2023年度
第1回業務委員会
資料№1

２０２２年度事業報告書＜ 業 務 部 関 連>（案）

自 ２０２２年 ４月 １日 ～ 至 ２０２３年 ３月３１日

Ⅰ 概況と基本方針（略）

Ⅱ 事業の概要

１．新型コロナウィルス感染症への対応（略）

２．新ガス事業法遵守に向けたフォローアップ

前年度に引き続き2022年度も、ガス事業法改正以前からの無届団地や供給地点変更が判明し、事業者が当局から厳重注意を受け、支部に対してガス事業法遵守につき周知要請があった。また自由化団地の料金改定において合理的な値上げであることを説明できず、料金改定を撤回した事例も報告されている。登録ガス小売事業者はガス事業法を理解し遵守しなければならず、当局からの情報をもとに注意点を整理し、講習会等の機会を利用し周知に努めなければならないと感じた1年であった。

（１）ガス事業法における規制や手続等の周知徹底

① 一連の集合住宅建築計画において、１期工事と２期工事の間が空いていた場合にコミュニティーガス団地の登録を失念する虞があること。また、供給地点数以内であれば供給地点に移動があっても申請・届出が不要と誤解している事業者がいることが判明した。後者は料金自由化を目的としたガス事業法改正が誤解されているように思われる。供給地点は単なる数ではなく、住居表示が明示された特定の地点であり、供給地点の移動については原則として申請・届出が必要になることを業務委員会等において説明した。

② ロシアのウクライナ侵攻の影響によりエネルギー価格が高騰し、年度前半のプロパンＣＩＦが高騰した。これを受け会員事業者から自由化団地の料金改定、特に上限バンドの撤廃についての相談が増加したため、合理的でない料金改定と看做されないための注意点を示すとともに、実施する際には法第14条（説明と書面交付）と第15条（書面交付）の確実な実施をお願いした。

③ 年度末とはなったが「コミュニティーガス事業　ガス小売事業申請書・届出書記載例」を作成・発行した。

④ 業務委員等の意見も確認しながら「コミュニティーガス事業のＱ＆Ａ（業務編）」の原稿を完成させた。特に「序章　コミュニティーガス事業とは」は液石専業事業者に理解されるよう平易な表現に努めた。今後当局の確認を得たいと考えている。

⑤ エネルギー価格激変緩和措置として、コミュニティーガスを含むＬＰガス利用者を対象とした、地方自治体の地方創生臨時交付金に基づく支援策を利用する事業者に対し、法第14条・第15条の実施を説明した。

（２）経過措置料金規制が課された団地への継続的な対応支援

経過措置団地の料金改定につき相談があり、料金算定ツールの利用方法を説明するとともに当局からの質問に対応できるよう、ツールの内容を確認した。

2023年標準係数改定に向けた準備を行い、当局と交渉を行っている。

３．将来の検証作業等に向けた対応

ガス事業制度検討ＷＧ（Web参加）及びクリーンＬＰガス推進官民検討会（リアル出席）にオブザーバーとして参加し、会員事業者への情報提供に努めた。

４．ガス安全高度化計画2030の周知・啓発（略）　５．ガス事故防止対策（略）
６．保安関係諸運動の展開（略）　７．経年管対策及びガス工作物の維持管理（略）
８．防災体制の整備・充実（略）

９．経営基盤の強化

（１）収益基盤の強化

① 日本ガス体エネルギー普及促進協議会（コラボ）等に参加し、業界を横断した活動に参加協力するとともに、業務委員会で説明することにより情報の発信に努めた。しかし、長年続けてきた「ウィズガス全国親子クッキングコンテスト」が新型コロナウィルスの感染拡大の影響も受け中止されるとともに、社会環境の変化も考慮し、残念ながら２０２２年度をもって終了することとなった。

② ＬＰガスエネファーム普及加速施策検討会に参加し、エネファームに関する情報発信に努めるとともに、会員事業者対象のアンケートを行うことにより、エネファーム設置状況を調査した。特に年度後半はエネファーム等を対象とした補助金が増額されて復活したため、コージェネ財団燃料電池室が発信する機器情報・講習会案内等を協会ホームページに掲載することにより、迅速な情報提供に努めた。

③ キッチンバス工業会が主催する「台所・お風呂の川柳」事業に引き続き協賛し、コミュニティーガスの認知度向上を図った。

④ ２０２２年末には、スマートメーター・自動充填機等配送合理化設備に対する補助金や省エネルギー機器への買い替えに対する補助金が決定したため、これらに関する情報提供に努めた。

（２）コミュニティーガス事業の普及促進

① コミュニティーガス団地が、クリーンな原料を用いてレジリエントな街を形成しており、またＬＰガスの配送効率化に寄与していることを周知るため、昨年度に引き続き、ポスターを作成し、会員事業者等に配布した。

② ウィズガスCLUB主催の「暮らしと未来のシンポジウム」に参加するとともに、２０２１年度に作成したポスターのＡ４縮刷版を出席者に配布し、認知度向上に努めた。

10．行政施策に対する協力及び関係団体との連携（略）　11．表彰等（略）
12．協会運営と広報活動（略）

以　上

2023年度
第1回業務委員会
資料№2-1

2023年5月10日
ENEOSグローブ株式会社

事業用原料の需給・価格動向について（海外マーケット動向）

1.当面の原油動向

NYMEX WTIは、3月～4月に掛けて上昇。4月に入り、OPECプラスが5月から12月末まで（4月生産目標対比）▲約116万BDの自主的な追加減産を行うと発表。非OPECの中では米国の生産量が回復基調にあるが、ロシアは2月生産実績対比▲50万BDの減産を年末まで継続すると発表し、全体の生産量を押し下げている（但し、足元4月27日に同国のノバク副首相が「今後の原油生産に関して追加の減産は必要ない」と述べたことで、需給引き締まりへの警戒感が薄れたことにより相場は下押しされた）。当面、DUBAIは＄80～＄90台で推移するものと思われる。需給バランスは第3四半期以降になってからタイト化する見込みであり、足元の市況には大きく影響してこないのではないかと推察されるが、年後半からの中国の需要回復は市況上昇要因として考えられる。一方、下落要因としては、米国等OPECプラス以外の生産増加や今後の世界経済見通しに係るネガティブな見方がある。

その他、世界のエネルギー供給に関係するトピックスとして、中東の大国サウジアラビアとイランの国交正常化に触れたい。3月に中国の仲介で両国の国交正常化に向けた大枠な合意が示されたことは、中東情勢の緊張緩和、ひいてはエネルギー供給の安定化が期待される。4月6日には国交回復合意の発表後、初となる公式外相会談が開かれた（イランとサウジの外相は中国・北京にて7年以上ぶりとなる両国外交トップの会談を開催）。

【原油価格推移】

($/BBL)	1月	2月	3月	4月	4/21	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	先週比
WTI	78.2	76.9	73.4	79.4	77.9	78.8	77.0	74.3	74.8	76.8	(▲1.1)
BRENT	83.9	83.5	79.2	83.4	81.7	82.7	80.8	77.7	78.4	79.5	(▲2.2)
OMAN	80.9	82.2	78.5	83.3	81.0	81.3	82.7	80.7	76.6	78.0	(▲3.0)

2.ＬＰＧ（ＣＰ）の動向

5月ＣＰは、Ｐ：＄555、Ｂ：＄555（4月30日通知）

4月CPからはプロパンが＋＄0、ブタンが＋＄10と前月比でほぼ横這いとなった。高気温やインド国内製油所でのLPG供給量の増加に加え、スポット需要の減少といった価格下落（要因）が見られた。その一方で、中国でのPDH（プロパン脱水素装置。プロパン/C3H8から水素/H2を抜いてプロピレン/C3H6を生産する装置）需要の回復やナフサ対比で割安な石化向け需要（ブタン）高まりの上昇要因も見られ、結果的にCPは前月比ほぼ横ばいで値付け。なお、米国では、需要減により在庫が積みあがったことで、月末にかけてMB価格は下落基調となった。

なお、6月CPは現時点で５月CP対比下落の見込（＄510前後か）。

【ＬＰＧ価格推移（ＣＰ）】

＄／トン

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
プロパン	2021FY	560	495	530	620	660	665	800	870	795	740	775	895
	（ＡＬ等価比）	104%	94%	95%	103%	108%	112%	129%	127%	119%	120%	108%	116%
	2022FY	940	850	750	725	670	650	590	610	650	590	790	720
	（ＡＬ等価比）	101%	96%	85%	75%	75%	75%	71%	77%	92%	87%	115%	105%
	2023FY	555	555										
	（ＡＬ等価比）	84%	79%	※4月AL平均値は3月に比して上昇（CPはヨコで推移）									
ブタン	2021FY	530	475	525	620	655	665	795	830	750	710	775	920
	（ＡＬ等価比）	100%	91%	95%	105%	108%	114%	130%	123%	114%	117%	110%	121%
	2022FY	960	860	750	725	660	630	560	610	650	605	790	740
	（ＡＬ等価比）	104%	98%	86%	76%	74%	73%	69%	78%	93%	90%	116%	109%
	2023FY	545	555										
	（ＡＬ等価比）	84%	80%										

【スポット市況】

＄／トン

		4月平均	4/21	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	先週比
ＣＦＲ日本	P	583	583	585	592	587	570	563	(▲20)
	B	576	578	580	587	587	570	563	(▲15)
米国	P	421	419	416	413	401	391	385	(▲34)
	B	433	437	431	425	414	398	389	(▲49)

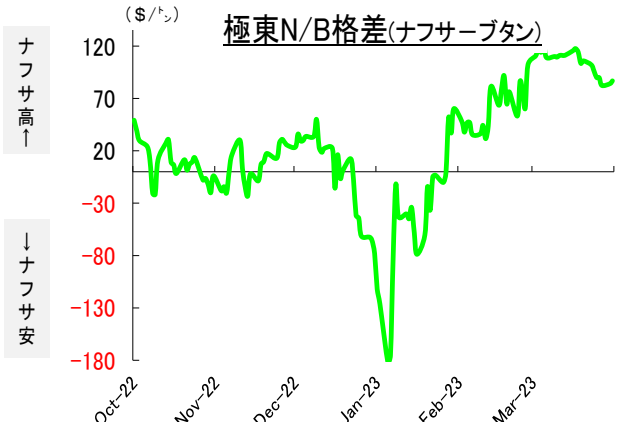
＝参考＝

極東ナフサ	$/ﾄﾝ	673	660	664	674	654	638	634	(▲27)
タンカー(中東-日本)	$/ﾄﾝ	74.9	78.4	78.3	78.6	77.9	73.9	73.2	(▲5.2)

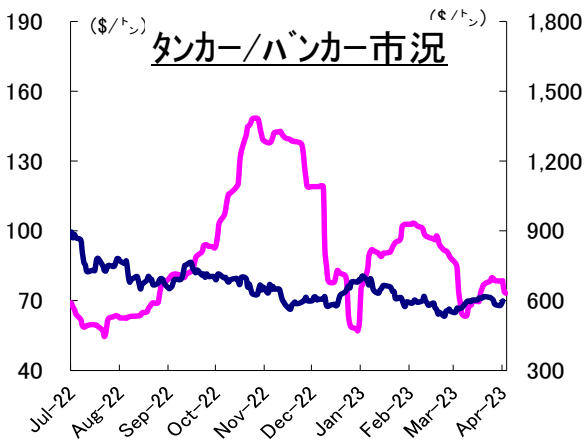
3.ＬＰＧフレート動向

２月中旬より船舶需給がタイトとなり、3月初旬にかけてフレートは高騰、Balticは一時＄100を超えた。その後、3月中旬より極東の需要期がピークを過ぎたこともあり、月末に向けてマーケットは下落基調となった（3/31Baltic ＄63.4）が、4月に入り、中東以東で期近の用船需要が聞かれたことから反転上昇、4月中旬以降のBalticは＄80を伺う状態で推移した（月末に掛けてやや下落し、4/28Baltic ＄73.2）。

【ナフサ／ブタン格差】



【タンカー市況】



ピンク（左軸）：フレート

紺（右軸）：バンカー（適合油）

2023年度
第1回業務委員会
資料№2-2

原 料 価 格 推 移 表

年・月	プロパン価格(円) 10㎥ 小売価格	プロパン価格(円) 10kg 卸売価格	CIF価格(速報・プロパン) 対前月比	CIF価格(速報・プロパン) 円／トン	CIF価格(速報・プロパン) 為替レート 対前月比	CIF価格(速報・プロパン) 為替レート 円／ドル	FOB価格(CP・ドル／トン) 対前月比	FOB価格(CP・ドル／トン) プロパン	FOB価格(CP・ドル／トン) 対前月比	FOB価格(CP・ドル／トン) ブタン	FOB価格(MB・ドル／トン) 対前月比	FOB価格(MB・ドル／トン) プロパン	FOB価格(MB・ドル／トン) 対CP
2021年1月			+9,222	56,718	−0.15	104.69	+100	550	+70	530	+50	335	−215
(R 3年)2月	7,876	1,301	+4,741	61,459	+1.68	106.37	+55	605	+55	585	+117	452	−153
3月			+4,432	65,891	+3.26	109.63	+20	625	+10	595	+15	467	−158
4月	7,941	1,355	+191	66,082	+0.51	110.14	−65	560	−65	530	+13	480	−80
5月			−3,451	62,631	+0.06	110.20	−65	495	−55	475	−44	436	−59
6月	7,952	1,319	+214	62,845	+0.93	111.13	+35	530	+50	525	−9	427	−103
7月			+6,221	69,066	+0.18	111.31	+90	620	+95	620	+77	504	−116
8月	7,982	1,412	+5,190	74,256	−0.46	110.85	+40	660	+35	655	+63	567	−93
9月			+1,991	76,247	+0.32	111.17	+5	665	+10	665	+10	577	−88
10月	8,099	1,520	+11,129	87,376	+2.94	114.11	+135	800	+130	795	+96	673	−127
11月			+9,668	97,044	+1.03	115.14	+70	870	+35	830	+80	753	−117
12月	8,323	1,660	−5,414	91,630	−0.26	114.88	−75	795	−40	790	−97	656	−139
2022年1月			−3,075	88,555	+0.97	115.85	−55	740	−80	710	−119	537	−203
(R 4年)2月	8,436	1,612	+159	88,714	+0.37	116.22	+35	775	+65	775	+69	606	−169
3月			+10,069	98,783	+3.31	119.53	+120	895	+145	920	+72	678	−217
4月	8,558	1,756	+9,412	108,195	+7.45	126.98	+45	940	+40	960	+64	742	−198
5月			+5,646	113,841	+2.83	129.81	−90	850	−100	860	−68	674	−176
6月	8,789	1,758	−7,490	106,351	+5.12	134.93	−100	750	−110	750	−35	639	−111
7月			+1,641	107,992	+2.86	137.79	−25	725	−25	725	−7	632	−93
8月	8,814	1,712	−10,020	97,972	−1.55	136.24	−55	670	−65	660	−35	597	−73
9月			+2,267	100,239	+7.85	144.09	−20	650	−30	630	−25	572	−78
10月	8,819	1,762	−5,866	94,373	+4.10	148.19	−60	590	−70	560	−54	518	−72
11月			+167	94,540	−4.71	143.48	+20	610	+50	610	−95	442	−168
12月	8,850	1,700	−5,498	89,042	−7.39	136.09	+40	650	+40	650	−2	440	−210
2023年1月			−7,032	82,010	−4.74	131.35	−60	590	−45	605	−83	357	−233
(R 5年)2月	8,857	1,634	+7,160	89,170	+2.40	133.75	+200	790	+185	790	+81	438	−352
3月			+4,927	94,097	+1.17	134.92	−70	720	−50	740	−7	431	−289
4月							−165	555	−195	545	−18	413	−142
5月													
6月													
7月													
8月													
9月													
10月													
11月													
12月													

（注） 1．小売価格は、「経済産業省モニター調査」の全国平均値である。平成15年10月以降は、隔月発表の石油情報センターの資料による。
2．卸売り価格は、(財)日本エネルギー経済研究所石油情報センターの資料による。(H3．9以降隔月調査に変更)
3．「CIF価格」は、財務省貿易統計の速報値である。

2023/5/1

一般社団法人　日本コミュニティーガス協会　業務部

〔CIF価格〕

財務省貿易統計

※基準平均原料価格は平成21年4月以降に認可申請又は届出された地点群に適用される値です。

	CIF速報			CIF確報			基準平均原料価格			上限バンド
	数量(MT)	価格(千円)	CIF価格	数量(MT)	価格(千円)	CIF価格	参照期間			(円/t)
2021年1月	974,126	55,250,749	56,718	974,126	54,658,647	56,110	2020年8月	～	2020年10月	40,010	64,020
2021年2月	956,586	58,790,558	61,459	956,586	59,304,245	61,996	2020年9月	～	2020年11月	41,940	67,100
2021年3月	900,142	59,311,489	65,891	900,142	59,236,948	65,808	2020年10月	～	2020年12月	44,850	71,760
2021年4月	715,436	47,277,698	66,082	715,436	46,797,591	65,411	2020年11月	～	2021年1月	50,740	81,180
2021年5月	666,873	41,766,713	62,631	666,873	41,883,947	62,806	2020年12月	～	2021年2月	55,690	89,100
2021年6月	636,436	39,997,059	62,845	636,436	40,061,154	62,946	2021年1月	～	2021年3月	61,210	97,940
2021年7月	519,476	35,878,161	69,066	519,476	35,825,787	68,965	2021年2月	～	2021年4月	64,470	103,150
2021年8月	534,179	39,666,139	74,256	534,179	39,636,686	74,201	2021年3月	～	2021年5月	64,760	103,620
2021年9月	633,069	48,269,673	76,247	633,069	48,978,098	77,366	2021年4月	～	2021年6月	63,740	101,980
2021年10月	695,530	60,772,692	87,376	695,530	61,236,067	88,042	2021年5月	～	2021年7月	64,640	103,420
2021年11月	781,805	75,869,727	97,044	781,805	75,477,054	96,542	2021年6月	～	2021年8月	68,370	109,390
2021年12月	802,992	73,578,270	91,630	802,992	73,578,270	91,630	2021年7月	～	2021年9月	73,360	117,380
2022年1月	873,416	77,345,509	88,555	873,416	77,512,700	88,747	2021年8月	～	2021年10月	80,200	128,320
2022年2月	888,946	78,862,166	88,714	888,946	79,200,115	89,094	2021年9月	～	2021年11月	88,170	141,070
2022年3月	982,993	97,102,956	98,783	982,993	97,125,910	98,806	2021年10月	～	2021年12月	92,220	147,550
2022年4月	679,203	73,486,457	108,195	679,203	73,493,806	108,206	2021年11月	～	2022年1月	92,100	147,360
2022年5月	821,093	93,474,150	113,841	821,093	93,154,492	113,452	2021年12月	～	2022年2月	89,640	143,420
2022年6月	690,584	73,444,345	106,351	690,584	73,377,002	106,254	2022年1月	～	2022年3月	92,450	147,920
2022年7月	553,623	59,786,588	107,992	553,623	59,117,087	106,782	2022年2月	～	2022年4月	97,920	156,670
2022年8月	732,313	71,746,394	97,972	732,313	71,546,158	97,699	2022年3月	～	2022年5月	106,350	170,160
2022年9月	687,977	68,962,268	100,239	687,977	68,606,612	99,722	2022年4月	～	2022年6月	109,590	175,340
2022年10月	571,762	53,958,643	94,373	571,762	54,133,530	94,678	2022年5月	～	2022年7月	109,580	175,330
2022年11月	715,775	67,669,260	94,540	715,775	68,300,974	95,422	2022年6月	～	2022年8月	103,330	165,330
2022年12月	777,909	69,266,669	89,042	777,909	69,266,669	89,042	2022年7月	～	2022年9月	101,130	161,810
2023年1月	960,205	78,746,588	82,010	960,205	80,081,447	83,400	2022年8月	～	2022年10月	97,440	155,900
2023年2月	778,243	69,395,546	89,170	778,243	69,636,631	89,479	2022年9月	～	2022年11月	96,380	154,210
2023年3月	1,107,128	104,177,489	94,097				2022年10月	～	2022年12月	92,810	148,500
2023年4月							2022年11月	～	2023年1月	88,150	141,040
2023年5月							2022年12月	～	2023年2月	86,930	139,090
2023年6月							2023年1月	～	2023年3月	89,220	142,750
2023年7月							2023年2月	～	2023年4月		

2023年度
第1回業務委員会
資料№3-1

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会
ガス事業制度検討ワーキンググループ（第27回）審議概要

