

**「平成 24 年度 静脈産業の海外展開促進のための実現可能性調査  
等支援事業（中華人民共和国瀋陽市における油性廃棄物の総合リサ  
イクル事業）」に係る業務 報告書**

**平成 2 5 年 3 月**

**株式会社東亜オイル興業所**



## 目 次

1. 事業の目的・概要 .....	1
2. 対象地域における現状調査 .....	2
2.1 調査概要.....	2
2.2 瀋陽市等における廃油（廃エンジンオイル等）及びその他油性廃棄物（廃塗料、 廃インク等）の排出量、取引価格及び廃油に関する法規制の実態 .....	2
2.2.1 中国における危険廃棄物について .....	2
2.2.2 廃油の定義と対象 .....	4
2.2.3 廃油に関する法規制について.....	5
2.2.4 瀋陽市における油性廃棄物の排出量について.....	7
2.2.5 瀋陽市における重油、ディーゼル、潤滑油、石炭等バージン品の市場価格....	11
2.2.6 瀋陽市における廃油の市場価格.....	11
2.3 瀋陽市等における廃油（廃エンジンオイル等）及びその他油性廃棄物（廃塗料、 廃インク等）の回収経路 .....	12
2.4 既存処理事業者による廃油のリサイクル技術等.....	12
2.4.1 瀋陽東潤潤滑油油脂有限公司.....	13
2.4.2 瀋陽遼中県再生重油工場.....	14
2.4.3 台安県王坨子村廃油リサイクル会社 .....	15
2.4.4 遼寧留德潤滑油有限公司.....	16
2.4.5 大連市廃油リサイクル会社 .....	17
2.5 当社が検討しているリサイクル技術 .....	17
2.6 廃油等を原料とした再生潤滑油、再生ディーゼル油、再生重油等のリサイクル 製品の品質分析結果及び中国における再生品の標準について .....	18
2.6.1 中国瀋陽市の廃油の一般性状分析結果.....	19
2.6.2 中国瀋陽市の廃油処理再生ディーゼルの一般性状の分析結果.....	20
2.6.3 中国において購入した製品油の一般性状の分析結果.....	21
2.6.4 中国における再生油の標準について .....	22
2.7 販売ルート、販売価格等の調査.....	23
2.7.1 再生品の販売ルート .....	23
2.7.2 瀋陽市における再生重油、再生ディーゼル、再生潤滑油の市場価格 .....	23
2.8 危険廃棄物についての許認可制度 .....	24
2.8.1 許認可申請等に関する手続きフロー.....	24
2.8.2 法的根拠.....	24
2.8.3 役割分担.....	24
2.8.4 申請条件.....	25
2.8.5 申請手続.....	26
2.8.6 危険廃棄物営業許認可に関する必要な申請資料 .....	27
2.8.7 危険廃棄物総合経営許可証と有効期限.....	28
2.8.8 変更と取消し.....	28

3. 事業採算性の評価 .....	30
3.1 概要 .....	30
3.2 評価手法と基準条件 .....	30
3.3 分析結果 .....	32
4. 環境負荷削減効果の評価 .....	36
5. 社会的受容性の評価 .....	37
6. 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築 .....	38
7. 実現可能性の検討 .....	38
8. 今後の事業展開 .....	39
9. ワークショップ等 .....	40
10. その他 .....	40
添付資料1. 現地調査スケジュール .....	41
添付資料2. 第1回瀋陽市キックオフミーティング議事録 .....	42
添付資料3. 第2回瀋陽市中間報告会議事録 .....	46
添付資料4. 川崎・瀋陽「環境にやさしい都市構築モデル事業」第1回国際検討会合 議事録 .....	53
添付資料5. 川崎・瀋陽「環境にやさしい都市構築モデル事業」第2回国際検討会合 議事録 .....	58
添付資料6. 川崎・瀋陽「環境にやさしい都市構築モデル事業」第3回国際検討会合 議事録 .....	61
添付資料7. 遼中県近海経済区との面談概要 .....	63
添付資料8. 東潤潤滑油脂有限公司との面談・見学議事録概要 .....	65
添付資料9. 撫順中正運輸有限公司との面談議事録概要 .....	68
添付資料10. 営口華僑化工場の見学・面談議事録 .....	72
添付資料11. 金廊レクサス社との面談議事録 .....	78
添付資料12. 金廊レクサス社との面談2議事録概要 .....	83
添付資料13. 回収業者及び遼寧牧昌国際環保産業集団との面談議事録 .....	87
添付資料14. 遼寧牧昌国際環保産業集団との面談議事録概要 .....	92

## 1. 事業の目的・概要

現在、アジアを中心とした新興国では、急速な経済発展に反して廃棄物の適正処理が追いつかず、環境汚染が懸念される状況にあり、一部の新興国において不適切な廃棄物処理が行われている例が報告されている。一方で、我が国は、これまで廃棄物処理、リサイクルに係る時代の要請に応じて静脈産業、技術を向上、その結果として我が国静脈産業は環境保全及び循環資源において先進的な技術を有している。

こうした先進的な我が国静脈産業を、特に廃棄物の急増が予測される地域を中心に海外展開し、世界規模で環境負荷の低減を実現するとともに、我が国経済の活性化につなげる必要がある。

中国都市部を中心としたモータリゼーションの進展は目覚ましく、廃エンジンオイルの発生量も大幅に増加している。特に中国都市部でも成長著しい東北地域の瀋陽市においては、概ね年間数万トンの廃エンジンオイルが発生していると言われており、現在新車登録台数が1日当たり1,000台という状況からするとその発生量はかなりの伸びを見せる可能性が高い。現在、回収された廃エンジンオイルの一部は低品位な再生潤滑油として製造販売されているが、多くは新油に希釈して利用されているとされる。また個人事業主が不法に回収し、露天で簡易な処理を加えて、不正軽油等を製造するなど、環境負荷に影響を与え、また安全性に問題ある状況となっており、回収システムの構築並びに適正処理・リサイクル技術の導入が求められている。

また中国の塗料需要は700万トンにまで伸び、あわせて廃塗料の排出量も増加している。瀋陽市においては、廃塗料や廃インクといった処理・リサイクルが困難な油性危険廃棄物については、そのほとんどは“虎石台”という最終処分場で埋立処理されており、土壌汚染や水質汚濁といった環境への悪影響が懸念されている。こちらも排出量や処理量に関する十分な公式データはないが、消費量や所得水準・人口といった統計から、年間数万トンの油性廃棄物が発生しているものと推計される。このような危険廃棄物に対する適正処理への取り組み政策は強化されているものの、瀋陽市として制度面や技術面で具体的な対応ができていないのが現状である。

本事業は、中国瀋陽市及び瀋陽市周辺で発生する廃油（廃エンジンオイルを含む）及び廃塗料や廃インク等の油性廃棄物処理において適切なリサイクルシステムがない現状に鑑み、当社の60年以上の知見と技術の活用により油性廃棄物の総合リサイクル事業を展開し、廃エンジンオイルを日本のリサイクル技術により精製・加工し、再生潤滑油や再生重油として、廃塗料や廃インクは廃木材等を混練して石炭代替燃料であるBWF（Biomass Waste Fuel）を製造し、瀋陽市周辺に販売することにより、現地の環境汚染軽減や再生品の品質向上や二酸化炭素削減を通じて同地域に貢献する。今回の市場調査は瀋陽市等における油性廃棄物の総合リサイクル事業を展開するにあたり、関係法令（危険廃棄物関連、消防法関連、環境関連、その他行政規制や手続き等）を含め、その実現可能性についての調査を行うことを目的とする。

当社が検討している廃油リサイクル事業の全体像を図1.1に示す。

# 廃油リサイクル事業全体像

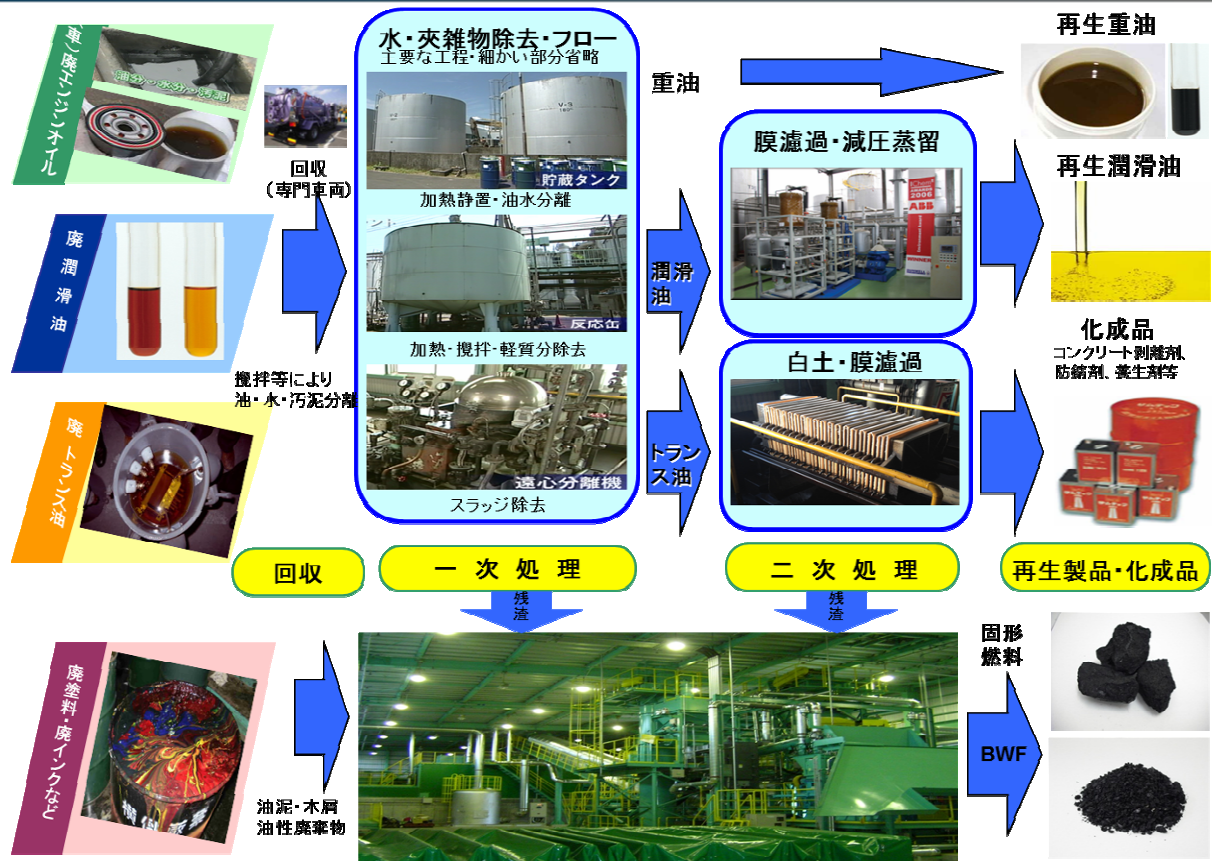


図 1.1 廃油リサイクル事業の全体像

## 2. 対象地域における現状調査

### 2.1 調査概要

瀋陽市等における油性廃棄物のリサイクル状況等について、現地政府（主として瀋陽市環境保護局など）、現地関係機関、パートナー候補、現地企業等からのヒアリング及びインターネット情報・文献の収集・整理などにより、主として以下の情報を収集し、実現可能性調査の基礎資料とした。現地調査スケジュールを添付資料 1 に示す。

- ・ 廃油（主として廃エンジンオイル等）の排出量、回収量、回収ルート、取引価格
- ・ 廃油のリサイクル処理方法、企業
- ・ 再生品の販売価格、販売先
- ・ 油性廃棄物及び再生品の品質（サンプリング後、日本において分析）など

### 2.2 瀋陽市等における廃油（廃エンジンオイル等）及びその他油性廃棄物（廃塗料、廃インク等）の排出量、取引価格及び廃油に関する法規制の実態

#### 2.2.1 中国における危険廃棄物について

固形廃棄物は、都市ごみ（生活ごみ）、工業固形廃棄物（産業廃棄物）、危険廃棄物（有

害廃棄物)の3つに大きく分類されている。中国の工業固形廃棄物は、固形・半固形・高濃度液体廃棄物を指し、冶金精錬スラグ、石炭灰、スラグ、ボタ、鉍さい、放射性廃棄物等が含まれており、廃油は危険廃棄物に位置づけられる。

2005年のデータではあるが、省別では、河北省(1億6,279万トン)、山西省(1億1,183万トン)に次いで、遼寧省(1億242万トン)の発生量が多い。鉍業、電力・蒸気・熱供給業の盛んな遼寧省、河北省、山東省、四川省、山西省などの地域の発生量が多く、地域産業に大きく起因している。

危険廃棄物は、固体法に基づき『国家危険廃棄物目録』に含まれるもの、あるいは国家が『危険廃棄物識別基準』を用いて識別・認定したもので、爆発性等の有害な特性をもつもの」と定義されている。

危険廃棄物分類リストを表2.2.1に示す。

表 2.2.1 危険廃棄物分類リスト

分類番号	危険廃棄物分類
HW01	医療廃棄物
HW02	医薬 廃棄物
HW03	廃薬物、薬品
HW04	農薬廃棄物
HW05	木材防腐剤 廃棄物
HW06	有機溶剤 廃棄物
HW07	熱処理によるシアン含有廃棄物
HW08	廃鉍物油
HW09	油/水、炭化水素/水の混合物または乳濁液
HW10	塩化ビフェニル(PCB)類、ポリ臭化ビフェニル (PBB) 類廃棄物
HW11	精留(蒸留)残滓
HW12	染料、塗料 廃棄物
HW13	有機樹脂類 廃棄物
HW14	新化学薬品 廃棄物
HW15	爆発性の 廃棄物
HW16	感光材料 廃棄物
HW17	表面処理 廃棄物
HW18	焼却処理残滓
HW19	金属カルボニル化合物含有廃棄物
HW20	ベリリウム含有廃棄物
HW21	クロム含有 廃棄物
HW22	銅含有廃棄物
HW23	亜鉛含有 廃棄物
HW24	ヒ素含有 廃棄物
HW25	セレン含有 廃棄物

