

# 製造業の基盤技術を担う中小企業に 求められる経済機能と経営課題

1. 我が国のものづくりの強みの源泉～基盤技術を担う中小企業～
2. 基盤技術を担う中小企業の課題と今後の対応の方向性

平成17年10月3日(月)  
経済産業省中小企業庁

# 1. 我が国のものづくりの強みの源泉～基盤技術を担う中小企業～

「新産業創造戦略」での分析にあるとおり、我が国製造業の強みの源泉は、「高度部材産業集積」とこれを支える基盤技術を有する「中小企業群」の存在。こうした高度部材・基盤産業集積を形成していることが、「ものづくり」に不可欠な基盤技術のネットワーク化を通じた現場レベルでの迅速かつ高度な擦り合わせを可能としている。

先端的新産業分野を始めとして、現在及び将来において我が国経済を牽引していく重要産業分野が今後とも競争力を発揮するためには、「高度部材・基盤産業」の存在が必要不可欠であり、その競争力の維持・強化が重要。

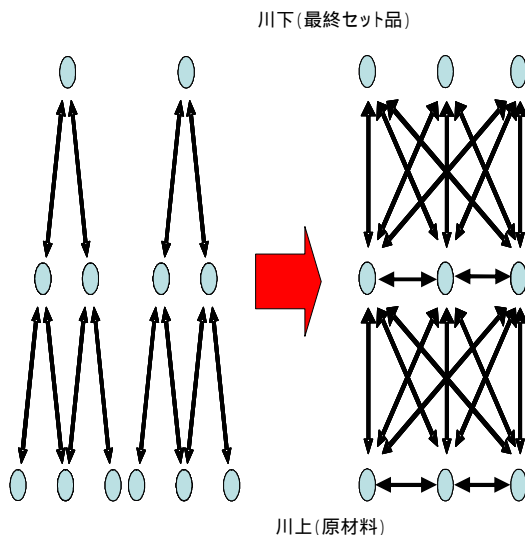
高度部材・基盤産業の中には、鋳造、鍛造、プレス加工、めっき、切削、レーザー加工、放電加工、研磨等ものづくりの基盤となる技術を有し、その技術を活かす技能・ノウハウを持った中小企業群が多数存在。川下・川中産業の厳しい要求に対応し、高精度、安定した品質、短納期、低コスト等を実現。

## 1. 中小企業群の「強み」

- ( ) 高い専門性を有する技術 ~ 多様な加工技術の中で特定分野に特化し、当該技術領域では大企業でも対応できない技術レベルを実現。
- ( ) 柔軟な連携・機動的な対応 ~ 機動的な経営判断に基づき優れた技術を有する中小企業が柔軟に連携し、多様な顧客ニーズに対応。
- ( ) 競争を通じた技術力の向上 ~ 協調と同時に技術力を競う競争関係が存在し、需要家の厳しい要求と相まって技術力が向上。

## 2. 川下・川中・川上産業群の中の「高度部材・基盤産業」

取引関係のメッシュ構造化

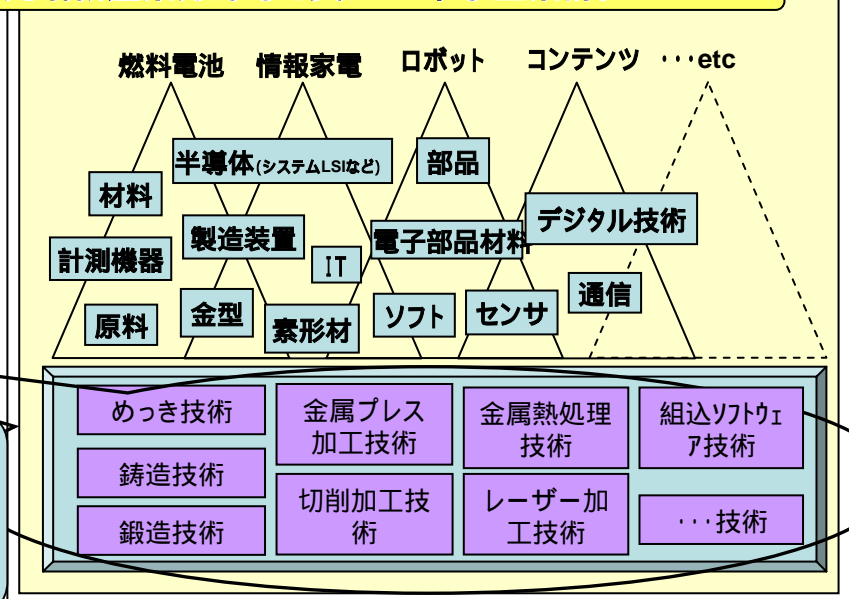


【高度部材産業・基盤産業】

### 「中小企業群」

「ものづくり」の基盤となる産業分野に属し、川下産業にとって完成品の生産に必要な部品・部材の製造に必要な不可欠かつ容易に習得することが困難な技術(基盤技術)を有する企業群

