

PRI Review 第12号(2004年春季)

目 次

特 集

「交通系ICカードの新たな展開」

- ・東アジアの交通機関で共通に使用できるICカードの実現を目指して..... 2
- ・中小交通事業者が導入しやすいICカードシステムに関する実証実験..... 10

調査研究論文

- 環境に配慮した地域づくり施策評価モデルの検討..... 16
- 上海、ソウル市及び台北市における企業の立地選択と都市環境..... 24
- 社会資本の機能の連携・代替に関する研究..... 32
- オーストラリアにおけるPFIの資金調達手法について..... 36

寄 稿

- 交通ストレス調査と脳科学のクロストーク..... 40

パースペクティブ

- 水素エネルギー社会..... 48

- 研究所の活動から..... 50

東アジアの交通機関で共通に使用できる IC カードの実現を目指して

主任研究官 栗田^{くわた}まさ子

研究官 望月 隆志

概要

1. 国土交通政策研究所では、PRI Review10号(2003年秋季)において紹介した通り、東アジア地域の交通分野で導入が進んでいる非接触式 IC カード(以下、「交通系 IC カード」と言う)技術を活用し、円滑で活発な交流の推進及び経済連携の強化に資することを目指して、平成14年度より東アジア地域の公共交通機関で共通に利用可能な「東アジア共通 IC カード」導入に関する研究を進めてきた。

本研究では、国内外の最先端の知見を有する民間企業・行政機関による意見交換を通じて検討を進め、平成15年11月から平成16年1月には、札幌、シンガポール、香港において実証実験を実施したところである。

2. 実証実験では、共通 IC カードの基盤となるメモリ分割技術の実用性について技術的な検証を行った。その結果、メモリ分割された共通 IC カードが既存の IC カードと同等の動作性を示すことが確認された。また、実証実験の成果を広く一般にアピールするため、平成16年2月に札幌市営地下鉄大通駅において札幌市長も参加してデモンストレーションを実施した。

3. さらに、平成16年3月には、香港において国内外の関係者による専門家会合を開催し、実証実験の結果を踏まえつつ、東アジア共通 IC カードの実用化に向けた今後の方向性や望ましい共通 IC カードのあり方等について検討を開始した。今後は、さらに議論を深化させ、東アジア共通 IC カード実現に向けた具体的な提案を行う予定である。

1. 研究目的と背景

PRI Review 10号(2003年秋季)で紹介したとおり、本研究は、日本を含む東アジア地域で交通系 IC カードが普及しつつあること、東アジアとの経済連携を強化するには人的交流の円滑化が重要であること、「観光立国行動計画」に基づき訪日外国人旅行者が快適に旅行できるような環境整備が求められていること、を背景として、東アジア地域内の複数都市において共通に利用できる交通系 IC カードシステムに関する基盤技術を開発し、これにより同地域における円滑で活発な交流を推進することを目的として平成14年に開始されたものである。

特に、東アジア地域における交通系 IC カードの普及は目覚ましいものがあり、韓国や香港等において、1,000万枚以上が発行されている。また、我が国においても、JR東日本が発行するSuicaが800万枚を超えるなど、全国の各事業者において交通系 IC カードの導入が進められている。同時に、利用者利便を向上し、利用者の確保を図るとの観点から、事業者の壁を超えて交通系 IC カードの共通化または相互利用化を進められている。その代表例として、平成16年中にJR東日本のSuicaとJR西日本のICOCAが相互利用サービスを行う予定であり、国内の利便性が大幅に向上すると期待されている。

こうした状況を踏まえ、当研究所では最先端の知見を有する国内の民間企業や交通

事業者による意見交換の場として「東アジア共通 IC カード研究会¹」（以下、「国内研究会」という）を立ち上げ、東アジア地域内の複数に利用できる共通 IC カード（以下、「東アジア共通 IC カード」という）を導入するための方策について検討してきた。

2. 実証実験について

(1) 東アジア共通 IC カード研究会及び専門家会合での議論

平成 14 年に設立した国内研究会では、国内外における交通系 IC カードの実状について調査した。その後、共通 IC カード実現に向けた本格的な検討を行うため、平成 15 年 7 月及び 10 月に東アジア地域における国外の交通事業者等²を交え、「東アジア共通 IC カード専門家会合」を開催し、札幌市営地下鉄、シンガポール地下鉄（MRT）及び香港地下鉄（MTR）で共通に利用できる交通系 IC カードシステムの基盤技術に関する実証実験を同年 11 月より実施することが決定された。

(2) 実証実験の概要

実証実験では、日本をはじめシンガポールや香港等で採用されている Type C³の規格を用いた高速非接触タイプの交通系 IC カード（FeliCa⁴）を用いて実験用の共通 IC カードを試作し、技術的検証を行った。我が国においては、国内の鉄道事業者等の中で、交通系 IC カードの処理速度や通信速度の性能をはじめ、カード・フォーマット⁵等を含めた包括的な取り決めであるサイバネ規格⁶を制定しているため、この標準規格に準拠した Type C の IC カード間であれば、相互利用化は比較的容易である。しかし、国際的には、このような標準規格が無いため、同じ Type C の IC カード間であっても共通化・相互利用化には課題が多い。このため、今回の実証実験では、「メモリ分割技術」⁷という技術を用いて実験用の共通カードを試作することとした。「メモリ分割技術」とは、カードに格納されているメモリ内部を 2 分割し、分割されたそれぞれのエリアにシステムコード等、各事業者の既存の必要情報を別々に登録するというものであり、規格の異なる IC カードの共通化を可能とする技術である。これにより、具体的には、札幌＝シンガポール及び札幌＝香港の 2 種類の共通 IC カードについて、札幌市営地下鉄、シンガポール LTA（陸上交通局）、香港オクトパスカード社の 3 事業者がそれぞれの都市において実地で動作検証を行った。

(3) 実証実験の結果について

3 事業者は、平成 15 年 11 月から平成 16 年 1 月まで実証実験を行い、平成 16 年 2 月には、札幌市において開催された実証実験の中間評価会において、表 1, 2 のとおり、実証実験の結果を報告した。

¹ 国内研究会参加メンバーは、PRI Review10 号（2003 年秋季）を参照。

² 東アジア地域における交通事業者は、シンガポール：LTA（陸上交通局）、Ez-link 社、香港：オクトパスカード社、タイ：タイ運輸省、MRTA 社

³ 近接型非接触 IC カードの規格の 1 つ。他に、欧州を中心に採用されている Type B や韓国や中国等の各事業者で多く採用されている Type A 等の方式がある。なお、Type C 方式のカードは、具体的にはソニー(株)が開発した FeliCa カード（下記注 4）を指す。

⁴ ソニー(株)が開発した Type C 方式非接触 IC カードの登録商標

⁵ 運賃やカード内フォルダ名等の各事業者特有の情報を定義しているフォーマット。（各社定義が異なるが、国内事業者はサイバネ規格に準拠されている。）

⁶ 国内鉄道事業者等から成る日本鉄道サイバネティクス協議会が取り決めている鉄道事業等に関する製品の任意標準規格。IC カード規格に関しては、各バス事業者もこの規格に準拠したバスカードを導入している。

⁷ メモリ分割技術については、PRI Review10 号（2003 年秋季）を参照。

表 1 実証実験項目

事業者	札幌市営地下鉄	シンガポール MRT	香港 MTR	
既存 IC カード	SMAP カード	Ez-link カード	オクトパス・カード	
実験 IC カード	SMAP= オクトパス SMAP= Ez-link	Ez-link =SMAP	オクトパス=SMAP	
評価項目	【マネー (バリュー)】 チャージ機による入金 オートチャージによる入金 入出札による引き落とし	既存カードと同様に実施可能		
	【既存カードとの比較】 実測処理速度	表 2 参照		
	読取距離 (平均値)	既存カード :72mm 実験カード :96 ~ 98mm	既存カード / 実験カード :80 ~ 90mm	既存カード :130mm 実験カード :135 ~ 140mm
	読取エリア	既存と同値	既存と同値	-
	体感処理速度	既存と同値	既存と同値	-

表 2 実測処理速度

単位 :msec

		札幌		シンガポール		香港 (数値なし)	
		入札	出札	入札	出札	入札	出札
既存	SMAP (既存)	91	97				
	Ez-link (既存)			307	319		
	オクトパス (既存)					オクトパス?SMAP と同値	
実験用	SMAP-Ez-link	-	-	300	295		
	SMAP-オクトパス	91	96			最も遅い	
	Ez-link - SMAP	94	100	288	291		
	オクトパス - SMAP	94	100			既存カードと同値	

2分割した2つのパーティションの内、一方を第1パーティション、もう一方を第2パーティションとし、第1パーティションを最初に表記する。(図1参照。図1は SMAP-Ez-link カードの例)

表 1,2 に示したとおり、メモリ分割技術を用いた共通 IC カードは、支障なくマネー (バリュー) の入金や引き落としを行うことができたほか、処理速度、読取距離、読取エリア、体感処理速度について、それぞれの事業者の既存カードと概ね遜色なく、充分実用可能であることが実証された。

なお、実測処理速度については、既存カードと実験カード、また実験カードの種類によっても若干数値が異なるという結果となったが、その理由については以下のとおりと推測される。

改札機側が IC カードとの通信を行うに当たっては、図 1 のように、まず改札機からカードに向かって信号を発信して、改札機に対応したカード・フォーマットを呼び出す必要がある。実験用カードの場合は、メモリを 2 分割することによってできた 2 つのパーティションそれぞれに別の事業者の改札機に対応したフォーマットが搭載

されているため、改札機側からの信号は、第1パーティション、第2パーティションの順に呼びかけを行う。このため、第1パーティションに改札機に対応した本国フォーマットが搭載されている場合には、理論的には既存カードとの間で処理時間に差は生じないが、本国フォーマットが第2パーティションに搭載されている場合には、実験用カードの方が遅くなることとなる。従って、例えば札幌市営地下鉄の改札機において、既存の SMAP カードと実験用カードを比べた場合、実験用の SMAP-オクトパスカード（SMAP 対応フォーマットが第1パーティション、オクトパス対応フォーマットが第2パーティションに入っているカード）の処理速度が既存の SMAP カードと同じであったのに対し、Ez-link-SMAP カード（Ez-link 対応フォーマットが第1パーティションに入っているカード）やオクトパスカード-SMAP（オクトパスカード・フォーマットが第1パーティションに入っているカード）の処理時間は既存の SMAP カードよりも若干長くなったものと思われる。

これに対し、シンガポールの改札機における実験では、Ez-link 対応フォーマットがどちらのパーティションに入っている場合でも実験カードの方が既存カードよりも速いという結果となった。これは、既存カード内の CPU が実験カードの CPU よりも1世代前であったためと考えられる。

一方、香港の改札機における実験では、システム側の設計の問題により、オクトパスカード・フォーマットがいずれのパーティションに搭載されている場合でも、既存カードの方が実験用カードよりもわずかながら速かった。

いずれにせよ、Ez-link の場合も、オクトパスカードの場合も、既存カードと実験カードの処理時間の差は無視できる程度であった。

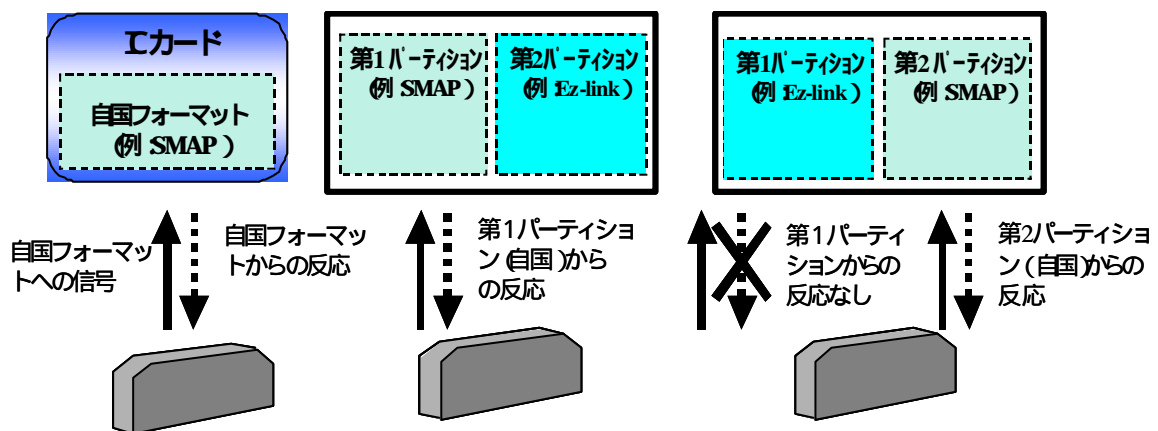


図1 既存カード及び実験カードの通信プロセス概要

(4) デモンストレーション

実証実験結果を広くアピールし、東アジア共通 IC カード構想に関する理解を深めてもらうため、平成16年2月の中間評価会の際、札幌市営地下鉄大通駅において、公開デモンストレーションも実施した。



写真(上)、新聞記事(下) 札幌市営地下鉄大通駅で実施した実証実験デモンストレーション⁸

3. 実証実験の結果を踏まえた将来構想案

本実証実験によって、メモリ分割技術という東アジア共通 IC カードの基盤技術の実用性を検証することができた。しかし、実証実験は2カ国間だけの共通化であり、また、バリューの出し入れは、分割されたそれぞれのメモリ・エリア内で処理されていたため、2カ国を超える複数国との共通化を実現するには、カード技術の進展を踏まえつつ、カード・フォーマットとバリュー単位⁹の組み合わせについて実現可能なモデルについて検討を深める必要がある。同時に、事業者間における国際決済のあり方やコスト負担のあり方等についてもビジネスモデルを提案していく必要がある。

このため、国内外の関係者間で更なる意見交換を行うため、平成16年3月に3回目の東アジア共通 IC カード専門家会合を香港において開催した。

- (1) Type Cカード間の共通化におけるカードのフォーマットとバリュー単位のあり方について
 香港の専門家会合では、まず、今回の実証実験の次なるステップとして、日本、香港、シンガポール及び深セン等の東アジアの各都市で採用されている Type C の交通系

⁸写真は、左から足利国土交通政策研究所長、上田札幌市長、エリック・タイ＝オクトパスカード社 CEO、シルベスター・プラカサム＝シンガポール陸上交通局料金システムマネージャー、伊藤北海道運輸局長、高橋札幌総合情報センター社長、新聞記事は、平成16年2月3日北海道新聞朝刊。

⁹各カード内のフォルダに格納されているマネー単位（多くの場合、通貨単位）のこと。バリューの出し入れはバリュー単位による。

IC カード間における共通化を具体的に進めるため、カードのフォーマットとバリュー単位の組み合わせについて、いくつかのモデル案が検討された。Type C カードのメモリ内は複数の階層構造となっており、フォーマットとバリュー単位は独立した階層で整理されているため、共通化に当たっては、これらの組み合わせを考える必要がある。ここでは、想定される主なモデル案について以下に紹介することとしたい（表 3）。

まず第 1 の案は、メモリを多分割し、分割されたエリア毎に参加する各事業者のカード・フォーマット及びバリューを登録させる方式である（多分割方式。表 3- ）。これは、各事業者のカード・フォーマットの変更を要しないため、交通事業者への負担は小さい。しかし、カード発行後、新たな事業者が共通カードスキームに参加することとなった場合には、共通カードに新規事業者のカード・フォーマットを追加する作業が発生する上、メモリの分割可能数に限界があり、また、分割後の各メモリ・エリアの容量不足も懸念される等の課題がある。

第 2 の案は、メモリを 2 分割し、片方のメモリ・エリアの消去・再登録が可能な方式である（2 分割・着脱方式（表 3- ））。これは、一方のメモリに自国で日常使用している事業者のフォーマットを登録し、もう一方に、外国（行き先国）の事業者の既存フォーマットを必要に応じて登録（インストール）するものである。さらに別の国を訪れる場合には、インストールされた外国のフォーマットを消去し、新たな国のフォーマットを再登録する。この方式であれば、各国の既存のフォーマットをそのまま利用できるため、改札機の改修の必要性もなく、また、メモリも有効利用することができる。しかしながら、現時点では、メモリ・エリアの消去には技術的な課題があり、また、消去される側のエリアに入力されている残額の取扱やセキュリティの問題など、運用上の課題も多々ある。

そして第 3 の案は、国際的に統一した汎用フォーマットを制定する方式である（国際汎用方式。表 3- ）。この方式では、-1 のようにフォーマットの統一のみならず、バリューの面でも国際運賃単位という各国共通の通貨単位を導入し、事業者間でスムーズに精算できる仕組みを作る方法や、-2 のように、バリュー面では全ての各国通貨に対応することとする方法が考えられる。この方式の利点としては、国際汎用フォーマットを導入するため、参加国数に制限がなく、新規参加も容易である。また、表 3- のように、メモリ分割をした上で、一方のメモリに自国用の既存フォーマット及びバリューを搭載し、もう一方のメモリには表 3- -1.2 と同様に国際汎用フォーマットを搭載する方法も考えられる。この場合は、表 3- と同様に参加国数に制限が無く、新規参加も容易である上に、各国既存フォーマットを維持できる点が利点である。ただし、 の場合も の場合も、統一フォーマット制定のための各事業者の合意調整や、改札機の大幅改修が必要になるなど、運用上の課題が大きい。

その他、表 3- のように、極めて高性能の改札機を導入し、全ての参加事業者の交通系 IC カードを処理できるようにするという案も理論上は考えられるが、技術的課題が大きい上、多大なコストがかかることとなり、実現可能性は低い。

また、メモリを分割せずに、各国既存カードのフォーマット内に国際汎用の共通フォルダを用意して、その共通フォルダ内のフォーマットを標準化するなどの案も出され、さらに新たな可能性を検討する必要があると考えられる。このため、今後引き続き新たな共通カードのモデル案を検討しつつ、各案について利便性、運用面、技術面で利点と問題点を比較考量し、望ましい共通 IC カードあり方を引き続き追求することとなった。

なお、現在国内では、IC カードと携帯電話の一体化の研究が進められ、FeliCa 機能搭載携帯電話の実用化が間近とされている。今後仮にこうした携帯電話を海外でも使用できるような技術的、制度的環境が整えば、利便性の向上が大きく期待される。

表3 カード・フォーマットとバリュー単位の組み合わせ
(上がカード・フォーマット、下がバリュー単位)

多分割方式		
	<ul style="list-style-type: none"> ・メモリを対象国数に分割し、全事業者のアプリケーションを搭載。 ・バリューの出し入れはフォーマットに応じた通貨(財布は多数)。 	
2分割・着脱方式		
	<ul style="list-style-type: none"> ・メモリを2分割し、一方は本国フォーマット、他方は外国フォーマット。 ・バリューの出し入れは、本国フォーマットには本国通貨、外国フォーマットは外国通貨使用(財布は多数)。 	
国際汎用に統一	-1 	-2
	<ul style="list-style-type: none"> ・フォーマットは国際汎用に統一。 ・バリューの出し入れは国際単位を使用(財布は1つ)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フォーマットは国際汎用に統一。 ・バリューの出し入れは各国通貨を使用(財布は多数)。
2分割・国際汎用方式	-1 	-3
	<ul style="list-style-type: none"> ・メモリを2分割し一方は本国フォーマット、他方は国際汎用フォーマット。 ・バリューの出し入れは、本国フォーマットには本国通貨、汎用フォーマットには国際単位を使用(財布は2つ)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・メモリを2分割し、一方は本国フォーマット、他方は汎用フォーマット。 ・バリューの出し入れは、本国フォーマットには本国通貨、汎用フォーマットは複数の外国通貨使用(財布は多数)。
V. 改札機対応		
	<ul style="list-style-type: none"> ・フォーマットは本国フォーマット。 ・バリューの出し入れは本国通貨のみ(財布は1つ)。 ・改札機側で全てのフォーマットに対応する。 	

(2) 規格の異なる (Type C 以外の) 交通系 IC カード採用事業者との共通化

一言で交通系 IC カードと言っても、その規格や処理能力によって様々な方式が存在しており、ヨーロッパでは主に Type B 方式と呼ばれるものが、アジアの交通機関では Type C のほか、Type A 方式 (Mifare¹⁰等) が採用されている。実証実験は、同じ Type C 方式を採用しているシンガポール及び香港との間で実施されたが、訪日外国人旅行客数を増加させるという本研究の趣旨に鑑みれば、長期的には訪日客数の多い韓国や中国まで共通化を拡大することが望ましい (図2 参照)。

