

バイオジェット燃料生産技術開発事業項目 技術動向調査

バイオマスガス化・FT合成による 小規模分散型SAF製造技術の実現可能性調査

発表日：2024年12月18日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 半田 雅人

団体名（一財）カーボンフロンティア機構 (JCOAL)

問い合わせ先 E-mail: handa@jcoal.or.jp TEL:070-2465-7628

1. 目的

バイオマスガス化・FT合成による、地域分散型を目指した小規模SAF製造プラントとサプライチェーン確立の実現可能性の検討と社会実装に向けた課題抽出

2. 期間

2024.5 ～ 2025.3

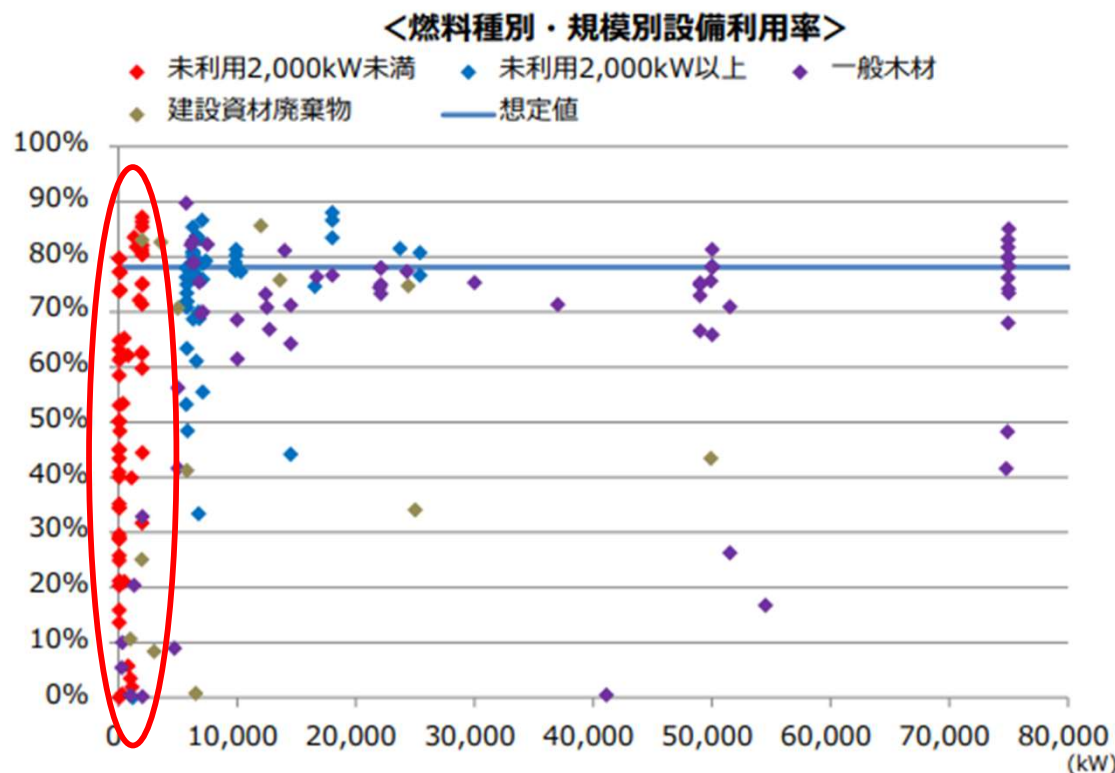
3. 目標（最終）

- (1) 実証候補地として2カ所程度選定
- (2) 小規模SAF製造設備の実現に向けた課題の抽出および解決案を提案
- (3) モデルプラントのOPEX、CAPEXを試算し、コスト最適化を検討
- (4) LCA・モデルプラントの事業性を評価。最適ビジネスモデルを提案

4. 成果・進捗概要

- (1) 岡山県が実証の最有力候補
- (2) 直接式と間接式ガス化炉を使った製造プラントの2案を検討中
- (3) ASPEN PLUSでプラントモデル作成済。製造コスト評価を実施中
- (4) 岡山県での商用化を想定してLCA・事業性評価中。12月23日に岡山市にて本実証に関心がある地元企業を集め、社会実装に関するワークショップを開催予定

- 木質バイオマス発電の総事業費の大半を原料・燃料費等の運営費が占める。FIT期間（20 年間）終了後は発電所の多くが経営を維持することが困難な見通し
- 設置数が多い2MW未満を例にとって検討
- 既存FIT発電所規模のバイオマス原料を利用した場合のSAF製造設備の成立性を検討



- ①一般木材等・②未利用材（2,000kW以上） 想定値（78.1%）
- ③未利用材（2,000kW未満） 想定値（76.5%）
- ④建設資材廃棄物 想定値（80.9%）

※グラフ中の青線は78.1%のラインを示している。

	件数	平均値 (%)	中央値 (%)
①一般木材等	65	63.1	73.3
②未利用材（2,000kW以上）	48	72.9	77.7
③未利用材（2,000kW未満）	60	50.9	53.2
④建設資材廃棄物	13	48.9	43.4

