

「平成26年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務」

(マレーシア国における廃棄物の再資源化事業)

業務報告書

2015年3月

アマタ株式会社

概 要

経済のグローバル化や人口増加に伴って、世界規模で環境問題が顕在化している。中でも経済活動に伴う産業廃棄物の発生量の増加と多様化は同様に世界的な課題となっており、各国行政の適切な対応と適正な処理技術や健全な環境産業の育成が求められている。この傾向は、IMFの報告の通り、2009年に15兆ドルに達した経済が2015年には24.4兆ドルに達し、NAFTAやEUを超える経済圏になろうとしているアジアにおいて特に顕著であり、早期の対策が求められている。その中でも、マレーシア政府は2020年までに先進国入りすることを目指した中期計画である「WAWASAN2020」の中で、「廃棄物のリサイクル率を22%まで向上させる」目標を明確に打ち出し、環境対策に具体的に動き出している。2001年に制定された“The Third Outline Perspective Plan (2001-2010)”では、「ゼロ・エミッション技術の利用を促進し、エネルギー消費の削減や廃棄物再利用および再生方針」が打ち出され、第10次マレーシア計画(2011-2015)においては、「再生不可能な資源の持続的マネジメント、グリーン技術の生産・加工工程への導入」が戦略の一つとして明記されている。しかし、マレーシア天然資源環境省・環境局が発表した報告を見る限りでは、発生する廃棄物の90%以上が依然、単純焼却・埋立処理されており、先述の方針が具体的に進んでいないのが現状の様である。

そこで「マレーシア国における廃棄物の再資源化事業」(以下、本事業と記す。)では、現在マレーシア政府が進めるグリーン戦略の考えに基づき、製造工場から排出される固形廃棄物を原料に、独自の混合技術でセメント製造工場向け SiO_2 と Al_2O_3 を主成分とする粘土代替原料(Alternative Raw Material: 以下、ARM)を製造する。具体的には、マレーシアにおける指定廃棄物(Scheduled Waste: 以下SWと記す。)のうち、特に汚泥、燃え殻、ばいじん、廃触媒等をARM原料の対象としている。本事業では、38年にわたる再資源化事業を通して蓄積された10,000種を超える廃棄物の分析データおよび情報管理ノウハウにより、廃棄物の特徴である成分、性状、発生量、発生時期等の不安定要素を、適正に混合し、品質を均一にして供給量を安定させることにより、それら不安定要因を取り除くことでセメント製造工場向けにSWを原料化するものである。再資源化工程においては、火、水、および化学薬品は一切使用せず、また2次廃棄物が発生しない完全なる100%再資源化システムである。そのため、大気汚染、水質汚濁、 CO_2 排出による環境負荷が極めて小さい。更には、本事業を通じて3Rの推進に留まらず、廃棄物管理の透明性を高め、近年増加している不法投棄、不適正処理の削減、それらによって生じる環境汚染リスク低減に貢献することを目指すものである。

現在、マレーシア天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and the Environment）環境局（Department of Environment：以下、DOEと記す。）は、セメント業界と協議を重ね、”Guideline on Environmentally Sound Co-Processing of Scheduled Wastes in Cement Industry in Malaysia”（「マレーシアのセメント産業における指定廃棄物利用に関するガイドライン」）を策定中であり、今後セメント産業を活用した廃棄物循環型社会システムの構築が広がっていく下地がある。又、マレーシア半島で唯一埋立・焼却事業を行っていた Kualiti Alam Sdn Bhd（以下、KA社と記す。）と政府とのコンセッションが2015年2月に失効したこともあり、マレーシア政府が掲げるグリーン戦略を実現していく上で本事業の期待が更に高まっている。本事業では、排出事業者とセメント会社のニーズ調査、市場動向調査、許可取得に関する調査を実施し、事業実現性が高い事業として既に地元企業との合弁会社設立を目指した協議を行っている。又、2014年12月には工場立地適正審査（PAT）を通過し、引き続き環境アセスメント（EIA）の申請を準備中である。さらに本事業に対するマレーシア関係機関の理解を深めるため、2014年12月に一般財団法人日本環境衛生センターが実施した「平成26年度我が国循環産業海外展開事業化促進のための研修」を通じ、局長含むDOE幹部6名を日本へ招聘をし、また本事業の共同実施予定者である北九州市環境局の協力を得てワークショップを開催した。

先述の通り、循環型社会システム構築へ向けたマレーシア当局の方針は明確であり、本事業もその方向性に合致しているとの見解を当該国当局より得ている。しかしながら本事業は、今までマレーシアには無かった事業モデルであり、本事業を進める上での制度や仕組みが明確に定まっていない。特に、本事業に係る複数の行政機関への説明や見解の調整に想定以上の時間がかかっている点など解決すべき課題も多い。しかしながら引き続き日本行政の支援を得ながら本事業の早期実現を粘り強く目指すと共に、本事業を通してマレーシアの発展と循環型社会システム構築に寄与していきたいと考えている。

Summary

The environmental issues have become evident on a worldwide scale in tandem with the economic globalization and increasing populations. In particular, the increases in industrial wastes, both in terms of amounts and varieties, resulting from economic activities have become an equally important issue worldwide and, therefore, each country's administration is required to take appropriate actions and to foster proper processing technology and sound environmental industries. As depicted in the IMF Report, this tendency is particularly pronounced among Asian countries which are becoming an economic bloc even greater than the NAFTA or the EU: The economic scale there reached \$15 trillion in 2009 and, further, to \$24.4 trillion in 2015. As a consequence, measures are required to be taken at an early stage. Among such movements, the Malaysian Government has worked out its target of "raising the rate of waste recycling to 22%" in its WAWASAN 2020, a medium-term project in which the country aims at becoming one of the advanced nations by 2020, and has begun implementing concrete environmental measures. In The Third Outline Perspective Plan (2001-2010) which was established in 2001, the Malaysian Government hammered out its principle of "promoting utilization of the zero-emission technology to reduce energy consumption and to increase re-use and recycling of wastes." In the tenth Malaysian Project (2011-2015) also, it is clearly stated as one of the strategies to "manage continuously the unrecyclable resources and introduce the green technology into the production and processing." And yet, as far as the report by the Department of Environment of the Malaysian Ministry of Natural Resources and Environment is concerned, more than 90% of the wastes generated there are simply disposed of by incineration or landfill even now; the abovementioned principle does not seem to be in progress.

Against such backdrop, in the "Project of Recycling Wastes into Resources in Malaysia" (which will hereafter be referred to as "the Project"), it is intended that we will produce the alternate raw materials (hereafter referred to as "ARM") containing principal ingredient of SiO_2 and Al_2O_3 for cement plants, applying our unique blending technology to the solid wastes generated in manufacturing plants, based on the idea of the "green" strategy which the Malaysian Government is promoting. More specifically, it is projected that, among the Scheduled Wastes (hereafter referred to as "SW") in Malaysia, sludge, cinders, soot particles, waste catalysts, etc. will be used as materials for making ARM. In the Project, SW will be converted into useful materials for

cement plants by eliminating such uncertain factors as those pertaining to ingredients, properties, amounts generated, timing of generation, etc., which are characteristic to wastes, through properly blending them and making them homogeneous to stabilize their supply. In this process, we will apply the analytical data of wastes and the information management knowhow built up through the analysis of more than 10,000 kinds of wastes gained in the 38 years of recycling business. In such a recycling process, no fire, no water and no chemicals are used. It is a 100% perfect recycling system without generating secondary wastes. As the result, its environmental burden, which may be caused by atmospheric pollution, water contamination or CO₂ emission, is extremely limited. Furthermore, it is also targeted that the Project will, in addition to the promotion of the “3 Rs,” heighten the transparency of the waste management, reduce the illegal dumping or improper processing, which have recently increased, and contribute to the lessening of the risk of environmental pollution to be caused by these.

The Department of Environment (hereafter referred to as “DOE”) of the Ministry of Natural Resources and the Environment is currently holding discussions with the cement industry and is formulating the Guideline on Environmentally Sound Co-Processing of Scheduled Wastes in Cement Industry in Malaysia. This suggests the possibility of future expansion of the construction of waste recycling-type social system in which the cement industry will be exploited. At the same time, hopes have risen for the Project even further in connection with the realization of the Malaysian Government’s green strategy, partly due to the February 2015 expiration of the concession vested to Kualiti Alam Sdn Bhd (hereinafter referred to as the “Corporation KA”) which was the only company in the Malay Peninsula engaged in the landfill and incarnation business. In the Project, surveys have been conducted on the needs of both waste generating companies and cement companies, as well as market trends and acquisition of license and, at the same time, discussions are held with local companies concerning establishment of joint-venture companies as the business has great potential of realization. In December 2014 we passed the plant location qualifying test (PAT) and are now preparing for the application for the environmental impact assessment (EIA). Further, in order to deepen understanding of the Project by Malaysian institutions concerned, we invited six executive officers of the DOE, including General Director, in December 2014 to Japan to participate in the Fiscal 2014 Training Program for the Promotion of Overseas Development of the Japanese Recycling Industry, which was conducted by the Japan Environmental Sanitation Center, and held a workshop with the cooperation of the Department of Environment of the City of Kitakyushu, the joint enforcer of the Project.

As stated earlier, the Malaysian Authorities' principle about construction of the recycling type social system has been clearly established and the Authorities expressed that their view is that the Project agrees with the direction. However, as the Project is a business model which has never seen in Malaysia, there is no established system or structure for promoting it. There are still a number of problems to be solved, for example, in particular, that it has taken more than expected time to explain it to more than one administrative agency concerned and to adjust the divergence of opinion. We, however, are determined to continue our efforts to realize its early realization and, at the same time, we would like to contribute to the development of Malaysia and to the construction of the recycling type social system through the Project.

目次

第1章 事業概要

- 1.1 事業目的
- 1.2 事業概要
- 1.3 適用技術
- 1.4 調査実施体制
- 1.5 調査内容

第2章 調査結果

- 2.1 対象地域における現状調査
- 2.2 廃棄物の組成、性状等調査
- 2.3 現地政府・企業等の連携構築
- 2.4 現地関係者合同ワークショップの開催
- 2.5 海外展開計画案の策定
- 2.6 環境負荷低減効果
- 2.7 推定事業費と費用対効果

第3章 事業化に向けた実施計画

- 3.1 事業実施体制
- 3.2 実現可能性の評価
- 3.3 海外展開計画案の見直し
- 3.4 事業化促進に必要な施策
- 3.5 今後の予定

巻末付属資料 1

Environmental Quality (Scheduled Wastes) Regulations 2005

「マレーシア環境保全（指定廃棄物）規則 2005」

巻末付属資料 2

Guideline on Environmentally Sound Co-Processing of Scheduled Wastes in Cement Industry in Malaysia

「マレーシアのセメント産業における指定廃棄物利用に関するガイドライン」

第1章 事業概要

1.1 事業目的

経済のグローバル化や人口増加に伴って、世界規模で環境問題が顕在化している。中でも経済活動に伴う産業廃棄物の発生量の増加と多様化は同様に世界的な課題となっており、各国行政の適切な対応と適正な処理技術や健全な環境産業の育成が求められている。この傾向は、IMFの報告の通り、2009年に15兆ドルに達した経済が2015年には24.4兆ドルに達し、NAFTAやEUを超える経済圏になろうとしているアジアにおいて特に顕著であり、早期の対策が求められている。その中でも、マレーシア政府は2020年までに先進国入りすることを目指した中期計画である「WAWASAN2020」の中で、「廃棄物のリサイクル率を22%まで向上させる」目標を明確に打ち出し、環境対策に具体的に動き出している。2001年に制定された“The Third Outline Perspective Plan (2001-2010)”では、「ゼロ・エミッション技術の利用を促進し、エネルギー消費の削減や廃棄物再利用および再生方針」が打ち出され、第10次マレーシア計画(2011-2015)においては、「再生不可能な資源の持続的マネジメント、グリーン技術の生産・加工工程への導入」が戦略の一つとして明記されている。しかし、マレーシア天然資源環境省・環境局が発表した報告を見る限りでは、発生する廃棄物の90%以上が依然、単純焼却・埋立処理されており、先述の方針が具体的に進んでいないのが現状の様である。

本業務は、「平成26年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務(III.事業案件形成調査)」として、セランゴール州、ペナン州を含むマレーシア半島各州の製造工場から排出される汚泥や燃え殻の固形廃棄物を主原料とし、セメント工場向け代替原料を製造することを目的としている。(以下、本事業と記す。)廃棄物の再資源化を行う循環資源製造所の建設対象地域はセランゴール州を予定している。本事業を通して廃棄物3Rを推進すると同時に、マレーシア国における廃棄物の不適正処理による環境負荷低減に貢献する。

現地においては、①指定廃棄物(Scheduled Waste:以下SW)の最終処分(off-site treatment)許可を取得している企業はマレーシア半島で一社、ボルネオ島のサバ・サラワク州で一社のみであり、またその処理費用が高額であること②off-site Recovery(一部のみをリサイクルするが二次廃棄物を先述の最終処分場へ搬入することが前提)の許可を保有する処理企業も増えてはいるものの、二次廃棄物の処理が適正に行われていない等、最終処分までの透明性に問題が生じていること③日本でいうところの「中間処理業」という概念が存在しないため、二次廃棄物を排出しない完全再資源化事業に該当する適当な許可が存在せず、マレーシア国天然資源環境省環境局(Ministry of Natural Resources and Environment, Department of Environment:以下、DOE)からの許可取得に時間を要していること④廃棄物再資源化製造所建設時の環境アセスメント(Environmental Impact Assessment:以下、EIA)取得に長期の時間を要すること⑤不厳格な受け入れ基準が各セメント会社とDOEとの間で取り決められていること⑥排出事業者の委託先変更に係る行政手続きに半年以上の時間を要すること等、多くの課題が存在する。このような状況を踏まえ、

本業務は産業系廃棄物（固形）からセメント製造工場向けの代替原料を製造し単純焼却、単純埋立される廃棄物を減らすことで廃棄物の 3R 促進を図り、マレーシア国における廃棄物不適正処理による環境負荷低減と循環型社会形成に寄与するものと考えている。下記に本事業の事業概略図を示す。

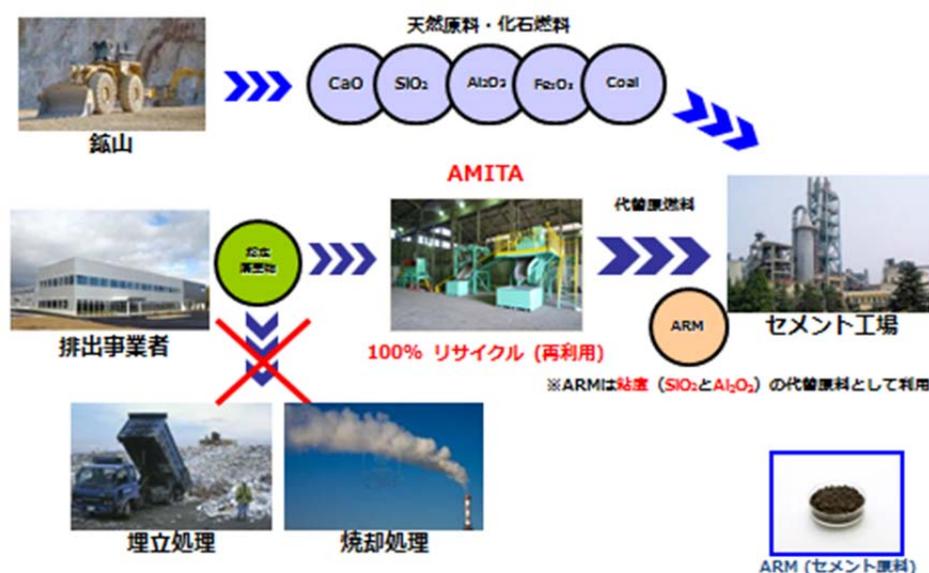


図 1.1.(1) 事業概略図

1.2 事業概要

本事業は、現在マレーシア政府が進めるグリーン戦略の考えに基づき、製造工場から排出される固形廃棄物を原料に、独自の混合技術でセメント製造工場向け SiO₂ と Al₂O₃ を主成分とする粘土代替原料（Alternative Raw Material：以下、ARM）を製造する。具体的には、マレーシアにおける指定廃棄物（Scheduled Waste：以下 SW と記す。）のうち、特に汚泥、燃え殻、ばいじん、廃触媒等を ARM 原料の対象としている。本事業では、38年にわたる再資源化事業を通して蓄積された 10,000 種を超える廃棄物の分析データおよび情報管理ノウハウにより、廃棄物の特徴である成分、性状、発生量、発生時期等の不安定要素を、適正に混合し、品質を均一にして供給量を安定させることにより、それら不安定要因を取り除くことでセメント製造工場向けに SW を原料化するものである。再資源化工程においては、火、水、および化学薬品は一切使用せず、また 2 次廃棄物が発生しない完全なる 100%再資源化システムである。そのため、大気汚染、水質汚濁、CO₂ 排出による環境負荷が極めて小さい。更には、本事業を通じて 3R の推進に留まらず、廃棄物管理の透明性を高め、近年増加している不法投棄、不適正処理の削減、それらによって生じる環境汚染リスク低減に貢献することを目指すものである。本事業の対象地域は次の通りである。

