

平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等委託
費（アジアリサイクルビジネス展開可能性調査事業）

タイ国等における自動車排ガス触媒 からのレアメタル（白金族）リサイクル に関する事業化可能性調査事業

報告書

平成24年12月

経済産業省

目次

I.	調査概要	1
I-1.	背景と目的	1
I-2.	調査概要	4
II.	アジア諸国の自動車市場の調査	6
II-1.	新車販売台数の推移	6
II-2.	中古車流通台数の推移	15
II-3.	排ガス規制動向および運用状況	22
III.	アジア諸国における車検制度の調査	33
III-1.	車検制度および自動車登録制度の概要	33
III-2.	車検制度の運用実態	45
IV.	使用済み自動車排ガス触媒の発生動向	51
IV-1.	現地における自動車廃棄の流れ	51
IV-2.	使用済み自動車排ガス触媒の回収の流れ	55
IV-3.	使用済み自動車排ガス触媒の賦存量	58
V.	事業化可能性の検討	62
V-1.	想定されるビジネスモデル	62
V-2.	事業採算性	66
V-3.	立地候補地	67
V-4.	事業基本計画	69
V-5.	震災被災地への貢献	71
VI.	資料編	74
VI-1.	アジア諸国における自動車保有台数	74
VI-2.	廃車発生台数の推計	77

タイ国等における自動車排ガス触媒からの
レアメタル（白金族）リサイクルに関する事業化可能性調査事業
検討メンバー

（調査受託者）

松原 宏治 豊田通商株式会社 環境・リサイクル事業推進部
ELV事業グループ グループリーダー／部長職

亀井 正文 豊田通商株式会社 環境・リサイクル事業推進部
ELV資源リサイクルグループ グループリーダー

赤石 優 豊田通商株式会社 環境・リサイクル事業推進部
ELV資源リサイクルグループ 課長代理

戸田 将則 豊田通商株式会社 環境・リサイクル事業推進部
ELV資源リサイクルグループ

（調査協力：外注先）

田中 秀和 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
国際業務企画部 主席研究員

櫻井 仁 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
環境・エネルギー部 主任研究員

清水孝太郎 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
環境・エネルギー部 主任研究員

大澤 拓人 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
環境・エネルギー部 副主任研究員

松岡 夏子 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
環境・エネルギー部 研究員

倉田 陽平 Executive Advisor, Ken and associates consulting group Co., Ltd.
Tana Sooksan Projcet Manager, Ken and associates consulting group Co., Ltd.

I. 調査概要

I-1. 背景と目的

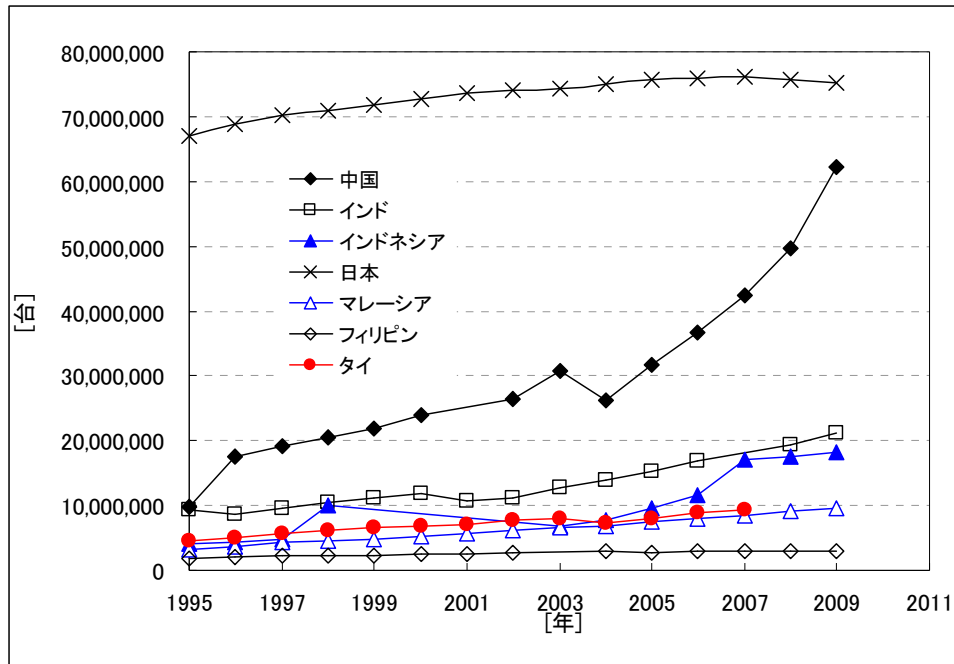
アジアでは新興国を中心に自動車の普及が進み（図表 1）、また排ガス規制も強化されていることから（図表 2）、レアメタル（特にプラチナ、パラジウムなどの白金族元素）を用いた自動車排ガス触媒の使用量が拡大している。すでに日本、欧州、米国、中国などでは、使用済み排ガス触媒を回収するためのシステムが構築されているが、今後、使用済み触媒の排出が拡大されると見込まれる東南アジアについてはまだ十分な回収システムが構築されていない。

自動車排ガス触媒に用いられるプラチナ（白金）、パラジウムなどの白金族元素は、南アフリカ及びロシアの 2 カ国に生産が偏在しており（図表 3）、両国の政情や国営鉱山企業の経営状況などに供給が左右されやすいという問題がある。一方で単位重量あたりの価格が高いこれら白金族元素は、リサイクル率が極めて高いレアメタルでもある。世界各国の排ガス規制強化に伴い、排ガス触媒には必要不可欠なレアメタルを安定的に調達することは、我が国自動車産業にとって喫緊の課題であり、使用済み自動車排ガス触媒のリサイクルはこれに貢献する有力な手段の一つとなる。

使用済み自動車排ガス触媒の発生拡大が見込まれる中、東南アジア各国をみた場合、量的にはインド、インドネシア、タイなどが有望となるが、早くから排ガス規制の強化に取り組んでいることで、白金族元素を多く担持した使用済み触媒が多く排出される国としてはタイ、インドネシアなどが特に有望と見られる。

そこで本調査では、タイ及びインドネシアを中心としつつ、さらには地理的にこれら国々の中間に位置し、近年急速に経済発展が進み、またリサイクルにも積極的に取り組んでいるマレーシアも加え、集荷の可能性を探ることとした。また、集荷された使用済み自動車排ガス触媒をタイへ集約させた上で中間処理を行い、日本の精錬事業者へ委託精錬する事業についても可能性を探ることとした。

図表 1 アジア諸国における自動車保有台数の推移



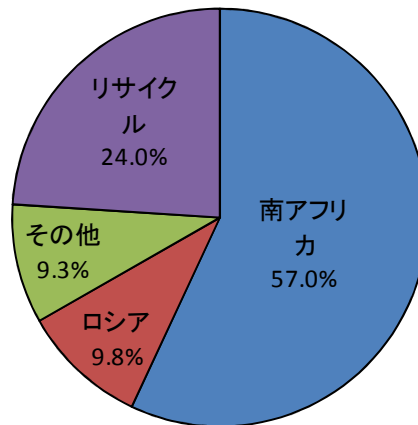
(資料) World Road Statistics

図表 2 アジア諸国における排ガス規制の動向

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
タイ	Euro 2					Euro 3							Euro 4			
インドネシア						Euro 2							Euro 4			
フィリピン				Euro 1		Euro 2			Euro 3							
マレーシア									Euro 2		Euro 4					
中国	全国	Euro 1				Euro 2			Euro 3							
	北京等大都市	Euro 1		Euro 2		Euro 3			Euro 4							
インド	全土						Euro 2				Euro 3					
	大都市						Euro 3			Euro 4						

(資料) 経済産業省「アジア地域における自動車リサイクルシステムの比較検討 (H19)」、JARI「インドネシア ラウンド・テーブル2008 報告」、湊清之 (日本自動車研究所) 「アジアのモータリゼーションと環境負荷 (2007)」等から作成

図表 3 世界における白金生産量



(注1) 2011年時点データ。2011年における鉱石由来の白金生産量は6,480koz、リサイクル由来の白金生産量は2,045kozである。

(注1) 南アフリカ、ロシア、その他は鉱石由来の白金生産である。

(資料) Johnson & Matthey「Platinum 2012」をもとに作成

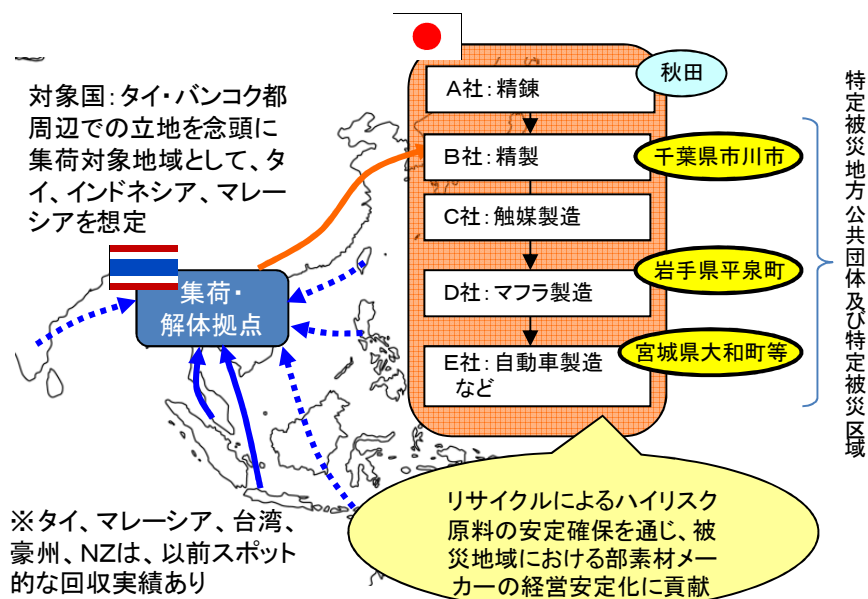
I-2. 調査概要

今後、使用済み自動車排ガス触媒の発生量が拡大すると見込まれる東南アジア地域について、タイを集荷・中間処理の拠点とする事業を想定し、東南アジア各国（タイ、インドネシア、マレーシア）における今後の廃自動車発生量に関する予測や、使用済み自動車排ガス触媒の回収可能量の推計、また現地政府における自動車リサイクル関連の政策動向、有害廃棄物などの輸出入に関する規制、更には現地で回収・中間処理事業を展開するにあたっての有力なパートナー候補について調査を行った。

集荷及び破碎については、日本、欧米市場で実績を有する弊社及び弊社関連会社の豊通リサイクル（株）と連携した事業体制を想定した。また、回収した使用済み自動車排ガス触媒については、弊社と長年の取引実績があるA社（貴金属への精錬・精製：秋田県小坂町）や東日本大震災の被災地域であるB社（千葉県市川市）と連携しながら、触媒原料とすることを想定した。この触媒原料については、また東北地域におけるトヨタ自動車系列メーカーのD社（マフラー製造：岩手県平泉町）やE社（自動車製造：宮城県大衡村・大和町）へ触媒製造用の素材として供給されることを想定した。これらの製造拠点のうち、千葉県市川市、岩手県平泉町、宮城県大衡村・大和町は、いずれも東日本大震災によって特定被災地方公共団体及び特定被災地域に指定されている地域である。

本調査で回収対象としているレアメタル（白金族元素）は、現状、南アフリカ等に生産が偏在しており、供給面では極めてカントリーリスクが高い資源である。我が国独自の資源とも言えるこれらスクラップ中の白金族元素は、昨今、原料調達リスクによる経営リスクが懸念される部素材メーカーにとって、原料調達リスクの低下に資するという点で重要な原料供給源である。本調査では、使用済み自動車排ガス触媒からの白金族元素リサイクルを通じ、これら被災地域における部素材メーカーの経営安定化にも資することも目指した。

図表 4 事業イメージ



(資料) 豊田通商株式会社作成

II. アジア諸国の自動車市場の調査

II-1. 新車販売台数の推移

1. タイ

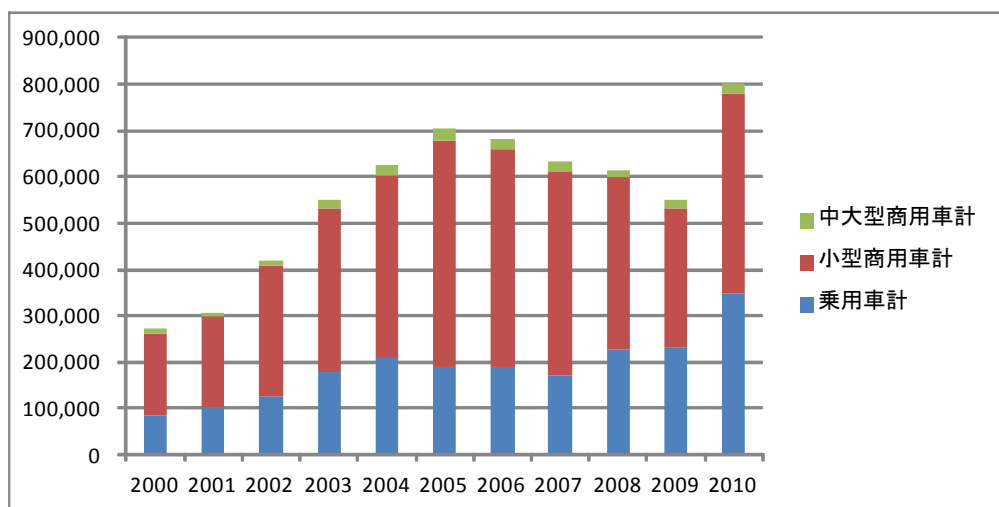
(1) 四輪車

タイの過去10年間に於ける自動車の販売台数の推移をみると、2000年から2005年にかけて増加を続けた後、2009年まで微減傾向にあったが、2010年は増加に転じた（図表 5）。近年、乗用車の自動車販売に占める乗用車シェアが高まっているものの、依然、小型商用車（総重量2トン未満）のシェアは高い。

なお、乗用車の内訳は、小型乗用車、中型乗用車、大型乗用車、MPV（多目的自動車）に大別され、小型乗用車のシェアが高い。また、商用車は、1トンピックアップ、PPV（個人目的自動車）、バス／マイクロバス、2～4トントラック、大型トラック（4トン超）等に分類され、1トンピックアップのシェアが高い。

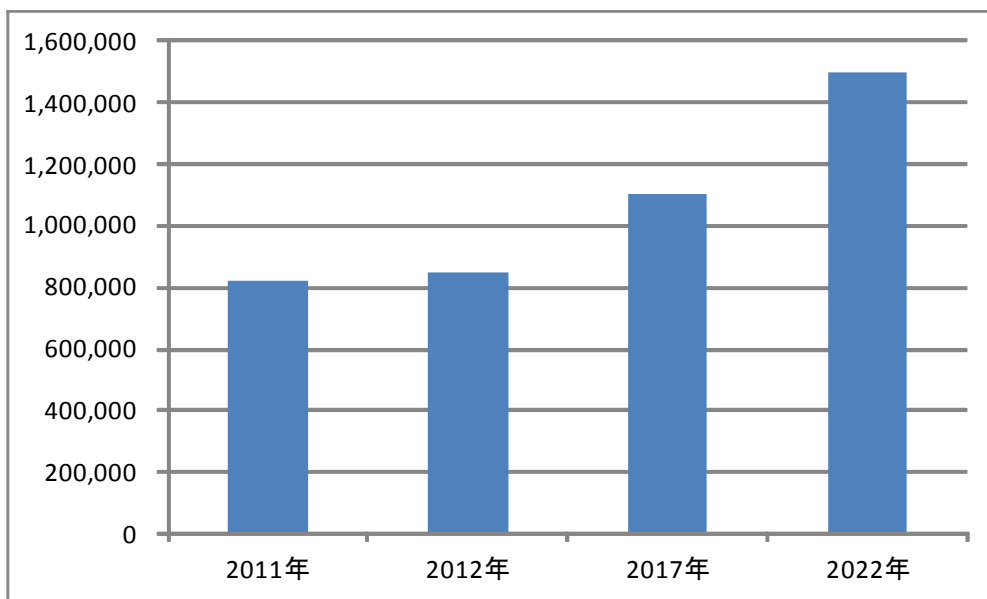
四輪車の販売台数は、2012年の80万台超から2022年には150万台まで増加すると推定されており（図表 6）、将来的な四輪車のリサイクル市場が有望視される。また、近年は日本メーカーの一部が、タイにおいてEco Car認定を受けた車両の生産を開始している（図表 7）。

図表 5 タイの2000～2010年の四輪自動車販売台数の推移



（資料）フォーイン「世界自動車統計年刊」各年版を基に作成

図表 6 タイの四輪自動車販売台数の推定（単位：台）



（資料）フォーイン「世界自動車統計年刊2011」を基に作成

図表 7 日本メーカーのタイでのEco Car認定車生産動向

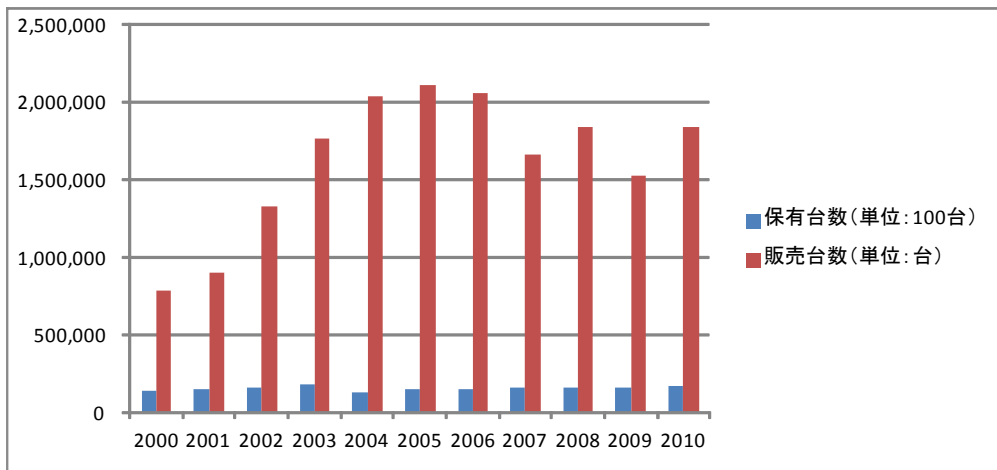
メーカー	Eco Car認定を受けた車で生産予定のもの
日産自動車	新型March
三菱自動車	グローバルスモール
スズキ	新型Swift
トヨタ	スモールロー（次期Viosベース）

（資料）フォーイン「世界自動車統計年刊2011」「世界自動車統計年刊2010」を基に作成

(2) 二輪車

二輪車の保有・販売動向をみると、所得水準の向上により、2005年以降、二輪車の販売台数や保有台数の伸びの鈍化がみられる（図表 8）。

図表 8 タイの2000～2010年の二輪自動車販売台数の推移



(資料) 本田技研工業「2010年版 世界の二輪車概況」、自動車工業会「世界自動車統計年報」を基に作成

2. マレーシア

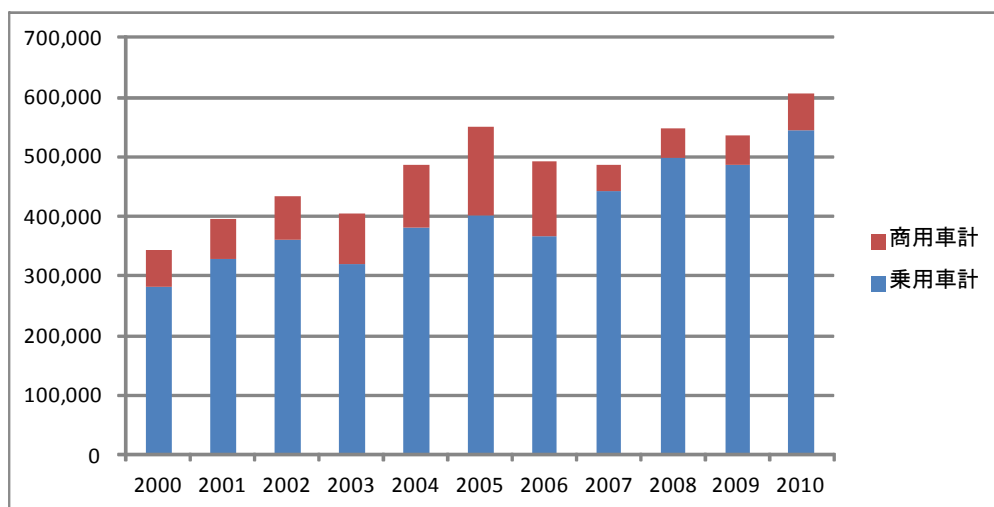
(1) 四輪車

マレーシアの過去10年間における自動車の販売台数の推移をみると、2000年から2010年にかけて増加基調にある（図表 9）。乗用車と商用車のシェアをみると、乗用車のシェアが高い。

なお、乗用車は、乗用車、MPV（多目的自動車）、SUV（スポーツ・ユーティリティ自動車）、乗用バンに大別され、乗用車のシェアが高い。商用車は、パネルバン、ピックアップ、トラック、バス、牽引トラックに大別され、ピックアップのシェアが高い。

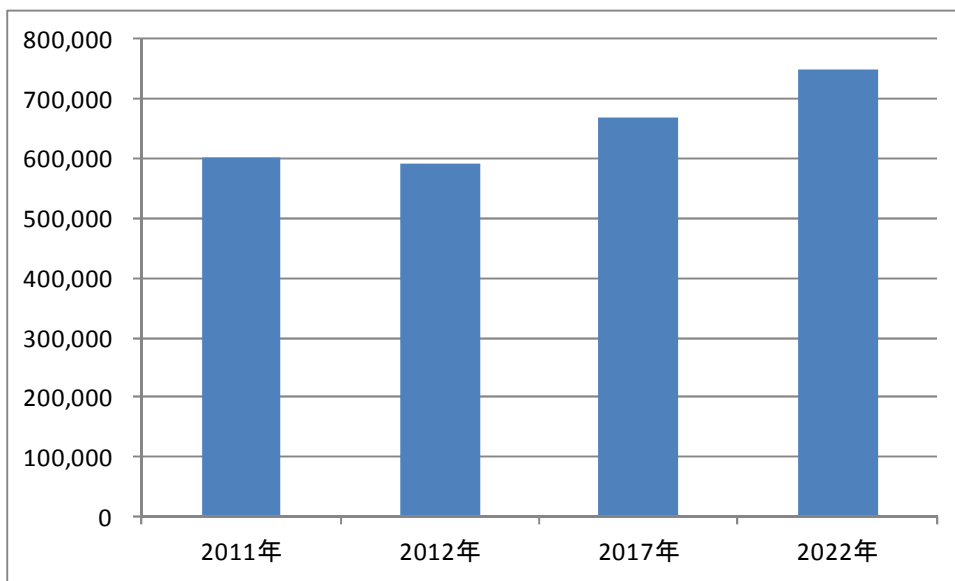
四輪車の販売台数は2012年の80万台から2022年には180万台超にまで急増するものと推定されており（図表 10）、将来的な四輪車のリサイクル市場が有望視される。

