

財団法人 新機能素子研究開発協会 委託調査

各企業の Green IT への取り組みと IT 技術への要求に関する調査

調査報告書（概要版）

2009年3月25日

 株式会社 矢野経済研究所



[この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。](#)

目次

1 . 調査要綱	1
2 . 調査結果：各業種における Green IT の取り組み状況	4
3 . 調査結果：Green IT 技術に対する要求事項	16
4 . 調査のまとめ・分析	23

1. 調査要綱

(1) 調査目的

産業分野の各企業における Green IT に関連する取り組みを調査して、そこから IT 機器や半導体デバイスに対する要求、課題を抽出する。

(2) 調査方法

本調査では、主要産業分野の有力企業（83社）における Green IT に関連する取り組み状況をホームページ上で調査（概要調査）した上で、その中から Green IT に積極的に取り組んでいる企業（10社）を抽出し直接ヒアリング調査（詳細調査）を行なって、IT 技術に対する要求、課題を抽出した。

(3) 調査対象先

概要調査

経団連の「環境自主行動計画〔温暖化対策編〕」で示される各々の業界（下表参照）のトップ企業（83社）を対象とし、特にCO₂排出量の大きい業界の対象数を厚くするとともに、類似業界はまとめる等してメリハリをつけた。

業種別CO₂排出量（2006年度）

	業種	排出量(万t)	%		業種	排出量(万t)	%
1	電気事業連合会	36,500	39.0	20	日本民営鉄道協会	218	0.2
2	日本鉄鋼連盟	19,326	20.7	21	日本ゴム工業会	179	0.2
3	日本化学工業協会	7,288	7.8	22	日本百貨店協会	172	0.2
4	日本船主協会 日本内航海運組合総連合会	6,825	7.3	23	日本アルミニウム協会	154	0.2
5	全日本トラック協会 全国通運連盟	4,391	4.7	24	板硝子協会	136	0.1
6	石油連盟 石油鉱業連盟 セメント協会	4,107	4.4	25	日本乳業協会	109	0.1
7	石灰製造工業会 石灰石鉱業協会	2,532	2.7	26	全国清涼飲料工業会	102	0.1
8	日本製紙連合会	2,330	2.5	27	KDDI	96	0.1
9	定期航空協会	2,251	2.4	28	ビール酒造組合	85	0.1
10	電機電子4団体	1,846	2.0	29	日本電線工業会	82	0.1
11	日本自動車部品工業会	698	0.7	30	日本冷蔵倉庫協会	71	0.1
12	日本自動車工業会 日本自動車車体工業会	660	0.7	31	日本ベアリング工業会	69	0.1
13	日本チェーンストア協会	658	0.7	32	日本産業機械工業会	61	0.1
14	日本建設業団体連合会 日本土木工業協会 建築業協会	490	0.5	33	日本伸銅協会	59	0.1
15	日本鉱業協会	482	0.5	34	全国銀行協会	52	0.1
16	住宅生産団体連合会	441	0.5	35	精糖工業会	43	0.0
17	NTTグループ	378	0.4	36	日本ガス協会	38	0.0
18	日本フランチャイズチェーン協会	267	0.3	37	日本衛生設備機器工業会	33	0.0
19	日本製薬団体連合会 日本製薬工業協会	223	0.2	38	日本造船工業会 日本中小型造船工業会	31	0.0
				39	日本工作機械工業会	26	0.0
				40	製粉協会	21	0.0
				41	生命保険協会 日本損害保険協会	15	0.0
				42	日本産業車両協会	7	0.0
				43	日本貿易会	4	0.0
				44	日本鉄道車両工業会	4	0.0
				45	日本LPガス協会	3	0.0
				46	不動産協会	1	0.0
					合計	93,562	100

（出典：経団連環境自主行動計画、矢野経済研究所で編集）

詳細調査

上記の概要調査において、Green IT について共通性の高い取り組みと、各業種で特徴的な取り組みを抽出し、それらに積極的に取り組んでいる企業、および環境効果の大きい取り組みをしている企業（10社）を対象とした。

(4)調査内容

概要調査

各企業のホームページ等を調査し、以下のフォームで Green IT に対する取り組み状況を分類、整理した。

Green IT 概要調査のフォーム

会社名		
所在地		
資本金		
売上高		
従業員数		
事業内容		
省エネルギー・CO ₂ 排出削減、環境対策等の公開情報、報告書等		
省エネルギー・CO ₂ 排出削減、環境対策におけるグリーン IT の取り組み状況 (表現状況、取組内容、取組意識、取組方法、取組計画、不足技術)		
	グリーン by IT	グリーン of IT
製品自体		
製造工程		
業務・事務		

詳細調査

各企業の担当者に対する直接ヒアリングにより、以下の項目を調査した。

Green IT の取り組み状況

現状の課題

求められる IT 技術

将来展望

まとめ・分析

上記の概要調査および詳細調査を総括して、以下のまとめ・分析を行なった。

各業種における Green IT の取り組み状況

Green IT 技術に対する要求事項

(5)調査期間

2009 年 1 月～3 月

(6)調査担当者

株式会社 矢野経済研究所

〒164-8620 東京都中野区本町 2-46-2 中野坂上セントラルビル

TEL / 03-5371-6909 FAX / 03-5371-6970

2. 調査結果：各業種における Green IT の取り組み状況

一般に Green IT の取り組みは、「グリーン by IT」(IT 技術を活用して省エネルギー・環境対策を推進する)と、「グリーン of IT」(IT 機器・システム自体の省エネルギー・環境適応性を図る)に分けられる。一方で、企業における Green IT の取り組み対象分野は、企業が提供する製品やサービス自体、それらの製造工程、およびそれらに付随する業務・事務の3つのカテゴリーに分けられる。

従って、概要調査編では、各企業における Green IT の取り組み状況を下表の分類で整理して、企業別の個票にまとめている。これらの調査結果を分類別に編集して分析すると、以下ようになる。

各企業の Green IT への取り組みの分類

1. グリーン by IT	2. グリーン of IT
製品自体	製品自体
製造工程	製造工程
業務・事務	業務・事務

(1) グリーン by IT

製品自体

企業が提供する製品やサービス自体における「グリーン by IT」の取り組みは、さらに「a. 製品管理の支援」、「b. 提供する業務の効率化、省エネルギー化」、「c. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品」に分類される。

「a. 製品管理の支援」は、自社が製造販売する製品の管理システムであり、「グリーン by IT」の観点では、製品に含まれる有害化学物質の管理を IT システムで行なっている例がほとんどである。

「b. 提供する業務の効率化、省エネルギー化」は、自社が提供する業務の効率化、省エネルギー化を IT システムで行なうものである。照明写真 BOX や自動販売機等を遠隔管理するシステムが導入されている。また、運輸事業者において、船舶や電車等の省エネを図るために各種の IT 技術が導入されている。

「c. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品」は、自社が製造販売する製品(サービス)により、ユーザーの省エネ・環境管理を支援するものであり、対象ユーザーや用途によって各種の IT 応用製品が開発、販売されている。

