

## I — 1 消色可能なトナーを利用した用紙リユース MFP

東芝テック株式会社  
橋爪 弘

講演会 : 「消色可能なトナーを利用した用紙リユース MFP」  
講師 : 橋爪 弘 氏  
開催日 : 2011 年 6 月 20 日  
参加者 : 28 名  
記 : 長尾 大典\*

### 1. はじめに

地球温暖化は大きな社会問題となっており、特に排出 CO<sub>2</sub> の削減は我々にとって大きな課題の一つである。オフィス機器に関しても CO<sub>2</sub> 削減に向けて各社様々な取組みがなされており、本小委員会の活動テーマでも「省エネ」をキーワードとした各種技術を取り上げ、その動向を紹介している。

そんな中、今回は東芝テック株式会社 商品・技術戦略企画部 橋爪 弘様をお招きして、「消色可能なトナーを利用した用紙リユース MFP」と題してご講演いただいた。

### 2. 講演内容

講演会では、デモとビデオを交えながら、背景や MFP 市場を取り巻く環境変化の未来予測、技術内容、商品コンセプト等についてお話しいただいた。その内容は、以下のような構成であった。

- ・我々を取り巻く環境とその未来予想
- ・市場環境と消せるトナーの技術紹介
- ・エコプロダクト展出張機紹介と今後の課題

#### 2.1. 我々を取り巻く環境とその未来予想

世界の CO<sub>2</sub> 排出量は、36 年前の約 2 倍に増加しており、大きな社会問題となっている。北米・ヨーロッパ諸国における排出量の増加率に比べ、アジア地域（特に中国、インド）における増加率が大きく、日本の場合も 2007 年の CO<sub>2</sub> 排出量は京都議定書基準年（1990 年）の 1.1 倍に増加している。

日本政府の CO<sub>2</sub> 削減目標は、2050 年までに排出量を半減することとなっており、実現のためには全ての部門・業種が CO<sub>2</sub> 削減に取り組む必要がある。また製造業の CO<sub>2</sub> 排出量は多く、その中で製紙業の比率が 5% 程度あり、無視できない割合となっている。

MFP 市場を取り巻く環境変化の予測として、インターネット情報量の爆発的な拡大と、電子書籍やタブレット型モバイル機器の普及に今しばらくの時間を要することを鑑みると、紙の消費量は減少しないものと考えられる。

#### 2.2. 市場環境と消せるトナーの技術紹介

東芝テックでの社内調査によると、オフィスで印刷されたドキュメントの 90% は一週間以内で廃棄処分さ

\* 技術調査小委員会委員

れているとの結果である。

業界動向としても、用紙リサイクルシステム（PPC 用紙やトイレットペーパーに再生）、リライタブル媒体（リコー：Reco-View）、経時で消色（ゼロックス Co.：技術発表）等、リユース／リサイクルへの取組みがなされている。CO<sub>2</sub>削減へ向けは、MFP 本体の省エネ化（TEC 値削減等）も重要だが、コピー用紙の削減（用紙の再利用）の効果は非常に大きい。（4 回のリユースにより 60%程度削減できるという試算）

そういった環境の中、東芝テックでは消去装置で熱を加えることにより、プリントした文字や画像を消せるトナー「e-blue」を開発し、これを搭載した製品を市場に提供してきた。e-blue の導入により①用紙購入コストの削減、②環境負荷低減、③オフィスの環境意識の高まり等の効果が期待できるものの、一方で消去性の向上や画質の改善等の技術課題を有していた。

技術課題としては具体的に、①加熱消去に時間を有する（2 時間+冷却 1 時間）、②用紙をほぐす必要がある（用紙の貼りつき問題）等があり、これら技術課題に対して主に新規トナーの導入により対応した。技術的なポイントとしては、定着可能温度領域と消色温度領域との分離であり、材料技術、プロセス技術、制御技術の向上により実現した。技術的には 4 回消去、5 回印刷が推奨であり、トナーの消色性能よりも繰返し用いることによる用紙の状態変化による影響が大きいとの報告であった。

今回の講演会では加熱による消色機能のデモンストラーションを行っていただき、参加者も瞬時消去性の実感を得ることができた。

### 2.3. エコプロダクト展 出展機紹介と今後の課題

エコプロダクト展への出展デモ構成は、消去装置（用紙再生装置）が独立した形態。

用紙再生装置のコンセプトとしては「使い勝手が良く、用紙を何回もリユースできる」というもので、①用紙を搬送し、短時間で消色できる、②リユースの可否判断をして分別ができる、③用紙のシワ、カールを修復できる等の機能を有しているとのこと。

今後は「ペーパーリユース環境オフィス」の実現へ向けて、より利便性の高い装置（将来的には更なる技術ブレークスルーにより、消去装置を一体化した Eco-MFP 商品を提案）の開発を行うと共に、用紙リユースを世界的に普及することにより CO<sub>2</sub>削減を推進していくとのことであった。

### 3. おわりに

会場には多くの聴講者が集まり、講演会終了後も個別で質問される方々もおり、関係各社の省エネに対する関心の高さがうかがえる講演会であった。

オフィス機器各社における省エネへの取組みの多くは「TEC 値削減」に代表される装置の消費電力削減に注力されているようだが、用紙削減による地球環境負荷低減への貢献も指摘されており、この分野への取組みも注目される技術である。

各社様々な形で環境負荷低減への取組みを推進してきており、当小委員会として今後も継続的に調査すべきテーマであると考えている。

最後になりますが、橋爪様にはお忙しい中、時間を割いていただき、非常にわかりやすい講演をしていただきましたこと、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

以下参考に、講演資料の一部を掲載する。

開示範囲	関係者限り
情報オーナー	[本商ギ]長

# 消色可能なトナーを利用したMFP

## Eco-MFP概要

東芝テック株式会社  
商品・技術戦略企画部  
橋爪 弘

2011年 6月20日



東芝グループは、持続可能な  
地球の未来に貢献します。

# 🍎 用紙を再利用する複合機システム(エコ展より)



- 🍃 ペーパーレスを推進する「プリントリサイクルシステム」
- 🍃 文書の消去と電子化(スキャン)を同時処理、安心して紙を再利用
- 🍃 運用状況の見える化で、環境への貢献を実感

**Point 1**

用紙の文字を  
**消去&スキャン。**  
紙が再利用できるから、  
とっても eco!  
プリントリサイクルを  
実現するんだ!

**Point 2**

スキャンすることで  
運用状況や CO<sub>2</sub> 削減量など  
さまざまな役立つ情報の  
**“見える化”**を実現!  
環境にやさしいオフィスを  
つくるんだ!



🍃 こんな情報を “見える化” します!



※当社換算値



Le Petit Prince™ Succèses Anthon de Saint-Maurice Licensed by (C) Le Petit Prince™ 2019



