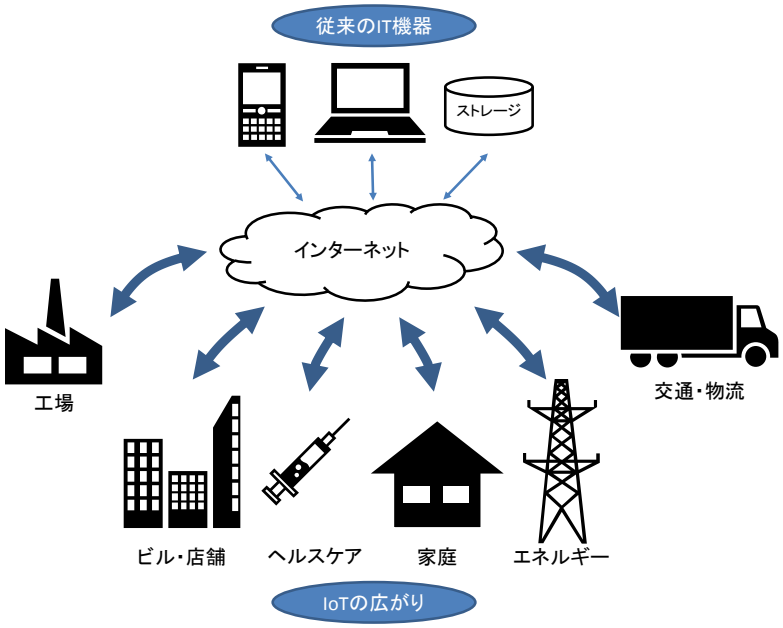


図 1　インターネットに接続するモノの拡大

[1] 新産業構造ビジョン～第 4 次産業革命をリードする日本の戦略～中間整理（経済産業省）
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/pdf/ch_01.pdf
[2] 第 5 期科学技術基本計画（内閣府）　http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html

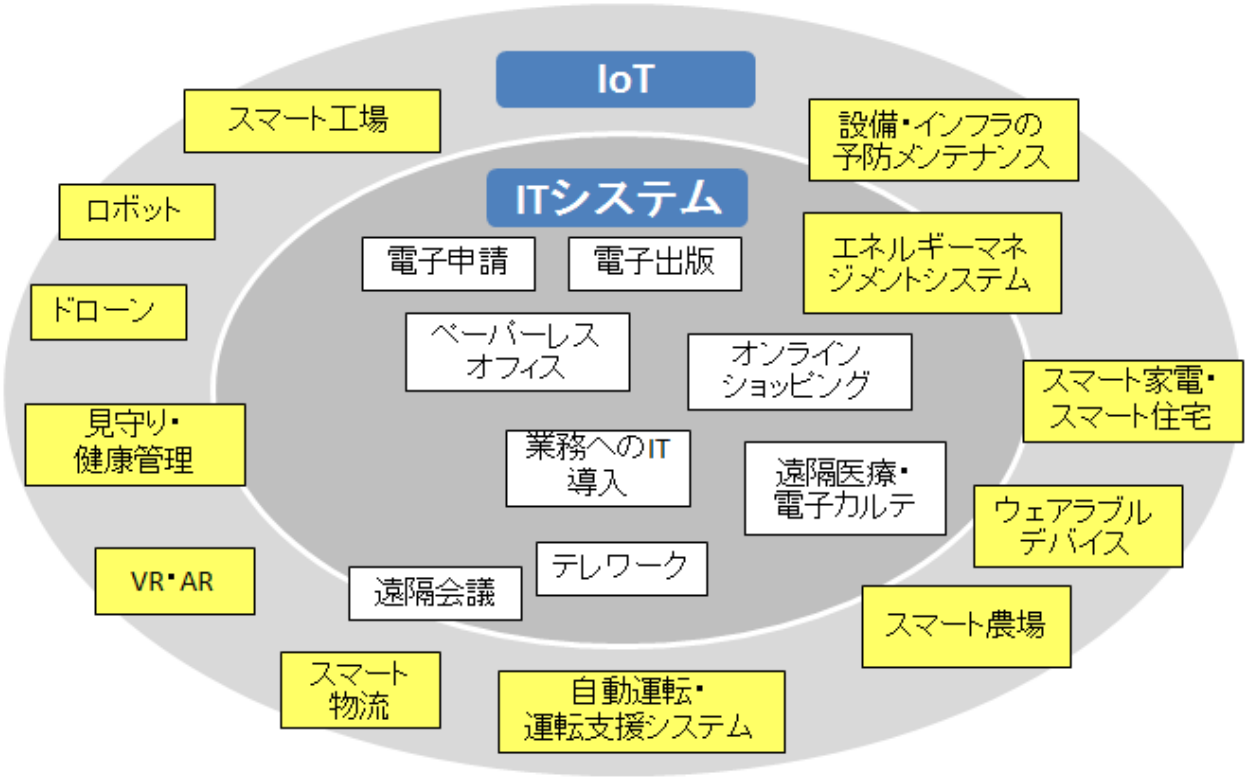


図 2　IoT によるソリューションの拡大

従来の IT ソリューションによる CO2 削減量については、旧グリーン IT 推進協議会や JEITA グリーン IT 委員会で「見える化」の検討をしてきたが、IoT ソリューションの導入により一層の削減貢献や、新たな環境側面への貢献に拡がると思われる。

そこで、物流・農業分野のいくつかの IoT 活用事例を調べたところ、社会の環境側面での貢献という切り口では、例えば表 1 にあるようなものが見出された。これらは、従来の IT 活用（IoT 以前）でもある程度実現されていたかもしれないが、IoT でビッグデータを集め、AI 等で高度な分析や学習を行って最適な形を見出し、それを現場に反映させることで、従来よりも大きな効率化を実現するものと考えられる。

表 1　物流・農業分野における IoT 活用による環境側面での貢献の例

① 輸送に係る走行経路のデータを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて最適な走行経路を見出すことにより、
輸送に係るエネルギーが削減される。（距離短縮、渋滞回避等）

② 気象ビッグデータを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて最適な輸送手段を見出すことにより、
輸送に係るエネルギーが削減される。（モーダルシフト等）

③ 流通・消費のビッグデータを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて需要予測の精度を向上させることにより、
輸送のムダが減り、輸送に係るエネルギーが削減される。

④ 流通・消費のビッグデータを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて需要予測の精度を向上させることにより、
供給のムダが減り、廃棄が削減される。（食品ロス削減等）

⑤ 農作物の生育データを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて高度な管理を行うことにより、
作物の品質が安定し、廃棄が削減される。（食品ロス削減）

⑥ 冷凍輸送車内の温度データを IoT で収集し、分析と学習等を行い、
その結果に基づいて高度な管理を行うことにより、
輸送品の品質維持能力が向上し、廃棄が削減される。（食品ロス削減）

2. IoT ソリューションによるグリーン貢献とは

IoT 活用による社会の各分野への貢献は、多岐にわたって拡がっていくと思われる。例えば図 3 に示すように環境保全的なものから、快適さや満足度の向上、人手不足など社会問題の軽減等といった貢献も考えられる。

そもそも「環境」は包括的な概念であり、社会的ニーズや国民の認識の変遷に伴い、少しずつ変化しているように思われる。環境基本法の第一条には以下のように記されている。

> **第一条**　この法律は、環境の保全について、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的とする。

IoT の急速な普及が進む中、上記観点でその可能性を考えてみると、社会の各分野でさまざまな形での貢献が期待できそうである。JEITA グリーン IT 委員会では、これまで IT の貢献を CO2 削減量で評価・表現してきた。しかし、IoT によって、より広範に「国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献」できるとしたら、その貢献をどう評価し、表現していくことが適切であろうか。

■環境を軸とした考え方

本報告書では、まずは「環境」という視点で捉えやすく、かつ「CO2 削減」につながるものについて、その貢献度の数値化を試みてみた。すなわち、図 3 の赤枠で囲んだ部分を検討対象範囲とし、いくつかの事例ベースで CO2 削減量を算定してみた。算定は、グリーン IT 推進協議会[3]で開発された算定方法（後掲 表 2）に基づいて行った。

赤枠の範囲のうち「食品ロス削減」は、グリーン IT 推進協議会における IT ソリューション（IoT 以前）CO2 削減ポテンシャルの試算には含めなかった要素であるが、IoT 活用により、大きな貢献が期待できると思われるため、今回は算定に含めてみた。（「4. グリーン貢献の評価試行結果」を参照）

■環境から拡がる考え方

「環境」という語から想起されるイメージは、近年拡がってきているように思われる。気候変動によって引き起こされる様々な事象への対応を考える「適応」も、環境の範囲で捉えられることがある。また、ビルや家屋のスマート化では、省エネだけでなく快適さや健康

[3] グリーン IT 推進協議会（2008～2012 年度）は、経済産業省のグリーン IT イニシアチブの下、IT 関連 7 団体により構成されていた組織。IT 自身および IT を活用した社会の省エネを推進するため、5 年にわたり国内外で各種事業を展開した。http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/about/index.html

面での効用なども含め「スマートウエルネス」が謳われる場合もある。IoT 活用によって、これらの貢献も一層発展的に拡がっていくことが期待できる。

本報告書では、IoT ソリューションによる貢献についての第一次検討として、「環境」視点で「CO2 削減量」について検討したが、将来的には「環境」につながるイメージを「適応」「スマートウエルネス」等にも少しずつ拡げながら、それらを「グリーン貢献」として評価し表現していきたいと考えている。貢献の内容によっては、必ずしも CO2 に換算するのではなく、CO2 以外での評価・表現方法を追加する必要が出てくる場合もあり得る。本報告書をまとめるにあたって、既にそうした議論も一部発生している。