【対象地域】

循環資源製造所の建設予定地：セランゴール州

廃棄物の収集対象地域：セランゴール州、ペナン州を中心にマレー半島の各州

又、本事業が目指す廃棄物処理の流れを図 1.2.(1)に示す。

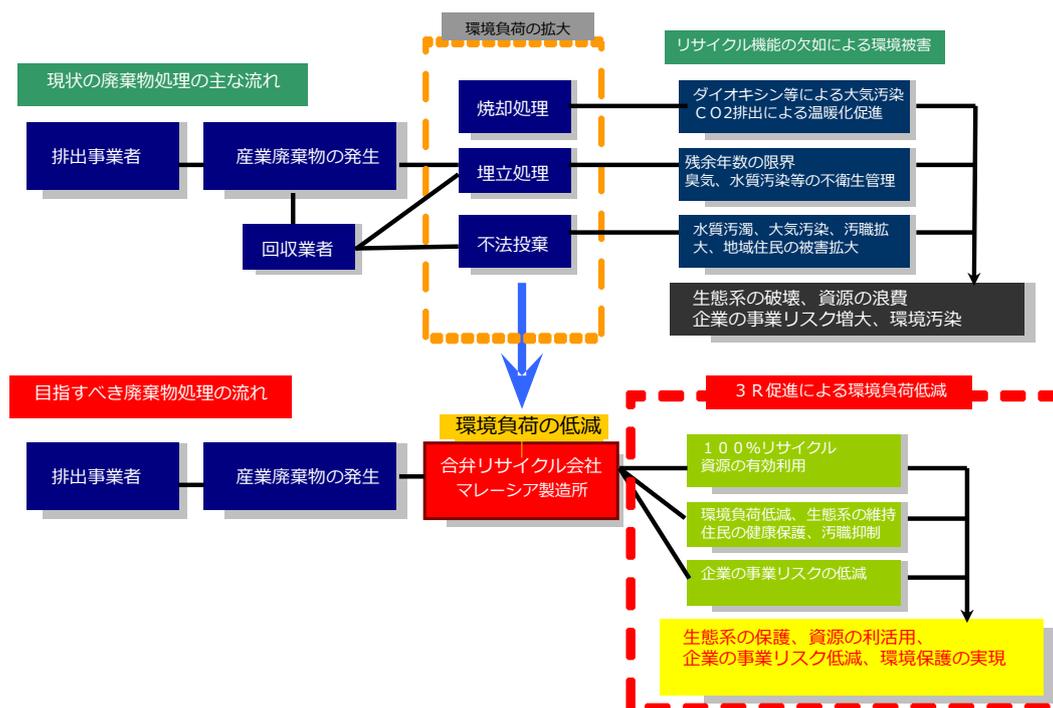


図 1.2.(1) 本事業が目指す廃棄物処理の流れ

【処理対象廃棄物種類】

各種製造業の工場から発生する指定廃棄物(Scheduled Waste¹：以下、SW と記す。)のうち、特に汚泥、燃え殻、ばいじん、廃触媒等の固形廃棄物を対象品とする。

許可申請予定の SW コードは、

SW104 (Dust, Slag, and Ash) 【ダスト、スラグ、及び灰】

SW202 (Waste Catalyst) 【灰触媒】

SW204 (Metal Sludge) 【金属汚泥】

¹ 指定廃棄物とは、「2005年環境質規則(指定廃棄物)」(Environmental Quality (Scheduled Waste ; SW) Regulations 2005)に基づき、その特性から特別な管理を要する廃棄物として規定されており、77種類の SW コードに分類されている。巻末付属資料 1

SW207 (Fuorlide Sludge) 【フッ酸汚泥】

SW316 (Acid Sludge) 【水酸化汚泥】

SW321 (Rubber or Latex Sludge) 【ゴム汚泥】

SW406 (Slag and Ash from Scheduled Waste Incinerator) 【指定廃棄物の焼却後に発生するスラグ、及び灰】

SW427 (Mineral Sludge) 【無機汚泥】 の 8 種である。

尚、日本国内では ARM のみならず廃棄物を利用した固形代替燃料や液体代替燃料 (Alternative Fuel : 以下、AF と記す。) の製造を行っているが、マレー半島で埋立・焼却の許可を唯一保有する Kualiti Alam Sdn Bhd (以下、KA 社) がマレーシア政府との間で独占契約を締結しているため、AF に適している熱量の高い廃棄物の取扱いはその契約に抵触する可能性があり、当面は ARM の製造から始めることを検討している。しかし、この独占契約は 2015 年 2 月中に失効期限を迎えたが、まだはっきりとした政府の見解は出されていない。AF 事業については、今後の展開の可能性も見据えて情報収集を行いながら慎重に計画する必要があり本事業の対象には含めていない。下記に ARM 事業の計画している導入規模を示す。

【導入規模】

敷地面積 : 18,300 m²

処理能力 : 3,520t/月 (セメント原料化処理)

工場第一期 : 混合機、磁選機、振動ふるい機

工場第二期 : 破碎機、粉碎機

工場第三期 : 高含水受入ライン、紛体物受入ライン

1.3 適用技術

アミタ株式会社は、1977 年の創業以来 4,000 種以上にわたる多種多様な産業廃棄物から「調合」という技術によってセメント原料や代替燃料、金属原料といった地上資源を製造する資源リサイクルを行っており、年間の再資源化実績は約 14 万 t である。当社のリサイクルの特長は、廃棄物からレアアース等の価値ある部分だけを抽出するのではなく、受け入れたすべてを 100% 完全に再資源化するところにある。部分的に取り出して残りを焼却処理、埋立処理する方法では、真の資源循環にならないからである。

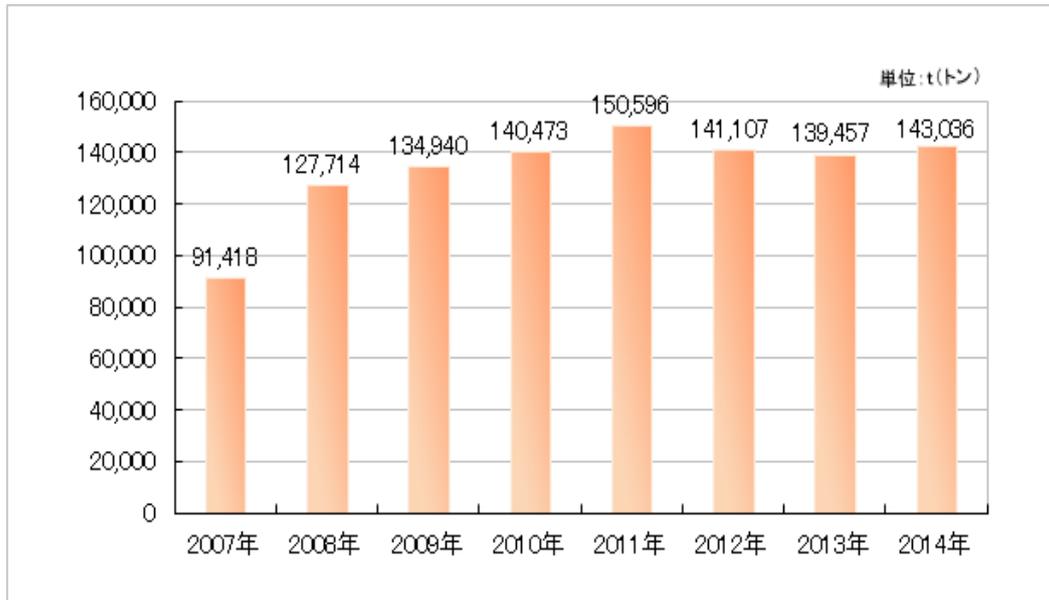


図 1.3.(1) 国内の再資源化実績数量

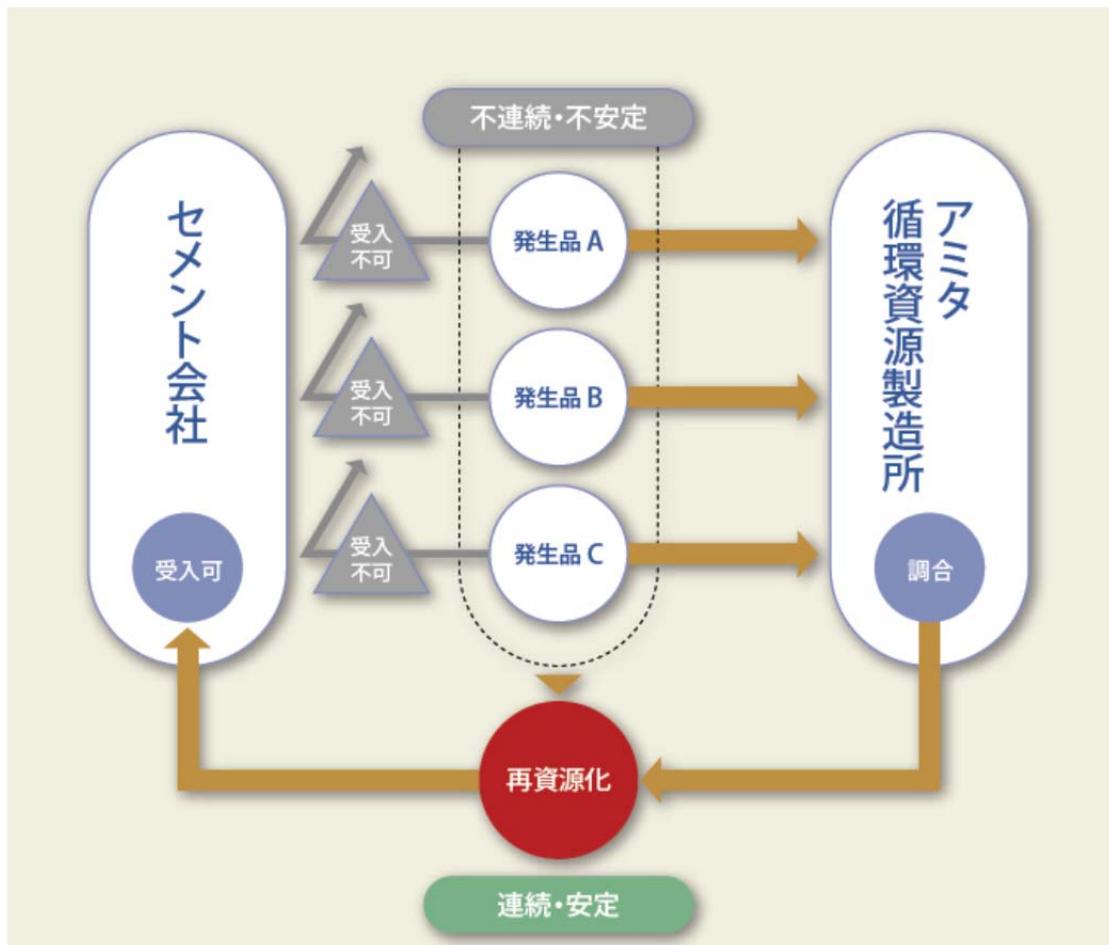


図 1.3.(2) 廃棄物の受入イメージ図

不連続でかつ不安定な廃棄物を連続でかつ安定的な資源にするのが当社循環資源製造所の役割である。製造業から排出される発生品はその成分（重金属、塩素等のセメント忌避成分）や数量、立地条件等によってセメント会社で直接受入できないものがある。そうした複数の発生品を当社循環資源製造所で調合することで、セメント会社での受入が可能になり再資源化ネットワークを構築できる。

循環資源製造所の再資源化とは

安全・安定・安価なリサイクルと製品製造 単体でリサイクルが困難な発生品の100%再資源化を実現

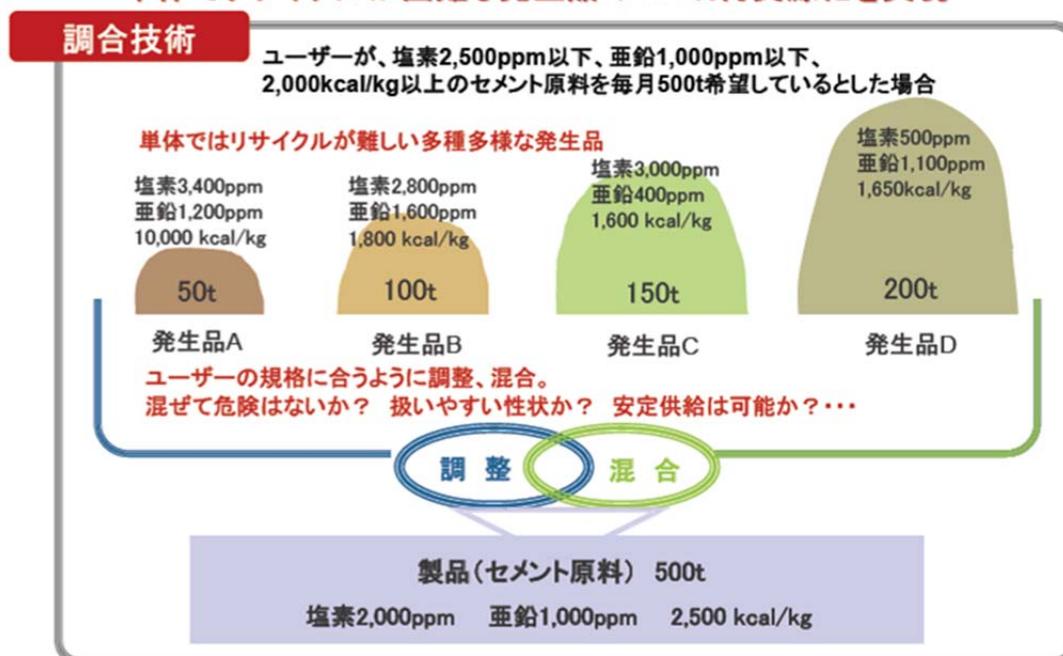


図 1.3.(3) 廃棄物の受入イメージ図

ARM は汚泥や燃え殻、ばいじんなどの産業廃棄物をユーザーの規格に合致するよう調合したセメント代替原料である。熱量の低い ARM はセメント工場で主に粘土 (SiO_2 、 Al_2O_3) 代替として使用され、熱量の高い AF は焼成工程において仮焼炉で使用される。ARM は他のセメント原料と共に $1,450^\circ\text{C}$ の高温で焼成されるため、ダイオキシン等の有害物質も炉内で分解される。又、不燃物と焼成後の燃え殻は原料としてはクリンカに移行し、可燃物は燃料として活用されるため、新たな二次廃棄物が発生しない完全な再資源化が可能である。

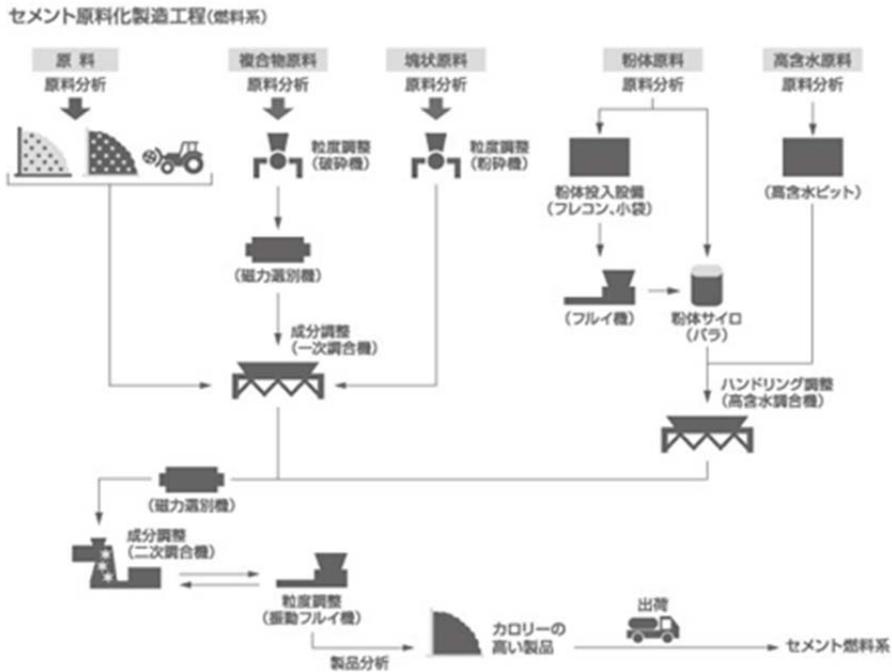


図 1.3.(4) CRM 燃料系の製造工程

日本のセメント産業は、原料及び燃料としての廃棄物有効利用に積極的に取り組んでおり、2013 年度には年間約 4 億 t 排出される産業廃棄物及び副産物のうち 3,000 万 t 以上がセメント原燃料として活用された。セメント 1t あたりの産業廃棄物使用原単位は 486kg と世界でも最高水準であり、日本における廃棄物の利活用及び適正処理において重要な役割を担っている。