(1)グリーン by IT	
製品自体	<p>a . 製品管理の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 部品・材料調達における化学物質含有量データ一元管理システムの導入 ・ 環境調和型設計支援ツールの活用 ・ 部品や原材料の環境情報をデータベース化 ・ 製品環境情報システムの活用 ・ 有害化学物質に関連する製品安全データシートのデータベース化 ・ 化学物質管理システムの導入
	<p>b . 提供する業務の効率化、省エネルギー化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「証明写真BOX」遠隔管理システムの導入 ・ 自動販売機管理運営に情報通信システムを導入 ・ 船舶に省エネ運航支援装置の導入、電子制御エンジンの採用 ・ 船舶に電子制御エンジン搭載 ・ 電車に空調インバーター、電力回生ブレーキを導入
	<p>c . ユーザーの省エネ・環境管理支援製品</p>
	<p>1)建物・施設の省エネ支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 無線型ロードカーブ測定器開発（デマンド監視システム）の開発 ・ エネルギー監視システムの提供 ・ 照明設備の省エネソリューションの提供 ・ ビルディングオートメーションシステムおよび制御端末群の提供 ・ 総合エネルギー管理サービスおよび建物向けサービスの提供 ・ 屋外熱環境評価ツール（都市気候シミュレーター）の提供 ・ 省エネビル総合評価システムの提供 ・ 建物設備オープン制御システムの提供 ・ 業務用空調機の大容量化対応通信システムを提供 ・ 顧客のエネルギー使用状況・設備運転データの自動収集システムを提供 ・ 水力発電ユニット内蔵の自動水栓や大便器自動洗浄システムを提供
	<p>2)工場等の省エネ・環境管理支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 潤滑油診断システムにPDAを導入した方法を開発 ・ 店舗、工場等の稼働状況を遠隔監視するシステムを提供 ・ 排水処理設備のトータルソリューションサービスの提供 ・ 発電システム・発電プラントの24時間遠隔監視システムを提供
<p>3)店舗等の省エネ支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 店舗、工場等の稼働状況を遠隔監視するシステムを提供 ・ POSシステムによる省エネ、ペーパーレス化を提供 ・ 棚板上の商品を管理するシステム（電子タグ対応アンテナ）を提供 	
<p>4)家庭・住宅の省エネ支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 家庭用省エネ支援システムを提供 ・ 家庭内省エネ技術（ホームネットワークシステム）を提供 ・ 家庭の省電力支援サービス（ASPサービス）を提供 ・ 環境配慮住宅提案としてエネルギーシミュレーションソフトを提供 	

(1)グリーン by IT	
製品自体	<p>5)環境管理の支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品含有化学物質一元管理システムを提供 ・ 環境関連情報を可視化し一元管理するシステムを提供 ・ 製品環境情報管理システムを提供 ・ 環境パフォーマンスデータ記録管理システムを提供 ・ 環境情報マネジメントソリューションの提供 ・ 含有化学物質管理ソリューションの提供 ・ 環境マネジメント支援、ISO14001 取得支援 ・ メディアミックスによる環境コミュニケーション ・ 環境コンテンツ製作ソリューションの提供 ・ レスポンシブルケア支援安全性情報システム（化学物質管理）の提供 ・ 環境管理サービスの提供
	<p>6)交通・物流の省エネ支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 車載ステーションデジタルタコメーターを提供 ・ エコドライブ&車両管理システムの提供 ・ 運搬物追跡管理サービス（ASP サービス）の提供 ・ RFID 活用ソリューションの提供 ・ 低燃費エンジン、高効率トランスミッションの提供 ・ 各種ネットワーク技術等を活用した交通流改善システムの提供 ・ エコドライブ支援システムの提供 ・ エコドライブ支援機器の提供 ・ エコドライブ支援機器の提供 ・ GPS 機能付携帯電話で安全 / 省エネ運転診断システムを提供 ・ 船舶用の電子制御ディーゼルエンジンを提供 ・ 省エネ型コンテナヤードクレーン（エンジン可変速管理）を提供 ・ コンテナターミナル基幹情報管理システムを提供 ・ リフト下降リチャージシステムを提供 ・ 電動式、AC モーター駆動フォークリフトを提供 ・ 鉄道車両の電圧及び周波数制御システムを提供
	<p>7)情報通信の省エネ支援製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代データセンター構築ソリューションの提供 ・ ブロードバンド網を活用した良好な業務環境の提供 ・ 省電力、熱対策を考慮したセキュリティスイッチの提供 ・ オフィス PC に起因する温室効果ガス排出削減サービスを提供
	<p>8)その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ CO₂の地下貯留をシミュレーションする技術の開発

製造工程

製品の製造工程における「グリーン by IT」の取り組みは、「a．工場管理・生産管理の支援」、「b．工程における省エネルギー」、「c．ユーティリティの省エネルギー」、「d．環境保全（大気、水）の支援」、「e．有害化学物質管理」、「f．廃棄物処理」、「g．物流の省エネルギー」、「h．その他」に分類される。

「a．工場管理・生産管理の支援」は、工場や生産現場全体の管理を支援するシステムであり、グリーン by ITの観点では、主にエネルギー消費量、CO₂排出量等のデータを収集・管理するITシステムが多く導入されている。

「b．工程における省エネルギー」は、各々の業種において特有の工程で省エネルギーのためのIT技術が導入されている。特に、運輸業では運行管理にITシステムを導入している。

「c．ユーティリティの省エネルギー」は、工場等における電力、蒸気、熱、冷熱、圧縮空気、水等のユーティリティに関わる省エネをIT技術で行なうものであり、インバーター技術の適用例が多い。

「d．環境保全（大気、水）の支援」は、工場等の排出ガスや排水等の環境に関するデータ取得、収集、管理業務をITシステムを活用して行なうものである。環境保全自体がグリーンであるとともに、その業務をITシステムで行なうことにより効率化を図っている。

「e．有害化学物質管理」は、工場における有害化学物質の管理をITシステムで行なうものであり、化学メーカー、電気電子機器メーカーを中心に導入されている。

「f．廃棄物処理」は、工場等における廃棄物処理の追跡管理を行なうシステムであり、電子マニフェストの導入が主体になっている。また、企業によっては廃棄物の回収やリサイクルまで含んだ管理システムを導入している例もある。

「g．物流の省エネルギー」は、製造した製品の物流にかかる省エネルギー対策であり、トラック等にデジタルタコメーターを導入するケースや、配送業務をITシステムで管理するケースが多くなっている。

