

環境安心イノベーションプログラム 「有害化学物質リスク削減基盤技術 研究開発」(事後評価)

(2004年度～2008年度 5年間)

プロジェクトの概要 (公開)

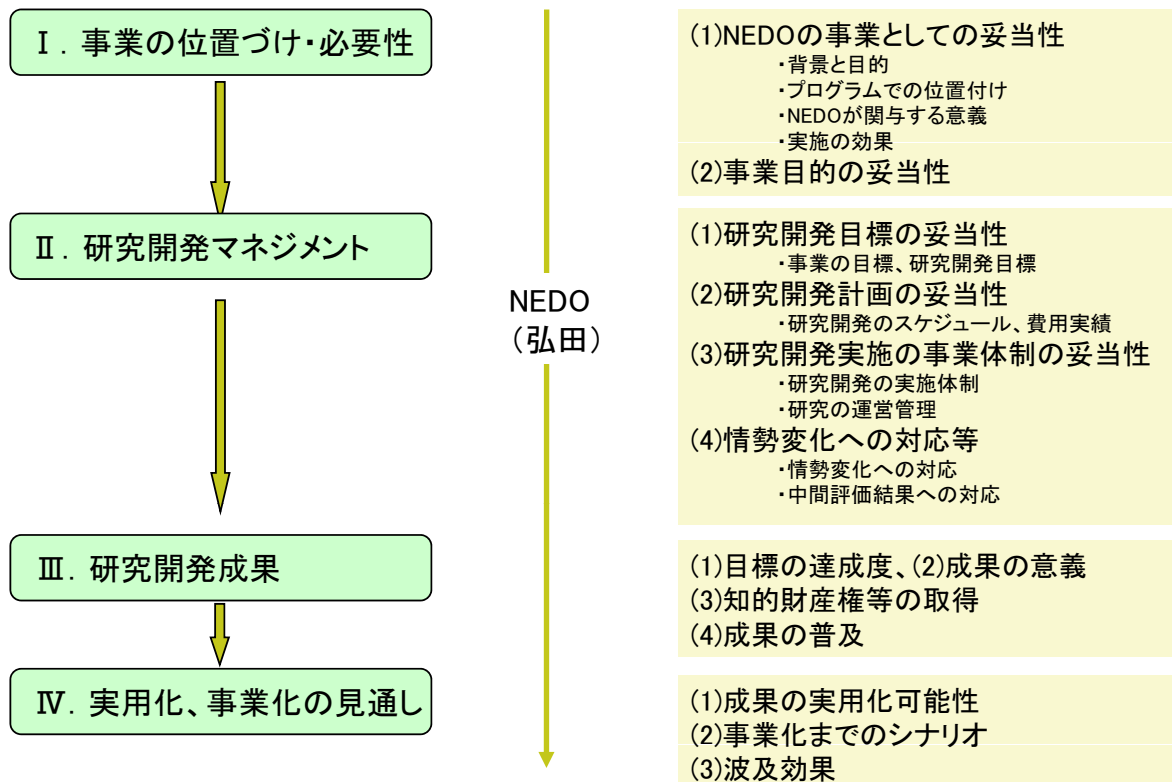
NEDO技術開発機構
環境技術開発部

2009年11月12日

1 / 57

発表内容

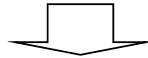
公開



2 / 57

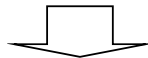
社会的背景と目的

化学物質の製造、利用、廃棄段階などのライフサイクルに亘る適切な管理が潮流となってきている。



リスクが懸念される化学物質や化学物質を含む製品は、社会で広く、大量に使用されるようになって、一旦、環境中に排出されてしまった化学物質を回収、無害化処理するには莫大なコストが掛かってしまい、産業界が単独で対応することは非常に困難な状況である。

環境中に排出され、人の健康や生態系に影響を及ぼすことが懸念される化学物質のリスクを削減



従来から事業者によって進められてきた自主的な化学物質管理を一層促進するため、安価で多くの事業者において導入可能な、回収、無害化、代替等の技術を実用化するために必要な基盤技術を開発

政策的背景と目的

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化管法)に基づくPRTR制度(環境汚染物質排出移動登録)の導入(平成13年4月)

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)の改正(平成15年6月)



化学物質の製造、利用、廃棄段階などのライフサイクルに亘る適切な管理が潮流となってきている

大気汚染防止(大防法)法改正(平成16年5月公布、平成18年4月施行)

VOC規制: 法規制と自主的取組

平成22年度、平成12年度比30%削減

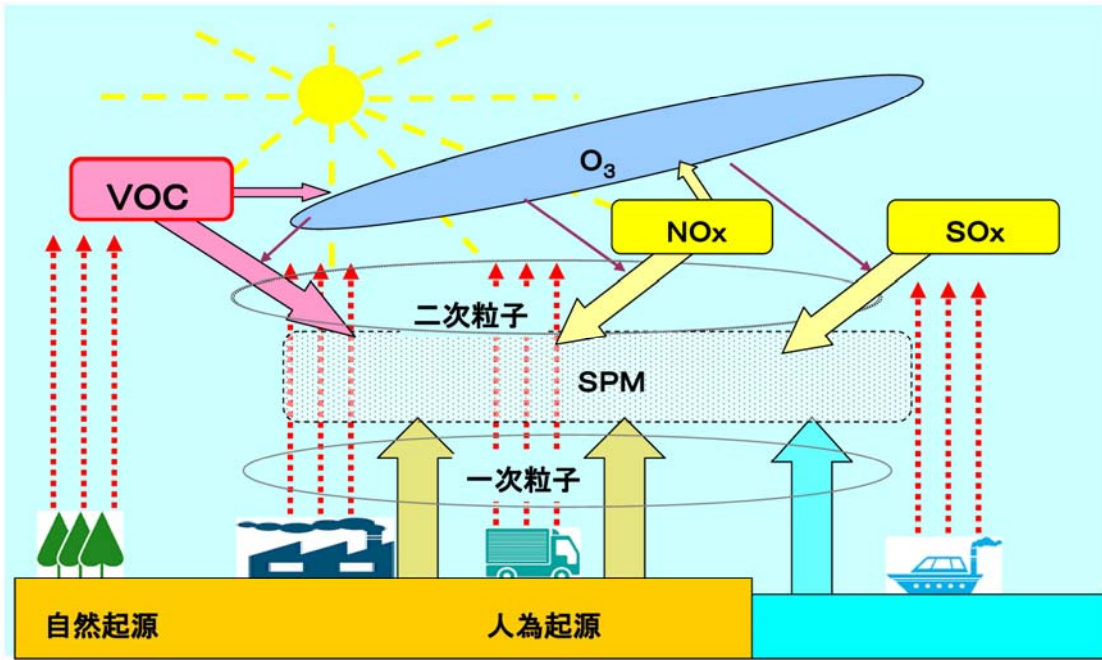
法規制10%、自主的取組20%

自主的取組: 事業者の創意工夫に基づき柔軟な対応が可能



本事業により、技術的裏づけ

VOCの大気中での反応



VOCは大気中で光化学反応、物理反応等の複雑な反応経路を経て、光化学オキシダントやSPM二次粒子の生成に寄与している。

VOC排出削減の目的

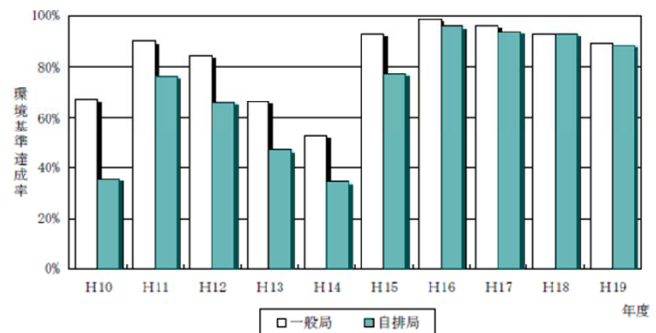
揮発性有機化合物(VOC)は大気中の反応によって光化学オキシダントや浮遊粒子状物質(SPM)を生成



