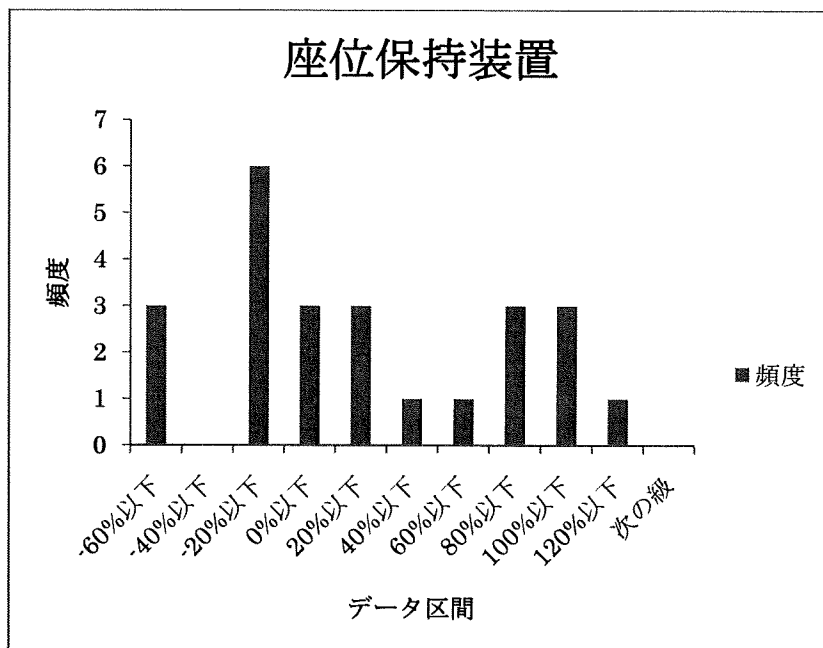


図6. 素材費所要額の制度想定に対する比率の分布（つづき）

c) 座位保持装置



義肢については制度想定よりも大幅に素材費所要額が大きく、また装具、座位保持装置については若干素材費所要額が大きいくという結果が得られた。以下、義肢については制度想定額と実際値の隔たりが大きいことの影響について考察する。

・義肢の素材費所要額の制度想定額との隔たりの背景について

例えば、義肢のなかの骨格構造義足のサンプルとして挙げた大腿義足については、つぎのような結果が得られた

表 2. 骨格構造大腿義足製作の諸費用所要額の制度想定に対する比率

	本調査回答平均	H21 年度制度想定
素材費	9% (12%)**	2%* (3%)**
人件費	24% (62%)**	12%* (29%)**
オーダーメイド外注費	0%	—
その他の費用	6%	28%
利益	2%	
完成用部品購入費	全体の 58% (68%)**	

*昭和 53 年度調査結果を公的制度において調整した素材のロス分ならびに小物材料費分加算率 (5.3%)、人件費における正味作業時間に対する余裕割り増し率相当分 (21.5%) を加算した数値である。

**括弧内の数字は、素材費、人件費、完成用部品購入費について、そのそれぞれに付随して生じると制度で想定されている費用ならびに見込み利益上乘せ分を加算した比率である。なおこの「加算分」は本表の「その他の費用」「利益」に帰着する。

制度における想定に比べ調査結果は素材費・人件費の所要額が大きく、その分「その他の費用+利益」の額が小さいという結果が見られた。これは、他の義肢の調査項目にも共通する傾向である。

このような、構造の変化が見られた背景には前項で触れた素材単価の上昇と併せて、下記のことを考えられる。

・素材ロス率の上昇

上記試算は、製作過程における素材のロス率ならびに小物材料比率 (ひも、はとめ、など個別の補装具に対する使用量を決めにくい材料に要する費用) を現行制度の基礎である 53 年度調査 (推定値それぞれ 5%、2.8%、累算して 7.9%) を制度において調整した値すなわち 5.3%と仮定して行った。しかし、

この数値が実際には高い可能性がある。平成 7 年度に行われた山内ほか[3]の研究によれば、ロス率ならびに小物材料比率それぞれの値を 13.40%、3.77% (累算して 17.7%) と推定している。

・製造間接経費など、そのほかの費用の減少
もとより、この素材費所要額の増加分、他の費用項目をおさえなければ義肢製作事業者は採算を取ることができない。その相殺の項目として、その他の費用の減少が考えられる。上記、骨格構造義手サンプルについての調査結果を例にとると、制度における「その他の費用+利益」の想定額が 30.5%であるのに対し、調査結果は 8.6%であるにすぎない。この傾向は前掲山内ほか(1996)でも示されており、特に材料管理費、管理・販売経費率は 53 年度調査に比べ費用全体の比率で見ても

小さい値になることが示されている。

※チェックソケットのプラスチック化

素材費の所要額が制度想定よりも大きいという結果を受けて、その要因として「チェックソケットの材質の変化」があるのではないかと、われわれは仮説を立てた。昭和 53 年度、義肢の公定価格の元となる実態調査が行われた当時、チェックソケットはギプスを用いて作るのが一般的であった。

素材費について調査をおこなった事業者を対象にチェックソケットにかかる素材費とどのようなケースにチェックソケットを製作するかについて、電話で問い合わせを試みたところ、つぎの結果を得た。

●チェックソケットの製作にかかる素材費の所要額

- ・透明プラスチックでの平均製作素材費
(11 社) . . . 7,453 円
- ・ギプスでの平均製作素材費 (9 社)
 . . . 1,408 円
- ・差額 . . . 6,045 円

●チェックソケットを製作するケース

a) 基本的にどのケースでも作る (5 事業者)

b) 義足については基本的に作る (3 事業者)

うち 1 事業者はギプス主体で、プラスチックのチェックソケットはむずかしい事例のみ作るとしていた (なお、他の事業者は透明プラスチックのソケットを主体としていると回答)。

c) 難しい事例、吸着式のケースは作るな

どケースバイケースで限られたケースのみ作るとしたところ (7 事業者)

- 吸着式のケースでチェックソケットを作る。
- シリコンライナーを使うときのみに。
- リピーターに対しては作らない。初めての場合ケースバイケースで作る。
- 大腿義足場合、電動義手の場合など。
- 少なくともシリコンライナーの場合は作る。

D. 考察

以上の結果から、人件費単価ならびに素材費の対象となる素材の単価が上昇しており、現行制度の想定以上の所要費用がかかっていることが示された。また素材費に関しては、チェックソケットの製作材料が現行制度の想定するギプスから透明プラスチックに移行しており、それにともないこの製作に要する素材費が大きく値上がりしていることがわかった。

義肢等について大きな価格見直しがされていない間も、賃金指標や物価指数を参考に価格の微調整は行われてきていたものの必ずしも十分な価格調整ができていなかったことがわかった。また、チェックソケット製作に用いる素材に大きな変更があるなど、年数経過による製作方法の変化も一部起こっていることが確認された。

