経済産業省　資源エネルギー庁 御中

令和５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

2024年3月29日

三菱総合研究所

エネルギー・サステナビリティ事業本部

# 調査の目的

2018 年度の調達価格等算定委員会において、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なかった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認められなかった第三者認証スキームについて、その後改正等が行われ、その追加が求められた場合や、新たな第三者認証スキームが整備され、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。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関連して、食料競合の懸念に関する判断基準やライフサイクル GHG 排出量の論点についても WG において専門的・技術的な検討を行うこととされた。

これを受けて 2020 年度から 2022 年度までの WG において検討が行われ、持続可能性の確認に係る第三者認証スキームとして、新たに GGL（Green Gold Label）ISCC（International Sustainability & Carbon Certification）及び MSPO（Malaysian Sustainable Palm Oil）Part4 が追加することとなった。

食料競合の懸念の判断基準については、2020 年度 WG において、非可食か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、可食バイオマス及び主産物については、海外における議論の動向も注視しつつ、必要に応じて扱いを検討することと整理した。2022 年度には、業界団体から要望のあった新規燃料候補のうち食料競合の懸念がないと確認されたバイオマス種について、WG において持続可能性の確認方法が整理され、これを踏まえ、調達価格等算定委員会において、2023 年度からこれらのバイオマス種を FIT/FIP 制度新規燃料として認めることとされた。

また、ライフサイクル GHG 排出量については、2021 年度 WG において、排出量の基準として、比較対象電源に対して、2030 年度以降は▲70％を達成することを要求することを前提に、制度開始から 2030 年までの間は▲50％を要求することとした。2022 年度 WG では、農産物の収穫に伴って生じるバイオマス、輸入木質バイオマス、国内木質バイオマスについて、ライフサイクル GHG の確認方法について概ね整理され、これを踏まえ、2023 年度よりライフサイクル GHG の確認を開始することとなった。また、その他のバイオマス種のライフサイクル GHG の確認方法等の残る論点については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 ..... 9
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 ..... 9
1.1.1 検討の概要 ..... 9
1.1.2 各第三者認証の検討結果 ..... 11
1.2 各第三者認証スキームの基準文書の改訂等に係る調整 ..... 24
1.2.1 調整の概要 ..... 24
1.2.2 各第三者認証の調整結果 ..... 26
1.3 各第三者認証の監査等の運用実態の調査 ..... 27
1.3.1 持続可能性基準に係る確認期限の経過措置 ..... 27
1.3.2 その他の第三者認証の運用に関わる事項 ..... 28
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 ..... 31
2.1 ライフサイクル GHG の既定値の算定について ..... 31
2.1.1 検討の概要 ..... 31
2.1.2 ライフサイクル GHG における木質バイオマスの区分 ..... 31
2.1.3 既存燃料のライフサイクル GHG 既定値 ..... 33
2.1.4 新規燃料のライフサイクル GHG 既定値 ..... 35
2.2 ライフサイクル GHG の排出量の確認手段等について ..... 71
2.2.1 廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法 ..... 71
2.2.2 国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法 ..... 85
2.2.3 輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG の方法 ..... 88
2.3 ライフサイクル GHG の排出量の情報開示について ..... 89
2.3.1 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示・報告 ..... 89
2.3.2 ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に求める情報公開 ..... 92
2.4 パブリックコメントの実施 ..... 92
3. 発電用バイオマス燃料を取りまく国際的な動向の調査 ..... 93
3.1 EU RED2 における制度設計の進捗 ..... 93
3.1.1 EU RED2 が求める持続可能性基準を確認できる第三者認証 ..... 93
3.1.2 EU RED2 改正に係る審議と発電用バイオマスの扱い ..... 95
3.1.3 EU RED3 が求める木質バイオマスの持続可能性基準 ..... 101
3.2 インドネシア・マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争に係る動向 ..... 104

3.2.1 インドネシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争の動向..... 104
3.2.2 マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争の動向..... 104
3.3 EU における持続可能性を巡る関連法案に係る動向 ..... 106
3.3.1 EUDR における持続可能性に係る内容..... 106
3.3.2 EUCSDDD に係る審議の進捗 ..... 107
4. その他.....108
4.1 バイオマス持続可能性 WG 資料原案作成 ..... 108
4.2 勉強会の開催..... 108

# 図 目次

図 2-1 木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値における計上工程 ..... 32
図 2-2 EFB（ペレット）のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 40
図 2-3 ナッツ殻類（ペレット）のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 44
図 2-4 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 48
図 2-5 コーンストロー（ペレット）のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 52
図 2-6 サトウキビ茎葉（ペレット）のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 56
図 2-7 ベンコワン種子のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 60
図 2-8 カシューナッツ殻油のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 63
図 2-9 殻油搾油後のカシューナッツ殻のライフサイクル GHG 対象工程 ..... 67
図 2-10 木質バイオマス証明ガイドラインの仕組み ..... 85
図 2-11 情報公開の様式イメージ ..... 87
図 2-12 報告方法のイメージ ..... 89
図 2-13 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示の様式イメージ ..... 91

# 表 目次

表 1-1 FIT 制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証の追加検討結果（2023 年度）..10
表 1-2 VIVE 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）.....12
表 1-3 農産資源認証協議会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）.....18
表 1-4 2022 年版 MSPO の認証機関の認定基準に関する文書の記述..... 25
表 1-5 各認証スキームの対応状況 ..... 26
表 1-6 発電事業者が第三者認証を取得している場合の認証スキーム名称の公開を求める改訂案 ..... 29
表 1-7 輸入木質バイオマスについて事業計画策定ガイドラインにて求める事項 ..... 29
表 1-8 発電事業者に求める情報公開の検討結果..... 30
表 2-1 木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値区分の定義 ..... 32
表 2-2 新規燃料の分類と条件..... 35
表 2-3 EFB ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 36
表 2-4 ナッツ殻類ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 37
表 2-5 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 37
表 2-6 コーンストローペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 37
表 2-7 サトウキビ茎葉ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 38
表 2-8 ベンコワン種子のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 38
表 2-9 カシューナッツ殻油のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 38
表 2-10 殻油搾油後のカシューナッツ殻のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）..... 39
表 2-11 EFB 乾燥工程の排出量の計算（天然ガス熱源）..... 40
表 2-12 EFB 乾燥工程の排出量の計算（バイオマス熱源）.....41
表 2-13 EFB 加工工程（洗浄・破砕・造粒）の排出量の計算.....41
表 2-14 EFB ペレット輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算..... 42
表 2-15 EFB ペレット海上輸送工程の排出量の計算（Handy Size の場合）..... 42
表 2-16 EFB ペレット海上輸送工程の排出量の計算（Supramax の場合）..... 42
表 2-17 EFB ペレット輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算..... 43
表 2-18 発電工程の排出量の計算 ..... 43
表 2-19 ナッツ殻類輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算 ..... 44
表 2-20 ナッツ殻類加工工程（破砕）の排出量の計算..... 45
表 2-21 ナッツ殻類加工工程（造粒）の排出量の計算 ..... 45
表 2-22 ナッツ殻類ペレット輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算..... 45
表 2-23 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算（Handy Size・3,500km の場合）..... 46
表 2-24 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算（Handy Size・9,000km の場合）

..... 46
表 2-25 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・3,500km の場合) 46
表 2-26 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・9,000km の場合) 46
表 2-27 ナッツ殻類ペレット輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算..... 47
表 2-28 発電工程の排出量の計算..... 47
表 2-29 ココナッツ殻原料輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 48
表 2-30 ココナッツ殻原料加工工程(破砕)の排出量の計算..... 49
表 2-31 ココナッツ殻輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 49
表 2-32 ココナッツ殻海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size の場合)..... 50
表 2-33 ココナッツ殻海上輸送工程の排出量の計算(Supramax の場合)..... 50
表 2-34 ココナッツ殻輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算..... 50
表 2-35 発電工程の排出量の計算.....51
表 2-36 コーンストロー収集工程の排出量の計算..... 52
表 2-37 コーンストロー輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 53
表 2-38 コーンストロー加工工程(破砕・造粒)の排出量の計算..... 53
表 2-39 コーンストローペレット輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 53
表 2-40 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・3,500km の場合)
..... 54
表 2-41 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・9,000km の場合)
..... 54
表 2-42 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・3,500km の場合)
..... 54
表 2-43 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・9,000km の場合)
..... 54
表 2-44 コーンストローペレット輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算..... 55
表 2-45 発電工程の排出量の計算..... 55
表 2-46 サトウキビ茎葉収集工程の排出量の計算..... 56
表 2-47 サトウキビ茎葉輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 57
表 2-48 サトウキビ茎葉加工工程(破砕・造粒)の排出量の計算..... 57
表 2-49 サトウキビ茎葉ペレット輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算..... 57
表 2-50 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・10,000km 輸送の場合)..... 58
表 2-51 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・22,000km 輸送の場合)..... 58
表 2-52 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・10,000km 輸送の場合)..... 58
表 2-53 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・22,000km 輸送の場合)..... 59
表 2-54 サトウキビ茎葉ペレット輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算..... 59

表 2-55 発電工程の排出量の計算 ..... 59
表 2-56 ベンコワン種子輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算 ..... 60
表 2-57 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・9,000km の場合) ... 60
表 2-58 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・26,000km の場合) .61
表 2-59 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・9,000km の場合) .....61
表 2-60 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・26,000km の場合) ....61
表 2-61 ベンコワン種子輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算 .....61
表 2-62 発電工程の排出量の計算 ..... 62
表 2-63 加工工程(前処理・加水分解・固液/油水分離)の排出量の計算(系統電力利用) ..... 63
表 2-64 加工工程(前処理・加水分解・固液/油水分離)の排出量の計算(バイオマス自家発電利用) ..... 64
表 2-65 CNSL へのアロケーション比率(熱量按分)の計算 ..... 64
表 2-66 カシューナッツ殻油輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算 ..... 64
表 2-67 カシューナッツ殻油海上輸送工程の排出量の計算(9,000km の場合) ..... 65
表 2-68 カシューナッツ殻油海上輸送工程の排出量の計算(26,000km の場合) ..... 65
表 2-69 カシューナッツ殻油輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算 ..... 65
表 2-70 加工工程(搾油)の排出量の計算(系統電力利用) ..... 67
表 2-71 殻油搾油後のカシューナッツ殻輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算 ..... 68
表 2-72 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Handysize, 9,000km の場合) ..... 68
表 2-73 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Supramax, 9,000km の場合) ..... 68
表 2-74 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Handysize, 26,000km の場合) ..... 69
表 2-75 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Handysize, 26,000km の場合) ..... 69
表 2-76 殻油搾油後のカシューナッツ殻輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算 ..... 69
表 2-77 発電工程の排出量の計算 ..... 70
表 2-78 EU RED2 における都市ごみ・下水汚泥のライフサイクル GHG の扱い .....71
表 2-79 本調査で用いる輸送燃費 ..... 72
表 2-80 廃食油(バイオディーゼルに限る)のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離... 73
表 2-81 廃食油収集工程の排出量の計算 ..... 74
表 2-82 廃棄物固形化燃料(RPF)のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離 ..... 74
表 2-83 RDF 化に係る工程の排出量の計算 ..... 75
表 2-84 RPF 化に係る工程の排出量の計算 ..... 76
表 2-85 木くず・剪定枝においてライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離 ..... 76
表 2-86 上記以外のバイオマス(紙等)のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離..... 77
表 2-87 建設資材廃棄物区分バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離 ..... 78
表 2-88 発酵処理工程の GHG 排出量の計算結果 ..... 79

表 2-89 燃焼時のメタン等排出(発電に利用する場合) ..... 80
表 2-90 燃焼時のメタン等排出(発電に利用しない場合) ..... 80
表 2-91 メタン発酵発電に計上する燃焼時 GHG 排出量(発電に利用する場合としない場合の差分) .....81
表 2-92 家畜糞尿を発電に利用しない場合のメタン・N2O 排出量.....81
表 2-93 家畜糞尿を発電に利用する場合のメタン N2O 排出量(保守的に開放型の消化液貯留槽と想定) .....81
表 2-94 家畜糞尿を発電に利用する場合のメタン回収による GHG 削減効果 ..... 82
表 2-95 上記以外バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離..... 83
表 2-96 廃棄物系区分バイオマスに係るライフサイクル GHG の基準 ..... 84
表 2-97 ライフサイクル基準に係る 2024 年度以降の認定案件における実施事項(廃棄物系区分バイオマス) ..... 84
表 2-98 輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認について、第三者認証において発電事業者に求められる事項..... 86
表 2-99 国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認について、発電事業者に求めるべき事項 ..... 87
表 2-100 国内木質バイオマスにおける発電事業者の実施事項..... 88
表 2-101 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示・報告方法.....91
表 3-1 EU RED2 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 ..... 93
表 3-2 欧州委員会に申請のあった第三者認証 ..... 94
表 3-3 EU RED2 各改正案の比較..... 96
表 3-4 EU RED3 が求める木質バイオマスの持続可能性基準 .....101
表 3-5 マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争に係る WTO のイベント ..... 104
表 3-6 EUDR(森林減少防止のためのデューディリジェンス規則)のポイント ..... 106
表 4-1 ライフサイクル GHG に関する勉強会開催実績 ..... 108

# 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）検討の経緯

本年度は、①VIVE sustainable supply programme、②一般社団法人農産資源認証協議会による第三者認証について、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 23 回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）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。

- VIVE sustainable supply programme：商品サプライチェーンにおける持続可能性のための継続的改善プログラムであり、生産者からエンドユーザーまで、持続可能性に関わるすべての運用と活動を対象としている。認証基準ではないが、VIVE プログラムは様々な認証プログラム、グローバルスタンダード、産業バイヤー基準にベンチマークされている。
- 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。

本調査では、各認証団体から提出された FIT/FIP 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な認証スキーム整備の進展を踏まえ、確認結果を取りまとめた。取りまとめた結果については第 25 回 WG における審議を経て、農産資源認証協議会による認証を追加して認めるものとして、委員の承認を得た。

#### （2）各第三者認証の確認結果の総括

前述のとおり、申請のあった第三者認証について評価を行い、第 25 回 WG において、持続可能性を確認できる第三者認証として、農産資源認証協議会による第三者認証を追加することについて、委員の承認を得た。その他の第三者認証も含めた本年度の確認結果は以下のとおりである。

表 1-1 FIT 制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証の追加検討結果（2023 年度）

| 担保すべき事項 | | 評価基準<br>（RSPO2013を元に作成） | 適用の必要性 | ○：基準を満たすもの | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | RSPO | RSB | | GGL | ISCC | | MSPO Part4 | 農産資源認証協議会 |
| | | | | パーム油 | パーム油 | PKS、パームトランク | PKS、パームトランク | パーム油 | PKS、パームトランク | 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こと。 | 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 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※1　PKS等副産物については、発生地点（例えば、PKSであれば搾油工場）以降の持続可能性を確認。※2　国内に入って以降の農産物由来の海外バイオマス燃料の持続可能性は、原則、情報公開で担保。

出所）第 92 回調達価格等算定委員会　参考資料1

### 1.1.2 各第三者認証の検討結果

## (1) VIVE sustainability supply programme

#### 1) 確認対象

サトウキビ茎葉(副産物)を対象とする以下の文書について確認を行った。

① 「VIVE PROGRAMME MANUAL Issue 3.0」(2022 年 11 月)

② 「VIVE 3.0 Facilities Module Guidance Issue 1.0」(2022 年 8 月)

③ 「VIVE CHAIN OF CUSTODY MODULE」(2017 年 11 月)

#### 2) 主な確認結果

＜評価の仕組みについて＞

第 23 回 WG でのヒアリングにおける論点について、以下のとおり確認、整理を行った。

- 評価方法について:①②を確認したところ、自己評価と、第三者機関によるオンサイト評価の2種類があり、第三者機関によるオンサイト評価の場合には評価レポートを発行(第三者機関として Intellync 社、SGS 社、Control Union 社の 3 社を指定。ただし、第三者機関の要件は示されていない)。
- 第三者機関による評価結果について:①②を確認したところ、第三者機関による評価結果として 4 種類の判定を実施(コア基準を満たし、かつ減点のない「Excellence Level」、コア基準を満たし、かつペナルティが限定的な「Claim Level」など)。
- なお、②を確認したところ、第三者機関によるオンサイト評価において、コア基準の他にベンチマークプログラムについても確認する旨が記載されているところ、第 23 回 WG でのヒアリングにおいて、FIT/FIP 制度向けのベンチマークを整備することは可能との回答があった。
- 評価サイクルについて:1 年目は第三者機関によるオンサイト評価を実施し、2・3 年目はその他の評価方法も含めてコア基準を満たすことを確認。

＜基準の内容について＞

上記を踏まえ、VIVE のコア基準の内容について、FIT/FIP 制度が求める持続可能性基準を満たすことが確認できなかった。

表 1-2 VIVE 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※参考 | VIVE SUSTAINABLE SUPPLY PROGRAMME |
|---|---|---|---|---|
| 環境 | 土地利用変化への配慮<br>天然林の保全 | ■ 農園の開発にあたり、2005 年 11 月以降に、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。 | ■ 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 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。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） | ■ サトウキビ茎葉は副産物につき対象外 |
| | 土地利用変化への配慮<br>泥炭地の保全 | ■ 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。 | ■ 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）<br>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。（指標 7.4.2） | ■ サトウキビ茎葉は副産物につき対象外 |
| | 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。 | ■ 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。（5.6）<br>■ 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） | ■ 事業会社は、GHG 排出の大部分を占める活動を特定するために、施設に関連する GHG 排出量を記録し、GHG 削減計画を実行すべきである。また、事業会社は、スコープ 1 及びスコープ 2 の削減目標を設定すべきである。<br>■ 事業会社は、請負業者やサプライヤーと協力し、スコープ 3 排出量を削減すべきである。そして、国際的に認知された基準に基づき、請負業者やサプライヤーとそれらが提供するサービスに関連する GHG 排出量の測定基準を設定し、その削減目標を設定すべきである。 |
| | 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。 | ■ 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。（5.2）<br>■ 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 HCV 地域で、新たな作付けをしていない。（7.3） | ■ VIVE 評価基準に則った効果的実行を約束する企業規則は、環境と生物多様性を保護するための措置を約束すべきである。<br>■ 事業会社は、生物多様性への影響に関連するコミュニティからの苦情に対応するために、事業プロセスが適切であることを保証する効果的な方法論を採用すべきである。 |

出所）1. 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）

2. VIVE 3.0 Facilities Module Guidance Issue 1.0（2022 年 8 月）

| | | 評価基準 | RSPO 2013※参考 | VIVE SUSTAINABLE SUPPLY PROGRAMME |
|---|---|---|---|---|
| 社会・労働 | 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 | ■ 土地使用権は明示され、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。（2.2）<br>■ 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）<br>■ 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、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。（2.3） | ■ 事業会社は、コミュニティや伝統的な人々の、施設周辺の土地や天然資源へのアクセスを維持する権利を認識・保護すべきであり、その施設周辺の個人とコミュニティの土地の権利を尊重し、侵害を禁止すべきである。<br>■ 事業会社は、操業している土地を使用する権利を証明でき、実証可能な権利を持つ地域社会から法的に意義を申し立てられていないことを保証すべきである。また、事業会社は、先住民コミュニティへの影響を考慮した操業を確実にするため、先住民の自由意思に基づく、事前の、十分な情報に基づく同意（FPIC）を得るべきである他、FPIC には誠意ある交渉が含まれ、企業と影響を受けるコミュニティとの間で文書化されるようにすべきである。 |
| | 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 | ■ 児童の雇用又は搾取を行わない。（6.7） | ■ 事業会社は、いかなる施設においても児童労働がないことを保証すべきである。事業会社は、自社及び労働力を提供する請負業者の両方が、児童労働に関して適用されるすべての規制要件を満たすことを保証すべきである。 |
| | 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 | ■ 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） | ■ 事業会社は、いかなる施設においても強制労働がないことを保証すべきである。事業会社は、自社及び労働力を提供する請負業者の両方が、強制労働に関して適用されるすべての規制要件を満たすことを保証すべきである。 |
| | 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 | ■ 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）<br>■ 農薬は、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） | ■ VIVE 評価基準に則った効果的実行を約束する企業規則は、従業員、請負業者、訪問者の健康と安全を促進するための措置を約束すべきである。<br>■ 事業会社は、全施設において食品安全性と品質が維持され、特定の重大な問題に速やかに対処する権限とリソースを保有する有資格者またはチームが責任を取ることを保証すべきである。<br>■ 事業会社は、全施設における安全が、特定の重大な問題に速やかに対処する権限とリソースを保有する有資格者またはチームが責任を取ることを保証すべきである。<br>■ 事業会社は、従業員の健康診断が、必ずしも以下の要素に限定されるものではないが、以下に基づいて設定されることを保証すべきである。a. 作業環境リスクアセスメント b. 職歴 c. 現在の職務及び作業環境 d. 関連する場合は、社会的条件及びライフスタイル要因 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | e. 業務外でのエクスポージャー f. 病歴 g. 従業員が中毒症状を訴えた事象後 h. 健康上の理由による長期欠勤後の復職時 |
| | **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 | ■ 雇用主は、すべての労働者が独自の選択によって**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**。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**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**。(6.6) | ■ 事業会社は、**結社の自由と団体交渉に関する労働者のすべての権利を支持すべきであり**、事業会社は、自社と労働力を提供する請負業者の両方が、結社の自由と団体交渉に関して適用されるすべての規制要件を満たしていることを保証すべきである。また、労働者が法的に認められた労働組合にて代表されている場合、事業会社は労働者が自由に選んだ代表者と建設的な対話を確立し、そのような代表者と誠実に交渉することを保証すべきである。 |

出所) 1. 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)
2. VIVE 3.0 Facilities Module Guidance Issue 1.0 (2022 年 8 月)

| | | 評価基準 | RSPO 2013※参考 | VIVE SUSTAINABLE SUPPLY PROGRAMME |
|---|---|---|---|---|
| ガバナンス | **法令遵守** | ■ 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) | ■ VIVE 評価基準に則った効果的実行を約束する企業規則は、会社及び事業実施国の固有のものであるべきであり、**すべての関連する国及び地域の規制遵守にコミットすべきである**。<br>■ 事業会社は、関連法を尊重し、賄賂や詐欺的行為を禁止し、誠実に業務を遂行すべきであり、以下に挙げるすべての分野を網羅するものでなければならない:①ビジネス・インテグリティに関連するすべての適用法、規則、規制、及び要件の遵守。②業務、手続き、法令遵守に関する記録の正確性と真実性。<br>■ 事業会社は、現地の規制を監視し、関連するすべての規制が遵守されているか、またはそれを上回っていることを確認する手順を有している。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **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） | ■ 参加者は、提供されたすべての情報が正確かつ完全であることを保証する義務を保持する一方、参加者の回答及び裏付けとなる証拠は、現地での第三者による独立した審査を含めて確認され、その証拠が事前の回答を合理的に裏付けているかどうか審査される。<br>■ VIVE の審査者は、オンライン自己評価フォームで選択された回答及び提供された裏付けとなる証拠を評価するために必要なすべての関連情報及び場所にアクセスできなければならない。<br>■ UNGPs（ビジネスと人権に関する指導原則）によれば、効果的な苦情処理メカニズムとは、その利用が意図されているすべての利害関係者グループに周知され、利用する上で特定の障壁に直面する可能性のある人々に対して適切な支援を提供するもの、かつ苦情処理の当事者に対し、その進捗状況を常に報告し、メカニズムの有効性に対する信頼を築き、問題となっている公共の利益を満たすために、メカニズムの実績に関する十分な情報を提供する透明性のあるものである。 |
| | **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。 | ■ 認証は 5 年間有効、期限前に再評価を受けることが必要。<br>■ 毎年の年次監査を受ける必要がある。<br>■ 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。<br>■ 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。<br>■ 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。 | ■ 認証は 3 年間有効。一方で、年 1 回、VIVE は参加企業の現地査定を実施する。VIVE の現地審査は、エンドユーザの要件に応じて、第二者（VIVE 独自の審査員を使用）または第三者（VIVE の研修を受けた独立した第三者の審査員を使用）を基礎として実施される場合がある。<br>■ 指摘された問題が認証停止日から 1 ヶ月以内に解決されたことを証明できない参加企業は、VIVE 参加企業リストから削除される可能性がある。当リストから削除された企業は、その後本プログラムへの再参加を希望する場合、本プログラムへの新規申請者とみなされ、完全な審査プロセスを受ける必要がある。 |

