

建設産業の生産性の評価方法に関する研究

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF PRODUCTIVITY MEASUREMENT IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

岩松 準^{*1} 遠藤 和義^{*2}

JUN IWAMATSU KAZUYOSHI ENDO

The construction industry is generally understood as the field without being expected to improve of the labor productivity. On the other hand, in the micro viewpoint, it even exists remarkable construction work kinds or types. It may be said that the suitable productivity indices are necessary in measuring any levels of construction industry. In this research, we summarize knowledge of the measuring methods of productivity from a wide viewpoint. First of all, we discuss about the problems of measuring the productivity that practically used in business or in economical research. Subsequently, taking up the typical examples of the productivity measurement in the construction field, we point out the problems of them, and show the various indices of productivity measurement that are used on the practical business. And we express about the viewpoint of the significant productivity indices and the evaluation to the construction industry.

Key Words: labor productivity, value added, production function, DEA, index of productivity
労働生産性、付加価値、生産関数、包絡分析法、生産性指数

1. 研究の背景と目的

労働集約的な特性を持つ建設産業は、マクロにみると生産性向上の困難な産業分野と一般に理解されている。しかしながら、建設業の生産性といっても、ミクロな現場作業の労務歩掛から、産業全体のマクロな生産性まで様々な測定・評価のレベルが存在する。重要なのは、評価の目的に合ったレベルの選択とそれに整合した測定対象や範囲の設定である。

例えば、ミクロレベルの生産性として一般的な現場作業の労務歩掛は、請負契約が事前に工事に投入される所要労務量の予測を必要とするため、契約当事者によって実績データが蓄積され、それを標準化した作業別、工種別などの標準歩掛が公開されている。その過程では、これに関連する建築積算分野が中心となって、積算業務の合理化を目的として、データ採取、フォーマット等の標準化がすすめられた。

このミクロな生産性は、機械化、プレファブ化の導入などによって、これまで相当の向上が図られ、新工法の開発等にあっては、インダストリアル・エンジニアリングの手法等を導入

した生産性のベンチマークも精力的に行われてきた。しかしながら、測定のレベルや範囲の設定によって、生産性の評価は一義的に決まらない性質を持っている。

例えば、RC造躯体工事全体の生産性向上を狙って型枠工事の床部分にハーフPCa部材を導入する場合を考える。型枠工事の中で、床部分は柱や梁に比べて手間がかからず、同じ単位工事量に対して投入される人工数(人工/m²)は小さい。この比較的生产性の高い床部分を除いた型枠工の生産性はもとより低下する。やや一般的に言えば、プレファブ部材などの導入は、マクロな生産性向上を実現していても、現場作業には規格化された部材で対応できない複雑な作業やジョイント等が残り、現場労務の生産性は低下する場合がしばしばおこる。こうした生産性の低下は作業者の実際の収入にも関係する。また、そうしたプレファブ部材についても、必要な生産設備、労務の生産性が別途計算され、その稼働率が重要なファクターとなる場合もある。つまり、測定範囲の設定いかんでその生産性の評価は変わりうる。

*1 佐藤総合研究所 主任研究員 Senior Researcher, Ms. of Engineering, Sato Research Institute

*2 工学院大学建築学科 助教授 Associate Professor, Dr. of Engineering, Department of Architecture, Kogakuin University

こうした複雑な事情をふまえ、ゼネコン、サブコン、メーカーなどは、自らの業務の実態に基づいた生産性の評価手法をそれぞれ持ち、ベンチマークに用いている。ゼネコンが付加価値でなく、請負金額をベースとした消化高をその評価に用いる場合があるのは、そのビジネスモデル、原価や利益管理手法と関係がある。これらはミクロとマクロの中間に位置するレベルで、その生産性指標の例¹⁾については後に触れる。

一方で、建設産業全体を評価するマクロレベルの総合的な生産性は、内部的な時系列のベンチマークだけでなく、産業部門間の生産性の評価や国際比較に用いられる。この前提には、生産性向上が国民に豊かな経済水準をもたらすという考えがある。産業界全体の生産性向上には、各産業分野の協調的な生産性向上が必要であり、特にそのインフラ形成に関係の深い建設分野の生産性は経済全体のボトルネックとならぬよう常に他の産業分野からも注目されている。冒頭の建設分野の生産性向上に対する一般的な評価はこのレベルでの実態に対してなされている。

本研究では、以上の認識に立って、建設産業の生産性を焦点として多面的に検討し、生産性測定のための方法について、一定の見通しを得ることを目的とする。

具体的な検討内容は以下のとおりである。

- 主として経済学分野や産業界で実務的に使われている生産性指標やその測定方法を概観し、生産性測定上の問題点等についてもふれる。(2章)
- 建設分野でのマクロな生産性の測定例を取り上げ、その問題点を指摘するとともに、実務上利用される様々な生産性指標の意味を考える。(3章)
- 以上の議論をまとめて、建設産業にとって有意義な生産性の評価方法について述べる。(4章)

2. 様々な生産性の評価方法

2.1 生産性が注目される理由

生産性とは何か。これについて里村[1971]は「一種の流行語となっているが、その意味は必ずしも明確ではなく、現在、使用する人々によっていろいろの概念の混同と議論を呼んでいる」と述べている。生産性という用語は、重農学派のケネーが1776年の論文において使ったのがはじめとされているが、時代の推移とともに厳密な意味づけがなされてきている。

こうした進展と並行して、第二次大戦後の欧州復興援助計画(マーシャルプラン)をきっかけとした「生産性運動」が学術

研究にも影響を与えていると思われる。戦後、欧州各国に生産性センターが設立され、それを束ねる形で1951年にヨーロッパ生産性本部(後にOECDに吸収)が設立された。我が国でも1955年に日本生産性本部(現在、社会経済生産性本部)が設立され、生産性に関する研究等が行われている。

