

## (九) 動力伝達に係る技術に関する事項

### 1 動力伝達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

動力伝達に係る技術（以下「動力伝達技術」という。）は、機械の動力・運動エネルギーを伝達する技術であり、具体的には歯車、カム、チェーン、ベルト等の部品の組み合わせによって実現される。動力伝達技術は輸送機械、産業機械、航空機等に代表される機械及び装置等において動力伝達、回転軸の変換、回転速度の加減速等を行う基盤的な技術である。

動力伝達技術の主な川下製造業者等の産業分野としては、自動車、産業機械、建設機械、ロボット、事務機器及び発電等が挙げられる。これら川下製造業者等においては、より高精度、高強度、小型・軽量化、低騒音化等に対するニーズが高まっているところであり、特に大型歯車及びプラスチック歯車において高強度化、長寿命化の進展が顕著である。また、エネルギー関連産業等の新しい産業において活用される大型歯車においては、高強度化、長寿命化はもとより、振動、騒音の大幅な低減技術が望まれている。

また、近年、グローバル化の進展によって動力伝達技術の高度化のみならず、新興国との競争を想定した低コスト化が求められている。また、海外で事業を展開する際の国際規格批准への対応も重要な課題である。

#### (2) 当該技術の将来の展望

歯車及びチェーン等の動力伝達装置は継続的に使用されるため、高強度化、超寿命化、低騒音化及び低振動化に向けた研究開発が行われている。また、製品の高強度化・長寿命化のみならず、動力伝達装置の寿命診断技術も進展しつつある。現在、動力伝達装置の寿命診断は、主として熟練者の経験を基に視覚的、感覚的な判断に頼る部分が多いが、将来的には光（レーザ）等による表面把握技術を応用した非接触による早期損傷発見技術、早期損傷診断技術の開発が進められる。

今後は、IT技術を活用したシミュレーションの向上により、動力伝達装置の高精密化・複雑形状化の大幅な促進が見込まれている。また、IT技術は製造のみではなく、測定や品質管理にも導入され、より高付加価値な動力伝達装置が製造されるようになりつつある。

我が国の事業者は、新興国メーカーとの競争が厳しさを増していることから、高付加価値な動力伝達装置を製造する技術を高めていくと

ともに、柔軟な製造システムによって川下製造業者等からのニーズに  
応えていく必要がある。

### **(3) 川下分野共通の事項**

当該技術の川下製造業者等の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. 低騒音化**

動力伝達機構も含めた機械装置やその周辺環境に対する騒音規  
制の厳しさが増している。また、より快適な作業環境の実現や使  
用感の向上も重要な課題である。さらに、産業用ロボット等にお  
いては低騒音化が機械の安全性に直接的に影響することから、動  
力伝達技術の低騒音化への対応が必要とされている。

##### **イ. 強度・耐久力の向上**

我が国の製造業は、新興国との競争による継続的なコスト削減  
を求められており、動力伝達装置の強度、耐久性の向上を通じた  
コスト削減が求められている。また、川下製造業者等、消費者の  
環境に対する意識の高まりにより、省資源化、省エネルギー化に  
寄与する動力伝達装置の強度及び耐久力の向上に対するニーズ  
が一層高まっている。

##### **ウ. 高精度化**

近年、川下製造業者等ではより高い付加価値を持った製品開発、  
多様な製品開発が行われており、動力伝達事業者に対してもより  
高い制御と高い動力伝達効率を実現する高精度化に対応した技  
術が求められている。

##### **エ. 生産工程の改善**

我が国製造業では、継続的なコスト削減が行われており、生産  
工程においては、動力伝達装置の加工工程の合理化等によるコス  
ト削減、製造プロセスの改善による高品質化及び短納期化が強く  
求められている。

##### **オ. 小型・軽量化**

川下製造業者等や消費者意識の変化によって、省資源・省エネ  
ルギーに対する意識が高まってきている。そのような中、動力伝  
達装置についても小型化、軽量化の課題及びニーズが高まってい  
る。また、川下製造業者等のニーズの多様化により、より精密で

小型な動力伝達技術が必要とされている。

#### カ. 動力伝達装置の形状精度の測定及び解析技術の向上

動力伝達装置の小型化、軽量化、高精度化、多様な動力伝達装置の開発等に対応する測定技術の向上、国際規格等に対応するための品質解析技術が求められている。

### ②高度化目標

#### ア. 低振動・低騒音化のための技術の向上

動力伝達装置を起振減とする振動及び騒音を低減させる動力伝達装置が求められる。

#### イ. 高強度化のための技術の向上

動力伝達装置のサイズアップによらない高強度を実現する動力伝達装置が求められる。

#### ウ. 高精度化のための技術の向上

より高い制御と動力伝達効率を実現し、国際規格に準ずる高精度な動力伝達装置が求められる。

#### エ. 生産工程の改善

動力伝達装置の生産及び加工工程の合理化によるコスト低減、高品質化及び短納期化、試作等に対応するための柔軟な加工工程の実現が求められる。

#### オ. 小型・軽量化のための技術の向上

精密で小型な動力伝達技術及び省資源・省エネルギー化に資する小型・軽量動力伝達装置が求められる。

#### カ. 動力伝達装置の形状精度の測定技術及び解析技術の向上

動力伝達装置の形状、状態を把握する測定技術の開発と、動力伝達部品を組み入れたユニットを解析する技術の向上が求められる。

### (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) 航空・宇宙産業に関する事項

航空・宇宙産業においては、防衛関連、民生航空機及び宇宙輸送機の高速度化や大型化、航行距離の長距離化等に伴って、軽量化、高強度化及び極限環境での使用に耐えうる設計や技術革新がなされている。

#### ①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

ア. 構造部材等の高機能付与

②高度化目標

ア. 新素材の加工技術の向上

2) 環境・エネルギー産業に関する事項

環境・エネルギー産業は我が国の戦略的な成長分野であり、動力伝達技術に関しても今後成長が見込める分野である。特に、風力発電装置については動力伝達装置が基幹部品となっている。

①川下製造業者等の抱える課題及びニーズ

ア. 大型化

イ. 低騒音化

②高度化目標

ア. 大型化に対応した技術の向上

イ. 低騒音化に対応した技術の向上

2 動力伝達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

動力伝達技術に対する川下製造業者等の課題及びニーズに対応するための技術開発の方向性を5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歯車の高精度加工

②非単純形状歯車

(2) 低騒音化に対応した技術開発の方向性

①面粗度向上

②ベルト、チェーン等の低騒音化

(3) 高強度化又は長寿命化に対応した技術開発の方向性

①歯車、チェーン等の高強度化又は長寿命化

②大型歯車等の高強度化

③プラスチック歯車の高強度化

(4) 生産の効率化に対応した技術開発の方向性

①工作機械の低コスト化

②歯車の高効率歯面研削技術等の生産能率の向上及び生産工程数の

## 低減

- ③難削材加工
- ④加工法の多様化・最適化
- ⑤シミュレーションの精度向上
- ⑥開発及び試作の短期化

### (5) 測定技術又は品質管理技術の向上に対応した技術開発の方向性

- ①高精度歯車精度測定、高能率歯車精度測定
- ②品質管理の評価

## 3 動力伝達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) 今後の動力伝達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、関連企業、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する必要がある。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) 今後の動力伝達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。