図表 9 マレーシアの2000～2010年の四輪自動車販売台数の推移



(資料) フォーイン「世界自動車統計年刊」各年版を基に作成

図表 10 マレーシアの四輪自動車販売台数の推定（単位：台）

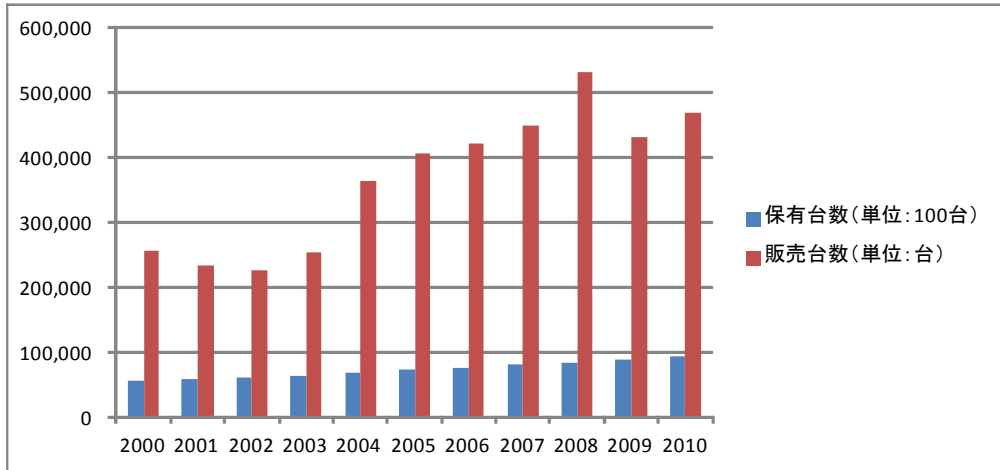


(資料) フォーイン「世界自動車統計年刊2011」を基に作成

(2) 二輪車

二輪車の保有・販売動向をみると、2000年以降も二輪車の販売台数や保有台数は増加基調にある（図表 11）。タイと異なり、2005年以降もわずかながら引き続き増加傾向にある

図表 11 マレーシアの2000～2010年の二輪自動車販売台数の推移



(資料) 本田技研工業「2010年版 世界の二輪車概況」、自動車工業会「世界自動車統計年報」を基に作成

3. インドネシア

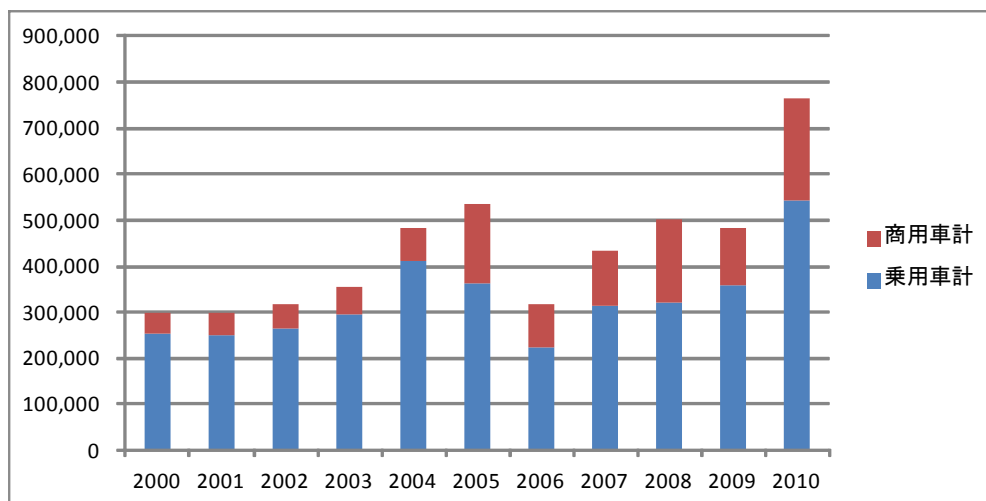
(1) 四輪車

インドネシアの過去10年間に於ける自動車の販売台数の推移をみると、2000年から2010年にかけて増加基調にある（図表 12）。乗用車と商用車のシェアをみると、近年、商用車のシェアが高まっているが、依然として乗用車のシェアは高い。

なお、乗用車は、セダン、非セダン、SUV（スポーツ・ユーティリティ自動車）に大別され、非セダンのシェアが高い。商用車は、ダブルキャブ、バス、ピックアップ／トラックに大別され、ピックアップ／トラックのシェアが高い。

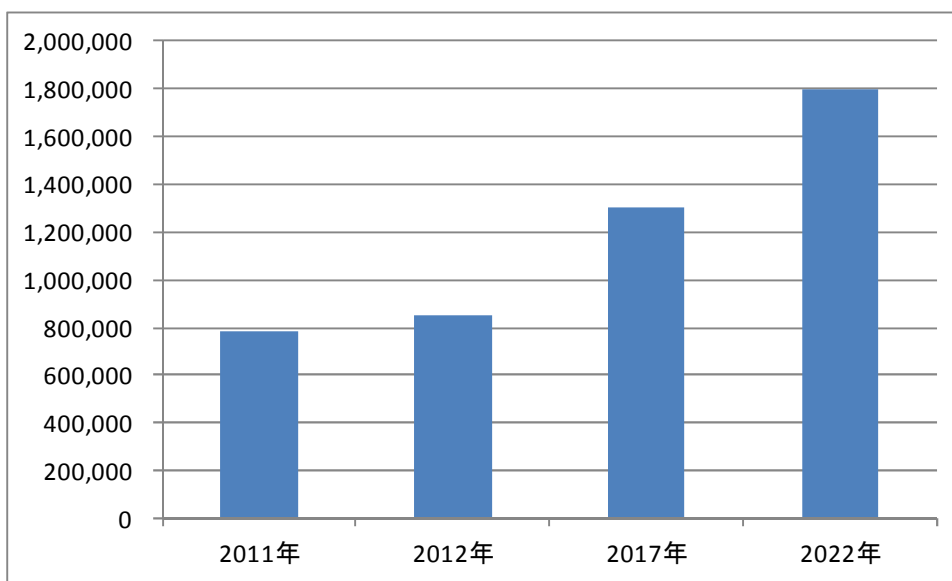
四輪車の販売台数は、2012年の60万台弱から2022年には75万台程度にまで増加するものと推定されているが（図表 13）、タイやマレーシアに比べると、販売台数の伸びは低くとどまっており、タイやマレーシア等と比べた場合、四輪車のリサイクル市場が育つまでには時間を要するものとみられる。また、同国の巨大な市場を狙い、近年は日本メーカーの一部が、インドネシアにおいて自動車の現地生産を行おうとする動きがある（図表 14）。

図表 12 インドネシアの2000～2010年の四輪自動車販売台数の推移



（資料）フォーイン「世界自動車統計年刊」各年版を基に作成

図表 13 インドネシアの四輪自動車販売台数の推定（単位：台）



(注) 2012年12月5日付日本経済新聞（電子版）によれば、2012年の1～11月の自動車販売台数は100万台（速報ベース）を超えているとされる。

(資料) フォーイン「世界自動車統計年刊2011」を基に作成

図表 14 日本メーカー等のインドネシアでの生産動向

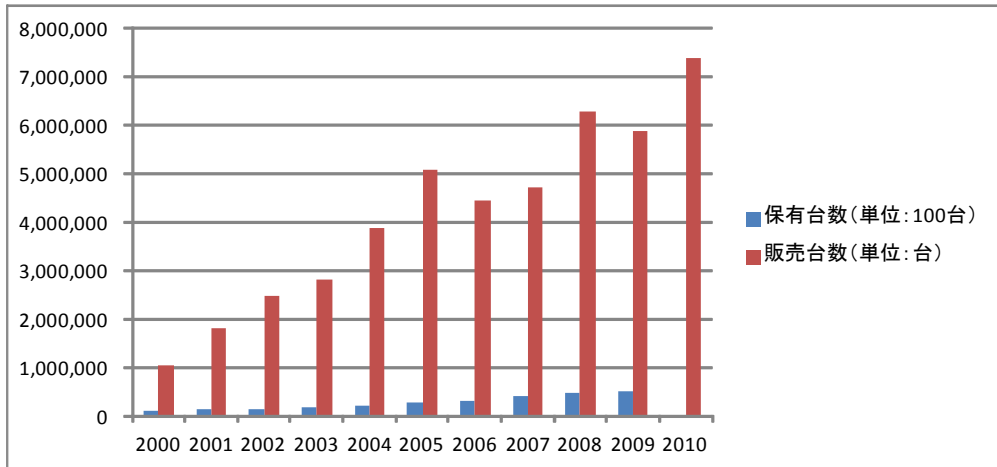
メーカー	インドネシアでの生産動向
トヨタ自動車	インドネシア国内では3ヶ所（Toyota Motor, Astra Daihatsu Motor, Hino Motors）の生産拠点を有しており、合計で約31万台／年の生産実績がある。
日野自動車	小型トラック生産ライン（2.5万台／年）が2009年12月に稼動
ダイハツ	既存工場の生産規模が23万台／年→35万台／年に増加。新開発廉価小型車向けの新工場（10万台／年）を建設予定。
スズキ	既存工場の生産規模が10万台／年→20万台／年に増加。
日産自動車	既存工場の生産規模が5万台／年→10万台／年に増加。
VW	5万台／年の新工場を稼動予定。

(資料) フォーイン「世界自動車統計年刊2011」「世界自動車統計年刊2010」を基に作成

(2) 二輪車

二輪車の保有・販売動向をみると、2000年以降も二輪車の販売台数や保有台数は増加基調にある（図表 15）。タイと異なり、2005年以降も引き続き増加傾向にある

図表 15 インドネシアの2000～2010年の二輪自動車販売台数の推移



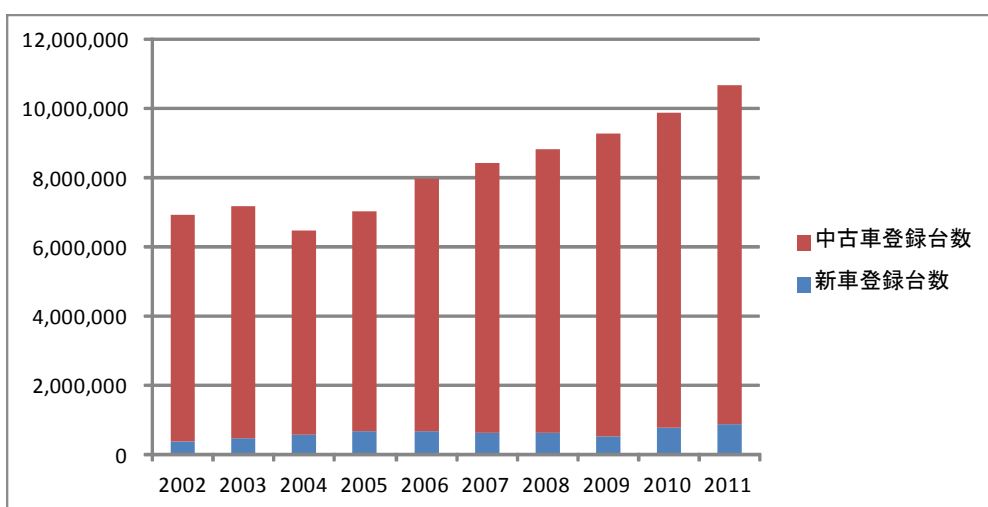
(資料) 本田技研工業「2010年版 世界の二輪車概況」、自動車工業会「世界自動車統計年報」を基に作成

II-2. 中古車流通台数の推移

1. タイ

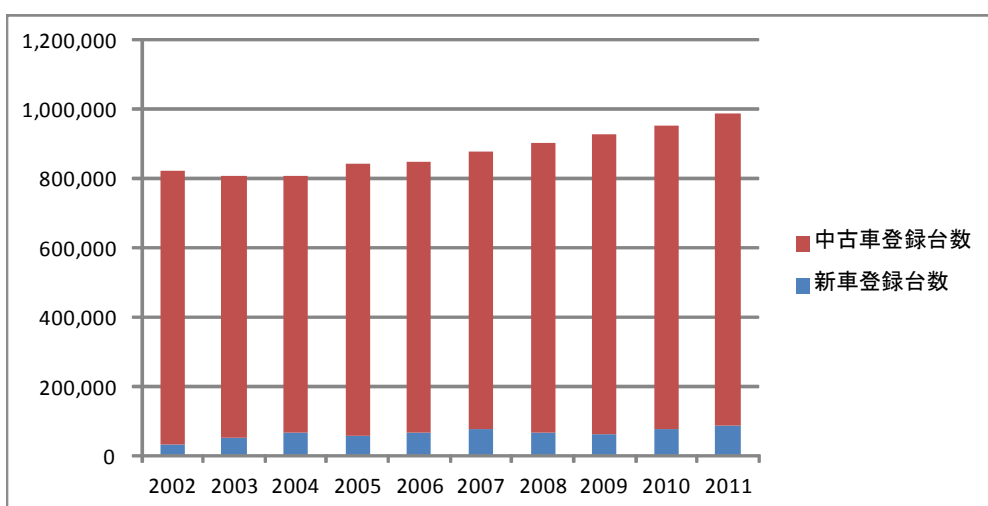
乗用車登録台数、商用車登録台数の推移をみると2004年以降、増加基調にある（図表 16）。登録台数全体から新車登録台数を差し引いたものを中古車登録台数とみなすと、乗用車登録台数の大半は中古車であり、2011年の中古車登録台数は約980万台に上る（図表 16）。商用車も登録台数の大半は中古車であり、2011年の中古車登録台数は約90万台に上る（図表 17）。

図表 16 タイの乗用車登録台数の推移



（資料）タイ運輸省資料

図表 17 タイの商用車登録台数の推移



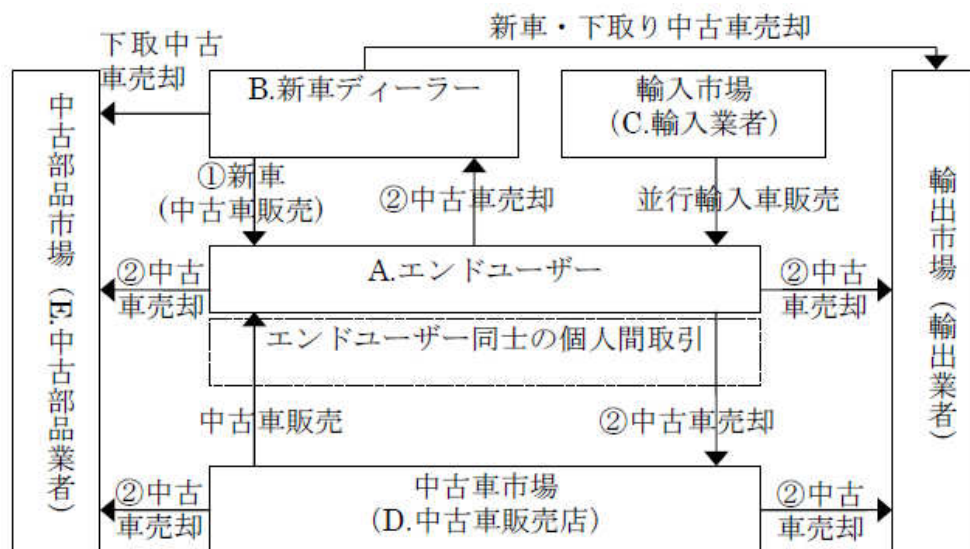
（資料）タイ運輸省資料

経済産業省「平成19年度 アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）」（平成20年2月：株式会社矢野経済研究所に調査を委託）の中で、タイにおける中古車の流通状況を把握しているため、ここでは、その記述を引用する（図表 18）。

タイ国内で自動車は、長いものでは30年間にも渡って利用され続ける。その間、中古品回収業者から部品を調達して繰り返し修理が施される。こうした修理の範囲には、消耗品の交換はもとより、ボディーパーツの交換・補修、エンジンや駆動部品の交換も含まれる。そのため、かなりの年式を経た古いモデルやひどいコンディションの中古車であっても、有価で取引されている。1台の自動車から各部品レベルで再利用され、ほとんどが有価物として市場で取引されている。部品取りの段階で発生した不要な部品は、金属スクラップやプラスチックくずとして、それぞれ専門の処理業者に販売される。

このように、自動車が補修や部品の交換を繰り返して可能な限り使用され続けるという市場構造のタイにおいて、「使用済自動車」という概念すら理解されていない。そのため、使用済自動車を専門に解体・スクラップ・処理する企業も存在しない。取外された部品（シートやステアリング、ダッシュボード等のインテリア部材を含めた）もまた販売対象の“商品”として高いレベルで再利用が進んでいる。更に、エンジン、駆動部品等の主要部品においては、それぞれに専門で取扱う中古部品販売業者も多く存在する。

図表 18 タイにおける新車・中古車の流通状況

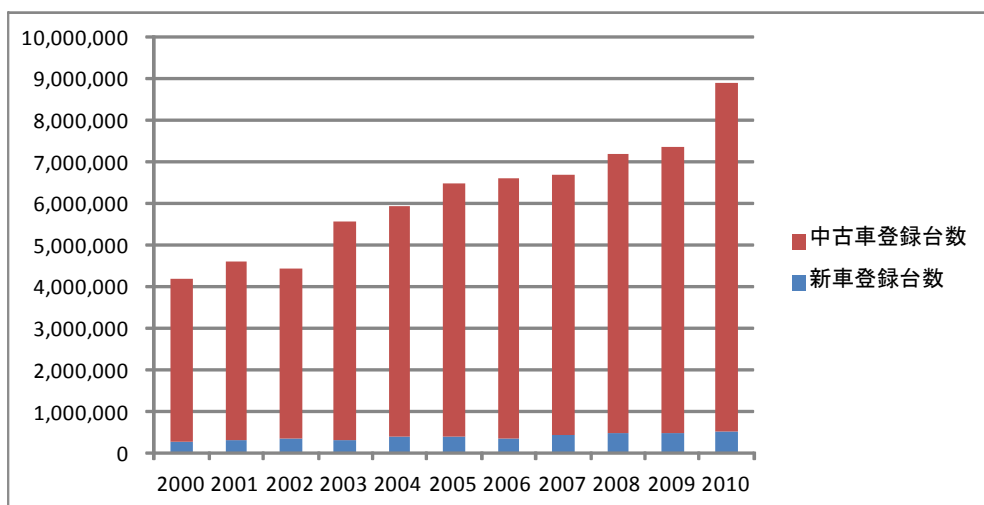


(資料) 経済産業省「平成19年度 アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）」（平成20年2月）

2. マレーシア

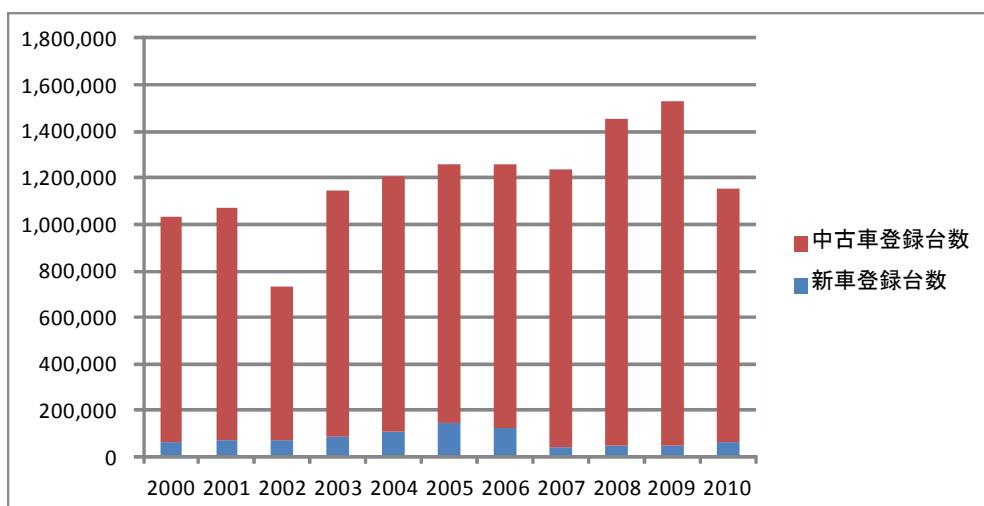
乗用車登録台数の推移をみると2000年以降、増加基調にある（図表 19）。登録台数全体から新車登録台数を差し引いたものを中古車登録台数とみなすと、乗用車登録台数の大半は中古車であり、2010年の中古車登録台数は約836万台に上る（図表 19）。商用車登録台数は、100～150万台で推移している。商用車登録台数の大半は中古車であり、2010年の中古車登録台数は約109万台に上る（図表 20）。

図表 19 マレーシアの乗用車登録台数の推移



（資料）日本自動車工業会「世界自動車統計年報」各年版から得られる保有台数データ及びフォーイン「世界自動車統計年刊」各年版より作成

図表 20 マレーシアの商用車登録台数の推移



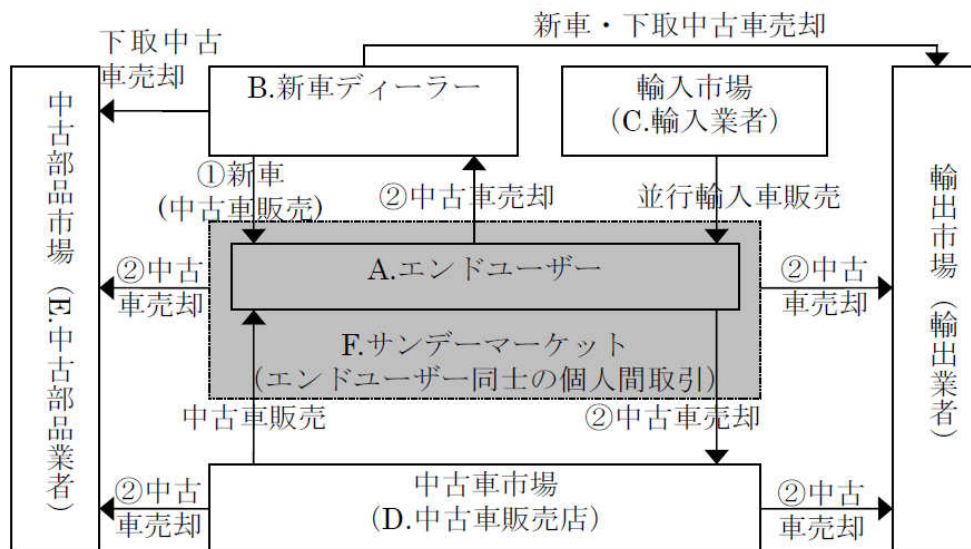
（資料）日本自動車工業会「世界自動車統計年報」各年版から得られる保有台数データ及びフォーイン「世界自動車統計年刊」各年版より作成