出所）1. 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）
2. VIVE 3.0 Facilities Module Guidance Issue 1.0（2022 年 8 月）
3. VIVE PROGRAMME MANUAL Issue 3.0（2022 年 11 月）

| | 評価基準 | RSPO 2013※参考 | VIVE SUSTAINABLE SUPPLY PROGRAMME |
|---|---|---|---|
| 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<br>SG<br>MB<br>B&C | SG<br>MB |

| | 評価基準 | | RSPO 2013※参考 | VIVE SUSTAINABLE SUPPLY PROGRAMME |
|---|---|---|---|---|
| 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。 | 認証機関の認定プロセス | ■ 認証機関(Certification Body)は認定機関(Accreditation Body)により認定される。<br>■ 認定機関は ASI(Assurance Services International)。 | ■ N/A |
| | | 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。<br>■ 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。 | ■ VIVE 参加者は、第三者機関によるオンサイト検証の後、レポートの発行を受ける。<br>■ レポートに示される評価の結果は、VIVE が示す基準に照らした評価と、VIVE Benchmarked Programmes(ニーズに応じた基準)である。 |
| | 第三者認証スキームの中立性・組織的な担保 | 認定機関の ISO17011 への適合及び ISO17011 に適合した認定スキームの整備 | ■ ASI(Assurance Services International)ISO17011 に適合。<br>■ ASI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績多数。 | ■ N/A |

出所) 1. RSPO「RSPO Certifications Systems for Principles & Criteria」(2017 年) RSPO ウェブサイト(https://rspo.org/certification/bodies)
2. VIVE PROGRAMME MANUAL Issue 3.0 (2022 年 11 月)
3. VIVE CHAIN OF CUSTODY MODULE(2017 年 11 月)

## （2）農産資源認証協議会の認証制度

### 1）2022 年度までの確認対象

第 14 回 WG において、農産資源認証協議会が策定した規格基準について確認を行った。対象バイオマス種は PKS であった。第三者認証スキームの中立性の担保を確認するための項目を除き、FIT/FIP 制度の持続可能性基準を満たすことを確認した。

### 2）本年度の確認対象

第三者認証スキームの中立性の担保を確認するための項目「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」について確認対象とした。

### 3）主な確認結果

ISO17011 に適合する認定機関において、ISO/IEC17011 に適合した認証機関の認定スキームが確立されたことを確認した。[1]

[1] 農産資源認証協議会では、PKS 認証制度規格について、独立行政法人製品評価技術基盤機構（IA Japan）を認定機関とする旨を、2023 年 10 月に公表した。なお、独立行政法人製品評価技術基盤機構（IA Japan）は IAF メンバーに加盟しており、ISO/IEC17011 に適合している。

また、独立行政法人製品評価技術基盤機構が公表するウェブサイト（https://arcc2021.jp/#accreditation）において、農産資源認証協議会の PKS 第三者認証について、認証機関の認定スキームが定められている。

表 1-3 農産資源認証協議会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<br>天然林の保全 | ■ 農園の開発にあたり、2005 年 11 月以降に、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 | ■ 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 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。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<br>泥炭地の保全 | ■ 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。 | ■ 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）<br>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。（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。 | ■ 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。（5.6）<br>■ 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） | ■ 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.）<br>■ 申請組織は、一般社団法人農産資源認証協議会が認めた、以下のワークシート等に基づき GHG を算定しなければならない。算定範囲は、CPO ミル以降から発電施設までとする<br>1) JIA「LCA ワークシート（PKS）」Rev.1.1（要求事項（申請組織）4.2.）<br>■ 申請組織は、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らならない。（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 | ■ 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。（5.2） | ＜対象外＞ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 確保できるように事業を管理する | ■ 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 HCV 地域で、新たな作付けをしていない。(7.3) | |

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 認証制度:要求事項(申請組織)発行日:2022年3月1日

| 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 | ■ 土地使用権は明示され、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。(2.2)<br>■ 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)<br>■ 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、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。(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しなければならない。(申請組織)1.2.1)<br>■ 順守状況の確認には下記を含まなければならない。<br>■ 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)<br>■ 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)<br>■ 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)1.2.2) |
| | 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)児童の雇用及び搾取を行っていない。(申請組織)1.2.2.) |
| | 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) | ■ 5)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。(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、実効的に伝達され、及び実施される。(4.7)<br>■ 農薬は、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) | ■ 6)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、及び実施されている。(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。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 | ■ 7)雇用主は、すべての労働者が独自の選択によって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。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、 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ている場合、雇用主は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。(6.6) | 雇用主は全従業員の自律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。(申請組織)1.2.2) |

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 認証制度:要求事項(申請組織)発行日:2022年3月1日

| 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。 | ■ 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) | ■ 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、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) | ■ 申請組織は、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。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。 | ■ 認証は 5 年間有効、期限前に再評価を受けることが必要。<br>■ 毎年の年次監査を受ける必要がある。<br>■ 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。<br>■ 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。<br>■ 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。 | ■ 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。<br>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<br>2) 定期審査:第三者審査機関の初回審査が行われた後、少なくとも一年ごとに行われる定期的な審査<br>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 3 年後に行われる審査(要求事項(第三者審査機関)4.1)<br>■ 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、申請組織に以下の不適合を発行する。<br>■ 重大な不適合:要求事項又は運用手順に対して大きな逸脱があり、合法および持続可能な PKS の取引に大きな疑義が生じている状況 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ■ 軽微な不適合：一部の要求事項又は運用手順への逸脱があるが、合法および持続可能な PKS の取引には影響を与えない状況<br>■ 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。申請組織が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を取らなければならない。<br>■ 初回審査：申請組織に認証取得の意思がある場合、是正完了後に再審査を行う。<br>■ 定期審査・更新審査：認証を一時停止とする。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認証取消とする。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） |

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 認証制度：要求事項（申請組織）発行日：2022年3月1日

| 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<br>SG<br>MB<br>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 認証制度：要求事項（申請組織）発行日：2022年3月1日

| 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。 | **認証機関の認定プロセス** | ■ **認証機関(Certification Body)は認定機関(Accreditation Body)により認定される。**<br>■ 認定機関は ASI(Assurance Services International)。 | ■ 第三者審査機関の資格<br>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。<br>➢ 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。<br>➢ 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<br>➢ 前項 1)の認定機関が一般社団法人農産資源認証協議会により定められるまでの期間は「一般社団法人農産資源認証協議会」に認定されている認証機関とする。前項 1)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。<br>➢ 一般社団法人農産資源認証協議会は、前項 1)の認定機関を本規格発効の日から 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。**<br>■ 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**。(農産資源認証協議会への問合せに対する回答より)<br>■ 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)<br>➢ 1) 申請組織名、2) 申請組織所在地、3) 認証日および認証期限、4) 適合性規格名、5) 認証範囲、6) 認証番号、7) 第三者審査機関名、8) 第三者審査機関所在地、9) 認定機関のシンボルマーク |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 第三者認証スキームの中立性・組織的な担保 | **認定機関の ISO17011 への適合及び ISO17011 に適合した認定スキームの整備** | ■ ASI(Assurance Services International) ISO17011 に適合。<br>■ ASI の認定スキームに基づく認証機関の認定実績多数。 | ■ ISO17011 に適合する認定機関である独立行政法人製品評価技術基盤機構(IA Japan)による認定スキームが確立されたことを、2023 年 10 月に確認。 |

出所)RSPO「RSPO Certifications Systems for Principles & Criteria」(2017 年)、RSPO ウェブサイト(https://rspo.org/certification/bodies)
PKS 認証制度:要求事項(申請組織)発行日:2022年3月1日、PKS 認証制度:要求事項(第三者審査機関) 発行日:2022年3月1日

## 1.2 各第三者認証スキームの基準文書の改訂等に係る調整

### 1.2.1 調整の概要

#### (1) 各認証スキームの新規燃料及びライフサイクル GHG への対応状況

第 20 回 WG では、FIT/FIP 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確認した既存認証スキーム(副産物を対象とするもの)である RSB、GGL、ISCC に対し、新規燃料(非可食かつ副産物)を対象とできるよう、基準の改訂を要請することとした。

また、同 WG では、GGL、ISCC、RSB、SBP からはいずれもライフサイクル GHG が確認できる認証メルクマールへの適合の方針が示されたことから、ライフサイクル GHG の確認方法として活用することとし、可能な限り早期に、FIT/FIP 制度が求めるライフサイクル GHG の水準を満たす基準の整備・改訂を進めるよう調整することとした。

各認証スキームに対し、基準の改訂状況等のフォローアップについて打診したところ、以下の認証スキームから、ヒアリングへの対応が可能である旨が事務局に示された。[2]

- GGL:Green Gold Label
- ISCC:International Sustainability and Carbon Certification
- SBP:Sustainable Biomass Program

また、FIT/FIP 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、2022 年度に追加された MSPO(Malaysian Sustainable Palm Oil)part4-1,4-2,4-3 について、2022 年度の WG 以降、一部の新規燃料への対応が可能である旨と、ライフサイクル GHG を確認できるメルクマールに関する説明を行う意向が事務局に示された。第 24 回 WG では、これらについて、各認証スキームへのヒアリングを行った。

ヒアリングの結果を踏まえ、GGL 及び ISCC については、新規燃料の追加が当該認証スキームの文書に反映されるよう調整を行った。またライフサイクル GHG の確認については、GGL、ISCC、SBP 各々の認証スキームの文書において確認方法が位置付けられるよう調整を行った。

また、2.1.2 に後述する第25回WGにおいて審議がなされた木質バイオマスのライフサイクルGHGに適用する区分の定義について、輸入木質バイオマスについては各第三者認証スキームにおいて整備される確認方法に従い確認するものとなったことから、輸入木質バイオマスの合法性(持続可能性)の確認を行う認証スキーム(GGL 及び SBP)について、区分の定義が各認証スキームの文書に反映されており、確認方法が整備されていることについて調整を行った。

なお RSB については 2024 年 3 月現在、基準文書の調整を終えていない。

---

[2] RSB(Roundtable on Sustainable Biomaterials)については、ヒアリングは対応できないが、他の認証スキームと同様に、基準改訂に取組んでいたため、事務局において順次内容を確認することとした。

## （2）ライフサイクル GHG に係る MSPO の扱い

第 24 回 WG でのヒアリングを踏まえ、さらに MSPO の基準文書を確認したところ表 1-4 のとおりであった。[3]

- MSPO Part4（P&C 認証）については、認証機関の ISO/IEC 17065 適合を確認。
- バイオマスの CoC に係る基準については、認証機関の ISO/IEC 17065 適合は確認できず。

したがって、MSPO Part4（P&C 認証）のみ、ライフサイクル GHG の「既定値」を確認できる認証スキームのメルクマールへ適合することを確認した。

表 1-4 2022 年版 MSPO の認証機関の認定基準に関する文書の記述

➢MSPO Part4に関する認証において求める基準に関する記述： ISO/IEC 17065 を要求

| | |
|---|---|
| 4.4.6 | The applied certification and auditing procedures shall fulfil the requirements defined in the following documents:<br>a) ISO/IEC 17021 -1 (for MSPO Standard MS 2530 series Part 2 & Part 3 certification)<br>b) ISO/IEC 17065 (for MSPO Standard MS 2530 series Part 4 certification) |

➢ バイオマスのCoC（MS2571:2022）に関する記述：認証について要求する規格は確認できず。

| | |
|---|---|
| Non-mandatory MSPO standards | Refers to MSPO standards other than MS2530 series (e.g. MS2571:2022 Chain of Custody of Oil Palm Biomass, etc.) |

出所）第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2
MSPO CERTIFICATION SCHEME DOCUMENT MALAYSIAN SUSTAINABLE PALM OIL CERTIFICATION SCHEME（2023 年 4 月公開）

[3] MSPO における認定機関 Standard Malaysia が ISO/IEC 17011 に適合することは 2022 年度に確認済みである。また、第 24 回 WG での MSPO による説明のとおり、ISO14065 についてはいずれの基準も要求していないことを改めて確認した。
P&C 認証と CoC 認証が異なる第三者認証制度であっても、当該 CoC 認証が当該 P&C 認証からの情報伝達を認めている場合は、ライフサイクル GHG 既定値の適用可否を確認できる情報を含め、P&C 認証において確認した内容を CoC 認証において利用可能である。

## 1.2.2 各第三者認証の調整結果

各認証スキームに対するヒアリング調査等を実施し、第 26 回 WG において、新規燃料及びライフサイクル GHG への対応に向けた基準文書の改訂が進められていることを以下のとおり確認した。引き続き、各認証スキームの基準文書の改訂状況をフォローしていくこととし、委員の承認を得た。

表 1-5 各認証スキームの対応状況

| 各認証スキーム | | | RSPO | RSB | | GGL | | ISCC | | SBP | | MSPO Part4 | | 農産資源認証協議会 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 持続可能性 | 持続可能性 | ライフサイクル GHG | 持続可能性 | ライフサイクル GHG | 持続可能性 | ライフサイクル GHG | 持続可能性 | ライフサイクル GHG | 持続可能性 | ライフサイクル GHG | 持続可能性 |
| 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス | 主産物 | パーム油 | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | | | |
| | 副産物 | PKS | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ 既定値かつP&C認証のみ | ○ |
| | | パームトランク | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ 既定値かつP&C認証のみ | |
| | | EFB（パーム椰果実房） | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ 既定値かつP&C認証のみ | |
| | | ココナッツ殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | カシューナッツ殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | くるみ殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | アーモンド殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | ピスタチオ殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | ひまわり種殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | コーンストローペレット | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | ベンコワン（葛芋）種子 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | サトウキビ葉茎 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | ピーナッツ殻 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | カシューナッツ殻油 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| 輸入木質バイオマス | | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | |

出所）第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 3

## 1.3 各第三者認証の監査等の運用実態の調査

### 1.3.1 持続可能性基準に係る確認期限の経過措置

#### （1）検討の経緯

PKS 及びパームトランクの持続可能性に係る認証取得の経過措置については、2018 年度から調達価格等算定委員会において議論され、2020 年度から第三者認証を求めているところ、当初、経過措置として 2022 年 3 月末を確認の期限としていた。第 9 回 WG において、新型コロナ感染拡大による影響等も踏まえ、経過措置の期間を 1 年間延長し、2023 年 3 月末を確認の期限とした。

さらに、第 16 回 WG において、着実に対応を進めている事業者であれば2024年3月末までには認証を取得できる見込みであること、認証未取得の理由は措置の不適合が原因ではなく、手続き上の問題であったことを踏まえ、これ以上の経過措置の延長は原則として行わないことを前提として、経過措置の期間を再度1年間延長し、2024年3月31日を確認の期限とした。これらは、第 83 回調達価格等算定委員会において承認された。

第 23 回 WG では、上記のこれまでの WG における議論等を前提とした上で、PKS の認証取得の状況等についてフォローアップを行った。

#### （2）第三者認証の監査等の運用実態の確認結果と経過措置の終了

第 23 回 WG において、2023 年 7 月時点での一般社団法人バイオマス発電事業者協会によるアンケート結果では、原産国サプライヤーの認証取得は順調に推移している一方で、搾油工場における認証取得が進んでおらず、認証取得は 30％程度にとどまるとのことであった。

第 24･25 回 WG での議論を踏まえ、PKS 及びパームトランクの持続可能性確認に係る経過措置については、以下のとおりとし、委員の承認を得た。

- FIT/FIP 制度では、法令上、持続可能性が確認された燃料のみを使用することが求められており、これまで認証取得に向けた猶予期間や予見可能性を十分に確保してきたことや、FIT/FIP 制度が国民負担によって支えられている趣旨を十分に踏まえる必要がある。
- これ以上の時間的猶予を確保しても、早期の取得率向上は期待できない一方で、業界内でも事業者によって認証の取得率には差があり、取得率が比較的高い調達ルートを有する事業者も存在することから、業界が一丸となって乗り越えるよう促す必要がある。
- また、発電所で使用する数ヶ月前から燃料の輸入手続きを開始することから、経過措置終了後に非認証 PKS が国内に滞留したり、代替燃料の調達計画が遅れたりすることのないよう、堅実な事業者は準備を進めていると思われ、関係する事業者に早急に検討を促す必要がある。
- これらを踏まえ、PKS 及びパームトランクの持続可能性確認に係る経過措置については、2024 年3月31日を確認の期限とし、これ以上の延長は行わないこととする。

### 1.3.2 その他の第三者認証の運用に関わる事項

#### （1）合法性ガイドラインにおける適合性確認

第 18 回 WG では、輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG が確認できる可能性のある認証スキームとして、SBP からヒアリングを実施し、第 20 回 WG では SBP がライフサイクル GHG を確認できる第三者認証に求められるメルクマールに適合することを確認した。

なお、事業計画策定ガイドラインにおいて、輸入木質バイオマスの持続可能性（合法性）の確認に当たっては、林野庁の「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」（以下、合法性ガイドラインという）を参照するものとしており、SBP が合法性ガイドラインに相当する内容であることを確認することとした。

また、2022 年度の WG 開催以降、GGL から、輸入木質バイオマスについても、ライフサイクル GHG 認証スキームとなることを希望する旨について事務局宛に連絡を受けた。[4]

第 24 回・25 回 WG では、SBP 認証、GGL 認証の合法性ガイドラインにおける適合性を確認するとともに、農産物の収穫に伴って生じるバイオマスにおいて FIT/FIP 制度が求める持続可能性基準に相当する確認項目も確認を行い、必要な項目を追加した上で、FIT/FIP 制度における輸入木質バイオマスに係る持続可能性（合法性）の確認も可能となることとした。

#### （2）FIT/FIP 制度が求める持続可能性・合法性に係る情報公開に係る検討

事業計画策定ガイドラインでは、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保について、認証スキームの名称や燃料の使用量等の情報公開を遵守事項としている。ただし、発電事業者自身が第三者認証を取得している場合は、当該認証を通じて一定の情報公開がなされていることから、当該情報公開は不要としている。なお、その場合であっても、情報公開の要否を明らかにする観点から、取得した第三者認証スキームの名称は情報公開すべきであり、第 24 回 WG において、これを明確化することとした。

---

[4] GGL が、ライフサイクル GHG を確認できる認証スキームのメルクマールに適合することは、SBP と同様に第 20 回 WG で確認済みである。

表 1-6 発電事業者が第三者認証を取得している場合の認証スキーム名称の公開を求める改訂案

**【事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）抜粋】**

④農産物の収穫に伴って生じるバイオマスの場合には、以下の事項を遵守すること。

(1)~(2) （略）

(3)（略）さらに、（ｉ）使用しているバイオマス燃料の持続可能性（合法性）を担保している第三者認証スキームの名称、（ⅱ）発電所で使用した認証燃料の量及びその認証燃料固有の識別番号について、自社のホームページ等で情報公開すること。〔再エネ特措法施行規則第5条第1項第７号、第11号ハ1)〕

【解説】

④(3)について、（略）

情報公開について、その頻度は、運転開始日から1ヶ月が経過した日に初回の公開を行うこととし、その後は原則毎年4月1日を目途に公開情報を更新すること。なお、バイオマス発電事業者が自主的に第三者認証のSC認証を取得した場合は、当該（ⅱ）についての情報公開は不要である。

出所）第 24 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4

また、第 27 回 WG において、事業規律強化や、持続可能性のあるバイオマスのニーズの高まりを踏まえ、持続可能性確認の先行制度であった輸入木質バイオマスについては、以下のとおり事業計画策定ガイドラインにて求める事項を明確化し、パブリックコメントに付した上で、2024 年度から適用することとした。なお、輸入木質バイオマスに今後求めるべき持続可能性の基準や確認方法等については、EU など諸外国での制度整備状況等を整理した上で、今後検討することとし、委員の承認を得た。

表 1-7 輸入木質バイオマスについて事業計画策定ガイドラインにて求める事項

| 項目 | 要求事項 |
|---|---|
| トレーサビリティ | ➢ 流通経路（トレーサビリティがあること）を確認すること。 |
| サプライチェーン上の事業者の法令遵守 | ➢ 燃料のサプライチェーン上で、法令遵守を確認しない SC 認証のみを取得する事業者の法令違反等を、発電事業者が知った場合、直ちに経済産業省にその状況を報告するとともに、当該事業者に対して法令遵守を促すこと。<br>➢ 仮に改善することが見込まれず法令違反が継続する場合には、サプライチェーンを再構築すること。 |
| 情報公開 | ➢ 使用している燃料の持続可能性を担保している第三者認証スキーム等の名称や燃料使用量、固有識別番号について、自社のホームページ等で情報公開すること。 |

出所）第 27 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1

上記を踏まえて、持続可能性基準及びライフサイクル GHG 基準対象となる発電事業者に対して、以下のとおり情報公開を求めることとした。なお、ライフサイクル GHG については 2.3.2 に記す。

表 1-8 発電事業者に求める情報公開の検討結果[5]

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">対象燃料</th><th colspan="2">認定基準</th><th>発電事業者の<br>認証取得等</th><th colspan="2">情報公開</th></tr>
<tr><th>対象</th><th>確認方法</th><th>位置付け</th><th>位置付け</th><th>公開する情報</th></tr>
<tr><td>持続可能性<br>基準</td><td>• 輸入木質バイオマス<br>• 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（輸入）</td><td>○</td><td>• 認定申請時に確認<br>• 情報公開や報告徴収による確認が可能</td><td>－<br>※ただし、発電事業者自身が所有権を持った状態で流通等を行う場合は遵守事項</td><td>遵守事項</td><td>(i)第三者認証スキーム名称<br>(ii)燃料使用量・識別番号<br>※ただし、発電事業者自身が認証を取得した場合は(ii)の情報公開は不要</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ライフサイクル<br>GHG 基準</td><td rowspan="3">• 国内木質バイオマス<br>• 輸入木質バイオマス<br>• 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（輸入）</td><td rowspan="2">○<br>※1,000kW 以上、2022 年度以降の認定案件（燃料の計画変更含む）</td><td rowspan="2">• 認定申請時に確認<br>• 情報開示や報告徴収による確認が可能</td><td rowspan="2">遵守事項</td><td>遵守事項</td><td>国内木質バイオマス：<br>原則として燃料調達事業者単位で、ライフサイクル GHG 算定結果及び算定根拠<br><br>輸入木質バイオマス／農産物の収穫に 伴って生じるバイオマス（輸入）：<br>第三者認証スキームの名称</td></tr>
<tr><td rowspan="2">推奨事項（努力義務）</td><td rowspan="2">ライフサイクル GHG に係る自主的取組</td></tr>
<tr><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
</table>

出所）第 26 回バイオマス持続可能性資料 3 及び第 27 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1 より三菱総合研究所作成

[5] ライフサイクル GHG 基準に係る事項は、後述の 2.2.2 に示すライフサイクル GHG 基準の確認において発電事業者に求めるものとした事項、及び 2.3 に示すライフサイクル GHG の排出量の情報開示に関する事項を記載している。

# 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 の既定値の算定について

### 2.1.1 検討の概要

FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料（既存燃料）のライフサイクル GHG の確認に活用されることを想定し、本調査では、農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（既存燃料）、輸入木質バイオマス、国内木質バイオマスの既定値の修正と、農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（新規燃料）の既定値の算定を行った。既定値の計算結果と計算過程については 2.1.3 と 2.1.4 に記す。

#### （1）既定値の計算方法

既定値の計算方法については、2022 年度より修正を必要としなかった。

#### （2）既定値適用に当たっての留意点

パブリックコメントを踏まえ、本調査で示す既定値の単位は、バイオマス燃料発熱量当たりのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）と示すこととした。

### 2.1.2 ライフサイクル GHG における木質バイオマスの区分

木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値については、「林地残材等」、「その他伐採木」、「製材等残材」[6]の区分が設けられており、第 22 回 WG では、これらの定義をより詳細に定めることとされた。

FIT/FIP 制度におけるライフサイクル GHG 計算方法では、GHG の計上対象となる工程を、バイオマスの種類ごとに特定するものとしており、農産物の収穫に伴って生じるバイオマスの既定値では、当該バイオマスが発生する工程において、それが主な目的生産物と判断できる場合に、当該工程で生じる GHG を計上している。