１．日　時　2023年3月13日（月）　10:00～11:40

２．場　所　オンライン会議

３．出席者＜委員＞
山内座長、大石委員、男澤委員、橘川委員、木山委員、草薙委員、小林委員、
武田委員、橋本委員、又吉委員、松村委員、(欠)二村委員

＜オブザーバー＞
小野　透　　一般社団法人 日本経済団体連合会　資源・エネルギー対策委員会
企画部長代行
（代理 葛西上席主管）
佐々木 秀明　　電気事業連合会　理事・事務局長
佐藤 美智夫　　東京電力エナジーパートナー株式会社 取締役副社長
中島　俊朗　　石油資源開発株式会社 取締役常務執行役員
早川　光毅　　一般社団法人 日本ガス協会　専務理事
冨士元 宏明　　ＥＮＥＯＳ株式会社 リソシーズ＆パワーカンパニーガス事業部長
（代理 山口部長）
籔内　雅幸　　一般社団法人 日本コミュニティーガス協会 専務理事
山本　剛　　株式会社ＩＮＰＥＸ 国内エネルギー事業本部　事業企画ユニット
ジェネラルマネージャー

＜経済産業省＞
野田ガス市場整備室長、 他

４．議事次第
(1) 都市ガスのカーボンニュートラル化について

５．議事概要
議題1　＜合成メタン(e-methane)について＞
事務局
- 前回は、ガスのカーボンニュートラルに向けた手段について概観を説明し、今後の検討にあたっての全般的な意見を頂いた。今回は、合成メタン（e-methane）について、生産技術の類型や技術開発の状況、将来の輸入価格・生産コストの見通し、国内メタネーションや海外メタネーションの具体的取組を説明・紹介するとともに、合成メタンの製造･利用に係る国内外のCO２排出の取り扱いに係る論点を説明する。また、次回は、バイオメタンについて議題とするとともに、制度・規制・経済インセンティブ・支援策等について、都市ガスに係る現状、電力の制度、諸外国の制度等について紹介し、検討を深める予定。5月については２回会議を予定し、関係事業者からヒアリングを行った上で検討し、議論の中間整理を行う。

● メタネーション技術の概観
メタネーションの方法としては、化学反応によるものと生物反応によるものに大別され、化学反応によるメタネーションは、触媒を用いたサバティエ反応によるものと、今年度からグリーンイノベーション基金により開始した革新的メタネーション技術開発がある。
また、生物反応によるメタネーションとしては、触媒に代わるメタン生成菌を用いてCO2と水素からメタンを合成するバイオメタネーションの技術を対象としている。

現在達成している国内の技術水準は、サバティエ反応によるものが10㎥/ｈ～125㎥/ｈであり、2020年代後半には400㎥/ｈ～500㎥/ｈ級の生産プラントを国内で実証するべく技術開発を行っている。革新的メタネーションやバイオメタネーションについての現在の水準は、まだ研

究室レベルとなっている。

将来の技術水準の目標として、サバティエ反応によるものは2030年代に１万㎥/ｈ～数万㎥/ｈの生産能力の達成を目指している。革新的メタネーションについては2030年代に10㎥/ｈ～数百㎥/ｈを達成することを実現し、2040年代にはサバティエ反応と同等の生産水準に追いつくことを目標としている。

● **生産技術**

・サバティエメタネーション

INPEX(建設中)、日立造船(125㎥/ｈ現状最大)、IHI(12.5㎥/ｈ)、水素とCO2を原料とし触媒反応

・革新的メタネーション

大阪ガス、東京ガス２種　いずれも原料は水とCO2で、水から水素を生成する過程とメタネーションの過程を一体化することで高効率化を図る。

・バイオメタネーション

東京ガス　水素とCO2をメタン生成菌による生物反応によりメタンに変換

・バイオガスとバイオメタネーションの融合

大阪ガス　下水汚泥・生ごみ由来のバイオガスを原料に、触媒または微生物によりメタネーションする。

● **海外事例**　欧州Inova社(日立造船の子会社)

・サバティエメタネーション　400㎥/ｈ　×３で1,200㎥/ｈのカタログ販売開始。

・バイオメタネーション　100㎥/ｈ設備をスイスに納入。

サバティエ、バイオメタネーションとも実証が行われており、CO2の供給源はバイオガス由来のものが比較的多い。生産能力は、数十～数百㎥/ｈで日本と同等の水準。

IEAによれば、世界のバイオメタン生産量は、ヨーロッパと北アメリカが原動力となり、2025年に100億㎥に達する見通しである。

欧州におけるバイオメタン・水素の拡大計画(REPowerEU)では、ロシアから購入している1,550億㎥/ｈのガスを2030年までに代替する計画で、その内180億㎥/ｈはバイオメタンで補う計画としている。この結果、Fit for55で示していた170億㎥/ｈのバイオメタン利用と合わせ、2030年に合計350億㎥/ｈのバイオメタンを供給する計画となる。これは、日本の都市ガス年間供給量に匹敵する。このためには、約800億ユーロ(約12兆円)の投資を行い、約5,000の新規バイオメタンプラントを建設する必要がある。

● **合成メタンの価格・生産コスト**

2025年海外で電気代が９円/kwhでサバティエ反応による400㎥/ｈのプラントで合成メタンを製造したときのＣＩＦ価格が250円/㎥になる試算で、2030年に電気代が4.5円/kwhとなり10,000㎥/ｈの生産能力のプラントが実現したときは約120円/㎥になる。2050年に電気代が３円/kwhになり、革新的メタネーション技術の実用化により約60,000㎥/ｈのプラントが実現した場合約50円/㎥の価格になることを目標としている。合成メタンの製造コストの大半が水素製造の電力コストとなっており、安価な再エネ電力を確保することが最重要になる。

ＬＮＧの輸入価格は40～50円/㎥で推移していたが、この秋に約120円/㎥を超える水準まで高騰した。スポット価格で最も高いLNG価格が300円/㎥を超える価格があった。長期契約のＬＮＧ輸入価格は120円/㎥より安価である可能性は高い。工業用の都市ガスの小売価格の推移をみると直近1年は高騰しているが、合成メタンの輸入価格は50円/㎥程度を目指していく。

● **合成メタン（e-methane）推進の多面的意義**

合成メタンは、バイオメタンとともに、LNGの主成分であるメタンと同じであることから、既存の都市ガスインフラが活用可能であり、新規のインフラが不要という点で、コストを最小化できると見込まれる。また、LNGと混合した供給が可能なため、切れ目なく段階的に、都市ガスの炭素集約度を低減していくことも可能。保安面でも基本的には新たな規制整備は不要。

化学反応による合成メタンの製造はバイオメタンに比べ、一拠点による大量生産が可能との

利点があると考えている。

国内での合成メタン製造については、エネルギー自給率の向上に資すると考えている。また、海外での合成メタンの製造は、日本企業が事業参画し長期に供給量を確保することにより、LNGの権益確保と同様に、安定供給確保の点で重要と考えられる。

産業政策上の意義として、日本企業の強みとして合成メタンの製造技術を確立し、世界規模でのカーボンニュートラル化に繋げることができれば、日本の産業競争力強化、経済成長や雇用・所得の拡大につながることが期待できる。

● **国内メタネーションの取組状況**

中部地区では、東邦ガスと自動車産業が連携して、工場から排出されるCO2を回収後に臨海部に輸送し、外部から調達した水素とメタネーションして、都市ガス導管を通じて合成メタンを供給するモデルのFS調査(事業化の可能性調査)を開始している。

西部ガスでも地域で回収したCO2を、ひびきＬＮＧ基地でメタネーションし、都市ガスとして供給する実証を検討している。

● **海外での合成メタン製造プロジェクトの検討状況**

安定供給・エネルギーセキュリティーの確保が重要である。合成メタンについても長期的には多様な生産・輸出国を実現することが重要と考えている。海外での合成メタン製造プロジェクトが進んでいるのが北米で、2030年に合成メタンを日本に輸出すべく、2025年には投資決定できるようガス事業者が検討を進めている。

● **議論いただきたいこと**

・合成メタンの社会実装に向けて、2030年、2050年の時間軸の中で、一層の大量生産技術の確立が不可欠だが、これを実現して日本のGX(ｸﾞﾘｰﾝﾄﾗﾝｽﾌｫｰﾒｰｼｮﾝ)を推進するための政策的な対応。

・2030年のNDC(温室効果ガスの排出削減目標)達成、2050年のカーボンニュートラル実現という時間軸の中で、大量生産技術の開発実証を民間事業者による大規模な事業投資により実施することが想定されるが、これに対する政策的な対応。

・2050年までの移行期において、合成メタンの製造価格が長期供給契約におけるLNG価格より高いことが想定される中で、2030年のNDC達成、2050年のカーボンニュートラル実現という時間軸の中での政策的な対応。

・安定供給・エネルギーセキュリティーの観点からは、国内メタネーションの拡大や、海外メタネーションにおける供給国の多様化や外国企業の参入による供給主体の多様化が期待される。厚みのある合成メタンの供給体制を構築するための政策的な対応。

・海外からの都市ガス原料の安定調達・確保の観点から、従来のLNGの調達・確保に加えて、合成メタンの調達・確保に対する政策的対応。

委員から

● 国民の意識の醸成を政策により行っていくことも重要と考える。節ガスは重要で、人工的にメタンを合成することが想像できない方もいる。啓蒙活動を行うことも重要と考える。一般の方にも都市ガスと言えば合成メタンだというイメージが定着することが望ましい。

● 「在り方研」の中で検討したが、45MJから40MJに下げるのが2045年となる。オンサイトメタネーションはもっと早い話であり、製造業は2020年代半ばから対応しなければならない話になる。時間軸を分けて、オンサイトメタネーションに対する対策を急ぐ必要がある。

値差補填について、水素・アンモニアは行われるところであるが、ｅ-メタンを含む合成燃料については当面は補填の対象にならないと言われており、最大の理由として合成燃料は使用時にCO2を出すという点にある。オンサイトメタネーションの場合、工場で出たCO2を回収してメタネーションして再利用するのだから、最終的にCO2が出ないことになる。この場合はカーボンリサイクルとなり値差補填の対象とすべきと考える。その様にしないと日本の製造業は世界との競争力に立ち遅れることとなる。

● 値差補填についてアンモニアに比べ冷遇されていることはおかしなことと考える。値差補填と言うのは、あって当然ではなく短期的なものと考えており、2050年以前には卒業することが前提で、卒業に向けて順調にコストの低減が進んでいくことが見えて、初めてサポートされる。あるいはサポートが続くということになる。着実な実績を上げていくことも必要。

最終的には、値差補填なしにも競争できる水準に持って行くことが基本的な目標と考える。環境価値等で多少高くても顧客が喜んで買ってくれる水準にすること、サポート無しに自立できることが最終的な目標と考える。

オブザーバーから

● カーボンニュートラルへの対応と産業競争力の強化を両立させていくには、供給側だけでなく消費機器のイノベーションも必要と考える。合成メタンの導入により低熱量化にあっても幅広い熱量に対応する消費機器が開発されれば、供給の投資を最小限に抑えながらエネルギーの有効活用が可能となる。その消費機器の技術開発が国内のみならず、海外での産業競争力の強化につながる。将来的な都市ガスの熱量制度に関しては、2030年に確定するとなっており、その確定にあたっては過去の熱量バンド制の議論にもあった安定供給の向上も踏まえていただきたい。

議題2　＜合成メタン(e-methane)の製造・利用に係る二酸化炭素排出の取扱いについて＞

事務局より

● 合成メタンはメタンであるので燃焼時にCO2が排出される。ただし、何らかの形で回収したCO2を用いて製造するので、回収と排出が相殺されてカーボンニュートラルと考えることが出来る。バイオマスの燃焼も同じだが、バイオマス燃料からCO2が排出されてもカウントしないことが様々な制度で一般的である。合成メタンを含むカーボンニュートラル燃料は燃焼時に排出されるCO2や、製造の為に回収するCO2の取扱いについては明確な定めがない。

そのため、企業では技術開発や事業投資に踏み切れない。需要家側でも合成メタンの利用に踏み切れないとの課題がある。

合成メタンのCO2排出の取扱いについては、大きく「国レベル」の論点と「企業活動レベル」での論点があると考える。

● 「国レベル」の論点

各国が作成する温室効果ガスインベントリでは、特にカーボンリサイクル燃料を国を跨いで生産・利用するの場合のCO2の計上方法が明確ではない。カーボンリサイクル燃料を海外から輸入する場合には、国レベルのCO2の排出取扱いについて整理や調整が必要となる。

● 「企業活動レベル」の論点

合成メタンをはじめとするカーボンリサイクル燃料の利用時の取扱いについては、色々な制度やルールが関わってくる。温対法の算定報告公表制度、ＧＸリーグ(ｸﾞﾘｰﾝﾄﾗﾝｽﾌｫｰﾒｰｼｮﾝﾘｰｸﾞ)での排出量取引き、Ｊ-クレジットと言ったところが有る。

それ以外にも、ガス事業生産動態統計には合成メタンやバイオメタン等の報告区分が無い。合成メタンを海外から輸入をしてくると適用されるＨＳコード(輸出入統計品目番号)が無いためLNGと同様でよいのかといったことも整理が必要となる。

委員から

● ｅ-メタンやバイオマス由来の燃料からCO2を回収することは、企業の生産活動をより脱炭素型に誘導するために有効と考える。ｅ-メタンから排出されるCO2がゼロと考えると、使用後のCO2回収の数値が取り扱い上ゼロになることがあるのではないか。いくら回収してもインセンティブにならないこともあり得るので配慮していただきたい。

● 国際的な認証システムを作るのは非常に難しい。特にＥＵ諸国の壁は厚いの2国間の取り決めで認証を進めていくのが望ましく、メタネーションで動きの見えてきたことで米国が重要な相手だ。ＥＵはメタネーションには積極的ではなく、2050年には水素供給でよいと考えている。

事務局から

次回日程、議題については、改めて連絡をする。

以　上

経済産業省

2023年度
第1回業務委員会
資料№3-2

合成メタン（e-methane）について

２０２３年3月１３日

資源エネルギー庁

本日及び今後の検討について

- 前回（第26回ガスWG）は、事務局から都市ガスのカーボンニュートラルに向けた様々な手段について概観を説明し、今後の検討にあたっての全般的なご意見をいただいた。
- 今回は、合成メタン（e-methane）について、生産技術の類型や技術開発の状況、将来の輸入価格・生産コストの見通し、国内メタネーションや海外メタネーションの具体的取組を説明・紹介するとともに、合成メタンの製造・利用に係る国内外のCO２排出の取り扱いに係る論点を説明する。
- 次回は、バイオメタンについて議題とするとともに、制度・規制・経済インセンティブ・支援策等について、都市ガスに係る現状、電力の制度等、諸外国の制度等について紹介し、検討を深める予定。
- 次々回に関係事業者からのヒアリングを実施した上で、それまでの検討を踏まえて、議論の中間整理を行うこととしたい。

４月　第28回　バイオメタン、制度・規制・経済インセンティブ・支援策

５月　第29回　関係事業者ヒアリング

　　第30回　中間整理の骨子（案）

６月　第31回　中間整理（案）

【参考】第26回ガスWG（2023年2月8日）のご意見　1/5

- ①都市ガスカーボンニュートラル化の手段は現段階ではいずれも可能性があるため、どれもが進展するよう助成することが重要。今の段階では、いずれも排除しないことが重要であり、コストがかさむ技術もあると思うが、各技術が進むようコストの差をうめるような補填方法も考えていただきたい。バランスの良いコスト補填の在り方を考えていただきたい。②上流の問題もバランス良く考えていただきたい。③バイオガスにしっかり注目すべきではないか。④水素については、都市ガス導管に注入するという方向性ではなく、水素ガスパイプラインの拡充による水素供給を考えていくことが重要。水素社会の構築という大命題の中で、大きな視点で議論していただきたい。⑤CCUSとCCSについてはそれぞれの使い分けの見極めが必要。⑥カーボンクレジットの制度はわかりやすいシンプルな制度とすることが重要。【草薙委員】

- ①EUの資料からも分かるように、電力だけではなくガス体エネルギーも将来にわたって重要。工業、製造業等においても必要との意見が多数。ガス体の脱炭素の遅れは否めないが、今後、着実に電気とガスの脱炭素化を図ることが肝要。バランスをとるためには、価格差の補填や経済的な方策も有効と思う。②e-methaneには既存のインフラを活用できトータルコストの削減にも大きな利点があるが、水素にはメタンにはない魅力がある。技術革新を誘発する潜在性がある。水素の直接利用の拡大についても方策を考えることが必要。③e-methaneの活用については、工場などローカルでのCO2回収はネガティブエミッションになるので、回収とセットで導入促進を図る方策もある。④一般廃棄物のバイオマスを活用したバイオメタン製造の推進については、廃棄物行政にも大きな影響を与えるので早めの関係者間調整を図っていくことが良い。【小林委員】

- ①事務局が示した５つのカーボンニュートラルの方策に取り組むのがより現実的と思うが、５つの間のウエイト付けはどこかのタイミングで見通しを持つ必要あり。今後投資を行っていくにあたって、どこかのタイミングである程度見通しを立てる必要があると考える。②JCMによる二国間クレジットをどのようにしていくかも課題。途上国が対象のJCMの枠組みには、合成メタンの相手は入りにくい。③都市ガス以外の発電やオンサイトメタネーションといった周辺市場についても検討の対象にしたほうがよいのではないか。【橘川委員】

【参考】第26回ガスWG（2023年2月8日）のご意見　2/5

- ①バイオガスについては、発電用と都市ガス用どちらが合理的かといった議論がまず行われるべき。もし都市ガスとして使う方がより合理的なら、FIT制度等への働きかけをガスの方からもすべき。②CCUSについては、CCUについて、燃やすと二酸化炭素が出るからあまり意味が無いという議論にひきづられて、CCUが現実的でないと否定的に捉える必要はない。全体のシステムの問題であり、ガスの方でもCCUを軽視することがないように。CCSと同じように重要であり、どちらが効率的かで選ばれるもの。③水素調達については、業界を含めて海外志向が相当強い。安価に、大量に調達することを考えると合理的だが、海外と国内の調達比率は、それぞれのコストに依存。国内グリーン水素のコストは、電力市場がどれくらい効率的になるかに決定的に依存。電力の改革がうまく進むことが、セキュリティの観点からも望ましい水素の国内調達に影響を与えるので、電力システム改革に対してガスからも積極的に発言すべき。④クレジットについては、2050年までの過渡期に一定の役割を果たすのは既定路線だが、2050年を超えても活用し続けるかは大きな選択。本来は、本当に二酸化炭素の排出ゼロがとても難しい分野のために森林等のマイナスエミッションを使うのが合理的。一方で、今後もLNGの長期契約を結ぶことを考える時に、CCUSが合理的コストで実現するかというリスクを考えると、クレジットという重要な選択肢を早々に捨てることで、長期契約がとても結びにくくなるという観点から、クレジットを重要な選択肢として残すことには意味があると思う。【松村委員】

- ①今後の政策決定に関して、研究開発への補助・援助、設備投資への補助・援助という双方の援助が必要ではないか。②一定の時期、一定のタイミングで、競争促進政策が必要。合成メタンと水素といったエネルギー間の競争と、例えば合成メタン内といった単一エネルギー内の競争があり、両方が重要。エネルギー間の競争が棲み分けにつながり、エネルギー内の競争はコスト削減や技術革新につながっていく。特に、後者については、可能な部分で競争を導入していくことが望ましい。③補助金の導入等にあたっては、経済の原則に従って財源を考慮しなければならない。費用や便益を広く捉えて、外部効果が大きい場合は税金が望ましく、当事者あるいは関係者の利益が大きくなる場合は受益者負担が望ましく、利益が将来に広くわたるのであれば公債がよい。④水素導管とガス導管の在り方についてもあらかじめ検討しておくべき。【橋本委員】

【参考】第26回ガスWG（2023年2月8日）のご意見　3/5

- ①バイオガスの活用にあたっては、農水の食料、飼料、肥料でもバイオマスが利用されているので調整が必要。②e-methaneについては、当初は国内では値段的に難しいと思うが、エネルギー自給率の関係から国内での生産を目指してほしい。③消費者はガスの安全が気になるので、利用者の不安を取り除くような進め方をお願いしたい。【大石委員】

- カーボンニュートラル化の手段・現状整理のブラッシュアップを図るべく、今後幅広い議論を進め、これら手段を促進するための制度・規制・経済インセンティブ・支援等についての方策が適切なタイミングで講じられるよう期待。水素については、既に複数の支援制度の具体的検討が進んでいると認識。合成メタンは検討ステージが劣後しているのではないか。川上のバリューチェーン構築に係るファーストムーバーの投資判断を後押しするためには、何らかのサポートの枠組みが早期に導入されることが望ましい。時間軸を考慮した議論・検討が求められる。【又吉委員】

