

<特別調査報告書>

次世代分離膜・選択的吸着技術開発の最新動向

2018年2月

株式会社富士経済

大阪マーケティング本部

〒541-0043 大阪市中央区高麗橋3-3-11
淀屋橋フレックスタワー

TEL : 06-6228-2020
FAX : 06-6228-2030

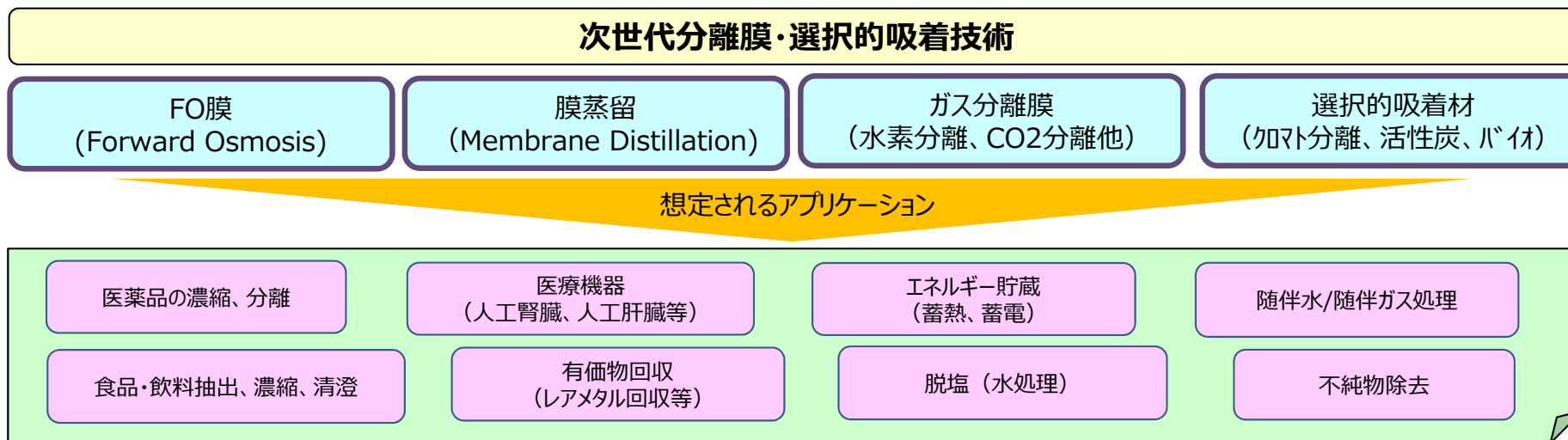
監修者:取締役本部長 谷口 正

次世代分離膜・選択的吸着技術開発の最新動向

～国内・海外の先行プレイヤー・研究機関の開発ステージ、想定される用途、実用化に至る課題等を整理～

2. 企画の背景と目的

- 水処理、大気環境、空質浄化、生産プロセス、エネルギー分野等で使用される分離膜技術やイオン交換樹脂や活性炭等による吸着技術は、国内外を問わず広く普及しており、一般的な普及品は価格競争一辺倒の市場環境になりつつある。
- 膜メーカー、吸着剤メーカーは、価格競争に陥りながらもパイで稼ぐ普及品の拡販を進める一方で、機能・技術で差別化できる高機能、高付加価値品の商品化に対する注力度を高めようとしている。またこれまで普及品（膜、吸着材）や従来技術では対応できなかった分野、用途において、高機能、高付加価値の膜、吸着材がその代替技術となり得る可能性を探りつつある。
- 下図の分離膜、吸着技術について、一部は商用化もみられつつあるが、基本的には長らく次世代技術として継続的な開発が進められている技術である。膜に関しては、水処理用途（脱塩等）で注目されているFO膜、膜蒸留の他、エネルギー分野を中心に開発が進められているガス分離膜が挙げられる。一方、吸着材に関しては、高機能要素として“選択的吸着”が開発キーワードになっている。活性炭等に関しては、これまではポアスを小さくし、吸着性能の向上に努めてきたが、近年の開発の流れとしては、必要な物質のみを選択的に吸着する技術が注目されており、環境分野だけでなく、医療機器や食品・医薬品等の精製プロセス等への用途への広がりが期待されている。他にも生物機能を活用して金属物質を選択的に吸着するバイオ吸着材（バイオリーチング、バイオミネラリゼーション等）等の研究も進められている。
- **本調査では、将来的に商用化が期待される次世代の膜技術及び選択的機能を有する高機能吸着材に焦点を当て、国内及び海外のメーカー、研究機関における最新の開発動向を整理することを目的に実施した。**



