

JT-L1410

ICT 製品・ネットワーク・サービスの  
環境影響評価手法

Methodology for the assessment of the environmental impact  
of information and communication technology goods,  
networks and services

第 1 版

2013 年 5 月 23 日制定

一般社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。  
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、  
転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目次

<参考>.....	6
はじめに.....	8
1. 適用範囲.....	10
2. 基準規格.....	10
3. 定義.....	10
3.1 外部機関で定義された用語.....	10
3.1.1 相対的主張：ISO14040の3.6章節を参照.....	10
3.1.2 機能単位：ISO14040の3.20章節を参照.....	10
3.1.3 ICT製品：ITU-T L.1400を参照.....	10
3.1.4 ICTネットワーク：ITU-T L.1400を参照.....	10
3.1.5 ICTサービス：ITU-T L.1400を参照.....	11
3.1.6 ライフサイクル：ISO14040の3.1章節を参照.....	11
3.1.7 製品システム：ISO14040の3.28章節を参照.....	11
3.1.8 原材料：ISO14040の13.15章節を参照.....	11
3.1.9 廃棄物：ISO14040の3.35章節を参照.....	11
3.2 本勧告で定義する用語.....	11
3.2.1 実務的寿命.....	11
3.2.2 相対評価.....	11
3.2.3 減価償却時間.....	11
3.2.4 EIO（経済的インプット・アウトプット）アプローチ.....	11
3.2.5 環境影響.....	11
3.2.6 ICTの導入による環境影響.....	11
3.2.7 環境負荷.....	11
3.2.8 環境負荷強度.....	11
3.2.9 ICTの環境負荷.....	11
3.2.10 ICTの使用による環境負荷削減効果.....	12
3.2.11 運用延長寿命.....	12
3.2.12 一次効果.....	12
3.2.13 汎用オペレーティングシステム.....	12
3.2.14 GHG（温室効果ガス）排出強度.....	12
3.2.15 ハイブリッドLCA.....	12
3.2.16 寿命.....	12
3.2.17 モデル使用データ.....	12
3.2.18 運用期寿命.....	12
3.2.19 他の効果.....	12
3.2.20 潜在的に可能な環境負荷削減効果.....	12
3.2.21 第一義的データ.....	12
3.2.22 プロセスサムアプローチ.....	13
3.2.23 公開データ.....	13
3.2.24 再利用.....	13
3.2.25 二次効果.....	13
3.2.26 第二義的データ.....	13

4. 略語と頭字語.....	13
5. パート I : ICT LCA-枠組みとガイダンスー.....	15
5.1 ICT GNSのLCAに関する一般的記述.....	15
5.1.1 LCAに関する一般的記述.....	15
5.1.2 ICT GNS のLCA実施諸手法の関連性.....	16
5.2 手法の枠組み.....	16
5.2.1 一般的要件.....	16
5.2.2 目標と適用範囲の定義.....	17
5.2.3 ライフサイクルインベントリ (LCI).....	27
5.2.4 ライルサイクル影響評価 (LCIA).....	32
5.2.5 ライフサイクル解釈.....	33
5.3 報告.....	33
5.3.1 一般事項.....	33
5.3.2 ICT製品.....	34
5.3.3 ICTネットワーク.....	34
5.3.4 ICTサービス.....	35
5.4 クリティカルレビュー.....	36
6. パート II : ICTと基準製品システム (ベースラインシナリオ) の相対評価 -枠組みとガイダンスー.....	37
6.1 相対評価の概要.....	37
6.1.1 相対評価の必要性.....	37
6.1.2 相対評価の対象となる複数のシステム.....	37
6.1.3 システム同士の比較に関する原則 (相対評価).....	38
6.1.4 複数システム間の比較評価手順 (相対評価).....	39
6.2 相対評価の方法論的枠組み.....	39
6.2.1 一般的な要件.....	39
6.2.2 目標と適用範囲の確定.....	39
6.2.3 ライフサイクルインベントリ.....	40
6.2.4 ライフサイクル影響評価.....	41
6.2.5 ライフサイクルの解釈.....	41
6.3 報告.....	42
6.4 クリティカルレビュー.....	43
付属資料A 職場環境負荷評価の手法.....	44
A.1 ICT GNSの評価で職場環境を対象にする目的.....	44
A.2 機能単位.....	44
A.3 システム境界.....	44
A.4 LCI : ライフ サイクル インベントリー.....	44
付属資料B ソフトウェアの取り扱いに関する詳細.....	46
付属資料C 汎用プロセス.....	48
付属資料D ICT製品の部品タイプ.....	49
付属資料E ICTネットワーク概要.....	51
付属資料F 特定のICTユニット・プロセス.....	53
付属資料G 廃棄処理プロセス.....	55
付属資料H 単位プロセスのモデリング.....	56

付属資料J 基礎フロー（排出と資源） .....	58
付属資料K 燃料 .....	60
付録I ライフサイクル段階概要 .....	61

## <参考>

### 1. 国際勧告などとの関連

本勧告は、ICT（情報通信技術）の環境影響評価を扱う一連の勧告の一部であり、2012年3月にITU-T SG5において承認されたITU-T勧告L.1410に準拠している。

### 2. 上記勧告などに対する追加項目など

#### 2.1 オプション選択項目

なし

#### 2.2 ナショナルマター決定項目

なし

#### 2.3 その他

(1)本標準は上記ITU-T勧告L.1410に対し、下記の項目を追記している。

p.5「5.1 ICT GNSのLCAに関する一般的記述 5.1.1 LCAに関する一般的記述」内に下記のように囲み記事でJIS14040からの記述を付記している。

JIS14040「環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—原則及び枠組み」A.1.2節には、次のような記載がある。

（なお、本囲み記事はL.1410に掲載がないが、日本語版作成の際に挿入したものである。）

意志決定を行う状況において、どのようにすればLCAが最良に適用されるのかに関するただ一つの解は存在しない。それぞれの組織が、特に、組織の規模及び文化、製品、戦略、内部システム、手段及び手順、並びに外部の圧力に応じて、その時々で解決し、かつ、決定しなければならない。

LCAは、広範な領域に及ぶ用途のために使用してもよい。すべての潜在的な用途のためのLCAの個別的な使用、適用及び実施は、この規格及びJIS Q 14044に基づく。

さらに、適切な正当性をもつLCAの技法は、LCA及びLCI調査以外の調査に適用できると考えられる。

(2)本標準では、上記ITU-T勧告L.1410の付録Iまでを対象とし、付録II以降は掲載していない。

#### 2.4 原勧告との章立て構成比較表

章立てに変更なし

### 3. 改版の履歴

版数	発行日	改版内容
第1版	2013年5月23日	制定

### 4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

### 5. その他

(1)本標準は、上記ITU-T勧告に対し、先行している項目はない。

- (2) 本標準は、上記 ITU-T 勧告に対し、追加した項目はない。
- (3) 本標準は、上記 ITU-T 勧告に対し、削除した項目はない
- (4) 本標準は、上記 ITU-T 勧告に対し、変更した項目はない
- (5) 参照している勧告、標準など

ITU-T 標準                      L.1400

## 6. 標準作成部門

ICT と気候変動専門委員会

## はじめに

本勧告は、ICT（情報通信技術）の環境影響評価を扱う一連の勧告の一部である。勧告 ITU-T L.1400「ICT 環境の影響評価方法に関する概要及び一般原則」では一般的な枠組みと指針を示す。

本勧告は ICT GNS（ICT 製品とネットワークとサービス）におけるライフサイクルの影響評価のために、ISO14040 及び ISO 14044 を補完するものとして開発された。ここではエネルギー消費量と GHG（温室効果ガス）排出量の評価に焦点をおく。

ICT の発展は、その環境影響評価への関心を引き起こした。国連の気候変動枠組み条約（UN Framework on Climate Change : b-UNFCCC）をもとに、気候変動と継続的に対峙する努力を考慮し、ICT GNS でのエネルギー消費や GHG 排出量が環境に与える影響評価を補助するために、ICT 部門が、国際的合意をもつ評価手法で評価できるよう ITU-T がこれを開発する決定をした。

世にある多くの製品やサービスと異なり、ICT は両刃の性質を持つ。ICT はそのライフサイクル諸段階で、環境に影響を与える。それは例えばエネルギーや自然資源の消費から始まり、電子廃棄物にいたるまでとなる。その一方で、ICT はライフスタイルや経済社会のあらゆる面における多大な効率化も可能にしている。そこではエネルギー効率の向上や在庫管理など、その他の事業効率を上げることができるデジタルソリューションを提供する。通信技術利用在宅勤務やビデオ会議が例となるが、交通移動や輸送の削減もみられるし、E-コマースの例では、以前には物質を介していた物品が、いまやデジタル情報で代替されているものもある。

このようにレベルの違う影響を、学術文献では、「ICT の 3 段階における効果」と言う。

一次効果（または「ICT による環境負荷」）：ICT の物理的存在及びその関連プロセスによる影響を言う。例：エネルギー消費、GHG 排出量、電子廃棄物、有害物質使用、稀少及び非再生可能資源利用。

二次効果（ICT により削減が達成された環境負荷）：ICT 使用や応用による影響や好機を言う。環境負荷削減の実質および潜在的可能性の効果がこれに含まれるが、例としては、交通移動の代替<sup>1</sup>、輸送の最適化、労働環境の変更、環境制御システム使用、e-ビジネス、電子政府等である。

その他の効果：

ICT 利用による社会構造変化において集積的な効果が起こり、それにより生み出された影響や好機を含む可能性がある。通信技術利用勤務やビデオ会議に例をみる ICT サービス業務には、ICT サービスの利用者が時間節約で得る時間を含む可能性がある。そしてその影響も、さらにそれにまた上乗せの影響となる可能性がある。その例としては、モニターは難しいが、余暇のドライブや経済活動の発生である。このような余剰の影響はよく「リバウンド効果」と定義される。

ICT からの恩恵のほとんどは二次効果が占め、効率性や透明性向上、取引のスピード化、市場清算の急速化、ロングテール効果等にそれが現れる。一次効果に関連する環境影響もある。ICT GNS（ICT 製品とネットワークとサービス）からの環境影響とは、具体的には原材料消費や、ハードウェアの製造及び廃棄時におけるカーボン排出等である。その他の効果については多くの不確定要素が関連しているために、将来の研究を待ちたい。ここで言う「その他の効果」とは、より持続可能な社会を構築するための大事な要素となる可能性があるため、この課題についてはより多くの研究を期待する余地がある。以上のことから、本勧告は一次効果と二次効果に焦点を当てているが、それ以外の諸効果の分野での研究も将来進めていただきたい。

環境の観点から持続可能な社会を構築するとなると、ICT の負の側面は最小化することが望ましく、正の側面は最大化することが望ましいが、それを図 1 に概略した。

---

脚注<sup>1</sup> 例：ICT サービスで輸送ニーズを軽減するために、車による輸送の代替となると車自体が走らず、実質効果につながる。ただし、飛行機や地下鉄など公共交通機関による交通移動ニーズの削減の場合は、時刻表が変わらない限りは影響に変化が起きない。また、ビデオ会議やテレワーキング（在宅勤務）が将来大規模に浸透してゆくなら、ライフスタイルや社会構造に変革が生じ、社会全体の交通量削減を期待できるが、その場合（リバウンド効果を含み）総影響評価のさらなる研究が必要となる。



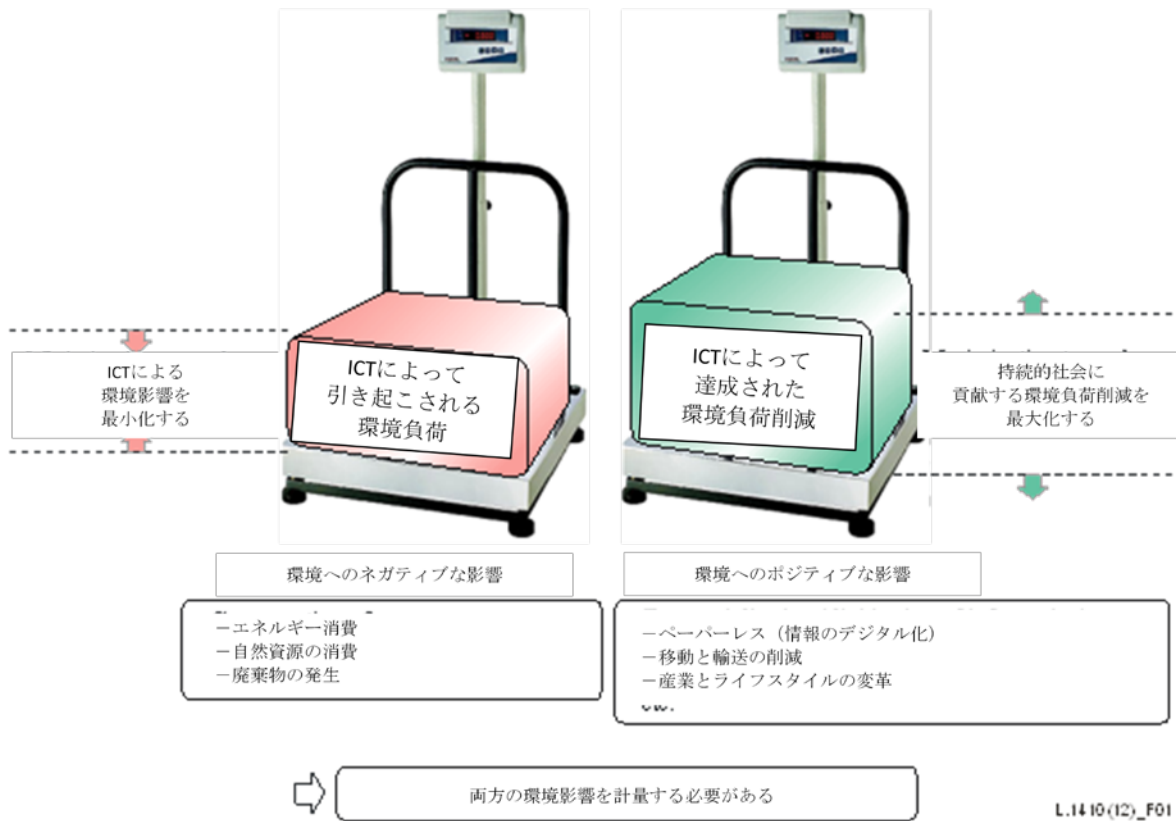


図 1 /JT-L1410 : ICT GNS 環境影響評価のモデル(ITU-T L.1410)

一次効果（ICT が引き起す環境負荷）については、LCA を行うことで定量化が可能である。二次効果（ICT が達成する環境負荷削減）については、ICT GNS システムを、同等の機能を有する基準製品システムと比較することで定量化が可能になる。

本勧告は一次と二次の 2 種類の効果を反映し、二部に分けた。

パート 1（第 5 章） - ICT LCA：枠組みとガイダンス。ここでは ICT-GNS に適用される LCA 手法を記載した。

パート 2（第 6 章） - ICT と基準製品システム（ベースラインシナリオ）の相対評価方法：枠組みとガイダンス。ここでは、ICT-GNS システムの LCA 結果と基準製品システムとの比較に基づいた相対評価を記述した。

両パート共に、構成は[ISO 14040]及び[ISO 14044]に基づいており、実施者を補佐する目的をもつ。各パートはそれに準じて次の内容を記す。

一般的な要件：上位の評価要件。

目標と適用範囲の定義：機能単位やシステム境界、およびデータ精度についての要件。

ライフサイクルインベントリー(以下 LCI)：データ収集や計算や配分についての要件。

ライフサイクル影響評価（以下 LCIA）：影響評価の要件。

ライフサイクルの解釈：二次効果の計算や結果を解釈する際の要件

報告：報告の際の要件。

両パートともに本文を複数の適切な節に分けた。加えて、パート 1 は、ICT GNS のそれぞれを、必要に応じて、ICT 製品、ICT ネットワーク、ICT サービスと 3 種類の製品システムタイプに分ける構造とした。

本勧告は ICT GNS の影響評価を希望する LCA 実施者に向けたものである。

## 1. 適用範囲

本勧告は、透明性をもち、客観的に ICT の環境影響を評価する手法の提供を目的としており、[ISO 14040]及び[ISO 14044]で標準化されている LCA 手法をベースとする。

本勧告は、特に [ISO 14040]や[ISO 14044]等既存の LCA 標準の知識を有する LCA 実施者に向けたものであるが、ICT GNS の LCA に関する特定の条件や要件をよりよく理解したいすべての人に有益である。

本勧告の目的を以下に示す。

[ISO 14040]及び[ISO 14044]に加えて、ICT に特定した要件の追加要項であり、ICT GNS の LCA 調査で最低限の質を確保する。

ICT GNS の LCA の信頼性を確保する。

ICT GNS の LCA 調査で透明性を向上させ、その解釈を促進する。

ICT GNS の LCA 調査におけるコミュニケーションを促進する。

電気通信事業者やサービスプロバイダーに、自社 ICT ネットワークが提供する単数または複数のサービスの環境負荷評価手法を提供する。

[ISO 14040]の付随文書 A 「LCA の応用」を含み、[ISO 14040]と[ISO 14044]を本勧告の引用規格としているが、本勧告では、ICT GNS の LCA における一般的な要件を規定する。エンドユーザー機器を含む全ての ICT GNS タイプに有効である ICT GNS のエネルギー消費量や GHG 排出量の環境影響や、その環境負荷に対象を絞った。ただし、実施者の方々は、[ISO 1440]及び[ISO 14044]に従い、他の環境側面も考慮されたい。

異なる組織がそれぞれに行う環境評価の比較研究など、ICT GNS の環境評価同士の比較は本勧告の適用範囲外であるが、その理由は、そのような比較には各調査における前提条件や背景理由などが厳密に同等であることが要求されるからである。

## 2. 基準規格

本勧告に構成される規定は、本文中で掲げている参照の通りであり、ITU-T 勧告（複数）や他の参照規格での規定などに準じている。出版時には下記に示す諸版が有効であるが、勧告や基準規格というのはそのすべてに常に改訂の可能性がある。従って、本勧告の使用にあたっては、下記の勧告や基準規格の最新版を適用する調査をしたのちに使用することを望む。ITU-T 諸勧告ではその時点で有効な諸版のリストを定期的に出版している。本勧告内で示されている文書は、勧告の改訂に関わる状況などを単独に知らせている文書ではない。

[ITU-T L.1400]	ITU-T 勧告 L.1400 (2011) 「ICT の環境影響評価手法の概観と一般原則」
[ISO 14040]	ISO 14040:2006 「環境マネジメント—LCA 原則及び枠組み」
[ISO 14044]	ISO 14044:2006 「環境マネジメント—LCA 要件及び指針」

## 3. 定義

### 3.1 外部機関で定義された用語

本勧告では外部機関で定義された以下の用語を用いる。

3.1.1 相対的主張：ISO14040の3.6章節を参照

3.1.2 機能単位：ISO14040の3.20章節を参照

3.1.3 ICT製品：ITU-T L.1400を参照

3.1.4 ICTネットワーク：ITU-T L.1400を参照

3.1.5 ICTサービス：ITU-T L.1400を参照

3.1.6 ライフサイクル：ISO14040の3.1章節を参照

3.1.7 製品システム：ISO14040の3.28章節を参照

3.1.8 原材料：ISO14040の13.15章節を参照

3.1.9 廃棄物：ISO14040の3.35章節を参照

## 3.2 本勧告で定義する用語

本勧告で用いる用語を以下のように定義する。

### 3.2.1 実務的寿命

交換用新製品が購入されるまでの期間で、その製品が所有されていた期間をいう。

### 3.2.2 相対評価

同じ機能単位をベースとする2種類の製品システムの比較を目的とする分析をいう。

### 3.2.3 減価償却時間

ある資産の価値損失が所有する当該組織の財政に影響を与え続ける期間を言うが、国によっては、この期間中、当該組織への課税にも影響を与える。

### 3.2.4 EIO（経済的インプット・アウトプット）アプローチ

I/O表と呼ばれる表を使用する方法で、国の経済の経済諸セクター間に起こる金融取引を記述し、環境影響の概算値を評価する。

### 3.2.5 環境影響

環境に対する善悪両面の影響を指し、正負の両側面が含まれる。

### 3.2.6 ICTの導入による環境影響

ICT使用による環境負荷削減効果とICTの環境負荷の差分を言う。

### 3.2.7 環境負荷

環境保護を潜在的に妨害する環境的側面を言う。

### 3.2.8 環境負荷強度

環境負荷を単位ごとに定量的評価した数量を言う。

### 3.2.9 ICTの環境負荷

ライフサイクル全体にかかるICT環境負荷を言う。これには、原材料取得、生産、使用、廃棄処理の諸プロセスにおけるICT GNSの環境負荷が含まれる。

### 3.2.10 ICTの使用による環境負荷削減効果

ICT の環境負荷を著しく削減する効果を言う。ICT 使用がもたらす諸効果とは「エネルギー効率の向上」や「製品生産と消費の削減効率向上」や、また「人とモノの移動削減」である。

