

資源エネルギー庁 御中

令和3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
(FIT制度におけるバイオマス発電に用いる燃料の持続可能性
及びGHG排出量基準等に関する調査)
報告書

MRI 三菱総合研究所
サステナビリティ本部

2022年3月31日

調査の目的

2018年度の調達価格等算定委員会では、FIT制度下におけるバイオマス燃料の持続可能性を担保するための手段として、それまで認められていたRSPO以外の第三者認証制度を活用するニーズが明らかになるとともに、主産物・副産物を含めた様々な新規燃料の持続可能性の確認方法を確立する必要が生じた。この状況を受け、2019年度には、専門的・技術的に検討する場として総合資源エネルギー調査会のもとに「バイオマス持続可能性ワーキンググループ」(以下、WGという)を立ち上げ、同年11月に中間整理を公表した。

WGの中間整理では、2019年度の議論時点では不採用となった第三者認証について、改正等が行われ、その追加が求められた場合や、新たな第三者認証が整備され、その追加が求められた場合には、WGにおいて再検討することとしている。また、環境に関する観点からは、バイオマス燃料の個別の加工プロセスにおけるGHGの回収及び水質管理の確認方法等について、引き続きの検討課題とされている。

加えて、2019年度の調達価格等算定委員会において、「新規燃料の取扱いについては、食料競合については、本委員会とは別の場において専門的・技術的な検討を行った上で、その判断のための基準を策定し、当該基準に照らして、食料競合への懸念が認められる燃料については、そのおそれがないことが確認されるまでの間は、FIT 制度の対象としないこととする。食料競合への懸念が認められない燃料については、ライフサイクルGHG 排出量の論点を本委員会とは別の場において専門的・技術的な検討を継続した上で、ライフサイクルGHG 排出量を含めた持続可能性基準を満たしたものは、FIT 制度の対象とすることとした。なお、既に取り扱っている燃料についても、本委員会とは別の場において、ライフサイクルGHG排出量を含めた持続可能性基準を満たしたものは、FIT制度の対象とすることとした」と意見が取りまとめられた。

これを受けて2020年度WGにおける検討が行われたところ、第三者認証においては、新たにGGL (Green Gold Label)が追加となり、2020 年度不採用となった第三者認証については改正等が行われ、その追加が求められた場合や、新たな第三者認証が整備され、その追加が求められた場合には、WGにおいて再検討することとしている。新規燃料における食料競合については、非可食且つ副産物のバイオマスが食料競合の懸念がないものとして整理したが、引き続き、海外の動向も注視しつつ、必要に応じて可食バイオマス及び主産物の扱いを整理することとした。また、ライフサイクルGHGについては、論点を「算定式」、「排出量の基準」、「確認手段等」の3点に整理したところ、検討を継続することとしている。

こうした状況を受け、これらの論点に関する調査・研究会による検討等を行い、WGの議論に必要な情報を収集し整理・分析するとともに、バイオマス発電に係る持続可能性について検討することを目的に調査を行った。

目次

1. 第三者認証に関する情報収集・分析	1
1.1 第三者認証制度に関する分析及び評価基準に対する充足状況の評価、並びに検討資料の整理	1
1.1.1 検討の概要	1
1.1.2 第三者認証スキームの中立性に関する検討	4
1.1.3 各第三者認証の検討結果	5
1.2 各第三者認証の監査等の運用実態の調査	31
1.2.1 各第三者認証の監査の状況に関する確認結果	31
1.2.2 小括	33
2. バイオマス燃料のライフサイクルGHGの排出基準等に関する調査	34
2.1 ライフサイクルGHGの算定式	34
2.1.1 論点	34
2.1.2 ライフサイクル GHG の算定式検討結果	36
2.2 ライフサイクルGHGの排出量の基準及び確認方法等について	38
2.2.1 ライフサイクル GHG 試算値の検討	38
2.2.2 ライフサイクル GHG 排出量の基準	93
3. バイオマス燃料の食料競合に関する調査	102
4. 発電用バイオマス燃料を取りまく国際的な動向の調査	103
4.1 EU RED II における制度設計の進捗	103
4.1.1 EU RED II が求める持続可能性基準を確認できる第三者認証	103
4.1.2 森林バイオマスに求める持続可能性基準	104
4.2 先行制度におけるライフサイクル GHG 等の確認方法	108
4.2.1 英国 RO 制度における運用	108
4.2.2 オランダ SDE++ 制度における運用	110
5. その他	112

1. 第三者認証に関する情報収集・分析

1.1 第三者認証制度に関する分析及び評価基準に対する充足状況の評価、並びに検討資料の整理

1.1.1 検討の概要

(1) 制度概要

本年度は、①ISCC 認証、②MSPO 認証、③一般社団法人農産資源認証協議会による認証について、持続可能性基準に適合していると認められる認証への追加希望が事務局に寄せられたところ、その内容について、第 11 回のバイオマス持続可能性ワーキンググループ(以下 WG)において、各認証団体からのヒアリングを実施した。なお、各認証制度の概要は以下のとおりである。

- ① MSPO 認証：マレーシア政府が策定したパーム認証制度で、Part1:一般原則、Part2-1 独立した小規模農園(40.46 ヘクタール未満)向けの規定、Part2-2 組織化された小規模農園(40.46 ヘクタール以上)向けの規定、Part3-1 小規模なパーム油プランテーション向け(40.46 ヘクタール以上 500 ヘクタール未満)、Part3-2:大規模なパーム油プランテーション向け(500 ヘクタール以上)の規定、Part4-1 パーム油搾油所向けの規定により構成
- ② ISCC 認証：ドイツ連邦食料農業消費者保護省支援のもと取りまとめられた基準であり、バイオ燃料の持続可能性を担保することを目的としている
- ③ 一般社団法人農産資源認証協議会による認証：農産副産物のバイオマス燃料等の持続可能性に特化した第三者認証を整備・管理することで、燃料等調達サプライチェーンのリスクアセスメントの実施及び利害関係者から信頼されるマネジメントシステムの構築のための環境を提供することを目的に設立された一般社団法人農産資源認証協議会による認証

また、第三者認証スキームについて、ガバナンスの独立性、第三者性を継続的かつ組織的にどう担保するのかについて明確な基準を定めるべきではないかという意見があったことを受け、第 13 回、第 14 回 WG の議論を経て、第三者認証スキームが満たすべき評価基準として、「第三者認証スキームの中立性」について満たすべき項目を追加した。

本調査では各認証団体から提出された FIT 制度が求める持続可能性を確認する第三者認証の文書案について確認を行い、ヒアリングの結果及び新たに追加した項目の確認も踏まえ、確認結果を取り纏めた。取り纏めた結果については第 14 回 WG における審議を経て、ISCC 認証を追加して認めるものとして承認を得た。

(2) 検討結果

1) FIT 制度が求める持続可能性の評価基準の項目追加

持続可能性の評価基準として、「第三者認証スキームの中立性」について満たすべき項目を追加した結果、表 1-1 に示す赤字のとおりとなった。検討の詳細は後述する。

表 1-1 FIT 制度が求める持続可能性の評価基準(2021 年 12 月時点)

担保すべき事項		評価基準 (RSPO2013を元に作成)
環境	土地利用変化への配慮	■ 農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。
		■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。
	温室効果ガス等の排出・汚染削減	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。
	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。
社会・労働	農園等の土地に関する適切な権原：事業者による土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明すること。
	児童労働・強制労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明すること。
	業務上の健康安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保すること。
	労働者の団結権及び団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。
ガバナンス	法令遵守（日本国内以外）	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。
	情報公開	■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。
	認証の更新・取消	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。
サプライチェーン上の分別管理の担保		■ 発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。
認証における第三者性の担保		■ 認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。
		■ 【新たに追加】認定機関がISO17011に適合しており、認定機関においてISO17011に適合した認証機関の認定スキームが整備されていること。

出所)第 14 回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料

なお、FIT 制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証スキームとして既に承認済みの RSPO、RSB、GGL についても、表 1-2 のとおり、新たに追加した項目を満たすことを確認した。

表 1-2 既存の第三者認証スキームにおける ISO17011 適合状況

第三者認証	認定機関の ISO17011 への適合状況
RSPO2013	- 認定機関は ASI(Assurance Services International) - ASI は ISO17011 に適合
RSB	- 同上
GGL	- 国際認定フォーラム(IAF)メンバーまたは、欧州認定協力機構(European co-operation for Accreditation)と二者協定を結んだ認定機関が認定を行う。 - IAF メンバーは全て ISO17011 に適合している。欧州認定協力機構と二者協定を結んだ認定機関は ISO17011 に相当する基準を満たす。 - 実態としては、オランダの認定機関 RVA が認定を実施しており、RVA は ISO17011 に適合

出所)第 13 回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料

(3) 各第三者認証の確認結果の総括

申請のあった第三者認証について評価を行った結果、表 1-3 のとおり第 14 回バイオマス持続可能性ワーキンググループにおいて承認を得た。

表 1-3 FIT 制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証の検討結果(2021 年度)

担保すべき事項		評価基準 (RSPO2013を元に作成)	適用の 必要性	○：基準を満たすもの ー：基準を満たすことが確認できなかったもの								農産資源認証協議 会の認証制度	
				RSPO 2013	ISCC JapanFit	MSPO							
				パーム油	PKS/パーム トランク	Part2-1	Part2-2	Part3-1	Part3-2	Part4-1			
				パーム油								パーム油 PKS/パーム トランク	PKS
環境	土地利用変化への配慮	農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。	栽培	○		—	—	—	—				
		泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。	栽培	○		—	—	—	—				
	温室効果ガス等の排出・汚染削減	温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	栽培	○		○	○	○	○				
				加工	○	○					○	○	
	生物多様性の保全	希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。	栽培	○	○	○	○	○	○	○			
社会・労働	農園等の土地に関する適切な権原：事業者による土地使用権の確保	事業者が事業実施に必要な土地使用権を確保していることを証明すること。	栽培	○			○	○	○	○			
			加工	○	○						○	○	
	児童労働・強制労働の排除	児童労働及び強制労働がないことを証明すること。	栽培	○		○	○	○	○				
			加工	○	○						○	○	
	業務上の健康安全の確保	労働者の健康と安全を確保すること。	栽培	○		○	○	○	○				
			加工	○	○						○	○	
	労働者の団結権及び団体交渉権の確保	労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。	栽培	○		○	○	○	○				
			加工	○	○						○	○	
ガバナンス	法令遵守（日本国内以外）	原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。	栽培	○		○	○	○	○				
			加工	○	○						○	○	
	情報公開	認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。	栽培	○		○	○	○	○				
			加工	○	○						○	○	
	認証の更新・取消	認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。	全体	○	○	○	○	○	○	○	○		
サプライチェーン上の分別管理の担保		発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	全体	○	○	○	○	○	○		○		
認証における第三者性の担保		認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。	全体	○	○	○	○	○	○	○	○		
		認定機関がISO17011に適合しており、認定機関においてISO17011に適合した認証機関の認定スキームが整備されていること	全体	○	○	○	○	○	○	○	○	—	

出所) 第 14 回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料

1.1.2 第三者認証スキームの中立性に関する検討

本調査では「第三者認証スキームの中立性」に関する新たな評価項目の追加の検討を行った。当該検討内容を以下に記す。

従前の基準の下では、「認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。」として、以下の役割分担によってバイオマス燃料の持続可能性を確認することが想定されてきた。

- ① 第三者認証スキームの運営主体による要求事項の設定
- ② ①の主体とは異なる認定機関による認証機関の認定
- ③ ①及び②の主体とは異なる認証機関による個別燃料のスキームへの適合確認

したがって、現行の仕組みにおいては、少なくとも認証機関の第三者性は担保されていると評価できる。他方で、認定機関については、第三者認証スキームの運営主体と別の者であること以外の基準は設けていないことから、認定機関の選定基準を明確化することにより、第三者認証スキームの中立性を十分に確保することが可能と考えられた。

認定機関が国家的・国際的なレベルで承認されるための試験所認定制度の運用に関する要求事項を定める ISO17011 において、以下のような規定があることが確認された。

表 1-4 ISO17011 における認定スキーム及び組織構成に関する要求事項

4.6 認定スキームの確立
4.6.1 認定機関は、認定スキームを開発又は導入しなければならない。認定機関は、関連する規格及び／又は他の規準文書を参照して、その認定スキームのための規則及びプロセスを文書化しなければならない。
4.6.2 認定機関は、使用する手引、適用に関する文書又は規準文書が、必要な力量をもつ委員会又は要員によって、適切な利害関係者の参加を得て開発されることを確実にしなければならない。
5 組織構成に関する要求事項
5.1 認定機関は、公平性が確保されるように組織を編成及び運営しなければならない。
5.2 認定機関は、権限・責任系統を含む全体の組織構成を文書化しなければならない。 (略)
5.5 認定機関は認定の決定に対する権限及び責任をもたなければならず、認定の決定を他の組織又は人の承認に委ねてはならない。

出所)ISO/IEC 17011 英和対訳版

したがって、ISO17011 に適合した認定機関により、認証機関の認定スキームが整備されることによって、第三者認証スキームの中立性が継続的かつ組織的に担保されるものと整理した。以上を踏まえ、WG に対し、第三者認証スキームが満たすべき評価基準について、以下のとおり提案し、第 13 回 WG において承認を得た。

- 第三者認証スキームの中立性を担保するための新たな基準として「①認定機関が ISO17011 に適合していることが確認された者であり、②認定機関において ISO17011 に適合した認証機関の認定スキームが整備されていること」を設ける。
- ISO17011 に基づく第三者認証スキームの中立性を担保するイメージは図 1-1 に示すとおり。

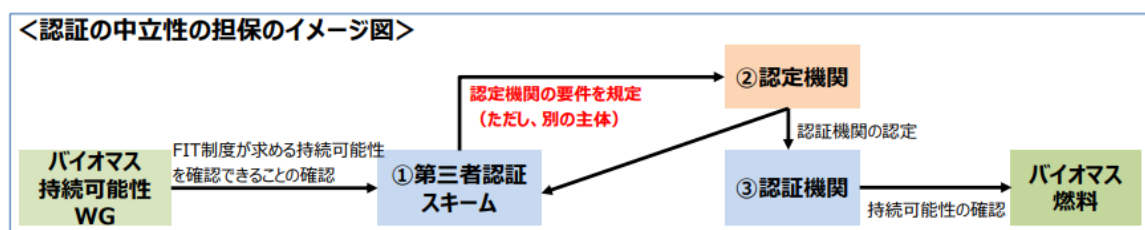


図 1-1 認証の中立性の担保のイメージ図

出所)第 13 回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料

1.1.3 各第三者認証の検討結果

(1) ISCC

1) 昨年度の確認対象

2 つの基準の提案があり、これらについて確認を行った。

- 固体バイオマスを対象とする ISCC Solid Biomass Japan(2020 年 9 月策定)
- パーム油を対象とする ISCC Sustainable Palm Oil Japan(2020 年 9 月策定)

2) 今年度の確認対象

2020 年度に確認した基準とは別の固体バイオマスを対象とする ISCC Japan FIT System の提案があり、当該基準の確認を行った。

3) 主な確認結果

ISCC Japan FIT Principles and Criteria において、2020 年度は確認できなかった下記について確認でき、評価基準を満たしていると考えられる。

- 加工工程において、温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実施されなければならない。

また第 11 回 WG において対象バイオマスを明確にすべきとの指摘を受け、当該第三者認証から基準の改訂版が提出され、対象バイオマスを PKS、パームトランクのみとすることが明確化されていることが確認された。(改定後の基準名称は ISCC Japan FIT: Palm Kernel Shells and Palm Trunks)

第三者認証スキームの中立性の担保を確認するための新たな項目については、ISO17011 に適合する American National Standards Institute (ANSI)による認定スキームが整備されていることから、要件を満たすことを確認した。なお、第 11 回 WG においてパブリックコメントを実施すべきとの指摘について基準に関しては 2021 年 11 月より 2 カ月間パブリックコメントを実施したことを確認した。

表 1-5 ISCC に関する持続可能性基準に関する第三者認証の確認項目の比較結果(詳細)

評価基準		RSPO 2013	ISCC Japan FIT Principles and Criteria	
環境	土地利用変化への配慮 天然林の保全	■ 農園の開発にあたり、 <u>2005年11月以降に</u> 、原生林、又は高い生物多様性保護価値を有する地域に <u>新規植栽されていない。</u>	■ 2005 年 11 月以降、原生林、又は、維持もしくは 拡大が要求されている <u>HCV 地域で、新たな 作付けをしていない証拠が存在すること。</u> 新規作付けの計画及び管理に際しては、特定された HCV 地域の維持又は拡大を最大限確保するもの とする。(指標 7.3.1)	<残渣・廃棄物のため対象外>
	土地利用変化への配慮 泥炭地の保全	■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、 <u>限定的作付け</u> が提案された場合は、 <u>悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施</u> されるものとする。	■ 作付けを避けるべき区域を特定するため、過度な勾配及び泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌を特定する地図が入手でき、使用される。(指標 7.4.1) <u>泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。</u> (指標 7.4.2)	<残渣・廃棄物のため対象外>
	温室効果ガス等の排出・汚染削減	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	■ <u>温室効果ガス(GHG)を含む汚染と排出の削減計画が策定・ 実施・監視される。</u> (5.6) ■ 新たな農園開発は、 <u>GHG 排出量を最小限に留めるよう計画される。</u> (7.8)	■ 温室効果ガスを含む大気汚染及び排出物の削減(3.2.19) ➢ <u>大気汚染と温室効果ガスの排出を最小限に抑えることは、計画の一部として実施されなければならない。</u> ➢ <u>即時要件</u>
	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する。	■ <u>希少種・絶滅危機種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する。</u> (5.2) ■ 2005 年 11 月以降、原生林、又は、維持もしくは 拡大が要求されている <u>HCV 地域で、新たな作付けをしていない。</u> (7.3)	■ 特定の好意に対する環境影響評価(3.2.1) ➢ 新しい耕作地、新しい建物の環境影響、農村部の土地所有の再構築、排水システム、その他の建設やシステム(土地や土壌の特性、希少種や絶滅危惧種)敷地外の潜在的な汚染物質、近隣の人間居住地を含む)、水管理プロジェクト(水質汚染や水の利用可能性を含む)などの環境影響は、環境影響評価で評価され、 <u>可能な限り最小化</u> される。(3.2.1)

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	ISCC Japan FIT Principles and Criteria
社会・労働	事業者による 土地所有権の確保	■ <u>土地所有権は明示され、法的又は慣習的な使用権を有していることを明示できる地域住民から法的に異議を申し立てられていない。</u>(2.2) ■ 地域住民が法的又は慣習的な使用権を有していることが明示される場合、FPIC の実施及び交渉による合意があるという前提のもと、土地取得や権利放棄に対する補償が地域住民に対して行われる。(7.6) ■ FPIC を実施しない状況下でのオイルパームのための土地使用によって、<u>他の土地使用者の法的又は慣習的な使用権を損ねてはならない。</u>(2.3)	■ 土地利用の正当性(3.5.1) 事業者は、<u>土地が合法的に使用されていること、伝統的・慣習的な土地の権利または保有が確保されていること</u>を証明できなければならない。文書は、合法的な所有権またはリース、土地保有の歴史、および土地の実際の合法的な使用を示すものでなければならない。新規に土地を取得する場合には、自由意思に基づく事前・事後の合意(FPIC)が適用される。
	児童労働の 排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ 事業者側で児童労働がない(3.4.10) ➢ <u>最低年齢は、すべての地方・国の法律および ILO 条約（第 138 号および 182 号）に準拠しなければならない。</u> ➢ 文書には、労働者の生年月日の記録と、雇用主が関連法規を認識していることを示す文書化された証拠を含める必要がある。
	強制労働の 排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ 事業者側で強制労働がない(3.4.9) ➢ ILO 条約(第 29 号条約および第 105 号)に記載されるような<u>強制労働、拘禁労働、非自発的労働の使用があってはならない。</u> ➢ 労働者は、ID カードやパスポートをシステムユーザーの管理者や第三者に渡すことを強制されてはならない。
	健康・安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保する	■ すべての労働者は適切な健康と安全の<u>トレーニングを受けている</u>(3.3.3) ■ 事業者は、リスクアセスメントの問題を含め、<u>健康、安全、衛生に関する方針および計画が文書化されたもの</u>をもつ(3.3.4) ■ <u>危険な活動</u>に関連する制限が守られている(3.3.8)
	労働者の団結権・ 団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保される	■ 労働条件の交渉のために<u>労働組合と団体交渉が認められている</u>(3.4.20) ➢ <u>すべての労働者</u>は、自ら選択した労働組合を設立・参加すること、または団体交渉を行うために自ら組織化することが<u>自由</u>である。 ➢ 労働者は、労働条件について組織化し、<u>交渉する権利</u>を有していなければならない。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準			RSPO 2013	ISCC Japan FIT Principles and Criteria
ガバナンス	法の遵守	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。	■ <u>地域と国に適用される全ての法律と規制、及び適用される全ての批准済み国際法と規制を遵守する。</u> (2.1)	■ <u>法律および条約の遵守</u> (3.5.2) ➢ 適用される<u>すべての地方、地域、国の法律および批准された国際条約を認識し、遵守する</u>。事業者は、適用される法律に従った責任を認識していることを示すことができる必要がある。適用される法律を遵守しなければならない。
	情報提供・公開	■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。	■ オイルパーム生産者と搾油工場は、<u>RSPO 基準に関連する環境的、社会的及び法的争点について、他の利害関係者に適切な情報を提供する</u>。この提供は、意思決定への実効的参加が可能となるよう、適切な言語と形式で行う。 (1.1)	■ <u>情報の提供・公開</u> (3.4.3) ➢ 事業者は、関連するステークホルダーに対し、ISCC の要求事項に関連する法的、社会的、環境的問題について適切な情報を提供する。ISCC の要求事項に関連する法的、社会的、環境的な問題について、<u>関連する利害関係者に適切な情報を提供</u>する。 ➢ <u>情報は適切な言語で表示</u>され、利害関係者がアクセスできるものでなければならない。ステークホルダーがアクセスできるものでなければならない。
	認証の更新・取消	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。	■ <u>認証は 5 年間有効</u>、期限前に再評価を受けることが必要。 ■ <u>毎年の年次監査</u>を受ける必要がある。 ■ 審査/年次監査において、原則・基準との不適合は「Major(重大)」と「Minor(軽微)」に分けて評価される。 ■ 初回審査では、「Major」な不適合がある場合には認証は付与されない。 ■ <u>年次監査では、「Major」な不適合がある場合は 90 日以内に解決しないと認証一時停止となる。その後さらに、審査機関と事業者の間で取り決めた期間内(最大 6 カ月)に解決しない場合は認証取消となる。</u>	■ <u>対象範囲</u> (2) ➢ ISCC Japan FIT P&C は、生物由来の廃棄物および残留物に関する社会的、生態的、経済的な必須基準、社会的、環境的、経済的な必須基準を網羅している。これらは、「即時要求事項」、「短期要求事項」、「中期要求事項」、「努力要求事項」に分けられる。 ➢ システム利用者は、最初の認証時までに「即時要求事項」を遵守しなければならず、「短期要求事項」は認証後 3 年後に、「中期要求事項」は認証後 5 年後に実施しなければならない。 ISCC 201 System Basics Ver3.1(2020) ■ 認証機関によって任命された適格な監査機関による認証監査が正常に完了すると、証明書を受け取る。<u>認証は 1 年間有効</u>。(4.2) ■ <u>認証監査は年に一度実施される</u>。(4.2) ISCC 102 Governance Ver3.0(2016) ■ 監査において、原則・基準との不適合は「Critical」「Major」「Minor」に分けて評価される(10.1) ■ 「Critical」な不適合は<u>直ちに認証取消</u>、意図的など悪質な場合は最大 60 か月間再審査を受けられなくなる。「Major」な不適合はその内容に応じて <u>6~12 か月の認証一時停止</u>となり、その間に解決が求められる。「Minor」な不適合は警告を受ける。(10.2)

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

各認証制度文書の出所)

RSPO2013:「持続可能なパーム油生産のための原則と基準 2013」(日本語版)(2013 年)

ISCC Japan FIT Principles and Criteria-Palm Kernel Shells and Palm Trunks、ISCC Japan FIT System Document Palm Kernel Shells and Palm Trunks(2021 年 10 月)

ISCC 201 System Basics Ver3.1(2020)

ISCC 102 Governance Ver3.0(2016)

評価基準		RSPO 2013	ISCC Japan FIT Principles and Criteria
サプライチェーンの担保	発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	<u>IP</u> <u>SG</u> MB B&C	<u>IP</u> <u>SG</u>

(出所) ISCC Japan FIT System Document Palm Kernel Shells and Palm Trunks(2021 年 10 月)

	評価基準	RSPO 2013	ISCC Japan FIT Principles and Criteria
認証における第三者性の担保	認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。	<u>認証機関(Certification Body)は認定機関(Accreditation Body)により認定される。</u> - 認定機関は ASI(Assurance Services International)。	3.2 CB の承認または認定 - 認証機関(CB) は、<u>管轄の国家公的機関によって承認されなければならない</u>、また、製品認証システムを運営する機関に対する要求事項を定めた ISO/IEC 17065 に対して認定されなければならない。 3.3 国の公的機関及び認定機関 - 認定は、<u>国際認定フォーラム(IAF)に加盟している国家認定機関、規則(EC)No.765/2008 の第 4 条に言及されている機関、欧州認定協力機構(EA)と二国間協定を結んでいる機関認定機関</u>が行わなければならない。実態としては American National Standards Institute (ANSI) が認定を実施。
		- 認証機関が監査(audit)を行い、監査報告書を作成し独立した審査官(peer reviewer)に共有する。独立した審査官は認証機関に所属しているものであってはならない。審査官が審査を実施した後、その結果を踏まえて<u>認証機関が認証付与を承認する最終判断を下す。</u> - 認証機関は証書を RSPO 事務局に送付し認証プロセスを完了する。RSPO による認証の承認をもって認証の発行が完了する。	4.5 監査を実施するための枠組みの確立 - 認証機関(CB) は、自身で枠組みを確立した方法で審査を実施する。その審査は二つあり、ひとつは認証機関 による認証書の発行につながる認証審査、もう一つは先に認証されたシステムユーザのコンプライアンスを検証するためのサーベイランス審査である。 4.6 証明書の発行、終了および撤回 <u>認証機関は、最新版の ISCC 認証テンプレートを用いて 認証書を発行する。</u>
	第三者認証スキームの中立性・組織的な担保	<u>ASI(Assurance Services International)ISO17011 に適合。</u> <u>ASI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績</u>多数。	<u>American National Standards Institute (ANSI)は ISO17011 に適合。</u> <u>ANSI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績</u>多数。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

出所)RSPO「RSPO Certifications Systems for Principles & Criteria」(2017 年)

RSPO ウェブサイト(<https://rspo.org/certification/bodies>)

ISCC Japan FIT Principles and Criteria -Palm Kernel Shells and Palm Trunks、ISCC Japan FIT System Document Palm Kernel Shells and Palm Trunks(2021 年 10 月)

ISCC 103 Requirements for Certification Bodies and Auditors

(2) MSPO

1) 昨年度の確認対象

対象バイオマス種はパーム油、PKS、EFB、パームトランクであり、認証は下記のとおり。

- MS 2530-2:2013 (MSPO Part2):独立した小規模農園(40.46 ヘクタール未満のパーム油農場を所有するまたは賃借、自分自身にて管理する個人農家)向けの規定
- MS 2530-3:2013 (MSPO Part3):組織化された小規模農園(40.46 ヘクタール未満のパーム油農場を所有する又は賃借しながらも、FELDA 等の政府または国家機関が管理している個人農家)及びパーム油プランテーション(40.46 ヘクタール超のパーム油農場を所有し、かつ個人、栽培者または企業が管理経営するプランテーション)向けの規定
- MS 2530-4:2013(MSPO Part4):パーム油搾油所向けの規定

2) 今年度の確認対象

Part2 及び Part3 が 2 つに分割された下記について確認を行った。(審議当時は基準確定前)

- MS 2530-2-1:20XX (MSPO Part2-1):独立した小規模農園(40.46 ヘクタール未満)向けの規定
- MS 2530-2-2:20XX (MSPO Part2-2):組織化された小規模農園(40.46 ヘクタール以上)向けの規定
- MS 2530-3-1:20XX (MSPO Part3-1):小規模なパーム油プランテーション向け(40.46 ヘクタール以上 500 ヘクタール未満)、
- MS 2530-3-2:20XX (MSPO Part3-2):大規模なパーム油プランテーション向け(500 ヘクタール以上)の規定
- MS 2530-4-1:20XX(MSPO Part4-1):Part4-1 パーム油搾油所向けの規定

3) 主な確認結果

土地利用変化への配慮が不十分、泥炭地の保全については現地法での要求事項について具体的に確認が必要。また、サプライチェーンの扱いについては更に議論が必要。

第三者認証スキームの中立性の担保を確認するための新たな項目に関しては、ISO17011 に適合する Standards Malaysia による認定スキームが整備されていることから、要件を満たす。

4) その他

上記の確認は 2021年 11 月時点の基準の確認による。正式には 2022 年 3 月 22 日に MS2530:2022 として新たなバージョンが確定している。¹

1

https://static1.squarespace.com/static/604db3a6dad32a12b2415387/t/623c27e6aa02434a01253ae4/1648109542926/Circular+on+Transition+to+MS2530_2022+Standard+Series+-+Final.pdf(2022 年 3 月 25 日閲覧)

表 1-6 MSPO に関する持続可能性基準に関する第三者認証の確認項目の比較結果(詳細)

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2
			40.46ha 未満の独立した小規模農園向け(MS 2530-2-1:20XX)	40.6ha 未満の組織化された小規模農園向け(MS 2530-2-2:20XX)
環境	土地利用変化への配慮 天然林の保全	農園の開発にあたり、<u>2005年11月以降に</u>、原生林、又は高い生物多様性保護価値を有する地域に<u>新規植栽されていない</u>	2005年11月以降、原生林、又は、維持もしくは拡大が要求されている <u>HCV地域で、新たな作付けをしていない証拠が存在すること</u>。新規作付けの計画及び管理に際しては、特定された HCV 地域の維持又は拡大を最大限確保するものとする。(指標 7.3.1)	4.1.2 - 基準 2:新規植林 - 包括的な HCV、環境、社会的影響の評価は、新規植林に先立って行われ、管理計画は実施され、監視され、継続的に更新される。 - 慣習的土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 4.1.2.1 指標 1: 新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 a) <u>2019年12月31日以降</u>、自然林 保護区、<u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない。</u> b) 土壌の種類や地形に関する情報を更新すること 4.1.2.3 指標 3: 新規植林のための HCV アセスメントは当局のガイドラインに沿って実施される。
	土地利用変化への配慮 泥炭地の保全	泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、<u>限定的作付け</u>が提案された場合は、<u>悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。</u>	- 作付けを避けるべき区域を特定するため、過度な勾配及び泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌を特定する地図が入手でき、使用される。(指標 7.4.1) <u>泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。</u>(指標 7.4.2)	4.1.2 - 基準 2:新規植林 <u>泥炭地</u> 傾斜が 25°を越える地形/海抜が 300mを越える土地、耕作限界の脆弱な土壌での新規植林は、<u>現地の法律で許可されていない限り避ける。</u> 4.1.2.1 指標 1: 新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 c) 以下のような場所では、新たな植林を避けること。 i) 25°を超える急峻な地形。 ii) 海抜300mに位置する地域。 iii) 耕作限界の脆弱な土壌 および iv) <u>泥炭地。</u> 4.1.3.3 指標 3: <u>泥炭地の既存の植林</u>は、MPOB ガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理されるものとする。</u> 4.1.4.3 指標 3: <u>泥炭地での再植林</u>は、MPOB ガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理されるものとする。</u>