HW26	カドミウム含有廃棄物
HW27	アンチモン含有廃棄物
HW28	テルル含有廃棄物
HW29	水銀含有 廃棄物
HW30	タリウム含有廃棄物
HW31	鉛含有廃棄物
HW32	無機弗化物 廃棄物
HW33	無機シアン化物廃棄物
HW34	廃酸
HW35	廃ソーダ
HW36	アスベスト廃棄物
HW37	有機燐化合物廃棄物
HW38	有機シアン化物廃棄物
HW39	フェノール含有廃棄物
HW40	エーテル含有廃棄物
HW41	廃ハロゲン化有機溶剤
HW42	廃有機溶剤
HW43	ポリ塩化ジベンゾフラン類 (PCDFs) 含有廃棄物
HW44	ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン類 (PCDDs) 含有廃棄物
HW45	有機ハロゲン化合物含有 廃棄物
HW46	ニッケル含有廃棄物
HW47	バリウム含有廃棄物
HW48	非鉄金属の製錬廃棄物
HW49	その他の廃棄物

危険廃棄物については、中国では日本と同じように、処理とリサイクルは企業の責任で行うことが原則となっている。減量化、無害化を目的とした、中和、乾燥、焼却、破碎などの中間処理を行うと同時に、あらゆる工程のなかでリサイクルできるものを選別・抽出している。中間処理を経たもの、あるいはリサイクルできないものは最終的に埋立処分される。

日本と異なるのは、廃油のように有価で取引されているものについても危険廃棄物ということで、廃棄物の区分として取り扱う点である。（日本では例外はあるが、有価で取引しているものについては、廃棄物処理法の適用範囲外となっている。）

## 2.2.2 廃油の定義と対象

中国の危険貨物品名表によれば、廃鉍物油（HW08）は以下のものを含む危険廃棄物に属する。

- ・石油採掘と精製で発生したスラッジ、油滓
- ・鉍物油備蓄過程で発生した沈殿物



- ・機械、エンジン、輸送などの設備で交換した油と洗浄油（スラッジ）
  - ・金属圧延、機械加工の過程で発生した廃油（かす）
  - ・油を含む排水処理過程で発生した廃油とスラッジ
  - ・油の加工と油再生過程で発生した油滓と濾過媒質
- より具体的な品目は、以下のものである。

廃エンジンオイル、廃原油、廃液圧油、廃真空ポンプオイル、廃ディーゼルオイル廃、ガソリン、廃重油、廃石炭オイル、廃熱処理オイル、廃樟脳油、廃潤滑油、廃冷却油

このうち、今回の調査で対象とするのは、主に廃エンジンオイル（車から）、工場系の廃潤滑油であり、次いで BWF の原料と考えられる廃塗料、廃インク、油滓である。

### 2.2.3 廃油に関する法規制について

廃油に関しては以下のような法規制が設けられている。これは国の法体系であるが、遼寧省においても基本的なところは変わらない。ただし、遼寧省の中でも法規制の厳格な運用については温度差があると考えられ、たとえば瀋陽市の場合はまだ適切に処理できる事業者も少ないことから、ある程度寛容に運用されており、違法に処理・リサイクルを行っている事業者も数多く存在し、政府もそれを黙認している状況といえる。

#### （1）排出事業者の責任に関する法規制

廃油は、環境保護部門への申告登記制度によって管理されている。排出業者は、所在地の県以上の環境保護局へ廃油の発生総量やストック及び処理等に関する資料を提供しなければならないことになっている。

また、廃油の排出業者が、規定に基づいて危険廃棄物を投棄・放置しない、または処理しない場合には、所在地の県以上の環境保護局が改善を指示する。それでも改善されない場合には、環境保護局が代わりに処理を行い、その処理費用は排出業者が負担しなければならないとされている。

なお、廃油の排出企業自身がリサイクルをする場合は、「危険廃棄物経営許可証」を取得する必要はないが、危険廃棄物の申告登記、マニフェスト制度を遵守し、危険廃棄物の発生・移転・利用及び処理状況を環境保護主管部門に申告・登記し、廃油のリサイクルが環境基準に準じて適正に行われることを保証しなければならない。

#### （2）廃油の処理に関する法規制

廃油の収集・貯蔵・処理を行う企業は、県以上の環境保護局から経営許可証を取得しなければならない。また、廃油を利用する企業は、国家環境保護総局または省・自治区・直轄市の環境保護局から経営許可証を取得しなければならない。

廃油の排出者が自社から排出する廃油を自らリサイクルする場合は、危険廃棄物経営許可証は必要ないが、危険廃棄物申告登録、マニフェスト管理が必要となる。また、廃油の発生、移動、利用・処理の状況を環境保護部門へ申告・登録し、環境基準に則ったリサイクルを行わなければならない。

なお、無許可業者が危険廃棄物の収集運搬、貯蔵、処理を行った場合には、違法収集により当該企業が取得した所得の 3 倍が罰金として科されることとなっている。

(3) マニフェスト制度について

危険廃棄物マニフェスト管理弁法は、中国域内での危険廃棄物の移動活動を行う企業の管理を目的としており、廃油もこれに従って処理・リサイクルされることとなる。国家環境保護総局は全国の危険廃棄物マニフェストを統一して監督管理し、各省・自治区の環境保護局が、管轄行政区内のマニフェストの監督管理を行う。

マニフェストは、第1票：白色（排出者用）、第2票：赤色（移出環境保護局用）、第3票：黄色（運搬業者用）、第4票：青色（受入業者用）、第5票：緑色（移入環境保護局用）の5枚綴りになっており、第1票と第2票にはそれぞれ副票（控え）がある。

廃油の排出企業は、廃油を移動させる前に移転計画を作成し、許可を得た後に、移出元の環境保護局からマニフェストを申請し交付を受ける必要がある。また、排出企業は、移転前の3日間に移出元の環境保護局に報告し、移入先の環境保護局に到着時間を知らせなければならないということになっている。マニフェストの流れを図2.2.1に示す。

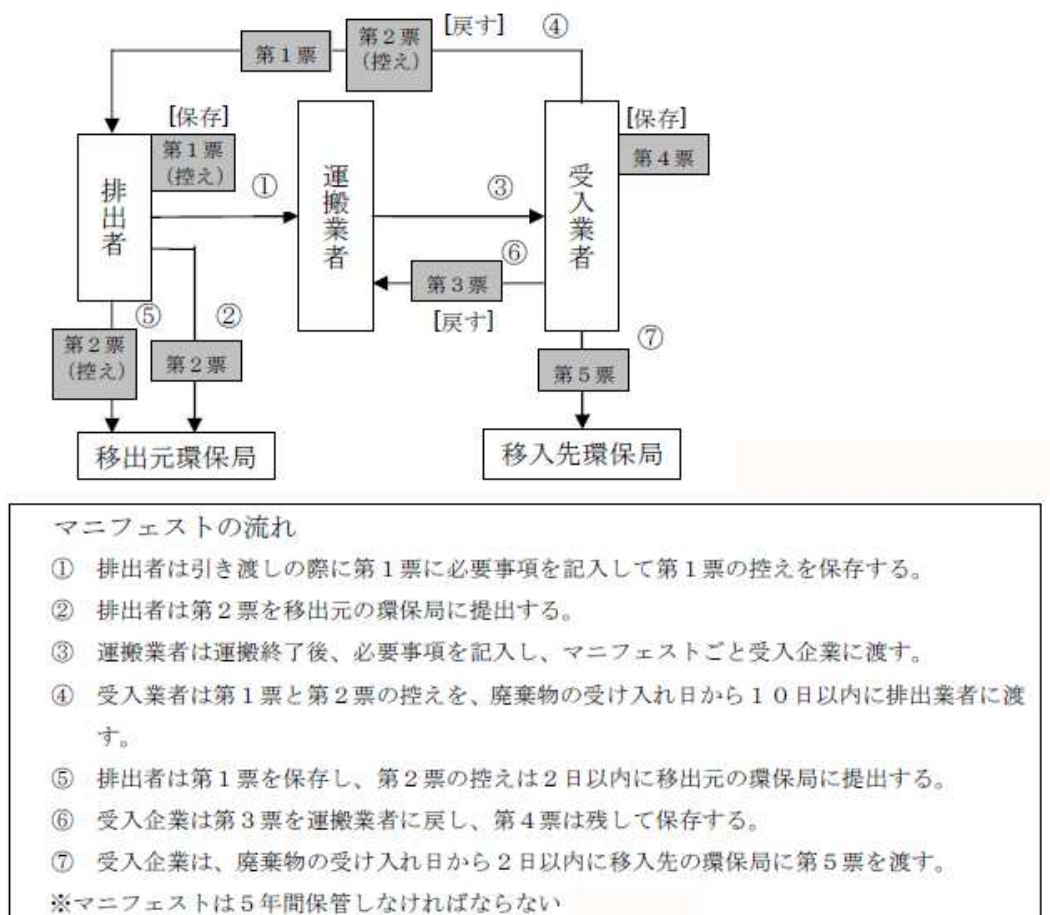


図 2.2.1 マニフェストの流れ

排出者はマニフェストに記載し公印し、第1票の控えを保存し、第2票を移出元の環境保護局に提出する。第1票、第2票（控え）、第3票、第4票、第5票を運搬業者に渡す。

廃油運搬業者は必要事項を記入した後、廃油とともに運搬し、受入業者に渡す。受入業者は第4票を保存し、第1票と第2票の控えを受入日から10日以内に排出者に戻す。排出者は第2票の控えを2日以内に移出元の環境保護局に渡す。受入業者は第3票を運搬業者に戻し、受入日から2日以内に第5票を移入先の環境保護局に渡す。

マニフェストは5年間保存しなければならないが、危険廃棄物の保管については、保管期間とマニフェストの保存期限は同じでなければならない。また、環境保護局が、保管の延長が必要と認めた場合は、排出者、運搬業者、受入業者はマニフェストを延長して保管しなければならない。

マニフェストの未申請・未記入、期間内にマニフェストを環境保護局へ提出しなかった場合は、5万元以下の罰金、規定通りのマニフェストの運用、規定された期間にマニフェストを保存しなかった場合は3万元以下の罰金、管轄の環境保護局のマニフェストの運用状況に関する検査を拒否した場合は1万元以下の罰金が科されることになっている。

#### (4) 行政区をまたぐ廃油の移動について

行政区をまたいで、廃油を移出・移入する場合は、両方の市レベルの環境保護部門の事前通報および許可が必要となっている。

無断で廃棄物を他の省・自治区・直轄市へ移転し貯蔵・処理した場合には、県レベル以上の環境保護部門が責任を問い、5万元以下の罰金が科せられる。

### 2.2.4 瀋陽市における油性廃棄物の排出量について

#### (1) 対象とする油性廃棄物の排出量の推定値

瀋陽市供銷社へのヒアリング時に入手した資料により、以下のようなデータがまとめられている。出典は瀋陽永代投資顧問有限責任公司による報告書（2011年11月）である。主に2010年の排出量を推定しているが、他の機関からのヒアリングや情報収集により、数値の確かさを確認していく必要がある。

表 2.2.2 油性廃棄物の排出量の推定値

油性廃棄物種類	使用データ	推定法	排出量推定 (2010年)
廃油（工場系廃油、 廃エンジンオイル、 油泥など）	排出量：約 15 万トン（2008 年瀋陽調査） 遼寧省危険廃棄 物管理センター/高魁主任による。	増加率：10% （中国全体の増加 率を採用）	18 万トン （2011年）
廃エンジンオイル	車保有台数 約 120 万台（2011 年 9 月）	様々な車の使用状 況から（推定法明 示されず）	3 万トン （2011年）
廃トランス油	使用量：2,500 トン（2010 年） 全国は 33 万トンで人口配分。	廃棄率：15%	375 トン
廃食油	排出店数：約 2 万店 排出量：約 40 トン/日	日排出量×365 日	1.5 万トン

廃塗料	使用量：7.4 万トン（2010 年） 全国 966.6 万トンで人口配分。	廃棄率：15%	1.1 万トン
廃インク	使用量：3,000 トン（2010 年） 全国は 40 万トンで人口配分。	廃棄率：15%	450 トン
油泥			5 万トン
油性廃棄物合計（廃食油は除く）			19.145 万トン
廃エンジンオイル＋工場系廃潤滑油（油泥は除く）			13 万トン

出典：審陽永代投資顧問有限責任公司による報告書（2011 年 11 月）

参考として、BWF 燃料に利用可能な廃棄物については、以下の値が推定されている（表 2.2.3）。但し、廃プラスチックは、マテリアルリサイクルが行われており、バイオ廃棄物は、コンポストや乾燥燃料、メタン発酵される計画であり、木くずのみが活用される可能性がある。

表 2.2.3 BWF に利用可能な廃棄物排出量の推定値

BWF に利用可能な 廃棄物種類	使用データ	推定法	排出量推定 (2010 年)
廃プラスチック	排出量：62.8 万トン（2008 年）。内訳は PET：9.6 万トン、発泡材：3.6 万トン、その他：49.6 万トン	増加率：20%	80～90 万 トン
バイオ廃棄物	食糧生産量：70 億斤（350 万トン）	食糧：農産廃棄物（粃殻、麦藁等）＝1：2	700 万トン
木くず	排出量：22 万トン（2008 年）	増加率：20%	29 万トン

出典：審陽永代投資顧問有限責任公司による報告書（2011 年 11 月）

(2) その他のヒアリング等による廃油の排出量

供銷社以外の機関から聞き取ったデータを以下の表 2.2.4 にまとめる。

表 2.2.4 廃油の排出量

廃油種類	排出量	情報源等
廃鉍物油 (正規企業の統計データ)	7,530.94 トン/年 (2010 年)	環境保護局から入手(2 年毎に各企業から申告されたものを集計) *個別データの公開を要請中だが。
廃潤滑油(工場)	約 1 万トン/年	環境保護局個別廃棄物管理処
廃エンジンオイル(車)	約 1～2 万トン/年	環境保護局個別廃棄物管理処
廃エンジンオイル及びグレードの高い工場系の廃潤滑油	約 10 万トン/年	東陵区環境産業協会/曹秘書長から入手