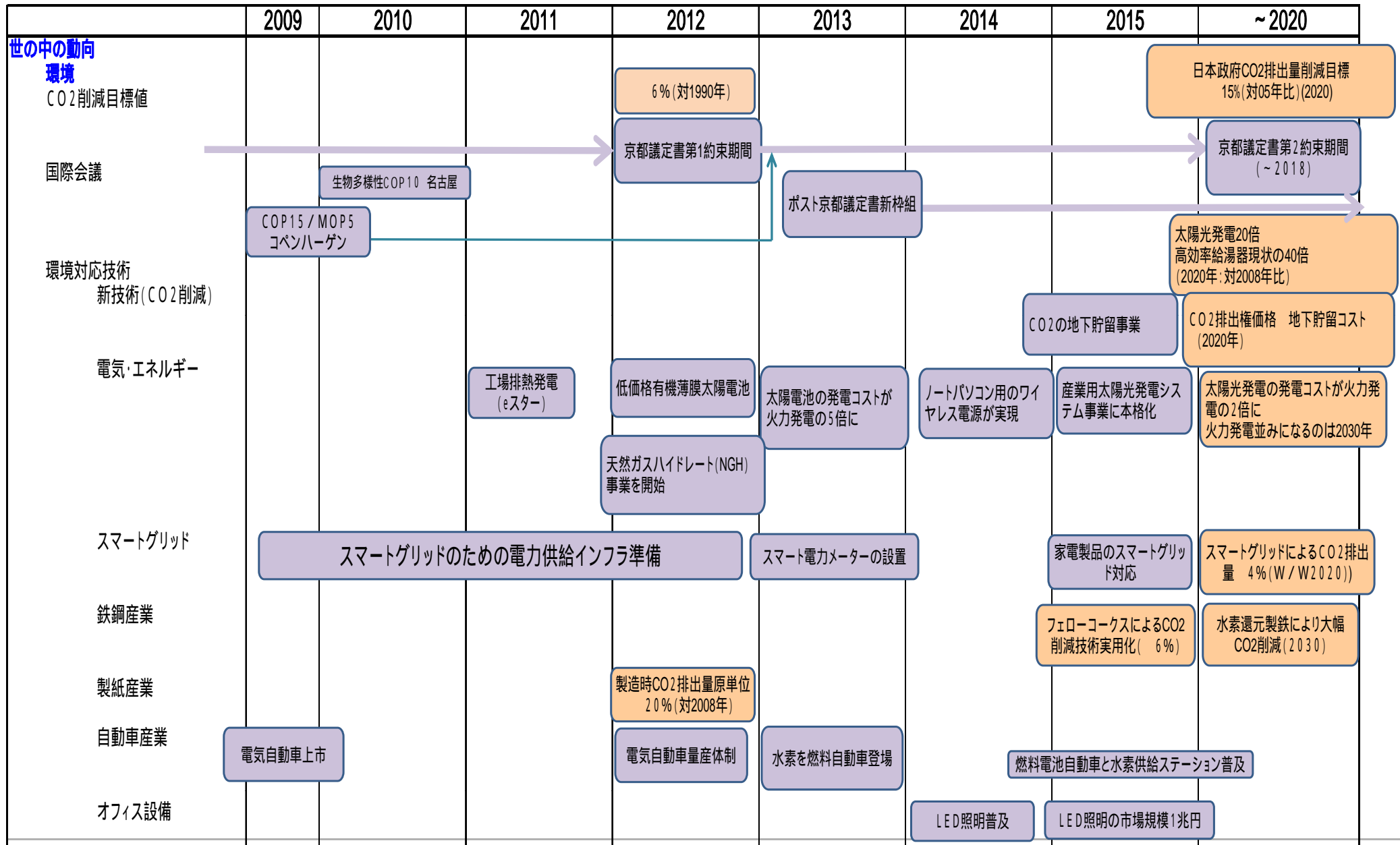
# 未来年表とMFP

2011.4.10 ver6

	1995	2000	2005	2010	2015
気候変動に関する 取り組み 地球環境サミット	IPCC 第2次報告 京都会議(COP3)	IPCC 第3次報告 ボン会議(COP6) リオ+10(ヨハネスブルグ)サミット	IPCC 第4次報告 京都議定書第1約束期間	洞爺湖サミット	次世代スキーム(ポスト京都議定書) CDMが大幅不足に
環境関連	プリウス上市		家庭用燃料電池上市 改正省エネ法 ハイブリッド車普及	LED電球普及開始 自然エネルギー普及加速 スマートコミュニティ 電気自動車上市	家庭用燃料電池普及 CO2地中回収・貯留技術 燃料電池自動車上市
インターネット	ブラウザの出現 Netscape	商売になるYahoo	Web 2.0の始まり Google, Amazon	Web 2.0が主流 (SaaS等)	クラウドコンピューティング
Enterprise System	汎用機上市 Client-Server			Enterprise 2.0	
Webアプリ		Webアプリ			
通信	固定 LAN			NGN <sup>1</sup>	新世代ネットワーク
	100M	11M [無線]	1G	54M [無線]	10G
					300M [無線]
					100G (IEEE-WG:2006) [無線]
					UWB (800Mbps) [無線]
					ミリ波通信(5Gbps) [無線]
携帯電話	i-mode	3G	3.5G	4G/WiMAX (20M 1G)	
セキュリティ	暗号化 認証				量子暗号化
	鍵を持っていれば解読可能			DRMにより読める人・時間を指定可能に	
	パスワード	Felica		NFC	
フォレンジック		SOX法	個人情報保護法		
オフィス環境	PC1人1台	無線LANの普及 プロジェクタ	Thin Client	テレワーク 電子ペーパーの活用開始	電子ペーパーの普及 3次元ディスプレイ 動画インタラクティブ
MFP	Analog	Digital MFP	Color MFP		ECO-MFP : 環境にやさしく



