

2. 現行の技術情報の整理及び将来の技術開発動向に係る研究・知見の収集

2-1 現行の技術情報の整理

(1) 業界団体による自主行動計画の概要（2009年分）

業界団体による自主行動計画の概要について、事項ごと（①HFC等製造に係る事項、②冷凍空調機器に係る事項、③発泡断熱材に係る事項、④エアゾール等に関する事項）に取りまとめると次のとおりとなる。

①HFC等製造に係る事項

分野		HFCs製造の排出抑制対策
業界団体		日本フルオロカーボン協会
対象物質		HFCs
目標	目標①	－90% ※指標：HFC-23*排出原単位（1995年比）
	2009年実績	－99%（排出原単位：0.013）
	目標②	－50%（1995年比） ※指標：その他HFC排出原単位（1995年比）
	2009年実績	－61%（排出原単位：0.45）
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・製造プラントのクローズド化等漏洩の削減及び回収・再利用 ・副生HFC-23の回収・利用促進・破壊による排出の極小化 ・回収フロンの破壊事業推進及び回収率向上活動への協同 ・使用業界と協同した回収フロンの再利用システムの確立 ・回収HCFC-22冷媒のフッ素樹脂原料への活用 ・生産量等統計データの公表
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・製造時、出荷時の漏洩防止、回収・破壊技術の開発、回収ガスの再利用等を継続し、更なる排出抑制の強化に努める。
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・EUのカーエアコン用冷媒規制に適合するフッ素系新冷媒の開発が進行中 ・規制開始の2011年が上市目標
海外動向		<ul style="list-style-type: none"> ・現行京都議定書の規制対象となっているHFCをモントリオール議定書の規制に適用すべきとの問題提起があり、本年の京都議定書、モントリオール議定書会合で議論された。 ・京都議定書の6ガスバスケット方式の下での排出抑制対策よりも、モントリオール議定書の生産・消費規制スキームで対策する方が効果的というもの。

*HCFC-22製造時の副生物

②冷凍空調機器に係る事項

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調工業会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R-134a、R-404A、R-407C、R-410A、R-507A）	
目標	目標①	10%低減（2002年度比） ※指標：2010年度生産時漏洩率
	2009年実績	-43%（漏洩率：0.14%）
	目標②	<ul style="list-style-type: none"> ・低GWP機器の促進 ・未開発分野の低GWP冷媒使用機器の研究推進
	2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> ・空調用R410A代替及び低温機器用R404A代替候補として、微燃性冷媒使用の可能性を検討するための大枠検討を実施 ・安全性に関する検討を行う体制も継続中
	目標③	<ul style="list-style-type: none"> ・機器設計・製造から廃棄までに生じる冷媒漏えい防止対策策定と具体化
	2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> ・日冷工ガイドライン JRA GL-14「冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン」を本年9月28日に制定
	目標④	<ul style="list-style-type: none"> ・冷媒充填量をCO₂換算し機器本体表示（冷媒の見える化）
2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> ・新規冷凍空調機器への冷媒の「見える化」は、順次実施中 ・既存機器への冷媒の「見える化」活動パートナー事業への協力 	
国内の取組及び課題等	現在の取組	<p>温暖化防止対策は、次の3つを柱として取組</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 低GWP冷媒・ノンフロン使用冷凍空調機器の開発 2) 冷媒漏えい抑制方策の検討 3) 冷媒回収率の向上への協力
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・低GWP冷媒使用家庭用・業務用エアコンの研究を推進 ・漏洩対策として、次の対処を実施 <ol style="list-style-type: none"> 1) 冷凍空調機器の冷媒漏えい対策ガイドラインの発行 2) 機内・機器間の配管継手に、漏洩しづらいものを採用 3) 漏洩点検資格者規程・漏洩点検規定の整備、実証評価の実施
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・低GWP冷媒技術情報共有化会合設置 ・低GWP冷媒ヒートポンプ性能予測法の研究を九州大学に委託
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州は、F-gas規制の規定に基づき、定期的な見直しを実施中 ・米国カリフォルニア州は、高GWP冷媒を使用した定置用冷凍空調機器の管理規則を制定 ・北米3国等がHFCの生産・消費の段階的なフェーズダウン案をモンテリオール議定書締約国会合事務局に提出 ・UNEP/TEAP/RTOCが技術レポート発行に向けて会合を実施 ・ICARHMA（冷凍空調工業会国際評議会）が定例会合を開催 	

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調設備工業連合会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R134a、R404A、R407C、R410A、R507A）	
目標	目標①	・日設連独自の冷媒回収システム構築と改正フロン法施行対策
	2009年実績	・全国に冷媒回収促進センター（RRC）32ヵ所を設置 ・RRC傘下に回収冷媒管理センター105ヵ所を認定配置 ・フロン回収推進産業協議会と協調して行程管理票の見直し
	目標②	・回収技術の向上に向けた事業展開
	2009年実績	・RRCを運営、冷媒回収技術者登録講習会を開催（累計2,415回、冷媒回収技術者有効登録者数は55,581人） ・冷媒回収に係る広報資料（和・英）を各種作成し、MOP21(モントリオール議定書第21回締約国会合)、展示会、国際会議等で配布
	目標③	・ユーザー及び回収業者等を対象にした啓発活動の実施
	2009年実績	・フロン回収推進産業協議会(INFREP)事業への協力（説明会、ガイドライン作成事業、「フロンの見える化」事業への派遣） ・RRC事業の一環として「冷媒回収処理技術」を刊行し、配布
	目標④	・レビュー体制の確立
2009年実績	・冷媒回収量については横ばい状況	
目標⑤	・漏洩点検資格者制度の構築	
2009年実績	・「漏えい点検・修理ガイドライン」を制定 ・資格者養成のための講習会詳細カリキュラム等を企画中	
国内の取組及び課題等	現在の取組	・フロンリーク対策特別委員会にて、漏洩に係る制度調査団派遣 ・「漏洩点検・修理ガイドライン」「漏洩点検資格者規程」作成 ・日設連・日冷工ではフロン漏洩関係委員会に相互に委員を派遣 ・「フロン漏えい点検ガイド」を作成、発行は9月予定 ・冷媒マネージメント協議会に参画し、冷媒漏洩防止にむけた取組を開始
	今後の取組	・冷媒配管工事施工技術委員会を立ち上げ、同技術の標準化を図り、資格制度を支える技能向上・強化を図る ・「漏洩点検・修理ガイドライン」等に基づき、法制度化に向けた実証モデル事業（機器管理・定期点検等）を立ち上げ、日冷工と協同で実施
	技術開発	・HFC代替冷媒の開発も進行中
海外動向	・欧州Fガス規則、米国EPA、米国加州で、冷媒充填量によって規制対象を定め、漏洩修理の義務化、点検修理の記録義務化、報告の義務化等を規定	

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本自動販売機工業会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R134a、R404A、R407C、R410A、R507A）	
目標	目標①	1台当たり0.75g以下 ※指標：製造時漏洩量
	2009年実績	1台当たり0.65g
	目標②	稼働台数の0.30%以下 ※自販機使用時のガスリーク故障
	2009年実績	0.30%
	目標③	1台当たり0.80g以下 ※故障機修理時における漏洩量
	2009年実績	0.88g
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・冷媒配管の防振性の向上、溶接個所の低減 ・低GWP冷媒化を推進するためのHC及びCO₂冷媒のメンテナンス時及び廃棄時の安全性確保に関するマニュアルの作成・配布
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・HFC自販機のガスリーク故障率及び修理時の漏洩量の低減 ・低GWP冷媒自販機の技術開発及びコストダウン化の推進 ・低GWP冷媒化へのスキームの協議
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・HC冷媒、CO₂冷媒は、ユーザーの要請に応じて出荷 ・低GWP冷媒を使用したヒートポンプ自販機を一部出荷
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> ・欧米の飲料自販機の冷媒は、オゾン層破壊物質からHFCに移行しつつあるが、平均的な使用年限が10年以上のため、市場ではCFC、HCFC冷媒自販機が主流 	

分野	カーエアコン製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本自動車工業会、日本自動車部品工業会、日本自動車販売協会連合会、日本中古自動車販売協会連合会、日本自動車輸入組合	
対象物質	HFC-134a	
目標	目標①	20%以上削減（1995年比） ※指標：2010年の冷媒使用量原単位
	2009年実績	29%削減（一台当たり製造時冷媒充填量：495g）
	目標②	HFC-134aを使用しないカーエアコン機器の研究開発
	2009年実績	低GWP冷媒について、日本自動車部品工業会・冷媒メーカーと協力し開発評価中
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・法に基づき、HFC-134aの引取・破壊 ・回収装置付き充填装置の導入による製造段階の漏洩防止 ・カーエアコン使用時の漏洩防止 ・事業者への広報活動
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・低漏れ技術の製品展開と、製造管理の強化・徹底 ・カーエアコンへの省冷媒機器の導入促進 ・自動車リサイクル法に基づく適正な回収・破壊の実施 ・HFO-1234yfの導入に係る負担・問題について確認・検討
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・新代替冷媒HFO-1234yfについて、性能面の改善、ならびに冷媒切り替えに伴う生産・サービスインフラ設備対応のための検討
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州は、自動車エアコン（MAC）欧州指令に基づくHFC-134aの漏れ量規制・使用禁止の適用を、順次実施 また、2008年欧州自動車CO₂規制が成立 ・米国は、2012-2016年の温室効果ガス・燃費基準の最終規則を2010年5月に公表 ・自動車用エアコンの冷媒低洩れ技術、低GWP冷媒への切替え、省動力化技術、が行われた場合、クレジットを付与 	