一方で、韓国の各都市や、北京、上海の事業者などでは Type A 方式を採用している事業者も多々あることから、国内研究会及び専門家会合では IC カード規格の異なる交通系 IC カード間の共通化についても検討を始めている。

この解決方法として、交通系 IC カードの新規導入時又はシステムの更新時を見据えて Type C の交通系 IC カードの普及努力を継続していくことがまず考えられる。Type C は他の規格に比べて通信速度が高速であり、例えば JR 東日本における東京エリアのラッシュ時には、1ゲートにつき1分間に60人の入改札処理を行っている。この処理能力は、東アジア地域の人口密度の高い諸都市に対して大きなメリットになる。

一方、両規格の IC チップを1つのカードに搭載するデュアルカードを開発することも解決方法として挙げられる。しかしそれには、デュアルカードの実用化に向けた技術開発が必要であるだけでなく、カードメーカーのビジネス戦略との調整等の課題も指摘されている。

¹⁰ ロイヤルフィリップスエレクトロニクス社の開発した TypeA 方式非接触 IC カードの登録商標

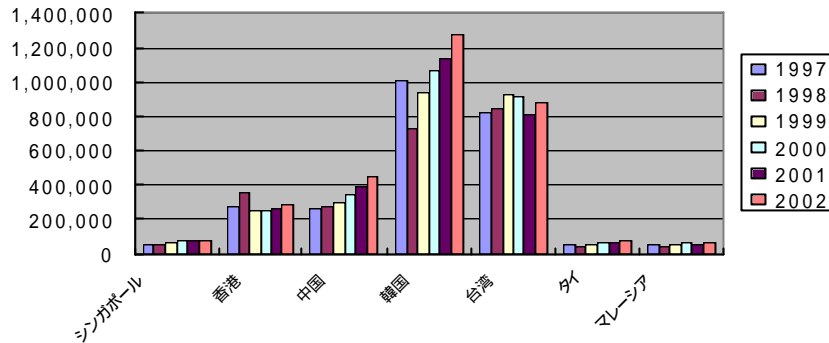


図2 東アジア主要国・地域からの訪日外国客数推移

(出典：WTO (世界観光機構) Yearbook of tourism statistics 2003, 国際観光振興会(JNTO))

(3) 決済について

現行では、各事業者はプリペイド方式を採用しているところが多いが、共通 IC カードの決済方式については、外国においてチャージ(入金)をする不便さを解消することが利用者利便の面から必要となる。このため、オートチャージ¹¹やポストペイ¹²の決済方式を導入が望ましいと指摘された¹³。

一方で、オートチャージやポストペイ方式の場合、交通事業者間の決済に際して、為替や振替手数料等の決済に伴うコストが発生することとなる。今後は、関連する各国の法制度を十分に確認しつつ、かかるコストの負担のあり方について検討する必要がある。クレジット会社と提携をすることで国際的な決済を容易にし、また、東アジア共通 IC カードの発行コストをクレジットカード会社と分担して負担することも可能ではないかとの意見や、利用者にコストの一部を転嫁すべきとの意見もあった。

4. おわりに

以上のように、最初の実証実験の実施を終え、東アジア共通 IC カード構想実現に向けた検討は着実に進んでいるものの、実用化に至るまでには課題が山積している。このため、今秋大阪で第4回目の専門家会合を開催し、利用面、運用面及び技術面での検討をさらに深化させることとなった。併せて、今後は日本、シンガポール、香港の枠組みを超えてさらに活動を拡大していくことも議論することで合意された。

また、本研究は「日 ASEAN 包括的経済連携構想」の一環として位置づけられているものであり、平成 15 年 10 月の第 1 回日 ASEAN 交通大臣会合(ヤンゴン)において合意された交通連携プロジェクトの 1 つとされた¹⁴。さらに、同年 12 月の日 ASEAN 特別首脳会議(東京)で採択された「日 ASEAN 行動計画」の中でも、交通に関する協力の 1 つと位置づけられている。

このため、今後は国内研究会や専門家会合で合意された将来方策をとりまとめ、さらなる戦略を検討するとともに、検討の成果を日 ASEAN の交通大臣会合等の場で公表し、東アジア地域で共有することとしている。

¹¹ カードに入っている残額が各事業者の定める一定額よりも減少した場合には改札機にかざすだけで自動的にマネーをチャージする自動積増サービスのこと。チャージされた金額は金融機関口座から引き落とされる。

¹² 決められた期間の利用頻度を集計し、利用者には後日金融機関口座から引き落とされる。ポストペイは、利用時間や頻度に応じて弾力的な運賃体系を導入しやすくなり、利用者への経済的インセンティブの付与により交通需要の分散や利用促進に寄与できると期待されている。(PRI Review9 号参照)

¹³ ただし、オートチャージの場合は表 3 の 2 分割・着脱方式において、消去の際の残額問題等が残る。

¹⁴ 16 の交通連携プロジェクトの 1 つとして「日・ASEAN 共通交通 IC カードの導入・普及」が掲載されている。

中小交通事業者が導入しやすい IC カードシステムに関する実証実験

前主任研究官 野澤 和行、前研究官 村上 宏信

概要

交通系 IC カードの普及や異なる交通事業者間での相互利用化が進みつつあるが、一枚の交通系 IC カードで全国の交通機関を利用できる未来を目指して、そのボトルネックとなることが予想される中小鉄道事業者が導入しやすい交通系 IC カードシステムの構築に関し研究開発を進めている。

具体的には、無人駅を多く抱え、車内改札が前提となる中小鉄道事業者の業務の状況を踏まえ、車内改札に対応したハンディ IC カードリーダーライターの研究開発を進めている。主要な検討課題としては、紛失・盗難対策、処理時間の迅速化、ネガティブリストの配信頻度の向上がある。

来年 1 月から愛知環状鉄道株式会社の一部区間において、通勤客などを対象として実証実験を行うべく準備を進めている。

1. はじめに

近年、乗車券機能を有する IC カード（以下「交通系 IC カード」という。）の普及が急速に進んでいる。当研究所では、これまでの社会実験の結果明らかとなった利用者ニーズを踏まえ、一枚の交通系 IC カードで全国の交通機関を利用できる未来を目指して、そのボトルネックとなることが予想される中小交通事業者、特に中小鉄道事業者が導入しやすい交通系 IC カードシステムの構築に関し研究開発を進めている。以下、その内容及び今後の展開について紹介することとしたい。

2. 実証実験の背景

(1) 交通系 IC カードの相互利用に関する利用者ニーズ

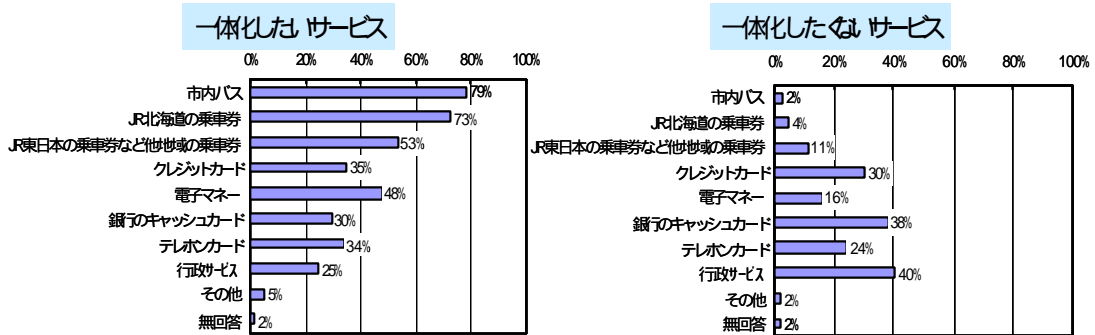
当研究所では、平成 14 年 6 月に、札幌市営地下鉄を実験フィールドに 7 千人規模のモニタに交通系 IC カードを利用していただき、交通系 IC カードの相互利用や電子マネー、クレジットカード機能などとのマルチアプリケーション化に関する利用者ニーズの把握のための社会実験を行った。¹

その際実施したモニタの意識調査結果によれば、札幌市営地下鉄の乗車券と一体化したいサービスとして、地域内や他地域での交通機関での相互利用を望む意見が特に強かった（表 1 参照）。

¹ 国土交通政策研究第 25 号「IC カードを活用した都市交通における CRM 戦略に関する調査研究 ワールドカップ時における多機能 IC カード社会実験結果及び IC カードを活用した交通情報統計システムの構築に関する調査研究」参照

表1 交通系 IC カードの相互利用化・マルチアプリケーション化

問 札幌市営地下鉄の乗車券(S.M.A.P.)と一体化したサービスと一体化したくないサービスを選択して下さい。(複数回答)

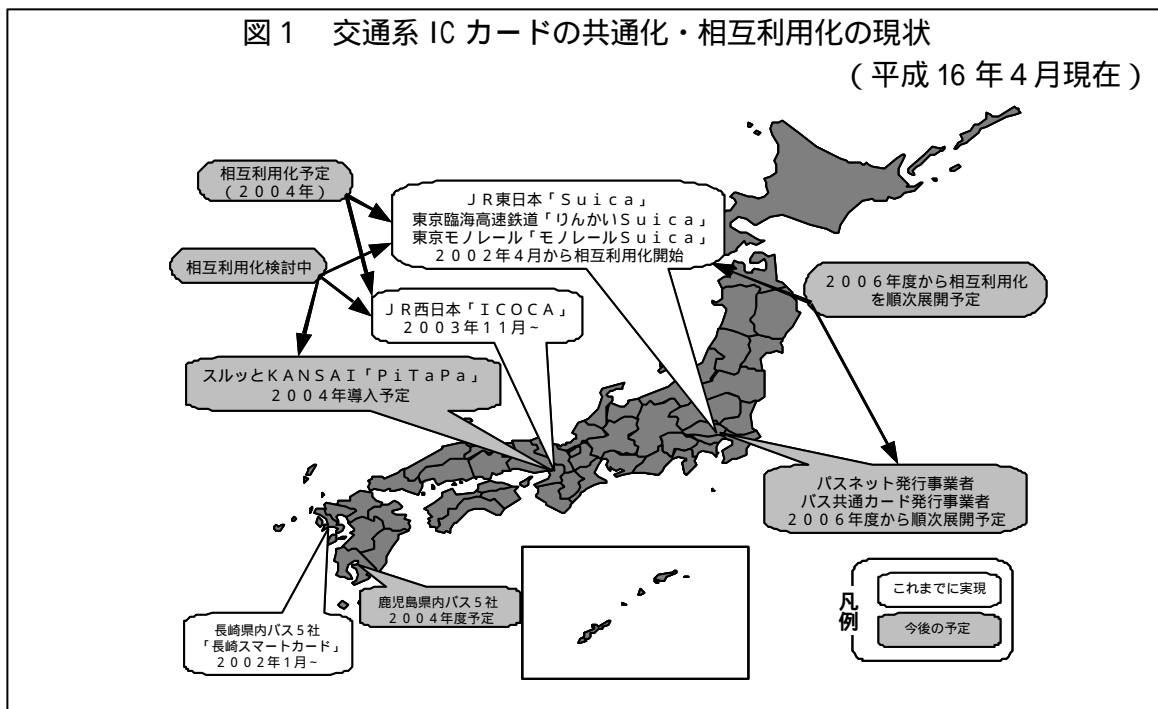


(2) 交通系 IC カードの共通化・相互利用化の現状

交通系 IC カードの共通化・相互利用化の現状をみると図1のとおりであり、昨年7月に、関西圏に続き、関東圏におけるJR、関東圏の公民鉄及び1都3県のバス事業者間で交通系 IC カードの相互利用化を平成18年度から順次展開していくことが合意されるなど交通事業者間で共通化・相互利用化が進展し、乗継利便性の向上等により公共交通機関の利用が促進されることが期待される。

図1 交通系 IC カードの共通化・相互利用化の現状

(平成16年4月現在)



また、本年1月の「国土交通月例経済」(国土交通省総合政策局情報管理部刊)によれば、交通系 IC カードの発行枚数は将来的には5千万枚に達すると想定されており、国民の2人に1人が交通系 IC カードを持つ時代が到来することが予想される。

(3) 交通系 IC カードの共通化・相互利用化に当たっての課題

このように将来的に国民の相当数に交通系 IC カードが普及することとなるが、さらに 1 枚の交通系 IC カードにより、日本全国を移動できるようになることが期待される。

都市部における交通系 IC カードの普及は、これまでも民主導で開発が行われ、実用化されてきている。他方、地方部における中小交通事業者、特に鉄道事業者への交通系 IC カードシステムの導入については、必ずしも十分な需要が見込まれず、また、このような改札システムの高度化に対する投資はこれを運賃に転嫁しにくいものと考えられる。このため、これを市場原理に委ねたままでは地方部における中小鉄道事業者への交通系 IC カードの普及は進まないものと考えられる。実際、交通系 IC カードが普及している事業者は、現状では都市部における鉄道事業者と一部のバス事業者に限られていることは、その証左である。

このような問題意識の下、当研究所において、平成 15 年度より、中小交通事業者の導入しやすい交通系 IC カードシステムに関する調査研究を行っている。

3. 研究開発の内容

(1) ハンディ IC カードリーダーライターの意義

交通系 IC カードシステムにおけるリーダーライターの状況

現在、交通系 IC カードシステムにおいて導入されているリーダーライター²の種類をまとめると次の表のとおりとなる。

表 2 交通系 IC カードシステムにおけるリーダーライターの状況

種類	供用場所	概要
IC カード対応自動改札機	利用客の多い鉄道駅改札口	交通系 IC カードを読みとり、自動的に改札口を開閉する。磁気式の自動改札機に、IC カードのリーダーライター機能が併設されている。
IC カード対応簡易改札機	利用客の少ない鉄道駅改札口	無人対応を含め、自動改札対応となっていない改札口に設置されている。
IC カード対応車内改札機	鉄道車両内(主として路面電車)	車両内で改札を行うために使用。現状では車両内に固定的に設置されている。

上記のとおり、交通分野においては、携帯が可能な IC カードリーダーライターは存在していない。これは、都市部における鉄道の運賃の収受が、基本的には駅構内やバス車内といった特定の固定的な場所に限定されているためであると考えられる。

² IC カードに埋め込まれた集積回路に対して、情報の読み出し・書き込みを行うために使用するインタフェース装置。交通系 IC カードシステムにおけるリーダーライターの場合には、交通系 IC カードより利用駅や利用時間等に関する情報の読み出しや書き取りや運賃に相当するバリューの引き去りなどを行う。

中小鉄道事業者の交通施設及び改札システムの状況

鉄道事業者を、鉄道施設、車両などの形態等の観点から分類すると、1) そのほとんどが有人駅の大規模事業者、2) 無人駅と有人駅が混在する中規模事業者、3) そのほとんどが無人駅の小規模事業者に分けることができる（表3参照）。

表3 鉄道事業者の規模からみた鉄道施設等の状況

	駅の形態	車両の出入口数 (1編成あたり)	駅の乗降客
1)大規模事業者	有人駅がほとんど	非常に多い	多い駅がほとんど
2)中規模事業者	有人駅と無人駅が混在	数箇所	多い駅と少ない駅が混在
3)小規模事業者	無人駅がほとんど	出入口がそれぞれ 1箇所ずつ程度	少ない駅がほとんど

ハンディ IC カードリーダーライターの開発の必要性

中小規模の鉄道事業者の中には、相当数の無人駅を抱えていることから、乗務員が携帯型の車内券発行機を用いて切符の車内販売や精算処理を行っている事業者がいる。

したがって、中小鉄道事業者が交通系 IC カードシステムを導入する場合には、乗務員が携帯できるハンディ IC カードリーダーライターが必要となるものと考えられる。

(2) ハンディ IC カードリーダーライターの開発に当たっての課題

ハンディ IC カードリーダーライターは、交通系以外の物販分野においては既に製品化されており、最初から開発する方策をとらず、これを交通分野に活用する方策を採用した。

以下、主要な検討課題について記述する。

バリュー積増し機能の付加及び紛失・盗難対策

ハンディ IC カードリーダーライターは、自動改札機のように筐体などに据え付けをしないため、紛失・盗難の危険性が高い。

特に、車内改札を前提とした場合、ハンディ IC カードリーダーライターには交通系 IC カードにバリューを積み増すことができる機能が必要となるため、盗難後、不正な積み増しに悪用された場合は、多大な損害が発生することが懸念される。

このため、より慎重に紛失・盗難した場合への対応策を講ずることが必要である。

IC カード処理時間の迅速化

鉄道の降車時における運賃精算の処理時間については、あらかじめ設定されている停車時間内に相当数の IC カードを処理することが必要である。

しかしながら、現在、実用化されている物販用のものは、このような処理時間の制約

を踏まえて設計されていないため、交通系 IC カードを処理するに当たって必要となる処理時間をみたとおらず、これを短縮するために必要な改良を行う必要がある。

ネガティブリストの配信頻度の向上

交通系 IC カードの紛失・盗難時、該当するカードの不正利用を極力制限するためには、最新の交通系 IC カードのネガティブリストを IC カードリーダーライターへ配信する時間をいかに短縮できるかが課題となる。

通常の IC カードリーダーライターの場合には、基本的には、センターサーバとオンラインで常時結ばれているため、ネガティブリストを即時に配信することができるが、ハンディ IC カードリーダーライターの場合は、可動体でありセンターサーバと常時接続されていないため、ネガティブリストの配信頻度の向上が重要となる。

特に、ポストペイサービスを利用できる交通系 IC カードの場合には、プリペイド方式と異なり、使用できる額が高額となるためより大きな課題となる。

(3) 今後の実証実験の予定

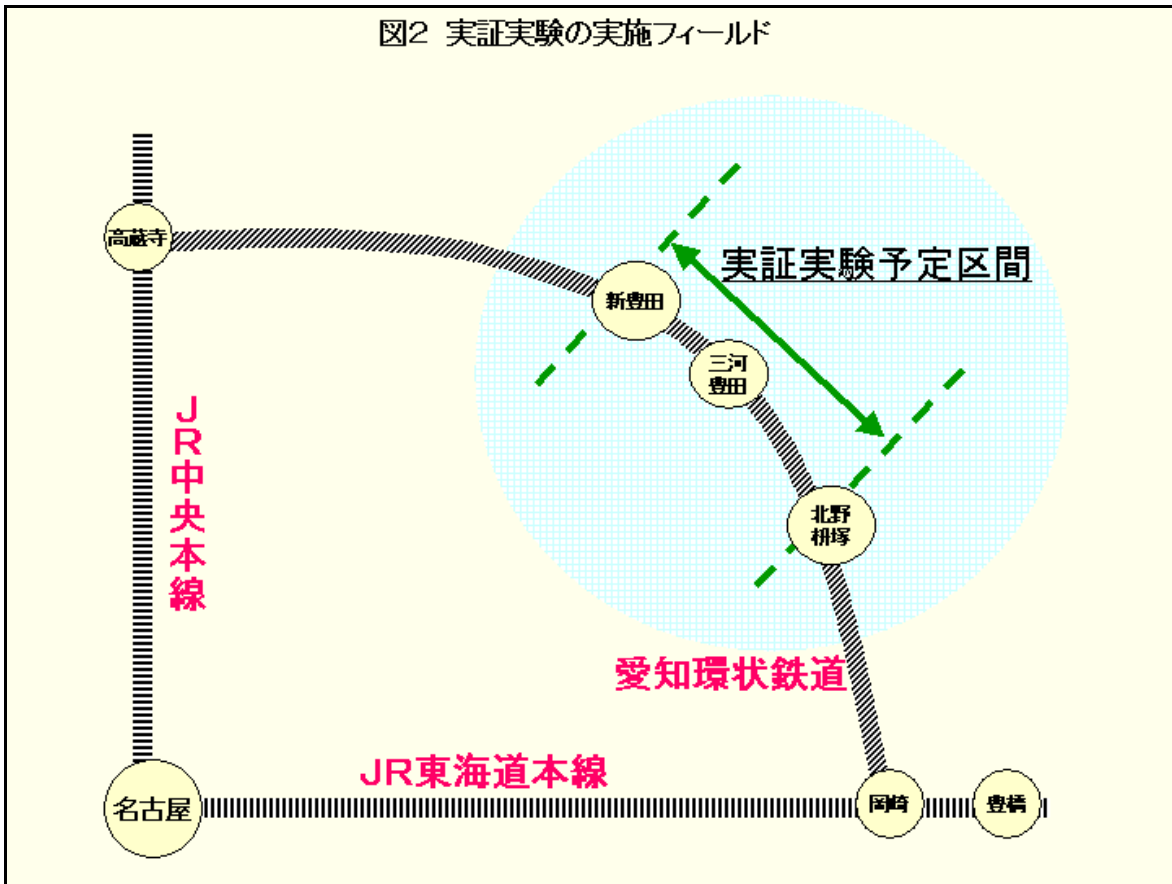
現在開発を進めている IC カードシステムは、愛知環状鉄道株式会社（愛知県岡崎～高蔵寺間）の一部区間をフィールドとして実証実験を行うこととしている。