また、その他の例として、電力会社において今後の新エネルギー（分散型電源）普及に対応する系統連係解析システムも開発されている。

(1)グリーン by IT	
製造 工程	<p>a . 工場管理・生産管理の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資源効率と経済効率の両立を図るマテリアルフローコスト会計の導入 ・プラントのCO₂排出量を計算するシステムを開発・設置 ・エネルギー使用量の「見える化」を徹底 ・CO₂の排出量集計システムの開発 ・リアルタイムの操業マネジメントシステムを導入 ・生産系基幹システムのWEB化 ・温室効果ガス情報管理システムの構築 ・工場エネルギー管理システムの活用 ・省エネデマンド監視サーバーの開発・導入 ・事業活動が環境に及ぼす影響を算出するLCAテンプレートを開発・導入 ・エネルギー最適化パッケージとエネルギー管理システムの導入 ・生産・品質管理業務に「デジタルペンソリューション」を導入 ・エネルギーデータ集計システムの導入 ・基幹業務ソフトを導入し廃棄ロスを削減 ・環境情報システム（環境会計システム、ECOデータシステム）の導入 ・エネルギー監視システムの導入
	<p>b . 工程における省エネルギー</p>
	<p>1)製造業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調節弁メンテナンスサポートシステムの導入 ・緩衝包装設計ソリューションシステムの導入 ・製造工程におけるICタグの導入 ・GPSと無線センサーを組み合わせた投入品位管理システムの導入 ・乾燥炉の燃焼に関するフィードバック制御シミュレーターを導入 ・転炉ブロワー（送風機）のインバーター化 ・電着塗装装置に電力監視装置を設置 ・環境に配慮したタイヤ製品開発（シミュレーション技術の導入） ・環境に配慮したスポーツ用品開発（シミュレーション技術の導入） ・栽培管理にセンサー導入のビニールハウス ・ICタグによる乳牛の個体管理（省エネとトレーサビリティ） ・自動電源断装置付き工作機械の設置 ・空気輸送ブロワの省エネルギー最適化制御システムを導入
	<p>2)運輸業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・船舶運航管理に関する電子アログ情報システムの導入 ・海流予測情報システム、気象・海象情報配信システムの導入 ・デジタル式運行記録計を利用した運行管理システムの導入 ・デジタルタコグラフの導入 ・運航乗員訓練・審査をシミュレーターで実施し燃料節減
	<p>3)飲食業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動調理グリル装置の導入
<p>c . ユーティリティの省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大型廃熱回収ボイラと制御運用システムの導入 ・電力や蒸気の需要に合わせて動力装置を制御するシステムを導入 ・高効率冷熱源システム（インバーター制御等）の導入 ・エンタルピーによる空調省エネ制御システムの導入 ・スチームエネルギー管理制御システムの導入 ・コンプレッサーの省エネ制御システム導入 ・コンプレッサーの省エネ制御システム導入 ・モーターをインバーター駆動に変更 	

(1)グリーン by IT	
製造 工程	<ul style="list-style-type: none"> ・冷凍機、ポンプ等の台数制御運転、インバーター化 ・コンプレッサー、給水ポンプのインバーター化 ・省エネ型蛍光灯（電子式安定器）の導入
	<p>d．環境保全（大気、水）の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境監視メールシステムの導入 ・水質データ、排出ガスデータ収集のIT化 ・環境情報の社内共有化システム、環境監視システム、テレメーターの導入 ・リアルタイムの環境データ（大気汚染、水質汚濁）ディスプレイを設置 ・環境情報管理システム（環境会計管理、環境パフォーマンス管理）の導入 ・環境データ収集システムの導入
	<p>e．有害化学物質管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・WEBサイトで含有化学物質の情報提供 ・化学品管理システムの導入 ・化学物質総合管理システムの導入 ・独自の化学物質管理システムの導入 ・化学物質情報システムの運用 ・環境情報システム（PRTRシステム）の導入
	<p>f．廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子マニフェストの導入 ・廃棄物を画像とGPSデータで追跡管理するシステムの導入 ・電子マニフェストの導入 ・製品の回収・運搬・リサイクルに関する情報管理システムを導入 ・電子マニフェストの導入 ・電子マニフェストの利用率向上 ・電子マニフェストの導入 ・建築廃棄物発生量のデータ収集・分析にICタグを活用 ・廃棄物の回収・報告・集計等の管理に携帯電話やPCを使用 ・廃棄物データ分析システムの導入 ・廃棄物等管理システムの導入 ・排出物データベースを導入してイントラネット上で運用
	<p>g．物流の省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エコドライブ、デジタルタコメーター導入 ・配船システム等の物流情報システムの高度化 ・GPS 端末搭載の総合配車システムの導入 ・輸配送計画ソリューションシステムの導入 ・トラック輸送でデジタルタコグラフを導入 ・Webを活用し、積載状況を掲示した運行管理システムの導入 ・全配送車両に車載端末を搭載しエコドライブを強化 ・配送状況可視化システムの導入 ・配送管理システム、セーフティレコーダーの導入 ・配送システムの導入 ・車両管理システムの導入 ・ICタグの導入 ・外航タンカーに電子制御機関（フレックスエンジン）を採用 ・貨物船に高度CO₂排出削減船（インバーター制御電動機器等）を就航
<p>h．その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分散型電源対応高圧系統解析システムの開発 	

業務・事務

企業の業務・事務活動における「グリーン by IT」の取り組みは、「a．事業所のエネルギーマネジメント」、「b．環境保全・エネルギー情報の管理」、「c．省エネルギー、省資源」、「d．ITシステムの高度化による省エネ、効率化」、「e．教育の効率化」、「f．調達業務」、「g．省エネ支援サービス業務の提供」、「h．その他」に分類される。

「a．事業所のエネルギーマネジメント」は、事業所等におけるエネルギー消費量等を管理し、省エネルギーが図られるようマネジメントするシステムであり、業種に関わらず多くの企業が導入している。

「b．環境保全・エネルギー情報の管理」は、環境保全・エネルギー情報を従業員等で共有化したり、外部に報告・公表するためのシステムである。従業員の環境意識を高めるとともに、環境配慮企業であることをPRするために導入されており、ITシステムを活用することにより、さらにグリーン化している。

「c．省エネルギー、省資源」は、各種の方法による省エネ・省資源の取り組みである。紙使用の節減を行なっている企業は多く、電子媒体の積極的な活用事例が多く抽出されている。その他にプリンター/コピー機での工夫例もある。また、照明等の省エネでは、昼休みの自動消灯、人感センサーの導入、インバーター化の事例が多い。さらに、空調等の省エネでは、各種の制御方式・システムが導入されている。なお、業務用車両の運行では、エコドライブ支援システムも導入されている。

「d．ITシステムの高度化による省エネ、効率化」は、情報通信に関するネットワークや端末装置を高度化して、業務を効率化して省エネを図るシステムである。IP電話の導入等が行なわれている。

「e．教育の効率化」として、eラーニングシステムを導入している企業は多い。特に、従業員に対する環境教育をeラーニングシステムで行なうことにより、省エネ意識を高めている。