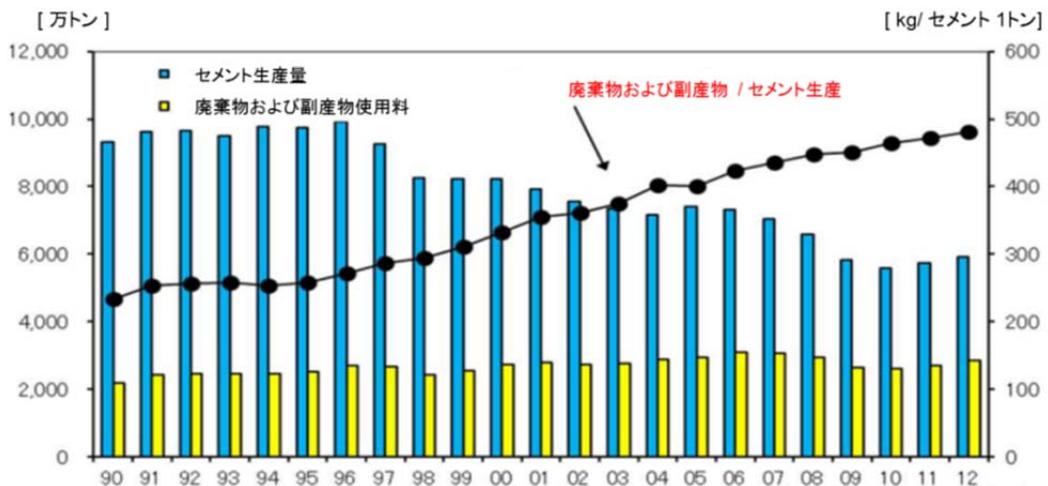


図 1.3.(5) セメント生産量と廃棄物・副産物使用量、使用原単位の推移

(参照：一般社団法人セメント協会)

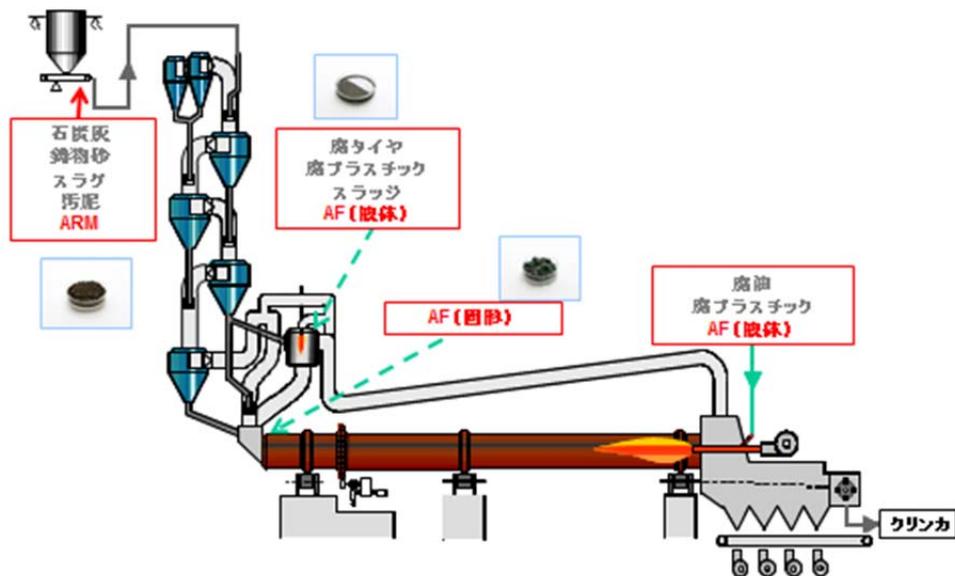


図 1.3.(6) セメントの焼成工程と ARM、AF の投入場所

1.4 調査実施体制

本調査は北九州市環境局の協力を得て、アマタ株式会社が主体となって実施した。日本とマレーシアの関係図は下記の通りである。

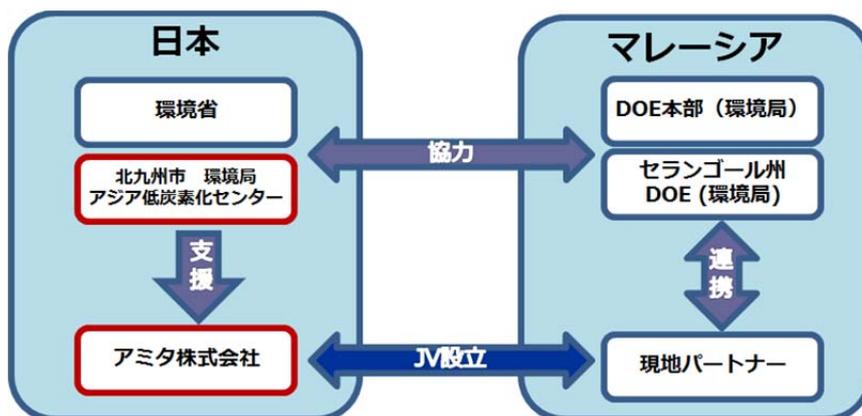


図 1.4.(1) 日本とマレーシアの関係図

本事業の全体概要図は下記の通りである。

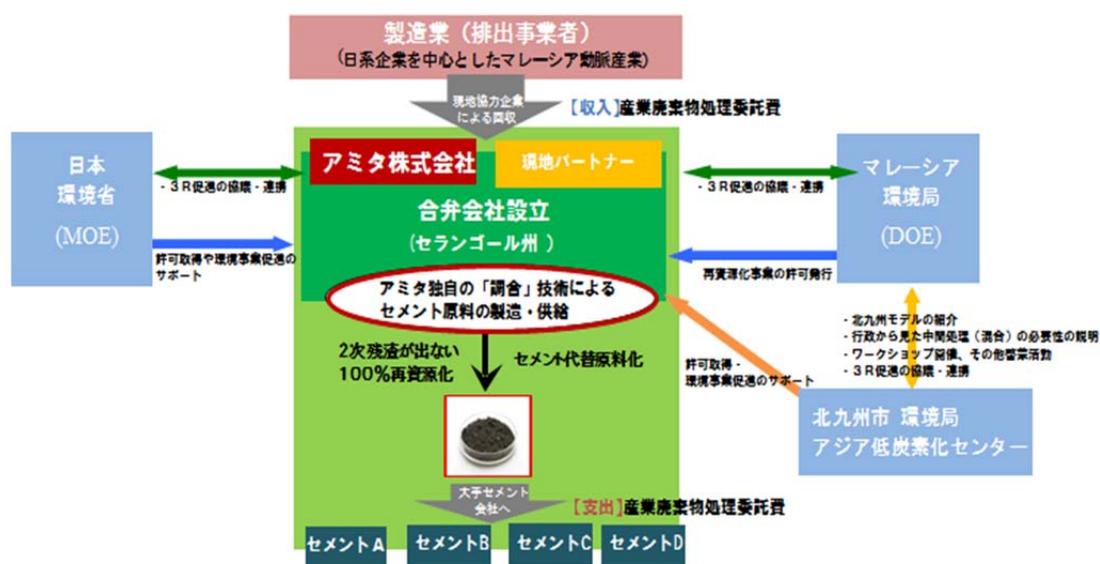


図 1.4.(2) 事業の全体概要図

1.5 調査内容

事業の実現可能性を評価するために必要と考えられる以下の調査を実施した。

①排出事業者のニーズ調査

排出事業者のニーズ把握のため、排出事業者への訪問調査を継続して実施し廃棄物の排出量、種類、処理委託先、処理単価、処理における現状の課題等の情報収集を行った。同時に廃棄物のサンプルも採取して分析、分析結果を基に製品シミュレーションを実施し、排出事業者へ分析結果、受入可能性の回答を共有した。

②セメントメーカーのニーズ調査

セメント各社へ供給する ARM の条件等を検討するため、排出事業者から採取した廃棄物サンプルの分析データを基に製品シミュレーションを実施し、各社の受け入れ基準に合致しているかの確認を実施した。特に Fe_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 等の主成分と塩素、フッ素、他重金属等の忌避成分の条件を確認した。分析は主に蛍光 X 線分析を用いた。

③競合他社の動向調査

本事業の優位性と実現性を確認するため、競合他社の動向を調査した。特に 2015 年 2 月 28 日に契約満了予定である KA 社とマレーシア政府間との独占契約の動向予測や近年増加傾向の off-site recovery 許可取得事業者の取扱量、処理単価、処理方法、遵法性等を調査した。

④許可取得に関する調査

本事業の実現にあたっては、マレーシア関係当局からの許可取得が必須である。本事業を進める上で必要な許認可と許可取得にかかる期間等の調査を行った。又、本事業に対するマレーシア関係当局の理解を深めるため、管轄の担当官を日本へ招聘し中間処理事業の果たす役割の説明やセメントリサイクルの取組紹介、リサイクル工場及びセメント工場の見学を実施した。

第2章 調査結果

2.1 対象地域における現状調査

①排出事業者のニーズ調査

排出事業者のニーズ把握のため、排出事業者への訪問調査を継続して実施し、廃棄物の排出量、種類、処理委託先、処理単価、処理における現状の課題等の情報収集を行った。新たに23種類の廃棄物のサンプルを採取し過去に独自で実施したサンプル取得数と合わせて約100種類のサンプリングが完了した。分析結果は都度、排出事業者にフィードバックを行った。実際に訪問した排出事業者からはコストダウン、適正処理、リサイクル率向上のニーズが非常に高く、本事業の進出を希望される排出事業者は非常に多い結果となった。詳細の調査結果は、第3章 事業化に向けた実施計画 3.2 実現可能性の評価で後述する。

No	業種	該当SWJコード*	発成品名	発生量(t/月)	リサイクル有無
1	自動車部品	204	乾燥汚泥	2	有
2	自動車部品	204	ショットブラスト	1	有
3	電子部品	204	排水処理汚泥	1	有
4	電子部品	207	フッ素汚泥	0.6	有
5	電子部品	427	使用済み研磨パウダー	3	有
6	電子部品	427	研磨屑	1	有
7	電子部品	427	ビット清掃汚泥	1	有
8	電子部品	427	排水処理汚泥	1	有
9	レンズ	204	排水処理汚泥	5	有
10	情報通信機械器具	316	研磨汚泥	5	有
11	情報通信機械器具	316	排水処理汚泥	2	有
12	情報通信機械器具	316	ペイント汚泥	2	有
13	電子部品	204	排水処理汚泥	2	有
14	自動車部品	104	はんだドロス	不明	無
15	自動車部品	104	はんだドロス	不明	無
16	自動車部品	204	切削時の金属屑(鉄)を含む汚泥	1	有
17	電子部品	204	ペイント汚泥	5	有

18	電子部品	204	ペイント汚泥	5	有
19	自動車部品	204	水酸化汚泥	10	有
20	自動車関連	204	金属水酸化汚泥	8	有
21	自動車関連	204	金属汚泥	8	有
22	自動車関連	427	リン酸汚泥	2	有
23	情報通信機械器具	204	シリカスラッジ	100	無
24	情報通信機械器具	204	排水処理汚泥	3	有
25	半導体関連	104	ドロス	不明	無
26	半導体関連	204	汚泥	不明	無
27	半導体関連	316	フッ酸汚泥	不明	無
28	自動車部品	204	水酸化研磨汚泥	11	有
29	自動車部品	204	排水処理汚泥	1	有
30	情報通信機械器具	104	酸化アルミニウム（プラスト）	0.016	有
31	情報通信機械器具	204	イオン交換樹脂	0.004	有
32	情報通信機械器具	104	煙道ダスト	40	有
33	情報通信機械器具	104	ファイバーくず	40	有
34	自動車部品	204	アルミ汚泥	20	無
35	自動車部品	104	焼却灰	0.03	無
36	自動車部品	204	ペイント工程からの汚泥	2	無
37	電子部品	204	排水処理汚泥	1	有
38	電子部品	104	プラストくず	1	無
39	電子部品	104	Al ダスト	0.3	有
40	電子部品	204	排水処理汚泥（フィルタープレス）	25	有
41	電子部品	204	排水処理汚泥（Auto Separator）	25	有
42	家電機器	204	水酸化汚泥	3	有
43	家電機器	204	排水処理汚泥	1	有
44	家電機器	104	Fe ドロス	100	有
45	家電機器	104	Al ドロス	3	有
46	家電機器	104	回収ダスト	250	有
47	家電機器	104	ショットプラストダスト	250	有
48	エネルギー関連	207	フッ酸汚泥	120	有
49	家電機器	204	Niスラッジ	10	有
50	自動車関連	207	フッ酸汚泥	5	有
51	自動車関連	427	リン酸汚泥	20	有
52	半導体部品		活性汚泥	70	無
53	半導体部品		排水処理汚泥	30	無
54	電子部品	104	Fe ダスト	0.012	有
55	電子部品	204	Al 汚泥	60	有
56	電子部品	204	研磨汚泥	8	有
57	自動車部品	204	金属水酸化汚泥	0.2	有
58	自動車関連	204	排水処理汚泥	10	有
59	電子部品	204	Al 汚泥	100	有

60	電子部品	204	有機汚泥	20	有
61	自動車関連	204	排水処理汚泥	10	有
62	自動車関連	204	排水処理汚泥	3	有
63	自動車関連	427	リン酸汚泥	2	無
64	一般消費財	204	排水処理汚泥	100	有
65	化学関連	204	排水処理汚泥	2	有
66	化学関連	適用外	クリンカ	30	有
67	一般消費財	406	焼却灰	14	有
68	一般消費財	204	ASM汚泥	25	有
69	一般消費財	適用外	ラグーン汚泥	2500	有
70	一般消費財	204	石鹼汚泥	70	有
71	一般消費財	204	石鹼汚泥	30	有
72	一般消費財	325	廃レジン	30	有
73	一般消費財	適用外	バイオ汚泥	200	有
74	電子部品	204	Ni汚泥	10	有
75	電子部品	207	F汚泥	50	有
76	電子部品	204	シリカ汚泥	3	有
77	自動車部品	適用外	強化ガラスくず	140	有
78	自動車部品	適用外	ラミネートガラスくず	160	有
79	製紙関連	406	バイオマスボイラー灰	300	有
80	エンジニアリング関連	202	シリカ系廃触媒	30	有
81	エンジニアリング関連	202	アルミナ系廃触媒	30	有
82	半導体関連	204	金属汚泥（プレス後）	4	有
83	半導体関連	204	金属汚泥	4	有
84	自動車関連	421	研磨汚泥	5	有
85	自動車関連	406	焼却灰	20	有
86	自動車関連	416	ペイント汚泥	不明	有
87	飲料関連	適用外	排水処理汚泥	100	有
88	製鉄関連	204	水酸化金属汚泥	30	有
89	エネルギー関連	204	シリカ汚泥	20	有
90	半導体部品	204	研磨汚泥	4	有
91	半導体部品	204	金属汚泥	17	有
92	半導体部品	207	フッ酸汚泥	50	有
93	半導体部品	204	混合汚泥	90	有
94	食品関連	適用外	炭酸カルシウム	900	有
95	食品関連	204	バイオ汚泥	90	無
96	工業道具関連	321	ゴム汚泥（乾燥前）	80	有
97	工業道具関連	321	ゴム汚泥（乾燥後）	不明	有
98	エネルギー関連	204	排水処理スラッジ	100	有
99	一般消費財	204	排水処理スラッジ（乾燥前）	不明	有
100	電子部品	204	Ni 汚泥	5	無
101	電子部品	204	研磨汚泥	60	無

表 2.1.(1) 排出事業者調査リスト

②セメントメーカーのニーズ等調査

マレーシア国内の大手セメント4社と継続的に協議を実施した。各社とも廃棄物受入の実績はあるものの廃棄物利用に関する経験、知見が少ないため、本事業には4社とも強い関心と興味を示している。実際に現地で取得したサンプル結果を基にしたシミュレーション上では、成分、数量共に受入に問題がないレベルであった。一方、現在、マレーシア天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and the Environment）環境局（Department of Environment：以下、DOEと記す。）が中心となり、セメント各社、セメント協会との協議を通じて”Guideline on Environmentally Sound Co-Processing of Scheduled Wastes in Cement Industry in Malaysia”²（「マレーシアのセメント産業における指定廃棄物利用に関するガイドライン」）を新たに策定しており、セメント会社での受入可能な廃棄物の成分規格（Waste Acceptance Criteria：以下、WAC）が盛り込まれる予定となっている。DOEからの情報では、2014年12月中に最終版が確定する予定とのことだったが、2015年3月25日現在、まだ最終版が確定しておらず、完成が遅れている。現在は、新ガイドラインのWAC（暫定版）に沿って、各セメント会社との受入協議を進めている。本業務で取得した廃棄物サンプルを使用した製品シミュレーションの結果、協議している全てのセメント会社での受入は可能との回答を得ている。又、受入数量についても、本事業で予定している製造数量の受入についても問題ない旨、回答を得ている。本事業で製造するARMはマレーシアの指定廃棄物に関する環境規則（1989年制定、2005年に改定）上でSW421（A mixture of scheduled wastes.）に分類されるため、セメント各社はARMを受け入れる際にはSW421の廃棄物受入ライセンスを取得する必要がある。

