

情報通信分野における
エコロジー対応に関する研究会
報告書(案)

ーユビキタス・グリーン ICT の実現ー

2009 年 4 月 3 日

目次

第一部 情報通信分野におけるエコロジー対応の必要性.....	1
1 地球環境問題に対するこれまでの取組	1
2 情報通信分野における対応	2
(1) ICT 機器・サービス自体の CO ₂ 排出削減の推進.....	2
(2) 移動電話端末の 3R.....	3
第二部 CO ₂ 排出削減の推進	4
1 CO ₂ 排出削減に向けた取組の現状.....	4
(1) 国際的な取組	4
① 気候変動枠組み条約	4
② 京都議定書	4
③ 主要国首脳会議（サミット）	5
④ アジア太平洋経済協力会議（APEC）	5
⑤ 国際電気通信連合（ITU）の取組	5
⑥ 欧州の取組	5
⑦ 米国の取組	6
⑧ グリーン・グリッドの取組	6
⑨ クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブの取組	7
(2) 国内での取組	7
① 地球温暖化防止行動計画	7
② 地球温暖化対策推進大綱	7
③ 京都議定書目標達成計画	8
④ エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）	8
⑤ トップランナー基準等	8
⑥ 中小企業等 CO ₂ 排出量削減制度（国内 CDM 制度）	9
⑦ 排出量（権）取引の国内統合市場の試行的実施	9
⑧ カーボンオフセット制度	10
⑨ 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）	10
⑩ 東京都による CO ₂ 排出規制.....	11
(3) 情報通信分野での取組	11
① 環境自主行動計画の策定とフォローアップ	11
② 地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策研究会	12
③ 電気通信事業者における取組	12
2 電気通信機器・サービスの CO ₂ 排出に関する現状	15
(1) 機器	15
(2) データセンター	16
① 効率化の指標	16
② 効率化に向けた取組	17

(3)	システム全体としての取組	19
(4)	研究開発事例案	19
3	ICT を活用した CO ₂ の排出削減の推進	20
(1)	活用事例	20
(2)	標準化、国際化に向けた取組の推進	20
4	今後の推進方策 (CO ₂ 排出削減)	22
(1)	民間における取組	22
①	環境自主行動計画の策定	22
②	機器等の調達基準策定及び取組自主評価のためのガイドライン	22
③	環境に配慮したビジネスモデルの確立	23
④	グリーン電力の利用拡大	25
⑤	取組の利用者・関係者への周知 (可視化)	26
(2)	国における取組	26
①	事業者等における CO ₂ 削減に向けた取組促進支援	26
②	ICT による CO ₂ 排出削減効果の評価手法の確立	27
③	省エネルギー型 ICT 機器の積極的導入	27
④	研究開発等	27
第三部	移動電話端末のリサイクル等の推進	29
1	移動通信事業を取り巻く環境の変化	29
(1)	移動通信事業の競争激化	29
①	移動電話の加入者数の推移	29
②	基本使用料の低下	29
③	通話料からデータ通信料への移行	29
④	移動通信売上高の伸び悩み	30
(2)	移動通信事業における端末販売台数の鈍化	30
①	加入者数の増加率の減少と販売奨励金の上昇	30
②	販売奨励金制の見直し	30
③	国内端末販売台数の鈍化	31
(3)	サービス・端末の多様化とコンテンツ市場の拡大	31
①	移動通信のブロードバンド化に伴うサービスの多様化	31
②	移動電話端末の多機能化	32
③	移動通信ビジネスモデルの特徴	32
④	モバイルコンテンツ市場の成長とコンテンツ・アプリケーションの多様化	33
2	移動電話端末と「都市鉱山」との関係	34
(1)	希少金属回収の意義	34
(2)	移動電話端末から採取可能な物質	34
①	端末に含まれる主な金属・素材	34
②	端末から採取可能な貴金属、レアメタル	35

(3)	移動電話端末と小型家電との比較	35
(4)	移動電話端末のリサイクルの費用対効果	36
①	端末に含まれる金属の価値	36
②	リサイクルの経済性	36
(5)	移動電話端末のリサイクルによる環境負荷低減効果	37
3	3R等の環境対応の取組の現状	39
(1)	3Rの推進	39
①	リデュース（省資源化）	39
②	リユース（資源の再利用）	41
③	リサイクル（再資源化）	42
(2)	セキュリティ対策	46
(3)	リサイクル等の周知・啓発活動の状況	47
①	MRNによる周知・啓発活動	47
②	移動通信事業者個別の周知・啓発活動	47
(4)	データ・コンテンツの移行状況	48
①	技術的側面	48
②	制度的課題	51
(5)	海外でのリサイクル等の取組	52
①	米国	52
②	EU	53
③	中国	55
4	端末を手元に残す理由に応じた取組の推進	56
(1)	専売店でのサンプル調査の概要	56
(2)	専売店でのサンプル調査の結果	56
①	リサイクルに関する意識	56
②	リサイクルへの協力の可否	56
③	古い移動電話端末を持って帰る理由	57
④	自宅に残っている端末の台数	57
⑤	リサイクル推進のための方策	58
5	今後の推進方策	59
(1)	総合的なリサイクル活動の推進	59
①	自主的な数値目標の設定	59
②	周知・啓発活動の推進	60
③	個人情報漏洩対策の徹底	61
④	回収拠点の拡大等	61
⑤	データの移行の円滑化	62
⑥	加入者等へのインセンティブの付与	62
(2)	リデュースの推進	63

(3) リユースの推進	63
① 本体のリユース	63
② 部品のリユース	64
第四部 ICT エコロジー憲章（仮称）	65

第一部 情報通信分野におけるエコロジー対応の必要性

1 地球環境問題に対するこれまでの取組

地球環境の維持は、「現在及び将来の世代の人間が健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受するとともに人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるように適切に行われなければならない（環境基本法第三条）」とあるように、今後の持続的な発展のために必要不可欠なものである。しかしながら、利便性の追求に大きな重点を置く現代社会において、エネルギーや資源の消費量は爆発的に増大し、それに伴って温室効果ガスや廃棄物の増大による地球環境への影響は増加の一途を辿っている状況にある。

20 世紀後半より観測されている世界平均気温の上昇は、人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとされている。また、21 世紀末における世界の平均気温は 20 世紀末と比較して、環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する社会で約 1.8°C(1.1~2.9°C)、化石エネルギーを重視しつつ、高い経済成長を実現する社会で約 4.0°C(2.4~6.4°C) 上昇すると予測されている。（気候変動に関する政府間パネル（IPCC）¹第 4 次報告書（2007））

平均気温の上昇だけに留まらず、水資源や生態系などへの影響の他、人類の健康や社会生活に多大な影響を及ぼす危険性が指摘されている地球温暖化等の地球環境問題について、我が国においては「21世紀環境立国戦略」を閣議決定（2007年6月）し、地球環境の危機を克服する「持続可能な社会」を目指すために、「低炭素社会」、「循環型社会」及び「自然共生社会」を統合的に進めていく方針を示したところである。省エネルギー・低炭素エネルギーの利用の推進や、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進による資源生産性の向上等によって、二酸化炭素（CO₂）の排出を最小化される低炭素社会に向けた取組、廃棄物等の発生抑制や循環資源の利用などにより、新たに採取する資源をできるだけ少なくし、環境への負荷をできる限り少なくする循環型社会を目指した取組、自然の恵みを享受し継承する自然共生社会の構築を同時に推進し、持続可能な社会の実現を図ることとしている。

OECD 閣僚理事会²（2008 年 6 月）や北海道洞爺湖サミット（同 7 月）においても、地球環境問題は、人類共通の課題として早急な対応が求められている。特に、北海道洞爺湖サミットでは、環境や気候変動に係る問題として、「温室効果ガス排出削減の具体的な目標設定」に加え「3R への取組」等についても活発な議論が行われたところである。

1 世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立

2 OECD 閣僚理事会議長総括（2008 年）「閣僚は、気候変動が国際経済の直面する最も重大な問題の一つであると認識し、緊急の行動が必要である点につき一致した。」

2 情報通信分野における対応

地球環境問題に対する情報通信分野における対応については、「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会」(座長：月尾東大名誉教授)が昨年4月に ICT の利活用による CO₂ 排出削減等に関する提言を取りまとめているが、ICT 機器やサービス自体の CO₂ 排出削減等については、その後の検討に委ねられている。

また、最近では携帯電話端末が希少な貴金属から構成されていることに着目し、いわゆる「都市鉱山」としての有効活用を図るべきとの指摘も多く行われている。

本研究会は、こうした状況を踏まえ、地球温暖化問題や循環型社会の構築等の地球環境問題に対する対応を「エコロジー対応」と位置付け、次の2つの事項について検討を進めることとした。

- ICT 機器・サービス自体の CO₂ 排出削減の推進
- 携帯電話端末のリデュース・リユース・リサイクル活動の推進

なお、ICT が、我が国の様々な社会経済活動の基盤となるとともに、その効率化に資することからすれば、検討対象はこれら2つに限られるものではなく、今後は、ICT の活用による社会システムの効率化を通じた社会全体としての地球環境問題に対するより幅広い検討も求められる。

(1) ICT 機器・サービス自体の CO₂ 排出削減の推進

ICT サービスは、「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会」報告書にもあるとおり、ICT の利活用により、生産・消費・業務活動の飛躍的な効率化、交通代替や渋滞緩和等による CO₂ 排出削減に大きく貢献することが可能である。

一方、ネットワーク機器やサーバ機器等を組み合わせることにより実現される ICT サービスは、基本的にその規模や性能、通信量が高まることにより、それに比例してエネルギー(電力)消費が増加し、CO₂ の排出量も増加する。

このように、ICT の利用には、ICT の利活用による CO₂ の排出削減や ICT を用いた環境計測・環境予測といったポジティブな側面と、ICT 機器自体の CO₂ 排出増加というネガティブな側面が存在する。

このため、今後も発展が期待される ICT については、ポジティブな側面を一層拡大しつつ、ICT 機器等の消費電力削減等を通じてネガティブな側面を最小化することにより、両

面から CO₂ の排出削減に取り組むことが重要である。

(2) 移動電話端末の 3R

地球環境保全については「持続可能な開発」という概念が提唱され、その実現のために低炭素社会の構築、循環型社会の構築を目指すことが必要であるとされている。その循環型社会を形成する要素の一つとしてリサイクルが重要視されている。

【参考】2008年の環境白書では、「低炭素社会を構築し、温室効果ガス排出量の大幅削減を達成することが「持続可能な開発」を実現する上で、現下の国際社会が直面する待ったなしの課題である（中略）。ただし、持続可能な開発は、低炭素社会のみならず、3R を通じた資源管理を実現する循環型社会、自然の恵みを享受し継承する自然共生社会をも同時に実現するものでなくてはなりません。」とされている。

循環資源の利用を促進することは、一般に化石系資源の消費量の減少及び廃棄物の発生量の減少をもたらすものであり、リサイクルを初めとする 3R についてもエコロジー対応の取組として促進すべきものとされている。

この点、移動電話端末については、①年間 4,955 万台（2007 年度）に及ぶ販売を記録しているなど普及量が多いこと、また、②携帯電話には単位重量当たりの希少金属（レアメタル）量が多く、天然資源に乏しい我が国にとって、無視することのできない貴重な資源とみなすことができることから、エコロジー対応の取組の意義は大きいと考えられる。

こうした移動電話端末については、これまでも移動電話事業者や業界団体の自主的な取組みにより、回収、再利用されていたが、貴重な資源を有効に利用するという観点から、取組の一層の推進が重要となっている。

第二部 CO₂ 排出削減の推進

1 CO₂ 排出削減に向けた取組の現状

(1) 国際的な取組

① 気候変動枠組み条約

気候変動に関する国際連合枠組条約（略称：気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC)）は、地球温暖化問題に対する国際的な枠組みを設定した条約である。同条約では、大気中に存在する温室効果ガスの上昇が地球を温暖化し、自然の生態系等に悪影響を及ぼすものとして、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ、現在及び将来の気候を保護することを目的としている（1994年3月発効済）。

② 京都議定書

気候変動枠組条約の目的である、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」を達成するための長期的かつ継続的な温室効果ガスの排出削減を法的に拘束するものとして、1997年12月、第三回締約国会議（Conference Of the Parties : COP3）において京都議定書が採択されている（2005年2月発効済）。

京都議定書では、先進国の温室効果ガス排出削減について、法的拘束力のある数値約束を各国ごとに設定している。

- 基準年 : 1990年
- 約束期間 : 2008年～2012年（5年間）
- 数値約束 : 日本6%、米国7%、EU8%等、先進国全体で少なくとも5%削減を目指す

近年、現在の京都議定書に続く2013年以降の国際的な温暖化対策の枠組み（ポスト京都議定書）の構築に向けた動きが活発化している。現在、この議論は2009年12月にデンマーク・コペンハーゲンで開催する「国連気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）までに決定することになっている。

③ 主要国首脳会議（サミット）

2008年7月、北海道洞爺湖で開催された主要国首脳会議（北海道・洞爺湖サミット）では、主要議題の一つとして温暖化対策が取り上げられ、サミット首脳宣言として「2050年までに世界の温暖化ガス排出量の少なくとも50%削減を達成する長期目標を採択することを求める」ことが確認された。

同サミットの情報発信拠点となった国際メディアセンター（International Media Center：IMC）では、家庭用燃料電池や有機EL、太陽電池パネル、燃料電池車、電気自動車等といった、我が国が誇る環境配慮技術を随所に活用し、各国メディアに対して温暖化対策への意識が高いことをアピールしている。一例として、IMCの冷房は冬季に蓄積した雪を利用している。

また、同サミットにおいて消費された電気は、インドネシアにおけるバイオガス発電事業やラオスにおける省エネ事業等から発生した排出権を購入することで、相殺（オフセット）されている。

④ アジア太平洋経済協力会議（APEC）

2008年11月、ペルーの首都リマで開かれたアジア太平洋経済協力会議（APEC）首脳会議は、地球温暖化問題に対して加盟国が協力することなどを盛り込んだ首脳宣言を採択している。同宣言では、温室効果ガス排出量半減の目標を世界で共有するとした2008年7月の主要国首脳会議（北海道洞爺湖サミット）の宣言に「留意する」とし、京都議定書に定めのない2013年以降の新たな温暖化対策の枠組みづくりに合意できるよう協調して取り組むことを確認している。

⑤ 国際電気通信連合（ITU）の取組

2008年9月よりITUの「ICTと気候変動に関するフォーカスグループ」において、

- ICT機器・システムの消費エネルギー削減のための手法
- ICT活用による社会経済活動への消費エネルギー削減効果と削減量の評価方法

等が国際標準の観点から検討されている。

2009年3月には広島でフォーカスグループの会合が開催された。この会合を受けてITUの電気通信標準化部門（ITU-T）において必要なITU-T勧告の作成等の標準化活動が行われる予定。

⑥ 欧州の取組

京都議定書において、温室効果ガスの効果的な削減ツールとして紹介されている京都メカニズムのうち、排出量取引が欧州連合により2005年1月から実施されている。環

境省の調べ（2009年2月2日）によると、2007年末時点で約21億トンのCO₂（5兆9000億円程度）が、EU域内排出量取引制度（EU-ETS）に則って取引されている。

2008年12月のEU首脳会議において、2020年までに基準年（1990年）比で温室効果ガス排出量の20%を削減すること、再生可能エネルギーの割合を全体の20%までの引き上げること、及びエネルギー効率を20%改善するといった、「3つの20%」について最終的な合意がなされた。

また、エネルギー効率利用に関する取組として、EC直轄の研究プログラム“End-use Energy Efficiency”がある。同プログラムはICTに係る製品製造や調達に関する省エネ性能基準を定義するものであり、策定された行動規範をCode of Conduct（CoC）と呼んでいる。CoCはEC域内事業者に義務付けられているものではない。

⑦ 米国の取組

米国・環境保護庁（US-EPA）は、市民の健康と自然環境の保護を目的とした米国・行政組織である。環境保護庁における情報通信分野に係る取り組みとして、1992年から開始されているエネルギースタープログラムが挙げられる。

エネルギースタープログラムは、環境保護庁とエネルギー省が共同推進する、効率の高い製品の普及促進を通じて温室効果ガス排出量削減を目指す取組である。同プログラムでは、基準を満たすエネルギー効率の高い製品に対して、ロゴマークを付けること等を通じて、その普及促進を図っている。

現在、同プログラムは、ICT機器に限らず、家電製品やオフィス機器など50以上のカテゴリーにまで広がっている。主なICT機器として、コンピュータ、ノートブックコンピュータ、ワークステーション、モニター等が対象となっている。

また、電気通信分野における標準化を目的とした業界団体としてATISがある。同団体はICT機器に係る各種標準化を主な活動としている。全14委員会のうち、NIPP委員会は、主としてネットワークに関連機器等に係る標準化活動を行っており、その下部組織であるTEE小委員会では、サービスプロバイダによるICT機器購入時のエネルギー消費量等を適切に評価するための指標作りを行っている。