この基本的な考え方に基づき、伐採により発生する木質バイオマスを整理すると以下のとおりである。

- エネルギー利用目的の伐採により発生する木質バイオマス：
  エネルギー利用を目的とする伐採により発生する木質バイオマスは、栽培・伐採工程における主な目的生産物と判断できることから、栽培・伐採工程で生じる GHG を計上する。したがって、既定値区分は「その他伐採木」とする。
- 上記目的以外の伐採により発生する木質バイオマス：
  用材の生産などを目的とする伐採により発生する木質バイオマスは、用材として不向きな低質材であると想定され、栽培・伐採工程における主な目的生産物ではないと判断できることから、栽培・伐採工程で生じる GHG は計上しない。したがって、既定値区分は「林地残材等」とする。

[6] 既定値区分「製材残渣」の名称を、FIT 制度において用いられる「製材等残材」に修正した。

図 2-1 木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値における計上工程

出所）第 25 回バイオマス持続可能性 WG 資料6

木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値区分の定義、及び国内木質バイオマスの基本的な確認方法は以下のとおりとするものとした。

表 2-1 木質バイオマスのライフサイクル GHG 既定値区分の定義

| ライフサイクル GHG 既定値区分 | 定義 | 基本的な確認方法（国内木質バイオマス） |
|---|---|---|
| 製材等残材 | 木材の加工時等に発生する、端材、おがくず、樹皮等の残材 | 由来証明が「製材等残材」であるもの |
| 林地残材等 | 用材生産を主目的とする伐採により発生する低質材（端材、枝条を含む）、間伐材等。その他、エネルギー利用目的以外の伐採等により発生する病虫害や自然災害による被害木、剪定枝、ダム流木等（廃棄物の場合を除く）。 | ライフサイクル GHG 既定値区分「製材等残材」「その他伐採木」以外の木質バイオマス |
| その他伐採木 | エネルギー利用を目的とする伐採により発生する木質バイオマス | 当面、伐採齢が 20 年以下で主伐する場合（伐採届等で確認）を、エネルギー利用目的の伐採とみなし、その他伐採木とする |

なお、具体的な確認方法については、輸入木質バイオマスは各第三者認証スキームにおいて整備される確認方法に従い[7]、国内木質バイオマスは林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」（以下、木質バイオマス証明ガイドラインという）に基づく伝達情報を利用するものとした。具体的な内容は 2.2.2 と 2.2.3 に記す。

[7] 輸入木質バイオマスについては、ライフサイクル GHG の確認方法に第三者認証を活用することから、各認証スキーム（SBP、GGL）に対し、既に各認証スキームにおいて規定されている区分の活用も含め、定義に対応した確認方法の整備を依頼することとした。

### 2.1.3 既存燃料のライフサイクル GHG 既定値

#### (1) 既定値の修正

既存燃料のライフサイクル GHG 既定値については、パブリックコメント等を踏まえ、EU RED2 既定値に合わせた修正等を実施した。

##### 1) バイオマス燃料の歩留まり

第三次中間整理に係るパブリックコメントにおいて、以下を趣旨とするご意見をいただいた。

- 先般公開された、FIT/FIP 制度におけるライフサイクル GHG 既定値では、木質ペレットのライフサイクル GHG 算定において想定されている歩留について、自然乾燥を想定し、目減りすることを想定した数値を設定している。
- これに対し、加工工程の GHG 排出の計算に用いられている、EU RED2 既定値算定に用いられた諸元(乾燥工程のエネルギー消費量)は、自然乾燥を想定していない値である。
- 自然乾燥工程を含まない場合における、乾燥工程のエネルギー消費量に対して、自然乾燥工程を想定した歩留まりを適用する場合、排出量を過大に評価していることになるのではないか。

改めて、EU RED2 における検討文書を確認したところ、指摘のとおり、木質ペレットのライフサイクル GHG の算定においては自然乾燥工程を想定していないことを確認した。

このため、FIT/FIP 制度における既定値の算定においても、木質ペレットにおいては、バイオマス燃料の歩留まりについて、自然乾燥を想定しない値に修正するものとした。

なお、第 12 回バイオ WG 資料3にあるとおり、木質ペレット製造においても自然乾燥を行うことは GHG 排出の削減につながるが、EU RED2 と同様に自然乾燥を想定しないケースで既定値を設定することは、保守性に照らして妥当であるものと考えられる。

##### 2) 化石燃料の排出係数

第三次中間整理に係るパブリックコメントにおいて、以下を趣旨とするご意見をいただいた。

- 陸上輸送用燃料などに想定されている軽油の排出計数として、CH4、N2O を含む値として 95.1g-CO2/MJ を引用しているが、これはメタン、N2O を含まない値ではないか。
- EU RED2 の既定値の算定では、別途設備毎にメタン、N2O に別途計算しており、同様の対応が必要ではないか。

EU RED2 における検討文書に示された化石燃料の排出計数総括表には、燃料に伴う CH4、N2O の排出はゼロと表記されていることを確認している。

一方、指摘のとおり、改めて EU RED2 既定値の算出過程を確認したところ、各工程の諸元として、CH4 、N2O を別途計上していることを確認した。

このため、設備毎に CH4、N2O の排出量が異なる理由等を正しく確認の上、EU RED2 既定値の

諸元を計上するものとした。修正では、軽油の燃焼に伴う CH4 と N2O の排出量について、工程ごとに別途計上することとした。

### 3）事務局による精査

ペレットの製造工程について、天然ガスボイラ効率を 100%としていたところ、EU RED2 既定値に合わせ 90%に修正するものとした。

また、製材等残材について、木質チップの加工工程（破砕工程）の排出を計上していたところ、EU RED2 既定値では計上されていないことが確認された。これを踏まえ、FIT/FIP 制度における既定値についても破砕工程の排出は計上しないものとした。

その他、以下のとおり修正を行った。

- 木質バイオマス燃料利用環境評価・効率化調査報告書（令和 4 年 3 月、一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会）[8]の訂正を踏まえ、日本国内における間伐材の伐採・搬出における排出量を修正。
- 国内木質バイオマスの輸送に係る燃費を修正。
- 製材等残材の破砕工程の排出を排除。
- 電力排出係数を訂正。

## （2）既定値の計算結果

以上を反映した計算結果について、第 26 回 WG に提出し、パブリックコメントに付した後、2024 年 3 月に公開を行った。

[8] https://jwba.or.jp/project-report/fuelwood-survey/（2024 年 3 月 29 日閲覧）

### 2.1.4 新規燃料のライフサイクル GHG 既定値

#### （1）既定値の策定

第 83 回調達価格等算定委員会において、業界団体から新規燃料として要望のあったバイオマス種のうち、非可食かつ副産物であると確認できているものについては、2023 年度から FIT/FIP 制度においてバイオマス発電の新規燃料として認めるべきとの意見が出されたことを踏まえ、令和 5 年度 4 月に策定された事業計画策定ガイドラインでは、以下の記述が盛り込まれた。なお、便宜上以下の各新規燃料に対して付番を行っている。（①～⑫の番号は実際に事業計画策定ガイドラインに記載されているものではない。）

（留意事項）新規燃料の取扱いについて

現時点で FIT/FIP の新規認定の対象となる農産物の収穫に伴って生じるバイオマスは、主産物はパーム油、副産物は PKS、パームトランク、①EFB（パーム椰子果実房）、②ココナッツ殻、③カシューナッツ殻、④くるみ殻、⑤アーモンド殻、⑥ピスタチオ殻、⑦ひまわり種殻、⑧コーンストローペレット、⑨ベンコワン（葛芋）種子、⑩サトウキビ茎葉、⑪ピーナッツ殻及び⑫カシューナッツ殻油に限る。

上記を踏まえ、上記 12 種の新規燃料についての既定値を策定した。既定値の運用を簡便なものとするため、新規燃料の各工程や投入エネルギー等を参考に、「ライフサイクル GHG の計算の起点」、「加工工程」、「バイオマス自家発電（あり/なし）」について整理し、今回策定する既定値は下記の 8 つとした。

表 2-2 新規燃料の分類と条件[9]

| | カテゴリ | ライフサイクル GHG の計算の起点 | 加工工程 | | バイオマス自家発電 | 該当する新規燃料 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 乾燥工程 | ペレット化 | | |
| 固体燃料 | EFB（ペレット） | ペレット工場での加工工程* | あり（化石/バイオマスボイラで区分） | あり | なし（系統電力利用） | EFB |
| | ナッツ殻類（ペレット） | 食品加工工場からの輸送工程 | なし | あり | なし（系統電力利用） | くるみ殻<br>アーモンド殻<br>ピスタチオ殻<br>ピーナッツ殻<br>ヒマワリ種殻<br>カシューナッツ殻 |
| | ココナッツ殻 | 食品加工工場からの輸送工 | なし | なし（破砕あり） | なし（系統電力利用） | ココナッツ殻 |

[9] EFB（ペレット）については、本来は搾油工場からペレット加工工場までの輸送工程から計上すべきだが、本既定値においては、ペレット加工工場が搾油工場に隣接しているものとしている。

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 程 | | | | |
| | コーンストロー（ペレット） | 農園での収集工程 | なし（自然乾燥想定） | あり | なし（系統電力利用） | コーンストロー |
| | サトウキビ茎葉（ペレット） | 農園での収集工程 | なし（自然乾燥想定） | あり | あり（バガス発電） | サトウキビ茎葉 |
| | ベンコワン種子 | 農園からの輸送工程 | なし | なし | なし | ベンコワン種子 |
| | 殻油搾油後のカシューナッツ殻 | 搾油工場での加工工程 | なし | なし | なし | カシューナッツ殻（殻油搾油後のもの） |
| 液体燃料 | カシューナッツ殻油 | 搾油工場での加工工程 | 前処理・加水分解・固液/油水分離工程を適用するケース | | あり（系統電力利用）<br>あり（残渣バイオマス利用） | カシューナッツ殻油 |

新規燃料の分類ごとに、既定値の区分の設定は下記の通り設定している。

- EFB については乾燥工程における熱源として、重油熱源とバイオマス熱源の 2 種類の区分を設けるとともに、船のサイズについても Handy Size・Supramax の 2 種類の区分を設けた。
- ナッツ殻類、コーンストロー、サトウキビ茎葉、ベンコワン種子については、海上輸送によるライフサイクル GHG の排出が大きな割合を占めることから、主な生産国から日本までの距離を念頭に、2 種類の距離の区分を設けるとともに、船のサイズについても Handy Size・Supramax の 2 種類の区分を設けた。
- ココナッツ殻については、東南アジアからの輸送を想定し、船のサイズについて、Handy Size・Supramax の 2 種類の区分を設けた。
- カシューナッツ殻油については、加工工程における投入電力について、系統電力とバイオマス自家発電の 2 種類の区分を設けるとともに、主な生産国から日本までの距離を念頭に 2 種類の区分を設けた。
- 殻油搾油後のカシューナッツ殻については、主な生産国から日本までの距離を念頭に 2 種類の区分を設けた。

各燃料のライフサイクル GHG の既定値の算定結果は以下のとおり。

表 2-3 EFB ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | 乾燥：化石燃料利用（造粒：系統電力利用） | | 乾燥：バイオマス利用（造粒：系統電力利用） | |
|---|---|---|---|---|
| | Handy Size 9,000km 輸送 | Supramax 9,000km 輸送 | Handy Size 9,000km 輸送 | Supramax 9,000km 輸送 |
| 加工工程（乾燥） | 3.91 | | 0.016 | |
| 加工工程（洗浄・破砕・造粒） | 16.04 | | | |
| 輸送工程（EFB ペレット生産国内輸送） | 0.24 | | | |
| 輸送工程（EFB ペレット海上輸送） | 4.09 | 2.64 | 4.09 | 2.64 |
| 輸送工程（EFB ペレット日本国内輸送） | 0.32 | | | |
| 発電 | 0.26 | | | |
| 合計 | 24.85 | 23.41 | 20.96 | 19.52 |

表 2-4 ナッツ殻類ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | Handy Size<br>3,500km 輸送 | Supramax<br>3,500km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（ナッツ殻類輸送） | 0.38 | |
| 加工工程 | 11.98 | |
| 輸送工程（ナッツ殻類ペレット生産国内輸送） | 0.69 | |
| 輸送工程（ナッツ殻類ペレット海上輸送） | 1.59 | 1.03 |
| 輸送工程（ナッツ殻類ペレット日本国内輸送） | 0.32 | |
| 発電 | 0.26 | |
| 合計 | 15.23 | 14.67 |

| 工程 | Handy Size<br>9,000km 輸送 | Supramax<br>9,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（ナッツ殻類ペレット海上輸送） | 4.09 | 2.64 |
| （その他工程は 3,500km 輸送と同じため略） | | |
| 合計 | 17.72 | 16.28 |

表 2-5 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | Handy Size<br>9,000km 輸送 | Supramax<br>9,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（ココナッツ殻原料輸送） | 0.22 | |
| 加工工程 | 1.15 | |
| 輸送工程（ココナッツ殻生産国内輸送） | 0.02 | |
| 輸送工程（ココナッツ殻海上輸送） | 7.90 | 5.05 |
| 輸送工程（ココナッツ殻日本国内輸送） | 0.32 | |
| 発電 | 0.26 | |
| 合計 | 9.87 | 7.02 |

表 2-6 コーンストローペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | Handy Size<br>3,500km 輸送 | Supramax<br>3,500km 輸送 |
|---|---|---|
| 収集工程 | 0.97 | |
| 輸送工程（コーンストロー輸送） | 0.23 | |
| 加工工程 | 4.64 | |
| 輸送工程（コーンストローペレット生産国内輸送） | 0.23 | |
| 輸送工程（コーンストローペレット海上輸送） | 1.66 | 1.08 |
| 輸送工程（コーンストローペレット日本国内輸送） | 0.34 | |
| 発電 | 0.26 | |
| 合計 | 8.32 | 7.73 |

| 工程 | Handy Size<br>9,000km 輸送 | Supramax<br>9,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（コーンストローペレット海上輸送） | 4.28 | 2.77 |
| （その他工程は 3,500km 輸送と同じため略） | | |
| 合計 | 10.93 | 9.42 |

表 2-7 サトウキビ茎葉ペレットのライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | Handy Size<br>10,000km 輸送 | Supramax<br>10,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 収集工程 | 0.97 | |
| 輸送工程（サトウキビ茎葉輸送） | 0.23 | |
| 加工工程 | 0.037 | |
| 輸送工程（サトウキビ茎葉ペレット生産国内輸送） | 1.81 | |
| 輸送工程（サトウキビ茎葉ペレット海上輸送） | 4.75 | 3.07 |
| 輸送工程（サトウキビ茎葉ペレット日本国内輸送） | 0.34 | |
| 発電 | 0.26 | |
| 合計 | 8.39 | 6.71 |

| 工程 | Handy Size<br>22,000km 輸送 | Supramax<br>22,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（サトウキビ茎葉ペレット海上輸送） | 10.45 | 6.76 |
| （その他工程は 10,000km 輸送と同じため略） | | |
| 合計 | 14.09 | 10.40 |

表 2-8 ベンコワン種子のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | Handy Size<br>9,000km 輸送 | Supramax<br>9,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（ベンコワン種子生産国内輸送） | 0.57 | |
| 輸送工程（ベンコワン種子海上輸送） | 3.05 | 1.97 |
| 輸送工程（ベンコワン種子日本国内輸送） | 0.24 | |
| 発電 | 0.26 | |
| 合計 | 4.12 | 3.04 |

| 工程 | Handy Size<br>26,000km 輸送 | Supramax<br>26,000km 輸送 |
|---|---|---|
| 輸送工程（ベンコワン種子海上輸送） | 8.81 | 5.70 |
| （その他工程は 9,000km 輸送と同じため略） | | |
| 合計 | 9.88 | 6.77 |

表 2-9 カシューナッツ殻油のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | 加工工程：<br>系統電力利用 | | 加工工程：<br>バイオマス自家発電利用 | |
|---|---|---|---|---|
| | 9,000km 輸送 | 26,000km 輸送 | 9,000km 輸送 | 26,000km 輸送 |
| 加工工程 | 6.11 | | 0.05 | |
| 輸送工程（カシューナッツ殻油生産国内輸送） | 0.74 | | | |
| 輸送工程（カシューナッツ殻油海上輸送） | 3.19 | 9.21 | 3.19 | 9.21 |
| 輸送工程（カシューナッツ殻油日本国内輸送） | 0.14 | | | |
| 発電 | 0 | | | |
| 合計 | 10.17 | 16.20 | 4.12 | 10.14 |

表 2-10 殻油搾油後のカシューナッツ殻のライフサイクル GHG 既定値（g-CO2eq/MJ-燃料）

| 工程 | 9,000km 輸送 | | 26,000km 輸送 | |
|---|---|---|---|---|
| | Handy Size | Supramax | Handy Size | Supramax |
| 加工工程 | 0.80 | | | |
| 輸送工程（生産国内輸送） | 0.59 | | | |
| 輸送工程（海上輸送） | 6.80 | 4.35 | 15.80 | 12.55 |
| 輸送工程（日本国内輸送） | 0.28 | | | |
| 発電 | 0.26 | | | |
| 合計 | 8.73 | 6.28 | 17.74 | 14.49 |

## （2）ライフサイクル GHG 既定値の計算過程

### 1）EFB（ペレット）

#### a. 対象工程等

＜対象工程＞

EFB はオイルパームの果房から実を除いた残渣である。EFB（ペレット）における対象工程は図 2-2 のとおり想定した。

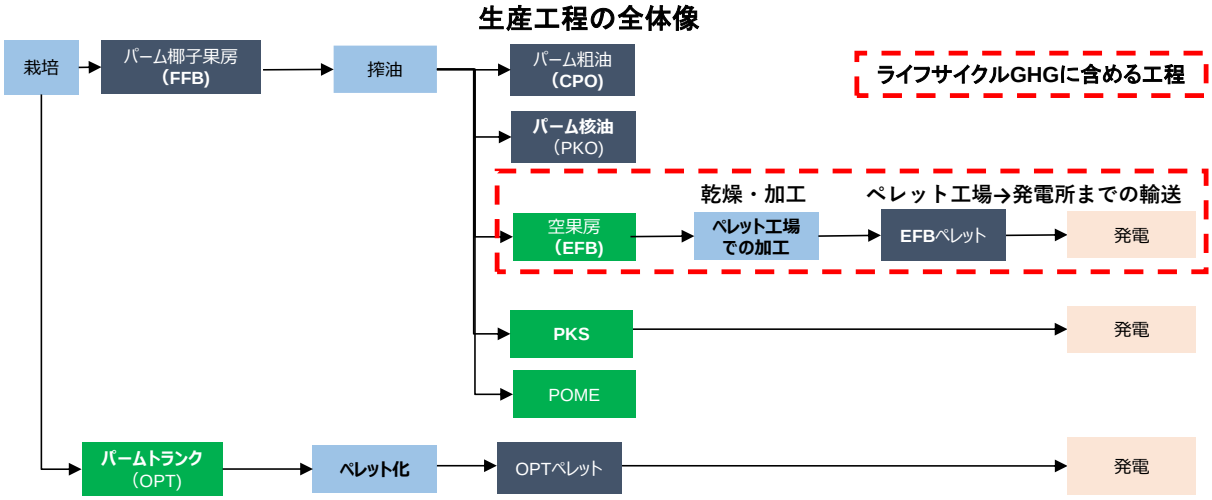


図 2-2 EFB（ペレット）のライフサイクル GHG 対象工程

出所）三菱総合研究所作成

#### b. 工程別の排出量の計算

＜乾燥工程＞

EFB の乾燥工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-11 EFB 乾燥工程の排出量の計算（天然ガス熱源）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入熱量（蒸気） | 795 | MJ-蒸気/t-燃料 | Nasrin et al (2017)[10] |
| ② | 天然ガスボイラ効率 | 0.9 | MJ-蒸気/MJ-天然ガス | JRC（2017b） |
| ③ | 天然ガス排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 66 | g-CO2eq/MJ-天然ガス | JRC（2017b） |
| ④ | 天然ガスボイラ排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 73.3 | g-CO2eq/MJ-蒸気 | =③/② |
| ⑤ | 天然ガスボイラ燃焼時 CH4 排出原単位 | 0.0028 | g-CH4/MJ-蒸気 | JRC（2017b） |

[10] http://jopr.mpob.gov.my/wp-content/uploads/2017/10/joprv29dec17inpress-nasrin.pdf（2024 年 3 月 28 日閲覧）

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑥ | 天然ガスボイラ燃焼時 N2O 排出原単位 | 0.00112 | g-N2O/MJ-蒸気 | JRC(2017b) |
| ⑦ | 天然ガスボイラ・CH4 排出原単位(CO2 換算) | 0.07 | g-CO2eq /MJ-蒸気 | =⑤×25 |
| ⑧ | 天然ガスボイラ・N2O 排出原単位(CO2 換算) | 0.33376 | g-CO2eq /MJ-蒸気 | =⑥×298 |
| ⑨ | ペレット重量当たり乾燥工程 GHG 排出量 | 58,621 | g-CO2eq/t-燃料 | =①×(④+⑦+⑧) |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 3.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑨/⑩ |
| ⑫ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 3.91 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑪×1.2 |

表 2-12 EFB 乾燥工程の排出量の計算(バイオマス熱源)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入蒸気熱量 | 795 | MJ-蒸気/t-燃料 | Nasrin et al (2017)[10] |
| ② | バイオマスボイラ効率 | 0.85 | MJ-蒸気/MJ-バイオマス | JRC(2017b) |
| ③ | 蒸気製造用バイオマス投入熱量 | 935 | MJ-バイオマス/t-燃料 | =①/② |
| ④ | バイオマス排出係数(メタン・N2O) | 0.26 | g-CO2eq/MJ-バイオマス | JRC(2017b) |
| ⑤ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑥ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.013 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =③×④/⑤ |
| ⑦ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 0.016 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑥×1.2 |

＜加工工程(洗浄・破砕・造粒)＞

EFB の加工工程(洗浄・破砕・造粒)における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-13 EFB 加工工程(洗浄・破砕・造粒)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 280 | kWh/t-燃料 | Nasrin et al (2017)[10] を基に設定 |
| ② | 電力排出係数(系統電力) | 0.859 | kg-CO2eq/kWh | GREET2022 よりインドネシアの排出係数 |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 13.37 | g-CO2eq /MJ-燃料 | =①×②/③ |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 16.04 | g-CO2eq /MJ-燃料 | =④×1.2 |

＜輸送工程＞

EFB ペレットの輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-14 EFB ペレット輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 55 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油 /tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.24 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-15 EFB ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.09 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-16 EFB ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Supramax) | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 2.64 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-17 EFB ペレット輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値(既存燃料) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.32 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

EFB ペレットの発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-18 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量(農業残渣) | 0.002 | g-CH4/MJ-農業残渣 | JRC(2017b) |
| ② | N2O 排出量(農業残渣) | 0.0007 | g-N2O/MJ-農業残渣 | JRC(2017b) |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×25+②×298 |

## 2) ナッツ殻類(ペレット)

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

ナッツ殻類(ペレット)における対象工程は図 2-3 のとおり想定した。

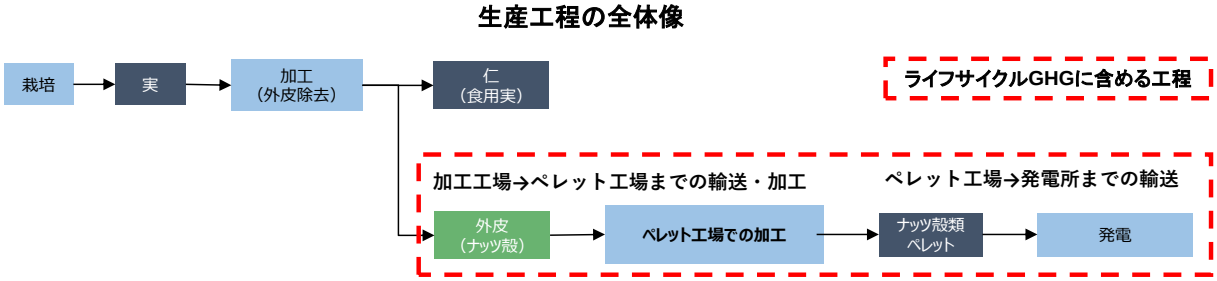


図 2-3 ナッツ殻類(ペレット)のライフサイクル GHG 対象工程

出所)三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜原料輸送工程＞

ナッツ殻類の輸送工程における排出活動の排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-19 ナッツ殻類輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 88 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン･N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン･N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | 農業残渣由来ペレット歩留まり | 1.01 | MJ-原料/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑫ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.38 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨×⑩/⑪ |