経済産業省「平成19年度 アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）」（平成20年2月：株式会社矢野経済研究所に調査を委託）の中で、マレーシアにおける中古車の流通状況を把握しているため、ここでは、その記述を引用する（図表 21）。

マレーシア国内の自動車は、平均15年間にも渡って使用され続け、その間、中古品回収業者から部品を調達し、修理が繰り返される。そのため、年式が古く状態が悪い自動車であっても、必要な修理の程度によっては中古車として、または走行が不可能になった自動車であれば、部品を取り外す目的の部品取車として有価で販売される。こうした自動車から取外された部品（シートやステアリング、ダッシュボード等のインテリア部材を含めた）は再販売のための“商品”となり、高いレベルで再利用が進んでいる。更に、部品レベルでの再利用はもちろん、シートやゴムホース、シフトノブ、スイッチやツマミ類まで、部品としての価値を持つ。エンジン、駆動部品等の主要部品においては、それぞれに専門で販売する業者も多く存在する。そして、部品取りの段階で発生した不用なものは、金属スクラップやプラスチックとして、それぞれ専門の処理業者へと販売される。

このように、再利用が日常的に行われているマレーシアの自動車市場においても「使用済自動車」という概念はほとんどなく、使用済自動車を解体・スクラップ・処理まで行う専門業者は存在しない。マレーシア国内でシュレッターを保有する事業者はわずか2件だが、いずれも自動車に限らず、金属スクラップ全般を引き受ける業者である。

図表 21 マレーシアにおける新車・中古車の流通状況

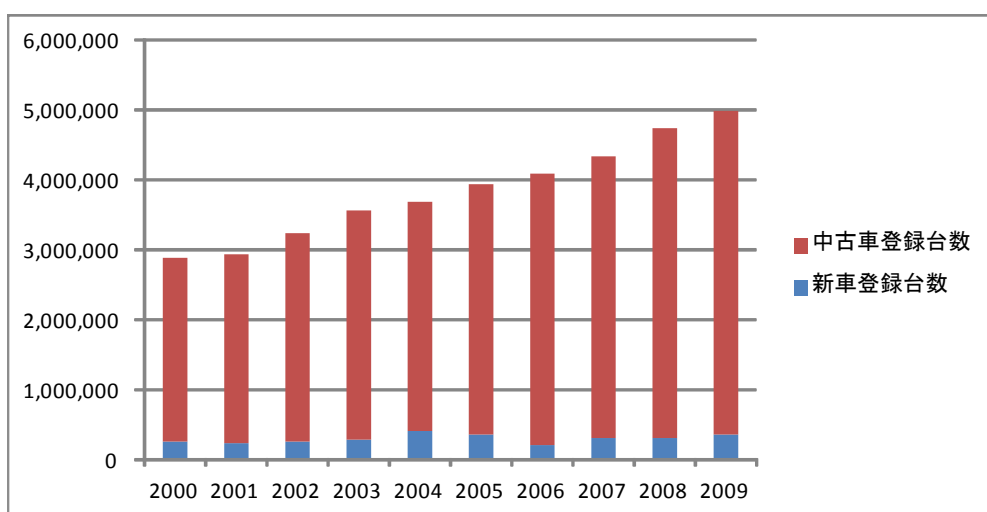


(資料) 経済産業省「平成19年度 アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）」（平成20年2月）

3. インドネシア

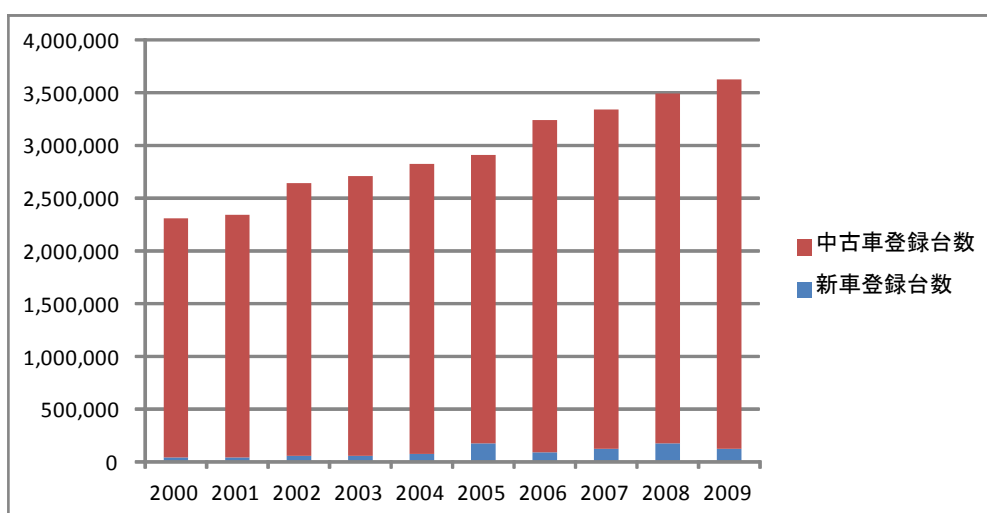
乗用車登録台数、商用車登録台数の推移をみると2000年以降、増加基調にある（図表 22）。登録台数全体から新車登録台数を差し引いたものを中古車登録台数とみなすと、乗用車登録台数の大半は中古車であり、2009年の中古車登録台数は約464万台に上る（図表 22）。商用車登録台数も大半は中古車であり、2009年の中古車登録台数は約350万台に上る（図表 23）。

図表 22 インドネシアの乗用車登録台数の推移



（資料）日本自動車工業会「世界自動車統計年報」各年版から得られる保有台数データ及びフォーイン「世界自動車統計年刊」各年版より作成

図表 23 インドネシアの商用車登録台数の推移



（資料）日本自動車工業会「世界自動車統計年報」各年版から得られる保有台数データ及びフォーイン「世界自動車統計年刊」各年版より作成

ここでは、外川健一ほか「平成20年度廃棄物処理等科学研究費補助金研究報告書アジア地域における自動車リサイクルシステムの比較研究」（平成21年3月）を基に、インドネシアにおける中古車・部品流通の状況を概観する（図表24）。

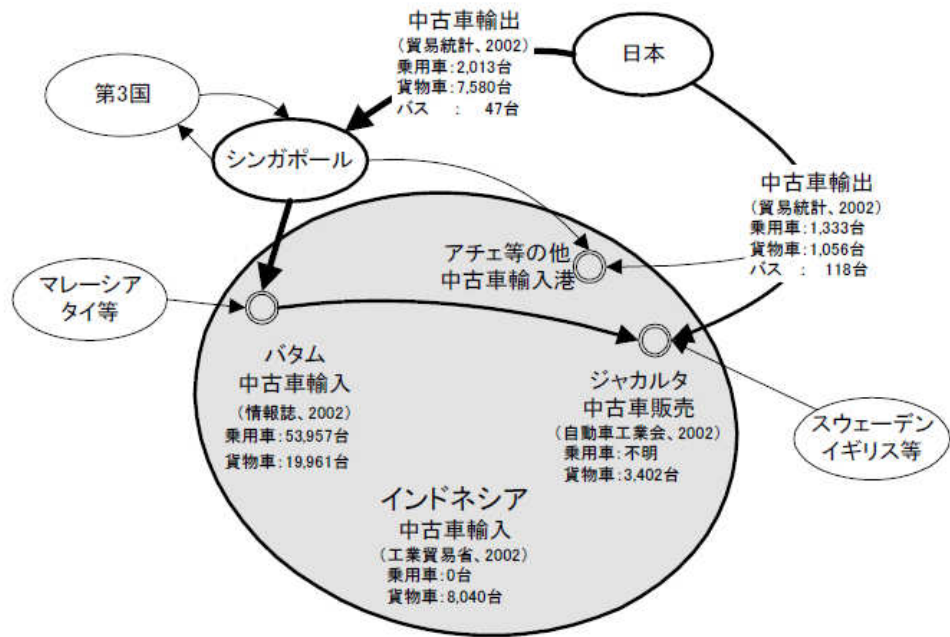
インドネシアでは、2007年1月から、中古車・中古部品ともに輸入禁止となっている。インドネシアでは、中古部品の輸入は従来から禁止されているとのことで、これら中古車と中古部品の輸入が禁止された主な理由は“環境への負荷”“安全性”“燃料効率”に対する懸念の3つである。

基本的には中古車輸入が認められていないが、個人ルートの密輸は警察で摘発されるが、組織的な輸入に対しては摘発されていないのが実態とのことである。密輸に関して罰金はあるが厳守されておらず、賄賂によって見逃されていることもある。但し、政治的理由から貿易特別地域が認められており、インドネシアの公的中古車輸入港は全国で11ヶ所である。これは、政府が認めた中古車輸入港である。そのうち、主な輸入港はジャカルタをはじめ、4港である。同時に、紛争の起きているアチェと、開発の遅れているパプアニューギニアは独立運動が展開されているため、特別地域として政治的に配慮されて輸入規制が緩和されている。

インドネシアにおいて、自動車の部品（いわゆる純正部品）はそもそも高価であるため、安い中古部品は中古車ユーザーにとって貴重な存在であり、中古部品市場は非常に重要であると認識されている。また市販されている中古部品はタイと比べ型式が古く、単品が多いのが特徴である。この理由はインドネシアの排出ガス規制がEuro2とタイより遅れていることとエンジンの載せ替えより部分品の交換で対応していることによる。（実際に使用されている自動車は、ある程度古いものが多いためディーラーに行くより中古部品店に行く方が必要な部品を手に入れられる可能性が高いと考えられる傾向にある。）。しかしながら、中古部品の輸入は禁止されている。

しかし、今回（2009年当時）の現地調査において、中古自動車部品の取引が以前同様に行われている。中古部品業者へのヒアリングでも日本からの輸入であるとの回答を得ている。但し、これまでは主にシンガポール経由での輸入であったが、この2、3年はマレーシア経由に変更されたとのことである（理由はシンガポールでの人件費の高騰と日本での買い付け等でマレーシアバイヤーが主となっており、その影響により輸入ルートの変更となったとのこと）。

図表 24 インドネシアの中古車及び部品の輸入の全体像



(資料) 湊清之ほか「東アジア諸国での日本発の使用済み自動車及び部品の不適切な使用・再資源化による地球環境負荷増大の実態とその防止策の検討 (5) 自動車及び部品の使用・再資源化の現状と使用段階における改善策の作成」(平成18年3月)

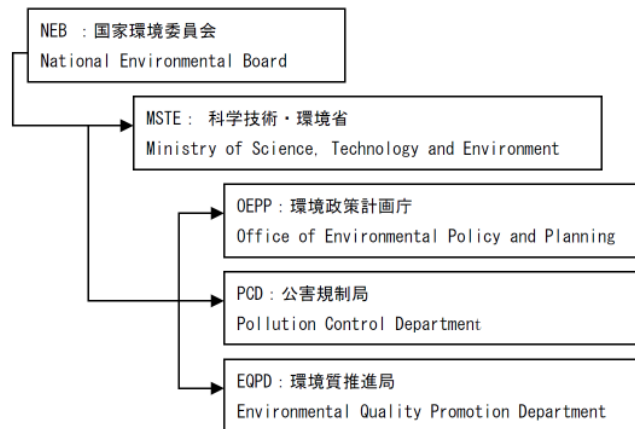
II-3. 排ガス規制動向および運用状況

1. タイ

(1) 排ガス規制動向

タイでは、「国家環境水準改善・保護法（The Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act of 1975）」において、自動車排ガス規制が初めて導入された。その後、同法は1992年に廃止されたが、これに代わって「国家環境水準の保護・推進法（Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act, 1992）」が制定された。現在、タイ政府において環境関連政策を決定する機関としては、国家環境委員会（NEB：National Environment Board）が存在する（図表 25）。具体的な計画策定等は、科学技術・環境省（Ministry for Science, Technology and Environment）が担当している。

図表 25 タイ政府における環境関連政策の担当機関



(資料) 「タイ、インドネシアの環境政策の現状」 (IEEJ 2004年11月)

自動車からの排ガス基準については、新車及び既に使用されている自動車に分けて、また自動車の種類にも応じて、科学技術・環境省から排ガス基準が示されている（図表 26、図表 27）。タイでは、現在、新車のガソリン自動車に対してEURO3相当の第6次規制が適応されている。2012年からEURO4相当の規制導入が検討されていたが、現在のところ、導入は延期されている¹。

図表 26 タイ国における新車に対する排ガス規制値

車種	規制レベル	参照基準	施行日	基準 No.	官報
Gasoline Engine Vehicle	6	96/69/EC		TIS.1870-2542	Vol.114 Part 90 dated November 11, 1997
		≤ 1,250 kg	1999/10/01*		
		> 1,250 kg	2000/10/01		
Light Duty Diesel Engine Vehicle	5	96/69/EC		TIS.1875-2542	Vol.114 Part 90 dated November 11, 1997
		≤ 1,250 kg	1999/10/01*		
		> 1,250 kg 直噴エンジン	2000/10/01* 2001/09/30*		
Heavy Duty Diesel Engine	3	95/542(B)/EEC (EURO 2.)	2000/05/23	TIS.1295-2541	Vol.112 Part 77 dated September 26, 1995

（資料）公害規制局（PCD:Pollution Control Department）web サイト
http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd02.html#s1 より三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 27 タイ国における使用中自動車に対する排ガス規制値

車種	汚染物質	規制値	測定機器	測定手法	
Gasoline Vehicle	1993/11/01以前登録	CO	4.5%	非拡散赤外線検出	停止中の車のアイドリング、無負荷状態での測定
		HC	600 ppm		
	1993/11/01以降登録	CO	1.5%		
		HC	200 ppm		
	2007/01/01以降登録	CO	0.5%		
		HC	100 ppm		
Diesel Vehicle	Black Smoke	50%	フィルターシステム	停止状態において、エンジン最大回転数までアクセルを踏み込んだ状態で測定 最大出力の60%のパワーで走行中の状態で測定	
		45%	不透明度測定システム		
		40%	フィルターシステム		
		35%	不透明度測定システム		

（資料）公害規制局（PCD:Pollution Control Department）web サイト
http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd02.html#s1 より三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

¹ <http://www.integer-research.com/legislation/asia/#25>

(2) 排ガス規制運用状況

タイでは、1993年から全ての自動車に排ガス触媒の導入を義務付けており、先述の法令に基づき、排ガス基準を満たさない自動車のオーナーには罰則を適用するとしている。タイ国内で(新車販売の)型式認定を受けた車種については(もしくは型式認定の国際的な相互認証を受けた車種)、すでに排ガス基準に合格したのものとして運用されているとみられ、その後の車検等を除けば、1台1台個別に排ガス試験を実施することはないとされる。しかし、後述するように今回の現地調査で実態を確認する限り、車検時の排ガス試験は有名無実化している可能性が高く、排ガス規制が厳しく適用されているとは言い難い状況である。このほか、バンコク市内では道端での排ガス検査を実施することもあり、この場合、Police Department (警察局)、Land Transport Department (陸運局)、Department of Pollution Control (公害規制局)、Bangkok Metropolitan Administration (バンコク都庁)の4組織が連携して検査を実施している。

法令上、違反が見つかった場合には1,000バーツ以下の罰金が課せられ、排ガス規制値を満たす修理が完了するまで、その自動車の使用が禁止される²。この場合、自動車所有者は30日以内に修理を行う必要がある。また、自動車には“一時的運転差し止め (Temporarily Prohibit to Drive)”のステッカーが貼られ、修理後の再検査が義務付けられる。再検査で合格しない場合や、違反ステッカーを貼られてから30日以内に修理を行わない場合、“恒久的な運転差し止め (Absolutely Prohibit to Drive)”のステッカーが貼られる。この場合、修理工場への持ち込みを除き、その自動車の運転は禁止される³。

² “Environmental Policies in Thailand and their Effects”, Viroat SRISURAPANON and Chana WANICHAPUN, Department of Civil Engineering, King Mongkut’s University of Technology Thonburi

³ http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/policy_others/international/gas_network/cities.html

2. マレーシア

(1) 排ガス規制の動向

マレーシアでは、環境保全全般に関係する法令として「環境質法 (Environmental Quality Act 1974)」が1974年に制定されている。1974年、環境行政を担う政府機関として、科学技術環境省 (MOSTE : Ministry of Science, Technology and Environment) の中に環境局 (DOE : Department of Environment) が設置された。

自動車排ガス規制に関連する法令としては、「ディーゼル自動車の排気ガス規制に関する環境規則 (Environmental Quality (Control of Emission from Diesel Engines) Regulations 1996)」、「ガソリン自動車の排気ガス規制に関する環境規則 (Environmental Quality (Control of Emission from Petrol Engines) Regulations 1996)」がある。

マレーシアでは、1996年にガソリン車の触媒式排ガス処理装置設置が義務づけられた。その後、1997年から新車の軽自動車に対してEURO1相当の排ガス規制が導入され、2000年からはガソリン車に対してEURO2相当、同年9月からは軽自動車に対しても同様の排ガス規制が導入されている (図表 28)。マレーシア政府による当初の予定では、2012年にEuro4相当の排ガス規制を導入する予定であったが、国内製油設備の精製技術が排ガス規制値をクリアさせる水準には達していないことから、Euro4相当の排ガス規制については適用を延期している。マレーシア政府では、2015年までにはガソリン車及びディーゼル車の両方に対し、Euro4相当の排ガス規制を導入し、2018年にはEuro5相当の排ガス規制を導入したいとしている。自動車からの排ガス基準については、新車及び既に使用されている自動車に分けて基準が示されている (図表 29)。

図表 28 マレーシアにおける排ガス規制レベルの推移

Year	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Emission standard			Euro 1													Euro 2		Euro 4			

(資料) CAI-Asia

図表 29 ガソリン車の既存自動車及び新車の排ガス基準

	一酸化炭素CO[%]	炭化水素HC[ppm]
既存の自動車	4.5	800
新車	3.5	600

(資料) Fourth Schedule [Regulation 10] of Federal Subsidiary Legislation,
Act 27 (1996)

(2) 排ガス規制の運用状況

排ガス規制を含む環境保全の取り組みに係る管理及び監視については、連邦政府の代表として全て環境大臣がその責任を負っているほか、法令違反者に対する罰則（行政上の制裁として）適用についても責任を負っている。環境大臣は、環境保全の取り組みに係る管理と監督を遂行するため、環境保全に係る部署及び役職（Director General of Environmental Quality）を設置している。

「環境質法(Environmental Quality Act 1974)」において、基準を超過する排ガスや排水行為に対する制裁措置を定めており、連邦政府及び州政府の管理及び監視の担当部署は、違反もしくは違反するおそれのある者に対して改善命令を下すことができる。排ガス基準を上回るかそのおそれがある自動車については、排ガス触媒等の汚染物質抑制装置の取り付けや、修理、交換を命じられることになる。

走行中の自動車に対して排ガス試験を行うことを規定した法令があり（1987年法令第333号）、これについては道路運輸局が実施の責任を負うとされている（第59条）。また、排ガス試験を行うため、走行中の自動車を停止させる権限（以下参照）が警察に与えられている（同法・第60条）。

- (1) 走行中の自動車を停止させること
- (2) 検査のために自動車を拘束すること
- (3) 運転者に対して、検査のために自動車を別の場所に移動させること
- (4) 必要とされる全てのテスト、検査の費用を運転者に支払わせること
- (5) 不備のある自動車の使用を差し止めること

排ガス規制をはじめとする各種の環境規制違反者に対する罰則は、1974年法令第127号において定められており、最大で100,000リンギットの罰金又は5年以下の禁固、もしくは両方に処するとされている（同法第22条第3項）。

3. インドネシア

(1) 排ガス規制の動向

インドネシアでは、大気汚染防止を目的として、1988年に環境大臣令第2号で全国一律の大気汚染防止に係る基準が定めている。自動車排ガスの基準については、「自動車排出ガスの基準に関する環境大臣令 (Ministry of Environmental Decree No. 35/MNLH/101/1993)」において、排ガス基準とアイドリング時の基準が示されており、その後改定もされている。インドネシアにおける自動車排ガス規制の関連法令としては、以下のものがある (図表 30)。

図表 30 インドネシアにおける自動車排ガス規制に関する法令・規則

No	Law/Regulation	Topics
1	Law no 32 in 2009	Cover environment in general, including monitoring and control for environment protection and sanctions for violation against environment regulations
2	Law no 22 in 2009	Road transportation and including vehicle emission gas test
3	Environment Ministerial Regulation no 04 in 2009	Standard of exhaust gas emission
4	Government Regulation no 55 in 2012	Cover about motor vehicle

(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

2009年の道路運送に関する法律 (Law) 22号210条では、「道路上の全ての自動車は、排気ガスおよび騒音レベルの範囲を満たす必要がある」と定められており、新車の販売及び輸入車に対しても排ガス規制が行われている。2009年の環境大臣の規則04号では、Euro2と同等の排ガス基準が適用されている。

2009年の環境の大臣の規則04号 第3条

- ・ 新しい型式の自動車の国内製造を行なうすべての事業主は、エミッションテストを行ない、排気ガス排出の規制標準に達しなければならない。
- ・ 輸入された完成車については、同型式の自動車が国内に10台以上存在する場合は排気ガスエミッションテストを行わなければならない。

インドネシアでは現在、Euro2と同等レベルの排ガス基準が導入されているが、中国 (2008年からEuro3を適用) やシンガポール (2005年からEuro4を適用) と比較すると、依然として排ガス基準は低い状況にある。なお、インドネシアに拠

点を構える自動車メーカー（特に欧州メーカー）は、政府規制よりも厳しい排ガス基準を満たす自動車の生産を行おうとしており、インドネシア自動車工業会（Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia（GAIKINDO））もこれを歓迎する姿勢を取っている。この背景として、インドネシアにおける排ガス基準は、他のアジア諸国と比して緩い状況にあるため、今後の規制強化を見越した動きとみられる。将来の”Euro4”の適用に備え、BPPT(技術評価応用庁)では”Euro4”に適した排気ガス試験設備を準備しているという情報も得られている⁴。

なお、インドネシアでは州独自の規制を設定しているところも存在しており、ジャカルタ特別州では、全国一律の排ガス規制に加え、州独自の排ガス規制を設定している（図表 31）。

図表 31 ジャカルタ特別州での排ガス規制に関する規則

No	Law/Regulation	Topics
1	Jakarta Provincial Regulation no 02 in 2005	Air pollution control
2	Jakarta Governor Regulation no 92 in 2007	Emission test and maintenance of motor vehicle
3	Jakarta Governor Regulation no 31 in 2008	Exhaust gas emission standard for motor vehicle

