

日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト

政策大綱  
《第4部 廃タイヤ》

中華人民共和國 國家發展改革委員會資源節約環境保護司  
日本國際協力機構

2015年1月

## 概要

廃タイヤはモータリゼーションの進展と共にその発生量が急増し、これまで有価物だったものが逆有償となって不法投棄や不適正処理が生じるなど、多くの国で社会的な問題を引き起こしてきたことが知られている。日本では、廃タイヤは約40年前から逆有償（廃棄物）となっており、排出者が処理料金を支払ってタイヤ販売店等が引き取る仕組みが作られてきた。廃棄物処理業者によって回収された廃タイヤは、様々な方法で利活用されて現在に至っている。一方、中国では廃タイヤは有価物として取引されているが、香港やマカオでは既に無償で回収業者に引き取られている。2009年に世界の自動車生産国となった中国では、その保有台数も急増（米国に次ぐ世界第2位）しており、北京や上海、青島等の大都市圏では近い将来、香港の事例と同様になることが予想されている。それに伴い、現在の安価な人件費をベースとした非正規の個人回収人が主体となっている廃タイヤ回収システムの維持は難しくなり、その結果として利活用の停滞や不法投棄等の新たな社会的問題が発生する可能性がある。

日中技術協力都市廃棄物循環利用推進プロジェクトでは、廃タイヤ利活用の推進を目指す中国国家発展改革委員会からの要請に対応して、①日本の廃タイヤ管理制度の内容や制度の運用に関する経験等の情報提供、②制度作りの関係者に対する日本での廃タイヤ関連の視察研修の実施、③廃タイヤ利活用事業者に対する技術的情報の提供などの技術協力を行って、中国における廃タイヤ管理制度の構築に向けての支援を進めてきた。

廃タイヤの循環利用に関する政策研究は、本プロジェクトの発足とともに2011年から始まった。しかし、その研究の遂行に際して、廃タイヤ関連用語の定義が関係者間において不明確であり、発生量や回収量、収集・運搬量、リサイクル量やその実施状況等に関する数値の根拠が判明しないなどの問題点が生じた。このため、日本側専門家のアドバイスに基づいて中国社会科学院数量経済・技術経済研究所の研究者達により、用語の定義をEUや日本の定義を参考に定めるとともに、廃タイヤ関連情報の収集・整理作業が進められた。

循環利用政策の確立に向けて国家発展改革委員会では管理弁法の策定を目指しており、その策定の前段階として青島市において管理弁法を策定するための検討を進めてきた。青島市、中国社会科学院、中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会、中国更生タイヤ利用協会の代表者達と日本側専門家が政策検討会を定期的に開催して、日本での制度化に至るまでの経緯や経験に関する情報提供、海外での管理状況の調査結果も示して、中国の現状に対応する政策内容についての関係者間での協議を重ねてきた。さらに、廃タイヤ管理状況を体験するための本邦研修・施設視察も実施した。

これまでの政策検討会での協議結果として、以下の情勢や今後の課題が明らかになった。

① 中国での廃タイヤ回収の現況は、処理業の許可を取得した回収ステーションを所有する正規回収業者と、非正規の個人回収業者による回収システムがある。前者の回収ルートでは正規の廃タイヤ資源化企業に流れており、後者のルートでは非正規の資源化企業（不正油密造施設等）に流れている。利益率の高い後者ルートが回収市場を支配しており、それが再生ゴム・ゴム粉工場等が製造原料となる廃タイヤの争奪戦を引き起こす元となっている。

② 人件費の上昇により廃タイヤの回収コストが増えて利益が上がりなくなった場合に個人回

収業者は撤退する。業者が回収しなくなっても廃タイヤは置き場所に困るため、その後も廃棄物としての排出が続く。この場合に最も利益が上がるは不法投棄であり、将来は不法投棄の続出が予想される。廃タイヤが逆有償となった場合にその適正処理・再生利用が進むようにすることが管理弁法の今後の大きな課題となる。

③ 中国政府は許認可制度を減らす方向で動いており、廃タイヤが現在は有価物として流通している以上は市場メカニズムで規範化を進めるしかないが、その場合の政府役割は管理・監督であることから管理弁法では登録制度などの方策を採る方向が考えられる。回収拠点等を整備してインフラ面での支援を進めることにより、個人業者による回収行動の規範化を進めることが考えられるが、そのために必要な教育研修をどのように実施するかなど、今後も多くの課題が存在する。

④ 中国国務院及び国家発展改革委員会は、それぞれの政策文書の中で廃タイヤ管理においてはEPR制度の導入を推進すべきと共に提案している。しかし、具体的な実施方法については、実行可能な方案の設計、もしくは国家発展改革委員会が現在提案しているデポジット制度とも比較して、実行可能な方策を策定していく必要がある。

廃タイヤの循環利用政策の確立に際しては、関係者の支援を得て、ここに列記した課題に対処していくことが求められる。

本大綱は、廃タイヤ分野の日中両国の研究者・専門家が、本プロジェクトにおける技術協力の結果として得られた成果を取りまとめたものである。

第1章では中国廃タイヤ管理の現状について取りまとめるとともに、第2章では日本・EU・中国の比較研究を実施し、その成果を土台にして、第3章では循環利用推進パイロットプロジェクトと題して、青島市廃タイヤ综合利用基地建設実施方案、青島市廃タイヤ综合利用管理弁法(案)の策定内容、EPR導入可能性調査の結果を取りまとめた。第4章では廃タイヤ物質フローの把握と広報システムの開発の成果を、第5章で廃タイヤ循環利用に関する日本の経験に関する内容について取りまとめ、第6章で中国廃タイヤ循環利用推進に係る政策提言について取りまとめた。

## 第1章 中国の廃タイヤ管理の現状

廃タイヤに関する協議を進めるに当たって、廃タイヤに関する明確な定義がなかったことから、日本やEUの定義を参考にして、廃タイヤ、中古タイヤ、使用済タイヤの定義を定めた。また、廃タイヤの発生量についてのこれまでのデータが現状を反映していないことから、タイヤの本数と重量の関係や各種車両の1台当りのタイヤ本数を調査して、発生量の計算方法を明確にするるとともに、物質フロー作成のためのデータの取扱方法を取りまとめた。

中国の廃タイヤ回収システムについて調査した結果、その回収に際しては、1) 廃棄処分車両からの回収、2) 大規模運送会社のタイヤ交換、3) タイヤ販売店、修理工場等からの市場回収の3つの方法があり、1) 回収者やタイヤ再生企業が廃タイヤを購入、2) 回収市場の主体は個人業者、3) より高い買値を提示する「競り」方式の売買、という3つの特徴があることが判明した。

中国の廃タイヤの循環利用方式は、マテリアルリサイクルとしては、ゴム粉、再生ゴムへの利用があり、前者が1割、後者が9割を占める。エネルギー回収方法としては、熱分解油製造と環境汚染問題を引き起こす旧式の燃料抽出法の両者があり、その実施状況も後者は廃止されているにもかかわらず、未だ存在することが明らかになった。

中国のタイヤ回収・利用に関する法制度や重要政策について調査した結果、基準・規範が徐々に整備されるとともに、廃タイヤ回収条例の施行は遅れているが、廃タイヤリサイクルに特化した法も整備されていることが判明した。国家と地方の職責及び管理体制や、廃タイヤに関する協会や関連機関の存在も明確になった。

廃タイヤ循環利用における課題として、廃タイヤの更生技術、再生ゴム・ゴム粉の製造技術、熱分解技術における課題を明らかにするとともに、制度自体の課題も判明した。

## 第2章 日本・EU・中国の比較

中国における廃タイヤの循環利用は歴史がまだ浅く、全体的に初期段階にある。日本やEUと比べても一定の違いが存在することから、この比較研究は中国における廃タイヤ循環総合利用制度を構築する上での貴重な情報となることから本調査を実施した結果、以下のことが判明した。

日本と同じく、中国は廃タイヤに関して厳格な線引きがない。

廃タイヤの発生量は莫大で、2010年の中国の廃タイヤ発生量は日本での同時期の2.92倍、2009年のEU全体の廃タイヤ発生量に比べて22%高い。

近年、中国の廃タイヤリサイクル率は大幅に向上している。2010年、中国における廃タイヤのリサイクル率は89.4%で、EU加盟国の平均レベル96%よりも低いが、日本の利用率91%に接近している。

エネルギーとしての再利用を主体とする日本、エネルギーと原材料を同時に重視するEUと異なり、中国における廃タイヤのリサイクルは原材料としての再利用が主体で、2010年に原材料として利用された廃タイヤの数は廃タイヤ発生量全体の50%、リサイクルされた廃棄タイヤ量の66.8%をそれぞれ占めた。このほか、中国における廃タイヤの16%は原始的な製油法に用いられ、全体的な利用レベルは低い。

日本やEUと比べて、中国は廃タイヤのリサイクル管理体制が系統的でなく、当局の責任と権限が不明確である。管理職能の重複、職責の不備、業界団体による管理の甘さが目立ち、政策・法規が十分に徹底されていない。

中国は、日本のマニフェスト制度やEUの遡及的監視制度のような廃タイヤの全プロセス監視体制が確立されておらず、廃タイヤリサイクルの規範化をある程度制約している。

中国の廃タイヤ回収・リサイクルの体制は自由市場体制で、一定の時期においては合理性を持つ。しかし、廃タイヤ処理による環境問題を考慮すると、生産者責任制がより優位である。さらに、EUの実践は、生産者責任制の廃タイヤリサイクルに対するより顕著な効果を証明している。

中国ではすでに多くの廃タイヤにかかる政策・法規が整えられたが、その多くは「計画」や「指導」に留まっており、廃タイヤリサイクルに関わる具体的な作業や取り扱いといった面で明らかに欠如している。

### 第3章 循環利用推進パイロットプロジェクト

#### (1) 青島市廃タイヤ総合利用基地建設実施方案

青島市は中国の最も主要なタイヤ産業の集散地であり、青島を筆頭として山東半島地区のゴム工業は全国のゴム工業の総量の半分をも占め、タイヤ生産高は全国の52%を占める。同時に既に青島市の車の保有量は178万台(2011年)に達し、廃タイヤの年間発生量は約4.9万トン(2010年)であり、しかも毎年増加している。

こうした状況から、青島市は、国家発改委が計画している双百工程のモデル都市としての認定を取得するために、「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画(案)」を策定し、国家発改委に2012年5月に提出している。しかしながら、提出された計画は、廃タイヤの回収システムの規範化に対する計画がないなど、国家発改委の要求を満たすものではない。そこで、国家発改委は、提出された計画をレビューし、国家発改委が双百工程のモデル都市として青島市を選定するための条件を満足する「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設計画実施計画」の策定を、日本やヨーロッパなど諸外国の知見を入れながら、2012年末までに行うことの支援を“都市廃棄物循環利用推進プロジェクト”に要請した。

本実施方案は、日本人専門家が策定した廃タイヤ循環利用ロードマップに示された、循環利用推進のための取り組みの中から、青島市が取り組む施策についてレビューして、追加調査、検討、計画策定を行った結果を取りまとめたものである。

#### (2) 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法(案)の策定

青島市は、国家発改委が募集をしている、「双百プロジェクト」に“青島市廃タイヤ総合利用モデル基地”として申請・応募する方針であり、採択された場合には、計画を推進するために「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」が政策措置として必要になってくる。

青島市は、早急に「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」の草案を策定する必要があり、今回日中協力プロジェクトである「都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」の枠組みの下、その協力を求めてきた。日中両国の研究者、専門家を交えてこの内容について協議するとともに、関係機関の意見、ならびに日本での協議結果を踏まえ、廃タイヤ総合利用管理弁法の草案を策定した。現時点での管理弁法案の内容は以下のとおりで、合計36条の条文から構成される。

第1章：総則

第2章：廃・中古タイヤの回収、保管及び運搬

第3章：廃・中古タイヤの総合利用

第4章：全工程管理制度設立の推進

第5章：監督管理

第6章：法律責任

第7章：附則

### (3) EPR 導入可能性の調査結果

中国の廃タイヤ分野での EPR 導入の可能性を検討するため、廃タイヤの回収と循環利用分野それぞれの収益構造に関する調査と廃タイヤ回収に関わる関係者（排出者、回収者、循環利用企業）からの EPR 導入に関する意見聴取を行った結果として、以下のことが判明した

① 廃タイヤ物質フローの各段階において、すべての関係者は利益を上げている。とくに更生タイヤ企業は、新品タイヤ製造企業と比較しても単位重量当たりの利益額が大きい。

② ゴム粉製造業、油化企業の利益率が非常に高いが、これは中国の管理監督が不十分で、企業の環境管理レベルが低い状態で得られた収益であることによるものと考えられ、決してその業界の運営状況が良いわけではない。

③ 回収業に関しては、個人回収人が回収企業に比べて高い利益率を確保していることから、既存の回収ルートを変更して排出者責任のあるシステムに移行するのは難しく、また、回収に関わる雇用問題も勘案する必要がある。

④ 廃タイヤの回収・処理料金を消費者から徴収する方式に賛成する関係者の比率は 70% を超える。

⑤ EPR 制度の導入は、廃タイヤ関連の関係者からは賛同が得やすいが、この制度の導入が既存の回収・循環利用システムにどのような影響を与えるかについては、今後も継続して調査する必要がある。

## 第 4 章 廃タイヤ物質フローの把握と広報システムの開発

日本側専門家の指導により、政策研究の実施に必要な廃タイヤ物質フローの作成が EU や日本のフローを参考にして中国社会科学院数量経済・技術経済研究所で行われ、中国初の物質フロー（2010 年版）が完成した。このフローの作成作業は毎年継続して進められ、その都度、集計上の問題点が関係者との協議の上で改善されていった。2014 年 2 月にはフローの作成・公表・情報共有に向けての作成手順や方針を示すガイドラインとも言うべき「中国廃・中古タイヤ物質フロー図作成説明書」、「廃・中古タイヤ物質フローの宣伝体系」が同研究所で取りまとめられた。この説明書に従って作成された最新版の 2012 年物質フローを図 1 に示す。

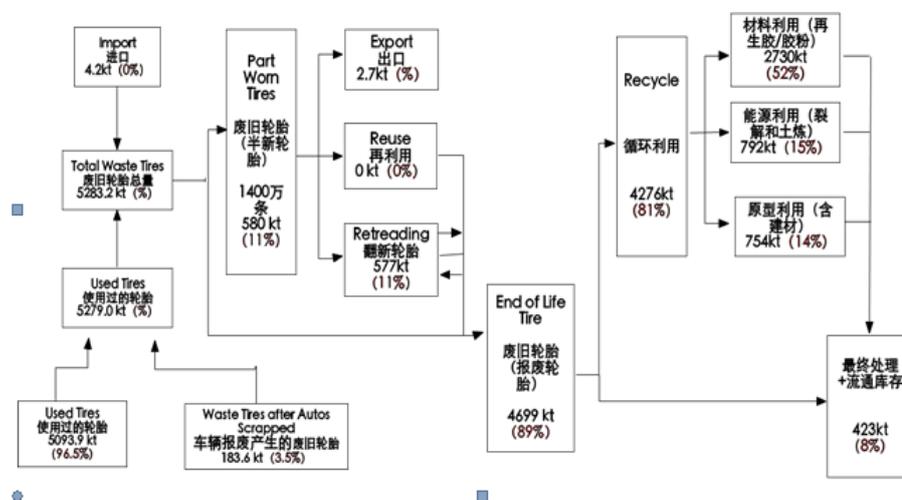


図 1 中国における廃・中古タイヤ循環利用物質フロー

これにより、中国での廃・中古タイヤの発生量は**528万t**となり、中古品として**58万t**、更生タイヤが**58万t**、廃タイヤは**470万t**となることが判明した。また、廃タイヤのリサイクル用途として再生ゴム・ゴム粉等の材料利用が**273万t**、エネルギー利用が**79万t**、原型利用が**75万トン**と推定された。入手可能なデータの精度が必ずしも高くはないことから、実績データ等の把握による数値面での信頼性の確保という改善に向けての課題も残されているが、検証可能な方法で集計・整理された情報が公表され、関係者間での情報共有が図られるようになった意義は大きいといえる。

## 第5章 廃タイヤ循環利用に関する日本の経験

第1章「中国の廃タイヤ管理の現状」で示した項目と同様の内容で日本の現状を紹介することにより、日中の現況に関する対比考察を進めやすくした。

また、日本における廃タイヤ回収の有料化や正規化についての経験や歴史に関して、当時の行政担当者や廃タイヤ関連団体に対する調査結果を示した。

これらの結果を土台にして、中国における廃タイヤの回収に関する今後の動向を予想するため、日中両国の自動車保有台数、最低賃金等に関する過去のデータを調査した結果、以下のことが判明した。

日本においては、廃タイヤが無価値になってきたのは**1970年頃**からとの歴史があり、その当時は最低賃金の規定がなかったため明確ではないが、中国元に換算して約**2000元**と想定すると、北京や上海などの大都市では**2020年**に、内陸部の西寧市においては**10年ほど遅れて2029年**に、この**2000元**に近づくものと予想される。すなわち北京、上海などの大都市では、今後約**5年後**には廃タイヤが無価値になりだすものと推定された。

また長期放置された廃タイヤの火災などが日本において社会問題化したのは、**1980年**であり、その当時の最低賃金は、中国元に換算して約**3100元**で、この値に近づくのは、北京、上海とも**2028年頃**と推定された。この調査結果からも、廃タイヤ循環利用システムの構築の必要性とその緊急性を裏付ける結果が得られた。

## 第6章 中国廃タイヤ循環利用推進に係る政策提言

廃タイヤ循環利用推進に関する政策提言について、国家レベルでの政策提言について取りまとめた結果以下に示す。

### (1) タイヤのエコデザインとタイヤ産業のグリーン化の実施

エコデザインは製品寿命を延長したり、解体・更生しやすくなることがあるから、将来、中国の循環経済発展のポイントになる。廃タイヤの寿命延長による発生量の減少を図るため、国家レベルにおいてタイヤのエコデザイン推進やタイヤに係る研究開発、長寿命タイヤの開発などを試験的に実施することを提案する。また、設計・生産において更生に係る認証マークの追加表示、例えばトレッドウェアインジケータ表示や更生可能回数、使用寿命の表示などが考えられる。更

生コストの削減、更生率の向上などを通じて、タイヤ産業の「グリーン発展」を促進する。中国は世界最大のタイヤ生産国であり、タイヤのエコデザインはタイヤ産業の競争力向上のみならず、タイヤ産業が直面している天然ゴム資源やエネルギーの不足、環境汚染等の課題の解決にも寄与する。

## (2) 廃タイヤ物質フローの作成とその分析に基づく施策の実施

物質フロー分析は生産及び経済活動における物質や資源の流れを定量的に把握するための評価手法である。資源や物質の採取、生産、移転、配分、消費、廃棄などのプロセスを分析し、特定地域における流れと特徴を把握した上で、環境に負担をかける原因を探り出し、それに対応する解決策を提示する。本プロジェクトの重要な成果の1つとして、2010年から2013年にかけて、中国の廃タイヤ物質フローが初めて体系的に作成された。これは、中国では初めて国際基準に従い、廃タイヤの生産から循環利用、最終処理に至るあらゆる過程について取り纏めたものである。また、その作成方法もマニュアルにまとめた。

現在、中国では廃タイヤは有価物として十分に循環利用されているため、廃タイヤ物質フローの重要性及び循環利用方式の区別は関連企業や地方政府のいずれにとっても重視されていないことがわかった。中国の経済成長に伴う収入の上昇や自動車保有台数の増加、廃タイヤ発生量の増加などにより、廃タイヤは必ず無価物になる。これは既存の回収システムや循環利用方式にとっても大きなチャレンジである。現有の物質フロー分析を基にして、中国の廃タイヤ発生量のピーク、その時期、並びに有価から無価に変わる時期などについての考察を行うことを推奨する。

## (3) 廃タイヤ産業のEPR導入に関する研究と回収モデルの実施

中国では、現在廃タイヤは有価物として売買されている。しかし近い将来、廃タイヤ発生量の直線的な増加や需要と供給のバランスの崩壊、人件費の上昇による回収コストの上昇などにより、日本がこれまでに経験したあらゆる問題、例えば廃タイヤの不法投棄、長期保管による大規模火災の発生などにも直面する可能性が非常に高い。

その際、回収コストは誰が負担するか、どのように循環利用施設まで運ぶかを決めなければならない。EPRとはタイヤの生産者あるいは販売者が回収・循環利用のコストを負担する制度であり、リサイクル費用を製品価格に内部化することにより、回収コスト等の負担の確保が図られる。本プロジェクトで立ち上げたEPR Platformを利用し、日中研究者の間で廃タイヤの管理等に関する研究を継続的に実施し、廃タイヤ業界向けのEPR実施案を作成し、関連政策制度を整備することを推奨する。

タイヤに添加した成分について、タイヤ生産者は誰よりも詳しいため、日本の経験を参考にしながら、タイヤ生産者による自社製品の更生を行うことは一つの実行可能な選択肢として上げられる。中国の国情に合わせ、一部の集団化したタイヤの大手製造業者及び自動車販売業者に対し、一定の支援を行い、製造業者及び販売業者による廃タイヤの回収を試験的に実施する。これにより、廃タイヤの更生を促進し、廃タイヤの環境基準をクリアした循環利用施設への搬入を確保し、実践を通じて、中国において特色のある廃タイヤEPR制度を模索することを推奨する。

## (4) 更生タイヤ利用の推進

廃タイヤの更生は重要な再製造産業である。更生タイヤの使用は天然ゴム消費やタイヤ生産に伴うエネルギー消費、汚染排出の削減に寄与している。「循環経済発展戦略及び短期行動計画」では、「廃タイヤの更生が『再製造』のカテゴリーに含まれている」と明記しているにもかかわらず、実際には、廃タイヤ更生企業を国の再製造拠点に組み入れたところはほとんどない。一方、更生タイヤに対して、消費者の認識に誤りがあり、関連交通規則の不足などもあるため、中国国内のタイヤ更生産業の発展を妨げている。これにより、現在、中国は廃タイヤの原材料不足を直面しているだけではなく、多くの更生タイヤは外国に流れてしまう。

上述を踏まえ、廃タイヤを国の再製造モデル拠点に組み入れ、高度な技術を有する廃タイヤ更生の大手企業を数社選定し、支援を行うと同時に、交通、公安、都市管理などの部局と連携し、不法更生などに対する取り締まりを強化する一方、更生タイヤへの宣伝も強化すべきである。その他、公安、交通、品質監督などの部局と協力し、タイヤ及び更生タイヤの製品基準・使用規範を作成し、更生タイヤにふさわしい制度的環境を作る。

#### (5) 廃タイヤ循環利用の優先順位に基づくエコ利用の推進

現在、中国では廃タイヤは更生タイヤ、ゴム粉、再生ゴム、エネルギー利用及び原型利用などの形でリサイクルされており、そのうちゴム粉や再生ゴムなどのマテリアルリサイクルが主流であり、発生量の約半分を占めている。これらのマテリアルリサイクルは、エネルギー利用が多く、より労働集約型産業であるため、電気代や人件費の高い沿岸部では淘汰・廃業に追い込まれており、内陸部にその製造拠点は移動している。一方、廃タイヤを原料とする油化（土法鍊油等も含む）も高い割合を占めている。

これらの循環利用方式では、原料鍊油の付加価値が最も高いが、技術不足の問題も露呈している。土法鍊油は廃タイヤ資源の浪費をもたらす一方で、深刻な環境汚染も引き起こしている。全体からみると、循環利用企業の間で廃タイヤ原料を巡る激しい争奪戦が起きており、回収市場の無秩序化をもたらしている。今回のプロジェクトにおいては、ヨーロッパや日本における廃タイヤの循環利用の方法について調査し、製紙会社のボイラー燃料などの、エネルギー利用が主流であることを紹介した。しかし中国では、廃タイヤは有価物であるため、エネルギー（直接燃料）として利用することはほとんどない。

上述の中国廃タイヤ産業の現状に鑑み、グリーンタイヤ産業を推進する上で、中古タイヤを利用する更生を優先的に促進すべきである。とりわけ高付加価値の大型工事用車両と大型トラックのタイヤの更生、更生できない中古タイヤに対し、ゴム粉、再生ゴム、エネルギー利用という優先順位でリサイクルされることが薦められる。ゴム粉、再生ゴムの製造に係る省エネや汚染対応等のコア技術の開発と拡大を支援し、優良企業による再生ゴムのエコ製品の研究開発を奨励・支援し、不法の「土法鍊油」を厳しく取締り、一部の地域において廃タイヤを利用した燃料抽出の産業応用を試験的に実施することを推奨する。

#### (6) 廃タイヤ回収の規範化

現在、廃タイヤ回収業界の主流は個人業者で、「高い価格を提示したものに売却する」という自由取引制度に基づいている。したがって、廃タイヤが土法鍊油企業などの違法企業、または生産設備と技術レベルが比較的低い、環境保護基準に達することができない企業に流れ込み、市場

の無秩序の原因となっている。国の関連機関や業界団体は、廃タイヤ利用業界の参入制度を既に制定した。廃タイヤの加工・利用者団体は、回収産業の規範化は当面の急務であり、これは技術と環境の優良企業の発展を促し、更生タイヤ産業の発展に有益なことと考えている。

長期的に見ると、個人業者を主とした取引組織構造は、マクロ経済変動の影響を受け易い。将来的に賃金や労働力コストの上昇に伴って、個人業者が回収市場から脱退した場合、誰も回収せず長期保管や不法投棄が一般的になる懸念がある。

廃タイヤ回収の規範化は、まず商務部現有の再生資源化回収体系建設の政策を活用し、そして、一部の都市で専門回収企業の育成や、タイヤ生産企業の自主回収活動を奨励し、更に自動車販売店、自動車修理工場に対して適切に奨励し、それから廃タイヤ回収の大型チェーン店を育成する必要がある。

#### (7) 廃タイヤ循環利用業界への参入条件の整備

国家工業情報化部が策定した「更生タイヤ業界の参入許可条件」及び「廃タイヤ総合利用業界の参入許可条件」では、廃タイヤ総合利用企業は設立、配置、生産経営規模、資源の回収とリサイクル、エネルギー消耗、製造工程と設備、環境保護、防火安全、製品品質、労働保護、安全生産、監督管理等の要求を満たさなければならないとしている。一方、商務部も「商用旧タイヤ回収・タイヤ選択規範」を制定した。しかし、回収業者及び個人回収者のほとんどは参入資格が与えられていない。また、廃タイヤを原料とする企業の中でも参入資格を取得した企業は極わずかである。

廃棄物処理業者に対して許可制度を実施することは、日本を含む各国共通のやり方である。しかし、日本等の環境保護を目的とした許可制度と異なり、中国現行の業界参入制度は環境保全という役割をある程度果たしたが、根本的な目的は大手企業の育成、综合利用技術と管理レベルの向上、持続的かつ健全な発展の促進にある。日本の許可制度を参考にしながら、廃タイヤ循環利用の業界への参入条件を整備する際に、廃タイヤの排出から回収、運搬、加工利用に至るまであらゆるステークホルダーを考慮する必要がある。それと同時に、国の品質監督部門は関連部門と連携し、更生タイヤ、ゴム粉、再生ゴム等の製品基準、プロセスにおいて環境保全を基準に、末端においては製品の品質を評価基準とする業界参入制度を制定することを推奨する。

#### (8) 廃タイヤ循環利用モデル事業の試行

中国の東、中、西部における経済の格差が顕著であり、自動車保有台数や廃タイヤの生産規模、循環利用方式にも大きな差がある。したがって、廃タイヤ循環利用の問題解決に向けた実行可能な行政法規の制定は、短期間内に完成できない。EPR やマニフェストシステム等の制度を近い将来、全国的な範囲で同時に導入することは非常に困難である。一方、廃タイヤは国家発改委の「2つの百」プロジェクトに組み込まれているものの、廃タイヤの発生量は建築廃棄物等の場合とは比べ物にならないほど低いため、「モデル基地における資源の年間集積量は 200 万トンを超え、基幹企業の廃棄物年間処理能力は 50 万トンを超える」という応募条件を満たす都市あるいは企業はない。上述を踏まえ、国家発改委は廃タイヤ循環利用のモデル事業を行い、青島市のような自動車保有台数が多く、タイヤ産業が集積し、廃タイヤを材料利用する循環利用企業が多く立地する地域において、廃タイヤのクリーン利用促進に重点を置き、EPR とマニフェストシ

テムの導入・実施を検討することを推奨する。

#### (9) 廃タイヤ循環利用における協会の役割の発揮

中国政府の職能区分に基づき、廃タイヤの回収から加工利用に至る各プロセスは、それぞれの政府部門より管理されている。現在、廃タイヤは有価物として市場で流通・循環利用されているため、政府部門はほとんど関与していない。一方、廃タイヤ循環利用問題の複雑性及び総合性に鑑み、国の循環経済主管部門は廃タイヤの循環利用を推進すると同時に、協会の役割を十分に発揮させるべきである。協会を通じて、現有の回収業者や循環利用業者の従業員に対して教育トレーニングの実施、業界参入制度の実施監督、EPRとマニフェストシステムの推進調整、基幹企業の育成、効果的な省エネ技術と環境保護技術の拡大などが期待されている。

また青島市及び西寧市での廃タイヤ循環利用推進制度の実施支援について以下の内容でとりまとめた。ここではその題目のみを示すこととする。

#### 青島市での廃タイヤ循環利用推進制度の実施支援

- ① モデル構築の国家支援
- ② 回収システムの改善と規範化、マニフェスト・システムの導入、回収コスト負担の合意形成
- ③ 青島市内での循環利用の推進、周辺都市・地域との連携強化
- ④ 廃タイヤ循環利用の法制化、専門協会・関連団体の設立、物質フロー策定と広報の強化、「廃タイヤ総合管理弁法」実施の準備

#### 西寧市での廃タイヤ循環利用推進制度の実施支援

- ① 西寧市内での循環利用の推進
- ② 廃タイヤ循環利用企業の育成・支援
- ③ 先行事例（青島市等）の研究と効率的なシステムの導入支援
- ④ 廃タイヤ物質フロー策定と広報の強化

## 目次

1. 中国廃タイヤ管理の現状	1
1.1 廃タイヤの定義	1
1.2 廃タイヤの循環利用技術システムの現状	3
1.3 廃タイヤ循環利用制度システムの現状	12
1.4 廃タイヤ循環利用に係る課題	18
2. 日本・EU・中国の比較研究	20
2.1 廃タイヤの循環利用に係る現状比較	20
2.2 廃タイヤ循環利用管理システムの比較	34
2.3 廃タイヤ循環利用の政策・法規の比較	43
2.4 廃タイヤ循環利用の比較分析の要点のまとめ	46
2.5 付録	47
3. 循環利用推進パイロットプロジェクト	50
3.1 青島市廃タイヤ総合利用基地建設実施方案	50
3.2 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法(案)の策定	89
3.3 EPR 導入可能性調査	98
3.4 パイロットプロジェクトの総括	112
4. 廃タイヤ物質フローの把握と広報システムの開発	114
4.1 廃タイヤ物質フロー作成方法	114
4.2 廃タイヤ物質フロー分析	123
4.3 廃タイヤ物質フローの広報システム	135
5. 廃タイヤの循環利用に関する日本の経験	139
5.1 日本における廃タイヤの管理	139
5.2 EUにおける廃タイヤ管理	150
5.3 日本における廃タイヤに関する法律制度	162
5.4 日本における廃タイヤ回収有料化に関わる経験・歴史調査	169
5.5 日本における廃タイヤ関連協会の役割と現況	195
5.6 廃タイヤ循環利用にかかわる経験の総括：廃タイヤが有価から無価へ	200
5.7 廃タイヤの凍結破砕	224
6. 中国廃タイヤ循環利用推進に係る政策提言	226
6.1 国家レベルの政策提言	226
6.2 廃タイヤの循環利用を推進するための青島市での実施支援	230
6.3 廃タイヤ循環利用推進のための西寧市への拡大支援	234

# 1. 中国廃タイヤ管理の現状

## 1.1 廃タイヤの定義

### (1)定義

中国の国家基準である『タイヤ用語とその定義 GB/T 6326-2005』によると、新タイヤ (New Tire) とは未使用且つ更生もしていないタイヤのことであるが、廃タイヤについては厳格な定義がなされていない。2012年2月24日、中国商務部は『商用廃タイヤ・中古タイヤ回収時のタイヤ選択規範 (The Selection Standard of Waste & Used Tire) (送審稿)』を公布し、廃タイヤ等に関する用語の定義付けを行った。それによると、

- **Waste tires : 廃タイヤ**  
廃タイヤとは、継続使用も更生も不可能なタイヤを指す。
- **Tire that can be Re-treaded : 更生可能な中古タイヤ**  
更生可能な中古タイヤとは、使用済みであるがタイヤ表面は磨耗限度に達していないもので、外表面のトレッド部を全部または一部更生可能なタイヤを指す。

更生可能なタイヤには、A級更生台タイヤ (A renovation carcass) と B級更生台タイヤ (B renovation carcass) があり、前者は未更生の台タイヤを、後者は更生済みの台タイヤを指す。

商務部が最近交付した上述の文書では中古タイヤについての定義も、廃タイヤの厳格な区分もなされていない。一般的な理解では、廃タイヤとは使用済みの古いタイヤを指す。これには廃タイヤと中古タイヤが含まれるが、前者はこれ以上タイヤとして使用することができないタイヤ廃棄物で、後者は更生または修理を経て再びタイヤとして使用可能なタイヤ廃棄物を指す。

中国では現在廃タイヤに関する厳格な定義がないことから、本報告では日本やEUの廃タイヤに関する類似の定義を採用し、タイヤの状態・回収システム・回収場所などに応じて廃タイヤを3分類する。

- **Waste Tires : 廃タイヤ : WT**  
廃タイヤ (waste tires、WT) とは、新タイヤ (New Tires) と対になる概念で、使用済みタイヤ (Used Tires、UT) のことである。数年の使用を経て交換された新タイヤや、廃自動車に付属するタイヤを指す。
- **Part-worn Tires : 中古タイヤ:PWT**  
中古タイヤとして再利用可能なタイヤ、あるいは修理を経て再び使用可能なタイヤを指す。中国で言うところの「旧胎 (旧タイヤ)」とほぼ同じ概念である。
- **End of life tires : 使用限界に達したタイヤ : ELT**  
タイヤとしての使用が不可能になったタイヤで、廃棄物管理システムに則ってリサイクルされるか、最終処分される。中国で言うところの「廢胎 (廢タイヤ)」とほぼ同じ概念である。

## (2)計算方法

廃タイヤの発生量は次のように計算する。

(1)廃タイヤリサイクル総量=使用済みタイヤ + 廃タイヤ純輸出入量

(2)使用済みタイヤ=タイヤ交換時に発生する廃タイヤ+車両廃棄処分時に発生する廃タイヤ

(3)タイヤ交換時に発生する廃タイヤ=交換用タイヤの販売量

=タイヤ生産量+タイヤ輸入量-新車用タイヤ数量-タイヤ輸出量

(4)車両廃棄処分時に発生する廃タイヤ=廃棄処分車両数 x タイヤ数

(5)廃棄処分車両数=前年末の保有量+本年の国内見掛け消費量（増加量）-本年末の保有量

(6)本年の国内見掛け消費量=本年の自動車生産量+本年の自動車輸入量-本年の自動車輸出量

車両のタイヤ数と重量の基準：

旅客自動車のうち、大型車はタイヤ6本とし、うちラジアルタイヤは1本45kg、バイアスタイヤは1本37kg、その他各種車両はタイヤ4本とし、一律1本7.4kgで計算する。

貨物自動車のうち、重型<sup>1</sup>車両はタイヤ10本とし、うちラジアルタイヤは1本45kg、バイアスタイヤは1本37kg、中型車はタイヤ6本とし、一律1本12.5kgで計算する。軽型車<sup>2</sup>と微型車<sup>3</sup>はタイヤ4本とし、一律1本9kgで計算する。



旅客車両



貨物大型

<sup>1</sup> 日本の「大型」に相当——訳注

<sup>2</sup> 日本の「小型」に相当——訳注

<sup>3</sup> 日本の「軽」に相当——訳注

## 1.2 廃タイヤの循環利用技術システムの現状

### (1) 中国における UT(使用済みタイヤ)の発生量

2006～2010 年の中国の車両廃棄処分量は以下の表に示すとおり。

図表 1-1: 2006～2010 年の中国の車両廃棄処分推計量

単位:万台

	保有量	生産量	輸入量	輸出量	国内見掛け消費量	廃棄処分量推計	廃棄処分率%
2006	3697.4	728.0	22.8	34.3	716.5	178.8	4.84
2007	4358.4	888.2	31.4	61.4	858.2	197.2	4.52
2008	5099.6	934.5	41.0	68.1	907.4	166.2	3.26
2009	6280.6	1379.1	42.1	37	1384.2	203.2	3.24
2010	7801.8	1826.5	81.4	56.5	1851.4	330.2	4.23

データ出所:

1.2006～2008 年のデータは中国自動車技術研究センター・中国自動車工業協会 2010 年版中国自動車工業発展年度報告 2010 年 3 月より。

2.2009～2010 年のデータは中国自動車工業協会の関連データを筆者が整理したもの。廃棄処分車両数と廃棄処分率は筆者の計算による。

上記の計算方法に従って求めた 2009 年および 2010 年の中国における使用済みタイヤの発生量は、それぞれ 25.07 万トン、34.21 万トンである。

### (2) 中国の廃タイヤ輸出入量

2009～2010 年の中国の自動車廃タイヤ輸出入量は下の表に示すとおり。

図表 1-2: 2009～2010 年の廃タイヤ輸出入状況

単位:千本

2009 年	中古タイヤ輸入	中古タイヤ輸出	2010 年	中古タイヤ輸入	中古タイヤ輸出
2009-1	29.21	97.85	2010-1	2.22	2.50
2009-2	28.48	38.75	2010-2	2.88	0.29
2009-3	1.37	0.37	2010-3	0.85	0.00
2009-4	2.59	4.37	2010-4	0.60	2.56
2009-5	3.24	9.49	2010-5	1.44	9.55
2009-6	2.13	7.02	2010-6	5.16	2.56
2009-7	1.30	3.91	2010-7	2.60	0.78
2009-8	3.17	6.57	2010-8	2.79	4.32
2009-9	4.97	22.56	2010-9	2.30	24.38
2009-10	5.64	17.54	2010-10	4.98	17.40

2009-11	4.42	14.34	2010-11	4.79	12.02
2009-12	4.30	14.25	2010-12	5.90	4.28
累計	90.81	237.01	累計	36.51	80.65

注：統計は自動車用の中古空気入りタイヤ

データ出所：中国石油・化学工業協会

中国の固体廃棄物管理に関する規定を考慮すると、輸入中古タイヤは主に大型車両用タイヤの更生用に用いられ、1本45kgとして計算する。輸出タイヤは主に燃料に用いられる。中国の自動車保有台数に基づき概算すると、大型車両用タイヤと小型車両用タイヤの比率は2:8であり、小型車両用タイヤは1本7.4kgとして計算する。上で確定した計算方法に基づき計算すると、2009年および2010年に中国の輸出入で発生した廃タイヤの量はそれぞれ0.06万トン、0.04万トンである。

この結果から明らかなように、中国では比較的厳しい固体廃棄物管理制度が実行されていることから、廃タイヤの輸出入量は中国全体の廃タイヤ物質フローにおいてほぼ無視して構わないと言える。

### (3)中国における ELT(使用限界に達したタイヤ)の発生量および回収量

#### ①新車生産時に使用されたタイヤ総数と総重量

2010年、中国で生産された自動車の台数は1,826万台、使用されたタイヤは8,082万本、約189万2,400トンであった。詳しい状況は以下の表に示すとおり。

図表 1-3: 2010年の中国の各種自動車生産量

単位:百万台

自動車	貨物車	内訳					
		重型	割合	中型	割合	軽型および微型	割合
18.26	3.92	1.06	27.04%	0.27	6.89%	2.59	66.07%

データ出所：各種自動車の生産量データは中国自動車工業協会より。

図表 1-4: 2008～2010年中国で自動車生産時に使用されたタイヤの数および重量

	自動車			貨物車					旅客自動車					乗用車			
	生産量(百万台)	タイヤ数(百万本)	タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	重型貨物車割合(%)	中型貨物車の割合(%)	その他の貨物車の割合(%)	タイヤ数(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	大・中型旅客自動車の割合(%)	その他の旅客自動車の割合(%)	使用タイヤ数(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	使用タイヤ数(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)
2008	9.35	40.79	94.67	2.27	19.58	8.70	71.72	12.14	25.24	2.04	8.06	91.94	8.49	9.75	5.04	20.16	59.67
2009	13.79	64.56	170.17	3.05	47.10	5.15%	47.75	21.13	66.67	3.27	7.27	92.73	13.56	15.05	7.47	29.88	88.44
2010	18.26	80.82	189.24	3.92	27.04	6.89%	66.07	22.82	54.85	4.77	6.35	93.65	19.69	20.96	9.58	38.32	113.43

注(1)貨物車のうち、重型・中型・軽型・微型のデータはそれぞれ該当年の貨物車総生産台数に占める割合。

(2)大・中型旅客自動車は長さ 7m 以上の旅客自動車を指す。表中のデータは該当年の旅客自動車総生産台数に占める割合。

(3)重型貨物車と大・中型旅客自動車のうち、ラジアルタイヤ（1本 45kg）の割合は 70%、バイアスタイヤ（1本 37kg）の割合は 30%。

(4)中型貨物車のタイヤは 1本 12.5kg、乗用車用タイヤは 1本 7.4kg、その他(小型および軽型貨物車)のタイヤは 1本 7.4kg。

## ②タイヤ総生産量と総重量

2008～2010年の中国におけるタイヤ生産の状況は以下に示すとおり。うち、2010年に生産されたタイヤは 4億 4,300万本、タイヤ総重量は約 840万 5,000トンである。

図表 1-5: 2008～2010年の中国のタイヤ生産量と重量

年	タイヤ総生産量 (百万本)	タイヤ総重量 (万トン)	新車用タイヤ数 (百万本)	新車用タイヤ重量 (万トン)	輸出 (百万本)	輸出 (万トン)	輸入 (万トン)
2008	355		40.79	94.67	147		
2009	385	754.14	64.56	170.17	152	254.04	5.66
2010	443	840.50	80.82	189.24	186	317	8.5

注：新車用タイヤ数および新車用タイヤ重量は筆者の計算による。その他のデータは中国ゴム協会廃ゴム総合利用協会の提供による。

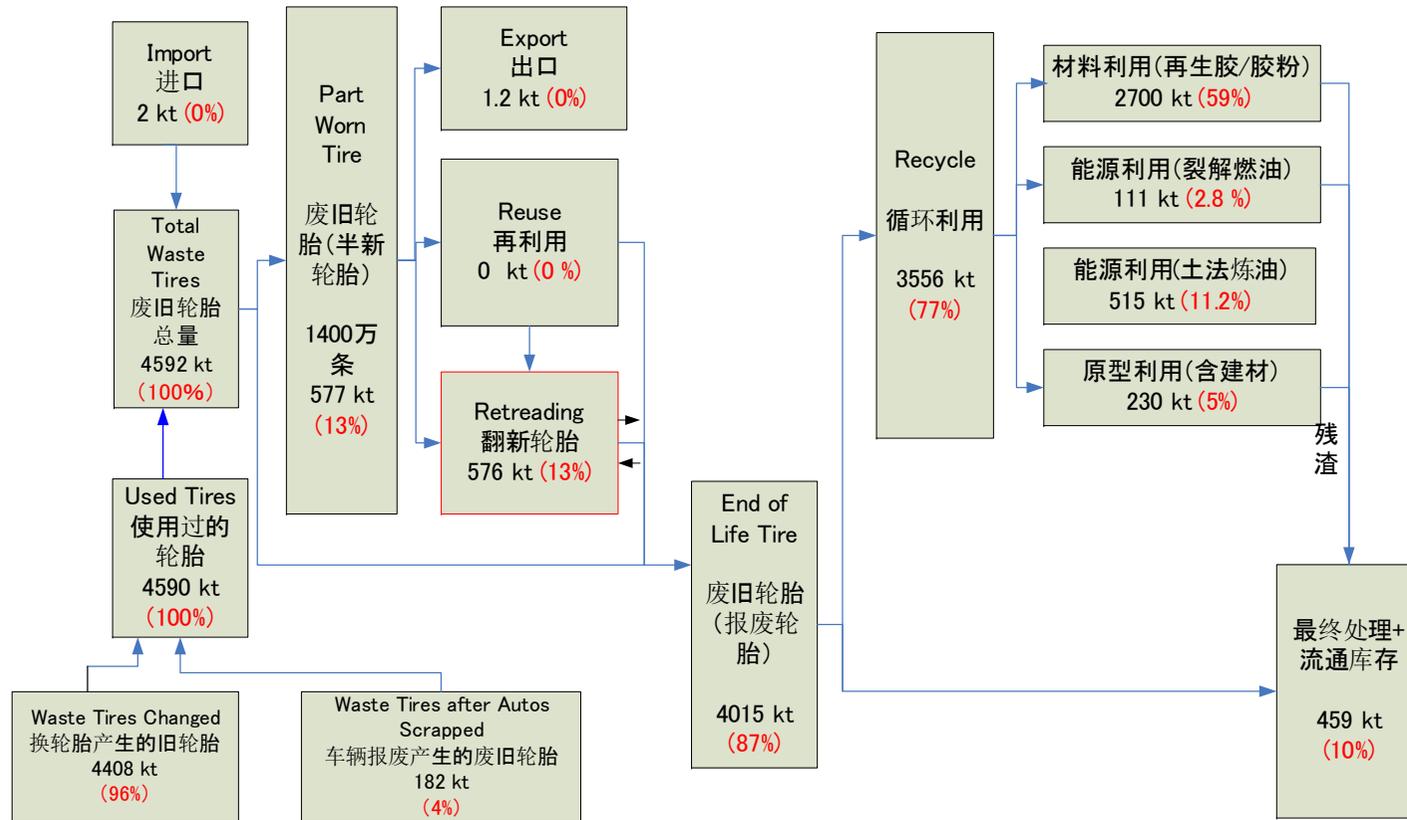
### a) 交換済みタイヤの総重量

上で確定した計算方法に従って求めた 2009年および 2010年の中国における交換済みタイヤの総重量は、それぞれ 408万 9,800トン、440万 7,900トンである。

以上を総合すると、2010年に中国で発生した廃タイヤは計 459万トン、その主なものは使用限界に達したタイヤで、約 96%を占める。これは日本および EU の状況とほぼ同じである。

中国における 2010年の廃タイヤ循環物質フローは下の図に示すとおりである。

2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



图表 1-6: 2010年中国废タイヤ物質フロー図

## b) 中国の廃タイヤ回収システム

中国ではいまだ整備された廃タイヤ回収システムが確立されておらず、廃タイヤ回収は以下の三つのように行われている。

### (1) 廃棄処分車両の廃タイヤ回収

車両を廃棄処分する際に発生する廃タイヤは通常、車両解体工場が集中的に回収し、より高値をつけた個人回収者か、廃タイヤを利用し生産活動を行なっている企業に直接売り渡す。

### (2) 大型輸送企業におけるタイヤ交換

大型輸送企業は車両の保有台数が多く、タイヤ交換時に発生する廃タイヤについては、企業ごとに処理方式が異なっているのが現状である。(3)のような市場化処理方式を採用している企業もあれば、集中的に回収し、より高値をつけた個人回収者か、廃タイヤを利用し生産活動を行なっている企業に直接売り渡している企業もある。

### (3) 交換済みタイヤの市場化回収

タイヤ交換時に発生する廃タイヤの発生源は主に以下の3種である。

- タイヤ販売店
- 自動車販売店（修理サービスによる）
- 自動車修理工場

タイヤ交換時に廃タイヤが出る場合、通常は持ち帰って売るかその場に廃棄する。回収者や廃タイヤの発生源は集中的に回収を行った後、廃タイヤを利用し生産活動を行なっている企業に売り渡す。これが廃タイヤの排出・回収の一般的な流れである。こうした回収システムには三つの典型的な特徴がある。

**1点目は、回収者責任制および消費者責任制である。**日本などの国と違って、中国の廃タイヤ回収においては、拡大生産者責任が制度化されておらず、タイヤメーカーは廃タイヤ回収に回収資金を投じる必要がなく、車のオーナーはタイヤ交換で廃タイヤを捨てる際に費用を支払う必要がない。逆に回収者が廃タイヤを回収したり、「廃棄物利用」企業が廃タイヤを利用して生産活動を行う際に、排出者または回収者に廃タイヤの購入費用を支払わなければならないのである。これを回収者責任制および消費者責任制と呼ぶ。

**2点目は、回収市場の主体が個人業者であることである。**初めて捨てられた廃タイヤの価格は低い。専門のタイヤ回収企業は倉庫を借りたり税金を納付したりと経営コストがかかるため、現在、各都市ともに専門のタイヤ回収企業は少ない。一部地域の「廃棄物利用」企業はタイヤ販売店を頼りに廃タイヤ回収システムを確立しつつあるが、専門の回収企業やこうした回収システムにより回収される廃タイヤの割合は低い。多くの場合、タイヤ交換で発生した廃タイヤを車のオーナーが持ち帰っても、最終的にはどこかに捨てたり個人回収者に売ったりする。タイヤ販売店、自動車販売店、自動車修理工場は、保管場所等の関係で、現時点では多くが有料で廃タイヤの回収サービスを行っていないが、顧客が持ち帰りを拒否した廃タイヤは回収しまとめて個人業者に売っている。個人業者は通常、都市周辺の農村地区に集積所を設け、タイヤ販売店、自動車販売店、自動車修理工場等で発生した廃タイヤを回収し、より大きな個人回収事業者か、いわゆる「廃棄物利用」企業に売り渡している。こうした個人回収者は一般的に政府の工商・税務部門に登録を行っていないため、政府部門から回収許可を得る必要がなく、税金を収める必要もない。専門の回収企業に比べて市場競争力が高いと言える。

3点目は、より高い買値を提示したものが獲得する「競り」方式による売買である。自動車解体工場や他の発生源は、廃タイヤを個人回収者または回収企業に売り、個人回収者はさらに「廃棄物利用」企業に売る。売買を決定する要素は、長期的な協力関係もあるが、より重要なのは誰の言い値がより高いかということである。つまり一種の「競り」的な市場取引が行われているのであって、「廃棄物利用」企業の資質や技術レベル、環境保護レベル等は考慮されていない。

中国の廃タイヤ回収市場が個人業者メインで成り立っており、なおかつ「競り」的な市場取引が行われているため、回収市場で無秩序な競争が行われ、技術レベルと環境保護レベルの高い規範化された企業が正常な生産を行えず、廃タイヤ原料が小規模の違法操業企業に流れてしまうのである。廃タイヤ回収ルート未整備と回収市場の無秩序さが回収システムを廃タイヤリサイクルシステムの中で最も脆弱なプロセスにしており、合理的なリサイクルシステムを構築する障害の一つとなっている。

### c) 中国の廃タイヤ循環利用技術とその状況

#### i. 素材リサイクル

中国では廃タイヤの素材リサイクルと言えば、主に廃タイヤをゴム粉あるいは再生ゴムに加工して使用することを指す。素材リサイクルは中国における廃タイヤリサイクルの主な手段で、約60%を占めている。

図表 1-7: 2008～2011 年の再生ゴムおよびゴム粉製造量

単位: 万トン

年	2008	2009	2010	2011
再生ゴム	245	250	270	300
ゴム粉	25	25	30	36
合計	270	275	300	336

データ出所：中国ゴム工業協会廃ゴム利用分会

#### (1) ゴム粉

ゴム粉とは、破碎・研磨等の物理的方法で廃タイヤを粉末状ゴム素材に加工したものである。

ゴム粉の製造工程は、まずタイヤ本体からワイヤーを取り除き、廃タイヤを段階的に粉碎処理し、必要な粒径にする。また粉碎処理の過程でワイヤーくずと繊維を取り除いていく。ゴム粉の製造法には常温機械法と冷凍法がある。常温機械法は常温下で、裁断・裂開・圧延などにより廃タイヤをゴム粉に加工する方法、冷凍法は液体窒素による冷却か空気タービンによる膨張メカニズムで廃タイヤを冷却し、ゴムのガラス転移点以下で粉粒状に加工する方法である。詳しくは付録9を参照のこと。

#### (2) 再生ゴム

再生ゴムは、加工されたゴム粒またはゴム粉粒を、さらに加熱して化学変化により可塑化するか機械により可塑化し、二次加工と加硫が可能な新ゴムとの混合体にしたものである。

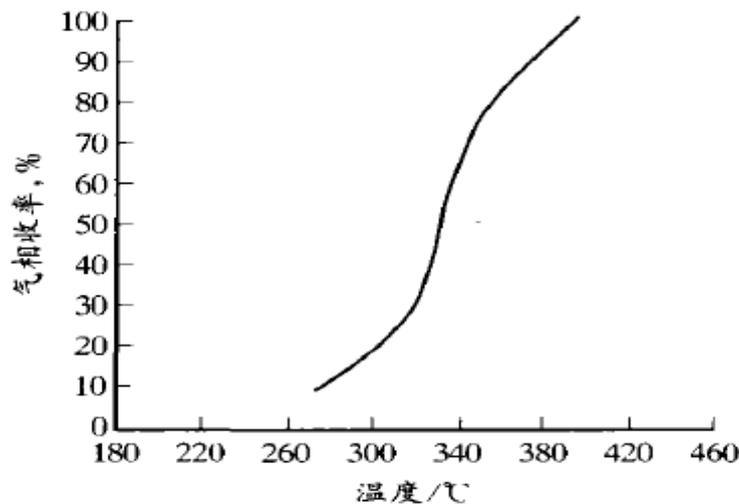
再生ゴムの製造法には主に物理法と化学法がある。物理法は、廃タイヤを粉碎処理し一定の粒径にした後、機械の圧力やマイクロ波・超音波等のエネルギーを加えて廃タイヤゴムの架橋構造を破壊し、再生ゴムにする方法、化学法は、一定の粒径まで粉碎した後、一定の温度条件下で、再生剤と機械の作用を使い、または再生剤の作用のみでゴムの架橋構造を破壊する方法である。詳しくは付録9を参照のこと。

## ii. エネルギー回収

中国において廃タイヤのエネルギー回収を行う方法には以下のものがある。

### (1) エネルギー利用（分解燃油利用）

廃タイヤ中の廃ゴムはジエン類の不飽和鎖式炭化水素化合物に属す。うち合成ゴムは原油を化学加工し炭化水素化合物にしたもので、分解反応はその逆の反応である。廃タイヤの熱分解は、廃タイヤ有機物の熱不安定性を利用し、無酸素または酸素が不足した状態で加熱・蒸留を行い、冷却後各種の気体・液体・固体を生成するものである。廃タイヤの分解燃油利用では、燃料油類、カーボンブラック、ワイヤー、可燃気体の4種が生成される。



図表 1-8: 天然ゴムの熱分解特性

出所: 杜昭輝・孫淑芳「廃ゴムの超臨界分解と伝統的分解工程の比較」『遼寧石油化学工業大学学报』Vol.26 No.2、2006年6月

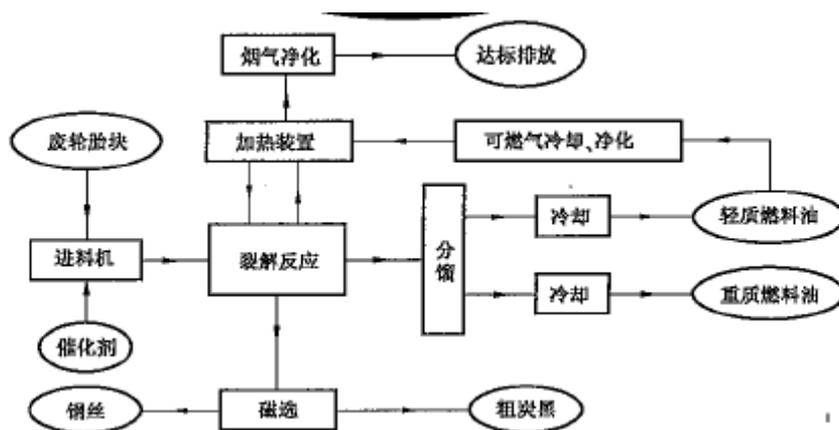
工程別に見ると、廃タイヤ分解の基本工程は2種に分けられる。

**熱分解:** 熱分解は400℃～600℃で行う。廃タイヤを裁断して密閉反応容器に入れ、窒素置換反応システムに通した後、電気を通して加熱し、反応容器内で溶解・気化させる。そうして生成された冷却凝固物、不凝縮ガスおよび残渣を収集し、分留したものがそれぞれ燃料油となる。

**触媒分解:** 触媒分解とは、反応容器中に一定の割合で触媒を入れ、廃タイヤが徐々に溶解し高粘度の液体に変化する過程で触媒分解反応を発生させ炭素鎖の短いガス状炭化水素を生成し、これを冷却して混合油と気体を採取するものである。

熱分解の工程と比較すると、触媒分解では触媒を入れるため、反応温度とコークス生成の割合を下げ、分解速度を早めることができるという長所がある。分解により発生した燃料油は分留した後、重油、ディーゼル油、ガソリン等の燃料油に精製される。一般的な熱分解反応における混合油の回収率は約40%であるのに対し、触媒分解反応では約45%である。分解燃油利用による資源回収状況は大まかに、ディーゼル油28%(±5%)、ガソリン6%、カーボンブラック32%(±5%)、ワイヤー13%、液化ガス10%となっている<sup>4</sup>。

<sup>4</sup> 趙文瑾・劉佳「廃タイヤ(ゴム)の熱分解回収利用の進展」『ゴム・プラスチック技術とプラント』2010年第36巻



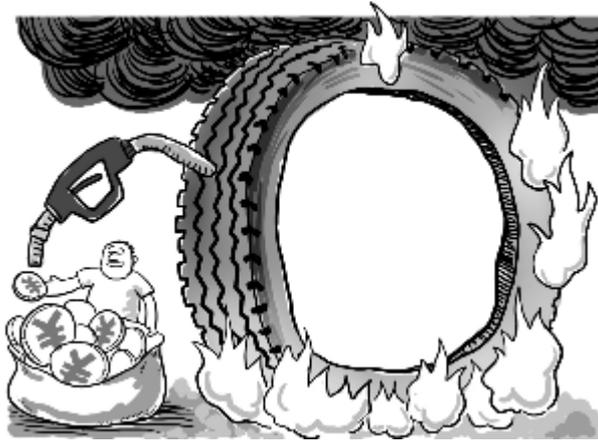
図表 1-9: 廃タイヤ熱分解の工程

データ出所：国家質量監督検査検疫総局・国家基準化管理委員会『廃タイヤ加工処理（GB/T 26731-2011）』2011年7月20日

熱分解と触媒分解の二つは基本的な分解法である。近年、中国の一部企業や研究機関でも、これを基にした様々な応用的分解法の開発が進んでいる。その主な目的は、温度を下げることによるエネルギー消費の削減、反応効率の向上、環境保護レベルの強化、分解精製油およびカーボンブラックの高付加価値化などである。実験により、触媒と反応媒体を変えることで反応時間をさらに短くすることができ、混合油の回収率は最高で60%前後に達する<sup>[1]</sup>ことが分かった。しかしながら、熱分解工程にしても触媒分解工程にしても、なお克服が待たれる技術的問題が存在している。

## (2) 旧式の燃料抽出

旧式の燃料抽出とは、國務院の批准を経ず、燃料抽出設備設計資格を持たない設計会社が設計した燃料抽出装置で、非密閉システムや釜式の蒸留法を用い、廃タイヤを加熱・溶解させて燃料油やワイヤーを採取する方法であるが、有害気体や残渣が直接排出され、土壌、地下水、大気の深刻な汚染を招く。多くは都市郊外や農村地区、ひいては山奥でも行われている。レンガ等で簡単な自家製炉を造って鉄のパイプを1本繋ぎ、廃タイヤを不完全燃焼させる方法で溶かしパイプから溶液を流して鉄の桶に入れ、沈殿させた後、表面の油を缶に詰めて販売する。ボイラーの燃料油として使われるケースが多い。



図表 1-10: 旧式の燃料抽出を描いた漫画

資料出所：許英剣『新京報』B02版、2010年11月17日



写真出所：「2005年、中国で廃タイヤの旧式燃料抽出がもたらした経済損失は約96億元」『市場報』、2006年10月25日

## 1.3 廃タイヤ循環利用制度システムの現状

### (1) 廃タイヤに関する法律・法規および重要政策

21世紀に入る前は、廃タイヤの発生量が少なく、汚染問題がさほど重視されていなかったことから、中国では廃タイヤリサイクルに関連する法規および政策がほとんど打ち出されていなかった。しかし廃タイヤ発生量の増加に伴い、廃タイヤ回収・利用の無秩序な発展がもたらした資源の浪費と環境汚染が日増しに深刻化したため、中国でも徐々に廃タイヤリサイクルに関する法律・法規および政策規制の強化に乗り出した。

2001年から2002年にかけて、当時の国務院副総理が、中国タイヤ修理・リサイクル協会の提出した『中国における廃タイヤ修理利用の現状、問題および提案』と、旧国家経済貿易委員会の提出した『中国の廃タイヤ回収利用関連状況および提案に関する報告』に対し指示を出したことを受け、旧国家経済貿易委員会の先導で廃タイヤリサイクルの推進に関する政策・法規整備が始まった。

2003年から2004年にかけて、国務院の温家宝総理と当時の曾培炎副総理、汪洋副秘書長は廃タイヤ素材に関するいくつかの指示を出した。これを受け、国家発展・改革委員会は『廃タイヤの回収利用管理条例』の制定、タイヤ産業政策および廃タイヤ回収利用に用いる税收政策の研究・調整に着手した。

これを基に、財政部、旧国家発展計画委員会、国家経済貿易委員会、国家税務総局等の政府部門が制定した『資源総合利用目録』において、廃タイヤは初めて、廃棄金属・廃プラスチック・古紙等と共に、再生資源の回収・総合利用製品としてリストアップされた。

2005年、国務院は『資源節約型社会建設のための短期的取組の徹底に関する通知』および『循環型経済の発展加速に関する若干意見』（国発2005〔22〕号）を公布し、いずれにおいても、廃タイヤの回収利用を再生資源利用の重点事業とし、関連する法律・法規の制定・整備を行う旨を明確に打ち出した。このうち国発2005〔22〕号文書では、拡大生産者責任制度の確立と、メーカー、販売店、回収企業、使用企業、消費者の、廃棄物回収・処理・再利用における法的義務を明確化することを要求している。

2005年、『国民経済と社会発展第11次5カ年計画綱要』では、拡大生産者責任制度を確立し、廃タイヤの回収利用を推進することが打ち出された。2007年1月、国家発展・改革委員会は『第11次5カ年計画』資源総合利用に関する指導意見を公布し、廃タイヤ等再生資源の産業化プロジェクトを6大資源総合利用重点プロジェクトの一つとすること、また『廃タイヤ回収利用管理条例』を2007年法規立案計画に組み入れることが打ち出された。しかし多方面にわたる原因で、廃タイヤの産業化プロジェクトはいまだ実施されていない。しかしながら、国家発展・改革委員会、財政部、国家税務総局等は、廃タイヤ回収利用に関する税收政策の調整を書面で発表した。

中国で最も早く始まった廃タイヤリサイクルは、主に原料としての再生ゴム・ゴム粉生産、およびタイヤ更生である。2002年以降、物価改革、原油価格の上昇、および廃タイヤ発生量の激増に伴い、各地で旧式の廃タイヤ燃料抽出（付録2 国家環境保護総局弁公庁『廃タイヤを利用した燃料抽出に関する問題への回答』（環弁函（2005）735号）を参照）事件が大量発生した。これにより再生ゴム、ゴム粉、タイヤ更生企業が使用する廃タイヤ資源が不足したこと、また旧式

の燃料抽出が引き起こす深刻な汚染による苦情が多発したことから、国家発展・改革委員会弁公庁と国家環境保護総局弁公庁は各省に対し『廃タイヤ旧式燃料抽出法取締の展開に関する緊急通知』（發改弁運行〔2006〕2784号）を下達し、旧式の廃タイヤ燃料抽出を行うことを厳重に禁じた。

