

長寿命住宅の環境負荷低減効果等に関する研究

坂本 圭（株平成総合鑑定所 福岡 不動産鑑定士）

岡本 久人（九州国際大学 次世代システム研究所長）

松本 亨（北九州市立大学 国際環境工学部 助教授）

概要

わが国の住宅の寿命は約 30 年と、欧米諸国に比べ極端に短いのが現状である。このことは、CO₂ や廃棄物の排出を通じて、環境への多大な負荷を与えるとともに、生活コストや人件費の増大をもたらしている。本研究では、まず、その経済的なバックグラウンドとして、家計における住宅関連支出の現状を整理した。また、産業面については、わが国の主要産業の 1 つである自動車産業に焦点をあて、産業連関表を用いたコスト構造の分析を行った。その上で、寿命 180 年を有する長寿命住宅を想定し、そのライフサイクル・コスト及び環境負荷の低減効果を分析した。

1. はじめに

わが国の都市構造を見ると、道路等の交通網をはじめとする都市基盤、さらには住宅やビルなどの個々の建築物は、その多くが、資本を投下した世代のみが、自ら使用することを前提として設計・建設・維持管理等がなされており、その寿命は数 10 年～100 年程度となっている。こうしたフロー型（短寿命型）社会システムは、確かに、イニシャル段階でのコストや環境負荷を見ると、効率的な社会システムとなっており、その結果、われわれは、今日のような物質的に豊かな社会へと発展できたものと評価できよう。

しかし、こうした社会システムにより、20 世紀を通して蓄積された環境負荷や資源の浪費は、今やわれわれ人類の持続的な発展を大きく制約するものとなっている。すなわち、既存の社会システムを長期的な時間スケールで評価した場合、頻繁な建物の建替えや都市基盤の更新が必要であり、資源面や環境面、さらには費用の面での負担が大きく、現在の世代のみならず、将来の世代に対する負の遺産となりつつある。

一方、「ストック型社会システム」は、長寿命型都市基盤や長寿命型建築物などを主たる構成要素とする社会システムの概念であり、長期的な時間スケールで評価した場合、環境面負荷の軽減と同時に、費用面での負担軽減を実現できるシステムとして、社会的な関心も高まりつつある。これまでの環境対策は、費用面が最大の問題となり、「環境優先か、経済性優先か」といった選択を迫られるのが現状であった。しかし、長寿命型建築物をはじめとするストック型社会システムは、経済と環境との両立による自立的な普及と持続的な効果が期待できる。

そこで本研究においては、ストック型社会システムの重要な構成要素である「長寿命住宅」について、その経済的バックグラウンドとして、家計における住宅関連支出の現状を整理するとともに、わが国産業、特に自動車産業に焦点を当て、産業連関表を用いたコスト構造の分析を行った。その上で、寿命 180 年を有する長寿命住宅を想定し、CO₂ や廃棄物などの環境負荷低減効果を分析した。さらに長寿命住宅を普及するための今後の課題について整理した。

2. わが国の住宅事情の現状 ~ 北九州市を中心として ~

これまでの調査結果等によると、わが国の家屋の平均寿命は約 30 年であり、寿命 80 年から 140 年といわれる欧米の家屋と比べると極端に短いものとなっている(*Fig.2-1*)ⁱ。この背景には、高温多湿の気候風土という面もあるだろうが、ほとんどの家庭にエアコンがあり、マンション生活も一般化している今日においては、短寿命の木造戸建住宅の必然性は、それだけでは説明できない。

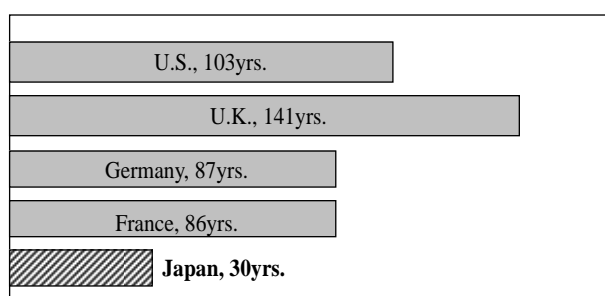


Fig.2-1

*International Comparison of the Life span of Dwelling houses (1)*ⁱ

また、わが国において、戸建住宅の取得は、いまだ多くの庶民の夢であり、生涯賃金の大きな部分を住宅関連支出に費やしているのが現状である。特に、バブル崩壊後、下落しつつづけているとはいえ、土地代の高さが、依然として、住宅取得やゆとりある生活を困難なものとしているといえる。

そこで、本研究では、まず、わが国の住宅事情の現状として、住宅の平均寿命等を分析するとともに、住宅関連支出の現状等を整理する。

2.1 住宅の平均寿命等の分析と国際比較

住宅の平均寿命の分析については、前述のとおり、すでに調査結果等が報告されているものもあるが、ここでは、改めて、各国の最新データ等を収集し、さらには、北九州市の現状についても、併せて分析した。

Fig.2-2 は、各国の住宅ストック数と毎年の建築数をまとめたものである。なお、平均寿命は、ストック戸数を建築戸数で除すことにより、概算的に求めたものである。平均寿命の分析は、正確には、より長期的なストック量の増減や建築量、滅失量から分析すべきであろうが、各国を相対的に比較するという意味においては、今回の概算的な分析で十分といえよう。

これによると、イギリス、ドイツ、フランスの欧州各国では、住宅の平均寿命は約 80 年～130 年程度であり、米国でも約 80 年となっている。これに対し、わが国の住宅の平均寿命は約 30 年（北九州市：約 40 年）であり、欧米先進国の中では、極端に短くなっている。

(unit : 1000, yrs.)

	Dwelling Stock		Construction of New Dwellings												Life Span (a/b)
	year	Number (a)	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	AV. (b)	
Japan	1998	43,922	1,685	1,663	1,707	1,370	1,403	1,486	1,570	1,470	1,643	1,387	1,198	1,507	29.1
Kitakyushu	1998	380.5	12.1	13.7	17.1	9.1	7.3	7.4	10.9	9.5	10.8	8.8	7.5	10.4	36.6
U.S.	1997	109,191	1,488	1,376	1,193	1,013	1,200	1,288		1,313	1,413		1,474	1,306	83.6
U.K.	1996	24,598	237	216	194	184	174	176		209	197			198	124.0
Germany	1997	37,050	209	215	224	269	322			603			97	277	133.7
France	1998	28,749	415	322	336	306	299			404	359		337	347	82.8

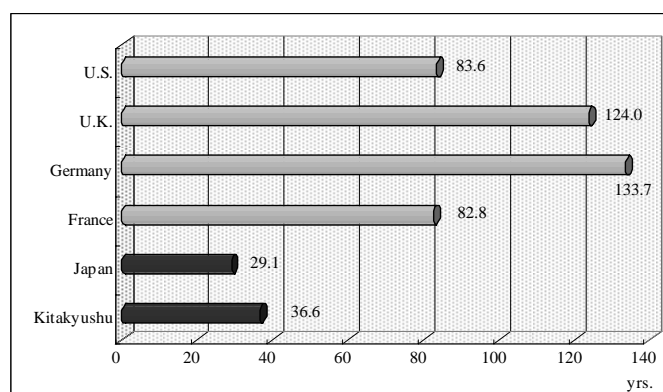


Fig.2-2

International Comparison of the Life span of Dwelling houses (2)

Notes: Base Data from 'Housing and Building Statistics (UN)' etc.