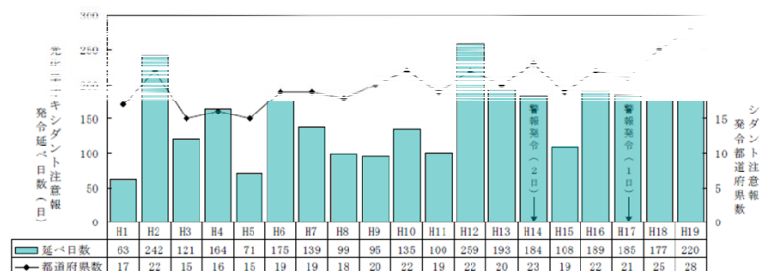
VOC排出規制の目的

- 浮遊粒子状物質(SPM)の環境基準達成率の改善
- 光化学オキシダントの注意報発令件数の改善

浮遊粒子状物質(SPM)の環境基準達成率の推移

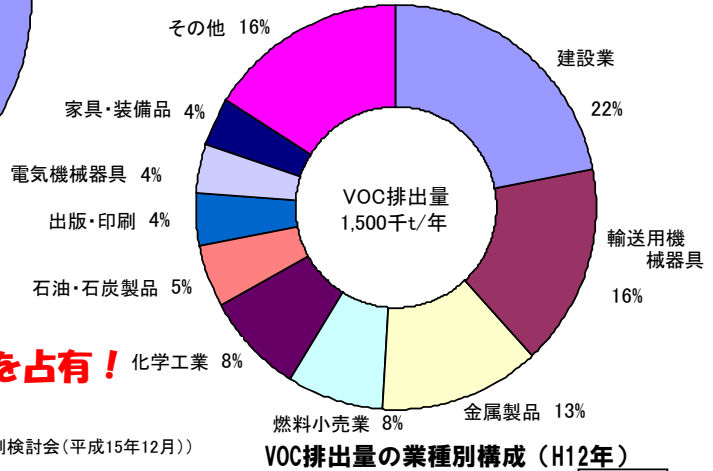
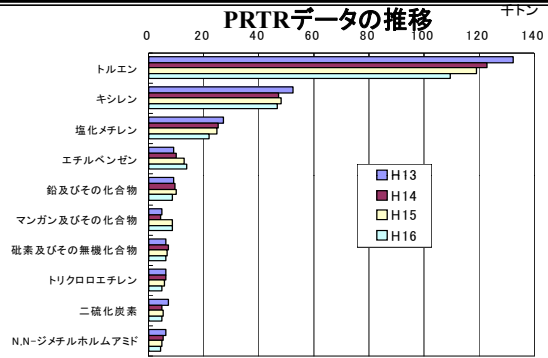
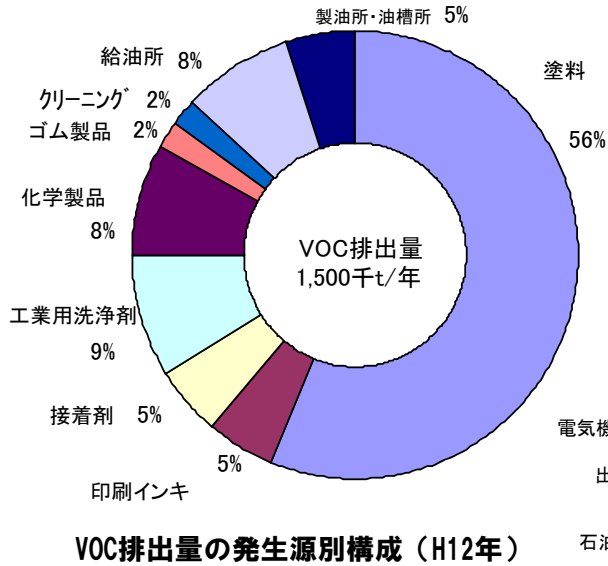


光化学オキシダント注意報発令日数等の推移



出所:平成19年度大気汚染状況について(環境省)

固定発生源に係る VOC排出量の推計

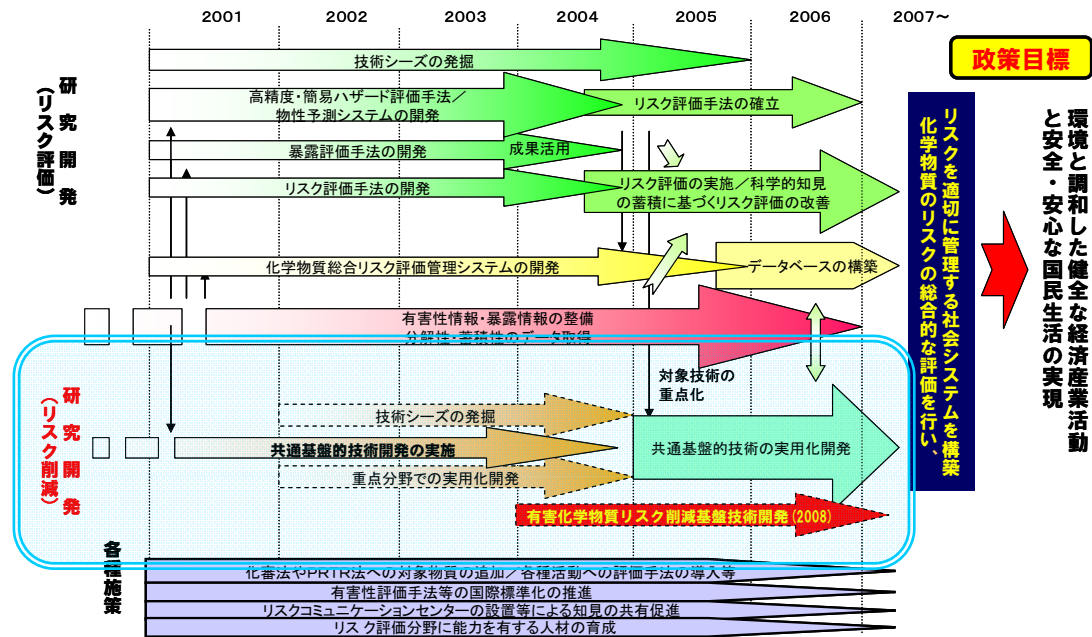


- ・塗料、洗浄、接着剤、インキで75%を占有！
- ・排出上位30物質で約85%を占有！

(出所:「揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制について」VOC排出抑制検討会(平成15年12月))

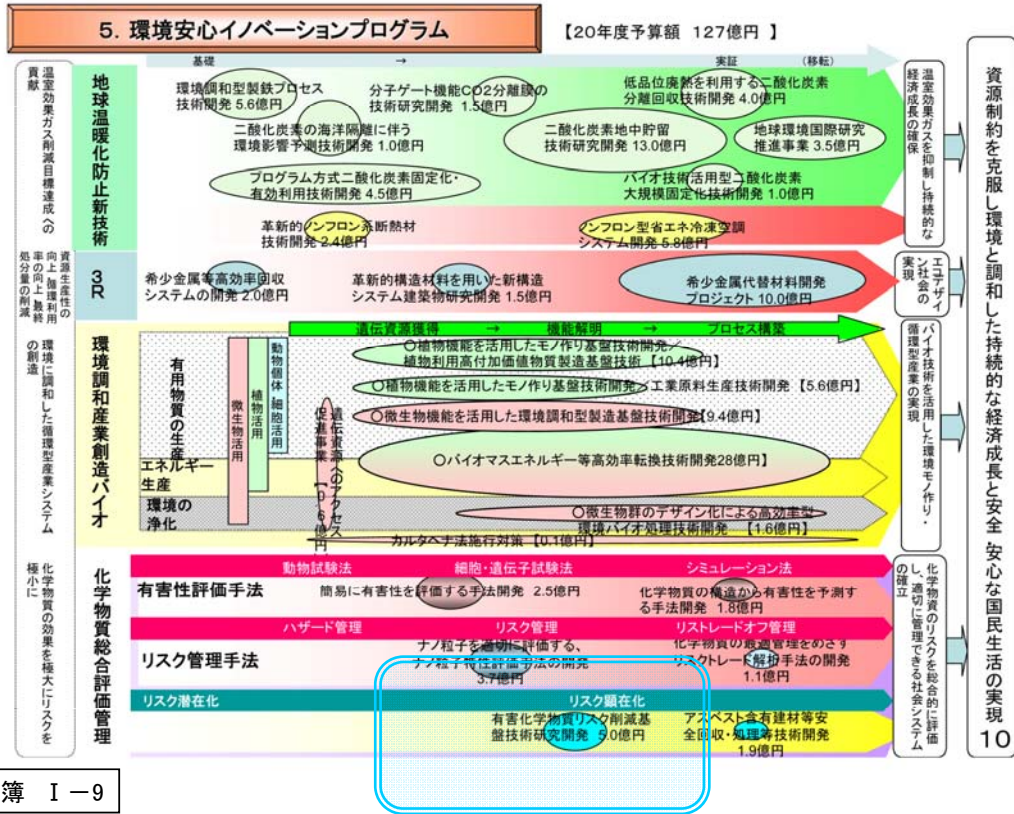
化学物質総合評価管理プログラムでの位置付け(2004-2007)

目的 環境と調和した健全な経済産業活動と安全・安心な国民生活の実現を図るため、化学物質のリスクの総合的な評価を行い、リスクを適切に管理する社会システムを構築する。



1. 事業の位置付け・必要性について (1)NEDOの事業としての妥当性

環境安心イノベーションプログラムでの位置付け(2008)



