

(十三) 位置決めに係る技術に関する事項

1 位置決めに係る技術において達成すべき高度化目標

(1) 当該技術の現状

位置決めに係る技術（以下「位置決め技術」という。）は、工作機器（ボールねじ、直線運動用案内、クラッチ・ブレーキ、工具保持具、チャック、円テーブル、バイス、軸継手その他の金属加工機械、非金属加工機械等の産業機械に使用される機器をいう。以下同じ）単体、またはそれらを組み合わせ、NC装置、リニアスケール等の位置決めに関する機器を用いることにより、作業の対象物及び作業をする機械自身又はその要素を、目的とする位置に移動・停止する技術、その位置を保持する技術並びに位置を制御する技術である。位置決め技術の主な川下製造業者等の産業分野としては、工作機械、半導体・液晶製造装置、ロボット等が挙げられる。

工作機械やロボット市場のグローバル化に伴い、工作機器市場も成長傾向にある。我が国の工作機器製品は、国内外の川下製造業者等から高い評価を受けており、市場における競争力も高い。しかし、近年では、新興国等の台頭が当該技術分野でも顕著であり、新興国は、成長市場であるアジア地域を中心とした現地工場に対し、自らが低コストで製造した製品の積極的な導入を行っている。

(2) 当該技術の将来の展望

今後は、工作機械、半導体・液晶製造装置、ロボット等の川下製造業分野において、特に位置決め技術の高精度化や高速化への対応の要請が高まっていく。また、福祉機器、免震装置、再生可能エネルギーを始めとしたエネルギー産業分野で使用される機械及び機器等の国際市場が拡大しており、位置決め技術に対する需要も急速に高まっていく。

(3) 川下分野横断的な共通の事項

当該技術の川下製造業者等が抱える共通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川下製造業者等の共通の課題及びニーズ

ア. 高効率化

製品加工工程の効率を高め、納期短縮やコスト削減の実現、省エネルギー性の向上が求められている。

イ. 高精度化

製品加工に必要とされる精度はより高まっている。

ウ. 静音化・低振動化

様々な産業機械において、作業環境改善及び品質・効率向上の観点から静音化・低振動化のニーズは高まっている。また、福祉機器等の民生分野においては、利便性向上の観点からも静音化・低振動化が重要なニーズとなっている。

エ. 小型化・軽量化

様々な機械製品は一様に小型化・軽量化が進む傾向にある。特に、産業機械の安全性や動作性能の向上につながることから、小型化・軽量化のニーズは高まっている。

オ. 短納期化

製品の移行サイクルの早い情報通信機器産業等を川下に持つ工作機械や半導体・液晶製造装置製造業者において、製品の短納期化が求められている。

カ. 低コスト化

新興国等の低価格製品に対抗するために、製品の低コスト化が求められている。

キ. 安全性及び信頼性の向上

高効率化が進む様々な産業機械において、作業環境改善のための安全性及び信頼性に対するニーズが高まっている。工作機械では安全性及び信頼性への期待が高く、医療、福祉等の分野に用いられるサービスロボットは、特に安全へのニーズは高い。

②高度化目標

ア. 高速化・高精度化のための技術の向上

製品製造加工工程の効率を高めるための位置決め的高速化・高精度化の実現が求められる。

イ. 静音化・低振動化・低発熱化のための技術の向上

工作機器を用いた製品の静音化・低振動化・低発熱化を実現するための適切な部品で構成された工作機器による静音化・低振動化の実現が必要である。

ウ. 小型化・軽量化のための技術の向上

様々な機械製品の要素部品となる工作機器の小型化・軽量化の実現が求められる。

エ. 低コスト化のための技術の向上

工作機器の低コスト化を実現するための工作機器の標準化、機器生産の自動化等に資する技術開発が求められる。

オ. ソフトウェアの高度化

CADやシミュレーションを用いた工作機器の設計手法の最適化が必要である。

カ. 製造技術の高度化

変種変量・変期生産への対応やさらなる自動化設備導入等、川下製造業等における製品製造の高効率化に対応した工作機器の開発が求められる。

(4) 川下分野特有の事項

当該技術の川下製造業者等が抱える特有の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) 工作機械に関する事項