分野	家庭用エアコン製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調工業会	
対象物質	HFC混合冷媒（R-410A等）	
目標	目標①	10%削減（2002年度比） ※指標：2010年度の機器生産時漏洩率
	2009年実績	生産時漏洩率：0.19% 基準年比-19.6%
	目標②	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」の目標②～④と同様
	2009年実績	〃
国内の取組及び課題等	現在の取組	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」と同様
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・低GWP冷媒使用家庭用・業務用エアコンの研究を推進 ・漏洩対策として、次の対処を実施 <ul style="list-style-type: none"> 1) 冷凍空調機器の冷媒漏えい対策ガイドラインの発行 2) 機内・機器間の配管継手に、漏洩しづらいものを採用
	技術開発	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」と同様
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州にて、欧州Fガス規則に基づく実施措置が発行 ・米国でHFCキャップ&フェイズダウンを盛り込む法案が下院通過 ・HFCキャップ&フェイズダウンは、国際条約でも検討 ・UNEP/TEAP/RTOCが、4年に1度技術レポートを発行 ・冷凍空調協議会世界評議会活動で、世界の冷凍空調業界と情報の共有化を実施 	

分野	家庭用冷蔵庫製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本電機工業会	
対象物質	冷媒：HFC-134a 発泡：HFC-245fa（未使用）	
目標	目標①	0.5%以下 ※指標：生産時漏洩率
	2009年実績	0.00%
	目標②	修理時の冷媒回収実施
	2009年実績	機器修理時漏洩率0.3%
	目標③	100% ※指標：非フロン系断熱材発泡剤の2010年の使用割合
	2009年実績	100%
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・製品製造時の冷媒封入機はHC冷媒用に切り替え ・断熱材発泡剤は非フロン系に100%転換 ・リサイクル時・修理時に、HFC冷媒回収・フロンガス回収破壊 ・HC冷媒の安全なリサイクル・修理方法の検討
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・国内向けの家庭用冷蔵庫（特に小型冷蔵庫の海外工場生産品）のノンフロン化を推進 ・エネルギー効率改善に向けた冷蔵庫の更なる技術開発
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ノンフロン製造庫の拡大により、リサイクルプラントにおけるノンフロン冷蔵庫の安全な処理技術を開発中 ・HC冷媒の処理装置の試作機検証を実施 ・各リサイクルプラントに合わせた導入の検討
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州では、冷媒にイソブタン、断熱材発泡剤にシクロペンタンを採用 ・米国では、冷媒にHFC-134a、断熱材発泡剤にHFC-134aやHFC-245fa等を採用 ・メキシコなどからの輸入品では断熱材発泡剤にシクロペンタンを使用した製品が存在 	

③発泡・断熱材に係る事項

分野		ウレタンフォーム製造の排出抑制対策
業界団体		ウレタンフォーム工業会、ウレタン原料工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	220トン/年 ※指標：HFC-134aの2010年の見込使用量
	2009年実績	109トン/年
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ HFCの使用条件の最適化への取組 ・ 超臨界炭酸ガスを利用したノンフロン吹付けシステムの普及（設備投資費用がネック）
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ ノンフロン製品の断熱性向上のための技術開発 ・ 住宅用スプレー断熱材のノンフロン化に伴い、JIS A 9526の改正の推進 ・ 非連続パネル及び断熱機器製造分野でのノンフロン化の推進が厳しい
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ ノンフロン製品の開発はおおむね終了（性能、施工性、コストが、普及拡大の足かせ）
海外動向		<p>(HFC使用規制)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州では、Fガス規制により、HFC-134a使用のOCF（建物眼時のシーリング用特殊液性フォーム）が上市禁止 ・ 米国は、HFC規制の動きは全くない ・ 数社の発泡メーカーが、GWP15以下の新発泡剤を紹介（断熱材ノンフロン化） ・ 欧米では、スプレー分野でノンフロン発泡の例は少ない ・ 北米では、用途に応じて炭化水素とHFCを使い分け ・ 欧州では、ペンタン発泡が主流だが、現場吹き付け発泡では施工現場の安全性確保の観点から、混合フロンを使用 ・ 炭化水素発泡転換に要する課題設備投資は脱フロンの阻害要因（断熱材フロンの回収） ・ 電気冷蔵庫断熱材フロンの回収は、EUでは法制化（加盟国の対応には格差）、米国では自主行動計画 ・ 建物断熱材からのフロン回収に関しては、イギリスで回収試験が行われた以外に積極的に検討している国はない <p>(途上国におけるHCFC削減の加速)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 我が国の液化炭酸ガス発泡技術、先進国では使用実績のない蟻酸メチルやメラチールの検討がモントリオール基金プロジェクトとして開始

分野		押出発泡ポリスチレン製造の排出抑制対策
業界団体		押出発泡ポリスチレン工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	0トン/年 ※指標：HFC-134aの2010年の見込使用量
	2009年実績	0トン/年
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・全製品についてのノンフロン化が完了 ・公共建築工事において、ノンフロンの採用を推進 ・東京都の建材用断熱材フロン分解処理推進会議に参加・協力
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ノンフロンの採用を民間工事に拡大 ・過去に製造したフロン含有熱材料の廃棄処分にあたり、分別・焼却処理の推進
	技術開発	—
海外動向 (2008年の記載、2009年は記載なし)		<ul style="list-style-type: none"> ・欧州は、HFC系発泡剤への移行が完了 ・北米は、2010年までに、HCFCからHFC系発泡剤への切り替え完了を計画

分野		高発泡ポリエチレン製造の排出抑制対策
業界団体		高発泡ポリエチレン工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	90トン/年 ※指標：2010年のHFC使用見込量
	2009年実績	不明 トン/年 ※2008年は100トン/年 ※2009年は使用者の工業会脱退のため実績を把握できず。
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・火災、爆発を完全防止する万全な安全性確保 ・発泡体性能の確保等の更なる技術向上
	今後の取組	・市場においてノンフロン等のPRの実施、普及拡大
	技術開発	・代替発泡剤（炭化水素系、無機ガス系等）の単独使用・低GWPブレンド使用技術を検討
海外動向		<ul style="list-style-type: none"> ・欧米企業では、非フロン系発泡剤を単独使用生産 ・GWP値6の新しい発泡剤「HBA-1」をEUで輸入

分野	フェノールフォーム製造の排出抑制対策	
業界団体	フェノールフォーム工業会	
対象物質	HFC-245fa、HFC-365mfc	
目標	目標①	-100% ※指標：2010年のHFC使用見込量（1995年比）
	2009年実績	-100%
国内の取組 及び課題等	現在の取組	・ノンフロン化技術をさらに向上するべく努力を継続
	今後の取組	・市場においてノンフロン等のPRを更に実施
	技術開発	・炭化水素系発泡剤や炭酸ガス発泡剤により、2005年には100%ノンフロン化を達成 ・高い耐火性と高断熱性能の両立が要求される用途において、非フロン系発泡剤製品の実用化のめどが付き、製品化を実施
海外動向	・欧州や中国は、炭化水素系に切り替わっている	

④エアゾール等に係る事項

分野	エアゾール製造の排出抑制対策	
業界団体	日本エアゾール協会	
対象物質	HFC-134a、HFC-152a	
目標	目標①	3%前後 ※指標：生産時のガス漏洩率
	2009年実績	2.7%
	目標②	0.8百万GWPトン以内 ※指標：2010年のHFCの排出見込量
	2009年実績	0.6百万GWPトン
	目標③	一液製品の「フロンの見える化」表示を実施
	2009年実績	-
国内の取組 及び課題等	現在の取組	・HFC-134aは、安全性が必要な用途のみに使用することの徹底 ・非フロン製品への代替化の推進 ・フロンの見える化対応、HFC製品取扱者に対する啓発 ・HFC製品取扱者に対して、行政とともに啓発・調査 ・新規分野のHFC製品の上市については排出量の抑制を図る
	今後の取組	・安全性を担保しながらの非フロン化製品への代替化の推進 ・新ガス（HFC-1234ze）への取組 ・可能な範囲で輸入製品（HFC製品）の把握
	技術開発	・ダストブローアは、HFC-152aにDMEを使用した製品、DMEにCO ₂ を混合使用した製品、CO ₂ ボンベを使用した製品、HFC152a量を約30%低減した製品を開発、一部上市 ・殺虫剤は、HFO-1234ze（GWP6）を使用した製品が上市
海外動向	・欧州Fガス規制において、2009年7月以降、娯楽や装飾目的で使用される新規エアゾール製品が、上市禁止	

分野		MDI製造の排出抑制対策
業界団体		日本製薬団体連合会
対象物質		HFC-134a、HFC-227ea
目標	目標①	150トン ※指標：2010年の予測排出量の72%削減値
	2009年実績	103トン
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ HFC-MDIからDPIへの転換、新規吸入剤をDPIで開発 ・ HFC-MDIの製剤改良、配合剤の開発によるHFC使用量低減 ・ 回収物・不合格物中のHFCの破壊処理
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在の取組の継続（代替物開発後は、これを使用したMDI開発）
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ DPI等のHFCを使用しない代替製剤の、安価で使いやすい製品の開発 ・ 国際的な協力体制のもとでの噴射剤開発
海外動向		<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州は、HFC-MDIが代替製剤の主流で、DPIが一部の国で普及 ・ 米国は、CFC-MDIからHFC-MDIへの移行が進んでいる ・ 加国や豪州は、CFC-MDIは転換終了し、HFC-MDIが主流 ・ 途上国は、CFC-MDIが多い

