

S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案 手法の確立に関する総合研究プロジェクト

4 . 温暖化対策のための、技術、ライフスタイル、社会システムの統合的対策の研究 - IT社会の エコデザイン -

(4) ITによる産業の効率化に関する環境影響調査

日本電信電話株式会社

情報流通基盤総合研究所

西 史郎

中村二郎

石川 篤

折口壮志

[要旨]

ICTの進展が、企業活動に大きな変革をもたらし、さらにその変革は企業活動関連の環境負荷にも大きな影響をもたらすこととなる。NTTにおけるICT進展が環境負荷にもたらす影響の検討においても、特に、法人向け電子商取引(BtoB)による影響が大きく、さらにその中でもSCM(Supply Chain Management)等によるものが大きいという結果を得ている[1]。本研究では、食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界について下記の観点から調査し、環境負荷削減量の試算をすすめた。

- ・ 不必要生産の抑制と工場建物の削減
- ・ 中間流通の効率化と小売販売の効率化
- ・ 倉庫建物の削減
- ・ 販売・返品物流の削減

環境負荷削減量の試算をした結果、約390万t-CO₂の削減となる。食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界でのSCM普及率を34.3%と想定すると、現状では約134万t-CO₂の削減となる試算結果を得た。

[キーワード] SCM、企業間連携、廃棄、環境負荷削減、二酸化炭素

1 . はじめに

日本電信電話株式会社(NTT)では、「IT活用によるエネルギー消費削減量」についてマクロ評価を行い、法人向け電子商取引によるエネルギー消費削減効果が、2001年で全エネルギー消費量の0.4%であるという試算結果を得、大きな削減可能性を持つことを明らかにした[1]。

本研究では、実証的な調査をベースに、前述の効果についてより説得力の高い試算を行うとともに、さらに大きな削減効果を得るためのITの活用方法や、実現のための課題について検討してきた。

2 . 研究目的

ICTの進展が、企業活動に大きな変革をもたらし、さらにその変革は企業活動関連の環境負荷にも大きな影響をもたらすこととなる。NTTが実施してきているICT進展が環境負荷にもたらす影響の研究の中においても、特に、法人向け電子商取引(BtoB)による影響が大きく、さらにその中でもSCM(Supply Chain Management)等によるものが大きいとされている。このように、企業の部門

間、企業間で従来、個別に実施していた活動が、ICTの進展により、情報をリアルタイムで共有化され、連携をうながす。従来、需要と供給は個別に動いていた部分があったが、ICTの進展により、同期化され、無駄が少なくなる。それにより、活動が効率化、計画化されるなどして、ひいては環境負荷削減にも結びつくこととなる。すなわち、企業連携が進展するということは、ICTにより、バーチャルの企業統合をしたこととなる。サプライチェーンでの企業統合により、どこまで、全体の業務重複が削減され、かつ計画化され、最終的に環境負荷削減につながるかという視点となる。

本研究では、ICTの進展によりSCM等の企業連携が進展していくことが、将来にわたって、環境負荷にどのような影響をもたらすのか、その可能性について、マクロ統計および企業事例から検討するものである。

3. 研究方法

事前検討で、法人向け電子商取引は他の分野よりもエネルギー消費削減効果が大きいことが判明した(下図参照)。その中でもSCM(Supply Chain Management)を主とした生産流通管理システムの導入によるエネルギー消費削減効果(全エネルギー消費量の1.3%(2010年予測値))が大きいことが分かった。そこでこれまでに推計評価したITによるエネルギー消費削減効果を実態調査により検証するため、削減効果の大きなSCM実施企業のエネルギー削減効果などを試算してきた。生産流通管理システムを導入している企業と導入していない企業を実地調査し、生産流通管理システムの導入の効果を試算し、SCMによるエネルギー消費削減効果を検証してきた。製造業、流通業、運輸、外食産業などについて単年度で一つの業界を実地調査することを目標として、業界業種別にケーススタディを実施していった。この課題研究の遂行により、事前研究のマクロ分析によるIT活用によるエネルギー消費削減量の実証データとし、またマクロ分析のブラッシュアップを図ってきた。