赤字: FIT 制度の基準を満たす箇所、青字: FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part3-1 40.46ha 以上 500ha 未満のパーム油プランテーション向け(MS2530-3-1:20XX)	MSPO Part 3-2 500ha 以上のパーム油プランテーション向け(MS2530:PART3-2:20XX)
土地利用 変化への 配慮 天然林の 保全	■ 農園の開発にあたり、 <u>2005年11月以降に</u> 、原生林、又は高い生物多様性保護価値を有する地域に <u>新規植栽されていない</u>	■ 2005年11月以降、原生林、又は、維持もしくは拡大が要求されている <u>HCV地域で、新たな作付けをしていない証拠が存在すること</u> 。新規作付けの計画及び管理に際しては、特定されたHCV地域の維持又は拡大を最大限確保するものとする。(指標7.3.1)	4.1.2 ■ 基準2:新規植林 ■ 包括的なHCV、環境、社会的影響の評価は、新規植林に先立って行われ、管理計画は実施され、監視され、継続的に更新される。 ■ 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 4.1.2.1 指標1: 新規植林は以下の点を考慮して実施するものとする。 ■ a) <u>2019年12月31日以降</u> 、自然林保護区、 <u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない。</u> ■ b) 土壌の種類と地形に関する情報を更新すること ■ 4.1.2.4 指標4: 新規植林のためのHCVアセスメントは、当局のガイドラインに沿って実施されるものとする。	5.1.2 ■ 基準2:新規植林 ■ 包括的なHCV、環境、社会的影響の評価は、新規植林に先立って行われ、管理計画は実施され、監視され、継続的に更新される。 ■ 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 5.1.2.1 指標1: 新規植林は以下の点を考慮して実施するものとする。 ■ a) <u>2019年12月31日以降</u> 、自然林保護区、 <u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない。</u> ■ b) 土壌の種類と地形に関する情報を更新すること ■ 5.1.2.4 指標4: 新規植林のためのHCVアセスメントは、当局のガイドラインに沿って実施されるものとする。
	■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、 <u>限定的作付け</u> が提案された場合は、 <u>悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施</u> されるものとする。	■ 作付けを避けるべき区域を特定するため、過度な勾配及び泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌を特定する地図が入手でき、使用される。(指標7.4.1) <u>泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。</u> (指標7.4.2)	4.1.2 ■ 基準2:新規植林 ■ <u>泥炭地</u> 、傾斜が25°を超える地形/海抜が300mを超える土地、耕作限界の脆弱な土壌での新規植林は、 <u>現地の法律で許可されていない限り避ける。</u> ■ 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 4.1.2.1 指標1: 新規植林は以下の点を考慮して実施するものとする。 ■ c) 以下のような場所での新規植林は、 <u>現地の法律で許可されている場合を除き</u> 、避けるべきではない。 ■ i. 25°を超える急峻な地形。 ■ ii. 海抜300mに位置する地域。 ■ iii. 耕作限界の脆弱な土壌、および ■ iv. <u>泥炭地</u> 。 4.1.3.3 ■ 指標3: <u>泥炭地の既存の植林</u> は、MPOBガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理される</u> ものとする 4.1.4.3 ■ 指標3: <u>泥炭地での再植林</u> は、MPOBガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理される</u> ものとする。	5.1.2 ■ 基準2:新規植林 ■ <u>泥炭地</u> 、傾斜が25°を超える地形/海抜が300mを超える土地、耕作限界の脆弱な土壌での新規植林は、 <u>現地の法律で許可されていない限り避ける。</u> ■ 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 5.1.2.1 指標1: 新規植林は以下の点を考慮して実施するものとする。 ■ c) 以下のような場所での新規植林は、 <u>現地の法律で許可されている場合を除き</u> 、避けるべきではない。 ■ i. 25°を超える急峻な地形。 ■ ii. 海抜300mに位置する地域。 ■ iii. 耕作限界の脆弱な土壌、および ■ iv. <u>泥炭地</u> 。 5.1.3.3 ■ 指標3: <u>泥炭地の既存の植林</u> は、MPOBガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理される</u> ものとする 5.1.4.3 ■ 指標3: <u>泥炭地での再植林</u> は、MPOBガイドラインなどの受け入れ可能な <u>ガイドラインに従って管理される</u> ものとする。
環境				

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part4-1 パーム油搾油所向け(MS 2530:PART 4-1:20XX)	
環境	土地利用変化への配慮 天然林の保全	農園の開発にあたり、<u>2005年11月以降に</u>、原生林、又は高い生物多様性保護価値を有する地域に<u>新規植栽されていない</u>	2005年11月以降、原生林、又は、維持もしくは拡大が要求されている <u>HCV地域で、新たな作付けをしていない証拠が存在すること</u>。新規作付けの計画及び管理に際しては、特定されたHCV地域の維持又は拡大を最大限確保するものとする。(指標 7.3.1)	5.1.2 基準 2:新規植林 - 包括的な HCV、環境、社会的影響の評価は、新規植林に先立って行われ、管理計画は実施され、監視され、継続的に更新される。 - 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 5.1.2.1 指標 1: 新規植林は以下の点を考慮して実施する。 a) <u>2019年12月31日以降</u>、天然林、保護区、<u>保護価値の高い(HCV)地域</u>の転換を行わない。 b) 土地の所有権、および c) 当局の承認を得ること。 5.1.2.4 指標 4:新規植林のための HCV アセスメントは、当局のガイドラインに沿って実施されるものとする。
	土地利用変化への配慮 泥炭地の保全	泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、<u>限定的作付け</u>が提案された場合は、<u>悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施</u>されるものとする。	- 作付けを避けるべき区域を特定するため、過度な勾配及び泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌を特定する地図が入手でき、使用される。(指標 7.4.1) <u>泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施</u>されるものとする。(指標 7.4.2)	5.1.2 基準 2:新規植林 <u>泥炭地</u>、傾斜角が 25°を越える地形/海拔が 300m を越える土地、耕作限界の脆弱な土壌での新規植林は、<u>現地の法律で許可されていない限り避ける</u>。 - 慣習的な土地では、所有者の自由、事前、および情報に基づく同意(FPIC)を得ずに、新たな植林を行わない。 5.1.3.3 指標 3:標準作業手順は適切に文書化され、一貫して 実施され、モニタリングされるものとする。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準			RSPO 2013	MSPO Part2-1 40.46ha 未満の独立した小規模農園向け(MS 2530-2-1:20XX)	MSPO Part2-2 40.6ha 未満の組織化された小規模農園向け(MS 2530-2-2:20XX)
環境	温室効果ガス等の排出・汚染削減	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	■ <u>温室効果ガス (GHG)を含む汚染と排出の削減計画が策定・実施・監視される。</u> (5.6)	■ 4.5.3 ■ 基準 3:廃棄物の管理と処理 ■ すべての 廃棄物と汚染源を特定 して文書化し、 廃棄物管理計画を策定して実施 する。 ■ 4.5.4 ■ 基準 4:GHG 排出量 ■ バリューチェーンに沿ったすべての関係者は該当する場合、 GHG の排出源、監視、削減計画を特定 する。この基準に関する報告は、毎年行うものとする。 ■ 4.5.4.1 指標 1: 独立した小規模農家は、GHG 排出の種類を認識し、 可能な限り GHG 排出量の削減を奨励 する。	■ 4.5.3 ■ 基準 3:廃棄物の管理と処理 ■ すべての 廃棄物と汚染源を特定 して文書化し、 廃棄物管理計画を策定して実施 する。 ■ 4.5.3.1 指標 1: 汚染の防止と最小化 のための 廃棄物管理計画を策定して実施 するものとする。廃棄物管理計画は以下の対策を含むものとする。 ■ a) 廃棄物と汚染の発生源を特定し、監視する。 ■ 4.5.4 ■ 基準 4:GHG 排出量 ■ バリューチェーンに沿ったすべての関係者は該当する場合、 GHG の排出源、監視、削減計画を特定 する。この基準に関する報告は、毎年行うものとする。 ■ 4.5.4.1 指標 1: 組織は以下からの GHG 排出源と削減源を特定 するものとする。 ■ a) 土地利用の変更 - 2019 年 12 月 31 日以降。 ■ b) 肥料の使用 ■ c) 肥料・農業投入物・FFB の輸送。 ■ d) エネルギーの使用、および ■ e) 利用可能な場合は、作物の隔離および保全地域。
			■ 新たな農園開発は、 GHG 排出量を最小限に留めるよう計画される。 (7.8)		

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part3-1 40.46ha 以上 500ha 未満のパーム油プランテーション向け(MS2530-3-1:20XX)	MSPO Part 3-2 500ha 以上のパーム油プランテーション向け(MS 2530:PART3-2:20XX)	MSPO Part4-1 パーム油搾油所向け(MS 2530:PART 4-1:20XX)
環境	温室効果ガス等の排出・汚染削減	温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	4.5.3 基準 3:廃棄物の管理と処理 - すべての廃棄物と汚染源を特定して文書化し、廃棄物管理計画を策定して実施する。 4.5.3.1 指標1: 汚染の防止と最小化のための廃棄物管理計画を策定して実施するものとする。廃棄物管理計画は以下の対策を含むものとする。 a) 廃棄物と汚染の発生源を特定し、監視する。 4.5.4 基準 4:GHG 排出量 - バリューチェーンに沿ったすべての関係者は該当する場合、GHG の排出源、監視、削減計画を特定する。この基準に関する報告は、毎年行うものとする。 4.5.4.1 指標 1:組織は以下からの GHG 排出源と削減源を特定するものとする。 a) 土地利用の変更 - 2019 年 12 月 31 日以降。 b) 肥料の使用 c) 肥料・農業投入物・FFB の輸送。 d) エネルギーの使用、および e) 利用可能な場合は、作物の隔離および保全地域。 4.5.4.2 指標 2:GHG 排出量のモニタリングは、当局の GHG 計算機を使用し、削減計画を立てて実施する。 4.5.4.3 指標 3:必要に応じて、組織は以下の内容を当局に年次で報告する。 a) 排出源。 b) 排出量、および c) エネルギー使用量と生産量	5.5.3 基準 3:廃棄物の管理と処理 - すべての廃棄物と汚染源を特定して文書化し、廃棄物管理計画を策定して実施する。 4.5.3.1 指標1: 汚染の防止と最小化のための廃棄物管理計画を策定して実施するものとする。廃棄物管理計画は以下の対策を含むものとする。 a) 廃棄物と汚染の発生源を特定し、監視する。 5.5.4 基準 4:GHG 排出量 - バリューチェーンに沿ったすべての関係者は該当する場合、GHG の排出源、監視、削減計画を特定する。この基準に関する報告は、毎年行うものとする。 5.5.4.1 指標 1:独立した小規模農家は、GHG 排出の種類を認識し、可能な限り GHG 排出量の削減を奨励する。 5.5.4.2 指標 2:GHG 排出量のモニタリングは、当局の GHG 計算機を使用し、削減計画を立てて実施する。 5.5.4.3 指標 3:必要に応じて、組織は以下の内容を当局に年次で報告する。 a) 排出源。 b) 排出量、および c) エネルギー使用量と生産量	5.5.3 基準 3:廃棄物の管理と処理 - すべての廃棄物と汚染源を特定して文書化し、廃棄物管理計画を策定して実施する。 5.5.3.1 指標1: 汚染の防止と最小化のための廃棄物管理計画を策定して実施するものとする。廃棄物管理計画は以下の対策を含むものとする。 a) 廃棄物と汚染の発生源を特定し、監視する。 5.5.4 基準 4:GHG 排出量 - バリューチェーンに沿ったすべての関係者は該当する場合、GHG の排出源、監視、削減計画を特定する。この基準に関する報告は、毎年行うものとする。 5.5.4.1 指標 1: 組織は以下からのGHG 排出源を特定するものとする。 a) 排水処理、および b) プロセス 5.5.4.2 指標 2:GHG 排出量のモニタリングは、当局の GHG 計算機を使用し、削減計画を立てて実施する。 5.5.4.3 指標 3:必要に応じて、組織は以下の内容を当局に年次で報告する。 a) 排出源。 b) 排出量、および c) エネルギー使用量と生産量

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2
環境	生物 多様性の保 全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する	■ <u>希少種・絶滅危機種並びに保護価値が高い生息地</u>があれば、その<u>状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する</u>。(5.2) ■ 2005年11月以降、<u>原生林、又は、維持もしくは拡大が要求されている HCV 地域で、新たな作付けをしていない</u>。(7.3)	■ 4.1.2.1 指標 1: 新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 ➢ a) <u>2019年12月31日以降</u>、自然林、保護区、<u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない</u>。 ■ 4.5.6 ■ 基準 6: 生物多様性 ■ 植林地で情報が収集され、<u>HCV</u> のアプローチと関連する地方自治体の要求に従って、<u>種や生息地の保護のために適切な措置</u>が取られていること。 ■ 4.5.6.1 指標 1: 組織はステークホルダーとの関わりを通じて、小規模農家内またはその近くに存在する<u>保護価値の高いものの存在と状態を評価、特定、記録</u>する。注 ■ 4.5.6.2 指標 2: 希少種、脅威種、絶滅危惧種(RTE)が存在する場合、<u>管理計画が確立され、効果的に実施</u>され、以下を含むものとする。 ■ a) 種の保護に関するあらゆる法的要件が満たされていることを保証すること。【中途略】 ■ d) 希少種、絶滅危惧種、または危機に瀕した種の野生個体群を<u>維持するための対策を講じる</u>。 ■ 4.5.6.4 指標 4: 組織は、小作人・メンバーが HCV 地域の重要性を認識・理解していることを確認すること。

赤字: FIT 制度の基準を満たす箇所、青字: FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
環境	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する	■ 4.1.2.1 指標 1:新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 ■ a) <u>2019年12月31日以降</u> 、自然林、保護区、 <u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない</u> 。 ■ 4.5.6 ■ 基準 6:生物多様性 ■ 植林地で情報が収集され、 <u>HCV</u> のアプローチと関連する地方自治体の要求に従って、 <u>種や生息地の保護のために適切な措置</u> が取られていること。 ■ 4.5.6.1 ■ 指標 1:独立した小規模農家や労働者は、 <u>懸念される種や生息地について認識</u> していること。保護主とその生息地の情報は、森林局、森林研究機関、野生生物局等の関連政府機関から入手しうる。注 ■ 4.5.6.2 指標 2:アセスメントの結果が <u>管理計画</u> に組み込まれていること。 ■ 4.5.6.4 ■ 指標 4:希少種、絶滅危惧種、または保護価値の高い種が存在する場合、以下を実施するものとする。 ■ d) 希少種、絶滅危惧種、絶滅の危機にある種の野生個体群を <u>維持するために</u> 、河岸地域、未植地、その他の保留地を充実させるなどの <u>対策を講じる</u> こと。	■ 5.1.2.1 指標 1:新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 ■ a) <u>2019年12月31日以降</u> 、自然林、保護区、 <u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない</u> 。 ■ 5.5.6 ■ 基準 6:生物多様性 ■ 植林地で情報が収集され、 <u>HCV</u> のアプローチと関連する地方自治体の要求に従って、 <u>種や生息地の保護のために適切な措置</u> が取られていること。 ■ 5.5.6.1 ■ 指標 1:独立した小規模農家や労働者は、 <u>懸念される種や生息地について認識</u> していること。保護主とその生息地の情報は、森林局、森林研究機関、野生生物局等の関連政府機関から入手しうる。注 ■ 5.5.6.2 指標 2:希少種、絶滅危惧種、または保護価値の高い種が存在する場合、 <u>管理計画を確立し、効果的に実施</u> する。また以下を含むものとする。 ■ d) 希少種、絶滅危惧種、絶滅の危機にある種の野生個体群を <u>維持するために</u> 、河岸地域、未植地、その他の保留地を充実させるなどの <u>対策を講じる</u> 。 ■ 5.5.6.3 指標 3:組織は、高保護価値の状態の変化を評価するために定期的な <u>モニタリング</u> が行われていることを実証し、その効果的な保護を確保するために <u>管理計画を適応させなければならない</u> 。	■ 5.1.2.1 指標 1:新規植林は以下の点を考慮して実施されるものとする。 ■ a) <u>2019年12月31日以降</u> 、自然林、保護区、 <u>保護価値の高い(HCV)地域の転換を行わない</u> 。 ■ 5.5.6 ■ 基準 6:高い保護価値 ■ 事業所の周辺で情報を収集し、種や生息地の保護のために、 <u>HCV</u> の考え方や関連する地方自治体の要求に従った <u>適切な措置</u> が講じられていること。 ■ 5.5.6.1 ■ 指標 1:組織は利害関係者との関わりを通じて、組織内または組織の近くに存在する <u>保護価値の高いものの存在と状態を評価、特定、記録</u> する。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2
社会・労働	事業者による 土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明する	■ 4.3.2.1 指標 1: 独立した小農が<u>自分の所有地に対する権利を証明</u>し、大規模な土地紛争の証拠がないこと。 ■ 4.3.2.2 指標 2: 土地所有権、リース、先住民との合併契約、土地保有の履歴(入手可能な場合)など、土地所有権を証明するものが、<u>必要に応じて関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.3 指標 3: 紛争が発生している、または発生していた場合には、<u>土地所有権の合法的な取得の文書化された証拠</u>と、以前の所有者や占有者に対して行われた、または行われている公正な補償。これらは自由意思に基づく事前の情報提供による同意(FPIC)を得て受け入れられたものでなければならず、<u>関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.4 指標 4: <u>法的境界線マーカー</u>が明確に区分けされ、実行可能な場合は地上で目に見える形で維持されていること。	■ 4.3.2.1 指標 1: 組織は、アブラヤシの栽培活動が土地に対する<u>他者の権利を減殺しない</u>ことを保証する。 ■ 4.3.2.2 指標 2: 土地所有権、リース、先住民との合併契約、土地保有の履歴(入手可能な場合)など、土地所有権を証明するものが、<u>必要に応じて関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.3 指標 3: 紛争が発生している、または発生していた場合には、<u>土地所有権の合法的な取得の文書化された証拠</u>と、以前の所有者や占有者に対して行われた、または行われている公正な補償。これらは自由意思に基づく事前の情報提供による同意(FPIC)を得て受け入れられたものでなければならず、<u>関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.4 指標 4: <u>法的境界線マーカー</u>が明確に区分けされ、実行可能な場合は地上で目に見える形で維持されていること。
		■ <u>土地所有権は明示</u>され、法的又は慣習的な使用権を有していることを明示できる地域住民から法的に異議を申し立てられていない。(2.2) ■ 地域住民が法的又は慣習的な使用権を有していることが明示される場合、FPIC の実施及び交渉による合意があるという前提のもと、土地取得や権利放棄に対する補償が地域住民に対して行われる。(7.6) ■ FPIC を実施しない状況下でのオイルパームのための土地使用によって、<u>他の土地使用者の法的又は慣習的な使用権を損ねてはならない</u>。(2.3)		

赤字: FIT 制度の基準を満たす箇所、青字: FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
社会・労働	事業者による土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明する	■ 4.3.2.1 指標 1:組織は、アブラヤシの栽培活動が土地に対する<u>他者の権利を減殺しない</u>ことを保証する。 ■ 4.3.2.2 指標 2:土地所有権、リース、先住民との合弁契約、土地保有の履歴(入手可能な場合)など、土地所有権を証明するものが、<u>必要に応じて関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.3 指標 3:紛争が発生している、または発生していた場合には、<u>土地所有権の合法的な取得の文書化された証拠</u>と、以前の所有者や占有者に対して行われた、または行われている公正な補償。これらは自由意思に基づく事前の情報提供による同意(FPIC)を得て受け入れられたものでなければならず、<u>関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 4.3.2.4 指標 4: <u>法的境界線マーカー</u>が明確に区分けされ、実行可能な場合は地上で目に見える形で維持されていること。	■ 5.3.2.1 指標 1:組織は、アブラヤシの栽培活動が土地に対する<u>他者の権利を減殺しない</u>ことを保証する。 ■ 5.3.2.2 指標 2:土地所有権、リース、先住民との合弁契約、土地保有の履歴(入手可能な場合)など、土地所有権を証明するものが、<u>必要に応じて関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 5.3.2.3 指標 3:紛争が発生している、または発生していた場合には、<u>土地所有権の合法的な取得の文書化された証拠</u>と、以前の所有者や占有者に対して行われた、または行われている公正な補償。これらは自由意思に基づく事前の情報提供による同意(FPIC)を得て受け入れられたものでなければならず、<u>関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 5.3.2.4 指標 4: <u>法的境界線マーカー</u>が明確に区分けされ、実行可能な場合は地上で目に見える形で維持されていること。	■ 5.3.2.1 指標 1:組織は、アブラヤシの栽培活動が土地に対する<u>他者の権利を減殺しない</u>ことを保証する。 ■ 5.3.2.2 指標 2:土地所有権、リース、先住民との合弁契約、土地保有の履歴(入手可能な場合)など、土地所有権を証明するものが、<u>必要に応じて関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 5.3.2.3 指標 3:紛争が発生している、または発生していた場合には、<u>土地所有権の合法的な取得の文書化された証拠</u>と、以前の所有者や占有者に対して行われた、または行われている公正な補償。これらは自由意思に基づく事前の情報提供による同意(FPIC)で受け入れられたものでなければならず、<u>関連する利害関係者に提供</u>されるものとする。 ■ 5.3.2.4 指標 4:<u>法的境界線マーカー</u>が明確に区分けされ、実行可能な場合は地上で目に見える形で維持されていること。
		■ <u>土地所有権は明示</u>され、法的又は慣習的な使用権を有していることを明示できる地域住民から法的に異議を申し立てられていない。(2.2) ■ 地域住民が法的又は慣習的な使用権を有していることが明示される場合、FPICの実施及び交渉による合意があるという前提のもと、土地取得や権利放棄に対する補償が地域住民に対して行われる。(7.6) ■ FPICを実施しない状況下でのオイルパームのための土地所有権によって、<u>他の土地所有権者の法的又は慣習的な使用権を損ねてはならない</u>。(2.3)			

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1	
社会・労働	児童労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ 児童の雇用又は搾取を行わない。 (6.7)	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働や人身売買、 児童労働を行わない。 ■ 4.4.3.5 ■ 指標 5: 児童を雇用または搾取してはならない。 若年者の労働は、家族経営の農場において、大人の監督下で、教育の妨げにならない場合に許容される。また、危険な労働条件にさらされてはならない。	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働や人身売買、 児童労働を行わない。 ■ 4.4.3.10 ■ 指標 10: 児童を雇用または搾取してはならない。 若年者の労働は、大人の監督下で、かつ教育の妨げにならない場合に許容される。また、危険な労働条件にさらされてはならない。	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働や人身売買、 児童労働を行わない。 ■ 4.4.3.10 ■ 指標 10: 児童を雇用または搾取してはならない。 若年者の労働は、家族経営の農場において、大人の監督下で、教育の妨げにならない場合に許容される。また、危険な労働条件にさらされてはならない。	■ 5.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働や人身売買、 児童労働を行わない。 ■ 5.4.3.10 ■ 指標 10: 児童を雇用または搾取してはならない。 若年者の労働は、大人の監督下で、また教育の妨げにならない場合に許容される。また、危険な労働条件にさらされてはならない。	■ 5.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働や人身売買、 児童労働を行わない。 ■ 5.4.3.10 ■ 指標 10: 児童を雇用または搾取してはならない。 若年者の労働は、大人の監督下で、また教育の妨げにならない場合に許容される。また、危険な労働条件にさらされてはならない。
	強制労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ 強制労働又は人身売買による労働者は、いかなる形態であっても行わない。 (6.12)	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働 や人身売買、児童労働を行わない。	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働 や人身売買、児童労働を行わない。	■ 4.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働 や人身売買、児童労働を行わない。	■ 5.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働 や人身売買、児童労働を行わない。	■ 5.4.3 ■ 基準 3:雇用条件 ■ 組織の公約を示すために、人権の尊重に関する方針があること。この方針に沿って、組織は以下を確保しなければならない。 ■ b) 強制労働 や人身売買、児童労働を行わない。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
社会・労働	健康・安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保する	■ 業務上の健康と安全に関する計画が文書化され、実効的に伝達され、及び実施される。(4.7) ■ 農業は、健康又は環境を危険にさらさない方法で使用される。(4.6)	■ 4.4.2 基準 2:従業員の安全と健康 ■ 組織的な活動が評価され、法的要件に沿って労働安全衛生上のリスクを軽減するための計画が策定されていること。 ■ 4.4.2.1 指標 1: 独立した小規模農家は全ての職場と業務が安全であることを実証する。	■ 4.4.2 基準 2:従業員の安全と健康 ■ 組織活動が評価され、法的要求事項に沿って、労働安全衛生上のリスクを軽減するための計画が策定されていること。 ■ 4.4.2.1 指標 1: 労働安全衛生方針および計画が確立され、伝達され、実施されるものとする。 ■ 4.4.2.3 指標 3:労働・安全・健康の記録が維持されていること。	■ 4.4.2 基準 2:従業員の安全と健康 ■ 組織活動が評価され、法的要求事項に沿って、労働安全衛生上のリスクを軽減するための計画が策定されていること。 ■ 4.4.2.1 指標 1: 労働安全衛生方針および計画が確立され、伝達され、実施されるものとする。 ■ 4.4.2.3 指標 3:労働・安全・健康の記録が維持されていること。	■ 5.4.2 基準 2:従業員の安全と健康 組織活動は、労働安全衛生法(1994 年)、工場・機械法(1967 年)、農業法(1974 年)、石油(安全対策)法(1984 年)を含む(ただしこれらに限定されない)法律上の要求事項および法律に基づく規制に準拠して、労働安全衛生リスクの発生ゼロを達成するために評価され、計画が策定されなければならない。 ■ 雇用主は、リスクのあるすべての従業員の労働安全衛生リスクの発生をゼロにするという目的を達成するために、労働安全衛生教育および情報を提供しなければならない。 ■ 5.4.2.1 指標 1: 労働安全衛生方針および計画が確立され、伝達され、実施されるものとする。 ■ 5.4.2.3 指標 3:労働・安全・健康の記録が維持されていること。
		■ 5.4.2 基準 2: 従業員の安全と健康組織活動は、1994 年労働安全衛生法および 1967 年工場・機械法を含むが、これに限定されない法的要求事項に沿って、労働安全衛生リスクを軽減するために評価され、計画が策定されなければならない。 ■ 5.4.2.1 指標 1: 労働安全衛生方針および計画が確立され、伝達され、実施されるものとする。 ■ 5.4.2.3 指標 3:労働・安全・健康の記録が維持されていること。					

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
社会・労働	労働者の団結権・団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保される	■ 雇用主は、すべての労働者が独自の選択によって <u>労働組合を組織し加入する権利、及び団体交渉を行う権利を尊重する</u> 。結社の自由及び団体交渉の自由に関する権利が法の下で制限されている場合、雇用主は <u>全従業員の自立的で自由な結社及び交渉の権利を確保する同等の方法を推進する</u> 。(6.6)	■ 4.4.3.11 指標 11: ■ 組織は、適用される法令に従い、 <u>すべての従業員が労働組合を結成または加入する権利を尊重</u> し、労働者自身の代表者が団体交渉を促進することを認めなければならない。 ■ 従業員は、労働条件について組織化し、 <u>交渉する権利を有する</u> 。この権利を行使する従業員は、差別されたり、影響を受けたりしてはならない。	■ 4.4.3.11 指標 11: ■ 組織は、適用される法令に従い、 <u>すべての従業員が労働組合を結成または加入する権利を尊重</u> し、労働者自身の代表者が団体交渉を促進することを認めなければならない。 ■ 従業員は、労働条件について組織化し、 <u>交渉する権利を有する</u> 。この権利を行使する従業員は、差別されたり、影響を受けたりしてはならない。	■ 5.4.3.11 指標 11: ■ 組織は、適用される法令に従い、 <u>すべての従業員が労働組合を結成または加入する権利を尊重</u> し、労働者自身の代表者が団体交渉を促進することを認めなければならない。 ■ 従業員は、労働条件について組織化し、 <u>交渉する権利を有する</u> 。この権利を行使する従業員は、差別されたり、影響を受けたりしてはならない。	■ 5.4.3.11 指標 11: ■ 組織は、適用される法令に従い、 <u>すべての従業員が労働組合を結成または加入する権利を尊重</u> し、労働者自身の代表者が団体交渉を促進することを認めなければならない。 ■ 従業員は、労働条件について組織化し、 <u>交渉する権利を有する</u> 。この権利を行使する従業員は、差別されたり、影響を受けたりしてはならない。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
ガバナンス	法の遵守	原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。	地域と国に適用される全ての法律と規制、及び適用される全ての批准済み国際法と規制を遵守する。 (2.1)	4.3.1.2 指標 2: 独立した小規模農家は、地域、州、国、批准された国際的な法律や規制を含む、特定された法的要件の遵守を監視する。	4.3.1.2 指標 2: 独立した小規模農家は、地域、州、国、批准された国際的な法律や規制を含む、特定された法的要件の遵守を監視する。	5.3.1.2 指標 2: 独立した小規模農家は、地域、州、国、批准された国際的な法律や規制を含む、特定された法的要件の遵守を監視する。	5.3.1.2 指標 2: 独立した小規模農家は、地域、州、国、批准された国際的な法律や規制を含む、特定された法的要件の遵守を監視する。
	情報提供・公開	認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。	オイルパーム生産者と搾油工場は、RSPO 基準に関連する環境的、社会的及び法的争点について、他の利害関係者に適切な情報を提供する。この提供は、意思決定への実効的参加が可能となるよう、適切な言語と形式で行う。(1.1)	4.1.1.2 指標 2: 継続的な改善は、新しい情報や技術だけでなく、主な社会的・環境的影響を考慮に基づいた継続的な改善をする。そして、この情報を関連する全従業員に広めるものとする。 4.2.1.4 指標 4: 組織は、関連するステークホルダーが要求する情報を提供するものとし、経営文書は、商業上の守秘義務や環境または社会に悪影響を及ぼす可能性のある開示によって制限されるものを除き、一般に公開されるものとする。情報と文書は、適切な言語と形態であること。	4.1.1.2 指標 2: 継続的な改善は、新しい情報や技術だけでなく、主な社会的・環境的影響を考慮に基づいた継続的な改善をする。そして、この情報を関連する全従業員に広めるものとする。 4.2.1.4 指標 4: 組織は、関連するステークホルダーが要求する情報を提供するものとし、経営文書は、商業上の守秘義務や環境または社会に悪影響を及ぼす可能性のある開示によって制限されるものを除き、一般に公開されるものとする。情報と文書は、適切な言語と形態であること。	5.1.1.2 指標 2: 継続的な改善は、新しい情報や技術だけでなく、主な社会的・環境的影響を考慮に基づいた継続的な改善をする。そして、この情報を関連する全従業員に広めるものとする。 5.2.1.4 指標 4: 組織は、関連するステークホルダーが要求する情報を提供するものとし、経営文書は、商業上の守秘義務や環境または社会に悪影響を及ぼす可能性のある開示によって制限されるものを除き、一般に公開されるものとする。情報と文書は、適切な言語と形態であること。	5.1.1.2 指標 2: 継続的な改善は、新しい情報や技術だけでなく、主な社会的・環境的影響を考慮に基づいた継続的な改善をする。そして、この情報を関連する全従業員に広めるものとする。 5.2.1.4 指標 4: 組織は、関連するステークホルダーが要求する情報を提供するものとし、経営文書は、商業上の守秘義務や環境または社会に悪影響を及ぼす可能性のある開示によって制限されるものを除き、一般に公開されるものとする。情報と文書は、適切な言語と形態であること。

赤字: FIT 制度の基準を満たす箇所、青字: FIT 制度の基準を満たさない箇所

各認証制度文書の出所) RSPO2013:「持続可能なパーム油生産のための原則と基準 2013」(日本語版)(2013 年)、MSPO: MS 2530-2-1:20XX、MS 2530-2-2:20XX、MS2530-3-1:20XX、MS 2530:PART3-2:20XX、MS 2530:PART 4-1:20XX(2020 年)

評価基準		RSPO 2013	MSPO Part2-1	MSPO Part2-2	MSPO Part3-1	MSPO Part 3-2	MSPO Part4-1
ガバナンス	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。	■ 認証は 5 年間有効、期限前に再評価を受けることが必要。 ■ 毎年の年次監査を受ける必要がある。 ■ 審査/年次監査において、原則・基準との不適合は「Major(重大)」と「Minor(軽微)」に分けて評価される。 ■ 初回審査では、「Major」な不適合がある場合には認証は付与されない。 ■ 年次監査では、「Major」な不適合がある場合は90 日以内に解決しないと認定一時停止となる。その後さらに、審査機関と事業者の間で取り決めた期間内(最大 6 カ月)に解決しない場合は認証取消となる。	■ 4.1.9 基準 9:内部監査 ■ MSPO の要求事項及び組織自身の MSPO に対する要求事項への適合性を確認するために、内部監査が計画され、毎年実施されていること。 ■ 4.1.9.1 指標 1:監査の計画、実施、報告、フォローアップの手順が確立されていること。 ■ 4.1.9.2 指標 2:提起された各不適合の根本原因を実施して、適切な是正措置を決定する。 ■ 4.1.10 基準 10:マネジメントレビュー ■ 経営陣は、継続的な適合性、適切性、有効性を確保するために、MSPO の実施を毎年見直すものとする。	■ 4.1.9 基準 9:内部監査 ■ MSPO の要求事項及び組織自身の MSPO に対する要求事項への適合性を確認するために、内部監査が計画され、毎年実施されていること。 ■ 4.1.9.1 指標 1:監査の計画、実施、報告、フォローアップの手順が確立されていること。 ■ 4.1.9.2 指標 2:提起された各不適合の根本原因を実施して、適切な是正措置を決定する。 ■ 4.1.10 基準 10:マネジメントレビュー ■ 経営陣は、継続的な適合性、適切性、有効性を確保するために、MSPO の実施を毎年見直すものとする。	■ 4.1.9 基準 9:内部監査 ■ MSPO の要求事項及び組織自身の MSPO に対する要求事項への適合性を確認するために、内部監査が計画され、毎年実施されていること。 ■ 4.1.9.1 指標 1:監査の計画、実施、報告、フォローアップの手順が確立されていること。 ■ 4.1.9.2 指標 2:提起された各不適合の根本原因を実施して、適切な是正措置を決定する。 ■ 4.1.10 基準 10:マネジメントレビュー ■ 経営陣は、継続的な適合性、適切性、有効性を確保するために、MSPO の実施を毎年見直すものとする。	■ 5.1.9 基準 9:内部監査 ■ MSPO の要求事項及び組織自身の MSPO に対する要求事項への適合性を確認するために、内部監査が計画され、毎年実施されていること。 ■ 5.1.9.1 指標 1:監査の計画、実施、報告、フォローアップの手順が確立されていること。 ■ 5.1.9.2 指標 2:提起された各不適合の根本原因を実施して、適切な是正措置を決定する。 ■ 5.1.10 基準 10:マネジメントレビュー ■ 経営陣は、継続的な適合性、適切性、有効性を確保するために、MSPO の実施を毎年見直すものとする。	■ 5.1.9 基準 9:内部監査 ■ MSPO の要求事項及び組織自身の MSPO に対する要求事項への適合性を確認するために、内部監査が計画され、毎年実施されていること。 ■ 5.1.9.1 指標 1:監査の計画、実施、報告、フォローアップの手順が確立されていること。 ■ 5.1.9.2 指標 2:提起された各不適合の根本原因を実施して、適切な是正措置を決定する。 ■ 5.1.10 基準 10:マネジメントレビュー ■ 経営陣は、継続的な適合性、適切性、有効性を確保するために、MSPO の実施を毎年見直すものとする。
	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。						