出典：現地ヒアリングによる

自動車からの廃エンジンオイルの排出量は車の保有台数から推定が可能なので、ここで計算を行ってみた。瀋陽市の自動車保有台数はすでに 107 万台（2008 年）を超え、新車登録台数は 1 日に 1,000 台前後となっているので、2011 年の台数として 120 万台と仮定する。このうち小型・軽自動車が 70%を占める。控えめに計算しても、1 台の自動車が毎年 2 回エンジンオイルを交換し、乗用車は 1 回の交換で 5 リッター前後、大型乗用車は 25 リッター前後必要である。従って、2,640 万リッター排出されることになる。エンジンオイルの密度は約 0.825 kg/リッターなので、自動車だけでも、瀋陽市全体の 1 年の廃エンジンオイル排出量は約 2 万トン（2.18 万トン）になる。

瀋陽市における 4S 店の分布状況を、図 2.2.2 に示す。



図 2.2.2 瀋陽市における 4S 店の分布

瀋陽市内の車 4S 店の総計数は 243 店舗であり、そのうち約 170 店舗は瀋陽市車流通協会の会員会社である。4S 店の分布図から見ると、主に三つの地域に集中している。この三つの地域は鉄西区、大東区、東陵区である。

4S 店の規模により、廃油の排出量は異なる。ヒアリング情報によれば、4S 店からの廃油の排出量を推測すると、毎年約 1 万 t の廃油を排出している。ただし、瀋陽市車修理工場は 1,350 店あるが、これは除いている。

以上のデータを確認するために、パートナー企業である金廊レクサス社の紹介で、瀋陽市車両管理所、瀋陽市公安局、遼寧省公安厅、交通局、車流通協会、サービス委員会、農機公司、遼寧省農産業委員会、工業協会、工業情報委員会等の機関を通じ、廃エンジンオイルの排出量を確認していく予定であったが、日中関係の悪化もあり、十分なヒアリングができなかった。

(3) 廃油排出企業と排出量

瀋陽市環境保護局から入手した瀋陽市内の主な廃油を排出する企業のリストを表 2.2.5 に示す。上位排出企業であり、瀋陽市環境保護局がマニフェスト票により把握している瀋陽市の全排出量の約 30%を占めている。

表 2.2.5 瀋陽市主要企業の廃油排出量

区番号	申告企業	廃棄物種類	年排出量 (トン)
210108	上海振华重工 (集团) 沈阳电梯有限公司	HW08 / 废矿物油	28
210111	华润雪花啤酒 (辽宁) 有限公司	HW08 / 废矿物油	111.85
210112	沈阳高新区远洋汽车电气修配厂	HW08 / 废矿物油	6.8
210112	沈阳航天三菱汽车发动机制造有限公司	HW08 / 废矿物油	100
210114	沈阳市宁海汽车修配厂	HW08 / 废矿物油	11.41
210121	沈阳东和有机化工有限公司	HW08 / 废矿物油	6.8
210122	沈阳辽冶重工制械制造有限公司	HW08 / 废矿物油	312.31
210125	沈阳金杯广振汽车部件有限公司	HW08 / 废矿物油	18
210125	沈阳北方交通重工集团有限公司	HW08 / 废矿物油	105.5
210125	可口可乐辽宁 (北) 饮料有限公司	HW08 / 废矿物油	571.17
210125	贺利氏信越石英 (中国) 有限公司	HW08 / 废矿物油	131.01
210125	米其林沈阳轮胎有限公司	HW08 / 废矿物油	46.53
210125	松下蓄电池 (沈阳) 有限公司	HW08 / 废矿物油	2
210125	沈阳皆爱喜输送设备有限公司	HW08 / 废矿物油	76.79
210125	沈阳华润三洋压缩有限公司	HW08 / 废矿物油	176.2
210125	沈阳市胶带输送机厂	HW08 / 废矿物油	2
210125	普利司通 (沈阳) 轮胎有限公司	HW08 / 废矿物油	2.8
210125	沈阳和平子午线轮胎制造有限公司	HW08 / 废矿物油	1
210125	沈阳格瑞德泵业有限公司	HW08 / 废矿物油	147
210125	采埃孚伦福德汽车系统 (沈阳) 有限公司	HW08 / 废矿物油	18.13
210125	沈阳来金汽车零部件有限公司	HW08 / 废矿物油	3.26
210125	沈阳市试剂二厂	HW08 / 废矿物油	40
210125	太平洋制罐 (沈阳) 有限公司	HW08 / 废矿物油	12
210125	沈阳石蜡化工有限公司	HW08 / 废矿物油	20
210125	沈阳名华模塑科技有限公司	HW08 / 废矿物油	7.25
210125	贝卡尔特沈阳钢丝帘线有限公司	HW08 / 废矿物油	91
210125	沈阳隆兆家具有限公司	HW08 / 废矿物油	16
210125	北方重工集团有限公司	HW08 / 废矿物油	145.6
210125	沈阳维用精密机械有限公司	HW08 / 废矿物油	202.1
210125	沈阳市飞达化工油品有限公司	HW08 / 废矿物油	10
210125	沈阳第三机械制造有限公司	HW08 / 废矿物油	3
210125	沈阳李尔汽车座椅内饰系统有限公司	HW08 / 废矿物油	4
		合计	2429.51



## 2.2.5 瀋陽市における重油、ディーゼル、潤滑油、石炭等バージン品の市場価格

廃油の購入価格、再生品の販売価格の参考とするために、インターネットや現地企業への訪問を通じ、瀋陽市の燃料油、潤滑油等の価格を調査した。結果を表 2.2.6 に示す。

表 2.2.6 関連するバージン品の市場価格

バージン品の種類		価格レンジ (レート : 13 円/元)		情報源等
		(元/トン)	(円/トン)	
重油 平均価格 約 5,300 元/t	180 号	4,930~5,190	平均価格 約 68,900	中国燃料油ホームページによる宝騰会社の価格 (2012 年 10 月)
	ボイラ用	4,600~4,860		
	アスファルト製造用	4,710~4,970		
	船舶用	5,360~5,620		
ディーゼル	0 号	約 8,000	約 104,000	元遼中県招商局/張磊氏による
エンジンオイル		25,000~ 100,000	325,000~ 1,300,000	瀋陽市金廊レクサス/湯会長、元遼中県/張氏、撫順危険品輸送会社/馮社長による
工業用潤滑油		42,500~ 102,000	552,500~ 1,326,000	元遼中県招商局/張磊氏による
石炭 注) 冬季 は、10~20 元/トン値 上げ	5,800kcal/kg	775~785	9,687.5~9,812.5	元遼中県招商局/張磊氏による
	5,500kcal/kg	740~750	9,250~9,375	
	5,000kcal/kg	640~650	8,000~8,125	
	5,000kcal/kg	900	11,250	上海欧姆安省エネ科技公司/倪氏による
	4,500kcal/kg	570~580	7,125~7,250	

## 2.2.6 瀋陽市における廃油の市場価格

各種ヒアリングの結果による、廃油の回収価格は表 2.2.7 に示すとおりである。廃油の回収価格は、廃油の種類、グレード、回収ルートにより異なる。例えば、正規企業に提供している廃油の価格は約 2,000 元/トンと低く、個人回収業者からの廃油の回収価格は 5,000 元/トンと高い傾向にあると言われている。

表 2.2.7 廃油の回収 (購入) 市場価格

種類	価格レンジ (レート : 13 円/元)		情報源等
	(元/トン)	(円/トン)	
廃油	約 2,000~5,000	約 26,000~65,000	各種ヒアリングによる。回収業者、回収ルート、廃油の種類、グレードにより、回収価格が異なる。
油泥	約 200~300	約 2,600~3,900	石油精製工場や金属精練工場等

## 2.3 瀋陽市等における廃油（廃エンジンオイル等）及びその他油性廃棄物（廃塗料、廃インク等）の回収経路

### （1）廃エンジンオイルの回収について

現在廃エンジンオイルの回収については、一部は環境保護局に指定された正規処理業者に販売されるが、大部分の廃油は違法の個人回収者に販売されている現状である。

自動車からの廃エンジンオイルは、主に自動車4S店または自動車修理工場から排出される。2011年末現在で、瀋陽市市内の自動車4S店は172店、自動車修理工場は約600社、車解体企業は1社（2カ所工場）、車整備工場は約50社ある。

当社としては、現地のパートナー企業である金廊レクサス社の董事長が瀋陽市自動車流通協会の会長であるので、4S店からの廃油を一部回収することができると考えている。

また、瀋陽市隣接の撫順市は有名な重工業都市で、主に中国石油等国有企業を含む石油精製やアルミ精錬業が盛んである。ここで石油製品等危険物輸送を専門に行っている、300台程度の大型車両を保有する大規模輸送会社との連携で、年間約1万トンの廃油の回収可能性を検討している。

### （2）工業系廃潤滑油、廃塗料、廃インクの回収について

関連企業との個別の交渉になると思われるので、排出企業と排出量をまず把握する必要がある。表2.2.5に示すような企業も対象となる。

そこで瀋陽市内外の数社の印刷会社や現地の日系進出企業である関西ペイントの現地法人に廃インクや廃塗料の発生状況や回収状況についてヒアリングを行った。

廃インクの発生量はまれであり、インク缶等に微かに付着している程度で、そのインク缶を紙片等と一緒に古紙回収業者が回収している。瀋陽市周辺については、印刷会社も少ないため、廃インクの全体発生量は少ないと思われる。また廃塗料については特に自動車塗装用の塗料に関しては塗料メーカー及び自動車製造等の工場内の塗装工程では廃棄量は少なく、ほとんど廃塗料は発生しない。建設工事等で発生する廃塗料についても発生量は少ないだろうというコメントをもらっている。

また撫順市等周辺の原油精製が行われている地域では、コールタールのような油泥が燃料にできないか困っており、今後これをBWF原料にできないかを検討していく予定である。

## 2.4 既存処理事業者による廃油のリサイクル技術等

瀋陽市とその周辺および大連市の同業他社が使用しているリサイクル技術を調査するために、パートナー企業及び政府機関からの紹介で、訪問見学を行った。それら企業の処理技術等を以下にまとめる。



## 2.4.1 瀋陽東潤潤滑油油脂有限会社

世界トップ水準の環境に配慮した潤滑油再生プラント（ドイツ製）を持つ。遼寧省、瀋陽市の環境保護部門に総合経営能力と技術評価を認定されている。廃油の回収・処理の許可をもつ会社で、専門的な潤滑油、潤滑脂の生産企業である。

### (1) 企業情報

- ・ 設立：1994 年
- ・ 場所：瀋陽市瀋北開発区
- ・ 敷地面積：4 万m<sup>2</sup>（事務所・工場面積：1.8 万m<sup>2</sup>）
- ・ 従業員人数：60 人（うち技術者：15 人、高級エンジニア：3 人）
- ・ 固定資産：4,000 万元
- ・ 流動資産：3,500 万元
- ・ 潤滑油、潤滑脂の生産能力：2 万トン/年（うち再生潤滑油処理能力：1 万トン/年）  
（2012 年から 3 万トン/年を拡大する予定）
- ・ 2011 年の実績：再生ベースオイルを用いて生産した潤滑油製品は約 6,000 トン
- ・ 認定証等：①瀋陽市環境保護局から危険廃棄物経営許可を認定  
②瀋陽市環境保護局の環境評価の審査をパス  
③遼寧省環境科学研究所の危険廃棄物総合経営能力評価の審査をパス
- ・ 特徴等：
  - ①技術を確保するために優秀な研究チームと顧問チームを持っている
  - ②年間生産量は 1 万トンを保つことができ、大規模な生産を実現できる。先進的な再生プラント、豊富な経験により年間 3 万トンの生産目標を実現することが期待されている。
  - ③より多くの種類の再生潤滑油を生産することにより、付加価値を最大限にし、利益を最大化する。

### (2) 再生プロセスと設備、製品

- ・ 再生プロセス：



- ・ 主な設備：

- ①脱水、濾過システム

- ②乾燥、脱臭システム
- ③軽油の精留システム
- ④一級蒸留システム
- ⑤二級蒸留システム
- ⑥白土濾過システム
- ⑦加温システム
- ⑧真空システム
- ⑨冷却システム
- ⑩コントロールシステム
- ⑪パイプライン、バルブ等

・製品：

- ①潤滑油：工業系潤滑油、エンジンオイル、ギヤ油、油圧油、トランス油、プレスオイル、熱媒体、船専用オイル。
- ②潤滑脂

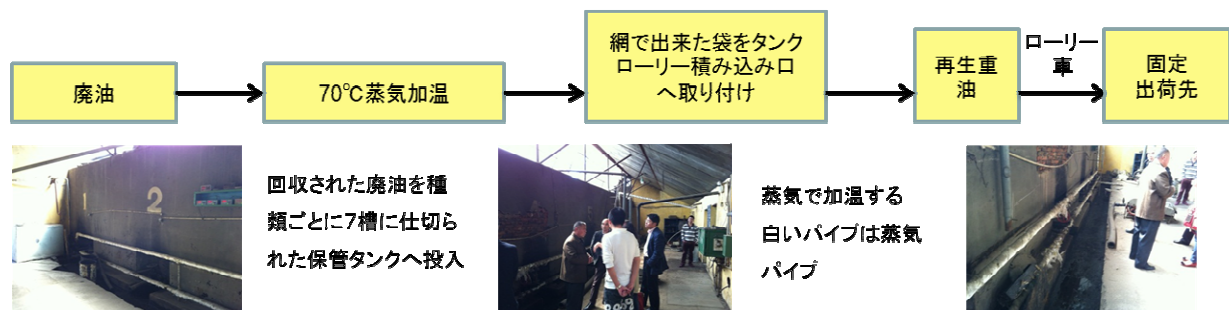
## 2.4.2 瀋陽市遼中県再生重油工場

### (1) 企業情報

- ・従業員：約 40 人
- ・売上：6,000 万元の 15% (900 万元＝約 12,150 万円)
- ・保有車両：タンクローリー 2 台
- ・主な再生商品：再生重油
- ・廃油処理量：約 3 万トン/年
- ・実際の廃油処理量と廃油の回収ルート：固定的な取引先（瀋陽市の都市ガスを提供している工場から廃油を回収している）。ガスの生産工程で大量な廃油を排出するので、回収することは全く問題ないようである。実際の廃油処理量はほぼ処理できる能力である。