具体的には、同社の沿線地域において、本年 10 月には第 11 回 ITS 世界会議愛知・名古屋 2004 が開催される予定となっており、そのテクニカルツアーの一環としてデモ運用を行うとともに、通勤客など募集した一般モニタにより、来年 1 月から実証実験を行うこととしている（図 2 参照）。

4. おわりに

今回の実証実験の実施に当たっては、実験のフィールドを提供していただく愛知環状鉄道株式会社、システムの検討をしていただいている NTT データ、サクサ株式会社をはじめとする関係企業から多大な協力を賜わっている。ここに感謝の気持ちを記したい。

図2 実証実験の実施フィールド



環境に配慮した地域づくり施策評価モデルの検討

研究調整官 瀬本 浩史
研究官 江岡 幸司
研究官 高森 秀司

概要

地域づくり施策はある1つの目的のために行われるものであっても、いろいろな指標に影響を及ぼしている。また、実際にはそれぞれの施策が唯一行われているだけではなく、いくつもの施策が同時に行われている。

これら地域づくり施策の効果を判断するためには、いくつもの地域づくり施策を同時に実施した場合の「環境」、「経済」及び「生活の質」の複数の効果について評価する必要がある。

そこで、本研究では自然環境および都市環境を対象とした地域づくり施策が、自然および都市活動に与える影響、さらに相互の関係を「環境」、「経済」及び「生活の質」により評価する「地域づくり施策評価モデル」を開発し、今後の目指すべき地域のあり方を提案するものである。

ここでは、本研究のこれまでの成果と現在の検討状況を説明したい。

また、3月にフランス・イギリスの道路計画行政について調査する機会を得たところ、本研究の問題認識である「環境への配慮」に関して、参考となる示唆を得たので、この紙面にて紹介する。

はじめに

本研究では、今までに仙台都市圏のパーソントリップ調査等のデータを用いて、交通モデルを構築し、シミュレーションによって様々な環境施策の評価を行ってきたところである。

平成13年度の「環境負荷を少なくするための都市モデルの構築」¹では、都市活動を交通と土地利用で表現（交通 - 土地利用モデル）し、都市構造別の交通施策によるCO₂排出量の評価を行ったところである。

平成14年度の「都市環境施策の社会的・経済的影響の定量評価に関する研究」²においては、都市活動を交通と土地利用で表現（交通 - 土地利用モデル）し、環境モデル（CO₂排出量、NO_x排出量、騒音等）、生活の質モデル（快適性、利便性）、経済モデル（地価、EV、CV等）により、それぞれの指標の評価及び全体の多面的な評価を行ったところである。

平成15年度以降については、これら過年度研究の課題を踏まえて、環境に配慮した地域づくり施策評価モデルの構築を行うこととした。

¹ 国土交通政策研究 第12号

² 国土交通政策研究 第31号

1. 過年度研究の成果と課題

平成 14 年度までの研究においては交通と土地利用の関係をモデルにより表現することにより、都市環境施策が与える影響について評価したところであり、環境負荷、生活の質、経済の 3 つの視点から評価結果を総合的に示した点が特徴的であった。

しかしながら、今までの研究は都市内のみを対象としたため、自然環境系の施策の評価には対応できないものとなっている。さらに、多様な施策を実施した場合の効果について多面的な評価を行っただけで、目指すべき地域像を提案していない。

また、研究会や学会等での発表等を通じて、各評価モデルについてもご指摘を頂いており、各々改良の余地がある状況にある(表 - 1)。

表 - 1 平成 14 年度研究モデルの課題

モデル	指摘された点等
環境負荷評価モデル	扱いやすいモデルへの変更
生活の質評価モデル	多様な指標による生活の質を評価する必要性
経済評価モデル	環境負荷と経済の連結

2. 研究方針

平成 14 年度までの研究の課題等を踏まえて、平成 15 年度からの研究では自然環境及び都市環境を対象とした地域づくり施策が、自然及び都市活動に与える影響、さらに相互の関係を評価する「地域づくり施策評価モデル」を開発し、今後の目指すべき地域のあり方を提案することとした。

今までの研究資源を有効に活用するために平成 15 年度以降も対象地域を仙台都市圏及び名取川流域とすることとした。

また、平成 14 年度までに構築した個別のモデルについても、改良を加えることとする。

この評価モデルを国土交通施策に活用していくためには、「国土交通省政策評価」との関連を明らかにすることが効果的であると考ええる。また、平成 14 年度成果においては、評価結果から今後の目指すべき将来像について考察したが、平成 15 年度は政策目標との関連も明らかにし、地域づくり施策の目標を当初から明らかにしていくこととする。

国土交通省政策評価においては、「暮らし」、「経済社会」、「安全」、「環境」及び「共通の政策課題」の 5 つの視点をあげている。本研究で扱う地域づくり施策は、主に「暮らし」及び「環境」を目指すものとし、「経済社会」については「暮らし」、「環境」について経済の視点から評価することとする。災害を主要な課題とする「安全」、IT 及び国際交流を主要な課題とする「共通政策課題」については主要な視点とはしないこととした。また、「暮らし」については、都市レベルの課題に着目し、住居レベル等の課題は扱わないこととした。

3. 地域づくり施策評価モデル

自然環境系の施策の評価を行うために、取り上げるべき資源について検討し、今回は「水」を取り上げることにした。

水は都市部においては、水辺空間のようにアメニティ空間の提供等により生活の質に変化を及ぼすことが考えられ、都市活動や土地利用に密接に関係していること、また、逆に都市活動によって、水質に影響が出ること、さらに既存の都市圏モデル内で完結することから扱いやすい指標と考え、平成 14 年度に開発したモデルに水循環系モデルを加えることが必要不可欠であると判断した。

そのため、平成 14 年度に開発したモデルを都市系モデルと位置づけ、平成 15 年度は水循環を中心とする水循環系モデルを追加することにした。

これら 2 つのモデルでは地域づくり施策の効果が定量的に予測・評価できるとともに、2 つのモデル間では、都市活動が自然に与える影響、自然から得られる影響の相互の関係を表し、さらに、地域づくり施策、都市系モデル・水循環系モデルによる予測・評価結果を総合的に整理し、地域づくり施策により持続可能な地域像を提案する予定である。

地域づくり施策評価モデルの概要を図 - 1 に示す。

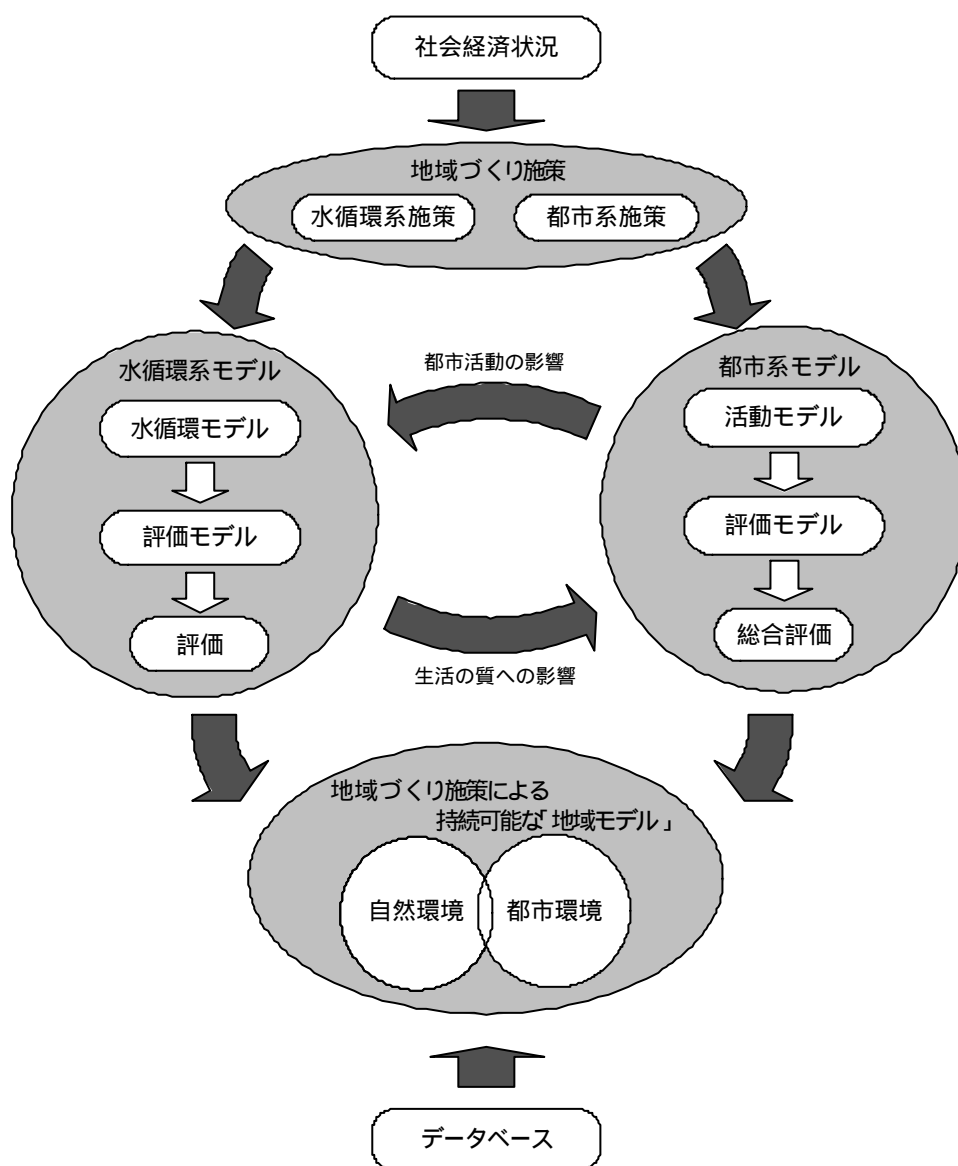


図 - 1 地域づくり施策評価モデル

4. 水循環系モデル

水循環モデルは、河川や用水路、地下水などの挙動を説明する自然系水循環モデル、上下水道や中水道などの水のフローを説明する人工系水循環モデル、水質汚濁物質の発生と挙動を説明する汚濁物質移流モデルにより構成する。その概要を図 - 2 に示す。

水循環モデルによって評価する施策等を『都市構造』『水の供給処理に関する施策』『その他』に区分して整理した。検討した各施策を表 - 2 に示す。

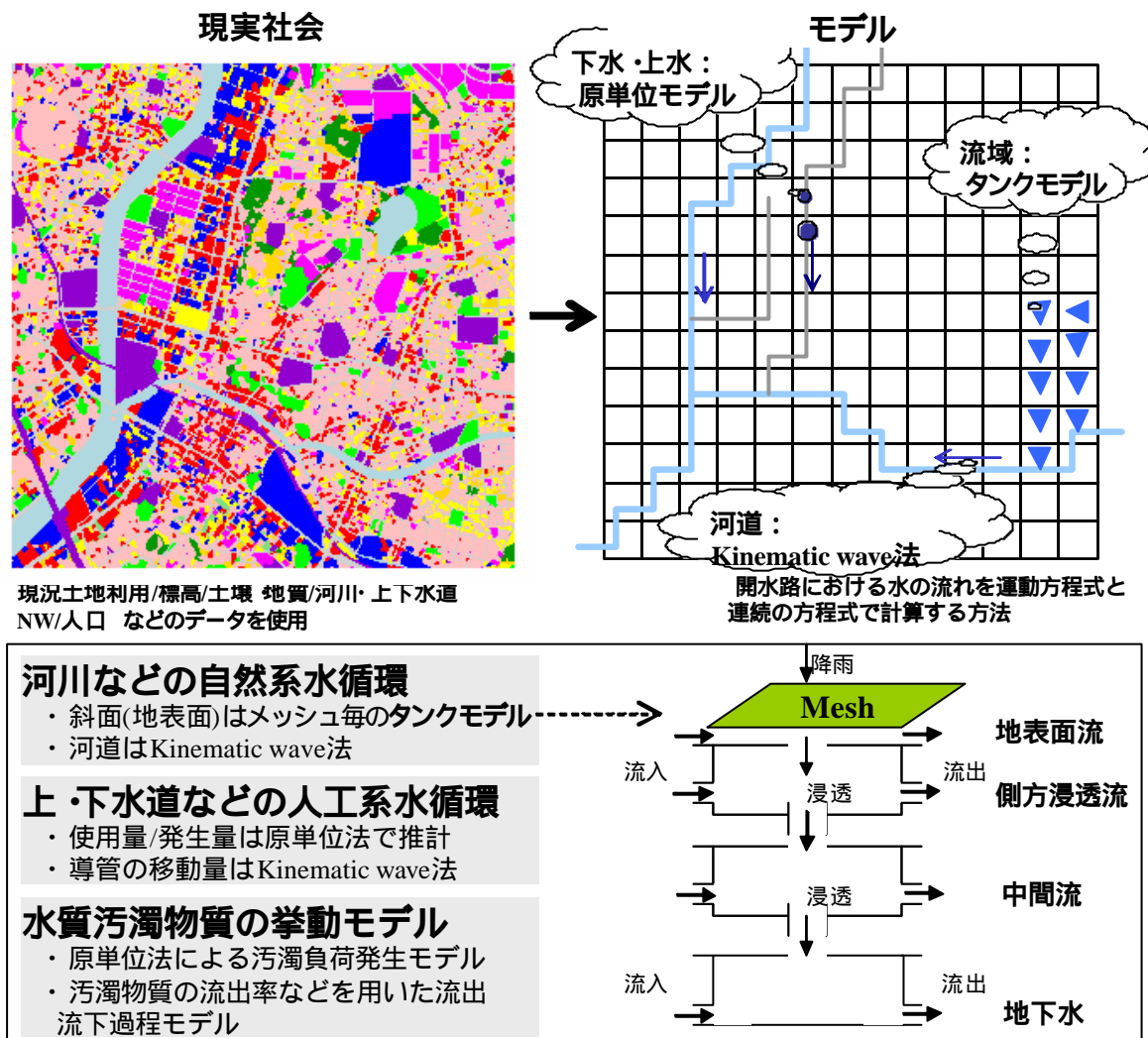


図 - 2 水循環モデル

5. 都市系モデルの改良

(1)人口配置・交通モデル

海外において研究が進んでいる人口配置・交通モデル（サンフランシスコベイエリアにおけるA B A Gの土地利用モデル、M T Cの交通モデル、サンフランシスコカウンティオーソリティーの土地利用・交通モデル等）、わが国のパーソントリップ調査等における交通モデルに関する情報を収集・整理し、平成 14 年度の活動モデル（人口配置・交通モデル）の改良について検討している。

表 - 2 水循環モデルにより評価する施策及び反応

	施策	反応する指標
都市構造	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都心居住 ・ 副都心育成 ・ 市街地のスプロール(比較) 	浸透面分布・量の変化に伴う水量の変化 汚濁発生場所の変化に伴う水質の変化 配管網の変化によるポンプ圧等エネルギー / CO ₂ 排出量の変化
水の供給処理に関する施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配水管ネットワークの変更 ・ 給水方式の変更 	エネルギー消費量、CO ₂ 排出量の変化
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中水道施設の導入 	水量の変化、 "
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 透水性舗装(道路) 	浸透面の拡大による水量の変化
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 節水対策(民生) 	取水量の減少に伴う水量の変化
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 肥料、農薬の削減 	水質の変化

(2) 経済評価モデル

平成 14 年度モデルで明示的に扱っていない環境負荷と経済の関連を明らかにできる「環境経済モデル」を開発する。

学会等ではシステム分析の視点が必要であると指摘されているが、研究の継続性から平成 14 年度調査の枠組みを維持することとする。

つまり、アウトプット指標は平成 14 年度同様、生産額、地価及び効用とする。また、「土地利用モデル 人口分布 環境モデル分析」のフレームも維持する。

水環境を対象にしたシステム分析により、生産・地価・効用水準をアウトプットする(基本は昨年と同じフレームを踏襲)。そのとき、他モデル(土地利用及び環境)との相互依存は考えないこととする。

本研究での経済評価モデルの改良点及び特徴は以下のとおり。

- ・ 企業：2 次産業生産と工業用水、1 次産業生産と農業用水の水需要を取り入れる。同時に産業污水排出も考慮。
- ・ 家計：水質・親水レクリエーション施設利用による満足度を捉える。同時に、生活污水排出も考慮。
- ・ (温暖化による) 将来の利用可能水量の動向(水供給量)を考慮。
需要と供給により水価格が分かる。

(3) 生活の質モデル

自然環境及び都市環境と生活の質との関連を表現でき、地域づくり施策を評価できる生活の質評価モデルを構築するため、既存研究をレビューすることにより、生活の質の捉え方、計測方法について整理を行った。

特に本研究においては、水循環を中心とする水循環系モデルと都市における生活の質の関連に着目し、以下のような視点の評価についても検討した。

- 水を都市内に取り入れることによる生活の質の向上
- 都市河川の整備による景観の向上、空間のゆとり、緑の創出

中水の活用による都市の潤い創出、エネルギー消費の削減
 都市内に水を引き込むことによるヒートアイランド現象の緩和
 生活の質に関するデータは、以下のようなデータを収集し、データベースを作成した。
 各種統計データにより取得するもの（人口、交通量、所得等）
 地図、GIS等から取得するもの（土地利用、建築物、施設配置等）
 統計資料の基データ、GIS等を加工し取得するもの
 独自調査より取得するもの（市民意向、生活の質の主観データ等）

6. 地域モデル

地域モデルについては、フィジカルな解析手法では複雑で非常に大きく、使いづらいモデルになる可能性があるため、今回の水循環系モデル、都市系モデルによる定量的なシミュレーションを通じ整理されたデータを用いた、システムダイナミクス（SD）分析を行い、地域づくり施策の評価が行えるか検討することとした。

SD分析は、多種多様な指標を組み合わせ、各指標間の関連を表現する分析であり、本研究においては、次のような適用を考えている。

多種多様な指標をSDモデルのみで分析する。

フィジカルモデルにSDモデルを組み合わせる。

フィジカルモデルで表現できない部分について、SDモデルを組み合わせたモデルを構築する。

SDモデルを用い表現するのは、以下のような現象が考えられる。

- 水の循環システム構築による生活の質向上
- 河岸・湖沼地域におけるNPO及び市民活動による水質浄化
- 棚田保全運動による水循環及び地域づくりの活発化

[仏英の道路計画行政について]

筆者は2004年3月1日～7日まで、仏英にて道路整備を中心とした社会資本整備における計画策定、合意形成プロセスについて、特に環境面について調査したので、その結果をこの紙面にて報告する。

(1) 仏国の道路行政の今後

フランス国設備交通住宅省行政土木学院のSchwartz氏にフランスの道路環境行政の今後について、伺った。

Schwartz氏は、フランスにおいても市民の社会参加に関する要求が高まってきており、その対応に時間を取られていることを強調されていた。また、PM³については日本と同様に原因の解明段階にあると話されていた。

(2) 仏国における環境に配慮した計画決定、合意形成プロセス

フランス国設備交通住宅省交通都市研究所のSkriabine氏にフランス国における環境に配慮した計画決定、合意形成プロセスについて、伺った。

Skriabine氏は、フランス国内においても環境に関する問題はますます重要になってき

³ 粒子状物質

ており、その中でも特に自然環境問題から都市環境問題に環境の重点が移行しつつあり、さらに水質、土壌に関する問題が新たにクローズアップされつつあると話されていた。

また、フランスでは幹線道路計画策定時における環境への配慮度合いを区分して計画を行っているとのことであった。

氏が示された図には、フランス国土を赤、緑、白の3段階に色分けされており、それぞれ、赤色の地域はそもそも幹線道路計画を策定しない地域、緑色の地域は計画策定時に特に環境に対する配慮が必要な地域、白色の地域は特別の環境上の配慮をしない地域とのことであった。