＜加工工程（破砕・造粒）＞

ナッツ殻類の加工工程（破砕・造粒）における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-20 ナッツ殻類加工工程（破砕）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入熱量 | 0.00336 | MJ-軽油/MJ-原料 | JRC（2017b） |
| ② | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ③ | 軽油由来の CO2 排出（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 0.32 | g-CO2eq/MJ-原料 | JRC（2017b） |
| ④ | CH4 排出原単位（破砕工程） | 0.0000026 | g-CH4/MJ-原料 | JRC（2017b） |
| ⑤ | N2O 排出原単位（破砕工程） | 0.0000107 | g-N2O/MJ-原料 | JRC（2017b） |
| ⑥ | CH4 排出（破砕工程）CO2 換算 | 0.00006 | g-CO2eq/MJ-原料 | ＝④×25 |
| ⑦ | N2O 排出（破砕工程）CO2 換算 | 0.00319 | g-CO2eq/MJ-原料 | ＝⑤×298 |
| ⑧ | 農業残渣由来ペレット歩留まり | 1.01 | MJ-原料/MJ-燃料 | JRC（2017b） |
| ⑨ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.33 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝③＋⑥＋⑦ |
| ⑩ | 当該工程の GHG 排出量（保守性担保のため 20%増） | 0.39 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝⑨×1.2 |

表 2-21 ナッツ殻類加工工程（造粒）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 0.05 | MJ-電力/MJ-燃料 | JRC（2017b） |
| ② | 電力排出係数（系統電力） | 193.17 | g-CO2eq/MJ-電力 | GREET2022 より中国の排出係数 |
| ③ | 当該工程の GHG 排出量 | 9.66 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量（保守性担保のため 20%増） | 11.59 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝③×1.2 |

＜輸送工程＞

ナッツ殻類ペレットの輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-22 ナッツ殻類ペレット輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 160 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.69 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-23 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・3,500km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 3,500 | km | 中国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.59 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-24 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 米国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.09 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-25 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・3,500km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 3,500 | km | 中国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Supramax) | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.03 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-26 ナッツ殻類ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 米国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、 | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Supramax) | | | |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 2.64 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-27 ナッツ殻類ペレット輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値(既存燃料) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.32 | g-CO2eq /MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

ナッツ殻類ペレットの発電工程における排出活動の排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-28 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量(農業残渣) | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC(2017b) |
| ② | N2O 排出量(農業残渣) | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC(2017b) |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×25+②×298 |

## 3) ココナッツ殻

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

ココナッツ殻の原料は、ココヤシの内果皮（胚乳を囲っている堅い殻）である。内果皮は透水性が殆どなく、含水率も低い。ココナッツ殻における対象工程は図 2-4 のとおり想定した。

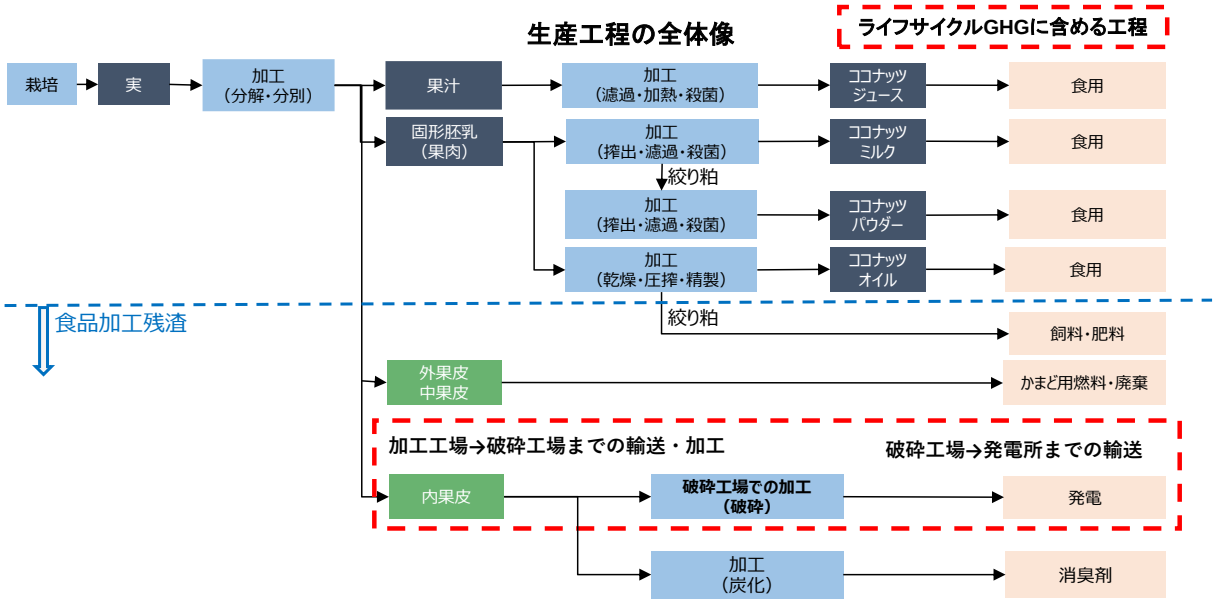


図 2-4 ココナッツ殻のライフサイクル GHG 対象工程

出所）三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜原料輸送工程＞

ココナッツ殻原料の輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-29 ココナッツ殻原料輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 50 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.22 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜加工工程(破砕)＞

ココナッツ殻原料の加工工程(破砕)における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-30 ココナッツ殻原料加工工程(破砕)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入熱量 | 0.01 | MJ-軽油/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ② | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC(2017b) |
| ③ | 農業残渣前処理工程 CH4 排出係数 | 0.000012 | g-CH4/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 農業残渣前処理工程 N2O 排出係数 | 0.000030 | g-N2O/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑤ | 農業残渣前処理工程 CH4 排出係数(CO2 換算) | 0.00031 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =③×25 |
| ⑥ | 農業残渣前処理工程 N2O 排出係数(CO2 換算) | 0.00903 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =④×298 |
| ⑦ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.96 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②+⑤+⑥ |
| ⑧ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 1.15 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑦×1.2 |

＜輸送工程＞

ココナッツ殻の輸送工程における排出活動の排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-31 ココナッツ殻輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 5 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.02 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-32 ココナッツ殻海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 東南アジア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位<br>(かさ密度 0.3t/m3、Handy Size) | 15.80 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 7.90 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-33 ココナッツ殻海上輸送工程の排出量の計算(Supramax の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 東南アジア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位<br>(かさ密度 0.3t/m3、Supramax) | 10.10 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 18,000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 5.05 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-34 ココナッツ殻輸送工程(日本国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値(既存燃料) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時)<br>CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時)<br>CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 18000 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.32 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

ココナッツ殻の発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-35 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量（農業残渣） | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ② | N2O 排出量（農業残渣） | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×25+②×298 |

## 4) コーンストロー(ペレット)

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

コーンストロー(ペレット)における対象工程は図 2-5 のとおり想定した。

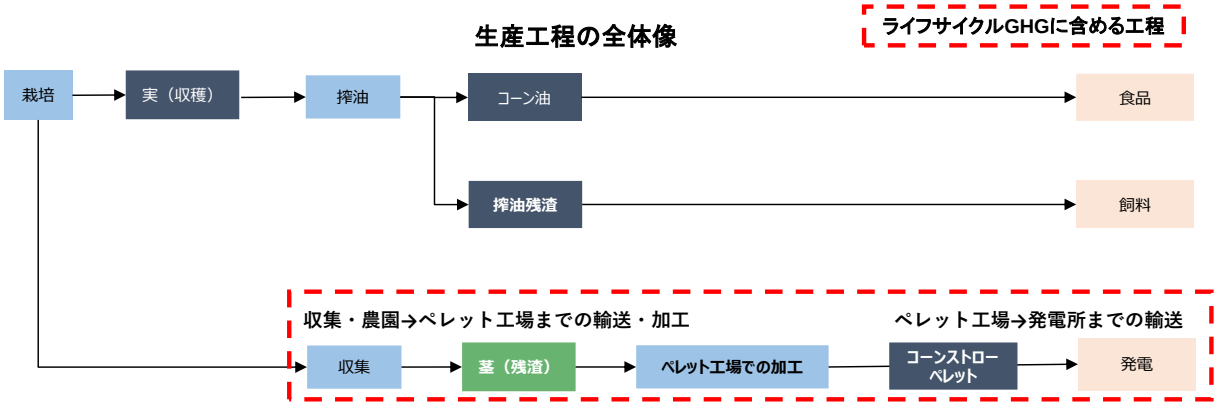


図 2-5 コーンストロー(ペレット)のライフサイクル GHG 対象工程

出所)三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜コーンストロー収集工程＞

コーンストローの収集工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-36 コーンストロー収集工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入熱量 | 0.010 | MJ-軽油/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ② | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC(2017b) |
| ③ | CH4 排出原単位(ベール形成時) | 0.000012 | g-CH4/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ④ | N2O 排出原単位(ベール形成時) | 0.000030 | g-N2O/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(ベール形成時) CO2 換算 | 0.00031 | g-CO2eq/MJ-ベール | =③×25 |
| ⑥ | N2O 排出原単位(ベール形成時) CO2 換算 | 0.00903 | g-CO2eq/MJ-ベール | =④×298 |
| ⑦ | ベール形成時の GHG 排出量計 | 0.96 | g-CO2eq/MJ-ベール | =①×②+⑤+⑥ |
| ⑧ | 歩留まり | 1.01 | MJ-ベール/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑨ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.97 | g-CO2eq /MJ-燃料 | =⑦×⑧ |

＜輸送工程＞

コーンストローの輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-37 コーンストロー輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 50 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-ベール/t-ベール | JRC(2017b) |
| ⑪ | 歩留まり | 1.01 | MJ-ベール/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑫ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.23 | g-CO2eq /MJ-燃料 | =①×⑨/⑩×⑪ |

＜加工工程(破砕・造粒)＞

コーンストローの加工工程(破砕・造粒)における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-38 コーンストロー加工工程(破砕・造粒)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 0.02 | MJ 電力/ MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ② | 電力排出係数(系統電力) | 193.2 | g-CO2eq/MJ-電力 | GREET2022 より中国の排出係数 |
| ③ | 当該工程の GHG 排出量 | 3.86 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 4.64 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =③×1.2 |

＜輸送工程＞

コーンストローペレットの輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-39 コーンストローペレット輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 50 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.23 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-40 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・3,500km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 3,500 | km | 中国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.66 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-41 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 米国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.28 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-42 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・3,500km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 3,500 | km | 中国代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Supramax) | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.08 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② /③ |

表 2-43 コーンストローペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | 米国代表港-日本間の概算距 |

| | | | | 離 |
|---|---|---|---|---|
| ② | 海上輸送排出原単位（かさ密度 0.65t/m3、Supramax） | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC（2017b） |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 2.77 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② /③ |

表 2-44 コーンストローペレット輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値（既存燃料） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | ＝⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | ＝⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | ＝④＋⑦＋⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC（2017b） |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.34 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

コーンストローペレットの発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-45 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量（農業残渣） | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ② | N2O 排出量（農業残渣） | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×25+②×298 |

## 5) サトウキビ茎葉(ペレット)

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

サトウキビ茎葉(ペレット)における対象工程は図 2-6 のとおり想定した。

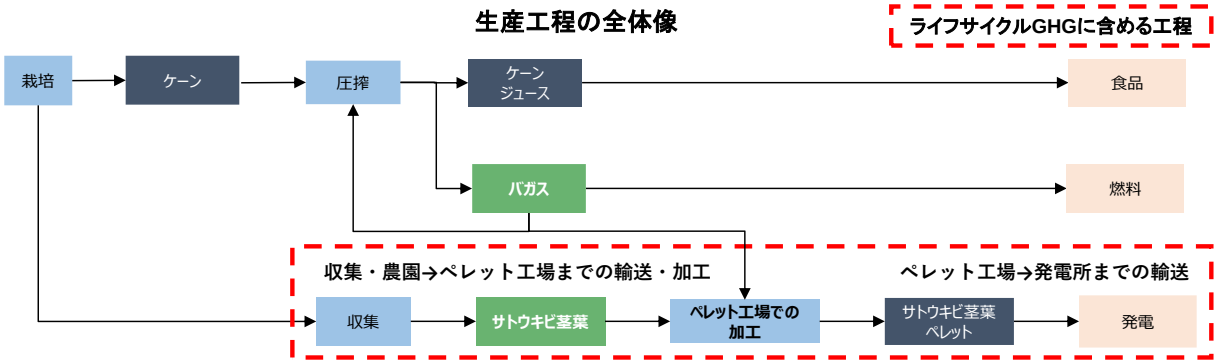


図 2-6 サトウキビ茎葉(ペレット)のライフサイクル GHG 対象工程

出所)三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜サトウキビ茎葉収集工程＞

サトウキビ茎葉の収集工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-46 サトウキビ茎葉収集工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入熱量 | 0.010 | MJ-軽油/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ② | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | gCO2eq/MJ-軽油 | JRC(2017b) |
| ③ | CH4 排出原単位(ベール形成時) | 0.000012 | g-CH4/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ④ | N2O 排出原単位(ベール形成時) | 0.000030 | g-N2O/MJ-ベール | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(ベール形成時) CO2 換算 | 0.00031 | g-CO2eq/MJ-ベール | =③×25 |
| ⑥ | N2O 排出原単位(ベール形成時) CO2 換算 | 0.00903 | g-CO2eq/MJ-ベール | =④×298 |
| ⑦ | ベール形成時の GHG 排出量計 | 0.96 | g-CO2eq/MJ-ベール | =①×②+⑤+⑥ |
| ⑧ | 歩留まり | 1.01 | MJ-ベール/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑨ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.97 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑦×⑧ |

＜輸送工程＞

サトウキビ茎葉の輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-47 サトウキビ茎葉輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 50 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-ベール/t-ベール | JRC(2017b) |
| ⑪ | 歩留まり | 1.01 | MJ-ベール/MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑫ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.23 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩×⑪ |

＜加工工程(破砕・造粒)＞

サトウキビ茎葉の加工工程(破砕・造粒)における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-48 サトウキビ茎葉加工工程(破砕・造粒)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 0.02 | MJ-電力/ MJ-燃料 | JRC(2017b) |
| ② | 電力排出係数(バガス発電) | 1.53 | g-CO2eq/MJ 電力 | Renovacalc よりバガス発電の排出係数 |
| ③ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.03 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×② |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 20%増) | 0.037 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =③×1.2 |

＜輸送工程＞

サトウキビ茎葉ペレットの輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-49 サトウキビ茎葉ペレット輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 400 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時) CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.81 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-50 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・10,000km 輸送の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 10,000 | km | インド代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.75 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-51 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Handy Size・22,000km 輸送の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 22,000 | km | ブラジル代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 8.17 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 10.45 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-52 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算(Supramax・10,000km 輸送の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 10,000 | km | インド代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位 (かさ密度 0.65t/m3、Handy Size) | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC(2017b) |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 3.07 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-53 サトウキビ茎葉ペレット海上輸送工程の排出量の計算（Supramax・22,000km 輸送の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 22,000 | km | ブラジル代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位（かさ密度 0.65t/m3、Handy Size） | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC（2017b） |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 6.76 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×②/③ |

表 2-54 サトウキビ茎葉ペレット輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値（既存燃料） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | ＝⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | ＝⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | ＝④＋⑦＋⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 17,200 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC（2017b） |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.34 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

サトウキビ茎葉ペレットの発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-55 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量（農業残渣） | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ② | N2O 排出量（農業残渣） | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ③ | 発電工程の排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×25＋②×298 |

## 6) ベンコワン種子

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

ベンコワン種子における対象工程は図 2-7 のとおり想定した。

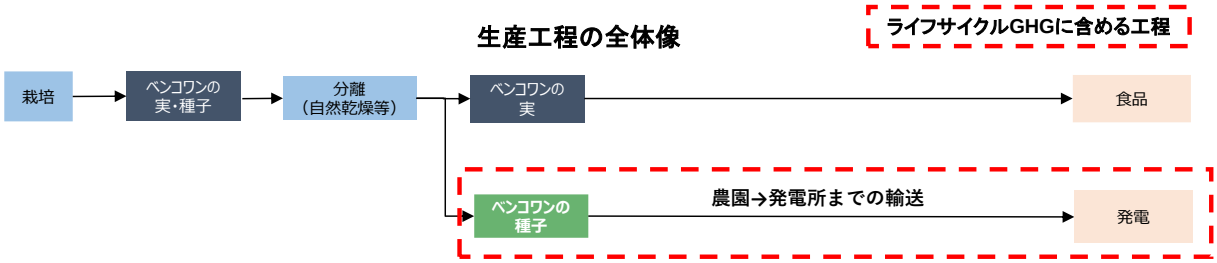


図 2-7 ベンコワン種子のライフサイクル GHG 対象工程

出所）三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜輸送工程＞

ベンコワン種子の輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-56 ベンコワン種子輸送工程（生産国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 177 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出量計 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | JRC（2017b） |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.57 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-57 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算（Handy Size・9,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ② | 海上輸送排出原単位<br>（かさ密度 0.65t/m3、Handy Size） | 8.17 | g-CO2eq /tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 3.05 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② /③ |

表 2-58 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算（Handy Size・26,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 26,000 | km | アフリカ（ガーナ・ナイジェリア）代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位<br>（かさ密度 0.65t/m3、Handy Size） | 8.17 | g-CO2eq /tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 8.81 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② /③ |

表 2-59 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算（Supramax・9,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位<br>（かさ密度 0.65t/m3、Supramax） | 5.28 | g-CO2eq /tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 1.97 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② /③ |

表 2-60 ベンコワン種子海上輸送工程の排出量の計算（Supramax・26,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 26,000 | km | アフリカ（ガーナ・ナイジェリア）代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位<br>（かさ密度 0.65t/m3、Supramax） | 5.28 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 5.70 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×② /③ |

表 2-61 ベンコワン種子輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4 を参考に設定 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値（既存燃料） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | ＝⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | ＝⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | ＝④＋⑦＋⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 24,111 | MJ-燃料/t-燃料 | 第 12 回バイオマス持続可能性 WG 資料 2 |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.24 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

ベンコワン種子の発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-62 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量（農業残渣） | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ② | N2O 排出量（農業残渣） | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×25+②×298 |

## 7) カシューナッツ殻油

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

カシューナッツ殻油における対象工程は図 2-8 のとおり想定した。

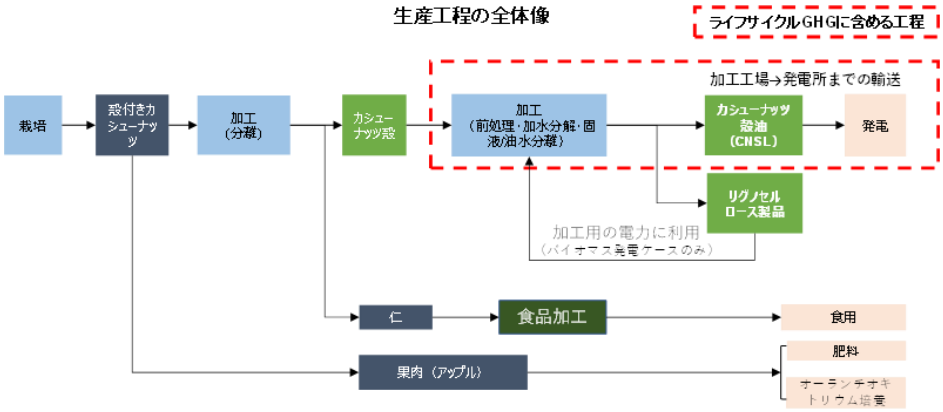


図 2-8 カシューナッツ殻油のライフサイクル GHG 対象工程

出所）三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜加工工程（前処理・加水分解・固液/油水分離）＞

カシューナッツ殻油の加工工程（前処理・加水分解・固液/油水分離）における排出量の計算結果は以下のとおり。なお、バイオマス自家発電利用のケースについては、当該加工時に発生する併産物の利用を想定するため、当該工程の全ての排出をカシューナッツ殻油に帰属させる（アロケーション比率は100%）ものとした。

表 2-63 加工工程（前処理・加水分解・固液/油水分離）の排出量の計算（系統電力利用）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 400 | kWh/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ② | 電力排出係数（系統電力） | 0.859 | kg-CO2eq /kWh | GREET2022 よりインドネシアの排出係数 |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ④ | CNSL へのアロケーション比率 | 0.533 | － | 表 2-65 |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.36 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②×1000/③×④ |
| ⑥ | 当該工程の GHG 排出量（保守性担保のため 40%増） | 6.11 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑤×1.4 |

表 2-64 加工工程(前処理・加水分解・固液/油水分離)の排出量の計算(バイオマス自家発電利用)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 400 | kWh/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ② | 電力排出係数(農業残渣発電) | 0.004 | kg-CO2eq /kWh | JRC(2017a)農業残渣より算出 |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ④ | CNSL へのアロケーション比率 | 1 | − | 表 2-65 |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.0380 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②×1000/③×④ |
| ⑥ | 当該工程の GHG 排出量(保守性担保のため 40%増) | 0.05 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑤×1.4 |

表 2-65 CNSL へのアロケーション比率(熱量按分)の計算

| | ①発生重量比率[11] | ① 発熱量 MJ/t[12] | アロケーション比率 =(①×②)/Σ(①×②) |
|---|---|---|---|
| CNSL | 0.008 | 41,780 | 53.3% |
| 搾油時併産物 | 0.014 | 20,920 | 46.7% |

＜輸送工程＞

カシューナッツ殻油の輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-66 カシューナッツ殻油輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 輸送距離(加工工場→港) | 400 | km | 業界団体による提供情報 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時)CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時)CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ⑪ | 当該排出活動の GHG 排出量 | 0.74 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

[11] https://johnnycashew.com/wp-content/uploads/2023/06/Johnny-cashew-Final-Report.pdf (2023 年 10 月 24 日閲覧)を参照

[12] https://assets.researchsquare.com/files/rs-942065/v1/73e3bde4-8a1b-4c93-9fde-c8925281fcd3.pdf?c=1633358335、https://cashewnutshellcake.com/cashew-nut-shell-cake (2023 年 10 月 24 日閲覧)を参照

表 2-67 カシューナッツ殻油海上輸送工程の排出量の計算（9,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位（ケミカルタンカー） | 0.158 | MJ-重油/tkm | JRC（2017a） |
| ③ | 重油排出係数 | 94.2 | g-CO2eq /MJ | JRC（2017a） |
| ④ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量 | 3.19 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②×③/④ |

表 2-68 カシューナッツ殻油海上輸送工程の排出量の計算（26,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 26,000 | km | アフリカ代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位（ケミカルタンカー） | 0.158 | MJ-重油/tkm | JRC（2017a） |
| ③ | 重油排出係数 | 94.2 | g-CO2eq /MJ | JRC（2017a） |
| ④ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量 | 9.21 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②×③/④ |

表 2-69 カシューナッツ殻油輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 業界団体による提供情報 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値（既存燃料） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 42,000 | MJ-燃料/t-燃料 | 業界団体による提供情報 |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.14 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