### (2) 再生プロセス等

・再生プロセス：



加温と簡易濾過による処理を行っている。回収(持込み含む)された廃油を種類ごとに、7槽に仕切られた保管タンクへ投入し、蒸気で70°Cまで加温した後、固まらない

様にブレンドをしながら、網で出来た袋をタンクローリー積み込み口へ取り付け、積込後、製品保管タンクへ移送する。

- ・用途（出荷先）：固定的な出荷先を持っている。
- ・廃油回収価格：約 3,000 元/トン
- ・再生重油販売価格：約 6,000 元/トン

### 2.4.3 台安県王坨子村廃油リサイクル会社

#### (1) 企業情報等

- ・設立：約 6 年前
- ・従業員数：4 人
- ・工場数：2 工場
- ・許可証：台安県からの許可

（台安県は違法で処理をしている廃油リサイクル会社が多いようで、最近取り締まられた違法会社は多いとのこと）

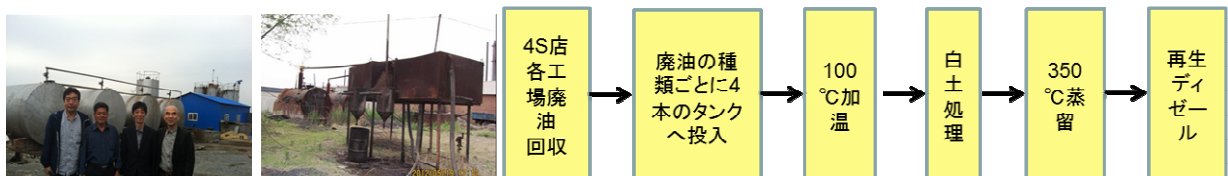
- ・主な再生品：再生ディーゼル（再生重油や再生潤滑油を生産することもできるが、再生ディーゼルが一番人気がある。いくら生産しても販売できるようであり、メイン商品は再生ディーゼルである。）
- ・廃油処理能力：約 50 トン/日（24 時間/日稼働）
- ・実際の廃油処理量：約 40 トン/日～50 トン/日（処理能力により回収している）  
旧暦の春節前後約 1 ヶ月休み。また設備の検修期間には停止。実際必要があればいくらでも、回収できるようである。（電話で回収できる）
- ・廃油の回収ルート：

工場から排出される潤滑油、修理工場からの廃油（一部 4S 店からの廃油）。それ以外は廃油を回収している会社から仕入れしている。（台安県は遼河油田に近く、廃油の回収・販売をやっている知り合いが多いので、廃油の回収量は全然問題ないようだ）

現在、長春一汽は 100 トン/月以上の廃油を排出している。一定量の廃油が集まると、送ってもらえる。

#### (2) 再生プロセス等

- ・再生プロセス：フロー及び技術（蒸留技術）：



廃油を回収する前に、一度油水分離をする。2 台のタンクローリーにより回収をする。寒い時期、基礎処理をした廃油は 300km 県内輸送する場合にも、少しい水が入

っても廃油の混合物は凍結しない。回収(持込み含む)された廃油を種類ごとに、4本の保管タンクへ投入し、100℃で加温した（一部分の水を除去する）後、フィルタープレスを使用し白土処理をしたのち、350℃で蒸溜し再生品を製造している。

- ・用途（出荷先）：主に船の燃料、重機及び耕耘機の燃料として利用されている。（辺鄙な場所にあるガソリンスタンドで販売しているようだ）  
自動車には利用不可（ただ、色々な添加材を調合すれば利用することができないとは言えない）  
固定的な出荷先を持っている。
- ・廃油の回収価格：5,000 元/トン～5,500 元/トン
- ・再生ディーゼルの販売価格：約 6500 元/トン
- ・廃油の排出量についての情報：大連市内には4S 店が多いので、大連市の廃油排出量は瀋陽市より多い。また地方と比較して、大連市の廃油のグレードは高い。輸送は帰り便を使い、コストを抑えている。
- ・輸送方法：タンクローリーとトラック（200g ドラム缶）。自社の2 台の車を使って回収している。

#### 2.4.4 遼寧留德潤滑油有限公司

潤滑油の製造を行っている会社であり、そのうち一部分の廃潤滑油を回収して処理し、APIII のベースオイルを再生している。

##### (1) 企業情報

- ・工場竣工：2010 年 8 月
- ・工場総面積：42,688 m<sup>2</sup>
- ・総建設面積：28,000 m<sup>2</sup>
- ・固定資産：1.5 億元
- ・年生産能力：8 万トン
- ・再生品：再生潤滑油ベースオイル

##### (2) 再生プロセス等

- ・再生プロセス：  
廃油→前処理→蒸溜→溶剤精製→白土処理→調和→再生潤滑油基油



#### 2.4.5 大連市廃油リサイクル会社

大連市廃油リサイクル工場を紹介され、訪問したが、会社名は不明である。ただ、回収・処理の許可をもつ企業である。

主な再生品は、再生重油（燃料油）である。

近年廃油の水分の含有量がかかなり多くなり、廃油の品質が悪くなったため、再生重油事業は利益が薄くなった由。同業他社なので、他の情報入手は困難であった。



#### 2.5 当社が検討しているリサイクル技術

現地で行われているリサイクルとしては、廃エンジンオイルから再生ディーゼル(軽油)、(再生)潤滑油、再生重油に加工するというものであった。特に事業採算性等の観点から、再生潤滑油のリサイクルが有望と考えられる。

しかし、日本においては、国内の需要家ニーズから基本的に再生重油のリサイクルしか行われていないため、文献資料により、廃エンジンオイルから(再生)潤滑油にリサイクルする方法を調査した。廃潤滑油から基油(ベースオイル)に加工し、それに添加剤を加えて(再生)潤滑油を製造するが、特に基油に加工する工程(日本潤滑油協会が推薦する廃油再生工程)は、以下のとおりである。

廃エンジンオイルから基油を製造する方法は、欧米では広く行われており、その中では最終工程として水素化精製か溶剤精製があるが、コスト等から考えると溶剤精製が優位にあると日本潤滑油協会も判断しており、当社はこの技術の導入を前提に検討している。

具体的には工程としては、①前処理(中和、脱水、軽質油分除去)、②薄膜蒸留、③真空分別蒸留、④溶剤抽出のプロセスで、それらを図 2.2.3 に示す。

薄膜蒸留後の潤滑油基油留分を回転円盤塔で液・液向流抽出により、芳香族成分、リン化合物、窒素化合物、硫黄化合物等の不純物を除去している。

当社としては、前処理の工程では当社の 60 年以上の経験とノウハウを生かしたプロセスを用い、いくつかの蒸留工程を経た後、薄膜蒸留と溶剤精製のプロセスを組み合わせたい。

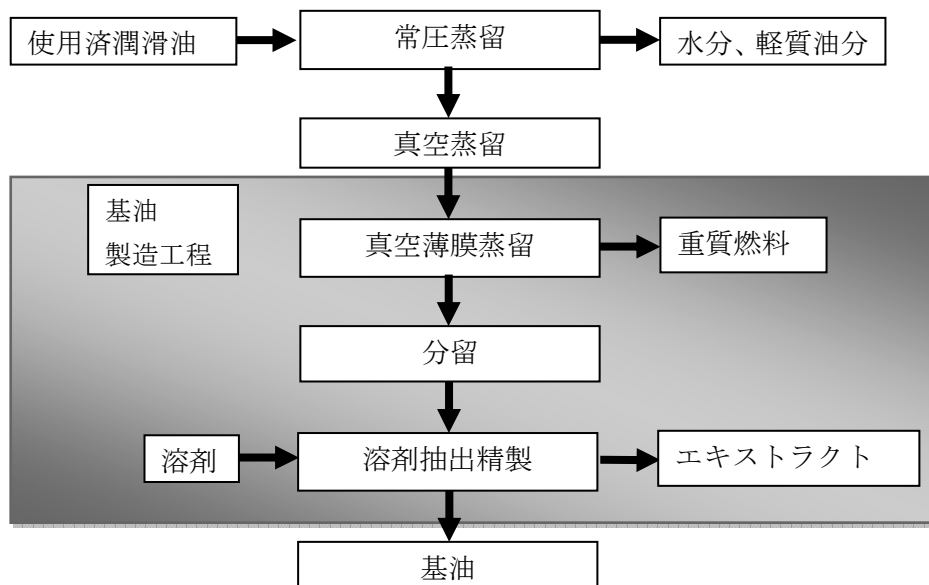


図 2.2.3 再生潤滑油基油製造プロセス

一方、その他油性廃棄物等を利用する BWF のリサイクル技術については、当社で開発した方法がそのまま適用可能である。

## 2.6 廃油等を原料とした再生潤滑油、再生ディーゼル油、再生重油等のリサイクル製品の品質分析結果及び中国における再生品の標準について

事業の構築及びリサイクル技術を構築するための基礎資料として、中国で入手した廃油、再生油等について、品質分析を行った結果を以下に示す。



2.6.1 中国瀋陽市の廃油の一般性状分析結果

品名	TOA利用廃油(日本)				中国廃油				
	①廃油A	②廃油B	③廃油C	④再生重油	⑤FORD廃油	⑥レクサス廃油	⑦エンジンオイル廃油	⑧ギヤオイル廃油	
備考	ディーラー排出	SS排出	工場排出		フォード車販売店	金廊レクサス	大型車両から排出	大型車両から排出	
外観、名称	黒色	褐色	乳白色			廃机油			
密度 15°C	g/cm <sup>3</sup>			0.871	0.865	0.869	0.879	0.903	
引火点 (PM, COC)	70°C以上	70°C以上	70°C以上	110.8	204.0	100<	—	100<	
粘度@40°C	mm <sup>2</sup> /s				47.2	52.8	84.4	230.7	
粘度@100°C					8.7	9.0	11.2	19.1	
動粘度 (50°C)				25					
粘度指数					166.0	152	122.0	93.0	
流動点	°C			-45.5	—	—	—	—	
残留炭素				1.0					
水分	wt%	0.20	無し	1.90	0.38	0.03	0.02	—	0.64
灰分	wt%	0.30	0.70	0.60	0.52	—	—	—	—
硫黄分	wt%	0.38	0.44	0.13	0.28	0.24	0.48	0.46	2.03
窒素分	wt%	—	—	—	0.09	0.14	0.06	—	0.12
塩素分	wt%	0.01	0.00	—	—	0.17	0.02	0.03	—
全酸価	mgKOH/g				2.15	1.66	—	—	—
ペンタン不溶解分					—	0.58	—	0.01	
総発熱量(計算)	cal/g	9,814	10,248	8,881	10,750				
金属分析 (ppm)	Ca	1,650	1,860	376		1,866	4,450	2,710	101
	Mg					56	—	—	—
	Zn	563	484	142		833	890	857	70
	P	500	459	129		732	875	681	399
	Mo					171	164	—	—
	Si	56	25	601		33	170	49	62
	Fe	31	—	1,920		20	107	65	95
	B					97	—	—	—
	Mn					141	315	—	—
	Cu	—	—	53		13	—	—	—
	AL	—	111	411			215	—	232
	Ti	—	—	37			—	—	—
	Cr	—	—	59			—	—	—
Co	—	—	83						
Sn	44	40	—			40	43	53	

中国入手の⑤FORD 廃油と⑥廃油は、硫黄分、水分含有量は、当社入手の①、②廃油とほぼ同レベルである。酸化防止剤に起因する Zn、P は中国の方が 1.6 倍多い。今回入手した中国廃油は比較的良質のものと判断される。したがって、サンプル入手した中国廃油は日本とほぼ同様であり、再生油の原料となりうると判断される。

ただ今回のサンプル以外にも回収方法等の問題で水分が多く（10%以上）含まれるケースもあり、良質な再生品を作るためには、水分等の混入が少ない、日本における回収方法の提案をしていきたい。

2.6.2 中国瀋陽市の廃油処理再生ディーゼルの一般性状の分析結果

		⑩ DEO 二層あり	⑩-1 上層油	⑩-2 下層油
荷姿		⑩廃油より製造した軽油		
名称		柴油	無色透明	淡黄色透明
密度		—	0.835	—
引火点(COC)	°C	—	—	—
流動点		—	—	—
粘度 @40°C	mm <sup>2</sup> /s	—	1.511	—
粘度 @100°C		—	—	—
粘度指数		—	—	—
粘度 @50°C	mm <sup>2</sup> /s	—	0.91	—
全酸価	mgKOH/g	—	—	—
全塩基価(HCL法)		—	—	—
硫黄分	wt%	—	0.06	0.02
窒素分		—	—	—
塩素分		—	4.1	6.0
灰分		—	—	—
水分		—	—	—
ペンタン不溶解分		—	—	—
金属分析(ICP) (ppm)	Ca	/	—	—
	Mg		—	—
	Zn		1	4
	P		170	239
	Mo		—	—
	Si		—	346
	Na		—	—
	Fe		0.0001 >	0.0001 >
	B		—	—
	Mn		—	—
	Cu		—	—
AL	—	—		
<コメント>		軽油としては塩素分が多い 製品として使用は無理	粘度グレードから軽油留分 塩素分が多量に混入、金属塩化物は含まれていない その他金属は大部分が除去されている	ibid ←  ibid ←
入手先	台安県廃油リサイクル工場から生産してきた再生ディーゼル			