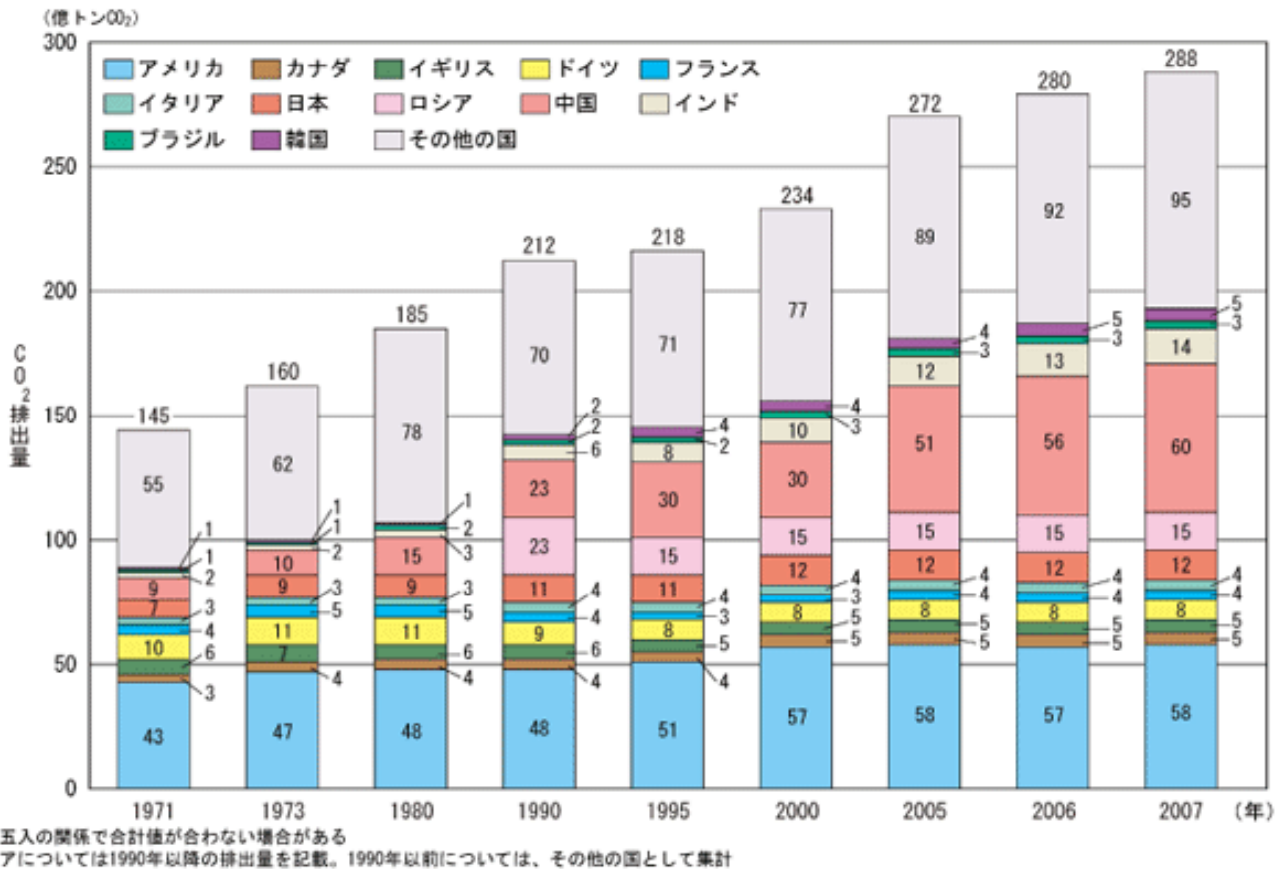
# 環境(CO2削減)に関する未来年表





# 世界のCO2排出量の推移

## 世界のCO<sub>2</sub>排出量の推移

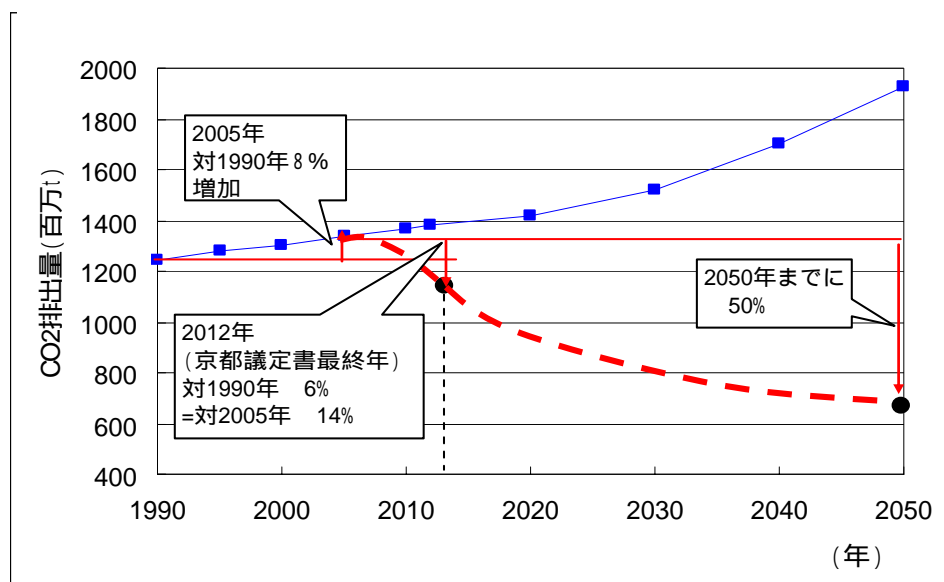


\* 出典: 電気事業連合会  
「原子力・エネルギー」2011年度

世界のCO<sub>2</sub>排出量は、約36年前の約2倍(2007年 / 1971年比)に増加しています。北米・ヨーロッパ諸国における排出量の増加率に比べ、アジア地域(特に中国、インド)における増加率が大きい。日本の場合、2007年のCO<sub>2</sub>排出量は京都議定書基準年(1990年)の1.1倍に増加しています。

# 政府のCO2削減目標と現状

## 政府コミットメントによるCO2削減イメージ

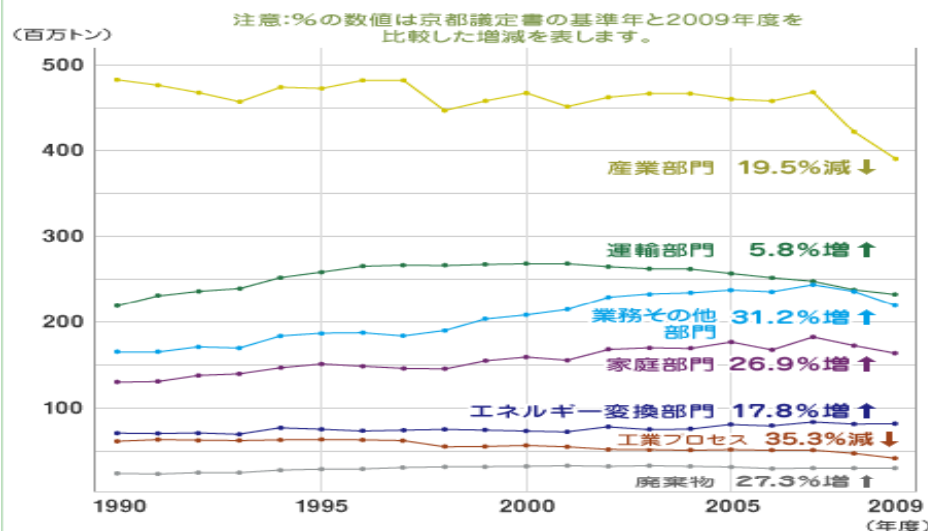


2012年 京都議定書目標を達成 (対1990年 6%)  
 2050年 CO2排出量半減 (対2005年 50%)



実現のためには、すべての部門・業種がCO2削減に取り組む必要がある

## 日本の部門別CO2排出量の推移



・産業部門のCO2排出量は徐々に削減されている  
 ・運輸部門、家庭部門、業務部門は増加している  
 ・オフィスを含む業務部門は、対1990年比+31%で大幅に増加している