EU RED2 既定値において、油糧作物由来の液体燃料の燃焼時のメタン、N2O の排出量は計上されていないことから、発電工程における排出はゼロとした。

## 8）殻油搾油後のカシューナッツ殻

### a. 対象工程等

＜対象工程＞

殻油搾油後のカシューナッツ殻における対象工程は図 2-9 のとおり想定した。

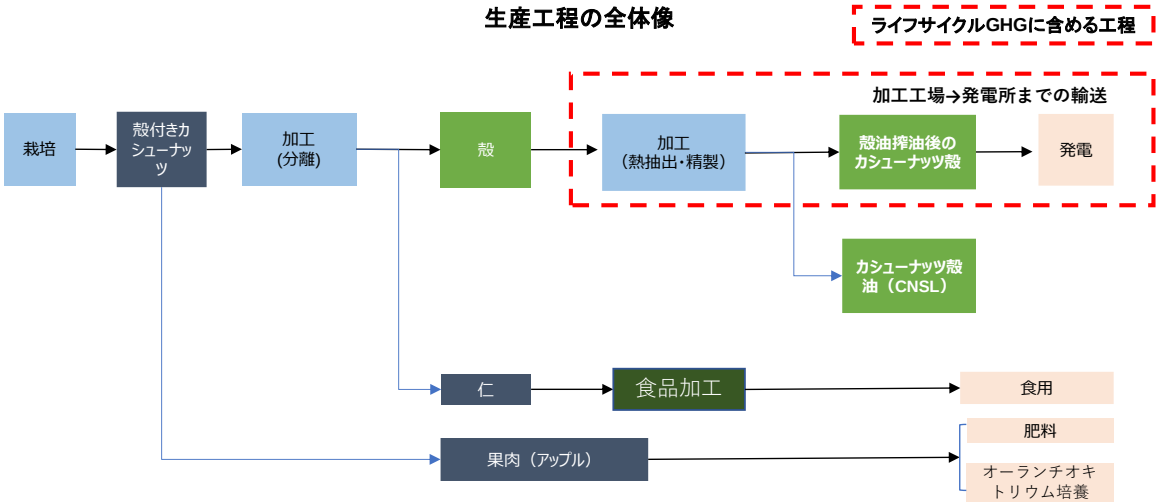


図 2-9 殻油搾油後のカシューナッツ殻のライフサイクル GHG 対象工程

出所）三菱総合研究所作成

### b. 工程別の排出量の計算

＜加工工程（搾油）＞

殻油搾油後のカシューナッツ殻の加工工程（搾油）における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-70 加工工程（搾油）の排出量の計算（系統電力利用）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 投入電力 | 34.84 | kWh/t-CNR | Aina et.al(2018)より算出[13] |
| ② | 電力排出係数（系統電力） | 0.859 | kg-CO2eq /kWh | GREET2022 よりインドネシアの排出係数 |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ④ | CNSL へのアロケーション比率 | 0.467 | － | 表 2-65 |
| ⑤ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.67 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②×1000/③×④ |
| ⑥ | 当該工程の GHG 排出量（保守性担保のため 20%増） | 0.80 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =⑤×1.2 |

＜輸送工程＞

殻油搾油後のカシューナッツ殻の輸送工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

[13] https://core.ac.uk/download/pdf/162155611.pdf（2024 年 3 月 11 日閲覧）

表 2-71 殻油搾油後のカシューナッツ殻輸送工程(生産国内輸送)の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 輸送距離(加工工場→港) | 160 | km | 業界団体による提供情報 |
| ② | 往復燃費 40t トラック | 0.811 | MJ-軽油/tkm | JRC(2017b) |
| ③ | 軽油排出係数(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 95.1 | g-CO2eq/MJ | JRC(2017b) |
| ④ | 軽油由来の排出原単位(燃焼時のメタン・N2O 含まない) | 77.1 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017b) |
| ⑤ | CH4 排出原単位(トラック利用時) | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC(2017b) |
| ⑥ | N2O 排出原単位(トラック利用時) | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC(2017b) |
| ⑦ | CH4 排出原単位(トラック利用時)CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位(トラック利用時)CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 77.7 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ⑪ | 当該排出活動の GHG 排出量 | 0.74 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

表 2-72 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Handysize, 9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位(かさ密度 0.3t/m3、Handy Size) | 15.80 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017a) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 6.80 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-73 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算(Supramax, 9,000km の場合)

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 9,000 | km | インドネシア代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位(かさ密度 0.3t/m3、Supramax) | 10.10 | g-CO2eq/tkm | JRC(2017a) |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 4.35 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-74 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算（Handysize, 26,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 26,000 | km | アフリカ代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位（かさ密度 0.3t/m3、Handy Size） | 15.80 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017a） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 15.80 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-75 殻油搾油後のカシューナッツ殻の海上輸送工程の排出量の計算（Handysize, 26,000km の場合）

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 26,000 | km | アフリカ代表港-日本間の概算距離 |
| ② | 海上輸送排出原単位（かさ密度 0.3t/m3、Supramax） | 10.10 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017a） |
| ③ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ④ | 当該工程の GHG 排出量 | 12.55 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×②/③ |

表 2-76 殻油搾油後のカシューナッツ殻輸送工程（日本国内輸送）の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 距離 | 20 | km | 業界団体による提供情報 |
| ② | 往復燃費 10t トラック | 3.06 | MJ-軽油/tkm | FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値（既存燃料） |
| ③ | 軽油排出係数（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 95.1 | g-CO2eq/MJ-軽油 | JRC（2017b） |
| ④ | 軽油由来の排出原単位（燃焼時のメタン・N2O 含まない） | 291.0 | g-CO2eq/tkm | JRC（2017b） |
| ⑤ | CH4 排出原単位（トラック利用時） | 0.0034 | g-CH4/tkm | JRC（2017b） |
| ⑥ | N2O 排出原単位（トラック利用時） | 0.0015 | g-N2O/tkm | JRC（2017b） |
| ⑦ | CH4 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.085 | g-CO2eq/tkm | =⑤×25 |
| ⑧ | N2O 排出原単位（トラック利用時）CO2 換算 | 0.447 | g-CO2eq/tkm | =⑥×298 |
| ⑨ | 陸上輸送の GHG 排出原単位 | 291.5 | g-CO2eq/tkm | =④+⑦+⑧ |
| ⑩ | バイオマス燃料発熱量 | 20,920 | MJ-燃料/t-燃料 | 表 2-65 |
| ⑪ | 当該工程の GHG 排出量 | 0.28 | g-CO2eq/MJ-燃料 | =①×⑨/⑩ |

＜発電工程＞

殻油搾油後のカシューナッツ殻の発電工程における排出量の計算結果は以下のとおり。

表 2-77 発電工程の排出量の計算

| 諸元 | | 値 | 単位 | 出典 |
|---|---|---|---|---|
| ① | CH4 排出量（農業残渣） | 0.002 | g-CH4/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ② | N2O 排出量（農業残渣） | 0.0007 | g-N2O/MJ 農業残渣 | JRC（2017b） |
| ③ | 発電工程の GHG 排出量 | 0.26 | g-CO2eq/MJ-燃料 | ＝①×25+②×298 |

## 2.2 ライフサイクル GHG の排出量の確認手段等について

### 2.2.1 廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法

#### (1) 検討の概要

メタン発酵ガス発電、建築資材廃棄物、廃棄物・その他バイオマス区分のバイオマス(廃棄物系区分バイオマス)については、第 20 回 WG において、簡便にライフサイクル GHG 基準を下回ることを確認する方法を検討し、確認方法が整理され次第、ライフサイクル GHG 基準の適用制度を開始するものとしていた。

廃棄物系区分バイオマスについては、発電に利用されない場合であっても、廃棄物処理施設等への輸送等により温室効果ガス(GHG)が排出されることから、発電に利用される場合であっても、これと同様のサプライチェーンで排出される GHG については、計上する必要はないと考えられる。

EU RED2 においても同様の考え方により、都市ごみ及び下水汚泥については、ライフサイクル GHG 基準の対象外となっている。

表 2-78 EU RED2 における都市ごみ・下水汚泥のライフサイクル GHG の扱い

都市ごみ(municipal solid waste)については、EURED2 では以下記述のとおり、ライフサイクル GHG の削減基準を適用しないものとなっている。

- ✓ "Electricity, heating and cooling produced from municipal solid waste shall not be subject to the greenhouse gas emissions saving criteria laid down in paragraph 10."

下水汚泥(sewage sludge)については、EURED2 の既定値の計算過程を記述した JRC 作成のレポートに以下記述のとおり、(ライフサイクル GHG の基準を含む)持続可能性基準を適用しないものとなっている。

- ✓ "Biogas from sewage sludge (as well as landfill gas) is not subject to sustainability criteria."

出所)第 25 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1

廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG については、発電に利用されない場合と比べて、追加的な加工・輸送工程等が生じる場合に限り、その追加工程で排出される GHG を計上することとし、FIT/FIP 制度が求めるライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離を既定値として定めた上で、調達先からのバイオマスの輸送距離が、既定値を下回ることを確認することとした。

以降では、その確認に用いる既定値と、参考情報として既定値の計算過程について記した。

＜既定値の算定に当たっての主な出典＞

本調査で示す既定値の計算過程では、EU RED2 の代表値の計算過程について解説した以下の文書の値を引用しており、以降では簡略な出典の表記としている。

Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions, JRC(2017)

＜輸送に係る燃費＞

JRC(2017)における往復燃費の計算を参考に、トラックのサイズ別の燃費について以下の省エネ法告示[14]に従い算出した。

表 2-79 本調査で用いる輸送燃費

| 適用先 | ①最大積載量トン | ②積載率 | ③往路燃費 l-軽油 /tkm | ④空荷想定時積載率 | ⑤空荷想定燃費 l-軽油 /tkm | ⑥復路燃費 l-軽油 /tkm | ⑦往復燃費 MJ-軽油 /tkm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | － | 令和３年度資源エネルギー庁報告書より設定[15] | 省エネ法告示に基づき①②から算定 | 共同ガイドライン Ver.3.2[16] | 省エネ法告示に基づき①④から算定 | ＝⑤×(①×④)÷(①×②) | ＝(③＋⑥)×軽油発熱量(低位発熱量 36 MJ/l) |
| 廃食油の収集 | 4 | 0.6 | 0.1001 | 0.1 | 0.429 | 0.071 | 6.18 |
| 廃棄物･その他 | 10 | 0.6 | 0.0550 | 0.1 | 0.236 | 0.039 | 3.39 |
| 建設資材廃棄物 | 20 | 0.67 | 0.0319 | 0.1 | 0.150 | 0.022 | 1.95 |

[14] 貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法(令和4年3月31日経済産業省告示第84号)燃費判断基準等

[15] 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 特定荷主等のエネルギーの使用の合理化の評価のあり方に関する調査報告書 図 2-27

[16] ロジスティクス分野における CO2 排出量算定方法共同ガイドライン Ver. 3.2(令和5年6月)

## （2）廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離の既定値

### 1）廃棄物・その他バイオマス区分

廃棄物・その他バイオマス区分のバイオマスについては、廃掃法に基づく廃棄物処理施設の発電設備で使用される場合を除き、以下のバイオマスについてライフサイクル GHG を確認する。

- 廃食用油（バイオディーゼルに限る）
- 廃棄物固形化燃料（RDF/RPF）
- 木くず・剪定枝
- 上記以外バイオマス（紙等）

これらについて、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離等を算出したところ、以下のとおり。

＜廃食用油（バイオディーゼルに限る）＞

廃食用油（バイオディーゼルに限る）については、廃食油収集工程の排出量、エステル交換工程の排出量、調達先からの輸送による排出量を計上するものとし、以下のとおり、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離を算出した。

表 2-80 廃食油（バイオディーゼルに限る）のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 電力当たり） | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 燃料当たり） | =①×30%<br>※一般的なディーゼルエンジン発電から保守的に設定 | 27 | 16.2 | g-CO2eq/MJ 廃食油 FAME |
| ③ | 廃食油収集工程の排出量 | JRC（2017）から計算 | 1.63 | | 同上 |
| ④ | エステル交換工程の排出量 | EURED2 既定値 | 13 | | 同上 |
| ⑤ | 軽油排出係数（発熱量当たり） | JRC（2017b） | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ⑥ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する発熱量当たり軽油消費量 | =（②-③-④）÷⑤ | 0.129 | 0.016 | MJ-軽油/MJ-廃食油 FAME |
| ⑦ | 廃食油（FAME）発熱量 | JRC（2017b） | 37,200 | | MJ/t-廃食油 FAME |
| ⑧ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する重量当たり軽油消費量 | =⑥×⑦ | 4,806 | 610 | MJ-軽油/t-廃食油 FAME |
| ⑨ | 燃費（10t トラック・積載率 60%） | 表 2-79 | 3.39 | | MJ-軽油/t・km |
| ⑩ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | =⑧÷⑨ | 1,416 | 180 | km |

なお、廃棄物収集工程廃食油収集工程の排出量の計算過程は以下のとおりである。

表 2-81 廃食油収集工程の排出量の計算

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 輸送距離 | JRC(2017b) | 100 | km |
| ② | 往復燃費 4t トラック | 表 2-79 | 6.18 | MJ/tkm |
| ③ | 軽油排出係数(メタン・N2O 含む) | JRC(2017b) | 95.76 | g-CO2eq/MJ |
| ④ | 軽油由来の CO2 排出(tkm 毎) | =②×③ | 591.5 | g-CO2eq/tkm |
| ⑤ | 廃食油発熱量 | JRC(2017b) | 37,000 | MJ-廃食油/t |
| ⑥ | 歩留まり | JRC(2017b) | 1.0195 | MJ-廃食油/MJ-FAME |
| ⑦ | 収集工程排出量 | =①×④÷⑤×⑦ | 1.63 | g-CO2eq/MJ-FAME |

＜廃棄物固形化燃料(RDF/RPF)＞

廃棄物固形化燃料(RDF/RPF)については、RDF・RPF 化工程の排出量、調達先からの輸送による排出量を計上するものとし、RPF については以下のとおり、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離を算出した。

表 2-82 廃棄物固形化燃料(RPF)のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG (MJ 電力当たり) | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG (MJ 燃料当たり) | =①×27.1%(RPF) 国立環境研究所[17]より | 24.39 | 14.63 | g-CO2eq/MJ-RPF |
| ③ | RPF 化工程の排出 | 表 2-83 ⑤より | 5.91 | | g-CO2eq/MJ-RPF |
| ④ | 軽油排出係数(発熱量当たり) | JRC(2017b) | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ⑤ | 基準となるライフサイクル GHG に相当するバイオマス燃料当たり輸送軽油消費量 | =(②-③)/④ | 0.193 | 0.091 | MJ-軽油/MJ-RPF |
| ⑥ | PRF 発熱量(湿潤) | 国立環境研究所[17]より換算 | 24,700 | | MJ/t-RPF |
| ⑦ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する軽油消費量 | =⑤×⑥ | 4,766 | 2,250 | MJ-軽油/t-RPF |
| ⑧ | 燃費(10t トラック・積載率 60 %) | 表 2-79 | 3.39 | | MJ-軽油/t・km |

[17] https://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=71(2023 年 11 月 2 日閲覧)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ⑨ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | =⑦÷⑧ | 1,405 | 663 | km |

なお、RDF については RDF 化工程の排出のみで、FIT/FIP 制度の基準（180g-CO2eq/MJ-電力に対して▲50%、90g-CO2eq/MJ-電力）を上回ることから表 2-82 では記載を省略した。

RDF/RPF 化に係る工程の排出の計算結果は以下のとおり。

表 2-83 RDF 化に係る工程の排出量の計算

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | RDF 化時の電力消費（RDF 重量当たり） | LCA によるごみの RDF 化における環境負荷低減に関する研究（中野等,1999） | 0.540 | MJ-電力/kg-RDF |
| ② | RDF 発熱量 | 国立環境研究所 [17] | 11.96 | MJ-RDF/kg-RDF |
| ③ | RDF 化時の電力消費（RDF 発熱量当たり） | =①÷② | 0.0452 | MJ-電力/MJ-RDF |
| ④ | 電力排出係数（日本） | GREET2022 | 166.12 | g-CO2eq /MJ-電力 |
| ⑤ | 電力消費の GHG 排出量（RDF 発熱量当たり） | =③×④ | 7.50 | g-CO2eq /MJ-RDF |
| ⑥ | 乾燥用燃料消費（RDF 重量当たり） | LCA によるごみの RDF 化における環境負荷低減に関する研究（中野等,1999） | 0.08 | l-灯油/kg-RDF |
| ⑦ | 灯油発熱量 | 総合エネルギー統計に適用する標準発熱量（1999 年以前）[18] | 37.26 | MJ/l-灯油 |
| ⑧ | 乾燥用熱投入量（RDF 重量当たり） | =⑥×⑦ | 2.98 | MJ-投入熱/kg-RDF |
| ⑨ | 乾燥用燃料消費（RDF 発熱量当たり） | =⑧÷② | 0.249 | MJ-投入熱/MJ-RDF |
| ⑩ | 軽油排出係数 | JRC（2017b） | 95.10 | g-CO2eq /MJ-軽油 |
| ⑪ | 乾燥工程の GHG 排出量（RDF 発熱量当たり） | =⑨×⑩ | 23.69 | g-CO2eq /MJ-RDF |
| ⑫ | RDF 化に係る GHG 排出量（計） | =⑤+⑪ | 31.19 | g-CO2eq /MJ-RDF |
| ⑬ | RDF 発電の発電効率 | 国立環境研究所 [17] | 21 | % |
| ⑭ | RDF の加工工程に由来する廃棄物発電の GHG 排出量 | =⑫÷⑬×100 | 148.53 | g-CO2eq /MJ-電力 |

18 https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.enecho.meti.go.jp%2Fstatistics%2Ftotal_energy%2Fxls%2Fstte_039.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK（2023 年 11 月 15 日閲覧）

表 2-84 RPF 化に係る工程の排出量の計算

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | RPF 化時の電力消費（RPF 重量当たり） | プラスチック製容器包装再商品化手法に関する環境負荷等の検討（平成 19 年 6 月） | 0.879 | MJ-電力/kg-RPF |
| ② | RPF の発熱量 | 国立環境研究所 [17] | 24.70 | MJ-RPF/kg-RPF |
| ③ | RPF 化時の電力消費（RPF 発熱量当たり） | ＝①÷② | 0.0356 | MJ-電力/MJ-RPF |
| ④ | 電力排出係数（日本） | GREET2022 | 166.12 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ⑤ | RPF 化に係る GHG 排出量 | ＝③×④ | 5.91 | g-CO2eq/MJ-RPF |
| ⑥ | RPF 発電の発電効率 | 国立環境研究所 [17] | 27.1 | % |
| ⑦ | RPF 化に係る電力の GHG 排出 | ＝⑤÷⑥×100 | 21.81 | g-CO2eq/MJ-電力 |

＜木くず・剪定枝＞

木くず・剪定枝については、破砕工程の排出量、調達先からの輸送による排出量を計上するものとし、以下のとおり、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離を算出した。

表 2-85 木くず・剪定枝においてライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 電力当たり） | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 燃料当たり） | ＝①×21.6%<br>※発電効率は日本木質バイオマスエネルギー協会による木質バイオマス発電所の想定を引用 | 19.44 | 11.66 | g-CO2eq/MJ-燃料チップ |
| ③ | 破砕工程の排出 | FIT 制度既定値 | 4.39 | | g-CO2eq/MJ-燃料チップ |
| ④ | 軽油排出係数（発熱量当たり） | JRC（2017b） | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ⑤ | 基準となるライフサイクル GHG に相当するバイオマス燃料当たり輸送軽油消費量 | ＝(②-③)/④ | 0.157 | 0.076 | MJ-軽油/MJ-剪定枝・木くず |
| ⑥ | 剪定枝・木くず発熱量 | JRC（2017b）より含水率 50%で換算 | 9,500 | | MJ/t-剪定枝・木くず |
| ⑦ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する軽油消費量 | ＝⑤×⑥ | 1,493 | 722 | MJ-軽油/t-剪定枝・木くず |
| ⑧ | 燃費（20t トラック・積載率 67 %） | 表 2-79 | 1.95 | | MJ-軽油/t・km |
| ⑨ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | ＝⑦÷⑧ | 764 | 369 | km |

＜上記以外のバイオマス（紙等）＞

上記以外のバイオマス（紙等）については、以下のとおり、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送

距離を算出した。

表 2-86 上記以外のバイオマス(紙等)のライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG(MJ 電力当たり) | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG(MJ 燃料当たり) | =①×14.22%<br>※日本の廃棄物処理令和3年度版(令和5年3月)に基づく一般廃棄物の発電効率 | 12.8 | 7.68 | g-CO2eq/MJ-都市ごみ |
| ③ | 軽油排出係数(発熱量当たり) | JRC(2017b) | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ④ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する発熱量当たり軽油消費量 | =②÷③ | 0.134 | 0.08 | MJ-軽油/MJ-都市ごみ |
| ⑤ | 都市ごみ発熱量 | 高効率ごみ発電施設整備マニュアル(環境省、平成 30 年 3 月改訂) | 8,800 | | MJ/t-都市ごみ |
| ⑥ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する軽油消費量 | =④×⑤ | 1,176 | 706 | MJ-軽油/t-都市ごみ |
| ⑦ | 燃費(10t トラック・積載率 60%) | 表 2-79 | 3.39 | | MJ-軽油/t・km |
| ⑧ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | =⑥÷⑦ | 347 | 208 | km |

## 2）建設資材廃棄物区分バイオマス

建設資材廃棄物区分バイオマスについては、廃掃法に基づく廃棄物処理施設の発電設備で使用される場合を除き、ライフサイクル GHG を確認する。

破砕工程の排出量、調達先からの輸送による排出量を計上するものとし、以下のとおり、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離を算出した。

表 2-87 建設資材廃棄物区分バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 電力当たり） | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 燃料当たり） | =①×21.6%<br>※2 発電効率は日本木質バイオマスエネルギー協会による木質バイオマス発電所の想定を引用 | 19.44 | 11.66 | g-CO2eq/MJ-燃料チップ |
| ③ | 破砕工程の排出 | FIT 制度既定値 | 4.39 | | g-CO2eq/MJ-燃料チップ |
| ④ | 軽油排出係数（発熱量当たり） | JRC（2017b） | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ⑤ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する発熱量当たり軽油消費量 | =(②-③)/④ | 0.157 | 0.076 | MJ-軽油/MJ-乾燥木材 |
| ⑥ | 乾燥木材発熱量 | 国環研（2011）[19]より含水率 15% | 16,150 | | MJ/t-乾燥木材 |
| ⑦ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する軽油消費量 | =⑤×⑥ | 2,538 | 1,227 | MJ-軽油/t-乾燥木材 |
| ⑧ | 燃費（20t トラック・積載率 67%） | 表 2-79 | 1.95 | | MJ-軽油/t・km |
| ⑨ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | =⑦÷⑧ | 1,299 | 628 | km |

[19] https://www-cycle.nies.go.jp/magazine/mame/201110.html（2023 年 11 月 15 日閲覧）

### 3）メタン発酵ガス発電区分バイオマス

メタン発酵ガス発電区分バイオマスについては、バイオマスの種類に応じて、以下①～④の排出量等が計上される。

① 調達事業者から発電所までの輸送工程

② 発酵処理工程

③ 発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）

④ メタン回収（GHG 削減効果）

これらのうち、②発酵処理工程、③発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）、④メタン回収（GHG 削減効果）については、既定値を設けるものとした。その計算過程は以下のとおり。

＜②発酵処理工程の GHG 排出量既定値＞

表 2-88 発酵処理工程の GHG 排出量の計算結果

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 発酵時消費電力 | JRC（2017b） | 0.03 | MJ/MJ-biogas |
| ② | 電力排出係数（日本） | GREET2022 | 166.12 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ③ | 発電時 GHG 排出量 | =①×② | 4.98 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ④ | 発酵時蒸気消費量（バイオガスボイラ） | JRC（2017b） | 0.1 | MJ-蒸気/MJ-biogas |
| ⑤ | バイオガスボイラ由来 CH4 排出量 | JRC（2017b） | 0.0028 | g-CH4/MJ-蒸気 |
| ⑥ | バイオガスボイラ由来 N2O 排出量 | JRC（2017b） | 0.0011 | g-N2O/MJ-蒸気 |
| ⑦ | CH4 地球温暖化係数（GWP） | FIT 制度 | 25 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑧ | N2O 地球温暖化係数（GWP） | FIT 制度 | 298 | g-CO2eq/g-N2O |
| ⑨ | バイオガスボイラ由来 CH4 排出量（CO2 換算） | =④×⑤×⑦ | 0.007 | g-CO2eq/MJ-蒸気 |
| ⑩ | バイオガスボイラ由来 N2O 排出量（CO2 換算） | =④×⑥×⑧ | 0.033 | g-CO2eq/MJ-蒸気 |
| ⑪ | バイオガスボイラ由来 GHG 排出計 | =⑨+⑩ | 0.04 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑫ | 当該工程の排出量合計 | =③+⑪ | 5.02 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑬ | 当該工程の排出量合計（保守性のため 1.4 倍） | =⑫×1.4 | 7.03 | g-CO2eq/MJ-biogas |