（資料）三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

2007年のジャカルタ州知事規則92号では、エミッションテスト、自動車のメンテナンスに関する規制を行っている。

⁴ 現地通信社であるアンタラ・ニュースによれば、環境省環境汚染計画室長であるM. R. Karliansyah氏は、オートバイに対してまず”Euro3”の基準を適用するとしている。自動車産業がASEAN諸国の間での競争力を高めるためには、消費者がより燃費の良い車を求めていることもあり、自動車についても”Euro3”を適用することが役立つだろうとしている。

排気ガス規制（第4条）

- (1) ジャカルタ州の域内のすべての自動車は排気ガス規制を守らなければならない
- (2) 第4条(1)に述べられる排気ガス規制はジャカルタ州にて適用される排気ガス基準を指す。

定期的な自動車の検査を行う義務（第5条）

- (1) バス、貨物運送車、特殊車両、連結車両、公共交通車両、乗用車など道路上で運行する全ての自動車は、法則と規則に従って定期検査を行わなければならない
- (2) 自動車定期検査の実施はジャカルタ州の運輸地方局によって行なわれる

(2) 排ガス規制の運用状況

排ガス規制を含む環境保全のモニタリングの責任者は中央政府においては環境大臣、地方政府においては州知事および県長 (District Head) が担当している。

2009年の法律 (Law) 32号第71条では、大臣、州知事あるいは県長はPejabat Pengawas Lingkungan Hidup(環境コントロール・オフィサー)を任命することとなっており、同法律の第74条では、同環境管理官が、該当する車両・機械を検査する権限があると規定されている

上記の車両検査の実施は、2009年の法律22号の第264条によって、インドネシア国家警察 (中央政府)、州運輸局 (地方政府) の2つの組織によって実施されるとしている。車両検査に当たり、インドネシアの国家警察は以下の行為を行う権限を持っている。

- (1) 走行する車両を止めること
- (2) 該当ドライバーに情報を要請する
- (3) さらなる法的責任における処置を講ずる

2009年の法律22号の106条および265条により規定されている車両検査項目は定期車両検査証 (Vehicle Regular Inspection Certificate) とその他必要とされる証明書とされている。この車両関連文書検査は随時、ランダムに行われている。(ただし、書類上の検査であり、法律で示されている車両・機械の検査ではない)

排ガス規制違反を含む環境保全の規則違反に対しては、行政処分または罰金の制裁が規定されている。環境規制の違反者に対する行政処分を実施する権限を持っているのは、環境大臣、州知事あるいは県長/市長である。(2009年法律32号第76条)

2009年法律32号の第76条によると、環境規則違反に適用する行政処分として以下の行為が示されている。

- (1) 書面による警告
- (2) 政府による強制行為
- (3) 環境規則違反に関連した業務ライセンスの停止
- (4) 環境規則違反に関連した業務ライセンスの取り消し

2009年法律22号の第217条によると、道路環境の遵守については「国民は道路環境を維持し、その使用が可能な状態にしておかなければならない」と規定されている。また、同218条によると道路運送環境に対する妨害行為は、上記の行政処分の対象とされている。

2009年の法律32号の第100条では、上記の行政処分に従わない場合、あるいは同様の違反が二度以上繰り返された場合、排気ガス基準違反者は、3年以下の禁固およびIDR 3,000,000,000⁵以下の罰金が科せられると定めている。

また、同法288条によると、乗用車、トラック、あるいはトレーラーを運転する者が定期車両検査証明書を保有していない場合は、2か月以下の懲役あるいはIDR 500,000⁶以下の罰金に処せられる。

⁵ 円換算 (IDR120/Yen) で25百万円に相当

⁶ 円換算 (IDR120/Yen) で4,167円に相当

III. アジア諸国における車検制度の調査

III-1. 車検制度および自動車登録制度の概要

1. タイ

(1) 車検制度

タイにおける車検制度、自動車登録制度は陸運局の管轄となっており、「車両法 (Motor Vehicle Act) 」及び「陸運法 (Land Transport Act) 」によって規定されている。

車検制度によって定期的な車検が義務付けられているのは、①一部の乗用車②すべての商用車③すべてのバスやトラック等の大型ディーゼル車両である。①および②は、「車両法 (Motor Vehicle Act) 」によって、③は同じく「陸運法 (Land Transport Act) 」によって規定されており、タイの公道を使用するための条件として車両登録更新前に定期検査で適合することが定められている。

①の乗用車で車検が義務づけられているのは、新車登録から7年目を経過した乗用車のみ、1年に1回の受検が義務付けられている。新車登録から7年に満たない乗用車については、自動車メーカー傘下のディーラーが顧客に対し定期的なメンテナンスを呼びかけているが、車検の義務付けはされていない。

②の商用車はすべての商用車が対象とされており、新車登録を行った初年度から1年に1回の車検が義務付けられている。なかでもタクシーについては、車検の頻度が半年に一度となっているうえに、車齢10年を経過するとタクシーとしての利用が認められなくなるなど、他の車種に比べ厳しい規定が設けられている。

③のバス、トラックを含む大型ディーゼル車両は、商用車と同様に、新車登録を行った初年度から1年に1回の車検が義務付けられている。

検査は、①②は陸運局が認可した民間の検査場で行われ、③は陸運局の検査場で実施される。検査項目は、サイドブレーキ、サイドスリップ、スピー

ドメーター、音量、排出ガスの5つである。車検料は、1台あたり150バーツとなっている。

車検が義務付けられているこれらの車両については、毎年の自動車登録の更新手続きの際に車検証の提示が求められており、自動車登録制度と連携し、車検制度の徹底が図られていると言える。

図表 32 定期的受検の義務がある車検：タイ

法律	車両法 (Motor Vehicle Act)		陸運法 (Land Transport Act)
車種	①乗用車	②商用車	③バス、トラックを含む 大型ディーゼル車両
車検の 頻度	新車登録から7年目 以降毎年の車検を 義務付け	初年度から毎年の 車検を義務付け。タ クシーは半年に一 回。	初年度から毎年の車 検を義務付け
車検の 実施主体	陸運局が認可した民間の検査場 (約8万7千箇所)		陸運局 (93箇所)

(資料) 『平成19年度アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）』（2008）及び『平成19年度アジア地域における自動車システムの比較研究』（2008）よりMURC作成

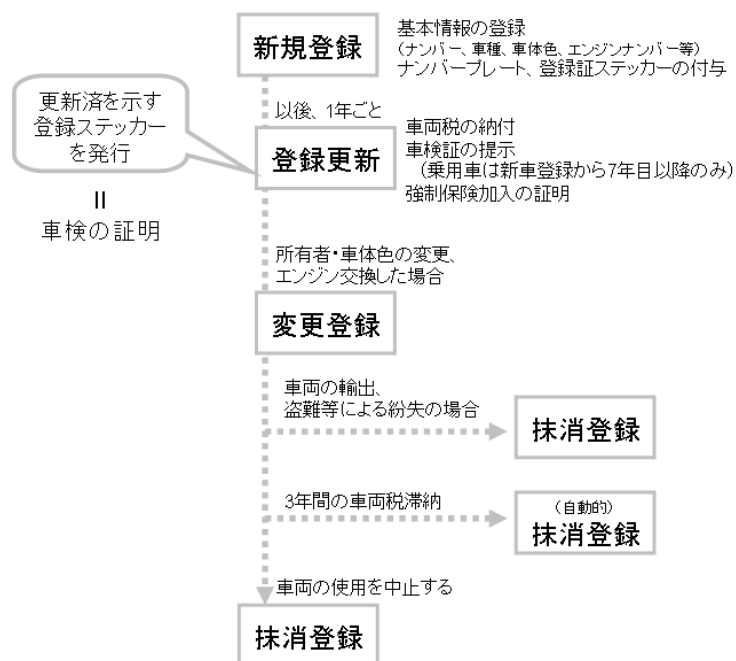
(2) 自動車登録制度

自動車登録制度は、車検制度と同じく陸運局の管轄となっており、登録は全国に76箇所ある陸運局のオフィスで行われている。新車を購入すると、メーカー、車種、車体色、エンジンナンバー、シャーシナンバー等の基本情報の新規登録が必要となり、登録が完了するとナンバープレート及び登録証ステッカーが発行される。その後、1年ごとに登録更新を行わねばならず、更新には①車両税の支払い、②車検証（必要な車両の場合）の提示、③強制保険加入の証明が必要になる。更新を完了すると、登録ステッカーが再び交付され、このステッカーを表示することで公道を走ることが許可されるという仕組みになっている。ナンバープレートは、所有者に変更があった場合や、税金が未払いの場合、車検証が無効の場合でも自動車に取り付けられたままになっているのに対し、登録証ステッカーは登録更新手続きを行わなければ交付されないことから、車検等の必要な手続きを経ている車両の識別に用いられている。

更新が遅延した場合には、1ヶ月につき収めるべき税金の1%の遅延金を支払わなければならない。また、更新を行わないまま自動車を運転し、公道で取締りを受けた場合には1万バツ以下の罰金が課されるようになっている。車両の使用中に、車両の所有者に変更があった場合、車体の色を変更した場合、エンジンの交換を行った場合には変更登録を行うこととなっている。

登録の抹消を行うのは、車両を輸出する場合、盗難等により紛失した場合、車両の使用を中止する場合となっており、抹消登録に伴って登録証ステッカーを返還することとなっている。車両税を3年間滞納した場合には、自動的に抹消登録が行われることとなっている。

図表 33 タイの自動車登録の流れ



(資料) 『平成19年度アジア産業基盤強化等事業 (自動車リサイクル等調査)』 (2008) 及び『平成19年度アジア地域における自動車システムの比較研究』 (2008) よりMURC作成

2. マレーシア

(1) 車検制度

マレーシアにおける車検制度、自動車登録制度は、交通省傘下の道路交通局が管轄しており、「道路交通法 (the Road Transport Act 1987) 」および「車両法 (Motor Vehicles (Registration and Licensing/Construction and Use) Rules 1959) 」によって規定されている。車検の種類は、型式認定車検 (Type Approval inspection)、定期車検 (Periodical inspection)、路上車検 (Roadside inspection) の3種類がある。

- 型式認定車検 (Type Approval inspection)

新車を対象とした車検であり、車両の製造者が国際的に承認された検査場で受検しなければならない。検査終了時には認定書が交付され、製造者は認定証を環境局 (Department of Environment) に提出することで承認を得ることができる。

- 定期車検 (Periodical inspection)

定期車検は、車両の安全性と排気ガスを検査することを目的として1970年代から実施されている。検査の実施は従来運輸省が実施してきたが、政府の民営化方針に従い1994年から政府認定の自動車検査機関PUSPACOMが実施している。

PUSPACOMは国内に80箇所の車検センターを配置している。ユーザーは車検の予約をした後、PUSPACOMに車を持ち込み、関連書類の提出と車検料金を支払い、検査を受ける。検査の結果、検査報告書が発行され車検は終了となる。検査を通過しなかった場合は、該当箇所を修理の上、30日以内に再検査を受けなければならない。

定期的に車検を受けることが義務付けられているのは商用車のみである。頻度は、新車登録から3年 (year 0~2の間) までは1年に1回、それ以降は6ヶ月に1回の頻度で検査を受けることが定められている。商用車は検査終了後に交付される車検証ステッカーの表示が義務付けられているため、ステッカー表示の路上検査を無作為に実施することで、定期車検の実効性の向上を図っている。

図表 34 定期的受検の義務がある車検：マレーシア

法律	道路交通法（the Road Transport Act 1987）
車種	商用車
車検の頻度	新車登録から3年までは1年に1回 それ以降は6ヶ月に1回
車検の実施主体	PUSPACOM（政府認定の検査機関・80箇所）

（資料）『平成19年度アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）』（2008）及び『平成19年度アジア地域における自動車システムの比較研究』（2008）よりMURC作成

検査項目は、①車両識別②台車上部③排気ガス④ブレーキ⑤サイドスリップ⑥サスペンション⑦スピードメーター⑧ヘッドライト⑨車体下部⑩反射ガラスであり、排気ガスも検査項目に含まれている。

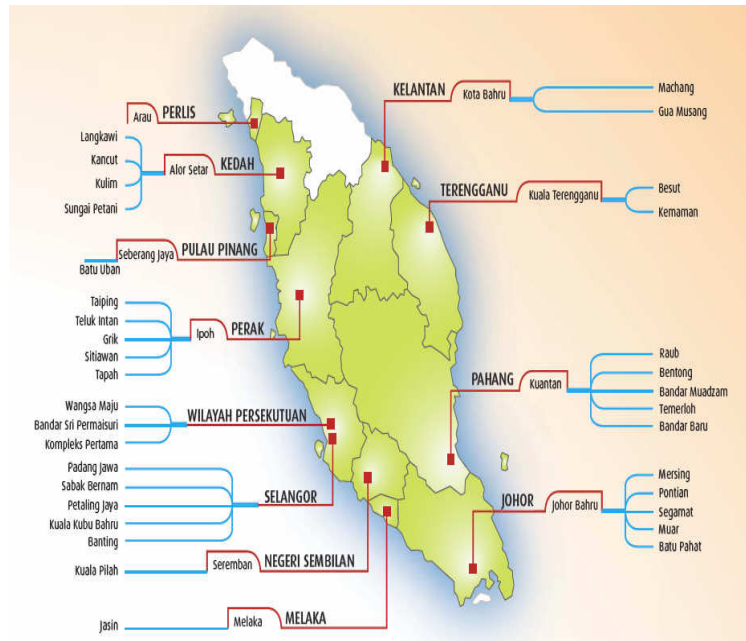
乗用車に対しては、6か月ごとの定期車検が推奨されているが、法律による義務化はされていない。ただし、保険会社が年一回の受検を所有者に求めている場合もある。また、定期的ではないが中古車購入のローン申請時の車検（Hire Purchase Inspection）、所有権の移転時の車検（Transfer of Ownership Inspection）は乗用車にも義務付けられている。しかし、これらの車検では排気ガス検査は検査項目となっていない。PUSPACOMでは、実施している主な車検と排気ガス検査の有無と検査場の位置は次のとおりである。

図表 35 PUSPACOMで実施している車検

車検の種類	内容	排気ガス 検査の 有無	車検費用		
			商用車 (輸送車の場合)		乗用車
			積荷 6 t 以下	積荷 6 t 以上	
Initial Inspection	商用車の新車登録時、商用車の他人 への所有権譲渡時に受検が義務付け られている。	有	RM70	RM85	RM40
Routine Inspection	商用車が3年までは1年に1回、それ以 降は6ヶ月ごとの受検を義務付けら れている。	有	RM55	RM65	—
Special Inspection (B2 inspection)	エンジン、シャーシ、車体、積載重 量に関する変更をしたとき、車を輸 入したとき、車両税の支払いを1年以 上延滞したときに受検することが義 務付けられている。	有	RM50	RM50	RM25
Transfer of Ownership inspection (B5 inspection)	すべての自家用車が車両の所有権を 移転する際に受検することを義務付 けられている。	無	—	—	RM30
Hire Purchase Inspection (B7 inspection)	中古車購入のローン申請時に受検す ることが義務付けられている。	無	RM60	—	RM60
Imported Vehicle Inspection for Customs (B6 inspection)	マレーシア関税局に変わって輸入車 (新車・中古車)の検査を全主要港 で実施	無	—	—	RM125

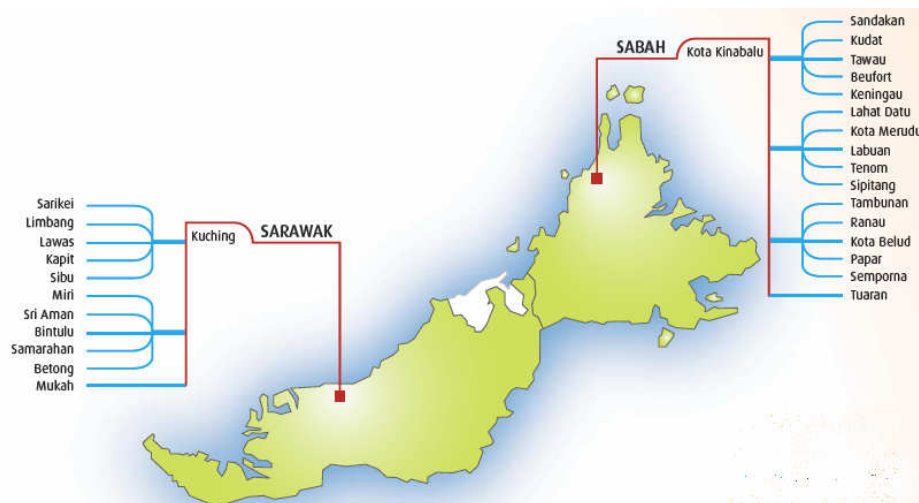
(資料) PUSPACOMホームページ<http://www.puspacom.com.my/en/>及びPUSPAKOM資料
 道路交通局ホームページhttp://www.jpj.my/Puspacom_Inspection.htm (2012年6月26日時
 点) よりMURC作成

図表 36 マレーシア西部のPUSPAKOM検査場の位置



(資料) Annual report of Road Transportation Department in 2007

図表 37 マレーシア東部のPUSPAKOM検査場の位置



(資料) Annual report of Road Transportation Department in 2007

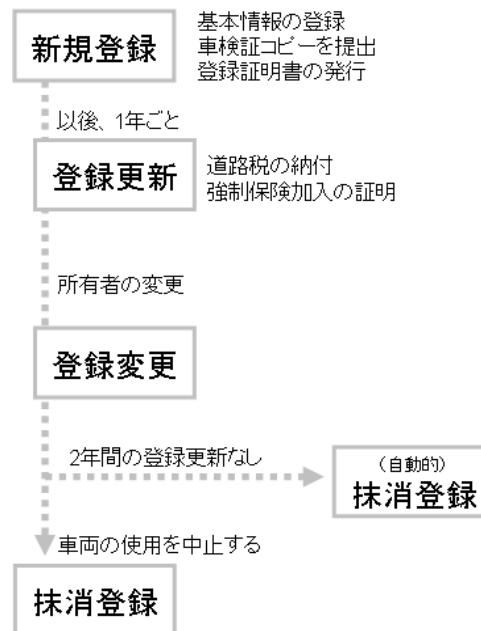
● 路上車検 (Roadside inspection)

路上車検は、定期車検の効果を確かめることを目的として不定期に路上で実施されているものであり、環境省がパトロールを実施し、黒煙の排気ガスが認められる車両を制止し、テストを実施している。

(2) 自動車登録制度

自動車登録制度は、新規登録、登録更新（1年毎）、登録変更（所有者変更時）、抹消登録が定められている。これらのうち、車検証の提出が求められているのは新規登録時のみで登録更新時には求められておらず、タイのように車検制度の徹底に自動車登録制度との連携はみられない。自動車登録の流れは下図のとおりである。

図表 38 マレーシアの自動車登録の流れ



(資料) 「平成19年度アジア産業基盤強化等事業（自動車リサイクル等調査）」（2008）より作成

3. インドネシア

(1) 車検制度

インドネシアにおける自動車登録や車検制度は、運輸省が管轄している。これらの制度は、「交通と陸上輸送に関する法律 (No. 22 Law on Traffic and Land Transportation 2009)」と「政府規制 (Government Regulation No. 41 ~44)」に規定されている。

運輸省陸運総局⁷によると、1)自動車は人命を危険にさらす可能性があり、2)環境を汚染する可能性があるとの認識から、道路を走行するに際して必要な技術的要件を満たすために車検制度を導入している。

車検制度には、登録時型式検査 (Registration o Type Inspection) と定期検査 (Regular Inspection) の2種類がある。

● 登録時型式検査 (Registration o Type Inspection)

登録時型式検査では、製造された全ての車両について、証明された型式どおりの仕様を満たしているかについての検査が行われている。この登録時型式検査の証明書は当該車両を走行させるために必要な書類であるSTNK⁸ およびBPKP⁹の発行を受けるために必要である。

● 定期検査 (Regular Inspection)

定期検査は、商用車 (バス、公共交通機関として使用される車両、商用トラック) と乗用車のうち私用乗用車及び政府用乗用車を除く公共用乗用車に対して義務付けられている。6ヵ月毎に検査を受け、車両検査証を取得することが求められている。車検を合格した車両には合格シールが貼られ、車検を通過した車両かどうかを容易に識別できるようにすることで、受検を促す仕組みになっている。

検査証なしに車両を運転し、政府からの注意勧告や事業許可の停止を受けてもなお従わなかった場合は、3ヶ月以下の禁固刑または300万ルピア以下の罰金を課されることとなる¹⁰。

検査の実施は、国内130箇所を設置された車検センターにて行われている。

⁷ Directorate General of Land Transportation, Ministry of Transportation

⁸ STNK: Surat Tanda Nomor Kendaraan (自動車登録番号 (ナンバープレート) の証明書)、自動車を路上で運転するための必要書類)。

⁹ BPKP: Surat Tanda Kendaraan Bermotor (自動車証明書)

¹⁰ Article 218 of law no 22 in 2009およびArticle 100 of law no. 32 in 2009による。

検査項目は、排気ガス、騒音レベル、主ブレーキの機能、駐車ブレーキの機能、前輪のサイドスリップ、照明装置の方向および照射レベル、スピードメーターの正確さ、タイヤ溝の深さとなっている。

図表 39 定期的受検の義務がある車検：インドネシア

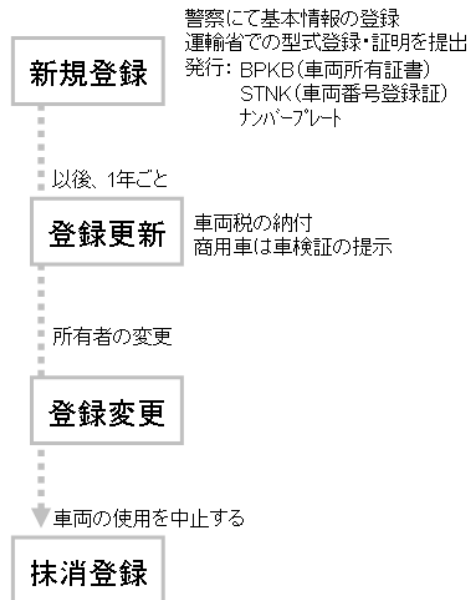
法律	交通と陸上輸送に関する法律 (NO.22 Law on Traffic and Land Transportation 2009)
車種	商用車、公共の乗用車 (私用、政府車両を除く)
車検の頻度	6ヶ月に1回
車検の実施 主体	車検センター (130箇所)

(資料)『平成19年度アジア産業基盤強化等事業(自動車リサイクル等調査)』(2008)、
及び「交通と陸上輸送に関する法律(2009)」よりMURC作成

(2) 自動車登録制度

自動車登録制度では、新規登録後、1年に1回の登録更新を行わなければならないが、車検が義務付けられている車両は更新の際に車検証の提示が求められている。これにより、商用車及び公共用乗用車については、車検を受けなければ登録更新ができない仕組みになっており、自動車登録制度による車検制度の徹底が図られている。期限内に登録更新を行わず運転をした場合には、6ヶ月以下の禁固刑または600万ルピア以下の罰金が課される。インドネシアにおける自動車登録制度の流れは下図のとおりである。登録が警察にて行われているのが特徴であり、このため登録台数などは警察で把握されている。

