

AI/IoTによるグリーン貢献等の見える化の検討

2019年9月

JEITA グリーンIT推進委員会
IT/IoTグリーン貢献専門委員会

はじめに

1. 目的

2. 進め方

3. 検討

4. まとめ

5. 今後の課題

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 推進委員会は、環境と経済の両立を目指し、IT/IoT ソリューション（製品、サービス）の導入促進による環境影響の改善（グリーン貢献）を目的に活動しています。

従来、IT ソリューションは、個別の業務または特定の対象範囲に導入されることにより業務効率を向上することで環境負荷低減にも貢献してきました。近年では、AI、IoT、ビッグデータといった新技術が進歩し、これらの技術を活用したIT/IoTソリューションは従来の範囲や枠組みを超えて新たな価値を創造することが期待され、それと共に環境負荷低減等の環境側面での課題に加え、少子高齢化など我が国そして世界が抱える社会的課題の解決に貢献できる可能性も期待されています。

IT/IoT グリーン貢献専門委員会では、こうした産業構造の変革を背景にIT/IoT ソリューションにおけるCO2 排出抑制貢献量の算定方法の提案や事例による算定の試行を主に行ってきましたが、環境側面に留まらない広範囲の枠組みでの貢献が期待されている現状を踏まえ、AI、IoT、ビッグデータ等の新技術がどのように環境側面および社会的課題に作用し、解決に寄与することの見える化を検討し試行しました。本報告書はその結果をまとめたものです。

IT/IoT ソリューションの社会的課題解決への貢献は、今後ますます期待が高まり、貢献あるいは効果の実感を得るための見える化、定量化が必要になると考えられます。それに対応するためには幅広く活用できる手法が必要となります。IT/IoTグリーン貢献専門委員会では、こうしたニーズを先行して捉え、参加各社の専門的な知識や経験を基に有用な手法をタイムリーに提供できるよう取り組んでいきます。皆様のご理解とご支援を今後ともお願いします。

1. 目的

IT/IoTグリーン貢献専門委員会は、「ITの省エネ：of IT」「ITによる省エネ：by IT」の実現のための手法を検討、提案したグリーンIT推進協議会（GIPC）の活動を継承し、ITソリューションによるCO2 排出抑制貢献量の算定方法の提案や、事例による算定の試行を主に行っている。

近年では、社会的要求として、Society5.0（産業の技術的改革）等においてIT技術を基盤としたIoTやAIの発展、普及と、それによるさまざまな分野で業務の効率化が求められている。

当委員会では、こうした動向を踏まえ IoT等の新技術の導入がもたらす環境影響の見える化の方法を検討する。また、環境影響に加え、社会的課題への貢献の見える化の方法についても検討する。

2. 進め方

ソリューション事例を題材にして、当該ソリューションがもたらす環境影響および社会的課題への貢献の見える化のために必要な方法を検討した。

3. 検討

3.1 検討したソリューション事例

下記の事例を検討した。

- ・データセンターエネルギーマネジメント（A社）
- ・生産ラインでの携帯通信機器の活用（B社）

3. 検討

3.2 見える化のために必要な要件

ソリューションが環境や社会的課題に貢献することの見える化のために、必要な要件を検討した結果は下記のとおり。

(1) 新技術の定義

ソリューションの導入による効果を知るためには、該当のソリューションがどの新技術を使用しているかを理解する必要がある。そのためには、新技術とは何かを定める必要がある。本検討においては、下表1の通り新技術および構成する技術要素を確認し、各要素がフロー的に連動していると定めた。

表1 新技術を構成する技術要素

新技術	IoT		ビッグデータ		AI		制御
技術要素	データ収集	通信	データ蓄積	処理 (視覚化等)	分析	予測	アクチュエーション

連動する方向

3. 検討

3.2 見える化のために必要な要件

(2) 見える化のために必要なこと

見える化に必要なポイントは大きく以下の4つがある。

① 効率化させたい業務を分解する

ソリューションを導入して効率化させたい業務には、複数のオペレーションが含まれている。ソリューションの導入効果を把握するためには、導入対象業務を構成するオペレーションに可能な限り分解し、各々に対して、効果を把握することが望ましい。このことは、検証や評価の精度向上にもつながる。

