

### (1) 当該技術の現状

#### ■定義

真空に係る技術は、大気より低い圧力の気体で満たされた空間の力学的、物理的、化学的性質や、気体プラズマ、荷電粒子の性質を利用する技術である。

#### ■主な川下製造業者等の産業分野

ロボット、医療、環境、エネルギー、自動車、航空宇宙、材料、食品等

#### ■現状

近年では、半導体製造業等、先端産業を含む様々な産業で低発塵化による歩留まりの改善、故障率の低減等による生産性向上の取組みがなされている。また、川下製造業者等では高機能化のために新素材を用いることが多くなってきており、真空技術を有する川上・川中事業者が、川下事業者のニーズを的確に捉えるために、川下事業者と連携を図りながら、川下の生産プロセスを研究開発する事例が増えている。

### (2) 当該技術の将来の展望

真空装置については、より過酷な条件での使用に対応するため、特に耐熱、耐腐食、耐化学薬品性、耐久性の高い装置の開発が進む。今後、ICT分野の活用によって装置の事故及び故障診断・予測システムの開発が大きく発展する見込みである。さらに、ICT分野との融合だけではなく、これまでにない新しい真空機器の開発が進展している。川下製造業者等のニーズは多様化する一方であることから、新しいニーズを満たすことが出来る新しいコンセプトを持った真空機器の継続的な開発が求められていく。

### (3) 川下分野横断的な共通の事項

#### ①川下製造業者等の共通の課題及びニーズ

- ア. 顧客と連携した応用プロセス
- イ. 生産性の改善
- ウ. 低コスト化
- エ. 生産装置の最適化
- オ. 環境負荷低減

#### ②高度化目標

- ア. 顧客ニーズに対応した応用プロセスの実現
- イ. 生産性の改善に向けた技術の向上
- ウ. 生産コストの低減に向けた技術の向上
- エ. 生産装置の最適化に向けた技術の向上
- オ. 環境負荷低減に向けた技術の向上

### (4) 川下分野特有の事項

#### 1) 情報家電に関する事項

##### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 超クリーン成膜の実現

##### ②高度化目標

- ア. 高真空技術の確立
- イ. ガス供給系技術の向上
- ウ. 大容量排気システムの高度化

#### 2) ロボットに関する事項

##### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 極限環境に対応した部品製造技術の実現

##### ②高度化目標

- ア. 極限環境対応部品を実現するための高真空技術の確立

#### 3) 医療に関する事項

##### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 医療安全性の確保

##### ②高度化目標

- ア. 医療安全性を実現する真空技術の確立

#### 4) 環境・エネルギーに関する事項

##### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 長期安定性デバイスの実現

##### ②高度化目標

- ア. 長期安定性デバイスを実現するための真空技術の確立

#### 5) 自動車に関する事項

##### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

- ア. 高品質・高信頼性デバイスの実現

##### ②高度化目標

- ア. 高品質・高信頼性デバイスを実現するための真空技術の確立

#### (4)川下分野特有の事項つづき

##### 6)航空宇宙に関する事項

###### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 極限環境に対応した部品製造技術の実現

###### ②高度化目標

ア. 極限環境対応部品を実現するための高真空技術の確立

#### 2 真空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)応用プロセス研究に関する方向性

- ①川下製造業者等と連携し、川下製造業者等の生産プロセスを改善するためのプロセス開発
- ②川下製造業者等のニーズを把握するための川下製造業者等と協力した研究開発

##### (2)生産性の向上に対応した研究開発の方向性

- ①均質な製品生産及び歩留まり向上
- ②事前メンテナンスの通知機能や自己故障診断機能を付加した真空プロセス装置等による故障率低減
- ③メンテナンス時間の短縮化、ワンタッチでの部品交換機構
- ④真空システムや排気システムの最適化等による排気時間の短縮化

##### (3)生産コストの低減に対応した研究開発の方向性

- ①真空システム及び排気システムの省スペース化、省エネルギー化
- ②プロセス装置の小型化
- ③不必要時の機器停止及び無負荷時の通水制御等真空システムの詳細制御による省エネルギー化
- ④メンテナンスコストの低減(真空システムや排気システム等の修理やオーバーホール時の部品の低価格化、分解組立て工数の低減等)
- ⑤長寿命化(真空部品や機構部品等)

##### (4)生産装置の最適化に対応した研究開発の方向性

- ①真空システムと製品製造プロセスとの一体化

によるシステム稼働率の向上(MTBF延長)

- ②耐食性・放出ガスの低減・低発塵化(真空構成材料、真空排気システム、真空計測システム等機器の高性能化、高機能化)
- ③腐食や汚染に対する真空計測器及びガス流量制御装置の防御機能
- ④金属材料表面を清浄かつ平滑に仕上げる加工
- ⑤外部ラインとの一体化工程制御、トレーサビリティ管理のための情報通信
- ⑥スタンドアロンシステムにおける危険察知警報や緊急自動停止、緊急停止操作等安全機能の付加
- ⑦ICT機能による排気システム、真空システム、各種センサ等の一括真空管理システムの構築

##### (5)環境負荷低減に関する方向性

- ①低環境負荷(低地球温暖化係数)ガスを用いた真空プロセス装置(主にドライエッチング装置、プラズマCVD装置、MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)装置等)
- ②高環境負荷ガス(PFCs(Perfluorinated Compounds)ガス類)の無害化処理のための高性能排ガス処理装置(除害装置)