② 高度化目標
ア．一体部品・複雑形状部品加工対応
イ．薄肉形状・中空形状加工対応
ウ．難削材（耐熱合金、チタン合金等）加工対応
エ．新材料（ＣＦＲＰ等）加工対応

4）医療機器に関する事項

今後の高齢化社会において医療機器の高度化は必要不可欠である。しかし、例えばインプラント等では、欧米企業の競争力が高く、日本人の体格にあった製品の入手が困難等の問題点がある。また、人体に適用される医療機器の開発においては、患者への負担軽減や患者の早期の社会復帰等が重要な課題である。そこで、製品の長寿命化に向けた高硬度材（高強度セラミックス、コバルトクロムモリブデン合金等）や、生体適合性及び生体親和性の高い材料、生体修復機能材料等の新材料開発が進んでいる。さらに、個々の患者に適合した形状を実現するオーダメード対応が必要になるが、医療費抑制のための低コスト化も重要であり、加えて安全性の向上も必須である。

① 川下製造業者等の抱える課題及びニーズ
ア．生体適合性向上
イ．寿命向上
ウ．カスタムメイド化
エ．リビジョン対応
オ．プラズマガス滅菌化
カ．手術手技の簡素化（操作性向上）
キ．低侵襲化

② 高度化目標
ア．新材料（樹脂材料等）加工対応
イ．難削材（チタン等）加工対応
ウ．複雑形状加工対応
エ．ソフトウェアを利用したカスタムメイド対応

5）エネルギー機器に関する事項

近年、低炭素社会実現の要請から再生可能エネルギーを中心とする多様な発電方法が注目されている。風力発電や水力発電用機器では、複雑形状部材や大型部品、新材料による高効率化が重要となる。

① 川下製造業者等の抱える課題及びニーズ
ア．高効率化
イ．複雑形状化

② 高度化目標
ア．複雑形状部材加工対応
イ．大型部品加工対応
ウ．新材料加工対応

6）光学機器、バイオ機器、半導体製造装置等に関する事項

光学機器やバイオ機器等では、ガラス等の超精密な微細加工技術が重要な基盤技術である。これらの材料は非常に脆く切削加工技術の適用が困難であったため、従来はケミカル加工等の方法により加工が行われてきたが、近年、加工効率等の問題から切削加工技術へのニーズが高まっている。

また、半導体ウエハーの大径化に伴う半導体製造装置の大型化や、各種部品の一体化に伴う大型化の流れもあるが、形状が大型化しても要求される精度は現状並み又はそれ以上と厳しくなっている。

① 川下製造業者等の抱える課題及びニーズ
ア．切削加工技術の応用拡大
イ．大型部品の高精度化

② 高度化目標
ア．新材料（ガラス等）加工対応のための技術の向上
イ．大型部品に対応した高精度化のための技術の向上

2　切削加工に係る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

切削加工技術に求められる技術開発の方向性を５点に集約し、以下に示す。

⑴ 高精度・微細化に対応した技術開発の方向性

① 面精度向上
切削の高速化、工具の切削性能向上、熱変形の抑制・補正の向上、振動の抑制・制御の向上、機上形状・寸法計測・補正の実用化等

② 形状精度向上
位置決め分解能向上、熱変形の抑制・補正の向上、機上形状・寸法計測・補正の実用化等

③ 加工形状の微細化
極小工具、位置決め分解能向上、熱変形の抑制・補正の向上、振動の抑制・制御の向上等

⑵ 高効率化に対応した技術開発の方向性

① 多品種少量、一品加工
多軸・複合工作機械の高度化（高剛性化、運動精度向上等）、ソフトウェアの高度化・応用推進（ＣＡＤ・ＣＡＭ・ＣＡＥ、加工シミュレーション、切削条件等各種データベース化等）、機上形状・寸法計測、補正の実用化

② 主軸回転・送りの高速化（高加減速化、新加工方法の確立等）、加工時間の短縮化

③ 段取り回数・時間の削減
多軸・複合工作機械の高度化（高剛性化、運動精度向上等）、ソフトウェアの高度化・応用推進（ＣＡＤ・ＣＡＭ・ＣＡＥ、加工シミュレーション、切削条件等各種データベース化等）、新加工方法の確立、機上形状・寸法計測、補正の実用化等

④ 加工条件設定の容易化
ソフトウェアの高度化・応用推進（ＣＡＤ・ＣＡＭ・ＣＡＥ、加工シミュレーション、切削条件等各種データベース化等）等

⑤ 仕上げ工程の削減
切削加工の精度向上（研削・研磨等）等

⑶ 高付加価値化に対応した開発の方向性

① 難削材・新素材加工
材料に適した工具・加工条件の確立、新加工方法の開発等

② 部品の一体化への対応
多軸・複合工作機械の高度化（高剛性化、運動精度向上、複合加工の多様化等）等

⑷ 環境対応に向けた開発の方向性

① 工作機械の小形・軽量化
工作機械構造材料への新素材応用、工作機械要素の小形化等

② 切削液の水溶性化
切削液の高性能化、最適工具及び加工条件の確立等

③ 切削液の使用量削減
ドライ・ニアドライ加工の実用化等

④ 消費エネルギー削減
工作機械要素の小形化・軽量化、工作機械モータの高効率化及び周辺機器等の省電力化等