

# マレーシアの再生可能エネルギー市場調査

2021年6月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

海外調査部

クアラルンプール事務所

#### 【免責条項】

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

## はじめに

マレーシア政府は 2025 年までに再生可能エネルギーによる発電量を 20%に引き上げるとしており、このため多くの企業が同国の再生可能エネルギー市場におけるビジネスチャンスに関心を抱いている。本報告書は、再生可能エネルギー市場における最新情報を提供し、マレーシア政府の政策や今後の方向性を含め、同国における再生可能エネルギー市場の現状を明らかにするとともに、ビジネスチャンスと課題についても情報提供することを目的としている。

本報告書は文献調査、ウェブサイトなどの公開情報源からのデータ・情報収集、マレーシアの再生可能エネルギー関連の専門機関による情報または面会によるヒアリングの結果を元としている。ヒアリングについては、特に政策ならびに再生可能エネルギープロジェクトの現状、および今後の方向性について政府機関への聞き取りを行った。マレーシア全土（マレー半島部、東マレーシアを含む）における再生可能エネルギー分野に焦点を当て、特に太陽光、水力、バイオガス、固形廃棄物を含むバイオマスなどの各種再生可能エネルギープロジェクトを対象とした。一方、その他（風力、潮力、地熱など）については、マレーシアでは商用化に向けた技術が開発されていないことから、本調査では対象外とした。

本報告書がマレーシアでの再生可能エネルギー事業に関心を持つ日本企業、関係者の方々の参考に資すれば幸甚である。

2021 年 6 月

海外調査部

クアラルンプール事務所

## 〈目次〉

1.	マレーシアにおける再生可能エネルギー：基本情報.....	1
(1)	再生可能エネルギーの定義.....	1
(2)	マレーシアの再生可能エネルギーに関する政策の概要、法律および関係機関...1	
(3)	マレーシアの電源構成および再生可能エネルギーの需給状況.....	4
2.	マレーシアにおける再生可能エネルギーの現状.....	9
(1)	太陽エネルギー・太陽光発電（PV）.....	10
(2)	廃棄物発電.....	16
(3)	バイオマス／バイオガス.....	18
(4)	小水力.....	21
(5)	マレーシアにおける再生可能エネルギーの現状のまとめ.....	23
(6)	ASEAN における再生可能エネルギー発電のコストと今後の動向.....	25
(7)	ASEAN における固定価格買取（FIT）制度の買取価格.....	26
3.	マレーシアの再生可能エネルギービジネスに関する要件.....	29
(1)	太陽光発電登録投資家（RPVI）.....	29
(2)	ネットエネルギーメータリングに関する申請手続.....	30
(3)	FIT 制度の申請手続.....	32
(4)	技術要件.....	33
4.	再生可能エネルギープロジェクトに関する優遇措置.....	36
(1)	固定価格買取制度（FIT）.....	36
(2)	環境技術（グリーンテクノロジー）に関する政府の税制上の優遇措置.....	36
(3)	環境技術融資スキーム（GTFS）.....	44
5.	マレーシアにおける再生可能エネルギーの今後の展望と動向.....	49
(1)	マレーシアの今後の見通し.....	49
(2)	グリーン成長へのコミットメント.....	49
(3)	今後の課題.....	53
	略語および用語定義.....	55

## 1. マレーシアにおける再生可能エネルギー：基本情報

### (1) 再生可能エネルギーの定義

再生可能エネルギーとは、枯渇せず繰り返し利用できる自然の資源から得られる一次エネルギーと定義される。マレーシアでは、再生可能な資源とは「2011年再生可能エネルギー法附則第一条」において「枯渇せず繰り返し利用できる自然資源または技術」として定義されている。再生可能エネルギーの対象となるのは、一般的に太陽光、水力、バイオマス、風力、潮力、地熱であるが、このうち風力、潮力および地熱についてはマレーシアでは開発が行われていない。

### (2) マレーシアの再生可能エネルギーに関する政策の概要、法律および関係機関

マレーシアのエネルギーに関する政策は1970年代から存在している。再生可能エネルギーに特化した政策は2010年に、「国家再生可能エネルギー政策（National Renewable Energy Policy、NREP）」が内閣承認された。ただし、再生可能エネルギーに関する取り組み自体は、2000年代から、5年ごとに制定される中期国家計画である「マレーシア計画（Malaysia Plan）」に盛り込まれてきた（表1参照）。

表1：マレーシア計画で示された再生可能エネルギーの取り組み

名称	主要な取組内容
第8次マレーシア計画 (2001-2005)	<ul style="list-style-type: none"><li>再生可能エネルギーを第5の燃料として導入</li><li>エネルギー全体における再生可能エネルギーの割合を5%とすることを示唆</li></ul>
第9次マレーシア計画 (2006-2010)	<ul style="list-style-type: none"><li>再生可能エネルギー発電の電力グリッドへの接続：マレー半島部 300MW・サバ州 50MW を目標に設定</li><li>電力グリッド接続状況：61.2MW（小規模再生可能エネルギープログラム（SREP）で実施、第9次マレーシア計画で策定された目標の17%達成）</li></ul>
第10次マレーシア計画 (2011-2015)	<ul style="list-style-type: none"><li>合計 332MW の再生可能エネルギー発電設備容量を達成</li><li>2015年時点における電源構成：石炭 43%、ガス 40%、大規模水力 14%、再生可能エネルギー2%、石油 1%</li></ul>
第11次マレーシア計画 (2016-2020)	<ul style="list-style-type: none"><li>電源構成目標：石炭 53%、ガス 29%、大規模水力 15%、再生可能エネルギー3%</li><li>2018年6月時点で合計 490MW の再生可能エネルギー設備容量を達成</li><li>2020年までに 1,519MW の再生可能エネルギー導入プロジェクト</li><li>総量 500MW のネットエネルギーメータリング（NEM）の導入</li></ul>

出所：エネルギー委員会（Energy Commission）

2010年4月2日に、再生可能エネルギーに特化した政策「国家再生可能エネルギー政策（NREP）」が内閣で承認され、これに伴い次の政策綱領および目標が発表された。

政策綱領	国家の電力供給保障および持続可能な社会経済開発に貢献するため、再生可能エネルギーの活用を強化する。
目標	本政策は、以下の5つの目標で構成される。 a) 国の発電電源構成における再生可能エネルギーの貢献度の向上 b) 再生可能エネルギー産業の成長促進 c) 合理的な再生可能エネルギー発電コストの達成 d) 将来の世代のための環境保全 e) 再生可能エネルギーの役割と重要性に対する意識の向上

NREPに続き、2011年4月27日に「2011年再生可能エネルギー法」が国会で可決された。この法律は、再生可能エネルギー発電の促進を目的とした特別料金の制定および実施ならびに関連事項を定めたものである。

同法の施行に伴い、一連の補足法規が制定されたが、これらの法規では管轄の政府機関が再生可能エネルギー目標の達成に向けた実施と監視を行うことが定められた。そのため、「2011年持続可能エネルギー開発庁（SEDA）法」に基づき、2011年9月1日に持続可能エネルギー開発庁（Sustainable Energy Development Authority、SEDA）が設立され、下記の役割を担うこととなった。

- 再生可能エネルギー法等の再生可能エネルギー関連法制度の施行
- 再生可能エネルギーに関する国家政策の目標に向けた促進と実行
- 再生可能エネルギーに係るすべての事項に関する大臣と政府機関への助言
- 固定価格買取制度の実施・管理・監視・見直し
- 民間企業の再生可能エネルギー分野への投資促進
- 国民の再生可能エネルギーに関する認識の観測と向上
- 再生可能エネルギーに係る事項の中心機関として活動

SEDAは2011年の設立当時は、エネルギー・環境技術・水省（KeTTHA）の管轄下に置かれたものの、その後の省庁再編により所轄官庁が2度にわたって変更となった。具体的には、2018年にエネルギー・科学・技術・環境・気候変動省（MESTECC）の管轄下に、2020年3月の新内閣発足に伴う省庁の変更後に、エネルギー・天然資源省（KeTSA）の管轄下に置かれている。

表2は、各省庁が過去に導入したすべてのエネルギー関連政策をまとめたものである。これには「2011年国家再生可能エネルギー政策」の一環として、近年着手されたプロジェクトも含まれる。

表 2：エネルギー担当省の変遷および関連政策

省名	期間	導入政策	その他制度
公共事業・エネルギー省 (Ministry of Works and Energy)	1972～ 1974	—	—
エネルギー・技術・研究省 (Ministry of Energy, Technology and Research)	1974～ 1976	✓ 石油開発政策 (Petroleum Development Policy) 1975年	—
エネルギー・通信・郵便省 (Ministry of Energy, Telecommunications and Posts)	1978～ 1995	✓ 国家エネルギー政策 (National Energy Policy) 1979年 ✓ 国家枯渇政策 (National Depletion Policy) 1980年 ✓ 四種燃料多様化政策 (4th-Fuel Diversification Policy)、1981年	—
エネルギー・通信・マルチメディア省 (Ministry of Energy, Communications and Multimedia)	1995～ 1999	—	—
エネルギー・水・通信省 (Ministry of Energy, Water and Communications)	1999～ 2009	✓ 五種燃料政策 (再生可能エネルギー) (5th-Fuel Policy (RE)) 2001年 ✓ 国家バイオ燃料政策 (National Biofuel Policy) 2006年	—
エネルギー・環境技術・水省 (Ministry of Energy, Green Technology and Water, KeTTHA)	2009～ 2018	✓ グリーン技術政策 (Green Technology Policy) 2009年 ✓ 国家エネルギー政策 (National Energy Policy) 2010年 ✓ 国家再生可能エネルギー政策 (National RE Policy) 2011年	固定価格買取り制度、大規模太陽光発電プログラム (LSS1、LSS2)
エネルギー・科学・技術・環境・気候変動省 (Ministry of Energy, Science, Technology, Environment and Climate Change、MESTECC)	2018～ 2020	—	ネットエネルギーメータリング (NEM)、大規模太陽光発電プログラム (LSS3、LSS4)
エネルギー・天然資源省 (Ministry of Energy and Natural Resources、KeTSA)	2020.3～ 2021.1	—	ネットエネルギーメータリング、大規模太陽光発電プログラム (LSS4) (継続中、2021年1月現在)

出所：表 1 に同じ

### (3) マレーシアの電源構成および再生可能エネルギーの需給状況

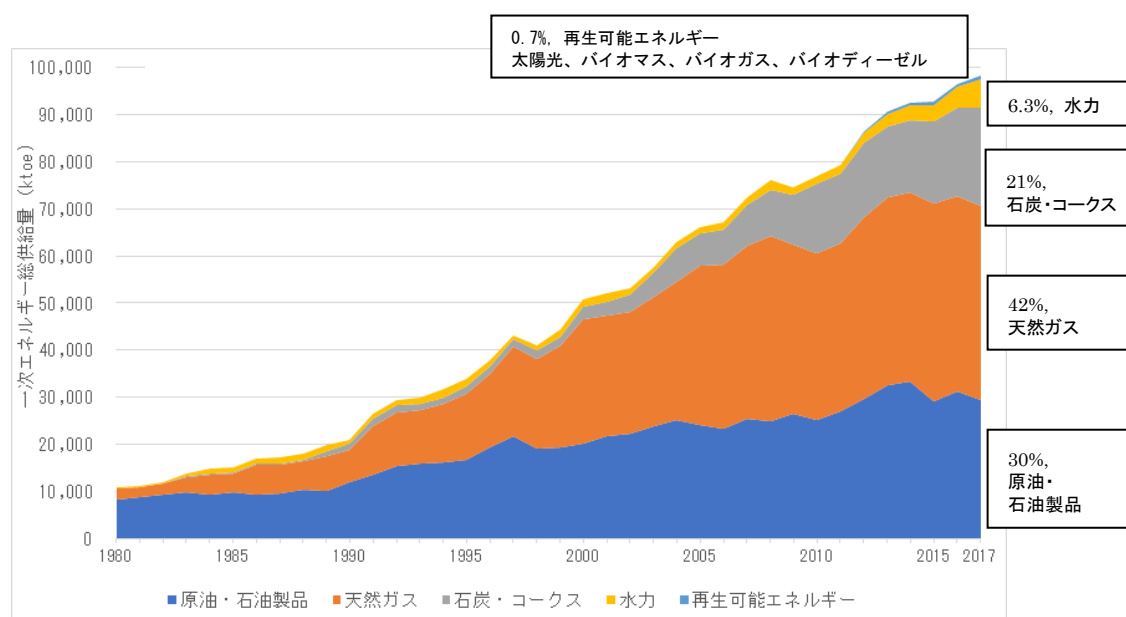
マレーシアの電力供給事業は、2021年現在でも化石燃料に大きく依存しており、石炭と天然ガスが電源構成全体の約8割を占めている。直近の約10年間におけるエネルギー政策では、新たに再生可能エネルギーの導入による電源構成の多様化を図ることに焦点が当てられており、2025年までにバイオマス、バイオガス、太陽光、小水力などの再生可能エネルギーによる発電容量を、設備容量・運用容量全体の20%にまで引き上げることを目指している。この目標を達成するためには、今後5年間で4,000MWを超える再生可能エネルギー発電量が必要となる。

マレーシアの電源構成については、一次エネルギー供給と、総発電設備容量で示される二次エネルギー供給という2つの切り口から論じることができる。これに関する説明を以下に詳述する。

#### (a) 一次エネルギー供給と最終エネルギー需要

一次エネルギー総供給量（Total Primary Energy Supply: TPES）は、「一次エネルギー生産量+輸入-輸出」で計算される。マレーシアのTPESは、1978年に9,310ktoe（石油換算キロトン）であったものが、2018年には99,874ktoeとなり、過去40年間で約10.7倍に増加している。2018年の時点では、天然ガス（40.99%）がTPESにおける最大のエネルギー源であり、以下、原油（25.8%）、石炭・コークス（22.3%）の順となっている。水力はTPESの6.2%を占めており、その他の再生可能エネルギーの割合はわずか1%に留まっている（図1参照）。

図1：マレーシアのエネルギー源別 一次エネルギー総供給量（単位：ktoe）

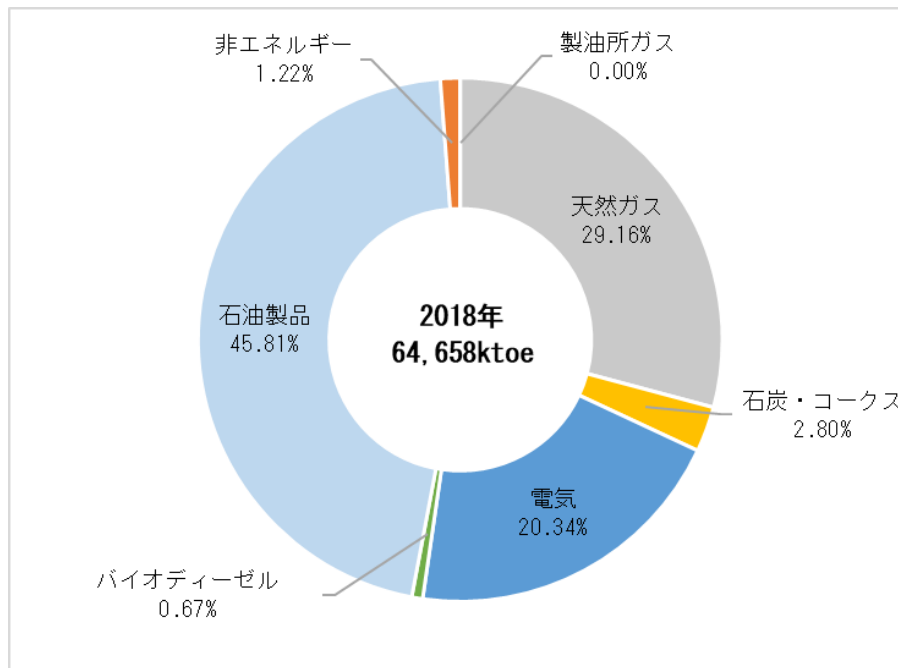


出所：エネルギー委員会・マレーシアエネルギー情報ハブ



TPES の上昇は、主に天然ガス生産量の増加（341%）と、石炭・コークスおよび原油の輸入増加（石炭・コークス 1,357%、原油 228%）による。石炭の国内生産量は非常に少ない（年間 2,000 ktoe 以下）が、石炭輸入は 1990 年代から増加傾向にある。これは、1990 年代以降は発電所での天然ガスの利用が増えていたものの、2000 年に入ると石炭・コークスの利用が増大したからである。最終エネルギー需要については、2018 年は 64,658 ktoe となっており、その内訳は石油製品 46%、天然ガス 29%、電気 20%、その他 6%となっている（図 2 参照）。