- ①合成メタンの実用化・社会実装に向けた生産技術を確立するにあたっては、国内外の制度・ルール等の調整が必要になるため、前広に検討を行っていくべき。②環境価値の認証・移転等の仕組みについては、電気の非化石証書などの制度を参考に、需要家のニーズ等含め検討を行っていくべき。【木山委員】

【参考】第26回ガスWG（2023年2月8日）のご意見　4/5

- 日本のエネルギー全体の脱炭素化に向けてガスの脱炭素化は極めて重要。脱炭素技術の社会実装に向けては、現時点で技術的ブレークスルーが必要な分野が多々あると認識。引き続き、官民一体で技術開発・実証を強力に推し進めることが肝要。技術の早期実現・拡大につなげるには、事業の予見性が確保できることが重要。今後の議論においては、合成メタン、バイオマス、水素利用といった脱炭素化の手段それぞれが直面する課題の解決に資する形で制度、規制、インセンティブなどが明確化されることが望ましい。とりわけ、合成メタンを含むカーボンリサイクル燃料の利用に伴うCO2排出に係る制度やルールを整備することは、都市ガス分野の脱炭素化のみならず、CO2排出産業の脱炭素化につなげるためにも重要。国内での取り扱いの整理に加えて、海外で製造した合成メタンを輸入する場合のルールの整備を含め、国際的なルール作りを主導するという観点で、政府と関連業界が一体となって取り組んでいただきたい。【経団連・小野オブザーバー】

- 電力もガスも基本的には同じような構図であり、3つの重要な柱がある。1つ目の重要な柱は、エネルギーセキュリティーの確保。2つ目の重要な柱は、公正な競争環境の下、全てのお客さまが多様なガスの選択ができること。3つ目の重要な柱は、カーボンニュートラルへの対応。エネルギーセキュリティーの確保とカーボンニュートラル化の推進の両立をどうしていくかが、大変重要な視点。合成メタンは既存のネットワーク利用が前提であるが、今後、合成メタンの利用について議論していく際には、全てのお客さまが安心してガスを使用できるよう、消費機器への対応も含め総合的に検討を進めていただきたい。【東京電力EP・結城オブザーバー】

【参考】第26回ガスWG（2023年2月8日）のご意見　5/5

- 発電用LNGに代わるカーボンニュートラル燃料として条件がそろえば合成メタンの活用も選択肢となり得る。一方で、合成メタンは水素と異なり燃焼時にCO2を排出することから、利用時のCO2排出に係るルール整備が最も重要な課題と認識。仮に回収側にCO2排出を計上する場合においても、回収側に十分な誘因が働くための補完的な仕組みの制度設計が重要であり、早期の検討が必要。一方で、リスク対応という観点では、万一、日本のCO2排出として計上するという国際ルールとなった場合にどのような対応が可能かということを検討・検証するとともに、バイオガスやCCUSなどの炭素循環技術の他、水素の直接利用などカーボンニュートラル化の手段の多様化が重要。【電事連・佐々木オブザーバー】

- 都市ガスのカーボンニュートラル化の手段として、現時点では選択肢を狭めずに幅広く導入促進の方策を検討するという方針に賛同。①e-methaneについては、ガス業界のみならずさまざまな企業が海外でのＦＳや研究開発、国内実証に取り組んでいるところであり、需要側、供給側一体となってこうした気運を高めていくことが非常に重要。また、具体的な海外でのメタネーションのプロジェクトも顕在化しており、これを進めるためには2025年には事業者のFIDが必要。事業予見性を高め投資を呼び込む観点からも、 e-methaneの導入促進策についてこのワーキンググループで具体的な検討が進んでいくことを期待。②バイオガスについては、地方のガス会社などで脱炭素化に向けた取り組み・検討を進める中で関心を持つ事業者が増えてきている。バイオガスは地域的な偏在性があり、現時点では自家消費や発電で利用されるケースが多いのが現状であるが、地方自治体などと連携したエネルギーの地産地消、地方都市における都市ガスのカーボンニュートラル化実現の重要な手段であり、引き続きバイオガスの導入促進策についてもご検討きたい。【ガス協会・早川オブザーバー】

１．メタネーション技術の概観
（１）サバティエ
（２）革新的メタネーション
（３）バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合
（４）その他の関連技術開発
（５）海外事例
（６）メタネーション技術開発のロードマップ（イメージ）

２．合成メタン（e-methane）の価格･生産コストの見通し

３．合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

４．国内メタネーション、海外メタネーションの取組状況

５．ご議論いただきたい事項例

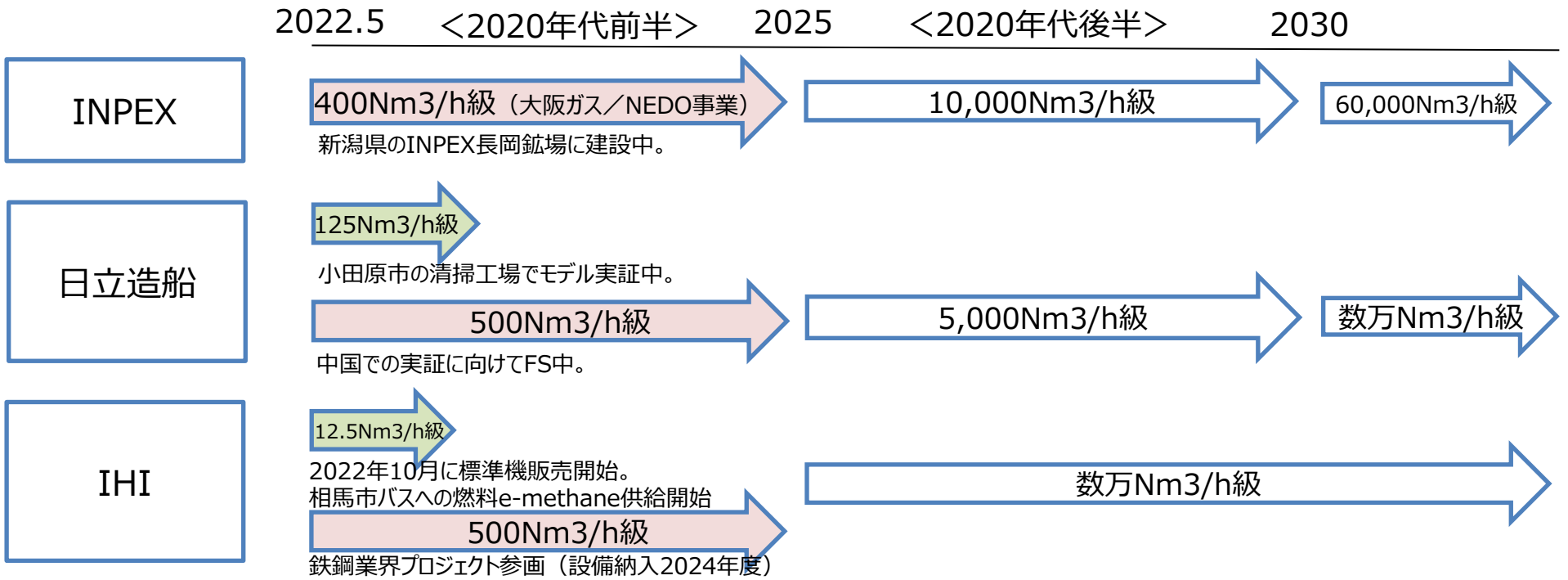
1．メタネーション技術の概観

- メタネーションの方法としては、化学反応によるものと生物反応によるものに大別。
- 化学反応によるメタネーションとしては、サバティエ反応によるものが一般的であり、生産能力のスケールアップに取組中。
- 更に高効率な合成の実現を目指す革新的メタネーション技術開発も開始。

	化学反応		生物反応
	サバティエ反応によるメタネーション	革新的メタネーション	※バイオガス製造ではなく、回収したCO2を微生物機能を用いてメタネーションするもの。
国内の研究開発企業	INPEX、日立造船、IHI	大阪ガス（SOEC） 東京ガス・IHI・JAXA（ハイブリッドサバティエ、PEM）	東京ガス、大阪ガス
現時点の生産能力	数㎥～十数㎥/hが実現。 数百㎥/hを開発中。	ラボレベル	ラボレベル
将来の目標	2030年までに1万～数万㎥/hの実現を目指す。	2030年までに10～数百㎥/hの実現を目指す。 2040年代に1万～数万㎥/hの実現を目指す。	ー

1（1）生産技術（サバティエ）

- メタネーションの技術としては、水素とCO2から触媒反応によりメタンを合成するサバティエ反応（CO2＋４H2 → CH4＋２H2O）が知られており、INPEX、日立造船、IHIが開発中。
- 各社、数Nm³/ｈ～十数Nm³/ｈの生産技術を確立し、導入・実証中。日立造船は国内最大級の125Nm³/hの設備を実証中。
- 現在、各社は、数百Nm³/ｈクラスの生産技術を開発中。大手ガス事業者が検討する大規模商業生産の実現には、１万～数万Nm³/ｈの生産能力が必要。



【参考】サバティエ反応メタネーション（INPEX/大阪ガス）

第6回メタネーション推進官民協議会
（2022年3月22日）資料5

メタネーション技術の実用化

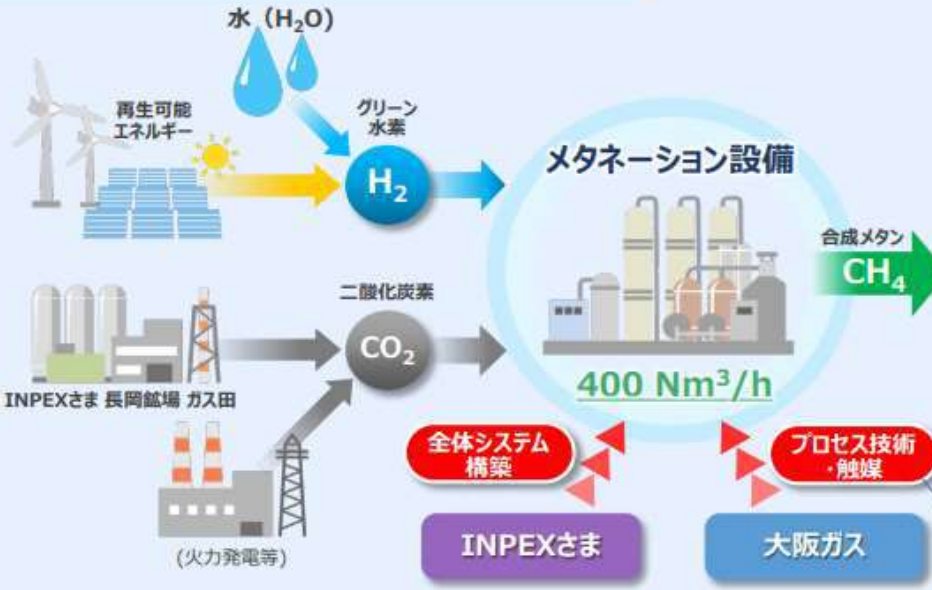
Daigas Group

6 サバティエ反応メタネーションの取り組み

- INPEXさまと大阪ガスは、INPEX長岡鉱場内から回収したCO_2を用いて**合成メタンを製造する実証実験**※を2024年度後半から2025年度にかけて実施します
- 本事業で開発するメタネーション設備の製造能力は**約400Nm³/h**を予定しており、現時点で**世界最大級**の規模となり、並行して**10,000Nm³/h（実証スケール）**、60,000Nm³/h（商用スケール）についても**検討**を行います

※ NEDO助成事業「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発/CO_2排出削減・有効利用実用化技術開発 『気体燃料へのCO_2利用技術開発』」

合成メタン製造・都市ガス導管への注入



INPEXさま 新潟県 長岡鉱場に建設予定



代替天然ガス製造時代に培った当社独自の触媒技術
① 高活性メタネーション触媒
② 耐久性を高める超高次脱硫技術

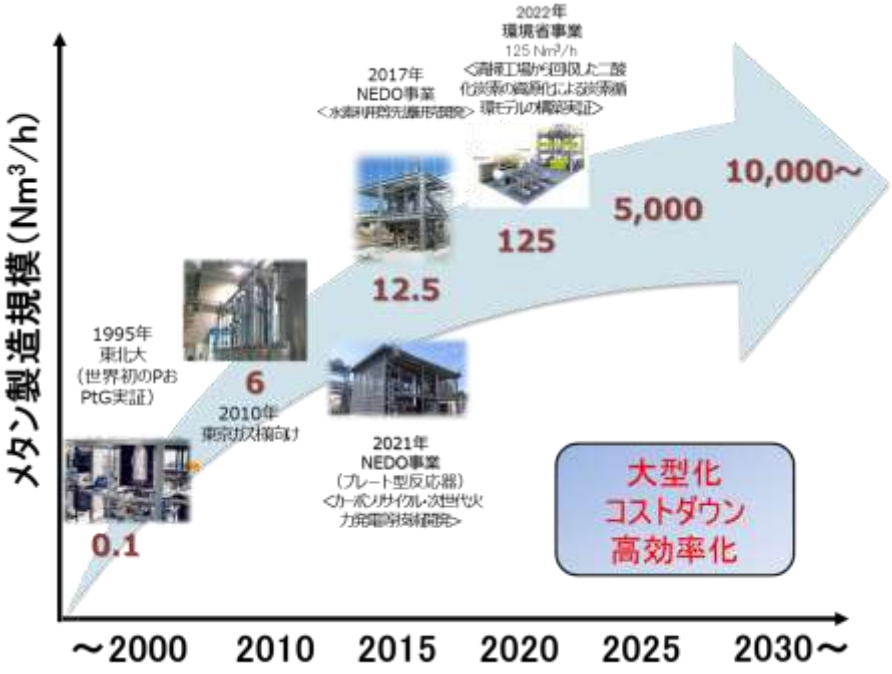
実証・商用プラントへのスケールアップ検討

実証スケール（10,000Nm³/h）・商用スケール（60,000Nm³/h）の反応器シミュレーション、基本設計、事業性評価を実施

【参考】サバティエ反応メタネーション（日立造船）

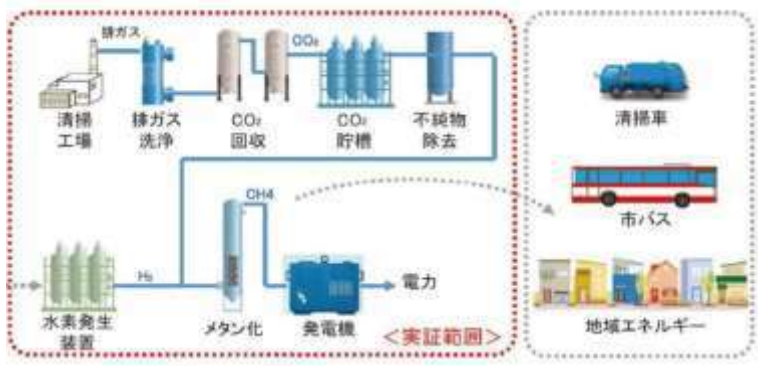
- 独自開発の高性能触媒を含むメタネーションシステムの技術開発・実証経験を活かし、社会実装に向けた更なる高効率化・大型化・コストダウン取り組んでいる。
- 国内最大級となる125Nm^3/h規模にて、清掃工場排ガスからのCO_2回収/メタン製造/利用が可能であることを実証。

【メタネーション技術開発の取り組み】



出典：日立造船資料

環境省委託事業「清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証事業」2018年度～2023年度





実証試験設備



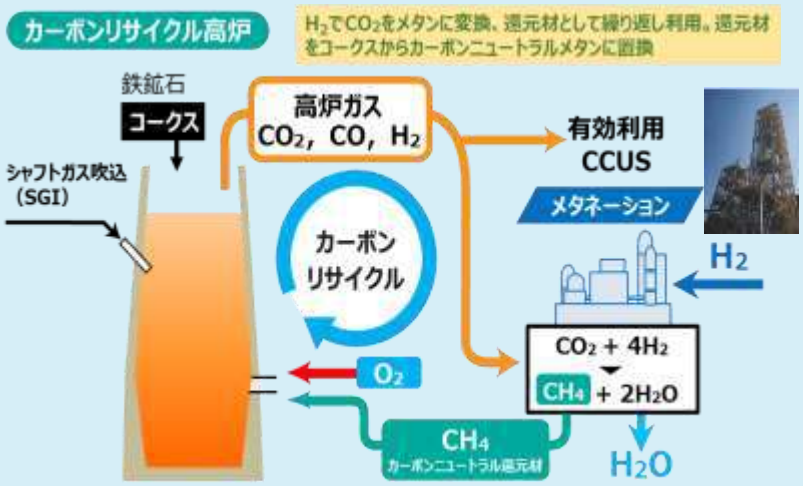
メタネーション設備

HiMethz

出典：日立造船資料

【参考】サバティエ反応メタネーション（IHI）

- コア技術である触媒と反応プロセスを核として、各々のe-methane導入形態に合ったソリューション提案により、実績を積み重ねている。
- ①メタネーション設備の大規模化　②オンサイトメタネーションの普及　という観点から継続的な技術開発と同時に社会実装促進に努めている。



JFEスチール　カーボンニュートラル戦略説明会資料2022年9月1日）に加筆

世界最大級メタネーション装置（500Nm3/h）とCO2回収装置（24t/d）にて構成されるCCU設備

取組事例①　メタネーション設備の大規模化



小型メタネーション装置の販売開始



「おでかけミニバス」と充填装置

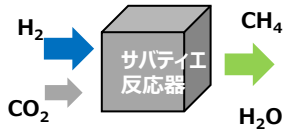
太陽光由来グリーン水素とIHI製装置を活用した燃料e-methane供給開始

取組事例②　オンサイトメタネーションの普及

第10回メタネーション推進官民協議会（2023年2月24日）IHI発表資料より抜粋

1（2）生産技術（革新的メタネーション）

- GI基金により、革新的メタネーション技術開発の実証を実施。現時点ではラボレベルの段階だが、2040年代の実用化を目指す。

		（参考）	大阪ガス	東京ガス	
		サバティエ反応による従来型のメタネーション	SOEC/メタン合成連携反応を用いたメタネーション	水電解/低温サバティエ連携反応を用いたメタネーション	PEMを用いたメタネーション
イメージ					
特徴	原料	●水素とCO_2	●水とCO_2	●水とCO_2	●水とCO_2
	反応式	$4H_2+CO_2 \rightarrow CH_4+2H_2O$	$3H_2O+CO_2 \rightarrow CO+3H_2+2O_2$ $CO+3H_2 \rightarrow CH_4+H_2O$	$CO_2+4H_2O \rightarrow CH_4+2H_2O+2O_2$	$CO_2+4H_2O \rightarrow CH_4+2H_2O+2O_2$
	反応方法	●化学反応	●電気化学反応	●電気化学反応	●電気化学反応
	温度	●（～500℃）	●高温（～800℃）	●低温（～220℃）	●低温（～80℃）
メリット		●基本技術確立済	●水素の調達不要 ●高効率（排熱を有効利用）	●水素の調達が不要 ●高効率（排熱を有効利用）	●水素の調達が不要 ●設備コスト低減可能（１段階の反応でメタン合成） ●低温のため大型化が容易
総合効率※		55～60%	将来85～90%目標	将来80%超目標	将来70%超目標
技術開発における課題		●総合効率の向上 ●反応熱のマネジメント	●高温電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上 ●高温で一連の反応を連続するシステムの構築	●水電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上	●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上

出典：事業者等のヒアリングを元に作成

【参考】SOECメタネーション（大阪ガス）

第8回メタネーション推進官民協議会
（2022年5月17日）資料4

メタネーション技術の実用化

Daigas Group

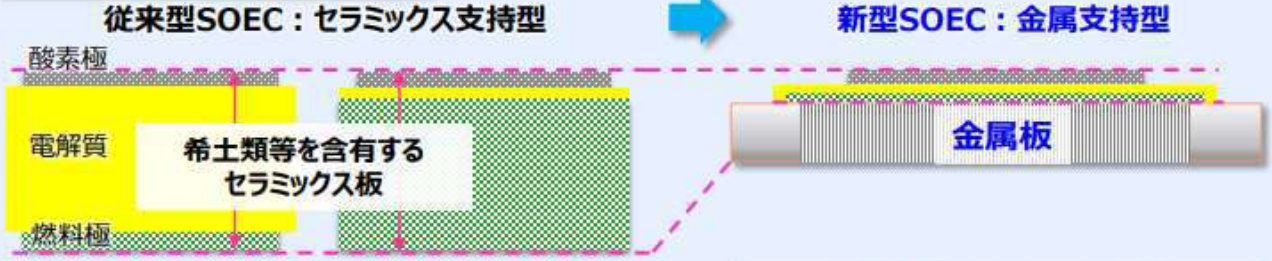
4 SOECメタネーションの概要

- SOECメタネーション技術は、高温電解方式による電力削減と排熱の有効活用により、世界最高レベルのエネルギー変換効率(85～90%)を実現する革新的な技術であり、投入する再生可能エネルギーの削減が可能であるとともに、水素調達が不要になるという特徴があります
- また、当社は既に、安価でスケールアップが容易な金属支持型の新型SOECセルの開発に成功しています