生産性本部の運動目的をここで述べる余裕はないが、一般的には、生産性の概念が重視されるようになったのは、生産性が高ければ高いほど、その国民は平均して豊かな経済水準が維持できる、技術進歩は社会経済の大きな構造的変革を常に伴うが、その度合いと方向を予測するためには、生産性の観点から考察することが必要、技術進歩の物価及び購買力に対する影響を知るのに生産性概念が大きな役割を果たしている、ということがある²⁾。

我が国の建設分野においても、1993年の中央建設業審議会の答申「建設業における技術開発と生産性の向上」の中で「付加価値労働生産性でみた場合、製造業と比較して建設業の数値は低い水準であり、生産性の向上が図られていない」と述べ、生産性向上方策についての提言をいくつか行っている。また江口[1997]には「物的生産性の向上が付加価値生産性を高め、それが労働分配率を通じて賃金の上昇や処遇の改善になり、残りが新製品開発や生産設備の再投資へ配分され、好ましい循環となっていく姿を構想することができ、そのイメージが一層の生産性向上努力を刺激する」とある。これらにみられるように建設産業においても生産性(向上)には関心が高い。

2.2 生産性の定義

ヨーロッパ生産性本部の定義では、「生産性とは、生産諸要素の有効利用の尺度」となっていたし、OECDの定義では「生産性とは産出量を生産要素の一つによってわり算することにより、得られた数値」となっているようである。このように、生産性という用語には、何らかの形で計量(測定)されるという概念が入っている。生産性は測定されるものということからは、生産性の企業間あるは国際間等の地域的及び時系列的な比較という方面にも関心が向くことになる。

さて、生産性が産出量を投入量で除したものの、つまり

$$\text{生産性} = \text{産出量} / \text{投入量} \cdots (式1)$$

とすると、生産性を測定する観点からはその量が数量的なものが、価値的なものかにより次の4つの組み合わせが考えられる³⁾。

数量 / 数量	価値量 / 数量
数量 / 価値量	価値量 / 価値量

、 は物理的生産性の指標であるのに対して、 は経済性（収益性）の指標であるといえる。生産性とは本来純粋な技術的・数量的関係によって測定されるべきであると考え、の指標が用いられるべきであり、その測定方法としての指標が利用されるべきであるが、いずれの指標を選ぶかについては、個々の分析目的に関連し、その選択如何によって生産性測定の内容が全く違って来る。

具体的には、生産性の定義には以下のものを代表事例として数多くの生産性指標がある。

- **総合生産性**： 生産量 / 生産総投入量（労働・資本設備・動力燃料・原材料）。投入量は単位が異なるため換算が必要となる。
- **労働生産性**： 生産量 / 労働投入量、生産量 / 労務費。生産要素のうち労働だけを基準として用いる。なお、この逆数は「労働原単位」とよぶ。
- **資本（設備）生産性**： 生産額 / 有形固定資産投入量、生産量 / 機械台数、生産量 / 運転時間、生産量 / 馬力数、など。投下資本量の技術的な有効利用度の検討に利用。
- **原材料生産性**： 原材料投入量だけにに基づく生産性。原材料に大きく依存する経営パターン（鉄鋼業等）には有意義。分母に生産過程で利用するエネルギーをとるとエネルギー生産性となる。

建設分野でよく利用されているのは、上記にある労働生産性等の他には、工事現場に則した物的生産性の一種とも考えられる「歩掛」の利用⁴⁾であろう。歩掛は投入量 / 産出量により計算するもので、(式1)の逆数になっている。よく使われる「材料歩掛」は建築工事の一単位当たりに必要な材料量であり、「労務歩掛」は一単位当たり所要労務量である。これらは同種作業単位の比較で利用すれば生産性分析そのものとなるし、異種の単位や一連の作業での集計・分析に適した指標である。

2.3 付加価値生産性について

産業間の生産性比較に多く用いられているのが分子の産出量に「付加価値」を用いる付加価値生産性である。簡単に建設業と他産業とを比較する場合でも、下図に示すような「実質付加価値労働生産性」が用いられることが多い⁵⁾。この図は付加価値そのものである産業別実質国内総生産額（内閣府 68SNA1995年価格）を産業別就業者数（総務省「労働力調査」季節調整済み値の年央値）で割って求めた値の推移及び平均伸び率の産業間比較である（建設産業の生産性伸び率の低さが分かる）。

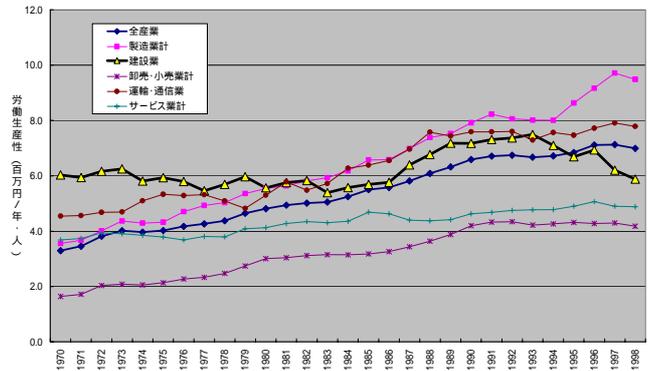


図1 主な産業別の実質付加価値労働生産性推移(1970-98)

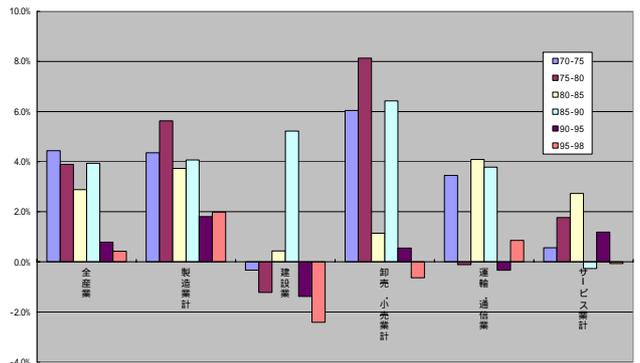


図2 産業別の実質付加価値労働生産性の平均伸び率(1970-98)