日本での使用の観点からは、軽油として塩素分が多いため、製品としての使用は困難である。粘度グレードから軽油留分、塩素分が多量に混入し、金属塩化物は含まれていない、その他の金属は大部分が除去されている。以上のことから、現地で販売されている再生ディーゼルという製品については、塩素分が高いなど品質が低く日本におけるリサイクル技術でより優れた製品を作ることは可能であると考えられるが、コスト面での検討が今後必要となる。



2.6.3 中国において購入した製品油の一般性状の分析結果

		① CJ-4 15W40	② 再生油 Permeate	③ 離型剤	④ 中級EO (shell品)	⑥ DEO	⑦ GEO	⑧ ギヤーオ イル	⑨ 油圧オ イル
種類 入手先		香港入手 ドラム缶			新油 60元/4L	新油58元/L/プラ容器			
外観、名称		透明 淡褐色	やや不 透明 文字確認 不可	透明 褐色		柴油机油	汽油机油	车辆齿轮 油	液压油
密度		—	0.8737	0.8726	0.8746	0.9835	0.955	0.9533	0.9196
引火点(COC)	°C	—	—	178		—	—	—	—
流動点		—	—	—	-37.5	—	—	—	—
粘度 @40°C	mm <sup>2</sup> /s	—	42.7	21.32	105.3	83.46	30.36	14.65	24.64
粘度 @100°C		—	6.816	4.474	14.10	6.166	4.184	2.902	4.066
粘度指数		—	115	123	136	-106	-43	0	24
全酸価		—	0.43	—	2.11	—	—	—	—
全塩基価(HCL法)	mgKOH/g	推定(7.8)	—	—	3.67	0.11	0.04	—	—
硫黄分		—	0.79	—	0.35	1.31	0.781	0.384	0.971
窒素分	wt%	—	0.03	—	0.09	—	—	—	—
塩素分		—	50ppm	17	11	—	—	0.001	0.005
金属分析(ICP) (ppm)	Ca	2835	189	1093	12	—	—	—	22
	Mg	8	5未満	42	1483	—	—	—	—
	Zn	1255	316	280	1094	—	—	1	8
	P	1176	382	454	981	—	—	—	—
	Mo			5	113	—	—	—	—
	Si			320	10	24	13	5	—
	Na	8	5未満	5	5	—	—	—	—
	Fe	5未満	10			—	—	—	—
	B	5未満	5未満	16	135	—	—	—	—
	Mn					—	—	—	—
Cu			5未満	5未満	—	—	—	—	
AL		5未満	5未満	5未満	71	61	—	—	
<コメント>			粘度グレード 20  Dunwell 社品  ・Ca系 ・ZnDTP  ・TBN≒8		粘度グレード 10?W-40  ・Ca系  ・Ca系で はなく、 Mg系 ・ZnDTP ・Ashless  GEO	粘度グレード 20  ・塩基金 属× ・S系  DEO製品 ではなく、 基油単独 に近い	粘度グレード 10W  } ibid  GEO製品 ではなく、 基油単独 に近い	粘度グレード ISO14  ・S系  粘度低い ナフテン及び 芳香族を 含む	ノZn系か  ・S系  ナフテン及び 芳香族を 含む
密度 高め、ラベルなし									

香港で入手した油は Dunwell 社製のものである。Dunwell 社は香港の自動車のエンジンオイルの 8 割程度を回収し、潤滑油を製造している会社である。その Dunwell 社が廃油から製造している再生品で、一定のグレードを保っていることが確認できた。どのレベルからの廃油かは不明であるが、当社が日本で現在製造していない再生潤滑油を作る上では有効なプロセスであると考えられる。また、大連市のオイル交換所で購入した、いくつか

のエンジンオイルについては、新油ということだったが、品質としては、エンジンオイル（ディーゼル、ガソリン）というよりもベースオイルに近い性状で、現地で販売されている潤滑油（再生潤滑油と思われる）のグレードは低く、日本のリサイクル技術と組み合わせることでより品質の優位な製品を作ることが可能であると判断される。

#### 2.6.4 中国における再生油の標準について

再生エンジンオイルなどの再生品については、品質に関する基準（国家標準（GB））が定められており（日本の JIS に相当するもの）、流通させるためにはその品質基準を満たす必要がある。再生潤滑油については、まだ国家的な標準のものはないと思われるが、一方でこのスタンダードを握っている企業は市場優位性を持てると考えられる。

中国国家行政部公布の規定により、中国規格標準は国家標準と業界標準、地方標準、企業標準の4つの種類に分類される。それぞれの詳細は以下のとおりである。

##### （1）国家標準

国家標準は以下の9種に分割される。国家標準は中国国家標準化委員会（SAC）が承認と公布を行う。

- ①GB : 国家標準
- ②JJF : 国家計量技術規範
- ③JJG : 国家計量検定規定
- ④GHZB : 国家環境質量標準
- ⑤GWPB : 国家汚染物排放標準
- ⑥GWKB : 国家汚染物控制標準、
- ⑦GBN : 国家内部標準
- ⑧GBJ : 工程建設国家標準
- ⑨GJB : 国家軍用標準

その他の国家標準は、工程建設標準は中国建築工業出版社が出版、環境国家標準は中国環境出版社が出版、交通国家標準は人民交通出版社が出版している。

##### （2）業界標準

現在、業界標準を公布する業界数は67の分類がある。公布された業界標準は約10万件で、その内11,554件が中国質検出版社に属する（2011年現在）。業界標準はそれぞれの業界の国家行政部門が公布し、管轄下の各出版社が出版する。これら業界標準を公布する国家部門と中国標準化委員会（SAC）は同等、もしくは国家部門が中国標準化委員会（SAC）の上位に位置する。国家部門は公布時に中国標準化委員会(SAC)に報告と登録を行う。

##### （3）地方標準

各省、自治区、直轄市の管轄内において、国家標準と業界標準に存在しない統一した工業製品の安全と衛生基準の公布が必要な場合、地方標準を制定できる。地方標準は各省、

自治区、直轄市の標準化行政主管部門が制定し、中国標準化委員会（SAC）と業界を所管する部門に報告と登録を行う。該当する工業製品に国家標準もしくは業界標準が公布された場合、地方標準は即時廃止となる。地方標準はそれぞれの省・市の標準化行政主管部門が公布し、管轄下のそれぞれの出版社が出版する。

#### (4) 企業標準

大企業は独自に企業標準の制定ができる。これは国家標準と業界標準を基本に、特定の製品の主要な技術指標をさらに厳格な基準として制定する。一般に生産、販売および仲裁に使用される。

したがって国家標準は SAC による公布以外は、その他の各標準はそれぞれの業界に属する部門が制定と出版を行い、その場合、SAC は審査と登録を行う。

## 2.7 販売ルート、販売価格等の調査

### 2.7.1 再生品の販売ルート

現在瀋陽市における販売ルートとしては、当社として検討している販売方法（ルート）等は以下のとおりである。

①潤滑油を製造するメーカーに基油（ベースオイル）として販売を行う。

特に瀋陽市の隣接都市の撫順市には石油精製工場や潤滑油製造業者があり、特に中国石油等の国有企業の関連会社もあり、今後販売先として検討をしていく。

②BWF については現地の供熱会社、電力会社等の石炭の需要家へ石炭代替燃料として販売を行う。

瀋陽市周辺においては、冬季は、 $-20^{\circ}\text{C}$ を超える厳しい気候の地域であるため、石炭火力の利用の暖房利用も多く、また蒸気を提供している供熱会社や電力会社に対して BWF の販売先として有望であると考えられる。

### 2.7.2 瀋陽市における再生重油、再生ディーゼル、再生潤滑油の市場価格

主として、現地同業他社からヒアリングした結果をまとめて、表 2.2.8 に示す。

表 2.2.8 再生品の市場価格

種類	価格レンジ（レート：13 円/元）		情報源等
	（元/トン）	（円/トン）	
再生重油	約 6,000	約 78,000	遼中県同業他社による
再生ディーゼル	約 6,500	約 84,500	台安県同業他社による
再生潤滑油（正規企業）	約 9,000 以上	約 117,000 以上	東潤潤滑油脂公司による

現在ターゲットとしている潤滑油の基油については、8,000 元/トン以上で販売されている。

## 2.8 危険廃棄物についての許認可制度

### 2.8.1 許認可申請等に関する手続きフロー

瀋陽市において、廃油リサイクル事業を始める準備をするために、各種許認可制度や手続について、現地ヒアリングおよび文献調査により、情報収集を行った。図 2.2.4 にフローを示す。

立地場所を決定し、事業の環境影響を評価してもらい、事業（プロジェクト）の全体像（損益予測も含む）の審査がある。プロジェクトが登録された後で、危険廃棄物総合利用（回収と処理）許可証を発行してもらい、事業が開始される。

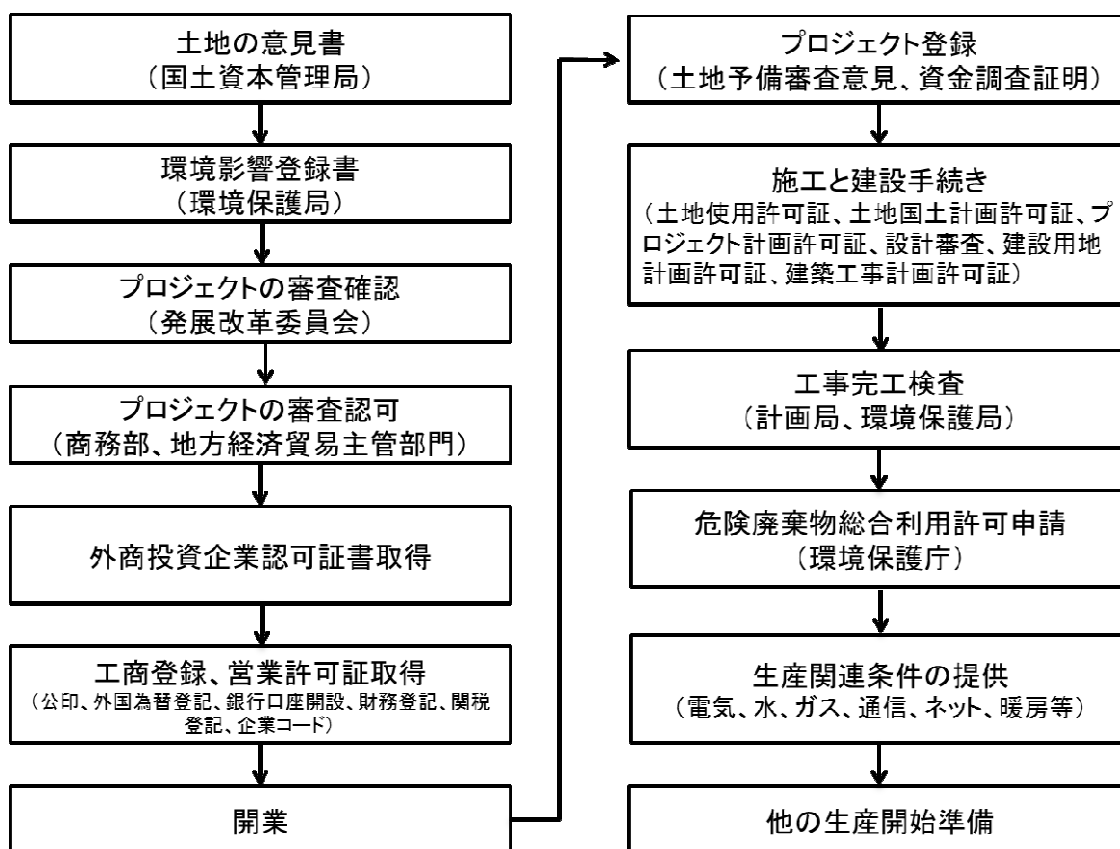


図 2.2.4 許認可申請等に関する手続フローチャート

### 2.8.2 法的根拠

廃油等の危険廃棄物を取り扱う場合、国家レベルにおいては、「中華人民共和国固体廃棄物による環境汚染防止法」、国務院「危険廃棄物経営許可証管理弁法」及び「中国人民共和国行政許可法」に基づき、「危険廃棄物経営許可証」の申請や管理制度が制定されている。

### 2.8.3 役割分担

具体的には、遼寧省レベルの規制官庁である環境保護庁では「危険廃棄物経営許可証管理弁法」の第7条第2項、第3項、第4項を除く、遼寧省全範囲における危険廃棄物の収

集、貯蔵、利用、処理等総合経営許可の審査や承認を担当している。

そのうち、汚染管理処は危険廃棄物総合経営許可証について申請の受付や審査等の行政管理部分を担当している。

次に遼寧省危険廃棄物センターは、関連する技術の支援、申請資料の技術的な部分の審査や危険廃棄物総合経営能力や環境リスク等を評価した上で許可の付与と許可企業に対する日常の監督管理を担当する。

#### 2.8.4 申請条件

危険廃棄物経営許可証を申請する場合、必ず以下の条件を備えていなければならない。

- (1) 当該プロジェクトが環境保護の検査に合格すること。
- (2) 申請企業は法人企業の資格を持つ、環境プロジェクトあるいは関連している分野における3名以上有資格者（中級以上）の所属が存在していること。且つ、3年以上の固体廃棄物汚染処理経験を持つ技術者がいること。
- (3) 必ず環境保護の要求に合致する危険廃棄物を経営する施設や場所を確保すること。
  - ①危険廃棄物の貯蔵、処理に関する施設、設備及び汚染防止設備等の設置が省環境保護の標準と安全要求に必ず合致すること
  - ②経営している危険廃棄物が危険化学品である場合は、必ず国家や省危険化学品経営に関する規定に合致すること
  - ③危険廃棄物を埋め立てとして最終処分する場合は、必ず法律に基づき最終処分場の土地の使用権を持つこと
  - ④他の処理方法で危険廃棄物を処理する場合は、もし土地の使用権を持てなければ、必ず土地の所有者と5年以上の賃貸契約を結ぶこと
  - ⑤総合危険廃棄物処理施設は必ず国家や省が制定している危険廃棄物施設建設計画や関連する技術規範の要求に合致すること、且つ施設の設置の合理性は専門家からの認定が必要である。
- (4) 危険廃棄物を輸送する場合、必ず国務院交通部門に規定される危険廃棄物輸送の安全要求に合致した輸送器具を持っていること。
  - ①国家、省環境保護標準と安全要求に規定される包装器具を持っていること
  - ②中継場、臨時保管施設、設備あるいは検査に合格した施設や設備を持っていること
- (5) 経営している危険廃棄物に対する、適切な処理プロセスと処理技術を持っていること。