1. 事業の位置付け・必要性について (1)NEDOの事業としての妥当性

NEDOが関与する意義

有害化学物質リスク削減基盤技術の開発は、

- 社会的必要性:大、国家的課題
- 事業者の自主的な化学物質管理を促進
- 環境と調和した健全な経済産業活動と安全、安心な国民生活に資する

- 環境中に排出された化学物質の回収、無害化処理には莫大なコストが掛かり、産業界が単独で対応することは困難
- 技術的な対応策が無い、対策費用が嵩む等の理由により、自主管理が滞っているケース
- 化学物質のライフサイクル全体に亘って効率的に化学物質を削減できる実用的で、導入・普及が期待できる 対策技術が望まれる

NEDOがもつ有害化学物質のリスクに関する知識、リスク削減技術開発の実績を活かして推進すべき事業

実施の効果(費用対効果)

開発費用の総額 **22.70億円**

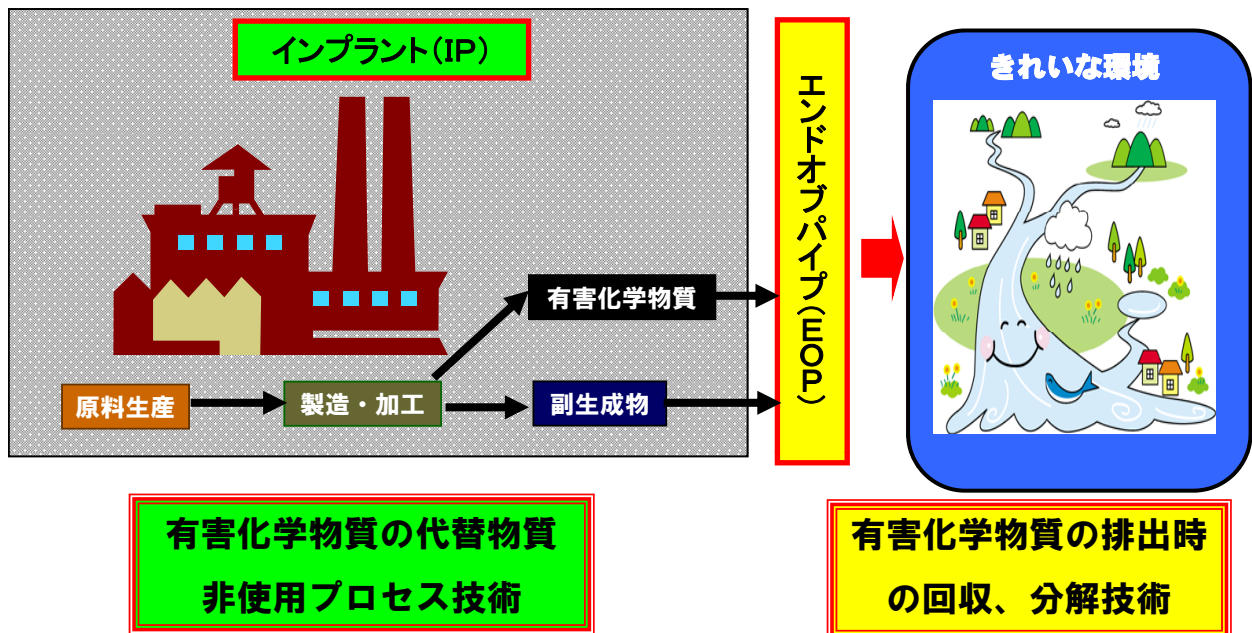
有害化学物質削減の効果見積

	削減量 (万トン/年)	削減率(%) (対VOC排出量150万トン(H12))
2010年	4.4 <small>(直接的+間接的効果)</small>	~3%
2015年	44 <small>(直接的効果)</small>	~21%

[ご参考]

	NEDO試算値	
	開発技術による 装置・材料等売上高(億円)	対象化学物質 回収及び代替額(億円)
2010年	15億円~60億円 <small>(含む間接的効果)</small>	6億円~24億円 <small>(含む間接的効果)</small>
2015年	~1,200億円	~400億円

有害化学物質削減技術



リスク削減技術に関する対象分野、技術開発の動向

分類	産業分野	内容	対象分野	技術分類	具体的テーマ		
短期 ↓ リスク削減効果 ↓ 長期	E O P	化学工業 輸送機械 電器機械 印刷 金属製品 等の製造 業等	事後対策	煙突、排水等の最終段階で有害物質を無害化、回収する技術	<ul style="list-style-type: none"> 塗装工程 金属加工 プラスチック加工 ガソリンスタンド 洗濯業 	<ul style="list-style-type: none"> 無害化 回収 リサイクル 	<ul style="list-style-type: none"> プラズマ分解 マイクロ波分解/回収 排水オゾン酸化 触媒燃焼
			未然防止	製造される製品の中に有害物質が含まれない材料技術	<ul style="list-style-type: none"> インキ/顔料 塗料 接着剤 洗浄剤 電気電子部品用材料 	<ul style="list-style-type: none"> 代替物質 有害物質の含有量削減 	<ul style="list-style-type: none"> 新規原料製造 水性塗料 非VOC材料 非有害金属含有材料
	化学工業等	プロセスイノベーション及びマテリアルイノベーション	<ul style="list-style-type: none"> 化学プロセス 	<ul style="list-style-type: none"> 溶媒転換 シンプル化 原材料転換 	<ul style="list-style-type: none"> 無溶媒反応 クリーン溶媒 触媒反応化(触媒反応への転換) 高機能・高性能触媒 マイクロ波合成 リサイクル材 生体模倣反応 		

注:表中の赤字は本PJで開発を実施した項目

事業の目標(最終目標)

人の健康や生態系への影響などが懸念されるPRTR対象化学物質について削減順位付けを行い、これらの化学物質のリスク削減に資する回収、無害化、代替物質生産技術、代替プロセス等以下の研究開発課題に関する実用化基盤技術を平成20年度までに確立する。

- A. エンドオブパイプ技術: 回収、排出抑制、無害化等により、環境への排出量の削減率90%以上(回収率×無害化率)を達成できる新規削減技術
- B. インプラント技術: 削減対象物質を用いないプロセスへの新規転換技術、及び新規代替物質の開発等
- C. その他: 効率的なリスク削減が可能となる新たな技術(システム、ソフト)の開発

研究開発テーマ毎に削減率、汎用性、低コスト等の開発目標を設けて行う

基本計画
に反映

2005年度(PJ前)
有害化学物質リスク削減基盤技術に関する先導調査研究

【本研究開発における削減対象物質】

本研究開発における優先的に取り組む削減対象物質は(1)PRTR制度による国への届出対象物質(点源)から上位20物質、(2)PRTR制度により国が推計した対象物質(非点源)から上位10物質(但し、(1)の重複物質を除く)とする。

(1) 国への届出対象物質 (工場等の固定発生源) 点源

- 1) トルエン 2) ベンゼン 3) フェノール 4) キシレン 5) 1, 2-ジクロロエタン
- 6) フタル酸ビス(2-エチルヘキシル) 7) エチルベンゼン 8) アニリン
- 9) 塩化ビニル 10) 塩化メチレン 11) クロロホルム 12) スチレン
- 13) 有機スズ化合物 14) トリクロロエチレン 15) テトラクロロエチレン
- 16) ニトロベンゼン 17) N, N-ジメチルホルムアミド 18) アクリロニトリル
- 19) エチレンオキシド 20) 四塩化炭素

(2) 国が推計した対象物質 (移動体、家庭等からの排出) . . . 非点源

- 1) フタル酸ジ-N-ブチル 2) P-ジクロロベンゼン 3) リン酸トリ-n-ブチル
- 4) 2-アミノエタノール 5) ホルムアルデヒド 6) リン酸トリス(2-クロロエチル)
- 7) 臭化メチル 8) 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
- 9) ビスフェノールA 10) アセトアルデヒド

研究開発目標と根拠

研究開発項目	研究開発目標	根拠
A. エンドオブパイプ技術	環境への排出量の削減率90%以上(原則)	削減対象物質は排出量が大きい、あるいは、リスクが大きい又は大きいことが疑われる物質であることから、回収、排出抑制、無害化等による削減率を90%以上とした
B. インプラント技術	エンドオブパイプ技術を含めて、研究開発テーマ毎に削減率、汎用性、低コスト等の開発目標を設定 →別紙	革新的な研究開発に繋がるレベル
C. システム・ソフト技術		

