

我が国循環産業の海外展開事業化促進業務
マレーシアにおける廃自動車の完全再資源化事業
—放置自動車対策からのリサイクル事業の創出—

最終報告書

令和2年3月

九州メタル産業 株式会社

担当者連絡先

担当者名：梅崎 直樹

部門：取締役工場長

電話番号：093（582）6143

メールアドレス：umezaki@kms.nnr.co.jp

はじめに

本報告書は、九州メタル産業株式会社が環境省より受託した「令和元年度 我が国循環産業の海外展開事業化促進業務（マレーシアにおける廃自動車の完全再資源化事業 ―放置自動車対策からのリサイクル事業の創出―）」の成果を取りまとめたものである。

本事業は、九州メタル産業の有する大型シュレッダーの知見と高度選別技術を活かし、マレーシアにおいて自動車リサイクル事業を展開することを企図したものである。

マレーシアは、人口当たりの自動車普及率が東南アジア第 2 位と自動車の需要が高い国である一方、廃自動車やリサイクルに関する制度が確立されておらず、路上に放置された大量の放置自動車が社会問題となっている。マレーシア政府も現状の課題を受け止め、自動車に関する法整備を進める動きが強まっている。

このような状況の中で、政府が検討を進めている廃自動車やリサイクルに関する法制度に基づき、高度で効果的な廃自動車のリサイクルが推進されているわが国の技術やリサイクルのシステムをマレーシアに導入することは、わが国企業のビジネス拡大に加えて、マレーシアにおける社会課題の解決、環境負荷低減に資するとともに、再資源化事業という新たな産業クラスターを健全に発展・育成させてゆく一翼となり得る。

6 か月間にわたって想定する事業の実現可能性調査を行った結果、環境省、運輸省など多くの政府組織において放置自動車に対する課題感は大きく、自治体による回収、処分を促進する制度が施行間近であることが確認できた。

一方で、同国には一般車両の義務的な車検制度が存在せず年式が古くなった自動車でも使用し続けられており、「廃自動車」という概念が存在していない。このため、まずは放置自動車をリサイクルビジネスの中心に置くことを想定した上で、政府による国家自動車政策（NAP）のロードマップを基にした「廃自動車」の回収や適正処理に関する法制化の動向を踏まえ、自らも法規の整備に対し働きかけを行いつつ、事業を拡大していくことを想定している。

本事業の実現に向けて、マレーシア大手コングロマリットである Berjaya グループの廃棄物管理会社である BPJ-Berjaya と、マレーシアにおける自動車リサイクル事業のジョイントベンチャーの設立を視野に入れて協力して調査を行った。今年度の委託事業において、現地調査や日本で開催したワークショップ等を通じて連携は強固なものとなり、九州メタル産業と BPJ-Berjaya は、2020 年 3 月にマレーシアにおける自動車リサイクル事業の実現に向けた連携を引き続き行うための覚書を締結することができた。今後も現地企業や現地政府との連携を継続し、引き続き事業実現性を高めるべく調査を続ける所存である。

本報告書が我が国における循環産業の国際展開の一助となることを切に希望している。

令和 2 年 3 月
九州メタル産業株式会社

Summary

This report summarizes the results of the "Business Activities to Promote Overseas Expansion of our country Circular Industries in FY 2019 (Complete Recycling of End-of-Life Vehicles in Malaysia: Creating a Recycling Business from Countermeasures for Abandoned Vehicles)" which Kyushu Metal Industry Co., Ltd. received from the Ministry of the Environment.

The purpose of this project is to develop an automobile recycling business in Malaysia by utilizing the knowledge of large shredders and advanced sorting technology of Kyushu Metal Industry.

Malaysia has the second highest automobile penetration rate per capita in Southeast Asia, and is one of the countries with high demand for automobiles. On the other hand, there is no established system for scrapping or recycling automobiles, and the large number of abandoned automobiles left on the streets has become a social problem. The Malaysian government is also taking the current situation seriously and is stepping up efforts to enact laws on automobiles.

Under these circumstances, introducing Japanese technologies and recycling systems into Malaysia, where advanced and effective recycling of end-of-life vehicles is being promoted based on the legal system for end-of-life vehicles and recycling that the government is currently considering, will not only expand the business of Japanese companies but also contribute to solving social issues and reducing the environmental burden in Malaysia, and will play a role in the sound development and development of a new industrial cluster called the Recycling Business.

As a result of a feasibility study of the project for six months, it was confirmed that many government organizations such as the Ministry of the Environment and the Ministry of Transport had a strong sense of concern about abandoned vehicles, and that a system to promote collection and disposal by local governments was about to come into effect.

On the other hand, there is no compulsory automobile inspection system for general vehicles in the country, and this system has been used even for older cars, so the concept of "disused automobile" does not exist. For this reason, it is first assumed that abandoned vehicles will be placed at the center of the recycling business, and based on the trend of legislation concerning the collection and proper disposal of "disused automobile" based on the roadmap of the national automobile policy (NAP) by the government, it is assumed that the business will be expanded while making efforts for the development of laws and regulations.

To realize this project, we conducted a survey in cooperation with BPJ-Berjaya, a waste management company of Berjaya Group, a major conglomerate in Malaysia, with a view to establishing a joint venture for automobile recycling business in Malaysia. The

cooperation between Kyushu Metal Industry and BPJ-Berjaya has been strengthened through field surveys and workshops held in Japan. In March 2020, Kyushu Metal Industry and BPJ-Berjaya signed a Memorandum of Understanding to continue cooperation toward the realization of automobile recycling business in Malaysia. We will continue to collaborate with local companies and governments and continue our research to improve the feasibility of our business.

We sincerely hope that this report will contribute to the international development of the recycling industry in our country.

March, 2020
Kyushu Metal Industry Co., Ltd.

本報告書で用いる略語について、正式な名称(英語と日本語)を下表に示す。

用語	定義
組織名称	
KLCH (DBKL)	Kuala Lumpur City Hall (クアラルンプール市役所) の略称である。但しマレー語では Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (= DBKL) と称されることが多く、本文でも DBKL と表記する。
DOE	Department of Environment (天然資源環境省環境局) の略称である。
MESTECC	Ministry of Energy, Science, Technology, Environment and Climate Change (エネルギー・技術・科学・気候変動・環境省) の略称である。
MFT	Ministry of Federal Territories (連邦領省) の略称である。
MHA	Ministry of Home Affairs (内務省) の略称である。
MHLG (KPKT)	Ministry of Housing and Local Government (住宅・地方行政機関省) の略称である。 但しマレー語では Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (=KPKT) と称されることが多く、本文でも KPKT と表記する。
MHR	Ministry of Human Resources (人的資源省) の略称である。
MIDA	Malaysian Investment Development Authority (投資開発庁) の略称である。
MITI	Ministry of International Trade and Industry (国際貿易産業省) の略称である。
MOT	Ministry of Transport (運輸省) の略称である。
RTD (JPJ)	Road Transport Department (道路交通局) の略称である。但しマレー語では Jabatan Pengangkutan Jalan Malaysia (=JPJ) と称されることが多く、本文でも JPJ と表記する。
自動車リサイクル関連用語	
SW	Scheduled Wastes (指定廃棄物) の略称である。
AATF	Automotive Authorized Treatment Facility (自動車認定処理施設) の略称である。
ATF	Automotive Authorised Treatment Facilities Framework (認定処理施設フレームワーク) の略称である。

ELV	End-of Life Vehicle（使用済み自動車）の略称。すでに中古車としての市場価値を失う等して廃棄物として取り扱われている使用済みの自動車を指す。
NAP	National Automotive Policies（国家自動車政策）の略称である。

目次

目次	3
1. 事業の目的・概要	1
1.1. 事業の背景	1
1.2. 今年度事業の目的	3
1.3. 本事業の実施体制	4
1.4. 調査内容とスケジュール	4
2. 海外展開計画素案の策定	6
2.1. 海外展開計画の概要	6
2.2. 事業規模	7
2.3. 事業実施体制	8
2.4. 事業化スケジュール	8
2.5. 収支計画	9
2.5.1. 支出	9
2.5.2. 収入	9
2.5.3. 収支	9
3. 対象地域の現状調査	10
3.1. 調査手法	10
3.1.1. 文献調査	10
3.1.2. 現地調査	10
3.2. 調査結果	11
3.2.1. マレーシアにおける社会的・経済的状況	11
(1) 地形・気候	12
(2) 民族・文化	12
(3) 政治動向	12
(4) 経済動向	13
3.2.2. 廃棄物処理・自動車リサイクル関連の政策・制度	15
(1) 法体系	15
(2) 政府・自治体の体系	15
(3) 廃棄物・環境関連・自動車リサイクル関連の法規則・ガイドライン	19
① 現行の法・規定・規則・命令	19
② 今後の法・規定・規則・命令	23
(4) 自動車リサイクル事業の実施に係わる許認可	24
3.2.3. 現状の自動車リサイクル・処理フロー	26
(1) 廃自動車の発生・回収状況	26
(2) 廃自動車の解体・リサイクル・処理状況	31

3.2.4.	自動車リサイクル市場のプレーヤーの現状	32
(1)	中古車・中古部品業者	32
(2)	解体・破砕業者	32
(3)	リサイクラー・処理業者	32
3.2.5.	連携候補業者の現状	32
3.2.6.	自動車リサイクルを行うにあたっての事業性試算に必要な情報	33
(1)	支出（イニシャルコスト）	33
(2)	支出（ランニングコスト）	33
(3)	収入	34
3.2.7.	自動車リサイクル事業を行うにあたっての課題	34
4.	廃棄物の組成、性状等調査	36
5.	現地政府・企業等との連携構築	37
5.1.	対象地域の関連事業者の調査及び連携構築	37
6.	合同ワークショップ開催	38
6.1.	概要	38
6.2.	ワークショップの内容	39
6.3.	ワークショップの効果	40
7.	実現可能性の評価	41
7.1.	事業採算性	41
7.2.	環境負荷低減効果	47
7.3.	社会的受容性	48
7.3.1.	地域社会のニーズ	48
7.3.2.	ELV 制度に関する受容性	48
8.	海外展開計画案の見直し	49
8.1.	事業規模	49
8.2.	事業運営計画	49
8.3.	事業化スケジュール案	50
8.4.	今後の検討課題	50
8.4.1.	事業の実現性の確保	50
8.4.2.	事業の創出に向けた協力体制	51

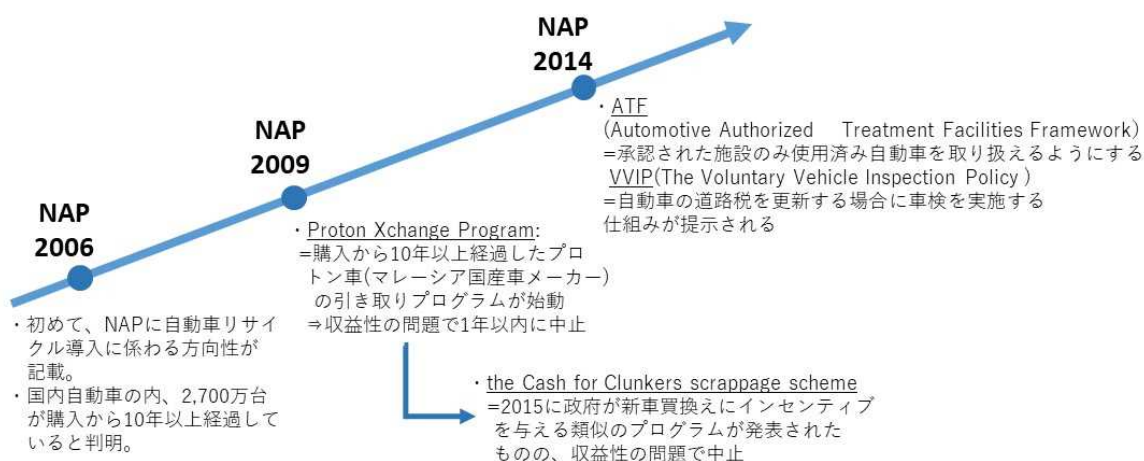
1. 事業の目的・概要

1.1. 事業の背景

(1) マレーシアにおける問題意識

マレーシアは、年間の新車販売台数は東南アジア第3位、人口当たりの自動車普及率は東南アジアでトップレベルと、自動車は国民にとって必需品となっている。しかし、このように自動車が普及した国であるにも関わらず、廃自動車のリサイクル制度が十分に整備されておらず、昨今、中古車として売却することができない廃棄自動車が、路上等へ放置されることが多発しており、社会的な課題となっている。

マレーシアにおいて自動車保有台数は増加見込みであり、これに伴い廃自動車数も増加すると想定される。そこでマレーシアにおいても、廃自動車のリサイクルに関連する制度の整備が行われてきた。以下の図は、国際貿易産業省 (MITI : Ministry of International Trade and Industry) を中心に検討されてきた国家自動車政策 (NAP : National Automotive Policy) における、廃自動車に関する施策の検討状況である。



図表 1-1 MITI における廃自動車に関する施策検討の変遷

出所) 現地調査を元に NTT データ経営研究所にて作成

2006年から廃自動車に関する検討が始められ、2009年からは「Proton Xchange Program」「the Cash for Clunkers scrappage scheme」など、10年以上経過した自動車をリサイクル、新車に買い替えた個人に対して5,000RMを支払う施策などが検討されるも、政府の金銭的負担が大きいため継続できず、前者は1年で中止、後者は実行に至らず終了している。NAP2014では自主車輛検査ポリシー (The Voluntary Vehicle Inspection Policy : VVIP) が提示されるも、具体的な政策、施策にはなっておらず、実効的な仕組みとしては機能していない。

一方、環境面での検討も進められている。事業系の廃自動車については、自動車の部品の

うち、廃油、廃バッテリー、廃触媒が、それぞれ指定廃棄物に関する環境規則 2005 (ENVIRONMENTAL QUALITY (SCHEDULED WASTES) REGULATIONS 2005) において指定廃棄物 (Scheduled Waste : SW) に指定されている¹。SW は排出事業者によって認定事業者へ引き渡された後、適正に運搬、保管、処理、処分されることが求められている。しかしながら、この規則は路上等への放置自動車には適用されない。

このような中で、現在 1987 年の道路交通法 (Road Transport Act) を改正する動きが出ており、放置自動車対策の整備を視野に入れた検討が行われている。独自調査によると、放置自動車自体を指定廃棄物 (SW) とすることや、廃自動車を処理できるのは政府の認可が下りている事業者に限定すること等が検討されており、事業者が回収・適正処理を行いやすくするためのガイドラインが適用される動きがあるということであった。

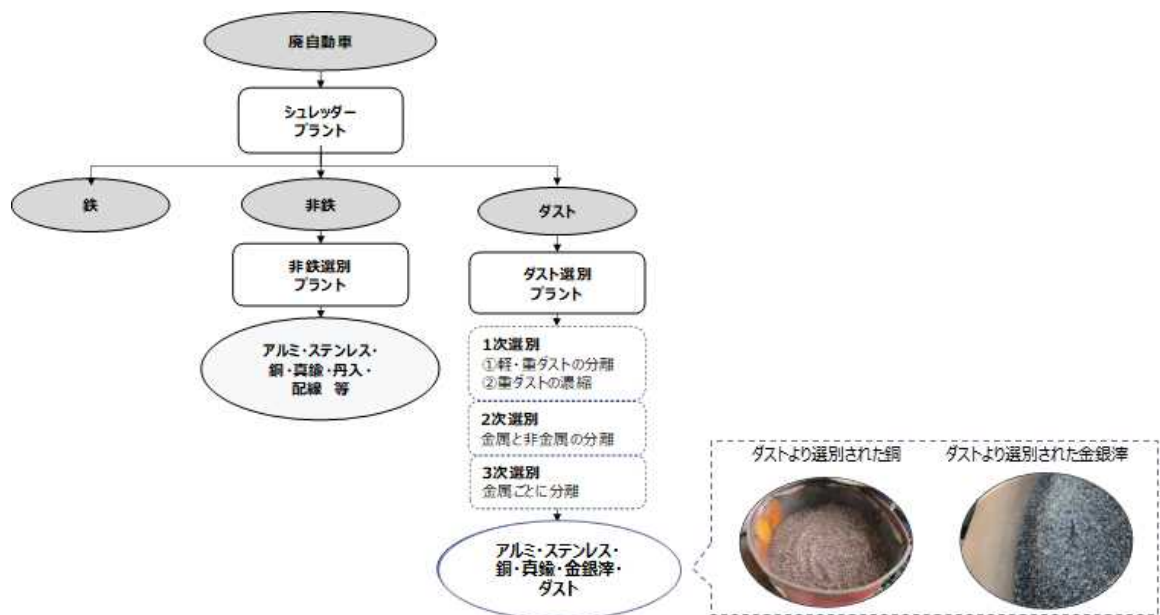
このようにマレーシアでは、法制度の面から廃自動車リサイクル事業の環境が整いつつあるが、リサイクルの現場では適切な処理を実施できる事業者が少ない状況にある。例えば、多くの車両は中古自動車販売業者や中古部品業者を経由して処理業者へと流れるが、そのうち一部の事業者は、クロロフルオロカーボン (CFC) の放出、廃油の垂れ流し、ガラス、プラスチック、ゴム片などの有価性の低い構成物の処分場外への投棄など、不適正な処理を行っている。また、廃自動車の主要な処分方法は手解体である。このため今後放置自動車を回収するシステムが整ったとしても、回収した自動車を適切に処理する能力を有していない事業者が大半を占める可能性が高い。加えて、適正と思われる方法で処理された場合でも、有価物を除いた部品は埋立等の方法で処分されており、完全再資源化に至っていない。