こうした統計資料を利用すると簡単に生産性が求められるが、若干の問題がある。上述の国民所得統計の国内総生産額以外にも、付加価値に関する統計は数々存在する。産出量の経済的表現である「付加価値」とは価値を創造すること、すなわち、企業が新たに生産した価値のことであるが、いくつかの統計間で若干の相違があり、測定技術上は注意がいる（表1）。

これはそもそも「付加価値」なるものは何かが明確でないということである。日本大学の中山隆祐教授（当時）は、付加価値の内容をみると、賃金、利子、地代のような費用概念と利益概念との相反するものをまとめている点など⁶⁾を指摘している。

表1 「付加価値」に関する統計間の相違

● 建設工事施工統計調査報告
「建設業の付加価値額」：建設工事の過程で企業の労働と資本により、新たに加えられた価値のことであり、完成工事から自ら生産したものでない材料費や外注費などを差し引いたもの（別の見方をすれば、労務費、人件費、租税公課、営業利益等の合計）をいう。
● 法人企業統計
付加価値 = 営業純益（営業利益 - 支払利息・割引料）+ 役員給与 + 従業員給与 + 福利厚生費 + 支払利息・割引料 + 動産・不動産賃借料 + 租税公課
● 工業統計表

付加価値 = 生産額 - 内国消費税額 - 原材料使用額等 - 減価償却費
 生産額 = 製造品出荷額等 + (製造品年末在庫額 - 製造品年初在庫額) +
 (半製品及び仕掛品年末在庫額 - 半製品及び仕掛品年初在庫額)
 内国消費税額等 = 消費税 + 酒税 + たばこ税 + 揮発油税及び地方道路税

- 産業連関表

粗付加価値額 = 国内生産額 - 中間投入額
 付加価値 = 粗付加価値額 - 家計外消費支出
 (家計外消費支出 = 業務上の旅費 + 日当 + 交際費 + 福利厚生費・・・国民経済計算では中間投入)

- 国民経済計算 (四半期国民所得統計速報: QE 等)

付加価値 = 産出額 - 中間投入

GDP とは、一定期間内に一国の国内で生産された付加価値の合計額
 (注) 各統計の解説より作成した。

GDP 統計もそうだと思うのだが、労働生産性測定の際に、建設施工統計調査報告等で使われている付加価値について指摘できる問題点⁷⁾の一つは、付加価値から差し引かれる「外注費」の扱いであろう。外注費には労務費相当分と材料費相当分が含まれるが、本来の労働生産性測定には、この労務費相当分は、分母の従業員数に何らかの形で換算して参入すべきと思われる。特に建築業 (建築一式) の場合は完成工事原価に占める外注費比率が約 70%と大きく⁸⁾、労務外注費の割合も高い⁹⁾ので無視できない。もう一つの問題は、労働生産性指標で用いている労働力が等質なものとして取り扱われていることである。熟練度、能力、適応性は本来的に労働者により異なる。このように考えると、労働生産性指標で利用されている労働力等の数値は統計学的な抽象概念といえる。

2.4 生産関数を用いた生産性測定

経済学分野では一般に、生産関数を用いた生産性分析が行われている。次のコブ=ダグラス型の生産関数がよく利用される¹⁰⁾。

$$Y = AL^{\alpha} K^{1-\alpha} \dots (式2)$$

ただし、

- Y: 実質生産額、付加価値額 (名目ではなく実質)
- L: 労働力 (比較的しっかりしたデータが得やすい)
- K: 資本ストック¹¹⁾ (算定は比較的難しい)

ここで、一次同次¹²⁾を仮定すると $\alpha + (1-\alpha) = 1$ であるから、

$$(Y/L) = A(K/L) \dots (式3)$$

これは、

$$\begin{aligned} \text{労働生産性} &= A \times (\text{資本装備率}) \\ &= \text{技術革新} \times (\text{資本装備率})^{\text{技術係数}} \end{aligned}$$

という式になっている。この両辺対数をとると、

$$\ln(Y/L) = \ln(A) + \ln(K/L) \dots (式4)$$

となり、この形で増減率などの議論をする。A の値の変化があった場合 (増加した場合は、技術革新が進んだという考え方をする。広義の技術進歩を全要素生産性 (TFP: Total Factor Productivity) と呼ぶ。 (式2) を時間 t の関数と考えて t で微分した両辺の残差が TFP である¹³⁾。すなわち、

$$\dot{Y} - \dot{L} - \dot{K} = \text{TFP} \dots (式5)$$

生産関数の残差として捉えられる TFP は、資本、労働投入以外の成長要因を示すもので、本来正の値をとるはずだが、不況期には資本設備の遊休、稼働率低下等があり、負値を示すこともある。

TFP を使った産業間の生産性格差の議論は経済学では近年よく行われている。一例として、日本経済研究センターが計算したものの¹⁴⁾を示すと下図のとおりとなる。

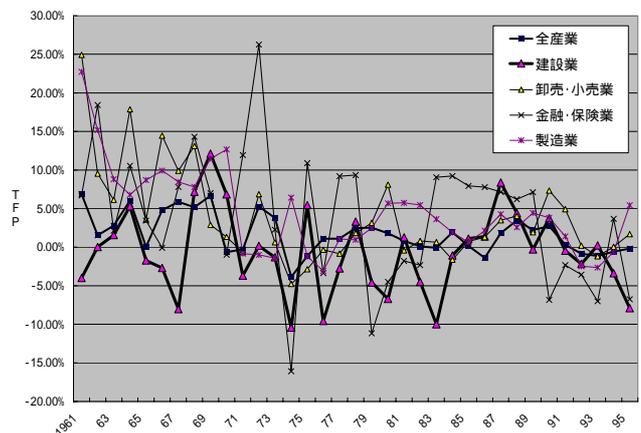


図3 産業別 TFP の推移 (日本経済研究センターによる)