図表 40 インドネシアの自動車登録の流れ



(資料) 『平成19年度アジア産業基盤強化等事業(自動車リサイクル等調査)』(2009)及び『平成19年度アジア地域における自動車システムの比較研究』(2008)より作成

III-2. 車検制度の運用実態

1. タイ

先述したように、タイでは自動車登録の更新手続きの際に車検証の提示を求め
ることで、車検の徹底化を図っている。対象となる車両は7年を経過した乗用車
とすべての商用車となっており、一部に限られてはいるが、調査対象の3カ国
の中では、制度が最も整えられている国であると考えられる。検査項目には、排出
ガスも含まれていることから、制度が機能していれば排ガス規制が徹底されてい
ると考えられる。

しかし、現地調査からは、車検場で車検が行われているものの、正規の車検
料である150バーツに対して500バーツ程度を支払うことで、正式な車検を受け
ずに車検を受けたことにしてくれる業者が多数存在しているという実態が明ら
かになった。車検制度がこのように形骸化してしまっていることで、触媒装置
のイミテーションパーツへの取替えも横行しているようであり、排ガス規制は
徹底されていないのが現状である。

2. マレーシア

マレーシアで定期的な車検が義務付けられているのは商用車のみであり、車検制度により排ガス規制が促進される対象車両は限定的な範囲に留まっているが、現地調査からは制度の徹底が比較的図られていることが確認された。商用車には、車検後に交付される車検証ステッカーの表示が義務付けられているが、現地調査ではステッカーを表示している車両も多く走行している。

また、不定期の路上車検を実施することで定期的な車検制度の徹底を図るとともに、違反に対しては厳しい罰則を設けている。例えば、環境基準を満たすための機器の搭載や修理を怠っていることが判明し、注意勧告に従わなかった場合には2万5千リングット以下の罰金または2年以下の禁固刑が課される¹¹。また、環境基準を満たしていないことが判明し、注意勧告に従わなかった場合には、10万リングット以下の罰金または5年以下の禁固刑が課されるなど¹²、厳しい罰則が設けられている。このため、定期的な車検を受けている所有者が多いと考えられる。また、年間の車検台数実績は、PUSPAKOMによると1日1万7千台、年間300万台以上となっている。

¹¹ Section 31 of Act 127 in 1974

¹² Section 22 (3) Act 127 in 1974

3. インドネシア

(1) 全体概要

インドネシアでは車検の制度はあるものの、車検の実施はごく部分的にしか行われておらず、現在、ジャカルタ市、ジョグジャカルタ市およびスラバヤ市を、車検実施のモデル地域と指定して検査をランダムに実施することで、制度の徹底に取り組み始めている段階である。定期的な車検の対象は、商用車と公共用の乗用車とされているが、モデル地域での運用をみると、商用車に違反が見られた場合は改善されるまで走行が禁止されるのに対し、乗用車の場合は特に規制はなく走行が可能であるなど、商用車に対しては厳格な運用が、乗用車に対しては比較的緩い運用が行われているのが実態である。

モデル地域での運用状況は次のとおりである。

(2) ジャカルタ市

車検に関する法律および規則を実施する目的で、ジャカルタ地域運輸事務局では、UjungMenteng, Cakung (ジャカルタ東部)、Pulogadung (ジャカルタ東部)、Jagakarsa (南ジャカルタ)、Cilincing (北ジャカルタ)、Kedaungkali, Angke (北ジャカルタ) などの市内の複数地点において車検を実施している。

図表 41 2009年に検査された自動車の数：ジャカルタ市

Type of car	Number of car
Passenger car	11,430
Bus	68,207
Cargo car	76,639
Special car	0
Linked Car	0
Attached Car	0

(資料) Directorate General of Land Transport,
Ministry of Transportation

また、毎年、運輸省のジャカルタ地方事務局によってイスラム大祭 (Eidul Fitri) の前にも車検が行われている。2012年には、ジャカルタの7つのバスターミナルに於いて実施され、153台のバスに対して排気ガスエミッションテストが行われ、そのうち138台は合格したが、15台のバスは排気ガス基準を満たさなかったという結果であった。ジャカルタ地方輸送事務局の車検サービス・セクション長である Lukman Iskandar 氏によると、これらのバスに対しては運行禁止措置がとられ、整備が行われエミッション再テストに合格し、その旨の証明書/ステッカーを得るまで道路での運行は禁止された¹³。

運輸省地域事務局による車検に加えて、環境省の地域事務局である BPLHD¹⁴ による車両測定検査も地域内の4か所の地点で年に一度行われ、排気ガス検査も実施されている。BPLHD 局長である Ridwan Panjaitan 氏によると、これらの車両排気ガス検査活動は、まだ社会への普及および教育段階であり、検査の結果、排気ガス規制を満たさなかったドライバーに対する制裁は行政上の「警告」の形に留まっているとのことであった。

¹³ Republika新聞 (2012年8月14日)

¹⁴ BPLHD: Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (地方環境保護局)

(3) ジョグジャカルタ市

ジョグジャカルタの運輸地方事務局によると、ジョグジャカルタ市では、乗用車、バス、トラック、特殊車両、トレーラー、および付属車両に対して、排気ガス検査が行われている。検査は、Kulon Progo地区、Bantul地区、Gunung Kidul地区、Sleman地区、ジョグジャカルタ地区の5地区で実施されている。車検費用は車種によって異なるが、約2万5千～2万9千ルピアである。2009年に検査された自動車の合計は約2万7千台であり、その内訳は運輸省の陸運総局によると以下のとおりである。

図表 42 2009年に検査された自動車の数：ジョグジャカルタ市

Type of car	Number of car
Passenger car	1,331
Bus	3,166
Cargo car	22,355
Special car	20
Linked Car	38
Attached Car	0

(資料) Directorate General of Land Transport,
Ministry of Transportation

(4) スラバヤ市

スラバヤ市の車検は、スラバヤ市規則（2006年55号）で規定されており、スラバヤ市運輸地方事務局によって管理されており、Wiyung、Margomulyo の2地域で実施されている。検査はドライブ・スルー方式で実施されるため、ドライバーが車で降りる必要がなく、受検しやすくなっている。運輸省陸運総局の統計によると、2009年にスラバヤ市で検査された車両は96,946台であり、その内訳は下記の表のとおりである。

図表 43 2009年に検査された自動車の数：スラバヤ市

Type of car	Number of car
Passenger car	6,023
Bus	6,827
Cargo car	78,048
Special car	538
Linked Car	1,997
Attached Car	3,513

(資料) Directorate General of Land Transport,
Ministry of Transportation

IV. 使用済み自動車排ガス触媒の発生動向

IV-1. 現地における自動車廃棄の流れ

タイ、マレーシア、インドネシアに共通する事項として、国内で生産もしくは海外から輸入された新車が、何かしら修理や部品交換が必要になった際に向かう先としては、「リペアショップ」、「ガラージ」、「マフラーショップ」の大きく分けて3つが存在する。

「リペアショップ」は、比較的大規模な会社形態で運営が行われている「自動車修理工場」のイメージに近い事業者であり、いずれも損害保険会社等と提携して、事故車の修理などを行っているほか、塗装やエンジン交換なども行うことができる場所でもある。しばしば、国内外で発生した中古自動車から取り外された自動車中古部品（エンジン等）を外部から購入し、顧客の要望に応じて部品交換を行ったりしている。多くの場合、触媒は損害保険の対象外であることや、後述する「ガラージ」のように気軽に相談できる「街の自動車修理屋」というわけではなく、また同様に後述するマフラーショップのように触媒やマフラー回りの技術に秀でている訳ではないため、部品交換に伴う使用済み自動車排ガス触媒はほとんど発生しない。

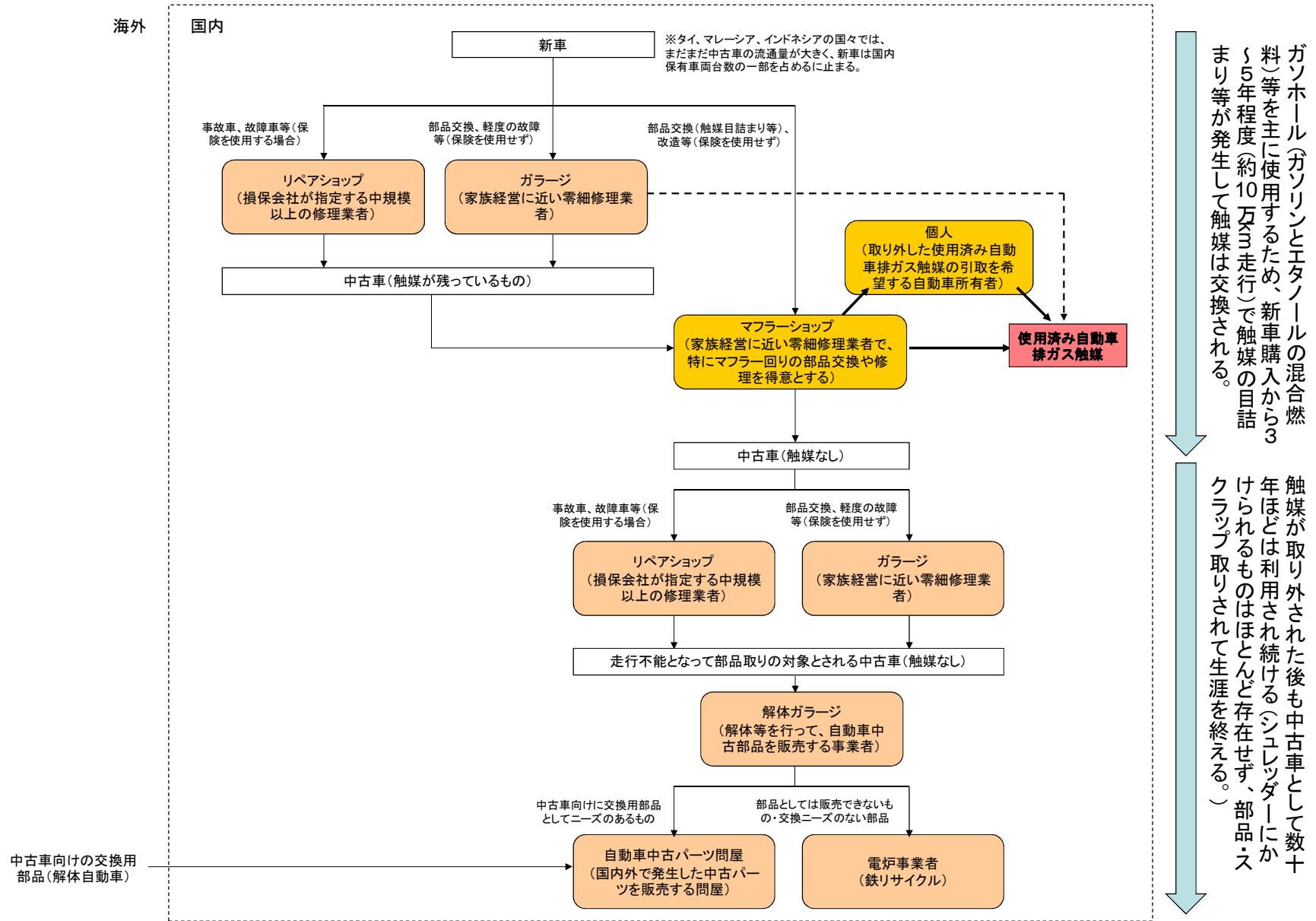
「ガラージ」は、小規模な家族経営等による「街の自動車修理屋」のイメージに近い事業者であり、一般に触媒の目詰まり等やマフラー交換を実施できる事業者も少なくはないが、これらは以下のようにマフラー回りの技術に特化した事業者が別途存在するため、一般にはマフラー・触媒交換以外の各種修理、部品交換などを行う場所となっている。使用済み自動車排ガス触媒も発生しなくはないが、以下のマフラーショップから比べると少ないと見込まれる。保険の効かない（事故ではない）修理や改修などを希望する顧客がまず訪れる場でもある。なお、ここは触媒が取り付けられていないアフターマーケット・パーツ（純正品ではない交換用部品）のマフラーを購入する立場にもあるほか、交換用の中古マフラー・触媒を購入する立場にもある。

「マフラーショップ」は、一見、ガラージと似てはいるが、マフラー回りの機構や技術に明るいため、その専門技能を売りとして営業を行っているガラージの一種である。触媒が目詰まりを起こし、その部品交換で訪れる人がいるほか、中にはターボチャージャーの改造と合わせ、自動車のパワーアップのために改造しようとする人も訪れる。多く場合、触媒がなく、消音機能だけを有するマフラー（サイレンサー）を自作していたり、また店内で販売していたりする。店外には

こうしたサイレンサーとしての機能だけを有するマフラーが多く並んでいるケースが多い。なお、ここは交換用の中古マフラー・触媒を購入する立場にもある。

「マフラーショップ」で取り外された使用済み自動車排ガス触媒の一部は、有価で取引されることを知っている自動車ユーザー等が自ら引き取る場合もあり、自動車排ガス触媒の一次発生源としては、この「マフラーショップ」もしくは「個人」が最も有力なものである。

図表 44 自動車のライフサイクル・イメージ



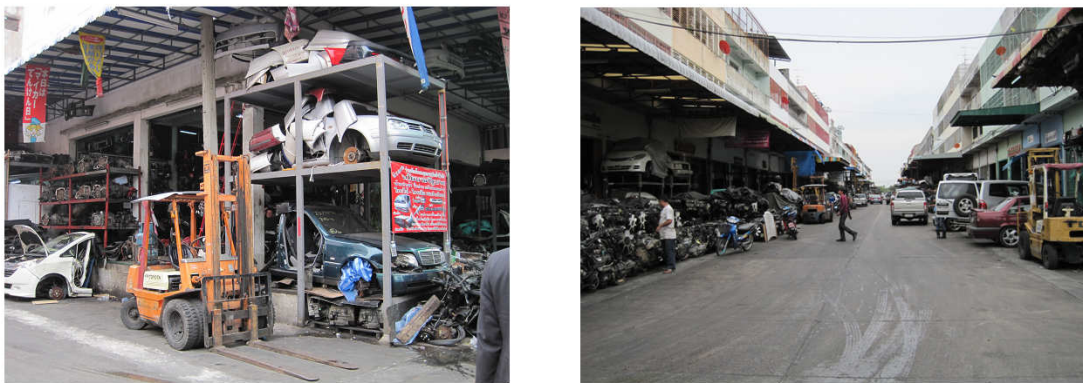
(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 45 ガラージの様子 (タイ・バンコクにおける例)



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング撮影 (2012年12月)

図表 46 自動車中古パーツ問屋の様子 (タイ・バンコクにおける例)



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング撮影 (2012年5月)

図表 47 マフラーショップの様子 (タイ・バンコクにおける例)



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング撮影 (2012年12月)

IV-2. 使用済み自動車排ガス触媒の回収の流れ

主としてタイの事例から、マレーシアやインドネシアを含む東南アジア全体における使用済み自動車排ガス触媒の回収フローを整理した場合、「マフラーショップ」や「個人」で発生した触媒は、まず零細の回収事業者に買い上げられた後、大手の回収事業者がこれを買取る流れになっているものと見込まれる。

零細の回収事業者は、バイクを駆って町中のガラージやマフラーショップを回り、現金で使用済み自動車排ガス触媒を買い上げている。この場合、自ら必ずしも買い上げ価格の設定能力を備えている訳ではなく、後述する自動車中古部品の間屋に相談しながら買い付けているケースが多いものとみられる。いずれも発生源となる「マフラーショップ」としては、こうした零細の回収事業者による「御用聞き」を月に何度も受けることになる。1回あたりの買い上げ量は、1個、2個といった極々少量にとどまることが多い。

大手の回収事業者は、上記のような零細回収事業者から使用済み自動車排ガス触媒を買い上げる立場にある（しばしば、この間にもう一段中規模の回収事業者が入る場合もある）。こうした回収事業者は、自動車中古部品の間屋や産業廃棄物等の処理業を兼ねていることも多い。「ガラージ」や「マフラーショップ」における交換用中古部品のニーズに応えるため、自動車中古部品問屋の顔を持っているほか（この場合、部品の販売は少量にとどまることが多い）、精錬事業者に対するスクラップ供給者としての顔も持っていることが多い。

自動車中古部品を取り扱う問屋は、多数存在し、自動車排ガス触媒もこうした商材の一つとなるが、他の中古部品と異なり、白金含有量等に応じた価格評価の目利き能力が要求されるため、適当な相談相手がいない問屋や自ら目利きができない問屋では、おそらく手を出していない場合が多く、特定の間屋のみ触媒を取扱うケースが多いものとみられる。

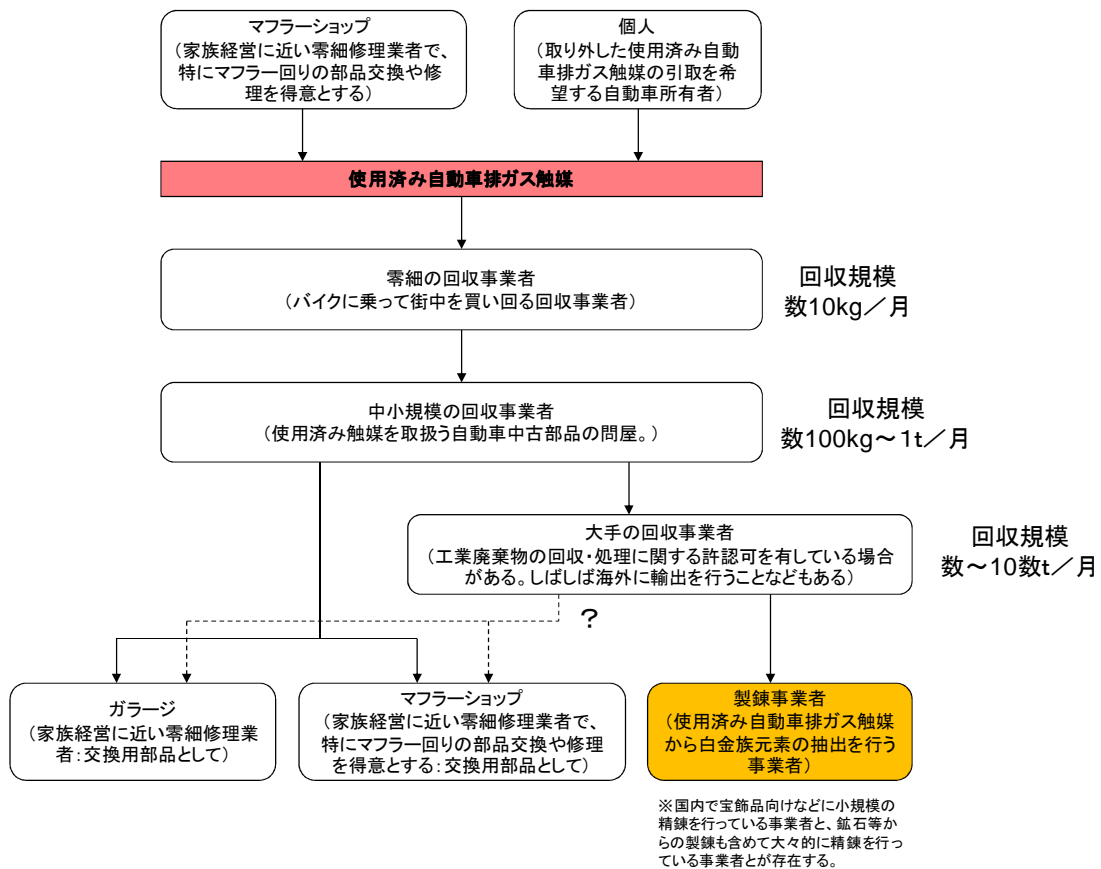
このほか、大手回収事業者を対象とした現地のヒアリング結果からは、オーストラリアやニュージーランドからも触媒がこれらの調査対象国に流れ込んでくるとのことであり、実際にオーストラリア及びニュージーランドに赴いて確認を行った。東南アジアをはじめ、オーストラリア、ニュージーランドでは日本車の流通シェアが高いことから、東南アジアにおける旺盛な中古部品需要に伴って、オーストラリアやニュージーランドからも中古部品パーツをこれら3カ国に輸出しているとのことである。エンジンやマフラー部分の輸出に伴って、触媒も同時に輸出されていることから、間接的にはオーストラリアやニュージーランドも

回収対象エリアとなり得ることを確認できた（集荷事業者はタイ、マレーシア、インドネシア等に立地していることから、直接の取引相手はこれら3カ国の回収事業者となる見込み）。

また、タイには多数の自動車工場、自動車部品工場が立地しており、この中にはマフラーや触媒を生産している工場もあるとみられることから、こうした工場内のオフスペック品（規格外品）なども潜在的な回収対象となり得る。

使用済み自動車排ガス触媒に含まれる白金族元素は、メーカー、車種、年式等により同じタイプの車であっても、含有量はバラバラであることから、東南アジア市場における市場特性を把握するために、インドネシアの回収事業者を対象として、試行的にサンプルの購入及び分析を行った。その結果、購入前の期待値（弊社の熟練社員による目利きを経た予測値）に対し、約6～7割の貴金属しか含まれていないことを確認した。この結果から、東南アジア市場における集荷に際しては、各触媒の型式別、サイズ別に購入する「個買い」はリスクが高いことが想定され、含有量分析を一度行った上で購入すべきものと考えられる。

図表 48 使用済み自動車排ガス触媒の回収ルート



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 49 中小規模の回収事業者の様子（タイ・バンコクにおける例）