⑧ グリーン・グリッドの取組

データセンター等におけるエネルギー効率の向上を目的として、2007年2月にIBM、DELL、Intel等の製造業者が「The Green Grid」を発足させ、データセンターの省エネ基準としてPUE（Power Usage Effectiveness）を提唱している。発足当初は、米国事業者が中心であったが、その後、ヨーロッパ、アジアへと拡大し、データセンター等におけるエネルギー効率化のための指標の明確化、データセンターパフォーマンスの向上促進、各種測定方法の検討等に取り組んでいる。2008年7月には日本分科会が発足し、データセンター運営におけるエネルギー効率化対策、及び日本政府や事業者に対する戦略的な提言等を行うこととしている。

⑨ クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブの取組

クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブは、Google とインテルを中心に事業者・個人等が参加して 2007 年に設立された非営利団体である。WWF（世界自然保護基金）におけるクライメート・セイバーズ・プログラム³の思想を継承しており、機器メーカーに対してエネルギー効率に優れた製品の販売を要請するとともに、ユーザに対してこれら製品の購入を促すことを通じてコンピュータの消費電力量の効率改善、コンピュータの待機電力削減等を推進し、CO₂ 排出量を削減することを目指している。

(2) 国内での取組

① 地球温暖化防止行動計画

1990 年 10 月に開催された地球環境保全に関する関係閣僚会議において策定された、温暖化対策を総合的・計画的に推進するための方針、及び今後取り組むべき対策の全体像を明確にした行動計画である。同計画では、CO₂ の排出抑制目標として以下の 2 点を挙げた上で、講ずるべき対策を掲げている。

【CO₂ の排出抑制目標】

- 1) 官民あげての最大限の努力により、行動計画に盛り込まれた広範な対策を実施可能なものから着実に実施し、一人当たりの CO₂ 排出量について 2000 年以降概ね 1990 年レベルでの安定化を図る。
- 2) 上記 1) の諸措置と相まって、太陽光、水素等の新エネルギー、CO₂ の固定化等の革新的技術開発等が、現在予測される以上に早期に大幅に進展することにより、CO₂ 排出総量が 2000 年以降概ね 1990 年レベルで安定化するよう努める。

【対策内容】

1990 年～2010 年の 20 年間に、CO₂ 排出抑制対策、メタンその他の温室効果ガスの排出抑制対策、科学的調査研究、観測・監視、技術開発及びその普及、普及・啓発、国際協力等広範囲な対策を行う。

② 地球温暖化対策推進大綱

京都議定書の採択を受けて、我が国の目標値である基準年（1990 年）比 6 % の温室

3 WWF と事業者がパートナーシップを結び、事業者の排出削減の計画とその実施を行うプログラム。事業者は、WWF との対話を通じて削減目標を掲げ、温室効果ガス削減目標とその実行を、WWF と第三者認証機関が検証する。

効果ガス削減達成のための対策を早急に行うべく、1998年6月に地球温暖化対策推進大綱が制定された。その後、2002年3月には6%の削減を確実に達成するため、排出削減見込み量やその具体策等を盛り込んだ改定が行われている。

③ 京都議定書目標達成計画

「地球温暖化対策の推進に関する法律（2002年改正）」に基づき、京都議定書で定められた6%のCO₂排出量削減約束を確実に達成するために必要な措置を定めるものとして2005年4月に策定（閣議決定）された。また、2008年3月に、産業界における自主行動計画の一層の推進、住宅・建築物の省エネ性能の更なる向上など対策・施策の追加・強化を盛り込んだ大幅な改定が行われている。

同計画では、6%削減約束の達成のための対策・施策を中長期的な取組の一つと捉え、京都議定書の約束達成の取組と共に、中長期的取組との整合性を確保しつつ、温室効果ガスの排出削減を考慮した社会の構築を目指すものとしている。同計画において、ICT分野の貢献としては、トップランナー基準に基づく機器の効率向上、テレワーク等情報通信技術を活用した交通代替の推進等が掲げられている。

④ エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）

省エネ法は、燃料資源の有効な利用の確保に資するため、工場等、輸送、建築物及び機械器具についてのエネルギーの使用の合理化を図ることを目的として、エネルギー使用者に対してエネルギーの使用の合理化に努めることを求めている（1979年に制定）。

同法により指定された工場では、エネルギー管理者の選任や定期的な報告などが求められる他、機器のエネルギー消費効率に基準を設定して省エネルギー化を促すなどの措置が求められる。

同法による機械器具に関する省エネルギー基準（トップランナー基準）の対象は、当初、電気冷蔵庫、エアコンディショナー、自動車であったが、改正毎に対象品目を増やし、2009年3月現在で21品目が同法の指定を受けている。（資料1）

特にICTとの関係については、ネットワーク機器やサーバ等のエネルギーを消費する機器の製造事業者は、その製造する機器につき、エネルギーの使用の合理化に資するよう努めなければならないとされている。

⑤ トップランナー基準等

トップランナー基準は、前記省エネ法に基づき、以下の3項目に該当する機器について、商品化されたもののうち最も省エネ性能が優れている機器の性能以上に設定される。

- 大量に使用される機器
- 相当量のエネルギーを消費する機器
- エネルギー消費効率を向上させることが特に必要な機器

製造事業者は、当該機器について目標年度までに「トップランナー基準」を達成することが求められ、達成されていない場合には、勧告、公表、命令が行われ、命令に従わない場合には罰則が適用される。

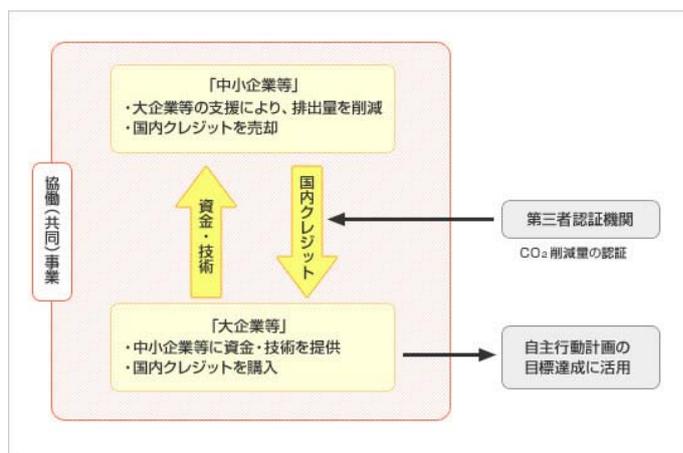
2008年に、産業部門に加えて業務部門、家庭部門の省エネルギー化に向けた改正が行われ、今後、ルータ、スイッチ等の通信機器についても指定の対象となる方向で議論が進められている。CIAJでは、ルータ・LANスイッチの省エネ基準について検討し、トップランナー基準の作成に貢献している。(資料2)

なお、米国の電気通信事業者であるVerizon社は、自らがネットワーク機器を調達する際に考慮すべき環境性能についての基準を独自に定めている。

⑥ 中小企業等CO₂排出量削減制度（国内CDM制度）

京都議定書における温室効果ガス削減手段の一つとしてクリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism : CDM）が、国際的に活用されている。これは、先進国の事業者などが途上国事業者等と共に協力し、温室効果ガスの排出削減に取り組むというものであり、これにより削減した量は排出権（クレジット）として、近年、先進国間で有価証券のように取引の対象となっている。

国際的な温室効果ガス排出削減事業（CDM等）を国内の事業者に対して適用したものが、「中小企業等の温室効果ガス排出量削減制度」（いわゆる「国内CDM制度」）である。国内CDM制度では、大企業が資金や技術を提供して中小企業の排出削減に協力することで、削減した温室効果ガスを排出権（クレジット）として大企業が自社の温室効果ガス削減分として取得できるというものである。



⑦ 排出量（権）取引の国内統合市場の試行的実施

「低炭素社会づくり行動計画」（2008年7月29日閣議決定）に基づき、同年10月か

ら試行運用が始まっている排出量取引⁴においては、

- ・ 参加事業者が自主的に削減目標を設定し、削減を推進。削減目標は排出総量でも原単位でも良い。
- ・ 目標以上に削減された分については、排出枠の取引が可能。この排出枠は、他社がその削減目標を達成するために利用可能。

といった取組により、削減努力や技術開発による効果、市場メカニズム（排出枠・クレジット管理等）についての検証を行うこととしている。

⑧ カーボンオフセット制度

カーボンオフセットは、直接的な施策によって削減できない温室効果ガスを、植林やクリーンエネルギー事業などに投資することにより実際の温室効果ガス排出削減分を取得することで、相殺（オフセット）する仕組みである。

カーボンオフセットの対象事業として、1) 植林などの森林保全事業、2) 太陽光などのクリーンエネルギー事業、3) 発展途上国における温室効果ガス排出削減事業などへの協力が考えられる。また、カーボンオフセットは、内外の排出権取引市場・制度に対応した巨大プロジェクトだけではなく、市民や事業者が、自ら排出する温室効果ガス排出量を算定し、それに相当する金額を温室効果ガス削減に取り組む環境 NPO/NGO など団体等へ寄付するといった手続も存在している。自らの排出量を把握してさえいれば、個人や事業者など主体の大小を問わず、カーボンオフセットに取り組むことができることも魅力の一つとなっている。

海外では、イギリスが積極的に導入しており、2005 年にはイギリス政府の提案に応じて、同国大手航空会社であるブリティッシュ・エアウェイズが、搭乗客自らが航空機から排出される温室効果ガス排出量削減に係る対策費相当分の金額を寄付する仕組みをつくり、同年から開始している。

⑨ 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）

グリーン購入とは、製品やサービスを購入する際、価格や品質、利便性、デザインだけでなく環境負荷軽減等が極力小さいもの（エコマーク⁵商品など）を優先して購入することである。

4 2005 年に発効した京都議定書では、1990 年当時の温室効果ガスの排出量を基準にして、日本や EU などの附属書 I 国と呼ばれる国が、2012 年末までに排出上限量（削減数値目標）の達成を求められている。排出量取引では、この数値を基準にして、国同士が温室効果ガスの排出超過分と不足分を市場で取引する。

5 様々な商品（製品及びサービス）の中で、「生産」から「廃棄」にわたるライフサイクル全体を通して環境への負荷が少なく、環境保全に役立つと認められた商品につけられる環境ラベル。（財）日本環境協会がエコマーク事業として実施している。

このような考え方を基に、政府が物品を購入する際には環境に配慮されたものを購入しなければならないとする法律として、2001年4月より「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が施行されており、地方公共団体にも適用されている。本法に基づき策定されている「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」において、2009年4月現在、19分野246品目が特定調達品目として掲げられ（資料3）、電子計算機（パソコン）、携帯電話は含まれているが、ルータ等のネットワーク機器は含まれていない。

⑩ 東京都によるCO₂排出規制

東京都は2008年6月「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（環境確保条例）を改正し、大規模事業所への「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」の導入を決定している。対象は年間のエネルギー消費が原油換算で1,500kl（消費電力に換算するとおおよそ600万kWh）以上の事業所であり、その事業所の所有者が排出削減の義務を負う。（テナントビルについては、テナント事業者オーナーへの協力義務が課される）

削減量については、「2002年度から2007年度のうち任意の連続する三年間の平均排出量」を基準として、2010年度から2014年度の平均排出量を工場等においては6%、事務所等においては6%又は8%の削減義務を負うこととされている（資料4、5）。

削減に関しては、自ら機器の更新を行ったり運用対策を推進したりする以外にも、例えば他の事業所が義務量以上の削減をした場合、当該排出削減の枠を取引すること（排出量取引）や、グリーン電力を購入することによるCO₂排出削減も、削減量として加えることが可能である。

期間が終了した後、削減量が未達成の場合、措置命令により不足量の最大1.3倍の削減が追加的に課される。さらにその命令の期限までに達成されない場合、罰金（最大50万円）、氏名の公表、不足分を都が調達しその費用を請求、といった措置が適用されることになる。

（3） 情報通信分野での取組

① 環境自主行動計画の策定とフォローアップ

「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（1998年5月電気通信審議会答申）において、通信・放送関係業界に対して環境自主行動計画の策定を要請するとともに、その実施状況について審議会においてフォローアップすることとされた。

電気通信事業者関係では、(社)電気通信事業者協会及び(社)テレコムサービス協会がこの環境自主行動計画に参画しており、2007年度の進捗は以下のとおりである(資料6)。

- ・ 電気通信事業者協会は契約数当たりの電力消費量を38.5%削減(1990年を基準)し、目標を達成(目標:30%削減)
- ・ テレコムサービス協会は売上高当たりの電力消費量を0.5%削減(2006年を基準)し、着実に進捗(目標:1%削減)

一方、各団体内において実際に環境自主行動計画を策定しているのは、電気通信事業者協会において会員の4割程度、テレコムサービス協会においては1割程度であり、さらに数値目標まで設定している会員はその8割程度にとどまっているのが現状である。

② 地球温暖化問題への対応に向けたICT政策研究会

ICTと地球温暖化問題との関係を定量的に分析するとともに、地球温暖化問題への対応に資するICTの推進方策等について検討を行った。

- 座長: 月尾嘉男 東京大学名誉教授
- 開催期間: 2007年9月~2008年4月

この研究会においては、ICT機器の使用によりCO₂が排出されるものの、ICTを利活用することにより、様々な分野の生産・消費・業務活動の効率化、交通代替や渋滞緩和等によるCO₂排出削減に貢献することが示されている(資料7-1、7-2)。

この削減効果はICT機器等の使用によるCO₂排出量を大きく上回り、2012年において、日本の1990年度のCO₂総排出量の3%分(約3,800万トン)の削減に貢献すると試算されている。今後、ICTの利用促進によるCO₂排出削減を推進するとともに、その評価手法を国際的なレベルで確立し、標準化と国際的なコンセンサスづくりに積極的に貢献することが求められる。

③ 電気通信事業者における取組

- a. 環境憲章の策定等意識の向上等 : 多くの事業者において、環境憲章を定めており、事業者の環境配慮の姿勢を示すとともに社員の意識向上を図っている。

(ア) NTTグループ: CSR憲章の中の一つのテーマとして「人と地球のコミュニケーション」を掲げて、自らの環境負荷の低減と、情報通信サービスの提供を通じた社会全体の環境負荷の低減を推進。(資料8)

- ネットワークセンター、データセンター、オフィス、物流での省エネ促進

- 自然エネルギーの導入促進
- 製品・サービスによる環境負荷の低減

その他、家庭での省エネ取組の奨励

- (イ) KDDI：環境憲章を定めるとともに、社内に環境マネジメント体制の構築、省エネルギー対策（設備の省エネ化、ICTの利活用、オフィスの省エネ化）、リサイクルを推進。（資料 9）
 - (ウ) ソフトバンクグループ：CO₂削減に向け、経営トップを頂点とした推進体制の構築や各部門における目標の設定等、全社・全事業所をあげた取組に移行。また全社的なエコ活動の浸透と啓蒙活動を実施。さらに、社会構造的な省エネ・サイクルを目的としたビジネスモデルの構築や、全ての事業場での環境影響（CO₂排出量換算）を把握し環境影響を確認できる仕組み作りを推進することとしている。（資料 10）
- b. 具体的目標の設定：抽象的な目標ではなく、数値目標を含む具体的な目標の設定し、取組の推進を図っている。
- (ア) NTTグループ：以下の温暖化防止目標（2008年～2012年の平均値）を設定して取組を推進。（資料 11）
 - 通信系事業会社全体で契約数当たりのCO₂排出量を1990年基準で35%以上削減
 - ソリューション系事業会社全体で売上高当たりのCO₂排出量を1990年基準で25%以上削減
 - NTTドコモは、環境中期目標として、2010年度温室効果ガス排出量を予測値から15%削減し117万tに抑えるよう取組を推進。（資料 12）
 - (イ) KDDI：環境自主行動計画において、2011年に想定されるエネルギーを16%（5.2億kWh）削減し、CO₂の排出量を152万t（27.4億kWh）とすることを目標として設定。（資料 13）
 - (ウ) ソフトバンクグループ：2011年に想定されるエネルギーを17%削減する目標を設定。（2007年度実績は対前年度比6%の増加。）
- c. 調達基準の策定：安全性・信頼性を前提としつつ、環境負荷に配慮した調達ルールを策定又はその検討を行い、調達の観点から環境負荷軽減を図っている。
- (ア) NTTグループ：グリーン調達ガイドラインを定め、トップランナー基準等に準じた性能を有する機器を調達。（資料 14）
 - (イ) ソフトバンクグループ：新規調達及び設備更改時におけるグリーン調達のル

ール化を検討。

d. グリーン電力の活用：自ら自然エネルギーを発電し利用するとともに、グリーン電力証書の購入という形でのグリーン電力の活用も行われている。また、コージェネレーションシステム⁶の導入など省エネとグリーン電力の組み合わせも検討されている。