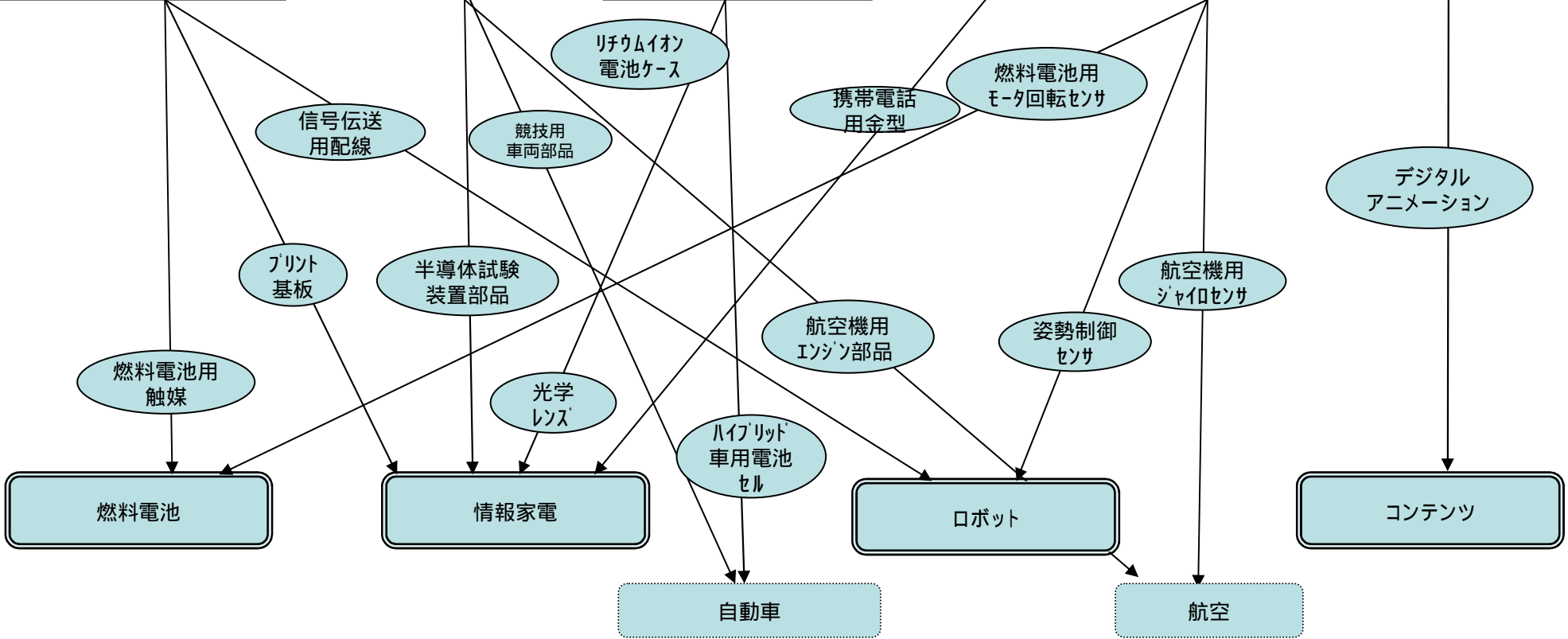
## 3. 先端新産業分野等を支える「中小企業群」



# 基盤技術と先端的新産業分野等との関係

重要技術例

めっき技術	レーザー加工技術	プレス加工技術	金型技術	計測・制御技術	CG技術
<p>M社 (東京都, 213名) 均一なメッキ表面処理加工</p> <p>M社 (東大阪, 12名) 粉体メッキ表面処理技術による白金メッキ</p>	<p>T社 (東京都, 90名) 電子ビームやレーザーによる超微細加工</p> <p>S社 (品川区, 25名) レーザーによる超微細加工</p>	<p>O社 (墨田区, 6名) 連続プレスによる深絞り加工</p> <p>S社 (埼玉県, 350名) 光学ガラスのプレス成形</p>	<p>N社 (川崎市, 110名) 超精密プラスチック成形用金型</p>	<p>T社 (長野県, 650名) センサ、モータを用いた姿勢センサの開発</p> <p>A社 (静岡県, 60名) 高精度計測機器の校正技術</p>	<p>P社 (東京都, 215名) CG技術とアニメーションの融合技術</p>

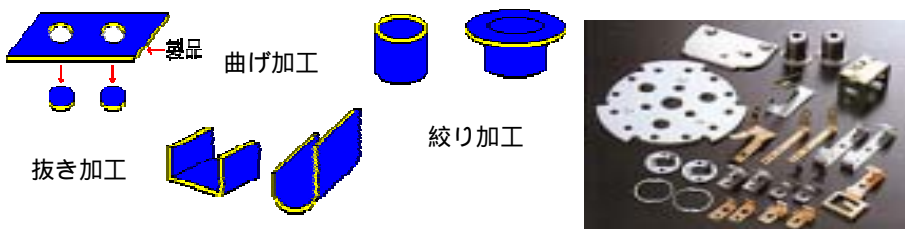


# 高度基盤技術の例（金属プレス加工技術）

## 金属プレス加工技術の概要

### 金属プレス加工とは

プレス機械に金型を取りつけ、金型を介して材料に力を加えて打ち抜き、曲げ、絞り等を行うことによって金属を成型する加工技術



## 金属プレス加工技術が支える産業構造

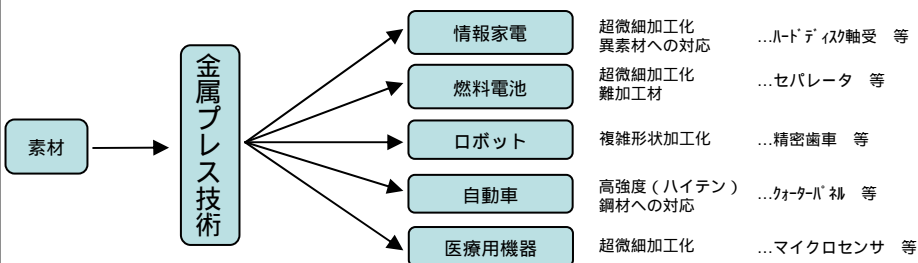
### 高度基盤技術としての位置づけ

我が国における金属プレス加工技術は、「大量生産向けの技術」であることの強みをいかして、我が国産業をリードしてきた自動車産業、電機・通信産業をはじめとしたあらゆる分野の金属製品製造業の生産に直結するものとして、現在では、金属製品に欠くことのできない重要な部品供給産業としての地位を確立している。

