

(五) 粉末冶金に係る技術に関する事項

1 粉末冶金に係る技術において達成すべき高度化目標

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、粉末冶金に係る技術（以下単に「粉末冶金技術」という。）を有する川上中小企業者（以下「粉末冶金事業者」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

自動車産業は、21世紀に入り、ますます高まる地球環境保全問題やエネルギー問題に対処し、持続可能な循環型社会の実現に対応していかなければならない。そのため、水素やバイオ燃料等の燃料の多様化への対応、ハイブリッド車や燃料電池、電気自動車等の新動力の導入や単体効率の向上、軽量化等による燃費向上、走行抵抗の低減が自動車産業の課題である。また、自動車本体の環境への負荷の低減としてのリサイクル性や環境安全性も重要なテーマとなってきた。

自動車産業の国際競争力強化のため、生産性の向上に加えて更なる高付加価値化が求められており、粉末冶金技術に関する課題として、以下の課題が具体化してきている。

- ア．高機能化
 - イ．コスト低減
 - ウ．短納期化
 - エ．省資源・環境配慮
- 高度化目標

を踏まえた自動車に関する粉末冶金技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．CO₂排出量低減に寄与する軽量化技術の開発
- イ．地球環境保護に寄与する省資源・環境対応技術の開発
- ウ．グローバル化に対応する成形及び焼結技術の開発
- エ．高磁気特性技術の開発

(2) 情報機器・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

情報機器については、携帯電話、ノートパソコン、PDA、デジタルカメラ等のヒンジ部品、ボタン部品等に粉末冶金部品が使用される

量が近年飛躍的に伸びている。特に携帯電話においては、3G携帯、ワンセグ等を搭載する多機能付加価値型の携帯電話が日本国内はもとより海外においても大幅に伸びている。

また、家電においては、製造量は横ばいであるが、電動工具、電動歯ブラシ等に粉末冶金部品が多く用いられている。情報機器・家電産業の国際競争力強化のため、生産性の向上に加えて更なる高付加価値化が求められており、粉末冶金技術に関する課題として、以下の課題が具体化してきている。

- ア．高機能化
- イ．コスト低減
- ウ．短納期化
- エ．省資源・環境配慮
高度化目標

を踏まえた情報機器・家電に関する粉末冶金技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．製品の高性能化に対応する高精度化、高強度化技術の開発
- イ．小型軽量化に対応したネットシェイプ化、複合一体化技術の開発
- ウ．短サイクルの商品変化に対応する短期間の試作、量産化技術の開発
- エ．小型高機能化に対応するマイクロ部品の製造技術の開発

(3) 医療機器に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

粉末冶金による医療機器としては、施術器具、鉗子部品、歯科矯正用ブラケット、歯科治療器具が挙げられる。これらの製品は高信頼性が要求されることから、現状のステンレス以上の耐食性、強度、生体適合性、安全性が求められることが多く、粉末材料メーカーとのタイアップは必須であると考えられる。医療機器産業の国際競争力強化のため、生産性の向上に加えて更なる高付加価値化が求められており、粉末冶金技術に関する課題として、以下の課題が具体化してきている。

- ア．高機能化
- イ．コスト低減
- ウ．短納期化
- エ．省資源・環境配慮
- オ．安全性
高度化目標

を踏まえた医療機器に関する粉末冶金技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．必要機能に応じた材料の開発及び高機能部品の製造技術の開発
- イ．小型高機能化に対応するマイクロ部品の製造技術の開発
- ウ．多品種少量生産に対応する製造技術の開発

(4) その他伸長が期待される産業に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

ロボット及び自動化機器においては、医療福祉介護分野を始めとする様々な分野における活用を視野に入れた多機能ロボットの開発が急務とされており、国内においても様々なロボットの開発が製造業を中心に進んでいる。これらの製品には関節、駆動部品について、軽量化、安全性は必要不可欠である。

さらには航空宇宙産業関連部品等でも粉末冶金技術の応用が進んでいる。これらの産業の国際競争力強化のため、生産性の向上に加えて更なる高付加価値化が求められており、粉末冶金技術に関する課題として、以下の課題が具体化してきている。

- ア．高機能化
 - イ．コスト低減
 - ウ．短納期化
 - エ．省資源・環境配慮
 - オ．安全性
- 高度化目標

を踏まえたその他伸長が期待される産業に関する粉末冶金技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．多品種少量生産に対応する製造技術の開発
- イ．高機能化に資する製造技術の開発

2 粉末冶金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 に示した粉末冶金技術に対する川下製造業者等のニーズを見ると、粉末冶金技術に求められる技術開発の方向性は、主に高機能化、コスト低減、短納期化、省資源・環境配慮の4つに集約される。