フランスでは道路路線計画区域内に生息する貴重生物を生育環境ごと移動させる環境対策を行っているとのことであった。具体的にはカブトムシや大きなねずみ(ビクモルモット)をその生息環境ごと2～3年かけて動かした実績があるとのことだった。

フランス国も合意形成プロセスは市民の社会参加の高まりによって慎重に行う必要がでてきており、従来よりも時間をかけているとのことであった。

(3) 仏国の合意形成プロセス、SEA⁴に関するEU指令への対応

フランス国設備交通住宅省道路経済研究所 Croze 氏に合意形成プロセス、SEA に関するEU指令への対応について伺った。

Croze 氏は、フランスにおけるバルニエ法⁵、ピアンコ通達⁶に基づく合意形成に関する改革は、行政機関限りの問題であった計画に関する意思決定に可能な限り多くの意見を取り込むために行われたものであること。また、EU指令に基づく手続きの公開は、EUという大きな経済圏の中での市場のルールであり、手続きの透明性を高めることにより、市場開放を目的としたものであるとのことであった。

(4) 英国の環境配慮合意形成プロセス

イギリス国環境交通地域省高速道路庁の Kerwick-Crisp 氏、Price 氏に道路事業における環境配慮合意形成プロセスについて、伺った。

両氏はイギリスにおける環境配慮は評価要約表 (AST) と呼ばれる表を用いているが、この表は広域路線計画段階、個別路線計画段階、環境アセスメント段階で変化して用いられているとのことであった。

フランス、イギリスを訪れ、フランス政府、英国政府の方に計画決定時の環境への配慮や合意形成プロセスなどに関する調査を行った。短期間の調査のため、細かい調査まではできなかったが、今後の参考となるご示唆もたくさん頂いたので、今後の業務に活かしていきたい。

⁴ 戦略的環境アセスメント (Strategic Environmental Assessment) とは、個別の事業実施に先立つ「戦略的 (Strategic) な意志決定段階」を対象とする環境アセスメントのこと。

⁵ 自然保護法の強化を目的に、生活の質にかかわる環境の定義と公共的な利益との関係を明確にし、環境に影響を与える恐れのある大規模事業に対する予備的な対策、汚染者負担、市民参加の理念を導入。(1995)

⁶ 国内交通方針法 (LOTI) 制定以来実験的に施行されてきた改革点を定式化し普及させることを目的に、これまで個々別々だった全国的インフラ整備計画の運営に関する手続きを統一。計画の経済的・社会的意義と役割に関する民主的に広範な討論を施設の設計調査 (予備調査) に先立って行うこと、また、討論を経て意思決定を行うごとに、それまでの主な争点を明確にした書類に基づき当事者の意思を確認し、その意思決定に伴う条件を明示すること等を規定している。(1992)

今回、フランス及びイギリスを訪れ、政府関係者から環境にかかわる計画策定、合意形成プロセスについて、調査を行った。訪問相手先機関の方々に快くヒアリングに応じていただいた。また、社団法人国際建設技術協会欧州事務所にはヒアリング位置の情報を提供いただいた。さらに今回同行した国土技術政策総合研究所環境研究部道路環境研究室曾根真理主任研究官にはいろいろな面でお世話になった。ここに記して、これらの方々に感謝申し上げます。

おわりに

本研究の現在までの検討状況について簡単に説明したが、国土交通省の施策は多種多様であり、なるべく多くの施策を総合的に評価する手法の開発は重要である。

多種多様な施策による効果をそれらの相関関係を考慮しながら、総合的に評価することにより、地域ごとの今後の目指すべき方向性を示すことができるよう、本研究を取りまとめたいと考えている。

参考文献

- 桐山孝晴・権藤公貴・片岡孝博 (2002.6)「都市構造および交通・民生施策による環境負荷削減の定量評価」第 25 回土木学会土木計画学研究発表会(春大会)、講演番号 107
- 桐山孝晴・片岡孝博・権藤公貴(2002.10)「国土交通政策研究第 12 号 環境負荷の少ない都市・国土構造に関する研究」
- 桐山孝晴 (2003.5)「米国 California 州における環境施策」PRI Review 第 8 号(2003 年春季) pp.36-41
- 瀬本浩史・片岡孝博・吉田朗・森田哲夫・小島浩(2003.6)「都市環境施策の社会的・経済的影響の定量評価に関する研究」第 27 回土木学会土木計画学研究発表会(春大会)、講演番号 138
- 樋野誠一・瀬本浩史・森田哲夫・吉田朗(2003.11)「都市環境施策の経済的影響の定量評価に関する研究～仙台都市圏を事例として～」日本地域学会第 40 回年次大会
- 瀬本浩史・桐山孝晴・片岡孝博(2003.12)「国土交通政策研究第 31 号 都市環境施策の社会的・経済的影響の定量評価に関する研究」
- 合意形成手法に関する研究会 [編集] (2001)「欧米の道づくりとパブリック・インボルブメント」

上海市、ソウル市及び台北市における 企業の立地選択と都市環境

主任研究官 頼 あゆみ
主任研究官 瀬川 祥子
研究官 村上 陽子

概要

「都市の活力を生み出す主体を支える都市環境に関する研究」の一環として、企業を惹きつけ、その円滑な活動を可能とするような都市環境の諸条件について示唆を得るため、上海市、ソウル市及び台北市の都心部において企業ヒアリングを行った。

上海市楊浦区では、都市・建築関係の伝統がある同済大学の周辺に建築・設計関係の中小企業が自然発生的に集積し、大学の存在、同業者の集積のメリット、「設計の街」としてのエリアのネームバリュー等を楽しんでいる。ソウル市では、70年以降に開発が進んだ新市街地である江南地区において、「新しい街」というイメージに惹きつけられて建築・設計関係の企業が集積し、それがもたらすブランド性と周辺の取引先・支援産業や人材の集積がメリットとなっている。台北市中山区では旅行・貿易会社の集積があり、エリアイメージと都市的サービスの充実が企業を惹きつけている。

はじめに

国土交通政策研究所では、平成 15～16 年度の二カ年に亘り、「都市の活力を生み出す主体を支える都市環境に関する研究」として、日本及び東アジアの大都市都心部を対象に、円滑な企業活動を支えるための都市環境の諸条件についての調査研究を行っている。本稿は、その一環として東アジアの大都市である上海市、ソウル市及び台北市で行った企業ヒアリングの結果から、三都市における企業の立地選択と都市環境を整理したものである。

なお、調査に当たっては、対象企業が立地するエリア選定からヒアリングの実施まで、中国の同済大学都市計画系の潘海嘯教授、韓国の全北大学校工科大学建築・都市工学部都市計画研究室の蔡乘善教授、台湾の交通運輸研究所の徐淵静教授に御協力いただいている。

1. ヒアリングの概要

(1) ヒアリング対象企業

ヒアリング対象企業の立地エリアとしては、各国の首都その他の代表的な都市（日本であれば政令指定都市レベルの大都市）の中心部で、活力を生み出すような産業が集積しているエリアとした。集積という面に着目したのは、同業種や取引先と近接して立地していることにより、情報が集まりやすい、対面コミュニケーションが可能、いざというときにアウトソーシングが可能といったメリットがあると考えられることによる。ただし、本調査では小売業及び飲食業を対象としないことから、一般消費者が集まるような集客施設だけが集積しているエリアは原則として対象としないこととした。また、もう一つの視点として、都市らしい魅力を備え、都市ブランドともいえるべき一定のイメージを持っているようなエリアであることも重視した。

ヒアリングの対象企業としては、特定の業種にはこだわらないが、いわゆる「クリエイティブ」と考えられる高付加価値型の職種（IT、建築・設計・デザイン、マスコミ・広告、

対事業サービス等)や部門(企画、デザイン部門等)を考えた。

以上のような考え方を提示し、各国の学識者にヒアリング対象エリアとそこに立地する対象企業の選定をお願いした。その結果、上海市では楊浦区の建築・設計関係の事業所とその支援産業、ソウル市では、市庁周辺の大企業と江南地区の建築・設計関係の事務所、台北市では、中山区の旅行・貿易関係の事業所等が主なヒアリング先となった。

(2) ヒアリングの視点

ヒアリングに当たっては、以下のような、時点ごとの3段階の視点から、都市環境の諸条件に対するニーズを把握したいと考えた。

- () 立地選択時に考慮した都市環境の条件
どのような都市環境の条件を判断基準としてそのエリアへの立地を選択したか。
- () 都市環境の条件に関する現在の満足度(メリット・デメリット)
どのような都市環境の条件が、現在の企業活動にプラス又はマイナスに働いているか。
- () 今後の意向(今後考慮していく都市環境の条件)
そのエリアにとどまりたいか、別のエリアに移りたいか(同都市内、国内他都市、海外等を含む。)。その判断基準となるのどのような都市環境の条件か。

2. 上海市 ~ 楊浦区の建築・設計関係の集積 ~

発展著しい上海において、楊浦区の同済大学周辺では、近年の中国の建設ラッシュを受け、建築・設計関係の中小企業が集積してきている。その中の6社にヒアリングを行った。

ヒアリング対象企業の概要を表-1に示した。いずれも同済大学の周囲1km圏内に立地している建築・設計関係又はその支援サービスの企業である。A、D、E社は同済大学の学生が起業した新しい会社で、経営者も20代であった。一方、B、F社は同済大学の教授が起業した会社で、このエリアでは比較的早く、評価も確立しているとのことである。

表-1 ヒアリング先企業の概要(上海)

	A社	B社	C社	D社	E社	F社
業務内容	建築模型、図面、CGパース	建築模型、図面	建築模型、図面、環境シミュレーション動画	都市・環境・建築設計	設計、図面作成、インテリア(家庭・工場)	都市・建築設計
従業員数(正社員)	13人	70人(本社のみ)	200人	10人	20人	30人
設立/立地年	2000/2002	1996/2002	1998/2001	2001/2002	2000/2003	1988/2003
設立時立地場所	大学内	大学内		住宅地	住宅地	大学内
現オフィス形態	ビル部屋賃貸	ビル一角を賃貸	ビル2棟	ビル部屋賃貸	ビル部屋賃貸	ビル部屋賃貸
現立地場所	赤峰路(同済大学に隣接)			嘉浜路	控江路(同じビル内)	

(1) 調査エリアの概要

楊浦区は、上海市の中心地であるバンドや南京路周辺から見て、北東部の郊外にあたる地域である。都市・建築関係の伝統がある同済大学や総合大学として有名な復旦大学が立地しているのが特徴である。

同済大学関係者によると、中国の全国的な経済発展により、特に建設業が急激に成長しており、現在は都市部の仕事を中心であるが、今後は上海から50年は遅れているといわれている中国西部の開発の仕事が見込まれているとのことである。また、国内需要を拡大

しようとする政府の政策により、建設業の拡大に伴って資材産業等も拡大している。そのような中で、楊浦区では、90年代頃から、同済大学の周囲に建築・設計関係の企業が自然に集積してきた。現在では「設計の街」と言われ、建築・設計会社やその支援企業である図面・模型製作会社、機械・電気等の設計会社等の約400社が立地している。エリア全体としては、建築・設計関係の企業が増えたことにより、周辺の不動産業・住宅賃貸、レストランやスーパーマーケット、ファストフード、家事の請負業等の業種も多くなっており、相互にうまくリンクして都市が発展しているとのことである。

今回のヒアリングの中でも、当該エリアのイメージとして、ほとんどの企業が「同済大学に近い」「設計の街として有名」という回答をしている。一方、「大手の設計会社が立地していないので、まだ設計の街とはいえない(C社)」との回答もあり、比較的小規模な企業が集まっているといえる。大きい会社でも、設立はここ10年くらいで、経営形態が柔軟であることも特徴である。しかし、上海全体では、外資系の設計事務所等も参入してきて競争が激しくなっており、現在では、設計価格が全国でも最低水準となっている。大学周辺の企業では、外資系の設計事務所の下請けの仕事も多い。

(2) ヒアリング結果

() 立地選択時に考慮した都市環境の条件

ヒアリング対象企業のうち、3社が同済大学キャンパス内で起業、2社が大学に近い住宅で起業した。前者が大学内から移転した理由としては、面積が手狭になった、大学の研究室の運用規定がかわったなどのほか、SARSで学内に外部の人が入れなくなったためとの回答もあった。一方、後者はいずれも、「オフィスビルに移転したことで作業環境も企業のイメージも格段にあがった」と回答している。このように、企業が自社のイメージを非常に重視する傾向があった。イメージアップに伴って、「委託される仕事のレベルが上がり業務の幅が広がった(図面のみからの依頼から設計全般へ)(E社)」との指摘もあった。

ほとんどの会社が、エリアの立地選択条件として「同済大学に近い」ことを挙げている。直接的な影響として、同済大学の先生や学生が起業初期の顧客を紹介してくれる、同済大学の卒業生が将来の顧客候補である、経営者が元同済大学の教官や学生であるため人的なネットワークがあり、情報を得たり人材を探すのにも有利である、(近接して立地している企業の場合)大学内の駐車スペースやグラウンドなどの施設が利用できるなどがある。実際に、立地した物件を大学の教官や友人の紹介で見つけたという話も多かった。

さらに、建築・設計関係の企業が集積した結果、「設計の街」というブランドイメージがあり、そこに立地していることで信用が得られる、仕事がこのエリアに集まってくる、建築・設計関係の事業支援サービスが多いことが指摘された。

人材募集におけるメリットについては、「この周辺は『設計の街』として、設計等の専門の学生には人気があり、他地域から実習希望の学生も多く集まる。ここでの業務経験があると、他の場所へ行くときに転職しやすいからである(A社)」との指摘もあった。

特徴的なのは、ヒアリングをした中では最大手のF社だけが、そもそも「同済大学から離れたかった」と回答していることである。「なぜなら環境が良くない上、設計会社は多いが実力のある大会社は少なく、小さい企業やベンチャー企業ばかりでイメージも悪い。イメージアップのためには、他の場所を選んだ方が良かった。現所在地は、最初は当社だけだったのに、しだいに他の会社が増えてきて、設計会社のビルようになってしまっ

た。より会社の特徴を強調するために、他の設計会社のいない場所に立地したいと考えている。業務上も大学との関係はないため、大学との距離はもう関係がない」とのことである。F社は、現所在地を選んだ他の理由として、従業員の住宅から近いことと、他に良いビルがなかったということ挙げている。

このエリアに質の良いオフィス用ビルが少ないという点は、他の企業でも指摘があった。

() 都市環境の条件に関する現在の満足度 (メリット・デメリット)

現所在地のメリットとしては、「高速道路・幹線道路など交通が便利なので来客時に便利 (C、D社)」、「来客時に場所がわかりやすい (A、D社)」、「社員の家に近いので通勤に便利 (A、E社)」等が指摘された。デメリットとしては、「同業者が多いので競争が激しい」ことのほか、「道路に面して環境が悪い、うるさい (A、D社)」、「サロン、喫茶店、ホテル等の都市的サービスの不足 (C、F社)」。また、物件の質に対する評価が大きく、良いビルに入居することによって「企業イメージが上がる」との指摘も多かった。

() 今後の意向 (今後考慮していく都市環境の条件)

今後は、現在の業務の延長である設計関係の業務については、同済大学周辺エリアに立地し続けたいという意向が多かった。その理由は、顧客、人材が多いから、設計会社が集積しており業務上便利だから、この場所ですてきた仕事で信用を得ているから。一方で、設計業務以外の業務では、「本社機能は企業イメージを高めるためにバンドや浦東などの大企業の立地するエリアに移転したい (E社)」、「模型等の工場部門は政府機関の近くへ (C社)」、「もっと環境が良く敷地が広い郊外へ (D社)」という意向があった。

3. ソウル市 ~ 江南地区の建築 設計関係の集積と市庁周辺の大企業の集積 ~

ソウル市では、そのほぼ中央を東西に流れる漢江の南部で 70 年以降に開発が進んだ新しい市街地である江南地区 (江南区とその周辺) と、漢江の北部で古くからの市街の中心部に当たる市庁 (ソウル市役所) 周辺との二カ所で調査を行った。

ヒアリング対象企業の概要を表 - 2 に示した。G、H 社は江南地区に立地する大手設計会社、I 社は同じく江南地区に立地している大手財閥グループの建設会社である。市庁周辺の J、K 社もまた、大手財閥系の大企業である。

表 - 2 ヒアリング先企業の概要 (ソウル)

	江南地区			市庁周辺	
	G社	H社	I社	J社	K社
業務内容	建築設計	建築設計	マンション、ビル建設、土木、再開発	生命保険	土木、建築、情報システム整備
設立 / 立地年	1990 / 1991	1983 / 1993	1976 / 1999	1955 / 1986	1939 / 1978
現オフィス形態	ビル2フロア賃貸	ビル2フロア賃貸	ビル6フロア賃貸	自社ビル	自社ビル
現立地場所	ノンヒョン洞	駅三洞 (テヘラン路)		中区	鍾路区

江南地区

(1) 調査エリアの概要

ソウル市の漢江の南は、ソウルが朝鮮戦争の戦火をくぐった 50 年代までは農村地域であった。60 年代後半から 70 年代に開発が始まり、まず、現在の汝矣島から新盤浦、狎鷗

亭洞を経て蚕室地区に至る漢江沿岸に高層マンションが建てられ、主要幹線道の整備が進められた。88年のオリンピックを契機に、都市高速道路の建設等さらに開発が進められた。現在では、高級住宅地として多分に投機的な住宅価格の高騰が問題となっており、今回のヒアリングでもマンション価格が漢江北部の約2倍、地方の約4倍にもなっているとの指摘があった。

業務用地としては、80年代初めには一部にしかオフィスがなかったが、80年代半ばから、江南大路に沿ってオフィスが立地し始め、その後、テヘラン路へ広がった。都市計画の結果ではなく、自然発生的に発展したものである。現在、幹線道路沿いには業務用オフィスが立地し、裏通りには飲食店等や中小規模のオフィスが多い。また、テヘラン路はITベンチャーの集積地域として日本でも有名だが、これは97年の経済危機以降、空室が多かったテヘラン路沿いのビルにIT企業が入居したのがきっかけである。現在では100件近くの企業が立地し、オフィス不足となっている。最近では、既存のビルを小さく仕切って賃貸するオフィステルというSOHO的な利用が増加している。一方で、現在では、市庁周辺(都心)と江南地区へのオフィスの二極集中が問題となっており、ソウル市は、昨年11月、均衡発展促進地区として市内の5箇所を指定した。

今回のヒアリング結果からは、「設計会社が多い(H社)」、「設計事務所としてのブランドがある地域(G社)」、「IT産業・ベンチャー企業が集積している(テヘラン路)(I社)」というイメージのほか、「新しい街で、利便性も良く、サービス業が集まっている(G社)」、「大学が地下鉄沿線にあり、若者が集まりやすいために街として発展性がある(H社)」、「地下鉄の江南駅は若者が集まるファッションの街(H社)」との指摘もあった。

(2) ヒアリング結果

() 立地選択時に考慮した都市環境の条件

設計会社2社のうち、82年から江南地区に立地しているH社は、「江南にほとんどオフィスがなかった創業当時から江南に立地している」、90年立地のG社は「江南地区は新しい街で、利便性も良いし、サービス業が集まっている。『新しい企業』というイメージが得られ、事務所のイメージが良くなる。ソウル市内に設計事務所は全部で1,600件あるが、そのうち50%が江南地区に集まっている。そのなかでも大規模な事務所がこの周辺に5件ある」としている。一方、建設会社I社は、立地選択は基本的にはグループ全体の立地戦略に基くものであるが、建設会社としての立地選択要因としては「江南は建築・設計関係の会社が集積しており、技術者も多い」、「政府の公約で江南に政府機関の庁舎が移転してくると言われている」、「教育レベルが高い」²としている。ITやベンチャー企業の集積地として有名なテヘラン路の存在は、仕事上ほとんど関係ないとのことだった。