「MSPO 認証スキームおよびその実施の取り決め(MSPOCS01)」

- 7.12 アプライヤン管理認証およびサプライチェーン認証の場合、**認証の有効期間は 5 年**。ACB は証明書の発行日から 12 か月以内、ただし証明書の発行日から 9 か月以内に最初の**年次サーベイランス監査**を実施。その後の年次サーベイランス監査は、証明書の有効期限から 12 か月以内に実施されるものとするが、有効期限から 9 か月以内に実施する必要がある。
- 認証機関(CB)は、クライアントが管理システムの有効性を含む認証要件を永続的かつ深刻に満たせない場合、必要な頻度で監視または再認証監査の実施を許可しない場合、自発的に停止を要求する場合、**認証を一時停止**する。一時停止中、クライアントの管理システム認証は一時的に無効となる。
- CB は、一時停止の原因となった問題が解決された場合、一時停止された認証を復元するものとする。CB によって定められた期間内に停止に至った問題を解決しなかった場合、認証が取り消されるか縮小される。なお、ほとんどの場合停止は 6 か月を超えない。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

各認証制度文書の出所)RSPO2013:「持続可能なパーム油生産のための原則と基準 2013」(日本語版)(2013 年)、
MSPO:MS 2530-2-1:20XX, MS2530-3-1:20XX, MS 2530:PART3-2:20XX, MS 2530:PART 4-1:20XX(2020 年)

評価基準		RSPO 2013	MSPO (Part2-3 共通)	MSPO (Part4-1)
サプライチェーンの担保	■ 発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	IP SG MB B&C	SG MB	未策定

<参考> 評価基準、RSPO2013 基準、MSPO 基準の比較(認証審査の第三者性)

評価基準		RSPO 2013	MSPO (Part2-4 共通)
認証における第三者性の担保	認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。	■ <u>認証機関(Certification Body)は認定機関(Accreditation Body)により認定される。</u> ■ 認定機関は ASI(Assurance Services International)。	「マレーシアの持続可能なパーム油認証制度とその実施」 ■ <u>8.1 認証を実施する認証機関(CB)は国家認定機関であり、国際認定フォーラム(IAF)のメンバーであるスタンダードマレーシアによって認定される。</u>
		■ 認証機関が監査(audit)を行い、監査報告書を作成し独立した審査官(peer reviewer)に共有する。独立した審査官は認証機関に所属しているものであってはならない。審査官が審査を実施した後、その結果を踏まえて<u>認証機関が認証付与を承認する最終判断を下す。</u> ■ 認証機関は証書を RSPO 事務局に送付し認証プロセスを完了する。RSPO による認証の承認をもって認証の発行が完了する。	■ 7.8 認証に関する決定は、<u>監査に参加しなかった認定認証機関(ACB)の代表者</u>によって行われるものとする。決定は、書面による監査報告書に基づき、ISO/IEC17021 および ISO/IEC 17065 に概説されているとおりに行われるものとする。 ■ CB は認証申請を受け取り処理する。CB は監査を実施し、プランテーション管理のための MSPO 証明書またはサプライチェーンのための証明書を授与する決定を下す。
	第三者認証スキームの中立性・組織的な担保	■ <u>ASI(Assurance Services International) ISO17011 に適合。</u> ■ <u>ASI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績多数。</u>	■ <u>スタンダードマレーシアは ISO17011 に適合。</u> ■ <u>スタンダードマレーシアの認定スキームに基づく認証機関の認定実績多数。</u>

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

出所)

RSPO「RSPO Certifications Systems for Principles & Criteria」(2017 年)、RSPO ウェブサイト

MSPO:MS 2530-2-1:20XX、MS 2530-2-2:20XX、MS2530-3-1:20XX、MS 2530:PART3-2:20XX、MS 2530:PART 4-1:20XX(2020 年)

(3) 農産資源認証協議会の認証制度

1) 昨年度の確認対象

PKS 第三者認証創設準備委員会が検討中の規格基準について確認を行った。

2) 今年度の確認対象

「農産資源認証協議会」と協議会の名称が変更され、基準についても大幅に変更された提案があった。

3) 主な確認結果

2020 年度に十分に確認を行うことができなかった以下の点について、確認が取れた。

- 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度にとどめるように実行されていることが確認されているか。
- 事業者が事業実施に必要な土地使用权を確保していることを証明することが確認されているか。
- 児童労働及び強制労働がないことを証明することが確認されているか。
- 労働者の健康と安全を確保することが確認されているか。
- 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されることが確認されているか。
- 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことの担保が確認されているか。

上記のとおり、FIT 制度が求める持続可能性を確認できる基準となっていることは確認できた。一方、第三者認証スキームの中立性の担保を確認するための新たな項目については、農産資源認証協議会から認定機関による認定スキームの整備は途上であるとの説明があったため、ISO17011 に適合した認定スキームが整備されたことが確認できれば、新たな第三者認証として追加することは可能と考えられた。したがって、今後の認定スキームの整備状況を確認するものとした。

4) その他

第 11 回 WG において NGO 等が問合せを行う窓口を設けることについて WG 委員から指摘があったところ、ウェブサイト上で確認が取れている。

サプライチェーン上の分別管理の担保について、WG 委員による追加の確認により、「サンプルチェックが 10%以上で実施」とする記述に関して要検討と判断され、フィードバックを行ったところ、農産資源認証協議会からは、当該基準を修正した基準を受領した。

表 1-7 農産資源認証協議会の認証制度に関する持続可能性基準に関する第三者認証の確認項目の比較結果(詳細)

評価基準		RSPO 2013	農産資源認証協議会の認証制度
環境	土地利用変化への配慮 天然林の保全	農園の開発にあたり、<u>2005年11月以降に</u>、原生林、又は高い生物多様性保護価値を有する地域に<u>新規植栽されていない</u>	2005年11月以降、原生林、又は、維持もしくはは拡大が要求されている <u>HCV 地域で、新たな 作付けをしていない証拠が存在すること</u>。新規作付けの計画及び管理に際しては、特定された HCV 地域の維持又は拡大を最大限確保するものとする。(指標 7.3.1) <対象外>
	土地利用変化への配慮 泥炭地の保全	泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、<u>限定的作付け</u>が提案された場合は、<u>悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施</u>されるものとする。	作付けを避けるべき区域を特定するため、過度な勾配及び泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌を特定する地図が入手でき、使用される。(指標 7.4.1) <u>泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。</u>(指標 7.4.2) <対象外>
	温室効果ガス等の排出・汚染削減	温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	<u>温室効果ガス(GHG)を含む汚染と排出の削減計画が策定・実施・監視される。</u>(5.6) - 新たな農園開発は、<u>GHG 排出量を最小限に留めるよう計画される。</u>(7.8) - 申請組織は、要求事項に定められた算定範囲(バウンダリー)において GHG 排出量の算定を行わなければならない。(要求事項(申請組織)4.1.) - 申請組織は、PKS 第三者認証準備委員会が認めた以下のワークシート等に基づき <u>GHG を算定しなければならない。</u> 1) JIA「LCA ワークシート(PKS)」2020年6月15日(要求事項(申請組織)4.2.) - 申請組織は、<u>GHG を含む汚染と排出の削減計画を策定、実施および監視しなければならない。申請者は GHG 排出量を最小限に留めるように計画しなければならない。策定した計画は文書化し、実施した結果は記録として管理しなければならない。</u>(要求事項(申請組織)4.3.)
	生物多様性の保全	希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する	<u>希少種・絶滅危機種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理する。</u>(5.2) 2005年11月以降、原生林、又は、維持もしくはは拡大が要求されている <u>HCV 地域で、新たな 作付けをしていない。</u>(7.3) <対象外>

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013		農産資源認証協議会の認証制度
社会・労働	事業者による土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明する	■ <u>土地所有権は明示され、法的又は慣習的な使用権を有していることを明示できる地域住民から法的に異議を申し立てられていない。</u>(2.2) ■ 地域住民が法的又は慣習的な使用権を有していることが明示される場合、FPIC の実施及び交渉による合意があるという前提のもと、土地取得や権利放棄に対する補償が地域住民に対して行われる。(7.6) ■ FPIC を実施しない状況下でのオイルパームのための土地使用によって、<u>他の土地使用者の法的又は慣習的な使用権を損ねてはならない。</u>(2.3)	■ 申請組織は、申請組織 搾油工場、及び PKS の加工および流通業者に対して<u>関連する法律を順守する文書化した手順を策定および提供し、順守状況を定期的に評価</u>しなければならない。(申請組織)1.2.1) ■ 1)土地の使用権は明示され、法的または慣習的な使用権を有していることを明示できる地域住民から法的に異議を申し立てられていない。(申請組織 1.2.2) ■ 2)地域住民が法的または慣習的な使用権を有していることが明示される場合、FPIC の実施および交渉による合意があるという前提のもと、土地所得や権利放棄に対する補償が地元住民に対して行われている。(申請組織)1.2.2) ■ 3)FPIC を実施しない状況下で他の土地使用者の法的又は慣習的な使用権を損ねていない。(申請組織)1.2.1) ■ <u>申請組織は、購入する材が許容できない供給源を由来としたものでないことを確認しなければならない。</u>(PKS デューデリジェンスシステム要求事項 3.2) 1) 違法に開発された植栽エリア 評価対象地域において、<u>植栽エリア開発関連法等に順守していること</u> 2) 伝統的権利及び人権を侵害している植栽エリア評価対象地域において、権利の侵害が起きていないこと
	児童労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ <u>児童の雇用又は搾取を行わない。</u>(6.7)	■ 4)<u>児童の雇用及び搾取を行っていない。</u>(申請組織)1.2.2.) ■ <u>申請組織は、購入する材が許容できない供給源を由来としたものでないことを確認しなければならない。</u>(PKS デューデリジェンスシステム要求事項 3.2) 2) 伝統的権利及び人権を侵害している植栽エリア 評価対象地域において、<u>児童労働が行われていないこと</u>
	強制労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明する	■ <u>強制労働又は人身売買による労働者は、いかなる形態であっても行わない。</u>(6.12)	■ 5)<u>強制労働又は人身売買による労働者は、いかなる形態であっても行っていない。</u>(申請組織)1.2.2)
	健康・安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保する	■ 業務上の健康と安全に関する計画が文書化され、<u>実効的に伝達され、及び実施される。</u>(4.7) ■ 農業は、<u>健康又は環境を危険にさらさない</u>方法で使用される。(4.6)	■ 6)業務上の健康と安全に関する計画が文書化され、<u>実効的に伝達され、及び実施されている。</u>(申請組織 1.2.2)
	労働者の団結権・団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保される	■ 雇用主は、すべての労働者が独自の選択によって<u>労働組合を組織し加入する権利、及び団体交渉を行う権利を尊重する。</u>結社の自由及び団体交渉の自由に関する権利が法の下で制限されている場合、雇用主は<u>全従業員の自立的で自由な結社及び交渉の権利を確保する同等の方法を推進する。</u>(6.6)	■ 7)雇用主は、すべての労働者が独自の選択によって<u>労働組合を組織し加入する権利、及び団体交渉を行う権利を尊重している。</u>結社の自由及び団体交渉の自由に関する権利が法の下で制限されている場合、雇用主は<u>全従業員の自立的で自由な結社及び交渉の権利を確保する同等の方法を推進している。</u>(申請組織)1.2.2)

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

評価基準		RSPO 2013	農産資源認証協議会の認証制度
ガバナンス	法の遵守	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。 ■ <u>地域と国に適用される全ての法律と規制、及び適用される全ての批准済み国際法と規制を遵守する。</u> (2.1)	■ 申請組織は、申請組織、搾油工場、及び PKS の加工および流通業者に対して<u>関連する法律を順守する文書化した手順を策定および提供し、順守状況を定期的に評価</u>しなければならない。(要求事項(申請組織)1.2.1)
	情報提供・公開	■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。 ■ オイルパーム生産者と搾油工場は、<u>RSPO 基準に関連する環境的、社会的及び法的争点について、他の利害関係者に適切な情報を提供する。</u>この提供は、意思決定への実効的参加が可能となるよう、適切な言語と形式で行う。(1.1)	■ 申請組織は、<u>当該認証制度に関する環境的、社会的および法的争点について、他の利害関係者に適切な情報を提供しなければならない。</u>この提供は意思決定への実効的参加が可能となるよう、適切な言語と形式で行わなければならない。(要求事項(申請組織)1.3)
	認証の更新・取消	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。 ■ <u>認証は 5 年間有効</u>、期限前に再評価を受けることが必要。 ■ <u>毎年の年次監査</u>を受ける必要がある。 ■ 審査/年次監査において、原則・基準との不適合は「Major(重大)」と「Minor(軽微)」に分けて評価される。 ■ 初回審査では、「Major」な不適合がある場合には認証は付与されない。 ■ <u>年次監査では、「Major」な不適合がある場合は 90 日以内に解決しないと認定一時停止となる。その後さらに、審査機関と事業者の間で取り決めた期間内(最大 6 カ月)に解決しない場合は認証取消となる。</u>	■ 第三者審査機関は、以下の審査を実施しなければならない。 1) 初回審査:申請組織が、第三者審査機関の認証が行われる前に初めて受ける審査 2) 定期審査:第三者審査機関の初回審査が行われた後、<u>少なくとも一年ごと</u>に行われる定期的な審査 3) 更新審査:第三者審査機関の初回審査、又は更新審査が行われた後 <u>3 年後</u>に行われる審査(要求事項(第三者審査機関)4.1) ■ 第三者審査機関は、あらゆる審査において、申請組織に対し要求事項および申請組織が構築した運用手順と適合しない状況を確認した場合、申請組織に「重大な不適合」と「軽微な不適合」を発行する。 ■ <u>第三者審査機関は、重要な不適合を発見した場合、申請組織に 90 日以内に解決することを伝えなければならない。</u>申請組織が<u>重大な不適合を期間内に解決できない場合、第三者審査機関は以下の処置</u>を取らなければならない。 ■ 初回審査:申請組織に認証取得の意思がある場合、<u>是正完了後に再審査</u>を行う。 ■ 定期審査・更新審査:<u>認証を一時停止</u>とする。その後さらに、審査機関と申請組織の間で取り決めた期間内(最大 6 カ月)に解決しない場合は<u>認証取消</u>とする。申請組織に認証取得の意思がある場合、是正完了後に「復帰の審査」を行う。(要求事項(第三者審査機関)4.4)

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

各認証制度文書の出所)

RSPO2013:「持続可能なパーム油生産のための原則と基準 2013」(日本語版)(2013 年)

PKS 第三者認証創設準備委員会「PKS 認証制度:要求事項(申請組織)初版」「PKS デューデリジェンスシステム要求事項 初版」

「PKS 認証制度:要求事項(第三者審査機関)初版」 (全て 2020 年)

評価基準		RSPO 2013	農産資源認証協議会の認証制度
サプライチェーンの担保	発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	IP SG MB B&C	申請組織は、管理対象組織が SG に基づいて分別管理を行うことを確実にし、SG 以外の分別管理方法を採用してはならない。(要求事項(申請組織)2.3.)

出所)PKS 第三者認証創設準備委員会「PKS 認証制度:要求事項(申請組織)初版」(2020 年)(2.2)

評価基準		RSPO 2013	農産資源認証協議会の認証制度
認証における第三者性の担保	認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。	認証機関(Certification Body)は認定機関(Accreditation Body)により認定される。 - 認定機関は ASI(Assurance Services International)。	- 第三者審査機関の資格 当該規格の審査を実施する第三者審査機関は、以下の基準を満たさなければならない。 ➢ 1) ISO/IEC17065:2012「適合性評価－製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に関する要求事項」の要求事項を満たし、PKS 第三者認証者創設準備委員会が定める IAF(国際認定フォーラム)メンバーの認定機関により認定された認証機関であること。 ➢ 2) 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成 28 年 6 月 3 日公布(平成 28 年法律第 59 号)改正)に基づく木質バイオマス燃料の認定を 3 年以上行っているか、同等の経験を有すること ➢ 3) 前項 1)の認定機関が PKS 第三者認証創設準備委員会により定められるまでの期間は「PKS 第三者認証創設準備委員会」に認定されている認証機関とする。前項)の基準を満たした認証機関が認定された時、本項の要求事項は失効する。 ➢ 4) PKS 第三者認証創設準備委員会は、前項 1)の認定機関を本規格発行の日から 2 年以内に定めなければならない。
	認証付与の最終意思決定	- 認証機関が監査(audit)を行い、監査報告書を作成し独立した審査官(peer reviewer)に共有する。独立した審査官は認証機関に所属しているものであってはならない。審査官が審査を実施した後、その結果を踏まえて 認証機関が認証付与を承認する最終判断を下す。 - 認証機関は証書を RSPO 事務局に送付し認証プロセスを完了する。RSPO による認証の承認をもって認証の発行が完了する。	認証付与の最終決定は第三者審査機関が行う。(PKS 第三者認証創設準備委員会への問合せに対する回答より) - 第三者審査機関は 3 年間有効な認証書を発行しなければならない。認証書には少なくとも下記が記載されていなければならない。(要求事項(第三者審査機関)4.3) ➢ 1)申請組織名 2)認証日および認証期限 3)適合性企画名 ➢ 4)認証範囲 5)認証番号 6)第三者審査機関名
	第三者認証スキームの中立性・組織的な担保	ASI(Assurance Services International)ISO17011 に適合。 ASI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績多数。	IAF(国際認定フォーラム)メンバーは ISO17011 に適合。 - 具体的な 認定機関の指定及び認定スキームの整備は今後を予定。

赤字:FIT 制度の基準を満たす箇所、青字:FIT 制度の基準を満たさない箇所

出所)RSPO「RSPO Certifications Systems for Principles & Criteria」(2017 年)、RSPO ウェブサイト(<https://rspo.org/certification/bodies>)

PKS 第三者認証創設準備委員会「PKS 認証制度:要求事項(申請組織)初版」「PKS 認証制度:要求事項(第三者審査機関)初版」(全て 2020 年)

1.2 各第三者認証の監査等の運用実態の調査

コロナ禍において、バイオマス燃料の第三社認証の取得がどの程度進展しているのかについて把握するため、各第三者認証が公開する認証の進捗について整理を行った。

1.2.1 各第三者認証の監査の状況に関する確認結果

(1) RSPO

RSPO における認証の進展については、公式ウェブサイト²において PRINCIPLES AND CRITERIA に照らした認証を取得した農園を検索することができる。当該検索サイトから、インドネシア及びマレーシアにおいて 2019 年～2021 年までの Initial Certification の取得を行った企業を把握した。その結果、インドネシアについては表 1-8、マレーシアについては表 1-9 のとおりであった。全体の傾向としては認証件数の減少傾向にある。特に 2019 年時点では 10 件程度の纏まった件数の認証を得る企業が各々見られたものの、2020 年以降では見られなくなっている。

表 1-8 近年のインドネシア国内パーム農園 RSPO 新規認証取得件数

インドネシア国内パーム農園企業	2019 年	2020 年	2021 年	左記計
PT. Perkebunan Nusantara IV (PERSERO)	8	1		9
PT. Perkebunan Nusantara V (PERSERO)	4	3		7
Kuala Lumpur Kepong Berhad	3	2		5
BUMITAMA AGRI LTD	3	1		4
Musim Mas Holdings Pte. Ltd.		1	2	3
S&G BIOFUEL PTE. LTD	3			3
Cargill Incorporated	1		1	2
Golden Agri-Resources Ltd		2		2
Permata Hijau Group			2	2
PT. Bio Inti Agrindo			2	2
PT. DHARMA SATYA NUSANTARA	1		1	2
PT. Perkebunan Nusantara III		2		2
PT. Sawit Sumbermas Sarana		2		2
First Resources Limited		1		1
PT. Austindo Nusantara Jaya Agri	1			1
PT. Eagle High Plantations Tbk	1			1
PT. Gawi Makmur Kalimantan		1		1
PT. Sampoerna Agro Tbk	1			1
PT. Sumber Kencana Indo Palma			1	1
TSH Resources Berhad	1			1
Wilmar International Limited		1		1
総計	27	17	9	53

出所)RSPO Search for Certified Growers より作成

² URL は <https://rspo.org/certification/search-for-certified-growers>(2022 年 3 月 28 日閲覧)

表 1-9 近年のマレーシア国内パーム農園 RSPO 新規認証取得件数

マレーシア国内パーム農園企業	2019 年	2020 年	2021 年	左記計
FGV HOLDINGS BERHAD	12			12
IOI Corporation Berhad	3			3
Boustead Plantations Berhad	1	1		2
Genting Plantations Berhad	2			2
Cheekah-Kemayan Plantations Sdn Bhd			1	1
Harus Abadi Sdn. Bhd.		1		1
Johor Corporation		1		1
KRETAM HOLDINGS BERHAD		1		1
Mados's Holdings Sdn Bhd			1	1
Spark Glory Sdn Bhd		1		1
TSH Resources Berhad	1			1
総計	19	5	2	26

出所)RSPO Search for Certified Growers より作成

(2) RSB

RSB における認証の進展については、公式ウェブサイト³において、FIT 制度が求める持続可能性の確認のために設けられた基準に照らして認証を取得した実績を閲覧することができる。当該サイトによると FIT 制度が求める持続可能性の認証を取得した案件は表 1-10 のとおりである。これらはいずれも 2021 年の取得である。

表 1-10 RSB Japan FIT の認証取得事例

事業者名	国	認証取得者属性	原料種類	最終製品
Asia Pac Biomass Trading Limited	香港	トレーダー	PKS	PKS
EHIME FOREST GENERATION LLC	日本	トレーダー	PKS	PKS
Hanwa Co.,Ltd.	日本	トレーダー	PKS	PKS
Provident Biofuels Pte Ltd	シンガポール	トレーダー	PKS	PKS
PT Jatim Propertindo Jaya	インドネシア	ファーストコレクター、トレーダー	PKS	PKS

出所)<https://rsb.org/certification/rsb-certificates/>(2022 年 3 月 28 日閲覧)

³ URL は <https://rsb.org/certification/rsb-certificates/>(2022 年 3 月 28 日閲覧)

(3) GGL

GGL における認証の進展については、公式ウェブサイト⁴において FIT 制度が求める持続可能性を確認できる基準(GGL 1d. Instruction document for supplying the Japanese market に定められた principles and criteria)の認証を取得した実績を閲覧することができる。当該サイトによると GGL 1d の認証を取得した案件は表 1-11 に示した 4 件である。これらはいずれも 2021 年の取得である。

なお、2021 年中に発電事業者やトレーダーとして CoC 基準(GGLS1 - COC criteria v3-1)の認証を取得した日本の事業者は 8 件であった。

表 1-11 GGL 1d. Instruction document for supplying the Japanese market の 2021 年認証事例

事業者名	国	認証取得者属性
PT Berkah Energi Abadi	インドネシア	ファーストコレクター
AASTAR TRADING PTE. LTD	シンガポール	ファーストコレクター
PT INTERNATIONAL GREEN ENERGY	インドネシア	ファーストコレクター
PT. Inti Indosawit Subur	インドネシア	ファーストコレクター

出所) <https://rsb.org/certification/rsb-certificates/> (2022 年 3 月 28 日閲覧)

1.2.2 小括

以上の確認結果を総括すると表 1-12 のとおりとなる。なお、GGL における FIT 制度関連認証の件数は、2021 年中に発電事業者やトレーダーとして CoC 基準(GGLS1 - COC criteria v3-1)の認証を取得した日本の事業者 8 件も加えた件数とした。

表 1-12 2019 年～2021 年の第三者認証の認証取得状況

第三者認証	2019 年	2020 年	2021 年
RSPO	P&C 新規認証数 インドネシア:27 件 マレーシア:19 件	P&C 新規認証数 インドネシア:17 件 マレーシア:5 件	P&C 新規認証数 インドネシア:9 件 マレーシア:2 件
RSB	4 件の認証	10 件の認証	22 件の認証 (FIT 制度関連認証 5 件)
GGL	6 件の認証	4 件の認証	24 件の認証 (FIT 制度関連認証 12 件)

出所)RSPO: <https://rspo.org/impact> (2022 年 3 月 28 日閲覧)

RSB: <https://rsb.org/certification/rsb-certificates/> (2022 年 3 月 28 日閲覧)

GGL: <https://greengoldlabel.com/wp-content/uploads/2021/11/GGL-certificate-holders-November-2021-1.pdf> (2021 年 3 月 28 日閲覧)

⁴ URL は <https://greengoldlabel.com/certification-register-2/> (2022 年 3 月 28 日閲覧)

2. バイオマス燃料のライフサイクルGHGの排出基準等に関する調査

2.1 ライフサイクルGHGの算定式

2.1.1 論点

2021 年度に開催されたバイオマス持続可能性ワーキンググループにてライフサイクル GHG 排出量を算出するための算定式について以下の2点が議論された。

- 海上輸送における復路便の扱い
- 炭素ストック変化の扱い

(1) 海上輸送の復路便の扱い

計上する排出活動については主に輸送工程のうち、海上輸送の復路便の扱いについて議論されたが、先行制度である EU RED II では復路における空荷輸送に関して、全航海距離のうちの比率が 30%としている点を参考にした上で、業界団体・日本にバイオマス燃料を輸送する海運業者、輸入バイオマス燃料を活用する発電事業者に対して実態を確認した結果は次のとおりである。

- (業界団体): 発電事業者は、自身の調達燃料の積荷航海部分以外に関して、積載状況を輸送毎に確認・証明する手段はない。他方、一般的に、ペレット・PKS の輸送形態は特定の航海パターンを取らないが、木質チップとパーム油は往復航路(同じ航路を往復しての輸送)による輸送が行われる。
- (海運業者・輸入バイオマス燃料を活用する発電事業者): 航海パターン(特定の航海パターンを取らないか、往復航路によるか)は一般的に契約形態により決まる傾向にある。但し、契約形態は取引主体のノウハウに関わる情報のため、第三者に開示することは原則困難である。また主に特定の輸送パターンを取らないバルク船等における空荷輸送の航海距離の比率は一般的に 30%程度である。

以上を踏まえ、ライフサイクル GHG 排出量の算定に当たっては、本来、FIT 認定案件ごとに航海パターンを確認することが望ましいと考えられるが、上記の実態を踏まえれば、少なくとも現時点で個別に確認を行う運用をすることは現実的ではないものと考えられた。

このため、FIT 制度における計算方法としては、以下のとおりに定めるものとした。

「復路の排出を考慮するものとする。特に海上輸送に関しては、バイオマスかさ密度を考慮した船の燃費を用いるものとし、当面の間、特定の航海パターンを取らない場合については空荷輸送の航海距離比率を 30%とし、往復航路による輸送による(同一の港を往復する)場合は、復路が空荷でないことを確認出来ない限り、バイオマス燃料の輸送距離と同等の空荷の輸送を計上するものとする。」

(2) 炭素ストック変化の扱い

土地利用変化は大きく分けて直接的土地利用変化と間接的土地利用変化があり、各々によって生じる炭素ストックの変化について GHG 排出として計上する方法の検討が必要である。

- 直接的土地利用変化: バイオマス燃料用資源の生産により当該土地において生じる土地利用変化
- 間接的土地利用変化: バイオマス燃料用資源の生産により当該土地で従来生産されていた作物等が、別の土地で生産されることに伴う土地利用変化

また、農業管理や森林の管理など、土地利用変化を伴わない炭素ストックの増減が生じる現象がある。EU RED II では、ライフサイクル GHG の算定式に土地利用変化を伴わない炭素ストックの増減を含めていない。他方、定性的な取組として、土地利用変化を伴わない炭素ストックの増減への考慮(例えば、森林再生への配慮)を事業者に対して要求している。また、木質バイオマスに求める持続可能性基準(土地利用変化を伴わない炭素ストックの増減を含む)遵守の証明手段に関するガイダンス(ドラフト)のパブリックコメントを実施する等、検討を継続中である。

また IPCC ガイドラインでは、国全体の GHG 排出量を算定することを主な目的として、土地利用変化を伴わない炭素ストックの増減を含む GHG 排出量の算定式を定めている。算定式の中では、土地利用変化を伴わない炭素ストックの変化については、森林の成長により吸収される炭素量や森林から搬出される伐採樹木(薪炭材等)に含まれる炭素量、森林土壌中の炭素ストック量を計上している。

このため、FIT 制度における計算方法としては、以下のとおりに定めるものとした。

「土地利用変化を含む炭素ストックの変化については、現段階においては、直接的土地利用変化のみを計上するものとする。注)

注)カーボンニュートラルは樹木の伐採・成長がバランスしているという前提に成立していることから、土地利用変化を伴わない森林からの木材調達に際して、再植林等による炭素ストック量回復等を確認することについての扱いは、関係する議論の動向に応じ検討するものとした。」

2.1.2 ライフサイクル GHG の算定式検討結果

以上を踏まえ、ライフサイクル GHG 排出量の算定式として、以下のとおり整理された。

1. 対象ガス

- ① 算定すべき GHG の種類は二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)とする。
- ② 温暖化係数はメタン(CH₄):25、一酸化二窒素(N₂O):298 とする。

2. バウンダリ及び算定式

- ① 土地利用変化を含む炭素ストックの変化、栽培、加工、輸送、発電を算定対象とするが、計上する対象工程・排出活動はバイオマス種別の判断を行う。
- ② 発電所やバイオマス燃料の製造工場などの設備建設による排出は考慮しない。
- ③ CO₂回収・隔離、CO₂回収・代替利用(バイオマス起源の CO₂に限る)による GHG 排出が回避できる場合、排出削減として考慮することができる。
- ④ 活動量の把握方法や排出係数の設定は「再生可能エネルギー等の温室効果ガス削減効果に関する LCA ガイドライン」を参考とできるものとする。

$$(\text{算定式}) E_{\text{bio}} = e_{\text{stock}} + e_{\text{cultivate}} + e_{\text{processing}} + e_{\text{transportation}} + e_{\text{generation}} - e_{\text{rccs}} - e_{\text{rccr}}$$

$$E_{\text{elec}} = E_{\text{bio}} / \text{eff}$$

ここで、

E_{bio} = 発電効率による変換前の燃料利用による GHG 総排出

e_{stock} = 土地利用変化を含む炭素ストックの変化に伴う排出量・排出削減量

$e_{\text{cultivate}}$ = 栽培による排出量

$e_{\text{processing}}$ = 加工による排出量

$e_{\text{transportation}}$ = 輸送による排出量

$e_{\text{generation}}$ = 発電による排出量

e_{rccs} = CO₂回収・隔離による排出削減量

e_{rccr} = CO₂回収・代替利用(バイオマス起源の CO₂ を回収するもののみを対象とする)による排出削減量

E_{elec} = 発電効率を加味したバイオマス発電電力の GHG 排出量

eff = バイオマス発電の発電効率

3. 各工程の計算方法

i) 土地利用変化を含む炭素ストックの変化

- ① 土地利用変化を含む炭素ストックの変化については、現段階においては、直接的土地利用変化のみを計上するものとする。^{注)}

注)カーボンニュートラルは樹木の伐採・成長がバランスしているという前提に成立していることから、土地利用変化を伴わない森林からの木材調達に際して、再植林等による炭素ストック量回復等を確認することについての扱いは、関係する議論の動向に応じ検討するものとした。

ii) 栽培(原料栽培・採取)

- ① 原料の栽培に要した化石燃料や電力・熱の消費、投入する肥料及び化学物質の製造・調達・使用、有機物の発酵及び施肥に伴う GHG の排出を計上しなければならない。
- ② 発生した CO₂を回収・隔離、または代替利用(バイオマス起源の CO₂を回収するもののみを対象とする)している場合、排出量から控除してもよい。

iii) 加工(前処理・変換)

- ① 加工工程については、加工に要した化石燃料や電力・熱の消費、化学物質の製造・調達・使用に伴う GHG の排出を計上しなければならない。
- ② 発生した CO₂を回収・隔離、または代替利用(バイオマス起源の CO₂を回収するもののみを対象とする)している場合、排出量から控除してもよい。

iv) 輸送(原料輸送・燃料輸送)

