

テレワークによるCO2削減効果の将来予測

2010年6月15日

株式会社 サイバー創研
中根 秀樹、白澤 進

はじめに

新型インフルエンザの流行を契機として、強毒性インフルエンザ等を念頭に置いた、いわゆるパンデミック対策としてのBCP (Business Continuity Plan) 施策として、「在宅勤務」が改めて注目されている。しかし、ICTを利活用することにより在宅あるいは自宅の近傍で業務を遂行するいわゆるテレワークはパンデミック対策にとどまらず、温室効果ガス排出量抑制の手段としても有効である。

弊社では、地球温暖化対策としてのテレワークの有効性を認め、かねてよりその効果を検討してきた。以下では、テレワークの普及による日本全体での将来的なCO2削減量の予測を試みる。

1. 予測を行うまでの考え方

2020年、2030年のテレワークの普及規模等を想定する。それに伴い、業務遂行により排出されるCO2の量の変化について、テレワーク実施前、実施後について、それぞれ次のように削減要素と増加要素を想定し、それらを相殺することによって2020年、2030年の各年度におけるCO2排出削減量を算出した。

1.1 CO2排出量削減要素

ア) 人の移動

テレワークの実施に伴い、通勤、その他の業務における人の移動が削減され、交通機関（自家用自動車やバス、鉄道等）の利用が減少する。これによりエネルギー消費が減少し、温暖化ガス排出量が削減される。

イ) 人の勤務

テレワーク、特に在宅勤務の実施によるオフィスでの勤務量の減少に伴い、オフィスにおけるエネルギー消費が減少するため、温暖化ガス排出量が削減される。

1.2 CO2排出量増加要素

ア) 情報通信ネットワークの利用の増加

テレワークを実施することによる情報通信ネットワークの利用の増加は、通信ネットワークの使用に伴うエネルギー消費の増加をもたらす。そのため、情報通信ネットワークの建設、維持、運用に係わるエネルギー消費を考慮する必要がある。しかし、ICTによる業務遂行がクラウド化しつつある状況を勘案すると、4.2項で詳しく説明する理由により、本検討では、この項は無視できるものとする。

イ) 人の勤務

自宅での勤務に伴って、家庭でのエネルギー消費が増加する。具体的には、冷暖房と照明の他、執務に使用するICT機器（PC、室内ルータ、その他周辺機器等）の消費エネルギーが増加する。

2. 前提条件

総務省（当時の郵政省）から1998年に出されている「情報通信による地球環境保全のための政策提言（答申）」の資料編において、テレワークによるCO2排出削減量の試算がなされている。以下では、この試算に準じた整理の方法で作成したデータを用いて今後の予測を行う。

2.1 2010年における就業人口の推定と2020年、2030年についての予測

総務省「日本の統計2010」^①から、1998年（基準年）、2010年、2020年、2030年の総人口及び、15～64才生産年齢人口を用いる。それぞれ表1（A項、B項）に示すとおりである。ただし、現在の我が国の状況から、就業者の年齢を15才からとすることは実態に合わない面があるので、以下の予測では15～19才の人口を差し引き、20～64才の範囲に補正した人口（表1のC項）を生産年齢人口として使用した。

表1 各年次における生産年齢人口 (単位:万人)

		1998年	2010年	2020年	2030年
A	総人口	12,647	12,718	12,274	11,522
B	生産年齢人口 (15才-64才)	8,692	8,129	7,364	6,740
C	生産年齢人口 (20才-64才に補正)	8,192	7,629	6,864	6,240

表1の人口に関するデータから就業人口²⁾を予測する。総務省統計局の労働力調査の長期時系列データから、生産年齢人口に対する就業者数の割合はおおよそ80%程度で推移している。これにより、2010年、2020年、2030年の就業人口を、上記の生産年齢人口から表2に示すように推定、予測する。

表2 各年次の就業者数の推定 (単位:万人)

	2010年	2020年	2030年
総人口	12,718	12,274	11,522
就業人口	6,245	5,491	4,992

2.2 2010年の職業別区分とそれぞれの就労者の構成比

テレワーク人口を算出するために、総務省統計局の労働力調査で使用されている職業を表3のように4つのジャンル（職業別区分）³⁾に分類した。テレワークは職業の性格により適・不適があり、それによって想定される普及度も変化する。ここでは、総務省の1998年の答申に用いられている職業区分による比率を用いることが適切と判断した。

表3 テレワーク人口を算出するために使用する職業別区分

項	職業別区分	労働力調査における職業分類
ア	管理的職業・事務従事者	金融・保険業、不動産・物品賃貸業、他に分類されないサービス業、公務
イ	専門的・技術的職業従事者	学術研究・専門・技術サービス業、教育・学習支援業、医療・福祉
ウ	販売・運輸・通信事業者	情報通信業、運輸業・郵便業、卸売業・小売業
エ	保安…農林業…その他	保安・サービス業従事者、農林漁業作業者、技能工、採掘・製造・建設作業者及び労務作業者、その他、本人が就業現場にいることに意味があることから、テレワークになじまないと想定される就業者