() 都市環境の条件に関する現在の満足度(メリット・デメリット)

設計会社としてのメリットは、「設計の仕事は図面を広げたりするために広いスペースが必要であるが、大きなビルが多いため、広いオフィスを確保することが可能(H社)」

¹ ソウル市ホームページ <http://japanese.seoul.go.kr/>

² 韓国では、公立・私立に拘わらず、初等教育から「学郡」という学区があり、良い大学に進学するためには、良い学校のある地区に居住することが必要である。特に、漢江南部は、8学郡という、ソウル大学などに進学する学生が多い高校がある地域なので、それを目当てにする高級マンションが多い。

といった物理的なもののほか、「大規模な設計会社が集積していて仕事のネットワークが多い(H社)」、「設計会社として大きな会社、大きな仕事、高い設計料をとれる会社だという証しとなる(G社)」、「隣の江南駅は若者が集まるファッションの街なので、このようなエリアに立地していることによって、設計会社として良いイメージや信頼が得られる(H社)」というものもあった。一般的なメリットとしては、「地下鉄の交通が便利(H、I社)」、「サービス業が集まっているなど利便性が良い(G、H社)」、「人材募集の面でも若者にとって魅力的な場所に近いため有利(I社)」また、「ビルが新しいので人材募集の際などのイメージが良い(I社)」との声もあった。

デメリットとしては、「道路の渋滞がひどい(G、H社)」、「渋滞がひどいためにタクシーの運賃が高い(G社)」という道路混雑の問題のほか、「地下鉄の乗換えが不便な場所である(G社)」、「エリア全体でオフィスの賃料が高い(G社)」との意見があった。

() 今後の意向 (今後考慮していく都市環境の条件)

設計会社 2社は、「本当はもっと広い面積の場所に移転したいが、この辺りのオフィスは賃料が高いため、そのためには郊外に行くしかない。しかし、顧客との行き来など、営業ができなくなるため不可能である(H社)」、「外注先(電気・機械設計などの関連会社等)の集積等、色々な機能が集積していて便利(G社)」であり、また「設計会社としてのブランドのある場所(G社)」であるため、移転することはないとのことであった。

市庁周辺

市庁周辺は、日本の丸の内のような昔からの中心地であり、官庁、ソウル駅等へも近い。

市庁周辺に立地している理由としては、「グループ会社の再開発したエリアで、それ以前からずっとこのエリアに立地している(J社)」、「政府機関、各国の大使館などが1km以内に集中している(K社)」などが挙げられた。

メリットとしては、官公庁との近接性のほか、あくまでも個人的な意見という断りの上で、「大手企業にとっての中心街に立地するブランド性(J社)」、「歴史的な地区や公園、繁華街(レストラン等)に近いことによるいわゆるアメニティの良さ(K社)」が指摘された。一方、デメリットとしては、「駐車場が足りない(K社)」ことが挙げられた。

今後の意向としては、「会社の規模が大きく、周辺に関連企業が多いので移転しにくい。商業機能がここにある限り、移転することはない(J社)」、「部門の統合とビルの新築による企業のイメージアップのために江南のテヘラン路へ移転する計画があったが、財政上の理由で中止になった。現所在地が政府機関との近接性の面で便利なので、当分は移転しない(K社)」とのことであった。

4. 台北市 ~ 中山区の旅行・貿易関係の集積 ~

台北市では、中山区の一部で旅行・貿易関係が集積しているエリアで調査を行った。なお、徐教授の指摘によれば、台北市内では、基本的に、特定の業種が集積する傾向はあまり見られない。市街区域が概ね10km程度と狭く、どこへ行くにも10分程度であるため、関係企業同士が1カ所に集まらないと考えられるとのことである。通勤等の交通機関は地下鉄、バス、オートバイ(スクーター)が主であり、鉄道は郊外まで地下化されている。

ヒアリング先企業の概要を表-3に示した。L、M、N社が旅行・航空業関係、ただしM社は海外航空会社の代理店である。P社は日本の大手ゼネコン企業の台湾支社である。

表 - 3 ヒアリング先企業の概要 (台北)

	L 社	M 社	N 社	O 社	P 社
業務内容	旅行代理店	旅行業(海外航空会社の代理店)	国内航空業(海外航空も若干)	貿易会社(商品開発、設計、交渉)	建築、土木(日本のゼネコンの支社)
従業員数	130 人(国内全体で 358 人)	22 人	200 人(会社全体で 1,400 人)	17-18 人	
設立 / 立地年	- / 2002	- / 2002		1970 代 / 1986	- / 1997

(1)調査エリアの概要

調査エリアは中山区の一部で、ともに道幅 40m 程度の幹線道である南京東路(東西方向)、松江路(南北方向)に囲まれる地域である。幹線道から 30m の範囲は路線商業地区であり、1F が商業、2F 以上は業務に利用されている。一方、幹線道から 30m を超える範囲は住宅地であるが、1、2F は商売が可能であるため、レストランや小売に利用されている。業種としては旅行会社が多い。ヒアリング結果からも、当該エリアの主なイメージは「旅行業関係の企業が多い」ということで、600~700 社あるとのことだった。また外資系企業や貿易会社等も多く集まっている。

エリアとしては、「信義地区」という 10 年前に市街整理を行い金融関係を強制的にはりつけた新興業務地区と旧市街に挟まれており、古さもその中間である。以前は、台北市の業務地区の中心で、大手会社が自社ビルを建てるような地域であった。これは、台北市では新しい市街地を東へ東へと開発・拡大してきた経緯があり、中心部が徐々に東へ移動してきていることによる。現在、旧市街地では再開発が行われているが、調査エリアではまだである。

不動産会社へのヒアリングによれば、現在は中小の旅行会社や貿易会社が多い。建物の機能が十分ではないため、中小規模のビルを統合して建てかえる再開発の動きもある。台湾の不動産の現状は供給過多で空室率が高くなりつつあり、家賃が下がり始めたため、企業の移転が活発になりつつある。調査エリアは、MRT(都市交通システム)もあり、利便性が良くなったが、再開発が行われるかどうかで今後の方向が決まるのではないかとのことだった。

(2)ヒアリング結果

() 立地選択時に考慮した都市環境の条件

不動産会社へのヒアリングによると、台湾では、対外的な政情の不安定さのため、不動産の資産価値が重視されておらず、ビルがフロア単位で売却されて権利が細分化されるために再開発が難しく、近接する新しい土地へ順次中心的なオフィス街が移動している現状がある。また、立地を決める際にはエリアよりも物件の質を重視する傾向があり、新たに立地する会社の不動産ニーズの動向は、防災、IT 関係の機能を有する建物に移る傾向がある。このため、賃貸料は、場所よりも建築物の機能で決められている。企業が移転する場合の一般的な優先順位は、家賃、建物、エリア、風水とのことである。エリア別のイメージがないわけではないが、建物の機能が重視され、これが移転にも影響を与えている。ヒアリング結果でも、選択理由は「価格の割に広かった(O 社)」、「比較的新しいビルにも関わらず賃料が格安(P 社)」、「建物の安全性(24 時間管理)(M 社)」等であっ

た。

() 都市環境の条件に関する現在の満足度(メリット・デメリット)

旅行・貿易会社では、「同業者・類似業者が多く立地しているため、営業上のメリットが高い(M、O社)」という点が上げられた。また、旅行会社からは「旅行関係の街と多くの人に認識されている(L社)」ことが挙げられた。その他の企業も含めると、「オフィス街と商業地の中間に位置しており便利(P社)」、「官庁街や銀行街にも近く便利(P社)」、「MRT、バスなど交通利便性が良く、通勤に便利(従業員の通勤は1時間以内)(P社)」、「宿泊施設が近くにあり、取引先の宿泊が便利(O社)」とのメリットが挙げられ、デメリットは特に挙げられなかった。

() 今後の意向(今後考慮していく都市環境の条件)

「現所在地近傍で、さらに広い場所へ移転する(L社)」、「現所在地近傍で、建物の機能のよい場所への移転を考えているが、なかなかみつからない(P社)」、「現在のところは移転は考えていないが、信義地区、空港周辺の移転の可能性はあり得る(N社)」、「コストダウンのために、台北以外の都市へ移転したい(O社)」等であった。

5.まとめと考察

上海市楊浦区では、大学周辺に集まる建築・設計関係の企業は、起業時こそ大学との近接性と人脈のネットワークを利用しているが、ある程度の規模になると、「設計の街」としてのエリアのネームバリューを享受している傾向があった。中小企業では、現在の立地に満足しており移転の意向は少ないが、比較的大規模な企業では、中小企業が多いというエリアのイメージが逆にデメリットとなっている。ソウル市江南地区では、「新しい街」というイメージに惹きつけられて建築・設計関係の企業が集積し、それがもたらすブランド性と周辺の取引先・支援産業や人材の集積がメリットとなっている。台北市中山区では旅行・貿易会社の集積があり、やはりエリアのイメージと都市的サービスの充実が企業を惹きつける都市環境の条件となっている。

今回の上海市、ソウル市及び台北市におけるヒアリングでは、国としての経済状況も異なり、ヒアリング対象企業の規模や業種も様々である。このため、結果を一概に比較することは困難であるが、建築・設計業や旅行業では、関連業種の集積に伴う「の街」といったネームバリューを重視したり、あるいはこれにメリットを見出している点が共通している。また、関連業種の集積がもたらす取引先、支援産業、人材等の集積も重視されている。その他に、現状の不満として多く挙げられたという意味で重視されているのは、交通利便性、道路渋滞、駐車場等の交通問題、都市的サービスの充実であった。一方、企業イメージのためには、都市環境よりもオフィスの物件そのものの質の方が重要との回答も各都市で見られた。

おわりに

今回のヒアリング結果を参考に、企業に求められている都市環境の条件についてさらに調査を進めるため、上海市、ソウル市及び台北市の3都市並びに東京の3エリア(渋谷区桜丘町、港区南青山5,6丁目、千代田区神田神保町1,2丁目)において、企業アンケートを実施した。その分析結果については、平成16年度における調査研究と併せて、16年度末にとりまとめる予定である。

社会資本の機能の連携・代替に関する研究

主任研究官 長野 幸司
研究官 高森 秀司

概要

少子高齢・人口減少社会を迎えようとしている中で、必要な社会資本を、より一層効率的に整備することが求められている。

もとより社会資本は、生活に不可欠なサービスを提供するものであるが、それぞれの社会資本の本来の機能に加えて、他の機能を有している場合も少なくない。

本研究は、より質の高い社会資本サービスを効率的に提供する視点から、社会資本が有する複数の機能に着目し、社会資本間の機能の連携・代替についての検討を行うものである。

本稿では、特に災害発生時に、社会資本が有する本来の機能以外に、他の社会資本を代替して機能した事例を整理した。

はじめに

21世紀の我が国は、少子高齢社会の到来とともに、人口減少社会を目前に控えている。さらには、経済の停滞が長期化する中で、国及び地方公共団体の財政状況の悪化などを背景として、将来における社会資本への投資余力の縮小も、十分に想定され得る状況にある。

このような状況下で、必要な社会資本整備を進める上で、整備手法等に、より一層の工夫が求められている。本研究では、それぞれの社会資本が持つ複数の機能に着目し、より質の高い社会資本サービスを効率的に提供する視点から、既存のストックも含めた社会資本の機能の連携・代替に関する検討を行うこととしている。

1. 本研究の着眼点

社会資本に関する代表的な定義として、経済審議会社会資本研究委員会(1969)による「私的な動機(利潤の追求または私生活の向上)による投資のみに委ねているときには、国民経済社会の必要性からみて、その存在量が不足するか、あるいは著しく不均衡になる資本」があげられる。その他、既往の研究等において、社会資本に関する各種の見解が存在している²が、社会資本の概念は、概ね以下の3点に要約することができる³。

¹ 国立社会保障・人口問題研究所による中位推計(平成14年1月)では、我が国の総人口は2006年をピークとして、以降長期の人口減少過程に入るとされる。また2050年には65歳以上の人口の割合は32.3%となると推計されている。 <http://www.ipss.go.jp/>

² 国土交通省国土交通政策研究所(2003)「社会資本の維持更新費に関する研究」2章に、各種社会資本の概念整理について詳しい。

³ 内閣府政策統括官編(2002)「日本の社会資本」

【社会資本の概念の要約】

1. 直接生産力のある生産資本に対するものとして、間接的に生産資本の生産力を高める機能を有する社会的間接資本として捉える考え方
2. 人間生活に不可欠（必要）な財であるが、共同消費性、非排除性などの財の性格から、市場機構によっては十分な供給を期待しえないような財として捉える考え方
3. 事業の主体に注目し、公共主体によって整備される財として捉える考え方

本研究の前提として、社会資本を上記概念に限定するものではないが、2. に示される「人間生活に不可欠（必要）な財である」という概念からは、今後、社会資本整備に係る投資の減少が予想される状況下においても、社会資本は人間生活に不可欠な財として、そのサービスを継続的に提供していかなければならないことが示されている。

ここで、社会資本は、それぞれのニーズに対応する本来の機能を有しながら、保有する機能や能力は単一とは限らないことに着目したい。いくつかの社会資本については、その本来の機能の他にも（供給するサービスレベルにある程度の差は存在するとしても）多様な機能を有する事例も整理⁴されており、複数の社会資本間で、機能の連携・代替も可能となることが考えられる。

それらの連携・代替が可能な機能を有効に活用して社会資本サービスを提供することは、個々の社会資本としてだけでなく、社会資本全体として、必要なサービスを効率的に提供することにも繋がるものである。

本研究では、社会資本が潜在的に有する機能を整理するに当たって、典型的なケースとして「極限状態＝災害発生時」に着目し、「災害発生時に本来の機能以外の機能を発現した事例」と、「防災施設の平常時の利活用事例」について整理した。

本稿においては、特に の「本来の機能以外の機能を発現した事例」に関する整理結果を中心に提示する。

2. 災害発生時に本来の機能以外の機能を発揮した事例

我が国は災害が発生しやすい国土という特性を有しているが、近年、広範にかつ多大な影響を社会資本に与えた災害として、阪神・淡路大震災(1995年1月17日発生)を参考にし、社会資本が潜在的に有する機能を整理した。

阪神・淡路大震災に関しては、多くの調査・報告が示されているが、当時の体験談等を参考として、緊急時の社会資本活用状況を把握した。

当時の状況から、緊急時には【交通機能の確保】と【ライフラインの復旧】の優先度が高く、また【適切な情報伝達】が重要との指摘が多くみられている⁵。

災害発生後の対応には、いくつかの時系列的な区分があるが、発生直後からライフラインの一部が復旧する2週間程度までの過程において、本来の機能の発現に影響が発生した社会資本について、それ以外の社会資本が代替してその機能を確保した事例を整理すると、表1のとおりとなる。また、特に優先度が高いと指摘された「交通機能の確保」と「ライフラインの復旧」について、代替的な社会資本の活用の視点から考察を行う。

⁴ 国土交通省道路局監修(2003)「道路行政 平成14年度」に整理される【道路の多様な機能】等

⁵ 神戸市(2003)「平成15年度神戸市民1万人アンケート」結果等より

表1 機能代替の視点からみた緊急時の社会資本活用状況

活用事例 時系列	社会資本の本来的な機能の発現 に影響が発生したケース	他の社会資本による機能代替が見ら れた事例
発生～3日： 緊急避難・初期 消火・医療救護 等	消防用水：断水により消火栓 が機能せず、消火活動に影響 道路：渋滞の発生等による交 通処理機能の低下	河川、プール、噴水等からの取水 河川敷空間を道路の代替として部 分的に利用（人・物流）等
～2週間： 広域避難・生活 支援・物資輸送 等	避難地：避難地の容量不足 港湾：岸壁等港湾施設の破損 による輸送機能の低下 生活用（非飲料）水の不足（簡 易トイレの衛生環境悪化等） 情報伝達手段の不足	街区公園規模の公園や港湾周辺 の空地等が、一時的な避難地及び仮設 住宅設置場所 ⁶ として機能 漁港・漁船を用いた代替輸送の実施 河川、プール、噴水等からの取水 避難地周辺の掲示板の活用、商店街 等の既設スピーカーの活用等

1) 交通機能の確保に係る活用例

交通機能の確保にむけては、それぞれの事業者（道路・鉄道等）が復旧活動を進めると同時に、使用可能な代替ルートを選定・設定が進められた。

一方、陸上輸送において、線的な都市構成要素である河川敷空間を、部分的に道路に代替して利用した例のほか、被災により機能が低下した港湾に対して、漁港・漁船が代替して機能を発揮した事例などが報告されている。また、緊急時のヘリコプター輸送の有効性も指摘されているが、予め指定されていた大型ヘリの離着陸場所が、周辺建物の倒壊等により、災害直後は23箇所中22箇所までが利用不可能な状況となっていたことが報告されている。特に都市部において、オープンスペースは、延焼防止機能以外にも、ヘリコプターの着陸場所として機能した可能性もあったことが示唆されている。

なお、本稿で着目する機能の連携・代替と関連する現在の取組みとして、大阪府内の淀川両岸における緊急河川敷道路（緊急時の災害復旧車両専用道路）の整備⁷等があげられる。

2) ライフラインの復旧に係る活用例

被災後、それぞれの施設管理者による機能復旧に向けた活動や、給水車両による対応等が進められたが、比較的早期に復旧した電気・電話に対し、施設上の特徴などから復旧の遅れが見られた上下水道⁸については、断水により消火栓が機能せず、初期防災に影響がみられたことや、避難所での生活においてトイレ流下等に利用できる非飲料水の確保が困難であったなどの状況が続いたことなどが報告されている。

非飲料水の取水においては、都市内を流れる河川やプール等のため池的な機能を持つ施設、また公園内の噴水や水路等が取水場として有効に機能したとの指摘が多い。特に、公園内水路や親水護岸整備がなされた河川などの水面までのアクセス性の高い箇所と、三面張り護岸などのアクセス性が低い箇所とで、利用利便性に大きな差があったとの指摘もみられ、治水上の機能確保とは異なる視点からの施設形状の違いが、結果として不測の事態発生時の利用可能性に、大きな影響をもたらしたことが示唆されている。

⁶ 例えば、仮設住宅設置場所は、原則として5,000 m²以上の公園が位置付けられていたが、特に中心部において不足し、上記の規定以外の公園等においても仮設住宅を設置している。

⁷ 第2次地震防災緊急事業5箇年計画 <http://o-dis.pref.osaka.jp/koh/5ysplanweb/contents.html>

⁸ 応急復旧完了までに、電気：約1週間、電話：約2週間、廃棄物処理施設：約1ヶ月、上水道・工業用水道・ガス：約3ヶ月、下水道：4ヶ月以上を要した。

3. 防災施設の平常時の利活用

防災対策施設として、各自治体が位置付けている施設は、避難所としての小中学校や福祉センター等の施設や公園等の空地が主体であり、平常時はそれぞれ本来の利用目的を有する施設となっている。防災公園や河川防災ステーション等の災害対策を主目的とする施設についても、平常時にはオープンスペースとして利用されている事例が多い。

一方、河川堤防や防災調節池等は、災害の防止・抑制を主目的に整備され、これまでは基本的に平常時の利活用が進められてきていない施設である。しかしながら、例えば調節池においては、地域の要望等から、都市内の貴重な空間として緊急時の機能に影響のない範囲での利活用に向けた取組み事例⁹も見られるようになってきている。また、河川敷空間においても、都市再生プロジェクトで大阪・広島両市が進める「水都」づくりにおいて、河川敷地占用許可準則に関する特例措置¹⁰により、水辺の占用が許可されたなどの動きも見られるようになってきている。

おわりに

災害発生時の社会資本活用に着目した整理を行ったが、緊急時においては、それぞれの場の必要性に応じて、適宜活用されているのが実態である。ただしその際に、本来の機能発現を単目的とした整備（例えば流下断面の確保を目的とする三面張りの河川整備）が、却って非常時の利便性低下の誘因となった事例などからは、社会資本の一つの機能確保の側面からの効率性等の評価の他にも、評価の視点があることが示唆されていると考える。

今後の国土交通体系には、これまでの「集中・単一・投資効率」に対し、「分散・代替・余裕」という視点が有用との指摘¹¹もある。社会資本が有する複数の機能に着目した整備・運用のあり方を整理し、社会資本全体としての活用を図ることが、結果として効率的に社会資本サービスを提供することに繋がるとの視点から、今後とも参考となる事例等について整理し、検討を進めていきたいと考えている。

