

【付録】 アンケート用紙

個別記録用紙 通し番号 ()

調査期間中（平成24年8月1日～10月31日）に貴更生相談所で直接判定した車椅子、座位保持装置につき、修理および再支給の判断をされたときの状況を教えてください。複数可以外、一つ選んでしてください。

1) 修理または再支給の原因となったのは

- 車椅子電動車椅子（簡易電動車椅子を含む）座位保持装置
移動機構 自走式手押し型電動移動機構なし
車椅子または構造フレームのタイプ（複数可） 普通（固定）手動リクライニング手動ティルト電動リクライニング電動ティルト
移動機構部は 国産オーダーメイド国産既製品外国製品

2) 再支給または修理か 再支給 修理

3) 修理または再支給の原因となった車椅子、座位保持装置の使用期間____年 ____か月

4) 主として、どの部位が問題となりましたか（複数可） 座・背部座・背・クロスなどのフレームヘッド・レッグ・フット・アームサポート部手・電動駆動部、ブレーキ制御部手動リクライニング機構手動ティルト機構電動リクライニング機構電動ティルト機構座位保持支持部部分クッション等附属品

5) その理由は（身体変化または破損等でなければ他にご記入ください）

- 身体変化であれば（複数可）身長体重の増減変形が強くなった障害の変化
その他

(_____)

破損または機能不全であれば（もしあれば、部位とその位置がわかる写真をこの裏に添付していただくようお願いいたします）

破損・機能不全状況_____

他_____

6) 今回の再支給や修理について申請者に何か危害が及ぶ可能性がある破損等がありましたか。ある場合、簡単に説明をお願いいたします。

ないある (_____)

7) 複数の記録用紙作成では1枚目のみすべて記入していただき、後は更生相談所名だけ記入していただくようお願い申し上げます。

更相名 _____

住 所 _____

担当者名 _____

電話およびメール _____

郵便やメールで詳しいお話を伺うことはできるでしょうか はいいいえ

利用者のニーズに基づく補装具費支給制度の改善策に関する調査研究

4. 補装具費支給制度の価格に関する課題抽出

研究分担者 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 研究員

研究分担者 山崎 伸也 国立障害者リハビリテーションセンター研究所
義肢装具技術研究部 主任義肢装具士

研究要旨

義肢・装具・座位保持装置（以下義肢等）製作事業者を対象に平成23年度に実施した、製作費用、収益などの調査について、採算性の分析、制度で想定されていると考えられる基本工作法に基づく作業工程確認するためのたたき台づくりを目指した資料づくり、義肢等製作費用にかかる付随費用調査を実施した。

採算性の分析からは、1. 義肢等製作事業者の扱う事業全体としては平均的には製造業・全産業（金融業・保険業を除く）とほぼ同水準の営業利益率を得ていることが示された。2. その一方で、赤字の事業所も減少傾向にあるとはいえ、有効回答中20%程度みられた。3. 義肢、座位保持装置に関しては、事業所は現行の供給水準を引き下げれば利益を増加できることが示された。4. 購入基準（3）装具 区分〔下肢装具〕〔短下肢装具〕F 硬性 2支柱なし：金属支柱のないもの（シューホントタイプAF0）の製作を題材として、装具の基本工作法について、制度上考えられる製作工程についての詳細をまとめた。5. 装具を題材に義肢等製作費用にかかる人件費、素材費、完成用部品購入費以外の費用（付随費用）の調査を実施した。調査結果を装具の現行制度の元となっている昭和54年度調査結果と比較したところ、全費用に占める付随費用比率が縮小している可能性が示唆された。

A. 研究目的

義肢・装具・座位保持装置（以下、義肢等）などの補装具はその利用者にとって欠かすことのできない用具であり、それらの安定的な供給は利用者の自立や社会参加を支える上できわめて重要である。これらの補装具の障害者自立支援法に基づく補装具費の支給に関しては、価格（支給基準）が定められており、事業者は自由に価格設定することができない。現行制度の枠組みを前提とするならば、義肢等を事業者が持続的に供給しそして利用者が安心して使