出典：バイオマス発電について 第98回調達価格等算定委員会、2024年11月、経済産業省

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

実施内容



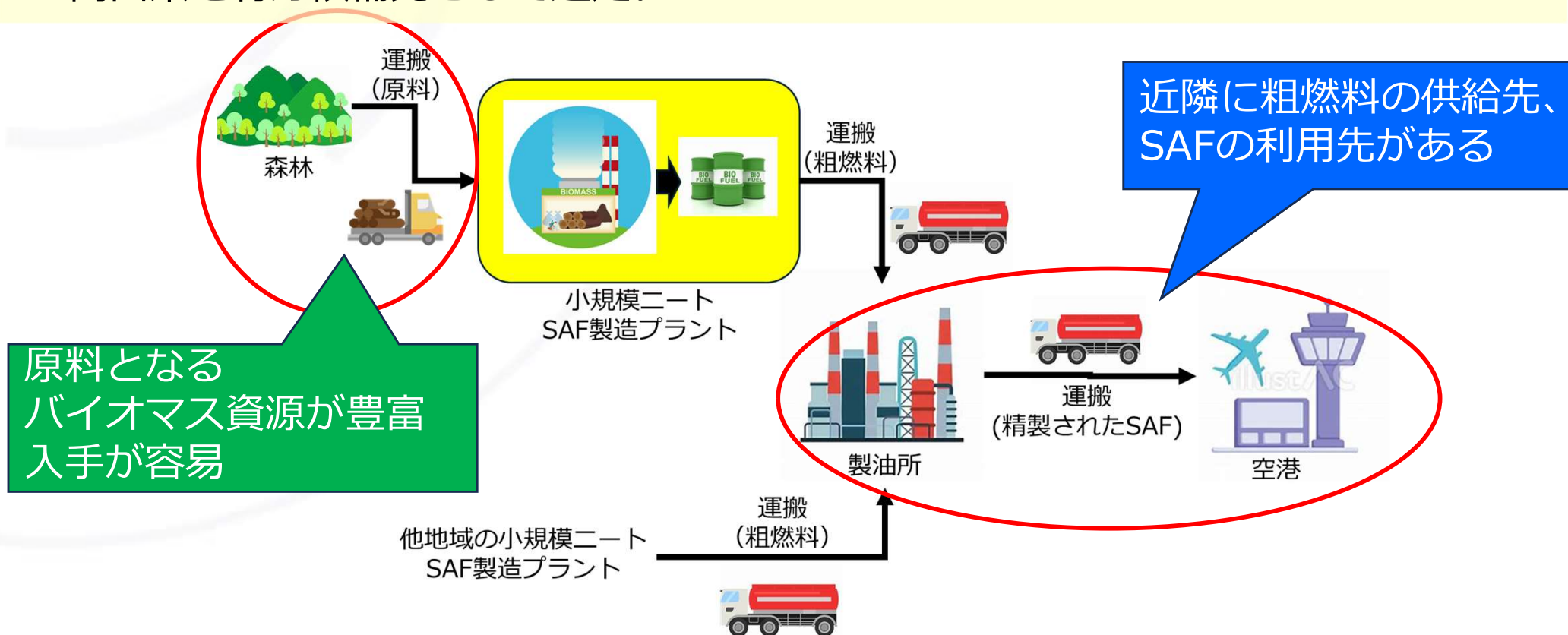
調査項目		調査内容	目標とする成果
① 実証・商用プラント適地等の調査		・文献、ヒアリング、現地調査等により、適切なガス化炉形式、容量と適地の調査。既存のバイオマスガス化発電プラントを改造してFT合成装置を追設する場合と、ガス化炉・FT合成装置ともに新設する場合も検討	・実証候補地として2か所程度選定
		・原料は成分分析を行い、ガス化性状を評価	
		・製油所や空港へのアクセス利便性などを調査	
② ガス化・FT合成技術の要求事項の整理	②-1 ガス化設備のコスト分析及び低コスト化技術の検討	・国内外のメーカー等へのヒアリングを通して小規模ガス化設備のコスト分析を実施	・国内外メーカーの仕様・特徴比較表の提示 ・ガス化炉小規模SAF製造設備の実現に向けた課題の抽出および解決案の提案
	②-2 FT合成触媒の要求事項の整理 (富山大再委託)	・文献調査/学会参加/FT合成油の成分分析等によってFT合成触媒の低コスト化に資する情報を整理	・FT合成触媒の性能比較表の提示 ・低コストFT合成触媒開発項目の具体案提示
	②-3 FT合成装置の概略設計	・②-2の検討を踏まえたFT合成装置を概略設計	・CAPEX・OPEXの概算結果の提示
③ SAF製造プラントの概念設計		・ガス化炉とFT合成炉を組み合わせた実証用および商用SAF製造プラントの概念設計を実施	・フローシートを試作。プラント全体のOPEX、CAPEXを試算。コストの最適化を実施
④ 社会実装モデルの検討	④-1 LCAによるGHG削減効果の評価	・CORSIAにおけるLCA計算の基準に則り、ワークシートを作成	・③のSAF製造プラントで製造したSAFのGHG削減効果を評価
	④-2 事業性評価及びビジネスモデルの検討	・事業性評価指標を計算 ・ワークショップを開催し、持続可能なビジネスとするための課題について、有識者等と協議を実施。	・モデルプラントの事業性をIRR等の定量的指標で評価 ・事業化に向けた課題とビジネスモデル提案



実施内容①

適地の要求事項

- バイオマス資源が豊富、近隣に製油関係・航空関係の既存のサプライチェーンが整備されていることを条件に、適地調査を実施。
- 岡山県を有力候補先として選定。



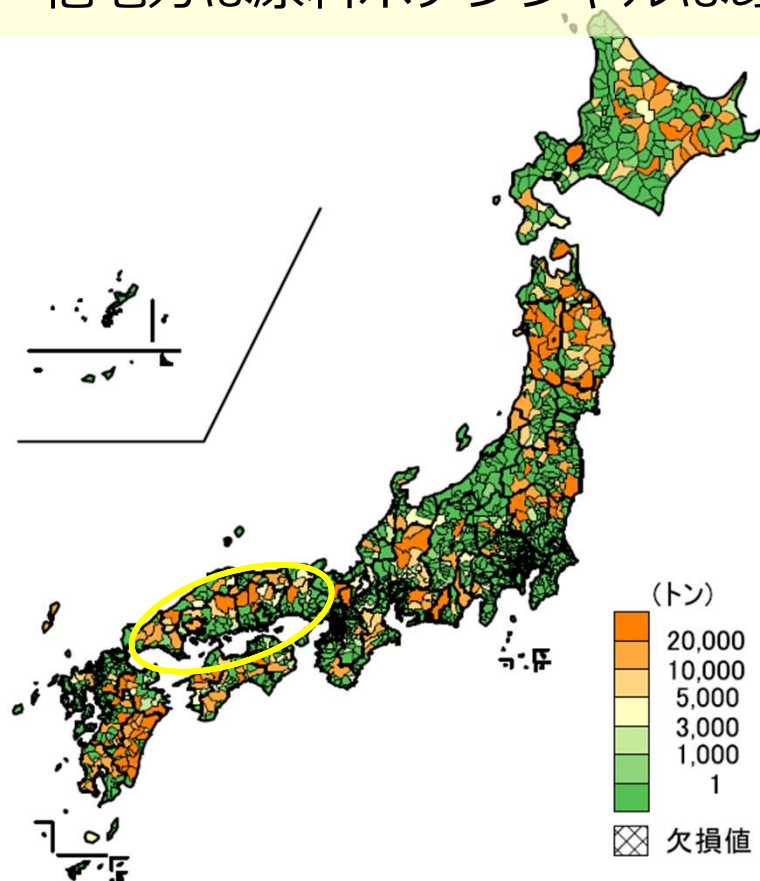
岡山県：バイオマス発電所が円滑に稼働。原料供給、製油業、空港があり一連のサプライチェーンが整備されている。