革新的SOECメタネーション



当社技術の特長



新型SOECの特徴

- 高価な材料の使用量が従来の1割程度に減少
- 形状の自由度が高い
- 多数の素子を接続しやすく、スケールアップが容易
- 700～800℃の高温での高効率電気分解駆動が可能

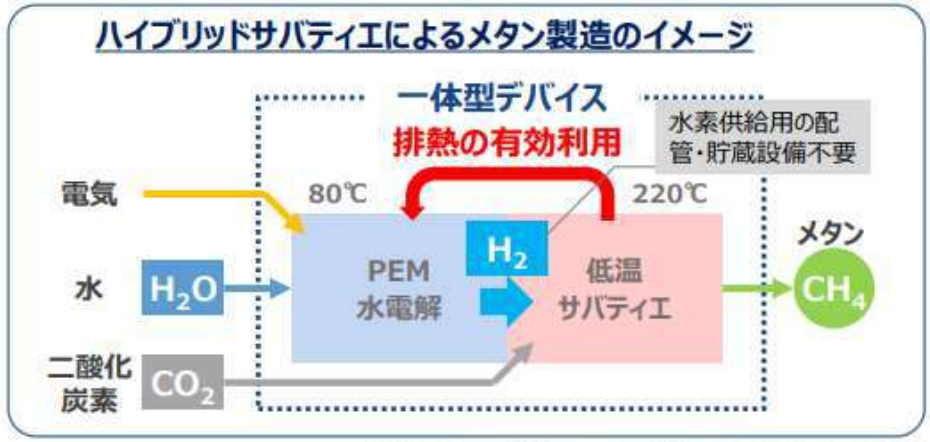
【参考】ハイブリッドサバティエ（東京ガス）

革新的技術　①ハイブリッドサバティエの特徴

TOKYO GAS GROUP

- 東京ガスは、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）と連携し、**水電解**と**低温サバティエ反応**を**直接組み合わせ**た新技術である**ハイブリッドサバティエ**を開発中です。
- 熱融通を可能とする**一体型デバイス構造**により、**高効率化**と**熱マネジメントが容易**な技術であり、既存技術の組み合わせであることから**早期の社会実装**が期待されます。

ハイブリッドサバティエによるメタン製造のイメージ





宇宙用試作デバイス

（写真提供：JAXA）

コスト　**効率**　**大型化**　熱マネ　新価値

- **サバティエの排熱**を**水電解（吸熱反応）**で**有効利用**することにより、**高効率化**が可能（将来効率目標**80%**超）
- モジュール構造を単位ユニットとし大型化容易

コスト　効率　大型化　**熱マネ**　新価値

- **低温プロセス（約220℃）**のため、**起動停止、再エネ変動への対応**運転が容易

コスト　効率　大型化　熱マネ　**新価値**

- 既存技術の組み合わせであることから、**早期の社会実装**が期待される
- 東京ガスが開発中の**低コストセルスタック製造技術**をPEM水電解に活用し、更なる低コスト化

現状

- 「PEM水電解」と「低温サバティエ」という、**既存技術の組み合わせで構成（デバイス化）**
- JAXAが宇宙用途用開発目的で**原理実証済**

開発の方向性

- PEMとサバティエの**最適組み合わせ構造設計**
- **低温活性（約220℃）**の高い低温サバティエ用**触媒開発**
- スケールアップは、**モジュール**（デバイスを連結したもの）の**大型化と複数化**により実現

社会実装

- **国内中規模・海外大規模プラント**への**早期**適用

JAXAとの共同開発を開始（2021年12月22日プレスリリース）
https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20211222-01.html

Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

【参考】PEMCO$_2$還元（東京ガス）

革新的技術　②PEMCO$_2$還元の特徴

TOKYO GAS GROUP

- 東京ガスは、水電解にも用いられているPEMを利用した電気化学的還元（PEMCO$_2$還元）により、**水とCO$_2$から直接メタンを合成する技術**を開発中です。
- サバティエ反応で課題となる熱マネジメントが不要となる**低温（約80℃）**で反応する技術であり、また、シンプルな**設備構造**から**大幅な設備コスト低減**が可能となります。**電極の工夫**により様々な**e-fuelの合成に適用できる**可能性もあり、多用途展開が期待されます。

PEMCO$_2$還元によるメタン製造のイメージ





左図）PEMCO$_2$還元用触媒（大阪大学提供）
右図）ハーフセルを用いた触媒評価装置（大阪大学提供）

コスト　効率　大型化　熱マネ　新価値

- 原料（水とCO$_2$）から**直接メタンを合成**する簡略なシステムにより**抜本的な低コスト化可能**
- モジュール構造を単位ユニットとし、大型化容易

コスト　効率　大型化　**熱マネ**　新価値

- 直接メタン合成反応は**低温（約80℃）・熱中立反応**であり、**熱マネジメント不要**（熱交換器不要）

コスト　効率　大型化　熱マネ　**新価値**

- 電極変更により**メタン以外の副生成物を合成**可能（**e-fuelに活用可能**）
- 東京ガスが開発中の**低コストセルスタック製造技術**をスタック製造に応用し、更なる低コスト化

現状

- PEM水電解技術を応用したメタン直接合成技術開発
- **ラボレベル**でのメタン合成実証中であり、エネルギー変換効率の向上取り組み中

開発の方向性

- **メタンに対する合成選択性向上**（メタン合成選択性の高い電極の開発）
- **過電圧低減**による**エネルギー変換効率向上**
- **スケールアップ**は、PEM水電解と同様に**モジュールの大型化と複数化**により実現

社会実装

- 国内中小規模プラントへ早期実装
- 海外大規模プラントへの適用
  （オンサイトカーボンリサイクルに活用）
- **電極の工夫**により**e-fuel**にも活用展開

山口大学（現大阪大学）と共同研究開始（2021年12月22日プレスリリース）。
https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20211222-01.html

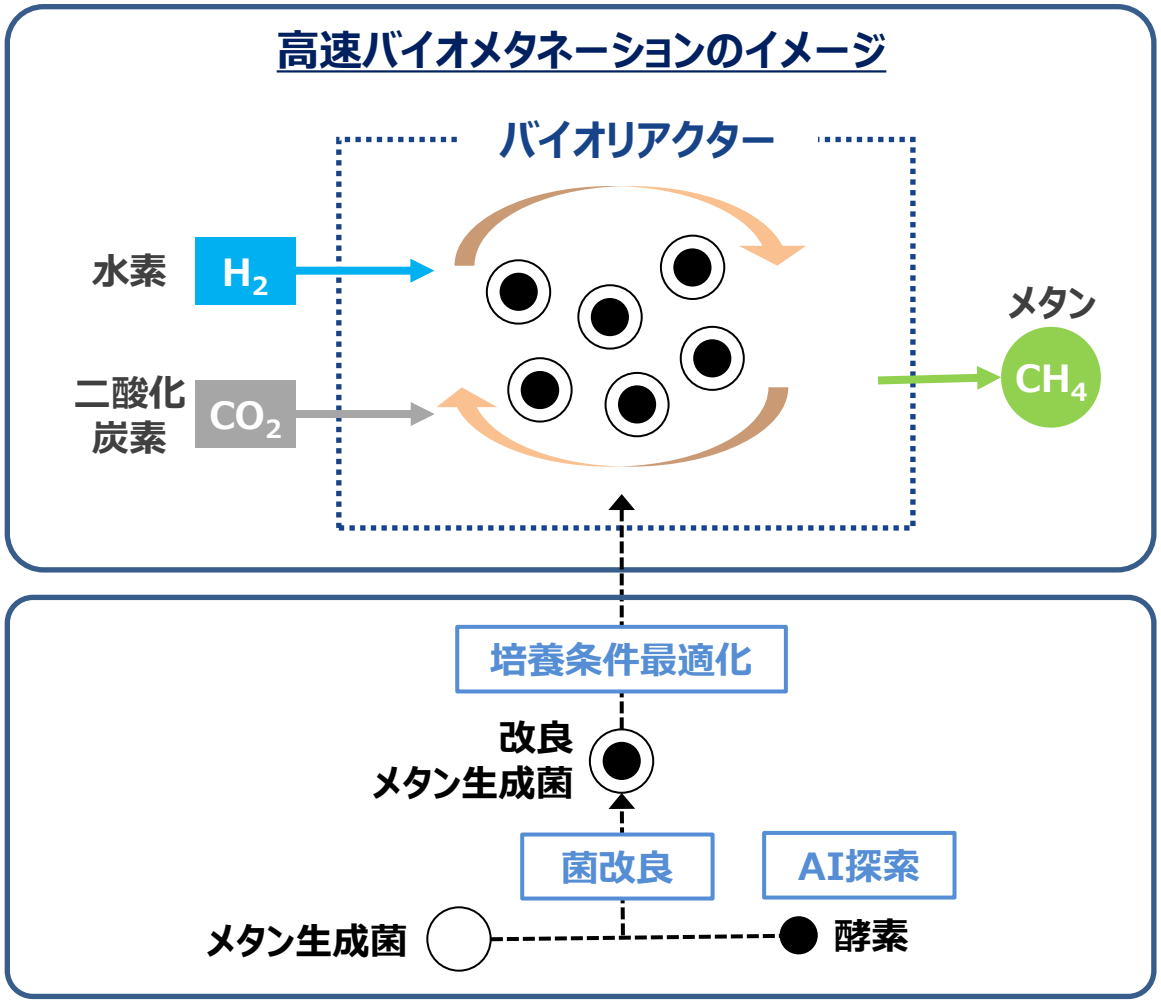
Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

１（３）生産技術（バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合）

- メタン生成菌による生物反応によりCO2とH2をメタンに変換するバイオメタネーションの技術開発も推進中。（東京ガス、大阪ガス）
- バイオガス中のCO2を原料に用いて、生物反応によりメタネーションする技術開発や、バイオガスを生物反応や化学反応によってメタネーションし、合成メタン（e-methane）を製造する技術開発も推進中。（大阪ガス）

【参考】高速バイオメタネーション（東京ガス）

- **メタン生成速度の向上**を目的として、**AIを活用した酵素機能予測モデル**による酵素探索技術や、**培養条件の最適化技術**などを活用し、反応速度を大幅に向上させた**改良メタン生成菌の開発**を推進。



新価値

メタン生成菌の**不純物耐性が高い**ため、**様々な品質の原料ガスに対応**可能で、**適用先が拡大**。

熱マネジメント

生物反応の**温和な条件**のため、**熱マネジメントが容易**。

大型化

反応槽の大型化や並列化により、**大容量化**が容易。

機器コスト

高反応速度のため反応槽を最小化、またシンプルな装置構成により、低コストなシステムを実現可能。

効率

サバティエ反応と同等以上の効率を達成可能。

SyntheticGestalt株式会社および東京工業大学と共同研究開始（2021年10月13日プレスリリース）
https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20211013-01.html

【参考】下水汚泥由来バイオガスとバイオメタネーションの融合（大阪ガス）

第7回メタネーション推進官民協議会
（2022年4月19日）資料8

バイオガスの有効利用

Daigas Group

5 バイオメタネーションによる有効利用

- 大阪市さま・京都大学さま・㈱NJSさまと大阪市海老江下水処理場にて**バイオメタネーションの小規模フィールド試験**※1を行います

※1 国土交通省 令和4年度下水道応用研究

- 2022年度には、下水処理場の既存の消化槽の1/2000のサイズの小型実験装置を製作し、下水汚泥の**バイオガス化**とバイオガス由来のCO_2と水素により**バイオメタネーション**を行う試験を実施し、その後実用規模での実証や適用可能性調査を行った上で、**2030年頃の実用化**を目指します

下水処理場での小規模フィールド試験のイメージ



開発内容② 2023年度
「乳酸※3添加によるバイオガス増量」

目標 汚泥から発生するバイオガス量を3倍に

- 下水汚泥分解に影響を与えない乳酸添加量の検証

※3 バイオプラスチック等を分解して得られる乳酸の活用を想定

開発内容③ 2022年度
「バイオガス中のCO_2を利用したバイオメタネーション」

目標 メタン濃度：60% ⇒ 85%

- 水素溶解方法の検討
- 下水汚泥メタン発酵に影響を与えない水素添加量の検証
- 汚泥脱水性の検証

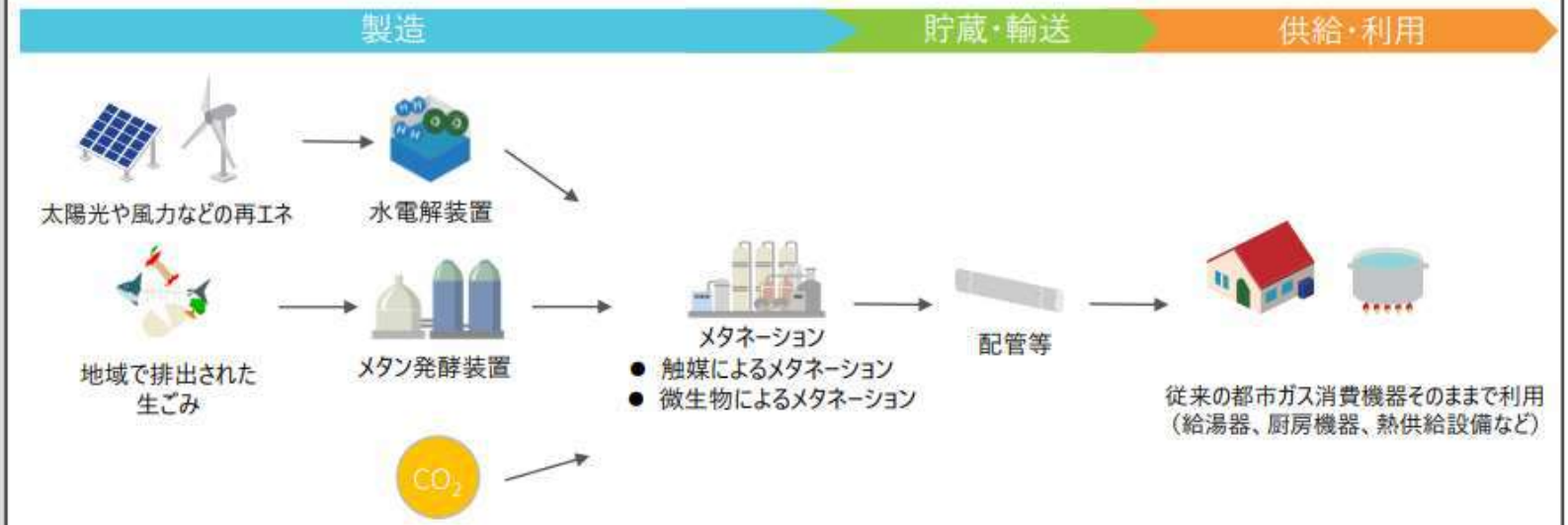
【参考】生ごみ由来バイオガスとメタネーションの融合（大阪ガス）

都市部における再エネ由来水素と生ごみ由来バイオガスを活用したメタネーションによる水素サプライチェーン構築・実証事業（大阪府大阪市、実施代表者：大阪ガス）

実証概要とサプライチェーン図

概要	再エネ電源を活用して製造した水素と、未利用バイオマス資源(生ごみ)のメタン発酵により製造したバイオガスを用いてメタネーション※1を行う。製造したカーボンニュートラルなメタンは、従来の都市ガス消費機器で利用する。実証は、大阪広域環境施設組合のごみ焼却工場（舞洲工場）にて実施し、令和7年度からは、本設備を大阪・関西万博会場へ移設し、メタン製造量の増加も検討している。		
事業場所	大阪府大阪市	**事業期間**	令和4年度～令和7年度（予定）

サプライチェーン図



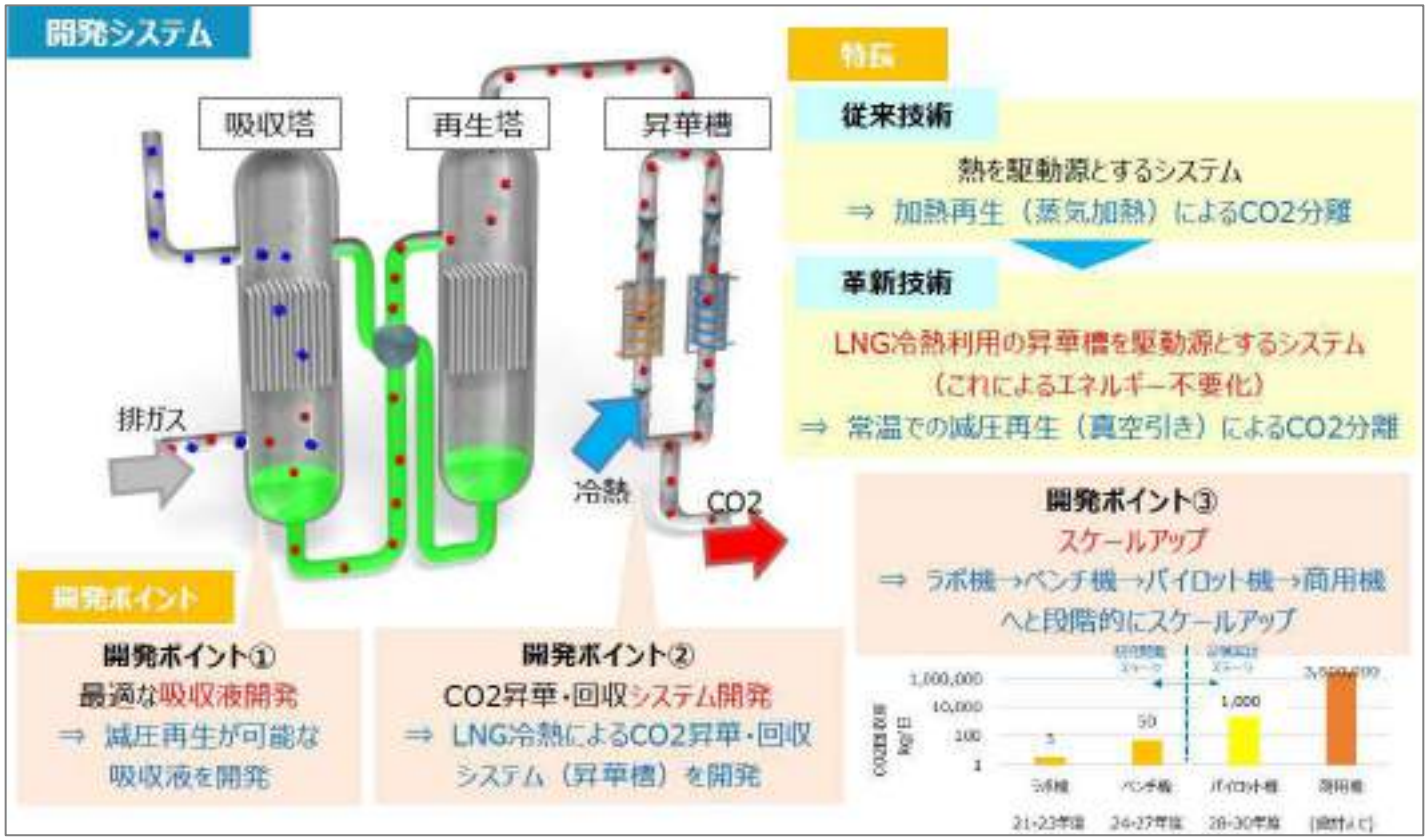
※1 水素と二酸化炭素を反応させ、メタンを合成する技術

（大阪ガス実証事業資料より作成）

出典：既存の再エネを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築・実証事業（環境省）

1 （４）生産技術（その他の関連技術開発）

- 東邦ガスは、CO2回収コストの低減を目的に、**LNG冷熱利用**による**低コストなCO2分離回収**技術「Cryo-Capture ® 」の開発に取り組む。
- パイロット実証フェーズでは、LNG基地に「Cryo-Capture®」を設置し、そこで回収したCO2と、水電解等で製造した水素を用いて、メタネーション設備による合成メタンの製造、都市ガス原料化まで含めた一連のカーボンリサイクルの実証を行う計画。



出典：第8回メタネーション推進官民協議会（2022年5月17日）資料5より抜粋

1（5）生産技術（海外事例）

- 海外企業の生産技術は、生産能力の水準でみると日本と同程度かやや上回る水準と考えられるが、今後の欧米におけるバイオメタン生産の拡大により、欧米企業のメタネーション技術やバイオメタン生産プラント・機器の生産力は、大幅に向上する可能性あり。