E. 結論

本研究により、人件費、素材費ともに現行制度の想定以上に所要額がかかっていることが示された。これは、これまで行われてきた賃金指標ならびに物価指数をもとにした価格調整だけでは必ずしも義肢等価格を調整し切れていなかったことを示している。それゆえ、今後も定期的に本研究と同様の方法で人件費・素材費の調整をしていくことが望ましいと考えられる。

この人件費、素材費を見直すにあたっては、大別して2つの方法が考えられる。1つは、個々の基本構造・製作要素ごとに必要となる作業時間、使用素材量等と合わせて、付随費用の大きさを調査し、それらのデータをもとに価格算定式を改訂するというものである。昭和53年度の飯田ほかの研究はまさにその方法に依っており、また平成7年度におこなわれた山内ほかの研究でも義肢等のうち一部の品目についてはあるが同様の方法が採用された。もう1つの方法は、現行の価格算定式をベースとして、この価格算定式をもととした現行制度と現状とのズレの大きさを調査し、価格算定式の補正を計るという方法である。

本研究では後者の方法を採用している。両方法を比較すると、調査によりデータが完全に収集できるのであれば前者の方法のほうがより精密・正確な価格算定式を得ることができる。しかしながら、義肢等の製作要素が製作要素項目は昭和53年以降追加がなされていることもあって多岐にわたっており、前者の方法がその前提として必要としている実態調査は義肢等製作事業者にとって極め

て大きな負担を強いるものとなることが考えられる。これに対し、後者の方法は義肢等製作事業者に対する調査での負担が比較的小さく、回答が得られやすいと考えられた。今後行政のほうで、定期的に義肢等の価格見直しをおこなっていくうえでも、後者の方法を用いるほうが現実的であろうと判断した次第である。

なお、本研究から得られた結果は平成22年度の補装具費の改訂にあたって参考とされる予定である。

F. 引用文献

- 1) 飯田ほか：「補装具の種目，構造，工作法などに関する体系的研究」，厚生省厚生科学研究（特別研究事業）昭和53年度特別研究報告書，(1979).
- 2) 飯田ほか：「補装具の種目，構造，工作法などに関する体系的研究」，厚生省厚生科学研究（特別研究事業）昭和54年度特別研究報告書，(1979).
- 3) 山内ほか，「義肢装具の工作法等に関する調査研究報告書」，テクノエイド協会，1996.

G. 健康危険情報

特になし

H. 研究発表

下記の学会等で報告をおこなった。

(学会等報告)

我澤賢之，井上剛伸，山崎伸也．義肢・装具・座位保持装置供給に要する費用についての

調査研究, 第 24 回リハビリテーション工学
カンファレンス, 所沢, 2009-08-27.

我澤賢之, 山崎伸也, 井上剛伸. 義肢・装具・
座位保持装置製作にかかる所用費用につい
ての研究, 日本経済学会 2009 年度秋季大会.
川崎, 2009-10-11.

我澤賢之, 山崎伸也, 井上剛伸. 義肢・装具
の製作にかかる費用状況に関する調査研究,
日本義肢装具学会. 神戸, 2009-11-01.

(行政関係検討会での口頭報告)

我澤賢之, 調査結果概要報告, 平成 21 年度
第 10 回補装具評価検討会, 経済産業省別館,
2009.12.22

※現在、平成 22 年度学会報告（日本義肢装
具学会）ならびに学術誌投稿を予定している。

I. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

分担研究報告書

義肢等製作にかかる限界費用の推定と価格算定式の算出

分担研究者 我澤賢之 国立障害者リハビリテーションセンター研究所障害福祉研究部

研究要旨 本研究では、「適正な利益率を見込んだうえで義肢・装具・座位保持装置の公定価格を定める」との指針のもと、社会的経済厚生（経済的な社会の満足度）を最大化するような社会的資源配分を実現し、また価格統制下でない通常の民間企業と同等の利益率を事業者にもたらすと考えられる「限界費用に基づいた価格設定」の適用について検討した。具体的には、義肢等産出物ごとの売上高データ、営業費用データをもとに限界費用の推定や事業者が望ましい水準の利益を得ているかの分析をおこなった。またそれらの分析結果と義肢等製作にかかる人件費・素材費調査結果をもとに、より現状に即した義肢等の価格算定式の推計をおこなった。その結果として、義肢・座位保持装置では現行公定価格のもとでは十分な利益率が見込まれていないことが示された。

A. 研究目的

義肢、装具、座位保持装置（以下、「義肢等」）の価格を定めるにあたり、現行制度では昭和53年度における飯田ほか[1]などの研究が提示した価格算定式を、一部パラメータを調整したうえで採用し、公定価格算出に用いてきた。

しかし、現行の価格算定式は、

- ・策定より年数が経過したため、実情と合わなくなっている可能性がある。
- ・見込み利益率の想定の妥当性について、依るべき根拠が明確でない。

という問題を抱えている。

これら2点のうち、前者については本報告書所収の分担報告書「義肢・装具・座位保持装置の人件費・素材費調査」で検討した。そこで本分担報告書では、その結果を踏まえたうえで見込み利益の問題について経済学的

な分析を加えるとともに、これらの結果を踏まえて新たな価格算定式を提示する。

以上の目標を達成することにより、将来的な価格算定式改訂のための考え方と根拠を示すことで、安定した義肢等供給を可能とする政策決定に資することが本研究の目的である。

B. 研究方法

1. 価格算定式について

現行制度が想定している義肢等の価格算定式は、次のような形状を持つ。

$$\text{価格} = c_1 \times L \times T_n + c_2 \times M + c_3 \times F \quad \dots (1)$$

L：人件費単価（円/時）

T_n：見込み作業時間（時間）

M：素材費（材料費）（円）

F：完成用部品費（付随費用を含まない、義肢等製作事業者購入価格ベース）（=完成用部品登録時の申請価格）（円）

価格算定式は人件費、材料費に付随費用加算率を加算するための係数を乗算したものを足し合わせた形で定式化されている。このうち、材料費はモジュール化され厚生労働省の認可を受けた既製品部品である完成用部品による部分とその他の材料（樹脂、石膏、皮革、木材など）による部分（これを**素材費**という）とに分かれて価格算定式に含まれている。価格算定式右辺第1項 $c_1 \times L \times T_n$ は人件費とその付随費用等であり、同第2項 $c_2 \times M$ は素材費とその付随費用等であり、同第3項 $c_3 \times F$ は完成用部品とその付随費用等である。それぞれの付随費用等のなかには、各費目の付随費用（間接経費、素材のロス分など）と見込み利益分が含まれている。現行の義肢等価格は義肢等を「基本構造」と呼ばれる中核部分と、個別の「製作要素」と呼ばれる部分等に分類され、その個々に価格が設定されている。