生産関数を用いた生産性の測定は非常に精緻な理論に基づくものであるが、分析対象がマクロなものになりがちである点¹⁵⁾と、分析の元になるデータ作成上の問題が大きいといえる。

2.5 包絡分析法 (DEA) による効率性評価

事業体の経営効率性評価のために米国で開発¹⁶⁾された手法として、包絡分析法 (DEA: Data Envelopment Analysis) がある。これは産出 / 投入を問題とするもので、生産性の定義とも近い。DEA では事業体を、入力 (投入) を出力 (産出) に変換する過程とみて、その変換の過程の効率性を測定するための手法である。この方法は公共機関から民間企業におよぶ様々な事業体の「効率性の評価」のために適用されている。

DEA では、比率尺度により事業体 (DMU: Decision Making Unit: 意思決定者) の効率性を相対比較する。単純に言うと産

出/投入（通常これらは多次元のデータを用いる）という比を用いて、線形計画法による数値計算を行っており、「より少ない投入で、より大きな産出を得ることが効率的である」という考え方が基礎にある。図4は店舗の販売効率を測定する概念図で、売上1単位当たりの従業員数と売場面積を複数店舗について測定した結果をプロットしてある。左図ではC,D,E店が効率的な店舗と判断され、「効率的フロンティア」を形成している。A店舗はやや非効率でその測定値は右図のOP/OAで表される。

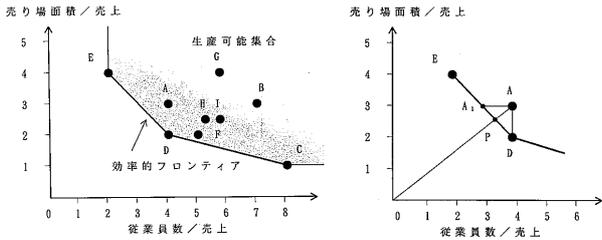


図4 DEAの考え方 (注)刀根[1993]pp.5-6掲載の2投入1産出モデル

表2は、土木及び建築の売上高の多い建設大手36社において、各社の建築・土木別1級技術者数と完工高の関係から得られる効率性評価を、DEAにより行った事例である。

表2 DEAモデルによる大手企業の効率性比較の例

会社名	投入1		投入2		産出1		産出2		D効率性	
	建築1級人数	土木1級人数	建築完工高	土木完工高	BCC	CCR	平均値			
(株)大林組	3286	2060	854,180,693	320,873,533	1.0000	0.8699	0.9349			
清水建設(株)	3975	1894	948,281,798	217,189,900	1.0000	0.8291	0.9146			
大成建設(株)	3409	2062	889,238,265	259,665,530	1.0000	0.8737	0.9368			
鹿島建設(株)	3289	2380	768,849,669	321,050,001	1.0000	0.7614	0.8807			
(株)竹中工務店	3760	272	920,253,492	7,169,548	1.0000	1.0000	1.0000			
(株)熊谷組	1586	1537	522,898,419	226,871,451	1.0000	1.0000	1.0000			
西松建設(株)	1118	1289	324,002,102	305,580,825	1.0000	1.0000	1.0000			
戸田建設(株)	2129	1241	454,295,000	157,154,333	0.7375	0.7226	0.7301			
(株)フジタ	1466	1118	359,870,498	157,260,465	0.7943	0.7913	0.7928			
五洋建設(株)	732	1510	207,487,904	264,362,009	1.0000	0.7820	0.8910			
(株)間組	1169	1166	265,584,198	191,225,330	0.7519	0.7502	0.7511			
前田建設工業(株)	1133	1320	256,720,998	196,011,394	0.7154	0.7014	0.7084			
東急建設(株)	924	780	292,046,280	150,809,638	1.0000	1.0000	1.0000			
佐藤工業(株)	910	941	246,076,333	171,404,667	0.8625	0.8621	0.8623			
三井建設(株)	1062	1055	239,919,128	150,697,224	0.7054	0.7054	0.7054			
(株)鴻池組	958	1015	224,027,178	140,346,371	0.7167	0.7146	0.7157			
飛鳥建設(株)	693	1094	159,828,420	175,002,703	0.7078	0.7044	0.7061			
住友建設(株)	629	831	158,364,250	127,863,701	0.7501	0.7448	0.7474			
(株)長谷工コーポレーション	952	247	256,709,105	25,084,492	1.0000	1.0000	1.0000			
(株)奥村組	822	1333	141,896,804	137,252,297	0.4907	0.4902	0.4905			
(株)銭高組	677	651	158,619,471	100,284,874	0.7605	0.7471	0.7538			
鉄建建設(株)	543	961	128,996,454	122,655,961	0.6620	0.6592	0.6606			
(株)浅沼組	790	457	184,691,667	55,080,667	0.8235	0.7900	0.8068			
大日本土木(株)	465	658	120,012,000	115,792,333	0.8145	0.7924	0.8035			
東亜建設工業(株)	317	1158	64,209,462	169,930,931	1.0000	0.8658	0.9329			
安藤建設(株)	903	248	193,811,840	34,287,830	1.0000	0.8222	0.9111			
(株)青木建設	256	581	97,170,333	129,193,333	1.0000	1.0000	1.0000			
不動産建設(株)	356	639	101,215,601	109,074,653	0.8344	0.7918	0.8131			
(株)松村組	741	268	172,344,782	36,803,687	1.0000	0.8503	0.9251			
東洋建設(株)	265	905	75,074,632	131,980,099	0.9136	0.8967	0.9052			
日本国土開発(株)	419	557	97,585,548	100,910,051	0.8826	0.7772	0.8299			
大豊建設(株)	209	678	52,197,648	100,725,719	0.9330	0.8437	0.8883			
(株)大本組	239	560	58,620,949	69,070,721	0.8416	0.6462	0.7439			
(株)竹中土木	152	890	1,117,483	121,803,324	1.0000	1.0000	1.0000			
日東大東工業(株)	159	428	34,873,921	44,414,427	0.9853	0.5778	0.7816			
アイザワ工業(株)	133	390	21,225,861	40,551,852	1.0000	0.5450	0.7725			