分野		遊戯銃使用時等の排出抑制対策
業界団体		日本遊戯銃協同組合
対象物質		HFC - 134a、HFC - 152a
目標	目標①	相対的にHFC-134aの使用量を削減すること
	2009年実績	HFC-134a等の販売量は減少（前年対比93%）
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ 組合員企業の社内コンプライアンスの充実 ・ HFC-134aに代わる、GWPの低いHFC-152a等を主体とした混合ガスの確立に注力、新規の混合ガスを模索中
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスタイプ以外の新商品の開発によるHFC-134aの使用量抑制 ・ 使用量削減の理解を深める広報活動の展開
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ ノンフロン系ガスの研究 ・ 新規ガスに対応する構造の改良
海外動向		<ul style="list-style-type: none"> ・ エアソフトガン及びパワーソースのガスの種類は、多様化

（資料出所）産業構造審議会第22回地球温暖化防止対策小委員会資料1-1を基に作成

（２）冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン

（社）日本冷凍空調工業会では、地球温暖化防止対策のための自主的取り組みの一環として、エアコンをはじめ冷凍空調機器に含まれるフロン類の大气排出防止に資する「冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン（JRA GL-14）」を平成22年10月に制定している。

<ガイドラインの骨子>

- ガイドラインの対象機器：冷凍空調機器（車載用は除く）
- ガイドラインの範囲：対象機器の設計、製造、施工、整備、使用、移設、から廃棄時までに係る事項
- ポイント：
 - a) 冷凍空調機器の設計、製造、施工、整備、使用、移設、廃棄時への要求事項
 - b) 業務用冷凍空調機器を漏えい点検記録簿（ログブック）により管理
 - c) 業務用冷凍空調機器の定期漏えい点検制度

ガイドラインの主な規定概要は次のとおり

ア) 設計に関わる配慮事項

機器設計は、安全性や性能に主眼をおいた設計構想に加えて、冷媒漏えいや排出防止を配慮した設計構想を加えて行く必要がある。

- (例) ・エネルギー効率とのバランスにより冷媒充てん量の少ない設計
- ・接続箇所の最少化
 - ・運転中の配管振動による接触の防止 等

イ) 組み立てに関わる配慮事項

- 気密試験要領
全ての機器においてヘリウムガスによる完成品冷媒漏えい検査を推奨
- 冷媒充てん時の排出削減
極力漏えいを減らす工夫をするか、漏えいの少ないカップラー（接続器）を推奨
- 工場内気密試験記録管理
気密試験を行う場合、試験内容を記録し保存する

ウ) 漏えい点検記録簿（ログブック）

業務用冷凍空調機器所有者は、機器の冷媒管理履歴が連続して確認できるように、漏えい点検記録簿を使用する。漏えい点検記録簿は機器製造者が発行する。

フロン回収・破壊法と連携した冷媒管理記録表の記入と保管を義務化出来れば、本ガイドラインの実効性を高める事が期待される。

なお、漏えい点検記録簿の運用等は、日設連ガイドラインJRC GL-01（業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検ガイドライン）による。

表2-1-1 漏えい点検記録簿の例

〇〇年度冷媒漏えい点検記録簿(期間:〇〇月〇〇日~〇〇月〇〇日)										管理番号				
施設所有者					設備製造者									
施設名称			系統名		設置年月日			型式		製品区分 B-2				
施設所在地			TEL		使用機器			製番		設置方式 現地施工				
運転管理責任者			TEL		用途			検知装置						
点検 請負者	会社名	所在地			責任者		TEL		冷媒量(kg)		合計充填量	合計回収量	合計排出量	排出係数(%)
使用冷媒		初期充填量(kg)	20.0	年間点検回数(回/年)	基準	不要	実績	0	20.0	17.0	3.0	15.00%		
作業年月日	点検理由	充填量(kg)	回収量(kg)	監視・検知手段最終	センサー型式	センサー感度	作業者名	作業者登録No	チェックリストNo	確認者サイン				
H21.11.11	試運転(初期充填)	20.0		運転中の状態量										
H22.1.10	漏えいの疑いあり	20.0	17.0	発泡液					T2100000					

エ) 漏えい点検の実施

業務用冷凍空調機器の所有者は、工事業者などに、対象となる機器の定期漏えい点検（以下、定期点検という。）の実施を依頼する。なお定期点検は、機器所有者と工事業者などとの相対契約に基づき実施することを基本とする。

業務用冷凍空調機器の定期点検の頻度は、「冷媒充てん量を二酸化炭素の量に換算した値」と「設置形態」の組み合わせによる区分に応じた頻度で定期漏えい点検を実施する。

なお、漏えい点検に従事する者は、日設連が制定した「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」を満足した資格を保有する者とする。

表2-1-2 製品区分表 (単位 : kg)

製品区分	設置形態	充てん量のCO ₂ 換算値 (CO ₂ 換算トン)	参考1 ; R410A (主に空調機) での冷媒量の目安	参考2 ; R-404A (主に低温機器) での冷媒量の目安
A	1. 一体形 2. 現地施工形	6以下	2.87以下	1.53以下
B		6超~20以下	2.87超~9.57以下	1.53超~5.10以下
C		20超~200以下	9.57超~95.69以下	5.10超~51.02以下
D		200超~600以下	95.69超~287.08以下	51.02超~153.06以下
E		600超	287.08超	153.06超

表2-1-3 漏えい点検基準表

製品区分	設置形態	充てん量の CO ₂ 換算値 (CO ₂ 換算トン)	年間点検回数 (回/年)				
			冷凍用・プロセス冷却用 ^[1]		空調用 ^[2]		
			自動漏えい検知装置 ^{a)}				
			なし	あり	なし	あり	
A	A-1	一体形	6以下				
	A-2	現地施工形		b	a	a	a
B	B-1	一体形	6超～20以下	a	a	a	a
	B-2	現地施工形		c	a	a	a
C	C-1	一体形	20超～200以下	1	c	1	c
	C-2	現地施工形		2	1	2	1
D	D-1	一体形	200超～600以下	2	1	2	1
	D-2	現地施工形		2	1	2	1
E	E-1	一体形	600超	2	1	2	1
	E-2	現地施工形		4	2	2	1

注^{a)} 自動漏えい検知装置に要求される機能や性能は、別途定める。

(記号の解説)

- 「/」 = 漏えい点検を実施しない。機器設置時に、漏えい点検記録簿に設置記録を記載する。
- 「a」 = 機器設置時の試運転時に、フロン類が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、漏えい点検記録簿に結果を記載する。
- 「b」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後5年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「c」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後3年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「1」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「2」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に2回の周期（6ヶ月に1回の周期）で定期点検を行う。
- 「4」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に4回の周期（3ヶ月に1回の周期）で定期点検を行う。

<漏えい点検の実施による使用時漏えい低減事例>

・ 出荷前の漏えい検査(ヘリウムによる)導入をRAC/PAC等の製造ラインで実施。

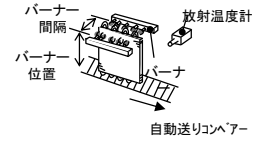
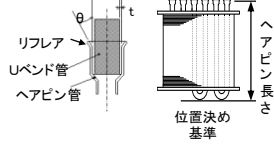
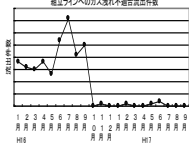
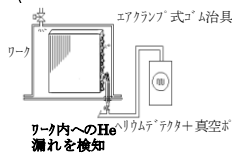
<ある会員企業の業務用エアコンにおける使用時漏えい低減活動例>

①ヘリウム検査の採用と成果

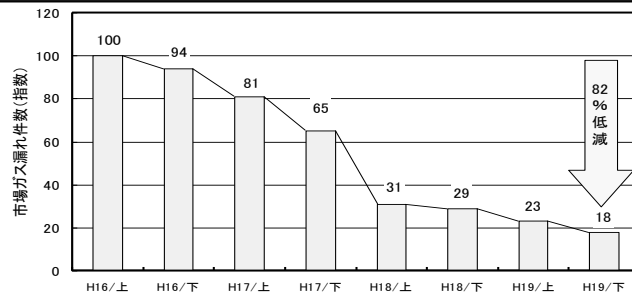
②リフレア部の形状最適化

③ろう付け温度管理技術の確立

真空チャンバにHeガス充填(大気圧)



市場ガス漏れ件数が約8割低減。



資料：(社)日本冷凍空調工業会

(3) 業務用冷凍空調機器漏えい点検・修理に関わる規程・ガイドライン

(社)冷凍空調設備工業会（以下、日設連と略）では、不活性フルオロカーบอนを冷媒とする業務用冷凍空調機器の使用時漏えいを削減するため、「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」並びに「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（GRC GL-01）」を平成22年10月に制定した。

①業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程

「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」は、日設連が行う業務用冷凍空調機器（冷媒一系統当たりの充てん量のCO₂換算値が6トンを超える機器）の使用時におけるフルオロカーボン漏えいを点検する者の資格について必要な事項を定めた規程である。その概要は次のとおりである。