A. エンドオブパイプ技術研究開発目標(1/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
A-(1) 吸着エレメントとプラズマを組合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発	[連続式プラズマ分解装置] 50~1200m ³ /時間 [バッチ式プラズマ分解装置] 1200~12000m ³ /時間	ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、エチレンオキシド、トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン	分解率90%以上 電源および電極の耐久試験1年 実証試験 試設計
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	[不燃性VOC吸着回収装置] 処理風量10m ³ /分	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン	回収率90%以上 実証試験 試設計 回収溶剤再利用
	[可燃性VOC吸着回収装置] 処理風量(平均)50m ³ /分	トルエン、キシレン	
A-(3) 吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理	[排ガス処理装置] 処理容量:10~100m ³ /時間 処理対象濃度~100ppm	トルエン、キシレン	分解率90%以上 実証試験 試設計
	[排水処理装置] 処理容量:2m ³ /日、 処理対象濃度~10mg/L	アセトアルデヒド、トリクロロエチレン	

A. エンドオブパイプ技術研究開発目標(2/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
A-(4) マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発	排水処理装置 排水処理システムの設計、システムの提案	有害化学物質 フェノール、N,N-ジメチルホルムアミド、トリクロロエチレン	分解率90%以上 実証試験、試設計 排水流量0.6m ³ /時間
A-(5) 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	排ガス処理装置 処理風量~60m ³ /時間、 濃度~1000ppm、 吸着困難なVOC	ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン	プラズマ安定発生技術 分解率50~60% 大風量化装置開発 1500~30000m ³ /時間 実証試験、試設計

A. エンドオブパイプ技術研究開発目標(3/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
A-(6) デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発	水分フリーガソリンペーパー液化回収装置 ガソリンスタンドでの給油時に発生するガソリンペーパーを液化して回収する。処理量:90L/分	トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン、その他炭化水素	回収率95%以上 実証試験、耐久時間 実ガソリンスタンド1年分(給油量850キロリットル) ガソリン再利用 試設計
A-(7) 含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	含塩素VOC分解回収装置 処理量ジクロロメタン 8~30トン/年 濃度1,000ppm以下	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン	VOC分解率99.9%以上 試設計、実証試験 処理済み固定化剤の利用

B. インプラント技術研究開発目標(1/2)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
B-(1) 非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	電気・電子材料、絶縁材料	ビスフェノール-A、ホルムアルデヒド	対象物質全廃。含ハロゲン廃棄物削減 レジスト性能 塩素系化合物を含まない電気絶縁性に優れ、信頼度の高い電気・電子材料 ユーザー評価合格
B-(2) 革新的水性塗料の開発	焼付け型低VOC水性塗料	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	塗装時のVOC排出量5%以下 溶剤型塗料と同等のコスト、品質、塗装作業性などの製品レベル確保 ユーザー評価合格 塗膜厚50μm以上
B-(3) 溶剤フリー塗装技術の研究開発	防食被覆膜 小型家電マグネシウムスピーカー、PC筐体等	トルエン、キシレン	VOC排出全廃 防食性能塩水噴霧試験、熱サイクル試験 膜析出速度0.2μm/分以上、膜厚分布±10%以内 ユーザー評価合格

B. インプラント技術研究開発目標(2/2)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
B-(4) 有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	マイクロ波加熱を用いたエステル製造プロセス ハロゲン化酢酸エステル類(医薬・農薬中間体) アミノ酸エステル類(医薬・太陽電池用色素中間体)	トルエン、キシレン、四塩化炭素、ベンゼン	年産数トンレベルのモデルプラント実証試験 6時間以内に80%以上の合成収率、副成廃棄物等削減Eファクター5以下 マイクロ波応答特性測定、設計指針取得 マイクロ波によるエステル合成に適した触媒開発
B-(5) 革新的塗装装置の開発	二酸化炭素塗装 低VOCスプレー塗装	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	VOC排出量を2/3削減 有機溶剤系塗料用スプレー装置部分を置き換え可能な二酸化炭素スプレー装置 クリア塗料3種、有色塗料4種 有機溶剤系塗装における塗装仕上げ品質同等以上 ユーザー評価合格

C. システム・ソフト技術研究開発目標(1/1)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	目標
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	ソリューションサイト型のWEBシステム	トルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルムの6物質及び塗装・印刷業務で使用する全VOC	国全体・事業所内のVOCフロー解析 エンドオブパイプ対策・インプラント対策に関する総合情報提供 削減技術、削減効果 コスト情報、CO ₂ 排出量 事業者等が自ら各種試算ができ、対策選定を支援する Webツール公開

A. エンドオブパイプ技術研究開発 対象分野

研究開発 テーマ	削減物質	主要なVOC排出源				
		印刷 塗装	化学工業 ゴム製品 電子材料 接着剤 繊維工業	金属加 工業 (洗浄)	ガソリン スタンド 給油所 製油所 油槽所	その他
A-(1)	吸着エレメントとプラズマを組合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発	○	○	—	—	医療
A-(2)	直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	—	—	○	—	—
	トルエン、キシレン	○	○	—	—	—
A-(3)	吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理	○	○	—	—	—
	トルエン、キシレン アセトアルデヒド トリクロロエチレン	—	○	○	—	—
A-(4)	マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発	—	○	○	—	プラスチック加工
A-(5)	大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	○	○	—	—	医療自動車排ガス
A-(6)	デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発	—	—	—	○	—
A-(7)	含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	—	○	○	—	—

B. インプラント技術研究開発・C. システム・ソフト技術研究開発 対象分野

研究開発 テーマ	削減物質	主要なVOC排出源				
		印刷 塗装	化学工業 ゴム製品 電子材料 接着剤 繊維工業	金属加 工業 (洗浄)	ガソリン スタンド 給油所 製油所 油槽所	その他
B-(1)	非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	—	○	—	—	—
B-(2)	革新的水性塗料の開発	○	—	—	—	—
B-(3)	溶剤フリー塗装技術の研究開発	○	—	—	—	—
B-(4)	有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	—	○	—	—	—
B-(5)	革新的塗装装置の開発	○	—	—	—	—
C-(1)	有害化学物質削減支援ツールの開発	○	○	○	—	—

研究開発のスケジュール、費用実績

2006年度中間評価実施
A-(1)、A-(3)、A-(4): 本事後
評価における詳細説明無

A. エンドオブパイプ技術

		2004	2005	2006	2007	2008	後続研究有無
A-(1)	吸着エレメントとプラズマを合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発 80百万	40百万	40百万				継続・自主研究
A-(2)	直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発 209百万		62百万	86百万	61百万		継続研究
A-(3)	吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理 175百万	68百万	72百万	35百万			終了、実施機関解散等
A-(4)	マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発 99百万	49百万	50百万				終了、技術検討委員会判断
A-(5)	大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発 212百万			100百万	59百万	53百万	自主研究
A-(6)	デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発 182百万			80百万	57百万	45百万	継続研究
A-(7)	含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発 184百万			77百万	59百万	47百万	自主研究

事業原簿 II-7

→ 委託 → 継続研究 - - - 自主研究 ▼ 加速資金

25/57

研究開発のスケジュール、費用実績

2006年度中間評価実施
B-(1): 本事後評価では実
用化、事業化の見通しにつ
いてのみ詳細説明

B. インプラント技術
C. システム・ソフト技術

		2004	2005	2006	2007	2008	後続研究有無
B-(1)	非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発 187百万	40百万	57百万	90百万			継続研究
B-(2)	革新的水性塗料の開発 216百万		67百万	82百万	67百万		継続・自主研究
B-(3)	溶剤フリー塗装技術の研究開発 181百万			100百万	58百万	23百万	継続研究
B-(4)	有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発 101百万				51百万	50百万	継続研究
B-(5)	革新的塗装装置の開発 113百万				52百万	61百万	継続研究
C-(1)	有害化学物質削減支援ツールの開発 331百万		54百万	99百万	90百万	88百万	自主研究