また、Fig.2-3 に、北九州市の住宅寿命について、より詳細な分析結果を示している。これによると、北九州市の平均寿命は、近年、増加傾向にあるが、これは、近年の景気低迷

により、住宅着工数が低水準で推移したため、見かけ上、寿命が延びたように見えるに過ぎず、住宅構造そのものが変化したものではないと考えられる。

いずれにせよ、北九州市を含め、わが国の住宅の寿命は、欧米各国に比べ非常に短く、概ね1世代ごとに建替えられているといった状況にある。

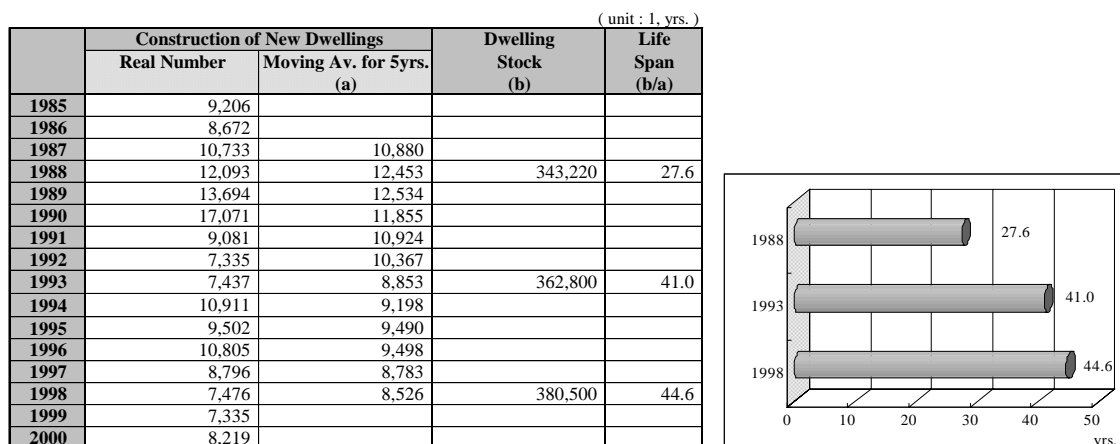


Fig.2-3

The Life span of Dwelling houses of Kitakyushu

Notes: Base Data from 'Kitakyushu Building Statistics'.

2.2 住宅の質及び費用の国際比較

次に住宅の質及び費用について、わが国の現状と欧米諸国とを比較する。

まず、住宅の質として、住宅の広さを各国比較すると、Fig.2-4のとおりである。

わが国の住宅は、「うさぎ小屋」と揶揄されて久しいが、上記の結果を見ると、持ち家については、米国を除き、欧州各国とは大差はない。ただし、借家については、依然、狭小であり、欧米各国とは、大きく水を開けられている。

(unit : m²)

	year	Useful Floor Space per Unit			Useful Floor Space per Person
		Total	Owned	Rented	
Japan	1998	92	123	44	33
Kitakyushu	1998	78	106	47	30
U.S.	1993	151	158	111	60
U.K.	1991	92	102	88	38
Germany	1993	93	122	75	38
France	1992	95	112	77	37

Fig.2-4

International Comparison of the Useful Floor Space of Dwelling houses

Notes: Data from 'Annual bulletin of Housing and Building Statistics for Europe',

'American Housing Survey' etc.

次に、住宅取得コストについて比較する。次ページ Fig.2-5 を見ると、わが国における住宅取得コストは平均約 4,000 万円、これに対し世帯年収は平均約 700 万円であり、年収倍率は 5.6 倍となっている。一方、米国・英国の住宅取得コストは 2,000 万円程度であり、年収倍率も 3 倍強と小さい。ただし、ドイツの住宅取得コストは、概ねわが国と同様である。

こうした格差は、土地の保有コストないし利用コストの違いに起因している部分が多く、さらにその背景には、可住地面積や人口の多寡に加え、土地の保有や利用に対する権利意識の違いが根深く存在している。

各国の土地所有等に関する権利について見ると、日本とドイツには、土地を所有する権利として、絶対的かつ永続的な「所有権」が存在するのにに対し、米国・英国には、このような絶対的な権利概念はなく、わが国でいうところの「地上権」に近い非永続的な保有権が土地利用の一般的権原となっている。こうした権利の違い及びそれに基づく権利意識の違いが、不動産の価格を大きく左右し、その結果、前述のような格差を生んでいるものと思料される。

	Year	Unit	Price of a New-Building Residence (a)		Household Annual Income (b)		Magnification to Annual Income (a/b)
			National Currency	Purchasing Power Parity (1000Yen)	National Currency	Purchasing Power Parity (1000Yen)	
Japan	1997	1000Yen	40,153	40,153	7,122	7,122	5.6
Fukuoka area	1997	1000Yen	33,810	33,810	6,514	6,514	5.2
U.S.	1997	USD	146,000	24,090	44,568	7,354	3.3
U.K.	1997	GBP	75,600	19,161	21,398	5,423	3.5
Germany	1996	DM	533,695	43,642	95,169	7,782	5.6

Fig.2-5

International Comparison of the Cost for Acquiring a Residence

Notes: Base Data from 'The Government Housing Loan Corporation (JPN)', 'Ministry of Land, Infrastructure and Transport (JPN)' etc.

2.3 北九州市における住宅関連支出の現状

著者らの推計によると、北九州市在住の大卒サラリーマンの場合、生涯獲得賃金（退職金を含む）は、2億5,000万円程度と概算される（Fig.2-6）。一方、住宅取得費は、北九州市内の標準的な住宅地で戸建住宅を取得した場合、初期投資 3,800 万円、維持費 800 万円、ローン金利負担 1,150 万円、計 5,750 万円と推計され、生涯獲得賃金の 23%が住宅関連支出へと費やされているという結果になった（推計で前提としたモデルは、4.1 項参照）。

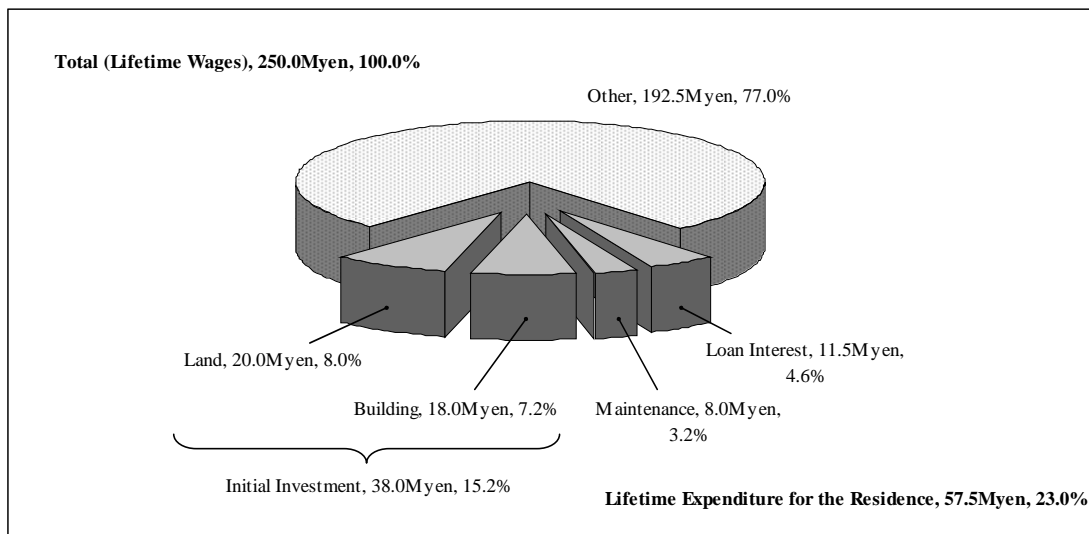


Fig.2-6

Lifetime Wages and Lifetime Expenditure for the Residence in Kitakyushu

3. わが国産業のコスト構造の現状

寿命の短い在来型住宅は、市民の生活コストを増大させ、さらに賃金等を通じて、わが国産業の生産コストを増大させている。このことは、わが国産業の国際競争力を少なからず弱めているものと思料される。

この章では、まず、賃金の国際比較及びわが国における産業の空洞化の現状を整理する。さらに、わが国の主要産業の1つである自動車産業に焦点を当て、そのコスト構造について、産業連関表を用いた分析を行う。

3.1 各国賃金の国際比較およびわが国産業の空洞化の現状

Fig.3-1 は、各国の GDP に占める雇用者所得の割合を示したものである。これによると、わが国の GDP に占める雇用者所得の割合は、1990 年代のはじめ頃までは、比較した先進国の中では、やや低い位置を占めていたが、1990 年代中ごろからは、次第にその順位を上げ、近年では、米国と並び世界トップクラスの水準になっている。

また、Fig.3-2 は、各国の製造業労働者の賃金水準を整理したものである。日本の数値は賞与を含まないものであるため、実態よりやや低い水準にある。他の統計によると、賞与の水準は月額換算にして 10 万円弱となっており、これを考慮すると、一人当たりでも概ね欧米諸国と同程度の水準といえる。