表2-1-4 業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程の概要

項目	内容
点検資格者の業務範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の所有者または管理者との事前打ち合わせ ・運転履歴、冷媒漏えい点検記録簿、チェックリスト等記録の確認 ・システム漏えい点検（外観点検） ・間接法による漏えい点検（運転診断） ・直接法による漏えい点検 ・記録簿及び点検チェックリストへの記載 ・対象機器の所有者または管理者への報告
資格者講習	<p><講習科目></p> <ul style="list-style-type: none"> ・オゾン層破壊と地球温暖化問題 ・冷媒漏えい防止対策ガイドライン（JRA GL-14） ・冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検 資格者規程（本規程） ・冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検ガイドライン（JRC GL-01） ・間接法による漏えい点検実務 ・直接法による漏えい点検実務 ・関連法令 ・漏えい事例と対応策 ・修了考査 <p><受講資格></p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス製造保安責任者（冷凍機械） 一種・二種・三種 ・冷凍空気調和機器施工技能士 一級・二級 ・冷凍空調技士 一種・二種 ・冷凍空調施設工事保安管理者 A区分・B区分・C区分 ・その他上記資格者と同等以上の知見を有する者として認められた者 （例：高圧ガス保安協会が認定の冷凍装置検査員（旧））
終了考査	<ul style="list-style-type: none"> ・講習の最後に終了考査を実施
漏えい点検資格者証の交付	<ul style="list-style-type: none"> ・終了考査合格者に、漏えい点検資格者証を交付

②業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（GRC GL-01）

「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン」は、業務用冷凍空調機器（冷媒一系統当たりの充てん量のCO₂換算値が6トンを超える機器）の使用時漏えい点検、並びに修理時の要求事項を定めたものであって、点検・修理業務に関わる事業者の作業の基本となる指針を示す。その概要は次のとおりである。

ア) 漏えい点検方法

項目	内容	備考
システム漏えい点検 (目視外観点検)	目視による冷媒系統全体の外観点検	<p><判断のポイント></p> <ul style="list-style-type: none"> ・油の漏れやシミ ・局所的な凍結 ・著しい腐食 ・着霜 ・漏れの痕跡 ・機器の損傷（割れ、変形） ・冷媒液面の低下 ・溶栓の変形 <p><代表的な点検部位></p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷媒配管 ・フランジ・フレア部 ・空気熱交換器フィン、外板パネルの内側 ・バルブ類（弁棒を含む） ・シール部（ドライヤ、フィルタ類のシール部を含む） ・安全装置（安全弁、溶栓等）・圧力スイッチ類、ゲージ類、センサー継手類
間接法（運転診断）による漏えい点検	稼働中の状態値、運転日誌等から総合的に漏れの有無を診断	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧圧力、低圧圧力が低すぎないか。 ・吐出温度が高すぎないか。 ・圧縮機駆動用電動機の電圧・電流が低すぎないか。 ・過熱度が大きすぎないか。 ・過冷却度は適正か。 ・圧縮機が過熱していないか。 ・空気(吸込みと吹出し)温度差、水（入口と出口）温度差が小さくないか。 ・機器内の配管が異常に振動していないか。 ・安定運転後、液管のサイトグラスが泡立っていないか。 ・抽気回数・冷媒液面（低圧冷媒使用のターボ冷凍機） ・その他（機器メーカーの定める判断基準がある場合）
直接法による漏えい点検	漏えい個所を特定するためのポイントの点検	<ul style="list-style-type: none"> ・①発泡液法、②電子式漏えいガス検知装置法、③蛍光剤法のいずれかを用い、又は併用して行う
システム漏えい試験	対象施設の漏えい修理、設置、整備、移設時に行う漏えい試験	<ul style="list-style-type: none"> ・不活性ガスによる加圧漏えい試験、気密試験並びに真空試験（真空検査においては水分を完全に除去するため、一定時間（半日～一昼夜）真空放置し圧力上昇のないことを確認）

イ) 漏えい点検手順

項目	内容
定期漏えい点検	<p>冷媒系統単位で次に示す手順で実施する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 漏えい点検記録簿の確認 2) システム漏えい点検（目視外観点検） 3) 間接法・直接法の選択 4) 間接法及び／または直接法による漏えい点検 <p style="text-align: center;">定期漏えい点検時の点検フロー</p>
設置、移設時	設置、移設完了後、システム漏えい試験を行う
整備時	作業完了後、システム漏えい試験を行う。

ウ) 製品区分並びに漏えい点検の基準

相性施設の製品区分及び冷凍空調機器の定期点検の頻度は、冷媒漏えい防止ガイドライン（日冷工 JRA GL-14）に準じたものとなっている。具体的には、製品区分は表2-1-2と、漏えい点検基準表は表2-1-3に準じている。

エ) 漏えい修理

冷媒漏えいが確認された場合は、その場で修復作業を実施し、冷媒漏えいを最小限に食い止める処置が必要である。冷媒漏えいを知りつつ放置した場合は、フロン回収・破壊法第38条（フロン類のみだり放出禁止）に抵触する場合もある。

修復において、まし締めなどの簡易的な方法で修復できる場合は、速やかに修復作業に着手する。また、冷媒漏えいが確認された機器において、修復する前に冷媒を追加充てんしてはならない。

<漏えい修理の実施者>

冷媒システムの開放を伴う冷凍空調機器の漏えい修理、修復は、施工技術、施工品質、保安の確保に習熟した技量ある事業者が行なわなければならないとし、以下を推奨。

- a) 高圧ガス保安協会が認定する冷凍空調施設工事事業所認定区分A B Cの何れかを保有する事業者
- b) 冷凍空調機器施工技能士資格1級又は2級の資格取得者であって、フルオロカーボン冷媒とする冷凍空調施設の工事・修理に関する経験を5年以上有するものを1名以上保有する事業者
- c) 機器製造者により、対象となる製品区分の施設の施工技術と安全の管理において、a) またはb)と同等以上と認められた事業者
- d) 高圧ガス保安法の対象外となる低压冷媒使用機器（R11、R123、R245fa等の冷媒を使用したターボ冷凍機など）の設置・整備作業については、機器製造者の指定事業者

オ) 修理作業前の要求事項

- ・ 部品交換を伴う場合には、修復前に冷媒回収する。
- ・ 修理作業は、原則として機器の運転を停止した状態で行う。
- ・ 修理前に必要により、機器内へのポンプダウン、暖機運転を行う。

カ) 修理作業時の要求事項

漏えい箇所を確実に修復し、施工品質を確保するための留意事項を規定。

- ・ 振動部位の機械継手は、漏えいの原因を調べ、①支持方法、②継手方式の変更、若しくは③ろう付け接続への変更可否を検討する。
- ・ 銅配管のろう付けは、適正な材料と工具を使用し、施工手順を遵守する。
- ・ 配管の伸縮、振動による損傷を防止する。
- ・ すべてのバルブは、指定のガスケットを装着しキャップを被せ、キャップを所定のトルクで締め付ける。

キ) 点検・修理記録

漏えい点検・修理終了後は、所要事項を点検記録簿に記録する。

表2-1-5 点検・修理記録の概要

項目	内容
記録簿の保存	冷媒漏えい点検・修理の履歴管理は継続的に行い、機器所有者及び事業者は、点検記録簿を機器が撤去されるまで保存する。

記録簿の記載要求事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設所有者名と施設の所在地 ・ 点検・修理請負者名と所在地 ・ 作業者名、修理請負者の連絡先（電話） ・ 作業年月日、点検理由、点検方法 ・ 点検施設の製品名・機番、設置年月日・製品区分・設置方式・用途 ・ 自動漏えい検知装置の有無 ・ 使用冷媒・初期充てん量・合計回収量・合計充てん量、合計排出量 ・ 漏えいの有無・漏えい個所・漏えいの原因と処置
------------	---

（４）冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏えい防止対策

（株）ナンバにおいて実施している取組であり、同社にて施工した冷凍機・空調機器に対して、フロンガス漏えいと圧縮機故障を完全無料にて保証する。そのため、厳格な施工レベルを保持するための施工マニュアルの作成や、施工技術を維持するための社内認定制度の実施、社内意識改革や自主訪問点検などによって事故発生防止に努めている。その結果、ガス漏えい、圧縮機器故障の発生件数は激減した。

スーパーマーケット（延べ床面積：約1300m²）に適用した事例では、施工以来、フロンガスの漏えいや圧縮機器故障は生じておらず、年間約250tの二酸化炭素を削減し、加えて、10年間の修繕費約630万円を削減したとしている。

なお、当該技術は、（社）日本冷凍空調設備工業連合会会長優秀賞を受賞している。

表2-1-6 冷凍機・空調機の10年保証における事業者の取組

取組	内容
施工マニュアル	冷媒配管工事に関して社内規定。工事基準を明確にし、社内での施工技術向上と、ガス漏えい、故障件数の減少につなげている。
社内認定制度	施工マニュアルを基にして、施工技術、点検技術における認定制度を社内設立。定期的に社内試験を行い、合格したもののみを溶接工事にあたらせる。
プロジェクトチーム	各部門から構成し、様々な視点から10年保証に対する意見を募り、過去の事故事例を検証。再発防止、更なる改善に努める。
自主訪問点検	対象機器に対し、冷媒の吐出・吸入圧力の測定、冷凍機油量の測定などの訪問点検を無料で行う。これにより、不具合を早期発見でき、未然に故障を防ぐことができる。
社内意識改革	修理費用発生リスクを負うことで、施工に携わる作業員の緊張感と注意力が自然と生まれる。また地球環境改善意識の向上にもつながる。
10年保証施工マニュアル	過去の事故事例の検証を取り入れた10年保証のためのより安全な施工基準を規定した施工マニュアルを作成。

出典：優良省エネルギー設備顕彰事例②「冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏えい防止対策」、冷凍空調設備、2010年3月15日号、pp.16-20

2-2 将来の技術開発動向に係る研究・知見の整理

(1) NEDO技術戦略マップ2010

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「技術戦略マップ2010」において、脱フロン対策分野の導入シナリオ (図2-2-1) と、これを踏まえた、「分野」、「用途」、「技術分類」、「詳細技術」、「技術開発が対象とする排出量の大きさ」毎に脱フロン技術を俯瞰した技術マップ (表2-2-1) が示されている。