(ア) NTTグループ：太陽光発電など自然エネルギーの活用にも取り組んでおり、現状で112箇所1.8MWの導入実績があり、今後2012年までにグループ全体で5MW規模を目指している。(資料15)

(イ) KDDI：携帯基地局やネットワークセンターに太陽光発電を導入。さらに、2009年1月から自然エネルギー由来である「グリーン電力」を「ひかり one」サービスの一部に導入したり、川辺木質バイオマス発電所等によるグリーン電力証書を100万kWh分購入。(資料16)

(ウ) ソフトバンクグループ：携帯基地局等への太陽光発電設備の設置拡大や、大規模機器室へのコージェネレーションシステムの導入を検討している。また、電力供給会社と連携し、風力、地熱その他のグリーン電力の導入についても検討。(資料17)

e. その他

(ア) NTTグループ：低公害車の導入、アイドリングストップの励行。(資料18)

(イ) KDDI：バックアップ用バッテリーをリチウムイオン電池化するにより環境負荷を低減(鉛等の環境規制物質を含まない)。(資料19)

(ウ) ソフトバンクグループ：エネルギー管理士、ISO14001 内部監査員研修等への参加を通じた全社的なエコ活動の浸透と啓蒙活動。

⁶ 熱電併給システムともいい、発電と同時に発生した排熱を利用して、給湯・暖房などを行うエネルギー供給システム。

2 電気通信機器・サービスのCO₂排出に関する現状

(1) 機器

3年で約2倍という近年の通信トラヒックの急増に伴い、ネットワーク機器の電力消費量は、2025年(約1,000kWh)には2006年(約80kWh)の13倍との予測もあることから、
今後はネットワーク機器の省エネ化が益々重要になる。(資料20)

まず機器自身の省エネ化として、メーカー等において電源、ファン、デバイスの低電圧化、GPUのマルチコア化について取り組みが進められており(資料21)、例えば低電圧LSIの採用により59%の省エネ化を実現した通信機器(資料22)や、電源、ファン等の改善で消費電力を最大55%削減するサーバ(資料23)が開発されている。

この他、光クロスコネクタ装置では14%(80,000kWh)の省電力化を実現した例(資料24)やGE-PON ONUのLSI高集積化により、消費電力を28%(2W)削減した例も紹介された。このONUを100万台出荷したとすると年間約10,000tの排出削減することが可能と試算される。(資料25)

そもそも、光接続においてSS(Single Star)ではなくPON(Passive Optical Network)を利用することにより、光ケーブルの共有、信号の多重化によりCO₂の排出量が57%削減可能となっている。これによりBフレッツサービスのCO₂排出量は他のアクセスサービスと比較すると、フレッツADSLの約半分、フレッツISDNの約7割となっており、さらに伝送速度まで考慮すると約2,000倍環境効率が向上すると試算される。(資料26)

ネットワーク機器の機能・運用の面に着目すると、NTTのフレッツ光で利用されるホームゲートウェイについて、利用が少ない時間帯にLEDを消灯したり、処理速度を遅くする等の設定が可能な機種が2007年度末から導入されており、これにより、最大10%消費電力を削減することが可能となっている。(資料27)

また、レイヤ2スイッチに、未使用ポートへの電源供給を止める仕組みや、さらに「ECOモード」(イーサネットケーブル長を50mに制限したりLEDを消灯したりするもの)による低消費電力化を実現している。(資料28)

端末PCについてもその省エネ化のため、ECOボタン(約20%の省電力化)を搭載したノートPCを開発したり、出荷時の画面の輝度を60%に設定している。(資料29)

携帯電話やPHSにおいては、エアコンレス型基地局を実現し、システムトータルで電力消費を約40%削減した例(資料30)や、携帯基地局装置では約4年前の機種に比べて75%(年間約25,000kWhの削減)の省電力化した例(資料24)がある。

また、PHS基地局に8本アダプティブアレーアンテナを導入することにより、通常であ

れば半径 500m のカバーエリアとなるところ、2～3 km のエリアをカバーすることが可能としている他、次世代 PHS では既存の基地局を活用することにより、ビットあたりの消費電力削減にも貢献している。(資料 31) さらにシステム更改に合わせて省電力機器を導入することにより、パケット設備でエネルギー効率が 100 倍に、認証設備において 10 倍の向上を実現している。(資料 32)

(2) データセンター

ブロードバンド等の通信インフラの発展により、事業者だけでなく個人レベルにおいても ICT への依存が高まると共に、情報流通量も爆発的に増大している。その結果、これまで所有することが当然であった、通信ハードやソフト、バージョンアップ、セキュリティソフトウェアの日々の進歩に伴い、維持管理を適切・適宜行うことが求められている。そのため、PC やサーバ等のハードやアプリケーション等を、その都度、購入し、各自で管理・運用することが困難となっている。このような背景に伴い、近年、普及し始めているのがネットワークサービス (ASP、SaaS、クラウドコンピューティング等) であり、当該サービスの拠点となるデータセンター・ビジネスもまた、その規模を拡大している。それとともに、国内データセンターの消費電力は2007年の77.2億kWhから2011年には121.5億kWhに増加が見込まれ、その効率化が重要となっている。

① 効率化の指標

データセンターのエネルギー効率は、データセンター全体のエネルギー消費量を ICT 装置のエネルギー消費量で割った PUE (Power Usage Effectiveness) 等の指標で表されることが多い。ICT 装置以外のエネルギー消費がゼロである理想的なデータセンターの場合、この PUE は 1.0 となる。

グリーン・グリッドは、これまで ICT 分野におけるグリーン化の高まりから、データセンターのエネルギー効率化 (グリーン化) を進めるため、PUE (Power Usage Effectiveness) や、DCiE (Data Center infrastructure Efficiency: PUE の逆数) 等の普及に力を入れている。

DCPE は、PUE にデータセンター内の負荷処理量を組み込んだ指標であり、データセンターの実質的な電力消費効率を表している。

PUE の算出の方法はいくつか提案されているが、効率が良いと考えられるデータセンターの PUE は通常 2.0 以下である。(資料 33) PUE が 2.0 の場合は、データセンターで消費した電力の半分が IT 機器の消費電力である。PUE の値が小さいほど、空調機や電源

装置といった IT 機器以外の電力消費の割合が小さく、IT 機器を動かすための電力効率が高いということになる。

$$\begin{aligned} \text{PUE} &= (\text{設備全体の消費電力}) / (\text{IT 機器の消費電力}) \\ \text{DCiE} &= (\text{IT 機器の消費電力}) / (\text{設備全体の消費電力}) \times 100 \\ * \text{ PUE の逆数が DCiE である。} \\ \text{DCPE} &= (\text{負荷処理量}) / (\text{設備全体の消費電力}) \\ \text{DCP} &= (\text{IT 機器の処理量}) / (\text{設備全体の消費電力}) \end{aligned}$$

データセンターの評価指標として開発され普及しつつある PUE については、その定義が明確でないため、測定的前提条件が統一されていない数値のみでアピールされる等の問題も存在している。PUE ではデータセンターの規模や処理量による違いを把握することは難しく、データセンター内の冷却設備の位置によっても、消費電力量は変化し、PUE も異なる値を示すこととなる。

このような PUE の弱点を補足するため、グリーン・グリッドでは、IT 機器の生産性を考慮した指標として DCP(Data Center Productivity)の開発に力を注いでいる。DCP は設備全体に対して、IT 機器がどの程度稼働しているかを測る指標である。

一方、PUE の算出について、構成要素を電力負荷率、冷却負荷率、IT 負荷率に細分化するとともに、UPS 冗長化等信頼性の向上や、稼働率についても考慮し、その曖昧さを低減することも考えられる。(資料 34)

② 効率化に向けた取組

データセンターでは、近年、空調の仕組みや電力の分配方式を工夫することによって、そのエネルギー利用効率を高める取組が進められており、その一層の推進が期待される。

給電系の低消費電力化には、直流給電化に加えて高電圧化が有効である。これまでのデータセンターの場合、各サーバラックに対して交流給電されているが、この場合、バッテリーバックアップを行う必要から、交流と直流の変換を合計 4 回行うこととなる。それぞれの変換に際して電力損失が発生するとともに、それに伴う発熱による空調電力が増加する。これに対して直流給電(48V)では、バッテリーバックアップを考慮しても、合計 2 回の変換で済むことから、電力損失が少なく効率化することが可能となり、15%程度の消費電力を削減することが可能である。(資料 35) さらに、ICT 機器の高性

能化に伴い、直流給電の際の電流が増加しケーブルの増強が必要になることから、作業性やスペースの問題を解決するため約 400V といった高電圧直流給電方式の開発が進められている。(資料 36) 直流給電の導入推進には、サーバやストレージにおける対応も必要となることから、それらのベンダーへの働きかけも必要である(資料 37)。

NTT ドコモでは、空調設備のインテリジェント化やサーバ設備の直流化等の最先端技術について、2009 年 2 月から立川エコロジーセンターにおいて検証を行っている。(資料 38) ICT 機器の高性能化等に伴いその発熱量も増加の一途をたどっており、空調にかかる消費電力もそれにつれて増加している。この消費電力を削減するため、従来の単純な冷却空気の循環による冷却ではなく、冷却空気と高温排気が混合しない「アイルキャッピング」の採用やラック型空調機等の高効率空調機の導入が進められている。これにより、空調の効率が 65%改善を実現している。

さらに、ICT システムの稼働状況と、空調設備が連携することにより、消費電力のさらなる削減を図ることができると期待されているほか、(資料 39) サーバ及びネットワーク機器を仮想化技術により統合することにより、スペースを 70%削減、消費電力を 40%削減できる可能性がある。(資料 40)

仮想化技術とは、一個の物理的な CPU、メモリ、ストレージを仮想的に複数個として利用可能とするものであり、例えば 10 個の CPU を 100 個分として稼働させることも可能である。

仮想化技術のメリットは多々あるが、省エネルギーの観点から言うと、処理が少ない時には、一部の物理的 CPU に処理を集中させ、残りの CPU をスリープモードに移行させることにより、大幅な電力消費量の削減が見込める点があげられる。サーバは処理をしていなくても定格の 7 割程度の電力を消費することから、根本的に消費電力を削減するためには、電源をカット(この場合はスリープモードに移行)することが必要となる。

その他、研究会において、データセンターに関する以下のような取組が紹介された。

- ・ KDDI はネットワークセンターに、高効率電源設備(UPS、変換効率 85%→89%に向上)、高効率空調機(20%~30%の消費電力削減)、建物の高断熱構造等を採用することにより、省エネ化を図っている。(資料 41)
- ・ データセンターにおいて、省電力制御ソフトウェアにより、電力使用量の制限、余剰サーバの電源断、温度分布の均一化を実現するとともに、低消費電力機器の導入や機器の最適配置等により、2012 年までにユーザの IT プラットフォームの電力を半減し、累計で 91 万 t 削減することを目指す。(資料 42)
- ・ IT 機器の省電力化に加えて、データセンターにおける熱解析ソリューション等の提供により、2012 年にはデータセンターの消費電力の半減を目指す。(資料 43)

- ・ 一本の光ファイバーで多数（一万ヶ所）の発熱源の温度分布を高精度に把握することが可能となり、効率的な空調制御を行うことができる。（資料 44）
- ・ データセンターの低消費電力化のため、以下の技術を導入。（資料 45）
 - 日常的なモニタリング等による見える化
 - 高効率電源設備や最適電源割当（ラック配置）
 - 高効率な空調設備や局所冷却技術の導入 等

（3） システム全体としての取組

システムの変更、統合等により、大幅な消費電力の削減が図られている例として、以下のものが紹介された。

- ・ 全ての処理をサーバで行い、端末は入力と表示のみを行うシンクライアントの導入により、200 台の端末のケースで年間 62%、17,000kWh の削減が可能になる。（資料 46）
- ・ 移動体基地局において、N 対 N 方式から N 対 1 方式の冗長構成にすることにより、消費電力を削減することが可能となる。（資料 47）
- ・ 光クロスコネクタ装置の光アンプを波長毎ではなく一括増幅することによって、消費電力の低減が可能となる。（資料 47）
- ・ パケット複合機の導入によるシステムの統合で、消費電力の削減を実現することができる。（資料 48）

（4） 研究開発事例案

研究会において、以下の研究開発を推進することにより CO₂ の排出削減を図ることが期待されるとの提案がなされた。

- ・ ICT リソースの更なる効率的利用の観点から、仮想化技術に加えクラウドコンピューティングを利用したシステム／サービス集約等の高度化を実現。（資料 49）
- ・ ICT 機器の消費電力を収集し、CO₂ の排出が最も少なくなるよう、商用電力と太陽光発電、蓄電池を組み合わせる電力供給を実現。（資料 50）
- ・ センサーとセンサーが通信を行いネットワークを構築する ZigBee を活用し、携帯電話のエリア外においても CO₂ センサー等の環境センサーが利用できるようにし、CO₂ の排出量の可視化を実現。（資料 51）

- ・ マルチベンダー環境においても、物理サーバやネットワークの動的再構成を実現し、データセンター全体の消費電力を削減する技術を研究開発。(資料 52)
- ・ 光スイッチの実現により、ルータにおける光電変換ロスや電氣的処理の削減が可能となる、全光ネットワークの研究開発。(資料 53)

3 ICT を活用した CO₂ の排出削減の推進

(1) 活用事例

- ・ 飲料メーカーの自動販売機に FOMA モジュールを内蔵し、自動販売機内の在庫状況をオンラインで把握し、トラックの充填ルートや積載量の最適化を行うことにより、12.5%の CO₂ 排出削減に貢献。(資料 54)
- ・ 電力会社において、電線や機材の配送経路最適化ツールの導入により、輸送に係る CO₂ を約 30%削減。(資料 55)
- ・ ASP サービス：金融機関向けの「売掛債権一括信託」システムを ASP サービスで運用することにより、従来方法に比べ、帳票印刷や郵送作業が省かれ、かつ銀行、支払い事業者、仕入先事業者が個別にサーバを保有することが不要となる。これにより、全体として、電力消費の効率化が図られ、約 36%の CO₂ 排出削減が達成できる。(資料 56)
- ・ e-ラーニングシステム：集合研修等に活用可能な、e-ラーニングシステムを導入することにより、ペーパーレス化、社員の移動軽減等から従来方法に比べ、98%の CO₂ 排出削減（集合研修（従来）で実施した場合との比較）となる。(資料 56)

(2) 標準化、国際化に向けた取組の推進

ICT による環境負荷低減効果は、その評価指標を標準化することにより、削減量に関する公平性、透明性を確保することが重要である。(資料 57)

ITU の「ICT と気候変動に関するフォーカスグループ」において、現在 ICT 自体の省エネ化方策及び ICT による社会経済活動の変化による CO₂ 削減等の環境影響評価の方法等について議論が行われており、次の項目について一定の結論をとりまとめた。

- 気候変動に関する専門用語、概念等についての各種定義
- ICT と気候変動に関するこれまでの取組状況及び今後必要となる取組
- ICT 機器及び ICT 利活用によって可能となる社会・経済活動の効率化及び ICT 利活用による CO₂ の削減量の評価方法 (ICT の CO₂ 削減効果の評価方法について国際機

関として初めて体系的にまとめたもの。)

- CO₂削減に関する ICT 技術・利活用事例のとりまとめ及び ICT 利活用による CO₂ 排出量削減に向けた取組を促進させるためのチェックリスト 等

今後、研究委員会（SG）において ICT による CO₂ 削減効果の評価方法の勧告化及びそれに基づく CO₂ 排出削減目標の設定に向けた検討等が開始される予定。

ICT の利活用の促進が CO₂ 削減に極めて効果的であるとの国際的なコンセンサス作りに関し、ITU での取組を含め、我が国から積極的に貢献を行う。

4 今後の推進方策（CO₂ 排出削減）

（1）民間における取組

① 環境自主行動計画の策定

地球温暖化対策の視点から、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の自主的取組をさらに強化していくことが必要である。

1998 年 5 月の電気通信審議会答申（「情報通信を活用した地球環境問題への対応」）に基づき、現在、(社)電気通信事業者協会、(社)テレコムサービス協会等が数値目標を明記した「環境自主行動計画（以下「自主行動計画」）」を策定し、その事業者団体の会員事業者の一部ではこの「自主行動計画」を踏まえた個々の事業者ごとの「行動計画」を策定している。

この取組を更に強化するため、通信業界の有力な事業者団体である（社）日本インターネットプロバイダー協会においても早急に同様の「自主行動計画」を定めることが求められる。また、「自主行動計画」を策定した各事業者団体においては、より高い数値目標を設定した事業者ごとの「行動計画」の策定等、会員事業者の取組を一層拡大することが求められる。

また、事業者団体に属しない電気通信事業者についても、これらの取組を参考とした自主的取組を行うことが期待される。

② 機器等の調達基準策定及び取組自主評価のためのガイドライン

電気通信事業者による CO₂ 排出削減への取組としては、まずは、自らが使用する機器やサービスを省エネルギー化することが効果的である。こうした取組を促進するため、電気通信分野における機器やサービスの CO₂ 排出に関する評価基準を定めたガイドラインを策定し、個々の電気通信事業者がこれに準拠した機器やサービスの「調達基準」を策定することが適当と考えられる。

