

中華人民共和国

中華人民共和国  
北京市における自動車由来の大気汚染  
削減と燃費改善案件化調査  
業務完了報告書

平成 30 年 4 月  
(2018 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社タシン

国内
JR(先)
18-043

【写真】



北京市内の大気の状態（2017年7月）



中国自動車技術研究センター北京処



車検場での排ガス計測の様子（ディーゼル車）



車検場での排ガス計測の様子（乗用車）



物流企業のディーゼルトラック



ディーゼルトラックへの製品装着の様子①



ディーゼルトラックへの製品装着の様子②



北京市内の自動車用品店「月福」の店舗

## 【目次】

写真

目次

略語集

図表リスト

はじめに .....	1
調査名 .....	1
調査の背景 .....	1
調査の目的 .....	1
調査対象国・地域 .....	1
団員リスト .....	1
現地調査工程 .....	2
第1章 対象国・地域の現状.....	6
1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況.....	6
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題.....	7
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度.....	7
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析 .....	13
1-5 対象国のビジネス環境の分析.....	15
第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針.....	17
2-1 提案企業の製品・技術の特長.....	17
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	22
2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献.....	23
第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	
24	
3-1 製品・技術の現地適合性検証方法（検証目的・項目・手段など） .....	24
3-2 製品・技術の現地適合性検証結果.....	27
3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認.....	27
3-4 対象国の開発に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認 .....	28
第4章 ODA 案件にかかる具体的提案 .....	29
4-1 ODA 案件概要.....	29
4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果.....	29
4-3 他 ODA 案件との連携可能性.....	36
4-4 ODA 案件形成における課題と対応.....	36
4-5 環境社会配慮にかかる対応.....	37
第5章 ビジネス展開の具体的計画.....	38

別添資料

英文要約（英文・英文ポンチ絵）

【略語集】

略語	英語名称	日本語名称
AIIB	Asian Infrastructure Investment Bank	アジアインフラ投資銀行
C	Carbon	炭素
CATARC	China Automotive Technology & Research Center	中国自動車技術研究センター
CCC	China Compulsory Certification	中国強制製品認証
CIQ	China Inspection Quarantine Services	輸出入検閲検疫局 (CIQ)
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	二酸化炭素
C/P	Counterpart	カウンターパート
DPF	Diesel Particulate Filter	ディーゼル微粒子捕集フィルター
EV	Electric Vehicle	電気自動車
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
H	Hydrogen	水素
HC	Hydrocarbon	炭化水素
ICE	Internal-Combustion Engine	内燃機関
JETRO	Japan Export and Trade Organization	独立行政法人 日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
NEV	New Energy Vehicle	新エネルギー車
NO <sub>x</sub>	Nitrogen Oxide	窒素酸化物
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PHV	Plug-in Hybrid Vehicle	プラグインハイブリッド車
PM <sub>2.5</sub>	Particulate matter less than 2.5 micrometers	微小粒子状物質
SO <sub>2</sub>	Sulphur Dioxide	二酸化硫黄
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	国連貿易開発会議
WA	Warp Airclean	ワープエアクリーン
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関
ZEV	Zero Emission Vehicle	無公害車

出典：JICA 調査団作成

## 【図表リスト】

図 1：中国の実質 GDP 成長率の推移	6
図 2：北京市内から発生する PM2.5 の発生源別割合（2012-2013 年度）	7
図 3：第十三次国民経済・社会発展五ヵ年計画の主要目標と環境・大気汚染対策の具体的な内容	8
図 4：大気汚染防止法の関連規定	9
図 5：中国パワーTRAIN別自動車生産・NEV 比率推移（2009～2015 年実績、2016～2030 年見通し）	12
図 6：中国自動車アフター市場の内訳（2012 年）	17
図 7：ワープエアクリーンの車両への取り付けイメージ（大型車両用）	18
図 8：ワープエアクリーンの車両への取り付けイメージ（一般乗用車用）	18
図 9：ワープエアクリーンの仕組み	19
図 10：ワープエアクリーンによる DPF の再生周期の改善効果	21
図 11：ガソリン車用添加剤「燃油宝」	22
図 12：普及・実証事業の概要	30
図 13：普及・実証事業実施体制図	35
表 1：団員リスト	2
表 2：現地調査工程	3
表 3：中国における大気汚染削減に関する規制の執行体制	12
表 4：Hebei Air Pollution Prevention and Control Program の主たる成果目標	14
表 5：Beijing-Tianjin-Hebei Air Quality Improvement-Hebei Policy Reforms Program の主な成果目標	14
表 6：外商投資産業指導目録における奨励類の条件	15
表 7：外商投資産業指導目録における制限類の条件	16
表 8：外商投資産業指導目録における禁止類の条件	16
表 9：企業形態毎の出資比率の制限	16
表 10：ワープエアクリーンによる大気汚染物質削減効果	19
表 11：ワープエアクリーンによる燃費改善効果	19
表 12：ワープエアクリーンの国内販売価格	20
表 13：海外展開検討国の自動車市場の概要	23
表 14：ガソリン車での排ガス計測方法	24
表 15：ディーゼル車での計測（1）	25
表 16：ディーゼル車での計測（2）	25
表 17：ディーゼル車での計測（3）	25
表 18：フォークリフトでの計測	26
表 19：普及・実証事業の目的・成果・活動	31
表 20：普及・実証事業（成果 1 に係るテスト）で対象とする計測対象の車両タイプと計測台数（計画）	32
表 21：モニター事業における効果検証の想定パターン	34
表 22：普及・実証事業の案件形成において想定される課題と対応	36

## 【要約】

本報告書は、提案企業である株式会社タシンが、2016年5月より実施した「中華人民共和国北京市における自動車由来の大気汚染削減と燃費改善案件化調査」の活動成果を取りまとめたものである。国内調査及び中国での全5回に亘る現地調査を通じて、大気汚染対策をはじめとする中国の環境政策・自動車政策、自動車関連法制度・規制、自動車及びアフター製品市場の動向に関する情報収集、提案製品であるワープエアークリーン（WA）の中国の環境下における初期的な効果検証、ODA案件化に関するカウンターパート候補機関との協議、及び今後の中国での事業展開に向けたビジネスパートナーとの協議及び事業計画の策定が行われた。具体的な調査結果の概要は以下の通りである。

### 第1章 対象国・地域の現状

#### ■ 対象国・地域の対象分野における開発課題

中国では急速な経済発展と人口増加に伴い、様々な課題が表面化しており、特に環境・大気汚染問題は中国国内のみならず、日本を含む周辺国にも影響を与えている。

中国において特に大気汚染問題が深刻な地域は、北京・天津・河北省を含む京津冀（けいしんき）と呼ばれる地域であり、2014年に北京・天津・河北地域で重度汚染が発生した日数は年間の約6分の1を占めた。

大気汚染物質の主な排出源としては、工場排煙等の産業に起因するものや集中暖房による石炭使用に起因するものが挙げられるが、例えば、北京市環境保護局が発表した調査データによると、北京市内から発生するPM2.5の排出源としては自動車の排ガスが31%と最大となっている。

#### ■ 対象国・地域の開発計画・政策及び法制度

中国において基本的な国家開発計画として位置づけられるのは「国民経済・社会発展五ヵ年計画」である。2016年から2020年までを対象期間とする最新の「第十三次国民経済・社会発展五ヵ年計画」においては、今後の中国の発展理念として、本事業の対象分野である環境保護・大気汚染防止に関連する「緑色発展」が主要目標の一つに位置付けられており、政策の方向性として、生態環境の改善を加速するために主要汚染物質の排出総量を大幅に減少させるとともに、省エネ・環境保護産業を大いに発展させることとしており、二酸化炭素排出量や大気質優良日の割合等の具体的目標を設定している。

本件調査との関連が最も深い法令は「大気汚染防止法」であり、大気汚染を排出する工場等の新設・拡張時の環境影響評価の手続き、排污費徴収制度、大気汚染物質の総量規制の実施、環境行政機関の立ち入り検査権限、国家環境保護部や地方政府による大気汚染物質排出基準設定等の基本規定を定めている。大気汚染防止法は、中国における大気汚染問題の深刻化を受け、規制を強化する方向で改正されてきている。また、「大気汚染防止行動計画」を制定し、具体的な削減目標とその達成に向けた35項目に亘る施策を規定している。地方レベルにおいては、国レベルの法令や行動計画を受ける形で条例が定められており、各自治体の環境保護担当部局が目標達成の責任を負っている。

自動車由来の大気汚染対策を目的とした規制として、「国6」をはじめとする排ガス規制、燃費規制及び新たに導入されつつある無公害車規制が実施されており、これらも年々強化される傾向である。

## 第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

### ■ 提案企業の製品・技術の特徴

WA は、自動車等のエアフィルターに取り付けることで、空気の品質を変化させ、エンジンの燃焼効率を高めることができる。そのことにより、排気ガス中の環境汚染物質（CO、HC、黒煙等）の低減、燃費の向上といった効果も同時に実現することを可能にする。

製品のベースとなる素材の構造は導電性の粉粒体（竹炭微粒粉）を絶縁体（シリコーンポリマー）中に分散させ、その一部をシリコーンポリマーの表面に露出させた表面形状のシートである。空気中の正イオンまたは負イオンのいずれかのイオン物質が支配的に存在する空気中において、前記イオン物質がシート表面に露出した粉粒体に捕捉されて、その表面に局所的な強電界を形成することを特徴としている。

自動車エンジン内の燃料を燃焼させるためには、エンジン内に送り込まれる空気（外気）が大きな影響を与える。空気中には空気イオンという形で土砂由来のシリカや海水由来の海塩粒子などの燃えない粒子が存在する。またトラックなどの排ガスによるカーボン粒子、有機エアゾル、硫酸粒子、硝酸塩粒子などもイオン物質として存在する。本製品はシートのイオン補足効果で空気の流れを変え、空気中の燃えない粒子をブロックする。このようにして、WA はエンジンに送られる空気を清浄化し、混合気を最適化することで完全燃焼を促進し、燃費の向上に効果をもたらす。

### ■ 競合製品

#### ➤ 国内の状況

排ガスの大気汚染物質を削減するものとして、ディーゼル車向けにはDPF、ガソリン車向けには三元触媒がある。日本の場合は大型トラックに関しては年度規制のため、ほぼDPFがついたものが出荷されている。旧年式車に後付けする場合、価格は1台当たり100万円を超える。また、DPFはディーゼルスモークを物理的に捕獲するもので、フィルターの目詰まりにより定期的に再生過程が必要で、フィルターの再生のために燃料が余計に必要な場合がある。

WA の場合は、全ての使用過程の自動車に改造等の必要がなく取り付けことができ、完全燃焼を促進させる効果でエンジンからの排出ガスを抑えるため、前述のDPFの再生周期も改善するデータも得ている。

WA は排出ガスを抑えるだけでなく完全燃焼の促進によって燃料使用量も抑えられるところが特徴であり、他社競合製品に対する比較優位性である。

#### ➤ 中国の状況

本案件化調査において中国における他社競合製品について、自動車用品店やガソリンスタンドでの実地調査及び自動車アフター製品に特化した業界団体である中国汽车保修設備行业协会へのヒアリング等を通じて市場調査を行ったところ、以下の内容が判明した。中国では、排ガス・黒煙削減及び燃費改善を目的として、ガソリン車及びディーゼル車用の添加剤が一般的に使用されている。価格は製品により異なるが、少量で比較的高価かつ効果の持続も短期間であることから、WA の耐用年数が2年間であることを考慮すると、コスト面ではWA に優位性があると考えられる。但し、今後定量的な検証を行うことが必要となる。

一方、添加剤の効果については、自動車用品店等において実地確認を試みたものの、製品ラベルには定性的な効果のみ記載されており、カタログ値等の公表数値は入手できなかったため、WA との比較は行われていない。

DPFに関しては、排ガス規制の国5基準を満たした新車には出荷時から取り付けを求められている。一方旧年式車に関しては、中国では日本のように後付けすることは稀であり、

自動車用品としての販売も行われていない模様である。

### 第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

タシンの製品である WA の効果検証作業は日本においては行われているが、今後中国において事業展開を行っていくためには、中国の環境下においても同様の効果を発揮するかの技術的検証作業を行うことが重要である。また、本製品が法的に適合するものか否かも重要な問題である。

したがって、本調査においては、中国において日本と同様に自動車の排ガスに含まれる大気汚染物質の削減及び燃費改善の効果をもたらすことができるかといった性能等の適合性の初期的な検証及び中国の法規制等に抵触せずに WA を自動車に装着して中国の公道を走行できるかといった法的適合性についても確認を行った。

《非公開》

### 第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

#### ■ ODA 案件概要

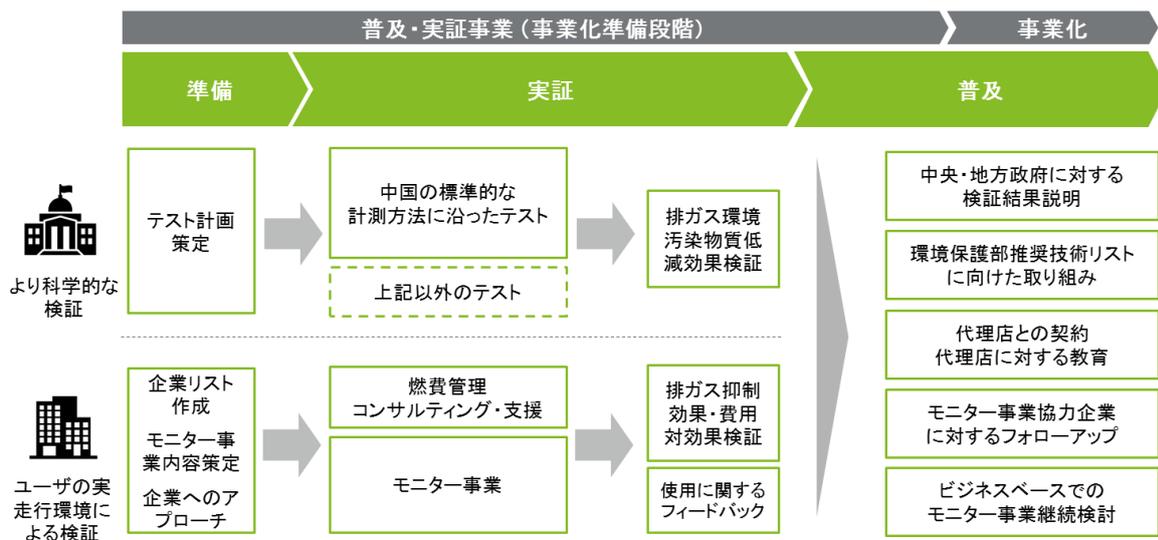
本調査実施後の ODA 案件としては、中国における大気汚染問題の解決に資する製品の普及と効果の実証を目的として、中小企業海外展開支援事業（普及・実証事業）「自動車由来の大気汚染削減と燃費改善技術に関する普及・実証事業」を想定しており、本調査時点において C/P 機関候補としては北京大学を想定している。

本調査を通じて政府側は製品の効果について、より確かな検証結果を求めていること、開発課題に対する貢献を示すには検証結果が必要であることが判明した。より精度が高く、また中国側関係者が納得する計測結果を出すため、中国の標準的な方法に沿った計測にて結果を出すことが必要となる。普及・実証事業においては、北京大学を C/P 機関としつつ、有力な計測機関の協力も得て製品のテストを行い、排ガス中の大気汚染物質（CO、HC、黒煙等）の低減効果などの実証を行う。

また、計測機関によるテストと並行して、物流企業等を対象としたモニター事業を試験的にを行い、企業自ら黒煙抑制などの大気汚染物質の低減効果とともに燃費改善効果などを実感してもらい、製品の普及とタシンとしてのビジネス拡大に繋げる道筋を立てる。