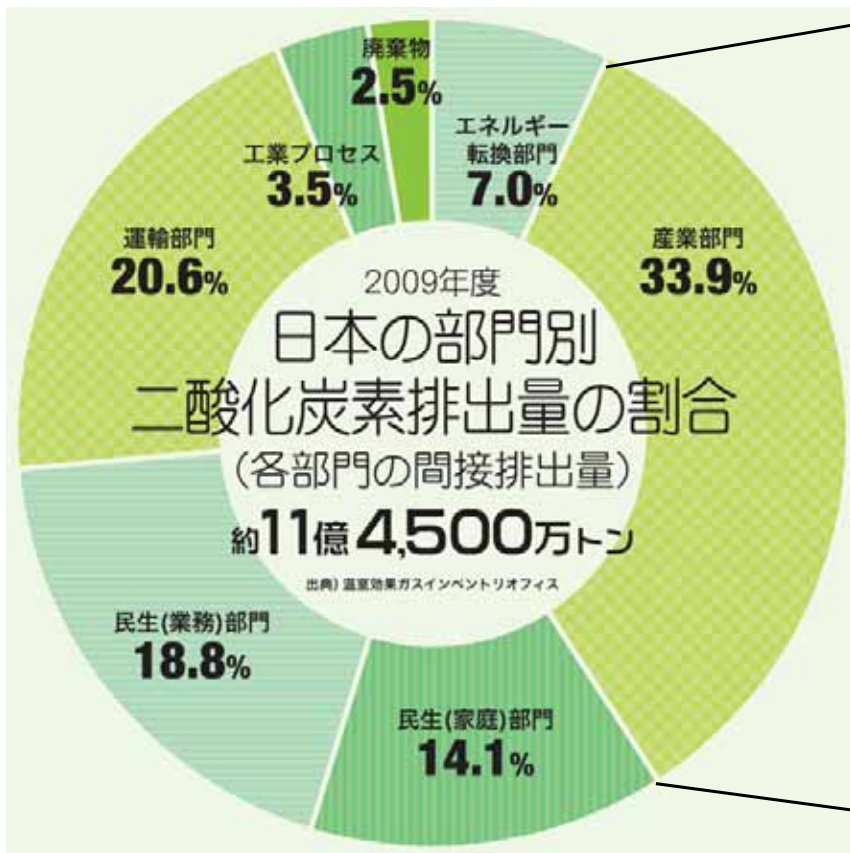
我々のビジネスフィールドであるオフィスでのCO2削減は急務

\* 出典) 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の1990～2009年度の温室効果ガス」

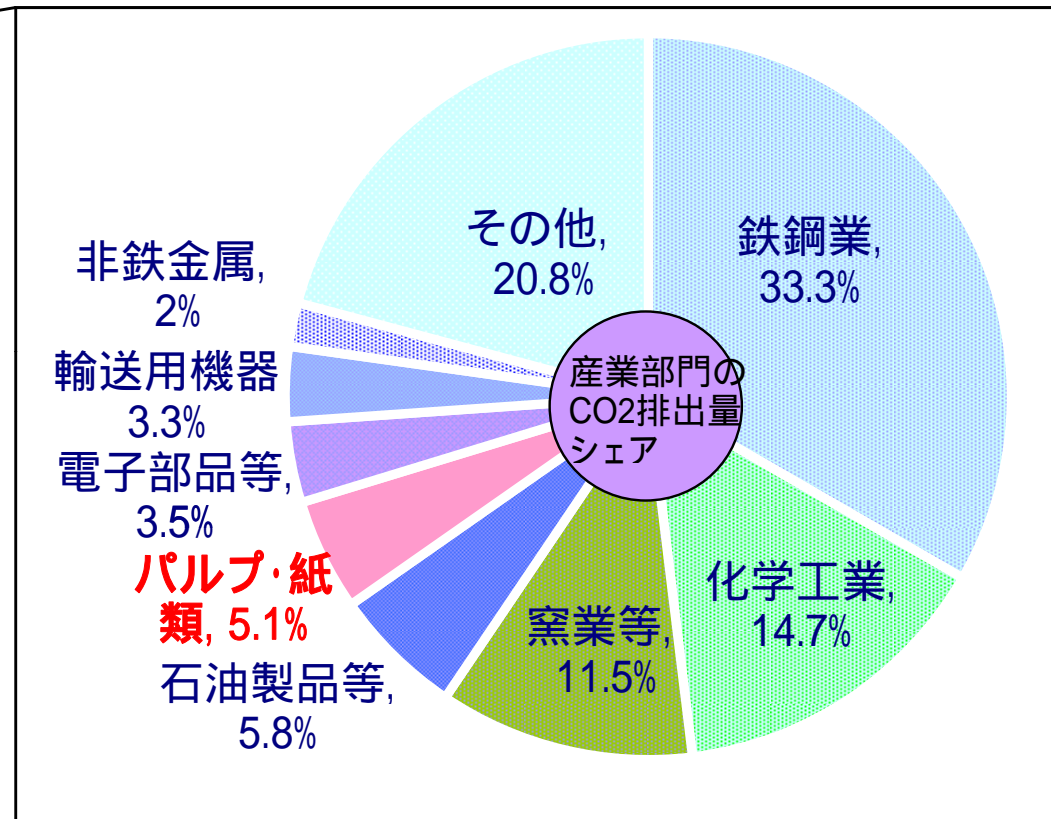


# 製造業及び製紙業界のCO2排出量

日本の部門別CO2排出量  
-各部門の間接排出量-



日本産業部門  
CO2排出量業種別シェア

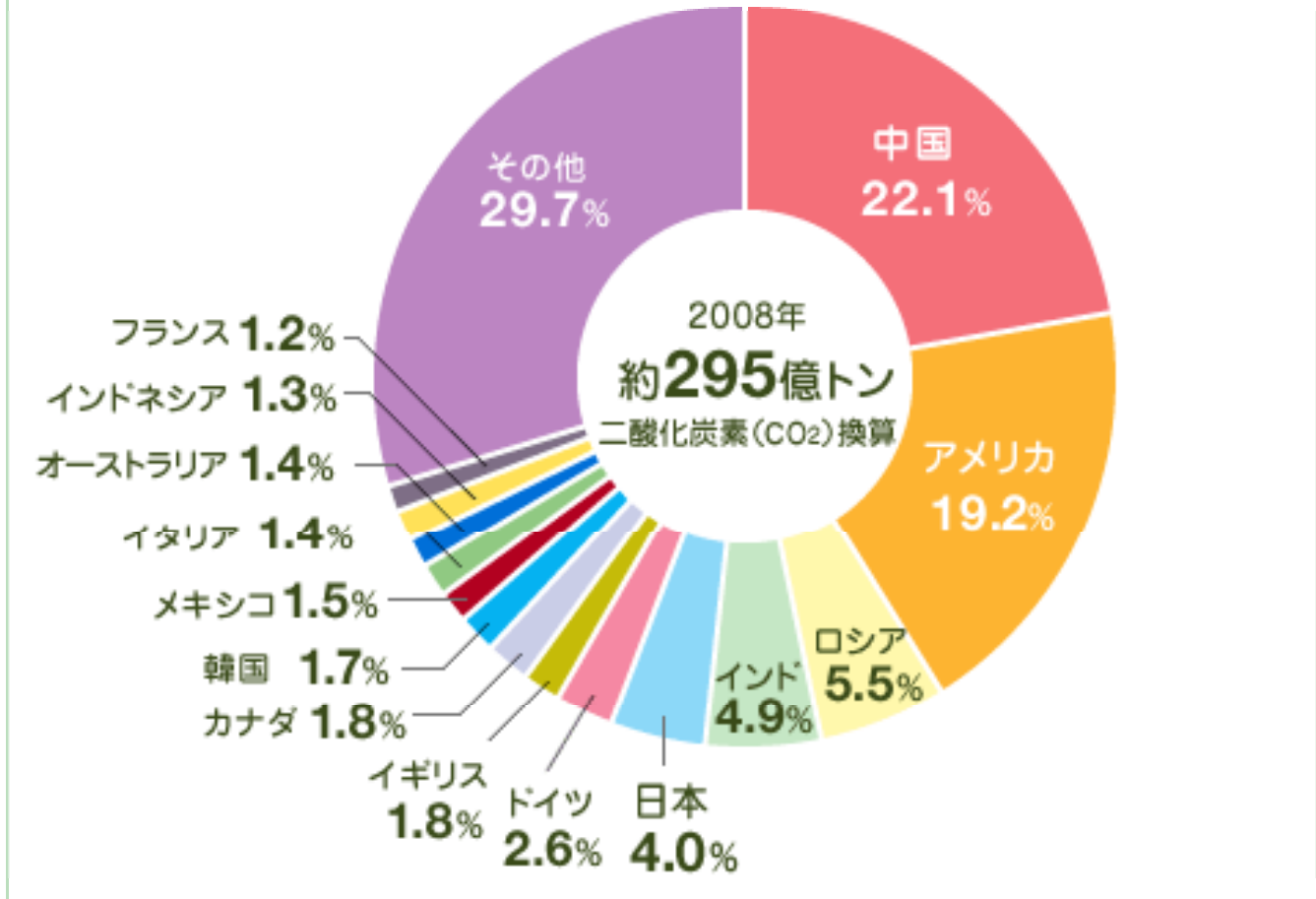


\* 出典)温室効果ガスインベントリオフィス  
「日本の1990～2009年度の温室効果ガス排出量  
データ」(2011.4.26発表)  
\*排出量の単位は[百万トン-二酸化炭素(CO2)換算]

\* 出典:  
地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度  
による平成19(2007)年度温室効果ガス排出量の集計結果  
平成21年4月3日(平成21年4月10日修正)

# 世界のCO2排出量シェア

国別排出割合 (2008年)



\* 出典)  
EDMC / エネルギー・経済統計要覧2011  
年版  
\* 排出量の単位は[百万トン-二酸化炭素  
(CO<sub>2</sub>)換算]  
全国地球温暖化防止活動推進センター  
ウェブサイト(すぐ使える図表集)より

