

KSK-GR2-5

# 3D プリンタを活用した障害者就労支援事業 実施マニュアル

令和3年3月

一般財団法人 機械振興協会 技術研究所

## はじめに

3D プリンタを活用した障害者就労支援事業は、一般財団法人 機械振興協会 技術研究所が、平成 26 年度から令和 2 年度までの 7 ヶ年にわたって実施された調査研究事業である。本書は、本調査研究事業の成果として整理したもので、3D プリンタを活用した障害者就労支援事業を実施希望する事業者向けに公開するものである。

# 3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業 実施マニュアル

機械振興協会技術研究所  
技術開発センター

## 目次

・背景・これまでの試み	3	・事業フロー 役割と事業者の関係	24
・本マニュアルの対象と活用法	4	公設試が受注した場合	
・ビジネスモデル俯瞰図	5	企業が受注した場合	
要素 A.顧客		作業所が受注した場合	
B.提供価値		社協等が受注した場合	
C.プロセス		機械振興協会の場合	
D.収益構造		・APPENDIX1 3Dプリンタについて	30
役割	10	・APPENDIX2 障害者就労に適した作業	31
E.受注窓口			
F.作業分担			
G.3D設備			
H.作業環境			
I.就労作業			
J.発送作業			
K.料金分配			
種別	18		
L.公設試			
M.企業			
N.就労作業所			
O.社協			
P.行政など			

## 背景・これまでの試み

3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業は平成26（2014）年度から令和2（2021）年度までの7か年にわたって実施された調査研究事業である。

市役所からの要請に応え、製造業における障害者の活躍の場の創出や減り続ける労働人口への対応といった様々な課題解決を目指し、従来の技術研究所のリソースにいくつもの新たなエッセンスを加えた検討を進めてきた。

初年度のビジネスモデル構築では各地の現場の調査、福祉関係者との人間関係の構築に始まり、設備環境の整備、3Dプリンタに関連する技術の調査と普及、ビジネスの試行、技研が培ってきた生産技術による作業支援、高信頼性の造形物への対応、3Dモデリングに向けた検討や製造業のニーズに対応可能な実用性の高い3Dプリント出力作業など、多岐にわたる検討を繰り返し、左図のようなモデルを組み立て、商用化に至るまで実践した。

また、本事業は社会、福祉、技術の様々な視点が必要とされる先行事例の少ない事業であったため、有識者らによる専門委員会を発足し、様々な意見を伺いながら丁寧な事業を推進を心掛けた。

本マニュアルは、これまでの検討結果を事業成果として整理したもので、3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業を実施希望する事業者向けに公開するものである。



3

## 本マニュアルの対象と活用法

本マニュアルは3Dプリンタ関連技術を有する企業、公設試験研究機関（以下、公設試とする）等と近隣の就労作業所とが連携関係を構築することで、障害者就労支援作業の労働力を活用した円滑かつ持続的な3Dプリンタ出力サービスを全国各地で実施するためのものである。

主な対象は3Dプリンタ設備を保有する企業、公設試、就労作業を実施する就労作業所、地域の就労作業を支える行政や社会福祉協議会（以下、社協とする）である。この他の事業者であってもマニュアル中の役割を担う連携組織の探索により事業の実施可能性を検証する際の判断材料にすることができる。

本マニュアルでは事業の安定実施に必要な役割と実施基盤となる事業者について、構築したビジネスモデルを俯瞰的に紹介し、その関係性を示している。これにより連携に適した事業者の探索や、それぞれに期待される具体的な役割を確認できる。

事業フロー図では事業の円滑な進め方を紹介している。複数の事業者で実施される本事業では、事業所間のやり取りが重要であり、顧客が違和感を感じないような事業実施が成功の鍵となる。

また、実施事例の少ない製造業における障害者就労について、事業所同士の相互理解を深める目的でも活用できるよう構成されている。

本マニュアルは機械振興協会で実施した事例を基に一般化して作成しているため、各自が事業化を検討する際はそれぞれの地域で生じる個別事例を盛り込むことで実際に適した運用が可能である。

4

## ビジネスモデル俯瞰図

需給		要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	A 顧客		
	供給側	B 提供価値	E 受注窓口 F 作業分担	L 公設試 M 企業
		C プロセス	G 3D設備 H 作業環境 I 就労作業	N 就労作業所 O 社協
		D 収益構造	J 発送作業 K 料金分配	P 行政など

左図は3Dプリンタを活用した障害者就労事業に関するビジネスモデルを俯瞰的に示したものである。

需要側である顧客のニーズに対して、それに応える供給側はどのような価値を、どういったプロセスで提供し、事業を持続的に継続可能な収益構造で実施する必要がある。

本事業に必要とされる主な役割は7種に分類される。この役割を分担する事業者は3Dプリンタ設備を所有する公設試や企業、労働力を提供する就労作業所、就労事業への支援や受注窓口になりうる社協や行政などが想定される。

この事業を成立させるための要素についてはA～D、個々の役割についてはE～Kで紹介する。

また、各役割をどの事業者が担当するかは就労作業を就労作業所が担う以外は流動的なため、参画する事業者それぞれの実施事例をL～Pを紹介する。

5

## ビジネスモデル俯瞰図

### 要素

### A：顧客

需給		要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	顧客		
	供給側	提供価値	E 受注窓口 F 作業分担	L 公設試 M 企業
		プロセス	G 3D設備 H 作業環境 I 就労作業	N 就労作業所 O 社協
		収益構造	J 発送作業 K 料金分配	P 行政など

### A：顧客

本事業の主な顧客は製造業であり、その業種は自動車、一般機械、福祉機器などが考えられる。また本事業を3Dプリント出力の下請け事業という位置づけにした場合は3Dプリント出力企業が有力な顧客となり、依頼を受ける受注窓口を担ってもらう等の関係を構築できる可能性がある。