Fig.3-3 は、わが国製造業の海外生産比率の推移を示したものである。これによると、製造業の海外生産比率は、1998 年をピークに下落しているようであるが、長期的には増加傾

向にあると判断できる。

(%)

	Japan	U.S.	U.K.	Germany	France	Republic of Korea
1989	53.1	57.4	55.7	54.7	51.9	44.5
1990	53.6	57.7	56.7	54.2	52.5	45.5
1991	54.2	57.7	57.1	56.2	52.7	47.0
1992	54.5	57.7	57.1	56.7	52.8	47.4
1993	55.3	57.4	55.7	56.5	52.9	46.9
1994	56.2	56.9	54.6	55.2	52.0	46.3
1995	56.7	56.8	54.0	55.1	52.1	46.8
1996	55.9	56.3	53.5	54.8	52.1	47.9
1997	56.0	55.9	53.7	53.8	51.9	47.7
1998	56.7	56.7	54.4	52.9	51.8	
1999		57.0	55.1	52.7	52.1	

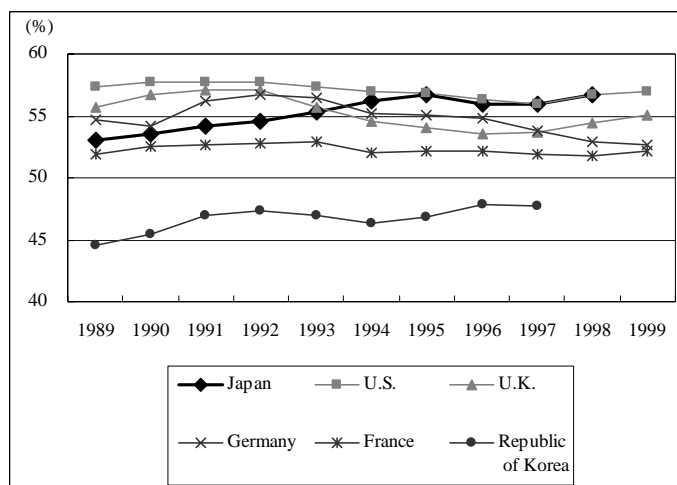


Fig.3-1

The Ratio of Compensation of Employees to GDP

Notes: Base Data from 'Comparative Economic and Financial Statistics Japan and Other Major Countries (Bank of Japan)', 'National Accounts (UN)' etc.

(unit : yen per month)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Japan				276,700	278,800	283,700	287,200	289,600	291,100
U.S.	381,580	383,802	388,571	398,689	380,103	383,161	391,754	408,181	408,289
U.K.	364,329	390,192	386,169	382,962	374,156	385,744	402,739	427,272	425,462
Germany						343,740	345,793	364,470	
France							329,881	345,466	
Republic of Korea	221,680	237,543	246,465	265,527	261,372	281,397	287,079	274,663	316,597
People's Republic of China	4,819	5,034	5,364	4,231	4,827	6,160	7,208	9,274	

Fig.3-2

Wages and Salaries (manufacturing)

Notes: Base Data from 'Yearbook of Labor Statistics (ILO)'. The conversion rate adopts the purchasing power parity of OECD. The exchange rate is applied to People's Republic of China. Bonus is not included in wages of Japan. Family allowance and payment in kind are included in the wages of People's Republic of China and Republic of Korea.

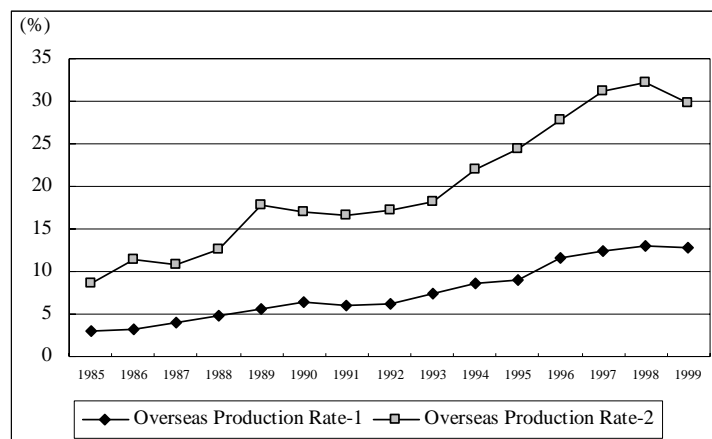


Fig.3-3

Trend of Overseas Production Rate of Japanese Companies (manufacturing industry)

Notes: Data from 'Financial Statements Statistics of Corporations by Industry (Ministry of Finance, Japan)'

Rate-1 all companies base,

Rate-2 overseas expansion company base

3.2 産業連関表を用いた分析手法の概要

産業連関表は、国民経済における経済循環を、各産業部門の生産構造と家計などの各需要部門の需要構成の両面から表したものであり、ある産業への需要が、当該産業で投入される中間財を通じて、各生産部門へ波及する様子などを分析するツールとして広く定着しているものである。

本研究においても、自動車産業に焦点を置き、この産業連関表を利用して、生産された

自動車のコスト構造、特に、労働集約率（生産された自動車について、人件費がどの程度集約されているか）を分析する (Fig.3-4)。

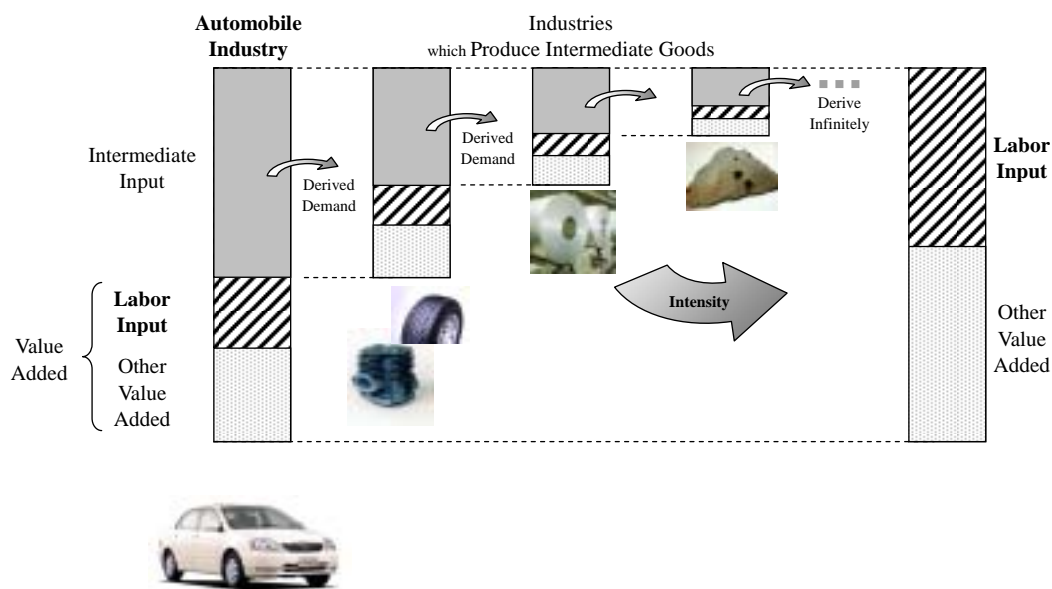


Fig.3-4
Concept of Labor Intensity

以下に産業連関表を利用した労働集約率の分析手法の概要をまとめる。
まず、次のような産業部門が2部門のみの簡単な産業連関表を考える。

	産業	産業	中間投入計	最終需要	総生産
産業	Q_{11}	Q_{12}	$Q_{11} + Q_{12}$	F_1	X_1
産業	Q_{21}	Q_{22}	$Q_{21} + Q_{22}$	F_2	X_2
中間投入計	$Q_{11} + Q_{21}$	$Q_{12} + Q_{22}$	Q	F	X
雇用者所得	W_1	W_2	W		
その他付加価値	V_1	V_2	V		
総生産	X_1	X_2	X		

Fig.3-5
The Simplest I-O Table

例えば、産業 1 を鉄鋼業とし、産業 2 を自動車産業として、産業 2 の生産を列方向（縦方向）に見ると、

中間財として、産業 1 から鋼板などを Q_{12} 投入し、
中間財として、産業 2 から自動車部品などを Q_{22} 投入し、
さらに、
従業員等の人件費を W_2 加え（人件費は、付加価値として取り扱われる）
その他の付加価値（営業余剰や固定資本の減耗など）を V_2 加え、
その結果として、
産業 2 は X_2 自動車などを生産する。

