

経団連 低炭素社会実行計画 2020 年度フォローアップ結果

個別業種編

電気通信業界の低炭素社会実行計画フェーズ I

		計画の内容
1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標	目標水準	<p>2020 年度における通信量あたりの電力効率を、2013 年度比で 5 倍以上に改善する。</p> <p>【サブ目標】</p> <p>2020 年度における通信量あたりの CO₂ 排出原単位を、2013 年度比で 5 分の 1 以下に削減する。</p> <p>【行動計画】</p> <p>ICT サービスの普及・促進による生産活動の効率化、人やモノの移動削減等の実現により、社会全体の CO₂ 排出削減に貢献する。</p>
	目標設定の根拠	<p>ICT サービスの利活用拡大に伴う通信量の増加に対応し、必要な設備の増設等を今後一層積極的に行っていく必要があるが、通信機器や空調設備の省電力化、通信ネットワークの効率化等を推進することで、通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)^(注)を改善する。</p> <p>また、クリーンエネルギーの活用により、一層の低炭素社会の実現に貢献する。</p> <p>(注) あらゆるモノがインターネットにつながる IoT 時代の到来を見据えて、原単位の指標である活動量は通信量とする。</p>
2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」が定める「エコ ICTマーク」を取得し、ガイドラインに基づき、省エネ性能の高い装置の調達を推進。 ○ ICT サービスを利活用することで、生産活動の効率化、人やモノの移動の削減などにより、社会全体の電力使用量・CO₂ 排出量を削減する効果が期待できる。お客様や社会の電力使用量・CO₂ 排出量を削減するサービス・ソリューション提供や、ICT サービスによる電力・CO₂ 削減効果の見える化推進などにより、社会全体の大幅な削減に貢献。
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 通信設備やデータセンタ等の省エネ化をはかり、事業活動に伴う電力使用量・CO₂排出量を削減するとともに、省エネに資するICTのグローバル展開により世界全体の電力・CO₂削減に貢献。 ○ ICT による CO₂ 削減効果をサービスごとに比較・検証するため、ITU-T(国際電気通信連合電気通信標準化部門)における環境影響評価手法の国際標準化に貢献。
4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 通信ネットワーク全体の省電力化に向け、通信装置や空調設備などの通信設備を省電力化する技術の開発。また、更なる省電力化を目指し、革新的な光化による高速大容量技術、高効率運用技術の研究。 ○ オフィスやホームの省電力化に向け家庭内通信機器の省電力化、及び家庭内直流給電技術の開発。 ○ データセンタや通信ビルなどの省エネ化に向け、クラウド技術や、通信装置への高効率な給電技術の開発。
5. その他の取組・特記事項		

電気通信業界の低炭素社会実行計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における 2030 年の目標等	目標・行動計画	<p>2030年度における通信量あたりの電力効率を、2013年度比で10倍以上に改善する。</p> <p>【サブ目標】 2030年度における通信量あたりのCO₂排出原単位を、2013年度比で10分の1以下に削減する。</p> <p>【行動計画】 ICTサービスの普及・促進による生産活動の効率化、人やモノの移動削減等の実現により、社会全体のCO₂排出削減に貢献する。</p>
	設定の根拠	<p>ICTサービスの利活用拡大に伴う通信量の増加に対応し、必要な設備の増設等を今後一層積極的に行っていく必要があるが、通信機器や空調設備の省電力化、通信ネットワークの効率化等を推進することで、通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)^(注)を改善する。</p> <p>また、クリーンエネルギーの活用により、一層の低炭素社会の実現に貢献する。</p> <p>(注) あらゆるモノがインターネットにつながる IoT 時代の到来を見据えて、原単位の指標である活動量は通信量とする。</p>
2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」が定めるガイドラインに基づき、省エネ性能の高い装置の調達を推進。 ○ ICTサービスを活用することで、生産活動の効率化、人やモノの移動の削減などにより、社会全体の電力使用量・CO₂排出量を削減する効果が期待できるため、お客様や社会の電力使用量・CO₂排出量を削減するサービス・ソリューション提供や、ICTサービスによる電力・CO₂削減効果の見える化推進などにより、社会全体の大幅な削減に貢献。 ○ 家庭の電力利用を一括制御・管理するシステムである HEMS の普及により、省エネ・ピーク対策に貢献するとともに、電力データを活用した、より便利で快適な社会を実現。
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の海外普及等を通じた 2030 年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 海外における通信設備やデータセンタ等において、省エネ化やクリーンエネルギーの導入を図り、事業活動に伴う電力使用量・CO₂排出量を削減。 ○ 時間帯や天候の変化によって、商用電力、太陽光パネルによる電力、蓄電池に充電された電力の3つの電力を使い分ける基地局技術の海外移転など、通信設備やデータセンタ等の省エネ化技術をグローバル展開することにより、世界全体の電力・CO₂削減に貢献。 ○ ICTによるCO₂削減効果をサービスごとに比較・検証するため、ITU-T(国際電気通信連合電気通信標準化部門)における環境影響評価手法の国際標準化に貢献。
4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 通信ネットワーク全体の省電力化に向け、通信装置や空調設備などの通信設備を省電力化する技術の開発。また、更なる省電力化を目指し、革新的な光化による高速大容量技術、高効率運用技術の研究。 ○ 更なる社会全体のCO₂排出量削減に向け、クラウド、スマートグリッド、M2M等の次世代ICTサービスの技術開発。
5. その他の取組・特記事項		

電気通信業における地球温暖化対策の取組み

2020年10月30日
電気通信事業者協会

I. 電気通信業の概要

(1) 主な事業

電気通信事業（地域通信事業、長距離・国際通信事業、移動通信事業、データ通信事業等）

(2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	20,947社 （登録事業者：327社 届出事業者：20,620社）	団体加盟 企業数	49社	計画参加 企業数	7社 （14.3%）
市場規模	売上高：139,032億円	団体企業 売上規模	売上高：138,051億円	参加企業 売上規模	売上高：126,382億円 （90.9%）

出所：政府統計（情報通信白書）・業界統計等

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

- 生産活動量（通信量）は、総務省公表の通信量（トラフィック）データに、通信量予測（Cisco社）、計画参加企業のシェア予測及び人口減衰率を乗じて推計。

（出典）

- 我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算（総務省）
- 我が国の移動通信トラフィックの現状（総務省）
- 電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（総務省）
- Cisco VNI (Visual Networking Index) Forecast Highlights Tool (Cisco)
- 日本の将来推計人口（平成29年推計）（国立社会保障・人口問題研究所）
- エネルギー消費量（電力消費量）は、計画参加企業調査の積み上げ（拡大推計は行っていない）。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

- 生産活動量を表す指標の名称

通信量（Gbps）

- 採用する理由

従来の携帯電話やスマートフォンに加え、家電や自動車、ビルや工場など、あらゆるものがインターネットにつながるIoT（Internet of Things）時代が到来しようとしており、今後は通信量の増大に対応するための設備増強が必要になると想定されることから、IoT時代においても電気通信業の実態を最も示すものと考えられる「通信量」を生産活動量の指標として採用。

【業界間バウンダリーの調整状況】

■ バウンダリーの調整は行っていない

（理由）

当協会の低炭素社会実行計画参加企業は、重複しないように他業界団体の低炭素社会実行計画には参加していないため。

【その他特記事項】

2013年の低炭素社会実行計画策定以降、省エネ性能に優れた通信機器の導入や効率的なネットワークの構築・運用等を積極的に行ったことにより、「契約数あたりの電力使用量原単位について、2010年度比で1%以上削減」という目標を大きく上回る状況であったことから、2017年1月に、今後のIoT時代を見据えて、「通信量あたりの電力効率（電力使用量原単位）」に目標を見直したため、前年度（2017年度）のフォローアップ調査から、生産活動量を表す指標を「契約数」から「通信量」に変更している。

また、生産活動量（通信量）の算定データに用いている総務省公表データについて、2017年度から計測方法が見直されたため、2017年度以降のデータに不連続が生じている。

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】

	基準年度 (2013年度)	2018年度 実績	2019年度 見通し	2019年度 実績	2020年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (単位: Gbps)	2,076	8,545	12,171	9,895	12,024	12,024	52,245
エネルギー 消費量 (単位: 万kl)	246.2	250.9	257.6	252.3	257.8	257.8	356.5
電力消費量 (億kWh)	100.6	103.8	105.3	104.4	106.6	106.6	147.5
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	570.6 ※1	480.6 ※2	479.2 ※3	463.4 ※4	466.3 ※5	466.3 ※6	545.6 ※7
エネルギー 原単位 (単位:〇〇)	0.119	0.029	0.021	0.025	0.021	0.024	0.012
CO ₂ 原単位 (単位:〇〇)	0.275	0.056	0.039	0.047	0.039	0.055	0.028