図1. 義肢（殻構造義手）基本構造の価格表（部分）

ウ 基本価格				
名称	採型区分	型式	価格円	備
義手用	A-1	装飾用	32,300	肩甲胸郭間切断
		作業用	32,300	
		軽動式	43,200	
	A-2	装飾用	34,600	吸着式は、25,200
		作業用	34,600	
		軽動式	40,600	
	A-3	装飾用	31,500	吸着式は、25,200
		作業用	31,500	
		軽動式	36,500	
	A-4	装飾用	30,600	頼上支持式は、

図2. 義肢（殻構造義手）製作要素の価格表（部分）

エ 製作要素価格				
(ア) ソケット				
名称	採型区分	使用材料	価格円	
義手用	A-1	アルミニウム、セルロイド	10,500	
		皮革	8,500	
		熱硬化性樹脂	19,200	
		熱可塑性樹脂	4,850	
	A-2	アルミニウム、セルロイド	9,300	
		皮革	11,300	
		熱硬化性樹脂	13,100	
		熱可塑性樹脂	6,350	

出典（図1，図2共通）：補装具の種目、購入又は修理に要する費用の額の算定等に関する基準（厚生労働省告示第209号 平成21年3月31日）[2]

これら個々の部分について、その所要作業時間と所要素材費の大きさがパラメータとして想定されており、そのパラメータを価格算定式の T_n や M の部分に適用して公定価格が導出されている。実際の義肢等の価格は、個々の部分の価格に完成用部品費（完成用部品の部品供給事業者販売価格に付随所要費用見込み分を加算した額（(1)式では右辺第3

項 $c_3 \times F$)。なお、個々の完成用部品ごとに付随所要費用見込み分を含めた金額が定められている)を加算したものになる。

この価格算定式の見直すにあたって、大別して2つの方法が考えられる。1つは、個々の基本構造・製作要素ごとに必要となる作業時間、使用素材量等と合わせて、付随費用の大きさを調査し、それらのデータをもとに価格算定式を改訂するというものである。昭和53年度の飯田ほかの研究はまさにその方法に依っており、また平成7年度におこなわれた山内ほかの研究でも義肢等のうち一部の品目についてはあるが同様の方法が採用された。もう1つの方法は、現行の価格算定式をベースとして、この価格算定式をもととした現行制度と現状とのズレの大きさを調査し、価格算定式の補正を計るという方法である。

本研究では後者の方法を採用している。両方法を比較すると、調査によりデータが完全に収集できるのであれば前者の方法のほうがより精密・正確な価格算定式を得ることができる。しかしながら、義肢等の製作要素が製作要素項目は昭和53年以降追加がなされていることもあって多岐にわたっており、前者の方法がその前提として必要としている実態調査は義肢等製作事業者にとって極めて大きな負担を強いるものとなることが考えられる。これに対し、後者の方法は義肢等製作事業者に対する調査での負担が比較的小さく、回答が得られやすいと考えられた。今後行政のほうで、定期的に義肢等の価格見直しをおこなっていくうえでも、後者の方法

を用いるほうが現実的であろうと、判断した。

2. 価格算定式のパラメータ決定についての考え方

価格算定式のパラメータ決定については、つぎの手順を踏む。

表1. 価格算定式のパラメータ決定手順

- I 義肢・装具・座位保持装置それぞれ1単位分を増産するために追加して必要となる費用の大きさを推定する。
- II その結果をもとに、義肢・装具・座位保持装置それぞれの価格をどの程度変更すれば、「望ましいと考えられる利益率」を実現できるかを算出する。
- III 「II」で得られた価格変更率を現行の価格算定式に当てはめて、各パラメータを調整し、仮の価格算定式を得る。
- IV さらに分担報告書「義肢・装具・座位保持装置の person 費・素材費調査」で得られた結果をもとに仮の価格算定式の各パラメータを調整し、最終的な価格算定式を得る。

以下の3~5において、IおよびIIの部分の考え方について説明する。

3. 価格設定の基本的な考え方

義肢等の公的規制価格のあるべき価格をどのようにして定めるかについて、飯田ほかの研究においては積み上げ式の前価計算による生産物1単位あたりの平均的な費用を元

としており、現行制度もその考え方を踏襲している。ここに見られる考え方は、

生産物 1 単位を作るのに要する平均的な費用(=総費用÷生産物の量。以下「平均費用」)に見込み利益分として一定比率を乗じたものをもって価格とする。

という考え方であった。具体的には、飯田ほかの研究において、義肢の個々の部分を製作するのに要する正味作業時間や、素材の使用量を調べるとともに、付随的に必要となる製造間接費(光熱水費、冷暖房費、クリーニング代、賃貸料、修繕費、原価償却費)や管理・販売経費などの諸費用をその大きさを見込み比率として加算し、また利益率についても明示的に見込みの率(10%)を想定して加算した結果、(1)式のような形の価格算定式の各パラメータを算出した。現行制度における価格算定式はこの飯田ほかの研究の考え方に依拠している。ただし義肢の価格算定式の場合、飯田らの示した価格算定式の各パラメータの値が制度に反映される際に調整された。厚生労働省はパラメータの調整に際し、付随費用や見込み利益率がどれだけであるかなどの内訳を明らかにしておらず、その結果見込み利益率等がどの程度想定されているのか明示的にはわからなくなった。その後、年数が経過し所要費用にかかる諸条件が変化したという事情も加わり、現行の価格算定式でどの程度の見込み利益が想定されているのかは、ますます不明確になっていると考えられる。

本研究では見込むべき利益率については飯田ほかの研究のように一律にその水準を想定するのではなく、公共経済学における

「限界費用価格形成原理」に基づいた価格設定のなかで定めるものとする。つまり「生産物 1 単位の増産をするのに要するコスト(これを「限界費用」という)の大きさが生産物 1 単位の価格となるよう規制価格を定める」ということである¹。

この限界費用価格形成原理に基づき定められた価格は、いくつかの意味を持っている。

- a) この原理に基づく価格設定は、社会的経済厚生(経済的な社会の満足度)を最大化するような社会的資源配分を実現する。
- b) 現状で必要な生産物の数量(ここでは、現行の義肢等供給量はその数量を実現しているものと仮定する)に対応する限界費用を公定価格に設定すれば、仮に事業者が所与の価格のもと自由に供給量を選択できた場合であっても、必要な生産量に等しい供給量が選択される。

a)は限界費用価格形成原理による価格設定が社会的に望ましいことを意味し、b)は義肢等製作事業者にとって利潤を最大化するような生産量が社会的に望ましい生産量と一致する、また仮に公定価格と同じ水準の