旧式の燃料抽出業者と、再生ゴム・ゴム粉生産企業やタイヤ更生企業との間で廃タイヤ資源の争奪戦が起こり、業界はゴム廃材や端材等の名目で廃タイヤを大量輸入するようになった。これに加えてその他の固体廃棄物も中国に大量輸入されるようになったため、新聞メディアなどでは「洋ゴミ」汚染の問題を盛んに報道するようになり、社会で強い反響が巻き起こった。2007年、商務部・海関総署・環境保護総局は合同で27号公告を公布し、ゴム廃材・端材およびその粉・粉粒の輸入・利用・加工の禁止を明確に規定し、これらの商品コードを4004000090とした。これにより、2007年4月26日以降、中国では廃タイヤを含む全ての廃ゴムが輸入禁止になっている。

2008年の全国人民代表大会常務委員会では、2009年1月1日より正式に実施される『中華人民共和国循環型経済促進法』が採択され、自動車部品や工作機械等の再製造、タイヤ更生（第40条）、廃棄された電気・電子製品、廃車、廃船、廃タイヤ等の特定製品の解体または再利用を行う企業に対し国が支援を行うこと、再生に当たっては関連法や行政法規の規定を遵守すること（第38条）が規定された。

残念ながら、上記の「計画」および「意見」等はそのほとんどが公布されたまま、実際のアクションに欠けている状態である。業界の希望が託された『廃タイヤ回収利用管理条例』も、種々の原因により、今なお意見募集段階に留まっており、正式な立法に至っていない。

しかしながら近年、廃タイヤリサイクルに関する法律・法規整備の動きが目に見えて加速してきた。その動きは主に以下の面に表れている。

**1点目は、基準・規範が徐々に整備されてきたこと。**2008年、住宅都市農村建設部は『ゴム工場環境保護設計規範』を公布し、「廃棄物利用」企業の環境保護に対し設計要求と指導を提示した。国家基準化委員会はタイヤに関する6項目の強制性国家基準（GB 14646-2007『乗用車の更生タイヤ』、GB 7037-2007『トラックの更生タイヤ』、GB 9743-2007『乗用車用タイヤ』、GB 9744-2007『トラック用タイヤ』、GB 518-2007『バイク用タイヤ』、GB 7036-2007『空気入りタイヤインナーチューブ：第 部分 バイクタイヤインナーチューブ』）を公布・実施した。2009年には、GB/T13460-2008『再生ゴム』、GB/T19208-2008『加硫ゴム粉末』、GB/T 1688—2008『加硫ゴム 伸張疲労の測定』の三つの重要国家基準を改正・適用した。2011年、国家質量監督検査検疫総局は、GB/T 26731-2011『廃タイヤ加工処理』およびGB/T 26732-2011『タイヤ更生工程』の二つの重要基準を公布した。ここに至って、中国における廃タイヤ利用の主な形式である再生ゴム・ゴム粉と更生タイヤに関する基準・規範がほぼ整備された。

**2点目は、産業政策において廃タイヤリサイクルに有利な重大調整が行われたこと。**2010年、工業・情報化部は『タイヤ産業政策』（工産業政策〔2010〕第2号）を公布した。これは中国における初のタイヤ産業政策文書で、廃タイヤ回収利用の管理制度を確立・整備すること、新タイヤの生産・中古タイヤの更生・廃タイヤの再生利用の協調発展を促進すること（第5条）、中国におけるタイヤおよびタイヤ更生関連の基準と技術規範を制定・改正すること、廃タイヤ回収利

用技術の開発、中古タイヤ更生製品の「三包」<sup>5</sup>規定の制定と普及、「以旧翻新」<sup>6</sup>「以旧換新」<sup>7</sup>のタイヤ販売モデルの確立と普及、という政策目標を明確に掲げ、廃タイヤの回収と利用について専門的な論述（第9章第51～54条）を行った。2010年、国家発展・改革委員会は『再製造産業の発展推進に関する意見』を公布し、大型の廃タイヤ更生産業を再製造産業発展における重点分野とすることを明確に打ち出した。国家発展・改革委員会は『「第12次5カ年計画」資源综合利用指導意見および大口固体廃棄物综合利用实施方案の公布・発行に関する通知』（発改環資[2011]2919号）を公布し、廃タイヤ回収利用の規範化、廃タイヤ综合利用技術の研究開発と産業レベル向上の加速、中古タイヤ更生率の向上、ゴム粉を用いた改質アスファルト製造等の直接的応用の奨励、環境にやさしい再生ゴム等クリーン生産工程の普及、無害化処理の利用レベルの向上、を明確に打ち出した。

3点目は、**廃タイヤリサイクル法の整備に画期的な進展が見られたこと**。『廃タイヤ回収利用条例』の施行は遅々として進んでいないものの、2010年、工業・情報化部はこれを基に『廃タイヤ综合利用指導意見』（工産業政策[2010]第4号）を公布した。これは中国における初の廃タイヤリサイクルに特化した法規で、廃タイヤリサイクル法の整備における画期的な進展の表れと言える。『廃タイヤ综合利用指導意見』（詳しくは付録3を参照）では、2015年までの発展目標として以下の内容が提示された：国内の中古タイヤ更生レベルを大きく引き上げる。トラックのタイヤ更生率を25%まで、大型工事用車両のタイヤ更生率を30%まで引き上げ、乗用車用タイヤの更生で「ゼロからの脱却」を実現する。廃タイヤ資源加工における環境保護基準達成率を80%にする。再生ゴム製品の安定的発展を実現させ、年間生産量を300万トンとする。ゴム粉の年間生産量は100万トン、熱分解による燃料抽出は12万トンとする。10社前後の廃タイヤ综合利用有名企業を育成する。今後の発展においては、中古タイヤの更生を重点的に発展させ、廃タイヤからの再生ゴム製造を適宜発展させ、ゴム粉産業の発展を加速させ、熱分解燃料抽出の産業化を推進し、製品の応用範囲を徐々に拡大する。

## (2) 廃タイヤ管理制度

### ①国家の職責および管理体制

国家的側面においては現在、廃タイヤリサイクルの主な責任がどの政府部門に属するか、あるいは廃タイヤリサイクルを率先して進めるのはどの部門なのかを定める明確な法律規定が欠けている。中国政府は各部門の職責に基づき、それぞれの部・委員会が廃タイヤリサイクルの各プロセスにおいて各自の責任を果たしている。

- **廃タイヤリサイクルの総合管理**：循環型経済発展の角度から、**国家発展・改革委員会資源節約・综合利用司**は国務院における循環型経済発展の総合管理部門として、廃タイヤリサイクルの総合管理責任推進を担っている。
- **廃タイヤ利用**：2008年の中央政府機構改革の際、国家発展・改革委員会エネルギー局および資源節約・環境保護司から一部の職能を分離独立させ、新たに工業・情報化部の中に省エネ・综合利用司を設けた。廃タイヤ発生量の多さや、総合的なエネルギー消費量の大きさを考え、政府の職能区分に基づき、工業・情報化部省エネ・综合利用司は、廃

<sup>5</sup> 修理・返品・交換の三つの保障——訳注

<sup>6</sup> 古い物を更生する——訳注

<sup>7</sup> 古い物を新しい物に買い換える——訳注

タイヤ総合利用企業の業界参入、製品管理、タイヤ・更生タイヤの産業政策制定、および「廃棄物利用」企業の省エネ対策業務等を担っている。

- **環境保護**：環境保護部は環境管理全般に対する一般的責任を担う立場から、基準制定および審査、環境アセスメント、環境汚染の管理監督と対策などを含む廃タイヤリサイクル企業のクリーン生産を管理している。住宅都市農村建設部は、都市環境の一般的保護業務を担う立場から、廃タイヤによる都市景観および一般環境への汚染を防止している。
- **廃タイヤ回収システムの構築**：商務部流通業発展司は、全国における再生資源回収システムの構築、および関連する基準・規範の制定を担っている。廃タイヤは重要な再生資源であることから、2011年9月、商務部は『商用廃タイヤ選択規範（意見募集稿）』を打ち出している。
- **宣伝教育**：教育部は、循環型経済や環境保護等に関する一般的教育業務を担っているが、学校の範囲内に限られている。国家発展・改革委員会は毎年、中央電視台等の主要メディアと協力し循環型経済の宣伝を行っているが、現時点では教育部、国家発展・改革委員会とも、廃タイヤに特化した廃棄物リサイクルの宣伝教育は行っていない。

## ②地方の職責および管理体制

地方政府部門の設立と職責区分は、中央政府のそれと類似している。中央政府の部門と管理体制に対応するように、地方政府においてもそれぞれの局（委員会）が廃タイヤリサイクルの各プロセスにおいて各自の責任を果たしている。

- **発展・改革委員会（発展・改革局）または経済貿易委員会（経済委員会）**：廃タイヤリサイクルの総合管理を担っている。中央政府においては国家経済貿易委員会が解体されたが、一部の省ではまだ同部門が残っている。よって、発展・改革委員会（発展・改革局）と経済貿易委員会（経済委員会）の循環型経済推進における職能は、省（市）によってやや異なる。
- **工業・情報化委員会（工業・情報化局）または経済・情報化委員会**：地方における廃タイヤリサイクルの省エネ、综合利用、業界参入、製品管理等を担っている。上記と同様の理由で、省（市）によって具体的職能が異なる。
- **環境保護局**：環境保護局は、地方における廃タイヤ利用の生産活動の環境アセスメント、環境保護、環境の監督と環境汚染対策を担っている。
- **都市管理局**：都市管理局は、地方の都市部において、廃タイヤの輸送・保管・処理が都市景観や一般環境に与える影響の管理を担っている。
- **商務局**：商務局は、廃タイヤを含む全ての廃品・再生資源の回収管理と回収システムの構築を担っている。
- **公安交通管理局**：中国では、自動車解体工場および自動車修理工場に対して厳格な市場参入許可制度が採られており、地方の公安交通管理局が市場参入の審査と許可を行う。地方の公安交通管理局はまた、廃棄処分車両の管理も担っている。しかしこれは主に車体に対してであって、タイヤ製品は対象ではない。
- **工商局**：工商局は、企業の経営範囲の登記および審査・許可を担っている。しかし近年、各地方では企業の経営範囲に対する審査・許可統制を緩和する傾向にある。法律で明確に禁止されていないならば、企業は自由な経営を行ってよい。よって、地方の工商局が廃タイヤリサイクルの各プロセスにおける具体的な企業数を正確に把握することは難しくなっている。

ここで特に明記しておかなければならないことは、国家的側面で廃タイヤリサイクルが始まったばかりであるため、廃タイヤという多くの政府部門に関わる廃棄物のリサイクルにおいて、地方政府部門の職責はさらに不明確であるということである。

### ③協会等の関連機関とその職責

全国で、廃タイヤリサイクルに関連する協会は主に次のようなものがある。

- 中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会

中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会は、1985年に設立された、中国ゴム工業協会の支部機関であり、廃ゴム（主に廃タイヤ）の総合利用、流通、プラント製造および関連業務に従事する法人・非法人機関により構成される全国的業界組織である。中国ゴム工業協会の現会員数は1,200社を超える。

- 中国タイヤ修理・リサイクル協会

中国タイヤ修理・リサイクル協会は、中国物流・調達連合会に属する二級協会（準協会）で、1987年4月に設立された。タイヤ更生・再製造、流通、プラント製造、廃タイヤリサイクルおよび関連業務に従事する法人・非法人機関や個人などで構成される全国的業界組織であり、現会員数は500社（人）を超える。

上記の二つの協会は、廃タイヤリサイクルに関する国内で最もメジャーな協会であり、前者は主に、廃タイヤを利用したゴム粉・再生ゴム製造等の廃タイヤの素材化利用、および廃タイヤ修理と熱分解利用が管轄範囲であり、後者は主にタイヤ修理が管轄範囲で、廃タイヤの素材化利用と熱分解利用等についても適宜取り扱う。この他にも、下記の協会が業務上一部廃タイヤリサイクルに関わっている。

- 中国再生資源回収利用協会

中国再生資源回収利用協会は1992年の設立で、再生資源の回収利用に従事する企業法人・事業所法人等で構成され、主に回収システムの構築を管轄範囲としている。会員は一部の研究所の他は、主に再生資源回収企業である。同協会は国家発展・改革委員会と商務部に協力し、再生資源回収利用システム構築に関する課題および政策草稿の研究の一部を行った。廃タイヤは重要な再生資源であり、同協会が注目する分野の一つでもあるが、主要分野ではない。

- 中国資源総合利用協会

中国資源総合利用協会は1995年の設立で、資源の総合利用、環境保護、省エネ分野に従事する企業・事業所、科学研究所・高等教育機関や専門家で構成されている。同協会はゴム・廃ゴムを含む資源の総合利用が主な管轄範囲であるが、廃タイヤは同協会の重点分野ではない。

- 中華全国供給販売協力総社（物資回収経営）

中華全国供給販売協力総社は全国の供給販売協力社の連合組織で、中・小都市および農村地区に独立した支部機関を多く有し、農業生産材や各種廃品回収業務を行っている。

以上の組織の他、タイヤは主に自動車に使用されるものであるが、中国自動車工業協会は中国国内の自動車・バイクの完成車・部品および自動車関連業界で生産・経営活動に従事する企業・事業所や団体などがメンバーで、業務分野にはタイヤおよび廃タイヤを含まない。全国的なタイヤ協会としては、1985年設立の中国ゴム工業協会タイヤ分会がある。会員はタイヤ生産企業の他、タイヤ生産関連の研究所、ゴム機械製造企業、原材料・副資材の生産および取次販売企業等で、主な管轄分野はタイヤ生産、技術開発、産業政策およびマーケティング等であり、基本的に廃タイヤは含まない。

上述の協会はいずれも全国的組織である。地方における廃タイヤ関連の協会としては、例えば

山東省ゴム業界協会、広州ゴム業界協会等、ごく一部の省（市）および都市でゴム業界団体が設立されているのみであり、タイヤ修理・リサイクル協会は四川省にしかない。大多数の省および都市ではこうした協会はまだないのが現状である。

地方政府部門の廃タイヤ回収利用に関する職責が不明確のうえ、関連協会への支援が不足しているため、廃タイヤ回収利用に関する基礎データが非常に乏しい。廃タイヤの回収利用推進は、中国ゴム工業協会と中国タイヤ修理・リサイクル協会に頼るだけでは全く進展しない。

## 1.4 廃タイヤ循環利用に係る課題

### (1)技術システムに係る課題

中国が今後、廃タイヤリサイクルを進めるに当たって解決しなければならない技術面の課題は主に以下のようなものがある。

#### ①タイヤ更生の技術

タイヤ更生の対象は主に中古タイヤである。まず台タイヤの選択において、更生可能かどうかを見極めるのは、現在人の手によって行われているが、更生可能なタイヤと更生不可能なタイヤが入り混じっているため、タイヤ選択の難易度が増している。よって、タイヤを自動計測できる技術の開発が待たれる。また、リング状プレキユア方式のタイヤ更生技術を整備・普及させ、乗用車および軽自動車用タイヤ更生技術の発展を加速させる必要がある。

#### ②再生ゴムおよびゴム粉の製造技術

まず、製造におけるエネルギー消費量を減らすことである。再生ゴムの製造において、単位当たりのエネルギー消費量の20%削減、つまり「第11次5カ年計画」末期の950kWh/tから760kWh/tへの引き下げを実現しなければならない。次に、コールタールを使った生産工程の取締である。再生ゴムの「二次汚染」の原因となる鉍物性タールの用量を減らし、常圧高温連続脱硫工程を整備し、臭いと汚染の少ない新型補助薬剤の使用を普及させ、再生ゴムの製造過程における汚染を減らす。第三に、再生ゴムの製造過程における水と蒸汽の回収再利用。第四に、EUの新化学品規制案(REACH)の要求に合致した再生ゴムを製造し、再生ブチルゴムの製造技術を整備・普及させ、特級タイヤ再生ゴム、特種再生ゴムなど様々な再生ゴムやゴム粉の製造技術を開発し、再生ゴムおよびゴム粉の品質を高め、市場ニーズを満たす。第五に、常温の微粒子ゴム粉製造技術を整備・普及させ、ゴム粉によるアスファルトの改質技術を研究し、ゴム粉と廃プラスチックの混合利用技術を整備・普及させる。第六に、安全で省エネな廃タイヤ破碎・粉碎設備および安全型裁断機を開発・普及させる。

#### ③廃タイヤの熱分解技術

現在国内ではほとんど高温分解技術が用いられているが、近年一部の会社が「国家科学技術支援計画」の支援を得て降温微負圧触媒熱分解技術を開発した。しかし、降温微負圧触媒熱分解技術はエネルギー消費量を引き下げることが可能であるものの、熱分解を行う際のエネルギー消費量はまだ高い。さらに、熱分解して得られる燃油の品質は低く、分留技術は難易度が高く、生産されるカーボンブラック製品は現在のところゴム用カーボンブラック技術指標に達するには程遠い。また、分解の過程で発生する大量の煙や粉塵についても、脱硫と除塵技術の難題を解決しなければならない。今後は、降温微負圧触媒熱分解技術の完成を急ぎつつ、その他の新分解技術についても厳しくテストを行っていかなければならない。

## (2) 制度システムに係る課題

現在整備が待たれる制度には以下のようなものがある。

①タイヤ産業政策を調整し、新タイヤ-更生タイヤ-廃タイヤ素材リサイクル—廃タイヤエネルギー利用—廃タイヤ熱利用、という合理的な技術・経済フローを構築する。

②タイヤ品質の国家基準を改正・整備し、新タイヤについて、更生可能という性能項目を国家強制性技術基準に組み入れる。同時に、現時点では乗用車の更生タイヤおよびトラックの更生タイヤに関する国家基準しかないため、様々なタイヤの更生基準体系を早急に制定し、更生タイヤ品質認証制度とマーク表示制度を確立・整備しなければならない。

③再生ゴムのクリーン生産を普及させ、クリーン生産技術レベル評価を実施する。『再生ゴム』国家基準の改正を急ぎ、PAHs（多環芳香族炭化水素）の検査項目を追加し、コールタール再生ゴムの生産と使用の取締の根拠とする。

④国の実情に合った廃タイヤ回収システムを構築し、多元的回収メカニズムを模索する。回収経路を規範化し、①の技術・経済フローに基づき、回収後の廃タイヤを合法で技術レベルが高く環境保護レベルが保証できる企業に回し、個人回収者による無秩序な競争を減らすようにする。

⑤廃タイヤ回収許可制度を確立し、廃タイヤ無害化回収技術基準を普及させる。

⑥廃タイヤ回収事業者が増値税の税込優遇政策を享受できない問題や、廃タイヤ処理が財政補助を受けられないといった問題を解決するため、国家の財政・税込支援政策を整備し、発達地域の企業に対し廃タイヤ資源を地元で加工・処理するよう指導する。

⑦都市を単位として関連業界の協会団体を設立し、廃タイヤリサイクルにおいて協会の調整作用を発揮させる。

## 2. 日本・EU・中国の比較研究

近年、自動車保有量の大幅な増加に伴い、中国における廃タイヤ発生量は急速に伸び、廃タイヤの総合利用に大きな負担をかけている。中国における廃タイヤの総合利用は歴史がまだ浅く、全体的に初期段階にあり、先進国<sup>8</sup>と比べて一定の差が存在する。よって、先進国との比較研究は中国における廃タイヤの総合利用の向上にとって、重要な手段<sup>9</sup>といえる。

### 2.1 廃タイヤの循環利用に係る現状比較

#### (1) 廃タイヤの定義

EUにおいては、廃タイヤをその状態、回収システム、回収場所などによって、以下の3種類に分類している。日本においてはその全てを総称して、廃タイヤと呼んでいるが、廃タイヤの物質フローを作成する際に、その違いを明らかにするため、本報告書では、EUの定義にしたがうこととし、廃タイヤはその3つを総称するときを使う物とする。

- **Used tires: 使用済みタイヤ : UT**

新品のタイヤが何年か使用された後、タイヤ交換の結果出てくるタイヤと、廃車にともなって出てくるタイヤ。

- **Part-worn tires: 中古タイヤ : PWT**

中古タイヤとして再利用可能なタイヤもしくは Retreading することにより再利用可能なタイヤ。

- **End of life tires: タイヤとして寿命を終えたタイヤ : ELT**

タイヤとしては再利用不可能なタイヤ、廃棄物管理システムの中に入り、リサイクルもしくは最終処分される。

中国の国家質量監督検査検疫総局及び国家標準化管理委員会が2011年7月20日に公布し、2012年3月1日から実施が開始された基準「廃棄タイヤ加工処理」(GB/T26731-2011)において、廃棄タイヤの定義について、「元の使用価値を失い、且つ修理によっても継続使用が不可能なタイヤ」としている。

2012年3月15日、中国の商務部は、「商用旧タイヤ回収・タイヤ選択規範」(SB/T 10655-2012)を公布し、6月1日から実施した。当該規範においては、更生可能な旧タイヤ (tyre that can be Retreaded) とは、使用後にカーカスに故障がなく、トレッドが磨耗の限界に達していない、更生可能なタイヤとのみ定義している。

<sup>8</sup> EUにおける廃タイヤ管理の現状は、ヨーロッパタイヤゴム製造者協会(ETRMA)発行の、“End of Life Tires in 2010 edition”の内容を、日本における廃タイヤ管理の現状は、日本自動車タイヤ協会(JATMA)発行の“日本のタイヤ産業 2011”に掲載されている内容を基本にし、日本人専門家の分析を加えて《廃タイヤ循環利用の海外事例(日本とEU)の調査》としてまとめた。

<sup>9</sup> 当報告書は主に日本人専門家チームより提供された《廃タイヤ循環利用の海外事例(日本とEU)の調査》と、中国人専門家チームが編

総合的にみると、中国には廃タイヤに関する厳格で専門性の高い定義および分類基準がまだ存在しないといえる。

## (2)廃タイヤ循環利用の現状比較

自動車の数量の爆発的な増加により、中国において廃タイヤの年間発生量はかなりの規模に達し、毎年急速に増加しており、廃タイヤの総合利用が循環型経済発展の重要な分野とみなされている。一定期間の努力により、廃タイヤの総合利用のレベルは顕著に向上し、複数の方法を取り入れた廃タイヤの総合利用体制が作られた。しかし、中国、日本、EUの経済発展段階はそれぞれ異なるため、廃タイヤの循環利用方法に一定の違いが存在する。

## (3)廃タイヤの発生量の比較

日本における使用済みタイヤの発生量は、1990年の808千トンから年々増加し、1997年に1000千トンを超えた後、毎年その発生量は変わらず推移している。

使用済みタイヤ発生割合は、タイヤ交換時が80%、廃車時が20%の割合を長年続けてきたが、近年は、タイヤ交換時が増加し、廃車時の発生が減少傾向にある。

使用済みタイヤの一本当りの重量は、1990年の9.1kgから年々増加傾向にあるが、2010年は、10.6kg/本となっている。

図表 2-1:1990-2010年日本における廃タイヤ発生量

年	タイヤ交換時に発生する数量			廃車時に発生する数量			合計		kg/本
	本数 (百万本)	重量 (千 t)	%	本数 (百万本)	重量 (千 t)	%	条数 (百万本)	重量 (千 t)	
1990	60	612	76	29	196	24	89	808	9.1
1991	64	655	77	30	197	23	94	852	9.1
1992	64	641	76	28	199	24	92	840	9.1
1993	64	644	78	25	185	22	89	829	9.3
1994	69	689	80	23	173	20	92	862	9.4
1995	75	751	80	24	192	20	99	943	9.5
1996	78	798	81	23	189	19	101	987	9.8
1997	79	819	81	23	189	19	102	1008	9.9
1998	74	783	80	25	192	20	99	975	9.8
1999	79	791	81	22	181	19	101	972	9.6
2000	80	842	82	23	187	18	103	1029	10
2001	83	860	81	24	199	19	107	1059	9.9
2002	82	835	80	24	205	20	106	1040	9.8
2003	78	806	78	25	224	22	103	1030	10
2004	80	827	79	23	216	21	103	1043	10.1
2005	84	871	85	16	151	15	100	1022	10.2
2006	84	875	83	19	181	17	103	1056	10.3

成した《廃タイヤの循環利用の政策の研究報告(2011/2012)》を基に分析、完成した。

2007	81	901	85	18	163	15	99	1064	10.7
2008	78	860	81	18	196	19	96	1056	11
2009	72	781	82	18	169	18	90	950	10.6
2010	76	835	84	18	162	16	94	997	10.6

出典：日本自動車タイヤ協会

EU は日本と類似し、廃タイヤの発生量はほぼ安定している。表 2 に示すとおり、2005 年から 2009 年にかけて、EU 加盟国全体の廃タイヤ発生量は 320 万トン、うち EU15 カ国 (EU15) は 260 万トンから 270 万トンであった。

図表 2-2: EU 各国の廃タイヤ発生量

単位：千 t

Country		Used Tyre発生量		
		2005	2006	2009
EU15	Austria	55	55	53
	Belgium	82	64	78
	Denmark	45	46	40
	Finland*	45	44	41
	France	398	372	364
	Germany	585	585	571
	Greece	48	51	61
	Ireland	40	51	32
	Italy	380	393	416
	NL	47	47	59
	Portugal	92	89	89
	Spain	305	321	280
	Sweden	90	88	70
	UK	475	486	479
	Sub Total	1,000ton	2,687	2,692
	%	100%	100%	100%
EU17	Bulgaria	10	21	32
	Cyprus	5	7	8
	Czech	80	61	48
	Estonia	11	13	6
	Hungary	46	42	40
	Latvia	9	13	6
	Lithuania	9	13	7
	Malta	1	1	
	Poland	146	160	1
	Romania	50	48	259
	Slovak Re	20	35	49
	Slovenia	23	18	19
	Croatia	15	18	13
Sub Total	1,000ton	425	450	488
	%	100%	100%	100%
Norway		47	43	44
Switzerland		54	54	37
Total Europe		3,213	3,239	3,202
		100%	100%	100%

出典：ERTMA End of Life Tyre Report を基に JICA 専門家が作成

発展途上の大国である中国は、現在、工業化、都市化の段階にあり、経済が急速に伸び、自動車の保有量が大幅に増加している。表3に示すとおり、2010年の中国の自動車保有量は1990年の14倍の7802万台で、2009年に比べて1521万台増え、その増加幅は24%に達した。このような背景の下、中国における廃タイヤの量は大規模なだけでなく、その成長も急速である。2010年における中国における廃タイヤ発生量は391万トンで、日本の同期の2.92倍、2009年のEU全体の廃タイヤ発生量に比べて22%上回った。2010年の廃タイヤ発生量は2009年の361万トンと比べて8.4%上昇し、その増加幅は日本とEUを遥かに超えている。

図表 2-3: 1990年～2010年中国車両保有台数

	車両保有台数 (万台)	乗用車 (万台)	貨物車 (万台)
1990	551.36	162.19	368.48
1991	606.11	185.24	398.62
1992	691.74	226.16	441.45
1993	817.58	285.98	501.00
1994	941.95	349.74	560.33
1995	1040.00	417.90	585.43
1996	1100.08	488.02	575.03
1997	1219.09	580.56	601.23
1998	1319.30	654.83	627.89
1999	1452.94	740.23	676.95
2000	1608.91	853.73	716.32
2001	1802.04	993.96	765.24
2002	2053.17	1202.37	812.22
2003	2382.93	1478.81	853.51
2004	2693.71	1735.91	893.00
2005	3159.66	2132.46	955.55
2006	3697.35	2619.57	986.30
2007	4358.36	3195.99	1054.06
2008	5099.61	3838.92	1126.07
2009	6280.61	4845.09	1368.60
2010	7801.83	6124.13	1597.55

出典：中国国家统计局

発展に出遅れ、とりわけ新車の伸びが急速であるため、中国において、廃タイヤは交換されたタイヤが主体で、2010年において交換されたタイヤは356万8000トンで、廃タイヤ全体の91%を占め、日本を大きく上回った。

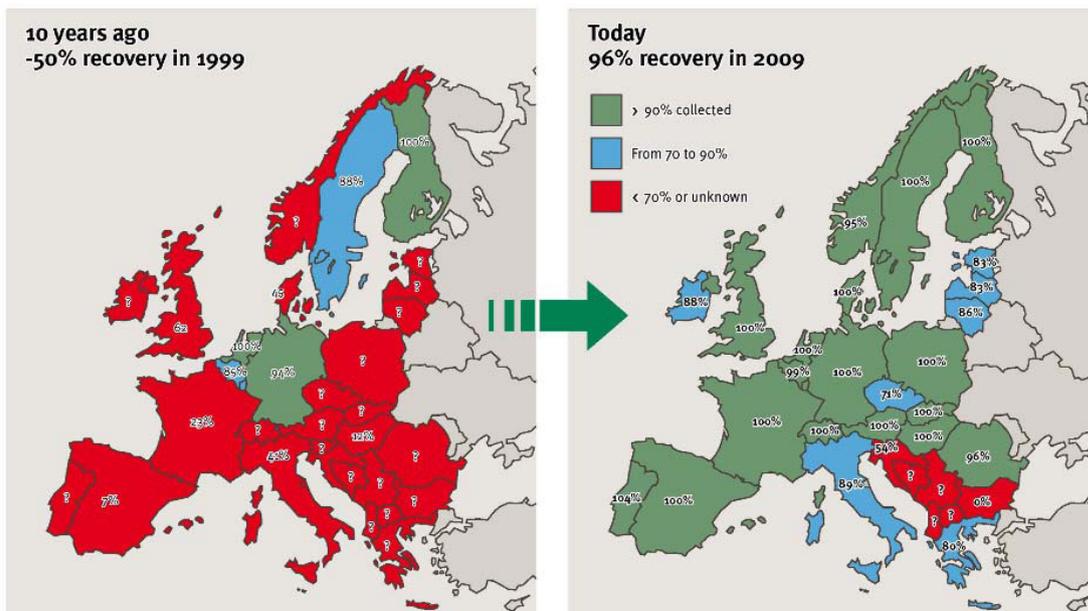
#### (4)廃タイヤ再生利用率比較

日本政府は廃タイヤのリサイクルを重視し続けてきた。表4に示すとおり、1990年の日本における廃タイヤのリサイクル率は97%に達し、その後は90%前後をずっと維持している。近年、廃タイヤは燃料としての価値及び二酸化炭素排出削減の効果が認められ、その回収率が年を追う毎に増えている。2010年における廃タイヤのリサイクル率は91%で、輸出を除いた場合、日本における廃タイヤリサイクル率は75%であった。

図表 2-4: 日本における使用済みタイヤ発生量及び循環利用率の推移

	廃タイヤ発生量 (千 t)	循環利用量 (千 t)	循環利用率 (%)	輸出除く	
				循環利用量 (千 t)	循環利用率 (%)
1990	808	783	97	584	72
2000	1029	908	88	813	79
2001	1059	941	89	821	78
2002	1040	902	87	754	73
2003	1030	888	86	620	60
2004	1043	924	89	654	63
2005	1022	897	88	684	67
2006	1056	934	88	738	70
2007	1064	952	89	772	73
2008	1056	935	89	778	74
2009	950	860	91	712	75
2010	997	904	91	749	75

EU 各国のなかで使用済みタイヤの発生量の多い国は、ドイツ、UK、フランス、イタリア、スペイン、ポルトガルなどで、250kt から 600kt の年間発生量である。その他の国は、年間 100kt 以下であり、15kt 以下の国が 6 ヶ国ある。2009 年には、EU27 ヶ国 (+Norway & Switzerland) においては、18 ヶ国において、使用済みタイヤの回収率は、90%以上となっており、その内 15 ヶ国では回収率は、100%となっており、さらに6 ヶ国では80%~90%となっている。一方チェコは約 70%であり、その他 2 ヶ国では、未だに処分場で埋め立てられている。各国によって異なる回収率にもかかわらず、EU27 ヶ国 (+Norway & Switzerland) においては、2009 年平均で 96%の回収率を達成している。



出典：《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

図表 2-5: EU における使用済みタイヤの回収率の推移

発展は比較的遅いが、政府関係機関が重視しており、循環経済関連法規も次第に改善され、中国の廃タイヤ循環利用レベルは大きく高まることがあった。

2010年に中国の廃タイヤ再生利用量は350万トンに達し、廃タイヤ循環利用率は89.4%となった。ヨーロッパのレベルとはなお差があるが、すでに日本の同時期のレベルに接近した。

## (5)廃タイヤリサイクル方法の比較

日本における廃タイヤのリサイクル方法は、主に、更生タイヤ、エネルギーとしての回収、原材料としての回収がある。表5に示すとおり、エネルギーとしての回収が絶対的な優位にあり、半分以上の廃タイヤがエネルギーとして利用され、しかも上昇傾向を呈している。2010年において、廃タイヤのエネルギーとしての回収率は60%であったのに対し、原材料としての回収率は年を追うごとに減少し、2010年の比率はわずか10%だった。

日本における廃タイヤのリサイクル方法の具体的状況を表6に示した。更生タイヤの利用量は2004年より前は下降傾向にあり、同年はわずか3万3000トンだったが、同年を境に少しずつ上昇し、2010年には5万トンに達した。また、再生ゴム、ゴム粉の利用量は1990年から10万トン前後を維持した。製紙業者に発電材料として利用される廃タイヤの数量が大幅に増加し、2010年には38万8000トンに達し、廃タイヤ量の40%を占めた。セメント工場の廃タイヤ利用量は2000年に36万1000トンとピークに達したが、その後は減り続けている。廃タイヤの直接利用に処理費がかかることが減少の主な原因で、近年は燃料として売却する利用方法に変わってきている。鉄鋼工場はコークスに代わる材料として廃タイヤを利用し、タイヤに含まれる鉄を原料として利用している。しかし、日本国内において廃タイヤを利用する鉄鋼工場は目下、新日鉄の広畑製鉄所のみである。ダイオキシン排出の問題により廃タイヤの中小規模ボイラーにおける使用が大きく制限を受け、中小規模ボイラーの廃タイヤ使用量は1998年(10万8000トン)から減少し始め、2010年はわずか8000トンまで落ち込んだ。また、近年、ガソリン用石炭等の化石燃料の価格が吊り上がる一方で、廃タイヤの燃料としての経済的価値が上昇し、輸出量は減少傾向を呈している。日本における廃タイヤのリサイクル方法は、その資源環境と産業の発展段階と直接的な関わりがある。

図表 2-6: 日本における使用済みタイヤの回収ルート推移

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
輸出	16%	15%	9%	14%	26%	19%	15%	16%
更生タイヤ	8%	6%	5%	4%	3%	3%	4%	5%
マテリアルリサイクル	19%	18%	15%	13%	15%	12%	11%	10%
エネルギー回収	49%	49%	59%	56%	45%	54%	59%	60%
埋立、不明	8%	12%	12%	13%	12%	12%	12%	9%

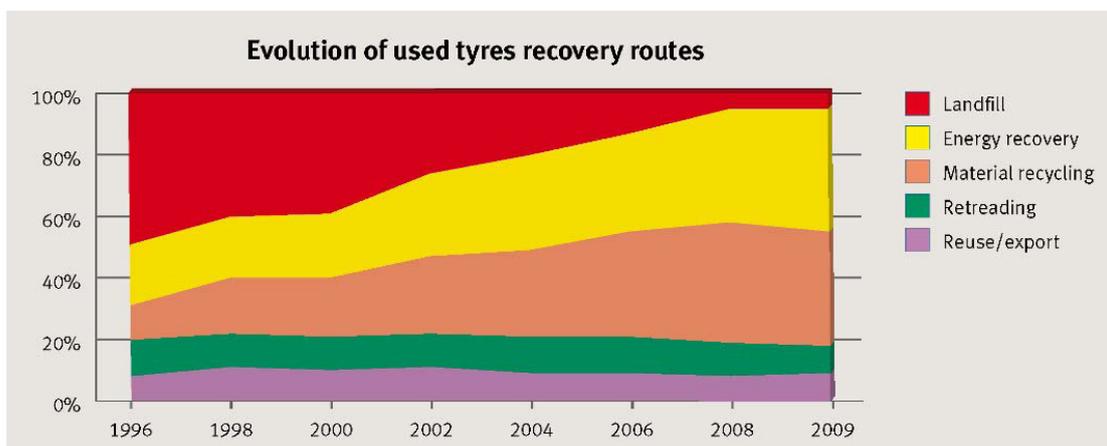
図表 2-7: 日本における使用済みタイヤの利用方法の推移

単位：千 t

				1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	構成比
															%
リサイクル利用	国内	原型 加工利用	更生タイヤ台用	81	77	82	81	65	50	41	33	36	38	48	
			再生ゴム・ゴム粉	125	103	96	120	113	102	93	120	107	106	97	
			その他	81	77	82	81	65	50	41	33	20	10	1	
			小計(A)	287	257	260	282	243	202	175	186	163	154	146	15%
		発電	製紙(2004年まで 金属精錬含む)	67	78	65	66	69	72	112	141	274	339	388	
			化学工場等					7	7	6	9	9	24	9	
			小計(B)	67	78	65	66	76	79	118	150	283	363	397	40%
		熱利用	セメント焼成用	111	169	248	276	271	361	284	213	168	141	95	
			製鉄						57	55	52	49	39	30	
			ガス化炉								8	34	48	49	
	タイヤメーカー工場			9	21	44	40	39	56	30	22	19	23		
	中・小ボイラー		119	110	118	123	108	75	66	15	11	12	8		
	金属精錬										8	2	1		
		小計(C)	230	288	387	443	419	532	461	318	292	261	206	21%	
		小計(B+C)	297	366	452	509	495	611	579	468	575	624	603	60%	
		小計(A+B+C)	584	623	712	791	738	813	754	654	738	778	749		
	海外	輸出	中古タイヤ										132	146	147
カットタイヤ												64	11	8	
小計(D)			160	207	142	163	147	95	148	270	196	157	155	16%	
	リサイクル利用合計(A+B+C+D)	783	919	933	954	885	908	902	924	934	935	904	91%		
その他	国内	その他	埋め立て									11	8	4	
			流通在庫									111	113	89	
			小計(E)	103	64	64	85	125	127	139	127	122	121	93	9%
	合計(総発生量A+B+C+D+E)	886	983	997	1,039	1,010	1,035	1,041	1,051	1,056	1,056	997	100%		

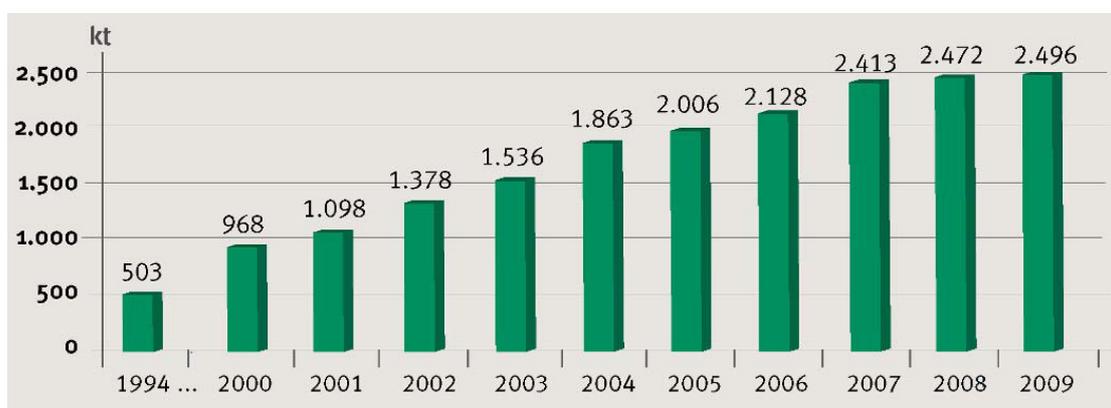
EUは、1999年に「Directive on the Landfill of Waste」を公布した。当該政策は、2003年7月から未処理のタイヤの直接埋立を禁止し、2006年7月から粉砕されたタイヤも埋立を禁止するというもの。EU15カ国（EU15）における廃タイヤの埋立量は、2005年は47万4000トン（廃タイヤ発生量全体の18%）だったが、2009年には6万トン（廃タイヤ発生量全体の2%）まで下がった。

（ノルウェーとスイスを加えた）EU27カ国における廃タイヤの処理場での埋立の比率は1996年の32%から2009年には4%に下がり、一方、回収（エネルギーとしての回収及び原材料としての回収）、リサイクル、更生等の循環利用が廃タイヤ発生量の96%を占めた。回収、更生及びリサイクル、輸出等を経て、毎年、約260万トンもの廃棄タイヤ（使用寿命を終えた旧タイヤ、ELT）が産出され、1996年を境に、毎年200万トン以上の廃棄タイヤがエネルギーおよび原材料としてリサイクルされている。2009年、EUにおいてリサイクルされた廃棄タイヤは計250万トンで、1994年の5倍、年間増加率は25%に達する。日本とやや異なるのは、EUにおける廃棄タイヤのリサイクルのうち、エネルギーと原材料の比率がほぼ同じであることで、2009年はそれぞれ40%、38%だった。



出典:《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

図表 2-8: EUにおける使用済みタイヤの回収ルートの変遷



出典:《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

図表 2-9: EUにおける使用済みタイヤの循環利用量の推移

図表 2-10: 2009 年 EU 各国の廃タイヤの回収と処理量

in 1,000 ton

unit: kilo ton	UT Arising Kilo ton	Part Worn Tire			ELT	ELT Recovery		Landfill &	UT	
		Reuse	Export	Retread	Arising	Material	Energy	unknown	Treated	
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	(A+B)/UT	
EU15	Austria	53		2	3	48	22	26	0	100%
	Belgium	78	1	1	7	69	46	22	1	99%
	Denmark	40		1	1	38	38		0	100%
	Finland	41	0	0	10	31	31	0	0	100%
	France	364	32		23	309	128	180	1	100%
	Germany	571	10	69	49	443	177	266	0	100%
	Greece	61		0	2	59	32	15	12	80%
	Ireland	32	3	1	2	26	22		4	88%
	Italy	416	4	18	79	315	90	180	45	89%
	NL	59	10		4	45	34	11	0	100%
	Portugal	89	1	2	19	67	49	22	-4	104%
	Spain	280	20		22	238	122	115	1	100%
Sweden	70		2		68	27	41	0	100%	
UK	479	91	16	41	331	216	115	0	100%	
Sub Total	1,000ton	2,633	172	112	262	2,087	1,034	993	60	98%
	%	100%	7%	4%	10%	79%	39%	38%	2%	
EU17	Bulgaria	32				32			32	0%
	Cyprus	8				8			8	0%
	Czech	48			2	46	8	24	14	71%
	Estonia	6				6	3	2	1	83%
	Hungary	40			1	39	20	19	0	100%
	Latvia	6				6	3	2	1	83%
	Lithuania	7				7	4	2	1	86%
	Luxemburg					0				
	Malta	1		1		0			0	100%
	Poland	259			16	243	53	190	0	100%
	Romania	49	1		1	47	17	28	2	96%
Slovak	19			1	18	17	1	0	100%	
Slovenia	13			1	12	6		6	54%	
Sub Total	1,000ton	488	1	1	22	464	131	268	65	87%
	%	100%	0%	0%	5%	95%	27%	55%	13%	
Norway	44		1		43	32	9	2	95%	
Switzerland	37		8	2	27	4	23	0	100%	
Total	1,000 ton	3,202	173	122	286	2,621	1,201	1,293	127	96%
	%	100%	5%	4%	9%	82%	38%	40%	4%	

中国における廃タイヤのリサイクルは急速に伸びており、2010年の廃タイヤのリサイクル率は90%近くに達し、うち、半新タイヤの更生率は99%に達した。廃棄タイヤのリサイクルに関して、エネルギーとしての回収を中心とする日本と、エネルギーと原材料を同時に重視するEUとは異なり、中国は原材料としての循環利用が中心で、2010年は約195万トンの廃棄タイヤが原材料として循環利用され、廃タイヤ発生量全体の50%、廃棄タイヤ量全体の58.5%、廃タイヤリサイクル量の66.8%をそれぞれ占めた。原材料としての回収を除き、廃タイヤの18.8%がエネルギーとして循環利用されている。しかし、エネルギーとしてのリサイクル方法は日本と大きく異なり、2.8%が燃油として分解され、16%が原始的な製油法、つまり、国の当局の許可を経ずに、小さな工房で加工されている。以上から、中国において廃タイヤのリサイクル率は高いものの、その方法は比較的簡単で、低レベル、汚染度の高い方法がとられており、効果的で衛生的なリサイクルとは大きくかけ離れている。従って、廃タイヤのリサイクル方法の更なる最適化と改良が待たれる。

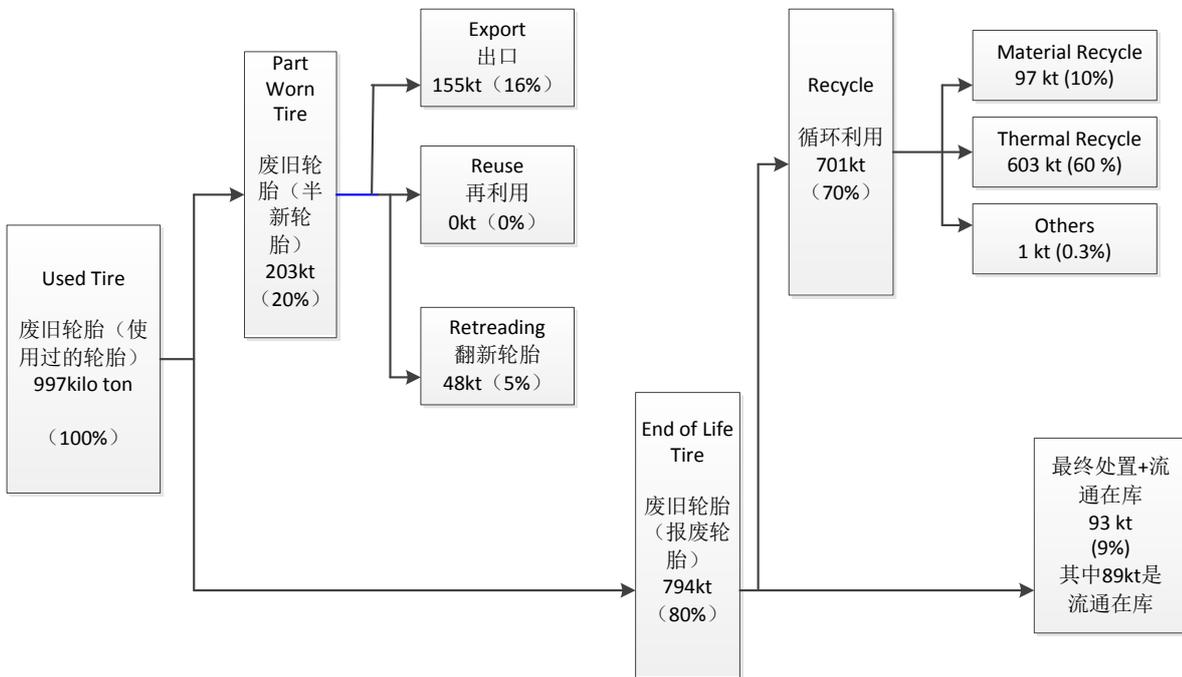
図表 2-11: 中国における再生ゴム及びゴム粉生産量

単位: 万 t

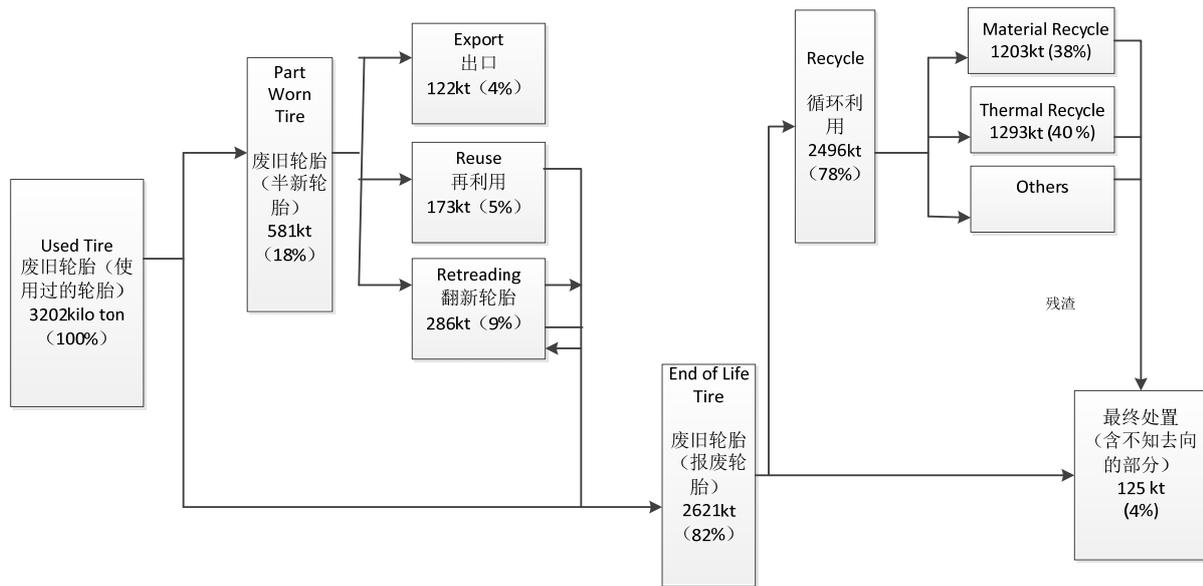
年	2008	2009	2010	2011
再生ゴム	245	250	270	300
ゴム粉	25	25	30	36
合計	270	275	300	336

出典: 中国橡胶工業協会 废橡胶利用分会

(6)日本における 2010 年の廃タイヤ物質フロー

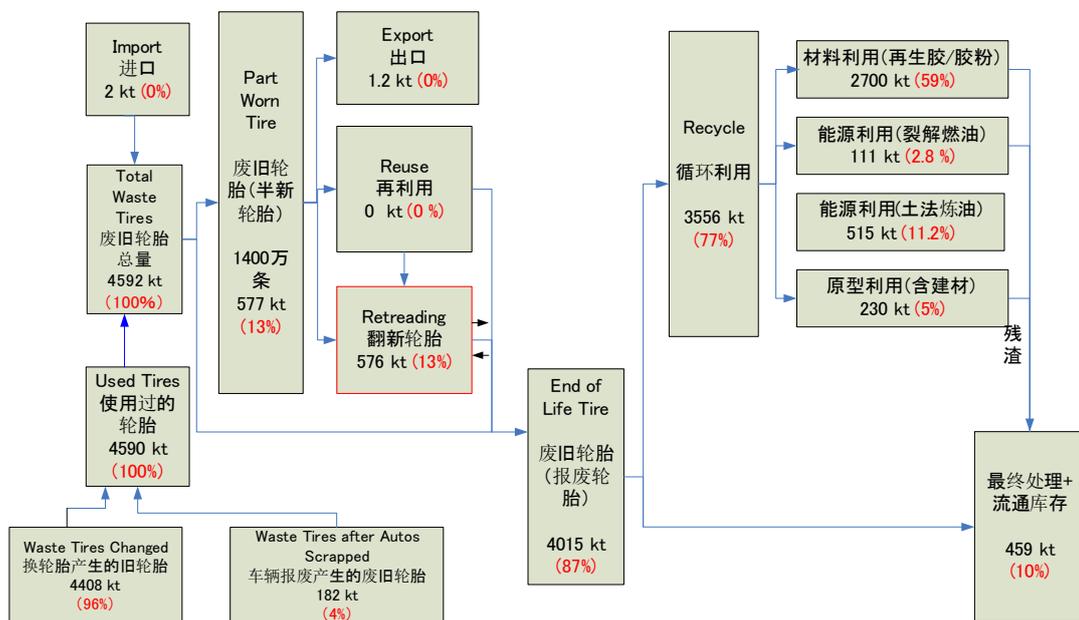


### (7)EU27 ヶ国における 2009 年の廃タイヤ物質フロー



### (8)中国における 2010 年の廃タイヤ物質フロー

2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



### (9)ELT(寿命を迎えたタイヤ)の循環利用技術

タイヤは1世紀にわたる開発により、複雑でハイテクな安全製品となってきた。タイヤは多くの材料で構成されており、最高の冶金、繊維、化学工業の粋を集めて生産される。

使われる材料の点からは、合成ゴムと天然ゴムに、特殊な物質を加え、性能と耐摩耗性と安全性を確保している。これら特殊な物質には、鉱物油、補強剤（カーボンブラックやシリカ）加硫

剤などが含まれる。

これらの特徴から、ELTのリサイクル方法、エンドマーケットには、様々な可能性がある。

## ①マテリアルリサイクル

### a) 土木材料としての使用

これらの使用方法には、岸壁の防護、浸食防止、人工岩礁、防波堤、雪崩シェルター、法面安定、道路盛土材、埋め戻し工法、防音材、断熱材などの使い道がある。

これらの市場は、未だ単一のプロジェクトベースであり、スケールはかなり小さいため、今後はELTの利用方法として、かなり成長していく余地が残されている。

### b) 骨材としての使用

機械的に25~300mmのサイズに破砕する。これらはタイヤから作った骨材として、道路や鉄道の基礎や、砂や碎石のかわりに排水材料として使用される。また埋立、盛土や路床材、橋梁の基礎背面の埋め戻し、道路路床の絶縁材料としても使われる。

廃タイヤから作った骨材は、粒度調整をした土にくらべて30%~50%軽量で、10倍の排水性能がある。また碎石にくらべ8倍の絶縁能力がある。

### c) 廃タイヤから製造された粉ゴム

廃タイヤから鉄と繊維を除去したゴムを粉砕する。この粉ゴムを使用して、キャディーバッグ、ゴミ箱、猫車、芝刈り機の車輪を作ったり、ベンチやサインポストなどに使用される。

粉ゴムはさらに遊び場やスポーツ競技場のトラックにショック吸収マットとして使われる。さらに中庭やプールの回り、さらには屋根材としても使用されている。

有望な使用方法としては、サッカー場の人工芝の材料になる。また粉ゴムを混ぜたアスファルト舗装は、その伸縮性と騒音吸収能力から利点がある。当然この舗装は、道路表面の寿命を延ばし、走行音を減らし、雨で濡れたウェット状態での安全性を高める結果となる。この技術は様々な利点があるにも係わらず、数百kmの施工実績があるのみである。

### d) 廃タイヤからの再生ゴムの製造

再生ゴムは、ゴム粒あるいはゴム粉として加工されたもので、加熱および機械処理を通じて、再度、加工と硫化により新しいゴムと混合する。

再生ゴムの製造方法は、主に物理法と化学法に分けることができる。

物理法は、廃タイヤを分水処理して一定粒径とし、機械、マイクロ波、超音波などを使って、再生ゴムを製造する。

化学法は、一定の粒径に粉砕後、一定の温度条件下で化学薬品と機械、または化学薬品のみを使って、再生ゴムを製造する。

廃タイヤから作られた再生ゴムとゴム粉は、中国で広く利用されている。

### e) 電炉施設のある鉄鋼所での使用

ELTは炭素と鉄分を含んでおり、無煙炭とスクラップメタルの代替品として鉄鋼所で使用され

ている。ELT を製鉄所で使うことは、タイヤに含まれる炭素と鉄分が、1650 度で鉄を製造するプロセスで無煙炭の代替になると言うことを示している。1.7Kg のタイヤは、1kg の無煙炭と同一であると言われている。ダストや排気ガスの環境に与える影響は正であり、全体的にも無煙炭をしようすることとタイヤを使用することに、環境影響面では大きな違いはないといえる。またその可能性は無限であるといえる。これらの使用法は、アメリカで開発済みであり、ベルギーやフランスでは、7000 トン以上の ELT は使用されている。

## ②エネルギー回収

ELT の発熱量は高品質な石炭に匹敵するため、化石燃料の代替としても使用されている。石油の価格上昇や資源節約の必要性から、このエネルギー回収の開発に追い風が吹いている。

特徴は；

- 1台分の乗用車のタイヤは、7.6literの石油（硫黄分の低い）に相当する。
- ELTは高品質の石炭と同等の発熱量があり、かつ排ガスに含まれる重金属類の含有が非常に低い。（グラフ参照）
- 焼却後の残渣が、原料となる場合がある。（セメント産業のクリンカーの代替）
- ELT焼却によるバイオマス効果
  - ◇ ELT重量の20%はゴムの木の乳液（Latex）
  - ◇ Latexはポリイソプレン(C5H8)であり、88の炭素原子からなる。
  - ◇ 完全燃焼させると、1トンのELTから647kgのCO2がバイオマスから発生する。

### a) 分解燃料利用

廃タイヤ中の廃ゴムは、ジエン系不飽和非極性炭素鎖重合体に属し、うち、合成ゴムは石油精製された原油をオレフィン重合してできたもので、分解反応はその逆反応である。廃タイヤの熱分解は、廃タイヤが持つ有機物の熱的不安定性を利用し、無酸素および低酸素の条件で、加熱、蒸留を行い、凝縮を経て、新しい気体、液体、固体を形成するプロセスである。分解した廃タイヤの燃料利用により、燃料類、カーボンブラック、鋼線、可燃性ガスが産出される。

工法によって分類する場合、廃タイヤ分解の基本的な工法は下記の2種類に分けられる。

1) 熱分解。熱分解は、400°C-600°Cの環境で、廃タイヤの切片を密閉式反応器に入れ、N2置換反応装置の中の空気に通し、通電によって温度を上げて廃タイヤを加熱し、反応器の中で熔融させつつ、気化させる。そして、凝縮物、非凝縮性ガス、残渣を収集し、分留によって様々な燃料油を形成する。

2) 接触分解。接触分解は、反応器の中に一定の質量比の触媒を加え、廃タイヤが少しずつ高粘度の液体に熔融されていく過程で接触分解を発生させ、炭素鎖が短い炭化水素ガスにし、それを凝縮させ、混合油と一部気体を得る。熱分解と比べて、接触分解は触媒を加えるため、反応温度とコークス生成の比率を下げることができ、分解速度が速いほか、分解時間を短縮でき、メリットが大きい。

分解によって産出された燃料油は、分留を経ることで、重油、ディーゼル油、ガソリン等の燃料油を得ることができる。一般的に、分解による燃料の資源回収の内訳は、ディーゼル油 28% (±5%)、ガソリン 6%、カーボンブラック 32% (±5%)、鋼線 13%、液化ガス 10%<sup>10</sup>である。

近年、中国における企業と研究機関は上記の工法を基礎として、様々な派生工法を開発した。

<sup>10</sup> 赵文瑾、刘佳：《废轮胎（橡胶）热裂解回收利用的新进展》，《橡塑技术与装备》2010年第36卷。

その主な目的は省エネルギー、反応効率の向上、環境保全性の向上、分解による回収油及びカーボンブラックの高付加価値化等である。試験により、様々な触媒や反応媒体を使った分解工法により反応時間を更に短縮でき、液相混合油の回収率が更に高いことが発見された。ただ、初歩的な熱分解工法と接触分解工法を含むもので、技術面で更なる工夫が必要である。

#### b) セメントキルンでの利用

セメント業界は、ELT エネルギー回収のメインストリームであり、最近では ELT を代替燃料として燃やせるような装置を装備した新しいキルンが増えている。これは驚くことではなく、ELT が持つ発熱量は、石炭よりは高く、石油コークスがもつそれに匹敵する。エネルギーを多く使う産業で ELT を多く使用する理由は、燃料代を抑えること、ならびに排ガス規制や汚染防止規定に従うためである。ELT は石炭や石油コークスより安価であるため、燃料代のコストを低減することができる。

現在多くの国で、企業に対して年間 CO2 排出量を報告するよう要求している。ELT を化石燃料の代わりに使用することは、化石燃料から発生する CO2 の排出量を減少させる効果がある。さらに EU 諸国のように CO2 排出権取引に参加している企業では、化石燃料による CO2 削減を達成すれば、Carbon Credit を取得することもできる。この Carbon Credit には貨幣価値があり、売ることも交換することも可能である。

EU のセメント業界では、年間 3000 万トンの燃料が必要である一方で、年間発生する使用済みタイヤは 320 万トンである。すなわち全ての ELT をセメントキルンで処理しても、セメント業界が必要とする約 10% にすぎないことがわかる。もし技術的な要因で、廃タイヤを原料とするリサイクル産業の廃タイヤ利用量が 20% を超えない場合でも、セメント業界がこの受皿となる余地は非常に大きいといえる。

#### c) 発電所での利用

発電所での廃タイヤの利用は、EU では未開発であるが、US では多くの発電所での利用がさかんである。

#### d) 製紙会社での利用

燃料費の上昇は、製紙業界においても廃タイヤを代替燃料として使用する余地は純分にあると考えられる。EU では未開発であるが、同じく US、日本では盛んに利用されている。（US では 2009 年に ELT の 17.6% が、日本では 49% が製紙会社で利用されている。）相対的に、中国において廃タイヤは、セメント、電力、製紙等の産業における燃料としての利用が遅れている。

#### e) 原始的な製油法

原始的な製油法とは、当局の許可を経ずに、資格のある機関によって設計されていない製油装置を使って、密閉式でない製油装置または釜式蒸留の方法で、廃タイヤを加熱し溶融させ、燃料油と鋼線を得るものである。この方法は、利用効率が低だけでなく、有害ガスや固体廃棄物を直接排出し、土地、地下水、空気の重大な汚染をもたらさう。目下、中国において廃タイヤを利用した原始的な製油法が罷り通っており、当局による管理強化が必要とされている。

## 2.2 廃タイヤ循環利用管理システムの比較

廃タイヤは典型的な都市廃棄物で、そのリサイクルは非常に強い外部性を持つ。廃タイヤの循環利用は、優れた管理体制によって保障されなければならない。

### (1)日本における廃タイヤ再利用管理システム

日本では、廃タイヤの発生源によって、一般廃棄物（一般家庭から発生）と産業廃棄物（産業活動の中で発生）に区分することができる。

長年の発展を経て、日本では完全に近い廃タイヤ管理体系が形成された。

#### ①一般廃棄物の指定制度（1995年）

日本では、一般廃棄物の収集・処理は通常、地方自治体に責任がある。しかし、廃タイヤに関しては1995年に廃棄物処理法第6条の3によって、適性処理困難物<sup>11</sup>に指定されたことにより、収集・処理の責任が、自治体から製品の製造・加工・販売を行なう、事業者に移ることになった。

#### 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」

**第六条の三** 環境大臣は、市町村における一般廃棄物の処理の状況を調査し、一般廃棄物のうちから、現に市町村がその処理を行っているものであつて、市町村の一般廃棄物の処理に関する設備及び技術に照らしその適正な処理が全国各地で困難となつていと認められるものを指定することができる。

**2** 市町村長は、前項の規定による指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等を行う事業者に対し、環境省令で定めるところにより、当該市町村において当該一般廃棄物の処理が適正に行われることを補完するために必要な協力を求めることができる。

**3** 環境大臣は、第一項の規定による指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等の事業を所管する大臣に対し、当該一般廃棄物の処理について市町村が当該製品、容器等の製造、加工、販売等を行う事業者の協力を得ることができるよう、必要な措置を講ずることを要請することができる。

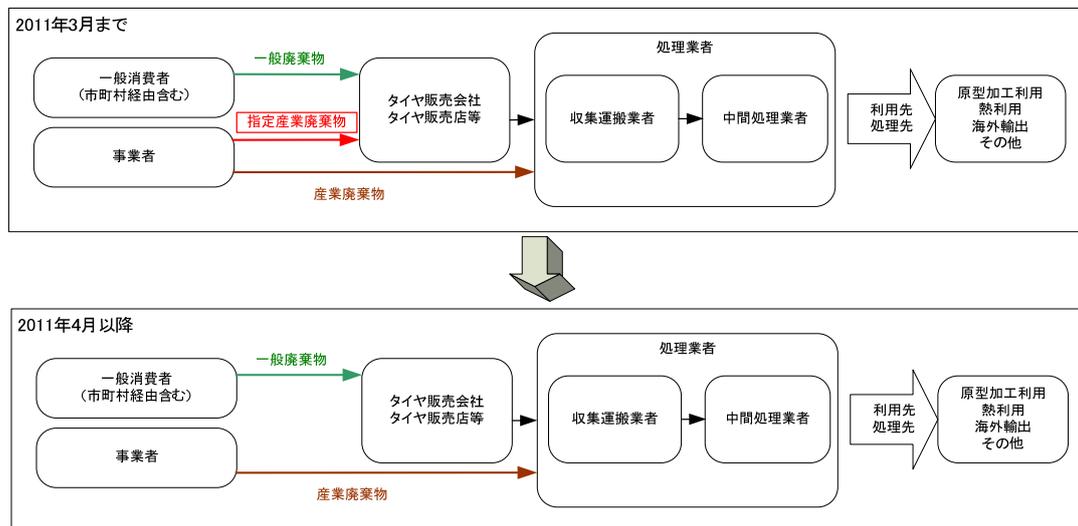
**4** 環境大臣は、第一項の規定による指定を行うに当たっては、当該指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等の事業を所管する大臣の意見を聴かなければならない。