普及・実証事業の概要及び想定する具体的な目的・成果・活動は下図表の通りである。

図：普及・実証事業の概要



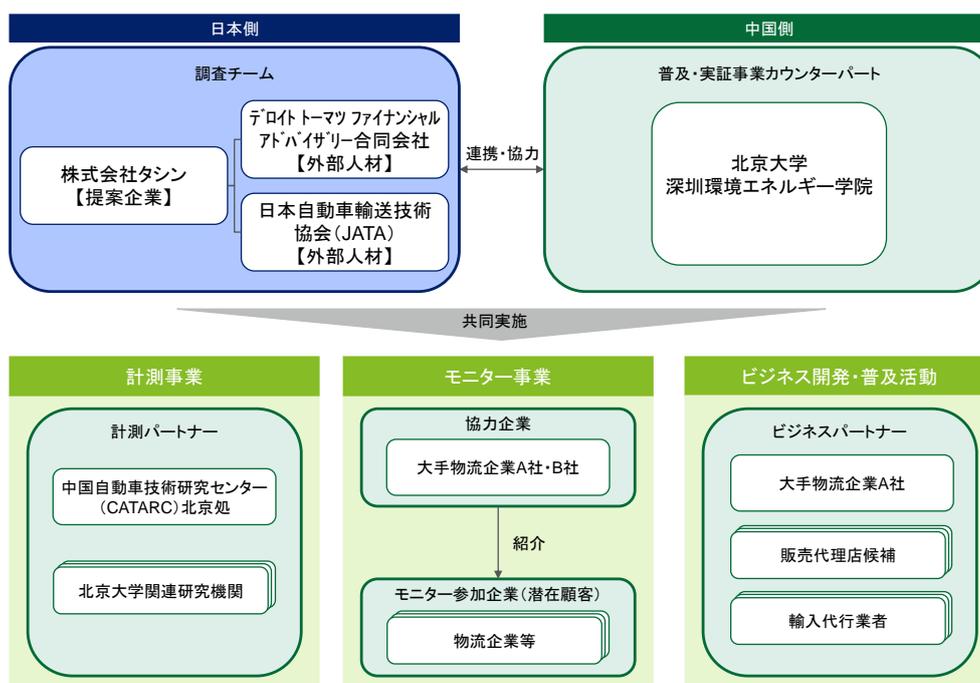
表：普及・実証事業の目的・成果・活動

<p>目的：WA が中国の開発課題である自動車由来の大気汚染への対策として有効であり、経済的にも有効な手段であることを実証する。また、輸送業者など民間事業者にとっての経済効果を実証し、より幅広く WA が使用される仕組みの構築を図る。</p>	
成果	活動
<p>成果 1 WA の排ガス中の環境汚染物質の低減効果及び燃費向上効果が実証される。</p>	1-1 必要なテスト計画を策定する。(テスト車両種類、テスト対象数、テスト実施場所、テスト方法、タイムライン、予算など)
	1-2 テスト実施における必要な準備を行う。(計測機関選定、計測機関との契約、車両手配など)
	1-3 テストを実施する
	1-4 結果をとりまとめ、検証・分析を行う。
	1-5 取り纏め結果について協議を行い、中央・地方政府機関に対する説明などについての協議、準備を行う。環境保護部の推奨技術リストに向けた取り組みの可能性についても協議する。
<p>成果 2 モニター事業により民間企業の排ガス対策及び燃費対策において経済的な手段となることが検証される</p>	2-1 モニター事業の詳細設計を行う。(企業への燃費向上コンサルティング内容、燃費管理方法説明、トレーニング内容、検証すべきパターンの整理、協力企業との契約内容など)
	2-2 上記設計に基づき必要な説明書類、燃費管理フォーマット、契約文書などの準備を行う。
	2-3 事業者リストを作成し、候補企業にアプローチを行い、モニター事業協力の合意(企業側の燃費把握方法の把握、必要に応じて燃費計測方法の技術移転方法決定含む)を得る
	2-4 モニター事業を実施(燃費向上に関するコンサ

	ルティング、燃費管理に関する説明及びトレーニング、定期的なデータ収集、製品使用に関するフィードバック収集など) する
	2-5 結果データ、フィードバックを取りまとめ、結果の分析を行う (モニター事業単位及び全体)。
	2-6 モニター事業協力企業に対する結果報告を行う。
	2-7 取り纏め結果 (全体) について検証を行い、中央・地方政府機関に対する説明などについての協議、準備を行う。また、モニター事業をビジネスベースで継続して実施する可能性について検証を行う。

また、上記事業を推進するために下図の実施体制を想定している。

図：普及・実証事業実施体制図



## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

《非公開》

## 案件化調査

### 中華人民共和国 北京市における自動車由来の大気汚染削減と燃費改善案件化調査

#### 企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社タシン
- 提案企業所在地：京都府宇治市
- サイト・C/P機関：北京市及び京津冀等・北京大学



#### 中華人民共和国の開発課題

- 中国では急速な経済成長に伴い環境の悪化が深刻なレベルに達し、9割以上が大気汚染により生活/健康に影響有と回答。(主要都市7千人への世論調査)
- 北京市のPM2.5の発生分のうち、30%以上が自動車に由来である。(2012-13年度、北京市環境保護局)

#### 中小企業の技術・製品

- 提案製品「ワープエアクリーン」を自動車のエアフィルターに取り付けると吸入する空気が改質され、エンジンの燃焼効率を高め排気ガスのクリーン化と燃費の向上の効果が得られる。
- 燃費改善により半年～1年で投資回収可能。

#### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- C/P機関(北京大学)との間で自動車の排気ガスに含まれる大気汚染物質の削減効果を検証することで、深刻な大気汚染という中国の開発課題解決に向けた足掛かりとすべく、製品の効果を実証する。
- 同時に民間物流企業等を対象としたモニター事業により燃費改善効果を検証し、ビジネス拡大の可能性を高める。
- 上記により、製品の有効性が実証されることで、普及が促進され、中国の大気汚染問題の解決に貢献する。

#### 日本の中小企業のビジネス展開

- 普及・実証事業が順調に進めば、大気汚染問題の解決に取り組む北京市、唐山市、天津市、上海市、大連市、広州市など他の主要都市へのビジネス展開を図る。
- 物流企業、建設業者をはじめとして、大気汚染物質の排出削減及び燃費改善に関してニーズを抱える企業及び個人にアプローチする。

## はじめに

### 調査名

(和文) 北京市における自動車由来の大気汚染削減と燃費改善案件化調査

(英文) Feasibility survey for the reduction of air pollutant and improvement of fuel efficiency of vehicles in Beijing

### 調査の背景

中国では大気汚染が深刻化している。2013年の北京・天津・河北省における微小粒子状物質(PM2.5)の平均濃度は $115\mu\text{g}/\text{m}^3$ と報告されており、日本の年平均環境基準( $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ )の約8倍に達する<sup>1</sup>。このPM2.5の排出量のうち、31%は自動車由来とされている<sup>2</sup>。しかし、「世界自動車統計年報2015」によると、2013年の中国の四輪車保有台数は125.7百万台であり世界第2位、新車登録数は約22百万台と米国の16百万台を抜いて世界最大の新車販売市場となっており、大気汚染物質の排出量が増える傾向にある。

これに関して、北京市は「2013-2017年大気浄化行動計画」を策定し、その中で自動車の排ガス規制強化、排ガス性能の劣る黄ラベル車の淘汰、自動車燃料の品質向上を制定した。また、国務院は2013年に「大気汚染防止行動計画」についての通知を発表し、北京市のPM2.5の濃度を2017年末までに2012年比で25%低減させることを掲げるなど、喫緊の課題として大気汚染問題への対応を進めている。

### 調査の目的

本調査は、イオン技術を利用した空気触媒製品であるワープエアクリーン(WA)の導入による排ガス改善効果並びに燃費向上効果の計測、競合製品の情報収集、ビジネスパートナーの調査、各種制度の調査等を通じて提案製品の適用可能性の確認を行い、中国の排ガス環境汚染物質の削減に向けた貢献可能性、ODAを通じた提案製品の現地活用可能性及びビジネス展開にかかる検討を行うことを目的とする。

### 調査対象国・地域

中華人民共和国 北京市及び京新冀等

### 団員リスト

本調査における団員リストは下表1の通りである。業務主任者である株式会社タシンの取締役 田埜芳浩をはじめとして、外部人材の株式会社エス・シー・ロジスティクス及びデロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社のメンバー計12名により構成されている。

<sup>1</sup> 在中国日本国大使館「北京市の大気汚染について～微小粒子状物質“PM2.5”による汚染の現状と対策～」(2013年)

<sup>2</sup> 北京市環境保護局(2014年)

表 1: 団員リスト<sup>3</sup>

担当業務	氏名	所属先
業務主任者／技術担当	田埜 芳浩	株式会社タシン
事業モデル調査・立案	田中 信夫	株式会社タシン
技術担当／事業モデル調査・立案	田中 太朗	株式会社タシン
カウンターパートとの初期的連携強化	加勢 丈二	株式会社エス・シー・ロジスティクス
市場調査、潜在事業パートナー発掘	鈴木 久仁俊	株式会社エス・シー・ロジスティクス
チーフアドバイザー／ODA 事業計画、事業計画、パートナー連携	高木 晃	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
制度（法務）、規制、リスク調査及び分析	三好 高志	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
制度（法務）、規制、リスク調査及び分析	山本 章生	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
業務補助	祝 誠俊	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
業務補助	劉 暢	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
業務補助	銭 白璐	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社
業務補助	温 翰鵬	デロイトトーマツ ファイナンシャルアドバイザーリー合同会社

### 現地調査工程

本調査における現在までの現地調査工程は下表 2 の通りである。第 1 回現地調査は、2017 年 1 月 11 日から同年 1 月 14 日まで、第 2 回現地調査は、2017 年 4 月 17 日から同年 4 月 21 日まで、第 3 回現地調査は、2017 年 6 月 5 日から同年 6 月 8 日まで、第 4 回現地調査は、2017 年 7 月 18 日から同年 7 月 21 日まで、第 5 回現地調査は、2017 年 12 月 4 日から同年 12 月 8 日まで、合計 5 回の現地調査を実施した。

<sup>3</sup> JICA 調査団作成

表 2：現地調査工程<sup>4</sup>

第 1 回現地調査：

訪問日 (いずれも 2017 年)	訪問先		
	組織名	部門/役職名	面談者
1 月 11 日 (水)	JICA 中国事務所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 企画調査員</li> <li>・ シニアプログラムオフィサー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土岐典広 氏</li> <li>・ 馮威 氏</li> </ul>
1 月 12 日 (木)	唐山市環境保護局及び 唐山市車検場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総合計画処 処長</li> <li>・ 自動車排気ガス 管理弁公室 処長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 姚漢明 氏</li> <li>・ 王志偉 氏</li> </ul>
1 月 13 日 (金)	中外運-日新国際貨運有限公司	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総経理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 李昴 氏</li> </ul>

第 2 回現地調査：

訪問日 (いずれも 2017 年)	訪問先		
	組織名	部門/役職名	面談者
4 月 18 日 (火)	唐山市環境保護局及び 唐山市車検場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動車排気ガス 管理弁公室 処長</li> <li>・ 総経理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 王志偉 氏</li> <li>・ 牛徳雄氏</li> </ul>
4 月 19 日 (水)	中外運-日新国際貨運有限公司	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 董事 総経理</li> <li>・ 総経理</li> <li>・ 航空物流部 部長</li> <li>・ 海運部&amp;国内儲運部 部長</li> <li>・ 引越部</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 木下充弘 氏</li> <li>・ 李昴 氏</li> <li>・ 張雅慧 氏</li> <li>・ 艾旻 氏</li> <li>・ 青木千代子 氏</li> </ul>
	日中友好環境保全センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際合作処 副処長</li> <li>・ 中日合作项目办公室 项目官员</li> <li>・ 国際合作処</li> <li>・ 同上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 陳剛 氏</li> <li>・ 宿因 氏</li> <li>・ 張云暁 氏</li> <li>・ 何小英 氏</li> </ul>
4 月 20 日 (木)	在中国日本国大使館	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 公使 経済部部長</li> <li>・ 参事官</li> <li>・ 一等書記官</li> <li>・ 一等書記官</li> <li>・ 一等書記官</li> <li>・ 三等書記官</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 林 貞二 氏</li> <li>・ 後藤章文 氏</li> <li>・ 福井貴規 氏</li> <li>・ 増田正悟 氏</li> <li>・ 甲元信宏 氏</li> <li>・ 土屋祐輔 氏</li> </ul>
	北京環捷物流有限公司	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 副総経理</li> <li>・ 顧問</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 谷合 昇 氏</li> <li>・ 加藤彰一 氏</li> </ul>
	日本貿易振興機構 (JETRO) 北京事務所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済信息部 副部長</li> <li>・ 知的財産権部 副部長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 藤原智生 氏</li> <li>・ 赤澤陽平 氏</li> </ul>

<sup>4</sup> JICA 調査団作成

第3回現地調査：

訪問日 (いずれも2017年)	訪問先		
	組織名	部門/役職名	面談者
6月6日(火) ※唐山市と北京市で2 チームに分かれて活動	唐山市環境保護局及び 唐山市車検場	・ 総合計画処 処長 ・ 自動車排気ガス 管理弁公室 処長	・ 姚漢明 氏 ・ 王志偉 氏
	中国自動車技術研究センター	・ 秘書処	・ 王計広
	中外運-日新国際貨運有限公司	・ 総経理 ・ 海運部&国内儲運部 部長	・ 李昂 氏 ・ 艾旻 氏
	北京京城工業物流有限公司	・ 国際貿易部 経理 ・ 輸入部	・ 趙璟 氏 ・ 呂亦威 氏
	Beijing D&Y Trading Co. Ltd	・ 総経理	・ 張利強 氏
6月7日(水)	北京威尔迅物流有限公司	・ 運輸経理 ・ 市場&銷售	・ 梁思元 氏 ・ 殷軍佛 氏
	北京外運汽運輸公司	・ 総経理	・ 高金来 氏
6月8日(木)	中外運-日新国際貨運有限公司	・ 総経理 ・ 海運部&国内儲運部 部長 ・ 内務總監 財務部部長	・ 李昂 氏 ・ 艾旻 氏 ・ 金蓮花 氏

第4回現地調査：

訪問日 (いずれも2017年)	訪問先		
	組織名	部門/役職名	面談者
7月18日(火)	中国汽車流通協会	・ 副秘書長 ・ 行業發展部 副主任	・ Luo Lei 氏 ・ 田甜 氏
7月19日(水)	中外運-日新国際貨運有限公司	・ 総経理 ・ 海運部&国内儲運部 部長	・ 李昂 氏 ・ 艾旻 氏
	天達共和律師事務所	・ パートナー弁護士 ・ パートナー弁護士 ・ 弁護士	・ 張和伏 氏 ・ 陳宏 氏 ・ 李昱 氏 ・
	中国自動車技術研究センター 北京処	・ 北京自動車試験室 研究部 部長 ・ 同 エンジニア	・ 楊正軍 氏 ・ 温溢 氏
	北京外運汽車運輸公司	・	・ 李飛 氏
	国際協力機構 中華人民共和国 事務所	・ 企画調査員	・ 土岐典広 氏

7月20日(木)	中倫律師事務所	・ パートナー弁護士 ・ リーガルアシスタント	・ 馬冰 氏 ・ 許茜 氏
	君合律師事務所	・ パートナー ・ アソシエイト	・ 周勇 氏 ・ 楊 錦文 氏
	アンダーソン・毛利・友常法律事務所	・ 北京オフィス首席代表 ・ 北京オフィス代表 ・ 北京オフィス顧問 ・ 北京オフィス顧問	・ 若林 耕 氏 ・ 唐沢晃平 氏 ・ 李彬 氏 ・ 杜 小叶 氏

第5回現地調査：

訪問日 (いずれも2017年)	訪問先		
	組織名	部門/役職名	面談者
12月5日(火) ※唐山市と北京市で2チームに分かれて活動	唐山市環境保護局及び唐山市車検場	・ 総合計画処 処長 ・ 自動車排気ガス管理弁公室 処長 ・ 総経理	・ 姚漢明 氏 ・ 王志偉 氏 ・ 牛德雄 氏
	北京外運汽車運輸公司	・ 総経理	・ 高金来 氏
	中国汽車保修設備行業協會	・ 秘書長 ・ 教育培训部 主任	・ 嚴波 氏 ・ 康学楠 氏
12月6日(水)	中外運-日新国際貨運有限公司	・ 董事 総経理 ・ 総経理 ・ 海運部&国内儲運部 部長	・ 木下充弘 氏 ・ 李昂 氏 ・ 艾旻 氏
12月7日(木)	アンダーソン・毛利・友常法律事務所	・ 北京オフィス首席代表 ・ 北京オフィス代表 ・ 北京オフィス顧問	・ 若林 耕 氏 ・ 唐沢晃平 氏 ・ 杜 小叶 氏
	中国自動車技術研究センター 北京処	・ 北京自動車試験室 研究部 部長 ・ 同 エンジニア	・ 楊正軍 氏 ・ 温溢 氏
12月8日(金)	国際協力機構 中華人民共和国事務所	・ 所長 ・ 次長 ・ 企画調査員	・ 中里太治 氏 ・ 宮崎 卓 氏 ・ 土岐典広 氏

## 第1章 対象国・地域の現状

### 1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

#### 1-1-1 政治状況

中国は、約13.71億人（2015年現在<sup>5</sup>）の世界最大の人口、約960万平方キロメートル（日本の約26倍<sup>6</sup>）の国土を有する。

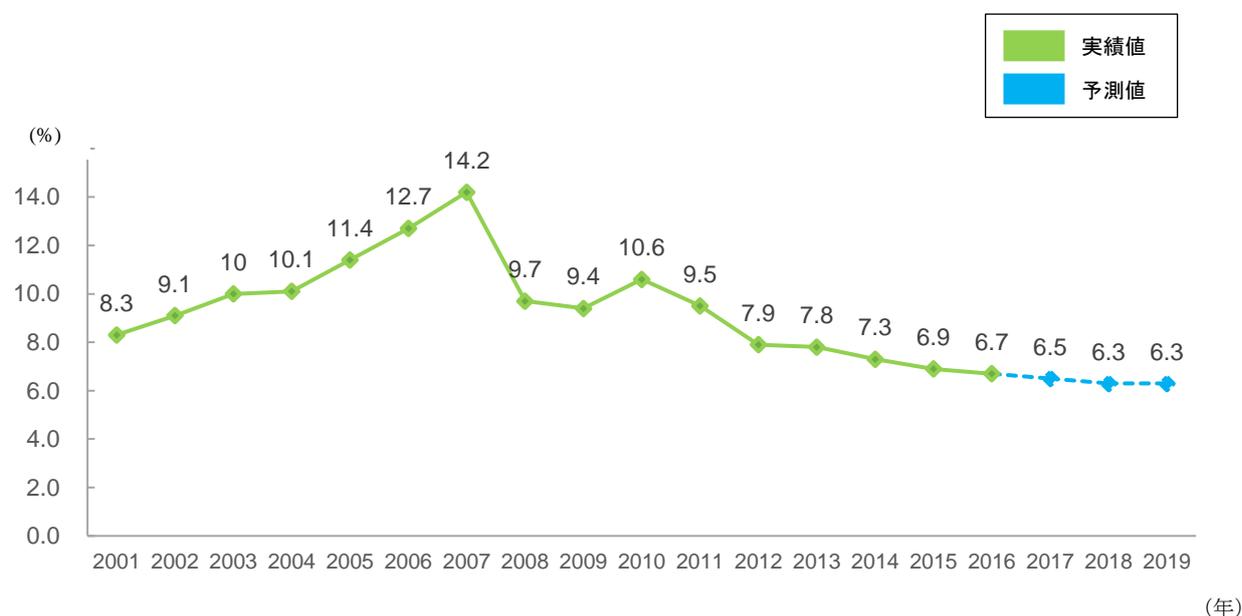
政体としては人民民主共和制を採り、全国人民代表大会（全人代）が憲法上、国家の最高権力機関及び立法機関として位置付けられている。