実施内容①

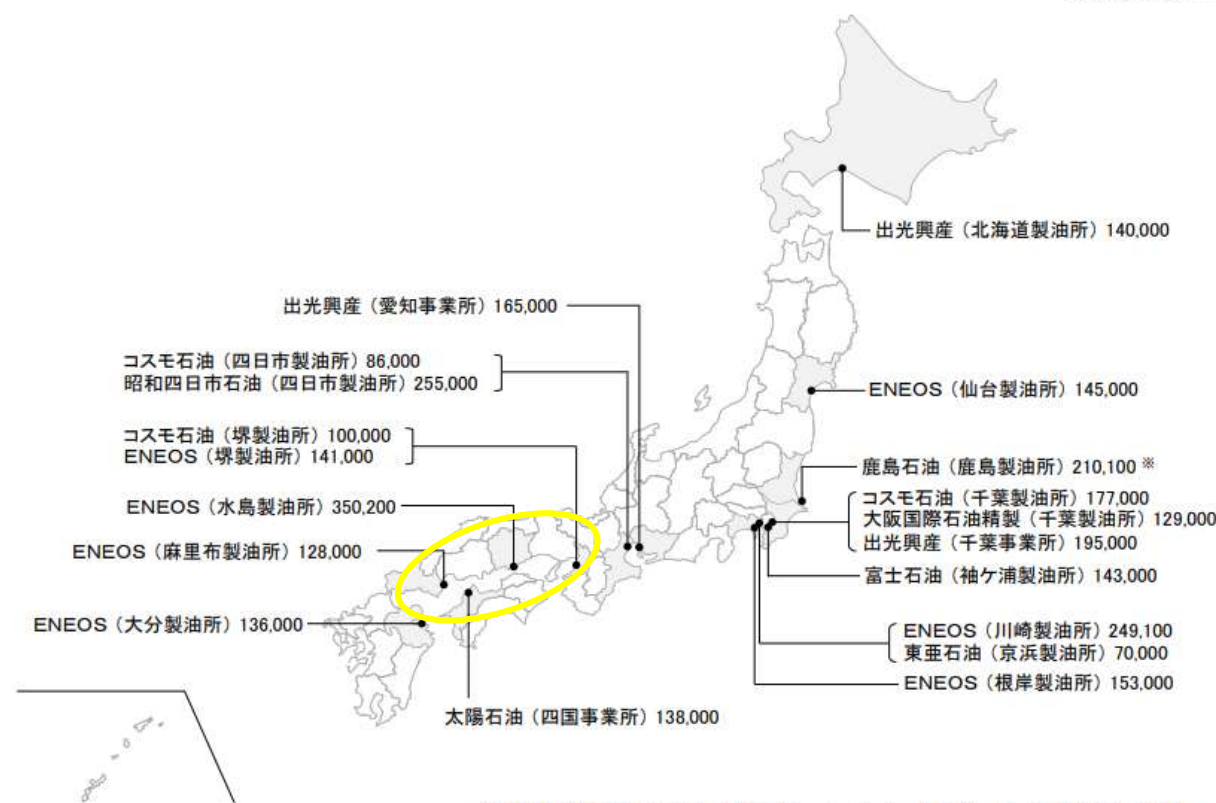
有力候補地の検討

- 原料調達能力と製油能力を兼ね備えた中国地方が有力候補
- 他地方は原料ポテンシャルはあるものの、製油所までの輸送が課題

単位：バレル／日



森林未利用材・利用可能量の分布状況



※ 鹿島石油 (鹿島製油所) の数値には、コンデンサートスプリッターの処理能力を含む

製油所の所在地と原油処理能力

出典：2022年度成果報告書, 再生可能原料アベイラビリティ調査, 2023年3月, NEDO

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

出典：製油所の所在地と原油処理能力 (2024年9月末現在), 石油連盟



実施内容①

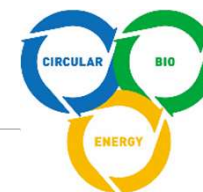
サプライチェーンの位置関係（岡山県）



- 半径35km圏内に、原料供給、製油、空港、バイオマス発電所が近接
- 既存の発電所利用と新設利用の両方を検討可能



出典：Google Map



実施内容②

ガス化炉調査(～2,000kW)



- 小規模炉(発電出力2,000kW以下)を対象に文献・ヒアリング・現地調査を実施

項目	直接式ガス化		間接式ガス化	
概念	ガス化炉内燃料で熱源を確保 内部燃焼 バイオマス 空気 ガス化炉 シンガス		外部加熱で熱源供給 外部加熱 バイオマス 過熱蒸気 ガス化炉 シンガス	
製造メーカー	A社 (海外)	B社 (海外)	C社 (海外)	D社 (国内)
国内導入数	2	36	0	1
発電能力(kW)	2,000	40	2,110	150
発生ガス量(Nm ³ /h)	1,400	75.8	2,000	400
バイオマス種類/量	湿チップ定形 2,500kg/h	乾チップ定形 40kg/h	乾～湿チップ 1,650kg/h	粉体(乾) 280kg/h
およそのガス性状 (vol%)	H ₂ :20, CO:20, CO ₂ :10, CH ₄ :2, N ₂ :50 (H ₂ /CO:約1)		H ₂ :40, CO:20, CO ₂ :20, CH ₄ :10, N ₂ :10 (H ₂ /CO:約2)	