② 効率化を可能にした技術要素を知る

ソリューション導入により効率化された業務または構成される各オペレーションにおいて、新技術のうちどの技術要素が作用したかを具体的に知ることが必要。

3. 検討

3.2 見える化のために必要な要件

(2) 見える化のために必要なこと

③ 導入効果を知る

新技術を導入したことによって、従来または現在よりも改善や効率化が生じたことを示すためには、ソリューションの導入前後の比較が必要。その際、多くの場合、ソリューション導入前ではすでに「IT」が導入されていることが想定されるが、そうでない場合でも適用できる。

④ 環境影響および社会的課題への貢献を知る

導入効果を環境および社会的課題の観点で貢献度を示すことで、各々の貢献の見える化が可能になる。貢献度は、定量的、定性的のどちらの提示でも構わない。環境影響においては、可能であれば、7つの構成要素によるCO2排出抑制貢献量を算出するとなおよい。また、ソリューションの導入による負の作用（例えば、エネルギー使用量が増加する）も示すと評価結果の信頼性が増すと考えられる。

3. 検討

3.2 見える化のために必要な要件

(3) 必要な要件と見える化のための方法

上記(1)、(2)の検討の結果、下記要件を備えたソリューション導入による効果と新技術の関連性と環境影響および社会的課題への貢献度を示す評価表によって一元的に見せることを提案するに至った。

◆見える化のための要件

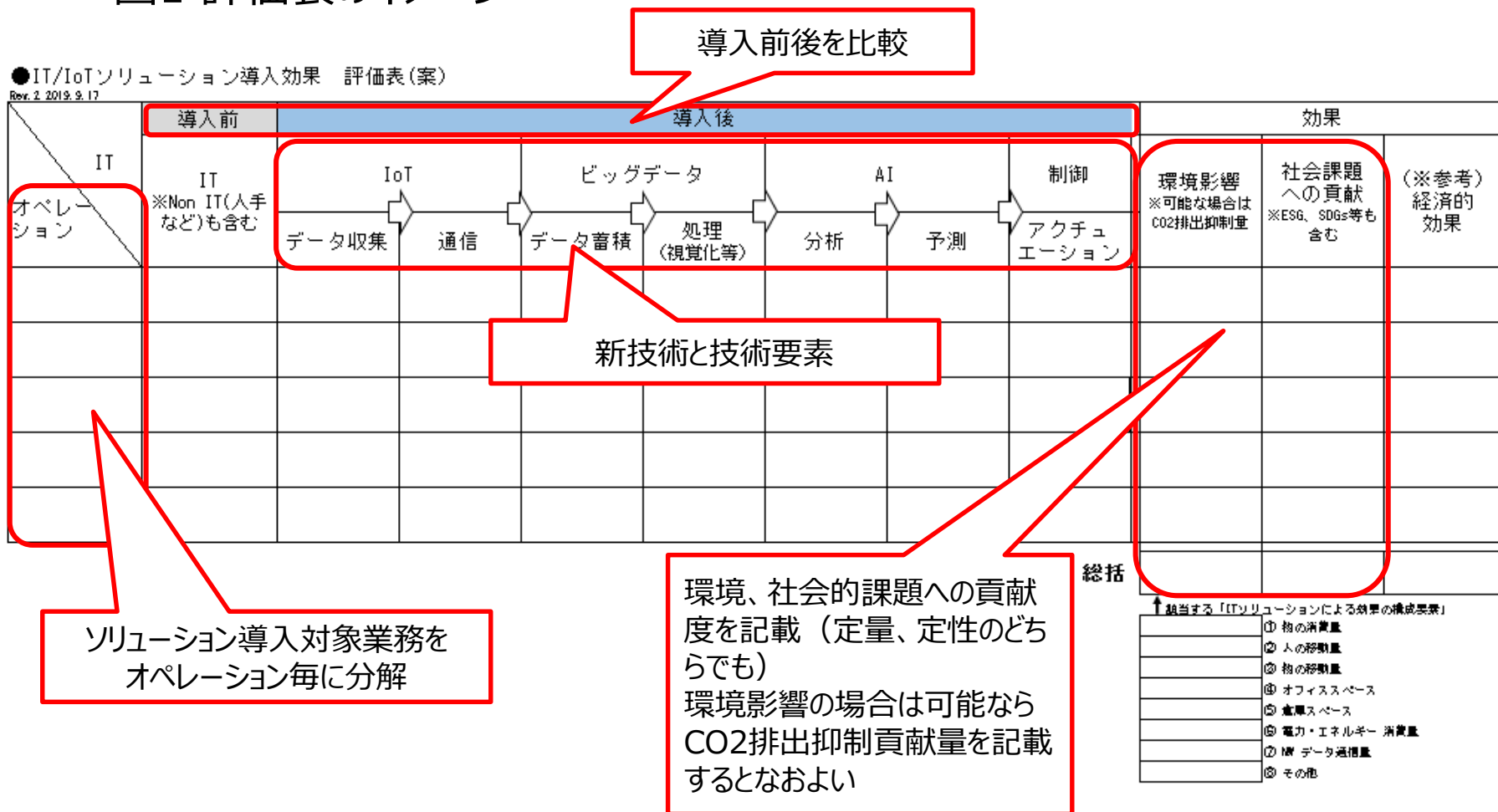
- A. どの新技術がソリューション導入効果に作用したかがわかる
- B. ソリューション導入効果が導入前後で比較できる
- C. ソリューション導入対象の業務は可能な限りオペレーション毎に分解されている
- D. 導入効果が「環境影響」、「社会的課題への貢献」の観点で評価されている