「f．調達業務」は、電子調達システムの導入が主体である。電子調達でグリーン調達を行なうことにより、環境配慮企業であることを強化している。

「g．省エネ支援サービス業務の提供」は、サービス業務として顧客や従業員の省エネをサポートするシステムであり、電力会社等を中心に提供されている。

(1)グリーン by IT	
業 務 事 務	<p>a . 事業所のエネルギーマネジメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消費電力の計測と空調運転制御 ・イントラネットを介したネットワーク型 BEMS の構築 ・BEMS 導入、中央監視によるエネルギー管理 ・エネルギー消費量を最小化する自動制御システムの導入 ・自動車販売会社へ独自の環境マネジメントシステムを導入 ・店舗におけるトータル省エネシステムの導入 ・複合型ビル監視制御システムの導入 ・建物設備オープン制御システムの導入 ・エネルギードクターシステムをグループ企業内で展開 ・ビル設備自律分散制御システムの導入 ・エネルギーマネジメントシステムの導入 ・各店舗にデマンド監視装置を導入 ・エネルギー管理システムの更新
	<p>b . 環境保全・エネルギー情報の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境保全活動の見える化の取り組み ・公開モニターによる環境情報公開所 ・社内イントラネットによる環境関連情報共有化 ・環境活動達成度評価システムの構築 ・温室効果ガス全社集計システムの開発 ・産業廃棄物のマニフェスト管理システム導入 ・イントラネットで環境関連情報共有化 ・店舗の環境への取り組みを発信 ・環境マネジメントシステム運用ツール（文書システム）の導入 ・環境情報共有化システムの構築 ・イントラネットで省エネ活動の進捗状況をリアルタイムで把握 ・イントラネットなどを通じた環境に関する社内啓発の推進 ・環境情報共有システムの導入 ・環境パフォーマンス、環境会計等の集計データベースシステムの構築 ・環境関連情報を社内情報ネットワークで共有化 ・環境保全活動を社内情報ネットで公開
	<p>c . 省エネルギー、省資源</p> <p>1)紙使用の節減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子媒体の積極的な活用促進 ・プロジェクターとパワーポイントを業務で最大活用 ・紙文書電子化システムを導入 ・文書類の電子化、IT による議論の見える化 ・会議、経営委員会の電子化 ・船積み書類の電子データ交換（EDI）化 ・電子媒体の活用 ・電子媒体の活用 ・エコドライブ研修にプレゼンソフトを用い紙の削減 ・社内文書の電子化、各種文書における電子対象の拡大 ・社内通知や手続書類の電子化、電子帳票の導入 ・社内稟議・報告の電子申請システムを導入 ・電子掲示の導入 ・新情報システムでセンター出力帳票の削減 ・インターネット「料金お知らせサービス」、「まとめて請求」の導入 ・コピー機で消えるトナーの使用

業務・事務	(1)グリーン by IT
	<ul style="list-style-type: none"> ・情報システムとリンクした複合機の導入で紙使用量削減や省エネ推進 ・IC カードを利用した認証印刷システムの導入 ・自動包装機を導入して包装用紙を削減
	<p>2)照明等の省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・省エネ型照明システムの導入 ・昼休みの自動消灯 ・昼休みの照明自動消灯、人感センサー、Hf 蛍光灯の導入 ・照明制御システムの導入 ・照明人感センサーの導入 ・光・人感センサーの設置、太陽光感知装置によるブラインド自動制御 ・昼光利用制御設備や初期照度補正制御の導入 ・照明制御システムの導入 ・店舗に照度を自動調整する「連続調光装置」を導入 ・照明電圧の安定制御供給を行う「電圧降下制御装置」を導入 ・駅のエスカレーターや券売機、一部の照明に人感センサーを採用 ・照明機器のインバーター化、人感センサーの導入 ・照明器具に人感センサー併設 ・トイレ照明を人感センサー化 ・各事業所に高効率照明、人感センサーを採用 ・蛍光灯の安定器をインバーター式に変更
	<p>3)空調等の省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空調設備の運転効率向上 ・冷却水ポンプ制御インバーター化、熱交換器制御インバーター化等 ・BEMS 導入、中央監視によるエネルギー管理 ・小区画空調温度調整機能の導入 ・ポンプの回転数・冷水流量を調整する最適制御システムを導入 ・VAV 空調（可変定風量装置）等のインバーター制御 ・パソコンで空調機の遠隔監視や運転スケジュールの設定 ・陳列ケース別に管理・調整できる「温度制御盤」を導入 ・自動散水装置の設置による空調電力の削減 ・空調ゾーンの細分化および外気導入量の制御 ・域冷暖房に熱媒過流量制御システムを導入
	<p>4)車両運行の省エネ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業務用車両に運転記録装置導入 ・車両予約システムを低燃費車順に並び替え ・エコドライブ支援車載端末の導入計画
<p>d . IT システムの高度化による省エネ、効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社内外全電話 IP 化による生産性向上 ・電子メールサービス、web サービス、電子マネー決済対応、電子封筒サービス等の導入 ・構内電話網を利用して Ethernet 通信網を構築 ・省エネルギーテレビ会議を毎月開催 ・グループ電話網に高品質 IP 電話網と光ダイレクトを導入 ・IP 電話機導入で電話交換機を集約化 ・バイヤーに軽量ノート PC を導入 ・サーバールーター等のブロードバンド関連装置への直流給電化 ・医薬情報担当者にワイヤレス通信のできるモバイル PC を導入 ・社内全事業所に TV 会議システムを設置 ・業務効率を向上させる IP 電話網の構築 ・業務効率を向上させる IP 電話網の構築 	

(1)グリーン by IT	
業務・事務	<p>e . 教育の効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ e-ラーニングを活用した環境教育 ・ 従業員教育に PC を活用した「e-ラーニングシステム」を導入 ・ e-ラーニング導入（インターネットを利用した法令学習会） ・ e-ラーニングシステムによる社員環境教育 ・ 社員環境教育に「全グループ環境 e-ラーニング」を導入 ・ e-ラーニングによる環境教育と Web 上での意識啓発 ・ e-ラーニングを用いた「情報セキュリティと個人情報保護に関する教育」 ・ 環境教育 DVD の製作 ・ e-ラーニングシステムを使った環境担当者の勉強会 ・ e-ラーニングに化学物質管理や廃棄物管理に関する内容を盛り込み ・ 社員全員を対象とした環境 e-ラーニングの実施 ・ 社員環境教育に e-ラーニングを導入 ・ 社員環境教育に e-ラーニングを導入
	<p>f . 調達業務</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事務用品グリーン購入促進を図る WEB 発注システムの導入 ・ 社内 LAN システムの利用を促進しグリーン購入推進 ・ 電子調達システムの導入 ・ 間接材集中購買システムを導入、グリーン購買実績を把握 ・ 事務用品のインターネット経由購入（グリーン購入）を拡大
	<p>g . 省エネ支援サービス業務の提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気シェイプアップカルテ、CO₂家計簿で省エネ支援 ・ 電気使用量の照会サービス、環境家計簿の提供 ・ 会員サービスによる省エネ情報提供 ・ 環境家計簿の全社展開 ・ ガラス選定の暖冷房負荷算出に熱負荷計算プログラムを活用
	<p>h . その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ パイロットによる森林火災発見情報システムの導入 ・ 航空機による大気観測システムの導入 ・ 交通 IC カードを利用した環境ポイント制度による公共交通の利用促進