そこで、法制度に基づいた高度で効果的な廃自動車のリサイクルが推進されている、わが国の技術やシステムをマレーシアに導入し、不適正処理等の同国の抱える課題を解決するとともに、我が国企業のビジネス拡大に資することが期待される。

¹ 天然資源環境省環境局 (Department of Environment) 「Environment quality report-2017」 (2017)

(2) 九州メタル産業の有する技術の海外展開

九州メタル産業株式会社（以下、九州メタル産業）は福岡県北九州市にあるリサイクル企業で、長年にわたる自動車リサイクルの事業経験を有している。同社は、国内有数の処理能力を有するシュレッダープラントおよび選別技術に強みを持ち、さらには、廃自動車のシュレッダー処理のみならず、シュレッダー処理により発生するシュレッダーダスト（ASR）からアルミ、ステンレス、銅、真鍮など各種金属を回収する等の再資源化事業を平成 24 年 10 月より継続的に実施している。さらに他社から受け入れる ASR の取り扱いも行っている。一連の処理により各種金属等が除去されることで、ASR の残滓はより取扱いが容易となり、セメント工場向けに原燃料化される。これにより ASR の完全再資源化を実現している。九州メタル産業の自動車リサイクル技術は以下の通り。



図表 1-2 九州メタル産業の自動車リサイクル技術

出所) 九州メタル産業株式会社

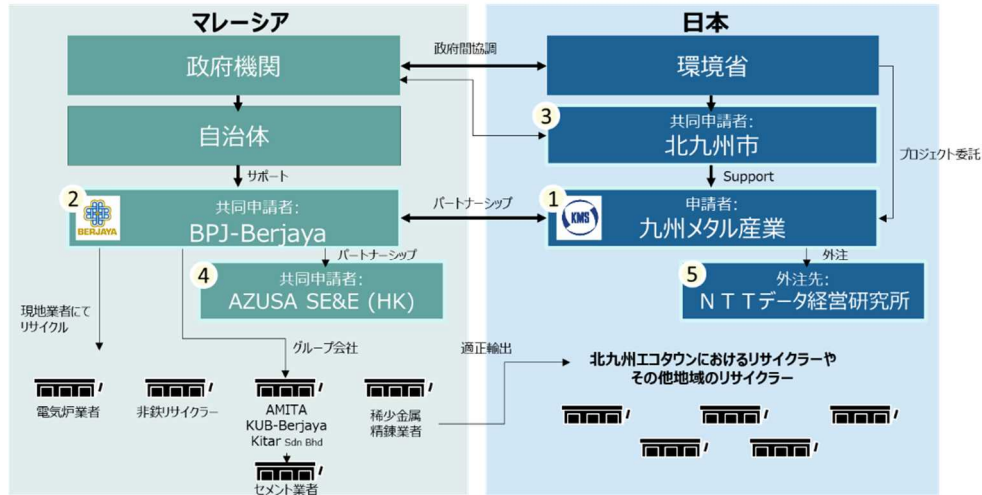
この九州メタル産業の大型シュレッダーのノウハウ及び高度な選別技術は、マレーシアにおける廃自動車リサイクルの推進を支援し、放置自動車や不適切処理等の社会問題の解決に資するものであると考えられる。

1.2. 今年度事業の目的

上述の背景から、本事業ではマレーシアにおいて我が国の技術等を用いて適正な処理を行うことができる自動車リサイクル企業設立に向けて実現可能性の調査を行う。本調査では、現地のマーケット情報をより正確に把握し、自動車リサイクルビジネスが成立するかどうかについて精緻な事業性評価を実施する。加えて、事業化に向けた連携構築や関連許可の取得を目指し、共同実施先・関連省庁・現地事業者との協議（現地渡航やワークショップ開催によるコミュニケーションを含む）を実施するものである。

1.3. 本事業の実施体制

マレーシアにおける自動車リサイクル企業設立に向けて行う、2019年度環境省委託事業の実施体制と役割分担は以下の通りである。



図表 1-3 今年度事業実施体制

図表 1-4 役割分担表

企業名	実施項目・役割
(1)九州メタル産業株式会社 (実施者)	事業全体の推進
(2)BPJ-Berjaya Sdn. Bhd ² (共同申請者)	マレーシア現地調査支援、所管官庁との諸調整、統計資料などの取得支援等
(3)AZUSA SE&E (HK) Co., Limited (共同申請者)	マレーシア政策動向等に関する調査、実施者・現地共同申請者・現地事業者等の仲介等
(4)北九州市 (共同申請者)	マレーシア政府やセランゴール州等との調整、自治体による国際的な協力体制を踏まえたプロジェクトの推進
(5)株式会社 NTT データ経営研究所 (外注先)	海外展開における戦略策定、各種書類・報告書の作成支援

1.4. 調査内容とスケジュール

本事業の事業期間は、2019年10月から2020年3月までである。

² 2018年2月にマレーシアエネルギー科学技術環境気候変動省・環境局の局長、副局長、および本事業の共同申請者であるBPJ-Berjayaの代表取締役であるChock氏が来日、九州メタル産業の工場を訪問し意見交換を実施した。その後もBerjayaグループとの意見交換を継続し今回の事業実現に向けて共同申請者として参画頂くこととなった。

まず、過去の調査報告書や関連文献等の公知情報をもとに関係者で検討の上、海外展開計画素案を策定した（①海外展開計画素案の策定）。次に、2019年11月および2020年1月に2度の現地調査を行った。訪問先は中央行政機関及び地方行政機関、現地民間事業者として、ヒアリングを通じた対象地域における自動車リサイクル市場や現地の自動車、放置車両の実態調査について調査を行った。（②対象地域における現状調査、③廃棄物の組成、性状等調査）。

現地調査で構築した現地政府・企業等とのネットワークをもとに、海外進出にあたっての連携構築を図り（④現地政府・企業等との連携構築）、更なる連携強化や、マレーシアでの廃自動車に関する法整備促進を支援するため、マレーシアにおいて最適な自動車リサイクルの仕組み構築についての意見交換を行うワークショップを2020年2月に我が国で開催した。（⑤現地関係者合同ワークショップの開催）

さらに、現地調査でのマレーシアにおける市場情報を踏まえて、投資コストや事業収益を計算し、事業性評価を行った。環境負荷低減効果については、可能な限り定量化を図った。（⑥実現可能性の評価）。

その後、今までの調査結果を踏まえ、①で策定した海外展開計画案の見直しを図った（⑦海外展開計画案の見直し）。最後に本報告書及びその概要版を作成した（⑧報告書及び概要資料の作成）。

スケジュールと進捗は以下の表の通りである。

	10月			11月				12月					1月				2月				3月		
	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	
1. 海外展開計画案の策定	■	■	■																				
2. 対象地域における現状調査	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
3. 廃棄物の組成、性状等調査				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
4. 現地政府・企業等との連携構築	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
5. 現地関係者合同ワークショップの開催																							
6. 実現可能性の評価																							
7. 海外展開計画案の見直し																							
8. 報告書及び概要資料作成																							

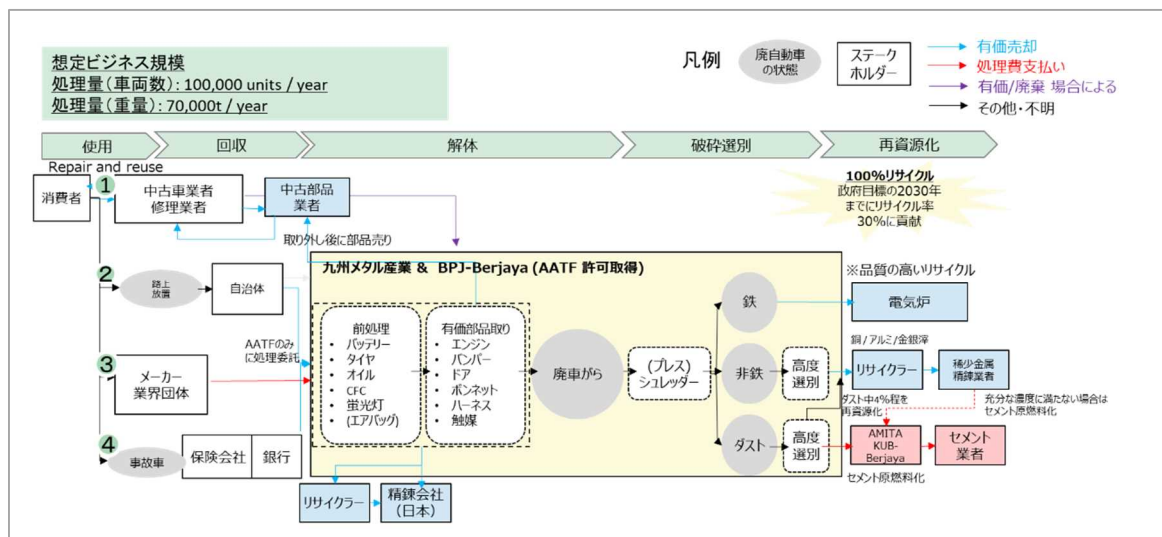
図表 1-5 今年度事業の推進スケジュール

2. 海外展開計画素案の策定

2.1. 海外展開計画の概要

想定している事業内容は、マレーシアに自動車リサイクルの企業を設立し、その企業が主体となってマレーシアの自動車（放置自動車を中心とした廃自動車）を回収し、破碎・選別を経て適正処理を行うものである。九州メタル産業の有する技術をもとに、シュレッダー処理とその後の高度な選別を行い、発生した鉄、非鉄は現地企業（電気炉業者等）に売却する。ダストに関してはセメント原燃料化会社（AMITA KUB Berjaya）で処理後、セメント工場で利用する等、現地企業と連携した処理体制を構築する。これにより自動車の100%リサイクルを実施する。

本年度事業の開始時に想定したビジネスの概要（廃自動車の処理の流れに沿ったフロー図）は、以下の通り。



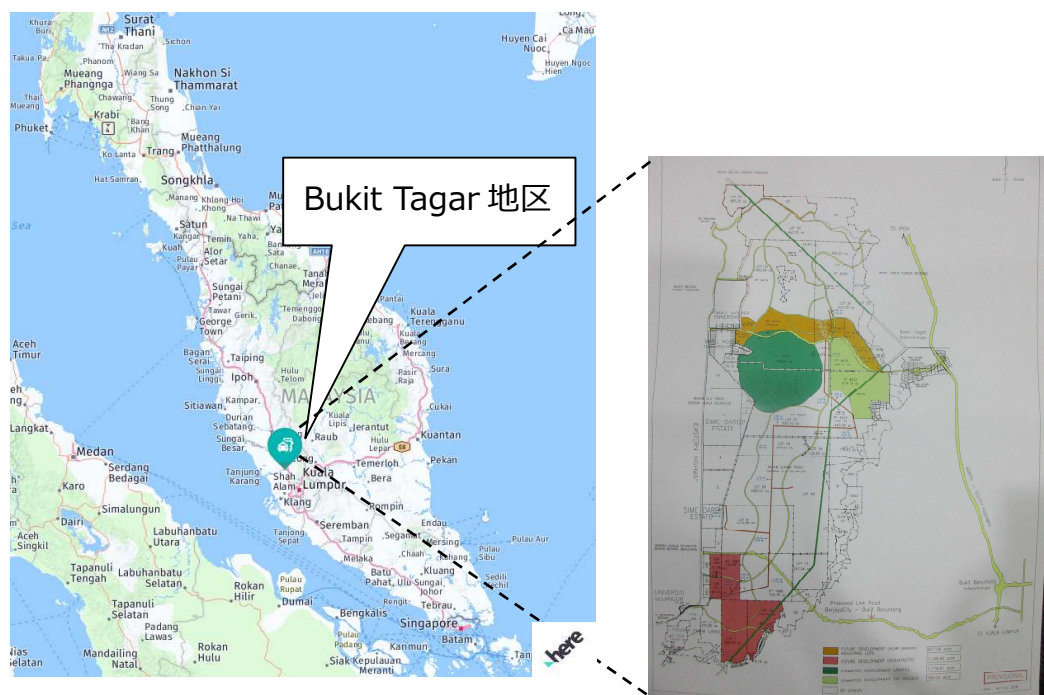
図表 2-1 初期の事業想定フロー

出所) 文献調査、ヒアリングに基づき NTT データ経営研究所にて作成

上図に示した通り、①消費者によって売却される使用済み自動車、②自治体によって回収される放置自動車、③メーカーや業界団体等によって回収される放置自動車、④保険会社、銀行等が引き取る事故車等を回収（買取、引き取り等）するルートを確認し、回収した自動車から有価で売却可能なパーツを取り出した後、前処理が必要なパーツを適正に処理したうえで、残りの廃車がらをシュレッダーにかける。その後、鉄・非鉄・ダスト（破碎の際に発生するもの）の精緻な選別を行う。鉄・非鉄はスクラップとしてリサイクルを実施、またダストを再度高度選別し、非鉄や金銀滓など各種金属を取り出した後、セメント原燃料としてリサイクルする。

また本事業は、マレーシアセランゴール州の Klang Valley 地域に自動車リサイクル施設を建設することを想定している。Klang Valley は、首都クアラルンプールと、隣接するセランゴール州の都市で構成され、人口約 710 万人、マレーシアの GDP の内 38.2%を占める、マレーシアで最大級の人口、経済規模を誇る地域である。その中の「Bukit Tagar 地区」に本事業の共同申請者である BPJ-Berjaya Sdn. Bhd（以下、BPJ-Berjaya）が土地を保有しているため、その場所を自動車リサイクル施設の仮の建設予定地とした。

事業予定地：マレーシア Klang Valley Bukit Tagar 地区
 （現在 BPJ-Berjaya が図のオレンジ色の部分を既に保有）



図表 2-2 事業予定地

2.2. 事業規模

過去の調査によると、マレーシア国内で 2025 年度に 47 万台規模の廃自動車が発生すると予測され、その後、毎年 10 万台ずつ発生予測台数が増加している。³

そこで、リサイクル対象となる廃自動車を約 10 万台/年と設定し、必要な処理能力を算出し、以下のように導入設備の規模を定めた。

廃自動車（エンジン付）処理能力：100,000 台/年

処理重量：70,000 t/年

³ 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社「平成 29 年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費 アジアにおける国際資源循環型リサイクル事業拡大に向けた調査 報告書」（2017）

2.3. 事業実施体制

想定している事業スキームは下記の図の通りである。シュレッダーによる破碎・選別技術を有する九州メタル産業株式会社と現地法人である BPJ-Berjaya がマレーシアに合弁企業を設立し、現地の廃自動車のリサイクル事業を行うことを想定している。