（「4.3 評価を試行してみて判ったこと」を参照）

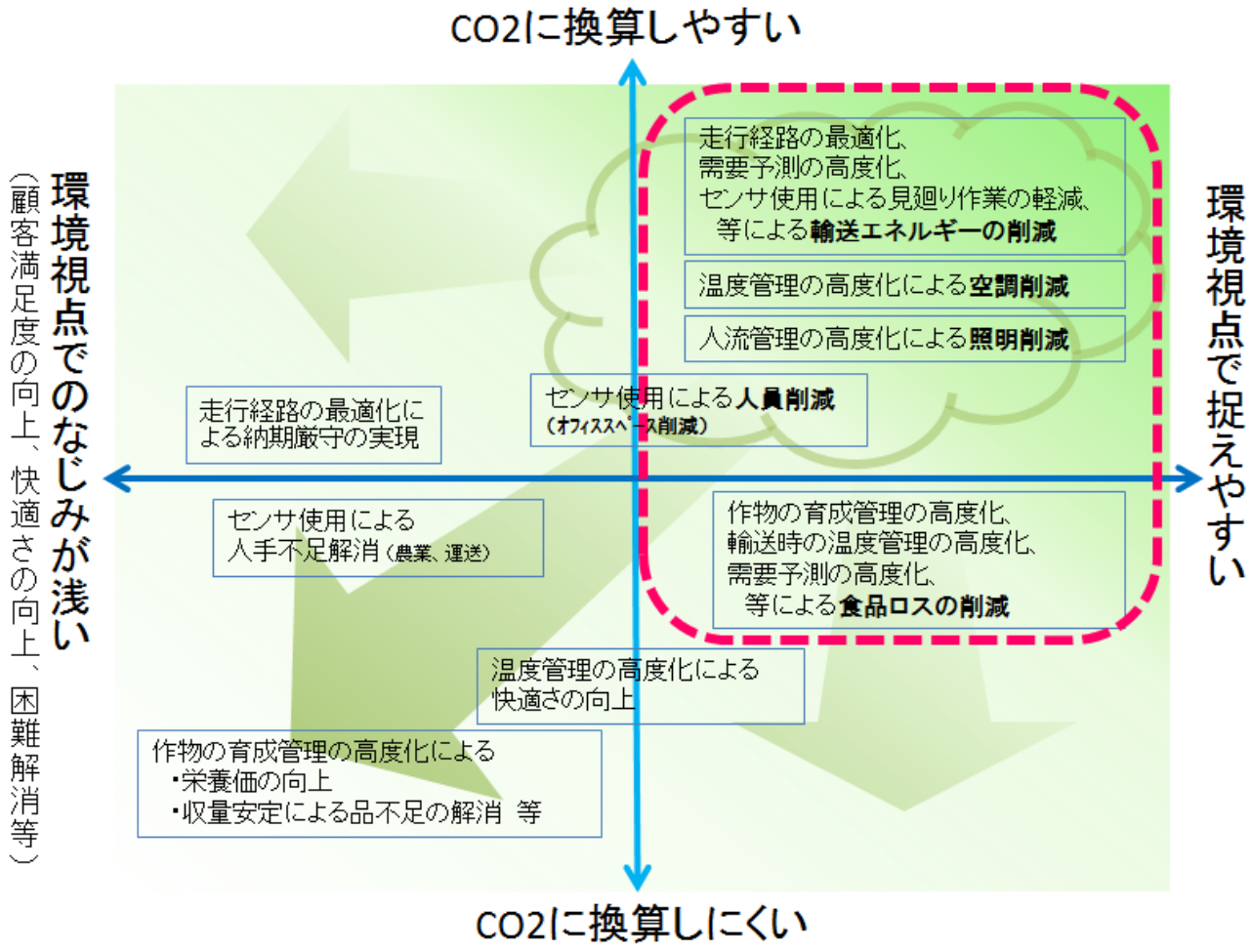


図 3　IoT 活用によるさまざまな貢献と、
今回検討した領域（赤枠内）

3. IoT ソリューションによるグリーン貢献の評価：本報告書における考え方

3.1 評価手法

本報告書では、いくつかの IoT ソリューション事例について、CO2 削減量を算定してみた。算定には、グリーン IT 推進協議会で開発された手法を用いた（表 2）。前掲図 3 に示したとおり、今後、IoT ソリューションによる「グリーン貢献」としての評価範囲は拡げていきたいと考える。その場合、必ずしも全てが CO2 に換算しやすいとは限らないが、「食品ロス削減」のように工夫して換算できるものもある。

本報告書では、まずは「環境」視点で捉えやすく、「CO2 に換算できるもの」を評価し表現してみた。（4. グリーン貢献の評価試行結果を参照）

表 2　グリーン IT 推進協議会（2008～2012 年度）で開発された IT ソリューションによる効果の構成要素とその算定式

構成要素	構成要素の対象	要素の算定式
① 物の消費量	紙、CD、書籍など	物の消費の削減量 × 物の消費の原単位
② 人の移動量	航空機、自動車、電車など	人の移動距離削減量 × 移動の原単位
③ 物の移動量	トラック、鉄道、貨物など	物の移動距離削減量 × 移動の原単位
④ オフィススペース	人の占有スペース（作業効率含む）、IT 機器等の占有スペースなど	削減スペース量 × スペース当りエネルギー消費原単位 ** 削減スペースは、削減人数×1 人当り占有スペース、又は削減機器台数×1 台当り占有スペース*
⑤ 倉庫スペース	倉庫、冷蔵倉庫など	削減スペース × スペース当りエネルギー消費原単位
⑥ 電力・エネルギー消費量（IT・NW 機器）	サーバ、PC 等の電力消費量	電力消費変化量 × 系統電力の原単位 ** 電力を CO2 換算する場合* ** IT 機器の使用に伴うエネルギー消費を表しており、IT 機器の製造や廃棄に係るエネルギー消費を含めていない。*
⑦ NW データ通信量	NW データ通信量	データ通信変化量 × 通信に係る原単位 ** ネットワーク通信は、イントラネットを含まないインターネットによる通信に係るエネルギー消費としている。*
⑧ その他	上記以外の活動	活動による変化量 × 変化量に対する原単位

出所：グリーン IT 推進協議会

「IT ソリューションによる社会全体の省エネ貢献量

～グリーン by IT 貢献量評価の考え方～ 解説書」　2013 年 2 月発行

http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/activity/reporting/110628/pdf/survey02.pdf

3.2　評価対象とする事項

本報告書でIoTソリューションによる「グリーン貢献」として算定対象とする事項は、以下のとおりである。

① IoTソリューションによる貢献であって、グリーンIT推進協議会で CO2削減貢献量算定の対象としていたものは、引き続き評価対象とした。

［例1］物の消費量の削減

［例2］人の移動量の削減　他、前掲の表2で評価できるもの

② IoTソリューションによる貢献であって、グリーンIT推進協議会では CO2削減貢献量算定の対象としなかったものについても、下記に該当する場合は評価対象に含めることとした。

［a］ITソリューション（IoT以前）でも得られていた貢献であって、旧協議会ではCO2に換算しなかったが、IoTによって格段に貢献度合いが大きくなる場合

［b］ITソリューション（IoT以前）では考えられなかったが、IoTによって新たな形で貢献が創出される場合

例えば、「表1　物流・農業分野におけるIoT活用による環境側面での貢献の例」にあるような事柄が上記に該当する。

3.3　評価対象とした分野（物流・農業）

3.3.1　物流分野を対象とした理由

総合物流施策大綱 2013-2017 では、経済や国民生活の基盤である物流の効率化を進めるため、(1) 産業活動と国民生活を支える効率的な物流の実現、(2) さらなる環境負荷の低減に向けた取組、および (3) 安全・安心の確保に向けた取組が進められてきた。グリーン貢献にかかわる取組（「(2) さらなる環境負荷の低減に向けた取組」）も重視され、その一翼を担っている。具体的項目としては、鉄道・内航海運の輸送力強化とモーダルシフトの推進やトラック・船舶・鉄道等の省エネ化、荷主・物流事業者の連携による輸配送共同化の促進が挙げられている。

さらに、次期大綱（2018-2022）の議論においては、物流分野に影響を及ぼす背景として「人口減少と少子高齢化」「IoT、自動運転、ドローン等の技術の進化」「電子商取引（EC）市場の更なる拡大」「アジアの成長」「地震・台風災害等のリスク」「パリ協定の発効」が挙げられている。これらの要因により、生産性の向上や海外展開、物流ネットワークの強靭化、環境対策など、今後物流の広い範囲で政策的な対応が必要とされてくると考えられる。このうち、特に「IoT、自動運転、ドローン等の技術の進化」「パリ協定の発効」は、当グリーン CPS/IoT 検討 WG の検討主旨と直接一致する点である。

これらを勘案すると、今後、物流分野での IoT を活用したグリーン貢献が社会的・政策的に重要となってくると考えられるため、今回物流分野の事例を取り上げた。

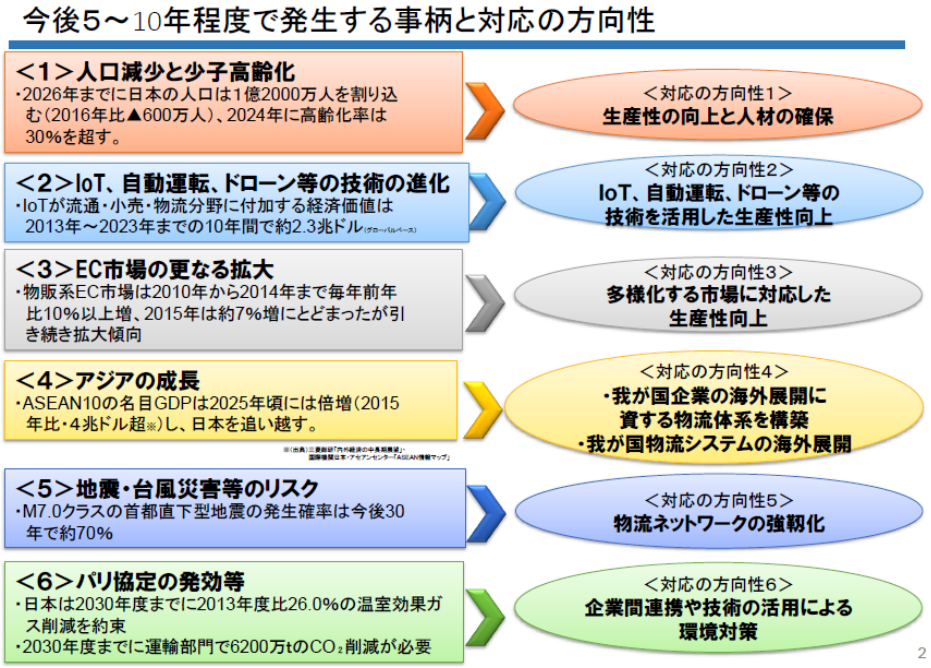


図 4　現行の物流施策大綱策定後の状況変化と主な取組

出所：国土交通省（2016 年 12 月）

3.3.2　農業分野を対象とした理由

農業分野では、これまでも IT 活用が進められてきたが、2016 年 6 月に政府が発表した「日本再興戦略 2016 －第 4 次産業革命に向けて[4]－」では、鍵となる施策として「第 4 次産業革命」「環境・エネルギー制約の克服と投資拡大」「攻めの農林水産業の展開と輸出力の強化」等が挙げられている。そのうち「攻めの農林水産業の展開と輸出力の強化」を実現するため、新たに講ずべき施策として「革新的技術の導入による生産性の抜本的改善」等が必要であるとし、具体策として IoT、ビッグデータの利活用推進および AI（人工知能）活用等を挙げている。

また、農林水産省の「スマート農業の実現に向けた研究会」では、図 8 のとおり、第 4 次産業革命による「超省力農業」「データを駆使した戦略的な生産」等のイメージを掲げている。こうしたことを踏まえて、農業分野の事例を取り上げた。