(2)グリーン of IT

製品自体

企業が提供する製品自体における「グリーン of IT」の取り組みは、「a . デバイスの省エネルギー」と「b . IT 製品の省エネルギー」に分類される。「a . デバイスの省エネルギー」では、電子材料メーカー、デバイスメーカーにより各種デバイスの高効率化開発が行なわれ、「b . IT 製品の省エネルギー」では、IT 機器メーカーにより各種 IT システムの省電力化開発が行なわれている。

製造工程

製造工程にかかる IT システムのグリーン化については、該当事例を抽出できなかった。

業務・事務

企業の業務・事務活動における「グリーン of IT」の取り組みは、「a . IT システム自体の省エネルギー」であり、サーバー統合等の事例が抽出された。「グリーン of IT」のコンセプトは、企業に認識されるようになってから未だ日が浅いため、現段階ではそれほど多くの事例は公表されていない。今後は、この分類での取り組みも増加してくると思われる。

(2)グリーン of IT	
製品 自体	<p>a . デバイスの省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高耐圧・低損失の SiC の開発 ・低消費電力の薄膜磁気センサー「GIGS」の開発 ・待機電力低減デバイスの開発 ・液晶 TV でパネルモジュールの高効率化、回路集積化 ・低損失化、高パワー密度の SiC パワーデバイス開発 ・高速・超低消費電力の情報処理チップ開発 ・高輝度赤色 LED チップの開発 <p>b . IT 製品の省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカラー複合機のスリープ電力低減コントローラー開発 ・データセンターの省エネ化（運用管理、IT、ファシリティ） ・サーバー、ディスクアレイ、ストレージ、ルーター・スイッチ等の省エネ化 ・PC 等の省電力設計とソフトウェア制御による省電力 ・音響機器でデジタルアンプ導入 ・液晶 TV で明るさセンサーや無操作電源オフ等の省エネ機能搭載 ・ストレージ、サーバー等の IT 環境負荷の低減 ・ストレージ、サーバー、管理ソフト、ファシリティ等の省エネルギー ・データセンターの省エネ化（グリーンデータセンター）の提供
業務・ 事務	<p>a . IT システム自体の省エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮想化によるサーバー統合 ・データセンターのサーバー、ストレージを統合 ・コンピュータ資源を統合化・制御して IT を省電力化 ・仮想化によるサーバー統合 ・基幹系周辺システムのサーバー統合 ・省エネ型のパソコンに交換 ・パソコンの省エネモード設定導入 ・テープ業務をディスク化 ・省エネ型端末と複合機の導入

3. 調査結果：Green IT 技術に対する要求事項

前項の概要調査の結果、各企業の Green IT への取り組み状況は下表のように分類された。この分類に基づいて、詳細調査（直接ヒアリング調査）を行なう対象企業 10 社を以下のように抽出した。

まず、本調査では Green IT の中でも IT を活用したグリーン化、すなわち Green IT のユーザーにおけるニーズを把握することが主眼であるため、調査対象を「グリーン by IT」分野における取り組み事例とした。また、「グリーン by IT」の中でも、「業務・事務」分野の取り組みとしては、インターネットやイントラネット等を活用した業務の効率化や省エネ・環境管理等の事例が多く、既に従来から多くの企業で取り組まれており、そのニーズ等についても周知の要素が多い。従って、「グリーン by IT」の中で、「製品自体」および「製造工程」分野での取り組みを対象として、共通性の高い（波及効果の大きい）取り組み事例：5 件と、特徴的な取り組み事例：5 件を抽出した。

ここで、共通性の高い（波及効果の大きい）取り組みとは、概要調査において比較的多くの企業が同様の取り組みをしており市場規模が大きいと考えられる場合や、その取り組みが普及することによって大きな省エネ（CO₂排出削減）効果や環境対策効果が得られると考えられる場合である。また、特徴的な取り組みとは、その企業が積極的に IT 技術を活用して省エネ（CO₂排出削減）や環境対策に取り組んでいる場合や、その業界における特有の業務と考えられる場合である。

Green IT への取り組み状況の分類

	グリーン by IT	グリーン of IT
製品自体	<ul style="list-style-type: none"> a. 製品管理の支援 b. 提供する業務の効率化、省エネルギー化 c. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品 	<ul style="list-style-type: none"> a. デバイスの省エネルギー b. IT 製品の省エネルギー
製造工程	<ul style="list-style-type: none"> a. 工場管理・生産管理の支援 b. 工程における省エネルギー c. ユーティリティの省エネルギー d. 環境保全（大気、水）の支援 e. 有害物質管理 f. 廃棄物処理 g. 物流の省エネルギー h. その他 	
業務・事務	<ul style="list-style-type: none"> a. 事業所のエネルギーマネジメント b. 環境保全・エネルギー情報の管理 c. 省エネルギー、省資源 d. IT システムの高度化による省エネ、効率化 e. 教育の効率化 f. 調達業務 g. 省エネ支援サービス業務の提供 h. その他 	<ul style="list-style-type: none"> a. IT システム自体の省エネルギー

前ページ表中のグリーン by IT の取り組みにおいて、製品自体の「a. 製品管理の支援」は、製造工程の「a. 工場管理・生産管理の支援」、「e. 有害物質管理」、「f. 廃棄物処理」と類似の取り組みであり、これらを 1 つの分野としてまとめて考え、その中から「化学品管理システムの構築」を選定した。

また、製品自体の「b. 提供する業務の効率化、省エネルギー化」は、業種毎に特有の取り組みであることから、この分野からは、IT 技術を積極的に導入している「自動販売機のネットワーク機能」を選定した。

一方、製品自体の「c. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品」は、ユーザーに提供することでグリーン化を図る製品・サービスである。この分野の中でユーザーにおける共通性が高く波及効果が大いと考えられるのは、建物・施設の分野と交通・物流の分野であり、各々、「ビルオートメーションシステムの高度化」と「交通情報サービス対応カーナビゲーションシステム」を選定した。

さらに、「c. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品」の分野の中で、ユーザー用途に特有の製品ではあるが IT 技術を積極的に導入している例として、店舗等の「電子タグ対応アンテナ」と交通・物流分野の「携帯電話による安全 / 省エネ運転診断システム」を抽出した。

製造工程の「b. 工程における省エネルギー」の分野において、製造業では業種毎に特有の取り組みがなされており、その中で IT 技術を積極的に導入している「農業における IT 技術の活用」を抽出した。また、「b. 工程における省エネルギー」の分野で、運輸業における取り組みは共通性が高いと考えられるとともに、製造業や小売業における「g. 物流の省エネルギー」と類似の取り組みであることから、これらを 1 つの分野としてまとめて考え、その中から「宅配便業務における IT 活用」を抽出した。

製造工程の「c. ユーティリティの省エネルギー」の分野は、インバーター制御等の導入が主体であり、技術課題等は周知と考えられることから、この分野はヒアリング対象先とはしなかった。

また、製造工程の「d. 環境保全（大気、水）の支援」は、製造業の企業において共通性の高い取り組みであり、この分野からは「環境保全データ収集の IT 化」を選定した。