BPJ-Berjaya は、マレーシア大手コングロマリットである Berjaya Corporation Berhad のグループ会社で、廃棄物処分（埋め立て）や建設業を行っている。マレーシアにおいて強固な地盤や企業ブランド、信用力を持つ BPJ-Berjaya と協業することにより、地場企業との取引や行政機関とのスムーズな折衝が可能となる。



図表 2-3 ビジネスの実施体制

出所) NTT データ経営研究所にて作成

2.4. 事業化スケジュール

本年度の調査にて事業実現可能性が高いと評価された場合、2020 年度～2022 年度に、合弁会社の設立、許認可申請、設備発注等を実施し、最短で 2023 年度の事業化を目指す。

2.5. 収支計画

2.5.1. 支出

導入規模に記載の通り、年間 10 万台の廃自動車（エンジン付）を処理する設備（2,000 馬力のシュレッダー等）を導入すると仮定した場合の、イニシャルコスト・ランニングコスト等は次の通り試算した。

図表 2-4 支出試算表

イニシャルコスト	4,150,000	(単位: 千円)
ランニングコスト	240,000	(単位: 千円/年)
・ユーティリティ費	90,000	
・修繕維持管理費	40,000	
・SD処理費等	30,000	
・人件費	40,000	

2.5.2. 収入

同じく年間 10 万台規模の廃自動車からの、鉄、アルミ、ハーネス（銅）等の回収見込み量及びその販売単価等は以下の通り。

図表 2-5 収入見込み試算表

	重量比	(単位: 円/kg)
鉄	66%	30
アルミ	4%	130
ハーネス	1%	180
SD	29%	-20

2.5.3. 収支

以上の支出および収入のデータから、処理設備のイニシャルコストを 4,150,000 千円、ランニングコストを 240,000 千円/年と設定しても、鉄・アルミ等の回収可能量・販売単価を踏まえると単純投資回収年数は 4 年弱となることから、事業性は高いと想定した。

以上が、本年度事業の開始時に想定したビジネスモデルであった。事業開始後、文献調査、現地調査にて現地の精緻な情報を収集すると同時に、現地企業や政府との情報交流を進めることで、より実現性の高いビジネスモデルの構築を行う。（「8. 海外展開計画案の見直し」）

3. 対象地域の現状調査

事業の実現可能性の評価のため、事業予定地である Klang Valley を中心とした地域に関する公開情報調査および現地調査を行った。

3.1. 調査手法

3.1.1. 文献調査

マレーシアにおける社会的・経済的情報や法制度、自動車リサイクル市場の動向等について、既存の調査報告書、公開データなどを中心に文献調査を行った。調査結果は主に現地調査に向けた仮説構築の補助として活用した。

3.1.2. 現地調査

本事業では 2 回の現地調査を実施した。事前の文献調査をもとに、マレーシアの自動車リサイクルフローの仮説を構築し、その内容の精緻化、定量的データの入手を行った。

第 1 回、第 2 回現地調査の主なスケジュールと訪問先は以下の通り。

< 第 1 回現地調査 >

2019 年 11 月 24 日～11 月 30 日

図表 3-1 第 1 回現地調査スケジュール

ヒアリング日	番号	ヒアリング先	行政/民間	区分
11月25日	1	BPJ-Berjaya	民間	処分・リサイクル業者（共同申請者）
11月26日	2	KUB BERJAYA ENERGY SDN. BHD. (KBE、農業・エネルギー・食品・不動産・ICT・電力産業) AKBK (AMITA KUB-BERJAYA KITAR SDN BHD)	民間	処分・リサイクル業者（代替燃料・代替原料化）
11月27日	3	DOE, MARii（マレーシア自動車・ロボティクス・IoT研究所）& JPJ（Road Transport Department）	行政	政府機関、研究所（自動車リサイクルシンクタンク）、政府機関
	4	Jaring Metal	民間	処分・リサイクル業者（鉄・非鉄・自動車）
	5	Ann Joo Steel	民間	処分・リサイクル業者（鉄）
11月28日	6	MAARA (Malaysia Automotive Recyclers Association)	民間	業界団体（自動車中古部品業者）
	7	JPSPN (National Solid Waste Management Department, Ministry of Urban Wellbeing, Housing and Local Governmentの部門)	行政	政府機関
11月29日	8	ECO-Rマレーシア	民間	自動車中古部品業者
	9	DBKL (クアラルンプール市庁舎)	行政	自治体

< 第2回現地調査 >

2020年1月7日～1月11日

図表 3-2 第二回現地調査スケジュール

ヒアリング日	番号	ヒアリング先	行政/民間	区分
1月8日	1	BPJ-Berjaya	民間	処分・リサイクル業者（共同申請者）
	2	Amsteel	民間	処分・リサイクル業者（鉄）
1月9日	3	MARii	行政	研究所（自動車リサイクルシンクタンク）
	4	Petaling Jaya City Council（プタリン・ジャヤ市庁舎）	行政	自治体
	5	Car medic	民間	自動車リサイクル会社
1月10日	6	BV TRADING (M) SDN. BHD	民間	自動車中古部品業者
	7	METATECH	民間	シュレッダー機器 商社
	8	GSL Materials Recycling	民間	自動車リサイクル会社

3.2. 調査結果

3.2.1. マレーシアにおける社会的・経済的状況

マレーシアにおける基礎情報は以下の通り。マレーシアは13の州と3つの連邦直轄区からなる人口約3,200万人の国で、5年ごとに各州のスルタン（イスラム教における最高指導者）が国王に選出される立憲君主制を取っている。国教はイスラム教であるが、信仰の自由を認めている為、多民族国家を反映して仏教、ヒンドゥー教、キリスト教、道教、シーク教も広く信仰されている。

図表 3-3 マレーシア基礎情報

マレーシア基礎情報	
面積	33.0万平方キロメートル（日本の約90%）
人口	3,205万人（2017年 マレーシア政府統計）
首都	クアラルンプール（人口179万人 2017年ジェトロ）
主要都市	ジョホールバル
主要言語	マレー語（公用語）、英語、中国語、タミル語など
民族	マレー系62%、中国系21%、インド系6%など（2017年WFB）
宗教	イスラム教、仏教、キリスト教、ヒンズー教

出所）公益財団法人 国際労働財団 Web ページをもとに NTT データ経営研究所にて作成

(1) 地形・気候

マレーシアは、マレー半島の南部とボルネオ島北西部からなる連邦国家である。半島部は中央を南北に走る山脈と沿岸平野からなり、高温多湿の熱帯モンスーン気候である。特に北東モンスーンの吹く10～2月に多量の雨が降り、南西モンスーンの吹く6～9月は比較的雨量は少なくなる。ボルネオ島部は、標高1,000m程度の山岳で覆われ沿岸平野は狭く、熱帯雨林気候で、降雨も短期間のうち豪雨となって降るスコールの形となっている。首都はクアラルンプールだが、政府機関は南に約25km離れた地域に約20年前に政府の施策でつくられたプトラジャヤに集積している。



(2) 民族・文化

マレーシアはマレー系62%、中国系21%、インド系6%などが混在する多民族国家で、宗教もイスラム教、仏教、キリスト教、ヒンズー教など多くの信者が共存する。公用語はマレー語であるが、マレー系はマレー語と英語、中華系はマレー語と中国語(福建語、北京語、広東語などの方言)と英語など、母国語と民族の言語に加え英語が話せる人が多く存在している。

(3) 政治動向

マレーシアは議会制民主主義を取っており、普通選挙が行われる。首相が実質的な政治の最高権力を持つ議院内閣制となっている。

2018年5月の連邦下院総選挙において、マハティール元首相の率いる希望連盟が過半数を獲得し、政権交代となった。ナジブ前政権は中国との経済協力を政策の柱に据え、大規

模な鉄道建設、未来都市、港湾プロジェクトを打ち出したが、マハティール政権はその一部を修正しつつあった。2018年10月末には「INDUSTRY 4WARD」（マレーシア版インダストリー4.0の国家政策）を発表し、マレーシアの製造業および関連サービスセクターのデジタル変革を推進するとしている。しかし2020年2月、再度政権が交代しマハティール首相が辞任したことから、今後様々な方針や政策が変更されることも予想されるため、次期政権の動向に注意が必要である。

(4) 経済動向

経済は2010年以降、5%程度の成長が続き、2017年は5.9%。ASEANのなかでも順調な発展をみせている。政府はマハティールがかつての首相時代に掲げた「2020年までの先進国入り」の目標達成に向けて取り組んでいる。

直近3年間のマレーシアの経済指標を以下に抜粋する。⁴

項目	2015年	2016年	2017年
経済成長率	4.9 (%)	4.2 (%)	5.9 (%)
名目GDP総額	11,569 (億RM)	12,295 (億RM)	13,534 (億RM)
一人当たりの名目GDP	9,500 (ドル)	9,360 (ドル)	11,340 (ドル)

図表 3-4 マレーシア経済指標 (2015年～2017年)

出所) 外務省公表データをもとに NTT データ経営研究所にて作成

主な産業は、製造業（電気機器）、農林業（天然ゴム、パーム油、木材）および鉱業（錫、原油、LNG）、経済を支える労働力人口は1,495.3万人（2017年）である。また、(3) 政治動向で述べた通り、「INDUSTRY 4WARD」では製造業のデジタル変革が推進されているため、今後、ITなどの関連産業が発展していくことも考えられる。

自動車産業については、国家を挙げて国産車政策をとっており、新車の販売台数シェアの約6割を占めるマレーシア産メーカーの人気の強いことが特徴といえる。また、自動車全体の販売台数も2年連続増加となっている。⁵

⁴ 公益財団法人国際労働財団「マレーシアの基礎情報」

https://www.jilaf.or.jp/country/asia_information/AsiaInfos/view/29

⁵ JETRO「ビジネス短信」(2019/8/9)

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/08/96807aeb6335a5fa.html>

表1 自動車新車販売台数の内訳 (単位:台、%)

項目	2018年 上半期	シェア	2019年 上半期	シェア	前年 同期比
乗用車	260,923	100.0	270,875	100.0	3.8
国民車	145,776	55.9	166,439	61.4	14.2
プロトン	27,106	10.4	43,518	16.1	60.5
プロドゥア	117,098	44.9	121,782	45.0	4.0
イノコム	1,572	0.6	1,139	0.4	△ 27.5
国民車以外	115,147	44.1	104,436	38.6	△ 9.3
ホンダ	51,354	19.7	44,260	16.3	△ 13.8
トヨタ	22,518	8.6	23,668	8.7	5.1
商用車	28,676	100.0	25,459	100.0	△ 11.2
国民車	132	0.5	27	0.1	△ 79.5
イノコム	132	0.5	27	0.1	△ 79.5
国民車以外	28,544	99.5	25,432	99.9	△ 10.9
トヨタ	9,191	32.1	7,583	29.8	△ 17.5
合計	289,599	100.0	296,334	100.0	2.3
国民車	145,908	50.4	166,466	56.2	14.1
国民車以外	143,691	49.6	129,868	43.8	△ 9.6

(出所) マレーシア自動車連盟(MAA)資料を基にジェトロ作成

図表 3-5 マレーシアにおける新車販売台数の内訳

出所) JETRO 「ビジネス短信」(2019) ⁶

⁶ JETRO 「ビジネス短信」(2019/8/9)

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/08/96807aeb6335a5fa.html>

3.2.2. 廃棄物処理・自動車リサイクル関連の政策・制度

(1) 法体系

マレーシアの法体系は以下の図表 3-6 に示す通り。国会の定める法律に基づいて、内閣、または各省庁が細則（規定、規則、命令）を制定する。

法令の名称	内容
Constitution（連邦憲法）	国家の最高法規として位置付けられる。
Act（法律）	内閣の承認（閣議決定）、国会の承認を経て制定される法令である。
Rule（規定）	大臣の承認を経て制定される法令であり、Actの実施に係る細則を定める。
Regulation（規則）	行政の委員会（環境質委員会など）での審議後、大臣の承認を経て制定される法令であり、Actの実施に係る細則を定める。
Order（命令）	行政の委員会（環境質委員会など）での審議後、大臣の承認を経て制定される法令であり、ActやRegulationを補足するための細則を定める。

図表 3-6 マレーシアにおける法体系

出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社「平成29年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費『アジアにおける 国際資源循環型リサイクル事業 拡大に向けた調査』(2017)

上記の法体系とは別に、Road map や Policy が政府によって発表されることも多い。これらは法的な強制力は持たないものの、今後これらをもとに Act や Rule などが作られることが多いため、政府の政策動向を把握するために重要なものとなる。

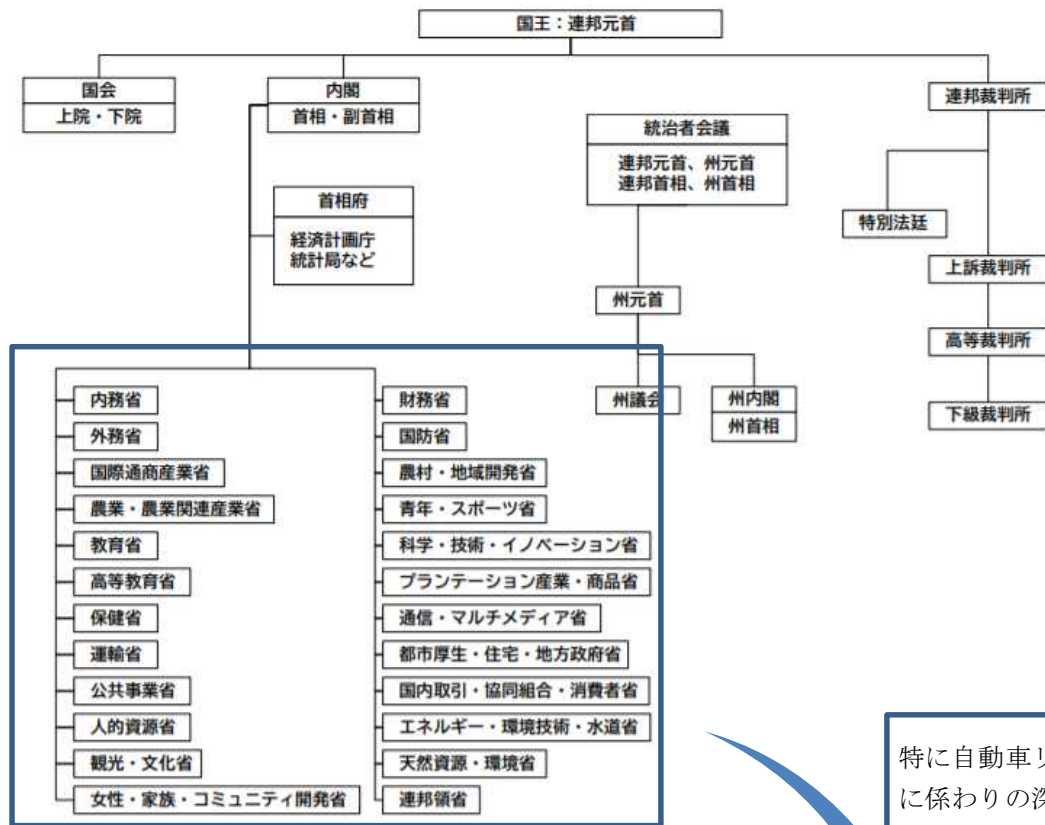
(2) 政府・自治体の体系⁷

マレーシアの行政上のトップは国王であり、内閣の助言と承認に基づいて行政権が行使される。国王は下院議員の過半数を取りまとめることができる人物を首相に任命し、閣僚は首相の助言に基づいて上下院議員の中から任命される。組閣に際しては、連合内各党への配慮に加え、民族や各州のバランスなども考慮されることが多い。

首相府の下に、分野別に 24 の省が存在する。省 (Ministry) の下にさらに局 (Department) や研究所 (Institute) などがあり、細則や実務を担っている。図表 3-7 マレーシアにおける政府の組織体系図表 3-7 にマレーシア政府組織の全体像を示す。

中でも、本事業に係わる組織は多岐に渡る。自動車全般の政策に係わる国際貿易産業省 (Ministry of International Trade and Industry : MITI)、廃棄物やその適正処理等を管轄しているエネルギー・技術・科学・気候変動・環境省 (Ministry of Energy, Science, Technology, Environment and Climate Change : MESTECC)、路上に放置されている自動車に関しては道路交通局 (Road Transport Department : JPJ) も関係する。図表 3-8 自動車リサイクル事業に係わる組織と管轄法で整理を行った。