図 2: マレーシア国内最終エネルギー消費（2018 年）



出所：図 1 に同じ

消費分野別にみると、最終エネルギー需要で最も高い割合を示したのが運輸部門 36%で、次いで工業部門 29%、非エネルギー部門 21%、家庭・商業部門 12%となっている。農業部門の割合はわずか 2%であった。

2018 年は、TPES が 99,874 ktoe、国内最終エネルギー需要が 64,658 ktoe であったことから、マレーシアではエネルギー供給量が十分確保できており、総供給量の約 35.3%にあたる 35,216 ktoe の余剰があった。

#### (b) 設備容量と発電量

2017 年におけるマレーシアの総発電設備容量は 33,528MW で、発電容量の約 79%がマレー半島部、14%がサラワク州、7%がサバ州であった。

マレーシアでは、ガス火力発電が設備容量全体の 44%を占めており、以下、石炭 31%、石油 4%の順となっている。水力発電の割合は 17%で、その他の再生可能エネルギーは合計で容量全体の 4%未満である。(マレーシアにおける 2017 年の設備容量 (MW) の詳細な内訳および電源構成は、それぞれ別添 A、別添 B を参照。)

2017 年の全国の電力供給は需要を上回っており、電力供給予備力は十分である (表 3)。

表 3 : マレーシア全国の電力供給 (2017 年)

	発電量	設備容量	最大需要
マレー半島部	127,310.1 GWh	26,633 MW	17,790 MW
サラワク州	26,856.8 GWh	4,678 MW	3,302 MW
サバ州	6,557 GWh	2,217 MW	938 MW
合計	160,723.9 GWh	33,528 MW	22,030 MW

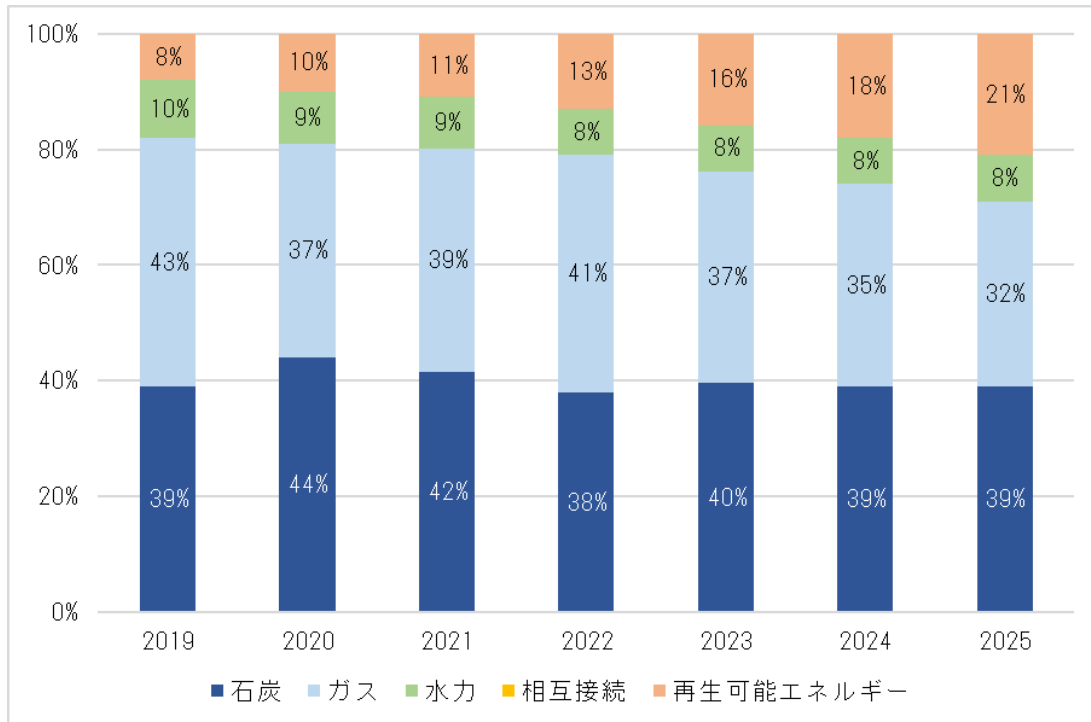
出所 : 表 1 に同じ

(c) 電源構成における再生可能エネルギーの今後の見通し

クリーンエネルギーが優先事項とされる中、マレーシア政府は電源構成における再生可能エネルギーの割合を 2025 年までに 20%に引き上げること为目标に掲げている。この目標では、太陽光発電、固形廃棄物、バイオマス、水力 (100MW 以上の大規模水力プロジェクトは再生可能エネルギーの対象外であるため除外) などエネルギー源を利用した再生可能エネルギー発電の増加に焦点が当てられている。

法律に基づく第三者機関であり、電力・ガス供給事業の規制当局であるエネルギー委員会は、2018 年から 2025 年までの電源構成における再生可能エネルギーの割合について図 3 のとおり計画を立てている。なお、これにはオフグリッドの再生可能エネルギーが含まれる。

図 3：電源構成における再生可能エネルギーに関する計画（2019 年～2025 年）



注：2025 年の電源構成における再生可能エネルギーに関する計画（オフグリッド含む）

出所：表 1 に同じ

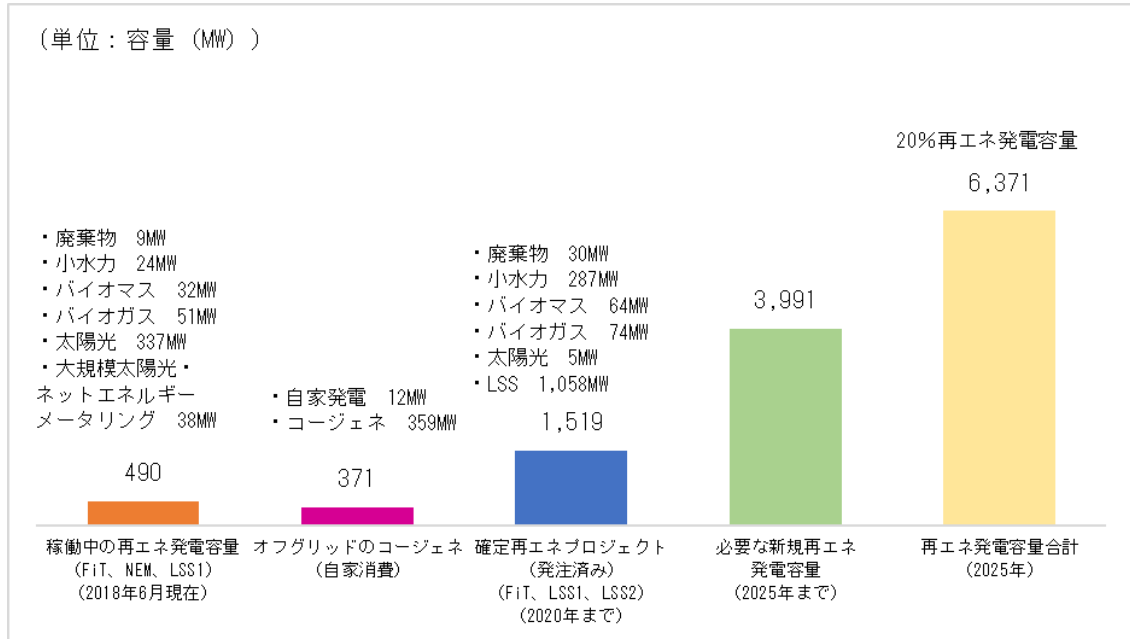
持続可能エネルギー開発庁（SEDA）によると、2019 年時点で電源構成に占める再生可能エネルギーの割合はわずか約 8% である。

また、エネルギー委員会による予備分析で示された、マレー半島部において 2025 年までに達成すべき再生可能エネルギー容量の内訳を図 4 に示す。これによると、2018 年には再生可能エネルギー発電量は 490MW であり、その内訳は、主に大規模太陽光発電所、ネットエネルギーメータリング（NEM、後述）、固定価格買取制度の事業者が主であった。また、これに加え、コージェネレーションプラントや自家発電などの電力会社の供給網に接続されていないオフグリッド発電が 371MW あった。この状況から 2025 年までに再生可能エネルギー比率 20% という目標に到達するためには、再生可能エネルギーによる発電を新たに 4,000MW 増やして 6,371MW にまで引き上げなければならないことから、実現は非常に困難なものであると考えられる一方、この分野には膨大なビジネスチャンスが生まれることになる。

ただし、上記の見通しと目標はすべて、需要予測、発電要求量、プロジェクトの完了状況、政府の政策などの変更に応じて、定期的な見直しが行われる。最終的な目標は、2021 年前半に発表予定の第 12 次マレーシア計画（2021～2025）に盛り込まれると見込まれている。当初は、2020 年 4 月に開催予定だった第 5 回持続可能エネルギー国際会議（International

Sustainable Energy Summit、ISES) に伴い、SEDA が「再生可能エネルギーへの移行ロードマップ」として発表する予定であったが、新型コロナウイルス感染症の流行により同会議が延期となったため、最終目標の発表も見送られている。

図 4 : 再生可能エネルギーの発電容量と目標発電量 (マレーシア半島部)



出所 : 表 1 に同じ (2019 年)

## 2. マレーシアにおける再生可能エネルギーの現状

マレーシア政府は化石燃料への依存を減らすため、2001年から再生可能エネルギーの推進を開始した。それ以来、政府は各種のインセンティブや戦略を打ち出し、国内の再生可能エネルギー部門の成長を推奨している。

2021年1月時点で、マレーシアで商業利用されている再生可能エネルギーは太陽光・水力・バイオマス・バイオガスの3種類のみであり、その他の再生可能エネルギー（風力、潮力、地熱など）は商用向けの開発が行われていない。同国における3つの主要な再生可能エネルギーを以下に概説する。

---

太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ マレーシアにおける太陽光発電容量は、2008年の9MWから2017年の約368MWに増加。</li><li>✓ マレーシアは世界第3位の太陽光電池・モジュールの生産国であり、多結晶シリコン、ウェハー、セル、モジュールの生産などの川上産業および、システムインテグレーターやEPC事業者などの川下産業に従事する250の企業から成るエコシステムが構成されている。</li><li>✓ 国内における太陽光関連の主要企業による輸出額は2016年に111億リンギ（約2,886億円、1リンギ=約26円、2021年2月現在）、同年の現地調達額は14億2,000万リンギであった。太陽光製品の輸出の8割以上は欧米およびアジア諸国向けであった。</li><li>✓ ネットエネルギーメーター、大規模太陽光、自家消費などの各種プログラムで支援の対象となっている太陽光発電プロジェクトは今後も増加が見込まれ、持続可能エネルギー開発庁（SEDA）やエネルギー委員会などの関連当局も大きく注目している。</li></ul>
水力発電（HEP）	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ マレーシアには多くの水力発電資源があるものの、水力発電所の開発にはダム設計、建設、運用で多大な資本が必要となるだけでなく、環境や社会、政治面での配慮が伴う。</li><li>✓ 水力発電はマレーシアで群を抜いて最大の再生可能エネルギー源であるが、最近の再生可能エネルギーの動向では、小規模な水力技術のみが対象となる状況がみられる。</li><li>✓ 水力発電に共通の難点として、発電所の場所が需要集中地域から遠く離れているということが挙げられる。需要に応じた供給</li></ul>

---

---

状況を向上させるためには小水力発電をグリッドシステムにつなぐ必要があるが、コスト面から容易ではない。

---

- バイオマス・バイオガス
- ✓ マレーシアでは、パーム油製造工場や家庭ごみから膨大な量の廃棄物系バイオマスが出ることから、バイオマスおよびバイオガスはポテンシャルがある。
  - ✓ パーム油製造工場の大半では嫌気性消化処理が行われているが、これはマレーシアパーム油庁（MPOB）が数年前に必須条件としたためである。
  - ✓ 都市ごみについては、焼却炉や都市ごみの有機性廃棄物からのバイオガス回収による廃棄物発電（WTE）プロジェクトの実施が検討されている。しかし、成功したプラントはまだ出ていない（2021年1月時点）。
- 

## (1) 太陽エネルギー・太陽光発電（PV）

マレーシアでは、政府による支援の強化、投資家の信頼向上、2009年からの太陽光パネルのコスト大幅低減を背景に太陽光発電産業が成長を遂げている。持続可能エネルギー開発庁（SEDA）は、太陽光発電を促進するために次の3つのプログラムに着手した。

- ネットエネルギーメータリング（NEM）
- 大規模太陽光発電（LSS）
- 自家消費（SELCO）

マレーシアにおける太陽光発電プロジェクトの最新情報を以下に記す。

### (a) ネットエネルギーメータリング（NEM）

太陽光発電のネットエネルギーメータリング（NEM）制度は、2018年後半に導入された。この制度は、太陽光発電による発電量から自家消費量を差し引き、余剰電力を国営電力会社のテナガ・ナショナル社（TNB）に売電するものであり、TNBの顧客である家庭、商業、工業、農業部門はすべて同制度の適用対象となる。政府は2019年におけるネットエネルギーメータリングにおける買取枠を、商業、工業および農業で450MW、住居50MWで総量500MWに設定した。

2020年10月時点でのネットエネルギーメータリング制度における買取枠の発電量分布を、表4に示す。SEDAによると、ネットエネルギーメータリング制度の買取対象として300MW以上の発電が行われ、その大半が工業部門によるものであった（202.48MW）。工業部門以外では、商業部門（82.34MW）、家庭部門（18.76MW）の順となっている。ネットエネルギーメータリングのプロジェクトは急速な発展を見せているが、これは主にSEDA

が導入した「NEM 2.0」スキームが功を奏している。「NEM 2.0」スキームは既存の制度に新たな改良を加えたもので、プロジェクトの費用対効果が向上した上、政府のさまざまな税制上の優遇措置（環境投資減税（GITA）、環境対応サービスの所得税免税（GITE）など）が受けられるようになった。これらの優遇措置については第 6 項で詳述する。

表 4：2020 年 10 月のネットエネルギーメータリング制度の買取枠 500MW の分布

(単位：MW)

マレーシア半島部						
部門	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	合計
家庭	0.0099	0.4876	1.0359	2.8353	14.388	18.7567
工業	0	1.4256	6.5468	19.9193	174.592 6	202.4843
商業	0.0064	1.6172	5.1369	7.4725	68.1101	82.3431
農業	0	0	0	0	3.9345	3.9345
合計	0.0163	3.5304	12.7196	30.2271	261.025 2	307.5186