さらに、製造工程の「h. その他」の分野において、電力会社における特有の取り組みとして、新エネルギーの普及促進に関わる「分散型電源対応高圧系統解析システムの開発」も抽出した。

上記のように抽出したヒアリング調査対象先 10 社の選定理由をまとめると、次ページ表のようになる。

グリーン by IT の取り組み事例の抽出

		分野と取り組み事例	選定理由
共通性の高い（波及効果の大きい） 取り組み事例	製品自体	1. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品 (建物・施設) ビルディングオートメーションシステムおよび制御端末群の提供	各種建物・施設の運用における省エネは、国内のCO ₂ 排出削減活動の中でも大きな比重を占めており、ビルディングオートメーションシステムの高度化による波及効果は大きいと考えられる。
		2. 工程における省エネルギー (交通・物流) 各種ネットワーク技術等を活用した交通流改善システムの提供	運輸部門における省エネ・環境対策は喫緊の課題であり、その中でも特に自動車輸送の効率化は、IT 技術が貢献する部分が大いと考えられる。
	製造工程	3. 環境保全の支援 (運輸業) デジタル式運行記録計を利用した運行管理システムの導入	工場における環境対策は、企業の生産部門における共通の課題であり、IT 技術を導入する場合の市場規模が大いと考えられる。
		4. 有害化学物質管理 (製造業) 水質データ、排出ガスデータ収集の IT 化	生産工程で取り扱えたり、製品に含有される化学物質の管理は欧州規制等もあり、グローバルに展開する企業の共通課題として、IT 技術を導入する場合の市場規模が大いと考えられる。
特徴的な取り組み事例	製品自体	1. 提供する業務の効率化、省エネルギー化 (店舗等) 自動販売機管理運営に情報通信システムを導入	自動販売機による小売業務の管理において、積極的に情報通信システムを導入して、業務の効率化（＝省エネ）を図っており、今後のシステムの高度化も見込める。
		2. ユーザーの省エネ・環境管理支援製品 (店舗等) 棚板上の商品を管理するシステム（電子タグ対応アンテナ）を提供	IC タグを応用した新製品により、店舗等における新たな管理システムを提供している。
	製造工程	3. 工程における省エネルギー (交通・物流) GPS 機能付携帯電話で安全 / 省エネ運転診断システムを提供	運輸部門における省エネ対策として、GPS 機能付携帯電話による新しいサービスを提供している。
		4. その他 (製造業) 栽培管理にセンサー導入のビニールハウス、IC タグによる乳牛の個体管理（省エネとトレーサビリティ） (電力会社) 分散型電源対応高圧系統解析システムの開発	第一次産業の農業分野において、IT 技術を積極的に導入して生産性の向上（＝省エネ）を図っている。 今後の新エネルギーの導入加速に対して、電力系統インフラ側で必要な対策に IT 技術を導入している。

上記のように抽出された 10 社に対して行なったヒアリング調査により、以下のように Green IT 技術に対する要求事項・技術課題、今後の開発の方向性が抽出された。

詳細調査のまとめ (1/4)

		要求事項・技術課題	今後の開発の方向性
共通性の高い取り組み事例	ビルオートメーションシステムの高度化	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の空調制御システムにはパーソナル空調の機能が要求され、照明や気流などもセンシングする機能が必要である。現在の人感センサーは、人の動きが停まると検出できなくなる。 ・パーソナル空調では負荷変動が大きくなるため、空調負荷と熱源機との連携制御技術が要求される。 ・きめ細かな制御のためには、端末装置（センサー）のインテリジェント化が必要である。そのためマイコンでは、計測された膨大な量のデータの収束計算を行なう必要があり、現状の処理速度、メモリ容量では難しい。高性能、安価なマイコンが求められる。 ・大空間の空調制御システムにおいて、内部の人間の数で変動する空調負荷に対応する必要がある。換気量のコントロールのためにCO₂センサーも導入されているが、換気と省エネは両立が難しい要素である。 ・オペレーターと BAS の対話形式のシステムがコミュニケーションとして優れており、人工知能的なインターフェースの開発が待たれている。 ・設備機器の異常検出のために、人間の五感に代わるセンサーの開発が期待される。また、データ解析、状態予測、判定、シミュレーション、可視化等の機能で、人間の判断を助け、支援する技術も重要となる。 	<p>各種建物・施設の運用における省エネでは、ビルオートメーションシステムの果たす役割は大きく、より省エネを図るためには以下の方向性の IT 技術開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パーソナル空調を実現するための照明センサー、気流センサー、人感センサー ・端末装置（センサー）をインテリジェント化するための高性能、安価なマイコン ・オペレーターとシステムが対話するための人工知能的なヒューマンインターフェース技術 ・設備機器の異常を検出するための人間の五感に代わるセンサー
	カーナビゲーションシステム 交通情報サービス対応	<ul style="list-style-type: none"> ・各カーナビ端末に送る交通情報は大容量のデータとなり、FM-DARC 方式では高精度の情報を送ることができない。大容量データの通信手段として、次世代携帯電話技術：LTE（3.9G＝光ファイバー並みの大容量・高速通信技術）が待たれる。 ・プローブカー等で交通情報を収集するシステムは、公的なサポートがなければ高コストになる。交通情報の収集コストを安価にするために、パソコン上で仮想的な街を構築しシミュレートすることも考えられる。 ・現在のカーナビでは情報量が増加しており、今後はユーザーにうまく伝える技術（見やすさ、理解しやすさ等）が重要になってくる。最終的にカーナビが行き着く先は「人間系」であり、ヒューマンインターフェースを目指す方向にある。その意味で IT 技術が果たす役割は大きい。 ・現在のカーナビでは、「渋滞考慮経路探索機能」が各社とも未完成であり、CO₂排出量削減に十分貢献できていない。最短距離の誘導機能だけでなく、エコドライブを支援する機能をカーナビに付加していくことも重要であろう。 	<p>自動車輸送の効率化を図るためには、渋滞を緩和する交通情報システムと、これを利用して最適経路を探索するカーナビシステムが有効であり、これらのシステムでは以下の IT 技術開発が期待されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大容量（高精度）の交通情報を伝送できる次世代携帯電話技術 ・限られたデータから仮想現実を構築して交通情報をシミュレーションする技術 ・カーナビにおいて、ユーザーに分かりやすく情報を提示するヒューマンインターフェース技術 ・カーナビにおいて、渋滞を避ける等のエコドライブを支援する機能（人工知能的なアルゴリズムの開発）