その他には介護リハビリで必要となる自助具等の供給のニーズがある病院や福祉施設も重要な顧客である。

従来の3Dプリンタ造形物へのニーズは試作品を求める企業が中心であり、今後もその傾向は続く予想されるが、近年の造形技術の進歩により最終製品向けの部品にも対応することが可能となっている。また3Dプリンタ技術の認知度向上の結果、ニーズは企業向けだけでなくとどまらず、個人向けへも拡大しているため、ニーズの動向に伴う顧客設定が必要である。

6

需給		要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	顧客		
	供給側	提供価値	受注窓口 作業分担	公設試 企業
		プロセス	3D設備 作業環境 就労作業	就労作業所 社協
		収益構造	発送作業 料金分配	行政など

B:提供価値

顧客が本事業を通じて得る価値の大半は製品開発等において必要となる部品やモデルを容易に入手できる点である。

設備性能に依存するが、製品開発に適した性能の3Dプリンタは高価な装置が多いため、設備の保有や維持が不要な本事業の利用はメリットが大きい。

多くの3Dプリンタでは仕上げ作業が不可欠であり、手慣れた就労作業による仕上げ作業による製品は付加価値が高い。

顧客は本事業により3Dプリンタによる造形物を受け取るが、その価値は造形物に留まらず、別手法で生じたはずの時間やコストも含むと考えられる。また障害者就労の活用による地域や社会への貢献も価値となる可能性がある。

障害者就労を活用した事業構造では、即納への対応が困難など、不得手な領域も多いため事業への理解促進も継続して図る必要がある。

需給		要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	顧客		
	供給側	提供価値	受注窓口 作業分担	公設試 企業
		プロセス	3D設備 作業環境 就労作業	就労作業所 社協
		収益構造	発送作業 料金分配	行政など

C:プロセス

本事業の実現には様々な企業・組織の連携が不可欠であり、これにより誰がどのような役割をどう実現するのか、各自が得意な分野を活かすことで事業安定性の向上、円滑かつ持続的な事業展開が期待できる。

連携を構築する主な事業者は公設試験研究施設（公設試）や企業、社会福祉協議会や行政、そして就労作業を実施する就労作業所が中心となる。

この他には特例子会社で就労作業を実施するケースもあるが、この場合は単独実施が可能で連携構築は必須ではないため、今回は対象としない。

連携の構築にあたって、特に就労作業を実施する作業所は人的リソースの大半を日々の活動に投入せねばならず、余力に乏しいケースが多いため、他の事業者が作業所をフォローできるようなプロセスの構築が望ましい。

次ページに各事業者と役割の関係性を示す。

		需給	要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	顧客			
	供給側	提供価値	受注窓口	3D設備	公設試
			作業分担		企業
		プロセス	作業環境	就労作業所	
収益構造	就労作業	社協			
	発送作業	行政など			
	料金分配				

D：収益構造

前項で述べた通り、本事業は様々な企業・組織の連携により成り立っており、参画した事業者がきちんと収益を上げることが継続的な事業実施の指標となる。

本事業の収益構造を検討するうえで最も注意が必要なのは3Dプリンタ関連費用である。一般に工業用3Dプリンタは高価で、その減価償却費や材料費やメンテナンスなどのランニングコスト、長い造形時間による装置の占有時間を考慮しなくてはならない。

機械振興協会における実施例では  
 材料費：3D設備・作業スペース費：就労作業費

$$= 1 : 1 : 1$$

で分配されており機械振興協会は作業スペースで、作業所は就労作業費で収益を上げることが実現できた。

なお、工賃の分配については各就労作業所に一任しているが、参加した利用者で均等に分配した場合、時給換算で200円強とされる工賃を上回り、一般就労の最低賃金である1000円と同程度となった。

		需給	要素	役割	種別
ビジネスモデル	需要側	顧客			
	供給側	提供価値	受注窓口	3D設備	公設試
			作業分担		企業
		プロセス	作業環境	就労作業所	
収益構造	就労作業	社協			
	発送作業	行政など			
	料金分配				

役割

事業実施のプロセスにおいて必要とされる役割を各事業者が分担して実施する。

就労作業を就労作業所が担う以外は、どの事業者がどの役割を実施しても成立するため、連携関係を構築する際に日常業務との融和性などを考慮することで無理のない役割分担が可能となる。

本事業に不可欠な役割は以下の7種に分類される。

- 受注窓口：顧客からの受注を受ける
- 作業分担：受注した仕事の役割を配分する
- 3D設備：3Dプリンタを保守運用し造形を担う
- 作業環境：仕上げ作業の場や工具等を用意する
- 就労作業：利用者の適性確認や就労作業を実施する
- 発送作業：仕上がった製品を顧客へ送付する
- 料金分配：製品への対価を分配する

どの事業者がどの役割を担うかによる事業イメージを次ページ以降で紹介する。

需給	要素	役割		種別
		顧客		
需要側		顧客		
供給側	提供価値	受注窓口	作業分担	公設試
	プロセス	3D設備	作業環境	企業
		就労作業		就労作業所
収益構造	発送作業		社協	
		料金分配		行政など

E：受注窓口

受注窓口は顧客からの造形依頼を受け付ける役割を担う。  
 日常的に受託造形の業務を実施している事業者は同じ枠組みで運用が可能であり、顧客からの見え方も通常のビジネスと同様であるかのような事業実施もできる。  
 受注時に見積りや納期の回答が必要であることから、事業の全体イメージを把握している必要があり、社協や行政などが共同受注の仕組みで窓口を担当する場合、顧客に不信感を与えないように作業分担者がスケジュール感を顧客に伝えるなどの仕組み作りしておく必要がある。  
 就労作業所が受注窓口を担う事も可能ではあるが、造形サービスの顧客と就労作業所の間接点が少ないことが予想されるため、特に実施初期の段階で困難を伴うことが予想される。

