

バイオジェット燃料生産技術開発事業 技術動向調査

Co-Processingに関する技術調査

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 加藤 洋

(一財) カーボンニュートラル燃料技術センター

問い合わせ先：hi-kato@pej.or.jp

1. 目的

Co-Proサプライチェーン各工程の最新情報を収集・分析し、Co-Proのメリット/デメリット及び課題を明確化にし、Co-ProによるSAF製造推進に寄与すること

2. 期間

2024年5月1日～2025年3月31日

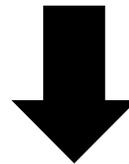
3. 目標（最終）

- ①Co-Pro導入に向けた課題に対する解決方法の提言
- ②製油所へのCo-Pro導入に向けた計画案の作成

4. 進捗概要

- ①Co-Pro導入に向けた課題のうち、原料面を中心に調査実施。
 - ・廃食油の国内回収量は現状50万t/y程度。国内でHEFA技術によりSAFを製造するのに必要な量には届かない。
 - ・海外廃食油供給量は、2030年に3100万t/yまで増える可能性があるが、獲得競争となることが見込まれ、海外調達も容易ではないと考えられる。その他の資源は調査中。
 - ・廃食油性状に地域差なし。不純物レベル、貯蔵安定性も大きな問題はない見込み
- ②Co-Pro導入に向けた計画案作成に向け、文献による技術課題の調査、石油会社等へのヒアリングを実施中

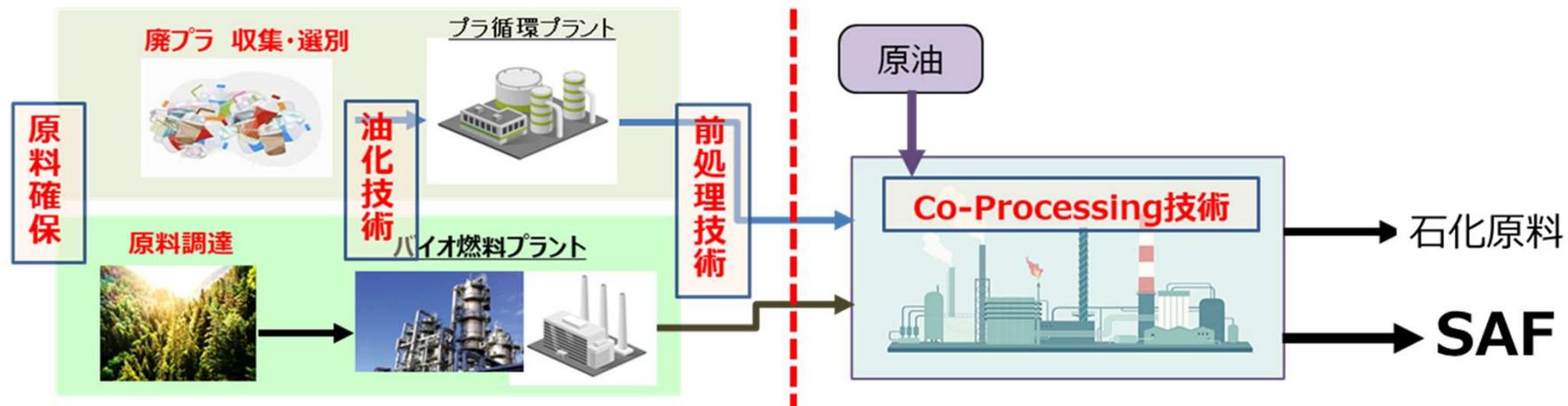
- 2030年のSAF供給目標達成に向け、HEFA技術（原料：廃食油等）、ATJ（原料：第一世代エタノール等）を用いた取り組みが進んでいる。
- 2050年の必要量2300万 k Lを満たすためには、多様なSAF生産技術の開発が必要。海外では既存製油所を活用し、原油と低炭素原料のCo-Processing（Co-Pro）によるSAF製造が始まりつつある。
- Co-Proは、既存の製油所設備を有効に活用出来るため、SAF増産の有効な手段と考えられるが、未だSAFが目的生産物となっている事例は少ない。このため、Co-Pro実施時にどのような問題が起こっているか、それに対してどのように対処しているかの公開情報は少ない。



国内製油所でのCo-ProによるSAF製造の推進に寄与するため、バイオマス資源の確保から製品供給までのサプライチェーン各工程における課題について調査を実施

- (1) 使用するバイオマス原料の賦存量及び調達先に関する調査
- (2) 使用するバイオマス由来の原料油の前処理技術に関する調査
- (3) Co-Proを行う二次装置又は周辺装置に与える影響の調査(品質)
- (4) SAF製造に関する認証動向 (ASTM規格) の調査
- (5) 国内製油所へのCo-Pro技術導入計画案の検討
- (6) 成果の公表