日本政府の対中外交方針は、「日中関係は最も重要な二国間関係の一つであり、アジア太平洋地域の安定と繁栄のためには中国の建設的な役割が不可欠との基本認識の下、大局的観点から具体的協力・交流の推進によって日中間の「戦略的互惠関係」の発展を図るとともに、法の支配に基づく自由で開かれた地域秩序への中国の関与を促進する」こととされている。

#### 1-1-2 社会・経済状況

中国は、2010年に実質GDPで日本を抜き世界第二位の経済大国となった<sup>7</sup>。直近の2016年実績では、下図1の通り、その成長率にやや減速が見られるものの、依然として高い成長率を維持している。中国政府は従来的高度成長志向から、産業構造の最適化・高度化や労働生産性の向上を図りながら安定的な成長の維持を目指す「新常态」へと経済政策の移行を進めている。

図1：中国の実質GDP成長率の推移<sup>8</sup>



一方、国際的には、中国が主導するアジアインフラ投資銀行（AIIB）の設立や、中国と欧州を陸路・海路で結ぶ「一帯一路構想」の推進など国際社会の中で存在感を増している。

<sup>5</sup> 世界銀行 World Bank Data China <http://data.worldbank.org/country/china>

<sup>6</sup> 外務省 中華人民共和国基礎データ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/china/data.html#02>

<sup>7</sup> 世界銀行 Gross Domestic Product 2010 <https://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GDP.pdf>

<sup>8</sup> 日本貿易振興機構（JETRO）北京事務所 「中国における経済・政策・ビジネス環境」（2017年4月）

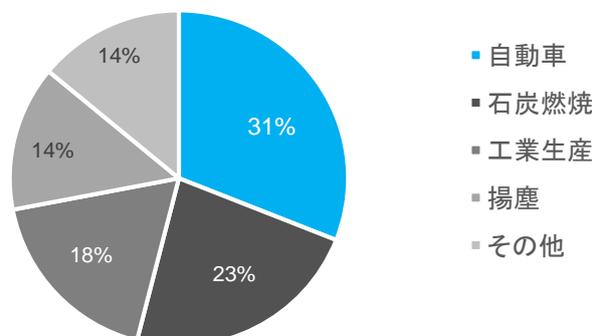
## 1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

中国では急速な経済発展と人口増加に伴い、様々な課題が表面化しており、特に環境・大気汚染問題は中国国内のみならず、日本を含む周辺国にも影響を与えている。「中国青年報」が2013年度に北京市及び他の主要都市の住民7千人に行った世論調査によれば、91.4%が大気汚染によって生活や健康に影響が出ていると回答している。また、2014年3月の全人代においては「大気汚染に対して決然と宣戦する」との宣言がなされていることに加え、直近の2017年3月の全人代においても、李国強首相による2017年政府活動報告の中で、「青い空を守る戦いに断固として勝利する」と述べ、「生態環境とりわけ空気の質の改善を急ぐことは、人民大衆の切実な願い」であり、PM2.5をはじめとする大気汚染物質の排出削減に向けて、石炭燃焼による汚染問題の解決、工業汚染源対策の全面的推進と並んで、自動車排ガス対策を強化することを表明している。

中国において特に大気汚染問題が深刻な地域は、北京・天津・河北省を含む京津冀（けいしんき）と呼ばれる地域であり、2014年に北京・天津・河北地域で重度汚染が発生した日数は年間の約6分の1を占めた<sup>9</sup>。

大気汚染物質の主な排出源としては、工場排煙等の産業に起因するものや集中暖房による石炭使用に起因するものが挙げられるが、例えば、北京市環境保護局が発表した調査データによると、下図2の通り、北京市内から発生するPM2.5の排出源としては自動車の排ガスが31%と最大となっている。

図2：北京市内から発生するPM2.5の発生源別割合（2012-2013年度）<sup>10</sup>



## 1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

### 1-3-1 開発計画、関連計画及び政策

中国において基本的な国家開発計画として位置づけられるのは、「国民経済・社会発展五ヵ年計画」である。1949年の建国以来、効率と公平を主なテーマとして立案・実行されてきており、最新の計画は、2016年3月に決定された2016年から2020年までを対象期間とする「第十三次国民経済・社会発展五ヵ年計画」である<sup>11</sup>。

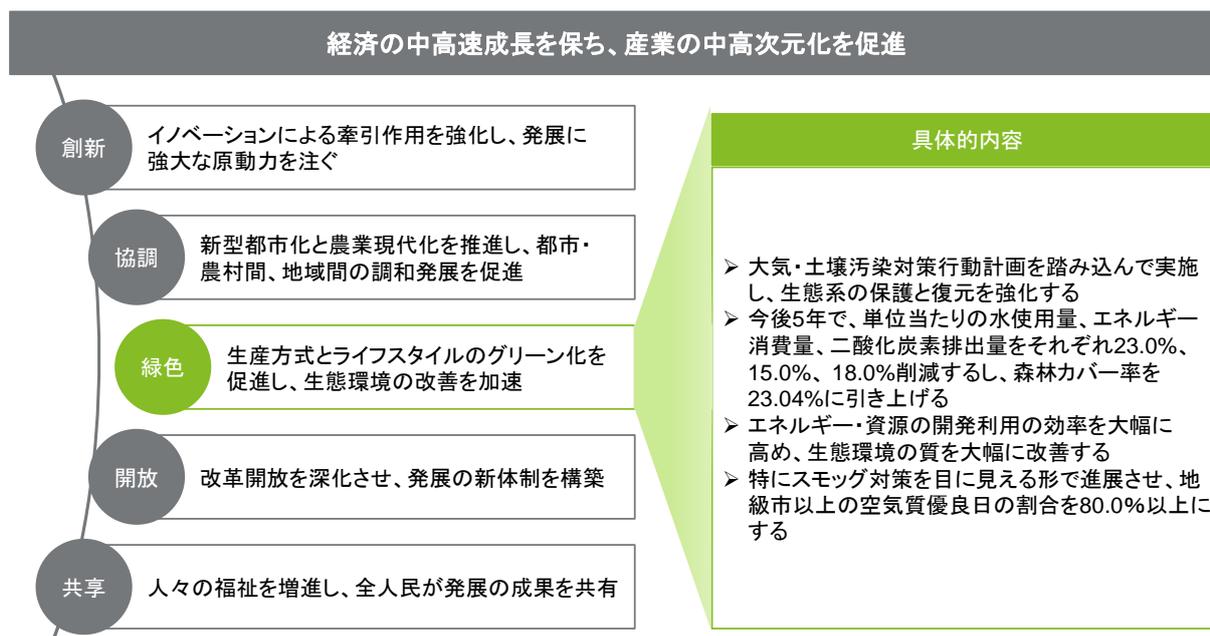
<sup>9</sup> 科学技術振興機構（JST） SciencePortal China 第114号「京津冀（北京・天津・河北）地域の大气汚染防止の方法およびロードマップ」 [http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1604/r1604\\_peng03.html](http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/1604/r1604_peng03.html)

<sup>10</sup> 北京市環境保護局発表データ（2014年4月）

<sup>11</sup> 国土交通省「各国の国土政策の概要 中国（China）」

同計画においては、今後の中国の発展理念として、イノベーションの推進や都市部と農村部の協調発展と並んで、本事業の対象分野である環境保護・大気汚染防止に関連する「緑色発展」が主要目標の一つに位置付けられており、政策の方向性として、生態環境の改善を加速するために主要汚染物質の排出総量を大幅に減少させるとともに、省エネ・環境保護産業を大いに発展させることとしており、下図3の通り、二酸化炭素排出量や大気質優良日の割合等の具体的目標を設定している。したがって、本調査において提案する ODA 案件及びビジネス展開は、中国政府の今後の重点政策とも合致するものであるといえる。

図 3：第十三次国民経済・社会発展五ヵ年計画の主要目標と環境・大気汚染対策の具体的内容<sup>12</sup>



### 1-3-2 関連法制度及び規制

#### (1) 大気汚染関連法制度及び規制

##### ア 国レベル

中国における環境に関する基本的な法令としては、1979年に制定された「環境保護法」がある。この環境保護法の下に定められた産業環境対策に関する7つの単独法の一つとして「大気汚染防止法」がある。またこれらの単独法を補完する「細則」や、単独法に定められていない領域をカバーする「条例・規定・弁法」、及び特定の環境保全活動に対する原則や指針を示す「決定・通達等」を定めている<sup>13</sup>。

本件調査に最も関連の深い大気汚染防止法は、大気汚染を排出する工場等の新設・拡張時の環境影響評価の手続き、排汚費徴収制度、大気汚染物質の総量規制の実施、環境行政機関の立ち入り検査権限、国家環境保護部や地方政府による大気汚染物質排出基準設定等の基本規定を定めている。

<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/general/china/>

<sup>12</sup> 日本貿易振興機構（JETRO）北京事務所 「中国における経済・政策・ビジネス環境」（2017年4月）に基づき JICA 調査団作成

<sup>13</sup> 環境省「中国の環境保全施策の概要」 [https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/china/j/china\\_j\\_1.pdf](https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/china/j/china_j_1.pdf)

大気汚染防止法は、1987年に制定された後、1995年、2000年、2015年と累次に亘り改正が行われてきている。直近の2015年の改正では、大気汚染改善に関する地方政府の責任の明確化、環境保護部が定める重点地域による共同での大気汚染防止メカニズムの確立とともに、PM2.5の排出を抑制するためにガソリンの品質基準の設定、重大な大気汚染事故を起こした企業に対する罰金の上限規定の廃止など、大気汚染問題の深刻化を受けた規制の強化が盛り込まれている。

大気汚染防止法の適用範囲は新車のみならず既存車も対象としており、下図4の通り、排出基準を達成できない場合における、大型ディーゼル車及び非道路移動用機械における汚染制御装置の装着、排出が基準を超過する自動車の修理及び廃棄につき定められている。このため、経済的理由等により既存車を廃棄することが容易ではない自動車の保有者にとっては、タシンの製品を使用することによる排出基準を満たす削減効果が認められれば、大きなメリットとなり、製品の普及にとっても追い風となるものと考えられる。

図4：大気汚染防止法の関連規定

第五十九条 使用中の大型ディーゼル車、非道路移動用機械に汚染制御装置を装着せず、もしくは汚染制御装置が要求に適合せず、排出基準を達成できないときは、装置を装着し、もしくは要求に適合する汚染制御装置に交換しなければならない。

第六十条 使用中の自動車で大気汚染物質排出が基準を超過する場合、修理しなければならない。修理もしくは汚染制御技術使用後もなお大気汚染物質排出が国家の使用中の自動車排出基準に達しないときは、強制廃棄しなければならない。その所有者は、自動車を廃自動車回収解体企業に売り渡さなければならない。廃自動車回収解体企業が国の関係規定に従い登録、解体、処分などの処理を行う。

国は、高排出自動車・発動機船、非道路移動用機械の期限前廃棄を奨励する。

中国における大気汚染問題の深刻化を受けて国務院は、2013年に「大気汚染防止行動計画」と呼ばれる総合的な大気汚染対策の枠組みを制定した。同計画は、粒子状物質の削減目標として2017年までに2012年と比較してPM2.5の濃度を25%削減すること、年平均のPM2.5濃度を $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ に抑制すること等を設定している。また、上記目標を達成するために、10章35項目に亘る対策を定めており、この中には、都市交通管理強化のために自動車保有量を600万台以内に抑制することや、エネルギー構造の転換に向けて石炭に代わる天然ガス等クリーンエネルギーの導入推進を掲げている。また、重点業界における汚染排出基準や自動車燃費基準の制定や京津冀及び周辺地域の大気汚染防止メカニズムを確立し、地域内の省級人民政府と国務院関連当局が参加することが規定されている。

## イ 地域レベル

地域レベルでは、国レベルの大気汚染防止法に準ずる形で省級・市級の条例により大気汚染防止の計画・基準、大気汚染防止措置、監督・検査及び違反した場合の法的責任等について定めている。大気汚染物質削減の達成目標等も国レベルで設定されたものを、省、市、区レベルで分担する形でそれぞれの目標値が設定されている。本事業に関連する北京市の法制度・規制及び行動計画等は以下の通りである。また前述した北京・天津・河北省を含む京津冀地域での一体化した

取り組み及び河北省/唐山市についても記載する。

### (ア) 北京市

北京市は、国レベルの政策と整合する形で大気汚染防止に関する行動計画や条例を定めている。具体的には、2013年に国家レベルの「大気汚染防止行動計画」を受けて、「北京市大気汚染防止行動計画（2013-2017年）」を策定し、2017年までに2012年と比較してPM2.5を25%削減することを目標として設定している。また、2014年には「北京市大気汚染防止条例」を制定している。同条例では、大気汚染物質の発生源者に対する罰金の徴収を定めている。さらに上記行動計画の最終年である2017年に入り、目標達成を加速するため、北京市政府は182億元（約3千億円）を投じることを明らかにするとともに、法令違反の取り締まりを強化するため、環境保護警察隊を新設し、工場等への立ち入り検査を強化している<sup>14</sup>。

### (イ) 京津冀地域

前述の通り、大気汚染問題は北京・天津・河北を中心とする京津冀地域において特に深刻であり、同地域における大気汚染対策に関して、中国国家発展改革委員会と環境保護部は、「京津冀一体化構想」の一環として、北京市に隣接する天津、河北省を含む地域のPM2.5の年間平均濃度を2020年までに2013年対比で約40%削減する計画を発表している。またこの目標の達成に向けて、大気汚染防止協力メカニズムとして北京、天津、河北、山西、内モンゴル、山東の6省（自治区・直轄市）および環境保護部などの中央関連当局は、北京・天津・河北および周辺地域の大気汚染防止協力チームを共同で設立し、重度汚染の緊急時対応、モニタリング警報、情報共有などの制度・プラットフォームを確立するなど、地域において大気汚染の防止・抑制に対して共同した取り組みを進めている。

### (ウ) 河北省/唐山市

京津冀地域の一つである河北省では、「河北省大気汚染防止条例」を定め、2017年までに2012年と比較してPM2.5を25%削減することを目標として掲げている。これを受けて唐山市環境保護局は、「唐山市2013-2017年大気汚染防止行動計画」を策定し、PM2.5に関しては、2017年末までに2012年に比べ33%以上削減することを目標としている（そのうち、重点地域では40%以上削減し、その他の地域では30%以上削減）。また、PM2.5以外の大気汚染物質に関しても、2017年末までにSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の総排出量は2012年に比べそれぞれ4.77万トン、9.01万トンを削減し、河北省に定められた有機揮発性化合物の削減目標を達成することを掲げている

また、同目標の達成に向けて様々な施策を講じることが明記されているが、自動車分野においては、タクシーやバスなどの公共輸送車両を2017年末までに天然ガス車又は電気自動車に入れ替えることを宣言している。

### (2) 自動車関連規制

中国政府は、大気汚染防止法の改正をはじめとして大気汚染対策の強化を急ピッチで進めている。その中で主要な排出源である自動車についても排ガスや燃費を中心とする規制が急速に強化されている。こうした動きは一義的には提案製品の普及にとって追い風となると考えられるが、

<sup>14</sup> 朝日新聞デジタル（2017年1月14日）

電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド自動車（PHV）等の導入促進等、既存車の置き換えにより提案製品の需要減少に繋がるものがあるため、関連する規制の整備・運用動向を注視するとともに、製品の普及への影響を個別に見極めることが必要となる。

中国における自動車関連の主な規制は以下の通りである。

## ア 排ガス規制

排ガス規制については、欧州の「ユーロ 5」と同等の「国 5」排出規制を、北京市を含む東部 11 省・市で先行導入し、2017 年 1 月 1 日からその適用範囲が全国に拡大された。また、2016 年 12 月、中国政府は、欧州基準よりも厳しい排ガス規制である「国 6」の導入を発表した。「国 6」基準は欧州の現行基準である「ユーロ 6」よりも厳格であるとされ、NO<sub>x</sub> や PM などの汚染物質を現行の「国 5」に比べ平均約 40～50%削減することが求められる。なお、「国 6」の対象は最大設計重量 3.5 トン以下の自動車である。また、「国 6」は、「6a」と「6b」に分かれ、2020 年までと 2023 年までの二段階で適用されるが、大気汚染の改善が特に急がれる地域では前倒しでの導入が可能とされている<sup>15</sup>。

## イ 燃費規制

中国政府は、排ガス規制に加え燃費規制に関しても強化する方針であり、自動車用燃料に関して、全国的に「国 5」基準に満たない燃料の販売を停止するとした<sup>16</sup>。さらに 2020 年には、ガソリン 1 リットル当たり 20 キロメートルと、現行の 1 リットル当たり 14.5 キロメートルから約 40%引き上げる。各自動車メーカーは販売する車種全体の平均で基準を達成することを求められ、違反した場合は罰金を科されることとなる。

