

次世代型CO2削減技術・市場の現状と将来展望

< 調査報告書 >

2018年7月

株式会社富士経済
東京マーケティング本部
監修者:専務取締役本部長 南波佐間 浩
〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町19番5号
akebono日本橋ビル
TEL:03-3664-5821
FAX:03-3661-9514

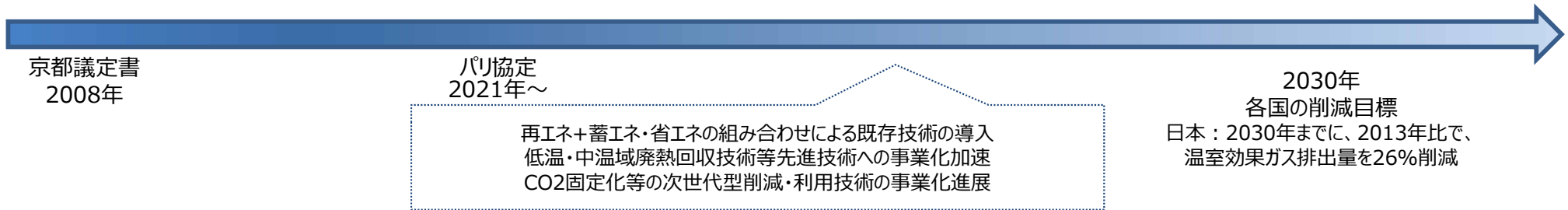
調査概要

1. 調査テーマ

次世代型CO2削減技術・市場の現状と将来展望

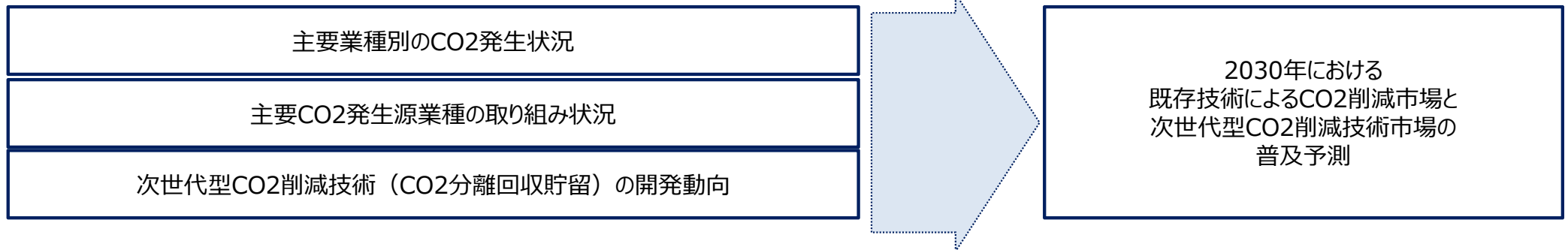
2. 企画の背景と目的

<背景：CO2削減に向けた国際協定の進展>



- 2015年に採択されたパリ協定は、1997年に採択された京都議定書以来、18年ぶりとなる気候変動に関する国際的枠組みである。米国が離脱を表明したが、中国、EU、日本などは実施を確認しており、2018年から協定実施に向けた準備が本格化する。
- 日本におけるCO2削減に向けた取り組みは再生可能エネルギーの導入を中心とした取り組みが行なわれてきたが、近年は手詰まり感が否めない。一方、でこれまで困難であった低温・中温域廃熱回収技術や二酸化炭素の固定(CCS)・利用(CCU)といった次世代型CO2削減技術の事業化への取り組みが活発化している。特に、主要なCO2排出業種である自動車業界や電力会社での動きが注目されている。
- 当企画では、国内における主要業種別のCO2発生・削減取り組み状況と、各国が削減目標を掲げている2030年におけるCO2分離・回収・貯留・再利用を中心とした次世代型CO2削減技術市場の普及を予測することで、各参入企業に有益な情報を提供することを目的として実施した。**

<目的>



3. 調査ポイント

- 2030年における次世代型CO2削減技術市場の普及予測
- 主要業種別のCO2発生状況・取り組み状況（どの業種がどの程度力を入れているか、注目している技術は？）
- 技術動向（次世代型技術の開発状況）

4. 調査対象品目・業種

調査対象品目	
次世代型CO2削減 関連技術	CO2分離回収技術
	化学吸収法
	酸素燃焼法
	膜分離法
	CO2利用技術
	化学品への変換
	燃料への変換
	人工光合成
	微細藻類によるCO2固定化
	ミネラル化
	CO2隔離・貯留技術
	カーボンフリー燃料（アンモニア）

調査対象業種
自動車・自動車部品製造業
電力会社
ガス会社
鉄鋼業
電機・電子関連製造業
セメント業
化学工業
製紙業
非鉄金属製造業
小売業
飲料

5. 調査項目

I. 総括編

1. CO2削減・利用技術関連市場の全体俯瞰
2. 日本におけるCO2削減・利用関連ビジネスの将来性について
3. CO2削減・利用技術関連市場の将来展望
4. CO2利活用関連ビジネスの可能性について
5. CO2削減対策動向の傾向／業種別国内先進事例
6. 海外先進事例
7. 技術別国内普及予測
8. 新技術開発動向
9. 削減技術導入に関する課題
10. カーボンプライシングに関する動向