この調達基準は、機器等の新規の調達時はもちろん、更新時についても適用することが求められる。なお、更新の場合については、機器の廃棄等の環境への負荷の側面を勘案した上で有効と認められる場合には、所定の更新時期を前倒しすることも考えられる。

評価基準を定めたガイドラインの策定に当たっては、次の点に留意することが適当である。

- ・ 安全性、信頼性を含め、機器等についての所要の機能を満足することを前提とする。
- ・ 具体的評価基準の定め方については、例えば、エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）に基づき定められる「トップランナー基準」等、既存の適切な基準が存在する場合には、それらを採用する。
- ・ 既存の基準が無い機器については、他の機器についてトップランナー基準が定められた考え方や、米国ベライゾン社など、各事業者が既に策定している調達基準等を参考とする（資料 58-1, 58-2）。
- ・ 本ガイドラインは、電気通信事業者が自主的取組の一環として自社の調達基準を定める際の参考となるものである。電気通信事業者が必要とする機器の性能や機能によっては、本ガイドラインによる省エネ基準を満足しない場合もありうる。
- ・ データセンターの利用についても、例えばそのエネルギー効率指標である PUE（Power Usage Effectiveness）の定義を明確化した上で、電気通信事業者が利用する際の基準を定める（資料 58-2）。
- ・ 技術動向等を勘案し、適時適切に見直しを行う。

電気通信事業者による「調達基準」の策定を促進するため、電気通信事業者が調達を行う際の目安となる「ラベリング」を導入することが適当である。具体的には、例えば、定められた基準値を満足する機器に「☆」、基準値を〇〇%以上上回る機器に「☆☆」等をガイドライン上、機器毎に表示することが考えられる。

また、各事業者が適切に CO₂ 排出削減に取り組んでいることを可視化するために、その取組状況を自主的にチェックし、その結果により「適マーク」を表示できるようにすることが適当である。

以上の取組を推進するため、主な電気通信事業者団体（電気通信事業者協会、テレコムサービス協会及び日本インターネットプロバイダー協会）が共同で、ベンダー等の関係者の協力を得つつ、「CO₂ 排出に関する機器等の評価」、「ラベリング」、「適マーク」の表示等を内容とするガイドラインを本年中を目途に作成し、公表することが求められる。

なお、このガイドラインは基本的には電気通信事業を対象とするものではあるが、その他の企業が「調達基準」を策定する際にも参考となることが期待される。

③ 環境に配慮したビジネスモデルの確立

個別の機器やデータセンターといったサービス単体での CO₂ 排出の抑制には一定の限界があると考えられることから、今後はサービス単体だけではなく、ネットワークシステム（例えば、クラウドコンピューティング、仮想化技術の導入など）としての排出削減に取り組むことも重要である。

仮想化技術の導入は、利用の少ない時間帯において一部のサーバの電源を落とすことが可能となるなど、大幅な省電力化が図られることから、その導入に取り組むことが望ましい。⁷

また、電気通信事業者においても、一般の事業者と同様、オフィスや物流の面での省エネルギー化に取り組むことが必要である。

電気通信事業者における調達基準策定及び 取組自主評価のためのガイドライン（イメージ）

1 ガイドラインの目的

地球温暖化防止対策には ICT の活用が有効であるが、ICT サービスを提供する電気通信事業者には、まずは、自らが省エネルギー化が図られた機器・サービスを調達し、使用することが求められる。そのためには、安全性・信頼性の確保を前提としつつ、個々の電気通信事業者ごとに機器・サービスを調達する際の調達基準を自主的に策定することが有効であり、その際に参考となる評価基準を策定する。

また、各事業者において CO₂ 排出削減に適切に取り組んでいることを示すことが、取組を推進するインセンティブとなることから、本ガイドラインにおいてその評価基準を策定し、各事業者においてはその基準に基づき自主的にチェックを行うこととする。

2 ガイドラインの対象

本ガイドラインは、基本的には電気通信事業者を対象とする。

3 本ガイドラインに基づき各事業者に期待される取組

（1）調達基準の策定

電気通信事業者は、本ガイドラインの装置例、評価式、基準値等を参考に、安全性・信頼性を確保しつつ自社の調達基準を策定する。

（2）「適マーク」の表示

下記の取組を全て実施している事業者は自主的に「適マーク」を表示することができる。

- ① 自社の調達基準を作成し、それに従った調達を行っている。
- ② CO₂ 排出削減の数値目標を記載した環境自主行動計画を策定・運用している。
- ③ 環境負荷の低減の取組について、社員への周知・啓発活動を行っている。
- ④ 緑化活動やリサイクル活動など、地域と連携した活動を行っている。

⁷ 2009 年度に創設される省エネ・新エネ設備等の投資促進税制では、このようなネットワークシステムとしての CO₂ 削減について設備の即時償却が可能とされている。

4 機器等の評価基準（装置、評価式、基準値等）〈例〉

装置名(注1)	評価式(注2)	基準値(注3)	機器名	数値	評価
ルータ	(消費電力、転送容量等を勘案して設定)	☆☆☆ 16	××社製▼▼	19	☆☆
		☆☆ 20	〇〇社製◆◆	22	☆
		☆ 24	△△社製■	15	☆☆☆
			△△社製●●	25	
スイッチ					
(以下、同じ)					

(注1) 装置の例

ROADM、OLT、MC、エッジスイッチ、L2 スイッチ、コアルータ、ルータ、エッジルータ、DSL モデム、ケーブルモデム、PLC モデム、スモールハブ、WLAN アクセスポイント、WiMAX、ホームゲートウェイ、BB DSL NW、ワイヤレス BBNW、ケーブル NW、DSL、DSL 固定 BB band 用、サーバ、ストレージ、Idle Power Metrics、移動電話基地局 等

(注2) 評価式の例

消費電力のみを評価対象とするものや、消費電力をスループットや通信速度、転送容量等で除し、効率性を評価するものがある。

(注3) 基準値の考え方

トップランナー基準等を参考に基準値を示すとともに、省エネの水準に応じた数の☆印を表示する。

5 見直し

本ガイドラインは地球温暖化対策に関する政策動向、ICT 分野におけるサービスの提供状況、機器等の普及状況、技術動向等を踏まえ、適時見直しを行う。特に、基準値については最新の技術等の動向を反映させるように努める。

④ グリーン電力の利用拡大

地球温暖化対策の観点からは、省エネ化と共に、水力・風力・太陽光発電等の CO₂ 排出の少ない電力（グリーン電力）を利用することが有効であり、各団体・事業者において一層の利用拡大に取り組むことが必要である。

例えば、電気通信事業者がデータセンター、携帯基地局等の施設に太陽電池パネルや風力発電機を自ら設置することや、自ら設置することが困難な場合（スペースや地理的要因等）には電力会社等からグリーン電力を購入することが求められる。このグリーン電力については、今後の需要の拡大に適切に対応できるよう、関係者によりその十分な供給が図られることが期待される。

また、利用可能な電力を組み合わせ、季節や時間帯に応じて、最も CO₂ 排出の少ない電力を利用することも効果的であると考えられる。

⑤ 取組の利用者・関係者への周知（可視化）

電気通信事業者やその事業者団体による取組について、外部からの適切な評価が可能となるよう、これらの取組状況や達成状況が適時適切に公表（可視化）されることが必要である。

具体的には、「環境自主行動計画のフォローアップ⁸」や「電気通信事業者による環境対応自己評価」等の取組について、各事業者等が積極的に公表することが求められる。

特に、電気通信事業者は電気通信サービス利用者への直接的な接点を有していることから、その利用者に対して、ICT の活用による省エネルギー化や ICT 機器自体の省エネルギー化についての情報を伝えることは、我が国全体の省エネルギー化にとって非常に有益である。また、このような取組は自らのビジネスチャンスの拡大にも寄与すると考えられることから、電気通信事業者においてはこうした取組の一層の推進が期待される。

（２） 国における取組

① 事業者等における CO₂ 削減に向けた取組促進支援

a. 税制による支援（資料 59）

2009 年度に創設された省エネ・新エネ設備等の投資促進税制においては、機器単体ではなくシステム単位での資源生産性を向上させる（より少ないエネルギー・資源で付加価値を高める）事業者の取組が支援対象とされている。この税制により、事業者が新たに機器を調達する際、よりエネルギー効率の高い機器を導入するインセンティブを高めることが可能であることから、政府としてもその利点について積極的に周知し、利用の促進を図ることが求められる。

b. 事業者等への知識・ノウハウの付与

環境自主行動計画や機器等の調達基準の策定・運用をはじめとして、ICT の活用による CO₂ の排出削減については、個々の事業者等の自主的な取組が求められるが、そのために必要な一定の知識やノウハウが必ずしも十分ではない状況にある。このため、

8 現在、情報通信審議会において、各事業者団体の策定した環境自主行動計画のフォローアップを年一回行っている。

例えばこうした知識の習得や活用方法等について実証することにより、自主的取組を推進することが求められる⁹。

② ICTによるCO₂排出削減効果の評価手法の確立

「地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会」報告書にも示されている通り、ICTを活用することにより2012年には我が国のCO₂の総排出量の3%を削減する効果があるとされている。これを実際の事業者の排出量の削減量に算入するためには、国際的なコンセンサスの形成が不可欠であり、その一歩としてCO₂量の評価手法を標準化する等を含めた国際的な活動への積極的な貢献が必要である。

このため、国は民間事業者と連携し、引き続きITU等の場において、このような活動を継続することが求められる。

③ 省エネルギー型ICT機器の積極的導入

メーカーによる省エネルギー型ICT機器の開発を促進するため、国においてもこうした機器の積極的な導入が求められる。このため「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」の対象品目（特定調達品目）にルータ等のネットワーク機器を追加することについて、業界団体等における議論を踏まえつつ検討することが必要である。

④ 研究開発等

機器自体の省エネ化については、メーカーが個別に取り組むことも期待できるが、ネットワーク全体としての省エネ化については、メーカー単独の取組の範疇を超え、国や業界全体で取り組むことが必要である。特に、今後の急激なトラヒック増大への対応を考慮すると、国においては、以下の事項に早急に取り組むことが必要である。

a. エコインターネット技術の開発等（資料 60）

- ・ トラヒックの状況に応じてパケットの転送をあるルートに集中させることにより中継しないルータを作り、そのルータが自動的に電源を切る（スリープ状態にする）省電力フォワーディング技術の研究開発
- ・ ネットワークの経路制御サーバが情報発信元のルータと共同して経路制御を行うことにより、途中の中継ルータによる経路制御を簡素化する省電力ネットワーク制御技術の研究開発
- ・ ネットワークのトラヒック制御とアプリケーション実行に関する制御の連携等に

9 ICTを活用したCO₂の削減に知見を有する者による自治体や地元事業者に対するアドバイスが一部自治体（東京都等）において取り組まれている。

よりネットワーク全体で電力消費を抑制する技術の研究開発

- ・ 端末のネットワーク上での位置情報を利用することにより、省エネ型のパケットの経路制御を行うことが可能となる P2P ソフトウェアの開発とその有効性の検証

b. データセンターの省エネ化（資料 61）

データセンターについては前述のとおり、本研究会においても様々な工夫により省エネ化が図られるとの提案があったことから、2009 年度予算において、通信事業局舎・データセンターにおける環境貢献モデル実証実験を実施し、その結果を電気通信事業者の調達基準策定の参考とするほか、ITU 等における標準化活動にも寄与することが期待される。

c. クラウドコンピューティングの活用による省エネ化技術の研究開発（資料 62）

ネットワークを介して複数のサーバを複数の利用者で共有することにより、利用者が使用しているサーバの所在や台数を意識せず、必要分だけ使用可能となるクラウドコンピューティングは、ICT リソースの効率的利用を図る上で有効な手段となる。このため、国においては、このようなクラウドコンピューティングの安定的・効率的な運用を支えるネットワーク技術として、システム／サービスの集約や安全・信頼性の高いサービスの効率的運用を可能とする技術の研究開発について取り組むことが必要である。

d. オープンセンサーネットワークの活用による省エネ化の推進（資料 63）

センサーを広域に設置し環境データを網羅的に収集するオープンセンサーネットワークを構築・活用することにより、収集した情報による電力制御等による環境対策が図られるほか、電気通信事業者を含む民間におけるグリーン ICT サービス開発が推進されることが期待されることから、国としてもその構築・活用を促進することが求められる。

第三部 移動電話端末のリサイクル等の推進

1 移動通信事業を取り巻く環境の変化

(1) 移動通信事業の競争激化

① 移動電話の加入者数の推移

2009年1月末現在で、携帯電話の加入者数は約1億600万加入、PHSの加入者数が約455万加入となり、合計では約1億1千万加入と増加を続けているが、人口普及率で約86%と、飽和に近づきつつある。

携帯電話・PHS（移動電話）の加入者数は、このように、ほぼ国民一人一加入となっており、今後大幅な新規加入増は見込めないことが予想されることから、移動電話端末等の販売も、他社加入者の獲得や、一人複数台目、あるいは、機種変更といった機会を捉えざるを得ない状況にあると考えられる。（資料 64）

② 基本使用料の低下

携帯電話の基本使用料は、端末の売り切り制が導入された1994年頃に8千円前後であったものが、2007年1月には1千円を切るプランが出てくるなど、移動通信事業者間の競争により、基本使用料の大幅な低廉化が実現された。移動通信事業者では、基本使用料の低下による収入減を補うため、通話料やデータ通信料のほか、GPSナビゲーション機能など付加機能使用料、楽曲のダウンロードなどコンテンツ使用料等の伸張に努めている。（資料 65）

③ 通話料からデータ通信料への移行

移動電話の普及速度は目覚ましく、1994年の携帯電話の売り切り制導入から2000年には初めて移動電話の加入者数が固定電話の加入者数を抜き、名実ともにパーソナル通信を具現化する、経済社会、国民生活に欠くことのできない存在となった。このような過程で、当初通話機能のみであった移動電話が、近年、メール配信やインターネット接続、さらにコンテンツ・ダウンロード、オンラインゲーム等の情報の利活用へと移行しており、移動電話事業者のARPU（Average Revenue Per User：通信事業における加入者一人当たりの月間売上高）を見ても、音声中心からデータ通信へと徐々にシフトしている様子がうかがえる。（資料 66）

④ 移動通信売上高の伸び悩み

主要な電気通信事業者の売上高においては、移動通信事業者による売上高は、2003～2007年度と、9兆円付近でほぼ横ばいとなっており、移動通信事業における売上が伸び悩んでいる様子がうかがえる。(資料 67)

新規加入数の飽和や競争激化に伴う基本使用料の値下げによる収入減を補う形で、データ使用量やオプション利用料による収入の確保へと移行が図られているが、売上高は伸び悩んでおり、移動通信事業者の事業環境は従来よりも厳しさを増しているものと考えられる。

(2) 移動通信事業における端末販売台数の鈍化

① 加入者数の増加率の減少と販売奨励金の上昇

移動電話加入者数の増加率は1995年度以降年々減少している。特に2002年度以降は増加率が10%を割るようになり、最近では5%程度で推移している。(資料 68)

今後、移動電話の大幅な新規加入が見込めないことから、移動電話のサービス及び端末の販売は、他社加入者の獲得や機種変更等の機会を捉えるところが大きくなっている。

移動電話端末の開発・販売においては、移動通信事業者の仕様に沿ってベンダーが製造した端末を当該事業者が一定のロットで調達し、当該事業者のブランドを付して販売代理店等を通じて販売するとともに、通信サービスの利用契約を締結する、移動電話端末の開発・販売と通信サービスの販売が一体となった形態が主流となっている。

従来、移動電話事業者は、販売代理店の移動電話端末の販売に対して端末価格の全部又は一部を構成する販売奨励金を支払い、同奨励金相当額を契約者からの通信料金で回収する方法をとってきた。近年の厳しい顧客獲得競争を反映し、2003年度、3社平均3万3,000円であった販売奨励金等は、2005年度には一旦平均3万9,300円にまで上昇した。(資料 69)

② 販売奨励金制の見直し

販売奨励金制は、加入者が端末を利用する期間等によって通信料金で負担することとなる金額に差が生じ、不公平感を生じさせるほか、かかるコスト負担の透明性に欠けている点などが指摘され、2007年に、通信料金の適正化、公正競争確保の観点から見直し

が行われ、通信料金と端末価格を可能な限り分離する「分離プラン」と、契約時に一定の利用期間を約定し、途中解約時は残存期間の基本料金又は違約金を徴収する「利用期間付契約」が導入された。このため、端末価格と料金プランがセットで販売される形態として割賦販売が普及しており、端末の使用期間の長期化がますます進み（資料 70-1）、端末価格が高止まるのではないかといわれている。