い続けられるようにするためには、製作事業の採算を考慮した価格設定がなされる必要があると考えられる。その一方で、昨今の厳しい財政状況の中で補装具もまた公費によりその費用の一部がまかなわれている点から、その価格が根拠ある妥当なものであることを税負担者である国民に示していくことが今後ますます重要になってくると考えられる。これらの点について明らかにし、利用者が今後も安心して義肢等を利用できるようにしていくことが本研究の目的である。

本研究では、適切な価格設定を行うための根拠を提供するため、平成23年12月から24年2月にかけて事業者を対象に製作費用・収支にかかる調査を実施した（詳細な調査内容は23年度報告書に収録されている）。平成23年度報告書では、人件費単価・作業時間、素材単価に関する調査結果についてまとめた。このうち作業時間に関してはデータの散らばりが大きく、この検討の余地を残した。また採算性に関する評価も分析事項とし残していた。さらに昨年度は、製作費用に関して、人件費・素材費以外の付随費用については未調査であった。本稿では、

- ・義肢・装具・座位保持装置区分別の売上データならびに総費用データに基づく、採算性の評価を行うと共に、製作費用にかかる事項として、
- ・製作にかかる正味作業時間調査の在り方についての研究
- ・付随費用についても関する調査結果についてまとめる。

B. 研究方法

1. 価格算定式について

まず、研究の前提として、現在の義肢等公定価格根拠の考え方について述べる。

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。

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

- 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。

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	
		能 動 式	43,200	
	A-2	装 飾 用	34,600	吸着式は、25,2
		作 業 用	34,600	
		能 動 式	40,600	
	A-3	装 飾 用	31,500	吸着式は、25,2
		作 業 用	31,500	
		能 動 式	36,500	
	A-4	装 飾 用	30,600	顎上支持式は、

図1. 義肢（殻構造義手）基本構造の価格表（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

図2. 義肢（殻構造義手）製作要素の価格表（部分）

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。

2. 義肢等製作事業の採算性について

2-1 採算性の評価方法の概要

義肢等製作事業の採算性を考えるうえで大きく2つの視点がある。ひとつは、事業所内全体の採算性、もうひとつは義肢、装具、座位保持装置それぞれの事業の採算性である。

前者について評価指標を求めるのは比較的容易である。事業所毎の売上高と総費用（具体的には、例えば営業収益と営業費用）から売上高利益率を算出すればよい。一方、後者については困難であることが多いと考えられる。それは、事業毎（例えば、義肢）の売上高は比較的容易に得られるものの、同事業にかかる費用をその他の費用と区別して抜き出すことは通常困難である。

本稿では両者を取り扱うこととし、23年度調査により得られた、事業所毎の営業収益データ（合計、義肢、装具、座位保持装置、その他）ならびに営業費用データを用いて評価を行う。事業全体の採算性については、過去3年間の売上高利益率を算出する。一方、事業毎の採算性については包絡線分析（DEA、経営効率分析とも）を応用した末吉[8]の手法を用いて、事業毎に売上1円分を得るために必要な費用（限界費用）を推定することにより事業毎の採算性の評価を行う。以下の小節では、後者の具体的な方法について述べる。

2-2 限界費用と平均費用

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原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、調整が行われた。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。

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

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) 現状に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を選択される。