(注)経営事項審査結果(建設業情報センターの公開資料)よりデータ作成(現状とは異なる)。計算結果は建築、土木それぞれの技術者数(人)をインプットとし、それぞれの完工高(千円)をアウトプットとする2投入2産出モデルである。BCC(凸包モデル)、CCR(比率モデル)はDEAの計算モデル名であり、多くの場合BCC>CCRとなっている。詳細は刀根[1993]等を参照。

2.6 生産性指数

生産性測定指標の意味についての厳密な検討が重要であることは間違いないが、生産性の変動を時系列的に捉えるのが主な目的の場合には、単位が問題にならないよう指数にすることも有効である。社会経済生産性本部では各産業別の労働力生産性指数(=産出量指数/労働投入量指数)を公表している。生産性指数の場合、利用する指標が物理的単位でも価値的単位でも構わないが、作成する指数が、指数を形作っている各構成要素(例えば、いくつかの工事種類)における生産性の変化だけを反映するのか、あるいは各要素の構成比率(完成工事高の工事種別比率など)の変動を併せて表すのかという違いを意識する必要があります。これにより指数算定方式も異なる。前者の場合は、

$$I = P_0 R_1 / P_1 R_0, \quad I^P = P_1 R_1 / P_1 R_0 \dots (式6, 7)$$

であり、後者の場合は、

$$I = (L_1 / P_1) / (L_0 / P_0) \dots (式8)$$

$$I^P = (L_1 / L_0) / (P_1 / P_0) \dots (式9)$$

となる。IとI^Pはそれぞれ、ラスパイレズ式指数(基準時ウェイト)、パーシェ式指数(比較時ウェイト)を指し、また、Pは生産量、Lは労働時間、Rは生産単位当たり所要労働時間(L/P)であり、添え字の0は基準時、1は比較時を示す。

3. 建設産業における生産性指標

3.1 主な生産性指標と測定上の限界

建設産業の生産性や付加価値について計算・公表をしているもので、良く知られているのは次の3つであろう。

表3 建設産業を対象とした生産性や付加価値の定義

国土交通省((財)建設業情報管理センター)「建設業の経営分析」	
●	建設業従事職員一人当たり完成工事高 = 完成工事高 / 職員数(建設業に従事する者)
●	技術職員一人当たり完成工事高 = 完成工事高 / 技術職員数
●	建設業従事職員一人当たり建設工事付加価値額 = 付加価値 / 職員数 (建設工事に従事する者)
ただし、付加価値 = 完成工事高 - (材料費 + 労務費 + 外注費)	
建設業保証株式会社「建設業の財務統計指標」	
●	一人当たり付加価値額 = 付加価値 / 従業員数
●	付加価値率(%) = 付加価値 / 完成工事高 × 100
●	一人当たり年間完成工事高 = 完成工事高 / 従業員数
ただし、付加価値(正味稼ぎ高) = 完工高(営業外収益を含む) - [材料費 + 労務費 + 外注費 + 経費(人件費・減価償却費を除く)]	

財務省「法人企業統計」

- 付加価値率 = 付加価値額 / 売上高
- 従業員 1 人当り付加価値額 (労働生産性) = 付加価値額 / 従業員数
ただし、付加価値 = 営業純益 (営業利益 - 支払利息・割引率) + 役員給与 + 従業員給与 + 福利厚生費 + 支払利息・割引率 + 動産・不動産賃借料 + 租税公課

(注) 各統計より付加価値や生産性の定義に関わる部分を抜き出した。

上記の指標で例えば「一人当たり付加価値額」をデータがそろった最新年である平成 11 年度の数値で比べると、国土交通省は全建設業の数値で 9.48 百万円 / 人、東日本建設業保証(株) (東京都版) が 7.38 百万円 / 人¹⁷⁾、財務省が 7.00 百万円 / 人となっている。それぞれの統計データが対象とする層が異なることも考えられるが、前表に示したような定義の違いにより生産性の数値は大きく異なる。

さらに、この点に関連して建設省[1966]には、建設産業の生産性測定が他産業のものとは比べて困難である理由として、

- 建築物の土地に対する固着性・・・地形条件、天候、輸送距離、建築法規の差異が生産性に大いに関係する
- 下請制度・・・機械化の程度、労務組織、その下請企業の経験などの要素があり、投入量の価値の測定が非常に難しい
- 他産業の生産物の「組立」を業とする・・・生産の範囲 (付加価値) をつかみにくい

等をあげている¹⁸⁾。この結果、建設業においては「就業者 1 人当たりの生産額 (付加価値)」はあまり意味をなさないのではないかと指摘している。このように、統計を利用した建設産業の生産性測定数値に対しての解釈は抽象的なものとなりがちである。ただ、こうした中でも、上述の統計と補足資料を活用して元請・下請別の生産性の測定や他産業との生産性の数値比較等を試みた研究事例¹⁹⁾もある。

3.2 実務上利用される生産性指標

図 5 は総合・職別・設備の区分毎に実務的に利用されている生産性指標の調査結果である。「一人当たり完成工事高」「一人当たり年間付加価値額」が全体として多く、職別工事業では「一人一日当たり施工量」指標が多いのが特徴である。

