

(十一) 金属プレス加工に係る技術に関する事項

1 金属プレス加工に係る技術において達成すべき高度化目標

我が国の製造業の現状をふかんすれば、原油・原材料の大幅な価格変動と安定確保の難しさ、製造・販売のグローバル化の加速、昨今の経済情勢の著しい変化等の諸問題の影響を受け、製造業者は厳しい立場に置かれている。

こうした中で、我が国製造業の国際競争力の強化及び新たな事業の創出を図るためには、金属プレス加工に係る技術（以下単に「金属プレス加工技術」という。）を有する川上中小企業者（以下「金属プレス加工事業者」という。）は、川下製造業者等のニーズを的確に把握し、これまでに培ってきた高い技術力を最大限に活用するとともに、当該ニーズにこたえた研究開発に努めることが望まれる。川下製造業者等の抱える課題及びニーズ並びにそれらを踏まえた高度化目標を以下に示す。

(1) 自動車に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

各国において環境保護の観点から自動車に対する燃費規制、排気ガス規制等の規制が逐次強化されている中で、最近の世界的経済の不透明感から、自動車産業では、環境対応や徹底したコストダウンが企業の競争力を大きく左右する状況となっている。このため、自動車の軽量化、ハイブリッドシステムの効率向上、バッテリー、モーターその他電子機器の効率向上等が必要となる。

また、自動車が本来持つ機能上の付加価値を創出することや多様化する顧客ニーズにこたえるために、デザイン形状や衝突安全性の高度化、短納期開発・フレキシブルな生産も重要な事項となっている。

さらに近年では自動車のリサイクル性等への配慮も必要となっている。このため、自動車に関し、以下の課題が具体化してきている。

- ア．低コスト化
 - イ．複雑形状化・一体化成形
 - ウ．衝突時の安全性向上
 - エ．短納期化
 - オ．軽量化
 - カ．フレキシブル生産
 - キ．環境配慮
- 高度化目標

自動車の主な構成要素は、エンジン部品、車体部品、懸架・制動部品、駆動部品等であり、金属プレス加工技術はそれらの部品を効率的

に生産するための技術として用いられている。 を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．複雑 3 次元形状等を創成する金型及び一体成形技術の構築
- イ．高張力鋼板、アルミニウム合金等の難加工材に対応した金型及び成形技術の構築
- ウ．シミュレーション技術と融合させた高度知能化プレス生産システムの構築
- エ．テーラードブランク材の成形やハイドロフォーミング成形等の成形技術の向上
- オ．複合加工、部品組立て及び工程短縮等を可能とする技術の向上
- カ．材料歩留まりの向上に寄与する技術の開発
- キ．自動検査技術の確立
- ク．プレス機械の精度・剛性・運転性能・知能化等の高機能化
- ケ．金型・工具の高機能化及び耐久性の向上
- コ．IT を活用した生産技術の向上
- サ．環境配慮に対応した技術の開発

(2) 情報家電に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

情報技術の進展や製品の高機能化により、電子部品の高集積化・高密度化が進展しており、精密化や微細化に対応した製造技術を確立していくことが必要となっている。また、微細化された電子部品等の稼働時の発熱等にも対応していく必要がある。

携帯電話やモバイルパソコン等については、小型化・軽量化はもちろんのこと、多様化する嗜好に対応していくことが必要となる。家庭内機器においては小型化・軽量化に加え、省エネルギー対策・静音化に対応していくことも必要である。また、顧客ニーズへ迅速に対応するために、短納期開発・生産が必要となるとともに、近年ではリサイクル性等、環境への配慮も必要となっている。さらにグローバル化に伴うコスト競争は極めて厳しいものがあり、コスト低減の不断の努力が求められている。このため、情報家電に関し、以下の課題が具体化してきている。

- ア．精密化・微細化
- イ．軽量化・小型化・静音化・高放熱化
- ウ．複雑形状化
- エ．短納期化
- オ．低コスト化

カ．環境配慮

高度化目標

情報家電を構成する部材のうち、半導体・LED等の電子部品のリードフレーム、マウントプレート、コネクタ等を効率的に生産するために金属プレス加工技術が用いられている。また、機器の筐体の強度、放熱性、意匠性を確保するために軽金属が採用され、プレス加工が用いられている。を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．精密・微細加工技術等の向上