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。

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。

$$C = C(Y) \quad \dots (2)$$

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。

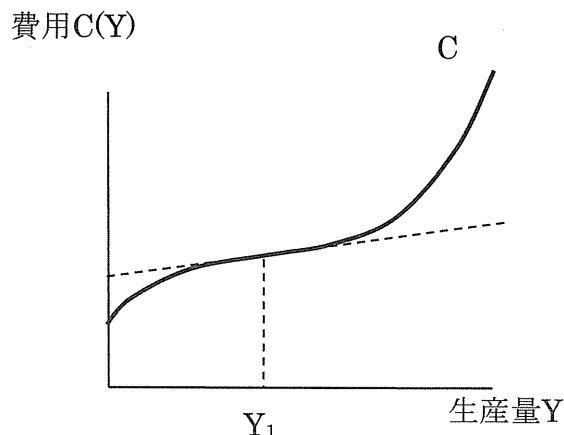


図3. 生産量と所要費用の関係（費用関数）

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。

については標準的なミクロ経済学の入門書、たとえば倉澤[6]、奥口ら[7]などを見よ。

² この議論については小節後半で述べる。

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[6]、奥口ら[7]を見よ。

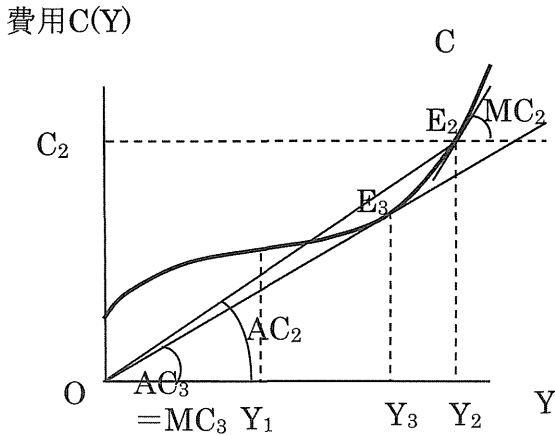


図4. 費用曲線と平均費用・限界費用

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小を比較すると、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。

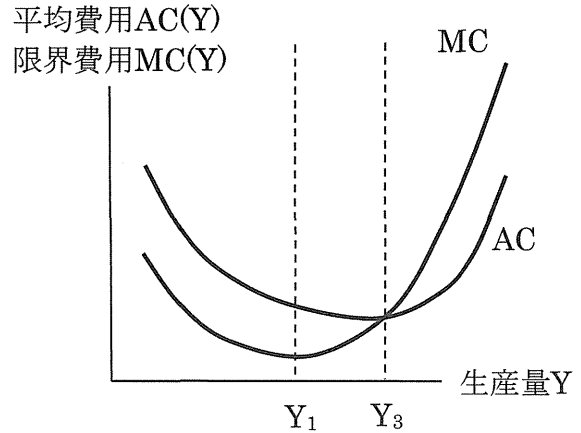


図5. 平均費用曲線と限界費用曲線

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。

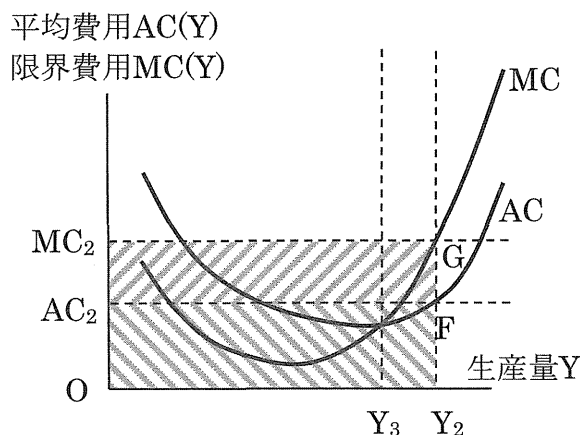


図6. 公定価格の設定：想定生産量 $>Y_3$ の場合

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かけた金額であり、これはグラフ上の四角形 $O Y_2 F AC_2$ （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 $O Y_2 F AC_2$ 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 $O Y_2 G MC_2$ 相当分となり、利益はそこから費用相当分四角形 $O Y_2 F AC_2$ を差し引いた四角形 $AC_2 F G MC_2$ 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。

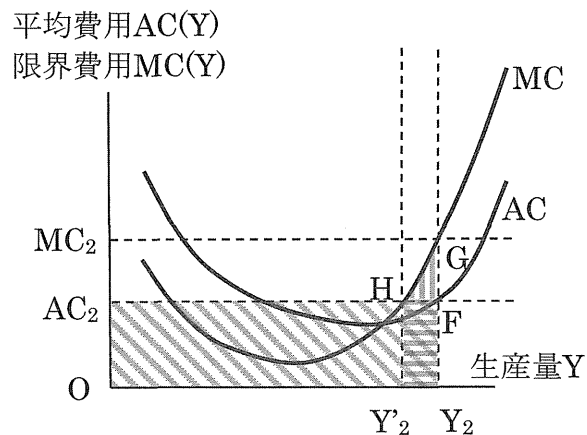


図7. 生産量抑制による利潤の増大

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 $Y_2 Y_2 F H$ の面積から利益の減少分 四角形 $Y_2 Y_2 G H$ 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。