＜③発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）の GHG 排出量既定値＞

表 2-89 燃焼時のメタン等排出（発電に利用する場合）

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | メタンスリップ（漏洩量） | JRC（2017b） | 0.017 | MJ-CH4/MJ-biogas |
| ② | メタン発熱量 | JRC（2017b） | 0.05 | MJ-CH4/g-CH4 |
| ③ | 発電時メタン排出量 | ＝①÷② | 0.34 | g-CH4/MJ-biogas |
| ④ | CH4 地球温暖化係数 | FIT 制度 | 25 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑤ | 発電時メタン排出量（CO2 換算） | ＝③×④ | 8.5 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑥ | 発電時 N2O 排出量 | JRC（2017b） | 0.0014 | g-N2O/MJ-biogas |
| ⑦ | N2O 地球温暖化係数 | FIT 制度 | 298 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑧ | 発電時 N2O 排出量（CO2 換算） | ＝⑥×⑦ | 0.42 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑨ | 発電時 GHG 排出量計 | ＝⑤＋⑨ | 8.92 | g-CO2eq/MJ-biogas |

表 2-90 燃焼時のメタン等排出（発電に利用しない場合）

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 発電に利用しない場合の燃焼時 CH4 排出（一般廃棄物のバッチ燃焼式焼却施設での焼却） | 温室効果ガス総排出量 算定方法ガイドライン | 0.076 | kg-CH4/t |
| ② | 発電に利用しない場合の燃焼時 N2O 排出（一般廃棄物のバッチ燃焼式焼却施設での焼却） | 温室効果ガス総排出量 算定方法ガイドライン | 0.0724 | kg-CH4/t |
| ③ | 食品残さ発熱量 | JRC（2017b） | 4,906 | MJ/t |
| ④ | メタン発酵時の投入食品残さ | JRC（2017b） | 1.45 | MJ-食品残さ/MJ-biogas |
| ⑤ | 発電する場合の発生メタン量（食品残さ発熱量当たり） | ＝1/④ | 0.69 | MJ-biogas/MJ-食品残さ |
| ⑥ | 発電する場合の発生メタン量（食品残さ重量当たり） | ＝③×⑤ | 3,383 | MJ-biogas/t-食品残さ |
| ⑦ | 発電時メタン排出量 | ＝①×⑥ | 0.022 | g-CH4/MJ-biogas |
| ⑧ | 発電時 N2O 排出量 | ＝②×⑥ | 0.021 | g-CH4/MJ-biogas |
| ⑨ | CH4 地球温暖化係数 | FIT 制度 | 25 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑩ | N2O 地球温暖化係数 | FIT 制度 | 298 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑪ | 発電時メタン排出量（CO2 換算） | ＝⑦×⑨ | 0.56 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑫ | 発電時 N2O 排出量（CO2 換算） | ＝⑧×⑩ | 6.38 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ⑬ | 発電に利用しない場合の発電時 GHG 排出量計 | ＝⑪＋⑫ | 6.94 | g-CO2eq/MJ-biogas |

表 2-91 メタン発酵発電に計上する燃焼時 GHG 排出量（発電に利用する場合としない場合の差分）

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 発電時 GHG 排出量計 | 表 2-89 | 8.92 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ② | 発電に利用しない場合の発電時 GHG 排出量計 | 表 2-90 | 6.94 | g-CO2eq/MJ-biogas |
| ③ | 燃焼時のメタン等排出に計上する GHG 排出量 | ＝①－② | 1.98 | MJ/t |

＜④メタン回収による GHG 削減効果の既定値＞

表 2-92 家畜糞尿を発電に利用しない場合のメタン・N2O 排出量

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ① | 乳牛、豚の排せつ物管理に伴う CH4 排出量（2020 年度） | 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 | 8.79 | 万 t-CH4/年 |
| ② | 乳牛、豚の排せつ物管理に伴う N2O 排出量（2020 年度） | 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 | 0.63 | 万 t-N2O/年 |
| ③ | 乳牛、豚の排せつ物発生量（2020 年度） | 農林水産省推計値（令和 2 年 畜産統計などから推計）[20] | 4,301 | 万 t/年 |
| ④ | 発電に利用しない場合の全国平均 CH4 排出原単位 | ＝①÷③ | 0.00204 | t-CH4/t-排せつ物 |
| ⑤ | 発電に利用しない場合の全国平均 N2O 排出原単位（2020 年度） | ＝②÷③ | 0.00015 | t-N2O/t-排せつ物 |

表 2-93 家畜糞尿を発電に利用する場合のメタン N2O 排出量（保守的に開放型の消化液貯留槽と想定）

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ⑥ | 家畜糞尿発熱量（湿潤） | JRC（2017）より（乾燥発熱量 12,000MJ/t、含水率 90%） | 1,200 | MJ/t-排せつ物 |
| ⑦ | 家畜糞尿の発酵から得られるバイオガス収率 | JRC（2017b）より | 0.42 | MJ-バイオガス/MJ-排せつ物 |
| ⑧ | 家畜糞尿から得られる回収バイオガス量 | ＝⑥×⑦ | 504 | MJ-バイオガス/t-排せつ物 |
| ⑨ | 消化液貯留槽（開放系）からの CH4 漏洩率 | JRC（2017b）より | 0.1 | MJ-漏洩メタン/MJ-バイオガス |
| ⑩ | 消化液貯留槽（開放系）からの N2O 漏洩率 | JRC（2017b）より | 0.066 | g-N2O/MJ-バイオガス |
| ⑪ | メタン発酵発電に利用する場合の CH4 排出原単位 | ＝⑧×⑨÷50,000（MJ/t 単位メタン発熱量） | 0.00101 | t-CH4/t-排せつ物 |
| ⑫ | メタン発酵発電に利用する場合の N2O 排出原単位 | ＝⑧×⑩÷1,000,000（単位換算） | 0.00003 | t-N2O/t-排せつ物 |

[20] https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/t_mondai/02_kanri/（2023 年 10 月 30 日閲覧）

表 2-94 家畜糞尿を発電に利用する場合のメタン回収による GHG 削減効果

| | 諸元 | 出典 | 値 | 単位 |
|---|---|---|---|---|
| ⑬ | 発電時の CH4 排出削減効果（燃料 MJ 当たり） | ＝(④－⑪)×1,000,000÷⑧ | 2.055 | g-CH4/MJ-燃料 |
| ⑭ | 発電時の N2O 排出削減効果（燃料 MJ 当たり） | ＝(⑤－⑫)×1,000,000÷⑧ | 0.225 | g-N2O/MJ-燃料 |
| ⑮ | CH4 地球温暖化係数（GWP） | FIT 制度 | 25 | g-CO2eq/g-CH4 |
| ⑯ | N2O 地球温暖化係数（GWP） | FIT 制度 | 298 | g-CO2eq/g-N2O |
| ⑰ | 発電時の CH4 排出削減効果（CO2 換算） | ＝⑬×⑮ | 51 | g-CO2eq/MJ-燃料 |
| ⑱ | 発電時の N2O 排出削減効果（CO2 換算） | ＝⑭×⑯ | 67 | g-CO2eq/MJ-燃料 |
| ⑲ | メタン発酵発電時のメタン回収による GHG 排出削減効果（CO2 換算） | ＝⑰＋⑱ | 118 | g-CO2eq/MJ-燃料 |

＜バイオマスの種類に応じた排出量等の計上＞

以下 A、B、C のとおり、バイオマスの種類に応じて排出量等を計上する。

A） 家畜糞尿、食品残さ等（堆肥利用される場合に限る）：①調達事業者から発電所までの輸送工程、②発酵処理工程、③メタン回収（GHG 削減効果）、④発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）

B） 下水汚泥、食品残さ等（堆肥利用されない廃棄物に限る）：②発酵処理工程、④発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）

C） 上記以外バイオマス：①調達事業者から発電所までの輸送工程、②発酵処理工程、④発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）

この中で、前述の②発酵処理工程、③メタン回収（GHG 削減効果）、④発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）の既定値を参照すると以下のとおり。

A） 家畜糞尿、食品残さ等（堆肥利用される場合に限る）については、③メタン回収による GHG 削減効果が極めて大きい（118g-CO2eq/MJ-燃料）

B） B）下水汚泥、食品残さ等（堆肥利用されない廃棄物に限る）については、計上する②発酵処理工程の排出量（7.03g-CO2eq/MJ-燃料）、④発電工程（ガス燃焼時のメタン等排出）の排出量（8.92g-CO2eq/MJ-燃料）の合計（15.95g-CO2eq/MJ-燃料、発電効率 35%で 47g-CO2eq/MJ-電力）が▲70%の基準を下回る

したがって、C）上記以外バイオマスについてのみ、ライフサイクル GHG を確認する。

＜C）上記以外バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離＞

C）の上記以外バイオマスについて、ライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離の計算結果は以下のとおり。

表 2-95 上記以外バイオマスのライフサイクル GHG 基準に相当する輸送距離

| | 諸元 | 出典 | ▲50% | ▲70% | 単位 |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 電力当たり） | FIT 制度 | 90 | 54 | g-CO2eq/MJ-電力 |
| ② | 基準となるライフサイクル GHG（MJ 燃料当たり） | =①×35%<br>※平成 26 年度環境省委託業務「廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業」委託業務報告書 | 31.5 | 18.9 | g-CO2eq/MJ-バイオガス |
| ③ | 発酵処理工程による排出量 | 表 2-88 | 7.03 | | 同上 |
| ④ | ガス燃焼時のメタン等排出 | 表 2-91 | 1.98 | | 同上 |
| ⑤ | 軽油排出係数（発熱量当たり） | JRC（2017b） | 95.76 | | g-CO2eq/MJ-軽油 |
| ⑥ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する発熱量当たり軽油消費量 | =（②-③-④）/⑤ | 0.235 | 0.103 | MJ-軽油/MJ-食品残さ（湿潤） |
| ⑦ | 食品残さ（湿潤）発熱量 | JRC（2017b） | 4,906 | | MJ/t-食品残さ（湿潤） |
| ⑧ | 基準となるライフサイクル GHG に相当する重量当たり軽油消費量 | =⑥×⑦ | 1,152 | 506 | MJ-軽油/t-食品残さ（湿潤） |
| ⑨ | 燃費（10t トラック・積載率 60%） | 表 2-79 | 3.39 | | MJ-軽油/t・km |
| ⑩ | 基準となるライフサイクル GHG に達する輸送距離 | =⑧÷⑨ | 340 | 149 | km |

## （3）ライフサイクル GHG 基準の適用制度開始について

第 25 回 WG において、メタン発酵ガス発電、建築資材廃棄物、廃棄物・その他バイオマス区分のバイオマスについて、ライフサイクル GHG 基準及び適用対象となる発電事業者の実施事項を、以下の通り整理した。これらについては、ガイドライン等の必要な改正を行った上で、2024 年度からライフサイクル GHG 基準の適用制度を開始することとし、委員の承認を得た。

表 2-96 廃棄物系区分バイオマスに係るライフサイクル GHG の基準

| | 比較対象電源ライフサイクル GHG（180g-CO2eq/MJ 電力）に対する削減率 | | |
|---|---|---|---|
| | 2024～2029 年度 | 2030 年度 | 2031 年度以降 |
| 2023 年度までの既認定案件 | ー | | |
| 2024 年度以降の認定案件 | ▲50% | ▲70% | 2025 年度頃を目途に検討 |

※ライフサイクル GHG の基準の適用対象とするのは 1,000kW 以上の案件に限る。

※2023 年度までの既認定案件についても、燃料の計画変更の認定を受ける場合には、使用する全ての燃料についてライフサイクル GHG 排出量の基準の適用を受けるものとする。

出所）第 25 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1

表 2-97 ライフサイクル基準に係る 2024 年度以降の認定案件における実施事項（廃棄物系区分バイオマス）

| 区分 | FIT/FIP 認定時 | 運転開始後 |
|---|---|---|
| メタン発酵ガス発電（バイオマス由来） | • 想定する調達先からのバイオマスの輸送距離を算定して申告し、既定値を下回ることの確認を受けること。 | • 調達先からのバイオマスの輸送距離が、既定値を下回ることを確認できる契約書や納品書等を確認・保存。 |
| 建設資材廃棄物 | | |
| 廃棄物・その他バイオマス | | |

出所）第 25 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1

## 2.2.2 国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法

### （1）検討の経緯

国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法については、第 20 回 WG において、林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」（以下、木質バイオマス証明ガイドラインという）の仕組みを確認手段として活用することとされた。ただし、木質バイオマス証明ガイドラインは、木質バイオマスの供給段階において、各事業者が適切な分別管理・証明に取り組むための仕組みであることから、発電事業者は対象としていない。

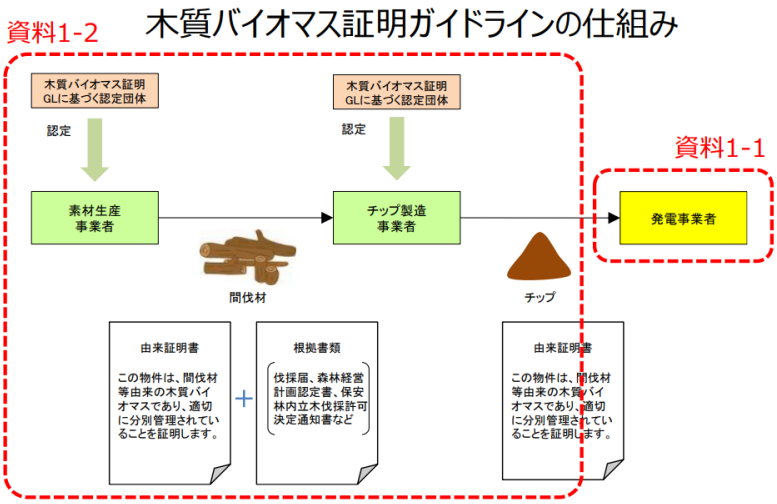


図 2-10 木質バイオマス証明ガイドラインの仕組み

出所）第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1-1

このことから、第 25 回 WG において、ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に求めるべき事項について検討を行った。

### （2）ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に求める事項の要件

国内木質バイオマスのライフサイクル GHG の確認において、発電所に要求される事項については以下のとおり考察された。

＜バイオマス燃料に係る情報のトレーサビリティ＞

- ライフサイクル GHG 算定に必要な、バイオマス燃料に係る情報（輸送方式、距離等）については、木質バイオマス証明ガイドラインの仕組みを活用して、サプライヤーから発電事業者に対して、情報が提供されることが想定される。

＜ライフサイクル GHG の算定＞

- 発電事業者は、これら情報が適切に提供され、発電効率等を計算・確認することで、バイオマス燃料のライフサイクル GHG の算定が可能。なお、発電効率については、出力規模に応じて適切な発電方式（上記タービン方式、熱分解ガス方式）を採用し、発電効率 20～30％程度を確保すること

が一般的と考えられる。

- 国内木質バイオマスに加え、輸入燃料も使用する発電事業者については、第三者認証の取得が求められていることから、ライフサイクル GHG の算定能力の妥当性は一定程度担保されると考えられるのではないか。

＜確認方法としての透明性＞

- 第 24 回 WG では、ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に対しては、透明性の担保や確認の効率性の観点から、ライフサイクル GHG の確認方法として取得した第三者認証スキーム等の名称について、自社のホームページ等で情報公開することを遵守事項とすることとした。この情報公開の仕組みを活用し、国内木質バイオマスについては、確認方法としての透明性を一定程度担保するため、発電効率やサプライヤーの認定団体等の情報公開を発電事業者に求めることはできないか。

第 25 回 WG では、事務局の検討状況に対して、内外無差別の観点から、国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認については、輸入木質バイオマス（第三者認証）と同等（以上）の内容を確認すべきという旨が委員より指摘された。これを踏まえ、輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認について、第三者認証において発電事業者に求める事項を以下のとおり整理した。また、これらは、第三者認証機関による年次監査によって確認されていることを確認した。

表 2-98 輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認について、第三者認証において発電事業者に求められる事項

| | | GGL 認証※1<br>（認証機関による監査で確認） | SBP 認証※2<br>（認証機関による監査で確認） |
|---|---|---|---|
| ライフサイクル GHG の確認 | | ➢ 計算に使用された数値が正確かつ最新であることを証明する証拠が利用可能であること。（11.11）<br>➢ 所定のライフサイクル GHG 基準を下回ること。（11.7,11.8） | ➢ すべての計算が、認証機関による検証に利用できる文書化された証拠によって裏付けられていること。（1.1、2.5）<br>➢ エネルギーおよび炭素収支の計算は、関連する SBP 指示文書に従って実行されること。（2.1）<br>➢ 最終燃料利用者は、該当する GHG 基準値に対する削減率を報告すること。（2.6） |
| 算定根拠 | サプライチェーン上の情報伝達 | ➢ サプライチェーン全体の情報が含まれていること。（11.12）<br>➢ 計算に使用された数値が正確かつ最新であることを証明する証拠が利用可能であること。（11.11）<br>※なお、GGL では、Transaction Certificate と呼ばれる GGL 独自の仕組みを利用し、ライフサイクル GHG に係るサプライチェーン上の情報を把握することが可能。 | ➢ すべての計算が、認証機関による検証に利用できる文書化された証拠によって裏付けられていること。（1.1、2.5）<br>➢ バイオマス燃料製造者やトレーダー、バイオマス燃料に関する記録を行い、文書化等を行うこと。（3.1,3.3）<br>※なお、SBP では、SBP Data Transfer System（DTS）と呼ばれる独自の仕組みを利用し、ライフサイクル GHG に係るサプライチェーン上の情報を把握することが可能。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 発電効率等 | ➢ 計算に使用された数値が正確かつ最新であることを証明する証拠が利用可能であること。(11.11) | ➢ すべての計算が、認証機関による検証に利用できる文書化された証拠によって裏付けられていること。(1.1、2.5)<br>➢ エネルギーおよび炭素収支の計算は、関連する SBP 指示文書に従って実行されること。(2.1) |

出所)第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1-1

※1 GGLS6 – Power Company Criteria v1-2、Principle 11

※2 SBP Standard 6: Energy and Carbon Balance Calculation

## (3) ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に求める情報公開

以上を踏まえ、第 26 回 WG において、国内木質バイオマスについては、ライフサイクル GHG の確認において発電事業者に求める事項として、ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に対して、ライフサイクル GHG の確認方法としての透明性を一定程度担保するため、原則として燃料調達事業者単位で、ライフサイクル GHG 算定結果及び算定根拠の情報公開を求めることとした。

また、林野庁の「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」を改訂し、燃料調達事業者等は、GHG 関連情報(輸送距離等の情報)についても、由来証明の情報と合わせて伝達することとし、委員の承認を得た。

表 2-99 国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認について、発電事業者に求めるべき事項

| | | 国内木質バイオマス |
|---|---|---|
| ライフサイクルGHGの確認 | | ➢ 原則として燃料調達事業者単位で、ライフサイクルGHG算定結果及び以下の算定根拠を情報公開 |
| 算定根拠 | サプライチェーン上の伝達情報 | ➢ 原則として燃料調達事業者単位で、木質バイオマス証明ガイドラインに基づく認定団体名称、バイオマス使用量、GHG関連情報（輸送距離等の情報）を情報公開 |
| | 発電効率等 | ➢ 発電効率（熱電併給の場合は、熱の有効エネルギーも含めた総合効率）を情報公開<br>➢ 発電事業者が、ライフサイクルGHGを確認できる第三者認証を取得していない場合は、その算定根拠（発電電力量、バイオマス使用量、低位発熱量等）も情報公開 |

出所)第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1-1

| 基本情報 | 算定根拠（サプライチェーン上の伝達情報） | | | | | | | 算定根拠（発電効率等） | | | | | | | ライフサイクルGHG算定値（g-CO2eq/MJ電力） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 認定団体名称 | バイオマス使用量(t) | 原料 | 原料輸送 | 加工 | 燃料輸送 | ライフサイクルGHG既定値（g-CO2eq/MJ燃料） | 電気エネルギー量（所内消費除く）(MJ) | 熱エネルギー量（所内消費除く）(MJ) | 供給熱温度(K) | バイオマス使用量(t) | 低位発熱量(MJ/kg) | 発電効率等 | | |
| ..... | ●●森林組合連合会 | 3,000 | 林地残材等 | 4トン車、10km以下 | チップ加工 | 4トン車、10km以下 | 7.51 | 28,382,400 | 5,000,000 | 423.15 | 15,000 | 10.00 | 20% | | 37.61 |
| ..... | ●●森林組合連合会 | 3,000 | 林地残材等 | 4トン車、50km以下 | チップ加工 | 4トン車、50km以下 | 11.78 | 28,382,400 | 5,000,000 | 423.15 | 15,000 | 10.00 | 20% | | 58.99 |
| ..... | ●●森林組合連合会 | 3,000 | 製材等残材 | ー | チップ加工 | 4トン車、50km以下 | 7.12 | 28,382,400 | 5,000,000 | 423.15 | 15,000 | 10.00 | 20% | | 35.65 |

図 2-11 情報公開の様式イメージ

出所)第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1-1

国内木質バイオマスにおけるライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者の実施事項をまとめると以下のとおりである。

表 2-100 国内木質バイオマスにおける発電事業者の実施事項

国内木質バイオマスにおけるライフサイクルGHG基準の適用対象となる発電事業者の実施事項
※赤色下線部：現状の事業計画策定ガイドイランからの修正点

FIT/FIP認定時
- 燃料のサプライチェーン上の各社において、林野庁の「発電利用に供する木質バイオマスのための証明ガイドライン」に基づく、ライフサイクルGHGを確認できる認定を取得すること。
- さらに、予定する調達先を想定した各バイオマスのライフサイクルGHGを算定して申告し、基準値を下回ることを申告すること。※既定値による算定

燃料調達時
- 調達バイオマス毎にライフサイクルGHGが基準を下回ることを確認できる情報を含む証票を確認し、事業実施期間にわたりその書類を保存するとともに、経済産業大臣の求めに応じて、提出できる状態としておくこと。
- 原則として燃料調達事業者単位で、ライフサイクルGHG算定結果及び算定根拠について、毎年度、自社のホームページ等で情報公開すること。

経過措置
- 2026年3月31日までの間は経過措置として、ライフサイクルGHGを確認できる認定の取得を猶予する。
- なお、経過措置期間にあっても、2022年度以降の新規認定案件については 運転開始までにはライフサイクルGHGを確認できる認定を取得するものとする。

出所）第 26 回バイオマス持続可能性 WG 資料 1-1

### 2.2.3 輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG の方法

前述のとおり、輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG の区分については、GGL、SBP 各々の認証スキームの文書において確認方法が位置付けられるよう調整を行った。各認証スキームにおいて調整した輸入木質バイオマスのライフサイクル GHG の確認方法の概要は以下のとおりである。

- GGL：主に GGL に示されている木質バイオマスの定義[21]と FIT/FIP 制度におけるライフサイクル GHG 既定値における木質バイオマスの区分の定義の関係、並びに GGL 側において設定した確認方法について林野庁とともに確認するとともに、各木質バイオマスの区分に適用される GGL の基準文書[22]について確認した。また、新たに GGL が整備したライフサイクル GHG の計算方法、確認方法を示した文書ついて FIT/FIP 制度における計算方法や確認方法と齟齬がないことを確認した。
- SBP：SBP が新たに整備した FIT/FIP 制度向けの基準文書において、FIT/FIP 制度におけるライフサイクル GHG 既定値における木質バイオマスの区分の定義と、SBP 側が整理する定義が合致することを確認するとともに、確認方法が適切に整備されていることを確認した。また、当該文書において参照されているライフサイクル GHG の計算方法、確認方法を示した文書ついて FIT/FIP 制度における計算方法や確認方法と齟齬がないことを確認した。

[21] 2024 年 3 月現在 GGL Glossary v2-6 との名称で運用されている。
[22] https://greengoldlabel.com/current-ggl-standards/（2024 年 3 月 22 日閲覧）に示されている各規準文書