### 3.2.11 運用延長寿命

当初のユーザーによる実際の使用期間に、再利用の使用期間を合計した期間を言う。

### 3.2.12 一次効果

ICT の物理的存在や関連プロセスが起こす影響をいう。例：GHG 排出量、電子機器廃棄物、危険な物質の使用、希少かつ再生不可能な資源の使用などによる影響

### 3.2.13 汎用オペレーティングシステム

基本的なハードウェア機能をもち、ユーザーインターフェイスに加えて、メモリ配分やプロセス処理やディスクアクセスを扱い、市場で購入可能なソフトを言う。

### 3.2.14 GHG（温室効果ガス）排出強度

単位ごとの GHG 排出量の定量的数値を言う。

### 3.2.15 ハイブリッドLCA

プロセスサムと経済的入出力 LCA の両アプローチを組み合わせた方法を言う。プロセスサムのデータか入出力データかどちらを優先させるかによって異なるモデルがある。

### 3.2.16 寿命

実務的寿命、運用寿命、延長使用寿命、減価償却寿命などに対応する可能性がある期間を言う。

### 3.2.17 モデル使用データ

前向き実証や小規模実証試験の規模をスケールアップしたシナリオを使い、それらと同じ前提条件をもとにした推定のデータをいう。

### 3.2.18 運用期寿命

保管の時間は運用期寿命には含まれない。

### 3.2.19 他の効果

一次効果、二次効果には含まれないその他の効果を言う。

### 3.2.20 潜在的に可能な環境負荷削減効果

即時実現は期待されないものの、社会全体における ICT の進歩により、期待できる環境負荷削減を言う。

### 3.2.21 第一義的データ

単位プロセスや直接測定して得た製品システム内の活動を、定量的数値にしたもので、または元のデータソースでの直接測定値、または直接測定値に基づく計算値を言う。実務上で、第一義的データとは、排出要素や活動データの可能性がある。

### 3.2.22 プロセスサム アプローチ

材料やエネルギーのインプットと、製品と廃棄のアウトプット、さらに排出などの3者に関連する諸プロセスを説明するデータで施設レベルの各種データを使う手法を言う。

### 3.2.23 公開データ

会員制や秘密保持契約やその他の制限により公衆にアクセスが制限されず、入手可能なデータを言う。

### 3.2.24 再利用

新たな所有者または新たな状況下で、製品が再利用される場合を言う。

### 3.2.25 二次効果

ICT 使用やその適用の際、引き起こされる影響や好機を言う。ここに含まれる環境負荷削減効果は、事実上のもしくは可能性としてのどちらかとなる。

### 3.2.26 第二義的データ

単位プロセス、または製品システム内に根拠となるソースがある直接測定値以外のソースから得た活動を定量化した数値を言う。ここで言うソースには、データベース、出版文献、国別インベントリーなどやその他の一般的な情報源を含む。

## 4. 略語と頭字語

本勧告は以下の略語と頭字語を使用する。

BAT	最良利用可能技術
BOM	資材明細表
BS	基地局
CD	CD
CO2	二酸化炭素
CRT	ブラウン管
DVD	DVD
EHW	環境有害廃棄物
EI	環境影響
EIO	経済的 IO 経済投入産出
EoLT	廃棄処理
GHG	温室効果ガス
GNS	製品、ネットワーク、サービス
IC	IC、集積回路
ICT	情報通信技術
LCA	ライフサイクルアセスメント
LCD	液晶ディスプレイ
LCI	ライフサイクルインベントリー
LCIA	ライフサイクル影響評価
LR	ロケーションレジスタ
MNO	モバイルネットワークオペレーター

MPLS マルチ プロトコル ラベルスイッチング方式  
MS 移動端末  
NW ネットワーク  
UPS 無停電給電またはその電源装置  
VoIP TCP/IP ネットワークによる音声データ送受信技術

## 5. パート I : ICT LCA—枠組みとガイダンス—

### 5.1 ICT GNSのLCAに関する一般的記述

#### 5.1.1 LCAに関する一般的記述

環境 LCA は、ICT GNS に関する潜在的環境影響が推定可能となる体系的分析手法である。LCA は、ゆりかごから墓場まで適用範囲があり、ライフサイクルの全ての段階が含まれる（原材料獲得、生産、使用、廃棄処理）。また、輸送やエネルギー供給については LCA の段階ごとにそれぞれを含むものとする。

LCA が国際的に標準化されたのは、ISO（国際標準化機関）が LCA の手続や手法を集約した重要なステップを示し、LCA 標準の ISO 14040 シリーズを出版したことによる。

[ISO 14040]と[ISO 14044]に加えて、欧州委員会がハンドブック[b-ILCD]を発行した。それは LCA 実施に必要な全てのステップについての詳細なガイダンスである。

ICT GNS はライフサイクル内の各プロセスから生じる環境負荷に関連している。こうした環境負荷に起因する環境影響は、時によって一次効果と呼ばれる。

定義上、LCA ではライフサイクル全体を評価対象とする。つまり、ライフサイクル内のどの段階も予め除外しないことが望ましい。けれども、あるライフサイクルの段階や項目で、LCA の結果や結末に対して、限られた影響しか持たないとわかった場合には、その段階や項目について適切なカットオフルールに従い、対象外としてもよい。

本勧告はライフサイクル全体をカバーしない調査に対しても適用できる。その場合は、[ISO 14040]の A.1.2 節を参照されたい。

JIS14040「環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—原則及び枠組み」A.1.2節には、次のような記載がある。（なお、本囲み記事はL.1410に掲載がないが、日本語版作成の際に挿入したものである。）

意志決定を行う状況において、どのようにすればLCAが最良に適用されるのかに関するただ一つの解は存在しない。それぞれの組織が、特に、組織の規模及び文化、製品、戦略、内部システム、手段及び手順、並びに外部の圧力に応じて、その時々で解決し、かつ、決定しなければならない。

LCAは、広範な領域に及ぶ用途のために使用してもよい。すべての潜在的な用途のためのLCAの個別的使用、適用及び実施は、この規格及びJIS Q 14044に基づく。

さらに、適切な正当性をもつLCAの技法は、LCA及びLCI調査以外の調査に適用できると考えられる。

ICT GNS は、社会でのエネルギー消費や物質消費量を減らし、環境負荷や環境影響を削減する可能性をもつ。この環境影響削減の可能性は二次効果と呼び、パート 2 の 6 章に記述した。

二次効果の影響はしばしば一次効果を上回るが、そのように ICT GNS の製品システムが適用された場合に環境影響は正味で正となる。

ISO LCA 標準では LCA 調査における 4 種類のフェーズを定義している。

- 目標と適用範囲の定義
- LCI
- LCIA
- ライフサイクルの解釈

これらのフェーズに加えて、ISO は LCA 調査結果報告に際して「クリティカル（批評的）レビュー」と「報告」を定義している。

LCA はその性質上インタラクティブな技術であり、それぞれのフェーズや段階が（その前後となる）他のフェーズや段階で使われる手法や結果に依存する。例えば、対象とする製品システムの定義は、それに続く諸段階である境界設定やデータ収集や配分などに直接影響する。

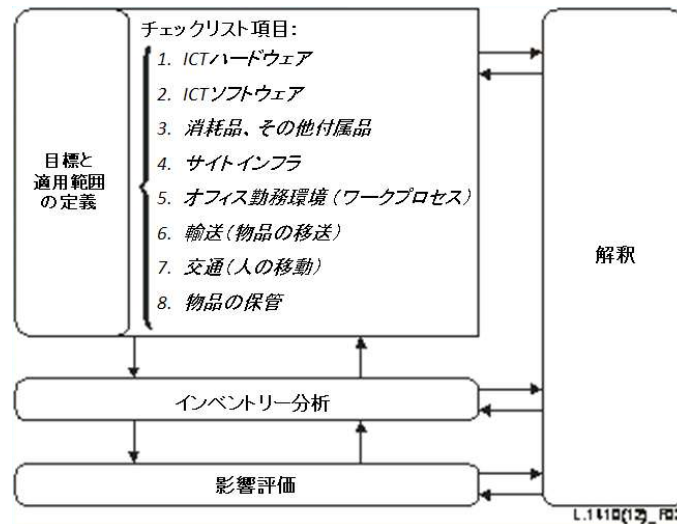


図2/JT-L1410- ITU-T勧告L.1410 パート1の枠組み (ITU-T L.1410)

図2は [ISO 14040]の図1に基づいており、パート1の枠組みを示している。ICT GNS の LCA の実施に当たっては、データ収集の対象となる ICT GNS のライフサイクルに関係する活動を特定するために、システム境界を設定する。その際には本文 5.2.2.3.2 章に示す 8 個のチェック項目が考慮されることが望ましい。またその他の項目を上げてよい。

### 5.1.2 ICT GNS のLCA実施諸手法の関連性

図3に、ICT GNS の影響評価手法で対象となる製品システムを示した。ICT ネットワークと ICT サービスは、ハードウェアやソフトウェアを含む物理的な ICT 製品で構築されている論理的構造であると見ることができる。ただし、土地建物、建造物、ケーブル敷設建設工事、空調、発電機、UPS（無停電電源）蓄電池などの状況いかににより、多少異なる。



図3/JT-L1410- ICT GNSの関係 (ITU-T L.1410)

ICT ネットワークは ICT 製品から構成されており、ICT サービスは ICT ネットワークを使用する。そこで、ICT 製品の手法が、ICT ネットワークと ICT サービスの手法のベースになる。つまり、ICT ネットワークの手法は ICT 製品の手法にベースを置き、ICT サービスの手法は ICT 製品の手法と ICT ネットワークの手法の両方を取り入れる。この結果、ICT ネットワークの環境影響評価は、ICT ネットワークで使用されている ICT 製品の環境影響を反映し、ICT サービスの環境評価は ICT サービスで使われている ICT 製品と ICT ネットワークの環境影響評価を反映する。

ICT ネットワークや ICT サービスは物理的な存在ではなく、論理的な概念であり、ICT 製品の上に組み立てられている。このため、これらの評価の境界を詳細に定義するのが難しいこともある。しかし、ICT サービスを ICT 製品とネットワークとの両方で評価するときは、二重計上を避けるために境界が重ならないようにすることが重要になる。

プロジェクトや団体組織や都市や国レベルで ICT GNS が使用されることにより、本勧告は、ITU-T L.1400 シリーズ勧告の規定通り、プロジェクトや団体組織や都市や国レベルにおける ICT 使用の環境影響評価手法のベースを形作る。

## 5.2 手法の枠組み

### 5.2.1 一般的要件

ICT の環境影響評価の際には、ISO14040 と ISO14044 の要件を適用しなければならない。



## 5.2.2 目標と適用範囲の定義

### 5.2.2.1 調査目的

ISO14040 と ISO14044 に準じ、LCA 目標として次の項目をその記載に含むことが望ましい。

- 想定される用途
- 調査実施の理由
- 想定聴衆（調査結果を知らせる予定の人々）
- 調査結果が公表される想定で比較的表明に使う意図があるかどうか

### 5.2.2.2 機能単位

#### 5.2.2.2.1 一般原則

LCA 向けの機能単位を定義する必要がある。この機能単位とは LCA の目標や適用範囲に応じて選択されなければならないものとし、この機能単位により、調査される ICT GNS が提供するパフォーマンスの特性を定義する。それにより、インプットとアウトプットの相互関連性、または（数学的な意味で）ノーマライズ状況なのかを知る基準となる。この基準は、LCA 結果<sup>2</sup>の比較を可能にするものである必要性を有する。機能単位は明確に定義されなければならないものとし、また測定可能であることとする。

製品やネットワークやサービスが機能単位を実現するように要求され、それが決まると、その機能単位に基づき、基準フロー（その機能を達成するために必要とされる ICT GNS の数量）が、決定される。

事例：ノートパソコン

ノートパソコンのユーザは、オフラインで文書作成やマルチメディア利用可能性等の機能を経験できる。これに対応する機能単位は、運用寿命期間中（例：4 年間）1 週間に 10 時間のパソコンアプリ使用に該当する。該当する基準フローの定義は「1 台のノートパソコンで販売時の梱包仕様」になる。

LCA の比較で、パフォーマンスの時系列推移を追うには、同等の機能や同等の機能単位で評価を行うことが要求される。長期に及ぶ排出削減をモニターする場合には調査対象製品において適切な機能を選ぶことが重要である。

機能単位を定義する際に考慮が望ましい機能については、定量的また質的な側面から定義づけることが必要となる。

例：特定の質のレベルにおけるデータ通信速度、サポートするユーザー数や加入者数、さらに通信プロフィール等。

従って、良く定義された機能単位は、下記の観点が考慮されている。

- 機能またはサービスの規模
- 機能またはサービスの運用寿命期間
- 期待されている品質レベル

LCA 調査結果の正当な解釈を可能にする目的で、結果を公開する目標が設定された場合、製品の機能単位の選択には、特に注意する必要がある。

#### 5.2.2.2.2 ICT製品

次に示す機能単位を使うことが望ましい。

- ICT 製品の年間使用量（1 年あたりの ICT 製品使用）か、または
- ある ICT 製品の寿命あたりに対しての総使用量

ICT 製品に対して結果を表示する際には、より特定した複数の機能単位を加えて考慮してもよい。例：電話使用期間を換算した時間、電子メールが送付された回数など。

基準フローとしては、ICT 製品（例：サーバー1 台、PC 1 台、電話機 1 台など）の販売時梱包仕様が考えられる。それ

---

脚注<sup>2</sup> 前提条件、かつその他の条件が同等である場合にのみ、比較が可能であることに注意する。

はエンドユーザーに配達された際の包装内容のいっさいの内外材料や物質や付属品などを含む。販売会社によっては、販売包装の種類により、その中味も違う可能性があり、評価の際は調査結果と共に、箱の中身の記述を考慮することが望ましい。

例：携帯電話

携帯電話の総合的な使用の機能は、製品の誕生から廃棄まで研究されている。携帯電話はいくつものサブ機能を提供する。例：電話機能、テキストメッセージ機能、電子メール機能、インターネット機能、カメラ機能、ミュージックプレイヤー機能など。ここでは、携帯電話の電話機能を集約した使用の場合にフォーカスする。従って機能としてはスマートフォン性能の提供となる。この機能単位は「スマートフォンのモデル X を運用寿命期間 3 年間で使用」とする。基準フローは一個のモデル X スマートフォンの販売時梱包仕様となる。

例：ソフトウェア

ユーザーがワープロを使う場合に経験する機能は、電子的に文書上の言葉を処理することである。これに対応する機能単位は、「運用寿命期間（例：3 年間）において時間単位（例：1 時間）あたり処理するページ数」でよい。最後に、基準フローはワープロソフト製品（包装されたままの CD 等の形式で流通）の 1 単位として定義する。

### 5.2.2.2.3 ICTネットワーク

ICT ネットワークは複数の ICT 製品で構成するシステムと捉えることができる。

少なくとも 1 年間以上使用の ICT ネットワークには次の機能単位を適用することが望ましい。

- 年間ネットワーク使用量

年間ネットワーク使用量は、基準フローの定義が可能になるような通信シナリオに関連させて、定義するものとする。

例：想定された機能を遂行するために必要なノードの種類の数。

LCA の適用範囲と目的に応じて、より特定できる機能単位などを追加的に適用してもよい。例えば、電話ラインごと、ユーザー数ごと、送信データ量ごと等の年間使用量、または（該当するのであれば）覆域ごとの年間使用量となる。より詳しく特定された機能単位を使う場合は、ユーザーが理解しやすいデータに基づくことがよい。例：回線交換型の機能単位は通信時間により、パケット交換型の機能単位は情報量により表記することが望ましい。

ICT の複数の LCA 間で一貫性をもたせるために、常時基本的な機能単位を使用することとし、必要に応じてその他を加えていくことを推薦する。

例：ICT ネットワーク

モバイル通信システムでは、異なるシステムレベルごとに多大な数の機能が働いている。エンドユーザーの視点から見ると、モバイル通信システムの基本的機能とは、コミュニケーションがとれることを言う。従って、モバイル通信システムの基本的機能とは、スピーチやデータのコミュニケーションが「いつでもどこでも」可能であることを言う。

機能単位は「モバイル通信システム稼働一年分」とする。異なるシステム間の比較を可能にし、当該機能単位を明確にするために注意することが望ましく、加入者数や覆域帯などいくつかの要因を考慮し、モバイル通信システムのより詳細な定義づけをすべきである。通信輸送量モデルも定義づけるべきである。ある一つのシステムの結果を、当該システムがサポートしている加入者数に関連付けることも可能である。その場合は、機能単位は「加入者 1 人あたりにおけるモバイル通信システム稼働 1 年分」と表現する可能性がある。

そして、要求される機能の実施に必要な種々の製品の数が基準フローとなる。

異種システム間で比較する場合に注意すべきことは、情報フローもそこに共に反映すべきことである。さらに、[ISO14040]と[ISO 14044]標準の記述によると、同じ前提に基づく諸調査を例外として、異種の調査結果同士を比較することは許されない。この結果と、ある評価結果を他のシステムと比較する場合は、そうする前に細心の注意を払うべきである。

### 5.2.2.2.4 ICTサービス

- 次の機能単位を適用することが望ましい。

- 年間サービス使用量

現実的にこれに対応できる使用シナリオを定義しなければならない。年間サービス使用量を使用量シナリオに関連させて定義することが望ましく、そうすれば、基準フローの定義も可能になる。つまり、目的の機能を実施するために何種類の異種タイプのノードが必要であるか、などとなる。通常これらの数量は、調査対象のサービスや他の複数のサービスなどを、合わせたネットワークの容量内で配分する数値に基づく。

また、これ以外でも LCA の適用範囲と目的に基づく、より具体的な機能単位を使う可能性もある。例：1 時間あたり、または 1 ギガビットあたり。

### 5.2.2.3 システム境界

#### 5.2.2.3.1 一般原則

システム境界が、評価調査対象の ICT GNS ライフサイクル全容にかかわる単位プロセスを定義するが、ICT GNS はデータ集計や、エネルギー消費量と GHG 排出量から環境負荷を算定することで評価される。システム境界の選択は、評価調査目的と整合性をはかるしなければならない。

#### 5.2.2.3.2 考慮すべき8項目

ICT GNS ライフサイクルに関連する活動を見分けるために、システム境界を設置する際は、次にあげるチェックリストの 8 項目を考慮することが望ましい。このチェックリストの項目は、データ収集の構造を策定する場合や報告にも使用してもよいが、これ以外の構造を使うことも可能である。

注記：チェックリストの 8 項目間で、二重計算を避ける留意が重要である。

##### 1) ICTハードウェア

本チェックリストの項目は、PC やプリンターや基地局やコアノードなどの ICT ハードウェアにおけるライフサイクル影響を示している。材料使用量やエネルギー消費量は、各ライフサイクル段階ごとに含む考慮が望ましい。

##### 2) ICTソフトウェア

本チェックリストの項目は、（設計・開発・使用を含む<sup>3</sup>）ICT ソフトウェア（例：個別のソフト、梱包仕様、ミドルウェア、OS）のライフサイクルからの影響を示している。ソフトウェア影響の例としては設計者による電力使用や紙使用である。

##### 3) 消耗品および付属品

チェックリストの項目は、ICT 製品システムの利用に必要な消耗品や付属品のライフサイクル影響を示している。付属品には情報の印刷物、情報媒体（例：CD や DVD）やプリンター・カートリッジ等が含まれる。