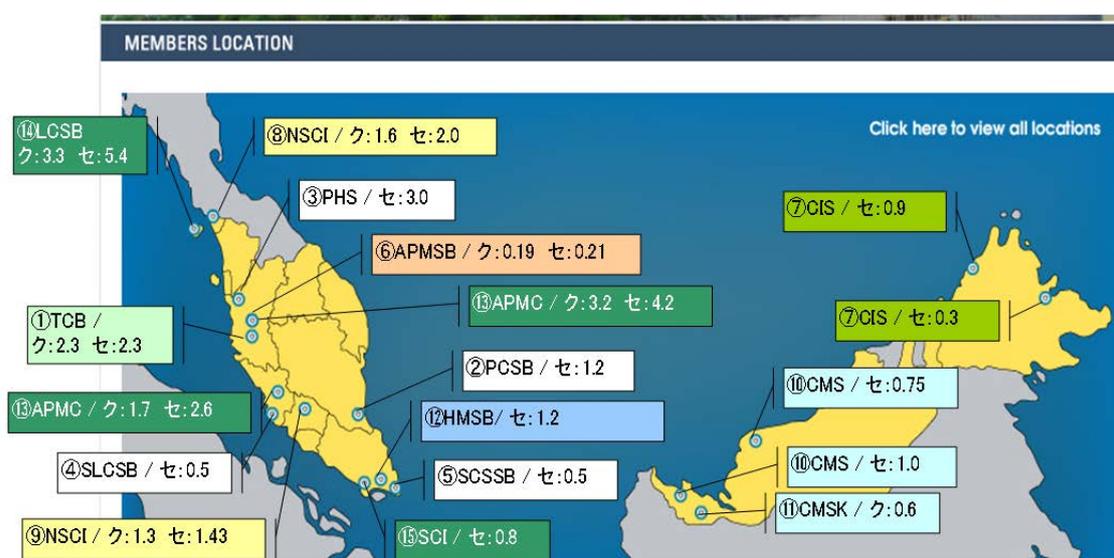


図 2.1.(1) マレーシアのセメントマップ

（参照：マレーシアセメント協会 HP より作成）

² 巻末付属資料 2

単位: 百万トン/年						グループ合計	
グループ名	会社名	クリンカ	セメント	略称	No.	クリンカ	セメント
Tasek Corporation Berhad	Tasek Corporation Berhad (TCB)	2.3	2.3	TCB	①	2.3	2.3
YTL Cement Group	Pahang Cement Sdn Bhd (PCSB)	-	1.2	PCSB	②	-	1.2
	Perak-Hanjoong Simen Sdn Bhd (PHS)	-	3	PHS	③		
	Slag Cement Sdn Bhd (SLCSB)	-	0.5	SLCSB	④		
	Slag Cement (Southern) Sdn Bhd (SCSSB)	-	0.5	SCSSB	⑤		
Aalborg Portland Malaysia Sdn Bhd	Aalborg Portland Malaysia Sdn Bhd (APMSB)	0.19	0.21	APMSB	⑥	0.19	0.21
Cement Industries (Sabah) Sdn Bhd	Cement Industries (Sabah) Sdn Bhd (CIS)	-	1.2	CIS	⑦	-	1.2
CIMA Group of Companies	Cement Industries of Malaysia Berhad (CIMA)	-	-	CIMA	-	-	-
	Negeri Sembilan Cement Industries Sdn Bhd	1.6	2	NSCI	⑧	1.6	2
	Negeri Sembilan Cement Industries Sdn Bhd (Bahau Plant)	1.3	1.43	NSCI	⑨		
CMS Group	CMS Cement Sdn Bhd (CMS)	-	1.75	CMS	⑩	-	1.75
	CMS Clinker Sdn Bhd (CMSK)	0.6	-	CMSK	⑪		
Holcim (Malaysia) Sdn Bhd	Holcim (Malaysia) Sdn Bhd (HMSB)	-	1.2	HMSB	⑫	-	1.2
Lafarge Malayan Cement Berhad Group	Associated Pan Malaysia Cement Sdn Bhd (APMC)	4.9	6.8	APMC	⑬	4.9	6.8
	Lafarge Cement Sdn Bhd (LCSB)	3.3	5.4	LCSB	⑭		
	Southern Cement Industries Sdn Bhd (SCI)	-	0.8	SCI	⑮		

表 2.1.(2) マレーシアのセメント生産量
(参照：マレーシアセメント協会 HP より作成)

EXISTING CEMENT FACTORIES IN MALAYSIA			
STATES IN MALAYSIA	NUMBER OF CEMENT FACTORIES BASED ON THEIR PRODUCTS		TOTAL
	CEMENT	CLINKER / CLINKER & CEMENT	
Perak	0	5	5
Johor	2	1	3
Selangor	1	1	2
Sarawak	2	1	3
Negeri Sembilan	0	1	1
Pahang	0	1	1
Kedah	0	1	1
Perlis	0	1	1
Sabah	1	0	1
TOTAL			18

表 2.1.(3) マレーシアのセメント工場数
(参照：DOE 統計データ)

③競合他社の動向調査

本事業の優位性確保と事業性の確認のため、競合他社の動向を調査した。調査方法は主に排出事業者からの聞き取りを通じて行った。KA社以外の委託先でも複数の会社が固形廃棄物の一部リサイクルを行っており、価格はKA社と比較して総じて安価な引取り価格であった。その他セメント会社に直接廃棄物を委託している排出事業者もあったが、こちらも処理費用はKA社より安価であることが多いことが分かった。2015年に満了予定であるKA社とマレーシア政府間の独占契約の動向もヒアリングを行っているが、明確な回答はまだ得られていない。しかし、DOEとしても従来の埋立処理からリサイクル化を促進、支援する方向性を打ち出されているため、市場は独占から解放に向かっている。

特定廃棄物処理料金

Kualiti Alam Sdn. Bhd. は、マレーシア半島においてオフサイトの指定廃棄物処理サービスを提供している指定会社です。同社の廃棄物管理センターは、ネグリセンピラン州のブキットナナスにあります。指定外廃棄物の処理については、立地場所や委託業者によって収集料金および処理料金はさまざまです。

廃棄物グループ	廃棄物の種類
A	廃棄鉱物油 潤滑油や油圧用オイルなどを含んだ廃棄物。
B	ハロゲンおよび/または硫黄>1%を含む有機化合物廃棄物 フ里昂、PVC廃棄物、クロロホルム、溶剤、PCBを含むコンデンサーおよびトランスなど。
C	ハロゲンおよび/または硫黄<1%を含む廃棄物 アセトン、アルコール類(例 エタノール、メタノール)、ベンゼン、テレピン、キシレンなど。ポンプで汲み上げ可能で、50%以下の水分と18MJ/kg以下のカロリーを含む廃棄物。
H	ハロゲンおよび/または硫黄<1%を含む有機化学廃棄物 接着剤、ラテックス、塗料、フェノール、印刷用インク、合成油、ソープ、エポキシなど。
K	水銀を含む廃棄物 水銀灯、COD液、水銀電池など。
T	農業廃棄物 殺虫剤、殺菌および除草剤、殺鼠剤など。
X	無機化学廃棄物 酸、アルカリ、次亜塩素酸ナトリウム、無機塩類、金属水酸化物スラッジ、クロム酸塩、シアン廃棄物など。
Z	その他 医療廃棄物、ラボで使用した容器、アスベスト廃棄物、鉱物スラッジ、イソシアン塩酸(MD)、TDI、電池など。

有機廃棄物の焼却処理

廃棄物グループ	バック済み廃棄物*				バルクの廃棄物			
	ポンプ汲み上げ可能な液体		個体		ポンプ汲み上げ可能な液体		個体	
	1トン当り/1パレット当り				1トン当り/1パレット当り			
	RM	¥	RM	¥	RM	¥	RM	¥
A	810	25,272	-	-	630	19,656	-	-
B	3,150	98,280	3,600	112,320	-	-	-	-
C	1,350	42,120	-	-	-	-	-	-
H/Z	1,890	58,968	2,790	87,048	1,800	56,160	2,700	84,240
T	3,150	98,280	3,600	112,320	-	-	-	-

TENORM(技術的に濃度が高められた自然発生の放射性物質)廃棄物の焼却

廃棄物グループ	バック済み廃棄物*		バルクの廃棄物	
	1トン当り/1パレット当り		1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥	RM	¥
Z	4000	124,800	該当なし	

液体無機廃棄物の物理的/化学的処理

廃棄物グループ	800リットルのパレットタンク 1トン当り/1パレット当り		200リットルのドラム缶 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥	RM	¥
クロム塩酸を含まない酸化廃棄物(X)	1,440	44,928	1,620	50,544
シアンを含まないアルカリ廃棄物(X)	1,440	44,928	1,620	50,544
クロム塩酸廃棄物(X)	1,800	56,160	1,980	61,776
シアン廃棄物(X)	1,800	56,160	1,980	61,776
水銀廃棄物(K)	3,600	112,320	3,780	117,936

無機廃棄物の固化処理

廃棄物グループ	バック済み廃棄物* 1トン当り/1パレット当り		バルクの廃棄物 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥	RM	¥
X/Z	810	25,272	765	23,868

*注:バック済み廃棄物とは、通常の200リットルドラム缶あるいは1 m³のPP袋に詰められた廃棄物。

無機廃棄物の直接埋立処理

廃棄物グループ	バック済み廃棄物* 1トン当り/1パレット当り		バルクの廃棄物 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥	RM	¥
X/Y	495	15,444	450	14,040

ゴムスラッジ廃棄物のゴムスラッジ埋立処理

廃棄物グループ	バック済み廃棄物* 1トン当り/1パレット当り		バルクの廃棄物 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥	RM	¥
X	700	21,840	該当なし	

封止処理

廃棄物グループ (Z)	バック済み廃棄物* 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥
汚染された粉砕済ドラム缶 およびその他汚染廃棄物	1,500	46,800

セメント結合

廃棄物グループ (Z)	バック済み廃棄物* 1トン当り/1パレット当り	
	RM	¥
乾電池およびその他廃棄物	900	28,080

*注:バック済み廃棄物とは、通常の200リットルドラム缶あるいは1 m³のPP袋に詰められた廃棄物。

廃棄物輸送費

KM	州	1パレット当り (RM)				1メートルトン当り	
		1段目の積荷		2段目の積荷			
		最低 18パレット		18パレット以上		RM	¥
		RM	¥	RM	¥		
114	ネグリセンピラン	52.88	1,650	26.44	825	66.10	2,062
248	クアラランブール (連邦直轄地)	59.73	1,864	29.87	932	74.66	2,329
274	マラッカ	60.71	1,894	30.36	947	75.89	2,368
374	セランゴール	65.61	2,047	32.80	1,023	82.01	2,559
652	ペラ	79.32	2,475	39.66	1,237	99.14	3,093
722	ジョホール	82.25	2,566	41.13	1,283	102.82	3,208
760	パハン	84.21	2,627	42.11	1,314	105.26	3,284
1050	ベナン	113.59	3,544	56.79	1,772	141.98	4,430
1152	トレンガヌ	180.17	5,621	90.09	2,811	225.22	7,027
1166	ケダ	181.15	5,652	90.58	2,826	226.44	7,065
	ケダ (クリム)	142.24	4,438	71.12	2,219	177.80	5,547
1190	ケランタン	183.11	5,713	91.56	2,857	228.89	7,141
1240	ペルリス	184.09	5,744	92.04	2,872	230.11	7,179

注:パレットに積まれた廃棄物の場合、料金の見積もりは2段階となっています。1段目の積荷は最低18パレットで、2段目の積荷は、同一積荷における18パレット以上で、上限はありません。

資料出所: Kualiti Alam Shd. Bhd. - www.kualitalam.com

表 2.1.(4) KA 社の処理費用

(参照: マレーシアセメント投資開発庁)

④許可取得に関する調査

本事業の実現にあたっては、DOE 局長からの廃棄物処理ライセンスの取得が必要である。

"Environmental Quality (Prescribed Premises) (Scheduled Wastes Treatment and Disposal Facilities) Order, 1989"によると、SW の取扱いができる施設が下記 6 種類に分類されている。

(1)	off-site storage facilities (オフサイト保管)
(2)	off-site treatment facilities (オフサイト処理)
(3)	off-site recovery facilities (オフサイト回収)
(4)	scheduled waste incinerators (SW 焼却炉)
(5)	land treatment facilities (土壌処理)
(6)	secure landfills (安全な埋立)

表 2.1.(5) SW の取扱いができる特定施設

マレー半島における(2)off-site treatment facilities の許可は、KA 社のみが保有しているが、その主な処分方法は埋立、焼却である。現状、工場の生産工程で発生する廃棄物の多くが KA 社にて処分されている。工場発生廃棄物以外にも、(3)off-site recovery 許可取得事業者から排出される二次残渣がある。これらの残渣は(2)off-site treatment 許可取得事業者である KA 社での処理が義務付けられているため、再利用・再資源化可能な廃棄物も有効利用されていない現状がある。マレーシアには日本の「中間処理」に相当する許可が存在せず、法律上明確な規定もない。この点が本事業を進める上で最も困難な障害であり、何度も DOE と協議を重ねてきた。その結果 DOE からは正式な Preliminary Site Assessment³ (以下、PAT と記す。)の提出を求められ、2014 年 12 月末に DOE セランゴールに対して PAT の提出を行った。尚、PAT 提出にあたっては現地の環境コンサルを通じて PAT を提出した。提出後、DOE セランゴール、DOE 本部の担当者と数回に渡る打合せを実施し、2015 年 1 月中旬に正式に PAT が受理され、現在は正式 EIA 提出の準備を進めている。

Preliminary List of PAT Information

I. Information on the Proposed Project Site

- a. Lot number
- b. Site coordinates
- c. Land status and entitlement
- d. Total area for the Proposed Project Site

³ http://www.ssic.com.my/Appendix_2_AS_PAT_1_12_Form.pdf

e. Nearest distance between the project boundary to the surrounding sensitive receptors (i.e. residential areas, schools, clinics, environmental sensitive areas such as wetlands, water intake points, etc)

II. Information on the Proposed Project

a. List of raw materials and quantity used

b. List of chemicals and quantity used

c. Schedule of operation (average and maximum)

d. Description of production process (including relevant process flow diagrams)

e. Information on pollution sources (source of emission/discharge, type of pollutants, and quantity)

f. Solid wastes/ schedule wastes (method and location of disposal)

g. Any noise emitting equipment

表 2.1.(6) PAT 申請項目

2.2 廃棄物の組成、性状等調査

本年度の調査で新たに 23 種類の廃棄物サンプルの採取を行った。過去に独自で実施したサンプル取得数と合わせて約 100 種類のサンプリングが完了した。分析結果と本事業が実現した際の受入可能性については都度、排出事業者にフィードバックを実施した。訪問した排出事業者からのコストダウン、適正処理、リサイクル率向上のニーズは非常に高く、本事業の進出を希望される会社は非常に多い結果となった。本事業で製造する ARM はセメント会社が受入できるよう WAC の規格内に収める必要があるが、本業務で取得した廃棄物サンプルを使用した製品シミュレーション結果でも ARM は WAC の規格内に収まっており、セメント会社での利用も問題がない。ただ、WAC については、「セメント産業とさらに協議していく」という記載になっており、今後も WAC の規格が変更される可能性があるため、その動向には注視していく必要がある。

2.3 現地政府・企業等の連携構築

許認可の取得を進めるため DOE 本部、DOE セランゴール、土地管理局 (Federal Lands Comissioner : 以下、FLC) 住宅自治省 (Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan : 以下、KPKT) 等と現地パートナー、環境コンサルティング会社を交え何度も協議を重ねてきた。

日時	2014年8月14日(木)
訪問先	DOE セランゴール
会議場所	Shah Alam
出席者	【先方】: Senior Principal, Senior Principal, Control Officer, EIA officer 他2名 【当方】 現地パートナー2名、環境コンサル2名、アミタより杉江、大和
目的	PAT 提出前の事前打合せ(許可区分の確認)

日時	2014年11月5日(水)
訪問先	DOE 本部
会議場所	Putra Jaya
出席者	【先方】: Senior Principal Assistant Director, Principal Assistant Director 【当方】: 現地パートナー2名、アミタより杉江、大和
目的	日本への招聘について、WACに最新状況の確認

日時	2014年11月5日(水)
訪問先	KPKT (Department of National Solid Waste Management)
会議場所	Putrajaya
出席者	【先方】: Director 他4名 【当方】: 現地パートナー2名、環境コンサル2名、アミタより杉江、大和
目的	事業説明と事業開始の承諾