## 2.3 ライフサイクル GHG の排出量の情報開示について

### 2.3.1 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示・報告

ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示・報告の目的は、第 13 回 WG 等において議論されたとおり、2021 年度以前の案件については、安定調達の観点から燃料の長期契約やファイナンスが組まれていること等から、ライフサイクル GHG 基準は適用しない一方で、最大限の排出削減に努めることを求めるものである。また、第 21 回 WG において、2022 年度以降の認定案件についても、透明性の観点から、同様に情報開示・報告を求めることとした。

このため、第 23・24 回 WG において、以下のとおり検討を行った。

✓ ライフサイクル GHG に係る自主的取組みの報告方法として、大きく分けて以下の 2 通り考えられる。

A） 業界団体を経由した報告

- 各事業者が様式に記載し、業界団体に報告。
- 業界団体が報告を受けた内容を取りまとめ、審議会でのフォローアップ等を投じて公表する。
- 地球温暖化対策計画や大気汚染防止法における自主的取組み等で採用されている方法。

B） 国への直接報告

- 各事業者が様式に記載し、国へ直接報告。
- 国が報告を受けた内容を取りまとめ、集計結果や一覧情報を国のウェブサイトで公表する。
- 地球温暖化対策法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度（SHK 制度）や英国 Renewable Obligation Order（RO 制度）など、法令で報告義務が課せられ、かつ手続きが定められている制度で採用されている方法。

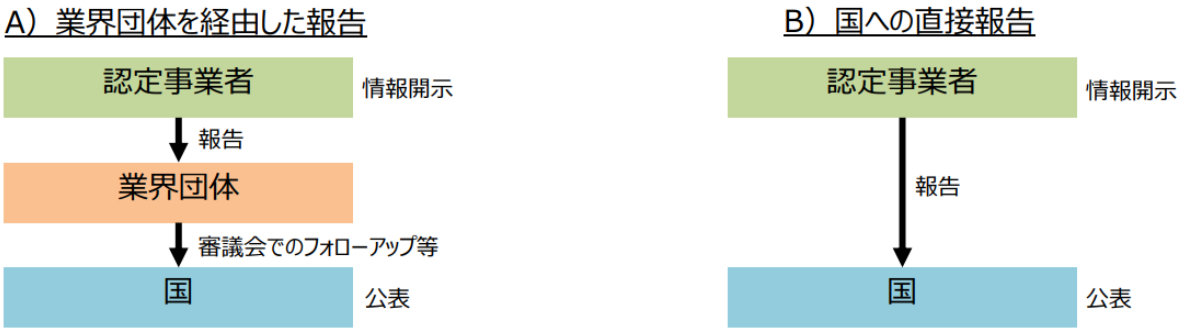


図 2-12 報告方法のイメージ

出所）第 24 回バイオマス持続可能性 WG 資料4

それぞれの報告方法について、第 23 回 WG において、以下のとおり考察された。

＜業界団体を経由した報告＞

- ライフサイクル GHG 排出量の削減の努力を促していくためには、各事業者における取組みの透明性を高めるとともに、優良事例の共有など業界団体としての役割を発揮し、業界全体として取組の底上げを図っていく観点も重要であると考えられる。「カーボンニュートラル行動計画」（産業界による地球温暖化対策の自主的取組）や「揮発性有機化合物（VOC）排出抑制のための自主的取組」といった類似制度においても、環境政策の手法として、業界団体が各事業者の排出量等を取りまとめ、審議会にてフォローアップを実施するものとなっている。
- ライフサイクル GHG 基準の検討・策定に当たっては、第 12 回 WG においてヒアリングを実施するなど業界団体による試算結果も参考にしている。第二次中間整理において、2031 年度以降の削減率は、2025 年度頃を目処に必要に応じて検討することとなっており、引き続き、業界団体においてもライフサイクル GHG に係る知見が蓄積される体制が望ましい。
- また、会員企業との連絡ルートの活用や業界の特徴に応じた取りまとめなど自由度が高く、自主的取組の立ち上げから比較的容易であると考えられる。

＜国への直接報告＞

- 国への直接報告については、業界団体に加盟していない事業者なども画一的に報告が可能であるメリットがある。一方、業界団体にライフサイクル GHG に係る知見が蓄積されにくいため、自主的取組みの普及促進については国の施策によるところが大きくなる、
- また、既に 2023 年度からライフサイクル GHG 基準の適用制度が開始されている中、自主的取組みについても、速やかに事業者や業界団体への周知を開始すべきところ、画一的な受付や集計などシステム構築の検討のため、自主的取組の立ち上げに期間を要する可能性がある。

第 23・24 回 WG での議論を踏まえ、ライフサイクル GHG に係る自主的取組について、表 2-101 のとおり、各事業者において情報公開した上で、業界団体等への報告を行うこととした。また、業界団体等が取りまとめた内容や各事業者から報告された情報一覧等について、WG において毎年度フォローアップを実施することとし、委員の承認を得た。

表 2-101 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示・報告方法

| | 内容 |
|---|---|
| 開示の内容 | ➢ 設備名称、設備ID、認定年度、発電出力、発電効率、燃料区分、燃料名、使用量、収集地域、ライフサイクルGHG算定値、計算方法、工程別のライフサイクルGHG算定値（別紙）<br>➢ ライフサイクルGHGの確認方法（担保している認証スキーム等）<br>➢ 持続可能性の認証情報（認証スキームの名称、認証燃料固有の識別番号）<br>➢ ライフサイクルGHGの排出削減に向けた自主的取組の内容<br>※これらの内容を含む情報開示の様式を国のウェブサイトで提供 |
| 開示の単位 | ➢ 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス、輸入木質バイオマスについては、納入単位または燃料調達事業者単位で各行に記載<br>➢ 国内木質バイオマスについては、原則として、燃料調達事業者単位で各行に記載 |
| 自主的取組における削減の目標値 | ➢ 期待される削減効果について、原則として、定量的な情報を盛り込むものとする |
| 開示・報告の時期 | ➢ 当年度（4月～翌年3月）の実績を、翌年度に情報開示・報告 |
| 開示方法 | ➢ 発電事業者の自社のホームページ等において情報開示 |
| 報告方法 | ➢ 発電事業者において情報開示した上で、業界団体等へ報告<br>➢ 業界団体等が取りまとめた内容や各事業者から報告された情報一覧等について、本WG等において毎年フォローアップを実施 |

出所）第 24 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4

ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示の様式イメージは、図 2-13 のとおりである。なお、別紙として工程別のライフサイクル GHG 算定値を記載するものとした。

バイオマス発電のライフサイクルGHGに係る情報開示について（20●●年度分）

20●●年●月
〇〇社

事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）に基づき、FIT/FIP認定を受けたバイオマス発電設備において、20●●年度に使用したバイオマス燃料について、以下のとおりライフサイクルGHGに係る情報を開示します。［また、別紙にて工程別のライフサイクルGHGに係る情報を開示します。

| 設備情報 | | | | | | 燃料情報 | | | | | ライフサイクルGHG | | | | 持続可能性 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 認定事業者 | 設備名称 | 設備ID | 認定年度 | 発電出力（kW） | 発電効率 | 開示単位 | 燃料区分 | 燃料名 | 使用量（トン） | 収集地域 | 算定値（g-CO2/MJ電力） | 計算方法 | 確認方法 | 別紙（工程別情報）の対応番号 | 認証スキーム | 認証燃料固有の識別番号 |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 調達事業者単位 | B | 木質チップ（間伐材等由来のバイオマス） | 1,000 | ●●県 | 50 | 既定値 | － | 1 | | |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 調達事業者単位 | C | 木質チップ（一般木材） | 1,000 | ●●県 | 50 | 既定値 | － | 2 | | |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 調達事業者単位 | C | 木質チップ（製材等端材） | 1,000 | ●●県 | 50 | 既定値 | － | 3 | | |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 調達事業者単位 | C | PKS | 50,000 | インドネシア | 90 | 既定値 | － | 4 | RSB | － |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 調達事業者単位 | C | PKS | 20,000 | インドネシア | 90 | 既定値 | － | 5 | ISCC | － |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 納入単位 | C | パーム・トランク | 20,000 | マレーシア | 90 | 既定値 | － | 6 | RSB | － |
| 〇〇社 | A発電所 | XXXXXXXXXX | 2016 | 7,000 | 35% | 納入単位 | C | 木質ペレット（製材残渣） | 10,000 | カナダ | 90 | 個別計算 | － | 7 | | |
| 〇〇社 | B発電所 | YYYYYYYYYY | 2022 | 6,000 | 25% | 納入単位 | C | PKS | 50,000 | インドネシア | 90 | 既定値 | GGL | 8 | GGL | 〇〇〇〇〇 |
| 〇〇社 | B発電所 | YYYYYYYYYY | 2022 | 6,000 | 25% | 納入単位 | C | パーム・トランク | 20,000 | マレーシア | 90 | 個別計算 | GGL | 9 | GGL | 〇〇〇〇〇 |
| 〇〇社 | B発電所 | YYYYYYYYYY | 2022 | 6,000 | 25% | 調達事業者単位 | C | 木質ペレット（製材残渣） | 10,000 | ●●県 | 50 | 個別計算 | SBP | 10 | | |

［当社は、〇〇の持続可能性認証／ライフサイクルGHG認証（認証番号〇〇）を取得しています。］
当社は、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向け、以下の取組を進めています。
■〇〇の取組みを推進（〇〇発電所、約●●t-CO2/MJ電力の削減が期待）
■□□の取組みを推進（〇〇発電所、2030年までに▲▲を検討）

※燃料区分
B：森林における立木竹の伐採又は間伐により発生する未利用の木質バイオマス（輸入されたものを除く。）
C：一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（製材等残材、輸入木材、農作物残さ等）

6

図 2-13 ライフサイクル GHG に係る自主的取組の情報開示の様式イメージ

出所）第 24 回バイオマス持続可能性 WG 資料 4

### 2.3.2 ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に求める情報公開

第 23 回 WG では、ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に対しては、持続可能性基準の運用にならい、ライフサイクル GHG に係る認証情報を情報公開することを義務付けるべき旨が委員より指摘された。

ライフサイクル GHG 基準の運用においては、適用対象となる発電事業者自身が第三者認証等を取得することが遵守事項となっている。持続可能性基準の運用にならうと、発電事業者自身が第三者認証を取得しており、当該認証を通じて一定の情報提供がなされること等から、燃料の使用量といった情報の公開を、遵守事項とすることにはならない。

第 24 回・26 回 WG での議論を踏まえ、ライフサイクル GHG 基準の適用対象となる発電事業者に対しては、透明性の担保や確認の効率性の観点から、以下のとおり、自社のホームページ等で情報公開することを遵守事項とした。

- 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス（輸入）及び輸入木質バイオマス：ライフサイクル GHG の確認方法として取得した第三者認証スキームの名称。
- 国内木質バイオマス：2.2.2 に記したとおり、原則として燃料調達事業者単位で、ライフサイクル GHG の算定結果及び算定根拠。

なお、公開すべき情報範囲の見直しについては、毎年の自主的取組のフォローアップ状況等を参考にしつつ、 ESG 投資等の経営環境の変化も踏まえ、必要に応じて検討することとし、委員の承認を得た。

## 2.4 パブリックコメントの実施

令和 5 年 12 月 1 日から、令和 5 年 12 月 30 日にかけて、「FIT／FIP制度におけるバイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量の既定値について（案）」、「FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料（新規燃料）のライフサイクル GHG 排出量の既定値について（案）」、「FIT/FIP 制度における廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG の扱いについて（案）」に関するパブリックコメントをそれぞれ実施し、電子政府の総合窓口（e-GOV）ホームページにより意見を募集した。

パブリックコメントで得られた意見及び、WGや勉強会における委員からの意見を踏まえ、ライフサイクルGHG既定値案の修正を行った。本調査に記載の既定値は、修正を反映させたものとなっている。

# 3. 発電用バイオマス燃料を取りまく国際的な動向の調査

## 3.1 EU RED2 における制度設計の進捗

### 3.1.1 EU RED2 が求める持続可能性基準を確認できる第三者認証

EU はライフサイクル GHG を含む RED2 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、暫定的な評価結果を公表しており、その最新の評価結果をまとめると以下のとおり 15 スキームである。確認証スキームの認証対象（原料タイプ、地域、CoC 範囲）を合わせて示す。

表 3-1 EU RED2 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

| | EU RED2 向けに申請のあった第三者認証 | 認証対象 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 原料タイプ | 農業 | 森林 | 地域 | CoC 範囲 |
| 1 | Biomass Biofuels voluntary scheme（2BSvs） | 農業バイオマス（廃棄物・残渣含む） | ○ | × | 全世界 | 全工程 |
| 2 | Better Biomass | 農業バイオマス（廃棄物・残渣含む） | ○ | × | 全世界 | 全工程 |
| 3 | Bonsucro EU | サトウキビ（残渣含む） | ○ | × | 全世界 | 全工程 |
| 4 | International Sustainability and Carbon Certification（ISCC EU） | 農業バイオマス、廃棄物、残渣 | ○ | ○ 廃棄物、残渣のみ | 全世界 | 全工程 |
| 5 | KZR INiG system | 農業・森林バイオマス、廃棄物、残渣 | ○ | ○ | 全世界（主にポーランド） | 全工程 |
| 6 | REDcert | 農業バイオマス（ILUC 高リスク原料は除く）、廃棄物、残渣 | ○ | ○ 廃棄物、残渣のみ | 一部の国 | 全工程 |
| 7 | Red Tractor Farm Assurance Combinable Crops & Sugar Beet Scheme（Red Tractor） | 穀物、てん菜 | ○ | × | 英国 | 農場～最初の受入点のみ、GHG 認証は除く |
| 8 | Roundtable of Sustainable Biofuels EU RED（RSB EU RED） | 農業バイオマス、廃棄物、残渣（森林バイオマスは除く） | ○ | × | 全世界 | 全工程 |
| 9 | Round Table on Responsible Soy EU RED（RTRS EU RED） | 大豆 | ○ | × | 全世界 | 全工程 |
| 10 | Scottish Quality Farm Assured Combinable Crops（SQC） | 穀物（廃棄物、残渣、森林バイオマスは除く） | ○ | × | 英国 | 農場～最初の受入点のみ、GHG 認証は除く |
| 11 | Trade Assurance Scheme for Combinable Crops | 穀物、てん菜（廃棄物、残渣、森林バイオマスは除く） | ○ | × | 英国 | 農場～最初の加工の取引・輸送・貯蔵のみ GHG 認証は除く |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (TASCC) | | | | | |
| 12 | Universal Feed Assurance Scheme (UFAS) | 穀物、てん菜(廃棄物、残渣、森林バイオマスは除く) | ○ | × | 英国、アイルランド | 農場～最初の加工の取引・輸送・貯蔵のみ GHG 認証は除く |
| 13 | Sustainable Resources (SURE) voluntary scheme | 農業・森林バイオマス(廃棄物・残渣含む) | ○ | ○ | 全世界 | 全工程 |
| 14 | Sustainable Biomass Program (SBP) | リグノセルロース原料、林業・農業の加工残渣(農地・林地から発生する残渣は除く) | ○ | ○ 残渣のみ | 全世界 | 全工程 |
| 15 | Austrian Agricultural Certification Scheme (AACS) | 農業原料、植物油(残渣含む) | ○ | × | 全世界 | 農場～最初の加工工程のみ |

出 所 ) https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en (2024年3月 18日閲覧)より三菱総合研究所作成

上記の既に承認されている第三者認証スキーム以外にも以下の 12 のスキームが欧州委員会に対して申請を行っており、2024 年 3 月現在審査中である。中には、既に承認された第三者認証スキームであり、その認証対象を拡張しようとするものもある。また技術評価はクリアとされたものについては審査段階が進んでいると考えられる。

表 3-2 欧州委員会に申請のあった第三者認証

| | | |
|---|---|---|
| 1 | U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol EU (SSAP EU) | 技術評価はクリア |
| 2 | ISCC (森林バイオマスへの認証範囲拡張) | 技術評価はクリア |
| 3 | SBP(農地から発生する樹木系農業残渣への認証範囲拡張) | 技術評価はクリア |
| 4 | Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) | |
| 5 | European Renewable Gas Registry (ERGaR)(バイオメタンの国際取引に関する認証のみ) | |
| 6 | Better Biomass(森林バイオマスへの認証範囲拡張) | |
| 7 | Green Gold Label (GGL) | |
| 8 | ISCC(RFNBOs/RCF への認証範囲拡張) | |
| 9 | CertiHy(RFNBOsの認証) | |
| 10 | REDcert(RFNBOs/RCF への認証範囲拡張) | |
| 11 | KZR INiG System(RFNBOs/RCF への認証範囲拡張) | |
| 12 | CCEE Hydrogen and Derivatives Certification System (RFNBOs の認証) | |

出 所 ) https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en (2024年3月 18日閲覧)より三菱総合研究所作成

### 3.1.2 EU RED2 改正に係る審議と発電用バイオマスの扱い

#### (1) EU RED2 改正に係る審議の進捗

2021 年 7 月 14 日、欧州委員会は、“Fit for 55”の一つとして EU RED2 の改正案を発表した。この改正案の中で、欧州委員会は 2030 年の EU のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を、従来の 32%から 40%に引き上げることを目標として盛り込んだ。これに対し、EU 理事会が 2022 年 6 月 24 日に自身の立場を採択したことを発表し、欧州委員会の改正案に対する修正案が示されている。また、その後、欧州議会も 2022 年 9 月 14 日に自身の立場を採択したことを発表し、三者の主張が出揃った。

その後、2030 年の再生可能エネルギー目標や、非生物起源再生可能燃料(Renewable fuels of non-biological origin: RFNBOs)など個別のテーマにつき三者による協議が行われ、2023 年 3 月に暫定的な政治的合意に達した。その後も継続して調整が行われ、最終的には 2023 年 9 月に欧州議会が最終合意案を採択し、2023 年10月 9 日、EU 理事会において同一の案を採択した。2023 年 10 月 18 日、EU RED3 は正式調印され、2023 年 11 月 20 日に発効した。[23]

#### (2) 発電用バイオマスに関する各改正案の比較

EU RED2 の改正において、発電用バイオマスに関する項目について各改正案が発表している内容の比較を以下に示す。本調査では、裾切り値、ライフサイクル GHG 削減基準、森林バイオマスを燃料とする発電に対する支援の 3 項目について、整理を行った。

まず、第 29 条 2 項、7 項、10 項の持続可能性基準の適用対象となる発電設備の裾切り値に関しては、現行固体バイオマス燃料の場合には 20MW 以上となっているところ、7.5MW の裾切り値を提案している。

また、第 29 条 10 項に位置づけられるライフサイクル GHG 削減基準については、次頁の図に示すとおり、現行の EU RED2 においては、2020 年以前に稼働開始した設備には GHG 削減は要求されていないが、EU RED3 改訂に際しては、このような設備においても稼働開始 15 年以降(大規模な施設の場合は最も遅くても 2030 年以降)は、用いられる燃料について 80%以上の削減が要求されることとなった。また 2021 年から 2023 年 11 月 20 日の間に稼働開始した設備については、現行の EU RED2 においては 70%以上の削減が要求されているところ、2030 年以降(一部の小規模施設は最長で 2040 年以降)は 80%以上へと削減率を引き上げることとなった。また 2024 年以降の稼働開始される設備は全て削減率 80%以上とされた。

森林バイオマスを燃料とする発電に対する支援については、木材製品→木質製品の長寿命化→再利用→リサイクル→バイオエネルギー→廃棄の順番に木質バイオマスを利用すべきであるというカスケード利用の原則が厳格に適用される内容となった。

---

23 https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2021/0218(COD)及び https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-industry-research-and-energy-itre/file-revision-of-the-renewable-energy-directive?sid=7701(2024 年 3 月 14 日閲覧)

表 3-3 EU RED2 各改正案の比較

| 項目 | 現行規定[24] | 欧州委員会<br>（2021 年 7 月 14 日[25]） | 欧州連合理事会<br>（2022 年 6 月 24 日[26]） | 欧州議会<br>（2022 年 9 月 14 日[27]） | 改正規定[28] |
|---|---|---|---|---|---|
| 裾切り値（適用規模）改正案（29 条） | • 固体バイオマス燃料の場合は 20MW 以上、気体バイオマス燃料については 2MW 以上の設備で発電・冷暖房用にバイオ燃料が消費される場合、そのバイオ燃料に対して第 29 条 2 項、7 項、10 項の持続可能性基準が適用される。 | • 発電・冷暖房用に消費されるバイオ燃料に対して、固体バイオマス燃料の場合は 5MW 以上の設備で消費される場合（に対象を拡大）。<br>• 気体バイオマス燃料が消費される場合の対象設備の規模については 2MW 以上（で変更なし）。 | • 発電・冷暖房用に消費されるバイオ燃料に対して、固体バイオマス燃料の場合は 10MW 以上の設備で消費される場合（に緩和）。<br>• 気体バイオマス燃料が消費される場合の対象設備の規模については 2MW 以上（で変更なし）。 | • 発電・冷暖房用に消費されるバイオ燃料に対して、固体バイオマス燃料の場合は 7.5MW 以上の設備で消費される場合（に緩和）。<br>• 気体バイオマス燃料が消費される場合の対象設備の規模については 2MW 以上（で変更なし）。 | • 発電・冷暖房用に消費される固体バイオマス燃料の場合は 7.5MW 以上。<br>• 発電・冷暖房用に消費される気体バイオマス燃料の場合は 2MW 以上。<br>• 気体バイオマス（バイオメタンなど）を発生せる設備の場合、バイオメタン（換算）平均流量が 200m3/ 時間以上。 |
| ライフサイクル GHG 削減基準 | • 発電、冷暖房用に消費されるバイオ燃料に | • 稼働開始日が「2021 年 1 月 1 日」以降であ | • 本指令が施行された後に、稼働を開始する | • 2021 年 1 月 1 日から 2025 年 12 月 31 日 | • 2023 年 11 月 20 日以降に稼働を開 |

[24] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC（2023 年 3 月 24 日閲覧）

[25] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0557（2023 年 3 月 24 日閲覧）

[26] https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/27/fit-for-55-council-agrees-on-higher-targets-for-renewables-and-energy-efficiency/（2023 年 3 月 24 日閲覧）

[27] https://europanels.org/wp-content/uploads/2022/09/EP-Text-Adopted-revision-of-the-Renewable-Energy-Directive.pdf（2023 年 3 月 24 日閲覧）

[28] https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0303_EN.pdf 及び https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj（2024 年 3 月 14 日）