II. 技術動向編（10事例）

1. 技術概要
2. 普及予測
3. 業種別にみた適合可能性
4. 主要参入企業動向
5. 技術開発状況、新製品投入予定
6. 削減技術導入に関する課題

III. 業種事例編（7事例）

1. 業種概要
2. プロセス別に見たCO2発生状況
3. CO2削減への一般的な取り組み・導入予定
4. CO2削減先進事例
5. 自社技術の応用
6. 今後のCO2削減事業展開の方向性

6. 調査期間

2018年4月～6月

7. 調査期間

株式会社富士経済 東京マーケティング本部 第四部 エネルギー & マテリアルグループ

目次

I. 総括編

1.	CO2削減・利用技術関連市場の全体俯瞰.....	10
2.	日本におけるCO2削減・利用関連ビジネスの将来性について.....	11
3.	CO2削減・利用技術市場関連の将来展望.....	12
4.	CO2利活用関連ビジネスの可能性について.....	13
5.	CO2削減対策動向の傾向／業種別国内先進事例.....	14
6.	海外先進事例.....	15
7.	技術別国内普及予測.....	17
8.	新技術開発動向.....	18
9.	削減技術導入に関する課題.....	19
10.	カーボンプライシングに関する動向.....	20

II. 技術動向編

1.	CO2分離回収技術：化学吸収法.....	23
2.	CO2分離回収技術：酸素燃焼法.....	29
3.	CO2分離回収技術：膜分離法.....	34
4.	CO2利用技術：化学品への変換.....	41
5.	CO2利用技術：燃料への変換.....	46
6.	CO2利用技術：人工光合成.....	51
7.	CO2利用技術：微細藻類によるCO2固定化.....	58
8.	CO2利用技術：ミネラル化.....	64
9.	CO2隔離・貯留技術.....	68
10.	カーボンフリー燃料（アンモニア）.....	74

目次

Ⅲ. 業種事例編

1. 自動車・自動車部品製造業.....	80
2. 電力.....	85
3. ガス.....	90
4. 鉄鋼業.....	95
5. セメント.....	100
6. 化学工業.....	106
7. 製紙業.....	111

二酸化炭素分離回収技術の分類

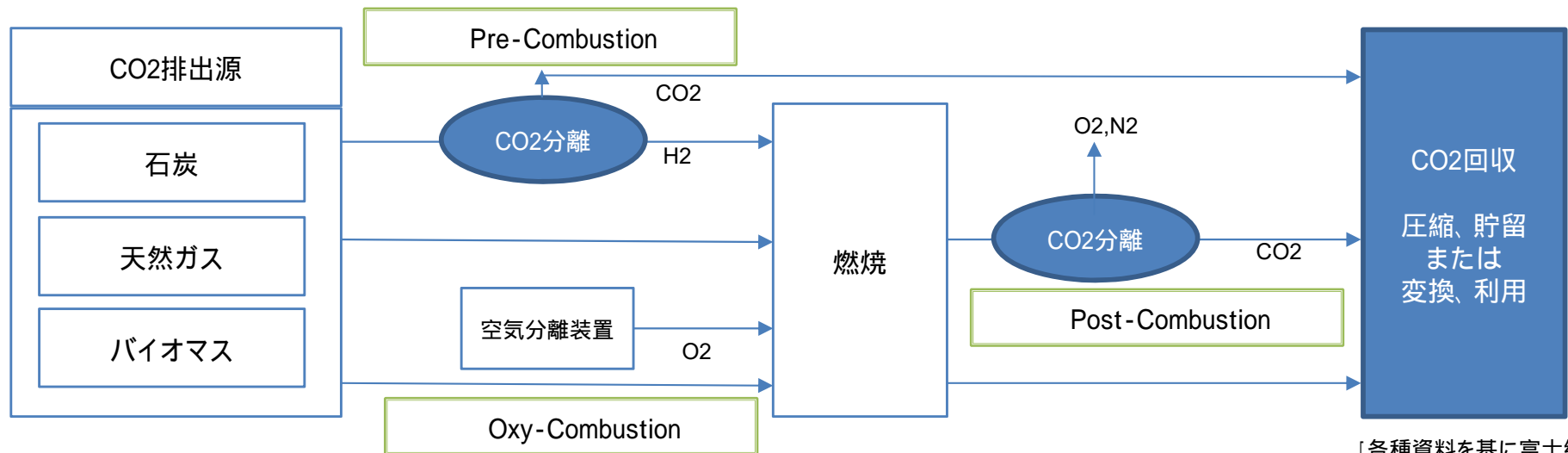
概要

- 排出されるCO₂を回収し、貯留する技術は二酸化炭素回収貯留 (CCS: Carbon dioxide Capture and Storage) と称される。大規模CO₂排出源からCO₂を分離回収し、それを地中などに長期間にわたり貯留または隔離するものである。また、回収したCO₂を利用する技術は二酸化炭素回収利用 (CCU: Carbon dioxide Capture and Utilization) と称される。CCSとCCUを「CCUS: Carbon dioxide Capture, Storage and Utilization」と総称することがある。
- CO₂の分離・回収には、**燃焼前分離回収法 (Pre-Combustion)**、**燃焼後分離回収法 (Post-Combustion)**、**酸素燃焼法 (Oxy-Combustion)** の三通りがある。排出源の種類によってCO₂の濃度や、ガス中に含まれる成分が異なるため、CO₂の分離・回収技術は、排出源から排出されるCO₂の濃度や圧力といった物性に応じて最適な手法が選択される。
- Pre-Combustionは、部分酸化法によってH₂、CO、CO₂を生成させ、燃焼前の燃料ガスを分離・精製することによって予めCO₂を回収する。物理吸収法、物理吸着法が用いられており、アンモニアや水素製造の目的で商用的に用いられている。
- Post-Combustionは、化学吸収法、物理吸収法、膜分離法、深冷分離法が用いられる。
- Oxy-Combustionは、空気分離によって酸素を製造し、酸素で燃料を燃焼させるものである。酸素のみでは燃焼温度が高温になってしまうため、少量のCO₂を混入して燃焼させる。