といったバランスになっている。

一方、産業 2 を行方向（横方向）に見ると、産業 1 で生産された商品（自動車や中間的な自動車部品など）の需要は、

中間財として、産業 1 で Q_{21} が消費され、
中間財として、産業 2 で Q_{22} が消費され
さらに、
最終消費財として、家庭などの部門で F_2 が消費され、
その結果、
合計で、 X_2 が消費される

といったバランスになっている。

もう一度、生産バランス（列方向）に目を戻すと、産業 1 は、 X_2 の生産を行うために、産業 2 から Q_{12} を、産業 1 から Q_{22} を投入し、雇用者所得 W_2 を加えているが、産業 1 は、産業 2 で消費される Q_{12} を生産するために、中間財として、粗鋼などがある量だけ投入しなければならないし、そのための人件費も必要となる。

具体的には、産業 1 は Q_{12} の鋼板などを生産するために、

$$\frac{Q_{11}}{X_1} \times Q_{12}, \quad \frac{Q_{21}}{X_1} \times Q_{12}$$

の粗鋼やその他の中間財を投入しなければならず、

$$\frac{W_1}{X_1} \times Q_{12}, \quad \frac{V_1}{X_1} \times Q_{12}$$

の人件費などの付加価値を加えることも必要となる。

このような、中間財を通じた波及を分析するためには、各産業が1単位の生産を行う時に必要な中間財などの量をあらかじめ次表のように求めておくことと便利である。

	産業	産業
産業	$a_{11}(=Q_{11}/X_1)$	$a_{12}(=Q_{12}/X_2)$
産業	$a_{21}(=Q_{21}/X_1)$	$a_{22}(=Q_{22}/X_2)$
中間投入計	$a_{11} + a_{21}$	$a_{12} + a_{22}$
雇 用 者 所 得	$w_1(=W_1/X_1)$	$w_2(=W_2/X_2)$
その他付加価値	$v_1(=V_1/X_1)$	$v_2(=V_2/X_2)$
総 生 産	$1.00(=X_1/X_1)$	$1.00(=X_2/X_2)$

Fig.3-6

Intermediate Input Coefficient

この場合の a_{ij} を投入係数, w_j や v_j を付加価値係数と呼んでいる。

ここで、各産業の生産量を

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \text{ とし、}$$

投入係数行列及び付加価値係数行列をそれぞれ

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{W} = (w_1 \quad w_2), \quad \mathbf{V} = (v_1 \quad v_2) \text{ とすると、}$$

前述の産業 の波及は、次のように計算される。

まず、産業 の生産額に占める労働集約率を見るため、産業 が商品を1だけ生産するものとする(この場合、産業 の生産額は0とする) 初期の生産ベクトル \mathbf{X}_0 は、

$$\mathbf{X}_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ となる。}$$

すると、産業 では、自動車を1の生産するために、各産業から、中間財として、

$$\mathbf{X}_1 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{12} \\ a_{22} \end{pmatrix} \text{ を投入することが必要となり、}$$

同時に、人件費として、

$$\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_0 = (w_1 \quad w_2) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = w_1 \cdot 0 + w_2 \cdot 1 = w_2 \quad \text{を加えることが必要となる。}$$

次に、各産業では、産業 で必要とされる中間財の需要に応じて、 \mathbf{X}_1 の生産が行われる。

この \mathbf{X}_1 を生産するためには、各産業では、 $\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_1 = \mathbf{W} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0$ の人件費が必要であり、さらなる中間財の投入に応じて、 $\mathbf{X}_2 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_1 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0$ の生産が必要となる。

こうした波及は、無限に続き、結局、 \mathbf{X}_0 の生産を行うために、人件費としては、

$$\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A}^2 \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A}^3 \cdot \mathbf{X}_0 + \dots$$

が必要となる。この無限級数を整理すると、

$$\mathbf{W} \cdot (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{X} \quad (\text{ここで、}\mathbf{I}:\text{単位行列})$$

と整理されることとなる。

3.3 各国の自動車産業の原価構成の比較

本項では、実際に、通産省が作成した 1990 年の国際産業連関表ⁱⁱを用いて、日本・米国・欧州・アジアの自動車産業における労働集約率を分析した。その結果を Fig.3-7 に示す。

これによると、日本・米国・欧州の先進各国では、自動車産業の直接的な労働投入率、中間財を通じて各部門に波及した労働投入を含む労働集約率とも、欧州がやや高い水準にあるものの概ね同程度である。具体的には、100 万円の自動車を生産するのに、自動車産業では直接的に 25 万円の人件費を投入しており、さらに原材料等に含まれている人件費を集約すると、トータルで 50 万円の人件費が集約されているといった結果が得られた。

一方、アジアでは、先進国からの原材料等の輸入の割合が高く、人件費の割合は低くなっている。具体的には、100 万円の自動車を作るために、自動車産業では直接的に 15 万円の人件費が投入されており、さらに間接的な人件費を含めると最終的には 30 万円の人件費が投入されていることとなっている。

	Japan		U.S.		Europe		Asia	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Domestic Intermediate Input	56.97%		57.20%		52.98%		39.46%	
Domestic Intermediate Input	2.35%	7.89%	13.53%	17.69%	11.69%	18.54%	20.20%	28.67%
Value Added	40.68%	92.11%	29.27%	82.31%	35.33%	81.46%	40.34%	71.33%
Compensation of Employees	23.50%	50.55%	19.42%	50.41%	26.60%	52.73%	15.78%	29.39%
Other	17.18%	41.57%	9.85%	31.90%	8.73%	28.73%	24.57%	41.94%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fig.3-7

International Comparison of the Labor Intensity of the Automobile Industry

3.4 日本の自動車産業の原価構成の詳細分析

次に本項では、最新データも加え、日本の自動車産業の原価構成について、より詳細に分析する。

ここでは、まず、通産省作成の「2000年簡易延長産業連関表ⁱⁱⁱ」に基づき、自動車産業の原価構成を分析した。その結果を Fig.3-8～9 に示す。

これによると、わが国の自動車産業では直接的には、対生産額 13.9%の人件費を投入しており、さらに原材料等に含まれている人件費を集約すると、トータルで 55.2%の労働集約率となっている。

	year 2000	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Intermediate Input	76.40%	
Value Added	23.60%	100.00%
Compensation of Employees	13.86%	55.20%
Consumption of Fixed Capital	4.78%	18.96%
Operating Surplus	3.03%	15.71%
Other	1.93%	10.14%
Total	100.00%	100.00%

Fig.3-8

The Labor Intensity of the Automobile Industry in Japan (I)