##### 4) サイトインフラ

本チェックリストの項目は、ICT 関連サービスを提供する施設のライフサイクル影響を示しており、ICT 関連サービスは評価する ICT（ICT 複数サイト）やその ICT 関連機器などを対象にする。例：空調、電源等。評価の適用範囲に応じて、建物自体も考慮可能となる。サイトの例としては基地局のサイトやデータセンターが挙げられる。

##### 5) 物の移動

本チェックリストの項目は、ICT 製品や部品や原材料等の製品の輸送による環境影響を示している。これには輸送の補助製品（例：梱包用板囲い）や燃料使用も含まれ、それ以外にも車両、列車、バス等の複数燃料サプライチェーン<sup>4</sup>が含まれる。

##### 6) 人の移動

本チェックリストの項目は、旅行による影響を示している。調査の適用範囲と目的によるが、このチェックリストの項

---

脚注<sup>3</sup> SWやHWの使用について個別に評価するのは実際には困難な可能性がある。

脚注<sup>4</sup> 燃料サプライチェーン以外の場合、輸送については使用段階のみを考慮することが段階として望ましいとされる。

目には通勤や出張や顧客の旅行などが含まれる。ここには、燃料使用や、車両、列車、バス等の燃料サプライチェーンも含む。

#### 7) 物品の保管

本チェックリストの項目は、これを適用する倉庫等における ICT 製品や部品、材料等の製品の保管を示している。ここでの意味として、空調や照明用のエネルギー消費を特に考慮することが望ましい。

#### 8) 職場環境

本チェックリストの項目は、事業組織<sup>5</sup>内被雇用者の執務環境の使われ方を示している。このチェックリストの項目は、主に建物の使用に関連するが、暫定的に建物のライフサイクルの考慮も可能である。この関連の影響としては、冷暖房空調や照明、PC 等によるエネルギー消費量を含む。本チェックリスト項目は、他の複数チェックリスト項目のすべてに適切な労働環境の使用のすべてを含む。

付随文書 A に、職場環境の環境影響評価手法を示した。

上記のチェックリスト 8 項目の意図は、製品システムの観点から影響を明示する際に、関連するすべての影響がライフサイクルの全段階で考慮されることを確約することにある。下記の表 1 にチェックリスト項目とライフサイクル諸段階の関係を表す。表 1 の目的はデータ収集に関連するすべての項目が含まれたかどうかをチェックすることなので、全体評価報告の一部として使わなくてよい。

次の表に、ライフサイクル段階ごとのチェックリスト項目を図化した。この表を内部用にするか、公開するかは、使用する組織が決めて良い。

表1/JT-L1410：ライフサイクル段階ごとのチェックリスト項目表

ライフサイクル段階/カテゴリ	原材料取得	生産	使用	廃棄
ICT ハードウェア				
ICT ソフトウェア				
消耗品および付属品				
サイトインフラ				
物の移動				
人の移動				
物品の保管				
職場環境				

エネルギー消費量や原材料の投入と環境排出はシステム境界に添って評価されなければならない。エネルギーと原材料投入と環境排出の構造の構築時には上記のチェックリスト項目を考慮することが望ましい。

上記で示した通り、データ収集目的でライフサイクルの関連活動を識別するために、システム境界を設定するが、その際にはこのチェックリスト 8 項目を考慮することが望ましい。他の項目を考慮することもできる。

評価時、評価の目的と範囲に応じて、本チェックリスト項目は、個別にも集合的にも考慮することもできる。本チェックリスト項目は、ICT GNS で使用できるが、ICT サービスの影響評価をより良く構築しようとする場合や、パート 2 (第 6 章) に記載されているような相対評価をするために使用するの、特段に適切である。

#### 5.2.2.3.3 寿命

運用寿命は、LCA 結果の解釈に重要であり、LCA 結果を発表する際には報告に含まれなければならない。ICT 製品の寿命に関連する前提条件は、報告書に明確に記載しなければならない。

運用寿命は、物品のみを対象とした定義である。通常 ICT ネットワークの寿命とは、ネットワーク寿命として開始日と終了日があるわけではなく、そのような定義ができない。ネットワークにおいては、常に継続的に構築拡張やアップグレードなどが行われており、従って、これに関連する運用寿命とは、個々のノードにおける寿命になる。ICT サービスについても同様にすることが妥当である。時には、限定期間のみを対象に、一時的なネットワークを構築することもある。

脚注<sup>5</sup> 事務所は家庭内や工場などに位置している場合もある。工場で生産に関わるスペースはチェックリスト第 1 項目に属する。

る。そのようなネットワークであれば、運用寿命を適用できる。

運用寿命としては、実際の物品使用<sup>6</sup>に関する利用可能な情報（例：GNS 類似品の統計、実務的寿命の情報）を使うことが望ましく、また、できる限り現実の運用寿命をモデルとして使うことが望ましい。GNS で実際の使用情報を得られない場合は、経済学的統計数値を運用寿命の推定値として使うこともよい。例：減価償却時間。けれども、そのような推定値は正確性に劣るとされるために、できるだけその使用は避けることが望ましい。

保管期間は運用寿命に含まない。

---

脚注<sup>6</sup> LCAが歴史的な環境影響の推定に使用された場合、実際の使用時間が利用可能な場合はそれを使ってもよい。ほとんどの場合は実際の運用寿命の利用は不可能なので、推定が必要となる。

再使用も同様であるが、延長された運用寿命結果の利用が可能な場合は、報告には当初の使用情報と共に、その情報も入れることが望ましい。運用延長寿命は、最初の運用寿命の際と同じ算定方針により推定する。

#### 5.2.2.3.4 ソフトウェアの取り扱い

##### 5.2.2.3.4.1 概要

ハードウェアを考慮するように、ソフトウェアへの考慮もしなければならない。

どのような ICT 製品やネットワークも、その内容はハードウェアとソフトウェアの両方で構成されている。生産段階において、ハードウェア開発と同じ様に、ソフトウェア開発には多くの人が開発作業に携わるのであり、その製品開発やネットワークに関連して建物や人の移動があり、そこから環境影響が生じる。ソフトウェアはその使用段階でも影響を生み出す。例：ソフトのメンテナンス行動やエネルギー消費。通常は、使用段階においてソフトウェアとハードウェアの影響の違いを区別するのは妥当とは言えず、従ってむしろ、製品またはネットワーク自体からの影響に焦点を当てることになる。

音楽配信アプリケーションなど、特定のアプリケーションについては、ソフトウェアはひとつの ICT サービスとして捉えられ、サービスについての記述要件に添い評価されなければならない。その場合は、ソフトの操作に必要なハードウェアも影響評価の一部として同様に考慮されなければならない。

ソフトウェア影響を評価する際に、汎用組み込み OS については、配分に不確実性がある為、OS の影響を考慮することは推奨しない。

製品組み込み汎用 OS のユーザーからみれば、当該ソフト使用によるライフサイクル影響は無視できる程度と考えてもよい。しかし、ソフトの開発者は、そのソフト使用の影響を考慮しなければならない。

##### 5.2.2.3.4.2 ソフトウェアの評価

ICT GNS では、多くのソフトウェア製品を使用する。ソフトウェアの分類は、図 4 に示すように、OS、ミドルウェア（情報システム管理、データベース等）、アプリケーション・ソフトウェア（電子アプリケーション用のソフト等）、それに特定のユーザー向けにカスタマイズされたソフトなどを含むが、これらのみに限定しない。



図4/JT-L1410 – 例：ICTシステムのソフトウェア構造

ユーザー（例：オペレータ）は頻繁にソフトを設計したりカスタマイズしたりするが、それ以外にも、共用ソフトウェアの購入もある。次の表 2 で、図 4 の分類に対応する配分原則をより詳細に説明する。

表2/JT-L1410-ICTソフトウェアの分類と配分原則

形態	分類	区分	組み込みの環境影響配分
1	ユーザーによる、またはユーザー向けの、カスタマイズソフトウェア	カスタマイズされたソフトウェア	1
2	汎用共用ソフト	アプリケーション・ソフトウェア(例：電子アプリ用のシステムソフト)	1/L (注)
3		ミドルウェア(例：情報システム管理、データベース その他)	1/M (注)
4		OS	1/N (注)
注 - L、M、Nは、売上高			

L、M、Nの売上高を報告する必要はない。

本文 5.2.2.3.4.1 に記述があるが、汎用 OS は、配分の不確実性が高いのでユーザーが実施する評価には含まれないほうがよい。

ソフトウェア評価の詳細については、付随文書 B を参照されたい。

#### 5.2.2.3.5 ICT GNS 製品システム

ICT GSN 製品システムの評価では、システム自体とその関連機能や特徴を明確に記述しなければならない。

##### 5.2.2.3.5.1 ICT製品

調査中の ICT 製品については、適用される部品のタイプやそれらの総量を示さなければならない。

当該製品のシステム境界を設定するには、その前に製品構成に関する詳細な情報が必要となる。製品構成の全てを理解するために、よく必要になるのが資材明細表 (BOM) データ(質量や素材構成を含む部品情報)である。表 D.1 で、ICT 製品の構成に関する一般的な情報を示す。各 ICT 製品のライフサイクルにおいて、部品やさまざまな品目などの相互接続性を示すプロセスツリーは、製品構成情報を使って作成することができる。質量の重い順に当該部品を並べてみることや、また各部分での累積総質量を計算することにより、製品システム全体にとって重要ではない部品などを切り捨てる下地を確保できる。けれども、ここで注意すべきは、これと同時にその他のカットオフ基準も適用することである。全てのライフサイクル段階と、それぞれに違う諸プロセスとの関係や接続の詳細については、付記 I に記述した。

### 5.2.2.3.5.2 ICT ネットワーク

ICT ネットワークは ICT を基にしたインフラであり、音声やデータを異なるアクセスポイント間で移送し、さらにエンドユーザー（例：携帯電話またはパソコンが代表的）へも移送する。

ICT ネットワークはしばしば、固定ネットワークと無線ネットワークとに分けられる。それぞれの ICT ネットワークは (a)顧客構内(例：端末機器、終端装置、保安器)、(b)アクセス・ネットワーク機器(例：電柱、ケーブル、導管、ローカルモデム、基地局)、(c)コアネットワーク(例：ルータ、送信機)で構成される。

図 5 に固定ネットワークの物理層の例を示した。

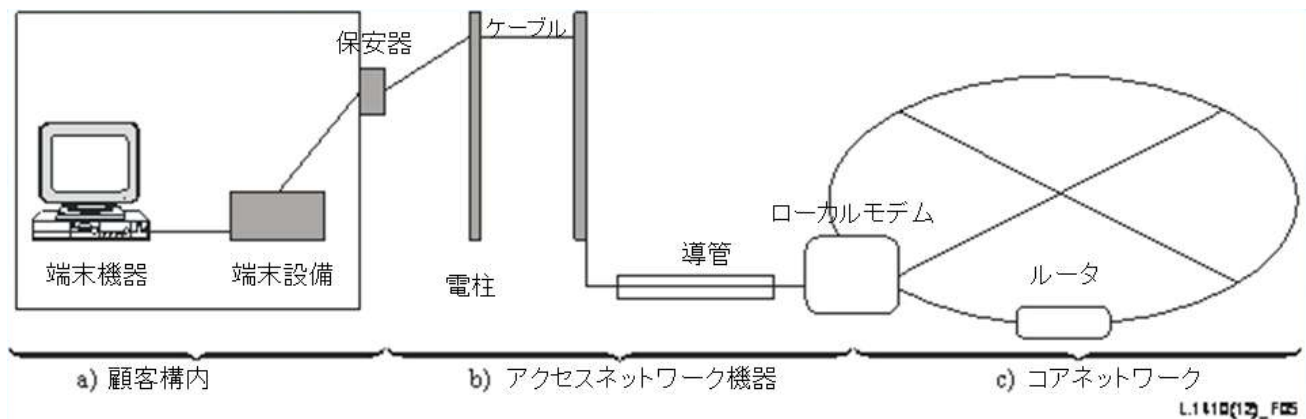


図5/JT-L1410 – 固定通信ネットワーク – 概略図(ITU-T L.1410)

固定ネットワークも無線ネットワークも、その両方ともに、また、その相互接続を考慮して、最終的にはネットワーク全体の調査もありうる。しかし、調査によっては当該ネットワーク内の一部のみに焦点をあてる可能性もある。目標と適用範囲の段階で、どのネットワークブロックが調査対象なのかを概説しなければならない。

調査中の ICT ネットワークについては、対象とするノードとインフラのタイプや、それらの数量などを明示しなければならない。

附属書 E に、今日最も頻繁に採用されている ICT ネットワークを詳説した。しかし、本勧告は、評価をする際に、これらのネットワーク向けに限らず、どのような既存のネットワークでも、また将来のものにでも適用可能である。

機能単位やシステム境界や収集するデータなどを、どう定義づけるのがよいかという例については、VII.1、VII.2、VII.6 に示した。

### 5.2.2.3.5.3 ICT サービス

調査中の ICT サービスについては、対象の ICT ネットワーク要素とインフラのタイプなどをそれらの数量とともに明示しなければならない。

### 5.2.2.3.6 ライフサイクル段階

ICT GNS には次の 4 種類の上位のライフサイクル段階を適用し、目標と適用範囲に合わせて評価しなければならない。

- 原材料取得
- 生産
- 使用
- 廃棄処分

以上のすべてのライフサイクル段階を評価しなかった場合は、報告時にその旨を記載することが望ましい。

評価では、各ライフサイクル段階の内部で、または、違う段階と間の両方において、輸送プロセスから生じる GHG 排出量とエネルギー消費量を考慮することが重要である。収集するデータは、輸送プロセスから生じる GHG 排出量とエ



エネルギー消費量をできる限り<sup>7</sup> 透明性をもって報告するような構造にすることが望ましい。

ICT GNS でのシステム境界（複数）は、評価対象の ICT GNS のライフサイクルを定義することに関連した（ライフサイクル）活動を略述する。このシステム境界の中では、本文 5.2.2 の 4 節に記載されたカットオフルールを適用する。ここでの意味としては、システム境界の内部に存在してはいても、取るに足りない程度の活動であればカットオフしてもよい。

付随文書 F に詳細なライフサイクル段階を示した。これはシステム境界をさらに明確化したものであり ICT GNS のライフサイクル影響評価時に考慮することが望ましい。特に、表で相関性が高いと記されたものに関連するすべてのプロセスをカバーすることが大事である。また、相関性が高いとされたプロセスが含まれない場合には、プロセスを対象外とした事実と、その正当性を明確に調査報告書に記載することが望ましい。

ライフサイクル中には、幾度か繰り返されるプロセス（例：電力使用、輸送や移動のライフサイクル影響関連の単位プロセスなど）もいくつかある。それらのプロセスを汎用プロセスと呼び、付随文書 C に、そのより詳細な記載をしている。

付記 I に、諸段階やプロセス間のインタフェースについて追加情報を提供している。

#### 5.2.2.3.6.1 ICT製品

ICT 製品のシステム境界は、本文 5.2.2.3.6 の記述と付随文書 F に記載したすべてのライフサイクル段階を含むことが望ましい。

ICT 製品のシステム境界を設定するため、本文 5.2.2.3.6 に記載したライフサイクル段階は、より詳細に記述しなければならない。より詳細な手引きが付随文書 C、付随文書 D、付随文書 F、付随文書 G と付記 1 に記載されている。

本文 5.2.2.3.4 に記載されている通り、それが適切である場合にはハードウェアとソフトウェアの両方の環境影響を考慮しなければならない。

#### 5.2.2.3.6.2 ICTネットワーク

ICT ネットワークの集約された環境影響は、ICT ネットワークを構成する諸製品の影響の総和に等しい。結果を総計する際には、同等の前提や使用シナリオに基づいたデータを使うことが望ましい。

適用される標準（例：3 GPP）に概説している通り、ICT ネットワークの運用というのは、第一義的な加入サービス運用に必要なソフトのアプリなどを含み、複数種のソフトに依存している。そこで、それらのソフトウェア開発の環境影響も評価に含むことが望ましい。

ICT ネットワークを構成する ICT 製品の各種類については、本報告内で ICT 製品について明確にした規則を適用する。

#### 5.2.2.3.6.3 ICTサービス

ICT ネットワークの運用は、複数の ICT サービスが並行して運用されている状態としても説明できる。そこに、音声やデータ移送を許可する第一義的な購読者サービスもあるし、それらとは異種のアプリも走る。そこで、ICT サービスの影響算定のためには、通常 ICT ネットワークの評価をする必要がある。これについては前のセクションで概説したが、必要に応じて調査対象の ICT サービスからの影響を、適切な量に配分する（複数のサービスが提供されている状況など）。

ICT ネットワークに関するシステム境界要件として明示されている内容は、ICT サービスについても適用するが、下記の記載もこれに加えるものである。

ICT 製品と ICT ネットワークの利用に加えて、ICT サービスが追加的な影響を持つ可能性もある。それらはソフトの

---

脚注<sup>7</sup> 原材料取得段階の評価は、通常はデータベースなどからの第二義的データにもとづいてする。この段階における、そのようなデータベースでは、輸送についての報告が明晰ではないことがよくあり、輸送で生じる排気を分けることが難しい可能性がある。

プリ開発、消耗品使用、販売インフラや物流ロジ、また人の移動や物の輸送関連（ICT の製品とネットワークに既に含まれたものの追加分）などのうち、適切とみなすものを含むものとする。これらの活動は相対的なサービスプロバイダーの活動の一部とされる。

サービスを運用する複数のデータセンタからの影響も、評価しなければならない。これに関連するサービスプロバイダーの活動も考慮することが望ましい。

サービスに関連するハードウェアを定義づける重要データとしては、サーバやストレージやネットワーク機器単位の数、それらのエネルギー消費量、冷房や電力システム（予備電源を含む）に使われるデータセンターの常態維持費用のエネルギー消費量である。

ICT ネットワークが提供する ICT サービスのシステム境界は、それを利用可能な場合は、ICT サービスの実際の使用シナリオに基づいて設定しなければならない。そうでない場合は、推定の使用シナリオを使う。例：サービスの提供期間中のエネルギー消費量をカバーする、またはサービスによって生じる廃棄や排気排出など。

#### 5.2.2.4 カットオフルール

LCA におけるカットオフとは、単位プロセスに関連するインプットやアウトプットフローを、製品システムから、除外するための単位プロセスと定義づける。いくつか複数のカットオフ基準があり、以下に概説する。

カットオフを実行することで、評価の簡素化が可能になる。想定された適用業務に忠実で、はずれない限りにおいて、調査の相対的な結論を有意に変更することがないプロセスを、除外するのだ。

しかし、複数システム境界内のプロセスやインプット・アウトプットデータのカットオフは、慎重な考慮が要求される上に、できればそれも避けることが望ましい。カットオフの替わりとしては、利用が不可能なデータを周知のデータに基づいてモデル化する代替手段を推奨する。

カットオフは、質量、エネルギー、環境面での重要度<sup>8</sup>を基準とする。このすべての基準を満たした場合にのみ、カットオフを許容する。

カットオフ方法を適用するには関連しないが、それらの累積効果については、また慎重に考慮する必要がある。カットオフされた影響の合計も、全体の環境影響に対する当該割合を超えない程度であり、カットオフとして許容できる範囲であるようにと予防的に動くためである。

カットオフの根拠を作るには、モデル化したデータでも二次データまたは一次データのうちどれでもが使えるものとする。

総計値の算定は難しく、カットオフ法の代替手段としては、重要な活動をもとに基準値を作り、その基準値をカットオフプロセスに使う方法があり、その基準値に比べてみて無視してもよい程度の貢献度しかないとするのである。このアプローチは、ライフサイクルの中でも、ある一つの側面についてそのプロセスや段階の数が限られており、総体的影響値に対してそれらが非常に大きく寄与しているような場合に特に適している。この場合の基準値を決めるには二次データでも十分に使用できる。

環境面での重要度の基準に関しては、早い段階では総体的影響の推定ができないことがよくあるために、定性的アプローチが許されている。

どのようなカットオフでも、実施したものは明確に記述し文書化しなければならない。

カットオフが既に受け入れられたプロセスや、インプット又はアウトプットのデータであっても、感度分析を実施する時には、改めて考慮することを推奨する。

#### 5.2.2.5 データ品質要件

LCA の観点でのデータとは、活動データや排出係数や、場合によっては直接的 GHG 排出量を言う。

一般には、達成可能な限りで最高品質のデータを使うことにより、実質的に可能な範囲で、使用データにおけるバイア

---

脚注<sup>8</sup>環境的重要性とは例えばGHG排出量のように、環境への寄与度を指す。

スや不確実性を、減少することが望ましい。また、その特定度が低いデータと比べた際には、時間的、地理的および技術的側面が特定できるデータを、より優先させる。この結果として、通常は二次データより一次データを優先選択する。さらに言うと、正確性が高く厳密であるデータを優先選択する。