選定された重要技術のうち、主なものについては以下のとおり。

①冷凍冷蔵・空調用途

非オゾン層破壊、低温室効果等への対応を踏まえ、安全性に優れ、地球温暖化影響の低い (CO₂排出量の少ない、効率の良い) 冷凍空調システムの技術の開発が望まれている。

②断熱材用発泡剤用途

今後、非オゾン層破壊、低温室効果、VOC 規制、REACH 規制等への対応を踏まえた、新たな物質や発泡プロセス技術の開発が望まれている。当該開発の際には、断熱材の現状の断熱性能を維持しつつ、製造時の省エネ、省資源等トータル的な省エネルギー性を確保する必要がある。

また、技術マップで整理された技術について、より具体的な検討課題が技術ロードマップ (図2-2-2) として示されている。

脱フロン対策分野の導入シナリオ

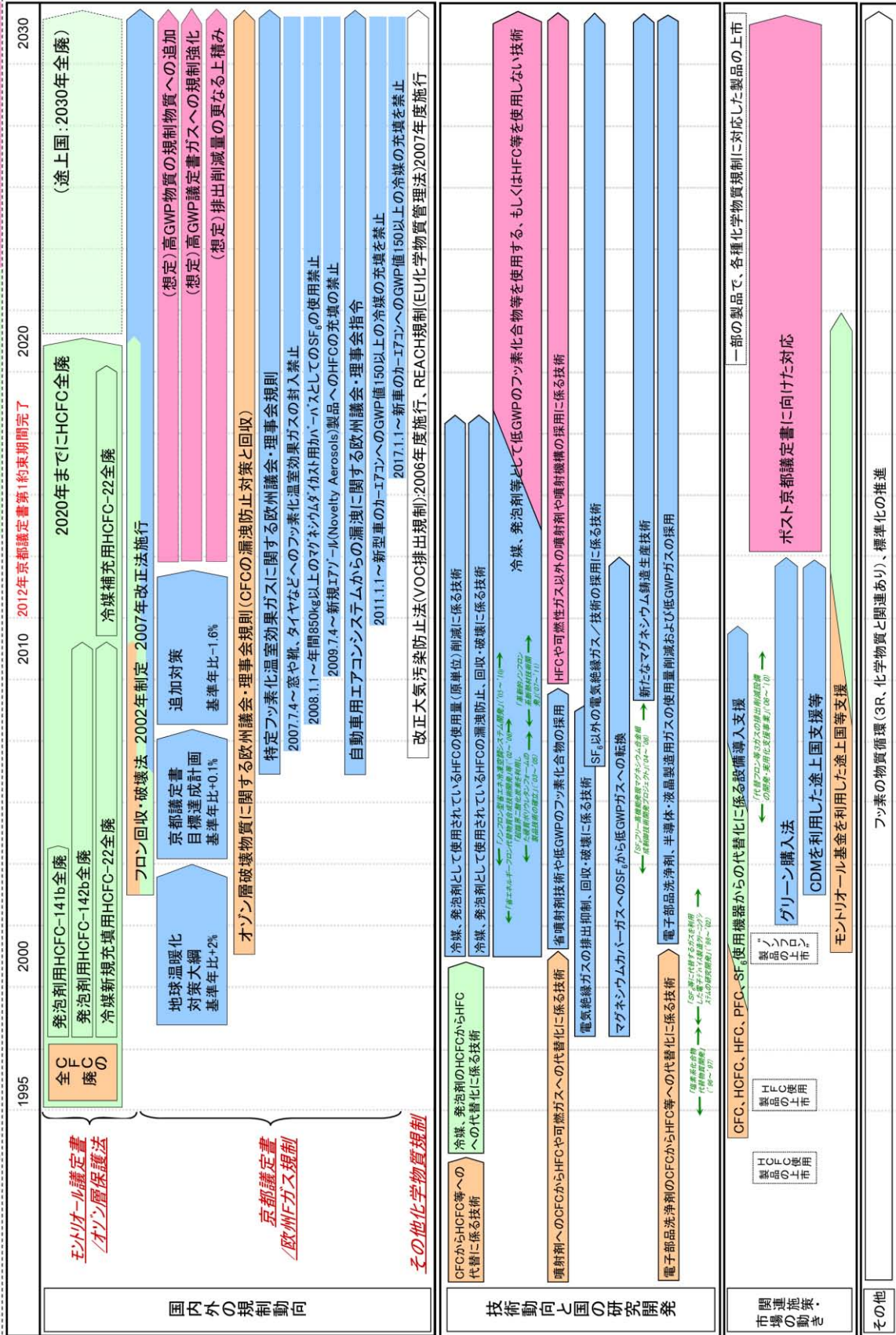


図2-2-1 脱フロン対策分野の導入シナリオ (NEDO技術戦略マップ2010)

表2-2-1 脱フロン対策分野の技術マップ

分野	用途	技術分類	技術番号	詳細技術	技術開発が対象とする排出量の大きさ	推計の考え方	
冷凍空調機に係る事項	冷凍冷蔵・空調機器	業務用冷凍空調機器及び家庭用空調機器に自然系冷媒を使用した製品の開発	101	二次冷却回路を用いたコンビニ向け冷凍・冷蔵・空調システム開発	4,891千GWPt/年	2030年の内蔵形ショーケースと業務用冷凍冷蔵庫、店舗用パッケージエアコンからのHFC-134a及びR-404A、R-410Aの年間排出予測量	
			102	住宅用マルチ空調機に係る技術開発	11,313千GWPt/年	2030年の家庭用エアコンからのR-410Aの年間排出予測量	
			103	二次冷却回路を用いたビル用マルチ空調機開発	7,930千GWPt/年	冷暖房同時運転ビル用マルチ空調機の開発	2030年のビル用パッケージエアコンからのR-410Aの年間排出予測量
			104	冷暖房同時運転ビル用マルチ空調機の開発			
			105	混合冷媒を用いた食品工場やスーパーマーケット向け冷凍・冷蔵・空調システム開発	2,588千GWPt/年	チリングユニットの開発	2030年の設備用パッケージエアコンからのR-410Aの年間排出予測量
			106	チリングユニットの開発			
			107	二次冷却回路を用いたプレハブ冷凍庫用冷凍システム開発	421千GWPt/年	2030年の冷凍冷蔵用チリングユニットからのR-407Cの年間排出予測量	
			108	二次冷却回路を用いた業務用空調・給湯システム開発	286千GWPt/年	2030年の空調用チリングユニットからのR-407Cの年間排出予測量	
			109	冷凍ショーケース向けシステム開発	19,087千GWPt/年	2030年の別置形ショーケースからのR-404Aの年間排出予測量	
		冷媒以外の技術を使用した製品の開発	110	デシカント(調湿剤)を用いた換気・調湿システム開発	—	新たな考え方に基づく技術であり、既存のシステムの代替ではなく追加的に普及が見込まれる技術と考え、排出量推計の対象外とした	
			111	磁性体に磁界変化を与えることで温度変化を得る物質の開発及びシステム開発	—	技術が対象とする製品が未だ定まっておらず、基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした	
		運輸機器に自然系冷媒や低GWP冷媒等の技術を使用した製品の開発	112	エンジン廃熱を活用するノンフロン型カーエアコンシステム開発	—	排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術(間接的技術)であり、排出量推計の対象外とした	
			113	低GWP冷媒を使用したカーエアコンの研究	—		
		業務用冷凍空調機器及び家庭用空調機器に低GWP冷媒を使用した製品の開発	114	低GWP冷媒を使用した省エネ空調機の研究	—	技術が対象とする製品が未だ定まっておらず、基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした	
			115	低GWP冷媒を使用したルームエアコンの研究	—		
			116	HFE-143mを冷媒として活用した技術の開発	—		
			117	HFE-245mcを冷媒として活用した技術の開発	—		
		新たな考えに基づく冷凍冷蔵・空調システムの検討	118	HFO-1234yfを冷媒として活用した技術の開発	—	排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術(間接的技術)であり、排出量推計の対象外とした	
			119	燃料電池で発電される電力と燃料電池の廃熱を吸収式冷凍機やヒートポンプで利用する技術の開発	—		
		高GWP冷媒の回収を促す製品や社会システムの検討	120	分散型電源や各種ビル設備用動力源などの廃熱を活用した新たな複合熱利用システムの検討	—	技術番号122を促進する間接的な技術であり、排出量は以下に含まれる(あくまで間接的な技術であることから排出量推計の対象外)	
			121	回収した冷媒フロン類から蛍石レベルまで戻さずにフッ素樹脂を生産する技術の開発	—		
			122	短時間で全量回収可能な冷媒回収装置の開発	19,346千GWPt/年		2030年の使用済み業務用冷凍空調機器に含まれるHFCの量