今後も、さらなる集積度の向上による大容量化に向けたLSIパッケージの狭ピッチ化を実現するためのミクロン単位でのプレス加工技術や、難加工材であるチタンと硬質ステンレスを素材とした燃料電池用セパレータ製造のためのプレス加工技術等、また、信頼性・安全性を求められる医療用機器といったように、情報家電、燃料電池産業や医療分野等の新産業を支える重要基盤技術として期待されている。

### 金属プレス加工技術が支える産業構造

【川上側】 ← → 【川下側】



## 我が国が有する金属プレス加工技術の現状と国際比較

### 我が国金属プレス加工技術の強み

我が国の金属プレス加工技術は、その高い技術力と独自のノウハウにより、プレス加工では不可能と言われる極薄板の深絞り加工や、ミクロン単位での高精度加工、新素材・難加工材の加工などを可能にし、成形部品の小型化、軽量化、生産性の向上に大きく貢献することにより、我が国における国際競争力優位型産業を支えるとともに、世界をリード。

この要因は、構想力、設計能力、型技術、量産技術などを含む総合的技術力にあり、我が国における技能者が有する熟練の技や、加工機械の性能の向上による自動化・合理化の進展に負うところが大きい。

### 金属プレス加工技術力の国際比較

（対アジア諸国）

自動車をはじめとする種々の産業のグローバル展開により、プレス加工部品の現地生産急増。コストは勿論、技術水準の向上により、精度においても我が国に切迫。

（対欧米）

アルミニウムやマグネシウムなど、鉄鋼以外の新材料・加工方法開発、逐次成型、ハイドロフォームなどの新技術開発において比較優位。

また、情報化技術について、ほとんどが欧米発であるとの強みを有す。

逐次成型：極少量部品の加工において、金型を用いず、汎用工具により連続成型を行う。  
ハイドロフォーム：フープ状の材料の内側に液圧を加え、拡張、成形、曲げ加工を行う。

## 高度金属プレス加工技術を有する企業の例

### 〇社

住所：東京都墨田区  
設立：昭和47年8月  
資本金：1,000万円  
従業員数：6名  
業種：金型製作、プレス加工



携帯電話用電池ケース等



刺しても痛くない注射針

小型で耐久性が高いステンレススチール製のリチウムイオン電池ケースを世界で最初に開発し、携帯電話等の小型化・軽量化を可能にした。

針先をミクロン単位まで細く（テーパー付き（先に向かうほど細い））することで、注射針挿入時の痛みを極限まで軽減する「刺しても痛くない注射針」の開発に成功。

大企業でも手に負えない数々の加工を可能にしてきた実績から「不可能を可能にするモノづくりの駆け込み寺」と呼ばれる。

# 高度基盤技術の例(鑄造技術)

## 鑄造技術の概要

### 鑄造とは

鑄鉄・アルミニウム合金・銅合金等の材料を溶解し、砂型・金型・プラスチック型等の各種鑄型に注湯・凝固させることで、目的の形状に成形する加工方法。



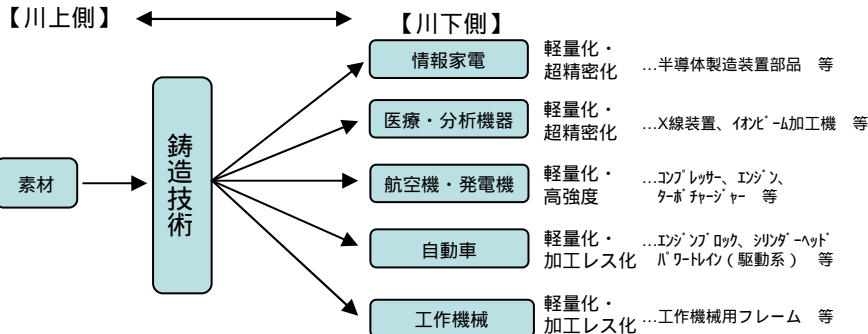
## 鑄造技術が支える産業構造

### 高度基盤技術としての位置づけ

我が国における鑄造技術は、自動車・工作機械・家電等の組立産業が必要とする多種多様な部品を高品質・低コスト・短納期で供給することで、それら産業の国際競争力を支えている。

複雑形状部品を比較的容易に製造できる鑄造技術は、今後、さらなる薄肉化・軽量化・精密化の進展により、非常に高い精度が求められる半導体・液晶製造装置や、高い寸法精度や複雑な形状等が求められる分析・計測機器、医療用機器等の製造技術として、重要な役割を担う基盤の技術である。

### 鑄造技術が支える産業構造



## 我が国が有する鑄造技術の現状と国際比較

### 我が国鑄造技術の強み

我が国の鑄造技術は、極めて複雑な形状の加工や、後加工(切削加工、研磨等)不要な高精度加工、超薄肉加工、難加工材の加工等を可能にし、機械部品の高性能化、軽量化や特殊形状化に大きく貢献することにより、我が国における国際競争力優位型産業を支えてきた。

この要因は、極めて微妙な成分調整が要求(分子レベルでの制御による金属粒子の均質化等)される溶解工程から、凝固時の収縮や鑄型内での溶湯流れ等の複雑な要素を考慮に入れた造形工程、さらに砂処理、熱処理、塗装、機械加工までの各工程での高度な技術・技能(冶金、材料、機械、化学までの幅広い科学的知見を要する)、あるいは現場の高いモラルや突然の設計変更への対応、不具合の解決等が可能な柔軟な生産体制、川上と川下の緊密な摺り合せ等に負うところが大きい。

### 鑄造技術力の国際比較

(対アジア諸国)