イ．バリやかす上がりの抑制技術及び自動処理技術の向上

ウ．チタン、マグネシウム等の難加工材の成形技術の向上

エ．化粧鋼板等の表面性状を損なわない板成形技術の向上

オ．複雑3次元形状等を創成する成形技術の向上

カ．中量・多品種生産に対応した成形技術の実現

キ．複合加工、部品組立て及び工程短縮等を可能とする技術の向上

ク．材料歩留まりの向上に寄与する技術の開発

ケ．自動検査技術の確立

コ．プレス機械の精度・剛性・運転性能・知能化等の高機能化

サ．金型・工具の高機能化及び耐久性の向上

シ．ITを活用した生産技術の向上

ス．環境配慮に対応した技術の開発

(3) ロボットに関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

ロボット分野では、高度な知能ソフトウェアやネットワーク技術、分散システム技術、センシング技術等の情報通信技術の活用によるロボットの更なる高度化と活用範囲の拡大が求められている。また、今後、需要の増加が見込まれるサービスロボット（清掃、警備、介護等に使用されるロボット）は、安全性、信頼性、利便性に係る技術的な要求水準が、従来の産業用ロボットに比べて更に高いことから、要素技術の高度化が必要である。

また、ロボットの電源としてマイクロ燃料電池の実現や移動時の負荷軽減のためにロボットの軽量化や小型化等も求められる。さらに、現在のところロボット市場の確立の見通しが明確でないことから、中量・多品種生産と低コスト化等に対応した製造技術の開発が求められる。このため、ロボットに関し、以下の課題が具体化してきている。

ア．安全性の向上

イ．高耐久性・高信頼性の向上

ウ．小型化・軽量化

エ．低コスト化

高度化目標

ロボットを構成する部材のうち、構造部材、アクチュエータ、センサー部品等を量産する際に金属プレス加工技術は用いられる。を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．精密・微細加工技術等の向上

イ．バリやかす上がりの抑制技術及び自動処理技術の向上

ウ．難加工材・軽量化材料の成形技術の向上

エ．複合加工、部品組立て及び工程短縮等を可能とする技術

オ．中量・多品種生産に対応した成形技術の実現

カ．プレス機械及び金型技術の向上

キ．ITを活用した生産技術の向上

(4) 医療・福祉・バイオ関連に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

医療・福祉・バイオ関連では感染防止等の観点から、使い捨て製品が普及しており、特に人体に接触するものは安全性、リスク低減の観点から、今後も使い捨て製品の利用増加が見込まれる。より一層の安全性向上・リスク低減のためには、医療処理具等のコスト低減を図ることが求められており、近年、金属プレス加工事業者の本分野への参入意欲は強くなっているもののこのコスト低減が大きな問題となっている。以上から、医療・福祉・バイオ関連市場に関しては、以下の課題が具体化してきている。

ア．高衛生・信頼性・安全性の保証

イ．小型化・軽量化

ウ．身体親和性向上

エ．低コスト化

高度化目標

を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．精密・微細加工技術等の向上

イ．洗浄工程の削減及び潤滑剤使用の低減

ウ．バリやかす上がりの抑制技術及び自動処理技術の向上

エ．金属・樹脂複合材等の難加工材の成形技術の確立

オ．中量・多品種生産に対応した成形技術の実現

- カ．自動検査技術の確立
- キ．プレス機械及び金型技術の向上
- ク．ITを活用した生産技術の向上

(5) 燃料電池に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

燃料電池は、近年、市場化に向けて大きく進展しているが、本格的な普及に向けては、小型化・高出力化を図ること、白金等の使用削減に向けた代替材料の開発や大量生産に向けた生産システム・技術等により低コスト化を図り、エネルギー効率や耐久性等の性能向上及び長寿命化の課題を克服していくことが必要である。このため、燃料電池に関し、以下の課題が具体化してきている。

- ア．小型化・高出力化
- イ．低コスト化
- ウ．耐久性の向上
- エ．エネルギー効率の向上
- オ．長寿命化

高度化目標

燃料電池を構成する部材のうち、セパレーター等を量産する際に金属プレス加工技術が用いられる。を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．チタンや硬質ステンレス等の難加工材の成形技術の向上
- イ．プレス機械及び金型技術の向上
- ウ．ITを活用した生産技術の向上