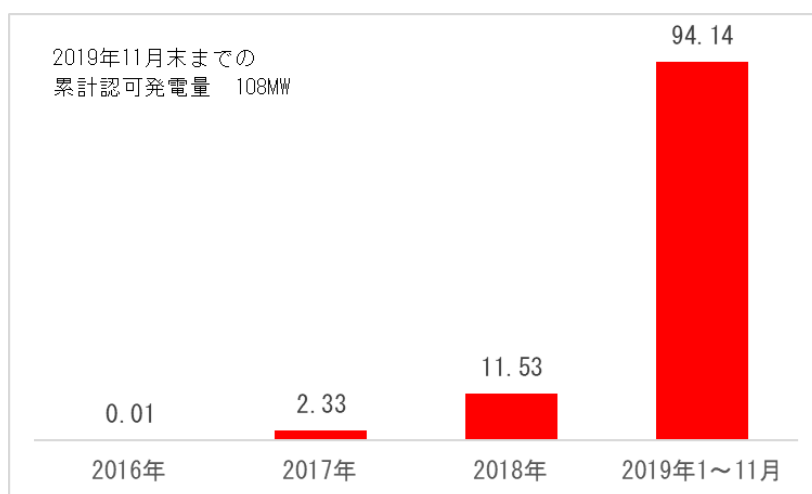
出所：マレーシア持続可能エネルギー開発庁（2020 年 10 月）

ネットエネルギーメータリング制度において、最も顕著な成長を遂げているのは屋上太陽光発電であり、2019 年 11 月までに設置認可を受けた電力量は合計で 108MW となっている。SEDA によると、屋上太陽光発電は 2019 年に特に大きな伸びを示しており、2019 年 1～11 月だけで、過去 3 年間の合計発電量 (13.86MW) の約 7 倍を記録している (図 5)。マレーシアでは、ネットエネルギーメータリングでの屋上太陽光発電に需要とポテンシャルがあることが分かる。

2019 年 5 月、マレーシア政府はプレスリリースにおいて、マレー半島部だけでも 412 万棟以上の建物に屋上太陽光発電の設置余地があり、これらの屋上に太陽光発電システムを設置すれば 34.22GW もの発電が可能になり得ることを明らかにした。

図 5： ネットエネルギーメータリング制度における屋上太陽光発電の需要動向

(2019 年 11 月現在)



出所：表 4 に同じ

#### (b) 大規模太陽光発電

マレーシアでは、ネットエネルギーメータリング制度以外にも、大規模太陽光発電プランのエネルギーコスト削減を目的として、大規模太陽光発電 (LSS) 競争入札制度が導入されている。2017 年～2020 年に実施された大規模太陽光発電プログラムは、国内の再生可能エネルギー発電容量の推進を目指すもので、このプログラムの対象となる容量は、4 年間の合計で 1,000MW (1 年あたりの上限 250MW) とされている。

大規模太陽光発電 (LSS) プログラムの第 1 回入札 (LSS1) は 2016 年に実施された。この入札の募集容量は、マレー半島部が 384MW、東マレーシア・サバ州が 16.9MW であった (表 5)。2017 年には、第 2 回の入札 (LSS2) が実施され、発電容量の合計はマレー半島部 360MW、東マレーシアの・サバ州、ラブアン 100MW に増加した (表 6)。

LSS1 の商業運転開始日は 2017 年から 2018 年の間、また LSS2 は 2019 年から 2020 年の間である。LSS1 および LSS2 プロジェクトは 2020 年末までに全面稼働中またはコミッショニングの最終段階になければならないはずであったが、新型コロナウイルス感染症の流行などの事情によりプロジェクトの遅延が発生している。また、何らかの事情で取消とされたプロジェクト事業者も出ている。



表 5 : LSS1 のプラント容量割当

地域	プラント容量(MW)	募集容量 (MW)	合計 (MW)
マレーシア半島部	1.00 - 5.00	10.5	384
	6.00 - 29.00	114.5	
	30.00 - 35.00	259.0	
サバ州 / ラブアン	1.00 - 5.00	10.9	16.9
	6.00 -10.00	6.0	

出所 : 表 4 に同じ

表 6 : LSS2 のプラント容量割当

地域	パッケージ	各パッケージの 容量範囲(MW)	募集容量 (MW)	合計 (MW)
マレーシア半島部	P1	1.00 - 5.99	36	360
	P2	6.00 - 9.99	144	
	P3	10.00 - 30.00	180	
サバ州 / ラブアン	S1	1.00 - 5.99	20	100
	S2	6.00 -10.00	80	

出所 : 表 4 に同じ

LSS1 および LSS2 で最終選考に残った入札者のリストは、別添 C に記載する。

第 3 回目の入札 (LSS3) は 2019 年 2 月に開始した。この入札は、目標発電容量が合計 500MW に設定され、20 億リング相当のプロジェクトが対象となる。コミショニングは 2021 年の予定。LSS3 で最終選考に残った入札者 5 社、提案容量、プロジェクト実施場所のリストを表 7 に示す。これらの事業者は、ドイツ、フランス、スペイン、シンガポールの企業との提携によるコンソーシアムである。LSS3 の商業運転開始日は 2021 年から 2022 年の間とされている。

表 7 : LSS3 の事業者、プロジェクト容量および所在地

事業者	容量 (MW)	実施場所
ib vogt GmbH and Coara Solar Sdn Bhd	100	トレンガヌ州マラン (Marang)
Cypark Resources Bhd and Impian Bumiria Sdn Bhd	100	トレンガヌ州マラン (Marang)
JKH Renewables Sdn Bhd and Solarpack Asia Sdn Bhd	90.88	ケダ州クアラ・ムダ (Kuala Muda)
ENGIE Energie Services SA and TTL Energy Sdn Bhd	100	ペラ州ケリアン (Kerian)
Konsortium Beseri Jaya Sdn Bhd and Hanwha Energy Corporation Singapore Pte Ltd.	100	パハン州ペカン (Pekan)

出所：表 4 に同じ

大規模太陽光発電に対する政府の取り組みは継続しており、2020 年初頭には「MENTARI」と称する第 4 回目の競争入札 (LLS4) が実施された。この入札は 2020 年 5 月 31 日から 3 カ月間受付を行い、地場企業 25 社が落札の対象となる。LLS4 の募集容量 1,000MW の半分は 10MW~30MW を対象とした入札となり、残り半分は 30MW~50MW が対象となる。プロジェクト金額は総額で 40 億リングになる見込みで、LSS4 で選定された発電プラントは 2023 年 12 月 31 日までに運転を開始する。

エネルギー委員会の報告によると、マレーシアではこれまでに 9 カ所の大規模太陽光発電が稼働中である。これらの大規模太陽光発電の事業者と容量を表 8 に示す。

表 8 : マレー半島部で全面稼働中の大規模太陽光発電

事業者	容量 (MW)	所在地
IL Solar Sdn Bhd	10	ケダ州ブキッ・カコ・ヒタム (Bukit Kayu Hitam)
SBU Power Sdn Bhd	3.996	ペルリス州アラウ (Arau)
Eastern Pacific GD Solar Sdn Bhd	18.5	トレンガヌ州テロツ・カロ ン (Teluk Kalong)
Gading Kencana Development Sdn Bhd	30	ペラ州ビドー (Bidor)
Leader Solar Energy Sdn Bhd	29	ケダ州クアラ・ムダ (Kuala Muda)
Sinar Kamiri Sdn Bhd	49	ペラ州スンガイ・シプット (Sungai Siput)
TNB Sepang Solar Sdn Bhd	50	セランゴール州セパン (Sepang)
PLB Green Solar Sdn Bhd	20	ペナン州ラダン・バイラム (Ladang Byram)
Quantum Solar Park (Kedah) Sdn Bhd	50	ケダ州ペンダン (Pendang)

出所：エネルギー委員会「Peninsula Malaysia Electricity Supply Industry Outlook」

(c) 自家消費 (SELCO)

SELCO として知られる自家消費プログラムは、太陽光発電を自家消費目的で行い、余剰分をグリッドに流せないケースに適用される。自家消費のシステムには特に優遇措置は設定されていないものの、政府は個人、商業分野、工業分野の消費者が自家消費を目的に太陽光発電システムを設置することを奨励している。自家消費はグリッドに接続せず、料金の支払も発生しないことから、ユーザーが自己責任で自己調整を行うシステムである。このため、自家消費用に発電された再生可能エネルギーの全体量に関するデータは入手不可能である。

独立型 (オフグリッド) 自家発電については政府が定めた容量の上限はないが、消費者の現行最大需要の 75%未満でなくてはならない。単相で 24kW または三相で 72kW を超える太陽光発電システムの設置にはエネルギー委員会が発行するライセンスを取得する必要があり、これらのシステムの設置は太陽光システムの設置工事業者またはエネルギー委員会が認証する資格を有する電気工事業者が行わなければならない。自家発電の太陽光発電システムに関するガイドラインは <http://www.seda.gov.my/reportal/self-consumption/> を参照

のこと。

## (2) 廃棄物発電

都市ごみによる再生可能エネルギーは、基本的に都市ごみからのエネルギー回収を指すが、これには2種類あり、1つは都市ごみの熱処理を直接行って熱や蒸気を発生させ電気に変換するやり方、もう1つは埋め立てられた都市ごみの分解時に発生するメタンガスを取り出して電気に変換する方法である。

2021年1月時点において、マレーシアには大規模な廃棄物発電用の熱処理プラントはないが、国内初となる20MWの大規模廃棄物発電プラントが、ネグリ・センビラン州ラダシ・タナメラに設立される予定である。1日あたり600トンの都市ごみ処理能力を持つこのプラントは、サイパーク・リソーセズ社(Cypark Resources Berhad)が、日立造船から技術供与を受けて実施するものであるが、同プロジェクトの開始は何度も延期されており、コミッショニングが2020年第四半期に予定されていたものの、2021年1月現在もプラント運転に関する情報は入っていない。

そのほかでは、1日あたりの処理能力1,000トンの廃棄物発電プラントの入札が2019年にクアラルンプールで行われ、韓国の現代ロテムと技術提携を結んだマレーシアン・リソーセズ・コープ(MRCB)社が受注したが、同プロジェクトは政府により取り消された。また、ジョホール州ブキッ・パヨンに建設予定の熱処理プラント(1日あたりの処理能力800トン以上)に関する入札が2020年7月に開始され、この入札は現在もなお進行中である。マレーシア政府は2021年までに6つの廃棄物発電プラントの建設を目指しており、各プラントで1日あたり1,000トンの都市ごみを処理して平均25MWの発電を行うことを計画している。

2021年1月時点では都市ごみを利用した再生可能エネルギー発電は行われていないものの、埋め立て地などから発生するガス(以下、「埋立ガス」)を回収してエネルギーに変換する再生可能エネルギー発電のプロジェクトは複数存在する。SEDAの情報を基に2018年までに固定価格買取(FIT)制度に登録した埋立ガスプロジェクトの一覧を同制度の利用開始年順に表9に示す。

表 9：固定価格買取制度に登録したマレーシアの埋立ガスプロジェクト

年	埋立地名	会社名	所在地	総設備容量 (MW)
2012	Air Hitam Sanitary Landfill	(Worldwide Landfill Park) Jana Landfill Sdn Bhd	セランゴール州プ ジョン	1.9572
2012	Bukit Tagar Sanitary Landfill	Kub-berjaya Energy Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	1.2
2013	Bukit Tagar Sanitary Landfill	Kub-berjaya Energy Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	3.2
2015	Jeram Sanitary Landfill	Jana Landfill Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	1.0
2015	Bukit Tagar Sanitary Landfill	Kub-berjaya Energy Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	2.0
2016	Seelong Sanitary Landfill	Swm Enviro Sdn Bhd	ジョホール州クラ イジャヤ	2.0
2016	Bercham Landfill	Magenko Renewables (Ipoh) Sdn Bhd	ペラ州イポー	1.2
2018	Jeram Sanitary Landfill	Jana Landfill Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	1.202
不明	Jeram Sanitary Landfill	Jana Landfill Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	3.6
不明	Bukit Tagar Sanitary Landfill	Kub-berjaya Energy Sdn Bhd	セランゴール州 ウルセランゴール	6.06
不明	Papan Sanitary Landfill	Selekta Selekt Spektra Sdn Bhd	ペラ州ダエラ・キ ンタ	2.05

出所：持続可能エネルギー開発庁 (SEDA、2019)、Yong Z. J. など

上記の埋立ガスプロジェクトの状況に関する SEDA の最新情報は出されていないものの、各所からの情報によると、ペラ州の Bercham Landfill や Papan Landfill など、いくつかのプロジェクトは開始されていないようである。一方、Bukit Tagar Landfill の埋立ガスプロジェクトは予定の 6.06MW を上回る 10.4MW の設備容量でスタートし、2018 年から稼働中である。

ワールドワイド・ランドフィル社 (Worldwide Landfills Sdn Bhd) によると、発電電力は 1kWh あたり 0.40 リンギでテナガ・ナショナル社に売電する。SEDA が発表した FIT 制度のボーナス価格を考慮すると、埋立ガスプロジェクトの 1kWh あたりの価格は、プロジェクトの内容にもよるが、それより高くなっている可能性がある (別添 D の FIT 制度の買取価格を参照)。

また、FIT 制度の申請をしていないプロジェクトの場合は、SEDA が把握できていないため、他にも埋立ガスプロジェクトが存在する可能性もある。その例として挙げられるのが、Trienekens (Sarawak) 社が、サラワク州クチンにある有害廃棄物焼却プラント向けの補助燃料として行っている埋立ガスの回収である。埋立ガスのプロジェクトは主に社内利用目的の発電として行われているため、発電量や消費電力などに関する情報は入手が不可能である。

マレーシアの埋め立て地のごみ受け入れ量は、大都市を除いて 500 トン未満であることがほとんどであることから、再生可能エネルギーとしての埋立ガスのポテンシャルは、埋め立て地の規模により制限を受けることが多い。今後、小規模の埋め立て地を閉鎖して、地域ごとの大規模埋め立て地に転換する計画があれば、埋立ガスによる再生可能エネルギーはポテンシャルのある選択肢となることも考えられる。しかし埋立ガスは、都市ごみによる再生可能エネルギー発電プラントの建設を推進する政府の計画と対立するものでもあり、この計画のために、特に大都市の埋め立て地に対する需要が低下する可能性がある。

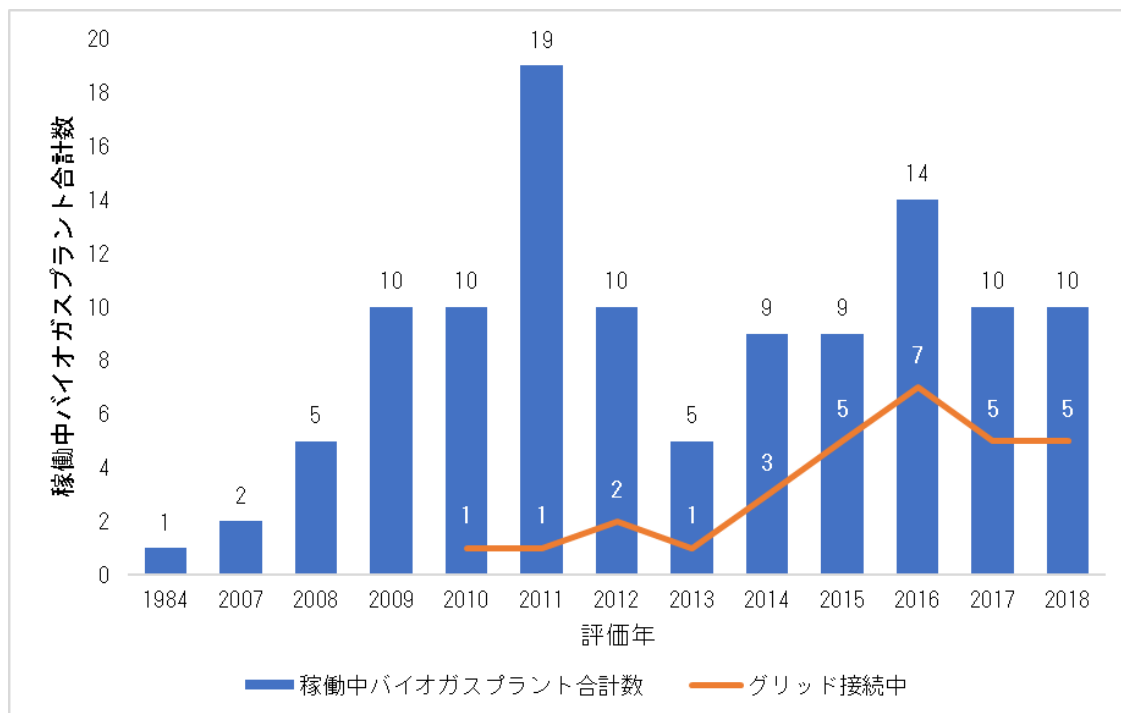
### (3) バイオマス・バイオガス

熱帯の国であるマレーシアにはバイオマス資源が豊富にあり、バイオマスによる再生可能エネルギーは特にパーム油分野において有望である。同国には 451 以上のパーム油製造工場があり、そこから約 1 億トンのバイオマスが発生するため、マレーシアには 2,000MW 以上のバイオマス発電ならびに約 480MW のバイオガス発電のポテンシャルがある。