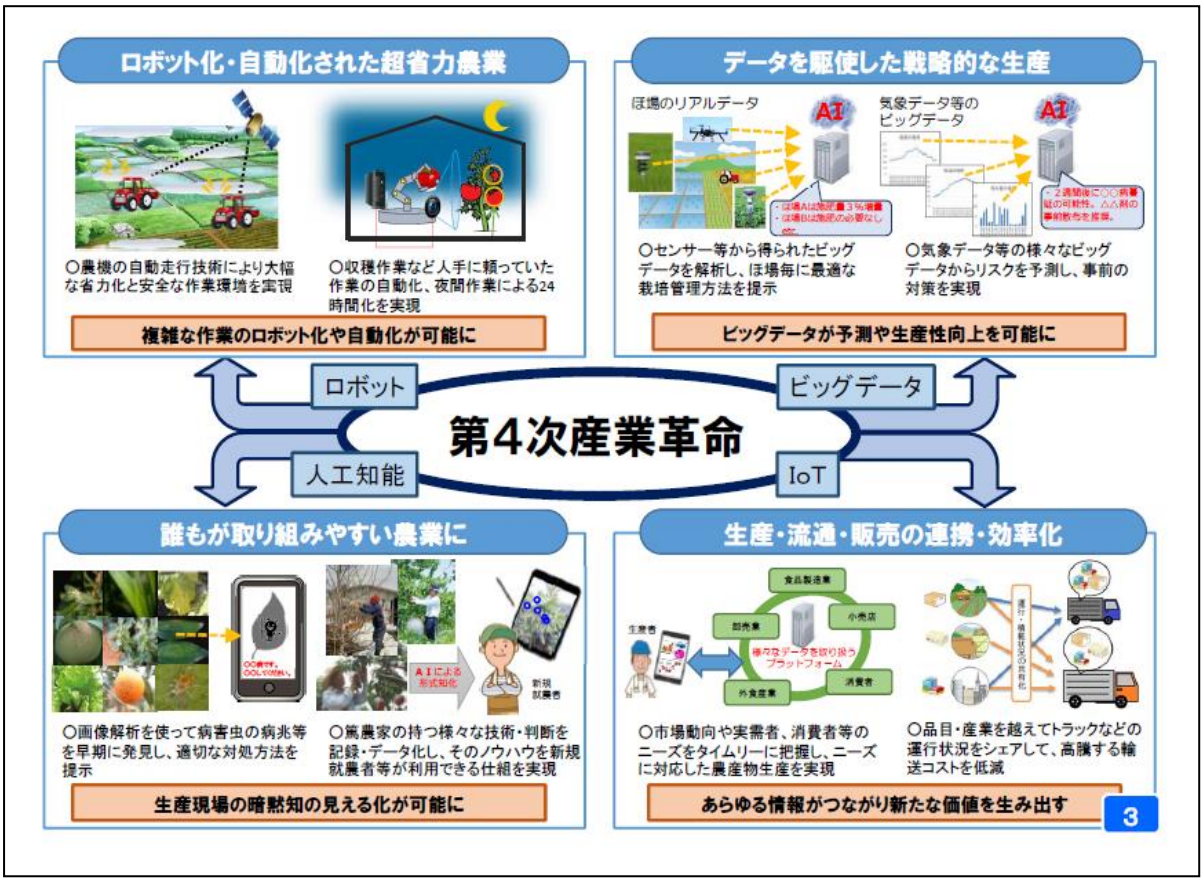


図 5　農業における人工知能や IoT の活用の可能性（イメージ）

出所：農林水産省 第 5 回スマート農業の実現に向けた研究会（2016 年 11 月）資料

4　日本再興戦略 2016 －第 4 次産業革命に向けて－
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf

4. グリーン貢献の評価試行結果　～物流・農業における事例　～

4.1　物流における IoT 活用

4.1.1　IoT 活用状況

物流分野は IoT の活用が進む領域の一つである。電子商取引（EC）の普及により、荷物の小口化、多頻度化が進む一方、日本では、労働年齢人口の減少に伴い、トラックによる配送や物流センターなどで働き手の不足が課題となりつつある。また、世帯人員の減少や生活スタイルの変化により、宅配便の再配達の頻度が増加する点も課題と考えられている。また、EC の利便性向上などに伴い、配送期限や配送中の温度管理など、配送品質への要求レベルも高度化している。

このような環境の中で、配送・保管・荷役など物流の様々な領域で IoT が活用されている（図 6、図 7、図 8）。例として、まず、物流にかかるプランニングの領域を挙げることができる。トラックの位置情報や運転状況、ドライバーの状態などをモニタリングし、トラックの配車計画やドライバーの管理、配送計画の策定等が行われるようになっている。さらに、パレットや荷物、車両にとりつけられた電子タグによる荷物のトラッキングなども進められている。また、物流倉庫や配送センターの中でも、荷物や作業員を見える化し、作業の効率化が進められている。他にも、物流倉庫や配送センターでは、自動仕分け機や自動搬送機器、ピッキングロボットの導入などによる省力化・効率化も進められている。さらに、ラストワンマイルでは、受け取りボックスとスマートフォンの連携などによる利便性向上、自動運転、ドローンなどによるリアルタイム配送の実用化に向けた実証などが進んでいる。

これらの様々な IoT 活用は、物流の分野における CO2 排出削減の側面も持つ。従来から IT を活用した CO2 排出削減の取り組みは見られたが、近年はさらに IoT を活用した新しい試みへの拡張が進んでいると考えられる。