分野	エネルギー削減量(PJ)		日本全体への割合(%)	
	2001年	2010年	2001年	2010年
個人向け電子商取引	27.9	99.8	0.2	0.6
法人向け電子商取引	59.1	395.2	0.4	2.5
物質の電子情報化	0.2	39.0	0.0	0.2
人の流れ	14.2	56.9	0.1	0.4
自動車の流れ	5.1	20.7	0.0	0.1
電子政府、電子自治体	0.0	0.3	0.0	0.0
合計	106.6	611.9	0.7	3.9

ITによるエネルギー消費削減効果の試算結果(NTT)

本年度は、下記3つのステップを踏み検討を進め、対象業界として食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界について調査とエネルギー消費削減量の試算を進めた。

ステップ1

企業連携が進展し、生産流通管理が徹底化することによって、不必要生産抑制率がエネルギー

消費を削減すると想定した。この想定に基づき、企業連携が進展していくことがもたらす効果について、マクロ統計を用いて、在庫額削減という視点から調査し整理をおこなった。

整理の観点は、以下のようにした。

- ・製造業については、工業統計の「完成品、半製品および仕掛品の在庫額」を整理する。
 - ・卸と小売業については、商業販売統計の「商品手持額」をベースに在庫額の推移を整理する。
- 商品手持額は、バックヤードにある在庫だけでなく、店頭に並んでいる商品も含むこととする。

ステップ2

ステップ1では、製造業と卸/小売業について在庫額削減という視点から、業界のデータを整理してきた。ここでは、企業連携が進展し、生産流通管理が徹底化することにより、不必要生産抑制率がエネルギー消費を削減するとして考えてきた。

しかし、すべての業種で、一律に不必要生産抑制率を想定するのは、現状の企業の実態と異なるということがわかってきた。

例えば、食料品、衣料品、薬品、化粧品のように消費期限があるものについては、完成品についても廃棄しているのが現状である。家電製品においても、完成品については売値を安くして売切ってしまうのが一般的であるが、川上側の部品メーカーでは、部品・仕掛品を廃棄することになる。

そこで、ステップ2では、食料品業界をケーススタディとしてSCMによる廃棄率の改善をもとにエネルギー消費削減量について試算を行った。

ステップ3

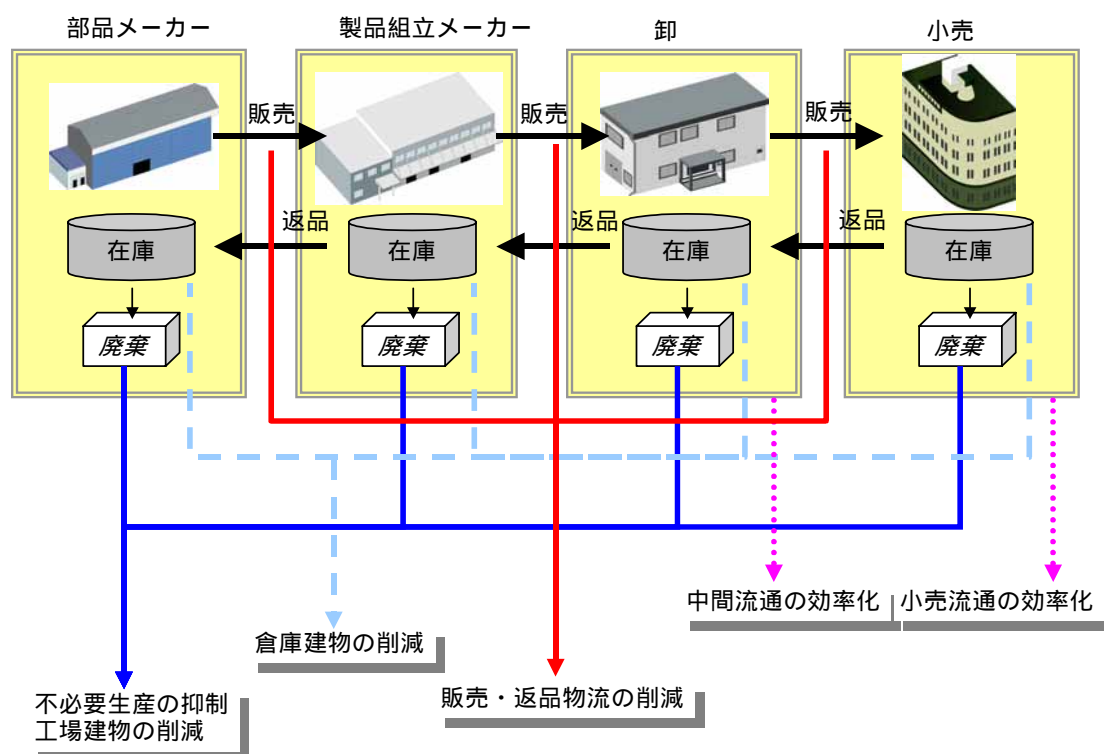
廃棄率という観点から、食料品/繊維製品/医薬品/化粧品業界についての企業事例を調査し、不必要生産の抑制による効果算定の試算をさらに進め、中間流通・小売流通の効率化、工場建物・倉庫建物の削減、販売・返品物流の削減、による効果算定の試算（企業間の情報連携による環境負荷への影響の現状把握）を行った。