CO ₂ 分離回収技術Carbon dioxide Capture	
Pre-Combustion	物理吸収法
	物理吸着法
Post-Combustion	化学吸収法
	物理吸収法
	膜分離法
	深冷分離法
Oxy-Combustion	酸素燃焼法

色付き、下線は調査対象技術

【二酸化炭素分離回収技術の分類】

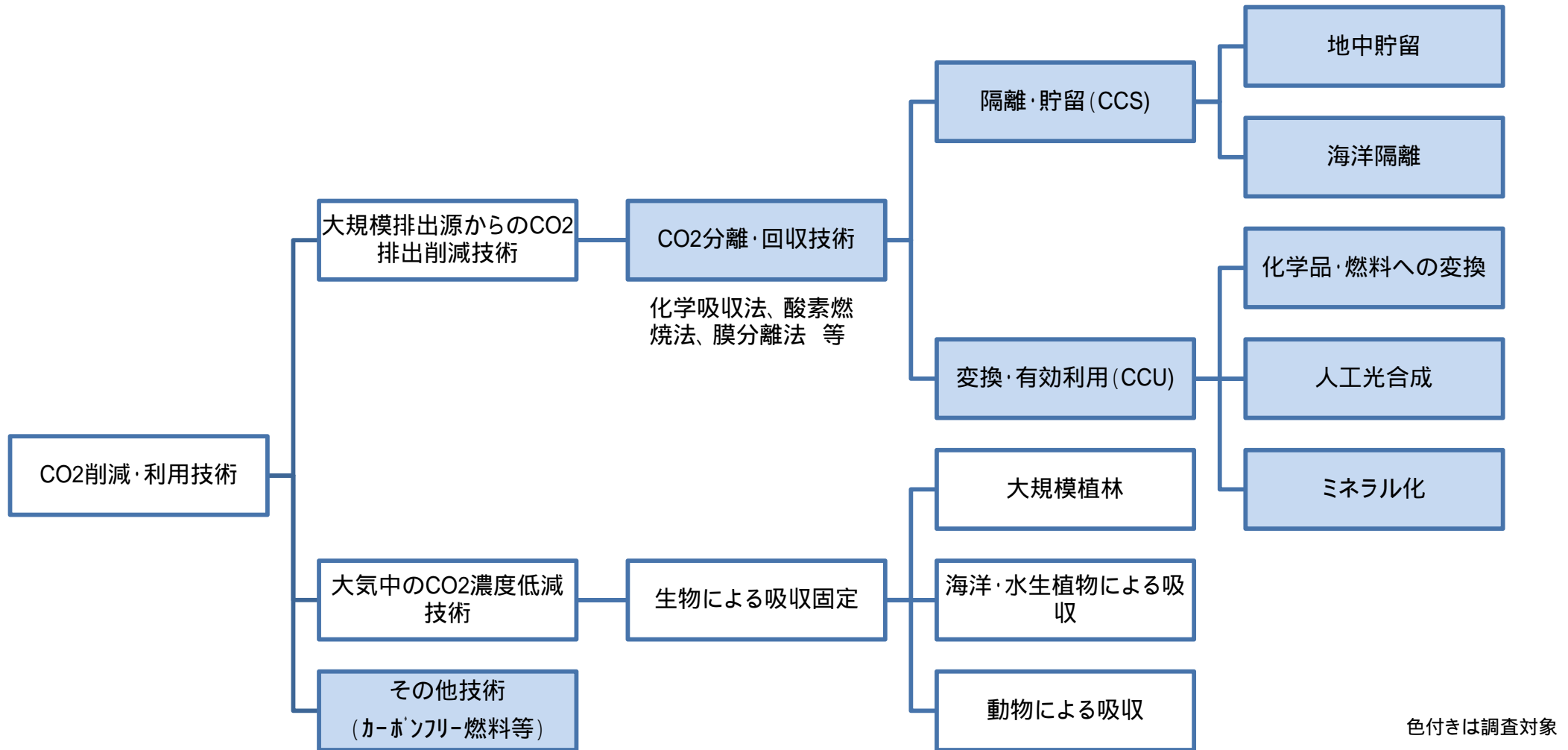


[各種資料を基に富士経済作成]