- ① 原料の輸送や貯蔵に要した化石燃料や電力・熱の消費、燃料の輸送や貯蔵に要した化石燃料や電力・熱の消費に伴う GHG の排出を計上しなければならない。

- ② 復路の排出を考慮するものとする。特に海上輸送に関しては、バイオマスかさ密度を考慮した船の燃費を用いるものとし、当面の間、特定の航海パターンを取らない場合については空荷輸送の航海距離比率を 30%とし、往復航路による輸送による(同一の港を往復する)場合は、復路が空荷でないことを確認出来ない限り、バイオマス燃料の輸送距離と同等の空荷の輸送を計上するものとする。

v) 発電

- ① バイオマス燃料の使用からの CO₂ 排出については 0 とみなす。
- ② CH₄、N₂O の排出は含めるものとする。

4. アロケーション等

- ① 計上する対象工程・排出活動、アロケーションの対象に関しては、バイオマス種別に特定するものとする。
- ② 配分方法は熱量按分法とする。

5. 発電効率

- ① 発電効率は送電端効率、燃料の発熱量は低位発熱量基準とする。

2.2 ライフサイクルGHGの排出量の基準及び確認方法等について

2.2.1 ライフサイクル GHG 試算値の検討

(1) 検討の概要

ライフサイクルGHGの排出量の基準の検討に資するため、2.1 において検討した算定式に基づき、バイオマス発電事業者に対しライフサイクル GHG に関する各種情報提供を求め、専門的な検討を行う勉強会を通じて精査を行った。

具体的には、生産工程の全体像（各工程における産出物を含む生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含める輸送工程）、GHG 排出量に計上する工程の説明、加工工程の詳細（加工工程に投入するエネルギーや化学物質の内容）について説明を求めるとともに、2.1 において検討した算定式に基づくライフサイクル GHG の試算値の算定を行った。試算値の精査に際しては、特に生産工程の全体像や、GHG 排出量に計上する工程について妥当性を確認した。

対象とした燃料は以下のとおりである。

表 2-1 ライフサイクル GHG を試算したバイオマス燃料

新規燃料	既存燃料
1. EFB ペレット 2. ココナッツ殻 3. くるみ殻ペレット 4. アーモンド殻ペレット 5. ピスタチオ殻ペレット 6. ひまわり種殻ペレット 7. コーンストローペレット 8. 粳殻ペレット 9. サトウキビ茎葉ペレット 10. ピーナッツ殻ペレット 11. ベンコワン(葛芋)種子 12. ネピアグラス・ペレット 13. ソルガムバガス・ペレット 14. ジャトロファ油	1. 輸入固体バイオマス(木質ペレット・チップ、PKS、パームトランク) 2. 国産木質バイオマス(木質チップ、木質ペレット) 3. 輸入液体バイオマス(パームステアリン)

(2) 新規燃料のライフサイクル GHG 試算値

以降に新規燃料のライフサイクル GHG 試算値を記す。なお、固体バイオマスの新規燃料に関しては各工程や諸元の比較を表 2-2 表 2-3 に記す。

表 2-2 固体バイオマスの新規燃料に関する加工工程とライフサイクル GHG 試算結果の比較(発電効率 25%に統一)

バイオマス種	生産国	バイオマス燃料の特徴		加工工程				GHG 試算結果(g-CO ₂ /MJ 電力)					
		発 熱 量 MJ/t	原料含水率	ペレット化	乾燥工程	乾燥熱源	電源	栽培	原料収集	加工	輸送	発電	合計
1EFB ペレット	マレーシア	17,600	60~70%	○	○	化石燃料	系統	—	—	101.8	15.6	1.0	118.4
						バイオマス		—	—	40.1	15.6	1.0	56.7
2 ココナッツ殻	フィリピン	19,600	11~13%	—	—	—	系統	—	—	1.1	13.5	1.0	15.6
3 くるみ殻ペレット	米 国 西 海 岸	16,000	<10%	○	—	—	系統	—	—	13.7	25.2	1.1	40.0
4 アーモンド殻ペレット		16,000	<10%	○	—	—		—	—	13.7	24.0	1.1	38.9
5 ピスタチオ殻ペレット		16,000	<10%	○	—	—		—	—	13.7	24.2	1.1	39.0
6 ひまわり種殻ペレット	ロシア西部 ルーマニア、ウクライナ	17,100	<10%	○	—	—	系統	—	—	18.1	60.6	1.1	79.9
7 コーンストローペレット	中国	15,480	12~20%	○	○	(通風乾燥)	系統	—	0.3	58.2	11.0	1.0	70.5
8 粳殻ペレット	ミャンマー	13,400	—	○	○	(通風乾燥)	バイオマス	—	—	2.34	83.5	1.0	86.9
9 サトウキビ茎葉ペレット	ブラジル	15,500	20%	○	○	(天日乾燥)	バイオマス	—	3.6	4.5	36.1	1.0	45.2
10 ピーナッツ殻ペレット	米国	17,437	5.79%	○	—	—	系統	—	—	8.3	30.2	1.0	39.5
11 ベンコワン種子	インドネシア	24,111	—	—	—	—	—	—	—	0	24.2	1.0	25.2
12 ネピアグラス・ペレット	インドネシア	17,300	50%	○	○	化石燃料	系統	31.9	—	76.6	5.1	1.0	114.7
						バイオマス		37.1	—	22.2	5.3	1.0	65.6
13 ソルガム バガス・ペレット	米 国 東 海 岸	17,500	50%	○	○	バイオマス & 化石燃料	系統	—	—	38.5	6.9	7.8	53.2
								68.0	0.2	50.9	6.9	7.8	133.9

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-3 固体バイオマスの新規燃料における輸送工程の GHG 試算結果比較

バイオマス種		生産国内輸送				海上輸送				
		輸送距離	輸送モード	往復燃費	排出量(g-CO ₂ /MJ 燃料)	船のサイズ	かさ密度 t/m ³	排出係数 g-CO ₂ /t・km	輸送距離 km	輸送排出 (g-CO ₂ /MJ 燃料)
1	EFB ペレット	原料 40km, 〆 レット 55km	共に 40t トラック	0.811MJ/tkm(JRC)	0.64	10000DWT	0.65	11.69	5,100	3.39
2	ココナッツ殻	原料 20km, 〆 レット 5km	共に 15t トラック	0.917MJ/tkm(独自)	0.09	Handysize	回答無し	20.73	3,100	3.28
3	くるみ殻ペレット	原料 56km, 〆 レット 160km	共に 40t トラック	0.87MJ/tkm (BioGrace II)	1.11	Handysize	0.68	9.55	8,700	5.19
4	アーモンド殻ペレット	原料 48km, 〆 レット 112km	共に 40t トラック	0.87MJ/tkm (BioGrace II)	0.82	Handysize	0.68	9.55	8,700	5.19
5	ピスタチオ殻ペレット	原料 88km, 〆 レット 82km	共に 40t トラック	0.87MJ/tkm (BioGrace II)	0.86	Handysize	0.68	9.55	8,700	5.19
6	ひまわり種殻ペレット	原料 128km, 〆 レット 1488km	鉄道	0.25MJ/tkm (BioGrace II)	2.31	Handysize	0.68	9.55	23,000	12.85
7	コーンストローペレット	原料 20km, 〆 レット 50km	共に 40t トラック	0.811MJ/tkm(JRC)	0.3	15000DWT	回答無し	11.69	3,230	2.44
8	粃殻ペレット	トラック 532km、バージ船 297km 等	3.5-7.5t トラック	660g-CO ₂ /tkm =8.9MJ/tkm(RSB)	16.6	Handysize	回答無し	8.17	7,000	4.27
			バージ船等	46g-CO ₂ /tkm =0.62MJ/tkm(RSB)						
9	サトウキビ茎葉ペレット	原料 40km, 〆 レット 350km	原料 28.8t トラック, 〆 レット 48 トラック	0.811MJ/tkm(JRC)	2.65	Supramax	回答無し	5.28	21,322	7.26
10	ピーナッツ殻ペレット	原料 45.7km, 〆 レット 142km	共に 40t トラック	0.811MJ/tkm(JRC)	0.855	Handymax	0.672	6.86	17,000	6.69
11	ベンコワン種子	177km	10t トラック	147.42g-CO ₂ /tkm =1.99MJ/tkm	1.082	Handysize	回答無し	20.73	5,780	4.97

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

1) EFB ペレット

a. 生産工程の全体像

EFB ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-1、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-2 のとおりである。

産地はマレーシア。原料は EFB であり、電力、熱エネルギーの投入によってペレット状に加工する。原料である EFB の発生地点は搾油工場であり、原料 EFB の状態で隣地のペレット工場へ移動、加工済みの燃料はトラックにより輸送、DWT15,000 のバルク船により日本へ輸送する。

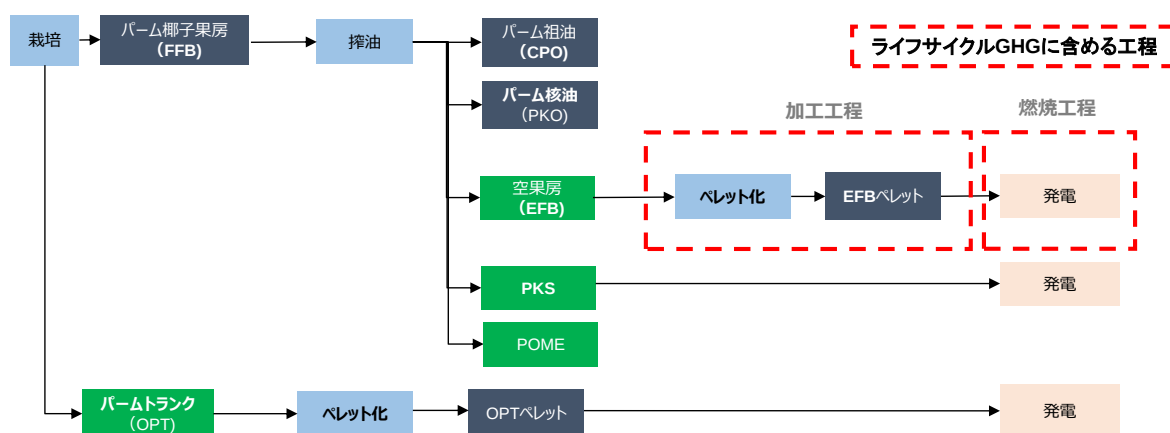


図 2-1 EFB ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

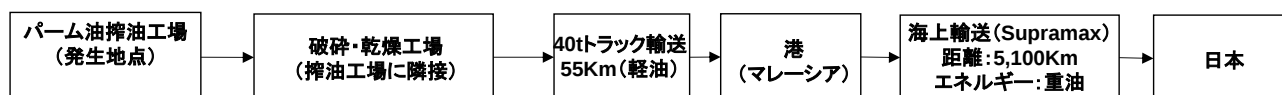


図 2-2 EFB ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

EFB が産出される搾油工程において発生する各産出物は表 2-4 のとおり。EFB は主製品であるパーム油の副産物であることから、搾油工程において、主な目的生産物ではないと仮定した。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-3 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、搾油工程から後の範囲とした。

表 2-4 EFB が発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
CPO	オイルパーム果実を絞って生成される油。精製する前の状態。	MR4000～4500/t
PKO	オイルパームの実の核を絞って得られる油。ホイップクリームや化粧品などにも使われる。	MR6000/t
PKM	オイルパームの核を絞った残りがす。パーム核粕とも呼ばれる。家畜用飼料、魚の餌などにも使われる。	MR600～800/t
EFB	オイルパームの果房から実を除いた残渣 圃場に散布・放置されている。	MR10～15/t (shredded & pressed)
PKS	オイルパームの実の核を囲った殻を砕いた残渣	MR250～300/t
POME	オイルパーム果実を絞った廃液	Secondary Oil 70% of CPO Price
Mesocarp Fiber	オイルパーム果実の油を絞った残りの繊維	MR10～30/t

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
EFB	No	No	—	非対象

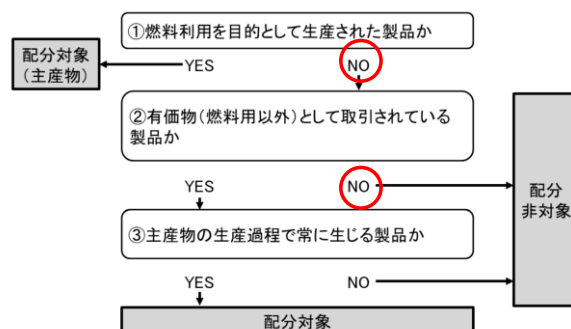


図 2-3 EFB に関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

EFB のペレット化の工程の詳細は図 2-4 のとおり。

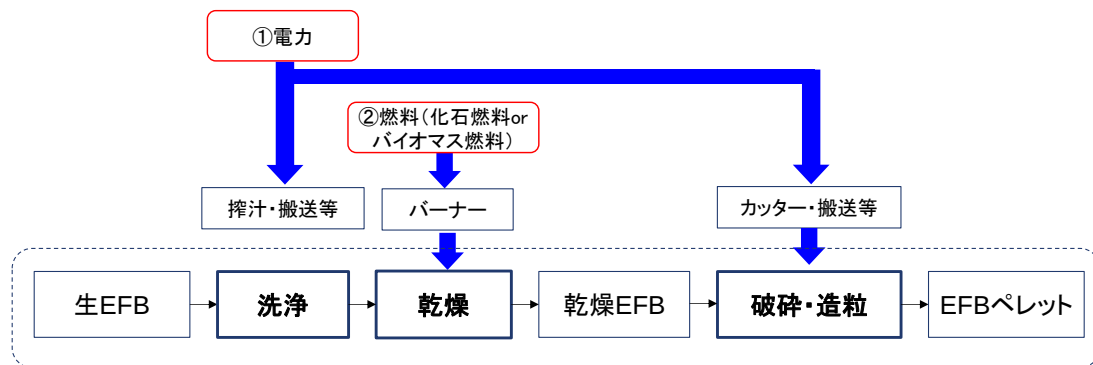


図 2-4 EFB ペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

ア) 対策なしケース

対策なしケースとして以下を想定した。

- 加工工程の消費電力：買電を利用
- 加工工程の消費熱：化石燃料を利用
- 加工工程の消費化学物質：不要
- 輸送：生産国内は(40 tonトラック)、日本への輸入は(バルク船)

表 2-5 EFB ペレット(対策なし)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	9.97
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	15.48
輸送	生産国内加工前	0.31
	生産国内加工後	0.19
	輸入時海上輸送	3.39
発電		0.26
合計		29.60

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-6 EFB ペレット(対策なし)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(gCO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(gCO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	101.8	72.7
輸送	15.6	11.1
発電	1.0	0.7
合計	118.4	84.5

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

イ) 対策ありケース

対策ありケースとして以下を想定した。

- 加工工程の消費電力：買電を利用
- 加工工程の消費熱：バイオマス燃料を利用
- 加工工程の消費化学物質：不要
- 輸送：生産国内は(40 tonトラック)、日本への輸入は(バルク船)

表 2-7 EFB ペレット(対策あり)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	9.97
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.05
輸送	生産国内加工前	0.31
	生産国内加工後	0.19
	輸入時海上輸送	3.39
発電		0.26
合計		14.17

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-8 EFB ペレット(対策あり)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(gCO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(gCO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	40.1	28.6
輸送	15.6	11.1
発電	1.0	0.73
合計	56.7	40.5

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

2) ココナッツ殻

a. 生産工程の全体像

ココナッツ殻に関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-5、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-6 のとおり。

産地はフィリピン。原料はココヤシの内果皮であり、電力の投入によって適切な大きさに加工（破碎）する。発生地点は食品加工工場であり、半球状の状態ですトラックにより加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラックにより輸送、DWT28,000t のばら積み船により日本へ輸送する。

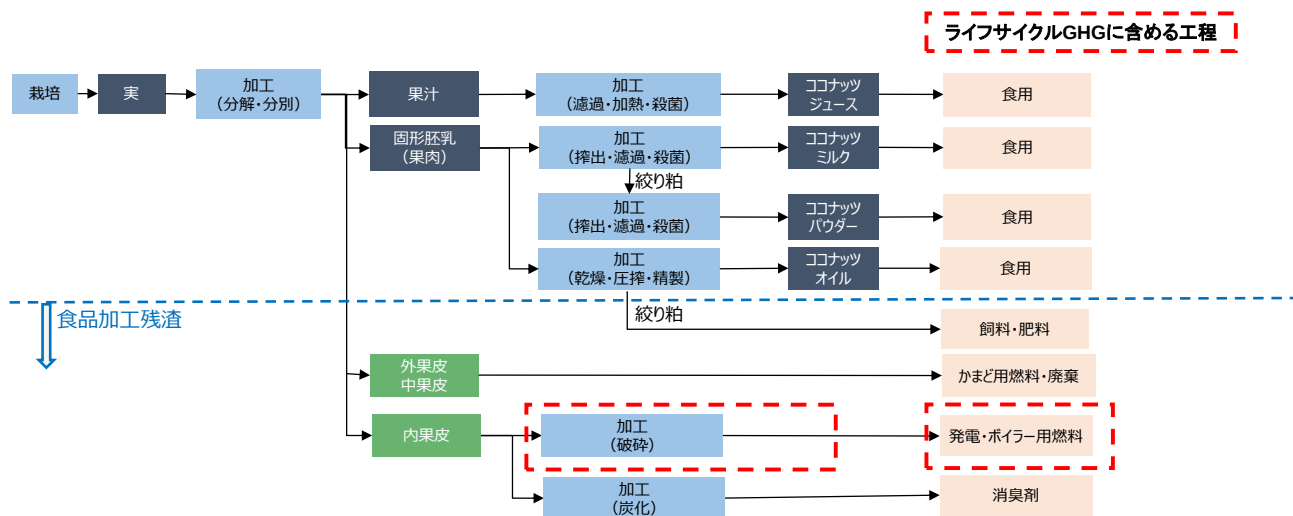


図 2-5 ココナッツ殻における生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所）バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-6 ココナッツ殻におけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所）バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ココナッツ殻が産出される分解工程において発生する各産出物は表 2-9 のとおり。表 2-9 に示す通り、ココナッツ殻は可食部と比較して著しく安価であり、発生重量比率も少ないことから、分解工程において、主な目的生産物ではないと考えた。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-7 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、分解工程から後の範囲と考えた。

表 2-9 ココナッツ殻が発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
果汁	若い果実の一番内側に液体として存在している。飲料として販売されている。(缶・紙パック・果実より直接等。)若い果実に多く存在し、成熟と共に減少していく。	1.17USD/L (工場出荷価格)
固形胚乳 (果肉)	白い果肉で、この部位から(ココナッツ)クリーム、パウダー、オイル等が生産される。	クリーム 4USD/L パウダー 7USD/Kg オイル 7.5USD/L
外果皮 中果皮	外果皮は一番外側にある堅くて薄い果皮で、中果皮は繊維質が多く、ブラシ、ロープ、園芸用品等に加工、利用されるが、それは一部にとどまり多くは廃棄、もしくは自家用燃料として利用されている。	10～30USD/t
内果皮	胚乳を囲っている堅い殻。透水性はほとんどなく、含水率も低い。現在発生量の一部が活性炭(消臭剤)に加工されている。	90USD/t (工場出荷価格)
産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
POME	オイルパーム果実を絞った廃液	Secondary Oil 70% of CPO Price
Mesocarp Fiber	オイルパーム果実の油を絞った残りの繊維	MR10～30/t

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
ココナッツ殻	No	No	—	非対象

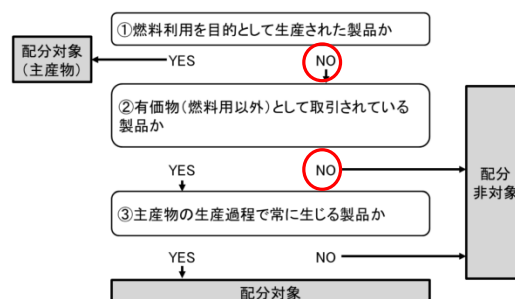


図 2-7 ココナッツ殻に関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ココナッツ殻の燃料化工程の詳細は図 2-8 のとおり。

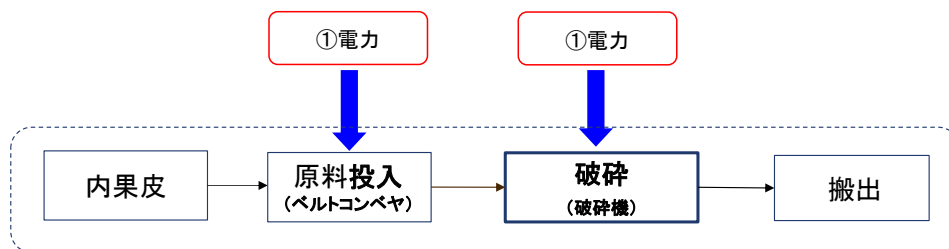


図 2-8 ココナッツ殻の加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力: 一般電力(買電)を利用
- 加工工程の消費熱: 使用しない。
- 加工工程の消費化学物質: 使用しない。
- 輸送: 生産国内は(20tトラック)、日本への輸入は(ばら積み船、Handysize)による。

表 2-10 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	0.28
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.07
	生産国内加工後	0.02
	輸入時海上輸送	3.28
発電		0.26
合計		3.91

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-11 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	1.1	0.786
輸送	13.5	9.64
発電	1.0	0.7
合計	15.6	11.2

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

3) くるみ殻ペレット

a. 生産工程の全体像

くるみ殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-9、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-10 のとおり。

産地は米国西海岸。原料はくるみ殻であり、エネルギーとして系統電力の投入によってペレットに加工する(バインダーとして微量のコーンスターチ(1%未満)を添加する可能性あり)。発生地点はくるみ加工工場であり、殻の状態でトラックにより加工工場へ輸送、殻状状態及び燃料状態での保管を経て、加工済みの燃料はトラックにより輸送、バルク船(Handysize)により日本へ輸送する。

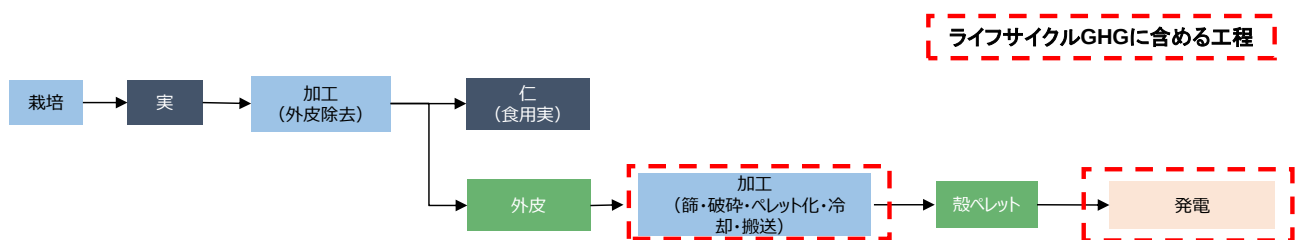


図 2-9 くるみ殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-10 くるみ殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

くるみ殻ペレットが産出される外皮除去工程において発生する各産出物は表 2-12 のとおり。下表に示す通り、くるみ殻は仁(食用実)の外皮除去時に発生する副産物であることから、分解工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-12 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、外皮除去工程から後の範囲と考えられた。

表 2-12 くるみ殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
仁	食用実として用いられる。	不明
外皮	食用実からの除去(分離加工)時に発生。①燃料外用途としては基本的に有効利用されていない(一部、①道路養生、②研磨剤として利用)	USD11/t

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
くるみ殻	No	No	—	非対象

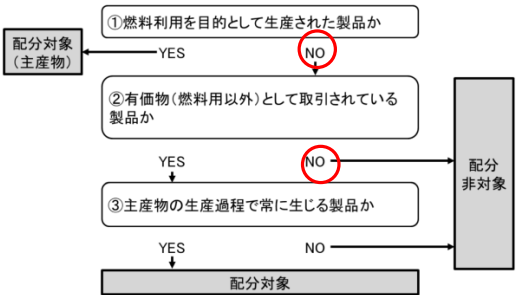


図 2-11 くるみ殻ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

くるみ殻ペレットの燃料化工程の詳細は以下のとおり。

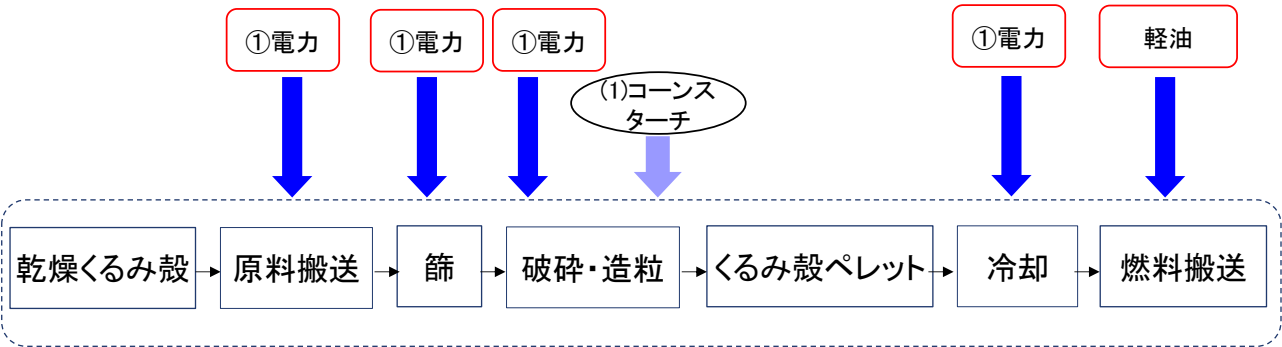


図 2-12 くるみ殻ペレットの加工工程の詳細

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力: 系統電力を利用
- 加工工程の消費熱: 利用無し
- 加工工程の消費化学物質: 無し
- 輸送: 生産国内は 40t トラック、日本への輸入はバルク船(Handysize)による。

表 2-13 くるみ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	3.42
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.27
	生産国内加工後	0.84
	輸入時海上輸送	5.19
発電		0.29
合計		10.00

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-14 くるみ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	13.7	9.8
輸送	25.2	18.0
発電	1.1	0.8
合計	40.0	28.6

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

4) アーモンド殻ペレット

a. 生産工程の全体像

アーモンド殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-13、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-14 のとおり。

産地は米国西海岸。原料はアーモンド殻であり、エネルギーとして系統電力の投入によってペレットに加工する(バインダーとして微量のコーンスターチ(1%未満)を添加する可能性あり)。発生地点はアーモンド加工工場であり、殻の状態トラックにより加工工場へ輸送、殻状状態及び燃料状態での保管を経て、加工済みの燃料はトラックにより輸送、バルク船(Handysize)により日本へ輸送する。

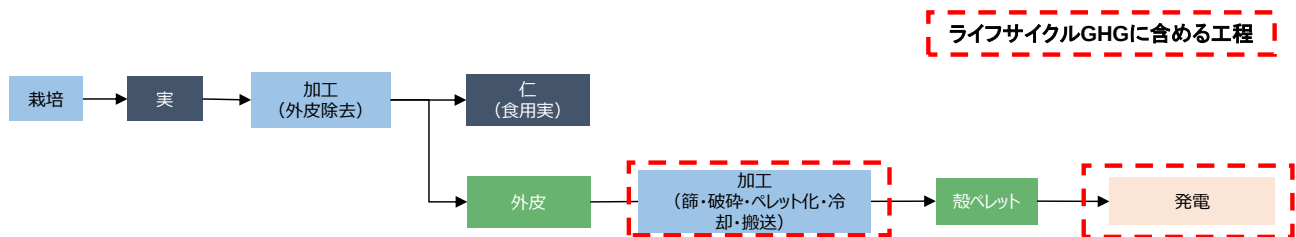


図 2-13 アーモンド殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-14 アーモンド殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

アーモンド殻ペレットが産出される外皮除去工程において発生する各産出物は表 2-15 のとおり。アーモンド殻は仁(食用実)の外皮除去時に発生する副産物であることから、分解工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-15 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、外皮除去工程から後の範囲と考えられた。

表 2-15 アーモンド殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
仁	食用実として用いられる。	不明
外皮	食用実からの除去(分離加工)時に発生。①燃料外用途は無し。②一部飼料に使用されるが基本的に有効利用されていない	USD14/t

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
アーモンド殻	No	No	—	非対象

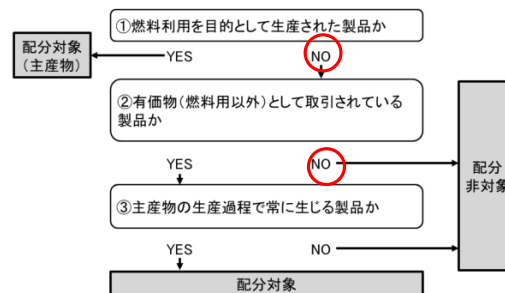


図 2-15 アーモンド殻ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

アーモンド殻ペレットの燃料化工程の詳細は図 2-16 のとおり。

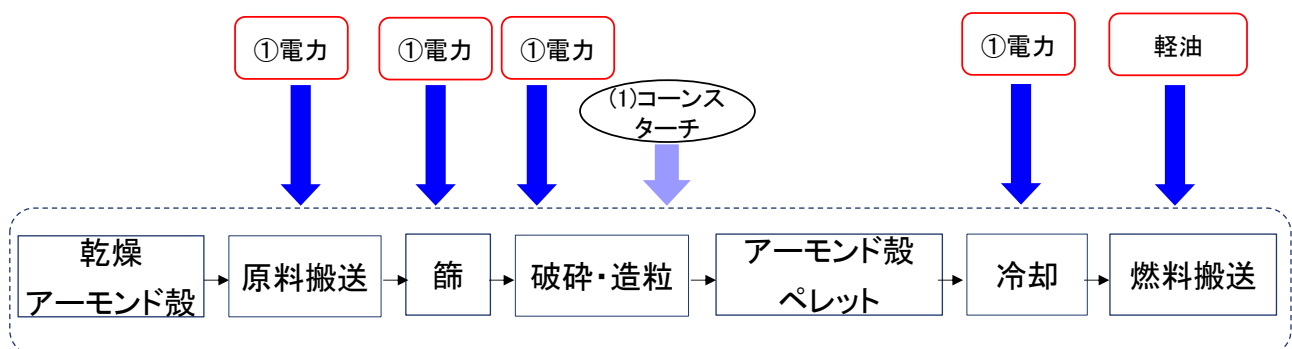


図 2-16 アーモンド殻ペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力: 系統電力を利用
- 加工工程の消費熱: 利用無し
- 加工工程の消費化学物質: 無し
- 輸送: 生産国内は 40t トラック、日本への輸入はバルク船(Handysize)による。

表 2-16 アーモンド殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	3.42
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.43
	生産国内加工後	0.43
	輸入時海上輸送	5.19
発電		0.29
合計		9.76

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-17 アーモンド殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	13.7	9.8
輸送	24.0	17.3
発電	1.1	0.8
合計	38.9	27.9

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

5) ピスタチオ殻ペレット

a. 生産工程の全体像

ピスタチオ殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-17、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-18 のとおり。

産地は米国西海岸。原料はピスタチオ殻であり、エネルギーとして系統電力の投入によってペレットに加工する(バインダーとして微量のコーンスターチ(1%未満)を添加する可能性あり)。発生地点はピスタチオ加工工場であり、殻の状態トラックにより加工工場へ輸送、殻状状態及び燃料状態での保管を経て、加工済みの燃料はトラックにより輸送、バルク船(Handysize)により日本へ輸送する。

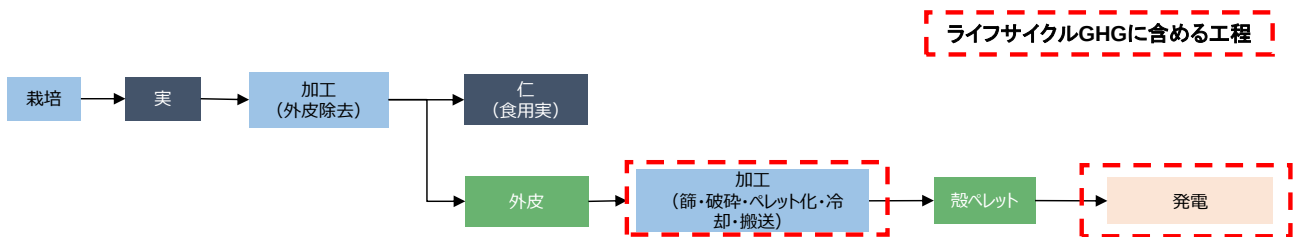


図 2-17 ピスタチオ殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

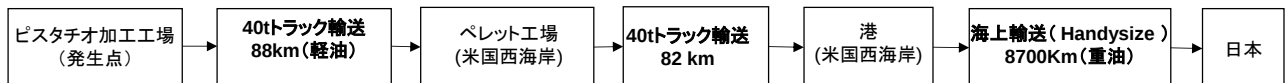


図 2-18 ピスタチオ殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ピスタチオ殻ペレットが産出される外皮除去工程において発生する各産出物は表 2-18 のとおり。ピスタチオ殻は仁(食用実)の外皮除去時に発生する副産物であることから、分解工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-19 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、外皮除去工程から後の範囲と考えられた。

表 2-18 ピスタチオ殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
仁	食用実として用いられる。	不明
外皮	食用実からの除去(分離加工)時に発生。①燃料外用途は無し。②基本的に有効利用されていない	不明

	①	②	③	配分
ピスタチオ殻	No	No	—	非対象

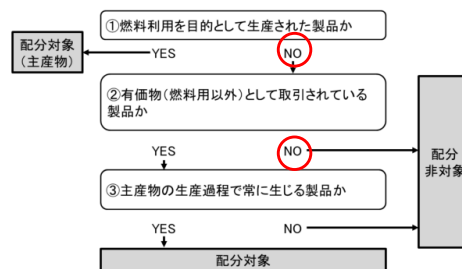


図 2-19 ピスタチオ殻ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果
(出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