需給	要素	役割		種別
		顧客		
需要側		顧客		
供給側	提供価値	受注窓口	作業分担	公設試
	プロセス	3D設備	作業環境	企業
		就労作業		就労作業所
収益構造	発送作業		社協	
		料金分配		行政など

F：作業分担

3Dプリンタによる造形は半日から数日程度の長時間が必要であるため、その間に就労作業所と日程および仕上げ作業に携わる人員の確保について調整するのが主な役割である。  
 連携する作業所が複数の場合は、その配分も考慮するなど、公平な分担作業が必要とされる。  
 造形完了までの時間管理が明確な公設試や企業が担当するケースが最も適当であり、社協や行政が受注窓口の場合は顧客とのやり取りも担当する必要がある。  
 就労作業所が受注窓口の場合は、3D造形を手配した上で所内で作業分担をおこなう。



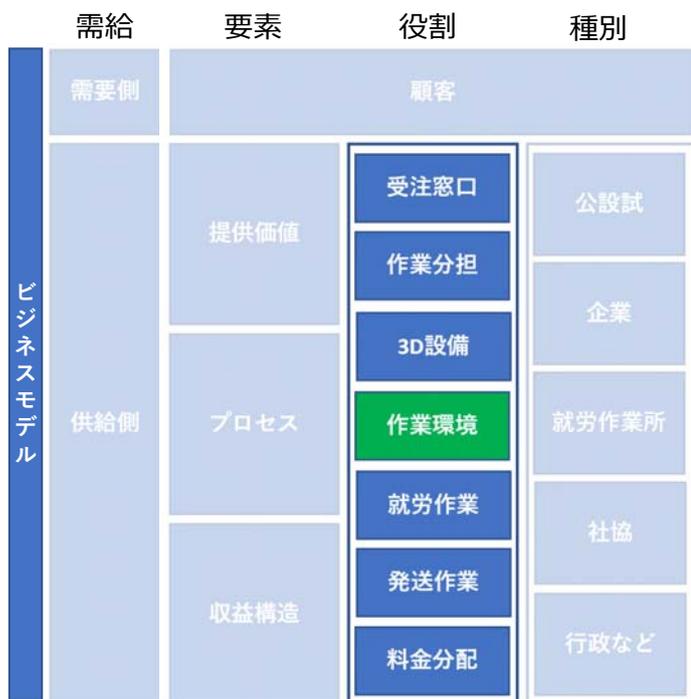
G：3D設備

造形に用いる3Dプリンタや関連設備を用意し、データ処理から造形までを担う役割である。

3Dプリンタには様々な造形法があり、その精度サイズ、強度等の性能によって多くの機種が使い分けられている。高い性能が求められる産業用3Dプリンタはランニングコストや維持費も高額なため、公設試や企業の保有するプリンタの活用が現実的な運用といえる。

近年は数万円クラスの民生用3Dプリンタも数多く販売されており、プリンタを購入するほどではないが造形を希望する顧客向けの造形サービスも成立する可能性はあるが、利益率の低さから事業としての難易度は高い。

また高額な受注が望める金属3Dプリンタについては、仕上げの際に従来の機械産業で使用される危険を伴う作業が多いため、就労作業を活用した事業化は安全性の観点で困難である。



H：作業環境

造形終了後の仕上げ作業における作業環境を準備提供する役割である。

特に安全面の配慮は最優先であり、普段利用者の受け入れをしていない事業所においては休憩スペースの準備や利用者の動線にも注意が必要である。

作業に用いる工具等は怪我をしにくいものを優先し、角が鋭利な器具は角を丸めておく等の対策が有効である。

利用者によっては臭いや、手につく汚れなどを極端に嫌うケースもあり、作業所との連携で事前に必要な対策用品の準備しておく。

就労作業所との環境変化を抑える目的で、作業環境を就労作業所とするケースも想定される。仕上げ作業では造形物の削りくずなどによる汚れが生じるため、食品製造等を実施している作業所には適さない。また日常的に使用する機会の少ない工具等の用意は公設試や企業に比べて負担が大きい。

ビジネスモデル	需給	要素	役割	種別
	需要側	顧客		
供給側	提供価値	プロセス	受注窓口	公設試
			作業分担	企業
	収益構造	プロセス	3D設備	就労作業所
作業環境			社協	
			就労作業	
			発送作業	
			料金分配	行政など

I：就労作業

造形物の仕上げ作業を実施し、すべての中で就労作業所のみが分担できる役割である

作業分担時に共有された造形物の情報に応じ、作業に必要な人員を手配する。

就労作業所の運営状況に依るが指導員1名あたり利用者は3名程度が作業グループとしては適当とされる。この条件よりも利用者が少ない場合は経営的な困難が生じやすく、利用者が多い場合は指導員による作業指導が行き届かなくなる可能性がある。

指導員は利用者の適性や心身の状況を把握することで、納期等遅延が無いようなグループを検討する。手先の器用さや作業への慣れ等については熟練した利用者と同グループで練習の機会を設けるなど、仕上げレベルを維持できるような工夫が必要となる。

サポート除去等の作業で問題になるのが削りすぎや磨き過ぎである。仕上げ不足でも検品時の修正は可能だが、削りすぎの場合は修復困難となるため注意が必要である。

ビジネスモデル	需給	要素	役割	種別
	需要側	顧客		
供給側	提供価値	プロセス	受注窓口	公設試
			作業分担	企業
	収益構造	プロセス	3D設備	就労作業所
作業環境			社協	
			就労作業	
			発送作業	
			料金分配	行政など

J：発送作業

仕上げ後の造形物を検品した後、梱包し顧客へ発送する役割である。

公設試や企業が事業主体の場合は通常業務で実施する造形サービスと同程度の品質が期待されるため、検品作業は特に重要である。造形法や材料により造形物の強度は様々であり、強度の低い造形物の場合は輸送中に破損しないようクッション材を用いる必要がある。