日時	2015年1月9日(金)
訪問先	KPKT
会議場所	Putrajaya
出席者	【先方】: KPKT から数名、DOE 本部から Senior Principal Assistant Director、DOE セランゴールから Senior Principal, FLC から Director General その他1名 【当方】: 現地パートナー6名、環境コンサル2名、アミタより杉江、大和
目的	関係3機関への事業内容の説明と FLC から事業開始の承諾

2014年5月には循環資源製造所の建設候補地の視察を行った。

日時	2014年5月23日
訪問先	セラゴール州北部
参加者	現地パートナー3名、アマタより杉江、大和
目的	循環資源製造所建設予定地の視察



写真 2.3.(1) 循環資源製造所建設予定地の視察



写真 2.3.(2) 循環資源製造所建設予定地

2014年6月には現地パートナーを招聘し、ARM、AFを製造する姫路循環資源製造所、バイオガス発電事業を行う京丹後循環資源製造所の2ヵ所を見学し、現地パートナーの事業理解の促進と関係構築を図った。

日時	2014年6月23日(月)～24日(火)
訪問先	2014年6月23日(月)姫路循環資源製造所 2014年6月24日(火)飾磨事務所、京丹後循環資源製造所、京都本社
参加者	現地パートナー2名、アマタより杉江、大和その他数名
目的	現地パートナーの事業理解の促進と関係構築



写真 2.3.(3) 姫路循環資源製造所の見学



写真 2.3.(4) 京丹後循環資源製造所の見学

2.4 現地関係者合同ワークショップの開催

本事業に対するマレーシア関係機関の理解をより一層深めるため、日本環境衛生センター（以下、JESC）が実施する「平成 26 年度我が国循環産業海外展開事業化促進のための研修」の日程に合わせ、主要関係者を日本に招聘しワークショップを開催した。1 日目、2 日目は日本の廃棄物管理の概要、産業廃棄物、有害廃棄物の処理、リサイクル方法について学んだ。又、セメント協会にご協力を頂き日本のセメントリサイクルの取組みについても講義を頂いた。3 日目、4 日目は北九州に移動して、北九州市による廃棄物行政、エコタウン事業の説明、アマタ北九州循環資源製造所見学、セメント会社見学を実施した。5 日目は研修プログラムの振り返りと本事業の今後の進め方を日本の環境省、マレーシアの環境省も交えて議論を行うことができ、非常に有意義で価値ある研修ワークショップを実施することができ、マレーシア側のセメントリサイクルに対する理解の促進と関係構築を図った。

日時	2014 年 12 月 15 日(月)～19 日(金)
訪問先	下記、表 2.4.(3)招聘スケジュールを参照
参加者	DOE6 名、現地パートナー2 名、アマタより杉江、大和その他数名
目的	現地パートナーの事業理解の促進と関係構築

	所属	役職
1	DOE Putrajaya	局長
2	DOE Putrajaya	有害廃棄物対策課 課長
3	DOE Putrajaya	環境評価課 課長

4	DOE Putrajaya	環境担当官
5	DOE Putrajaya	環境担当官
6	DOE Selangor	副局長

表 2.4.(1) DOE 参加者リスト

	所属	役職
1	パートナー会社	取締役
2	パートナー会社	社長
3	パートナー会社	部長
4	パートナー会社	副部長

表 2.4.(2) パートナー参加者リスト

日程	プログラム内容		講師・担当	講義・見学のポイント	場所
12/15	10:00 ～10:30	-	開講式 プログラムオリエンテーション	-	東京
	10:30 ～12:30	講義	日本の廃棄物管理の概要 (歴史・法制度の概要等) ①日本の廃棄物処理の歴史 ②日本の廃棄物政策・法整備	JESC ①日本の廃棄物焼却の変遷および現状等について学ぶ ②日本の廃棄物管理の基本的な政策・法体系について学ぶ	
	12:30～ 14:00		昼食		
	14:00 ～16:30	講義	日本の産業廃棄物/有害廃棄物処理技術	JESC 産業廃棄物及び有害廃棄物の処理、リサイクルについて学ぶ	
	16:30 ～17:30	講義	セメント産業の廃棄物有効活用	一般社団法人 セメント協会 セメント工場による廃棄物リサイクル技術を学ぶ	
12/16	10:00 ～11:30	見学	都市ごみ清掃工場の見学	東京都品川区 東京一組清掃組合品川清掃工場を見学する	東京
	12:30～ 13:30		昼食・移動		
	13:30 ～15:30	講義 /見学	講義: 港区の分別収集 見学: 分別収集の現場見学	東京都港区 東京都港区の分別収集の講義と分別収集の現場を見学する	
12/17	10:00 ～11:30	講義	北九州市の廃棄物行政	北九州市環境局 北九州市の産業廃棄物行政について学ぶ	北九州
	11:30～ 13:00		昼食・移動		
	13:00 ～15:00	見学	北九州市エコタウンの取り組み	北九州市環境局 北九州市エコタウンの取り組みを見学する	
	14:00 ～16:00	見学	アマタ株式会社 北九州循環資源製造所の見学	アマタ株式会社 アマタ株式会社 北九州循環資源製造所を見学する	
12/18	10:00 ～12:00	見学	宇部興産株式会社 苅田工場の見学	宇部興産株式会社 宇部興産 苅田工場を見学する	北九州
	12:00～ 13:30		昼食		
	午後		東京へ移動		
12/19	10:00 ～12:00	実習	総括ディスカッション	JESC 日本の廃棄物リサイクル技術の研修員参加国へ適用可能性や課題について議論する	東京
	12:00 ～13:00		昼食		
	13:00 ～16:00	実習	評価会	JESC 研修プログラムを振り返り、研修運営についての評価・改善点等について指摘してもらうために研修員から研修レポートを作成、提出	
		講義	講義: 廃棄物処理における規制と健全なリサイクル市場の形成	環境省 日本が歩んできた環境問題、中間処理の役割と重要性等について講義	
		講義	講義: マレーシアが抱える環境問題	DOE マレーシアが抱えている環境問題と今後のセメントリサイクルについて講義	
	-	閉講式	JESC クロージング		

表 2.4.(3) 招聘スケジュール



写真 2.4.(1) 品川区の焼却工場の見学



写真 2.4.(2) 港区の分別工場の見学



写真 2.4.(3) 環境省と DOE のディスカッション



写真 2.4.(4) 北九州市役所で廃棄物行政の説明



写真 2.4.(5) 北九州市エコタウン事業の説明



写真 2.4.(6) 北九州エコタウンセンターにて



写真 2.4.(7) アミタ北九州循環資源製造所にて



写真 2.4.(8) アミタ北九州循環資源製造所にて



写真 2.4.(9) 北九州市での懇親会



写真 2.4.(10) 宇部興産(株)苅田工場にて



写真 2.4.(11) 宇部興産(株)荏田工場にて



写真 2.4.(12) 宇部興産(株)荏田工場にて



写真 2.4.(13) DOE 局長の講義



写真 2.4.(14) 閉講式にて

2.5 海外展開計画案の策定

当面は ARM 製造に特化した事業を行う予定であるが、DOE が策定中の「セメント産業における廃棄物利用に関するガイドライン」ではセメント産業における AF 活用についても述べられているため、マレーシア政府と KA 社との独占契約の動向を調査しつつ、市場が開放される際は AF 製造の追加投資も検討している。その際は、AF 製造の対象となる廃棄物の市場調査、セメント会社との受入可能性調査等を行う必要がある。

2.6 環境負荷低減効果

①単純焼却処理、単純埋立処理から 100%再資源化へ

DOE 作成資料（2014 年 12 月）によると、2013 年に確認された SW 発生量は、約 296 万トンである。その内訳は以下の通りである。

処理方法	処理量	処理割合
許可取得済みの特定施設で処理	約 157 万トン	53.08%
排出事業者の工場内で処理	約 63 万トン	21.25%
国内の回収業者で処理	約 56 万トン	19.1%
KA 社で処理	約 11 万トン	3.77%
排出事業者で保管	約 4 万トン	1.41%
Trienekens（サラワク）社で処理	約 1.9 万トン	0.65%
国内の医療廃棄物焼却炉で処理	約 1.8 万トン	0.61%
国外に搬出され処理	約 3,700 トン	0.13%
合計	約 296 万トン	100%

表 2.6.(1) SW の発生量データ（処理方法別の数量）

（参照：DOE 統計データより）

下記、図 2.5.(3)は SW の処理方法をまとめたデータであり、焼却処理が 49%、埋立処理が 47%、固化処理が 10%、化学処理が 3%と全体の 90%以上が焼却、埋立にて処分されていることが分かる。一方、本統計データの全てを合計すると 100%を超えるため正確なデータを DOE に確認する必要がある。本事業ではこうした再資源化できる原料・燃料源を有しているにも関わらず単純焼却、単純埋立されている廃棄物を回収し、水、熱、化学物質を一切使わない「混合処理」によって再資源化することで焼却、埋立時に生じる様々な環境負荷を低減することを目指している。不法投棄も増加傾向にあるが、調べた限りでは具体的な数字や件数は公表されていない。これまで重ねてきた排出事業者へのヒアリングを通し、廃棄物処理ルートの不透明さを事業リスクとして掲げる企業も多数存在した。本事業は、受け入れた廃棄物を ARM として 100%再資源化し、セメント製造工場にて利活用することにより処理の透明性担保に寄与するものでもある。

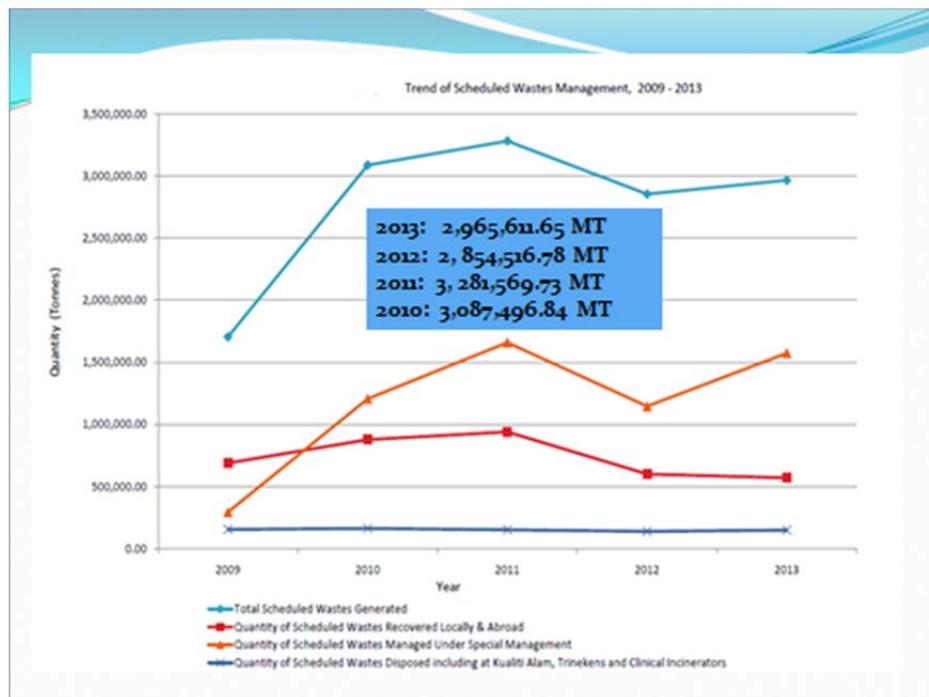


図 2.6.(1) SW の発生量データ (年次推移)

(参照 : DOE 統計データより)

Facilities Handling Scheduled Wastes in Malaysia – year 2013

No	Facility	Tonnes	Percentage (%)
1	Special Waste Management	1,574,041.95	53.08
2	On-Site Treatment	630,221.40	21.25
3	Local Off-site Recovery Facilities	566,506.51	19.10
4	Kualiti Alam Sdn Bhd	111,860.20	3.77
5	On-Site Storage	41,742.48	1.41
6	Trienekens (Sarawak) Sdn Bhd	19,330.00	0.65
7	Off-site Clinical Waste Incinerators	18,201.05	0.61
8	Foreign Facilities (Export)	3,708.07	0.13
	TOTAL	2,965,611.65	100.00

表 2.6.(2) SW の処理先一覧 (2013 年版)

(参照 : DOE 統計データより)



図 2.6.(2) SW の処理方法 (2013 年版)
(参照 : DOE 統計データより)

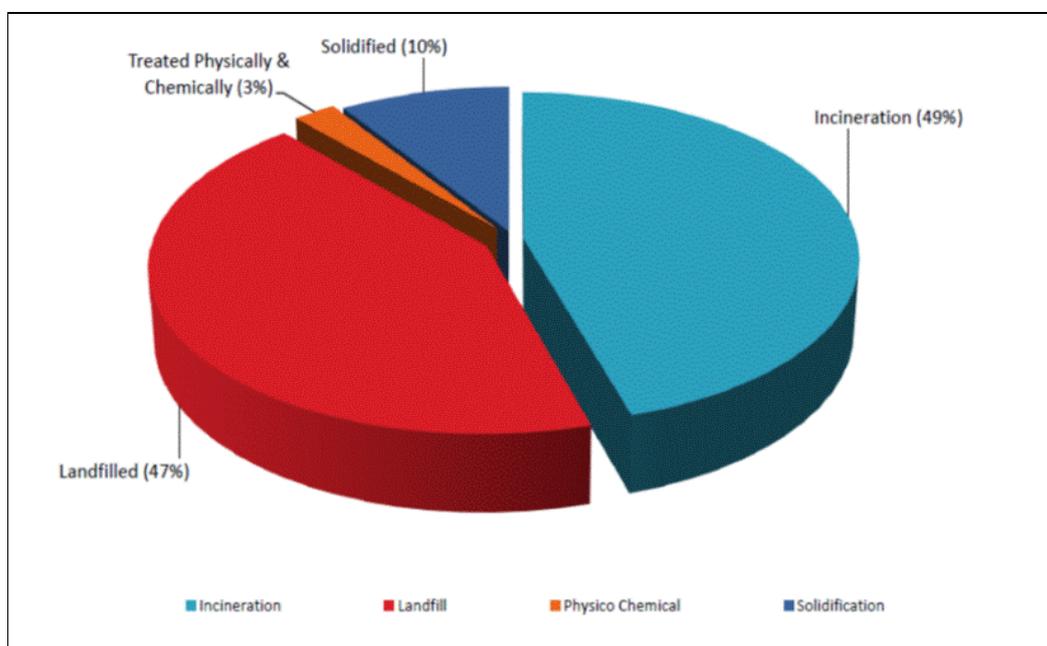


図 2.6.(3) SW の処理方法 (2013 年版)
(参照 : DOE 統計データより)

②天然資源の使用量削減

セメントの原料は、石灰石、粘土、けい石、酸化鉄原料、石膏に分類され、セメント1トン(1,000kg)の製造に必要な原料は、おおよそ石灰石 1,100kg、粘土 200kg、その他原料 100~200kg である。マレーシアのセメント生産量は年間 2,000 万トン程度なので、これら全てを天然資源で製造した場合に必要な資源の使用量は、石灰石が 2,200 万トン、粘土が 400 万トン、その他原料が 200~400 万トンである。本事業は、製造工程から発生する大量、多品種の廃棄物・副産物、又、将来的には off-site recovery 事業者から排出される二次残渣を ARM として使用することで、天然資源の使用量削減に寄与することが可能である。

③最終処分場の延命化

現状埋立処分をされている廃棄物や副産物、二次残渣をセメント原料化することにより、本来必要とされる最終処分場の容積を減らすことに繋がり、最終処分場の延命化に貢献することとなる。実際我が国では、2012 年度にセメント産業が約 2,850 万 t/年の廃棄物・副産物を受け入れ、最終処分場が 8 年延命されたと試算されており、セメント産業での受入量増加により環境負荷低減面での貢献が大きいことが報告されている。また最終処分場の延命化により、発生するメタンガスの排出量削減、ひいては温室効果ガス排出量の削減につながると同時に、最終処分場周辺環境への負荷低減にも寄与するものである。又、マレーシアには 150 を超える最終処分場があると言われているが、周辺の環境を汚染しない「衛生埋立処分場」は非常に少なく、周辺環境への影響が懸念されている。又、閉鎖した処分場についても、不適切な跡地利用が行われた結果、河川汚染などの深刻な環境問題が発生した事例も報告されているため、埋立からリサイクルの流れを推進していくことでマレーシアの環境負荷が軽減される。

④循環型社会形成への寄与

本事業を皮切りに中間処理を行う許可取得事業者が増加し、中間処理後の 2 次廃棄物のリサイクルネットワークが拡大すればマレーシアの資源循環網が構築される。又、市場での競争が発生することでより健全なリサイクル市場の確立につながり、ひいてはマレーシアでの循環型社会形成に寄与することに繋がる。