汎用品などの付加価値の低い製品分野においては、コスト面で優位性を持つ中国にシフト。技術水準、品質は未だ日本に及ばず、一部の自動車用鑄造品については日本から

世界中に輸出しているものもある。しかしながら、今後も、アジア諸国の技術的な追い上げが予想される。

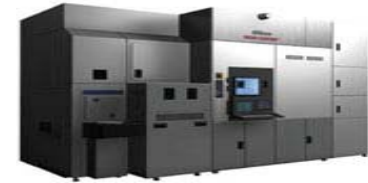
(対欧米)

一般に我が国の鑄造技術は論理的解析的アプローチが弱く、半溶融加工法、特殊砂型鑄造等の独自技術において米国が比較優位。反面、応用技術においては我が国がリード。

## 高度鑄造技術を有する企業の例

### N社

住所：埼玉県川口市  
設立：明治4年  
資本金：1,000万円  
従業員数：40名  
業種：鑄物製造



日本製ステッパー

ミクロンレベルの加工精度や厳しい品質基準が要求される精密鑄造品を得意とする。

顕微鏡の部品、半導体製造装置用鑄物などを供給することにより、半導体産業や計測機器産業等、我が国が強みを持つ産業を支えている。

# 高度基盤技術の例(鍛造技術)

## 鍛造技術の概要

### 鍛造とは

可鍛性（金属材料を高温に加熱すると軟化して弾性を失い、延性が大きくなる性質）のある金属材料を高温に加熱して、ハンマやプレスなどで大きな力を加えて所要の寸法形状に成形すると同時に、組織や性質を改良する加工法。600 ~ 900 で行う温間鍛造、それ以上の温度の熱間鍛造、常温で行う冷間鍛造がある。（温度が低いほど、難度が高く、比較的小物の加工に適している。）



光ピックアップ関連パーツ



## 鍛造技術が支える産業構造

### 高度基盤技術としての位置づけ

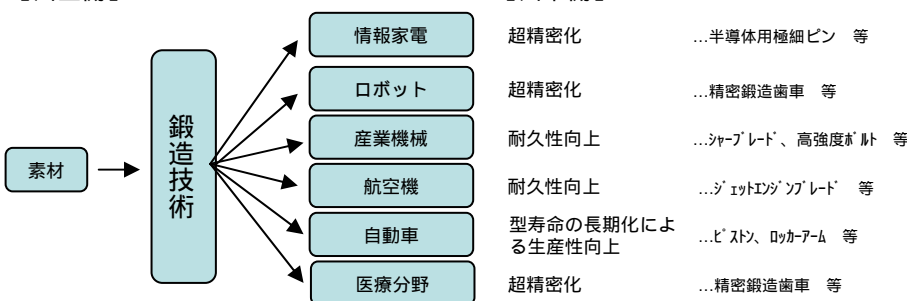
高い生産性と材料歩留まりが期待でき、複雑形状部品に対する高精度でネットシェイプ（後加工なし）を実現する鍛造技術は、自動車、産業機械、電機、航空機などの部品製造に用いられており、高い性能とコスト低減、省エネ等に寄与するなど、我が国自動車産業の競争力を支える重要な技術である。

これまで、主に自動車産業に対応していた鍛造技術に対して、近年、電機・情報分野、航空機分野からの期待が高まっており、さらなる精度の追求（数十ミクロン 数ミクロン）や、小型化・軽量化、特殊素材（マグネシウム、チタン、ニッケル合金等）への対応が求められている。

### 鍛造技術が支える産業構造

【川上側】 ←

→ 【川下側】



## 我が国が有する鍛造技術の現状と国際比較

### 我が国鍛造技術の強み

我が国の鍛造技術は、設備の自動化の進展、徹底した品質管理体制、質の高い技術者の存在などにより、品質、コスト、納期の面で、高い競争力を有している。

特に、コスト競争力を得るためには、鍛造品設計技術や加工工程設計技術のみならず、型技術、材料技術、鍛造周辺設備技術などの鍛造プロセス全体の総合的開発能力が必要であり、日々の技術改善努力に負うところが大きい。

また、これらのノウハウ等の蓄積・データベース化も進展しており、鍛造品の高精度化ネットシェイプ成形法の開発、鍛造品欠陥の防止、コスト低減の推進等、高い競争力の維持に貢献している。

### 鍛造技術力の国際比較

（対アジア諸国）

自動車をはじめとする種々の産業のグローバル展開により、鍛造品の現地生産増。コスト安という優位性は持ちながらも、良質の原材料、素材材の調達に困難なことなどにより、アジアにおける部品調達基盤の弱みが指摘されているが、長期的に見て、調達基盤が改善し、現地調達率が向上すれば、急速に競争力が高まることが予想される。

（対欧米）

精密鍛造技術は、1970～1980年代に日本で開発され、世界に先行していたが、欧米の技術開発は、先行している日本を横目で見ながらなされており、多くの面で追いついてきている。

一方、航空宇宙産業がリーディング産業の1つである米国においては、軽量非鉄金属の鍛造研究が進展。

## 高度鍛造技術を有する企業の例

### M社

住所：（本社）東京都千代田区  
（工場）栃木県塩谷町

設立：大正7年  
資本金：3,600万円  
従業員数：70名

業種：鍛造加工、機械加工、金型製作



自動車・バイク・鉄道等輸送体部品

アルミニウム合金、銅合金のインパクト成型・冷間鍛造・温間鍛造による精密鍛造品製造を可能とする高度な工程設計技術、金型技術、潤滑技術が強み。

多種多様な製品を生産し、我が国のアルミニウム精密鍛造技術のリーダー企業。

今後の情報家電や自動車軽量化ニーズに応えるためのマグネシウム合金の鍛造技術の開発に力を入れている。

# 高度基盤技術の例（めっき技術）

## めっき技術の概要

### めっきとは

表面処理の一種で、一般的には素材（鉄や真鍮、樹脂など）を金属（金、銀、銅、クロム、ニッケル等）で被覆することにより、耐腐食性、耐摩耗性、電気的特性、磁性等の素材にない機能や性質を付加する技術。