ISO 14040 及び ISO 14044 の 4.2.3.6 の記述によるデータ品質要件をすべてのデータ分類について適用する。

データ品質を定性的に説明し、データ品質改善にもあらゆる努力をしなければならない。

データと技術の年代は、通常 ICT GNS の LCA で特に重要な側面である。これは技術革新の迅速さと、ネットワーク通信の成長に、理由がある。典型的にはデータ通信については、最も最新に利用可能な数字を使わなければならない。これはデータ通信が年々大きく成長を遂げているからである。最新の数値の利用可能性は、組織によって違う可能性がある。古い年代の数値を使うと、データ量に比例する関連エネルギー消費量や排出量の算定結果が、過大評価になる傾向がある。付記 I I の表で、推奨するデータ選択の例を示した。

あるサポート活動（例：ICT 製造者の活動やオペレーターの活動など）が、LCA の適用範囲に含まれる場合は、LCA で収集されたあるプロセスを代表するデータを、当該組織で財務上もしくは運営上の管理下にあるすべての個別のプロセスに適用する。データは、収集された当該プロセスを代表できるようなデータにすることが望ましい。

### 5.2.3 ライフサイクルインベントリ (LCI)

インベントリ分析には、製品システムのうち、関連のあるインプットとアウトプットを定量化するためのデータ収集と算定手順を含む。

#### 5.2.3.1 データ収集

##### 5.2.3.1.1 一般事項

インベントリに含めるデータは、システム境界内の各単位プロセスについて、収集しなければならない。収集されたデータは、それが測定データ、算定データ、推定データのうちのいずれであっても、単位プロセスのインプットやアウトプットを定量化することに利用できる。

公表情報源からデータを収集した場合、その情報源を明記しなければならない。

データが分類されている可能性のある主要な見出しについては、ISO 14044 の 4.3.2.3 に記述されている。

特定の単位プロセスのデータについては、運用プロセスの場での測定値が優先される選択肢である（例：エネルギー消費量、プリント基板の面積×層、IC 制作用良質型作成エリア、材料の重量など）。実施にあたっては、その他の情報源（例：相互点検用）も役に立ち、それが必要になる場合もある（例：データ欠落の場合）。プロセスエンジニアリングのモデル、プロセスや製品の仕様、試験報告書、法的制限、類似プロセスのデータ、利用可能な最良の技術（best available technology、BAT）の参考文献などがそれに含まれる。

データ収集については、ISO 14040 の 5.3.2 及び ISO 14044 の 4.3.2 の要件を適用する。

データ収集の実施前に、各ライフサイクル段階を諸項目に詳細化する必要があるが、これは「単位プロセス」とも呼ばれ、ライフサイクルにおけるベーシックで物理的な流れ（材料やエネルギー）を示す。ICT GNS で適用可能な単位プロセスの詳細は、本文 5.2.3 記載の「システム境界」に関する記述を参照されたい。

単位プロセスは、典型的には生産設備を示すが、オフィスあるいは車両をモデルとして構築することもできる。付随文書 H、付随文書 I、付随文書 J で、単位プロセスのモデル構築に関する詳細と、その際に適用可能な複数インプットや複数アウトプットを詳述した。

通常、調査目的や必要な作業の量などの関連で、収集データは可能な限り正確であることが望ましい。取り立てて言うと、測定値に基づく一次データは、二次データに比べてより正確であるとみなされる。

商業的に利用可能なデータセットは、数値の詳細な割り振りという点では、透明性がない可能性もあることに注意することが望ましい。ひとつの例をあげれば、輸送、人の移動やエネルギー供給については、総数になってしまっていることがあり得る。調査実施者が、このような埋め込まれたデータを使う場合にはそれを記述するように推奨する。

データ収集プロセスについては、インベントリ報告プロセス期間中にレビューすることが望ましい。多数の現場や多量

の個別のデータを入れた調査にはエラーがつきものだが、それらのエラーの原因には、また多彩な可能性があることが知られているからだ。

これまで利用されてきた LCA アプローチは、積み上げ法 (process sum) と産業連関表 (economic input/output tables、E I O) である。どちらのアプローチにも利点と欠点がある。ICTG NS において、環境負荷を評価するのに、通常は積み上げアプローチが優先的な選択肢である。しかし、それが最適アプローチではない状況の存在も可能性がある。単に積み上げ法にのみ基づく評価では、材料インプットの規模や複雑さやサプライチェーンが、動的な性質をもつ場合など、(利用可能なデータの欠如やその取得に必要な時間や資源の欠如のため) システム境界を狭めてしまうことがあり、その場合、当該結果が環境負荷の全体を把握していない状況もありえる。この障壁を乗り越えるのに、積み上げ法と E I O (産業連関表) と両方を評価に使用するハイブリッドアプローチを適用する可能性もある。その場合は、使用されたアプローチを完全に文書化し、すべての適用条件を完全に提示することが望ましい。

公表情報源からデータを収集した場合、その情報源を明記しなければならない。調査結論に対して、重要となる可能性のあるデータについては、関連データ収集プロセスについての詳細、データが収集された時期、データ品質指標に関するさらなる詳細な情報について、参照をつけなければならない。もしそのようなデータがデータ品質要件を満たさないようであれば、それについても記述しなければならない。その場合には、使用されたアプローチの全容を文書化することが望ましく、すべての適用条件を公表する。

#### 5.2.3.1.2 ICT製品

少なくとも、付随文書 F において、高度の関連性があると記された複数プロセスについては、データを収集しなければならない。ただし、カットオフルールに従って無視できる程度のものであると判断された場合を除く。

ICT 製品の使用段階では、運用条件により、変化がみられる。そのため、モデル化の際には特別な考慮を必要とする。

ICT 製品の LCA については、複雑で動的なサプライチェーンにおける、すべてのサプライヤから集めるよりもむしろ、代表的なサプライヤたちからのデータ使用で十分であるとみなす。

##### 5.2.3.1.2.1 ICT製品使用段階でのエネルギー消費量

データ品質の観点から、ICT 製品の使用段階期間中の、エネルギー消費量を決める最良の方法は、長期間ライブで運用中のネットワーク上にある多数の ICT 製品を測定することだろう。例：通信や熱など、変化のある側面のすべてを 1 年かけて捉えるなど。これも、もしネットワーク機器に、遠隔操作で利用可能なエネルギー測定メーターが実装されていれば、実施することができる。

そのような測定法のデータ取得が、技術的または経済的に実現不可能である場合、別の代替方法としては、実験室環境で測定した利用可能なデータに基づき、エネルギー消費量を推定することになりそうだ。しかし、この方法は、実際に消費されるエネルギーのスナップショットでしかないものを、提供する方法であり、正確性には劣るとみなされる。

第三の代替方法としては、一定の通信プロフィールのエネルギー消費量に対して、推定値または測定値を使う方法がある。この際、よく注意することが望ましく、多くの製品 (特にエンドユーザー機器) について、アイドルリングや電源オフの期間が意味を持つ可能性があり、通信プロフィールをモデル化する際に、それらを考慮することが重要である。

##### 5.2.3.1.2.2 他のライフサイクル段階における ICT 製品

ICT 製品の生産段階に関する一次データ、または特定の LCA データが欠落している場合、使用段階で得た具現化比率 (使用段階の環境負荷を使用段階以外の全ライフサイクルからの環境負荷と比較した比率) を使って、生産段階のデータを推定することも可能である。その後、より特定のデータが、一でも度利用可能になれば、それに基づいて、LCA の結果をアップデートすることができる。どのデータがその手法で採用されたのか、ということを書き留めることが望ましい。

#### 5.2.3.1.2.3 エネルギーミックス

使用段階における環境影響可能性を算定する際には、LCAの実施者は、評価対象のICT製品が消費するエネルギーミックスについて、最も正確な評価を利用するように推奨する。所定の場所やそのあたりの地域で、エネルギーミックスに関する特定のデータの存在が知られている場合、それを使うことにより、最も正確な結果を得ることができる。

その他のライフサイクル諸段階については、評価の目標と範囲に適切な形で代表的なエネルギーミックスを使う選択が優先される。

エネルギーミックス関連の問題の検討方法に関する手引きは付記6（付記VI）に記述している。

#### 5.2.3.1.2.4 電気、及びエネルギーのLCI結果の扱い

評価の期間中と、エネルギー消費量の報告時には、以下の項目を考慮することが望ましい。

電力量（使用段階は他の段階から分離して行う）

その他の形態で使われたエネルギー（例えば地域冷暖房など）

燃料（典型的には、現場で燃焼された燃料や現場に関連する車両使用によるもの）

一次エネルギー総量と、電力量と、その両方を報告する際には、電力量は一次エネルギー総量に寄与している項目なので、これら両方を合わせて要約することはできないことに注意することが重要である。

ICTのLCA調査の際に考慮することが望ましい事柄であり、重要なLCI（life cycle inventory）の基本フロー（排出と資源）や燃料については、付属書Jと付属書K（付随文書JとK）に記述した。

#### 5.2.3.1.3 ICTネットワーク

ICTネットワークはICT製品で構成されるので、ICTネットワークのデータ収集については、本文5.2.3.1.2の原則も適用する。

本文5.2.2.3.6.2に記載したアプローチのように、既にLCA調査が実施された製品について、LCIの段階を繰り返す必要はない。

#### 5.2.3.1.4 ICTサービス

LCAでは、LCI（ライフサイクルインベントリ）の段階が、通常は最も時間と資源が消費される部分であり、ICT製品やICTサービスについて、LCA調査が既に実施されていた場合、ICTネットワークで改めてLCIを繰り返し実施する必要はない。先のデータが利用可能であれば、LCIはシステムのレベルでのデータ収集に留めて、ICTサービスがどのように遂行され使用されているかに焦点をあてられる。

使用時間、機器の種類、データ通信、ネットワークアクセスの種類などのデータは、ICTシステムの利用を定量化するために収集する必要があり、重要な統計的データとなる。

### 5.2.3.2 データ算定

#### 5.2.3.2.1 一般事項

ISO 14040 および ISO 14044 に記載があるデータ算定における一般的要件が、同様に適用されなければならない。

#### 5.2.3.2.2 ICT製品

ICT製品は、ハードウェアとソフトウェアで構成される。設計、開発、生産、調達、運用および保守の活動は、ハードウェアとソフトウェアの両方について関連のあるところなので、両方について、本文5.2.2.3に記述の「システム境界」に準じて検討することが望ましい。

ライフサイクル段階の観点からみると、これらほとんどの活動は、本文5.2.2.3で詳述したようにサポート活動とみなすことができ、ビル、オフィス機器と消耗品、移動と輸送、廃棄物の発生などに関連する環境影響が生じる。これらすべては、可能な限り完全に評価することが望ましいが、それらの明確な区別自体は必要がない。つまり、当該算定者の事

務所におけるエネルギー消費量の総計は、算定者間で割り当てを配分することが望ましいが、かといってそれぞれの算定者のもとでそれに関連する暖房のエネルギーとオフィス機器のエネルギーを、明確に区別するまでの必要はない。こういう場合に、適用可能な配分の規則については、本文 5.2.3.3 に「配分手順」を参照されたい。また、サプライヤから調達され、製品に統合されているソフトウェアについても、同様の条件が適用される。

#### 5.2.3.2.3 ICTネットワーク

データ算定を行う際は、ICT ネットワークの機能単位を考慮する必要がある。評価する ICT ネットワークの機能単位を考慮するために、以下のデータ算定方法を、実施することが望ましい。

まず、本文 5.2.2.2.3 の記述に従って、機能単位を確定する。次に、それに対応する環境負荷を推定する。各 ICT ネットワークは、継続的に進化しているため、ICT ネットワークのライフサイクルは、「ゆりかごから墓場まで」という用語などで、一般化することはできない。調査対象の ICT ネットワークの一部である各 ICT 製品は、1 つの製品システムとみなし、それらを個別に評価してゆく。

調査対象の各 ICT 製品の年間環境負荷を算定するためには、それぞれの ICT 製品ごとの総環境負荷を各 ICT 製品の運用寿命で割ることが望ましい。実際の運用寿命が分からない場合は、その代わりに、統計的、経済的、法的などの観点で決めた耐用年数を利用してもよい。

次のステップでは、調査対象の ICT ネットワークに所属する、複数 ICT 製品の年間環境負荷を、加算するが、これは ICT ネットワークの年間環境負荷を算定するためである。

例えば、理論上、仮にモバイルアクセスネットワークが、まったく同一性の基地局 1000 局と、無線ネットワーク制御装置 10 個で、構成されているとした場合、このモバイルアクセスネットワークの年間環境負荷は、各基地局の年間環境負荷の 1000 倍分と、各無線ネットワーク制御装置の年間環境負荷の 10 倍分を加算したものととして算定する。

以下に記述する ICT ネットワークについては、下記のように、使用段階の環境負荷を算定することが望ましい。

固定アクセスネットワークの評価については、加入者の使用未使用に関わらず、当該装置はアクセスネットワークに接続されているので、使用段階のエネルギー関連環境負荷として、通常は一定値（例えば、加入者ひとりあたりにつき）を適用する。しかし、省電力機能が利用されている場合、固定値の適用が適切ではない可能性もある。

モバイルアクセスネットワークについて、BS（基地局）の環境負荷には以下の 2 つの主な活動を考慮することが望ましい。

- 加入者の位置監視などの、基本的なネットワーク信号の処理。例えば、ワイヤレスネットワークであれば、MS（mobile station）がどの BS 所属なのか判断する必要がある。それをするには、各 MS が電源オンの場合や新しいロケーションへ移動した場合や、または定期的な間隔において、各自一定のそれぞれに違う固定時間に、LR（位置登録）データベースに登録する。
- 端末のユーザー機器とコアネットワーク間でのデータ伝送。例えば、MS の LR 登録後、ワイヤレス通信のため、データが伝送される。

そのため、基地局の環境負荷は以下の 2 つの部分から構成される。

- 通信自体に関係なく、一定の基本的信号送信に関連する環境負荷
- データ伝承に関連した環境負荷（ペイロードや専用信号）は、使用時間とデータ量に比例する。

従って、図 6 で示すように、環境負荷評価は、利用に依存しない固定部分と、利用に相関関係をもつ可変部分の両方を考慮すべきである。

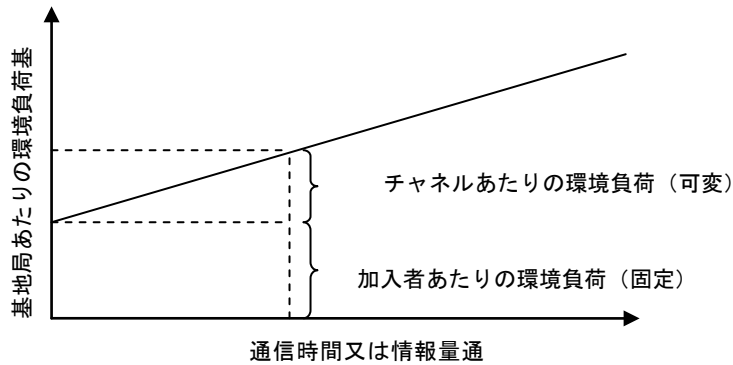


図6/JT-L1410 BS (基地局) の環境負荷

(ITU-T L.1410)

有線アクセスネットワークの場合、通常でのコアネットワークは、一定値としてモデル化されることが望ましい。しかし、省電力機能が利用されている場合は、固定値の適用は適切ではない可能性もある。

#### 5.2.3.2.4 ICTサービス

ICT サービスのデータ算定では、大部分が対象サービスのネットワークデータ量の適切な量の配分に関連する。詳細は、本文 5.2.3.3 参照されたい。

#### 5.2.3.3 配分手順

##### 5.2.3.3.1 一般事項

境界設定段階の期間中に、実施者は、異なる製品システム間で共有されるインプット及びアウトプットをもつプロセスを特定するかもしれない。この状況下で、排出量について収集されたデータは、対象の ICT GNS 製品システムと、その他の製品システム間で、共有される必要がある。

この割当を、配分と呼ぶ。LCA ではよく最も困難な課題の 1 つとされる。本節では、要件とその手引きを提供し、配分という課題に対して実施者が最適な手法を選択できるよう支援する。

ある共通のプロセスから派生する、すべての製品のすべての環境負荷について、この同じ配分方法を、利用しなければならない。

調査により、他の製品システムと共有するプロセスを見分け、その後、以下に示す段階的手順に従って処理していくものとする。

**ステップ 1:** できるだけ配分を避けることが望ましいので、それが可能な部分については、単位プロセスを 2 つ以上の小プロセスに分割し、それらに関連するインプット及びアウトプットのデータを収集する。または、共通製品に関連する追加機能を含む製品システムのデータを延長利用する。

**ステップ 2:** 配分が避けられない場合、内在する物理的關係に基づき、当該システムのインプット及びアウトプットを分割することが望ましい (例: 質量)。

**ステップ 3:** ステップ 2 が実施不可能な場合、インプットを製品か機能かとして配分することが望ましい。例えば、インプット及びアウトプットのデータは、各製品の経済的価値に比例して、共通製品についての配分を決める。(例: スクラップやリサイクル材料の市場価値と、一次材料の市場価値を比べた場合)。

**注記:** 本勧告では、リサイクル材料の提供者とユーザー間でリサイクルによる環境影響を割当て方法の手引きは提供しない。この側面の扱いは、複数の実施者が実施した多種の LCA を比較する場合には考慮すべきである。

### 5.2.3.3.2 ICT製品

本文 5.2.3.3.1 に記載の配分方法を、ICT 製品の配分に適用する。

### 5.2.3.3.3 ICTネットワーク

本文 5.2.3.3.1 に記載の配分方法を、ICT ネットワークの配分に適用する。

ネットワーク環境影響総量の算定には、トップダウンアプローチを推奨する。つまり、ほとんどの場合、当該ネットワークの総エネルギー消費量を評価する方が、各 ICT サービスごとのエネルギー消費量を評価しそれらを加算して総計値とするよりも、より実用的である。

### 5.2.3.3.4 ICTサービス

ICT サービスの配分手順は、これらの ICT サービスをサポートしている ICT ネットワークと、ICT 製品向けの方法で使われる配分手順に準じることが望ましい。

単一 ICT 製品が複数の ICT サービス間で共有されている場合、ICT 製品の環境負荷は、図 7 で示すように、各 ICT サービスのそれぞれの推定使用量によって配分することが望ましい。

ICTサービス	サービスA
ICTネットワーク	
ICT製品	

図7/JT-L1410 複数ICTサービス間の配分手順 (ITU-T L.1410)

ある単一 ICT サービスの環境負荷は、以下のように算定することが望ましい。

まず、サービスの運用をしている ICT ネットワーク群から、ネットワークの一部ではないが、当該サービスが使用する追加的 ICT 製品群を、特定することが望ましい。その上で、サービスをサポートする個別の ICT ネットワークの環境負荷と、サービスを使用している個別の ICT 製品からの環境負荷を、それぞれに評価することが望ましい。その後、使用されている ICT 製品の個別の影響を、データ通信料の推定時間や測定時間によって、当該サービスに配分することが望ましい。ICT サービスをサポートしている個別の各 ICT ネットワークからの影響は、アクセス使用時間やデータ通信量によって配分することが望ましい。

回線交換ネットワークについてはアクセス使用時間が優先選択となり、パケット交換ネットワークにはデータ通信量が優先選択となる。また、モバイルアクセスネットワークには、データ通信が優先選択される。

例として、顧客施設内にある ICT ハードウェアの環境負荷の場合、その使用状況に基づいて、評価する。ICT ハードウェアの配分は、通信時間と使用された情報量に基づいて算定する。

以下に、環境負荷項目が CO<sub>2</sub> 排出量である場合に、顧客施設内にある複数台 PC からの CO<sub>2</sub> 排出量の推定値算定例を示す。

$$[\text{PC1台あたりの年間環境負荷 (kg-CO}_2\text{/(台単位}\times\text{年))}] \times [\text{使用台数 (台単位)}] \times [\text{ICTサービスの運用時間 (時間/サービス)}] \times [\text{ICTサービスの使用頻度 (回/年)}] \div [\text{PCの総使用時間 (時間/年)}]$$