同時に廃タイヤの不法投棄を防ぐため、同施行規則第2条の三によって、「広域的に処分することが適当であるものとして環境大臣が指定した一般廃棄物を適正に処分することが確実であるとして環境大臣の指定を受けた者」は、一般廃棄物収集運搬業の許可を要しない者として指定され、全国のタイヤ販売店等（約13万店）が、廃タイヤの回収拠点として指定された（指定制度）。また同時に廃タイヤの収集運搬料金の徴収が可能と規定されたため、廃タイヤの回収ルートは、タイヤ販売店等を拠点に確立されることとなった。

一方事業者から排出される廃タイヤについては、排出者責任のもと、産業廃棄物処理業の許可

<sup>11</sup> 同時期に、指定されたのは、廃タイヤ、冷蔵庫、テレビ、スプリングマットの4種類である。

を都道府県から取得した者のみが、収集・処分可能であることが原則であるが、上記指定を受けたタイヤ販売店等に事業系廃タイヤが流れることが想定されたため、特例として同じく指定制度が導入され、大臣申請をしたタイヤ販売店等は、収集運搬業の許可不要で、かつ収集運搬費用が徴収可能と規定された。ただし本指定制度は2011年3月末をもって廃止となり、4月以降は、産業廃棄物処理業の許可等をもたない販売店は、事業系の廃タイヤを取り扱うことは出来なくなった。



出典：日本自動車タイヤ協会

図表 2-12: 廃タイヤ回収ルート図

## ②廃タイヤマニフェスト制度（1999年）

1999年に廃タイヤのマニフェスト制度が導入された。これによって産業廃棄物の排出者（廃タイヤを排出する事業者）は、種類ごと、行き先ごとにマニフェストを交付し、最終処分の確認を行う義務が課された。しかしタイヤ業界では一般廃棄物にたいしても（全ての廃タイヤに対して）、このマニフェスト制度を導入する取り組みを行っている。

マニフェストシステムの仕組みは、以下の図のとおりとなっており、事業者、タイヤ販売店などが交付する1次マニフェストと、中間処理業者が交付する2次マニフェストが関連して回付されている。ただし丸タイヤのまま直接再生利用先・最終処分先に持ち込まれる場合は、1次マニフェストだけで完結するため、1次マニフェストのD票とE票が同時に排出者に返却される。

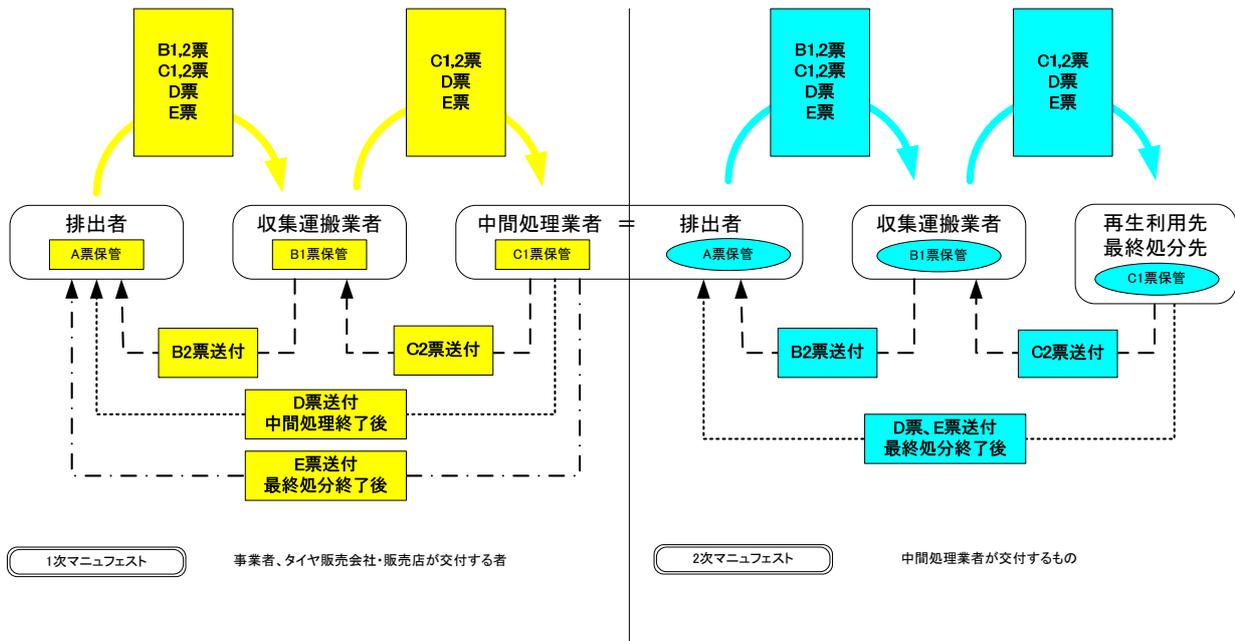
廃タイヤマニフェストの交付・管理について、排出者（タイヤ販売会社・販売店）の義務は以下の通りとなっている。

- 廃タイヤの引き渡し時には、必ずマニフェストを交付すること。
- 返却されたマニフェストを照合すること。
- マニフェストは返却後5年間保管すること。
- 年1回マニフェスト交付状況を自治体に報告すること。

また、処理費を受け取った廃タイヤを、中古タイヤ/更生タイヤ等の有価物として転売する行為は禁止されている、ただし有価で買い取った廃タイヤを有価物として転売することは可能であるが、その場合は古物商免許が必要となる。

排出者は、最終処分に至るまで責任があり、処理を委託した業者が不法投棄・不法集積・倒産した場合、最終的には排出者の責任となる。

マニフェストを適正に使用しない場合の罰則は、6ヶ月以下の懲役又は50万円以下の罰金となっている。



図表 2-13: 廃タイヤマニフェストの流れ

### ③現状回復支援制度（2005年）

廃タイヤに関する社会的な問題として、過去に不法投棄・集積された廃タイヤの処理があった。このような状況の下、日本自動車タイヤ協会は、地方自治体が現状回復に要する費用の2/3もしくは3000万円以下のいずれか低い方の金額を財政支援する、原状回復制度が開始された。年間の予算は1億円を上限とし2010年までに、20件、合計29.6千トンの廃タイヤを撤去している。

当時協会としては全額を負担するという意見もでたが、不法投棄・集積を助長しかねないとのことで、1/3を自治体負担するという仕組みになった。

### (2)ヨーロッパにおけるELTの管理システム

EU加盟国は、EUの法律に従い、EU指令を自国の法律に準拠させなければならない。各国はEUの目標値を達成するためには各国独自の方策をとることができる。国家レベルの廃棄物管理政策の開発については、廃棄物の最終処分に関する指令<sup>12</sup>が、各国のELT管理システムの設定に主要な影響を与えている。

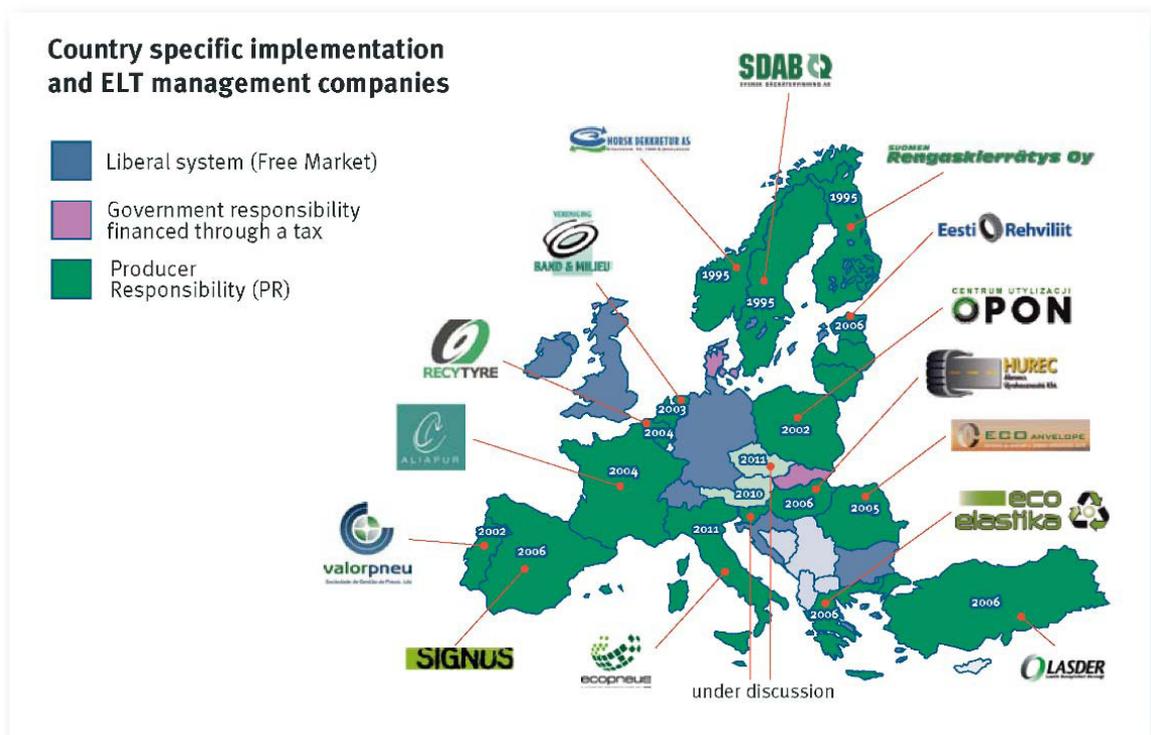
<sup>12</sup> 1999年に発行された、EU Directive on the Directive of Waste 1999/31/EC

またタイヤ産業では一般市民やその他関係者からの、廃タイヤ不法投棄や長期間にわたる貯留の問題について、環境面での圧力を感じている。これらの理由により、タイヤ産業は引き続き ELT の管理を強化していくことについて興味を示している。

現在 EU においては、ELT の管理について以下の異なる 3 つシステムがある。

- 生産者責任 (Producers Responsibility)
- 税金システム (Tax System)
- 自由市場システム (Free market system)

いくつかの国々では、あるシステムから別のシステムへ移行段階にある。例えばイタリアは生産者責任へ移行するため、法律の準備を進めている。



出典：《 ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

図表 2-14: ヨーロッパ各国における ELT 管理システムと管理会社

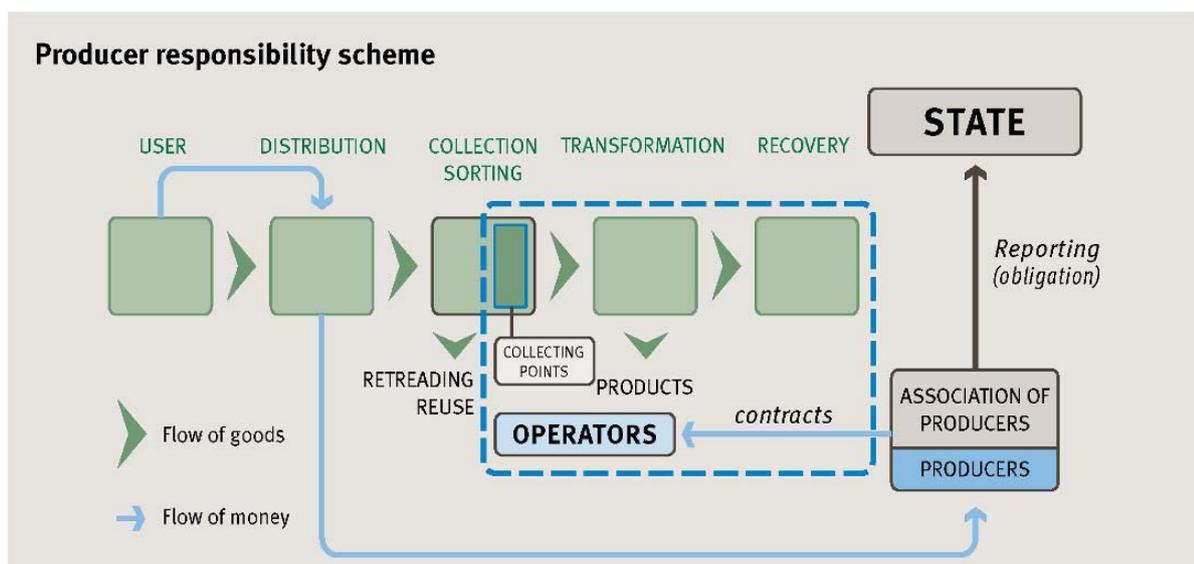
### ①生産者責任システム (Producers Responsibility)

法律によって、生産者 (タイヤ製造メーカーと輸入業者) に ELT の管理チェーン (management chain) を組織することを義務づける。これは、生産者が出資して、ELT をもっとも経済的に回収することを目的とした、非営利会社を立ち上げることを導くことである。国家関連機関に対して報告義務を課すことにより、透明で信頼の出来る追跡能力を提供することが出来る。さらにこれらの非営利会社は高水準の知識、技術を備えることが出来、研究能力を高めることも可能となる。現在年間の研究業務に対する投資額は 5 百万ユーロとなっている。

タイヤの利用者にとってこのシステムは、請求書にはっきりと記載されているため、どれだけ

のコストを負担しているのかということがはっきりわかる。この非営利会社の構成会社は、一般的に国を代表するタイヤメーカーや輸入業者からなり、例えばポルトガルでは、コンティネンタル社（Continental）とその他多くの輸入業者で構成されている。

このシステムは、ELTの問題を、長期的に解決するのに最も適しており、100%回収率を最も経済的に達成できる方策であると ERTMA では評価している。現在このシステムは、13 の EU 加盟国で採用されており、イタリアでは 2011 年に実施する予定である。



図表 2-15: 生産者責任システムのフロー

現在このシステムを採用している国は、ベルギー、エストニア、フランス、ギリシャ、ハンガリー、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバニア、スペイン、スウェーデン、トルコである。

1999年に廃タイヤの最終処分を禁止するというEU指令の出る前から、タイヤ業界では、ELTの管理会社・協会を国家レベルで立ち上げるために、タイヤの回収チェーンにある様々な関係者の組織化を図ってきた。

タイヤ製造企業や輸入業者によって、国家的な協会、自発的なコンソーシアム、ジョイント会社、役員会などが設立され、ELTに対して責任をもつため、それぞれの国の法制度に合うよう、様々な方策、資金ソースに基づき、これらの組織が立ち上げられ、ELTの回収チェーンを様々な方法で管理するようになってきた。

これらのサービス提供者（廃タイヤ収集業者、分別業者、処理業者など）をプロ化（正規化）することにより、ゴム資源を有効に活用するという付加価値を高め、ELTの回収率とトレーサビリティを顕著に改善することができる。

生産者責任システムを採用した国の回収率をみると、その他の市場に任せる方策を採っている国よりも、力強い改善がみられるし、毎年発生している廃タイヤの回収のみではなく、歴史的に投棄されてきた廃タイヤの貯留がなくなってきたという効果もある。

2009年には、ヨーロッパで発生したELTの48%が、この生産者責任のシステムで作られた組織によって回収・処理されている。このタイヤ製造企業によって作られたELT管理会社は、毎

年販売したタイヤと同数の使用済みタイヤを回収・処理する任務をおびている。

この回収・処理プロセスはその回収場所にかかわらず、製品単価に上乗せられた環境料金 (Environmental Fee) によって資金的に維持されている。またこの環境料金については長年にわたって下がってきている。この回収・処理チェーン (収集からリサイクルまで) は、信頼できる透明なトレーサビリティと監査システムによって、ELT 会社によって管理されている。

## ②税金システム (Tax System)

税金システムによって、ELT の回収とリサイクルを行っている国がある。このシステムはタイヤ製造に対して税金を課金することによって維持しており、最終的にはタイヤを購入するお客さんが負担していることになる。

このシステムは中間的なシステムであるといえ、生産者が国に税金を納め、国が全体的な責任を負い、廃タイヤ回収チェーンにおける組織や運営社への支払を行う。

このシステムを採用しているのは、デンマークとスロバキアである。

## ③自由市場システム (Free market system)

このシステムにおいては、法制度によって達成すべき目的は規定するものの、その責任については規定していない。廃タイヤ回収チェーンに関連する業者は、自由市場の状態で個々に契約を結び、法律に従うことになる。このシステムは、関係する業者の自発的な協力によって補完されることになる。

このシステムを採用している国は、オーストリア、ブルガリア、クロアチア、ドイツ、アイルランド、スイスである。

イギリスはこのシステムを採用している国であるが、同時に回収事業者と処理業者は国に対して報告義務が課されている混成型であると言える。

## (3)中国の廃タイヤ循環利用システム及びその比較

21 世紀以前、廃タイヤの発生量は少なかったため、汚染問題はそれほど重視されず、中国では廃タイヤリサイクルに関する法規や政策がほとんど公布されていなかった。近年、廃タイヤの数量が急速に増え、中国政府も廃タイヤリサイクルに対する管理を強化している。

### ①政府主導の廃タイヤ管理制度

目下のところ、中国において廃タイヤに特化した管理体制が整備されておらず、その管理の職能は政府及び業界団体が担っている。

#### a) 国レベル

1) 廃タイヤリサイクルの総合管理。循環型経済発展という見地からいえば、国家发展改革委員会資源節約と综合利用司が、循環型経済発展の総合管理を担う国務院の一部門として、廃タイヤリサイクルの推進に向けた総合管理の責任を担っている。

2) 廃タイヤの利用。工業情報化部省エネと综合利用司は、廃タイヤの综合利用に従事する企業の産業参入、製品管理、タイヤおよび更生タイヤ等に関する産業政策の制定、「廃棄物利用」企

業の省エネ活動等を担っている。

3) 環境保全。環境保護部は、廃タイヤのリサイクルに従事する企業に対する基準の作成や審査、環境アセスメント、環境汚染の監督と管理等を含めたクリーナープロダクションを担っている。住宅と都市農村建設部は、都市環境の通常の保全活動のほか、廃タイヤによる都市景観及び環境の汚染防止を担っている。

4) 廃タイヤ回収体制の整備。商務部流通業発展司は、全国の再生資源の回収体制整備及び標準化や規範化に向けた活動を担っている。商務部は、2011年9月、廃タイヤを重要な再生資源として、「商用廃棄タイヤ選択規範（意見募集稿）」を公布した。

5) 宣伝教育。教育部は、循環経済や環境保全等、一般的な教育活動を担っている（ただし、学校の範囲に限られる）。国家発展改革委員会は毎年、中国中央テレビ（CCTV）等の主要メディアと連携し、循環型経済の宣伝を展開している。

## b) 地方レベル

1) 発展改革委員会（発展改革局）又は経済貿易委員会（経済委員会）。廃タイヤリサイクルの総合管理を担う。中央政府は国家経済貿易委員会をすでに廃止したが、一部の省区市は当該委員会を廃止していない。従って、省区市によって、発展改革委員会（発展改革局）、経済貿易委員会（経済委員会）の循環型経済推進活動における職能は若干異なっている。

2) 工業と情報化委員会（工業と情報化局）又は経済情報化委員会。地方レベルでの廃タイヤのリサイクルに関わる省エネ、総合利用、産業参入、製品管理等を担っている。

3) 環境保護局。地方レベルでの廃タイヤを利用した生産の環境アセスメント、環境保全、環境の監督、環境汚染防止等の活動を担っている。

4) 都市管理局。地方レベルでの、廃タイヤの輸送、保全、処分による都市景観、環境への一般的影響に対する管理を担っている。

5) 商務局。廃タイヤを含む全ての廃棄物、再生資源の回収管理及び回収体制の整備を担っている。

6) 公安交通管理局。中国において、自動車解体工場と自動車修理工場は厳格な市場参入制度が敷かれており、地方の公安交通管理局がその審査・承認及び市場参入について責任を担っている。地方の公安交通管理局は、廃棄車両の管理を担っているが、主に完成車に限定しており、具体的なタイヤ製品は扱っていない。

## c) 業界団体等の機関及びその職責

1) 中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会。1985年に設立され、中国ゴム工業協会の支部で、廃ゴム（主に廃タイヤ）の総合利用、流通、装置製造及び関連業務に従事する法人及び非法人組織で構成される全国的な業界団体である。中国ゴム工業協会の会員数は1200余に上る。

2) 中国タイヤ修理更生利用協会。中国物流と調達連合会に属する二級協会で、1987年4月に設立された。タイヤの更生・再製造、流通、装置製造並びに廃棄タイヤのリサイクル及び関連業務に従事する法人、非法人組織や個人で構成される全国的な業界団体で、会員数は500余に上る。

上記の二つの協会は国内で廃タイヤリサイクルに関わる最もメジャーな業界団体で、前者は主に廃タイヤを利用したゴム粉や再生ゴムの生産等、原材料としての利用とともに、廃タイヤの修

理や熱分解利用も扱っている。後者は主にタイヤの修理を手がけるほか、廃タイヤの原材料としての利用及び熱分解利用も一部手がけている。

3) 中国再生資源回収利用協会。1992年に設立された、再生資源の回収利用に従事する企業法人、事業所等の法人によって構成され、回収体制の整備に注力している。その会員は一部の研究所を除き、主に再生資源の回収に従事する企業で構成される。当該協会はまた、国家発展改革委員会、商務部と協力し、再生資源の回収利用体制整備に関わる課題と政策の草稿に向けた研究活動を展開している。廃タイヤは重要な再生資源として、重点的な分野に入れている。

4) 中国資源総合利用協会。1995年に設立された、資源の総合利用、環境保全、省エネ分野の企業・事業所、研究機関及び専門家で構成される。当該協会は、ゴム、廃ゴムを含めた資源の総合利用に注力している。

5) 中華全国供給販売合作総社。全国供給販売合作社の連合組織で、中小都市及び農村地域において多くの独立した支部を持っており、農業用物資や廃棄物の回収を担っている。

6) 中国ゴム工業協会傘下のタイヤ分会。1985年に設立された。会員は主に、タイヤメーカーのほか、タイヤの生産に関わる研究機関、ゴム機械メーカー、副資材メーカー、販売業者などで構成される。主に、タイヤの生産、技術開発、産業政策、マーケティング等を手がけるが、廃タイヤにはほぼ関わっていない。

地方レベルにおいて、廃タイヤに関わる主な業界団体は、山東省ゴム業界協会や広州ゴム業界協会等、ゴムに関わる業界団体を設ける省区市や都市は非常に限られている。四川省のみタイヤ修理更生とリサイクル協会を設けているが、多くの省区市や都市ではそのような業界団体を設置していない。

#### (4)管理体制の比較分析

日本、EUが比較的万全な廃タイヤ管理体制を敷いているのに対し、中国における廃タイヤの管理は、国や地方の多くの政府機関、協会に関わるものの、管理体制が系統的でなく、職責の線引きも不明確で、職能に一定の重複が見られるほか、管理の専門性が低く、一部の管理職能が欠けている。また、業界団体の管理能力が優れておらず、廃タイヤの全体的な管理レベルは低く、政策や法規が十分に徹底化されにくい現状がある。

同時に、中国は日本のマニフェスト制度やEUの遡及的監視制度といった廃タイヤの管理体制が確立されておらず、全プロセスを通じた監視と管理が行われていないため、廃タイヤの効果的な回収とリサイクルの促進を妨げ、廃タイヤ処理のプロセスで発生する環境への影響に対する有効な監視と管理がなされにくい状況を生み出している。これは、廃タイヤの原始的な製油法が幾度禁止しても止まない原因の一つでもある。

##### a. 回収（消費）者責任制を主体とする自由市場化された回収処理体制

中国ではまだ万全な廃タイヤ回収体制が確立されておらず、廃タイヤは主に、排出者/収集者が回収の段階で直接的又は間接的に売却し、回収事業者が廃タイヤの処理業者に売却するというフローがとられている。中国における廃タイヤ回収・リサイクル体制は下記の特徴がある。

1) 回収者責任制と消費者責任制。タイヤメーカーは廃タイヤの回収のために料金を支払わなくてよく、廃タイヤの排出者も処理費を支払わなくてよい。逆に、廃タイヤの回収者が廃タイヤの

回収を行うとき、及び廃棄物利用業者が廃タイヤを利用した生産活動を行うとき、市場価格に従って排出者又は回収者に廃タイヤ購入料を支払わなければならない。

2) 個人経営者による回収が主体。一部の地域では、廃棄物利用業者がタイヤの販売業者の力を借りて廃タイヤを回収する制度が確立され始めているが、専門的な回収事業者とこうした回収制度によって回収される廃タイヤは少ない。タイヤ、自動車の販売店、自動車修理工場は用地の容量等の原因により、その多くは有償の廃タイヤ回収業務を実施できる条件が整っていない。初期の回収段階をはじめとして、廃タイヤ回収を扱うのは個人経営者が主体で、これらの経営者は当局による回収の許可を得ず、多くは工商登記も済ませていないなど、政府の監督・管理体制が甘い。

3) 最も高い金額を提示した者が買い取れる市場化された取引。双方が長期のパートナーシップを結んでいる場合を除いて、価格は、廃タイヤの取引において決定的な要素である。従って、廃棄物利用業者の生産資格、技術レベル、環境保全のレベル等といった要素は廃タイヤの取引において軽視されている。

日本、EU と比べて、中国における廃タイヤの回収リサイクル体制は自由市場体制で、廃タイヤが高い使用価値を持つ状況においては一定の合理性があり、市場メカニズムの作用により、当該体制の実施効率は高い。しかし、廃タイヤ処理によってもたらされる環境問題を考慮する場合、生産者責任性がより優位である。しかも、EU の実践も、万全な生産者責任制の廃タイヤリサイクルに対する効果がより顕著であることを証明している。

## 2.3 廃タイヤ循環利用の政策・法規の比較

廃タイヤは非常に強い環境外部性を持つため、政府が政策・法規を掲げることで拘束し、リサイクル体制を保障しなければならない。

### (1)日本の廃タイヤ循環利用に関する政策・法規

日本では、廃棄物に関わる法律として、適切な処理の促進を目的とした「廃棄物処理法」及び廃棄物のリサイクル推進を目的に制定された「資源有効利用促進法」がメジャーである。このほか、個別的なカテゴリーの特徴に基づいて制定された個別のリサイクル法及び国の優先的購入に関わるグリーン購入法等がある。廃タイヤは「資源有効利用促進法」の対象カテゴリーではないが、グリーン購入法において、2001年と2006年に、更生タイヤと低燃費タイヤが特定購入品に指定された。

### (2)中国における廃タイヤ循環利用の政策・法規およびその比較

2003年、財政部、旧国家発展計画委員会、国家経済貿易委員会、国家税務総局等が制定した「資源総合利用目録」では、初めて廃タイヤを再生資源の回収・综合利用の製品に組み入れた。2009年1月1日から実施された「中華人民共和国循環経済促進法」によると、国は企業による自動車部品、建設機械、工作機械等の製品の再製造及びタイヤの更生を支時する（第四十条）。電気・電子機器廃棄物、廃棄自動車・船舶、廃棄タイヤ等の特定の製品に対する解体又はリサイクルは、関連法令、行政法規の規定に適合しなければならない（第三十八条）と定めている。

「第十一次五ヵ年計画」において、中国における廃タイヤの政策・法規は急速に発展し、一連の政策・法規が公布され、廃タイヤのリサイクルがある程度促進された。

#### ①廃タイヤリサイクルの強化は「十一五」循環型経済の重点

2005年、国務院が公布した「節約型社会の建設徹底に向けた近日の活動に関する通知」及び「循環型経済発展の加速に関する若干の意見」（国発2005[22]号）において、廃タイヤの協調的な利用を再生資源利用の重点産業とし、万全な関連法令の確立、生産者責任制度の検討と確立、製造事業者、販売業者、回収・使用者及び消費者の廃棄物の回収・処理・リサイクルに対する法的義務が明確化された。2005年の「国民経済及び社会発展第十一の五ヵ年計画綱要」において、生産者責任制度の確立によって廃タイヤの回収・利用を促進することを掲げている。2007年、国家发展改革委员会は、「第十一次五ヵ年計画資源综合利用指導意見」を公布し、廃タイヤ等の再生資源の産業化プロジェクトを資源综合利用に向けた6大重点プロジェクトの1つに掲げると同時に、「廃タイヤ回収利用管理条例」を2007年の法規立案計画に組み入れた。

#### ②環境に対する監視を強化し、原始的な製油法を重点的に取り締まる

2006年、国家发展改革委员会弁公庁、国家環境保護総局は各省区市に向けて「廃タイヤの原始的な製油法の取り締まり活動展開に関する緊急通知」（发改弁運行[2006]2784号）を下達し、廃タイヤの原始的な製油法の利用を厳格に禁止した。2007年、商務部、海関総署及び国家環境保

護総局は共同で27号公告を公布し、加工貿易を利用したゴムくず及び端材、ゴム粉・粒の輸入禁止を明文化した。

### ③基準・規範の整備が段階的に改善

2008年、住宅と都市農村建設部は、「ゴム工場環境保護設計規範」を公布し、廃棄物利用者による環境保護について、設計の要求及び指導を提示した。国家標準化委員会は、GB 14646-2007「乗用車更生タイヤ」、GB 7037-2007「トラック更生タイヤ」、GB 9743-2007「乗用車タイヤ」、GB 9744-2007「トラックタイヤ」、GB 518-2007「バイクタイヤ」、GB 7036-2007「ニューマティックタイヤチューブ：第部分 バイクタイヤチューブ」の、タイヤに関する6の強制的な国家基準を公布し、実施を開始した。続けて2009年、GB/T13460-2008「再生ゴム」、GB/T19208-2008「加硫ゴム粉」、GB/T 1688—2008「加硫ゴム 引張疲労の測定」の3の重要な国家基準を改訂し、施行した。さらに2011年、国家質量監督検査検閲総局は、GB/T 26731-2011「廃棄タイヤ加工処理」とGB/T 26732-2011「タイヤ更生工法」という2の重要な基準を公布した。ここに至って、中国における廃タイヤリサイクルの主な形式である再生ゴム、ゴム粉、更生タイヤの基準・規範がほぼ整ったといえる。

### ④産業政策に廃タイヤのリサイクルに有利な重大な調整が出現

2010年、工業情報化部は、中国初のタイヤ産業に特化した政策文書「タイヤ産業政策」（工業政策[2010]第2号）を公布し、万全な廃タイヤの回収利用管理制度を確立し、新タイヤの生産、旧タイヤの更生、廃棄タイヤリサイクルの協調のとれた発展を促進する（第一章第五条）。中国のタイヤ及びタイヤの関連基準と技術規範の適宜な改訂、廃棄タイヤ回収利用技術の開発、更生タイヤにかかる「三包」（更生タイヤメーカーは、品質テスト・検査、総合利用、固形廃棄物の資源化の能力の具備を保証する——訳注）規定の制定及び普及によって、旧タイヤをもって更生し、交換する等のマーケティングモデルを確立するとともに、廃タイヤの回収及び利用について論述した（第九章第五十一条～五十四条）。同年、国家発展改革委員会は、「再製造産業の発展推進に関する意見」の中で、大型廃タイヤの更生を再製造産業の発展に向けた重点分野に組み入れることを明確にした。国家発展改革委員会が公布した「第十二次五ヵ年計画資源総合利用指導意見及び大型固形廃棄物総合利用の実施案の印刷発行に関する通知」（發改環資[2011]2919号）の中で、廃タイヤの回収利用の規範化、廃タイヤの総合利用技術の開発と産業の格上げ促進、旧タイヤの更生率向上、ゴム粉の改質アスファルト生産等への利用推奨、環境配慮型再生ゴム等のクリーナープロダクション工法の普及、無害化レベルの向上などを謳っている。

### ⑤廃タイヤのリサイクルの法整備の飛躍的進展

2010年、工業情報化部は、中国初の廃タイヤリサイクルに関する法令「廃タイヤ総合利用指導意見」（工業政策[2010]第4号）を發表し、廃タイヤのリサイクル法整備の面で飛躍的進展を遂げた。「廃タイヤ総合利用指導意見」は、2015年までの発展目標——▼国内の旧タイヤ更生のレベルを引き上げ、トラックタイヤの更生率を25%に、建機用タイヤの更生率を30%に引き上げ、乗用車タイヤの更生がなかった歴史を塗り替える。▼廃棄タイヤ資源の加工における環境基準達成率80%を実現する。▼ゴム粉の年産量100万トン達成する。▼タイヤの熱分解量12万トン達成する。▼廃タイヤの総合利用の著名企業約10社を育成する——を掲げている。こ

のほか、今後、旧タイヤの更生を重点的に発展させ、廃棄タイヤによる再生ゴム生産を適宜発展させるほか、ゴム産業の発展を加速し、熱分解の産業化を推進するとともに、製品の応用範囲を少しずつ拡大する。

近年の発展を経て、中国における廃タイヤリサイクルにかかる政策や法整備が大きく進歩を遂げ、廃タイヤのリサイクルに関わる多くの分野において政策・法規体制を整った。日本等の先進国と比べて、中国の廃タイヤの政策・法規は、その数ですでに明らかに勝っている。しかし、一方で、中国の廃タイヤに関わる政策・法規の多くは「計画」や「指導」に留まっており、加えて万全な管理体制が整っていない。廃タイヤ回収・リサイクルの具体的な作業や取り扱いの管理に関わる政策・法規が際立って欠如しており、政策・法規の実行性と操作性において向上が必要である。

## 2.4 廃タイヤ循環利用の比較分析の要点のまとめ

日本、EU と比べて、中国における廃タイヤのリサイクルは下記の特徴がある。

- 日本と同じく、中国は廃タイヤに関して厳格な線引きがない。
- 廃タイヤの発生量は莫大で、2010年の中国の廃タイヤ発生量は日本での同時期の2.92倍、2009年のEU全体の廃タイヤ発生量に比べて22%高い。
- 近年、中国の廃タイヤリサイクル率は大幅に向上している。2010年、中国における廃タイヤのリサイクル率は89.4%で、EU加盟国の平均レベル96%よりも低い、日本の利用率91%に接近している。
- エネルギーとしての再利用を主体とする日本、エネルギーと原材料を同時に重視するEUと異なり、中国における廃タイヤのリサイクルは原材料としての再利用が主体で、2010年に原材料として利用された廃タイヤの数は廃タイヤ発生量全体の50%、リサイクルされた廃棄タイヤ量の66.8%をそれぞれ占めた。このほか、中国における廃タイヤの16%は原始的な製油法に用いられ、全体的な利用レベルは低い。
- 先進国と比べて、中国は廃タイヤのリサイクル管理体制が系統的でなく、当局の責任と権限が不明確である。管理職能の重複、職責の不備、業界団体による管理の甘さが目立ち、政策・法規が十分に徹底されていない。
- 中国は、日本のマニフェスト制度やEUの遡及的監視制度のような廃タイヤの全プロセス監視体制が確立されておらず、廃タイヤリサイクルの規範化をある程度制約している。
- 中国の廃タイヤ回収・リサイクルの体制は自由市場体制で、一定の時期においては合理性を持つ。しかし、廃タイヤ処理による環境問題を考慮すると、生産者責任制がより優位である。さらに、EUの実践は、生産者責任制の廃タイヤリサイクルに対するより顕著な効果を証明している。
- 中国ではすでに多くの廃タイヤにかかる政策・法規が整えられたが、その多くは「計画」や「指導」に留まっており、廃タイヤリサイクルに関わる具体的な作業や取り扱いといった面で明らかに欠如している。

## 2.5 付録

### (1)北京市の人口及び車両保有台数の推移

西暦	総人口（年末）（万人）	民間自動車保有台数（万台）
1995	1251	58.94
1996	1259	62.18
1997	1240	78.32
1998	1246	89.85
1999	1257	95.14
2000	1382	104.12
2001	1383	114.47
2002	1423	133.93
2003	1456	163.07
2004	1493	182.42
2005	1538	209.73
2006	1581	239.12
2007	1633	273.36
2008	1695	313.68
2009	1755	368.11
2010	1962	449.72

出典：中国国家统计局，《中国统计年鉴》

### (2)上海市の人口および自動車保有台数

西暦	総人口（年末）（万人）	民間自動車保有台数（万台）
1995	1415	30.17
1996	1419	34.28
1997	1457	38.34
1998	1464	38.69
1999	1474	42.55
2000	1674	49.19
2001	1614	55.01
2002	1625	62.3
2003	1711	71.9
2004	1742	83.51
2005	1778	95.16
2006	1815	107.04
2007	1858	119.7
2008	1888	132.12
2009	1921	147.11
2010	2303	175.51

出典：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (3)天津市の人口および自動車保有台数

西暦	総人口（年末）（万人）	民間自動車保有台数（万台）
1995	942	26.8
1996	948	32.34
1997	953	36.47
1998	957	40.02
1999	959	43.67
2000	1001	47.89
2001	1004	44.79
2002	1007	48.33
2003	1011	53.78
2004	1024	58.34
2005	1043	67.68
2006	1075	79.22
2007	1115	93.25
2008	1176	108.47
2009	1228	130
2010	1299	158.24

出典：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (4)重庆市の人口および自動車保有台数

西暦	総人口（年末）（万人）	民間自動車保有台数（万台）
1997	3042	17.39
1998	3060	16.06
1999	3075	18.84
2000	3090	21.13
2001	3097	25.47
2002	3107	29.07
2003	3130	34.25
2004	3122	34.84
2005	2798	46.93
2006	2808	56.07
2007	2816	63.63
2008	2839	73.64
2009	2859	90.89
2010	2885	114.3

出典：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (5)香港の人口および自動車保有台数

西暦	年中人口（万人）	自動車保有台数（万台）
1999	660.7	54.11
2000	666.5	54.81
2001	672.5	55.36
2002	674.4	55.49
2003	673.1	55.04
2004	678.3	55.19
2005	681.3	55.55
2006	685.7	56.16
2007	692.6	57.30
2008	697.8	58.41
2009	700.4	58.93
2010	706.8	60.99

出典：人口データ来自国家统计局，机动车数量来自香港特别行政区政府运输署；机动车不包括电单车。

### (6)澳门(マカオ)の人口および自動車保有台数

西暦	年中人口（万人）	自動車保有台数（万台）
1999	42.7	5.5144
2000	43.1	5.5939
2001	43.4	5.6515
2002	43.9	6.0181
2003	44.4	6.4073
2004	45.5	6.873
2005	47.3	7.3726
2006	49.9	7.7506
2007	52.6	8.2224
2008	55.2	8.5041
2009	54.4	8.6784
2010	54.5	9.0214

出典：人口データ来自国家统计局，机动车数量来自澳门特别行政区政府统计暨普查局；机动车不包括电单车。

## 3. 循環利用推進パイロットプロジェクト

### 3.1 青島市廃タイヤ総合利用基地建設実施方案

#### (1) 現地委託研究概要

##### ① 業務実施の背景

《“第12次五ヵ年計画”の資源総合利用の指導意見》に基づき、国家発展改革委員会は資源総合利用の“双百工程”の建設を開始し、“第12次五ヵ年計画”期間内に、全国で重点的に100の資源総合利用モデル工程（基地）と100の資源総合利用基幹企業の育成とサポートを計画している。廃タイヤの循環利用推進は、日中技術協力プロジェクトである“都市廃棄物循環利用推進プロジェクト”の対象廃棄物の1つに組み入れられており、今回、国家発改委は廃タイヤ総合利用を“双百”工程の対象廃棄物に組み入れることを企画している。

青島市は中国の最も主要なタイヤ産業の集散地であり、青島を筆頭として山東半島地区のゴム工業は全国のゴム工業の総量の半分をも占め、タイヤ生産高は全国の52%を占める。同時に既に青島市の車の保有量は178万台（2011年）に達し、廃タイヤの年間発生量は約4.9万トン（2010年）であり、しかも毎年増加している。

こうした状況から、青島市は、国家発改委が計画している双百工程のモデル都市としての認定を取得するために、「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画（案）」を策定し、国家発改委に2012年5月に提出している。しかしながら、提出された計画は、廃タイヤの回収システムの規範化に対する計画がないなど、国家発改委の要求を満たすものではない。

そこで、国家発改委は、提出された計画をレビューし、国家発改委が双百工程のモデル都市として青島市を選定するための条件を満足する「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設計画実施計画」の策定を、日本やヨーロッパなど諸外国の知見を入れながら、2012年末までに行うことの支援を“都市廃棄物循環利用推進プロジェクト”に要請した。

##### ② 業務の目的

日本側専門家が策定した廃タイヤ循環利用のロードマップには、合理的な廃タイヤの循環利用を促進させるための取り組みが網羅されており、その中から青島市が取り組む施策について、青島市“第12次五ヵ年計画”の要求に基づいて、「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画（案）」をレビューし、双百工程のモデル都市として認定されるために必要な修正と追加調査・検討・計画業務を行い、「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画」を策定することを支援する。

##### ③ 業務の内容

国家発改委が双百工程のモデル都市として青島市を選定するための条件を明らかにし、その条件に従って「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画（案）」をレビューし、必要な修正と追加調査・検討・計画業務を行い、「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画」を策定する。レビューに際しては、中長期の青島市廃タイヤ循環利用の施策を定めたロードマップを踏まえる。

新たに策定される「青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画」の内容は、以下の項目

を含むものとする

序文

**一、青島市国家モデル基地建設の基礎情報**

(2011年度の現状調査データの活用)

- (1) 自然地理概況
- (2) 経済社会発展概況
- (3) ゴムとタイヤ産業の発展現状
- (4) 廃タイヤの資源総合利用の現状
- (5) 主要な基幹企業と技術発展の現状

**二、青島市で国家モデル基地をつくる必要性の分析**

- (1) 国家モデル基地建設の必要性和意義
- (2) 国家モデル基地建設としての主要な優位性
- (3) 国家モデル基地建設としての主要な課題

**三、建設目標、主要任務と実施の進捗度**

- (1) 建設目標
- (2) 主要任務
- (3) 実施の進捗度

**四、プロジェクト計画、投資重要な支援技術と設備**

- (1) 主要なプロジェクト計画と投資
- (2) 重要な支援技術と設備

**五、国家モデル基地建設としての実施効果分析**

- (1) 経済効果
- (2) 環境保護の効果と便益
- (3) 社会的効果

**六、体系構築計画**

- (1) 組織メカニズム構築計画
- (2) 政策措置
- (3) 投融資メカニズム構築計画
- (4) 新技術開発計画
- (5) 先進的企業の育成計画
- (6) 宣伝教育と養成計画

④成果品

青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画案

## (2)青島市廃タイヤ総合利用モデル基地建設実施計画案

青島市廃タイヤ総合利用基地建設実施方案は、国家發展改革委員会の応募した、資源総合利用を進める 100 か所の先進モデル基地建設に対し、青島市が廃タイヤの総合利用を取り上げて応募するための申請書である。

### ①まえがき

廃棄物を利用した資源総合利用は、資源制約の緩和のみならず、廃棄物排出量の低減、環境汚染の軽減の面でも有利である。戦略的新興産業である省エネルギー・環境産業の重要内容として、資源総合利用産業の将来性は大きく広がっている。資源総合利用の発展に全力で取り組むことは、資源節約型・環境配慮型の生産方式、消費モデルの構築を促し、持続可能な発展の力を強めることにつながる。

第 11 次 5 か年計画（2006～2010 年）の期間中、中国における資源総合利用の推進は絶えず強化され、利用規模は日増しに拡大し、技術設備のレベルは向上し続けた。また、政策的措置の改善が徐々に進み、経済効果、社会効果、環境効果の有機的統一により、資源総合利用は大きな進展を遂げた。しかし一方で、天然資源賦存量と経済・社会の急速な発展によって形成される問題が深刻化し、環境汚染にも楽観できない状況で、循環型経済を強力に推進し経済成長モデルの転換に取り組むことが当面の急務となっている。生産活動および生活廃棄物の再利用を主体とする資源総合利用の積極的な実施は、廃棄物による環境汚染を低減できるうえでプラスになるのみならず、各種廃棄物に含まれる豊富な資源を掘り起こすことで、中国の資源確保能力を高め、急速な経済成長を遂げる中国が直面する資源、エネルギー、環境の制約を緩和できる。「『第 12 次 5 か年計画』資源総合利用の指導意見」をもとに、国家發展・改革委員会は資源総合利用「双百工程」の整備、即ち、第 12 次 5 か年計画（2011～2015 年）の期間中に、資源総合利用モデル基地 100 か所と資源総合利用の中堅企業 100 社を重点的に育成および支援する事業に取り組んでいく。

廃タイヤは代表的な再生資源であり、資源総合利用における重要事項である。タイヤの資源総合利用とは、▽先進の洗浄技術、修復技術および表面処理技術を活用し、更生可能なタイヤの更生を行い、廃タイヤに新品と同等の、または相似する性能を持たせること▽物理的・化学的な作用と関連技術を通じて、更生に適さないタイヤに対して分解処理を行い、相応の材料を抽出するまたは新しい材料に加工する、もしくはエネルギー材料として直接使用することをいう。タイヤの資源総合利用によって廃・中古製品に含まれる二次資源を十分に利用でき、新製品の製造に必要なエネルギー、水、原材料を節約できるとともに、原生資源の採掘を減らして、しかもコストを低減できる。

自動車産業の発展に伴い、廃タイヤの発生量は増加の一途を辿っている。世界保健機関（WHO）の統計によると、全世界の廃タイヤ貯蔵量は 30 億本に達し、年間約 10 億本のペースで増え続けている。廃タイヤは資源化が可能な高分子材料であり、その循環・再生利用の方法は世界各国から注目を集めている。廃タイヤの回収・利用は将来の「E 産業」（即ち、環境関連産業）、新産業となり、国が発展を推奨する希望に満ちた「新興」産業となることが予測できる。

中国は 10 年連続で世界一のゴム消費大国の座にあり、年間平均消費量は世界全体の 30% を占めている。急速に伸びる需要と著しく対比して、中国のゴム資源は相対的に欠如している。工

業・情報化部の統計データによると、2010年、中国の天然ゴムの対外依存度は72%にまで達している。自動車のタイヤは中国における最も主要なゴム消費財であり、現下中国において約70%のゴムがタイヤ生産に使用されている。また、自動車保有台数の大幅な伸びに伴い、廃タイヤの数量も大幅に増えている。中国は今や世界最大の自動車生産国および消費国であり、廃タイヤが急速に増えている。中国にとって廃タイヤの循環・再利用の促進は、資源節約、環境保全を推進し、害を利に転じさせ、廃棄物を利用可能にし、後々の世代にまで利益をもたらす一大事であり、大変重要な意義を持つ。「『第12次5か年計画』資源総合利用の指導意見」は、廃タイヤ再生利用について次の上位要求を掲げている。▽廃タイヤの回収・利用を適正化する▽廃タイヤの総合利用技術の開発と産業革新を推進する▽廃タイヤの更生率を上げる▽改質アスファルトなどの材料としてゴム粉の直接活用を推進する▽環境配慮型再生ゴムなどのクリーナープロダクション技術を普及させる▽無害化の水準を高める。

青島市は、廃タイヤの総合利用産業発展のための条件に恵まれており、中国における廃タイヤ総合利用モデル基地として最も優位な都市である。中国におけるゴムの主要な集散地であり、ゴム産業が盛んな都市である青島市のタイヤ生産量は全国の約3分の1を占め、青島市を初めとする山東省のタイヤ生産量は全国の約52%を占める。一方で、青島市は人口規模が大きく、経済が比較的発達しており、自動車の伸びが急速で、その保有台数は170万台を超え、廃タイヤの発生量は年間500万本に達する。また、青島市は廃タイヤの総合利用を極めて重視し、国の廃タイヤ総合利用に対する強固な基盤が構築されており、2007年、国の循環型経済モデル都市に指定されている。中国タイヤ更生・総合利用協会は、「中国（青島）タイヤ資源総合利用モデル基地」を設けた。さらに2011年、国家発展・改革委員会は青島市を「日中都市廃棄物循環利用プロジェクト・廃タイヤ循環利用事業モデル都市」に指定し、協力プロジェクトグループが青島市の廃タイヤの回収・再利用に関する調査を行い、豊富な基礎データを収集した。第12次5か年計画の期間中、青島市は廃タイヤ資源総合利用産業を、第12次5か年計画の循環型経済において重点的に育成する特色ある産業の一つに掲げ、比較的整った廃タイヤの循環利用製品の基礎的な部類ができあがり、重点企業による回収ネットワークの大枠が構築されるなど、廃タイヤの資源総合利用は大きく進展を遂げている。

全体的に見ると、青島市は国内においてタイヤ生産と廃タイヤ発生が共に集中する地域で、かつ廃タイヤ発生量が増加し続けているにもかかわらず、その総合利用産業は依然として発展途中の段階にあり、回収システムの未整備、単一的な利用、産業の適正化の遅れ、低付加価値といった問題が際立っており、資源総合利用モデル基地の育成を通じた廃タイヤ資源総合利用に手本を示すことが切実に求められている。

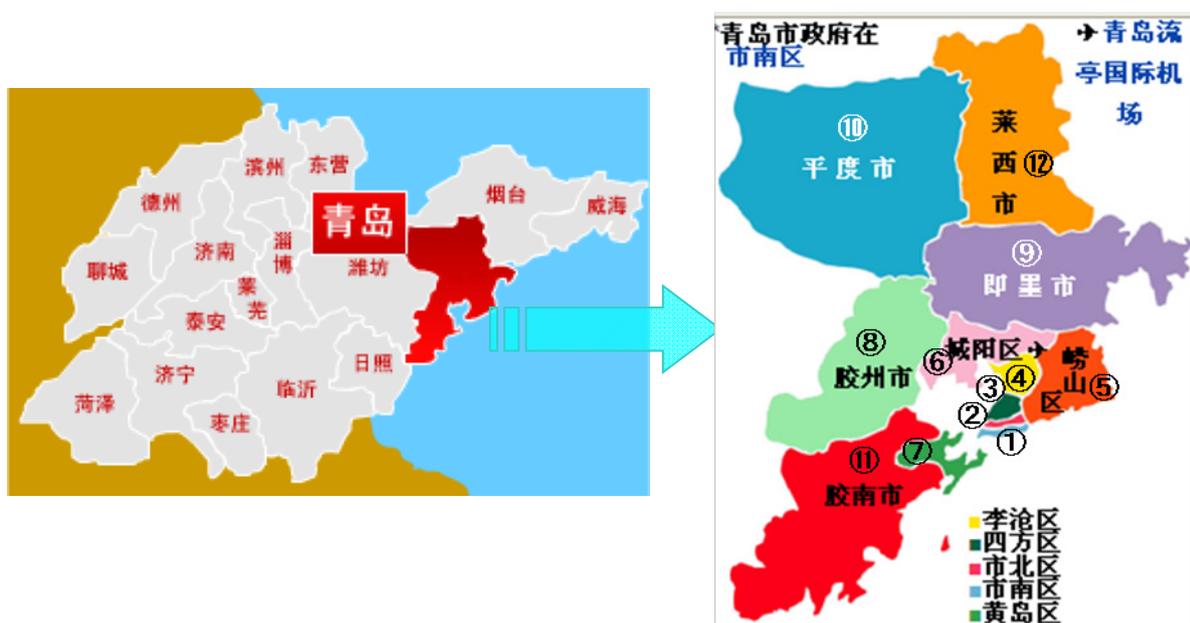
国家発展・改革委員会事務局の「資源総合利用『双百工程』整備の取り組みに関する通知」に基づいて、青島市の天然資源環境、経済・社会の発展の実情および廃タイヤ処理産業の発展現状を踏まえ、「中華人民共和国循環型経済促進法」、「中華人民共和国の国民経済と社会の発展に関する第12次5か年計画綱領」、「『第12次5か年計画』資源総合利用指針意見」、「大口固形廃棄物総合利用実施法案」、「青島市の国民経済・社会発展に関する第12次5か年計画綱領」、「青島市第12次5か年計画循環型経済発展計画」などに照らし、青島市発展・改革委員会は、比較的整備された廃タイヤ総合利用技術の方向性を固めることで、市の廃タイヤ総合利用の水準の底上げを図り、市の資源総合利用や循環型経済のレベル向上とともに、全国に対して廃タイヤ総合利用の模範的役割を果たす目的で、「青島市廃タイヤ資源総合利用『双百工程』モデル基地の

開設実施案」を作成した。

## ②概況と開設に向けた基盤

### a) 自然的・地理的条件

青島市は山東半島の南部に位置し、その東部、南部は黄海に臨み、東北部は煙台市、西部は濰坊市、西南部は日照市にそれぞれ隣接する。また、青島市は内海である膠州湾口に位置し、三方を海に囲まれ、途切れなく続く臨海、丘陵地形を形成している。気候は温帯モンスーン気候に属し、四季の区別がはっきりしている。



図表 3-1 青島市の地理的位置と行政区画構成

青島市は沿海の丘陵都市で、海岸線の全長は 862.64km、市全域の面積は 1 万 1,282 km<sup>2</sup>、地勢は東高西低で、南北両側が隆起し、中間は低く窪んでいる。山地は総面積約 15.5%を占め、丘陵は 25.1%、平野は 37.7%、低地は 21.7%をそれぞれ占める。市内には 3つの山があり、東南部にロウ（やまへんに勞）山山脈、北部に大澤山、南部に膠南山群がある。また流域面積が 100 km<sup>2</sup>の河川が 33本あり、水系により大沽河、北膠萊河、沿岸諸河川の 3大水系に分けられる。青島市は北温帯モンスーン気候帯に位置し、モンスーン気候に属し、また海洋性気候の特徴を顕著に備えている。中心市街地の年間平均気温は 12.7℃。通年で 8月が最も暑く、平均気温は 25.3℃、1月が最も寒く、平均気温は -0.5℃である。年間平均降水量は 662.1mm、年間平均気圧は 1,008.6mb 年間平均風速は 5.2m/秒で、主な風向きは南東風である。

### b) 経済・社会の発展概況

青島市の市域面積は 1 万 1,282 km<sup>2</sup>で、国务院が回答した青島市の一部行政区画の調整同意の通知によると、青島市は現下、6区 5市を管轄する。2010年に実施された第 6回人口調査によると、全市の常住人口は 871 万 5,100 人で、中心市街地の人口は 371 万 8,800 人である。

図表 3-2: 青島市の行政区画と人口

青島市		街道弁（鎮）（個）	面積（km <sup>2</sup> ）	人口（万人）
市管轄区	市南区	14	30	54.48
	市北区	16	29	55.82
	四方区	15	35	46.25
	李滄区	11	98	51.24
	ロウ山区	6	389	37.95
	黄島区	4	277	52.42
	城陽区	8	553	73.72
県級市	即墨市	5 (18)	1324	117.72
	膠州市	7 (11)	1921	84.31
	膠南市	6 (11)	3176	86.84
	平度市	4 (26)	1822	135.74
	萊西市	5 (11)	1568	75.02
合計		101 (77)	11282	871.51

資料の出所：「青島市統計年鑑 2011」より。表中の人口データは、全国経済全面調査（センサス）に登録された 2010 年 11 月 1 日 0 時時点の常住人口。常住人口は、▽その郷・鎮・街道に居住し、戸籍がその郷・鎮・街道にある、または戸籍が未定の人▽戸籍のある郷・鎮・街道から離れて半年以上の人▽戸籍がその郷・鎮・街道にあり、外部に転出して半年未満の者または海外勤務者・留学生、が含まれる。

青島市は中国東部の沿海地域の主要な経済活動の中心都市である。2011 年、青島市の国内総生産（GDP）は 6,615 億 6,000 万元で、2010 年に比べて 11.7%増加し、GDP は全国各都市の中で第 10 位、1 人あたり GDP は 1 万米ドルを超え、経済成長の度合いは中級先進国のレベルに相当する。財政総収入は 2,407 億 7,600 万元で前年比 20.3%増、地方財政の一般会計歳入予算は 566 億元で同 25.1%増だった。また、青島市が位置する山東半島経済区の全体の生産額は 2 兆 6,000 億元で、長江デルタ、珠江デルタ、京津唐（渤海を取り巻く地域、遼寧省・河北省・北京市・天津市および山東省——訳注）経済区に次ぐ第 4 位である。

近年、青島市の第一次産業の比率は年々低下し、第二次産業が主導的な地位を占め、特に重化学工業化が顕著になっている。第三次産業の比率も年々安定的な伸びを示している。2011 年の青島市の第一次・第二次・第三次産業の比率は前年の 4.9 : 48.7 : 46.4 から、4.6 : 47.6 : 47.8 に調整され、軽工業と重工業の比率は 40.5 : 59.5 であった。ハイテク製品の生産高が規模以上工業企業（年商 2,000 万元以上の工業系企業——訳注）の生産高に占める比率は 39%で、港湾の貨物取扱量、コンテナ取扱量はそれぞれ 3 億 7,971 万 t、1,302 万 TEU（20 フィートコンテナ換算）、観光者数、観光業総収入はそれぞれ延べ 5,071 万 7,500 人、681 億 3,900 万元だった。青島市では家電・電子製品、自動車・造船、石油化学、新材料の 4 大工業拠点が構築され始めており、家電・電子製品、石油化学、自動車、造船、港湾、鉄鋼の 6 大産業クラスターが形成され、港湾、

観光、海洋の3大地場産業を中心とする経済体制が確立されている。

青島市は政治、文化および社会など多面的な整備を進めており、全国文明城市（全国のモラルある都市——訳注）に初めて選出されたほか、「中国で最もビジネス環境に優れた都市」、「国家歴史文化名城」、「中国ブランドの都」、「国家環境保全モデル都市」、「中国優秀観光都市」、「国家節水重点都市」、「中国の住みよい環境賞」といった多くの国家クラスの荣誉称号を獲得している。

### ③ ゴムおよびタイヤ産業発展の現状

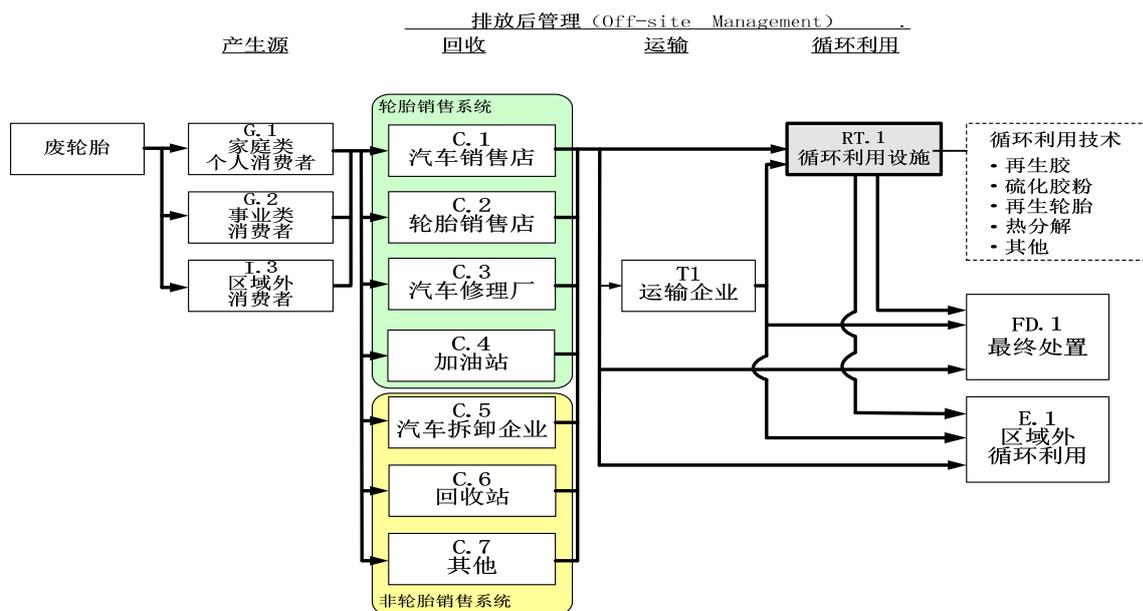
ゴム産業は山東省の従来型産業である。2010年の全省におけるゴム産業の生産高は1,000億余元で、全国のゴム産業の総生産の半分を占めた。中国のタイヤの10大有名ブランドのうち5つは山東省から輩出されており、タイヤの生産量は全国の52%を占める。タイヤ輸出量は全国の総輸出量の50%を占め、山東省のタイヤ企業10社は世界のタイヤ企業75強に入っている。

ゴム産業に早期に着手した青島市は山東省のゴム産業のけん引する役割を担っており、市場規模、技術ともに恵まれており、優位性を備えている。2010年、青島市のゴム産業の総生産は406億2,000万元で、輸出額は96億2,000万元に上った。青島高校軟控股分有限公司は中国トップ、世界4位のゴム機械メーカーである。青島双星輪胎工業有限公司、青島黄海橡膠集団有限責任公司、賽輪股分有限公司、青島耐克森輪胎有限公司、青島光明輪胎製造有限公司、青島膠六集団、青島基珀密封工業公司、青島森麒麟輪胎有限公司なども国内でも非常に重要な位置を占める企業である。

### ④ 廃タイヤ資源综合利用の現状

#### a) 青島市における廃タイヤの発生、回収および処理の流れ

調査の結果、青島市における廃タイヤのライフサイクルは図2のとおりであった。廃タイヤは主に家庭系個人消費者、事業者系消費者、地域外消費者の3種類から発生し、廃タイヤ回収の実際のチャネルとしては、自動車販売店、タイヤ販売店、自動車修理工場、自動車解体事業者、専門回収所、個人回収事業者およびその他がある。回収された廃タイヤは、関連の廃タイヤ処理事業者に運搬されて処理、リサイクルが行われる。主な方法としては、更生タイヤ、再生ゴム、硫化ゴム粉として再生されるか、熱分解などを通じて処理され、最終的な処理またはリサイクルが実現する。廃タイヤの取引は基本的にすべて「一番高い金額を提示した者が入手する」制度で行われる。



図表 3-3 青島市における廃タイヤの処理フロー

b) 青島市における廃タイヤ事業者の概況

青島市発展・改革委員会などの政府部門から提供されたデータ、ならびに取材、座談およびアンケート調査の結果によると、青島市の廃タイヤ関連企業の全体の状況は下表のとおりであった。

図表 3-4: 青島市における廃タイヤ関連事業者の総数

No	名称	調査企業	調査企業数	社会全体数
C1	自動車販売店	青島市康利捷汽車有限公司	6	360
		青島安利捷豐田汽車銷售有限公司		
		青島江山汽車銷售服務有限公司		
		青島至豪汽車銷售服務有限公司		
		青島亮麗宝汽車銷售有限公司		
		青島大欄汽車銷售有限公司		
C2	タイヤ販売店	米其林輪胎 (ミシュランタイヤ)	6	34
		青島聚鑫達		
		青島動力驛站		
		青島華日鑫順		
		青島安利捷 (青島 ALJ)		
C3	自動車修理工場	青島福日機電設備有限公司	5	124
		青島韓亞汽車銷售服務有限公司		
		青島華泰現代汽車銷售有限公司		

		青島天瑞達汽車維修有限公司		
		青島華晨汽車銷售服務有限公司		
C4	ガソリンスタンド		0	???
C5	自動車解体事業者	青島聯合報廢汽車回收有限公司	1	1
C6	回収事業者	青島綠能生態科技有限公司	1	1
RT1	タイヤ製造企業	青島賽輪股分有限公司	2	101
		青島双星輪胎工業有限公司		
RT2	タイヤ更生企業	青島賽輪股分有限公司	4	19
		青島双星輪胎工業有限公司		
		青島天盾橡膠有限公司		
		青島裕盛源橡膠有限公司		
RT3	ゴム粉メーカー	青島賽輪股分有限公司	1	???
RT4	再生ゴム企業		0	???
RT5	熱分解油製造事業者	青島福安伯環保能源有限公司	1	1
RT6	運搬事業者	青島公共交通集團有限責任公司	1	14

資料の出所：(1) 青島市發展・改革委員會、(2) 市場調査より

### c) 廢タイヤの發生量

青島市の交通管理部門の統計によると、本来青島市の自動車保有台数は高く、2007年の自動車保有台数は132万8,000台、2011年は177万6,000台で、年間平均成長率は10%を超える。平均4年に1回タイヤを交換するとして、既存の自動車の保有台数と増加状況をもとに概算した場合、廢タイヤの年間發生量は約500万本と莫大な数量になる。2007～2011年の青島市における自動車保有台数は表1-1に示されるとおりである。タイヤ1本あたりの平均重量を10kgとすると、青島市だけでも年間廢タイヤ發生量は約5t前後にまで達する。

図表 3-5: 2007～2011年の青島市における自動車の保有台数 単位：万台

車両分類		2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	
自動車	旅客	大型	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
		中型	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
		小型	33.0	40.6	52.6	67.9	85.1
		超小型	6.9	7.0	7.3	7.7	7.9
		小計	42.6	50.5	62.8	78.6	96.1
	貨物	重型	1.1	1.3	2.4	3.1	3.6
		中型	1.6	1.6	1.9	2.1	2.3
		輕型	6.9	7.2	8.0	9.0	9.7