特に国家に禁止される技術、また使えなくなる技術と処理方法を使うことを禁止する。
- (6) 危険廃棄物の安全経営を保障するため、関連規定制度、汚染防止の対策及び事故緊急対策を持っていること。

特に最終処理できない廃棄物や残渣等に対する処理は必ず国家の規範要求に合致して

いなければならない。

## 2.8.5 申請手続

### (1) 申請

申請企業は環境保護施設を完成し、検査に合格してもらった上で、事実に基づき、《危険廃棄物経営許認可申請表》(附件)に記入し、所在地の市環境保護局の審査意見を取得の上、省環境保護庁に資料申請を提出する。証明書類の添付(第6項)をしなければならない。

新規プロジェクトについては、環办函公文[2005]841号《危険廃棄物経営企業は生産設備の試運転期間で危険廃棄物経営許認可に関する問題の意見》に基づき、省環境保護庁に申請を提出する際に、前項で要求される証明書類の以外、試運転期間内、危険廃棄物の経営申請書を提出し、審査部門に承認される試運転証明書を添付する必要がある。

### (2) 受付

- ①省環境保護庁は申請企業から提出した証明書類を審査し、提出資料が足りない、また規定される方式と違った場合は、その場あるいは5日間以内に、申請企業に追加資料の提出を通知する。
- ②要求される資料を提出してから、5営業日以内に、省危険廃棄物センターや関連する市環境保護局をメンバーとして審査会として組んで、申請企業から提出した証明書類や現場状況などを審査する。条件を揃った企業に対して受付する。条件に合わない場合は、申請企業に理由を書いた書類で知らせる。

### (3) 評価

省環境保護庁は受付してから20営業日以内、以下の通りに申請企業に対して評価する。

- ①省危険廃棄物センターが担当し、申請企業は危険廃棄物総合経営の能力や環境リスクに対して総合評価し、《危険廃棄物経営の能力と環境のリスク評価の総合報告書》を編成する。
- ②省環境保護庁は専門家を組んで、《危険廃棄物経営の能力と環境のリスク評価の総合報告書》を審査したうえで、審査意見を出す。

### (4) 審査承認、許認可の授与

- ①省環境保護局は危険廃棄物環境管理委員会を設置し、評価に合格した申請や《評価報告書》に対する審査意見を審査する。
- ②省環境保護局危険廃棄物環境管理委員会の審査に合格した申請企業は、結果発表後、危険廃棄物許認可を取得し、内容を公表する。
- ③試運転段階の危険廃棄物経営企業は、環境保護施設を完成し審査に合格後10日間以内に、関連する審査資料を省危険廃棄物センターに登録する必要がある。審査する際、要求される条件に合致していない場合、県レベル以上の環境保護に責

任を負う部門は期限を切って是正するよう命令し、期限を過ぎても是正しない、また要求される条件に合致しないものは、省環境保護局が危険廃棄物営業許認可を一時没収あるいは取り上げる。

- ⑤申請企業は取得した危険廃棄物総合経営許可証により、所在市の工商管理部門で追加登録を申請しなければならない。

#### 2.8.6 危険廃棄物営業許認可に関する必要な申請資料

遼寧省危険廃棄物相互経営許認可を申請する企業は、危険廃棄物処理事業を経営する前に省環境保護庁に書面の申請を提出し、《危険廃棄物総合経営許認可申請表》に記入した上で、以下の証明書類を提出しなければならない。

- (1) 申請企業は環境プロジェクトあるいは関連している分野における 3 名以上有資格者（中級以上）の所属が存在している。且つ、3 年以上の固体廃棄物汚染処理経験を持つ技術者がいる。技術者との労働契約、資格証明書、履歴証明書等の関連資料を提供しなければならない。
- (2) 交通管理の担当部門に要求される危険貨物を安全輸送できる輸送器具を持つ、経営している廃棄物の特性や数量等に適合する専用車両のリスト、車両の通行許可証、「道路危険貨物専用印」を押している道路輸送経営許可証、道路輸送証、運転手の免許証、護送担当者の資格証を提出しなければならない。輸送器具を持ってない場合、専門輸送業者との委託契約書あるいは輸送器具の賃貸契約書及び危険物輸送許可証明書を提出しなければならない。輸送の途中で危険廃棄物の遺棄、傾倒等があれば、運送の方が責任を負うと契約書で規定しなければならない。
- (3) 国家あるいは省環境保護標準と安全要求に規定される包装器具を持っていること、中継場、臨時保管施設、設備あるいは検査に合格した施設や設備を持っていることを証明できるものを提出しなければならない。
- (4) 国家あるいは遼寧省の危険廃棄物処理施設建設の計画と合致し、国家あるいは遼寧省の環境保護標準と安全規定に要求される処理施設、設備、汚染防止施設と合致し、証明書類を提出しなければならない。
- (5) 経営している危険廃棄物と適合する処理技術や処理方法を持つ、廃棄物の処理データ等を提出しなければならない。
- (6) 危険廃棄物の安全運営を保障するために規制制度、汚染防止対策、事故緊急救援対策を提出しなければならない（廃棄物分析計画、安全対策、内部監査管理対策、人員育成計画、事故対策計画、環境監査対策等を含まれる）
- (7) 危険廃棄物を埋め立てとして最終処分する場合は、必ず法律に基づき最終処分場になる土地の使用権を持つ、他の処理方法で危険廃棄物を処理する場合は、土地の使用

権があれば、土地の所有権証明書を提出しなければならない。土地を借りる場合、必ず土地の所有者と5年以上の賃貸契約を結ぶ、所有権の証明資料を提出しなければならない。

- (8) 企業の営業許可証と組織・機構コードのコピー等を提出しなければならない。
- (9) プロジェクト環境評価報告書（リスク評価の章を含む）、承認書とプロジェクト環境保護審査報告書を提出しなければならない。
- (10) 市環境保護局の初審意見を提出しなければならない。
- (11) 許可企業は危険廃棄物成分の分析報告書を提出しなければならない。
- (12) 総合利用した製品の製品標準と製品品質検査表を提供しなければならない。

#### 2.8.7 危険廃棄物総合経営許可証と有効期限

危険廃棄物総合経営許可証を省環境保護庁が統一して製本する。有効期間は5年であり、主な内容は以下の項目である。

- (a) 企業名称、住所、代表取締役の名前、職務
- (b) 危険廃棄物の経営方式と主な処理方法
- (c) 危険廃棄物の種類
- (d) 危険廃棄物貯蔵、処理施設の住所
- (e) 年間経営規模
- (f) 有効期限
- (g) 発行日付と証明書コード

#### 2.8.8 変更と取消し

- (1) 危険廃棄物総合経営許可証を取得した企業は、もし工商登録が変更すれば、変更日から15営業日以内、省環境保護局に変更手続きをしなければならない。
- (2) 以下の状況があれば、危険廃棄物経営企業は元々の申請で危険廃棄物総合経営許可証を再度申請しなければならない。
  - ①危険廃棄物経営方式が変わった場合
  - ②危険廃棄物種類を追加した場合
  - ③危険廃棄物経営施設を新規あるいは改築、拡大、移動等の場合
  - ④危険廃棄物の経営規模は経営許可で規定される経営規模の20%を超える場合
- (3) 危険廃棄物経営企業は危険廃棄物の収集、貯蔵、処理等の経営をやめる場合、経営施設や場所の汚染防止対策を取り組む、また処理していない危険廃棄物を安全処理する。危険廃棄物経営企業は以上の対策を取り組んでから20営業日以内に、省環境保護庁



に取消し申請を提出し、省環境保護庁と省危険廃棄物センターが現場を確認したうえで危険廃棄物経営許可を取り上げる。

(4) 危険廃棄物総合経営許可証は有効期限になった場合、もし危険廃棄物経営活動を継続する場合は、有効期限日の 20 営業日以内に審査しなければならない、条件を満たした場合には、許可を更新することができる。条件に合致していない場合、省環境保護庁から理由を説明したうえで通知する。以下の行為があれば、許可を更新することができない。

①県レベル以上の環境保護部門は許可企業に対して日常で経営範囲を超える違法行為があると認定した場合

②許可企業は毎年 1 月 30 日前に、許可を審査する機関に年度危険廃棄物経営活度の報告書を提出しなければならない。

③許可企業が危険廃棄物マニフェスト制度を守らない場合

④許可企業は廃棄物の収集、貯蔵、利用、処理等の設備を安全運行できない場合

⑤有効経営期間内、重大な環境汚染や生態破壊の事故を起こった場合。

⑥有効経営期間内、危険廃棄物総合利用、処置の技術方法、汚染コントロールと管理レベルをよく改善できてない場合

⑦法律、行政法規、規定した他の場合

### 3. 事業採算性の評価

#### 3.1 概要

当社が検討している総合的な廃油リサイクル事業では、再生品として、再生重油、再生潤滑油、さらには廃塗料、廃インク等を原料とした BWF（Bio Waste Fuel：固体燃料）がある。

中国では再生重油が安価であること、廃塗料、廃インク等は廃棄物としてあまり発生しないこと等から、再生潤滑油のリサイクル事業にターゲットを絞った事業検討を実施した。再生潤滑油は廃エンジンオイル等（廃潤滑油、廃トランス油も利用可能）を一次処理（水・夾雑物除去）、二次処理（濾過）し、再生品（再生潤滑油）を製造するプロセスである。日本では、再生潤滑油は取り扱われないが、中国では再生品として事業化されている。

再生潤滑油の処理量、購入価格、再生品の販売価格等をパラメータとして、FSを実施する。平成 23 年度 3 R 事業展開・技術評価事業（環境省委託）で行った FS の手法を用い、これにより、廃潤滑油の回収量の目処をつける。

#### 3.2 評価方法と基準条件

FS のフローは、平成 23 年度 3 R 事業展開・技術評価事業に係る業務報告書（環境省委託業務）に詳述されている。

FS 考慮項目を表 3.2.1 に示す。購入や販売に係る輸送費を価格に含めていること、その他諸税を考慮していることに注意する。使用した基本単価等情報は、表 3.2.2 に示すとおりである。潤滑油については、その他諸税のうち、流通税として、消費税、都市維持建設税、教育付加税が課税される。参考として、物品にかかる消費税一覧を表 3.2.3 に示す。

表 3.2.1 FS における考慮項目

	項目	量	単価	金額	備考
設備投資額	設備費				中国で製造
収入	再生品販売				工場渡し or 運搬は管理費に含める
支出	受入資源購入費				工場受取り
	労務費				
	ユーティリティ費				電気、ガス、水等
	薬品費				
	残渣処理費				
	維持管理費				設備費の 3 %
	管理費				上記金額の 10 %
	その他諸税				消費税、都市維持建設税、教育付加税
	法人所得税				経常利益の 25 %
収支（キャッシュフロー）					=（収入－支出）
単純投資回収年（年）、IRR（%）の算出					

表 3.2.2 基本単価等情報

項目	単価	備考
電気料金	0.88 元/kWh	業務用
ガス料金	3.9 元/m <sup>3</sup>	業務用
水道料金	3.5 元/m <sup>3</sup>	業務用
労務費/ワーカー 中堅技術者	41,913 元/年 74,438 元/年	基本給、諸手当、社会保障、 残業代、賞与等含む
法人所得税	25% (対経常利益)	
為替レート	12.5 円/元	
流通税— 消費税	1 元/L (潤滑油)	廃油からの潤滑油、基油
都市維持建設税	6% (対増値税)	市内 (7%)、県等 (5%)
教育付加税	2% (対増値税)	

主な出典：JETRO アジア・オセアニア主要都市・地域の投資関連コスト比較，2012 年 4 月

表 3.2.3 物品と消費税

物品	消費税 (元/L)	備考
Pb なしガソリン	1	車用ガソリン、航空用ガソリン、起動ガソリン
Pb 含むガソリン	1.4	車用ガソリン、航空用ガソリン、起動ガソリン
ディーゼル	0.8	軽ディーゼル、重ディーゼル、農用ディーゼル、車用ディーゼル
航空灯油	0.8	
ナフサ	1.0	ガソリン、ディーゼル、溶剤油以外の各種軽質オイル
溶剤油	1.0	
潤滑油	1.0	原油から加工した潤滑油、ベースオイル等の潤滑油を含む
燃料油	0.8	電力企業、船舶ボイラー、加温ボイラー及び他のボイラー用燃料油

FS 計算にあたっての留意事項は、以下のとおりである。

- (a) 経常利益の計算では、減価償却費を考慮し、償却年数は 10 年とした。減価償却費は次式による。
  - ・ 減価償却費 = 設備投資額 / 償却年数
- (b) 事業期間は、償却年数と同一(10 年)として、IRR (Internal Rate of Return : 内部収益率 = 投資に対する収益率) を計算した。
- (c) 法人所得税の計算は、経常利益 (減価償却費を考慮) に対して、法人所得税率を乗じて得られる。一方、収支 (キャッシュフロー) 計算では、減価償却費は考慮されないため、注意する必要がある。

(d)FS の感度分析を実施する際には、以下の基準にしたがった。

- ・処理規模と設備費の関係は、0.6乗則に従う。
- ・処理規模と他のパラメータは、線形。ただし、要員数は非線形とする。

図 3.2.1 にあらためて、対象とする処理プロセスを示す。車系廃潤滑油（廃エンジンオイル）及び工場系廃潤滑油を原料として、溶剤抽出精製により、再生潤滑油基油（ベースオイル）を再生するものである。このとき、残渣油泥も排出される。両者ともに販売が可能である。