(1)バイオマス資源確保 (2)前処理(含油化) (3)Co-Pro(含品質) (4)製品規格・認証



【スケジュール】

検討項目	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
(1)		→									} 各調査 結果を 俯瞰した 見直し	
(2)		→										
(3)		→										
(4)	→											
(5)		→										
報告								★中間			(最終)☆	

【実施体制】

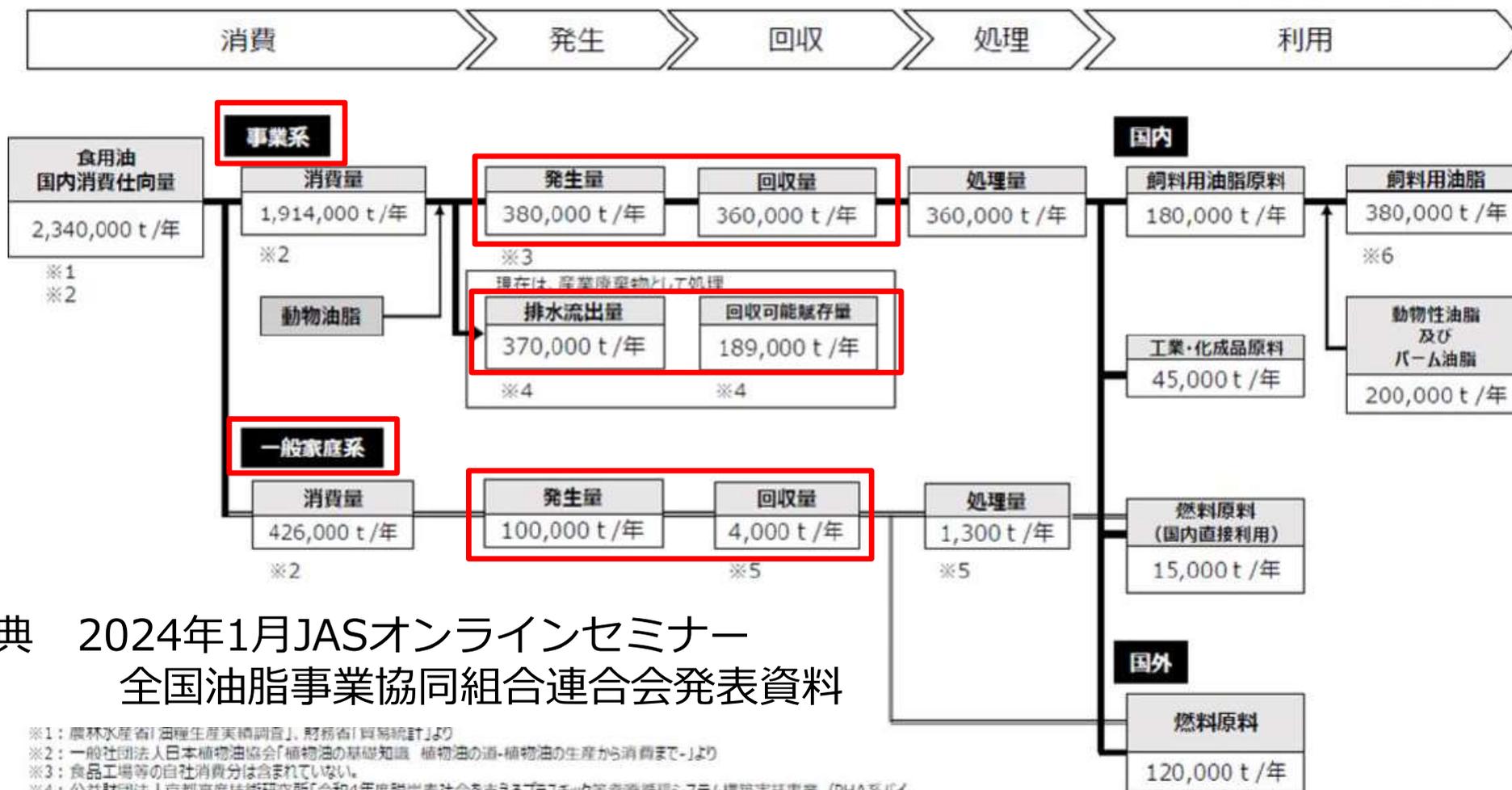


実施項目	主な進捗状況	今後の予定
各種低炭素原料*1の賦存量調査	廃食油等のバイオマス系原料に加え、ASTMでSAF原料として検討されている廃タイヤ、廃プラスチックも調査中	収集した情報を精査し、最終結果を取りまとめる予定
代表的な低炭素原料の一般性状分析	<ul style="list-style-type: none"> 代表的な低炭素原料として廃食油を複数サンプル分析予定。完了した廃食油2サンプルは、性状に大きな差なし。 両廃食油とも、酸価は原油よりやや高かったが、低混合率であれば大きな問題は無い水準。また、触媒反応に影響するほどの不純物もなかった。 	国内廃食油の賦存量が限られていることから、低品質の廃食油（ブラウングリース）を入手し、品質の確認を行う予定
代表的な低炭素原料の貯蔵安定性・保管方法調査	<p>廃食油について以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①文献情報 約80℃で6か月貯蔵後の廃食油に大きな品質劣化なし ②廃食油回収業者情報 タンク保管→払出しの間(2週間～1か月程度)に品質低下の問題は起きていない 	他の原料油の貯蔵安定性について文献調査を行う予定