主な略語

略語	正式名称
CCS	二酸化炭素回収貯留 : Carbon dioxide Capture and Storage
CCU	二酸化炭素回収利用 : Carbon dioxide Capture and Utilization
EOR	石油増進回収法 : Enhanced Oil Recovery
EGR	天然ガス増進回収法 : Enhanced Gas Recovery
CO2	二酸化炭素 : Carbon dioxide
H2	水素
N2	窒素
CH4	メタン
NH3	アンモニア
LNG	液化天然ガス : Liquefied Natural Gas
NO _x , SO _x	窒素酸化物 : Nitrogen Oxides、硫黄酸化物 : Sulfur Oxide
GTCC	ガスタービン複合発電 : Gas Turbine Combined Cycle
IGCC	石炭ガス化複合発電 : Integrated coal Gasification Combined Cycle

I. 総括編

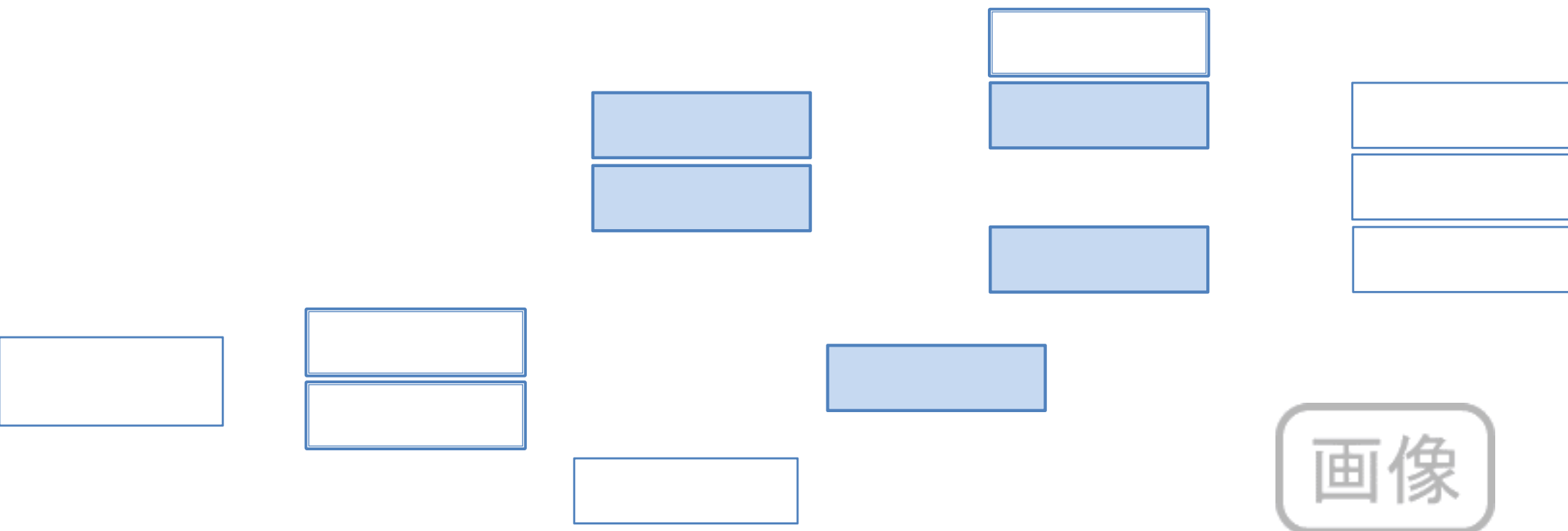


- パリ協定で定められたCO2削減目標を達成するため、省エネルギー技術、化石燃料転換、原子力発電、再生可能エネルギーの導入だけでなく、CO2削減・利用技術の導入が不可欠である。CO2削減・利用技術関連市場は上記のように分類される。
-
-

-
-
-
-
-
-
-



【日本におけるCO2削減・利用技術関連市場の将来展望】



-
-
-
-

技術		業種						考察	
		自動車・自動車部品製造業	電力	ガス	鉄鋼業	セメント業	化学工業		製紙業
CO2分離回収技術	化学吸収法							•	
	酸素燃焼法								
	膜分離法								
CO2利用技術	化学品への変換								•
	燃料への変換								
	ミネラル化								
	微細藻類によるCO2固定化								
	人工光合成								
CO2隔離・貯留技術									•
カーボンフリー燃料 (アンモニア)									

業種	CO2削減対策動向の傾向	国内先進事例	国内先進事例概要
自動車・自動車 部品製造業			
電力			
ガス			
鉄鋼業			
セメント業			
化学工業			
製紙業			

【主なCCSプロジェクトの状況】



世界のCCS設備の動向(2017年11月時点)		
フェーズ	設備数	CO2回収能力
操業中/建設中		
計画後期		
計画初期		
合計		

Mtpa=百万トン/年

技術		現状	2025年	2030年	2050年	商用化のポイント
CO2 分離 回収 技術	化学吸収法					・
	酸素燃焼法					・
	膜分離法					・
CO2 利用 技術	化学品への変換					・
	燃料への変換					・
	ミネラル化					
	微細藻類によるCO2固定化					・
	人工光合成					
CO2隔離・貯留技術						・
カーボンフリー燃料(アンモニア)						・

技術		新技術開発フェーズ			企業名	動向
		研究開発	実証	商用化		
CO2 分離 回収 技術	化学吸収法					
	酸素燃焼法					
	膜分離法					
CO2 利用 技術	化学品への 変換					
	燃料への 変換					
	ミネラル化					
	微細藻類によるCO2固定化					
	人工光合成					
CO2隔離・貯留技術						
カーボンフリー燃料 (アンモニア)						