中国等新興国のCO2排出量が増加している

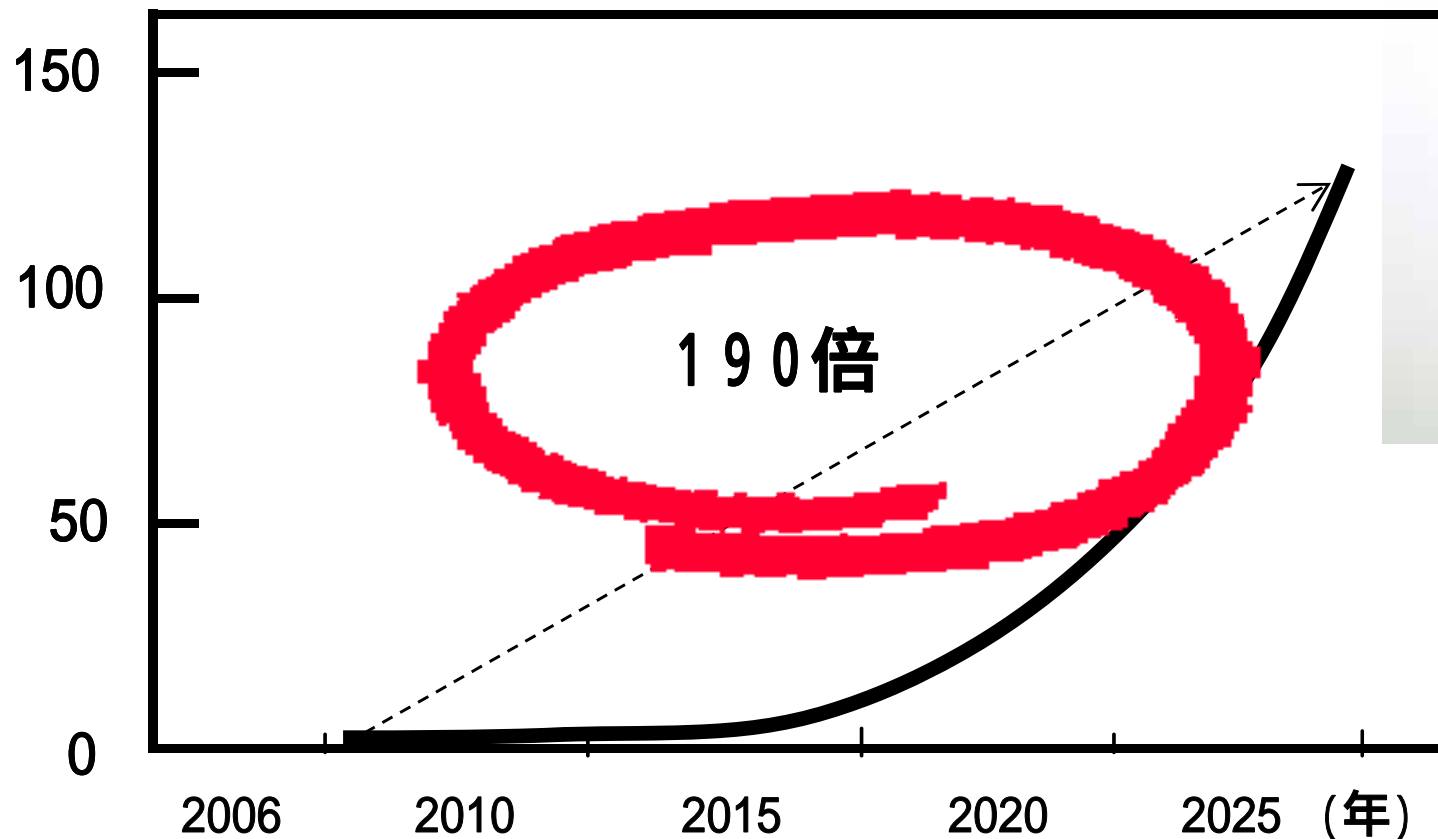
# MFP市場を取り巻く環境変化の未来予測



情報量は、今後も爆発的に拡大する！

単位:テラbps

\*インターネット情報量の推計

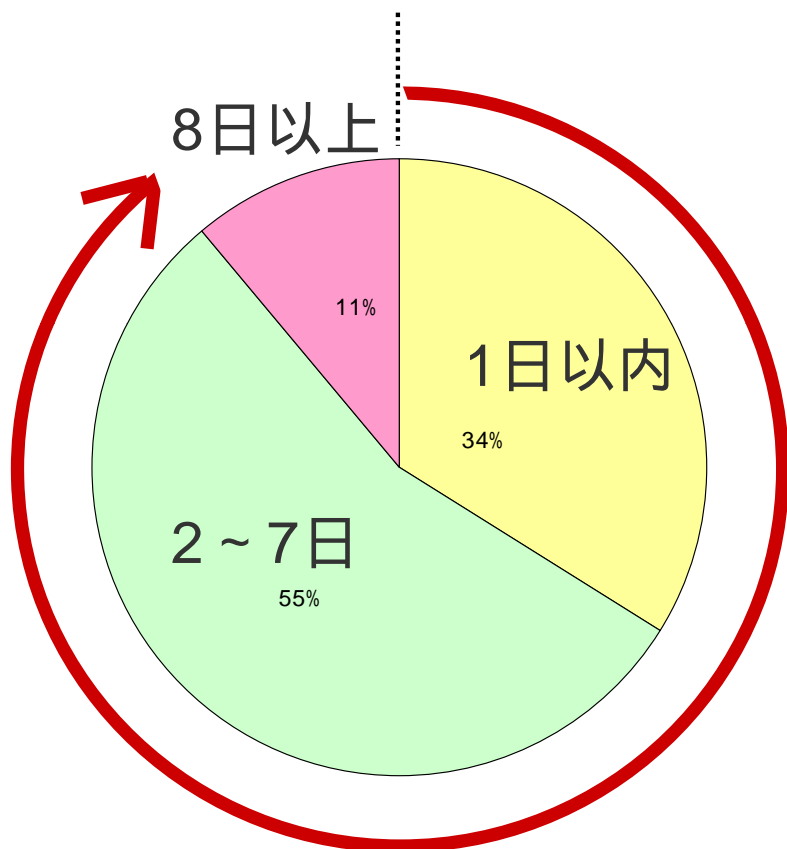


参照:総務省・経産省2008年度データより

# オフィスでのコピー用紙廃棄調査実施 (2008年度社内調査)



印刷されたドキュメントの90%は1W以内で廃棄処分される！



\*2008年社内調査



コピー用紙 1パック(500枚)製造するのに5.2KgのCO2が排出される！

## 業界動向 電子書籍

---

2004年	Σbook(松下) LIBRIe(Sony)
2006年	iLiad(iRex) Sony Reader(米Sony)
2007年	Kindle(Amazon)

海外の3機種はバージョンアップを続けている

- ・市場を形成している
- ・すべてパネルはE-ink

2009年以降、数多くの電子書籍Readerが世界で発売された

国内の2機種は販売中止

## 業界動向 タブレット型モバイル機器

---

アップル

ipad2

シャープ

ガラパゴス

ソニー

S-1

従来からタブレットPCはあったが、普及せず。

ipadの秀逸なUIと、アプリケーションの供給プラットフォームにより、一気に市場を形成した



# 業界動向 用紙リユース / リサイクル

## 用紙リサイクルシステム

[シード / 明光商会]

RPM-1500P (溶解機) / RPM-1500S (紙抄機)

再生して  
PPC用紙に

[ナカバヤシ]

シュレッダ・古紙リサイクル - ホワイトゴート

再生して  
トイレトペーパーに

## リライタブル媒体

[リコー]

Reco - View

樹脂媒体を何回も再利用可能  
(消しながら印字できる)

## 経時で消色

[ゼロックスCo.]

技術発表

# e-blueのコンセプト

## 環境とコスト、2つの課題を紙の再使用で一挙に解決します。

京都議定書\*1の発行やISO 14001\*2の取得など、企業にとって環境経営の重要性はますます高まりつつあります。

NTT 東日本の複合機 OFISTAR® B 5100eco は、環境経営に応えるドキュメント・ソリューションを提供します。

印字を消すことにより紙の再使用(リユース)を可能にする「e-blue™」トナーを搭載、OA用紙の消費量とコストを大幅削減(リデュース)するとともに、オフィス全体に環境活動の輪を広げます。