車両分類		2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	
	超小型	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	
	小計	10.0	10.4	12.5	14.3	15.7	
	その他	三輪自動車	4.4	3.6	2.7	2.1	1.9
		低速貨物車	3.1	2.8	2.4	2.1	1.9
		小計	7.5	6.4	5.1	4.2	3.8
合計	60.1	67.3	80.4	97.1	115.6		
オートバイ	普通	60.0	58.5	57.1	54.1	52.2	
	スクーター	10.3	9.7	9.2	8.5	8.1	
	合計	70.3	68.2	66.3	62.6	60.3	
トレーラー	重型	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
	中型	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	軽型	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	合計	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
総計		131.6	136.7	148.1	161.2	177.6	

近年、青島市の自家用車は急速に増加しているが、運搬事業者の自動車の使用の度合いが大きく、タイヤの交換頻度が高いうえ、運搬事業者の大型車の比重が高いため、現時点では、青島市の運搬事業者（運搬事業者、バス会社、タクシー会社、レンタカー会社を含む）が廃タイヤの主要発生源である。調査データと以下のタイヤ質量計画基準によると、▽旅客自動車の中で、大型自動車はタイヤ6本、ラジアルタイヤ45kg/本、バイアスタイヤ37kg/本、その他の各車両はタイヤ4本で計算し、一律7.4kg/本で計算する▽貨物自動車のうち、重量車両はタイヤ10本で、ラジアルタイヤ45kg/本、バイアスタイヤ37kg/本、中型車両はタイヤ6本で、一律12.5kg/本で計算する▽軽型自動車と超小型自動車はタイヤ4本、一律9kg/本で計算する。欧州と日本で共通の廃タイヤの計算方法によると、2010年の青島市廃タイヤ質量の総量は4万8,943tと推計される。そのうち、運搬事業者で発生した廃タイヤは総量の96%を占め、自家用車と一般の業務用自動車が発生した廃タイヤ（自動車販売店、タイヤ販売店、自動車修理工場、自動車解体事業者が回収）は総量のわずか4%に過ぎない。

#### d) 青島市における廃タイヤ回収の現状

現在、青島市の正規の廃タイヤ回収事業者は青島緑能生態科技有限公司1社のみである。全体として廃タイヤ回収の体系が整備されておらず、廃タイヤの回収チャンネルは停滞気味で、非正規の個人回収事業者による回収が主体となっており、資金援助や処理技術の面で制約を受けている。現下、青島市の廃タイヤ回収システムはスケールメリットがなく、使用者の廃タイヤの危害に対する認識が浅いうえ、環境意識が低く、廃タイヤの利用価値が管理者、生産者および消費者に浸透していない。また、これに対応した法整備がなされていないこともあり、メーカーの廃タイヤ回収活動への参加の積極性が欠如している。非正規の個人回収事業者による不適正な回収物の集散方式により廃タイヤは幾度も往復して運搬され、処理コストを高めている。

回収チャンネルに関しては、青島市で発生する廃タイヤの全体の回収量の98%は主に非正規の

個人回収事業者によって購入・回収されており、残りの部分(2%)は正規の回収事業者によって回収されている。非正規の個人回収事業者は廃タイヤを回収した後、まず廃タイヤの分類・等級分けを行い、類別、等級別に更生事業者、ゴム粉メーカー、熱分解油製造事業者などに売却する。青島市現地の廃棄物利用企業の中で、自身がタイヤ、ゴム粉メーカーで自らの販売システムを利用し、省内での廃タイヤ回収システムの整備に着手した1社を除き、ほとんどは回収システムを整備していない。これらの廃棄物利用企業は主に個人回収事業者から廃タイヤを買い取っている。

#### e) 廃タイヤ総合利用の方法

青島市において、廃タイヤの総合利用は主に廃タイヤの更生・リサイクルと材料の総合利用の2つの方法を通じて行われている。

**更生とリサイクル：**統計によると、現在、青島市の更生事業者は大小さまざまでその数は約20社ある。更生は、現時点で青島市における廃タイヤのリサイクルの主な方法となっており、主として磨耗している廃タイヤの外層を削り取り、トレッドシードゴムを貼り付けてから硫化処理を行い、再利用可能なタイヤにする処理方法である。更生には通常、旧来のホットキュア方式とプレキュア方式(コールドキュア方式とも呼ばれる)が採用される。2010年のマテリアルフローによれば、更生に使われた廃タイヤは1万6,435tで、総重量の34%を占める。

**材料の総合利用：**現在、青島市の廃タイヤ材料の総合利用は主にゴム粉の生産で、賽輪股分有限公司などのゴム粉メーカー2社のゴム粉生産能力は年間約1万tになる。ゴム粉の生産は、更生不能な廃タイヤの総合利用の主な方法の一つで、廃タイヤのゴムを機械で粉砕するかまたは研磨によって粒度の異なる粉末状物質にする処理方法で、通常は常温法を採用するゴム粉生産技術である。2010年のマテリアルフローによれば、ゴム生産に用いられた廃タイヤは432tで、総重量の1%を占める。また、熱分解油に用いられた廃タイヤは20tで、総重量の0.4%であった。

このほか、青島福安伯環保能源有限公司は熱分解油のリサイクル試験に取り組んでおり、試験生産の能力は年間約3,000tを見込んでいる。熱分解による廃タイヤ処理技術は外部熱装置を利用し、無酸素または不活性ガスの雰囲気下で廃タイヤを加熱分解する技術である。熱分解処理法はその高い資源回収率(40~50%)と低い二次汚染で注目されており、廃タイヤが完全に分解され後、カーボンブラック、熱分解油、燃料ガスなどの製品となる。

2010年の青島市における廃タイヤのマテリアルフローによれば、廃タイヤの約65%は、今もなお青島市の非正規事業者による加工処理、不法投機または市外への流出という状況である。

#### f) タイヤの更生、再製造業の規模

大まかな統計だが、全市の廃タイヤ総合利用事業者は20余社で、トラック用タイヤ、建設機械車両用タイヤなどの年間更生量は約10万本、ゴム粉年産量は約1万t、年間工業総生産額は5億~8億元に上る。

現下、青島市の自動車用タイヤ、港湾荷役機械用タイヤの更生の規模は大きく、かつ更生設備の分野において一定の技術的優位性を備えている。青島天盾橡膠有限公司は自社開発した港湾荷役機械用タイヤ更生技術により、年間5,000本の港湾荷役機械用タイヤ更生能力を備える生産拠点と港湾荷役機械用タイヤ回収システムを構築している。賽輪股分有限公司、青島格瑞特輪胎有限公司、龍奔(青島)翻胎科技公司などは、普通自動車用タイヤの更生、検査分野において高度

な技術を有し、それぞれタイヤ更生の拠点の整備を進めている。賽輪股分有限公司、青島裕盛源設備有限公司などが生産するタイヤ更生設備の技術水準は世界でもトップクラスで、設備一式を輸出できる能力を有する。2011年、青島市「廃タイヤリサイクルプロジェクト」が、国家発展・改革委員会により日中政府が協力して取り組む「都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」のサブプロジェクトとして指定され、パイロットプロジェクトは廃タイヤ総合利用をめぐる国の政策と法制度の充実化を促すであろう。

## g) 中堅企業の現状

青島市には多数の廃タイヤ総合利用業者があり、モデル基地の中堅企業となる。これら企業の状況は次のとおりである。

### i. 賽輪股分有限公司

2002年に設立され、その前身である青島賽輪子午線輪胎信息化生産示範基地有限公司の資本金は3億7,800万人民元で、敷地面積は611ムー（約271ha）。会社は国家級経済技術開発区である青島経済技術開発区富源工業園に位置し、タイヤ、ゴム製品、廃タイヤの総合利用、タイヤ製造技術ソフトウェアなどの開発、生産、販売およびサービス、並びに商品の輸出入、技術の輸出入を一手に手がける総合企業グループである。2010年末時点で、総資産は39億4,649万6,000元で、同年の売上高は40億5,022万3,000元であった。

中国更生タイヤ総合利用協会の副会長を務める事業者として、タイヤ業界の健全で持続的な成長を促進するため、業界内でタイヤ総合利用産業化のモデルを他に先駆けて考案した。タイヤ総合利用技術の革新、タイヤ資源の利用率向上、環境汚染の低減に努め、中国初のタイヤ資源総合利用モデル基地として承認を受け、国家品質監督検査局より輸入廃タイヤリサイクルモデル企業として承認を受けた。

### ii. 青島天盾橡膠有限公司

1999年に設立され、資本金は2,643万元、登録住所は青島市城陽区正陽街71号で、海洋ゴム製品（ゴム防舷材）、ゴムタイヤ（建設機械車両用タイヤ）の設計、生産、販売を一手に手がけ、「双方向物流」を企業理念に掲げている。また、中国最大のゴム防舷材専門メーカーの一つで、中国国内でゴム防舷材の輸出货量が最も多い企業の一つで、銀行の信用格付けはAAAである。2000年以降、売上高は年間平均38%のペースで伸びており、海洋ゴム製品分野の技術において多くの特許を取得している。国内の港湾用設備の重要入札プロジェクトの落札率は65%以上に達し、国内外で信用度が高いゴム製品の中堅企業である。2011年の時点で、総資産は1億2,009万元で、同年の主要業務収益は1億1,640万元であった。

港湾荷役機械用タイヤ資源の総合利用に関する技術の応用と普及をさらに踏み込んで進めるため、技術革新と新製品開発を強化しており、「双方向物流」をコンセプトとするタイヤの4S（販売、スペアパーツ、アフターサービス、情報調査）サービス体系を構築した。2007年と2008年には、「国家循環型経済パイロット事業所」、「国家の第11次5か年計画国家科学技術支援計画課題担当事業者」にそれぞれ指定された。

### iii. 青島格瑞特輪胎有限公司

2006年に設立され、青島市下膠南市長春路南両河西に位置し、資本金は500万元。従業員は

120名で、そのうち技術者は20名、タイヤの更生を主要業務とする専門の更生タイヤ事業者として、国内における重要な拠点の一つとなっている。近年は業績も好調で、2011年の売上高は3億2,565万5,000元、利益は4,320万元であった。

設立当初からタイヤ再利用の技術革新と技術実用化の長期的戦略を確立するとともに、専門の技術開発グループを設立している。この技術グループは防爆技術をタイヤホットキュア技術に応用し、更生タイヤの防爆、耐衝撃の性能を大幅に高め、一連の防爆型オールスチールラジアル構造トラック用タイヤを開発しているほか、知的財産権を有するラジアルタイヤの製造方法と構造設計体系を整え、企業の長期的な発展に向けてその技術基盤を固めた。

#### iv. 青島裕盛源橡膠有限公司

2003年7月に設立され、資本金は300万元、青島市で初めて先端のプレキュア更生技術を採用し、プレキュア更生タイヤ設備の製造とタイヤ更生の業務を専門に手がけている。国内外の先端の更生技術を吸収し、中国の国情に適したさまざまな更生機器を開発した。また、顧客ニーズに応じた製造、据付・試運転と技術研修など一貫サービスを手がける。

高等教育機関の優れた研究体制を背景に、優れた開発力と有能な研究開発者を有し、産学官連携体制を構築している。青島科技大学などの高等教育機関、研究機関と長期的な提携関係にあり、自社研究開発センターを設立した。該センターの職員は16名で、そのうち兼任教授3名、シニアエンジニア3名、修士課程修了者の比率は40%で、学士取得以上の学歴所持者は60%。トレッド自動巻線機、ワインディング法カプセル型割りモールド式加硫装置、ラジアルタイヤ脱硫装置、スチールベルト式巻線機などの技術を開発し、中国特許を出願している。プレキュアタイヤのタイヤ更生技術は長年の改良を経て、耐久性、安全性、信頼性を確立し、トラック、鉱山用車、コンテナ車、バス、観光バス、乗用車などに使用されている。更生されたタイヤは、さまざまな路面において、異なった方法での異なる車両の運転のニーズを満たせ、走行距離、操作性に対して優れた性能を発揮する。

#### v. 青島安隆新能源開発有限公司

2010年11月に設立され、青島市下萊西市姜山鎮金華路の東側に位置し、資本金は3,000万元、現従業員は40名、大専(日本の専門学校、短大レベルに相当するが卒業資格は大卒並み扱い——訳注)卒業以上は10名、技術者は6名在籍している。製品開発部、技術管理部、製品販売部、原材料調達部、財務部および経理事務課を設置している。生物エネルギーの研究と開発、食品廃棄物、廃タイヤの回収、環境汚染防止事業設計・施工のほか、下水処理設備、冷暖房設備の生産・販売、化学工業原料の販売も手がける。企業は、「社会に奉仕し、資源総合利用を進め、循環型経済を実現する」という趣旨に基づき、廃棄ゴム資源の総合利用技術、食品廃棄物の炭化によるメタンガス精製技術、バイオマスエネルギー技術の開発に重点的に取り組んでいる。現在、廃棄ゴムの再資源化によるゴム粉の年間生産能力1万tの工場建設を進めており、主な製造技術は親会社である青島福安泊環保能源有限公司から導入している。

#### vi. 龍奔(青島)翻胎科技有限公司

2004年に設立され、青島経済技術開発区創業路の東側に位置し、敷地面積は1万㎡、建物面積は5600平米、タイヤ更生を主要業務とする。世界をリードする米バンダグ(BANDAG)社の技術、工程、設備および管理理念を採用し、2006年に品質マネジメントシステム認証ISO9001を取得、

充実した品質保証体制を有する。製品は国家規格 GB7037-2007 の基準を満たし、青島市製品品質監督検査所による複数回にわたる検査を経て、実物の品質がすべて合格した。中国のタイヤ更生業界におけるモデル企業、優良企業 10 選、製品の品質が信頼できる企業、クリーナープロダクション優良企業 10 選、製品品質が信頼できる企業 10 選に認定されるほか、中国の都市公共交通機関協会から「省エネ、環境配慮型、安全性」推奨製品企業に選出された。世界先進水準の生産ライン 2 本を有する。従業員は 60 余名で、そのうちエンジニアが 19 名。更生タイヤの年間生産能力 6 万本を備える。

#### vii. 青島海東橡膠有限公司

2011 年 4 月に設立され、青島双星輪胎工業有限公司の子会社で、青島市下膠南市青島双星輪胎工業園（青島双星タイヤ工業パーク）内にあり、敷地面積は 2,303.49 m<sup>2</sup>。主に更生タイヤの加工、販売、タイヤの販売を手がけている。2011 年、3,301 万 3,000 元を投入して、回収した廃タイヤによる更生タイヤ生産プロジェクトに着手した。稼働後、年間 10 万本の更生タイヤを加工できる見通し。

#### viii. 青島公交集団輪胎翻新廠

1996 年に設立され、青島市四方区開封路 38 号乙に位置し、敷地面積は約 7,193 平米、建物面積 1,638 平米を有する。従業員数は 57 名で、青島公交集団（公共バスグループ）内部の車両向けのタイヤ解体、局所の修理、更生、チューブ補修を手がけている。2011 年、更生タイヤの生産量は 1 万 5,000 余本、局所修理量は 4,500 余本、チューブ修繕量は 3 万 2,000 余本であった。

### ⑤必要性、優位性、劣性の分析

#### a) 国家モデル基地整備の必要性

近年、青島市の自動車は急速に増え、廃タイヤの発生量が大幅に上昇している。また、青島市は中国北部の廃タイヤの主要な集散地であり、中国で最も主要なゴムの生産地であり、また主要なゴムの産地である。全国に占めるタイヤ生産量の割合は 10%を超え、廃タイヤの再利用に関しては非常に大きな潜在力を秘めている。タイヤ、ゴム管、コンベアベルト、ゴム機械など製品類が揃っており、多くのタイヤ企業が国内で主要な地位にあるほか、高いゴム技術開発力を有する。

青島市は廃タイヤの資源総合利用事業を極めて重視しており、第 12 次 5 年計画の循環型経済において重点的に育成する特色ある産業の一つに掲げ、比較的整った基本的な廃タイヤのリサイクル製品の部類が形成され、重点企業による基本的な回収ネットワークが構築されるなど、廃タイヤの資源総合利用は大きく進展を遂げている。経済・社会の急速な発展に伴い、青島市では廃タイヤの発生量が年々増加し続けているにもかかわらず、その総合利用事業は全体的にまだ着手段階にあり、その発展水準は資源をめぐる厳しい情勢に適応できるまでにとて達していないため、廃タイヤ資源総合利用モデル基地整備に早急に取り組み、それによって廃タイヤ総合利用のパイロット的役割を果たし、廃タイヤの総合利用の推進を強化し、水準の底上げを行って、産業発展を後押しすることが切実に求められている。

## b) 国家モデル基地整備の重要性

青島市廃タイヤ資源総合利用モデル基地の整備により、▽ゴム資源の総合利用の水準を高め、中国のゴム資源供給をめぐる緊迫した情勢を緩和できる▽廃タイヤの環境への危害を低減し、環境負荷を緩和し、廃タイヤがもたらす「黒い汚染」の解消につながり、循環型経済の発展、経済成長モデル転換というマクロ政策の要求を満たすことができる▽中国の廃タイヤ総合利用産業、とりわけ更生産業の全体的なレベルアップ、急成長を促進する▽ゴム産業の構造調整、青島市の廃タイヤ資源総合利用の産業チェーン構築にとって重要な戦略的、現実的意義を持つ。

一. 日増しに逼迫する中国のゴム資源供給の情勢を緩和し、ゴム資源の確保につながる

中国は天然資源賦存量が乏しく、1人あたり保有量が少なく、ゴム資源に非常に乏しい。ゴムは中国の戦略的な大衆消費財である。自動車産業、鉱山業、建設機械製造業の急速な成長に伴い、中国のゴムの消費量は10年連続で世界トップに位置しており、年間平均消費量は世界全体の30%を占めているが、70%以上の天然ゴムと40%以上の合成ゴムを輸入に頼っており、需給の不均衡が深刻で、ゴム資源の欠如が国民経済に与える影響が日増しに顕著になっている。中国のゴムに対する輸入依存度は上昇傾向を呈し、中国のゴム製品業が世界のゴム市場の変動から受けるインパクトも日増しに増大している。

現在、タイヤは中国で最も主要なゴム製品であり、2010年には中国でタイヤ生産に使われたゴムの消費量は全国の70%前後を占めた。廃タイヤの年間発生量は年間で2億3,300万本、ゴム換算で約300万tを超え、これらがすべてリサイクルされた場合、中国の5年分の天然ゴム生産量に相当する。

中国においてゴムを輸入に依存しているという国情に鑑みると、廃タイヤを利用した更生タイヤは一部のゴムを代替でき、廃タイヤの総合利用実現のための有力な方法である。中国では廃タイヤの総合利用について基本的に廃タイヤの資源総合利用、廃タイヤによる再生ゴムの生産、ゴム粉の生産、廃タイヤの熱分解処理の4つの事業分野に分けられている。現在、タイヤ更生企業は約1,000社、再生ゴム企業は約1,500社、およびゴム粉、熱分解処理企業は約100社あるが、2010年の中国のタイヤの更生量はわずか1,300万本で、更生比率は5%に満たなかった（先進国の更生比率は45%以上）。再生ゴムの生産量は約270万t、ゴム粉生産量は約20万t、また廃タイヤの更生比率、回収率、利用率はいずれも低い水準にとどまっている。

このため、廃タイヤ資源総合利用モデル基地の整備実施は、中国の輸入ゴムへの依存度を減らし、日増しに逼迫する中国のゴム資源供給の情勢を緩和し、ゴム資源の確保につながる。

二. 廃タイヤの環境への危害を低減し、環境負荷を緩和できる

廃タイヤは強い耐熱性、耐生物、耐機械作用があり、極めて分解しにくく、自然に放置した場合、数十年経過しても消失しない。廃タイヤは処理が困難で、多くの場合、屋外での積み上げ、埋め立てまたは焼却に頼っているのが現状である。しかし、▽廃タイヤを長期的に屋外に積み上げ放置した場合、広大な土地を占有することになり、火災も引き起こしやすい▽埋め立てた場合、透水しないため地下水の自然な流れが阻害される▽焼却した場合、深刻な汚染をもたらす排煙を発生し、深刻に環境を汚染する。したがって、廃タイヤは環境汚染をもたらす大きな要因であり、環境に影響を及ぼす「黒い汚染」の源である。

青島市は大規模な廃タイヤの集散地であり、毎年莫大な廃タイヤが発生しているが、その大部分は屋外に積み上げられ放置される形で市内各地に存在し、広大な土地を占有し、「黒い汚染」を発生させるだけでなく、ゴムの著しい浪費をもたらしている。廃タイヤ資源総合利用モデル基

地の整備により、環境に危害を及ぼしていた黒いごみを総合利用し、再生価値のあるタイヤを再利用し、更生不可能な廃タイヤについては、熱分解によってゴム粉、再生ゴムを生産できれば、資源節約型、環境配慮型社会を建設する上でプラスとなり、廃タイヤの環境への危害を低減し、環境負荷を緩和できる。

三．中国の廃タイヤ総合利用産業の全体的な水準の底上げをけん引し、循環型経済の大規模化を促す

中国は廃タイヤ総合利用産業の発展に関する次の問題を抱えている。▽廃タイヤ総合利用事業者の多くは規模が小さく、産業化の度合いが低く、設備が老朽化し、総合的に力不足である。特に、再生ゴム企業による二次汚染の問題は解決に至っていない▽業界内の管理が徹底しておらず、適正な回収システムが今なお構築されておらず、技術水準の高い企業が生産に必要な廃タイヤを調達しにくい▽製品の技術、品質規格や基準が整備されていないため、製品の品質が一定しておらず市場開拓が進まない▽技術開発の手段と能力が欠如し、技術革新力が不足している、などの問題である。

中国タイヤ更生・総合利用協会の統計によると、2000年以降、海外の先進国および地域では更生タイヤ事業の集約化の速度が上げられており、例えば、ハイテク電子技術、レーザー技術など更生モジュールに対する加工、位置決、パターン彫刻、タイヤに対する研磨など位置決技術によるベルト層の磨耗防止、正確な寸法測量、寸法制御など、更生の加工技術、技術設備が進歩を遂げ、高度な技術・工法、生産設備の使用により、国際市場において更生タイヤが極めて強い競争力を有するようになった。それに比べて、中国のタイヤ更生業界は「小規模でまとまった」工房型の事業者が多く、設備の多くが1950～1970年代の水準にとどまっている。ほとんどの工程は手作業で行われており、企業の規模も小さく、タイヤ更生に対する考え方も遅れている。また、規格、検査体制が整っておらず、欧米の先進国との差が激しい。2009年の統計によると、全国のタイヤ更生事業者600余社のうち、年間売上高が500万元以上の事業者は50社に満たない。こうした粗放的な生産方式も中国タイヤ産業が遅れている主な原因の一つである。

廃タイヤ資源総合利用モデル基地の整備により、拠点に入居する中堅企業の自発的な研究開発能力を強化し、開発技術と設備の成果を転化し、廃タイヤ総合利用の全体的な水準の底上げを行って、更生の工法と技術設備の進歩を促すことは、中国のタイヤ更生技術をめぐる現状の改善、先進国との差の縮小に先導的な役割を果たすうえ、中国のタイヤ更生業界の集約化・大規模化、業界全体の水準向上と急速な成長のけん引につながる。

四．ゴム産業の構造調整、青島市の廃タイヤ総合利用の産業チェーン構築に有利に働く

現在、青島市を筆頭とする山東半島のゴム産業の総生産は全国のゴム産業の52%を占める。ゴムタイヤ産業はエネルギーの消費量、排出量が高い産業であるが、青島市は典型的なエネルギー輸入依存度の高い都市で、一次エネルギーはすべてを輸入に依存しているため、ゴムタイヤ産業のエネルギー消費の持続性が低い。そのため、タイヤ産業において構築された教育、研究、生産、貿易が一体化したゴムの産業チェーンの強みを生かして、廃タイヤのリサイクルシステムを構築しなければならない。

廃タイヤ資源総合利用モデル基地の整備により、廃タイヤの中堅企業のモデル的な指導、政策、法律の充実化および廃タイヤ技術センターの研究開発能力の向上を通じて、青島市の日中政府間「都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」をベースとする廃タイヤ総合利用の産業チェーンの構築と整備を推進し、青島市のゴム産業の構造変革を促し、ゴムタイヤ産業の長期・安定的かつ急

速な発展の保持につながる。

### c) 国家モデル基地整備の主な優位性

国家廃タイヤ総合利用拠点の整備にあたり、青島市には次の点で強固な基盤と顕著な優位性を有する。

#### 一． 廃タイヤ総合利用産業は循環型経済の発展に向けた特色ある産業となっている

青島市は廃タイヤ総合利用を重視しており、2007年に国家循環型経済モデル都市に指定された。「青島市循環型経済モデル実施案」、「青島市の国民経済および社会発展に関する第12次5か年計画綱領」および「青島市第12次5か年計画循環型経済発展計画」は廃タイヤ資源総合利用を全市の循環型経済における重点および推進が必要な特色ある産業と定めた。そのうち、青島天盾橡膠有限公司は2007年に国家循環型経済パイロット事業重点企業に指定された。

#### 二． ゴム産業の基盤が整備されている

青島市は中国の主要なゴムの集散地、またゴム製品の生産地であり、青島高校軟控股份有限公司、青島双星輪胎工業有限公司、青島黄海橡膠集團有限責任公司、賽輪股份有限公司、青島耐克森輪胎有限公司、青島光明輪胎製造有限公司などの著名なゴム・タイヤメーカーが集まり、タイヤ、ゴム管、コンベアベルト、ゴム製品、ラテックス製品、ゴム機械などはいずれも全国でも重要な位置を占める。

#### 三． 廃タイヤ総合利用のための強力な研究力を備える

青島科技大学は中国ゴム産業の「黄埔軍官学校」と称えられ、全国のゴム産業において影響力が最も大きく、歴史が最も長く、専門カリキュラムが最も整っている高等教育機関で、中国のゴム産業および化学業界、並びにゴム機械および化学機械業界に多くの優秀な人材を輩出している。ゴム工学科は基幹学科の一つで、山東省の重点学科、山東省の高等教育機関モデル重点学科に指定され、廃タイヤ総合利用に関する強固な研究開発基盤を有する。賽輪股份有限公司、青島天盾橡膠有限公司、青島格瑞特輪胎有限公司などの企業は廃タイヤの資源化利用に関して多くの特許を取得し、産学官が密接に結びついた製品の技術開発システムを構築した。

#### 四． タイヤ更生において製品部類が揃っている

青島市の廃タイヤ資源総合利用は早期に着手され、トラック用タイヤの更生・利用、建設機械車両用タイヤの更生・利用、航空機や港湾荷役機械用タイヤの更生など、ジャンル、規格が整った製品体系が形成され、技術開発力、工程設備は国内でも高いレベルにある。賽輪股份有限公司は普通自動車用タイヤの更生と検査の分野で高度な技術を有する。その更生タイヤ製品は米国運輸省より安全認証（DOT認証）を取得し、米国市場向けに大量に輸出している。青島天盾橡膠有限公司は、「タイヤの周長が調整可能なリング状のプレキュアトレッドの更生技術」で中国（発明）特許2件を取得しているほか、年間5,000本の港湾荷役機械用タイヤの更生・修理の能力を備える拠点の整備を行った。普利司通航空輪胎聯合（中国）有限公司は青島市に航空用タイヤ更生工場を設立した。

#### 五． リーディングカンパニーが廃タイヤ回収ネットワークシステムの構築に着手

回収市場の無秩序と混乱は中国の廃タイヤ総合利用を制約する最も重要な要素の一つである。青島市の廃タイヤ総合利用事業者はすでに資源のリサイクルネットワークシステムの整備をはじめている。青島天盾橡膠有限公司は年間5,000本の更生・修理能力を備える拠点を整備し、双方向物流3段階の4Sサービス体系と廃タイヤ回収ネットワークシステムを構築した。賽輪股分

有限公司、龍奔（青島）翻胎科技公司などの企業は、普通自動車用タイヤの更生・修理拠点と回収システムの整備を進めている。

#### 六． 廃タイヤ総合利用プラントの製造能力のおおよその見通しが立った

近年、青島高校軟控分有限公司、賽輪股分有限公司、青島天盾橡膠有限公司、青島裕盛源設備有限公司などの企業は、タイヤ更生設備の開発を重視しており、すでに基本的なタイヤ更生プラントの開発、生産能力を備えている。

### d) 国家モデル基地建設の主な劣位性

国家廃タイヤ総合利用拠点の整備にあたり、青島市には次の点で不足、劣位性が見られる。

#### 一． 管理機能が欠如し、責任の所在が不明瞭

現在、青島市は廃タイヤの回収、処理などの業務に関して政府の管理部門がない状態にある。国の規定により、商務管理部門が廃物質の回収管理を遂行する政府の職能部門でなければならないが、青島市商務局は廃タイヤ回収問題を業務計画に組み込んでいない。また、廃タイヤ総合利用の推進には、工業・情報化部による製品管理、業界参入に対する管理、工商部門による参入に際する登録、品質の監督・管理部門による製品規格認定や市場秩序維持の責任など、部門間の協調・協力が必要となるが、青島市の地方政府部門はその役割が不明確であるか、活動に取り組んでいないかのいずれかである。そのうえ、統括管理部門である青島市発展・改革委員会は多くの情報について十分に把握していないため、廃タイヤリサイクルのパイロット事業の推進にあたり、全体の調整役としての役割を十分に果たせていない。

二． 廃タイヤリサイクル管理体系と管理制度の構築が不完全で、廃タイヤの回収、再利用に対する管理が十分に行き届いていない

青島市は再生資源の回収システムの整備、再生資源回収の管理などに関する政策と法規、および自動車の「以旧換新」（古いものを新しいものへ換える）に関する施行規則、廃自動車回収管理規則を公布したものの、廃タイヤ総合利用に関する政策と法規が未整備の状態にある。

#### 三． 廃タイヤリサイクル企業の発展を阻害する多くの要因がある

▽回収システムが万全でない▽優遇政策が充実していない▽適正な市場が形成されていない▽更生事業者が扱うことができるタイヤが不足している▽ゴム粉メーカー、熱分解油製造事業者の生産におけるエネルギー消費量が高い▽ゴム粉製品の市場変動が大きく、メーカーの利益率が低い▽熱分解油製造事業者の環境汚染を制御できていない▽企業普遍的資金不足に陥っている。

四． 廃タイヤリサイクル能力が著しく不足し、産業チェーンが形成されておらず、川上・川下の事業者の連携が欠如している

廃タイヤの大部分は市外に運搬されているため、市内の廃タイヤリサイクルの付加価値加工能力が不足し、製品の付加価値も低く、産業チェーンのローエンドに位置する。また、廃タイヤ回収事業者とリサイクル事業者の間で川上・川下の連携が欠如している。ゴムタイヤの生産、更生タイヤ、廃タイヤ加工、再生ゴムの生産が未だ循環型経済体系に組み込まれていない。市内の廃タイヤのうち現地企業によってゴム粉が製造される比率がわずかに約1%にすぎない状況下で、現地のゴム粉メーカーが加工する廃タイヤは100%外地から回収されており、回収事業者に回収される廃タイヤの65%が外地で加工され、回収量のわずかに35%についてのみ更生、ゴム粉の一次加工が行われている。

## ⑥指針、整備目標、主な任務と進捗

### a) 指針

科学的発展観を主導とし、資源節約と環境保全の基本国策を堅持し、廃タイヤがゴム資源であるという概念を樹立・強化し、廃タイヤ資源総合利用促進水準の底上げを中核とし、技術革新を原動力とし、全力を挙げて重点事業を実施し、廃タイヤの研究開発、回収、加工、利用の資源総合利用の産業集積を構築し、廃タイヤ資源の利用効率を大幅に高め、青島市の特色ある廃タイヤ資源総合利用モデルを確立し、資源節約型、環境配慮型社会の建設を加速させる。

### b) 整備目標

#### i. 上位目標

2015 年末までに、廃タイヤの回収およびリサイクルの産業集積並びに製品販売体系を整備し、廃タイヤの年間処理量420万本、年間工業総生産額20億元以上を実現して、青島市を全国最大規模で最高水準の技術を有する、廃タイヤ総合利用産業モデル基地にする。

#### ii. 下位目標

一、廃タイヤ回収システムを整備し、综合利用のための資源を確保する

2015年までに適正化された個人事業者、回収専門事業者および生産者責任制に基づくタイヤメーカーによる回収の3つのルートを組み合わせた回収システムを構築し、廃タイヤの年間回収能力700万本を達成し、廃タイヤのマテリアルフロー情報のプラットフォームを構築する。

二、廃タイヤの多段階利用モデル、综合利用の工業化システムを構築する

地域において、外部への輸送よりも市内での利用を主とする。方法においては、材料の利用よりもタイヤ更生を主とする。「タイヤ更生—材料利用—エネルギー利用」の多段階利用モデルを構築する。循環型経済を強力に推進し、産業チェーンにおける成長を追求する。高付加価値加工により事業分野の多元化による成長を目指す。廃タイヤの単一的な開発から総合開発へ、粗放的な開発から集約的な開発へ、一次加工から高付加価値加工への転換を実現し、综合利用システムを段階的に形成する。

三、廃タイヤ更生産業を発展させて、規模の拡大を図る

賽輪股分有限公司、青島天盾橡膠有限公司、龍奔(青島)翻胎科技有限公司などの企業により、トラック用タイヤ、建設機械車両用タイヤ、港湾荷役機械用タイヤなどの大型・中型廃タイヤの更生、修理および検査技術の水準を高め、国内において品種と規格が充実したタイヤの更生、修理および再製造の産業拠点を整備する。2015年までに、年間280万本までタイヤ更生能力を引き上げる。

四、廃タイヤ材料のリサイクル産業を発展させる

賽輪股分有限公司、青島安隆新能源開発有限公司、青島緑葉橡膠有限公司などの企業が中心となって廃タイヤ综合利用の規模拡大を図り、综合利用のルートを広げて、廃タイヤを利用したタイヤ用ゴム粉、路面用の新型ゴム粉の生産、ゴム粉を利用した鉄道用のゴムプラスチック複合枕木などのゴム製品プロジェクト、熱分解物による各種石油製品および化学品プロジェクトなど、

ゴム粉利用技術と熱分解物の分離技術の産業化プロジェクトを構築する。政府の政策指導と業界の適正な経営の実現の前提の下、2015年未までに廃タイヤを使ったゴム粉の生産と直接利用の基本的体系を構築し、廃タイヤを使ったゴム粉の年生産量と直接利用量3万tに向けて全力で取り組む。

### c) 主な課題

一、廃タイヤ回収システムの整備を強化し、廃タイヤのマテリアルフロー情報を共有する

回収の資格認証と情報連絡の制度を確立し、個人事業者を主体とする現行の市場主導型の有価物回収システムを適正化し、適正化された個人事業者、回収専門事業者、生産者責任制に基づくタイヤメーカーによる回収の3つのルートを組み合わせた回収システムを構築し、廃タイヤマテリアルフロー情報のプラットフォームを構築する。各企業の既存の廃タイヤ回収、製品販売体系を基盤とし、全国で整備が進められている再生資源回収システムを踏まえて、廃タイヤの回収ネットワークおよび更生タイヤのアフターサービス体系を開拓し、廃タイヤ回収の規模拡大を図り、廃タイヤ総合利用拠点の整備と運営に信頼できる資源を確保する。廃タイヤ輸入モデル資格を有する企業との提携を強化し、海外の廃タイヤ資源を存分に利用するとともに、政策の条件が整う時機を待って海外の廃タイヤを大口で輸入し、廃タイヤの供給源開拓をより前進させる。

二、タイヤ更生技術の水準を多方面から向上させて、更生能力を高める

タイヤの更生率と利用率を上げて、廃タイヤの減量化を実現する。タイヤの品質に関する「三包」制度（再生タイヤメーカーは、品質テスト・検査、総合利用および固形廃棄物の資源化の実施能力の具備を保証する——訳注）の監督・管理を強化し、タイヤの磨耗限度、積載荷重制限値をタイヤ使用の強行規定に組み込み、タイヤの更生可能性が低い、更生率が低いといった問題の根本的な解決を図る。

プレキュアトレッド更生の比率を上げる。第12次5か年計画の期間末までに、スチールラジアルの更生を主導として、製品構造全体の最適化を実現する。チューブレススチールラジアルタイヤ、トラック用ラジアルタイヤおよび大型建設機械車両用タイヤの更生を強力に推進するほか、乗用車と一部の軽トラック用タイヤに環状プレキュアトレッド再生法を採用し、リング状のプレキュアトレッドを集中生産による供給を可能にする。

更生の設備、金型および検査設備を完全に国産化するとともに、全国に1~3の著名ブランドを創出する。空気圧検出、レーザー検出またはX線検出、ネイルホール電磁検出など、生産プロセスにおいて必要な検査設備の幅広い利用を強化し、更生タイヤの品質を保証する。

設備の更新を推進し、プレキュアトレッドのコールドフィード押出、クッションゴムの熱間押出、プレキュアトレッドの扁平圧力の向上、クラウン部の彫刻、槽内窒素加硫、加硫可能な外径が5メートル近くの建設機械車両用タイヤなど、輸入設備の消化吸收、代替を進めつつ再革新を実現する。とりわけ自己革新を提唱し、追いかける段階から先頭に立つ段階に移行する。

廃タイヤの加工技術を常に革新し続ける。▽大型タイヤの電熱効率を引き続き向上させ、硫化時間を短縮し、省エネルギー・低炭素を実現する▽クッションゴムの低温硫化、台タイヤの熱酸化劣化の防止の研究を継続して行う▽熱収縮可能なリング状のトレッドの研究を継続し、広範に使用されている棒状トレッドに徐々に移行する▽更生タイヤ用エンベロープの開発を継続し、その供用寿命を延ばす▽現行のコールド更生方式の革新を継続し、クッションゴムやエンベロープの不使用を実現し、プレキュア式更生を簡略化、簡便化する▽トレッドとクッションゴムの配合

の研究・改善を継続して進め、耐研磨性と粘着性をさらに高める▽トレッドパターン構造の研究を継続し、燃料節約とともに、グリップ力とすべり抵抗性を高める▽品質を確保しつつ、ゴム粉と再生ゴムの再利用を強化し、コストを削減する。

三. ゴム粉の生産と直接利用を推進し、ゴム粉の利用技術の研究開発と普及を強化する

ゴム粉の直接利用を強力に推進する。廃タイヤによるゴム粉の生産と直接利用は世界で公認された廃タイヤの資源化、無害化の加工利用方法であり、先進国の環境分野で成長が最も速い産業でもある。常温ゴム粉生産技術を強力に推進し、ゴム粉の省エネルギー、環境にやさしい、適用範囲が広いといった特徴を生かして、全力を挙げてゴム粉の直接利用を進める。ゴム粉の川下製品の国家規格、業界規格の整備を積極的に推進し、ゴム粉の利用に対して問題となるボトルネックを解消し、ゴム粉の直接利用のための条件を創出する。

ゴム粉の生産と直接利用のための外部経営環境の改善に努める。ゴム粉の市場参入分野の開拓と、直接利用の比率を高め、ゴム粉の生産コストと使用コストを削減し、市場競争力を強化する。

ゴム粉の応用技術の開発と普及を強化する。ゴム粉の改質アスファルト技術の推進、ゴム粉と廃プラスチック併用の研究、ゴムプラスチック混合材料の建築、ゴム被覆形鉄道用枕木、防水製品における利用と普及、ゴム粉の熱可塑性エラストマーの生産における利用などについて重点的な強化を図る。

四. 廃タイヤ熱分解処理技術の研究開発、熱分解製品の利用を拡大する

熱分解処理は廃タイヤ資源総合利用の最終段階で、ゴム重合の逆のプロセスであり、廃タイヤを「余すところなく有効利用する」ための主要な手段である。更生が不可能で、再生ゴム、ゴム粉の加工も不可能な廃タイヤ（複数回にわたり再生し、ゴムの機能を失っているタイヤ）については、熱分解、還元を通じて利用が可能である。

熱分解技術の複雑性、難度の高さ、投資の大きさから見て、国家から政策、資金の支援を受ける必要がある。重要技術の研究を重視し、当面解決が急がれる難題を解決し、熱分解製品の用途の開拓または付加価値加工を実施して、付加価値の向上を図る。1)回収した熱分解油から、燃料油以外に、より価値の高いディーゼルオイルとガソリンを抽出する。2)回収した炭屑の摩砕を継続することで、細さを準ナノメートル級にできるとともに、不純物をさらに除去し、工業用高補強性カーボンブラックを製造する。3)回収したワイヤーの付加価値加工により、高付加価値の研磨剤やサンドブラスト材料を製造する。

#### d) 進捗計画

青島市廃タイヤ資源総合利用モデル基地プロジェクトの整備を通じて、2013年末までに廃タイヤの回収とリサイクル品の販売体系の大枠を確立する。同年のトラック用タイヤの更生量40万本、建設機械車両用タイヤの年間更生量3万5,000本、ゴム粉の年産量1万5,000t、熱分解量2万t、廃タイヤの年間処理量200万本、工業総生産額10億元前後をそれぞれ達成する。

2015年末までに廃タイヤの回収と再利用品の販売体系を確立する。トラック用タイヤの更生量80万本、建設機械車両用タイヤの年間更生量8万本、ゴム粉の年産量3万t、熱分解量5万t、廃タイヤの年間処理量420万本、工業総生産額20億元前後を目指す。

## ⑦プロジェクト、投資額、主要技術および設備の計画

### a) 主要プロジェクトとその投資の計画

青島市廃タイヤ資源総合利用モデル基地の整備目標と主要任務によると、第12次5か年計画の期間中、青島市の廃タイヤの発生量と既存の処理能力などの実情、循環型経済の3R（リデュース、リユース、リサイクル）原則を踏まえ、青島市廃タイヤ資源モデル基地の中堅企業を主体として、複数の重点プロジェクトを実施する。計画ベースの重点プロジェクト実施数は13件、投資総額は約26億1,400万元、廃タイヤ年間処理量は420万本、年間工業総生産額は20億元以上で、青島市を全国最大規模で、最高水準の技術を有する廃タイヤ総合利用産業拠点にする。重点プロジェクトの計画は下表のとおりである。

## 青島市廃タイヤ総合利用モデル基地計画の重点プロジェクト

番号	プロジェクト名	主な内容	実施効果	必要資金および調達方法	実施期間	実施事業者
1	廃タイヤ回収ネットワーク・再利用プロジェクト	中国内外に廃タイヤ回収ネットワークを構築し、更生不能な廃タイヤを粉碎処理し、ゴム粉・再生ゴムに加工する。2020年に廃タイヤ回収ネットワーク参加企業を50社とする。	2015年には年間7万tの廃タイヤを利用し、2.0万tの再生ゴム粉の生産を見込む。	総投資額は10.0億円を見込む。資金は企業の自己調達、銀行融資を中心とする。	2012～2015	賽輪株式会社
2	廃タイヤ更生ネットワークプロジェクト	技術・設備の輸出により中国内外にタイヤ更生の新体制を構築し、更生価値のある廃タイヤを更生する。2020年までに廃タイヤ更生ネットワーク参加企業を60社とする。	2015年には年間10万本の大型トラック用の更生タイヤの生産を見込む。	総投資額は5.0億円を見込む。資金は企業の自己調達、銀行融資を中心とする。	2012～2015	賽輪株式会社
3	廃・中古ゴム・タイヤ総合利用技術センター	廃・中古ゴム・タイヤ総合利用のための新たな技術・製品・プロセスの革新・研究開発を進め、中国の資源総合利用のイノベーションのための開発研究プラットフォームを提供する。開発設計・実験・産業化モデル・技術研修・国際協力や交流・技術輸出を集中させ一体化させる。	トラック用タイヤ更生技術・廃タイヤ熱分解技術・タイヤ更生設備の研究開発等において多くの特許技術を開発し、世界の先進的な技術レベルに達する。	総投資額は4.0億円を見込む。資金は企業の自己資金とする。	2012～2015	賽輪株式会社
4	光化学分解プロジェクト	賽輪株式会社の現在の工場敷地内に10,000㎡の建屋を新設し、廃タイヤ光分解ライン1本を購入設置する。光分解技術により更生価値のない廃タイヤを分解し、ゴム粉・再生ゴムを生産する。	プロジェクトの生産開始後、更生価値のない各種の廃タイヤを年間1万t処理可能となる。	総投資額は4,000万円を見込む。内訳は施設・設備等の投資資金が3,500万円、予備運転資金が500万円で、企業の自己資金とする。	2012～2015	賽輪株式会社

番号	プロジェクト名	主な内容	実施効果	必要資金および調達方法	実施期間	実施事業者
5	港湾荷役機械用タイヤ更生拡張プロジェクト	30台(セット)の設備を新規購入・設置する。2013年までに環状トレッド8万本、更生タイヤ2万本を生産。2015年までに環状トレッド10万本、更生タイヤ3万本を生産する。	2015年までに環状トレッド10万本、更生タイヤ3万本を生産する。	総投資額3,552.0万元。全て企業の自己資金とする。	2012～2015	青島天盾ゴム有限公司
6	コンテナトラック用タイヤ更生プロジェクト	技術・設備輸出方式により、中国全国のコンテナトラック用タイヤ総合利用・生産体制を構築する。2015年までに30前後の提携工場を設立し、各工場の生産能力は年間3万本以上とする。	2015年の年間生産能力を、加硫済み環状トレッド100万本、更生した完成品のコンテナトラック用タイヤ5万本とする。	総投資額1億2,410万元とし、うち系列工場は各310万元、本社工場は3,110.0万元の投資。資金は企業の自己資金5,000万元、銀行融資7,410万元とする。	2012～2015	青島天盾ゴム有限公司
7	鉦山超大型機械用タイヤ更生プロジェクト	工場建屋および事務所、食堂等9,000㎡を新設し、生産設備17台(組)を購入・設置する。	工場完成後、超大型機械用タイヤの年間生産能力は3,000本となる。	総投資額7,612.0万元、企業の自己資金とする。	2012～2015	青島天盾ゴム有限公司
8	廃タイヤゴム粉による改質アスファルトプロジェクト	ゴム粉処理施設1棟4,500㎡、ゴム改質アスファルト施設1棟6,000㎡、事務室3階建て1棟1,800㎡、ボイラー室300㎡、を新たに設置し、守衛室、計量室、配電室、検査センター、施設修繕等その他生産用施設計500㎡を新設する。別に2,400㎡の廃タイヤ保管エリア、総貯蔵量1万3,800㎡のアスファルト保管エリアを設ける。	プロジェクトの生産開始後の年間生産量は、細粒ゴム粉2万t、ゴム改質アスファルト2万tとなる。	1億2,000万元の投資を計画。うち4,000万元は施設投資資金、6,000万元は設備・関連施設投資資金、2,000万元を運転資金とする。資金源は企業の自己資金とする。	2012～2015	青島格瑞特輪胎有限公司

番号	プロジェクト名	主な内容	実施効果	必要資金および調達方法	実施期間	実施事業者
9	廃タイヤ燃料化プロジェクト	2万6,000㎡の工場を新設し、廃タイヤ燃料生産ライン10本、各種生産設備100台(セット)を購入・設置する。これと併せて道路、駐車場、緑化等の屋外施設および給排水、電力等のパイプラインの工事を行う。	プロジェクトの生産開始後の生産量は、燃料油10万t、カーボンブラック8万t、ワイヤー3万tとなる。	総投資額は1億6,000万元。全て企業の自己資金とする。	2012～2015	青島格瑞特輪胎有限公司
10	乗用車および工事用車両タイヤ更生プロジェクト	新たな用地38ムー(約16.9ha)に6,000㎡の工場を建設し、各種設備20台(セット)を購入・設置する。	プロジェクト完了後の年間生産量は、乗用車用タイヤ12万本、各種大型タイヤ2万本となる。	投資額は1,450万元を見込む。全て企業の自己資金とする。	2012～2015	青島裕盛源ゴム有限公司
11	乗用車および工事用車両タイヤ更生装置製造プロジェクト	既存の工場を利用し、各種設備30台(セット)を購入・設置する。	プロジェクト生産開始後の年間製造量は、乗用車のタイヤ更生装置200セット、工事用車両のタイヤ更生装置100セットとなる。	投資額は3,550万元とし、企業の自己資金とする。	2012～2015	青島裕盛源ゴム有限公司
12	廃タイヤリサイクルプロジェクト	国際的な先進技術を採用し、各種設備22台(セット)を購入・設置する。廃タイヤの更生プロセスを改良し、脱硫方式によるプロセスで生産する。	プロジェクトの設計生産量に達すれば、年間の各種更生タイヤの生産量は10万本となる。	投資額6,000万元とし、資金は主に企業の自己資金とする。	2012～2015	青島海東ゴム有限公司

番号	プロジェクト名	主な内容	実施効果	必要資金および調達方法	実施期間	実施事業者
13	廃・中古ゴムによるゴム粉再資源化プロジェクト	生産現場、原料倉庫、製品検査実験室等の建屋 3,950 m <sup>2</sup> を新設し、タイヤ破砕機等の設備 26 台（セット）を購入・設置する。	プロジェクトの設計生産量に達すれば、年間の各種品質のゴム粉生産量は 1 万 t となる。	総投資額は 5,000 万元、すべて企業の自己資本とする。そのうち土木建築投資 567 万元、設備機器投資 2,680 万元、工事設置投資 385 万元、その他費用 1,368 万元とする。	2012～2015	青島安隆新エネルギー開発有限公司

## b) 基幹・基盤技術および装置

現在、青島市ではすでに、廃タイヤ総合利用の初期段階として、中古タイヤの更生を主とし、一部廃タイヤから再生ゴム・ゴム粉・熱分解生成物を生産する資源総合利用体制が構築されている。青島市廃タイヤ総合利用の「双百工程」モデル基地実施案に組み入れられたプロジェクト協力企業は、廃タイヤ総合利用の分野ですでに多くの発明特許や技術的成果を蓄積しており、多くの先進的設備を備え、廃タイヤの総合的利用技術およびプロセス・設備は国内トップレベルに達している。

### 1. 賽輪股份有限公司

賽輪股份有限公司（以下「賽輪社」という）は、国家輪胎工芸与控制工程技术研究中心（国家タイヤ技術・制御工学技術研究センター）モデル基地「タイヤ総合利用実験モデルセンター」を設立した。同センターは、中国輪胎翻修与综合利用協会（中国タイヤ更生・综合利用協会）から「中国タイヤ総合利用モデル基地」に指定されている。青島科技大学、青島軟控（ソフトウェア制御）股份有限公司と共同で開設した、タイヤの先進設備・基幹材料に関する国家プロジェクト実験室により、同社はタイヤの先進設備・基幹材料の汎用的なコア技術の研究や、産業化の基幹技術のブレークスルー、製品・技術・設備の検証といった能力を有している。同社の技術レベルおよび設備製造レベルは世界の先進レベルと一致している。国の関連部門から更生用中古タイヤ輸入モデル事業者指定されている。更生タイヤ製品は米運輸省認定規格「DOT規格」の認証を受け米国市場向けに大量に輸出している。タイヤ更生プラントおよびゴム粉製造設備は国内外の市場で販売され、モデル工場も数か所建設している。同社の特許技術であるシームレス環状加硫更生技術と常温加硫技術は、世界をリードするものである。

### i. 基幹・基盤技術

賽輪社のタイヤ総合利用実験モデルセンターの研究センターは、5件の国家規格、4件の業界規格の制定を主宰するとともに、それに参与した。特許・ソフトウェア著作権等の知的財産権39件を出願し、そのうち発明特許は12件である。国家発展・改革委員会の重要技術産業特定プロジェクト1件を担当しており、「青島市循環型経済モデル事業者」である。

ゴムタイヤ総合利用の分野において、賽輪社は100%独自の知的財産権を有するタイヤ更生基幹検査技術・設備、タイヤ更生に関する基幹設備・プロセス技術、タイヤ更生材料の新生産技術、シームレス環状トレッド加硫更生技術、常温省エネルギー法による表面・コア改質ゴム粉生産・応用技術、建設機械用タイヤおよび超大型機械用タイヤ更生技術、航空機タイヤ更生技術および設備である。

2011年8月、同社は「加硫済みタイヤ更生基幹技術とプラントの研究開発」プロジェクトで研究開発を主宰し、中国物流・調達联合会科技進歩一等賞を獲得した。同社と青島科技大学は廃ゴム・タイヤの光化学分解技術・設備を独自開発し、その全体性能は世界の先進的レベルに達しており、現在は国家科学技術部の「863」科技発展機密プロジェクトに組み込まれている。

## ii. 主な基盤設備

### ——FJD225 型ピンホール検査装置

この装置のドラム上にタイヤを置き、タイヤのビード部がツメにかかるまでドラムを上げ、シリンダーでツメを横に移動させ、ビード部を適切な位置まで開く。高電圧検査グリップをタイヤ内部に入れると、モーターがタイヤを回し、高電圧グリップが自動でタイヤのトレッド部のピンホールを検査し、オペレーターにわかりやすいようにマークをつける。



### ——FJ-225 型耐圧検査装置

FJ-225 型耐圧検査装置は、主に回収した廃タイヤが更生の条件に適合するか、また更生タイヤが使用に適しているかを鑑定するために用いる。検査には、タイヤの強度、エア漏れの有無、膨れ等の損傷の有無が含まれ、タイヤの安全性を明確に判断できる。タイヤの昇降装置により労働強度が軽減され、非常用ドアと防護ネットにより操作時の安全性が確保されている。タイヤのエア充填は低圧・中圧・高



圧の3段階の設定があり、連続無段階の設定も可能である。空気圧の数値は電気比例弁により正確に制御され、タイヤのバーストによる事故を減らしている。リモート制御およびシステムネットワーク管理用のポートを設けている。

——YLS2-1327 型レーザースペックル検査装置

レーザースペックル検査装置は、主にレーザーによる立体画像技術およびコンピューター画像処理技術を利用したものである。タイヤ内部の欠陥、剥離、気泡の位置・大きさを検査する。タイヤ内部の線積分( $\phi$ )値 1~2 mmの気泡もすべて検知できる。タイヤのカーカスの安全を保証する。特に航空機のタイヤの更生に必要な検査設備である。



——FM-Z225 型全自動タイヤ研磨装置



全自動タイヤ研磨装置はさまざまな規格のタイヤのカーブに対応することができる。メーカー別に設定し、コンピューターに記憶させ、作業時に呼び出すため操作しやすく、リ・モールド方式、プレキュア方式のいずれの研磨成形にも適している。タイヤの偏摩耗を自動的に矯正して研磨成形する。研磨プログラムは両側ショルダー部の研磨半径を制御可能である。レーザーが自動でタイヤ外周の長さを計測する。研磨によるベルト層の損傷を避けるため、コード層検知器でトレッドベースゴムの厚さを測る。高精度のデジタル化研削制御により研磨精

度を保証し、研磨品質を高めた。研磨ヘッド交換時の事故を避けるため、ヘッド部起動保護装置を採用し、オペレーターの安全を確保している。メインの研磨ヘッドのブレード冷却システムには、タイヤ昇降装置が設けられ、作業者の労働強度を軽減しているほか、回転移動が可能で、研磨後のタイヤをそのまま運搬ラインに載せることができる。制御には PC 制御システムを採用し、さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能である。また工場情報化用の通信ポートを設けてあり、製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。

——FM-225 型タイヤ研磨装置

FM-225 型タイヤ研磨装置は操作が簡単で、研磨するカーブ角度や半径の調整は電子制御スイッチで行うことができ、カーブ板の取り付けやさまざまな規格のカーブ板を用意しておく必要がない。メインの研磨ヘッドは角度調整によりショルダー部の研磨も可能で、研磨アームをとりつける必要がない。研磨効率が高く、精度も高い。制御には PLC 制御システ



ムを採用し、さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能である。また工場情報化用の通信ポートを設けてあり、製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。オプションでレーザーによるタイヤ外周長計測およびコード層検知器によるトレッドベースゴムの厚さの検出が可能である。

——FTT-Z225 型トレッド自動貼り付け装置

FTT-Z225 型トレッド自動貼り付け装置は自動でタイヤ外周長を計測し、トレッドを一定の長さに裁断する機能を持ち、トレッドの裁断効率を向上させている。トレッドの自動テンション機能により、トレッドがカーカスに対して一定のプリテンションがあり、トレッドを強固に貼り合わせられるとともに、トレッドの節約にもつながる。トレッドが自動で中心に合わせられるため、均等な貼り合わせが可能で、効率が高い。自動ローラーにより、タイヤの規格を変える際に機械を調整する必要がない。制御には PLC 制御システムを採用し、さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能であり、製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。リモートコントロールポートおよびシステムネットワーク管理ポートがあり、今後の現代化管理に適したものとなっている。



FTT-Z225 型トレッド自動貼り付け装置は自動でタイヤ外周長を計測し、トレッドを一定の長さに裁断する機能を持ち、トレッドの裁断効率を向上させている。トレッドの自動テンション機能により、トレッドがカーカスに対して一定のプリテンションがあり、トレッドを強固に貼り合わせられるとともに、トレッドの節約にもつながる。トレッドが自動で中心に合わせられるため、均等な貼り合わせが可能で、効率が高い。自動ローラーにより、タイヤの規格を変える際に機械を調整する必要がない。制御には PLC 制御システムを採用し、さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能であり、製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。リモートコントロールポートおよびシステムネットワーク管理ポートがあり、今後の現代化管理に適したものとなっている。

——FTTB225 型トレッド貼り合わせ装置

FTTB225 型トレッド貼り合わせ装置はトレッドの長さに合わせて自動で裁断する。クッションゴムとトレッドの貼り合わせが一度で完成する。トレッドを自動で引き延ばすため、トレッドの貼り付け効率が高く、精確である。制御には PLC 制御システムを採用し、さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能である。工場情報化用の通信ポートを設けてあり、製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。



——FLG-22 型加硫缶

操作が簡単で、ボタン操作で加硫プロセスが自動で行われる。制御システムは PLC により、加硫時間・温度・圧力を全自動で制御する。また作業を自動的に記録し、1,000 件の加硫作業情報を保存しており、簡単に検索やプリントアウトが



できる。圧力自動調節機能 (DPC) が加硫タイヤの品質を保証する。さまざまな機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能であり、また工場情報化用の通信ポートを用意しており、製品機能のグレードアップや更新、診断、修正をオンラインで速やかに行うことができる。真空装置には、ダブルエンベロープ方式による加硫とリム加硫システムを採用可能である。またエンベロープ法によるリークテストに単独で用いることもできる。

#### —M-GZ25 全自動工作機械タイヤ研磨装置



コンピュータのタッチパネルにより、設備操作やパラメーターの変更が簡単にできる。さまざまな規格のタイヤの研磨曲線に対し、メーカーごとに設定し、コンピュータ内部に保存して使用時に呼び出すことができ、操作しやすく、リ・モールド方式、プレキュア方式のいずれの研磨成形にも適している。タイヤの偏摩耗自動的に矯正して研磨成形する。研磨プロセスは両側ショルダー部の研磨半径を制御可能である。高精度のデジタル化研削制御により研磨精度を保証し、研磨品質を高めた。研磨ヘッドの交換時の事故を避けるため、ヘッド部起動保護装置を採用し、オペレーターの安全を確保している。メインの研磨ヘッドのブレード冷却システムには、タイヤ昇降装置が付属し、作業者の労働強度を下げています。タイヤのアライメントにはダブルピストン構造を採用し、ピストンは空気圧により自動制御される。PLCによる制御で、各種機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能で、また工場情報化用の通信ポートにより製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。タイヤの研磨品質は良好で効率よく研磨できる。

#### —工事車両用全自動トレッドゴム巻き付け装置

本装置はタッチパネル方式を採用し、操作とパラメーターの変更が簡単にできる。さまざまな規格のタイヤの巻き付け曲線に対し、ブランドごとに設定し、コンピュータ内部に保存して使用時に呼び出すことができるため操作しやすく、リ・モールド方式、プレキュア方式のいずれの更生タイヤの巻き付けにも適している。PLC制御で、各種機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能である。また工場情報化用の通信ポートにより製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。トレッドの巻き付け品質は良好で、重量が平均しており、原料ゴムを節約し、効率が高い。



## c) 青島天盾橡膠有限公司

### i. 基幹・基盤技術

特殊な工作機械用タイヤの使用特性に基づき、青島天盾橡膠（ゴム）有限公司（以下「天盾社」）はタイヤの使用者および大学の研究機関と共に「外周長の調整可能な加硫環状トレッドのタイヤ更生新技術」を発明した。この技術は2件の国家発明特許を得ており、100%独自の知的財産権である。

2007年3月、「タイヤ式トランスファークレーン（RTG）のゴムタイヤ更生新技術の開発」が、劉濟舟院士（「院士」は中国科学院および中国工程院の会員——訳注）を評定委員会主任とする省級成果評定に合格し、プロジェクトの全体的な技術レベルは世界では先進的、国内ではトップレベルにある。2007年5月には「加硫環状トレッド技術」が国家科学技術部および中国発明家協会の推薦により、パリの国際発明博覧会「レピース・コンクール」（Concours Lépine International）に参加し、銀賞の評価を得た。2007年10月に「加硫トレッド」のタイヤ更生技術が中国石油および化工協会から「科技進歩三等賞」の評価を受け、2011年7月には同技術が山東省科学技術庁から「科技進歩一等賞」の評価を得た。

天盾社には既存のゴム防舷材の販売・サービスネットワークがあり、上述の2件の特許を用いて、上海国際港務グループの港湾機械の更生タイヤを生産している。2007年には2万本のトレッドゴム生産、5,000本の更生タイヤの生産能力を備えている。上海滬東集装箱碼頭（コンテナ埠頭）有限公司が発行した「タイヤ式トランスファークレーンのゴムタイヤ更生新技術への共同ブレークスループロジェクトユーザーテスト報告書」には「更生タイヤの使用追跡調査によると、更生タイヤのトレッドに顕著な摩損はなく、トレッドパターンのひび割れや欠損もなく、サイドウォールのひび割れもなく、カーカスにもリークがない。テストデータによると、同様の動作状況において、テスト期間における更生タイヤのトレッドパターンは新品タイヤよりも5mm前後摩損が少なく、耐摩性は比較タイヤの4倍であり、使用状況は良好である」と明記されている。



### ii. 主な基盤設備

#### ——環状トレッド射出生産ライン

ライン全体は6台の高圧加硫装置と2台の大容量射出成形装置からなり、温度・圧力・時間を自動制御し、ロボットアームが自動でトレッド部材を運ぶ。自動化が進んでおり、人手を省けるメリットがあり、中国内外で初のラインである。独自のモールド設計は、各モールドが複数のインナーモールドに交換でき、トレッドの内周長を調整できるようになっており、外周長の調整可能な環状トレッドの生産の基幹技術である。専用に設計されたヘッドと射出口により、射出圧力

が保証されていることを前提に、ゴムの射出速度と品質が保証されている。



——環状トレッド拡張成形装置

油圧駆動、赤外線ガイド、スライド可能な拡張コーナーフレームで構成され、環状トレッドを拡張して台タイヤと合わせ一体にする。台タイヤとトレッドの間には残存エアがなく、緊密に貼り合わせられる。スライド可能な8個の拡張コーナーフレームがトレッドの残存応力を均等にするため、環状トレッド

が均等に拡張され、台タイヤとの接合の精確性を保証する。

——資源综合利用タイヤの検査

自主開発した港湾機械用タイヤの力学性能テスト装置は、タイヤ式トランスファークレーンの大荷重・大角度での方向転換という使用条件を模した専用設計で、港湾用特殊機械用タイヤの負荷能力、方向転換性能および耐久性の検査に用いられ、港湾機械用タイヤの評価に十分な根拠を与えている。設備の特徴は次のとおり。本体・制御システム・モーター室・コンピューターフィードバック端末の4部分で構成され、全体の形状は門型である。モーターと昇降台の上下により、設定された圧力負荷をかけることができる。設定された内部圧力と荷重条件で、規定の路面（コンクリート等）におけるタイヤの接地幅・長さ・面積・応力分布を測定する。また設定された方向転換角度における力とモーメントを測定し、方向転換性能をテストする。

——環状トレッド全自動研磨装置



トレッド拡張回転式研磨技術を採用し、研磨の粗度が均等になることを保証している。自動化レベルが高く、自動吸塵・排煙装置が設計されており、優れた性能である。

d) 青島裕盛源橡膠有限公司

i. 重要な技術

青島裕盛源橡膠有限公司（以下「裕盛社」）生産する鉱山専用の強化型耐バーストオールチール更生タイヤは、専用に配合したゴムと



が  
ス  
特

殊なトレッドパターンを採用し、台タイヤに3層の専用ワイヤーを加え、鉱山専用タイヤの強度を上げている。独自のベルト層構造と摩擦に強く熱を生じにくいトレッドゴムの配合で、グリップ性・耐湿潤性・耐バースト性が高く防爆にも強いいため、鉄鉱・石炭・埋め立て工事等の路面の悪い場所での使用に適している。ユーザーから十分に認められている。