## ウ 無公害車規制

中国政府はこれまで EV 等の新エネルギー車（NEV）の促進策として、新エネ車の生産・購入者に補助金を支給することで市場拡大に注力してきたが、2018 年以降は一定数量の新エネ車の製造を義務付ける中国版の無公害車（ZEV）規制の導入を検討中とされる<sup>17</sup>。

上記ア～ウの規制は、いずれも新車をターゲットとした対策であり、既存車の廃棄及び新車への置き換えを前提としている。一方、WA は既存車の性能改善を目的としたものであり、前述のとおり、経済的理由等により新車への置き換えへの対応が困難であり、既存車を継続して使用することを希望する自動車ユーザに訴求できるものと考えられる。

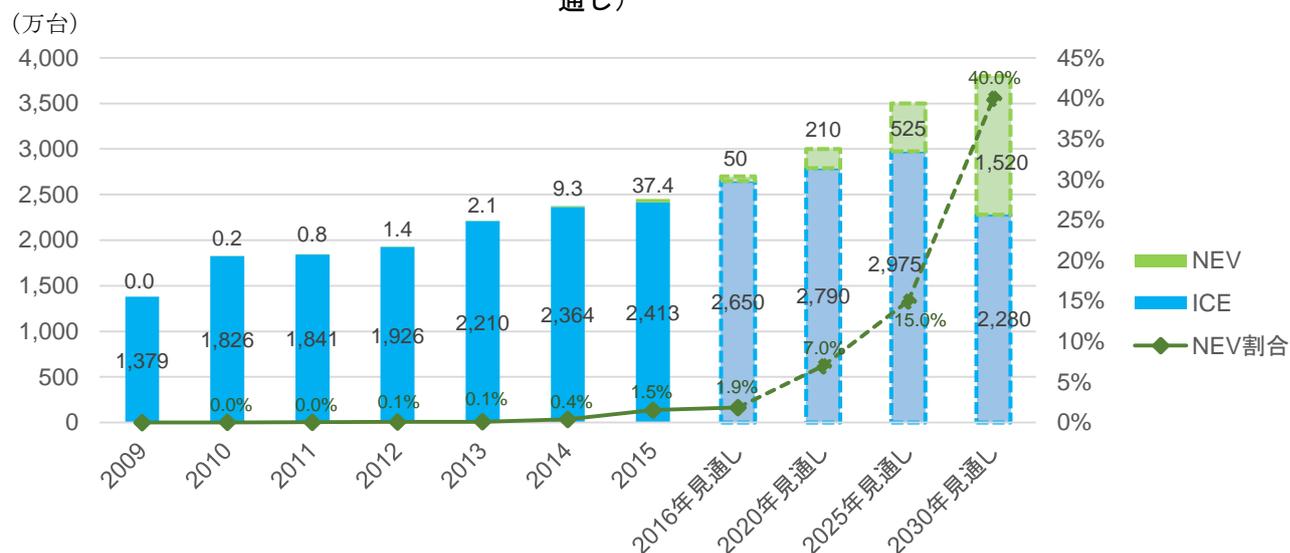
また、現時点において NEV の普及は 2%程度と極めて限定的であり、今後、上記の補助金等による優遇策や規制の導入により普及が進むことを考慮したとしても、下図 5 の通り、2030 年時点においてもなお自動車生産の半数以上は内燃機関車（ICE）となることが見通されている。但し、特に 2025 年以降は急速に NEV の普及が進むことが見込まれており、WA の展開に当たっては、可能な限り早期に市場投入していくことが重要と考えられる。

<sup>15</sup> JETRO 通商弘報（2017 年 4 月 17 日）

<sup>16</sup> 同上

<sup>17</sup> 中国経済 2017.1 「中国における新エネルギー車政策の光と影」

図 5：中国パワートレイン別自動車生産・NEV 比率推移（2009～2015 年実績、2016～2030 年見通し）<sup>18</sup>



### 1-3-3 政策実施に関する調査対象国政府の役割と体制

中国において国家レベルで環境保護政策の実務を担い、環境保護法や大気汚染防止法等の関連法制度を管轄するのは環境保護部である。また地方レベルでは各自治体の環境保護部門が、国レベルでの政策に基づき、政策目標の達成の責任を負う。大気汚染削減に関する規制執行分野ごとの具体的な体制と役割分担は下表3のとおりである。

表 3：中国における大気汚染削減に関する規制の執行体制<sup>19</sup>

規制執行分野	関係機関名
詳細な規則等の制定	国レベル：環境保護部環境監察局 地方レベル：省、市、県級人民政府環境保護部門
施設設置前の環境影響評価の審査	国レベル：環境保護部環境影響評価司 地方レベル：省、市、県級人民政府環境保護部門
工場の活動状況の把握（場所、製造プロセス、環境負荷）	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）
工場に対する環境対策の指導（どのような技術を導入した方がよいかの等の相談窓口）	省、市、県級人民政府環境保護部門
排污費の金額決定・徴収	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）
立入検査の実施	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）
立入検査の結果公表	省、市、県級人民政府環境保護部門

<sup>18</sup> FOURIN「中国自動車産業 2017」

<sup>19</sup> 環境省「中国における NOx 削減に係る現状、政策動向と課題」

罰則の適用	人民政府もしくは、環境保護行政主管部門
その他	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）

最近の動きとして、中国共産党中央委員会弁公庁及び国務院弁公庁は、2016年9月に「省以下の環境保護機関の観測・監察・法執行垂直管理制度改革の試験的運用に関するガイドライン」を公布し、省より下の市レベルや県レベルの環境保護担当部署を、省の環境保護部が直接マネジメントする新たな取組を試験導入している12省及び市において、環境保護に対する全責任を省政府が負い、省政府が省内の統一的なルール制定と運用を行うことを明確に規定した<sup>20</sup>。

#### 1-3-4 調査対象国に対する我が国援助方針との合致

日本政府の対中 ODA の基本方針は、「現在の中国に対する ODA は、日本国民の生活に直接影響する越境公害、感染症、食品の安全等協力の必要性が真に認められる分野における技術協力、草の根・人間の安全保障無償資金協力などのごく限られたものを実施することとしています」と明記されている<sup>21</sup>。

また、2014年2月の外務省資料の「中国の大気汚染と外務省の取組」において、以下の外務省方針が掲げられている。

- 中国の深刻な大気汚染については、在留邦人の健康への影響の観点から、また、日本の環境にも影響を与えかねない問題として、高い関心をもって注視。
- また、中国側に対しては、日本政府の関心を伝達。日本の経験や技術を活用しつつ、本件に関する日中協力を進めていく考え。

タシンの WA は、PM2.5 の発生源となる自動車から排出される炭素などの大気汚染物質の削減を通じて、在留邦人の健康維持及び越境公害対策の観点から、中国のみならず日本にも社会的メリットを与えるものと見込んでおり、その技術の中国での普及は、上述の我が国の対中援助方針とも親和性の高いものである。

#### 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

##### 1-4-1 日本政府による ODA 事業

日本政府は、上述の援助方針の下、中国の環境・エネルギー分野において支援を実施しており、特に大気汚染対策についても開発課題の解決に向けた貢献を行ってきた。近年の具体的な案件としては、技術協力プロジェクト「オゾン及び微小粒子状物質（PM2.5）抑制のための計画策定能力向上プロジェクト」（2013年11月～2016年11月）がある。

同プロジェクトは、中国環境保護部を C/P 機関として実施されたものであり、(1) PM2.5 及びオゾン前駆物質のモニタリング技術・モニタリング手法、(2) PM2.5 及びオゾン前駆物質排出インベントリ整備手法、(3) シミュレーションによる対策効果の事前評価及び検証手法、(4) PM2.5 及びオゾン前駆物質の排出抑制技術、及び(5) オゾン及び PM2.5 の抑制対策の費用対効果についての分析や対策効果の事後評価手法などの技術レベルの向上の必要性を背景として、中国側環境

<sup>20</sup> 中国環境保護部 [http://www.mep.gov.cn/xxgk/hjyw/201609/t20160923\\_364596.shtml](http://www.mep.gov.cn/xxgk/hjyw/201609/t20160923_364596.shtml)

<sup>21</sup> 外務省 日本の ODA プロジェクト 中国 対中 ODA 概要  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/data/chiiki/china.html>

保護部門職員、環境科学研究院等関連する機関の研究者・技術者に対し、環境大気中のオゾン及びPM2.5抑制のための計画策定に係る技術面での人材育成を行うことを目的に、現地セミナー及び訪日研修等を実施したものである。

## 1-4-2 他ドナーによる ODA 事業

### (1) 世界銀行

世界銀行は2016年6月、大気汚染が最も深刻な地域の一つである河北省における大気汚染物質の排出削減を目的として、Hebei Air Pollution Prevention and Control Program の実施に対して5億米ドルに上る借款を供与することを発表している<sup>22</sup>。同プログラムは、2018年までの2年間のプロジェクト期間で下表4の4つを主たる成果目標としている。

表 4 : Hebei Air Pollution Prevention and Control Program の主たる成果目標<sup>23</sup>

企業による排出の総合的な規制及び重要産業セクターにおける大気汚染物質の排出削減	堅固かつ持続的なモニタリングシステムの確立を通じた、政府が設定する排出基準に対する企業における日常的な順守の確保
大気汚染及び粉塵の管理	クリーンかつ効率的な暖房機器の使用促進、作物用窒素肥料仕様の最適化、作物残留物管理の改善、及び畜産における廃棄物管理の改善に繋がる施策の展開
自動車由来の排出の防止と管理	電動バスメーカーに対する支援、旧式で汚染度の高い車両の排除
モニタリング・警告システム及び計画ツールの確立	州全体での生態学的環境モニタリングのためのスマートプラットフォームの確立、データ収集システムの強化、大気汚染防止及び統制のための省レベルの第13期5か年計画の策定

### (2) アジア開発銀行

また、アジア開発銀行（ADB）も、京津冀地域を対象とする大気質改善を目的とする3億米ドルの借款プログラム Beijing-Tianjin-Hebei Air Quality Improvement-Hebei Policy Reforms Program を2016年に開始している。詳細な活動内容は明らかにされていないが、下表5の3つの成果目標を掲げている。既に中国側への資金の拠出が完了しており、今後事業が具体化していくものと見られるため、その段階であらためて本事業との連携可能性等について確認を行いたい。

表 5 : Beijing-Tianjin-Hebei Air Quality Improvement-Hebei Policy Reforms Program の主な成果目標

1	主要な大気汚染源からの排出の削減
2	実施のための環境政策及び制度的枠組みの強化
3	包摂的な産業転換のための雇用支援の改善

<sup>22</sup> 世界銀行 Hebei Air Pollution Prevention and Control Program

<http://projects.worldbank.org/P154672/?lang=en&tab=overview>

<sup>23</sup> 世界銀行プレスリリース（2016年6月6日） <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/06/06/china-hebeis-efforts-to-curb-air-pollution-get-more-support-from-the-world-bank>

## 1-5 対象国のビジネス環境の分析

### 1-5-1 中国政府の外資政策

中国に対する外国投資は、1992年以降、改革開放の拡大と経済成長の加速を背景に、それまでの借款中心から直接投資中心に移行した。さらに2001年のWTO加盟を契機に直接投資の受け入れは一層拡大した。

中国政府は外資規制緩和、手続きの簡略化、法人税、関税、増値税等の税制優遇、地域別優遇など様々な施策により積極的な外資誘致を図っており<sup>24</sup>、外国直接投資において米国、香港に次ぐ第三位に位置付けられている<sup>25</sup>。

### 1-5-2 外資に対する規制・許認可等<sup>26</sup>

#### (1) 外資導入の産業選別政策

「外商投資産業指導目録」(2015年4月10日施行・改正)により、外国投資に関する奨励、制限、禁止業種が指定されている。奨励類としては以下に該当するものが挙げられており、WAは、新技術であり、エネルギー節減や環境汚染防止に貢献することから、下記6の条件のうちエに該当するものと考えられる。奨励類の製品は現地法人設立時に認可を受けやすい等の特典を享受することができる。

表6：外商投資産業指導目録における奨励類の条件<sup>27</sup>

ア	農業新技術・農業総合開発及びエネルギー、交通、重要原材料工業に属するもの。
イ	ハイテクノロジー・先進技術に属し、製品の性能を改良し、企業の技術・経済効率を向上させるもの、または国内の生産能力が不足である新設備・新材料を生産するもの。
ウ	市場のニーズに適応し、製品のグレードを向上でき、新興市場を開拓し、国際競争能力を増加させるもの。
エ	<u>新技術・新設備であって、エネルギー及び原材料を節約し、資源を総合利用し、資源を再生し、環境汚染を防止・処置させるもの。</u>
オ	中西部地域の人的資源及び資源の長所を發揮させ、且つ国の産業政策に合致するもの。
カ	法律・行政法規の規定するその他のもの

また、同指導目録には、下表7及び8の通り制限類・禁止類も定められているものの、現時点でWAはこれらに該当しないと考えられる。しかしながら、指導目録は1995年に公表後、外資導入にかかる中国政府の政策動向により累次に渡り改定され、その度に分類も変更されてきているため、今後も該当の有無を継続的に注視していく必要がある。

<sup>24</sup> JETRO 中国 外資に対する優遇 [https://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/invest\\_03.html](https://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/invest_03.html)

<sup>25</sup> UNCTAD World Investment Report 2016

<sup>26</sup> JETRO 中国 外資に対する規制 [https://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/invest\\_02.html](https://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/invest_02.html)

<sup>27</sup> 「外商投資産業指導目録」第5条

表 7：外商投資産業指導目録における制限類の条件<sup>28</sup>

ア	技術レベルが立ち遅れているもの
イ	資源の節約及び生態環境の改善に不利なもの
ウ	国が保護採掘の実行を規定する特定鉱山物の探査、採掘に従事するもの
エ	国が段階的に開放する産業に属するもの
オ	法律・行政法規の規定するその他のもの

表 8：外商投資産業指導目録における禁止類の条件<sup>29</sup>

ア	国の安全に危害を及ぼすか、又は社会・公共の利益を損なうもの。
イ	環境を汚染し、自然環境を破壊し、又は人の健康を害するもの。
ウ	耕地を大量に占有し、土地資源の保護・開発に不利なもの。
エ	軍事施設の安全と使用機能に害を与えるもの。
オ	中国特有の製法或いは技術を用いた製品を生産するもの。
カ	法律・行政法規の規定するその他のもの。

なお、上記の奨励類、制限類、禁止類のいずれにも該当しないものは許可類に分類される。

## (2) 外資出資比率等の投資規制

中国進出にあたり、外国企業が直接投資により設立できる現地法人の形態は、下表 9 の通り、合弁企業、合作企業、独資企業の三つの形態があり、外商投資企業法によりこれらの企業形態毎に外国資本の出資比率に関する制限が定められている。

表 9：企業形態毎の出資比率の制限<sup>30</sup>

企業形態		概要	外資比率
合弁企業		中国側と外国側の共同出資による法人	25%以上*
合作企業	法人型	中国側と外国側の共同事業で、法人格のある企業	25%以上*
	非法人型	中国側と外国側の共同事業で、法人格のない企業	—
独資企業		外資企業法および実施細則に基づく外国側出資による法人	100%

\*外国投資者の出資比率が 25%を下回る場合、法律、行政法規に別途規定がある場合を除き、いずれも現行の外商投資企業設立の審査認可および登記手続に従って審査認可と登記を行わなければならない。

<sup>28</sup> 「外商投資産業指導目録」第 6 条

<sup>29</sup> 「外商投資産業指導目録」第 7 条

<sup>30</sup> 有限監査法人トーマツ「中国の税制と投資」他

## 第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

### 2-1 提案企業の製品・技術の特長

#### 2-1-1 業界分析

タシンの製品であるワープエアクリーンは、自動車を販売した後に装着する部品であり、自動車メーカーが供給する純正品ではないことから、自動車アフター市場の製品に分類できる。自動車アフター市場は、部品交換、修理、洗車などのサービスや自動車メーカー純正品以外の部品の販売など多岐に亘る製品・サービスが含まれる。

本調査の対象国である中国の自動車アフター市場は、新車販売台数及び自動車保有台数の伸びに伴い急拡大しており、米国に次ぐ世界第二位の市場規模に拡大している。構成としては下図 6 の通りとなっており、カー用品だけに限定しても 900 億元（2012 年時点）に達する。

図 6：中国自動車アフター市場の内訳（2012 年）<sup>31</sup>



(単位：億元)

ワープエアクリーンと同様に、排ガス・黒煙削減を目的とした製品としては、ディーゼル微粒子捕集フィルター（DPF）、三元触媒及び添加剤が挙げられ、燃費向上を目的としたものとしては添加剤が挙げられる。これらの競合製品については、下記 2-1-3 において詳述する。

#### 2-1-2 提案製品・技術の概要

##### (1) 提案する製品・技術の特長

WA は、自動車等のエアフィルターに取り付けることで、空気の品質を変化させ、エンジンの燃焼効率を高めることができる。そのことにより、排気ガス中の環境汚染物質（CO、HC、黒煙等）の低減、燃費の向上といった効果も同時に実現することを可能にする。

本製品の取り扱いが容易であり、下図 7 及び 8 の取り付けイメージの通り、トラックやバスなどの大型車両用、一般乗用車用とも自動車のエアフィルターの溝に差し込むだけで装着が可能である。