③ 国内端末販売台数の鈍化

販売奨励金制の見直し後、2008 年に入り経済状況が急激に悪化したため、国内端末販売台数が大幅に減少した。社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）が発表する携帯電話出荷台数で、2008 年各月の累計出荷台数を 2007 年同月と比べてみると、2008 年 4 月から 9 カ月間連続して 2007 年同月の累計出荷台数を割り込んでおり、2008 年の合計出荷台数は 2007 年比で約 19%減少した。（資料 70-2）

2004 年度からの国内移動電話端末の出荷台数の推移をみると 2007 年度にかけて回復してきた同出荷台数の伸びは 2007 年度になって鈍化し、2008 年度には大幅に減少することが予測されている。（資料 70-3）これは、上述のような新規加入の飽和状況や販売奨励金の見直し、経済状況の急激な悪化が大きく影響したためと考えられる。

（3） サービス・端末の多様化とコンテンツ市場の拡大

① 移動通信のブロードバンド化に伴うサービスの多様化

我が国の移動電話事業は、1970 年代末からアナログ方式の第 1 世代移動電話サービスの提供が開始され、音声中心のサービス展開が図られた。その後、1992 年にデジタル方式の第 2 世代移動電話サービス（PDC 方式）、2001 年には CDMA 方式の第 3 世代移動電話サービス（IMT-2000）が開始され、その後も通信速度の高速化が順次進展している。（資料 71）

2010 年頃には最大で 300Mbps の通信速度を実現する 3.9 世代（LTE）の提供も計画されている。また、2010 年代後半頃には、最大 1 Gbps の通信速度を実現する第 4 世代移動通信システム（IMT-Advanced）の国際標準化が進められているところである。

PHS については、1995 年代にサービスが開始され、データ通信の速度は 32～64kbps であったが、2009 年秋よりサービスが開始される次世代 PHS 方式においては、伝送速度は上下それぞれ最大 100Mbps まで高速化が図られる予定である。

このように移動通信のブロードバンド化が進展し続けており、通信速度の高速化に見合った、映像等を活用した様々なサービスの展開が図られている。

② 移動電話端末の多機能化

移動電話端末の高速化、大容量化に伴い、移動電話サービスは、音声中心のサービスから高速データ通信サービスへと発展することで、1990年代後半に開始されたインターネット接続サービスや、画像付きメールの配信、音楽ダウンロード、オンラインゲームに加え、GPS 機能を活用したサービスや、電子マネー、ワンセグ受信などの新しい機能が事業者間のサービス差別化等のため開発され、移動電話端末はますます多機能化が進展した。

最近では、ブラックベリーなどのスマートフォン、iPhone など他メディアとの融合端末のほか、有名ブランドや作品と提携したコンセプト/デザイン化された端末など、個々の加入者の嗜好にきめ細かく対応した端末が投入され、注目されている。(資料 72)

一方、移動通信端末のパーソナライズ化に伴い、これまでのように移動通信事業者ごとに端末仕様の異なるプラットフォーム¹⁰から、オープン OS¹¹を利用したプラットフォームの共通化の動きも拡大している。(資料 73) 今後、ソフトウェア開発費の低減による端末価格の低廉化や、ユーザの多種多様なニーズに合ったサービスあるいはアプリケーション開発の進展が期待される。

③ 移動通信ビジネスモデルの特徴

移動通信サービスにおける情報流通では、移動電話端末～通信ネットワーク～プラットフォーム(認証・課金機能等)～コンテンツ/アプリケーションといった各機能を縦断する移動通信事業者主体の垂直統合型のビジネスモデルが主流である。(資料 74) 例えば、楽曲を携帯電話にダウンロードする場合、利用者は移動電話事業者が提携する楽曲配信会社(コンテンツプロバイダ)にアクセスし、選曲後、楽曲は同社から携帯電話の内部メモリにダウンロードされ、ユーザの利用に供される。この際、移動電話事業者は、音楽配信会社に代わり利用者から利用料を回収し、その見返りに手数料収入を得ている。

このように、移動通信サービスにおいては、端末機能とコンテンツ・アプリケーション機能までがバンドル化されているのが一般的であり、移動電話のコンテンツ・アプリケーションは、端末から違法な複製あるいは流通の心配が少なく、著作権者やコンテンツプロバイダにとって、著作物を管理しやすい、安全なメディアとして捉えられている。すなわち、移動通信サービスでは、移動通信事業者と著作権者・コンテンツプロバイダとの win-win の関係が構築されている。

10 アプリケーションソフトを動作させる際の基盤となる OS の種類や環境、設定などのこと

11 Symbian、Android、Limo 等に代表される、オープンソースの移動電話端末用の OS

④ モバイルコンテンツ市場の成長とコンテンツ・アプリケーションの多様化

モバイルコンテンツ市場は着実な成長を遂げている。2000年に500億円弱であった同市場は、2007年度には4,200億円強となり、約9倍に拡大している。主なコンテンツ毎に見ると、音楽コンテンツでは、当初伸張した着メロが最近になり縮小し、代わって着うた・着うたフルが拡大し、約1,600億円の市場となっている。また、ゲーム市場も伸長を続け、2007年には約850億円にまで成長している。このほか、リングバックトーン、装飾メール、電子書籍、きせかえなど新たなコンテンツの市場も順調に立ち上がっている。(資料 75)

このような市場の発展は、移動通信のブロードバンド化とともに、移動電話端末の処理能力や容量の飛躍的な向上に支えられており、ダウンロードされるコンテンツ・アプリケーションは多種多様となっている。

2 携帯電話端末と「都市鉱山」との関係

(1) 希少金属回収の意義

レアメタル¹²と呼ばれる希少金属（資料 76）は、ICT、自動車など幅広い産業で利用され、日本の産業を支えている。しかし、レアメタルの産出国は中国、ロシア、南アフリカ等の特定の国に遍在しており、我が国は海外からの輸入に依存しているのが現状である。さらに、BRICs の経済発展等に伴う急激な需要の増加に対し、供給が追いつかず、近年、価格が高止まりの傾向にあるといわれている¹³。

このような状況から、使用済み電子・電気機器に含有されるレアメタルを効率的に回収し、再利用することで、レアメタルの需要逼迫に準備・対処することが課題とされている¹⁴。

(2) 携帯電話端末から採取可能な物質

① 端末に含まれる主な金属・素材

携帯電話端末に含まれる端末一台当たりの、主な金属・素材の目安は、次のとおりである。

a. 端末本体

主な金属 : マグネシウム (6%)、銅 (4%)、鉄 (2%)、銀 (0.1%)、金 (0.02%)
その他素材 : プラスチック (35%)、ガラス (5%)、ゴム (2%) 等

b. 電池

主な金属 : アルミニウム (16%)、コバルト (14%)、リチウム (10%)、銅・銅合金 (6%)
その他素材 : 樹脂等 (18%)、ガラス (7%)、電解液 (5%) 等

c. 充電器・充電器台

主な金属 : 銅 (14%)、鉄 (2%)、アルミニウム (1%)、銀 (0.1%)
その他素材 : プラスチック樹脂 (65%)、ゴム (3%) 等

12 天然の存在量が少なく、技術的・経済的な理由で抽出困難である金属

13 レアメタルの相場は、他の金属と同様に、世界的な経済状況の悪化等の影響を受け、2008年10月から年末にかけて急落。2009年3月時点で、2008年9月以前の相場に比べ、低い水準にとどまっている。

14 2008年10月より、経済産業省と環境省が共同事務局をつとめる「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会」において、使用済小型家電におけるレアメタルの含有実態の把握やレアメタル回収の技術的課題等が検討されている。

② 端末から採取可能な貴金属、レアメタル

移動電話端末から採取可能な金属は端末一台当たりの貴金属、レアメタルの含有重量の目安は、それぞれ次のとおりである。

なお、移動電話端末から技術的に採取可能なその他金属として、タングステン、ニッケル、タンタル、コバルトなどのレアメタルがあげられるが、一般に含有量が極めて少なく、採算の面から採取はほとんど行われていない。

採取可能な金属

金属	含有量
金	約 0.02～0.03g
銀	約 0.1～0.13g
銅	約 10.1～12.8g
パラジウム	約 0.003～0.005g

出所：移動通信事業者各社からのヒアリングより作成

(3) 移動電話端末と小型家電との比較

移動電話端末は、一般的な小型家電製品と比較して、最も低消費電力化や軽量化が図られているものの一つであり、第1世代から、第2、第3世代と世代が進むにつれ、部品の集積度が進み、低コスト化、省資源化のため、貴金属やレアメタルの含有量は減量の傾向にあるといわれている。

また、移動電話端末やデジタル家電の一台当たりの貴金属、レアメタルの含有量（g）を比較した場合、非常に高度な集積技術や省資源化技術が駆使された携帯電話端末は、貴金属等の集積割合の観点では他のデジタル家電製品よりも高くなっている。しかしながら、一台当たりの貴金属やレアメタルの含有量（g）では、DVDレコーダーやビデオカメラ、デジタルカメラ等と比較して、移動電話端末は貴金属・レアメタルの含有量が低い値となっている。（資料 77）

資源の有効利用の促進を考える上では、移動電話端末と同様に貴金属やレアメタルを多く使用しているその他小型家電についても、具体的な回収の仕組み作りについて検討されることが重要と考えられる。また、より多くのレアメタルを回収可能とする技術や、低コストで処理が可能なシステム等の研究開発の推進が期待される。

(4) 携帯電話端末のリサイクルの費用対効果

① 端末に含まれる金属の価値

a. 含有金属の価値

携帯電話端末1台に含まれる貴金属等の価値（含有金属の価値）は、例えば、次のように算出¹⁵することができる。

なお、実際に回収可能な各金属の量は、下記の金属含有量より少なくなるため、実際の金属価値は下記の値を下回ることとなる。

金	0.03 (g)	×	2,920 (円/g)	=	87.6 (円)	} 合計：約102円
銀	0.13 (g)	×	42.2 (円/g)	=	5.48 (円)	
銅	12.8 (g)	×	0.43 (円/g)	=	5.50 (円)	
パラジウム	0.005 (g)	×	690 (円/g)	=	3.45 (円)	

b. 移動通信事業者のリサイクル収支

上記含有金属の価値から移動通信事業者の端末1台当たりのコストを差し引いた価値（移動通信事業者のリサイクル収支）は、例えば、次のような式で算定される。

含有金属の価値 × 回収効率 - (前処理費 + 製錬費 + 精製費 + 輸送費等リサイクル費用)

専売店等においてリサイクルのために回収された携帯電話端末は、有価物としてリサイクル処理業者等に売却されている。一般に、移動通信事業者はその収支を公表していないが、移動通信事業者がリサイクル処理業者から得られる収入はわずかであり、一台当たり数円～数十円といわれている。

なお、金属の回収効率やリサイクルコストがリサイクル処理業者等のリサイクル方針、リサイクルプロセス等によって大きく異なるため、移動通信事業者の収支は一定していない。

② リサイクルの経済性

a. リサイクル処理業者

移動通信事業者から委託を受けるリサイクル処理業者は、携帯電話端末のリサイクルを行っているが、解体作業やゼロエミッション達成のための費用の他、個人情報保

15 金属の価値は、2009年3月30日のNY相場の取引値を1ドル96円（同日の東京外国為替市場終値）で円建て換算したものの。

護のためのセキュリティ管理、工場間の移動等の輸送費等にかかるコストに加え、集荷から金属回収までの滞留期間、その間の金属市場の価格変動リスク等が内在しており、相当のコストがかかる。

移動電話端末は「都市鉱山」の代表として指摘されることがあるが、回収された移動電話端末に含まれる貴金属等は少量の金・銀・銅が中心であり、現状では、採算性の維持は厳しいのが実状である。また、市場での金属価値の変動や処理プロセスの細分化等によっては、採算が取れなくなる可能性もある。

なお、回収した端末から技術的に採取可能なタングステン等のレアメタルは、微少な含有量にも関わらず、細かい作業工程や採取エネルギーを多く要するため、採算面からほとんど採集が進んでいない。

b. 移動通信事業者

移動通信事業者は、回収した端末を有価物としてリサイクル処理業者に売却するが、上述のようにリサイクル処理業者から得られる収入はわずかであり、リサイクルのプロセスに要するコスト削減を図るため、一定量を目安に各店舗からリサイクル処理業者に直接配送することで輸送費の節約を図るなど効率的な再資源化に努めている。

なお、移動通信事業者では、回収された端末の売却による収入を植樹や動物愛護等の活動に寄付している。(資料 78)

<参考> 移動通信事業者によるリサイクル処理業者の選定(例)

リサイクル処理業者の選定基準は事業者ごとに異なるが、以下のように十分なセキュリティ対策を講じた処理体制が確保されていることなどが条件となっている。

- ・ 事業者信用度、環境への取り組み状況、リサイクル率、価格、セキュリティ対策等。
- ・ 環境保全への配慮、手分解作業、端末1台ごとの製造番号読み取り、情報漏洩対策の実施、健全な経営状況等
- ・ 個人情報の漏洩防止と回収した携帯電話の流出防止
- ・ 個数管理等がしっかりとなされているか、安全なリサイクルの体制が整っているか、作業が効率的であるか。

(5) 移動電話端末のリサイクルによる環境負荷低減効果

携帯電話等の電気・電子機器のライフサイクルを考える場合、CO₂の排出は、材料調達、製造、流通、使用、廃棄・リサイクルといったライフステージごとに発生するため、それぞれの段階で、資源やエネルギーの投入量・排出量を把握し、環境への影響を評価する必

要がある。

家電製品等のライフサイクルにおける CO₂ 排出割合では、移動電話端末は材料調達段階での CO₂ 排出割合が約 96%と、他の家電製品に比べて大きくなっている。(資料 79-1) これは、移動電話端末が他の家電製品等と比べ、使用期間が短いこと及び移動電話端末の元になる材料の海外での発掘、輸送、精錬等の際に発生する環境負荷の割合が大きいことが理由として考えられる。つまり、端末の再利用・再資源化を推進することで効率よく CO₂ の排出を抑制することができ、環境に優しい社会システムの構築に貢献するものと考えられる。

一方で、製品一台当たりのライフサイクル全体での CO₂ 排出重量を比率で見ると（移動電話端末を 1 とする場合）、小型・軽量化等が進展している移動電話端末では、CO₂ 排出量は、他の家電製品等（ノート PC、液晶テレビ等）と比較しても数分の 1～十数分の 1 と低く、CO₂ 排出総量の低減には、CO₂ 排出重量の大きい他の家電製品のリサイクル数量を増加させることが有効ともいえる。(資料 79-2)

移動電話端末のリサイクルは、資源の有効利用のためといわれているが、有用なレアメタルがほとんど採取できていない現状では、むしろ環境負荷低減の効果の方が高いといえる。移動通信事業者は、このような環境負荷低減の効果の観点からも、今後も自主的な取組を推進していくことが重要と考えられる。

3 3R等の環境対応の取組の現状

(1) 3Rの推進

① リデュース（省資源化）

a. モバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）での活動

(ア) 端末の小型軽量化・省電力化

移動電話端末のデータ処理能力の増大、ゲーム機能の高度化、カメラの高画質化等により、端末の消費電力も年々増加している。様々な機能の搭載と同時に、小型で高性能な電池の開発や電子回路の効率化等の技術開発により、端末の小型軽量化・省電力化が図られている。（資料 80-1）

(イ) 製品環境アセスメントガイドラインの策定

2003年に移動電話端末に関する「製品環境アセスメントガイドライン」（情報通信ネットワーク産業協会）が策定された。環境負荷を低減する製品設計について、次のような評価項目及び評価方法を定め、自主的な取組としてMRN参加各会社は毎年進捗状況を確認し、結果を公表している。

- リデュースの評価項目（評価基準：18項目）
 - ① 製品等の省資源化（小型化、軽量化）、② 製品の省電力化、③ 重金属、化学物質の管理及び削減、④ 製品の長寿命化、⑤ LCA（ライフサイクルアセスメント）
- リユースの評価項目（評価基準：7項目）
 - ① 共用化設計、② 分離・分解しやすい設計
- リサイクルの評価項目（評価基準：31項目）
 - ① リサイクル時の環境影響が小さくなる材料、部品の選択
 - ② 解体、分解が容易な構造
 - ③ 分別の容易性

<参考> モバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）について

2001年4月から、電気通信事業者協会（TCA）と情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）が連携して、移動通信事業者が個別に実施していたリサイクル活動をMRNとして共同で実施。（<http://www.mobile-recycle.net/>）

<活動の概要> (資料 81)

- ・ 移動通信事業者、製造メーカーの区別なく、自主的な取組として全ての使用済み端末（本体、電池、充電器）を無償で回収
- ・ 全国の約 10,400 店（2008 年 3 月末）の専売店、ショップで使用済み端末を回収
- ・ 回収した端末は、リサイクル事業者により 100%リサイクル処理（サーマル処理を含む）

b. 移動通信事業者個別の取組例

(ア) メーカーと連携した環境配慮型設計の取組

移動通信事業者は、移動電話端末の製造メーカーと連携しながら、充電器の統一（標準化）やABS樹脂^{※16}を利用した卓上ホルダの採用、端末の小型化や環境配慮設計による「エコ端末」の開発・発売等を推進する取組を実施している。