バイオメタネーション設備の実装例（スイス Dietikon、2022年）

ごみ焼却発電施設からの再生可能電力から水素を製造、下水バイオガスをバイオメタネーション設備に供給。バイオガスに含まれるCO_2からメタンを製造。



出典：第10回メタネーション推進官民協議会（2023年2月24日）資料5-1を一部編集

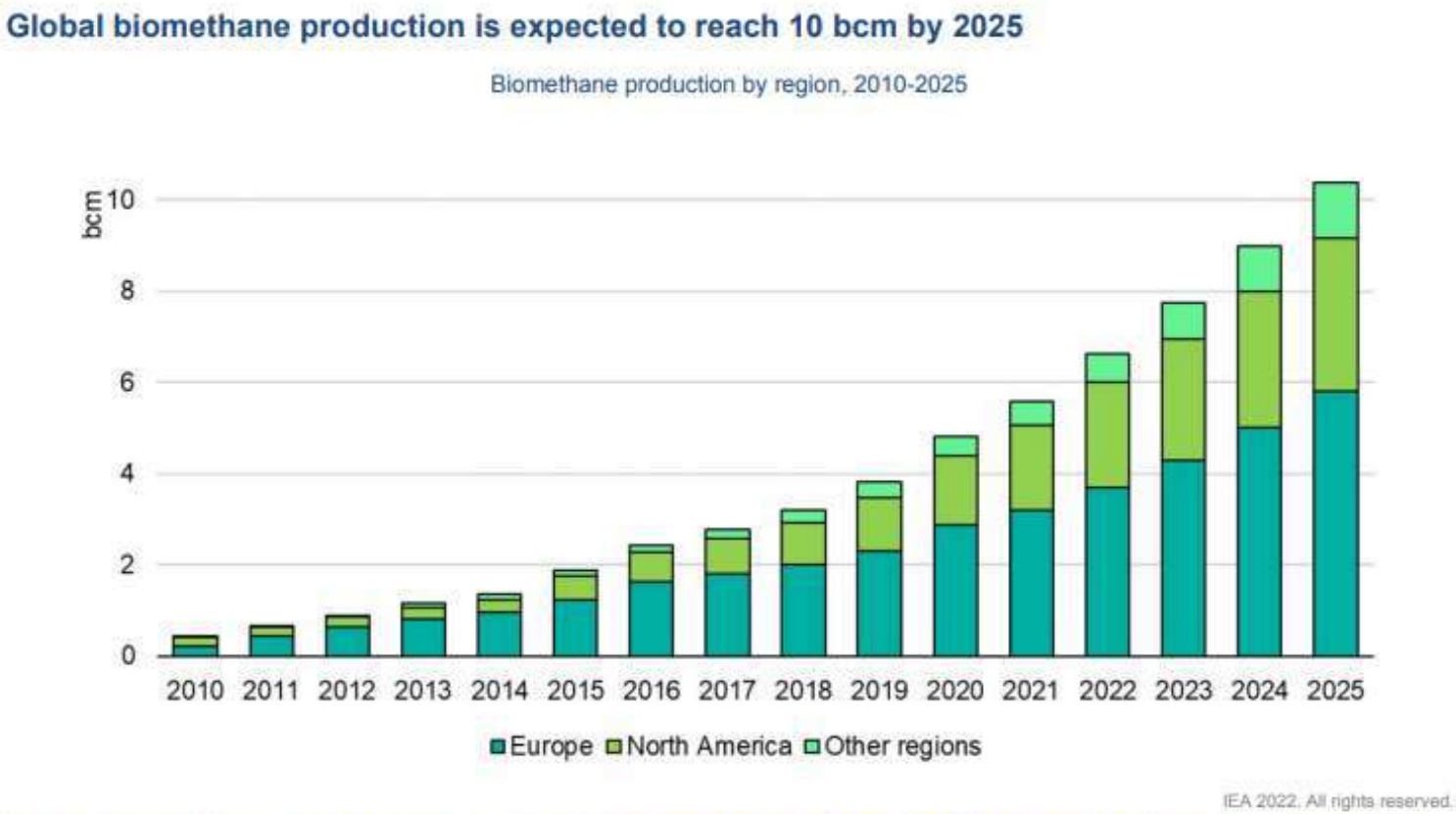
【参考】欧州における合成メタンの実証プロジェクト事例

番号	プロジェクト名	実施主体	期間/展開予定	実施場所	技術	供給量/生産目標	CO2供給源
1	STOREandGO ドイツFalkenhagenプラント	Uniper/DVGW 他	2016：PJ開始	ドイツ	触媒メタン化	57m3/h(LNG)	バイオエタノールプラント
2	STOREandGO イタリアTroiaプラント	ENGINEERING	-	イタリア	触媒メタン化	-	DAC
3	STOREandGO スイス Solothurnプラント	regio energie	-	スイス	生物学的メタネーション	-	排水処理プラント
4	Hybridkraftwerk Limeco (biological methanation of sewage gas)	Swisspower	2020-2021：建設計画	スイス	生物学的メタネーション	-	下水処理場バイオガスプラント
5	Jupiter 1000 project	GRTgaz　他	2018：PJ開始 2021：試運転開始	フランス	-	25Nm3/h 15TWh/y（～2050）	工場排水
6	BioCatプロジェクト（Biocat 3）	Electrochaea、デンマーク工科大学　他	2014：PJ開始 2017：Biocat3PJ開始 商用規模の試運転	デンマーク（Hvidovre）	生物学的メタネーション	50Nm3/h	廃水処理プラント
7	Echaea	Electrochaea GmbH	2020：PJ開始	デンマーク（Roslev）	生物学的メタネーション	500Nm3/h	-
8	Audi e-gas	ETOGAS, Audi	2013：PJ開始	ドイツ（ヴェルルテ）	触媒メタン化	300Nm3/h	バイオガス工場
9	Electrochaea's technology & CO2 from lime kiln	Electrochaea	2025：開始	ベルギー	生物学的メタネーション	-	-
10	MéthyCentre	Storengy	2022：PJ開始（現在建設中） 2023：試運転開始	フランス	化学メタネーション	500m3/y	バイオメタネーションプラント
11	Greenlab Skive のプロジェクト	GreenLab	-	デンマーク	-	2,000万m3/y	-

出典：令和４年度 エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（国内外におけるメタネーション事業実現等に向けた在り方に関する調査）報告書

【参考】世界のバイオメタン生産の見通し（2025年）

- IEAによれば、世界のバイオメタン生産量は、ヨーロッパと北アメリカが原動力となり、2025年に100億㎥に達する見通し。（※日本では、2030年の東京ガス、大阪ガス、東邦ガスの三社計の合成メタン導入の目標が1.8億㎥。）



出典：IEA Gas Market Report Q3-2022

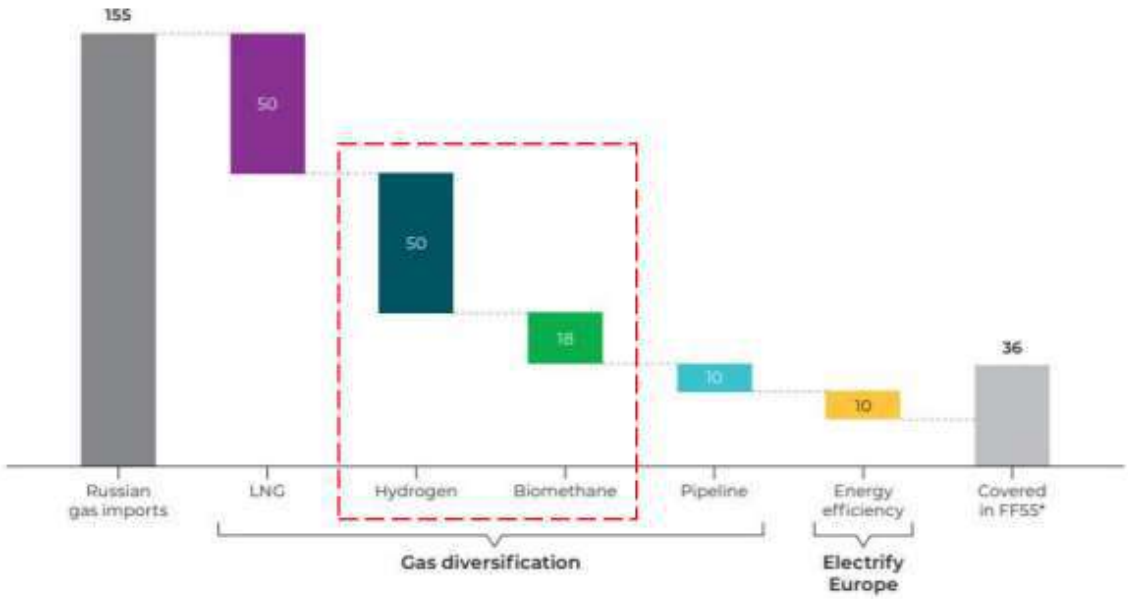
【参考】

第7回メタネーション推進官民協議会
（2022年4月19日）資料7

REPowerEUにおけるバイオメタン・水素の利用拡大

- 2022年3月8日、欧州委員会は天然ガスのロシア依存解消のための新計画を発表。
- 2030年に向けFit for 55の取組を深掘りした内容となっており、特に、ガス体エネルギーによる天然ガスの代替として、水素、バイオメタンの大幅な利用拡大を盛り込む。

Figure 5:
Gas savings additional to Fit for 55 as stated in REPowerEU for 2030 (in bcm)[18]



* The REPowerEU measures are an addition to the FF55 package, in total exceeding the 155 bcm of Russian gas imports. The 36 bcm consists of 17 bcm of biomethane and 19 bcm of green hydrogen.

	水素	バイオメタン
Fit for 55	19bcm	17bcm
REPowerEU	50bcm	18bcm
合計	69bcm	35bcm

（出典）GAS FOR CLIMATE. Action plan for implementing REPowerEU (March 2022)

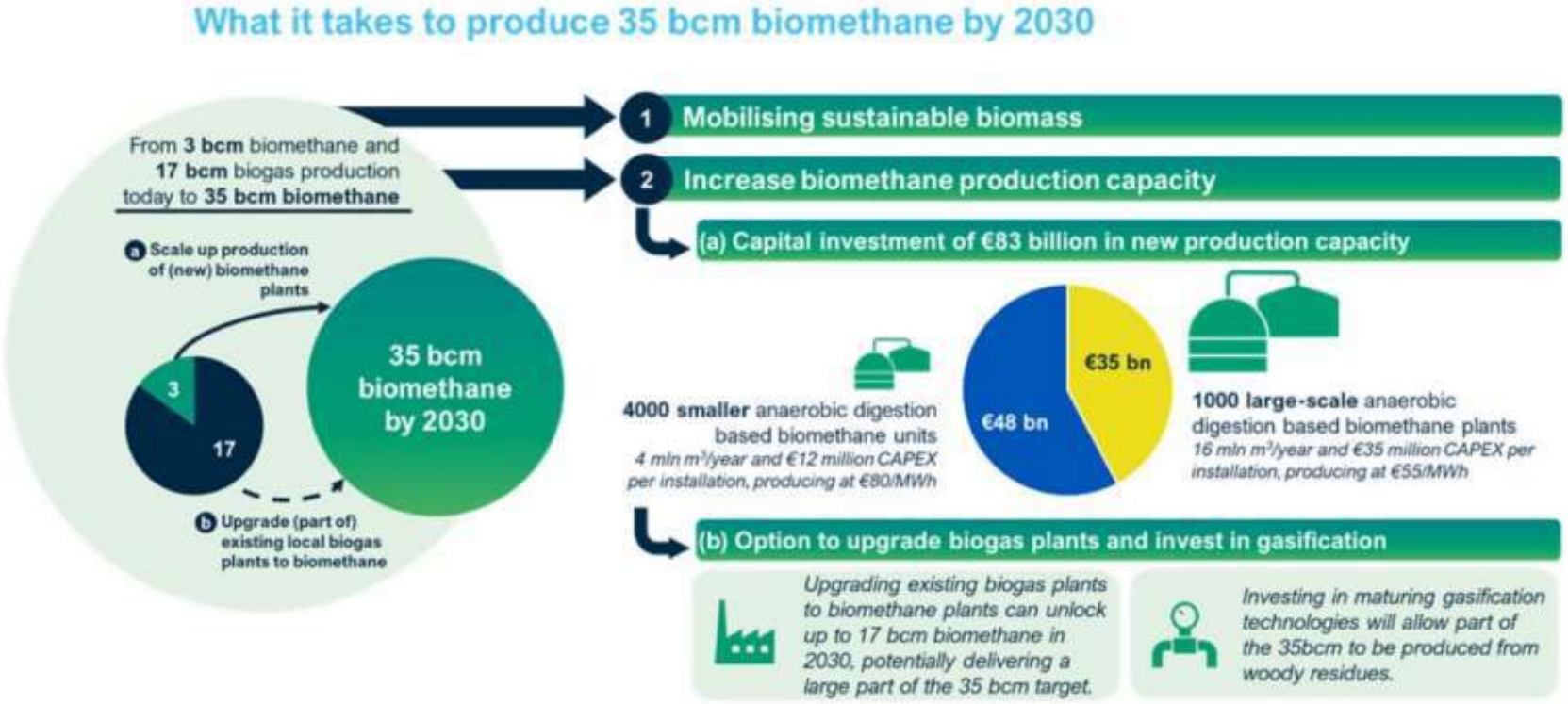
1

【参考】

第7回メタネーション推進官民協議会
（2022年4月19日）資料7

バイオメタン350億m3実現のための投資規模

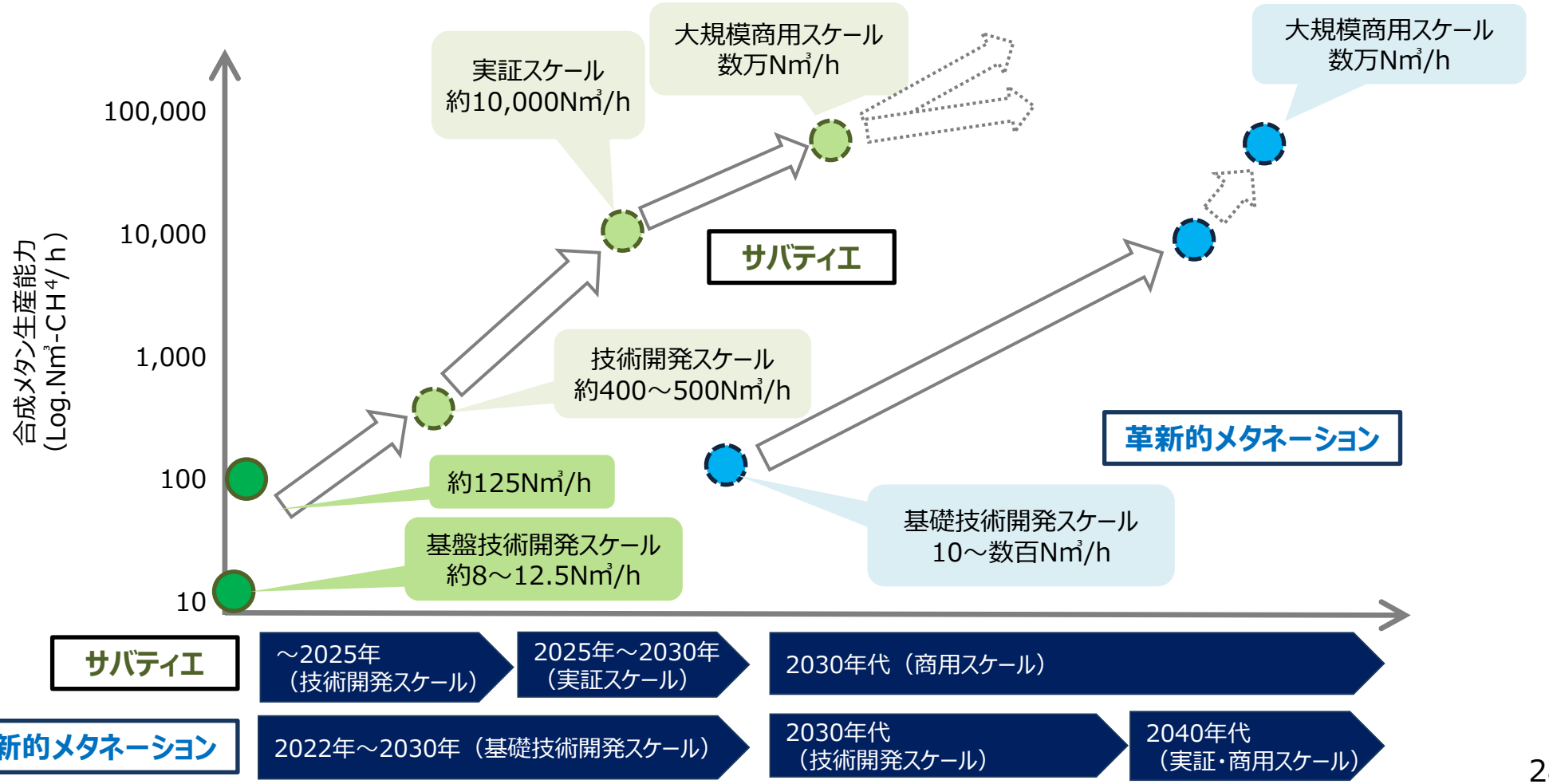
- European Biogas Associationによれば、欧州では現在30億m3のバイオメタンが生産されており、これを350億m3に拡大するために、約800億ユーロの投資を行い、約5,000の新規のバイオメタンプラントを建設する必要がある。



（出典） European Biogas Associationのホームページより引用
https://www.europeanbiogas.eu/commission-announces-groundbreaking-biomethane-target-repowereu-to-cut-dependence-on-russian-gas/

1（6）メタネーション技術開発ロードマップ（イメージ）

- サバティエ・メタネーションは、現在、400～500Nm³/ｈの技術開発中。2030年代に数万Nm³/hの大量生産技術の実現を目指す。
- 革新的メタネーションは、GI基金による支援の下2030年に10～数百Nm³/ｈレベルの基礎的技術を確立し、2040年代に１万Nm³/ｈ～の大量生産技術の実現を目指す。



１．メタネーション技術の概観
（１）サバティエ
（２）革新的メタネーション
（３）バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合
（４）その他の関連技術開発
（５）海外事例
（６）メタネーション技術開発のロードマップ（イメージ）

２．合成メタン（e-methane）の価格･生産コストの見通し

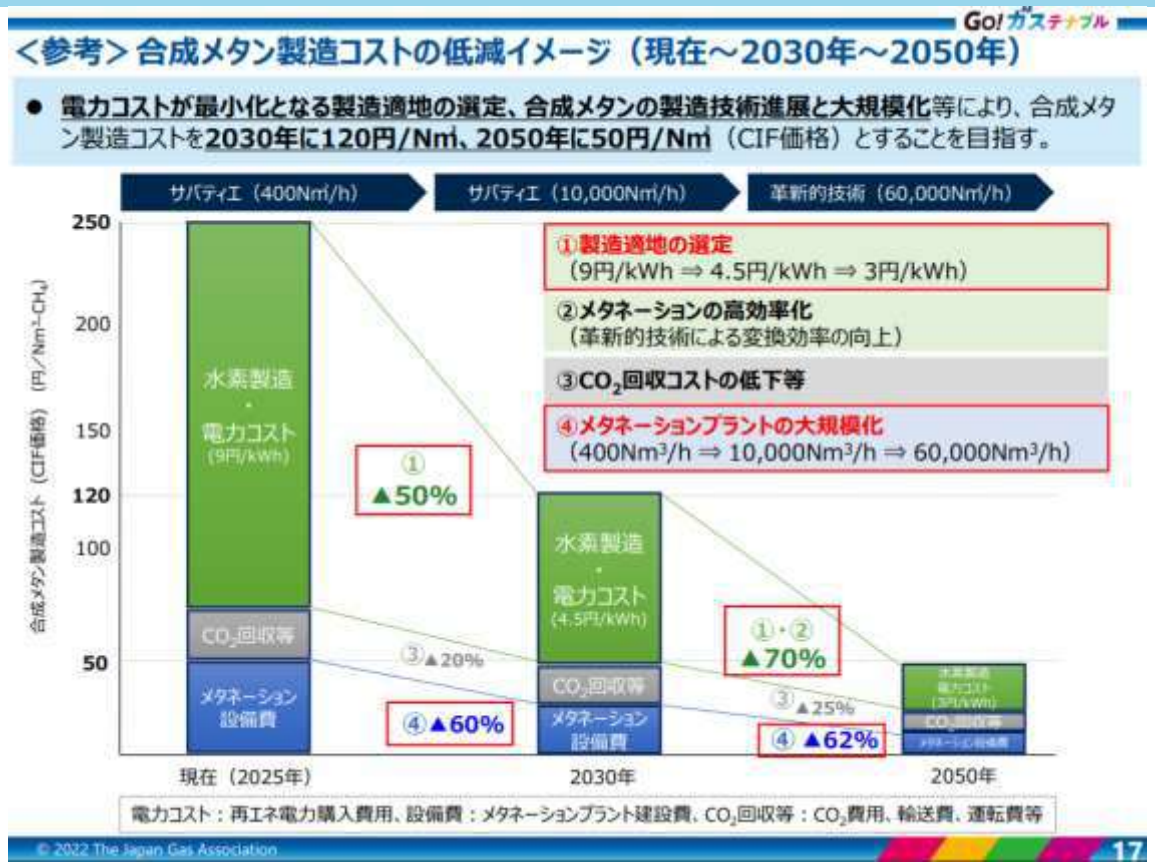
３．合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