上記に基づく、評価表のフォーマットイメージは次の通り。

3. 検討

3.2 見える化のために必要な要件

図1 評価表のイメージ



3. 検討

3.3 事例：データセンターエネルギーマネジメント（A社）（1/2）

(1)背景

- デジタル化の進展
- IoT、ビッグデータなどの拡がり
- サーバ増加、デバイスの高性能化
- 空調電力が増加

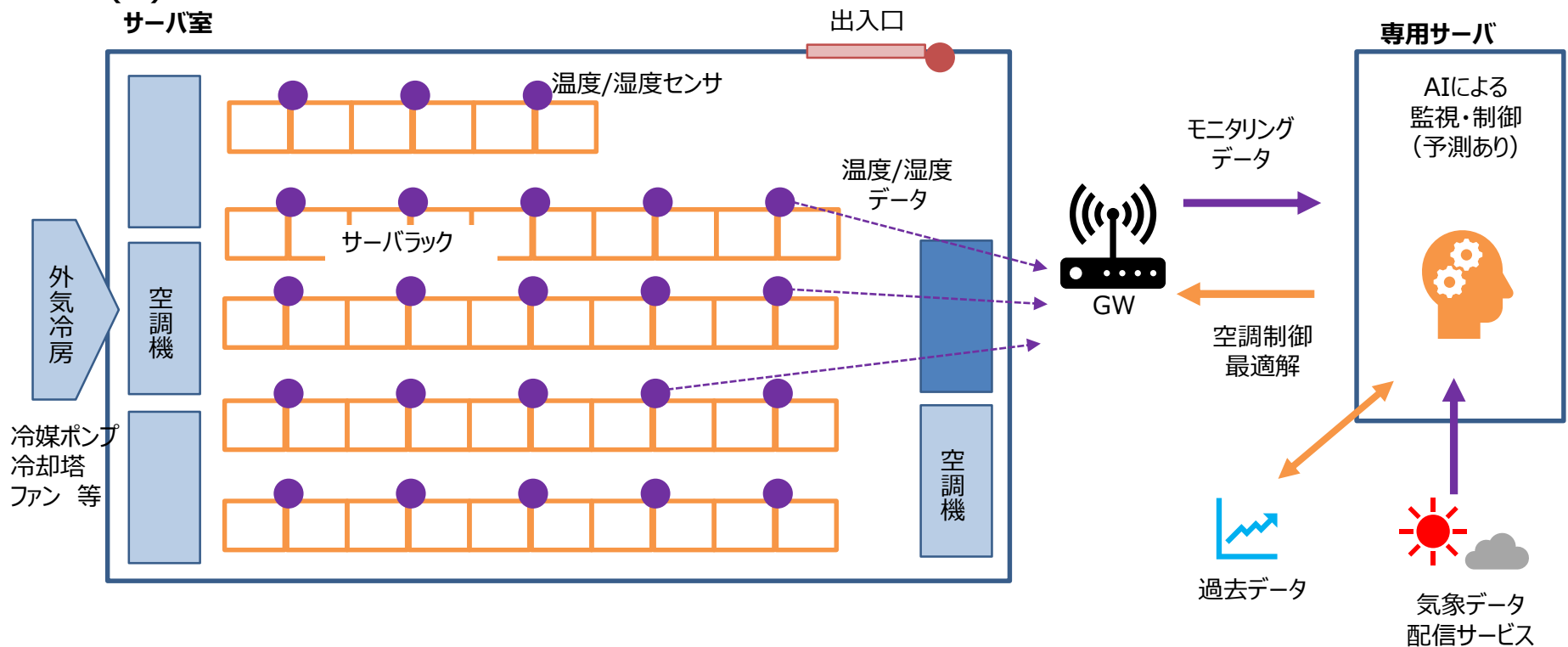
(2)システム概要

温度と湿度の両方の観点から外気の導入率を判断

各空調機がエリアごとにおよぼす冷却の影響度を測定

最適な設定や温度を算出・制御

(3)モデル図



3. 検討

3.3 事例：データセンターエネルギーマネジメント（A社）（2/2）

(4) 評価結果

図2 A社事例での評価表のイメージ

● IT/IoTソリューション導入効果 評価表(案) A社事例
Rev. 5 2019. 9. 19

IT オペレーション	導入前	導入後						効果			
	IT ※Non IT(人手など)も含む	IoT	ビッグデータ		AI		制御	環境影響 ※可能な場合はCO2排出抑制量	社会課題への貢献 ※ESG、SDGs等も含む	(※参考) 経済的効果	
		データ収集	通信	データ蓄積	処理 (視覚化等)	分析	予測	アクション			
サーバ温度測定	温度センサーでサーバ室内の温度測定	温度センサーでサーバラックの温度測定	LANで通信	専用サーバに保存	PC上に見える化	相関分析	温度予測		サーバ、PCによる電力増加		