マレーシア政府は、2020 年までにすべてのパーム油製造工場にバイオガスプラントを導入することを目標に掲げた。パーム油製造工場の操業許可はバイオガスプラントが設置されているか、少なくともバイオガス計画が当局に提出されていなければ更新・延長が認められない。2017 年 7 月時点では、94 のパーム油製造工場でバイオガスプラントが建設され、それ以外に 8 工場でプラント建設中、144 の工場でバイオガスプラントが計画中であった。

その後 2019 年 12 月には、合計 125 のバイオガスプラントが稼働中の状態にあり、そのうち 33 プラントがグリッドに接続されていた。これは、全国のパーム油製造工場全体の約 28% でバイオガスが実施されていることを示している（図 6）。

図 6：バイオガスの開発動向（2019 年末まで）



出所： Palm Oil Engineering Bulletin (2020)

パーム油廃棄物および他の種類のバイオマス源を利用したバイオガスプロジェクトで、マレーシアでよく知られているものには以下がある。

- ペラ州パリッ・ブンター（Parit Buntar）の 1.5MW ティティ・セロン発電プラント。  
もみ殻を利用。
- 2MW のスンガイ・ディンギンパーム油工場プロジェクト。アブラヤシの核と繊維を利用して蒸気と電気を発生。
- サバ州タワウの TSH バイオエナジー社。14MW のバイオマス発電プラントは国内最大規模で、アブラヤシの空果房、繊維、核殻を燃料源として利用している。
- ペラ州テロツ・インタンにある 20 以上のパーム油製造工場付近に位置する 12.5MW のマジュ・インタン・バイオマス発電プラント
- ペルリス州の 10MW バイオマス発電プラント。バイオ・リニューアブル・パワー社がペルリス州政府と共同で、もみ殻を主な燃料源として発電。
- マジュナカ・エコ・エナジー社による、もみ殻を主原料としたケダ州の 9.95MW バイオマス発電プラント

- セランゴール州ラサの木質バイオマス発電プラント。バイオフェール・エナジー・リソーセス社が運用する 7MW の同プラントは木材のみを発電原料とする。

一方、SEDA は、バイオガスプロジェクトの電子入札制度における落札者 15 社を先般発表した（表 10）。この制度は SEDA によって特にバイオガスと水力発電プロジェクトを対象に導入されたものである。しかしながら、これらのバイオガスプロジェクトの詳細や、入札者による提案内容は現時点で明らかになっていない。

表 10：バイオガスプロジェクト落札者一覧

No	入札者	設備容量 (MW)	入札価格 (基本買取価格 – RM/kWh)
1	Teraju Sepadu Sdn. Bhd.	2.134	0.2345
2	Cenergi Fjp Sdn. Bhd.	1.500	0.2475
3	Cenergi Elphil Sdn. Bhd.	1.200	0.2475
4	Sc Green Solutions Sdn. Bhd.	1.200	0.2478
5	Cenergi Endah Sdn. Bhd.	1.200	0.2500
6	Strategic Euro Resources Sdn. Bhd.	1.200	0.2505
7	Strategic Euro Resources Sdn. Bhd.	6.000	0.2505
8	Bell Cenergi Bp Sdn. Bhd.	1.560	0.2549
9	Fermanagan Biobridge Hall Sdn Bhd	1.600	0.2550
10	Concord Green Biogas Sdn Bhd	2.400	0.2588
11	Southern Biogas Sdn Bhd	2.400	0.2588
12	Reviva Sdn Bhd	1.100	0.2589
13	Glt Lembing Power Sdn Bhd	1.501	0.2596
14	Green Palm Gas Sdn Bhd	2.400	0.2600
15	Glt Lestari Sdn. Bhd.	0.800	0.2613

出所：表 4 に同じ（2020）



#### (4) 小水力

これまでの調査で、マレーシアには 29,000MW の水力発電資源があるとみられ、そのうち 500MW は小水力発電によるものであることが明らかになっている。これについては、国内の合計 149 カ所でポテンシャルがあり、2020 年までに可能な発電量は 490MW であると予想されることが判明している。

小水力プロジェクトの開発は、2011 年に導入された FIT 制度の対象となっており、小規模発電事業者は国の電力会社への売電が認められている。2012 年には、政府は小水力発電制度により供給されるエネルギー量を 2011 年に 60MW へ、また 2020 年までに 490MW へと引き上げる目標を定めている。2017 年 1 月時点では、FIT 制度下にある小水力発電の設備容量は 30MW で、それ以外にも 200MW 超のプラントが建設中であり、再生可能エネルギー全体において最も大きな割合となっている。2020 年 10 月には、稼働中の小水力の設備容量は 50MW に増加し、登録された建設中プラントの容量は約 300MW に達した（表 11）。また、エネルギー委員会の情報に基づく、2015 年までに稼働している小水力発電プラントの地域と設備容量を表 12 に示す。

表 11：稼働中および建設中の水力発電プラント（単位：MW）

再生可能エネルギープロジェクト	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	合計
稼働中のプラント	11.7	0	0	6.6	12	0	20	0	50.3
建設中のプラント	0	9	14	17.5	109.09	63	0	84	296.59

出所：表 4 に同じ（2020 年 10 月）

表 12：マレーシアの水力発電プラント・発電容量別

州／河川	所在地	容量 (MW)
容量 100MW 超		
ペラ州／ Sungai Perak	Chenderoh	40.5
	Bersia	72.0
	Upper Piah (Sg. Piah Hulu)	14.6
	Lower Piah (Sg. Piah Hilir)	54.0
パハン州	Cameron Highlands	11.9
ケランタン州	Kenerong Upper	12.0
	Kenerong Lower	8.0
サバ州	Tenom Pangi	69.0
小計		282.0
小水力		
ペラ州	Sungai Renyok	1.600
	Sungai Perdak	0.342
	Sungai Bil	0.225
	Sungai Kinjang	0.325
	Sungai Asap	0.110
	Sungai Chempias	0.120
	Sungai Tebing Tinggi	0.152
ケダ州	Sungai Tawar Besar	0.552
	Sungai Mahang	0.454
トレンガヌ州	Sungai Cheralak	0.480
	Sungai Berang	0.364
小計		4.724
総計		286.724

出所：表 1 に同じ (2015 年)

また、SEDA は、バイオガスプロジェクトと同じく小水力プロジェクトでも電子競争入札制度を導入している。全体の入札募集容量は 160MW であるが、21 年間の再生可能エネルギー発電電力購入契約 (REPPA) に基づき、1 件あたりの最大発電設備容量は 30MW に制限されるほか、2024 年下半期までに商業運転を開始しなければならない。

小水力発電プロジェクトの電子入札制度における合計 15 社の落札者および設備容量（合計 176.79MW）を表 13 に示す。

表 13：小水力発電プロジェクトの落札者一覧

No	入札者	設備容量 (MW)	入札価格 (RM/kWh)
1	Kangsar Hidro Sdn Bhd	27.30	0.2300
2	Kangsar Hidro Sdn Bhd	11.53	0.2300
3	Sdf Hydro Sdn.Bhd	9.60	0.2380
4	Kangsar Hidro Sdn Bhd	7.24	0.2400
5	Kangsar Hidro Sdn Bhd	3.00	0.2400
6	Kangsar Hidro Sdn Bhd	3.30	0.2400
7	Kangsar Hidro Sdn Bhd	7.40	0.2400
8	Worldwide Hydro Energy Sdn. Bhd.	2.20	0.2450
9	Banjaran Kinta Hydro Sdn Bhd	2.62	0.2550
10	Topaz Diamond Sdn. Bhd.	3.00	0.2590
11	Cabaran Hijau Sdn. Bhd.	18.70	0.2599
12	Denai Delima Sdn. Bhd.	12.00	0.2599
13	Selat Serasi Sdn. Bhd.	13.90	0.2599
14	Batu Bor Hidro Sdn. Bhd.	30.00	0.2900
15	Lubuk Paku Hidro Sdn. Bhd.	25.00	0.2900

出所：表 4 に同じ（2019 年）

マレーシアでは小水力技術の発展を強力に促進しているが、その中で限界も見えてきた。水力発電の難点の一つとして、発電所の場所が需要集中地域から遠く離れているということが挙げられる。需要に応じた供給状況を向上させるためには、資金を投じて小水力をグリッドシステムに接続する必要があるが、多くの場合はコストがかさみ、プロジェクト全体の実施可能性に財務面で影響が生じる。

#### (5) マレーシアにおける再生可能エネルギーの現状のまとめ

マレーシアで導入された各種再生可能エネルギーの現状を種類別に次の表 14 に示す。各種再生可能エネルギーの情報は異なる期間で更新が行われるため、表中で示された数字は随時更新され変更となる可能性がある。

表 14：マレーシアにおける現行容量の概要（種類別）

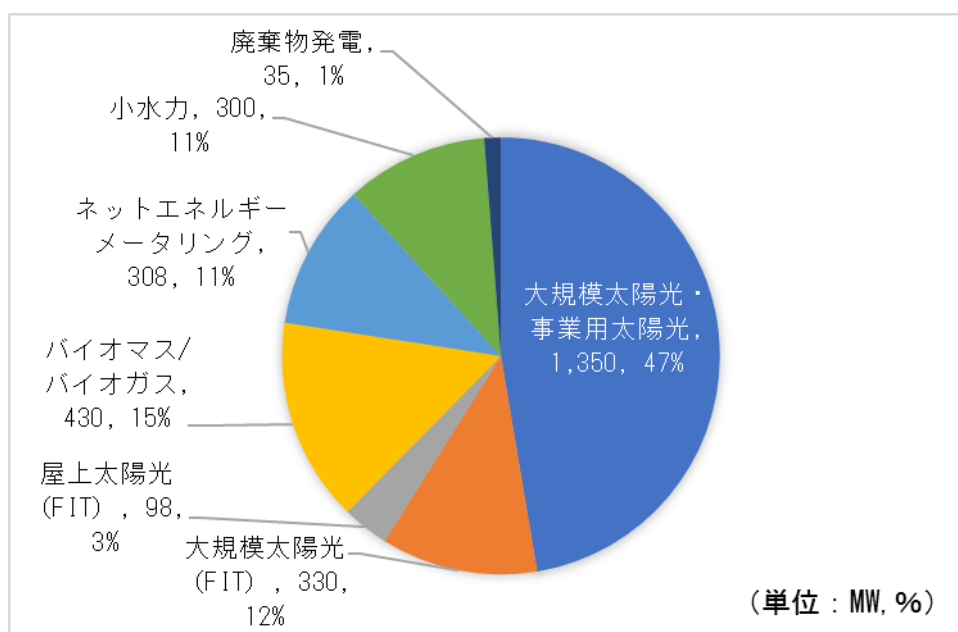
再生可能エネルギーの種類	再生可能エネルギー発電容量 (MW)
大規模太陽光 (FIT 制度) *	330
屋上太陽光 (FIT 制度) *	98
大規模太陽光 (LSS)	1,350
ネットエネルギーメータリング (NEM)	308
自家消費 (SELCO)	データなし
バイオマス / バイオガス(FIT 制度)	430
小水力(FIT 制度)	300
廃棄物発電 (WTE)(FIT 制度)	35
合計 =	2,851

\* 注：2016 年の大規模太陽光発電および 2018 年の NEM 導入により、太陽光発電の FIT 制度は 2017 年に中止。

出所：表 4 に同じ（2017 年～2020 年）

上記の表をグラフにまとめたものが図 7 である。大規模太陽光発電プロジェクトが最も多くの割合を占め（47%）、次いでバイオマス／バイオガス（15%）、ネットエネルギーメータリング（11%）、小水力（11%）、廃棄物発電（1%）の順となっている。2017 年に中止となった FIT 制度の下で進められていたソーラーファームや屋上太陽光発電は再生可能エネルギー全体の約 15%を占めた。

図 7：マレーシアにおける現行容量の概要（種類別）



出所：表 4 に同じ（2017 年～2020 年）

## (6) ASEANにおける再生可能エネルギー発電のコストと今後の動向

再生可能エネルギーを含むエネルギーの発生コストは、均等化発電原価（LCOE）で表される。均等化発電原価とは、発電システムの存続期間にわたる電気の単価の正味現在価値を指す。なお、ASEAN加盟国の再生可能エネルギー発電コストは、資源の有用性と質、工事費、維持管理費、財政事情など、各国に特有の複数の要素により異なる。

2019年にアメリカ合衆国国際開発庁および国立再生可能エネルギー研究所が発行した報告書では、ASEAN諸国の太陽光発電可能能力は年間で41TWまたは59,386TWhを超え、均等化発電原価は64米ドル/MWh～246米ドル/MWh(0.064米ドル～0.246米ドル/kWh)の範囲になるとされている。表15のとおり、ASEANにおける均等化発電原価は、ベトナム、ミャンマー、タイ、カンボジアで低く、1MWhあたりの平均原価がベトナム86.6米ドル、ミャンマー79.1米ドル、タイ84.9米ドル、カンボジア87.4米ドルとなっている。一方、均等化発電原価が高いのがインドネシアで164.8米ドル/MWhとなっているが、これは工事費の高さに起因するものである（日本は130米ドル/MWhであり、インドネシアはこれを超える）。次いで高水準にあるのがシンガポール123.1米ドル、ブルネイ117.9米ドル、フィリピン116.8米ドル、ラオス110.5米ドル、マレーシア107.5米ドルであり、マレーシアはASEAN諸国全体の中央値である111米ドル/MWh(0.111米ドル/kWh)よりわずかに低い数値となっている。

表15：ASEAN諸国および日本における太陽光発電の均等化発電原価平均値比較

ブルネ イ	カンボ ジア	インドネ シア	ラオ ス	マレーシ ア	ミャン マー	フィリ ピン	シンガポ ール	タイ	ベト ナム	日本
均等化発電原価 平均 (USD/MWh)										
117.9	87.4	164.8	110.5	107.5	79.1	116.8	123.1	84.9	86.6	130.0
均等化発電原価 中央値= US\$111/MWh										

注：表中の数字は中程度のシナリオに基づくものである

出所：USAID & NREL (2019); iea (2019)

日本との比較で見ると、表15で示された2018年の日本の均等化発電原価は130米ドル/MWhである。日本エネルギー経済研究所によると、2019年8月に実施された太陽光発電の入札における最低落札価格は10.5円/kWh(95米ドル/MWh)で前回は下回り、平均落札価格は12.98円/kWh(120米ドル/MWh)であった。これらの価格は、日本の石炭発電の均等化発電原価である12.3円/kWh(110米ドル/MWh)やガス火力発電の13.7円/kWh(125米ドル/MWh)に匹敵する水準である。

英シンクタンクのカーボントラッカーの予測によると、2025年までに日本の新規の太陽

光発電の価格は、石炭火力発電所の運用よりも安価な 60 米ドル/MWh まで下がるとされている。同様の動向は陸上および洋上風力発電についても予測されており、陸上風力発電は 2025 年までに、洋上風力発電は 2027 年までに石炭発電より安価になるとの予想がある。

東南アジアでは、再生可能エネルギー価格の下落が今後 30 年間にわたり続くことが予想される。国立再生可能エネルギー研究所の予測では、太陽光技術を利用した発電の均等化発電原価は 2050 年までに楽観的シナリオでさらに 47%~74%は下がるとされる。