3. 調査機関

(株)富士経済 大阪マーケティング本部

4. 調査期間

2018年1月～2月

目次

<総括編>

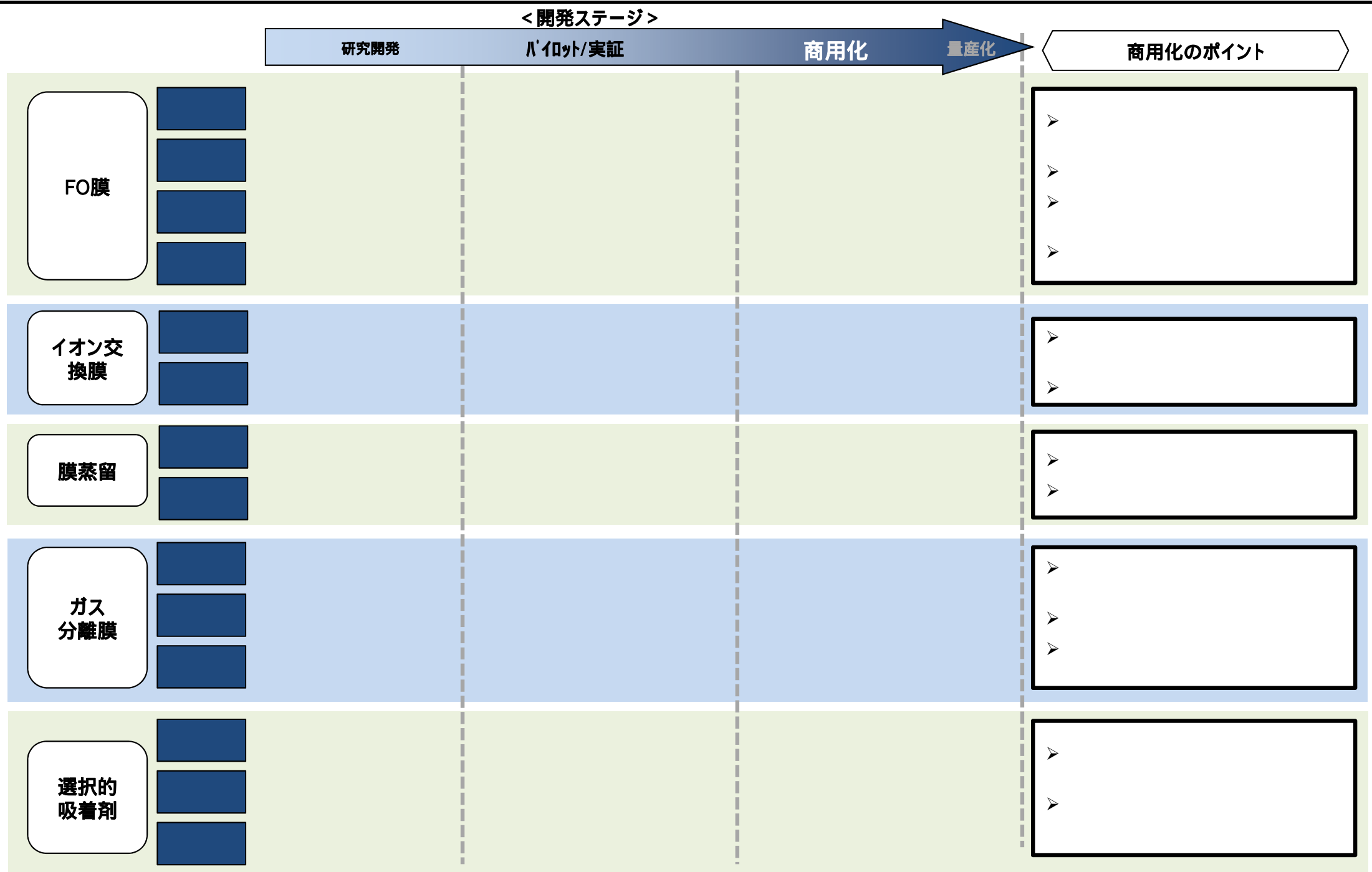
1. 全体開発ロードマップ	1
2. 日本のキーパーソン(大学・研究機関)	2
3. 対象技術別にみた有望用途/想定アプリケーション	3
4. 次世代膜の実証設備、商用設備の導入事例一覧	5
5. 特許の整理	7
6. 対象技術別に見た技術課題の整理	11
7. 次世代膜、選択的吸着技術を有する主要な企業及び研究機関の一覧	12