分野	用途	技術分類	技術番号	詳細技術	技術開発が対象とする排出量の大きさ	推計の考え方	
発泡・断熱に係る事項	断熱材	硬質ウレタンフォーム工場の発泡品による発泡剤と同等の断熱性能を確保した製品の開発	201	次世代断熱発泡剤の開発	255千GWpt/年	2007年のHFC発泡剤（HFC-134a、HFC-245fa、HFC-365mfc）の使用量が継続されると考え、これに対して初年度10%、その後、20年かけて残り90%排出するとした場合の平均年間排出量	
			202	非フロン系発泡剤を使用した断熱材の熱伝導率経時低下の抑制に係る研究			
			203	非フロン系発泡剤使用に係る断熱性能向上技術開発			
		新規な断熱材の開発	204	ナノコンポジット断熱材とその連続製造プロセスの開発	-		排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術で、さらに基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした
			205	ナノセルラー発泡体、架橋反応・シリケート化発泡体、ナノゲルを用いた発泡体の開発			
			206	ナノゲルを用いた断熱材製造技術の開発			
			207	断熱性向上シートの開発			
電気絶縁ガス使用機器に係る事項	電気絶縁ガス	代替ガスの検討	301	N ₂ 、CO ₂ 等とSF ₆ の混合に係る検討、及び新規代替ガスの探索	-	毎年削減が進む分野であり、基準とする排出量の設定が難しいことから、排出量推計の対象外とした。なお、参考として、2007年の電気絶縁ガス使用機器からの排出量は、約900千GWpt/年となる	
エアゾール等に係る事項	エアゾール	新規な噴射剤の開発	401	新規な噴射剤の開発	453千GWpt/年	2007年のHFC噴射剤（HFC-134a、HFC-152a）の使用量が継続すると考えた場合の年間排出量。埃除去用エアゾール製品と急冷用エアゾール製品は8:2の割合とした	
			402	ATMや券売機、自動改札機における埃・紙粉非蓄積技術			
		403	携帯可能で小型の圧縮空気発生技術の開発				
		404	埃・紙粉非蓄積技術の開発				
		新たな急冷装置・製品の開発	405	環境試験装置としての急冷技術の開発	113千GWpt/年		
			406	被急冷体への吹きつけ型急冷方法の開発			
半導体等製造に係る事項	半導体・液晶製造	使用量の削減／除害装置の導入	501	使用量の削減／除害装置の導入	5,102千GWpt/年	2007年の半導体・液晶製造時の代替フロン等3ガスの実排出量	
		代替ガスの導入	502	低GWPガスの導入検討			
金属製品に係る事項	マグネシウム	カバーガスとしてのSF ₆ の使用量を削減する技術	601	溶解炉からの放出抑制に関する技術	-	これまで進められてきた取り組みであり、追加的な削減の余地は少ないものとした	
				ボンベから溶解炉までの配管からの漏洩防止に関する技術			
				ガス流量精密計量装置の開発			
		代替カバーガスの検討	602	HFC-134a使用技術の採用と検証	903千GWpt/年		2007年のマグネシウム casting 時の代替フロン等3ガスの実排出量
			603	FK使用技術の採用と検証			
604	HFO-1234ze使用技術の採用と検証						
カバーガスを使用しない技術の検討	605	SF ₆ フリー高機能発現Mg合金組織制御技術開発					

※網掛けは重要技術

出典：NEDO技術ロードマップ2010

脱フロン対策分野の技術ロードマップ(1/5)

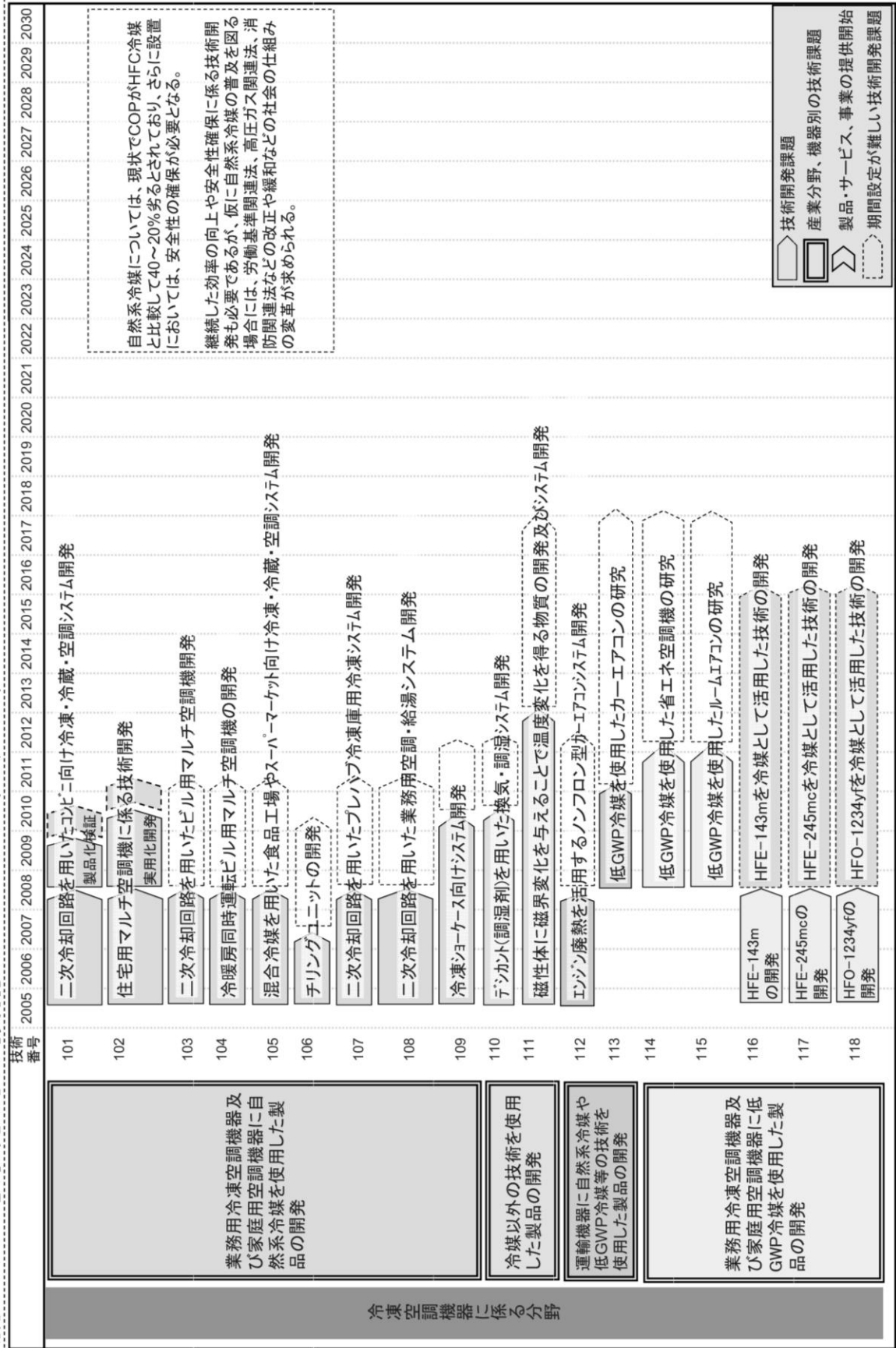


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010)

脱フロン対策分野の技術ロードマップ(2/5)

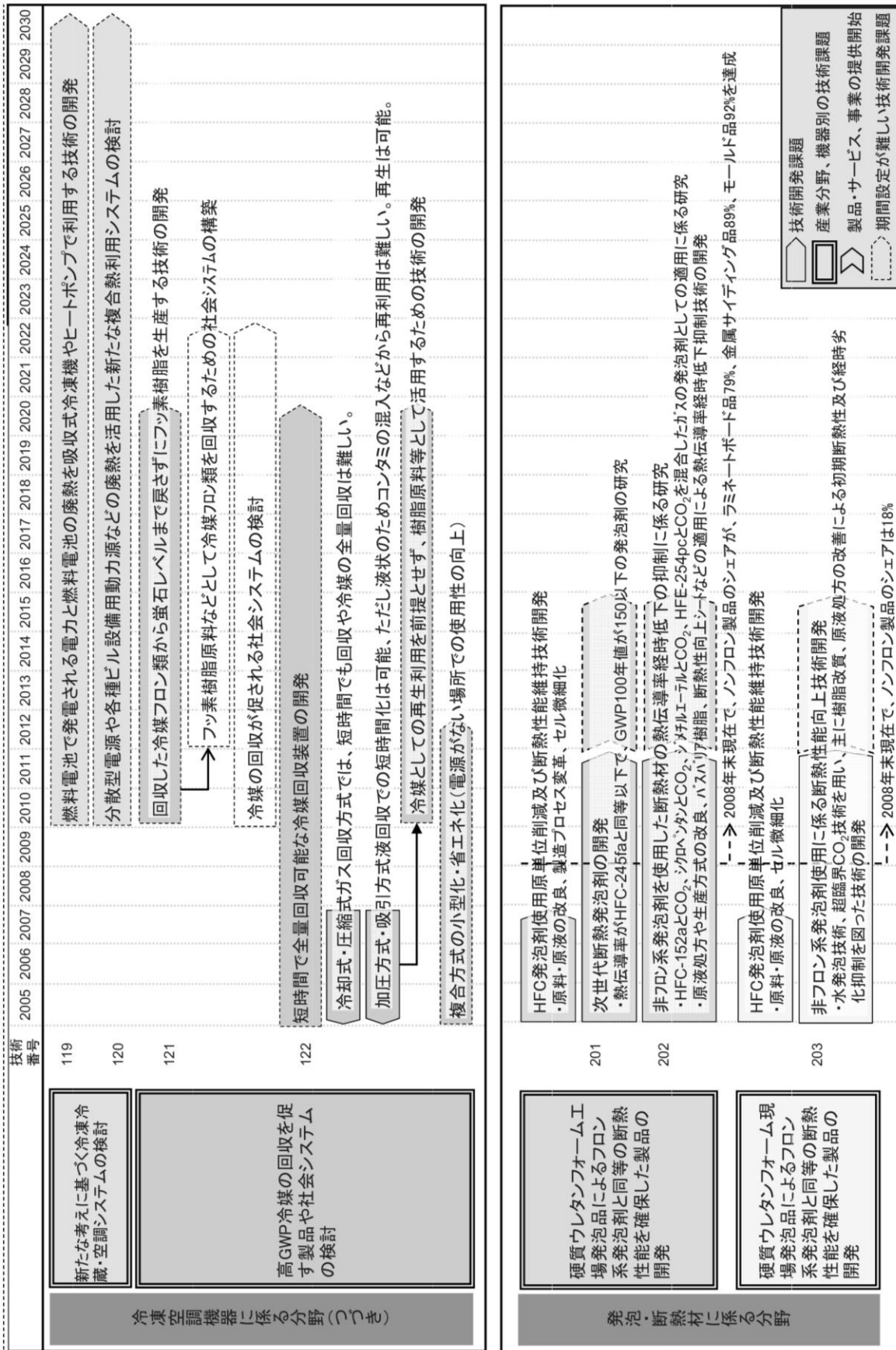


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

脱フロン対策分野の技術ロードマップ(3/5)