４．国内メタネーション、海外メタネーションの取組状況

５．ご議論いただきたい事項例

2（1）今後の合成メタン生産コスト低減の目標

- 合成メタンの実用化には、安定供給の確保と共に、**適切な小売価格での供給が重要**。事業者の試算では、**2030年**の**サバティエ方式**による製造のコストは、CIF価格で**約120円/Nm³**を目指し、**2050年**には**革新的メタネーション技術**の実用化により、**約50円/Nm³**とする目標。※エネルギー基本計画では、水素供給のコストは、2030年に30円/㎥、2050年に20円/㎥以下が目標。
- 合成メタンの製造コストは**水素製造・電力コストが大半**。2050年の製造コスト目標の実現は、革新的メタネーションによる高効率化を前提に、**電力コストの低減が最重要**。



第3回海外メタネーション事業実現タスクフォース（2022年7月13日）資料4

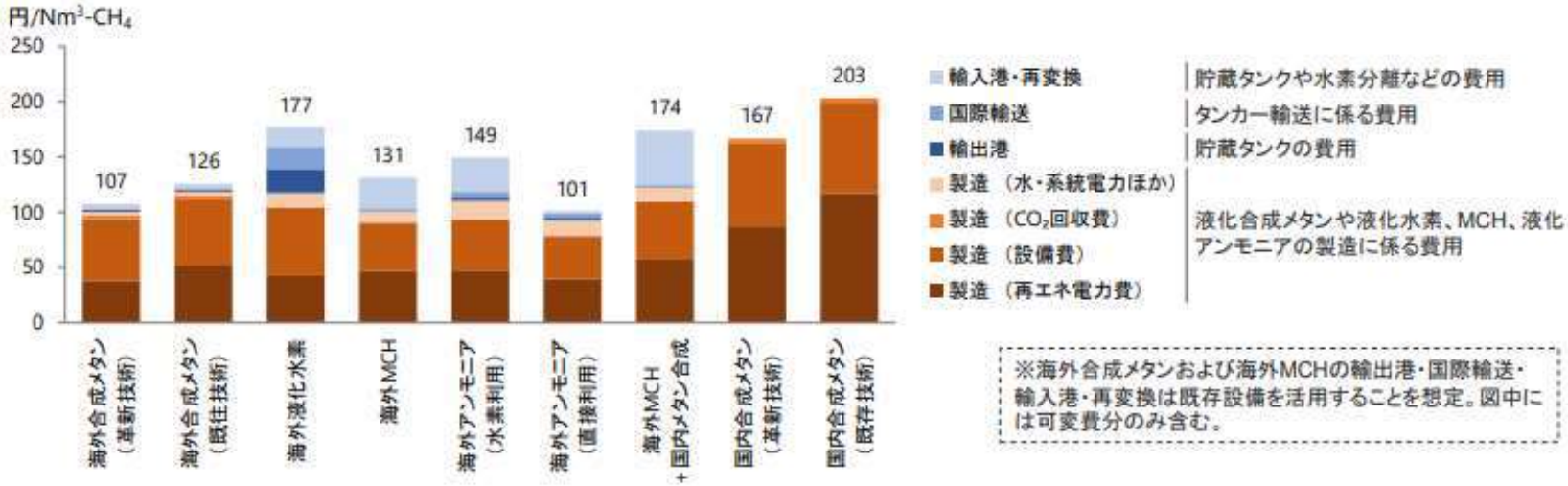
【参考】

第9回メタネーション推進官民協議会
（2022年11月22日）資料3-4

試算結果

- 海外合成メタンの供給費用は 107~126円/Nm^3-CH_4 と推計された。水素キャリアの中では、アンモニア（直接利用）に次いでコスト的に優位であることが示唆。海外合成メタンは重要な選択肢の一つと考えられる。
- 合成メタンの費用の大部分は再エネ電力費とメタン合成プロセス（水電解含む）の設備費である。合成メタンの経済性向上にはこれらの改善が極めて重要。

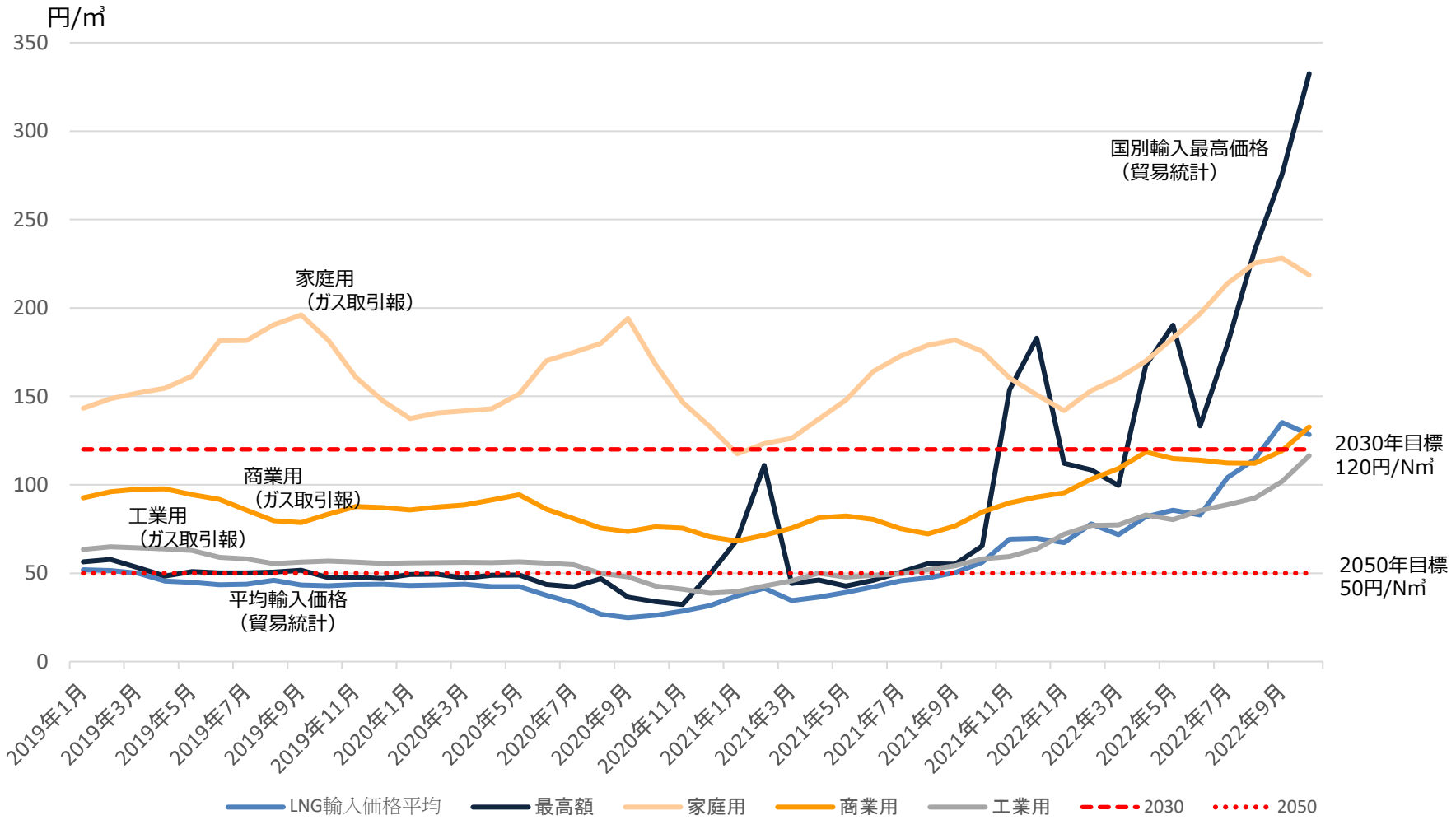
供給費用の推計結果
2030年より先の長期を想定した推計値



7

【参考】LNG価格・都市ガス販売額の推移との合成メタン価格の目標

- 2019年1月以降の、㎥換算したLNG輸入価格（平均価格と各月の国別輸入の最高価格）、ガス取引報に基づく用途別の都市ガス１㎥当たりの平均販売額の推移、及びガス事業者による合成メタンの目標価格は以下の通り。



※貿易統計はLNG1あたり天然ガス1,220㎥として換算

１．メタネーション技術の概観
（１）サバティエ
（２）革新的メタネーション
（３）バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合
（４）その他の関連技術開発
（５）海外事例
（６）メタネーション技術開発のロードマップ（イメージ）

２．合成メタン（e-methane）の価格・生産コストの見通し

３．合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

４．国内メタネーション、海外メタネーションの取組状況

５．ご議論いただきたい事項例

合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

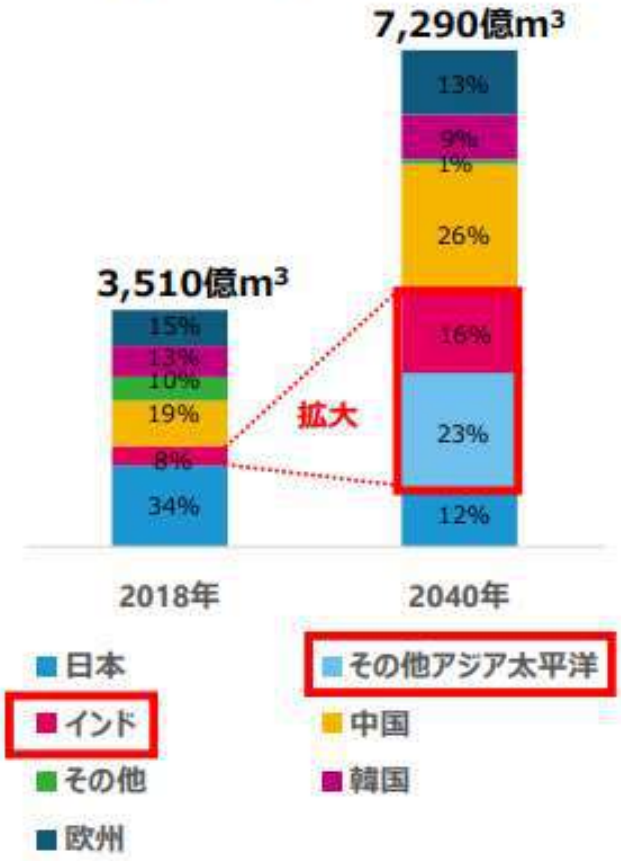
- **合成メタン**は、バイオメタンとともに、LNGの主成分であるメタンと同じであることから、その導入について、**既存の都市ガスインフラ・ネットワークが活用可能で、需要家側での特別な燃料転換が不要**であるため、**最小コスト**でのカーボンニュートラル化が期待※。更に、**LNGと混合した供給**が可能なため、**切れ目なく段階的**に、都市ガスの**炭素集約度を引き下げ**ることが可能。**保安面**では、従来のLNGを原料とする都市ガス規制で対応するため、基本的には**新たな規制整備は不要**。
  ※合成メタン導入に伴う都市ガスの標準熱量の変更については、2030年に移行する最適な熱量制度を確定することとし、必要に応じて2025年頃に検証を行う。
- **原料面や生産規模**の面では、**バイオメタン以上の大量生産実現の可能性**あり。
- **国内メタネーション**は、国産バイオメタン同様、国産エネルギーとして**エネルギー自給率の向上**とエネルギー安定供給に寄与。また、**海外メタネーション**は、**日本企業がプロジェクト参画し長期に供給量を確保**することは、LNGの権益確保と同様に、**安定供給確保**の点で重要と考えられる。
- **合成メタンの製造技術開発**は、日本企業が精力的に取り組んでいる分野。日本企業の技術の強みを活かして、**世界規模でのカーボンニュートラルの実現に貢献**するとともに、**新たな市場・需要を創出**し、**日本の産業競争力を強化**することを通じて、経済を再び成長軌道に乗せ、**将来の経済成長や雇用・所得の拡大につながることが期待**。

  - カーボンニュートラルへの移行期において、世界的に天然ガス・LNGへの燃料転換が進むが、この天然ガス・LNG需要を、更に合成メタンによって代替していくことができれば、切れ目無く、かつ最小コストで、世界のカーボンニュートラル移行への貢献が期待。
  - アジア・ゼロエミッション共同体構想（AZEC）の構想の下、アジア地域において、日本の技術により、天然ガス・LNGへの燃料転換、更にはその先の合成メタンへの燃料転換によるカーボンニュートラル化を実現するとともに、**アジアの脱炭素化需要を日本の産業競争力強化に繋げ経済成長等を図る**ことが重要。

【参考】アジアの脱炭素化への貢献と需要獲得の可能性

- 世界のLNG需要は今後も拡大し、2040年までに倍増する見通し。日本企業は、アジアの天然ガス・LNG導入事業に参画。将来的に、合成メタン（e-methane）により、アジアの天然ガス・LNG需要の脱炭素化に貢献できる可能性。

■世界のLNG需要



出典：IEA「World Energy Outlook 2019」を元に作成

■アジアにおける燃料転換等の取組み



【ベトナム】
- ガス配給事業会社への出資（東京ガス・西部ガス）
- 天然ガス供給事業会社の設立（大阪ガス）
- 食品工場における燃料転換事業（大阪ガス）

【フィリピン】
- 浮体式LNG基地建設および運営事業に関する相互協力契約の締結（東京ガス）
- 天然ガスインフラ企業への出資（大阪ガス）

【タイ】
- ガス配給事業会社への出資（東京ガス）
- バンコク中心部での都市型地域冷房事業および配電事業（東京ガス）
- コージェネエネルギーサービス事業、燃料転換エネルギーサービス事業の展開（大阪ガス）

【インドネシア】
- ガス配給事業会社への出資（東京ガス）
- 産業向けエネルギーサービス事業（東京ガス）

【マレーシア】
- 産業向けエネルギーサービス事業（東京ガス）

【インド】
- インド都市ガス事業への参画（大阪ガス）

出典：外務省HPより抜粋

１．メタネーション技術の概観
（１）サバティエ
（２）革新的メタネーション
（３）バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合
（４）その他の関連技術開発
（５）海外事例
（６）メタネーション技術開発のロードマップ（イメージ）

２．合成メタン（e-methane）の価格・生産コストの見通し

３．合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

４．国内メタネーション、海外メタネーションの取組状況

５．ご議論いただきたい事項例

【参考】国内メタネーションの取組（①ガス事業者と地域産業等の連携）

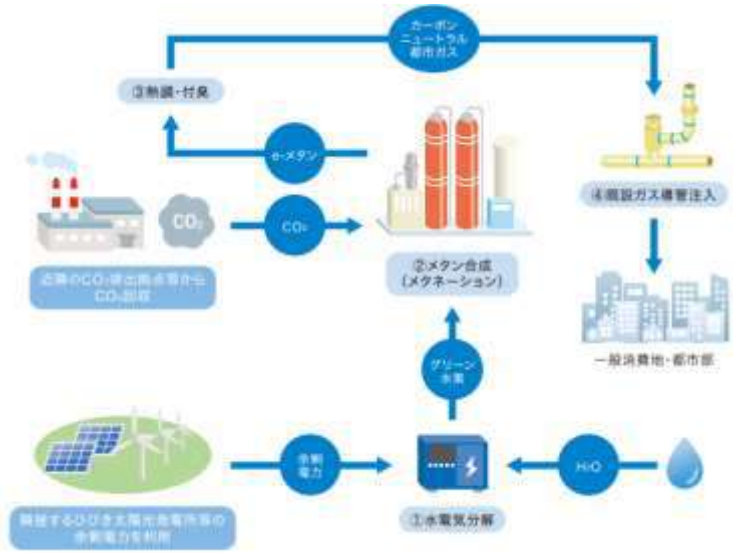
- 国内メタネーションによる各地域の熱需要の脱炭素化に向けて、ガス事業者が製造業者や自治体と連携して、新たにFSや実証を行う取り組みが進められている。
- アイシン、デンソー、東邦ガスは、内陸部の工場群(都市ガス需要)から回収したCO2を、湾岸部のLNG基地へ運搬して合成メタンを製造し、都市ガス導管を用いて当該需要に供給するCO2循環モデルのFS調査を実施中。
- 西部ガスは北九州市とカーボンニュートラル実現に向けた連携協定を締結し、ひびきLNG基地において再生可能エネルギー由来の水素と近隣から回収したCO2で合成メタンを生産し都市ガス導管に注入する実証を検討。

中部圏でのメタネーション地域連携実施のイメージ



出典：第9回メタネーション推進官民協議会（2022年11月22日）資料4-1より

ひびきLNG基地でのメタネーション実証のイメージ

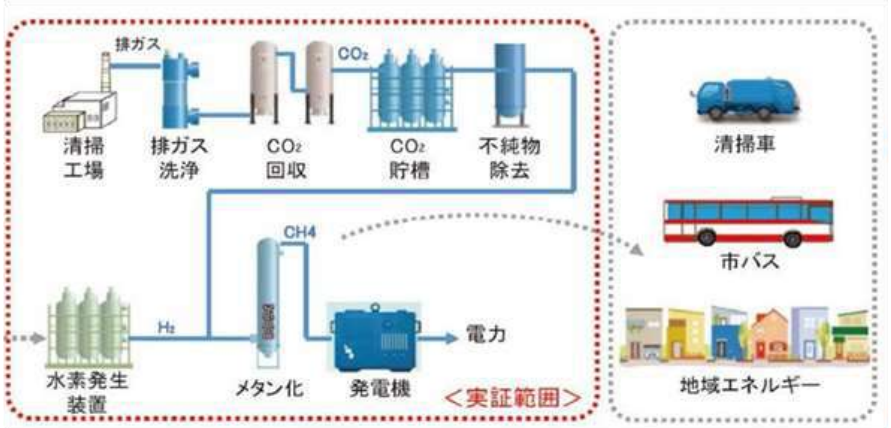


出典：西部ガスウェブサイトより

【参考】国内メタネーションの取組（②清掃工場に係る実証）

- 環境省は、廃棄物処理部門（一般廃棄物）から排出される二酸化炭素を水素と反応させ、天然ガス代替となるメタンを製造し、地域エネルギーとして再利用する、炭素循環社会モデル構築のためのモデル事業を実施中。

環境省委託事業「清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による炭素循環モデルの構築実証事業」2018年度～2023年度