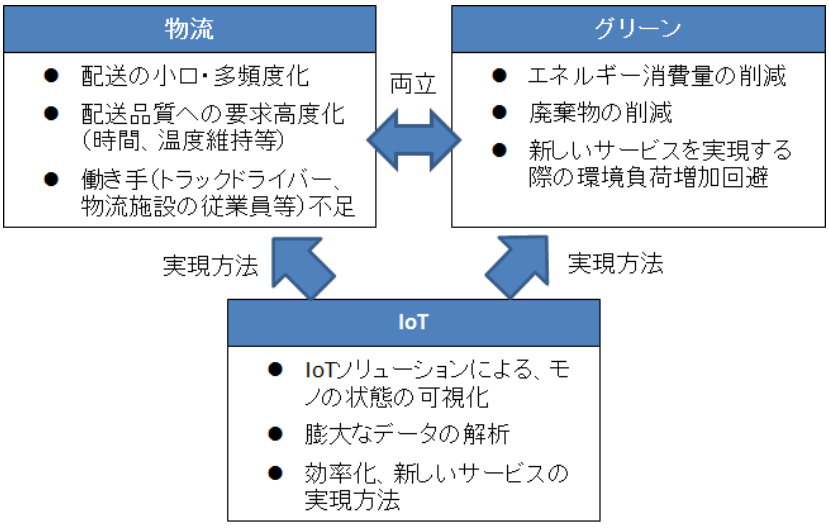


図 6　物流×IoT×グリーンの関係

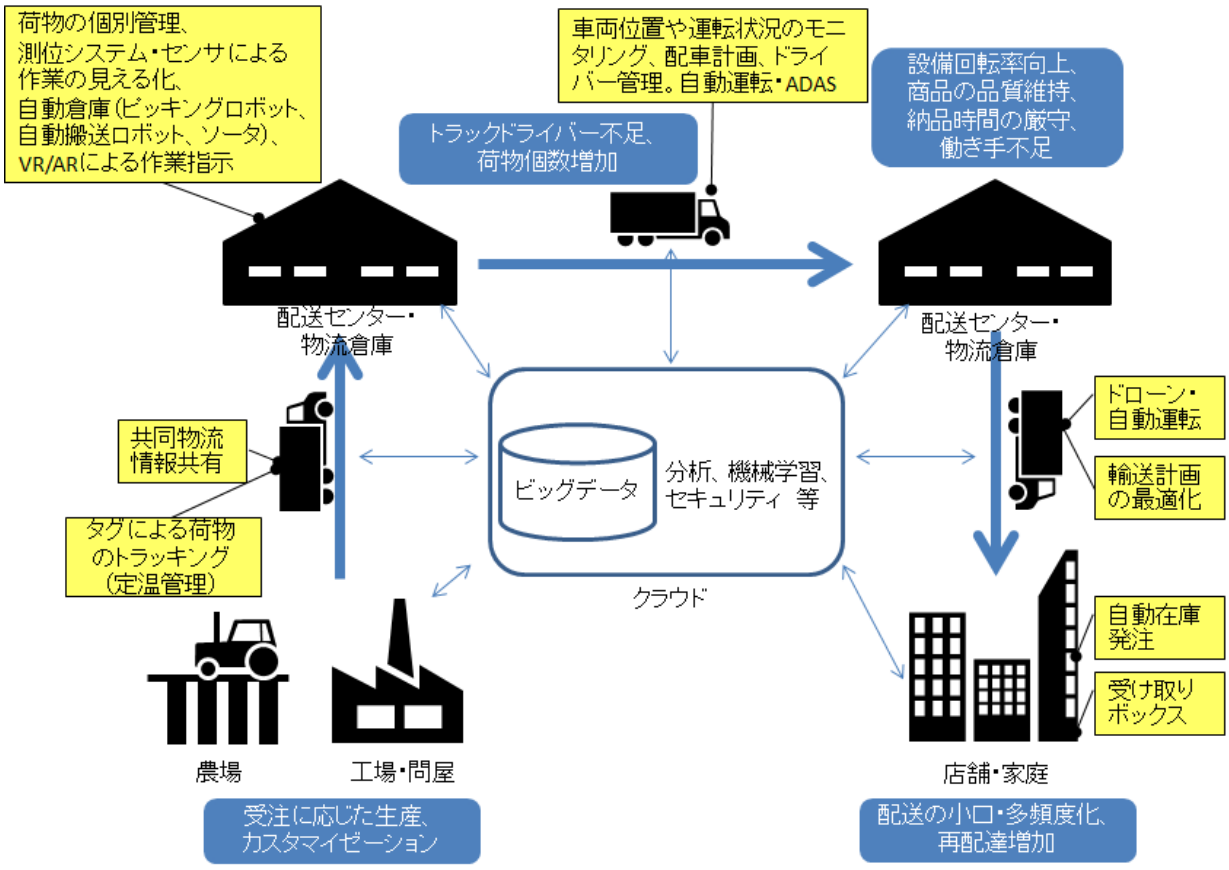


図 7　物流における IoT の活動領域

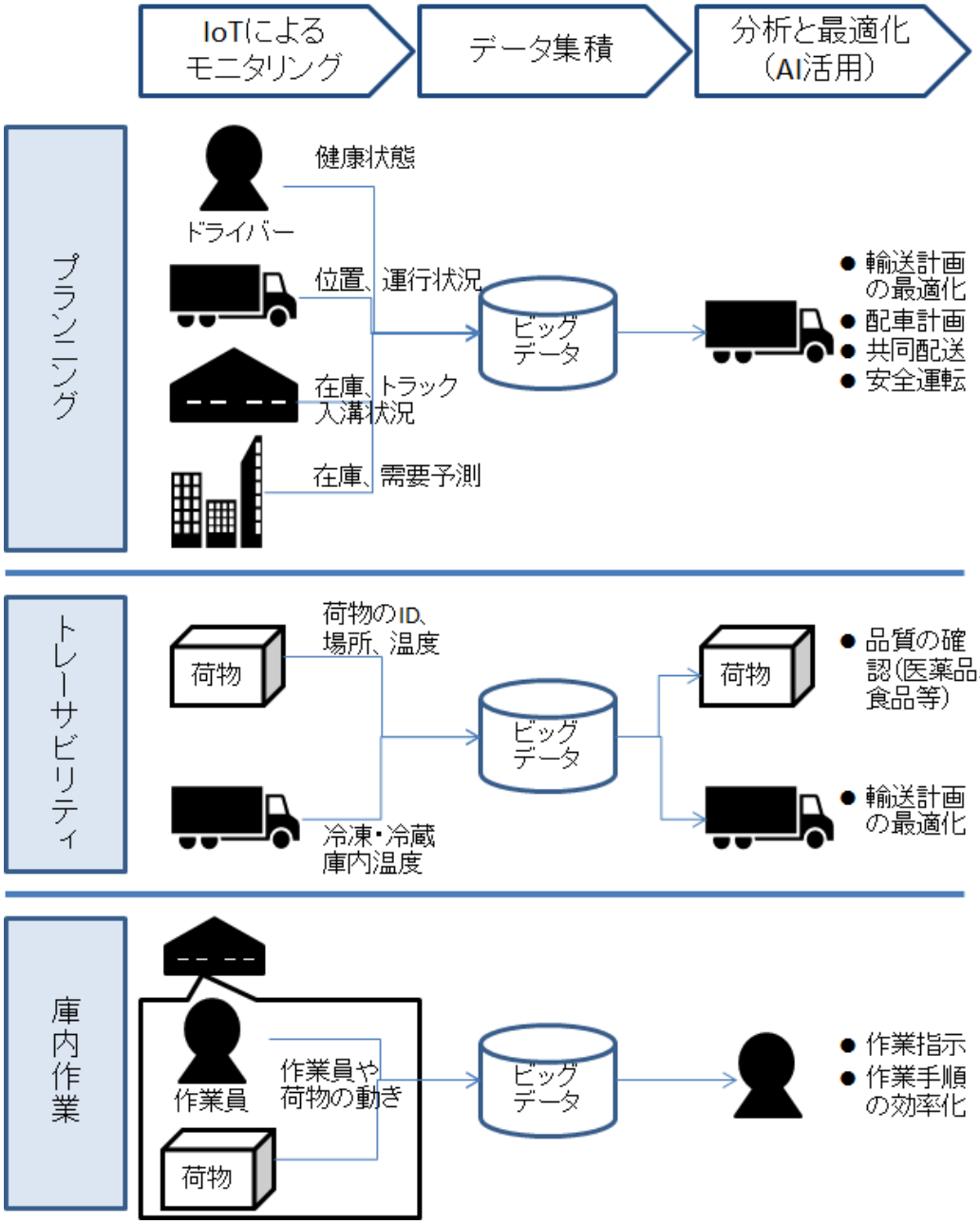


図 8　IoT で収集したビッグデータの活用例

4.1.2 具体的事例の評価（試行）結果

物流における IoT ソリューションの活用によって、どのように CO2 が削減されるのか、いくつかの事例で評価を試行してみた。数値化にあたっては、グリーン IT 推進協議会の算定方法（表 2）にもとづいて計算した。CO2 換算係数等についても、同協議会が発行した下記資料を参照した。

■資料名「IT ソリューションによる社会全体の省エネ貢献量
～ グリーン by IT 貢献量評価の考え方 ～ 解説書」
グリーン IT 推進協議会 2013 年 2 月発行
http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/activity/reporting/110628/pdf/survey02.pdf

■算定方法

表 2（再掲）グリーン IT 推進協議会（2008～2012 年度）で開発された
IT ソリューションによる効果の構成要素とその算定式

構成要素	構成要素の対象	要素の算定式
① 物の消費量	紙、CD、書籍など	物の消費の削減量 × 物の消費の原単位
② 人の移動量	航空機、自動車、電車など	人の移動距離削減量 × 移動の原単位
③ 物の移動量	トラック、鉄道、貨物など	物の移動距離削減量 × 移動の原単位
④ オフィススペース	人の占有スペース（作業効率含む）、IT 機器等の占有スペースなど	削減スペース量 × スペース当りエネルギー消費原単位 ** 削減スペースは、削減人数×1 人当り占有スペース、又は削減機器台数×1 台当り占有スペース*
⑤ 倉庫スペース	倉庫、冷蔵倉庫など	削減スペース × スペース当りエネルギー消費原単位
⑥ 電力・エネルギー消費量（IT・NW 機器）	サーバ、PC 等の電力消費量	電力消費変化量 × 系統電力の原単位 ** 電力を CO2 換算する場合* ** IT 機器の使用に伴うエネルギー消費を表しており、IT 機器の製造や廃棄に係るエネルギー消費を含めていない。*
⑦ NW データ通信量	NW データ通信量	データ通信変化量 × 通信に係る原単位 ** ネットワーク通信は、イントラネットを含まないインターネットによる通信に係るエネルギー消費としている。*
⑧ その他	上記以外の活動	活動による変化量 × 変化量に対する原単位

【事例 1】　フォークリフト動線分析サービス

■概要および IoT 的ポイント

- 自立測位用端末（センサー）および IMES、カメラで取得したフォークリフト位置情報をクラウドで分析処理し、作業最適化と業務改善を実現
  – 入出庫ルートの最適化や在庫ロケーションの改善
  – 物流センターのレイアウト検討やフォークリフト適性台数検討の基礎データに利用
- IoT 的ポイント

・自立測位用端末（センサー）とカメラによる位置補正により精緻な動線データ収集・取得
・作業情報との紐付けによる作業パターン分類により無駄の発見
・荷物情報との紐付けによる在庫ロケーションの効率化

■効果算定　試行の結果：

〔算定範囲〕

・冷蔵・冷凍倉庫×1 拠点での導入効果について、各算定要素において計数を仮定

〔算定条件〕

・フォーク稼動時間と平均時速から距離を想定。電動式のため原単位は電気自動車と看做す
・自立測位端末（センサー）をフォーク 1 台に 1 機装着を想定。原単位は移動通信機器と看做す

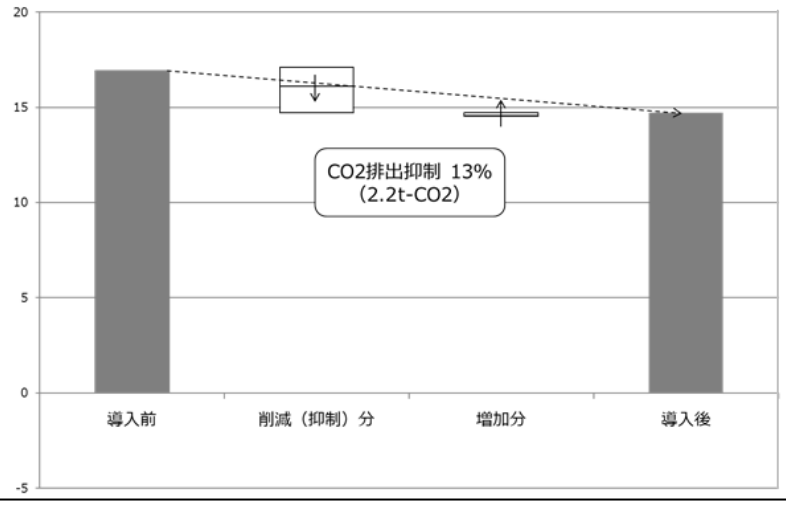
〔評価ポイント〕

・フォーク動線の大量データを必要／付帯／無価値とパターン化した上、より適切な在庫ロケーションより適正な入出庫ルートを発見。業務改善の効果測定を CO2 削減の視点で評価

〔算定結果〕 CO2 排出抑制　13% (約　2.2 t-CO2/年)

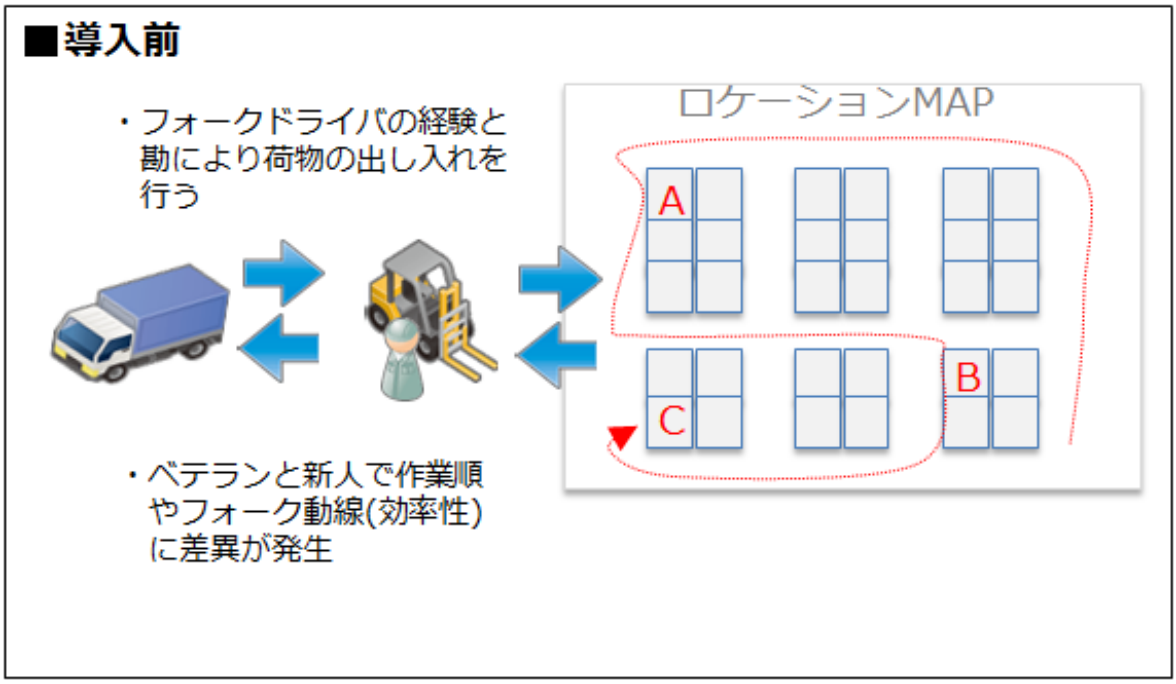
(t-CO2/年)

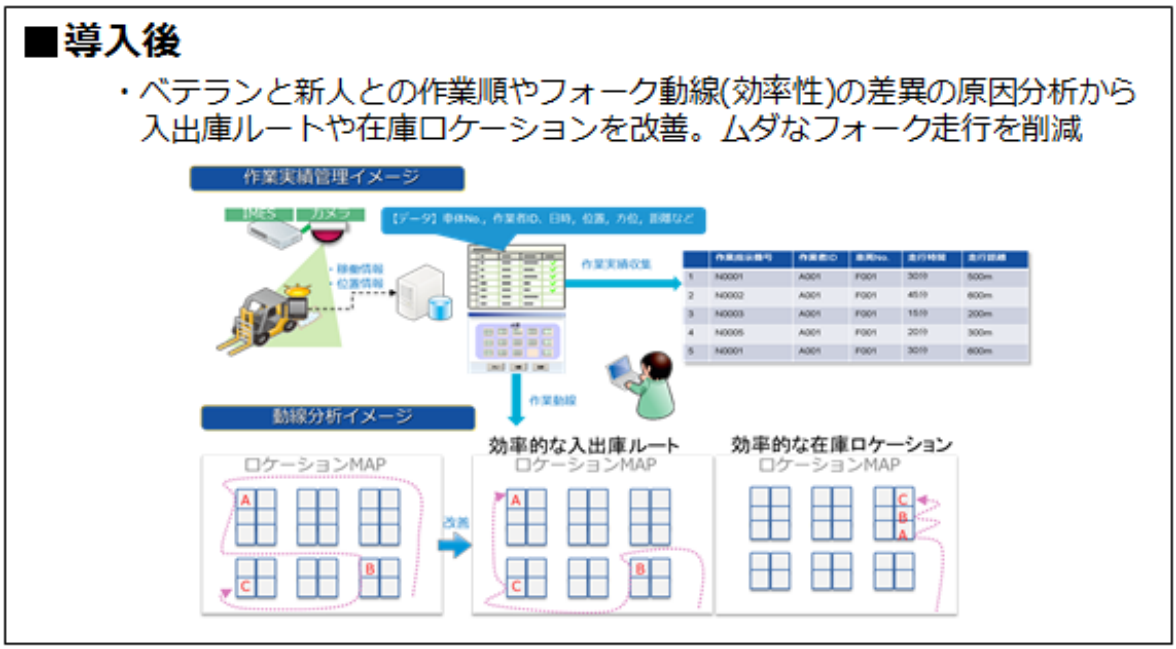
要素		導入前	導入後	備考
③物の移動量	フォーク台数:10台→9台 移動距離/日:7km×5h 年間稼動日:200日	4.973	3.580	フォーク稼動時間から距離想定 日あたり平均時速7kmと仮定 原単位を電気自動車と看做す
④オフィススペース	ドライバ事務所:12名→11名	11.947	10.952	
⑥電力・エネルギー消費量	自立測位端末 台数:0台→9台 ノートPC　0台→1台 クラウド	0.000 0.000 0.000	0.013 0.028 0.143	原単位を移動通信機器と看做す 管理用に1台 CFP検証地より導出
⑦NWデータ通信量		0.000	0.001	