発送作業の実施場所が就労作業と同じ場合、梱包作業は仕上げの作業量や時間配分によって十分な作業量が確保できない場合の調整用作業としても活用できる。

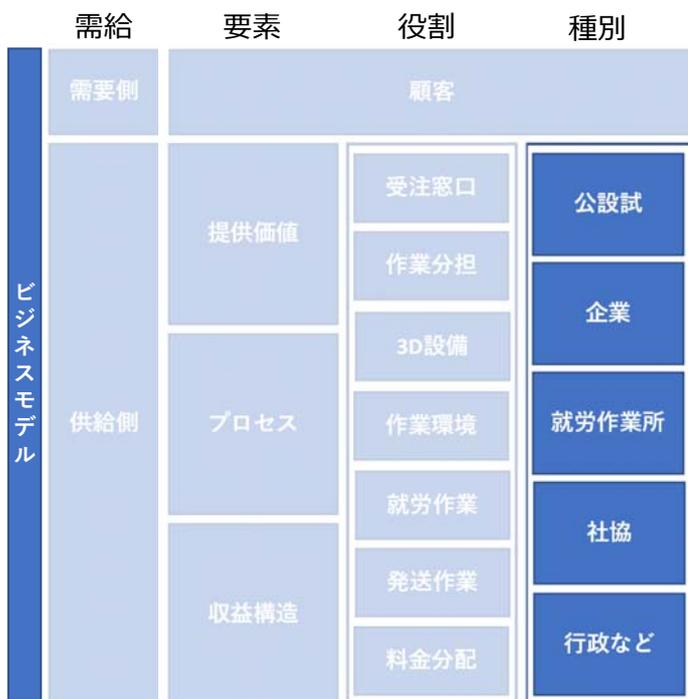


K：料金分配

顧客から支払われた料金を関わった事業者に分担する役割である。

本事業を主体的に推進し、事業の全体イメージを把握している作業分担の担当事業所による分配が理想的である。

多くの事業所の連携により成り立つ事業であるため、変則的理由による料金変更がない場合は予め合意された計算ルールに従って、半自動的に分配金が算出されるような仕組みを構築しておくことが望ましい。

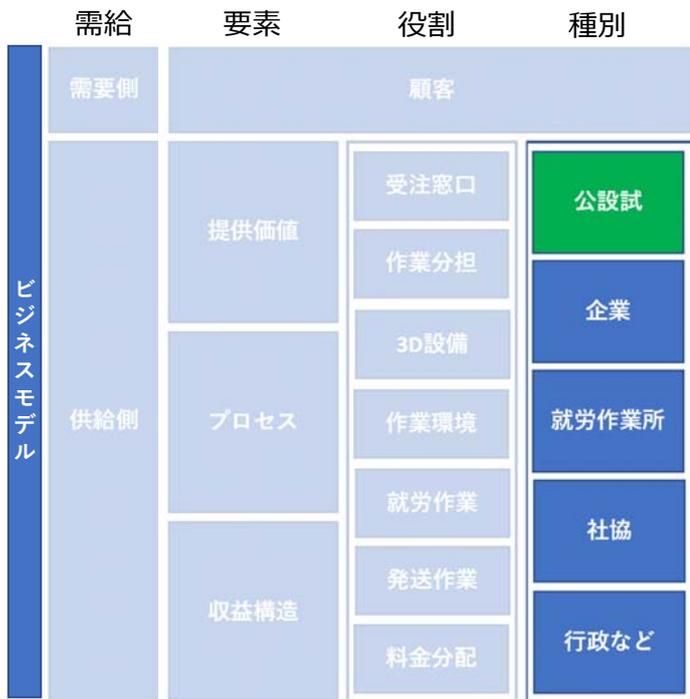


種別

事業に必要な役割を分担する事業者は大別して左のように分類できる。

これらは事業に望まれる役割との関連性の高い事業者を中心としており、異業種異分野の事業者の参入を妨げるものではないが、事業への寄与率の低い事業者が多数参画する状況は避けることが望ましい。

次項以降にこれらの事業者別に必要とされるポイントを紹介する。



L：公設試

公設試は各都道府県の行政機関により設置される製造業支援拠点である。各地の地場産業に特に手厚い支援を展開しているが、試作開発を中心に様々な場面で多用される汎用性の高い造形サービスはニーズの高い支援策のひとつと考えられる。

もともと展開している産業支援の枠組みを利用できることから、本事業との親和性は高く、競争力の高い産業用プリンタを所有している可能性が高い点も強みである。

一方で造形方式の異なる複数のプリンタを所有している拠点は少ないため、様々なニーズに対応するためには拠点間の横連携で補完するなどの工夫が必要である。

就労作業の場として利用者を受入れている公設試はまだ少なく、就労作業を公設試内で実施する場合は安全な作業環境の確保だけでなく休憩や食事時の居場所などの用意も必要であるなど、就労作業所との定期的な意見交換が必要である。