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング撮影（2012年12月）

IV-3. 使用済み自動車排ガス触媒の賦存量

1. 推計の考え方

現地調査の結果等を踏まえた結果、使用済み自動車排ガス触媒の発生は、新車が国内市場で販売された時点をもととし、標準的な触媒交換時期をピークとする正規分布曲線に沿って進むと仮定した。したがって、使用済み自動車排ガス触媒の発生速度（年間発生数）は、新車が販売された時点から標準的な触媒交換時期が経過した時点で最大となる。本調査では新車登録台数は、各国政府・業界団体等の統計を利用することとし、自動車排ガス触媒の標準的な交換時期は現地のインタビュー結果（約3～5年で交換）を踏まえて4年と設定した。

$$E_t = \sum_{k=t-a}^t S_k T_k P_a$$

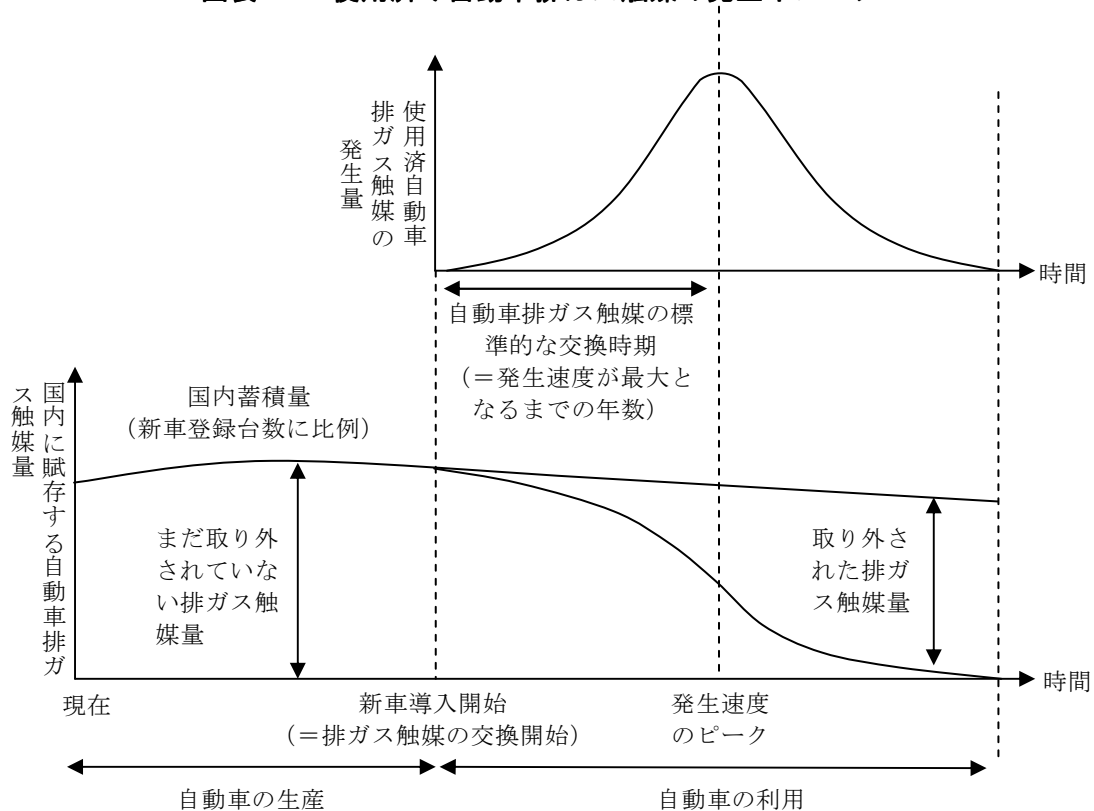
E_t : t年度における使用済み自動車排ガス触媒の発生量 (t)

S_k : k年度に国内で登録された新車台数 (台)

T_k : k年度に国内で登録された新車上の触媒搭載量 (t/台)

P_a : 販売から a 年経過した自動車排ガス触媒の交換確率 (正規分布すると仮定)

図表 50 使用済み自動車排ガス触媒の発生イメージ



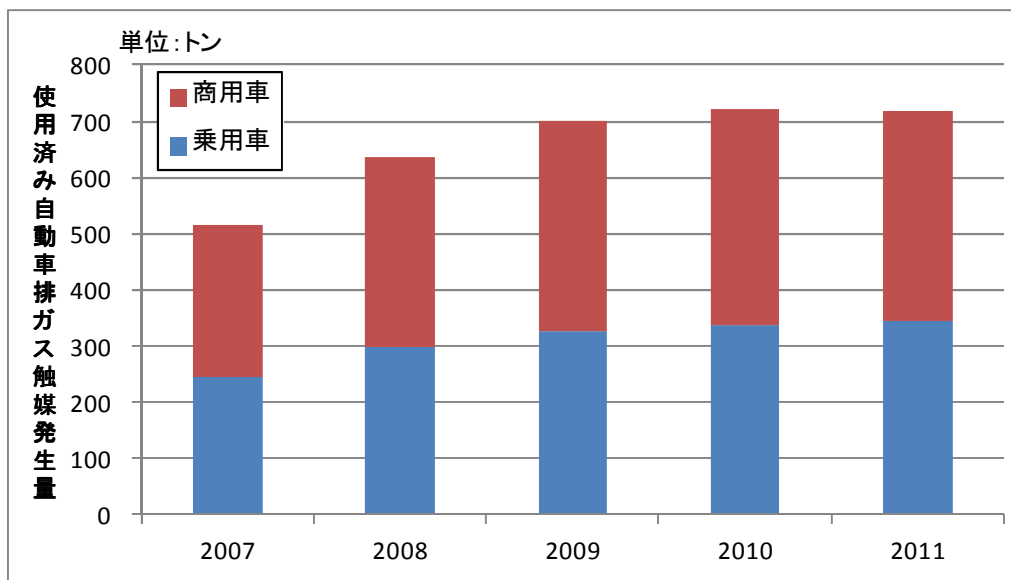
(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

2. 推計結果

推計の結果、タイ、マレーシア、インドネシアにおける使用済み自動車排ガス触媒の発生量（乗用車および商用車の合計）は、直近5年間でそれぞれ約660トン／年、約500トン／年、約470トン／年となった（図表 51、図表 52、図表 53）。いずれの国も直近では増加傾向にあり、現状でも新規の自動車登録台数が増えていることを考えると、使用済み自動車排ガス触媒の発生量も今後増加するものとみられる。これら使用済み自動車排ガス触媒の発生量は、3カ国合計で1,630トン／年となる見込みである（図表 54）。

ただし、これら使用済み自動車排ガス触媒については、すでに既存の現地事業者によって回収されているものや、また一部には中古部品として再使用される可能性もあるため¹⁵、あくまで回収可能な最大賦存量として捉える必要がある。

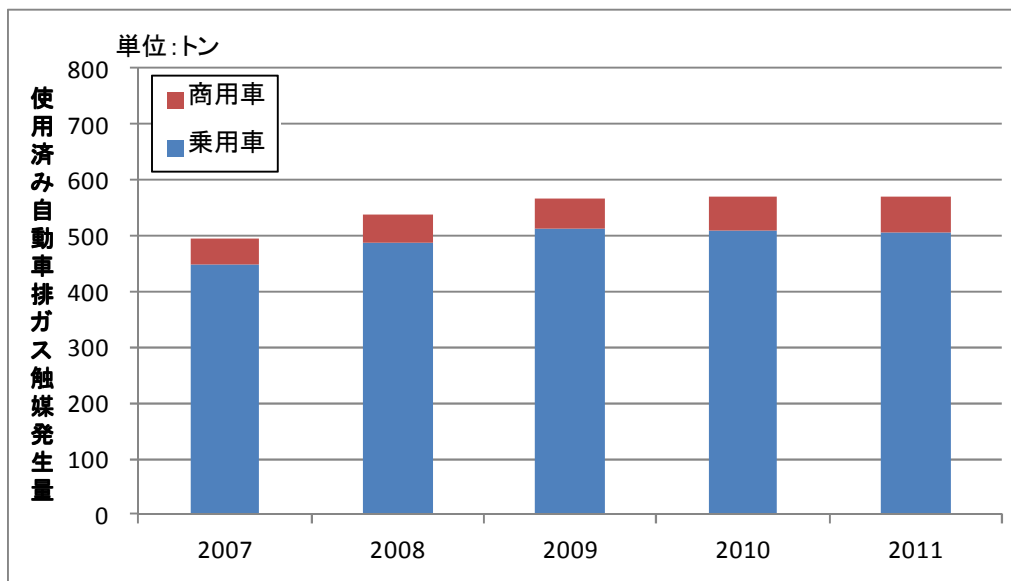
図表 51 使用済み自動車排ガス触媒の発生量推計（タイ）



（資料）三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

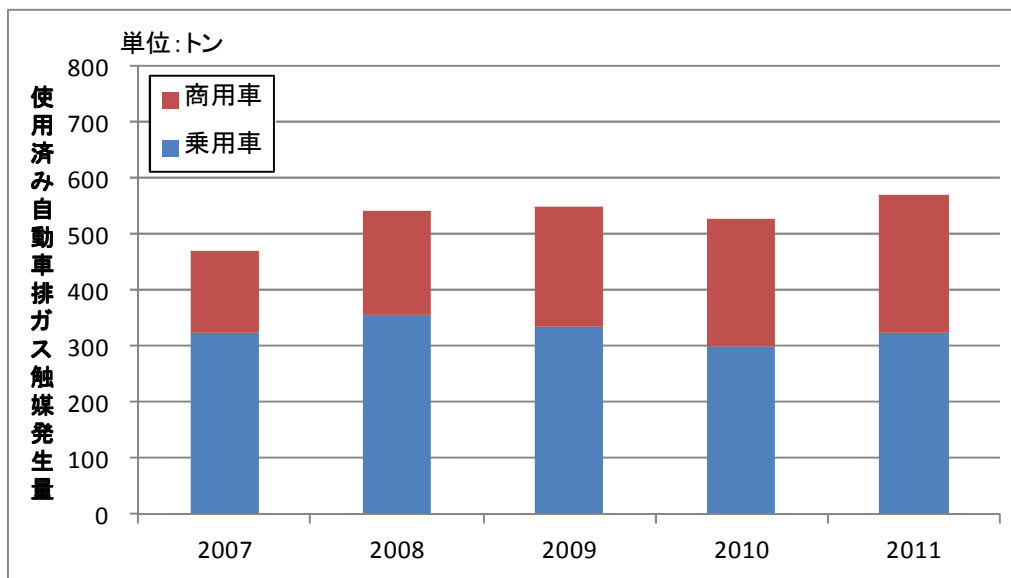
¹⁵ 目詰まりすることで一度触媒は取り外されるが、中には触媒を取り外すことによって警告ランプが消えなくなってしまうことを気をつけ、代わりの触媒を取りつけようとする自動車ユーザーも存在することが現地ヒアリング調査から確認できている。比較的保存状況の良い排ガス触媒については、一部、交換用部品として取り扱われるものもあるとのことで、全てがマテリアルリサイクルの対象とはならない可能性があることに注意を要する。しかし、現状では代わりの触媒として、排ガス浄化機能をほとんど伴っていないアフターマーケットパーツ等を安価に購入して取りつけている場合が多くようであり、目詰まりを起こして一度取り外された触媒が、再び取り付けられる可能性は低いと考えられる。

図表 52 使用済み済み自動車排ガス触媒の発生量推計（マレーシア）



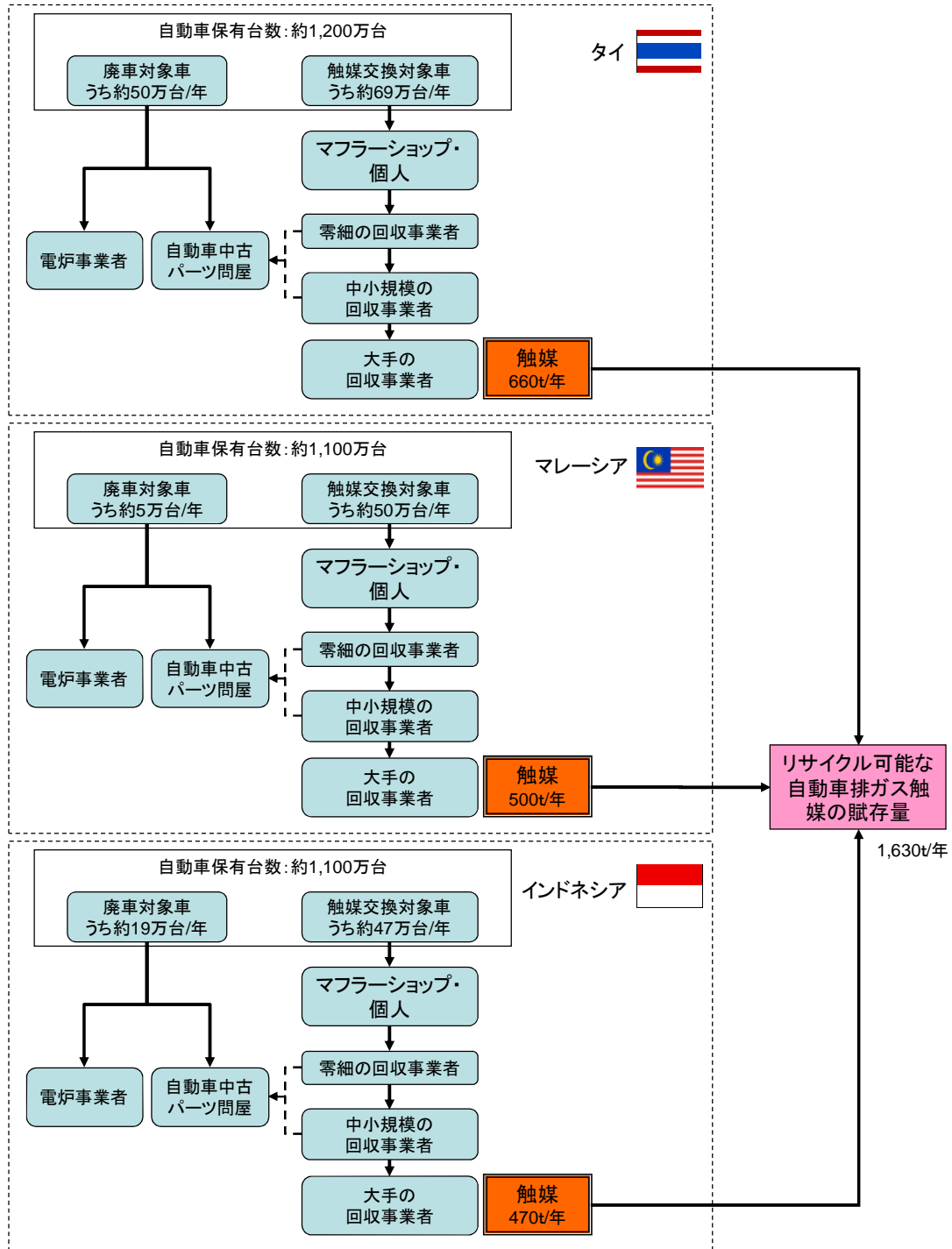
(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

図表 53 使用済み済み自動車排ガス触媒の発生量推計（インドネシア）



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

図表 54 調査対象国における使用済み自動車排ガス触媒の賦存状況



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

V. 事業化可能性の検討

V-1. 想定されるビジネスモデル

現地においては排ガス規制が強化されつつあり、また自動車保有台数も増える傾向にあるものの、車検制度及び排ガス規制が一部形骸化していることから、東南アジア市場では先進国市場のように廃車時に使用済み自動車排ガス触媒が発生するのではなく、新車登録から3～5年以内に「マフラーショップ」等で取り外されてしまうという特徴がある。そのため、自動車保有台数に比して使用済み自動車排ガス触媒の発生量は少ない。また、試験的に購入した使用済み自動車排ガス触媒の中には、熟練者がチェックしたにも関わらず、全く白金族元素が担持されていないものもあり（購入前の予想に反して約6～7割程度しか含まれていないものあり）、同市場特有の「目利き」能力も求められている。東南アジア市場における集荷では、触媒の型式別やサイズ別で購入する「個買い」ではリスクが高いことから、分析を一度行った上で含有量を確認し、その上で購入する方法が適切であると考えられる。

そこで、最初は弊社の日本国内における集荷・分析拠点を活用しながら、小規模のトレーディング（現地での買い付け）を行いながら、有力な回収事業者との関係強化を行い、東南アジア市場における市場特性（流通している触媒型式の把握、偽物比率の確認、偽物の概観確認、領収書のない現金取引など）の把握を目指す。その後、回収事業者（使用済み自動車排ガス触媒の買い付け先）との信頼構築が可能とみられ、また一定の採算確保を期待できる「15t/月」の触媒回収を見込める段階で、分析機能や解体機能を備えた拠点形成（タイ・チョンブリ県にある弊社既存設備を活用予定）を目指す（図表 55、図表 56）。本調査で推計された使用済み自動車排ガス触媒の賦存量推計に基づけば、タイ・マレーシア・インドネシアの市場で約1割のマーケットシェア獲得をまず目指すことになる。

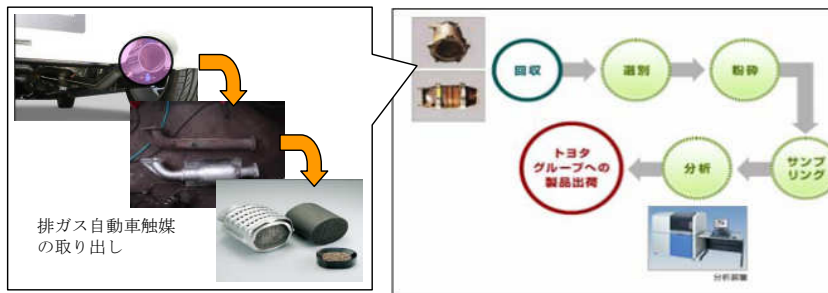
タイ、マレーシア、インドネシアにおける有力な回収先（使用済み自動車排ガス触媒の購入先）としては、本調査で訪問してきた中～大規模回収事業者を念頭に置いているが（図表 58）、タイを例にした場合、自動車工場や自動車部品工場等が多数立地していることから、これら工場からの規格外品も対象に含めながら、回収量の拡大に努めることとする。さらに直接の回収地域としては、本調査対象国としたタイ、マレーシア、インドネシアを想定しているが、これら国々へ使用済み自動車排ガス触媒を輸出しているとみられるオーストラリア及びニュージーランドも間接的な回収地域となる。

図表 55 想定するビジネスモデル

	発生	集荷	選別	簡易分析	TRADING	精錬	精製	製品 TRADING	
付加価値									集荷量多 実線
									少
米州	他社	当社	当社	当社	当社	他社様にて実施			
欧州	他社	当社(強化)	当社(強化)	当社(強化)	当社				
日本	他社	当社	当社	当社	当社				
アジア	他社	買収/JV検討	買収/JV検討	買収/JV検討	当社				
当社戦略	アジアにおける競争力強化		調達の強化			従来事業	トヨタ自動車グループへの貢献		

(資料) 豊田通商作成

図表 56 現地拠点における触媒解体・分析プロセス



(資料) 豊田通商作成

図表 57 回収対象国の概要

	タイ	インドネシア	マレーシア
保有台数推計(千台)	9,500	15,000	7,858
年間販売台数(千台)	682	319	491
廃車推計台数(千台)	210	-	358
廃車推計の精度 ^{※1}	△	×	△
関係省庁	・Department of Land Transport	・The Ministry of Transportation	・Road Transport Department
関連法	・Motor Vehicle Act ・Land Transport Act	・No. 14 Law on raffic and Land Transportation (1992) ・Regulation 41~44(1993)	・Road Transport Act 1987 ・Motor Vehicles (Registration and Licensing) Rules 1959
新規登録	1.メーカー 2.車種 3.車体色 4.エンジンナンバー 5.シャーシナンバー 6.購入者情報	1.BPKB(車両所有証書) 2.STNK(車両番号登録証)	1.車両の所有者 2.登録地 3.登録番号
変更登録	所有者の変更 車体色の変更 エンジン交換等	所有者の変更	所有者の変更
一時停止	登録済の自動車の使用を15日間以上停止する必要がある場合事前申請	特になし	特になし
抹消登録	車両を買い取った中古部品業者等による抹消登録が一般的	車両を買い取った中古部品業者等による抹消登録が一般的	更新せずに2年を経過すると自動的に抹消
車検制度	乗用車は新車登録後7年目から。	商用車は6ヶ月ごと。乗用車は検討中。	商用車は毎年。乗用車は検討中。
関連税金・費用	1.車両税(車種や年式、排気量によって幅。毎年) 2.強制保険(毎年)	1.車両税(自治体ごとに税率。毎年) 2.登録費(毎年)	1.道路税(車種や年式、排気量によって幅。毎年) 2.強制保険(毎年)

(資料) 経済産業省「アジア諸国における自動車リサイクル制度等調査報告書」より作成

※1 $\sum \{(y-1)k + yn - yk\}$

y:当該年度 k:保有台数 n:新車販売台数

(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 58 現地における有力な回収事業者（現地調査をもとに整理）

本社	インドネシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	タイ	タイ	タイ
企業名	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社
業種	廃触媒コレクター	中古部品会社	廃触媒コレクター・中古部品会社	廃触媒コレクター	廃触媒コレクター・中古部品・アルミ溶湯	廃触媒コレクター	中古部品会社	廃触媒コレクター	廃触媒コレクター
廃触媒集荷開始時期	2007年	-	-	2000年(JVは2008年から)	2000年	-	-	-	-
集荷規模(約t/月)	20	10	3-4	10	25~35 (ピーク時60)	2-3	4	2	<1
集荷元	マフラーショップ・自動車工場・保険会社・ELV	輸入中古部品	輸入中古部品	マフラーショップ・保険会社(少量)	マフラーショップ・コレクター・スクラップディーラー 輸入中古部品	マフラーショップ・スクラップディーラー	マフラーショップ・修理会社	マフラーショップ・修理会社	マフラーショップ・修理会社
集荷国	インドネシア	日本・オーストラリア・UK・USA・NZ	オーストラリア・日本・NZ	マレーシア	中国・タイ・マレーシア	マレーシア	タイ	タイ	タイ
集荷方法	個買い	中古部品より取外し	中古部品より取外し	個買い(主に自社社員)	個買い(主に自社社員)	個買い(自社集荷)	個買い	個買い(自社集荷)	個買い(持ち込み)
売却先	独系精錬事業者	日系精錬事業者	英系精錬事業者	独系精錬事業者	ベルギー系精錬業者など	馬系回収事業者	日系精錬事業者	国内のより大きな回収事業者	国内のより大きな回収事業者
保有設備	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン	デキャン
	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル	サンプル
	分析	分析	分析	分析	分析	分析	分析	分析	分析
	×	×	○	○(ガス切)	○(4基)	○(ICP)	○	○	○(XRF)
各社情報	<ul style="list-style-type: none"> 国内でコンペティターは4人のみとの事 資金力があるパートナーが欲しい 	<ul style="list-style-type: none"> 中古部品・スクラップ会社18社を傘下 通常日本よりエンジン7,000台/月を輸入 	<ul style="list-style-type: none"> 中東からもコンバーターが輸入される事があるが、貴金属を酸等で洗い流しているの、購入しないようにしている 	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア系精錬会社へ出荷の際も同社担当職員が検品実施 	<ul style="list-style-type: none"> 社員以外のコレクターには前渡金を実施し、彼らより前渡金相当分の担保を取得するとの事(最大数千万円) 自社想定値と実際の価格は、極めて近いというコメントあり。 	<ul style="list-style-type: none"> 売却先の言値が正となる状況に嫌気。新たな売り先を検討する中でコンタクトあり。 現在の売却先下請けとして触媒集荷を始めているため、売却先に情報が漏れることを警戒。 	<ul style="list-style-type: none"> 独系会社XRFでの分析方法を教えてもらい、分析購入を開始。但し、分析精度には疑問。 		