(注) 2020年度目標及び2030年度目標に記載の「生産活動量、エネルギー消費量、電力消費量及びCO₂排出量」の数値は、目標値を設定していないため、見通しの数値を記載。

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	0.567	0.463	0.463	0.444	0.437	0.437	0.37
基礎排出/調整後/その他	調整後	調整後	調整後	調整後	調整後	調整後	調整後
年度	2013	2018	2019	2019	2020	2020	2030
発電端/受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端

(注) 2020年度の排出係数(※5及び※6)は、2030年度の調整後排出係数を0.37とし、2019年度から2030年度の間は直線で推移すると仮定して算出。

(2) 2019年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズⅠ(2020年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2020年度目標値
エネルギー原単位	2013年度	通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)を5倍以上に改善	0.024

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2018年度 実績	2019年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2018年度比	進捗率*
0.119	0.029	0.025	4.6倍改善	1.2倍改善	98.7% ^(注)

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}}{\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}} \times 100(\%)$$

(注) 目標水準は倍率であるため、倍率でみた場合の進捗率の計算式は以下のとおりで、進捗率は95.2%になる。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{\text{基準年度の実績水準} \div \text{当年度の実績水準}}{\text{基準年度の実績水準} \div \text{2020年度の目標水準}} \times 100(\%)$$

<フェーズⅡ(2030年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
エネルギー原単位	2013年度	通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)を10倍以上に改善	0.012

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2018年度 実績	2019年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2018年度比	進捗率*
0.119	0.029	0.025	4.6倍改善	1.2倍改善	87.8% ^(注)

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - 2030 \text{ 年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

(注) 目標水準は倍率であるため、倍率でみた場合の進捗率の計算式は以下のとおりで、進捗率は 47.6%になる。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} \div \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} \div 2030 \text{ 年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

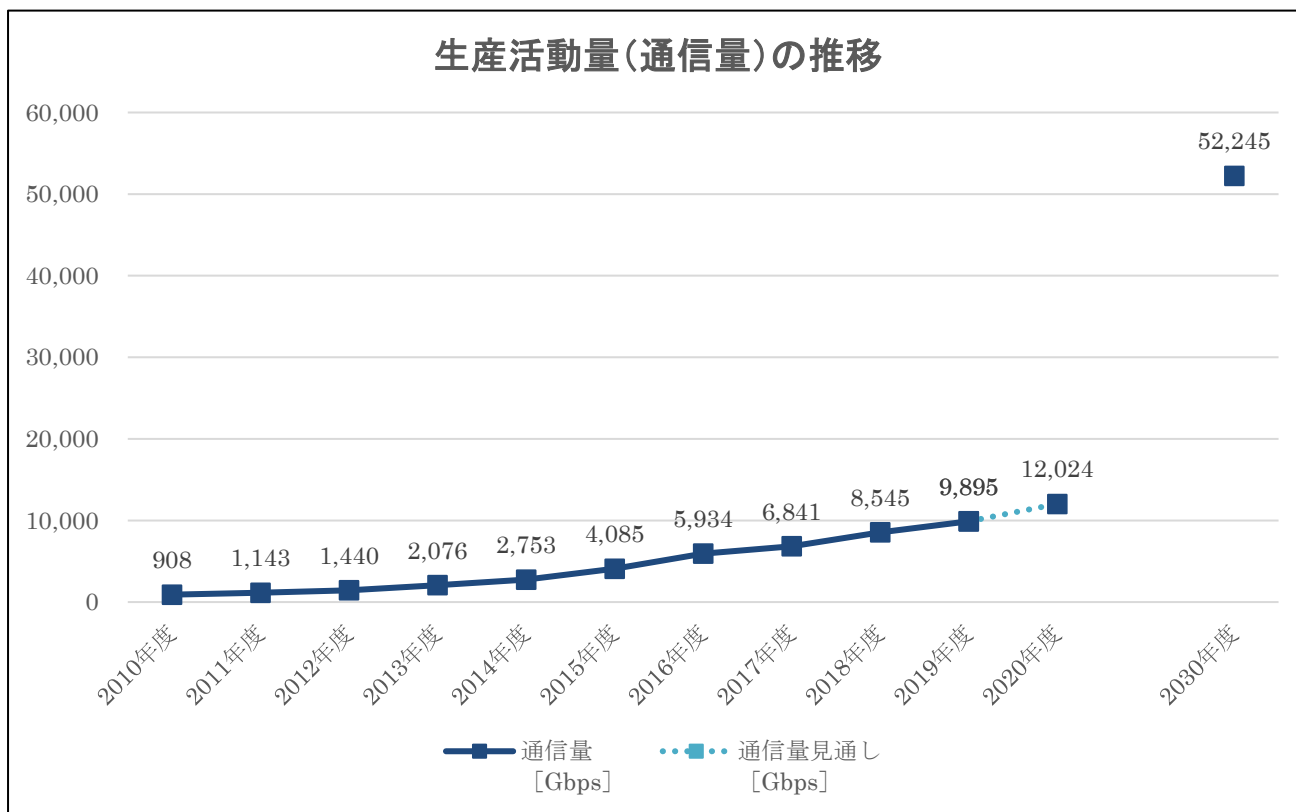
【調整後排出係数を用いた CO₂ 排出量実績】

	2019年度実績	基準年度比	2018年度比
CO ₂ 排出量	463.4万t-CO ₂	▲18.8%	▲3.6%

(3) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

● 生産活動量（単位：Gbps）：通信量（基準年度比376.6%、2018年度比15.8%）

<実績のトレンド>

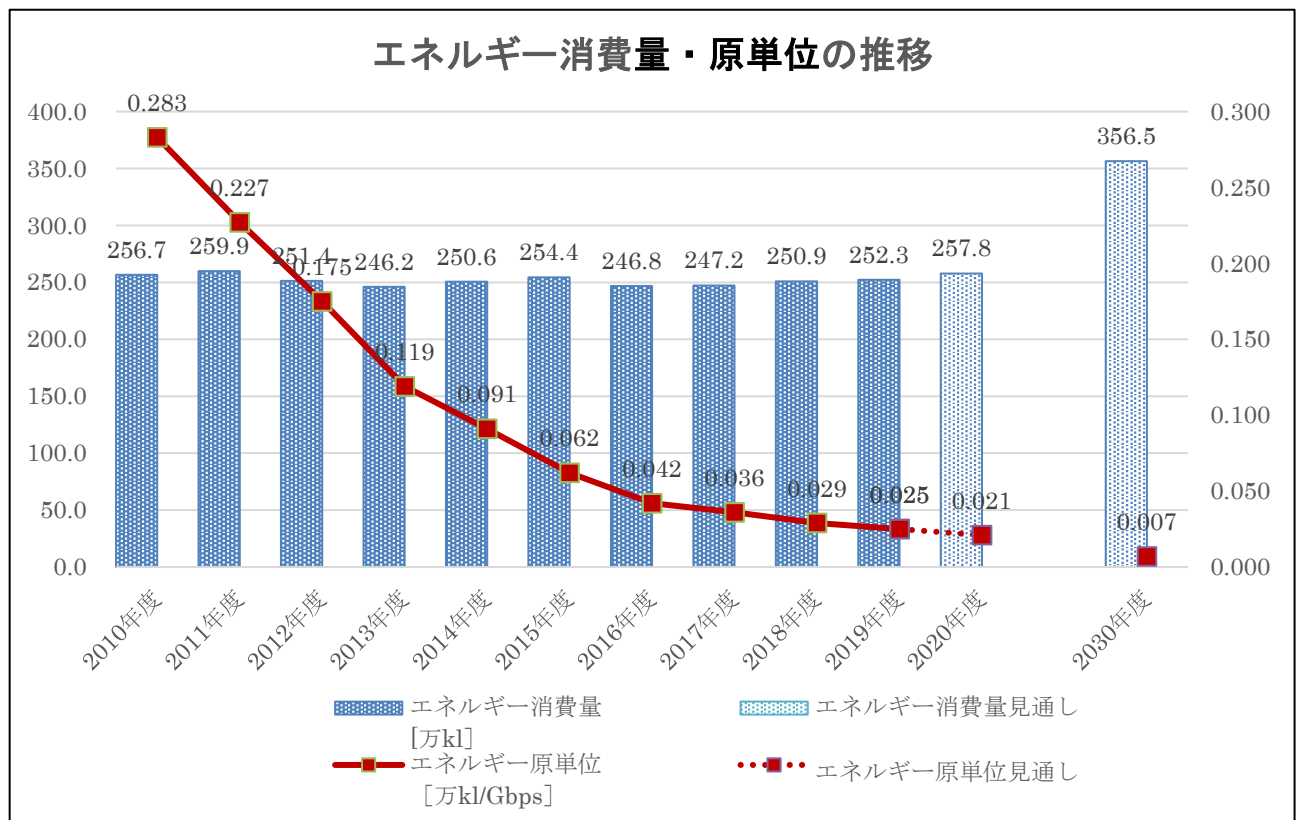


(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

インターネットやスマートフォン・タブレットが普及するとともに、HD（高精細）映像などの高品質なコンテンツの流通など様々なサービス・アプリケーションの登場により、ネットワークを流通する通信量は飛躍的に拡大しており、あらゆるものがインターネットにつながり、ビッグデータを利活用するIoT時代の到来を見据えた場合、更に増加することが見込まれる。