¹ ただし、後で説明するように、公的価格を定めるうえで「価格=限界費用」では採算が取れないケースもあり得る。その場合、必要な量の生産物を供給させるためには「価格=平均費用」など別のルールを採用することが必要となる。なお、限界費用については標準的なマイクロ経済学の入門書、たとえば倉澤[3]、奥口ら[4]などを見よ。

市場価格が完全競争的な市場で実現していると仮定した場合に事業者が選ぶであろう生産行動選択時と同じ水準の利益を公定価格下の事業者に与えるという点で、事業者が必要十分な利益を得ることができるということの意味している²。

4 限界費用と平均費用

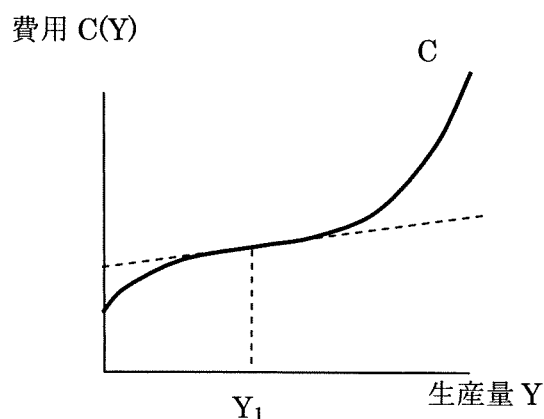
ただし、後で説明するように、公的価格を定めるうえで「価格＝限界費用」では採算が取れないケースが考えられる。本項では、このことについて考察をおこなう。

まず、考察の枠組みについて生産量 Y を生産するために要する費用 C を想定する。費用 C は生産量 Y の関数（費用関数）であるものとする。

$$C = C(Y) \cdots (2)$$

この費用関数について、ここでは下記のようなグラフ描かれるものと仮定する³。

図3. 生産量と所要費用の関係（費用関数）



このような費用関数は次のような性質を満たしている。

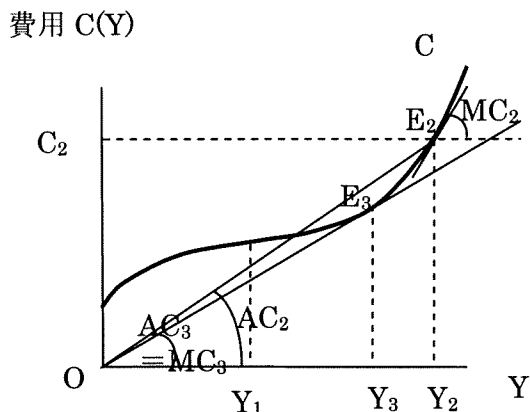
- ・ 生産量 Y を大きくするほどその生産に要する費用 $C(Y)$ は大きくなる。
- ・ 生産量 Y が 0 であっても、一定のコストが発生する（グラフの曲線（以下「費用曲線」）は縦軸の原点より上の部分を通る）
- ・ 生産量の増加分に対する費用の増加分（これがすなわち、限界費用である）を見ると、生産量が 0 から Y_1 までの範囲では y の増加につれて減少していくのに対し、生産量が Y_1 を越えると増加に転じる。これは少量生産をおこなっているケースでは限界費用が比較的大きいものの、ある程度生産量が大きくなればそれが小さくなる、ただし、さらに生産量が大きくなると生産設備のキャパシティに余裕がなくなるためか再び限界費用が大きくなるということの意味している。

この費用曲線のグラフにおいて、平均費用と限界費用がどのように描かれるか、以下において確認する。

² この議論については「4 限界費用と平均費用」で述べる。

³ このような費用関数の形状は、ミクロ経済学においてしばしば仮定されるものである。たとえば、前出、倉澤[3]、奥口ら[4]を見よ。

図4. 費用曲線と平均費用・限界費用

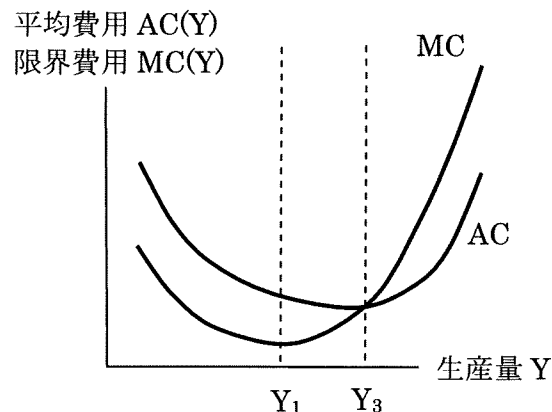


生産量が Y_2 のとき費用曲線上の対応する点は E_2 である。この点 E_2 の縦軸上の座標を読み取ると、生産量 Y_2 に対応する費用が C_2 であることがわかる。生産量 Y_2 における平均費用は費用を生産量で割ったもの、すなわち角 Y_2OE_2 の大きさに（図で AC_2 と表記）相当する。これに対し限界費用は生産量を 1 単位増やしたときに追加的に必要となる費用であるから、点 E_2 における費用曲線の接線の傾き (MC_2) がこれに相当する。平均費用と限界費用との大きさを比較すると、このケースでは平均費用 AC_2 は限界費用 MC_2 よりも小さな値をとっている。

生産量 Y_3 の場合、平均費用、限界費用ともに角 Y_3OE_3 の大きさに相当し、両者の大きさは一致する。この生産量 Y_3 を境界としてこれより多い生産量では「平均費用 < 限界費用」、これより少ない生産量では「平均費用 > 限界費用」となる。

以上を踏まえ、費用関数のグラフから読み取られた平均費用と限界費用をグラフとして書き写してみると、つぎのようになる。

図5. 平均費用曲線と限界費用曲線



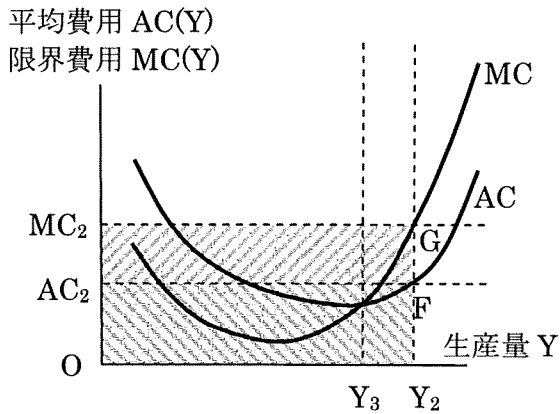
生産量 0 の点から生産量 Y_1 までは平均費用は限界費用を上回る。また平均費用、限界費用ともに生産量の増加に伴い減少する。生産量 Y_1 において限界費用は底を打ちこより生産量の増加に伴い増加する方向に転じる。生産量 Y_3 において平均費用が底を打つとともに平均費用の大きさと限界費用の大きさが等しくなる。 Y_3 より多い生産量の下では、限界費用のほうが平均費用を上回り、平均費用、限界費用ともに生産量の増加に伴い増加することが確認される。