詳細調査のまとめ（2/4）

		要求事項・技術課題	今後の開発の方向性
共通性の高い取り組み事例	宅配便業務におけるIT活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荷物の送り状の代替として、無線ICタグ導入が期待されるが、初期投資コストが大きく、また、ICタグは使い捨てになるためランニングコストも高い。 ・ 現段階のICタグの性能は未完成であり、読取り機に近づけないと読取れないため、仕分工程に遅れやエラーが出る恐れがある。 ・ ICタグへの情報（住所や時間）入力において、紙ベースの送り状を素早く読み取りデジタル化する革新的な入力ツールが待たれる。例えば、携帯カメラで手書き送り状を撮って、そのままデジタル化されてICタグに入力できれば効率的である。 ・ 送り状の電子化情報が仕分け機やカーナビにも反映されるようになれば、さらに業務の効率化が図れる。 ・ 現在のカーナビでは、画面上の地図のメッシュが粗く、細かい住所まで表示できていないことにより、宅配業務では採用されていない。情報を住宅地図まで落とし込む必要がある。 ・ 「配達の見落とし回避」や「配達先の思い違い（誤配）回避」の機能を IT 技術で提供して欲しい。 	<p>運輸分野の効率化として、特に宅配便業務を効率化（＝省エネ）するために、以下の IT 技術の開発が期待されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 送り状の代替になる安価で高感度な IC タグ ・ 紙ベースの送り状を素早く読み取りデジタル化する革新的な入力ツール（手書文字の認識技術） ・ 住宅地図まで落とし込まれた高分解能の電子化地図と、それを取り扱えるカーナビシステム ・ 配達業務において、「見落とし」や「思い違い」等を防止するヒューマンインターフェースシステム
	環境保全データ収集のIT化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場排水の水質データをリアルタイムで測定するセンサー類（pH、COD、BOD、SS、窒素、リン等）は、故障しやすいため信頼性向上が必要である。 ・ 排出ガスを測定する環境測定車や環境測定器は、高価なことが課題である。これらのシステムのIT化は、測定にかかる人件費とIT化にかかるコストの比較でシステムが決まっていく。 ・ クランプ式アンペア計は、配電盤等に取り付けるために小型化が必要であり、また、多くの箇所に導入するために低価格化が望まれる。 ・ 工場内の無線 LAN は、建物の壁等があると通信が難しくなる課題がある。工場においては、固定的な壁だけでなく、製造した製品を移動させると障害物になることもある。このような障害を防ごうとして出力を上げて使うと、別の系統の無線 LAN と混信する。 ・ また、工場内の無線 LAN は、既存設備の無線操縦システムと混信してはならない。工場では安全面から、混信の可能性のある周波数帯は併用できない。 	<p>工場における環境対策として、排ガス、排水、エネルギー等の計測業務は不可欠であり、以下の方向性の開発が行なわれることにより、同業務における IT 技術の適用範囲が広がる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高信頼性のリアルタイム水質センサー ・ 個々の設備に取り付け可能な安価な環境センサー（NOx 等） ・ 配電盤に取り付け可能な小型の電力モニタリングセンサー ・ 工場の各種障害物や既存の無線システムと干渉しない無線 LAN 通信システム

詳細調査のまとめ (3 / 4)

		要求事項・技術課題	今後の開発の方向性
共通性の高い取り組み事例	化学品管理システムの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・大手化学メーカーでは、従来から化学品を自社固有の方法で管理してきており、その歴史は長い。従って、その管理システムを IT 化するためには、市販の標準化されたパッケージソフトでは対応が難しく、個々の企業にカスタマイズされたシステムの構築が必要である。しかし、化学品管理システムの構築は生産的な投資ではないため、できるだけ低コスト化が望まれる。 ・大手化学メーカーにおける化学品管理業務を IT 化していくためには、化学品管理でノウハウを有するシステムインテグレーターとの協業が必要である。 ・大規模な化学品管理システムの導入が必要な企業は、多種類の化学品を取り扱う大手の化学メーカーに限られる。一方、部品メーカーやセット製品メーカーに要求にされる REACH 対応の管理業務では、製品単位で含有される多種類の化学物質を管理するための別のシステムが必要である。 	<p>工場の生産工程で取り扱れたり、製品に含有される化学物質の管理業務では、業務を効率化するために IT システムが導入されているが、その開発や普及では以下の課題がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IT システムを企業固有の管理方法にカスタマイズする必要がある。 ・川上の産業と川下の産業では、異なる化学物質の管理システムが必要である。
	特徴的な取り組み事例	<p>ネットワーク機能 自動販売機の</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個々の自販機に遠隔管理システムを設定していくのは、かなり面倒な作業である。頻りに置き場所が変わるため、設置・移動のたびに IP アドレスを管理しなければならない。 ・自販機の遠隔管理システムは初期コストが高い。また、現状のシステムは、通信速度など技術面では問題はないが、通信費の引き下げが最重要課題である。料金の安さ、音声重視から、現在も PHS 方式を採用している場合もある。現在の通信モジュールでは、音声での通信ができないことも課題である。 	<p>自動販売機における IT 技術の適用では、以下の課題を解決する方向性の開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動販売機の頻繁な設置・移動に対応できるアドレス管理方法 ・携帯電話回線使用料の低減 ・高度なデータ通信と音声通信の併用システム
	電子タグ対応アンテナ	<ul style="list-style-type: none"> ・IC タグにおける高性能読取技術は既に完成しているが、100%読み取るとは限らない。特に最近では、IC タグがゴマ粒チップと呼ばれるほど小さくなりつつあり、これに伴って、読み取りが困難となり、アンテナの性能アップが要求される。IC タグシステムの信頼性として、更に読取 100%を確実なものにする必要がある。また、IC タグが大量になっても、それらに対応するアンテナ数を増やさない工夫が要求される。 ・IC タグはバーコードと比べ値段が圧倒的に高価 (100 倍以上) である。ただし、図書館等で使う IC タグは、循環しておりランニングの負担が少ない。 	<p>IC タグを応用した新しい商品管理システムが開発されているが、IC タグの適用範囲拡大のためには以下の技術開発が求められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IC タグがマイクロ化しても、高い信頼性が得られるアンテナ性能の向上 ・IC タグが大量になっても、それらに対応するアンテナ数を増やさない技術 ・IC タグの低コスト化または循環利用法の構築