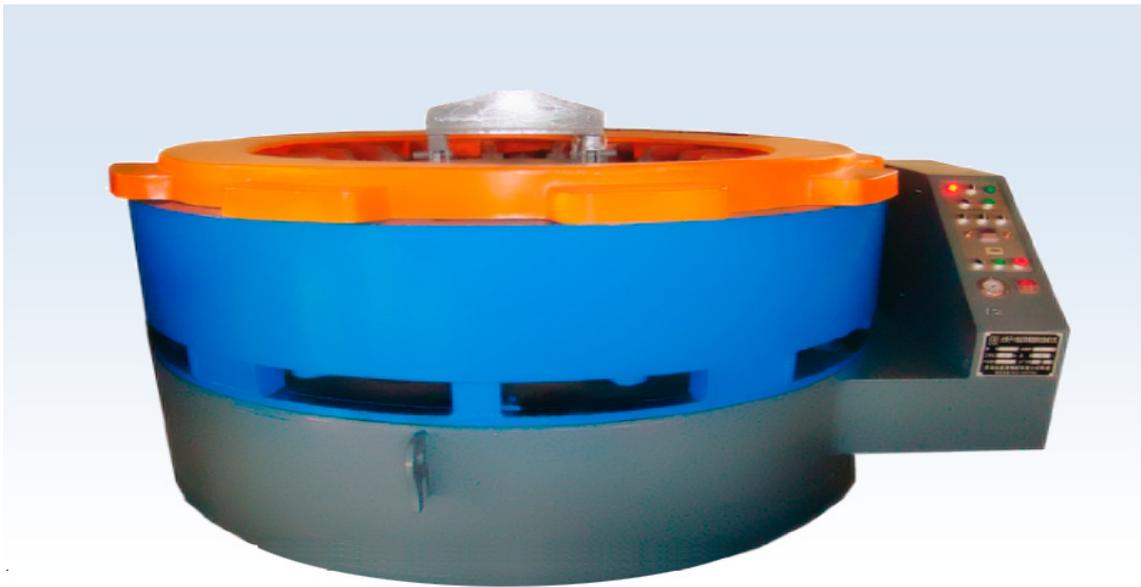
更生したタイヤの耐バースト性は新品タイヤをしのぎ、価格は元のタイヤの半分である。当該製品は省エネでエコ、合理的な構造で長期の使用に耐え、国内外で広く使われており、当地域の特色ある製品となっている。さらにこのプロジェクトにより、鉱山専用タイヤに適した数学的モデルをつくり上げ、そのメカニズムと理論を研究で明らかにした。鉱山専用タイヤに適した加硫プロセスを開発した。研究開発された新型セグメントモールドガイド機構は、装置全体の体積を減らし、コストを下げるものである。また開発された新型オートロック機構はモールドの固定力を大幅に向上させ、エネルギー消費を減らすものである。同社が開発した制御ソフトウェア一式により、装置全体の技術レベルが中国の先進的レベルに達するとともに国際的な技術レベルに並んだ。主要設備の制御は一部外国の同様の製品よりも優れている。生産する更生タイヤ製品は、国家橡膠輪胎質量監督檢驗中心（国家ゴムタイヤ品質監督検査センター）の検査で国家規格に完全に適合しており、耐バースト性は新品タイヤの2倍以上である。



## ii. 主要設備

——セグメントモールド加硫装置

PLC 制御システムによる全自動セグメントモールドタイヤ加硫装置は下図のとおりである。



#### ——自動研磨装置

さまざまな規格のタイヤのカーブに対応することができる。メーカー別に設定ができ、リ・モールド方式、プレキュア方式のいずれの研磨成形にも適している。自動的に矯正して研磨成形するためタイヤの偏摩耗が調整される。研磨プロセスは両側ショルダー部の研磨半径を制御可能である。研磨ヘッドの交換時の事故を避けるため、ヘッド部起動保護装置を採用し、オペレーターの安全を確保している。メインの研磨ヘッドのブレード冷却システムには、タイヤ昇降装置が付属し、作業者の労働強度を軽減している。タイヤのアライメントにはダブルピストン構造を採用し、ピストンは空気圧により自動制御される。タイヤの研磨品質は良好で、研磨効率は高い。



#### ——自動巻き付け装置

全自動巻き付け装置はタッチパネルのコンピューターを採用し、操作とパラメーターの変更が簡単である。さまざまな規格のタイヤの巻き付け曲線に対し、メーカーごとに設定し、コンピューター内部に保存して使用時に呼び出すことができ、操作しやすく、リ・モールド方式、プレキュア方式のいずれの更生タイヤの巻き付けにも適してい



る。PLCによる制御で、各種機能モジュールによる機能拡張と増設に対応が可能で、また工場情報化用の通信ポートにより製品機能のグレードアップや更新を速やかに行うことができる。トレッドゴムの巻き付け品質は良好で、重量が平均しており、原料ゴスを節約し、効率が高い。

#### e) 青島格瑞特輪胎有限公司

青島格瑞特輪胎有限公司はタイヤ更生の分野で研究を行い、多くの特許技術を有している。同社が生産する更生タイヤは衝撃抵抗性および耐バースト性が高い。基幹技術は、従来のラジアルタイヤ更生技術に耐バースト技術を加えたものである。トレッド部に2層の耐バースト層を重ねてあるためトレッド強度が高まり、衝撃抵抗性と耐バースト性が向上した。トレッドの変形が少なく接地面積が大きいため、トレッドパターンの耐摩性が向上し、タイヤの衝撃抵抗性と耐バースト性が大幅に向上した。さらに新しいトレッドとサイドウォールを貼り合わせてその表面に更生処理を行うため、サイドウォールの経時劣化が抑制され、タイヤの寿命は新品タイヤよりも長くなっている。この技術は同社の技術グループが自主開発したもので、この技術により生産された更生タイヤの衝撃抵抗性および耐バースト性は大幅に向上し、青島市製品質量監督検査所の検査によると、プロジェクト製品の各性能の指標はいずれも新品タイヤの国家規格よりも優れている。

#### f) 青島安隆新能源開発有限公司

青島安隆新能源（エネルギー）開発有限公司のゴム粉生産に関するノウハウは、青島福安伯環境能源有限公司から技術移転したものである。同技術とは、常温粉砕法で、一般には常温または常温よりやや高い温度で、機械でゴスを粉砕してゴム粉にする粉砕法をいう。その原理は、機械の剪断力によりゴスを押し出し、すりつぶし、カットまたは切り裂くことにより、ゴスを切断、破砕するものである。主なプロセスは、まず剪断力を利用し、常温下で廃・中古ゴスを50 mm×50 mm前後のゴム片に破砕し、その後粗砕機で20 mm×20 mm前後のゴムチップとし、磁選機および選別機でゴムチップ中のスチールコードや強化繊維を分離し、最後に細砕機でゴムチップをさらに細かく150 μm（100メッシュ）～425 μm（40メッシュ）のゴム粉にするというものである。

### ⑧実施効果の分析

青島市が建設した廃タイヤモデル基地は、その効果が顕著であり、主に以下の点に現れている。

#### a) 経済的便益

青島市廃タイヤモデル基地計画の発展目標によると、2015年までに青島市の廃タイヤ年間処理能力は420万本、廃タイヤ総合利用業界における年間生産高は20億元以上となっている。そのうち、大型トラック用のタイヤ販売価格を1,500元/本、工事車両用更生タイヤの販売価格を10,000元/本、ゴム粉3,000元/tとして試算すると、プロジェクト実施後の年間生産高はそれぞれ12.0億元（1,500元/本×80万本）以上、8億元（10,000元×8万本）以上、0.9億元以上となる。

#### b) 環境的便益

廃タイヤは熱に強く、生分解や物理的な力にも強く、分解が困難であり、数十年経っても自然

に消滅しない。長期間野外に積み上げておけば広大な土地を占領するだけでなく、蚊による疾病伝播が極めて発生しやすくなり、また容易に火災を引き起こす。そのため「黒い汚染」と呼ばれている。廃タイヤによる環境汚染の処理と総合利用は世界的な難題であり、こうした廃タイヤをいかに回収し有効活用して社会環境への汚染を防ぐかが、早急に解決すべき問題である。大まかな試算では、青島市廃タイヤ総合利用プロジェクトモデル基地建設後、廃タイヤの年間処理量は約420万本となり、保管面積を約1,470ムー（約653ha）削減することができ、その分のタイヤが地下水や大気に及ぼす影響を徹底的に排除できる。これはタイヤによる「黒い汚染」を減らす有効な対策であり、環境への効果は顕著である。

### c) 社会的便益

中国は1人あたりの資源占有量が相対的に不足している国であり、一部の重要な資源は長く輸入に頼っている。ゴムは重要な戦略的物資であり、世界各国はゴムを石油と同等の重要な資源として非常に大きな関心を払っている。農業部の統計データによれば、2010年の中国の国産天然ゴム自給率は3分の1に届いておらず、中国の天然ゴムは多くを輸入に頼る状態となっている。2010年、中国では2億3,000万本の廃タイヤが廃棄された。青島市廃タイヤ総合利用モデル基地が建設され稼働を開始すると、毎年約420万本の廃タイヤを減らし、約5.0万tのゴムを節約できるため、ゴム輸入の負担がある程度解消される。また、廃タイヤ総合利用の新プロジェクトは雇用を増やし、住民の収入増加をもたらす。

総じていえば、青島市廃タイヤ総合利用モデル基地の建設は、経済・環境保全・社会に顕著な効果があり、資源を節約し、環境に優しい生産方式と消費モデルを速やかに構築し、持続可能な発展能力を強化することに寄与するもので、基地建設の実施効果は明らかである。

## ⑨保障システムの整備

### a) 組織体制の保障

青島市発展改革委員会、工業・情報化局および市商務局の関連部門の職員で構成される指導グループを設け、合同会議制度により、国家廃タイヤ総合利用モデル基地建設および総合管理のメカニズムを作り出す役割を果たす。廃タイヤの総合利用・企業と製品の市場参入・回収システムの整備と管理における、青島市発展改革委員会、工業・情報化局および市商務局のそれぞれの職務分担を明確にし、発展改革委員会を指導部門とする。

### b) 政策措置の保障

財政・税務、土地、価格、市場参入等さまざまな対策を総合的に実施し、廃タイヤの総合利用を支える企業の発展を加速させ、廃タイヤ総合利用業界の発展を促進する体制を整備する。

拡大生産者責任制度を検討し、廃棄物回収および再利用について、生産者、販売者、回収・使用現場、消費者のそれぞれの法律上の義務を明確にする。廃タイヤ回収体系を規範化し、廃タイヤ回収の資格認証制度を整備する。廃タイヤのリサイクル管理をしっかりと行い、未許可の悪質な石油精製や再生ゴムの生産ルートへの廃タイヤの流入をその源から断ち、青島市の状況に適した廃タイヤ回収体制への道を探る。

「青島市廃旧輪胎循環利用管理弁法（青島市廃タイヤリサイクル管理弁法）」の速やかな発表を検討し、廃タイヤリサイクル業界の発展を適正化し、業界の持続可能な発展を促進する。

### c) 投融資体制の保障

政府による指導、民間による投資、市場による運用というモデルに従い、プロジェクトへの融資を幅広く利用し、建設資金を複数のルートから調達して廃タイヤ総合利用体制の構築に投入する。循環型経済の重要な技術パイロットプロジェクトや産業化プロジェクトを支援する国債等の特定資金を積極的に利用する。循環型経済を進める体制づくりを検討し、市の財政力で循環型経済を進める資金を配分する。国の資金や市の財政資金のレバレッジ効果を十分に発揮し、青島市廃タイヤ総合利用プロジェクトを推進する。

税制優遇措置や財政投資のインセンティブにより、環境対策の税収支を全体的に効率化する。廃タイヤの総合利用に関連する技術研究・試行・研修の従事者に補助金を支給し、環境対策・保全および生態系保護のプロジェクトへの参加を重点的に支援する。

### d) 技術革新への取り組み

1. イノベーション型の科学技術人材部隊を早急に立ち上げ、業界の技術的進歩を推進し、業界全体の技術レベルを向上させる。企業が主体となり、市場が方向を示し、産学官が結びついた技術革新体制を整備し、業界の完全な技術支援体制を構築する。

2. 優れた環境保護技術の成果の実用化と産業化を加速させる。先進技術、成熟技術の普及と応用を促進し、技術と製品のイノベーションで加工利用方式の転換を推進する。

3. 国内外の先進的な経験に学び、技術を導入して吸収し、イノベーションにつなげるよう努力する。技術の消化・吸収とイノベーションにより、技術を蓄積して応用開発し、自らの知的財産権を有する核心的技術と主製品を開発し、企業の核心的競争力を高める。

4. 条件を満たす企業の生産技術開発センター設立を奨励する。産学研（企業・大学・研究所）の連携体制で、適切な規模、先進的な管理、高い科学技術レベルで環境条件に適合したパイロットプロジェクトや加工基地または産業パークを建設する。またそれを中心に、その周辺ないし全国のタイヤ回収－加工－利用の産業チェーンの整備を推進する。

### e) 重点中堅企業の育成計画

重点中堅企業を育成する。重点企業の働きにより、廃タイヤ総合利用の設備のトータルでの生産規模を拡大する。賽輪社、天盾社、裕盛社等重点企業の設備全体の研究開発面における基本的な優位性を十分に発揮し、産学研が緊密に結びついた製品技術研究開発体制を整え、共通する汎用コア技術の研究開発力を強化し、廃タイヤ総合利用のプラントの生産を大規模化、産業化する。

企業自ら企業改革を深化させ、現代企業管理制度の構築を加速させ、品質管理・財務管理・省エネ管理・安全生産監督管理を強化する。人材部隊を増強し、企業管理レベルを全面的に引き上げ、企業の飛躍的な発展を促す。

### f) 宣伝・教育と研修計画

宣伝と研修を強化し、定期刊行物、ラジオ、テレビ、インターネットおよびその他の社会的宣伝ルートを利用して廃タイヤ総合利用の宣伝・教育を行い、社会全体に循環型経済の理念を普及

させ、社会民衆の資源利用モデル基地の重要性と緊急性に対する理解を高める。また「省エネ宣伝週間」やクイズ大会等の活動を組み合わせ、積極的に「循環型経済促進法」および「『十二五』資源総合利用指導意見（第12次5か年計画の資源総合利用指導意見）」の宣伝を行い、人々が資源を節約し環境を保護する生活・消費に向かうようリードする。

政府部門および企業内で、セミナー、研究会、シンポジウム、成果発表会、新技術交流会等幅広い研修を行う。異なる対象、特に運輸や物流等、タイヤを消費する主な企業の担当責任者や生産技術の中堅社員に対しては、定期的に多段階の研修を行い、社会全体の廃タイヤ综合利用についての法的概念と自覚意識を高める。

## 3.2 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法(案)の策定

2013年6月に、JICA 専門家チームと中国社会科学院の間で、青島市廃タイヤ総合利用管理弁法案策定のための以下の研究を進めることで、合意した。

### (1) 現地委託研究の概要

#### ① 研究の背景

国家發改委は、廃タイヤの循環利用を推進する方針であり、そのための管理弁法を策定することを計画している。しかし中国においては、それぞれの地域の経済発展水準、自動車の保有量など、比較的大きな相違が存在することから、まず地方における管理弁法の登場を期待している。

青島市は、中国の最も主要なタイヤ産業の集積地であり、山東半島地区のゴム工業の生産高ならびにタイヤ生産高は、全国の50%以上を占めている。同時に青島市の車両保有台数は、178万台(2011年)、廃タイヤの年間発生量は約4.9万ton(2010年)であり、しかも毎年急激に増加している状況である。

さらに青島市は、国家發改委が募集をしている、「双百プロジェクト」に“青島市廃タイヤ総合利用モデル基地”として昨年度に引き続き、申請・応募する方針であり、採択された場合には、計画を推進するために、「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」が政策措置として必要になってくる。

青島市は、早急に「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」の草案を策定する必要があり、今回日中協力プロジェクトである、「都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」の枠組みの下、その協力を求めてきた。

#### ② 研究の目的

青島市の廃タイヤの適正な循環利用を推進するために、「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」の草案を策定する。

#### ③ 研究期間

2013年6月～2014年1月

#### ④ 調査・研究内容と役割分担

##### a) 調査研究内容

###### i. 関係機関への意見聴取

関係機関、特に中国ゴム工業協会及び中国タイヤ更生・循環利用協会の会員企業に対して、管理弁法の策定に係る、意見徴収を行なう。

###### ii. 意見交換会での協議

2013年9月に実施予定の、廃タイヤ循環利用に係る日本での研修に参加し、日本側研究者、専門家チームと、会員企業の意見に対する対応と、弁法への反映について協議する。

### iii.管理弁法草案の策定

関係機関の意見、ならびに日本での協議結果を踏まえ、廃タイヤ综合利用管理弁法の草案を策定する。管理弁法に盛り込むべき内容は、概ね以下を想定しているが、詳細については協議の過程で最終化するものとする。

第1章：総則

第2章：廃タイヤの回収

第3章：廃タイヤの保管

第4章：廃タイヤの循環利用

第5章：責任と義務

第6章：監督管理

第7章：罰則

第8章：附則

なお、第2章、第3章、第4章の策定にあたっては、現在有価で市場経済でまわっている廃タイヤの回収・保管・処理システムの、許可制度への移行を踏まえた研究を実施し、弁法へ反映することが可能か検討をする。また許可制度を導入する際の、関連基準等の整備についても、日本の経験を参考に検討することとする。

### iv.管理弁法草案に対する意見聴取

策定された管理弁法草案を、協会を含む関係者に説明し、意見を聴取し、最終稿に反映させる。

## b) 役割分担

### 1. 中国側研究機関の役割

- 上記草案の作成
- 関係機関からの意見聴取と調整
- 草案の最終化
- 関係機関への説明・発表

### 2. 日本側研究機関及び短期専門家の役割

- 草案に対するコメント、助言
- 日本の収集・保管・処理システムに係る許可制度の紹介
- 許可制度に係る許可基準など、関連基準の整理と紹介
- 関係機関からの意見に対する日本の経験に基づく回答案に係る支援と意見交換

## ⑤研究工程

	2013								2014		
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1.関係機関からの意見聴取		■									
2.日本における意見交換会					▼						
3.管理弁法草案の作成					■						

4.関係機関への説明								▼			
5.草案の最終化											

## ⑥成果及び提出時期

成果品とその提出時期は以下に示すとおりである。

成果品	提出時期
1. 関係機関からの意見聴取報告書	第5回政策検討会(2013年9月)
2. 青島市廃タイヤ総合利用管理弁法 草案 最終稿	2014年1月

## (2)策定された青島市廃タイヤ総合利用管理弁法(案)

### 第一章 総則

**第一条** 青島市の廃・中古タイヤ回収及び総合利用を標準化し、廃・中古タイヤの回収利用の過程における二次環境汚染の問題を確実に是正し、廃・中古タイヤの総合利用レベルを高め、省エネ・環境保護産業の発展を促し、青島市の循環経済の発展と生態文明の建設を推進するために、『中華人民共和国循環経済促進法』、『中華人民共和国環境保護法』、『中華人民共和国固体廃物汚染環境防治法（中華人民共和国固体廃棄物環境汚染防止法）』、『中華人民共和国清潔生産促進法（中華人民共和国グリーン生産促進法）』及び『再生資源回収管理弁法』などの法律法規に基づき、青島市の実情と結び付け、本管理弁法を制定した。

**第二条** 本管理弁法で言うタイヤとは各種動力車のタイヤ（航空機用タイヤと80cc以上の二輪車のタイヤを含む）を指す。廃・中古タイヤとは使用したことがあり、すでにタイヤとしての使用価値がない或いは使用価値はなおもあるが所有者に捨てられたタイヤを指す。中古タイヤとはカーカスの状態がなお良く、再生・修理後に引き続き使用できるタイヤを指す。廃タイヤとは本来の使用価値を失い、かつ修理しても引き続き使用することのできないタイヤを指す。

### 第三条 全体の意図及び総体的な要求

廃棄資源の総合利用及び生態文明建設を重点とし、政策による監督管理と誘導を強化し、廃・中古タイヤの拡大生産者責任制度を模索し、廃・中古タイヤの回収と保管・輸送を標準化し、廃・中古タイヤ総合利用技術レベルを高め、中堅のリーディングカンパニーにモデルとしての牽引作用を発揮させ、大規模経営を促し、安全なカスケード利用体系を築き、青島市廃・中古タイヤ総合利用業界の秩序ある発展を全面的に推進する。

### 第四条 基本原則

統一的に計画しながら、各方面にも配慮する。廃・中古タイヤ総合利用の現状を踏まえ、各工程の参加者の利益と資源環境の需要も配慮し、周辺区域との協調的発展を促す。

適度に先行する。国内外の先進的な理念、モデル及び政策を参考にし、廃・中古タイヤ管理の刷新と技術革新を推進する。

着実に推進する。重点を置き、段階的に政策実施を推し進め、廃・中古タイヤ総合利用業界の持続的な発展を的確に保障する。

政策によって誘導する。関連の責任を厳格化し、政策による支援を強化し、業界の規範的な発展を推進する。

### 第五条

本管理弁法は青島市行政区域内でタイヤ製造、販売、使用及び廃・中古タイヤ回収、運搬、保管、加工利用に従事する自然人、法人及びその他団体、廃・中古タイヤ発生源及び排出者に適用する。

## 第二章 廃・中古タイヤの回収、保管及び運搬

### 第六条

廃・中古タイヤ回収体系計画の策定を強化する。市商務局は発展改革委員会、都市計画、環境保護などの部門と廃・中古タイヤ回収体系の構成計画を作成する。

廃・中古タイヤ回収の現状に基づき、全市の再生資源総合利用及び「都市鉱山」発展計画を結び付け、廃・中古タイヤの集散・取引市場を若干建設し、廃・中古タイヤの収集、分別、解体、保管及び取引を行う。

「回収に便利で、環境を保護する」との原則に照らし廃・中古タイヤ回収ステーションを合理的に配置し、駐車場、自動車部品市場、自動車修理店の集中地区周辺への回収ステーション建設を重点的に強化し、回収ステーションに廃棄物との混合経営を奨励する。

### 第七条

回収拠点、回収ステーション、集散・取引市場の建築設計、保管場所、安全管理は国の関連基準の要求に適合しなければならない。

廃・中古タイヤ回収企業は廃・中古タイヤ運搬車両を自ら用意し、運搬車両は国の関連規範の要求に適合しなければならない。廃・中古タイヤの運搬中は廃棄物が飛び跳ねる、溢れ出る、漏出する、悪臭を放つなどの現象があってはならない。

### 第八条

企業が集散・取引市場の建設と経営に従事する場合は、市商務局の主管部門に登録申請を出さねばならず、申請資料に含まれるものは以下の通り。

- (一) 登録申請表
- (二) 発展改革委員会の立案に対する回答書、承認文書、記録文書
- (三) 土地使用証明
- (四) プロジェクト実行可能性調査報告
- (五) 集散・取引市場計画図
- (六) 環境アセスメント審査認可文書
- (七) 営業許可証、組織機構コード証、税務登記証
- (八) 人員、運搬車両、設備の状況を説明する資料

市商務局の主管部門は企業の登録申請を審査し、条件が適合する場合は、登録手続きをとる。条件に合わない場合は、登録せず、文書で理由を説明する。

### 第九条

廃・中古タイヤ回収責任者制度を設立する。廃・中古タイヤ回収の特徴に基づき、経営者は

廃・中古タイヤ回収責任者を特に指定し、廃・中古タイヤの日常的な回収業務、設備メンテナンス、安全管理及び技術指導に責任を負う。廃・中古タイヤ回収責任者は相応の知識研修を受けねばならず、廃・中古タイヤ回収責任者の関連情報は廃・中古タイヤ回収場所の目立つ位置に張り出さねばならない。

#### 第十条

廃・中古タイヤ回収段階の監督管理を強化する。市・区事務局の主管部門は発展改革委員会、環境保護、工商、都市管理、消防、安全生産監督管理などの部門と共同で定期的に廃・中古タイヤの回収拠点、ステーション、集散・取引市場及び廃・中古タイヤの回収、保管、運搬に従事する企業に対し監督・検査を行い、自動車修理業者、タイヤ販売業者による廃・中古タイヤ回収を重点的に規格化する。

#### 第十一条

中堅企業に牽引の役割を十分に果たさせる。市事務局は発展改革委員会、環境保護などの部門と連合で廃・中古タイヤ回収の中堅企業リストを定期的に公布し、大手輸送業者、自動車修理企業及び廃・中古タイヤ回収の中堅企業が協力関係を築き、廃・中古タイヤの回収主体のサービスを手がけることを支持する。関連政策に基づき、中堅企業には資金援助と政策面での優遇を優先的に付与する。

中堅企業に回収ステーション、集散・取引市場をカバーする廃・中古タイヤ回収体系の構築を奨励し、廃・中古タイヤの回収、保管、運搬などの標準化作業の水準を引き上げ、廃・中古タイヤ回収効率を高め、廃・中古タイヤ回収段階の環境汚染を防ぐ。

タイヤ製造企業が販売ネットワークに委託して廃・中古タイヤ回収体系を築くことを奨励する。

#### 第十二条

地域性の廃・中古タイヤ回収専用資金を徐々に形成し、国の規範要求に合った廃・中古タイヤ回収企業及び経営者の合理的な収益を確実に保証し、廃・中古タイヤ回収業界の健全な発展を促す。

### 第三章 廃・中古タイヤの総合利用

#### 第十四条

廃・中古タイヤ加工利用の企業新設及び改築・拡張事業は、『輪胎翻新行業準入条件（タイヤ再生業参入許可条件）』と『廃輪胎综合利用行業準入条件（廃タイヤ综合利用業参入許可条件）』に適合していなければならない。すでに設立している企業は上述の参入許可条件に照らして改善しなければならない。

#### 第十五条

廃・中古タイヤ综合利用企業は市経済情報化委員会の主管部門に登録申請を行うものとし、申請書類に含まれるものは以下の通り。

- (一) 登録申請表
- (二) 発展改革委員会の立案に対する回答書、承認文書、記録文書
- (三) 土地使用証明
- (四) プロジェクト実行可能性調査報告
- (五) 環境アセスメント審査認可文書

- (六) 過去三年間の生産経営状況を説明する資料（すでに設立している企業は提出する）
- (七) 資源回収及びエネルギー消費の状況を説明する資料
- (八) 保管用地の資料
- (九) 防火及び安全生産に関する資料
- (十) 人員、設備及び加工技術の状況に関する資料

市経済情報化委員会の主管部門は企業の登録申請を審査し、業界参入条件の要求に適合している場合は、登録手続きをとる。業界参入条件に合わない場合は、文書で改善を要求し、登録手続きを延期し、本管理弁法を施行して2年以内に改善し終えるよう期限を設け、その時点で審査に合格したら正式に登録手続きをとる。

#### **第十六条**

廃・中古タイヤ総合利用責任者制度を設立する。企業は廃・中古タイヤ回収責任者を特に指定しなければならない。廃・中古タイヤ再生利用の生産管理、設備メンテナンス、安全管理及び技術指導などに責任を負う。廃・中古タイヤ総合利用責任者は相応の知識研修を受けねばならず、廃・中古タイヤ総合利用責任者の関連情報は廃・中古タイヤ総合利用企業の目立つ所に張り出さねばならない。

#### **第十七条**

廃・中古タイヤ総合利用製品は『轎車翻新輪胎（乗用車更生タイヤ）』、『載重汽車翻新輪胎（貨物自動車更生タイヤ）』、『再生橡膠（再生ゴム）』、『硫化橡膠粉（加硫ゴム粉）』などの規範の要求に合わねばならず、製品表示には再生資源の特徴を明示し、特定仕様ははっきりとしたマークがなければならない。

#### **第十八条**

市経済情報化委員会は発展改革委員会、環境保護などの部門と連合で廃・中古タイヤ総合利用の中堅企業リストを定期的に公布し、関連政策に基づき、中堅企業には重点的な支援と政策面での優遇を付与し、廃・中古タイヤ総合利用の中堅企業に廃・中古タイヤ回収の中堅企業と戦略的同盟を組むよう奨励する。

#### **第十九条**

廃・中古タイヤ総合利用の新技術、新プロセス及び新モデルを積極的に普及させ、集塵、排気ガス処理、排煙処理、自動制御などの技術・設備の普及と応用を重点的に促進し、企業に廃・中古タイヤ総合利用技術を革新するよう奨励し、科学技術部門は中堅企業の技術革新に一定の資金援助を行う。廃・中古タイヤの資源化利用への新しい手段を模索する。

#### **第二十条**

廃・中古タイヤ総合利用の監督管理を強化する。市・区経済情報化委員会は発展改革委員会、環境保護、工商、品質監督検査検疫、消防、安全生産監督管理などの部門と共同で定期的に廃・中古タイヤ総合利用企業の監督・検査を行い、環境と規模が基準に達していない廃・中古タイヤ加工企業を断固として淘汰し、取り締まり、業界内の合併・再編を推し進め、廃・中古タイヤ総合利用企業の大規模経営を促し、廃・中古タイヤ総合利用業界の集約度を徐々に高め、業界の組織構造を最適化する。

### **第四章 全工程管理制設立の推進**

## 第二十一条

タイヤ生産企業に廃・中古タイヤの回収及び総合利用に参入するよう奨励し、タイヤ生産企業が廃・中古タイヤ回収及び総合利用の中堅企業と長期協力関係を築くことを支援し、タイヤ生産過程における不合格品の総合利用をさらに強化し、タイヤ生産企業の責任を徐々に重くする。

## 第二十二条

公共交通会社、タクシー会社、運送会社、大型建設機械メーカー、鉱業企業、自動車販売業者、自動車解体業者に廃・中古タイヤ回収の中堅企業と安定した廃・中古タイヤ回収契約を交わすよう奨励し、契約者は上述の企業の廃・中古タイヤ回収と運搬に責任を持つ。

## 第二十三条

いかなる組織と個人も廃・中古タイヤの投棄、中身の取り出し、焼却、埋立を無断で行ってはならない。宣伝の度合いを強め、関連の知識を普及させ、運転者の環境保護意識を強め、廃・中古タイヤ回収ネットワークを改善し、組織及び個人を回収拠点の標準化を通して廃・中古タイヤを処理するよう誘導し奨励する。

## 第二十四条

タイヤ生産企業、大規模な廃・中古タイヤ排出企業、タイヤ販売会社、環境分野の公共団体の共同出資により段階的に廃・中古タイヤ総合利用基金を設立し、廃・中古タイヤ排出組織及び個人に基金設立に参加するよう奨励する。廃・中古タイヤ総合利用基金は主に廃・中古タイヤ回収と再生利用のための公共インフラ建設に用い、企業の技術革新と環境保護施設・技術の応用をサポートし、再生資源製品市場の変動に対応し、業界の持続的で健全な発展を促す。廃・中古タイヤ総合利用基金は市発展改革委員会が統一してその利用を監督する。

## 第二十五条

若干の回収及び総合利用の中堅企業を選択し、廃・中古タイヤの2枚続き伝票制度を試行する。2枚続きの伝票は廃・中古タイヤの経営組織間で次々に手渡される証憑で、廃・中古タイヤの輸送時間、数量、処理方式、経営者などの情報が記録される。

試行を踏まえて、回収、運搬、保管、総合利用をカバーする連動制度を試験的に設立し、徐々にタイヤ生産領域にまで普及させ、タイヤのライフサイクル全体の管理を実現する。

## 第二十六条

2枚続きの伝票の具体的な内容は青島市発展改革委員会、市経済情報化委員会、市商務局、市工商局、市税務局による協議で確定し、青島廃・中古タイヤ或いは資源総合利用関連協会が印刷し、青島市発展改革委員会が一括して監督管理する。

2枚続きの伝票は企業及び経営者が優遇税、財政補助及び廃・中古タイヤ総合利用基金の利用を受ける際の重要な証憑となる。

## 第五章 監督管理

### 第二十七条

廃・中古タイヤ管理合同委員会制度を設立し、青島市政府主管者が責任を持ち、市の発展改革委員会、経済情報化委員会、商務局、科学技術局、環境保護局、財政局、税務局、品質監督検査検疫局、安全生産監督管理局などの部門による合同委員会を不定期に開催し、全市の廃・中古タイヤ管理の手はずを整え調整する。

### 第二十八条

発展改革委員会は廃・中古タイヤの総合管理部門であり、廃・中古タイヤ関連産業政策の制定と実施、全市の廃・中古タイヤ関連計画の策定に責任を負い、廃・中古タイヤ総合利用基金と廃・中古タイヤ2枚続きの伝票使用に対する監督管理を行う。

経済情報化委員会は廃・中古タイヤ総合利用業の主管部門であり、廃・中古タイヤ総合利用業への参入及び企業の登録に責任を負い、廃・中古タイヤ総合利用企業に対し定期的に監督検査を行う。

商務部門は廃・中古タイヤの回収業、保管業の主管部門であり、廃・中古タイヤ回収・取引企業の登録に責任を負い、廃・中古タイヤ回収企業と経営者に対し定期的に監督検査を行う。

市工商局は廃・中古タイヤの回収及び総合利用企業の工商登記と日常の監督検査に責任を負う。

市都市管理法執行局は廃・中古タイヤの回収及び総合利用企業の周辺環境の監督検査に責任を負い、廃・中古タイヤの不法な投棄、焼却、処分に対する監督管理を行い、処罰を下す。

市品質監督検査検疫局は廃・中古タイヤ総合利用製品の品質に対する監督検査に責任を負う。

市安全生産監督管理局は廃・中古タイヤ総合利用企業の安全生産の監督管理に責任を負う。

市科学技術局は廃・中古タイヤの新技術の研究開発と普及に責任を負い、廃・中古タイヤ関連企業の技術革新を支援する。

市環境保護局は廃・中古タイヤの回収業と総合利用業の環境を監督管理することに責任を負い、違反した企業及び個人に対し行政罰を科す。

市財政局は関連政策に基づき廃・中古タイヤの回収及び総合利用企業と経営者に専用資金を交付して支援する。

税務主管部門は工商部門と共同で廃・中古タイヤの回収及び総合利用企業と経営者に優遇税を適用する。

## **第二十九条**

関連の業界協会を設立し、協会は業界調査、情報統計、研修、業界の自主規制、2枚続きの伝票による管理実施の模索などで積極的に役割を果たす。

## **第六章 法律責任**

### **第三十条**

登録手続きをとらずに廃・中古タイヤ集散・取引市場の建設・経営及び加工利用に従事している企業には、関連主管部門が期限付き改善命令を出し、2万元以上20万元以下の罰金を科す。

### **第三十一条**

廃・中古タイヤの回収及び総合利用の規範要求を達成できない企業には、廃・中古タイヤ管理部門が期限付き改善命令を行わねばならず、環境汚染の問題を引き起こした場合は、関連部門が評価し、汚染企業は経済補償面で相応の責任をとる。重大な環境問題及び人身傷害事故の責任者に対しては、法に従って刑事責任を追及しなければならない。

### **第三十二条**

廃・中古タイヤを不法に投棄、中身の取り出し、焼却、埋立、堆積した組織及び個人に対しては、廃・中古タイヤの数量に基づき、廃・中古タイヤ管理部門が500元以上3万元以下の罰金を科す。重大な環境汚染或いは火災事故を引き起こした者に対しては、経済責任と刑事責任を追及

しなければならない。

## **第七章 付則**

### **第三十三条**

本弁法の施行日より3か月以内に、廃・中古タイヤ集散・取引市場の経営組織及び廃・中古タイヤ総合利用企業は行政主管部門に登録申請書を提出するものとする。

### **第三十四条**

国の法律法規及び規則に輸入廃・中古タイヤ及び廃車の回収管理と综合利用に対する規定が別にある場合は、その規定に従うものとする。

### **第三十五条**

本弁法は市发展改革委員会、市経済情報化委員会、市商務局、市環境保護局などの部門が解釈に責任を負い、青島市廃・中古タイヤ業の発展趨勢と国の関連政策の変化に基づき、市发展改革委員会は関連部門と共同して本弁法を修正するものとする。

### **第三十六条**

本弁法は 年 月 日より施行する。

## 3.3 EPR 導入可能性調査

### (1) 現地委託研究の概要

#### ① 調査の目的

廃タイヤの物質フローの各段階での、廃タイヤの価値、収集コスト、循環利用コスト、利益、補助金の有無を、各循環利用方法毎に調査、分析することにより、廃タイヤの物質フローにおける経済的な構造を解明し、EPR 導入による各種循環利用方法にかかわる影響や、既存回収システムに与える影響を分析する基礎資料とする。

#### ② 調査対象

調査対象は、廃タイヤ物質フローにある、廃タイヤ発生源、回収人、循環利用企業とする。ただし Part Worn Tire（更生タイヤの台タイヤとなるもの）と、End of Life Tire（タイヤとしての再利用が不可能なもの）を、区別して調査する。なお、調査対象は、基本的には山東省青島市と、その周辺都市に存在する回収人、循環利用企業から選定するものとする。

#### ③ 調査内容

調査は大きく分けてタイヤ製造者調査と、物質フローにおける発生源、回収人、循環利用企業のコスト分析からなる。物質フローにおけるコスト分析調査にあたっては、すべてのフローを同じ条件で比較できるように、単位重量あたりのコストに換算できるように、1本当たりの重量を聞き取りもしくは実際に計量すること。

#### a) タイヤ製造者調査

タイヤ製造者調査は、各種タイヤ毎の重量のデータを採取し、物質フローの精度を高めること、さらに生産者価格や政府との間の財務関係についても調査することにより、単位重量当たりの価値を把握し、EPR 導入可能性の判断材料とする。

- ・各種タイヤ別の重量
- ・各種タイヤの販売方式と販売量の割合
- ・各種タイヤの生産者価格（重量換算）
- ・タイヤ生産者と政府の間の財務関係、納税やその他関連する財務費用の状況

#### b) 廃タイヤ循環利用におけるコスト分析調査

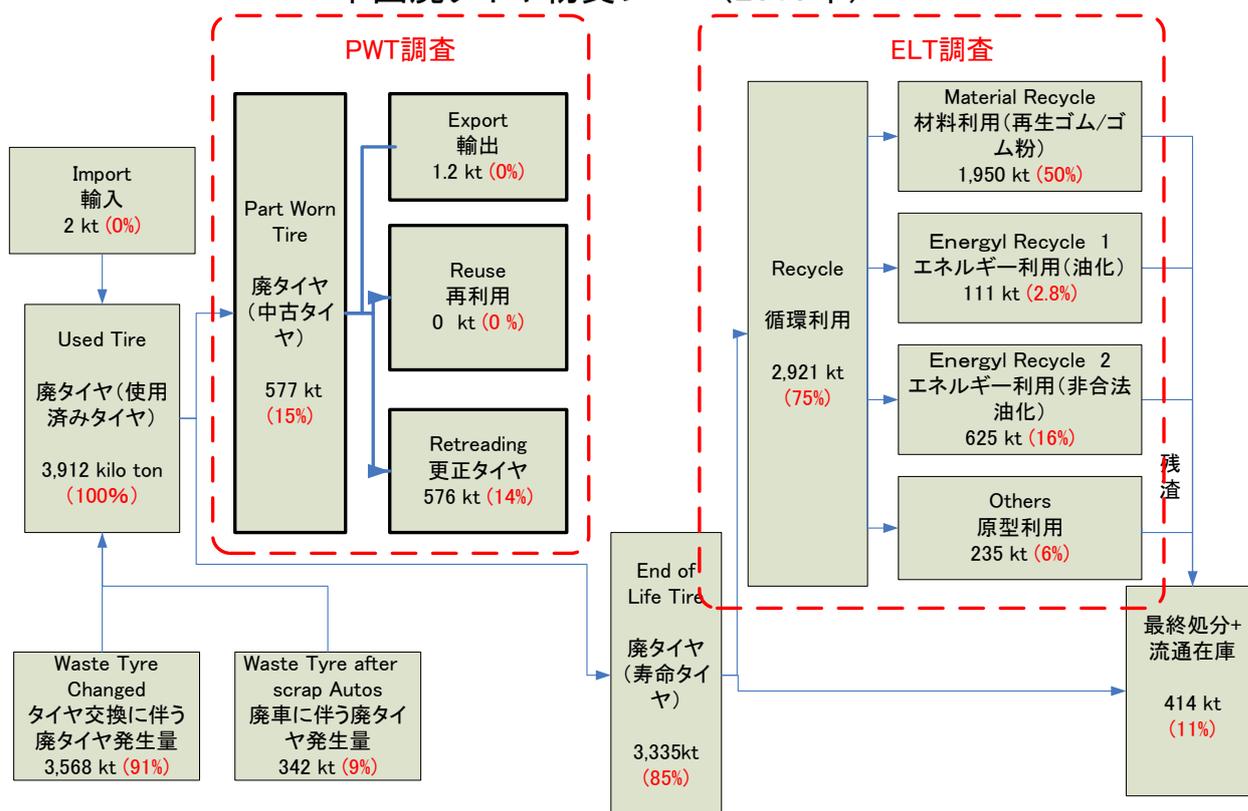
廃タイヤ物質フローにおけるコスト分析調査は、Part Worn Tire (PWT) と End of Life Tire (ELT) の2種類に分けて実施する。

PWT はそのほとんどが大型車両のタイヤであり、更生タイヤとして再利用されている。

一方 ELT は更生タイヤとして寿命が来たタイヤ及び乗用車のタイヤが主な発生源となる。

## 中国廃タイヤ物質フロー(2010年)

Data Source:



### i.PWT (Part Worn Tire)

PWTに関する調査対象、調査項目は以下の通りとする。

項目	調査対象	調査項目
発生源調査	1. 公共交通機関 (バス会社) 2. 運送会社 (トレーラー) 3. 建設会社 (ダンプトラック)	1. PWT/ELT の売却価格 (¥/ton) 2. 月間/年間売却数 (ton)
回収人調査	個人回収人 回収仲買人	1. PWT/ELT の買い取り価格 (¥/ton) 現在・1年前・2年前 2. PWT の売却価格 (¥/ton) 現在・1年前・2年前 3. 月間/年間売却数 (ton) 4. 従業員数 5. 運搬手段とその台数
循環利用者	1. 更生タイヤ製造企業 2. 小規模更生タイヤ製造会社	6. PWT の買い取り価格 (¥/ton)、現在・1年前・2年前 7. 更生タイヤの販売価格 (¥/ton) 現在・1年前・2年前 8. 更生タイヤの月間/年間販売数量 (ton) 9. PWT の仕入れ先 10. 製造コストの分析 11. 機材保有台数

ii.ELT (End of Life Tire)

ELT に関する調査対象、調査項目は以下の通りとする。

項目	調査対象	調査項目
発生源調査	発生源については多岐にわたるため、参考程度とする。	1. ELT 売却価格 (¥/ton)
回収人調査	個人回収人 回収仲買人	1. ELT 買い取り価格 (¥/ton)、現在・1年前・2年前 2. ELT 売却価格 (¥/ton) , 現在・1年前・2年前 3. 売却先とその数量 (ton) 4. 買い取り先情報 5. 売却先情報 6. 従業員数 7. 運搬手段とその台数
循環利用業者	再生ゴム製造会社	1. ELT 買い取り価格 (¥/ton)、現在・1年前・2年前 2. 製品販売価格 (¥/ton) 現在・1年前・2年前 3. 月間/年間販売量 (ton) 4. 買い取り先情報 5. 補助金、税金など 6. 製造コスト分析 7. 機材保有台数
	ゴム粉製造会社	
	エネルギー利用 (合法)	
	エネルギー利用 (非合法)	
	その他	

④調査数量

調査数量は、おおむね以下の通りとする。

調査名	対象	調査数量
タイヤ製造者調査	タイヤ製造会社	3 社
PWT 調査	発生源	3 社
	回収人	10 社
ELT 調査	更生タイヤ製造会社	3 社
	発生源	3 社
	回収人	10 社
	循環利用業者	10 社

⑤研究期間

2013 年 8 月～2014 年 1 月

## ⑥成果及び提出時期

調査結果は、循環利用方法毎に整理分析し、適宜 EPR プラットフォーム会議へ情報提供を行い、最終的には1月末までに調査分析報告書を提出するものとする。報告書目次案及び分析のイメージを以下に示す。

<p>廃タイヤ循環利用に係るコスト分析報告書</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1 章：調査概要</li><li>2 章：調査項目及び質問票</li><li>3 章：調査結果<ul style="list-style-type: none"><li>3-1：タイヤ製造者調査</li><li>3-2：PWT 調査結果</li><li>3-3：ELT 調査結果</li></ul></li><li>4 章：調査結果の分析<ul style="list-style-type: none"><li>4-1：廃タイヤ買い取り価格の推移</li><li>4-2：回収コスト及び回収人の利益構造</li><li>4-3：各種循環利用のコスト及び利益構造</li></ul></li><li>5 章：EPR 導入による影響の分析</li></ul>	<p>調査結果のイメージ 循環利用:ゴム粉の場合</p> <p>元/ton</p> <p>1500元/ton</p> <p>500元/ton</p> <p>250元/ton</p> <p>発生源</p> <p>個人回収人</p> <p>利益</p> <p>原価</p> <p>利益</p> <p>その他</p> <p>人件費</p> <p>電気代</p> <p>補助金の有無と金額のチェック</p> <p>ゴム粉会社</p> <p>製粉価格</p> <p>5</p>
---	---

## (2)EPR 導入可能性調査結果

### ①プロジェクトの背景

拡大生産者責任制度（Extended Producer Responsibility、EPR と略す）は拡大生産者責任を実行するために制定した法律・法規、部門規則、標準など一連の規范文書を指す。拡大生産者責任とは、製品の生産者が製品の設計、製造及びアフターサービスの責任を負うだけでなく、製品廃棄後の回収処理に関連する責任も負わねばならないことで、回収利用しやすい製品の設計・製造、回収可能な材料の使用、製品回収処理体系整備への参与及び製品情報の提供などが含まれる。生産者責任は一般に資金的な責任、行動責任、情動的責任に分かれる。EPR は従来の「汚染者負担原則」を深化させ、生産者に製品廃棄後の環境管理に対して責任を負うよう求めており、製品生産者の責任を製品のライフサイクル全体に拡大させることを通じて、生産システムがフルライフサイクル内で環境に与える影響を改善し、製品消費後の固形廃棄物の回収処理と再生利用を促すことを主旨とし、その核心は使用済み製品の回収、循環、最終処分である。

EPR 理論は欧州で起こり、欧州での発展も相対的に充実し、制度は整っている。現在、欧州のほとんどの国が循環型経済の法律に拡大生産者責任を定め、拡大生産者責任に関する政策は電池、タイヤ、自動車、コンピューター、容器、雑誌の紙類、印刷材に広く応用されている。拡大生産者責任の主な内容は廃棄包装資材、電気電子機器廃棄物、廃棄自動車である。米国は「拡大製品責任」を「拡大生産者責任」に取って代え、拡大生産者責任の P を生産者（Producer）から製品（Product）に改め、製品の各段階で生じる環境責任を政府、消費者、生産者が共同で負うものとするよう主張している。この拡大製品責任は拡大生産者責任よりも柔軟性がある。米国政府

は市場の力を利用してEPRを実施しようとし、各州政府が使用済み製品の各種管理手段を模索することを支援している。1980年代半ばより、米国の半数以上の州では資源の再生と循環利用を促す法規が相次いで制定された。米国の『資源保護回復法』（1976年制定、1984年改正）は、主な内容には製造技術の革新と物資回収の奨励、正確なりサイクル処理と利用、廃棄物の発生及び土地の処理を最小限まで減少させることが含まれる。さらに『汚染防止法』（1990年制定）は、汚染物質対策を強調しており、発生源における削減努力とプロセスでのコントロールを通じて汚染物質の発生を減少させることで汚染物質対策を強調し、生産分野で循環型経済の理念と構想を徹底させた。この2つの法律はある程度EPRの要求を具体化している。米国では、連邦政府レベルでのEPRの実行・奨励に向けた主な政策・法規には環境保護庁の廃棄物処理計画とグリーン電力計画、エネルギースタープログラムなどがある。総じて言えば、米国はERPを確立したものの、拡大生産者責任の国家政策がない唯一の先進国である。

中国では、2003年に、携帯電話メーカーが自主的に使用済み携帯電話とその部品の回収に責任を持つと、一部の携帯電話生産企業が連名で提唱したことにより、固形廃棄物の管理、回収及び利用を促すため、政府の関連部門は拡大生産者責任制度の制定準備を始めた。2004年、新たに改正した『固形廃棄物環境汚染防止法』は、「国は固形廃棄物による環境汚染の防止について法に基づく汚染者責任負担の原則を実行する」と規定し、拡大生産者責任に関する条項を追加し、国は一部の製品、包装物に対し強制回収制度を実施すると規定した。だが、この原則的規定以外、拡大生産者責任制度はまだ本当の意味では設立されていない。

2005年、『国务院の循環型経済の発展加速に関する若干の意見』（国発2005【22】号）は「拡大生産者責任制度を検討し設立する」よう示し、メーカーなどの廃棄物の回収、処理及び再利用に対する法的義務を明確にした。2009年から実施した『循環型経済促進法』は、強制回収リストに組み入れられた製品または包装物を生産する企業は、廃棄された製品または包装物の回収、処分と利用に責任を負わなければならないと明確に規定した。しかし、中国はまだ強制回収リストを定めていないため、実際には対処しにくい。

国家发展改革委員会などの推進の下、近年、重点分野の再生資源回収利用は成果が著しいが、分散している回収「個人業者」と回収拠点に過度に依存しており、処理方法が簡単で、二次汚染が比較的深刻である。これと同時に、新たに設立された設備と技術が比較的先進の一部の処理企業は「米が鍋に入ってきて炊けるのを待っているような、資金繰りに困って」おり、「お腹がいっぱいにならない」という経営難の状態にある。世界金融危機に対応するために、関連部門は「下取り」計画を制定し、大量の使用済み電子製品を集中的に回収し、拡大生産者責任制度設立のために効果的に模索することとなった。

中国では、現在EPRが実施されている主要分野は大型電気電子機器廃棄物と廃棄自動車である。厳密に言うと、電気電子機器廃棄物だけは正式にEPRを実施したが、実施期間は比較的短い。電気電子機器廃棄物は種類が多く、資源価値が相対的に高いことから、EPR実施に伴う問題点と制約要素に対し、短期間に電気電子機器廃棄物のEPRを通じて模索して経験を総括することは難しい。現在は相対的に簡単な廃タイヤなどから着手し、市場主導型で、持続的運用が可能な実施体制を早急に模索しなければならない。

## ②調査概要

### a) 調査目的

「廃タイヤ循環利用推進プロジェクト」は日中協力「都市廃棄物循環利用推進プロジェクト」のサブプロジェクトの一つとして、前期にすでに多くの研究成果を挙げ、タイヤ業界のEPR実施を検討するのに良い基礎となったが、さらに深く調査研究し、EPRの具体案に詳細で的確な資料と信頼できる依拠を提供し、中国タイヤ業界におけるEPR実施の可能性を研究し分析しなければならない。具体的な調査目的は次の通り。

第一は中国でのタイヤEPRの実施にかかわる主なステークホルダーとその意向を理解する。

第二は廃タイヤマテリアルフローの各段階における廃タイヤの価値、収集コスト、循環利用コスト、収益、政府補助などのデータを収集する。

第三は廃タイヤマテリアルフローの各段階或いは利益関係者の費用便益構造をはっきりさせる。

第四は廃タイヤの各循環利用方法の経済効果を分析する。

### 2、アンケート

タイヤは生産から販売に至り、それから廃タイヤとなり、回収の段階を経て循環利用に入るが、タイヤメーカー、タイヤ使用者（消費者）、回収事業者（回収企業/回収ステーション、個人回収事業者などを含む）、循環利用者（タイヤ再生企業、再生ゴムメーカー、ゴム粉メーカー、熱分解による石油精製企業などを含む）など利益関係者にかかわる。このうちタイヤ使用者（消費者）の中の公共交通会社及び輸送企業は大口の廃タイヤ発生源である。我々はタイヤメーカー、公共交通会社または輸送企業、回収企業/回収ステーション、個人回収事業者、タイヤ再生企業、再生ゴムメーカー、ゴム粉メーカー、熱分解による石油精製企業という8つの業種を対象に、それぞれアンケートを作成した（添付資料参照）。我々は中国タイヤ更生循環利用協会と連携して、全国で公共交通会社または輸送企業を除く7業種を対象に調査を行い、重要な基礎的資料と情報を得た。我々はさらに中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会と協力して追加調査を行い、役立つ補足資料と情報を得た。

## ③調査結果の分析

### a) タイヤメーカー

調査したタイヤメーカーは大手株式制企業1社で、当該企業は2002年11月に設立され、小型（自動車用）タイヤ1,000万本と大型（貨物自動車用）タイヤ400万本の年産能力がある。直近3年間（2010～2012年）の関連データは下表の通り。

図表 3-6: タイヤメーカー関連データ

年	2010	2011	2012
総資産（万元）	394,650	474,059	723,938
従業員数（人）	3,245	3,245	4,395
納税額（万元）	8,708	10,826	3,812
売上高（万元）	405,022	638,971	707,477

実現利益（万元）	13,026	12,926	16,029
タイヤ製造量：大型タイヤ（万本）	300	400	500
タイヤ製造量：小型タイヤ（万本）	400	500	600
販売単価：大型タイヤ（元/本）	1,700	1,700	1,700
販売単価：小型タイヤ（元/本）	200	200	200
製造コスト：大型タイヤ（元/本）	1,625	1,625	1,625
製造コスト：小型タイヤ（元/本）	194	194	194
廃タイヤ原料利用（本；t）	6,000；288	8,000；384	1,500；720
廃タイヤ購入コスト（元/本）	300	300	300

上記の資料が示すように、同タイヤメーカーの大型タイヤ生産能力はすでに十分に利用されているが、小型タイヤ生産能力は半分ほどしか発揮されていない。

上記の資料に基づくと、次のようにタイヤメーカーの主な技術経済指標を計算することができる。

営業利益率：2010～2012年はそれぞれ3.22%、2.02%、2.27%。3年間の平均は2.40%。

タイヤ製造コスト：大型タイヤ（45kg/本で計算、以下同）は3万6,111元/t、小型タイヤ（9kg/本で計算、以下同）は2万1,555元/t。

単位利益率：2010～2012年はそれぞれ761.75元/t、574.49元/t、574.52元/t。3年間の平均は621.94元/t。

アンケート中の企業の態度に関する問題に対し、企業は明確に回答した。「ユーザーが新車或いは新しいタイヤを購入する時、販売業者がユーザーから事前にタイヤ回収処理費を代理徴収するのに賛成か」という質問には、賛成すると回答し、適切な割合は価格の1%と考えていた。タイヤ業界の拡大生産者責任制度（EPR）の実施については、この制度は業界の発展に有利であると考えため、賛成すると回答した。

## b) 廃タイヤ回収事業者

我々は廃タイヤ回収ステーション（企業）と個人回収事業者それぞれ調査を実施し、前者は4社、後者は9名から回答を得た。

### (1) 回収ステーション（企業）

4社の廃タイヤ回収ステーション（企業）のうち1社は2001年に設立された。3社はいずれも2008年に設立され、2012年の従業員数はそれぞれ9、10、100人である。後者の2社が提供した情報によると、2012年の運搬車両保有台数はそれぞれ4台、80台、売上高は50万元、360万元となっている。

再生可能なタイヤの回収について、2010～2012年の平均回収コストはそれぞれ121元/本、117元/本、111元/本、販売単価は130元/本、127元/本、121元/本である。各年の粗利益は約9～10元/本だった。

再生不可能なタイヤの回収について、2010～2012年の平均回収コストはそれぞれ88元/本、99元/本、81元/本、販売単価は94元/本、104元/本、87元/本である。各年の粗利益は約5～6元/本だった。

個人回収事業者から提供された資料と合わせると、上述の再生可能なタイヤと再生不可能なタイヤはいずれも大型タイヤのはずである。従って単位重量に転換した結果（2012年）は次のよ

うになる。

再生可能なタイヤの回収コストは2,466.67 元/t、販売単価は2,688.89 元/t、粗利益は222.22 元/t。再生不可能なタイヤの回収コストは1,800 元/t、販売単価は1,933.33 元/t、粗利益は133.33 元/t。

「ユーザーが新車或いは新しいタイヤを購入する時、販売業者がユーザーから事前にタイヤ回収処理費を代理徴収するのに賛成か」という質問に対して、廃タイヤ回収ステーション（企業）はいずれも賛成すると回答したが、適切な割合については意見が分かれ、2社は価格の10%、1社は5%、1社は明確に示さなかった。タイヤ業界の拡大生産者責任制度（EPR）の実施については、廃タイヤ回収ステーション（企業）はこの制度は業界の発展に有利であると考えため、いずれも賛成すると回答した。

### (2) 個人回収事業者

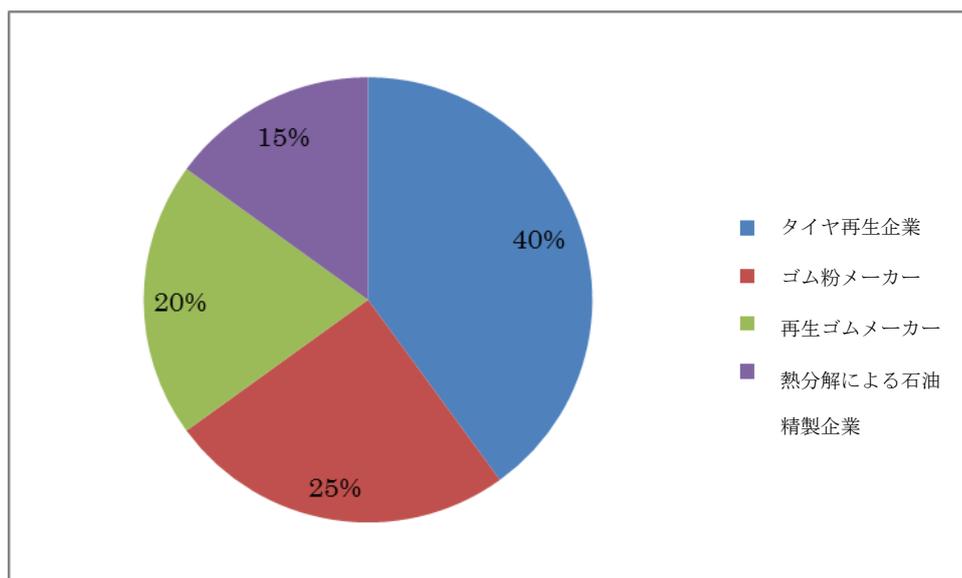
9名の廃タイヤ個人回収事業者のうち、業界に入ったのが最も早い業者は1997年、最も遅い業者は2008年で、基本的に1人または2人で従事し、運搬車両1台を保有している。タイヤ回収コストは大体、小型タイヤが4~15 元/本で、444.44~1,666.67 元/tに相当し、大型タイヤが65~180 元/本で、1,444.44~4,000 元/tに相当する。販売価格は大体、小型タイヤが8~20 元/本で、888.89~2,222.22 元/tに相当し、大型タイヤが70~260 元/本で、1,555.56~5,777.78 元/tに相当する。総合的に考慮し中央値をとると、タイヤ回収コストは2,222.2 元/t、販売価格は3,333.34 元/t、粗利益は1,111.14 元/tとなる。

個人回収事業者の廃タイヤ販売対象には比較的規模の大きな回収ステーションまたは回収企業、循環利用企業及び不特定の回収者が含まれる。回収ステーションまたは回収企業は約30~40%を占め、最も多い場合は75%に達していた。循環利用企業への販売はほとんどが20%以上を占め、不特定の販売対象も多くは20%以上だった。

「ユーザーが新車或いは新しいタイヤを購入する時、販売業者がユーザーから事前にタイヤ回収処理費を代理徴収するのに賛成か」という質問に対して、廃タイヤ個人回収事業者は3名だけが賛成すると回答し、33.33%を占め、適切な割合はそれぞれ1%、2%、5%と考えていた。5名は賛成しないと回答し、55.56%を占めた。1名は「どちらでも構わない」と回答し、11.11%を占めた。タイヤ業界の拡大生産者責任制度（EPR）の実施については、5名はこの制度は業界の発展に有利であると考えため、賛成すると回答し、55.56%を占めた。2名は賛成しないと答え、22.22%を占めた。「分からない」と「どちらでも構わない」がそれぞれ1名だった。

### 3、廃タイヤ循環利用業者

我々は廃タイヤ循環利用業者への調査を行い20社から有効回答を得、内訳はタイヤ再生企業8社、ゴム粉メーカー5社、再生ゴムメーカー4社、熱分解による石油精製企業3社である。調査を受けた企業の分布比率（図1）はおおよそ廃タイヤ循環利用業者の比率を反映した。我々の追加調査が示す通り、一部の廃タイヤ循環利用業者はタイヤ再生と再生ゴム生産を同時に行っている、またはゴム粉と再生ゴムの生産を行っている可能性がある。



図表 3-7: 調査を受けた廃タイヤ循環利用業者の業種と分布

(1) タイヤ再生企業

有効回答を提供したタイヤ再生企業9社の基本情報は表2の通りである。タイヤ再生企業で設立が最も早い企業は1971年9月、最も遅い企業は2012年9月で、個人による単独出資企業が多数を占める。2012年のデータが示すように、再生企業の総資産は最高で2億1,000万元、最低は600万元で、各企業はいずれも基本的に利益を上げており、その額は26～820万元、総資産利益率の平均は3.46%、売上高利益率の平均は7.40%だった。具体的なデータに基づいて推計すると、単位当たりのタイヤ再生量の実現利益は約34.22元/本、760.44元/tに相当する。タイヤ回収価格は150～220元/本で、中央値をとると185元/本となり、約4,111.11元/t（大型タイヤに準じて計算）に相当する。

図表 3-8: タイヤ再生企業基本データ

設立時期	1971年9月～2012年9月
企業形態	個人単独出資4社、株式制3社、外国投資家の単独出資1社、1社は不詳
資本金	50万～1億元
総資産（2012年）	600万～2億1,000万元
再生タイヤ生産能力	大型タイヤ2万6,000～30万本、工事用車両タイヤ6千～25万本
2012年再生タイヤ生産量	小型タイヤ1万本、大型タイヤ4万2,000～17万6,000本
2012年実現利益	26万～820万元
2012年廃タイヤ回収価格	150～220元/本（大型タイヤ）
消費者から廃タイヤ回収処理費を徴収する傾向について	6社は政府が関連業界の協会に委託して設立用基金を徴収し回収処理企業に移すことに賛成し、回収企業と利用企業との分担比率は2:8～5:5と回答。3社は賛成しないと回答。
EPR実施について	5社は賛成、2社は賛成しない、2社は分からないと回答

(2) ゴム粉メーカー

調査を受けたゴム粉メーカーは5社で、最も早く設立したメーカーは1985年11月、最も遅いメーカーは2010年10月だった。2012年の企業総資産は最高で3億5,000万元、最低は600万元だった。5社のゴム粉生産量は1,500~50,000tで、いずれも利益を上げており、その額は50~1,200万元で、総資産利益率の平均は4.63%、売上高利益率の平均は2.91%だった。具体的なデータに基づいて推計すると、単位当たりの廃タイヤの実現利益は約210.14元/本、4,669.78元/tに相当する。ゴム粉メーカーが回収する廃タイヤは再生不可能なタイヤと見なすことができ、その回収価格は1,560~1,790元/tで、中央値をとると1,675元/tとなる。

図表 3-9: ゴム粉メーカー基本データ

設立時期	1985年11月~2010年10月
企業形態	3社は株式制、2社は不詳
資本金	600~5,000万元
総資産(2012年)	1,400~3億5,000万元
2012年ゴム粉生産量	1,500~50,000t
2012年実現利益	50~1,200万元
2012年廃タイヤ回収価格	大型タイヤ1,560~1,790元/t
消費者から廃タイヤ回収処理費を徴収する傾向について	5社が政府が関連業界の協会に委託して設立用基金を徴収し回収処理企業に移すことに賛成し、回収企業と利用企業との分担比率は2:8~3:7と回答。
EPR実施について	3社は賛成、2社はEPRが分からないと回答。