(イ) 申込書等の電子化、取扱説明書等の小型化等の取組

各移動通信事業者では、加入者の申込書の一部電子化や請求書の電子化（「オンライン料金案内」の導入）のほか、取扱説明書や個別包装箱の小型化等の取り組みを推進している。

(ウ) SIM^{※17}の採用による端末利用の長期化

第3世代携帯電話等で広く採用されている SIM により、SIM に対応している同じ事業者の端末であれば、SIM を差し替えることで端末が古くなっても再利用できるため、端末の長期利用が可能となり、省資源化に貢献している。

また、PHS 端末では、通信機能をモジュール化した独自 SIM を採用し、これを通信機能のない端末部分（ジャケット部分）に差し替えることで、ブラウザフォン、スマートフォン、データカードなど様々な利用シーンに応じた端末に変身させるこ

16 ABS 樹脂 (acrylonitrile butadiene styrene copolymer) は、アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンからなる熱可塑性樹脂の総称。

17 SIM (Subscriber Identity Module) : 加入者情報、電話番号帳などを暗号化して記憶する接触型 IC カードで、欧州の第2世代携帯電話 (GSM 方式) で標準化され、第3世代 (3G) 方式でも広く採用されている。例 : NTT ドコモ “FOMA カード”、ソフトバンクモバイル “USIM カード”、KDDI “au IC カード” 等が相当。(USIM : Universal SIM, UIM : User Identity Module も SIM と同義語)

とができる。(資料 80-2) こうした独自 SIM の利用者は、通常の端末の利用者と比べて端末を長期間保有する傾向があるといわれている。

(エ) その他の取組

移動通信事業者では、端末の長期利用に向け、以下のような取り組みも推進している。

- 端末の外装や内装を利用者各自のニーズにあったものにカスタマイズ可能な端末の導入
- 耐衝撃性や防水性に優れた端末の導入
- 劣化しにくい大容量電池の採用
- 遠隔での端末機能のアップデート

② リユース（資源の再利用）

a. 本体のリユース

(ア) SIM 等による端末のリユース

SIMに対応した移動電話端末では、機種変更等で新たに端末を購入し旧端末を持ち帰るような場合、新しい端末に組み込まれたSIMを旧端末に差し替えることで、旧端末を再利用（リユース）することが可能である¹⁸。

また、PHSでは、自宅や企業構内等で自営（内線）端末として使用できる機能も具備していることから、外出（移動）用として利用しなくなった後でも自営（内線）専用端末として継続使用することが可能となっている。

一部事業者のデータ通信端末では、返品された未使用、短期使用、あるいは、故障端末などを再生施設にてクリーニング・修理・稼動確認を行った後、問題なく使用できることを確認後、当該端末をアウトレット商品としてオンラインショップで販売している。

(イ) 中古市場

移動電話端末の中古市場に関する明確なデータは現状では存在しないが、端末の多機能化やコンセプト化/ブランド化等の進展、また、端末価格の高額化等により、端末の買い取りや中古端末の販売を行う店舗型の中古端末取扱業者が出てきており、

18 一部事業者では、セキュリティ管理等のために、SIMの差し替えによる古い端末を利用する際に専売店の申告が必要な場合がある。

中古市場が将来的に広がる可能性は考えられる。このような中古市場の形成にともない、一つの端末が複数の利用者により長期的に再使用されるようになると、資源の有効利用につながる可能性がある。

リユースによる端末利用の長期化を推進することと、リサイクルによる端末の回収を促進することは一見相反するようにも見えるが、リサイクル活動は利用者（所有者）の意向に反して端末回収を強いるものとして捉えられるべきではなく、リユースを推進した結果、利用者により最終的に使用済みと判断された段階でリサイクルされるべきものと考えられる。すなわち、端末を継続的に利用あるいは保護する意思がなく、中古として販売したり他人に引き渡す（リユースする）ことを考えていない利用者に対しては、リサイクル活動への理解を求めていくことが重要と考えられる。

一方、既に一部中古端末がネットオークションなどで販売されているが、このような場で購入された安価な端末が、昨今の振り込め詐欺等で利用されたことが問題となった事例もある。中古市場では盗難品や不正改造品等の転売の恐れもあり、そのような不正端末を流通させない仕組み作りが必要になると考えられる。他にも、故障等のトラブルが起こった際の中古端末の保証の問題、割賦販売の債務が残った端末が中古市場に流れた場合の当該債務の扱いなど、今後の課題も多い。

b. 部品のリユース（資料 82）

移動電話端末の部品のうち、カメラ・スピーカ・液晶表示板等については、部品としてのリユースの可能性はある。実際、液晶表示板のリユースに向けた取組が出てきており、移動電話端末から取り外した液晶表示板を再利用したワンセグ受信機、デジタルカメラ等が生産・販売され始めている。しかし、このような取組はまだ始まったばかりであり、技術的に安定し、経済的に可能かどうか、また、部品の持つ特許や品質保証をメーカーの承諾なく利用できるかなど、メーカー等と協力して検討にあたる必要がある。

③ リサイクル（再資源化）

a. MRN としての活動

（ア） リサイクル活動の推進

MRN では移動通信事業者、製造メーカーの区別なく、不要端末（本体、電池、充電器）を無償で回収している。全国の約 10,400 店（2008 年 3 月末）の専売店等で回収するとともに、一部の大手家電量販店でも回収 BOX を設置し、移動電話端末の自主的な回収を行っている。

＜参考＞ 東京都との連携による携帯電話端末の回収実験

2008年10月から2ヶ月間、東京都とMRNが連携し、都内20か所（地下鉄駅、大学、庁舎等）に携帯電話端末の回収箱を設置し、端末の回収実験を実施。本実験により端末本体1,522台、充電器527個相当¹⁹、電池1,371個相当¹⁸を回収した。本実験により回収された金属の重量は、端末本体と充電器の合計で、金25g・銀156g・銅9,220g・パラジウム12.6g等と推計され、自治体と連携した回収拠点の拡大の有効性がうかがえる。（資料83）

（イ） 端末に含まれる有価金属等のゼロエミッション達成

回収された携帯電話端末はリサイクル処理業者に搬入され、採取された有価金属（金、銀、銅、パラジウム等）は金属市場で販売される。これら有価金属の精錬過程で発生するスラグ²⁰は、セメントの原料などに再資源化されている。また、リチウムイオン電池に含まれるコバルトは、破碎、磁選により再資源化され、製鉄会社に販売されている。（資料84）

MRNで回収した端末は、このようにリサイクル処理事業者により、ほぼ100%のリサイクル処理（サーマル処理²¹を含む）が実施されている。

なお、MRNではマテリアルリサイクルの自主的な目標を次のように定めており、各移動通信事業者等では本目標を達成している。

マテリアルリサイクル率	本体	60%
	電池	30%

（ウ） リサイクルにより回収された端末台数の調査

MRNでは2001年度から携帯電話端末の回収台数²²の調査を行っている。2007年度の回収実績は、本体6,443千台であり、回収台数は年々減少傾向にある。（資料85）主要な原因は、加入者が買換・解約時に古い端末を処分せず、引き続き保有する傾向が強まっていること等である。

19 充電器と電池の回収総重量を1個当たりの重量で除した値。

20 鉱石から金属を製錬する際などに、鉱石母岩の鉱物成分などが冶金対象である金属と溶融分離したもの。

21 廃棄物から熱エネルギーを回収して有効利用を行うこと。熱回収ともいい、廃棄物の発生抑制とリユースを行い、マテリアルリサイクルを繰り返し行った後のリサイクル手法。

22 本回収台数はMRNに参加している携帯電話事業者や一部家電量販店等の集計値であり、その他の家電量販店等での回収実績は不明である。このため、これらの数値を単純に当該年度の国内販売台数で除した値を回収率の指標とすることは適当ではない。

なお、MRNに加盟する家電量販店が一社に限られていることから、MRNの活動を今後家電量販店全体に拡大していくことが課題とされている。

(エ) リサイクルに関するアンケート調査（インターネット調査）

MRNでは毎年携帯電話端末のリサイクルに関する実態調査を行っている。（資料86）2007年度のアンケート調査結果では、過去1年間に買換・解約で古い端末を処分したことがある人が32.8%から29.6%に減少する一方、「ゴミとして捨てた」人の比率が14.2%から14.5%と若干増加している。また、「なぜ処分しないのか」という問いに対する回答として、「コレクション・思い出として残す」が最も多く、続いて「目覚まし時計として活用」、「電話帳として活用」と続いている。なお、「コレクション・思い出として」手元に置いておく具体的な理由としては、写真、メール記録、着メロ、着うたなどの端末内部に保存・蓄積した情報を残しておきたいという要望が多く、端末に保存されているデータ・コンテンツの移行の円滑化が進めば、回収への協力を転じるユーザが増える可能性は考えられる。

効率的かつ低コストのリサイクル推進のためには、携帯電話端末の安定的な回収が不可欠となるが、端末機能の多様化や端末価格の上昇に伴い、機種変更時等の旧端末の回収が今後ますます難しくなるものと考えられる。一方で、このような傾向にあっても、不必要に端末を持ち帰る利用者や、端末をゴミとして廃棄してしまう利用者の減少に努める必要があり、リサイクルに関する一般市民への啓発活動や店頭での適切な説明等を推進していくことが重要となる。

b. 移動通信事業者個別の取組例

(ア) 端末回収の推進

➤ 法人向け端末のリサイクル

法人において携帯電話端末の更改を行う場合には、個人利用の場合よりも古い端末を継続利用するケースは少ないと考えられる。移動通信事業者では、このような機会を捉え、以下のような流れで回収を推進している。

- ① 移動通信事業者の法人営業担当や代理店等を通じて、法人契約者から端末廃棄依頼書もしくは同意書とともに、不要となった端末を回収。
- ② 回収した端末のデータ消去・台数確認等を行った後、リサイクル処理業者に渡し処理。

MRNでのアンケート調査結果からも、個人の利用者は、端末への思い入れや

機能の継続利用を理由に古い端末を保有するケースが多くなると考えられる。このため、法人からの使用済み端末の確実な回収は、移動通信事業者の回収率向上のため重要といえる。

➤ グループ社員・家族／ビジネスパートナーとの連携

移動通信事業者における社員の環境意識の向上と移動電話端末の回収促進を目的に、全国のグループ会社社員・家族を対象に、グループ事業者内に設置した回収ボックスを用いて端末の回収を推進している。また、一次代理店の社内に回収ボックスを設置して端末を回収する取組等を実施している。

➤ 公共機関に集まる端末の回収

各県警で拾得物として収集され保留期間切れとなった移動電話端末を、専売店に郵送または持ち込みにより端末回収を実施する取組や、清掃工場で分別ごみに混入された端末を手作業により分別・回収して、リサイクル処理を行っている。

➤ 専売店での分別回収の推進

全国の専売店において、回収した移動電話端末を、本体・電池・充電器に分別した上で、リサイクル処理業者に配送することで、リサイクル処理行程の効率化等に寄与している。

➤ 手分解作業によるリサイクル処理

リサイクル処理の過程において、可能な限り素材を再資源化するため、リサイクル作業の前工程に、回収された移動電話端末の手分解作業を導入している。(資料 87) この結果、マテリアルリサイクル率はほぼ 100%を達成している。

このような手分解作業は人件費等のコストが増大するため、一般に採算性を維持することは難しく、リサイクル処理業者によっては負担が大きい。

一方、手分解作業の効率化のためには、同一規格のねじの使用や金属種別を判別可能な分別着色など、手分解作業のし易い端末設計等が望ましいが、無線設備としての移動電話端末の機密性確保等とのトレードオフにも留意する必要がある。

➤ 移動電話端末以外のリサイクル

設備の更改等で不要となった交換装置や伝送装置等の通信設備についても、分解・分別・再資源化を実施している。(資料 88) また、全国の専売店で携帯電話の取扱説明書を回収し、リサイクル処理された後、循環再生紙として業務に使用

するなど、環境負荷低減に向け様々な取組を実施している。

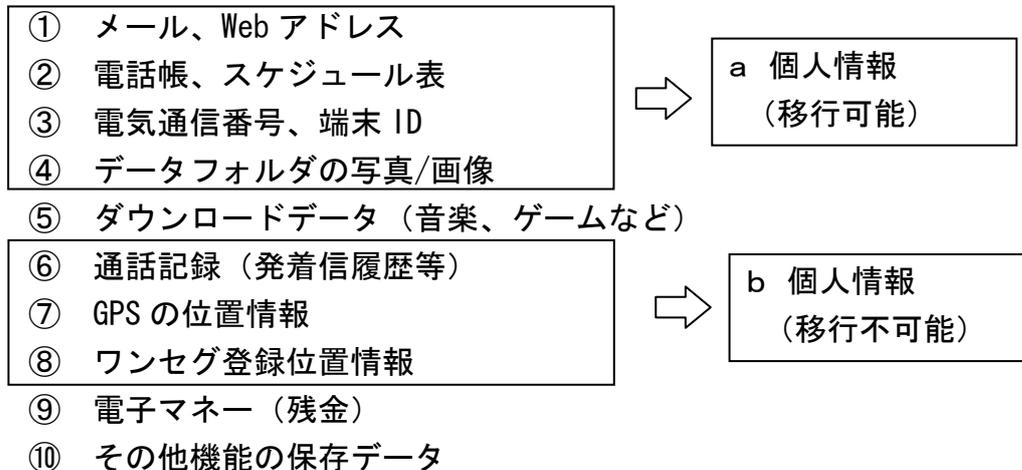
(イ) 販売員等へのリサイクル意識の啓発

販売を委託している専売店の販売員に対して、移動通信事業者の営業担当者が環境配慮への事業者責任やリサイクル方針等について説明を行うとともに、回収量の低い店舗への文書等によるリサイクル推進の依頼を行っている。また、販売員研修において端末回収に関する教育を実施している。

このような取組を通じて、移動電話端末の利用者と直に接する専売店等の販売員が、使用済みとなった端末のリサイクルについて適切な説明を行うことで、リサイクルの認知度や回収台数の向上に繋がっていくものと期待される。

(2) セキュリティ対策

MRNによるアンケート調査結果では、リサイクルへの協力に躊躇する理由の一つに、個人情報の漏えいに対する不安があげられている。実際に、不要となった移動電話端末に残る可能性のある個人情報等について整理すると次のようになる。



これらの情報は、移動電話端末が電気通信回線設備に接続される端末設備及び電波を発射・受信する無線設備であるという特質により生じる所与、あるいは自動的に生成される個人情報や、自己の写真、住所録など加入者自らが端末に記録した個人情報、加入者がネットワークからダウンロードした情報などである。

aに分類した個人情報データはほぼ新規端末に移行可能 ((4) 参照) であるが、bに分類した個人情報は新規端末に移行する必要がなく、また、セキュリティの観点から簡単に移行できないように設定されている。

bの移行不可能な個人情報も考慮し、安全にリサイクルするためには（個人情報漏えい対策としては）、破碎による物理的な機能不能化、あるいは、（オールリセット対応機器については）オールリセット機能を利用する必要がある、実際、各移動通信事業者では専売店において、次のような対応をとっている。

- ① 専売店における端末破碎機による破碎処理
- ② 携帯電話のオールリセット機能の顧客への操作依頼

（３） リサイクル等の周知・啓発活動の状況

① MRN による周知・啓発活動

MRN では、次のようなりサイクル活動に関する周知・啓発活動を広く一般に行っている。

- a. 広報・啓発キャンペーン等の実施
- b. 買換、解約時の販売員によるリサイクル情報の提供
- c. 回収ボックスを設置しての認知度向上
- d. 専用ロゴマークの店頭貼付、製品カタログ・取扱説明書等への統一掲載
- e. 教育機関（大学等）での環境講座での講演活動。
- f. 回収量・再資源化量の把握と公表
- g. 自治体への周知協力依頼（東京都他、全国 80 余の県・市等に資源回収パンフレットのゴミではない項目に携帯電話を追加記載）

MRN が毎年実施しているアンケート調査結果では、携帯電話等のリサイクルに関する認知度が 42%（2003 年度）から 54%（2007 年度）まで向上しており、MRN での周知・啓発活動が着実に浸透している様子がうかがえる。（資料 86）

② 移動通信事業者個別の周知・啓発活動

リサイクル等の周知・啓発活動については、各移動通信事業者がそれぞれの特色を活かしながら、次のように様々な媒体やイベント等の機会を使い推進している。（資料 89）

- a. 端末回収に関するユーザ認知度について数値目標の設定
- b. 子供向けリサイクル絵本等の配備
- c. 環境イベント、子供向けイベントでの PR
- d. テレビ、新聞等での事業者広告としての宣伝
- e. 株主総会での展示・ビデオ放映

f. 展示会での手分解実演の実施

(4) データ・コンテンツの移行状況

① 技術的側面

a. データ・コンテンツの端末間移行

現行の携帯電話（第3世代）・PHSのデータ・コンテンツの端末間移行の可否の状況を以下の表にまとめる。コンテンツの取り扱いとして、ここでは、仮に著作権処理上の問題で移行できない場合を除いて掲載する。（以下、ダウンロードをDLと表記する。）