ここであらためて平均費用、限界費用のもつ経済学的な意味を確認してみよう。

a) 想定生産量 $> Y_3$ となるケースについて

ここではまず社会的に供給することが必要だと考えられる義肢等の供給量、言い換えれば想定される生産量が、平均費用と限界費用とが一致するような生産量 Y_3 よりも大きい生産量 Y_2 であるケースについて分析をおこなう。

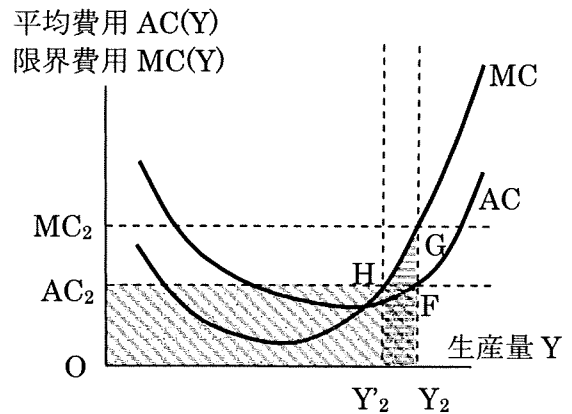
図6. 公定価格の設定：想定生産量 $>Y_3$ の場合



生産量 Y_2 を実現するために要する費用は平均費用に生産量をかかけた金額であり、これはグラフ上の四角形 OY_2FAC_2 (右下がりの線で塗られた部分) の面積に相当する。仮に公定価格が平均費用 (= AC_2) と同じ大きさであるならば、得られる収益 (売上) の大きさもこの四角形 OY_2FAC_2 相当分となり、得られる利益 (利潤) は 0 となる。それに対し、公定費用が限界費用 (= MC_2) と同じ大きさであるならば、得られる収益は四角形 OY_2GMC_2 相当分となり、利益はそこから費用相当分四角形 OY_2FAC_2 を差し引いた四角形 AC_2FGMC_2 相当分 (右上がりの線で塗られた部分) となる。

なおここで、公定価格が想定生産量に対応する平均費用 AC_2 と同じ水準に設定されている場合には、事業者にとっては生産量を Y_2 より小さくするインセンティブが働くことを確認しておきたい。

図7. 生産量抑制による利潤の増大



この場合、生産量 Y_2 における限界費用が義肢等の供給価格 (= 公定価格) より高いため、生産量を 1 単位分減少させることにより得られる費用の節約分 (= MC_2) が生産量減少に伴う収益減少分 (= 公定価格 = AC_2) を上回る。仮に、事業者が生産量を自由に選べるものと仮定し、その状況下で自己の利潤を最大化するよう行動するならば、生産量は Y_2 の水準まで減少すると考えられる。公定価格 AC_2 の下で生産量を Y_2 から Y_2 に減少されることで得られる追加的な利潤は費用の節約分 四角形 Y_2Y_2FHH の面積から利益の減少分 四角形 Y_2Y_2GHH の面積を差し引いた分、すなわち三角形 HFG (横線のみで塗られた部分) 相当分となる。生産量 Y_2 においては公定価格が限界費用と一致しているため、これよりさらに生産量を減少させても費用の節約分が収益の減少分と等しいため利潤を増加させることができないためである。

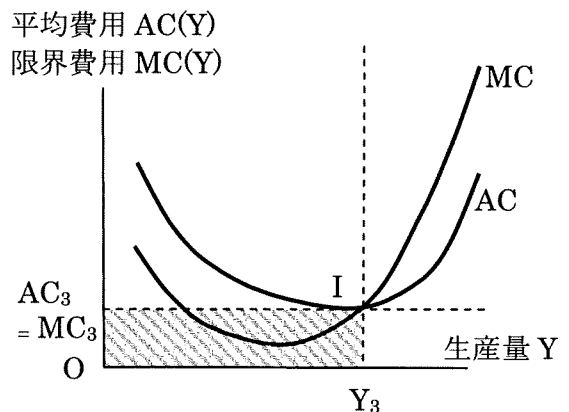
このように想定生産量 $>Y_3$ となるケースにおいては公定価格を平均費用と同じに設定すると、生産量を想定された水準より減少させるインセンティブが生じる。これに対し、公定価格を限界費用と同じに設定場合には

事業者にとって利潤を最大化するような最適な生産量が想定生産量と一致しているため生産量を減少させるインセンティブは働かず（むしろ生産量を想定生産量と一致させるようなインセンティブが働き）経済学的な観点から安定的な価格設定とも言える。このように限界費用に基づいた公定価格は、事業者の潜在的なインセンティブに応じた価格設定になっていることから、公定価格と同じ水準の市場価格が完全競争的な市場で実現していると仮定した場合に事業者が選ぶであろう生産行動選択時と同じ水準の利益を公定価格下の事業者に与えるという点で、事業者が必要十分な利益を得ることができるという性質を持っている。実際にはここで説明した誘因を背景に義肢等製作事業者が生産量を減少させるようなことは制度上できないはずではあるが、現行制度の公定価格は限界費用をベースとしていないためここで説明した生産量抑制のインセンティブが生じることは考慮する必要がある。

b) 想定生産量 $=Y_3$ となるケースについて

つぎに社会的に供給することが必要だと考えられる義肢等の供給量が、平均費用と限界費用とが一致するような生産量 Y_3 であるケースを検討する。

図8. 公定価格の設定：想定生産量 $=Y_3$ の場合

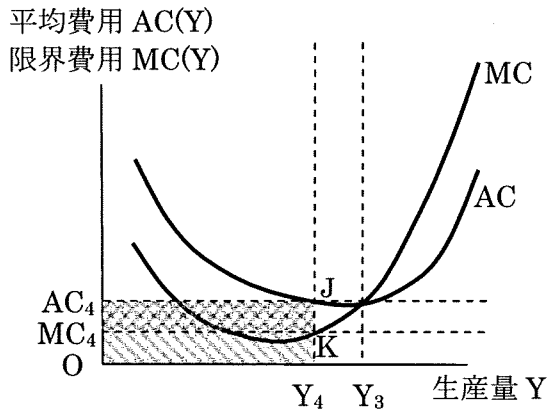


生産量 Y_3 を実現するのに要する費用は平均費用に生産量をかけた金額であり、これはグラフ上の四角形 OY_3IAC_3 （右下がりの線で塗られた部分）の面積に相当する。仮に公定価格が平均費用（ $=AC_3$ ）と同じ大きさであるならば、得られる収益（売上）の大きさもこの四角形 OY_3IAC_3 相当分となり、得られる利益（利潤）は 0 となる。このケースでは限界費用（ $=MC_3$ ）が平均費用と同じ大きさであるから、このような公定価格の下では生産量 Y_3 は事業者の利潤を最大化する生産量となる。ただし、この価格設定の下では最大化された利潤が 0 であり、いわゆる「損益分岐点」に対応するものであることに留意する必要がある。

c) 想定生産量 $<Y_3$ となるケースについて

最後に、社会的に供給することが必要だと考えられる義肢等の供給量が、平均費用と限界費用とが一致するような生産量 Y_3 よりも小さい生産量 Y_4 であるケースについて分析をおこなう。