⑤廃棄物の燃料化事業による温室効果ガス排出削減効果

前述の通り、廃棄物の AF 事業（液体・固形）は今回の事業フェーズでは検討しないが、マレーシア政府と KA 社間で 2015 年に失効予定の独占契約の経緯、動向を注視しながら将来的には事業化を検討する。セメントの製造工程において燃料として利用されている石炭代替として AF（液体・固形）を利用した場合の温室効果ガス削減効果を下記のとおり算出する。製造する AF（液体）を 10,000t、AF（固形）を 10,000t と設定し、代替される石炭を燃焼させた場合の温室効果ガス発生量を排出削減量として求めた。なお、下記の計算で

は、AF に含有される化石燃料由来廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量は考慮されていない。

AF (液体) 生産量	10,000t/年	
AF (液体) 熱量	3,350kcal/kg	平均値
石炭 (一般炭) 熱量	5,800kcal/kg	聞き取り調査結果より
石炭代替量	5,775t/年	
石炭 (一般炭) CO ₂ 排出係数	2.409t-CO ₂ / t	
代替によるCO ₂ 排出削減量	約13,914t-CO ₂ /年	石炭代替量*一般炭排出係数

表 2.5.(2) AF (液体) 使用による温室効果ガス排出削減量

AF (固形) 生産量	10,000t/年	
AF (固形) 熱量	1,800kcal/kg	平均値
石炭 (一般炭) 熱量	5,800kcal/kg	聞き取り調査結果より
石炭代替量	3,103t/年	
石炭 (一般炭) CO ₂ 排出係数	2.409t-CO ₂ / t	
代替によるCO ₂ 排出削減量	約7,476t-CO ₂ /年	石炭代替量*一般炭排出係数

表 2.5.(3) AF (固形) 使用による温室効果ガス排出削減量

※一般炭の排出係数は「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」(経済産業省・環境省)を参照

産業廃棄物由来の代替原燃料使用による温室効果ガス削減に関し、現時点で利用可能な方法論は存在せず、また温室効果ガス排出量測定に際しこれら代替原燃料の扱いについて国際的に共通化された手法も確立されていない。前項の温室効果ガス排出削減量の算出では、AF (液体・固形) に含有される化石燃料由来廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量は考慮されていない。この点について、持続可能な開発のための世界経済人会議 (World Business Council for Sustainable Development: WBCSD) のセメント産業部会 (Cement Sustainability Initiative: CSI) が公表している「セメント産業向け CO₂・エネルギー算定報告基準、セメント CO₂・エネルギープロトコル プロトコル解説書 第3版」では、廃棄物の代替原燃料利用は、埋め立てや焼却によって排出される温室効果ガスを間接的に削減することに繋がり、その地域の状況に依るが廃棄物由来原燃料を燃焼した際に排出される CO₂ をオフセットすることができるとの考えを示している。

2.7 推定事業費と費用対効果

当事業の収益は、排出事業者から支払われる廃棄物の処理委託費から、セメント会社へ支払う処理委託費、運搬費、製造原価を差し引いた額である。推定している合弁会社の初期投資金額、及び売上高は下記の通りである。

初期投資額	2.9億円
-------	-------

	初年度	2年目	3年目
生産量	11,400トン	18,000トン	27,000トン
売上高	1.7億円	2.8億円	4.2億円

表 2.7.(1) 推定事業費と予想利益

上記に AF 事業は含まず、工場第一期（混合機、磁選機、振動ふるい機）の設備規模を想定した事業計画である。

第 3 章 事業化に向けた実施計画

3.1 事業実施体制

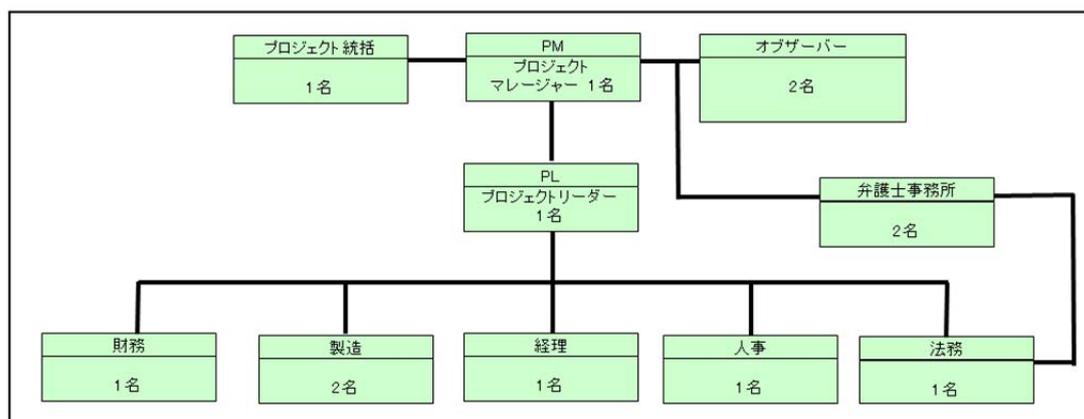


表 3.1.(1) プロジェクト体制図

3.2 実現可能性の評価

本事業の実現可能性をマーケット的観点、制度的観点から評価したい。まずマーケット的観点だが、JBIC（株式会社国際協力銀行）の調べ⁴によると 2012 年 8 月時点で、マレーシアに進出している日本企業は 1,409 社である。業種別で見ると、製造業の、電子・電機が 272 社で最も多く、石油・化学製品が 88 社、鋼鉄・非鉄金属が 76 社、自動車・関連部品が 60 社と続く。非製造業では、製造業関連の代理店・サービスが 149 社と最も多く、貿易・商社が 146 社、建設・土木が 89 社、物流・倉庫が 54 社と続く。州別の進出状況では、製造業ではセランゴール州が 314 社、ジョホール州が 130 社、ペナン州が 82 社と多い。空港や港湾等のインフラが整備されているセランゴール州、ジョホール州、半導体企業が集積するペナン州が製造業の拠点として選択されている。また JETRO 調べによる

⁴ http://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/inv-report_ja/2014/02/17819/201402malaysia.pdf

2014年5月時点でのマレーシアに進出している日本企業は1,413社（製造業732社、非製造業681社）なので近年の企業数の増減はあまりないことが分かる。財務省の情報⁵によると、日本企業も含めた全製造業社数は22,453社あり、そのうち従業員数が100人以上の企業数が2,692社である。

本事業におけるマーケット調査で実際にコンタクトした日本企業は160社、そのうち対象の廃棄物の発生がない、もしくは発生量が少ないため訪問しなかった企業が63社、事前のヒアリングをもとに実際に訪問した企業が97社だった。訪問した企業の中でSWの発生状況から我々のターゲットとなる企業が40社あり、ARMの原料に該当するSW発生量は1,683トン/月という調査結果であった。これをコンタクトした企業160社で平均すると1社当たりの発生量は約10トン/月、訪問した企業97社で平均すると1社当たりの平均発生量は約17トン/月、ターゲット企業40社で平均すると1社当たりの平均発生量は42トン/月という結果であった。これをマレーシアで事業を行う732社の日本企業で計算すると7,320～30,744トン/月、従業員数が100人以上の企業数で計算すると26,920～113,064トン/月のマーケット規模になる。本事業で想定している初年度の年間受入量は11,400トン（950トン/月）のため、本事業における発生想定量から見るマーケット規模は非常に大きいことが分かる。又、実際に現地で支払われている廃棄物処理費用についても調査を行い、事業性があることを確認しているが廃棄物処理を扱うライセンス企業が近年増加しており、それに伴い価格競争が起こり相対的に処理費用の相場価格が下がってきている状況が見られており、その点については今後の動向に注視が必要であり継続した調査が必要と考えている。

次に制度的観点だが、マレーシア政府は、2020年までに先進国入りすることを目指した中期計画である「WAWASAN2020」において、廃棄物のリサイクル率を22%まで向上させる目標を明確に打ち出している。また、2001年に制定された“The Third Outline Perspective Plan (2001-2010)”では、ゼロ・エミッション技術の利用を促進し、エネルギー消費の削減や、廃棄物再利用および再生方針が打ち出されている。さらに、第10次マレーシア計画（2011-2015）においては、再生不可能な資源の持続的マネジメント、グリーン技術の生産・加工工程への導入が戦略の一つとして明記されている。マレーシア政府が循環型社会の実現を重要視していることは、上記の各方針が打ち出されていることから明らかであり、当該事業がこれら方針に合致し、社会的受容性を十分に有すると確信する。また前述の通り、2015年2月に期限切れとなるKA社との契約についても、継続するか契約解除にするかの議論が行われているが、大方の見方では契約継続となった場合でも、独占的な契約は大幅に見直され、廃棄物市場が民間にも広く解放されるという見通しが高まっている。そうした近年のリサイクル需要の高まりを受けて廃棄物処理を行うライセンス企業と処理施設が増えてきており、2013年度時点で446の許可が発行されている。一方、前述の通り、全体の90%以上が焼却、埋立によって処分されておりリサイクル率の向上が進ん

⁵ <http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1022127/www.mof.go.jp/jouhou/kokkin/tyousa/tyou001f.pdf>

でない。これにはいくつかの要因があると考えられるが、一つは政府が発行する **Special Waste Management, On-Site Treatment** (SW 発生量の約 74%) の大半が埋立、焼却に関する許可である点、二つ目は、KA 社と政府との独占契約が現在も続いている点、三つ目は、その他の許可施設で処理された後に発生する二次廃棄物が全て焼却、埋立で処理しなければいけない点等である。また不法投棄も社会問題になっており、DOE は不法投棄撲滅の啓蒙活動も行っている。一部の撤去後の不法投棄廃棄物はセメント会社で処理をされていることも確認できた。又、マレーシアでも日本の廃棄物処理法と同様に廃棄物の適正処理のため「すべての廃棄物排出は、自らが排出した指定廃棄物が必ず、現場にて適切に保管、処理され、あるいは処理または処分のための特定施設への配送及び当該施設での受け取りが適切に行われるようにしなければならない。」(2005 年 指定廃棄物に関する環境規則の第 8 条) との排出事業者責任が明確に掲げられている。汚染や不適正処理を行ったものへの罰則も懲役 5 年、罰金 50 万リンギット (約 1,700 万円) と年々厳しくなっている。

こうした状況を背景に現在 DOE は前述の「セメント産業における廃棄物利用に関するガイドライン」の策定を進めている。又、本事業における廃棄物の「混合処理」による ARM、AF 製造の必要性も理解して頂いており、制度的観点からも実現可能性は高いと考えている。今後は WAC の規格値決定の動向、KA 社と政府との独占契約の動向に注視しつつ許認可取得に向けて各種申請を進めていきたい。

対象廃棄物	許可取得数 (施設数)
廃電気電子機器 (E-waste)	153
廃油、無機汚泥、廃クーラント	58
ドロス、灰、スラグ、廃触媒	57
重金属含油汚泥、ゴム汚泥	37
使用済み容器、廃インク、塗料	34
廃溶剤	31
廃酸、廃アルカリ	27
廃フェノール、廃レジン	23
写真廃液	12
廃バッテリー	7
廃石膏	7
合計	446

表 3.2.(1) 許可を受けた廃棄物施設数と対象廃棄物 (2013 年)

(参照 : DOE 統計データより)

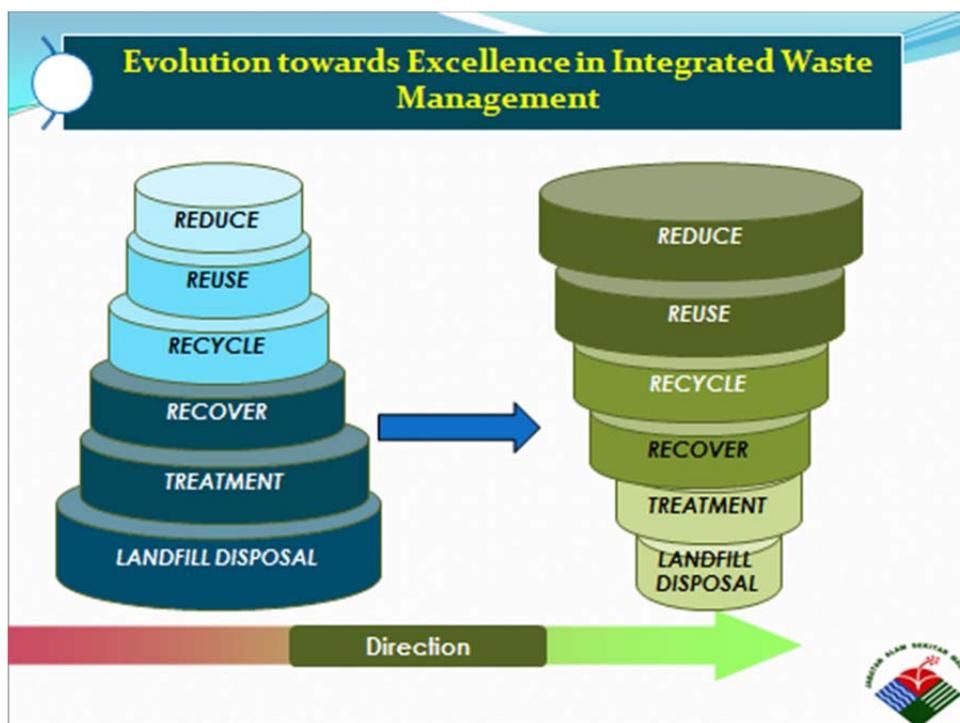


図 3.2.(1) 目指すべきマレーシアの廃棄物管理体制
(参照：DOE 資料より)

3.3 海外展開計画案の見直し

当初の計画では 2015 年 6 月に工場操業開始を予定していたが、現在は 2016 年 5 月に変更している。スケジュールに遅延はあるものの事業内容に大きな変更、見直しはない。スケジュールが遅延した主な要因は下記 4 点である。

①合弁候補企業の変更

当初セランゴール州内に廃棄物からセメント代替原料を製造する循環資源製造所の建設を予定していたが、合弁を検討していたパートナー候補企業が経営方針を変更したため、2014 年 4 月に当社との合弁検討は一旦解消となった。一方、本事業を実現させる上で最も重要になるのが廃棄物処理の許認可の取得であり、そのためにもローカル会社との合弁は必要であると考え、2014 年 5 月より新たなパートナー候補の検討を進めてきた。現在は、セランゴール州で事業を行う上場企業（以下、現地パートナーと記す。）を新たなパートナーとして合弁会社の設立を検討しており、事業化に向けた許認可取得の手続きを進めている。

②廃棄物処理ライセンスの変更

本事業で行う「混合」による中間処理はマレーシアで過去に前例がないため、DOE への説明とライセンス取得に向けた協議に時間を要した。協議を繰り返し行う中で、当初想定

していたライセンスとは違う種類のライセンスでの申請が必要になった。この時の会議録は DOE 側の確認も得たうえで正式に記録として残している。今後 DOE の見解が変更する可能性もゼロではないが、当面は変更されたライセンスで申請の手続きを行う予定である。

③工場建設予定地の土地の登記の問題

建設予定地を管理する監督官庁と本事業の廃棄物処理ライセンス発行を管理する監督官庁が異なる事より、許可取得時に情報共有や手続きなどの面で時間がかかる事が予想される。具体的には資源循環製造所の建設予定地である土地の登記 (Land Title) の取得と確認を巡り KPKT と FLC に事業の説明を繰り返し行っているものの理解を得るのに時間を有している。この登記の問題が解決しないと開発許可取得等の申請ができない状態になるため、今後も調査と関係当局への説明が必要になる。

④WAC の策定の遅延

DOE が推進する「セメント産業における廃棄物利用に関するガイドライン」の策定が進んでいるが、2014 年 12 月に完成すると DOE から話があった最終版が 2015 年 3 月 25 日時点でも完成しておらず、WAC の策定についても、DOE とセメント会社との間の交渉に時間がかかっている。WAC の規格が本事業の事業実現性に与える影響は大きいいため、早期の完成を待つと共に、当社及び日本のセメントリサイクルの経験と実績を伝え、規格の設定とマレーシアでのセメント産業を活用した循環型社会構築の促進に貢献していきたい。

3.4 事業化促進に必要な施策

下記に事業の実現可能性を高めるための課題解決策、行政施策を挙げる。

①廃棄物処理委託先変更の手続きの簡素化

排出事業者が KA 社から委託先を変更する際に、DOE からの許可が下りず契約手続きに 6 ヶ月以上かかっている事例がある。これは、日本と違いマレーシアでは指定廃棄物を委託、変更する際にも届出が求められており、その際に必要な分析と各種申請書類の作成と審査に時間がかかっていることが主な原因と思われる。解決策としては、まず通常どのような手続き、審査が必要になるかの詳細を把握した上で、手続き、審査の簡素化、迅速化を排出事業者、処理業者、審査者 (DOE) の 3 者の意見を集め、議論し、既定の審査基準を遵守した上で、可能な部分で手続き、審査の緩和を進めていく事が求められる。処理委託契約に 6 ヶ月以上かかっているのは、事業化の実現は不可能であり、この点継続した調査と日本の廃棄物行政の経験と仕組みの共有が必要になってくると思われる。