参考文献

- 鍵屋一(2003)「`地域防災力"強化宣言 進化する自治体の震災対策」
- 神戸市(2004)「阪神・淡路大震災 被災状況及び復興への取組み状況」
- 神戸市 HP (<http://www.city.kobe.jp/cityoffice/15/020/quake/index-j.html>)
- 神戸新聞 HP (<http://www.kobe-np.co.jp/sinsai/index2004.html>)
- 神戸市復興・活性化推進懇話会(2004)「平成15年度 復興の総括・検証」
- 神戸市防災会議(2003)「地域防災計画」
- 国土庁(1996)「平成8年版 防災白書」
- 財団法人東京都公園協会(2003)「都市公園」NO.163
- 社会資本整備関係予算研究会編(2003)「公共事業と予算」
- 社団法人全国防災協会(1995)「季刊 防災」NO105,106
- 震災復興総括・検証研究会(2000)「神戸市震災復興総括・検証報告書」
- 内閣府編(2003)「平成15年版 防災白書」
- 日経 BP 社(1995)「阪神大震災の教訓」

⁹ 社団法人雨水貯留浸透技術協会編集(1998)「コミュニティポンド整備事例集」

¹⁰ 国土交通省 HP <http://www.mlit.go.jp/pubcom/03/pubcom46/01.pdf>

¹¹ 国土庁計画・調整局総合交通課(1996)「交通システムの信頼性向上に関する調査」

オーストラリアにおけるPFIの資金調達手法について

主任研究官 長野 幸司

概要

オーストラリアにおけるPFIの資金調達は、シンジケートローン、一般投資家向け債券発行、株式上場等の多様な金融手法を、案件と金融市場の状況に応じ、調達コストを低減しリスクを分散するよう使い分け、組み合わせて行われている。そして一般の民間事業の資金調達と差異がないところまできている。

このような資金調達が円滑に行われている背景には、金融リスクの民間への段階的移転と、金融市場の成熟・理解、及び民間のノウハウの蓄積が相互に影響しあってきたことがあるということ、強く認識する必要があると思われる。

1. はじめに

筆者は2004年3月15日～20日まで、オーストラリアのPFI事業、特に道路PFI事業について、その資金調達手法の実態及び経緯を調査したので、その概要を報告する。なお詳細な調査結果については、他国の調査と併せて報告する予定である。訪問した相手先は以下のとおりである。

行政機関：ニューサウスウェールズ州道路交通公社（NSW Road Transport Authority）
 ヴィクトリア州道路局（vic roads）

金融アドバイザー：マッコーリー銀行（Macquarie Bank Ltd.）
 ペリーパートナーズ社（Perry Partners Pty Ltd.）

管理会社：ヒルズモーターウェイ社（Hills Motorway）
 トランスアーバン社（Transurban）

2. オーストラリアの道路PFI事業

PFI（オーストラリアでは、日本で言うPFIをPPPと言うが、本稿ではPFIと表記する）は、大規模な公共施設事業計画・実施において、まず確実に検討される手法の一つとなっている。特にニューサウスウェールズ（NSW）州においては、道路のPFI事業に関する詳細なマニュアルが整備されている。ヴィクトリア（VIC）州ではマニュアルはなかったが、これは現在計画中の案件も含めて道路PFI案件が2件しかないためである。

3. オーストラリアにおけるPFIの経緯

現在のオーストラリアのPFIの状況がどのような素地のもとで達成されたかを理解するために、オーストラリアにおけるPFI的手法がいかに成熟していったのか、Perry Partners社のMichael Perry氏に教えていただいたので、他のヒアリング先からの情報を適宜加えた上で、概説する。

(1)PFIを生んだ土壌

PFIスキームの構築の元になったのは、実は資源開発プロジェクトであった。大規模公共事業と資源開発のプロジェクトには、規模の大きさ、期間の長さ、必要資金の大きさ、各種のリスク評価の必要性、複雑な法律、税制問題等、共通点が多い。

そして出資者の許容範囲を超える必要資金の調達の実現性は、財政難の政府の抱える課題と一致している。この資源開発プロジェクトへの取組によって、資金を調達する金融手法も進化していた。この経験が、オーストラリアにおいて比較的スムーズに PFI 的取組を進めていけた土壌となっている。

もう一つ極めて重要なことは、80年代のオーストラリア各州において、財政的逼迫が抜き差しならないところまで来ていた、ということである。

(2) 黎明期の事例

民間資金を利用したインフラ整備の最初期の事業が、Gateway Bridge (1980 着工：クインズランド州) 橋梁であったという。民間資金導入の主たる目的は、この事業を州の一般財政から分離し、かつ予算と工期を確実に達成することであったという。

また Yulara Township (1985：北部準州) というまちづくりプロジェクトが民間資金を導入して実施された。エアーズロック観光客に対応するまちづくりが必要となった。しかし北部準州には資金が無く、民間資金の調達が必要であった。これらの事業は出資金は建設会社、融資は銀行ローン、かつ政府保証というスキームである。

(3) シドニー・ハーバー・トンネル (Sydney Harbour Tunnel)¹

Sydney Harbour Tunnel (1987：NSW 州) 事業は、前号で報告したように、資金調達の半分以上を一般投資家に向けた社債で賄ったものである。融資に対する州政府の保証はなくなったが、公的支援として州政府無利子融資と収入保証を行っている。

これらの事例が全て成功し、オーストラリアの金融市場では社会資本整備への投融資がかなり魅力的であるという認識が広まった。さらにオーストラリア政府は、社会資本整備関係の債券 (infrastructure bond) に関する優遇税制を行うことにした。

(4) M2 (シドニー北郊の有料道路)

M2 Toll road (1994：NSW 州) の大きな特徴は、PFI 事業で初めて、事業会社の Hills Motorway が株式を上場 (1994 年) したことである。以降、オーストラリアの PFI においては事業会社の株式上場は一般的なものとなっている。

(5) メルボルン・シティ・リンク (Melbourne CityLink：メルボルン近郊まで伸びていた 3 本の高速道路を結合する道路)

Melbourne CityLink (MCL) (1996：VIC 州) は、オーストラリア最大の PFI プロジェクト (総事業費約 20 億 A\$ (約 1,700 億円)) である。着工時期は M2 Toll road の後であるが、入札開始は MCL が 1992 年、M2 が 1993 年であり、MCL の方が早い。「株式上場によって一般投資家から出資金を集める」という手法の提案は、MCL が最初である。

¹ 事業概要は前号 (PRI Review11 号) 参照

このような手法を民間が提案したのは、MCL が前例のない非常に資金規模の大きなプロジェクトであり、また E Tag システム（日本の ETC に相当）の開発が必須というリスクの大きさなどから、資金調達スキームとして一定の出資金比率を確保する必要があったことにある。この巨額な事業費に相応した巨額な出資金を少数のスポンサーのみでの調達することは困難だったため、それまで融資について活用していた infrastructure bond の手法を利用して出資金を調達するというアイデアを提案した、ということである。

また、本事業は、政府の資金的支援が全くない独立採算型であることも大きな特徴である（ちなみにオーストラリアにおいては、政府の資金的支援があるものを PPP、独立採算型の事業を BOOT（Build Own Operate Transfer）と使い分けられているようである。）

本事業において VIC 州は、民間のノウハウを最大限活用するという基本戦略に従って、「3本の高速道路を結合する道路の建設・運営」という目的のみを提示し（もちろん公共用地の位置等は既に公開されていた）、ルート選定から資金調達、料金収入の手法等、全ての手段を民間に提案させる方法をとった。

これらの成功によって、2000年のシドニーオリンピック関連事業等、PFIによる公共施設整備が盛んに行われるようになった。そのため、infrastructure bond に対する優遇税制は現在では廃止されている。

4. 現在のオーストラリアの PFI の資金調達

(1) 格付け

事業の格付けは、政府は提案者に取得を求めている。民間側も、資金調達が有利にする上で格付けの取得は重要であると認識している。格付け取得にあたっては、世界的な格付け機関に事業の確実性を強くアピールし、高い格付けを得られるようにしているようである。

(2) 税制優遇

現在はなくなっている。上述のように、社会資本整備に関する投資が一般的でなかった時期にはインフラストラクチャーボンドとして、購入に対して優遇税制が適用されたこともあった。しかし現在では、社会資本整備に関する投資は投資家にとって魅力的な選択と認知されており、優遇する必要がなくなったとして廃止されている。すなわち現在、PFI 関連の債券や株式と他の証券は全く区別が無い。

(3) 情報公開

投資家に対する情報公開は、現在では、SPC がオーストラリア証券取引所（ASX）に上場するため、ASX の規程に定める目論見書によって行われている。(2)同様、証券市場において他の証券と PFI 関連証券の区別は無いのであり、当然、一般の証券に求められる情報公開と PFI 関連証券に求められる情報公開にも差異はない、とのことであった。

(4) モノライン（金融保証専門保険会社）について

イギリスの PFI ボンドにおいて活用されているモノラインの保証は²、現在のオー

² PFI 金融・法務プラットフォーム協議会(2003)

オーストラリアでは、仕組み自体はもちろんあるものの、ほとんど利用はされていないということである。投資家にとってモノラインを利用するメリットは債券の安全度の向上だが、オーストラリア金融市場においては既にPFI関連証券は充分魅力的な商品であり、保証料を払って格付けを上げることは不要との認識によるものだという。

5. まとめ

総じて現在のオーストラリアにおいては、PFI関連証券は一般の証券と全く同等に扱われ、さらに投資家にとって充分魅力的な商品となっている。しかし経緯をみれば明らかのように、これは、既にオーストラリアのPFIがある意味成熟した段階に入っているためである。

オーストラリアにおいてPFI資金調達手法が多様化していった過程で重要と考えられるのは、成功事例を積み上げたことでPFI関連証券の商品としての魅力が金融市場に浸透したことであろう。その浸透と歩調を合わせて、公的支援として、当初はシンジケート融資への政府保証、次に事業収益保証、さらにPFI関連債券の税制優遇と、支援の度合いをより間接的なものへと変更し、最後には公的支援を廃止するという道筋で段階的に金融リスクを民間に転移させることができた。さらにその過程により、民間におけるリスク管理や金融等のノウハウが蓄積され、新たな手法の提案が可能となった。これらが相互に影響して今ある形に進化し、なお進化し続けていると言えるであろう。

わが国への適用を考える場合、この過程について意を払うことが重要であろう。

・おわりに

今回の調査にあたっては、訪問相手先機関の方に、快くヒアリングに応じていただいた。また、在オーストラリア日本大使館の岩田一等書記官、(株)三菱総合研究所の長谷川、堀、柏谷の各氏、(株)熊谷組の有岡氏、(株)ニューリアルプロパティの江口氏、マッコリージャパン(株)の橋本氏には相手先機関のアポイントメントの取得等をしていただいた。ここに記して、これらの方々に感謝申し上げる。

参考文献

PFI 金融・法務プラットフォーム協議会(2003) 「PFI 金融・法務プラットフォーム協議会中間報告書」
三菱総合研究所(2000) オーストラリア・ニュージーランド現地調査報告書

Referenced Website

<http://www.arf.com.au/daf.asp>

<http://www.hillsmotorway.com.au/>

<http://www.kumagaiumi.co.jp/product/knownow020.html>

<http://www.macquarie.com.au/au/index.html>

<http://www.rta.nsw.gov.au/>

<http://www.transfield.com.au/internetsite/transnet1b.nsf/pages/infra>

<http://www.vicroads.vic.gov.au/>

交通ストレス調査と脳科学のクロストーク

客員研究官 篠原 菊紀

(諏訪東京理科大学共通教育センター助教授)

概要

国土交通政策研究所では、平成 15 年度、通勤手段として鉄道を利用している 40 代男性約 50 名を対象とし、血液、尿、唾液中のストレス関連物質と通勤状況との関連を調べた。その結果、混雑度が高くなると潜在的ストレス対応力が低下する（尿中 17-KS-S/CRE の低値）、乗車時間が長くなると慢性疲労化しやすい（血中アシルカルニチン濃度低下）、15 分以上のアクセス時間がストレス上昇を小さくする（唾液アミラーゼ活性の上昇小）などの結果を得た。本論文では、これらの結果について脳科学の比較的新しい知見を交え考察し、一定以上の歩行による運動量の確保が施策目標となり得ることなどを論じた。

はじめに

国土交通省国土交通政策研究所では、平成 15 年度「交通の健康学的影響に関する調査」（交通ストレス調査）において、都内某企業に勤め、通勤手段として鉄道を利用している 40 代男性約 50 名を対象として、血液、尿、唾液中のストレス関連物質と通勤状況との関連を調べた。調査の内容及び結果の詳細については、正式な報告書に譲るが、主な結果は以下の三点である。

- (1)体が触れ合うが新聞は読める程度の混雑路線を利用している場合、潜在的なストレス対応力が低値を示す者が多く、そのリスクは、混雑度の低い路線と比較して、3～6.6 倍に及んだ。
- (2)乗車時間が 60 分以上で慢性疲労化傾向が伺えた。
- (3)15 分以上のアクセス時間がストレス軽減効果を持つ可能性があった。

この三点は交通ストレス調査の結果として興味深いのみならず、最近の脳科学のトピックとしても興味深い。そこで本論文では、上記三点について脳との関連を視野に入れつつ考察する。

1. 若さホルモン？・・・DHEA-s

まず、「体が触れ合うが新聞は読める程度の混雑路線を利用している場合、潜在的なストレス対応力が低値を示す者が多く、そのリスクは、混雑度の低い路線と比較して、3～6.6 倍に及んだ」という結果について論ずる。

ここに言う「潜在的なストレス対応力」とは、DHEA-s（デヒドロエピアンドロステロン・サルフェイト）の尿中代謝産物量（17-KS-S/CRE）を指す。DHEA-s は近年、ストレス関連物質として議論されているほか、脳機能との関わりで議論されることも多い。その主な特徴を以下に示した¹。

- (1)DHEA-s（及び DHEA）は、ストレスに対抗する抗ストレスホルモンと目され、ストレスが引き起こす生体組織の磨耗の修復に役立つ。このことから、DHEA-s の尿中代謝産物 17-KS-S が「潜在的ストレス対応力」の指標として用いられている。
- (2)DHEA-s 等は、特に心理社会的ストレスに反応しやすく、心理社会的ストレス状況が続

くと分泌が低下する。

(3)DHEA-s 等は、性ホルモンと同じくステロイドホルモンであり、性ホルモンのおよそ半分は DHEA-s 等に由来する。そのため肌の張りやつやなど見た目の若さとも関わる。

(4)DHEA-s 等は脳にも作用し、概ね脳保護的に働く。

(5)一般に DHEA-s 等の分泌は加齢に伴って低下する。

これらの特徴から、DHEA 及び DHEA-s を「若さホルモン」などと俗称する場合もある。最近特に注目されているのは(4)であり、DHEA-s が直接、あるいはエストロゲン（女性ホルモン）を介して、記憶力、判断力など認知機能の維持・向上に関わり、逆にその不足は認知機能低下を促進すると報告されていることで、特に女性の更年期の認知機能低下を抑制し得る物質として注目されている²。

2. 危険な中高年勤労者？

図 - 1 は、今回の調査における被験者の潜在的ストレス対応力の分析結果を示したものである。

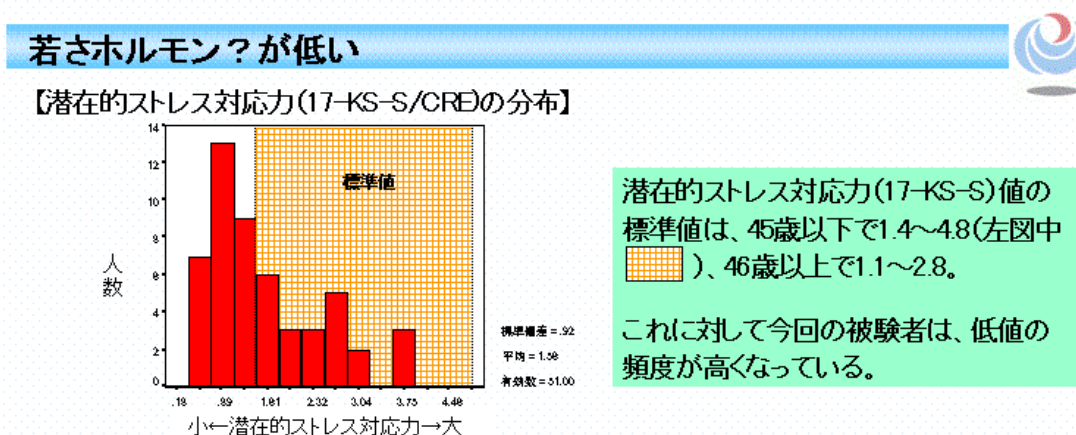


図 - 1 若さホルモン？が低い

ここでの「潜在的ストレス対応力」とは、朝の尿中の 17-KS-S/CRE、すなわち、概ね夜間に分泌された DHEA-s の代謝産物量が、腎臓の活動性の指標となるクレアチニン (CRE) 1g に比し何 mg であることを示したものである。通常、この値は、その人の日常の「潜在的ストレス対応力」の基礎値として扱われている¹。

興味深いことに、今回の被験者では 17-KS-S/CRE が標準値以下であったものが半数近くいた(図 - 1)。また、資料には示さないが、通常、加齢に伴って低下する 17-KS-S/CRE が、むしろ加齢に伴い上昇していた。つまり、今回の被験者では、ストレスに抵抗する力が小さい人が多く、かつ若いほどその傾向が強かったことになる。

この結果は、今回の被験者特有の現象と考えるのが妥当かもしれない。しかし、従来の質問紙によるストレス・疲労調査によると、諸外国に比べ、日本ではストレス・疲労を訴える者が多く、特に 25~45 歳で顕著であることが知られているので³、この結果が日本の中高年勤労者の標準的な傾向を示している可能性も捨てがたい。もしそうであるならば、日本の中高年勤労者に認知機能問題、生産効率低下問題が生じている可能性と、さらには将来の痴呆出現リスクを高めている可能性もあり、今後の大規模な調査が待たれる。

参考として、図 - 2 に、脳におけるストレスと記憶の関わりの模式図を示した。

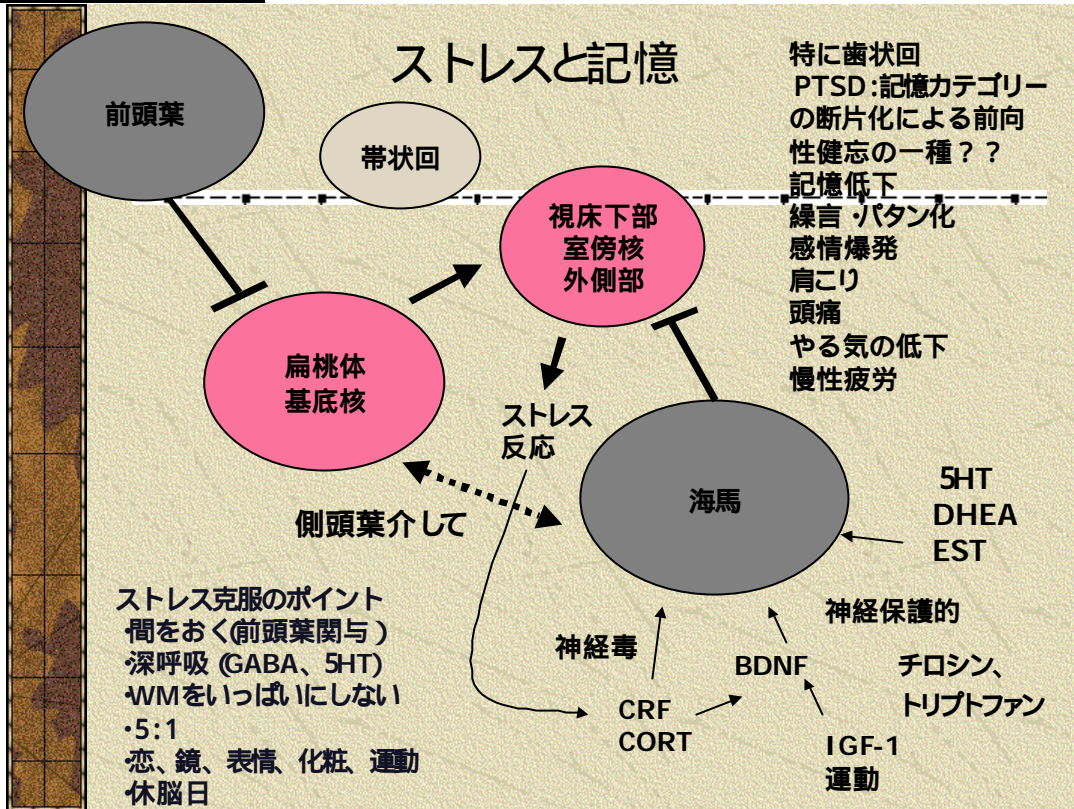


図 - 2 ストレスと記憶

3. 高い混雑度が若さを奪う

図 - 3 は、今回の調査における潜在的ストレス対応力と普段の通勤状況の関係を示したものである。

調査当日の朝の 17-KS-S/CRE 値を標準値に照らし、被験者を標準値未満のグループと標準値以上のグループに分け、年齢、帰宅時間、喫煙状況、通勤平均混雑度など、17-KS-S/CRE に影響を与え得る因子との関わりを、ロジスティック回帰法(変数減少法)を用いて調べた。