これら以外の指標として、古阪・遠藤[1992]では、大手建設会社・プレハブ住宅業者 8 社への実態調査により、24 種類の指標を抽出し、併せて実際に使用される状況・場面を示している。それらは表 4 のようになっている。大手企業レベルでは「消化高」「施工面積」「利益」「工期」「原価」等に関わりのある尺度で生産性・効率性が語られているようである。

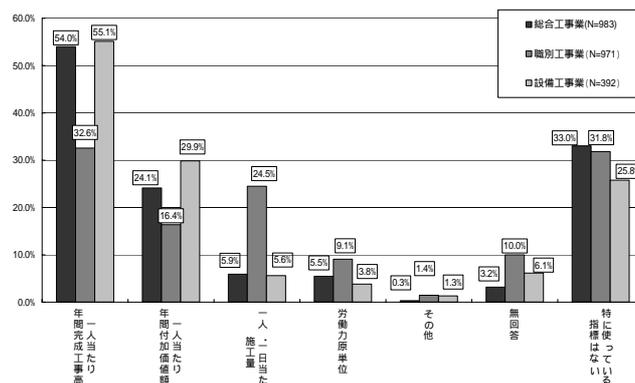


図 5 建設業で用いられている労働生産性指標

(注) 建設省[1999]に掲載があるデータ (建設省、(財)建設業振興基金「建設技能者の就労状況等に関する調査」平成 10 年 11 月) を加工

表 4 プロジェクト評価尺度 24 種 (古阪・遠藤[1992]による)

評価尺度名	企業	a)	b)	c)
1. 職員一人当たり消化高	1			
2. 技術系職員一人当たり消化高	4			
3. 現場職員一人当たり消化高	5			
4. 職員一人当たり施工面積	1			
5. 技術系職員一人当たり施工面積	1			
6. 現場職員一人当たり施工面積	1			
7. 延床面積当たり現場職員数	1			
8. 現場作業員一人当たり消化高	-			
9. 現場作業員一人当たり施工面積	3			
10. 延床面積当たり現場作業員数	2			
11. 工期率 (標準工期に対する指定(契約)工期の割合)	3			
12. 稼働率	1			
13. 工期余裕日数	1			
14. 複合化率	1			
15. 設計効率	1			
16. 主要品質工程能力指数	1			
17. 原価率	3			
18. 回復率	5			
19. 利益率	8			
20. 見積効率	1			
21. 工事原価構成要素比	1			
22. 品質セーブ率	1			
23. 安全セーブ率	1			
24. 付加価値労働生産性	-			

(注) 大手建設業者・プレハブ住宅業者 8 社の実態調査 (1991 年 11-12 月) による。なお、「企業」欄は採用企業数を示す。また、a) b) c) は使用される状況・場面を示しており、a) プロジェクト相互の比較、b) 設計・施工段階の技術的先行分析、意思決定、c) 企業レベルでの経営・利益指標、である。

3.3 建設産業における生産性指標の分類

これまでみてきたように、建設分野を対象とした生産性指標には様々なものがある。建設産業に関わる生産性分析の対象をミクロからマクロなものへ並べると、下記のようになるだろう。

1. 作業の最小要素である微少作業
2. 微少作業のコンビネーションによるオペレーション
3. 生産物単位当たりのオペレーションのコンビネーションによる工程
4. 工程のコンビネーションによる構造物

- 5. 建造物のコンビネーションによる建築物
- 6. 建築物のコンビネーションによる建築現場
- 7. 多くの現場からなる全体の建築量

建設省[1966]の中では、はじめの3つを作業研究とし、後の4つを生産性測定としている²⁰⁾。これは、前述した中建審査でも、生産性指標は「一つの指標のみで判断するのではなく、工事単位、企業単位、業種単位、建設業全体のそれぞれの段階に適した指標を用いて総合的に判断すべき」と述べていることとも馴染む議論である。このように、建設産業の生産性を考える場合には、その対象は連続的なものであって明確な線を引くことは難しく、また各局面における測定指標にも工夫がいる。

こうした観点からの検討を建設省[1999]では労働生産性について行っている。報告書から建設業の各局面における労働生産性指標の種類と特徴を整理すると表5となる(表5は本研究で新たに挙げた指標も含めてまとめている)。そこでは指標を建設業界レベルのマクロなものから、作業単位のミクロなものまで並べてあるが、いずれの指標にも一長一短がある。一口に労働生産性といってもそれがどの局面を対象としており、どういう内容の指標で、どういうデータを基に算出したものかという点に留意が必要である。

4. まとめと課題

本稿ではこれまでの建設分野における生産性研究動向や実務的に利用されてきた生産性指標について述べ、さらに経済学等の知見を交えながら、建設分野で利用可能な生産性指標を対象

として、その特徴や利用上の課題等について言及した。主な点を列挙すると下記のとおりである。

- 生産性指標には何らかのデータを利用して測定するという側面があり、利用する統計データの制約や測定式の意味(付加価値の定義の混乱など)について十分な理解が必要。
- 生産性測定にはミクロレベルからマクロレベルまでの利用目的に応じた適切な指標やデータの選択・加工が必要。
- 例えば生産関数を用いた生産性測定は、抽象的だが生産性と技術革新との関係が計量可能である。今後の建設産業研究ではこれらの方面からのアプローチがあってもよい。

冒頭でもふれたが、作業単位や現場単位のミクロなレベルでの生産性向上がみられたとしても、企業などのマクロレベルではそれが実感されないのが建設産業の特徴となっている。これは往々にして経営レベルでは依然として割り付け型予算による原価管理が主流で真の原価把握が十分でない点や、互いに競争的であることが経営的にプラスにならない受注産業の特質があると思われる。これには制度設計等の複雑な問題も関係する。こうした点が生産性測定の意味を分かりにくくしている。

今後の研究課題として考えられるのは、本稿で明らかになった生産性に関する指標や統計の特徴をふまえて、新たな指標を見出し、具体的なデータを用いて生産性を測定することである。その目的は、他産業と比べた建設産業の特質把握や、何らかの層別に基づいた建設産業内の分析等に役立てることである。また、生産性の国際比較等の検討にも適用していくことが可能であろう。