(資料) 豊田通商作成

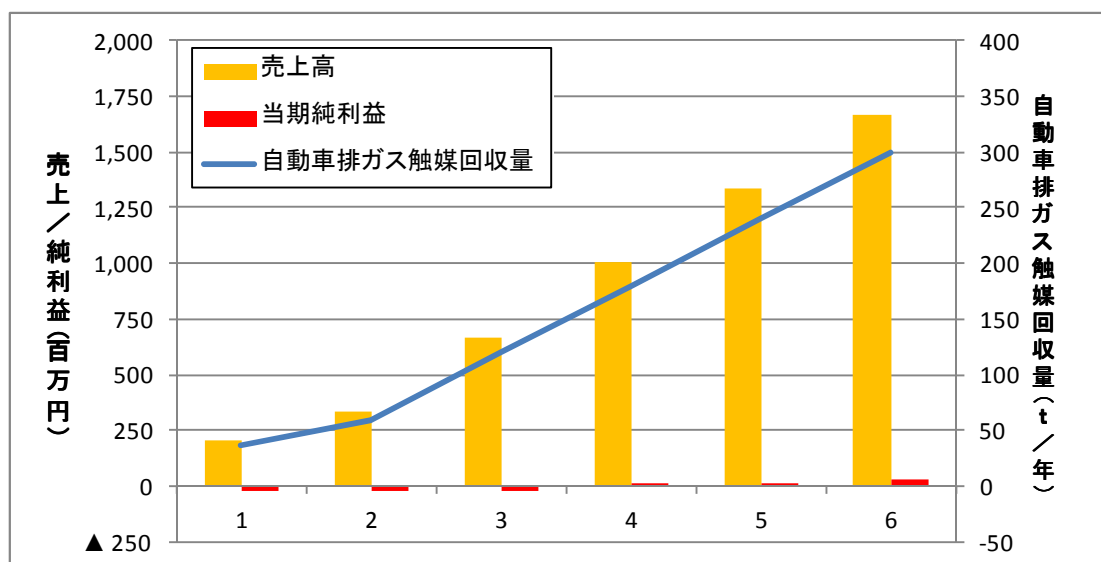
V-2. 事業採算性

現地調査で得られた結果のほか、現在の白金族市況等を参考にして採算性検討のための前提をおき（図表 59）、これらをもとに事業採算性を試算したところ、事業開始4年目から純利益が黒字となる見込みである（図表 60）。

図表 59 試算の前提

- ・ 排ガス浄化触媒：各年の目標に応じて設定
- ・ 排ガス浄化触媒調達費（有価買い入れ） ※含有量に応じて以下の通り想定
 Pt：\$ 1,600/toz（仮想市況として）
 Pd：\$ 600/toz（仮想市況として）
 Rh：\$ 1,300/toz（仮想市況として）
- ・ 為替（パーツー日本円）：2.5 円/パーツ（想定相場として）
- ・ 為替（米ドルー日本円）：80 円/\$（想定相場として）
- ・ 設備費（総額）：約100（百万円）
 - デキャンマシン、蛍光X線分析装置など。ただし、用地代や建屋建設費は含まない。
- ・ 償却：5年定率（残存簿価1%）
- ・ 建設費（総額）：弊社既存設備の活用を想定しており、建設費ではなく賃貸料発生を想定。
- ・ 光熱費：電気及び水道費で約2百万円/年を想定。
- ・ 販管費：駐在員1名、現地事務担当者2名を想定。
- ・ 作業人件費：マネージャー1名、現場スタッフ2名、分析技師を想定。
- ・ 法人税：タイ現地の税率に基づく

図表 60 事業採算性の試算結果

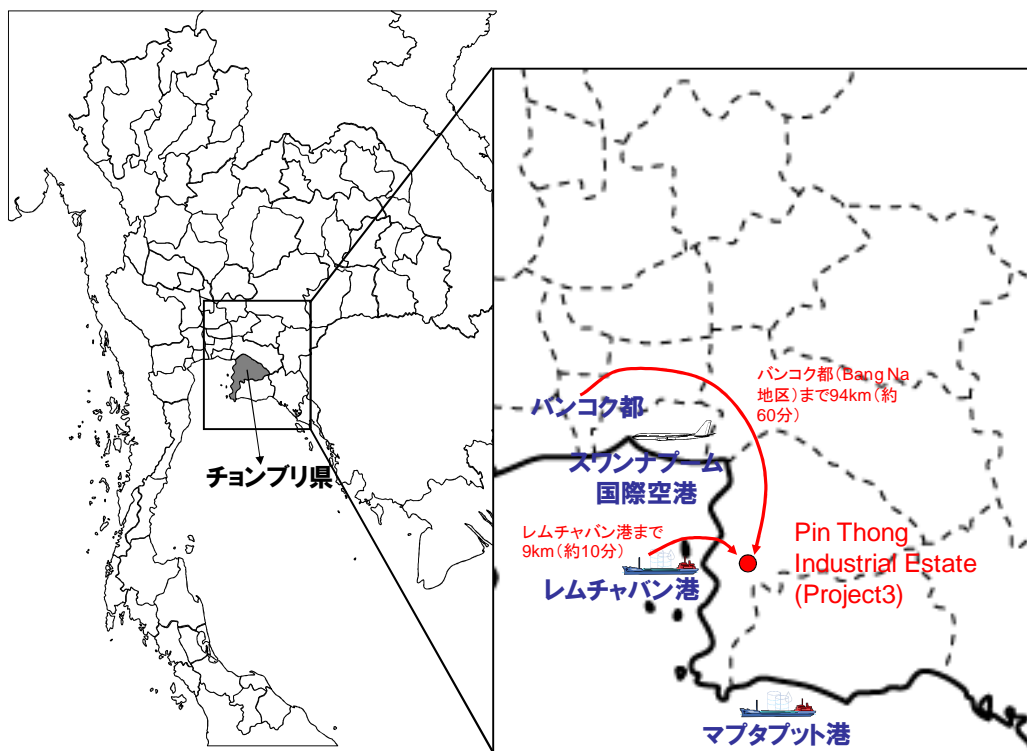


V-3. 立地候補地

先述のとおり、東南アジア市場では先進国市場のように最初から大規模に事業を展開することのリスクがあるため、まずは小規模のトレーディングを行いながら、現地市場における市場特性の把握を目指すこととするが、その際にはタイにおける弊社の拠点を最大限に活用することとし、チョンブリ県のピントン工業団地内にある弊社関連設備での集荷、解体、分析を想定している。一定の採算を期待できる「15t/月」の触媒回収を見込めるようになった段階で、改めて拠点形成を行うこととする。

弊社関連設備が立地するピントン工業団地は、1995年にタイ現地資本のピントングループによって建設された工業団地であり、タイ工業団地公社（IEAT）が管理している。同工業団地は、チョンブリ・パタヤハイウェイ（36号線）に沿っており、バンコク都（バンナー地区）から96km、約1時間の移動距離にある。また、大深水港であるレムチャバン港まで9km、約10分の移動距離にある。このほか、同工業団地は、「BOI ゾーン 2 投資計画」により7年間の法人所得税が免除されることとなっている。

図表 61 立地候補地



(資料) 豊田通商作成

図表 62 ピントン (PinThong) 工業団地の概要

管理主体	タイ工業団地公社 (IEAT)
設置主体	PINTHONG GROUP (PINTHONG Industrial Park Co., Ltd.)
設立年	1995 年
立地環境	<ul style="list-style-type: none"> ・チョンブリ県シラチャ市内のパタヤハイウェイ (36 号線) 沿いに立地。 ・バンコク都 (バンナ地区) からは自動車です約 1 時間、レムチャバン港までは約 10 分の移動距離に立地。 ・ラヨン県イースタンシーボード工業団地までは約 25 分の移動距離に立地。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・Project1~3の3地区が存在し、洪水の影響を受けたアユタヤ地域からの工場移転が近年盛んである。 ・Project1及び2地区については、工業用水の供給設備、電力供給設備、下水処理設備等が整備済みである。Project3地区についても今後インフラ整備がなされる見込みである。 ・賃貸工場を除き、毎月1,000パーツ/ライ (1,600平米) の維持費用が徴収される。 ・Project1~3地区における電力供給は22kV。

(資料) PinThong Industrial Estate HPより作成

V-4. 事業基本計画

本格的な事業化に際しては、東南アジア市場の特性把握（流通している触媒型式の把握、偽物比率の確認、偽物の概観確認、領収書のない現金取引など）を行う必要があるほか、現地事情に通じたスタッフの育成が前提となる。まず初期段階（1年目～3年目）では、日本国内における弊社のトレーディング拠点を活用しながら、東南アジア市場特有の事情把握に努めることとする（図表 63）。これと同時に使用済み自動車排ガス触媒の回収量拡大も目指し、「15 t / 月」の使用済み自動車排ガス触媒を現地で確保できる目途がたった時点で、現地で解体や分析を行うために必要な設備を購入し、チョンブリ県のピントン工業団地内にある弊社関連設備を活用した現地展開を行うこととする。

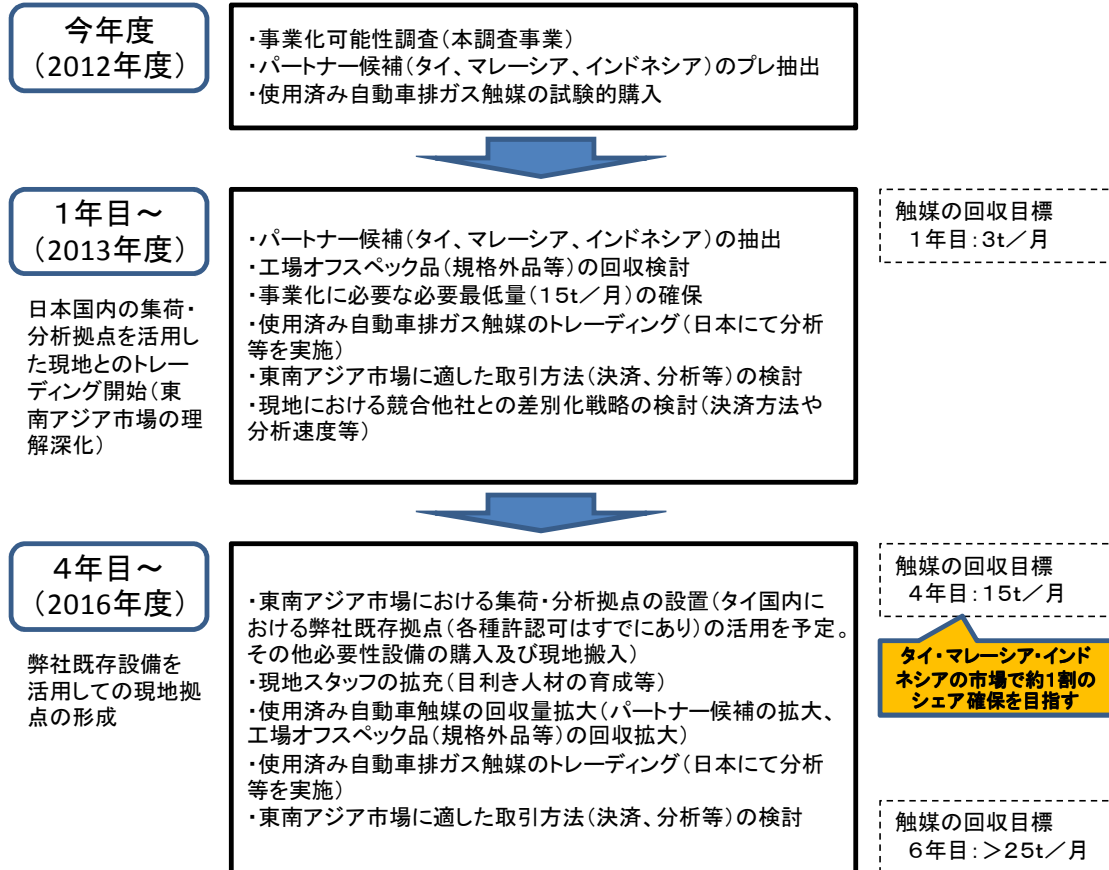
事業採算性を確保できる一定規模以上の回収量を確保できれば、現地に解体や分析を行うための拠点形成を行うことができるようになるが、発生源に近い場所で行った拠点を形成することで、白金族元素が担持されていない排ガス触媒をすぐに返品できるようになるほか（購買リスクの低減）、決済速度の向上、またヘッジ期間の短縮（相場変動に強くなる）といったメリットも享受できるようになるため、より経営の安定性が高まることになる。また、現地で速やかに分析結果を出すことができれば、それが口コミで広がり、現地における集荷力の強化にも結び付くこととなる。

なお、チョンブリ県内の弊社関連設備は、BOI（タイ投資委員会：The Board of Investment of Thailand）による税制優遇等の特典が得られることから、弊社子会社の事業として開始することができれば、同様に法人所得税（30%）の減免対象となるほか、機械・設備の輸入税減免などを受けられる可能性がある。

工場設立に関する産業廃棄物処理・リサイクル業者の許認可権は、工業団地に入居する場合はIEATに許認可権が委譲されていることから、仮に新規申請等を行う必要が発生する場合、ピントン工業団地を管理するIEAT（タイ工業団地公社：Industrial Estate Authority of Thailand）あて申請が必要となる。リサイクル施設（工場コード106）として申請する場合、保管・分別・リサイクルする場所を明示した工場レイアウト、残渣が発生した際の処理方法（売却先や処理委託先）などの詳細を提出する必要がある（図表 64）。許可された産業廃棄物処理・リサイクル業者の許認可権は5年間有効とされる。更新のためには5年目の12月31日までにDIW（工場局：Department of Industrial Works）へ再申請する必要がある。DIWが工場の状況や汚水処理システムなどを確認し、不備が

なければさらに5年のライセンスを取得できるようになっている。このほか、リサイクル業者は少なくとも年に1度の点検をDIWから受けることとされている¹⁶。

図表 63 目標集荷量と事業計画



(資料) 豊田通商作成

図表 64 リサイクル事業の許認可取得時の必要書類

- 1) 申請書
- 2) 法人登記簿写し(代表権、会社の目的部分)
- 3) 工場所在地地図
- 4) 工場内機会配置図(正確な縮図で建築士の証明を添付)
- 5) 工場設計図(正確な縮図で建築士の証明を添付)
- 6) 公害防止対策の証明書
- 7) その他必要書類
(リサイクル企業の追加書類)
 - ・保管・分別・リサイクルする場所を明示した工場レイアウト
 - ・残渣が発生した際の処理方法(売却先や処理委託先)

(資料) BOI「タイ国投資委員会ガイド2011」及びJETROアジア経済研究所「アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書(2007)」

¹⁶ JETROアジア経済研究所「アジア各国における産業廃棄物・リサイクル政策情報提供事業報告書(2007)」

V-5. 震災被災地への貢献

本調査では、カンントリーリスクの高いレアメタル(白金族元素)を対象として、リサイクルを通じた原料の安定供給に貢献できる事業化を検討してきたが、原料の供給先としては、いずれも東日本大震災の被災地域に立地する工場を予定している。集荷及び破碎については、弊社及び弊社関連会社である豊通リサイクル(株)が主体となって実施するものの、貴金属への精錬については、弊社と長年の取引実績があるA社(秋田県小坂町)やB社(千葉県市川市)と連携する予定である。また、ここで精製されたレアメタル(白金族元素)については、自動車排ガス触媒の原料として、東北地域におけるトヨタ自動車系列のメーカー(マフラー製造を行うD社/岩手県平泉町、自動車製造を行うE社/宮城県大衡村・大和町)へ供給することを想定している。

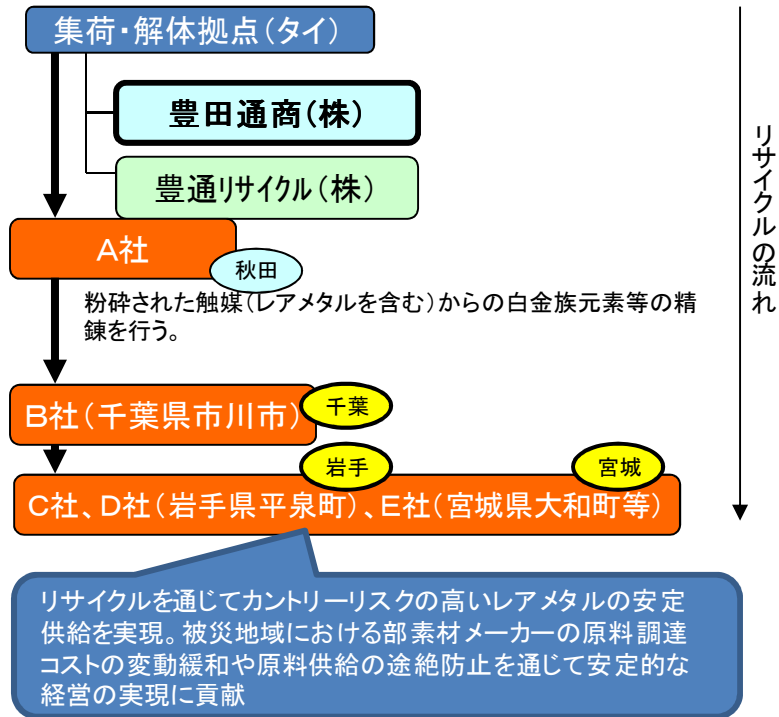
平成24年6月に政府から発表された「資源確保戦略」では、白金族元素を含むレアメタルの安定供給確保が重要である旨示されている¹⁷。本事業が本格化すれば、我が国自動車産業に必要不可欠な原料の一部について、供給不安を軽減できるようになる。2010年9月、中国政府による実質的な禁輸措置を受けることとなったレアアースの場合、生産ラインを長期停止せざるを得ない状況に追い込まれた企業も多く、国内需要量は小さくとも、重要な機能素材としてその安定供給確保は極めて重要な課題である。このように、レアメタルのリサイクルは供給途絶による生産ライン停止のリスク軽減を通じ、被災地に立地する企業経営の安定化にも大きく貢献する見込みである。企業経営の安定化を通じて被災地における雇用確保を維持し、間接的に被災地の復興にも貢献できると考えている。

なお、本調査で回収対象としているレアメタル(白金族元素)は、現状、南アフリカやロシア等に生産が偏在しており、供給面では極めてカンントリーリスクが高い資源である。2012年夏から秋にかけて南アフリカの白金族元素鉱山で多発した労働争議は、白金族元素の大幅な供給減少につながる可能性があったほか、同国における資源税法の制定や電力事情の悪さなども供給不安に拍車をかける要因となっている。白金族元素のうち、パラジウムは同じ白金族元素の鉱山でも特定の鉱山に集中して産出する傾向があり、世界的にみるとロシアが最大の供給国となっている。ロシアによるパラジウム供給は、鉱山からの一次供給と国家備蓄の放出から構成されるが、最近になってこの国家備蓄が底をついた可能性があるとの報道もあり、依然不透明性の高い状況にある。このような中、貴金属市況の上昇等も影響して、白金族元素のリサイクルはここ3年ほど連続して拡大する

¹⁷ 第15回 パッケージ型インフラ海外展開関係大臣会合配付資料
(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/package/dai15/sankou01.pdf>)

方向にあり（図表 66）、我が国が進んでリサイクルに取り組むことは、先述の資源安定供給確保の観点からも意義のある事業である。

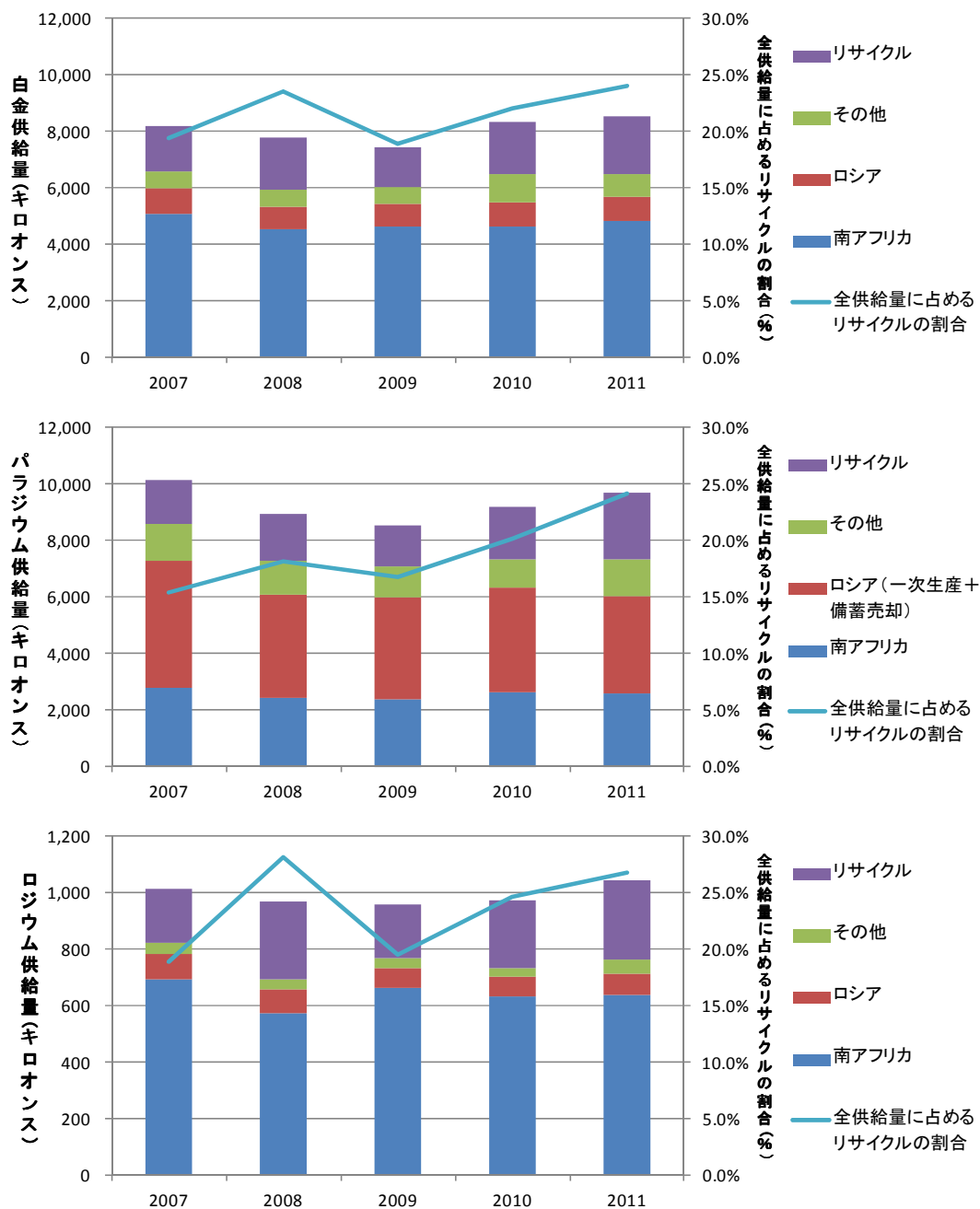
図表 65 リサイクルを通じた震災被災地への貢献イメージ



※千葉県市川市、岩手県平泉町、宮城県大和町(および大衡村)は、いずれも特定被災地方公共団体及び説く知恵被災区域に指定されている。

(資料) 豊田通商作成

図表 66 自動車排ガス触媒向け白金族元素 (Pt・Pd・Rh) の供給動向 (世界)