⁷ 国際協力銀行「マレーシアの投資環境」(2014)



図表 3-7 マレーシアにおける政府の組織体系

出所) 国際協力銀行「マレーシアの投資環境」(2014)

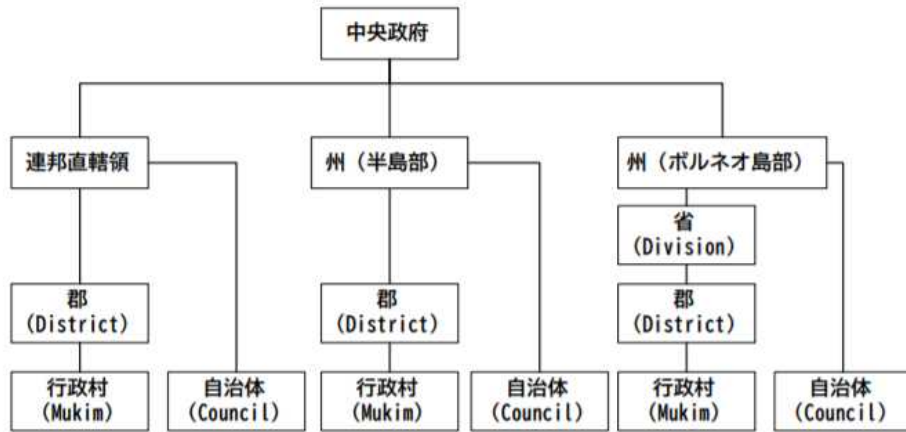
図表 3-8 自動車リサイクル事業に係わる組織と管轄法

省庁	管轄の法制度、管轄内容	
国際貿易産業省 Ministry of International Trade & Industries (MITI)	MITI	<ul style="list-style-type: none"> National Automotive Policy (NAP)の立案・発行を実施する
	マレーシア自動車・ロボティクス・IoT 研究所 (MARii)	<ul style="list-style-type: none"> AATF のガイドライン作成 AATF の承認
エネルギー・技術・科学・気候変動・環境省 Ministry of Energy, Science, Technology, Environment & Climate Change (MESTECC)	環境局 (DOE)	<ul style="list-style-type: none"> Environmental Quality Act 1974(Act 127) AATF の発行 (MARii 策定のガイドラインに基づいて)

省庁		管轄の法制度、管轄内容
住宅・地方行政機関省 Ministry of Housing & Local Government (MHLG=KPKT)	省全体	<ul style="list-style-type: none"> Road, Drainage & Building Act, 1974 (Act 133)
	地方行政機関局 (DLA)	<ul style="list-style-type: none"> 放置車両適正マネジメントにかかるガイドラインの発行
	地方自治体 (LA)	<ul style="list-style-type: none"> Road, Drainage & Building Act, 1974 (Act 133)に基づき、放置車両の回収
連邦領省 Ministry of Federal Territories (MFT)	クアラルンプール 市役所 (KLCH= DBKL)	<ul style="list-style-type: none"> Road, Drainage & Building Act, 1974 (Act 133)に基づき、放置車両の回収
運輸省 (MOT)	道路交通局 (RTD=JPJ)	<ul style="list-style-type: none"> Road Transport Act (Amendment) Bill, 2018 自動車情報の登録管理 自動車情報の抹消
内務省 (MHA)	マレーシア王立警察(RMP)	<ul style="list-style-type: none"> 廃車の引取り、保管、解体、売買、スクラップ事業に係る営業許可発行
人的資源省 (MHR)	マレーシア労働安全衛生局(DOSH)	<ul style="list-style-type: none"> 吊搬や加圧等の特殊機器を使用に係る許可発行

出所) 現地調査を元に NTT データ経営研究所にて作成

また、マレーシアは 13 の州と 3 つの連邦直轄区から成っており、中央政府の下それぞれの自治体によって管理されている。州は準国家として扱われ、元首を擁し州憲法を有する。州政府はイスラム法、土地、農林業などに対する権限を有している。本事業の調査対象である Klang Valley は、連邦直轄領であるクアラルンプールと、半島部に位置する州であるセランゴール州から構成される。下記に、マレーシアの地方行政の組織体制を示す。



(注 1) 連邦直轄領の中には、郡が 1 つしか存在しないものもある
 (注 2) ボルネオ島部の郡には、支郡 (Sub-Division) に分かれるものもある

図表 3-9 マレーシア地方政府体系

出所) 国際協力銀行「マレーシアの投資環境」(2014)

(3) 廃棄物・環境関連・自動車リサイクル関連の法規則・ガイドライン

① 現行の法・規定・規則・命令

上述の通り、自動車リサイクル事業に関連する政府組織は多くあり、それぞれが自身の領域における法を制定している。その中でも、本事業の実現に向けて、許認可の取得や事業性の評価の際に、特に重要となると思われる法律、施策について調査を行い、下記に整理を行った。

a. 廃自動車政策に関して（管轄省庁：MITI）

国家自動車政策（NAP）の策定を MITI が担っており、2006 年以降は NAP の中で、自動車のリサイクルの推進が検討されてきたが（図表 1-1 MITI における廃自動車に関する施策検討の変遷）、ELV 制度⁸は国民からの反発も強く具体的な施策については実行されていない状況であった。

自動車リサイクル事業において、事業のもととなる廃自動車の発生量は事業性を検討する上で非常に重要となるため、マレーシアにおける ELV 制度（一定期間使用された自動車に対して廃車を義務化すること）の導入は注視すべき動向である。

そのような中、本調査期間中に最新版となる「NAP2020」が発表され、大きく自動車産業に関する 7 つの指針（Roadmap と Blueprints）が示された。



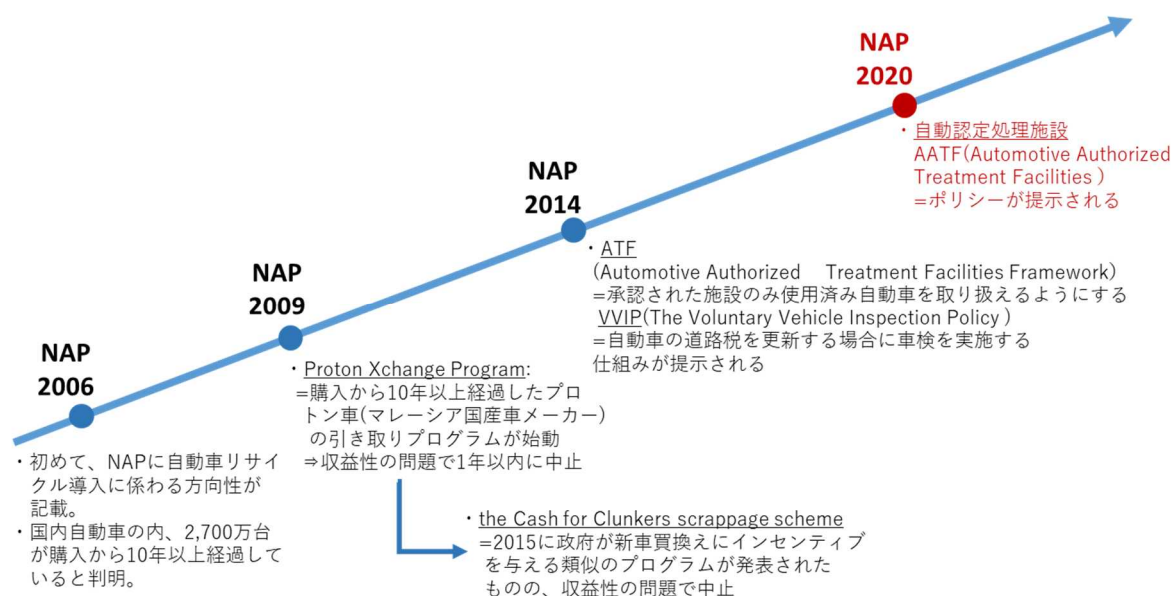
図表 3-10 NAP2020 で発表された 7 つの指針

出所) 国際貿易産業省 (MITI) 「NAP2020」(2020)

⁸ ELV : End-of-Life Vehicle 使用済自動車のこと。ここでは ELV 制度を、使用済自動車に関する制度全般（車検制度やリサイクル制度等）とする。

このうち 04 「National Roadmap for Automotive Aftermarket : NRAA」において「Authorised Automotive Treatment Facility : AATF」のガイドラインが言及されている。AATF とは政府に認められた自動車処理に係わる事業者を指し、解体事業者・中古部品販売業者・スクラップ業者などが対象となる。認定を得るには、設定された適正解体・処理を行う必要がある。AATF の認定制度が法制度化された場合、認定された業者のみが廃自動車を取り扱えることとなり、適正な処理を行わない事業者は事業を行うことが難しくなる。

現状は、NAP2014 でそのフレームワークが発表され、NAP2020 においてガイドラインのポリシーが策定されたものの、法制度化はされていない。政府関係者へのヒアリングによれば、法制度化されるのは 2027 年以降程度ではないかとのコメントもあった。しかし、MITI の下部組織であるマレーシア自動車・ロボティクス・IoT 研究所 (MARii) において AATF の具体的なガイドラインの検討が進められており、法制度化に向けての動きは進んでいる。

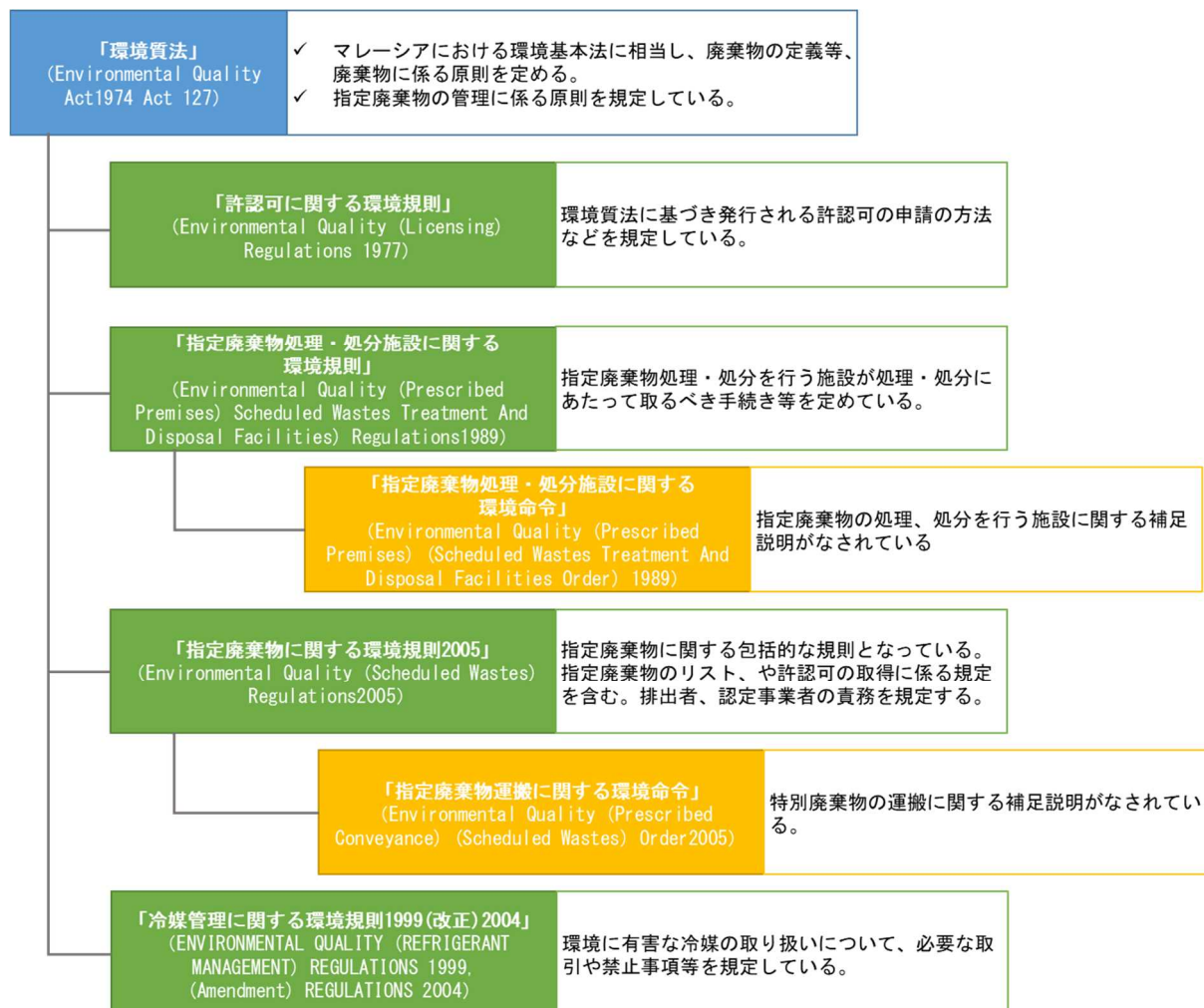


図表 3-11 NAP の最新動向

出所) 現地調査を元に NTT データ経営研究所にて作成

b. 指定廃棄物の取り扱いに関して（管轄省庁：DOE）

本事業に主に関係する環境、廃棄物関連の法律、規程などの多くは天然資源環境省環境局（Department of Environment：DOE）によって制定されている。以下の図表は、DOEが制定している環境・廃棄物関連の法律、規定、規則、命令の関係を示したものである。



図表 3-12 DOE 管轄の自動車リサイクルに関連する法体系

出所) 経済産業省「平成29年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費『アジアにおける国際資源循環型リサイクル事業拡大に向けた調査』(三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社)、現地調査を元にNTTデータ経営研究所にて作成

「指定廃棄物に関する環境規則 2005」(Environmental Quality (Scheduled Wastes) Regulations 2005) のなかで、事業系の廃自動車については、廃油、廃バッテリー、廃触媒が、それぞれ指定廃棄物 (Scheduled Waste : SW) に指定され、SW312、SW102、SW202に該当する。これらの廃棄物は排出事業者によって認定事業者へ引き渡された後、適正に運搬、保管、処理、処分されることが求められているが、廃自動車自体には適用されないため、放置自動車の処理を規定する法律は存在しない状況であった。

そのような中で、現在この法律を改訂し、廃自動車を指定廃棄物 (Scheduled

Waste/SW422) として取り扱うことが検討されている。廃自動車が SW とされた場合、取り扱いにおいて、以下のような規定を順守する必要がある。

- I. Scheduled Waste を取り扱う事業者は、ライセンス*を所有する必要がある。
- II. Scheduled Waste を最終処分する場合、指定された処分場 Kualiti Alam Sdn Bhd⁹等で処分する必要がある。
- III. 処分業者はあらかじめ環境影響評価(EIA)を実施する必要がある。

あり得る*I のライセンスについて：

Scheduled Waste を取り扱う事業者は、まず下記 Scheduled Waste の処理許可から、事業に必要な許認可を取得する必要がある。

- 1) Incinerator facilities for scheduled waste
- 2) Off site storage facilities for scheduled waste
- 3) Off-site treatment facilities for scheduled waste
- 4) On-site treatment facilities for scheduled waste
- 5) Secured landfill for scheduled waste
- 6) Licensed transporters for scheduled waste
- 7) Licensed off-site recovery facilities for scheduled waste

本事業においては、3) Off-site treatment facilities for scheduled waste の取得が必要となる。そのうえで、取扱品目としての SW422 に必要な許可を取得する。

図表 3-13 ライセンスの種類

出所) 現地ヒアリングをもとに AZUSA SE&E にて作成

また、自動車に含まれるフルオロカーボンについて、「冷媒管理に関する環境規則 1999(改正)2004」(ENVIRONMENTAL QUALITY (REFRIGERANT MANAGEMENT) REGULATIONS 1999,(Amendment) REGULATIONS 2004) で規定されている。原則、環境に有害な冷媒の使用は禁止されており、取り扱う場合には冷媒の再生およびリサイクルに関する、政府に承認されたトレーニングを受けた後、承認された機械を所持する必要がある。また、事務局長の事前の承認がある場合を除き、故意に環境に有害な冷媒を大気中に放出してはならないと規定されている。但し、罰則や管理については言及されていない。