〔考察〕

CO2 削減もさることながら、物流業界における労働力不足への対応への貢献が大きいと考える。すなわち同量の仕事をこなすために、より少人数で効率的な作業を行えること、当ソリューションで収集する大量データの分析によりベテランドライバの知財を見える化し、新人ドライバへ継承・ナビゲートすることで物流品質を確保することが可能である。





【事例 2】　センサーロガーによる輸送品質可視化･分析サービス

■概要および IoT 的ポイント

- 複数種のセンサー(温度など)を搭載したセンサーロガーを輸送品梱包内や輸送媒体内に取り付け、取得した輸送品質データを収集・可視化
- センサーロガーで取得したﾃﾞｰﾀと走行ﾃﾞｰﾀ等を突合せ解析して、輸送品質を可視化、分析
- 分析結果の活用により輸送計画の改善ができ、業務の効率化が可能

■効果算定　試行の結果：

〔算定範囲〕

・加工食品を保冷車で配送先 2 箇所に各荷物を輸送
・配送先各社向け荷物を配送拠点で管理員が管理
・輸送により汚破損品が発生
・データ分析に係るデータセンタでの電力使用は算定対象としない

〔算定条件〕

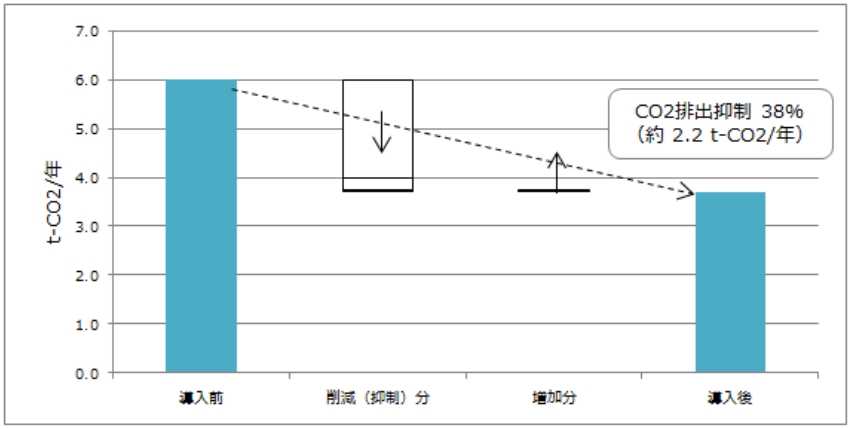
配送頻度 1 回/日、1 箇所あたりの荷物量 1t、倉庫稼働時間 8H/日、
荷物管理員の当該作業時間 2H/日、年間稼働日数 365 日、データ回収 1 回/日、
センサーロガーのデータ通信量 4Mbyte/回、汚破損品の発生率は輸送量の 0.004%*で
すべて廃棄　（*物流業界等による公開資料を参考に当社が独自で算定）

〔評価ポイント〕

・輸送品質向上を可能にしながらルート短縮等の輸送に係る工程を最適化
・IT ソリューション導入による効率化等の効果に加え、IoT 活用のターゲット(輸送品質)に係る効果を考慮：汚破損物品＝廃棄抑制

〔算定結果〕 CO2 排出抑制　38 % (約　2.2 t-CO2/年)

要素 （※導入前後の数量を記載）		導入前 t-CO2/年	導入後 t-CO2/年	備考
③物の移動量	・保冷車(ﾄﾗｯｸ)台数：2台 → 1台 ・移動距離/日：30km → 23km ・年間稼動日：365日 → 365日 ・配送(荷物)量：1t/(回･台) → 2t/(回･台)	5.4	3.4	・配送先は2箇所 ・配送先ごとに荷物内容が異なる ・導入後に配送ルートが最適化
④オフィススペース	・荷物管理員の人数：2名 → 1名	0.50	0.25	・導入後は2箇所分荷物を1人で管理可能
⑥電力消費量	・ノートPC使用台数：2台 → 1台	0.014	0.007	・荷物管理員1名につき1台使用
⑦NWﾃﾞｰﾀ 通信量	・センサーロガーのデータ量：0Mbyte/回(使用しない) → 4Mbyte/回	0	0.0037	・保冷車(ﾄﾗｯｸ)1台にロガー1個を搭載 ・1回配送終了ごとに1回データ回収
⑧その他	・汚破損品の量＝廃棄量：8g/回 → 4g/回	0.081	0.040	・配送先ごとに荷物量は各1t ・汚破損品の発生率は1回配送ごとに0.004%* ・汚破損品すべてを廃棄、導入後は汚破損品発生を50%抑制と仮定

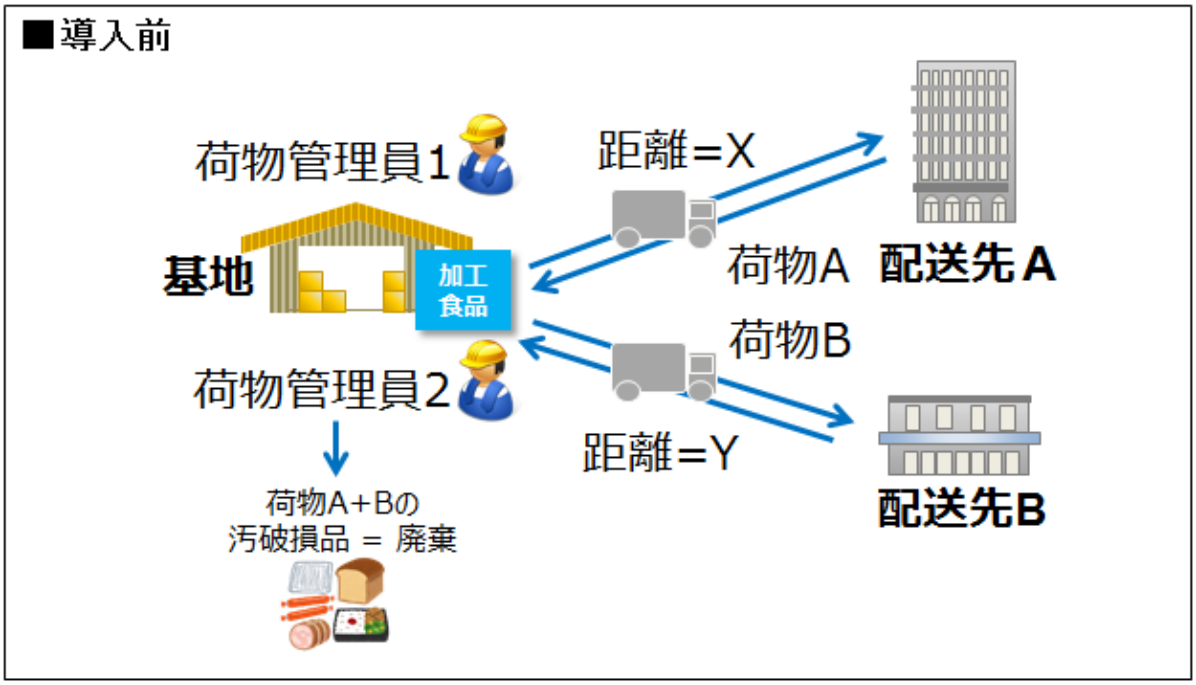


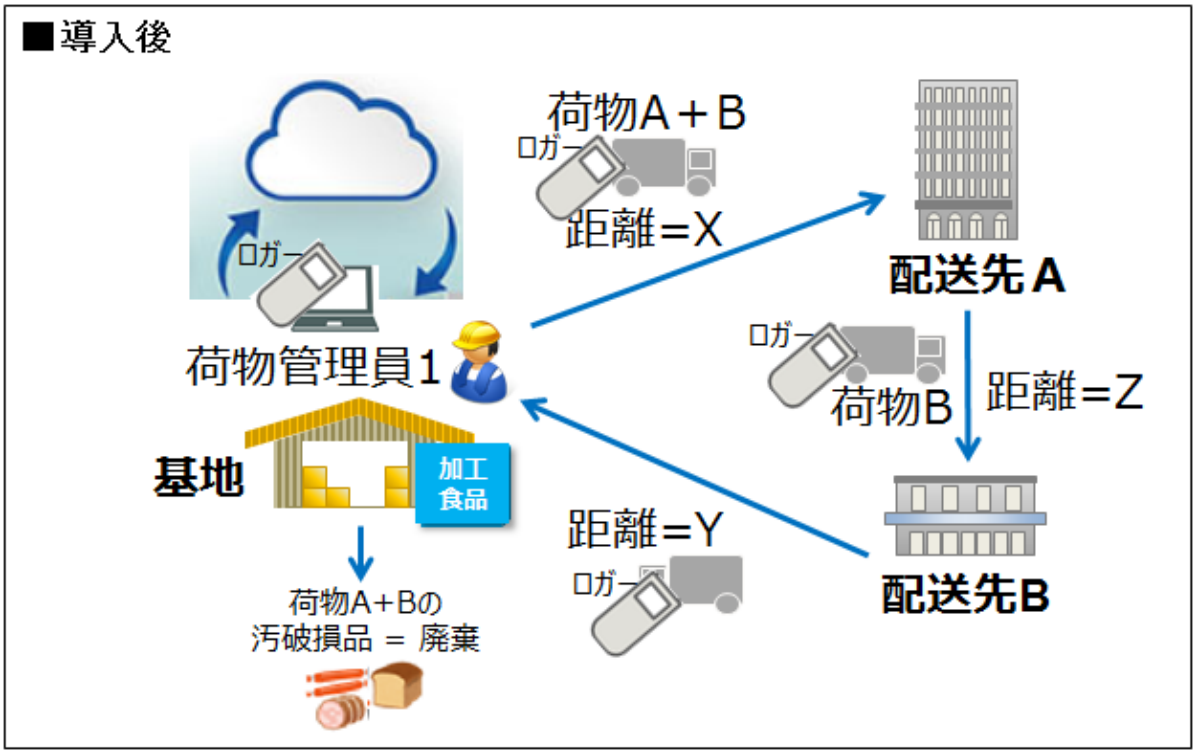
〔考察〕

・「物の移動量＝保冷車(トラック)」の輸送ルートの最適化による CO2 排出抑制効果（約 2t-CO2/年）が最も大きく算定され、物流プロセスへのソリューション導入は当該業界の CO2 排出抑制に貢献することが期待できる。