<sup>31</sup> 野村総合研究所 知的資産創造/2015 年 4 月号

図 7：ワープエアクリーンの車両への取り付けイメージ（大型車両用）<sup>32</sup>

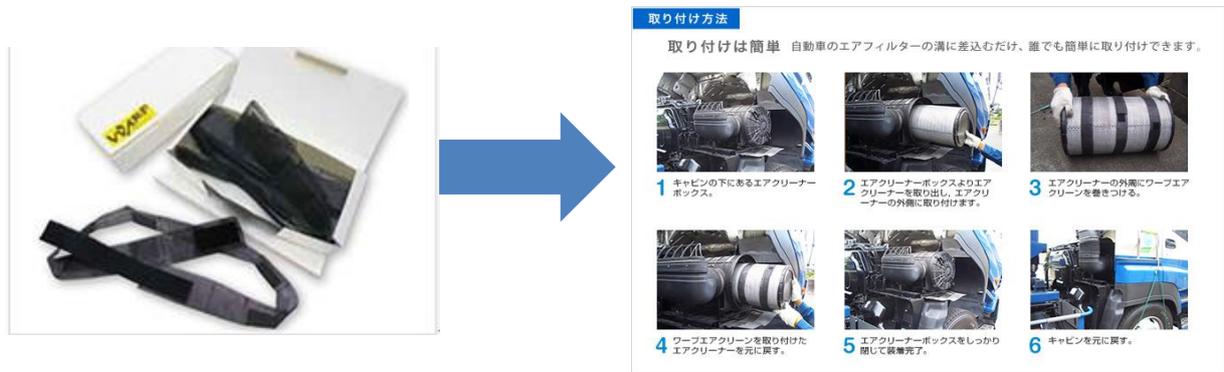


図 8：ワープエアクリーンの車両への取り付けイメージ（一般乗用車用）<sup>33</sup>



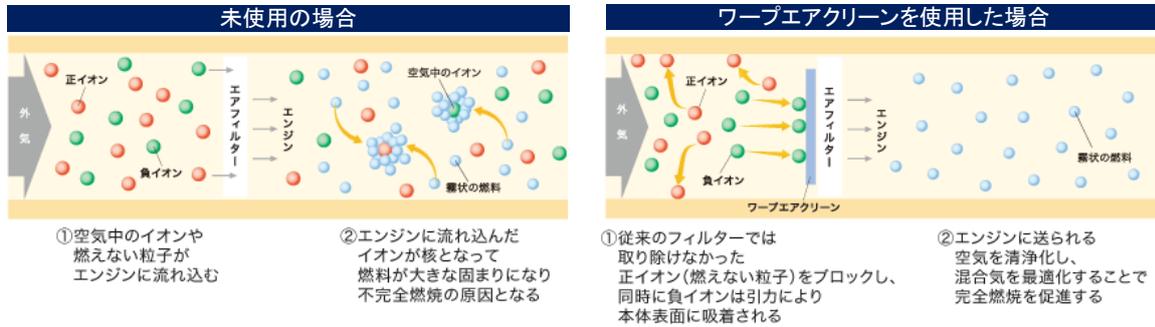
製品のベースとなる素材の構造は導電性の粉粒体（竹炭微粒粉）を絶縁体（シリコンポリマー）中に分散させ、その一部をシリコンポリマーの表面に露出させた表面形状のシートである。空気中の正イオンまたは負イオンのいずれかのイオン物質が支配的に存在する空気中において、前記イオン物質がシート表面に露出した粉粒体に捕捉されて、その表面に局所的な強電界を形成することを特徴としている。

自動車エンジン内の燃料を燃焼させるためには、エンジン内に送り込まれる空気（外気）が大きな影響を与える。空気中には空気イオンという形で土砂由来のシリカや海水由来の海塩粒子などの燃えない粒子が存在する。またトラックなどの排ガスによるカーボン粒子、有機エアゾル、硫酸粒子、硝酸塩粒子などもイオン物質として存在する。本製品は下図 9 のようにシートのイオン補足効果で空気の流れを変え、空気中の燃えない粒子をブロックする。このようにして、WA はエンジンに送られる空気を清浄化し、混合気を最適化することで完全燃焼を促進し、燃費の向上に効果をもたらす。

<sup>32</sup> タシンウェブサイト

<sup>33</sup> 同上

図 9：ワープエアクリーンの仕組み<sup>34</sup>



WA による具体的な排ガス中の大気汚染物質削減効果は下表 10、燃費の改善効果については下表 11 の通りである。

表 10：ワープエアクリーンによる大気汚染物質削減効果<sup>35</sup>

大気汚染物質	ワープエアクリーンによる削減効果
一酸化炭素 (CO)	CO は炭素 (C) が不完全燃焼したもので、無色・無臭で中毒の原因にもなる人体に対する毒性は極めて高い有毒物質。WA を装着することにより C が完全燃焼することで CO <sub>2</sub> となり CO は消滅する
炭化水素 (HC)	HC は炭素 (C) と水素 (H) のみでできた化合物のことで、ガソリン、軽油等の燃料自体がこれに当たります。排気ガス中に含まれる HC はエンジン内で燃焼が不完全で燃焼できなかった混合気そのまま排出されると発生する。HC は太陽光の紫外線成分によって、光化学スモッグを引き起こす光化学オキシダントへと変化する有害物質だがエンジンが完全燃焼すると水 (H <sub>2</sub> O) と二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) になり HC は消滅する
黒煙・粒子状物質 (PM)	黒煙の主成分は C で、燃料が不完全燃焼を起こしたときに発生する。PM となり空気中に浮遊するため社会的に問題視されている。固形の炭素の周りに HC や燃料由来の硫酸等が結合して目に見える黒い煙となるが、完全燃焼することで消滅する

表 11：ワープエアクリーンによる燃費改善効果<sup>36</sup>

車種	ワープエアクリーンによる燃費改善効果
ディーゼルトラック	5～10%
ガソリン車	10～25%
軽自動車	10～30%

<sup>34</sup> タシンウェブサイト

<sup>35</sup> 同上

<sup>36</sup> 同上

## (2) 価格

製品価格は、WAを取り付ける車両により異なる。国内での標準販売価格は下表12の通りとなっている。現地での販売数量が拡大して量産体制となった場合には、販売価格を下げる計画としている。

表 12：ワープエアクリーンの国内販売価格<sup>37</sup>

車両種別		国内標準販売価格
大型車両用	10 tトラック用	75,000 円
	4 tトラック用	50,000 円
	2 tトラック用	35,000 円
一般乗用車用	乗用車 2000cc クラス	8,900 円
	軽自動車クラス	6,800 円

## (3) 販売実績

直近年度の販売実績は、日本国内の物流会社トラック向けを中心に約 270 台（約 1,530 万円）であり、2003 年からの累計ではトラック向けが約 2,500 台、乗用車向けが約 800 台（約 1.1 億円）となっている。主な導入企業は、東京港青海コンテナターミナルや諸星運輸株式会社を含む約 40 社である。また、ヤマトグローバルエクスプレスやハウス物流サービスなどの運送会社を中心に、約 30 社に対してテスト導入を実施中である。

### 2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況及び比較優位性

#### (1) 国内の状況

排ガスの大気汚染物質を削減するものとして、ディーゼル車向けには DPF、ガソリン車向けには三元触媒がある。日本の場合は大型トラックに関しては年度規制のため、ほぼ DPF がついたものが出荷されている。旧年式車に後付けする場合、価格は 1 台当たり 100 万円を超える。また、DPF はディーゼルスモークを物理的に捕獲するもので、フィルターの目詰まりにより定期的に再生過程が必要で、フィルターの再生のために燃料が余計に必要な場合がある。

WA の場合は、全ての使用過程の自動車に改造等の必要がなく取り付けことができ、完全燃焼を促進させる効果でエンジンからの排出ガスを抑えるため、下図 10 の通り、前述の DPF の再生周期も改善するデータも得ている。

WA は排出ガスを抑えるだけでなく完全燃焼の促進によって燃料使用量も抑えられるところが特徴であり、他社競合製品に対する比較優位性である。

<sup>37</sup> タシンウェブサイト

図 10：ワーブエアクリンによる DPF の再生周期の改善効果<sup>38</sup>

ワーブエアクリン装着によるDPR稼働履歴検索結果

日時: 2015年2月17日～4月25日

場所: 自動車ディーラー整備工場

車両: 日野自動車 FD7JLA(JO7E) 排気量6,400cc 2台

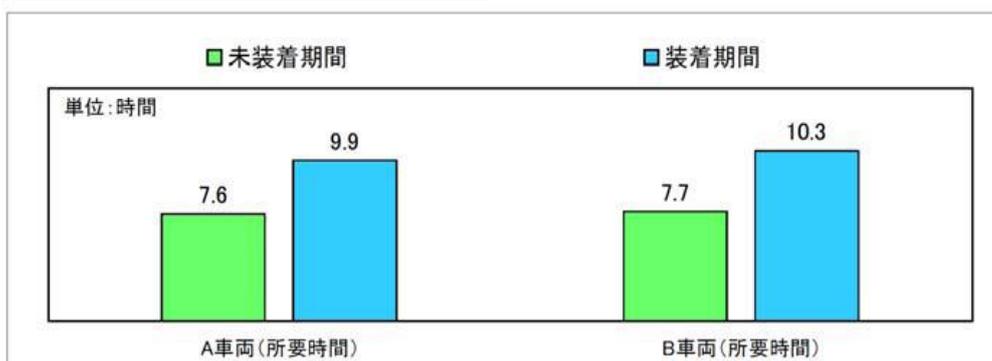
DPR自動再生から次の自動再生までの平均所要時間

2月17日～3月20日 3月21日～4月25日

	未装着期間	装着期間
A車両(所要時間)	7.6	9.9
B車両(所要時間)	7.7	10.3

DPR自動再生間隔の時間が2.3時間延びている

DPR自動再生間隔の時間が2.6時間延びている



## (2) 中国の状況

本案件化調査において中国における他社競合製品について、自動車用品店やガソリンスタンドでの現地調査及び自動車アフター製品に特化した業界団体である中国汽车保修設備行业协会へのヒアリング等を通じて市場調査を行ったところ、以下の内容が判明した。

中国では、排ガス・黒煙削減及び燃費改善を目的として、ガソリン車及びディーゼル車用の添加剤が一般的に使用されている。価格は製品により異なるが、例えば、現地調査の中で大手物流会社である北京外運汽車運輸公司から聴取したところによると、同社が使用している添加剤「柴油尾汽治处理剂」は、300Lの軽油に入れるごとに120元が掛かるとのことである。また、自動車用品店において販売されていた天津悦泰石化科技有限公司製の「燃油宝」(下図11参照)についてもガソリン65L当たり35元が掛かる。したがって、WAの耐用年数が2年間であることを考慮すると、コスト面ではWAに優位性があると考えられる。

一方、添加剤の効果については、自動車用品店等において現地確認を試みたものの、製品ラベルには定性的な効果のみ記載されており、カタログ値等の公表数値は入手できなかったため、WAとの比較は行われていない。

DPFに関しては、排ガス規制の国5基準を満たした新車には出荷時から取り付けることを求められている。一方旧年式車に関しては、現地業界団体等へのヒアリングによると中国では日本のように後付けすることは稀であり、自動車用品としての販売も行われていない模様である。

<sup>38</sup> タシン資料

図 11：ガソリン車用添加剤「燃油宝」<sup>39</sup>



## 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

### (1) 海外進出の目的

国内ビジネスの展開は1社ごとの実験、社内承認の取得の手続きを踏む必要があり、販売拡大に時間を擁している。大気汚染削減および省エネの需要が高い海外市場を攻略することにより量産体制（当面は日本での量産）に持ち込み、製品コストを下げ、国内での販売増にも活かす戦略である。

また、隣国の中国が抱えている大気汚染や日本への越境公害という課題に少しでも貢献したいという思いも重要なファクターである。

### (2) 自社の経営戦略における海外事業の位置付け

日本国内での新車販売台数及び登録台数は既に頭打ちとなっている中、自動車販売台数世界一の中国をはじめとして、自動車保有台数の増加や環境意識の高まりに伴って自動車アフター市場の成長が見込まれるアジアをターゲットにした海外市場への進出が、タシンにとって事業展開上の重要な課題となっている。一方、タシンは、現状では海外事業の経験と実績がないことを踏まえ、当面は現地の優良ビジネスパートナーと輸入・販売代理店契約を締結して市場参入・事業展開を行っていく方針である。

### (3) 海外展開を検討中の国・地域・都市

まずは、本調査で提案する普及・実証事業により中国での製品の効果を実証し、実績を作ることが最優先課題であるが、中国で海外販売のモデルを構築した上で、中長期的には以下の国（大都市対象）で販売チャネルを持つ有力な販売代理店が見つかれば、販売代理店契約を締結のうえ、販売網を築くことを念頭に入れている。

- ベトナム：モーターバイク用製品の普及を検討（大気汚染削減が第一目的）
- タイ：自家用車・商用車で検討（燃料費削減が第一目的）
- インドネシア：自家用車・商用車で検討（燃料費削減が第一目的）

<sup>39</sup> JICA 調査団が現地調査時に撮影

- フィリピン：自家用車・商用車で検討（燃料費削減が第一目的）

中国での成功を足掛かりに、アジア諸国への展開を計画しているが、候補国は上記の通り、ベトナム、タイ、インドネシア、フィリピンの4か国である。候補国の選択理由は、人口が多く、今後の自動車需要が見込まれる点と、各国政府が低燃費・低公害のエコカー普及に力を入れている点が挙げられる。第一候補は、モーターバイクの排ガス問題に悩んでいるベトナムで、中国と同様に政府の力が強いことも要因の一つである。なお、上記4か国の自動車市場の概要は下表13の通り。

表 13：海外展開検討国の自動車市場の概要<sup>40</sup>

国名	人口 (千人)	保有台数 (千台)	普及度 (人口/台)	所帯当たりの 乗用車普及率	自動車生産台数 (千台)
ベトナム	90,796	370	245.39	1.5%	41
タイ	66,785	12,856	5.19	14.8%	2,533
インドネシア	246,864	18,004	13.71	7.4%	1,208
フィリピン	96,796	1,913	50.55	10.9%	52

注：自動車生産台数と一人当たりGDPは2013年の数値、人口・保有台数・世帯当たりの乗用車普及率は2012年の数値

### 2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

我が国地域経済への直接的な貢献としては、将来的に中国を含む海外での販売数が増えることで、日本国内における担当者（製造・販売・管理）の雇用を増やす必要が出てくるため、雇用創出に貢献すると考えている。海外展開を通じて増産が見込まれる場合は、比較的安価な設備での工場を関西エリアに設立することも考えられる。例えば、1年当たりトラック4万台から5万台分の製造を行うとすれば、15人規模の工場の運営が可能となり、雇用創出も含めて地元経済への貢献となる。

また間接的ながら、より大きな貢献として、中国に展開する製造業・運送業等の日本企業への貢献が期待される。昨今、中国政府による大気汚染への取り締まりが厳しさを増す中で、黒煙の排出等により工場が操業停止に追い込まれる日本企業も現れているとの指摘がなされている。このような中で、WAがこうした企業に活用され普及することで、中国市場において日本企業が安定的に運営を継続することが可能となり、結果的に我が国地域経済の活性化に貢献することが期待される。

<sup>40</sup>日本自動車工業会「世界自動車統計年報2014」・世界保健機関（WHO）の「World Health Statistics 2014」を基にJICA調査団作成

### 第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

#### 3-1 製品・技術の現地適合性検証方法（検証目的・項目・手段など）

##### 3-1-1 検証目的

タシンの製品である WA の効果検証作業は日本においては行われているが、今後中国において事業展開を行っていくためには、中国の環境下においても同様の効果を発揮するかの技術的検証作業を行うことが重要である。また、本製品が法的に適合するものか否かも重要な問題である。

したがって、本調査においては、中国において日本と同様に自動車の排ガスに含まれる大気汚染物質の削減及び燃費改善の効果をもたらすことができるかといった性能等の適合性の初期的な検証及び中国の法規制等に抵触せずに WA を自動車に装着して中国の公道を走行できるかといった法的適合性を確認することを目的とした。

##### 3-1-2 検証項目と検証方法

上記目的に沿って検証を進めるため、製品の性能に関する検証と法的適合性に関して下記のとおり、検証項目及び検証方法を設定し調査を行った。

###### （1）品質・性能等の適合性の検証方法

自動車での（ア）排気ガスの計測、（イ）燃費の計測を下記に示す方法で行うこととした。また本調査における物流関連企業等へのヒアリングを通じて、自動車以外の用途における本製品のニーズの可能性が確認されたため、（ウ）フォークリフトでの計測を新たに追加した。

加えて、計測、商品の紹介などを通して、商品の仕様・性能に関して、（エ）中国における留意点についてのフィードバックの取得を行った。

###### ア 自動車から排出される大気汚染物質の削減効果

ガソリン車、ディーゼル車のエアフィルターに製品を装着しない状態及び装着した状態で排出される大気汚染物質の量を計測し、製品を装着することにより削減効果が発揮されるかの検証を実施した。

###### （ア）ガソリン車での計測

表 14：ガソリン車での排ガス計測方法

計測場所	唐山市車検場の排気ガス計測現場
計測実施者	唐山市車検場スタッフ
計測方法	唐山車検時の測定法（簡易瞬态工况法）で以下 1～4 を実施 1. WA 取り付け前に、唐山の車検時の方法で測定 2. WA 取り付け直後に、上記 1.と同じ方法で測定 3. WA を取り付けた状態で、ローラー上で 10 分間時速 60km で走行 4. 上記ローラー走行後、上記 1.及び 2.と同じ方法で測定

###### （イ）ディーゼル車での計測

ディーゼル車に関しては下表 15～17 の 3 通りの計測方法により検証を行った。Yanaco 製検

査機器を用いた無負荷加速法については日本の車検時に採用されている計測方法であり、効果を見るために適当と考えた。また、簡易瞬态工況法、自由加速法も中国における車検時に使われる計測方法のため同様の理由で採用した。なお自由加速法、無負荷加速法では1回の検査で3回計測を行い、3回の汚染度の平均を結果として評価するため各回に3度計測を行う。