(1) 高機能化に対応した研究開発の方向性

高強度化に資する粉末冶金技術

- ア．高密度化のための原料開発
- イ．2P - 2S (2回成形 - 2回焼結) 工法
- ウ．温間成形法

- エ．金型潤滑成形法
- オ．焼結鍛造技術
- カ．転造加工技術
- キ．合金粉末の開発
- 高精度化に資する粉末冶金技術
- ア．原料粉末の高精度化技術
- イ．高精度成形技術
- ウ．高精度焼結・熱処理技術
- 複雑形状化に資する粉末冶金技術
- ア．粉末充填技術
- イ．成形技術
- ウ．複合化技術
- エ．被削性向上技術
- 軽量化に資する粉末冶金技術
- ア．粉末を含む材料開発
- イ．薄肉成形技術
- 小型化に資する粉末冶金技術
- ア．微粉製造・活用による技術
- イ．小型成形装置等の開発技術
- 高磁性特性化に資する粉末冶金技術
- ア．磁束密度向上技術
- イ．損失低減技術
- ウ．最適設計技術
- その他特性の高機能化に資する粉末冶金技術
- ア．表面硬化技術
- イ．防錆技術
- ウ．多孔質応用技術
- エ．溶射技術
- (2) コスト低減に対応した研究開発の方向性
- 高速成形・焼結技術に資する粉末冶金
- ア．高速成形技術
- イ．高速焼結技術
- 一体化成形に資する粉末冶金技術
- ア．他素材との融合製造技術
- イ．接合技術
- 少量生産に資する粉末冶金技術

- ア．小ロット生産技術
 - イ．安価金型の製造技術
 - ウ．ラピットプロトタイピング技術
 - 加工レスに資する粉末冶金技術
 - ア．川下製造業者等との共同体制による設計システムの開発技術
 - イ．二次加工レス技術
 - ウ．ネットシェイプ成形技術
 - エ．熱処理レス技術（焼結・熱処理の一体処理技術）
 - 不良率低減に資する粉末冶金技術
 - ア．成形クラック防止技術
 - イ．焼結時の歪み防止技術
 - ウ．無編析粉末の開発
 - エ．焼結組織安定化技術
 - オ．評価設備及び技術
 - 自動化、生産速度の向上に資する粉末冶金技術
 - ア．自動化・可視化技術
 - イ．生産速度の向上技術
- (3) 短納期化に対応した研究開発の方向性
- 立ち上がりリードタイム短縮に資する粉末冶金技術
 - ア．成形シミュレーション技術
 - イ．製品設計、金型設計技術のデータベース化技術
 - ウ．三次元CAD・CAMの高度利用技術
 - 生産リードタイム短縮に資する粉末冶金技術
 - ア．ネットシェイプ・後加工極少化技術
 - イ．脱ろう・高速焼結技術
- (4) 省資源・環境配慮に対応した技術開発の方向性
- 省資源・環境対応に資する粉末冶金技術
 - ア．環境に優しい材料・製造技術
 - イ．省資源・リサイクル性向上技術
 - ウ．レアメタル代替材の製造技術
 - エ．トレーサビリティ関連技術
 - 省エネルギーに資する粉末冶金技術
 - ア．高熱効率焼結技術
 - イ．電気炉以外の焼結技術
 - ウ．省エネ・省ガス炉運転技術
 - エ．小型キャビティー内での高速焼結技術

オ．成形多数個取り技術

カ．高効率脱ろう技術

3 粉末冶金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) 知的財産に関する事項

粉末冶金事業者は、持続的かつ戦略的な経営を行うために、自社が有する粉末冶金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。

なお、中国を始めとするアジア諸国の技術面でのキャッチアップが急速に進展している一方で、日本からの技術流出も指摘されている。日本の粉末冶金業界としては、更なる高品質を目指す、材料の配合等をブラックボックス化するほか、多品種少量品でも利益が出るような生産技術の開発に努め、アジア諸国との差別化を図っていくことが望ましい。

また、粉末冶金事業者は、必要に応じ、川下製造業者等と連携した特許等の出願、管理を検討することも重要である。

一方、川下製造業者等は、粉末冶金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、粉末冶金事業者の知的財産を尊重すべきである。

(2) 取引慣行に関する事項

粉末冶金業界における不適切な取引慣行としては、銅等の材料費が高騰しているにもかかわらずコストダウンが要求される、償却期間の指示も無く金型の無料保管を要請される、量産品と同じ価格で補給品の製造を要求される、といったものがある。また、下請代金支払遅延等防止法等の基本的な法律の内容を十分に理解していない川下製造業者等も見受けられる。