(6) その他

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

産業機械、家具・建築関連、事務用機器、厨暖房機器、農業用機器、精密機器、輸送機械等の高度化や低コスト化、短納期化の要求に伴って、生産工程の高度化や効率化を図っていくことが重要である。また、循環型社会構築のためにリサイクル性等、環境への配慮も必要となっている。このため、以下の課題が具体化してきている。

- ア．小型化・軽量化
- イ．耐久性の向上
- ウ．低コスト化
- エ．短納期化
- オ．環境配慮

高度化目標

を踏まえた金属プレス加工技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．精密・微細加工技術等の向上
- イ．洗浄工程の削減及び潤滑剤使用の低減
- ウ．バリやかす上がりの抑制技術及び自動処理技術の向上
- エ．金属・樹脂複合材等の難加工材の成形技術の確立
- オ．自動検査技術の確立
- カ．プレス機械及び金型技術の向上
- キ．ITを活用した生産技術の向上
- ク．環境配慮に対応した技術の開発

2 金属プレス加工技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

1に示した金属プレス加工技術に対する川下製造業者等のニーズを見ると、高精度化・微細化・形状複雑化、難加工材への対応等による金属プレス加工製品の高品質化、複合加工やバリ等の抑制・自動処理化、自動検査装置、ITの活用等による低コスト化や短納期化が求められている。また、循環型社会構築のために、リサイクル性等の環境面についても配慮していくことも重要となっている。

このため、金属プレス加工技術に求められる技術開発の方向性を、加工法等の技術向上を中心に整理した「高度化・高付加価値化に対応した技術開発の方向性」、ITの活用による技術向上を中心に整理した「IT・知能化に対応した技術開発の方向性」、地球環境面への対応と作業環境の向上を中心に整理した「環境配慮に対応した技術開発の方向性」及び技術革新を支える「技術革新を支える技術的基盤構築の方向性」の4項目に集約し、以下に示す。

(1) 高度化・高付加価値化に対応した技術開発の方向性

金属プレス加工技術の高精度化・高機能化に資する技術の開発

ア．精密・微細成形技術

機器の機能保証及び組立ての自動化を促進・高度化する観点からの高精度プレス加工技術並びに微細化する電気・電子部品等に相応しいミクロンレベルの成形と形状の複雑化に対応できる金型創成技術・成形技術等の高度化並びに測定評価技術等の確立、燃料電池セパレーター等高い板厚精度、平坦度等を確保する成形技術の高度化

イ．高精度曲げ・絞り・リストライク技術

板の曲げ・絞り技術の一層の高度化を目指す技術、素材特性の

ばらつき並びに残留応力を克服する技術

ウ．精密せん断技術

慣用せん断法では不可能な高機能製品を得る精密せん断技術（精密打抜き、シェーピング、仕上げ抜き、対向ダイスせん断法、バリなしせん断法、だれ極小化技術等）の一層の高度化

エ．汎用プレスによる精密せん断技術

汎用プレスを用い低粘度・極圧剤無添加油、残留する圧延油のみ等の使用下で良好な切口面性状と高い寸法精度を得る技術の開発及び工具寿命を高める技術

オ．厚板成形技術及び板鍛造技術の高度化

板材を素材とし、材料流動の制御により複雑形状を創成する技術の高度化、工法の容易化、順送、トランスファ工程の最適化、C A E 技術の高度利用、金型及び工具に与える負荷の低減対策等の総合的技術の高度化

カ．多軸成形機や多軸ダイセットによる複動成形技術

多軸成形により塑性流動を制御して工程を短縮し高精度・高付加価値な形状を創成する技術

仕上げ自動化・仕上げ工程の削減に資する技術の開発

ア．バリ取り技術

せん断製品に生じるバリの除去又は除去後に適切な丸みを付加する技術の高度化及び容易化

イ．表面磨き技術

プレス加工製品のせん断切口面はバリ、破断面を有することから、これらが機能上の障害とならないように磨く技術の高度化

ウ．かす上がり・かすづまり防止技術

打抜き、穴抜きプレス加工において、かすが金型上面へ浮いてくるかす上がり現象及び金型穴部にかすが多数詰まるかすづまり現象を防止し、円滑なプレス連続生産を保障する技術

複合化に資する技術の開発

ア．高度複合プレス加工技術

塑性加工の各種工法（せん断、曲げ、絞り、張出し、鍛造、複動成形、塑性結合等）を複合的に組み合わせ、製品の一体化、複雑化等の高機能化、材料歩留まり率の向上、並びに省エネルギーに寄与する精密成形技術の高度化