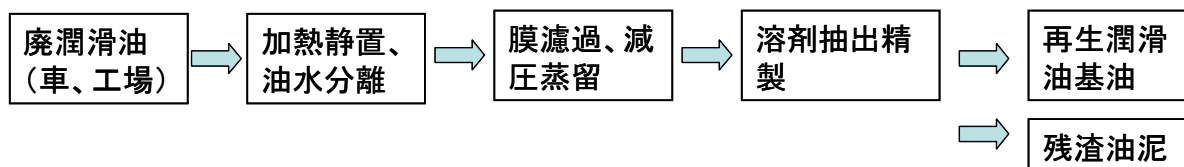


図 3.2.1 対象とする処理プロセス

表 3.2.4 に今回の FS に用いた基準条件を示す。

表 3.2.4 FS の基準条件

項目	基準条件	備考
処理施設規模	12,000 トン/年	東亜オイル興業所の国内事業規模
廃油購入単価	4,500 円/トン (56,250 円/トン)	約 2,000~5,000 円/トン (種類、グレードによる) (正規企業の価格は安い傾向にある)
収率	85%	約 15%が残渣油泥
再生品販売単価	8,000 円/トン (100,000 円/トン)	8,000 円/トン以上。再生潤滑油は、9,000 円/t 以上
油泥販売単価	250 円/トン (3,125 円/トン)	約 200~300 円/トン (石油や金属精製工場等で利用)

出典：現地ヒアリングによる

### 3.3 分析結果

前記条件をもとに、感度分析をおこなった結果を図 3.2.2~図 3.2.5 に示す。経済性評価指標は IRR を採用している。例えば、IRR=15%は、単純投資回収年では 5 年に対応する。

#### (a)施設規模の影響

施設規模が約 6,000 トン/年を越えると、事業性成立の目安である IRR15%を確保できる。施設規模の IRR へ与える影響は、IRR に対し、約 2%/1,000 トン/年となり、回収量の確保が大きな要素である。

#### (b)収率の影響

収率の I R R に与える影響は大きい。収率 1%の上昇に対し、I R R は約 4%増加する。技術的に収率を見極めることは非常に重要な要素である。

(c)再生品単価の影響

売上に大きな影響を与える因子であり、100 元/トンの増加に対し、I R R は約 5%増加する。

(d)廃油購入単価の影響

収率が 100%であれば、再生品単価と同様な影響をもつが、基準条件として 85%としているために、I R R へ与える影響は、廃油購入単価の方が大きい。100 元/トンの増加に対し、I R R は約 7%増加する。

以上が感度分析の結果であるが、事業性成立の条件を I R R =15%として、事業性が確保できる領域を求めた結果を、図 3.2.6 と図 3.2.7 に示す。

図 3.2.2  
施設規模と I R R の関係  
(収率:85%, 販売単価:8,000  
元/トン, 購入単価:4,500  
元/トン)

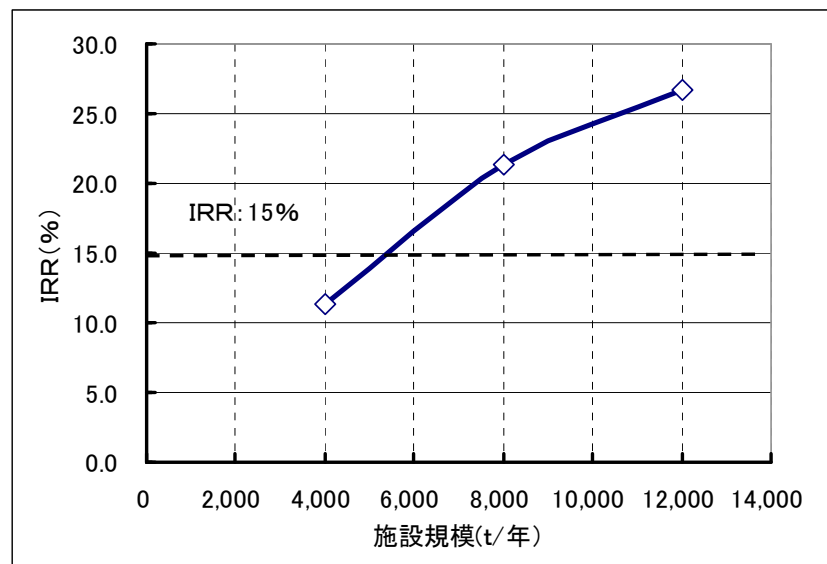


図 3.2.3  
再生品収率と I R R の  
関係  
(規模:12,000 トン/年,  
販売単価:8,000 元/トン,  
購入単価:4,500 元/トン)

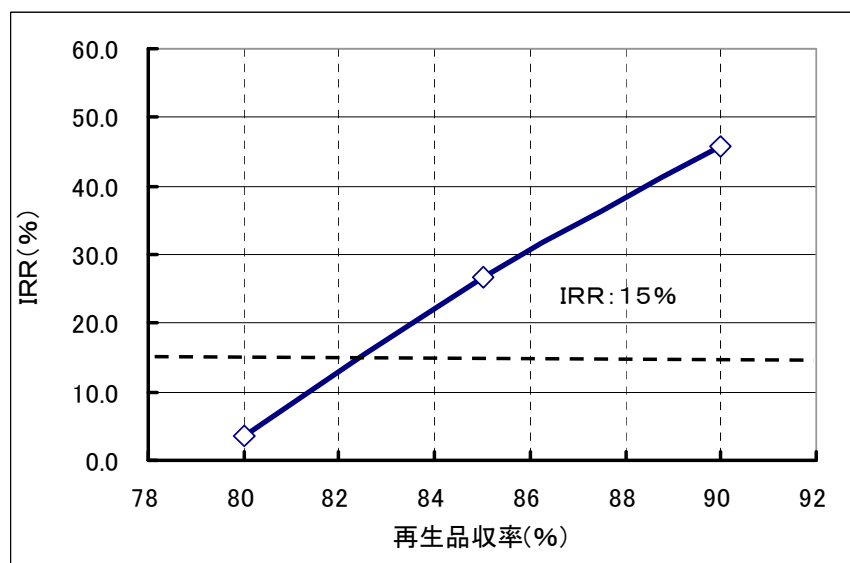


図 3.2.4  
再生品販売単価と  
IRR の関係

(規模: 12,000 トン/年, 収率: 85%, 購入単価: 4,500 元/トン)

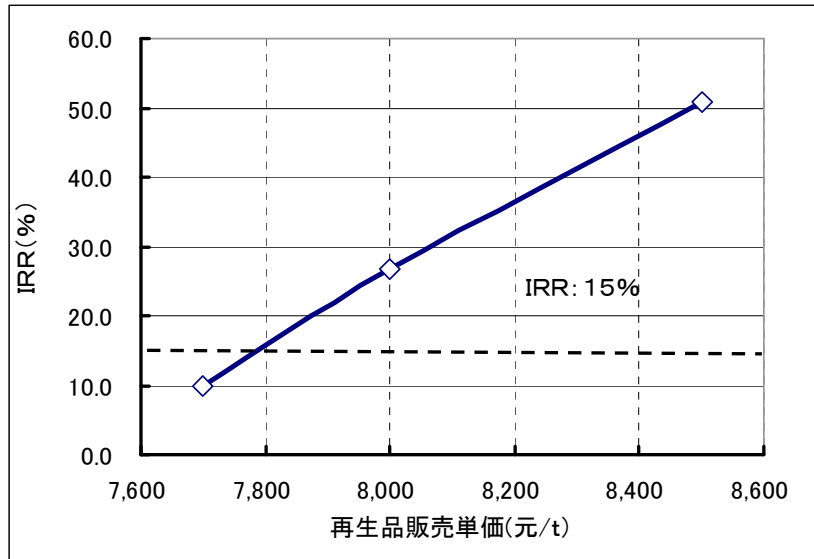


図 3.2.5  
廃潤滑油購入単価と IRR  
の関係

(規模: 12,000 トン/年, 収率: 85%, 販売単価: 8,000 元/トン)

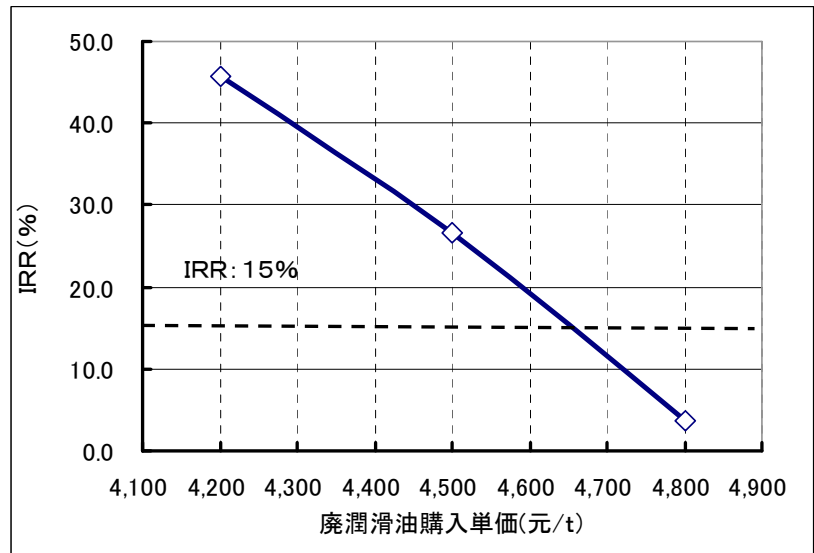


図 3.2.6  
施設規模と再生品単価の関係

(規模: 12,000 トン/年, 収率: 85%, 購入単価: 4,500 元/トン, 収率: 85%)

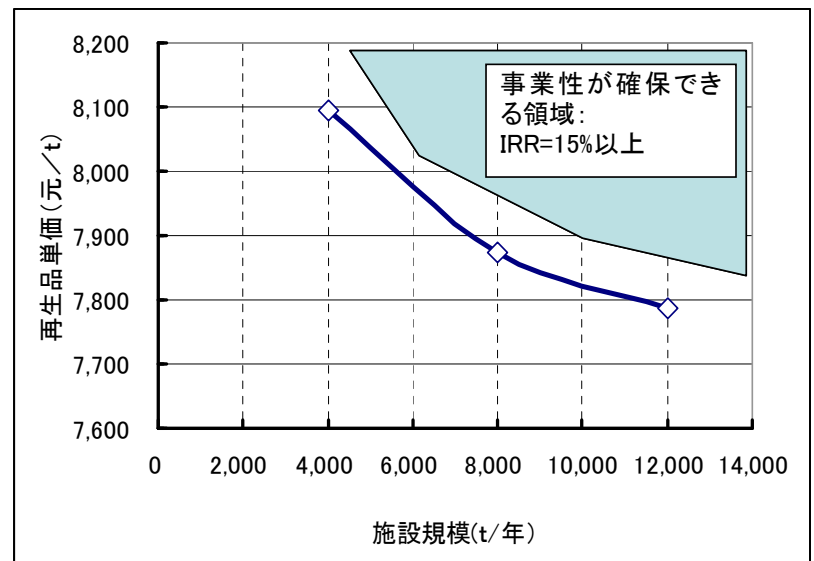
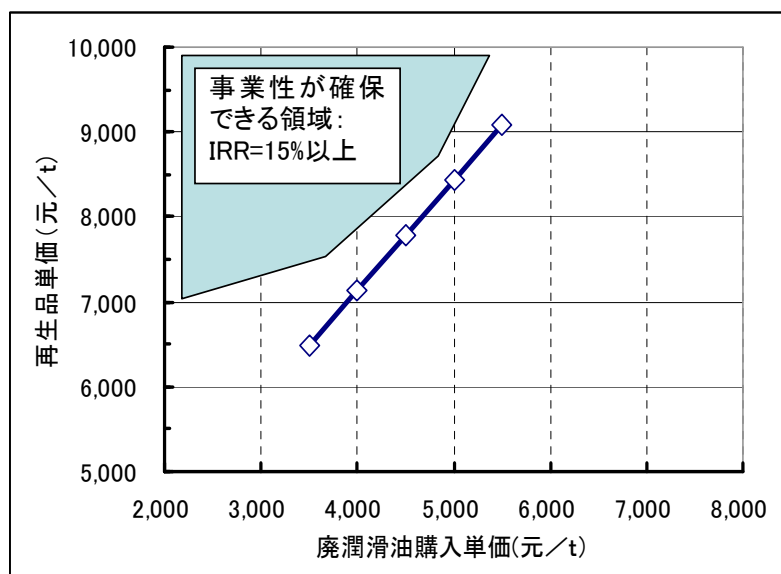


図 3.2.7  
 廃油購入単価と再生品単価  
 の関係  
 (規模:12,000 トン/年, 収率:  
 85%)



FS のまとめとして以下のことが言える。

- ・ 基準条件における廃潤滑油購入価格と再生品販売価格の場合、約 6,000 トン/年以上の規模で事業性を確保できる。この処理規模は、瀋陽市における廃油排出量の約 1/5 である。
- ・ 廃潤滑油購入価格と再生品販売価格の差が事業性を左右する。処理規模 12,000 トン/年の場合、3,000~4,000 元/トン以上の差が必要である。

廃油回収量については、6,000 トン/年以上はほぼ目処が立っている。しかし、再生品の販売について、量と販売先を含めて、確保するための調査が必要である。購入価格、販売価格は、複数の現地ヒアリングからの数値であるので、信頼できると考えられる。

#### 4. 環境負荷削減効果の評価

事業の実現により、最終処分されている油性廃棄物を適正処理・有効利用することで、土壤汚染や水質汚濁の軽減をはかることができる。しかし、この定量的把握は難しいと思われる。

FSを実施した廃潤滑油から再生潤滑油基油を製造するプロセスは、原油からバージン品を製造するプロセスに比べて、CO<sub>2</sub>排出量は低減できると考えられる。

また、BWFを一部の石炭と代替することで、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>等の大気汚染物質の発生抑制に貢献する。同時に、石炭消費を抑制することから、CO<sub>2</sub>削減効果も期待できる。これらは定量的に把握可能であるが、BWFの原料となる塗料や廃インク以外の油性廃棄物について十分に調査ができておらず、現時点で定量的な評価が十分にできていない。