(3) 再生ゴムメーカー

調査を受けた再生ゴムメーカーは4社で、最も早く設立したメーカーは1984年3月、最も遅いメーカーは2005年9月だった。2012年の企業総資産は最高で2億8,569万元、最低は2,500万元だった。4社の再生ゴム生産量は1,500~70,000tで、いずれも利益を上げており、その額は500~2,335万元で、総資産利益率の平均は18.29%、売上高利益率の平均は5.40%だった。具体的なデータに基づいて推計すると、単位当たりの廃タイヤの実現利益は約23.35元/本、518.89元/tに相当する。再生ゴムメーカーが回収する廃タイヤも同様に再生不可能なタイヤと見なすことができ、その回収価格は1,980~2,100元/tで、中央値をとると1,990元/tとなる。

図表 3-10: 再生ゴムメーカー基本データ

設立時期	1984年3月~2005年9月
企業形態	株式制3社、個人単独出資1社
資本金	200~3,088万元
総資産(2012年)	2,500~2億8,569万元
再生ゴム生産能力	12,000~70,000t
2012年再生ゴム生産量	1,500~70,000t
2012年実現利益	500~2,335万元
2012年廃タイヤ回収価格	大型タイヤ1,980~2,100元/t
消費者から廃タイヤ回収処理費を徴収する傾向について	3社は政府が関連業界の協会に委託して設立用基金を徴収し回収処理企業に移すことに賛成し、回収企業と利用企業との分担比率は3:7~4:6と回答。1社は賛成しないと回答。
EPR実施について	3は賛成、1社はEPRが分からないと回答。

#### (4) 熱分解による石油精製企業

調査を受けた熱分解による石油精製企業は3社で、最も早く設立した企業は2005年11月、最も遅い企業は2008年11月だった。2012年の企業総資産は最高で1億1,216万元、最低は2,261万元だった。3社の熱分解による石油精製生産量は3,500～100,000tで、1社は利益を上げ、1社は326万元の欠損を出し、1社は試験生産の段階にあり、総資産利益率の平均は15.40%、売上高利益率の平均は19.72%だった。具体的なデータに基づいて推計すると、単位当たりの廃タイヤの実現利益は約4,746.73元/tとなる。熱分解による石油精製企業が回収する廃タイヤも同様に再生不可能なタイヤと見なすことができ、その回収価格は小型タイヤが1,900元/t、大型タイヤが2,200元/tだった。

図表 3-11: 熱分解による石油精製企業基本データ

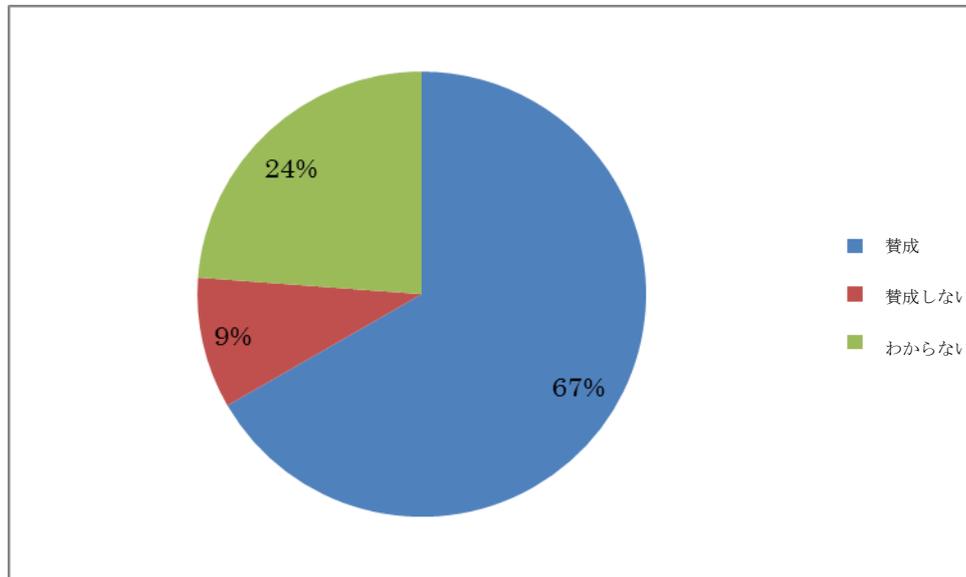
設立時期	2005年11月～2008年11月
企業形態	株式制2社、個人単独出資1社
資本金	1,000～5,000万元
総資産(2012年)	2,261～1億1,216万元
熱分解による石油精製生産能力	3,500～100,000t
2012年石油精製量	500t(1社)
2012年実現利益	-326～2,401万元
2012年廃タイヤ回収価格	小型タイヤ1,900元/t、大型タイヤ2,200元/t
消費者から廃タイヤ回収処理費を徴収する傾向について	3社がいずれも政府が関連業界の協会に委託して設立用基金を徴収し回収処理企業に移すことに賛成し、回収企業と利用企業との分担比率は2:8～3:7と回答。
EPR実施について	3社が賛成

#### (5) 廃タイヤ利用者に対する調査のまとめ

廃タイヤ利用業者の調査状況が示すように、現行の体制、政策及び運用環境の下、全体的に廃タイヤの循環利用は一定の収益を上げている。計21社のうち、2012年はわずか1社が欠損を出しただけで、1社は利益が不詳だが、他の19社は全てそれぞれ利益を上げ、黒字企業は全体の90.48%を占めた。熱分解による石油精製企業のサンプル情報はかなり不足しており、同企業のデータを除いた上でさらに分析すると、総資産利益率の平均を見ると、再生ゴムメーカーは際立っており、タイヤ再生企業とゴム粉メーカーはほぼ同じレベルである。売上高利益率の平均を見ると、タイヤ再生企業が比較的高く、次は再生ゴムメーカーで、ゴム粉メーカーは最低だった。単位当たりの廃タイヤの実現利益を見ると、ゴム粉メーカーは4,669.78元/tで最高水準だった。タイヤ再生企業は760.44元/tで中間に位置し、再生ゴムメーカーが518.89元/tで最低だった。しかし、ゴム粉メーカーと再生ゴムメーカーはサンプル数が限られ、この結果では恐らく業界全体を完全には反映しがたいため、全面的に採用するのは難しい。これに比べると、タイヤ再生企業のデータは比較的信頼性がある。言い換えると、タイヤ再生企業の利益水準はかなり信用できる。

データが示すように、再生可能な大型タイヤは回収コストが高いのに対して、再生不可能な廃タイヤは回収コストが比較的低い。前者は4,111.11元/t、後者は1,560～2,200元/tとなっている。

調査結果はさらにタイヤ業界での拡大生産者責任制度（EPR）推進に対する廃タイヤ循環利用企業の態度について情報を提供しており、具体的な構成は図に示した通りである。業界の発展に有利と考え、EPR 推進に賛成との意見が 67%で、大多数を占めた。制度が対応しておらず条件が整っていないため EPR 推進に賛成しないとの意見は 9%だった。EPR の内容が分からない企業が 24%あるため、宣伝を強化し、EPR 関連の常識を広める必要がある。

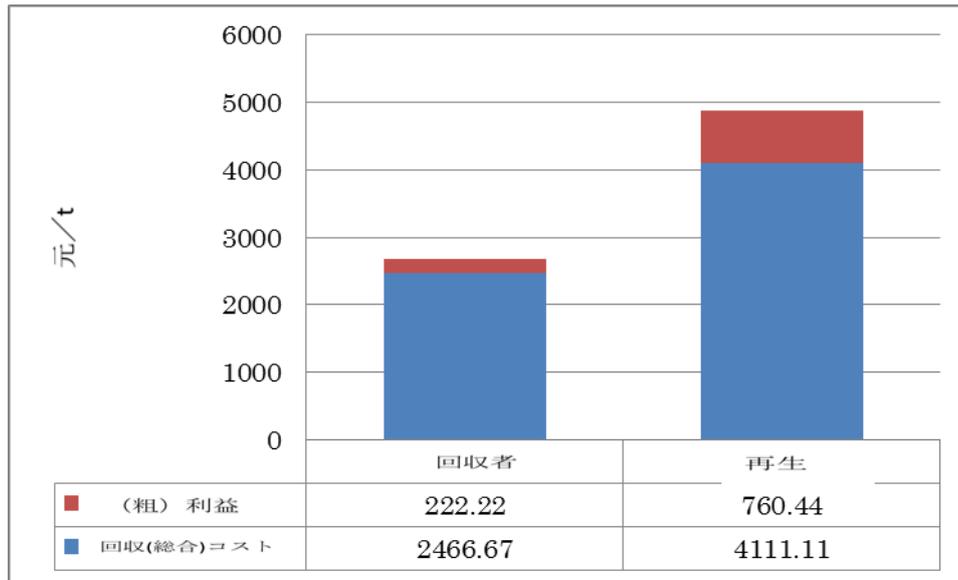


図表 3-12: 廃タイヤ循環利用業者の EPR 推進に対する態度

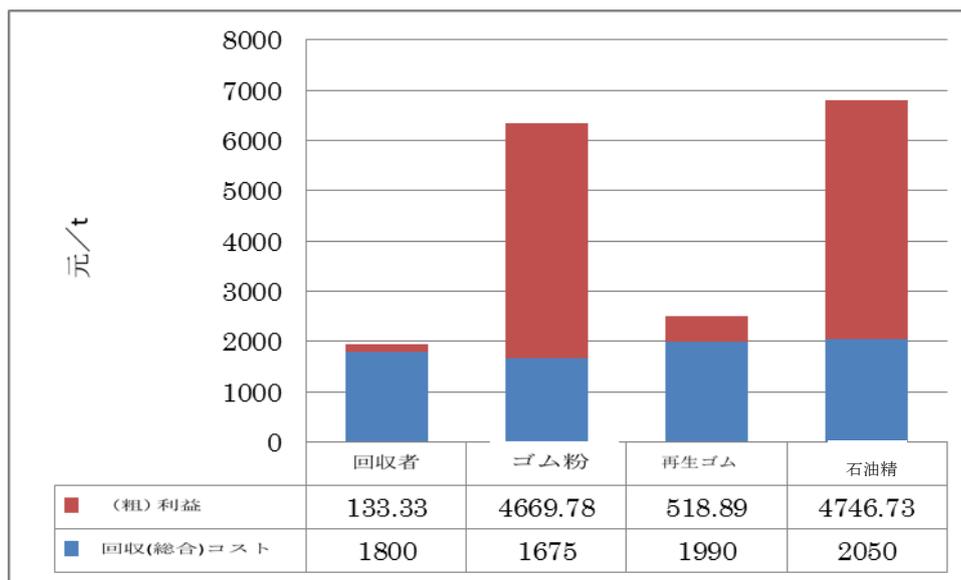
調査した情報によると、17社の廃タイヤ循環利用企業が消費者から廃タイヤ回収処理費を徴収する方式に賛成しており、全サンプルの 80.95%を占めた。4社のみが反対だった。

#### ④PWT と ELT に基づく費用便益構造の分析

PWT（Part Worn Tire）類の中古タイヤの主な循環利用方法は再生・再生産で、ELT（End of Life Tire）類の廃タイヤの主な循環利用方法はゴム粉、再生ゴムの生産及び熱分解による石油精製である。前述の分析に基づくと、我々は関連資料を選択し図 3 及び図 4 に示した 2 種類の廃タイヤ循環利用の費用便益構造図を作成した。



図表 3-13: PWT 関係者の費用便益構造



図表 3-14: ELT 関係者の費用便益構造

説明しなければならないのは、回収者の資料は主に回収企業（ステーション）の資料に基づき、熱分解による石油精製企業は主に1社の資料に基づくことである。回収者について言うと、利益は人件費、輸送費などを控除していない粗利益であり、コストは廃タイヤ回収に支出した価格のことである。循環利用者について言うと、利益は全てのコストを控除した後の利益のことで、コストは人件費、工場設備の減価償却などの各コストを含む総合コストのことである。結果が表しているように、ゴム粉メーカーと石油精製企業は比較的高い純利益を得ているが、先に述べたように、ゴム粉メーカー、再生ゴムメーカー、石油精製企業のサンプル量に限りがあるため、この結果では恐らく業界全体を完全には反映しがたく、全面的な採用はしがたい。

## ⑤いくつかの結論

上述の調査資料を分析した結果、以下の結論がまとめられる。

第一に、中国の回収と再利用を含む廃タイヤ循環利用の各段階は、普遍的にいくらか利益を上げている。特に再利用企業の単位当たりの廃タイヤの実現利益水準はタイヤメーカーよりも高い。2012年を例にとると、ゴム粉メーカーは4,669.78元/t、タイヤ再生企業は760.44元/t、再生ゴムメーカーは518.89元/tだが、タイヤメーカーは574.44元/tに過ぎない。だが、調査サンプル数が少ないため、廃タイヤ循環利用業者の高利益は業界全体のサンプルによる裏付けは得られないだろう。さらに、これは恐らく中国の監督管理が足りず、企業の環境コスト負担が比較的少ない状況下で得た利益水準で、決して業界全体の運営状況が良好であるとは言えない。

図表 3-15: タイヤメーカーと再利用企業の2012年平均利益

企業の分類	タイヤメーカー	タイヤ再生企業	ゴム粉メーカー	再生ゴムメーカー	熱分解油精製企業
平均利益(元/t)	574.52	760.44	4669.78	518.89	4746.73

第二に、タイヤ回収の段階では、個人回収事業者が回収企業（ステーション）に比べて高い利益水準を示している。個人による回収体系は現況では中国の国情に適し、比較的強い存続力のある回収モデルである。廃タイヤが依然として「有価物」で、現行の回収体系では中国の比較的豊富で安価な労働資源が効果的に利用されているという状況下では、短期間に中国が現在の回収ルートを放棄し、日本の「汚染した者が、費用を支払う」モデルに類似した方法に直接移行するのは難しい。タイヤ業界でEPRを実施するにはこうした現状を考慮し、廃タイヤ回収による雇用問題解決の意義を十分に認識する必要がある。

第三に、全ての調査結果を総括し、拡大したEPRを考慮し、すなわち製品の各段階で生じる環境責任を政府、消費者、生産者が共同で負担するよう主張し、消費者から廃タイヤ処理費用を徴収する方式に賛成を示したサンプルは25社、総サンプル数35に占める割合は71.43%だった。徴収した費用の使用については、政府が関連業界の協会に委託して設立用基金を徴収し回収処理企業に移すことにあまねく賛成しており、タイヤ再生企業のほとんどが比較的高い分担比率を望んでいた。

図表 3-16: 消費者からの廃タイヤ回収・処理費用徴収に対する態度に関する調査

賛成		賛成しない		どちらでもよい	
25社	71.43%	9社	25.71%	1社	2.86%

第四に、サンプル全体のうち、タイヤ業界の拡大生産者責任制度（EPR）推進について賛成との回答は24社、68.57%を占め、EPRの内容が分からないとの回答は6社、17.15%を占め、残りの5社、14.28%は賛成しないとの回答だった。

図表 3-17: 拡大生産者責任制度(EPR)に対する態度に関する調査

賛成		賛成しない		EPRが分からない	
24社	68.57%	5社	14.28%	6社	17.15%

第五に、調査結果を見ると、中国のタイヤ業界での拡大生産者責任制度（EPR）推進は業界内で多くの支持を得られそうだが、制度設計が現在の体系への衝撃を減らすのにどう有利に働き、

廃タイヤの適切な回収・処分と最適利用を促すかは、深く研究すべき課題となる。

### 3.4 パイロットプロジェクトの総括

以上のパイロットプロジェクトの概要、得られた教訓ならびに成果を以下に総括した。

1. 「青島市廃タイヤ総合利用基地建設実施方案」の策定支援	
背景	<p>国家発展改革委員会は、「第12次五カ年計画」の資源総合利用の指導意見に基づき、全国で重点的にサポートをする、100か所の資源総合利用の実証基地建設と、100社の資源総合利用の基幹企業の育成を行う、「双百工程」を立ち上げ、地方政府からの申請を受け付けた。</p> <p>2012年青島市発展改革委員会の要請に基づき、標記モデル基地建設計画の実施計画策定作業を支援した。</p>
概要	<p>モデル基地建設計画の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廃タイヤ回収システムの構築</li> <li>2. 更生タイヤの品質向上のための研究開発</li> <li>3. ゴム粉の利用分野の拡大のための研究開発</li> <li>4. 廃タイヤの熱裂解（油化）技術の研究開発</li> </ol> <p>総投資額：約26億元</p>
教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 青島市及びその周辺都市には、多くのタイヤ製造企業、廃タイヤ循環利用企業や、研究機関などが存在し、廃タイヤ総合利用産業の発展する素地は非常に高いことがわかった。</li> <li>・ モデル基地における回収システムの構築は、回収システムの正規化につながる重要な実証実験となる。</li> </ul>
成果	<p>2012年に、青島市は廃タイヤ総合利用モデル基地建設の申請を取り下げ、より緊急の課題であった、建設廃棄物総合利用モデル基地の建設を申請した。2013年度に申請する予定であったが、国家発展改革委員会より募集がなく、2014年度に繰り延べられている。</p> <p>青島において、廃タイヤの総合利用の全体のレベルを引き上げ、全国の廃タイヤの総合利用に対して模範となるべく、早急に採択され開始することが期待されている。</p>
2. 「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法（案）」策定支援	
概要	<p>青島市において、廃タイヤの適正な循環利用を推進するための管理弁法（案）を策定した。策定にあたっては、作成段階から青島市政府、研究機関、協会、民間企業など関係者の参加を促し、日本人専門家の意見を参考にして、中国に適用可能な管理弁法案の策定をおこなった。管理弁法は以下の章立てとなっている。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 総則</li> <li>2. 廃タイヤの回収・保管・輸送</li> <li>3. 廃タイヤの循環利用</li> <li>4. 全行程管理制度設立の推進</li> <li>5. 管理監督</li> <li>6. 法律責任</li> <li>7. 附則</li> </ol>
教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回収システムの正規化にあたっては、許可制度の前に登録制度を導入し、既存の回収システムを突然破壊することなく、段階を踏んで正規化に向け努力していくことになった。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回収・循環利用にあたっては、責任者制度を導入し、相応の教育・研修を受けたものが施設の運営にあたり、環境汚染防止や安全管理などを向上させる。</li> <li>・ 回収企業と循環利用企業の連携を強化し、循環利用企業の会社名を公表することにより、正規循環利用企業を支援する。</li> <li>・ 定期的な立ち入り検査などにより循環利用企業の管理監督を強化する。</li> <li>・ 全行程管理制度設立を推進し、廃タイヤ回収・利用基金の創設や、マニフェストシステムの試験的な試行を行う。</li> <li>・ 市政府関係者の廃タイヤ管理に係る役割を明確化し、行政組織を横断的に編成した、廃タイヤ管理合同委員会の設立を規定。</li> <li>・ 協会の設立を規定。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本邦研修や、技術セミナーでの協議を踏まえ、現在の青島市の行政の枠組みのなかで、制度化が可能な、管理弁法案の策定を行った。</li> <li>・ 中国で初めての、廃タイヤに関する管理弁法の素案が完成。</li> <li>・ 今後青島市での法制度化の経験を踏まえ、国家レベルの管理弁法策定への参考とする。</li> </ul>
<b>3. 廃タイヤに関する EPR 導入可能性調査</b>	
概要	<p>中国における廃タイヤ管理に関する EPR 導入可能性を検討するための基礎調査をして、以下の項目を調査・分析。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廃タイヤの回収、循環利用における、それぞれの収益構造を調査。</li> <li>2. 廃タイヤ回収にかかわる、EPR 導入に対する、関係者（排出者、回収者、循環利用企業）の意見を聴取する。</li> <li>3. EPR 導入可能性の分析</li> </ol>
調査結果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃タイヤの物質フローの各段階において、すべての関係者は利益を上げている。特に更生タイヤ企業は、新品タイヤ製造企業と比較して、単位重量当たりの利益額は大きい。</li> <li>・ ゴム粉製造企業、油化企業の利益率が非常に高いが、これは中国の管理監督が不足しており、企業の環境保護コストが低い状態で得た利益である可能性が高く、決して業界全体の運営状況が良好であるとは言えない。</li> <li>・ 個人回収人が、回収企業に比較して高い利益率を確保しており、短期間に既存の回収ルートを放棄し、排出者責任に移行するのは難しい。廃タイヤ回収にかかわる雇用問題も勘案する必要がある。</li> <li>・ 消費者から廃タイヤの回収・処理料金を徴収する方式に賛成した関係者の割合は、70%を超えた。</li> <li>・ EPR の導入は、廃タイヤ関連の関係者からは、賛同を得やすいが、制度導入が、既存の回収・循環利用システムに、どのような影響を与えるかは、継続して研究する必要がある。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃タイヤ管理にかかわる EPR 導入に関する、分析を行うための、基礎的な情報を入手した。</li> <li>・ 廃タイヤ関連の関係者の意向を確認した。</li> <li>・ 今後日中研究者の EPR プラットフォームにおいて、研究を継続する。</li> </ul>

## 4. 廃タイヤ物質フローの把握と広報システムの開発

### 4.1 廃タイヤ物質フロー作成方法

#### (1) 廃・中古タイヤの定義

##### ① 定義

中国国家標準の『タイヤ用語およびその定義 GB/T 6326-2005』によれば、新タイヤ (New Tyre) とは使われたこともなく再生タイヤでもないタイヤのことであるが、廃・中古タイヤについて厳格な定義は無い。2012年3月15日、商務部、国家質量技術監督管理局が共同で『商用中古タイヤ回収・選別規範 (Selection Specification of Waste & Used Tires)』 (SB/T 10655-2012) を発表している。当該文書は、国家標準として2012年6月より正式に有効となり実施されている。同時に、標準文書は貨物自動車および建設機械の空気タイヤのみに適用としつつも、その他のタイプの車用廃・中古タイヤにも基本的には上述の定義に当てはめることができる。

2012年12月、商務部・国家質量技術監督管理局は『廃・中古タイヤの回収の仕組み構築規範 (Construction Specifications of Waste Tyre Recycling System)』 (SB/T 10834-2012) を発表した。上述の標準文書の中で、廃・中古タイヤ等の用語について定義付けを行っており、具体的には以下を含む。

- **Waste tires : 廃タイヤ**  
廃タイヤとは継続使用が不可能あるいは再生用のタイヤを指す。
- **Waste & Used Tires : 中古タイヤ**  
廃棄されたものと使用済みのタイヤ。新タイヤとの主な違いは、再生等の再製造手段により再びタイヤとして使用できるタイヤと、タイヤとしての使用価値が無くなった完全廃棄物タイヤも含む。
- **Tire that Can be Retreaded : 再生可能中古タイヤ**  
再生可能中古タイヤとは、使用済みだが踏面部は極限まで減っておらず、トレッドゴムを再生するか部分再生で使用可能となるタイヤ。  
再生可能タイヤには、A級再生カーカス (A renovation carcass) と B級再生カーカス (B renovation carcass) が含まれ、前者はまだ再生していないカーカス、後者は再生済みのカーカスである。  
上述の国家標準では廃・中古タイヤの英文表現として、単に **Waste & Used Tires** とあるが、中古タイヤに厳格な定義がある訳ではなく、廃タイヤと中古タイヤの厳格な区分がある訳でもない。一般に、廃・中古タイヤとは使用済みの中古タイヤを指し、廃タイヤと中古タイヤを含むが、前者はタイヤとして使うことが出来ないタイヤ廃棄物、後者は再生もしくは修理にてタイヤとしての利用が可能なタイヤ廃棄物である。

中国に廃・中古タイヤに関する厳格な定義がまだないことに鑑み、本報告では日本やEUなどの廃・中古タイヤ定義、つまりタイヤの状態や回収システム、回収場所などに基づいて3通りに

分類する。

- **Waste Tires** : 廃・中古タイヤ : WT

廃・中古タイヤ (waste tires、WT) は新タイヤ (New Tires) に対して言うものであり、すなわち使用済みのタイヤ (Used Tires、UT) のことである。新タイヤが数年間使用されて交換されたものや廃棄車両のタイヤを指す。

- **Part-worn Tires** : セCONDハンドタイヤ:PWT

セCONDハンドタイヤとして再利用できるタイヤ、もしくは修理をして使用できる状態のタイヤ。中国での文字通りの理解の中古タイヤの意味に近い。

- **End of life tires** : 耐久寿命を終えたタイヤ : ELT

すでにタイヤとして使用できなくなり、廃棄物管理システムでの循環利用もしくは最終処理段階に入っているタイヤで、中国語で理解するところの廃タイヤの意味に近い。ちなみに、本物質フローに含まれるタイヤは各種自動車のものに限られ、オートバイと車両系建設・鉱山機械から発生した廃・中古タイヤは含まない。

## (2)計算方法

廃・中古タイヤ発生量の算出方法は以下である。

廃・中古タイヤ循環利用総量を TUT、使用済みのタイヤ量を UT、純粋な廃・中古タイヤ輸出入量を NIUT とすると、次の式を得る。

$$TUT_t = UT_t + NIUT_t \quad (1)$$

タイヤを交換する時に発生する廃・中古タイヤ量を ELUT、車両廃棄時に発生する廃・中古タイヤ量を OUT とすると、次の式を得る。

$$UT_t = ELUT_t + OUT_t \quad (2)$$

在庫や輸送・流通などの要素を考慮しない場合、タイヤ交換時に発生する廃・中古タイヤの量は、交換されたタイヤの販売量(STC)にイコールする。あらゆる新タイヤが新車のタイヤ提供と中古車でのタイヤ交換のみに使用されると仮定すると、交換タイヤの販売量はタイヤ生産量(QT)とタイヤ輸入量(QIT)からタイヤ輸出量(QET)と新車用タイヤ量(QTFNC)を引いたものとなる。次の数式で与えられる。

$$ELUT_t = STC_t \quad (3)$$

$$STC_t = QT_t + QIT_t - QET_t - QTFNC_t \quad (4)$$

車両廃棄時に発生する廃・中古タイヤ(OUT)は廃棄車両数(NEV)と車両タイヤ数(NT)から算出することが出来、以下となる。

$$OUT_t = NEV_t \times NT \quad (5)$$

$$NEV_t = NC_{t-1} + DCAC_t + NC_t \quad (6)$$

$$DCAC_t = VP_t + IP_t - EP_t$$

式中、NC は自動車保有量、DCAC は国内自動車のみかけ消費量、つまり年内自動車保有量の増加量、VP・IP と EP はそれぞれ自動車生産量・自動車輸入量と自動車輸出量を表す。

日本・ヨーロッパと比較するために、車両タイヤ重量の基準を日本のタイヤ重量基準と一致させた。下表を参照のこと。

図表 4-1: タイヤ重量標準

車両タイプ	タイヤタイプ	単位あたりの重量
		Kg/本
貨物自動車・ 大型旅客自動車	バイアスタイヤ	37
	ラジアルタイヤ	45
小型貨物自動車	7. 50-16 相当以上	16
	7. 50-16 相当以下	9
	平均	12.5
轻型貨物自動車		5.1
乗用車		7.4
微型車		4.3
建築用設備車		102.5
工事設備車		8.3

2010～2011年の物質フロー図において、本研究で算出した廃・中古タイヤ総量と中国の業界団体が算出した廃・中古タイヤ総量には大きな差があることを考慮し、原因分析の際に、中国のタイヤ重量基準は日本と異なり、単位あたりのタイヤ重量も日本の基準タイヤより重いと考えた。しかし、本研究では中国の各種タイヤの重量を実際に測定することはしていないため、日本やヨーロッパと比較しやすいように、ここではとりあえず日本人専門家が提供したタイヤ重量基準に基づいて計算する。

また、統計上、中国の自動車タイプ分類は日本とやや異なり、自動車の生産・販売業者が統計・公表する自動車タイプと国家統計局のそれも完全に一致したものではない。データの連続性、権威性と信頼性を確保するため、ここでは国家統計局がデータ公表時に採用している自動車タイプに従う。

図表 4-2: 中国自動車タイプ分類

旅客自動車	大型	中型	小型	微型
貨物自動車	重型	中型	轻型	微型
その他車両				

具体的には、車両タイヤの数量と重量基準は以下となる。

旅客自動車のうち、大型車は6本タイヤで、ラジアルタイヤは45kg/本、バイアスタイヤは37kg/本として算出、その他の各種車両は4本タイヤで一律7.4kg/本として算出した。

貨物自動車のうち、重型車両は10本タイヤでラジアルタイヤは45kg/本、バイアスタイヤは37kg/本として算出、中型車は6本タイヤで一律12.5kg/本にて算出、轻型車と微型車両は4本タ

イヤで一律 9kg/本にて算出した。

大型旅客自動車と重型貨物自動車のうち、ラジアルタイヤの比率は当年の中国タイヤ生産量におけるラジアルタイヤの比率を参照する。当該データを取得できない場合、80%という値を参考にすることができる。すなわち、ラジアルタイヤの比率は80%、バイアスタイヤの比率は20%となる。

図表 4-3: 中国の車両タイプとタイヤ標準

車両タイプ		タイヤ数 (本/車)	タイヤの重量(kg/本)
旅客自動車	大型車	6	45 (ラジアル)、37 (バイアス)
	その他タイプの車	4	7.4
貨物自動車	重型貨物自動車	10	45 (ラジアル)、37 (バイアス)
	中型貨物自動車	6	12.5
	軽型貨物自動車	4	7.4
	微型貨物自動車	4	7.4

中国での廃ゴムの综合利用において、廃・中古タイヤ以外にも廃ゴム管、自転車・三輪車タイヤなど様々な廃ゴム製品があるため、中国のタイヤ輸出入の実際の需要と現状に基づき、さらに次の仮設をする必要がある。

- 輸入タイヤは主に再生用に供給され、大型車両タイヤで45kg/本とする。
- 輸出用タイヤは主に燃料用で、中国車両保有量から概算すると、大型車両タイヤと小型車両タイヤの比率は2：8である。
- 再生可能な中古タイヤは全て再生に使われると仮定する。
- 再生タイヤ生産量のうち大型タイヤと小型タイヤの比率は9：1で算出する。
- 材料利用（再生ゴム/ゴム粉末）は70%が廃・中古タイヤの原料であると算出している。



図表 4-4: 中国の車両例

### (3)データソース

中国の廃・中古タイヤ物質フローの計算では、次のデータを必要としており、それぞれのデータの出所は下記の通りとなる。

#### (1) 各タイプの自動車生産量

最新データは中国自動車工業協会より。国家統計局のデータソースを通じて過去2年間のデータを照合することが可能。

#### (2) 自動車保有量

国家統計局統計年鑑が公布した中国民用自動車所有量より。もう一つのデータソースは公安部交通管理局であるが、二者のデータには差異がある。

#### (3) 自動車輸出入量

中国自動車工業協会と中国自動車技術研究センターより。公開データは『中国自動車工業成長年度報告』もしくは『中国自動車工業年鑑』を参考にしているが、データが適時に公表されていないため、中国自動車工業協会からの内部データを採用している。

#### (4) タイヤ生産量 (本)

中国ゴム工業協会タイヤ分会より。公開データは国家統計局を参照するが、国家統計局が公布するデータはゴムタイヤの外タイヤであり、当該データは本研究で採用すべき自動車タイヤデータと大きく異なる。

#### (5) 廃・中古タイヤ輸出入量 (本もしくはトン)

中国石油・化学工業協会より。中国税関統計ルートからは当該データを獲得できるが、情報入手は難しい。国家統計局の内部非公開データから当該情報を入手可能。

#### (6) タイヤ再生量 (本)

中国タイヤ再修理・循環利用協会が国家工業情報化部へ報告するデータより。

#### (7) 再生ゴムとゴムパウダー量 (トン)

中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会より。

#### (8) エネルギー利用 (熱分解油) 量 (トン)

中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会より。

#### (9) 不法・土法 (=技術が低い小規模の方法) 精錬オイル利用量

中国ゴム工業協会より

#### (10) 原型利用 (建材を含む)

中国ゴム工業協会もしくは関連研究の概算より。

### (4)物質フローの計算手順

#### ①中国 UT (使用済みのタイヤ) 産出量の計算

(1) 上述のデータソースから得た中国年末自動車保有量・年生産量・輸出入量・年間輸出品より当年の国内みかけ消費量を計算し、タイプ別にみかけ消費量を算出する。

(2) 自動車みかけ消費量に基づき中国の年間車両廃棄数を算出することができ、1.2 で言及し

た算出方法で中国で毎年の自動車廃棄により発生する使用済みのタイヤの本数を算出することができ、さらに重量単位に換算する。

(3) 同時に中国の自動車年間廃棄率も算出することができ、さらに国外と比較すれば、算出したデータの検査・確認が可能である。

## ②中国廃・中古タイヤの輸出入量の計算

中国の固形廃棄物管理の関連規定から考えると、輸入した中古タイヤは主に再生用として供給され、大型車両タイヤを中心に、1本45kgとして算出する。輸出タイヤは主に燃料として使われ、中国車両保有量の概算によれば、大型車両タイヤと小型車両タイヤの比率は2:8、小型車両タイヤは1本7.4kgで算出している。上記で確定した算出方法と廃・中古タイヤ輸入と輸出本数に基づき、まず正味輸入本数を算出し、その後重量単位に換算する。

## ③中国 ELT (寿命に達したタイヤ) 産出量の計算

### (1) 新車生産に使用されるタイヤ総数と総質量

まず、中国が年間に生産する各タイプの自動車数量に基づき各タイプ自動車の生産量比率を計算する。各タイプの自動車生産量比率と数量から各タイプ自動車を使用するタイヤ数を算出すれば、重量換算ができる。

次に、中国タイヤ総生産量・新車用タイヤ量・輸入量と輸出量より、年間タイヤ総生産量と総質量を算出する。

第三に、上記で確定した算出方法より、タイヤ交換後の総質量を算出することが出来、つまり寿命に達したタイヤの生産量である。

2013年から、中国自動車工業協会ではこの様式に基づき年末累計による新車生産状況を公表しなくなり、下記表の様式による新車生産データ(年末累計)の公表を採用し、具体的なタイプ別の新車データを公表しないこととなった。

図表 4-5: 車両生産データ公布の様式

自動車			
	貨物自動車	乗用車	旅客自動車

新車を生産し消費するタイヤ総数と総重量を計算するには、異なる種類の車両生産データが必要である。仮に同年に生産した全タイプの車両が生産と同じ比率で販売され、かつ同じ年度に登録されるとすると、その年に新規登録された車両に占める新規登録されて1年未満の民用自動車のシェアがその年に生産されたそのタイプの車両の比率となる。

国家統計局が公布した『中国統計年鑑』からは、出版年より2年前に新規登録された民用自動車の数が得られる。つまり2013年版『中国統計年鑑』では2011年およびそれ以前関連データを得ることが出来る。そこで異なるタイプの生産シェアまで算出することができる。

図表 4-6: 中国で生産する自動車に使用されるタイヤ数と質量

自動車			貨物自動車					旅客自動車				乗用車				
生産量 (百万台)	タイヤ数量 (百万本)	タイヤ重量 (万吨)	生産量 (百万台)	重型貨物自動車シェア	中型貨物自動車シェア	その他貨物自動車シェア	タイヤ数量 (百万本)	使用タイヤ重量 (万吨)	生産量 (百万台)	大中型旅客自動車シェア	その他旅客自動車シェア	使用タイヤ数 (百万本)	使用タイヤ重量 (万吨)	生産量 (百万台)	使用タイヤ数 (百万本)	使用タイヤ重量 (万吨)

注(1) 貨物自動車のうち重型・中型および軽型と微型の数量係数はそれぞれ当年の貨物自動車総生産量に占める比重である。

(2) 大中型旅客自動車は長さが 7M 以上で、比率はその年の旅客自動車総生産量に占める比重である。

(3) 重型貨物自動車と大中型旅客自動車について、ラジアルタイヤのシェアは 70%、45kg/本で、バイアスタイヤのシェアは 30%、37kg/本

(4) 中型貨物自動車タイヤは 12.5kg/本、乗用車タイヤは 7.4kg/本、その他(小型と軽型貨物自動車) タイヤは 7.4kg/本

図表 4-7: 中国のタイヤ生産年間数量と質量

年	タイヤ総生産量 (百万本)	タイヤ総質量 (万吨)	新車用タイヤ数量 (百万本)	新車用タイヤ重量 (万吨)	輸出 (百万本)	輸出 (万吨)	輸入 (万吨)

注：新車用タイヤ数量と新車用タイヤ重量は作者が算出し、その他のデータは中国ゴム協会廃ゴム総合利用協会が提供する。

#### ④ 中国廃・中古タイヤ循環利用量の計算

中国廃・中古タイヤの総合利用の主要ルートは主に次の通りとなる。

中古タイヤ(半新タイヤ)は主に輸出されるか、直接再利用と再生される。中国国内の再生タイヤ企業の原料供給が需要に追いつかないことを考えると、輸出以外の中古タイヤは全て再生用として使用されるとする。

廃・中古タイヤ(使用済みのタイヤ)は在庫・流通中の一部を除き、循環利用方法としては主に四つの用途がある。a.材料としての利用、つまり主に再生ゴムとゴム粉末の生産に使用。b.エネルギーとしての利用、主に各種熱分解方式による燃料オイルを生産し、直接工業生産用のエネルギーとして使用する。c.エネルギーとしての利用(土法精錬)。d.原型のままで使用する、主に直接廃・中古タイヤを使うか簡単な加工をして、外観や物理的・化学的な性質を変えずに利用す

る。建材利用なども含む。

エネルギーとしての利用、特に土法精錬については直接データを得ることができず、通常協会スタッフの概算で得ることを考慮し、廃・中古タイヤ物質フロー図の編集をする時に、熱分解精錬と土法精錬の二種類のエネルギー利用方法を併せて編集しても良い。

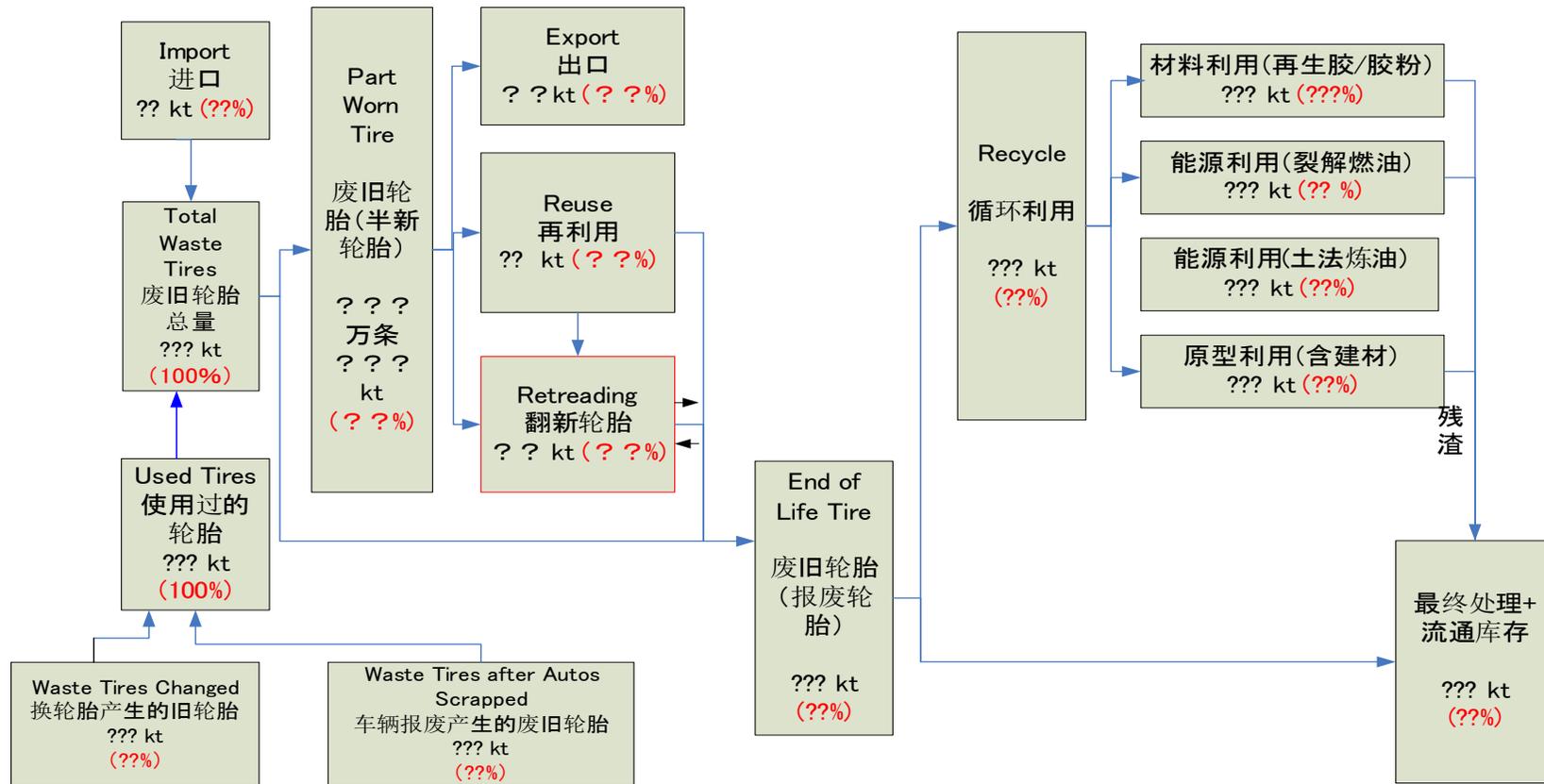
最終処理＋流通在庫量について、現在各協会と政府関連部門では一様に統計データが不足している。その年の廃・中古タイヤの相場と流通業の在庫規模の慣例にもとづいて概算する必要がある。流通業の在庫規模は慣例的に5-10%となっている。その年の廃・中古タイヤ市場価格相場が好調で、特に石油などのエネルギー価格が高値の時は、在庫規模は少なめで、5%ほどで推移する。土法精錬については、比率が高めとなる可能性がある。廃・中古タイヤ市場価格相場が軟調な時は、在庫規模も大きめとなり、比例して在庫規模の比率もあがる。

2で得たデータソースに基づき、まず上述の各種利用方法で消耗した廃・中古タイヤ重量を計算し、さらに廃・中古タイヤ総量に基づき各種利用方法のシェアを算出する。

## ⑤中国廃・中古タイヤ合成生産の物質フロー図

上述で算出した各タイプデータに基づき、下図のような中国廃・中古タイヤ循環利用物質フロー分析図をまとめる。

图 ??? 年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



## 4.2 廃タイヤ物質フロー分析

### (1) 廃タイヤの発生量

#### ① 中国 UT（使用済みのタイヤ）の発生量

中国の年末自動車保有量、生産量、輸入量と輸出量に基づいて、下記の数値を算出することができる。すなわち、2012年の中国自動車廃棄量は約361万9,000台で、前年より55万3,000台増加し、廃棄率は約3.31%である。下表を参照のこと。

図表 4-8: 2008～2012年における中国廃棄車両計算

単位:万台

	保有量	生産量	輸入量	輸出量	国内自動車のみかけ消費量	廃棄量計算	廃棄率%
2008	5099.6	934.5	41.0	68.1	907.4	166.2	3.26
2009	6280.6	1379.1	42.1	37	1384.2	203.2	3.24
2010	7801.8	1826.5	81.4	56.5	1851.4	330.2	4.23
2011	9356.3	1841.9	103.9	84.9	1860.9	306.5	3.27
2012	10933.1	1927	113.2	101.6	1938.6	361.8	3.31

#### データ出典

1. 2006～2008年のデータ出典は中国自動車技術研究センター、中国自動車工業協会『2010年版中国自動車工業成長年度報告』（2010年3月）。
2. 2009～2012年のデータは著者が中国自動車工業協会の関連データに基づき整理したもので、廃棄車両数と廃棄率は著者が算出した。

2012年の中国自動車保有総量およびタイプ別車両保有量は図表 4-9の通り。分かりやすくするため、各タイプの車両廃棄率が同じと仮定すると、各タイプの廃棄車両が廃棄車両総量に占める比率は、対応するタイプの車両がその年における保有総量に占める比率と同じになり、タイプ別車両の年間廃棄量は図表 4-10の通りとなる。図表 4-6のタイプ別車両タイヤ数とタイヤ重量に基づけば、2012年の使用済みのタイヤの発生量は約18万3,600tと算出できる。詳しくは下表を参照のこと。

図表 4-9: 2009～2012 年における中国の自動車保有量

単位：万台

年	民用 自動車 総計	旅客自動車			貨物自動車					そ 他 自 動 車
		合計	大 型	その他	合計	重 型	中 型	軽 型	微 型	
2009	6280.61	4845.09	107.95	4737.14	1368.60	315.08	262.21	765.33	25.97	66.92
2010	7801.83	6124.13	116.44	6007.69	1597.55	394.80	269.75	911.88	21.12	80.14
2011	9356.32	7478.37	126.54	7351.83	1787.99	460.58	267.80	1042.07	17.54	89.96
2012	10933.1	8943.01	128.13	8814.88	1894.75	472.51	229.2	1179.65	13.4	95.33

図表 4-10: 2009～2012 年における中国のタイプ別自動車廃棄量

単位：万台

年	旅客自動車			貨物自動車					そ 他 自 動 車
	合計	大 型	その他	合計	重 型	中 型	軽 型	微 型	
2009	156.98	3.50	153.48	44.34	10.21	8.50	24.80	0.84	2.17
2010	259.05	4.93	254.13	67.58	16.70	11.41	38.57	0.89	3.39
2011	244.54	4.14	240.40	58.47	15.06	8.76	34.08	0.57	2.94
2012	296.01	4.24	291.77	62.72	15.64	7.59	39.05	0.44	3.16

図表 4-11: 2009～2012 年における中国のタイプ別廃棄自動車から発生した廃・中古タイヤ量

単位：万 t

年	旅客 自動車			貨物 自動車				そ 他 自 動 車	合計
		大 型	その他		重 型	中 型	軽 型/微 型		
2009	5.45	0.91	4.54	5.83	4.43	0.64	0.76	0.06	11.34
2010	8.80	1.28	7.52	9.27	7.25	0.86	1.17	0.10	18.18
2011	8.19	1.08	7.12	8.22	6.54	0.66	1.03	0.09	16.50
2012	9.74	1.10	8.64	8.53	6.79	0.57	1.17	0.09	18.36

## ② 中国廃・中古タイヤの輸出入量

新しい統計方法によれば、中国石油・化学工業連合会が統計した廃・中古タイヤには、自動車用中古空気タイヤとその他中古空気タイヤが含まれる。本研究では、自動車用中古空気タイヤを指標として用いた。2012年における中国の廃・中古自動車用タイヤの輸出入状況は表8の通り。ここから、2012年に中国の輸出入によって発生した廃・中古タイヤ純重量は約0.15万tで、うち輸入された廃・中古タイヤ重量は約0.42万tと算出できる。

図表 4-12: 2012 年の中国の自動車用廃・中古タイヤ輸出入状況

	自動車用中古空気タイヤの輸入量	自動車用中古空気タイヤの輸出量
単位	t	t
2012～1	124.930	168.526
2012～2	277.330	101.328
2012～3	139.706	123.576
2012～4	54.186	176.556
2012～5	390.223	157.824
2012～6	105.920	227.045
2012～7	111.393	194.340
2012～8	597.949	342.363
2012～9	222.222	282.384
2012～10	259.287	230.141
2012～11	1,249.541	319.258
2012～12	621.018	330.612
合計	4,153.705	2,653.953

注：統計内容は自動車用中古空気タイヤである。  
データ出典：中国石油・化学工業協会

以上のように、中国には比較的厳しい固形廃棄物管理制度があるため、廃・中古タイヤ輸出入は、中国の全体的な廃・中古タイヤ物質フローにおいて取るに足りないものである。

### ③ 中国 ELT（寿命に達したタイヤ）の発生量と回収量

#### a) 新車生産に使用されるタイヤ総数と総重量

これまで中国自動車工業協会は新車の生産データを公表する際、すべての自動車を旅客自動車、貨物自動車、その他自動車の3種類に分け、うち旅客自動車をさらに大型、中型、小型、微型の4種類に、貨物自動車を重型、中型、軽型、微型の4種類に分類したフォーマットを用いていた。しかし2013年以降は、このフォーマットに基づき年末累計の新車生産状況を公表することはなくなり、下表のフォーマットを用いるようになった。

図表 4-13: 車両生産データ公表に用いるフォーマット

自動車	分類		
	貨物自動車	乗用車	旅客自動車

2012年の中国の自動車生産量は1,927万台で、うち貨物自動車は324万台、旅客自動車は526万台、乗用車は1,077万台だった。しかし、中国自動車工業協会が具体的なタイプ別の新車データを公表しなくなったため、新車生産データから新車生産において消費されたタイヤ量を直接算出することが難しくなった。タイプ別の車両生産データを算出するため、ここでは2つの仮説を立てる必要がある。

仮説1：同年度に生産された全タイプの車両が生産と同じ比率で販売された。

仮説2：販売されたすべての車両がいずれも同じ年度に登録された。

従って、毎年新規登録された各タイプの民用自動車がその年に新規登録された車両全体に占め

る比率が、その年に生産されたその車両タイプの比率となる。

上述の仮説に基づき、2011～2012年における中国の新規登録民用自動車数および各車両タイプのシェアは下表の通り。

図表 4-14: 2011～2012年における中国の新規登録民用自動車数およびその比率

単位：万台

	自動車登録総量	民用旅客自動車登録量	大型	大型の比率	その他	その他の比率
2011	1624.25	1369.45	16.33	1.19	1353.12	98.81
2012	1772.50	1524.88	16.35	1.07	1508.53	98.93

	民用貨物自動車登録量	重型	重型の比率	中型	中型の比率	その他	その他の比率	その他自動車
2011	244.26	72.69	29.76	17.31	7.09	154.26	63.15	10.53
2012	238.62	56.01	23.47	13.98	5.86	168.63	70.67	9.00

2012年における中国の自動車生産量は1,927万台で、使用されたタイヤ量は8,173万本、重量は約80.03万tで、詳細は下表を参照のこと。

図表 4-15: 2008～2012年の中国で生産された自動車に使用されたタイヤ数と重量

	自動車			貨物自動車						旅客自動車						乗用車				
	生産量(百万台)	タイヤ数量(百万本)	タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	重型貨物自動車の比率	中型貨物自動車シェア	率	その他貨物自動車の比率	タイヤ数量(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	率	大中型旅客自動車の比率	率	その他旅客自動車の比率	使用タイヤ数(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)	生産量(百万台)	使用タイヤ数(百万本)	使用タイヤ重量(万吨)
2008	9.35	40.79	48.16	2.27	19.58	8.70	71.72	12.14	25.24	2.04	8.06	91.94	8.49	9.75	5.04	20.16	59.67			
2009	13.79	64.56	96.78	3.05	47.10	5.15	47.75	21.13	66.67	3.27	7.27	92.73	13.56	15.05	7.47	29.88	88.44			
2010	18.26	80.82	91.21	3.92	27.04	6.89	66.07	22.82	54.85	4.77	6.35	93.65	19.69	20.96	9.58	38.32	113.43			
2011	18.42	77.23	81.71	2.90	29.76	7.09	63.15	17.19	43.7	4.75	5.05	94.95	19.48	19.48	10.14	40.56	120.06			
2012	19.27	81.73	80.03	3.24	23.47	5.86	70.67	17.31	40.15	5.26	2.91	97.09	21.35	19.03	10.77	43.08	31.88			

注(1)貨物自動車のうち重型・中型と軽型・微型の数量係数はそれぞれ当年の貨物自動車総生産量に占める割合である。

(2)大中型旅客自動車は長さが7m以上で、比率はその年の旅客自動車総生産量に占める割合である。

(3)重型貨物自動車と大中型旅客自動車について、ラジアルタイヤの比率は70%、45kg/本で、バイアスタイヤの比率は30%、37kg/本

(4)中型貨物自動車タイヤは12.5kg/本、乗用車タイヤは7.4kg/本、その他(小型・軽型貨物自動車)タイヤは7.4kg/本

## b) タイヤの総生産量と総重量

2008～2012年の中国のタイヤ生産状況は表12の通り。うち、2011年と2011年のタイヤ生産量はそれぞれ45,600万本と49,000万本で、タイヤ総重量はそれぞれ約862万t、949万tである。

図表 4-16: 2008～2012年の中国のタイヤ生産量と重量

年	タイヤ総生産量 (百万本)	タイヤ総重量 (万トン)	新車用タイヤ数量 (百万本)	新車用タイヤ重量 (万トン)	輸出 (百万本)	輸出 (万トン)	輸入 (万トン)
2008	355		40.79	48.16	147		
2009	385	754.14	64.56	96.78	152	254.04	5.66
2010	443	840.50	80.82	91.21	186	317	8.5
2011	456	861.84	77.23	81.71	193	324	9.35
2012	490	948.72	81.73	80.03	NA	370	10.7

注：(1) 新車用タイヤ数量と新車用タイヤ重量は著者が算出し、その他のデータは中国ゴム協会廃ゴム総合利用協会が提供した。(2) 口径別のタイヤ輸出入データには大きな差があるため、ここでは中国石油・化学工業連合会のタイヤ輸出入データをもとに修正した。中国石油・化学工業連合会が統計したタイヤ輸出入量は、2012年1月1日以降、重量をもとに算出するようになり、2012年6月以降はタイヤ数量（百万本）に基づいて統計することはなくなった。

## c) タイヤ交換時に発生する廃・中古タイヤ総重量

上で確定した計算方法に基づき、2009～2012年における中国のタイヤを交換時に発生する廃・中古タイヤの総重量は表13の通り。

図表 4-17: 2009～2012年の中国のタイヤ交換時に発生した廃・中古タイヤの規模

単位：万t

交換時に発生した 廃・中古タイヤ	2009	2010	2011	2012
	408.98	440.79	465.48	509.39

総合的に計算すると、2012年に中国で発生した廃・中古タイヤ量は527万9,000tである。うち寿命に達したタイヤ、すなわち車両のタイヤ交換時に発生した廃・中古タイヤが主で、約96.5%を占めており、車両廃棄時に発生した廃・中古タイヤは約3.5%にとどまっている。

## (2) 廃タイヤの循環利用量

### ① 再生ゴム及びゴム粉の生産量

2008年から2012年までの再生ゴム及びゴム粉の生産量を以下に示す。

図表 4-18: 2008～2012 年の再生ゴムおよびゴム粉末の生産量

単位：万 t

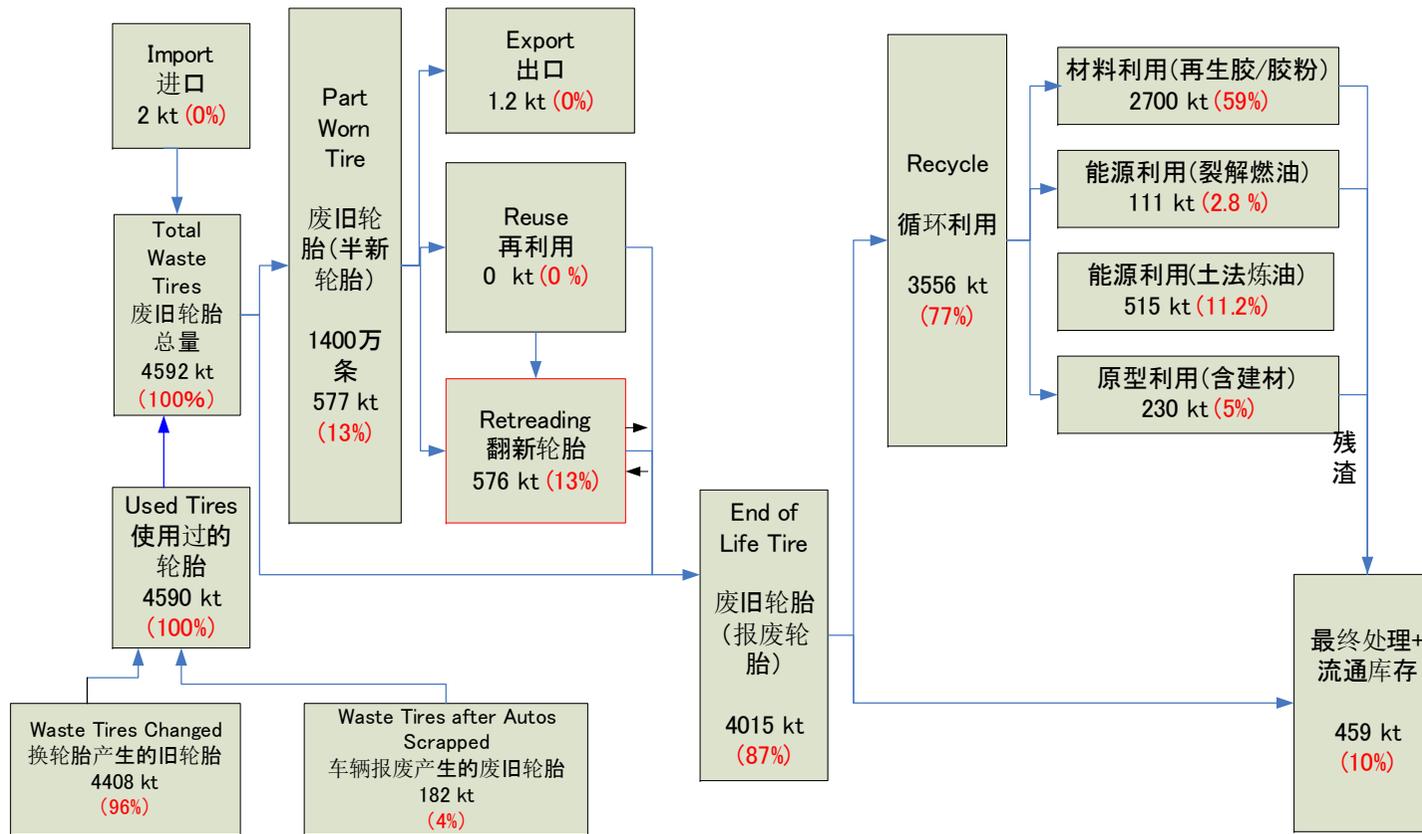
年	2008	2009	2010	2011	2012
再生ゴム	245	250	270	300	350
ゴム粉末	25	25	30	36	40
合計	270	275	300	336	390

データ出典：中国ゴム工業協会廃ゴム利用分会

### (3) 中国の廃タイヤ物質フロー図

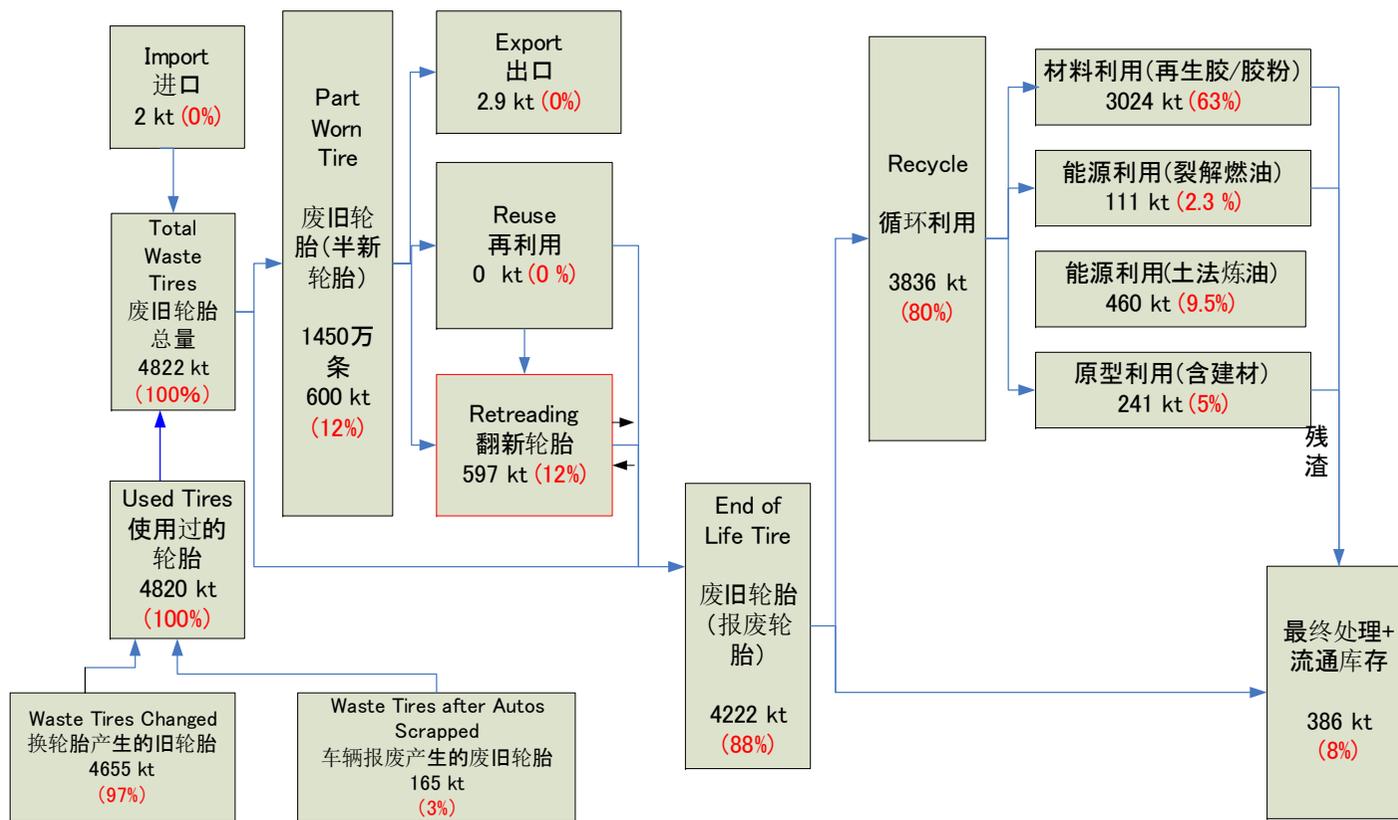
上で算出したデータをもとに、中国の 2010 年、2011 年、2012 年の廃・中古タイヤ循環物質フローを以下にまとめた。

2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



图表 4-19: 2010 年中国废旧轮胎物质流程图

2011年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



图表 4-20: 2011 年中国废タイヤ物質フロー図

2012年中国废旧轮胎循环利用物质流分析

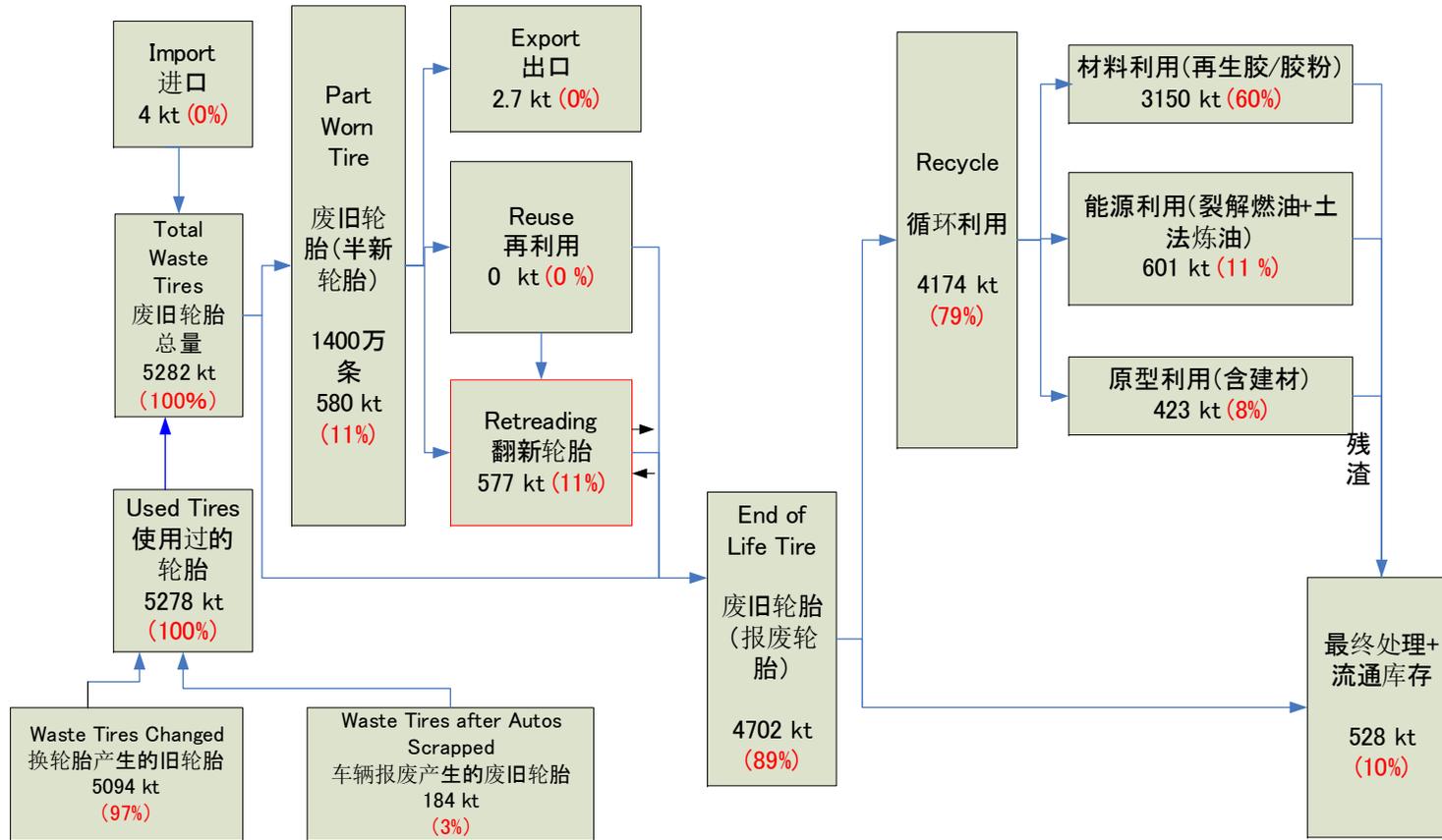


图 表 4-21: 2012 年中国废轮胎物质流程图

### (4)3 年間の廃タイヤ物質流の比較分析

2010年、2011年、2012年の廃タイヤマテリアルフローは下記の通りである。

2010-2012年中国における廃タイヤマテリアルフローを比較・分析し、次の特徴を発見した。

第一に、タイヤ交換で発生する廃タイヤが多く、しかも安定した増加を示している。マテリアルフローで分かるように、タイヤ交換で発生した廃タイヤは、廃タイヤ発生総量の圧倒的な主体となっている。中国の自動車総保有台数が急増して世界1位になったのが背景にあって、同時に、国民の急速な収入増によって自動車の使用頻度も高くなった。これにより、交換で発生した廃タイヤ数や交換頻度も著しく増えている。明らかに、自動車の保有台数及び交換で発生した廃タイヤ数の増加に伴い、特に廃タイヤ発生量の増加は自動車の保有量の伸びを上回って、国民収入が絶えず増える状況下で、廃タイヤ循環利用の課題は一層重要になった。