⁹ Kualiti Alam Sdn Bhd : Environment Quality (Scheduled Wastes) Regulation 2005 で指定された 77 の指定廃棄物 (SW) を取り扱える廃棄物処理会社

c. 放置自動車に関して（管轄省庁：JPJ）

1987年の運輸法（Road Transport Act）が改正され、Road Transport Act（Amendment）Bill,2018が2018年に可決された。

Road Transport Act (Amendment) Bill, 2018 第65条～66条	✓ 放置車両の登録取り消しについて規定。自治体に権限が与えられる。
--	-----------------------------------

この法案が可決されたことで、これまで放置自動車は所有者自身で登録を解除する必要があり3カ月程度を要していたが、改正後は地方自治体で登録解除可能となる。ただし、この法律には、まだ詳細な規定・規則等が定められていないため、自治体がこの法律に基づいて具体的に動ける状況にない。

そのほか留意すべき法律として、バーゼル法／バーゼル条約（1992～）がある。廃基板等を輸出する際は、バーゼル法に準拠し輸出入手続きを行う必要がある。

② 今後の法・規定・規則・命令

マレーシアにおける今後の自動車リサイクルに係わる法律、規制は以下の通り。ただし本内容はヒアリングによる動向調査に基づくものであり、施行が確定しているものではない。

施行時期	法・ガイドライン名	内容	管轄
2019年11月に cabinet 承認。早ければ2020年6月くらいから各自治体にて実施	STREET, DRAINAGE AND BUILDING ACT 1974 ACT 133 Guideline for Abandoned Car in Operation Area of Local Authority 道路、排水および建築法 自治体のオペレーションエリアにおける放置自動車に関するガイドライン 第6条(1)(6)（障害物を処分） 第116条（放置自動車を市長権限に移転）	<ul style="list-style-type: none"> ・放置自動車のクレームを受けてからレッカー移動させ処分するまでの流れを規定。 ・所有者の申し出期間を1か月から14日に短縮。申し出がなかった場合、市長へ所有権を移転。 ・放置自動車に対する罰則も視野に入れ検討。 	KPKT (住宅、地方自治省)
近いうちに Web 公開 予定	PROSEDUR PERMOHONAN LESEN BAGI KEMUDAHAN RAWATAN AUTO MOTIF BERLESEN	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車リサイクルを行うことのできる、AATFの要件を規定。 	DOE(環境省) JPJ(道路交通局)

施行時期	法・ガイドライン名	内容	管轄
	(自動車処理施設のライセンス申請プロセス)		
2019年12月中旬に提出。ただし業者によると施行まで2年は必要	ELV 政策 (名称未定) ※ Environmental Quality Act (EQA) 1974 が基となる予定。	<ul style="list-style-type: none"> ・車両の保証期間が過ぎたら「中古」扱いとし、その後2年置きに車検を受けることとする (Mandatory Vehicle Inspection)。車検で不合格となれば廃車とし、AATF が買い取りを行う。 ・輸入車については MITI (国際貿易産業省) にて検査を行うが、不合格になった場合は Remanufacturing Center(JPJ 管轄) で修理、修理不可の場合は廃車として AATF にて処分する。 	KPKT (住宅、地方自治省) MARii (マレーシア自動車・ロボティクス・IoT 研究所) DOE

図表 3-14 今後の自動車リサイクルに係わる法制度

出所) 現地調査をもとに NTT データ経営研究所にて作成

その他、自治体における放置自動車の回収や CFC など有害物資の適正処理については、資金調達が課題となっており、必要費用の拠出を何れかのステークホルダーに求める可能性があるということであった。(政府機関へのヒアリングより)

現在マレーシアでは廃自動車の取り扱いやリサイクルについて規定する ELV 制度は存在していない。検討は進んでいるものの、具体的に施行時期が明確なものはなく、引き続き法律等の制定には注意を払って調査を行う必要がある。現地でのヒアリングやワークショップでの意見交換を通じて、政府機関において、放置自動車に関する強い法律や、ELV 制度が存在しないことに関する問題意識は高いことが確認できた。

(4) 自動車リサイクル事業の実施に係わる許認可

マレーシアで自動車リサイクル事業を行うにあたっては (3) で述べたような現行の法規則に従って、様々な許認可を関係部署から取得する必要がある。

まず、外資企業設立にあたってはマレーシア会社登録所 (Companies Commission of Malaysia : CCM) において以下のフローに従って、企業の登録を行う。

1. Corporate name checking (企業名の確認)
2. Approval of setting up an entity (企業設立の承認)
3. Registration of the company (企業の登録)

企業の登録が完了した後、自治体からビジネス許可、警察から金属スクラップの取り扱いライセンスを取得する。さらに廃自動車を **Scheduled Waste** として取り扱う法規制が施行される場合は、**Scheduled Waste** を取り扱う廃棄物処理業の許可を **DOE** から取得する必要がある。

マレーシアで自動車リサイクル事業を実施するにあたって取得が必要な許認可や、中古部品に関する標準は以下の通り。

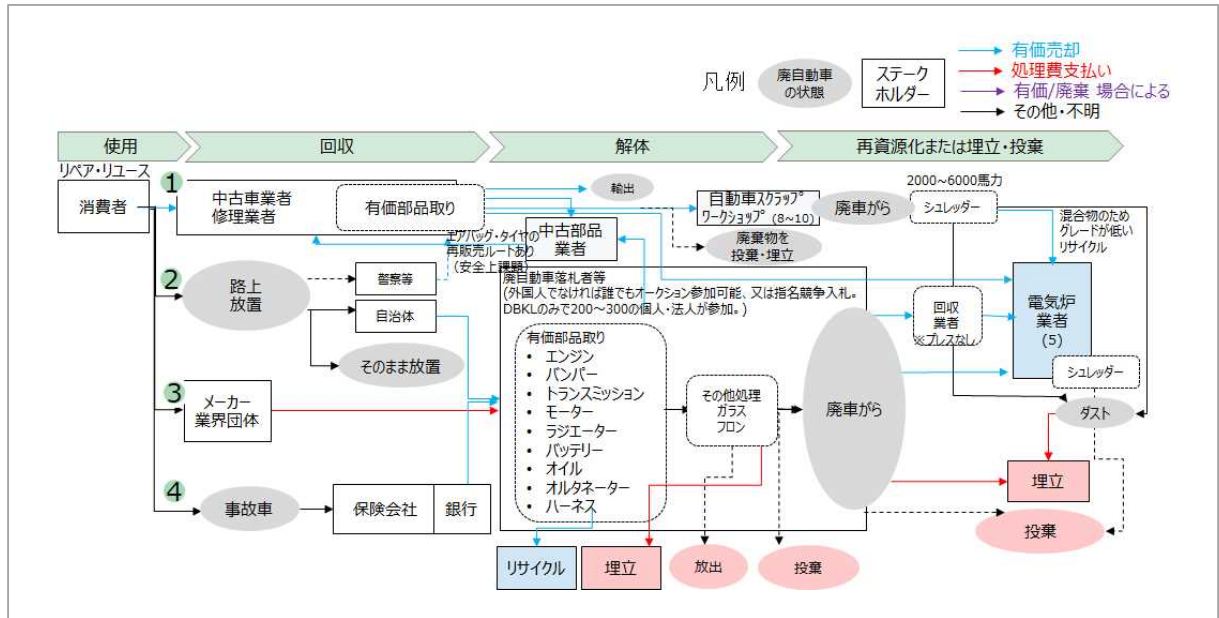
図表 3-15 自動車リサイクルに係わる許認可

	許認可名	内容	管轄
許認可	外資企業設立の登録	外資系企業の登録。マレーシアでは、外資の100%出資も可能。	CCM (会社登録所)
	Business License (ビジネス許可)	処理業に限らずビジネス全般を対象とする営業許可。	自治体
	Scrap Treatment License (金属スクラップの取り扱いライセンス)	金属スクラップ (有価/廃棄) の取り扱い (①引取、②保管、③売却) の許可。(一区画内)	警察
	Scheduled Wastes を取り扱う廃棄物処理業の許可 (P19 で言及したもの)	Off-site recovery facilities for scheduled waste License 等。九州メタル産業のビジネス範囲に応じて許可を取得する。	DOE
標準	中古部品標準 MS 2696:2018, Motor Vehicle After Market, Repair, Reuse, Recycle and Remanufacture (4R) for Parts and Components 中古部品標準 MS 2697:2018, Motor Vehicle After Market, Repair, Reuse, Recycle and Remanufacture (4R) for Parts and Components	中古部品を取り扱う際の国内標準。 必ずしも義務付けられているわけではないが、これに準拠するとビジネス上有利になる。将来的に義務付けられる可能性がある。	MAI

出所) 現地調査をもとに NTT データ経営研究所にて作成

3.2.3. 現状の自動車リサイクル・処理フロー

ヒアリングにより、現状のマレーシアにおける自動車リサイクル・処理のフローの調査を行い、以下の通り整理した。



図表 3-16 マレーシアにおける自動車リサイクルフロー

出所) ヒアリング結果を基に NTT データ経営研究所にて作成

(1) 廃自動車の発生・回収状況

マレーシアの廃自動車(ユーザーが使い終わった後の自動車)の発生・回収ルートとして、①中古車/中古部品業者への売却、②路上への放置、③メーカーの自主回収、④保険会社の引取り(事故車)の4つが存在する。それぞれのルートに関する制度や回収状況は以下の通り。

① 中古車/中古部品販売業者

まず、消費者が自動車を手放す際に一番多い選択肢が、中古車として販売することである。販売先は中古車販売業者、もしくはインターネット上に個人で出品する場合も多い。マレーシアでは個人間での中古自動車の売買が発展しており、そのようなサイトも多く存在している。

(代表的なサイト: 「Mudah.MY」 <https://www.mudah.my/malaysia/cars-for-sale>)

国内に中古車・中古部品業者は 2,000~3,000 社程度あるものの、その多くは輸入車を扱っている。特に Malaysia Automotive Recyclers Association : MAARA (マレーシア自動車リサイクル協会) に所属する企業のほとんどは、中古車(もしくはハーフカット車)を輸入して中古車・中古部品の販売を行っている。部品のリユースで販売

できないものについては、スクラップ業者にスクラップとして販売される。但し、売却のタイミングは鉄の値段が高騰している際（マレーシア国内の鉄鋼業社からの需要が高い時）に売られることが多い。

国内で仕入れられる中古車は大変古いものがほとんどである。その場合、あまり多いケースではないものの、買い取ったが中古車として販売できない、いつまでも売れない自動車については、可能な限り有価部品を取った後、スクラップ業者に売却される。（相場にもよるがヒアリングによると約0.8RM/kgで売却されるとのことである。）

② 路上への放置

放置自動車や廃車がどの程度存在するかの定量的なデータは存在しておらず、ヒアリング先によってかなり数値にばらつきがある状況であった。但し、JPJの統計によると Inactive Car（毎年更新が必要である道路税が、2年間更新されていない車、つまり乗られていない可能性が高い）は1,329万台あり、推計で48万台/年発生するとみられる。現地調査中も、各所で放置自動車を確認することができた。

現地で確認した放置自動車は、有価部品は取られていない状態のものがほとんどであった。しかしいくつかの車両では、車両の中に一般ごみ（毛布や雑誌、衣服等）が詰まっているケースもある。DBKLへのヒアリングによると、通報のあった放置車両の内、5%程度はごみが入っている状態である。その場合でも、原則として自治体のごみを取り除いてから処理業者に引き渡しているとのことであった。

年式が古いものは景観的にも問題となっており、さらに場所によっては道路上の安全面でも大きな問題であると言える。また、住民から寄せられる苦情によると、蚊が発生しているケースもあり、衛生的にも悪影響を及ぼしている。場所については様々であるものの、今回の調査で視察した放置車両の中には、現地の小学校の前等に放置されているものもあり、地域社会に与える影響は大きいと予想される。



図表 3-17 クアラルンプールの放置自動車

出所) 第一回現地調査にて撮影

放置自動車の台数については、各主体により見解が大きく異なっており、正確な数値を知ることは難しい状況であった。

【マレーシア全体】

- ・マレーシア全土累積 8～10 万台(JPJ 統計/Eco-R)
- ・マレーシア全土で累積 13 万台(AAM 統計)
- ・マレーシア全体で 9000 件/年の苦情(KPKT)

【特定のエリア】

- ・クアラルンプール内に累積 100 万台(BPJ-Berjaya)
- ・ジョホールバルに累積 50 万台 (MBPJ)
- ・MBPJ 1123 台/2019 年(内 10%はバイク)
- ・DBKL 2000 台/年

放置自動車は、住民からの苦情をもとに自治体に撤去されるか、もしくはそのまま放置され続けているかに分かれる。現在、放置自動車の所有権移転には約 3 か月～6 か月と多大な時間がかかる状況であった。しかし、放置車両の社会問題化を受け、KPKT が自治体に所有権移転を容易にさせる法律を策定中で、2019 年度末にはガイドラインが国会に提出されている。詳細については、今後変更の可能性があるため確定的な内容となっていない。しかし、承認が終われば、早ければ 2020 年 6 月頃には各自治体にて適用が始まる予定である。

ガイドラインの適用はまだであるものの、現行の STREET, DRAINAGE AND BUILDING ACT 1974 ACT 133 に基づいて、DBKL (クアラルンプール市役所)、MBPJ (ペタリンジャヤ市役所) では、下記の通り放置自動車の回収を行っている。

➤ DBKL における回収手順

- a. 市民から放置自動車に関するクレームを受ける。
- b. クレームで報告された場所に向かい、Notice を貼る (3～7 日間)。
- c. 所有者からの連絡を待つ。連絡がなければ再度現地に赴き、放置車両をレッカーし、保管場所に保管する。
- d. MIMIKAP (検索システム) を使って登録の所有者情報を検索。同時に、警察・銀行・その他金融機関への照会も行い、犯罪に係わるものでないか、金融機関に所有権があるものでないか確認を行う。
- e. 所有者が判明した場合、所有者に 1 か月以内に取りに来よう連絡を行う。
- f. 所有者が引き取りに来た場合：
罰金 300RM+保管料金 100RM/日+レッカー料金 100RM を徴収した後、該当の自動車を返却する。
- g. 所有者が引き取りに来ない場合：
所有権を市長に移した後、オークションで処分する。

年間約 800 件のクレームを受理し、クレームを受けたものについては全て回収しており、2,000 台/年程度が回収されている。

➤ **MBPJ** における回収手順

- a. 市民から放置自動車に関するクレームを受ける。
- b. Notice を貼る (カーブにおいてある、古すぎる、ガラスが割れていて危険、等)。
- c. 1~2 週間後現場を確認し、撤去されていなければレッカーにて回収。※但し、蚊の発生、駐車場への放置など、緊急性を要する場合はすぐに対処する。
- d. MBPJ の倉庫に保管
警察・銀行・その他金融機関への照会も行い、犯罪に係わるものでないか、金融機関に所有権があるものでないか確認を行う。
倉庫に保管してからは、**Road Transport Act (Amendment) Bill,2018** に基づいた対処となる。
- e. 所有者を検索
所有者を検索し、レッカーした旨の通知を出す。その後 1 週間返答がなければ廃棄してよい。所有者が引き取りに来た場合、罰金とレッカー代として約 600RM を所有者から徴収する。

2019 年に②の Notice を出したのは 1,900 台、うち 1,123 台が回収されている。

オークションについて **DBKL**、**MBPJ** にヒアリングを行った結果は以下の通り。

頻度：年 1~2 回

出品台数：500 台~1,000 台

参加条件：基本的にオープンオークションなので誰でも参加可能 (個人も法人も可)。しかし、外国人は禁止。1 回あたり、200~300 人程度が参加。

価格：**DBKL** 150RM~880RM/台 1 ロット (400~500 台) で販売

MBPJ 完全車：700RM (エンジンとギアボックス付き)