ピスタチオ殻ペレットの燃料化工程の詳細は図 2-20 のとおり。

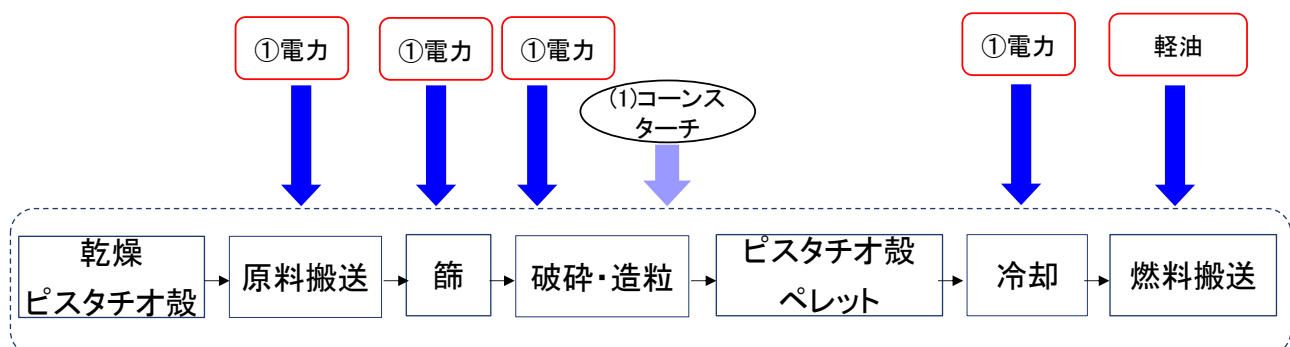


図 2-20 ピスタチオ殻ペレットの加工工程の詳細

(出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：系統電力を利用
- 加工工程の消費熱：利用無し
- 加工工程の消費化学物質：無し
- 輸送：生産国内は 40t トラック、日本への輸入はバルク船(Handysize)による。

表 2-19 ピスタチオ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	3.42
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.43
	生産国内加工後	0.43
	輸入時海上輸送	5.19
発電		0.29
合計		9.76

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-20 ピスタチオ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	13.7	9.8
輸送	24.2	17.3
発電	1.1	0.8
合計	39.0	27.9

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

6) ヒマワリ種殻ペレット

a. 生産工程の全体像

ヒマワリ種殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-21、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-22 のとおり。

産地は現時点ではロシア南西部を想定。原料はヒマワリ種であり、エネルギーとして系統電力の投入によってペレットに加工する。発生地点はヒマワリ油搾油工場であり、搾油前に種から取り除かれることで発生する。種殻の状態では鉄道により加工工場へ輸送、加工済みの燃料は鉄道により輸送、バルク船 (Handysize) により日本へ輸送する。

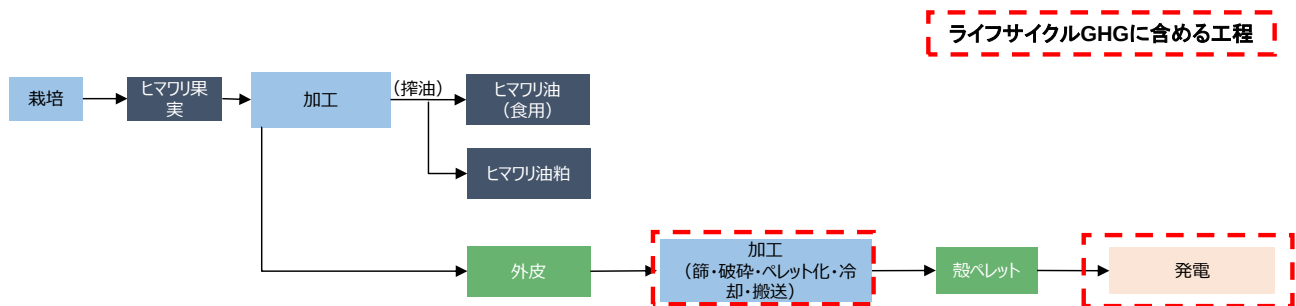


図 2-21 ヒマワリ種殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

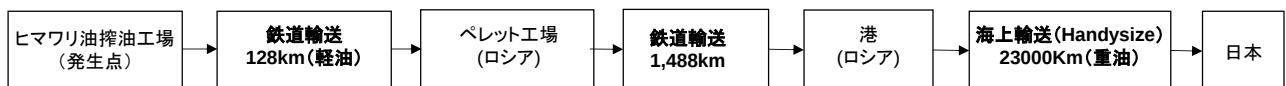


図 2-22 ヒマワリ種殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ヒマワリ種殻ペレットが産出される外皮除去工程において発生する各産出物は表 2-21 のとおり。ヒマワリ種殻はヒマワリ油搾油のための外皮除去によって発生する副産物であることから、分解工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-23 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、外皮除去工程から後の範囲と考えられた。

表 2-21 ヒマワリ種殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
ヒマワリ油	食用に用いられる。	不明
外皮	搾油工程の前の除去(分離加工)時に発生。①燃料外の用途としては畜産敷料があるが使用例は少なく、主な用途は燃料。②一部飼料に使用されるが基本的に有効利用されていない	USD23/t

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
ヒマワリ種殻	No	No	—	非対象

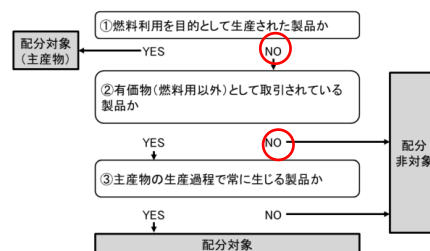


図 2-23 ヒマワリ種殻ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

ヒマワリ種殻ペレットの燃料化工程の詳細は図 2-24 のとおり。

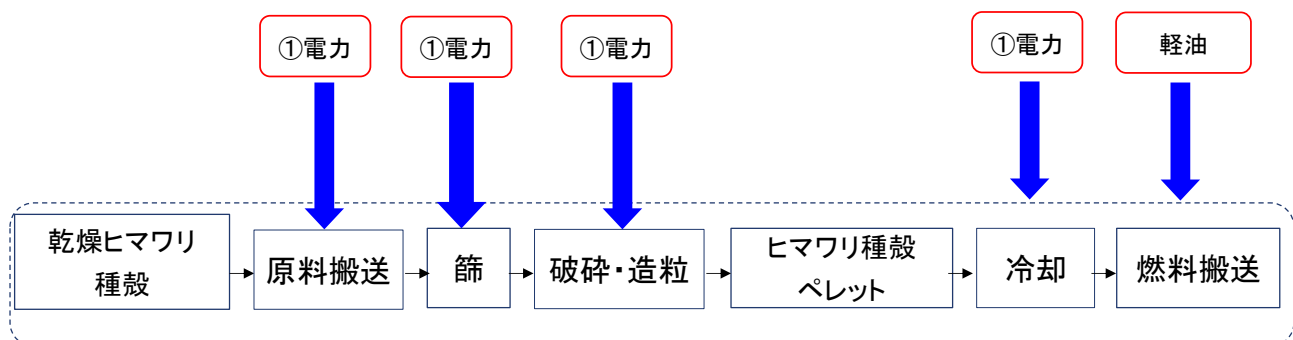


図 2-24 ヒマワリ種殻ペレットの加工工程の詳細

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：系統電力を利用
- 加工工程の消費熱：利用無し
- 加工工程の消費化学物質：無し
- 輸送：生産国内は鉄道、日本への輸入はバルク船(Handysize)による。

表 2-22 ヒマワリ種殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	4.52
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.18
	生産国内加工後	2.12
	輸入時海上輸送	12.85
発電		0.29
合計		19.96

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-23 ヒマワリ種殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	18.1	12.9
輸送	60.6	43.3
発電	1.1	0.8
合計	79.9	57.0

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

7) コーンストローペレット

a. 生産工程の全体像

コーンストローペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-25、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-26 のとおり。

産地は中国。原料はトウモロコシの茎部であり、ペレタイザーを用いてペレット状に加工する。発生地点は畑であり、ロール状に収穫した状態でトラックにより加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラックにより輸送、DWT5,000～10,000tのバルク船により日本へ輸送する。

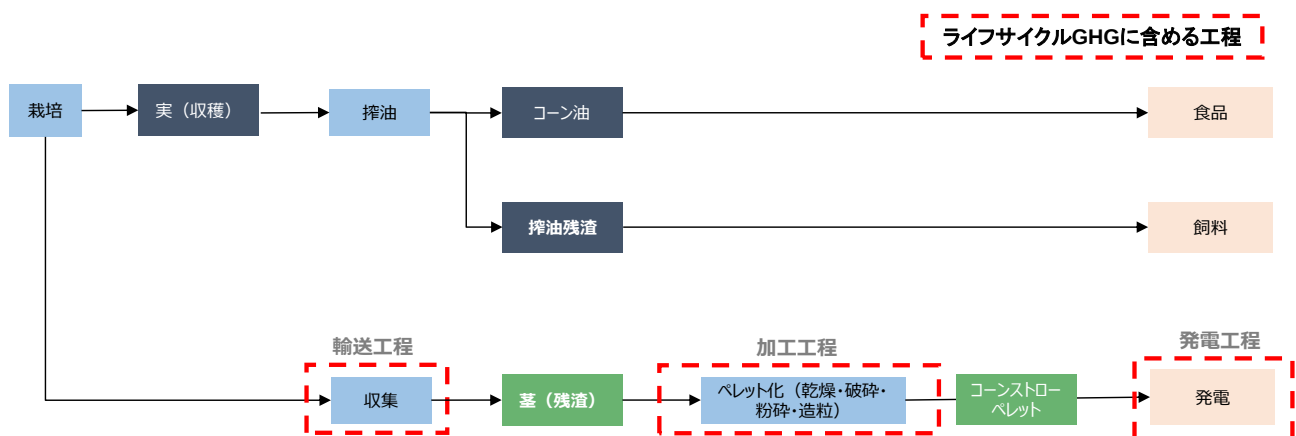


図 2-25 コーンストローペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-26 コーンストローペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

コーンストローペレットが産出される収穫工程において発生する各産出物は表 2-24 のとおり。コーンストローは収穫後の茎であり、非可食かつ副産物であることから、収穫工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-27 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、収穫工程から後の範囲と考えられた。

表 2-24 コーンストローペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
仁	食用実として用いられる。	不明
外皮	食用実からの除去(分離加工)時に発生。①燃料外用途は無し。②基本的に有効利用されていない	不明

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
ピスタチオ殻	No	No	—	非対象

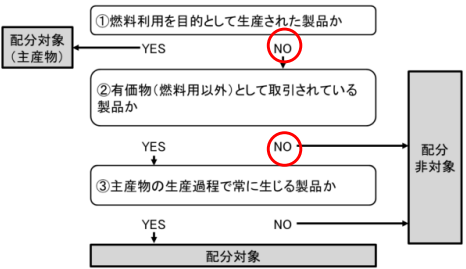


図 2-27 コーンストローペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

コーンストローペレットの燃料化工程の詳細は図 2-28 のとおり。

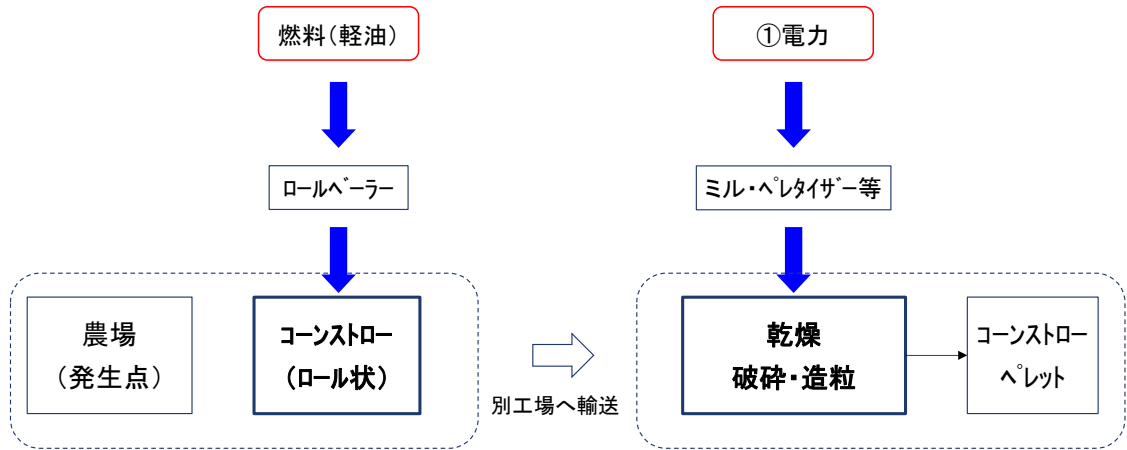


図 2-28 コーンストローペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：農業電源を利用
- 加工工程の消費熱：農業電源を利用
- 加工工程の消費化学物質：不要
- 輸送：生産国内は(40tトラック)、日本への輸入は 15,000DWT の船舶による。

表 2-25 コーンストローペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	14.56
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.11
	生産国内加工後	0.19
	輸入時海上輸送	2.44
発電		0.26
合計		17.62

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-26 コーンストローペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	0.3	0.17
加工	58.2	41.6
輸送	11.0	7.9
発電	1.0	0.7
合計	70.5	50.3

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

8) 籾殻ペレット

a. 生産工程の全体像

籾殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-29、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-30 のとおり。

産地はミャンマー。原料は籾摺り後の籾殻であり、バイオマス発電所からの電気の投入によって半炭化ペレットに加工する。発生地点はミャンマーであり、精米後の籾殻の状態トラック、バージ船により加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラック、船により輸送、DWT20,000 の船により日本へ輸送する。

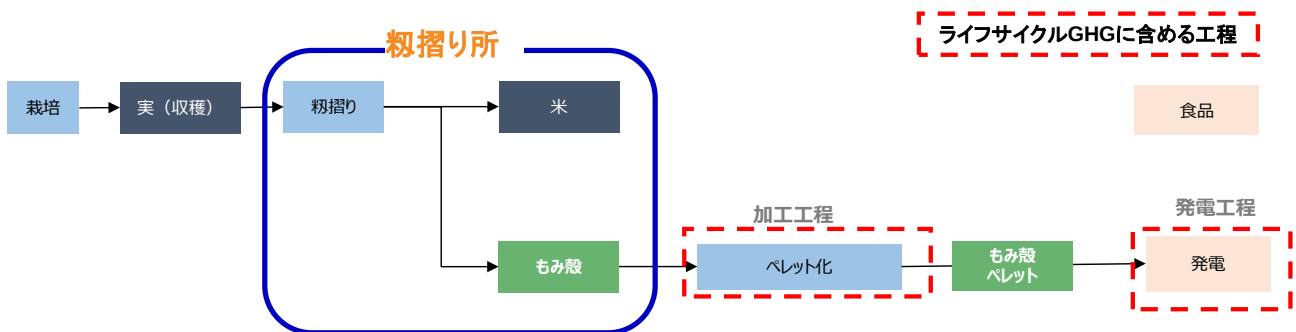


図 2-29 籾殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

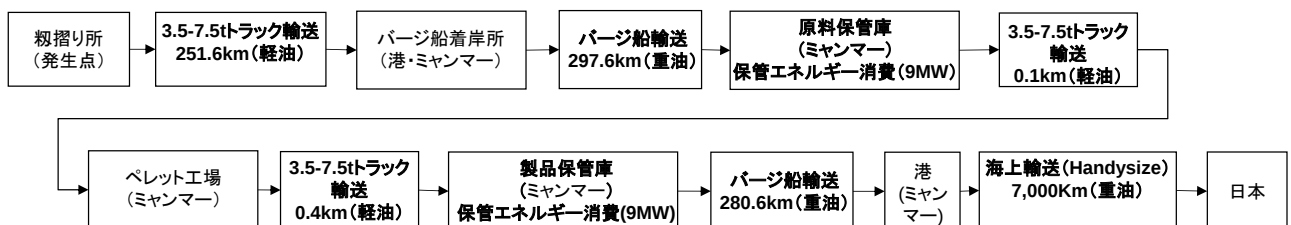


図 2-30 籾殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

粃殻が産出される精米工程において発生する各産出物は表 2-27 のとおり。粃殻は精米工程で発生する副産物であることから、精米工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-31 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、粃摺り所から後の範囲と考えられた。

表 2-27 粃殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
米	ミャンマーでは約 2,500 万 t/年のお米が生産されている(日本は約 980 万 t/年)	—
もみ殻	粃殻は約 520 万 t/年発生(参考:FAO)一部、肥料等に使用されているが、未活用の量が多量にある	—

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
粃殻	No	No	—	非対象

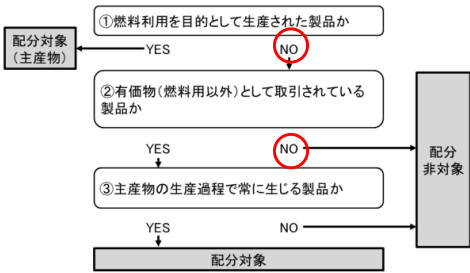


図 2-31 粃殻ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

粃殻ペレットの燃料化工程の詳細は図 2-32 のとおり。

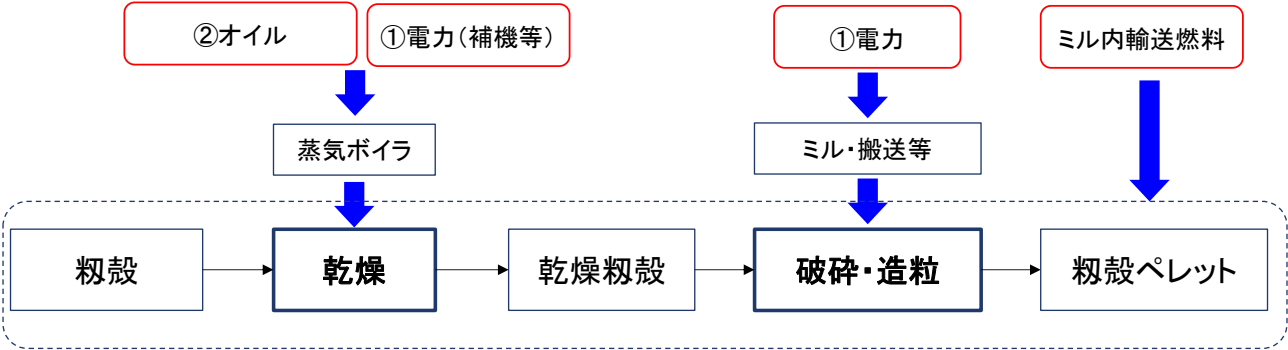


図 2-32 粃殻ペレットの加工工程の詳細

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力: バイオマス発電の電力を利用
- 加工工程の消費熱: 潤滑油及びディーゼルを利用
- 加工工程の消費化学物質: 特になし
- 輸送: 生産国内は(Lorry 3.5 - 7.5 t (EURO 3))、日本への輸入は(バルク船、28000dwt)による。

表 2-28 籾殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	0.538
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.048
輸送	生産国内加工前	15.50
	生産国内加工後	1.10
	輸入時海上輸送	4.27
発電		0.26
合計		21.72

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-29 籾殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	2.3	16.7
輸送	83.5	59.6
発電	1.0	0.7
合計	86.9	77.1

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

9) サトウキビ茎葉ペレット

a. 生産工程の全体像

サトウキビ茎葉ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-33、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-34 のとおり。

産地はブラジル。原料はサトウキビの茎葉であり、電気モーター駆動の成型機への投入によって、原料が具有するリグニンの熱と圧力の変成作用によってペレットに加工する。発生地点はサトウキビ農園であり、パールの状態でトラックにより加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラックにより輸送、DWT57,000 の SupraMax 船により日本へ輸送する。

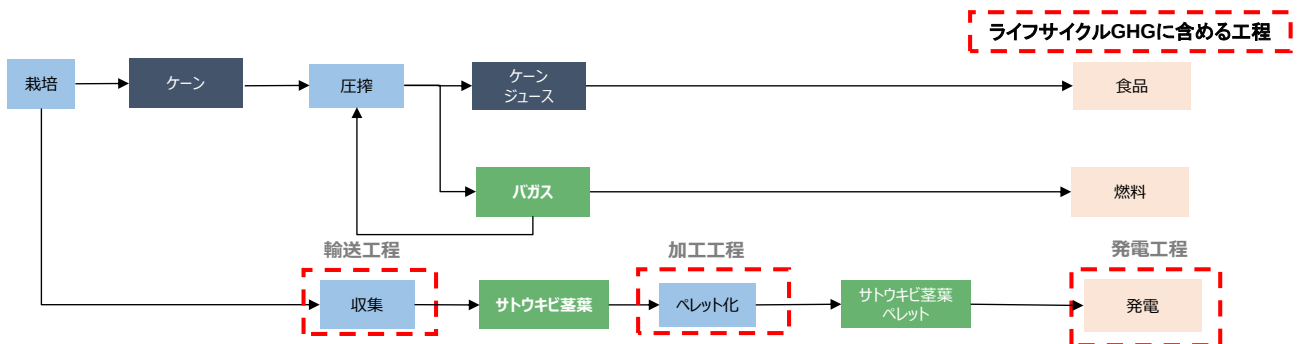


図 2-33 サトウキビ茎葉ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-34 サトウキビ茎葉ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

サトウキビ茎葉が産出される栽培工程において発生する各産出物は表 2-30 のとおり。サトウキビ茎葉は農作物主産物に伴い発生するバイオマスであることから、栽培工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-35 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、栽培工程から後の収穫工程以降と考えられた。

表 2-30 サトウキビ茎葉ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
キビ	イネ科多年草。年に一度、4 月末～11 月初の収穫	BRL87/ton(* = 工場着、20/4-21/3 平均)
茎葉	コンバインハーベスター収穫時に農場で発生する先端部茎と葉	非適用(*)

(*) 茎葉は、内陸のキビ栽培地域で熱源電源ボイラー燃料として利用中(州内推定発生量 150 百万ト/年に対し 500 千ト/年の利用規模(いずれも水分 20%ベース)。よって、日本向け輸出用の茎葉ペレットの原料が産出する地域では 149.5 百万トの茎葉バイオマスは農場に放置され、天日で表土で DE-COMPOSE あるいは鋤き込まれており、燃料用途には未利用。
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
サトウキビ 茎葉	No	No	—	非対象

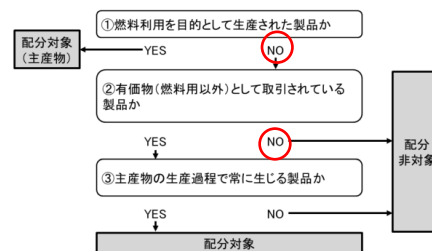


図 2-35 サトウキビ茎葉ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

サトウキビ茎葉ペレットの原料収集工程は図 2-36、燃料化工程の詳細は図 2-37 のとおり。

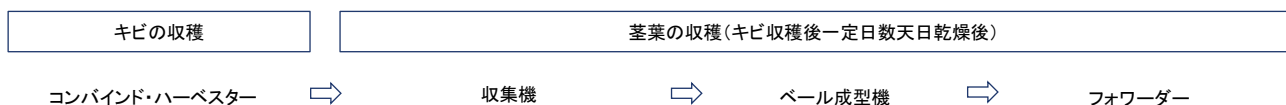


図 2-36 サトウキビ茎葉ペレットの原料収集工程の詳細

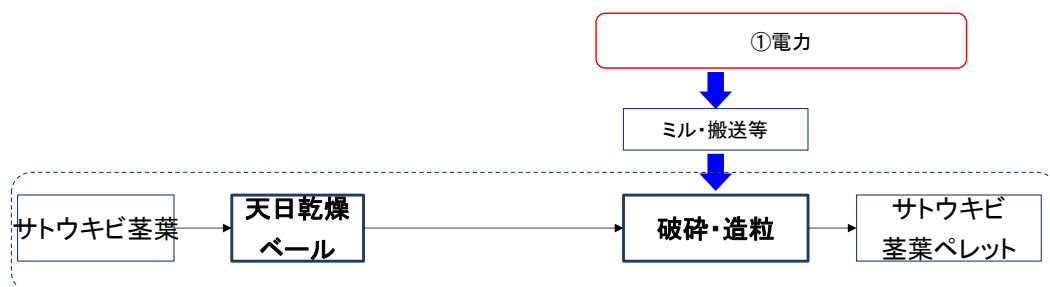


図 2-37 サトウキビ茎葉ペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：バガス自家発電を利用(系統電力を非使用)
- 加工工程の消費熱：なし(天日乾燥)
- 加工工程の消費化学物質：なし
- 輸送：生産国内は(ペレット換算 48 トン積みトラック)、日本への輸入(海上輸送)は Supramax

表 2-31 サトウキビ茎葉ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	1.13
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	0.18
	生産国内加工後	1.58
	輸入時海上輸送	7.26
発電		0.26
合計		11.3

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-32 サトウキビ茎葉ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	3.6	2.5
加工	4.5	3.2
輸送	36.1	25.8
発電	1.0	0.7
合計	45.2	32.3

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

10) ピーナッツ殻ペレット

a. 生産工程の全体像

ピーナッツ殻ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-38、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-39 のとおり。

産地は米国東海岸。原料はピーナッツであり、電力・ディーゼル・ガソリン・プロパンの投入によってペレットに加工する。発生地点はピーナッツ加工工場であり、ピーナッツ殻の状態トラックにより加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラックにより輸送、DWT38,000 のバルク船により日本へ輸送する。

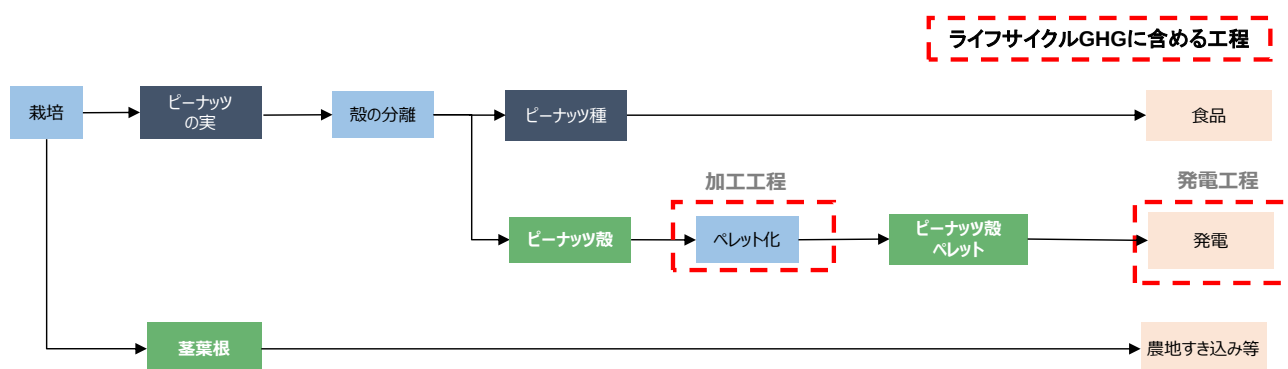


図 2-38 ピーナッツ殻ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

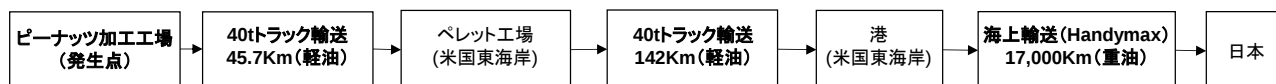


図 2-39 ピーナッツ殻ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ピーナッツ殻が産出される殻の分離工程において発生する各産出物は表 2-33 のとおり。ピーナッツ殻は副産物であり使用用途がないことから、殻の分離工程において、主な目的生産物ではないと考えられる。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-40 のとおり。このため、前述のとおり、ライフサイクル GHG に含める工程は、殻の分離工程から後の範囲と考えられた。

表 2-33 ピーナッツ殻ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
ピーナッツ種	ピーナッツ農場から集荷されたピーナッツは工場にて殻と分離され、食品等として利用される。	N.A
ピーナッツ殻	取り除かれたピーナッツ殻がペレット原料として利用される。燃料以外の用途は無。	10-20 ドル/Mt

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

	①	②	③	配分
ピーナッツ殻	No	No	—	非対象

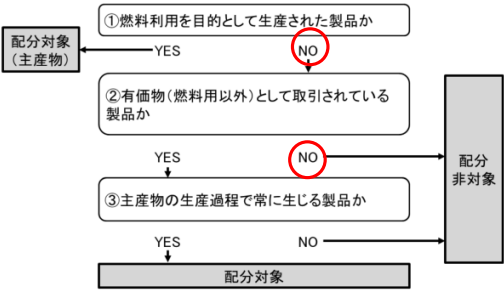


図 2-40 ピーナッツ殻に関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ピーナッツ殻ペレットの燃料化工程の詳細は図 2-41 のとおり。

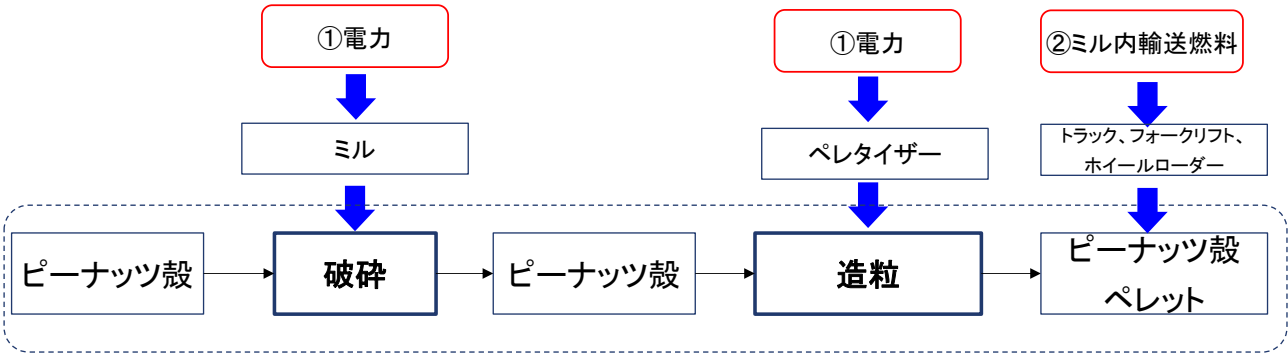


図 2-41 ピーナッツ殻ペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：グリッドからの電力を利用
- 加工工程の消費熱：原料が乾燥しているため、熱の消費は無し。
- 加工工程の消費化学物質：化学物質は使用しない。
- 輸送：生産国内はトラック、日本への輸入はバルク船 38,000DWT による。

表 2-34 ピーナッツ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	1.97
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.10
輸送	生産国内加工前	0.17
	生産国内加工後	0.70
	輸入時海上輸送	6.69
発電		0.26
合計		9.89

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-35 ピーナッツ殻ペレットのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	8.3	5.9
輸送	30.2	21.6
発電	1.0	0.7
合計	39.5	28.2

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

11) ベンコアン種子

a. 生産工程の全体像

ベンコアン種子に関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-42、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-43 のとおり。

産地はインドネシア。原料は芋の栽培から発生。特に加工は行わない。発生地点は農家であり、種の状態で輸出の港へ 10 トントラックにより輸送、DWT28000t級の在来船により日本へ輸送する。

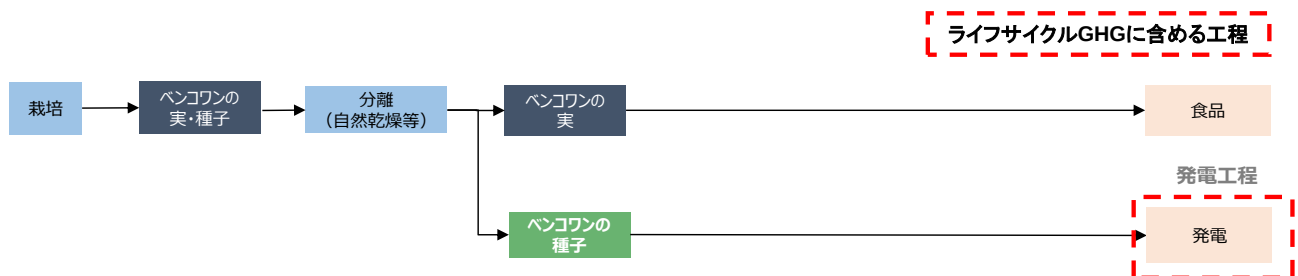


図 2-42 ベンコアン種子における生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

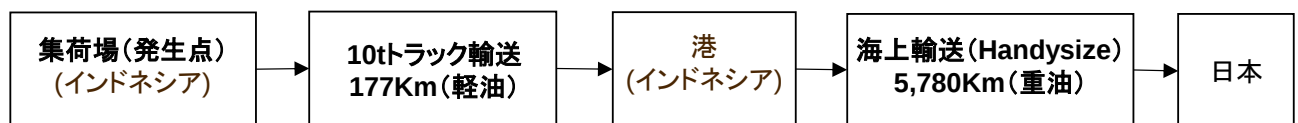


図 2-43 ベンコアン種子におけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ベンコアン種子は加工せずに、バイオマス発電として利用する。

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

- 加工工程の消費電力：次年度の種として利用しないもののみを利用。従って特に電力は使用しない
- 加工工程の消費熱：熱処理は行わない
- 加工工程の消費化学物質：房から脱穀した種をそのまま利用するので化学処理は行わない
- 輸送：生産国内は陸上輸送、10 トントラック、日本への輸入は 28,000DWT の輸送船による。