図9. 公定価格の設定：想定生産量 $<Y_3$ の場合



生産量 Y_4 を実現するのに要する費用は平均費用に生産量をかかけた金額であり、これはグラフ上の四角形 OY_4JAC_4 (右下がりの線で塗られた部分。右上がりの線で塗り重ねられた部分をも含む) の面積に相当する。仮に公定価格が平均費用 (= AC_4) と同じ大きさであるならば、得られる収益 (売上) の大きさもこの四角形 OY_4JAC_4 相当分となり、得られる利益 (利潤) は 0 となる。

このケースでは限界費用 MC_4 は平均費用 AC_4 を下回っており、公定価格を限界費用の水準に設定したのでは事業者は赤字 (四角形 MC_4KJAC_4 の面積、右上がりに塗られた部分に相当) に直面してしまう。それゆえ公定価格を限界費用と等しくなるよう設定するのではなく、少なくとも平均費用の水準に設定することが必要である。

以上の検討からわかることは、社会的に求められる生産量が義肢等の生産量が平均費用と限界費用とが一致する (あるいは損益分岐点に相当する) ような生産量 Y_3 より大きいか、小さいかによって価格設定のルールを変えるべきだということである。想定生産量

が Y_3 以上であるならば、「3. 価格設定の基本的な考え方」で述べたようなメリットを活かすことができることから限界費用に基づいた公定価格を設定することが望ましいと考えられるのに対し、想定生産量が Y_3 未満であるならば、平均費用に基づいた価格設定 (平均費用に一定の利益率を上乗せすることを含む) が現実的な選択肢となる。

5. 現行公定価格と限界費用

前項の 4 で述べたように、平均費用と限界費用の大小関係によって公的価格をどのように設定すべきかが変わってくる。しかし、ここで 1 つ問題がある。それは、限界費用は次項 (「6. 限界費用の推定」) で説明するような方法で推計ができるのに対し、平均費用はそれが困難であるということである。

平均費用の推定は、生産に要した費用を生産物の数量で割ればいいのだから一見簡単にできそうである。しかし、複数種類の産出物があり、かつ費用のうち個別の産出物にかかったものがそれぞれどれだけになるかの区分が困難な場合 (費用のなかには各産出物共通にかかるものも存在するため、通常困難である)、平均費用の大きさを簡単に得ることはできない。現行の公定価格は確かに平均費用を元として考えられたものではあるもののそこには見込み利益率の上乗せ分が計上されておりしかもそれがどの水準であるか明示的にはわからなくなっている。

そこで本項目においては、前項 4 での議論を踏まえつつ、明示的に情報を入手できる現行公定価格と限界費用の大小関係を元に公定価格をどのように設定するべきかについて

て検討する。

a) 「限界費用 \geq 現行公定価格」の場合

(限界費用 \div 現行公定価格 ≥ 1)

このケースは、さらに細かくつぎの3つのケースに区分することができる。ただし、平均費用の大きさがわからないため、3つのケースのいずれに当てはまっているかを見分けることは、それほど自明ではない。

a1) 「限界費用 \geq 現行公定価格 \geq 平均費用」
の場合

a2) 「限界費用 \geq 平均費用 $>$ 現行公定価格」
の場合

a3) 「平均費用 $>$ 限界費用 \geq 現行公定価格」
の場合

結論から言えば、もし公定価格を限界費用と現行公定価格のいずれかから選ぶとすれば、a1～a3のいずれのケースも限界費用に設定することに妥当性がある。

a1およびa2のケースではともに限界費用が平均費用以上の大きさであることから、前項4「限界費用と平均費用」での検討したように限界費用に基づく公定価格のメリットを活かすことができるといえる。これに対し、a3のケースでは限界費用が平均費用を下回ることから、限界費用を公定価格に設定した場合採算が取れないこととなる。もし仮に平均費用の大きさがわかっているのであれば平均費用の大きさを価格設定をすることが望ましい。しかし、実際には平均費用の大きさがわかっていないため、もし限界費用と現行公定価格のいずれかを公定価格に選ぶとすればより値の大きい限界費用を選択するほうが公定価格を現行水準のままに設定しつづけるよりは幾分なりとも事業者の収支を

改善させることができる。

て検討する。

b) 「限界費用 \geq 現行公定価格」の場合

(限界費用 \div 現行公定価格 ≥ 1)

このケースについても、さらに細かくつぎの3つのケースに区分することができる。平均費用の大きさがわからないため、3つのケースのいずれに当てはまっているかを見分けることは、それほど自明ではないのはここでも同じである。

b1) 「現行公定価格 \geq 平均費用 \geq 限界費用」
の場合

b2) 「平均費用 $>$ 現行公定価格 \geq 限界費用」
の場合

b3) 「現行公定価格 \geq 限界費用 $>$ 平均費用」
の場合

公定価格を限界費用と現行公定価格のいずれかから選ぶとしたときにいずれを選ぶべきか検討すると、b1ならびにb2のケースでは限界費用が平均費用も現行公定価格も下回っており、現行公定価格を引き続き公定価格としたほうがよい。b1のケースでは現行公定価格が平均費用を上回っているためその乖離分の利益を見込むことができる。b2の場合は現行公定価格が平均費用を下回っているため採算を取ることができないものの、限界費用を公定価格とするよりは損失が小さくなる。

これに対し、b3のケースでは限界費用に基づく価格設定で採算を確保できる。現行公定価格を公定価格とした場合、確かに採算を確保できるもののその価格の水準が採算を確保できる状況下での限界費用よりも高くなるため、事業者の得る利潤が過大であるとい

える。

ここで $b_1 \sim b_3$ のいずれの状況にあるか判別できないなかでどのように価格を決めるかが問題となる。その解答を一意に決めることは難しいが、一つの判断として「極力、事業者に赤字を出させないようにする」という観点に立つならば、現行公定価格を公定価格として採用するのも一つの判断である。本稿では、この判断を採用するものとする。

6. 限界費用の推定

限界費用の推定に関しては、経済学の研究のなかでいくつかの方法が存在する。ここでは、複数の生産物（ここでは、1つの企業が義肢、装具、座位保持装置、その他の最大4種類の生産物を供給していることが想定される）についての限界費用推定ができる手法として包絡線分析 (DEA、経営効率分析とも) の手法を応用した限界費用推定の手法を用いる。この手法は末吉[6]によって提示された方法である。この手法の特徴の1つは、生産者が利潤最大化のための最適行動をとっていることを前提としていないという点である。この点から公定価格の下で求められれば補装具を作らねばならない義肢等製作事業者を扱う分析に適していると考えられる。ここでは、この手法による推定方法の手順のみ説明し、その理論的背景の説明を割愛する。推定方法の詳細については、末吉の研究を参照されたい。