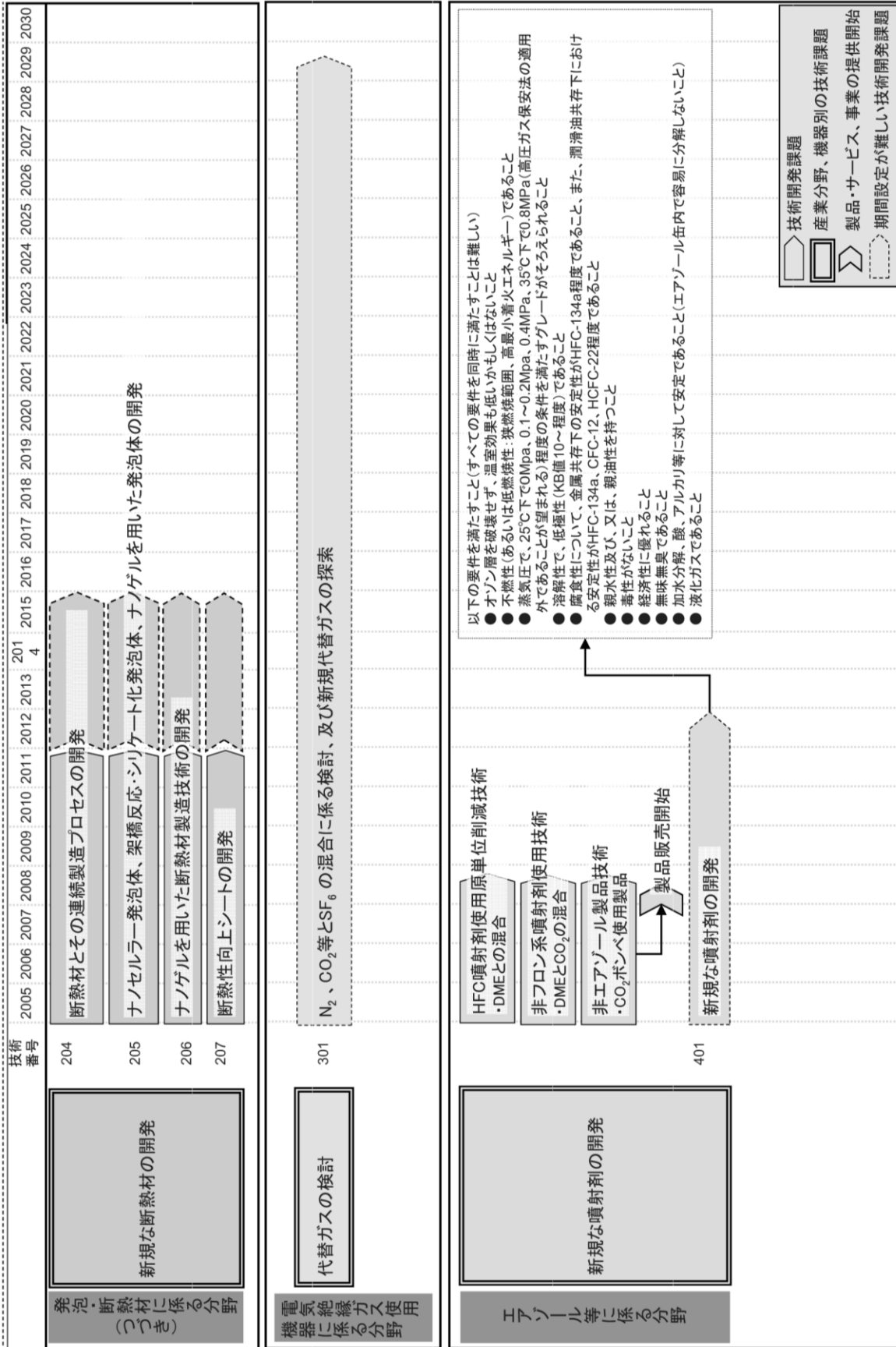


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

脱フロン対策分野の技術ロードマップ(4/5)

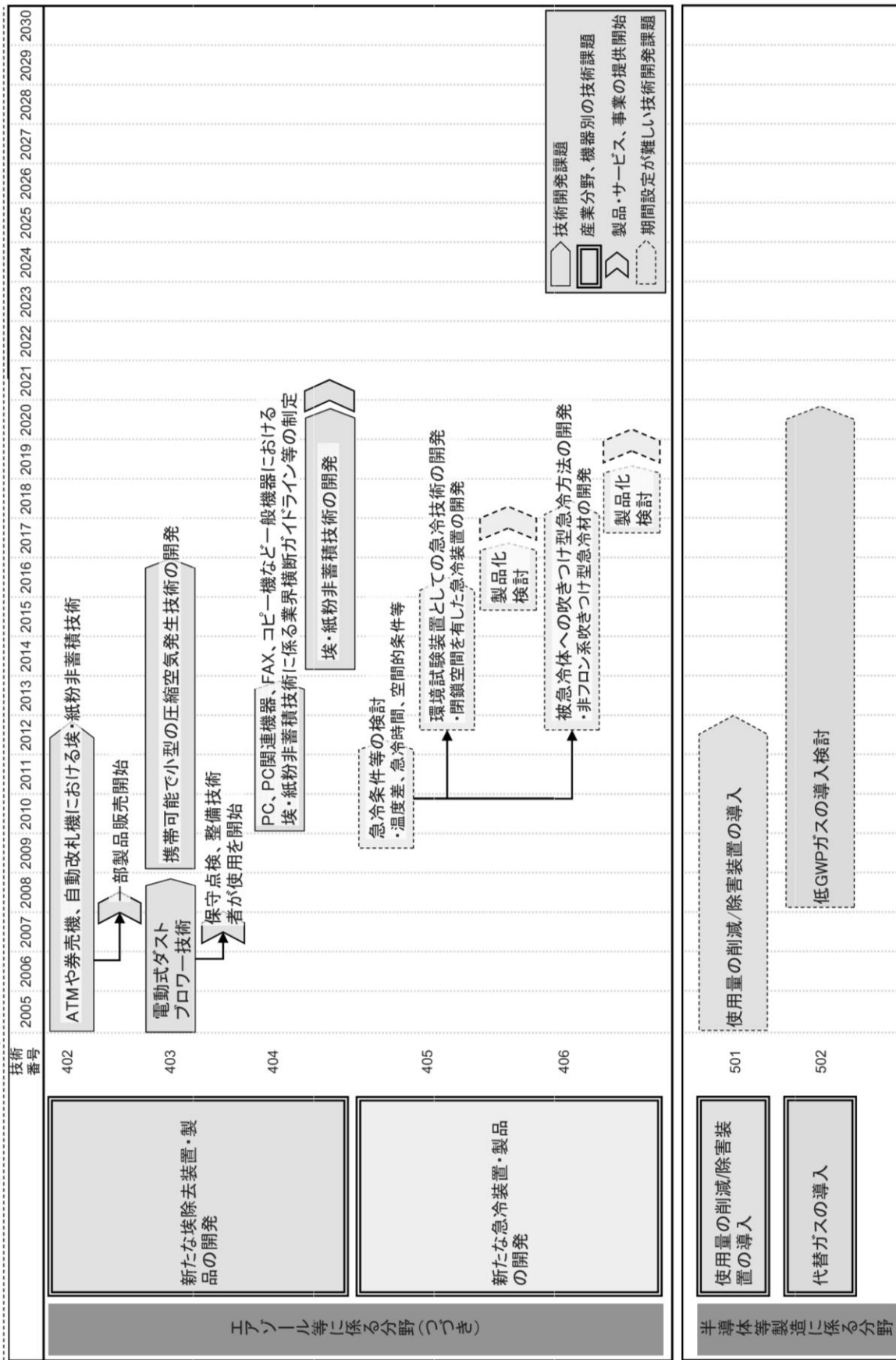


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

脱フロン対策分野の技術ロードマップ(5/5)