- エネルギー消費量（単位：万kl）：（基準年度比2.5%、2018年度比0.6%）
- エネルギー原単位（単位：万kl/Gbps）：（基準年度比▲78.5%、2018年度比▲13.2%）

<実績のトレンド>

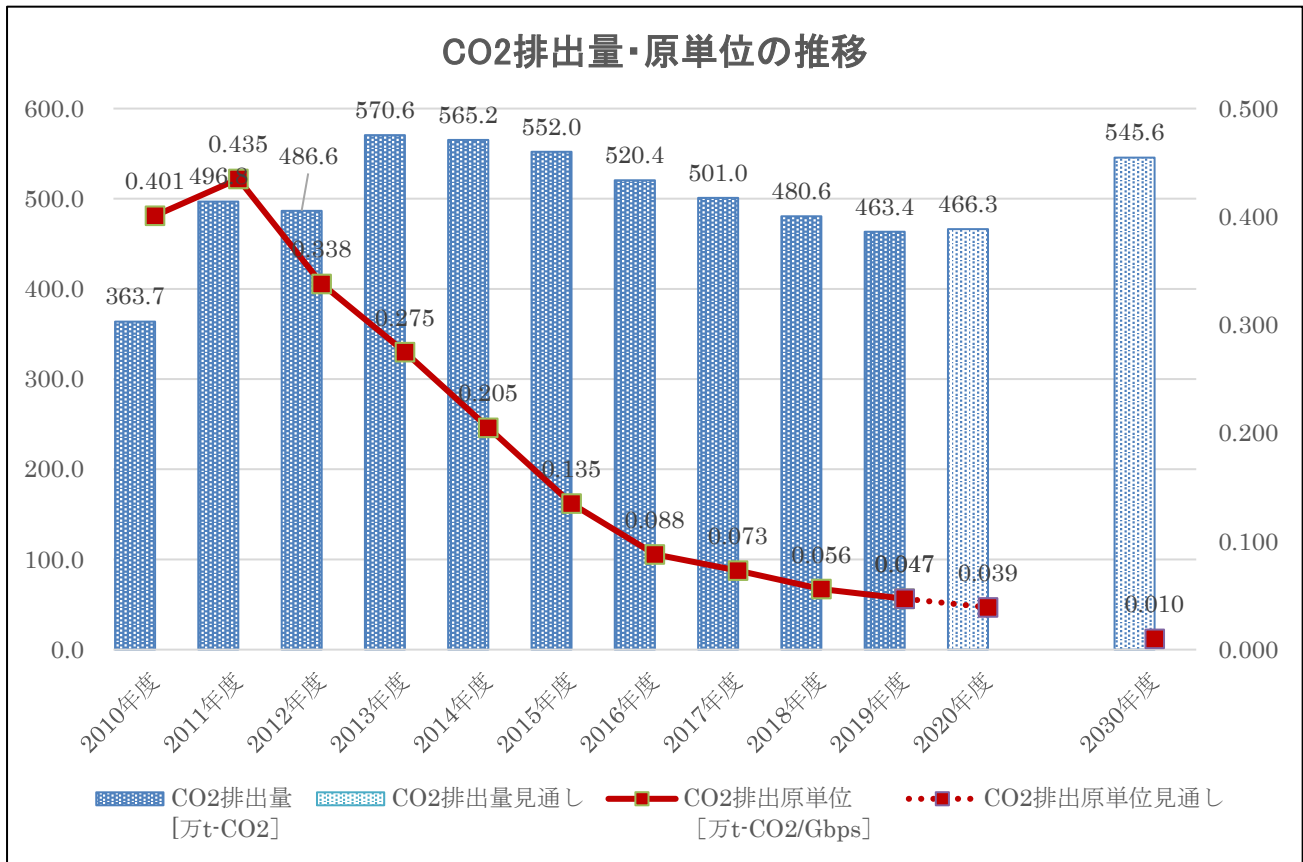


（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

2019年度のエネルギー消費量は、省エネ性能に優れた通信機器の導入や効率的な設備の構築・運用、省エネ施策の実施等に努めたことから、基準年度比、前年度比ともに若干の増加にとどまっております。エネルギー原単位は、通信量が増加したことから、基準年度比で78.5%減少、前年度比で13.2%減少となったところである。

- CO₂排出量（単位：万t-CO₂）：（基準年度比▲18.8%、2018年度比▲3.6%）
- CO₂排出原単位（単位：万t-CO₂/Gbps）：（基準年度比▲83.0%、2018年度比▲16.7%）

<実績のトレンド>



（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

電気通信業界は、CO₂排出量の大半が電力起因であることから、CO₂排出量は電力排出係数の変動に強く影響される。

2019年度のCO₂排出量は、前述のとおりエネルギー消費量は若干増加しているものの、電力排出係数が基準年度以降減少していることから、基準年度比で18.8%減少、前年度比で3.6%減少したところであり、CO₂排出原単位も、通信量が増加したことから、基準年度比で83.0%減少、前年度比で16.7%減少となったところである。

【要因分析】

(CO₂排出量)

要因	1990年度 ➢ 2019年度	2005年度 ➢ 2019年度	2013年度 ➢ 2019年度	前年度 ➢ 2019年度
経済活動量の変化	—	—	156.2%	14.7%
CO ₂ 排出係数の変化	—	—	-23.2%	-4.2%
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	—	—	-153.7%	-14.1%
CO ₂ 排出量の変化	—	—	-20.8%	-3.6%

(要因分析の説明)

ICT（情報通信技術）分野においては、1990年以降、インターネットや携帯電話の爆発的普及、DSLや光ブロードバンドサービスの開始などにより、IP関連設備や携帯電話設備が急激に増加するとともに、ネットショッピング、SNSなどの新たな各種サービスの普及により、サーバー・ルーター等の設備も増加しており、電力使用量の増加が予想される場所であるが、計画参加企業各社においては、省エネ性能に優れた通信機器の導入や効率的な設備構築・運用、省エネ施策の実施等、電力使用量の削減対策に一丸となって取り組んでおり、2019年度におけるエネルギー消費量（電力使用量）は、前年度より若干増（0.6%増）にとどまっているところである。

なお、2019年度CO₂排出増減の理由として、「2013年度➢2019年度」については、経済活動量は大きく増加（156.2%）しているが、CO₂排出係数の変化が-23.2%、経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化が-153.7%であることから、経済活動量は増加しているにもかかわらず、CO₂排出係数の改善、計画参加企業の省エネ努力による経済活動量あたりのエネルギー使用量の削減により、CO₂排出量が減少（-20.8%）したと分析される。

また、前年度（2018年度）との比較である「前年度➢2019年度」についても、経済活動量は増加（14.7%）しているが、CO₂排出係数の変化が-4.2%、経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化が-14.1%であることから、経済活動量は増加しているにもかかわらず、CO₂排出係数の改善、経済活動量あたりのエネルギー使用量の削減により、CO₂排出量が減少（-3.6%）したと分析される。

(4) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2019 年度	A社による省エネ対策実施事例 (トータルな電力消費量削減運動) ・ グループ所有ビルにおけるエネルギーマネジメント推進 ・ 通信装置の統廃合 ・ サーバー・ルーターなど IP 関連装置への直流給電化による省エネ化の推進 ・ エネルギー効率の高い通信装置、電力装置、空調装置の導入 ・ 空調気流改善による空調効率の向上 ・ 無線基地局設備の省電力化	約 89 億円(環境部分への投資に特化した環境投資額)	約 11.9 万 t-CO ₂	空調・電力設備については10年以上利用見込み
	B社による省エネ施策等実施事例 ① 固定通信事業向け省エネ施策 ・ ネットワークのスリム化 ・ 省エネ工事(熱源設備自動制御化、外気冷房導入など) ・ 設備局舎・データセンタの省エネ対策(冷凍機冷水温度変更、通信電源設備の過冗長運転設備の停止、無負荷インバータの停止など) ② 移動通信事業向け省エネ施策 ・ 電力効率の優れた無線基地局の導入 ③ 太陽光発電事業の推進	約 98 百万円 (環境部分への投資に特化した環境投資額)	5,208t-CO ₂ /年	
	高効率空調への設備更新	1,348 百万円	2,410 t-CO ₂ /年	15 年
	本社等主要オフィスでの自動消灯システムの導入		本社分のみで、1万 kWh/月と推定	
2020 年度	高効率空調への設備更新	836 百万円	1,500t-CO ₂ /年	15 年
2021 年度以降	高効率空調への設備更新	565 百万円	1,010t-CO ₂ /年	15 年