技術		課題	内容
CO2 分離 回収 技術	化学吸収法		
	酸素燃焼法		
	膜分離法		
CO2 利用 技術	化学品への 変換		
	燃料への 変換		
	ミネラル化		
	微細藻類によ るCO2固定化		
	人工光合成		
CO2隔離・貯留技術			
カーボンフリー燃料 (アンモニア)			

【世界のカーボンプライシング導入状況】



● ETS実施または予定
● 炭素税実施または予定
● ETSまたは炭素税を検討中

● ETSと炭素税を実施または予定
● 炭素税実施または予定、ETSは検討中
● ETS実施または予定、炭素税は検討中

【主な炭素税導入国の制度概要】

(2017年3月時点)

国名	導入年	税率 (円/tCO ₂)	税収規模 (億円[年])	財源	税収使途	減免措置
日本						
フィンランド						
スウェーデン						
デンマーク						
スイス						
アイルランド						
フランス						
ポルトガル						
カナダBC州						

最新動向

【アジア主要国の導入予定】

国名	導入年	税率	概要	対象
中国				
シンガポール				

Ⅱ. 技術動向編

1. 技術概要

- 化学吸収法は、CO2吸収液の化学反応を利用してCO2を分離する方法である。吸収液はCO2を選択的に大量溶解することができ、反応吸収の原理によって液体中にCO2を取り込む。常圧のガスから大量のCO2を分離・回収することに適している。
-
-
-

CO2分離回収技術Carbon dioxide Capture	

【化学吸収法の仕組み】



2. 普及予測

【適合可能性が高い電力(石炭火力発電所) の場合】



• 上記は現在実証が進められている石炭火力発電所等向けへの化学吸収法CCS技術の普及予測である。

【世界のエネルギー源タイプ別年平均容量増強予測】



3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力		
ガス		
鉄鋼業		
電気・電子関連製造業		
セメント業		
化学工業		
製紙業		
非鉄金属製造業		
小売業		
飲料		

4.主要参入企業動向

企業名	動向
三菱重工業	— • • •

【フロー】



4.主要参入企業動向

企業名	動向
新日鉄住金エンジニアリング	<p>—</p> <ul style="list-style-type: none">••• <p>【性能】</p> <p>グラフ</p>
東芝エネルギーシステムズ	<p>—</p> <ul style="list-style-type: none">••

5. 技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

6. 削減技術導入に関する課題

課題	内容

1. 技術概要

- 酸素燃焼法は、燃焼用空気の代わりに、空気分離装置で製造した酸素を投入して燃料を燃焼させ、CO2濃度を95%以上の高濃度にして排ガスを回収する技術である。空気中からの酸素の分離には、PSA(Pressure Swing Adsorption)法や、深冷分離法が用いられている。
-
-
-
-

CO2分離回収技術Carbon dioxide Capture	

【酸素燃焼法によるCCSプロセス概念図】



【空気燃焼と酸素燃焼法の排ガス組成の違い】



2. 普及予測

【適合可能性が高い電力(石炭火力発電所) の場合】



- 上記は現在実証が進められている石炭火力発電所等向けの普及予測である。

3. 業種別に見た適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
電力(石炭火力発電所)		
鉄鋼		

•
•

4.主要参入企業動向

企業名	動向
IHI	— • • •
Air products	— •

【概要図】

画像

画像

5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【仕組み】

【従来技術との比較】



6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

【スケールアップした場合の経済性検討結果】



1. 技術概要

- 膜分離法は、膜を使い各気体の透過速度が異なることを利用して混合ガスからCO2を分離する方法である。高分子膜やセラミック、ゼオライトといった無機材料膜等を用いて、選択的にCO2のみを透過させ分離、回収する。
-
-

CO2分離回収技術Carbon dioxide Capture	

【膜分離法の仕組み】

画像

2. 普及予測

【適合可能性が高い水素精製の場合】



水素燃料関連市場規模推移・予測



3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： =高い、○=可能性あり、 =低い、×=限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力(IGCC)		
ガス		
鉄鋼業		
電気・電子関連製造業		
セメント業		
化学工業		
製紙業		
非鉄金属製造業		
小売業		
飲料		

4.主要参入企業動向

企業名	動向
住友化学	<p>—</p> <ul style="list-style-type: none">•••• <p style="text-align: center;">【CO2分離膜設備導入イメージ】</p> <div style="text-align: center;">画像</div>
日立造船グループ	<p>—</p> <ul style="list-style-type: none">•••

4. 主要参入企業動向

企業名	動向
東京ガス	— • • •

【検討システムの概要】



5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【CO2回収型IGCCの概念図】

【CO2分離コストの試算結果 平成29年度成果】

画像

画像

6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

1. 技術概要

- 二酸化炭素回収利用(CCU)のうち、CO2を化学品へ変換する技術はCO2削減という観点、また石油(ナフサ)に依らない原料の多様化という観点でも研究開発が進められている。
-
-
-
- なお、C1化合物への変換のうち、光化学的還元によって得られるものは「人工光合成」と分類されるため、「人工光合成」の項の対象とし、本項では対象外とする。