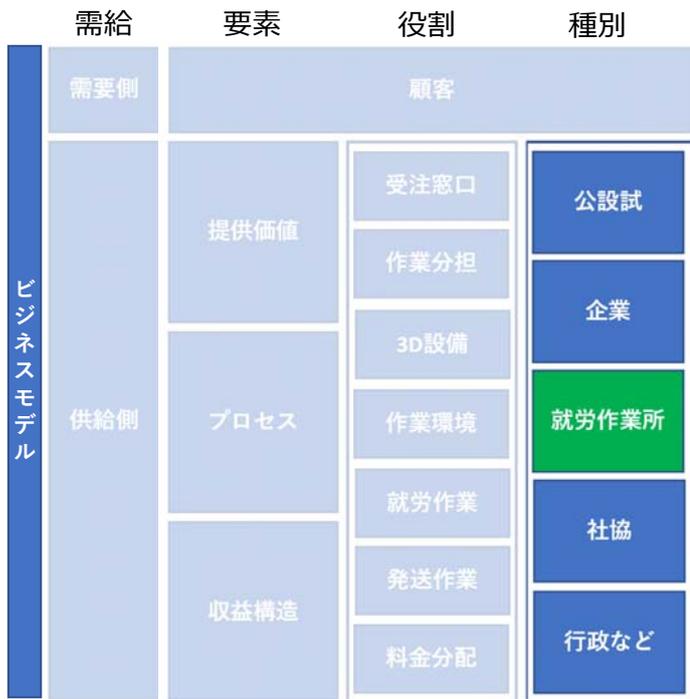


M：企業

本事業に参画する企業は3Dプリンタによる造形サービスを手掛ける企業や社内の試作開発等で3Dプリンタの使用頻度が高い企業が想定される。定期的に相当量の作業が確保できる点は事業継続性における最大のメリットといえる。一方で様々な造形方式のプリンタが複数台稼働する場合は、作業内容や注意点がそれぞれに異なるため、就労作業化の難易度が高くなる。

3Dプリンタは造形に時間がかかる一方で、企業活動における造形は短納期を要求される傾向にあり、就労作業化で時間がかかる部分の短縮は工夫が必要である。

また企業規模に依存するが民間企業には法定雇用率が設定されており、本事業を作業に慣れた利用者と企業のマッチングの場として活用することも可能である。

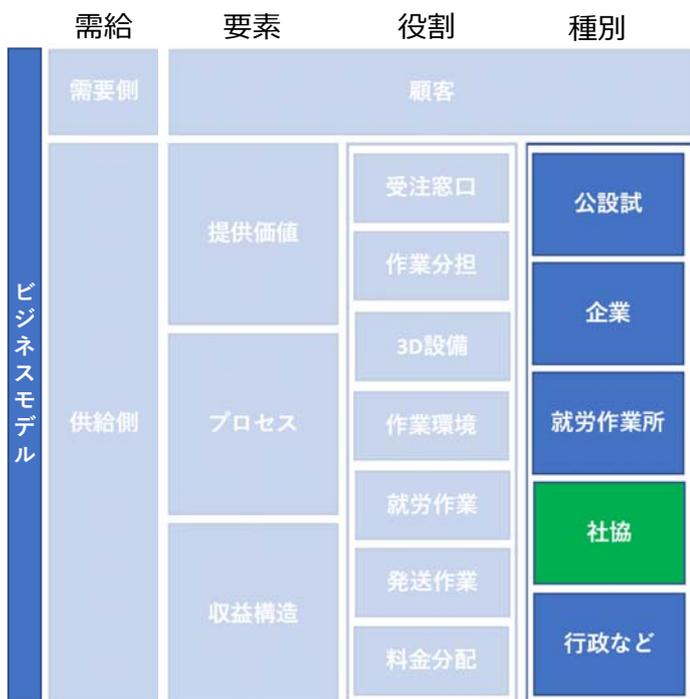


N：就労作業所

本事業において就労作業を担う唯一の事業者である。日常的にはパンやクッキー等の食品製造やパソコン作業、清掃や給仕等の作業に携わっていることが多いため、作業内容が大きく異なる製造業分野における造形物の仕上げ作業は利用者の手先の器用さなどの適性を事前に把握しておく必要がある。

受注にあわせて仕上げ作業の日程が決定されるため、通常作業の日程と調整の上、作業量に応じた指導員および利用者確保する。

作業所でプリンタを運用する場合は作業日程が組みやすい一方、技術的な競争力に乏しく、作業量の確保も難しいため、オンライン受注で展開される造形サービスに対抗できるような工夫が必要である。また工具の用意や安全面の確保、作業による汚れ対策も実施せねばならないため作業所の負担は大きい。



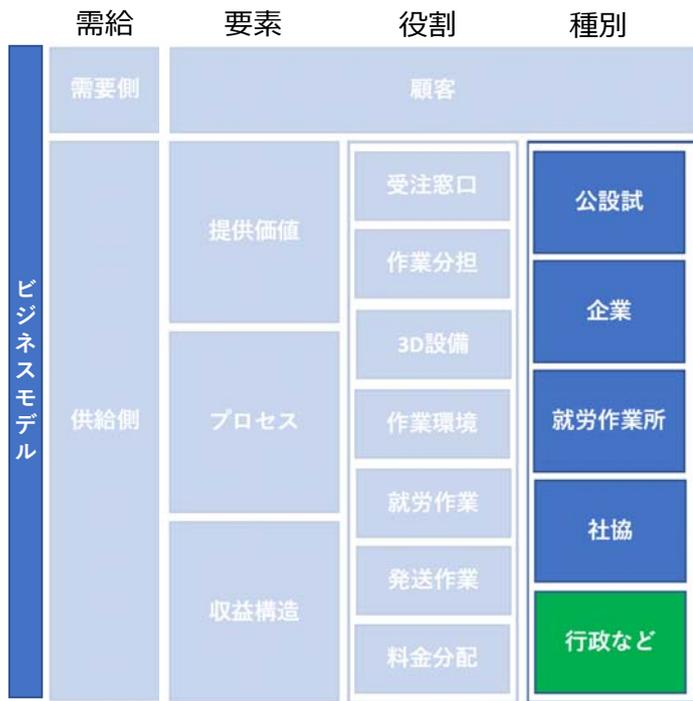
O：社協

本事業における社協の主な関わり方は共同受注等の窓口という役割がほとんどであると予想される。

3Dプリンタによる造形サービスを窓口で受注する場合、コストや納期がわかりにくさに依る困難をとまなう。受注増は事業持続性に欠かせないため、実施主体となる事業者は社協の窓口担当者と緊密な連携関係を構築する必要がある。