<個別企業事例編>

1. CO2 M-Tech株式会社(住友化学グループ) ～CO2分離膜～	14
2. 東洋紡株式会社 ～中空糸型FO膜～	17
3. DOWAエコシステム株式会社 ～コケ植物体による金属分離・回収技術～	20
4. 日立造船株式会社 ～ゼオライト膜による液/気分離技術～	23
5. 三井金属鉱業株式会社 ～表面ゼオライト化パーライト～	26
6. Evonik Industries AG(ドイツ) ～ポリイミド原料とする各種ガス分離膜～	28
7. FUJIFILM Manufacturing Europe B.V.(富士フイルムグループ)(オランダ) ～イオン交換膜(電気透析)を用いた次世代水処理・脱塩技術～	30
8. TNO(Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek)-Memstill®-(オランダ) ～膜蒸留技術～	33
9. Memsys GmbH(ドイツ) ～膜蒸留向けモジュール及びシステム～	36
10. Oasys Water, Inc.(米国) ～FO膜を用いた水処理システム～	40
11. 国立大学法人 大阪府立大学 ～白金族金属のバイオミネラリゼーション～	43
12. 国立研究開発法人 産業技術総合研究所(AIST) ～分子ふるい中空糸炭素膜～	47
13. 公益財団法人 地球環境産業技術研究機構(RITE) ～無機膜を用いた環境・エネルギー技術～	49
14. 国立研究開発法人 物質・材料研究機構(NIMS) ～高秩序メソポーラスモノリス吸着剤(HOM:High Ordered Meso-porous Monolith)～	52

総括編

1. 全体開発ロードマップ



3. 対象技術別にみた有望用途/想定アプリケーション

<有望度の凡例> 最も大きい、 潜在的に大きい、 一部期待

対象技術	有望or想定用途	有望度	ターゲット地域・国	有望or想定用途の具体的内容
FO膜				
FO膜				
FO膜				
FO膜				
FO膜				
FO膜				
膜蒸留				

<有望度の凡例> 最も大きい、 潜在的に大きい、 一部期待、 - 期待値は低い

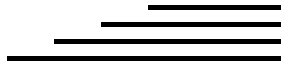
対象技術	有望or想定用途	有望度	ターゲット 地域・国	有望or想定用途の具体的内容
膜蒸留				
膜蒸留				
膜蒸留				
CO2 分離膜				
CO2 分離膜				
CO2 分離膜				
CO2 分離膜				
CO2 分離膜				
バイオ 吸着剤				



4. 次世代膜の実証設備、商用設備の導入事例一覧

対象技術	企業名	導入設備		導入場所	処理設備の概要				備考
		実証	商用		処理規模	プロジェクト概要	受注年	クライアント (ユーザー)	
FO膜									
FO膜									
FO膜									
FO膜									
FO膜									
FO膜									
FO膜									

対象技術	企業名	導入設備		導入場所	処理設備の概要				備考
		実証	商用		処理規模	プロジェクト概要	受注年	クライアント (ユーザー)	
FO膜									
CO2分離膜									
膜蒸留									
膜蒸留									
膜蒸留									
膜蒸留									
膜蒸留									



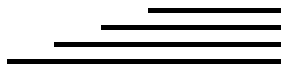
5. 特許の整理(1)

品目	業種	筆頭出願人	主要な特許名(発行日) 2015年1月以降の出願を対象	
正浸透膜(FO)				
	膜蒸留(MD)			



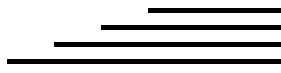
5. 特許の整理(2)

品目	業種	筆頭出願人	主要な特許名(発行日) 2015年1月以降の出願を対象
CO2分離膜			
水素分離膜			
その他ガス分離膜			



5. 特許の整理(3)

品目	業種	筆頭出願人	主要な特許名(発行日) 2015年1月以降の出願を対象
選択的吸着剤			
高機能活性炭			
クロマト分離			



5. 特許の整理(4)

品目	業種	筆頭出願人	主要な特許名(発行日) 2015年1月以降の出願を対象	
イオン交換膜				
ゼオライト膜				
その他無機膜				



6. 対象技術別に見た技術課題の整理

対象技術	開発課題	具体的な問題・課題
FO膜		
膜蒸留		
CO ₂ 分離		
バイオ吸着剤		

7. 次世代膜、選択的吸着技術を有する主要な企業及び研究機関の一覧

No.	企業・団体名	国名	所在地	URL	対象技術					開発テーマ	技術概要・特徴	想定アプリケーション	開発ステージ			他社・他機関とのアライアンス	特記事項
					FO膜	膜蒸留	ガス分離	選択的吸着	その他				研究開発	パイロット/実証	商用化		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	