表 15：ディーゼル車での計測（1）

計測場所	唐山市車検場の排気ガス計測現場
計測実施者	唐山車検時の測定法によるものは車検場スタッフ、オパシメーターでの計測はタシン田中が運転席でアクセルとリモコンの操作を行い、タシン田中が計測器本体のチェックとプローブの取り付け、取り外しを担当
計測方法	唐山車検時の測定法（自由加速法）並びにタシンが持込みの Yanaco 製オパシメーターを用いた「無負荷加速法」による測定にて以下 1～7 を実施 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WA 取り付け前に、唐山の車検時の方法（自由加速法）で測定</li> <li>2. 同じく取り付け前にオパシメーター（無負荷加速法）で測定</li> <li>3. WA 取り付け直後に唐山の車検時の方法（自由加速法）で測定</li> <li>4. 同じく取り付け直後にオパシメーター（無負荷加速法）で測定</li> <li>5. WA を取り付けのままローラー上で 10 分間時速 60km で走行</li> <li>6. ローラー走行後、唐山の車検時の方法（自由加速法）で測定</li> <li>7. 同じくローラー走行後、オパシメーター（無負荷加速法）で測定</li> </ol>

表 16：ディーゼル車での計測（2）

計測場所	唐山市車検場の排気ガス計測現場
計測実施者	車検場スタッフ
計測方法	以下 1～2 を実施 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WA 取り付け前に、アクセルを吹かし続けオパシメーターの値を数秒ごとに測定</li> <li>2. WA 取り付け直後に、アクセルを吹かし続けオパシメーターの値を数秒ごとに測定</li> </ol>

表 17：ディーゼル車での計測（3）

計測場所	唐山市車検場の排気ガス計測現場
計測実施者	車検場スタッフ
計測方法	唐山車検時の測定法（加載減速法：エンジンに負荷をかけてオパシメーターを使って計測する方法）にて以下 1～2 を実施 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WA 取り付け前に、アクセルを吹かし測定</li> <li>2. WA 取り付け直後に、アクセルを吹かし測定</li> </ol>

## イ 自動車の燃費の改善効果

実車で燃費テストを唐山市環境保護局に依頼することとした。燃費計測の方法については、調査団からは満タン法での比較を希望したが、唐山市環境保護局ではそのような燃費の算出方法はしていないとのことであった。そのため、唐山市環境保護局の指定する方法での燃費計測を依頼したが、本調査においては、そこまでの協力を得られなかった。

加えて、北京外運汽車運輸会社が保有するディーゼルトラック及び同社総経理の個人用乗用車に WA を取り付けて、燃費の改善効果を実感してもらうこととした。第 3 回調査時に装着を行い、以降数カ月に亘りモニタリングを依頼した。

## ア フォークリフトから排出される大気汚染物質の削減効果

### (ア) 検査機器による計測

表 18：フォークリフトでの計測

計測場所	日新北京取引先工場内
計測実施者	タシン
計測方法	タシンが持込みの Yanaco 製オパシメーターを用い、以下 1~4 を実施 1. WA 取り付け前に、オパシメーター（無負荷加速法）で測定 2. WA 取り付け直後に、オパシメーター（無負荷加速法）で測定 3. WA を取り付けたまま、10 分間作業運転 4. 上記作業後、オパシメーター（無負荷加速法）で測定

### (イ) 目視による確認

黒煙の改善効果は、オパシメーターによる計測に加えて、目視によっても確認できる。

日新北京においては、上記 (ア) において計測のフォークリフトで継続的に WA を使用してもらい、黒煙の改善効果を観察してもらうこととした。

## イ その他：関係者からのフィードバック

今後の検証項目を検討するため、商品の紹介などを通して、商品の仕様・性能に関して中国における留意点についてのフィードバックの取得を行った。

### (2) 法的適合性

WA を車両に取り付けての公道走行が、中国の法制度上問題がないかを以下の方法で検証することとした。

本製品は車検制度、また車検制度を規定する法（大気汚染防止法、道路交通安全法）が関連すると考えられるため、これら関連法制度についての確認をする。WA のような製品を車両に取り付けて公道走行をして良いという明確な規定は無いと想定されたので、(i) 関連する法制度に WA のような製品を取り付けての走行を禁止する、または禁止と類似する記載がないかを確認し、(ii) 関連する機関の法制度の解釈を確認する、という方針で確認をとる。

日本においては、車検制度の監督省庁は国土交通省であるが、中国においては、環境基準に関する車検の監督機関は環境保護局（大気汚染防止法）、安全基準に関する車検の監督機関は交通局

(道路交通安全法)と管轄が分かれている。本製品は、排気ガス抑制にかかる車両に装着する商品、すなわち環境基準に関する商品であり、車検においても環境保護局の管轄となっているため、環境保護局関連機関の見解を聴取することとした。

また、上記の調査結果を踏まえ、更に確度を高めるため、現地自動車関連法制度に関して知見を持つ法律事務所に調査を委託して見解を得ることとした。

### 3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

《非公開》

### 3-3 対象国における製品・技術のニーズの確認

#### 3-3-1 排ガス・黒煙対策としてのニーズ

北京にて大手物流企業を中心にヒアリングを行ったところ、特に2016年末以降ディーゼル車及びフォークリフトの黒煙排出に対する規制強化を受けて、環境当局による抜き打ち検査において1台当たり1000元などの高額な罰金を課される例が相次いでおり、対応に苦慮しているとのコメントを得た。特に「国5」基準を満たしていない既存車に関しては、廃車とする以外に抜本的な対策が存在しないことから、WAに対する期待が表明されている。

加えて、ガソリン車に関しても、今後の実証活動により中国の環境下での適用可能性が検証されれば、今後ニーズの高まりが期待される旨コメントを得ている。

なお、フォークリフトの黒煙対策に関しては、調査開始時点では想定していなかったニーズであり、本調査の中での深堀はできなかったものの、初期的なモニタリングを通じてWAの使用による一定の効果が確認されたことから、重機の黒煙対策としてもビジネスの展開の可能性のあるものと考えられる。

唐山市においては、環境保護局へのヒアリングを通じて、大気汚染物質の削減目標の達成が至上命題になっていることが確認されており、WAは当該目標の達成、すなわち同局が抱える開発課題の解決に貢献するものとして、特にディーゼルトラックの排ガス対策として期待が表明されている。一方、バスやタクシー等の公共交通機関に関しては、既述の通りEVへの全面的な置き換えを進めているため、WAに対するニーズは小さいことを確認した。

#### 3-3-2 燃費改善施策としてのニーズ

燃費削減については、日本と同様に物流会社を中心に需要があることは、北京市傘下の国有企業であり路線バス、トラック、タクシー及び車両整備サービスなどの国有運輸事業会社を所有している北京祥龍資産経営有限責任公司や、同じく大手物流企業である北京外運汽車運輸公司などへのヒアリングを通じて確認している。特に、中国は都市間が離れているため、トラックが長距離の移動を余儀なくされることから、燃費改善に対するニーズが高い旨コメントを得ている。このような中で、第二章に記載の通り、中国では従来添加剤が使用されてきているが、コストが高いため、WAはより低コストでの燃費改善を実現するものとして、こうした需要と供給のギャップを埋める有効な施策となるものと考えられる。

### 3-4 対象国の開発に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認

第1章で既述のとおり、北京市を中心とする京津冀地域を始め、中国において、大気汚染問題の解決は重要かつ喫緊の開発課題となっている。またその中で、大気汚染物質の発生源としては自動車が一定の割合を占めている。

本製品は、自動車の排気ガスに含まれる大気汚染物質の削減に効果のある製品であり、中国の多くの都市における上記開発課題の解決に資するものである。日本においては大気汚染物質の削減、燃費改善において効果があることが確かめられている。本章にて記載の通り、中国の環境下における簡易検証の結果は、車検場での計測方法の課題などがあり必ずしも計画通りといかなかった面もあるが、現地物流企業を対象としたモニタリング、タシンが独自に行ったテスト、フォークリフトでの検証などは顕著な効果が出たことが確認された。

また、本製品のメリットとして、燃費改善効果と排ガスに含まれる大気汚染物質の抑制効果を同時に実現できる点がある。このメリットから、政府側での大気汚染対策や、排出規制への対応の観点からの需要だけでなく、企業側の経費削減の観点からの導入が期待できる。仮に企業側が大気汚染物質の抑制の点に関心がなくとも、経費削減を目的とした製品導入の結果として大気汚染の改善という効果が得られるものであり、本製品の活用可能性は高いといえる。

## 第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

### 4-1 ODA 案件概要

#### 4-1-1 具体的な ODA スキーム名称及び概要

本調査実施後の ODA 案件としては、中国における大気汚染問題の解決に資する製品の普及と効果の実証を目的として、中小企業海外展開支援事業（普及・実証事業）「自動車由来の大気汚染削減と燃費改善技術に関する普及・実証事業」を想定しており、本調査時点において C/P 機関候補としては北京大学を想定している。

#### 4-1-2 当該製品・技術を必要とする開発課題及び期待される効果

大気汚染問題は、中国において非常に重要な開発課題であり、大気汚染物質の排出削減に向けた対策の一つとして、自動車排ガス対策を強化することを表明している。特に大気汚染問題が深刻な地域は京津冀地域であり、中国国内でも大気汚染物質の排出量が多く汚染が深刻である。例えば、北京市においても、大気汚染物質の主な排出源としては、自動車由来の排出量は一定の割合を占め、自動車排ガス対策は重要な課題となっている。

WA の大気汚染物質の削減、燃費向上における効果は日本においては確認されている。中国環境下での検証では、車検場での計測方法の課題などがあり本調査においては必ずしも期待する結果を得ることができなかった一方、タシンによる計測、フォークリフトでの検証では顕著な効果が確認された。このように WA は上記開発課題へ貢献するものと考えられるが、開発課題への貢献をより正確に謳うには、より確かな検証を行う必要がある。また開発課題の解決に対してインパクトのある貢献をするためには、WA を数多くの車両に取り付け利用してもらうことが必要である。

タシンが提案する普及・実証事業により、本製品の効果について、より精度の高い検証が行われ、数多くの車両への普及に向けた基盤が整備されれば、自動車排ガス対策による大気汚染物質排出削減という開発課題の解決に向けた足掛かりとなることが期待される。

### 4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果

#### 4-2-1 目的・成果・活動

「4-1 ODA 案件概要」で既述のとおり、普及・実証事業では、中国における大気汚染問題の解決に資する製品の普及と効果の実証を目的とする。この目的を達成するためには、まず WA の効果についてのより精度の高い検証が行われる必要がある。また、大気汚染改善に対してインパクトを出すためにはより多くの車両へ WA を導入することが必要となる。

本調査において、唐山市環境保護局など政府機関側の開発課題、本製品に対するニーズが確認された。一方で、政府側は製品の効果について、より確かな検証結果を求めていること、開発課題に対する貢献を示すには検証結果が必要であることが判明した。より精度が高く、また中国側関係者が納得する計測結果を出すため、中国の標準的な方法に沿った計測にて結果を出すことが必要となる。

普及・実証事業においては、北京大学を C/P 機関としつつ、有力な計測機関の協力も得て製品のテストを行い、排ガス中の大気汚染物質（CO、HC、黒煙等）の低減効果などの実証を行う。北京大学は、環境保護・大気汚染のような国家的課題の解決に貢献することが大学としてのミッションとなっている。そのような中で、基礎技術の研究に留まらず、課題解決に繋がる具体的手段

の開発に関与することは、大学のミッションに合致しており、同大学における研究の発展にとっても有益である。

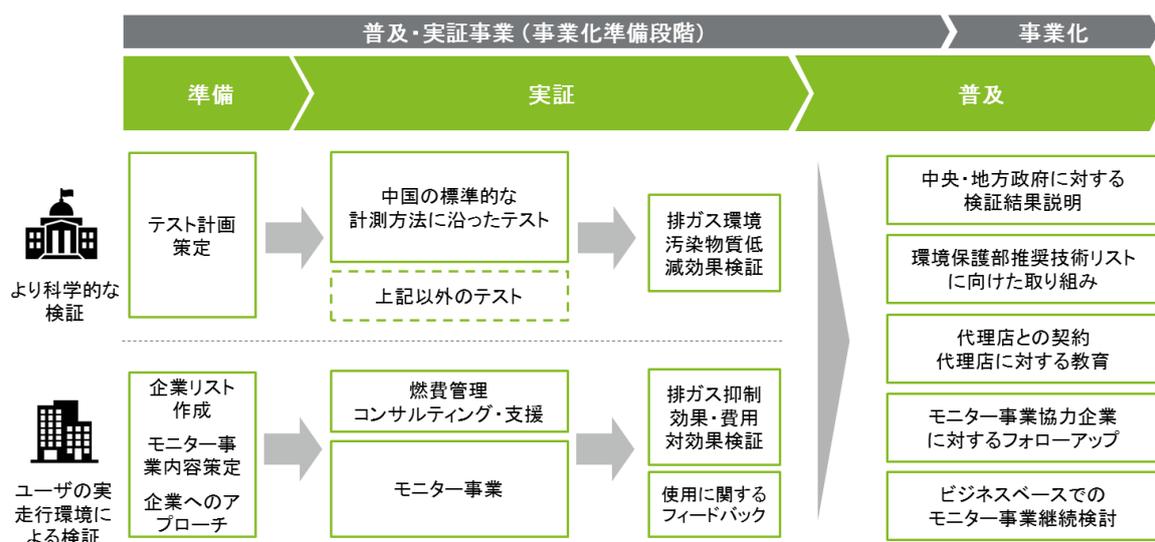
また、多くの車両へWAを導入するためには、ビジネスベースでの普及を促進することが重要となる。ビジネス拡大のため、物流企業など民間企業へアプローチする際にもより確かな実証データがあったほうが望ましいものの、まずは実際に自社の車両、フォークリフトで効果があるのかを試したい・確かめたいという企業のニーズがあることも本調査の中で確認された。また、ビジネスベースでWAを普及させるためには、大気汚染物質排出削減というWAの特長以上に、もう一つの特長である燃費向上効果をより前面に打ち出して事業展開を進める必要があることも確認された。そこで、計測機関によるテストと並行して、企業を対象としたモニター事業を試験的に行い、企業自ら黒煙抑制などの大気汚染物質の低減効果とともに燃費改善効果などを実感してもらい、タシンとしてのビジネス拡大につなげる道筋を立てる。

企業側で実施するモニター事業にて期待する結果が出れば、モニター事業への参加企業が普及・実証事業が終了した後も顧客となってくれる可能性が高くなる。また、モニター事業の結果、テスト結果を整理して、新たなポテンシャル企業へのアプローチが可能となり、タシンのビジネス拡大の可能性を高めることができる。

このように計測機関でのテストによる実証、民間企業と共に行うモニター事業による実証を通じて、中国の環境下でのWAの効果を実証するとともに、製品の普及、すなわちタシンのビジネス拡大へと繋げたい。

「普及・実証事業」では、下図12のように、より科学的に正確な計測を専門計測機関において実施し、ユーザ側の使用環境での効果実証を主目的としたモニター事業を並行して実施し、それら2つの効果検証結果を用いて、WAの普及に繋げていく計画である。

図 12：普及・実証事業の概要<sup>41</sup>



普及・実証事業の目的、成果、活動（下表19）及びそれぞれの成果にかかる活動についての補足説明は以下の通りである。

<sup>41</sup> JICA 調査団作成

表 19：普及・実証事業の目的・成果・活動

<p>目的：WA が中国の開発課題である自動車由来の大気汚染への対策として有効であり、経済的にも有効な手段であることを実証する。また、輸送業者など民間事業者にとっての経済効果を実証し、より幅広く WA が使用される仕組みの構築を図る。</p>	
成果	活動
<p>成果 1 WA の排ガス中の環境汚染物質の低減効果及び燃費向上効果が実証される。</p>	<p>1-1 WA の効果検証に必要なテスト計画の確認を行う。(テスト車両種類、テスト対象数、テスト実施場所、テスト方法、タイムライン、予算など)</p>
	<p>1-2 テスト実施における必要な準備を行う。(計測機関選定、計測機関との契約、車両手配など)</p>
	<p>1-3 活動 1-1 の計画に沿い、WA 未装着時・装着時におけるテスト車両から排出される排気ガスに含まれる大気汚染物質及び燃費についての計測を実施する。</p>
	<p>1-4 活動 1-3 の計測結果を車両種類ごとにとりまとめ、WA 使用による排ガス中の環境汚染物質の低減効果及び燃費向上効果の有無及びその効果の程度について、検証・分析を行う。</p>
	<p>1-5 取り纏め結果について協議を行い、中央・地方政府機関に対する説明などについての協議、準備を行う。環境保護部の推奨技術リストに向けた取り組みの可能性についても協議する。</p>
<p>成果 2 モニター事業により民間企業の排ガス対策及び燃費対策において経済的な手段となることが検証される</p>	<p>2-1 モニター事業の詳細設計を行う。(企業として期待されるメリットに関する説明、企業への燃費向上コンサルティング内容、燃費管理方法説明、トレーニング内容、検証すべきパターンの整理、協力企業との契約内容など)</p>
	<p>2-2 活動 2-1 の設計に基づき必要な説明書類、燃費管理フォーマット、契約文書などの準備を行う。</p>
	<p>2-3 事業者リストを作成し、候補企業にアプローチを行い、モニター事業協力の合意(企業側の燃費把握方法の把握、必要に応じて燃費計測方法の技術移転方法決定含む)を得る</p>
	<p>2-4 モニター事業を実施(燃費向上に関するコンサルティング、燃費管理に関する説明及びトレーニング、燃料消費に関する定期的なデータ収集、WA 試用に関するフィードバック収集など)する</p>
	<p>2-5 モニター事業の結果(燃料消費に関する結果データ、WA 試用のフィードバックなど)を取りまとめ、燃費向上効果の有無及びその効果の程度、並び</p>