限界費用の推定をおこなう前提として、規模の大小、取扱生産物（ここでは義肢、装具、座位保持装置、その他）の似た事業者は同じような生産技術（各投入物（労働や材料その

他）と各産出物の間の組み合わせについて、選択可能な範囲）は同じであるものとする。これは言い換えれば、似た条件の事業者は同じ費用関数を持つということを意味する。さらに、様々な条件の事業者についての費用関数をつなぎ合わせることで義肢等産業全体の費用関数が構成されているものとする⁴。

限界費用の推定にあたっては、つぎのような数式を用いる⁵。

$$\begin{aligned} \text{Max } & Z Y_k + \sigma_1 L - \sigma_2 U, \\ \text{s.t. } & -v c_j + Z Y_j + \sigma_1 - \sigma_2 \leq 0, \\ & (j=1, \dots, n : \text{各事業者の通し番号}), \\ & v \leq 1, \\ & v \geq 0, Z \geq 0, \sigma_1 \geq 0 \text{ and } \sigma_2 \geq 0. \\ & \dots (5) \end{aligned}$$

c_j : 事業者 j の生産活動に要した費用

Y_j : 事業者 j の生産量を表す出力ベクトル (生産物の種類数だけ数値が並んでいる)

v, Z, σ_1, σ_2 : 変数 (Z は生産物の種類数だけスカラー変数の並んだベクトル)

k : $1, \dots, n$ のなかの任意の値をとる。

⁴ この様々な「似た条件の事業者の直面する費用関数」と「それらをつなぎ合わせて構築された義肢等産業全体の費用関数」の関係は、ミクロ経済学における短期費用関数と長期費用関数の関係と似ている。ただし、ここでは時間経過上、企業の参入・退出がストップした状態の長期均衡について考えているわけではないことに注意されたい。(短期と長期の問題については、例えば奥口ほか[5]を見よ。)

⁵ この(3)式による最大化問題は下記の DEA モデルから導出された双対問題である。

(3)式の 1 行目は $ZY_k + \sigma_1 L - \sigma_2 U$ の最大化問題、つまり $ZY_k + \sigma_1 L - \sigma_2 U$ のとる値が最も小さくなる時の各変数の値を求めるということを意味している。2 行目冒頭の「s.t.」(subject to) は続く数式を満たす範囲で、ということの意味している。つまり、(2)式全体で意味しているのは、2 行目以降の数式を満たすという制約のもとで $ZY_k + \sigma_1 L - \sigma_2 U$ (このような最大化(あるいは最小化)問題においてその対象となる数式のことを目的関数という) が最も大きくなるような各変数の値を求め、ということである。

(2)式のなかでベクトルの定数 (Y_j) と変数 (Z) が登場する。ともに生産物の種類数だけスカラーの定数・変数が並ぶものとしている。この推定では、生産物の種類は「義肢」

Min c ,

$$\begin{aligned} \text{s.t.} \quad & -\sum_{j=1}^n c_j \lambda_j + c \geq 0, \\ & \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_k, \\ & L \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq U, \\ & c \geq 0 \text{ and } \lambda_j \geq 0, (j=1, \dots, n). \end{aligned} \quad \dots (3')$$

c_j : 事業者 j の生産活動に要した費用

Y_j : 事業者 j の生産量を表す出力ベクトル

λ_j : 各データをつなげ convex ball を作る為の j 番目の変数

c : コストの推定値を表す変数

また、(3)式にあらわれる v は(3')式の問題の最初の制約式に関する双対変数(ラグランジュ乗数)であり、 Z は同じく 2 番目の制約式の σ_1, σ_2 は最後の制約式の双対変数である。

「装具」「座位保持装置」「その他」の 4 種類である。実際には義肢なら義肢のなかで殻構造義手の肩義手や骨格構造義足など多数の区分があり、さらにその区分のなかでも選択する製作要素等によって事実上無数の種類が存在する。そのそれぞれについて、個別の限界費用を推定することは事実上困難である。そこで、ここでは前述のように生産物を 4 種類に分類し、例えば義肢はすべて同一の義肢としてみなし、さらに分析の便宜上「義肢のうち販売価格 1 円分の分量をもって生産量 1 単位」とみなすものとする⁶。また、装具、座位保持装置の生産量を量る単位についてもこれと同様の扱いをするものとする。

この(3)式の制約付最小化問題を目的関数中に出てくる Y_k について $k=1, \dots, n$ の事業所番号についてそれぞれ、つまり n 回解く。す

⁶ 実際には義肢の 1 円相当分はこれだけの量、と切り出すことはできないため、このような数量の単位の設定は奇異に映るかもしれない。しかし、このような生産量の単位についての仮想的な想定は、応用一般均衡モデル (CGE モデル) の分野ではしばしばおこなわれている。応用一般均衡モデルによる分析では、実際の実物 1 個を 1 単位と見なしているが、このような一見実際とは異なる量の単位を用いたことによって、分析の結果が変化するものではない。この点について、本稿で用いている分析手法は応用一般均衡モデルとは全く異なるものの、問題なく分析をおこなうことができる。応用一般均衡モデルにおけるこのような単位設定については細江ほか[7]を参照のこと。

ると、k の値として設定された事業所番号の限界費用が変数 Z の値として得られる⁷。

C. 結果

義肢、装具、座位保持装置製作の限界費用の推定をおこない、その結果と分担報告書「義肢・装具・座位保持装置の人件費・素材費調査」の調査結果をもとに、現行価格算定式の各パラメータを調整する。パラメータを決めていく手順は「B. 研究方法」の「2. 価格算定式のパラメータ決定についての考え方」で示した表1の手順に従う

表1. 価格算定式のパラメータ決定手順
(再掲)

- I 義肢・装具・座位保持装置それぞれ1単位分を増産するために追加して必要となる費用の大きさを推定する。
- II その結果をもとに、義肢・装具・座位保持装置それぞれの価格をどの程度変更すれば、「望ましいと考えられる利益率」を実現できるかを算出する。
- III 「II」で得られた価格変更率を現行の価格算定式に当てはめて、各パラメータを調整し、仮の価格算定式を得る。
- IV さらに分担報告書「義肢・装具・座位保持装置の人件費・素材費調査」で得られた結果をもとに仮の価格算定式の各パラメータを調整し、最終的な価格算定式を得る。

⁷ そのようになる理由については、末吉[6]を参照されたい。

このうち、I については「1. 限界費用の推定」、II については「2. 望ましい公定価格の変化率の推定」、III、IV については「3. 価格算定式各パラメータの算定」でおこなう。