4．結果・考察

(1)企業間の情報連携による環境負荷への影響

SCM等の企業間の情報連携による環境負荷への影響について、企業間の情報連携が進むことによって、在庫の圧縮、消費期限切れあるいは需要に合わないための廃棄量の削減、需要に合わないための返品物の削減に結びつく想定した。

廃棄量の削減は、廃棄する分の生産量が削減することを意味し、不必要生産の抑制、工場建物の削減に繋がる。さらに、中間流通、小売販売における環境負荷削減にも寄与する。在庫の圧縮は、在庫するための倉庫建物の削減、中間流通、小売販売における環境負荷削減に寄与する。返品物の削減は、返品物流はもちろん、販売物流に関わる環境負荷削減にそれぞれ寄与すると想定した。



(2) 環境負荷削減量の試算

概要

本年度は、食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界について調査し、試算をすすめた。

ア 不必要生産の抑制、工場建物の削減

SCM等の企業間の情報連携が進むことによって、消費期限切れあるいは需要に合わないための仕掛品・商品等の廃棄されている量が削減することが予想される。食料品・医薬品・化粧品では、消費期限があるため、商品廃棄が、メーカー、卸、小売の各段階でなされている。また、繊維製品・衣料品については、商品自体に消費期限があるわけではないが、流行があり、かつ季節的要素が大きいため、廃棄せざるを得ない場合もでてくる。

SCM等の企業間の情報連携が進み、消費需要の情報がサプライチェーン全体で共有化する、あるいは需要予測を協同で実施することによって、精度が高まり、このような廃棄量が減ると仮定した。

廃棄量が減るということは、その生産に関わる環境負荷、工場建物に関わる環境負荷が削減すると想定して算出している。

環境負荷への影響項目と廃棄/在庫/返品との関係

環境負荷への影響項目	廃棄	在庫	返品
不必要生産の抑制	←○		
工場建物の削減	←○		
倉庫建物の削減			
中間流通の効率化			
小売流通の効率化			
販売・返品物流の削減			

イ 中間流通の効率化、小売販売の効率化

中間流通、小売販売それぞれ、廃棄率の削減、在庫の圧縮という視点から、環境負荷が削減すると想定した。ただし、廃棄率については、食料品、医薬品・化粧品、繊維製品・衣料品のみ想定し、それ以外の品目については、中間流通段階、小売販売段階では廃棄は無いと考えた。また、在庫圧縮については、バックスペース分の環境負荷削減に寄与すると想定した。