②セメント産業を活用できる WAC の設定

繰り返しの説明になるが、現在 DOE で策定中の「セメント産業における廃棄物利用に関

するガイドライン」の中ではセメント会社が受入できる WAC が設定される予定だが、その規格値によっては本事業のみならず、セメント産業での廃棄物利用の拡大に制限をかけることに繋がるため、日本における環境負荷に配慮したセメント産業での廃棄物利用促進の取組みを広く訴えていく必要があると考えている。日本の環境省と民間企業（セメント会社、中間処理会社）がどのように連携をし、現在約 3,000 万トンに近い廃棄物、副産物をセメント会社が受入できる体制へと進めていったのか、過去にどのような問題が発生し、どのように乗り越えていったのかを DOE、セメント会社側に広く共有していくことで、マレーシアでも日本と同様にセメントリサイクルが広がる下地構築を図っていくことが重要であると考えている。

③本調査事業の継続

本事業は、平成 26 年度「我が国循環産業海外展開事業化促進業務（Ⅲ.事業案件形成調査）」の採択を頂いたことにより、それまで招聘できなかった許認可発行の権限を持つ DOE 局長、有害廃棄物対策課の課長を日本に招聘し本事業への理解と関係構築を実現することができた。又、DOE が現在進めている「セメント産業における廃棄物利用に関するガイドライン」の策定と推進にあたっては、まだ最終版が確定しておらず、当社が長年積み上げてきた中間処理技術と経験、日本のセメント産業が有する再資源化技術と経験、また環境省が進めてきた循環型社会構築のための経験と知見の共有等の継続した支援を DOE は望んでいる。又、招聘時に共同実施事業者である北九州市環境局から説明を賜った廃棄物行政における地方行政と民間企業との協力体制についても DOE 側の関心は高く継続した協議を望んでいる。上記述べた点と合わせてライセンス取得企業による不法投棄や不適正処理など様々な問題が起こるマレーシアの廃棄物管理の歴史にあって本事業が環境省からの支援を受けているという点がマレーシア関連当局への信頼性を上げる要因になっていることから、マレーシアにおけるセメント産業を活用した循環型社会構築と本事業における廃棄物処理ライセンス取得に向けてより一層の支援を頂戴したく平成 27 年度「我が国循環産業海外展開事業化促進業務（Ⅲ.事業案件形成調査）」の継続を切に望むものである。

3.5 今後の予定

今後のスケジュールは下記に示す図 3.5.(1)を予定している。現在は 4 月中の当社現地法人の設立を目指して現地弁護士事務所との協議を開始した。又、EIA の提出は事業実施者の名前で申請する必要があるため、5 月に合弁会社の設立、そして設立後速やかに EIA の申請ができるよう申請書類の準備も同時に進めている。先述の通り、循環型社会システム構築へ向けたマレーシア当局の方針は明確であり、本事業もその方向性に合致している旨の見解を当該国当局より得ている。しかしながら本事業は今までマレーシアには無かった初めての事業モデルであり、本事業を進める上での制度や仕組みが明確に定まっていない。特に、本事業に係る複数の行政機関への説明や見解の調整に想定以上の時間がかかっている。

る点など解決すべき課題も多い。事業化実現のためにさらなる調査を進めながら、解決していかなければいけない問題が多いことも事実であるが、引き続き日本行政の支援を得ながら本事業の早期実現を粘り強く目指すと共に、本事業が掲げる我が国が有する循環産業の海外展開の促進を通じて、本事業を実現させマレーシアのさらなる発展とセメント産業を活用した循環型社会構築の実現に寄与していきたい。

4月	パートナー会社と合弁会社の条件協議 セメント会社との受入に関する覚書締結 DOE(環境局)との協議
5月	パートナー会社と合弁会社の契約締結 環境アセスメント(EIA)申請 指定施設ライセンス申請 Selayang(町役場)との協議
6月	セメント会社調査 工場の設計、設備決定 工場の開発、建設許可申請 DOSH(人的資源省労働安全衛生部)との協議
7月	セメントリサイクル促進調査 指定施設ライセンス取得 環境アセスメント(EIA)取得 セメント会社との処理委託契約締結、機械設置許可申請
8月	工場の開発、建設許可取得 工場建設開始 設備品の発注
9月	市場性調査(排出事業者からサンプリング)
10月	許認可取得調査 従業員の採用 品質管理マニュアル作成
11月	操業時各種マニュアルの作成、機械設置許可取得 電気供給ライセンス取得、建物使用許可申請 サインボードライセンス、ビジネスライセンス申請
12月	工場完成、設備設置、検査員立ち入り サインボードライセンス、ビジネスライセンス取得 ワークショップの開催
1月	既存営業訪問先への進捗報告訪問・新規営業訪問 稼働許可申請
2月	建物使用許可取得
3月	稼働許可取得 業務報告書提出
	平成28年年5月工場稼働開始

図 3.5.(1) 今後のスケジュール

卷末付属資料 1

マレーシア

「環境保全（指定廃棄物）規則 2005」

PU (A) 249/ 2005（日本語版）

（2005年8月15日施行）

環境保全（指定廃棄物）規則 2005
Environmental Quality (Scheduled Wastes) Regulations 2005
PU (A) 294/ 2005

2005 年 8 月 15 日

Jil. 49,; No. 16,; 15 August 2005,; Tambahan No. 74 Perundangan (A)

環境保全法 1974 [法 127 号] 第 21 条及び第 51 条によって付与された権限に則り、(天然資源環境) 大臣は、環境保全委員会 (Environment Quality Council) との協議を経て、以下の規制を策定する。

1. 名称及び施行

(1) これらの規制は、環境保全（指定廃棄物）規則 2005 と名付けられる。

(2) これらの規則は、2005 年 8 月 15 日付を以って施行される。

2. 解釈

(1) これらの規則は、文脈上ほかの意味に解釈されない限り、

「指定廃棄物」とは、附則 1 に掲げられた廃棄物分類のいずれかに当たる廃棄物を意味する。

「混合できない指定廃棄物」とは、附則 4 で規定された指定廃棄物を指し、これらを混合した場合、発熱、発火、爆発または有害物質の放出といった形態で、危険な事態に至る廃棄物のことをいう。

「オンサイト処理施設」とは、指定廃棄物焼却炉または土壌処理施設以外で、廃棄物発生者サイトに立地し、当該サイトで発生する指定廃棄物を取り扱うためにのみ利用される施設を意味する。

「委託業者」とは、環境保全法 1974 第 18 条 (1A) 項の下、(天然資源環境省) 環境局長 (Director General, Dept. of Environment) によって認可された全ての業者を指す。

「廃棄物発生者」とは、指定廃棄物を発生させる全ての者を指す。

「指定施設 (prescribed premises)」とは、環境保全 (指定施設) (指定廃棄物処理・処分施設) 命令 1989 [P.U. (A) 140/1989]によって規定された施設を指す。

(2) これら規則で定義されていない用語と表現は、環境保全法 1974 及び環境保全 (指定施設) (指定廃棄物処理・処分施設) 命令 1989 によって規定された同じ意味が割り当てられる。

3. 指定廃棄物の発生に関する届出

(1) 全ての廃棄物発生者は、指定廃棄物の発生から 30 日以内に、新規に発生させた指定廃棄物の分類及び発生量を環境局長宛に届出なければならない。

(2) 上記 (1)項に基づく本届出は、附則 2 によって提供されている情報が盛り込まれていないなければならない。

4. 指定廃棄物の処分

(1) 指定廃棄物は、指定施設のみで、処分されなければならない。

(2) 指定廃棄物は、実行可能な限りにおいて、処分前に無害化されなければならない。

5. 指定廃棄物の処理

(1) 指定廃棄物は、指定施設またはオンサイト処理施設に限定して、処理されなければならない。

(2) 指定廃棄物の処理の残さは、指定施設において、処理または処分される。

6. 指定廃棄物からの原材料あるいは製品のリカバリー

(1) 指定廃棄物からの原材料あるいは製品のリカバリーは、指定施設またはオンサイト処理施設において行われる。

(2) 指定廃棄物からの原材料あるいは製品のリカバリーから生じた残さは、指定施設におい

て処理または処分される。

7. 指定廃棄物の特別管理に関する申請

(1) 廃棄物発生者は、環境局長宛に書面で申請することにより、指定の設備（**particular facility**）あるいはプロセスから発生する指定廃棄物について、指定施設、オンサイト処理施設またはリカバリー施設以外の施設あるいは設備（**facilities**）において、処理、処分またはリカバリーされることの免除を受けることができる。

(2) 上記(1)項に基づく申請書は、環境局長の規定に則り、指定廃棄物の特別管理に関するガイドラインに従って、環境局長宛に提出されなければならない。なお、同申請に伴って、支払いが求められる 300 リンギットの手数料は、払い戻しされない。

(3) 上記(1)項に基づいて提出された申請書を環境局長が承諾した場合、環境局長は、書面により、条件付きまたは条件なしの許可を発給することができる。

8. 廃棄物発生者の責任

(1) 全ての廃棄物発生者は確実に、当人が発生させた指定廃棄物を適正に保管し、その指定廃棄物から得られる原材料または製品に関して、オンサイト処理ないしオンサイト・リカバリーを施すかまたは処理を施すための指定施設に運搬、納品し、指定廃棄物から得られる原材料、製品の処分またはリカバリーを図らねばならない。

(2) 全ての廃棄物発生者は、環境局長が規定したガイドラインに従って、移動または移送の対象となる指定廃棄物には、必ず包装、表示を施し、運搬しなくてはならない。

9. 指定廃棄物の保管

(1) 指定廃棄物は、指定廃棄物の保管に適し、耐久性があり、環境への指定廃棄物の流出や漏洩を防ぐことができる容器に保管されなければならない。

(2) 混合できない指定廃棄物は、必ず別々の容器で保管し、当該容器は、別々の 2 次格納エリアに納められなければならない。

(3) 指定廃棄物が入った容器は、指定廃棄物を加えるか、取り出す必要がある時以外は、常に密封しておかなければならない。

(4) 容器の保管エリアは、指定廃棄物の環境への流出、漏洩を防止するために、環境局長によって規定されたガイドラインに沿って、適正に設計、施工、維持されなければならない。

(5) いかなる者も、以下の条件を満たす限りにおいて、当人が発生させた指定廃棄物をその発生後 180 日以下の日数だけ保管することができる。

(a) オンサイトで蓄積される指定廃棄物量は、20 トンを超えてはならない。さらに、

(b) 環境局長は、いかなる時でも必要と考える分量だけ、廃棄物発生者に対して処理、処分またはその指定廃棄物から得られる原材料ないし製品のリカバリーを図るために、指定廃棄物の移送を指示することができる。

(6) 廃棄物発生者は、20 トンを超える指定廃棄物を保管することを環境局長宛に書面で申請することができる。

(7) もしも環境局長が、上記(6)項に基づき作成された申請書を承諾した場合、環境局長は、書面により、条件付きまたは条件なしの認可を発給することができる。

10. 指定廃棄物の表示

(1) 指定廃棄物を保管するために利用される容器には、当該指定廃棄物が最初に発生した日付、廃棄物発生者の氏名、住所、電話番号が明確に記載された表示が施されていなければならない。

(2) 指定廃棄物の容器は、識別と警告の目的のために、附則 3 で規定された廃棄物の種類に従って、明確に表示が施されていなければならない。また附則 1 で規定された指定廃棄物コードが付けられていなければならない。

(3) いかなる者も上記(1), (2)項で述べられているマークや表示を変更してはならない。

11. 廃棄物発生者による指定廃棄物の目録（インベントリー）の保管

廃棄物発生者は、附則 5 に則り、指定廃棄物が発生した日から 3 年間に至るまで、発生、処理、または処分した指定廃棄物、並びに当該指定廃棄物から得られた原材料または製品についての分類と量に関する正確で最新の目録を保管しておかなければならない。

12. 廃棄物発生者、委託業者及び指定施設の所有者が提出しなければならない情報

(1) 廃棄物発生者、委託業者及び指定施設の所有者は、附則 6 の方法に則り、本規則で規定されている情報を提供する。しかし、環境局長が妥当と判断して決定したその他の方法に従う場合もある。

(2) 廃棄物発生者は、附則 6 のパート I フォームを 6 部作成し、指定廃棄物を委託業者に引き渡す際に、附則の同コピー 6 部を委託業者に渡さなければならない。

(3) 委託業者は、廃棄物発生者から指定廃棄物を引き取った際に、廃棄物発生者から渡されたコピー 6 部の中の附則 6・パート II の部分を記載の上、直ちにコピー 2 部を廃棄物発生者に送付しなければならない。次に廃棄物発生者は、指定廃棄物の運搬日から 30 日以内に、そのコピー 1 部を環境局長宛に提出しなければならない。

(4) 委託業者は、指定廃棄物を引取ってから 10 日以内に、当該指定廃棄物を指定施設の所有者に引き渡し、附則 6 の残りのコピー 4 部を当該施設の所有者に渡さなければならない。

(5) いかなる指定施設の所有者も、指定廃棄物を委託業者から引取った際には、委託業者から渡された附則 6 のコピー 4 部のうちのパート III の部分を完成し、記入し終えたら、うち 1 部を自ら保管し、また指定廃棄物を引取ってから 20 日以内に、委託業者、廃棄物発生者及び環境局長宛にコピー各 1 部を返却しなければならない。

(6) 廃棄物発生者が、上記(2)項で引用されている委託業者に指定廃棄物を送り届けてから 30 日以内に、上記(5)項で引用されている指定施設の所有者から、附則 6 のコピーを受理できなかった場合、廃棄物発生者は、直ちに環境局長に届け出て調査を行い、その調査結果を環境局長に通知しなければならない。

(7) 廃棄物発生者、委託業者または指定施設の所有者は各々、指定施設の所有者が指定廃棄物を引取った日から少なくとも 3 年間は、記録の保持という趣旨から、附則 6 の署名入りコピーを保管しなければならない。

13. 廃棄物発生者の施設外に指定廃棄物を運搬する場合に提出されなければならない情報

(1) 全ての廃棄物発生者は、委託業者に引き渡す指定廃棄物の各分類に関して、附則 7 に則った情報を提供しなければならない。廃棄物を委託業者に引き渡した際に、附則 7 (の当該記載済みフォーム) を委託業者に提出しなければならない。

- (2) 廃棄物発生者は、附則 7 の目的と用途を委託業者に通知しなければならない。
- (3) 委託業者は、運搬されてくる指定廃棄物の分類毎に附則 7（の記載済みフォーム）を所持し、同指示に注意を払い、その規定を遵守しなければならない。
- (4) 委託業者は、運搬ルートを選択に当たって、人口密度の高い地域、集水地域やその他の環境的に脆弱な地域をできる限り避けるように対応しなければならない。
- (5) 委託業者は、指定廃棄物の取り扱い、運搬及び保管に携わる全ての従業員が、関連研修プログラムに確実に参加するようにしなければならない。
- (6) 委託業者は、附則 7 フォームの目的及び用途について、当該研修プログラムの期間中に従業員一人一人に周知徹底させなければならない。

14. 漏洩及び流出事故

- (1) いかなる指定廃棄物の漏洩または流出事故が起こった場合でも、廃棄物に対して責任を持つ委託業者は、事態を直ちに環境局長に通知しなければならない。
- (2) 契約業者は、漏洩物や流出事故を封じ込め、洗浄し、あるいは除去するため、また漏洩や流出事故に係わる物質を回収するため、実施可能なあらゆる対応を行わなければならない。
- (3) 廃棄物発生者は、上記(2)項で規定されたあらゆる洗浄活動で、専門技術及び協力支援を提供しなければならない。
- (3) 委託業者は、環境保局長が定める一定期間、漏洩または流出事故による環境影響について、調査・研究を行わなければならない。

15. 研修の実施

全ての廃棄物発生者は、指定廃棄物の識別、取り扱い、表示、運搬、保管及び漏洩または流出への対応に携わる全ての従業員が、関連研修プログラムに確実に参加するようにしなければならない。

16. 違反行為の解決

(1) これら諸規則の遵守に対する不作為または怠慢による違反行為、あるいは諸規則に反して企てられたあらゆる違反行為は、環境保全法 1974 の第 45 条に基づき解決される。

(2) 上記(1)項で引用されている違反行為の解決は、環境保全（違反行為の解決）規則 1978 [P.U. (A) 281/1978]で規定されている手順に沿って行われなければならない。

17. 廃止

環境保全（指定廃棄物）規則 1989 [P.U. (A) 139/1989] は、廃止する。

附則 1

(規則 2)