(資料) Johnson & Matthey 「Platinum 2012」 をもとに作成

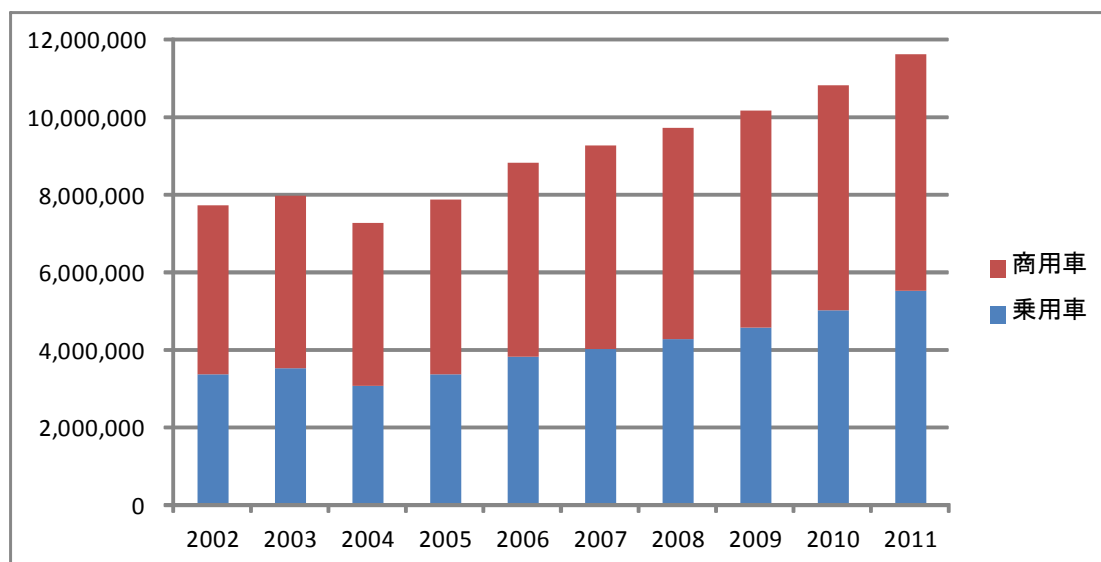
VI. 資料編

VI-1. アジア諸国における自動車保有台数

1. タイ

タイ運輸省からの入手資料に基づき、四輪自動車の保有台数（登録ベース）の推移をみると、2004年以降増加基調にある。2011年の四輪車の保有台数は約1,166万台に達している。乗用車及び商用車の保有台数は2004年以降、いずれも増加基調にある。乗用車と商用車のシェアをみると、商用車のシェアが乗用車よりも高い。2011年の乗用車の保有台数は約554万台、商用車の保有台数は約613万台、商用車のシェアは52.5%となっている。

図表 67 タイにおける保有台数の推移（乗用車vs. 商用車）



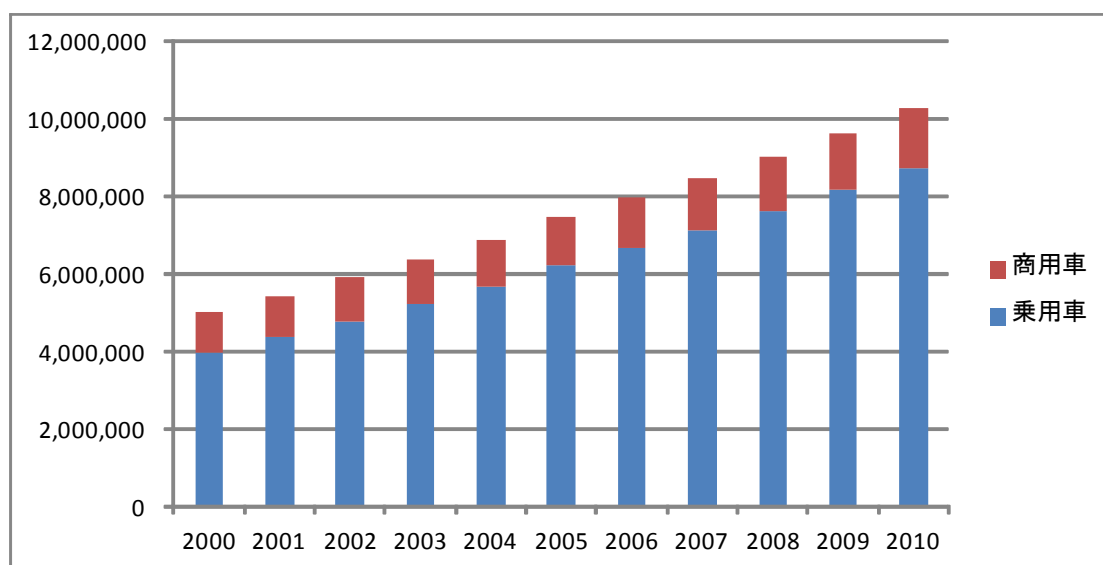
(資料) タイ運輸省資料

2. マレーシア

マレーシアにおける四輪自動車の保有台数（登録ベース）の推移をみると、2000年以降増加基調にある。2010年の四輪車保有台数は約1,029万台である。

乗用車の保有台数は2000年以降増加基調にあり、2010年の保有台数は876万台に達した。商用車の保有台数も2000年以降増加基調にあり、2010年の保有台数は約153万台である。タイ等と比較した場合、マレーシアは乗用車の保有台数比率が高いことが特徴である。

図表 68 マレーシアにおける保有台数の推移（乗用車vs. 商用車）

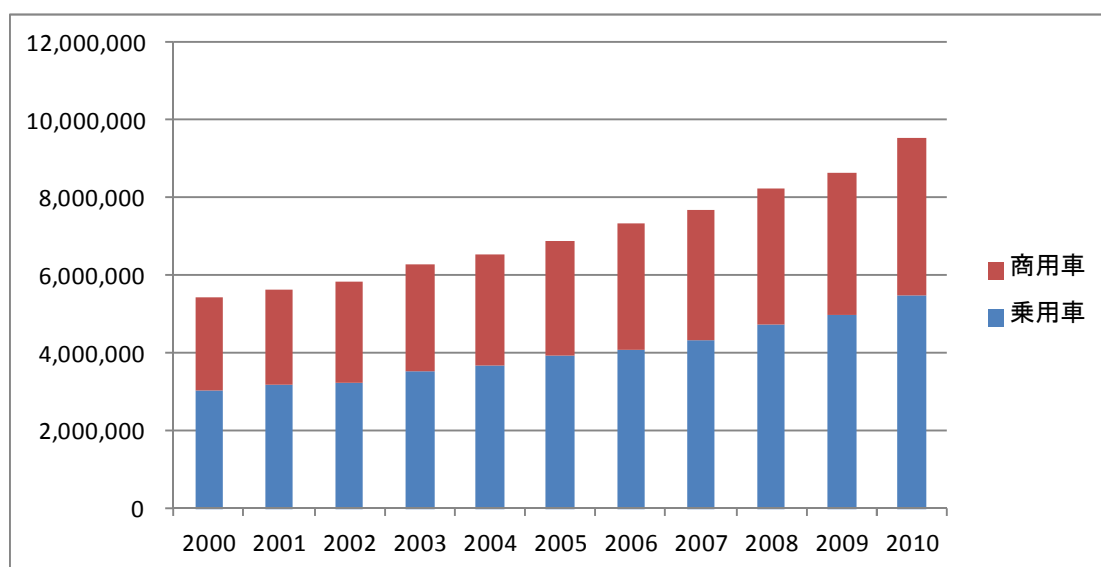


(資料) マレーシア運輸省資料

3. インドネシア

インドネシアにおける四輪自動車の保有台数（登録ベース）の推移をみると、2000年以降増加基調にある。2010年の四輪自動車の保有台数は約952万台である。乗用車も商用車も、保有台数は2000年以降増加基調にある。インドネシアでは、マレーシアと同様、乗用車の保有台数シェアが高い。2010年の乗用車の保有台数は約551万台、商用車の保有台数は約401万台、乗用車のシェアは57.8%である。

図表 69 インドネシアにおける保有台数の推移（乗用車vs. 商用車）



（資料）日本自動車工業会「世界自動車統計年報」、GAIKINDO、インドネシア統計局より作成

VI-2. 廃車発生台数の推計

1. 推計の考え方

この度いずれの調査対象国でも、シュレッダーの対象とされるような使用済み自動車という概念は存在せず、多くの自動車がすでに商品価値を失うまで（自動車そのものとしての商品価値、もしくは部品取りの対象品としての商品価値）中古車として徹底して利用される環境にある。そのため、製造から30年や40年近く経過しても部品を交換しながら（もしくは改造しながら）利用されている中古車が依然として多数存在する。使用済み自動車排ガス触媒の発生量とは直接関係しないものの、参考情報として本調査では廃車（すでに中古車としての価値を失って部品・スクラップ回収の対象とされた状態の自動車）の発生量を推計することとした。

廃車の発生台数については、各国の政府・業界統計や現地ヒアリング調査を参考にしながら、以下のような方法で推計を行った。なお、登録抹消台数に乗ずる係数については、毎年、登録抹消される自動車のうち、毎年約1割がスクラップの対象となるという現地ヒアリング調査結果を参考に設定した。

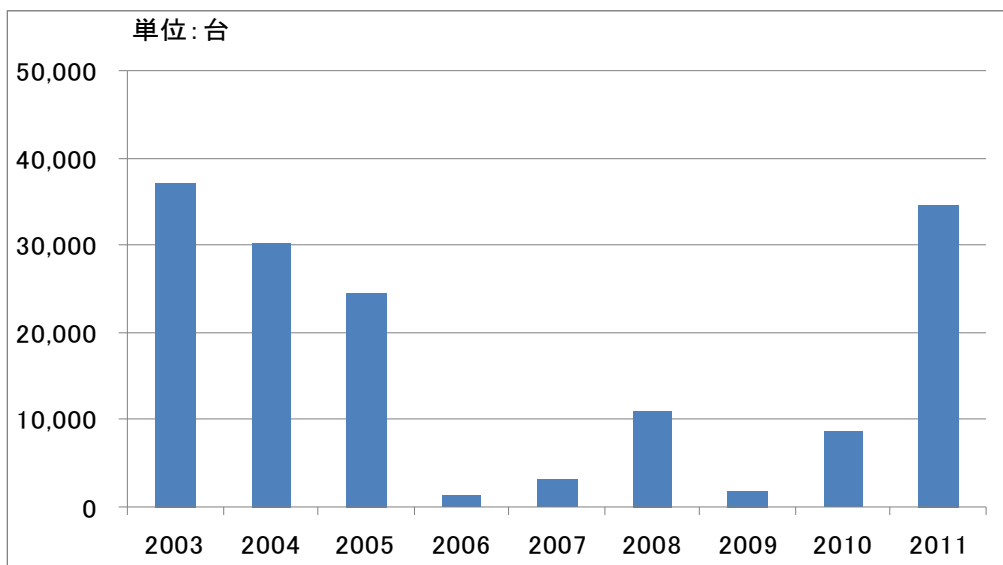
$$\begin{aligned} \text{登録抹消台数} &= \text{前年度末の登録台数} + \text{当年度の新規登録台数} \\ &\quad - \text{当年度末の登録台数} \end{aligned} \quad \dots \text{式①}$$

$$\text{廃車発生台数} = \text{登録抹消台数} \times 10\% \quad \dots \text{式②}$$

2. タイ

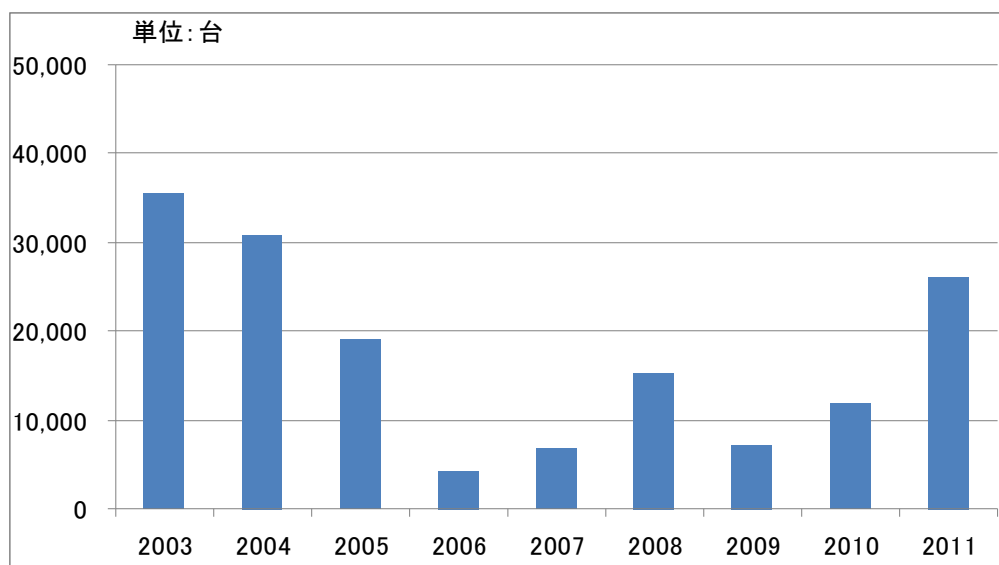
タイにおける使用困難になった乗用車の発生台数を、タイの運輸省資料に基づき試算した結果を以下に示した。乗用車の廃車台数の2003～2011年の平均値は約1.7万台、商用車の廃車台数の2003～2011年の平均値は約1.7万台である。

図表 70 タイにおける乗用車の廃車台数の推計



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

図表 71 タイにおける商用車の廃車台数の推計

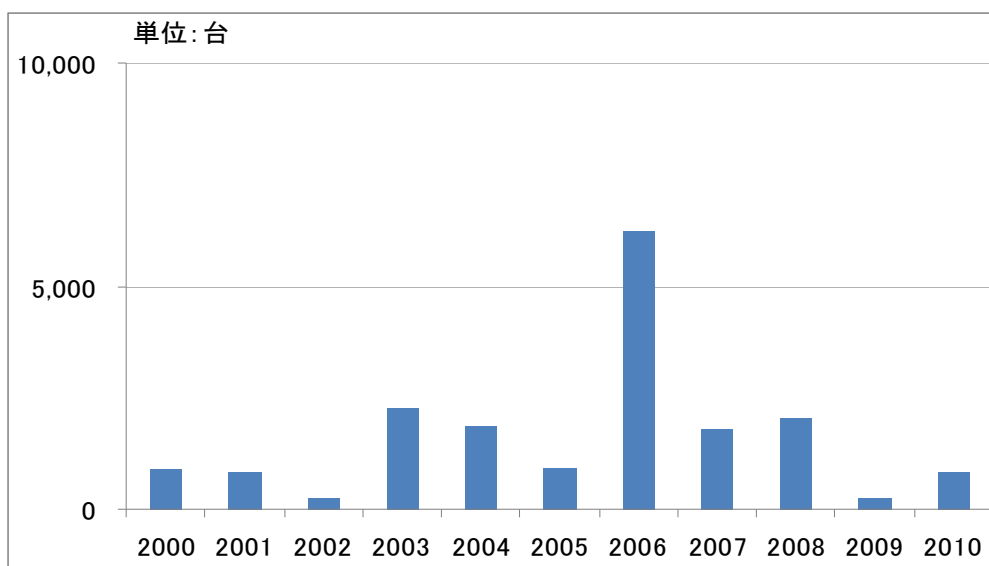


(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

3. マレーシア

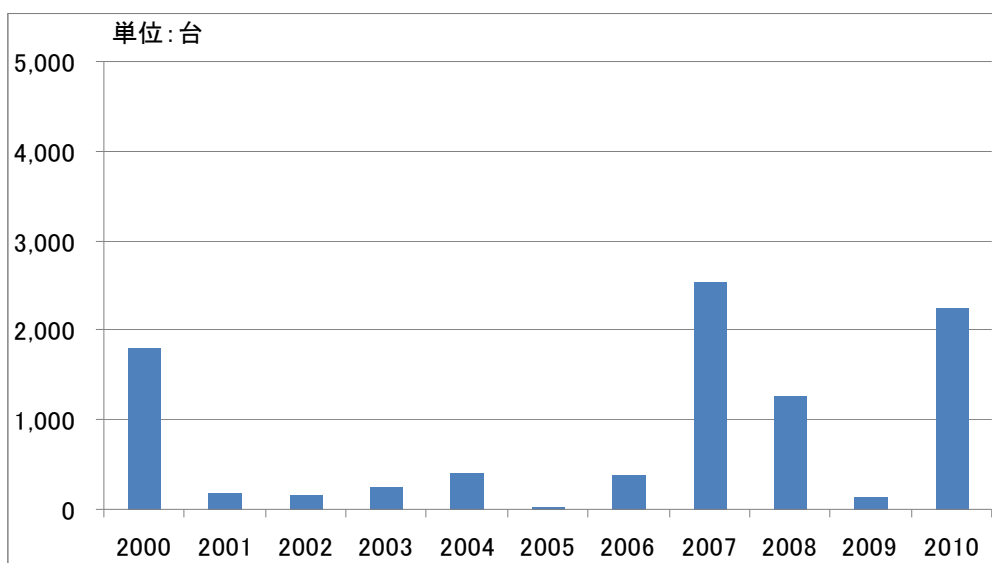
マレーシアにおける使用困難になった乗用車の発生台数を、マレーシア運輸省の登録台数データに基づき試算した結果を以下に示した。乗用車の廃車台数の2000～2010年の平均値は約1,700台、商用車の廃車台数の2000～2010年の平均値は約840台である。

図表 72 マレーシアにおける乗用車の廃車台数の推計



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

図表 73 マレーシアにおける商用車の廃車台数の推計

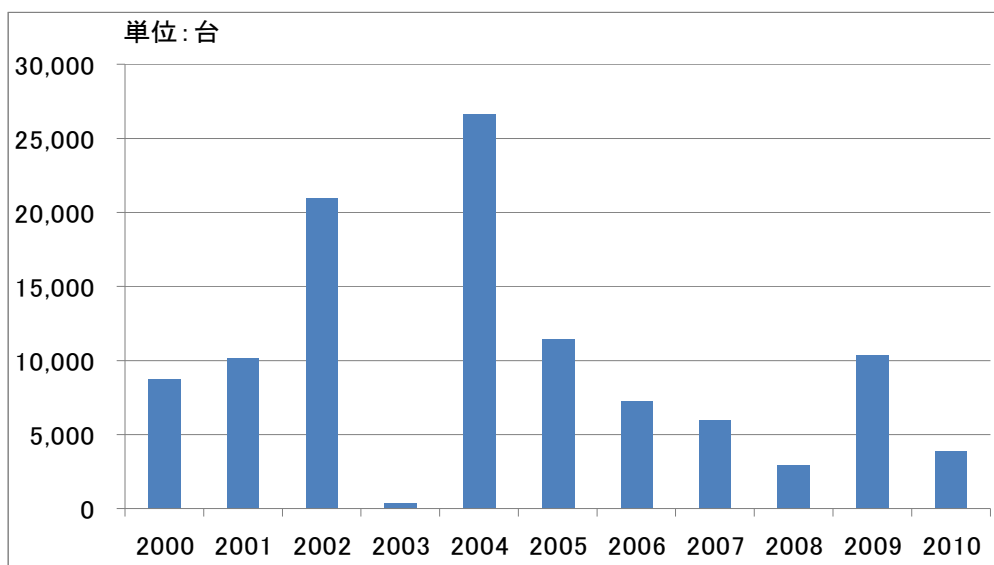


(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

4. インドネシア

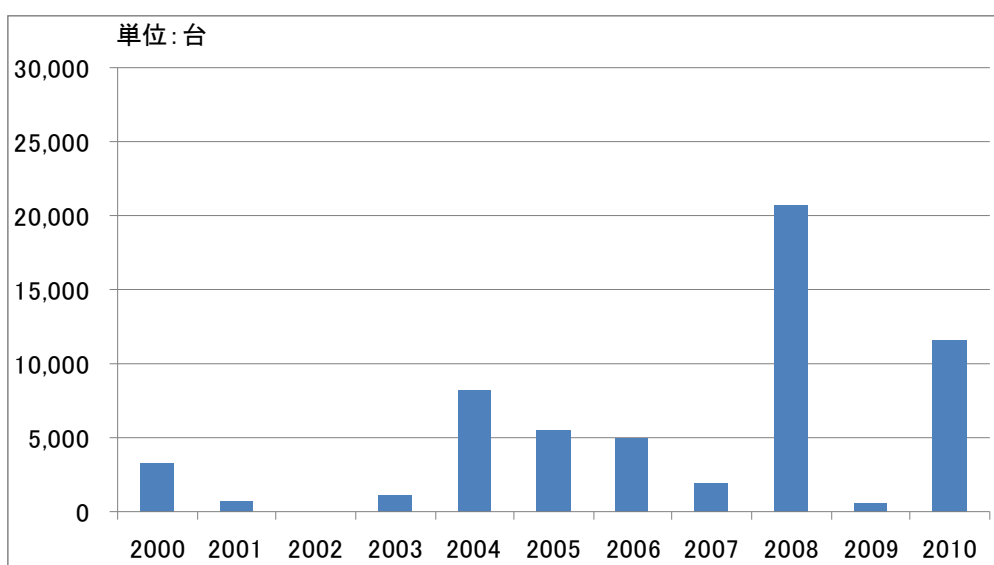
インドネシアにおける使用困難になった乗用車の発生台数を、日本自動車工業会「世界自動車統計年報」各年版、GAIKINDO、インドネシア統計局に記載されている保有台数データに基づき試算した結果を以下に示した。乗用車の廃車台数の2000～2010年の平均値は約1万台、商用車の廃車台数の2000～2010年の平均値は約5,260台である。

図表 74 インドネシアにおける乗用車の廃車台数の推計



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

図表 75 インドネシアにおける商用車の廃車台数の推計



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング推計

平成23年度
平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等委託費
(アジアリサイクルビジネス展開可能性調査事業)
タイ国等における自動車排ガス触媒からのレアメタル（白金族）
リサイクルに関する事業化可能性調査事業
報告書

平成24年12月

発行： 経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課

委託先： 豊田通商株式会社
(本件に関するお問い合わせ先)
豊田通商株式会社 環境・リサイクル事業推進部 ELV資源リサイクルグループ
担当： 亀井、赤石、戸田

※無許可の転載・掲載を禁じます。