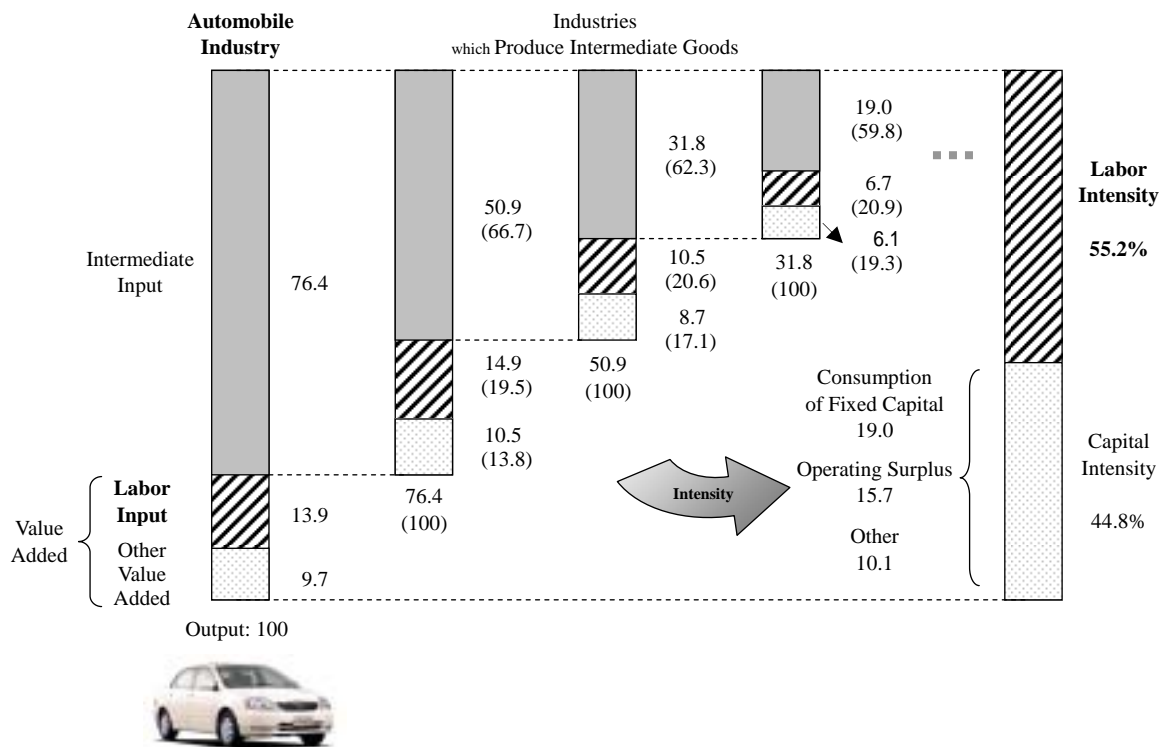


Fig.3-9
Derivation Process of Labor Input (1)

しかし、上図の研究結果（労働集約率:55.2%）には、いくつかの問題も残されている。具体的には、以下のとおりである。

輸入品の取り扱いについての問題

前述の国際比較の際に用いた国際産業連関表は、非競争輸入型の産業連関表であり、国内の労働集約率を測定するには問題がないが、上図の分析には、競争輸入型の産業連関表を利用しており、各産業が投入した中間財が国産品か、輸入品か区別がつかない。

競争輸入型産業連関表で分析した場合、中間財として投入された輸入品は、製造に当たり国内の人件費を投入していないにもかかわらず、国産品を投入した場合と同様に、中間投入に波及し、その過程で、順次、人件費が加算されるため、労働集約率は過大評価されることとなる。

資本減耗の取り扱いについての問題

年々のフロー経済の分析では、建物や設備等の使用は、資本減耗として取扱われる。確かに、過去に建設された建物を使用しても、その年の労働投入にはならないが、過

去に蓄積された償却資産は、その資本が形成された時点においては、建設等に伴って人件費が投入されている。

したがって、本研究のように、人件費の削減効果を長期的に評価しようとする場合、資本形成時の人件費影響を、使用時点の資本減耗にも反映させるべきと考えられる。

土地の取り扱いについての問題

土地は非償却資産であるため、原価構成のなかでは、費用としては計上されない。しかしながら、土地価格の変化が、わが国産業の国際競争力にどの程度影響するのかを考察するためには、フローの経済循環に、土地保有の効果を反映させる必要がある。

これらの問題点には、分析の技術的な問題や統計情報の不足に伴う問題が含まれているが、ここでは概算的な分析結果を得ることに主眼を置き、以下のような仮定の下で、分析結果 Fig.3-8 の修正を試みる。

輸入品の取り扱いについての修正

競争輸入型の産業連関表での輸入の扱いは、最終需要部門に、品目別輸入額をマイナス計上し、中間投入段階では、国産品と合算して、各産業部門に計上される。

しかし、中間財として輸入品が投入された場合、国産品の投入とは異なり、その生産に伴って国内の労働は投入されないため、労働集約率を計測する際には、投入された中間財が国産品であるか、輸入品であるかを区別する必要がある。

競争輸入型の産業連関表を用いて、こうした分析をするためには、各産業で投入される中間財に占める輸入品割合を想定する必要があるが、輸入品消費率に需要部門差がないことを仮定して分析を進めるのが一般的である。

そこで、本研究においても、輸入品消費率に需要部門差がないものとして、再度、産業連関分析を試みた。

資本減耗の取り扱いについての修正

過去に形成された償却資産を、計測時点でも使用している場合、会計上は、耐用年数等に応じた償却額が、使用した時点の費用として計上される。産業連関表においては、この償却額は、償却資産に帰属する付加価値と位置づけられ、資本減耗引当として付加価値部門に計上されることとなる。

しかし、人件費の削減効果を長期的に評価する場合、償却資産を形成する際に投入された人件費は、その償却資産の使用を通じて、各年の経済循環に影響を及ぼすため、資本減耗に占める労働集約率を分析しておくことが必要となる。

そこで、本研究では、過去に蓄積された償却資産に集約されている人件費の割合は、

使用した年に新たに形成された償却資産に集約されている人件費の割合に等しいという仮定を置き、資本減耗に占める労働集約率を算定した。

前述の の修正を行った産業連関表による分析の結果、2000年の民間総資本形成に占める労働集約率は50.9%と求められた。したがって、過去に蓄積された民間総資本の労働集約率も同様であると仮定すれば、資本減耗の50.9%が人件費から形成されているものといえる。

土地の取り扱いについての修正

資本、労働、経営の各要素の結合によって生じる付加価値は、最終的には、これらの各要素に配分することができる。また、土地や償却資産は、資本がそれらに化体しているものであり、償却資産に帰属する付加価値は、資本に帰属する付加価値の一部として、産業連関表においては、資本減耗引当として計上されている。一方、土地に帰属する付加価値は、産業連関表上、特段の区別がされていないが、やはり資本に帰属する付加価値の一部として、付加価値部門の営業余剰に含まれているとみなすことができる。

国民経済計算年報によると、わが国の私有地のうち、法人企業が保有する土地の資産総額は、2000年（暦年）末の時点で、359兆1,875億円となっている^{iv}。これに賃料の評価の際に用いる土地の期待利回り（賃貸借に伴う必要諸経費等を含まない利回りであり、土地に帰属する純収益の利回りとして位置づけられる）を乗じれば、土地に帰属する付加価値を算出することができる。ここでは、期待利回りを年2.0%と認定し、土地に帰属する付加価値を、約7兆1,838億円と試算した。なお、この額は、営業余剰95兆1,367億円の約7.6%を占めている。

以上の ~ の修正を加えて分析した結果を、Fig.3-10~11に示している。

この結果によると、2000年の修正後の労働集約率（資本減耗中の人件費相当額を含む）は、生産額の約55.3%であり、また、営業余剰に含まれている土地に帰属する付加価値は、生産額の約1.0%となった。

また、1990年に比べ、雇用者所得の構成比は3.4ポイント低下している。この他、輸入は7.3ポイント上昇、資本減耗は1.3ポイント上昇、営業余剰は8.6ポイント低下、間接税などからなるその他付加価値は3.5ポイント上昇している。

	1990		2000 (Un-modified)		2000 (Modified)	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Domestic Intermediate Input	56.97%		76.40%		72.21%	
Domestic Intermediate Input	2.35%	7.89%		- %	5.49%	15.22%
Value Added	40.68%	92.11%	23.60%	100.00%	22.30%	84.78%
Compensation of Employees	23.50%	50.55%	13.86%	55.20%	13.10%	47.12%
Consumption of Fixed Capital	6.40%	14.85%	4.78%	18.96%	4.52%	16.07%
of which Labor Cost	-	-	-	-	-	8.17%
Operating Surplus	8.64%	21.69%	3.03%	15.71%	2.86%	13.12%
of which Land Distribution	-	-	-	-	-	0.99%
Other	2.15%	5.02%	1.93%	10.14%	1.82%	8.47%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fig.3-10

The Labor Intensity of the Automobile Industry in Japan (2)