【CO2の化学品への変換】

CO2利用技術：化学品への変換	
生成物による分類	変換手法

2. 普及予測

【C1化合物への変換の場合】



- 上記はC1化合物への変換の普及予測である。
-
-

3. 業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
化学工業		

4.主要参入企業動向

企業名	動向
旭化成	— • • • 【製造プロセス】 
Covestro	— •
三井化学	— •
CaRLa/BASF等	— •

5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【非ホスゲン法ポリカーボネート製造新製法】



【ポリカーボネートのカルボニル源の比較】



6.削減技術導入に関する課題

企業名	動向

【CO2を原料としたMTOプロセスのCO2排出量概算シミュレーション】

【次世代水素製造技術】



1. 技術概要

- 本項は、CO2と水素を反応させた合成メタンガス(メタネーション)を液化して得られる燃料を対象とする。メタンは天然ガス(都市ガス)の主成分であり、既存のエネルギー供給インフラの有効活用が可能となる。
-

【CO2燃料(合成メタンガス)の生産プロセス】



【メタン利用のイメージ】



【Power to Gasの概念】



2. 普及予測



【FIT関連発電システムの発電単価予測】

画像

3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力		
ガス		
鉄鋼業		
セメント業		
化学工業		

【石炭火力発電所排出CO2利用技術のイメージ】



4.主要参入企業動向

企業名	動向
Audi	— • • •

【生産・供給プロセス】

【生産・供給プロセス】



5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

【再エネ由来水素とCO2合成によるメタン製造コスト試算】



1. 技術概要

- 人工光合成とは、植物の光合成の仕組みを模し、光エネルギーを化学エネルギーに変換する技術・システムの総称である。広義の意味で、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池を含むことがある。本調査では、炭酸ガスと水を原料とし光エネルギーを利用して、その反応を化学エネルギーに変換、炭水化物や水素、アンモニア等を生成する技術を対象とする。
-
-
-
-

人工光合成によって得られる材料

化学原料

燃料

基幹化学品

人工光合成で使われる触媒

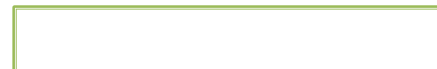
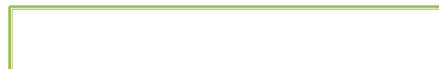
光触媒系

光電極系

【人工光合成の仕組み】

画像

画像



2. 普及予測



【人工光合成用触媒 (H₂O分解/CO₂還元) の市場規模予測】

グラフ

3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力		
ガス		
鉄鋼業		
電気・電子関連製造業		
セメント業		
化学工業		
製紙業		
非鉄金属製造業		
小売業		
飲料		

•

•

4.主要参入企業動向

企業名	動向
産業技術総合研究所	— • • • •


【光電極による化学薬品製造の反応機構】

【光触媒-電解ハイブリッドシステムの仕組み】

画像

画像

4.主要参入企業動向

企業名	動向
パナソニック	— • • • 
豊田中央研究所	— • •
東芝	— • •
昭和シェル石油	— •

5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【高耐久ゼオライト触媒の高温スチーム前後の活性比較】

【人工光合成プロジェクトの成果適用イメージ】

画像

グラフ

6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

【人工光合成化学プロセス実用化のシナリオ】

【オレフィン製造100万トンあたりのCO2排出量と製造コスト】



1. 技術概要

- CO2の変換・利用技術のうち、微細藻類によるCO2固定化は、高濃度CO2排ガスを光合成藻類や光合成細菌の光合成機能を利用して有用物質に変換する技術である。

【生成物の生産フローと利用の流れ】



【現在製品化あるいは研究開発が進められている主要な藻類】

凡例： = 製品化、○ = 研究開発段階

藻類名称	主な生成物				利用用途		
	不飽和脂肪酸	天然色素	多糖体	その他	食品	燃料	その他
クロレラ							
スピルリナ							
ユーグレナ							
ボトリオコッカス							
シュードコリスティス							
ナンノクロロプシス							
オーランチオキトリウム							
ドナリエラ							
ヘマトコッカス							
クライドモナス							
褐藻類							
ルナリス・ソラリス							

2. 普及予測

【適合可能性が高いバイオ燃料の場合】



【藻類利用製品の市場規模推移と予測】

グラフ

3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
電力		
鉄鋼業		
セメント		
化学工業		

【微細藻類を用いたバイオ燃料生産工程】

画像

4.主要参入企業動向

企業名	動向
ユーグレナ	<p data-bbox="555 347 589 371">—</p> <ul data-bbox="555 379 589 1026" style="list-style-type: none"><li data-bbox="555 379 589 403">•<li data-bbox="555 507 589 531">•<li data-bbox="555 778 589 802">•<li data-bbox="555 1010 589 1034">• <p data-bbox="1189 491 1576 523">【実証プラント完成イメージ図】</p>  <p data-bbox="1290 746 1496 850">画像</p>
IHI/神戸大学	<p data-bbox="555 1257 589 1281">—</p> <ul data-bbox="555 1289 589 1489" style="list-style-type: none"><li data-bbox="555 1289 589 1313">•<li data-bbox="555 1361 589 1385">•<li data-bbox="555 1473 589 1497">•

5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【バイオガス中のCO2分離・回収と微細藻類培養への利用技術実証試験の概要】



6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

【簡易PBR方式バイオ燃料生産と微細藻類残渣を用いた固形燃料と飼料生産による面積当たり年間CO2排出削減量と微細藻類の成長速度と油脂含有率の関係】



1. 技術概要

- CO2のミネラル化とは、カルシウムやマグネシウムを主成分とする炭酸塩やケイ酸塩岩石等による無機化学的プロセスにおいてCO2を利用し、炭酸塩として固定化する方法である。