## 5.2.4 ライルサイクル影響評価 (LCIA)

LCIA については、ISO 14044 の 4.4 による記述要件を適用する。

ライフサイクル影響評価 (LCIA) の目的は、インベントリ分析で定量化した環境影響負荷を説明し、示すことである。

LCIA は、LCI (life cycle inventory) 結果から得た情報を段階的に集合し、形にしたものである。

LCIA は、LCI 結果を用いて、環境への潜在的影響の重要さの評価を目的にしている。一般に、このプロセスでは、特定の環境影響領域や領域指標とインベントリデータを関連付けることが含まれ、そこで、この影響を理解しようと試みることにある。



各GHGについては、b-IPCC（気候変動に関する政府間パネル）発表の最新の地球温暖化係数を使うことが望ましく、時間枠としては、100年を使うことが望ましい。

## 影響領域

一般に、ある製品の環境影響は、単一の影響領域評価だけで評価することはできない。その評価には、複数の影響領域<sup>9</sup>が必要となる。

様々な影響領域のうち、ICT GNS で最も重要な影響領域は、気候変動（地球温暖化）でありうる。ISO は、影響領域の選択には、調査の目的と範囲を考慮し、調査対象の製品システムに関連する一連の包括的な環境課題を反映することとしている。

しかしながら、本報告では、この気候変動での単一な影響領域[kg CO<sub>2</sub>e 単位による]のみを、唯一の影響領域分類としてフォーカスした。

### 5.2.5 ライフサイクル解釈

解釈とは、LCA のうちの1段階を言い、その段階ではライフサイクルインベントリ（LCI）分析と ライフサイクル影響評価（LCIA）の両方の結果を共に考慮する。解釈の段階は以下の要素を含む。

- LCA の LCI 段階と LCIA 段階の両方の結果に基づく重要な問題の特定
- 完全性、感度、整合性の点検を考慮した評価
- 結論、制約、及び提言

#### 5.2.5.1 感度分析

LCI 段階や LCIA 段階の結果は、調査の目標と適用範囲に添って解釈しなければならない。解釈では、結果の不確実性を理解できるように、重要なインプットやアウトプットの感度点検、また方法論選択説明も含むことが望ましく、使用シナリオの定義説明もすることが望ましい。

#### 5.2.5.2 不確実性分析

LCA 調査結果の不確実性については、調査結果の理解に必要な範囲内で、ISO 14044 に従い、評価することが望ましい。ICT GNS のライフサイクル諸段階での不確実性領域についての情報や、不確実性の重要な原因については、付記 I I I により詳細を記載した。ICT GNS での LCA 使用のチャンスや制約については、付記IVにより多くの情報を記載した。

## 5.3 報告

### 5.3.1 一般事項

報告は、利害関係者への説明責任を果たし、彼らの効果的な関与を担保するために必須である。本章では、報告の諸要件を概説し、共に使うことによって、信頼性の高い報告枠組みを提供し、また報告書のデータを使うユーザーたちが、十分な情報に基づいて意思決定をすることができるようにするために、追加的考慮事項を特定する。

報告は、ISO 14044 に準じて実施されなければならない。GHG インベントリ公表報告書で報告する場合は、主要な算定の原則（妥当性、正確性、完全性、整合性、透明性）を満たさなければならない。

LCA 結果を信頼できるものとするためには、データがどう収集されたのかを報告する際に、機密保持契約に反しないレベルで、透明性を示すことを推奨する。

ISO 14040 と ISO 14044 の記述の報告義務に加えて、報告には以下の情報をふくむものとする。

- 連絡先
- 調査対象 ICT GNS の製品システムの名称と説明

---

脚注<sup>9</sup> 追加的影響領域の例としては、水消費量（1 H<sup>2</sup>O）、人体有害度（kg 1,4-DB eq）、資源枯渇（kg Sb-eq）、酸性化（kg SO<sub>2</sub>-eq）、富栄養化（kg PO<sub>4</sub>-eq）、オゾン層減失（kg CFC 11-eq）等。

- インベントリの種類（最終製品で原材料の取得から廃棄までなのか、または、中間製品で原材料の取得から製品手前までのインベントリなのか等）
- 調査の目標

結果報告には下記項目を含まなければならない。

- GHGの総排出量 - 評価された ICT GNS の機能単位ごとの CO<sub>2</sub>e 量を使い報告する
- 各ライフサイクル段階が結果全体に及ぼす影響比率
- 電力消費量（使用段階は他の諸段階から分離する）
- 一次エネルギー<sup>10</sup>
- 燃料
- 報告書で用いた CO<sub>2</sub> と CO<sub>2</sub>e の排出係数値の出典と、地球温暖化係数（GWP）の指標
- 報告書に記載のその他のデータ、正当性などの説明

### 5.3.2 ICT製品

本報告内で高い関連性があると示されたプロセスが、調査報告書に考慮されなかった場合は、透明性を示し正当性を説明することが望ましい。

どのライフサイクル段階も、適切な小段階に分割が可能である。単なる例でしかないが、下記に小段階の例を示す。

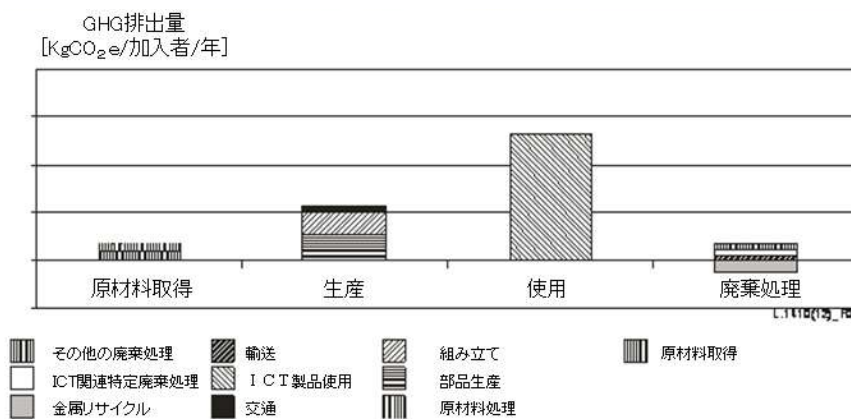


図8/JT-L1410 製品レベルLCA構成を報告する場合の1例

(ITU-T L.1410)

### 5.3.3 ICTネットワーク

図9では、ネットワークレベルのLCA報告の構成は、製品レベルLCAデータを使うとどう構築できるか示した。ここでは、典型的なワイヤレスネットワークを例にした。同じ方法が他の種類のネットワークにも適用できる。例：ブロードバンド、従来式固定音声、IP-voice、LAN、IPTVネットワーク等。

脚注<sup>10</sup> 電力は、すでに一次エネルギーの総計の一部として計算されているので、一時エネルギーと電力を合計した集計を作成してはならない。

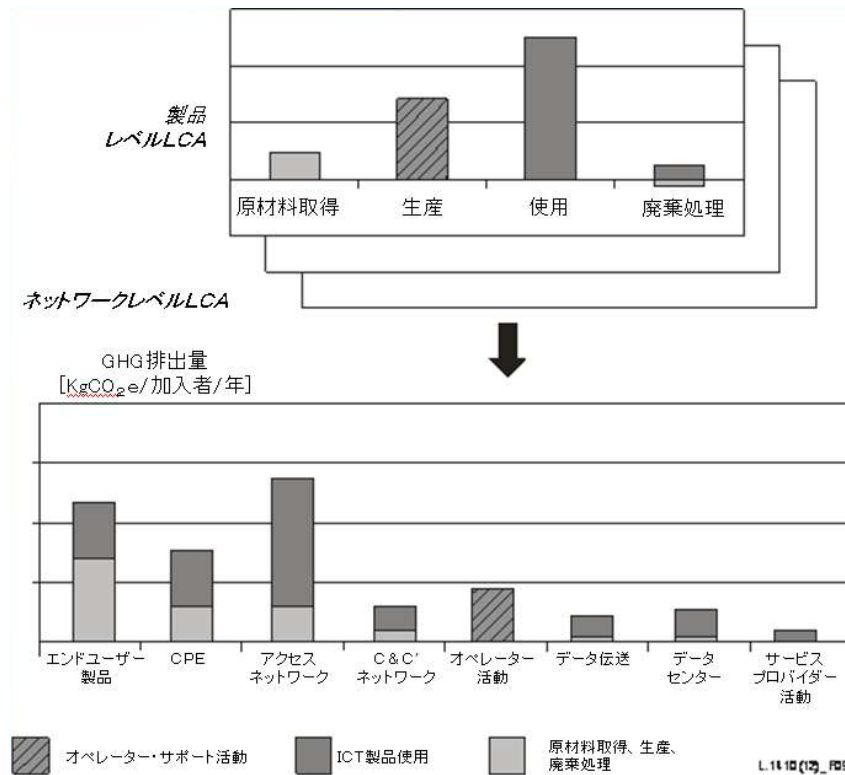


図9/JT-L1410 ネットワークレベルLCA構成の報告例

(ITU-T L.1410)

この他にも、ここに提案したネットワーク構成は、評価対象に含まれた製品の数量やエネルギー消費量などという重要な上位のパラメータを報告する際にも使用できる。(表3参照)。

表3/JT-L1410 報告構成例

	調査対象ネットワーク (ワイヤレスネットワークの例)	数量	エネルギー消費量
最終ユーザー機器	携帯電話 (UE)		
家庭用機器	固定無線端末 (FWT)		
アクセスネットワーク	RBSサイト、制御&コアネットワークサイト		
サービスプロバイダ	ワイヤレスネットワーク事業者の事業及びO&M業務		
データ移送/伝送	共有データ移送・伝送の配分		
データセンター/データルーム	共有データセンター・データルームの配分		

#### 5.3.4 ICTサービス

サービスレベルの報告は、ネットワークの報告と同じ方法を取り、ICT サービスに利用するさまざまな複数ネットワークのパーツに基づいて構成する。図10の棒グラフでは、各活動が総環境負荷に寄与する相対的比率を示したが、このように調査対象の各要素において、ICT サービスのみの影響が他のすべての ICT サービスの影響と、どのような関係性になるのかを示すことが望ましい。(図10を参照)

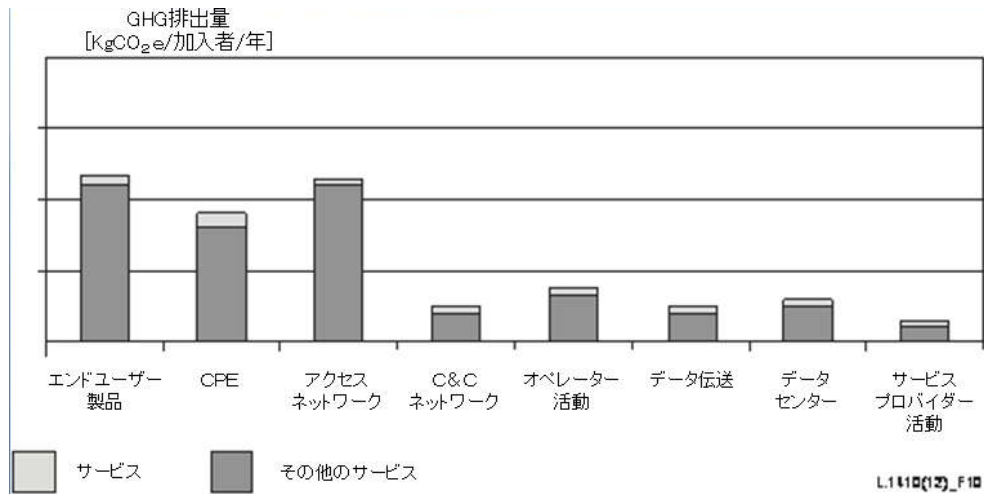


図10/JT-L1410 ICTサービス構成を報告する1例  
(ITU-T L.1410)

本文 5.2.2.3.2 で概説したチェックリストの 8 項目が、評価及び報告において、それぞれ区別される場合には、次の図 11 で報告形式の 1 例をひとつの可能性として示す。

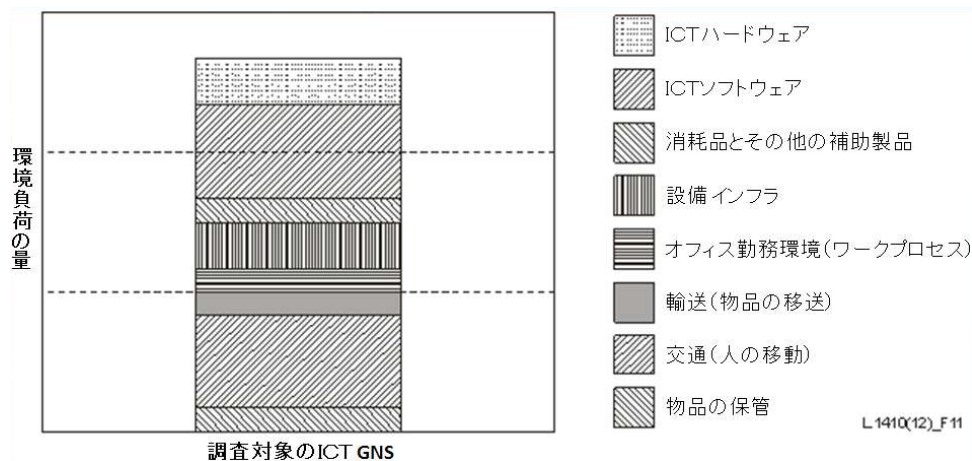


図11/JT-L1410 チェックリストの項目別機能単位ごとのLCA結果の例  
(ITU-T L.1410)

#### 5.4 クリティカルレビュー

LCA において、手法、データ、解釈、報告など要件を満たしているかどうか、また当該 LCA が原則に一致しているかどうかを検証するプロセスを、クリティカルレビューと言う。求められるクリティカルレビューの範囲や種類は、ISO 14044 の 4.2.3.7 に準じて定義しなければならない。

その LCA 報告書が、一般公開を意図して比較主張する場合は、外部関係者が構成するパネルにより、レビューを実施することが望ましい。実施者は実施にあたり、ISO 14040 と ISO 14044 による、より詳細な記述を参照することが望ましい。

## 6. パートⅡ：ICTと基準製品システム（ベースラインシナリオ）の相対評価 — 枠組みとガイダンス —

### 6.1 相対評価の概要

#### 6.1.1 相対評価の必要性

ICT分野の成長と共に、ICT GNSの利用が増加し続けていることにあわせて、その関連の環境負荷であり一次効果とも称される負荷も増加している。この一次効果は、ライフサイクルの環境負荷であり、それはソフトやハードの設計、生産、設置や、ICTデバイスやICTネットワークの設置、廃棄やリサイクル等のプロセスから生じるし、また使用段階においても生じてくるものである。しかし、ICTはその二次効果をみると、より多くのエネルギーや資源に集中依存するプロセスを代替したり、合理化したりする可能性を提供している。そして多くの場合に、環境に対しては差引プラスの効果が供されると期待されている。

上記のことは、ビデオ会議使用の例をみても示せる。そこでは旅行の必要性の減少による、環境負荷減少の可能性が提供される。けれども、もしバスや電車などが時刻表を変えずに運行され続けたとすれば、実際の環境負荷は、減少する可能性があるとは限らないことを注意しておくことが望ましい。それにしても、ビデオ会議システムが、おおいに利用拡大されるとすれば、それが、交通量を減らし、長期的には、時刻表にも影響を与えると推定するのは、合理的である。この前提で、そのようなサービスが適用された場合の、即効的な影響の可能性はどうか、また、他の要項に依存するのが何なのか、を明らかにする限りにおいては、環境負荷減少がすぐに達成できなかったとしても、負荷減少可能性の考慮は正当化できる。

ICTベースのサービスを導入した際、環境影響の正味の定量化を可能にするためには、当該ICTサービス自体の環境影響も、基準製品システムの環境影響も、その両方のライフサイクル観点からの評価を必要とする。これについては、本報告のパート1(5章)でより詳細なガイダンスを参照されたい。

相対評価で、正しい結果を確実に得るためには、両システムともについて、全ライフサイクルの考慮をすることが望ましい。もしあるプロセスが意味のないほどわずかであった場合や、複数のシステムの間で完全に同一であった場合は、本文6.2.2.3(6章)に準じてカットオフを行う可能性がでてくる。

通常、相対評価で最も難しいのは、基準製品システムにおいても、ICT GNSシステムでも、双方の使用段階において、実際のデータを収集することである。実データの欠如は、シナリオで補足できる。シナリオや前提をもとにして設置されたパラメータは、結果や結論において、重要性をもつので、それを追跡できるように、多種を設置する。さらに、結果に及ぼすシナリオの影響を知るために感度分析を使用するが、その評価を優先的選択とする。

#### 6.1.2 相対評価の対象となる複数のシステム

相対評価には、2種類の異なる使用法を、対象として記述する。

第1の例：あるICTサービスを基準製品システムと比較する

ここで言う二つの対象システムとは、基準システムとICTサービスである。前者の基準システムはBAU(通常の事業体制)システム、もしくはICTサービスが適用されない場合のベースラインシステムである。後者のICTサービスはICTサービスが適用されるシステムである。この比較の目的は、基準システムに替わり、ICTベースの製品システムを導入した際に生じる二次効果を理解することである。この削減効果は、例えば、通勤、航空便利用、ホテル滞在等でGHG排出量節減による環境影響の削減などを含む。

第2の例：ICT製品2種、ネットワーク製品2種、ICTサービス2種など2種間の比較

ここで言う比較の対象となる二つのシステムとは、異なるICT製品2種、あるいは2種のICTネットワーク、あるいは2種のICTサービスである。一方が、古いシステムか古いネットワークか古いサービスであり、もう一方が、同種の新しいものである可能性がある。製品は他の製品と比較、ネットワークもネットワーク同士、ICTサービスもサービス同士、同分類内で比較すべきである。

### 6.1.3 システム同士の比較に関する原則（相対評価）

#### 6.1.3.1 第1の例：基準製品システムとICTサービスの比較

ここでは、ICT サービスの二次効果を評価するために、基準製品システムと、当該 ICT サービスの比較検討を行う。比較 LCA 調査では、2つのシステムの比較が可能になるような形で、LCA 調査の適用範囲を定義しなければならない。比較する両システムでは、パフォーマンス、システム境界、データの品質、配分手順、カットオフルール等について、同じ機能単位を使い、手法的にも同等に考慮しなければならない。これらのパラメータに関して、両システム間に少しでも違いがあれば、それは特定したうえで報告しなければならない。

基準製品システム使用を基にしたシナリオと、ICT - GNS 採用の後の状況とを比較する場合には、一次効果も二次効果も、両方を考慮することが望ましい。

ICT 使用では、エネルギー効率性の向上や各種のニーズ、例えば移動や旅行等の必要性削減可能性がある。二次効果の影響評価には、ICT 使用による環境負荷削減効果を考慮することが重要である。最も重要な効果は、本文 6.2.5 と付記 V に記載した。ここでは他の負荷削減諸効果も関連が出てくる可能性があり、それらも同時に考慮してもよい。

#### 6.1.3.2 第2の例：ICT製品2種、ICTネットワーク2種、ICTサービス2種それぞれ同種の比較

この場合も、LCA 調査の適用範囲を、2つのシステムの比較が可能になるように定義しなければならない。パフォーマンス、システム境界、データ品質、配分手順、カットオフルール等などについて、両システムに同じ機能単位を用い、同等の手法的な考慮をした上で評価しなければならない。これらのパラメータに関して、両システム間に少しでも違いがあれば、それを特定し報告しなければならない。

#### 6.1.3.3 共通原則

相対評価において、各々の製品システム影響の合計の評価ではなく、むしろ2つの製品システム間でのその影響の違いを評価することが目的である場合、プロセスやインプット・アウトプットデータが両方のシステムにわたり、同じであるなら、それらを除外してもよい。

図 12 では相対評価の概略を示した。図では基準製品システムと ICT GNS 製品システムを、別々に評価したのちに、比較したことを示している。これと比較し、結果により多くの詳細を加えるには、付記 V に記した各種環境負荷削減効果からの寄与について考慮するとよい。