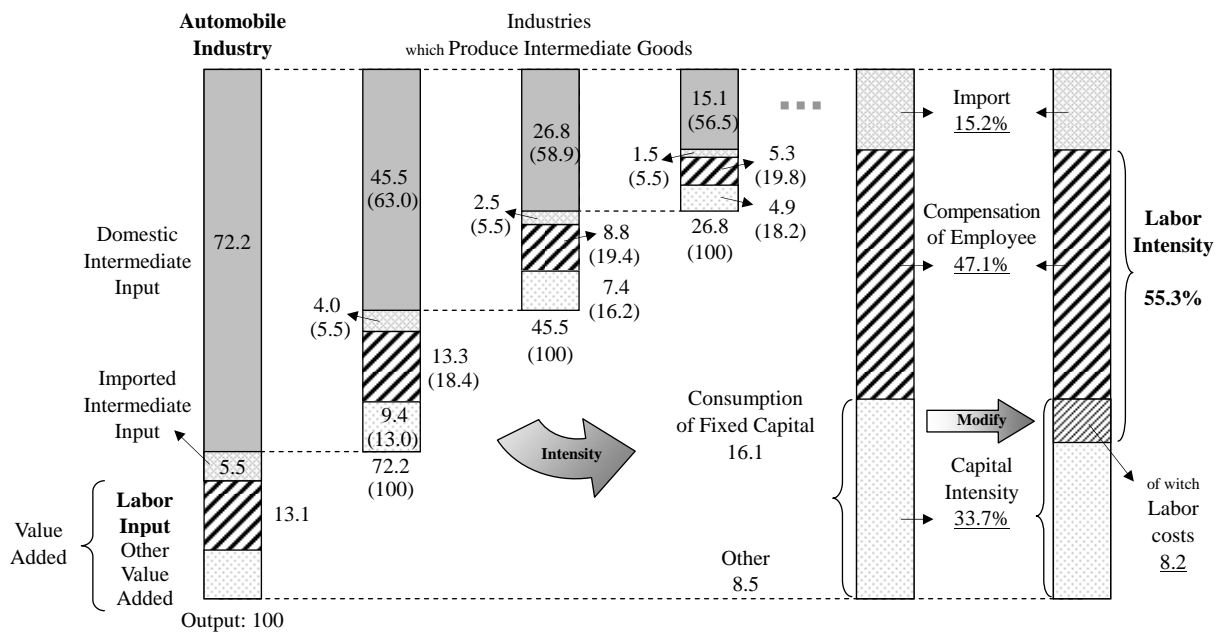


Fig.3-11

Derivation Process of Labor Input (2)

4 長寿命住宅のライフサイクル・コストと環境負荷

短寿命の在来型住宅は、生活コストの増大をもたらすとともに、CO2 や廃棄物など、環境への多大な負荷をもたらしている。加えて、人件費の増加を通じて、わが国産業の国際競争力を低下させている。

こうした問題を解決するため、著者らは、数年間に亘って、様々な角度から長寿命住宅について研究してきたところである。

ここでは、寿命 180 年を有する長寿命住宅を想定し、LCA(Life Cycle Assessment)手法によるコストや環境負荷の低減効果を分析する。

4.1 分析の基本的考え方と想定モデルの概要

第 2 章で述べたとおり、欧米諸国においては住宅の寿命はすでに 100 年を超えており、また、耐震技術等の進歩により、わが国においても、寿命 100 年以上の住宅は、技術的には可能な段階にある。さらに、S-I(Skeleton-Infill)工法などにより、より寿命の長い住宅の開発が期待される。

そこで、ここでは、長寿命住宅として、寿命 180 年（6 世代）の S-I 住宅を想定した。想定したモデル住宅の概要は、Fig.4-1 のとおりである。

the Outline of Models				
Owner		Occupation	White-Collar Worker, Standard College-Graduate	
		Lifetime Wages	250 million yen	
		Financing	Own:30%, Loan:70% with the rate of 2.5%	
		Place	Kitakyushu, Japan	
Life Span	Skelton	Usual Type	Long-Life Type	Notes
	Infill	30 yrs.	180 yrs.	
The 1st Generation (30yrs.)	Land	New Acquisition	New Acquisition	
		250 m ²	250 m ²	
		80,000 yen/m ²	80,000 yen/m ²	
		20,000 K-yen	20,000 K-yen	
	Building	New Acquisition	New Acquisition	
		120 m ²	120 m ²	
		150,000 yen/m ²	225,000 yen/m ² *	* Increase of +50%
		18,000 K-yen	27,000 K-yen	
The 2nd Generation and more (30yrs. each)	Land	Non-acquisition	Non-acquisition	
	Building	Full Rebuild	Infill Renewal	
		120 m ²	120 m ²	
		150,000 yen/m ²	67,500 yen/m ² **	** 30% of the Initial
		18,000 K-yen	8,100 K-yen	

Fig.4-1
The Outline of Models

4.2 LCC(ライフサイクル・コスト)の分析

上記モデルを前提として、第1世代～第6世代までの180年間について、各世代の住宅関連支出(初期投資,維持管理費,金利負担)を在来型住宅と長寿命型住宅とで比較した。

その結果、まず、第1世代について見ると、在来型住宅では、5,750万円の住宅関連支出が必要であるが、長寿命型住宅では、建物の初期投資額の増大により6,850万円となり、1,100万円(約19%)の支出増となる。こうした第1世代の負担増が、今後、長寿命型住宅の普及を図る上で、大きな問題になるものと考えられ、負担軽減のための施策が求められることとなる。

一方、第6世代までのトータルでは、在来型住宅の全住宅関連支出が2億1,500万円であるのに対し、長寿命型住宅では1億7,750万円と17%減となるという結果が得られた。これは、1世代当たりにして、約660万円の負担減であり、その分、ゆとりある生活を営むことが可能となる。

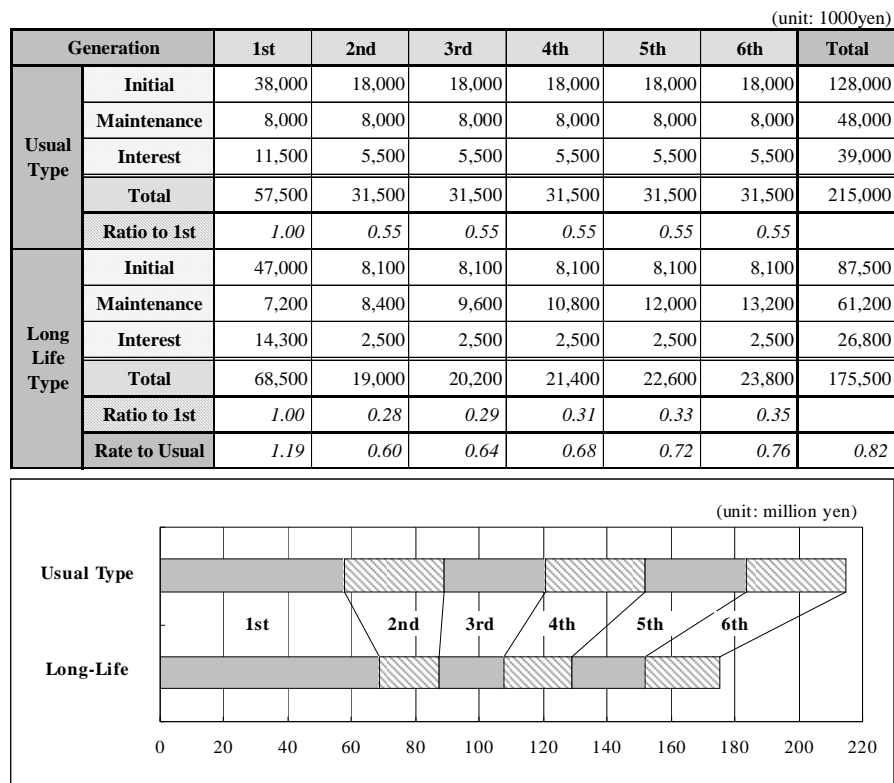


Fig.4-2

The Analysis Result of Life Cycle Cost

4.3 LC-CO₂(ライフサイクル・CO₂)の分析

同様に LC-CO₂ 排出量について見ると、使用期間中の電力消費等に伴う排出などを含む CO₂ 排出量は、在来型住宅の場合、6 世代合計で炭素換算 424.3ton となる。これに対し、長寿命型住宅の場合、約 21%減の 336.5ton に軽減される。

低減量を見ると、1 世代当たり 14.6ton となるが、これは、200ℓのドラム缶約 100 本分のガソリンの燃焼により排出される CO₂ の量に等しい。さらに、この量は、自家用車 20 年分の燃料に相当する（燃費 10km/ℓ，走行距離 10,000km/年として換算）。