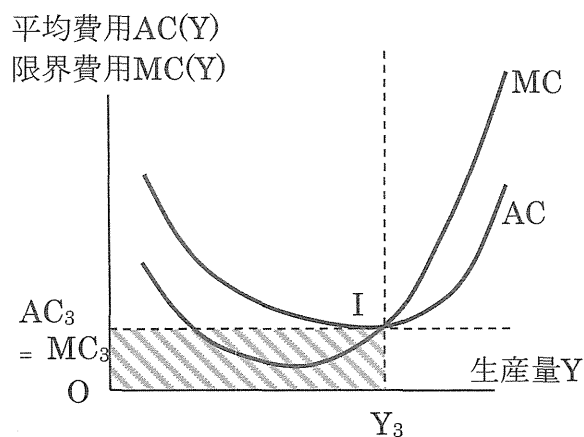


図8. 公定価格の設定：想定生産量 = Y_3 の場合

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かけた金額であり、これはグラフ上の四角形 $O Y_3 I AC_3$ (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 $O Y_3 I AC_3$ 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。

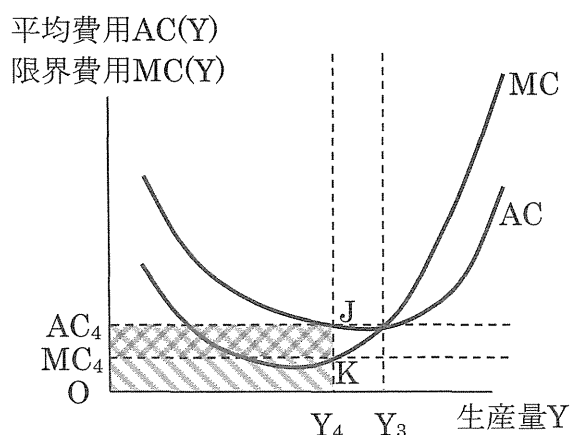


図9. 公定価格の設定：想定生産量 < Y_3 の場合

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かけた金額であり、これはグラフ上の四角形 $O Y_4 J AC_4$ (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 $O Y_4 J AC_4$ 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 $MC_4 K J AC_4$ 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。

2-3 現行公定価格と限界費用

前項2-2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定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（「2-4 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べきかについて検討する。

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 $<$ 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 $>$ 平均費用 \geq 限界費用」の場合

b2) 「平均費用 \geq 現行公定価格 $>$ 限界費用」の場合

b3) 「現行公定価格 $>$ 限界費用 \geq 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b1～b3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。

2-4 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[8]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の意味する。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。

通し番号k番目の事業者について

$$\begin{aligned} \text{Max } & Z Y_k + \sigma_1 L - \sigma_2 U, \\ \text{s.t. } & -v c_j + Z Y_j + \sigma_1 - \sigma_2 \leq 0, \\ & (j=1, \dots, n: \text{各事業者の通し番号}), \\ & v \leq 1, \\ & v \geq 0, Z \geq 0, \sigma_1 \geq 0 \text{ and } \sigma_2 \geq 0. \\ & \dots (3) \end{aligned}$$

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)

L, U: 定数 (ここでは、L=U=1)。

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[7]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とき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、(3)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る、ということである。

(3)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」「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。

3. 製作にかかる正味作業時間調査の在り方

平成23年度に行った人件費にかかる調査では、制度想定に較べ著しく正味作業時間が長い、という結果となった。山内らの報告でも同様の結果が報告されている。原因として、製作技術面からは、習熟度や時代にもなった製作方法の変化、使用する材料の変更、調査票に記入する際に想定する作業内容の差異などが考えられる。制度面からは、同じ製作要素価格でも、製作する型式によって想定する作業内容が異なる。また、製作事業所による製作方法の差異が生じている場合が考えられる。