外気温測定	オープンデータを利用	温度センサーで外気の温度測定	LANで通信	専用サーバに保存	PC上に見える化						
空調制御 (外気取り入れ)	温度データから判断して手動で実施					外気と内気の混合バランス、空調機消費電力を分析	温度設定時の消費電力を予測	空調機の温度、外気取り入れ量を設定、自動制御	空調電力削減によるCO2削減(29%削減)	オペレーション工数の削減	空調電力削減によるコスト削減(29%削減)
総括											

↑ 該当する「IoTソリューションによる効果の構成要素」

- ① 物の消費量
- ② 人の移動量
- ③ 物の移動量
- ④ オフィススペース
- ⑤ 倉庫スペース
- ⑥ 電力・エネルギー消費量
- ⑦ NW データ通信量
- ⑧ その他

◆ 評価・見える化で判明した貢献度

- ・環境影響：空調電力使用量・CO2削減（29%削減）、専用サーバによる電力使用量増加
- ・社会的課題への貢献：オペレーション工数の削減（働き方改革）

3. 検討

3.4 事例：生産ラインでの携帯通信機器の活用 (B社) (1/2)

(1)背景

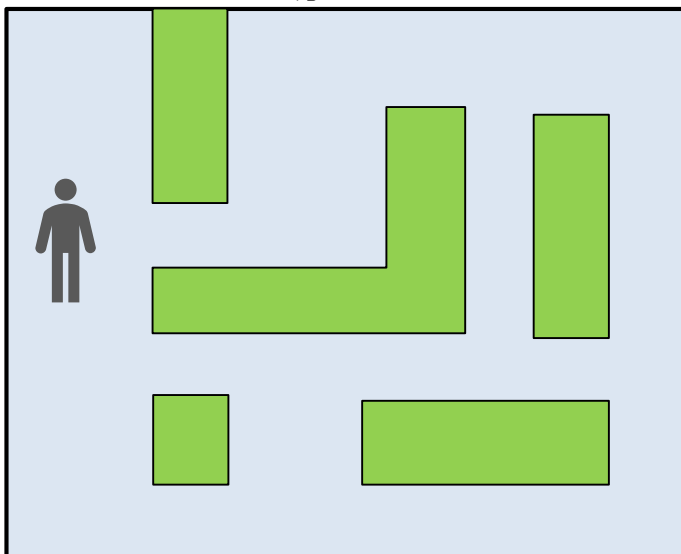
- 部品供給の遅れによるライン停止が発生した際、まずは部品供給者の動きを客観的かつ定量的なデータで正確に把握したい
- 部品供給者の作業状況データと生産情報から、部品供給遅れの要因を明らかにしたい
- 分析の結果から改善策を導き出し、実行することでライン停止時間を短縮したい