一の事業者における端末間の移行では、メール・電話帳・スケジュール・写真（画像）で概ね移行可能である。一部の移動通信事業者では、電話帳・ブックマーク・メール・スケジュール等のデータを一括でSDカードに保存し、新しい端末に移行する仕組みを開発し、2008年のモデルよりこれを導入している。

一方、音楽・電子書籍・動画・ゲームでは一部機種（コンテンツ）でのみ移行可能となっている。つまり、OSや仕様の違いによりDL系のコンテンツが移行できない場合を除くと、ほとどのデータ・コンテンツも技術的には移行可能である。

また、他社端末への移行については、電話帳・スケジュール・写真（画像）が概ね移行可能であり、メールやDL系の音楽等は一部機種（コンテンツ）でのみ移行可能となっている。

	メール	電話帳	スケ ジュール	写真 (画像)	DL 音楽	DL 電子書籍	DL 動画	DL ゲーム	電子 メール
自社 端末 間の 移行	○	○	○	○	△	△	△	△	△
端末の保存容量や保存件数によっては、 全件移行が出来ない場合もある。					SDカード 経由または 同一 SIM利用 で可能	同一SIM利 用で可能	SDカー ド経由 または 同一SIM 利用で 可能	SDカー ド経由 で可能	移行対応 機種のみ 可能
他社 端末 への 移行	△	○	○	○	△	△	△	△	×
赤外線通信またはショップ設置の専用端 末経由で可能					OSや仕様の違いにより移行不可の場合 もある				同一キャリア のみ

<凡例>◎：ほぼ完全に移行可能 ○：一部制約があるものの概ね移行可能 △：一部機種（コンテンツ）で可能 ×：ほぼ困難

(注1) コンテンツの仕様が端末により異なるため、移行後の動作は保証できない場合がある。

(注2) 一部新規事業者の端末では、写真(画像)の移行は概ね可能、電話帳・スケジュール・DLゲームが一部可能であるが、メール・DL系の音楽・動画は移行困難。

(注3) 旧端末(第2世代)から第3世代への移行に関しては、第3世代間の移行とほぼ同様に移動可能な事業者が多いが、一部事業者ではOSや仕様の違いにより全面的に移行が困難。

(注4) 一部事業者の端末ではメール・スケジュールのフォーマットが異なる場合に移行が困難。

なお、一部の移動通信事業者では、これらのデータ移行に関し、SDカード(メモリカード)だけではなく、赤外線通信やIC通信等の利用が可能となっている。(資料90)

b. データ・コンテンツの他の媒体への保存

現行の移動電話端末において、データ・コンテンツを他の媒体に保存(退避)可能かどうか調べた結果を以下の表にまとめる。なお、ここでも著作権処理上の問題で移行できない場合は除いている。

SDカードへの保存については、DL系のゲームが一部機種に限られているが、その他のデータ・コンテンツは保存可能である。メール・電話帳・スケジュール・写真(画像)については、ネット経由のサーバや店舗等で一部又は全部の保存・退避が可能となっている。

	メール	電話帳	スケジュール	写真 (画像)	DL 電子書籍	DL 動画	DL 音楽	DL ゲーム	電子 メール
SDカードへの保存が可能	○	○	○	○	○	○ (注3)	○ (注3)	△	×
事業者等のサーバにネット経由で退避可	△	○	△	○	×	×	×	×	○ (各電子メールコンテンツでの退避サービスに依存)
店舗の装置でCD等にバックアップ可能	△	○ (CD-R/SDカード/サーバ)	△ (CD-R)	△ (CD-R)	×	×	×	×	×
自宅で市販ソフト等を用いPC等へ転送しバックアップ可能	△	△	△	△	△	△ (注3)	△	×	×

<凡例>○：通常は可能 △：一部機種で可能 ×：通常は不可

(注1) 一部事業者では、事業者等へのサーバへの退避、店舗の装置でのバックアップに対応していない。

(注2) 一部新規事業者では、一部機種でメール以外の電話帳、スケジュール、写真、DL 音楽・ゲーム・動画がSDカードに保存可能。また、一部機種ではメールを含めたデータ・コンテンツを自宅でPC等に保存可能。

(注3) 一部事業者では動画・音楽のファイル形式等によって制限がある。

c. SIMカードの有無と各種機能の利用

機種変更した後の旧端末をデジタルカメラやワンセグ等として継続利用するケースが想定されるが、SIMカードを外した状態（SIM対応でない場合、契約を解除した状態）での各種機能の利用、及びSIMカードを他の端末に差し替えての利用の可否について、以下の表にまとめる。

SIMカードを外した状態での各種機能の利用は一部機種に限られるが、複数端末でのSIMカードの共用は概ね可能となっている。

従来、SIMカードを外した状態での各機能の利用を制限する傾向にあったが、最近の端末販売価格の上昇にともない、SIMカードを外した状態でもワンセグ利用を開放する動きも出てきている。

	ワンセグ	デジ カメ	ゲーム 利用	音楽 再生	動画再 生	写真待 受表示	スケジ ュール 管理	時計	計算 機	GPS	電子マ ネー
SIMカードを外した状態での利用可否	△ (注1)	△	△ (注2)	△ (注2)	△ (注2)	△ (注2)	△	○	△	×	△ (通信利用のない使用が可能)
複数端末でのSIMカード共用の可否	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	△

<凡例>◎：ほぼ可能 ○：一部制約があるものの概ね可能 △：一部機種でのみ可能 ×：ほぼ困難

(注1) 一部事業者の一部機種については、2008年秋頃からワンセグ利用が可能。

(注2) DLコンテンツを除く、プリインストールコンテンツの利用は可能。

(注3) PHSではSIMカードを採用していないため、契約解除状態でもPHSの各種機能は利用可能。

以上のように、移動通信事業者においては、各社毎のばらつきはあるものの機種変更時等のデータ/コンテンツの移行促進に向けて、移行・保存機能やバックアップツールの配備を進めている。一方、SIMカードを外した状態での端末の各種機能については、一部機種でのみ継続して利用することが可能となっている。

なお、DL系コンテンツは著作物であることが多く、コンテンツの移行や保存（コピー）については著作権者の許諾を得ている必要がある。

② 制度的課題

機種変更時のコンテンツの移行については、著作権の取扱いが支障となり、新規端末への移行が思うようにできないという問題が指摘されている。このため、現行の移動電話によりダウンロード（公式サイトから）可能なコンテンツを別の新規端末に移行するにあたって、著作権の取扱いが支障になっているかどうか、現況について以下の表にまとめる。

	着メロ	着うた	着うたフル	電子書籍	装飾 メール (注3)	待ち受け 画面	着せ替え	動画	ゲーム
既に移行可能なコンテンツ(注1)	×	△	△	△	△	△	×	×	×
	△	△	△	△	○	△	×	△	×
移行可能とするため交渉が必要となるプロバイダ数(注2)	約100~600社								

<凡例>○：ほとんどのコンテンツが可能 △：一部公式サイトでのコンテンツが可能 ×：ほぼ困難

(注1) 上段：一般的なコンテンツの移行（下段の場合を除く）、下段：一部事業者での機種変更等による同一SIM端末への移行。一般に（下段の場合を除く）、着メロ・着せ替え・動画・ゲームは機種依存性が強く、著作権に関わらず移行は困難。

(注2) 各事業者が契約するプロバイダ概数の中で最も多い事業者の場合。

(注3) 基本的に他者へのメール送信を前提としているため、事業者とコンテンツプロバイダとの間で著作権の取扱いが支障とならない取り決めを行っている。

一般的に、著作権を有するコンテンツは、デジタル著作権管理機能（DRM）²³を利用することにより、同一契約者の端末に限って、新しい端末に移行することは可能とってきている。着うた・着うたフル・電子書籍等については、著作権者の許諾があるものはSDカード等への移行が可能となっており、一部移動通信事業者では、加入者の要望に応じて、専売店でのコンテンツ移行にも対応している。

23 著作権者側の設定により、端末間の移行を管理（移行可否、再生期間・回数などの利用条件）を行う機能

著作権者の許諾が必要となる場合、移動通信事業者の交渉相手は基本的にコンテンツプロバイダであり、各事業者でどれほどコンテンツ移行に対応できているかどうかは、各事業者とコンテンツプロバイダ間の契約（交渉）状況によって異なる。つまり、コンテンツプロバイダは著作権者とのコンテンツの利用許諾の交渉を一手に担っており、機種変更時のコンテンツの移行に限って、一定の条件下で各事業者がコンテンツプロバイダから許諾を得る可能性はあると考えられる。

実際、最近では、移動通信事業者とコンテンツプロバイダとの交渉の結果、着うたや着うたフルについては、同一事業者内の機種変更で、かつ端末の仕様に互換性があれば、移行出来るケースが増えてきている。

ただし、同じ音楽系コンテンツでも着メロは、端末ごとの機種の音源に依存し、移行後の新しい端末での動作を保証できない等の著作権者側の理由から、移行できないケースが多い。また、ゲーム系コンテンツについても、機種の音源や画面形状等に依存し、それぞれの機種専用の作りこみを行っているケースが多いため、異なる端末への移行は出来ないケースが多い。

なお、各移動通信事業者の公式サイトに属さない一般サイト（資料 91）については、移動通信事業者がコンテンツを把握／管理することが困難なことから、コンテンツプロバイダ／著作権者との交渉等はできない。このようなコンテンツを有する端末から他の機種へ当該コンテンツを移行することは著作権法上困難であると考えられる。たとえば、機種変更時の旧端末から新機種への移行に限り著作権者の許諾なしに一律コンテンツの移行を可能とするためには、著作権法に係る検討が必要となる。

（５） 海外でのリサイクル等の取組

① 米国

a. Plug-In To eCycling（資料 92）

Plug-In To eCycling は、家電メーカー、量販店、サービスプロバイダらにより構成された自主的な業界団体であり、米国環境保護庁（US-EPA）が協力している。本団体は、安全に中古電子機器をリサイクルすることを目的としており、対象とする電子機器は、テレビ、パソコン、携帯電話端末、携帯情報端末（PDA）等である。

2007 年度の Plug-In To eCycling の実績（アニュアルレポート）では、AT&T が 390 万台の移動電話端末、及び総重量 91.1 万ポンド（410 トン）の携帯電話付属品や携帯電話用の電池をリサイクル用に回収し、資源の有効活用を図っている。また、ノキアは郵送等により携帯電話端末 4.5 万台を回収している。

b. リサイクルの実績

US-EPA は、2007 年の全米の家電製品（テレビ、コンピュータ製品、携帯電話）を対象とした生産に対する廃棄物量、リサイクル量の調査を行っている。US-EPA の発表から、米国における 2007 年の携帯電話端末のリサイクル回収率（リサイクル台数／生産台数）は 10%となっている²⁴。（資料 93）

c. アップグレードサービスの例

AT&T 社では、同社が指定する契約形態（プリペイド携帯ユーザではない等）で契約している契約者に対し、無料もしくは安価で機種変更が可能なアップグレードサービスを提供している。

当該サービスでは、AT&T 社との携帯電話の利用契約後、24 ヶ月を経過する契約者に対して、無料による携帯電話端末の更新が保証されている。また、現在の契約が 24 ヶ月未満であっても、今後、24 ヶ月の更新を約束する契約者、又はそれに準じる契約者については、同様の端末のアップグレード資格を付与し、安価な機種変更を行うことができる。

この AT&T 社における携帯電話端末のアップグレードサービスの大きな流れは以下の通りである。（資料 94）

- ① ユーザによるサービスの申請。
- ② ユーザの契約内容がサービスの対象であれば、ユーザが AT&T 社のホームページ上で手続きを行う。
- ③ AT&T 社より機種変更費用や端末の配送スケジュールを通知。
- ④ 新しい端末の発送。

なお、不要となった携帯電話端末の処理方法として、AT&T 社の CSR 報告書²⁵では、米兵への寄付（cell phone for soldiers）²⁶、米国 EPA が主催する Plug-In To eCycling への参加等があげられている。

② EU²⁷

a. WEEE 指令

24 一部の州ではリサイクルが義務化されている。

25 <http://www.att.com/gen/corporate-citizenship?pid=12316>

26 AT&T 社のホームページにおいて、不要となった携帯電話を戦地で活動する米兵が家族と通話する際の携帯電話として寄付すること（cell phone for soldiers）をリサイクル活動の一環として推奨している。

27 JETRO ユーロトレンド 2006 年 2 月号参照

WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment : 廃電子・電気機器) 指令は、電気・電子機器や家電製品の廃棄物を分別収集し、再利用を図ることを目的とした指令である。WEEE では廃棄物の埋め立て処分や焼却処分にもなう堆積及び焼却負荷の軽減を推進するとともに、リサイクルの流れを作ることにより、資源の消費と環境汚染の低減を図っている。2005年8月13日以降、EU 域内市場に電気・電子機器 (WEEE) を投入する製造業者は、製品にマーク表示を行うとともに、各国毎に所定の製造業者リストに登録することが義務付けられている。

EU 加盟国の大部分が、EU による WEEE 指令に基づいた国内法制度を施行しており、製造業者による廃電子・電気機器 (携帯電話を含む) の回収が義務化され、地方自治体もこれに参加する機会が多い。製造業者は自社または他社と共同で、回収スキームを構築したり、既存のコンソーシアムに参加し、製造業者としての WEEE 指令に対する責務に対処している。(資料 95)

なお、WEEE 指令において回収・リサイクルの対象となっている品目は、10 個のカテゴリに分けられており、携帯電話は、パソコン・プリンター等とともに「IT 及び遠隔通信機器」のカテゴリに属している。(資料 96)

b. 仏国におけるアンケート調査²⁸

仏国の携帯電話事業者協会 (AFOM) が 2007 年 8 月に実施したアンケート調査によると、使用済み携帯電話端末のリサイクルに協力したことがある回答者、あるいは販売店／事業者に返却したことがある回答者は全体の約 9% に留まっている。このような背景から、AFOM は 2008 年にリサイクルに関する広告キャンペーンを開始した。(資料 97)

c. 英国のリサイクルサービスの例

ShP 社は、2001 年に設立された英国の携帯電話専門のリサイクル事業者である²⁹。同社は、本スキーム等を通して中古携帯電話を買取った後、社内にて検査・整備し、国際的な携帯電話の中古市場で販売している。(資料 98)

なお、携帯電話の利用者は、携帯電話を売却する前に、所有する機種 of 買取価格をホームページ上で確認することができるが、携帯電話のケースが破損していたり、バッテリーが無い等の状態である場合、ホームページ公表の買取価格から減額される。

28 Observatoire sociétal du téléphone mobile AFOM / TNS Sofres 3e edition
(<http://www.afom.fr/v4/STATIC/documents/MobileetSociete4.pdf>)

29 ShP 社ホームページ (<http://www.shpsolutions.com/>) なお、ShP 社のリサイクルサービスは T-Mobile 社のホームページ (<http://www.t-mobile.co.uk/services/about-t-mobile/corporate-responsibility/recycling/>) でも紹介されている。

また、これよりも程度がひどい破損、水濡れ等の状態では、代金支払いの対象外となる。

③ 中国

a. グリーンボックス環境保護計画³⁰（資料 99-1）

中国において、携帯電話や携帯電話付属品を対象に回収、リサイクルする活動として、グリーンボックス環境保護計画がある。

グリーンボックス環境保護計画に参加している事業者は、チャイナテレコム、モトローラ、ノキア等となっている。また、同計画の回収ポイントは、チャイナテレコム販売店（1,000店）、モトローラ販売店（150店）及びノキア販売店（150店）に設置されている。

グリーンボックス環境保護計画において回収された携帯電話等は、南京にて樹脂部分と金属部分に分類される。樹脂部分は原料に、金属部分は一般金属、レンガ製造用スチール・繊維スクラップ、有色金属に分解し、リサイクルされる。

b. 上海達源通迅設備有限公司³¹（資料 99-2）

上海達源通迅設備有限公司は、米国の中古携帯電話の回収事業者「The Wireless Source」及び中国の電話販売会社「迪信通」が共同で 2002 年に設立した事業会社であり、携帯電話端末の回収、リサイクル（リプレイスサービス）を主な業務としている。しかしながら、当地における回収が思うように進まなかったこと等を理由に、The Wireless Source 社が同有限公司の運営から撤退したため、現在では中国側だけで事業が進められている。

上海達源通迅設備有限公司によるリプレイスサービスは、利用者から中古携帯電話端末を提供してもらう代わりに、提携の携帯電話メーカー（モトローラ等）から指定商品を安価で購入できる権利を与えるというサービスである。