この比較をする際に使う機能単位は、基準製品システムにも、ICT GNS システムにも、両方に適用できるものとするに気を付けることが重要である。

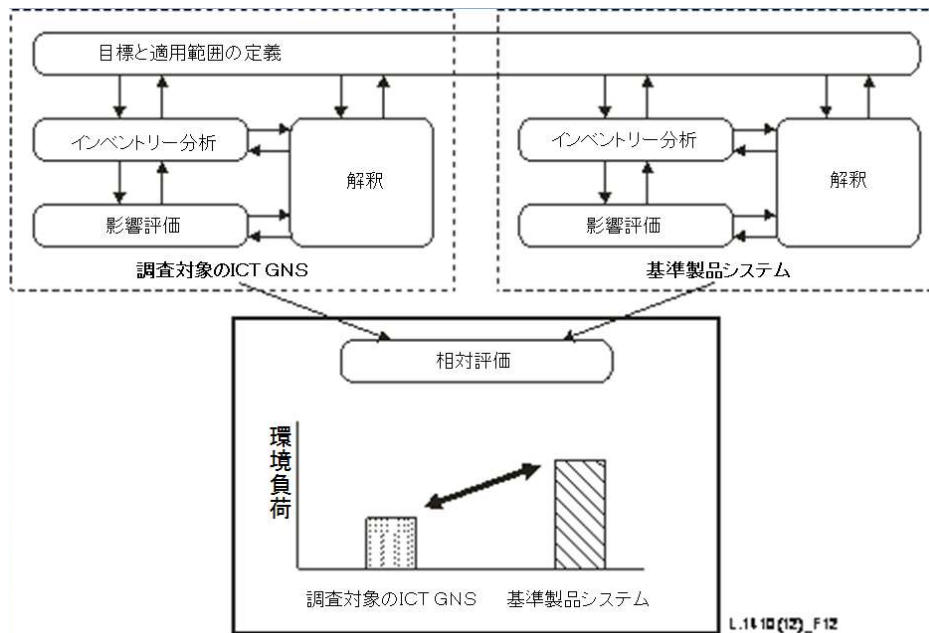


図12/JT-L1410 基準製品システムと ICT GNS製品システムとの相対評価  
(ITU-T L.1410)

#### 6.1.4 複数システム間の比較評価手順（相対評価）

前述のように、比較評価の手順として、いくつかのステップがある。

- 目標や機能単位やシナリオを決める
- 各製品システムのシステム境界を決める
- 各製品システムで、データ収集を含むライフサイクルインベントリ
- 各製品システムのライフサイクル影響評価
- 比較を含むライフサイクルの解釈

### 6.2 相対評価の方法論的枠組み

#### 6.2.1 一般的な要件

比較の場合には、本文 6.2.2.3 に記載するカットオフルールで、許される削除をしない限りは、ICT 製品システムと、ベースラインシステムの両方のシステムに、全ライフサイクルを適用する。

ICT 使用の最も重要な削減効果は、付記Vに記した。加えて、他の削減効果も、関連がある可能性のあるものは、前記と同様に考慮してもよい。

#### 6.2.2 目標と適用範囲の確定

目標の確定には、相対評価遂行の理由、調査発表対象者、結果の使用用途等の確定を含む。

適用範囲の確定には、ICT GNS 製品システムのシステム境界や、基準製品システムの確定を含む。

システム境界の確定には、パート1の規定要件のすべてを適用しなければならない。

##### 6.2.2.1 機能単位

機能単位には、パート1の本文 5.2.2.2の「機能単位」と、ISO1044の4.2.3.2にある一般規定を考慮することとする。

加えて、機能単位は、ICT GNS 製品システムと基準製品システムとの両方に、適用可能なものを確定しなければならない。

い。例：ビデオ会議システムを、基準製品システムに基づいた旅行と比べる場合に、適切な機能単位としては、単独会議か、または、年間に行った会議の総回数としてもよい。

基準フローについては、当該機能単位を定量化するものを確定しなければならない。つまり、単独会議の機能単位を例にとるとすれば、当該 ICT GNS 複数システムと基準製品システムを比較できる基準フローを、確定しなければならない。

#### 6.2.2.2 システム境界

ICT GNS 製品システムと、基準システムと、それぞれに適用する 2 種のシステム境界を、確定しなければならない。

使用段階複数シナリオでは、この両システムについて、ユーザーとユーザープロフィールとをモデル化する必要がある。

ICT GNS システムの重要なパラメータとして含まれるものは、例えば、ユーザー数、データ通信量などである。基準製品システムのパラメータとしては、移動距離、平均参加者数、建物構築域などを適切としてもよい。

単一の会議であれば、平均的な会議の開催時間、平均的な会議参加者数、移動距離の累積合計などを総合して、それに必要なエネルギー消費量を使って表現することができる。

電力ミックスは、地域や国でも世界のどの地方かでも違うので、ICT GNS 製品システムと基準製品システムの環境影響評価の際に、どのミックスの電力が使用されたのか注意を払うべきである。

ICT GNS 製品システムに関してのシステム境界については、パート 1、本文 5.2.2.3 にある概要を適用する。

#### 6.2.2.3 カットオフ

##### 6.2.2.3.1 一般事項

通常は、ICT GNS も基準製品システムにも、両方に対してパート 1（詳細は本文 5.2.2.4）のカットオフ規則を適用する。基準製品システムにもとづいているカットオフの基準値が既に導入されている場合、これは基準製品システムのカットオフ値と呼ぶ。

##### 6.2.2.3.2 ライフサイクル段階と比較に重要な項目の識別確認

ICT 使用で、エネルギー効率向上や移動や旅行の必要性の減少が可能になる。カットオフについて考慮すべき重要なことの一つは、二次効果の扱いである。カットオフで一次効果を考慮することはパート 1 で概説した。それに加えて、カットオフを遂行する前に二次効果も考慮する必要がある。基準製品システムと ICT GNS 両方について、これらの効果が重要となるが、その理由は、このような複数の効果に関連のある複数のシナリオ間には異なる環境負荷があり、それらに対して優位に影響を与えるライフサイクル内の複数プロセスがあるが、それらのカットオフを避けるよう考慮するためである。

相対評価で、その目的がそれぞれの製品システムの影響総計を知ることではなく、むしろ、ある 2 つの製品システム間の影響の相違を評価する場合には、プロセスやインプット/アウトプットデータが、両方の製品システム内でまったく同じものであるなら、それらを除外してもよい。

#### 6.2.2.4 配分

通常、パート 1 の配分規定を、ICT GNS に適用する。

#### 6.2.2.5 データ品質要件

比較対象の両方のシステムにおいて、パート 1 の本文 5.2.2.5 に記すデータ品質要件を適用する。

適用可能なデータの出典元には、データベース、実証実験、出版済みの LCA 結果、関連統計数値などの可能性がある。

#### 6.2.3 ライフサイクルインベントリ

インベントリ分析の算定は、パート 1、本文 5.2.3.2 の記載に従わなければならない。



## 6.2.4 ライフサイクル影響評価

ライフサイクル影響評価は、パート1、本文5.2.4の記載に従う。

## 6.2.5 ライフサイクルの解釈

### 6.2.5.1 概要

調査結果の解釈部分には、当該手法の適用方法を文書化したものや、ISO14040 と ISO14044 の規定に準じて行うことが望ましいもの、例えば、結論、前提条件、制限条件、不確実性、データ品質などを含める。

影響の配分に関連した前提の重要さも分析することが望ましい。例えば、データの配分が一次データにもとづいたものなのか、二次データに基づいたものなのか、その際モデルが使われたのか、ICT 製品のどのライフサイクルプロセスを適用したのか、などを解釈部分に含むことが望ましい。

基準製品システムと、複数の ICT GNS 製品システムの相対評価の結果は、基準製品システムと、複数の ICT GNS 製品システム間の環境影響の相違を算定することで、得ることができる。この差を二次効果という用語で示す。計算式 6-1 で算定する。

$$EI_{\text{相違},i} = EI_{\text{基準},i} - EI_{\text{ICT GNS},i} \quad \text{方程式 6-1}$$

ここでは、

EI	=環境影響
I	=i 番目の比較分類
$EI_{\text{相違},i}$	=i 番目の二次効果
$EI_{\text{基準},i}$	=i 番目の基準製品システムの EI
$EI_{\text{ICT GNS},i}$	=i 番目の ICT GNS システムの EI

i に比較する  $EI_{\text{相違},i}$  を合計すると、全  $EI_{\text{相違}}$  が求められる。これを基準製品システムに比較した ICT GNS システムの二次効果とも言う。方程式 6-2 は二次効果を算定する計算式である。

$$\text{全 } EI_{\text{相違}} = \sum EI_{\text{相違},i} \quad \text{方程式 6-2}$$

正の全  $EI_{\text{相違}}$  数値で正の結果は環境への良い影響を示し、負の全  $EI_{\text{相違}}$  数値で負の結果は悪い影響を示す。二次効果が正であれば、ICT サービスシステム導入による環境影響が減少したことを示す。二次効果が負であればその反対を示す。

比較項目の数は実施者の裁量に任されるし、データの構造は複数の LCA 間で異なってもよい。

比較の6項目と、それに対応する可能性のある二次効果を表4に記した。ICT サービスの種類や呼応する基準製品システム次第では、この分類を使わない可能性もあり、また、他の分類を加える可能性もでてくる。さらに、例えば、サブ・ネットワークタイプの要素ごとになど、当該実施者がここにはない他の要素に基づいて、データ構造を選択してもよい。

表 4/JT-L1410 比較分類と二次効果

比較分類	二次効果
物の消費	物の消費削減（紙など）によって、物品関連のEI削減可能
エネルギーの消費量	節電や省エネ効率向上で、電力消費量関連のEI削減可能
人の移動	人の移動を削減し、移動に要するEI削減可能
物の輸送と保管	輸送削減で、輸送に要するEI削減可能
労働効率改善	オフィス空間の効率的使用で、照明、空調等の節電が可能、EI削減も可能となる
廃棄	廃棄排出削減で、廃棄処分等関連のEI削減可能

付記5に、比較分類6種類の二次効果算定例を記した。

### 6.2.5.2 感度分析

感度分析の扱いについては、パート1、本文5.2.5.1に記した。

特に、モデル化によるデータを使う場合は、そこでおこりうる結果の内部におこる不確実性を制限するためにある範囲

の設置、または非設置について、種々のシナリオを評価することが望ましい。例えば、ICT サービスの影響を理解するために適切である諸シナリオのうち、いくつかを考慮し、採用する規模によって影響がどのぐらい変化するかを、評価するように勧める。

### 6.2.5.3 不確実性分析

不確実性分析の扱いについては、パート1の本文 5.2.5.2 に記した。

## 6.3 報告

パート1の本文 5.5.3 に一般的な報告のルールを記したが、それに加えて、相対評価の場合は次の考慮事項を適用する。ある ICT システムと、ある基準製品システム（他の ICT システム、もしくは非 ICT システム）を相対評価し、その結果を環境影響評価として報告する場合は、環境影響としてライフサイクル段階を詳述することが望ましい。ICT GNS 製品システムの LCA を評価する場合は、LCA の目標と適用範囲によって、チェックリスト通りに詳述してもよい。

調査の最中にカットオフが派生した場合は、その旨を調査報告書に明確に記載しなければならない。例：重要ではないと判断されたようなライフサイクルプロセスを除外した場合にも、文書内で正当化することが望ましい。

その結果は、絶対値でも、あるいはシステム間の比較差として報告されてもよい。つまり、算定した環境影響の絶対値を報告する代わりに、ICT システムの影響と基準製品システムの影響比較の差（パーセンテージも可能性）であらわしてもよい。

以下に数例を示す。

ある ICT 導入による環境影響変化のパーセンテージは、以下の方程式の結果を求めることで算定してもよい。

ICT GNS システム導入での、環境影響変化のパーセンテージの変化 =

$$\frac{EI_{\text{相違}}}{EI_{\text{基準}}} \times 100$$

ここで EI は、評価された環境影響を表す。

計算結果は、パーセンテージの変化値が、正の時に環境に対する良い影響を示し、負の時に悪い環境影響を示す。

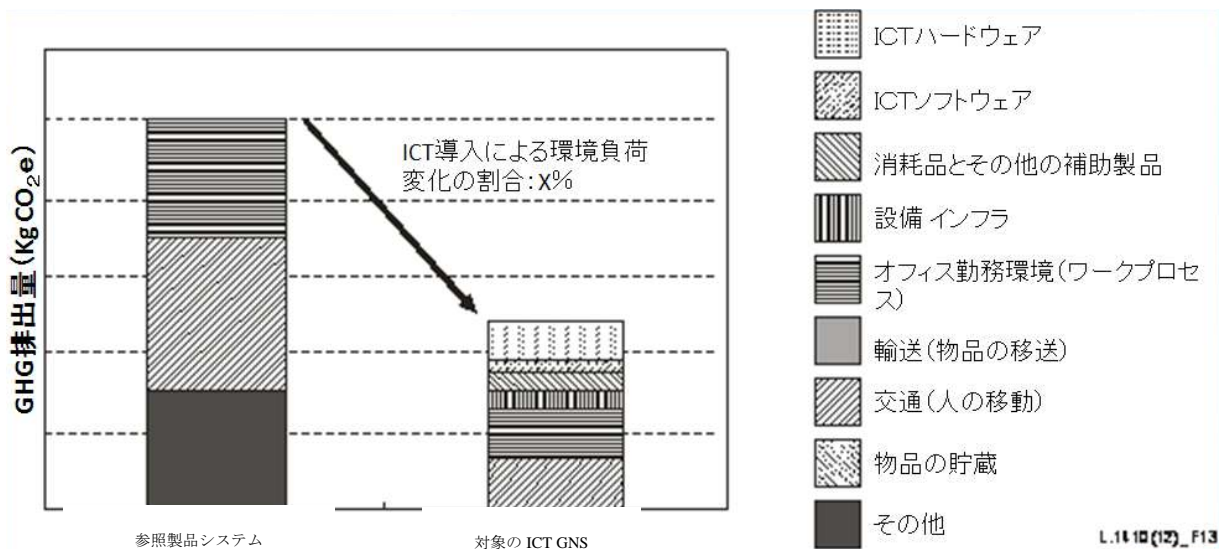


図13/JT-L1410 ICTGNS製品システムと基準製品システムとの相対評価の例、凡例はチェックリスト項目

(ITU-T L.1410)

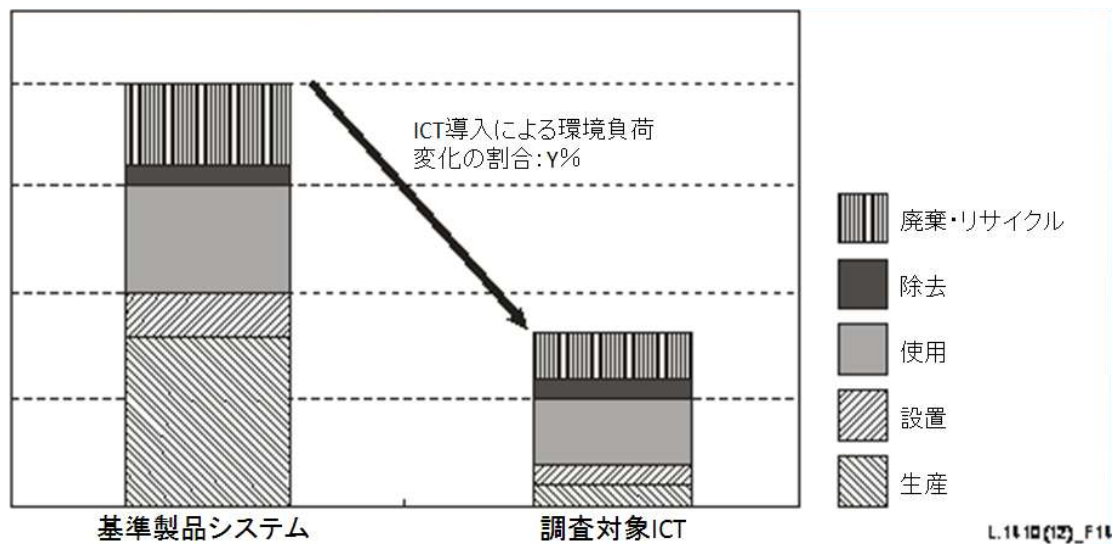


図14/JT-L1410 ICT GNS 製品システムと基準製品システムとの相対評価例、凡例はライフサイクル段階 (ITU-T L.1410)

この図 14 の例では、報告の構造はパート 1、本文 5.2.2.3.6 や表 1 と比較すると、異同があることを注意しておくことが望ましい。

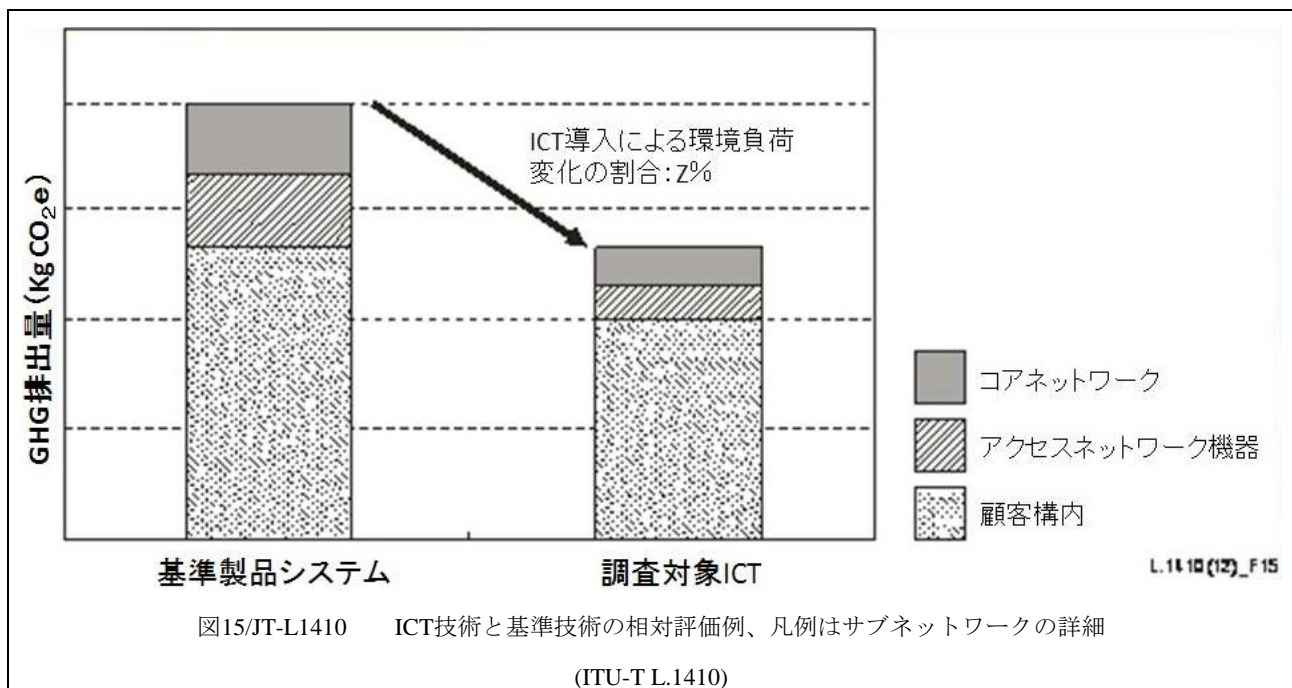


図15/JT-L1410 ICT技術と基準技術の相対評価例、凡例はサブネットワークの詳細 (ITU-T L.1410)

#### 6.4 クリティカルレビュー

ICT 製品システムと、基準製品システムとの相対評価について、そのクリティカルレビューは、パート 1、本文 5.5.4 で概説した原則によって行うことが望ましい。

## 付属資料 A 職場環境負荷評価の手法

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

本付随文書では、職場環境負荷評価の 1 手法を記述する。

- 当該手法は、ICT GNS パート 1 の本文 5 章関連の影響の評価に使うこともできる。
- また、ICT による、より良いオフィス空間使用を、間接的に述べるために比較 (パート 2 の本文 6 章) を行う際には、職場関連の影響評価に利用することもよい。