【2019年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ネットワーク設備のシンプル化
電話サービスや専用線サービスなどのレガシー系サービスのマイグレーションによるネットワーク設備の統廃合の推進により、レガシー系サービスの消費電力を大幅に削減した。
- 無線基地局設備の高効率化
高密度かつ低消費電力な基地局設備の導入による低消費電力化。
- 省エネ設備や省エネ技術の導入
 - ・ ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会が策定したガイドラインに則った省エネ性能の高いICT装置の導入。
 - ・ サーバー・ルーターなどIP関連装置の直流給電化による省エネ化の推進。
 - ・ 高効率な空調機への積極的な更改や、高機能な空調制御システムの導入。
 - ・ エネルギー効率の高い電源装置の導入や省エネ対策（通信電源設備の過冗長運転設備の停止や無負荷インバータの停止）の推進。
 - ・ 高効率な空調設備の導入、電力効率の優れた無線基地局の導入、空調設備の省エネ対策（蒸気配管保温、冷水ポンプ交換、空調ファンモーター交換など）の推進。
 - ・ ネットワークセンタの電算室用、設備用の一定速空調機をインバータ空調機への更新を実施。
- 環境マネジメント等の国際規格の取得等
 - ・ 環境マネジメントシステムの国際規格「ISO14001」の認証を取得し、ネットワークセンタやデータセンタなどの通信施設においても、消費電力量の削減に積極的に取り組んでいる。
 - ・ 基地局及びネットワークセンタの空調設備の設定温度を設備が正常に稼働できる範囲に最適化することや、省エネルギーのトップランナー設備を積極的に採用することによる老朽化・陳腐化した設備のエネルギー使用の効率化推進など、それらを計画的に実施することで、効率的な省エネ施策の策定を進めている。
 - ・ 環境保全への取り組みを効率的かつ効果的に推進することを目的とした環境会計連結集計を実施している。
- 太陽光・風力発電システムなどのクリーンエネルギーシステムの導入
 - ・ 再生可能エネルギーの導入については、太陽光発電を中心に導入を積極的に推進している。国内の事業用ビルなどに設置した再生可能エネルギー発電システムの2019年度の発電量は676万kWhであった。
 - ・ 2013年11月に、CO₂排出量削減への寄与を目的として、国内3カ所の自社遊休地の一部で太陽光発電事業を開始した。「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」にもとづき、発電した電力を電力会社に販売。2019年度の総発電量（総販売発電量）は17,406MWhであった。
 - ・ 2016年4月の家庭向け電力販売の自由化に伴い、グループ企業が発電するFIT電気を販売開始した。更に2017年2月よりサービスを進化させ、サービス契約者数に応じて毎月環境保護団体に寄付を行うサービスを開始した。
 - ・ 燃料電池サーバーの運用
都市ガスによる発電を行うシステムであり、電力購入に比べCO₂発生を大幅に削減し、更に硫酸化物等の有害スモッグの発生もほぼゼロにする環境負荷低減効果の高い設備をオフィス電力として導入。2013年11月に福岡で、2014年6月に都内で本格運用を開始し、その後も安定的に稼働し現在もフル稼働している。出力は福岡、都内とも、出力200kWであり、十分に電力供給源として活用できるシステムとなっている。
- オフィスにおける電力削減対策

- ・ ISO14001の認証取得と更新による環境活動推進（事業所・オフィスの省エネ活動）
- ・ 所有ビルにおけるエネルギーマネジメント推進
- ・ 電力使用状況の過年度比較レポートによる省エネアドバイス
- ・ クールビズ、ウォームビズなどによる空調電力の削減
- ・ リモートワーク推進による電力量の削減
- ・ 省エネ型蛍光灯やLED照明の導入や使用時間管理などによる照明電力の削減
- ・ 高効率空調設備への更改
- ・ 働き方改革としてシンクライアントを導入し、オフィスPCの消費電力を削減。また、これに伴うオフィス利用スペースの集約、テレワークの推進
- ・ 新型コロナ禍によるテレワークの推進
- ・ 2015年度より、本社等のオフィスで、定刻になると一斉に自動消灯するシステムを導入。曜日により消灯時間を変える等、勤務体制との連携も考慮した運用を実施。
- 物流における排出削減対策
 - ・ 社用車のエコドライブの実践や、電気自動車・PHV等の導入推進
 - ・ 物流一元管理によるモーダルシフトの推進 等
- 省エネルギー、クリーンエネルギー分野での研究開発
 - ・ 通信装置や空調設備などの通信設備を省エネ化する技術の開発
 - ・ 光ケーブルの共有や信号の多重化などのネットワーク効率化による電力削減
 - ・ サーバーのクラウド技術や仮想化技術によるICTリソース削減
 - ・ 抜本的な低消費電力化が期待されるオールフォトニクスネットワーク技術の開発 等
- 3Rと温暖化対策
 - ① リデュース

インターネットビリングサービスの推進による紙資源の削減を推進している。
 - ② リユース

事業用設備のリユースを促進するとともに、携帯電話のリユース（下取り）を行っており、これらの取組みにより、資源の再利用が進み、温暖化対策に貢献している。
 - ③ リサイクル
 - ・ 通信設備のリサイクルを推進している。
 - ・ 携帯電話事業者等の協力を得て、2001年4月から「モバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）」を立ち上げ、サービス提供事業者、製造メーカーに関係なく、使用済みの携帯電話の本体、電池、充電器を、全国約9,000店舗ある専売店を中心に、自主的に回収する活動を推進している。スマートフォンの普及等で、通信機器として使わなくなった端末を長期保管したり、リユース向けの売却等の手段が一般化するなかで、利用者からのリサイクル目的の回収が引き続き難しくなっている状況であり、2019年度の本体回収台数は、前年度実績から約35万台減少（約7%減）の495万台となったが、2019年度までに累計で1億4,000万台を超える端末を回収している。

なお、回収の際には、お客さまに安心してリサイクルにご協力いただけるよう、個人情報保護に努め、リサイクル処理している。また、リサイクル工場での解体、粉碎、溶解などの工程を経て抽出される希少金属は、電子機器などの部品の原料として再利用されている。

（取組実績の考察）

- ネットワーク設備のシンプル化については、装置集約に伴う省電力化効果から約4.6万tのCO₂削減が認められた。今後もネットワーク仮想化を利用した技術開発及び導入により削減を目指す。

- 基地局においては、スマートフォン等のモバイル端末の普及に伴うトラフィック増と消費電力の増加を抑えるため、高効率な通信装置、高効率空調の導入を進めることで消費電力の増要因を大幅に抑制している。
- 省エネ設備や省エネ技術の導入については、空調分野では高効率空調への更改・導入促進、余裕空調の停止、暖気と冷気の流れを適正化する気流改善の取り組み、室外機及びフィルタ洗浄により電力削減効果が見られた。電力設備では、トップランナー変圧器の導入、電源設備ともに高効率な装置への導入・更改による電力削減効果が認められている。
- 一定速空調機をインバータ空調機へ更新することによる1台あたりの消費電力は、約2割程度削減となる。
- 本社等主要オフィスでの自動消灯システムの導入については、残業抑制と照明切り忘れによる不要電力抑制の両面で、大きな改善効果が出ている。

【2020年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

- 通信設備の省エネ施策実施
 - ・ ネットワーク設備のシンプル化
昨年度に引き続き中継設備等のシンプル化を実施予定。
 - ・ 無線基地局設備の高効率化
基地局設備の省電力化に引き続き取り組む。
 - ・ 省エネ設備や省エネ技術の導入
集約効果が高く低消費電力な通信装置の積極導入、高効率空調装置、トップランナー変圧器及び高効率直流電源の導入などを進める。
 - ・ 高効率空調への設備更新については、使用年月が15年以上経過している空調機から、優先的に更新を行う予定。
 - ・ 再生可能エネルギーの導入については、太陽光発電設備の導入を加速する。
 - ・ オフィスについては、継続的に空調機更改、LEDの導入及び空調の更改を行う。