-

【CO2ミネラル化の商用化イメージ】

CO2のミネラル化 Mineralisation

画像

2. 普及予測



-
-
-

3. 業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： = 高い、○ = 可能性あり、 = 低い、× = 限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
セメント業		

-
-

4.主要参入企業動向

企業名	動向
鹿島建設/中国電力/デンカ/ランドス	— • • • •

【概念図】

【コンクリート1m³あたりのCO2排出量比較】

5. 技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

【システムフロー】



6. 削減技術導入に関する課題

課題	内容

1. 技術概要

- 回収したCO2の隔離・貯留は、地下の地層が有する貯留能力(地中貯留)や、海洋の持つ二酸化炭素溶解能力(海洋隔離・貯留)を利用して二酸化炭素を隔離・貯留するものである。
-
-

【代表的な貯留方式】

CO2貯留技術Carbon dioxide Storage	



2. 普及予測

【CCSとしての普及予測】



【日本におけるCCSプロジェクトの現状】

プロジェクト名	立地	実施年度	概要

3.業種別にみた適合可能性

【CCSとしての適合可能性】

適合可能性凡例： =高い、○=可能性あり、 =低い、×=限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力		
ガス		
鉄鋼業		
電気・電子関連製造業		
セメント業		
化学工業		
製紙業		
非鉄金属製造業		
小売業		
飲料		

-
-

4.主要参入企業動向

企業名	動向
日本CCS調査	— • • • •

【概要】




4.主要参入企業動向

企業名	動向
大崎クールジェン	— • • •

[システム概要]



5.技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向
	<p data-bbox="568 644 792 676">【技術のイメージ】</p> 

6.削減技術導入に関する課題

課題	内容

1. 技術概要

- カーボンフリー燃料は、炭素を含まず燃焼してもCO₂を発生しない燃料を指す。アンモニアや水素がこれにあたる。本項はアンモニアを対象とする。

【アンモニアバリューチェーン】

A large, light gray rounded rectangular box containing the Japanese characters "画像" (Image), indicating a missing or placeholder image.

2. 普及予測

【アンモニア直接利用の場合】



【「アンモニアの製造・利用技術」研究開発計画】

グラフ

3.業種別にみた適合可能性

適合可能性凡例： =高い、○=可能性あり、 =低い、×=限りなくゼロに近い

調査対象業種	適合可能性	理由
自動車・自動車部品製造業		
電力(火力発電)		
ガス		
鉄鋼業		
電気・電子関連製造業		
セメント業		
化学工業		
製紙業		
非鉄金属製造業		
小売業		
飲料		

-
-
-

4.主要参入企業動向

【「エネルギーキャリア」で取り組まれている「アンモニア製造・利用技術」テーマ】

テーマ	研究実施機関

【

企業名	動向
IHI	— •
大陽日酸/日新製鋼/宇部興産 /大阪大学	— • •
京都大学/ノリタケカンパニーリ ミテド/IHI/日本触媒/豊田自動 織機/三井化学/トクヤマ	— •

5. 技術開発状況、新製品投入予定

企業名	動向

6. 削減技術導入に関する課題

課題	内容

Ⅲ. 業種事例編

1. 業種概要

業界規模	
出荷額(平成28年)	
従業員数(平成28年)	
主要参入企業	

自動車生産台数(単位:台)			
	2014年	2015年	2016年
四輪車 合計			
乗用車			
トラック			
バス			
二輪車			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
輸送用機械器具製造業			



•

•

2. プロセス別に見たCO₂発生状況

【自動車車体】

画像

【鉄系鋳鍛造部品】

画像

-
-
-

【工程別CO₂排出量割合】

グラフ


3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

-
-

【自動車製造業の2016年度実績CO2排出量(実排出係数)・原単位の推移】



4.CO2削減先進事例


事例	内容
	

5. 自社技術の応用

企業	内容

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例： = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容
	

1. 業種概要

業界規模	
収益額(平成27年度)	
従業員数(平成22年度)	
主要参入企業(発電事業者)	

発電実績(単位:1,000kWh)			
	2014年度	2015年度	2016年度
水力			
火力			
原子力			
新エネルギー			
合計			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
事業用発電			



2.プロセス別に見たCO₂発生状況

【汽力発電の仕組み】



-
-
-

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

•

グラフ

画像

4.CO2削減先進事例

事例	内容
	

5.自社技術の応用

企業	内容

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例： = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容

【石炭火力発電のCO₂排出量】



1. 業種概要

業界規模	
製品売上(平成27年度)	
一般ガス事業者数 (平成27年度)	
主要参入企業	

ガス生産量(単位:1,000MJ)			
	2014年	2015年	2016年
石油系ガス			
天然ガス			
液化天然ガス			
合計			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
ガス製造			



•

•

2. プロセス別に見たCO₂発生状況

【都市ガス製造工程】



画像

-
-
-

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

- ・
- ・
- ・

【都市ガス製造に係るCO2削減目標と実績推移】



4.CO2削減先進事例

事例	内容

【都市ガス消費段階でのCO2削減ポテンシャル】

【エネルギー供給システム】



5. 自社技術の応用

企業	内容

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例： = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