\*1 気候変動枠組条約に基づき、第3回気候変動枠組条約締約国会議(地球温暖化防止京都会議、COP3)において議決した議定書。

\*2 環境に関する国際標準規格。

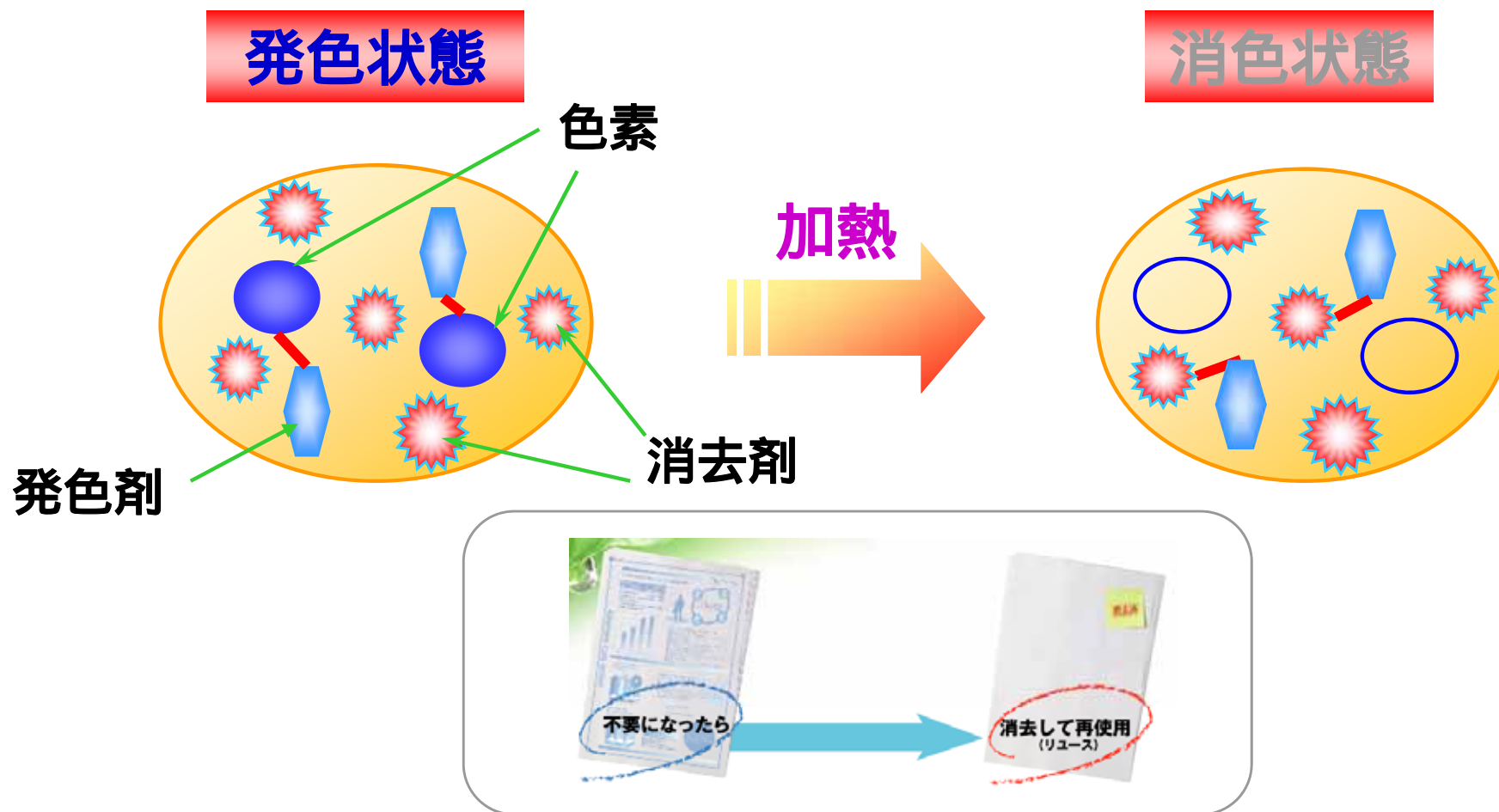


プリント面を消して、用紙を再使用！  
消せるトナー「e-blue™」を搭載。 **e-blue**

消去装置で熱を加えることにより、プリントした文字や画像を消せるトナー「e-blue™」の搭載により、1枚の紙を5回程度再使用(リユース)することが可能になります。この再使用(リユース)により、OA用紙の消費が抑制され、購入量が大幅に減り、大きなコスト削減効果をもたらします。

※トナーの樹脂部分により印字が若干残ります。

# e-blueの消去原理



原理：色素と顕色剤の結びつきを断ち切ることで消色

# e-blue導入の効果

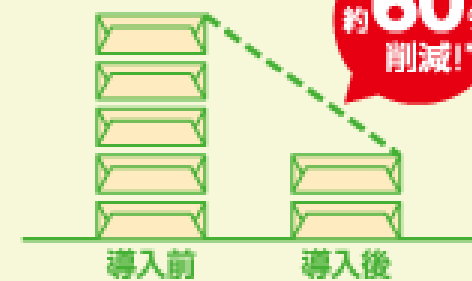


メリット

## 1 用紙購入コストが削減できます!

「e-blue™」による紙の再使用（リユース）効果により、用紙購入量が減り、コスト低減につながります。

●紙の購入量例

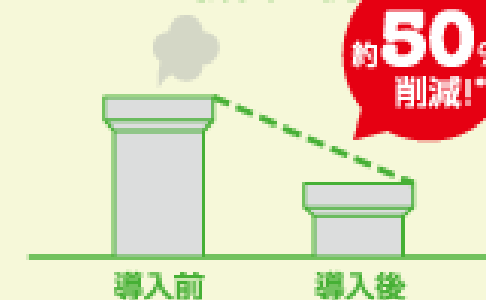


メリット

## 2 環境負荷低減に貢献できます!

1枚の紙を5回再使用（リユース）した場合、CO<sub>2</sub>の排出量が減り、環境負荷低減に貢献できます。

●CO<sub>2</sub>の排出量例



メリット

## 3 オフィスの環境意識が高まります!

紙の再使用（リユース）を通して、オフィスにおける環境活動の実践と環境意識の向上がはかれます。また、ISO14001シリーズの取得や維持に役立つなど、環境経営を推進します。

\*1 NTT 東日本「e-blue™」導入事例より。使用状況によって削減比は異なります。

\*2 原稿を10,000枚印刷した場合のCO<sub>2</sub>排出量を算出。通常片面印刷と比較した場合、4回消去（5回再使用）でCO<sub>2</sub>排出量は、約50%削減されます。

# e-blueの課題とその解決策

## 消去性の向上

- ・消去時間の大幅削減
- ・消し残りの低減
- ・用紙間張付き

## 画質・その他の改善

- ・消し残りの低減
- ・手間がかかる  
(・カラー化)

### 課題

瞬時消去

貼り付きなし

手間をかけない

カラー化

### 技術施策

複合色材と新規トナー

複合色材と新規トナー

瞬時消去

ロボットと識別

色材

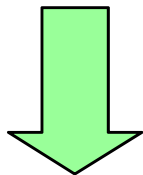
**e-blueの課題**

e-blueの普及を阻害する大きな課題は **ユーザーの使い勝手が悪く手間がかかること**

- ・MFP本体とは別に消去機が必要
- ・2時間の消去時間 + 冷却1時間が必要で、用紙貼り付きが発生

**e-blueからEco-MFPへ**

e - blue



**Eco-MFP**

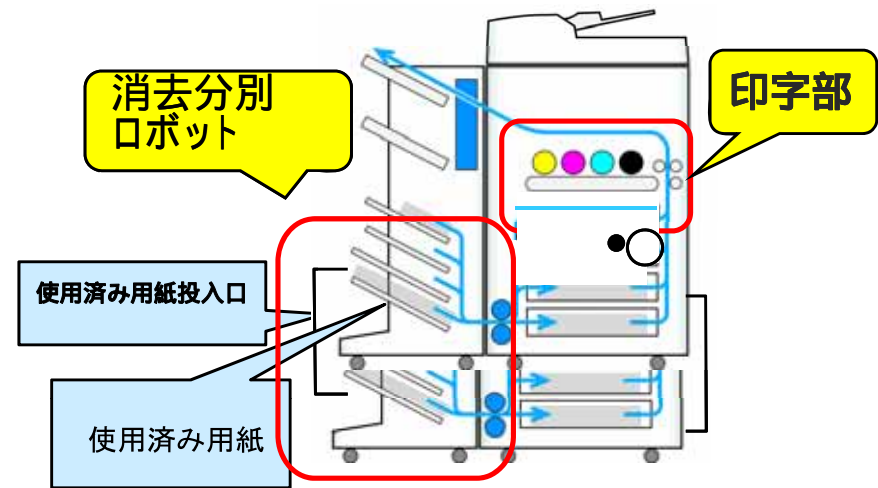


**改良のポイント**

- ・瞬時消去性
- ・貼り付きなし
- ・ランニングコスト低減
- ・消去画像残りの改善
- ・分別等の自動化
- ・カラー化



**Eco-MFPを実現する技術**



**技術ブレークスルーが必要**



**Quick Erase (瞬時消去)**

**Ecology (CO2削減)**

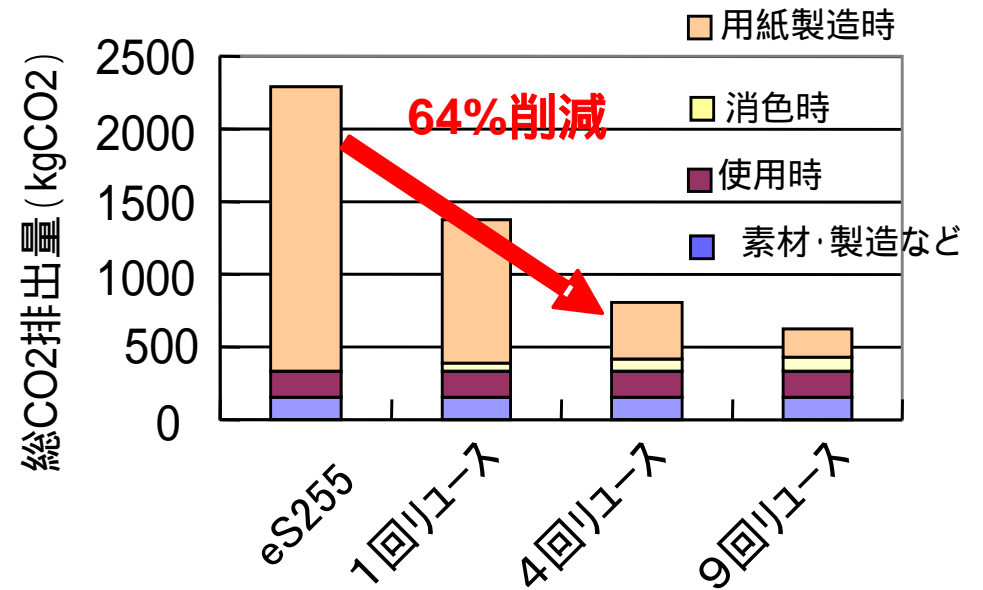
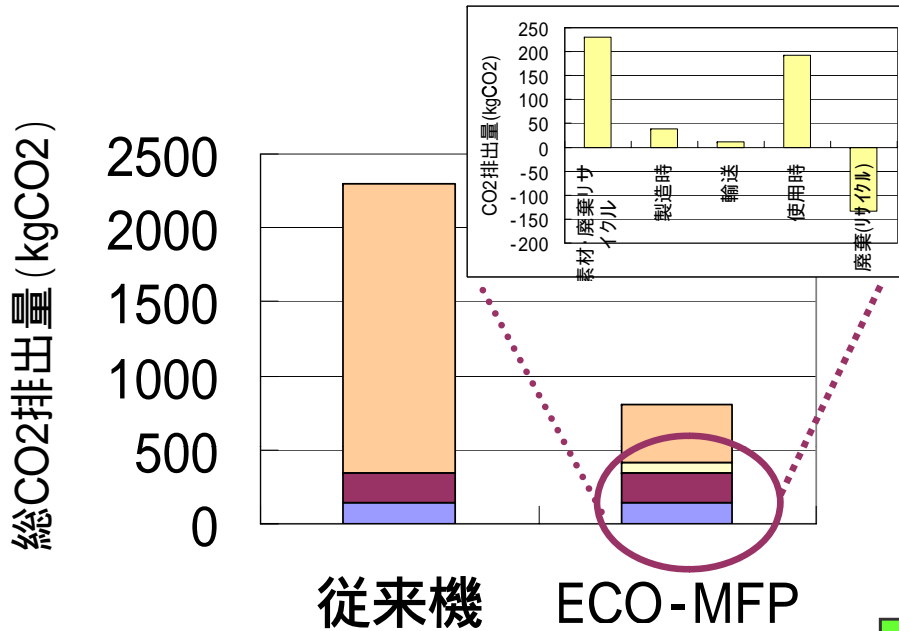
**Economy (紙代削減)**