実施内容②

ガス化炉の現地調査

	直接式ガス化	間接式ガス化
プラント写真		
ヒアリング結果	・小規模発電用で使用的是なのは構造が簡単な直接式が一般的 ・ほぼ海外製。発電機とパッケージ化 ・原料は固定。使用前燃焼調整が必要 ・窒素成分が多い。海外製であるため酸素燃焼等の炉内に影響を与える改造は困難	・建築廃材をガス化してメタノールを製造 ・国内で開発が進んでいるが実用化しているものは本調査事案以外ではない ・受入可能な原料は多岐にわたる（異物が混入しても運転可能） ・高濃度の水素が得られる ・タール除去等のガス精製技術は確立済 ・小型FT合成装置を手掛ける国内メーカーが不在。海外にパートナーを求める方向
評価・課題	・FIT切れ発電施設からの転換向き ・ポスト処理に水性シフト反応器を入れる等の対応が必要か ・$H_2/CO=1$程度でもFT合成可能な触媒はあるが、ガス圧縮効率化のため窒素除去が必要	・SAF製造に特化した新設向き ・受入原料が多様。安定したSAF製造が可能 ・ガス化炉そのものの開発要素は少ない ・国内製FT合成装置との組み合わせ

実施内容②

FT合成触媒の比較調査



- 富山大椿教授に合成ガスを原料とするFT合成触媒の文献調査を依頼
- CO転換率・ジェット燃料収率・耐久性共に椿教授開発のFT触媒が優れる
- プロセスシミュレーションでは椿教授の触媒を使った検討を推進中

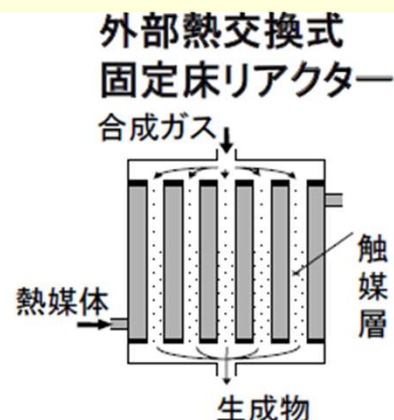
Catalyst	Temp. (°C)	Pressure (MPa)	H ₂ /CO	CO Conversion (%)	Methane Selectivity (%)	Jet Fuel Sel. (%)	Stability Testing
Co/SG/Hβ(80)	250	2.0	2	95.7	38.0	42.3 (C _{8~18})	
Co/Y-β-3	260	2.0	2	83.7	18.7	40.4	
10CB-MM	230	3.0	2	34.6	14.0	40.2	0.41%/h
Co/H-mesoBETA	240	2.0	2	32.8	14.7	41.0	
1Ru-Co/SG/Z	220	2.0	2	62.8	23.3	62.8 (C ₈ -C ₁₈)	
10CoMn/Z5-0.5M	240	2.0	2	53.4	18.8	50.2	0.064%/h
Co-14/Z5	240	2.0	2	57.4	20.9	43.5	0.1%/h
Co/H-mesoZSM-5	220	2.0	2	17.8	16.8	35.5	
Co/H-mesoY	240	2.0	2	17.8	16.8	39.5	
Co/Al-SBA-15(0.01)	230	1.0	2	36.8	19.5	52.4 (C ₈ -C ₁₈)	0.102%/h
Co/Ymeso-La	250	2.0	1	40	9.6	72	0.04%
Mn-RuCO/Ymeso-La (EDTA 4h)	250	2.0	2	95.7	11.1	45.1	0.054%/h