事業原簿 II-7

→ 委託 → 継続研究 - - - 自主研究 ▼ 加速資金

26/57

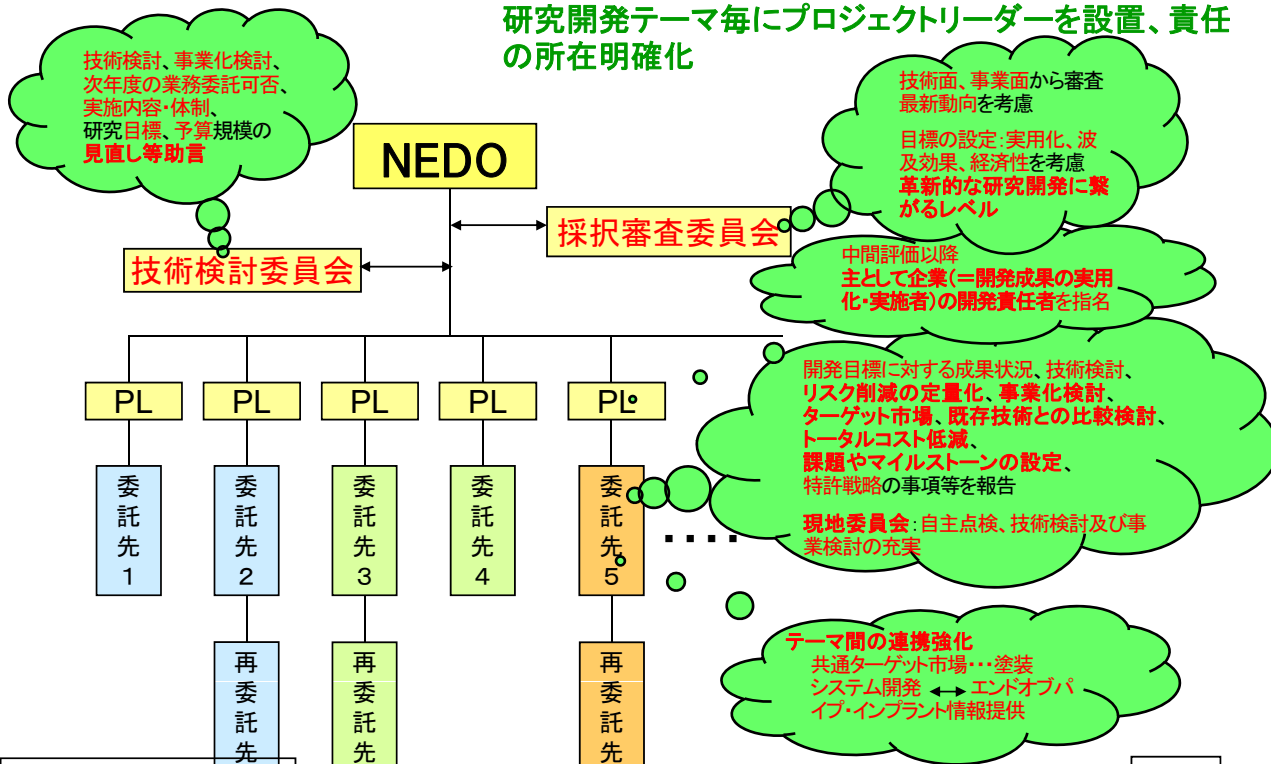
研究開発費用、実績

(単位:百万円)

	2004	2005	2006	2007	2008	合計
A. エンドオブパイプ技術研究開発	157	225	378	236	145	1,141
B. インプラント技術研究開発	40	124	272	228	134	798
C. システム・ソフト技術研究開発	0	54	99	90	88	331
合計	197	403	749	554	367	2,270

研究開発の実施体制

事業全体に係わるマネジメントは、外部識者の意見を取り入れながらNEDOが主体的に行う
 研究開発テーマ毎にプロジェクトリーダーを設置、責任の所在明確化



研究開発の実施体制

A. エンドオブパイプ技術

研究開発テーマ、委託先		プロジェクトリーダー
A-(1)	吸着エレメントとプラズマを組合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発 (株)西部技研	(株)西部技研 取締役 岡野浩志
A-(2)	直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発 エンバイロメント・テクノロジー・ベンチャーズ(株)、再委託:東京大学、信州大学 (独)産業技術総合研究所、再委託:国土館大学、信州大学	ダイキン工業(株) 常務執行役員 井原清彦
A-(3)	吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理 (財)産業創造研究所、再委託:東京大学 東洋インキエンジニアリング(株)(H17迄) 岩尾磁器工業(株)(H17迄)	東京大学 生産技術研究所 教授 迫田章義
A-(4)	マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発 (株)REO研究所 (独)産業技術総合研究所	(社)産業環境管理協会 常務理事 指宿堯嗣
A-(5)	大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発 イマジニアリング(株)、共同実施先:名古屋大学	(株)島津製作所 前理事 高木誠
A-(6)	デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発 (株)タツノ・メカトロニクス (独)産業技術総合研究所	(株)タツノ・メカトロニクス 常務取締役 本橋俊明
A-(7)	含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発 JFE ソルデック(株)、共同実施先:(LLP)E&E Navi、再委託:宇都宮大学	JFE ソルデック(株) 社長 久松喜彦

事業原簿 II-4~II-6

29/57

研究開発の実施体制

B. インプラント技術
C. システム・ソフト技術

研究開発テーマ、委託先		プロジェクトリーダー
B-(1)	非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発 昭和電工(株) (独)産業技術総合研究所	(独)産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門 部門長 島田広道
B-(2)	革新的水性塗料の開発 日本ペイント(株)、再委託:山口東京理科大学	山口東京理科大学 教授 戸嶋直樹
B-(3)	溶剤フリー塗装技術の研究開発 シルバー精工(株)(旧社名:(株)創研)、再委託:日本金属(株)、 静岡大学	日本金属(株) 常務取締役 山崎一正
B-(4)	有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発 (株)ケミクレア、再委託:岐阜大学 (独)産業技術総合研究所	(株)ケミクレア 取締役研究所長 三浦偉俊
B-(5)	革新的塗装装置の開発 加美電子工業(株)、再委託:宮城県産業技術総合センター、 オリジン電気(株)、アトミクス(株)、三菱レイヨン(株) (独)産業技術総合研究所	加美電子工業(株) 代表取締役 早坂裕
C-(1)	有害化学物質削減支援ツールの開発 (株)三菱化学テクノロジーサーチ(旧社名:ダイヤリサーチマーテック(株))、 再委託:みずほ情報総研(株) (株)三菱総合研究所、再委託:(独)産業技術総合研究所 (独)産業技術総合研究所 (H17迄)	東京大学 生産技術研究所長 教授 前田正史

事業原簿 II-4~II-6

30/57

技術検討委員会

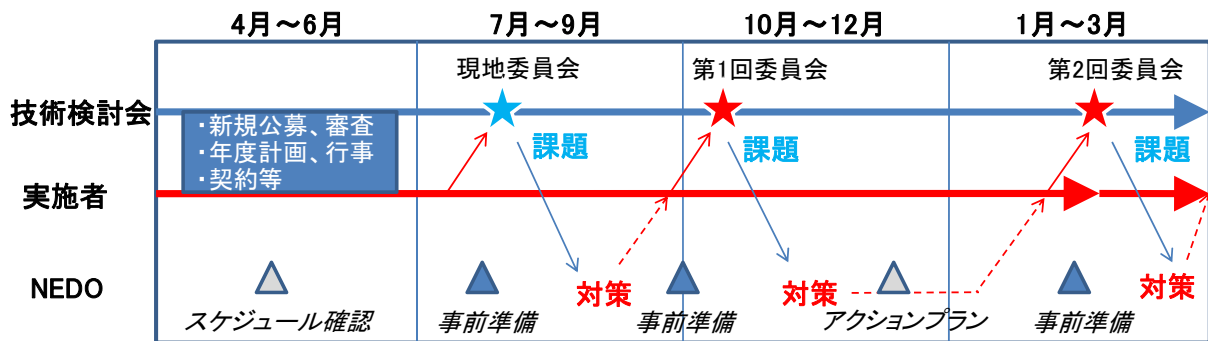
・NEDO主催による「技術検討委員会(年2回)」開催
外部有識者の意見を運営管理に反映

区分	氏名	所属・役職
委員長	御園生 誠	(独)製品評価技術基盤機構 理事長
委員	指宿 堯嗣	(社)産業環境管理協会 常務理事
委員	陶 昇	東京電力(株) 理事
委員	中杉 修身	上智大学 大学院地球環境学研究科 教授
委員	沼口 徹	日本ポール(株)筑波事業場 バイスプレジデント 事業場長
委員	野尻 直弘	元 三菱化学(株) 理事
委員	吉田 邦夫	東京大学 名誉教授

・その他、研究実施場所等における現地委員会を適宜開催、開発期間中テーマ毎に1~2回

自主点検を促すと共に、技術検討委員会委員を招き技術検討及び事業検討の充実

1.本プロジェクトの年間スケジュール:



2. 本プロジェクトにおけるNEDOのマネジメント

アクション	具体的な例
①シーズ及びニーズ発掘	・業界ヒアリング ・推進委員からニーズ企業への橋渡し ・関連調査の実施
②プロジェクト管理	・研究計画(全体、年度)の策定 ・技術検討会の宿題対応 ・実用化シナリオ(出来上がリイメージ) ・ビジネスとしてのシナリオ作成 ・プロジェクト内連携への橋渡し(特に、塗装等) ・データ解析、プレゼンテーション等に関する指導 ・スケジュール管理等
③シンポジウム等開催	・エコミカルシンポの開催 ・業界向けセミナーの開催(自動車、部品、官公庁等)
④新聞、雑誌等での宣伝	・新聞、雑誌等への紹介 ・パンフレット(技術編、ビジネス編)の作成