イ．切削・モールド・溶接等の他技術との複合化技術及び複合成形機の高度化技術

金属プレス加工技術に切削、モールド、レーザ加工、加熱、型内かしめ、溶接等の他技術を複合させ、ブランク製造から成形・組立てを含め、高機能製品を高効率に生産する技術と関連技術の高度化及び成形機の高度化

プレス機械・金型の高度化に資する技術の開発

ア．サーボプレスの高度化と利用技術の高度化に資する技術

プレスのスライド速度・ストローク長さ・加圧力・位置等の制御の高度化、及び付帯装置の高度化、さらにIT機能・各種データベース・各種高度機能の有効利用による成形の高度化、工具の長寿命化、並びにコスト低減や他工法からの工法転換に寄与する技術の開発

イ．プレス機械の幾何学的精度の向上

製品の寸法精度・形状精度を左右する下死点精度、運動平行度及び直角度等の幾何学的精度並びに運転性能を向上させる技術

ウ．一般プレス機械のコンピュータ制御による機能の高度化技術

速度、加圧力、位置、温度、さらに複合機能等のより高度な制御による機能の高度化・高速化並びに省エネルギーに資する技術

エ．高機能な多軸成形機や多軸ダイセットの高度化技術

上下や水平方向の複数の駆動源を具備する成形機・ダイセットの高度化

オ．24時間運転無人化プレス加工システム

材料選択・補給から加工条件等を自動化することで安定的に連続プレス加工を可能とする無人プレス加工システム技術

カ．素材位置決め技術

コイル材の順送加工における材料位置決めを行うパイロットピン方式の精度向上とこれを支える材料送り装置の高度化及びカットブランク材の成形等における位置決め技術の高度化

キ．金型組立てを容易にする技術

複数の部品を組み合わせる金型組立てを容易にする技術

工具・金型の耐久性向上に資する技術の開発

ア．表面処理・表面改質技術

表面処理や表面改質を施し、金型の高耐久性を実現する技術

イ．放電加工面の仕上げ技術

放電加工表面の表面層を除去し、工具寿命を向上させる表面技術

ウ．耐久性工具材の開発

- 剛性・靱性・耐摩耗性に優れる工具材の開発
- エ．プレス制御機能を用いた工具・金型の高耐久性を実現する技術
サーボプレス等の制御機能の高度利用で工具の高寿命化と焼き付き防止等の高耐久性を実現する技術
- 難加工材への対応に資する技術の開発
- ア．高張力鋼板（ハイテン材）の加工技術
自動車で使用が増している高張力鋼板の成形におけるスプリングバックの予測精度の向上、サーボプレス等の有効利用等で寸法・形状の高精度化を実現する技術の高度化
- イ．アルミニウム、チタン、マグネシウム等の加工技術
軽量化等の高機能化を可能とするアルミニウム、チタン、マグネシウム等の材料の成形において寸法・形状の高精度化を実現するプレス加工技術
- ウ．電磁鋼板、表面処理鋼板等の特殊材の加工技術
モーターコア等に用いられる電磁鋼板や表面処理鋼板等の特殊材の金属プレス加工技術
- エ．インコネル、ニオブ、モリブデン、タンタル等の高機能化材の加工技術
高耐熱性等の特性を有するインコネル、ニオブ、モリブデン、タンタル等の高機能材の金属プレス加工技術
- オ．精密温度制御成形技術
金型のかじり・焼き付き防止と難加工材成形における精度向上のため、素材及び金型内部の温度分布を制御する成形技術。局部の急速加熱・冷却を伴う成形も含む。
- カ．加圧速度制御による加工の高度化
絞り加工における成形性向上や打抜き加工における面性状の高度化、型かじり防止等を図るための加圧速度制御技術
- 多品種中・少量生産に資する技術
- ア．量変動に強い生産システム技術
生産のグローバル化への対応、並びに地域生産に必要な生産数量に応じた投資・コスト最小化を実現するため、生産数量に比例して設備投資が可能な量変動対応加工機や工程分割小型成形機の開発及び加工技術の高度化
- 素材を極限的に有効利用する省資材推進技術
- ア．高度な製品設計・工程設計技術
素材スクラップを極小とする製品形状設計及びブランクレイア