No.	企業・団体名	国名	所在地	URL	対象技術					開発テーマ	技術概要・特徴	想定アプリケーション	開発ステージ			他社・他機関とのアライアンス	特記事項
					FO膜	膜蒸留	ガス分離	選択的吸着	その他				研究開発	パイロット実証	商用化		
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

企業事例編

1	CO2 M-Tech株式会社	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	

キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発	
パイロット実験	
実証	
商用・実用	

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

9. 特記事項

--

キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

9. 特記事項

--

3	DOWAエコシステム株式会社	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
担当部門	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題


--	--

4	日立造船株式会社	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

				取り組み
研究開発				
パイロット実験				
実証				
商用・実用				

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	

8. 技術課題

--

5	三井金属鉱業株式会社	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本部	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

取り組み	
研究開発	
パイロット実験	
実証	
商用・実用	

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

6	Evonik Industries AG	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本部	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発						
パイロット実験						
実証						
商用・実用						

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

9. 特記事項

--

7	FUJIFILM Manufacturing Europe B.V. (オランダ) (富士フイルムグループ)	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発						
ラボ実験						
実証						
商用・実用						

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向(1)

類型	アライアンス先(国)	概要

6. アライアンス動向(2)

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

9. 特記事項

--

8	TNO(Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) -Memstill®-	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	

キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 技術課題

--

9	Memsys GmbH	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 企業プロフィール

本社	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	

技術概要・特徴	< >	
	< >	
キーエレメント		
分離・吸着対象		

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発	
パイロット実験	
実証	
商用・実用	

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 技術課題

--

8. 特記事項

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the section header. It is intended for the user to provide special notes or remarks.

キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

9. 特記事項

【導入実績事例】

導入年	用途	場所	事例概要

11	国立大学法人大阪府立大学	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 大学・研究機関プロフィール

本社	
担当部門	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	

技術概要・特徴	画像
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

12	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (AIST) 化学プロセス研究部門	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 大学・研究機関プロフィール

本部	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発			
パイロット実験			
実証			
商用・実用			

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

13	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE) 無機膜研究センター	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 大学・研究機関プロフィール

本部	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	

技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、-期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発				
パイロット実験				
実証				
商用・実用				

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

9. 特記事項

--

14	国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)	FO膜	膜蒸留
		ガス分離	選択的吸着・透過

1. 大学・研究機関プロフィール

本部	
URL	
業種	
分離膜・吸着材事業	

2. 技術概要

研究開発テーマ	
開発経緯	
次世代ポイント	
技術概要・特徴	
キーエレメント	
分離・吸着対象	

3. 想定アプリケーション

<期待値> 最も大きい、潜在的に大きい、一部期待、- 期待値は低い

水処理		
ガス・大気		
エネルギー		
その他		

4. 開発ステージ

研究開発		
パイロット実験		
実証		
商用・実用		

5. 従来品と比較した場合のアドバンテージ/ディスアドバンテージ

アドバンテージ	
ディスアドバンテージ	

6. アライアンス動向

類型	アライアンス先(国)	概要

7. 特許情報

主な特許名 (発行日)	
----------------	--

8. 技術課題

--

次世代分離膜・選択的吸着技術開発の最新動向

発行日 2018年2月28日
調査・編集 大阪マーケティング本部 第三部
PDF版 300,000円+税
*書籍版はございません。

発行人 清口 正夫
発行所 株式会社 富士経済
〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町1番5号 PMO 日本橋江戸通
URL : <https://www.fuji-keizai.co.jp> / E-mail : info@fuji-keizai.co.jp
業務コード 141711702

東京本部	〒103-0016	東京都中央区日本橋小網町19-5 akebono 日本橋ビル TEL:03-3664-5821(代) FAX:03-3661-9514
大阪本部	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋3-3-11 淀屋橋フレックスタワー TEL:06-6228-2020(代) FAX:06-6228-2030
名古屋支社	〒460-0002	名古屋市中区丸の内3-22-24 名古屋桜通ビル TEL:052-684-9250(代) FAX:052-961-4811
中聯富士経済咨询有限公司	100025	中国北京市朝阳区建国路89号 華貿中心4号楼 TEL:86-10-6530-7164 FAX:86-10-6530-7264

日本語・外国語を問わず、いかなる形式でも本書の一部もしくは全部の複製、無断での転載・複写をお断りいたします。 ©2018 Fuji Keizai Co.,Ltd.