⑤　環境負荷評価
ＬＣＡによる環境負荷評価、総合環境負荷低減
⑥　現場環境改善
作業現場環境の改善（油等による汚れ防止、工業炉等の放射熱抑制、コージェネレーション設備・省エネルギー設備の導入）、安全性向上と標準化

3　熱処理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。

⑴　今後の熱処理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。

⑵　今後の熱処理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。

（十八）　溶接に係る技術に関する事項

1　溶接に係る技術において達成すべき高度化目標

⑴　当該技術の現状

溶接に係る技術（以下「溶接技術」という。）は、一般には二つの素形材の重ね合わせ部等において、接合する部分を溶融状態にし、必要に応じて溶加材を補充しながら凝固させて接合する方法（融接法）が広く利用されている。

融接の方法には大きく分けて、ガスの燃焼エネルギーによって金属を溶融し接合するガス溶接、アーク放電によって生じるアーク熱を利用して金属を溶融し接合するアーク溶接、接触部を通電させた際に生じる抵抗熱によって金属を溶融し接合する電気抵抗溶接がある。また、高速電子ビーム流を高真空や低真空中におかれた溶接物に照射して溶融し接合する電子ビーム溶接、レーザ光をレンズで集束して材料に照射して溶融し接合するレーザ溶接等の精密溶接も注目されている。

そのほかに金属を接合する方法としてはろう接がある。ろう接とは、接合したい金属と金属の間に溶かした金属（ろう）を満たして接合する方法であり、ろう接に用いる金属の融点によって、ろう付けとはんだ付けに分類される。さらに、溶融金属を用いない素材同士を固体のまま接合する固相接合がある。融接法では脆弱な溶接となる難接合材や異材の接合に対応した技術として、固相接合の一種である摩擦圧接が注目されている。

これらの溶接技術は構造物等を製作する上で不可欠な技術であり、溶接部に発生した欠陥による破壊を防ぐ技術的な取組が積極的に行われている。溶接材料・溶接機の開発、自動化等の技術開発と応用により、溶接技術の信頼性は大幅に向上している。また、溶接能率向上によるコスト削減等に対しては、多電極溶接・レーザとアークの組み合わせ溶接（ハイブリッド溶接）等、新たな技術も開発され実用化されている。近年では、固相接合の一種で、高速回転のピンを接合部に挿入し、摩擦熱で接合材を高温に加熱するとともに軟化した両金属を混合させる摩擦攪拌接合（ＦＳＷ）の開発が進められ、主に鉄道車両や自動車等に用いられるアルミニウム構造材への導入が進んでいる。

溶接技術における主な川下製造業者等の産業分野としては、自動車、建設機械、発電、工業用等プラント、鉄道・船舶・鉄鋼構造物・橋梁等、航空・宇宙、電子機器等が挙げられる。

⑵　当該技術の将来の展望

溶接技術は今後、溶接部の品質に対して一層高い信頼性が要求されるとともに、溶接能率の向上、自動化の促進、作業環境の改善が進められる。

他方、前述のとおり、摩擦攪拌接合は、運輸機器のアルミニウム構造材への導入が進んでいるが、アルミニウム以外の材料の接合及び異材接合に対し、当該技術の利用が可能となれば接合技術が大きく変化し、作業効率・環境対策等の向上への貢献が期待できる。今後、摩擦攪拌接合等の新しい接合・溶接プロセスの開発が急速に進み、幅広い材料を対象とした新溶接・接合技術と従来からの溶接技術の使い分けが、実機で適用されることが期待される。