本手法に基づく職場の環境影響評価例は、本文 7.4 に示している。

### A.1 ICT GNS の評価で職場環境を対象にする目的

パート 1 における ICT GNS の環境影響評価の際、職場環境は、考慮すべき重要なチェックリスト中の一項目である。

ICT GNS の効果による作業効率の改善も、パート 2 において比較する 1 つの分類として挙げた。比較を実施する場合、職場環境評価がよく必要となる。

多くの国々で、雇用や勤務スタイルが変化しつつあり、オフィス空間の種類も従来型に加えて、小規模事務所やホームオフィス (SOHO)、モバイルオフィスなどいくつもの種類がある。

### A.2 機能単位

ある機能単位を「職場環境」について「働くスペースと働く環境一年分提供」と定義してもよい。

他に「職場環境」の機能的単位を「人ひとりが働くスペースと働く環境一年分提供」と定義してもよい。

### A.3 システム境界

職場環境評価用のシステム境界は、図 A.1 に示したように表現してもよい。一度機能単位を定義すれば、暖房システム、エアコンシステム、その他の電力の動力使用 (例: 自動ドア、エレベーター)、照明、機器、など事業目的に使われており、対象の仕事に関連するエネルギー消費量を考慮することで、エネルギー消費量を、算定することが望ましい。他のエネルギー消費量データである GHG 排出量については、エネルギー消費値から求めることが望ましい。

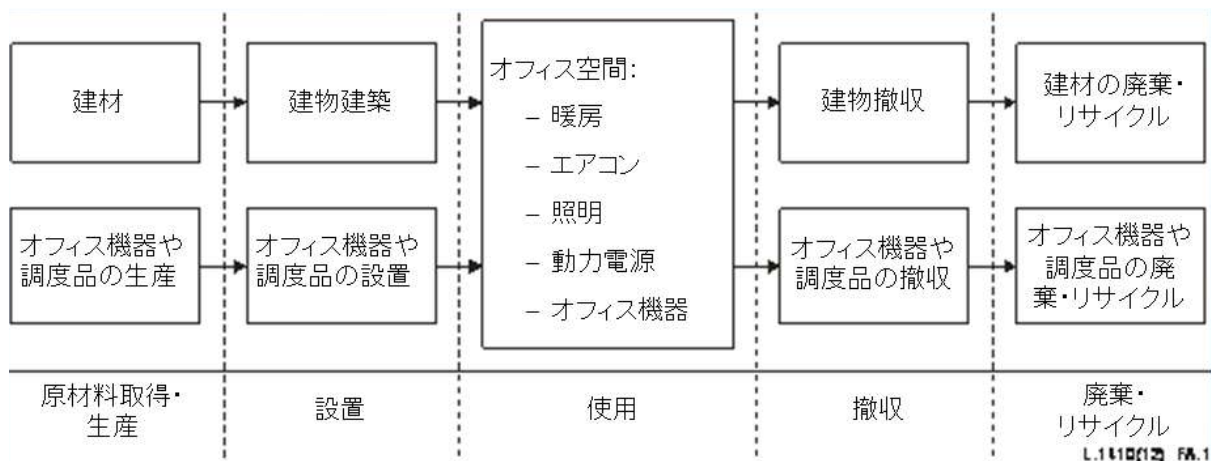


図 A.1/JT-L1410 – 職場環境のシステム境界 (ITU-T L.1410)

### A.4 LCI: ライフ サイクル インベントリ

#### A.4.1 データ収集

職場環境 (オフィスか在宅かに関係なく) のエネルギー消費量と、GHG 排出量を評価するには、利用可能な統計データをもとにして、エネルギー消費量のデータ、各人が占める場所、年間勤務時間などを算定する。

#### A.4.2 データ計算

まず始めに、職場環境の環境影響に関して、システム境界内のすべての活動、例えば暖房、エアコン、照明、動力電源などについてエネルギー消費量を評価することが望ましい。

**注記：**利用可能なデータ（集成的もしくは分散的）の種類によっては、このような活動に分類しなくてもよい。

2 番目には、付随文書 K に準じて、エネルギー消費量を燃料分類ごとに分けることが望ましい。

3 番目には、それぞれの燃料分類ごとに、エネルギー消費量と GHG 排出量を計算することが望ましい。

- エネルギー (J)
- GHG 排出量 (kg-CO<sub>2</sub>e)

最後、4 番目として、すべての燃料分類についての環境影響を合計し、総エネルギー消費量と GHG 排出量を算定することが望ましい。

#### A.4.3 配分の手順

オフィスまたは在宅でのエネルギー消費量と、GHG 排出量を評価するには、それらを労働活動と他の活動とに配分することが要件である。この際の労働活動と他の活動の区分は、適切な前提に基づくことが望ましく、またそれを文書化することが望ましい。

ホームオフィスへのそれらの配分に際しては、公的に利用可能な総合的な統計データの内容から考慮するものとする。

- 勤務スタイル
- 勤務時間
- 在宅勤務のみの勤務者の割合、または、在宅とオフィスと双方で働く勤務者の割合

ホームオフィスの影響の強度は、上記の要素を考慮した上で、環境負荷を勤務活動と家事活動とに配分することによって得る。

## 付属資料B ソフトウェアの取り扱いに関する詳細

(本付随文書は本報告の必須部分とする)

本付随文書に、ソフトウェア評価の中核的特徴を詳述する。

### ソフトウェアのライフサイクル段階と配分原則

本文に記述したソフトウェアの分類のそれぞれについて、意図された各用途や売上高(例：ライセンスや梱包の数)を考慮する必要がある。

ICT GNS の LCA においては、設計段階、開発段階、生産段階を考慮することが望ましい。さらに、商用ソフトウェア製品は、調達段階の環境影響も考慮することが望ましい。

### ソフトウェア使用に関連する活動

以下の項目は、環境影響を生じるソフト設計や生産に関連する活動の例となる。

- ▶ コンピューターや通信設備やプリンタ等の ICT 製品の電力消費量
- ▶ エアコンや照明等の職場の電力消費量
- ▶ 紙やプリンターのトナー等の消耗品の消費量
- ▶ ごみのリサイクルと廃棄

上記の活動は、市販ソフトでも社内開発ソフトでも、両方の場合に適用可能である。

### データ収集手順

データ収集では、サプライヤからの一次データを使用することを、優先的な選択とする。

社内開発のソフト使用では、上で概説した一次データ(例：電力消費量等)を使用し、設計段階や開発段階についても、データ入手が可能となる。

その場合には、次の公式を使い、各活動ごとに異なる環境影響を合計し、それらの活動の総環境影響を算定してもよい。

$$Ea=E1+E2+E3+ \dots +En$$

Ea: ソフトウェアの設計・製造に伴う環境負荷量

E1, E2, E3, En: 各活動ごとの環境負荷量

市販ソフトについては、各ソフトごとに環境負荷を積算する次の方法を適用できる。

$$Eb=O+B1+B2+M1+M2$$

Eb: 全てのソフトの環境負荷量 (CO<sub>2</sub> 排気など)

O, B1, B2, M1, M2: 個別ソフトの環境負荷量 (CO<sub>2</sub> 排気など)

これらのデータの利用が不可能な場合は、下記の手順を適用できる。

サプライヤを通じて、いくつかのソフトについて GHG 排気 of データが利用可能であれば、他のソフトの環境負荷についても、売価や既知の環境負荷価値などを利用し、次の公式で推定してもよい。

$$Eb=(W/p1) \times S1$$

Eb: 全てのソフトの環境負荷 (CO<sub>2</sub> 排気など)

W: 調達するすべてのソフトの規模を表す総量 (価格など)

p1: 環境負荷量が既知のソフトの数量 (CO<sub>2</sub> 排気など)

S1: 環境負荷量が既知のソフト (p1) の環境負荷の数量 (CO<sub>2</sub> 排気など)

データ欠乏を補う代替法は、環境分析用産業連関表を基にして推算することである。つまり、経済統計の表などから取得する環境負荷排出値にもとづいたり、また対象となるソフトの値段を考慮したりする。次の公式を適用する。

$$S=w1 \times k$$

S: ソフトウェアの設計・製造に伴う環境負荷

w1: 対象ソフトの価格

k: CO<sub>2</sub>排出の排出係数

## 付属資料C 汎用プロセス

(本付随文書は本報告の必須部分とする)

表 C.1 で、ICT GNS の LCA に含むことが望ましく、また繰り返し使用する汎用プロセスを詳述した。本報告内でカットオフを許す特段のルールが無い場合など、必要に応じて使う。付記 I に、より多くの詳細を記述した。

表C.1/JT-L1410 汎用単位プロセスとその重要性

パート	汎用プロセス分類	単位プロセス (各分類)	製品フロー単位	重要事項
G1. 輸送・交通	道路 航空 船舶 電車	高：直接排出 (交通) と燃料サプライチェーン 中：車両製造とインフラ整備	トン×キロメートル キログラム×キロメートル Cトン×キロメートル	可変重量= Cトン×キロメートル (量や密度も考慮する機能)
G2.電気	全国、地域及び発電業者レベルでの使用電力ミックス	高：燃料サプライチェーン、直接排出(発電) 中：発電所、ダム、送配電系統それぞれの製造段階、核廃棄物処理	キロワットアワー	
G3. 燃料	油 ディーゼル ガソリン ジェット燃料 液化石油ガス 液化天然ガス 石炭 ガス	高：燃料サプライチェーン-抽出・製造・配送(輸送)、燃料焼却関連排出は単位プロセス、または「サイトLCIモデル」に連携している	質量、容積、エネルギー量	
G4. その他のエネルギー	電力からみる 地区暖房(温水) 地区暖房(蒸気) 地区冷却(冷水)	高：燃料サプライチェーン、エネルギー製造/発電中の直接排出 中：発電所敷設、インフラ整備	キロワットアワー	電力もエネルギー源で、地域冷暖房で製造段階となる。
G5. 原料取得		高：抽出プロセス	質量、容積	
G6. 廃棄処理	付随文書G参照			
G7. 原料リサイクル	金属リサイクル	高：溶錬、精錬		他の原料検討が望ましい



## 付属資料D ICT製品の部品タイプ

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

表 D.1 は、ICT 製品の LCA を行う際、ICT 製品（非 ICT ネットワーク）に適切な場合、評価対象とすることとする部品等を列挙し、それに対応する分類と単位プロセスも含めた。しかし、カットオフルールに基づいて、取るに足りないとするものは、除外してもよい。本一覧表は、妥当性が高いものを中心にした表であり、評価の際には、より多くの部品や部品分類や単位プロセスを含むこともよい。その他の部品タイプを含んでもよい。その例は燃料電池などである。

注記：本一覧表の意図は、考慮しなければならない内容を記述することである。将来、より多くのプロセスや部品が特定してもよく、その場合はそれらは改めて考慮する。

表D.1/JT-L1410 含まれなければならない特定のICT製品（非ICTネットワーク）の部品の種類  
- 対象ICT製品の部品として使われている場合

部品	部品の分類	部品単位プロセス（各分類ごと）	製品フロー単位	重要事項
B1.1.1 電池	鉛電池、リチウム電池、ニッケル電池	原材料取得、電池組立、電池モジュール組立	個数、エネルギー量、質量	規模
B1.1.2 ケーブル	同軸ケーブル 光ファイバーケーブル 電源ケーブル 通信・信号線 コネクタ	原材料取得、ケーブル最終組み立て	個数、質量	長さ
B1.1.3 電気機械	コネクタ 電気モーター スピーカー マイク カメラ関連用品 ハードディスクドライブ ライト（ランプ）	原材料取得、部品最終組立	個数、質量	
B1.1.4 統合回路（IC）	プロセッサ、DSP、ASIC、メモリ、マイクロプロセッサ、トランジスタ・ダイオード	フロントエンド：特殊IC材料生産、ウェハー生産、チップ生産（ウェハー工場） バックエンド：ICパッケージ化、原料調達、パート組立	個数、フロントエンド：良型作成エリア バックエンド：個別梱包の種類 トランジスタ・ダイオード：個数、質量	チップ生産の産出高、事業活動、工場と機械類
B1.1.5 機構/材料	ナット、ボルト、ねじ、フロント、フレーム、棚、キャビネット、ター、コンテナ、ハンダ	原材料取得、部品最終組立	個数、質量	
B1.1.6 ディスプレイ	PDP LCD LED	特殊ディスプレイパネル材料の原材料取得、ディスプレイパネル組立、ディスプレイモジュール組立	個数、質量、活動エリア	産出高、事業活動、工場・機械類
B1.1.7 PCB	プラスチック、セラミック、フレックスフィルム	特殊PCB材料の原材料取得、PCB複合材料の半製造 原材料取得、PCB最終組立	個数、質量 cm <sup>2</sup> ×層数	産出高、事業活動、工場・機械類
B1.1.8 その他PCBA要素製品	レジスタ、コンデンサ、インダクタ、リレー、LED、電位差計、クォーツ、オシロスコピー	原材料取得、部品の最終組立	個数、質量	
B1.1.9 梱包材料	紙、段ボール、ビニールやプラスチック類、木材、鋼鉄	原材料取得	質量、容積	寿命、再利用、エネルギー回収

B1.1.10 複合モジュール	ICT製品の製造業者から購入する完成販売品のモジュール（例：カメラ、モジュール、メモリ、プリンカーtridge等）	調達先から得る「ゆりかごから墓場まで」LCA	個数、質量	規模、質量、技術
B1.1.11 ソフトウェア	ソフトウェア開発			

## 付属資料 E ICTネットワーク概要

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

よくある説明によれば、ICT ネットワークとは、特定の機能や関連性のある一連の機能を伴った個別のボックスの集合である。ネットワークの主要な機能は、典型的には以下に述べるものが代表する。下記のネットワークの要素は、既存の複数 ICT ネットワークの一部である。しかし、本勧告では、このような既存 ICT ネットワーク要素のみに制限せず、既存もしくは将来のどの ICT ネットワークを評価する場合にも、適用するものとする。

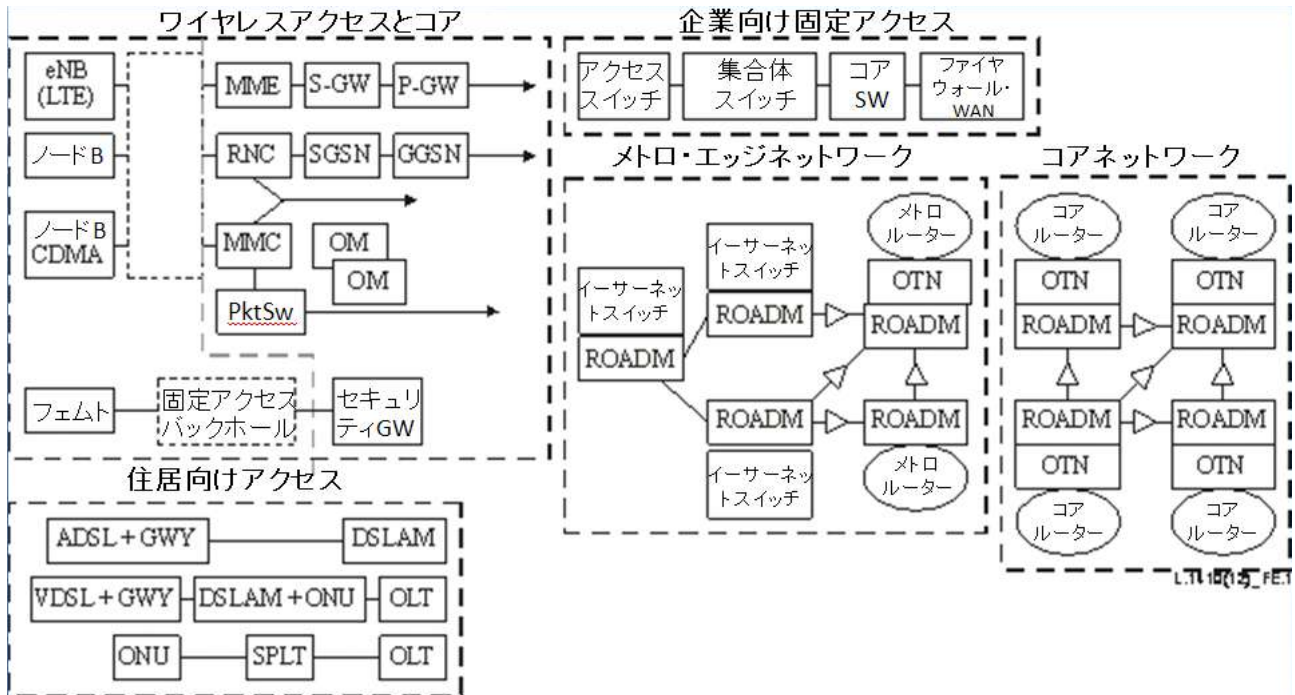


図 E.1/JT-L1410 – ICTネットワークの基準モデルの例(ITU-T L.1410)

ワイヤレス・アクセスとコア・ネットワークは、アクセスとコアの領域で成り立っている。ワイヤレス技術の例としては、GSM、W-CDMA、LTE などがある。典型的な場合、コアネットワーク（発展型パケットシステム）は、LTE/EPC に対して、アクセスネットワーク(E-UTRAN)を使い、IP コネクティビリティを供給する。GSM と UMTS の場合、コアネットワークは、回線交換ドメイン (MSC/VLR) とパケット交換ドメインで構成 (GPRS コアが SGSN と GGSN で構成) されており、これが IP ベースのネットワークを相互接続でサポートしている。モバイルアクセスネットワークは、無線リソース (BTS/BSC, ノード B/RNC, eノード B) を管理する物理的な仕組みで構成されており、ユーザーにコアネットワークへのアクセスを提供する仕組みとなっている。

住居用固定アクセス・ネットワークは、音声帯域と、デジタルデータに使用されるデジタル信号を運ぶネットワークへのアクセスを、エンドユーザーに提供している。

メトロ/エッジ・ネットワークは、高密度でビジネス・カスタマーに特化し、広域にコネクティビリティとトランスポートを供給している。それらの ICT ネットワークは、長距離系環境とアクセス系環境の橋渡しを行う。

企業用固定アクセス・ネットワークは、エンド・システムを、エッジ・ルーターに接続している LAN (ローカル・エリア・ネットワーク)を含む。LAN 技術には、多くの異なるタイプがあり、中でもイーサネット技術は、企業向けネットワークの中では、現在圧倒的に普及しているアクセス技術である。エッジ・ルーターは、LAN の外側に向かうルーティングパケットである。

長距離ネットワークは、各地にいくつものセントラル・オフィスが存在する場合など、その間何百キロメートルにも及ぶ都市や地域を相互接続する。インターネット・バックボーンで作動し、IP パケットを、光ケーブルの非常な高速の伝

送インフラを介して送信する複数コアルータが、これに含まれている。

提供される端末間サービスを、エンド・ユーザーの観点からみると、他にも複数デバイスが使われている。典型的な例として、電話をかけたり、ネット検索や文書印刷には、端末機器（携帯電話器、固定電話器セット、PC、プリンター、スキャナー）を必要とする。車の運転中に最適経路を取得するには、GPS デバイスが必要となる。それにもまして、将来はエンド・ユーザーからの環境影響が、劇的に変化するような革新的サービス（例えばスマートメーターなど）が、一般公衆にも提供されるとの期待がある。企業は現在、事業運営にさまざまな種類の機器を使っている。（PBX スイッチ、PC、プリンター、スキャナー）

下記にワイアレスモバイル通信ネットワークの機能の1例を示す。

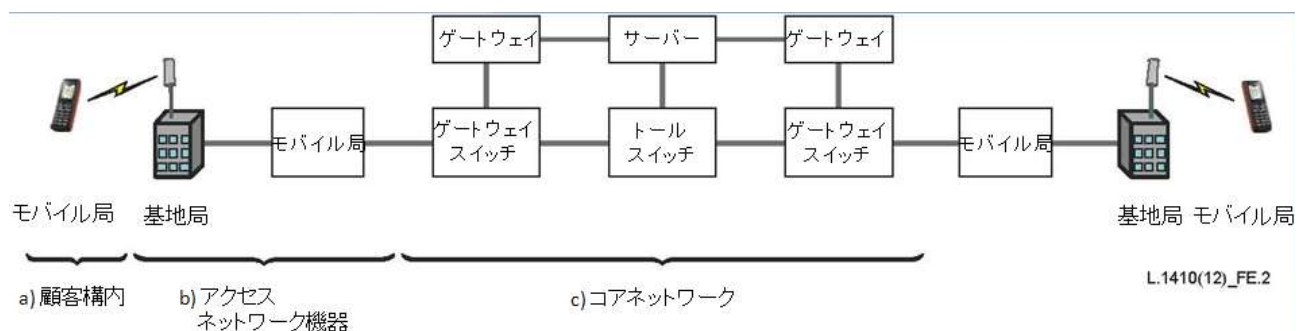


図 E.2/JT-L1410 – ワイヤレスモバイル通信ネットワーク機能の例(ITU-T L.1410)