(5) 2020年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} - 2020 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (0.119 - 0.025) \div (0.119 - 0.0238) \times 100\%$$

$$= 98.7\% \text{ (注)}$$

(注) 目標水準は倍率であるため、倍率でみた場合の進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} \div \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} \div 2020 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (0.119 \div 0.025) \div (0.119 \div 0.0238) \times 100\%$$

$$= 95.2\%$$

【自己評価・分析】 (3段階で選択)

<自己評価とその説明>

- 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し)

通信量あたりの電力効率は、基準年度比で4.6倍改善し、倍率でみた場合の進捗率は95.2%であり、今後エネルギー消費量は増加する見通しであるものの、生産活動量(通信量)は今後とも飛躍的に増加すると見込まれることから、2020年度における通信量あたりの電力効率を、2013年度比で5倍以上に改善するという目標達成は可能と見込んでいる。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

通信機器や空調設備の省電力化、通信ネットワークの効率化や省エネ技術の導入等を引き続き積極的に行い、エネルギー消費量の増加を抑制するようとする。

(6) 2030年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} - 2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (0.119 - 0.025) \div (0.119 - 0.0119) \times 100\%$$

$$= 87.8\% \text{ (注)}$$

(注) 目標水準は倍率であるため、倍率でみた場合の進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} \div \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} \div 2030 \text{ 年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (0.119 \div 0.025) \div (0.119 \div 0.0119) \times 100\%$$

$$= 47.6\%$$

【自己評価・分析】

（目標達成に向けた不確定要素）

これまでも、最大限の省エネ対策に取り組んでいるものの、ICTの普及・発展を背景に、省エネ対策を上回る勢いで通信量が伸びており、今後は、それに対応した設備増強等が不可欠となっていることから、エネルギー使用量の増加は避けられないと予測されるが、ICT分野は技術革新が激しく、イノベーションの実現により大きく変わる可能性ある分野であるため、現時点において2030年の電力使用量を予測することは困難である。

また、今後はビッグデータを活用するIoT時代が到来することから、通信量も大きく増加することが見込まれるが、公的機関やシンクタンク等の2030年の将来予測が一切ない状況であることから、現時点において2030年の通信量を正確に予測することは困難であるが、今後の実績を踏まえて将来予測を適宜見直すこととし、その状況に応じて必要な場合は、目標値または目標自体を見直す予定である。

（7）クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジット等の活用・取組をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジット等の活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジット等の活用を検討する
- クレジット等の活用は考えていない

【活用実績】

【個社の取組】

- 各社でクレジット等の活用・取組をおこなっている
- 各社ともクレジット等の活用・取組をしていない

(8) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

電気通信事業での排出量と比較し、オフィスからの排出量は極めて少ないことから目標として設定していない。

(9) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

電気通信事業での排出量と比較し、物流からの排出量は極めて少ないことから目標として設定していない。

III. 主体間連携の強化

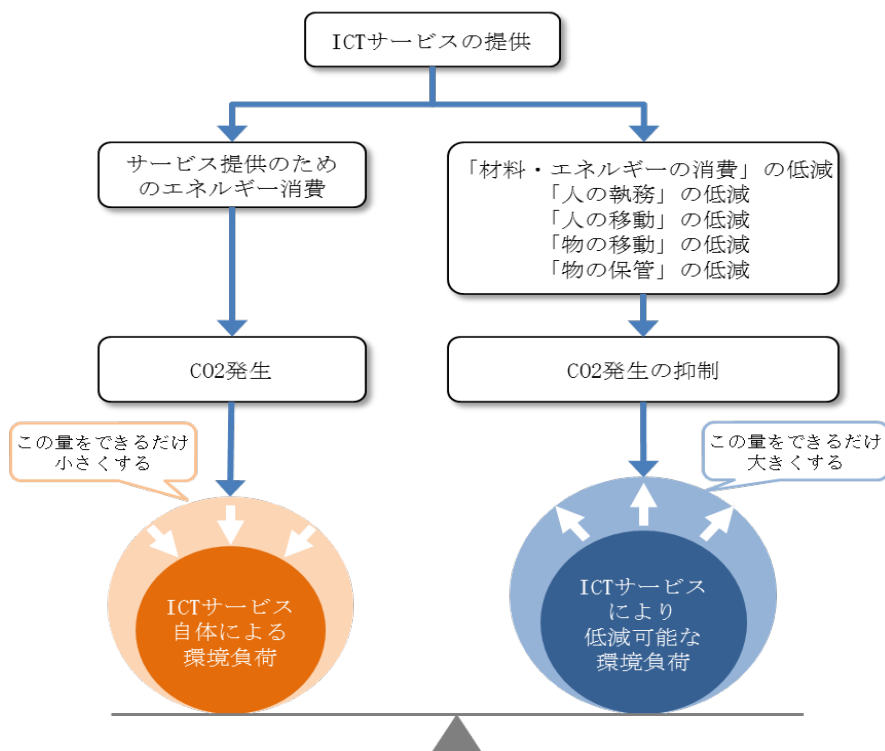
(1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (推計) (2019年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1				
2				
3				

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン/サプライチェーンの領域)

○ 低炭素製品・サービス等を通じた貢献

地球温暖化の原因とされるCO₂をはじめとした温室効果ガスの削減は、地球規模で取り組むべき重要な社会的問題となっている。こうした中、国内最大規模のデータセンタを保有する電気通信業界では、省エネルギー型サーバーや高効率の空調設備導入など、ICTサービス自体によるCO₂排出量を削減する取り組みを進めている。一方、ICTは、書籍や音楽・映像メディアなどを製造するための「材料・エネルギーの消費」の低減や、業務の効率化による「人の執務」の低減、ネットワーク活用による「人の移動」の低減、情報のデジタル化による「物の移動」「物の保管」の低減などによりCO₂発生を抑制できる。このようにICTは、様々な分野で変革をもたらすとともに、暮らしや社会の環境負荷低減にも貢献するものであり、電気通信業界は、こうしたICTサービスを提供することによって、社会全体のCO₂排出量削減に貢献する取り組みにも注力している。



(2) 2019年度の取組実績

(取組の具体的事例)

○ ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会の取組み

地球温暖化防止対策の視点から、省電力化等によるCO₂排出削減に取り組むことは我が国の責務であり、通信関係業界においても、これまで実施してきた自主的取組をさらに強化していくことが必要である。そのため、電気通信関係5団体^(※1)にて「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」を2009年6月に発足し、ICT機器の省電力化を目指した「ICT分野におけるエコロジーガイドライン」を策定し、以降毎年の見直しを行っているところである。

このガイドラインは電気通信事業者の省エネ装置の調達基準のベースとなるものであり、このガイドラインの運用により、電気通信事業者とベンダーが連携して、全国規模の省エネルギー化による環境負荷低減を推進している。

2019年度は、省エネ基準（経済産業省）改訂に伴い、サーバ装置の調達基準の策定を行った。また、2018年度までは、無線系アクセスネットワーク装置である「LTE-Advanced基地局装置」の導入による全国規模の消費電力削減の効果を算出、公開していたが、LTE-Advanced装置は2018年度で概ね導入が完了し、今後は5Gに移っていくと考えられることから、今後は5G基地局装置の基準値の検討を行うこととしている。

なお、本協議会の活動を受け、参加企業各社は主に、「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」が定めるガイドラインに基づき、省エネ性能の高い装置の調達を推進している。

(※1) 一般社団法人電気通信事業者協会、一般社団法人テレコムサービス協会、一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会、一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会、特定非営利活動法人ASP・SaaS・IoT クラウドコンソーシアム

○ ソリューション環境ラベル制度の運用について

ICTソリューションのうち、環境負荷低減効果があるものを、環境にやさしいソリューションとして認定し、お客様にわかりやすくお伝えするため、自己宣言型の環境ラベル^(※)を付与する「ソリューション環境ラベル制度」の取組みを進めている。2019年度は6件のソリューションを「環境にやさしいソリューション」として認定し、累計で84件のソリューションを認定した。

認定されたソリューションはそれぞれ、従来手段と比較して1年間あたり35.6～72%のCO₂排出量の削減に貢献。

(※) 環境ラベル

商品（製品やサービス）の環境に関する情報を定量データ化し表示する（もしくは要求に応じて提供できることを示す）ラベル。国際標準化機構（ISO）で定められ、日本では環境省が「環境表示ガイドライン」を制定。

