イ．省エネルギー化の実現

冷凍空調設備の多くは停止することなく稼動し続けることが求められるため、川下事業者にとってエネルギー消費の負担額は他の設備に比して大幅に大きいものとなる。このため、川下事業者のコストダウンにつながるエネルギー効率と断熱性に優れた冷凍空調設備に対するニーズは高く、冷凍空調事業者は熱交換器や圧縮機（コンプレッサ）、断熱材料、搬入・搬出口における熱損失削減のための設備（例えば、エアカーテン、高速シャッター、外気と連動した高効率冷凍システム等）の改善、蒸発温度のより精密な制御技術によるデフロスト削減等により、省エネルギー効果を高めていくことが強く求められる。

また、食品工場における冷却・加熱のプロセスにより発生する排熱を積極的に活用していくことも重要である。

ウ．低騒音化の実現

一般的に、冷凍空調設備には、圧縮機（コンプレッサ）を用いて冷媒を循環させ、冷媒の圧縮・凝縮・膨張・蒸発のサイクルを繰り返す、蒸気圧縮式冷凍方式が用いられる。しかし、このサイクルにおいて圧縮機等の駆動部や細管部からある程度の騒音、振動が発生することが免れない。また、プレート製氷設備から大きな騒音、振動が発生する事例も報告されている。そうした中、食品を扱う流通業者や加工業者には住宅が密集する地域において営業、操業を行う者が少なくないが、使用する冷凍空調設備の機器から発生する騒音と振動が、住民からの苦情の原因となっている例も見られる。このため、低騒音化を実現するための技術の開発が求められる。

エ．廃棄物の縮減

全世界の人口が増加している中において、食生活における必要以上の食品の供給や、コールドチェーンの不備による食品廃棄物の増大は、防ぐべき事項である。そのため、コールドチェーンの途上における昇温、冷却不足等による食品の劣化や氷等による傷等の見た目の劣化等による廃棄を極力抑制し、食品廃棄物の量を低減するための冷凍空調技術の開発が求められる。

オ．冷媒管理への対応

冷凍空調設備に使用されている冷媒にはフロン類が多く使用されてきたが、オゾン層を破壊するフロン類冷媒は、我が国ではすでに新規機器に用いる用途としての生産・輸入が段階的に廃止されており、代替フロンであるＨＦＣ（Hydro Fluoro Carbon）も地球温暖化係数（ＧＷＰ：Global Warming Potential）が大きいことからその排出抑制対策が求められている。そのため安全性や効率の確保を前提にアンモニアや二酸化炭素等の自然冷媒の採用、ＧＷＰの低い冷媒の開発、それを活用した冷凍空調機器の開発や実用化が求められる。また、冷媒漏えいの防止や早期の検知、冷媒回収を容易にする設計等の冷媒管理への対応が望まれている。

カ．製造工程の短期化

冷凍空調技術は、温度・湿度・気流・ガスの測定や管理を行うもので、真空乾燥、配管、部材の接合、冷媒管理、計装、溶接、製造工程の管理といった多様な要素技術から構成されており、多段階にわたる工程に分かれている。このため冷凍空調設備は産業機械の中でも受注から納品までの期間が概して長期化しがちであり、部分的に効率を高める技術やシステム全体を最適にする技術等が求められている。

②　高度化目標

ア．農水産物等の試験に用いる冷凍空調技術の高度化

高精度な温度・湿度測定と制御、ガス組成に用いるガス貯蔵（ＣＡ貯蔵：Controlled Atmosphere Storage）や真空処理、エチレンガス除去等の設計等に係る技術開発、低温仕様の各種測定器の技術開発による冷凍空調機器の性能向上が必要である。

イ．省エネルギー・エネルギー多様化の実現に資する冷凍空調技術の高度化

高精度な温度・湿度測定と制御、燃費向上等に係る技術開発や、設備設計の多様化、製造管理の徹底等が求められる。

ウ．低騒音化の実現に資する冷凍空調技術の高度化

高性能な圧縮機等の活用と緻密な設備設計、製造管理の徹底等が不可欠である。

エ．廃棄物の縮減に資する冷凍空調技術の高度化

コールドチェーンの途上における昇温・冷却不足を防ぐ技術の開発等により、食品のロス率低下、劣化の抑制が求められる。

オ．冷凍空調機器に用いる冷媒管理に係る環境技術の高度化

新規に開発する冷凍空調設備については安全性や効率の確保を前提に、可能な限りＧＷＰの低い冷媒を使用する設計とするほか、現行設備の冷媒漏えいの防止・冷媒回収向上等の地球温暖化防止対策等の措置が必要である。

カ．冷凍空調機器製造工程に係る技術の高度化

設計や開発等におけるＩＴの積極的な活用が求められる。

⑷　川下分野特有の事項

当該技術の川下事業者等が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）農産物等に係る事業に関する事項

農産物は凍結すると組織内に生じる氷結晶により細胞壁が破壊されてしまう。また、保存には適度な湿度を必要とし、乾燥に弱く、空気の流れやエチレンガス等にも配慮した冷凍空調技術を必要としている。さらに、科目・品種・産地・大きさ等で最適な冷凍空調環境が異なるため、きめ細かな管理が求められる。これらの環境をバランスよく管理し、生産から消費までの最適な流通（コールドチェーン）に資する技術が必要であり、結果として輸出や国内における消費拡大による農産物等の競争力強化の実現につながることが望まれる。

一方、安心・安全や旨みの増加等に関する消費者ニーズの高度化への対応、農産物等の海外への輸出促進に向けて、品質の均一化・向上等付加価値の創出まで踏まえた技術開発も必要である。特に、農作物を加工することで、旨味や香り等を向上させるほか、機能性食品等の原材料とするための濃縮や発酵、熟成、成分抽出、粉砕処理といった高度な技術を開発することが求められている。

①　川下事業者の特有の課題及びニーズ

ア．農産物等の最適な流通手法の確立

イ．農産物等に最適な保存方法の構築

ウ．農産物等への高品質・高付加価値の付与

②　高度化目標

ア．農産物の生産に係る冷凍空調技術の高度化

イ．農産物等の保管に係る冷凍空調技術の高度化

ウ．農産物等の流通に係る冷凍空調技術の高度化

エ．農産物等の販売に係る冷凍空調技術の高度化

オ．農産物等の加工に係る冷凍空調技術の高度化

２）水産物等に係る事業に関する事項

水産物は漁業資源の減少や気候変動の影響で漁獲量が大きく変動する。そうした中、高い品質を維持し、安定した漁業を確立することに冷凍空調技術を必要としている。具体的には、マグロやカツオ等遠洋漁業は急速冷凍技術や超低温長期貯蔵技術が必要であり、サンマやイワシ等の近海漁業では魚を傷めない製氷技術等が求められている。また、漁獲量の変動に対応可能な施設（保冷用・冷凍用コンテナ等）等もニーズが高い。さらに、高い鮮度を維持した活魚や様々な加工品、販売時点での見栄え（色合い）等漁から消費までの最適な流通（コールドチェーン）に資する技術に期待するところは大きく、結果として輸出や国内における消費拡大による水産物等の競争力強化の実現が望まれる。