世界初

清掃工場排ガスCO₂からのメタン製造

国内最大

合成メタン製造量125Nm³/h



実証試験設備



メタネーション設備

HiMethz

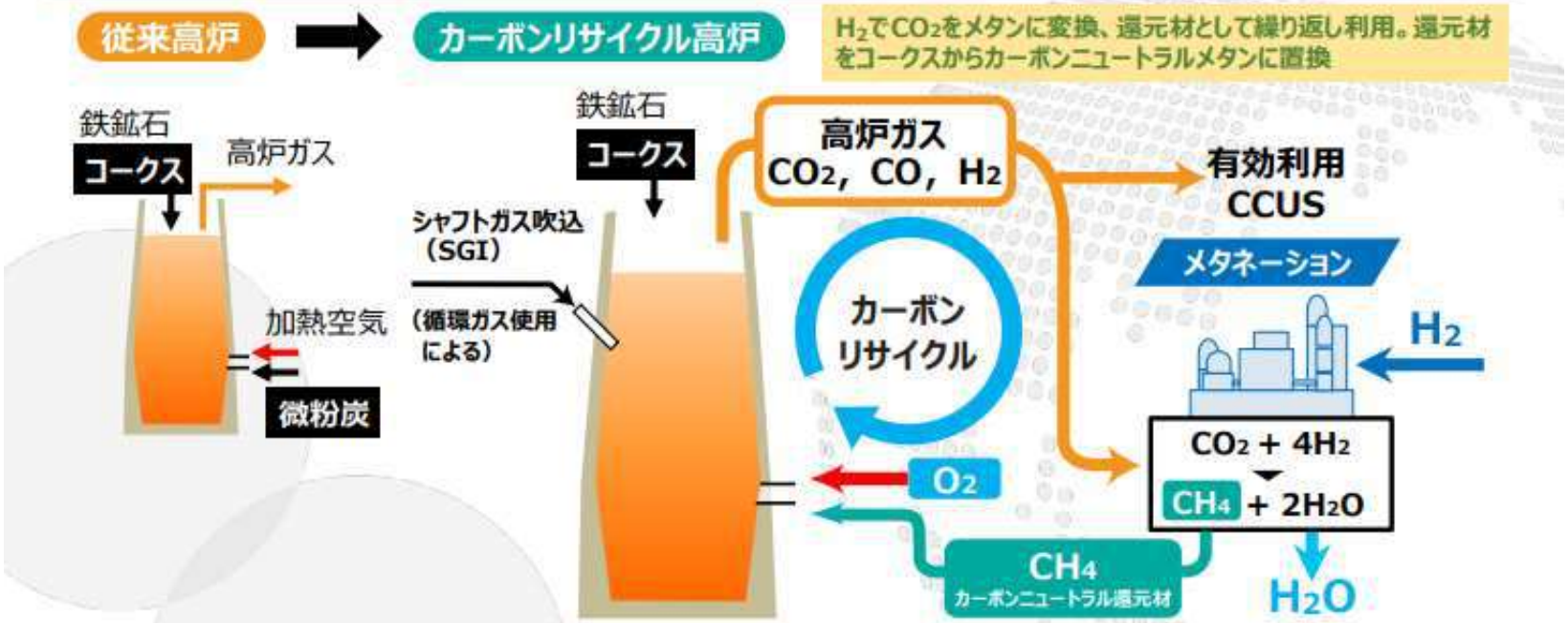
出典：日立造船資料（再掲）

【参考】国内メタネーションの取組（③鉄鋼業における取組）

GI基金事業　CR高炉によるCO₂削減技術開発

Environmental Vision 2050

▶東日本製鉄所千葉地区において小規模カーボンリサイクル試験高炉建設(150m³規模)
▶2025年4月~2026年度に試験操業を行いプロセス原理確認
▶現行の高炉法と比較してCO₂排出量を50%以上削減する技術を実証



実装に向けた方針※：2030年までに純酸素都市ガス使用条件下において中規模高炉実証試験(倉敷地区、700m³規模)を実施、早期の実機実証試験・実装を検討

※ステージゲート後に関しては未確定

JFE

Copyright © 2022 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

20

出典：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会説明資料（2022年9月1日）

【参考】

第2回国内メタネーション事業実現タスクフォース
（2022年5月31日）資料3

論点１：水素供給の視点からの国内メタネーションの類型

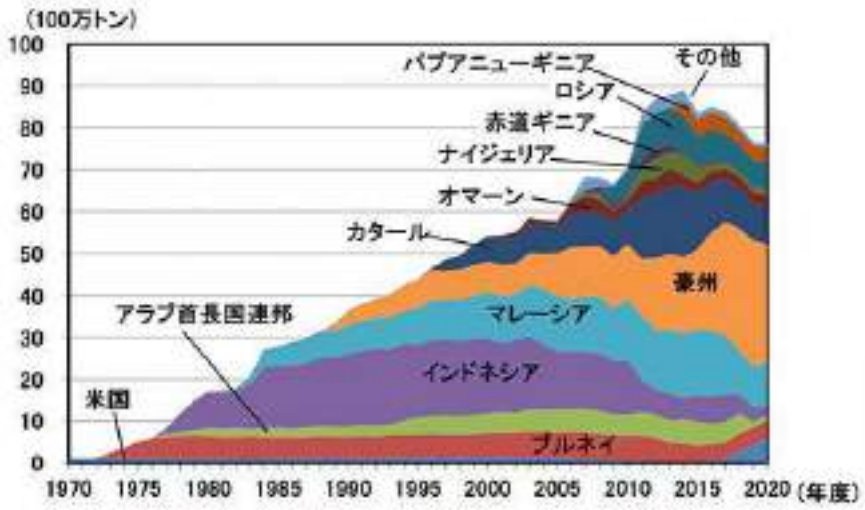
- 合成メタンは水素利用の一形態であり、**国内メタネーションは水素需要**の一つ。
- このため、国内メタネーションに**必要となる水素供給量を把握**するとともに、**国内メタネーションのための水素供給のあり方**について検討し、**水素拠点形成の検討やカーボンニュートラルコンビナート、カーボンニュートラルポートの検討との連携**を図る必要あり。
- 特に、**臨海部の水素拠点等で行われる国内メタネーション**については、鉄鋼、化学、セメント、ガス火力発電との連携が想定。今後、水素の供給・利用やインフラ整備が、国、都道府県、複数の事業者の連携の下で推進されることが見込まれる。
- 一方、臨海部の水素拠点等から離れた**内陸部の工業団地や工場で行われる国内メタネーション**については、**水素（又は再エネ電気）の供給確保**が課題。

	臨海型国内メタネーション	内陸型国内メタネーション
イメージ	多産業集積型？	地域再エネ生産型？
関連する取組	水素拠点形成 CNコンビナート、CNポート	
想定される 合成メタン利用者	鉄鋼、セメント、ガス火力発電所	内陸の工業団地、工場
水素供給	副生水素や輸入水素を水素専用の導管で供給？	地域再エネの利用？

（２）海外での合成メタン製造プロジェクトの検討状況

- 安定供給・エネルギーセキュリティの観点からは、**海外からの合成メタンの輸入**については、現在のLNG輸入元と同程度の、**多様な生産・輸出国を実現**することが望ましい。
- 民間事業者は、安価な再生可能エネルギー、原料（CO2・水・水素）、天然ガスパイプライン網、LNG液化・出荷基地等の条件を満たす**海外の生産適地を幅広く調査中**。

LNGの供給国別輸入量の推移



出典：エネルギー白書2022

ガス会社の合成メタンFS調査の対象国の世界地図

【中東エリア】
■三菱商事・東京ガス・大阪ガスがFSを実施

【北米エリア】
■キャメロンLNG基地近傍にて、三菱商事・東京ガス・大阪ガス・東邦ガスがFSを実施
■米国中西部にて、大阪ガス・Tallgrass・Green PlainsがFSを実施

【東南アジアエリア】
■シンガポールにて大阪ガス・City-Energyがe-methane利用のがFSを実施

【南米エリア】
■ペルーにて大阪ガス・丸紅・ペルーLNGがFS検討を実施

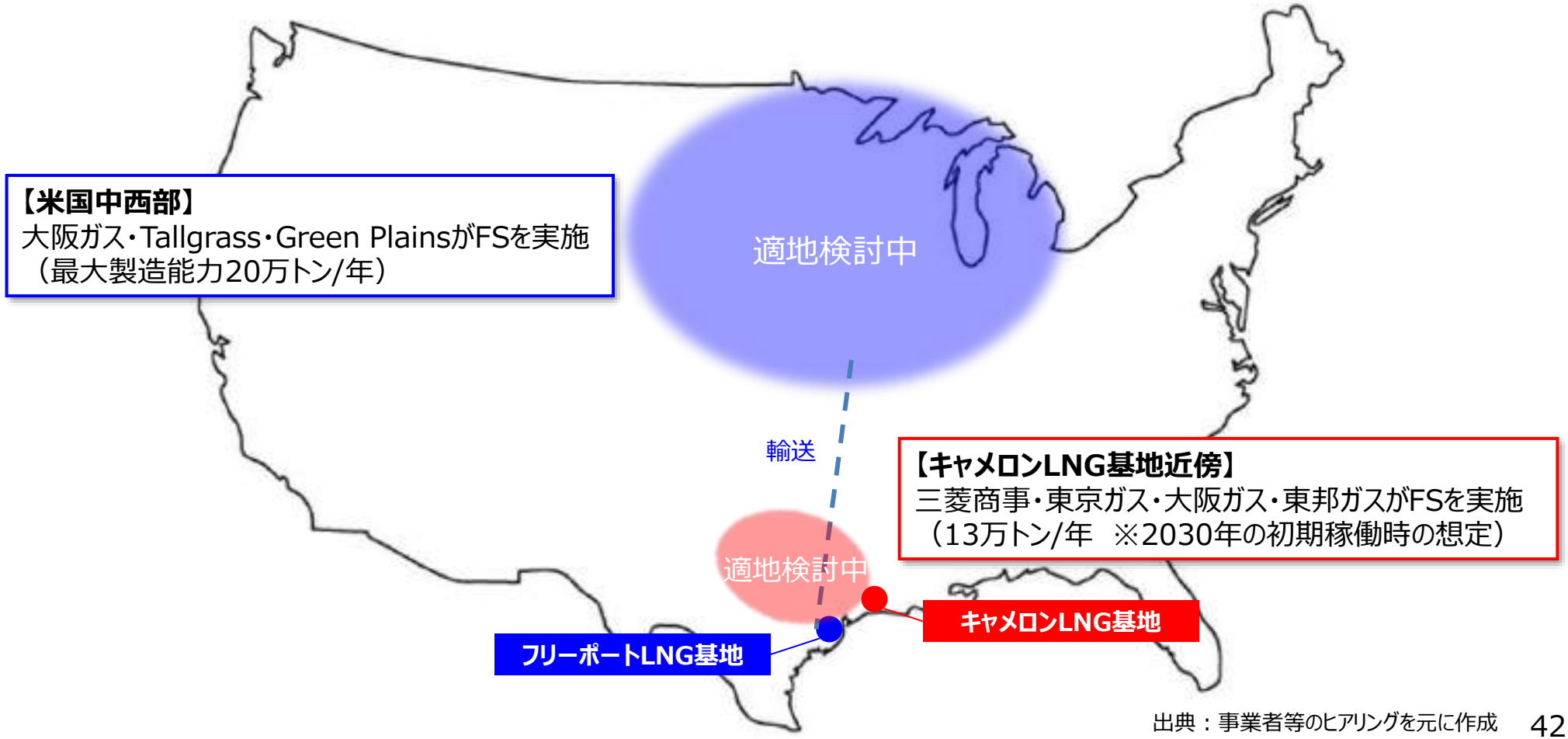
【豪州エリア】
■大阪ガス・INPEX・名古屋大学がFSを実施
■大阪ガスと現地エネルギー事業者（AGL等）がFSを実施

【その他】
■大阪ガス・Engieがアジアでの脱炭素を共同検討
■東京ガス・大阪ガス・Shellが脱炭素を共同検討
■東邦ガス・豊田通商・TotalEnergiesがFSを実施

出典：事業者等のヒアリングを元に作成

（２）海外での合成メタン製造プロジェクトの検討状況
（検討中の米国における具体的プロジェクトの事例）

- 商社や大手都市ガス事業者は、**米国**における**既存LNG出荷基地を活用した合成メタン製造と日本への輸出を検討中。2030年の事業開始を見据え、2025年の最終投資決定を想定。**



出典：事業者等のヒアリングを元に作成

１．メタネーション技術の概観
（１）サバティエ
（２）革新的メタネーション
（３）バイオメタネーション、バイオガスとメタネーションの融合
（４）その他の関連技術開発
（５）海外事例
（６）メタネーション技術開発のロードマップ（イメージ）

２．合成メタン（e-methane）の価格･生産コストの見通し

３．合成メタン（e-methane）推進の多面的意義

４．国内メタネーション、海外メタネーションの取組状況

５．ご議論いただきたい事項例

ご議論いただきたい事項例

- 合成メタンの大規模な社会実装には、**2030年、2050年に向けて、一層の大量生産技術の確立が不可欠**だが、これを実現し、日本のGXを推進するための政策的な対応として、どのようなことが考えられるか。
- 2030年のNDC達成、2050年のカーボンニュートラル実現という時間軸の中で、**大量生産技術の開発を民間事業者による大規模な事業投資を通じて実施**することが想定されるが、これを実現するための政策的な対応として、どのようなことが考えられるか。
- **合成メタンの長期供給契約における価格決定方法は定まっていない**が、2050年までの**移行期**における合成メタンの供給価格は、**長期契約によるLNG輸入価格より高い**ことが想定。**需要家にとっては、「カーボンニュートラルの環境価値」以外はLNGと同じである合成メタンの導入促進**について、移行期のLNGとの価格差を念頭に、2030年のNDC達成、2050年のカーボンニュートラル実現という時間軸の中で、政策的な対応として、どのようなことが考えられるか。
- 安定供給・エネルギーセキュリティの観点からは、**国内メタネーションの拡大**や、**海外メタネーションにおける供給国の多様化や外国企業の参入による供給主体の多様化**が期待される（水素の生産・供給については、海外で様々な取組が見られる。）　。**厚みのある合成メタンの供給体制**を構築するための政策的な対応として、どのようなことが考えられるか。
- 海外からの都市ガス原料の安定調達・確保の観点からは、従来のLNGの調達・確保に加えて、**海外からの合成メタンの調達・確保に対する政策的対応の視点**も重要ではないか。

経済産業省

2023年度
第1回業務委員会
資料№3-3

合成メタン（e-methane）の製造・利用に係る二酸化炭素排出について

２０２３年３月１３日

資源エネルギー庁

合成メタン（e-methane）の製造・利用に係るCO2排出の論点

- 合成メタンは、製造に回収CO2を用い、燃焼時にそのCO2が排出される。このため、合成メタンの**技術開発投資・生産投資**や**需要家の利用**を促進する観点から、**国際・国内の様々な制度・ルール**における、合成メタンの製造・利用に係るCO2の排出の取り扱いの整理・調整が重要となる。（※これは**カーボンリサイクル燃料全般に共通**）
- 大別すると、国家インベントリやNDCに関わる**「国レベル」**の論点と、**「企業活動レベル」**の論点が存在。
- **「国レベル」**の論点としては、合成メタンの製造国と利用国が異なるケース、具体的には、「**海外で製造した合成メタンを輸入して、日本国内で利用するケース（海外メタネーション）**」について、**国家インベントリやNDCの観点から、整理・調整が必要**である。
（※なお、日本国内で回収したCO2を用いて、日本国内で合成メタンを製造し、日本国内で利用するケース（国内メタネーション）については、「国レベル」のCO2カウントが問題になることは無い。）
- **「企業活動レベル」**の論点としては、**日本の様々な国内制度等**において、**CO2回収時の回収量や合成メタンの燃焼時のCO2排出量をどのように扱うか**を整理・調整する必要あり。同時に、企業活動の温室効果ガス排出の算定・報告に関する**国際的な基準（例えばGHGプロトコル等）**で、合成メタンの燃焼時のCO2排出量がどのように扱われるかも重要となる。

【参考】

第9回メタネーション推進官民協議会
（2022年11月22日）資料4－1

3．合成メタン燃焼時のCO2カウントに関するルール整備促進

- 合成メタンは、燃焼時にCO2を排出するためCO2排出の取り扱いについて、合成メタンの利用促進に繋がる国際・国内ルールの整備が必要。CO2排出を実質的にゼロと見なす「環境価値」を明確にし、その帰属先を決めることで、合成メタンの需要家の予見可能性が高まり、利用促進に繋がることが期待される。

- 国内で回収したCO2を用いて国内で製造・利用される合成メタン**（国内メタネーション）**については、国レベルのCO2排出の取扱いが問題となる訳ではない。**国内の各種制度において、**（排出や削減の二重カウントを認める認めない等を含め）各制度の趣旨に則り、**適切な制度設計が期待**される。特に事業者の関心が高い国内制度は、温対法のＳＨＫ制度やＧＸリーグの制度設計等であるが、国際的な製造業のサプライチェーンのカーボン・フット・プリントの扱いの中で、日本国内の合成メタン利用が、どう評価されるかという国際的視点も重要。

- 海外で回収したCO2を用いて海外で製造した合成メタンを日本国内で利用するビジネスモデル**（海外メタネーション）については、国レベルのCO2排出の取扱いが重要**である。マルチの国際ルール作りは交渉等に相当程度の時間を要すると見込まれるため、まずは**日本企業が計画している具体的な合成メタン製造プロジェクトを前提に、その投資先国との二国間のルール作りに官民連携で取り組む**ことを優先する。

- **カーボンリサイクル燃料の燃焼時のCO2排出の取扱い**は、合成メタンに固有の課題ではなく、カーボンリサイクル燃料一般に共通することから、今後、**合成燃料やグリーンLPGの官民協議会とも連携して、内外のルール作りの促進**を図ることが重要である。

１．「国レベル」の論点

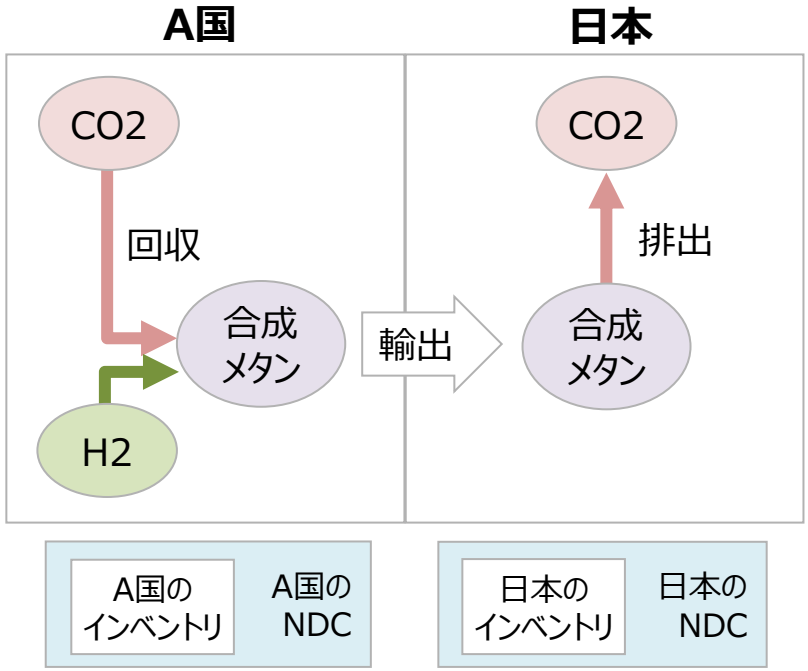
２．「企業活動レベル」の論点

３．原料となる回収CO2の起源の視点

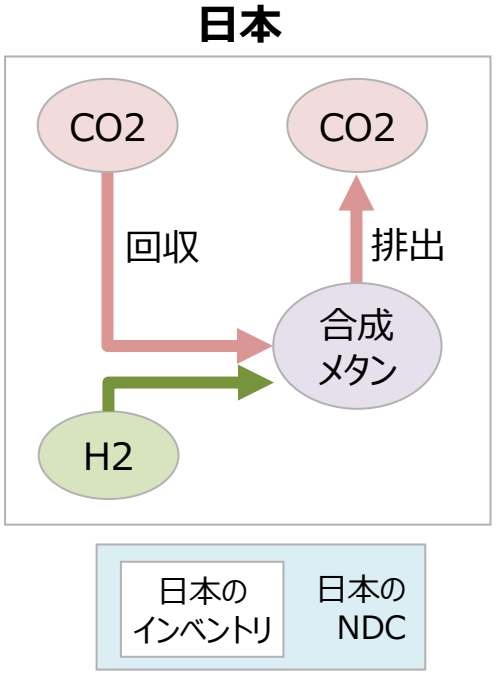
1．「国レベル」の論点

- 各国が作成するGHGインベントリに関し、IPCCのガイドラインは、合成メタン等のカーボンリサイクル燃料を国を跨いで生産・利用するの場合のCO2の計上方法が明確ではない。
- パリ協定に基づき日本政府が作成したNDC（国が決定する貢献）達成の観点から、合成メタンの利用が、日本国内の排出削減に貢献することが重要であり、海外メタネーションについては、日本のインベントリやNDCにおけるCO2排出量の取り扱いの整理・調整が重要となる。（国内メタネーションについては、「国レベル」の論点は無い。）

※海外メタネーションの場合、CO2の回収は合成メタン製造国で生じ、CO2の排出は合成メタン利用国で生じる。



※国内メタネーションの場合、CO2の回収と排出が、いずれも日本国内で生じる。



【参考】国際海事機関（IMO）における船舶燃料LCAガイドラインの検討

- 現状のIMOのルールにおいては、合成メタンを含む代替燃料を燃料として船上で燃焼した際に生じるGHG発生量を計算する手法が確立されていないところ、日本・豪州・ノルウェー・欧州委員会（EC）が共同作成したLCAガイドライン案をベースに検討中。

国際海運の2050年
カーボンニュートラル達成に向けて
2022年3月
国際海運GHGエミッションプロジェクト

日本・オーストラリア・ノルウェー・EC等提案：LCAガイドライン

ポイント

① 燃料の製造から船舶への供給までに生じる陸上排出と、船上排出に分割して計算する。

② GHG排出量の評価は、IPCCガイドライン（※1）との整合性を保つ。
例えば回収されたCO2を原料として製造されるカーボンリサイクル燃料については、回収したCO2は陸上の排出量として計上され、船上でのCO2排出量はゼロとして扱う。