# 圧倒的なCO2削減効果と使い勝手の良い商品コンセプト

条件：中速MFP(B/W)、5年間稼動、50万枚の印刷  
 •AMDV 5k枚

コピー用紙の再利用によるCO2削減効果



お客様へのオフィス内での  
 コピー用紙の循環システムの提供！

CO2削減のためには、MFP本体の省エネ化も重要、だが、  
 コピー用紙の再利用が最大のCO2削減効果



Eco MFP

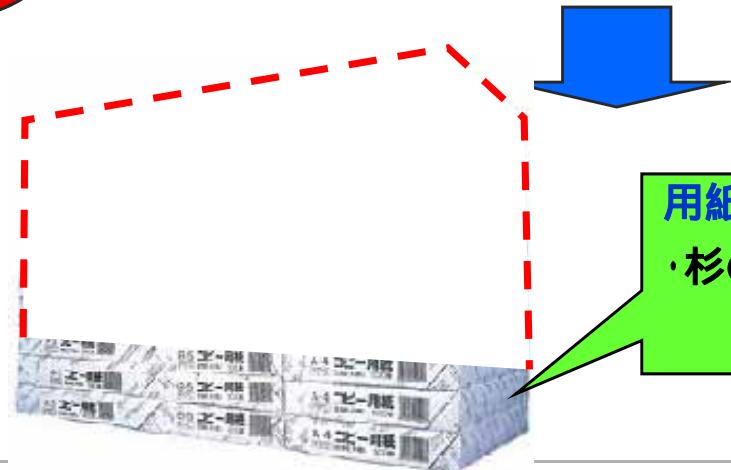
コピー/プリント



廃棄/分別

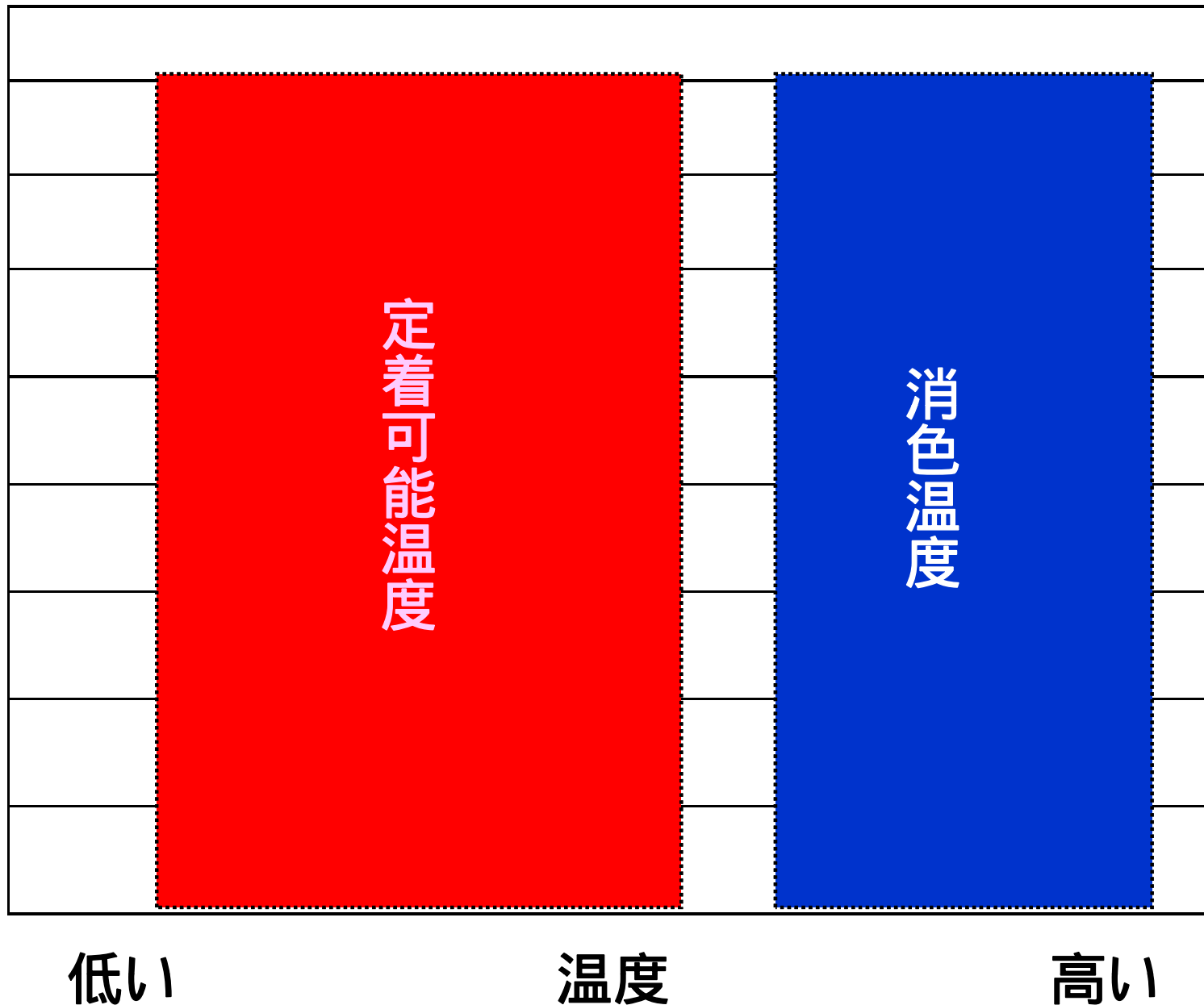


消去/再使用用紙化



用紙の利用量を80%削減  
 ・杉の木を80本分のCO2削減  
 AMDV 8k枚[想定]