ブルームバーグ・ニューエナジー・ファイナンスが発表した「New Energy Outlook 2019」では、インドネシア、マレーシア、タイ、フィリピンの太陽光発電の均等化発電原価は 2021 年から 2022 年にかけて新規石炭発電よりも、また 2020 年代下半期から 2030 年前には新規陸上風力発電よりも価格面で競争力に優れるようになることが予想されている。

同レポートによると、太陽光発電の均等化発電原価は石炭発電とほぼ同じ水準であり、特にタイでは石炭との価格競争力がある。フィリピンも 80 米ドル/MWh と同様の水準であるものの、石炭発電のコストは 70 米ドル/MWh とタイよりも安い状況にある。その他、マレーシアとベトナムではこれら 2 カ国より少々高く 90~95 米ドル/MWh であり、比較的高いインドネシアでは 105 米ドル/MWh となっている。

発電設備容量 5~50MW の小水力発電の均等化発電原価は、最大値と最小値の幅が大きいものの、最適条件下では 25~35 米ドル/MWh となり、どの国でも石炭ベースの発電の半分になることもあり得る。

バイオマス発電は従来の再生可能エネルギーの中でも価格競争力が最も低く石炭発電の存在を大きく脅かすものではないとみられている。

他の複数のレポートでも同様の見解が多くみられ、特に太陽光発電の均等化発電原価は、石炭発電より既に安価になっているか、または数年先には安価になるかのいずれかの状態にある。カーボントラッカーが最近実施した分析によると、ベトナムでは 2020 年までに新規石炭発電への投資よりも新規太陽光発電への投資コストの方が低くなる見込みである。また同国では、2022 年には既存の石炭発電所の運転コストよりも新規太陽光発電プラントの建設コストの方が低くなることも考えられる。

## **(7) ASEAN における固定価格買取 (FIT) 制度の買取価格**

FIT 制度は、再生可能エネルギー技術への投資刺激策としてよく利用される方法である。マレーシアでは、2011 年からこの制度が実施されており、2021 年 1 月現在、国内で各種再生可能エネルギーに適用されている FIT 制度は、2011 年再生可能エネルギー法に基づく命令により、SEDA が発表したものである。マレーシアの FIT 制度では、許認可を受けた配

電事業者（テナガ・ナショナル社、サラワク・エナジー社）が特定の期間にわたり、FIT 認可取得者が再生可能な資源から発電した電力を既定の買取価格で買い取ることが義務付けられている。FIT 制度は、再生可能エネルギーが法人や個人の投資の下で長期にわたり実施可能なものであるようにするための制度である。

マレーシアの太陽光発電プロジェクトで発電した電力の売電価格と買取価格の差がなくなり、ソーラーパネルの価格が 2009 年比で 8 割も下落したことを受け、2019 年からは太陽光発電向けの FIT 制度は終了した。他の再生可能エネルギー向けの最新の買取価格は別添 D の表に記載されている。

再生可能エネルギーの買取価格はすべて（小水力を除く）、それぞれに定められた 1 年ごとの低減率に応じて時間の経過に伴い低下する。2013 年以降、価格の低減は毎年初めに発生しているが、再生可能エネルギーシステムの買取価格は、それぞれのシステムが FIT の利用を開始した日の時点で適用される率により決定されるため、近年になって完成した再生可能エネルギーシステムの買取価格は低く設定されることになる。

比較のため、ASEAN 各国における FIT 制度の買取価格を種類別に表 16 に示す。また、各国の FIT 制度の概要を表 17 に示す。

表 16 : ASEAN 各国の FIT 制度の比較

国名	バイオマス	水力	太陽光	風力
	単位はすべて USD/kWh			
タイ	0.135-0.17	0.156	0.1802 – 0.2181	0.1929
インドネシア	0.0628- 0.1428	0.0628 – 0.1438	0.07-0.14	0.06-0.14
マレーシア	0.0691- 0.0793	0.0614 – 0.0665	0.11-0.21 (注)	なし
ベトナム	0.058	0.05	0.0935	0.078
フィリピン	0.125	0.1134	0.1671	0.1525

注：マレーシアの太陽光発電 FIT 制度は 2019 年に終了。

出所：各国情報基に作成

表 17 : ASEAN 諸国の FIT 制度概要

国名	概要
タイ	2007 年に ASEAN 加盟国で初めて FIT 制度を活用。グリッドにエネルギーを供給する再生可能エネルギー事業者に支払を行う FIT 制度を 2014 年に導入。
インドネシア	地熱発電の電力に対する購入保証を 2008 年に導入。2012 年には、地熱以外にも他の複数の再エネについて FIT を開始。
マレーシア	2011 年に FIT 制度を開始。配電事業者は、再エネ源で発電された電力を FIT 認可取得者から購入する義務がある。また買取価格も設定される。配電事業者は、特定の期間について再エネで発電しグリッドに供給した電力に対する支払を行う。ただし、太陽光発電 FIT 制度は 2019 年に終了し、NEM 等の制度に移行。
ベトナム	2011 年に FIT 制度を開始。主に小水力がメイン。屋上太陽光発電システムを対象としたネットエネルギーメータリング制度とともに、事業規模の太陽光プロジェクトの FIT 制度を 2017 年に開始。
フィリピン	FIT 規則を 2012 年に施行。FIT は通常 10 年～25 年の契約。再エネプロジェクトに参加する開発業者は、それぞれの再エネ源について 20 年間の支払が保証される。

出所 : The ASEAN Post



### 3. マレーシアの再生可能エネルギービジネスに関する要件

外国の投資家や技術供給企業がマレーシアに事業進出するには、一般的に次の 3 つの方法がある。

- 外国企業名で、プロジェクトオーナーまたはプロジェクト提唱者と直接 B to B 交渉を行う。これについては、両者間で合意した条件に従うことが求められる。
- 提携先の現地企業と合弁で現地法人またはコンソーシアムを設立し、プロジェクトの獲得を目指す。
- 現地子会社を設立して事業進出する。これについては、会社登記所（CCM）の要件に従うことが条件となる。

注：業種やその他の要件が合致する場合、外資規制が存在する。

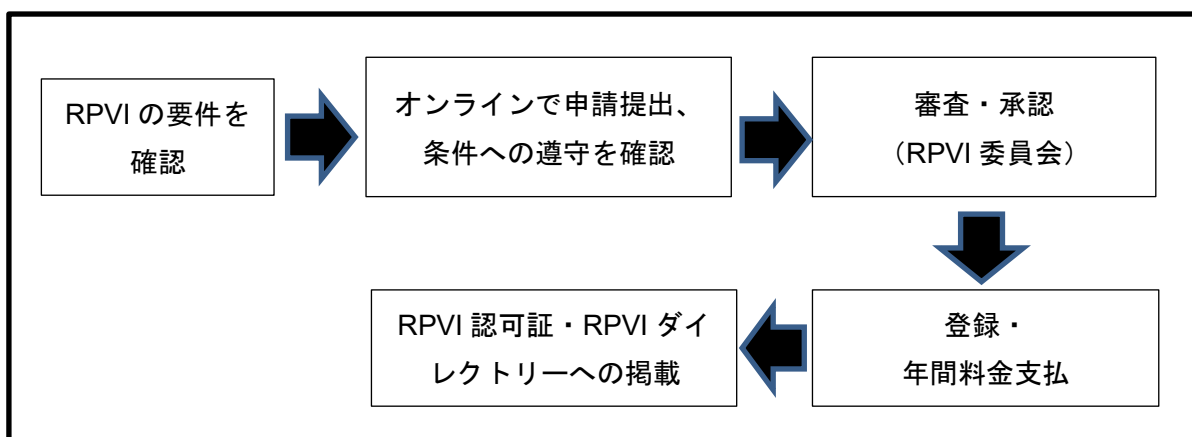
#### (1) 太陽光発電登録投資家（RPVI）

ネットエネルギーメータリング（NEM）制度では、消費者と投資家間における相互合意に基づく第三者所有モデルでの資金調達が認められている。太陽光発電電力購入契約（PPA）や太陽光発電リースサービスの提供を希望する投資家は、持続可能エネルギー開発庁（SEDA）に太陽光発電登録投資家（RPVI）の登録を行う必要がある。外国企業が RPVI の申請をするための主な要件は以下の通りである。

- a) 250kW 超の太陽光発電プロジェクトであること。
- b) マレーシアで設立された会社であること。
- c) 払込資本金が 1,000 万リンギ以上であること。
- d) 会社の組織図上で 従業員 の 80% 以上がマレーシア人であること。
- e) SEDA に登録している太陽光発電サービスプロバイダーを指名し、100% 現地の EPC 業者であること。
- f) 登録料・年間料金は 2,500 米ドルで、1 年更新。

RPVI の申請は、SEDA の公式ホームページからオンライン申請を行うことができる。申請手順を図 8 に示す。

図 8 : RPVI 申請のフローチャート



出所：表 4 に同じ

RPVI となった企業は、表 18 で示す 2 種類のビジネスモデルでネットエネルギーメータリングプロジェクトを実施することができる。2020 年 10 月時点では、SEDA のダイレクトリーには 131 の RPVI 企業が掲載されており、マレーシアのネットエネルギーメータリングプロジェクトにサービスを提供している。RPVI のリストは別添 E に示す。

表 18 : RPVI のビジネスモデル

ビジネスモデル	内容
太陽光発電電力購入契約 (PPA)	発電量に応じた支払 (RM/kWh) 太陽光発電システムによる発電量に対し、1 kWh あたりの料金を支払う。
太陽光発電リースサービス	月額固定料金の支払 (RM) 太陽光発電システムの利用料として固定の月額料金を支払い、リース期間満了後は消費者がシステムを所有できる。

出所：表 4 に同じ

## (2) ネットエネルギーメータリングに関する申請手続

ネットエネルギーメータリングは、エネルギー委員会が規制を行い、SEDA が実施する制度である。このため、同制度の申請はすべて SEDA のウェブサイト上で行う。ネットエネルギーメータリング制度で設置される太陽光発電システムの最大容量は、単相で 12 kW、三相で 72 kW である。商業、工業および農業部門については、消費者の現行システムの最大需要の 75% が最大容量となる。なお、「最大需要」とは、過去 1 年間に記録された最大需要の平均を指し、システム利用が 1 年未満の場合は最大需要を申告する。

新たなネットエネルギーメータリング制度である「NEM 2.0」制度では、グリッドに流された電力 1 kWh と、グリッドから規定の電気料金で受電した電力 1 kWh とを相殺する。

NEM 2.0 制度での請求料金は次のように計算が行われる。

$$\text{正味請求料金 (RM)} = \left[ \text{配電事業者から受電した電力量 (kWh)} \times \text{規定料金} \right] - \left[ \text{配電事業者へ売電した電力量 (kWh)} \times \text{規定料金} \right]$$

SEDA へネットエネルギーメータリング制度の申請を行うにあたっては、ネットエネルギーメータリング評価調査 (NEMAS) が事前要件となる。この調査は配電事業者 (テナガ・ナショナル社もしくはサラワク・エナジー社) または SEDA が指名したコンサルタントが実施するもので、申請者が技術および安全要件を満たしていることを確認し、接続可能性を判断するために行われる。この調査の所要日数は通常 30 日で、費用は設置容量に応じた金額となる (表 19)。2020 年 4 月までの SEDA の情報によると、NEMAS を実施する有資格コンサルタントは 4 社が登録されている (別添 F を参照)。

表 19 : NEMAS 調査費用 (1RM=約 26 円、2020 年 2 月現在)

設備容量	調査の要否	調査費用 (RM)
1 – 72 kW	不要	-
72 kW 超 – 180 kW	要	1,000
180 kW 超 – 425 kW	要	5,000
425 kW 超 – 1 MW	要	8,000
1 MW 超 – 2 MW	要	15,000
2 MW 超 – 5 MW	要	20,000
5 MW 超 – 10MW	要	30,000
10 MW 超 – 30 MW	要	40,000

出所 : 表 4 に同じ

NEM 2.0 制度の申請については、エネルギー委員会の登録太陽光発電サービスプロバイダー (RPVSP) または登録電気工事業者 (REC) が申請を行い、SEDA のウェブサイト (<http://www.seda.gov.my/reportal/nem/guidelines/>) 上でのオンライン申請が可能である。また、設置・据付作業は REC のみに認められている。2020 年 10 月時点において、SEDA のダイレクトリーには 151 の RPVSP が掲載されている。その一覧は、別添 G を参照されたい。

- a) ネットエネルギーメータリング制度の申請に必要な提出書類は次の通りである。
- b) ネットエネルギーメータリング申請用紙 (フォーム A) 、またはオンラインシステムを利用
- c) 1994 年電気規則に基づく関連適格者が承認したシステム設計および単線図
- d) 直近 3 ヶ月の電気料金請求書
- e) NEMAS レポート (72 kW を超える申請の場合)

- f) 専門技術士または電気配線工が承認した、最大需要、ヒューズまたは変流器の定格  
(該当する場合)

ネットエネルギーメータリングの申請用紙には、同用紙（フォーム A）に定められている次の情報を添付すること。

- a) 申請者の略歴（個人／法人／その他）
- b) プロジェクトに関する情報
- c) 技術情報
- d) 工事・作業計画

ネットエネルギーメータリングの申請は、提出完了日から 30 日以内に SEDA で処理され、申請が受理された場合は NEM 認可証が発行される。申請手数料は、1 kWh あたり 10 リンギで、申請時に支払う。

2020 年 10 月 26 日に SEDA が発表したプレスリリースによると、NEM 2.0 の申請提出期限は 2020 年 12 月 31 日か、割当総量の 500MW の終了のうち、いずれか早い方になるという。

※SEDA は、2021 年 1 月、NEM3.0 の割当を発表した。割当総量は 500MW であり、申請期間は 2021 年 2 月から 2023 年 12 月まで。

SEDA がまとめた NEM 2.0 申請フローの全体は別添 H を参照。これには、申請希望者が計画を立てやすくなるよう、おおよその所要時間も記載されている。今後実施される NEM 3.0 も手続きは現行と似たようなものになると見込まれるが、申請資格や要件、申請の詳細は以下リンクを参照されたい。

<http://www.seda.gov.my/reportal/nem/>

### (3) FIT 制度の申請手続

FIT 制度の買取価格で再生可能エネルギーを売電する資格を得るためには、FIT 認可を申請し、SEDA から認可を受ける必要がある。SEDA は、FIT 認可申請で特別待遇をすることはないと強調しており、申請については先着順となる。申請を受け付ける再生可能エネルギー割当量に関する最新情報も SEDA のウェブサイトを確認でき、情報は随時更新される。ただし、太陽光発電 FIT 制度は 2019 年に終了し、NEM などの制度に移行している。

FIT 認可の申請は、申請用紙の提出または SEDA のウェブサイトからのオンライン申請で行うことができる。具体的な申請方法は以下の通りである。

オンライン申請	SEDA のウェブサイト上の e-FIT システムからオンライン申請ができる。オンライン申請には、以下のサイトでアカウントの登録が必要となる。 <a href="https://efit.seda.gov.my/">https://efit.seda.gov.my/</a>
申請用紙のダウンロード	申請用紙は、以下の SEDA のウェブサイトからダウンロードが可能。 <a href="http://www.seda.gov.my/download/forms/fit-application-form/">http://www.seda.gov.my/download/forms/fit-application-form/</a>
紙の申請用紙	紙の申請用紙は SEDA のオフィスで購入できる。

FIT 認可の申請手順を以下にまとめる。

- FIT 認可取得者 (FIAH) の要件適合・資格の確認、買取料金、再生可能エネルギーの基準の確認
- 電力システム調査の実施 (所要期間約 30 日間)
- 最終版のプロジェクト提案書
- SEDA へ FIT の申請 (所要期間約 4~8 週間)
- 再生可能エネルギー発電電力購入契約 (REPPA) 締結および締結済 REPPA の SEDA への登録
- 再生可能エネルギー発電接続 (設計および建設)
- エネルギー委員会から仮ライセンスを取得
- メーター設置
- 試運転・コミッショニング (T&C) / 受入試験 (AT)
- FIT 開始日 (FiTCD) の取得
- FIT の管理 (メーター読み取り、支払請求)