	に費用対効果について分析を行う（モニター事業単位及び全体）。
	2-6 活動 2-5 の結果について、モニター事業協力企業に対する結果報告を行い、企業が今後取り組むべき事項に関する提案を行う。（WA の継続使用、社内燃費管理体制の構築・改善など）
	2-7 取り纏め結果（全体）について検証を行い、中央・地方政府に対する説明などについての協議、準備を行う。また、モニター事業をビジネススペースで継続して実施する可能性について検証を行う。

### （１）成果 1 における計測について

WA の大気汚染物質の排出削減効果について、より科学的に正確なデータを得ることを目的に、専門の計測機関での計測を行う。

本調査において計測機関の候補を調査した結果、本調査時点で普及・実証事業において計測を依頼する機関として中国自動車技術研究センター（CATARC）北京処を想定している。同センターは、国务院国有資産監督管理委員会に属する国営企業で、中国自動車業界の取りまとめ管理機関並びに政府主管部署の技術サポート機関として独立・公正的な立場で自動車業界標準及び技術法規の策定、製品認証テスト、品質保証システム認証、業界企画及び政策研究、情報コンサルティングなどのサービスを提供している信頼のおける機関である。

まず、中国において標準とされる方法に沿って計測を行うことが重要であるため、車両から排出される大気汚染物質にかかる中国における標準的な手法である「軽量車両汚染物質排出制限値及び測量方法（GB18352）」にて計測を行うことを想定している。また、同方法は国 5 及び国 6 基準における計測方法があるが、最新の基準である国 6 基準による計測を依頼することを計画している<sup>42</sup>。

WA の性能を検証するため、より訴求力のあるデータを得るため、上記の国の基準に沿った方法による計測のみで十分であるか、普及・実証事業において更に検討する。本調査では検証できなかったため、その可能性について専門家を交えて検討する。

また、この計測では、様々なパターンについて WA をつけた場合とつけない場合での比較をする計画であるが、本調査時点で想定している計画は下表 20 の通りである。

表 20：普及・実証事業（成果 1 に係るテスト）で対象とする計測対象の車両タイプと計測台数（計画）

区分				計測台数	
大	中	小	他	WA 有	WA 無
公道	ガソリン	小型	低年式車両	2	2
			高年式車両	2	2
		中型	低年式車両	2	2

<sup>42</sup> 中国自動車技術研究センターによると、計測費用は国 5 基準の場合、約 1～1.5 万円/台であるのに対し、国 6 基準での計測は約 3 万円/台になるとのことである。

	ディーゼル	中型	高年式車両	2	2	
			低年式車両	2	2	
		大型	DPF、尿素 SCR システム	2	2	
			低年式車両	2	2	
		プロパン、CNG	小型	—	1	1
			中型	—	1	1
非公道	フォークリフト	小型	—	2	2	
		大型	—	2	2	
	重機	—	—	2	2	

## (2) 成果 2 におけるモニター事業について

モニター事業の目的は大きく 2 つある。一つには、実験室での計測でなく想定するユーザが実際に使用する環境下において効果が出ることを証明し、使用したドライバー、企業がその効果について実感し、納得することである。また、モニター事業の結果を取りまとめ、中国の環境下での効果を示すデータとして中国での事業展開において役立つデータを得ることである。

WA の燃費向上効果についてモニター企業に実感してもらうには、まず、企業側が燃費に関するデータを取得、管理できる状態にあることが必要不可欠となる。一方、本調査で訪問した物流企業では、企業として燃費を管理する体制となっていないことが判明している。

よって、モニター事業への参加企業に、まず燃費を管理することの意義を理解してもらい、また燃費を管理できる仕組みづくりについても提案及び支援を行う。企業側に燃費管理・改善に対する取り組み、体制が根付くことが、WA を採用してもらう、また継続利用してもらう素地となるためである。

また、モニター事業はタシンの営業手段としても重要であると捉えている。物流企業など想定するユーザに対して WA を直接的に売り込むという営業スタイルではなく、例えば、燃費向上に関連するエコドライブなどについての説明なども取り入れた、企業の燃費改善に対する、より総合的なコンサルティングを行い、その中に WA の活用を入れ込むという提案型営業のスタイルを採用し、継続的にユーザ企業とコミュニケーションを図りたい。

モニター事業においても、様々なパターンについて燃費の効果について検証を行う。本調査時点で候補として想定しているパターンは下表 21 の通りである。

表 21：モニター事業における効果検証の想定パターン

年式	エンジン	排ガス対策
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5 年以下</li> <li>・ 10 年以下</li> <li>・ 10 年以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大型 10t</li> <li>・ 中型 4t</li> <li>・ 小型 2t</li> <li>・ トラクターヘッド</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ なし</li> <li>・ DPF</li> <li>・ 尿素式</li> </ul>
走行地	走行地の気候	年間走行距離
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速道路</li> <li>・ 市街地</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 寒冷地</li> <li>・ 温暖地</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5,000 km 以上</li> <li>・ 7,000 km 以上</li> <li>・ 10,000 km 以上</li> </ul>

#### 4-2-2 投入

普及・実証事業においては、日本側、北京大学からは以下の通りの投入を想定している。

<日本側>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人員：タシン（業務主任、事業化担当、技術担当）、外部人材（チーフアドバイザー、パートナー機関連携、計測技術/テスト計画・分析、モニター事業計画/実施/分析、エコドライブ、事業計画策定、業務調整）</li> <li>● 全体の計画策定、実施、管理</li> <li>● 計測にかかる費用</li> <li>● 計測、モニター事業に必要な WA</li> </ul>
--

<北京大学 (C/P) >

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人員 3 名程度</li> <li>● ビジネスモデル検証において必要となる活動の認可</li> <li>● 中国国内における WA の効果検証に関する協議への参加、助言等</li> <li>● 大学・企業・政府機関等関連機関との連携ファシリテーション</li> <li>● 事業終了後に向けた政府機関などへの働きかけに関する助言など</li> </ul>
---

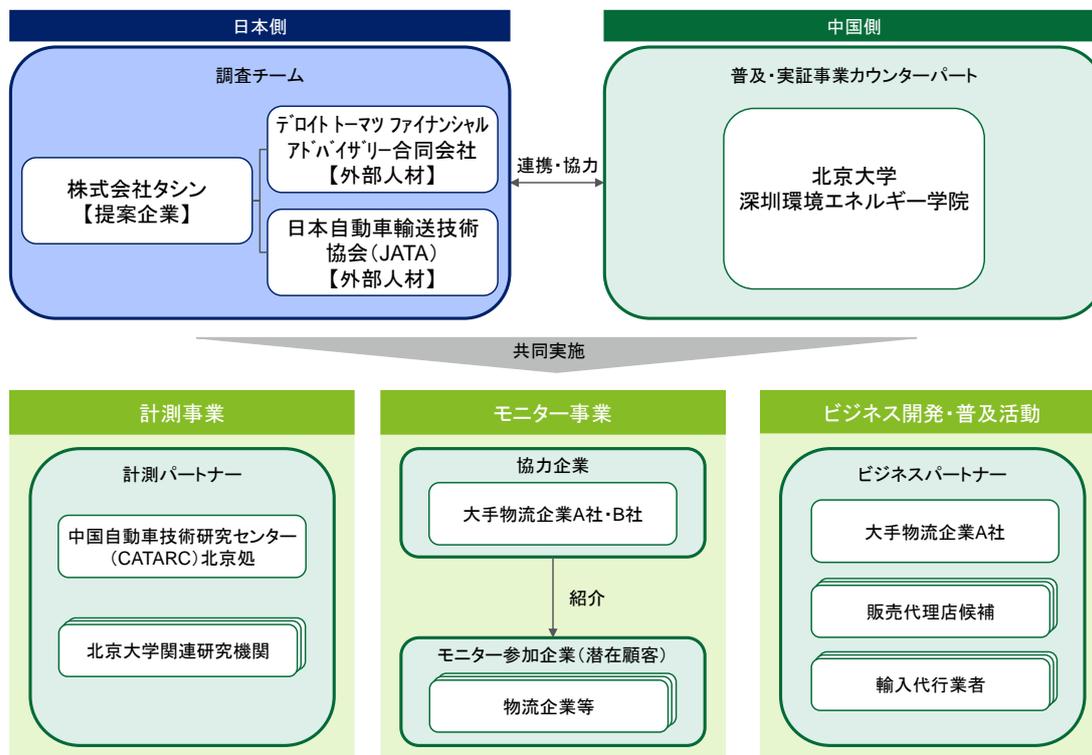
#### 4-2-3 実施体制図

普及・実証事業においては、下図 13 の実施体制を想定する。提案企業であるタシン及び外部人材で構成される調査チーム、C/P 機関候補である北京大学深圳環境エネルギー学院との連携・協力により、計測事業、モニター事業及びビジネス開発・普及活動を実施することを想定している。

計測事業においては、前述の通り計測パートナーとして、中国自動車技術研究センター（CATARC）北京処への委託を想定しており、すでに本調査の中で協力依頼を行い前向きな回答を得ている。また、必要に応じて北京大学の関連研究機関からも協力を得ることを想定している。

モニター事業においては、参加企業を確保することがポイントとなるが、本調査の中で、グループ及び顧客に多くの物流企業を有する大手物流企業 A 社及び B 社に協力を要請し、前向きな回答を得ている。また、A 社との間では、販売代理店候補及び輸入代行業者の特定や契約に向けた準備を含め、事業化に向けたビジネス開発や製品の普及活動も連携して進めていく予定である。

図 13：普及・実証事業実施体制図



#### 4-2-4 活動計画・作業工程

上記普及・実証事業に関しては、現在のところ以下の通り計画している。

<計画>

項目	1年目				2年目				3年目		
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q
成果1	テスト計画策定	■									
	テスト実施準備		■								
	テスト実施		■	■							
	結果分析				■						
	普及に向けた準備										■
成果2	モニター事業設計	■									
	モニター事業準備	■	■								
	事業者との契約		■	■							
	モニター事業実施			■	■	■	■	■	■	■	
	結果分析					■			■	■	■
	企業への結果報告										■
	普及に向けた準備									■	■

#### 4-2-5 期待される開発効果

ガソリン、ディーゼルなど車両による燃料消費を削減することは大気汚染の改善に貢献するも

のであり、ここでは、普及・実証事業の実施によって見込める燃料消費の削減量を算出する。

1 台当たりの年間走行距離、燃費、WA の燃費向上効果を「5-2-2 想定する事業計画」で記載の値を採用して、また 2 年間効果が持続すると想定して計算すると、1 台当たり以下のとおりの燃油消費量の削減効果が見込める。

トラック： $(84,000 \text{ [km/年]} \div 3.5 \text{ [km/l]}) \times 5 \text{ [%]} \times 2 \text{ [年]} = 2,400 \text{ リットル (ディーゼル)}$

普及・実証事業において行うモニター事業での想定数 2,000 台での燃料削減効果を計算すると以下のとおり、ディーゼル 4,800,000 リットル分となる。

$2,400 \text{ [l/台]} \times 2,000 \text{ [台]} = 4,800,000 \text{ リットル}$

なお、上記のケースにおける、CO2 削減量は、12,078,704 kg と試算される<sup>43</sup>。

#### 4-3 他 ODA 案件との連携可能性

普及・実証事業において連携可能性のある ODA 事業は特に想定されない。

#### 4-4 ODA 案件形成における課題と対応

普及・実証事業の案件形成においては下表 22 の課題及び対応策を想定している。

表 22：普及・実証事業の案件形成において想定される課題と対応

	課題・リスク	影響度	発生可能性	対応策
1	C/P 候補の普及・実証事業における協力の方針転換	大	普及・実証事業の北京大学側の責任者となると想定される教授が WA に関して高い関心を示していること、中国の環境対策を推進するという北京大学の方針と合致していることなどから発生可能性は低いと想定している。	左記のとおり発生可能性は低いと見ているものの、影響が大きいため、普及・実証事業における協力合意文書の取り交わしを行う。
2	モニター事業に対する参加企業が十分に集まらない	中	モニター事業では、燃費計測など参加企業に対して求める事項があること、馴染みのない製品を使用することに対する懸念などから参加企業が十分に集まらない可能性が若干あると想定される。	企業に対して製品の効果を説明し、燃費管理の手間以上にメリットがあることについて理解を得る。また、中国大手物流企業などに導入実績があることを説明し、製品に対する懸念を和らげる。

<sup>43</sup> 環境省「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」（平成 27 年 4 月）に基づき試算。

#### 4-5 環境社会配慮にかかる対応

WA は環境保全に資する製品であり、環境及び社会に対して特に配慮すべき悪影響等が生じる恐れはない。

## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

《非公開》

別添資料 1

中華人民共和国 大気汚染防止法における自動車関連規定

### 第三節 自動車・発動機船などによる汚染の防止

第五十条 国は低炭素、環境型の外出を推奨し、都市計画に基づき合理的に燃油自動車保有量を管理し、都市公共交通を強力に発展させ、公共交通機関による外出の比率を高める。

国は財政、税制、政府購入などの措置を講じて、省エネ環境保護タイプと新エネルギーの自動車・発動機船、非道路移動用機械の使用を普及させ、高燃費、高排出の自動車・発動機船、非道路移動用機械の発展を制限し、化石エネルギーの消費を減らす。

省・自治区・直轄市の人民政府は、条件を具備する地区で国家自動車大気汚染物質排出基準中の一定段階の排出上限値を前倒しで執行することができる。それは国务院環境保護主管部門に登録する。

都市の人民政府は、都市交通管理を強化改善し、道路設置の最適化を図り、歩道と無動力車道の連続と円滑な通行を保障しなければならない。

第五十一条 自動車・発動機船、非道路移動用機械は、基準を超えて大気汚染物質を排出してはならない。

大気汚染物質を基準超過排出する自動車・発動機船、非道路移動用機械を生産、輸入、販売することを禁ずる。

第五十二条 自動車と非道路移動用機械の生産企業は、新たに生産する自動車と非道路移動用機械の排出検査を行わなければならない。検査に合格して初めて出荷販売することができる。検査情報は、社会に公開しなければならない。

省級以上の人民政府環境保護主管部門は、現場検査、標本検査などの方法で、新たに生産販売する自動車と非道路移動用機械の大気汚染物質排出状況の監督検査を強化することができる。工業、品質監督、工商行政管理などの部門はそれに協力する。

第五十三条 使用中の自動車は、国もしくは地方の関係規定に従い、自動車排出検査機関で定期的に排出検査を受けなければならない。検査に合格して初めて路上走行できる。検査に合格しなかった場合、公安機関の交通管理部門は安全技術検査合格マークを交付してはならない。県級以上の地方人民政府環境保護主管部門は、自動車駐車場、修理場所において使用中の自動車の大気汚染物質排出状況の監督標本検査を行うことができる。正常運行に影響しないことを前提に、リモートセンシング監視などの技術を利用して道路上を走行する自動車の大気汚染物質排出状況の監督標本検査を行うことができる。公安機関の交通管理部門はそれに協力する。

第五十四条 自動車排出検査機関は、法に従い計量認証を受け、検定に合格した自動車排出検査設備を使用し、国务院環境保護行政主管部門が制定した規範に従い、自動車の排出検査を行い、かつ、環境保護主管部門とネットワーク接続し、検査データのリアルタイム共有を実現しなければならない。自動車排出検査機関とその責任者は、検査データの信頼性と正確性に責任を負う。

環境保護主管部門と認証認可監督部門は、自動車排出検査機関の排出検査状況を監督検査しなければならない。

第五十五条 自動車生産と輸入企業は、社会に向けてその生産、輸入する自動車の車種の排出検査情報、汚染制御技術情報、修理技術に関する情報を公開しなければならない。

自動車整備業者は、大気汚染防止の要求と国の関係技術規範に従い、使用中の自動車の修理を行い、規定の排出基準を達成させなければならない。交通運輸と環境保護主管部門は、法に従い監督管理を強化しなければならない。

自動車所有者が自動車汚染制御装置の一時的交換などの不正な方法により自動車排出検査に合格することを禁ずる。自動車整備業者がその種の修理サービスを提供することを禁ずる。自動車車載排出診断システムの破壊を禁ずる。

第五十六条 環境保護主管部門は、交通運輸、住宅・都市農村建設、農業行政、水行政などの関係部門と共同で、非道路移動用機械の大気汚染物質排出状況の監督検査を行わなければならない。検査に合格しなかった場合、使用してはならない。

第五十七条 国は、環境にやさしい運転を推奨し、燃油自動車運転者が道路通行に影響せず、かつ三分以上停車が必要な場合にエンジンを止めて大気汚染物質の排出を減らすことを奨励する。

第五十八条 国は、自動車と非道路移動用機械の環境保護リコール制度を構築する。

生産、輸入企業が自動車、非道路移動用機械の排出する大気汚染物質が基準を超えると知り、それが設計、生産の欠陥もしくは定められた環境耐久性要求に適合しなかった場合、リコールしなければならない。リコールしなかった場合、国务院品質監督部門が国务院環境保護主管部門と共同でリコールを命ずる。

第五十九条 使用中の大型ディーゼル車、非道路移動用機械に汚染制御装置を装着せず、もしくは汚染制御装置が要求に適合せず、排出基準を達成できないときは、装置を装着し、もしくは要求に適合する汚染制御装置に交換しなければならない。

第六十条 使用中の自動車で大気汚染物質排出が基準を超過する場合、修理しなければならない。修理もしくは汚染制御技術使用後もなお大気汚染物質排出が国家の使用中の自動車排出基準に達しないときは、強制廃棄しなければならない。その所有者は、自動車を廃自動車回収解体企業に売り渡さなければならない。廃自動車回収解体企業が国の関係規定に従い登録、解体、処分などの処理を行う。

国は、高排出自動車・発動機船、非道路移動用機械の期限前廃棄を奨励する。

第六十一条 都市の人民政府は大気環境質状況に基づき、高排出非道路移動用機械使用禁止区域を画定し公布することができる。

別添資料 2

ワープエアクリーンを自動車のエアフィルターに装着した状態で中国内の公道を  
走行することについての現地法令適合性調査に関する法律事務所見解書

《非公開》

【英文要約】

## Summary

This report summarizes the results of the “Feasibility survey for the reduction of air pollutant and improvement of fuel efficiency of vehicles in Beijing”, which Tasin Co., Ltd. conducted during the period from May 2016 to December 2017. Information on China’s policies on for the environment and automobiles, systems and regulations were collected from desktop research as well as field research in China and carried out the initial trial of the effectiveness of proposed product Warp Airclean (WA) under Chinese circumstances. A series of discussions with prospective Counterpart Organizations on formulation of an ODA project, discussions with business partners on future business development in China and formulation of business plans were conducted. The details of the survey are as follows:

### Chapter 1: Current Status of the Country and Region

#### ■ Development Issues of Country and Region

In China, wide range of development issues have emerged with rapid economic growth and increase in population, and the environment and air pollution has impacted not only China but also neighboring countries including Japan.