調査した正味作業時間に含まれている作業には、義肢・装具・座位保持装置を製作する制度上と実際の作業時間の乖離が存在している。今後も、価格について調査を進めていくためにどこに、今回の乖離が何に由来しているのかを整理する必要がある。

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

- 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。

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、実際の生産物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[9]を参照のこと。

⁷ そのようになる理由については、末吉[8]を参照されたい。

基本工作方法に沿った制度上想定しているであろう製作方法を具体的に提示し、それぞれの補装具製作事業者が行っている製作方法との乖離について調査が必要と考える。代表的な義肢・装具として、1 購入基準（3）装具 区分〔下肢装具〕〔短下肢装具〕F 硬性 2支柱なし：金属支柱のないもの（シューホンタイプAF0）の製作を、装具の基本工作法について、制度上考えられる製作工程についての詳細をまとめる。正味作業時間を調査する実際に補装具製作事業者と我々が考える作業工程との差異を確認するためのたたき台を作成するため、製作工程をビデオで撮影して製作にかかる時間を計測した。

4. 付随費用の調査

山内ほか[5]、山崎・我澤[10]が指摘するように、昭和57年度の義肢価格の調査[1]当時と比べ、製作費用のなかでも人件費・素材費・完成用部品購入費以外の付随費用の比率が減少していることが指摘されている。本研究では平成24年4月に日本義肢協会に装具製作にかかる付随費用の構成比について質問し、回答を得た。

付随費用の調査項目は現在の義肢の価格設定の元となった飯田ほか[1]および装具の価格設定の元となった飯田ほか[3]に準拠している。具体的な調査費目の項目は下記の通りである。

1 製造間接費：

製造にかかる光熱水費、冷暖房費、クリーニング代、賃貸料、修繕料、減価償却費

2 素材のロス：

素材の正味必要量に対する割増分

3 完成用部品のロス：

加工中の微笑部品の脱落損失、倉庫保管中の亀裂などによるロス

4 小物材料費：

個々の要素加工に対して使用量を決めたい材料の経費（麻ひも、はとめ、細いゴムバンド、スナップ、木ねじ、油脂、鉄鋌、銅鋌、各種接着剤、プラスチック病、プラスチック接着テープ、糸、釘、ビス、ナット、リーフ・ワッシャ、木べらなど）

5 材料管理費

素材、完成部品などの購入および保管に要する経費

6 管理・販売経費

以上の項目について調査した結果を飯田ほかによる平成54年度調査[3]の結果と比較する。

C. 結果

1. 採算性評価

1-1 事業全体の採算性

事業全体の利益率についてまとめた結果を示す。

表1. 平均売上高営業利益率

会計期間 ⁸	売上高営業利益率（有効回答中平均）	有効回答数	うち赤字数
2008年10月1日を含む会計期間	2.00%	125	41 (33%)
2009年10月1日を含む会計期間	3.52%	129	35 (27%)
2010年10月1日を含む会計期間	3.66%	129	27 (21%)

表1は営業利益率ベースの売上高利益率の算出結果である。会計年度が進むにつれて平均利益率が増加し、赤字の事業所数および事業所の占める割合も低下する傾向にある。この間、製造業全体、全産業（金融保険業を除く）もほぼ類似の数値を示している。

同時期の製造業、全産業（金融業、保険業を除く）の営業利益率を表2に挙げる。表1の数値と比較するとほぼ同じ、もしくはやや高い数値を示している。

⁸ 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るため、この調査に当たっては会計期間を「2008年10月1日を含む会計期間」、「2009年10月1日を含む会計期間」、「2010年10月1日を含む会計期間」と区分し、3年分のデータを収集した。