情勢変化等への対応

情勢	対応	具体的な対応
2年度目以降の 全体方針	初年度は、VOCに対する緊急対応という観点から、エンドオブパイプ技術開発を先行させたが、2年度目は、抜本的な問題解決が図れる インプラント技術の開発 に注力、また、 システム技術の開発 にも取り組む。	【インプラント技術】 B-(2)革新的水性塗料(2005-2007) B-(3)溶剤フリー塗装(2006-2008) B-(4)エステル合成プロセス(2007-2008) B-(5)革新的塗装装置(2007-2008) 【システム技術】 C-(1)削減支援ツール(2005-2008)
2年度目以降の エンドオブパイプ技術の採 択について	2年度目追加テーマ: 既存技術に比べ、 顕著な削減効果(回収・再利用) が期待できるテーマに限り、公募、採択した。 3年目、4年目追加テーマ: 既存技術に比べて、 大幅なコスト削減、未着手な分野、顕著な波及成果等 が期待できるテーマに限り、公募、採択した。	A-(2)直接加熱式VOC回収装置 (2005-2007) A-(5)大気圧・空気プラズマ無害化装置 (2006-2008) A-(6)デュアルメンブレンソリンペーパー回収装置(2006-2008) A-(7)含塩素VOC分解固定化装置 (2006-2008)

加速財源投入実績(2006年度-2008年度)

A. エンドオブパイプ技術研究開発

研究開発テーマ	年度	金額 (百万円)	目的と内容
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	2006	9	可燃性VOC吸着回収装置の現場での実排ガスを対象とした試験により実用化を加速する。 実用的な装置を開発するため、実際にVOCを含む排ガスを排出している事業所に試作機を持ち込んで吸着回収試験を行う。VOC回収率の確認、電磁場加熱での温度制御性及び吸脱着過程での温度制御性の確認などの基礎的なデータ取得、実用化への課題抽出。
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	2007	4	可燃性VOC吸着回収装置の吸着塔内部での温度均一性、温度制御性を向上させ、吸着脱離システムとしての完成度と安全性を高め、実用化を加速する。 トルエンの吸着・脱離は高温を必要とし、高い温度制御性が必要である。発熱剤の傾斜分布と磁場コイルの改良による吸着塔内部での温度均一性、温度制御性の向上。
A-(5) 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の 無害化装置 の開発	2007	7.5	大気圧・空気プラズマによる芳香族VOCの分解特性の把握と分解効率の向上により、無害化装置の開発を加速する。 新たに製作するホルムアルデヒド分解装置の機能を向上させ、トルエン、ベンゼンについても90%以上の分解効率を発揮できる3種VOC分解装置を製作。芳香族VOCの分解特性の把握と分解効率の向上に取り組み、性能検証を実施。

加速財源投入実績 (2006年度-2008年度)

B. インプラント技術研究開発

研究開発テーマ	年度	金額 (百万円)	目的と内容
B-(1) 非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	2006	40	触媒コスト削減、安全性評価、工業レベルの生産技術開発によりレジスト材料の実用化を加速する。 高性能絶縁材料の触媒コストの削減、及び数十キログラムレベルでのスケールアップ技術の検討。 ユーザー評価結果をフィードバックし、工業レベルの生産技術を検討。 レジスト材料の人体に対する安全性評価。 原料を見直し、低コスト化を図る。
B-(2) 革新的水性塗料の開発	2007	2	焼付乾燥型水性塗料の実証試験、市場調査により、実用化を加速する。 ユーザーサイトにて焼付乾燥型水性塗料の実証試験を実施、実用化への技術課題を検討。 焼付乾燥型水性塗料、常温乾燥型水性塗料に関する適用製品、業種、市場規模、ユーザーニーズなどを調査し、有害化学物質の削減効果、ライフサイクルコスト、波及効果を検討。
B-(5) 革新的塗装装置の開発	2008	10	二酸化炭素適合塗料:複数色の有色塗料の開発、普及・調査活動により、実用化を加速する。 塗料会社との連携を強化し、顔料のサイズや濃度により塗料を最適化し、有色塗料の品揃えを増やす。 塗装業界において設備投資を伴う技術の普及を促すために、ワークショップの開催、普及活動とヒアリング調査。

事業原簿 II-11~II-12

35/57

加速財源投入実績 (2006年度-2008年度)

C. システム・ソフト技術研究開発

研究開発テーマ	年度	金額 (百万円)	目的と内容
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	2006	19	排出削減量予測表示機能追加によりツール機能を向上し、ツールの利活用、普及を図る。 インプラント対策技術の情報及び検討結果をツールに取り込む、化学物質排出削減量予測表示機能追加。
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	2007	17	実態データの付加、IP対策・EOP対策の費用対効果を比較検討機能付加等により、ツール機能を向上し、ツールの利活用、普及を図る。 マイクロ解析ツールについてVOC排出現場の実態データの付加、EOP削減対策技術評価について適用実績の収集・データベース化、IP削減対策技術評価について設備コスト、運転コスト、適用事例及びIP対策技術に関する製品情報を収集・データベース化、並びに、IP対策・EOP対策を講じた場合の費用対効果を比較検討できる機能付加。
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	2008	23	ウェブサイトのセキュリティ機能向上、VOC排出削減の自主的取組を推進するための情報を提供し、ツールの利活用、普及を図る。 統合ツールのウェブサイトのセキュリティを保持するハードウェアとソフトウェアのシステムの開発、VOC排出削減の自主的取組を進めるにあたり、必要となる幅広い情報(関連法規・条例、行政窓口、対策実施に対する経済的・技術的支援、対策実施・成功例等)の収集、提供。

事業原簿 II-11~II-12

36/57

中間評価(2006)結果への対応

「おおむね現行どおり実施して良い」との評価。

下記は、主な指摘事項に対する2007年度以降の対応
PDCA(Plan計画-Do実行-Check評価-Act改善)サイクルを回すと共に、技術検討委員会・現地委員会を点検の場とした。

指摘	対応
1 実用化の体制の具体化	実用化の体制が十分でないテーマについて、 市場ターゲットを明確にし、成果が見込める計画に変更した。
2 既存技術との比較検討による優位性の明確化	狙う市場、既存の競争技術との比較・検討 について取り組みが不十分であったテーマについて、 詳細検討 を行い、実施計画の一部修正(絞り込み、戦略作成)を行った。
3 トータルコスト低減を重視した実用化への取り組み	初期投資・ランニングコストを含めた トータルコスト低減に向けたシナリオ を作成した。
4 リスク削減の定量化	代替化によるリスク削減への寄与の検証を、 成果物(装置、製品等)により確認 する計画に変更した。
5 適切なマイルストーンの設定	「 研究開発終了後の姿 」、「 実用化シナリオ 」を明確にし、早期の実用化が図れるように、 マイルストーンの設定 や スケジュール管理 を徹底した。

研究開発テーマの目標と達成状況

A. エンドオブパイプ技術(1/3)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
A-(1) 吸着エレメントとプラズマを組合せた難処理有害化学物質除去の研究開発	ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、エチレンオキシド トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン	分解率90%以上 電源および電極の耐久試験1年 実証試験 試設計	達成 実証試験フェーズ	電極・絶縁材の更なる耐久性向上 業界の需要
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン	回収率90%以上 実証試験 試設計 回収溶剤再利用	達成 実証試験フェーズ	小型・低価格化に目途、実用化
	トルエン、キシレン		達成 技術統合フェーズ キュリー一点制御回収装置、世界初	装置の実用性評価、大風量化
A-(3) 吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理	トルエン、キシレン アセトアルデヒド、トリクロロエチレン	分解率90%以上 実証試験 試設計	未達 研究開発事業は平成18年度終了(実施機関解散等)	—

研究開発テーマの目標と達成状況

A. エンドオブパイプ技術(2/3)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
A-(4) マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発	有害化学物質 フェノール、 N,N-ジメチルホルムアミド、 トリクロロエチレン	分解率90%以上 実証試験、試設計 排水流量0.6m ³ /時間	未達 研究開発事業は平成17年度終了(技術検討委員会判断)	—
A-(5) 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	ホルムアルデヒド、 トルエン、 キシレン、 ベンゼン、 エチルベンゼン	プラズマ安定発生技術 分解率50~60% 大風量化装置開発1500-30000m ³ /時間 実証試験、試設計	未達 要素技術開発フェーズ プラズマ安定発生は世界初	大風量化装置開発が未達 プラズマ点数の増加によるリアクター性能向上、触媒技術との組み合わせ