実施内容③

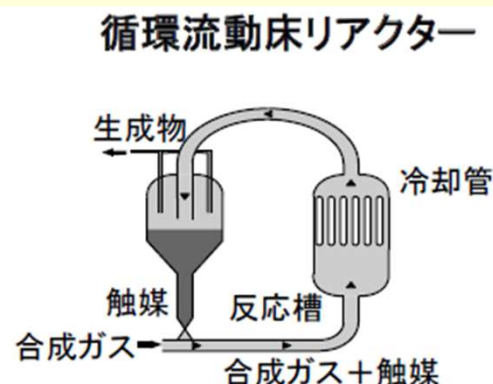
FT合成装置に関する調査・ヒアリング

- 小型化には単純な構造の固定床が有力
- 専門家によれば、目指す小型化には、ガス精製・熱除去・炭素有効活用が課題



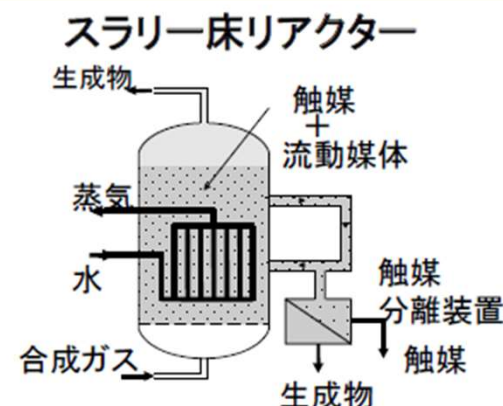
長所
単位的構造が単純
反応収率が高い
接触時間の調節が容易

短所
触媒層に温度分布が生じやすい
大型化すると複雑な構造となる
圧力損失が大きい
触媒の充填・交換が困難



長所
槽内の温度を均一に保持可能
伝熱効率が高い
触媒の連続的再生が可能
圧力損失が小さい

短所
構造が複雑
反応収率は低下する場合が少なくない
流動状態が複雑なため設計法が確立していない
安定な操作に熟練を要する



長所
温度の制御性が高い
混合性が良い
構造が比較的簡単であり、大型化が容易
触媒の物理的損傷が流動床より小さい

短所
反応収率は低下する場合が少なくない
流動状態が複雑なため設計に検討が必要
安定な操作に熟練を要する
触媒と生成物の分離装置が必要

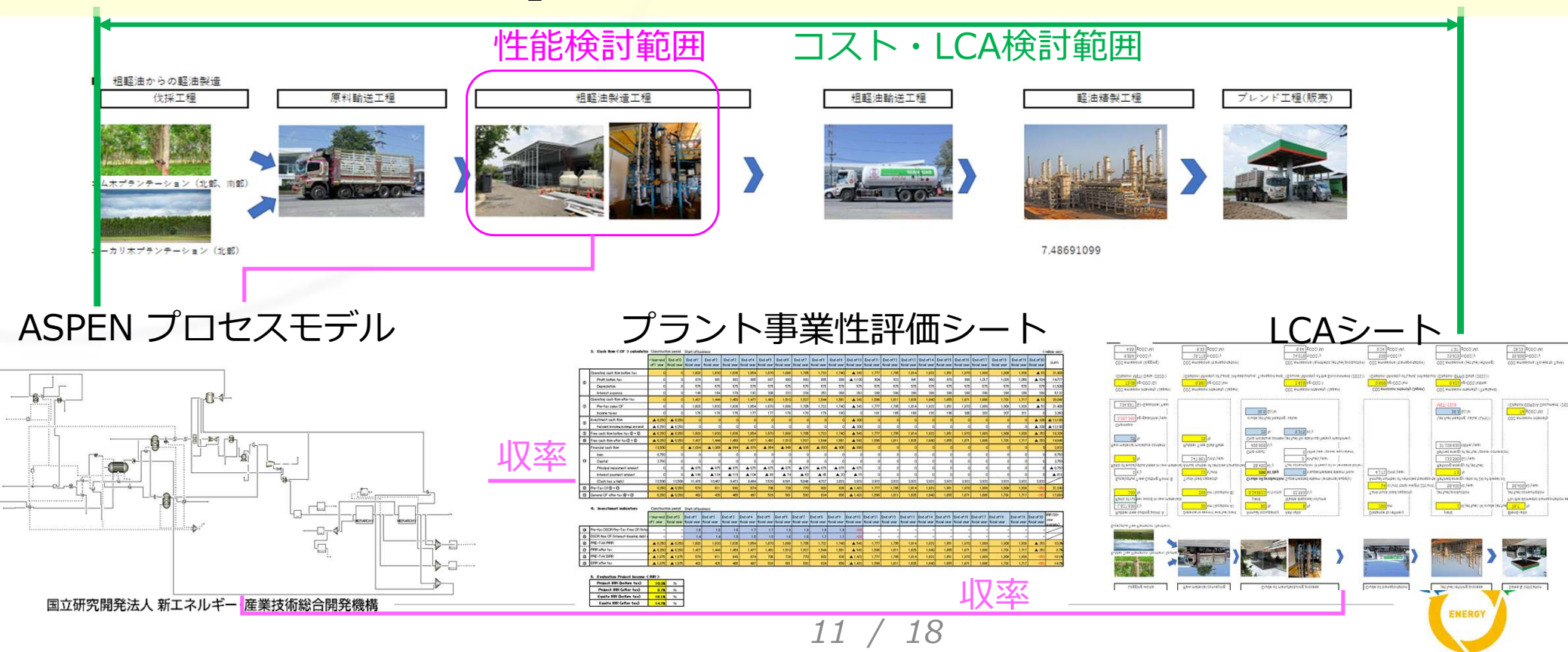
出典:第2回グリーンLPガスの生産技術開発に向けた研究会資料(2020.12.17)

FT合成装置に必要な要素 (専門家ヒアリング)



- ・触媒を失活させるS分等の合成ガス精製処理
- ・触媒反応熱を効率的に除去しSAF収率を高める反応器構造
- ・バイオマスの炭素分を無駄なく使い切る最適プロセスフローの構築 (合成ガス中のCO₂と再エネ水素を組み合わせ、再度FT合成するプロセスも検討の余地あり)

- 岡山県でのバイオマス処理量10t~100t/日のSAF製造プラントを想定
- ASPEN PLUS上でプラントモデルの規模を変えてプロセスシミュレーション。単位原料あたりのFT粗燃料の収率を計算
- 各規模でプラントのCAPEXとOPEX をプラント事業性評価シートを使って計算。ジェット燃料販売価格を評価
- プロセスシミュレーションで得た収率を用いて、CORSIAの評価方法に従ったLCAシートで排出原単位(gCO₂/MJ)を計算