表2. 営業利益率の推移

	製造業	全産業 (金融業、保険業を含まない)
2008年度	1.5%	2.0%
2009年度	1.5%	2.8%
2010年度	3.2%	2.8%

出典：財政金融統計月報第726号[4]

表3. 事業区分別平均売上高営業利益率

会計期間	事業取り扱いの有無			有効回答の平均利益率
	A群： 義肢・装具 有 座位保持装置 無	B群： 義肢・装具 無 座位保持装置 有	C群： 義肢・装具 有 座位保持装置 有	
2008年10月1日を含む会計期間	-6.9% (6.6%) 有効回答42	2.0% (2.2%) 有効回答28	1.0% (1.8%) 有効回答25	-2.2% (3.0%)
2009年10月1日を含む会計期間	-12.0% (7.0%) 有効回答48	7.0% (4.6%) 有効回答29	1.0% (1.9%) 有効回答22	-3.6% (3.5%)
2010年10月1日を含む会計期間	-4.5% (8.2%) 有効回答47	5.7% (3.8%) 有効回答29	1.4% (1.7%) 有効回答24	-0.1% (3.5%)

括弧内は利益率の加重平均。

表3は収益の内訳の回答があった事業所を対象に、下記の区分に分けて利益率をまとめたものである。

A群：	義肢・装具	取り扱い有
	座位保持装置	取り扱い無
B群：	義肢・装具	取り扱い無
	座位保持装置	取り扱い有
C群：	義肢・装具	取り扱い有
	座位保持装置	取り扱い有

収益内訳の回答のあった事業所の平均営業利益率（単純平均）は各年度とも負の値であった。一方、売上高の規模でウェイトを置いた営業利益率の加重平均は正の値であった。

事業区分別でみると、A群のみ平均営業利益率が負の値であった。ただし、A群も加重平均の営業利益率は正の値であった。また、各事業区分とも会計年度が進むにつれて平均利益率が増加している。

1-2 事業毎の採算性

「B. 研究方法」の2-4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23年12月～平成24年2月に義肢等製作事業者を対象におこなった「義肢・装具・座位保持装置製作費用実態調査（人件費ならびに収支その他について）」で得られた回答のうち、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⁹。なお使用するデータは1-1同様、概ね平成20～22年度のものである。

「B. 研究方法」の2-4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[8]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1～100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

⁹ 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。
¹⁰ ラグランジュ関数については例えば西村[11]あるいは丹野[12]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[11]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.or.sj.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>

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、この場合不相当と考えられる。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4である。

表4. 限界費用の推定値の平均

	義肢	装具	座位保持装置	その他
限界費用 ÷現行公 定価格の 平均値 (括弧内 は標準偏 差)※1	1.0328 (0.235)	0.8229 (0.141)	1.0099 (0.226)	0.520 (0.230)
同最大値 ※1	1.5404	1.1128	1.6089	1.0136
同最小値 ※1	0.8901	0.5886	0.6268	0.0269
生産取扱 のある事 業者のデ ータ数 (※2)	71	71	53	77
平均算出 に用いた データ数 (※1)	45	48	44	63

※1 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数値を算入。仮に平均を算出し、「仮の平均±標準偏差の3倍」の範囲外にある数値を除いて算出した。

※2 限界費用算出に用いた事業者（全100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「売上1円を得るのに要する追加費用」と解することができる。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、その他に関しては限界費用は現行公定価格よりも安かった。

1-3 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「2-3 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こと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3.3%、座位保持装置については1.0%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。

2. 製作にかかる正味作業時間調査の在り方

装具の基本工作法は、下記の通り（ア）患肢および患部の観察、（イ）採寸および投影図の作成、（ウ）採型、（エ）陽性モデルの製作、（オ）組立て、（カ）仮合せ、（キ）仕上げ、（ク）適合検査の8つの工程に分けられているため、これらの作業について作業の作用の詳細を写真とともにまとめる。