仕上げ作業は複数の作業所で担当できることが望ましく、社協のネットワークを活かして担当可能な作業所の裾野を広げる活動も期待できる。

3Dプリンタを活用した障害者就労 ビジネスモデル俯瞰図



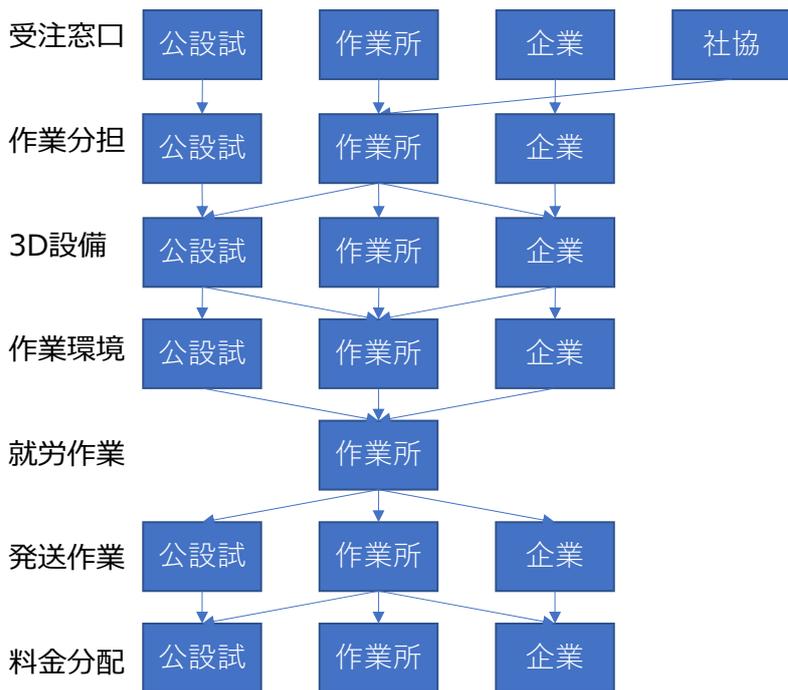
P：行政など

事業が実施される地域の行政とのかかわり方は限定的であることが予測される。しかし、行政機関において福祉予算の増大は大きな懸念事項のひとつであるため、市役所等の行政機関が事業の実施を認知し、必要に応じたサポートを受けられる関係性にある事は大変重要である。

また、公的に運営されている作業所も存在するため民間の作業所が参画する前のモデルケース作業所として連携関係を構築できる可能性もある。

事業フロー

役割と事業者の関係



左に必要な役割と事業者の関係を受注後の作業の流れで表現した事業のフロー図を紹介する。

就労作業を作業所が担う以外は、全事業者がすべての役割を分担可能である。社協等については主体的な事業実施者となる事が稀であるため、共同受注等の窓口で役割を限定している。

作業分担は造形終了時刻にむけて、作業所に仕上げ作業のスケジュール確保する。

造形は場競争力の点で公設試や企業の所有する3Dプリンタによるものが中心で、作業所が3Dプリンタを保有する場合は事業難易度が高い。

仕上げ作業では樹脂粉が生じるため、食品取り扱い作業所では衛生面に特段の配慮が必要である。従って仕上げ作業は可能な限り公設試や企業での実施が望ましい。また工具等の用意や技術的なサポートも得られる環境が構築できる点も大きな利点である。

就労作業は作業所のみが担うが、連携作業所の支援事業の種別や主な利用者の障害の特性、福祉制度法令については連携事業者も把握しておくといよい。

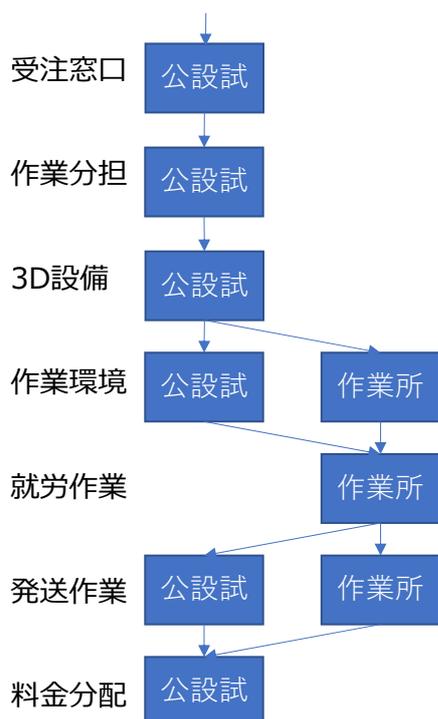
発送作業は受注事業者による担当が基本となるが梱包等の軽作業は就労作業化することが可能である。また社協等からの受注の際は作業所が対応する。

料金の分配は事前に合意形成をした上で主たる事業実施者が担当するのが望ましい。

次ページ以降、受注者別に異なる事業フローの例を紹介する。

## 事業フロー

## 公設試が受注した場合



公設試が受注窓口となる場合は、中小企業等に向けた試作造形支援を公設試が所有する3Dプリンタによって実施する場合が中心となる。

受注後は公設試での造形終了時刻を共有し、就労作業所と作業スケジュールの調整をおこなう。就労作業所は仕上げ作業を担当する指導員と利用者を確認し作業に備える。

仕上げ作業の実施場所については公設試、作業所のいずれにおいても実施可能である。公設試への通所が難しい場合や普段の就労作業と同じ作業環境を望まれる場合は作業所での実施となる。一方で作業では研磨による樹脂粉や薬品の臭いなどが生じるため、作業所に持ち込まない。また工具等の用意や技術サポートが受けられる環境といえる。

発送作業は仕上げ作業を実施した事業所から発送する流れが円滑で、就労作業の一部として実施することも可能である。一方で受注窓口は公設試であるため、出荷前の検品や公設試名義の発送伝票の準備等、顧客に不自然さを与えない事業になるよう準備が必要である。