* 1：低炭素原料：廃食油・木質バイオマス由来油等、Co-Proで使用する低炭素な原料油、または低炭素原料油製造に必要な資源

- 国内の廃食油回収(可能)量は事業系36万t/y、事業排水系約19万t/y、家庭系0.4万t/y
⇒国内廃食油だけではHEFA-SAF製造に必要な量を確保することは難しい
- 廃食油（海外）は現状1100～1400万t/年程度発生。2030年供給量は3100万t/年になるという想定もあるが、獲得競争となり、必要量確保は容易ではないと想定

国内のUCOのリサイクルの流れ（R4年度）



出典 2024年1月JASオンラインセミナー
全国油脂事業協同組合連合会発表資料

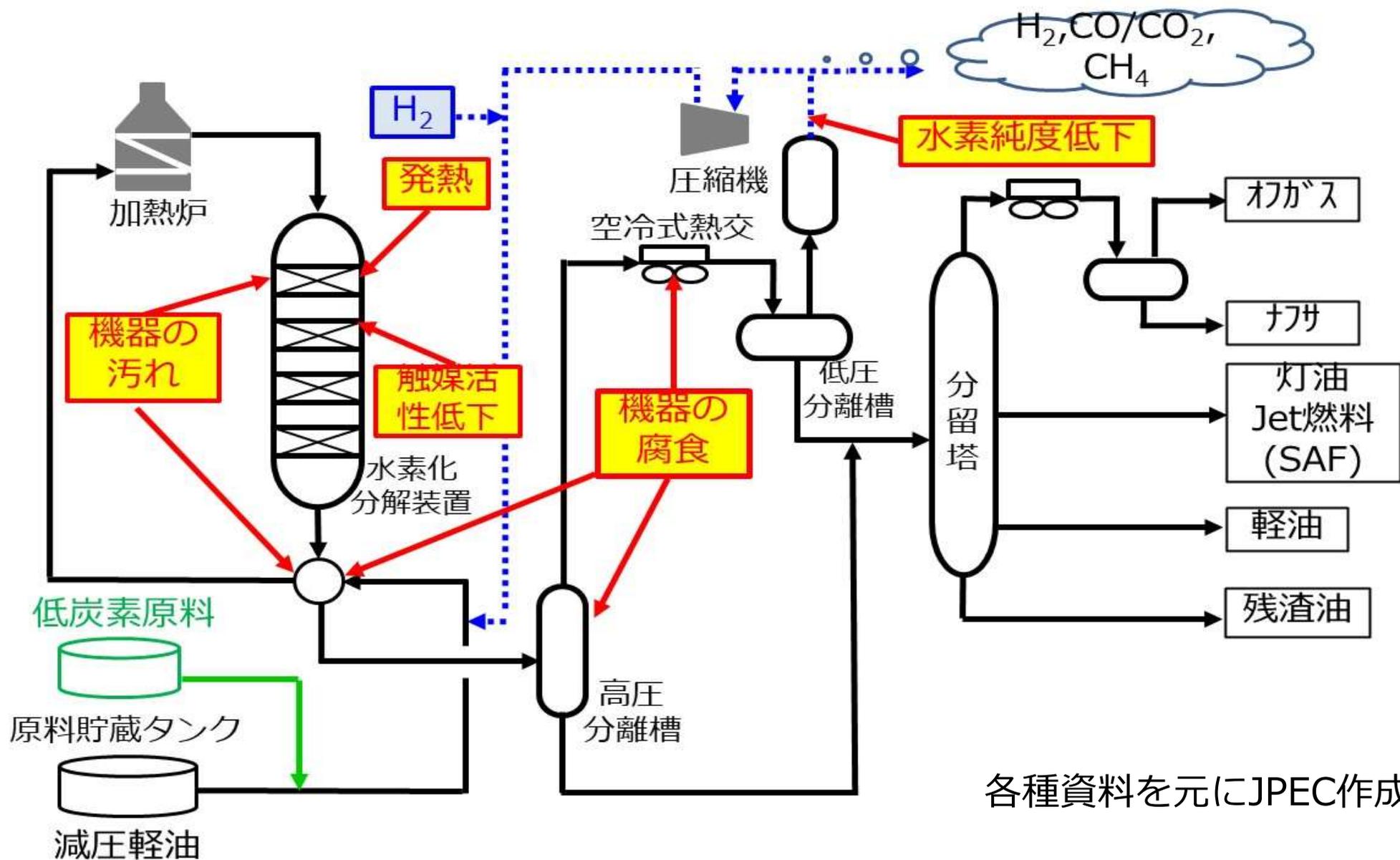
実施項目	主な進捗状況	今後の予定
各種低炭素原料由来の油に含まれる代表的な不純物等の調査、及び各種原料油の使用に必要な前処理技術調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃食用油等の植物油は、含有量は種類により異なるが、Na、K、Ca、リン等が代表的な不純物として挙げられる。また、装置腐食の原因となる含酸素化合物も除去が必要。前処理技術としては、水素消費量が少なく安価な技術に対するニーズが高いことを確認 ・ 廃プラ再生油は、原料廃プラ次第であるが、装置腐食の低減となる塩素の除去が必要 	<p>不純物に関しては、木質系バイオマス熱分解油を中心に調査する予定。</p> <p>前処理技術については、含酸素化合物除去に加え、廃プラの不純物除去技術についても調査予定</p>
受入れ規格(品質)に関する調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃食用油については、獲得競争となっており、売り側が供給できるものを購入せざるを得ない状況であることから、受入れ規格の設定は難しい模様 ・ 廃プラ再生油については、BASFが塩素濃度1ppm未満という規格を設けている 	<p>バイオマス由来の原料油を中心に文献調査を継続。</p> <p>Co-Proで先行する海外企業へのヒアリングについても検討予定</p>