自己宣言型の環境ラベル（タイプII：独自の基準を設けその基準を満たしている製品に対して付けるラベル）を対象とする。

- 日中時間帯にFIT電気（太陽光）100%で供給する電力供給サービスを展開している。さらに、電気代の1%相当を太陽光発電の普及促進に活用するなど、世の中の再生可能エネルギー普及への貢献を進めている。
- 太陽光発電をICTを使って所有者や販売会社が遠隔監視できるサービスを提供している。太陽光発電を安心して最大限に活用できるサービスを提供することで、普及促進に貢献している。
- 自社の太陽光発電所を307.2MW分構築（2018年度までの累計）し、そのノウハウを507.9MWのEPC事業と1,000MWを超える保守事業に生かし、世の中の再生可能エネルギーの普及促進に貢献している。
- 請求書の紙資源や郵送エネルギーの削減を目的として、2010年度より、紙媒体の請求書発行に

代えて、WEBで請求を行うサービスを導入している。

また、お客さまの携帯電話やパソコンなどから、インターネット経由で電子媒体の請求書を閲覧できるサービスも開始している。

さらに、携帯電話機の取扱説明書のクラウド化（インターネットからダウンロード）や梱包箱の軽装化によるリデュース、お客さまへのご説明時におけるタブレット端末の活用など、資源の無駄を省く取組みを推進している。

- ICTを活用することで、地球環境に配慮した事業を展開しており、新しい働き方のサービスの実践や企業への提案を行い、業務効率向上だけでなく、業務中の電力や紙の使用量削減に取り組んでいる。

例えば、あるサービスでは、ネットワークに接続するだけで、ソフトウェアや導入企業内の業務システムを利用できる環境を提供しており、自宅のパソコンやスマートフォン、タブレット端末からも会社のパソコン環境と同等の環境に接続できるので、在宅勤務などのテレワーク、移動中や出先でのモバイルワークが可能となり、場所や時間の制約を受けず、柔軟に働くことができる。また、各自のパソコンではなくネットワーク上のサーバーで演算処理を行うため、パソコン本体の消費電力削減が可能となり、さらに、これらのサーバーを大規模データセンタへ集約することで稼働効率が向上し、総合的に電力消費量を削減することができる。

- グループ企業にて、2017年2月に再生可能エネルギー提供サービスを提供開始した。当該サービスは、FIT電気比率50%以上を目指すサービスであり、更に1契約1月あたり50円を環境保護団体に寄付することにより、植林活動促進によるCO₂吸収を目指すサービスである。
- ペーパーレスについては、顧客向けには端末の取説等の電子化、請求書の電子化を継続的に行っている。また社内的にはコピーを原則として行わない等の厳格な社内施策を継続的に行っている。

（取組実績の考察）

「ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会」が定めるガイドラインに基づき、省エネ性能の高い装置を調達し、環境負荷低減を推進している。

また、ICTサービス・ソリューションの提供により、生産活動の効率化、人やモノの移動の削減など、暮らしや社会全体の電力使用量・CO₂排出量削減に貢献している。

（3） 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

- 分電盤などに取り付けたセンサーにより、家庭内の消費電力量や太陽光発電量、電気料金、CO₂排出量などが見える化するICTソリューションを提供している。本ソリューションにより、家庭内における節電・節約に関する情報を判りやすく提供することで、節電・節約活動を補助している。
- 端末リサイクルや請求書WEB化、通信サービスの効率化(原単位低減)。

【国民運動への取組】

- 従業員及びその家庭につながる取組みとして、全国各地での清掃活動、環境保全活動、及び+α（プラスアルファ）プロジェクト^(※)を実施している。

(※) +αプロジェクトとは、従業員が環境に良いこと（例：環境保全活動に参加）を実践したとき、1ポイントを従業員に付与、従業員のポイントを積算し、1ポイントを100円で換算した金額を、会社が環境保全活動を行っているNPOなどに寄付する仕組みである。

お客様を含めた取組みとしては、ホームページ上で紹介している環境保全活動等を行う団体等にお客様が寄付することができるサイトサービスやお客様がホームページ上の画面をクリックすると、1クリックあたり1円を環境保全活動等を行う団体等に寄付するサービスを実施している。

- また、全国各地で環境保全活動を実施しており、山、森林、海、川など各地区の事情にあわせて様々な活動を実施し、多数の従業員とその家族が参加している。
- 温暖化防止のための国民的運動である「Fun to share」に参加し、従業員一人一人の取組みを支援している。○ エネ・低炭素型の「製品」「サービス」「行動」など、温暖化対策に資するあらゆる「賢い選択」を促す新しい国民運動である「Cool Choice」に賛同し、HPやイベント等を通じて、啓発活動に努めている。
- 年間2日の「ボランティア休暇」を付与しており、毎年複数の社員がこの制度を利用して植樹や清掃活動など、地域社会と連携した様々な環境保全活動に参加している。

(4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

○ 植林活動

1999年から自然環境保護活動の一環として、植林活動を推進している。この活動は、林野庁の「法人の森林」制度と公益社団法人国土緑化推進機構の「緑の募金」制度や、各都道府県が実施している「企業の森づくり」サポート制度などを活用し全国で設置を進めている。

(5) 2020年度以降の取組予定

上記記載のICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会の取組み、低炭素製品・サービス等を通じた貢献、国民運動に繋がる取組み等を継続実施していく。

IV. 国際貢献の推進

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2019年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	ICTを利用したCO ₂ 削減 (クラウドサービス、テレプレゼンス、ビデオ会議プログラム等)	約 4,000kWh (サーバーあたり)	試算なし	試算なし
2	ITU-Tにおける環境影響評価手法に関する国際標準化への取組み	今後算定予定	今後算定予定	今後算定予定
3				

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

1 ICTサービスの提供による、CO₂排出量削減貢献

海外においても、電気通信業界所属企業の海外グループ企業がICTサービスを提供することによって、CO₂排出量削減に貢献している。

- ・ クラウドコンピューティングの導入：お客様のクラウドサービス移行により、PC、データセンタなどのコンピュータ資源を高効率に運用することで、サーバーあたり年間4,000kWhの電力を削減。
- ・ 臨場感のあるテレプレゼンスやビデオ会議をお客様にご利用いただくことで、人の移動を削減し年間100万km以上の移動の削減が見込める。

(算定根拠)

海外グループ企業の報告資料による。

2 ITU-Tにおける環境影響評価手法に関する国際標準化への取組み

ICTの利活用が地球環境問題の解決に貢献し、ICTソリューション・ビジネスが国際的に活性化するためには、ICTのもつ環境影響・効果を共通の考え方で定量的に比較できることが不可欠であり、そのためには、ICTの環境影響評価手法の国際標準化を進めることが重要となる。

企業が製品やICTサービスを提供・導入する時に、性能や価格だけでなく、CO₂排出量の削減効果といった環境指標からも検討できるよう、様々なICT機器やネットワーク、ICTサービスの環境影響評価手法を検討する。

3 グローバル統一設備・運用基準に準拠したデータセンタの建設

データセンタに関する各種グローバルスタンダードに基づき、独自に定めた300項目以上のグローバル統一設備・運用基準に準拠することで、業界最高水準の高信頼かつ高効率な設備を採用し、高い可用性と省エネ性能を両立させたデータセンタの建設を国外でも進めている。

(2) 2019年度の取組実績

(取組の具体的事例)

- ITU-Tにおける環境影響評価手法に関する国際標準化への取組み
産業レベルでのICT産業が他の産業に与えるポジティブな環境負荷削減効果の算定方法について、NTTはラポータを始めとするメンバより寄書提出の強い要望を受け、寄書提出に取り組み、2019年度には、ITU-T SG5会合及び主要メンバの電話会議にて提出した寄書に関して、多くの議論を重ね、提案内容をブラッシュアップした。2019年9月のITU-T SG5会合にてL.1451「Methodology for assessing the aggregated positive sector-level impacts of ICT in other sectors」として合意され、勧告化を達成した。
- グローバル統一設備・運用基準に準拠したデータセンター
2019年度に国外では3か所のデータセンターでサービスを開始した。

(取組実績の考察)

- ITU-Tにおける環境影響評価手法に関する国際標準化への取組み
ICTの環境影響評価手法としては、主に、ライフサイクルアセスメント(LCA)技術をベースとした積み上げ的手法が使われているが、複数の企業間や産業間にまたがる対象をマクロ的に評価する場合や、将来における長期的な効果を予測する場合には、困難であると認識されている。今回提案した技術では、経済的アプローチからトップダウン的な分析手法(応用一般均衡モデルAIM/CGE)を用いることにより、ICT利用による他産業への波及効果も含めたCO₂排出削減貢献量及び経済成長(GDP)への貢献効果の評価、さらに将来社会における主要なドライビングフォース及びICTの成長を取り入れた将来の効果予測も可能とする。本勧告は、発行されてからフランス政府などから高い評価を受けた。