ウト等の設計の高度化

イ．高度順送プレス加工・高度トランスファ加工

素材スクラップを極小とする生産方式・成形プロセスの開発

ウ．不良原因の探索と不良低減技術

製品精度等のばらつき等の不良原因を特定し、これを低減する
総合的技術の高度化

エ．低グレード材の高度成形技術

低グレード材を高精度に成形する素材の潤滑・表面処理技術・
成形技術

新加工法の拡大及び普及に資する技術の開発

ア．チューブハイドロフォーミングの高度化

金型内にパイプ材をセットし、パイプ内部に充填された高圧液
体によりパイプを金型形状に沿って成形し、中空軽量製品を得る
技術の高度化

イ．インクリメンタルフォーミングの高度化

専用金型を用いず、汎用工具の運動を用いて任意形状を創成す
る技術

ウ．多種板厚・多材種テーラードブランク材の成形技術の高度化

異なる板厚、異なる材種の鋼板を組み合わせた様々なテーラ
ード板材の金属プレス加工技術の高度化及び素材ブランクの製造技
術の高度化

エ．マイクロデバイスの成形技術

バイオ分析・医療用マイクロデバイス等の微細成形に資する素
材開発・成形プロセス・加工機械（マイクロフォーミング、マイ
クロファクトリー）・評価技術等の高度化

オ．塑性結合技術

材料の流動性と残留応力、さらに塑性変形に伴う金属間の結合
を利用する技術の高度化

カ．対向液圧成形技術の高度化

金型を兼ねた液圧室内に、剛体パンチを用いて素材を絞り込み、
慣用的絞り成形では成形困難な3次元形状を成形する技術の高度
化

キ．型内組立て加工技術の高度化

プレス加工工程内で組立てまで行う加工システム及び加工機の
高度化

ク．金型を用いない成形技術

- 金型を用いずに金属プレス加工を行う加工技術
- (2) IT・知能化に対応した技術開発の方向性
- 技能のデジタル化に資する技術の開発
- ア．工程・金型設計高度化技術
工程設計や金型設計を自動で行う技術
- イ．自動補正技術
設計時や加工トライ時の不具合等を自動補正する技術
- ウ．技能者の高度技術トレース
技能者の高度技術を収集・分析し、これを参照できる技術のシステム化
- エ．型トライデータ
型トライデータを収集・蓄積し、これらの分析結果を実成形に反映・参照できる技術のシステム化
- シミュレーションに資する技術の開発
- ア．成形シミュレーション
割れ、しわ、スプリングバック等の金属プレス加工時に生じる材料変形及び工具変形を高精度にシミュレーションする技術
- イ．全工程シミュレーション
複数工程を経る成形において、全工程を通観するシミュレーションを可能とする技術
- ウ．最適プロセス評価・再構築技術
シミュレーション結果やトライデータ等により、最適なプロセス評価・再構築を行う技術
- プレス機械・金型の知能化に資する技術の開発
- ア．高度知能化プレス成形システムの高度化
デジタル制御、インライン計測・補正技術、生産条件の最適化、シミュレーション技術との融合等の高機能な装置や制御を有するプレス成形システム
- イ．サーボプレスにおける最適生産効率を達成する技術
デジタル機能・IT機能を駆使し、サーボプレス、特にトランスファプレスにおける成形の高度化や最適生産効率(成形性、コスト、生産速度、金型寿命、消費電力等)を達成する技術
- ウ．知能金型による金型の寿命予測技術の開発
金型内の各種センサーから取得したデータ等を用い金型修理時期や寿命を予測し、これを品質保証や生産計画に資する技術
- エ．インプロセスでの知能生産システムの開発