試験項目名	単位	廃食油A	廃食油B
密度(15℃)	g/cm ³	0.9238	0.9239
動粘度(30℃)	mm ² /s	60.39	55.99
酸価	mgKOH/g	2.32	5.73
水分	質量ppm	529	2200
残留炭素分	質量%	0.26	0.57
酸素	質量%	11.2	11.3
窒素	質量ppm	44	49
全塩素	質量ppm	12	10
無機塩素分	質量ppm	1.5	4.6
ナトリウム	質量ppm	3	2
カリウム	質量ppm	2	2
カルシウム	質量ppm	2	<1
マグネシウム	質量ppm	5	<1
リン	質量ppm	5	4

実施項目	主な進捗状況	今後の予定
<p>Co-Proに用いるバイオマス原料の種類、混合比率の違いが反応に及ぼす影響に関する文献調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> 脂質(廃食油含)について、水素化処理装置でCo-Pro処理した際に起こる影響について文献調査実施中 原料種や装置に依らず、反応装置での腐食/汚れ/触媒活性低下、排ガス処理系等の周辺装置にもネガティブな影響を与える可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> 脂質をCo-Pro処理する場合の影響の取りまとめ 木質バイオマス由来原料油をCo-Proした事例の報告が少ないことから、脂質処理ケースを参考に想定される影響の考察を行う
<p>Co-Pro時の反応生成物の分析と品質影響の考察 (注) <ul style="list-style-type: none"> 廃食油想定 模擬反応生成物を用いた評価 </p>	<p>廃食油をCo-Pro処理(5%,10%、30%混合)した時に想定されるジェット燃料を、試薬と市販ジェット燃料を用いて模擬的に作成 ⇒模擬反応生成物の性状(低温流動性)を評価中</p>	<p>評価試験結果を踏まえ、ジェット燃料品質への影響について取り纏める予定</p>

<補足資料> 水素化分解装置でのCo-Pro時の影響

水素化分解装置でCo-Pro（原料：脂質）する際に想定される主な影響



各種資料を元にJPEC作成

Co-Proにより触媒劣化や機器等の汚れ・腐食等が進む可能性があるが、原因は十分解明されておらず、対処療法的対応が多いと推測

実施項目	主な進捗状況	今後の予定
ASTM規格認証動向等の調査	ASTM D1655、D7566 の最新版について内容を確認中。現時点では大きな変更点は認められていないが、詳細を確認の上、大きな影響があった場合は最終報告に反映させる予定。	12月にASTM Meetingに参加。本会議での最新情報も踏まえ、ASTM規格認証動向取り纏め予定。 ※ASTM Meetingで得た情報はJPECレポートにて1月末頃公開予定
SCS認証における必要事項の調査	ICAOにて SCSとして認証されている ISCC と RSB の詳細を調査中	ISCCとRSBの相違点、共通点を整理し、報告予定
マスバランス方式の取扱い状況の調査	ISCC 203-01 「Guidance for the Certification of Co-Processing」にて Co-Pro時のマスバランス方式について調査中	通常のマスバランス方式とCo-Pro時の計算方法の違いを整理し、報告予定