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 改正案（29 条 10 項（d）） | ついては、2021 年 1 月 1 日以降に稼働を開始する施設の場合は 70%以上、2026 年 1 月 1 日以降に稼働を開始する施設の場合は 80%以上削減。 | る設備に限定することなく、2025 年 12 月 31 日までに消費されるバイオマス燃料は 70%以上、2026 年 1 月 1 日以降に用いられる燃料は 80%以上削減。 | 施設で消費されるバイオマス燃料は 80%以上削減。 | までに稼働を開始する設備で消費されるバイオマス燃料は 70%以上、2026 年 1 月 1 日以降に稼働を開始する施設の場合は 85%以上削減。 | 始する施設は 80%以上。<br>• 2021 年 1 月 1 日から 2023 年 11 月 20 日までに稼働を開始した施設であり、10MW 以上の規模の場合、2029 年までは 70%以上、2030 年以降は 80%以上。<br>• 2021 年 1 月 1 日から 2023 年 11 月 20 日までに稼働を開始した、バイオマス気体燃料を用いる施設であり、10MW 未満の規模の場合、運転開始から 15 年間は 70%、それ以降は 80%以上。<br>• 2021 年 1 月 1 日より前に稼働を開始した施設であり、10MW 以上の規模の場合、運転開始から 15 年間経過した日（ただし最も早くて 2026 年 1 月 1 日であり、最も遅くて 2029 年 12 月 31 日）以降は、80%以上。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | • 2021 年 1 月 1 日より前に稼働を開始した、バイオマス気体燃料を用いる施設であり、10MW 未満の規模の場合、運転開始から 15 年間経過した日（ただし最も早くて 2026 年 1 月 1 日）以降は、80%以上。 |
| 森林バイオマスを燃料とする発電に対する支援についての改正案（3 条） | — | • 2026 年 12 月 31 日以降、次の条件のいずれかを満たさない限り、森林バイオマスを燃料とする発電用途のみの設備に対する支援を講じてはならない（生産される電力が下記の条件に当てはまれば適用除外となる）。<br>• Just Transition Fund（EU における公正な移行基金）に整合した欧州委員会承認済みの計画において位置づけられている地域で生産されていること。<br>• BECCS を適用するとともに、「化石燃料を主たる燃料とする発電設備ではなく、高効率コージェネレーション（熱電併給）技術を適用することに対して費用対効 | • 2021 年 7 月改正案で提案された適用時期を 2026 年 12 月 31 日以降ではなく、「本修正版の指令が施行されて 12 カ月が経過した時点から」に修正。<br>• 「本指令の施行前に運転を開始した発電用途のみの施設に対する支援を講じることを阻害するものではないが、これらの施設は 29 条 11 項第 2 サブパラグラフに規定されている条件を満たし、支援が BECCS の導入に向けられることを条件とする。」 | • 2021 年 7 月改正案の適用除外の条件に下記を追記。<br>• 本指令が施行された日付時点で既に稼働をしていて、コージェネレーション（熱電併給）への変更が不可能であり、29 条 11 項に規定されている条件（発電容量ごとの発電技術に関する条件）を満たす施設で生産されていること。ただし、加盟国から委員会への通知と委員会からの承認が条件。 | • 加盟国政府は廃棄物のヒエラルキー及びバイオマスのカスケード利用の原則を考慮する。<br>• 加盟国政府は木質バイオマスの利用について、木材製品→木質製品の長寿命化→再利用→リサイクル→バイオエネルギー→廃棄の順番を考慮したうえで、補助制度を設計する。<br>• 加盟国政府は以下のような原料について、エネルギー利用よりも経済・環境価値の高い利用が困難である場合に限り、カスケード利用の原則から逸 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 果が見込めない設備で生産されていること。（第 29 条 11 項第 2 サブパラグラフ）」 | | | 脱してもよい。<br>➢ 必要な森林管理から生じる材（商業的もしくはハイリスク地域での森林火災防止の国内法に則して行われる間伐）<br>➢ 記録された自然災害後に行うサルベージ伐採から生じる材<br>➢ 木材加工に不適切な特徴を有する木材<br>• 加盟国政府は最低 1 年に 1 回、欧州委員会に対してバイオマスのカスケード利用原則からの逸脱事例を報告する。<br>• 加盟国政府は以下に対して直接的な補助を行わない。<br>➢ エネルギー生産のための挽材、丸太（veneer logs）、産業用丸太、切り |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 株、根の使用<br>➢ 廃棄物燃焼由来の再生可能エネルギーの生産（分別回収義務が守られている場合は除く）<br>• 加盟国政府は地理的に特別な事情がある場合等の一部例外を除き、木質バイオマスを発電のみの設備で用いる場合に補助を行わない（現行の補助も更新しない）。<br>• 欧州委員会は2027 年までに各国のバイオマス補助制度が環境に与えている影響を分析し、その結果を踏まえて、木質バイオマス補助制度に対する制約の強化を検討する。 |

出所）三菱総合研究所作成

### 3.1.3 EU RED3 が求める木質バイオマスの持続可能性基準

EU RED3 では、EU RED2 で導入された木質バイオマスに関する持続可能性基準の見直しもなされており、その内容は以下のとおりである。

EU RED2 では農業バイオマスのみに関する規定であった第 29 条 3 項、4 項、5 項（生物多様性の高い土地、炭素ストックの高い土地、泥炭地からの原料採取禁止の項目）が、EU RED3 では森林バイオマスにも適用された。また、持続可能な生産に関する項目に規定が追加されるなど、木質バイオマスに求める持続可能性基準を強化する内容となった。

表 3-4 EU RED3 が求める木質バイオマスの持続可能性基準[29]

| 項目 | 要求事項 |
|---|---|
| 生物多様性（29 条 3 項） | • 農業バイオマスから製造される Biofuels、Bioliquids 及び Biomass fuels は、2008 年 1 月以降に生物多様性価値の高い土地に該当した、またはしている、以下の土地から得られた原料で生産してはならない。<br>（a）原生林及びその他の森林地帯。在来種の森林及びその他の森林地帯で、人間の活動がはっきりと目に見える形跡で存在せず、生態学的プロセスが著しく撹乱されていないもの、及び森林が所在する国で定義されている老生林。<br>（b）生物多様性の高い森林及びその他の森林地で、種が豊富で劣化しておらず、関連する管轄当局により生物多様性が高いと認定されたもの。ただし、当該原料の生産が自然保護目的を妨げなかったという証拠が提出された場合はこの限りではない。<br>（c）指定された地域。<br>i. 法律または所轄官庁により自然保護目的で指定された地域。ただし、当該原料の生産が、自然保護目的の妨げにならなかったという証拠が提出された場合はこの限りではない。<br>ii. 国際協定により認められた、または政府間組織もしくは国際自然保護連合により作成されたリストに含まれる、希少、または絶滅のおそれのある生態系もしくは種の保護のために指定された地域（ただし、第 30 条 4 項 1 号に従った承認を条件とする）。ただし、当該原料の生産が自然保護目的を妨げなかったという証拠が提出された場合はこの限りではない。<br>（d）2 ヘクタールを超える、生物多様性の高い草地。<br>i. 自然草地。人為的介入がなければ草原であり続け、自然の種の構成と生態学的特性及びプロセスを維持している草原。<br>ii. 非自然草地。人為的介入がなければ草地でなくなる草地であり、種が豊富で劣化しておらず、関連する管轄当局によって生物多様性の高い草地であると認定された草地。ただし、生物多様性の高い草地としての状態を維持するために原料の伐採が必要であるという証拠が提出された場合はこの限りではない。<br>（e）<u>ヒースランド（※ツツジ科に属する矮性低木が優占する群落）。</u><br>• <u>6 項の(a)(vi)及び(vii)に定める条件を満たさない場合、(c)を除く本項 1 号は、森林バイオマスから製造される Biofuels、Bioliquids 及び</u> |

[29] <u>下線部</u>は EU RED3 での追加事項である。※箇所は補足している。

| | |
|---|---|
| | Biomass fuels にも適用される。 |
| 炭素ストックの高い土地(29 条 4 項) | • 農業バイオマスから生産される Biofuels、Bioliquids 及び Biomass fuels は、2008 年 1 月時点で炭素ストック量の大きい土地に該当し、現在はその状態が失われている土地から得られた原料から生産されてはならない。<br>(a) 湿地。恒久的に、または 1 年のかなりの期間、水で覆われているか、飽和している土地。<br>(b) 継続的な森林地域。高さ 5 メートル以上、樹冠率 30%以上の樹木がある 1 ヘクタール以上の土地、または原位置でこれらの閾値に達することができる樹木。<br>(c) 高さ 5 メートル以上、樹冠率 10%から 30%の樹木がある 1 ヘクタール以上の土地、または原位置でこれらの閾値に達することができる樹木。ただし、転換前と転換後の炭素蓄積量が、附属書 V のパート C に規定される方法論を適用した場合に、本条 10 項に規定される条件を満たすようなものであるという証拠が提出された場合はこの限りではない。<br>• 原料を入手した時点で、その土地が 2008 年 1 月と同じ状態であった場合は、本項は適用されない。<br>• 6 項の(a)(vi)及び(vii)に定める条件が満たされない場合、(b)及び(c)を除く本項 1 号及び 2 号は、森林バイオマスから製造される Biofuels、Bioliquids 及び Biomass fuels にも適用される。 |
| 泥炭地(29 条 5 項) | • 農業バイオマスから製造される Biofuels、Bioliquids 及び Biomass fuels は、2008 年 1 月時点で泥炭地であった土地から得られた原料で生産してはならない。ただし、その原料の栽培及び収穫が、以前に排水されなかった土壌の排水を伴わないという証拠が提出された場合はこの限りではない。第 6 項(a)(vi)及び(vii)に定める条件を満たさない場合、本項は、森林バイオマスから生産される Biofuels、Bioliquids 及び Biomass fuels にも適用される。 |
| 木質バイオマスの持続可能な生産に関する基準(29 条 6 項) | • 森林バイオマスから生産される Biofuels、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。<br>(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:<br>i. 伐採行為が合法であること。<br>ii. 伐採地で森林再生がなされること。<br>iii. 湿地、草地、ヒースランド、泥炭地など、国際法、国内法、または自然保護を目的として関連管轄当局によって指定された地域が、生物多様性の保全と生息地の破壊の防止を目的として保護されていること。<br>iv. 切り株や根の伐採、森林が存在する国が定義する老齢林や原生林の劣化または植林地への転換、脆弱な土壌での収穫を避ける形で悪影響を防ぐことを目的として、持続可能な森林管理原則に従って土壌の質と生物多様性の維持を考慮して伐採が行われること。森林が存在する国が定義する大規模皆伐の最大閾値、及び枯れ木の抽出における地域的かつ生態学的に適切な保持閾値に従って伐採が行われること。土壌の圧縮を含む土壌品質や、生物多様性の特徴、生息地への悪影響を最小限に抑える伐採システムの仕様に関する要求に従って収穫が行われること。<br>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 |

| | |
|---|---|
| | vi. 森林バイオマスが収穫される森林は、3 項(a)※原生林、(b) ※生物多様性の高い森林、(d) ※生物多様性の高い草地、(e) ※ヒースランド、4 項(a) ※湿地、5 項※泥炭地で言及されているステータスを有する土地に該当しないこと。(※国もしくは準国の法律またはシステムがない場合は、29 条 3～5 項に基づき、個別に確認を求める。)<br>vii. 森林バイオマスからバイオ燃料・バイオマス燃料を生産する施設が、30 条 3 項に従って実施される監査において、森林バイオマスが上記(vi) で言及される土地から供給されていないという企業レベルの内部プロセスに裏付けられた保証声明を発行すること。<br>(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。 |
| 土地利用・土地利用変化及び林業(LULUCF)に関する基準(29 条 7 項) | • 森林バイオマスから生産される Biofuels、Bioliquids 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。<br>(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<br>i. パリ協定を批准している。<br>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。<br>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。<br>(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。 |
| 気候計画との整合(29 条 7a 項) | • 木質バイオマスの生産が、LULUCF 規則に基づく約束、エネルギー同盟・気候ガバナンス規則における「国家エネルギー・気候計画」と整合すること。 |
| 許容生産量評価(29 条 7b 項) | • 加盟国は、2024 年 6 月までに提出する「国家エネルギー・気候計画」において、LULUCF 基準に従った 2021～30 年にエネルギー利用可能な森林バイオマスの国内供給量を評価する。 |

出所)Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652 及び
Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources より三菱総合研究所作成

## 3.2 インドネシア・マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争に係る動向

### 3.2.1 インドネシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争の動向

2019 年 12 月、インドネシア政府は、EU を相手に、パーム油及びパーム油由来作物のバイオ燃料の取扱について、間接的土地利用変化（ILUC）によるリスク評価の判断基準の科学的根拠が不十分である等の主張により、WTO に紛争協議を要請した。[30] 2020 年 7 月 29 日、紛争解決機関（DSB）は、インドネシアの要請に応じてパネルを設置した。[31]

その後、2024 年 3 月 5 日、パネルは、インドネシアの要請により作業を 2 カ月間中断し、最終報告書の加盟国への配布が 2024 年 5 月 6 日になることを DSB に通知した。[32]

### 3.2.2 マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争の動向

2021 年 1 月、マレーシア政府は、パーム油とパーム作物由来のバイオ燃料について EU と EU 加盟国が実施した措置に関して、WTO に紛争協議を要請し、その後紛争パネルが設置された。

具体的には、EU が実施したパーム油由来の燃料の上限及び段階的廃止及びリトアニアが実施した EU RED2 担保法が、EU 貿易の技術的障壁に関する協定（TBT 協定）、1994年の関税及び貿易に関する一般協定（1994 年 GATT）と矛盾するとの主張、フランスが実施した免税措置においてパーム油由来以外の燃料が混合されている場合のみ適用するとの措置が、1994 年 GATT 及び補助金と相殺措置に関する協定（SCM 協定）と矛盾しているとの主張である。[33]

その後、以下のとおり手続きが進展し、2024 年 3 月 5 日に最終報告書が配布された。

表 3-5 マレーシアにおけるパーム油を巡る貿易紛争に係る WTO のイベント

| |
|---|
| • 2021 年 5 月 28 日、紛争解決機関（DSB）は、マレーシアの要請に応じてパネルを設置。 |
| • 2021 年 7 月 19 日、マレーシアはパネルの構成員を決定するよう要請。 |
| • 2021 年 7 月 29 日、事務局長がパネルの構成員を決定。 |
| • なお、以下各国が第三者としてパネルの手続きに参加する権利を留保。<br>アルゼンチン、オーストラリア、ブラジル、カナダ、中国、コロンビア、コスタリカ、エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、インド、日本、大韓民国、ノルウェー、ロシア連邦、サウジアラビア王国、シンガポール、タイ、トルコ、ウクライナ、英国、米国 |
| • 2023 年 12 月 15 日、パネルは、最終報告書を当事国に送付。 |
| • 2024 年 3 月 5 日、パネルは、最終報告書を加盟国に配布。 |

出所）European Union and certain Member States - Certain Measures concerning Palm Oil and Oil

[30] https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/593-1.pdf&Open=True（2024 年 3 月 8 日閲覧）

[31] https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds593_e.htm（2024 年 3 月 8 日閲覧）

[32] https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/600R.pdf&Open=True（2024 年 3 月 8 日閲覧）

[33] https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/600-1.pdf&Open=True（2024 年 3 月 8 日閲覧）

Palm Crop-Based Biofuels - Report of the Panel より三菱総合研究所作成

パネルの最終報告書によると、EU が実施した、間接的土地利用変化リスクの高いバイオ燃料への上限及び段階的廃止は、TBT 協定における強制規格に当たるものとしつつ、有限天然資源の保存に関する措置に対する一般的例外を規定する 1994 年 GATT 第 20 条(g)項等が当てはまるとして、正当化している。フランスが実施した措置(TRIB[34])についても、同様に正当化している。[35]リトアニアの措置に関しては、マレーシアが、TBT 協定または 1994 年 GATT に違反する状況を立証できなかったと判断した。

他方、EU が間接的土地利用変化リスクの高いバイオ燃料の特定に使用されるデータの適時の検証を怠っており、また、間接的土地利用変化リスクが低いことを示す基準と認証手続きの設計・実施に不備があったとして、是正を求めている。[36]最終報告書の配布を受け、2024 年 3 月 5 日、EU は、EU RED2 の法的枠組みと WTO との適合性は確認されたとしているものの、パネルの指摘を踏まえ、EU RED2 に基づく委任規則を修正する手続きを踏む旨の声明を発表している。[37]

---

[34] フランスが 2005 年から実施する目標となる再生可能燃料の比率に対して、目標達成する場合に免税、未達成の場合に、課税される措置。2021 年以降、TIRUERT との名称で実施されている。

[35]マレーシアが、間接的土地利用変化リスクの高いバイオ燃料への上限及び段階的廃止について、技術的規制が正当な目的を果たすために必要以上に貿易制限的でないことを保証する、貿易の技術的障害に関する協定(TBT 協定)第 2 条 2 項の義務と矛盾することを立証できなかったとしている。

また、マレーシアが、フランスの措置について、補助金及び相殺措置に関する協定(SCM 協定)の第 5 条(c)項、第 6.3 条(a)項、第 6.3 条(c)項に基づき、深刻な不利益の形で悪影響をもたらす特定の補助金を提供していることを立証できなかったと判断している。

[36] 例えば、パーム油由来のバイオ燃料が、間接土地利用変化リスクが低いと認証されるために必要な要素を規定していないと指摘している。加えて、EU が、間接土地利用変化リスクが低いことを示す認証手続きについて、通知を怠った等として、TBT 協定第 5.6 条に違反したといった点を指摘している。

[37] https://policy.trade.ec.europa.eu/news/wto-rules-renewable-energy-dispute-2024-03-05_en(2024 年 3 月 8 日閲覧)

なお、委任規則とは"Commission Delegated Regulation (EU) 2019/807 of 13 March 2019 supplementing Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council as regards the determination of high indirect land-use change-risk feedstock for which a significant expansion of the production area into land with high carbon stock is observed and the certification of low indirect land-use change-risk biofuels, bioliquids and biomass fuels"のことである。

## 3.3 EU における持続可能性を巡る関連法案に係る動向

### 3.3.1 EUDR における持続可能性に係る内容

2023 年 6 月、EUDR（森林減少防止のためのデューディリジェンス規則）が正式に発効した。EU 域内の大企業には 2024 年 12 月から、中小企業には 2025 年 6 月から適用が開始されるとしている。企業に求められる、デューディリジェンス（情報収集やリスク評価、リスク軽減）の内容は以下のとおりである。

表 3-6 EUDR（森林減少防止のためのデューディリジェンス規則）のポイント

| 項目 | 規定内容 |
|---|---|
| 禁止事項<br>（3 条） | • 以下を満たさない限り、EU 市場への上市または輸出を禁止。<br>（a） 森林減少を伴わない。<br>（b） 生産国の関連法規に従って生産されている。<br>（c） デューディリジェンス・ステートメントが適用されている。 |
| デューディリジェンス<br>（8 条等） | • 全ての対象製品[38]に対して、以下のデューディリジェンスの実施を義務付け（8 条）。<br>（a） サプライチェーン上の情報の把握（9 条）。<br>（b） リスク評価：9 条に基づいて収集した情報により、非遵守の製品が EU 市場へ上市または輸出されるリスクを評価。評価における補完情報として、EURED が認める第三者認証を利用可能（10 条）。<br>（c） リスク軽減：リスク評価により、リスクが存在しない、または僅かであることが判明した場合を除き、リスク軽減の手順と対策を講じる。（11 条）。 |
| 企業に把握を義務付けるサプライチェーン上の情報<br>（9 条） | • 3 条の遵守のために、以下の情報を把握し、5 年間保管することを要求。<br>（a） 製品及びそれに含まれる関連商品または製品の説明。<br>（b） 市場に売り出される数量。<br>（c） 生産国など。<br>（d） 製品が生産された土地の地理的位置、生産の日付または時間範囲など。<br>（e） 製品の供給元の事業者等の名称、連絡先。<br>（f） 製品の供給先の事業者等の名称、連絡先。<br>（g） 当該製品による森林減少がないことを示す十分に決定的で検証可能な情報。<br>（h） 当該製品の生産が、生産国の関連法規に従っていることを示す十分に決定的で検証可能な情報。 |

出所）Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010 より三菱総合研究所作成

[38] 対象製品とは、附属書 I に記載があり、牛、ココア、コーヒー、アブラヤシ、ゴム、大豆、木材などの関連商品を含む、または使用した製品のことであり、燃料材（HS コード 4401）も対象製品である。

欧州委員会は、2025 年 6 月 30 日までに、特にバイオ燃料（HS コード 382600）に注目して、対象製品リストを修正または拡張することが適切かどうかも評価する。

2023 年 6 月、欧州委員会、インドネシア及びマレーシアは、EUDR 実施のための共同タスクフォースを設立することに合意した。EUDR の範囲内で、パーム油を含むインドネシアとマレーシアの関連製品の状況を調査するとしている。[39]

### 3.3.2 EUCSDDD に係る審議の進捗

2022 年 2 月 23 日、欧州委員会は、グローバルバリューチェーンにおける持続可能で責任ある企業行動を促進することを目的として、EUCSDDD（コーポレート・サステナビリティ・デューデリジェンス指令）案を公表した。2023 年 6 月 1 日、欧州議会は、指令案に対する修正案を採択し、機関間の協議を経て、2023 年 12 月 14 日、EU 理事会と欧州議会は暫定合意に至った。[40]

合意文書では、人権や環境への悪影響を軽減するための企業の義務が定められている。企業は、アプローチ、プロセス、行動規範の説明を含め、デューディリジェンスを自社の方針とリスク管理システムに統合することが求められる。また、自社のビジネスモデルが地球温暖化を 1.5℃に抑えることに準拠する計画を採用する必要がある。

適用範囲は、従業員 500 人超、全世界の売上高（worldwide turnover）が 1.5 億ユーロを超える EU 企業及び親会社としている。従業員 200 人超、売上高が 4000 万ユーロを超える企業については、繊維・衣料・履物業、林業・漁業、食品製造及び農業原材料の取引、鉱業、建設業のいずれかに少なくとも 2000 万ユーロの売上高（turnover）がある場合に適用される。また、EU 域外の企業や、EU 域内で同等の売上高を持つ親会社にも適用される。

各 EU 加盟国は、監督官庁を指定し、企業の遵守状況を監督する。違反企業に対しては、企業名の公表や、全世界の年間純売上高（net worldwide turnover）の 5%を上限とする罰金などの罰則が課される。

---

[39] https://environment.ec.europa.eu/news/european-commission-indonesia-and-malaysia-agree-joint-task-force-implement-eu-deforestation-2023-06-29_en（2024 年 3 月 8 日閲覧）
[40] https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-an-economy-that-works-for-people/file-legislative-proposal-on-sustainable-corporate-governance（2024 年 3 月 8 日閲覧）

# 4. その他

## 4.1 バイオマス持続可能性 WG 資料原案作成

本委託業務では、第 22 回～第 27 回バイオマス持続可能性 WG の事務局資料の原案の作成支援を行った。作成資料については、資源エネルギー庁公開資料を参照。

## 4.2 勉強会の開催

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 4-1 ライフサイクル GHG に関する勉強会開催実績

| 開催回 | 日付 | 議題 |
|---|---|---|
| 第 1 回 | 2023 年 7 月 27 日 | ・ ライフサイクル GHG の開示の方針について<br>・ 新規燃料の既定値について<br>・ 木質バイオマスの区分に関する論点 |
| 第 2 回 | 2023 年 9 月7日 | ・ 第三次中間整理のパブコメを踏まえた既存燃料既定値の修正について<br>・ 新規燃料の既定値について |
| 第 3 回 | 2023 年 10 月 13 日 | ・ 木質バイオマスの区分について<br>・ 国内木質バイオマスのライフサイクル GHG 確認における発電所の扱いについて<br>・ 廃棄物系区分バイオマスのライフサイクル GHG 確認方法について<br>・ 新規燃料の既定値の策定について |

二次利用未承諾リスト

報告書の題名：令和５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/FIP 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

委託事業名：令和５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/FIP 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）

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 |
|---|---|---|
| p.10 | 表1-1 | FIT制度が求める持続可能性を確認できる第三者認証の追加検討結果（2023年度） |
| p.25 | 表1-4 | 2022年版MSPOの認証機関の認定基準に関する文書の記述 |
| p.26 | 表1-5 | 各認証スキームの対応状況 |
| p.29 | 表1-6 | 発電事業者が第三者認証を取得している場合の認証スキーム名称の公開を求める改訂案 |
| p.29 | 表1-7 | 輸入木質バイオマスについて事業計画策定ガイドラインにて求める事項 |
| p.32 | 図2-1 | 木質バイオマスのライフサイクルGHG既定値における計上工程 |
| p.71 | 表2-78 | EU RED2における都市ごみ・下水汚泥のライフサイクルGHGの扱い |
| p.84 | 表2-96 | 廃棄物系区分バイオマスに係るライフサイクルGHGの基準 |
| p.84 | 表2-97 | ライフサイクル基準に係る2024年度以降の認定案件における実施事項（廃棄物系区分バイオマス） |
| p.85 | 図2-10 | 木質バイオマス証明ガイドラインの仕組み |
| p.86 | 表2-98 | 輸入木質バイオマスのライフサイクルGHG確認について、第三者認証において発電事業者に求められる事項 |
| p.87 | 表2-99 | 国内木質バイオマスのライフサイクルGHG確認について、発電事業者に求めるべき事項 |
| p.87 | 図2-11 | 情報公開の様式イメージ |
| p.88 | 表2-100 | 国内木質バイオマスにおける発電事業者の実施事項 |
| p.89 | 図2-12 | 報告方法のイメージ |
| p.91 | 表2-101 | ライフサイクルGHGに係る自主的取組の情報開示・報告方法 |
| p.91 | 図2-13 | ライフサイクルGHGに係る自主的取組の情報開示 |

令和5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

2024 年 3 月

株式会社三菱総合研究所

エネルギー・サステナビリティ事業本部

GX グループ