表 2-36 ベンコアン種子のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	—
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	—
輸送	生産国内加工前	—
	生産国内加工後	1.08
	輸入時海上輸送	4.97
発電		0.26
合計		6.31

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-37 ベンコアン種子のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	0	—
輸送	24.2	17.3
発電	1.0	0.7
合計	25.2	18.0

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

12) ネピアグラス・ペレット

a. 生産工程の全体像

ネピアグラス・ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-44、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-45 のとおり。

産地はフィリピン。原料はネピアグラスであり、電気・乾燥用燃料の投入によってペレットに加工する。発生地点はフィリピンであり、ハーベスターによりシュレッドされた状態でトラックにより加工工場へ輸送、加工済みの燃料はトラックにより輸送、Supramax サイズのバルク船により日本へ輸送する。また、今回の試算では、直接土地利用変化は含んでいない。

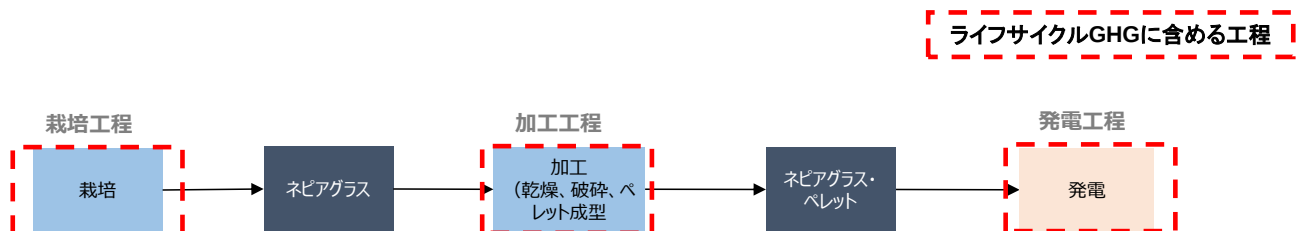


図 2-44 ネピアグラス・ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-45 ネピアグラス・ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ネピアグラスは、バイオマス燃料の生産を目的に栽培が行われることが想定されるため、栽培から加工、輸送、発電に至るまで全ての工程に関して、計上するものとした。なお、各工程における産出物はネピアグラス・ペレット及びその中間生成物以外に発生しないため、アロケーションは行わない。参考に環境省 LCA ガイドラインにおける配分対象／非対象の判断のフローを適用すると図 2-46 のとおり。

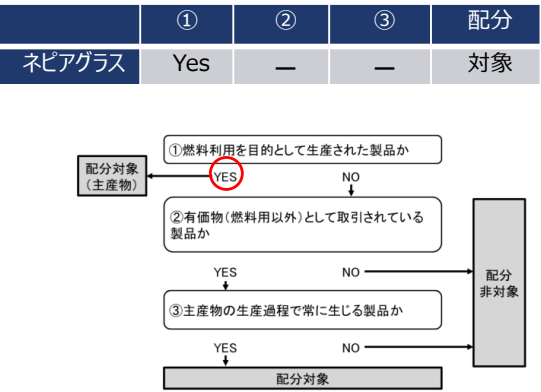


図 2-46 ネピアグラス・ペレットに関する環境省 LCA ガイドラインの考え方の適用結果
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ネピアグラス・ペレットの栽培工程の詳細は図 2-47、加工工程の詳細は図 2-48 のとおり。

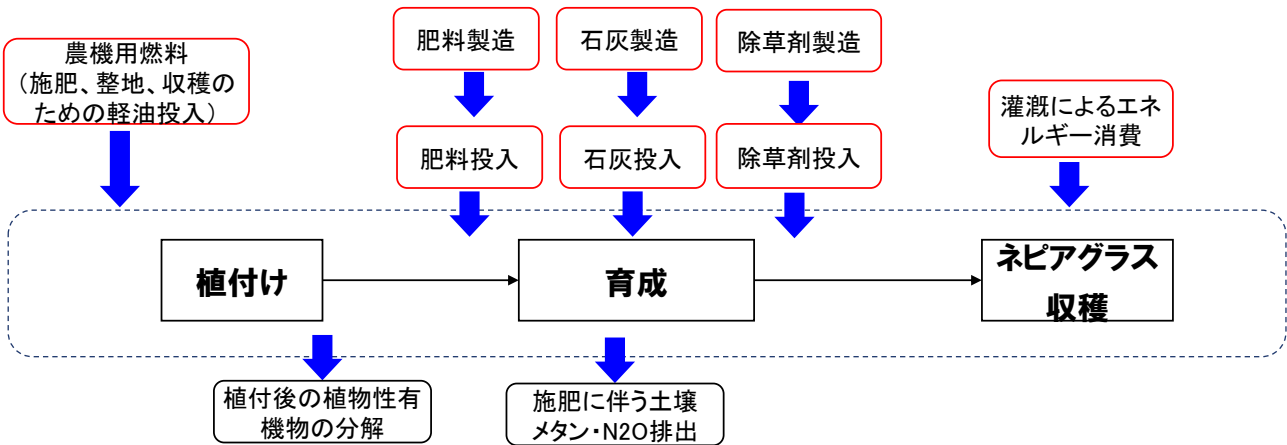
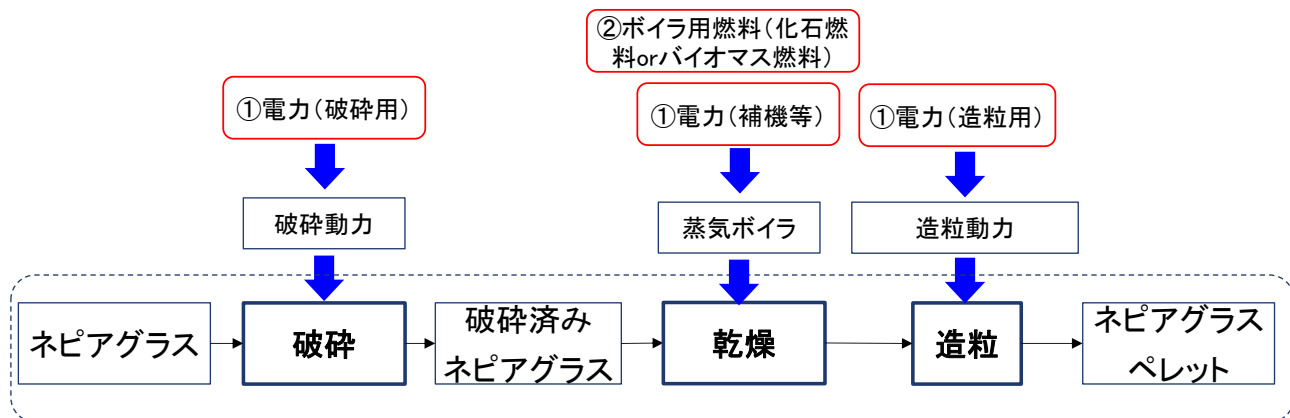


図 2-47 ネピアグラスの栽培工程の詳細
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成



※化学物質の投入は不要

図 2-48 ネピアグラス・ペレットの加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

ア) 対策なしケース

- 原料収集運搬工程: 40tトラック・陸送
- 加工工程の消費電力: 系統電力を利用
- 加工工程の消費熱: 重油を利用
- 加工工程の消費化学物質: 使用しない
- 輸送: 生産国内は 40tトラック・陸送、日本への輸入は Supramax・海上輸送による

表 2-38 ネピアグラス・ペレット(対策なし)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		7.97
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	5.5
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	13.6
輸送	生産国内加工前	0.32
	生産国内加工後	0.052
	輸入時海上輸送	0.89
発電		0.26
合計		28.59

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-39 ネピアグラス・ペレット(対策なし)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	31.9	22.8
原料収集	—	—
加工	76.6	54.7
輸送	5.1	3.6
発電	1.0	0.74
合計	114.7	81.9

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

イ) 対策ありケース

- 原料収集運搬工程:40tトラック・陸送
- 加工工程の消費電力:系統電力を利用
- 加工工程の消費熱:乾燥にはネピアグラス・ペレットを燃料として利用
- 加工工程の消費化学物質:使用しない
- 輸送:生産国内は40tトラック・陸送、日本への輸入はSupramax・海上輸送による。
- 1tのネピアグラス・ペレットを製造する際、0.176tのペレットをボイラ用燃料として使用することから、歩留まり率を85%として計算

表 2-40 ネピアグラス・ペレット(対策あり)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		9.28
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	5.50
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.054
輸送	生産国内加工前	0.37
	生産国内加工後	0.52
	輸入時海上輸送	0.89
発電		0.26
合計		16.87

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-41 ネピアグラス・ペレット(対策あり)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	37.1	26.5
原料収集	—	—
加工	22.2	15.9
輸送	5.3	3.8
発電	1.0	0.74
合計	65.6	46.9

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

13) ソルガムバガス・ペレット

a. 生産工程の全体像

ソルガムバガス・ペレットに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-49、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-50 のとおり。

産地はベトナム。原料はニューソルガムであり、圧搾(電力使用)により糖液とバガスに分離。バガスは乾燥(バイオマス使用)、成型(電気使用)を経てソルガムバガス・ペレットに加工する。圧搾後の糖液についてはエタノールとして高価値で販売できる可能性がある。栽培地点では行政省が管理する既存のゴム農園、アカシア植林地からの転作と休閑地の活用を予定。自然林、熱帯雨林からの開発は行わないことから、直接土地利用変化の影響を含めていない。搾汁・加工工場は栽培地に隣接。加工済みの燃料は 20 トン車により輸送、DWT30000 のバルク船により日本へ輸送する。

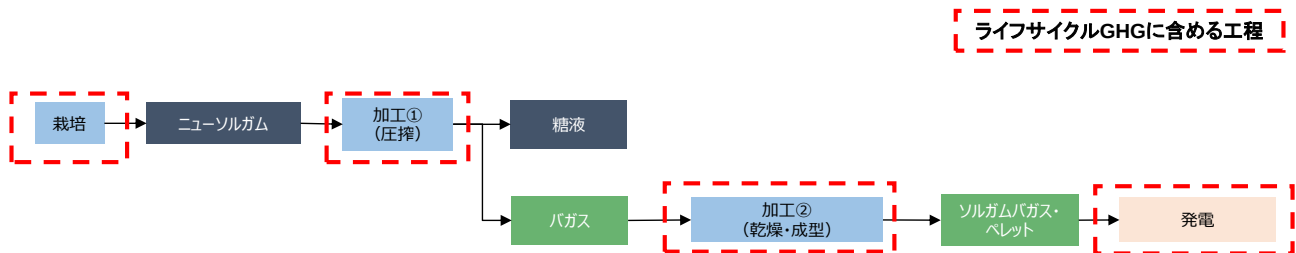


図 2-49 ソルガムバガス・ペレットにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成



図 2-50 ソルガムバガス・ペレットにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ソルガムバガスが産出される圧搾工程において発生する各産出物は表 2-42 のとおり。ソルガムバガスは同時に発生する糖液に対して算出価値が低いことから、搾油工程において、主な目的生産物ではないと考えることができるため、圧搾工程から後の範囲を対象とした「栽培工程を含まない」ケースについて検討した。他方、糖液販売は商流検討中であるため、主な目的生産物となる場合として、栽培工程を含むケースも併せて評価した。

表 2-42 ソルガムバガス・ペレットが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
エタノール	ソルガムの搾汁液に含まれる糖分から製造したもの	2,796
バガス	搾汁後の絞りかす。他の利用用途なし。	44
その他	Na,K 除去のための水洗により発生	—

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ソルガムバガス・ペレットの栽培・加工工程の詳細は図 2-51 のとおり。

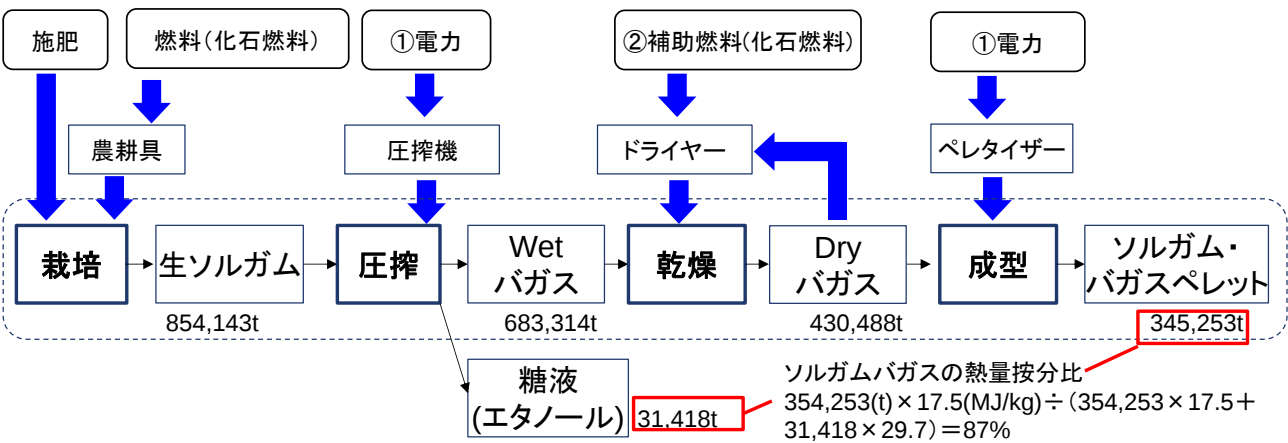


図 2-51 ソルガムバガス・ペレットの栽培・加工工程の詳細

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

ア) 栽培工程を含まない場合

- 加工工程の消費電力：系統電力を利用
- 加工工程の消費熱：バイオマスを利用
- 加工工程の消費化学物質不要
- 輸送：国内輸送は 20 トントラック、日本への輸入は DWT30000t のバルク船

表 2-43 ソルガムバガス・ペレット(栽培含まない)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		—
原料収集		—
加工	①電力利用分(系統電力)	9.42
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.2
輸送	生産国内加工前	—
	生産国内加工後	0.28
	輸入時海上輸送	1.45
発電		0.26
合計		9.89

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-44 ソルガムバガス・ペレット(栽培含まない)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	—	—
原料収集	—	—
加工	38.5	27.5
輸送	6.9	4.9
発電	7.8	5.6
合計	53.2	38.0

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

イ) 栽培工程を含む場合

栽培を含まない場合の工程に加え、以下の栽培・収集・圧搾工程を追加。熱量按分比 89%を乗じたうえで加算した。

- 栽培工程の施肥:NPK 肥料を利用
- 栽培工程の栽培:軽油を利用
- 原料輸送:農園の移動距離分は 20tトラックで輸送

表 2-45 ソルガムバガス・ペレット(栽培含む)のライフサイクル GHG 試算結果(燃料発熱量ベース)

工程		GHG 試算値(g-CO ₂ /MJ 燃料)
栽培		16.99
原料収集		0.06
加工	①電力利用分(系統電力)	12.54
	②乾燥用熱源分(化石燃料利用)	0.20
輸送	生産国内加工前	—
	生産国内加工後	0.28
	輸入時海上輸送	1.45
発電		1.94
合計		33.45

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-46 ソルガムバガス・ペレット(栽培含む)のライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 25%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	68.0	48.5
原料収集	0.2	0.18
加工	50.9	36.4
輸送	6.9	4.9
発電	7.8	5.6
合計	133.8	95.6

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

14) ジャトロファオイル

a. 生産工程の全体像

ジャトロファオイルに関してバイオマス発電事業者が想定した生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-52、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-53 のとおり。

産地はフィリピン。原料はジャトロファ果実であり、一次加工では電力を使い種子と果実を分ける。その後、二次加工で電力と蒸気を投入し、種子をオイルに加工する。発生地点はフィリピンであり、種子の状態ですトラック及び船舶(バルク船)により日本の製油工場へ輸送、トラックにより日本の発電所へ輸送する。

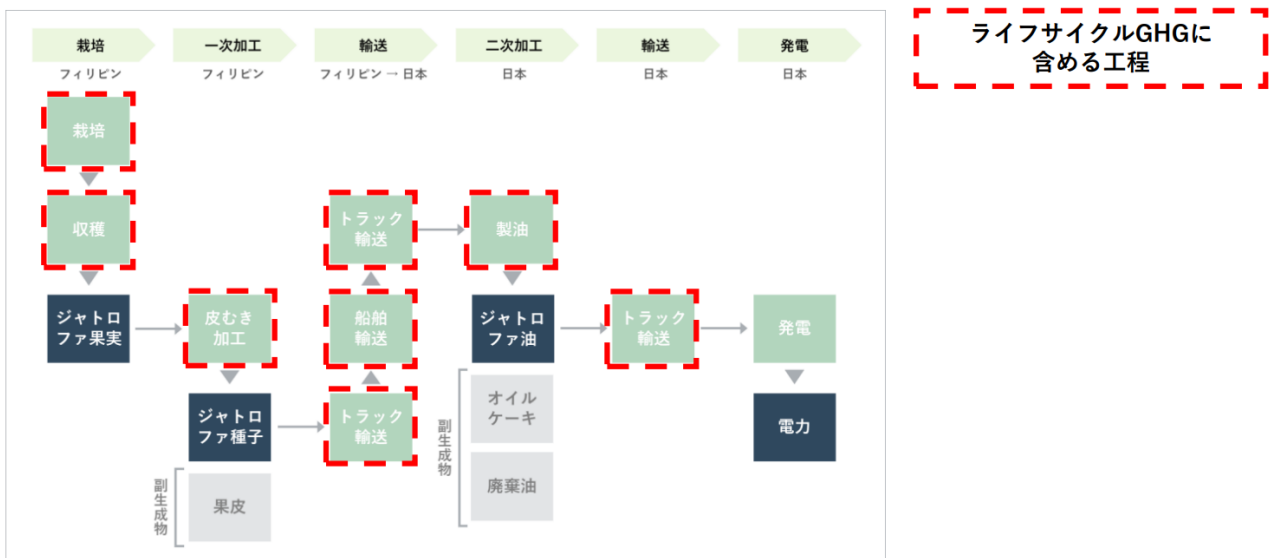


図 2-52 ジャトロファオイルにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

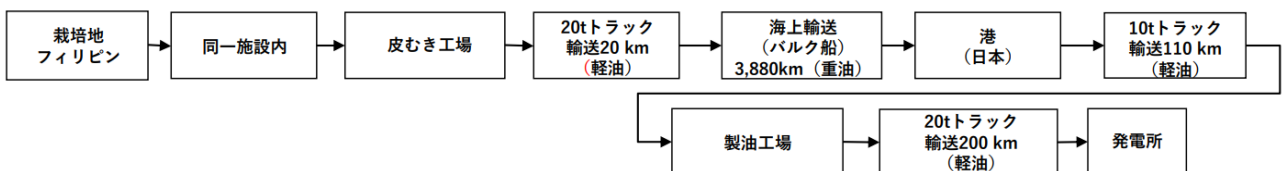


図 2-53 ジャトロファオイルにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

b. GHG 排出量に計上する工程の説明

ジャトロファオイルが発生する工程における産出物の特徴は表 2-47 のとおり。ジャトロファオイルは、バイオマス燃料の生産を目的に栽培が行われることが想定されるため、栽培から加工、輸送、発電に至るまで全ての工程に関して、計上するものとした。

表 2-47 ジャトロファオイルが発生する工程における産出物の特徴

産出物	特徴	取引価格(ヒアリング値)
殻土壌改良剤	孔が細かく、微生物の固定に優れる	—
残渣土壌改良剤	孔が細かく、微生物の固定に優れる	—
残渣 C 重油	C 重油相当、ボイラー燃料に最適	—
特殊処理後 C 重油	C 重油相当、ボイラー燃料に最適	—
完成品 A 重油	A 重油相当、内燃燃料に最適	90~100 円

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ジャトロファオイルに関するアロケーションの考え方は図 2-54 のとおり。皮むき工程においては果皮が、搾油工程においては、オイルケーキと廃棄油が副産物として生産されるが、今回の算定ではアロケーションは行わないものとした。

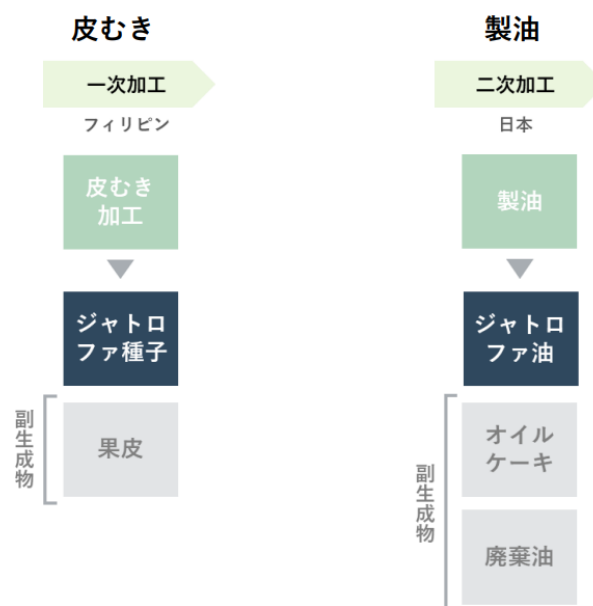


図 2-54 ジャトロファオイルの各工程におけるアロケーションの対象

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

ジャトロファオイルの栽培工程の詳細(エネルギーや化学物質等の投入)は図 2-55、ジャトロファオイルの加工工程の詳細は図 2-56 のとおり。

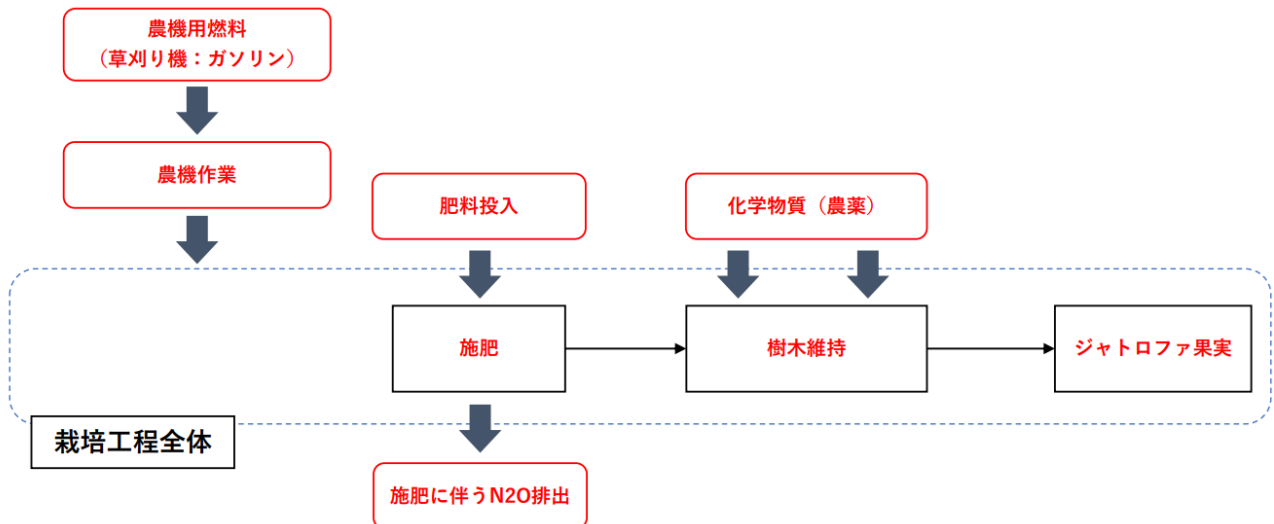


図 2-55 ジャトロファオイルの栽培工程の詳細

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

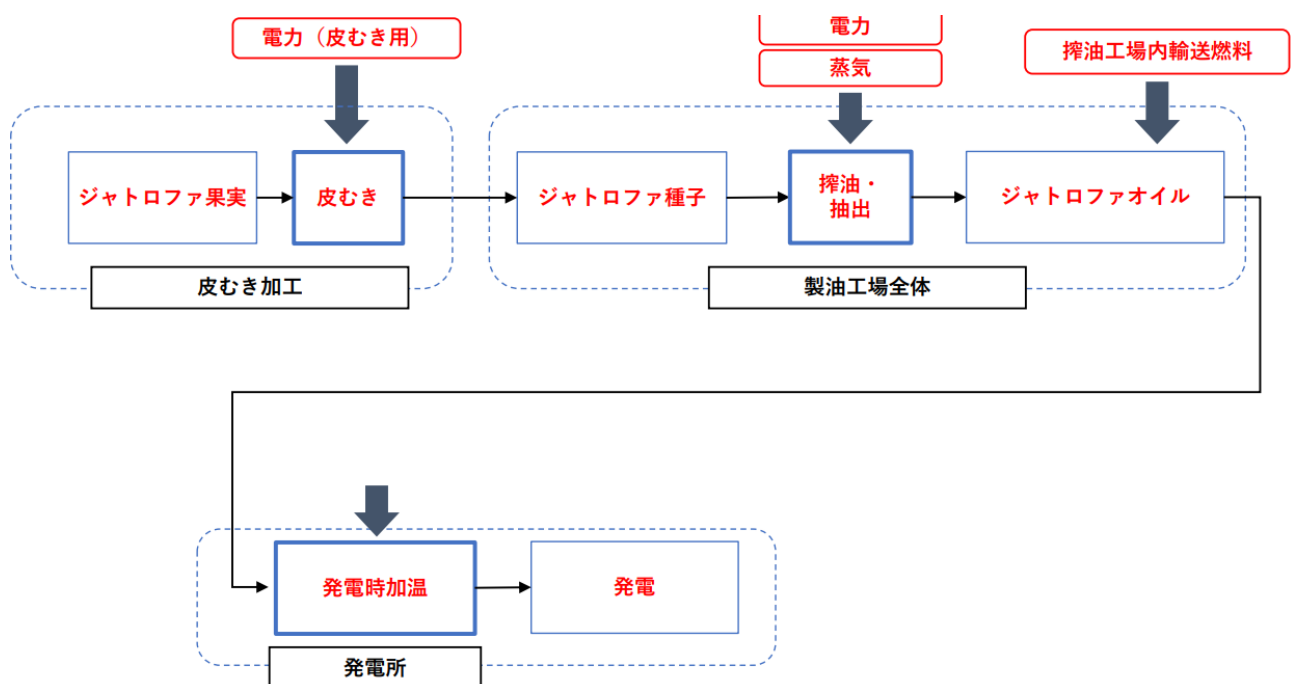


図 2-56 ジャトロファオイルの加工工程の詳細

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

c. ライフサイクル GHG 試算値

以上の条件を元にバイオマス事業者側から提出されたライフサイクル GHG の試算値は以下のとおり。

表 2-48 ジャトロファオイルのライフサイクル GHG 試算結果(発電量ベース)

工程	発電効率 35%(g-CO ₂ /MJ 電力)	発電効率 49.3%(g-CO ₂ /MJ 電力)
栽培	56.2	39.9
輸送(農地→港)	0.4	0.3
輸送(原産国→日本)	7.3	5.2
輸送(日本港→製油所)	3.0	2.1
製 油	34.7	24.6
輸送(製油所→発電所)	1.0	0.8
発電	0	0
合計	102.6	72.9

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

(3) 既存燃料のライフサイクル GHG 試算値

既存燃料に関しては、令和2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(FIT 制度におけるバイオマス発電に用いる燃料の持続可能性及び GHG 排出量基準に関する調査)において実施した試算において検討した前提条件等をバイオマス発電事業者に対し示した上で、ライフサイクル GHG 試算結果の提出を受けた。

1) 輸入固体バイオマス

輸入固体バイオマスに関しては、以下の計算条件を提示した。なお、発電効率については EU RED II における既定値の算定に用いられている 25%とした。

- 木質ペレット・チップ：林地残材、製材残渣、エネルギー目的に栽培される木材の各々について以下のバウンダリにより算出する。
 - ✧ 林地残材：材の回収以降の工程を対象とする
 - ✧ 製材残渣：端材の回収以降を対象とする
 - ✧ エネルギー目的に栽培される木材：栽培以降を対象とする
- 産出国はバイオマス発電事業者が想定する国を対象とし、生産されるペレットに対する森林残渣、製材残渣、エネルギー目的に栽培される木材の原料比率に応じてライフサイクル GHG の試算を行う。
- PKS：発生地点は搾油工場とし、栽培工程と搾油工程の排出は含まない。産出国はマレーシア、インドネシアを想定する。
- パームトランクペレット(OPT)：発生地点は農園とし、栽培工程と搾油工程の排出は含まない。産出国はマレーシアを想定する。

上記に対して、バイオマス発電事業者側からは、BioGrace2 を用いて算出されたライフサイクル GHG 試算値の提出を受けた。結果一覧を表 2-49 に記す。

表 2-49 輸入固体バイオマスのライフサイクル GHG 試算結果の総括(発電効率 25%に統一)

バイオマス種		生産国	原料※	加工工程		GHG 試算結果(g-CO ₂ /MJ 電力)					
				ペレット化	乾燥熱源	栽培	収集	加工	輸送	発電	合計
1	木質ペレット①	米国東海岸	FR: 63% / IR: 37%	○	バイオマス	—	4.7	18.6	38.7	1.2	63.3
2	木質ペレット②	米国東海岸	FR: 99% / IR: 1%	○	バイオマス	—	7.3	29.7	43.9	1.2	82.1
3	木質ペレット③	米国東海岸	FR: 30% / IR: 70%	○	バイオマス	—	2.2	27.5	44.6	1.2	75.5
4	木質ペレット④	カナダ	IR: 100%	○	バイオマス	—	—	5.6	22.6	1.2	29.4
5	木質ペレット⑤	カナダ	IR: 100%	○	天然ガス	—	—	38.6	20.0	1.2	59.8
6	木質ペレット⑥	カナダ	FR: 50% / IR: 50%	○	バイオマス	—	3.7	9.5	24.5	1.2	38.9
7	木質ペレット⑦	ベトナム	FR: 50% / IR: 20% / SRC:30%	○	バイオマス	5.0	3.7	25.7	14.9	1.2	50.5
8	木質ペレット⑧	ベトナム	IR: 100%	○	バイオマス	—	—	28.6	12.3	1.2	42.1
9	木質チップ①	ベトナム	SRC:100%	—	—	17.7	—	—	33.6	2.0	53.3
10	木質チップ②	オーストラリア	FR:100%	—	—	—	6.0	1.5	75.7	2.0	85.3
11	木質チップ③	米国西海岸	FR: 50% / IR: 50%	—	—	—	3.0	1.5	74.8	2.0	81.3
12	木質チップ④	南アフリカ	FR:100%	—	—	—	6.0	1.5	101.1	2.0	110.6
13	PKS①	インドネシア		—	—	—	—	—	37.7	6.1	43.7
14	PKS②	マレーシア		—	—	—	—	—	32.8	6.1	38.9
15	パームトランク・ペレット	マレーシア	オイルパームトランク:100%	○	バイオマス	—	—	20.0	14.1	1.0	35.1

※FR (Forest Residues):製材用等に不適な材・枝条等(SRC 除く)

IR (Wood Industry Residues):製材端材

SRC (Short Rotation Coppice):2-7 年生の短伐期材

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

2) 国産木質バイオマス

国産木質バイオマスに関しては、用材・製紙等を目的として栽培・伐採される木材あるいは森林管理目的で伐採される木材を想定し、伐採・搬出工程以降の排出を対象とした。(栽培工程、土地利用変化による GHG 排出は計上しない。)また、チップ及びペレットの両者を対象とし、国内において実施が想定される対策の有無によって二つのシナリオの設定を行った。なお、発電効率については、国内バイオマス発電の実態を踏まえ 21.6%とした。

バイオマス発電事業者からは、国内において実施が想定される対策として、中間土場における自然乾燥や中間土場以降の輸送に大型の 10t トラックを用いることを想定した先進的な取組ケースと、従来型のケース(中間土場は活用せず、全ての輸送で 4tトラックを利用)の 2 シナリオずつ、ペレット、チップについて検討したライフサイクル GHG 試算結果の提示を受けた。先進的な取組と従来型との比較を図 2-57 に記す。

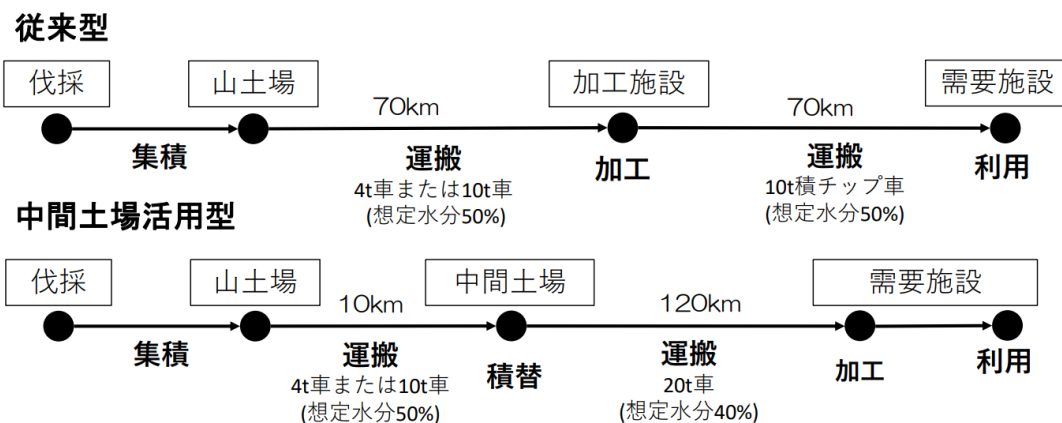


図 2-57 国産木質バイオマスに係る先進的な取組(中間土場活用型)と従来型の比較
出所)日本木質バイオマスエネルギー協会

国産木質バイオマスのライフサイクル GHG 試算結果は表 2-50 のとおりである。

表 2-50 国産木質バイオマスに関するライフサイクル GHG 試算結果

バイオマス種		シナリオ	加工工程		GHG 試算結果(g-CO ₂ /MJ 電力)					
			ペレット化	乾燥熱源	栽培	収集	加工	輸送	発電	合計
1	木質ペレット①	従来型	○	端材等の バイオマス 燃料を活用 ⁵	—	7.6	76.5	17.2	1.2	102.5
2	木質ペレット②	中間土場活用型	○		—	7.6	51.0	7.6	1.2	67.4
3	木質チップ①	従来型	—		—	7.6	37.4	21.0	1.4	67.4
4	木質チップ②	中間土場活用型	—		—	7.6	29.9	7.6	1.3	46.4

