

中小企業の特定期間ものづくり基盤技術の高度化に関する指針（抜粋）

（十二）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

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、位置決めに係る技術（以下単に「位置決め技術」という。）を有する川上中小企業者（以下「位置決め事業者」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）工作機械に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

工作機械は、加工時間短縮のために高速化へのニーズが高まるとともに、高速化に伴う高加減速や高速回転においても高精度な加工が求められる。また、機械の安全性及び信頼性への期待が高いほか、静音化・低振動化及び省エネルギー性の向上も求められている。

工作機械に用いられている位置決め技術に関し、以下の課題が具体化している。

ア．高剛性化・軽量化

イ．高速化

ウ．高精度化

エ．対遠心力性の向上

オ．安全性の向上

カ．耐久性の向上

キ．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、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。）の寿命の管理

ク．静音化・低振動化

ケ．省エネルギー性の向上

高度化目標

高剛性化・軽量化、高速化等のための位置決め技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．高精度化

イ．静音化又は低振動化

- ウ．高速化
- エ．省エネルギー性の向上
- オ．安全性又は信頼性の向上

(2) 半導体製造装置等に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

半導体製造装置は、微小な送りピッチを高速に位置決めすることが求められる。また、高速化に伴ってリニアモーターの採用が多くなる中、加減速が大きくなるため、振動や騒音への対処が必要である。

液晶パネル製造装置は、基板の大型化に対応した位置決め技術の高度化が求められており、搬送ロボットは位置決め再現性の向上が求められる。

また、これらの装置は、クリーンルームにおける空気清浄度の基準を満たす必要があるため、発塵を抑えることが求められる。

半導体製造装置等に用いられている位置決め技術に関し、以下の課題が具体化している。

- ア．高速化
- イ．高精度化
- ウ．静音化・低振動化
- エ．軽量化
- オ．低発塵化

高度化目標

高速化、高精度化等のための位置決め技術の高度化目標は、以下のとおりである。

- ア．高精度化
- イ．静音化又は低振動化
- ウ．低発塵化
- エ．コンパクト化又は軽量化
- オ．高速化

(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

医療、福祉等の分野に用いられるサービスロボットは、産業用ロボットと同様に安全で多様な動作及び静音化・低振動化が求められ、特に安全へのニーズは高い。また、産業用ロボットは、動作の高精度化及び高速化が求められている。

ロボットに用いられる位置決め技術に関し、以下の課題が具体化している。

ア．コンパクト化・軽量化

イ．安全性・信頼性の向上

ウ．静音化・低振動化

エ．高精度化

オ．高速化

高度化目標

コンパクト化・軽量化、安全性・信頼性の向上等のための位置決め技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．高精度化

イ．静音化又は低振動化

ウ．コンパクト化又は軽量化

エ．高速化

オ．安全性又は信頼性の向上

(4) その他に関する事項

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

ハードディスク駆動装置、印刷機械、医療機器その他の機械及び機器において、コンパクト化、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。

これらの位置決め技術に関し、以下の課題が具体化している。

ア．小型化

イ．高精度化

ウ．低振動化

エ．高速化

オ．有害化学物質の不使用

カ．電磁環境適合性の向上

キ．省エネルギー性の向上

ク．安全性の向上

ケ．低発塵化

高度化目標

小型化、高精度化等のための位置決め技術の高度化目標は、以下のとおりである。

ア．高精度化

イ．静音化又は低振動化

ウ．低発塵化

エ．コンパクト化又は軽量化

- オ．高速化
- カ．省エネルギー性の向上
- キ．安全性又は信頼性の向上
- ク．環境配慮

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

1 に示した位置決め技術に対する川下製造業者等のニーズをみると、部品加工の高精度化が、製品の性能及び機能の高度化にとって重要である。加工の高速化やワークの薄肉化に伴い、把握精度の維持や高加減速での高精度な位置決めが難しくなることから、高精度を維持できる位置決め技術の向上が求められる。

また、静音及び低振動へのニーズは、製品だけでなく生産ラインにおいても高まっている。工作機械のみならずロボット、医療機器等多くの機械及び機器で高速化が進み、静音化・低振動化の向上が期待されている。

さらに、クリーンルームにおける空気清浄度のニーズから、半導体製造装置等において低発塵化が、また、安全で多様な動作の実現等のニーズから、コンパクト化又は軽量化が求められる。

生産効率の向上は、コストや納期に好影響を与え、グローバル市場における競争力の維持及び強化に不可欠である。加工時間短縮や工程削減だけでなく、省エネルギー性の向上等の高効率化も必要となる。