(2)システム概要

- 生産ラインの人の動きの見える化
- 電源不要

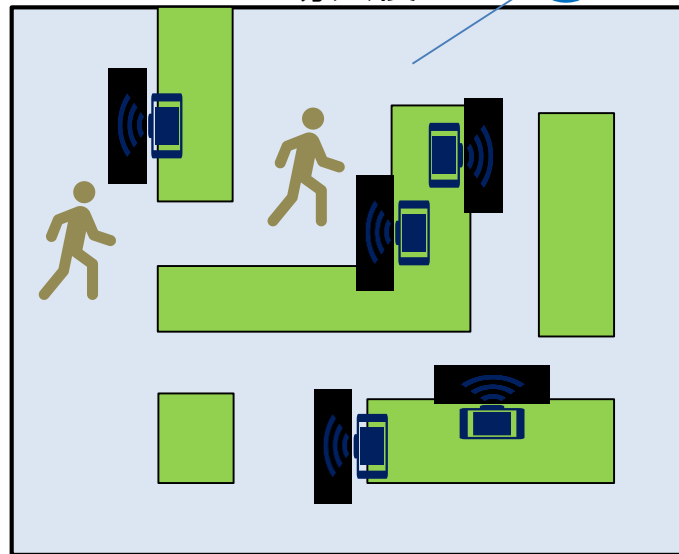
(3)モデル図

導入前



- ストップウォッチ 1台

導入後



- ビーコン 10台
- スマートフォン 3台
- 増員1名 1人(効率向上により)
- クラウド 1ユニット

3. 検討

3.4 事例：生産ラインでの携帯通信機器の活用（B社）（2/2）

(4) 評価結果

図3 B社事例での評価表のイメージ

●IT/IoTソリューション導入効果 評価事例
Rev. 5 2019.9.19

IT	導入前	導入後				効果					
	IT ※Non IT(人手など)も含む	IoT		ビッグデータ		AI		制御	環境影響 ※可能な場合はCO2排出抑制量	社会課題への貢献 ※ESG、SDGs等も含む	(※参考) 経済的効果
オペレーション		データ収集	通信	データ蓄積	処理 (視覚化等)	分析	予測	アクチュエーション			
部品の仕入れ	携帯端末/ストップウォッチで位置と時間を人手により計測	携帯端末、 携帯通信機器		部品の種類、数、位置		解析		管理者からの指示 → 組み立て時間と部品供給のタイミングのずれを解消			
部品供給者の巡回											
部品配付											
組立停止	停止場所、停止時間	-	停止場所、停止時間					組立工程の効率化 電力・エネルギー削減	CO2排出量削減 働き方改革	部品在庫の最適化	

指標

↑該当する「ITソリューションによる効果の構成要素」

<input type="checkbox"/>	① 物の消費量
<input type="checkbox"/>	② 人の移動量
<input type="checkbox"/>	③ 物の移動量
<input type="checkbox"/>	④ オフィススペース
<input type="checkbox"/>	⑤ 倉庫スペース
<input type="checkbox"/>	⑥ 電力・エネルギー消費量
<input type="checkbox"/>	⑦ 通信データ通信量
<input type="checkbox"/>	⑧ その他

◆評価・見える化で判明した貢献度

- ・環境影響：組立工程の効率化による電力・エネルギー削減
- ・社会的課題への貢献：CO2排出量削減（温暖化対策）、働き方改革

3. 検討

3.5 別の方法の検討

本検討の過程では、ソリューション導入対象業務の各オペレーションと新技術との関係性の示し方において、各オペレーションごとに使用している新技術の技術要素「データ収集、通信、データ蓄積、処理（視覚化等）、分析、予測、アクション」を記載し、導入前後の変化の整理を試みた（図4参照）。

その結果、表が見やすくなり導入前後の比較がわかりやすくなるメリットがあるものの、ソリューションにおける新技術の使われ方が視覚的にわかりにくくなるというデメリットもあった。本フォーマットは導入前後の比較（改善）にフォーカスして見える化したい場合に活用できる。