不良現象を自動的に感知、リアルタイムにインプロセスで補正して、歩留まりを向上させる技術

制御困難な場合は機械を停止し、不良発生を未然に防止する生産システム

検査の自動化に資する技術の開発

ア．3Dカメラ等を活用した自動検査技術

3Dカメラ等を活用して成形製品及び金型の自動検査を可能とする技術の高度化

イ．インライン検査技術

プレス加工製品の検査をインラインで行う技術の高度化

ウ．型トライ中の迅速3次元測定技術

材料の変形挙動を3次的に計測できる技術

エ．金型内センシング技術

金型の内部、金型の表面の状況や現象を把握し、不良現象を回避し、高度成形を実現するセンシング技術

(3) 環境配慮に対応した技術開発の方向性

洗浄工程の削減に資する技術の開発

ア．除去不要の潤滑剤開発

潤滑剤使用の低減化、ドライプレス化に資する技術の開発

ア．金型表面コーティングによるドライプレス技術

金型表面をコーティングすることにより金型と被加工材の摩擦を低減してドライプレス加工を可能とする技術

イ．被加工材表面コーティングによるドライプレス技術

被加工材表面をコーティングすることにより金型と被加工材の摩擦を低減してドライプレス加工を可能とする技術

ウ．無公害潤滑油、添加剤を低減した潤滑油による潤滑技術

極圧剤(塩素、硫黄、燐)等の添加剤を極力排除した潤滑剤による潤滑技術

エ．振動を利用した金属プレス加工技術

振動を利用して金型と被加工材の摩擦を低減するとともに、潤滑剤を減らし、成形性の向上に貢献する技術

周辺環境配慮に対応した技術の開発

ア．騒音・振動を抑えるプレス加工技術

プレス加工時に発生する騒音や振動を抑制する低騒音・低振動化技術

イ．安全で快適なプレス加工環境の構築

振動・騒音を低減し、かつ潤滑剤の使用が少なく、快適に作業を継続できるアメニティ空間の構築に資する総合的技術

省資源・省エネルギーのプレス加工に資する技術の開発

ア．E F M (Emission Free Manufacturing) の高度化

無洗浄・ドライ加工等のクリーン化、スクラップレス加工、成形プロセスの見直し等により省資源・省エネルギー・材料歩留まり率向上に寄与する総合的技術の高度化

イ．プレス加工製品の後加工・処理工程の低減技術

プレス成形後に後工程を必要としない成形技術の開発及び関連技術の高度化

ウ．複雑形状部品の塑性結合による熱処理エネルギー削減技術

熱処理が必要な複雑形状製品製造において、単純化形状部品の塑性結合する代替工法により熱処理等のエネルギーを削減する技術の高度化

エ．成形プロセスの短縮化技術

プロセスの短縮や金型の小型化によって省エネルギーを図る技術

オ．エコプレスの開発

コンパクト化、低消費電力、低振動騒音、安全性に優れたプレスの開発

(4) 技術革新を支える技術的基盤の構築の方向性

データベースの構築と活用に資する技術の開発

ア．材料特性、潤滑剤、成形特性に関するデータベースの構築とその活用に関する技術

イ．シミュレーション支援室の設置

中小企業を対象にネットワークを構築し、支援室の解析データ（プレス加工業者が提供したC A D・材料特性データを基に解析されたF E Mシミュレーション）をベースに金型製作のリードタイム短縮を図る

情報統合化に資する技術の開発及び環境整備

ア．プレス生産管理技術

設計・生産情報及び生産工程の情報を管理する生産管理技術

イ．経営管理システム

生産工程、受発注、社内ノウハウ等を管理する経営管理システム

工場の高度化に資する技術の開発

ア．温度制御技術

材料や機器の温度変化による問題を改善するために工場内やプレス加工周辺の温度を制御する技術

イ．クリーン化技術

微細化・高度化に伴い、埃や塵等の抑制が必要になるため、工場内やプレス加工周辺のクリーン化を実現する技術

ウ．省エネルギーの一層の向上

工場のエネルギー有効利用のための総合的効率化・高度化技術

エ．労働災害をなくす技術

労働安全の確保と生産性向上を両立させる技術

オ．労働意欲を高める作業環境の快適化

心理的に無理なく、かつ安定して労働意欲を向上させる作業環境の構築

成形用素材の高度化に資する技術

ア．高精度板材の開発技術

プレス加工製品の精度を向上させる観点から、素材金属板の厚さを全域にわたり一定にする技術及び製品精度の向上を阻害する残留応力を除去する技術

イ．成形性に優れた軽量化材料の開発技術

成形性を格段に高める観点からの合金成分制御、ナノレベルからの組織制御及び結晶方位制御技術

ウ．マルチスケール材料モデリングを用いたプレス加工用成形金属材料の開発手法の確立

微視的材料組織 - 巨視的機械的性質を予測するマルチスケールモデリングの発展と本予測に基づき高性能材料を計算機内で設計する手法の確立

エ．軽量化材料の温間・熱間域における変形特性評価手法の確立と材料モデリング

軽量化材料（アルミニウム、チタン、マグネシウム、高強度材）の高度な成形を達成する基盤技術としての、温間・熱間域における材料特性と成形特性を評価する手法、及び材料モデリング技術の確立