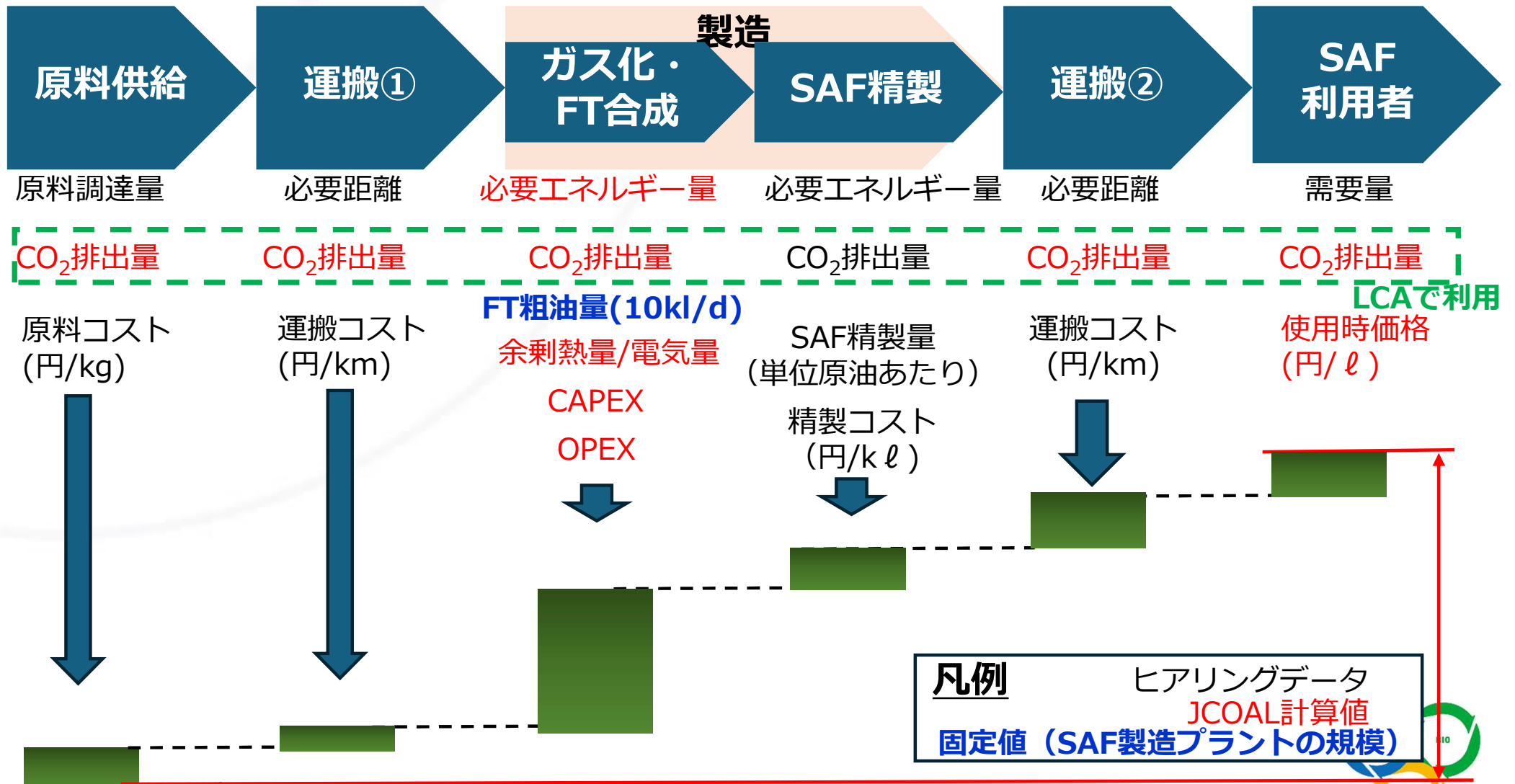


実施内容③④

コスト評価の最終成果イメージ



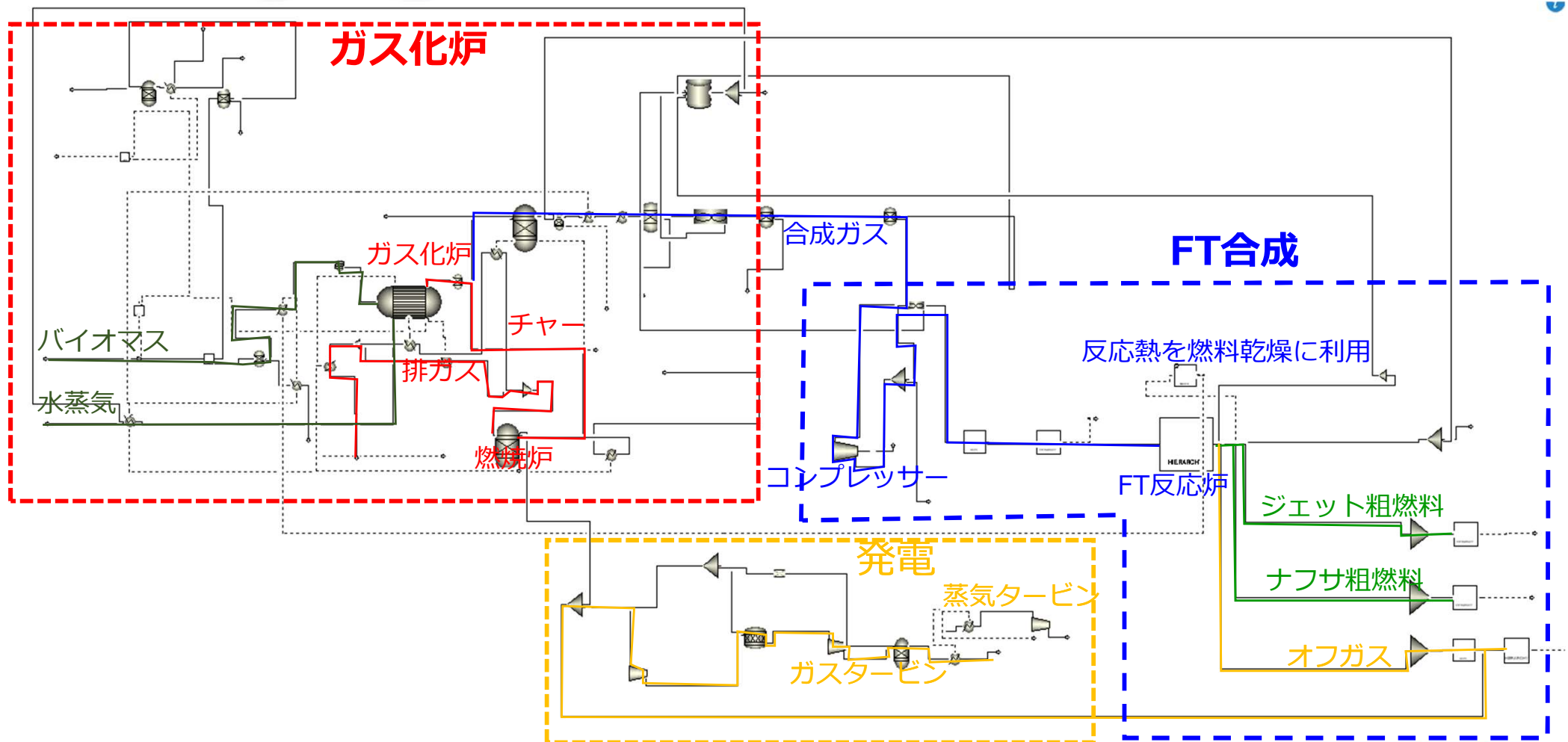
- 既存のサプライチェーンに製造プラントをはめ込む形で、岡山県を対象としたコスト評価を実施中
- コスト評価・LCAのためにステークホルダーへのヒアリングを実施してデータを収集中



実施内容③④

ASPEN PLUSによるプロセスモデル構築

- ASPEN PLUSでコスト評価・LCAのためのプラント性能を評価。間接式ガス化を想定したプラントモデル（ガス化炉、FT合成、オフガス・余熱による発電部分での構成）を作成済
- 岡山県での原料（チップ/端材）分析終了（11月末頃）後に性能計算予定



- APEA[®]: ASPEN Process Economic Analyzer



PL計算表↓(数値はあくまで参考)