研究開発テーマの目標と達成状況

A. エンドオブパイプ技術(3/3)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
A-(6) デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発	トルエン、 キシレン、 ベンゼン、 エチルベンゼン、 その他炭化水素	回収率95%以上 実証試験、耐久時間実ガソリンスタンド1年分(給油量850キロリットル) ガソリン再利用試設計	達成 実証試験フェーズ 先進国欧米には無い画期的回収システム	コスト面で製品化に不可欠な炭素脱水膜のモジュール化、システム開発、耐久試験
A-(7) 含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	トリクロロエチレン、 テトラクロロエチレン、 ジクロロメタン	VOC分解率99.9%以上 試設計、実証試験 処理済み固定化剤の利用	達成 実証試験フェーズ 分解・固定化を一段で達成する世界初の装置	業界の需要

研究開発テーマの目標と達成状況

B. インプラント技術(1/2)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
B-(1) 非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	ビスフェノール-A、ホルムアルデヒド	対象物質全廃。含ハロゲン廃棄物削減 レジスト性能 塩素系化合物を含まない電気絶縁性に優れ、信頼度の高い電気・電子材料 ユーザー評価合格	達成 実用化 世界初の技術	ノンハロゲン化による電気絶縁性を活かし、他の電子材料への用途拡大
B-(2) 革新的水性塗料の開発	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	塗装時のVOC排出量5%以下 溶剤型塗料と同等のコスト、品質、塗装作業性などの製品レベル確保 ユーザー評価合格 塗膜厚50μm以上	達成 実証試験フェーズ VOC5%以下は世界最高レベル	仕上り外観と塗装作業性の両立、添加剤の最適化
B-(3) 溶剤フリー塗装技術の研究開発	トルエン、キシレン	VOC排出全廃 防食性能 塩水噴霧試験、熱サイクル試験 膜析出速度0.2μm/分以上、膜厚分布±10%以内 ユーザー評価合格	達成 実証試験フェーズ 本塗装代替技術開発は世界初	PC筐体について製膜条件最適化、3次元立体形状物への展開

研究開発テーマの目標と達成状況

B. インプラント技術(2/2)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
B-(4) 有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	トルエン、キシレン、四塩化炭素、ベンゼン	年産数トンレベルのモデルプラント実証試験 6時間以内に80%以上の合成収率、副成廃棄物等削減Eファクター5以下 マイクロ波応答特性測定、設計指針取得 マイクロ波によるエステル合成に適した触媒開発	達成 実証試験フェーズ 技術統合フェーズ (アミノ酸エステル)	アミノ酸のエステル化プロセスの完成 新規触媒開発、複合化、マイクロ波反応装置スケールアップ技術確立
B-(5) 革新的塗装装置の開発	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	VOC排出量を2/3削減 有機溶剤系塗料用スプレー装置部分を置き換え可能な二酸化炭素スプレー装置 クリア塗料3種、有色塗料4種 有機溶剤系塗装における塗装仕上げ品質同等以上 ユーザー評価合格	達成 実証試験フェーズ 世界初の成果	工業化課題(操作性・連続安定性)解決、工業化装置確立 塗料種拡大 用途拡大

研究開発テーマの目標と達成状況

C. システム・ソフト技術(1/1)

研究開発テーマ	削減物質	目標	達成状況	課題・方針
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	トルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルムの6物質及び塗装・印刷業務で使用する全VOC	国全体・事業所内のVOCフロー解析 エンドオブパイプ対策・インプラント対策に関する総合情報提供 削減技術、削減効果 コスト情報、CO ₂ 排出量 事業者等が自ら各種試算ができ、対策選定を支援するWebツール公開	達成 実証試験フェーズ HP上で公開され、自治体HP上のリンクを通じたアクセスを含め、多く事業者からのアクセスを確認	2ヶ年を目処にリンク先のメンテナンスなどのフォローアップ研究を実施。 その後、公的団体もしくは開発実施者のホームページでの公開に移行。

研究開発成果

全研究開発テーマ 集計(A. +B. +C.)

成果	年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計
研究発表・講演 (口頭発表も含む)		9	35	45	48	37	7	181
発表論文		4	3	16	4	2	2	31
内、査読付き		0	1	3	2	0	1	7
特許等		3	13	39	17	7	4	83
内、外国・PCT出願		0	2	10	6	2	0	20
受賞実績		0	0	0	0	2	1	3
新聞発表		1	3	5	9	7	3	28

※ : 平成21年11月2日現在

研究開発成果

A. エンドオブパイプ技術研究開発 内訳

年度 成果	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計
研究発表・講演 (口頭発表も含む)	9	30	27	21	10	0	97
発表論文	4	2	12	2	1	0	21
内、査読付き	0	1	3	1	0	0	5
特許等	1	1	5	5	5	2	19
内、外国・PCT出願	0	0	0	0	0	0	0
受賞実績	0	0	0	0	1	0	1
新聞発表	1	1	2	2	0	0	6

※：平成21年11月2日現在

「大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の
無害化装置の開発」 エコジャパンカップ2008GE特別審査員賞

研究開発成果

B. インプラント技術研究開発 内訳

年度 成果	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計
研究発表・講演 (口頭発表も含む)	0	3	18	14	8	7	50
発表論文	0	1	4	2	1	2	10
内、査読付き	0	0	0	1	0	1	2
特許等	2	12	34	12	2	2	64
内、外国・PCT出願	0	2	10	6	2	0	20
受賞実績	0	0	0	0	1	1	2
新聞発表	0	2	2	7	6	3	20

※：平成21年11月2日現在

「非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発」
化学・バイオつくば財団 第16回(2008)化学・バイオつくば賞

「革新的塗装装置の開発」
第3回(2009)ものづくり日本大賞特別賞

研究開発成果

C. システム・ソフト技術研究開発 内訳

年度 成果	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計
研究発表・講演 (口頭発表も含む)	0	2	0	13	19	0	34
発表論文	0	0	0	0	0	0	0
内、査読付き	0	0	0	0	0	0	0
特許等	0	0	0	0	0	0	0
内、外国・PCT出願	0	0	0	0	0	0	0
受賞実績	0	0	0	0	0	0	0
新聞発表	0	0	1	0	1	0	2

※ : 平成21年11月2日現在

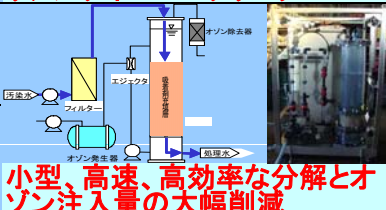
パンフレット

成果の普及

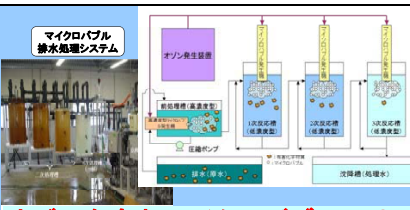
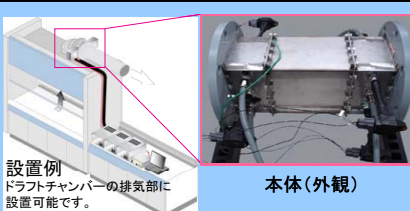
セミナー・ワークショップ開催

- ・VOC削減技術ワークショップ (平成17年1月)
- ・第1回エコケミカルシンポジウム (平成18年2月)
- ・第3回エコケミカルシンポジウム (平成20年2月)
「有害化学物質削減技術に関する最新動向と環境ビジネス」
- ・VOC排出削減支援ツールに関するワークショップ (平成19~20年、8回)
- どうしたら有害なVOCを削減できるのか? -
- ・スプレー塗装業界におけるVOC対策セミナー (平成21年1月、2回)

A. エンドオブパイプ技術研究開発 実用化イメージ(1/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
A-(1) 吸着エレメントとプラズマを組合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発	連続式分解装置 50~1200m ³ /時間 バッチ式分解装置 1200~12000m ³ /時間	ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、エチレンオキシド、トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン	コンパクトなパッケージ型分解装置 60m ³ /h 1010(L)×600(W)×1170(H)(mm) 
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	不燃性VOC回収装置 3~10m ³ /分	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン	溶剤回収装置[パッケージ化]リアルタイムモニタリング 
	可燃性VOC回収装置 50m ³ /分	トルエン、キシレン	
A-(3) 吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理 研究開発事業平成18年度終了	排ガス処理装置 10~100m ³ /時間 ~100ppm	トルエン、キシレン	小型、高速、高効率な分解とオゾン注入量の大幅削減 
	排水処理装置 2m ³ /日、 ~10mg/L	アセトアルデヒド、トリクロロエチレン	

A. エンドオブパイプ技術研究開発 実用化イメージ(2/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
A-(4) マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発 研究開発事業平成17年度終了	排水処理装置 排水処理システムの設計、システムの提案	有害化学物質 フェノール、N,N-ジメチルホルムアミド、トリクロロエチレン	オゾンを含むマイクロバブルによる高速・高効率分解 
A-(5) 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	排ガス処理装置 風量~60m ³ /時間、濃度~1000ppm、吸着困難なVOC	ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン	マイクロ波と点火源を組合わせた小型・安価な無害化装置 設置例 ドラフトチャンバーの排気部に設置可能です。 本体(外観) 