・センサーロガーで回収したデータ処理のためのサーバでの電力使用分の範囲特定または推定までは至らなかった（今後の課題）。

・IoT 活用による効果の評価では、IT ソリューションでの排出抑制量算定における構成要素の「⑧その他」で扱うことは可能である。





【事例 3】　冷凍･冷蔵輸送車向け遠隔での温度管理ソリューション

■概要および IoT 的ポイント

- 冷凍･冷蔵品運送トラックに温度管理用のセンサーとインターネット通信装置を設置。運送時の温度情報、位置情報を定期的に管理センターへ通信し、トラック内温度情報の収集、蓄積、管理を実施。
- 管理センターでは、トラックの温度情報を逐次監視し、適正な温度にするための温度制御情報をトラックへ送信し、食品ごとに定められた温度での輸送を可能とし、輸送食品の品質を確保する。
- 収集情報は、お客様への輸送中の温度情報の報告書、および輸送中に各種問題が発生した場合の原因把握情報としても活用。

■効果算定　試行の結果：

〔算定範囲〕

導入前：　輸送中のトラック内の温度は一定温度で冷蔵食品（食肉）を輸送する範囲
導入後：　輸送中のトラック内の温度監視と制御を、トラックと管理センター間で実施し、冷蔵食品（食肉）を輸送する範囲

〔算定条件〕

1 年間に東京から横浜市内（31.6km）に冷蔵トラック（2t 車）で、冷蔵食品(食肉)を 1 日 1 回、年間 250 日運送。 お客様へお届けする冷蔵食品(食肉)の質量は、1 日当たり 1 トン。

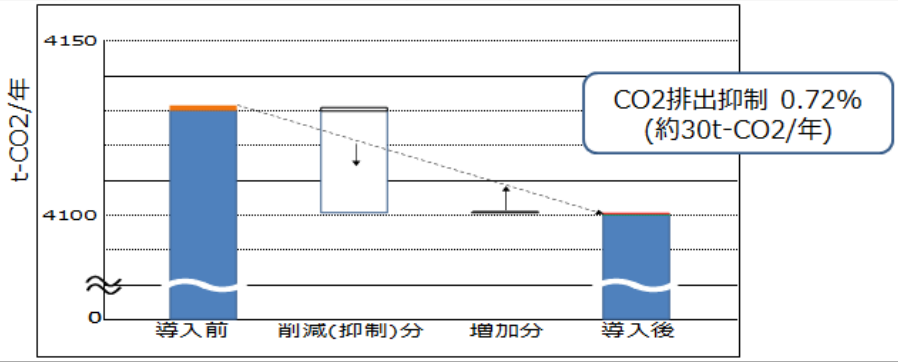
〔評価ポイント〕

本ソリューション導入により、輸送時の食肉の食品ロスが低減し、その部分の評価(効果)について食肉のライフサイクル CO2（主な環境負荷）に見做して評価。

〔算定結果〕CO2 排出抑制 0.72%（約 30t-CO2/年）

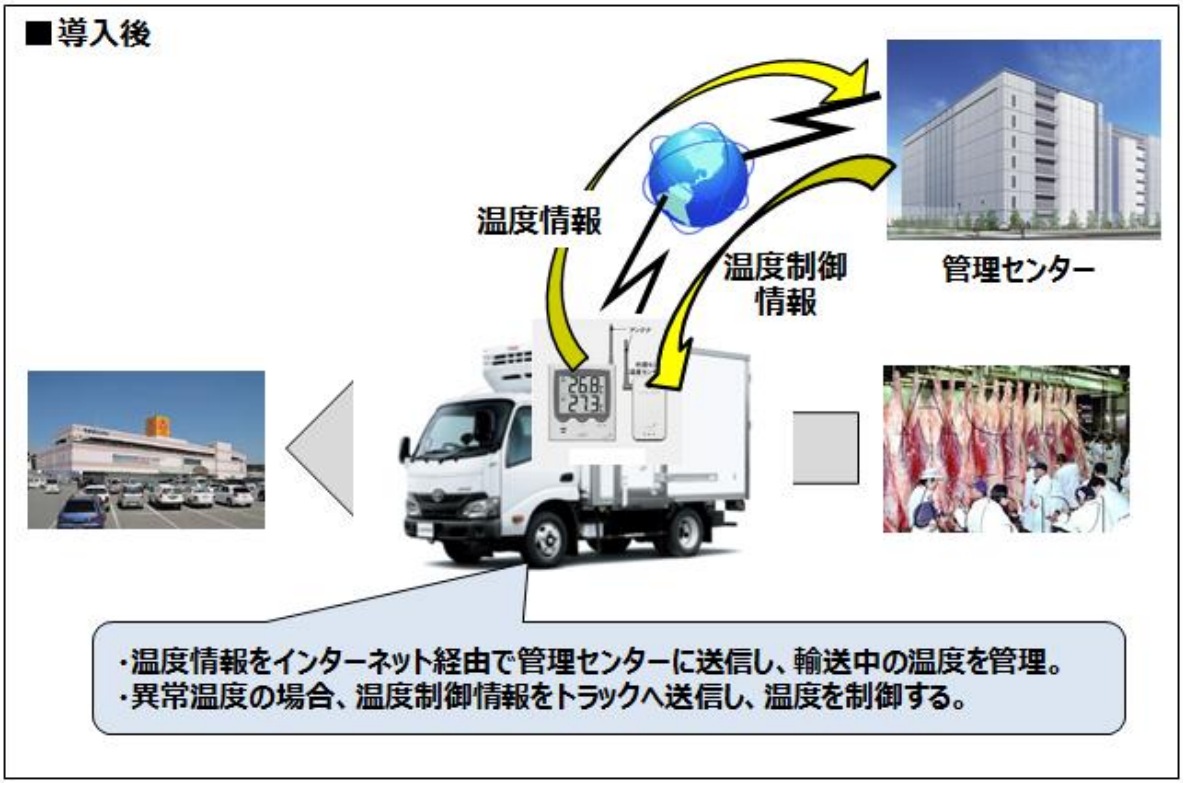
(t-CO2/年)

構成要素		導入前	導入後	備考
③ 物の移動	輸送量(*1)　：1t/回 輸送頻度　：1回/日 250日/年 輸送距離　：31.6km	1.63	1.62	*1：輸送量は、お客様に届ける質量 導入前は食品ロス(温度管理不十分)で廃棄する分があるので、その分を加味して1.006tを輸送。
⑥ 電力･エネルギー消費量	データセンタ機器消費電力、ファシリティ消費電力	0	0.13	
⑦ NWデータ通信量	温度データ　：1KB/回(送信) 温度制御情報　：1KB/回(受信) 通信回数　：1回/分 利用時間　：38分	0	0.00003	
⑧ その他	輸送する食品の環境負荷	4,130	4,100	輸送時の廃棄量(率)： アジア先進工業地域の食肉類の当初生産量に占める割合：約6% 輸送時における温度管理不十分による廃棄量(率)は10%と仮定



〔考察〕

- 今回の評価では、「輸送時の食品ロス」を CO2 削減量として表現したが、よりわかり易く訴求可能な表現方法についても今後検討していく。
- 本ソリューション導入事例では、of IT の環境負荷増加を by IT による環境負荷削減(食肉の食品ロス低減)が上回り、導入による環境負荷削減効果が期待される。
- 管理センターの電力・エネルギー消費量について、今回はデータセンターを構成するサーバ、ストレージごとに詳細に算定して評価を実施。今後の IT/IoT ソリューションにおいては、今回の管理センター―のようなデータセンターがソリューションの基盤として評価に含まれるため、データセンタを 1 つにくくってまとめて評価する手法が今後の検討課題と考える。



特別寄稿

一般財団法人 日本気象協会様より、気象ビッグデータを活用した物流の CO2 削減等への取組事例についてご寄稿いただきました。

【事例 4】 気象ビッグデータを活用した需要予測ならびに省エネ物流事業

■ソリューションの概要とその効果：

- 日本国内の食品ロスは約 632 万トンであり、これは世界の食糧援助量約 320 万トンを大きく上回る。 本事業では、日本のみならず欧州の最新の気象予測データを活用し食品の需要量を予測、この需要予測に基づき生産オペレーションを的確に実施することにより食品ロスを削減することに取り組んだ。また、需要予測を利用したモーダルシフトも実現した。
- なお、需要予測だけでなく、気象ビッグデータの活用により CO_2 削減や省エネが可能となる分野は多い。今後、様々な業態における気象ビッグデータの適用が期待される。

（１） 気象と食品需要の関係の定量化

特定の食品需要量と気象の関係性について解析し、気象から食品需要量を予測する手法を確立した。各気象値は需要に敏感に影響する体感温度などに変換し解析を実施した。また解析にあたっては、最新の AI 技術も取り込んだ。

（２） 日配品のロス削減

夏場に需要量が急増する「よせ豆腐」は製造に２日要するが、小売りからの発注が１日前であるため、これまで見込み生産により多くの廃棄が発生していた。今回、本事業による需要予測に基づくオペレーションの実施により廃棄量を約 30%削減することができた。

（３） 季節商品のロス削減

「冷やし中華のつゆ」は夏場の暑さがピークを迎えた以降は急激に売り上げが落ちる。これまでは秋にかけての終売オペレーションが大きな課題であり、９月に多くの商品を廃棄せざるを得ない状況が続いていた。今回、夏場以降の需要予測の精度を高めることにより、廃棄量を 20%弱削減することができた。

（４）需要予測を活用したモーダルシフトの実現

「ペットボトルコーヒー」の配送はこれまで１週間先の気象予測を活用し、それぞれのエリアの需要量を見極めたうえでトラック輸送にて実施していた。今回、精度の高い２週間先の需要量予測を活用することにより、納入までのリードタイムが長くなったことから輸送形態について船舶への移行を推進した。また船舶向けには定時運行を確保したうえで気象海象面から燃費を節約できる最適コースを推奨するシステムを導入した。これらの結果、半年で CO_2 を約 48%削減することができた（※）。

■本事業は、平成 28 年度に以下の３賞を受賞している。

・第 17 回物流環境大賞 物流環境大賞
・平成 28 年度省エネ大賞 経済産業大臣賞（ビジネス部門）
・第 4 回食品産業もったいない大賞 農林水産省食料産業局長賞

（※）数値は日本気象協会による算定。

天気予報で物流を変える。

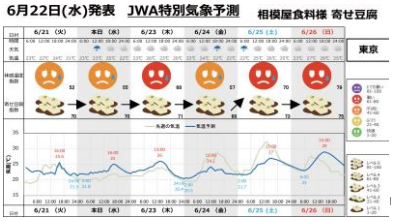
特別寄稿

世界の食料援助量の約2倍の食品ロスを出している日本。
「もったいない」というだけでなく、その食品の廃棄・返送により、
無駄な CO_2 が発生してきた。
天気予報と人工知能を駆使した最先端の技術で
ロスのない新たな世界を実現し、物流の常識を変えていく。