The air pollution is particularly severe in Beijing-Tianjin-Hebei Region, and the air was heavily polluted one-sixth of total number of days in 2014.

According to data issued by Beijing Municipal Environmental Protection Bureau the largest proportion (31%) of the PM2.5 represented emissions from vehicles and others were emissions from the industries such as smokes from factories and from coal burning for heating boilers.

#### ■ Development Plan, Policy and Regulations of Country and Region

In China, the National Five-Year Plan for Economic and Social Development is considered as the foundation of the national development plan. The latest plan, which is the 13th Five-Year Plan for Economic and Social Development of the People’s Republic of China, for the period from 2016 and 2020 and it addresses “green development” relating to environmental protection and prevention of air pollution as one of major philosophies to achieve the objectives. It guides the direction of overall policies to accelerate the improvement of environment and ecosystem significantly by reducing total emission of major air pollutants and promoting the industries relating to energy saving and environmental protection and also it sets specific goals such as reduction of CO<sub>2</sub> emissions and reduction in the number of heavy air pollution days.

The most relevant regulation to this survey was the Air Pollution and Control Law. It stated basic procedures for environmental impact assessment required for new construction and expansion of factories that could emit polluted air, environmental protection tax system, implementation of total volume control of air pollutants, on-site inspections by the environmental authorities, establishment of emission standards and so forth. The Law has been amended several times to reinforce restrictions to respond to deterioration of air pollution in China. Also, the Chinese government issued an Action Plan on Prevention and Control of Air Pollution and stipulated specific goals for emission reduction and 35 measures to achieve the goals. At the

local government level, by-laws and regulations have been formulated in line with relevant national laws and action plans, and environmental authorities at each local government are responsible to achieve the goals.

As regulatory measures against air pollutants from vehicles, restrictions on emissions, fuel efficiency and zero emission vehicles including China 6, have been newly introduced and implemented. These measures tend to be strengthened in recent years.

## **Chapter 2: Characteristics of proposed Products and Technologies and Overseas Business Plans**

### **■ Characteristics of proposed Products and Technologies**

Attaching a WA to the air filter of vehicle and others can improve the quality of the air intake and enhance the efficiency of the combustion cycle. At the same time this enables the users to realize both reduction of air pollutants in exhaust gas (CO, HC, black smoke) and fuel efficiency.

The structure of materials that constitutes the basis of the product is that powder and granular materials that have conductive property are dispersed in silicone polymer and that part of the materials are exposed in the surface of the silicone polymer. It has characteristics that in the air in which either positive or negative ion is dominant, the ion materials are captured by the powder and granular materials exposed in the surface of the sheet and localized intense electric field is created.

The quality of air absorbed into a fuel burning automobile combustion engine can make a significant impact. The air includes non-burnable particles in the form of air ion such as silica from gravel and sea-salt particles from seawater. The product changes the flow of air as a result of the sheet which captures ion and blocks non-burnable particles in the air. Through this process, WA cleans the air absorbed into the engine, advances complete combustion by optimizing the fuel-air mixture and improve fuel efficiency.

### **■ Competitors**

#### **➤ Situation in Japan**

There is a Diesel Particle Filter (DPF) in diesel trucks and three-way catalyst for gasoline vehicles to reduce the air pollutants in exhaust gas. In Japan, most of newly-manufactured large trucks are equipped with a DPF to comply with the regulation. The cost to attach a DPF to old vehicles would cost in excess of one million Japanese Yen. Also, DPF could require more fuel as the filter needs to be restored regularly due to clogging.

In the case of WA, it can be attached to vehicles in all status of usage without modifications to vehicles. It also reduces exhaust gas from the engine by advancing complete combustion and improves the restoration cycle of DPF, according to the data obtained.

It is therefore a characteristic and a comparative advantage of WA which not only reduces exhaust gas but also reduces the use of fuels through promotion of complete combustion.

#### **➤ Situation in China**

In this survey, the following has been revealed as a result of market research through field visit to car service chain stores and gas stations as well as interviews with organizations such as China Automotive

Maintenance and Repair Trade Association, which is a specialized industrial organization. In China, additives are generally used to reduce exhaust gas and black smokes. Although the price depends on the additive cost is relatively high as it is generally in small amount and it lasts only a short period of time. However, WA lasts for about two years and it is considered that WA has a competitive advantage over competitive products in terms of cost, while it requires quantitative verifications in future.

Meanwhile, although it was attempted to make a comparison of the effectiveness additives by checking figures given on labels attached to the additives and was not possible as the label contained only qualitative information and not quantitative information.

As per China 5, it is required to equip a DPF to newly-manufactured vehicles to comply with this standard. Meanwhile, it is not customary to attach a DPF to old vehicles, and the device cannot be purchased even from major car service stores.

### **Chapter 3: Feasibility of Products and Technologies to be used in ODA Project**

While verification of the effectiveness of WA is being conducted in Japan, it is important to conduct a technological verification to check the effectiveness of WA under the Chinese environment to develop business in China. It is also important to verify that the product is legally compatible.

Thus, this survey attempted to carry out initial verification of the technological compatibility of the product in terms of whether the product can exhibit the same effectiveness as demonstrated in Japan to reduce air pollutants in exhaust gas. At the same time, it also attempted to confirm legal compatibility in terms of whether vehicles with WA can travel on public roads in China without interfering with the laws and regulations.

《Confidential》

### **Chapter 4: Proposed ODA Project**

#### **■ Outline of ODA Project**

Further to survey, as the ODA Project, we propose to conduct a JICA Verification Survey provisionally entitled “Verification Survey on Reduction of Air Pollutants from Vehicles and Improvement of Fuel Efficiency”. We are planning to conduct the proposed survey with Peking University as the Counterpart Organization.

Further to this survey, it was noted that the government needs more solid verification results as on the effectiveness of the product, and it is also required to demonstrate the contribution to resolve the development issues. To have more precise and persuasive results, it is required to use more standardized measurement methods in China. In the Verification Survey, we will collaborate with Peking University to verify the effectiveness of the product to reduce the air pollutants in exhaust gas (CO, HC, black smoke) by undertaking a test in cooperation with a capable testing organization.

Also, in parallel with the above test, trial project with logistics companies and others will also be conducted. The project aims to pave the way for dissemination of the product and Tasin’s business expansion by having the companies realize the effectiveness of the product both in terms of reduction of air pollutants and fuel efficiency improvement.

The outline, goal, expected outputs, and activities of the Verification Survey are as described in the diagram and table below.

Diagram : Outline of Verification Survey

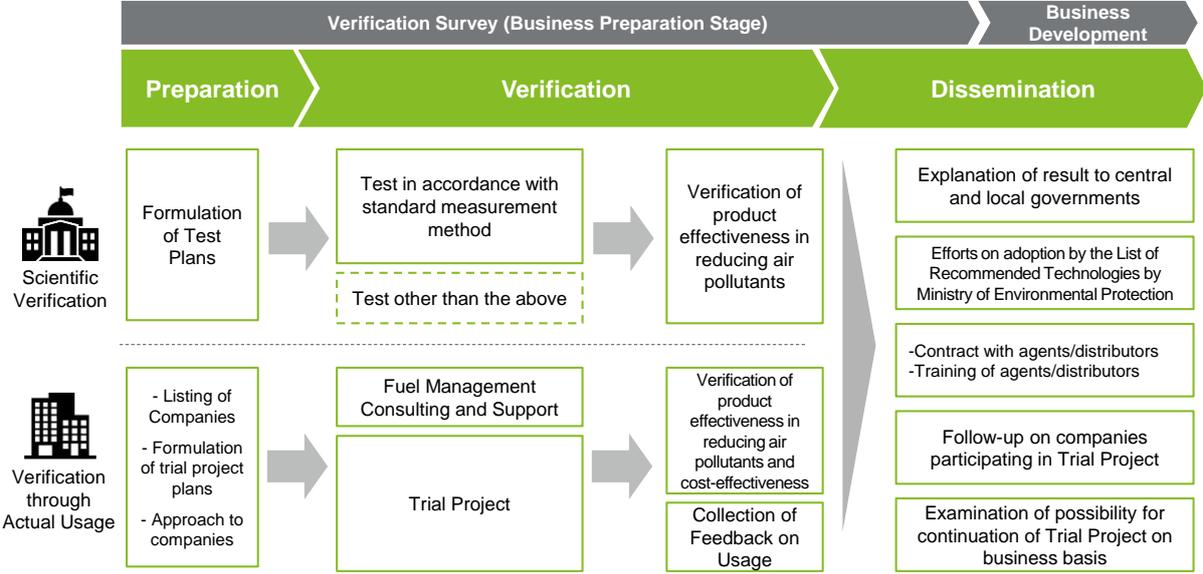


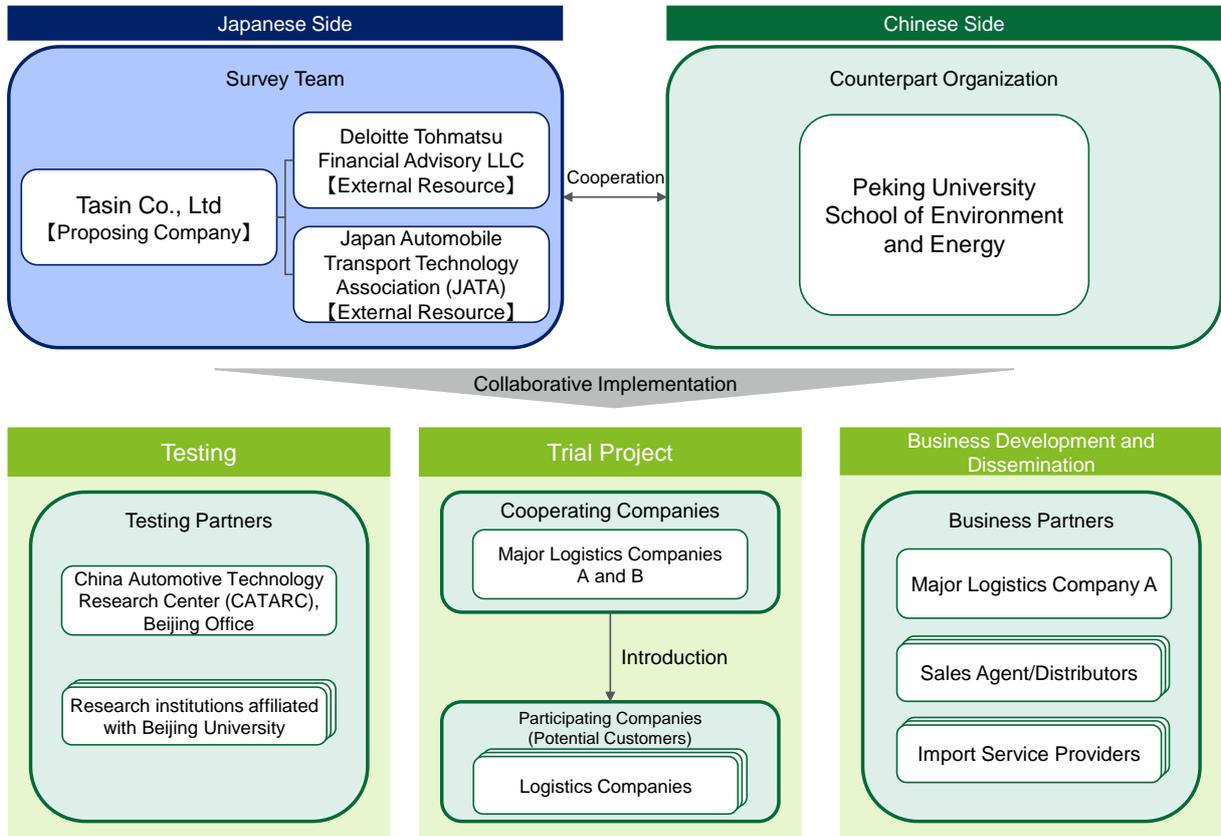
Table: Goal, Outputs and Activities of Verification Survey

Goal: The aim of the survey is to verify that WA is an effective measure to resolve air pollution from vehicles and it is also an economically viable means. Also, it aims to verify the economic impact of WA on private companies such as logistics companies and establish a mechanism by which WA is used more widely.	
Output	Activity
Output 1: Effectiveness of WA in reducing air pollutants in exhaust gas and verify the improvement of fuel efficiency	1-1 Formulate necessary test plans (Vehicle type, number of vehicles, location, test method, timeline, budget etc.)
	1-2 Prepare for implementation of the test (Selection of testing organization, Contract with testing organization, securing vehicles for tests)
	1-3 Implement tests
	1-4 Compile test results and conduct verification/analysis
	1-5 Discuss the test result, explanation to central and local government entities, and possibility of efforts to be listed in the recommended technologies by the Ministry of Environmental Protection
Output 2: The proposition that WA provides an	2-1 Conduct a detailed design of a trial project (Contents

<p>economical means for private companies making efforts to tackle exhaust gas and improve fuel efficiency is verified through trial project</p>	<p>of consulting for improvement of fuel efficiency, explanation on management of fuel efficiency, training program, patterns of verification, contents of contract with cooperating companies etc.)</p>
	<p>2-2 Prepare materials, formats for fuel efficiency management, and contract documents</p>
	<p>2-3 Prepare a list of companies, approach listed companies and obtain consent (consulting on fuel efficiency, explanation and training on fuel efficiency management, confirmation of the companies' current method of managing fuel efficiency, regular data collection and mode of transferring techniques such as measuring methods) in cooperation with the trial project</p>
	<p>2-4 Implement a trial project (consulting on fuel efficiency, explanation and training on fuel efficiency management, regular data collection and collection of feedback on the use of product etc.)</p>
	<p>2-5 Consolidate data and feedback and conduct analysis of the results (at each trial project and as a whole)</p>
	<p>2-6 Report the results to cooperating companies</p>
	<p>2-7 Verify the overall results, discuss and prepare for explanation to central/local government agencies. To examine the possibility of continuing the trial project on a business basis.</p>

Also, the following implementation structure to promote the above ODA Project is under consideration.

Diagram : Expected Implementation Structure for Verification Survey



## Chapter 5: Business Development Plans

《Confidential》

## Project Formulation Survey / People's Republic of China

### Feasibility survey for

### the reduction of air pollutant and improvement of fuel efficiency of vehicles in Beijing

#### The SME and Counterpart Organization

- Name of SME : Tasin Co. Ltd.
- Location of SME : Uji-shi, Kyoto, Japan
- Survey Site/Counterpart Organization (C/P) :  
Beijing City and the Beijing-Tianjin-Hebei Region etc./Peking University



#### Concerned Development Issues

- China suffers from severe environmental degradation due to rapid economic growth, and more than 90% of residents in main cities responded that air pollution poses a negative impact on their life/health.
- More than 30% of PM2.5 in Beijing derives from vehicles (FY 2012-13, Beijing Municipal Environmental Protection Bureau).

#### Products and Technologies of the SME

- Quality of the air absorbed into the engine can be improved by attaching the proposed product "Warp Airclean" to an automotive air filter. Combustion efficiency and fuel efficiency can be improved, and exhaust gas can be cleaned.
- Users can realize a return on investment within half to one year as a result of improvement in fuel efficiency.

#### Proposed ODA Projects and Expected Impact

- The proposed ODA project aims to verify effectiveness of the product in reducing air pollutants in exhaust gas from vehicles in cooperation with C/P (Peking University) and contribute to the resolution of air pollution in China.
- It also aims to verify effectiveness of the product in improving fuel efficiency through trial projects with private companies for the purpose of business expansion.
- The above verification activities will promote dissemination of the product and contribute to the resolution of air pollution in China.

#### Future Business Development of the SME

- Success in the proposed ODA project will lead to business expansion into other major cities that make efforts to resolve air pollution, such as Beijing, Tangshan, Tianjin, Shanghai, Dalian, and Guangzhou.
- The company will seek to approach both companies and individuals such as in logistics and construction industries that are required to reduce air pollutants in exhaust gas and improve fuel efficiency.