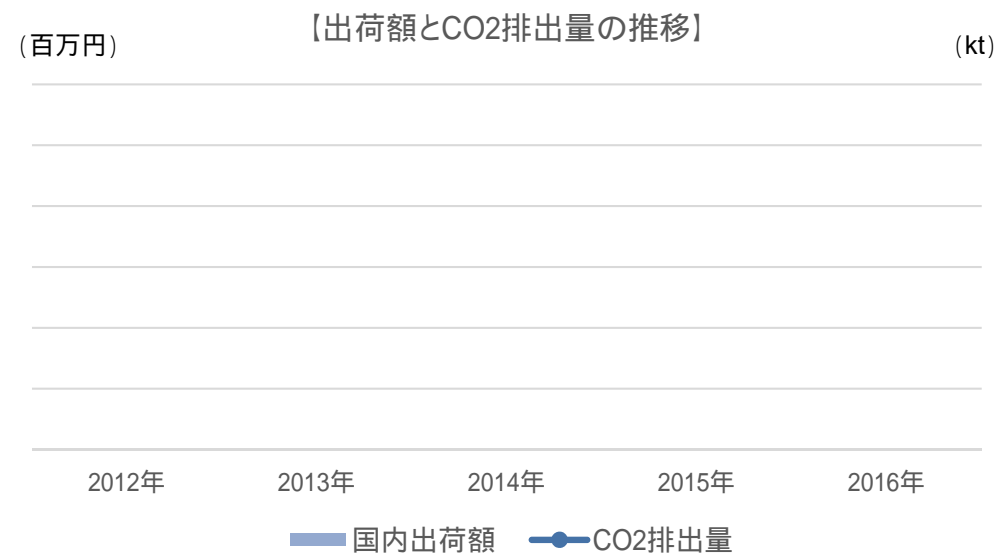
方向性	内容

1. 業種概要

業界規模	
出荷額(平成29年)	
従業員数(平成29年)	
主要参入企業	

鉄鋼生産高(単位:1,000M/T)			
	2015年	2016年	2017年
銑鉄			
粗鋼			
熱間圧延鋼材			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
鉄鋼業			

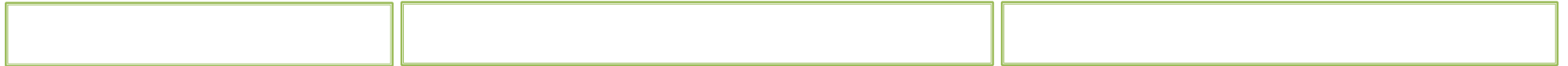


-
-
-

2. プロセス別に見たCO₂発生状況

【高炉による製鉄プロセス】

画像



•
•
•

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

-
-
-
-

【鉄鋼業の省エネルギーへの取り組みの推移】



4.CO2削減先進事例

事例	内容

【開発テーマ】



5. 自社技術の応用

企業	内容

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例： = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容

1. 業種概要

業界規模	
出荷額(平成28年)	
従業員数(平成28年)	
主要参入企業	

セメント生産高(単位:千トン)			
	2015年	2016年	2017年
ポルトランドセメント			
混合セメント			
その他セメント			
輸出用クリカ等			
合計			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
セメント			



•

•

2. プロセス別に見たCO₂発生状況

画像



画像



画像

・
・

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

-
-

【最新の予熱装置を有する熱回収の特徴】



【省エネルギー設備の事例】

工程 (対象エネ)	省エネの原理	具体的な設 備・技術	効率

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

•

【セメント製造における廃棄物・副産物の使用状況】

表-1 セメント業界の廃棄物・副産物使用量の推移



4.CO2削減先進事例

事例	内容

【「革新的セメント製造技術開発」で掲げられる要素技術開発】



5. 自社技術の応用

企業	内容

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例： = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容

1. 業種概要

業界規模	
出荷額(平成28年)	
従業員数(平成28年)	
主要参入企業	

エチレン生産高(単位:数量トン)			
	2014年	2015年	2016年
エチレン			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
化学工業			
石油製品・石炭製品製造業			
化学工業合計			



2. プロセス別に見たCO₂発生状況

【ナフサクラッカー】



画像

-
-
-

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

-
-
-

【化学工業のCO2排出量の変化】

グラフ

グラフ

4.CO2削減先進事例

事例	内容

【事業概要】



5. 自社技術の応用

企業	内容

•

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例: = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容

1. 業種概要

業界規模	
出荷額(平成28年)	
従業員数(平成28年)	
主要参入企業	

紙・パルプ生産高(単位:トン)			
	2014年	2015年	2016年
製紙パルプ			
紙			
板紙			
段ボール			

CO2排出量(kt)【電気・熱分配後】			
	2014年	2015年	2016年
パルプ・紙・紙加工品			



•

•

•

2. プロセス別に見たCO₂発生状況

画像



画像



-
-
-

3.CO2削減への一般的な取り組み・導入予定

-
-
-
-

【省エネ・燃料転換投資効果の推移】



【エネルギー分類別原単位比率の比較】



4.CO2削減先進事例

事例	内容

5.自社技術の応用

-

企業	内容(2017年)

6. 今後のCO₂削減事業展開の方向性

方向性凡例: = CO₂削減事業に参入/実施済み、○ = CO₂削減事業を研究開発段階/検討中、× = 技術導入予定なし

方向性	内容