表3の職業別区分に基づき、2010年の労働力調査に就業者数をそれぞれの区分に配分した値を表4に示す。

表4 2010年における職業別区分による就業者数

職業別区分	実数(万人)	構成比(%)
管理的職業・事務従事者	929	14.9
専門的・技術的職業従事者	1,117	17.9
販売・運輸・通信事業者	1,625	26.0
保安…農林業…その他	2,574	41.2
総数	6,245	100.0

2.3 テレワーク人口の予測

各種の政府による調査で週8時間以上テレワークを行う者として定義されるテレワーク人口を以下のように予測する。まず、今後の予測の基礎となる2010年のテレワーク就業者数については、総務省のテレワーク人口比率の目標である、「就業人口の20%」が達成されることを前提として算出した。また、テレワーク人口比率の推移に関しては、保守的に予測し、2010年度の比率が維持されるものとした。

総務省の目標である2010年のテレワーク人口比率20%が達成された場合、表4の就業者総数である6,245万人の20%にあたる1249万人がテレワークを実施することになる。以下では、この数値をフルタイムでテレワークに就業する就業者数（万人）に換算して、予測を進める。フルタイム換算の係数としては、前述の1998年の答申にあるとおりテレワーク人口総数の1/4とした。⁴⁾

表5 フルタイム換算でのテレワーク就業者数(2010年)

職業別区分	実数(万人)	普及想定(%)
管理的職業・事務従事者	186	20
専門的・技術的職業従事者	112	10
販売・運輸・通信事業者	16	1
保安…農林業…その他	0	0
総数	314	5.0

将来のテレワーク就労者数を予測する上で、テレワーク普及率は、前述の1998年の答申にある予測で使用されているフルタイム換算の比率が、お

おむねそのまま維持されると推定した。この条件で予測される各年のテレワーク就労者数を表6に示す。(単位：万人)

表6 各年次のテレワーク就労者数の推定

	2010年	2020年	2030年
普及率 (フルタイム換算値)	5%	5%	5%
テレワーク就労人口	314	274	250

3. 各年次におけるCO2排出削減量の予測

試算の結果得られた2010年、2020年、2030年の各年次におけるCO2削減量（削減要素と増加要素の相殺後の値）を表7に示す。削減分については、テレワークの実施による交通手段の利用の削減及びオフィスでのエネルギー消費の削減が主な要因である。また、増加分は在宅での就業に伴う冷暖房、照明等のエネルギー消費の増加である。なお、これらの試算に用いた原単位等のパラメータについては、文末の〈参考〉の欄にまとめて記した。

表7 予測各年次におけるCO2排出削減量(単位:万トン-CO2)

	2010年		2020年		2030年	
	削減分	増加分	削減分	増加分	削減分	増加分
CO2排出量	611	104	533	90	486	83
実質削減量	507		443		403	

このように、将来予測される人口減少に伴い、関連する原単位を一定とすると、2030年にはテレワークによるCO2排出量削減の効果は2010年比で20%程度減少してしまうことが予測される。

4. 今後の課題

4.1 テレワークと交通手段によるCO2削減との関係

今回の予測においては、テレワークの実施による交通手段の使用の減少分が、すべてCO2排出量削減に寄与するものとして予測を行っている。これは、自家用自動車による通勤の場合には妥当な仮定であると言える反面、公共交通手段の場合には、テレワークによる削減分がすべて交通量の減少に結びつくかに関しては、議論のあるところで

ある。

この点に関しては、首都圏のように列車の運行間隔が頻繁である地域においては、例えばラッシュ時の山手線の運転間隔を2分間隔から、2分30秒間隔、あるいは3分間隔に拡大する等の方法による削減の実現は可能性があると考えられる。反面、地方においてもともと電車が30分間隔で運行されているようなケースでは、列車の運行本数の削減は地域住民への移動手段の提供の面でサービスレベルの低下を招くだけでなく、自動車等のエネルギー多消費型の交通手段の利用の増加を招いて、かえって逆効果になる可能性もあり、現実的とは言えないことも事実である。この点に関しては、さらに精度の高い予測に向けた検討が必要である。