世界の食料援助量 約320万トン ＜ 日本の食品ロス 約632万トン

出典：「食品ロスの削減に向けて」(農林水産省)

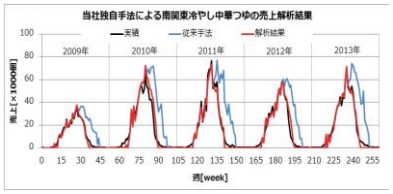
気象情報を取り入れた需要予測高度化により食品ロス



豆腐の食品ロス
(相模屋食料)

約３０%削減

気象情報を取り込んだ豆腐指数を独自に計算し、需要予測を高度化。それに基づきオペレーションを変更して食品ロスの削減に成功した。

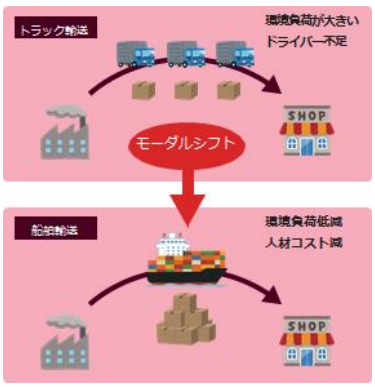


冷やし中華つゆの食品ロス(Mizkan)

約２０%削減

賞味期限が比較的長い季節商品は「最終生産量」の管理が重要。そこで前日までの気温傾向等から体感気温を算出して需要予測を高度化し、食品ロスの削減に成功した。

サプライチェーン連携によりＣＯ₂の削減効果向上



モーダルシフト※
(ネスレ日本・川崎近海汽船)

CO_2 約４８%削減

海外の気象機関(ECMWF※)の気象データを利用して２週間気象予測を作成。意思決定をはやめることでモーダルシフトを推進しＣＯ２の削減に成功した。

※モーダルシフト：ＣＯ２量の削減や物流の効率化などの観点からトラックから貨物鉄道や海運へ輸送手段を転換すること。

環境負荷低減・
輸送効率化

モーダルシフトの推進により、ドライバー不足や長距離運転の解消に貢献。さらに船舶に対し気象・海流情報に基づく最適経路を推奨することで燃料消費量の削減を実現。

目指すサプライチェーンの姿

これまでの課題1 **経験による需要予測の限界**

地球温暖化によって、
経験したことのない気象現象が起こる。

これまでの課題2 **需要予測のミスマッチ**

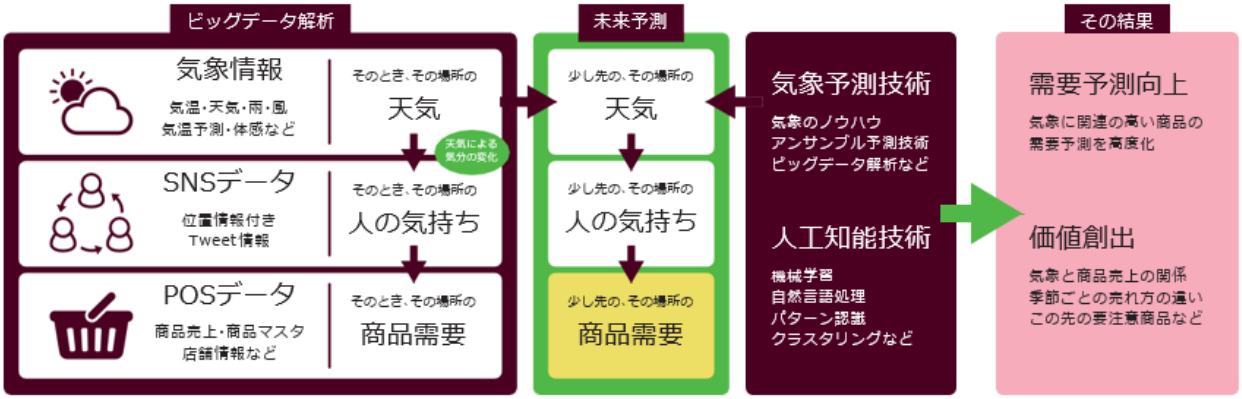
製・配・販それぞれで需要予測を行い
情報の共有化ができていない。

気象情報の利用
精度が向上した気象情報や
２週間に期間が延びた
気温予測で需要を予測する。

人工知能やSNSの利用
機械学習やクラスタリングにより
予測精度を向上し、SNS から
消費行動を予測する。

情報の共有化
製・配・販が気象を考慮した
需要予測情報を共有する。

天気予報で物流を変える仕組み



4.2 農業における IoT 活用

4.2.1 IoT 活用状況

農業については「生産～流通～消費」というバリューチェーンのうち、生産のステージにフォーカスした。農業における IT 活用の促進については、これまでも関連省庁等でさまざまな議論が行われてきたが、IoT によってさらなる進化が期待できる。IoT が活躍するいくつかの事例（想定含む）を、情報収集～解析～現場へのフィードバックという活用レベルに照らして考えてみると、例えば以下のような形に整理できる。表の形は、経済産業省情報経済小委員会「中間とりまとめ報告書[5]」を参考にして構成した。

表 3　農業における IoT の活躍

ケース 1（想定を含む）

情報収集～解析	1. IoT によるデータの自動取得	気温、降水量、日射量等の気象ビッグデータおよび生育状況データの取得。
	2. データの集積・解析	クラウドによる解析、AI による学習等により、収穫予測。
解析結果活用	3. 解析結果の実世界へのフィードバック	2.の予測による収穫ロス、販売機会逸失の最小化。
	4. AI による価値創造、完全自律化	データ収集、AI による学習の積み重ねによる収穫予測の精度向上。
■IoT によるメリット　・安定供給の実現 ・収穫ロス、作物廃棄、ビジネス機会逸失の最小化　等		

ケース 2（想定を含む）

情報収集～解析	1. IoT によるデータの自動取得	土壌や生育の状況について、圃場にセンサやカメラを設置してデータを自動取得。
	2. データの集積・解析	クラウドによる解析、AI による学習等により、最適な対応方法（温度管理、水まき等）を見出す。
解析結果活用	3. 解析結果の実世界へのフィードバック	2.の結果を活用した温度管理、水まき等を実施。
	4. AI による価値創造、完全自律化	解析結果を活用した上記作業を自動制御、自動実施。
■IoT によるメリット・作業の軽減（人の移動に係るエネルギーの削減、労働力不足の解消） ・的確な温度管理、水まき等による品質向上、収量安定 ・知財データ集積による技術継承		

[5] 経済産業省 産業構造審議会 情報経済小委員会「中間取りまとめ報告書」（2015 年 4 月）
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shojo/johokeizai/pdf/report01_02_00.pdf

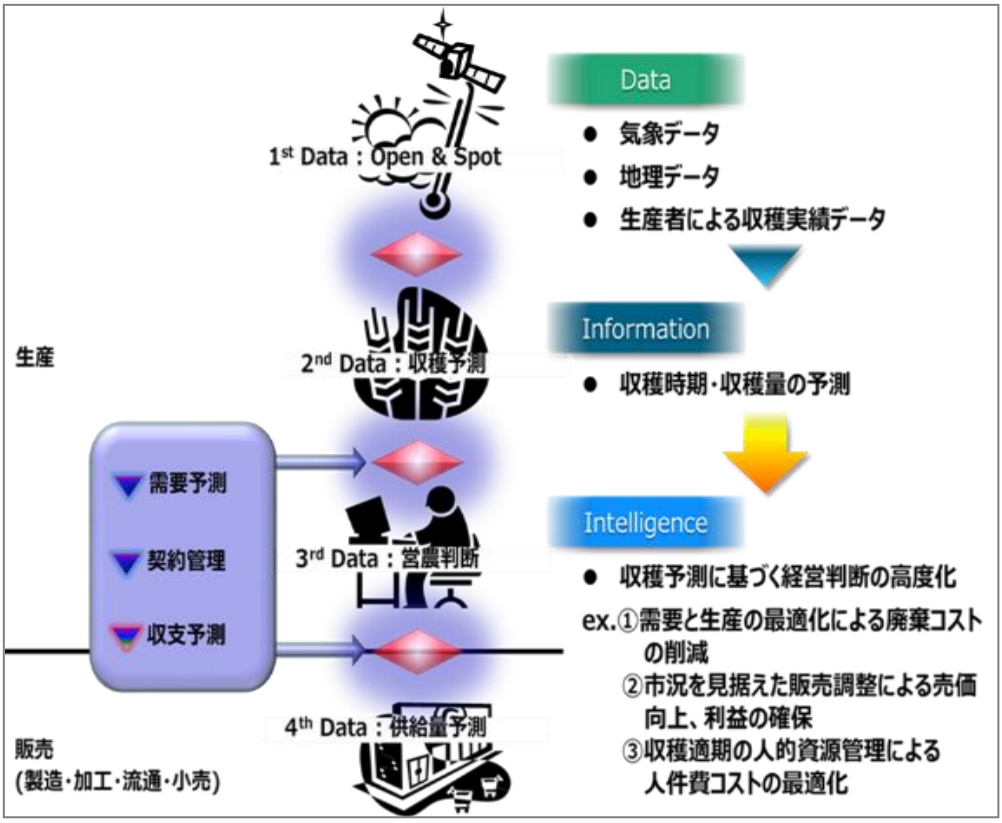
4.2.2　具体的事例

農業における IoT 活用によるメリットは、表 3 にあるとおり、CO2 削減量では表しきれないものも多い。よって、本報告書では農業について CO2 換算による評価は未試行だが、実際の事例として以下を紹介する。

【事例 1】 収穫予測に基づく収穫ロス･作物廃棄の削減による環境貢献
（株式会社 JSOL）

■作物の名称　：　レタス、キャベツ等
■実施した地域：　長野県　他
■IoT 的ポイント および グリーン貢献：

- 生産現場での作業データやオープンデータ（気象等）を活用することで、収獲予測に基づく生産･出荷調整等の営農全般の経営高度化に取り組む。
- 収穫予測に基づき収穫期の計画的な資源投入を行うことで収穫ロスの削減を図るとともに、産地連携（補完）による需給変動への対応力向上を図り、作物廃棄の最小化を図る。
- 収穫ロスや作物廃棄は、土地、水、肥料、労働力といった生産に供される資源を無駄に浪費し CO2 の不要な排出につながることから、収穫予測の精度向上により環境貢献に寄与することができる。



【事例 2】 温度管理ノウハウの見える化による作業効率と品質の向上
（富士通株式会社）

■作物の名称　：　トウモロコシ（スイートコーン）
■実施した地域：　山梨県
■IoT 的ポイント　および　グリーン貢献：

- スイートコーンの圃場にカメラ付きのマルチセンシング・ネットワークを設置。
  ベテラン農家の温度管理ノウハウの見える化を実現し、新規就農者の生産技術が向上。
  離れた場所からもスマートフォンでリアルタイムに圃場の温度を監視できることで、点在した圃場への温度確認の手間が低減し、移動に伴う燃料消費量や作業工数の削減を実現した。
- 加えて温度管理の失敗回数をソリューション導入前の半分以下に抑制でき、良品といわれる収量が前年より 1～2 割程度増加（品質向上）した。