プリント基板：導電性付与



コネクタフード：電磁波シールド



金型：耐摩耗、離型、寸法精度

## めっき技術が支える産業構造

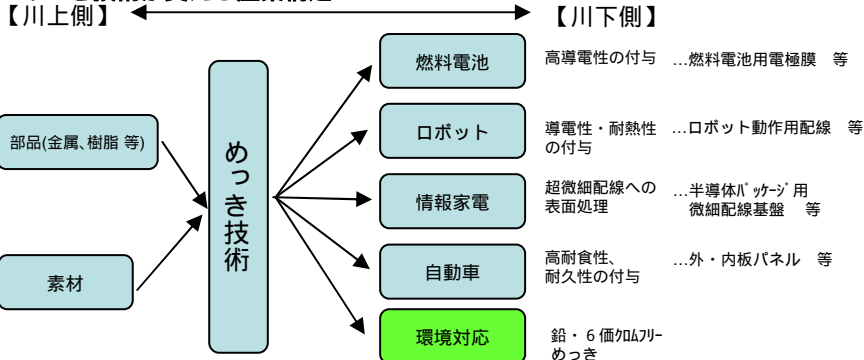
### 高度基盤技術としての位置づけ

我が国におけるめっき技術は、自動車部品や電子機器部品など、幅広い工業製品に利用されており、国内のあらゆる産業分野の競争力を下支えする基盤的技術である。

特に近年、微細化・精密化が進む電子部品において、導電性、接続信頼性、耐熱性等を付与する機能性めっきは、必要不可欠な技術となっている。

また、今後も、燃料電池の電極触媒形成へのめっき技術の応用や、薄型化が進展する携帯電話など情報家電への高精度な皮膜形成技術、次世代ロボット上の動作配線（数千分のミリ）に導電性・耐熱性等を付与するためのめっき技術、電鍍めっき技術を用いたMEMS用金型など、新産業分野における重要な役割を担う基盤的技術として期待されている。

### めっき技術が支える産業構造



## 我が国が有するめっき技術の現状と国際比較

### 我が国めっき技術の強み

我が国のめっき技術は、これまで装飾めっきや工業めっきで培ってきた高い技術力を生かして、数千分の1ミリの狂いもない均質めっきや、超低不良品率（百万分の1個に製品中、1個の不良品も出さない）の実現、超微細（ミクロン単位）部品へのめっきなどを可能にし、自動車部品や電子機器部品などへの特殊機能性の付与、高機能化、生産性の向上等に大きく貢献することにより、我が国における国際競争力優位型産業を支えてきた。

前処理から、後処理まで、非常に多くの工程を有し、かつ重金属や劇薬類を多量に使用するめっき現場では、幅広い、かつ専門的な知識が必要とされ、熟練技術者が有する熟練の技に支えられるところが大きい。

### めっき技術力の国際比較

（対アジア諸国）

技術力については、依然として我が国は大きな優位性があるが、自動車・家電等のセットメーカーに引張られる形で、発注元の部品メーカーの海外生産シフトによる仕事量減少。

特に装飾用途等の汎用めっき品は、中国をはじめとする東南アジア諸国に流れ、国内では、高機能を要求される用途向けの技術しか競争力を維持できない。

（対欧米）

我が国でも電子部品の超微細化に対応する新規めっき技術（プリント基板におけるビアフィル銅めっき等）が生まれているものの、環境に対応した新規めっきプロセスの開発（最近では鉛フリーはんだや六価Crフリー等）については、比較的欧米が先行している。

## 高度めっき技術を有する企業の例

### M社

住所：東京都品川区  
 設立：昭和6年  
 資本金：15,000万円  
 従業員数：213名  
 業種：機能めっき加工



スペースシャトルのイメージ炉  
 高反射用特殊金めっき技術が採用



プリント基板（導電性、穴埋め）

主に素材にない機能や性質（電気的特性、光的特性、磁性等）をめっきによって付与する「機能めっき」加工において、極めて高度な技術により下請企業から脱却。

数千分の一ミリメートルオーダーの精度が求められる宇宙ステーションの実験用反射炉内のめっきを請け負うなど、世界のトップ水準にあると評価されている。

反射炉：金属の製錬や溶融に用いる炉の一種。高温の燃焼ガスなどを燃料とし、炉壁や天井からの反射・放射熱を利用して金属を溶融・製錬するもの。

# 高度基盤技術の例（切削加工技術）

## 切削加工技術の概要

### 切削加工とは

切削加工とは、工作機械と切削工具を使用して、被加工物の不要な部分を切屑として除去し、所望の形状や寸法に加工する除去加工法の1つ。



## 切削加工技術が支える産業構造

### 高度基盤技術としての位置づけ

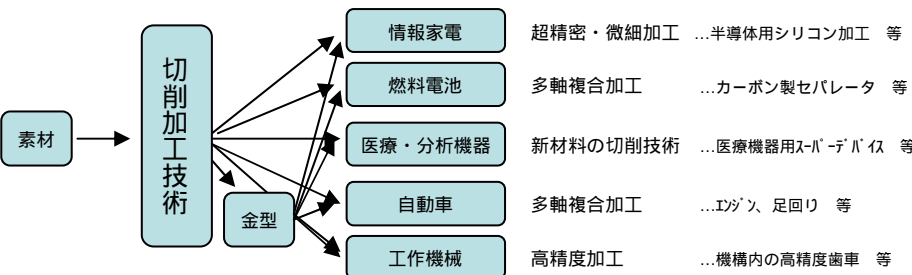
我が国における切削加工技術は、機械や電子部品製造で求められる様々な高精度・高効率加工を可能とするもので、最も広く一般的に使われる加工技術である。