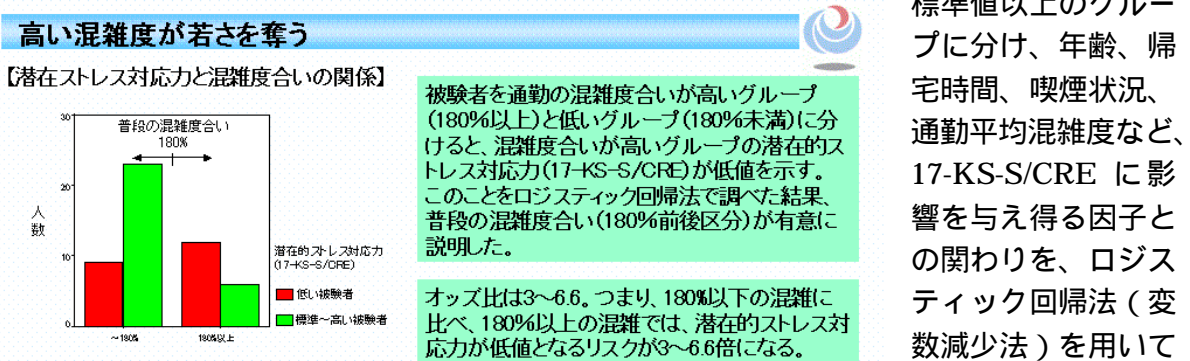


図 - 3 高い混雑度が若さを奪う

その結果、普段の通勤における平均混雑度が 17-KS-S/CRE 低値と有意に関わり、180%以下の混雑に比べ、180%以上の混雑で 17-KS-S/CRE が標準値以下となるリスクが 3~6.6 倍と推定された(図 - 3 など)。なお、ここでいう混雑度 180%とは「体が触れ合うが新聞は読める」程度の混雑度を指し、混雑度 150%は「肩が触れ合う程度で新聞は楽に読める」程度、混雑度 200%は「体が触れ合い相当な圧迫感があるが、週刊誌程度なら何とか読める」程度を指す。

すなわち、平均的に「体が触れ合うが新聞は読める」程度以上の混雑で通勤している者は、潜在的ストレス対応力、極論すれば、若さを蝕まれるリスクが高いということである。

以上は、朝の尿中 17-KS-S/CRE の値と通勤混雑度の関係の分析であるが、一方、図には示していないものの、調査当日の通勤の前後(朝(自宅)と会社到着時)での 17-KS-S/CRE の値の比較も行った。これによると 180%以上の混雑では、自宅と比べて会社到着時の潜在的ストレス対応力 17-KS-S/CRE の値が高まるとともに、代表的なストレス指標の一つであるコルチゾルが低下していた。一般にコルチゾルは早朝かなり高くその後低下するので、この低下を持って 180%以上混雑がストレスを低下させる原因であるとは言えないが、17-KS-S/CRE が上昇していることから考えると、180%以上の混雑が一種のトレーニング効果を持ち、潜在的ストレス対応力を代償的に高めていると見ることは可能であろう。

これらの結果をまとめると、「体が触れ合うが新聞は読める」程度以上の混雑で通勤している者は、その通勤途上で潜在的ストレス対応力を代償的に回復していくが、慢性的には潜在的ストレス対応力を失っていくと解釈するのが妥当であろう。

国土交通省が推進している時差通勤、フレックスタイムの導入などは、本調査の結果からも支持されよう。さらに、最近では、後に述べる慢性疲労症候群の研究から、慢性疲労症候群に伴う睡眠障害(睡眠相後退、浅く長い眠りなど)に時間遺伝子の発現異常が伴い、光照射療法がいくらか効果を示すものの治療が難しく、学校や仕事の開始時間をラジカルに後退(例えば午後開始、夕方開始など)させるべきだとの提案もあるところ⁴、夜型社会の進行を止める施策と並行して、すでに進んでいる生体リズムの後退に合わせた社会づくりも視野に入れていく必要がある。事実、本調査でも、コルチゾルが朝と会社到着時で変わらないなど、睡眠相後退を疑わせる事例が三分の一近くあり、労働時間のフレックシ化はもっとラジカルに進めるべきなのかもしれない。

4. 長時間通勤は慢性疲労につながる

最近、ひきこもり、不登校、不出社の背景に慢性疲労症候群が疑われている。また、慢性疲労症候群では、帯状回で DHEA-s およびアシルカルニチンの低下または欠乏が生じ、その結果、帯状回の神経細胞でグルタミン酸の取り込み異常が生じ、異常な疲労感や脳機能低下をもたらすとするモデルが提案されている³。

いわゆる脳疲労モデルである。図 - 4 に脳疲労モデルの概略を示した。

ストレスは交感神経等の神経系に影響を及ぼすばかりではなく、副腎系などの内分泌系、免疫系に影響を及ぼす。さらには視交叉上核などでの生体リズムを司る時間遺伝子の発現を狂わせる。

慢性疲労症候群ではウイルス感染説も有力で、ス

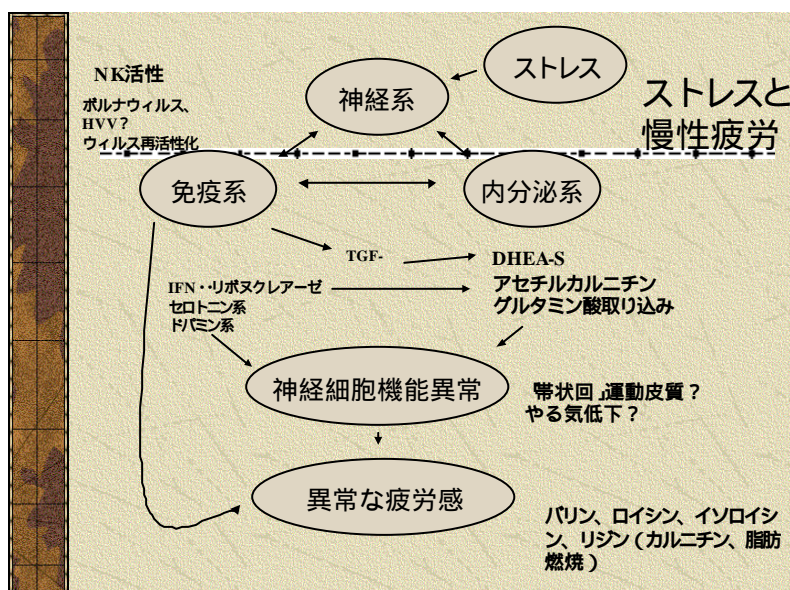


図 - 4 ストレスと慢性疲労

寄稿

トレスによってNK細胞活性など免疫機能の低下が生じ、すでに感染し潜伏しているボ
ルナウイルス、HVVなどが再活性化して、インフルエンザに感染したときのような
異常なだるさ、疲労感が生じるとしている³。

また、ウイルス再活性化を仮定する場合もしない場合も、免疫系からの細胞障害性伝達
物質が有力な引き金になって、DHEA-s、アシルカルニチン（アセチルカルニチン）の
低下または欠乏が生ずると考えられている。これらは神経細胞がグルタミン酸を取り込む
際の言わば補助物質となるため、その欠乏がグルタミン酸の取り込み異常につながり、意
欲低下など脳機能低下が伴うと考えられている³。

ちなみに、脳画像によってDHEA-s、アシルカルニチンの低下が認められている帯状回
運動皮質は、情動の主役である辺縁系と、思考の主役である前頭葉をつなぐ位置にあり、
その異常は、気分障害、思考障害の発生に強く関わることが知られている。

さて、混雑度が高い路線を利用していると、17-KS-S、ひいてはDHEA-sの低下につな
がり得ることはすでに指摘した。ここでは、アシルカルニチンの低下が長時間通勤と関わ
ることを指摘する。

図 - 5 は、通勤時の総乗車時間と血液中のアシルカルニチン濃度の関係を示したもので
ある。

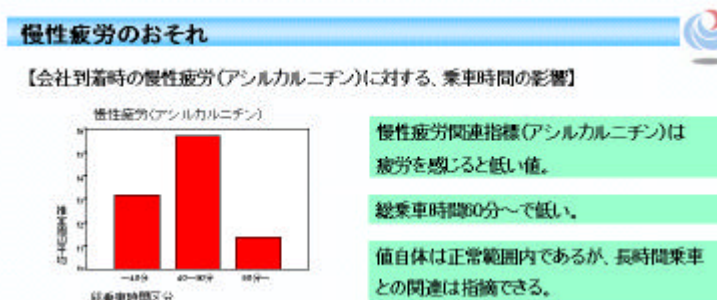


図 - 5 慢性疲労のおそれ

総乗車時間 60 分以上で、アシルカルニチン濃度は正常範囲内ではあるものの、低くなっている。なお、血中アシルカルニチン濃度は、慢性疲労症候群で低下することが知られ、現状では慢性疲労症候群の最も有力な指標である。

この結果から、やはり長時間通勤は疲労を慢性化させるおそれがあると考えられる。言い古されたことではあるが、職住の時間的な距離を適正化する住宅政策・交通政策は相変わらず重要であると言えるだろう。

5. 多少不便でも一定のアクセス時間が必要だ

ところで、交通施策などを考える場合、概ね利用者の便益性、快適性を高めることが目標の一つとなる。これまで述べた、通勤混雑度、総乗車時間にしても、利用者にとって便利で快適であるようにすることが生理学的にも望ましいという議論であって、この点では常識の範疇を出ない。

しかし、本調査で得られた以下の結果は、利用者の便益性、快適性が低い方が、かえって利用者のためとなる場合があり得ることを示唆し、今後、生理計測を施策決定の一助としていくとすれば興味深い結果である。

図 - 6 左図は、非乗車通勤時間、すなわち総通勤時間から鉄道乗車時間を減じた時間と、交感神経活動を鋭敏に反映するアミラーゼ活性（代表的ストレス指標）⁵の関係を時系列で示したものである。興味深いことに、非乗車通勤時間（ほぼアクセス時間と考えられるので、以下アクセス時間と表記した）が 15 分以下と短い被験者群で、交感神経活動が大



歩行？は重要

【非乗車通勤時間の影響】

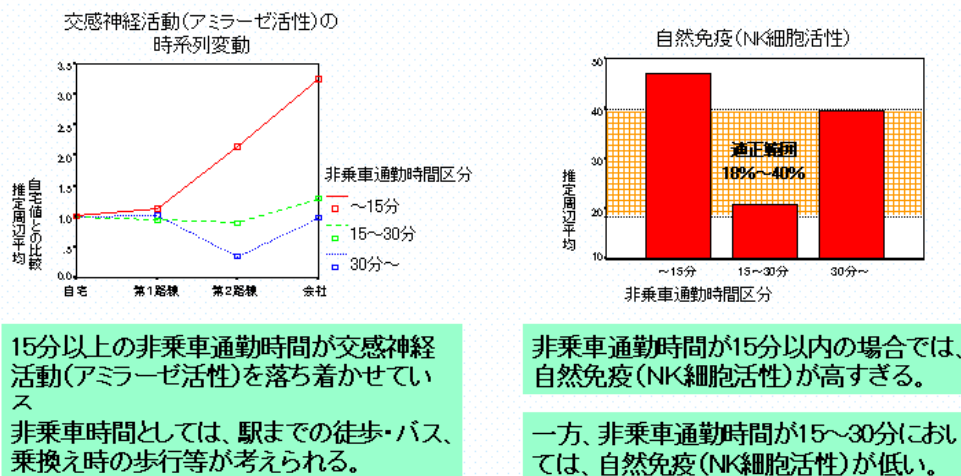


図 - 6 歩行？は重要

幅に高まり、通勤によるストレス上昇が疑われた。一方、アクセス時間が15~30分、30分以上の被験者群では交感神経活動の変動があまりなかった。すなわち、乗り継ぎ時の移動や、駅-会社間移動(おそらく歩行による移動)が、通勤によるストレス上昇を緩和する機能を持っている可能性が考えられた。

図-6右図は、アクセス時間と免疫力の指標、NK細胞活性(比較的非特異的にウィルス、がん細胞などを攻撃するナチュラルキラー細胞の攻撃力)の関係である。アクセス時間15分以下では、NK細胞活性が過剰に強く、ここでも30分程度、あるいはそれ以上のアクセス時間が通勤時間中に含まれることが望ましいと考えられた。

6. 運動と脳の関係

ここで、最近話題の前頭前野(前頭葉の一部、人になって大きく成長した部位、おでこの辺り)と運動との関わりについて、われわれの最新データを紹介しつつ、上記結果を再考する。

(1) 運動中の前頭前野の血液量動態

図-7は、近赤外線を用いて、脳の酸素化ヘモグロビン量(酸素を抱えた血液量)、還元化ヘモグロビン量(酸素を離れた血液量)を推定する光トポグラフィ装置(ETG-100、HITACHI)によって、運動中の前頭前野の血液量動態を追った結果である。

被験者は写真のようにおでこに検出装置を装着し、シートに座ってこぐタイプのエルゴサイザー(自転車運動器具)をこぐ。エルゴサイザーは、運動強度が40%強度に達するまで順次運動負荷(こぐ重さ)を高め、40%強度に達したら心拍がほぼ一定になるように設定した。心拍数は概ね120~130拍であり、この運動強度は健康運動として一般にウォーキングで推奨される強度で、急ぎ足程度である。

図-7の脳画像は、より赤いほど、安静時に比しその部位で脳血液量が増加していることを示し、より青いほど減少していることを示す。白色は安静時と変わらない血液量を示す。上段は酸素化ヘモグロビン量、中段は還元化ヘモグロビン量、下段は総血液量を示す。

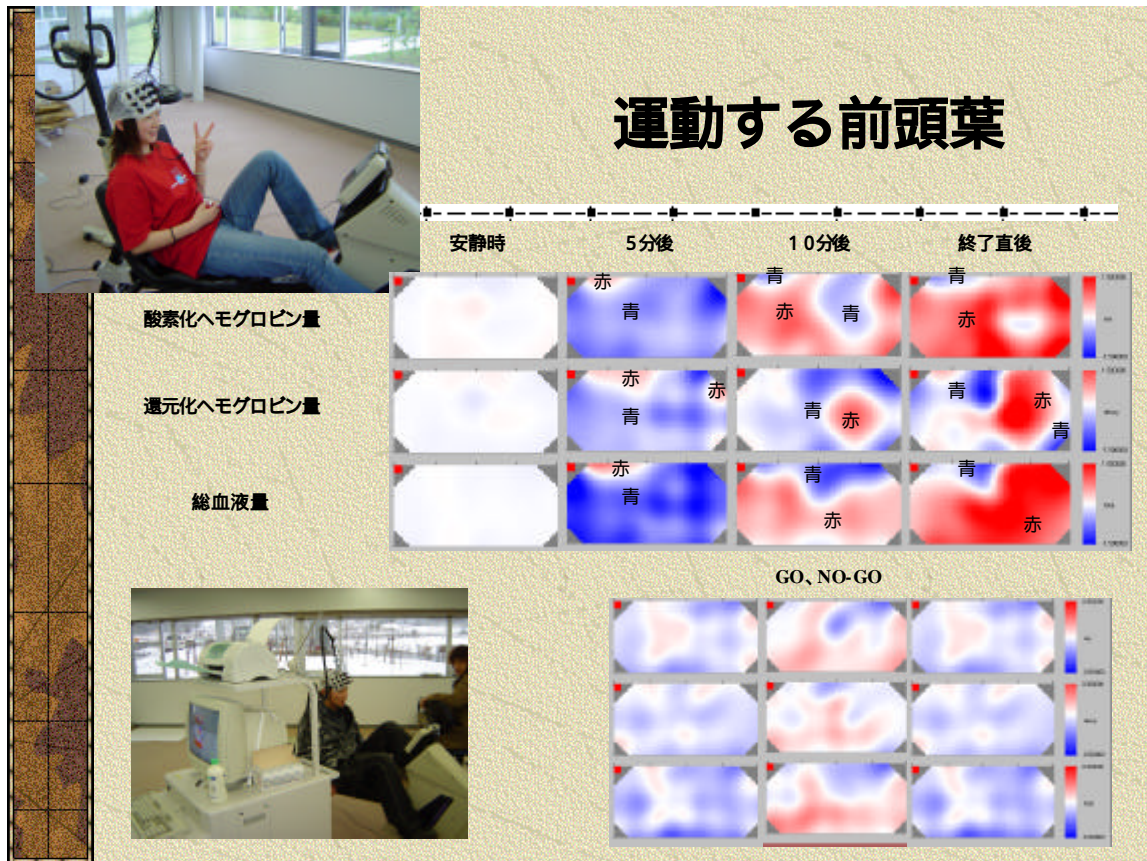


図 - 7 運動する前頭葉

向かって右側が左脳である。

(2) 運動とストレス低減

運動開始 5 分程度では、前頭前野の脳血流量は急速に低下する。いわゆるリラックス状態では前頭葉から頭頂葉にかけて血液量低下が見られるので、非常に軽い運動、ないし運動開始直後では前頭葉が休み、リラックスできるものと考えられた。このことがアクセス時間が一定以上だとストレス低減効果があることを説明するのかもしれない。

(3) 運動と前頭前野の機能

一方、運動開始 10 分程度で運動強度が 40% 強度に達するが、この辺りで急速に血液量の増加が生じた。特に、一時的に記憶を保持し、何らかのアウトプットをすること、すなわちワーキングメモリ（作業記憶）に関わる左右背外側部で、酸素化ヘモグロビン量、総血液量の増大が観察され、この部位が強く賦活したと考えられた。また、いくつかの知的作業を並行処理する課題（デュアルタスク）に関わる左 10 野で還元化ヘモグロビン量増大が認められ、この部位に負荷がかかったと推測された。この血液量パターンは、運動後にも継続し、むしろ強まった。

この血液量パターンは、図 - 8 に示すように、「、三角は丸の左にない」、この文章は合っているか、間違っているか、のような図形的正誤判断課題、あるいは、この課題の前に「8 1 3 2 9 1 5」のような数字列を提示し、正誤判断後、思い出す課題（デュアルタスク）を実行しているときのパターンに近かった。

適度な運動後、計算課題などの成績が向上することは古くから知られているし、最近で

は、ジョギングによってデュアルタスクの成績が向上することが報告されている⁶。またデュアルタスクの成績は加齢によって特に低下することが知られているので⁷、急ぎ足以上の運動が、前頭前野を刺激し、その機能の維持・向上に役立つものと思われた。