(3) 2020年度以降の取組予定

- ICTの利活用が地球環境問題の解決に貢献し、ICTによる環境ソリューション・ビジネスが国際的活性化することを睨み、ICTの環境影響評価手法の国際標準化について、引き続き留意する。企業が製品やICTサービスを提供・導入する時に、性能や価格だけでなく、CO₂排出量の削減効果といった環境指標からも検討できるよう、各勧告に基づき、様々なICT機器やネットワークシステム、ICTサービスの環境影響評価を進める。また、通信設備や材料に纏わる資源削減による環境負荷削減を推進するため、資源削減手法の国際標準化に取り組む。
- グローバル統一設備・運用基準に準拠したデータセンター
今後も、グローバル統一設備・運用基準に準拠し、省エネ性能に優れたデータセンターの拡大を進める。

(4) エネルギー効率の国際比較

なし

V. 革新的技術の開発

(1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	デジタルコヒーレント信号処理技術・高速光通信ネットワーク	2020年	信号処理回路の動作電力 1/4に低減
2	光電融合型の超低消費エネルギー・高速信号処理技術	未定	フォトリソ技術適用部分の電力効率100倍
3	Massive-MIMO・次世代移動通信システム(5G)	2019年	算定中

(技術・サービスの概要・算定根拠)

1 デジタルコヒーレント信号処理技術・高速光通信ネットワーク

(技術)

100Gbpsを超える次世代の大容量400G/1T-bps級光伝送基盤の実現(Beyond100G)をめざして、デジタルコヒーレント方式による超高速光伝送技術、抜本的な省電力化に資する光電子デバイス技術、柔軟に機能拡張するシステム化技術の開発が行われている。高速光キャリア信号を複数束ね、信号のマルチキャリア伝送方式を適用することによって、従来と比べて、1/4(bit当たり)以上の省電力化を図るとともに、InP等の革新材料による従来では実現困難な超小型な多値変調器等の新たなデバイス技術によって、高密度実装を可能とすることで、システムの小型・低消費電力化を実現する。

(サービスの概要)

従来のFTTH(Fiber To The Home)やスマートフォンに加え、超高速モバイルアクセスを可能とする第5世代モバイル通信システム(5G)、すべての「モノ」がインターネットを介してつながるIoT及び本格的なビッグデータ社会を実現する高速化・大容量光ネットワークサービスを提供する。

(算定根拠)

ネットワークの消費電力削減モデルとして、400G対応DSPの消費電力見積もりを参考とした。

(参考文献:総務省 ICT重点技術の研究開発プロジェクト 巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発 基本計画書http://www.soumu.go.jp/main_content/000394857.pdf)

2 光電融合型の超低消費エネルギー・高速信号処理技術

(技術)

CMOS(相補型金属酸化膜半導体)電子回路技術によるコンピューティング基盤は、ムーアの法則に沿って高性能化が進んできたが、微細加工や集積密度の制約により電子回路による処理は速度と消費エネルギーの面で限界が近づいている。そのため、光技術を従来のような長距離信号伝送だけでなく、電子回路と連携したプロセッサチップ内の信号処理部にも導入し、光電子融合による新しいコンピューティング基盤を実現することが期待されている。

このようなコンピューティング基盤を実現するためには、レーザ光源や光変調器のような電気-光変換(E-O変換)や、受光器のような光-電気変換(O-E変換)を小型化・省エネ化することが必要である。また、光信号を非線形的に制御・変換できる素子が実現できれば、電子回路技術を超える高速な光信号処理が可能となる。そのため、E-O変換とO-E変換を組み合わせたO-E-O変換のような光非線形素子がこれまで研究されてきた。しかし、通常は非線形効果を起こすために強

い光入力が必要なため、このような光非線形素子を小型化・省エネ化することは困難だった。根幹の原因は、E-O/O-E変換素子の電気容量が大きいために、電気容量に比例する高い消費エネルギーが必要であり、また電気容量に反比例して動作速度が遅くなっていたことである。これらの課題を解決するためには、光電子集積の電気容量を抜本的に小さくする必要がある。フォトニック結晶と呼ばれる半導体ナノ構造を用いた超小型光制御素子の技術を用いることにより、極めて低容量の光電子集積を実現する。

(サービスの概要)

ナノスケール光電子集積により、光による高度な信号処理技術をプロセッサチップの中へ導入することが可能となり、従来にない超低消費エネルギーで高度なコンピューティング基盤を実現する。

(算定根拠)

光変調器を超省エネ化し、高速高効率な光トランジスタを実現

(<https://www.ntt.co.jp/news2019/1904/190416a.html>)

3 Massive-MIMO・次世代移動通信システム (5G)

(技術)

モバイル通信において2019年以降にシステム容量1000倍/ユーザ通信速度100倍 (2010年度比) となる高い性能を実現しつつ、消費電力の上昇を抑えるための無線技術として、Massive (大規模) -MIMOの研究開発が進んでいる。高い周波数かつ100素子を超える超多素子アンテナを利用したビームフォーミング技術によりユーザへ局所的に電波を送信することで、高速通信、低遅延、低コスト、低消費電力を実現する。

(サービスの概要)

都心の駅周辺やスタジアムのような非常に多くの人々が集中するエリアでもストレスのなく使えるピーク速度10Gbps以上のモバイルブロードバンドサービス。自動運転のサポートや医療分野での利用など非常に高い信頼性を求められる状況に対応する新規アプリケーション及びサービス等。

(算定根拠)

IoT時代へ向けた移動通信政策の動向, 総務省

(http://www.soumu.go.jp/main_content/000454145.pdf)、

技術ナビゲーション2017年, CIAJ

(http://www.ciaj.or.jp/ciaj-wp/wp-content/uploads/2017/04/tech_navigation2017.pdf)

(2) 革新的技術・サービス開発・導入のロードマップ

	技術・サービス	2019	2020	2025	2030
1	デジタルコヒーレント 信号処理技術・高速光 通信ネットワーク	実用化	本格導入		
2	光電融合型の超低消 費エネルギー・高速 信号処理技術			仕様整備	
3	Massive-MIMO・次世 代移動通信システム (5G)	本格導入			

(3) 2019年度の取組実績

(取組の具体的事例)

- 商用環境において1テラビット／秒光信号の長距離伝送の実証実験（以下 本実験）に成功した。本実験では、商用環境に敷設した光損失と光非線形性を低減させた新しいコア拡大低損失光ファイバケーブルを用い、独自の高品位な多値光変調信号を送受信するために光送受信機内部の不完全性を補償する高精度校正技術、最先端のデジタルコヒーレント技術を実装したデジタル信号処理プロセッサと広帯域光フロントエンド回路を搭載した光送受信機、伝送路設計技術によって、1テラビット／秒光信号による波長多重伝送を実施し、世界最長となる1,122kmの長距離伝送試験に成功した。
- 光電融合型の超低消費エネルギー・高速信号処理技術の実現に向けた要素技術の研究を推進し、超低遅延処理のための高性能な光論理素子を実現した。「光の干渉」だけで動作する小型な光論理ゲート“ Ψ （プサイ）ゲート”の低損失かつ高速な動作に世界で初めて成功し、この技術により、単一の Ψ ゲートだけで代表的な論理演算（AND/XNOR/NORなど）が、超低遅延かつ波長無依存に実施できる。
- 2019年5月、ある3つの企業は、自動車や鉄道などの車両内や建物内での安定した5Gによる高速通信実現に向け、小型かつ薄型の透明ガラスアンテナで景観を損ねないという特長を持ち、28GHz帯の電波送受信が可能な「ガラス一体型5Gアンテナ」で、5G通信を行うことに世界で初めて成功した。

(取組実績の考察)

- 1テラビット／秒光信号の長距離伝送の実証実験に成功したことは、現在の実用システム（1チャンネルあたり100ギガビット／秒）の10倍の伝送速度、及び8割以上のビットあたり消費電力低減を見込み、5Gサービスの普及や、将来のIOWN構想実現につながる大容量通信ネットワーク技術として期待される。
- 電子演算回路は論理ゲートによって構成されるが、演算遅延（レイテンシ）の増大が消費電力と同様に問題となっている。超低遅延処理のための高性能な光論理素子の実現により、今後パターンマッチング処理や光ニューラルネットワークなど、特定の機能において従来にない超低遅延性を実現しうる、新たな光電子融合情報処理基盤の要素技術となることが期待される。
- 28GHz帯の周波数は、直進性が強く、車両内や建物内で通信するときには電波が弱まってしまう傾向があるが、電波が弱まる前に、車両や建物のガラス面に貼り付けられた本アンテナで電波を送受信することで、安定した5G高速通信が可能になり、電波が障害物で遮られたり反射されたりしやすい市街地においても、安定した高速通信が実現する。