自動車産業とは切削加工部品の直接供給の観点から最も関係が深く、加えて金型製造にも不可欠な加工技術であるため、金型を利用して製造される機械、電機・電子製品産業等とも直接的、間接的に深く関係するなど、あらゆるものづくり産業の中で最も重要な地位を占める加工技術である。

特に近年、半導体や光学製品などの硬脆性素材（セラミックス、シリコン等）の超精密・微細加工（ミクロン以下の単位）や、カーボン加工による燃料電池セパレータの製造など、新産業分野への関わりも深い高度基盤の技術である。

### 切削加工技術が支える産業構造

【川上側】 ← → 【川下側】



## 我が国が有する切削加工技術の現状と国際比較

### 我が国切削加工技術の強み

我が国の切削加工技術を支える工作機械、工具及び関連装置産業は、優れた生産加工技術を有するユーザーからの要求に応えるべく、継続的に技術開発を行い、高度化を進めてきた。

同時に、現場サイドにおいて、自動車、電子製品産業等、川下産業からの多様な加工要求に高いレベルで対応することで、経験、ノウハウを蓄積しており、その結果、難加工材（ガラス、セラミックスシリコン等）の加工や、ミクロン以下の単位の超精密・微細加工、複雑形状（非球面等）加工などを可能としている。

このように、工作機械、工具等メーカーサイドと、加工現場サイドが共に成長しながら、高精度、高品質な部品を迅速に供給する体制が構築されているという点が、我が国の切削加工技術の強みとなっている。

### 切削加工技術力の国際比較

（対アジア）

ある程度のレベルまでの製品についてはコスト面で優位性を持つが、高度な生産技術力及び設備を必要とする高付加価値製品製造においては依然として我が国の競争力は高い。

（対欧米）

超精密加工等一部の研究開発など、欧州が日本と拮抗する分野もある。

我が国はユーザーニーズにマッチした技術開発を進めることで技術力を高め、アメリカにおける工作機械産業の崩壊もあいまって、現在では欧米を凌駕。

## 高度切削加工技術を有する企業の例

### D社

住所：長野県岡谷市  
設立：昭和26年  
資本金：4,000万円  
従業員数：150名  
業種：精密機械器具製造



BISSIAH ML10

精密加工技術を機軸とした特殊で広範囲な分野に挑戦。

宇宙ロケットに搭載される部品をはじめ、F1レーシングカーのエンジン部品、半導体製造装置、航空機・医療機器などの精密機器、産業用ロボット、ヒューマノイドロボット部品、精密機械用ガイドプッシュなど、あらゆる産業分野に幅広く部品等を供給。

髪の毛の太さの半分以下である、直径0.03mmの切削加工という、信じ難いほどの微細加工を実現する旋盤型微細穴加工機「BISSIAH（ビサイア）ML10」は、世界最高レベルの微細穴加工との評価を得ている。



# 高度基盤技術の例（金属熱処理技術）

## 金属熱処理技術の概要

### 金属熱処理技術とは

金属材料・製品に加熱、冷却の熱的操作を加え、金属組織を変化させることにより、耐久性、耐磨耗性、耐疲労性さらには、耐食性、耐熱性などを与える技術。一般に切削、鋳鍛造は形状変化を与えるのに対し、熱処理は質的变化。



## 熱処理技術が支える産業構造

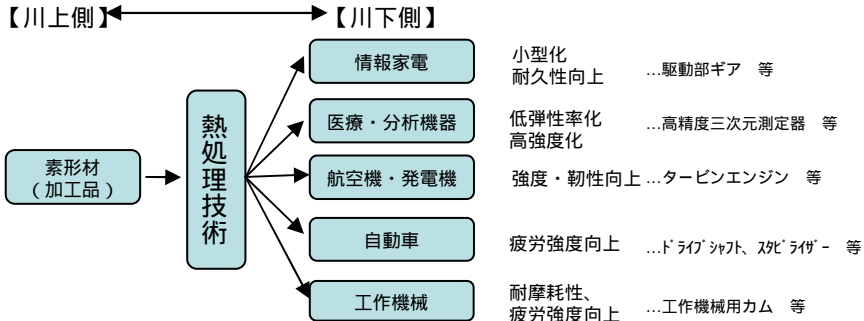
### 高度基盤技術としての位置づけ

我が国における熱処理技術は、形状を保ちつつ、高強度・耐久性を持たせるとともに、安全性を追求する技術である。また、学術的裏付けの中、職人的要素を兼ね備えた技術である。

我が国産業をリードしてきた自動車産業や、工作機械用部材を中心に、このような特性が工業製品には欠かすことの出来ない技術としての地位を確立している。自動車においては、トランスミッション、クラッチ、トルクコンバータ等といった駆動系の心臓部に、産業機械でも駆動部や精度を要求される部材と広く使われている。

今後、より軽量化、安全性を求めめる技術として、自動車のみならず、発電機、航空機等の重要部材における熱処理技術の重要性は増してきている。

### 熱処理技術が支える産業構造



## 我が国が有する金属熱処理技術の現状と国際比較

### 我が国金属熱処理技術の強み

金属熱処理技術は、素材の質的变化によって製品の物理的性質を変化・向上させる技術のため、目視等の外的変化で製品の善し悪しが判断しにくい技術。均一な品質で大量に処理をする技術は日本が得意とする分野。

特に自動車の駆動系といったところに使用され、安全性向上・耐久性向上・軽量化の推進に寄与。

この要因は、金属組織の変化といった学術的知識と併せて、製品毎に複雑かつ異なる形状の製品を対象とし、焼むらのない、均一な処理を行うという技能者が有する熟練の技に負うところが大きい。

熱処理業は、大きな設備、高度な技術・技能が要求されるが、個々の商品の中でも熱処理をするのは最重要部材のみでありロットが少ないため、機械組み立てメーカーでは内製できず、中小企業からなる専業の熱処理業者が熱処理技術を担っている。