オ．成形性評価技術

多様な形状成形性を容易に評価できる試験評価技術の開発

3 金属プレス加工技術において特定研究開発等を実施するに当たって配慮すべき事項

(1) 取引慣行に関する事項について

金属プレス加工事業者及び川下製造業者等は、受発注時における諸条件やトラブル発生時の対処事項等を契約書等で明確にし、取引における不確実性の排除に努めることが重要である。特に金型図面についての取扱い、金型代金の支払方法や設計変更時の金型価格の扱い、量産終了後の金型保存、成形品の供給保証期間等については、明確にしておく必要がある。また、川下製造業者等は、金属プレス加工事業者等における数か月間にわたる金型製造期間や原材料費にかんがみて、金属プレス加工事業者の資金繰りを悪化させ技術開発能力を損なうことのないよう、代金の支払方法等について配慮すべきである。またV・A・V・E提案（購入している物品の価格低減や機能向上につながる改善提案を仕様に反映させること）を伴わないコスト低減要求の排除にも配慮すべきである。

さらに、金属プレス加工事業者及び川下製造業者等は、価格決定方法や原材料高騰時の対処方法の取決めによる取引の透明性の向上に努めるとともに、技術勉強会の共同開催や交流会の実施等による相互認識の醸成等、良好な取引関係構築に努めることが必要である。

(2) 知的財産に関する事項

金属プレス加工事業者は、持続的かつ戦略的な経営を行うために、自社が有する金属プレス加工技術に関する知的財産を認識し、自らの経営基盤として位置付けるべきである。知的財産の権利化に当たっては、権利化によって自社の技術や製品の優位性を保つことができる。

実施料の収入が見込める等の有利な条件に加え、権利化されるとともに公開される情報から独自の技術が流出するおそれがある、他社による権利の侵害を判断することが難しい等の不利な条件についても勘案した上で、経営戦略に照らしつつ、特許等の知的財産権を取得すべきか、又は専ら営業秘密として保持すべきかについて判断すべきである。

また、取引先へ図面を提供する場合には、取引先との間で、事前に権利の帰属、使用範囲等について明確に取決めをし、その保護に努めることが重要である。

プレス加工技術において特許を取得した場合、公開された情報から技術流出するおそれがあることや製品形状のみで特許の無断使用を判断することが難しいこと等から、プレス加工事業者は、自己の知的財産を専らノウハウとして保護する必要がある。さらに、必要に応じ、技術のブラックボックス化や不正競争防止法に基づく営業秘密として

管理することが重要になる。特に、取引先へプレス加工用金型図面等を提供する際にはノウハウ等の流出に留意することが必要である。

一方、川下製造業者等は、金属プレス加工事業者と共同で研究開発等を行う場合には、事前に知的財産権の帰属、使用範囲等について明確に取決めをすべきである。その際、金属プレス加工事業者の知的財産を尊重すべきである。

(3) 人材の確保・育成並びに技術及び技能の継承に関する事項

金属プレス加工事業においては、プレス加工技術の根幹となる工程設計、金型設計及び全工程を総括する生産技術者、さらに、技術全体を通観できる総合的知識を有する人材を育成することが必要である。また、我が国の発展を担ってきた優れた技能者・技術者が有する技術・技能を若い人材に確実に継承することも重要である。こうした育成には相当の長期間を要することから、積極的に人材の確保・育成を行っていくことが重要であり、従来手法に加え、情報技術等を積極的に活用することにより、技術・技能の蓄積と発展を促進していくことが必要である。また、若い技術者の確保の観点から、金属プレス加工技術の魅力や重要性の普及・啓発及び広報の工夫等を行うとともに、職場環境等の改善、さらに雇用の安定を図ることで高い定着率を維持する努力が必要である。

産官学に関する具体的な課題としては、金属プレス加工技術者の教育機関の設置、シミュレーションに関する教育の普及、大学、高専等の教育機関における素形材技術教育の整備、金属プレス加工技術に伴う伝承体制の整備等が挙げられる。

(4) 金属プレス加工事業者と川下製造業者等の情報提供等に関する事項

川下製造業者等が部品を調達する際に、金属プレス加工事業者の情報不足している状況にかんがみ、金属プレス加工事業者は、得意とする加工部品や技術力情報等を十分に川下製造業者等に発信し、新たな製品の創出等を促進していくことが重要である。