- SW1 金属及び金属を含む廃棄物
- SW101 砒素または砒素化合物を含む廃棄物
- SW102 鉛蓄電池の廃棄物（形がそのままのもの、あるいは破碎された形のもの）
- SW103 カドミウム及びニッケルまたは水銀あるいはリチウムを含む廃電池（battery）
- SW104 砒素、水銀、鉛、カドミウム、クロム、ニッケル、銅、バナジウム、ベリリウム、アンチモン、テルル、タリウム、またはセレンを含むダスト、スラグ、ドロスまたは灰。ただし、製鉄所から生ずるスラグは除く。
- SW105 めっきスラッジ
- SW106 酸洗い液の回収残さ
- SW107 銅の処理工程で、砒素、鉛またはカドミウムを用いた追加の加工または精錬から生ずるスラッジ
- SW108 亜鉛処理から生じる灰状及びスラッジ状の浸出残さ（leaching residues）
- SW109 水銀または水銀化合物を含む廃棄物
- SW110 蓄電池（accumulators）、水銀スイッチ、ブラウン管（CRT）ガラスやその他の活性ガラスまたはポリ塩化ビフェニール（PVC）コンデンサーなどの部品を含むか、あるいはカドミウム、水銀、鉛、ニッケル、クロム、銅、リチウム、銀、マンガンまたは PVC によって汚染された電気電子組立品の廃棄物
- SW2 金属や有機材料を含む可能性がある主に無機成分を含む廃棄物
- SW201 スラッジ、灰または繊維状のアスベスト廃棄物

SW202	触媒の廃棄物
SW203	化学的に固定化、カプセル化、固形化または不活性化されたスラッジを含む固定化された指定廃棄物
SW204	クロム、銅、ニッケル、亜鉛、鉛、カドミウム、アルミニウム、スズ、バナジウム及びベリリウムの一つまたはいくつかの金属を含むスラッジ
SW205	化学産業または発電所から生ずる石こう廃棄物
SW206	使用済み無機酸
SW207	フッ化物を含むスラッジ
SW3	金属及び無機素材を含む可能性がある主として有機成分を含む廃棄物
SW301	pH 2 以下の腐食性、または有害な使用済み有機酸
SW302	有機酸、溶剤または塩化アンモニウム化合物の混合物を含む使用済みフラックス
SW303	固体高分子材料を除く有機溶剤を含む使用済み接着剤または粘着物廃液
SW304	グリセリン石鹼溶液の前処理 (pretreatment of glycerol soap lye) から生ずるプレスケーキ
SW305	廃潤滑油
SW306	廃油圧／作動油
SW307	廃鉍油－水の乳濁液
SW308	オイルタンカー・スラッジ
SW309	バラスト水のような油と水の混合液

SW310	鉱油貯水槽のスラッジ
SW311	廃油または油性スラッジ
SW312	自動車整備場、サービスステーションのオイルまたはグリース・インターセプターから生ずる油性残留物
SW313	廃潤滑油の再精製から生ずる油で汚染された土壌
SW314	石油精製プラントのメンテナンス作業から生ずる油またはスラッジ
SW315	石油精製、石油化学プラントから生ずるタールまたはタール状の残さ
SW316	酸性スラッジ
SW317	四エチル鉛、四メチル鉛及び有機スズ化合物を含む廃有機金属化合物
SW318	ポリ塩化ビフェニール (PCB) またはポリ塩化トリフェニール (PCT) を含む、もしくはこれらによって汚染された廃棄物、物質及び成形品
SW319	液体状またはスラッジ状のクロロフェノールを含むフェノールあるいはフェノール化合物の廃棄物
SW320	ホルムアルデヒドを含む廃棄物
SW321	有機溶剤ないし重金属を含むゴムまたはラテックスの廃棄物もしくはスラッジ
SW322	非ハロゲン化有機溶剤の廃棄物
SW323	ハロゲン化有機溶剤の廃棄物
SW324	有機溶剤の回収作業から生ずる非水溶性の蒸留残さ（ハロゲン化されているかないかを問わない）の廃棄物
SW325	エポキシ樹脂及びフェノール樹脂を含む有機溶剤または重金属を含む未処

	理 (uncured) 樹脂の廃棄物
SW326	有機リン化合物の廃棄物
SW327	エチレングリコールなどの熱流体 (熱伝達用) 廃棄物
SW4	無機物または有機物を含む廃棄物
SW401	重金属を含む廃アルカリ
SW402	pH 11.5 以上の腐食性または有害な廃アルカリ
SW403	向精神薬物質または有毒性、有害性、発がん性、変異誘発性ないし催奇形性の物質を含む廃棄された薬物
SW404	病原性廃棄物、医療廃棄物または検疫隔離物
SW405	製薬品の調合及び製造から生ずる廃棄物
SW406	指定廃棄物焼却炉から生じるクリンカー、スラグ及び灰
SW407	ダイオキシンまたはフランを含む廃棄物
SW408	化学合成油、鉱油または指定廃棄物の漏洩の洗浄から生ずる汚染土壌、破片または物質
SW409	化学品、殺虫剤、鉱油または指定廃棄物によって汚染された、処分される容器、ゴミ袋または機器
SW410	指定廃棄物で汚染されたぼろ切れ、プラスチック、紙またはフィルタ
SW411	飲料水処理、食品産業及びビタミンの製造工程から生ずる炭素を除く廃活性炭
SW412	シアン化物を含むスラッジ

SW413	シアン化物を含む廃塩
SW414	シアン化物を含む廃アルカリ性水溶液
SW415	シアン化物を含む廃冷却油
SW416	インキ、塗料、顔料、ラッカー、染料またはワニスのスラッジ
SW417	インキ、塗料、顔料、ラッカー、染料またはワニスの廃棄物
SW418	有機溶媒を含む、廃棄されたまたは不良 (off-specification) のインキ、塗料、顔料、ラッカー、染料あるいはワニス
SW419	フォームの製造工程から生ずる固体高分子材料を除く廃ジイソシアネート及びイソシアネート化合物の残さ
SW420	指定廃棄物の埋立地から生ずる浸出液／水
SW421	指定廃棄物の混合物
SW422	指定廃棄物及び非指定廃棄物の混合物
SW423	廃現像液、廃棄された写真用化学薬品または廃棄された写真関連廃棄物
SW424	廃酸化剤
SW425	殺虫剤、除草剤または殺生物剤の製造、調合、取引 (trade) または使用から生ずる廃棄物
SW426	殺虫剤、除草剤または殺生物剤の製造、調合、取引 (trade) または使用から生ずる不良品
SW427	水酸化カルシウム・スラッジ、リン酸処理スラッジ、カルシウム亜硫酸塩スラッジ、炭酸塩スラッジを含む鉱物スラッジ
SW428	銅、クロムまたはフッ化ヒ素化合物を含む無機塩、あるいは塩素化された

フェノールまたはクレオソートを含む化合物を使用した木材防腐作業から生ずる廃棄物

SW429 捨てられた、または不良の化学品

SW430 実験用の廃化学品 (Obsolete laboratory chemicals)

SW432 過酸化物を含むか、過酸化物から構成されているか、または過酸化物によって汚染されている廃棄物

SW5 その他の廃棄物

SW501 指定廃棄物の処理またはリカバリーから生ずるあらゆる残さ

附則 2

(規則 3)

環境保全法 1974

環境保全（指定廃棄物）規則 2005

指定廃棄物に関する届出

(コピー2部を作成のこと)

ファイル Ref. No. :

廃棄物発生者コード :

州コード :

1. 身元確認

(i) 施設名及び同所在地 :

.....
.....
.....
.....

Tel. No. : Fax No. : Telex No. :

(ii) 施設所有者 :

役職名 :

2. 生産データ

毎月使用する原材料／化学品及び量のリスト*

原材料／化学品 量 (トン)

3. 廃棄物データ

毎月発生する指定廃棄物**

廃棄物分類 コード	廃棄物 発生源 1	廃棄物名	廃棄物 成分 2	量 (トン/ 月) 3
--------------	--------------	------	-------------	----------------

注：1. 工場／工程内の生産過程の単位 (Unit Operation in the process/ plant)

2. 元素、化合物または素材の名称

3. 換算単位 (トン／月単位によるデータのみ容認)

*必要に応じて追加のシートを利用

**推定

提供する情報は、下名の知識に基づく限り、真正かつ正確であることをここに誓います。

.....
報告者の署名***

氏名：

役職名：

日付：

注：

***報告者とは、指定廃棄物を取り扱う者を指す。

附則 3

(規則 10)

指定廃棄物・爆発物（廃棄物）への表示要件

記号（爆発する爆弾）：黒；背景：明るいオレンジ

表示 1 [図省略]

引火性液体類（廃棄物）

記号（炎）：黒または白；背景：赤

表示 2 [図省略]

可燃性固体（廃棄物）

記号（炎）：黒；背景：白、垂直の赤ストライプ入り

表示 3 [図省略]

固体：自然発火性物質（廃棄物）

自然発火しやすい物質

記号（炎）：黒；背景：上部白、下部赤

表示 4 [図省略]

固体：水反応可燃性物質（廃棄物）

水と作用して、引火性ガスを放出する物質

記号（炎）：黒または白；背景：青

表示 5 [図省略]

酸化性物質（廃棄物）

記号（丸の上に炎）：黒；背景：黄

表示 6 [図省略]

有機過酸化物（廃棄物）

記号（丸の上に炎）：黒；背景：黄

表示 7 [図省略]

毒物（廃棄物）

有毒（毒性）物質

記号（交差した骨の上に頭蓋骨）：黒；背景：白

表示 8 [図省略]

感染性物質（廃棄物）

記号（丸の上に重なった 3 つの三日月）：黒；背景：白

表示 9 [図省略]

腐食性物質（廃棄物）

記号（2 つのガラス容器からこぼれた液体が、手と金属に損傷を与えている）：黒；背景：上部白、下部黒

表示 10 [図省略]

種々雑多な危険性物質の混合物（廃棄物）

記号（なし）；背景：白、上半分に垂直の黒ストライプ

表示 11 [図省略]

表示の詳細

1. 表示は、45 度に傾けられた正方形上のものでなければならない。表示の寸法は、容器、または包装証明書のサイズの関係上、より小さな表示でなくては収まらない場合を除き、10cm×10cm 未満であってはならない。

2. 表示 1～11 で用いられる色は、以下のとおり、英国規格 BS381C 「指定目的用の色」に適合していなければならない。

色	Ref. No.
フレンチ・ブルー	166
カナリヤ・イエロー	309
シグナル・レッド	537
明るいオレンジ	557

3. 表示は、二分割されていなければならない、上部は絵記号を記すため、下部はブロック体による文字の印字のために確保されている。

4. 全ての表示の活字は、表示の背景が黒、赤、または青である場合（背景がこのいずれかの場合、白で印字）を除き、黒で印字しなければならない。

5. 表示は、以下のいずれかの形態を成していれば良い。

(a) 貼付け表示

(b) 金属プレート、もしくは、

(c) 容器または包装材に直に刷り込むか、または印刷する

6. 全ての表示は、効果を著しく損なうことなく、屋外の天候に耐え得るものでなければならない。

7. 表示は、対照的な色を背景にした箇所に貼付けなければならない。

8. 2つ以上のハザードを引き起こす廃棄物である場合、その全てのハザードが表記されるよう、当該廃棄物はそれに応じた表示が貼付けられていなければならない。

附則 4

(規則 2)

潜在的に混合できない指定廃棄物

グループ A とグループ B の廃棄物を混合した場合、次のような潜在的影響がある。

グループ 1-A

カセイアルカリ浴 (Alkaline caustic liquids)
アルカリ性洗浄剤
腐食性アルカリ溶液
腐食性廃液
石灰スラッジ及びその他の腐食性アルカリ

グループ 1-B

硫酸スラッジ
化学洗浄剤
電解溶液、酸
エッチング酸、溶液または溶剤
酸洗い液及びその他の腐食性酸
使用済み酸
使用済み混合酸

潜在的影響：発熱、過激反応

グループ 2-A

アスベスト
ベリリウム
すすぎ落としをしていない殺虫剤容器
殺虫剤

グループ 2-B

溶液
爆発物
石油
油及びその他の易燃性廃棄物

潜在的影響：発火または爆発時に有害物質を放出

グループ 3-A

アルミニウム
ベリリウム
カルシウム
リチウム
マグネシウム
カリウム
ナトリウム
亜鉛粉末、その他の反応性金属及び金属水素化物

グループ 3-B

グループ 1-A または 1-B の廃棄物

潜在的影響：発火または爆発。引火性水素ガスの発生

グループ 4-A

アルコール類

グループ 4-B

濃縮されたグループ 1-A または 1-B
に属する廃棄物

カルシウム

リチウム

金属水素化物

カリウム

ナトリウム

水反応性廃棄物

潜在的影響：発火、爆発または発熱。引火性有毒ガスの発生

グループ 5-A

アルコール類

アルデヒド

ハロゲン化炭化水素

ニトロ化炭化水素などの

反応性有機化合物及び溶剤

不飽和炭化水素

グループ 5-B

濃縮されたグループ 1-A または 1-B
に属する濃縮廃棄物

グループ 3-A 廃棄物

潜在的影響：発火、爆発、または過激反応

グループ 6-A

シアン系廃液及び硫化物溶液

グループ 6-B

グループ 1-B 廃棄物

潜在的影響：有毒性シアン化水素または硫化水素ガスの発生

グループ 7-A

塩素酸塩及びその他の強酸化剤

グループ 7-B

有機酸

グループ 7-A

亜塩素酸塩

クロム酸

次亜塩素酸塩

硝酸塩

硝酸

グループ 7-B

グループ 2-B 廃棄物

グループ 3-B 廃棄物

グループ 5-A 廃棄物及びその他
の易燃性、可燃性廃棄物

過塩素酸塩

過マンガン酸塩

過酸化物

潜在的影響：発火、爆発または過激反応

附則 5

(規則 11)

環境保全法 1974

環境保全（指定廃棄物）規則 2005

目録（インベントリー）：指定廃棄物

所在地：.....

a.*日付	*廃棄物分類 コード	*廃棄物の 名称	*発生量 (トン)	廃棄物の取扱い		
				b.方法	量(トン)	c.場所

*指定廃棄物の現状発生インベントリー

a. 指定廃棄物が最初に発生した日付

b. 保管、処理、指定廃棄物からの材料または製品の回収、焼却、転換あるいはその他の方法（明細を記載）

c. 施設の名称、住所を記載せよ

本フォームに記載した全ての情報は、下名の知識と信念に基づく限り、全ての面で、真正かつ正確であることをここに誓います。

報告者氏名：.....

役職名：.....

署名欄：..... 日付：.....

I.C.番号：.....

附則 6

(規則 12)

環境保全法 1974

環境保全（指定廃棄物）規制 2005

指定廃棄物の委託文書

I. 廃棄物発生者

ファイル Ref. No. :

廃棄物発生者コード :

州コード :

廃棄物発生者名 :

住所 :

責任者氏名 :

Tel. No. : Fax No. : Telex No. :

廃棄物名 : 廃棄物分類コード :

廃棄物成分 :

廃棄物発生源 : 廃棄物発生源コード :

廃棄物のタイプ :

固形 :

スラッジ :

液体 :

廃棄物の包装：

パレット容器：.....

密封容器：.....

ドラム缶（55 ガロン）：.....

その他（記載要）：.....

量：.....（トン） 記入可能であれば：.....（m³）

処理・処分コスト：.....（リンギット：RM）／トン

最終仕向地の名称及び住所：

.....

引渡し日：.....

責任者の署名

引渡し時間：.....

Ⅱ. 委託業者

委託業者コード：

州コード：

委託業者名：

住所：

責任者氏名：

Tel. No. : Fax No. : Telex No. :

車両登録 No. :

運転手氏名：

一時保管の有無：いいえ： はい：

住所：

引取り日： 運転手の署名：

引取り時間：

Ⅲ. 保管／処理／
リカバリー／処分／
施設運営者

施設コード：
州コード：

施設名：

施設所在地：

責任者氏名：

Tel. No. : Fax No. : Telex No. :

運営形態：

保管：

再分別化 (regrouping) :

リカバリー：

埋立：

安全な埋立 (secure landfill) :

物理／化学的処理：

焼却炉：

その他 (記載) :

廃棄物量： (トン)、記入可能であれば： (m³)

引取り日： 署名：

引取り時間：

附則 7

(規則 13)

情報

A. 特性

1. 分類

- 附則 1 に基づき記載

2. 発生源

- 廃棄物がどのようなプロセス、活動、発生などを経て、生じたのかを記載

3. 廃棄物の物理的特性

- 引火点 °C
- 沸点 °C
- 室温での状態 (気体、液体、スラッジ、固体)
- 空気よりも軽い／重い気体
- 水中における溶解度
- 水よりも軽い／重い廃棄物

4. リスク

- 吸入による
- 経口摂取による
- 経皮接触による

B. 廃棄物の取扱い

1. 身体保護機材

- 手袋、ゴーグル、防顔マスク, etc.

2. 取扱い、包装、輸送及び保管上の手順／注意事項

3. 適切な表示

- 容器用の表示

4. 推奨される処分方法

C. 身体損傷を引き起こす漏洩または流出事故の場合の注意事項

1. ガスを吸入、または経口摂取した場合

- (想定される) 中毒症状
- 適切な応急措置
- 医師のためのガイドライン

2. 経皮接触または目に入った場合

- (想定される) 中毒症状
- 適切な応急措置
- 医師のためのガイドライン

D. 以下により、器物の損傷を招く漏洩または流出事故の場合に講じられる手順

1. 床、土、路面, etc.への漏洩

2. 水中への漏洩

3. 発火

4. 爆発