4.2 業務のクラウド化とテレワークによるCO2削減効果との関係

1998年の総務省答申におけるテレワークによるCO2排出削減量の試算においては、テレワークにおけるCO2排出量の増加要素として、情報通信ネットワークの利用の増加が挙げられている。しかし、本予測を行っている2010年の時点では、多くのオフィスにおいて業務のクラウド化が進行している。業務がクラウド化された場合、オフィスに出勤して就業しても、在宅で就業しても情報通信ネットワークの利用に関連するCO2排出量は変わらないと考えることが妥当である。また、一般に業務をクラウド化してデータセンターを利用することで、仮想化、サーバ冷却の効率化、サーバへの高効率給電等によりCO2排出量は削減されると言われている。

一方、テレワークを実施する上で、セキュリティ等への配慮の必要性が業務のクラウド化を促進し、結果的にCO2削減を促進するという間接的な効果も考えられる。テレワークの促進によるCO2削減の効果をより精度良く検討するためには、このような効果も含めて包括的な検討が必要な段階にさしかかっている。

4.3 テレワーク就業比率増加の必要性

2010年度に期待されるテレワークによるCO2削減量を2030年まで保つには、2030年のテレワーク人口を2010年度と同程度に維持する必要がある。これを実現するためには、表8に示すように全就業者数に対するフルタイム換算のテレワーク人口比率を現状の5%から、2030年に6.3%に向上させる必要があることを意味する。

表8 CO2削減量を維持するためには必要な
テレワーク就業比率 (単位:万人)

	2010年	2020年	2030年
普及率(フルタイムベース)	5.0%	5.7%	6.3%
テレワーク人口 (フルタイム換算値)	314	314	314
就業人口	6,245	5,491	4,992

少子化に伴う人口減少により、表1に示されているように我が国の生産年齢人口は当面は減少することが避けられない状況にある。その結果として生じる労働人口の不足を補完する意味でも、労働意欲のある高齢者や障害者、通勤距離や時間が障害となって就労できない人など、現在は就業していない人々にテレワークにより就労機会を提供することは、我が国の国際的競争力を高めるためにも、単にCO2排出削減の量の確保にとどまらない意味を持つと考えられる。

すなわち、テレワークによるCO2排出削減量を維持するためにはテレワーク人口比率を向上させる必要があるが、人口比率の向上分は現在オフィスで就業している人のテレワークを進めることによるだけではなく、テレワークにより生産年齢人口の年齢枠を高齢側に拡張することや、現在就労していない人もテレワークによる就労が出来るようになることなどにより、実質的な就労人口を増やすことで達成されるべきであると思われる。

5. おわりに

テレワークによるCO2排出量削減について、2020年、2030年における削減量についての予測を試みた。「在宅勤務」と言われていた就業形態もICTの進歩に伴って、テレワーク、テレコミュニケーション等、名称も働き方のスタイルも変わってきているが、CO2排出量削減に有効な働き方であることは確かである。さらなる予測精度の向上のために、継続的で一貫性のあるデータの収集が不可欠であり、引き続き将来予測の精度の向上に向けて努力していきたい。

<参考>

●参考文献

- 1)総人口、生産年齢人口：総務省統計局「日本の統計2010」第2章 人口・世帯のデータを使用
- 2)就業人口：総務省統計局 労働力調査 長期時系列データのデータを使用
- 3)職業別区分：総務省（当時郵政省）情報通信による地球環境保全のための政策提言（答申、1998年）において使用されている区分を使用
- 4)社団法人 日本テレワーク協会 “テレワークの推進のための調査研究報告書にある”在宅勤務者のテレワーク時間による分布”から算出

●試算に用いた原単位等のパラメータ

- ・オフィス利用環境負荷原単位：807 kg-CO2/人/年
- ・自宅使用環境負荷原単位：330 kg-CO2/人/年
- ・一人当たりの通勤距離 21km
- ・一人当たりの通勤時間 平均0.7時間/片道、平均時速30kmとして算出

注：平均通勤時間の算出方法
徒歩、自転車での通勤者は職場近傍に居住していることから、テレワークの必要性が薄いと考え、徒歩のみ、自転車のみの通勤手段による通勤者は除外し、エネルギーを消費する交通手段を利用している通勤者の平均通勤時間を使用している。

・環境負荷原単位

	原単位	利用率
鉄道	0.019 kg-CO2/人/km	27%
バス	0.053 kg-CO2/人/km	8%
自動車	0.175 kg-CO2/人/km	65%

原単位（国土交通省）自動車輸送統計年報、鉄道輸送統計年報より算出（2004年度）

各交通手段の利用率 平成13年社会生活基本調査生活時間に関する結果より

注：複数の交通手段を利用している通勤者に関する利用率の算出方法

鉄道+バス、鉄道+徒歩等の複数の通勤手段を併用して通勤している場合については、それぞれの通勤手段を50%ずつ使用しているものと仮定して利用率を算出した。

注：オートバイを使用している通勤者の原単位
オートバイを使用している通勤者は原単位を自動車の1/4として算出した。