② 事業関係以外の計算		合計税率																				最終税率		＜年5%以下＞	
		-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計	
① 売上高	総計	0	0	0.987	5.935	9.172	9.211	9.200	9.299	9.222	9.265	9.211	9.230	9.309	9.440	9.422	9.524	9.587	9.610	9.654	9.696	9.742	9.781	105.421	
	品別実算	0	0	1.291	1.285	1.276	1.292	1.406	1.420	1.434	1.449	1.463	1.476	1.492	1.506	1.523	1.538	1.552	1.569	1.584	1.600	1.616	1.632	29.78	
	品別標準化	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	光回線費(電気代)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	光回線費(燃料代)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	光回線費(送送料)	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	駐車場/事務所経路	0	0	892	902	911	920	930	939	948	958	967	977	987	997	1,007	1,017	1,027	1,037	1,047	1,056	1,066	1,076	1,086	19,888
	人件費	0	0	33	33	33	34	34	34	34	35	36	38	37	37	37	37	37	36	36	38	39	39	40	24
	車検・リース費	0	0	20	20	20	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	44
	メンテナンス費	0	0	190	190	192	192	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	3,485
	保険料・水処理処理費	0	0	142	143	143	146	146	146	146	150	152	152	155	157	158	160	161	163	165	166	168	170	3,121	3,121
	その他(売上原価)	0	0	2,802	2,826	2,855	2,881	2,708	2,735	2,763	2,790	2,816	2,846	2,875	2,903	2,932	2,962	2,991	3,021	3,052	3,082	3,113	3,144	3,175	37,300
	引当金繰入	0	0	0	0	0	183	0	0	169	0	0	184	0	0	200	0	0	208	0	0	212	0	0	1,16
	大規模改修費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000
	減価償却費	0	0	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896	896
② 売上税	土地・建物税	0	0	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	329
	付加価値税(VAT)	0	0	175	175	178	177	176	179	180	180	180	179	178	177	176	179	179	180	181	182	183	184	185	3,739
	保険料	0	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	239
	一般消費品	0	0	290	293	294	296	271	274	276	279	282	285	286	290	293	298	299	302	305	308	311	314	317	3,739
	医薬品	0	0	225	247	250	262	234	237	239	262	404	427	449	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	7,985
	予備費1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	予備費2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他(売上原価+販費費)	0	0	4,167	4,239	4,474	4,343	4,286	4,837	4,302	4,393	4,769	8,896	4,711	4,689	4,796	4,831	4,970	4,897	4,922	5,176	5,000	7,031	98,207	98,207
	取引商品税別 ①-②	0	0	910	896	896	898	884	882	828	913	520	▲1,296	888	475	884	963	497	713	722	920	742	▲1,245	10,222	10,222
	並入税	0	0	162	179	140	174	171	130	183	183	104	0	132	95	137	136	98	143	144	104	146	0	0	2,35
	取引商品税別税別 ①-③	0	0	726	717	599	894	882	322	681	903	819	▲1,296	930	350	845	948	396	370	978	416	992	▲1,245	7,87	7,87

IRR (7%~10%)



15

プラント事業性計算方法の概要

APEA[®]: ASPEN Process Economic Analyzer

売電量

PL計算表↓(数値はあくまで参考)

[illegible]

IRR (7%~10%)



15

CAPEX

Asset/Instrument	Quantity	Unit	Exposure Name	Original Notional		Term Spread Net Exposure		Credit Spread Net Exposure		Market Value	Unrealized Gain/Loss	YTD Change
				per unit	Base Unit	per unit	Base Unit	per unit	Base Unit			
ASIA1000001	2	Bank Terminals Contract										Adrian de Vries
ASIA1000002	2	Bank Unwinding Contract			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$27.00			Adrian de Vries
ASIA1000003	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000004	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000005	4	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000006	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000007	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000008	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000009	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000010	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000011	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000012	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000013	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000014	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000015	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000016	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000017	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000018	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000019	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000020	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000021	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000022	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000023	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000024	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000025	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000026	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000027	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000028	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000029	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000030	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000031	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000032	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000033	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000034	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000035	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000036	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000037	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000038	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000039	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000040	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000041	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000042	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000043	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000044	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000045	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000046	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000047	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000048	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000049	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000050	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000051	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000052	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000053	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000054	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000055	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000056	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000057	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000058	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000059	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000060	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000061	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000062	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000063	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000064	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000065	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000066	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000067	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000068	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000069	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000070	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000071	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000072	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000073	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000074	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000075	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000076	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000077	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000078	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000079	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000080	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000081	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000082	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000083	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000084	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000085	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000086	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000087	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000088	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000089	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000090	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000091	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000092	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000093	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000094	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000095	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000096	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000097	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000098	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000099	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000100	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000101	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000102	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000103	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000104	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000105	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000106	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000107	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000108	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000109	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000110	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000111	1	Bank Forward Swap			\$100.00	2000	\$100.00	\$100.00	\$10.00			Adrian de Vries
ASIA1000112	1	Bank Forward Swap			\$1							

機器コスト表

廢棄物·水處理處理費
FT合成触媒費
大規模改修費
減価償却費
法人税
土地・建物税
付加価値税(VAT)
保険料
一般管理費
支払利息

ヒアリング等で調査

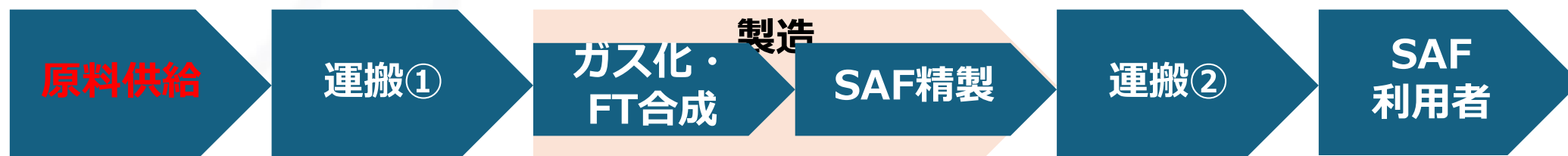
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

実施内容④



岡山県内企業ヒアリング結果（原料供給）

- 地域分散型SAF製造に関心がある岡山県内企業にヒアリングを実施
- 森林未利用材は輸送コストが課題。木材加工品の端材に利用要望あり



カテゴリー	社名・業種	主なコメント
原料供給	A・木材加工 B・木材加工	端材等をバイオマス発電に燃料として入れている。燃料の受入基準（接着剤、金属類、樹種等）が厳しい。バイオマス発電に使うための選別がネック。端材等を幅広く受け入れるならば助かる。
	B・木材加工	SAF製造のために原料を供給したことで、カーボンクレジットの創出に關与できないか。
	C・山林業	材木を出す運送コストが課題。山とチップ工場との距離が重要。運送コストを切り出した業者が支払うのは負担になるので、地域等で収集してもらう仕組みができるとよい。
	C・山林業	全体的にバイオマス資源の取り合いがすでに発生しており、バイオマスの価格が上昇。FIT終了後の事業継続には不安がある。