③ 燃料毎のサプライチェーンにおけるGHG排出量の詳細な計算手法に加えて、燃料毎に簡易的に計算可能なデフォルト値（※2）も定める。

④ 持続可能な船舶燃料を定義する。

⑤ 上記の計算結果の認証手法を定める。

※1「気候変動に関する政府間パネル国別温室効果ガス排出インベントリガイドライン」：陸上におけるGHG排出量の算定方法をまとめたもの。各国はIPCCガイドラインを基に、国内のGHG排出量を算定。

※2 陸上排出については、いまだデータが不足しており、デフォルト値を定めるには相当の時間を要す。

ポイント②のイメージ



１．「国レベル」の論点

２．「企業活動レベル」の論点

３．原料となる回収CO2の起源の視点

１（２）「企業活動レベル」の論点（①国内制度等）

- 合成メタンを日本国内で利用するためには、日本の様々な国内制度において、合成メタン利用時のCO2排出などの取り扱いが整理されることが重要。例えば、以下は特に関係事業者の関心が高く、今後、所管省庁において、制度等の趣旨に則った適切な整理が期待される。

  - 温対法ＳＨＫ制度：都市ガス利用について、ガス事業者別の基礎排出係数及び調整後排出係数（メニュー別排出係数を含む）の設定が可能となる見込みだが、合成メタンの混合については、どのように取り扱いになるか。ガス小売事業者以外から供給される場合（液売り）は、どのように取り扱いになるか。合成メタン製造のために回収したCO2の回収量は、どのように取り扱われるか。
  - ＧＸ－ＥＴＳ：合成メタンを燃焼した場合のCO2排出量は、事業者のスコープ１排出量において、どのように取り扱われるか。合成メタン製造のために回収したCO2の回収量は、どのように取り扱われるか。
  - Ｊ－クレジット：温対法SHK制度やGX-ETSでのクレジット活用も念頭に、合成メタンの利用について、どのようなクレジット化の方法論がありえるか。

- 上記の他にも、例えば以下のような取り扱いの整理が必要と考えられることから、今後、関係者で検討・整理する必要あり。

  - 統計：都市ガス事業者から報告を受けて、原料の種別や生産量等に関するデータを集計するガス生産動態統計は、現在、原料としての区分が「液化天然ガス」、「液化石油ガス」、「その他」となっている。ガス生産動態統計は、インベントリ作成にも用いられる総合エネルギー統計作成にも用いられているため、将来的には、合成メタンやバイオメタンの使用量について把握することが必要ではないか。
  - 税制：関税は、輸入統計品目表（実行関税率表）により品目別の税率が定められており、化学的に製造する合成メタンは、天然ガスと異なる品目として取り扱われる可能性があるが、合成メタンの輸入は、当面LNGとの混合が想定。化石燃料に対してCO2排出量に応じて課税する地球温暖化対策税上の扱いも整理が必要。

【参考】「企業活動」レベルに係る国内制度等に関する検討状況

メタネーション推進官民協議会CO2カウントに関するタスクフォース「合成メタン利用の燃焼時のCO2カウントに関する中間整理」抜粋

３．３．６ 検討結果

３．３．６．１ 排出削減の二重カウントを認めないことを前提とした制度等

協議会での意見は、排出削減の二重カウントを認めないことを前提とした制度等については、案１又は案３に支持が分かれた。案１と案３は、環境価値移転のための補完的な仕組みが整備され、原排出者・回収側と利用側でＣＯ２排出削減の価値を移転することにより負担に応じた調整が実現するのであれば、関係事業者にとっては制度に差が無くなる可能性はある。その上で、案３については、初期のＣＯ２排出減を按分するため制度設計がより複雑になること、合成メタンがＣＯ２を排出するガス（低炭素ガス）という位置づけに止まること、海外との制度互換性確保の難しさが考えられること、案１はＥＵ－ＥＴＳの改正案の考え方と近く、合成メタンだけでなく合成燃料も含めたカーボンリサイクル燃料の今後の国際的な制度の整合性まで想定した場合の重要性も考慮すると、合成メタンを含むカーボンリサイクル燃料の利用促進の観点からは、本タスクフォースとしては、案１を基に各種国内制度の検討が進められることが望ましい。その際、原排出者・回収側に十分な誘因が働かなければ最適な結果とならないおそれがあるため、補完的な仕組みの制度設計が重要である。

３．３．６．２ 排出削減の二重カウントを認め得る制度等

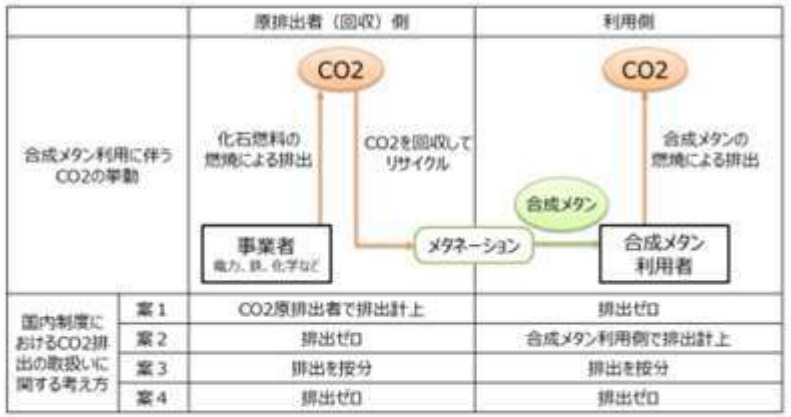
国内制度等は、国のインベントリの考え方とは切り離して設計することも可能であるから、排出削減の二重カウントを認め得る前提の制度等であれば、ＣＯ２回収とカーボンリサイクル燃料利用の双方の誘因を最大化する観点からは、本タスクフォースとしては、案４の、ＣＯ２の回収側（原排出）と合成メタンの利用側の双方で計上しない制度が望ましい。

ただし、国内制度によっては、現にＣＯ２が排出されているにもかかわらず、当該ＣＯ２の排出に責任を有する者が存在しないこととなると、真の排出削減につながらないおそれがあるため、制度設計時には留意が必要であるし、また、国際的なルールとの整合性も考慮する必要がある。

３．３．６．３ 海外のアカウントルール等への適応等

なお、どのような国内制度であったとしても、海外市場での活動において不都合が生じないように、海外のアカウントルールへの適応や検証システムが必要となった場合でも対応が可能となるよう、関係する各企業が、合成メタンの燃焼等に伴う温室効果ガスの排出量や削減貢献量をモニタリング・報告できるようにしておくことが重要である。

「企業活動」レベルの国内制度・ルール



【排出削減の二重カウントを認め得る制度等】

- CO2回収・カーボンリサイクル燃料利用の双方の誘因を最大化する観点からは、案4の原排出（回収）側と利用側の双方で排出計上しない制度が望ましい。

【排出削減の二重カウントを認めないことを前提とした制度等】

- カーボンリサイクル燃料の利用促進の観点からは、案1を基に各種国内制度の検討が進められることが望ましい。その際、原排出者（回収）側に十分な誘因が働くための補完的な仕組みの制度設計が重要。

【参考】都市ガスに係る温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の見直しの方向性

- 現状、都市ガスの使用に伴う排出量の算定には、省令で定める一律の係数を原則として用いるため、バイオガスのガス導管への注入といったガス事業者の取組、及び需要家による脱炭素・低炭素なガスの選択・調達が、需要家が算定する排出量に反映できない。
- 昨年12月の環境省・経済産業省 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会の中間取りまとめにおいて、ガス事業者別の基礎排出係数及び調整後排出係数（メニュー別排出係数を含む）を設定し、後者の算定において、証書及びカーボンクレジットの活用を可能とする方針が示された。
- 合成メタンを始めとするCCUについては、来年度の算定方法検討会において議論の見込み。

温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会
中間取りまとめ（令和4年12月）

今後の方針

- SHK制度においてガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数を導入することとすべき。
- ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数は、基礎排出係数と調整後排出係数（任意でメニュー別排出係数の設定も可能）の両方を設定することとし、後者の算定においては、需要家（特定排出者）が調整後排出量の算定に活用できる証書及びカーボン・クレジットと同じ種類の証書及びカーボン・クレジットが活用できることとすべき。
- 今後、ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数の検討会を別途設置し、基礎排出係数・調整後排出係数の計算方法の詳細、係数の報告から公表までの運用プロセス、公表内容・方法等について、議論していくべき※。
- また、メタネーション（合成メタン）を始めとするCCUについても、関連する検討会の議論等も踏まえて、来年度、本検討会においても議論することとすべき。

※ ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数の導入に係る現時点のスケジュールは、次ページ（P27）のとおり。

2（2）企業活動レベル（②GHGプロトコルにおける扱い）

- GHGプロトコルは、WRI※1とWBCSD※2によって開発されている、**国際的に認められるGHG排出量算定と報告の基準**。既に多様なガイダンスが存在し、全世界の事業者、NGO及び政府機関によって広く採用されている。
- GHG排出の基本的な区分は、Scope1(直接排出)、Scope2(電力の使用に伴う間接排出)、Scope3(その他の間接排出)となり、**都市ガスの使用に伴う排出はScope1に位置付け**られる。
- 現行のGHGプロトコルにおいて、カーボンリサイクル燃料は化石燃料と区別されていないため、利用時に排出されるCO2量をScope1で報告しなければならないと解釈される。一方、現在GHGプロトコル事務局から、中核ガイダンスの改訂の要否に関する意見照会が全世界に対し行われており、日本のガス業界より関連団体と連携の上、**カーボンリサイクル燃料のカーボンニュートラル性(GHG非排出の扱い)やガスの証書が扱えるルールの追加**について提出予定。

※1 世界資源研究所　※2 持続可能な開発のための世界経済人会議

基準・ガイダンス	現在のGHGプロトコル(解釈)	意見照会に対するガス協会等からの意見提出(案)
Corporate Standard **(企業の排出量報告: Scope1,2の基本ガイダンス)** 	カーボンリサイクル燃料であっても化石由来燃料と同じく、**利用時に排出されるCO2量をScope1で報告**しなければならない。	カーボンリサイクル燃料のCO2排出のダブルカウントを回避する仕組みがないため、**Scope1にカーボンリサイクル燃料の適切な算定方法の追加を要望**する。
Scope 3 Standard **(間接排出量の算出)** 	カーボンリサイクル燃料であっても**Scope3において物理的に排出される量を報告**しなければならない。	カーボンリサイクル燃料を利用する**お客さまの削減効果を、供給側がScope3で報告できる仕組みの追加を要望**する。
Market-based Accounting Approaches **(調整後排出量の考え方)**	電気の場合はScope2であり、実際の発電燃料の構成に沿った排出量と合わせて、証書や契約に基づく調整後の排出量での報告ができる（市場ベース法と呼ばれる）。	カーボンリサイクル燃料をScope1、3に反映する手法がないため、Scope2の電気で認められているように**Scope1、3にも市場ベース法の反映を要望**する。

出典：第10回メタネーション推進官民協議会（2023年2月24日）資料4-3を一部編集

【参考】EU再エネ指令委任規則案における扱い 1/2

第10回メタネーション推進官民協議会（2023年2月24日）資料4－4

1. 欧州の政策等動向調査：(3)RED委任規則案

RED委任規則案における原料CO2の扱い及び再エネ基準について

- 2023年2月、RCF・RFNBOのRED適格基準を評価するLC-GHG排出量の算定方法、再エネ基準を提案。
  - a. LC-GHG排出量算定方法：算定方法や排出削減基準、回収CO2の控除条件（原料CO2の考え方）等を提示
  - b. 再エネ基準：RCF・RFNBO製造時における再エネ基準（追加性・時間的相関性・地理的相関性）を提示

a. LC-GHG排出量の算定方法：算定方法・排出削減基準

□ LC-GHG排出量の算定方法は以下の通り。

$$E = e_i + e_p + e_{td} + e_u - e_{ccs}$$

E：RCF・RFNBO使用時の総GHG排出量
e_i：投入物の供給によるGHG排出量
$e_i = ei\ elastic + ei\ rigid - e\ ex\ use$
$ei\ elastic$：弾性投入物によるGHG排出量
$ei\ rigid$：剛性投入物によるGHG排出量
$e\ ex\ use$：投入物の従来使用によるGHG排出量
e_p：製造プロセス由来のGHG排出量
e_{td}：輸送時のGHG排出量
e_u：使用時のGHG排出量
e_{ccs}：地下貯留分のGHG排出量

□ 排出削減基準はベースラインと比較して70%以上。
□ 「b. 再エネ基準」を満たす電力は排出量ゼロとみなす。
□ 上記$e\ ex\ use$は次頁の回収源別CO2が該当。

b. 再エネ基準：追加性・時間的相関性・地理的相関性

□ 合成燃料製造に用いる電力を再エネとみなすことができるケースとして、以下の2パターン（①②）を提示。

<①再エネを直接調達>



<②再エネを系統から調達>



【<②再エネを系統から調達>する場合の追加性・時間的相関性】

＊追加性※1：3年以内に運転開始、補助金を受けていないこと
＊時間的相関性：1時間以内※2の再エネ電気を調達（蓄電池も同様）

※1. 2027年までに稼働する場合2037年まで免除、※2. 2029年末まで「1時間」→「1か月」

（出所）「C(2023) 1086 final」、「C(2023) 1086 final ANNEX」、「C(2023) 1087 final」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

MIZUHO
Copyright Mizuho Research & Technologies, Ltd. All Rights Reserved.

【参考】EU再エネ指令委任規則案における扱い 2/2

第10回メタネーション推進官民協議会
（2023年2月24日）資料4－4

1. 欧州の政策等動向調査：(3)RED委任規則案

a. LC-GHG排出量の算定方法：原料CO2の考え方について

- RCF・RFNBOは、RED適格燃料として、ベースライン（輸送用化石燃料：94gCO2eq/MJ）と比較して、LC-GHG排出量を70%以上削減することが求められる。
- LC-GHG排出量算定において、*e ex use*（回収CO2）は、下表に該当するCO2の場合、控除が可能である。
  - 一定条件（回収源）で、燃焼時CO2から回収CO2を差し引くことが可能。回収源は下表の5通り。

LC-GHG排出量の算定方法：原料CO2の考え方

回収源	基準
産業活動由来CO2	以下の対象産業・対象期限に由来する場合 ・対象産業： ＊EU-ETSで対象となる産業活動※（効果的なカーボンプライシングの対象として考慮） ・対象期限： ＊発電用燃料の燃焼に由来するCO2は2035年まで対象 ＊発電用以外の燃料の燃焼に由来CO2は2040年まで対象
バイオ由来CO2	持続可能性基準・GHG排出削減基準に適合する、バイオ燃料、バイオ液体燃料、バイオマス燃料の燃焼・生産に由来する場合
大気由来CO2	大気中から回収される場合
RFNBO燃料由来CO2	RCF・RFNBOの燃焼に由来する場合
自然発生由来CO2	自然的に発生する場合

※対象となる産業活動は次頁参照

（出所）「C(2023) 1086 final」、「C(2023) 1086 final ANNEX」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

MIZUHO

Copyright Mizuho Research & Technologies, Ltd. All Rights Reserved. 7

（参考）EU-ETS（欧州連合域内排出量取引制度）改正案

- 2021年7月、欧州委員会は、2030年の温室効果ガス削減目標（1990年比で少なくとも55%削減）を達成するための政策パッケージ「Fit for 55」を発表。
- 本パッケージにおいて**EU-ETS改正案**を提示。この中で**RCFのCO2排出量は回収側で計上する案**を示している。

【抜粋】European Commission「Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL」

(40) Renewable liquid and gaseous fuels of non-biological origin and recycled carbon fuels can be important to reduce greenhouse gas emissions in sectors that are hard to decarbonise. **Where recycled carbon fuels and renewable liquid and gaseous fuels of non-biological origin are produced from captured carbon dioxide under an activity covered by this Directive, the emissions should be accounted under that activity.** To ensure that renewable fuels of non-biological origin and recycled carbon fuels contribute to greenhouse gas emission reductions and to avoid double counting for fuels that do so, it is appropriate to explicitly extend the empowerment in Article 14(1) to the adoption by the Commission of implementing acts laying down the necessary adjustments for how to account for the eventual release of carbon dioxide and how to avoid double counting to ensure appropriate incentives are in place, taking also into account the treatment of these fuels under Directive (EU) 2018/2001.

(16) in Article 14(1), first subparagraph, the following sentence is added: "Those implementing acts shall apply the sustainability and greenhouse gas emission saving criteria for the use of biomass established by Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council(*), with any necessary adjustments for application under this Directive, for this biomass to be zero-rated. They shall specify how to account for storage of emissions from a mix of zero-rated sources and sources that are not zero-rated. **They shall also specify how to account for emissions from renewable fuels of non-biological origin and recycled carbon fuels, ensuring that these emissions are accounted for and that double counting is avoided."**

11

１．「国レベル」の論点

２．「企業活動レベル」の論点

３．原料となる回収CO2の起源の視点

３．原料となる回収CO2の起源の視点

- 合成メタンの製造に用いられるCO2の起源は様々であり、例えば、①化石燃料の燃焼により排出されたCO2、②バイオガス中のCO2、③バイオマスの燃焼により排出されたCO2、④DACにより大気中から回収したCO2が想定。
- それぞれの CO2排出（回収）の扱い自体が「国レベル」及び「企業活動レベル」の制度等において異なることを踏まえ、合成メタンの燃焼時のCO2の排出の取り扱いの検討にあたっては、合成メタンは原料となるCO2の由来によらずカーボンニュートラルであるという前提のもと、合成メタンの原料CO2の起源に着目して整理・調整を行うことも考えられる。

【参考】回収CO2の類型による課題の整理（案）（1/2）

第10回メタネーション推進官民協議会（2023年2月24日）資料3

CO2の回収類型	CO2回収・合成メタン製造と利用	
	（国内メタネーション） CO2回収／合成メタン製造・利用が日本国内に閉じる場合	（海外メタネーション） 海外でCO2回収・合成メタン製造を行い日本国内で合成メタンを利用する場合
化石燃料の燃焼からの回収	<国家インベントリ・NDC> 国際的な調整は不要だが、適切にインベントリ作成するために、CO2排出（又は削減）計上の二重カウントを回避する必要があると考えられる。	<国家インベントリ・NDC> 日本と生産国において、CO2排出（又は削減）の二重計上を回避する必要があると考えられる。 <国内の各種制度> 今後関係者間で考え方を整理。
	<国内の各種制度> 排出削減の二重カウントを認めないことを前提とした制度等においては、合成メタンの利用促進の観点からは、CO2の原排出者側（回収側）にCO2排出を計上し、利用側についてはCO2排出をゼロとする考え方を基に、各種国内制度の検討が進められることが望ましい。	
バイオガスやカーボンリサイクル燃料の燃焼からの回収	<国家インベントリ・NDC／国内の各種制度> 今後関係者で考え方を整理。 ※バイオガスに係る国内の各種制度について燃焼時の排出計上が不要なCO2を回収して製造した合成メタンについては、CO2の由来が捕捉できることを前提に、各種国内制度において、燃焼時のCO2排出計上が不要（利用時の排出量がゼロ）であると取り扱うことが可能ではないか。	

【参考】回収CO2の類型による課題の整理（案）（2/2）

第10回メタネーション推進官民協議会
（2023年2月24日）資料3

CO2の回収類型	CO2回収・合成メタン製造と利用	
	（国内メタネーション） CO2回収／合成メタン製造・利用が日本国内に閉じる場合	（海外メタネーション） 海外でCO2回収・合成メタン製造を行い日本国内で合成メタンを利用する場合
バイオマスの燃焼からの回収	＜国家インベントリ・NDC／国内の各種制度＞ 燃焼時の排出計上が不要なCO2を回収して製造した合成メタンについては、CO2の由来が捕捉できることを前提に、インベントリや各種国内制度において、燃焼時のCO2排出計上が不要（利用時の排出量がゼロ）であると取り扱うことが可能ではないか。	＜国家インベントリ・NDC＞ 日本と生産国において、CO2排出（又は削減）の二重計上を回避する必要があると考えられる。 ＜国内の各種制度＞ 今後関係者間で考え方を整理。
DAC等の大気中からのCO2回収	＜国家インベントリ・NDC／国内の各種制度＞ 排出計上が不要なCO2を回収して製造した合成メタンについては、CO2の由来が捕捉できることを前提に、インベントリや各種国内制度において、燃焼時のCO2排出計上が不要（利用時の排出量がゼロ）であると取り扱うことが可能ではないか。	