なお、今回の健常者をモデルとして製作作業を行った。そのため何点か測定を実施していない作業項目がある。この点については下記の計測時間表記上〇〇分としている。

装具（下肢装具：シューホンタイプAFO）の作業工程と正味作業時間

（ア）患肢および患部の観察
患部の表面の状況の把握 〇〇分

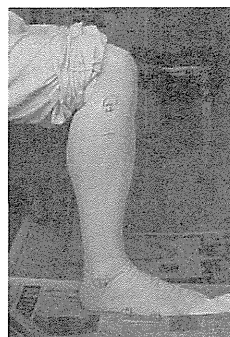
関節の運動機能（屈伸、内転、外転等）
の状況の把握 〇〇分

肢位の観察 〇〇分

特徴の把握 〇〇分

（イ）採寸および投影図の作成
情報カードの記録、製作に必要な寸法
及び角度の測定並びに記録 2分00秒

（ウ）採型
採型の準備 4分00秒



ギプス包帯法による陰性モデルの採型 16分26秒





陰性モデルへのギプスの注型準備

11分57秒

陰性モデルへのギプスの注型

8分57秒

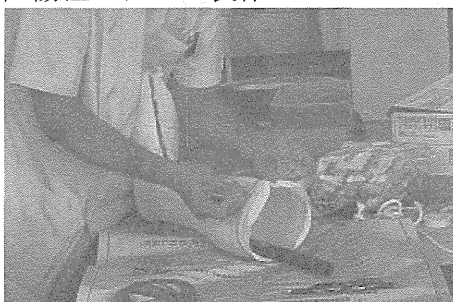
石膏硬化

60分00秒

陰性モデルを剥がす

6分42秒

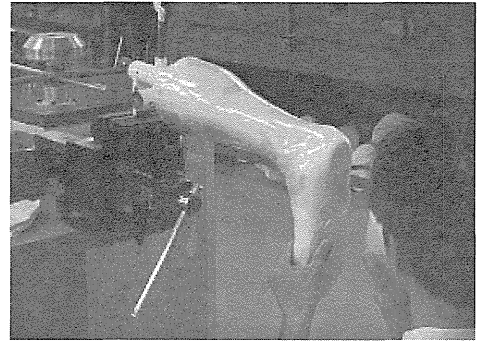
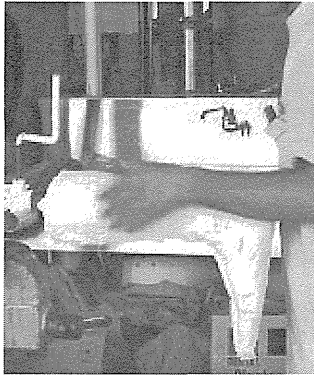
(エ) 陽性モデルの製作



《陽性モデルの修正》

削り修正

17分24秒



(オ) 組立て

《陽性モデルにデザインの記入（アライメント）》

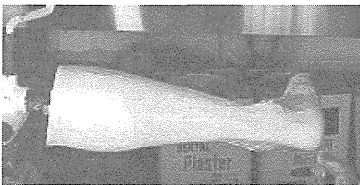
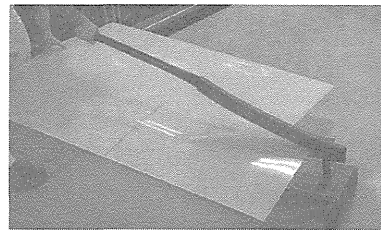
盛り修正