3. 検討

3.5 別の方法の検討

図4 評価表のイメージ (A社事例の場合)

オペレーション	導入前		導入後		効果		
	適用技術	アクション	適用技術	アクション	環境影響 ※可能な場合は CO2排出抑制量	社会課題への貢献 ※ESG、SDGs等も含む	(※参考) 経済的効果
温度測定	IoT(データ収集)	・サーバ: センサでサーバ室内の温湿度測定 ・外気温: なし(オープンデータを利用)	IoT(データ収集)	・サーバ: センサでサーバラックの温度測定 ・外気温: センサで外気の温湿度測定			
温度データ送信	IoT通信	LANサーバ	IoT通信	LANで通信			
温度データ蓄積	—		ビッグデータ (データ蓄積)	専用サーバに保存			
温度見える化	—		ビッグデータ (処理(視覚化等))	PCにて見える化			
温度データ分析	—		AI(分析)	・サーバ温度の相関分析 ・外気と内気の混合バランス、 空調機消費電力を分析			
温度・消費電力予測	—		AI(予測)	サーバ温度予測 温度設定時の消費電力を予測			
空調温度設定・制御 (外気取り入れ)	—	スケジュールを決めて外気取り入れ	制御 (アクチュエーション)	空調機の温度、外気取り入れ量を設定	電力削減によるCO2削減	省電力 空調 電力 29% 削減	電気料金 ××% 削減
				効果総括→	電力削減によるCO2削減	省電力 空調 電力 29% 削減	電気料金 ××% 削減

オペレーション毎に新技術の技術要素を割り当て

4. まとめ

本件の結果、下記のことが分かった。

- 下記の要件を満たす評価表に一元的に整理することで、新技術（AI/IoT等）によるソリューションによってグリーン貢献等（環境影響、社会的課題への貢献など）の見える化が可能
 - ◆ 見える化のための要件
 - A. どの新技術がソリューション導入効果に作用したかがわかる
 - B. ソリューション導入効果が導入前後で比較できる
 - C. ソリューション導入対象の業務は可能な限りオペレーション毎に分解されている
 - D. 導入効果が「環境影響」、「社会的課題への貢献」の観点で評価されている
- 本方法によって、正の作用（例：エネルギー使用量の抑制）に対して、負の作用（例：エネルギー使用量増加）も示すことが可能
- 環境影響に資する効果の定量化では「By ITで CO2排出抑制量の定量化」手法を有効に活用することもできる
- 評価によって抽出された貢献度は、環境影響および社会的課題への貢献の双方に記載されることもあり得る

5. 今後の課題

本検討結果が、今後、業界企業や社会全体の環境影響の改善や社会的課題の解決に寄与し、活用される提案に発展するためには、下記の取り組みが必要と考えられる。

- ・ソリューションが効果をもたらす社会的課題の特定化と解決案の提案
- ・ソリューションが社会的課題にも効果をもたらすことの定量的提示
- ・ソリューションのユーザー側事例での検討、研究の積み上げ
- ・国際動向（パリ協定、SDGs等）や国内政策への関連付け

IT/IoTグリーン貢献専門委員会 名簿

2019年度

(敬称略・順不同)

委員長	上野原 望	東芝デジタルソリューションズ株式会社
副委員長	山崎 誠也	富士通株式会社
委員	遠矢 伸一郎	株式会社 日立製作所
	中山 憲幸	日本電気株式会社
	仁保 優子	富士通株式会社
	酒井 壮一郎	富士通株式会社
事務局	並河 治	一般社団法人 電子情報技術産業協会
	木村 司	一般社団法人 電子情報技術産業協会
	高山 朋美	一般社団法人 電子情報技術産業協会

2018年度

(敬称略・順不同)

委員長	並河 治	株式会社 日立製作所
副委員長	上野原 望	東芝デジタルソリューションズ株式会社
委員	中山 憲幸	日本電気株式会社
	山崎 誠也	富士通株式会社
事務局	布川 賢一	一般社団法人 電子情報技術産業協会
	木村 司	一般社団法人 電子情報技術産業協会
	高山 朋美	一般社団法人 電子情報技術産業協会