第二に、廃棄処分自動車による廃タイヤ数は比較的安定している。2010年以降に、大気汚染の改善や国内消費を刺激するため、中国政府は政策を打ち出し、古い自動車の廃棄処分を加速させ、2010年に自動車廃棄量が大幅に上昇した。2010-2012年に発生した廃タイヤ数は比較的安定している。その主な原因は、中国はモータリゼーション社会に突入し、殆どの自動車の使用年数がまだ短く、廃棄率が低いものと想像される。

第三に、輸入廃タイヤが全体に占める割合は小さい。中国は厳格な固体廃棄物輸入規制を実行している。廃タイヤは固体廃棄物に属し、2010-2012年、廃タイヤの輸入量は依然として少ない。2012年の輸入量は最も多くても、4200トンにとどまっている。そのため、廃タイヤの輸入量は、中国における廃タイヤマテリアルフローの総量に占める割合は無視してもいい。

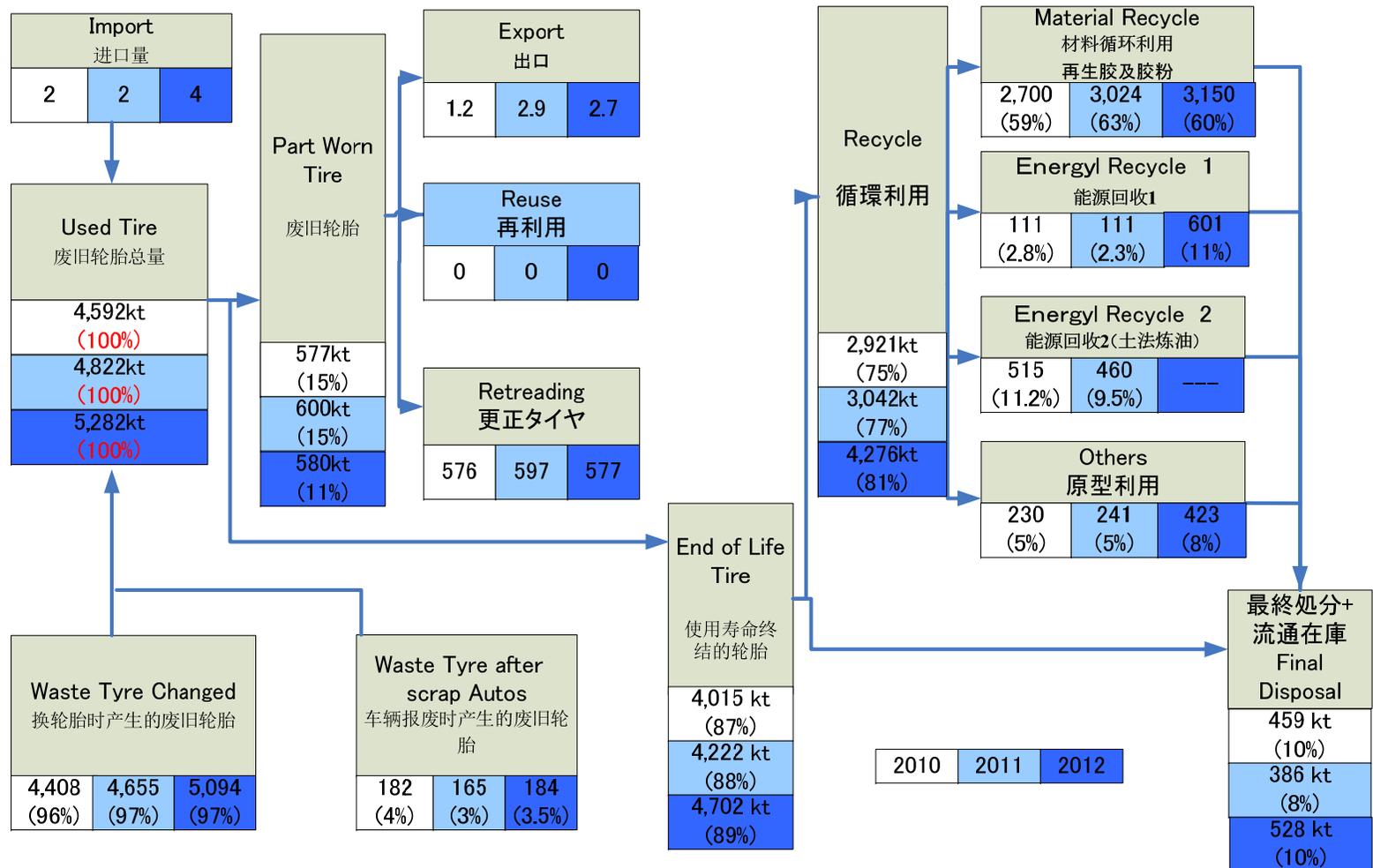
第四に、廃タイヤの発生にかかわる構成は短期間で変わることは考えられない。マテリアルフローの中で、タイヤ交換による廃タイヤの発生は90%を上回り、その次は廃棄処分自動車による廃タイヤで、10%足らずである。輸入廃タイヤはわずかである。中国では、自動車保有台数が依然として急増しているため、自動車に関わる消費がまだピークに達しておらず、そのため、短期間でこの構造が変わることはないであろう。

第五に、廃タイヤ利用方法も短期間で変わることは考えられない。マテリアルフローの中で、廃タイヤは主にマテリアルリサイクルされている。ゴム粉・再生ゴムによる循環利用がおおよそ60%、エネルギー利用(油化)と更生タイヤでの利用の割合は大体同じで、10-15%ぐらいとなり、これは海外、特に日本と大きな開きがある。2010-2012年のマテリアルフローを見れば分かるように、この構造はかなり安定し、特に再生ゴムとゴム粉としての利用が最も多い。

廃棄処分自動車によって発生した廃タイヤは少なく、厳格な固形廃棄物輸入規制で全車輸入が規制され、タイヤ更生の規模は拡大しにくいいため、短期的には中国の廃タイヤ利用が材料としての利用が主流となっている。日本の経験を参考にし、将来的に中国における廃タイヤ利用は、主としてエネルギー(燃料)・更新利用に移行するにはかなり時間がかかると想定される。

第六に、廃タイヤは発生量のピークに至るまで時間がかかる。2010-2012年のマテリアルフローで分かるように、中国における廃タイヤの全体規模は着実に拡大しつつあるが、ピークに達する時期や量を見抜くことが出来ない。平均的に言えば、日本の使用済みタイヤの発生割合状況は、タイヤ交換時が80%、廃棄処分時が20%となる。日本の経験を参考にし、将来的に中国における

廃棄処分由来廃タイヤの割合増を考える場合、かなり時間がかかることが分かる。



图表 4-22: 2010 年、2011 年、2012 年の中国廃タイヤ物質流の比較

## 4.3 廃タイヤ物質フローの広報システム

### (1)背景と目的

物質フロー（Material Flow）は生態系における物質の運動と転化の動態過程である。物質フロー分析は社会経済活動における物質の流れを定量分析することで、全ての社会経済体系中の物質の流れる方向、流量を把握するもので、そのために生態系統の状態と発展・変化の傾向を研究し評価する重要な方法とすることができる。物質フロー分析の目的は物質フロー管理を確立すること、すなわち物質フローの方向と流量をコントロールして、資源の利用効率を高め、資源のロスと汚染物質の排出を削減し、所定の政策目標を達成することである。

このため、学术界では多くの研究者が物質フロー分析研究を重視するようになったが、現在の研究は主に工業団地或いはある特定要素の物質フローに限られている。政策面では、循環経済の発展をさらに促進するという目的から、国家发展改革委員会と環境保護部の関係者は地方工業団地の発展と事業創設を促進するには物質フロー分析を重視しなければならないと多くの場で提起した。例えば、国務院が『青海柴達木塩湖経済開発区規画（青海・チャイダム塩湖経済開発区計画）』を審査し許可する前に、国家发展改革委員会と科学技術部は「第11次5ヵ年計画」国家科学技術支援計画で清華大学に硫黄の物質フローバランスについて研究するよう特に委託しており、その最も基本的な考えは物質フロー分析である。国家发展改革委員会はさらに日本の『循環型社会白書』の考え方を参考に国家レベルのマクロ物質フロー分析を行うことを望んでいるが、政策支援が足りないために、目下のところ具体的な進展はない。

日本は世界でも循環経済の先行国の一つであり、中国が循環経済を発展させる際の重要な学習対象でもある。中日協力都市典型廃棄物循環利用体系建設プロジェクトの主旨は日本の都市廃棄物に対する先進の経験を参考にして、中国の都市生活ゴミ、食品廃棄物、容器包装廃棄物及び廃・中古タイヤなど都市典型廃棄物の管理と循環利用政策の制定を促進することにある。廃・中古タイヤは数量が膨大で、中国では大口廃棄物の一つに挙げられ、国務院の『關於加快发展循環經濟的若干意見（循環經濟的發展加速に関する若干の意見）』（2005国発【22】）と『循環經濟發展戰略及近期行動計劃（循環經濟發展戰略及び当面の行動計劃）』（2012国発【5】）はいずれも廃・中古タイヤを含む大口廃棄物の利用を促進するよう提起している。特に今世紀初め、一部の地方では廃・中古タイヤを利用した「土法製油（技術が低く小規模の製油法）」が深刻な環境汚染をもたらし、中国政府は事態を極めて重く見た。だが、中国の廃・中古タイヤ利用方式は多様で、産業界には各利用方式間の合理性について比較的活発に論争されている。これと相応に、各政府部門と各利用方式を代表する企業及び協会はいずれも国がどのような政策を制定してもそれぞれの見方を持つ。このため、中日協力プロジェクトでは、日本の経験を参考に廃・中古タイヤの物質フロー図を作成するとともに宣伝を拡大し、社会と政策レベルの重視を促し、共通認識を追求し、廃・中古タイヤ循環利用を促すことは非常に必要である。これは本報告の研究の背景と目的でもある。

## (2)中国廃・中古タイヤ宣伝の現状と問題

中国ではまだ具体的な廃棄物の品種について物質フロー分析研究が行われたことがなく、廃・中古タイヤ業も同様である。厳密に言うと、本プロジェクト実施前は、中国の廃・中古タイヤ業は物質フローの概念を受け入れたことがないが、一部の関連作業にはすでに関わっていた。宣伝普及の視点から見ると、現在の廃・中古タイヤ物質フロー関連活動の宣伝普及には主に次の2つ内容が含まれる。1つは廃・中古タイヤの年間発生量で、もう1つは廃・中古タイヤの主な利用方式であるゴム粉末、再生ゴム、再生タイヤの生産量である。宣伝手段には主に次の方式がある。

1、政府文書。国家工業情報化部公布の『廃旧輪胎综合利用指導意見（廃・中古タイヤ综合利用の指導意見）』（工業政策 [2010] 第4号）が指摘するように、2009年の我が国の廃・中古タイヤ発生量は2億3,300万本、重量は約860万tだった。

2、業界協会年度報告。中国ゴム工業協会及び中国タイヤ再修理・循環利用協会は年度業務報告の中で廃・中古タイヤ年間発生量の具体的なデータを提示し、また各協会は密接に関係するゴム粉末、再生ゴム或いは再生タイヤのデータも提供している。

3、政府関係部門の官僚の講演またはマスコミのインタビュー原稿。例えば、国家工業情報化部の李毅中元部長、国家発展改革委員会の関係者は講演またはマスコミの取材を受ける中で、それぞれある年度の廃・中古タイヤ発生量に言及している。

4、協会及び業界関連企業の幹部の講演またはメディアのインタビュー原稿。2つの協会の主要幹部はメディアの取材を受ける時、廃・中古タイヤ資源の重要性または環境に対する危険性について述べたり、或いは廃・中古タイヤ発生量に言及したりして自らの観点を裏付ける。

これから分かるように、現在の廃・中古タイヤ物質フローの宣伝普及には次のような問題がある。

第1に、宣伝普及の内容が非正規で、系統的でない。現在、宣伝普及している内容は主に廃・中古タイヤの年間発生量及び主要廃品利用製品の規模であり、全体の物質フローの概念ではなく、科学的なはっきりとした輪郭に欠けている。さらに手段が異なるとデータが矛盾している。たとえば、工業情報化部の公文書と李毅中部長がメディアの取材を受けた際に示した廃・中古タイヤ発生量とのデータには違いがある。

第2に、宣伝普及方式が受動的で、連続性がなく、公開・透明性が低い。政府文書は毎年新たな政策を公示するわけではなく、現在の宣伝手段は主に政府関係者、協会幹部、企業経営陣がメディア取材の場を借りて廃・中古タイヤ発生量の具体的な年度指標を紹介することで、このために宣伝普及方式は比較的受動的で、連続性に欠ける。協会の年度報告は毎年行われるが、中国ゴム工業協会の報告では、廃・中古タイヤは非常に小さな分野に過ぎず、簡単に触れるだけである。中国タイヤ再修理・循環利用協会の年度報告を含め、通常は毎年一般に向けて積極的に公開しているとは言えない。

第3に、宣伝普及の対象が主に業界と政府関係者に向いており、社会宣伝の力が不十分である。協会の年度報告、メディア取材は主に業界内と関係の政府部門を主な対象としていることから、一般の人々は廃・中古タイヤ物質フロー及びこれによって生じる資源の浪費問題について、とりわけ環境への危害について正確な知識に乏しく、このため一般向けの宣伝を強化し、良好な社会世論と公衆の意識を育て、政策レベルに影響を及ぼすようにしなければならない。

### (3)中国廃・中古タイヤ物質フロー宣伝体系の目標と宣伝内容

中国の廃・中古タイヤ宣伝普及の現状、問題及び中日協力都市典型廃棄物プロジェクトの目的に基づき、新しい廃・中古タイヤ物質フロー宣伝体系を構築するのは主に次の目標を達成するためである。

第1に、政策制定者に物質フロー分析という先進的な手段及び廃棄物管理、環境管理における重要な働きを理解させ、政策制定者が中国の廃・中古タイヤ年間発生規模とその方向を理解するのを助けることである。日本、欧州、さらに米国などと比較しやすくし、今後科学的な管理政策を制定する際の参考に供する。

第2に、科学的な廃・中古タイヤ発生規模の推定体系を設立し、協会が物質フロー分析方法を用いて業界情報の統計と管理を行うよう促進する。また、日本、欧州との比較を通じ、協会と産業界が廃・中古タイヤのリサイクルに向けた努力の方向性を理解するよう促す。

第3に、社会の廃・中古タイヤリサイクルに対する認識を深める。社会全体が廃・中古タイヤリサイクルの重要性を認識してこそ、全国性的な廃・中古タイヤ管理政策の早急な公布を促すことができる。

上述の内容を達成するために、今後の中国廃・中古タイヤ物質フロー宣伝普及の内容は政策制定者、協会、産業界、一般社会の4者が関心を寄せるものを対象としなければならない、主に次の方面が含まれる。

第1に、中国の廃・中古タイヤ物質フローに重点として含めるものは廃・中古タイヤ年間発生量と各種廃・中古タイヤ利用量とし、廃・中古タイヤを利用した製品の規模または原料の規模ではない。

第2に、様々な利用方式の利益と弊害を比較する。特に既存の材料を利用した場合のエネルギー消費と環境への影響で、政策面で重視されるようにする。

第3に、今後の廃・中古タイヤ発生規模・数量を予測し、資源節約の意義と不適切な管理と利用による環境への悪影響を分析し、協会、産業界、一般社会の注意を引く。今後の利用方式への提案と政策への意見を提出する。

第4に、日本、EU 或いは米国の廃・中古タイヤ物質フローを重点的に中国の廃・中古タイヤ物質フローと比較し、その違いを分析すれば中国への示唆とすることができる。

### (4)中国廃・中古タイヤ物質フロー宣伝体系の構成

上述の分析によって確定した廃・中古タイヤ物質フロー宣伝体系が達成すべき目標と宣伝普及の内容、宣伝体系は主に次のルート或いは手段で構成する。

第1は、インターネットによる宣伝である。まず、中国ゴム工業協会、中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会、タイヤ分会、中国タイヤ再修理・循環利用協会のオフィシャルサイトで毎年の物質フロー分析チャートと関連の分析研究論文を公開する。中国タイヤ再修理・循環利用協会と中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会のオフィシャルサイトにコラムを開設し宣伝普及できれば効果は最も良いものとなる。次に、中国循環経済協会、中国再生資源リサイクル協会及び中国物資再生協会(中国物資再生情報ネット)で年間の廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を伝える。3番目に国内の重要な研究機関、例えば中国社会科学院数量経済・技術経済研究所、青島科技大

学、長江デルタ循環経済研究院などに廃・中古タイヤ利用問題の研究組織を設け、循環経済研究組織のオフィシャルサイトで廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を紹介、報道し、分析予測と研究論文を伝えるべきである。4番目に、政府主管部門である国家発展改革委員会資源節約・環境保護司、商務部市場体系建設司または流通業発展司、環境保護部汚染制御司などの関連部門のオフィシャルサイトで年間の廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を伝える。

第2は、会議での宣伝である。中国ゴム工業協会、廃ゴム総合利用分会、中国タイヤ再修理・循環利用協会の年次総会が提供するプラットフォームをしっかりと利用し、中国廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を発表し、協会、産業界及びメディアの注意を引き、分析結果とメディアの報道内容をさらに協会のオフィシャルサイトで公開する。

第3は、メディアの報道である。現在の宣伝・報道方式のように、協会幹部或いは産業界の大手企業のトップ、物質フロー算定の担当研究者が取材を受ける時、廃・中古タイヤ物質フローの総体的な概念を伝えねばならず、廃・中古タイヤの発生量或いは廃・中古タイヤを原料とした製品の生産量を伝えるのではない。

第4は、公開出版物による宣伝である。まず、政府部門が認可した出版物に廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を掲載できるようにする。これには国家発展改革委員会が発表する『中国資源総合利用報告』と商務部が発表する『再生資源行業発展報告（再生資源業界発展報告）』などを含む。次に、中国ゴム工業協会と中国タイヤ再修理・循環利用協会の年度報告に廃・中古タイヤ物質フロー分析結果を発表しなければならない。3番目は科学研究組織、大学の研究者への奨励、資金援助を行い、廃・中古タイヤ物質フロー関連の研究成果を発表、出版するようにする。

## 5. 廃タイヤの循環利用に関する日本の経験

本章記載の情報を中国側に提供した結果として取りまとめられた第2章「日本・EU・中国に比較研究」における内容と共通するものがあることを予めお断りしておきたい。

### 5.1 日本における廃タイヤの管理

本報告書は、日本自動車タイヤ協会（JATMA）発行の”日本のタイヤ産業 2011”<sup>13</sup>に掲載されている内容、情報を基本とし、JATMA リサイクル事業本部への聞き取り調査結果を踏まえて、日本人専門家チームによる分析を加えた形となっている。

#### (1) 廃タイヤの定義

EU においては、廃タイヤをその状態、回収システム、回収場所などによって、以下の3種類に分類している。日本においてはその全てを総称して、廃タイヤと呼んでいるが、廃タイヤの物質フローを作成する際に、その違いを明らかにするため、本報告書では、EU の定義にしたがうこととし、廃タイヤはその3つを総称するときを使う物とする。

- **Used tires: 使用済みタイヤ : UT**

新品のタイヤが何年か使用された後、タイヤ交換の結果出てくるタイヤと、廃車にもなっ出てくるタイヤ。

- **Part-worn tires: 中古タイヤ : PWT**

中古タイヤとして再利用可能なタイヤもしくは Retreading することにより再利用可能なタイヤ。

- **End of life tires: タイヤとして寿命を終えたタイヤ : ELT**

タイヤとしては再利用不可能なタイヤ、廃棄物管理システムの中に入り、リサイクルもしくは最終処分される。

#### (2) 日本における使用済みタイヤの発生量

日本における廃タイヤの、1990年から2010年にかけての発生量の推移を以下に示す。

<sup>13</sup> JATMA home page: <http://www.jatma.or.jp>

図表 5-1: 日本における使用済みタイヤ発生量の推移

年	タイヤ取替時に発生する数量			廃車時に発生する数量			合計		kg/本
	本数 (百万)	重量 (千ト)	%	本数 (百万)	重量 (千ト)	%	本数 (百万)	重量 (千ト)	
1990	60	612	76%	29	196	24%	89	808	9.1
1991	64	655	77%	30	197	23%	94	852	9.1
1992	64	641	76%	28	199	24%	92	840	9.1
1993	64	644	78%	25	185	22%	89	829	9.3
1994	69	689	80%	23	173	20%	92	862	9.4
1995	75	751	80%	24	192	20%	99	943	9.5
1996	78	798	81%	23	189	19%	101	987	9.8
1997	79	819	81%	23	189	19%	102	1,008	9.9
1998	74	783	80%	25	192	20%	99	975	9.8
1999	79	791	81%	22	181	19%	101	972	9.6
2000	80	842	82%	23	187	18%	103	1,029	10.0
2001	83	860	81%	24	199	19%	107	1,059	9.9
2002	82	835	80%	24	205	20%	106	1,040	9.8
2003	78	806	78%	25	224	22%	103	1,030	10.0
2004	80	827	79%	23	216	21%	103	1,043	10.1
2005	84	871	85%	16	151	15%	100	1,022	10.2
2006	84	875	83%	19	181	17%	103	1,056	10.3
2007	81	901	85%	18	163	15%	99	1,064	10.7
2008	78	860	81%	18	196	19%	96	1,056	11.0
2009	72	781	82%	18	169	18%	90	950	10.6
2010	76	835	84%	18	162	16%	94	997	10.6

出典：日本自動車タイヤ協会

使用済みタイヤの発生量は、以下の式にしたがって算出する。

使用済みタイヤ発生量=タイヤ取り替え時に発生する廃タイヤ+廃車時に発生する廃タイヤ

=交換用タイヤ販売量+廃車数×タイヤ数（乗用車は4本、中型トラック6本、大型トラック6本など）

日本における使用済みタイヤの発生量は、1990年の808千トンから年々増加し、1997年に1000千トンを超えた後、毎年その発生量は変わらず推移している。

使用済みタイヤ発生割合は、タイヤ交換時が80%、廃車時が20%の割合を長年続けてきたが、近年は、タイヤ交換時が増加し、廃車時の発生が減少傾向にある。

使用済みタイヤの一本当りの重量は、1990年の9.1kgから年々増加傾向にあるが、2010年は、10.6kg/本となっている。

### (3)日本の年間使用済みタイヤ発生量及び回収率

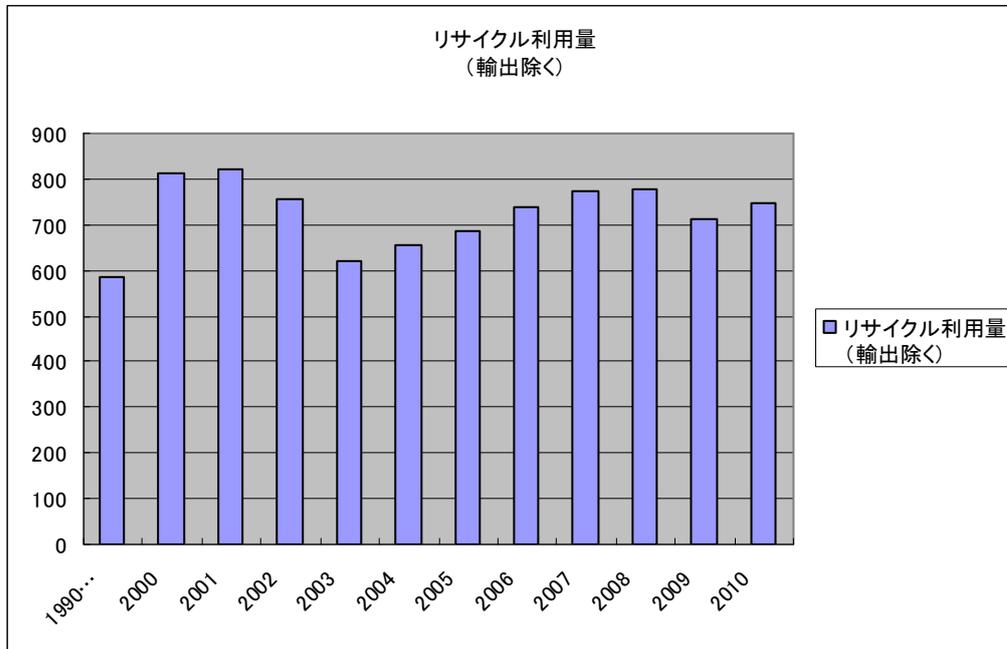
図表 5-2: 日本の年間使用済みタイヤ発生量及び回収率の推移

	1990-99	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
UT発生量	808	1,029	1,059	1,040	1,030	1,043	1,022	1,056	1,064	1,056	950	997
リサイクル利用量	783	908	941	902	888	924	897	934	952	935	860	904
リサイクル率	97%	88%	89%	87%	86%	89%	88%	88%	89%	89%	91%	91%
リサイクル利用量 (輸出除く)	584	813	821	754	620	654	684	738	772	778	712	749
リサイクル率	72%	79%	78%	73%	60%	63%	67%	70%	73%	74%	75%	75%

日本における使用済みタイヤの回収率は、1990年の97%を最高に、その後90%前後で落ち着

いている。しかし近年廃タイヤの持つ燃料としての価値、並びに CO2 削減効果により、その回収率は年々漸増している。

2010 年の輸出を除いた使用済みタイヤの国内でのリサイクル率は、75%となっている。



図表 5-3: 日本における使用済みタイヤのリサイクル利用量の推移

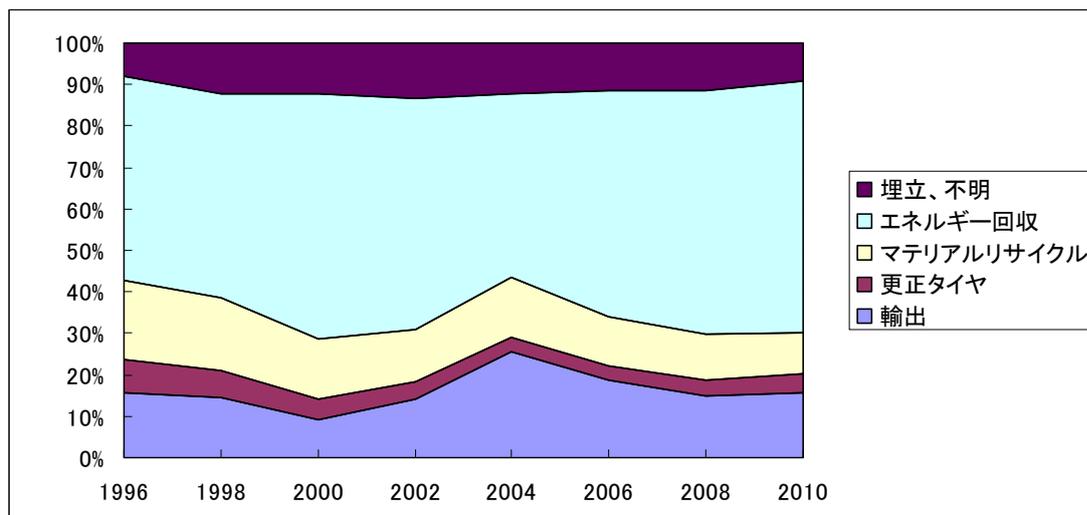
#### (4)使用済みタイヤの回収ルートの推移

日本における使用済みタイヤの処分場への埋立量は、1990年から2010年まで10%内外で推移している。

一方で回収（エネルギー回収と材料回収）や、再利用、リトレッディング、輸出などのリサイクルは、使用済みタイヤの90%を占めている。2010年のタイヤリサイクル市場では、使用済みタイヤの60%がエネルギー回収され、10%がマテリアルリサイクルとしてリサイクルされている。

図表 5-4: 日本における使用済みタイヤの回収ルートの推移

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
輸出	16%	15%	9%	14%	26%	19%	15%	16%
更正タイヤ	8%	6%	5%	4%	3%	3%	4%	5%
マテリアルリサイクル	19%	18%	15%	13%	15%	12%	11%	10%
エネルギー回収	49%	49%	59%	56%	45%	54%	59%	60%
埋立、不明	8%	12%	12%	13%	12%	12%	12%	9%



図表 5-5: 日本における使用済みタイヤの回収ルートの推移

1996年からの特徴としては、マテリアルリサイクルの割合は漸減、更生タイヤなどの再利用は2004年を境に漸増、輸出量が増えた場合は、エネルギー回収量が減るといった傾向にある。

### (5)使用済みタイヤの利用方法の推移

日本における使用済みタイヤの利用方法について、以下の表に1990年から2010年にかけての推移を、2年毎に示す。

この表から明らかなのは、

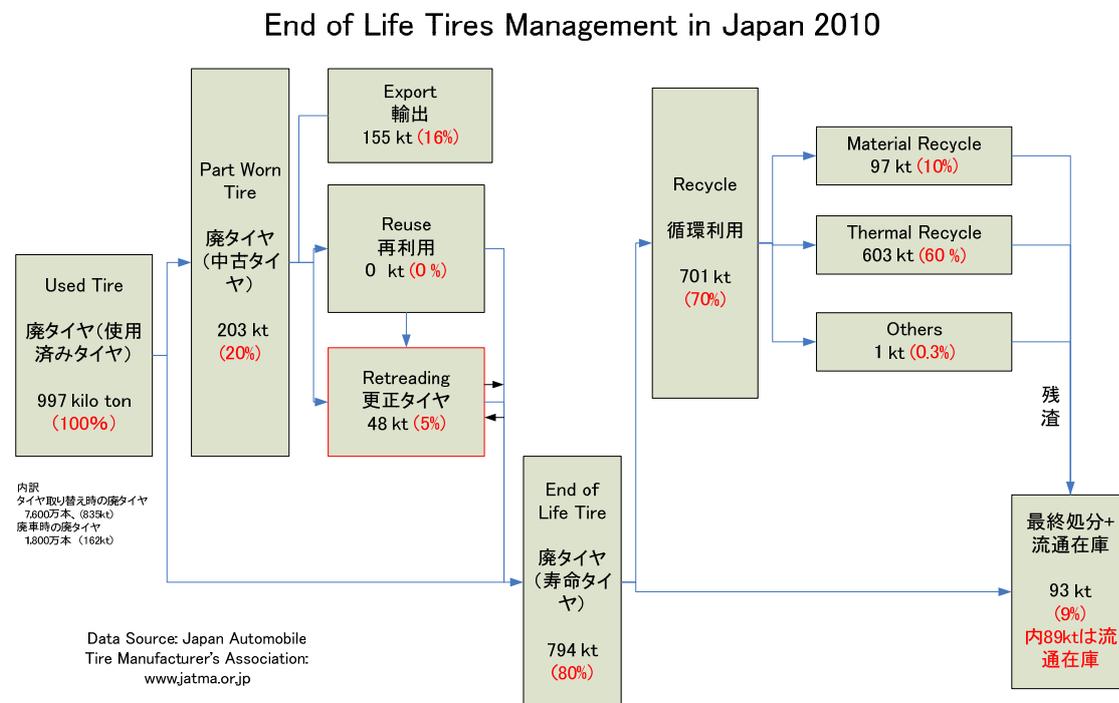
- 更生タイヤとしての利用量は、2004年の33千トンを境に増加傾向にあり、2010年には約50千トンとなっている。
- 再生ゴム・ゴム粉としての利用量は、1990年から変わらず、およそ100千トンである。
- 製紙会社における利用が、年々増加し、2010年には約400千トンで、使用済みタイヤ発生量の40%をしめる。
- セメント工場での利用は、2000年の361千トンをピークに年々減少している。その理由は、セメント工場では、廃タイヤそのままの姿で利用できるという利点があるが、処理費が必要になるため、近年は燃料として売れる利用方法に移行している。
- 製鉄所での利用は、コークスの代替になることと、タイヤに含まれる鉄分が原料になるという2つの利点があるが、現在日本で利用されているのは、新日鐵広畑工場のみである。
- 中小ボイラーでの利用は、1998年の108千トンから年々減少し、2010年には8千トンにすぎない。これはダイオキシン問題のため、中小ボイラーの使用は大幅に制限されたためである。
- 近年石油・石炭など化石燃料の価格が高騰し、廃タイヤの燃料としての経済価値が高まってきたため、輸出量は減少傾向にある。

図表 5-6: 日本における使用済みタイヤの利用方法の推移

			1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	構成比	
														%	
リサイクル利用	国内	原型 加工利用	更生タイヤ台用	81	77	82	81	65	50	41	33	36	38	48	
			再生ゴム・ゴム粉	125	103	96	120	113	102	93	120	107	106	97	
			その他	81	77	82	81	65	50	41	33	20	10	1	
			小計(A)	287	257	260	282	243	202	175	186	163	154	146	15%
		発電	製紙(2004年まで 金属精錬含む)	67	78	65	66	69	72	112	141	274	339	388	
			化学工場等					7	7	6	9	9	24	9	
			小計(B)	67	78	65	66	76	79	118	150	283	363	397	40%
		熱利用	セメント焼成用	111	169	248	276	271	361	284	213	168	141	95	
			製鉄						57	55	52	49	39	30	
			ガス化炉								8	34	48	49	
	タイヤメーカー工場			9	21	44	40	39	56	30	22	19	23		
	中・小ボイラー		119	110	118	123	108	75	66	15	11	12	8		
	金属精錬										8	2	1		
		小計(C)	230	288	387	443	419	532	461	318	292	261	206	21%	
		小計(B+C)	297	366	452	509	495	611	579	468	575	624	603	60%	
		小計(A+B+C)	584	623	712	791	738	813	754	654	738	778	749		
	海外	輸出	中古タイヤ									132	146	147	
カットタイヤ											64	11	8		
小計(D)			160	207	142	163	147	95	148	270	196	157	155	16%	
	リサイクル利用合計(A+B+C+D)	783	919	933	954	885	908	902	924	934	935	904	91%		
その他	国内	その他	埋め立て								11	8	4		
			流通在庫									111	113	89	
			小計(E)	103	64	64	85	125	127	139	127	122	121	93	9%
	合計(総発生量A+B+C+D+E)	886	983	997	1,039	1,010	1,035	1,041	1,051	1,056	1,056	997	100%		

## (6)日本における廃タイヤ(使用済みタイヤ)の物質フロー

以上のデータをもとに2010年日本の廃タイヤの物質フローを作成すると、以下に示すとおりとなる。



## (7)日本における廃タイヤの管理システムの推移

### ①一般廃棄物の指定制度：1995年

日本では、廃タイヤは排出源別に、一般家庭から排出された物は、一般廃棄物として、事業活動に伴って排出されたものは、産業廃棄物に分類されている。

一般廃棄物の収集・処理は、地方自治体に責任があるが、廃タイヤに関しては1995年に廃棄物処理法第6条の3によって、適性処理困難物<sup>14</sup>に指定されたことにより、収集・処理の責任が、自治体から製品の製造・加工・販売を行なう、事業者に移ることになった。

#### 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」

**第六条の三** 環境大臣は、市町村における一般廃棄物の処理の状況を調査し、一般廃棄物のうちから、現に市町村がその処理を行っているものであつて、市町村の一般廃棄物の処理に関する設備及び技術に照らしその適正な処理が全国各地で困難となつていと認められるものを指定することができる。

**2** 市町村長は、前項の規定による指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等を行う事業者に対し、環境省令で定めるところにより、当該市町村において当該一般廃棄物の処理が適正に行われることを補完するために必要な協力を求めることができる。

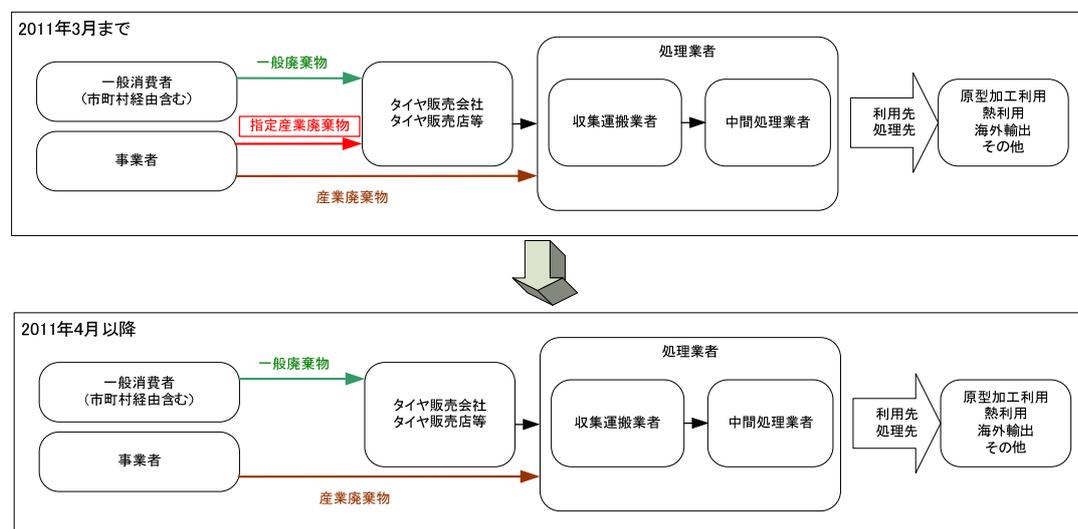
<sup>14</sup> 同時期に、指定されたのは、廃タイヤ、冷蔵庫、テレビ、スプリングマットの4種類である。

3 環境大臣は、第一項の規定による指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等の事業を所管する大臣に対し、当該一般廃棄物の処理について市町村が当該製品、容器等の製造、加工、販売等を行う事業者の協力を得ることができるよう、必要な措置を講ずることを要請することができる。

4 環境大臣は、第一項の規定による指定を行うに当たっては、当該指定に係る一般廃棄物になる前の製品、容器等の製造、加工、販売等の事業を所管する大臣の意見を聴かなければならない。

同時に廃タイヤの不法投棄を防ぐため、同施行規則第2条の三によって、「広域的に処分することが適当であるものとして環境大臣が指定した一般廃棄物を適正に処分することが確実であるとして環境大臣の指定を受けた者」は、一般廃棄物収集運搬業の許可を要しない者として指定され、全国のタイヤ販売店等(約13万店)が、廃タイヤの回収拠点として指定された(指定制度)。また同時に廃タイヤの収集運搬料金の徴収が可能と規定されたため、廃タイヤの回収ルートは、タイヤ販売店等を拠点に確立されることとなった。

一方事業者から排出される廃タイヤについては、排出者責任のもと、産業廃棄物処理業の許可を都道府県から取得した者のみが、収集・処分可能であることが原則であるが、上記指定を受けたタイヤ販売店等に事業系廃タイヤが流れることが想定されたため、特例として同じく指定制度が導入され、大臣申請をしたタイヤ販売店等は、収集運搬業の許可不要で、かつ収集運搬費用が徴収可能と規定された。ただし本指定制度は2011年3月末をもって廃止となり、4月以降は、産業廃棄物処理業の許可等をもたない販売店は、事業系の廃タイヤを取り扱うことは出来なくなった。



出典：日本自動車タイヤ協会

図表 5-7: 廃タイヤ回収ルート図

現在 EU においては、ELT の管理について以下の異なる 3 つシステムがある。

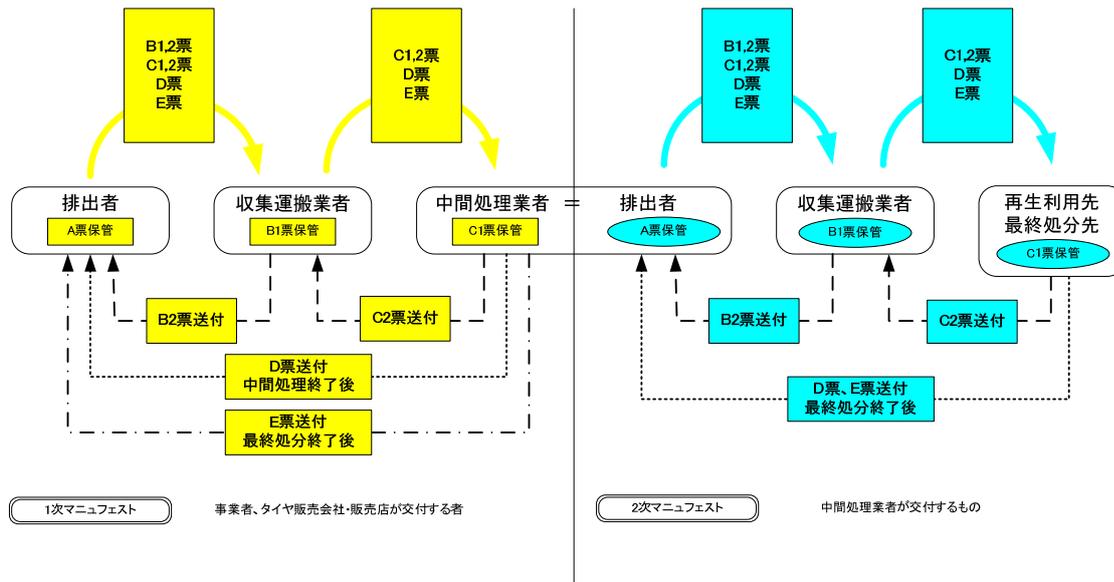
- 生産者責任 (Producers Responsibility)
- 税金システム (Tax System)
- 自由市場システム (Free market system)

日本においては、法制度によって廃タイヤの回収拠点を指定するものの、廃タイヤ回収チェーンに属する業者は、自由市場の状態で個々に契約を結んでいる。また回収事業者と処理業者は、マニフェストシステムを用いて、データの保管と報告義務を有しており、EU においてはイギリスのシステムと同様であるといえる。

## ②廃タイヤマニフェスト制度：1999年

1999年に廃タイヤのマニフェスト制度が導入された。これによって産業廃棄物の排出者（廃タイヤを排出する事業者）は、種類ごと、行き先ごとにマニフェストを交付し、最終処分の確認を行う義務が課された。しかしタイヤ業界では一般廃棄物にたいしても（全ての廃タイヤに対して）、このマニフェスト制度を導入する取り組みを行っている。

マニフェストシステムの仕組みは、以下の図のとおりとなっており、事業者、タイヤ販売店などが交付する1次マニフェストと、中間処理業者が交付する2次マニフェストが関連して回付されている。ただし丸タイヤのまま直接再生利用先・最終処分先に持ち込まれる場合は、1次マニフェストだけで完結するため、1次マニフェストのD票とE票が同時に排出者に返却される。



図表 5-8: 廃タイヤマニフェストの流れ

廃タイヤマニフェストの交付・管理について、排出者（タイヤ販売会社・販売店）の義務は以下の通りとなっている。

- 廃タイヤの引き渡し時には、必ずマニフェストを交付すること。
- 返却されたマニフェストを照合すること。
- マニフェストは返却後5年間保管すること。
- 年1回マニフェスト交付状況を自治体に報告すること。

また、処理費を受け取った廃タイヤを、中古タイヤ/更生タイヤ等の有価物として転売する行為は禁止されている、ただし有価で買い取った廃タイヤを有価物として転売することは可能であるが、その場合は古物商免許が必要となる。

排出者は、最終処分に至るまで責任があり、処理を委託した業者が不法投棄・不法集積・倒産した場合、最終的には排出者の責任となる。

マニフェストを適正に使用しない場合の罰則は、6ヶ月以下の懲役又は50万円以下の罰金となっている。

### ③廃タイヤに係わる法律

日本において廃棄物は、基本的に大きく2つの法律、すなわち適正処理の推進を図る廃棄物処理法、及びリサイクルの推進を図る資源有効利用促進法により規制されている。また個別品目の特性に応じた規制を行う個別リサイクル法や、国などが率先して調達を推進するグリーン購入法などがある。

廃タイヤの場合は、資源有効利用促進法の対象品目にはなっていない。

一方グリーン購入法においては、2002年に更生タイヤが、2006年には低燃費タイヤが特定調達品目に追加指定された。

### ④現状回復支援制度：2005年

廃タイヤに関する社会的な問題として、過去に不法投棄・集積された廃タイヤの処理があった。このような状況の下、日本自動車タイヤ協会は、地方自治体が現状回復に要する費用の2/3もしくは3000万円以下のいずれか低い方の金額を財政支援する、原状回復制度が開始された。年間の予算は1億円を上限とし2010年までに、20件、合計29.6千トンの廃タイヤを撤去している。

当時協会としては全額を負担するという意見もでたが、不法投棄・集積を助長しかねないとのことで、1/3を自治体負担するという仕組みになった。

参考資料：日本タイヤ産業の変遷：JATMA 発行日本のタイヤ産業 2011 より引用

年号 出 来 事

- 1946 • 1月 ゴム統制組合設立
- 1947 • 9月 日本自動車タイヤ協会 (任意団体) 設立**
- 1950 • 4月 ゴム統制撤廃 • 6月 朝鮮動乱
- 1954 • 6月 タイヤ検査事業開始 • 9月 チューブレスタイヤ生産開始
- 1959 • 6月 スノータイヤ生産開始
- 1962 • 7月 第一次合理化カルテル実施 • スパイクタイヤ生産開始
- 1965 • 4月 名神高速道路において初の路上タイヤ点検実施 • 6月 不況カルテル実施 • 7月 第二次合理化カルテル実施
- 1966 • 2月 第三次合理化カルテル実施 • 3月 ラジアルタイヤ生産開始 • 11月 第四次合理化カルテル実施
- 1968 • 1月 乗用車用タイヤにトレッドウェアインジケータ表示を採用 • 12月 社団法人に改組
- 1969 • 3月 資本自由化 50%の実施
- 1972 • 1月 自動車用タイヤ安全基準を策定 • 7月 ISO (国際標準化機構) TC31 - P メンバーに加入
- 1973 • 5月 資本自由化 100%の実施 • 10月 第一次石油危機
- 1976 • 9月 トラック・バス用タイヤにトレッドウェアインジケータ表示を採用
- 1979 • 12月 自動車用タイヤ摩耗限度設定 • 第二次石油危機
- 1981 • 4月 「JATMA YEAR BOOK」を発行**
- 1982 • 6月 運輸省 (現・国土交通省) 車検業務に「JATMA YEAR BOOK」を採用 (60 シリーズタイヤの認可)
  - 乗用車用スタッドレスタイヤ生産開始
- 1983 • 4月 自動車タイヤ関税率 4%に引下げ** • 5月 スパイクタイヤ「第一次基準」実施
  - 7月 「みんなで考えようスパイクタイヤ問題」刊行 • 10月 「日本のタイヤ産業」刊行
- 1985 • 2月 スパイクタイヤ氷上性能試験実施
- 1986 • 1月 輸入タイヤの関税撤廃** • 10月 通産省 (現・経済産業省) スパイクタイヤ行政指導
- 1987 • 4月 ISO 国際会議・京都開催
- 1988 • 6月 公調委でスパイクタイヤ三年後製造・販売中止の調停に合意** • 輸入タイヤ一千万本超
- 1989 • 4月 消費税 3%実施 • 生産量百万トン突破
- 1990 • 7月 大型車用スタッドレスタイヤ生産開始 • 12月末 スパイクタイヤ製造中止
- 1991 • 4月 スパイクタイヤ販売中止**
- 1992 • 9月 セメント工場に廃タイヤ投入設備を設置 (リース第一号)**
- 1993 • 6月 「タイヤリサイクルハンドブック」刊行** • 12月 雇用調整助成金業種指定認可
- 1994 • 5月 過積載規制強化
- 1995 • 3月 一般廃棄物の指定制度施行** • 4月 自動車関係の規制緩和と検査・整備制度の改正 • 7月 PL 法施行
- 1996 • 4月 市販用タイヤオープン価格化
- 1997 • 4月 消費税率 5%に上昇 • 9月 (社) 日本自動車タイヤ協会創立五十周年
- 1998 • 7月 TABD (環大洋経済協力会議) タイヤセクター会議東京開催 • 10月 軽自動車の規格拡大

- 1999 ● 5月 トラックの車検制度改正 ● 7月 廃タイヤマニフェスト(管理票)制度の実施 ● 自動車生産台数一千万台割れ
- 2000 ● 4月 タイヤの日(4月8日)創設 ● 6月 日本タイヤリサイクル協会設立 ● 12月 空気圧啓発活動実施
- 2001 ● 4月 グリーン購入法施行
- 2002 ● 4月 グリーン購入法(更生タイヤが特定調達品目に追加指定) ● 12月末 トラック・バス用バイアスタイヤの製造中止
- 2003 ● 9月 道路運送車両法の保安基準改正。大型トラックに速度抑制(時速90km)装置義務づけ
  - 10月 首都圏におけるディーゼル車排ガス規制。一部地域でトラック・バスのNOx・PM法規制
- 2004 ● 1月 後付け装置リコール法(タイヤ)施行 ● 4月 日本タイヤリサイクル協会、JATMAに統合
  - 5・6月 タイヤメーカー各社国内卸価格をそれぞれ値上げ ● 6月 JATMA組織改革
- 2005 ● 3月 ジュネーブにて世界初タイヤメーカーCEO会議 ● 4月 野積み廃タイヤ原状回復支援制度発足
  - 9月 長期経過タイヤの点検・交換啓発活動開始 ● 9・10月 一部タイヤメーカー国内卸価格を値上げ
- 2006 ● 2・4月 タイヤメーカー各社国内卸価格を値上げ ● 4月 グリーン購入法(低燃費タイヤ追加指定)
  - 原材料価格が軒並み過去最高を更新
- 2007 ● 2月 ロサンゼルスにて第二回世界タイヤメーカーCEO会議 ● 2・4月 タイヤメーカー各社国内卸価格を値上げ
  - 原材料価格過去最高値更新続く
- 2008 ● 3・4月 タイヤメーカー各社国内卸価格を値上げ ● 6月 東京にて第三回世界タイヤメーカーCEO会議
  - 7月 原材料価格過去最高を更新 ● 9月 タイヤメーカー各社国内卸価格を値上げ
  - 9~12月 世界金融危機の影響拡がる(自動車減産、円高、原材料価格大幅下落等)
- 2009 ● 世界経済悪化によりタイヤ国内需要・輸出向けとも大幅な落ち込み ● エコカー減税拡大・補助金制度開始
  - 3月 高速道路休日特別割引千円開始
- 2010 ● 1月 低燃費タイヤ等普及に向けてのラベリング制度開始 ● 9月 エコカー補助金制度終了
  - 円高の進行・天然ゴム価格過去最高を更新

## 5.2 EU における廃タイヤ管理

本報告書は、ヨーロッパタイヤゴム製造社協会（European Tire and Rubber Manufacturing Association : ETRMA）が毎年発行している、End of life tyres in 2010 edition をベースにし、日本人専門家の分析を加えたものとなっている。

### (1) 廃タイヤの定義

EU においては、廃タイヤをその状態、回収システム、回収場所などによって、以下の 3 種類に分類している。

- **Used tires: 使用済みタイヤ : UT**

新品のタイヤが何年か使用された後、タイヤ交換の結果出てくるタイヤと、廃車にともなっ  
て出てくるタイヤ。

- **Part-worn tires: 中古タイヤ :PWT**

中古タイヤとして再利用可能なタイヤもしくは Retreading することにより再利用可能なタ  
イヤ。

- **End of life tires: タイヤとして寿命を終えたタイヤ :ELT**

タイヤとしては再利用不可能なタイヤ、廃棄物管理システムの中に入り、リサイクルもしく  
は最終処分される。

### (2)EU における使用済みタイヤの発生量

EU 諸国における使用済みタイヤの、2005 年、2006 年及び 2009 年における発生量を以下に示  
す。

この表からわかるとおり、近年 5 年間、使用済みタイヤの発生量は、ヨーロッパ全体で約  
3,200 kilo ton、EU15 ヶ国で 2,600~2,700 kilo ton とほとんど変化がないことがわかる。

図表 5-9: EU 諸国における使用済みタイヤ発生量

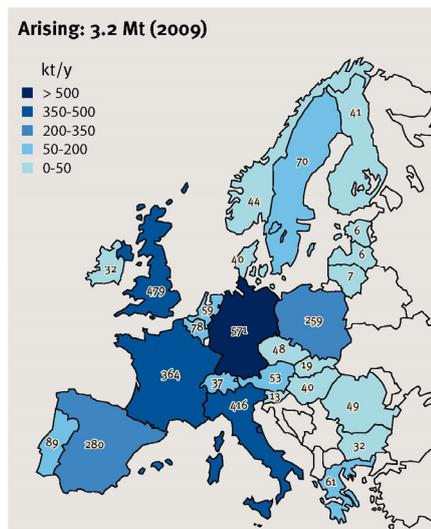
Country		Used Tyre発生量		
		2005	2006	2009
EU15	Austria	55	55	53
	Belgium	82	64	78
	Denmark	45	46	40
	Finland*	45	44	41
	France	398	372	364
	Germany	585	585	571
	Greece	48	51	61
	Ireland	40	51	32
	Italy	380	393	416
	NL	47	47	59
	Portugal	92	89	89
	Spain	305	321	280
	Sweden	90	88	70
	UK	475	486	479
Sub Total	1,000ton	2,687	2,692	2,633
	%	100%	100%	100%
EU17	Bulgaria	10	21	32
	Cyprus	5	7	8
	Czech	80	61	48
	Estonia	11	13	6
	Hungary	46	42	40
	Latvia	9	13	6
	Lithuania	9	13	7
	Malta	1	1	
	Poland	146	160	1
	Romania	50	48	259
	Slovak Re	20	35	49
	Slovenia	23	18	19
Croatia	15	18	13	
Sub Total	1,000ton	425	450	488
	%	100%	100%	100%
Norway		47	43	44
Switzerland		54	54	37
Total Europe		3,213	3,239	3,202
		100%	100%	100%

出典: ERTMA End of Life Tyre Report を基に JICA 専門家が作成

ヨーロッパにおいては、廃車から発生する年間使用済みタイヤは、約 320 kilo ton であり、年間使用済みタイヤ発生量の約 10%をしめる結果となっている。

### (3)EU の年間使用済みタイヤ発生量及び回収率

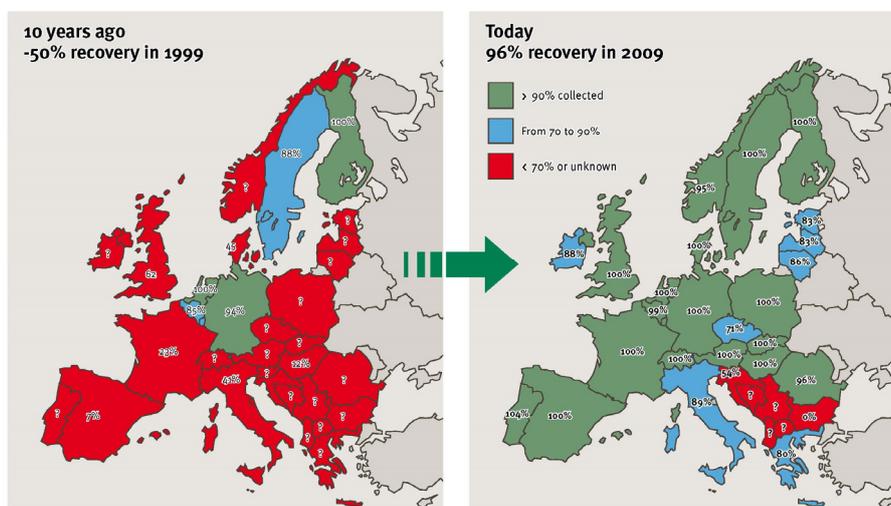
EU 各国のなかで使用済みタイヤの発生量の多い国は、ドイツ、UK、フランス、イタリア、スペイン、ポルトガルなどで、250ktから600ktの年間発生量である。その他の国は、年間100kt以下であり、15kt以下の国が6ヶ国ある。



2009年には、EU27ヶ国 (+Norway & Switzerland) においては、18ヶ国において、使用済みタイヤの回収率は、90%以上となっており、その内15ヶ国では回収率は、100%となっており、さらに6ヶ国では80%~90%となっている。一方チェコは約70%であり、その他2ヶ国では、未だに処分場で埋め立てられている。

EUにおいては、1999年に発行した”Directive on the Landfill of Waste”により、2003年7月からタイヤそのままの埋立禁止、2006年7月からは破砕タイヤも含めて埋め立て禁止となった。その結果EU15ヶ国においては、2005年に474kt（使用済みタイヤ発生量の18%）あった廃タイヤの埋立が、2009年には60kt（同2%）に減少した。

各国によって異なる回収率にもかかわらず、EU27ヶ国 (+Norway & Switzerland) においては、2009年平均で96%の回収率を達成している。



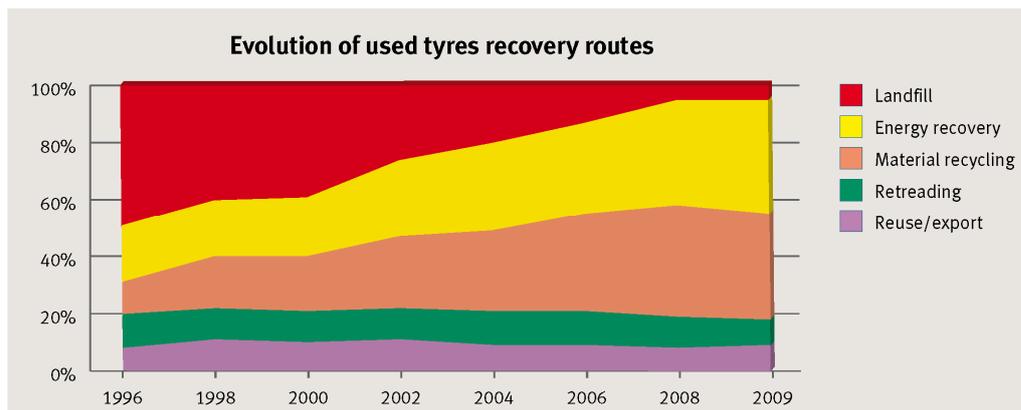
出典: ETRMA End of Life Tyre 2010 Report

図表 5-10: EUにおける使用済みタイヤの回収率の推移

### (4)処分場への埋立量の継続的な減少

使用済みタイヤの処分場への埋立量は、1996年の32%から2009年の4%へと継続的に減少している。一方で回収（エネルギー回収と材料回収）や、再利用、リトレッディングなどのリサイクルは、使用済みタイヤの96%を占めるようになってきた。2009年のタイヤリサイクル市場では、使用済みタイヤの45%がエネルギー回収され、41%が材料回収としてリサイクルされてい

る。



出典: ETRMA End of Life Tyre 2010 Report

図表 5-11: EUにおける使用済みタイヤの回収ルートの推移

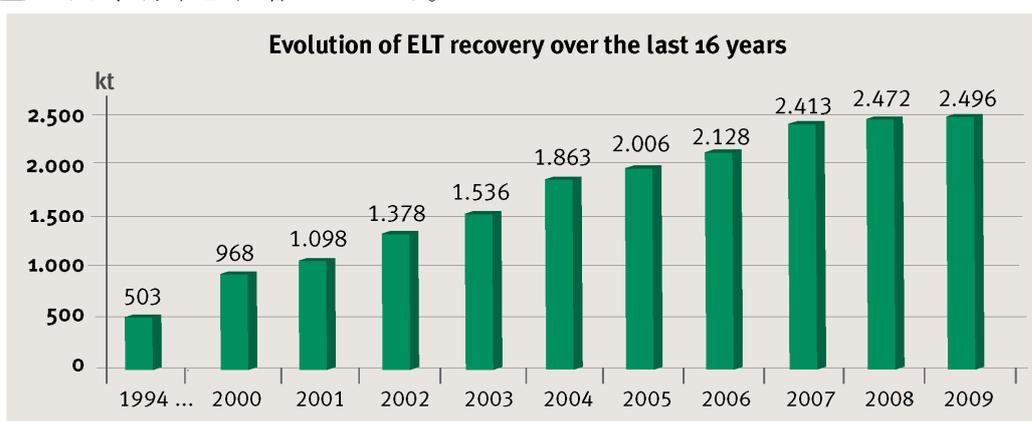
1996年からの推移を見ると、再利用や輸出の割合は変わっておらず、エネルギー回収及びリサイクルが増加することによって、埋立量を減らすことに貢献していることがわかる。

### (5)ヨーロッパにおける ELT(寿命を迎えたタイヤ)の回収

使用済みタイヤを回収し、リトレディングや再使用、輸出(581kt発生)などにまわった後のタイヤとしての寿命を迎えた使用済みタイヤ(ELT)は、約2,600kt発生し、様々な回収ルートへと流れている。

1996年以来、20,000kt以上のELTが、エネルギー回収や材料回収されており、2009年EUにおいては、95%のELTが処分場での埋立処理を回避する結果となった。