63分43秒



プラスチック板切断

11分32秒



加熱成形加工

29分34秒



《表面の仕上げ及び乾燥》

乾燥機に入れずにラップで対応

4分46秒



トリミング及び調整

46分33秒



トリミング

12分41秒



トリミング後チェックと調整

23分57秒



(キ) 仕上げ

筋金、締め革、足部覆い、足底板、ネック
リング、パッド、ベルト等の付属品の
取付け及び仕上げ

(カ) 仮合せ（中間適合検査）
筋金、締め革、足部覆い、足底板、ネック
リング、パッド、ベルト等の調整、試
し使用及び仕上げ

チェック

9分20秒

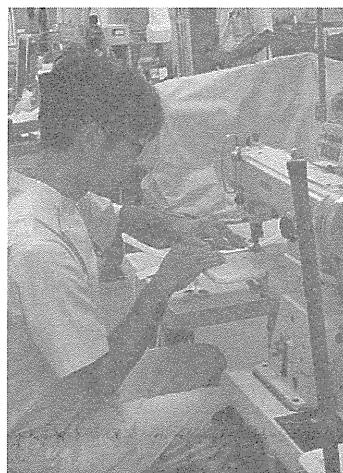


足底切り出し

3分42秒

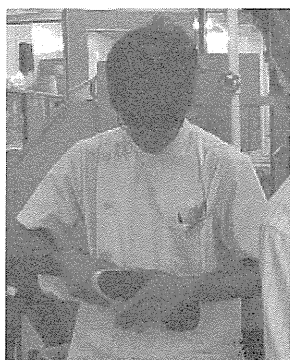


6分34秒



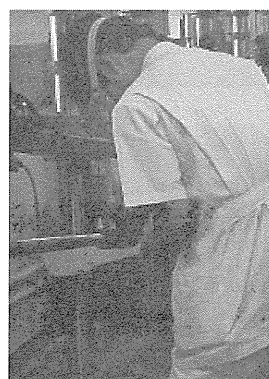
接着

10分11秒



足底を荒らす

1分15秒



ベルト取り付け

14分49秒



ベルト貼り合わせ

17分11秒

トリミング

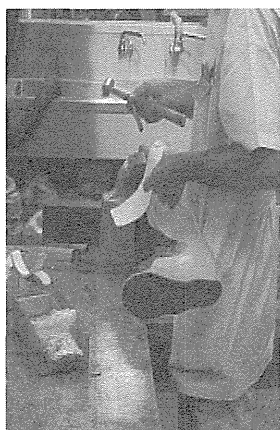
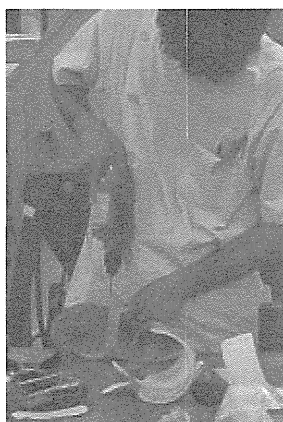
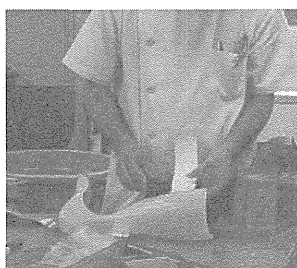
14分00秒



ミシン縫製

ベルトを留める

7分54秒



7分50秒

(ク) 適合検査

装具の適合の最終検査

2分48秒

装着及び使用による機能の最終検査

〇〇分

上記作業時間のうち、基本価格にかかる部分について昨年度調査結果と対照したものを表にまとめる。

表5. 作業時間（基本価格部分）対照表

購入基準（3）装具 区分 [下肢装具] [短下肢装具] F 硬性 2支柱なし：金属支柱のないもの（シューホンタイプAFO）

	今回 計測	昨年 調査 結果 平均
A-6 採型		
(ア)患肢および患部の観察	0:19	0:19
(イ)採寸および投影図の作成	0:02	0:16
(ウ)採型	0:20	0:43
(エ)陽性モデルの製作	2:53	1:36
(オ)組立て	1:27	2:37
(カ)仮合せ(中間適合検査)	0:45	0:42
(キ)仕上げ	1:23	3:05
(ク)適合検査	0:36	0:36
合計	7:47	9:54

斜体字の数値で記した項目については、今回の作業で計測していない部分が含まれる。そのため、今回計測の合計時間算出上、該当項目については昨年度の調査結果の数値を用いた。

比較の結果、今回の計測結果は昨年度の調査結果に比べ全体として2時間程度短い結果であった。

個別の項目を見ると、(ク)仕上げにおいて今回計測結果が昨年調査結果に比べ1時間以上所要時間が短かった。一方、(エ)陽性モデルの製作に関しては今回の結果のほうが時間を要した。

中敷きを貼る