リプレイスメントサービスで回収された携帯電話端末は、上海の工場にて、修理可能な携帯電話端末は再利用され、修理不可能な携帯電話端末は分解、リサイクル処理される。

30 矢野経済研究所ホームページより一部を抜粋、加筆

31 矢野経済研究所ホームページより一部を抜粋、加筆

4 端末を手元に残す理由に応じた取組の推進

(1) 専売店でのサンプル調査の概要

2008年12月1～7日にかけて、携帯電話事業者3社、PHS事業者1社の専売店でサンプル調査を実施した。実際に携帯電話の機種変更（又は解約、他社からのキャリア替え新規）のため専売店に足を運んだ加入者に、リサイクル活動に協力するか否か、しない場合、古い機種を自宅に持ち帰る理由等を個別に調査した。（資料100）

[有効回答数：1647名 男性：809名、女性：794名、性別無回答：47名]

(2) 専売店でのサンプル調査の結果

① リサイクルに関する意識

a. リサイクル活動の認知度（Q4）

携帯電話のリサイクルの取組について知っていたかどうか尋ねてみたところ、64%の回答者がリサイクルの取組を認知していた。リサイクルの取組を知らない約3割の加入者には、様々な機会を捉え、啓発活動を強化していくことが求められる。（資料101）

b. リサイクル活動に対する意見（Q5）

本問では、リサイクルに対する感想、意見等を自由記入方式で質問した。回答のあったものの中から、「ポジティブ意見」、「ネガティブ意見」に相当するものを集計したところ、概ね8対1の割合でリサイクルを肯定する意見であった。（資料101）

② リサイクルへの協力の可否

古い携帯電話端末の回収（リサイクル）への協力については、回答者の33%が回収に協力すると答えており、残り67%の加入者が持ち帰りたいたいとしている。この結果から、専売店等でリサイクルへの取組を説明すれば、約3割の加入者がリサイクルに協力する可能性があると考えられ、機種変更時等を捉え、加入者の周知・説明等の啓発を行うことが重要である。（資料102）

③ 古い携帯電話端末を持って帰る理由

Q1 で、「持って帰る」と回答した人がその理由としてあげた理由（選択肢は2つまで回答可能）は、「①思い入れがあるから、コレクションとして集めているから」とした人が約26%と最も多く、続いて「③ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから（約23%）」、「⑤ICカードを入れ替えて予備機として使いたいから（約22%）」、「②住所録、予定表として使っているから（約20%）」となっている。（資料 102）

また、Q1 の回答を、その性質から、「所有意識」「端末機能の継続利用」「データ・コンテンツの移行問題」「セキュリティ意識」「その他」に5分類（具体的な割り振りは参考資料1を参照。）してみると、「端末機能の継続利用」及び「所有意識」がそれぞれ40%を超えており、回収に応じない大きな理由であることがわかる。（資料 102）

Q1 で「持って帰る」とした人の回答（Q1①～⑨の選択肢）のうち、今後リサイクルに協力してくれる可能性のある人がどの程度いるかを考える場合、⑥「データ移行が面倒だから」、⑦「自分の所有物だから、なんとなく」、⑧「個人情報の漏えいが不安だから」のみを選択した人（約33%）については、携帯電話のリサイクル活動や個人情報保護は専売店で適切に処理されるので心配はいらないこと等の啓発活動や、後述のインセンティブの付与等を通じて、リサイクルへの協力を転じる可能性が大きいのではないかと考えられる。すなわち、22%（67%×0.33）の人が、十分な啓発活動等の後の潜在的な協力者とも捉えることができる。（資料 102）

また、上記該当者（⑥～⑧）に加え、さらに著作権に係る課題が解消した場合に、リサイクルへの協力を転じてくれる可能性があるのは、③「ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから」と答えた人（⑥～⑧+③：約56%）と考えられる。すなわち、37%（67%×0.56）の人が、リサイクル活動の十分な普及活動や著作権に係る課題が解消した後の潜在的な協力者と捉えることができる。（資料 102）

逆に、①、②、④、⑤を回答で選択した人は、携帯電話をコレクションとして集めたい、あるいは、携帯電話の機能を継続的に使用したいという強い意志が働いている人であり、リサイクル協力を転じてくれる可能性は低いのではないかと考えられる。

④ 自宅に残っている端末の台数

Q2 では自宅に残っている携帯電話等の台数を尋ね、この結果を台数別の人数分布として表わしてみると、1台～3台の端末が自宅に眠っているケースが多いことがわかる。

また、少数ながら10台以上を保有しているケースもうかがえる。（資料 103）

一方、Q1 で「持って帰る」と回答した人について、自宅に残る端末台数と端末を自宅

に持ち帰る理由との相関を見てみると、次の傾向がわかる。(資料 103)

- ・ 自宅に残る端末台数が多い人ほど、持ち帰る理由が「①思い入れ、コレクション」である率が高くなる傾向
- ・ 自宅に残る端末台数が少ない人ほど、持ち帰る理由が「②住所録、予定表として使用」である率が高くなる傾向

⑤ リサイクル推進のための方策

Q3 では、リサイクル推進のための方策を自由記入方式で質問し、回答のあったものを、次の5つのカテゴリに分類し、集計した。(資料 104)

- a. データ移行、バックアップを望む意見
- b. ポイント還元や割引等のインセンティブを望む意見
- c. 回収場所の拡充を望む意見
- d. 周知の徹底を望む意見
- e. 個人情報の管理徹底を望む意見
- f. その他

結果を見ると、「ポイント還元や割引等のインセンティブを望む意見（約 21%）」が最も多く、これに続いて、「データ移行、バックアップを望む意見（約 9%）」、「周知の徹底を望む意見（約 4%）」となった。リサイクルを推進する上でポイント還元や割引といったインセンティブを望む声が多いことがわかり、このような加入者へのインセンティブ付与により、上記の潜在的協力者がリサイクル推進の協力に転じるための有効な手段となりうると考えられる。（資料 104）

以上より、3割の加入者が携帯電話端末のリサイクルに協力すると回答しており、リサイクルやセキュリティの確保について、店舗等で十分な説明等を行えば回収台数を向上させることが可能と考えられる。このように端末を手元に残す理由に応じた適切な取組を推進していくことが携帯電話端末のリサイクル活動において極めて重要であるといえる。

一方、多くの加入者が思い入れやコレクション、端末機能やデータ/コンテンツの継続利用のため、所有物である旧端末を持ち帰りたいと考えており、この場合、旧端末は加入者にとって引き続き一定の価値を有し、「使用済みとなっていない」ことに十分留意しつつ取組を推進する必要がある。

5 今後の推進方策

(1) 総合的なリサイクル活動の推進

① 自主的な数値目標の設定

リサイクル活動を自主的な枠組みで推進していくためには、その具体的な数値目標を設定し公表することは効果的であり、このことはリサイクル活動に関する国民利用者の協力を得る上でも適当であると考えられる。

これまででも移動通信事業者やMRNはマテリアルリサイクル率の目標を自ら設定するなどして自主的な取組を推進してきたが、本研究会の議論を踏まえ、業界の取組主体であるMRNは、次の数値目標を新たに設けるとの表明を行った。

➤ 加入者の認知度向上

2012年までに、移動電話端末のリサイクル活動の認知度を70%まで引き上げる。

(注) リサイクル活動の認知度は、2008年12月の専売店でのサンプル調査結果では約67%となっている。また、2008年5月にMRNが行ったインターネットによるアンケート調査では約54%となっている。

➤ 目標とするマテリアルリサイクル率の向上

現在MRNとして(移動電話端末本体の)マテリアルリサイクル率(回収した端末から採取できる金属等のリサイクル効率)が60%のところを、中期的な目標として、2012年度までに70%まで引き上げる。

➤ 事業者全体の回収率の目標設定

事業者全体での回収率^{*}の自主目標を、当面30%と定め、この結果を回収台数、回収重量とともに集約、公表する(注)。

^{*}回収率 = 「事業者全体の専売店等での回収台数」÷(「専売店等での機種変更」+「任意解約数」)

(注) 2008年の回収率は概ね20%強と試算される。

MRNが新たに設定を表明した数値目標は、現状の回収率の試算結果を踏まえつつ、本

研究会における目標設定の必要性や数値の設け方等に関する議論を勘案して定めたものであり、まずは、その目標の着実な達成に向けた関係者の積極的な取組が期待される。

また、現在 MRN の活動に参加していない一部量販店等においても、同様の自主目標を設ける等して、リサイクル活動を推進することが期待される。

なお、こうした目標設定については、目標となる数値はもとより数値の根拠となる考え方（計算方法）についても、今後の状況の変化等を踏まえ、適宜適切に見直すことが必要である。

② 周知・啓発活動の推進

リサイクルの推進には端末利用者の協力が不可欠であることから、リサイクル活動の認知度向上や正しい理解の醸成といった環境整備を行うことが必要である³²。こうした取組により、自宅等に退蔵されている現在は利用していない端末のリサイクルの推進も可能になると考えられる。

このため、移動通信事業者に加え、関係省庁や自治体が広く連携しつつ、次の取組を積極的に行うことが必要である。

a. カタログ等による周知、協力依頼等

移動通信事業者は、移動電話端末のカatalog・パンフレット、CSR 報告等を活用した周知を積極的に行うことが求められる。

b. 店頭における周知、協力依頼等

専売店の店頭等において販売員が加入者に対して直接に情報提供を行うことは、最も効果的な方策の一つである。今後も、次の点を踏まえた積極的な取組が求められる。

- 販売員向けの研修の実施や「ケータイ実務検定（モバイルコンピューティング推進コンソーシアムが実施）」（資料 105）の活用
- 機種変更時の「確認事項」への追加
- 専売店等の意識向上を図るための「回収コンテスト」の実施
- リサイクルのために来店した加入者に対する適切な対応（待ち時間の短縮等）

32 2008 年 12 月の専売店でのサンプル調査結果では、リサイクルへの協力依頼があれば約 3 割の加入者が応じるとされている。

c. ゴミ分別に関する周知

携帯電話端末が一般ゴミとして捨てられることを防ぐため³³、自治体等の協力を得て、その端末がリサイクル品目であること等を地域の広報誌やゴミ分別マニュアルで周知すること等が求められる。

d. 関係事業者・団体や省庁によるキャンペーン

関係する事業者・団体や省庁等が連携し、様々なメディアを活用したキャンペーン活動を行うことは効果的であり、こうした活動が適時適切に行われることが強く期待される。

③ 個人情報漏洩対策の徹底

リサイクルの推進については、利用者の個人情報漏洩への不安が大きな障害の一つとされている³⁴。

このため、店頭への端末破砕機の設置・活用や、端末のオールリセット機能の利用を推進するとともに、その旨の周知等の強化を図り、利用者の不安を除くことが必要である。

④ 回収拠点の拡大等

端末のリサイクルを推進するためには、現在はMRNに参加する専売店等が中心となっている回収拠点を、家電量販店等を含む携帯電話端末の販売店全体に拡大することが必要である。

ただし、その際には、端末に残る可能性のある利用者の個人情報が漏洩しないよう、次の取組を含むセキュリティ対策を併せて行うことが必要である。

- 回収拠点に設置する回収ボックスやボックス内の回収端末が勝手に持ち出されないようにすること（ボックスの固定、職員による常時監視等）
- 回収ボックスの設置場所に携帯電話端末の破砕機を併設すること
- 回収された端末の的確な処理ルート等を確保すること（不法投棄の防止等）

また、不要となった法人向け端末の回収をさらに推進することが有効であり、推進方

33 MRNのアンケート調査では、不要となった携帯電話端末をゴミとして廃棄した者が、18年度の14.2%から19年度の14.5%に微増している。

34 2008年12月の専売店でのサンプル調査結果では、端末を自宅に持ち帰る理由の一つとして「個人情報の漏洩が不安だから」とする者が13%あった。

策の一つとしてリースやレンタルといった手法の活用も考えられる。

⑤ データの移行の円滑化

端末のリサイクルの推進については、機種変更時等において加入者が利用していたデータ等が新しい端末に移行できないことが障害のひとつとされている³⁵。

この点について、移動通信事業者のこれまでの取組等により現在では多くのコンテンツが新端末に移行できるようになってきているが、その旨の利用者への周知が十分でないことやコンテンツの移行に関する著作権処理が困難であること等が課題と考えられる。

こうした状況の中で、データ・コンテンツの移行の円滑化を推進するためには、当面、次の取組を着実に行うことが必要と考えられる。

- データの保存や退避方法の共通化
- 着メロや着うた、ゲーム等の著作権を有するコンテンツのうちどのコンテンツが機種変更時等に端末間で移行が可能か、その移行可否について移動電話事業者等が加入者に分かりやすく周知・説明する方法を検討すること
- 機種変更時等に利用者が合法的に購入したコンテンツの移行が円滑に行われるよう、移動通信事業者は DRM 技術等を有効に活用しながら、コンテンツプロバイダ等と契約段階において可能な範囲で調整を図ること

また、これらの取組に加え、機種変更時の内蔵メモリ間でのデータ移行については、第三者に流出することがないことから、著作権法上の権利を制限すること（権利者の許諾を不要とすること等）が考えられる。

この点については、移行の円滑化のための今後の関係者による取組の効果を見極めつつ、著作権の制限の必要性やその要件等について、利用者のニーズや権利者の考えを踏まえ、関係省庁や関係団体等により広く検討が行われることが求められる。

⑥ 加入者等へのインセンティブの付与

移動電話端末のリサイクルの推進については、加入者等にリサイクルのインセンティブを付与することが効果的であることから、次のとおり検討を行った。

a. ポイント還元

35 2008年12月の専売店でのサンプル調査結果では、端末を自宅に持ち帰る理由の一つとして「ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから」とする者が23%あった。

端末返納時に利用者に対し事業者の「ポイント」を付与するポイント還元については、運用システムの構築経費や会計処理（ポイント還元には引当金の計上が必要）といった事業者の経営上の負担はあるものの、リサイクルの推進についての一定の効果が期待でき、利用者からの要望も多い状況にある。

b. 端末買換えキャンペーン時の優遇措置

端末買換えキャンペーン時に端末返納者に割引を行う等の優遇を行うことは、運用システムの構築等の事業経営への負担が生じるが、リサイクルに一定の効果があることは、ポイント還元と同様である。

こうしたことから、加入者へのインセンティブの付与については、ポイント還元、端末買換えキャンペーン時の優遇措置といった取組や、利用者への積極的な周知・広報等を事業者が適時適切に自主的に選択し、実施することが適当と考えられる。

なお、端末の販売時に一定の金額を徴収し、端末の返納時に返却するデポジット制については、①端末価格の上昇、②手続きの複雑化による販売店の負担増、③デポジット返金を目的とした不法行為の誘発といった多くの問題点があることから、現時点での導入は適当ではないと考えられる。

(2) リデュースの推進

移動通信事業者による環境配慮型設計や端末包装箱等の小型化等の環境に配慮した取組を今後一層推進することが重要である。

また、移動電話端末の長期利用を促す端末の導入は、リデュースの推進に向けた取組として有効と考えられる。

(3) リユースの推進

① 本体のリユース

移動電話端末のSIM利用の進展、端末価格の上昇の結果、中古市場の拡大によるリユースの推進が期待される。

ただし、この点については、盗難等による不正端末の流通を防止する仕組み作りや不正改造の防止対策等の課題解決に向けた取組が必要である。

② 部品のリユース

リサイクルの手分解作業等により回収されるカメラや液晶表示板等の部品のリユースは、本体のリユースと同様に効果的と考えられる。

このため、今後はこうした部品のリユースについて技術面、経済面での課題を含め、移動通信事業者が関係者とともに検討していくことが適当である。

第四部 ICT エコロジー憲章（仮称）

現在、多くの事業者・団体等において例えば、環境問題に取り組む姿勢を「環境憲章」や「環境方針」として取りまとめ、事業者活動や社員教育に活かす取組が行われている。

これらの取組は、環境問題に対する利用者を含む関係者の意識を高める点等で効果的であり、ICT サービスを提供する事業者等においては、ICT サービスと環境問題との関連に触れつつ、次のような「ICT エコロジー憲章（仮称）」を定めることが期待される。

ICT エコロジー憲章

○ 基本理念

我々は、ICT サービスの高度化や利用の拡大、リユース・リデュース・リサイクル（いわゆる 3R）といった取組を、地球環境保全に大きく貢献できるとの認識のもと、積極的に進めます。

○ 地球温暖化防止

地球温暖化防止は、我々人類が持続的に発展していくために欠かせないことから、ICT サービスの利用拡大に伴う二酸化炭素の排出を、新たな技術の導入やネットワークシステムの改善により、最小限に抑えるよう努めます。

また、ICT の利用拡大が社会全体のエネルギー効率を高めるとの認識のもと、事業者等における ICT の積極的活用を推進します。

○ 3R の推進

地球環境保全には循環型社会を実現することが不可欠であることから、携帯電話のリサイクル等、3R の推進に努めます。

〇〇〇〇株式会社
代表取締役社長 〇〇 〇〇