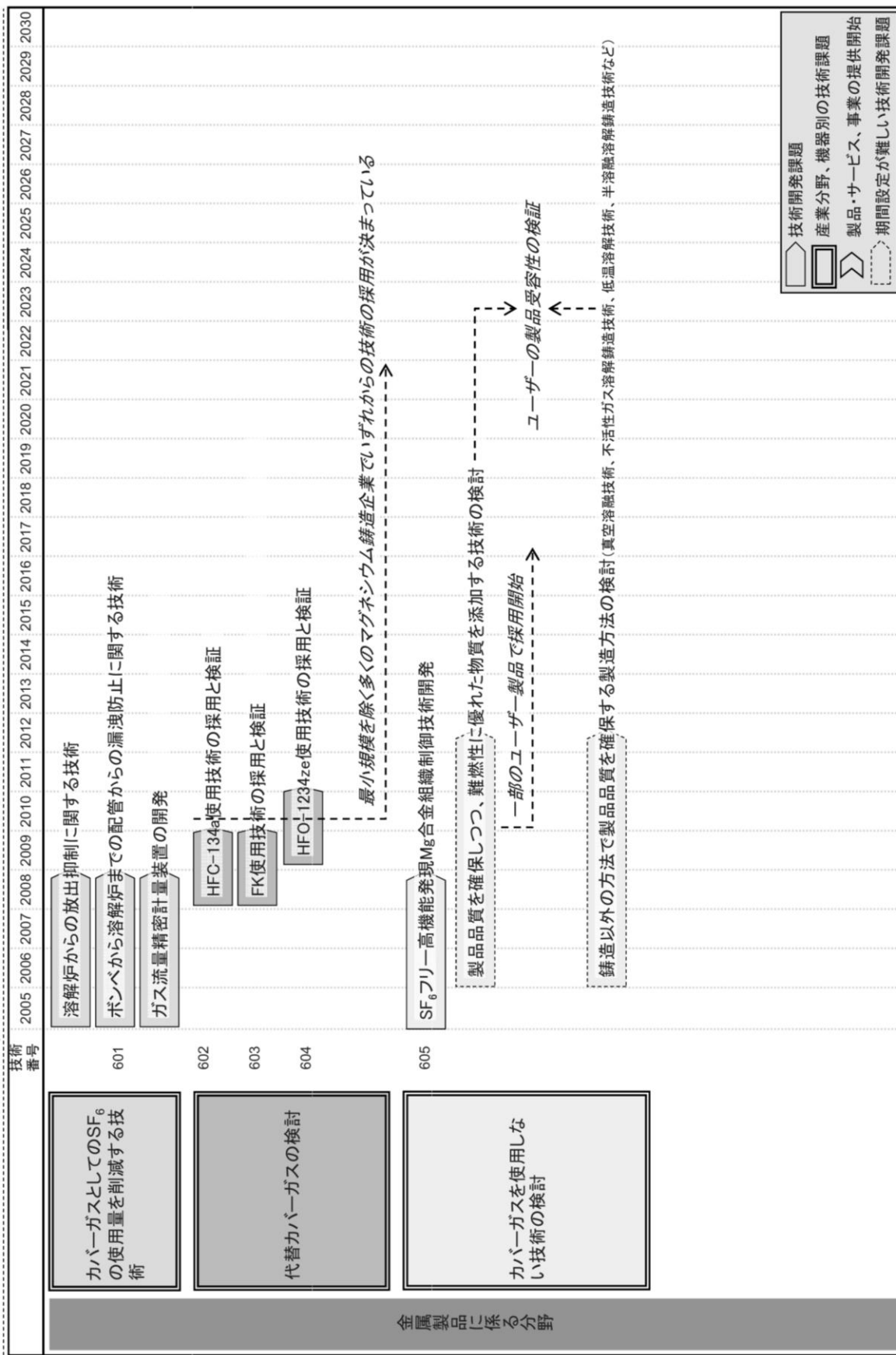


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

(2) 冷媒漏えい関連の特許情報

①冷媒漏洩

1993年以降の公開・登録特許情報において、「冷媒漏洩」に関する特許は計181件となっている。その中でも、「検知」に関する特許は計88件であり、うち約半数の45件は2006年以降の公開である。特に近年、特許の公開件数は増加しており、開発者の関心の高さがうかがえる。一方、「漏洩防止」に関する件数は23件であり、近年の公開件数に大きな変動はない。

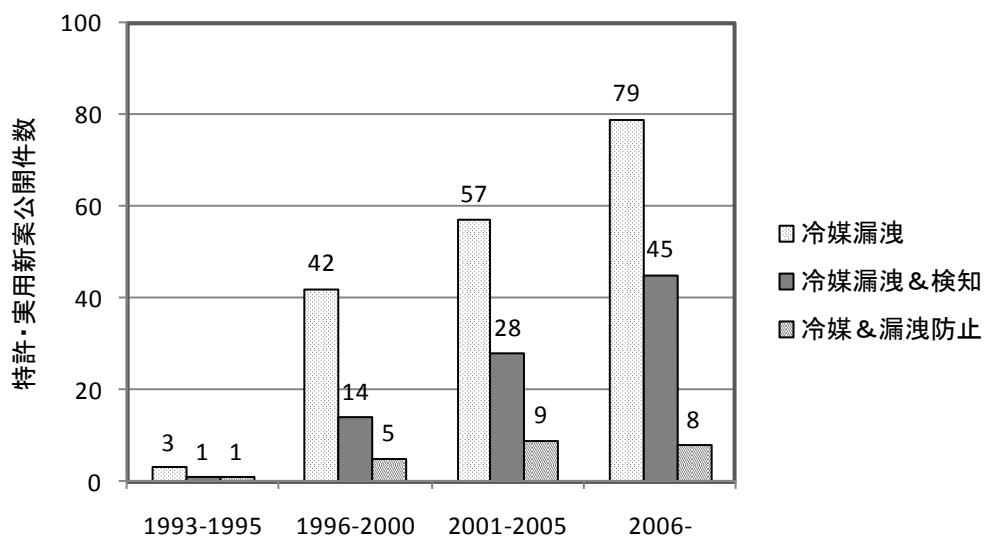


図2-2-3 冷媒漏洩に関する特許・実用新案の公開件数の推移

②回収機

「フロン&回収機」に関する特許の公開件数は2000年以降減少しているが、一方で、「冷媒&回収機」に関する特許の公開件数は増加している。回収の対象がHFCに変わりつつも、冷媒回収への関心が高まっていることが伺える。

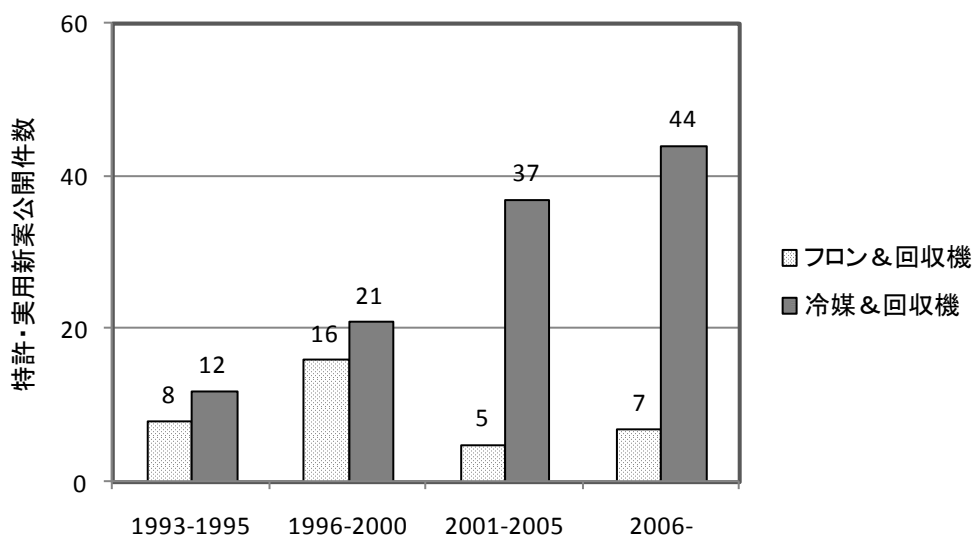


図2-2-4 冷媒回収機に関する特許・実用新案の公開件数の推移

③代替製品

「代替フロン」に関する特許の公開件数は2000年以降減少し、自然冷媒など低GWP冷媒に開発者の関心が移ってきていることがうかがえる。

中でも、「自然冷媒」に関する特許の公開は数多くなされている。また、「冷媒&GWP」に関する特許の公開件数も特に近年増加の度合が顕著である。

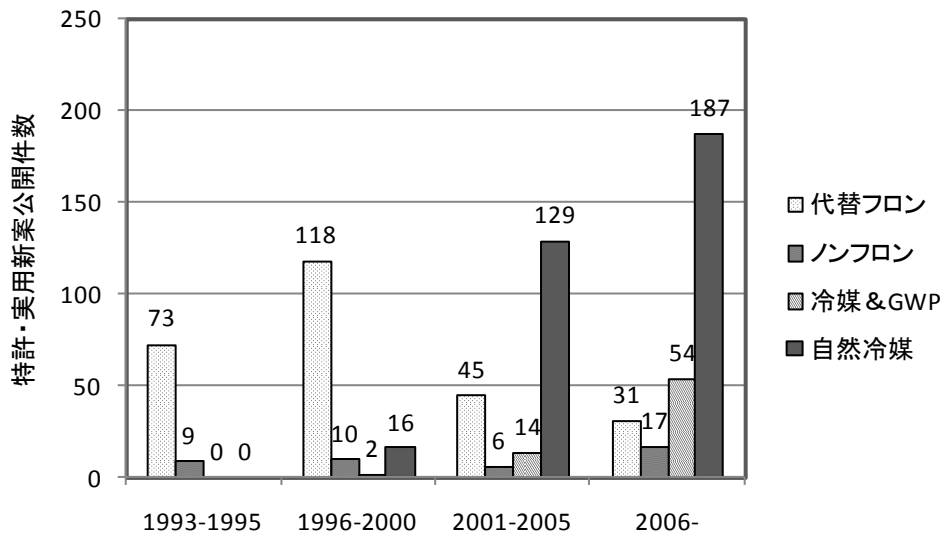


図2-2-5 冷媒回収機に関する特許・実用新案の公開件数の推移