### 金属熱処理技術力の国際比較

(対アジア諸国)

自動車をはじめとする種々の産業のグローバル展開により、海外向け製品が急増。

コストは勿論、技術水準の向上により、精度においても我が国に切迫しつつある。

インドの急発展に注目。

(対欧米)

技術力としては我が国と均衡。

## 高度熱処理技術を有する企業の例

### M社

住所：愛知県名古屋市  
 設立：昭和30年12月  
 資本金：2,000万円  
 従業員数：40名  
 業種：金属熱処理



F1開発へ展開



熱処理された部品

自動車用部品、動力歯車、シャフト等の浸炭焼入を中心に事業展開。

浸炭窒化、真空焼入れ等あらゆる熱処理加工に対応。

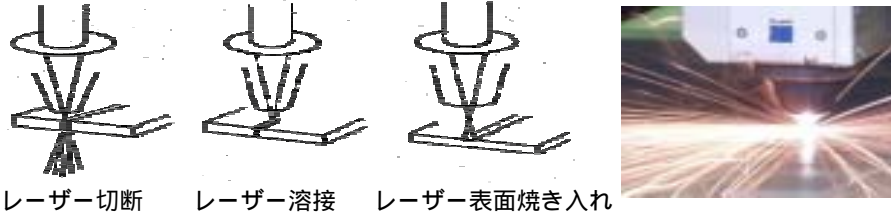
F1用部品の試作等を行い、高品質・高信頼性を確保。

# 高度基盤技術の例（レーザー加工技術）

## レーザー加工技術の概要

### レーザー加工とは

加工物表面において、レーザー光が熱エネルギーに変換され、レーザー照射部が過熱され、組織変化（化学変化）や溶融、蒸発（物理変化）が生じるプロセスを利用する加工技術。



レーザー切断      レーザー溶接      レーザー表面焼き入れ

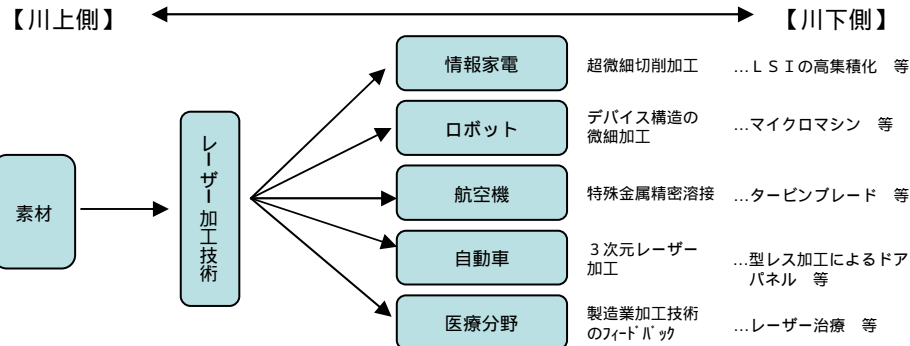
## レーザー加工技術が支える産業構造

### 高度基盤技術としての位置づけ

高エネルギーを集中させるレーザー加工技術は、高速・高品質、高精細、複雑形状加工を可能とする技術であり、自動車、電子・電気機器、産業機械、航空機など主要部品製造に利用される基盤的技術である。

情報家電や燃料電池といった新産業分野においては、マイクロマシンをはじめとするデバイス構造の微細化及びLSIの高集積化に伴う超微細加工といったミクロン単位の精度加工が求められており、それら微細な穴あけや溝加工、切断、溶接、表面処理にはレーザー加工技術が不可欠であり、今後の重要基盤技術として期待されている。

### レーザー加工技術が支える産業構造



## 我が国が有するレーザー加工技術の現状と国際比較

### 我が国レーザー加工技術の強み

レーザー加工技術は、20世紀に確立した比較的新しい技術であるが、ナノレベルの高精密・微細加工に適していることから、我が国においては、早くから特殊性や専門性に優れた中小企業が、自らの技術力・製品に対し高付加価値化を行うため、積極的に導入してきた。

その結果、加工材料・形状ごとに異なる、出力、入射角及び焦点距離等の多岐にわたる加工条件などに関する経験・ノウハウの蓄積が進み、高性能・高負荷が求められる自動車や航空機のエンジンに組み込まれる主要部品や特殊形状部品、微細な電子部品等の高精細加工を実現し、我が国主要産業の強みとなっている。

### レーザー加工技術力の国際比較

（対アジア諸国）

多額の初期投資が掛かることからレーザー加工機器の導入が遅れていたが、近年、行政の大きな支援を背景に、機器開発は元より加工技術においても積極的に開発が推進されており、我が国の技術力に肉薄してきている。

（対欧米）

従前より、レーザー加工機器等の開発において高い評価を得ており、レーザー加工技術においても強い技術力を有している。現在も、レーザーによる新しい加工技術の開発が、国家プロジェクトとして推進しており、金属加工においては大きな成果を上げつつある。

## 高度レーザー加工技術を有する企業の例

### T社

住所：東京都西多摩郡瑞穂町  
 設立：昭和52年6月  
 資本金：5,000万円  
 従業員数：90名  
 業種：レーザー加工受託、電子ビーム加工受託  
 微細穴放電加工受託 等