料金は受託造形で得た料金について公設試が分配するのが基本となる。

25

## 事業フロー

## 企業が受注した場合



企業が受注窓口となる場合は、受注した企業が3Dプリンタによる出力サービスを手掛けているケースと、または企業自体の試作開発の一部を作業所に担ってもらうケースの2つのパターンが考えられる。

企業による造形は他の事業者が受注するよりも短納期を要求されることが多いため、造形終了時刻が確定した時点で作業所とスケジュール調整し、円滑な事業実施を心掛ける。

造形は企業の所有する産業用プリンタにより実施されるが、様々なプリンタを併用する場合はそれぞれに仕上げ作業の内容が異なるため、就労作業化にあたっては安全性や習熟度獲得にむけた工夫が必要である。

仕上げ作業の実施場所は作業所でも可能であるが、安全衛生面や工具の用意や技術的支援の点で難しい。品質についても企業が保証する必要があるため、検品や修正が必要な場合を考慮すると企業を実施場所とするのが現実的である。

発送作業は企業が担当するが梱包等の軽作業は就労作業として実施可能である。

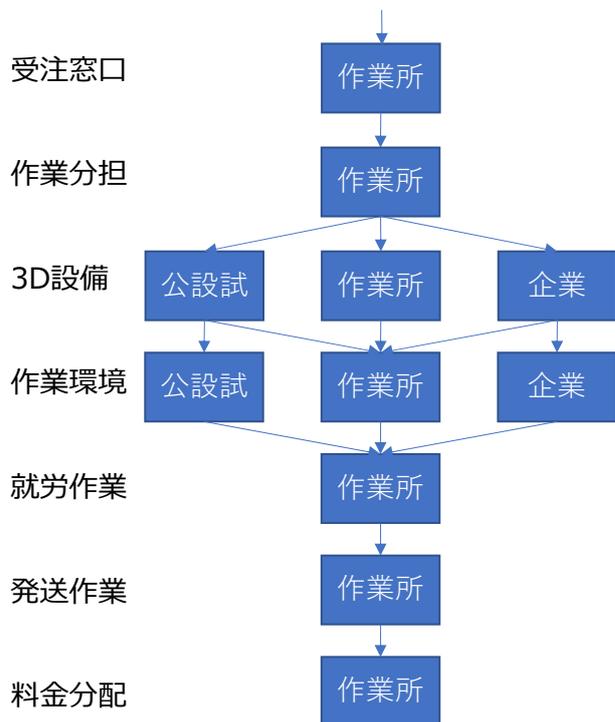
料金の分配は企業が担当する。

企業と作業所との関係性については作業委託等の契約関係だけでなく、企業による障害者の法定雇用率の充足を目的に将来的な障害者雇用に向けた提携なども考えられる。

26

## 事業フロー

## 作業所が受注した場合



作業所が受注した場合は3D設備や作業場所を作業所、公設試、企業のいずれが分担するので分けられる。

産業用3Dプリンタは高価な反面、顧客ニーズへの対応や競争力確保の点で利点が多い。作業所がプリンタを所有する場合は受注から発送、料金分配までの全工程を作業所が担う単独事業となる。公設試や企業の所有するプリンタで造形する場合は受注後にプリンタの空き状況を確認し、造形依頼を行う。造形に伴う料金を把握したうえで料金及び納期を顧客に伝える。

作業所の担当者には顧客とのやり取りや出荷前の検品作業など、普段手掛ける作業と異なる分野の技術的知見が必要となる。

仕上げ作業は造形した事業所または作業所で実施する。公設試や企業で作業する場合は造形依頼時に作業場所や工具等の手配もしておく。作業所で行う際は衛生面や安全面を確保した上で実施する。

発送作業は他の授産品の場合と同様に行われる。

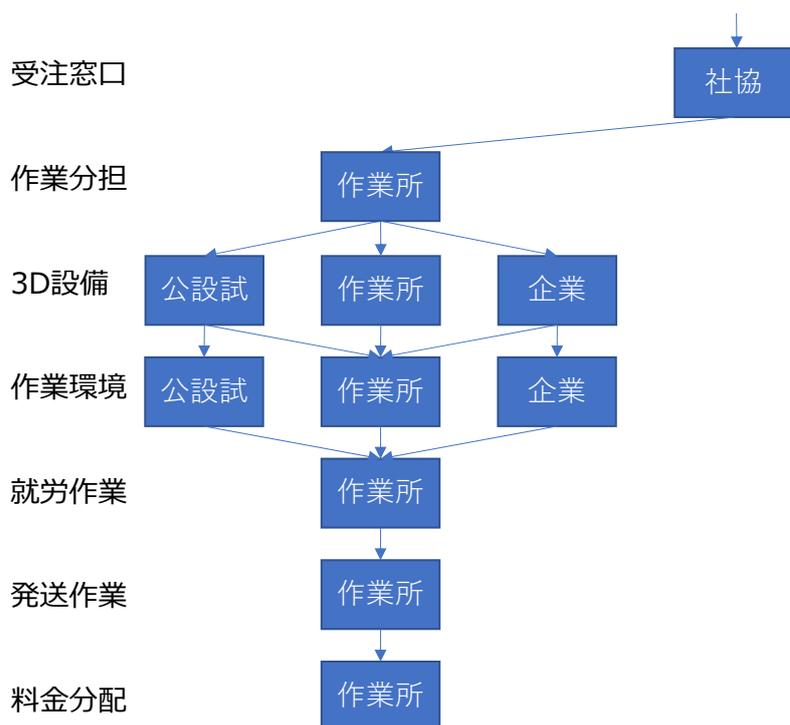
料金は3D設備や作業環境の使用料として支払う以外は全て作業所に分配される。

このケースで最も難易度が高いのは作業所が3Dプリンタによる造形物を必要とする顧客層との接点を持たない事であり、顧客の新規開拓とリピーターの獲得は安定的な事業実施に不可欠となる。