出所)日本木質バイオマスエネルギー協会

⁵ 第 17 回 J-クレジット制度運営委員会資料に示された J クレジット制度における木質ペレット燃料製造時のデフォルト値を参考として排出係数を設定。

3) 輸入液体バイオマス(パームステアリン)

パームステアリンに関しては、産地をインドネシアと想定し、POME⁶から発生するメタンの回収有無の2つのケースについて算出するものとした。生産工程の全体像とライフサイクル GHG 試算値に含めた工程は図 2-58、ライフサイクル GHG 試算値に含めた輸送工程は図 2-59 のとおり。

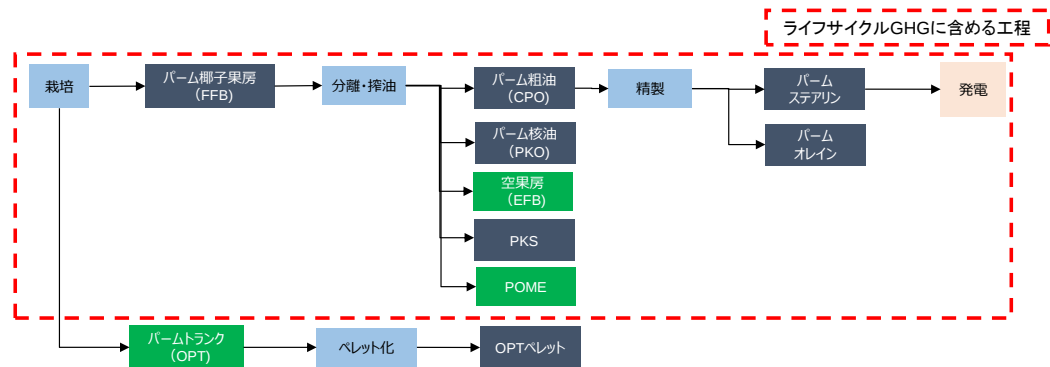


図 2-58 パームステアリンにおける生産工程の全体像とライフサイクル GHG に含めた工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

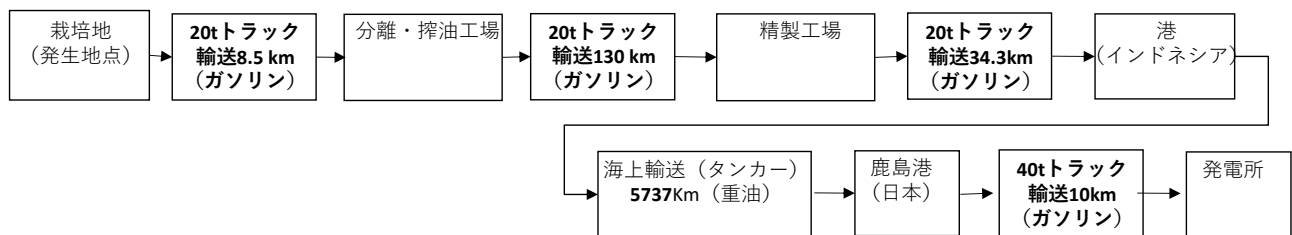


図 2-59 パームステアリンにおけるライフサイクル GHG に含めた輸送工程
出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

⁶搾油工程において発生する廃液

パームステアリンの栽培工程の詳細(エネルギーや化学物質等の投入)は図 2-60、加工工程の詳細(エネルギーや化学物質等の投入)は図 2-61 のとおり。

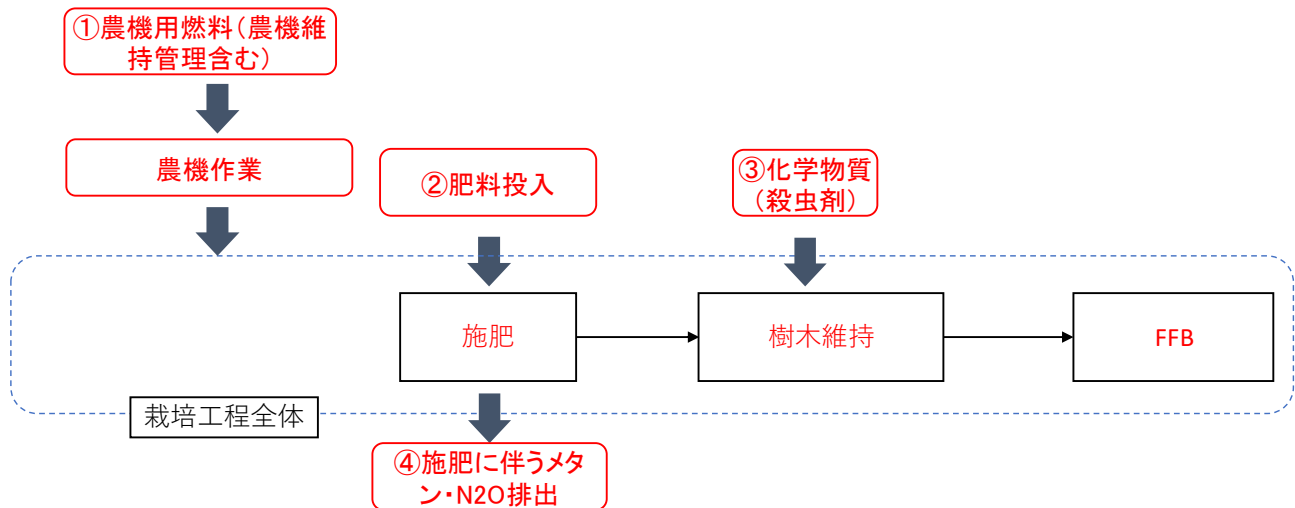


図 2-60 パームステアリンの栽培工程の詳細(エネルギーや化学物質の投入)
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

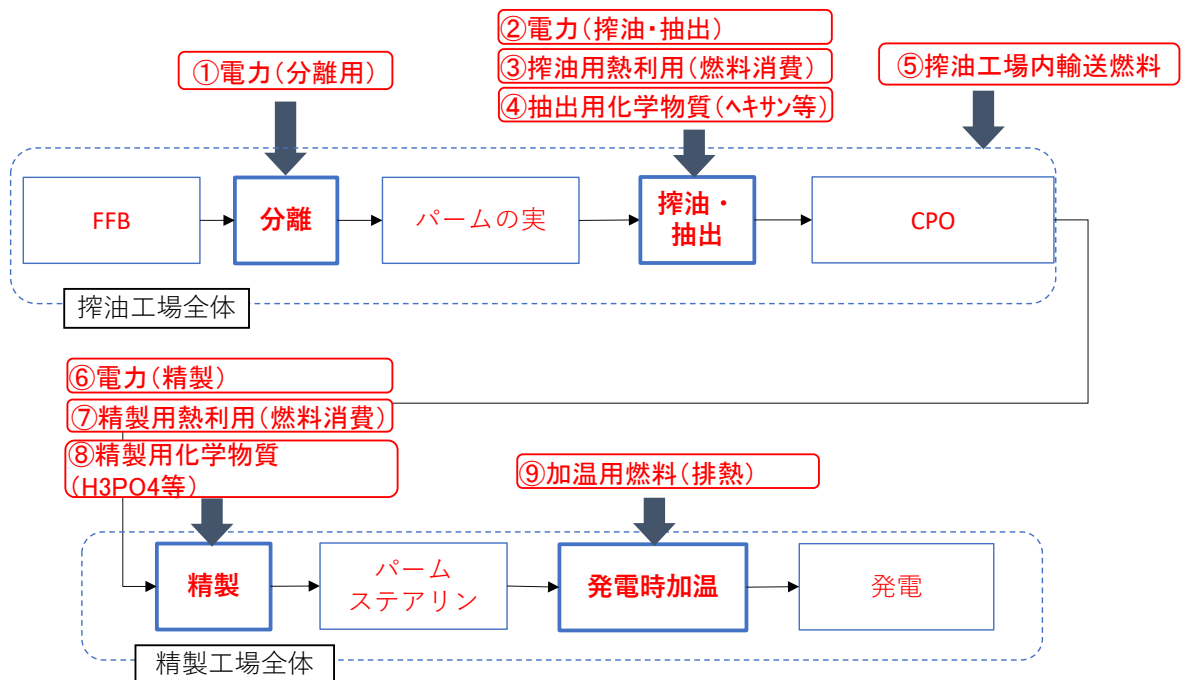


図 2-61 パームステアリンの加工工程の詳細(エネルギーや化学物質の投入)
出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

なお、アロケーションに関しては、バイオマス発電事業者側の計算に基づき、搾油工程における CPO へのアロケーションの比率として 72% (PKS への配分を行わない場合)と 66% (PKS の配分を行う場合)の 2 パターン、精製工程におけるパームステアリンへのアロケーションの比率として 25%と設定している。

パームステアリンのライフサイクル GHG の試算値は表 2-51 から表 2-54 に示す通り。発電効率については 35%を基本として設定した。

表 2-51 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS への配分なし、POME 回収あり)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 35%)	
栽培工程	375.6	kg-GHG/kg-ステアリン	30.51	g-GHG/MJ-電力
加工工程	490.3	kg-GHG/kg-ステアリン	39.83	g-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	5.99	g-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	g-GHG/MJ-電力
合計	939.68	kg-GHG/kg-ステアリン	76.33	g-GHG/MJ-電力

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-52 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS への配分あり、POME 回収あり)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 35%)	
栽培工程	375.6	kg-GHG/kg-ステアリン	28.08	g-GHG/MJ-電力
加工工程	458.5	kg-GHG/kg-ステアリン	37.25	g-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	5.99	g-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	g-GHG/MJ-電力
合計	877.98	kg-GHG/kg-ステアリン	71.32	g-GHG/MJ-電力

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-53 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS への配分なし、POME 回収なし)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 35%)	
栽培工程	375.6	kg-GHG/kg-ステアリン	30.51	kg-GHG/MJ-電力
加工工程	838.1	kg-GHG/kg-ステアリン	68.09	kg-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.78	kg-GHG/kg-ステアリン	5.99	kg-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	kg-GHG/MJ-電力
合計	1287.48	kg-GHG/kg-ステアリン	104.59	kg-GHG/MJ-電力

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-54 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS への配分あり、POME 回収なし)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 35%)	
栽培工程	345.7	kg-GHG/kg-ステアリン	28.08	kg-GHG/MJ-電力
加工工程	778.7	kg-GHG/kg-ステアリン	63.26	kg-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	5.99	kg-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	kg-GHG/MJ-電力
合計	1198.18	kg-GHG/kg-ステアリン	97.33	kg-GHG/MJ-電力

出所) バイオマス発電事業者提供情報より作成

なお、バイオマス発電事業者からはベストプラクティス(BP)として、発電効率49.3%としたケースについても提出を受けた。当該ケースのライフサイクル GHG の試算値は表 2-55 から表 2-58 に示す通り。

表 2-55 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS 配分なし、POME 回収あり、発電効率 BP)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 49.3%)	
栽培工程	375.7	kg-GHG/kg-ステアリン	23.14	g-GHG/MJ-電力
加工工程	490.3	kg-GHG/kg-ステアリン	30.20	g-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	5.99	g-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	4.54	g-GHG/MJ-電力
合計	939.78	kg-GHG/kg-ステアリン	57.88	g-GHG/MJ-電力

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-56 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS 配分あり、POME 回収あり、発電効率 BP)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 49.3%)	
栽培工程	345.6	kg-GHG/kg-ステアリン	21.29	g-GHG/MJ-電力
加工工程	458.5	kg-GHG/kg-ステアリン	28.24	g-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	4.54	g-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	g-GHG/MJ-電力
合計	877.98	kg-GHG/kg-ステアリン	54.07	g-GHG/MJ-電力

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-57 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS 配分なし、POME 回収なし、発電効率 BP)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 49.3%)	
栽培工程	375.6	kg-GHG/kg-ステアリン	23.12	kg-GHG/MJ-電力
加工工程	838.1	kg-GHG/kg-ステアリン	51.63	kg-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.78	kg-GHG/kg-ステアリン	4.54	kg-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	kg-GHG/MJ-電力
合計	1287.48	kg-GHG/kg-ステアリン	79.29	kg-GHG/MJ-電力

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

表 2-58 パームステアリンのライフサイクル GHG 試算値(PKS 配分あり、POME 回収なし、発電効率 BP)

	燃料質量当たり		発電熱量当たり(発電効率 49.3%)	
栽培工程	345.7	kg-GHG/kg-ステアリン	21.30	kg-GHG/MJ-電力
加工工程	778.7	kg-GHG/kg-ステアリン	47.96	kg-GHG/MJ-電力
輸送工程	73.8	kg-GHG/kg-ステアリン	4.54	kg-GHG/MJ-電力
発電工程	0	kg-GHG/kg-ステアリン	0	kg-GHG/MJ-電力
合計	1198.18	kg-GHG/kg-ステアリン	73.8	kg-GHG/MJ-電力

出所)バイオマス発電事業者提供情報より作成

2.2.2 ライフサイクル GHG 排出量の基準

(1) ライフサイクル GHG 排出量の基準

ライフサイクル GHG 排出量の基準を設定するには、排出量の基準として望ましい水準として

- I. 比較対象電源の選定
- II. 比較対象電源のライフサイクル GHG
- III. 比較対象電源に対する削減率

の検討を行うことが必要である。

1) EU における先行事例

先行制度であるEU RED IIにおけるライフサイクルGHG排出量の基準(I、II)は次の通りである。

- I. 比較対象電源:2030 年に想定される電源構成に応じた火力電源
- II. 比較対象電源のライフサイクルGHG:2030 年の石炭・石油・ガス火力の電源構成に応じて加重平均したライフサイクルGHG

IIを算定するにあたり、EU RED IIで参照されている各電源のライフサイクル GHG の対象とする排出活動は次の通り。なお石炭は従来型の石炭火力、石油は重油発電、ガスは CCGT を想定して算定を行っている。

表 2-59 EU RED II で参照されている各電源のライフサイクル GHG の対象とする排出活動

電源種	火力ライフサイクル GHG で対象とした排出活動
石炭	Hard coal provision (石炭供給)、Power plant (発電時排出)
石油	HFO provision (重油供給)、HFO power plant (発電時排出)
ガス	NG production (天然ガス採掘)、NG long distance pipeline transport (天然ガス輸送)、NG distribution(HP) (天然ガス輸送)、Power plant(CCGT) (発電時排出)

出所)WELL-TO-TANK Report Version 4.aJEC WELL-TO-WHEELS ANALYSIS より三菱総合研究所作成

上記排出対象活動のライフサイクル GHG を積み上げ、2030 年の各電源の電源構成(火力発電中の比率)は石炭 45.5%、石油 1.6%、ガス 52.9%を踏まえて加重平均をすることで、183g-CO₂/MJ 電力と算出される。

表 2-60 EU RED II における比較対象電源のライフサイクル GHG(g-CO₂/ MJ 電力)

	EU-REDII で参照されている 2030 年の電源構成 (火力発電中の比率)	EU-REDII で参照されている各電源のライフサイクル GHG	
		値	備考
石炭	45.5%	260.8	従来型の石炭火力
石油	1.6%	212.2	重油発電
ガス	52.9%	114.7	CCGT 想定
加重平均	—	<u>183</u>	—

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union より作成より三菱総合研究所作成

III. 比較対象電源に対する削減率

EU RED(2009年発効)、EU RED II(2018 年発効)のそれぞれに関して、削減率の検討経緯は次の通りである。

- EU RED では、液体燃料のライフサイクル GHG 試算結果を確認の上で削減率を設定したものとされている。
- EU RED II では、発電用の固体・気体燃料に対して、2010 年の欧州委員会の公式資料でライフサイクル GHG 試算値を示した上で、削減率の目安となるターゲットを示した経緯がある。⁷
- なお、EU RED、EU RED 改正、EU RED II のいずれも遡及適用は行われていない。
- また削減率の値については次のように設定されている。
 - 液体燃料に対しては、EU RED(2009 年発効)において発電用と輸送用で同じ削減率を設定。
 - 固体・気体燃料に対しては、EU RED II(2018 年発効)において、2021～2025 年の間に稼働開始する設備については比較対象電源のライフサイクル GHG に対し▲70%、2026 年以降に稼働開始する設備については▲80%の削減率を設定。
 - 現時点で主要加盟国(ドイツ、フランス)の EU RED II 担保法⁸では燃料調達毎に▲70%を求めている。

以上について時系列に沿った発電用燃料に対する削減率の設定は下図、下表の通りである。

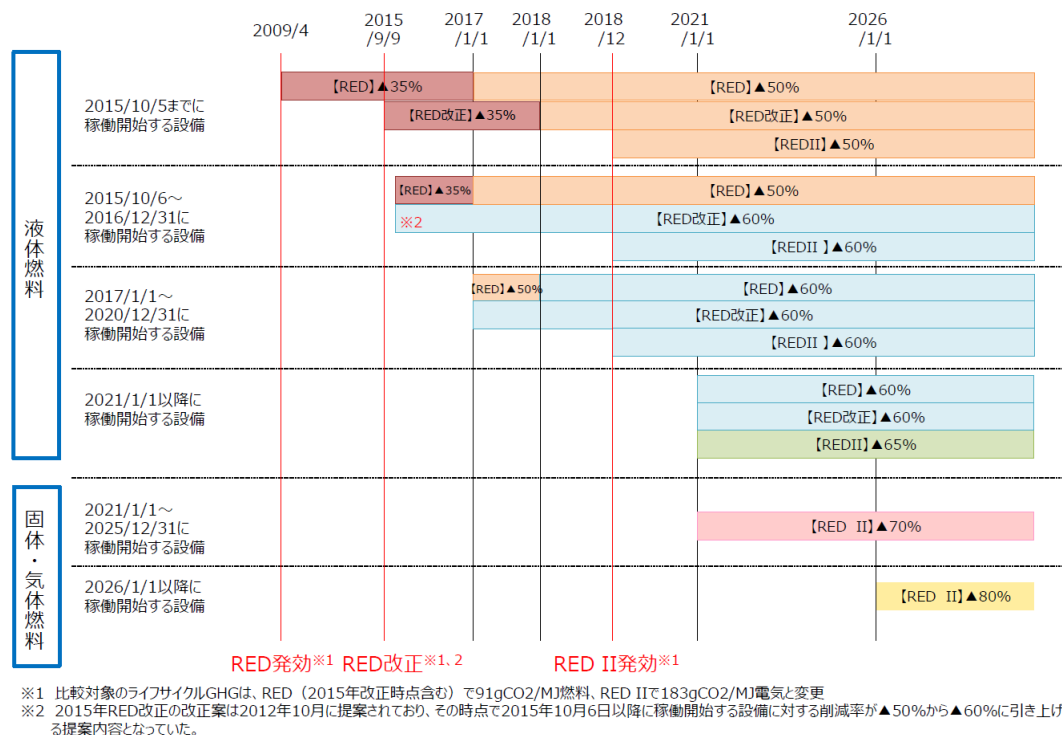


図 2-62 EU の発電用燃料に対する削減率の設定

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union より作成より三菱総合研究所作成

⁷ 25.2.2010 COM(2010)11 REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling

⁸ ドイツでは Verordnung zur Neufassung der Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung und der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung、フランスでは Ordonnance no 2021-235 du 3 mars 2021 portant transposition du volet durabilité des bioénergies de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables を EU RED II の発電用バイオマスに関する担保規則として運用。

表 2-61 EU RED・EU RED IIにおけるライフサイクル GHG 削減基準(液体バイオ燃料・発電用途)

	バイオマス燃料 利用時期	EU RED (2009 年 4 月発効)		RED 改正(2012 年 10 月 提案、2015 年 9 月発効)		EU RED II (2018 年 12 月発効)		
		2016 年 12 月 31 日ま でに稼働開 始	2017 年 1 月 1 日以降 に稼働開始	2015 年 10 月 5 日まで に稼働開始	2015 年 10 月 6 日以降 に稼働開始	2015 年 10 月 5 日まで に稼働開始	2015 年 10 月 6 日- 2020 年 12 月 31 日 に稼働開始	2021 年 1 月 1 日以降 に稼働開始
削減率	2016 年 12 月まで	▲35%	-	-	▲60%	▲50%	▲60%	▲65%
	2017 年 1 月以降	▲50%	-	-				
	2017 年 12 月まで	-	▲50%	▲35%				
	2018 年 1 月以降	-	▲60%	▲50%				
比較対象電源のGHG		91gCO2/MJ 燃料				183gCO2/MJ 電力		

※削減率は輸送用燃料に適用されるものと同じ

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union より三菱総合研究所作成

表 2-62 EU RED・EU RED IIにおけるライフサイクル GHG 削減基準(固体・気体バイオマス燃料・発電用途)

	EU RED (2009 年 4 月発効)	EU RED II (2018 年 12 月発効)	
		2021 年 1 月 1 日-2025 年 12 月 31 日に稼働開始	2026 年 1 月 1 日以降に稼働開 始
削減率	なし	▲70%	▲80%
比較対象電源のGHG	なし	183gCO ₂ /MJ 電力	

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union より三菱総合研究所作成

2) FIT 制度におけるライフサイクル GHG の基準

FIT 制度におけるライフサイクル GHG の基準については、EU の先行制度の状況や WG の議論も踏まえ、以下の2つの観点で踏まえ水準を検討することが望ましいものと考えられた。

- 事業者への影響も配慮しつつ諸外国と遜色のない削減目標とすること
- 目標水準を満たすバイオマス燃料の供給可能性及びサプライチェーン全体での取組を促すための一定のリードタイムが必要であることを考慮すること

上記に鑑み、I.比較対象電源、II.比較対象電源のライフサイクルGHGについては以下のとおりとした。

I.比較対象電源:2030 年に想定される電源構成に応じた火力電源

II.比較対象電源のライフサイクルGHG:2030 年の石炭・石油・ガス火力の電源構成に応じて加重平均したライフサイクルGHG

なお、IIの算定にあたり、ライフサイクル GHG の値は電力中央研究所(2016)のデータ、電源構成は2021 年 10 月に策定された第六次エネルギー基本計画を参照した。

具体的には、表 2-63 に示した設備建設分を除く排出活動の GHG 排出量を把握・集計することで各電源のライフサイクル GHG を把握し、表 2-64 のとおり、第六次エネルギー基本計画における2030 年エネルギーミックスの全電源中の比率(石炭 19%、石油 2%、ガス 20%)により加重平均、180g-CO₂/MJ 電力と算出した。

表 2-63 電力中央研究所で整理されている排出活動(設備建設分を除く)

石炭	石炭採取・前処理(国内炭、輸入炭の別)、輸送(国際輸送、国内輸送)、石炭燃焼
石油	原油採取・前処理、輸送(国際輸送、国内輸送)、燃料燃焼
ガス	LNG 採取・前処理、輸送(国際輸送、国内輸送)、燃料燃焼

出所)日本における発電技術のライフサイクル CO2 排出量総合評価(電力中央研究所、平成 28 年 7 月)より作成

表 2-64 FIT 制度における比較対象電源のライフサイクル GHG 案(g-CO2/ MJ 電力)

	2030年ミックスにおける電 源構成比(全電源中の比率) ※1	電中研(2016)報告値から 設備構築分排除※2	
		値	備考
石炭	19%	242.6	600℃級 USC(発電端の発電効率 42.4%)
石油	2%	203.0	重油/原油平均
ガス	20%	117.7	1500℃級 CCGT(発電端の発電効率 53.0%)
加重平均	-	<u>180</u>	-

※1 第 6 次エネルギー基本計画(令和 3 年 10 月)関連資料「2030 年度におけるエネルギー需給の見直し」より

※2 日本における発電技術のライフサイクル CO2 排出量評価(電力中央研究所、2016)。第 10 回 WG までに確認した FIT 制度におけるライフサイクル GHG 計算法では設備建設による GHG を含んでいないため、設備構築分を除いた値を算出した。

出所)三菱総合研究所作成

III.比較対象電源に対する削減率については、2.2.1 に示した、現在 FIT で認められている燃料、並びに事業者が提案している新規燃料候補によるバイオマス発電のライフサイクル GHG 排出量の試算値や先行制度の調査内容を踏まえ、次項に示すとおり設定した。

<適用対象>

- 2022 年度以降の認定案件については、ライフサイクル GHG の確認制度の適用が開始された後に、ライフサイクル GHG 排出量の基準を適用する。
- 2021 年度までの既認定案件については、ライフサイクル GHG 排出量の基準に照らした最大限の排出削減に努めることを求め、当該取組内容等の自社のホームページ等での情報開示及び報告を求める。望ましい情報開示・報告の在り方は確認方法と併せて検討を行うこととする。

<ライフサイクル GHG の基準>

- 比較対象電源:2030 年のエネルギーミックスを想定した火力発電
- 比較対象電源のライフサイクル GHG:180g-CO₂/MJ 電力
- 削減率:2030 年度に使用する燃料については、▲70%を達成することを要求。それを前提に、2022 年度以降の認定案件については制度開始後、2030 年までの間は燃料調達毎に▲50%を要求し、これらの基準を満たすことを FIT 認定の要件とする。2031 年度以降の削減率は、2025 年度頃を目途に必要な応じて検討する。

以上を纏めると次の通りである。

		削減率		
		制度開始前	制度開始～ 2029年度	2030年度以降
FIT認定時期	2021年度まで	なし	自主的取組の情報開示・報告	
	2022年度～制度開始 前まで	なし	▲50%	▲70%
	制度開始～2029年度 まで	—	▲50%	▲70%
	2030年度以降	—	—	▲70%

※2031 年度以降の削減率は、2025 年度頃を目途に必要な応じて検討

(2) ライフサイクル GHG 排出量の基準を満たしていることの確認手段

ライフサイクル GHG の確認のためには、①既定値の作成、②確認スキーム、③確認のタイミングの検討が必要となる。ライフサイクル GHG の確認手段としては、既定値を適用する方法と個別計算による方法の 2 種類が想定される。

- 既定値：バイオマス種や製造方法、輸送距離等の条件を設定し、その条件を満たす燃料に適用可能なライフサイクル GHG の値として予め制度側が設定したもの。適用条件を満たすか否かのみを確認するため、個別計算と比べて確認のコストがかからない点で有効である。
- 個別計算：既定値の適用条件を満たさない場合に、算定式に基づき個別の燃料毎にライフサイクル GHG の計算を行う方式。適切に GHG の計算が行われたか(バウンダリの適切性や算定に用いた値を証明する書類、適切な排出係数が適用されているのか)等の詳細の確認が必要となる。

なお、個別計算よりも既定値の方が確認すべき内容が簡易であり、事業者・確認側の双方のコストが抑えることが可能であるため、既定値に反映されていない個別の対策の評価が必要とされない限りは既定値を活用することが想定される。また既定値の作成に当たり、バイオマス種毎に生産地域、製造工程、輸送方法等の情報を調査し、既定値の条件を設定した上で、ライフサイクル GHG を算出する必要がある。また確認スキームについては第三者認証制度の活用を念頭におき、候補となり得る第三者認証機関等にヒアリング等を行うことで検討を進めるべきであると整理した。

想定されるライフサイクル GHG の確認の流れと論点については EU における仕組みと同様に原則として下図のように考えられる。

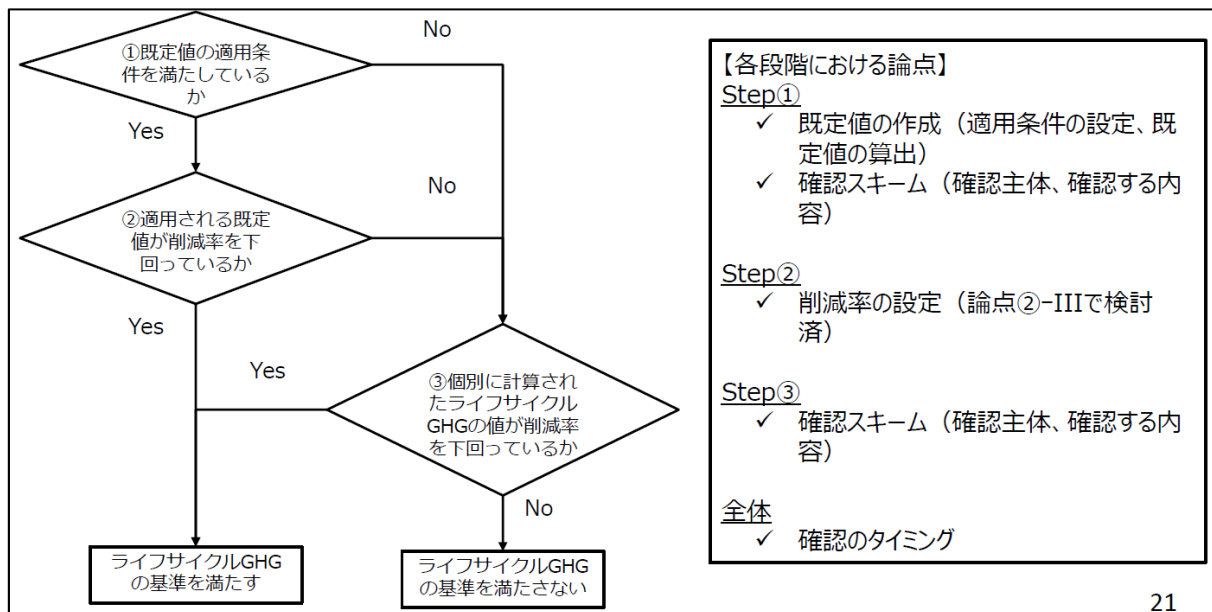


図 2-63 想定されるライフサイクル GHG の確認の流れ、論点

出所)三菱総合研究所作成

そのため以下では

- I. 既定値の策定
- II. 確認スキーム
- III. 確認のタイミング

について EU RED、REDⅡや国内 FIT 制度など先行制度を元に検討することとした。

1) EU におけるライフサイクル GHG の確認手段の先行事例

a. 既定値

EU REDⅡでは、バイオマス種・製造方法・輸送距離毎に、既定値として①削減率又は②工程別(栽培・加工・輸送・発電)の GHG 排出量を以下の通り設定している。これらの既定値は欧州委員会内のシンクタンク機能を有する JRC が計算を実施し、計算過程(エクセルのスプレッドシート)を含む算定値について公開、パブコメを経た上で策定されたものである。

表 2-65 EU REDⅡにおけるライフサイクル排出量の既定値

バイオマス燃料種・製造方法		輸送距離	既定値(削減率)
製材残渣由来のペレット	Case 1 (熱については天然ガスボイラ、電力については系統電力を利用)	1～500km	55%
		500～2500km	55%
		2500km～10000km	51%
		10000km 以上	42%
	Case 2a (熱についてはバイオマスボイラ、電力については系統電力を利用)	1～500km	76%
		500～2500km	77%
		2500km～10000km	73%
		10000km 以上	63%
	Case 3a (バイオマスコジェネを利用)	1～500km	91%
		500～2500km	92%
		2500km～10000km	88%
		10000km 以上	78%
農業残渣(かさ密度 0.2t/m3 以上)		1～500km	90%
		500～2500km	87%
		2500km～10000km	78%
		10000km 以上	61%

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union

表 2-66 EU RED II における規定値の例(工程別分割版)

バイオマス燃料種・製造方法		輸送距離	規定値(工程別 g-CO2/MJ 燃料)			
			栽培	加工	輸送	発電
全木由来のペレット	Case 1 (熱については天然ガスボイラ、電力については系統電力を利用)	1～500km	1.1	29.8	3.5	0.3
		500～2500km	1.1	29.8	3.3	0.3
		2500km～10000km	1.1	29.8	5.2	0.3
		10000km 以上	1.1	29.8	9.5	0.3
	Case 2a (熱についてはバイオマスボイラ、電力については系統電力を利用)	1～500km	1.4	13.2	3.6	0.3
		500～2500km	1.4	13.2	3.5	0.3
		2500km～10000km	1.4	13.2	5.3	0.3
		10000km 以上	1.4	13.2	9.8	0.3
	Case 3a (バイオマスコジェネを利用)	1～500km	1.4	0.9	3.6	0.3
		500～2500km	1.4	0.9	3.5	0.3
		2500km～10000km	1.4	0.9	5.3	0.3
		10000km 以上	1.4	0.9	9.8	0.3
農業残渣(かさ密度0.2t/m3 以上)	1～500km	0	1.1	3.1	0.3	
	500～2500km	0	1.1	4.4	0.3	
	2500km～10000km	0	1.1	8.5	0.3	
	10000km 以上	0	1.1	16.3	0.3	