日本でセメント製造施設における固形燃料として利用することを例にすることにより、石炭と比べるとCO<sub>2</sub>削減効果は以下の通りである。

製造した固形燃料をセメント製造施設において石炭代替として利用する。

これにより、セメント製造施設における石炭消費量を削減し、化石燃料由来の温室効果ガスの排出を削減する。

なお、固形燃料の燃焼に伴う温室効果ガスは発生するものの、これは原料廃棄物の焼却処理に伴って従来排出されていた温室効果ガス量と相殺される。そのため本事業全体では、固形燃料の石炭代替に伴って削減された石炭の燃焼分相当の温室効果ガスが削減されることとなる。

BWFの利用イメージを図4.1と図4.2に示す。

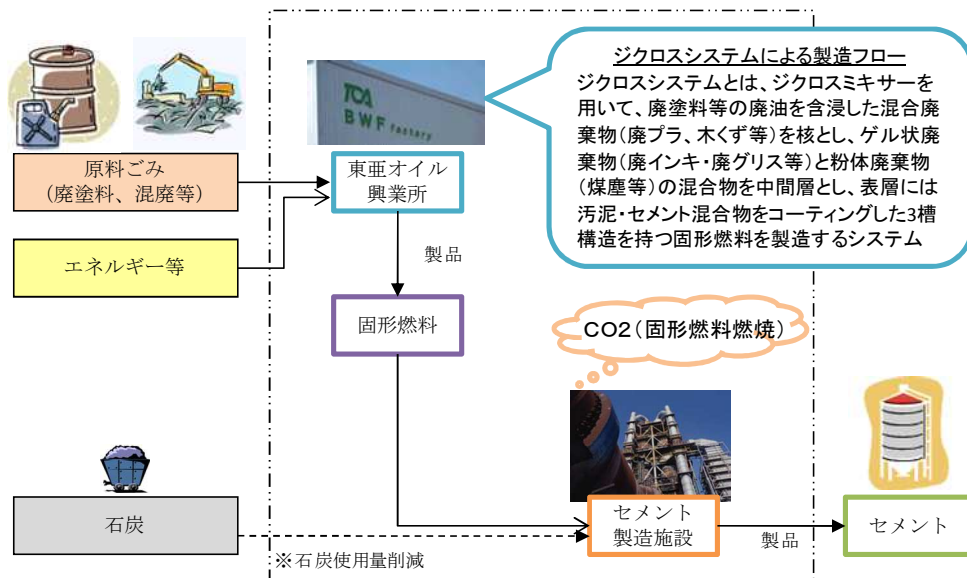


図 4.1 BWF 利用イメージ (1)



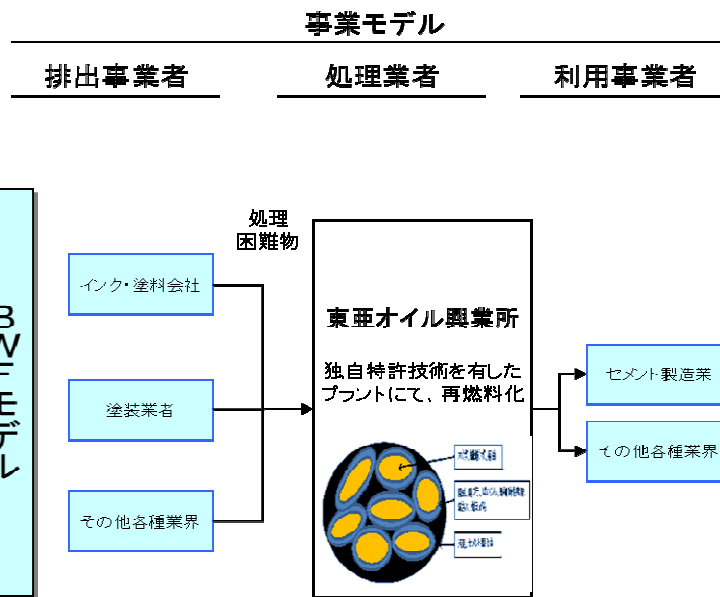


図 4.1 BWF 利用イメージ (2)

今まで、処理困難物として取り扱われてきた混廃をカロリー・塩素・煤じん混合比率調整を行い、中間処理により焼却処理をするのではなく、石化燃料の代替燃料として CO<sub>2</sub> 発生量を低減する。当社の試算では、BWF 製造量 9,000 トン/月に対して、16 万トン/年の CO<sub>2</sub> 削減が得られる。

## 5. 社会的受容性の評価

以下の点について、社会的受容性は高いと考えられる。

- ・ 中国政府政策との整合（再生可能エネルギー法、省エネ中長期特別計画など）
- ・ 地球温暖化問題への対応（CO<sub>2</sub> 削減、環境汚染対策など）
- ・ 適正処理技術とモデル事業への期待（危険廃棄物の取組強化など）
- ・ 瀋陽市のリサイクル事業誘致政策との整合等の観点

## 6. 現地政府・企業との連携等の実施体制の構築

申請時の計画では、日本プラントメーカーの協力、遼寧省既存同業他社の協力、大学の協力などが含まれていなかったが、調査を進めるうちに、図 6.1 のような体制が必要と考えている。特に、エンジンオイル等の潤滑油の再生は日本ではほとんど行われていないことから、既存の再生重油の技術をベースとした応用開発が必要なので、現地の大学や同業他社の連携が必要になると判断している。

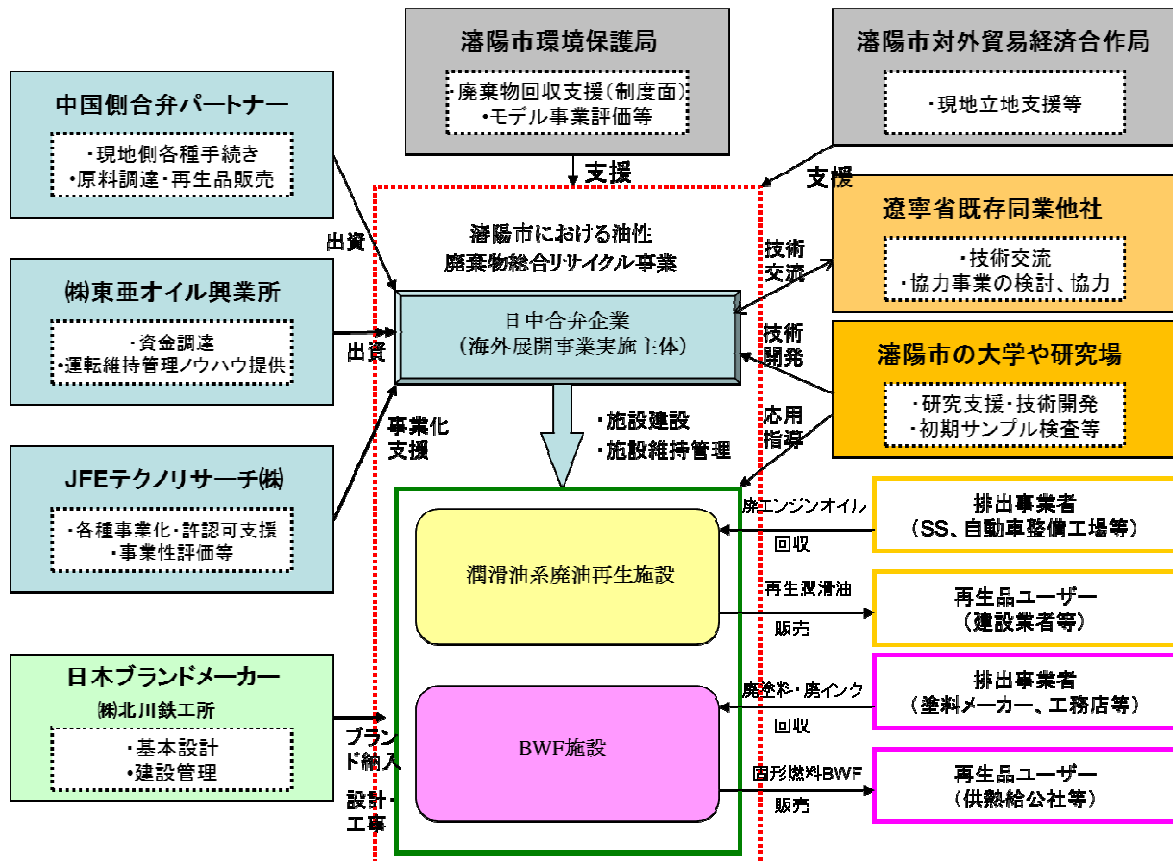


図 6.1 実施体制

## 7. 実現可能性の検討

計画時から対象とする廃油の回収量の確保が一番の問題であると認識しているが、現在のところパートナー企業である、瀋陽金廊レクサス社湯会長より瀋陽市内の4S店（瀋陽市内に約170店舗）より車流通協会（ディーラー協会）のネットワークで6,000klに近い廃油の回収見込みについて言及を受けている。また隣接市で危険物輸送会社を運営し、300台のタンクローリー等を保有する撫順中正運輸有限公司の馮社長からも買取単価にもよるが瀋陽市以外の周辺で5,000kl以上の回収できると確認しているため、最低でも10,000トン前後の廃油についての回収見込みがある。

また廃油をリサイクルした製品については、現在のところ潤滑油のベースオイルを製造

し、潤滑油メーカーに販売をしていく検討している。潤滑油メーカーとの具体的な交渉はまだできていないが、瀋陽市周辺の潤滑油製造メーカーに購入可能性について確認していく。

立地場所については、瀋陽市環境保護局から瀋陽市から 60km 近く離れた遼中県（瀋陽近海経済区）という指示を受けたが、現在は、遼寧省で第 3 位の規模の遼寧牧昌国際環保産業集団との連携を環境保護局から紹介を受け、その場合は、瀋陽市街から 50km 近く離れるが、撫順や鉄嶺からも 20～30km 内の瀋北新区での事業の可能性もあり、またパートナーからは蘇家屯区の園区での事業可能性の確認のアドバイスも受けており、最終確定はできていないが、いずれにせよ、土地の価格と物流コストとの相関の中でかなり絞られた状況である。

危険廃棄物処理事業の許認可については、瀋陽市環境保護局として認める旨の予備的な回答を得ている。また環境保護局の紹介を受けた上述の遼寧牧昌国際環保産業集団は、危険廃棄物の許可はすでに取得済みであり、今は事業を行っていない、廃油についても許可範囲であるため、合作の形によっては容易に許可取得の可能性は高い。しかし、今般の日中関係を考慮すると厳しい局面が出てくる可能性がある。

## 8. 今後の事業展開

これまでの検討から、事業性の確保できる廃油回収量については、ほぼ目処を得ている。しかし、再生品の販売先、再生潤滑油基油製造技術の検討が必要である。また、BWF の製造に必要な情報が得られておらず、この点の調査をする必要がある。いずれにせよ、瀋陽市において廃油リサイクル事業を実施できるように、さらに調査を進めつつ、事業化の準備に入る予定である。

以下には、現状の課題について述べる。

### <課題 1> 再生潤滑油基油の販売先の確保

再生潤滑油基油の販売先としては、潤滑油製造企業が対象である。このような企業の情報を収集し、購入している基油の性状、価格についての情報を収集していく必要がある。ヒアリングを主に進めていく予定である。ただし、日系企業は、再生潤滑油への関心は薄いと言われているため、中国系、欧米系企業が対象と考えられる。

### <課題 2> BWF 原料の排出量、価格および BWF の販売先の確保

BWF は、残渣油泥等を原料にできるため、瀋陽市環境保護局や同業他社からの関心が強い。しかし、現状では、原料となる廃インク、廃塗料等の排出量が把握されておらず、また木屑等の排出量や価格に関する情報が不足している。BWF の販売先を含めた調査を行っていく必要がある。

### <課題 3> 再生潤滑油技術について

エンジンオイル等の潤滑油の再生は日本ではほとんど行われていないことから、再生潤滑油製造技術の検討が必要である。

今後、現地の廃棄物の組成・性状調査などを踏まえたうえで、これまでの再生重油製造の経験に基づき、潤滑油製造プラントについて検討する。具体的には香港の廃油処理業者を含め複数のメーカーで検討をする。また社団法人 潤滑油協会に協力を求めながらコストを含め最適な再生潤滑油技術の検討をしていく。特に營口市において菅口並細並国際石油有限公司の洪 風林董事長（潤滑油製造 50 年以上の研究者）より現在の中国での技術優位に立つためには、基油製造工程で水素化精製をいれるべきとの意見もいただいているが、プラント等再生潤滑油の基油製造プロセスについて日本において欧米を含めた技術を十分に検討をしていきつつ、当社の再生重油製造プロセスに付加する形で確立していきたい。もっと減圧蒸留装置等について中国での製造コストの見積り等を取りながら、コスト競争力が持てる設備にしていく検討をしたい。

## 9. ワークショップ等

瀋陽市環境保護局を主とした会議を開催し、情報共有、協力をもとめ、連携を図った。以下に会議名をまとめる。添付資料に議事録を掲載している。

- ・第1回瀋陽市キックオフミーティング（2012年7月3日）
- ・第2回瀋陽市中間報告会（2012年11月30日）
- ・第1回国際検討会合（川崎市・瀋陽市「環境にやさしい都市構築モデル事業」）（2013年1月15日）
- ・第2回国際検討会合（川崎市・瀋陽市「環境にやさしい都市構築モデル事業」）（2013年1月31日）
- ・第3回国際検討会合（川崎市・瀋陽市「環境にやさしい都市構築モデル事業」）（2013年3月21日）
- ・環境にやさしい都市フォーラム（於瀋陽市、2013年3月22日）

## 10. その他

危険廃棄物は、マニフェスト制度のもと運用されているが、個々のデータが開示されず、排出量の合計値のみ（種類も不明）を口頭で伝えられるのみである。個々のデータを入手できるように、瀋陽市環境保護局に働きかけて欲しい。