表5 建設産業の各局面に対応した生産性指標の例とその特徴(まとめ)

カテゴリー	生産性指標の例	特徴等(メリット、デメリット)
建設産業全体	実質付加価値労働生産性	建設産業の経年的変化の他、産業間、国際間の比較にも適している × 景気変動に起因する影響に左右されやすい。経年的に見る場合には注意が必要(デフレーターで実質化することで、ある程度の解決は可能) × 統計間で付加価値の定義が異なるため、異なる産業間の比較には注意が必要
	全要素生産性	産業間の技術進歩の違いなどを明示的に比較することなどが可能 × 関数形にある種の前提が入る。また完全な入力データを得ることが難しい
各業界など、建設産業内の各グループ	各業界の総受注額を総従業員数で除する	× 経年的に見る場合は、上と同様に景気変動に起因する影響もあり、注意が必要
	原材料生産性(エネルギー生産性等)	廃棄物処理、環境問題等の観点からの評価が加えやすい指標である
各企業	一人当たり完成工事高 一人当たりの付加価値額	現場施工部門のみならず事務的な側面も含めて労働生産性を把握できる × 景気変動に起因する影響は避けられない × 指し値発注等がある場合は、労働生産性を適正に示し得ない
	包絡分析法(DEA)	事業体の効率性を様々な視点から多次元で測定可能である
各施工・現場	物的労働生産性・・・歩掛:施工量一単位 当たり労働投入量(またはその逆数)	景気動向には左右されない 技能・技術の向上による効率化が反映される × 施工量一単位の捉え方が難しい(労働上手間がかかる部分など)
	生産性指数	無名数であり単位を気にする必要がなく、経年的な測定に向いている
	労働力原単位・・・総工費費評価額100万円 当たりの労働投入量	技能・技術の向上による効率化が反映される × 金額ベースの比較であり、景気の動向や資材価格の変化などにより左右される

(注)建設省[1999]を参考に本研究での知見を付け加えた。アンダーラインは、本研究で挙げた生産性指標及び関連するコメントである。各局面(カテゴリー)と生産性指標の例については表のように一致する場合ばかりでなく、もちろんまたがって使用することも可能である。

< 謝辞 >

建設分野の生産性関係文献については、東日本建設業保証（株）建設産業図書館・古川文庫を活用させていただいた。また、経済学分野の生産性議論については、早稲田大学アジア太平洋研究センターの真野芳樹教授に一部をご教示いただいた。

< 参考文献 >

- 上村淳三[1998]「日本産業の生産性と研究開発投資」*FRI Review* 1998.7, pp.94-99
- 江口禎[1997]「生産性の向上努力がメリットになる仕組みをどうつくるか」建築学会シンポジウム基調講演、1997.12.17、7pages.
- 小倉一宏・江口禎・野城智也[1992]「建設産業内の層別に見た付加価値労働生産性の格差について」*日本建築学会学術講演梗概集（北陸）* 1992.8, pp.905-906
- 財団法人建設業振興基金[1995]「建設業における生産性計測指標の開発に関する調査研究報告書」平成7年3月
- 建設省建築研究所[1966] 第一研究部建設経済研究室「建築業における生産性の測定」建設経済研究資料 66-2、1966.3（A. Fjosne & R. Remery, “Productivity Measurement in the Building Industry”, *Productivity Measurement Review* Feb. 1962 が原著の翻訳版であるが、翻訳者による一部解説記事がある）
- 建設省[1983]「建設業の労働生産性に関する調査」1983.3
- 建設省[1999]「少子・高齢社会に向けての建設業における労働生産性向上に関する研究会提言」平成11年7月12日
- 里村春高[1971]『生産性の測定』東洋経済新報社/昭和46年
- 刀根薫[1993]『経営効率性の測定と改善：包絡分析法DEAによる』日科技連出版社 1993.9.16
- 刀根薫・上田徹監訳[2000]『経営効率評価ハンドブック』朝倉書店 2000.2.1
- 中島隆信[2001]『日本経済の生産性分析：データによる実証的接近』日本経済新聞社/2001.6.4
- 長島直樹[2000]「設備年齢の動きと生産性に関する影響」*FRI 研究レポート* No.68, 2000.1
- (社)日本建設業団体連合会[1993] 建設業基本問題研究委員会「建設業の生産性向上の研究」平成5年5月
- 古阪秀三・遠藤和義[1992]「建築プロジェクトの評価尺度の検討」*日本建築学会学術講演梗概集（北陸）* 1992.8, pp.907-908