# 定着温度と消色温度の関係(概念図)



## 実現技術

材料技術

定着機技術

プロセス技術

制御技術

# ● 消去装置(用紙再生装置)の機能

## < 用紙再生装置のコンセプト >

使い勝手がよく、用紙を何回もリユースできる



## < コンセプトを実現する機能 >

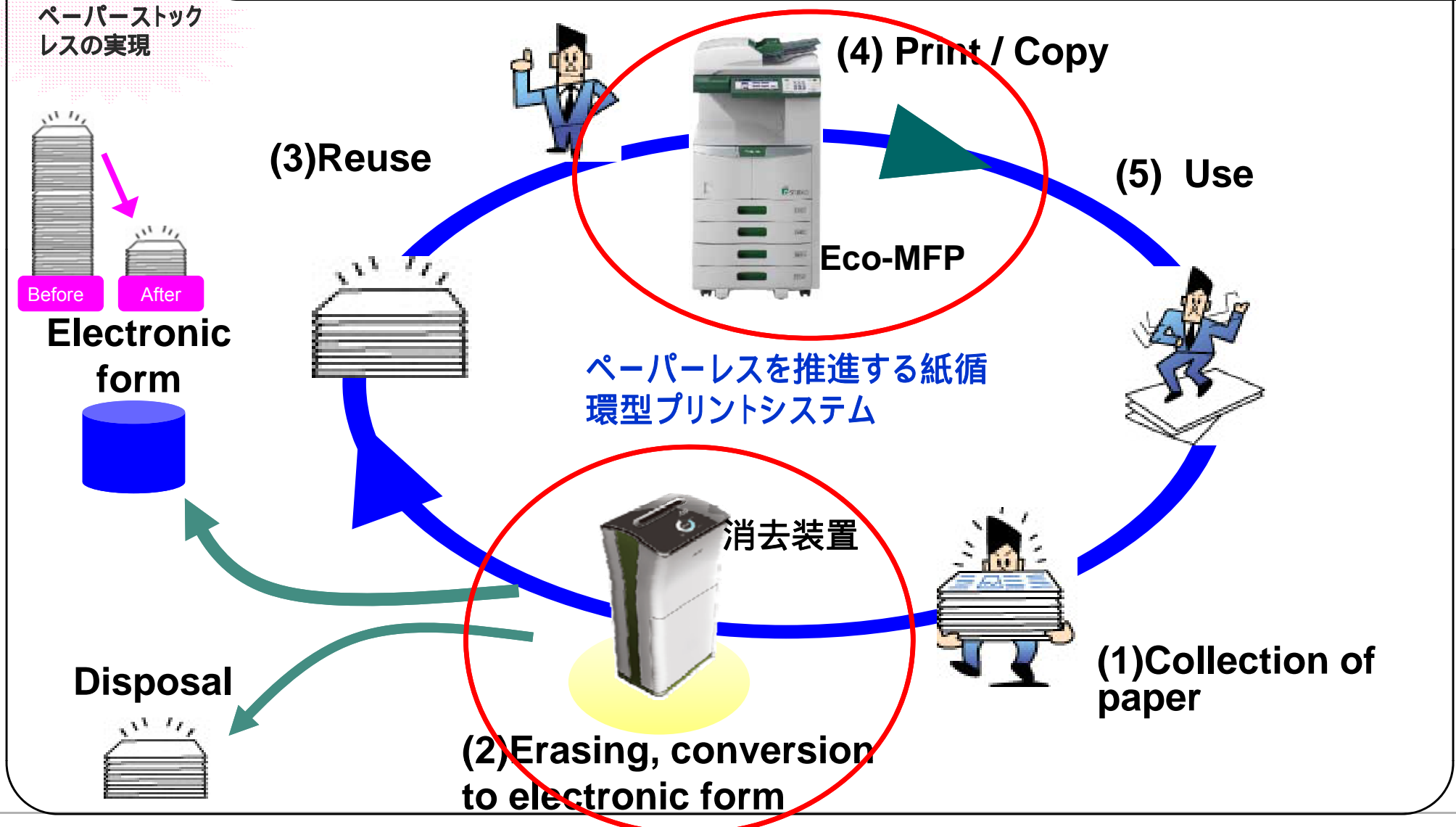
- ・印刷された(リユース)用紙を搬送できる
- ・印刷された(リユース)用紙を(短時間で)消色できる
- ・リユースの可否判断をして分別ができる
- ・印刷された(リユース)用紙のシワ、カールを修復できる
- ・バインディングを(紙を傷めず)はずせる

# ● エコプロダクト展のデモ構成



# ペーパーリユース循環オフィスへ

**Eco-MFP**、消去装置、によるペーパーリユースワークフロー（紙循環システム）の構築。紙の利用はなくなるという前提で、貴重な紙をリユースし、ペーパーレスオフィスを実現する。



## WWへの展開がCO<sub>2</sub>削減に貢献

---

- ・CO<sub>2</sub>削減のために用紙リユースが必要
- ・新興国を中心に用紙使用量が増加しているが、用紙リユースによりCO<sub>2</sub>削減に貢献
- ・政府 / 自治体がより調達に省エネCO<sub>2</sub>削減を推進



# 政府の環境配慮基本法方針

## 環境配慮基本法基本方針検討会(環境省)

## 環境配慮基本法基本方針検討会(環境省)

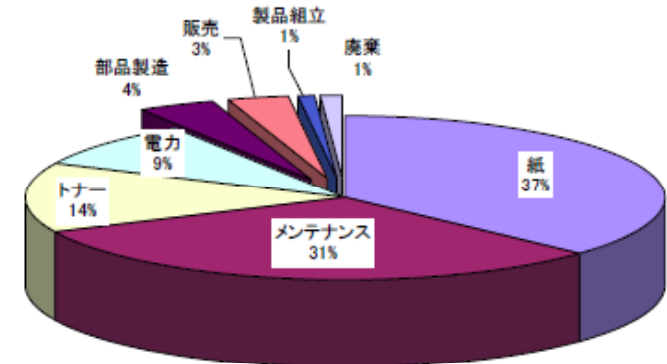
平成 22 年度 OA 機器 WG の検討方針について

平成 20 年度は、OA 機器の調達にあたり、台数の指定を行わず求める性能を規定した発注について、環境配慮契約法基本方針検討会にて一定の合意を得たが、発注者が提示すべき情報、最適配置をした場合の作業能率確保の考え方等についての課題があるとの指摘を受け、平成 21 年度に継続検討となった。

平成 21 年度は、OA 機器の台数を削減するための調査と OA 機器の環境負荷を低減するための契約方式について検討し、OA 機器に関する環境に配慮した契約の検討方針を作成した。

平成 22 年度は、その環境に配慮した契約の検討方針に基づき、TEC 値等の特定の項目を評価指標とする総合評価落札方式を環境配慮契約法の基本方針に定めるべく検討を進めているところである。その中で、OA 機器の環境負荷を総合的に評価する際、統一的、客観的な評価手法を指標として用いることが必要なことから、使用時の標準消費電力量を示す TEC 値を対象に検討してきた

しかしながら、既存の資料によると、1998 年時点において、電力使用による環境負荷の占める割合は OA 機器のライフサイクル全体を見れば、10%に満たない。さらには、複写機



オフィスの省エネは本体の電力削減に着目し、TEC値低減を推進してきているが、使用する用紙を削減することはCO2削減等環境負荷低減に大きく貢献することが今回の検討会で提案された。

↓  
用紙削減とリユースの必要性がさらに重要になっている

省)

る「最適配置」を目指す調達の取組が始まっている。さらには作業能率等について、P-D-C-A による改善の試みもある。このような背景から、今後国等の機関において、一定規模以上の調達を行う際には、OA 機器の利用実態を事前に把握した上で調達を行うことの意義は大きいと考えられる。

\* 環境省HPより

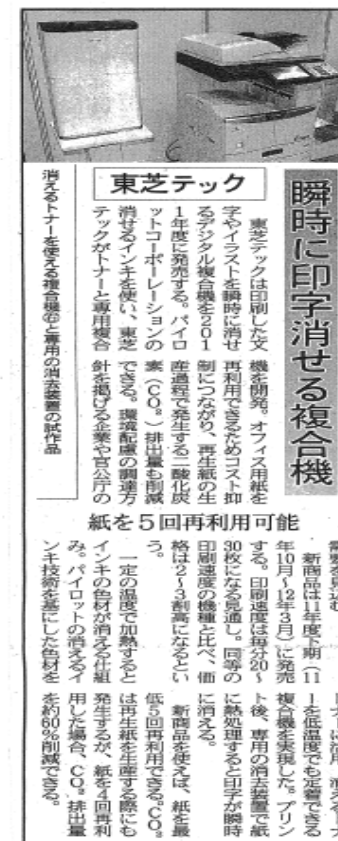
デモとビデオをご覧ください



日経記事



WBSでのMFP放映(3月10日)



# 地球環境にやさしい製品作りへ (Eco-MFPへ)



紙の使い捨て文化からリユース文化へ

**TOSHIBA**

**Leading Innovation >>>**

禁 無 断 転 載

2011 年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」 “I—1” 部

発行 2012 年 4 月

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)

技術委員会 技術調査小委員会

〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目 25 番 33 号 NP 御成門ビル

電話 03-5472-1101(代表) / FAX 03-5472-2511