どちらか一方が欠けている場合：500RM

その他：0.8RM/kg (1 トン以上であれば 950RM)。

以下の写真は、**DBKL** のヤードに保管されている、クアラルンプール市内で回収された放置自動車である。



図表 3-18 DBKL 回収済みの放置自動車保管場所（2019 年 11 月撮影）

出所）第一回現地調査にて撮影

保管された放置自動車の状態は、比較的新しくきれいな状態のものから、古い、ゴミが詰まっている、壊れている等、状態の悪いものまで様々である。また、フロントガラスに、NOTICE やレッカーされた日付・場所等が書かれている。また、DBKL へのヒアリングによれば、一般ゴミが車に入っていた場合、原則として自治体を取り除いてから処理業者に引き渡す。

③ メーカーによる自主回収

2009 年に政府の国産車販売増加のための施策の一環で、政府の予算 1,000,000 RM を元に、"the Proton Xchange programme"として、新車購入時に Proton 社が中古車を RM5,000/車で下取りする（新車を購入する場合のみ）試みを実施された。同じく国産車メーカーの Perodua 社も "Perodua Swap programme"として、類似の仕組みに参加した。消費者はこの 2 社から新車を買う際、元の車を 5,000RM で買い取ってもらえる仕組みである。2 社から集められた ELV は、全て Special Builders Sdn Bhd ("SBSB")に売却され、スクラップとなった。しかしこの施策は政府の金銭的負担が大きいことから 2009 年末で終了しており、その後類似の施策が計画されるも実現には至っておらず、現在メーカーからの回収のルートは存在しない状態となっている。業者からは、廃車の回収に最も有効な施策であったとの声もある一方、政府としては金銭的負担が大きいため、今後の実施はあまり検討されていない様子であった。

④ 保険会社による引取り

台数としてはかなり少ないものの、事故車を保険会社・銀行が引き取るルートも存在している（銀行が自動車購入費用を貸し付けている場合、銀行に該当自動車の所有権がある場合があるため）。引き取られた自動車は、修理後、「中古車として販売される」、もしくは「解体されて有価パーツを抜き取られスクラップとして処理する」のいずれかに分かれる。どちらの処理方法になるかは自動車の状態による。中古車として販売するほうが価値は高いが、修理不可と判断されるものはスクラップとしての処理になる。また、銀行が引き取ってオークションに出す場合もある。

(2) 廃自動車の解体・リサイクル・処理状況

それぞれのルートで回収された廃自動車は中古部品業者等によって、有価部品のパーツ取りが行われる。主に取られているパーツは以下の通り。

- エンジン
- バンパー
- トランスミッション
- モーター
- ラジエーター
- バッテリー
- オイル
- オルタネーター
- ハーネス
- タイヤ

しかし、業者によって取っているパーツは異なり、日本ほど細かく解体して部品を取っている企業は少ない。また、リユースとして部品を取ることができるのは主に輸入の中古車で、マレーシア国内の自動車では、取り外した部品もスクラップにしてリサイクルとすることがほとんどである。

また、法律や規則を遵守しているか否かの監視機能や、違反した場合の罰則がないため不適切な処理が行われているパーツや物質も存在している。

i. クロロフルオロカーボン (CFC)

クロロフルオロカーボンの処理については「3.2.2」で記載した通り「冷媒管理に関する環境規則 1999(改正)2004」(ENVIRONMENTAL QUALITY (REFRIGERANT MANAGEMENT) REGULATIONS 1999,(Amendment) REGULATIONS 2004)で取り扱いについて定められているものの、実質は強制力がない状態となっており、多くの場合そのまま大気に放出されている。ヒアリング先の企業では、Quality Alamに処理委託を予定しているところも存在したが、ごく一部であった。適切な処理としては、シリンダーに詰めて焼却処理が望ましい。

ii. ガラス

解体の際に割られ、そのまま一般ごみとして排出されている状態が多い。

iii. エアバッグ

現在処理されている自動車には、エアバッグがそもそもついていない状態のものが多い。理由として、マレーシアの廃自動車は年式が古い、もしくは輸入の場合でも事故車であれば、既にエアバッグが使用後の場合も多いためである。また、エアバッグがついているものでも適正な処理が行われず、リユースにされるケースも存在している。危険性が高いため日本では禁止されている。

3.2.4. 自動車リサイクル市場のプレーヤーの現状

(1) 中古車・中古部品業者

マレーシアにおける中古部品販売業者の集積地は、ケポン (Kepong) とクラン (Klang) の 2 か所が存在している。事業者数は 2,000~3,000 社以上 (他の文献には 5,000 社近いとの記載もあり) で小規模な企業から大企業まで幅広く存在している。但し、扱っている自動車は輸入、特にその多くは日本からのものが多くなっている。マレーシア国内の自動車は、一定以上の年数が経過した自動車を廃車にするような仕組みやルールが存在しないため、とても長く使用される。結果、そもそも解体に回ってくる台数が少ないとのことであった。中古車として販売するために引き取った自動車が、買い手が見つらず廃車にする場合も発生するが、部品をリユースできるような状態ではなくなっている。

(2) 解体・破砕業者

自動車の破砕を専門にした解体業者はマレーシア国内に存在しない。また、解体も手解体が主流である。但し、スクラップヤード (ワークショップ) と呼ばれる、破砕業者が中古車・中古部品業者とスクラップ業者の中間に 8~10 社ほど存在している。このような企業は 1,000~2,000 馬力の小型シュレッダーを保有し、中古車・中古部品業者と強く結びつきスクラップにするしかない中古車や部品を買い取り、シュレッダーした後、電気炉等を保有する企業に販売している。また、製鉄業者の中には、6,000 馬力の大型シュレッダーを保有する企業も数社存在しているものの、規模に見合う投入量を得られていない状況である (このような企業の投入物は自動車に限らず、輸入のミックスメタル等様々)。6,000 馬力の大型シュレッダーを保有する製鉄業者等は AATF 候補に挙がっていることもあり、今後競合となる可能性もあり得るが、シュレッダー後のスクラップの買取で協業の可能性もある。

(3) リサイクラー・処理業者

本事業では、AMITA KUB-Berjaya と連携し、破砕後のシュレッダーダストをセメント原燃料化することを通じて 100%リサイクルを目指している。セメントの原燃料については、原料・燃料を問わず、需要と供給のバランスで有価売却/処理費支払いが決定する。AMITA KUB-Berjaya に九州メタル産業の通常のダストを提供し分析したところ、問題なく受入可能であることが確認できた。また、金や銀などの希少金属を製錬可能な事業者は多くないものの、今回訪問した JARIN METAL では取り扱いが可能であった。さらに、日本等へ輸出により貴金属を抽出する業者もいることが判明しており、九州メタル産業が立地する北九州市内にもこのような業者があることから、十分な濃度の金銀滓が確保できそうな場合、貴金属抽出を行うことは技術的に可能である。

3.2.5. 連携候補業者の現状

第 1 回、第 2 回現地調査で自動車リサイクルに係わる企業を訪問し、現在の市況やビジネスの状況、また今後の企業の方角性について話を伺い、九州メタル産業と BPJ-Berjaya がマレーシアにてビジネスを行う際の協力可能性について協議を行った。結果、以下の企業は今後のビジネスにおいてそれぞれの分野で連携が可能であることがわかった (詳細は機密

情報のため非公開)。

3.2.6. 自動車リサイクルを行うにあたっての事業性試算に必要な情報

(1) 支出（イニシャルコスト）

様々な業者へのヒアリングによると、自動車リサイクル処理施設建設にかかるイニシャルコストは以下の通り。

図表 3-19 イニシャルコスト

イニシャルコスト		単価 (RM)
1	建設費	1,805~2,040RM/m ² ¹⁰
2	設備費	プレシユレッダー 5,800,000RM/台 シュレッダー 23,000,000~25,000,000/台 ※1,000馬力の場合
3	土地代	500RM/m ² ※購入した場合

出所) 現地調査、BPJ-Berjaya からの情報提供を元に作成

(2) 支出（ランニングコスト）

様々な業者へのヒアリングによると、自動車リサイクル処理施設建設にかかるランニングコストは以下の通り。

図表 3-20 ランニングコスト

ランニングコスト		単価 (RM)
4	ユーティリティ費	電気代：0.38~0.51RM/kwh +6%の税金、+1.6%の環境税 水道代：2.07~2.28/m ³ +6%の税金
5	燃料費	ディーゼル：2.18RM/l (税込み) ガソリン：2.20RM/l (税込み)
6	人件費	プラントマネージャー：10,000RM/月 (税込み) 監督者：3,500RM/月 (税込み) 現場責任者：3,000/月 (税込み) 作業員：2,000/月 (税込み)
7	車両仕入費	自治体から入札する場合を想定 433RM/台 +6%の税金 =459RM/台 ※ヒアリングを行った自治体における入札価格の平均値

出所) 現地調査、BPJ-Berjaya からの情報提供を元に作成

¹⁰ JUBM 「Construction cost handbook」 (2019) “Heavy duty flatted factories and warehouses”の値を採用。

(3) 収入

得られる処理費、再資源化物の売却値を整理すると、以下の通り。

図表 3-21 有価物取引価格

破碎後有償売却費		単価 (RM)
8	鉄	MAARA : 約 0.8RM/kg ※金属価格相場 (LME 等) を基準 事業会社 : HMS80:20+5 ドル程度 ※世界の相場より 40 ドル 程度安くなっているとのこと
9	アルミ	金属価格相場 (LME 等)
5	銅	金属価格相場 (LME 等)
	希少金属	金属価格相場 (LME 等)
6	シュレッターダスト	埋立の場合 : 運搬 20RM/t+処分 80RM/ セメント原燃料化の場合 : 495RM/t
	車両スクラップ	中古車平均 : 500~1,500RM

出所) 現地調査、BPJ-Berjaya からの情報提供を元に作成をもとに作成

日本では処理委託費として、消費者が事前に支払った自動車リサイクル料金が処理事業者に支払われる仕組みであるが、マレーシアにそのような制度は存在しておらず、現時点での収入は破碎後の有価物売却費のみで試算を行う。今後、そのような制度構築に向けて政府に働きかけを行っていく。

3.2.7. 自動車リサイクル事業を行うにあたっての課題

以上の文献調査、現地調査によって、マレーシアにおける自動車リサイクル事業の実現に向けて、次の課題が明らかになった。

A) 施設的課題

- ・ 将来的に廃自動車を取り扱う業者を AATF のみとする規制がかかれば、AATF 業者へ廃自動車が集まってくる仕組みが構築される。このため、まずは AATF の許認可取得に向けて活動を行うべきである一方、AATF は 21 社程度認定すべきという政府目標があることから、他の AATF との共存の仕組みが必要である。

B) 制度的課題

- ・ **Mandatory Vehicle Inspection** が現状では法制度化されておらず、自動車廃棄の際に適正業者に引き渡すルールが今はない。
放置自動車も、適正業者でリサイクルされるスキームとなっていない。制度化の時期は 2027 年と遅い為、時期を早めるためにアプローチが必要。
- ・ マレーシア政府は、AATF が入札等により廃自動車の買取を行う仕組みを想定しており、現在のところ自動車適正処理のための拠出金を考慮していない。但し

今後検討を行うということであるため、現在、放置自動車の回収、保管にかかっている費用から、リサイクラー向け適正処理費用の拠出を検討するなど、政府へのアプローチが必要。

C) 廃自動車回収量の課題

- ・ マレーシア全土の廃自動車・放置自動車の数が定かではない。適正管理や車検制度導入に向けた啓発を行う必要がある。
- ・ ELV の法制度化が 2027 年以降であるため、しばらくは ELV 制度による廃自動車の入荷は十分に見込むことができない。このため放置自動車を中心に入荷量を確保することを想定するとともに、制度化の時期を早めるためにアプローチが必要。
- ・ 放置自動車は、**Guideline for Abandoned Car in Operation Area of Local Authority** が各自治体で浸透すれば、放置自動車の所有権移動と処理業者への引き渡しスムーズになり、自動車リサイクラーの入荷量が増えるかもしれないという状況である。しかし、自治体毎に小出しで売却されることは変わらないため、幅広い自治体から集荷するための仕組みの構築が必要。

これらの課題を踏まえ、マレーシア政府関係者に対して 2020 年 2 月に開催したワークショップにおいて、持続可能でより望ましい政策への提言を行った。さらに課題を踏まえたうえで、事業性を確保し本事業を実現するために、ビジネスモデルの再検討を行った。(8. 海外展開計画案の見直し)。

4. 廃棄物の組成、性状等調査

現地で発生する廃棄物の組成や性状等を調査するため、第一次現地調査の際に、マレーシアで販売されている自動車や、放置自動車等の状態の確認を行った。

基本的に、マレーシアで販売される自動車と日本で販売されている自動車の主要部品や構成は同一である。主な特徴は以下の通り。

- マレーシアは日本と比較して 1 台の使用年数が長く、また中古車市場が普及しているため、年式の古いものが多い。
- ハイブリッド車はほとんど普及しておらず、現在マレーシア全国で 8 万台～9 万台程度。従って、リチウムイオンバッテリー (Lib) やニッケル水素電池等を搭載する廃自動車は現時点でほとんど発生していない。
※但し国家戦略において、マレーシアの第三国産車はハイブリッドカーとなる見込みが高く、今後増加する可能性は大いにある。

また、使用後の廃自動車について検討する上で留意すべき点として、回収ルートの違いによる有価物の残存状況が異なることが挙げられる。

- 放置自動車については、全体の 2～5%程度、有価物が抜かれている車両が存在する。
- メーカー回収、保険会社回収の廃自動車の場合、有価物は抜かれていない状態である。

従って、どのようなルートから仕入れた自動車であるかによって、廃棄物の組成が多少異なることが予想される。

5. 現地政府・企業等との連携構築

本調査では合計 2 回マレーシアへ渡航し、対象地域における現状調査と併せて、九州メタル産業と BPJ-Berjaya がマレーシアにて事業を実施するにあたって必須となる現地政府や現地事業者とのネットワークの構築を行った。

政府機関は主に自動車や廃棄物の取り扱いに関する組織、部門を訪問し、本事業で実現を目指しているビジネスについてご説明し、マレーシアにおける自動車リサイクルビジネスについてのディスカッションを行い、加えて、更なる意見交換の場として日本でのワークショップへ招待を行った。民間事業者は、解体、スクラップ処理（リサイクル）、ダスト処理等各プロセスにおいて連携が必要となる事業者を訪問した。これらの訪問先についても、想定しているビジネスについてご説明し、協力可能性について協議を行った。

5.1. 対象地域の関連事業者の調査及び連携構築

第 1 回、第 2 回の現地調査での訪問を通して、想定しているビジネス（シュレッダー、選別）の前段となる廃自動車の前処理～解体、後段となるスクラップの買取～ダスト処理の各プロセスで、今後協業が可能な事業者と連携を構築することができた。特に、現地の鉄スクラップ企業に受け入れ可能な鉄スクラップの性状、仕様等について複数社を対象に確認を行ったところ、どこも特に厳しい性状の指定等はなく、九州メタル産業の通常のシュレッダー後のスクラップについて受け入れ可能であることを確認した。

図表 5-1 連携候補事業者

	事業者名	事業領域	協力可能性領域	協力可能性
1	A社	自動車リサイクル（解体）	<ul style="list-style-type: none"> 前処理、解体／有価部品取り タイヤ処理 	○
2	B社	自動車リサイクル（解体、適正処理）	<ul style="list-style-type: none"> 前処理、解体／有価部品取り 	○
3	C社	中古車・中古部品の販売（解体）	<ul style="list-style-type: none"> 前処理、解体／有価部品取り 有価部品の買取 	○
4	D社	自動車リサイクル（解体）	<ul style="list-style-type: none"> 前処理、解体／有価部品取り 	○
5	E社	リサイクル（鉄・非鉄のリサイクル）	<ul style="list-style-type: none"> 鉄スクラップ買取 非鉄スクラップ買取 シュレッダー後に取り出した非鉄買取 	○
6	F社	リサイクル（鉄のリサイクル）	<ul style="list-style-type: none"> 鉄スクラップ買取 	○
7	G社	リサイクル（鉄のリサイクル（自動車を含む））	<ul style="list-style-type: none"> 鉄スクラップ買取 	○
8	H社	処理（ダストのセメント原燃料化）	<ul style="list-style-type: none"> ダストのセメント原燃料化 	◎