< 補注 >

- 1 古阪・遠藤[1992]（本稿の表4参照）
- 2 里村[1971]pp.2-3.
- 3 この部分の論旨展開は、里村[1971]p.10による。
- 4 江口[1997]には、建設業において生産性が語られるときにはその変化・向上を求めることが多いが、歩掛については、その妥当な標準値を求めることに関心が高いと指摘している。また歩掛が建築実務で日常的に多用されているにもかかわらず、これを生産性向上や成果配分と関連して使っていくには「克服すべきあいまいさを多く含む」としている。
- 5 (社)日本建設業団体連合会の「日建連ハンドブック」（各年度版）には総労働時間を加味した労働生産性の計算事例が載っている。
- 6 里村[1971]pp.149-151による。日本大学の中山隆祐教授（当時）が、経営的観点における付加価値分析を企業の経営管理に適用した場合の問題点として、4つあげている。付加価値の内容は賃金、利子、地代のような費用概念と利益概念との相反する概念を一つにまとめたものであり、極論すると企業の利益がゼロになっても、付加価値を大きくすることが可能。付加価値を売上高ないし生産高で除した付加価値率なるものが企業の競争力を表すものかどうか。付加価値は企業の成果配分という観点から賃金の配分の指標として役立つものかどうか—賃金は労働の需給関係で決まるものであり、適正配分率によって支配されるものではない。付加価値の内容の相違が理解されずに使われている。
- 7 建設省[1983]では、建設業の（実質付加価値）労働生産性の算出上の問題として下記をあげている。少々長いが引用する。
- 総生産額の把握の問題 産業別の総生産額（=付加価値額）は、通常、産出額から中間投入額を差し引いて算出されているが、建設業の場合は中間投入額とともに、まず付加価値額が推計され、これを加算して産出額が算出されている。その付加価値額は産業連関表をベースに、その後の賃金指数の変化等で補正を加えたものが用いられている。
 - 総生産額の実質化の問題 デフレーターの算出方法も他産業と違う。建設物については、中間投入を実質化するための「中間消費デフレーター」は他の財貨・サービスと同様で、市場価格を調査して得られるデフレーターを用いている。しかし、総生産額のデフレーターは、その「中間消費デフレーター」と付加価値分のデフレーターとして用いられる「賃金指数」を総合したもとのとして、市場価格とは無関係に作成されている。この総生産デフレーターは、建設業は製造業に比べて非常に高く、建設業の総生産は実質化の過程で著しく圧縮されたものとなっていると考えられる。

ター」は他の財貨・サービスと同様で、市場価格を調査して得られるデフレーターを用いている。しかし、総生産額のデフレーターは、その「中間消費デフレーター」と付加価値分のデフレーターとして用いられる「賃金指数」を総合したもとのとして、市場価格とは無関係に作成されている。この総生産デフレーターは、建設業は製造業に比べて非常に高く、建設業の総生産は実質化の過程で著しく圧縮されたものとなっていると考えられる。

●就業者数の把握の問題 就業者数は一般的に「労働力調査」の数値が使われているが、建設業の就業者に多い兼業就業者は「主に従事した産業」の就業者として集計されている。兼業就業者は仕事量の変動に応じて当該産業での就業時間が変化するが、その割合に応じてそれぞれの産業に割り振られているわけではない。そのため建設業の就業者が過大に集計されている可能性がある。また、建設業では、臨時、日雇労働者が多いが、これらの就業時間も一定のものではなく、この点も建設業の生産性把握に適性を欠くことになっていると考えられる。

8 建設省「H7 建設業の経営分析」（専業法人のみ）による。

9 「労務外注費」とは、「工種・工程別等の工事の完成を約する契約でその大部分が労務費であるものに基づく支払額」と定義されるが、建設省「建設工事原価計算基準研究会報告書」（平成12年3月）によると、現行の完成工事原価報告書には労務外注費を労務費に含める場合（労務外注費として分けて表示する必要がある）と外注費に入れる場合の両方が許されているので、会計分析上も不都合があることが指摘されている。大手建設会社40社の会計データ分析を見て外注費（H11.3までのデータで、58.7%~81.0%）や労務費（0.1%~19.8%）の比率はかなりまちまちである。

10 生産関数の種類としては、代替弾力性が一定というのがCES生産関数、代替弾力性が1というのがコブダグラス型生産関数でCES生産関数の特殊例となる。トランスログ型とよばれる生産関数は代替弾力性の仮定が入らない、より一般的な形であるが、 $Y=F(K, L)$ 型の生産関数の両辺を対数化してテーラー展開した2次までの近似式であり、推定係数が多くなるのも欠点である。なお、 K/Y は資本係数と呼ばれ、1単位のものを生産するのに3単位の資本がいる場合、資本係数は3となる。豊かな社会ほどこの資本係数は大きくなる運命にある。社会資本ストック1単位の増加に対して資本係数は0.3~0.5という研究事例がある。

11 資本ストック（資産）の算出は一般的には難しい。単位をどうするかも問題。「ヴィンテージ問題」というのがあるが、これは古い製造機械が最新式の機械と比べると一般に生産能力が高いがこれをどう捉えるかという問題を指す。「資産」を構成する内容は産業間で違いが見られる。その結果、平均耐用年数もまちまちである。因みに1973~99年における建築・構築物/償却対象有形固定資産（製造機械などを指す）の比率は製造業では約38% 約48%であるが、建設業では約38% 約84%と変化している（長島[2000]による）。業種間にはこうした違いがあり、資本ストックの数値を利用する場合には注意が必要になる。

12 生産関数においては、生産の規模に対して収穫が逡減するか、不変であるか、それとも逡増するかが問題となるが、一次同次とは収穫不変を差す。つまりインプットを2倍にするとアウトプットも2倍という性質がある生産関数である。

13 正確には、実質付加価値の変化のうち実質労働投入と実質資本投入以外の要因で説明される部分をTFPと呼ぶ。TFPは広義の技術進歩と考えられ、労働投入・資本投入で説明されない残差部分として計算される。（中島[2001]による）

14 上村[1998]p.98

15 たとえば「建設業」という括りが分析単位の一つとなるが、これは分析の元となるデータについての統計上の区分にすぎず、その実態はかなり複雑なものであることは言うまでもない。

16 DEAは米国のテキサス大学のA. Charnes（故人）、W.W. Coopersの二教授により開発された（1978年~）。里村[1971]で紹介されているFarrel法もこれに近いものと思われる。

17 資本金50億円以上の大企業の場合、10.63百万円/人（ただし平成12年度）となっている。この年度の全体平均は7.17百万円/人。

18 こうした指摘は、建設業関係の文書には建設業の特殊性としてよくあげられる。当然生産性の議論の際にも関連が深い。

19 小倉・江口・野城[1992]では、建設省建設経済局建設業課「建設業の経営分析」、「工業統計表」、建設省計画局「建設業の構造分析（S54）」を使い、元請・下請階層別や自動車産業との生産性比較を行っている。

20 建設省[1966]p.36. この部分は欧州の研究例を念頭に書かれている。