工作機械は、高速化のニーズが高いほか、省エネルギー性の向上も求められている。また、環境対応及びコスト低減の観点から、工具等の機構部品の使用期間の長期化に対応する技術が課題となっている。

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 省エネルギー性の向上
- イ. 加工液等への耐性向上

②高度化目標

- ア. 高剛性化
- イ. 耐遠心力性の向上
- ウ. 耐久性の向上
- エ. 寿命管理技術の向上
- オ. 切削油等への対応

2) 半導体・液晶製造装置等に関する事項

半導体や液晶製品の性能向上には製造環境の高度な制御が不可欠である。特に、クリーンルームにおいては高い空気清浄度基準を満たすことが求められており、製造装置からの発塵を厳しく抑制することが課題となっている。また、半導体・液晶の加工は真空・高温で行われるため、苛酷な動作環境への対応が求められる。

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 製造環境高度清浄化への対応

- イ. 真空環境への対応
- ウ. 高温環境への対応

②高度化目標

- ア. 低発塵化
- イ. 真空環境下での発生熱、ベーク熱対応
- ウ. 非磁性対応
- エ. 使用部材対応（潤滑剤、機器構成樹脂等）

3) ロボットに関する事項

医療、福祉等の分野において用いられるサービスロボットに対するニーズが高まっている。サービスロボットでは、複雑かつ多様な動作を求められることが多く機構が複雑となるが、同時に、極めて高い動作安全性や信頼性を確保するとともに、操作性や生体適合性等のユーザビリティを向上させることが重要な課題となっている。

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 複雑動作における厳格な安全性・信頼性の保障
- イ. 高いユーザビリティの実現（操作性・生体親和性・生体適合性等）

②高度化目標

- ア. ブレーキ機構等の安全性の向上
- イ. 破損防止等の信頼性の向上
- ウ. 動的機構等の操作性向上
- エ. 構造部材等の生体親和性・生体適合性向上

4) 情報通信機器、印刷機器、医療機器、エネルギー産業に関する事項

情報通信機器、印刷機器、医療機器、再生可能エネルギーを始めとしたエネルギー産業で使用される機械及び機器等において、小型化、大容量化、耐振動性の向上、高品質化、高精度化、高速化、有害化学物質の不使用、電磁障害等による人体への影響の低減等が求められている。