※マレーシアで発電事業を行うには、1990 年電力供給法に基づいてライセンスを取得する必要がある。外国企業がライセンス取得をする場合には、外国資本が 49%までに規制される。

#### (4) 技術要件

質の高い再生可能エネルギー技術・サービスが正当な供給者によって提供されるようにするため、SEDA は、公認の現地メーカーや組立業者をまとめたダイレクトリーを作成している。対象となる分野は、太陽光発電モジュール、太陽光発電インバーター、ガス化炉、ガスエンジン、ボイラーとなる。また、同庁は、登録太陽光発電サービスプロバイダー (RPVSP) や太陽光発電登録投資家 (RPVI) の登録を実施しているが、この取り組みによっても太陽光発電における事業者の質の管理が強化されている。企業や技術供給者は、SEDA のウェブサイト (<https://services.seda.gov.my/>) からオンライン申請を行い、評価・承認を経た上で SEDA のダイレクトリーに自社の技術やサービスを掲載することができる。

一方、他の各種再生可能エネルギー技術の実施は、それぞれの関係当局の承認を得ることが条件となる。特に廃棄物発電、バイオガス、バイオマスは、SEDA 以外の省庁や政府機関が関与している。

#### (a) 廃棄物発電

マレーシアにおける廃棄物管理の担当機関は、固形廃棄物・公共清掃管理法 (Solid Waste and Public Cleansing Management Act、法第 672 号) を採択した州では国家固形廃棄物管理局である。一方、同法を採択していない州では、引き続き地方自治体と州政府が廃棄物管理を担当する。このため、廃棄物発電の提案を行う際には、発電を実施する場所によって異なる技術要件や仕様を満たす必要がある。SEDA が関与するのは、廃棄物発電で FIT 制度を申請する場合のみであり、その際に検討の対象となるのは廃棄物発電における再生可能エネルギー発電の部分だけである。SEDA は廃棄物発電に関する各種基準を定めており、ガス化技術の活用、燃料源としての廃棄物の利用、システム全体発電効率 20%以上の蒸気発電システムの利用、現地製造または現地組立のボイラーまたはガス化炉などの基準を満たしている事業者には、別添 D に記載の買取価格の中で触れているボーナス価格が適用される。

また、固形廃棄物・公共清掃管理法を採択している州で廃棄物発電プラントを計画している技術供給者は、SEDA での手続に先立ち、技術仕様と財務事項に関する技術認可を国家固形廃棄物管理局から取得しなければならない。その他の州については、標準的な手続は設定されておらず、技術要件については各地方自治体または州政府が決定する。なお、国家固形廃棄物管理局の管轄下でない州で廃棄物プラントや廃棄物プロジェクトを実施する場合でも、地方自治体や州政府が国家固形廃棄物管理局による認可の取得を求めるケースがある。

さらに、廃棄物発電プロジェクトが政府による入札である場合は、入札書類に詳細な仕様と技術要件が記載され、入札参加者はこれらを遵守することになる。現時点ではクアラルンプールの廃棄物発電プラントおよびジョホール州ブキッ・パヨンの廃棄物発電入札の 2 件の廃棄物発電プロジェクトの入札書類が政府から発行されているが、クアラルンプールのプラント案件はその後取り消され、ジョホール州の案件は現在入札が進行中である (2021 年 1 月現在)。

#### (b) バイオガス／バイオマス

SEDA の FIT 制度を利用するバイオマスおよびバイオガス発電プロジェクトについては、同庁から FIT 開始日の発行を受けるに先立ち、受入試験・性能評価 (Acceptance Test and Performance Assessment、AT&PA) を受けなければならない。マレーシアで FIT 制度を利用してバイオガス・バイオマス発電ビジネスに進出することを検討する際は、この試験・

評価でどのような評価項目があるのかを確認しておくとう利になると考えられる。

バイオマス・バイオガス発電プラントの受入試験・性能評価の申請者は、SEDA から FIT 認可取得者 (FiAH) の認定を受けていなければならない。このため、進出を検討している場合は、FIT 認可取得者 (FiAH) の要件を満たしている必要がある。マレーシアの FIT 制度を利用するバイオマス・バイオガス発電プラントの受入試験・性能評価に関する詳細なガイドラインは、SEDA の以下のウェブサイトからダウンロードが可能である。

<http://www.seda.gov.my/download/seda-guidelines/biomass-biogas-acceptance-test/>

(c) 小水力

バイオガス・バイオマスと同様に、マレーシアの FIT 制度を利用する小水力発電プラントについてもガイドラインが策定されている。小水力発電プラントについては、試運転・コミッショニング (T&C) レポートを SEDA に提出した上で、認可と FIT 開始日 (FiTCD) の発行を受けなければならない。試運転・コミッショニング (T&C) のガイドラインの詳細 (評価項目など) は、SEDA の以下のウェブサイトからダウンロードが可能である。

<http://www.seda.gov.my/download/seda-guidelines/tc-of-small-hydro/>

#### 4. 再生可能エネルギープロジェクトに関する優遇措置

マレーシアには再生可能エネルギーに関する特別待遇政策は特になく、同国の再生可能エネルギー所掌機関である持続可能エネルギー開発庁（SEDA）も FIT 認可の申請に関して特別待遇はしないと強調している。この申請は公募制であり、個人、法人、商業建築物、ならびに関心のある者は、各制度について定められた要件を満たしているかぎり誰でも申請できる。しかしながら、国内の再生可能エネルギーの発展を促進し、支援することを目的に政府が定めた優遇措置は複数存在する。

##### (1) 固定価格買取制度（FIT）

FIT は本レポート内でも頻出しているが、再生可能エネルギーの中で最も広く採用されている優遇政策であり、再生可能エネルギーを代替エネルギーとして採用している世界中の国の大半で実施されている。マレーシアの FIT 制度の価格や他国との比較は、本レポート第 2.7 項で詳述している。

FIT 制度の買取価格で再生可能エネルギー発電の電力を売電する資格を得るためには、SEDA に FIT 認可の申請を行い、認可を受けなければならない。FIT 認可を受けた企業のリストを種類別に別添 I「FIT 認可取得者一覧」に示す。FIT 申請手続に関する詳細は第 3.3 項に記載がある。

##### (2) 環境技術（グリーンテクノロジー）に関する政府の税制上の優遇措置

2025 年までにマレーシアの電源構成における再生可能エネルギーの割合を 20%にまで引き上げるという目標を達成するため、同国では 330 億リング相当の再生可能エネルギー投資が必要となることが予想される。この投資は政府によるものだけでなく、大半は官民連携および民間からの資金調達によるものになることが見込まれる。民間の参加を促すため、政府は民間融資に対する優遇措置を講じる必要がある。

政府は、環境技術（グリーンテクノロジー）の設備や資産の購入に関するグリーン投資税額控除（GITA）や、環境技術サービスの提供企業や太陽光発電システムのリースを行う企業に関するグリーン所得税免除（GITE）を提供している。これらの税制上の優遇措置の主なメリットを表 20 に示す。



表 20：環境技術（グリーンテクノロジー）に関する政府の優遇措置の種類

税制上の優遇措置の種類	内容
グリーン投資税額控除（GITA）：資産	マレーシア環境技術公社（MyHIJAU）のダイレクトリーに掲載されている適格環境技術資産を、自社利用目的で取得した企業に適用（ <a href="http://www.myhijau.my">www.myhijau.my</a> ）。
GITA：プロジェクト	適格な環境技術プロジェクトを事業目的または自社利用目的で実施する企業に適用。
グリーン所得税免除（GITE）：サービス（リース含む）	MyHIJAU または太陽光発電登録投資家（RPVI、 <a href="http://www.seda.gov.my/directory/registered-solar-pv-investor-rpvi-directory/">http://www.seda.gov.my/directory/registered-solar-pv-investor-rpvi-directory/</a> ）のダイレクトリーに掲載されている適格環境技術サービスの提供企業に適用。
<p><u>主なメリット：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 事業目的または自社利用目的での環境技術に対する投資（プロジェクトベース）の奨励。</li> <li>✓ 環境技術資産の取得の刺激策。</li> <li>✓ 環境技術サービスの供給者数の向上。</li> </ul>	

出所：マレーシア環境技術公社（2019）

(a) グリーン投資税額控除（GITA）：資産

資産に関するグリーン投資税額控除（GITA）は、適格な環境技術資産を取得した会社が対象となる。この税額控除を活用するには、以下の要件にすべて従わなければならない。

- 環境悪化を最小限に抑えるか、温室効果ガス排出を削減すること。
- 健康と環境改善の推進に注力すること。
- エネルギー、水、その他の天然資源の利用を節約し、再生可能エネルギーまたはリサイクル可能な廃棄物資源の活用を推進すること。

資産に関する GITA への申請資格がある技術のリストを別添 J に示す。資産に関する GITA の優遇措置の内容は以下の通りである。

- 購入日から 2023 年 12 月 31 日までの間、承認を受けた環境技術資産について発生した適格な資本支出に対して 100%の投資税額控除が認められる。
- 控除額は、各賦課年度の法定所得の 70%と相殺可能。
- 未利用の控除額については、全額が利用されるまで翌年以降に繰り越し可能。

一連の適格資産は、2013 年 10 月 25 日から 2023 年 12 月 31 日までの購入分について、マレーシア環境技術公社（MGTC）が検証し、承認を受けた資産に関する GITA を受ける資格を有する。対象となる資産は、エネルギー効率化、建物、交通運輸に関するものに限定

されている。2019年1月から対象となる資産が拡大されたのに伴い、以下の表21のリスト記載の資産を2019年1月1日から2023年12月31日までの間に購入した場合は、GITAを受ける資格が得られる。資産に関する優遇措置は、MGTCによる検証が条件となる。

表21：GITAの再生可能エネルギーカテゴリーに追加された適格資産リスト

技術	製品
太陽熱	✓ 太陽熱利用システム・太陽熱コレクター
バイオマス燃焼 発電／ガス化発 電／コージェネ レーション	✓ バイオマスガス化炉／燃焼室 ✓ バイオマスガスエンジン ✓ バイオマスレシプロエンジン ✓ バイオマス燃焼／ガスタービン ✓ バイオマス蒸気タービン ✓ バイオマス油回収システム ✓ バイオマス燃料調整システム（圧搾・破碎機） ✓ バイオマス燃料供給システム（回転ドラム／コンベアベルト／スク リューコンベア） ✓ バイオマス熱回収システム発電機 ✓ コンデンシング・バイオマスボイラー
小水力	✓ 水力タービン ✓ 小水力発電機 ✓ 水力ポンプ・モーター ✓ ペンストック（管／トンネル）
バイオガス	✓ バイオガス前処理システム／バイオガス精製システム／バイオガ ススクラバーシステム ✓ バイオガス脱水システム ✓ バイオガス消化システム（カバードラグーン／消化槽／ガス井戸） ✓ バイオガス分析器
エネルギー貯蔵	✓ バッテリー

出所： 表20と同じ

(b) グリーン投資税額控除（GITA）：プロジェクト

プロジェクトに関するGITAは、適格な環境技術を実施する企業が対象となる。企業は以下の要件にすべて従わなければならない。

- 環境悪化を最小限に抑えるか、温室効果ガス排出を削減すること。
- 健康と環境改善を推進すること。
- エネルギー、水、その他の天然資源の利用を節約し、再生可能エネルギーまたはリサイクル可能な廃棄物資源の活用を推進すること。

GITA（プロジェクト）の優遇措置の内容は以下の通りである。

- マレーシア投資開発庁（MIDA）による申請受領日から賦課年度 2020 年までの間、環境技術プロジェクトについて発生した適格な資本支出に対して 100%の投資税額控除が認められる。
- 控除額は、各賦課年度の法定所得の 70%と相殺可能。
- 未利用分の控除額については、全額が利用されるまで翌年以降に繰り越し可能。

GITA により得られる利益の例を表 22 に示す。GITA の対象となる適格な事業が 1,000 万リングである場合、GITA の利用企業は、GITA を受けない同様のケースと比較して、投資初年度に 201 万 6,000 リングの節約が可能となる。プロジェクトに関する GITA の適格な事業とは、再生可能エネルギー資源を活用して電気、上記、熱、冷水による発電を実施する商業および工業分野の事業である。SEDA から太陽光発電プロジェクトの FIT 制度の認可を受けているプロジェクトは、GITA の対象とはならない。

表 22 : GITA の有無による税額の比較

	税制上の優遇措置無し (RM)		税制上の優遇措置有り (RM)	
税引前利益	15,000,000		15,000,000	
税額調整	2,000,000		2,000,000	
所得額調整	17,000,000		17,000,000	
資本控除	(5,000,000)		(5,000,000)	
法定所得	12,000,000		12,000,000	
割合 (%)			*70	30
金額			8,400,000	3,600,000
所得税控除 (ITA)	該当なし		**10,000,000	-
			0	3,600,000
課税所得	12,000,000		3,600,000	
支払税額 24%	2,880,000		864,000	
翌賦課年度への繰越残高			1,600,000	

注： GITA の適格対象を 1000 万リングと仮定した例

\*法定所得の 70%と相殺      \*\*840 万リングのみ GITA を利用

出所： 表 20 に同じ

(c) グリーン所得税免除 (GITE) : サービス

グリーン所得税免除 (GITE) は、MyHIJAU のダイレクトリーに掲載されている適格環境技術サービスの提供企業が対象となる。申請企業の適格な活動には次の 2 種類がある。

(i) 再生可能エネルギー	バイオマス、バイオガス、小水力、地熱、太陽光によるエネルギー
(ii) エネルギー効率化	製品やサービスの提供に必要なエネルギー量の削減、エネルギー高効率の設備や技術への投資

グリーンプロジェクトへの投資を支えるグリーンサービスを提供する企業は GITE を受ける資格を有し、マレーシア投資開発庁 (MIDA) による申請受領日から賦課年度 2023 年までの間、法定所得が 100% 免税となる (税額の計算については表 23 を参照)。この税額控除を活用するには、以下の要件にすべて従わなければならない。

- 環境技術の有資格者 2 名以上を含め、5 名以上の正社員を雇用していること。
- 環境／持続可能性に関するグリーン方針を有していること。サービスの質を確固たるものとするため、文書化した標準作業手順書を有していること。
- 収入が 100% 環境技術サービスから得られていること。その他の事業から稼得した収入は所得税免除の対象とはならない。
- 各環境技術分野における適格事業を少なくとも 3 つ以上実施していること。

表 23 : GITE の有無による税額の比較

	税制上の優遇措置無し (RM)	税制上の優遇措置有り (RM)
税引前利益	1,000,000	1,000,000
税額調整	200,000	200,000
所得額調整	1,200,000	1,200,000
資本控除	(500,000)	(500,000)
法定所得	700,000	700,000
課税所得	700,000	100% 免除
支払税額 24%	168,000	なし