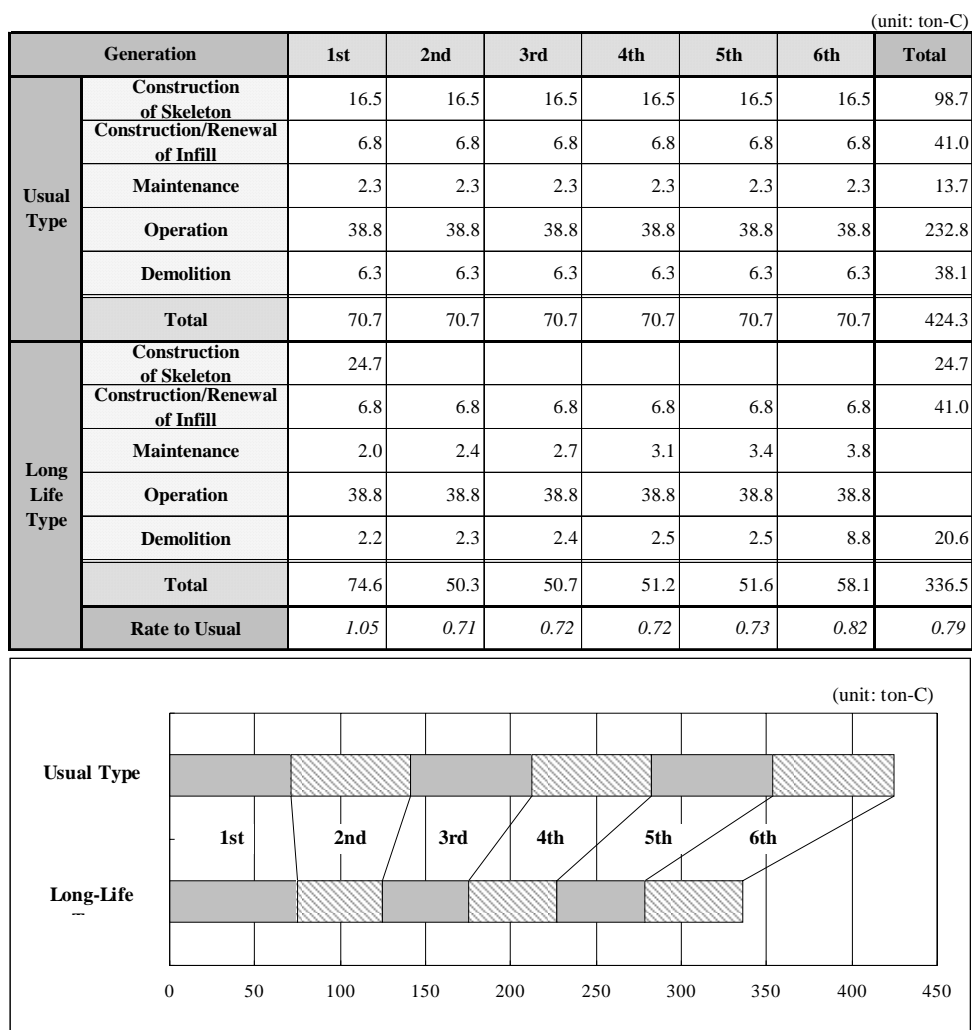


Fig.4-3
The Analysis Result of Life Cycle CO₂

4.4 LC-W(ライフサイクル・廃棄物)の分析

廃棄物排出量について見ると、在来型住宅の場合、6世代合計で365.8tonとなり、これに対し、長寿命型住宅の場合、約46%減の198.1tonに軽減される。軽減効果は、1世代当たり27.9tonであるが、これは、家庭が排出するごみ(1世帯当たり1日2.25kg:平成12年度北九州市実績)に換算すると実に約30年分に相当する。

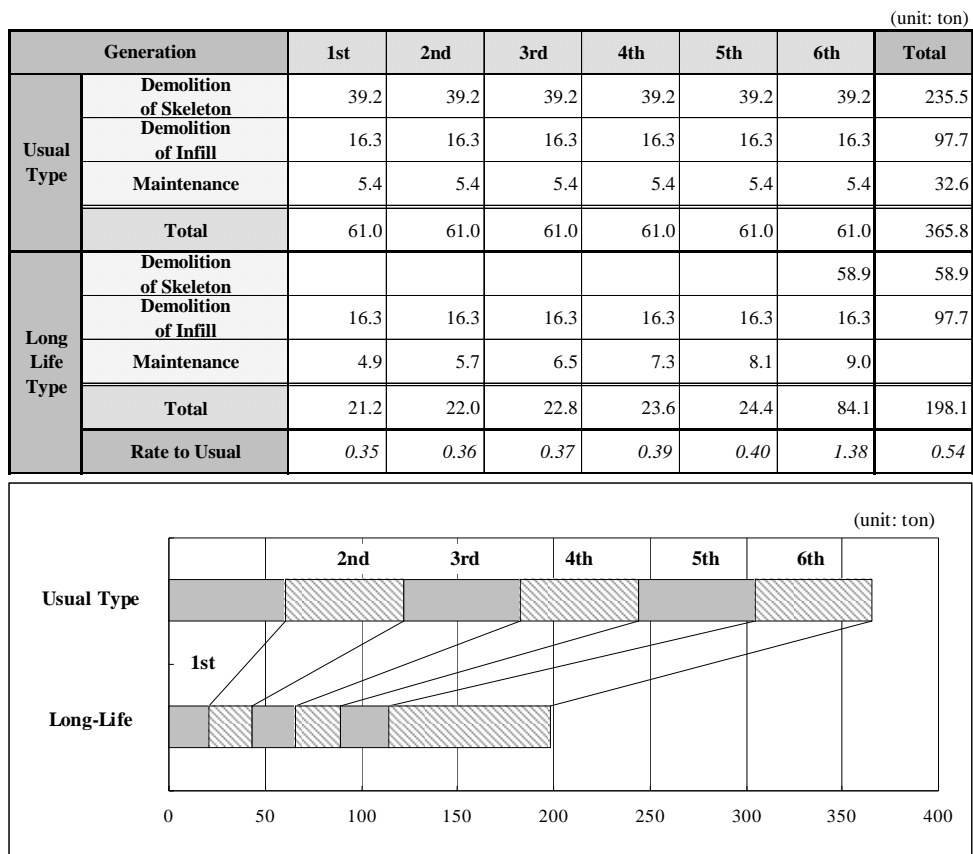


Fig.4-4

The Analysis Result of Life Cycle Waste

4.5 ストック型社会の実現による国際競争力の回復についての考察

4.2項で分析したとおり、長寿命型住宅による住宅関連支出の低減効果は、1世帯当たり660万円程度と推計された。1世代30年で想定しているため、これを年間あたりに換算すると、1世帯・1年22万円程度の支出減となる。また、世帯年収は650万円程度であり、世帯年収の3.4%程度が人件費の余力として生じることとなる。こうした余力は、本来、より豊かな生活のために利用されるべきではあろうが、ここでは、国際競争力の回復効果を試

算するため、あえて、その余力に応じた賃金低下を想定する。すなわち、現在と同程度の生活水準を維持する条件の下、長寿命型住宅の普及により、賃金を3.4%低下させることが可能となる。

前述の Fig.3-10 について、上記の賃金低下効果を加味すると、わが国の自動車産業のコスト構造は、Fig.4-5 のように変化する。これによると、長寿命住宅の普及に伴う生産コスト低減効果は、2%程度となる。

このように、住宅の長寿命化による生産コストの削減効果のみでは、国際競争力の回復効果は、必ずしも大きくない。ストック型社会による国際競争力の回復効果としては、さらに、他の建物やインフラなどを含むより複合的な効果を把握することが必要となろう。

	Usual Case	Case of Long-Life House		
		Rate of Reduction	Amount of Reduction	Result of Reduction
Domestic Intermediate Input	15.22%		±0.00%	15.22%
Value Added	84.78%		1.88%	82.90%
Compensation of Employees	47.12%	3.4%	1.60%	45.52%
Consumption of Fixed Capital	16.07%		0.28%	15.79%
Labor Cost	8.17%	3.4%	0.28%	7.89%
Other	7.90%		±0.00%	7.90%
Operating Surplus	13.12%		±0.00%	13.12%
Land Distribution	0.99%		±0.00%	0.99%
Other	12.13%		±0.00%	12.13%
Other	8.47%		±0.00%	8.47%
Total	100.00%		1.88%	98.12%