6. 合同ワークショップ開催

今後マレーシアでは、廃自動車のリサイクルガイドライン・自動車リサイクル法制定が公布される予定である。これらの法制度に関連するマレーシア監督官庁を招聘し、日本の自動車リサイクルの現状・仕組み・技術を知っていただいた上で、最適な自動車リサイクルの仕組み構築について意見交換を行う『日馬協調ワークショップ ～望ましい自動車リサイクルシステムのために～』を2020年2月10日に開催した。本ワークショップは九州メタル産業、北九州市、BPJ-Berjaya、AZUSASE&E(HK)、NTTデータ経営研究所にて開催準備を行った。

6.1. 概要

開催したワークショップの概要は以下の通り。

図表 6-1 ワークショップ概要

日程	2020年2月10日(月)
開催地	北九州市庁舎／九州メタル産業株式会社 本社
目的	日本の自動車リサイクルの現状・仕組み・技術を知っていただいた上で、最適な自動車リサイクルの仕組み構築について意見交換する。
参加者	25名（うち、マレーシア政府関係者5名）
プログラム (一部)	<ul style="list-style-type: none">・ 北九州市環境局長 表敬訪問・ 「SDGs 未来都市北九州市 環境への取組み」（北九州市 国際連携推進担当課長/有田 雄一）・ 「日本の自動車リサイクル制度構築の経緯と効果」（東京大学 生産技術研究所 特任教授 中村先生）・ 「マレーシアにおける放置自動車と使用済み自動車の概要」（BPJ-Berjaya 営業担当/ Mr. Azmanuddin Haq Ahmad）・ 「マレーシアにおける自動車リサイクルの現状 最新の調査結果」（NTTデータ経営研究所/ シニアコンサルタント 松沢 優希）・ 「九州メタル産業(株)の事業と技術内容」（九州メタル産業 /工場長 梅崎 直樹）

出所) NTT データ経営研究所作成

招聘者は以下の通り。マレーシア政府機関から5名日本にお越しいただいた。当初はDBKLやDOE等からも参加の連絡を頂いていたが、日本における「COVID-19」感染拡大の懸念から、今回の渡航は断念となった。

図表 6-2 ワークショップ招聘者（マレーシア政府機関）名簿

	氏名	所属
Mr.	MUHAMMAD RIDHWAN BIN KAMARUDIN	National Solid Waste Department Malaysia (JPSPN)
Ms.	SITI AZULAINY BINTI MHD ASLAN	National Solid Waste Department Malaysia (JPSPN)
Mr.	Mohd Sharulnizam Bin Sarip	Malaysia Automotive, Robotics and IoT Institute (MARii)
Ms.	Siti Maisarah Binti Mohd Pizar	Malaysia Automotive, Robotics and IoT Institute (MARii)
Mr.	Azizul Bin Abdul Aziz	Road Transport Department (JPJ)

6.2. ワークショップの内容

当日のプログラム概要は以下の通り。

1. 北九州市 表敬訪問
北九州市プレゼンテーション（北九州市 有田課長）
2. ワークショップ開始の挨拶（九州メタル産業㈱ 白水社長）
3. 基調講演
（(公財)福岡県リサイクル総合研究事業化センター センター長 中村先生）
4. 「マレーシアにおける放置自動車と使用済み自動車の概要」
（BPJ-Berjaya Azman 氏）
5. 「マレーシアにおける自動車リサイクルの現状 最新の調査結果」
（㈱NTTデータ経営研究所 松沢）
6. 「九州メタル産業の事業と技術内容」および自動車リサイクルリサイクル工場
見学（九州メタル産業㈱ 梅崎工場長）
9. 意見交換

図表 6-3 ワークショップ当日プログラム

日本のリサイクル制度をご紹介するとともに、本事業における調査で明らかとなったマレーシアの自動車リサイクルの現状についてご説明し、両国の自動車リサイクルの在り方



図表 6-4 ワークショップの様子

について意見交換を行った。また、実際に九州メタル産業の工場を見学頂き、バッテリーやエアバッグ等の取り外し、精緻解体、プレシュレッダー、大型シュレッダー、高度選別のひと通りの工程を通して九州メタル産業の技術を知って頂いた。

出所) NTT データ経営研究所にて撮影

6.3. ワークショップの効果

ワークショップにおいて、今までの調査を通して見えてきた事業化に向けての課題(3.2.7)を踏まえ、以下の内容についてマレーシア政府への提言を行った。

➤ 自動車「廃棄」の制度化

- ・車検制度の義務化
- ・廃自動車・廃自動車パーツの Scheduled Waste (指定廃棄物) への指定

現在個人用自動車については車検制度が義務化されておらず、使用者が使い続ける限り使用することができる状態となっている。しかし、そのような状態は安全上大きな問題である。車検制度を義務化、不合格車両＝廃自動車が漏れなく Scheduled Waste (指定廃棄物) となるような仕組みが必要である。

➤ マーケットにおける適正処理の仕組み構築

- ・車検不合格車両を適正処理業者で処理させる制度構築の早期実現
- ・Scheduled Waste となった廃自動車を漏れなく適正業者 (AATF) で処理させるルールの徹底
- ・日本のように適正処理に必要な費用を、リサイクラーへ割り当てる仕組みを構築することを検討

今後廃自動車が増えた場合、それらの適正処理が AATF によって正しく行われる必要がある。不正な業者に渡らず、AATF がきちんと廃自動車を手に入れる仕組みや、適正処理に必要な費用の補填を検討することで、リサイクラーが健全に事業を運営し、廃自動車の適正処理がマーケットとして成り立つことができる。

今後、これらの提言を元にマレーシア政府内で車検制度や AATF 等のルール整備が促進されることが期待できる。また、BPJ-Berjaya も九州メタル産業の技術への理解を深め、今後パートナーとしてより一層連携を強めていくことを確認できた。

7. 実現可能性の評価

7.1. 事業採算性

自動車の回収率を高めるため、マレーシア全国の AATF から廃車がらを集めて破碎・高度選別を行うことを想定した。（詳細は 8.海外展開計画案の見直しにて示す。）

ELV 制度の制定には今しばらく時間がかかる現在の状況を鑑みて、まずは路上放置自動車の回収リサイクルから着手することを想定する。JPJ の統計データによると、マレーシア全土で累積 8~10 万台の放置自動車があるなかで、KPKT によると年間 9,000 件程度の路上放置自動車への苦情があるということであった。今後ガイドラインの法規制化により自治体による路上放置自動車の回収がスムーズになり回収台数も増えることが想定されることから、まずは年間 1 万台の処理を見込んで事業採算性を検証した。

複数のパラメーターを変動させた場合の事業採算性評価結果を以下の表に示す。なお、為替レート、処理重量、従業員の労働時間等の前提条件も、下記表の枠外に記載している。前提となる考え方と条件設定は以下の通り。

<収益>

- ・現実的な評価とするため協力業者（AATF）からの廃車がらの入荷を前提として、中古部品売却額は含めない。
- ・処理委託費の有無。現在のマレーシア政府では、適正処理のための費用（リサイクル料金）は検討されていない。しかし今後の検討可能性も含め、有の場合日本における平均的な価格 5,000 円/台で設定する。

<支出>

- ・車両仕入費の有無。現在の市場では有価での買取が必要となる。しかし、今後の検討可能性も含め、無の場合も設定する。

<Project IRR>

- ・IRR 算定期間は、設備耐用年数として 10 年を想定する。

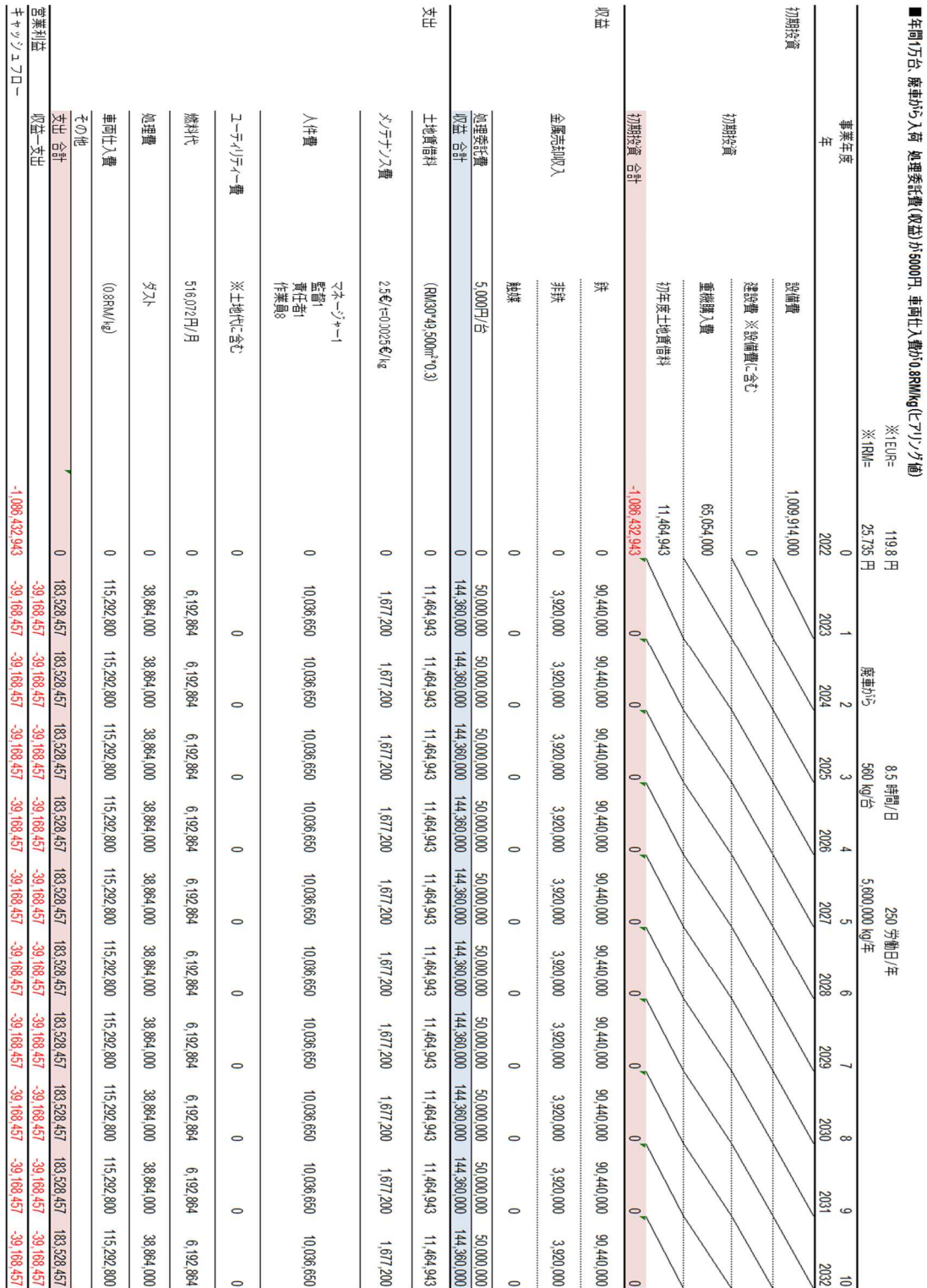
まず、現行のマレーシアにおけるビジネス要件を踏まえ、処理委託費（収益）がなく、車両仕入費が 0.8RM/kg（ヒアリング値）となる場合は、損失が発生し事業採算性がない。（ケース 1）

図表 7-1 事業採算性算出結果と算出根拠 ケース1

■年間万台、廃車から入荷 処理委託費(収益)が0円、車両仕入費が0.8RM/kg(77円/台)											
※EUP= 119.8円											
※RM= 25.735円											
事業年度	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
年	廃車から 8.5時間/日 560kg/台 250台/年										
初期投資	設備費 1,009,914,000										
初期投資	建設費×設備に含む 0										
初期投資	重機購入費 65,054,000										
初期投資	初年度土地賃借料 11,464,943										
初期投資 合計	-1,086,432,943	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収益	鉄 0	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000
収益	非鉄 0	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000
収益	粗煤 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収益	処理委託費 5,000円/台 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収益 合計	0	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000	94,360,000
支出	土地賃借料 (RM50*49,500㎡*0.3) 0	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943
支出	メンテナンス費 2.5¢/(=0.0025¢/kg) 0	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200
支出	人件費 マネージャー1 監督1 責任者1 作業員8 0	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650
支出	ユーティリティ費 ※土地代に含む 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出	燃料代 516.072円/月 0	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864
支出	処理費 タクト 0	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000
支出	車両仕入費 (0.8RM/kg) 0	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800	115,292,800
支出	その他 0	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457	183,528,457
営業利益	収益-支出	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457
キャッシュフロー	収益-支出	-1,086,432,943	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457	-89,168,457

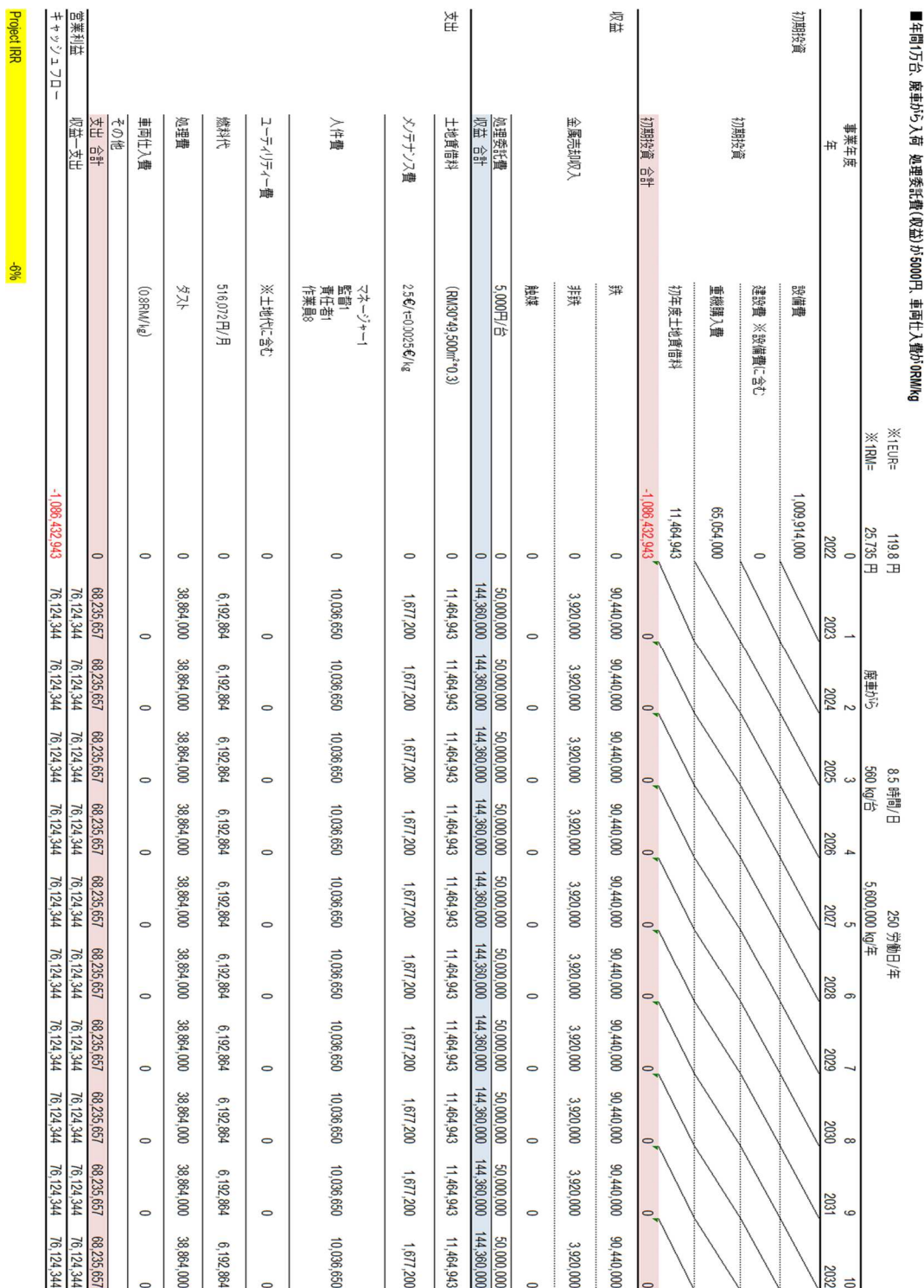
続いて、マレーシア政府が将来的に適正処理を担う事業者にリサイクル料金を拠出すると想定して処理委託費（収益）を5千円/台と仮に置いても、車両仕入費が0.8RM/kgとなる場合は、損失が発生し事業採算性がない。（ケース2）