注 : GITE で法定所得 100% 免除と仮定した例

出所 : 表 20 に同じ

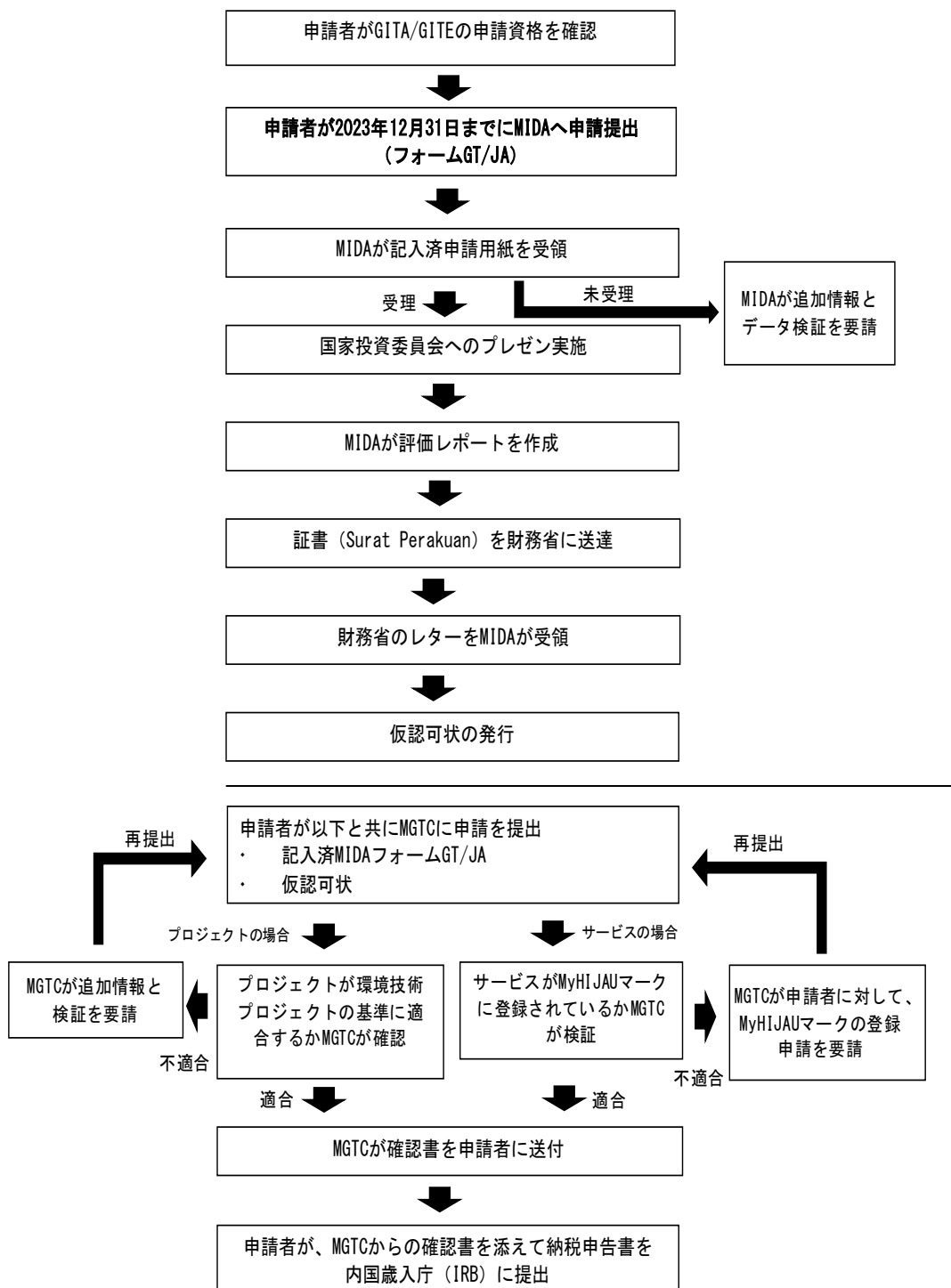
(d) GITA および GITE の申請手続

環境に関する優遇措置の申請手続は、MIDA と技術評価機関であるマレーシア環境技術

公社（MGTC）が管理している。手続全体の要点を図 9 に示す。申請を行う際は、事前に申請資格と適格活動について次の項目を確認しなければならない。

- 申請者に関する基準
- 優遇措置の対象となる事業活動
- 賦課年度の期間
- 申請に関する技術要件または認証要件
- 優遇措置の内容
- 優遇措置の申請に関する要件

図 9: GITA および GITE の申請手続き



出所： 表 20 に同じ

プロジェクトに関する GITA と、リースを含むサービスに関する GITE の申請は、マレーシア環境技術公社または SEDA への提出に先立ち、まず MIDA の認可を受けることになる。各種優遇措置の手数料は表 24 に記載のとおりである。申請はすべて、表 25 の評価基準に従いマレーシア環境技術公社や SEDA が評価を行う。

表 24：各種税制優遇措置の申請手数料

税制優遇措置の種類	内容	手数料
GITA：資産	環境技術資産 1 件につき	RM1,000
GITA：プロジェクト (設備/機械の総費用)	RM500,000 未満	RM2,500
	RM500,000 – RM1,000,000	RM4,000
	RM1,000,000 – RM5,000,000	RM7,000
	RM5,000,000 超	RM10,000
GITE：サービス (リース含)	申請毎	RM2,000

出所： 表 20 に同じ

表 25：GITA および GITE の検証・評価事項

税制優遇措置の種類	GITA および GITE の検証・評価におけるマレーシア環境技術公社 (MGTC) の役割
GITA：資産	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ MGTC は、認可を受けた環境技術資産に関する検証ならびに、取得による環境へのインパクトの検証を実施する。</li> <li>✓ 資産に関する GITA についての検証は、MyHIJAU マークおよび MyHIJAU ダイレクトリーに登録された資産について行われる。</li> </ul>
GITA：プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ MGTC は、プロジェクトのパフォーマンスと環境インパクトの主要要素となる主要設備・資産を含め、技術要件の検証を実施する。</li> <li>✓ プロジェクトに関する GITA の検証は 次の要件に従って行われる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ プロジェクトに関する GITA で使用される主要設備・資産の 60% は MyHIJAU マークに登録されているか、MGTC が認める製品認証を取得していなければならない。</li> <li>○ プロジェクトの環境に対する影響 (温室効果ガスの排出削減、廃棄物削減、燃料節約、環境向上、省エネ、節水)</li> </ul> </li> <li>✓ プロジェクトに関する GITA の発効日は MGTC が決定する。</li> </ul>
GITE：サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ MGTC は、申請者が提供するサービスの検証を行う。</li> <li>✓ サービスに関する GITE の検証は、MyHIJAU マークおよび MyHIJAU ダイレクトリーに登録されており、収入が 100%環境技術活動から得られている環境サービスについて実施される。</li> <li>✓ サービスに関する GITE の発効日は MGTC が決定する。</li> </ul>

GITE：リース	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RPVI ディレクトリーに掲載されており、免除対象となる収入が 100% 太陽光発電のリースまたは売電から得られていなければならない。</li> <li>✓ 優遇措置の申請時に、ネットエネルギーメータリング制度または自家発電制度を利用する合計設備容量が 3MW 以上で、商業運転日に到達していなければならない。</li> <li>✓ リースに関する GITE で認められる合計容量は、RPVI 1 社につき最大 30MW、またはネットエネルギーメータリング制度の総量 (500W) がすべて利用された時点での容量とする。</li> <li>✓ リースに関する GITE の発効日は SEDA が決定する。</li> </ul>
----------	--

出所： 表 20 に同じ

マレーシア政府は、2020 年国家予算において、GITA と GITE のいずれも 2023 年 12 月 31 日まで延長することを発表した。

### (3) 環境技術融資スキーム (GTFS)

環境技術融資スキーム (GTFS) は 2010 年にスタートし、融資総額 20 億リンギの GTFS 2.0 として継続されている。この融資制度では、最初の 7 年間は政府が金利の 2% を補助し、金融機関から受ける環境関連融資の 60% を政府が保証する。

GTFS 2.0 では、製造者や利用者に対する金融支援も行われるほか、ESCO 事業者向けの内容が新たなカテゴリーとして加わり、参加金融機関からの融資による資金調達をさらに容易にすることで環境投資の拡大を進める。GTFS 2.0 の対象は、参加金融機関・銀行から融資を受ける環境技術または環境関連の費用のみとする。また、新たなカテゴリーが創設されたが、これはエネルギー効率化プロジェクトや契約型エネルギー管理に関連して ESCO 事業者が投資や資産取得を行う際の資金調達を支援するために実施された。

直近の期間 (2019 年 1 月 1 日～) の GTFS の概要を表 26 に示す。また、エネルギー分野におけるプロジェクトの適格対象基準を表 27 に示す。

表 26：GTFS 2.0 の特徴 (2020 年更新)

特徴	環境技術の製造者	環境技術の利用者	ESCO 事業者
目的	(1) 環境関連製品の製造、(2) 環境技術 (グリーンテクノロジー) の活用、(3) エネルギー効率化プロジェクトや契約型エネルギー管理への投資に対する融資を行うこと。		
融資規模	1 企業グループあたり最大 1 億リンギ	1 企業グループあたり最大 5,000 万リンギ	1 企業グループあたり最大 2,500 万リンギ
融資期間	最長 15 年	最長 10 年	最長 5 年



利用資格	マレーシアで合法的に設立され、マレーシア人による株式保有比率が過半数（51%以上）であること。 最低払込資本金がプロジェクトコストの 10%または 5 万リンギのいずれかより高いこと。
参加金融機関	バンクネガラ（中央銀行）が定める商業金融機関、イスラム金融機関、開発系金融機関および財務省の正式な認可を受けた他の法人
政府による優遇措置	各ローン／融資の年利の 2%を払い戻し（最初の 7 年間のみ）。グリーンテクノロジーの融資の 60%を政府が保証。
金利	融資を行う参加金融機関が決定。
融資元	参加金融機関
手数料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.25% - 融資期間が 10 年以下の場合</li> <li>• 0.50% - 融資期間が 10 年を超える場合</li> </ul> <p>プロジェクト認可の有効期限延長（2 回目・3 回目の延長）を申請する際には 4,000 リンギの手数料の支払が生じる。各延長の有効期間は最長 6 ヶ月とする。認可に関する情報の変更申請には、8,000 リンギの手数料が発生する。</p>
実施担当機関	環境・水省（KASA）、マレーシア信用保証公社（CGC）、マレーシア環境技術公社（MGTC）

出所： 表 20 に同じ

表 27：エネルギー関連プロジェクトの制度利用資格

基準	プロジェクト例
<p>1. エネルギー供給セクター：</p> <p>範囲：産業部門と商業部門によるコージェネレーションを含む、発電およびエネルギーの供給側管理への環境技術（グリーンテクノロジー）の適用。</p> <p>a) 高効率化石燃料発電プラント b) 再生可能エネルギー活動（オフグリッド・オングリッド） c) 分散型発電 d) 電力品質向上に関する活動</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• エネルギー効率改善</li> <li>• バイオマス発電プラント</li> <li>• バイオガス発電プラント</li> <li>• 小水力発電プラント</li> <li>• ソーラーファーム</li> <li>• 建材一体型を含む太陽光発電システム</li> <li>• 風力発電プラント</li> <li>• 熱併給発電プラント（コージェネおよびトリジェネプラント）</li> <li>• 力率補正</li> <li>• 高調波フィルター</li> </ul>
<p>2. エネルギー利用セクター：</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高効率のバーナーシステム、モーター、冷凍機、ポンプ、ファン、</li> </ul>

<p>範囲：すべてのエネルギー利用セクターおよび需要側管理プログラムへの環境技術（グリーンテクノロジー）の適用。</p> <p>a) 産業および商業分野への環境技術の適用：</p> <p>i) 以下を通じた効率向上</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エネルギーの合理的使用</li> <li>✓ プロセス改善</li> <li>✓ 設備交換</li> <li>✓ エネルギー回収システム</li> <li>✓ 廃棄物削減</li> </ul> <p>ii) グリーン材料の活用</p> <p>iii) 作業環境の改善</p> <p>b) 新たなグリーン製品／部品製造プロセス</p>	<p>ブロワー、コンプレッサ、照明（T5、CFL、LED など）、冷却塔、変圧器、ボイラー、バラスト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ボイラーエコマイザーまたは空気予熱器</li> <li>● キルンのレキュペレータまたは再生器</li> <li>● 適切な絶縁（ミネラルウール、レフラクトリーなど）</li> <li>● エネルギー高効率照明（T5 蛍光灯、光誘導コンパクト蛍光灯、CFL、LED）</li> <li>● 制御装置（自動アクチュエータによるフィードバック制御、可変速電動機駆動、温度制御装置など）</li> <li>● 廃棄物熱吸収式冷凍機</li> <li>● エネルギー高効率設備の製造</li> </ul>
---	--

注：系統連系型の再生可能エネルギー発電プラントについては、SEDA による FIT 認可、エネルギー委員会による大規模太陽光発電の認可、SEDA によるネットエネルギーメータリングの認可、またはその他の関連する制度や取組の認可を受けていることが前提条件となる。

出所： 表 20 に同じ

## (a) GTFS の申請手続

申請は GTFS のウェブサイト ([www.gtfs.my](http://www.gtfs.my)) で行う。ただし、申請に必要な書類は郵送または手渡しでマレーシア環境技術公社 (MGTC) の事務所へ提出することができる。予備審査が完了すると、手続続行または申請却下のいずれかの結果が申請者に通知される。

手続が進められる場合は、技術評価チームがプロジェクトの各カテゴリーについて定められた手順と基準に沿って申請の評価を行った上で、当該プロジェクトについて GTFS 技術委員会にプレゼンを実施し、同委員会による検討・承認が行われる。承認に関する結果はすべての申請者に通知される。その後、承認を受けた申請者には「グリーンプロジェクト融資推薦証書 (Green Project Financing Recommendation Certificate)」が発行される。この証書の有効期間は発行日から 6 ヶ月である。また、同証書は銀行や金融機関への融資申請にのみ使用できるものであり、その他の目的に使用してはならない。

承認を受けた申請者は、希望の参加金融機関に「グリーンプロジェクト融資推薦証書」およびその他の関連書類を提出して融資申請を行う。申請はすべて、各銀行または金融機関の手続およびガイドラインに従って行われる。各銀行または金融機関は、融資申請を審査して、審査が通った場合には貸付内定通知 (Letter of Offer) が発行される。承認が下りた融資については、マレーシア信用保証公社 (CGC) が融資額の 60% の保証を提供するが、信用供与が承認された場合は CGC から保証状 (Letter of Guarantee) が発行される。この保証については、保証額全体の年率 0.5% が保証料として請求される。保証状のコピーは、参加金融機関、申請者およびマレーシア環境技術公社に送付される。本制度の申請は、銀行や金融機関への融資申請に先立ち、すべて MGTC に送られ、MGTC の一次審査と認定を受けることになる。

先般の政府による予算発表において、GTFS は、融資総額 20 億リンギの「GTFS 3.0」として 2022 年まで 2 年間継続されることが明らかになった。GTFS 3.0 の詳細は未発表だが、GTFS 2.0 と同様になるとみられる。

## (b) 優遇措置が認められた再生可能エネルギープロジェクト

マレーシア投資開発庁 (MIDA) が発表した情報によると、2019 年は合計 350 件の再生可能エネルギープロジェクトが優遇措置の承認を受け、対象となった投資規模は合計 37 億 8,000 万リンギであった。割合は、全体の 88.5% が国内投資で、外国投資は 11.5% であった。中でも大きな割合を占めたのが太陽光エネルギープロジェクトで、21 億リンギに相当する 330 件が承認を受け、その内訳は、自家消費プロジェクト 314 件 (4 億 1,335 万リンギ)、大規模太陽光発電 16 件 (16 億 9,000 万リンギ) となっている。同年には 6 件の小水力プロジェクト (15 億 2,000 万リンギ) も承認されており、その他で承認を受けたのはバ

イオガスプロジェクト 13 件 (1 億 4,933 万リンギ)、バイオマスプロジェクト 1 件 (658 万リンギ) であった。これらのプロジェクトにより、再生可能エネルギー関連で 761 人の雇用創出が見込まれる。

2018 年に GITA および GITE の承認を受けた企業で、投資額が最も大きいものを以下に挙げる。

Sinar Kamiri Sdn. Bhd	太陽光発電	RM 247,034,620
TNB Sepang Solar Sdn. Bhd.	太陽光発電	RM 240,398,259
Tadau Energy Sdn. Bhd.	太陽光発電	RM 222,330,980
Gading Kencana Development Sdn Bhd	太陽光発電	RM 164,770,000
PLB Green Solar Sdn Bhd	太陽光発電	RM 97,702,500
IL Solar Sdn. Bhd.	太陽光発電	RM 54,494,750
Hartalega NGC Sdn. Bhd.	エネルギー効率化	RM 50,482,530
IOI Pan-Century Oleochemicals Sdn Bhd	エネルギー効率化	RM 47,500,000
Eng Hong Biogas Sdn. Bhd.	バイオガスプロジェクト	RM 19,750,000
Putrajaya Management Sdn Bhd	グリーン建築プロジェクト	RM 18,817,556