(4) 2020年度以降の取組予定

- デジタルコヒーレント信号処理技術・高速光通信ネットワークについて、End-Endでのフォトリソクス技術をベースにした大容量、低遅延、かつ柔軟性、消費電力に優れた革新的なネットワークをめざして、最先端の1テラビット／秒級の光伝送技術をさらに拡張発展していく。その成果を活かした大容量光伝送システムと高性能な光ファイバ伝送路を含めた経済的かつ大容量なネットワークの実現を推進する。併せて、国内外の機関とも連携して、成果のグローバル展開をめざす。
- 光電融合型の超低消費エネルギー・高速信号処理技術を発展させ、ネットワークから端末まで

すべてに「フォトニクスベース」の技術を導入するオールフォトニクスネットワークを柱の一つとしたIOWN構想を立ち上げた。幅広い研究・技術分野の専門家やグローバルパートナーと連携しながら、IOWN構想の実現を目指す。

- ある企業では、2018年から5Gの高度化（5G evolution）ならびに2030年頃にサービス提供開始をめざしている第6世代移動通信システム（6G）に向けた検討と研究開発を進めており、2020年1月に6Gに向けた技術コンセプト（ホワイトペーパー）を公開した。本ホワイトペーパーでは5G evolutionならびに6Gにより期待されるさまざまなユースケース、目標性能、技術要素などの技術コンセプトをまとめている。それによると、5Gの高速・大容量、低遅延、多数接続の各性能をさらに高めるとともに、高速・大容量や低遅延などの要求条件を同時に実現する「複数要求条件の同時実現」、テラヘルツ波などの「新たな高周波数帯の開拓」、これまでの移動通信方式では十分なエリア化が難しかった「空・海・宇宙などへの通信エリアの拡大」、「超低消費電力・低コストの通信実現」などをめざし、引き続き、5G evolutionならびに6Gの技術規格の検討および研究開発をすすめる予定である。
- 通信ネットワーク全体の省電力化に向け、通信装置や空調設備などの通信設備を省電力化する技術の開発を推進する。また、更なる省エネ化を目指し、革新的な光化による高速大容量技術、高効率運用技術の研究を推進する。
- データセンターや通信ビルなどの省エネ化に向け、クラウド技術や、通信装置への高効率な給電技術、空調技術の開発を推進する。
- 都市ガスやバイオガスを燃料とし、発電効率が60%を超えるクリーンで高効率な固体 酸化物形燃料電池による発電を本社ビルで運転している。これは災害時でも本社機能を停止することなく企業活動を続けるための重要な対策の一つとして位置づけており、この革新的で安定供給可能な次世代に残せるクリーンエネルギーの電源として、今後も普及促進の取組みを強化していく。

VI. その他

(1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

CO₂以外の温室効果ガスの排出量はCO₂の排出量と比べて極めて少ないため、CO₂を中心とした施策の推進を実施している。

また、改正フロン法に基づき、代替フロン等を管理。

VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

【削減目標】

<フェーズⅠ(2020年)>(2017年1月改定)

2020年度における通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)を、2013年度比で5倍以上に改善する。

【サブ目標】

2020年度における通信量あたりのCO₂排出原単位を、2013年度比で5分の1以下に削減する。

<フェーズⅡ(2030年)>(2017年1月改定)

2030年度における通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)を、2013年度比で10倍以上に改善する。

【サブ目標】

2030年度における通信量あたりのCO₂排出原単位を、2013年度比で10分の1以下に削減する。

【目標の変更履歴】

<フェーズⅠ(2020年)>

2013年4月～2017年1月：契約数あたりの電力使用量原単位について、2010年度比で1%以上削減
2017年1月～：2020年度における通信量あたりの電力効率を、2013年度比で5倍以上に改善する。

<フェーズⅡ(2030年)>

2014年12月～2017年1月：2020年目標を達成するとともに、その取組を更に推進し、2030年においても契約数あたりの電力使用量原単位について、2010年度比で1%以上削減することを目指す。
2017年1月～：2030年度における通信量あたりの電力効率を、2013年度比で10倍以上に改善する。

【その他】

(1) 目標策定の背景

低炭素社会実行計画(フェーズⅠ)策定以降、省エネ性能に優れた通信機器の導入や効率的なネットワークの構築・運用等を積極的に行ったことにより、「契約数あたりの電力使用量原単位について、2010年度比で1%以上削減」という目標を大きく上回る状況であったことから、2017年1月にフェーズⅠ及びフェーズⅡの目標を見直した。

見直しにあたっては、目標数値を見直すことも検討したが、従来の携帯電話やスマートフォンに加え、家電や自動車、ビルや工場など、あらゆるものがインターネットにつながるIoT時代が到来しようとしており、当初計画の原単位の指標である「契約数あたりの電力使用量」では、今後は実態を示さなくなる可能性が高いと考えられ、また、今後は、契約数の増加に対応するための設備増強よりも、通信量の増大に対応するための設備増強が必要になると想定されるため、目標自体を見直すこととし、今後のIoT時代においても実態を示すものと考えられる「通信量あたりの電力効率(電力使用量原単位)」を目標として設定した。

なお、基準年度は、日本の約束草案との整合を図り、2013年度とした。

さらに、サブ目標として、2030年度の排出係数0.37[kg-CO₂/kWh]を前提条件として、「通信量」あたりのCO₂排出原単位の削減目標も設定することとした。

(2) 前提条件

【対象とする事業領域】

電気通信事業（地域通信事業、長距離・国際通信事業、移動通信事業、データ通信事業等）

【2020年・2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

<生産活動量の見通し>

生産活動量の指標である「通信量」は、インターネットの普及や様々なサービス・アプリケーションの登場等により飛躍的に増大しており、今後とも、IoT時代の到来により増加することが予想される。

<設定根拠、資料の出所等>

2020年及び2030年の生産活動量（通信量）は、総務省公表の通信量（トラフィック）データに、通信量予測（Cisco社）、低炭素社会実行計画参加企業のシェア予測及び人口減衰率を乗じて推計。

なお、総務省公表データについて、2017年度から計測方法が見直されたため、2017年度以降のデータに不連続が生じている。

（出典）

- ・ 我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算（総務省）
- ・ 我が国の移動通信トラフィックの現状（総務省）
- ・ 電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（総務省）
- ・ Cisco VNI (Visual Networking Index) Forecast Highlights Tool (Cisco)
- ・ 日本の将来推計人口（平成29年推計）（国立社会保障・人口問題研究所）

【その他特記事項】

生産活動量（通信量）及び電力使用量については、今後の実績を踏まえて将来予測を適宜見直すこととし、その状況に応じて必要な場合は、目標値または目標自体を見直す予定である。

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

目標指標は電力効率（電力使用量原単位）としている。

ICTサービスの普及・促進を行うことにより、生産活動の効率化、人やモノの移動の削減などが実現でき、社会全体のCO₂排出量を大幅に削減することに貢献できる可能性があるが、ICTサービスの普及・促進を実現するには、電気通信事業者として一定水準のサービスを提供することが社会的使命であり、今後とも必要な設備（ブロードバンド関連設備、基地局、データセンタ等）の増設等を積極的に行っていく必要がある。

しかし、CO₂排出量の大半が電力に起因しているなかで、サービス提供とともにCO₂排出量を削減するためには、設備投資と必要な電力消費のバランスをとることが求められる。

従って、必要な設備の増設や更新の際に、最先端の技術の導入や通信設備・空調設備などの省エネルギー化を推進することで、現状よりも効率的かつ最適な電力消費を実現することが目標であるとした場合、電力効率（電力使用量原単位）を管理することが適当であると考え、目標指標として選択したものである。

なお、当該原単位の活動量指標としては、売上高、契約数、設備資産額、利用時間、通信量等、様々なものが考えられるが、今後のIoT時代においても事業実態を的確に表し、かつ把握の容易さ確実さ等を考慮し、通信量としている。

【目標水準の設定の理由、自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法 1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAU の設定方法の詳細説明
- その他

<最大限の水準であることの説明>

目標指標の選択理由に記載したように、ICTサービスの普及・促進を実現するためには、今後とも必要な設備の増設等を積極的に行っていく必要があるため、CO₂排出量の増加が見込まれるところである。

一方、生産活動量（通信量）や市場環境（計画参加企業の市場シェア）の今後の見通しについては、公的な予測もないため、目標水準の今後の見通しには不確実なものがあるが、通信設備や空調設備等の増設・更新時に最先端の技術を最大限導入し、省エネルギー化を最大限に推進することで、電力効率（電力使用量原単位）の改善を通じたCO₂排出削減を目指すこととしている。