今後、川下製造業者等に対して、業界を挙げて粉末冶金製造業の重要性をアピールするとともに、取引慣行改善に向けて理解を求めていくことが必要である。

そのために、粉末冶金事業者は、原価計算を行った上、自社製品の価値を取引先に伝え、不採算の受注は受けない、採算に合う受注にするための交渉を行う等の適正利潤を確保するよう努力が必要である。

また、不適切な取引慣行については素形材産業取引ガイドラインを示す等、見直しを求めていくことが必要である。

川下製造業者等においては、粉末冶金事業者の製造する製品への適正評価が、長期的には川下製造業者等の維持、強化につながるとの認識を持ち、必要に応じ、調達行動の見直しに取り組むべきである。

(3) 海外展開に関する事項

海外展開上の大きな問題として、設備投資負担や人的な問題がある。このため、投資負担を軽減する等の観点から、同業他社、川下製造業者等や関連業種の企業との共同出資を検討することが望ましい。

しかしながら、海外では取引慣行や雇用慣行等で日本とは大きく異なる点が多く、リスクも当然大きい。このため、業界団体は海外情報の収集・分析を支援するほか、既に海外に進出した企業の経験・ノウハウを業界内で共有できる仕組みを用意することが重要である。

(4) 同業種・異業種との積極的な連携に関する事項

粉末冶金事業者にとって川下製造業者等の高度なニーズに対応していくためには、粉末冶金製品単体ではなく、焼結後の機械加工、熱処理、めっき等異業種との連携強化がますます重要となっている。また、製品技術、生産技術の向上に向けた、材料メーカーとの共同開発もますます重要になるものと考えられる。さらに、産学連携も新たな需要開拓、技術の高度化を進める上で重要である。そのため業界団体は、川上・川下産業を含む異業種の業界団体及び学会とのネットワークを強化し、連携のための素地を構築するとともに、粉末冶金技術との融合が期待できそうな技術情報等を収集し、粉末冶金事業者に発信していくことが求められる。

(5) 多様な製品群への供給に関する事項

粉末冶金業界は売上の多くを自動車産業に依存している。この自動車産業との緊密な関係は、業界としては重要なものであるが、自動車産業にあまりに特化することは、必ずしも業界の健全な発展につながるには言い難い。自動車以外にも医療機器、航空機等の多様な製品群に部品を供給するような産業となっていくことが望ましく、粉末冶金製品ならではの特徴がいかせる製品分野を積極的に開拓していくことが重要である。特に医療機器、航空機等に対しては安全性について特段の配慮が必要である。これらの取組については、個別企業の取組に

加え、業界団体も異業種の業界団体とのネットワークを強化するほか、産学官連携のコーディネーター役を果たしていくことが重要である。

(6) 規格・標準化、規制に関する事項

粉末冶金製品は、今後、グローバルな供給要請が高まる可能性が高く、高品質製品の供給源として我が国の役割は、ますます重要になると考えられる。国内標準化のみならず、ISOでの国際標準化は、今後の我が国粉末冶金産業の世界的な市場拡大のため不可欠であり、多様な製品群に供給を行う上でも、国・業界団体等による評価方法の確立及び規格化が望まれる。

また、欧州等の諸外国による物質規制は、外国輸出に与える影響が大きいことから、諸外国関連団体と連携を取り、業界団体として製品、原料の分野における対応について、適切な情報把握と業界への伝達を行う必要がある。

(7) 人材の確保・育成に関する事項

優秀な人材を確保することは、健全な企業経営のために必要不可欠である。しかし、粉末冶金事業者にとって優秀な人材の確保は容易ではない。このため、製造現場の環境改善等により、粉末冶金製造業のイメージ向上を図ることが必要である。また、各社がシミュレーション等のITを駆使してベテランの「暗黙知」となっている熟練技能の要素を分析し、データ化、マニュアル化を進めていくことが望まれる。これらの取組については、産学連携も重要である。

(8) 粉末冶金製造業の社会的認知度向上に関する事項

粉末冶金産業に対する社会的認知度が十分でないことは、粉末冶金産業に係る各種課題の遠因であり、地域社会に粉末冶金産業の面白さを知ってもらうための取組等により粉末冶金産業に対する社会的認知度の向上に努めるべきである。その具体策として、個別企業による、学童の社会科見学や学生のインターンシップの積極的な受入れ等が挙げられる。

また、義務教育を始めとする学校教育において、ものづくりの魅力が必ずしも十分に教育されていないという現状を変革するため、業界団体は他の素形材産業団体とも連携しながら、学校関係者に対し、ものづくり教育の重要性をアピールしていくことが必要である。例えば、業界のホームページで教育向けの動画を視聴できる仕組みを作る、学校関係者に教育現場での活用を働きかけるといった取組が考えられる。