(RM=リンギ)

## 5. マレーシアにおける再生可能エネルギーの今後の展望と動向

### (1) マレーシアの今後の見通し

新型コロナウイルス感染症の流行により、世界経済はかつてないほどの困難を極めている。マレーシア財務省が2020年11月6日に発行した「Economic Outlook Report 2020/2021」によると、マレーシアでは2020年にGDPが新型コロナウイルス感染拡大の影響で前年比4.5%減に落ち込んだものの、2021年には6.5%~7.5%の成長が見込まれるとしている。

持続可能な成長の軌道に戻るための方策として、マレーシア政府は新型コロナウイルス感染拡大の影響を軽減するための景気刺激策を導入した。同国のGDPの21%にあたる総額3,050億リングを投じて実施されたこの景気刺激策は、GDP成長率を4%以上引き上げるものと見込まれる。

この景気刺激策に支えられ、マレーシア政府は、外国直接投資の増加、生産性の向上、消費者マインドの回復に重点的を置きつつ、中小企業への必要な支援提供を継続実施して、新たな環境の中で力強く成長しようとしている。このような中、政府は、事業のしやすさ、技術の活用増大、官民におけるデジタル化、労働市場の安定化などの分野に優先的に取り組むことになる。

### (2) グリーン成長へのコミットメント

マレーシアの再生可能エネルギービジネスは、政府がさまざまなコミットメントや目標を掲げていることから、今後も可能性を見出すことができる。グリーン成長は、マレーシアの政策立案者にとって以前から重要な課題であり、その方向性に沿って策定された第11次マレーシア計画（2016年~2020年）では、2030年までに炭素排出量45%削減を目指す国家脱炭素化計画を実現するための戦略が盛り込まれている。同計画をフォローする「グリーンテクノロジー・マスタープラン（Green Technology Master Plan、GTMP）」では、エネルギーをはじめとする6つの炭素集約的な分野における開発事業に主要な環境技術を導入することが提唱されている。第12次マレーシア計画（2021年~2025年）は2021年初頭に発表されることになっているが、これにも過去10年来の各目標の達成を推進するための取り組みが引き続き盛り込まれるものとみられる。

マレーシア政府が掲げてきた重要な目標を、特に太陽光エネルギーに着目して表28にまとめる。この表には、今後の見通しとビジネスチャンスの可能性についても言及している。

表 28 : 太陽光再生可能エネルギーに関するマレーシアのコミットメント

No	コミットメント	内容								
1	環境持続可能性 – 2025年までに再生可能エネルギー比率を20%に	<p>✓ マレーシアは、2015年の第21回締約国会議（COP21）において、2030年までにGDPあたりの炭素排出量原単位を2005年比で35%減とすることを誓約。</p> <p>✓ 第11次マレーシア計画（2016年～2020年）で国内のグリーン成長路線を確立。それに続く第12次マレーシア計画（2021年～2025年）では、グリーン国におけるグリーン環境への取り組みの強化が見込まれる。</p> <p>✓ 2017年には、グリーンテクノロジー・マスタープラン（GTMP）において主要な環境技術を開発事業に導入する枠組みが設定され、エネルギーを含む6つの炭素集約型部門に環境技術が組み込むことが求められた。</p> <p>✓ GTMPは、マレーシアの環境技術部門の成長促進を指しており、2030年までに環境関連で1,800億リンギの収益ならびに20万人以上の雇用創出を目標に掲げる。</p> <p>✓ GTMPがエネルギー部門に関して策定した今後の道筋を次の表に示す。表内の数字はすべて2015年比の数字である。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020年</th> <th>2025年</th> <th>2030年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>再生可能エネルギー</td> <td>電源構成における再生可能エネルギー比率 20%（設置容量）</td> <td>電源構成における再生可能エネルギー比率 23%（設置容量）</td> <td>電源構成における再生可能エネルギー比率 30%（設置容量）</td> </tr> </tbody> </table> <p>出所：グリーンテクノロジー・マスタープラン（2017～2030）</p>		2020年	2025年	2030年	再生可能エネルギー	電源構成における再生可能エネルギー比率 20%（設置容量）	電源構成における再生可能エネルギー比率 23%（設置容量）	電源構成における再生可能エネルギー比率 30%（設置容量）
	2020年	2025年	2030年							
再生可能エネルギー	電源構成における再生可能エネルギー比率 20%（設置容量）	電源構成における再生可能エネルギー比率 23%（設置容量）	電源構成における再生可能エネルギー比率 30%（設置容量）							

2	再生可能エネルギー比率の引き上げ	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2018年の再生可能エネルギーの発電量は490MWで、大規模ソーラーファーム、ネットエネルギーメータリング制度、FIT制度の事業者による発電であった。これに加え、コージェネプラントや自家消費によるオフグリッド発電も371MWあった。2025年までの目標を達成するには、再生可能エネルギー発電量を6,371MWにまで引き上げる必要がある。</li> <li>✓ 2020年までに再生可能エネルギー発電量を1,519MWにする。半島部では稼働中の発電の約40%を再生可能エネルギーとし、その大部分は大規模太陽光によるものとする。</li> <li>✓ 大規模太陽光発電プログラムの割当総量は2020年までに1,000MWとなり、その後もさらに増加が見込まれることから、今後さらに多くの機会が創出される。</li> <li>✓ これまで3回の入札（LSS1、LSS2、LSS3）が実施されており、数百件の応募があった。今後もさらに大規模太陽光発電の入札が実施される見込み。</li> </ul>
3	2030年までに炭素排出量を45%削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 政府は、排出量の76%がエネルギー部門に関連しており、化石燃料に大きく依存する発電が二酸化炭素排出の主原因であるとの見解を示した。このため、マレーシアでは、再生可能エネルギー開発への多大な支援をはじめ、多くの排出抑制策や適応策が戦略として実施されており、気候変動への取り組みが行われている。</li> <li>✓ 2015年の国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）の報告書によると、マレーシアはGDPあたりの炭素排出量原単位の約33%削減を達成したが、更なる削減を進めるために今後もチャンスの余地がある。</li> </ul>
4	2025年までに電力消費を8%削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ カーボンフットプリントを削減するには、消費者も役割を果たす必要がある。政府は2025年までに電力消費を8%削減することを定めており、この目標の達成に向けて各分野での取り組みが求められる。</li> </ul>

出所：表 1 に同じ（2019 年）

また、太陽光以外の再生可能エネルギー（バイオマス、バイオガス、水力発電など）に関するコミットメントを表 29 にまとめる。

表 29 : 太陽光以外の再生可能エネルギーに関するコミットメント

No	コミットメント	内容
1	廃棄物発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マレーシアでは毎日約4万トンの廃棄物が排出されている。年換算では約1,500万トンであり、増加の一途をたどっている。</li> <li>✓ 政府は、埋立処分の段階的廃止と廃棄物発電への転換を進めることを強調しており、2021年までに6箇所の廃棄物発電プラントを建設することを発表した。今後もさらに増えることが予想される。</li> <li>✓ 政府は、より多くのビジネス関係者や投資家を呼び込むため、PFI（プライベート・ファイナンス・イニシアチブ）に基づく廃棄物発電プラントの建設を計画している。国内には廃棄物発電に関する現地の技術供給会社がないため、同発電ビジネスは、海外の技術供給会社との提携に依存している。</li> </ul>
2	バイオマス・バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マレーシアには451以上のパーム油製造工場があり、そこから約1億トンのバイオマスが発生するため、同国には2,000MW以上のバイオマス発電ならびに約480MWのバイオガス発電のポテンシャルがある。</li> <li>✓ マレーシア政府は、2020年までにすべてのパーム油製造工場にバイオガスプラントを導入することを目標に掲げていることから、バイオガス産業は2014年以来400%の成長を遂げており、さらに拡大の大きな余地がある。</li> <li>✓ 国家バイオマス戦略2020（National Biomass Strategy 2020）では、300億リングのGNI、6万6,000件の高価値雇用、炭素排出用12%減、250億リングの投資を創出する可能性のあるバイオマスのバリューチェーンに関するアクションプランとチャンスが述べられている。</li> <li>✓ 政府はこの目標を支援するため、バイオマス関係者がマレーシアのバイオマス部門で高価値な機会をつかみ、商業化につなげるための総合的な支援を提供する。バイオマス分野については特にパーム油産業を指すが、その他にもゴム、木材、もみ殻など他のバイオマスも視野に入れる。</li> </ul>



3	水力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高地と多数の河川を有するマレーシアでは、とりわけ地方への電力供給において水力発電のポテンシャルが高い。小水力やマイクロ水力発電には多くの未開発のポテンシャルが存在する。</li> <li>✓ FIT制度を通じて、政府は2019年12月にミニ水力プロジェクトの電子入札を行い、15社が総設備容量176.8MWのプロジェクトを落札した。</li> <li>✓ 小水力発電の第1回電子入札では、持続可能エネルギー開発庁（SEDA）により総量160MWが設定されたが、今後も同様の割当量がさらに発表されることが見込まれる。</li> </ul>
---	------	---

出所：マレーシア政府機関の情報などから作成

### (3) 今後の課題

マレーシアは 2025 年までに電源構成全体における再生可能エネルギー比率を 20%にまで引き上げることを目標に掲げており、同国での再生可能エネルギービジネスに多大なポテンシャルがあることについては疑う余地がない。しかし、この分野におけるビジネスには、過去のプロジェクトや経験から課題が見えてきており、その内容を以下にまとめる。

---

太陽光	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 太陽光発電プロジェクトの開発には大面積の開けた土地が必要となるため、農業地との調整が必要になる。</li> <li>✓ 太陽光発電プロジェクトの用地は大半が農業用地であり、州によって要件が異なる場合がある。太陽光発電を行うにあたっては、土地の分類を「農業」から「産業」へと変更することが必要な州もあり、太陽光発電プロジェクトの全体コストの増大と実現可能性への影響が懸念される。</li> <li>✓ 過去のプロジェクトを見ると、太陽光発電に利用される土地は農業用としても最適な場合がある。この点は常に課題となっており、特に州政府をはじめとする規制当局が太陽光発電プロジェクトに適用される土地の利用要件、許可、ライセンスに関する規定を明確に策定する必要がある。</li> <li>✓ 持続可能エネルギー開発庁（SEDA）は入札や割当量に関する特別待遇はないと強調しているものの、FIT 制度下での太陽光発電量の割当については、透明性の欠如に関する苦情が出ている。</li> </ul>
-----	--

---

水力	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 雨季や乾季に発生する水不足や予期せぬ水流、また堆積物や河川汚染のため、小水力発電プロジェクトの実現性の判断には困難が伴う。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 河川の大半は地方にあり、流通上の課題や、高コストの場合の対応、開発に伴う原住民の居住地移転が発生した場合の対応などが問題となる。</li> </ul>
バイオマス・ バイオガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ パーム油製造工場が出るバイオガスについては、電力グリッドへのアクセスから遠く離れた場所に工場があることも多く、工場のオーナーや投資家は実現可能性を疑問視することも多い。また、グリッドへのアクセスが可能な場合でも、高額な投資が必要となることから FIT の買い取り価格が魅力的でないと考えられるおそれがある。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 都市ごみ（食品廃棄物）からのバイオガスについては、ごみの排出元（産業や商業の組織など）が支払を負担したがないことが多いため、実現可能なビジネスモデルは困難を伴うことが多い。適切なごみ処理のために支払を義務付ける法規定は存在せず、埋め立て処分が最も一般的で安価なごみ処分方法となっている。</li> <li>✓ また、ごみの分別がなされていないため、出されたごみ（食品廃棄物）の質が一貫しておらず、バイオガス設備のパフォーマンスに影響が及ぶことが多い。</li> </ul>
廃棄物発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ マレーシアの多くの都市では 1 日あたり 500 トン以上のごみが発生するため、技術的・財務的に見ても廃棄物発電施設の建設は経済上実現可能である。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 廃棄物発電プラントの設備投資（CAPEX）と運用コスト（OPEX）は、現行の埋め立て処分と比較して大変高額である。また、NIMBY（Not In My Back Yard：公共のために必要な事業であることは理解しているが、自らの居住域内で行われることに反対する住民の姿勢またはその態度）症候群のために一般住民による抵抗が発生することも多い。</li> <li>✓ 政府は、廃棄物発電プラントの技術面・財務面での標準仕様を策定していないため、技術と価格の適切な基準がなく、適切な競争環境が整備されていない。</li> </ul>

## 略語および用語定義

### (1) 略語

AT&PA	Acceptance Test & Performance Assessment
CCGT	Combined-cycle gas power plant
CGC	Credit Guarantee Corporation Malaysia Berhad
COP21	21st Conference of Parties
DL	Distribution Licensees
EC	Energy Commission
EPC	Engineering, Procurement and Construction
ESCO	Energy Services Companies
FDI	Foreign direct investment
FIAHs	Feed-in Approval Holders
FIT	Feed-in-Tariff
FITCD	FiT Commencement Date
GDP	Gross domestic product
GITA	Green Investment Tax Allowance
GITE	Green Income Tax Exemption
GDP	gross domestic product
GNI	Gross National Income
GTFS	Green Technology Financing Scheme
GTMP	Green Technology Master Plan
GWh	Gigawatt hour
IEE	Institute of Energy Economic, Japan
ISES	International Sustainable Energy Summit
ITA	Income Tax Allowance
ITE	Income Tax Exemption
JETRO	Japan External Trade Organization
JPPPET	Planning and Implementation Committee of Electricity Supply and Tariff
JPSPN	National Solid Waste Management Department

JV	Joint-venture
KASA	Ministry of Environment and Water
KeTSA	Ministry of Energy and Natural Resources
KeTTHA	Ministry of Energy, Green Technology and Water (Restructured to be MESTECC in 2018)
ktoe	kilo tonnes of oil equivalent
kWh	kilowatt hour
LCOE	Levelized cost of energy
LG	Letter of Guarantee
LO	Letter of Offer
LSS	Large-Scale Solar
MESTECC	Ministry of Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change (Restructured to be KeTSA and KASA in 2020)
MGTC	Malaysia Green Technology Corporation (Renamed to be Malaysia Green Technology & Climate Change Centre in 2019)
MIDA	Malaysian Investment Development Authority
MPOB	Malaysia Palm Oil Board
MSW	Municipal solid waste
MW	Megawatt
NEM	Net Energy Metering
HEP	Hydropower
NEMAS	NEM Assessment Study
NREP	National Renewable Energy Policy
NREL	U.S. National Renewable Energy Laboratory
OPP3	3rd Outline Perspective Plan
PFI	Private-Finance-Initiatives
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Solar photovoltaic
RE	Renewable Energy
REC	Registered Electrical Contractor

REPPA	Renewable energy power purchase agreements
RETR	Renewable Energy Transition Roadmap
CCM	Companies Commission of Malaysia
RPVI	Registered PV Investor
RPVSP	Registered PV Service Providers
SEDA	Sustainable Energy Development Authority
SELCO	Self-Consumption
SREP	Small Renewable Energy Power
T&C	Testing and Commissioning
TPES	Total Primary Energy Supply
TNB	Tenaga Nasional Berhad
TW	Terawatt
TWh	Terawatt hour
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USAID	U.S. Agency for International Development
USS	Utility-Scale Solar
WTE	Waste-to-Energy

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約 1 分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20210016>



本レポートに関するお問い合わせ先：  
日本貿易振興機構（ジェトロ）  
海外調査部 アジア大洋州課  
〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32  
TEL：03-3582-5179  
E-mail：ORF@jetro.go.jp