1. 限界費用の推定

「B. 研究方法」の6で説明した手法により義肢、装具、座位保持装置製作の限界費用の推定をおこなう。使用データは、平成20年9月～11月に義肢等製作事業者を対象におこなった「義肢・装具・座位保持装置製作・修理事業者を対象とした補装具供給にかかわる実態調査 調査票A：義肢・装具・座位保持装置事業全般に関する調査票」で得られた回答のうち、35社から得られた義肢、装具、座位保持装置ならびにその他の事業の売上データと、営業費用データである⁸。なお使用するデータは概ね平成17～20年度のものである⁹。

⁸ ここでは4つの産出物を想定しているが、各事業者のなかには、「義肢、装具、その他の生産はおこなっているものの座位保持装置の生産はおこなっていない」事業所や「座位保持装置とその他のみ生産している」事業者などすべての産出物を取り扱っているわけではない事業者も含んでいる。

⁹ 調査に当たっては、「平成20年6月1日時点で決算の終了している直近の会計期間を1期前、その前の期を2期前として、ご記入下さい。」とし、回答事業者から会計期間3年分のデータを収集した。各事業者の採用する会計期間は4月1日～翌年3月31日までの年度と一致しない場合も多くまた多様であ

「B. 研究方法」の5で示した式(3)の問題を解くにあたっては、パラメータLおよびUの値を末吉[6]に倣ってともに1と設定し、さらに数値問題を解く上で数値計算の正確さを期するため、最大化問題のラグランジュ関数のクーン・タッカー条件を取り、非線形相補性問題 (nonlinear complementarity problem; NLCP あるいは mixed nonlinear complementarity problem; MCP) に書き直した¹⁰。問題を数値的に解くにあたっては数値計算ソフトウェアのGAMS (General Algebraic Modeling System, <http://www.gams.com/>) においてソルバーのPATHを使用した。

(3)式の Y_k のkを事業者番号1~35のそれぞれを当てはめて解くことで、個々の事業者における義肢、装具、座位保持装置、その他の限界費用の推定値が得られる。ただし、複数の産出物を想定する場合のDEAの特性上、限界費用の推定値が0となる可能性があるが、

るため、対象期間についてはある程度の幅を持つ。

¹⁰ ラグランジュ関数については例えば西村[8]あるいは丹野[9]を、クーン・タッカー条件(あるいは、クーン・タッカーの一階条件、カルーシュ・クーン(キューン)・タッカー条件など)についても西村[8]を見よ。(非線形)相補性問題については、例えばつぎを見よ。

<http://www.orsj.or.jp/~wiki/wiki/index.php/%E3%80%8A%E7%9B%B8%E8%A3%9C%E6%80%A7%E5%95%8F%E9%A1%8C%E3%80%8B>

この場合不適當と考えられる。そこで、各事業所が実際に生産をおこなっているすべての産出物の限界費用推定値が正で合った場合のみ計算に入れて、義肢、装具、座位保持装置それぞれの限界費用推定値の平均を求めてみた。その結果が表2である。

表2. 限界費用の推定値の平均¹¹

	義肢	装具	座位保持装置
限界費用 ÷現行公定 価格 (標準偏差)	1.224 (0.288)	0.839 (0.128)	1.175 (0.166)
同最大値	1.527	1.040	1.308
同最小値	0.626	0.682	0.954
生産取扱のある事業者のデータ数(※)	28	30	10
平均算出に用いたデータ数	19	21	6

※限界費用算出に用いた事業者(全35社)のうち。

ここでは「B. 研究方法」の「6. 限界費用の推定」で説明したように生産量の1単位を「販売価格1円分の分量」としている。したがってここで得られた限界費用の大きさは言い換えるならば「販売価格1円あたり限

¹¹ 推定の頑健性を確認するため、「その他」の限界費用を1(つまり現行価格と等しい)と仮定を加えての推計も試みた。得られた結果によれば、各産出物の限界費用は、

義肢 1.816 装具 0.814

座位保持装置 1.219

となっており、表1の数値と比較して、現行価格との大小関係などに違いは見られなかった。

界費用」とも言うことができる。得られた結果は、義肢、座位保持装置については推定された限界費用が現行公定価格（販売価格）よりも高くなっているのに対し、装具に関しては限界費用は現行公定価格よりも安かった。

2. 望ましい公定価格の変化率の推定

つぎに、推定された限界費用を「B. 研究方法」の「5. 現行公定価格と限界費用」の項で示した基準に従って、望ましい公定価格がどの水準であるかを検討したい。

義肢、座位保持装置については、限界費用が現行公定価格より大きい。これはつまり、現行の生産量の最後の1単位を生産するのに要する追加的な費用（=限界費用）が追加的な収入（=販売価格=現行公定価格）を上回っていることから、最後の1単位を生産することで利益を損ねているということであり、現行公定価格のもとでは生産量を抑制したほうが利潤を大きくできるところを発注されるだけの義肢、座位保持装置を生産することで利益を幾分損ねていることを意味してい

る。従って、限界費用に基づく価格設定をおこない公定価格を引き上げることが望ましいといえる。引き上げるべき価格の幅は限界費用と現行価格の乖離分、すなわち義肢については 22.4%、座位保持装置については 17.5%である。

一方、装具については限界費用が現行公定価格よりも小さいため、現行公定価格に基づき価格設定（価格引き上げ率 0%）を行うのが望ましいと判断する。

3. 価格算定式各パラメータの算定

今回の結果をもとに、現行の価格算定式を調整した結果は示す。まず、下記「価格算定式（その1）」で示されるのは、前項「2. 望ましい公定価格の変化率の推定」で得られた価格改定率に対し、人件費単価、素材価格上昇調整分を差し引いて得られた価格算定式である。ここでは、価格算定式を構成する価格要素の人件費関連費用、素材費関連費用、完成用部品関連費用を等しい比率で変化させたものとなっている。

●価格算定式（その1）：人件費関連、素材費関連、完成用部品関連の各項とも等しく調整させる場合¹²

	(人件費関連)	(素材費関連)	(完成用部品関連)
【義肢】	価格 = 3.40 × 2160 円/時 × T _n 時間 + 1.68 × M 円 + 係数 × F 円 +13.6% +7.79%	+15.2%	+6.3% +22.4%
【装具】	価格 = 2.27 × 1891 円/時 × T _n 時間 + 1.72 × M 円 + 係数 × F 円 -7.23% +7.79%	-5.93%	+6.3% +0%
【座位保持装置】	価格 = 2.67 × 1588 円/時 × T _n 時間 + 2.02 × M 円 + 係数 × F 円 +9.0% +7.79%	+10.6%	+6.0% +17.5%

¹² 完成用部品にかかる付随費用の係数については、現在公表されていない。