実施内容④

岡山県内企業ヒアリング結果（製造・SAF利用者）

- 地域分散型SAF製造に関心がある岡山県内企業にヒアリングを実施
- 製造業者には政策・金融的な支援策を求める声あり
- 一般旅客だけでなく、プライベートジェット機利用者にもSAFのニーズが高まっている



カテゴリー	社名・業種	主なコメント
製造	D・エネルギー E・石油関連	FITからの転換という点で関心があるものの、ガス化炉の運転に関してノウハウなし。ガス化炉に詳しいパートナーが必要
	D・エネルギー	熱やオフガスなど有価副生物を生むので、広く脱炭素に資するエネルギーに手を伸ばしていきたい
	D・エネルギー E・石油関連	製造コストが高くなる可能性があり、製造業者には政策・金融的な支援が必要
SAF利用者	F・航空会社	プライベートジェット機において、1人当たりのCO ₂ 排出量に関し厳しい目を向けられる状況の中、SAF利用はお客様の中にも興味を持つ方がいらっしゃると思う

実施内容④

ワークショップ開催@岡山市 2024/12/23



- 2024/12/23 岡山市にてワークショップを開催予定
- 各企業との個別面談で得た課題解消に資するビジネスモデルを示し、グループ形式で活発に議論し、課題と課題解消への示唆、本事業に参加すべき企業を当事者視点でいただく

議題①

ビジネスモデル実現への課題は？

「それでも原料が不足」「当地業界文化になじまない」等、当地事業者ならではの視点で課題を提示いただく

議題②

課題解消へあなたなら？

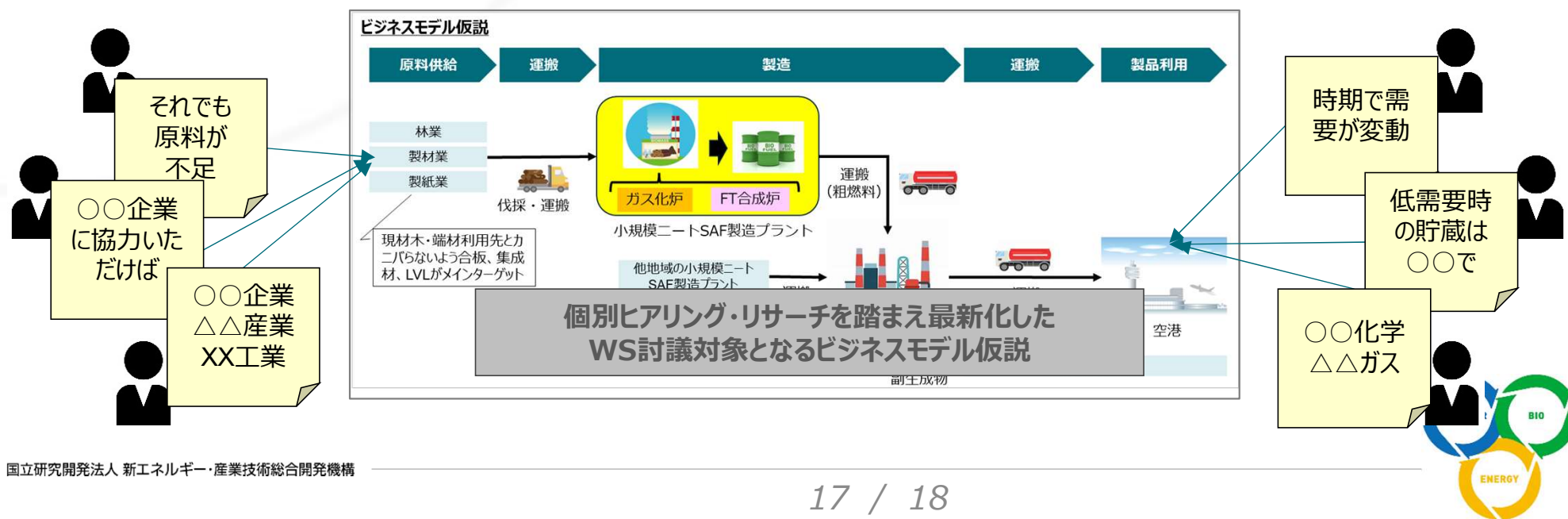
「うちならこうする」「〇〇企業に協力いただければ」等、当地事業者ならではの視点で課題解消へ示唆を頂戴する

議題③

本事業に参加すべき企業は？

②を踏まえ、改めてビジネスモデルを成立・最適化させるため、重要となるプレイヤーを推挙いただく(自薦他薦)

議論方法：小規模グループで活発に意見出し (イメージ)



1 実証候補地の選定：

- 岡山地方を代表例にサプライチェーンを試構築し、地産地消分散設置型SAF製造事業の成立性や課題を検証する

2 SAF製造に最適なガス化炉・FT合成装置の調査：

- 小規模炉(発電出力規模で2MW以下)を対象に、2種類のガス化炉の可能性を検討
 - 直接式ガス化：導入数が多い。FIT切れ発電施設からの転換向き
 - 水性シフト反応器を入れる、窒素除去等のガス組成変更が必要
 - 間接式ガス化：導入数が少。SAF製造に特化した新設向き
 - ガス組成はFT合成に好適。受入原料が多様で開発要素少
- 小規模FT合成装置の課題は、ガス精製・熱除去・炭素有効活用

3 モデルプラントのOPEX、CAPEX試算、コスト最適化

- ASPENを活用したコスト評価・LCA計算方法を構築。モデルプラントで計算準備中
- 全体コスト評価・LCAに必要なデータを岡山県企業を中心にヒアリングで収集中

4 社会実装の課題抽出

- 2024/12 岡山市にてワークショップを開催予定。SAF製造に関心がある地元企業を集め、課題と課題解消への示唆等を当事者視点で議論いただく予定