A. エンドオブパイプ技術研究開発 実用化イメージ(2/3)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
A-(6) デュアルメンブレンシステムによるガソリンベーパー回収装置の開発	水分フリーガソリンベーパー液化回収装置 ガソリンスタンドでの給油時に発生するガソリンベーパーを液化して回収する。 処理量: 90L/分	トルエン、キシレン、ベンゼン、エチルベンゼン、その他炭化水素	 <p>小型、省エネ、メンテナンスフリー、導入容易なガソリン回収装置</p>
A-(7) 含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	含塩素VOC分解回収装置 処理量ジクロロメタン 8~30t/年 濃度1,000ppm以下	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン	 <p>コンパクト、各種濃度、小~大風量に対応無害化固定装置</p>

B. インプラント技術研究開発 実用化イメージ(1/2)

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
B-(1) 非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	電気・電子材料、絶縁材料	ビスフェノールA、ホルムアルデヒド	 <p>塩素を含まない、電気絶縁性に優れた、高信頼性の次世代電子材料</p>
B-(2) 革新的水性塗料の開発	焼付け型低VOC水性塗料	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	 <p>溶剤塗装を置き換え可能な水性塗料</p>
B-(3) 溶剤フリー塗装技術の研究開発	防食被覆膜 小型家電マグネシウムスピーカー、PC筐体等	トルエン、キシレン	 <p>VOC全廃、高防食性被覆家電・電子機器用塗装</p>

B. インプラント技術研究開発 **実用化イメージ(2/2)**

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
B-(4) 有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	マイクロ波加熱を用いたエステル製造プロセス ハロゲン化酢酸エステル類(医薬・農業中間体) アミノ酸エステル類(医薬・太陽電池用色素中間体)	トルエン、キシレン、四塩化炭素、ベンゼン	<p>マイクロ波を用いた選択加熱、高速、高選択クリーンプロセス</p> <p>フロー式連続釜型マイクロ波反応装置</p> <p>二酸化炭素塗装装置フロー図</p> <p>塗料供給ポンプ、混合器、CO₂供給ポンプ、噴霧ガン、微粒化、VOC削減</p> <p>塗料、二酸化炭素</p> <p>塗装ロボットに搭載したスプレー装置外観</p> <p>携帯電話部品等</p> <p>溶剤塗装を置き換え可能な塗装装置</p>
B-(5) 革新的塗装装置の開発	二酸化炭素塗装 低VOCスプレー塗装	トルエン、キシレン、エチルベンゼン	<p>クリア塗料・カラー塗料</p> <p>携帯電話部品等</p> <p>溶剤塗装を置き換え可能な塗装装置</p>

C. システム・ソフト技術研究開発 **実用化イメージ(1/1)**

研究開発テーマ	製品イメージ	削減物質	イメージ
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	ソリューションサイト型のWEBシステム	トルエン、キシレン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルムの6物質及び塗装・印刷業務で使用する全VOC	<p>VOCナビ VOC排出削減支援ツール</p> <p>業務分野ごとの対策検討はこちらから！</p> <p>スプレー塗装、取組洗浄、ガス印刷、接着</p> <p>資料請求・見積依頼はこちらから！</p> <p>資料請求・見積依頼</p> <p>その他の検討はこちらから！</p> <p>VOC削減状況を知る、削減対策の効果を知る、削減技術の情報を</p> <p>VOC削減対策検討と情報入手を容易にするWEBソフト</p>

4. 実用化、事業化の見通しについて (2)事業化までのシナリオ

公開

事業化見通し

VOC3削減
成果レビュー
法規制・自主的取組
のあり方を検討

A. エンドオブパイプ技術

研究開発テーマ	04	05	06	07	08	09	10	11	12	～ 15
A-(1) 吸着エレメントとプラズマを合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発	→		→	→			試験販売	→	09-電極・絶縁材 事業化検討、需要動向 医療用途調査、試験販売	耐久性向上 必要動向
A-(2) 直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	→		→	→			◎	◎	09-11 実用化評価、設計 10 不燃性VOC回収装置上市 11 可燃性VOC回収装置上市 溶剤リサイクル会社展開	
A-(3) 吸着相オゾン酸化による排出有害物質の完全分解処理	→		→	→			終了			
A-(4) マイクロバブルの圧壊による有害化学物質の高効率分解技術の開発	→		→	→			終了			
A-(5) 大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	→		→	→			→	09-10 大風量化、ドラフト 09-11 風量・密閉空間循環処理等 試験、医療用途、自動車排ガス	チャンバー評価 等	
A-(6) デュアルメンブレンシステムによるガソリンペーパー回収装置の開発	→		→	→			→	◎	09-10 炭素膜耐久試験 11 ガソリンスタンド実証 12 上市	
A-(7) 含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	→		→	→			→	◎	09-小規模事業所をター ゲット、VOC混合物 12 上市	

事業原簿 IV-1~6 → 委託 → 継続研究 → 自主研究 ◎ 上市・実用化

55/57

4. 実用化、事業化の見通しについて (2)事業化までのシナリオ

公開

事業化見通し

VOC3削減
成果レビュー
法規制・自主的取組
のあり方を検討

B. インプラント技術
C. システム・ソフト技術

研究開発テーマ	04	05	06	07	08	09	10	11	12	～ 15
B-(1) 非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	→		→	→			◎	→	07-サンプルユーザー提供 09 生産開始、上市 07-他の電子材料へ拡大研究	
B-(2) 革新的水性塗料の開発	→		→	→			◎	◎	09 実用化開発完了 10 上市、鋼製家具 07-常温乾燥塗料等拡大研究	
B-(3) 溶剤フリー塗装技術の研究開発	→		→	→			◎	◎	09-10 PC筐体塗装開発 11 上市、PC筐体	
B-(4) 有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	→		→	→			◎	◎	09-10 アミノ酸エステル 開発、触媒・スケールアップ 12 上市	
B-(5) 革新的塗装装置の開発	→		→	→			◎	◎	09-塗料、装置最適化試験 09-他分野共同、拡大研究 10 実用化	
C-(1) 有害化学物質削減支援ツールの開発	→		→	→			◎	◎	07-ツール無償公開 09-フォローアップ研究 11-戦略的拡大検討	

事業原簿 IV-1~6 → 委託 → 継続研究 → 自主研究 ◎ 上市・実用化

56/57

研究開発テーマ		波及効果・波及分野
A-(1)	吸着エレメントとプラズマを合わせた難処理有害化学物質除去の研究開発	医療用 医療現場におけるホルムアルデヒド規制強化(2008年)
A-(2)	直接加熱式VOC吸着回収装置の研究開発	酢酸エチル等の水溶性VOCの回収 可燃性VOC吸着回収装置は再生工程で蒸気を使わないため 「吸着剤の新規な再生技術」、吸着剤を用いた産業装置へ展開
A-(5)	大気圧・空気プラズマを利用した揮発性有機化合物(VOC)等の無害化装置の開発	密閉空間内のVOC処理や、自動車排ガスの有害物除去等への適用 開発技術は、大風量処理よりは小風量・高濃度・多成分処理に適する
A-(6)	デュアルメンブレンシステムによるガソリンベーパー回収装置の開発	印刷・塗装、クリーニング、工業充填業界等、溶剤回収・再利用
A-(7)	含塩素VOC高効率分解固定化装置の研究開発	フロン分解・回収処理へ展開
B-(1)	非フェノール系樹脂原料を用いたレジスト材料の開発	半導体封止材、低VOCエポキシ塗料 ノンハロゲン化による電気絶縁性を活かし、他の電子材料へ用途拡大
B-(2)	革新的水性塗料の開発	自動車用塗料、自動車補修用、建設機械や鉄道車両などの工業塗装分野、常温乾燥塗料 水性化を目指す領域に応用・適用
B-(3)	溶剤フリー塗装技術の研究開発	マグネシウム合金の用途拡大 塗装工程の多さ、煩雑さによる高コストの問題解消 他の塗装技術の防錆処理アンダーコート
B-(4)	有害廃棄物フリー高効率エステル合成プロセスの開発	コモディティエステル分野、PETに代表されるエステル型ポリマー製造へ展開
B-(5)	革新的塗装装置の開発	自動車車体、光学電子樹脂部品、高級木工家具塗装への展開 広範囲の溶剤塗装を置き換え可能
C-(1)	有害化学物質削減支援ツールの開発	本ツールはVOC以外の有害化学物質も対象とする拡張性を有す。また、リスク削減プロジェクトで開発された技術・製品を広くユーザーに紹介することが可能