ウ 倉庫建物の削減

SCM等の企業間の情報連携が進むことによって、最も端的に進むのは在庫圧縮である。大手企業の在庫圧縮は近年確実に進展しており、在庫のための倉庫スペース削減、さらに、それに関連した環境負荷削減が削減すると想定した。

エ 販売・返品物流の削減

返品については、商品の種類によって違うが、一般的には日本の商慣行上、買い取りではなく、返品が認められている場合が多い。返品自体は、商慣行を変えない限り、なくなりはないが、情報の共有化等により、供給と需要の同期化が図られれば、削減していく可能性は高いと考えられる。商品内容自体に問題がある、あるいは誤配送等によって発生する返品は非常にわずかである。無駄な返品が無くなれば、それに関わる販売、返品の方の物流に関わる、環境負荷が削減すると想定した。

試算結果

項目	増減量 (千t-C)
不必要生産の抑制	632.50削減
工場建物の削減	7.00削減
中間流通の効率化 在庫率改善による 廃棄率改善による	109.10削減 90.17 18.93
小売販売の効率化 在庫率改善による 廃棄率改善による	252.27削減 233.71 18.57
倉庫建物の削減	24.94削減
販売・返品物流の削減	39.91削減
合計	1,065.73削減

項目	波及CO ₂ 排出量 (千t-C)	削減割合 (%)
生産関連	35,136.26	1.80
工場建物関連	406.35	1.72
中間流通関連	4,588.38	2.38
小売販売関連	6,831.10	3.69
倉庫建物関連	437.03	5.71
物流関連	1,765.06	2.26
合計	49,164.19	2.17

削減量1,065.73千t-Cを二酸化炭素基準(t-CO₂)換算すると、約390万t-CO₂の削減となる。

現状の食料品業界でのSCM普及率が34.3%であるという試算データから、食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界でのSCM普及率を34.3%と想定すると、現状では約134万t-CO₂の削減となる。

現状のSCM普及率は34.3%であるが、2020年に物流業界では70万人近い労働力不足が予測されていることから、この労働力不足を補うために企業間連携が加速されると予想される。したがって、2020年には、SCM普及率が100%に近いものとなると思われる。

少子高齢化という社会構造からSCMが普及し、企業間連携をさらに密とするために、また、不必要生産を抑制するデマンド生産を実施するために、ICタグの導入が必要となる。

SCMにICタグを導入するために、ICタグに関する種々の標準化が急がれる。

5．本研究により得られた成果

食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界について下記の観点から調査し、環境負荷削減量の試算をすすめた。

- ・ 不必要生産の抑制と工場建物の削減
- ・ 中間流通の効率化と小売販売の効率化
- ・ 倉庫建物の削減
- ・ 販売・返品物流の削減

環境負荷削減量の試算をした結果、約390万t-CO₂の削減となる。食料品/繊維製品/医薬品・化粧品業界でのSCM普及率を34.3%と想定すると、現状では約134万t-CO₂の削減となる。

6．引用文献

- [1] J.Nakamura, K.Honjo, H.Tatemichi, T.Tanaka, Y.Ibata, and S.Nishi, "Evaluation of Environmental Impact of the Spread of the Information Communications Service in Japan", Proceedings of 11th SETAC Symposium, pp.73-74, Lausanne, Switzerland, Dec.2003.

7．国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

8．研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

特になし

<その他誌上発表(査読なし)>

特になし

(2) 口頭発表(学会)

石川篤、折口壮志、西史郎、中村二郎：エコデザイン2004ジャパンシンポジウム(2004)
「ITの社会効果マクロ評価」

(3) 出願特許

特になし

(4) シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)

なし

(5) マスコミ等への公表・報道等

特になし

9．成果の政策的な寄与・貢献について

総務省、ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会に情報の提供を行った
中国国家発展改革委員会エネルギー研究所に、エネルギー需要におけるIT普及の影響について、
情報提供を行った(11月16日)。