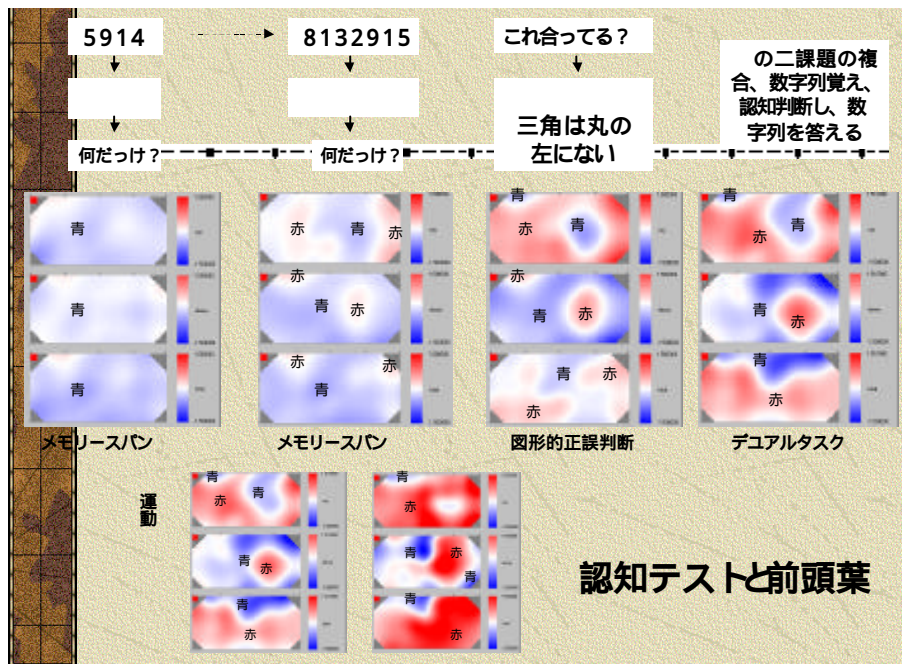


図 - 8 認知テストと前頭葉

また、適度な運動には、こうした前頭前野との関わりだけでなく、心理的ストレスを改善し、気分を向上させ、NK細胞活性などの免疫力を高めることも知られているので、この点からも通勤時の一定以上の歩行は極めて重要と考えられた。

おそらくかつては、日常の運動量が多く、通勤途上で運動量を確保する

必要性は全くなかったであろう。しかし、この便益性に満ちた社会では、運動量を意図的に確保しない限り、運動不足に陥りやすい。しかもそのことが身体のみならず脳にも影響する可能性がある。

もしかすると、国土交通省が、その施策を通して、国民の身体・脳の保護・成長を考えざるを得ない時代がすでに到来しているのかもしれない。

参考文献

- (1) Nishikaze O, Furuya E (1997) 17-ketosteroid sulfates as anticortisol steroids ; aging and diseases. Int.Con. cortisol and anticortisol, p41
- (2) Hirshman E, et.al (2004) Evidence that androgenic and estrogenic metabolites contribute to the effects of dehydroepiandrosterone on cognition in postmenopausal women. Horm Behav. 45(2):144-155
- (3) 渡辺恭良編 (2003) 医学のあゆみ、Vol.204, No.5, 医歯薬出版株式会社 (「疲労の科学」特集、慢性疲労症候群に関する重要な論文が所収されている)
- (4) 三池輝久 (2002) 学校を捨てて見よう！ - 子どもの脳は疲れている、講談社プラスアルファ新書
- (5) 山口昌樹他 (2004) 唾液は語る、工業調査会
- (6) 久保田競 (2003) ランニングで頭がよくなる、KKベストセラーズ
- (7) Holtzer R, et.al (2004) The sensitivity of dual task performance to cognitive status in aging. J int Neuropsychol Soc. 10(2):230-238

水素エネルギー社会

1.化石燃料の将来展望と課題

現在世界で消費されているエネルギーの約 85%は石油を中心とする化石燃料から得られている。今後発展途上国のエネルギー需要の増大が見込まれる中、このような化石燃料中心の経済・社会を維持するには大きな問題が存在している。第一に、石油を中心とする化石燃料の埋蔵量が今後増加することはなく、遠くない将来枯渇する可能性が高いことである。石油の埋蔵量に関しては悲観論、楽観論間で論争があるものの、世界の地質学者の近年の研究発表では、早ければ 2010 年には石油生産のピークが到来するとの報告がされている。¹第二に、化石燃料の中心である石油の埋蔵量の多くが中東諸国に偏在しているが、中東での近年の不安定な政情により、有事の際には石油の安定的供給が見込めないことである。第三に、化石燃料を燃焼することによって生じる二酸化炭素による地球温暖化の問題である。これらの他、発展途上国では石油の確保のために債務が累積し、財政が危機的状況となっており、経済開発の促進や生活水準の向上に資金を投入できず、貧困からの脱却が困難になっているという副次的問題も発生している。以上の問題に鑑みても、石油中心の化石燃料は、持続可能な経済・社会を支えるエネルギー資源とは言えず、代替のエネルギー開発が急務となっている。

2.究極のクリーンエネルギー水素の可能性

上述の化石燃料の問題点を克服する新しいエネルギー源として、現在注目を集めているのが水素エネルギーである。水素は宇宙で最も軽く、単体では殆ど存在しないが、化合物の形であらゆる場所で最も頻繁に見られる元素であり、かつ無尽蔵である。この水素の性質は上述の化石燃料の抱える諸問題点をすべて克服しうるものとされている。そして現在の化石燃料社会から水素エネルギー社会への移行を促す鍵となる技術が燃料電池である。燃料電池は水素と酸素を電気化学的に反応させて、水の電気分解とは逆の反応で電気をつくる発電装置である。燃料電池は電気化学反応で発電するため騒音・振動を発生せず、内燃機関に比べ 2.5 倍程度も効率が良く、排出するのは熱と水のみで、二酸化炭素を排出しないクリーンな発電装置である。

燃料電池開発の歴史は古く、原理の発見は 200 年前にさかのぼる。1960 年代に NASA の宇宙計画で宇宙船の電源として燃料電池の実用化が行われ、その後 1990 年代になって二酸化炭素の増加による地球温暖化問題により、実用化への取り組みが活発化した。現在一部燃料電池自動車を実用化がされているが、まだ研究開発段階である部分も多く、本格的に普及するには耐久性、長期信頼性など技術的な課題とともに非常に高価であるコストの低下が必要である。今後の展望としては、燃料電池の技術開発は近時国際的競争の下で急速に進んでおり、技術的課題も克服され、またコストは量産化によって解決されうると考えられる。ただし現在は、天然ガス等の化石燃料を原料とし、これを改質し水素を抽出しているが、今後は地球温暖化防止のため、太陽光や風力などの再生可能エネルギーによる水の電気分解から水素を安価に製造し貯蔵する方法等を確立していくことが課題となる。

¹ リフキン(2003)P.39 以下

3. 諸外国の水素エネルギー国家戦略

現在世界各国で水素エネルギー社会への転換を目指した取り組みが行われている。アイスランドは、1997年に完全な水素エネルギー社会を目指す宣言を行い、現在世界で最も水素エネルギーを取り入れている国家である。すでにアイスランドはエネルギー全体の約三分の二を地熱、水力などの自然エネルギーで賄っているが、残る三分の一である漁船、自動車などの輸入化石燃料部分のエネルギーを水素で代替しようとする「ECTOSプロジェクト（Ecological City Transportation System）」を5段階に分けて推進している。現在、第一段階として、燃料電池バス3台が導入されたところである。

また米国でも2003年1月28日ブッシュ大統領のFreedomCAR& Fuel Initiative宣言、同年6月のアブラムスエネルギー長官の水素社会への加速宣言に見られるように、水素エネルギー社会へ向けた取り組みを明確にしている。米エネルギー省は2005年度予算案で燃料電池車の実用化など水素エネルギー技術開発費と二酸化炭素固定技術開発費を大幅に増やす一方、太陽光発電やバイオマス、省エネ技術関係予算は削減することを表明した。

EUでも、これまで加盟各国で、水素の燃料利用や燃料電池に関する調査や技術開発が進められてきたが、EU全体として効率的な調査や技術開発を進めるため、欧州委員会は2004年1月20日「欧州水素・燃料電池技術」会議を設置した。欧州委員会は、水素社会への移行は、EUのエネルギー安全保障を強化すると同時に、大気汚染の改善、温暖化の防止にもつながると期待している。

4. 水素エネルギー社会の新たなインフラと国土交通政策

水素エネルギー社会を推進していくためには、水素もしくは水素を含む天然ガス等を燃料電池に供給する水素供給インフラの整備が必要となる。燃料電池を軸とするシステムでは、現在の集中型発電システムではなく、需要と供給が一体となっている分散型発電システムが効率的であるとされ、またこれにより地震等の災害による大規模システムダウンを回避するメリットもある。分散型発電システムを水素等輸送パイプラインやITを駆使した地域送配電網などのインフラでネットワーク化していくべき²との提言が多数なされている。水素供給インフラの整備を、現在と全く異なる大規模な新しいエネルギーインフラとして構築していくことは財政面や、環境面での制約等に鑑みると困難であろう。既存の社会資本を有効利用する形で整備されるのが望ましいと考えられる。またネットワーク化された分散型発電システムは、都市や住宅のあり方などにもドラスティックな変化をもたらすことが予想され、水素等の供給インフラのあり方とともに今後研究や検討を進めていくことが必要であると思われる。

< 主な参考文献 >

大橋一彦(2004)『第2回欧米最新水素エネルギー研究開発調査報告(その1 - 概要編)

(その2)(その3)』「クリーンエネルギー第13巻1号、2号、3号」

柏木孝夫、橋本尚人、金谷年展「マイクロパワー革命 - IT革命の次はこれだ!」

(TBSブリタニカ、2001)

リフキン,J「水素エコノミー - エネルギー・ウェブの時代」(日本放送出版協会、2003)

(研究官 江岡幸司)

² リフキン(2003)P.267以下の「水素エネルギーウェブ HEW (Hydrogen Energy Web)」など

研究所の活動から

平成 16 年 3 月から平成 16 年 4 月までの間に、国土交通政策研究所では、以下のような活動を行っております。詳細については、それぞれの担当者または当研究所総務課にお問い合わせいただくか、当研究所ホームページをご覧ください。

研究会の開催

(1) 経済成長と交通環境負荷に関する研究会 (第 5 回)

- 1) 目的 環境問題への意識が世界的に高まり、持続可能な発展が世界経済にとって重要な課題となる中、OECD(経済協力開発機構)は、Decoupling environment from economic growth(経済成長と環境負荷の分離)方策に関する研究プロジェクトを発足させた。本研究は同プロジェクトの一環として、交通基盤整備、土地利用、環境税等の交通・都市・環境施策が経済主体別の便益、経済成長及びCO₂排出等の環境負荷に及ぼす影響について、分析・評価が可能な経済モデルを構築し、環境負荷の少ない都市・国土構造のあり方に関するシミュレーション分析を行うことを目的とする。
- 2) メンバー(敬称略) PRI Review 第 6 号(2002 年秋季)を参照
- 3) 開催状況
 - 第 1 回研究会 PRI Review 第 6 号(2002 年秋季)を参照
 - 第 2 回研究会 PRI Review 第 8 号(2003 年春季)を参照
 - 第 3 回研究会 PRI Review 第 8 号(2003 年春季)を参照
 - 第 4 回研究会 PRI Review 第 11 号(2004 年冬季)を参照
 - 第 5 回研究会 日 時:平成 16 年 2 月 26 日(木) 14:00~16:00
議 事:「CUEモデルの改良及び実行案について」等
場 所:中央合同庁舎第 3 号館 9 F 海事局第 8 会議室
- 4) 担 当 総括主任研究官 掛江 浩一郎、主任研究官 桑田 まさ子、研究官 小池 剛史

(2) 東アジア共通 IC カード研究会

- 1) 目的 国土交通政策研究所では、情報管理部とともに、扇前大臣の「改革への具体的取組み」の一つとして、我が国を始め、東アジア地域において世界に先駆けて交通分野への導入が進んでいる非接触 IC カード技術を活用して、同地域において共通に利用できる IC カードを導入する構想を推進しているところであるが、具体的には、我が国における SUICA カード等、シンガポールにおける ez-link カード、香港における OCTOPUS カードの普及を踏まえ、これらで共通に利用できる交通系 IC カードの導入方策を検討するため、国内関係者による「東アジア共通 IC カード研究会」を発足させ、開催している。
- 2) メンバー(敬称略) PRI Review 第 7 号(2003 年冬季)を参照
- 3) 開催状況
 - 第 1 回研究会 }
第 2 回研究会 } PRI Review 第 7 号(2003 年冬季)を参照
第 3 回研究会 }
第 4 回研究会 }
第 5 回研究会 }
第 6 回研究会 } PRI Review 第 8 号(2003 年春季)を参照
第 7 回研究会 }
第 8 回研究会 } PRI Review 第 9 号(2003 年夏季)を参照
第 1 回東アジア共通 IC カード専門家会合 }
第 9 回研究会 PRI Review 第 10 号(2003 年秋季)を参照

第2回東アジア共通ICカード専門家会合 }
 第10回研究会 } PRI Review 第11号(2004年冬季)
 第11回研究会 } を参照
 第12回研究会 }
 第13回研究会 }

日 時:平成16年3月9日(火)14:00~16:00

議 事:「香港会合に向けた準備について」等

場 所:中央合同庁舎第2号館14階OCR室

第3回東アジア共通ICカード専門家会合

日 時:平成16年3月19日(金)9:30~15:00

議 事:「東アジア共通ICカード実証実験取りまとめ及び今後の長期的導入方策について」等

場 所:香港パークレーンホテル内会議室

4)担 当 総括主任研究官 掛江 浩一郎、主任研究官 桑田 まさ子、研究官 望月 隆志

(3) 政策効果の分析システムに関する研究会ワーキンググループ

1)目 的 中央省庁改革の一環として各種施策について政策評価を行って行く必要があるが、政策評価の中心はその経済的便益の分析にある。経済的便益の分析は公共事業の分野では既に発展してきているが、今後それ以外の分野にも応用・発展させて行く必要がある。

このような認識のもと、国際海上物流市場における規制緩和、施設整備等をもたらす政策効果の分析を多角的に行うため、学識経験者等によるワーキンググループを設置し、より効率的且つ先進的な研究の推進を目的とする。

2)メンバー(敬称略)

森杉 壽芳	東北大学大学院情報科学研究科教授
上田 孝行	東京工業大学大学院理工学研究科助教授
小池 淳司	鳥取大学工学部助教授
大橋 忠宏	弘前大学人文学部助教授
宅間 文夫	明海大学不動産学部講師
石黒 一彦	神戸大学海事科学部講師

3)開催状況

第1回WG }
 第2回WG }
 第3回WG }
 第4回WG }
 第5回WG } PRI Review 第9号(2004年冬季)を参照
 第6回WG }
 第7回WG }
 第8回WG }
 第9回WG }
 第10回WG }
 第11回WG }
 第12回WG }

日 時:平成16年3月12日(金)11:30~13:30

議 事:「国際海上物流市場を対象とした分析システムについて」

場 所:三菱総合研究所ビルヂング CR-1会議室

4)担 当 総括主任研究官 掛江 浩一郎、研究調整官 水谷 誠、研究官 小池 剛史

(4) 競争型社会におけるガバナンスのあり方に関する研究会

1)目 的 我が国経済社会をめぐる環境の変化を踏まえ、市場原理と自己責任原則の下に自由競争を促進し、利用者ニーズの高度化、産業の一層の効率化・活性化等へ対応していく観点から、近年、需給調整規制が廃止されるなど、交通産業等における規制緩和が進められたところである。本研究会は、引き続き我が国経済の低迷、

研究所の活動から

デフレ進行等現下の我が国経済社会の状況において、諸外国における交通産業や交通施設整備等の状況に関する事例や我が国との比較に関する調査を行い、需給調整規制廃止後の競争型社会における交通産業等に対するガバナンスのあり方について検討することを目的とする。

2)メンバー（敬称略）

中川 大 京都大学大学院工学研究科助教授
松中 亮治 岡山大学環境理工学部助教授

3)開催状況

第1回研究会 PRI レビュー第9号（2003夏季）参照
第2回研究会 日 時：平成16年3月18日（木）14:00～16:00
議 事：「諸外国における交通産業や交通施設整備等の状況」等
場 所：中央合同庁舎第2号館14階OCR室

4)担 当 前主任研究官 野澤 和行、研究官 高橋 一則

（5）交通の健康学的影響に関する研究会

1)目 的 交通機関利用に際する快適性やストレス等の医学・生理学的面からの把握を試み、将来において交通サービスの改善効果を健康学的側面から評価する可能性を探ることを目的とする。

2)出席者（敬称略）

山口昌樹 富山大学工学部助教授
篠原菊紀 諏訪東京理科大学助教授、当研究所客員研究官
その他、国土交通省関係者等

3)開催状況

第1回研究会 日 時：平成16年3月23日（火）14:00～16:00
議 事：今年度の実地調査結果について、等
場 所：国土交通省内会議室

4)担 当 総括主任研究官 掛江 浩一郎、客員研究官 篠原菊紀（諏訪東京理科大学）
前研究官 後藤進

政策課題勉強会の開催

1．政策課題勉強会

1)目 的 当研究所では国土交通政策立案者の知見拡大に資するため、国土交通省職員等を対象に、本研究所職員（又は外部有識者）が幅広いテーマについて発表後、参加者との間で質疑応答を行うことにより今後の国土交通行政のあり方を考えるとともに、国土交通政策の展開を行うための基礎的な知見の涵養に寄与することを主な目的とした勉強会を開催している。

2)開催状況

第1回～第4回 PRI Review 第4号（2002年春季）を参照
第5回～第8回 PRI Review 第5号（2002年夏季）を参照
第9回～第14回 PRI Review 第6号（2002年秋季）を参照
第15回～第18回 PRI Review 第7号（2003年冬季）を参照
第19回～第24回 PRI Review 第8号（2003年春季）を参照
第25回～第30回 PRI Review 第9号（2003年夏季）を参照
第31回～第34回 PRI Review 第10号（2003年秋季）を参照
第35回～第41回 PRI Review 第11号（2004年冬季）を参照

第42回 「日本の企業物流の実態及び3PLの可能性について」
発表者：日本通運株式会社営業企画部 専任部長 田宮 一昭
日 時：平成16年3月3日（水）12:30～14:00
場 所：中央合同庁舎第3号館11階共用会議室

- 第 43 回 「US レバレッジド・リースの概要と
その交通インフラへの活用方策について」
発表者：三井安田法律事務所 弁護士 高階 雅芳
国際金融研究会 事務局長 武市 純雄
日 時：平成 16 年 3 月 17 日（水）12：30～14：00
場 所：中央合同庁舎第 3 号館 11 階共用会議室
- 第 44 回 「金融的手法を活用した巨大リスクマネジメント」
発表者：三井住友海上火災保険株式会社
金融ソリューション部次長
兼 ART グループ長 福原 健一
日 時：平成 16 年 4 月 14 日（水）12：30～14：00
場 所：中央合同庁舎第 3 号館 11 階共用会議室
- 第 45 回 「自転車利用の促進策のあり方及び
それに伴う障害への対処について」
発表者：(財)土地総合研究所 理事兼調査部長 古倉 宗治
日 時：平成 16 年 4 月 21 日（水）12：30～14：00
場 所：中央合同庁舎第 3 号館 11 階共用会議室

3)担 当 研究官 高橋 一則、江岡 幸司

印刷物の発行等

国土交通政策研究第 34 号

「マルチモーダルな静脈物流システムの構築に関する研究」 2004 年 3 月

(概 要)

本研究は、今後の循環型社会形成に資する効率的な廃棄物輸送システムの構築に向けて、産業廃棄物の排出状況やリユース、リサイクル施設の立地状況等の実態を把握した上で、廃棄物の種類別の都道府県間移動量の予測モデルを構築し、2010 年度における廃棄物の広域的な移動量を推計している。また、産業廃棄物排出事業者等へのヒアリング調査を行い、産業廃棄物の広域移動要因等を明らかにしている。

次世代交通フォーラム・インターナショナル 2 講演録

2004 年 3 月

(概 要)

当研究所は、観光立国を表明し国際交流の拡大に取り組む国土交通省の施策研究として、交通の円滑化という点から東アジア共通 IC カードの実現に関する取り組みを行っている。今般、その一環として、既に交通系 IC カードの導入に成功している内外の鉄道等事業者から専門家を招き、各国の進展や課題について講演頂いた内容をまとめたものである。

当研究所ホームページは、以下の URL でご覧いただけます。

URL：<http://www.mlit.go.jp/pri/index/index.htm>

本研究資料のうち、署名の入った記事または論文等は、
執筆者個人の見解としてとりまとめたものであります。
本研究資料が皆様の業務の参考となれば幸いです。