## 付属資料 F 特定のICTユニット・プロセス

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

表 F.1 で、ICT GNS の LCA に適用可能なライフサイクル段階を詳述する。「高度の妥当性」は、カットオフ・ルールにより、とるに足らないほどわずかとされた場合を除いて、ライフサイクル段階/単位プロセスが ICT GNS の LCA に含まれることが望ましいことを意味している。このようなライフサイクル段階/単位プロセスが除外される場合は、報告の際結果とともに、事実を明確に記述しなければならない。ライフサイクルのある特定の部分のみの評価である場合も、それを明確に記して報告するものとする。

「中程度の妥当性」のライフサイクル段階は、LCA に含めるように推奨されているが、目的や適用範囲によっては LCA から除外してもよい。

表 F.1/JT-L1410 – 適応する場合に考慮が望ましい特定のICT単位プロセス

タグ	ライフサイクル段階	単位プロセス	妥当性:高度・中程度・低度		
			ICT 製品	ICT ネットワーク	ICT Service
A	原材料取得				
A1	原材料取り出し		高度	高度	高度
A2	原材料プロセス		高度	高度	高度
B	生産				
B1	製品生産				
B1.1		部品製造(付随文書Dの部品分類と付記 I に詳述)	高度	高度	高度
B1.2		組み立て	高度	高度	高度
B1.3		ICT生業業者のサポート活動	中程度	中程度	中程度
B2	製品生産のサポート				
B2.1		サポート製品製造 <sup>1)</sup>	中程度 (サポート製品が適用範囲に含まれている場合は高度)	高度	高度
B3	ICT特定サイト建設		中程度	高度	高度
C	使用				
C1	製品使用		高度	高度	高度
C2	製品使用のサポート		中程度 (サポート製品が適用範囲に含まれている場合は高度)	高度	高度
C3	オペレーター活動 <sup>1)</sup>		中程度	高度	高度
C4	サービスプロバイダー活動		非適用	中程度	高度
D	廃棄処理				
D1	ICT製品再使用の準備		高度	高度	高度
D2	ICT特化の廃棄処理		高度	高度	高度
D2.1		貯蔵・分解・破壊・細断	高度	高度	高度
D2.2		リサイクル	高度	高度	高度
D3	その他の廃棄処理		高度	高度	高度
<sup>1)</sup> エンドユーザー製品には適用されない					

付記1に、全てのライフサイクル段階間における内容と関係性について、より詳細な説明を記した。  
全てのライフサイクル段階には、それぞれに多様なサポート活動が関連する。「サポート活動」という用語に含む例は、マーケティングや販売やR&D関連でICTを使用するオフィスや、出張旅行や通勤や営業に使う車両である。サポート活動は、算入することが望ましい要件という観点からみると中程度の妥当性を有する。

## 付属資料G 廃棄処理プロセス

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

表G Iに（もしそれが適切であれば）ICT製品のLCAに含まれることが望ましい二次的な特定の廃棄処理プロセスを記した。また妥当性が高いプロセス分類と妥当性が高い廃棄処理プロセスの単位プロセスも併記した。本一覧表は高度な妥当性をもつ項目の簡単な一覧表でしかないので、これ以上に廃棄処理プロセスやプロセス分類、単位プロセスなどを含んでもよい。

表 G.1/JT-L1410 ICT製品のLCAに関する廃棄処理プロセス例

G6. 廃棄処理	プロセス分類の例	廃棄処理プロセスの単位プロセス (各分類ごと)	製品フロー 単位
G6.1 EHW (環境有害廃棄物)処理	EHW (破壊後エネルギー回収) 特別EHWゴミ埋設	一般的: 回収、処理、（1単位プロセス、またはすべてのEHW分類に「サイトLCIモデル」）	質量(エネルギー内蔵量)
G6.2 その他の廃棄処理	多様な材料のリサイクル エネルギー回収(例: 焼却)ゴミ埋設	一般的: リサイクル、回収、処理 (1単位プロセス、または各材料や廃棄の分類ごとに「サイトLCIモデル」)	質量(エネルギー内蔵量)
D. 廃棄処理	D1. ICT製品の再使用 D2. ICT関連に特定した廃棄処理 D2.1 貯蔵、分解、破壊、細断、 D2.2 リサイクル D2.2.1 電池リサイクル D2.2.2 プリント回路基板組み立て(PCBA)リサイクル D2.2.3 ケーブルリサイクル D2.2.4 機器類リサイクル D2.2.5 その他ICT関連リサイクル D3. その他の廃棄処理	リサイクル、回収、処理（材料や廃棄分類ごとにそれを1単位プロセスとする）	質量

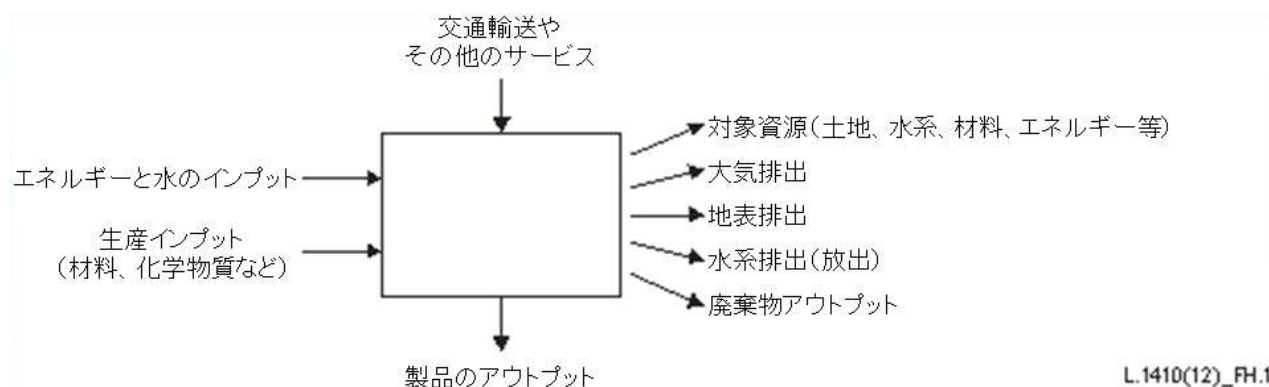
## 付属資料H 単位プロセスのモデリング

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

単位プロセスは、典型的には、製品が生産される施設をあらわす。けれども、他の物、例えばオフィスや店、または活動やサービス作業が生産される場を言うこともある。あるひとつの単位プロセスが、車両や製品を輸送する「移動施設」である可能性もある。ICT セクターでは非生産施設が特に大事であり、全体の仕事量のうちの多大な割合が、R & D（ソフトも含む）や運営やメンテ業務などに関連している。

どのような単位プロセスであっても、図 H.1 に示したようにモデル化が可能である。単位プロセスの汎用モデルは、複数のインプットやアウトプットを含み、施設 LCI モデル、または簡略に施設モデルとも呼ぶ。

多くの場合、施設では、LCA が対象とする製品システムのみを扱うわけではなく、その他の製品システムも扱う。その場合には、当該施設データを対象の複数製品システム間で適切な方法により配分してもよい。



L.1410(12)\_FH.1

図H.1/JT-L1410 - 単位プロセス汎用モデル(ITU-T L.1410)

環境への排出と影響、または対象資源使用や対象資源欠乏は、基礎フローとされる。すべての他のインプットやアウトプットは製品フローとして定義される。

燃料や製品のそれぞれのインプット、また廃棄のそれぞれのアウトプット、などは輸送を含む可能性があり、それがまたインプット・アウトプットの一部として単位プロセスに結び付けられる。

生産施設については、必要に応じて、適切なサポート活動を考慮することが望ましい。

### 排出（基礎フロー）

ICT では、下記の排出の考慮が望ましい。

- 大気への排出
- 水系への排出
- 地表への排出

質量のない材質である放射線、匂い、騒音などや、健康に直接影響する物質などは本勧告の適用範囲外である。

### 対象資源（基礎フロー）

ICT の LCA には、次の対象資源の考慮が望ましい。

- 土地使用（または土地の消耗）
- 材料資源使用（または材料枯渇）
- エネルギー資源使用（またはエネルギー源の枯渇）



- 真水使用（または真水の枯渇）

種目、生物多様性、エコシステムの消耗や美的価値の消耗などについては、本勧告の適用範囲外である。

エネルギー、製品、サービス等のインプット

ICTでは、次のインプットの追加的な考慮が望ましい。

- 電力
- その他の形態を取り、届けられたエネルギー（地区暖冷房）
- 燃料（典型的には、施設内で燃焼した燃料や施設に関連づけられた車両などを言う）
- 第一次製品（最終製品が使われる際にその一部となる製品）
- 第二次製品（最終製品が使われる際にその一部とならない製品）
- 輸送、移動、その他のサービス（質量のない材質で特殊な第二次製品インプットとみることも可能）

製品、水、廃棄等のアウトプット

最終的には、次のフローの考慮が望ましい。

排水（都市下水や受け入れ業者等）

廃棄物留分（残留廃棄物留分や廃棄物破片等でさらなる処理が必要なもの、リサイクル材料を含むもの、エネルギー回収の可能なもの）

製品アウトプット（当該単位プロセスの主要目的、または活動）

## 付属資料 J 基礎フロー（排出と資源）

（本付随文書は本勧告の必須部分とする）必須とする）

GWP（気候温暖化潜在的可能性要素）には、下記で一覧にした（大気への排出）基礎フローの使用の考慮が望ましい。

- CH<sub>4</sub>、メタンガス
- CO<sub>2</sub>、二酸化炭素
- N<sub>2</sub>O、一酸化二窒素（笑気）
- NO<sub>x</sub>  
注記：NO<sub>x</sub>の気候への影響をどう算定するかについては、科学者たちの間で議論が伯仲している。
- CFC (CClF<sub>3</sub>)
- CFC-11 (CCl<sub>3</sub>F)
- CFC-12 (CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>)
- CFC-113 (Cl<sub>2</sub>FC-CClF<sub>2</sub>)
- CF<sub>4</sub> (CFC-14)
- C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (CFC-116)
- ハロン 1211 (CBrClF<sub>2</sub>)
- ハロン 1301 (CBrF<sub>3</sub>)
- HFC-23 (CHF<sub>3</sub>)
- HFC-134a
- HFC-143a
- HFC-125
- HCFC-22
- HCFC-141b
- 他にも、CFCs/HFCs/HCFCs/PFCs など（最も良くある種類）があり、また上記項目のブレンドなども存在する。
- NF<sub>3</sub>、三フッ化窒素
- SF<sub>6</sub>、六フッ化硫黄
- その他の（新）「高度な GWP」等

**g, kg, tonne** での質量が（特に指定がない限りは）ここで推奨する単位である。

気候温暖化潜在的可能性要素（GWP）については、ワーキンググループ 1（WGI）による IPCC 2007 第 4 回評価報告（AR4）[b-IPCC]の第 2 章（大気構成成分や放射強制力の変化）を参照されたい。

充分な科学的な合意が利用可能になった際に、改めて役立つ可能性のあるその他の基礎フローを追記する。

- エネルギーについては次の資源<sup>11</sup>を適用する。
- 石油
- ガス
- 石炭
- ウラン
- 水力発電関連のエネルギー
- バイオ燃料

---

脚注<sup>11</sup> 主に一次エネルギー

▶ 新エネ資源が使う既存発電力

化石燃料も、品質によって、C/H (石炭/水素)の内容が違う。また kgOE や TOE や MJ で測定する内蔵エネルギーもそれぞれに違う。

## 付属資料K 燃料

(本付随文書は本勧告の必須部分とする)

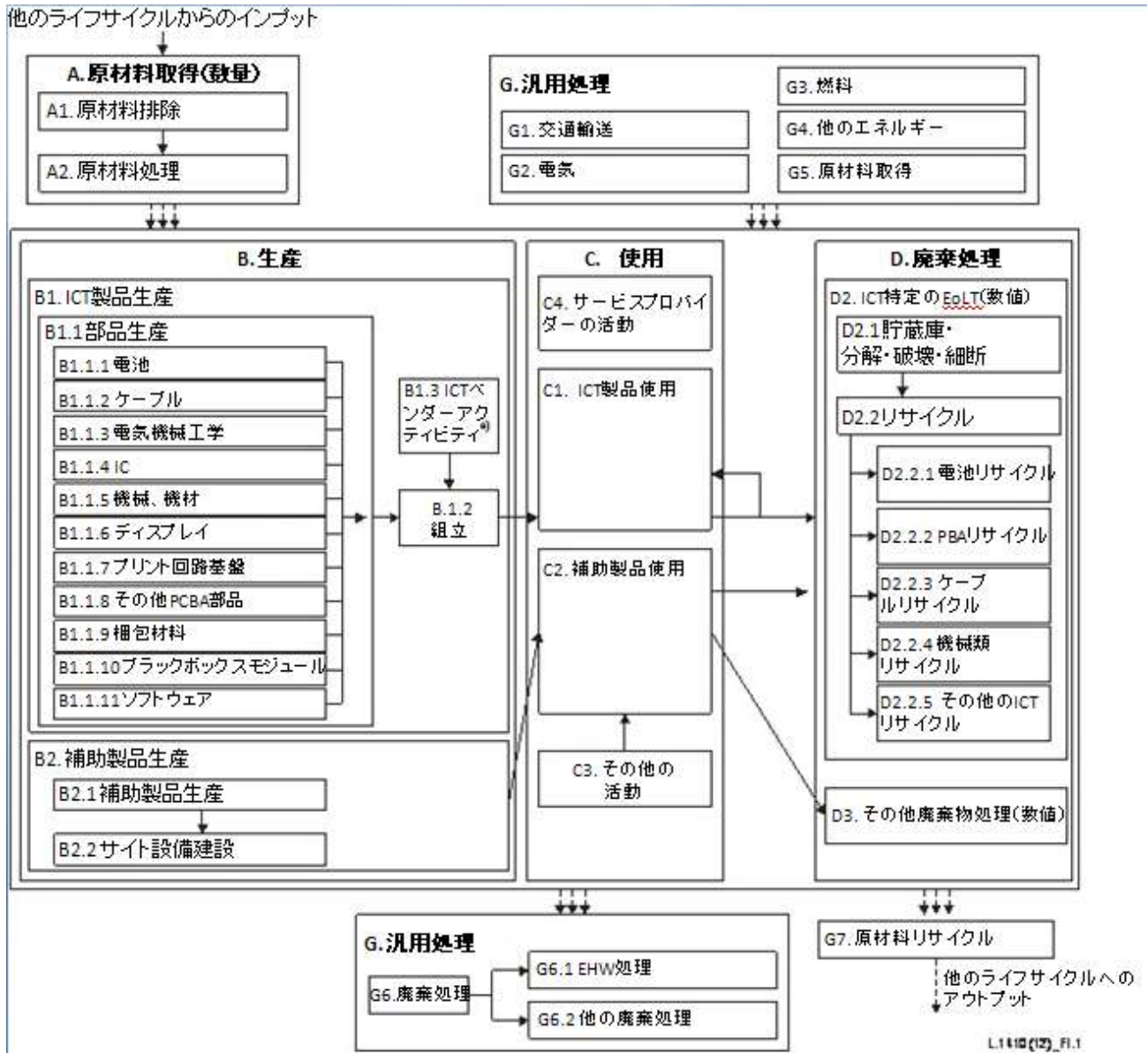
ICTのLCAにおいては、少なくとも次の諸燃料を考慮することが望ましい。

- 燃料名
- 暖房用オイル
- バンカ油・船用ディーゼル
- 軽油
- ガソリン
- ジェット燃料
- 液化石油ガス (LPG)
- 液体天然ガス (LNG)
- バイオ燃料
- 発電所使用の発電燃料—石油、ガス、石炭、ウランなど

## 付録I ライフサイクル段階概要

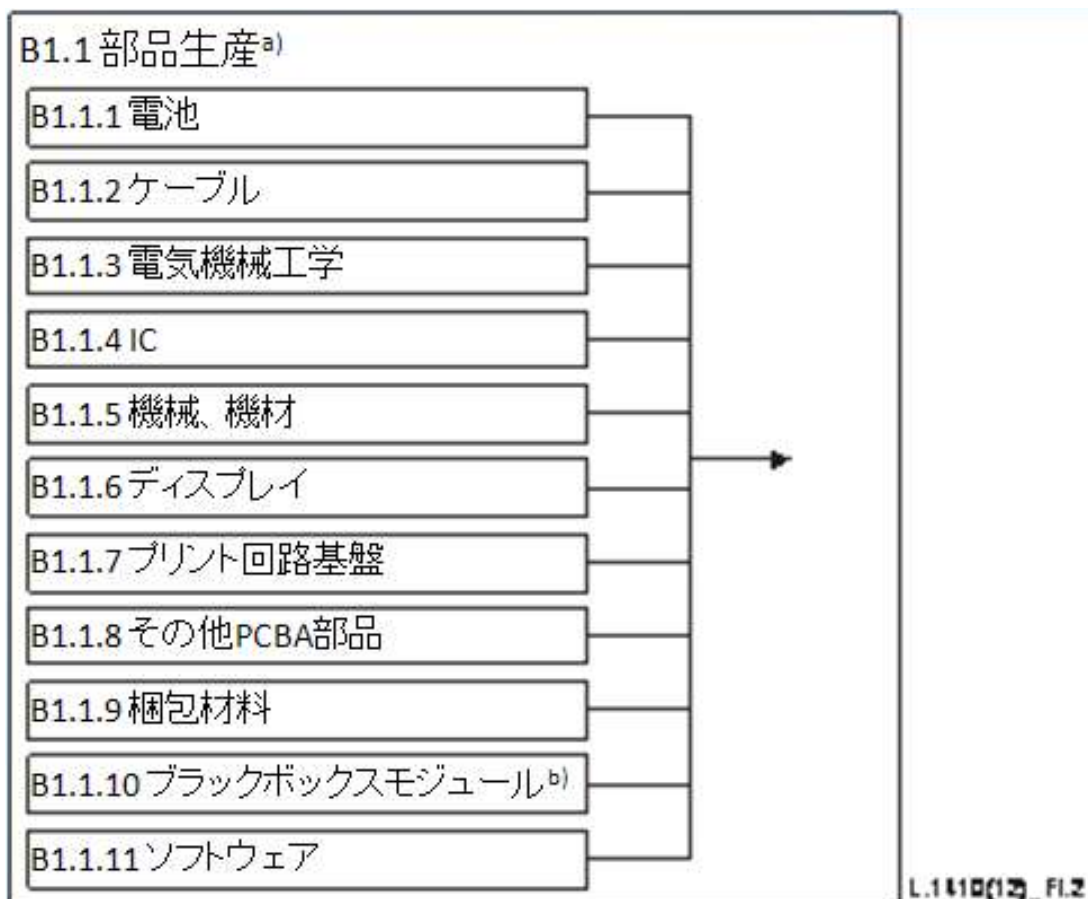
(この付記は本勧告においての必須部分を構成していない)

図 I.1 は ICT 製品の全てのライフサイクルを包含するものであり、同時に各ライフサイクルステージにおいて重要なプロセスを確認するものである。この図に従って、ICT 製品のプロセスツリーを開発することができる。



図I.1/JT-L1410 - 詳細な内容とライフサイクル諸段階間のコネクション

(ITU-T L.1410)



a) 各種類ごとに、複数サポート活動を含む: オフィスにはICT使用(マーケティング、セールス、R&D)、業務出張、通勤などを含む。

b) ICT製造業者から完成品として購入したモジュールであり、ICT製造業者からLCAデータ配分が明確な形で利用可能ではない場合(つまり独自の組立データは含まれている等)。例: モバイルの広帯域モジュール、カメラ、メモリーチップ等。

図I.2/JT-L1410 - 部品生産部分拡大図(ITU-T L.1410)