Fig.4-5

The Analysis Result of Influence in the Production Cost

5. 長寿命住宅の普及に向けた今後の課題

環境保全対策の多くは、コストの増加をもたらすため、政府や産業、消費者は、環境か経済かの二者択一を迫られるのが常である。しかし、4章で分析したとおり、長寿命住宅は、環境と経済とを両立し得る数少ない環境対策の1つとして位置づけられる。

また、長寿命住宅については、すでに技術的にはほぼ確立されており、世代間格差の解消や中古住宅市場の活性化などの社会システマ的な問題の解決が、長寿命住宅普及への残された課題といえる。

ここでは、これらの課題について考察を加える。

5.1 中古住宅市場の活性化に関する考察

欧米諸国においては、中古住宅の市場流動性が高く、このことが世代を超える長寿命住宅が普及する重要な要因の1つとなっている。

しかしながら、わが国においては、多くの中古住宅が、潜在的価格水準、すなわち物理的・機能的な面から評価される価格水準より、相当に低い価格で取引されているのが現状である。我われ不動産鑑定士は、この価格ギャップを、通常、経済的要因に基づく減価として取り扱っている。

Fig.5-1 にこうした価格形成の概念図を示している。また、Fig.5-2 にその時間的な変化を示している。

現実の市場における住宅寿命に関しては、特に、潜在的経済価値(*Line1*)と市場価値(*Line2*)の間のギャップが重要となる(ここで、「潜在的経済価値」は、再調達原価から、物理的要因および機能的要因に基づく減価を控除した残余の価値として定義する。)すなわち、潜在的経済価値と市場価値の間のギャップが大きいくほど、物理的耐用年数に比べ経済耐用年数が短くなる。日本では、中古住宅の市場性が劣るため、この経済的減価が大きく、したがって、経済的耐用年数が短くなっているのが現状である。

経済的耐用年数を長くするためには、まず、物理的耐久性や機能的柔軟性を向上させることが必要となるが、これは、新素材やS-I住宅のような技術的な対応により、解決することが可能である。その上で、さらに経済的減価をより小さくすることが必要となるが、これは需要者の価値観や中古住宅市場に関わる問題であり、その解決に向けては、社会システム的な対応が必要となろう。

わが国においては、こうした社会システム的対応の1つとして、2002年に中古住宅の性能評価制度が整備されたところである。また、著者らは、長寿命住宅の格付け法を開発中であり、これらにより、今後、中古住宅市場の活性化や長寿命住宅の普及が期待される。

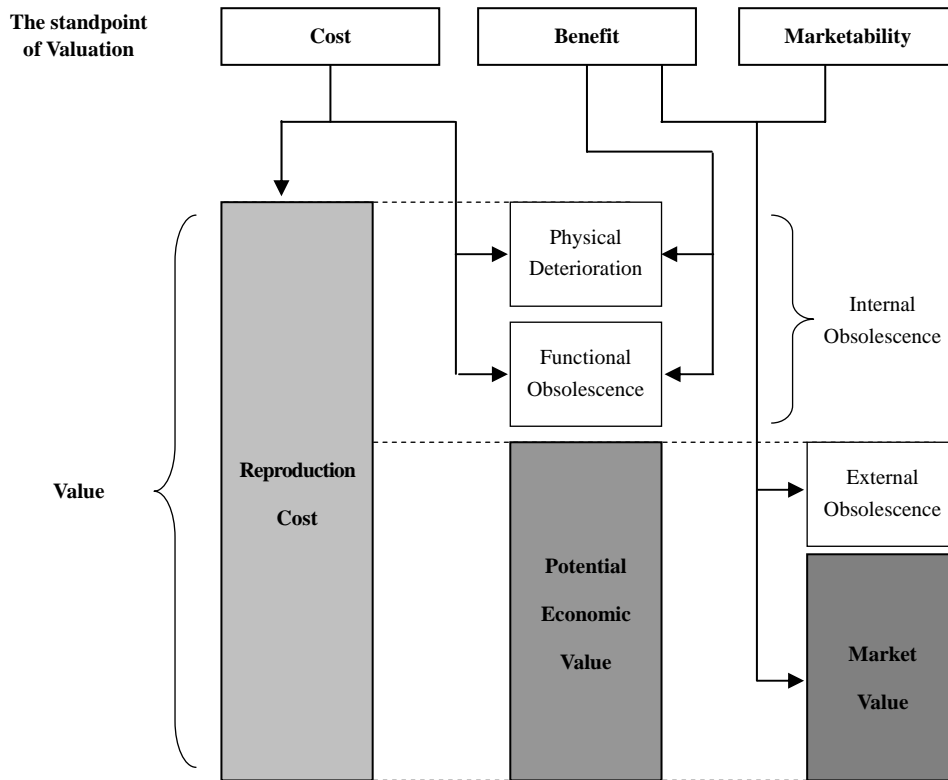


Fig.5-1

The concept of the Valuation by Cost Approach

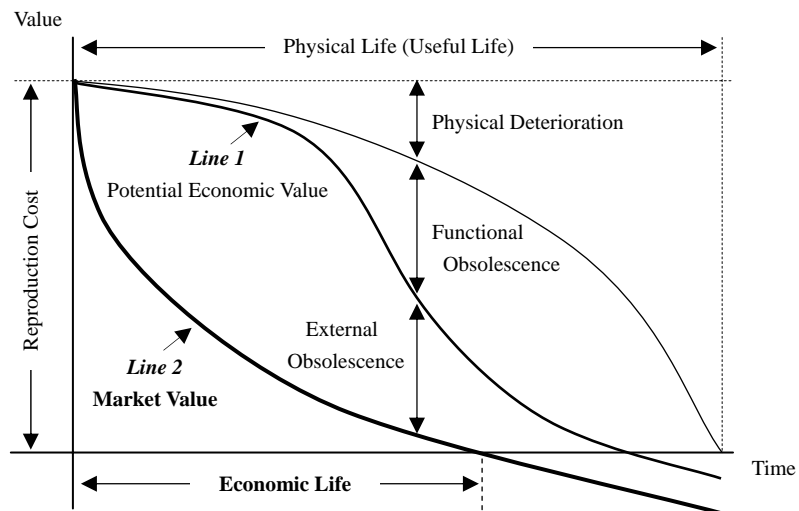


Fig.5-2

The Time Transition of Value of a Usual House

5.2 長寿命住宅に係る世代間格差の解消に関する考察

4.2 項で分析したとおり、長寿命住宅は、在来型住宅と比較して各世代の平均コストは低減されるものの、初期投資額が大きく、コスト負担の面で大きな世代間ギャップをもたらすこととなる。

この世代間ギャップの縮小に向けては、超長期住宅ローンや税制上の優遇措置などの社会システム的な対応が有効と考えられる。著者らにおいても、産学官の協働体制の下、次のような方策等について、継続的な調査研究を進めているところである。

- 法制上の見直し
インフィルとスケルトンの所有権の分離など
- 公営住宅制度の活用
公共セクターがスケルトンを所有し、賃貸人がインフィルの初期投資とスケルトンの賃料を負担するような公営マンションなど
- 不動産の証券化の活用
長期的な平均コストの低下、すなわち長期的な収益性の向上を活かし、証券化等により、初期投資額の資金調達を図るなど

ⁱ KATO, H. (1991), *Report on research study of the expected life span of distribution of dwelling houses*, Annual Report of Housing Research Foundation, 1992.

ⁱⁱ Ministry of International Trade and Industry, Japan (1999), *The 1990 Japan-US-EU-Asia Input-Output Table*

ⁱⁱⁱ Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan (2002), *The Updated Input-Output Table 2000 (Quick Estimation)*

^{iv} Cabinet office, Government of Japan, *Report on National Accounts*

^v MATSUMOTO, T. et al. (2001), *Evaluation methodology for life cycle modeling in analysis of time-dependent scenarios application of long-lived housing to diffusion simulation*, *Environmental Systems Research*, Vol.29, 2001

^{vi} ENOMOTO, H. et al. (2002), *Study on the reduction of LCW and LCCO2 by spreading WPRH part 2, Calculation of the amount of LCW and LCCO2*, Architectural Institute of Japan, 2002