また、川下製造業者等は、設計・開発期間の短縮等の要因により、従来は川下製造業者等が行っていた技術開発を金属プレス加工事業者が行う機会が増している状況にかんがみ、技術開発の傾向や川下製造業者等が求める技術情報等を積極的に提供し、金属プレス加工事業者が効率的な技術開発を実施することができるよう配慮すべきである。

(5) 産学官の連携による技術開発等の活性化に関する事項

金属プレス加工事業者は、技術の高度化と新技術の創出により、川

下製造業者等の事業創出を支えていくことが必要であり、川下製造業者等及び大学等研究機関と連携し、効率的な技術開発を行っていくことが必要である。特に新技術の創出については、大学等研究機関の知見を活用することが望ましい。

また、大学や川下製造業者等で行われる高度な研究結果等が発表される学会や業界団体、公的機関との有機的連携を行い、技術開発等の活性化を図ることが必要である。特に、有限要素法等による成形シミュレーションを活用した成形不具合の予測や工程設計の最適化が今後とも重要度を増すことは必至であることから、産学官連携による若い世代のIT技術能力向上に資する施策が必要である。

(6) グローバル化及びその展開に関する事項

グローバル化の現状認識

情報・技術・人・物・資金のボーダーレス化が世界経済に大きな影響を与え、グローバル市場の需要と供給で価格が決まる一物一価の時代になってきている。こうした中で、金属プレス加工事業者には川下製造業者等との関係から一層のグローバル展開が求められている。ここでは、環境、通信、物流、人材、宗教等に配慮しつつ行われる人材確保、資金調達等多くの問題に対する取組が焦眉の課題となっている。

グローバル化に伴う製品製造の方向性

製造業のグローバル化が進む中、金属プレス加工業は日本と海外で生産する製品の峻別が必要になってきている。競争力は製品の品質(Q: quality)、価格(C: cost)、納期(D: delivery)が基本となり、グローバル化への対応は、安定した素材品質の確保、生産量・製品の種類の変動に対応できる設備、デジタル化によるグローバルな金型・成形データの共有化、海外人材の育成・定着等が重要になる。

国際競争に打ち勝つ国内生産は、素材から協力メーカーを含めた生産ネットワークが組める産業集積地としての利点をいかし、コストパフォーマンスの高いオンリーワン技術を目指して、高付加価値、高品質の製品を高効率に生産する技術が重要になる。特に設計図面を実製品に具現化する構想力、プレス製品設計、工程設計、金型設計、さらに摺り合せ技術を必要とする金型製作、量産加工技術等の知的資産のような企業の強みをいかす総合技術力を以て企業のブランド化へつなげる努力が必要となっている。

グローバル化に伴う人材問題

海外で工場を運営するには、経営・営業、総務・経理、生産技術、品質管理、生産管理・保全等の機能を受け持つ人材配置が必要である。

異文化の中でそれを理解し、日本のものづくり文化を基盤とした生産活動を推進するには総合的に高い能力を備えた人材が求められる。中小規模の金属プレス加工事業者にとって海外で高度な業務を遂行できる人材確保は、量的にも質的にも容易ではないが、前掲項目(3)「人材の確保・育成並びに技術及び技能の継承に関する事項」を踏まえ、解決に向けた努力が急務である。例えば熟練技能者・技術者の人材プール方式のシステム化や、各企業の個性を反映するオンリーワン技術によるものづくりが可能な技術者の育成システム等が重要であり、産官学の連携が不可欠である。

(7) 新たな産業分野の需要創出に関する事項

我が国の金属プレス加工業が培ってきた成形技術は関連技術の高度化と相俟って世界のトップクラスに位置しており、金属プレス加工業者はこの高度技術を以て新たな産業創出に立ち向かう努力を継続する必要がある。新たなニーズの発掘に関して幾分閉塞感のある現在、川下製造業者は川上業者の技術力の深奥を正確に理解し、川上業者は自らの技術が展開できると考えられる新たな分野を広く示すことが新たな産業創出に至る途となる。そこでは両者の不断の緊密な意志疎通が欠かせない。また、官や学はシーズ・ニーズ等全体を広くふかんし協調して川上・川下産業の努力を積極的に後押しする必要がある。