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

- ア. 省エネルギー性の向上
- イ. 環境配慮

②高度化目標

- ア. 有害化学物質の不使用

- イ. 電磁環境適合性の向上
- ウ. 低発塵化
- エ. 医療現場環境適合性の向上

2 位置決め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

位置決め技術に求められる技術開発の方向性を9点に集約し、以下に示す。

(1) 高精度化に対応した技術開発の方向性

- ①位置決め精度の向上

(2) 静音化又は低振動化に対応した技術開発の方向性

- ①工作機器の静音化又は低振動化

(3) 低発塵化に対応した技術開発の方向性

- ①工作機器、サーボモータ等の低発塵化

(4) コンパクト化又は軽量化に対応した技術開発の方向性

- ①工作機器及び電気制御機器等のコンパクト化又は軽量化

(5) 高効率化に対応した技術開発の方向性

- ①位置決め的高速化
- ②工作機器及び電気制御機器等の省エネルギー性の向上
- ③ソフトウェアの高度化・応用の推進

(6) 安全性又は信頼性の向上に対応した技術開発の方向性

- ①工作機器及び電気制御機器等の安全性向上
- ②工作機器及び電気制御機器等の信頼性向上

(7) 環境配慮に対応した技術開発の方向性

- ①工作機器及び電気制御機器等の人体への悪影響又は環境負荷低減

(8) 使用環境に対応した技術開発の方向性

- ①真空・高温環境下における加工
- ②切削油等の加工液に対する耐性向上

③医療現場環境で求められる安全性・信頼性向上

(9)工作機器及び電気制御機器等製造工程の高度化に対応した技術開発の方向性

- ①加工時間短縮
- ②生産設備・ラインの小型化・省スペース化
- ③変種変量・変期生産
- ④自動化設備の導入
- ⑤製造工程の安全性向上

3 位置決め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

厳しい内外環境を勝ち抜く高い企業力を有する自律型中小企業へと進化するためには、中小企業者は、以下の点に配慮しながら、研究開発に積極的に取り組み、中核技術の強化を図ることが望ましい。

(1) 今後の位置決め技術の発展に向けて配慮すべき事項

①産学官の連携に関する事項

川下企業、関連産業、公設試験研究機関、大学等と積極的に連携し、事業化に向けたニーズを把握しつつ、独創的な研究・技術開発を行うことが重要である。その際、自らが有する技術についての情報発信を適切に行い、円滑に研究開発が進むよう努めるべきである。

②人材確保・育成及び技術・技能の継承に関する事項

技術力の維持・向上に必要な人材の確保・育成のために、若手人材のリーダーへの育成に努めるとともに、ベテラン技術者とのペアリングによる研究管理等により、技術・ノウハウを若年世代へ円滑に継承していく必要がある。

③生産プロセスの革新に関する事項

製品開発過程においても、常に自動化、省エネルギー、省スペースといったプロセスイノベーションを意識した設備投資を検討していく必要がある。また、自由度の高い製造工程と生産性の向上を目指し、研究開発段階においても、積極的にIT活用を図ることが望ましい。

④技術体系・知的基盤の整備、現象の科学的解明に関する事項

公的機関が提供する標準物質・計量標準等の知的基盤を有効に活用しつつ、計測技術及びシミュレーション技術を用いて、自らの技術や技能の科学的な解明に努めるとともに、技術や技能のデータベース化

を図りながら技術体系を構築し、規格化及び標準化につなげていくことが重要である。

⑤知的財産に関する事項

自社が有する知的資産を正しく認識するとともに、公開することによって独自の技術が流出するおそれがある場合を除き、適切に権利化を図る必要がある。

川下製造業者等は、中小企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行うとともに、中小企業者が有する知的資産を尊重すべきである。

(2) 今後の位置決め関連業界の発展に向けて配慮すべき事項

①グローバル展開に関する事項

積極的に海外市場の開拓を図るために、ターゲットとなる市場のニーズに応じた製品開発を進める必要がある。海外展開を進める際には、競争力の源泉となる技術の流出防止を徹底することが重要であり、流出の懸念がある技術についてはブラックボックス化を進める等の対策を講じるべきである。

②取引慣行に関する事項

中小企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について契約書等で明確化することが望ましい。また、下請代金の支払遅延や減額等の禁止行為を定めた下請代金支払遅延等防止法や、取引対価の決定や下請代金の支払い方法等について、親事業者と下請事業者のよるべき基準を示した、下請中小企業振興法に定める「振興基準」を遵守し取引を行わなければならない。

③サービスと一体となった新たな事業展開に関する事項

単なる製品の提供に留まらず、ユーザーや市場ニーズを満足させるサービス・機能・ソリューションの提供を目指した研究開発を進めることが重要である。

④事業の継続に関する事項

自社の人材、インフラ、取引構造等について日頃から正確に把握し、災害等が発生した場合の早期復旧とサプライチェーンの分断防止のため、危機対処方策を明記した事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）を予め策定しておくことが重要である。

⑤計算書類等の信頼性確保、財務経営力の強化に関する事項

取引先の拡大、資金調達先の多様化、資金調達の円滑化等のため、中小企業者は、「中小企業の会計に関する基本要領」又は「中小企業

の会計に関する指針」に拠った信頼性のある計算書類等の作成及び活用に努め、財務経営力の強化を図ることが重要である。