※赤字は▲80%以上、青字は▲70%以上(②は発電効率25%を想定)

出所) Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union

b. 確認スキーム

EU RED では、ライフサイクル GHG の値として既定値を用いる場合及び個別計算を行う場合のいずれについても第三者認証(RSPO や RSB 等)を活用している。

EU RED で活用されていた第三者認証

1. ISCC EU (International Sustainability and Carbon Certification)
2. Bonsucro EU
3. RTRS EU RED (Round Table on Responsible Soy EU RED)
4. RSB EU RED (Roundtable of Sustainable Biofuels EU RED)
5. 2BSvs (Biomass Biofuels voluntary scheme)
6. Red Tractor (Red Tractor Farm Assurance Combinable Crops & Sugar Beet Scheme)
7. SQC (Scottish Quality Farm Assured Combinable Crops (SQC) scheme)
8. Red Cert
9. Better Biomass
10. RSPO RED (Roundtable on Sustainable Palm Oil RED)
11. KZR INIG System
12. Trade Assurance Scheme for Combinable Crops
13. Universal Feed Assurance Scheme
14. U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol EU (SSAP EU)

出所) https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en (2021 年 6 月閲覧)

2) FIT 制度におけるライフサイクル GHG の確認手段

FIT 制度における、持続可能性の確認スキームと持続可能性基準の確認のタイミングについては現状、次の通りである。

○持続可能性の確認スキーム

- 輸入木質バイオマスについては、林野庁「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン」を参照し、森林認証制度や CoC 認証制度等により認証を取得。
- 農産物の収穫に伴って生じるバイオマスについては、FIT 制度における持続可能性を担保することができると認められた第三者認証(RSPO2013、RSPO2018、RSB、GGL)による認証を取得。

○持続可能性基準の確認のタイミング

- 輸入木質バイオマス及び農産物の収穫に伴って生じるバイオマスの持続可能性の確認のタイミングとしては、①FIT 認定の前提としての確認と、②発電事業者に燃料納入時の確認結果の保存を求めている。

このことも踏まえ、ライフサイクル GHG 排出量の基準を満たしていることの確認方法として、以下のとおり論点を整理し、引き続きの検討事項とした。

- | |
|---|
| I. 既定値の策定 |
| ➤ 今後のワーキンググループにおいてバイオマス種毎に必要な条件を精査し、既定値を定める。 |
| II. 確認スキーム |
| ➤ 農産物の収穫に伴って生じるバイオマスのライフサイクル GHG の確認については、既に持続可能性の確認に用いている第三者認証を活用することを念頭に、今後のワーキンググループにおいて、FIT 制度の算定式に基づいた確認が可能であるかを検討する。 |
| ➤ 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス以外の燃料については、新たな第三者認証の活用や、独自の個別計算の仕組み、あるいは、より簡便な確認方法(既定値等)を定めることを視野に今後の検討事項とする。 |
| ➤ 新規燃料がどの分類に当たるか(農産物の収穫に伴って生じるバイオマスに当たるか)については、残された論点の結論が出た段階で、調達価格等算定委員会の判断に従う。 |
| III. 確認のタイミング |
| ➤ ①FIT 認定時にライフサイクル GHG の基準を満たすことを確認した上で、②燃料納入時にもライフサイクル GHG の基準を満たすことを確認し、事業実施期間にわたりその書類を保存するとともに、経済産業省への報告を求める。報告する内容については確認方法と併せて検討することとする。 |
| ➤ 更に、上記②確認・報告において、燃料がライフサイクル GHG の基準を満たすことが確認できない場合は、FIT 法に基づく指導、改善命令の対象となり、改善されない場合は、必要に応じて認定を取り消す。 |

3. バイオマス燃料の食料競合に関する調査

第 13 回バイオマス持続可能性 WG 資料1では、【参考】食料競合の懸念に関する新規燃料の状況として、各新規燃料の食料競合の懸念に関する確認結果について提示している。

当該資料において、2019 年 11 月の中間整理に副産物として整理されているもの以外のバイオマスについて、中間整理における、「当該燃料より付加価値の高い製品が産出されないものを主産物、それ以外を副産物」とする定義に従い、副産物に当たるものについて提案を行った。

4. 発電用バイオマス燃料を取りまく国際的な動向の調査

4.1 EU RED II における制度設計の進捗

4.1.1 EU RED II が求める持続可能性基準を確認できる第三者認証

2022 年 2 月、EU はライフサイクル GHG を含む RED II が求める持続可能性を確認できる第三者認証の評価について、暫定的な評価を公表した。暫定的な評価結果を纏めると表 4-1 のとおりとなる。

○となっている第三者認証については 2022 年第一四半期に正式に欧州委員会が認める決定が見込まれる。なお、2022 年 3 月現在検討中ではあるものの、森林バイオマスの持続可能性を確認できる第三者認証として、少なくとも SBP が検討の俎上に上がっている状況である。

表 4-1 EU RED II が求める持続可能性を確認できる第三者認証の評価結果(2022 年 2 月公表)

	EU RED II 向けに申請のあった第三者認証	2022 年 2 月評価 ⁹
1	Austrian Agricultural Certification Scheme (AACCS)	—
2	Biomass Biofuels voluntary scheme(2BSvs)	○
3	Better Biomass	○
4	Bonsucro EU	○
5	International Sustainability and Carbon Certification (ISCC EU)	○
6	KZR INiG system	○
7	REDcert	○
8	Red Tractor Farm Assurance Combinable Crops & Sugar Beet Scheme (Red Tractor)	○
9	Roundtable of Sustainable Biofuels EU RED (RSB EU RED)	○
10	Round Table on Responsible Soy EU RED (RTRS EU RED)	○
11	U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol EU (SSAP EU)	—
12	Scottish Quality Farm Assured Combinable Crops (SQC)	○
13	Trade Assurance Scheme for Combinable Crops (TASCC)	○
14	Universal Feed Assurance Scheme (UFAS)	○
15	Sustainable Biomass Program (SBP) (only for certification of forest biomass)	※近々新たな決定案が公開予定 ¹⁰
16	Sustainable Resources (SURE) voluntary scheme	○
17	European Renewable Gas Registry (ERGaR) (only for certification of cross-border trade of biomethane).	—

出所) https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes_en(2022 年 3 月 28 日閲覧)より作成

⁹ 2022 年 2 月 3 日に第 4 回の the RED II Committee on the Sustainability of Biofuels, Bioliquids and Biomass Fuels が開催、評価された結果。本評価結果は 2022 年第二四半期に正式に発表予定。

¹⁰ An additional draft decision (regarding SPB) will be subject to a vote of the Committee soon, after the standard internal consultation process of the legal text is completed.

4.1.2 森林バイオマスに求める持続可能性基準

(1) EU RED II が求める森林バイオマスの持続可能性基準

EU RED II における森林バイオマスに求める持続可能性基準については表 4-2 の通り第 29 条パラ 6,7,8 に規定されている。パラ6では、伐採地で森林再生がなされること、森林の長期的な生産能力を維持している、または増やしていることを担保する法規制を確認、パラ7では、パリ協定における NDC に炭素ストックに係る削減対策が位置づけられていることを要求している。

表 4-2 EU RED II における森林バイオマスに求める持続可能性基準(第 29 条)

パラ 6.森林バイオマスから生産される Biofuels、Bioliqulids 及び Biomass fuels は、非持続可能な生産からの森林バイオマスを使用するリスクを最小化するため、以下の要件を満たさなければならない。 (a) 森林バイオマスが収集された国が、伐採・モニタリング・法の執行に関し適用可能な国もしくは準国の法律を有しており、以下が担保される： (i) 伐採行為が合法であること (ii) 伐採地で森林再生がなされること (iii) 湿地や泥炭地を含む、国際法や国内法で特定されたもしくは管轄機関により自然保護目的で特定された土地が保護されていること (iv) 伐採時に土壌の質や生物多様性に与える影響が最小化するような考慮がなされていること (v) 森林の長期的な生産能力を維持している、もしくは増やしていること (b) 上記の根拠が示されない場合、当該土地区間で管理システムを有し、(a)と同じ要件が担保されていること。
パラ 7.森林バイオマスから生産される Biofuels、Bioliqulids 及び Biomass fuels は、以下の土地利用・土地利用変化及び林業(LULUCF)に関する要件を満たさなければならない。 (a) 森林バイオマスの原産国もしくは該当する地域経済統合組織が以下(iは必須、iiとiiiはいずれか)を満たすこと (i)パリ協定を批准している。 (ii)農業、林業及び土地利用に係る排出・吸収量を対象とする NDC(National Determined Contribution)を UNFCCC に提出しており、バイオマスの収穫に係る炭素ストック変化が NDC に特定された GHG 排出削減の約束に向けて計上されること。 (iii)パリ協定第 5 条に従った国もしくは準国の法律を有し、炭素ストックとシンクを保全・強化することが伐採地に適用され、LULUCF セクターの排出を除去が上回るエビデンスが提示されること。 (b)上記(a)の根拠が示されない場合、当該土地区間で管理システムを有し、炭素ストックとシンクのレベルが維持される、もしくは長期的にみて増加されることが確実であること。
パラ 8. 2021 年 1 月 31 日までに、委員会は、本条のパラ 6 およびパラ 7 に定められた基準への準拠を実証するための証拠に関する運用ガイダンスを確立する実施法を採択するものとする。

出所)Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001, adopted in December 2018 by the European Parliament and by the Council of Ministers of the European Union より仮訳

(2) 森林バイオマスに求める持続可能性基準に関するガイダンス(草案)

EU RED II が求める森林バイオマスの持続可能性基準に関する運用ガイダンスは、第 29 条パラ8にあるとおり、当初 2021 年 1 月に策定予定であったが、2021 年 4 月に次ページ以降のとおり草案が公表され、パブリックコメントが 2021 年 4 月末を期限に実施された後、2022 年 3 月現在アップデートを待つ状況である。ガイダンス草案に記された内容について表 4-3～表 4-5 に記す。

表 4-3 EU RED II が求める森林バイオマスの持続可能性基準に関する運用ガイダンス(ドラフト)における各主体への要求事項

主体	国もしくは準国レベル(ガイダンス 3 条)	左記が示されない場合、原料調達地域レベル(ガイダンス 4 条)
加盟国	加盟国は、事業者に対し、国又は準国レベルでの伐採基準への準拠を立証する監査済み情報の提供を求めること。	国又は準国レベルでの伐採基準への準拠の証拠がない場合、加盟国は事業者に対し、原料調達地域レベルで適切に運用されている管理システムによってこれらの基準が順守されていることを示す、監査済み情報の提供を求めること。
事業者	事業者は、以下の全要素に関する正確で最新の検証可能な証拠を提供するリスクベース評価を実行すること。 - 伐採された国もしくは準国地域と、伐採エリアに適用される国もしくは準国の法律が以下(次頁 i`v を含む)を担保する。 ➤ 法律の監視、実施及び執行を行う権限のある当局、不遵守に対する制裁、決定に対して訴えるためのシステム、情報への公的アクセスに関する情報を含む、国もしくは準国の法律の監視・施行を確保するためのシステムの存在。 ➤ 国もしくは準国の法律・規則の施行に重大な欠陥がないこと。(この証拠に関して、事業者は、国もしくは準国の法律の施行の欠如を詳述する、国又は国際的政府組織によって作成された法的評価や報告書を考慮に入れること。関連する EU 法制に基づいて、欧州委員会が加盟国に対して提起した、進行中の違反手続きも考慮されること。EU 木材規則等の関連する EU 法制の違反についての、加盟国に対する司法裁判所の判決の存在は、そのような施行の欠如の証拠と見なされるものとする。)	事業者は、以下の要素に関する正確で最新の検証可能な証拠を提供すること。 - 地理的な座標・区画等による、管理システムが適用される原料調達地域の空間境界 - 原料調達地域に適用される管理システムが以下(次頁 i`v)を担保する。
加盟国	事業者の管理上の負担を最小限に抑えるために、加盟国は、これらの要素に関する最新情報を含む公開データベースを整備することができる。	—
事業者	事業者は、第 4 条に従って、原料調達地域レベルでの伐採基準に準拠していることを直接示すことを決定できる。	—

出所) DRAFT COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) on establishing operational guidance on the evidence for demonstrating compliance with the sustainability criteria for forest biomass laid down in Article 29 of Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council

表 4-4 EU RED II が求める森林バイオマスの持続可能性基準に関する運用ガイダンス(ドラフト)における EU RED II 第 29 条パラ6に関するガイダンス

パラ6. 項目	国もしくは準国レベル (ガイダンス 3 条)	左記が示されない場合に原料調達地域 レベル求める事項(ガイダンス 4 条)
(i) 伐採行為が合法であること	EU 木材規則 ¹¹ にて定める項目を網羅	EU 木材規則規定の Due Diligence システムによる証明
(ii) 伐採地で森林再生がなされること	- 以下を法律で保証する ➢ 伐採した同じ地域で、伐採後 5 年以内に自然又は人工的、あるいはその組合せにて森林再生が行われる。 ➢ 森林再生地域にて、生物多様性の劣化が生じていない。 ➢ 原生林や天然林・準天然林が劣化したり植林地に転換されていない。	- 伐採地の質と量を最低限維持するよう森林再生を実施 - 伐採後少なくとも 5 年間の再生期間 - 森林再生地域にて、生物多様性の劣化が生じない - 原生林や天然林・準天然林が劣化したり植林地に転換されない - 森林管理計画、オペレーション手順書、環境影響評価、関連するコンプライアンスの監査・調査結果等により証明する必要がある
(iii) 湿地や泥炭地を含む、国際法や国内法で特定されたもしくは管轄機関により自然保護目的で特定された土地が保護されていること	- 以下を法律で保証する ➢ 国際的又は国として指定される、湿地・泥炭地を含む自然保護エリアの効果的な保全	- 伐採が指定地域の保護目的に抵触しないという証拠がない限り、湿地・泥炭地を含む自然保護のための指定エリアに由来しない - 国際・国内データベース、公式地図、森林管理計画、オペレーション手順書、伐採手順書、衛星写真、環境影響評価、関連する自然保護目的に抵触しないための要件や制限を含む公式な伐採許可、関連するコンプライアンスの監査・調査結果等により証明する必要がある
(iv) 伐採時に土壌の質や生物多様性に与える影響が最小化するような考慮がなされていること	- 伐採時に土壌・種・生息地を保護し、切り株、根、枯れ枝、(適切な場合は)葉などの除去を制限することを、適用される法律が保証することを示す	- 土壌の質と生物多様性への悪影響を最低限防ぐように伐採が実施されるために、伐採に関連するリスクを事前に特定する必要あり - 国・準国・地域の森林管理ガイドラインで別途認められている場合を除き、以下の適切な緩和行為を実施 ➢ 切り株、根、脆弱な土壌の伐採・収穫をしない ➢ 土壌の締固めの回避を含め、土壌の質への影響を最小限に抑える伐採システムを構築し伐採を行う ➢ 世界又は国レベルで保護されている動植物を含む、生物多様性の特徴や生育地への影響を最小限に抑えて伐採を行う ➢ 各地域で適切な数量・種類の枯れ木を森林に残し、皆伐は最小限にする ➢ (適切な場合)伐採時に葉を除去しない - これらの緩和行為は、国際・国内データベース、公式地図、衛星写真、森林管理計画、オペレーション手順書、伐採手順書、関連するコンプライアンスの監査・調査結果等により証明する必要がある
(v) 森林の長期的な生産能力を維持している、もしくは増やしていること	- 伐採量が年間平均成長量を上回らないこと、森林の健康と関連する生態系を妨げないことを、適用される法律が保証することを示す(文書化された森林虫害や自然災害により一時的に認められる場合を除く)	- 年間伐採量が伐採前 5 年間の年間平均正味成長量を上回らないことを、森林賦存量データ(公表・非公表を問わず)によって証明する必要がある - (将来の生産能力の強化のために異なる量が認められる場合、又は文書化された森林虫害や自然災害による場合を除く)

11 EU 木材規則:Regulation (EU) No 995/2010 of the European Parliament and of the Council of 20 October 2010 laying down the obligations of operators who place timber and timber products on the market 第 2 条 (h)では以下の通りに規定。(h)「適用法」とは、伐採国で有効な法律のうち、以下の事柄を網羅したものを意味する。

- 法律に基づき公告された範囲内で木材を伐採する権利。
- 伐採権および木材に対する支払い(木材伐採に関連した税金を含む)。
- 木材伐採に関すること。木材伐採と直接関連する森林管理や生物多様性保全に関する環境・森林法も含まれる。
- 木材伐採の影響を受ける利用および保有権に関する第三者の法的権利。
- 森林分野に関連する取引および関税。

表 4-5 EU RED II が求める森林バイオマスの持続可能性基準に関する運用ガイダンス(ドラフト)における EU RED II 第 29 条パラ7に関するガイダンス

パラ 7. 各項目	国もしくは該当する地域経済統合組織レベル(ガイダンス5条)	左記が示されない場合、原料調達地域レベル(ガイダンス6条)
(a) 森林バイオマスの原産国もしくは該当する地域経済統合組織が以下を満たすこと((i)は必須、(ii)と(iii)はいずれか) (i)パリ協定を批准している。	加盟国は、事業者に対し、国レベルでの LULUCF(土地利用、土地利用変化及び林業)基準への準拠を確認する監査済み情報の提供を求める。 事業者は、森林バイオマスの原産国又は地域経済統合組織がパリ協定の締約国であり((i))、次の 2 つの要件のいずれか((ii)又は(iii))を満たしているという、正確で最新の検証可能な証拠を提供する。	国レベルでの LULUCF 基準への準拠の証拠がない場合、加盟国は、事業者に対し、原料調達地域レベルでの管理システムの存在と実行を確認する監査済み情報の提供を求める。(管理システムは、炭素ストック・シンクレベルが長期的に維持・強化されることを確実にするためのもの) 事業者は、以下の要件に従って、正確で最新の検証可能な証拠を提供する。 1.木の群生を含む地理的な座標・区画により原料調達地域の空間境界を定め、それに付随する森林炭素貯留量(地上・地下バイオマス、落葉落枝、枯れ木、土壌中を含む)を測定する 2.原料調達地域の森林炭素ストックとシンクの維持・強化の比較のためのベンチマークを確立する目的で、上記 1.で設定した区画の 2000-2009 年の 10 年間又はそれに近い過去 10 年間(自然災害など特殊要因のない合理的な期間を選択する必要あり)の炭素ストック・シンクの平均値を計算する 3.原料調達地域において伐採後最低 30 年間にわたり計画されている森林管理方法(過去 10 年間の調達地域における森林管理方法、又は既存の森林管理計画、又はその他の検証可能な証拠に基づき作成)を提出する 4.原料調達地域での伐採後最低 30 年間(成長率によってはより長期間)における炭素ストック・シンクの平均値を推定する(過去実績と正確な比較を行うため、上記 1.2.と同じ炭素貯留地域、データ、測定方法を用いる必要あり。定量化できない場合は正当な理由を提出) 5.今後 30 年間以上の炭素ストック・シンク平均値が過去 10 年間のそれ以上である場合は、原料調達地域レベルでの LULUCF 基準が遵守できていると見做す(事業者は実際の炭素ストックとシンクの開発を適切に監視・検証するためのシステムを導入する必要あり)
(ii)農業、林業及び土地利用に係る排出・吸収量を対象とする NDC(National Determined Contribution)を UNFCCC に提出しており、バイオマスの収穫に係る炭素ストック変化が NDC に特定された GHG 排出削減の約束に向けて計上されること。	(ii) パリ協定に基づき、以下の要件を満たす NDC(国が決定する貢献)を提出 A) 1 つの AFOLU(農林業その他土地利用)セクターとして統合するか、農業と LULUCF セクターとして別々にするかどちらかで、農業・林業・土地利用の各セクターを統合 B) 農業・林業・土地利用セクターが NDC においてどのように考慮されているかを説明 C) 国全体の排出削減目標に対する農業・林業・土地利用セクターからの排出と吸収を計上(森林バイオマスの伐採に関連する排出を含む)	
(iii) パリ協定第 5 条に従った国もしくは準国の法律を有し、炭素ストックを保全・強化することが伐採地に適用され、LULUCF セクターの排出を除去が上回るエビデンスが提示されること。	(iii) 森林の炭素ストックとシンクを保全・強化するための、伐採地に適用される国もしくは準国の法律を有す。さらに、報告された LULUCF セクターの排出量が、伐採前の 10 年間の平均吸収量を超えておらず、炭素ストックとシンクが伐採前の 20 年間に保全・強化されているという証拠を提出	

出所)DRAFT COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) on establishing operational guidance on the evidence for demonstrating compliance with the sustainability criteria for forest biomass laid down in Article 29 of Directive (EU)2018/2001 of the European Parliament and of the Council

4.2 先行制度におけるライフサイクル GHG 等の確認方法

4.2.1 英国 RO 制度における運用

英国 RO 制度¹²は 2000 年代から再エネ発電施設導入支援策として開始された再エネ購入義務制度(Renewable Obligation: RO)である。発電された再生可能電力に対して再エネ証書 ROC が発行される。

RO 制度では、ROC の発行要件としてバイオマス発電に対し持続可能性基準を規定している。2018 年に規定された固体バイオマスに対して要求している持続可能性基準は、EU RED が求める液体バイオ燃料に対する持続可能性基準に加え、独自の土地利用変化に関する基準(Land Criteria)とライフサイクル GHG 基準である。

確認方法は EU RED で用いられている第三者認証のみではなく、Land Criteria とライフサイクル GHG を含む全体について、Auditor が ISAE 3000 に基づいて確認を実施するものとしている(ライフサイクル GHG の確認も ISAE 3000¹³に基づき Auditor が行われている)。

なお、ライフサイクル GHG 計算方法は EU RED に準ずるものとしている¹⁴。英国 RO 制度においてバイオマス燃料の持続可能性について Auditor に示す項目を表 4-6 に記す。

表 4-6 英国 RO 制度においてバイオマス燃料の持続可能性について Auditor に示す項目

6.22. 検証対象のバイオマス燃料のデータについて、発電事業者は Auditor に対して次の情報を提示する。
1. バイオマス種類(例として菜種油、ミスカンサス等)
2. 燃料分類(廃棄物、処理残渣など)
3. バイオマス原料
4. 生産プロセス
5. バイオマス原料の原産国
6. GHG 計算方法(実計算か、デフォルト値の適用か)。詳細については、Ofgem サステナビリティ基準ガイダンスの第 5 章に記述。
7. ライフサイクル GHG に関連するデータ(例えば実際の GHG 値が作物収量および窒素肥料に使用された場合、これを検証する必要がある)
8. Voluntary Scheme とこれらの監査の結果
9. 2008 年 1 月 1 日(木材・エネルギー作物以外の燃料用)の土地利用の状況
10. 持続可能な森林管理基準(木材燃料を使用する場合)
11. 保管システムレコードのチェーン、または各燃料の委託数

ライフサイクル GHG の確認に関しては、既定値を用いるか、個別計算かを選択できるが、1MW 以上の発電設備に対しては個別計算を求めている。

ライフサイクル GHG の計算については、Ofgem 側から算定ツールが示されている。イメージは図のとおり。前述のとおりライフサイクル GHG の計算結果を含む持続可能性基準に対する適合は Auditor が確認するものの、Ofgem ウェブサイトには、当該ツールの計算結果の責任は発電事業者側に存在するものとしている。

¹² 2018 年以降は Fit-CFD 制度に移行したため、新たな設備の認定は行われていない。

¹³ サステナビリティ及びその他の拡張された外部報告に対する保証業務への国際保証業務基準

¹⁴ The Renewables Obligation Order 2015 SCHEDULE 2 Part2 Paragraph7

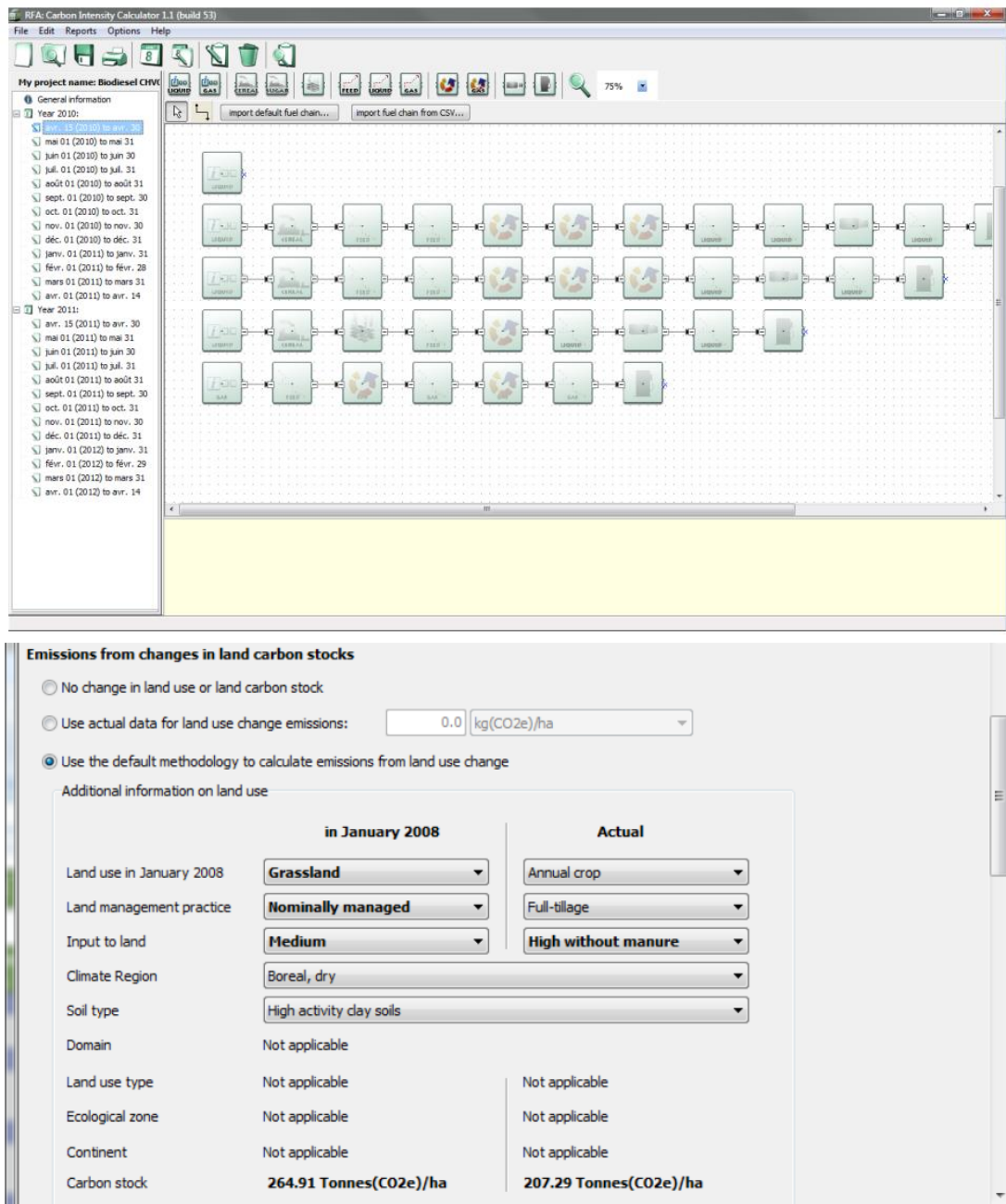


図 4-1 英国 RO 制度におけるライフサイクル GHG の計算ツールイメージ

出所)UK Carbon Calculator version 4.0 User manual for bioliquids Version 1.0

なお、独自の土地利用変化に関する基準 Land Criteria については、具体的な基準が The woodfuel advice note(2017 年)¹⁵⁾に示されており、2018 年の RO 制度における持続可能性基準文書(Renewables Obligation: Sustainability Criteria)では、FSC 及び PEFC 認証により確認できることが述べられている。

4.2.2 オランダ SDE++制度における運用

オランダは 2018 年 12 月以降、同国の FIP 制度である SDE+において固体バイオマスに対して持続可能性基準を要求している。なお、2020 年の入札より新たに CO2 排出削減量に応じたインセンティブを与える SDE++に移行している。

2021 年までは SDE++制度の対象となるものも含め、2018 年 12 月の固体バイオマスの持続可能性基準を適用。2021 年以前に適用されていた持続可能性基準は表 4-7 のとおりである。

2022 年以降は、SDE+制度が適用されている設備も含めて EU RED II の持続可能性基準を要求するものとしている。(SDE+制度において固体バイオマスに対する持続可能性基準の要求を開始した 2018 年 12 月 21 日より前に認定を受けた設備は対象外。)確認方法についても 2022 年以降は EU RED II の持続可能性を確認できる第三者認証が想定されている。

SDE+制度において 2021 年まで求めていた持続可能性基準におけるライフサイクル GHG の計算は、以下のとおりであり、個別計算の際には欧州委員会が策定したバイオマス燃料のライフサイクル GHG 計算ツールである BioGrace-II か EU RED II Annex VI の計算方法に整合したツールを用いるものとしている。

- EU RED II Annex VI の既定値
- 最新の BioGrace-II か EUREDII Annex VI の計算方法に整合したツール
- EU RED II Annex VI の工程別既定値の組合せ

表 4-7 2021 年における SDE+,SDE++制度における固体バイオマスに関する持続可能性基準

SDE+の持続可能性基準	概略	木質 500ha 以上の森 林	木質 500ha 未満の森 林	自然・景 観管理に 係る残渣	農 業 残 渣	生物資源 残渣・廃 棄物
Principle1: The use of biomass shall lead to a substantial reduction in greenhouse gas emissions calculated across the entire chain in comparison to the use of fossil fuels.	ライフサイクル GHG	○	○	○	○	○
Principle2 Soil quality must be maintained and where possible improved.	土壌品質			○	○	
Principle 3 Production of raw biomass does not result in the destruction of carbon sinks.	炭素吸収源の非破壊	○	○			
Principle 4 The use of biomass does not result in long-term carbon debt.	長期の炭素負債回避	○	○			
Principle 5 Biomass production does not result in Indirect Land Use Change (ILUC).	間接的土地利用変化	○				
Principle 6 Relevant international, national, regional and local legislation and regulations are complied with.	合法性	○	○			
Principle 7 Biodiversity is maintained and where possible enhanced.	生物多様性	○	○			
Principle 8: The regulating effect and the quality, health and vitality of the forest are maintained and where possible enhanced.	森林の品質、健康、健全性	○	○			
Principle 9: The production capacity for wood products and relevant non-timber forest products is maintained in order to safeguard the future of the forests.	将来の森林を保全する規模の生産	○	○			
Principle 10: Sustainable forest management is achieved through a management system.	森林管理のマネジメントシステム	○	○			
Principle 11: Forest management by a group or regional association offers sufficient safeguards for sustainable forest management.	グループや地域連盟による森林管理のマネジメントシステム	○	○			
Principle12: A chain of custody system is in place for the biomass, covering the entire chain from the first actor to the energy producer, that links the source to the material used in the product or product group and provides the greenhouse gas emission data of each individual link.	CoC	○	○	○	○	○
Principle 13: In case of a group management system for the Chain of Custody, the same requirements shall apply to the group as a whole as to individual businesses.	CoC グループ管理	○	○	○	○	○

出所) Verification Protocol for Sustainable Solid Biomass for Energy Applications(2021 年 1 月)

5. その他

2. バイオマス燃料のライフサイクルGHGの排出基準等に関する調査の一環として、専門的な検討を行う勉強会の開催を行った。開催実績は以下のとおりである。

表 5-1 ライフサイクル GHG に関する勉強会開催実績

開催回	議題
第 1 回	(1)打合せ趣旨・進め方 (2)ライフサイクル GHG の試算結果について
第 2 回	(1)新規燃料ライフサイクル GHG(非残渣系)の試算結果について (2)既存燃料のライフサイクル GHG 試算結果について
第 3 回	(1)第 1 回、第 2 回研究会コメントへの対応について (2)次回 WG 資料イメージについて (3)直接土地利用変化の起算日について
第 4 回	(1)令和3年度の WG の振返り (2)ライフサイクル GHG に関する論点

また、2020～2021 年度におけるバイオマス持続可能性 WG における議論を踏まえた中間的な取りまとめの作成を行った。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名：令和３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（FIT制度におけるバイオマス発電に用いる燃料の持続可能性及びGHG排出量基準に関する調査） 報告書

委託事業名：令和３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（FIT制度におけるバイオマス発電に用いる燃料の持続可能性及びGHG排出量基準に関する調査）

受注事業者名：
株式会社三菱総合研究所

頁	図表番号	タイトル
p2	表1-1	FIT制度が求める持続可能性の評価基準（2021年12月時点）
p2	表1-2	既存の第三者認証スキームにおけるISO17011適合状況
p3	表1-3	FIT制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証の検討結果(2021年度)
p5	図1-1	認証の中立性の担保のイメージ図
p88	図2-57	国産木質バイオマスに係る先進的な取組(中間土場活用型)と従来型の比較
p109	図4-1	英国RO制度におけるライフサイクルGHGの計算ツールイメージ

令和3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(FIT制度におけるバイオマス発電に用
いる燃料の持続可能性及びGHG排出量基準等に関する調査)
報告書

2022 年 3 月

株式会社三菱総合研究所
サステナビリティ本部