TR-1Aロケットに搭載された実験装置（多目的灼熱炉）  
この装置に当社の電子ビーム溶接技術が活かされている

レーザーなどの高密度熱源を用いて、これまで不可能と思われていた異種金属の溶接技術等を確立すると共に、ミクロンオーダーでの超微細加工を実現。

国際宇宙ステーション、人工衛星などのマーキングや超精密溶接を引き受けるなど、その技術力は世界的に高く評価されている。

大企業も導入を躊躇する最新設備1号機の導入により、常に最先端の加工技術を保有し続け、大手企業とも対等に取引できる横請け企業としての地位を確立。

## 2. 基盤技術を担う中小企業の課題と今後の対応の方向性

### 【 川上・川下企業間における効果的な情報共有、効率的な研究開発の必要性】

#### < 課題 >

系列中心の取引形態からの変容で、川上(例:例:加工/部品製造)・川下(加工組立)企業間の「情報の非対称性」への、対処の必要性が増大。

技術の高度化・専門化の進展で、研究開発における「不確実性」が増大。特に、今後の発展が期待される新成長分野(例:燃料電池)で顕著。実力を持ちつつも、取組みを抑制させる要因に。

#### < 政策の方向性 >

中小企業の有する重要基盤技術について、

- ・川上・川下企業間の情報交流の活発化(例:ネットワーク構築)により、技術シーズとニーズのマッチング機会の増大を図るべきではないか。
- ・川下企業のニーズを踏まえた今後の技術開発の方向性を定め、こうした方向性に適った技術開発を支援 することが必要ではないか。

### 【 経営資源確保、事業環境の整備の必要性】

#### < 課題 >

製造拠点の海外移転、競争のグローバル化、取引形態の変容等の、急激な環境変化の中で、基盤技術を有する中小企業においても、人材、資金等の経営資源の十分な確保が困難化。知的財産の保護と活用、技術力に応じた市場 の評価を得られる基盤整備等も不十分。

#### < 政策の方向性 >

地域のインフラを活用した人材育成、当分野の魅力の発信、熟練技術者の技能継承等を通じ、人材確保と活用に向けた取組みを、支援することが必要ではないか。

知的財産の経営への活用策、事業者が自らの技術を客観評価しやすい環境整備、前向きに努力する中小企業が、資金等の経営資源確保を円滑化する支援が必要ではないか。

## 2. 基盤技術を担う中小企業の課題と今後の対応の方向性

### 【 公正な取引慣行等の拡大の必要性】

#### < 課題 >

大企業との経済格差に基づく交渉力の相違により、不公平・不適切な取引慣行等が一部に存在し、技術力のある中小企業の発展の機会を減じている場合も見受けられる。

#### < 政策の方向性 >

知的財産権の取扱の重要性や、技術開発の効果的推進等の視点を踏まえた、公正で望ましい取引慣行等を拡大させる方策が、必要ではないか。

# 基盤技術を担う中小企業群に対する支援体系

## < 構想中の法的枠組み >

### 我が国製造業の強みを支える基盤技術の全体戦略の策定

現状と将来のあるべき姿についての鳥瞰図を策定

### 各基盤技術についての個別戦略の策定

マーケットニーズを織り込みながら、個別の基盤技術について、現状と発展の方向性・レベル等に係る戦略を策定

### 事業者によるアクションプランの策定

技術力の維持・強化を図る上での課題や、その解決に向けた取組に係る計画を策定

## 戦略的・重点的な施策展開

### < 予算措置 >

- 川上企業・川下企業の連携強化と技術開発支援
- 川上・川下間のネットワーク構築支援（4億円）
- 基盤技術の研究開発支援（9.2億円）
- 経営基盤強化に対する支援等
- 高専等を核とした中小企業人材育成システムの構築（1.2億円）
- 基盤技術の承継円滑化事業（7億円）
- 計量標準供給支援事業（1.1億円）
- 中小企業の知的財産権保護・活用支援（2億円）
- 広報（若者と中小企業のネットワーク構築事業の一部）（1億円）

## < 具体例（鑄造） >

### 取り上げるべき基盤技術の鳥瞰図

鑄造、鍛造、プレス加工、めっき、切削、レーザー加工、放電加工、研磨、組込ソフト等

### 鑄造技術における戦略策定例

#### 技術力の現状

複雑形状、高精度、超薄肉加工等により、機械部品の高性能化、軽量化、特殊形状化に寄与  
アジア諸国の追従を許さない高水準。反面、価格は比較劣位

#### 研究開発の方向性

- ・特殊用途に使われる一品物の追求（大型船のスクリュー 等）
- ・高度な機械的性質を求められる鑄物に注力（半導体製造装置用鑄物 等） 等
- ・東アジア製品（汎用品などの付加価値の低い製品分野）、大企業（大量生産）との差別化

#### ユーザーサイドから求められる技術の高度化の方向性・レベル等

- ・精密化（例：半導体製造装置）...複雑形状でも内部欠陥を生じない鑄物製造技術の開発
- ・高強度化（例：航空機用エンジン）...耐熱強度3~5%向上を実現する鑄造技術の開発
- ・軽量化・加工レス化（例：エンジンブロック）...30%軽量化、寸法精度1/3以下（±1mm ±0.3mm）を実現するネットシェイブ鑄造技術の開発 等

#### 技術力維持・強化の課題

- ・技術が評価されない価格システム（重量取引慣行）
- ・高付加価値製品の製造に向けた研究開発の推進
- ・人材確保の必要性 等

### 鑄造事業者によるアクションプラン策定例

< テーマ例 > 「高付加価値型鑄造技術の追求に向けた半導体製造装置の開発」

< 具体的取組 >

- ・薄肉、超精密な半導体製造装置の開発に向けた大学等との共同研究
- ・地域の産学官連携による人材育成（インターンシップ、体系的な人材育成プログラム等の作成等）
- ・設備の共同導入 等

### < 金融措置 >

高度技術開発及びその成果の活用に対する政府系金融機関の最優遇金利の適用

### < 税制措置 >

試験研究税制の優遇措置の延長（中小企業における15%の税額控除）  
中小企業投資促進税制の延長

### < その他 >

事業承継ファンドの創設  
下請代金支払遅延等防止法の運用強化