詳細調査のまとめ（４／４）

		要求事項・技術課題	今後の開発の方向性
特徴的な取り組み事例	省エネ運転診断システム 携帯電話による安全／	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS 機能付携帯電話による安全 / 省エネ運転診断システムは、移動（速度、加速度、急旋回など）や時間のコントロールのみに対応しており、用途が限られている。また、初期コストが高額であることも課題である。 ・GPS 方式は位置精度に課題があり、レーン変更などへの対応が難しい。 	<p>運輸部門における省エネ対策として、GPS 機能付携帯電話による自動車運転の新しいサービスが提供されているが、以下の課題を解決する開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動や時間のコントロール以上の機能 ・初期コストの低廉化 ・レーン変更にも対応できる位置精度の向上（GPS 方式あるいはそれ以外の方式）
	農業における IT 技術の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・温室栽培においては、温度管理システムを導入して自動化することにより省エネになるが、そのための IT システムは高性能なものではなく耐久性の高いものが必要である。 ・乳牛の管理を自動化する牛群管理システムの追加機能として、搾乳時に脂肪分やタンパク質も分析・管理できるようにしていきたいが、現状では牛群管理システムの機能を十分に使いこなせていないことが課題であり、酪農経営の経験を深めていく必要がある。 ・酪農経営では乳牛の頭数の増大ではなく、1 頭の生産効率を上げることが重要である。しかし、生産性を向上させるために牛群管理システムを導入してメリットが出るのは数百頭以上の酪農事業者であり、ワールドワイドで市場を考えていかなければならない。 	<p>農業分野における IT 技術の適用では、以下の方向性の開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度管理等の自動化システムでは、耐久性の高い IT システム（センサー）が必要である。 ・酪農等に適用される IT システムは、大規模な事業者でないとメリットが出ないため、ワールドワイドで市場を考える必要がある。
	分散型電源対応高圧系統解析 システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・風力発電設備等の分散型電源の系統連系に対応する高圧系統解析システムでは、配電系統における一定期間内の最低負荷を決めることが難しく、特に、既に風力発電が連系されている系統に新規に風力発電を繋ぐ場合には、全負荷に対する火力発電側の出力と既設風力発電側の出力との比率が推定しにくい。 ・また、高圧系統解析システムでは、配電自動化システムからのデータ入力作業において、電線の接続状況が複雑で把握しづらく、ある程度の手作業が必要である。 ・配電用子局装置には、CPU、モデム、電源、アナログ入力部、監視制御回路部等が組み込まれており、1) 公衆保安のための配電線の断線検出や配電線事故原因の早期発見、2) 増加する分散型電源の系統連系も考慮した電力品質の確保、3) 系統運用の管理精度向上が求められている。 ・高圧自動区分開閉器に内蔵されるセンサー（過電流・過電圧を検出する過電流・過電圧保護リレー）は、高精度化のためのコストを掛けられないのが現状である。 	<p>新エネルギー等の分散型電源の普及に伴ない、電力系統インフラ側で以下の技術開発が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・系統連系される負荷と出力を推定するシステム ・電線の複雑な接続状況を判断して、自動的に入力できるシステム（人工知能技術等） ・故障解析等が可能な配電用子局装置（そのためのセンサーやマイコン） ・高精度で安価な過電流・過電圧保護リレー

4. 調査のまとめ・分析

(1) 概要調査

国内の各業界を代表する企業 83 社に対する概要調査では、IT技術を利用した省エネ、環境対策等の取り組み事例を多く抽出することができた。特に、グリーン by ITとして、各企業の製品自体、製造工程、業務・事務の広範な領域で、多くのIT技術が適用されていることが分かった。これらのIT技術の活用では、直接的に省エネや環境対応に役立つ業務だけでなく、IT技術で各種の業務を効率化することにより、間接的に省エネ、CO₂排出削減に貢献する取り組みも多く含まれている。ただし、Green ITは緒についたばかりの概念であることから、明確に「Green IT」と称する技術の導入はこれからになるであろう。

(2) 詳細調査

上記概要調査の結果から、共通性の高い(波及効果の大きい)取り組み事例:5件と、特徴的な取り組み事例:5件を抽出して直接ヒアリング調査を行なった。その結果、Green ITに対する多くの技術開発ニーズが抽出された。その中で、共通項を整理・分析すると以下のようになる。

ヒューマンインターフェース技術

共通性の高い取り組み事例では、ヒューマンインターフェース技術に対する開発の必要性が多く指摘されている。自動車輸送の効率化を図るカーナビシステムでは、ユーザーに分かりやすく情報を提示するヒューマンインターフェース技術の開発が必要である。また、宅配便の配達業務で使用される端末機器では、「見落とし」や「思い違い」を回避する機能が望まれており、このような機能は人間が取り扱う機器全般に求められる課題と考えられる。さらに、建物・施設の省エネを図るビル管理システムにおいても、オペレーターとシステムが対話するための人工知能的なヒューマンインターフェース技術が必要とされている。

一方で、ITシステムへのデータ入力作業を効率化するヒューマンインターフェース技術も求められている。宅配便業務では、紙ベースの送り状を素早く読み取りデジタル化する革新的な入力ツール(手書文字の認識技術)に対するニーズがある。また、新エネルギー等の系統連系システムでは、電線の複雑な接続状況を判断して、自動的に入力できるシステム(人工知能技術等)が要望されている。

無線通信技術

共通性の高い取り組み事例において、無線通信技術についても各種の開発の必要性が指摘されている。自動車輸送の効率化を図るカーナビシステムでは、大容量(高精度)の交通情報を伝送するために次世代携帯電話通信技術の開発が待たれている。また、工場では、各種障害物や既存の無線システムと干渉しない無線LAN通信システムの開発が要求されている。

一方で、自動販売機の遠隔監視システムとして、携帯電話回線やPHS回線を利用したシステムも普及してきており、高度なデータ通信と音声通信を併用できるシステム等が安価に提供されることが望まれている。さらに、無線ICタグの商品管理システムへの適用では、マイクロ化しても高い信頼性が得られるアンテナ性能の向上、アンテナ数を増やさない技術、低コスト化または循環利用法の構築が要求されている。

センサー技術

建物・施設の省エネを図るビル管理システムでは、パーソナル空調を実現するための照明センサー、気流センサー、人感センサーの開発が必要である。また、設備機器の異常を検出するために、人間の五感に代わるセンサーの開発も待たれている。さらに、ビル管理システムでは、センサーにマイコンを内蔵させてインテリジェント化するニーズもあり、低コストで高性能なデバイスが要求されている。

一方で、工場における環境計測・エネルギー計測では、高信頼性のリアルタイム水質センサー、個々の設備に取り付け可能な安価な環境センサー（NO_x等）、配電盤に取り付け可能な小型の電力モニタリングセンサー等が必要とされている。また、農業分野で使用されるセンサーに対しては、信頼性や耐久性が特に要求されている。

位置検出精度

現在のGPS等のシステムにおいて、位置検出の精度が低いことも指摘されている。宅配便業務においては、現在の地図情報のメッシュは粗いため、住宅地図まで落とし込まれた高分解能の電子化地図と、それを取り扱えるカーナビシステムのニーズがある。また、GPS機能付携帯電話を使用したカーナビシステムで、レーン変更等の高度なサービスを提供するためには、位置精度が不十分であり、GPS方式あるいはそれ以外の方式で精度を向上させることが望まれている。

その他に、10社のヒアリング調査を通して、IT技術の高度化により業務の効率化を図れる余地はまだ多くあるというユーザー企業の共通認識が感じられた。しかし、多くの企業では、IT技術の導入を阻害している要因としてコスト（初期コスト、ランニングコスト）の問題を指摘している。特に、本ヒアリング調査の実施時期が2009年2月～3月であったことも影響して、各企業とも不況の影響を大きく受け、IT機器・ITシステム導入に対する投資マインドは後退していると感じられた。

省エネや環境対応において直接的かつ定量的な効果が得られる業務や、法律的な対応が必要な業務であれば、企業として投資の対象となるが、間接的な業務の効率化による省エネは、定量的な効果を提示しにくいと考えられる。従って、今後のGreen IT技術の普及のためには、共通課題として低コスト化（初期コスト、ランニングコスト）と、導入効果の定量的な提示が必要であると考えられる。