図表 7-2 事業採算性算出結果と算出根拠 ケース2



さらに処理委託費（収益）が5千円/台のままとした上で、マレーシア政府の施策として放置自動車に関してはリサイクラーが買い取る仕組みではなく無償で引き渡しを行うことを想定し、車両仕入費がゼロとした場合、イニシャルコストを除けば黒字化するが、Project IRR は-6%となった。（ケース3）

図表 7-3 事業採算性算出結果と算出根拠 ケース3



これらの結果、将来的にリサイクラーへリサイクル料金の拠出や、制度上の仕入費減免措置があっても、初期投資が高価である場合は、事業実施による採算の確保が難しいことが判明した。

このため、現在の見積設備（九州メタル産業使用のものと同メーカーで欧州製）ではインシヤルコストが非常に高いため、これを低減する必要がある。今後 **BPJ-Berjaya** と協力し、設備導入費を大幅に下げるとの方法を協議する予定である。現在のところ、欧州製ではなく中国等の設備の導入を検討している。仮に処理委託費（収益）が 5 千円、車両仕入費が 0RM/kg、設備費を 4.5 億円、重機購入費を 1,500 万円に抑えると、**Project IRR** は 10% となり、事業性を確保することができる。（ケース 4）

図表 7-4 事業採算性算出結果と算出根拠 ケース4

■年間行台、廃車から入荷 処理委託費(収益)が500円、車両仕入費が9RM/kg、設備費を4.5億円、重機購入費を1,500万円に抑える

※1EUR= 119.8 円
※1RM= 25.735 円

事業年度 年	廃車から 8.5時間/日 250労働日/年 500kg/台 5,600,000kg/年											
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
初期投資	設備費 450,000,000											
切期投資	建設費 ※設備費を含む 0											
	重機購入費 15,000,000											
	初年度土地賃借料 11,464,943											
初期投資 合計	-476,464,943	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収益	鉄 0	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000	90,440,000
	非鉄 0	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000	3,920,000
	触媒 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
処理委託費 収益 合計	5,000円/台 0	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000
収益 合計	0	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000	144,360,000
支出	土地賃借料 (RM30749.500㎡×10.3) 0	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943	11,464,943
	メンテナンス費 2.5€/t=0.0025€/kg 0	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200	1,677,200
	人件費 マニピュレー1 監督 重仕者1 作業員8 0	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650	10,036,650
	ユーティリティー費 ※土地代を含む 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	燃料代 516.072円/月 0	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864	6,192,864
	処理費 0	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000	38,864,000
	車両仕入費 (0.9RM/kg) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	支出 合計 0	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657	88,235,657
営業利益	収益-支出 0	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344
キャッシュフロー	-476,464,943	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344	76,124,344

Project IRR 10%

7.2. 環境負荷低減効果

自動車シュレツダーダストはマレーシアでは通常埋立されるが、鉄・非鉄が幾分か混入している。これが九州メタル産業の技術でマテリアルリサイクルが可能となることで、ライフサイクルベースで見たCO2削減効果が期待できる。この削減効果から、設備稼働により発生するCO2発生量を差し引くことにより、トータルの環境負荷削減効果を算出した。

図表 7-1 と同じく、廃自動車の入荷台数は1万台、廃車から入荷の場合として想定を行っている。排出原単位、排出原単位の根拠とあわせ、計算結果を以下に示す。

図表 7-5 環境負荷低減効果の計算結果と計算根拠

リサイクル可能素材	重量 (kg/年)①	排出原単位②		排出原単位の根拠	排出量①×②	削減量(上ー下)
		鉄鉱石等生産	スクラップ⇒電気炉生産			
鉄	155,456	鉄鉱石等生産	1.52 kg-CO2/kg	環境負担低減性評価調査委員会「環境負担低減性評価調査報告書(1995.3)、社団法人 未踏科学技術振興会」 15年時点のエネルギー原単位の推定(鉄鋼部門-スクラップ電炉鋼)平成30年10月26日 RITE エネルギー研究グループ	236,293 kg-CO2/kg	198,984 kg-CO2/kg
		一次的生产	9.20 kg-CO2/kg			
アルミ	38,864	二次的生产	0.31 kg-CO2/kg	アルミニウムの循環利用によるCO2排出削減効果の推計、(2012)、業技術総合研究所 東京大学	12,048 kg-CO2/kg	345,501 kg-CO2/kg
		鉱石からの生産(生産+探鉱)	4.20 kg-CO2/kg			
ステンレス	19,432	リサイクル(生産)	2.18 kg-CO2/kg	ステンレスとCO2、(2019)、ISSF ※条件 ステンレススクラップ50%利用でスクラップを製造する場合	42,439 kg-CO2/kg	39,175 kg-CO2/kg
		鋼鉱石(国内排出+海上輸送+探鉱)	2.28 kg-CO2/kg			
銅	19,432	リサイクル(国内排出)	1.07 kg-CO2/kg	地球温暖化防止対策技術の総合評価に関する研究 エネルギー分野における重点対策の普及に当たっての技術的評価(在不明) 通産省 地球温暖化防止対策技術の総合評価に関する研究 エネルギー分野における重点対策の普及に当たっての技術的評価(在不明) 通産省	20,792 kg-CO2/kg	23,443 kg-CO2/kg
リサイクル可能素材	使用電力(kWh)①	排出原単位②	排出原単位の根拠	③稼働時間(年)	排出量①×②×③	
設備稼働	1,150	全電源平均排出原単位	0.595 kgCO2/kWh	公益財団法人 地球環境センター CDM/JI 事業調査結果データベース	661 h	452,365 kg-CO2/kg

1万台、廃車から入荷の場合、シュレツダーダストから取り出す金属の重量

(A) マテリアルリサイクルによる排出削減量 607,102 kg-CO2/年

(B) 設備電力消費量による排出 452,365 kg-CO2/年

(A)-(B) = 本事業におけるCO2排出削減量 154,737 kg-CO2/年

この試算によれば、本事業により想定される環境負荷削減効果（CO₂ 排出削減）を試算すると、155t-CO₂/年図 7-1 である。

また、オゾン層破壊ならびに地球温暖化を招くことから、国際的方針としてその削減・全廃が進められているフロンガスの不適切処理が行われているが、適正処理を実施することで追加的に環境負荷を低減することができると考えられる。

7.3. 社会的受容性

7.3.1. 地域社会のニーズ

クアラルンプール市役所には年間約 800 件の放置自動車に対するクレームが市民から寄せられていることから、市民の放置自動車に対する問題意識は強い。実際に本調査の中でも、クアラルンプール市内の小中学校前の路上や中古自動車業者のヤードの中に、多く放置自動車駐が確認され、中にはごみが放置されているものもあった。危険性、衛生上、また街の景観など様々な面で住民に大きなマイナスの影響を与えているため、放置車両の適切な回収を促進する本事業の社会的受容性は高いと考えられる。

一般的にリサイクル施設の建設にあたっては、その周辺地域住民等から反発が出ることも予想されるが、本事業で検討している土地は、上述した通り協同事業者である BPJ-Berjaya が保有している土地で (1.2)、周辺に住宅はなく近隣施設は埋め立て地であるため、そのような問題も起こる可能性は低いと考えられる。

7.3.2. ELV 制度に関する受容性

ヒアリングの結果、政府関係者、中古部品・中古車販売業者は ELV 制度の制定に関して高い意欲やニーズを有しており、「3.3.2」で示した通り法制度の制定に向けた動きもある。しかし、一般の自動車ユーザーにとって自動車は高価格商品であり、現在は特に制限なく長年使用できていることから、ユーザーは ELV 制度の導入に反発を示す可能性が高く、その懸念が政府の ELV 政策導入の促進を妨げている。現在は、ELV 制度について検討はされているものの、まずは国民からの問題意識が高い放置車両の問題に取り組もうという意識が政府関係者には強い。しかしながら、義務的車検制度がないために古い車を際限なく乗ることに抛る安全性のリスクがあることは MARii も承知しており、国民にも安全面の観点から車検制度の導入の必要性を啓発していける可能性はある。さらに自動車リサイクル関連業者としては、入手可能な自動車が増えることは、中古部品やスクラップの入手に繋がるため、当該制度の導入を望む声が大い。

8. 海外展開計画案の見直し

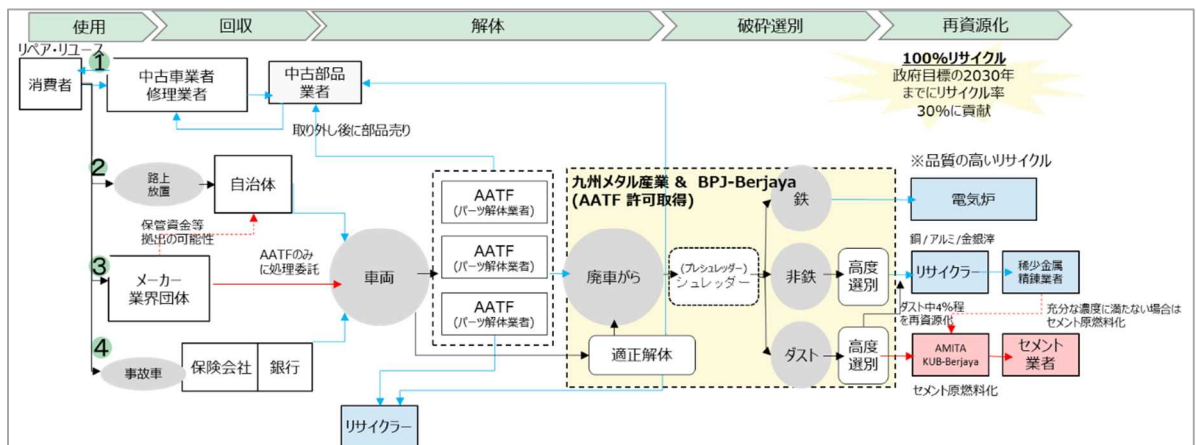
これまでの検討結果を踏まえて、自動車の入荷台数や、それに基づくシュレッダーの規模、また、より現地の状況に即したビジネスモデルの検討を行い、下記の通り海外展開計画案の見直しを行った。

8.1. 事業規模

今年度の調査によって、ELV 制度が法として整備され施行に至るまでにはまだ時間がかかることが明らかとなったため、当面は事業の対象を放置自動車とする。3.2.3. (1) 廃自動車の発生・回収状況で述べた通り、廃自動車の正確な累積台数、年間発生台数は不明であるものの、JPJ の統計によるとマレーシア全体で累積 8~10 万台、また年間 9,000 件のクレームが発生している状況を鑑みて、年間 1 万台にて検討することとした。

8.2. 事業運営計画

現地調査を踏まえ、新たに想定したビジネスモデルは以下の通り。



図表 8-1 想定しているビジネスモデル

出所) 現地調査等を元に NTT データ経営研究所にて作成

九州メタル産業と BPJ-Berjaya がジョイント・ベンチャーで企業を設立し、AATF の認定を取得する。この企業が主体となって、他の AATF（パーツ解体業者）から廃車がらを回収し、シュレッダーに投入、出てきたスクラップを鉄/非鉄/ダストに選別を行う。鉄は本年度連携を構築した事業者などとも相談しつつ、価格の良い事業者へ販売する。非鉄、ダストについても、さらに高度選別を行ったうえで、可能な限り売却する。最後に残ったダストは AMITA KUB Berjaya（想定事業地に隣接）にてセメント原燃料化を行う。以上によって、当初の目的の通り、廃自動車の 100%リサイクルを実現できる。

想定している車両の仕入れルートは、主に②路上放置自動車である。自治体によって回収され、その後 AATF（パーツ解体業者）に引き渡されるため、有価部品は取られた状態で入

荷する。調査の結果、AATF 候補業者は複数にわたること、また、自治体ごとに放置自動車を回収する仕組みであることが判明したため、複数の廃自動車を回収するためには AATF と協業するべきであると判断した。現時点では AATF からの買取を想定している。

しかしこの廃車がらの入荷に関しては、車両仕入れ費ゼロを目指して、政府への働きかけ等を行っていく。現在の仕組みでは、リサイクラーが廃車ガラを有価で買い取って仕入れる必要があり、さらに適正処理のための費用補助は出ない状態である。加えて、不法な処理を行っても罰則等はない。このようなビジネス要件では、どうしてもコストのかかる適正処理を推進し、健全な再資源化産業が育成されるとは言い難い。例えば、従来自治体が放置自動車を回収、保管するための予算が今後削減される。その際に、予算の一部を AATF（リサイクラー）の費用補填とし、政府（地方自治体）、もしくは AATF（パーツ解体業者）から、適正処理を行うリサイクラーにリサイクル料金が支払われる仕組みを構築すること、もしくは、既に検討が進んでいる廃自動車を指定廃棄物（Scheduled Waste）として、必ずライセンスを有する事業主体に引き渡す義務にもとづき、違反しないような管理の仕組みや罰則等の設置が必要と考えられる。リサイクラーへの適正処理に対する費用補填や違反に対する管理の仕組みは、本事業の実現のためのみではなく、今後マレーシアにおいて不法な投棄を減らし適正処理を行う事業を拡大していくうえで重要であると考えられる。今後継続して政府への働きかけを行っていく。

廃車を仕入れた後、シュレッダーにかけて鉄、非鉄、ダストに選別を行い、非鉄とダストについては更なる高度選別で可能な限りマテリアルリサイクルを実施する。鉄スクラップや非鉄については、本年度関係を構築した事業者等を中心に現地のスクラップ業者へ売却、ダストは AMITA-KUB Berjaya でセメント原燃料化を行い、100%リサイクルを実現する。

8.3. 事業化スケジュール案

上記の協力体制を元に、2023 年度からの事業化に向けて、以下のようなスケジュールで検討を進める。

- 事業化準備：2020～2022 年度
 - AATF 候補との連携構築
 - BPJ-Berjaya からの研修生の受け入れ
 - 合弁会社の設立 ※必要な許認可の申請のため
 - 許認可申請（廃棄物処理に関する許可、建設許可等）
 - 設備発注 等
- 事業スタート（現時点予定）：2023 年度
 - まずは当面の目標である 1 万台の入荷を目指す。

8.4. 今後の検討課題

8.4.1. 事業の実現性の確保

これまでの調査や事業性試算を踏まえて、今後以下の内容について引き続き調査、検討を

行う。

- 廃自動車の入荷見込み量の把握
本年度調査においても、様々な企業、組織にヒアリングを行ったが正確な統計的データは得られていない。引き続き、各自治体での発生・回収状況等の調査、また AATF からの入荷量見込み量に関して調査を行う。
- 政府への制度構築に向けた働きかけ
現在の法整備状況では、電気炉業者が有価部品取り後の廃車がらを入荷し、そのまま品質の低いリサイクルが行われていると想定される。今回、AATF が認定されるにあたってそのような状況を変えられるよう、廃自動車が AATF に確実に引き渡されること、また AATF の車両仕入れ費ゼロ、処理委託費の拠出に向けた政府への働きかけを引き続き行う。
- 事業採算性の検討
今後引き続き、より精緻なデータを得た上で、採算性のあるビジネスモデルの構築を目指す。また 7.1 で述べた通り、想定される車両入荷量にあわせイニシャルコストを下げる必要がある。設備費、重機購入費等の初期費用の低減に向けた具体的な方法について検討を進める。

8.4.2. 事業の創出に向けた協力体制

本年度の委託事業の成果として、マレーシア国内での JV（ジョイント・ベンチャー）設立に向け、九州メタル産業と BPJ-Berjaya が次の覚書を締結することで合意した。

今後も九州メタル産業と BPJ-Berjaya は、マレーシアにおける自動車リサイクル事業の実現することにより、マレーシアにおける社会課題の解決、環境負荷低減に資するとともに、再資源化事業という新たな産業クラスターを健全に発展・育成させてゆくことを目指し、事業実現性を高めるべく活動をする所存である。