27

## 事業フロー

## 社協等が受注した場合



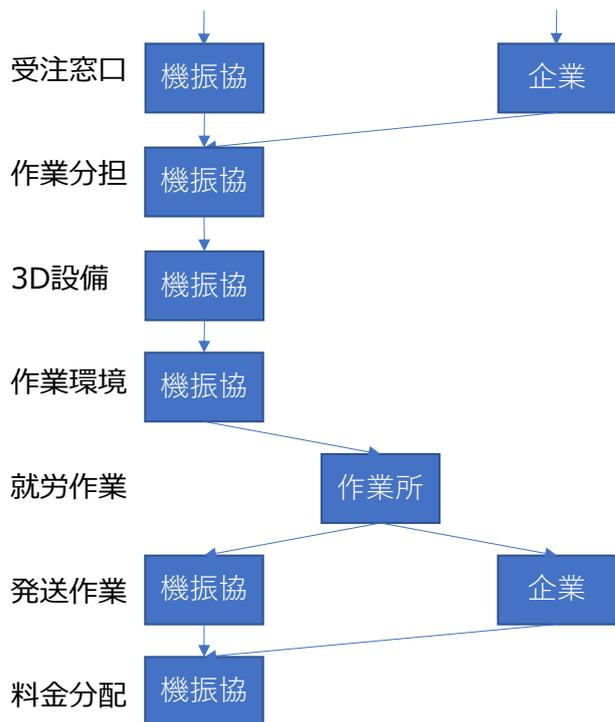
社協等が受注する場合は、作業分担以降のフローは作業所が受注する際と同様となる。

作業所が受注する場合でも課題であった顧客との接点は窓口組織に委ねることになるが、3Dプリント造形物を必要とする顧客層との関係性は薄いため行政や他機関との連携による顧客開拓が必要となる。

料金や納期についての情報は3D設備を有する事業者との連携により詳細が明らかになるため、顧客との緊密なコミュニケーションが必要とされる。

事業の安定的な実施を考えると、受注窓口を社協等のみにすることは事業構造を脆弱にする恐れがあるため他のフローと組み合わせた運用が望ましい。

28



機械振興協会が実施した事業のフロー図を左に示す。受注窓口は機振協が受託造形として受注する場合と3Dプリント出力企業の下請けとして実施する場合の2つのケースがある。

いずれの場合も受注後に機振協が造形を手掛け、作業所とスケジュールを調整している。

仕上げに携わる指導員および利用者は作業所が決定し、機振協内の仕上げ室で作業する。

検品は受注が機振協の場合は機振協の担当者が、企業の場合は機振協担当者が確認した後に企業へ発送し、企業で最終確認される。削り過ぎや磨き過ぎは事後の修正が困難なため、企業の受注品は8割程度の仕上がりを完成目安としている。

顧客への発送作業は企業受注品は企業から、機振協受注品は機振協から発送する。仕上げ作業の進捗に応じて、機振協から発送する造形物の梱包等の軽作業の一部を就労作業として実施した。

料金は顧客から支払われた料金または企業から支払われた料金を装置や作業環境使用料を差し引いた後、作業所に支払って分配した。

3Dプリンタによる製造技術はAdditive Manufacturing (AM)技術と呼ばれるもので、従来の切削や研削に代表される除去加工と大きく異なり、付加製造技術とも言われる通り、材料を付け加えていく製造技術である。

具体的には、製造する物体の3Dモデルデータを高さ方向で0.01mmから0.1mm程度の厚さでスライスし、その断面形状に合わせて一層毎に材料を積み重ねていくことで3Dモデルと同じ形状を作り出す技術である。

このような材料を積み重ねて物体を造形する技術思想による加工機を総じて3Dプリンタと呼ぶため、3Dプリンタと呼ばれる加工機の種類は造形方式、造形精度、造形サイズによって実に多種多様である。

現在主流となっている主な造形方式は以下の5種類である

1. 光造形方式
2. インクジェット方式
3. 粉末焼結方式
4. 熱溶解積層方式
5. 粉末固着（接着）方式

いずれの造形方式においても3Dプリンタは日々新機種が発表される状況であるため、それぞれについて具体例の紹介は避けるが、本事業では競争力確保の点で主体となる事業者が保有する3Dプリンタが使用される事が多い。仕上げ作業の難易度や汚れの発生などは機種ごとに異なるため、装置の理解度を高めることが重要である。

本事業では樹脂材料による3Dプリンタを使用する想定で事業構築している。近年、金属材料による3Dプリンタも一般的になりつつあるが、作業時に怪我をしやすく、安全確保が難しいため、障害者就労には適さない。

3Dプリンタを活用した障害者就労支援事業では3Dプリンタ造形物の仕上げ作業が障害者就労に適することを着眼点に事業構築をおこなってきた。就労作業の内容は利用者の特性によって向き不向きがあるため、全ての利用者が活躍できる作業の探索は非常に困難である。一方、本事業で中心となって活躍していただいた精神系の利用者については、本事業から得られた知見により同様のスキームでの就労作業を可能と考えられる。

以下に精神系の利用者に適すると想定される作業内容の特徴を示す。

- ・安全性が確保できる作業であること
- ・人の手による手間がかかる作業であること
- ・機械による置き換えが難しい作業であること
- ・一度に3～4人程度の作業量が用意できること
- ・集団でする作業よりも各自が個別に取り組める作業であること
- ・納期に数日程度の余裕を持たせられる作業であること
- ・指導員が指導内容を習得しやすい作業であること

以上のような特徴を有する作業は障害者就労作業として事業化しやすいため、3Dプリント出力サービス以外の分野においても今後さらなる活躍の場を創出していくことが可能であると考えられる。