その他に、工作機器、電気制御機器、サーボモーターその他の電動機（以下「電気制御機器等」という。）の安全性の確保とともに、耐久性、寿命管理等の信頼性の向上が求められており、また、人体への悪影響や環境負荷の低減も求められている。

以上より、位置決め技術に求められる技術開発課題は、高精度化、静音化又は低振動化、低発塵化、コンパクト化又は軽量化、高効率化、安全性又は信頼性の向上、環境配慮の7つに集約される。

- (1) 高精度化に対応した技術開発の方向性
位置決め精度の高度化技術の研究開発
- (2) 静音化又は低振動化に対応した技術開発の方向性
工作機器の静音化又は低振動化に関する技術の研究開発
- (3) 低発塵化に対応した技術開発の方向性
工作機器、サーボモーター等の低発塵化技術の研究開発
- (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

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に関する研究開発

(5) 高効率化に対応した技術開発の方向性

位置決め的高速化技術の研究開発

工作機器及び電気制御機器等の省エネルギー性の向上に関する研究開発

(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

工作機器及び電気制御機器等の安全性の向上に関する研究開発

工作機器及び電気制御機器等の信頼性の向上に関する研究開発

(7) 環境配慮に対応した技術開発の方向性

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の低減に関する研究開発

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

(1) 取引慣行に関する事項

位置決め事業者は、技術力の向上やそれに伴う製品の高付加価値化について、営業及び販売の際に川下製造業者等に提示し、説明すること等により、川下製造業者等からの継続的な値引きの要求に自ら対応していくべきである。

(2) 研究開発に関する事項

新たな技術の開発が求められる位置決め技術は、ソフトウェア、機器、材料等の複合的な開発が求められている。このため、各事業者の単独での研究開発は困難であり、位置決め事業者は、大学、他の企業等と共同で研究開発に取り組むことも検討すべきである。また、そのための研究開発資金の確保に努めるべきである。

(3) 設備投資に関する事項

位置決め事業者は、精度の向上、表面処理技術の向上、コスト低減、短納期化その他の改善が求められており、競争力を高めるためには、これらに対応するための新たな設備投資を考慮すべきである。また、熟練技術者が減少していくことを踏まえ、加工機械設備の自動化、ワーク取付け治具の改善等、熟練技術者がいなくても加工精度が安定して維持できるような設備の導入についても考慮すべきである。

(4) 人材確保及び育成に関する事項

位置決め事業者は、位置決め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、大学、高等専門学校、工業高校等から

インターンシップによる学生の受入れを促進する等、若い技術者の確保に努める必要がある。また、若い技術者の確保と併せ、熟練工等経験を有する優れた技術者の確保も重要である。また、人材の育成のための教材やカリキュラムについては、大学、高等専門学校等を利用して行われる人材の育成に関する事業を活用することも考慮すべきである。その他、退職者等の人材の国内における活用も検討すべきである。

(5) 技術及び技能の継承に関する事項

位置決め事業者は、後継者育成のために、大学、高等専門学校等の活用を考慮すべきである。また、少子高齢化が加速する中で、人の技術に頼らない方法で技術及び技能を継承していくためには、従来五感を駆使していた測定技術等についてデジタル化が求められている。例えば、組立て検査や材料成形過程における波形を用いた検査技術の異音検知技術、粘度検知技術、金属研磨工程や表面処理工程における光学技術を用いた検査技術、表面粗さ検査技術等のデジタル化の必要性に留意すべきである。

(6) 産学官連携に関する事項

位置決め事業者は、共同研究開発を推進するため、研究課題を有している大学、他の企業等との共同開発体制を自ら組むことに努めるべきである。また、産学官共同の企業コンソーシアム等に対する公的研究開発支援を有効活用することを考慮すべきである。

(7) 知的財産に関する事項

位置決め事業者は、持続的かつ戦略的な経営を行うために、自社が有する位置決め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。また、国際展開をする際には、海外において知的財産に関する問題に直面する可能性があることから、その対策として、必要に応じ国際特許の取得についても考慮する必要がある。

川下製造業者等は、位置決め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、位置決め事業者の知的財産を尊重すべきである。

(8) 規格化及び標準化に関する事項

電気制御機器等の製造業者は、メンテナンスの迅速化及び効率化のため、構成する要素の部品の診断、ステータス、寿命情報等のメンテナンスに関する情報の標準化への努力が求められている。また、それに伴い寿命試験、信頼性試験の加速化のための技術に関する研究開発の推進が必要である。