WEB サイト
http://www.fujitsu.com/jp/about/environment/society/solutions/sustainability/case-studies/03/result/index.html

4.3　評価を試行してみて判ったこと

「3.2 評価対象とする事項」で述べたとおり、今回 IoT ソリューションによる貢献として評価を試行したたものの中には、従来の CO2 削減量の算定では対象に含めていなかったものや、CO2 以外の評価・表現方法がありうるものがあり、それらの貢献量の算定方法については議論があった。例えば、「食品ロスの削減」「労働力不足の解消」「データ処理に係る電力・エネルギーの増加」のような事項である。論点となったのは「区分」「評価」「表現」の考え方で、IoT 活用で算定範囲が拡大したことによって、数値化の工数が増大した部分もあった。

今後の検討の参考とするため、2015～2016 年度の当グリーン CPS/IoT 検討 WG での議論を以下に記載する。

4.3.1　新たな評価対象

(1) 食品ロスの削減

① 区分

食品の廃棄、すなわち「食品ロス」は社会問題にもなっているが、物流や農業における IoT ソリューションの活用により、ロス削減に効果が見込まれることが解った。物流の事例においては CO2 削減量で評価を試みた。ただし、表 2 の算定区分①～⑦のいずれにも該当しなかったので、本報告書では、ひとまず「⑧その他」に区分して CO2 に換算した。

一方で、CO2 削減量での評価とは別に「便益（メリット)」という枠を新設し、CO2 以外の評価・表現をしてはどうかという意見もあった。

② 評価

食品ロス削減の評価方法として、物流の事例においては、一般に公表されている食品の CFP（カーボンフットプリント）や LCA 等のデータを活用して CO2 に換算した。以下に＜参考＞として、活用できるデータの掲載場所 URL を記載する。該当品目のデータがない場合でも、類似品のデータから類推し試算することは可能である。ただし、類推が困難な場合もありうる。

＜参考＞　●経済産業省 CFP（カーボンフットプリント）制度 試行事業
2009～2011 年度 計算事例
http://www.cms-cfp-japan.jp/info/index.php

●一般社団法人産業環境管理協会　CFP プログラム対象製品
https://www.cfp-japan.jp/info/index.php

●一般社団法人産業環境管理協会　エコリーフ
http://www.ecoleaf-jemai.jp/

③ 表現

今回の評価では CO2 削減量として表現しているが、IoT が社会問題の解決に資することを、より解りやすく訴求できる表現方法があるかもしれない。今後、さらに検討したい。

④ まとめ

今回の検討では、IoT ソリューションが社会にもたらす貢献のうち、まずは「環境」視点で捉えやすいものをカバーしたいと考えたが、その中には「食品ロス削減」のように CO2 換算がやや難しいものや、換算方法が見い出せないものもあった。そうした「環境」面での貢献は、どう評価し表現すれば一般に解りやすいのか。当 WG の議論では、以下の 3 つの案が挙げられた：

［案 1］CO2 換算して他の要素と合算する。（何らかの換算方法を見出す）
［案 2］CO2 換算しない。CO2 合算とは別枠、別の単位で表現する。
［案 3］CO2 換算できる場合は、換算して他の要素と合算する。
さらに別枠、別の単位での表現も付記することを可とする。

なお、食品ロス削減については、現在、物流関連の機関等においても議論があるように見受けられる。評価・表現方法については、今後の関連機関での議論動向を注視しつつ、引き続き検討していきたい。

(2) 労働力不足の解消

農業、物流のいずれの分野においても、IoT 活用による労働力不足の解消が期待できることが解った。従来の評価手法により、従業員一人あたりの作業場での消費エネルギーの削減という考え方で CO2 換算は可能であるが、大きな社会問題の解決に資することでもあり、評価・表現方法はさらに検討したい。

4.3.2 エネルギー消費の増加要因

(1) クラウド型データセンターの電力・エネルギー消費

表 2 で示した算定方法のうち、「⑥電力・エネルギー消費量（IT・NW 機器）」については、IoT で収集したデータの通信や、クラウド型データセンターでの解析処理等に係るエネルギー消費の増加を考慮に含める必要がある。本報告書の事例検討では、データセンターを構成するサーバ、ストレージ、ネットワーク機器等、さまざまな機器の消費電力を従来の手法で算出し積算したが、その作業には非常に工数がかかった。

今後の検討に向けた新たな提案として、クラウド型データセンターについては、それを構成する機器類と合せてパッケージのようにとらえ、原単位化するのが適切ではないか、との意見もあった。評価の範囲（バウンダリ）や、評価のためのパラメータが整備されているかどうか等も併せて、引き続き検討していく予定である。

5. 今後の検討に向けて

■環境を軸とした考え方： CO2 削減総量の試算

IoT の活用は始まったばかりで、現在さまざまな新しい発想のソリューションが生まれつつある。本報告書では、IoT ソリューションが社会にもたらす貢献についての第一次検討として、「環境」視点で、物流分野の事例ベースでの CO2 削減量算定を試行してみた。未だ事例一件あたりの数値化に留まっているが、これを起点とし、IoT ソリューションの普及状況に照らしつつ、今後、特定の分野等で CO2 削減総量を試算できればと考える。

■環境から拡がる考え方： 「グリーン貢献」の評価・表現に係る検討

物流・農業分野における IoT ソリューションの活用事例をいくつか検討してみたところ、その環境側面での貢献は必ずしも CO2 で表しやすいものばかりではなかった。

さらに、本報告書の冒頭にも記したとおり、近年「環境」の文脈で語られる事は拡がりつつあり、さまざまな場面で IoT ソリューションの活躍が期待できる。例えば、作物の収量の安定、労働力不足の解消、住まいやオフィスでの快適さの向上等も見込まれるであろう。
将来的には「環境」につながるイメージを「適応」「スマートウエルネス」等にも少しずつ拡げながら、それらを**「グリーン貢献」**として適切に評価し表現していきたいと考える。
そのためには、従来の算定方法の改善または新たな構築が必要であろう。その検討にあたっては「算定区分」「評価方法」「結果の表現方法」等の論点を整理していく必要がある。

■おわりに

IoT ソリューションは、環境側面では CO2 削減の大きな貢献が期待されているが、それだけでなく、より広範に人々の幸福につながる社会的な貢献ができるはずである。適切な評価・表現方法によってその可能性を「見える化」し、広く社会に発信していけるよう、今後さらなる検討を進めていきたいと考える。

参 考 資 料

本報告書の事例検討における CO2 削減量算定は、グリーン IT 推進協議会（2008～2012 年度）が開発した手法に則っている。手法の詳細は下記①の資料に記載されている。

本報告書および下記一連の発行物において、CO2 削減量算定の考え方は一貫している。いずれも全文無料でダウンロードできるので、ご参照頂きたい。

---------- **IT による CO2 削減量　関連資料（本報告書と同じ考え方）** ----------

■グリーン IT 推進協議会（2008～2012 年度）

① IT ソリューションによる社会全体の省エネ貢献量
～ グリーン by IT 貢献量評価の考え方〔解説書〕～ （2013 年 2 月発行）
http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/activity/reporting/110628/pdf/survey02.pdf

② グリーン IT 推進協議会 調査分析委員会 総合報告書
～ 低炭素社会に向けたグリーン IT の貢献 ～ （2013 年 2 月発行）
http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/activity/reporting/110628/pdf/survey01.pdf

■JEITA グリーン IT 委員会

③ IT 活用による省エネ効果に関する調査研究報告書
～ ビル、店舗への BEMS 導入による省エネ効果 ～ （2015 年 3 月発行）
http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/bems/pdf/bems2.pdf

④ IT ソリューションによる CO2 排出抑制貢献量定量化のためのフレームワークに関する報告書 ～ 算定・集計のアンブレラ的手法 ～（2017 年 3 月発行）
http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/contribution/pdf/it-framework.pdf

2016 年度 グリーン IT 委員会
グリーン CPS/IoT 検討ＷＧ
名　　簿

（敬称略、企業・団体名順）

主　　査	並河　治	株式会社日立製作所
副 主 査	藤岡　隆	横河電機株式会社
委　　員	品川　雅之	株式会社アイピーコア研究所
〃	根本　慶蔵	株式会社アイピーコア研究所
〃	渡邊　敬信	株式会社東芝
〃	上野原　望	株式会社東芝
〃	近藤　良子	日本ユニシス株式会社
〃	山崎　誠也	富士通株式会社
客　　員	椎野　孝雄	株式会社キューブシステム
〃	大岩　寛	国立研究開発法人産業技術総合研究所
オブザーバ	前川　均	株式会社日立製作所
〃	朽網　道徳	富士通株式会社
〃	中山　憲幸	日本電気株式会社
事 務 局	縣　　敦子	一般社団法人電子情報技術産業協会
〃	渡部　由香	一般社団法人電子情報技術産業協会

2016 年度 農業サブＷＧ　名簿

（敬称略、企業・団体名順）

主　　査	山崎　誠也	富士通株式会社
委　　員	根本　慶蔵	株式会社アイピーコア研究所
〃	古冨　良仁	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
〃	松永　範昭	株式会社東芝
〃	渡邊　敬信	株式会社東芝
〃	宮崎 まどか	株式会社東芝
〃	近藤　良子	日本ユニシス株式会社
〃	増田　尚哉	日本ユニシス株式会社
〃	野口　賢次	株式会社日立製作所
〃	西本　恭子	株式会社日立製作所
オブザーバ	江田　哲也	株式会社ＪＳＯＬ
〃	齋藤　純	株式会社ＪＳＯＬ
事 務 局	縣　　敦子	一般社団法人電子情報技術産業協会
〃	渡部　由香	一般社団法人電子情報技術産業協会

2016 年度 物流サブＷＧ　名簿

（敬称略、企業・団体名順）

主　　査	渡邊　敬信	株式会社東芝
委　　員	上野原　望	株式会社東芝
〃	諸星　勝	株式会社日立製作所
〃	畑本　裕之	日本ユニシス株式会社
〃	近藤　良子	日本ユニシス株式会社
検討 WG 主査	並河　治	株式会社日立製作所
オブザーバ	（JEITA グローバル物流競争力強化検討会）	
	鶴若　裕美	株式会社日立製作所
〃	信澤　健夫	東芝ロジスティクス株式会社
〃	曽根原　誠	一般社団法人電子情報技術産業協会
オブザーバ	吉識　宗佳	ＥＹ総合研究所株式会社
事 務 局	縣　　敦子	一般社団法人電子情報技術産業協会
〃	渡部　由香	一般社団法人電子情報技術産業協会

2016 年度 グリーン IT 委員会 参加企業/団体

（順不同）

委 員 長	横河電機株式会社
副委員長	株式会社東芝
委　　員	株式会社アイピーコア研究所
〃	アズビル株式会社
〃	株式会社ＲＳＩ
〃	株式会社インターネットイニシアティブ
〃	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
〃	住友電設株式会社
〃	株式会社データドック
〃	ニスコム株式会社
〃	日本電気株式会社
〃	日本ユニシス株式会社
〃	株式会社日立製作所
〃	富士通株式会社
〃	富士フイルム株式会社
〃	株式会社堀場製作所
客　　員	一般社団法人日本電機工業会
〃	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会
〃	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会
オブザーバ	国立研究開発法人産業技術総合研究所
〃	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
事 務 局	一般社団法人電子情報技術産業協会