また以下の図に示すとおり、2009年には、2,500ktのELTが回収され、これは1994年の5倍の量であり、毎年25%増加している。

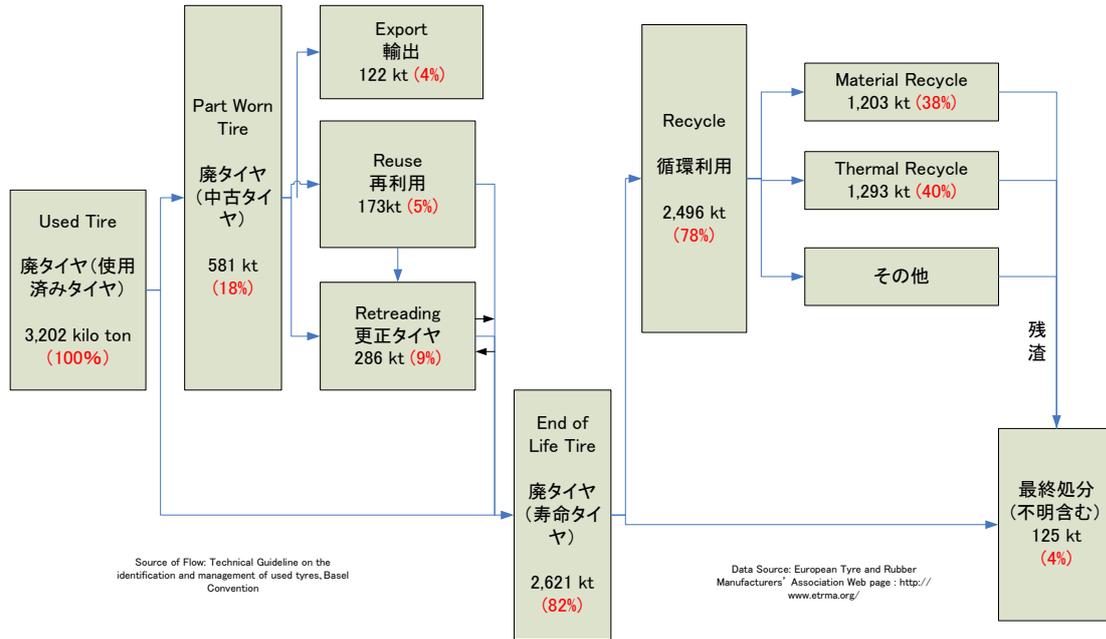


出典: ETRMA End of Life Tyre 2010 Report

### (6)EU 廃タイヤの物質フロー

2009年EUの廃タイヤの物質フローを以下に示す。

## End of Life Tyres Management in Europe 2009



図表 5-12:2009 年 EU27 ケ国の廃タイヤの物質フロー

なお 2009 年の EU 各国別の廃タイヤのフローは以下のとおり。

図表 5-13: 2009 年 EU 各国の廃タイヤの回収と処理量

in 1,000 ton

unit: kilo ton	UT Arising Kilo ton	Part Worn Tire			ELT	ELT Recovery		Landfill &	UT	
		Reuse	Export	Retread	Arising	Material	Energy	unknown	Treated	
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	(A+B)/UT	
EU15	Austria	53		2	3	48	22	26	0	100%
	Belgium	78	1	1	7	69	46	22	1	99%
	Denmark	40		1	1	38	38		0	100%
	Finland	41	0	0	10	31	31	0	0	100%
	France	364	32		23	309	128	180	1	100%
	Germany	571	10	69	49	443	177	266	0	100%
	Greece	61		0	2	59	32	15	12	80%
	Ireland	32	3	1	2	26	22		4	88%
	Italy	416	4	18	79	315	90	180	45	89%
	NL	59	10		4	45	34	11	0	100%
	Portugal	89	1	2	19	67	49	22	-4	104%
	Spain	280	20		22	238	122	115	1	100%
	Sweden	70		2		68	27	41	0	100%
UK	479	91	16	41	331	216	115	0	100%	
Sub Total	1,000ton	2,633	172	112	262	2,087	1,034	993	60	98%
	%	100%	7%	4%	10%	79%	39%	38%	2%	
EU17	Bulgaria	32				32			32	0%
	Cyprus	8				8			8	0%
	Czech	48			2	46	8	24	14	71%
	Estonia	6				6	3	2	1	83%
	Hungary	40			1	39	20	19	0	100%
	Latvia	6				6	3	2	1	83%
	Lithuania	7				7	4	2	1	86%
	Luxemburg					0			0	
	Malta	1		1		0			0	100%
	Poland	259			16	243	53	190	0	100%
	Romania	49	1		1	47	17	28	2	96%
Slovak	19			1	18	17	1	0	100%	
Slovenia	13			1	12	6		6	54%	
Sub Total	1,000ton	488	1	1	22	464	131	268	65	87%
	%	100%	0%	0%	5%	95%	27%	55%	13%	
Norway	44			1	43	32	9	2	95%	
Switzerland	37			8	27	4	23	0	100%	
Total	1,000 ton	3,202	173	122	286	2,621	1,201	1,293	127	96%
	%	100%	5%	4%	9%	82%	38%	40%	4%	

### (7)EU 主要国の廃タイヤ管理

以下に EU における使用済みタイヤ発生量上位 6 ヶ国の、2009 年における廃タイヤの発生量と回収量、並びにリサイクルの方法について示す。

図表 5-14: EU 主要国の廃タイヤ管理(2009 年)

in 1,000kt

unit: kilo ton	UT Arising	Part Worn Tire			ELT	ELT Recovery		Landfill &	UT
		Reuse	Export	Retread	Arising	Material	Energy	unknown	Treated
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	(A+B)/UT
France	364	32		23	309	128	180	1	100%
Germany	571	10	69	49	443	177	266	0	100%
Italy	416	4	18	79	315	90	180	45	89%
Poland	259			16	243	53	190	0	100%
Spain	280	20		22	238	122	115	1	100%
UK	479	91	16	41	331	216	115	0	100%

これを、使用済みタイヤの発生量を 100%として、その割合を計算すると、以下の通りとなる。

図表 5-15: EU 主要国の廃タイヤ管理(2009 年)

unit: %	UT Arising	Part Worn Tire			ELT Arising	ELT Recovery		Landfill & unknown
		Reuse	Export	Retread		Material	Energy	
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C
France	100%	9%	0%	6%	85%	35%	49%	0%
Germany	100%	2%	12%	9%	78%	31%	47%	0%
Italy	100%	1%	4%	19%	76%	22%	43%	11%
Poland	100%	0%	0%	6%	94%	20%	73%	0%
Spain	100%	7%	0%	8%	85%	44%	41%	0%
UK	100%	19%	3%	9%	69%	45%	24%	0%

上記

表より、EU 主要国の間には廃タイヤの管理に関して、以下の傾向が読み取れる。

- イタリアを除いて、廃タイヤの埋立処分は回避している。
- 廃タイヤを最も輸出しているのは、ドイツで年間 69kt（使用済みタイヤの 12%）である。
- リトレディングの最も盛んなのは、イタリアで年間 79kt（使用済みタイヤの 19%）である。
- ELT のリサイクルに関しては、ポーランドが使用済みタイヤの約 70%、フランス、ドイツが約 50%を、イタリア、スペインは約 40%をエネルギー回収として使用している一方で UK は 24%にすぎない。

## (8)ヨーロッパにおける ELT の管理システム

EU 加盟国は、EU の法律に従い、EU 指令を自国の法律に準拠させなければならない。各国は EU の目標値を達成するためには各国独自の方策をとることができる。国家レベルの廃棄物管理政策の開発については、廃棄物の最終処分に関する指令<sup>15</sup>が、各国の ELT 管理システムの設定に主要な影響を与えている。

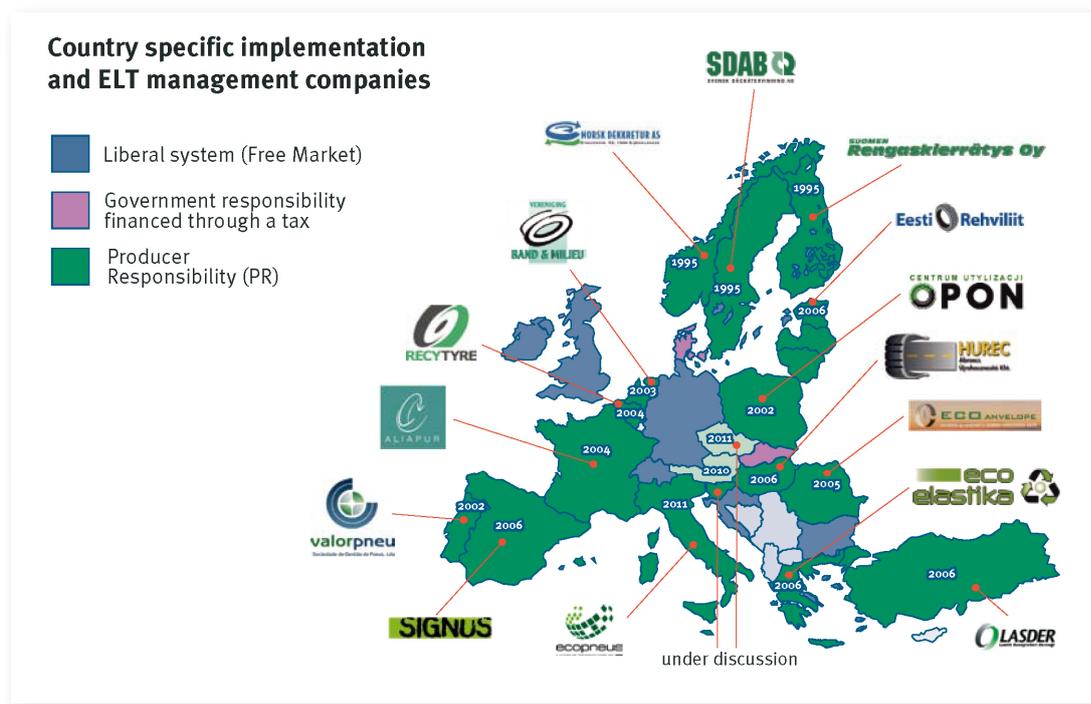
またタイヤ産業では一般市民やその他関係者からの、廃タイヤ不法投棄や長期間にわたる貯留の問題について、環境面での圧力を感じている。これらの理由により、タイヤ産業は引き続き ELT の管理を強化していくことについて興味を示している。

現在 EU においては、ELT の管理について以下の異なる 3 つシステムがある。

- 生産者責任 (Producers Responsibility)
- 税金システム (Tax System)
- 自由市場システム (Free market system)

いくつかの国々では、あるシステムから別のシステムへ移行段階にある。例えばイタリアは生産者責任へ移行するため、法律の準備を進めている。

<sup>15</sup> 1999 年に発行された、EU Directive on the Directive of Waste 1999/31/EC



出典: ETRMA End of Life Tyre 2010 Report

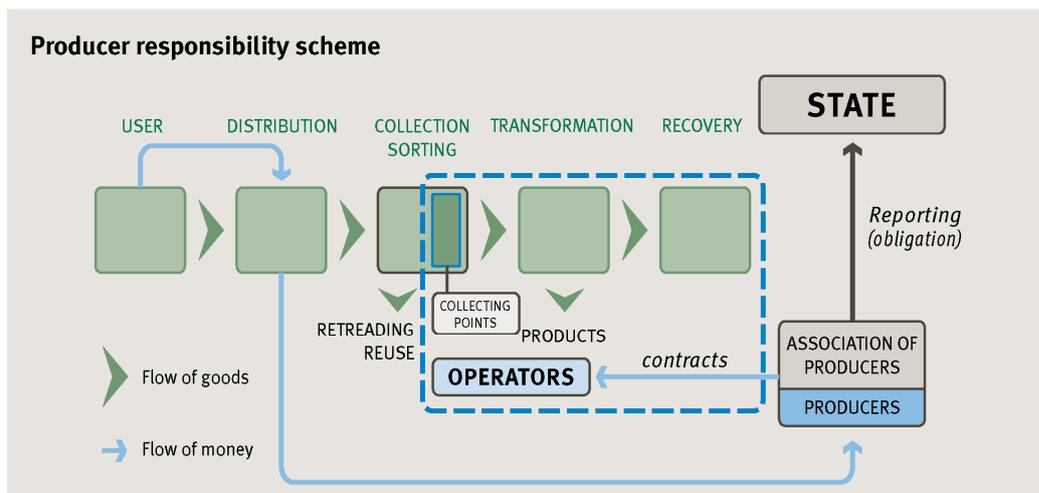
図表 5-16: ヨーロッパ各国における ELT 管理システムと管理会社

### ①生産者責任システム (Producers Responsibility)

法律によって、生産者（タイヤ製造メーカーと輸入業者）に ELT の管理チェーン (management chain) を組織することを義務づける。これは、生産者が出資して、ELT をもっとも経済的に回収することを目的とした、非営利会社を立ち上げることを導くことである。国家関連機関に対して報告義務を課すことにより、透明で信頼の出来る追跡能力を提供することが出来る。さらにこれらの非営利会社は高水準の知識、技術を備えることが出来、研究能力を高めることも可能となる。現在年間の研究業務に対する投資額は 5 百万ユーロとなっている。

タイヤの利用者にとってこのシステムは、請求書にはっきりと記載されているため、どれだけのコストを負担しているのかということがはっきりわかる。この非営利会社の構成会社は、一般的に国を代表するタイヤメーカーや輸入業者からなり、例えばポルトガルでは、コンティネンタル社 (Continental) とその他多くの輸入業者で構成されている。

このシステムは、ELT の問題を、長期的に解決するのに最も適しており、100%回収率を最も経済的に達成できる方策であると ETRMA では評価している。現在このシステムは、13 の EU 加盟国で採用されており、イタリアでは 2011 年に実施する予定である。



図表 5-17: 生産者責任システムのフロー

現在このシステムを採用している国は、ベルギー、エストニア、フランス、ギリシャ、ハンガリー、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバニア、スペイン、スウェーデン、トルコである。

1999年に廃タイヤの最終処分を禁止するというEU指令の出る前から、タイヤ業界では、ELTの管理会社・協会を国家レベルで立ち上げるために、タイヤの回収チェーンにある様々な関係者の組織化を図ってきた。

タイヤ製造企業や輸入業者によって、国家的な協会、自発的なコンソーシアム、ジョイント会社、役員会などが設立され、ELTに対して責任をもつため、それぞれの国の法制度に合うよう、様々な方策、資金ソースに基づき、これらの組織が立ち上げられ、ELTの回収チェーンを様々な方法で管理するようになってきた。

これらのサービス提供者（廃タイヤ収集業者、分別業者、処理業者など）をプロ化（正規化）することにより、ゴム資源を有効に活用するという付加価値を高め、ELTの回収率とトレーサビリティを顕著に改善することができる。

### a) 生産者責任システムのさらなる発展

生産者責任システムを採用した国の回収率をみると、その他の市場に任せる方策を採っている国よりも、力強い改善がみられるし、毎年発生している廃タイヤの回収のみではなく、歴史的に投棄されてきた廃タイヤの貯留がなくなってきたという効果もある。

2009年には、ヨーロッパで発生したELTの48%が、この生産者責任のシステムで作られた組織によって回収・処理されている。このタイヤ製造企業によって作られたELT管理会社は、毎年販売したタイヤと同数の使用済みタイヤを回収・処理する任務をおびている。

この回収・処理プロセスはその回収場所にかかわらず、製品単価に上乗せられた環境料金（Environmental Fee）によって資金的に維持されている。またこの環境料金については長年にわたって下がってきている。この回収・処理チェーン（収集からリサイクルまで）は、信頼できる透明なトレーサビリティと監査システムによって、ELT会社によって管理されている。

## ②税金システム (Tax System)

税金システムによって、ELTの回収とリサイクルを行っている国がある。このシステムはタイヤ製造に対して税金を課金することによって維持しており、最終的にはタイヤを購入するお客さんが負担していることになる。

このシステムは中間的なシステムであるといえ、生産者が国に税金を納め、国が全体的な責任を負い、廃タイヤ回収チェーンにおける組織や運営社への支払を行う。

このシステムを採用しているのは、デンマークとスロバキアである。

## ③自由市場システム

このシステムにおいては、法制度によって達成すべき目的は規定するものの、その責任については規定していない。廃タイヤ回収チェーンに関連する業者は、自由市場の状態で個々に契約を結び、法律に従うことになる。このシステムは、関係する業者の自発的な協力によって補完されることになる。

このシステムを採用している国は、オーストリア、ブルガリア、クロアチア、ドイツ、アイルランド、スイスである。

イギリスはこのシステムを採用している国であるが、同時に回収事業者と処理業者は国に対して報告義務が課されている混成型であると言える。

## (9)ELT のリサイクル技術

### ①様々な利用方法

タイヤは1世紀にわたる開発により、複雑でハイテクな安全製品となってきた。タイヤは多くの材料で構成されており、最高の冶金、繊維、化学工業の粋を集めて生産される。

使われる材料の点からは、合成ゴムと天然ゴムに、特殊な物質を加え、性能と耐摩耗性と安全性を確保している。これら特殊な物質には、鉱物油、補強剤（カーボンブラックやシリカ）加硫剤などが含まれる。

これらの特徴から、ELTのリサイクル方法、エンドマーケットには、様々な可能性がある。

### ②マテリアルリサイクル

#### a) 土木材料として使用されるタイヤ；

これらの使用法には、岸壁の防護、浸食防止、人工岩礁、防波堤、雪崩シェルター、法面安定、道路盛土材、埋め戻し工法、防音材、断熱材などの使い道がある。

これらの市場は、未だ単一のプロジェクトベースであり、スケールはかなり小さいため、今後はELTの利用方法として、かなり成長していく余地が残されている。

#### b) 破碎タイヤ：

機械的に25～300mmのサイズに破碎する。これらはタイヤから作った骨材として、道路や鉄道の基礎や、砂や碎石のかわりに排水材料として使用される。また埋立、盛土や路床材、橋梁の基礎背面の埋め戻し、道路路床の絶縁材料としても使われる。

### 廃タイヤから作った骨材の利点

廃タイヤから作った骨材は、粒度調整をして土にくらべて 30%~50%軽量で、10 倍の排水性能がある。また砕石にくらべ 8 倍の絶縁能力がある。

### 廃タイヤから作った粉ゴム

廃タイヤから鉄と繊維を除去したゴムを粉砕する。この粉ゴムを使用して、キャディーバッグ、ゴミ箱、猫車、芝刈り機の車輪を作ったり、ベンチやサインポストなどに使用される。

粉ゴムはさらに遊び場やスポーツ競技場のトラックにショック吸収マットとして使われる。さらに中庭やプールの回り、さらには屋根材としても使用されている。

有望な使用方法としては、サッカー場の人工芝の材料になる。また粉ゴムを混ぜたアスファルト舗装は、その伸縮性と騒音吸収能力から利点がある。当然この舗装は、道路表面の寿命を延ばし、走行音を減らし、雨で濡れたウェット状態での安全性を高める結果となる。この技術は様々な利点があるにも係わらず、数百 km の施工実績があるのみである。

### 電炉；破砕タイヤを電炉施設のある鉄鋼所で使用

無煙炭とスクラップメタルの代替品として、ベルギーやフランスでは、7000 トン以上の ELT は使用されている。これはタイヤに炭素と鉄分が含まれることによる。これらの使用法は、アメリカで開発中済みであり、ヨーロッパでもここ数年で同じような使用方法が行われるであろう。

EPT を製鉄所で使うことは、タイヤに含まれる炭素と鉄分が、1650 度で鉄を製造するプロセスで無煙炭の代替になると言うことを示している。1.7Kg のタイヤは、1kg の無煙炭と同一であると言われている。ダストや排気ガスの環境に与える影響は正であり、全体的にも無煙炭をしようすることとタイヤを使用することに、環境影響面では大きな違いはないといえる。またその可能性は無限であるといえる。

## c) 更なる利用方法

### 熱分解 (Pyrolysis/Thermolysis)：熱処理技術、熱分解及びガス化

これらの技術は、ELT からの価値を回収するための更なる解決方法のひとつである。ピロリシス技術は、ELT を熱分解によって、ガスやオイルや炭などの中間物質に変質させる技術である。これら高温による資源回収の代替案の経済的な価値は、これら副産物の製造に掛かるコストは、販売コストを大幅に上回る結果となっているのは事実である。現在の市場においては、経済的に Feasible であることは未だ証明されていない。（現在ではいくつかの小規模実験プラントが稼働している）。しかし将来的にリサイクル率を上げるための選択肢を広げるといって意味が意義がある。

## ③エネルギー回収

ELT の発熱量は高品質な石炭に匹敵するため、化石燃料の代替としても使用されている。石油の価格上昇や資源節約の必要性から、このエネルギー回収の開発に追い風が吹いている。

特徴は；

- 1 台分の乗用車のタイヤは、7.6liter の石油（硫黄分の低い）に相当する
- ELT は高品質の石炭と同等の発熱量があり、かつ排ガスに含まれる重金属類の含有が非常に低い。（グラフ参照）
- 焼却後の残渣が、原料となる場合がある。（セメント産業のクリンカーの代替）

- ELT 焼却によるバイオマス効果
  - ELT 重量の 20%はゴムの木の乳液 (Latex)
  - Latex はポリイソプレン(C5H8)であり、88 の炭素原子からなる。
  - 完全燃焼させると、1 トンの ELT から 647kg の CO2 がバイオマスから発生する。

#### a) セメントキルン

セメント業界は、ELT エネルギー回収のメインストリームであり、最近では ELT を代替燃料として燃やせるような装置を装備した新しいキルンが増えている。これは驚くことではなく、ELT が持つ発熱量は、石炭よりは高く、石油コークスがもつそれに匹敵する。エネルギーを多く使う産業で ELT を多く使用する理由は、燃料代を抑えること、ならびに排ガス規制や汚染防止規定に従うためである。ELT は石炭や石油コークスより安価であるため、燃料代のコストを低減することができる。

現在多くの国で、企業に対して年間 CO2 排出量を報告するよう要求している。ELT を化石燃料の代わりに使用することは、化石燃料から発生する CO2 の排出量を減少させる効果がある。さらに EU 諸国のように CO2 排出権取引に参加している企業では、化石燃料による CO2 削減を達成すれば、Carbon Credit を取得することもできる。この Carbon Credit には貨幣価値があり、売することも交換することも可能である。

EU のセメント業界では、年間 3000 万トンの燃料が必要である一方で、年間発生する使用済みタイヤは 320 万トンである。すなわち全ての ELT をセメントキルンで処理しても、セメント業界が必要とする約 10%にすぎないことがわかる。もし技術的な要因で、廃タイヤを原料とするリサイクル産業の廃タイヤ利用量が 20%を超えない場合でも、セメント業界がこの受皿となる余地は非常に大きいといえる。

#### b) 発電所

発電所での廃タイヤの利用は、EU では未開発であるが、US では多くの発電所での利用がさかんである。

#### c) 製紙会社

燃料費の上昇は、製紙業界においても廃タイヤを代替燃料として使用する余地は純分にあると考えられる。EU では未開発であるが、同じく US、日本では盛んに利用されている。(US では 2009 年に ELT の 17.6%が、日本では 49%が製紙会社で利用されている。)

#### d) 廃タイヤを原料とする製品の市場展望

様々な業界は異なる挑戦に直面しており、エネルギーコストの上昇は中でもクリティカルな問題となっている。これは廃タイヤを代替燃料として使用する可能性を検討する要因となっている。

## 5.3 日本における廃タイヤに関する法律制度

### (1)日本における法律制度

日本においては廃タイヤに特化した法律はなく、廃棄物処理の基本法である、**廃棄物処理法**（廃棄物の処理および清掃に関する法律）の適用をうける。同法では、廃棄物の取り扱いや、業の許可等廃棄物のすべてにわたって細かい規定が定められている。

日本ではかつて廃タイヤは有価物として扱われ、取引されていたが、経済発展に伴い発生量も増え、無価値物となり通常の廃棄物の処理ルートでは処理できず、また不法投棄等が増えたため、適正処理に向け業界(自動車タイヤ協会等)に協力を要請し、廃棄物処理法を柔軟に適用して安定した回収処理システムを構築した。

例えば、タイヤ販売店等（タイヤ販売会社、タイヤ専門店、カー用品店、ガソリンスタンド、自動車販売店、整備工場など約 13 万店）においてタイヤ交換の際に廃タイヤの大部分が発生することから、これらのタイヤ販売店等に対して、廃棄物運搬の許可がなくても回収・運搬することのできる特例制度を適用してきた。その際に収集運搬料金の徴収も可能とした。（これは施行規則：省令による）

なお日本において廃棄物は、一般廃棄物と産業廃棄物に分類される。同様に廃タイヤも、自家用車などから出る廃タイヤは一般廃棄物、事業者（運送会社やバス会社など）から発生する廃タイヤは、産業廃棄物に分類される。

上記特例制度は、一般廃棄物については継続中であるが、産業廃棄物については 2011 年に廃止となり、その他の廃棄物と同様に、都道府県・政令指定都市の許可をもつ産業廃棄物運搬事業者のみが運搬できることとなった。

#### ①自家用車から出る廃タイヤ（一般廃棄物）

自家用車から発生する廃タイヤは、一般廃棄物に分類される。一般廃棄物の適正な収集・処分は市町村に責任がある（第 4 条及び第 6 条の 2）。ただし；

- **1994 年**：廃棄物処理法（第 6 条の 3）に基づき、廃タイヤは自治体では処理できない「適正処理困難物」の扱いとなり、自動車タイヤ協会に対して、回収の協力要請が行われた。
- **1995 年**：一般廃棄物の指定制度開始（指定 3 号：収集運搬） 廃タイヤが正式に適正処理廃棄物として指定。自治体は収集を行わなくなる。そのかわり大臣に申請したタイヤ販売店等（タイヤ販売会社、タイヤ専門店、カー用品店、ガソリンスタンド、自動車販売店、整備工場など約 13 万店）は、一般廃棄物（自家用車から出る廃タイヤ）について、収集運搬業の許可不要で、収集運搬費用の徴収が可能となった。ただし処分費用は預かり金となり、そこから利益を上げることは禁止。
- **2001 年**：一般廃棄物の指定制度終了、施行規則（第 2 条第 9 号）運用開始。適正に収集運搬の行えるタイヤ販売店等は、その販売に伴って発生した一般廃棄物について、収集運搬業の許可不要で、収集運搬費用の徴収可能。
- **現在**：一般廃棄物は上記施行規則継続中。

## ②事業者から出る廃タイヤ（産業廃棄物）

廃タイヤにかかわらず産業廃棄物は、**排出者の責任**で適正に処理することが、廃棄物処理法で規定されている。（法第3条及び第11条）

事業者が廃タイヤの運搬及び処分を他人に委託する場合、運搬については 産業廃棄物収集運搬事業者 その他環境省令で定めるものに、処分については 産業廃棄物処分業者 その他環境省令で定める者に委託しなければならない。（法第14条）

産業廃棄物 運搬事業者 及び産業廃棄物 処分業者 は、それぞれ事業を行っている地域の都道府県、もしくは政令指定都市の許可が必要。但し廃タイヤについては 環境省令に定める者 として、以下の特例制度を運用してきた。

- **1995年：産業廃棄物の指定制度開始（指定第2号：収集運搬）**

大臣に申請したタイヤ販売店等（約13万店）は、産業廃棄物について収集運搬業の許可不要で、収集運搬費用の徴収可能。

- **2003年：指定制度終了。** 当分の間、経過措置

- **2011年：経過措置廃止。** 指定制度廃止にともない、事業者から出る廃タイヤは、全て都道府県、政令指定都市の許可した、産業廃棄物運搬事業者に回収委託することが義務化した。

## ③廃タイヤ回収・処理企業の認定

前述のとおり、以下のとおりとなっている。

	分類	許可業者	許可を与える者	備考
廃タイヤの回収・運搬	一般廃棄物	タイヤ販売店等 (13万店)	国(省令：施行規則)	通常の市町村からの一般廃棄物運搬業の許可不要
	産業廃棄物	タイヤ販売店等 (13万店)	国(省令：施行規則)	1995年～2011年まで、2012年以降は回収のみ。運搬は許可業者に委託。
		産業廃棄物収集運搬事業者	都道府県、政令指定都市	回収、運搬とも可能
廃タイヤの処理・処分	一般廃棄物	産業廃棄物処分業者(特例扱い)	都道府県、政令指定都市	一般廃棄物の廃タイヤであっても、適正な産廃処分許可手続きを行っている場合は可能。
	産業廃棄物	産業廃棄物処分業者	都道府県、政令指定都市	

## ④その他

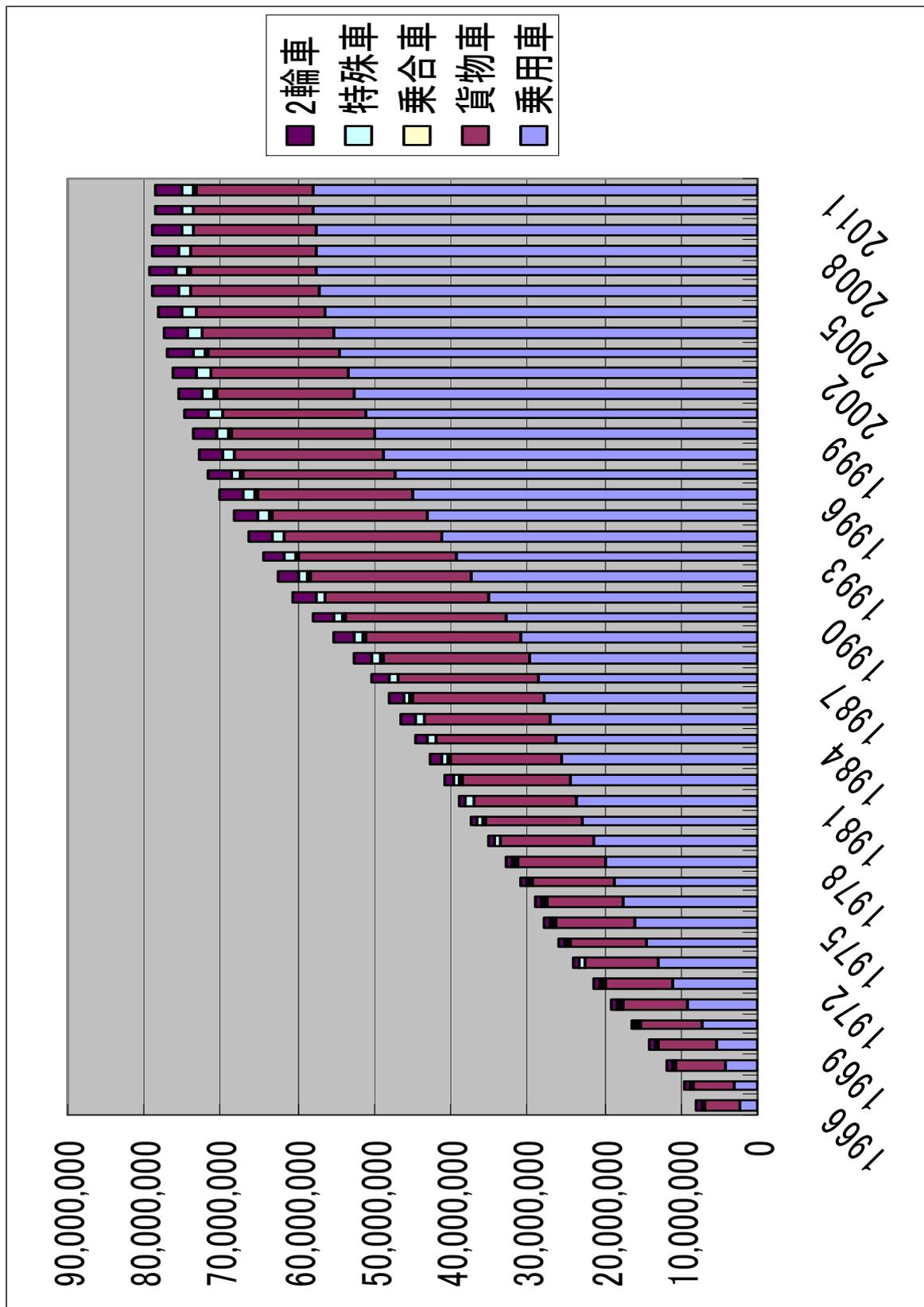
車両から取り外したタイヤでも、中古タイヤや、更生タイヤの台タイヤとして売却可能なタイヤは廃棄物ではないため、廃棄物処理法の適用を受けない。ただし中古品の売買は古物営業法、運搬や保管は運送事業法や倉庫業法の適用を受ける場合がある。

## **(2)日本と中国における車両保有台数の推移**

### **①日本における車両保有台数の推移**

図表 5-18: 日本における車両保有台数の推移

年	乗用車	貨物車	乗合車	特殊車	2輪車	合計
1966	2,289,665	4,689,368	105,386	163,608	875,069	8,123,096
1967	2,996,254	5,536,873	117,261	189,148	799,855	9,639,391
1968	4,091,752	6,504,352	133,485	223,531	737,635	11,690,755
1969	5,514,190	7,406,256	153,348	262,593	685,583	14,021,970
1970	7,270,573	8,083,108	175,724	306,029	693,087	16,528,521
1971	9,104,593	8,542,360	190,066	351,661	730,340	18,919,020
1972	10,915,284	8,942,967	196,853	404,216	763,395	21,222,715
1973	12,964,298	9,484,449	205,857	460,515	754,079	23,869,198
1974	14,551,868	9,919,327	213,788	514,938	762,949	25,962,870
1975	16,044,338	10,281,006	218,689	557,420	769,022	27,870,475
1976	17,377,551	10,212,704	219,945	595,798	737,447	29,143,445
1977	18,618,213	10,829,223	222,312	631,029	747,358	31,048,135
1978	19,942,495	11,369,639	224,094	670,799	758,057	32,965,084
1979	21,409,307	12,020,005	226,674	720,064	803,451	35,179,501
1980	22,751,052	12,697,756	228,396	765,840	890,206	37,333,250
1981	23,646,119	13,303,204	229,429	794,025	1,019,246	38,992,023
1982	24,578,524	14,025,229	229,625	823,300	1,177,363	40,834,041
1983	25,435,492	14,784,146	229,717	851,726	1,386,354	42,687,435
1984	26,320,361	15,520,919	229,569	879,629	1,608,357	44,558,835
1985	27,038,220	16,359,708	230,084	911,809	1,823,053	46,362,874
1986	27,790,194	17,251,695	230,783	943,801	2,024,082	48,240,555
1987	28,538,497	18,252,347	232,011	987,559	2,213,025	50,223,439
1988	29,601,092	19,345,276	234,648	1,037,272	2,427,388	52,645,676
1989	30,712,558	20,488,809	239,053	1,097,223	2,599,000	55,136,643
1990	32,937,813	20,943,844	242,295	1,154,624	2,715,290	57,993,866
1991	35,151,831	21,146,204	245,844	1,213,569	2,741,402	60,498,850
1992	37,310,632	21,066,331	247,968	1,271,636	2,816,887	62,713,454
1993	39,164,550	20,881,259	248,412	1,319,277	2,884,781	64,498,279
1994	41,060,611	20,652,331	247,119	1,367,742	2,951,019	66,278,822
1995	42,956,339	20,472,087	244,611	1,429,984	3,000,675	68,103,696
1996	45,068,530	20,235,051	242,907	1,524,405	3,035,643	70,106,536
1997	47,214,826	19,857,346	241,844	1,429,599	3,032,032	71,775,647
1998	48,684,206	19,402,235	239,866	1,521,329	3,008,947	72,856,583
1999	49,968,149	18,861,350	237,146	1,625,112	2,996,632	73,688,389
2000	51,222,129	18,424,997	235,725	1,706,840	2,992,921	74,582,612
2001	52,449,354	18,064,744	235,550	1,754,311	3,021,014	75,524,973
2002	53,487,293	17,726,154	234,244	1,754,373	3,068,749	76,270,813
2003	54,471,376	17,343,079	233,180	1,720,138	3,124,744	76,892,517
2004	55,288,124	17,015,253	231,984	1,673,959	3,180,925	77,390,245
2005	56,288,256	16,860,783	232,000	1,643,010	3,254,831	78,278,880
2006	57,097,670	16,707,445	231,696	1,618,698	3,336,551	78,992,060
2007	57,510,360	16,490,944	231,758	1,599,628	3,403,405	79,236,095
2008	57,551,248	16,264,921	230,981	1,578,059	3,455,553	79,080,762
2009	57,682,475	15,858,749	229,804	1,527,899	3,501,615	78,800,542
2010	57,902,835	15,533,270	228,295	1,511,980	3,517,115	78,693,495
2011	58,139,471	15,137,641	226,839	1,646,018	3,510,804	78,660,773



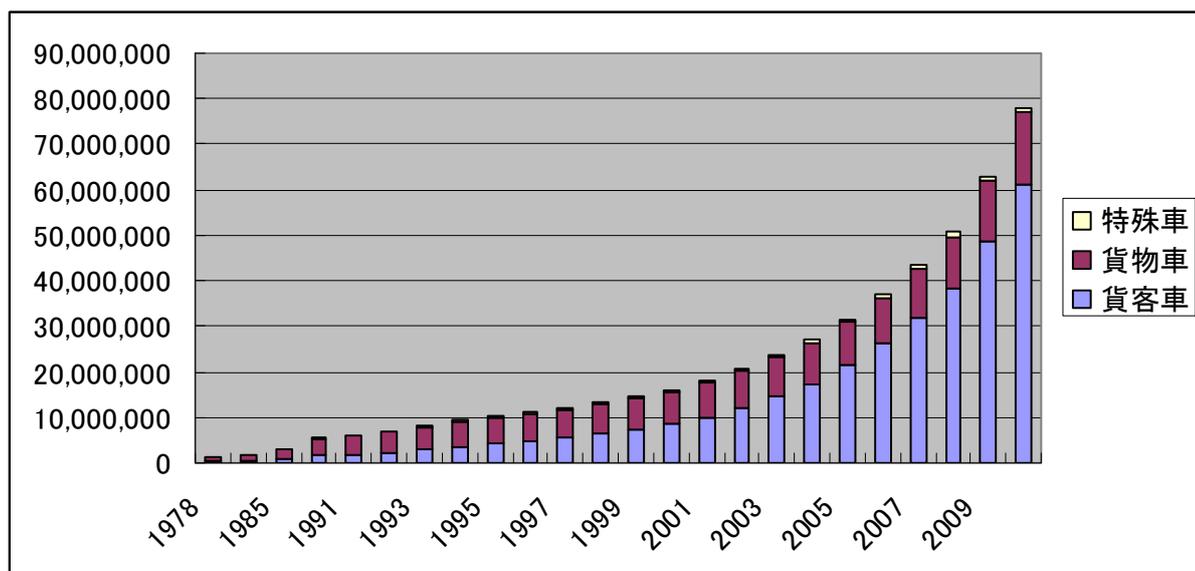
図表 5-19: 日本の自動車保有台数の推移

②中国における車両保有台数の推移

図表 5-20: 中国の車両保有台数の推移

単位: 台

年	貨客車	貨物車	特殊車	合計
1978	259,000	1,001,700	97,700	1,358,400
1980	350,800	1,299,000	133,100	1,782,900
1985	794,500	2,232,000	184,700	3,211,200
1990	1,621,900	3,684,800	206,900	5,513,600
1991	1,852,400	3,986,200	222,500	6,061,100
1992	2,261,600	4,414,500	241,300	6,917,400
1993	2,859,800	5,010,000	306,000	8,175,800
1994	3,497,400	5,603,300	318,800	9,419,500
1995	4,179,000	5,854,300	366,700	10,400,000
1996	4,880,200	5,750,300	370,300	11,000,800
1997	5,805,600	6,012,300	373,000	12,190,900
1998	6,548,300	6,278,900	365,800	13,193,000
1999	7,402,300	6,769,500	357,600	14,529,400
2000	8,537,300	7,163,200	388,600	16,089,100
2001	9,939,600	7,652,400	428,408	18,020,408
2002	12,023,700	8,122,200	385,800	20,531,700
2003	14,788,082	8,535,066	506,106	23,829,254
2004	17,359,055	8,930,048	648,034	26,937,137
2005	21,324,553	9,555,468	716,608	31,596,629
2006	26,195,686	9,862,992	914,853	36,973,531
2007	31,959,943	10,540,556	1,083,051	43,583,550
2008	38,389,220	11,260,656	1,346,218	50,996,094
2009	48,450,888	13,686,008	669,190	62,806,086
2010	61,241,316	15,975,537	801,406	78,018,259



図表 5-21: 中国の車両保有台数の推移

③中国と日本における一人当たり車両保有台数の推移

図表 5-22: 中国と日本の一人当たり車両保有台数の推移

	人口		車両保有台数		一人当たり保有台数	
	中国 人	日本 人	中国 台	日本 台	中国 台/人	日本 台/人
1965年		99,209,000				
1966年				8,123,096		
1967年				9,639,391		
1968年				11,690,755		
1969年				14,021,970		
1970年		104,665,000		16,528,521		0.16
1971年				18,919,020		
1972年				21,222,715		
1973年				23,869,198		
1974年				25,962,870		
1975年		111,940,000		27,870,475		0.25
1976年				29,143,445		
1977年				31,048,135		
1978年				32,965,084		
1979年				35,179,501		
1980年	987,050,000	116,769,000	1,782,900	37,333,250	0.00	0.32
1981年	1,000,720,000	117,623,000		38,992,023		0.33
1982年	1,016,540,000	118,451,000		40,834,041		0.34
1983年	1,030,080,000	119,271,000		42,687,435		0.36
1984年	1,043,570,000	120,050,000		44,558,835		0.37
1985年	1,058,510,000	120,800,000	3,211,200	46,362,874	0.00	0.38
1986年	1,075,070,000	121,446,000		48,240,555		0.40
1987年	1,093,000,000	122,031,000		50,223,439		0.41
1988年	1,110,260,000	122,548,000		52,645,676		0.43
1989年	1,127,040,000	123,028,000		55,136,643		0.45
1990年	1,143,330,000	123,438,000	5,513,600	57,993,866	0.00	0.47
1991年	1,158,230,000	123,928,000	6,061,100	60,498,850	0.01	0.49
1992年	1,171,710,000	124,367,000	6,917,400	62,713,454	0.01	0.50
1993年	1,185,170,000	124,770,000	8,175,800	64,498,279	0.01	0.52
1994年	1,198,500,000	125,116,000	9,419,500	66,278,822	0.01	0.53
1995年	1,211,210,000	125,436,000	10,400,000	68,103,696	0.01	0.54
1996年	1,223,890,000	125,711,000	11,000,800	70,106,536	0.01	0.56
1997年	1,236,260,000	126,011,000	12,190,900	71,775,647	0.01	0.57
1998年	1,247,610,000	126,349,000	13,193,000	72,856,583	0.01	0.58
1999年	1,257,860,000	126,587,000	14,529,400	73,688,389	0.01	0.58
2000年	1,267,430,000	126,831,000	16,089,100	74,582,612	0.01	0.59
2001年	1,276,270,000	127,132,000	18,020,408	75,524,973	0.01	0.59
2002年	1,284,530,000	127,400,000	20,531,700	76,270,813	0.02	0.60
2003年	1,292,270,000	127,634,000	23,829,254	76,892,517	0.02	0.60
2004年	1,299,880,000	127,734,000	26,937,137	77,390,245	0.02	0.61
2005年	1,307,560,000	127,752,000	31,596,629	78,278,880	0.02	0.61
2006年	1,314,480,000	127,746,000	36,973,531	78,992,060	0.03	0.62
2007年	1,321,290,000	127,757,000	43,583,550	79,236,095	0.03	0.62
2008年	1,328,020,000	127,692,000	50,996,094	79,080,762	0.04	0.62
2009年	1,334,740,000	127,551,000	62,806,086	78,800,542	0.05	0.62
2010年	1,341,414,000	127,594,000	78,018,259	78,693,495	0.06	0.62
2011年	1,348,121,000	127,819,000		78,660,773		0.62
2012年	1,354,861,000	127,329,000				

## 5.4 日本における廃タイヤ回収有料化に関わる経験・歴史調査

### (1)調査概要

#### ①背景

現在中国では廃タイヤ循環利用の対象都市である青島や西寧市を含め、大多数の都市で、廃タイヤは未だ有価物として取引されている。しかし香港やマカオではタイヤ交換の際、廃タイヤは無償での引き取りになっているとのことである。経済発展の著しい中国では、北京や上海、青島などの大都市圏では近い将来に香港同様になると想像される。

すると現在の安価な人件費をベースとする個人回収人による回収システムを維持することが難しくなり、不法投棄などが発生する可能性は、高いと思われる。

日本では廃タイヤは逆有償（廃棄物）となっており、排出者は処理料金を支払って、タイヤ販売店などに引き取ってもらっているのが実情である。日本において何時有価物から廃棄物に転換し、行政や協会、タイヤ製造者などは、どのように対応したかなどの、歴史的な事実を調査し、報告書に取りまとめることは、貴重な日本の経験を後世に伝えるとともに、中国における将来的な廃タイヤの回収システム構築のためにも、重要な基礎情報となる。

実際の調査にあたっては、行政において標記経験を有する専門家にたいして聞き取り調査を実施する。

#### ②目的

1. 日本における廃タイヤ回収有料化にかかわる経験・歴史を調査し報告書に取りまとめることにより、中国における将来の回収システム構築の基礎情報とする。
2. 報告書内容を、2013年1月開催予定の、廃タイヤ循環利用技術セミナーにおいて発表し、中国側関係者と意見交換会に出席し、経験に基づきアドバイスを行う。

#### ③調査内容

調査は、専門家に対する聞き取り調査とし、聞き取り項目は、概ね以下のとおりとする。

1. 廃タイヤ回収が有料化となった時期
  - 当時の社会的な状況
  - 地域的な特徴
  - 車両保有台数
  - 不法投棄の発生状況
2. 廃タイヤ関連業者の正規化に向けた取り組み
  - 廃タイヤを不法投棄・不適正処理する非正規業者への対応
  - 正規化にむけた行政の取り組み
3. 回収有料化への準備
  - 回収システム構築に関与した行政機関、
  - 国と地方の役割分担

- 協会の役割
- 回収システム構築に際して参考にした外国事例
- 回収システムの代案とその評価
- 4. 法律・制度
  - 「適正処理困難物」指定の背景
  - 廃タイヤ回収に対する特例制度適用の背景とその当時の議論
  - 指定制度廃止の背景
  - その他回収システム構築のために設置した、組織・制度
- 5. 日本の経験を踏まえた中国へのアドバイス
  - EPRシステムと、税金システム、自由市場システムの適用可能性
  - 日本のシステムを導入する際の課題
  - その他

#### ④調査工程

1. 聞き取り調査  
2012年11月末~2012年12月中旬
2. 現地技術セミナー参加  
2013年1月4日、5日  
中国青島市にて開催予定

#### ⑤役割分担

- 鳥取環境大学 松村教授：全体監修
- 日本環境衛生センター 三本木氏：日本における廃タイヤ回収有料化にかかわる経験、歴史、資料の提供、青島での技術セミナー出席
- 国際航業：聞き取り調査、テープ起こし、報告書への取り纏め

## (2)聞き取り調査結果

聞き取り調査は、2012年12月3日、10日の2日間、日本環境衛生センター2F 三本木氏執務室にて実施された。

### ①聞き取り調査結果要約

聞き取り調査結果を、PPTにまとめ、2013年1月4日の「廃タイヤ技術セミナー」において発表した。

# 日本における廃タイヤ回収有料化に関わる経験・歴史調査

廃タイヤ循環利用技術セミナー  
2013年1月4日

鳥取環境大学 環境学部  
教授 松村治夫

## 内容

1. 調査の背景
2. 廃タイヤ回収が有料になった時期
3. 関連業者の正規化に向けた取り組み
4. 回収有料化への準備
5. 法律・制度
6. 三本木氏語録

## 1. 調査の背景

中国では現在、大多数の都市で、廃タイヤは有価物として取引されている。しかし、香港やマカオでは、すでに廃タイヤは無償での引取られている。北京や上海、青島等の大都市圏では近い将来、香港と同様になると予想される。

それに伴い、現在の安価な人件費をベースとした個人回収人による回収システムの維持は難しくなり、不法投棄等が発生する可能性は高い。

日本では、廃タイヤは数十年前から逆有償(廃棄物)となっており、排出者が処理料金を支払い、タイヤ販売店等が引き取っている。日本において、いつ廃タイヤが有価物から廃棄物に転換し、行政や協会、タイヤ製造者等は、どのように対応したのかの歴史を1990年当時厚生省産業廃棄物対策室長であった三本木氏に聞き取り調査した。

急激な廃タイヤの発生増加が予想される中国において、廃タイヤの循環利用を推進するために、日本の経験を参考にいただければ、幸いである。

## 2. 廃タイヤ回収が有料化となった時期・当時の社会的な状況

### タイヤの安全性に関する規制強化

1976年 トラック・バス用タイヤに

トレッドウェアインジケータ表示を採用

1979年 自動車用タイヤ摩耗限度設定



↓  
タイヤの使用可能年数が短くなり、廃タイヤの排出量が増加

## 2. 廃タイヤ回収が有料化となった時期・当時の社会的な状況

・1970年代後半から

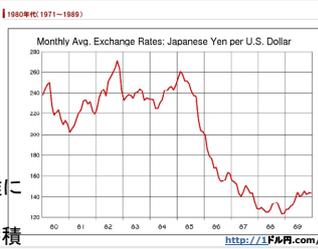
日本は廃タイヤを海外に輸出

・1980年代中盤から

急激な円高

・廃タイヤ輸出が困難に

・廃タイヤが国内に蓄積



## 2. 廃タイヤ回収が有料化となった時期・当時の社会的な状況

スパイクタイヤによる被害増加

・舗装路面へのダメージ・粉塵による健康被害

1984年 通産省による行政指導(出荷削減)

1991年 スパイクタイヤ販売中止

↓  
冬用タイヤがスタッドレスタイヤに転換  
スパイクタイヤが一斉に廃タイヤに



## 2. 廃タイヤ回収が有料化となった時期・車両保有台数

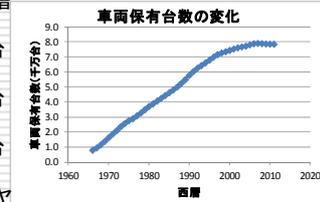
・車両保有台数の急増

1966年: 812万台

↓  
1976年: 2914万台

↓  
1986年: 4824万台

・それに伴い、廃タイヤの排出量も増加



## 2. 廃タイヤ回収が有料化となった時期・不法投棄の発生状況

日本各地で廃タイヤの不法投棄、火災が発生

1980年代 香川県豊島への廃タイヤ不法投棄  
大阪府→兵庫県・広島県→豊島  
(1990年に摘発)

1980年 埼玉県浦和市でタイヤ火災(30万本)

1990年 大分県三光村でタイヤ火災(60万本)



3. 関連業者の正規化に向けた取り組み  
 ・正規化に向けた行政の取り組み

1991年 廃棄物処理法改正

- ・廃タイヤを「適正処理困難物」に指定  
 →事実上、廃タイヤ回収責任を製造者に課す
- ・産業廃棄物広域再生利用指定制度を制定  
 →広域的な再生利用が適当な産業廃棄物を環境大臣が指定  
 →適正に処理できるとして環境大臣指定を受けた者は、収集運搬及び処理業の許可不要

9

3. 関連業者の正規化に向けた取り組み  
 ・廃タイヤ非正規業者への対応

- ・産廃対策室長通知(1991年 衛産第50号)  
 「廃棄物」を「有価物」として収集、運搬、保管していた業者に対し、それを「廃棄物」と見なすと判断。
- ・産業廃棄物処理業許可制度  
 「廃棄物」の処理やリサイクルできる見込みのない業者には、「廃棄物処理業」の許可を与えない。

↓  
 非正規業者が淘汰された。

10

4. 回収有料化への準備  
 ・回収システム構築に関与した行政機関

厚生省生活衛生局  
 通商産業省基礎産業局、環境立地局

- ・廃棄物処理法の改正
- ・産業廃棄物対策室長通知
- ・全国産業廃棄物連合会 設立補助
- ・都道府県産業廃棄物協会 設立補助

11

4. 回収有料化への準備  
 ・タイヤ関連協会への協力依頼

タイヤ交換時等に、廃タイヤの引き取りを指示

厚生省→通産省→タイヤ関連協会

- ・日本自動車タイヤ協会
- ・全国タイヤ商工協同組合
- ・全国自動車タイヤ販売協会
- ・更生タイヤ全国協議会

12

4. 回収有料化への準備  
 ・回収システム構築の参考にした海外事例

- 特になし。
- 国と自動車メーカー、ディーラー、ガソリンスタンド、タイヤ販売店協会等に対策について協議。
  - 自動車メーカーを巻き込むことが重要

13

5. 法律・制度  
 ・「適正処理困難物」指定の背景

一般家庭からの廃タイヤは地方自治体(市町村)が粗大ごみとして回収していた。

↓  
 廃タイヤの増加に伴い、市町村での処理が困難になり、各地の市町村で廃タイヤの回収を中止。

↓  
 市町村が国に対し、一般消費者が排出する廃タイヤを、製造者が引き取るように要請。

14

5. 法律・制度  
 ・特例制度適用の背景と当時の議論

廃タイヤの野積み、火災等が各地で社会問題化。

↓  
 周辺住民からの苦情が自動車メーカーへ。

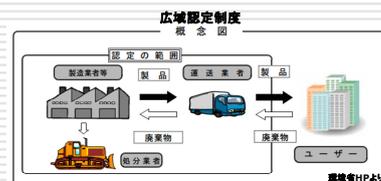
↓  
 自動車メーカーには廃タイヤを回収する(企業として儲からない仕事をする)ための根拠がない。

↓  
 法律に基づいた、社会貢献のための根拠を制定。

15

5. 法律・制度  
 ・指定制度廃止の背景

2003年の廃棄物処理法改正により、発展させた広域認定制度が創設され、指定制度は廃止。



16

## 5. 法律・制度 ・その他に設置した組織・制度

新たな組織は特に設置されていない。

例えば、容器包装リサイクル法では、「容器」も「包装」も特定でき、容器包装を対象にリサイクルを推進するため、指定法人が制度化された。

一方、「タイヤ」は「自動車」の一部であり、リサイクルを進める上で「タイヤ」だけを取り上げることはできず、「自動車」として一括りにすると「タイヤ」に関する責任の所在がわからなくなるとの議論があつて、指定法人が制度化されなかった。

17

## 三本木氏語録

1. リサイクルを考える時は、「運ぶ」、「集める」、「動かす」、「加工する」、「買う」という全体のシステムをどうするかを議論しないとだめ。
2. 廃棄物再生事業者の登録制度を導入すべき
3. 廃タイヤに関しては、国の役所がしたことは、自動車メーカーに適正に回収・処理しなさい、と指示を出しただけ。
4. 廃タイヤの問題を解決するとき、リサイクル産業界をどうするかについては考えなかった。まずタイヤの山をどうするか、市町村が困っていることをどうするか、火事が起きるといふリスクをどのように減らすか、だけであつた。

18

## 三本木氏語録-その2

1. リサイクルを考える時は、その物を製造した事業者に戻してやるのが、ベストの解決方法。
2. タイヤだけのリサイクルを考えるのではなく、自動車全体のリサイクルをどうするかを考えて、自動車製造メーカーを巻き込むことが必要。
3. リサイクルは、ただ輸送するだけではなく、必ず加工が必要。加工には施設と、設備と、人材が必要で、輸送だけでは成立しない。

19

## 三本木氏語録 - その3

1. まず、収集運搬業の許可制度、次に処理業の許可制度の構築。処理業の許可制に並行して、広域認定制度を構築する。目的は認定を通して、誰がどこで扱っているか、役所が全てわかるようにした。
2. 登録制、届出制、許可制といういろいろあるが、情報(データ)を集めて、まず実態が目に見えるようにすることが非常に重要。

20

## 三本木氏語録 - その4

1. 1971年に廃棄物処理法を施行。はじめて産業廃棄物を規定。産業廃棄物処理業を、都道府県知事の許可制にした。
2. 同時に、排出事業者と処理業者の間で委託契約を締結することを法律で規定。
3. どの事業者とどの処理業者がどれだけの廃棄物を処理しているかが、書面上でトレース可能に。
4. 処理業の「見える化」→これが正規化

21

ご清聴ありがとうございました。

22

## ②詳細聞き取り調査結果その1

日時 : 2012年12月3日 14:00~15:30

場所 : 一般財団法人日本環境衛生センター

聞き取り調査対象者 : 三本木 徹 常務理事 (一般財団法人日本環境衛生センター)

聞き取り調査担当者 : 河野 一郎、福田 智也 (国際航業株式会社)

(以下、敬称略)

三本木 : どこから入りますか。

河野 : まず、廃タイヤ回収が有料化になった時期の色々な状況、その辺からお聞かせ願いたいと思います。具体的な有料化になった時期が何年とは言えないのでしょうか。

三本木 : ちょっと言えません。まず、社会現象としては、昭和60年頃に、廃タイヤが市町村

の粗大ごみとして出されることが、目に余るようになってきました。市町村は、家電製品と同時に粗大ごみを集めるのも仕事でしたから、その中に処理困難なものが多く出てくるようになり、その代表例の一つが廃タイヤだったわけです。

横浜市等の市町村は、持って来られても処理できないため集められないということで、処理不適物というものをいくつか挙げていきました。そして、市町村は国に対し、一般消費者が出した廃タイヤを製造者に引き取るようにしてほしいと要請しました。その際、日本自動車タイヤ協会からボランティアでもいいから引き取るようにしていくという提案がありました。

また、その前後だと思いますが、日本全国で処理の見込みのないタイヤが山になっていました。従前まで、燃料等にリサイクルできるということで廃タイヤを集めていた人達があり、彼らはガソリンスタンドや自動車解体業者、少数ですが一般消費者から廃タイヤを集めていました。そして、日本全国で行き場をなくした使用済みタイヤが山になっていきました。

廃タイヤの行き場がなくなったのは、1980年代だと思います。円高が進み廃タイヤを海外に輸出できなくなってしまったこと、そして、車両保有台数の急増に伴い廃タイヤの排出量が急増したことが原因です。

河野：車両保有台数は1984年に4500万台に達し、15年の間に2倍以上に増加していますね。

三本木：また、当時は再生技術が未成熟で、再生タイヤの走行距離が短かったということも原因として挙げられます。

河野：再生タイヤというのは、リトレッティング、貼り替えですか。

三本木：貼り替えです。

河野：日本の場合は乗用車でも行っていたのでしょうか。

三本木：昔は行っていたと聞いています。タイヤのリサイクルは当時、基本的には輸出するか、国内で燃料とするかのどちらかでした。その後、再生技術が進歩し、再生タイヤが受け入れられるようになりました。昭和60年代というのは、そこに到るまでのちょうど過渡期だったと思います。

一方、同時期に冬用タイヤがスパイクタイヤからスタッドレスタイヤに切り替わり、スパイクタイヤが廃タイヤとして急増したことも原因として挙げられます。

また、大分県や三重県のタイヤの山で火事が発生し、事件になりました。

河野：では、その時点で廃タイヤのリサイクルが成立しなくなっていたということですね。

三本木：はい。当時、廃タイヤを有料回収するという習慣は多分ありませんでした。

河野：その当時、タイヤ販売店は新しいタイヤを売ることで、廃タイヤを無料で引き取っていたということですね。

三本木：そうです。

河野：そうして引き取った廃タイヤが、輸出されたり燃料としてリサイクルされたりしていたのが、ある時期から成立しなくなってきた、それが昭和60年以降ですね。

三本木：そうです。今の話は、平成3年(1991年)の廃棄物処理法の大改正の前の現象です。廃棄物処理法の改正の時に、適正処理困難物の議論がありました。市町村から粗大ごみ収集に廃タイヤが入らないように、製造者の責任で回収するようにしてほしいという話があって、平成3年に法律が改正されました。その際に、厚生大臣の勸告規定を置き、適正処理困難物という概念を法律の規定に入れ、それを厚生大臣が指定することにしました。

河野：第6条の3ですか。

三本木：そうです、事業者の協力という規定を入れました。

河野：廃タイヤを回収する責任を、市町村から事業者に移したということですか。

三本木：正しくは、事業者の協力を求めるという形ではありますが、いずれにしても、製造、加工、販売を行う事業者に対して必要な協力を求めることができることになりました。そして、この適正処理困難物の一つに廃タイヤを入れたわけです。並行して、第20条の2で廃棄物再生事業者の登録制度を作りました。これは、産業廃棄物処理や一般廃棄物処理の処理業の一つのパターンとして「廃棄物再生事業者」を法律上置いたものです。これは登録制度にしました。

それから、その前に広域再生利用制度を設けました。この制度を利用して最初は、車のバンパーを回収して樹脂を再生するというのを自動車業界が始めました。廃タイヤも広域的に集めて再生利用するという動きが、この法律改正後に出て来ました。そして、タイヤ協会が中心になって、彼らなりにリサイクルルートを作ることになりました。また、省令による再生事業の認定制度を適用したはずです。

河野：省令ですか。

三本木：省令です。広域再生利用の認定制度を入れました。

河野：広域再生利用の認定制度が適用されたのは、廃タイヤの循環利用業者ですか、それとも回収事業者ですか。

三本木：具体的には、自動車メーカーだったと思います。自動車メーカーから、自ら集めるとの提案がありました。収集方法を確認したところ、ディーラー等に協力を求めて収集することでした。自動車メーカーは、タイヤがどこで交換され、使用済みタイヤがどこに保管されているかということは知っていたわけです。主にタイヤ販売店とガソリンスタンドに廃タイヤが溜まっていた。また、市町村も適正処理困難物に指定された廃タイヤをディーラー等に引き取ってもらったわけです。

河野：この制度ができなければ、自動車メーカーは廃タイヤを回収できなかったのでしょうか。

三本木：事実上できなかったでしょう。廃タイヤを回収する根拠がないからです。このように法律制度で社会問題になったため、自動車メーカーとして出る幕が出てきたということだと思います。逃げていたわけでも目をつぶっていたわけでもないと思いますが、会社としてこういう儲からない仕事をやるためには、それなりの理由が必要だと思います。その理由付けが、この法律改正で行われたと思います。社会貢献のための法律制度に基づいた根拠が生まれた、というように理解していると思います。

河野：そのバックグラウンドには、野積みされた廃タイヤによる火事が起こったりという社会問題があるわけですか。

三本木：そうです。各地で社会問題化していて、自動車メーカーのお客相談室等に苦情が持ち込まれたわけです。例えば、自動車の解体業者が集中しているある地域では、解体業者は自動車を解体して、使えるものを全て抜き取り、使えないものは山にしてその辺に廃棄していました。それに伴う周辺住民からの苦情が当時、自動車メーカーに持ち込まれたりしたわけです。しかし、自動車メーカーとしては、どこまで自分達に関わるべきか悩んだのではないかと思います。

河野：自動車メーカーに苦情が入ってきたわけですか。

三本木：そうです。それから、豊島の事件も同様です。多くはシュレッダーダスト類でしたが、発生源は大阪、一部タイヤは兵庫県あるいは広島県に回って、四国へ入ってきていたようです。

当時、自動車メーカーはシュレッダーダストを大きな問題として抱えていました。この分野の議論をする場合、廃タイヤだけではなく、シュレッダーダストの話も必ず出てくると思いますから、覚えておいた方がよいと思います。

それでは、タイヤ回収の有料化についての話ですが。

河野：自動車販売店に対し、タイヤの回収料金をチャージする許可を省として与えたと伺っていますが。

三本木：それは平成の時代になってからのことです。日本タイヤリサイクル協会が平成12年に設立されるまでは、自動車メーカーとディーラーが廃タイヤのリサイクルを行っていました。

河野：日本自動車タイヤ協会ではなく、自動車メーカーだったのでしょうか。

三本木：日本自動車タイヤ協会と自動車メーカー、ディーラーが協力して行っていました。昭和60年から平成にかけてのことです。平成9、10年頃から、リサイクル協会を設立してリサイクルに掛かる資金を集めようという話が出てきました。それまではそういう議論はなく、自動車メーカーや販売店等が負担していました。

河野：利益を上げているのだから出たものは引き取りなさい、ということですか。

三本木：そうです。また、我々は廃タイヤを適正に回収、処理するように指示しただけで、デポジット等については指示していません。

河野：それまでは、燃料用や輸出用に廃タイヤが売っていたということですか。

三本木：この時期までは輸出用で明らかに売っていました。

河野：この時期に売れなくなってきたため、厚生省としては自動車メーカー、タイヤメーカーに対して責任を取って処理するように指導されていたということですか。

三本木：そうです。

河野：それを受け、日本自動車タイヤ協会や日本タイヤリサイクル協会進めていったということですか。

三本木：そうです。それを法律で形にしたのが、平成3年10月の改正です。ここで、廃タイヤを適正処理困難物として、市町村の粗大ごみから外すと明示しました。昭和60年代から平成元年頃にかけて、メーカーや販売店と協議をし、今のような体制が組めるようにしていきました。今のリサイクルの原型はここでほとんど出来上がったと思っています。これ以降、タイヤの野積みやそれに伴う火災等の事件が起きていないので。

河野：すると、国と自動車メーカー、タイヤメーカーが中心になって、廃タイヤが野積みされている状況を改善していった、ということですか。

三本木：はっきり言えば、そういうことです。

河野：今回、ヨーロッパの廃タイヤの回収システム等も調査しました。東欧では税金システムが多く、タイヤを売るときに税金として処理料、リサイクル料を徴収し、国や行政が責任を持って廃タイヤを回収しています。一方、西欧では、製造者責任という考え方で、タイヤの製造メーカーが資金を拠出して第三者機関を設立し、廃タイヤの回収に責任を持つというシステムになっています。日本の場合、はっきり言うと自由市場システムで、一応製造メーカーに責任を持たせていますが、とりあえず自由に市場で回るような形にしているように思います。タイヤの野積み、火災が社会問題化した際に、海外の回収システムを研究された経験はありましたか。

三本木：ありませんでした。

河野：国とメーカーの間で話し合っただけで何とかしようとしたということですか。

三本木：そうです。方法は色々あったと思いますが、厚生省の考えのポイントは、市町村が困っていることをどうレスキューするか、タイヤの山をどうなくすか、あるいはそこで火事が起きるといったリスクをどう減らすか、ということだけでした。だから、リサイクル産業業界をどうするというのは結果でしかありません。要するに、環境上問題が起こらなければよし、というスタンスに徹していました。

河野：循環利用の方法について、どういう方向へ持って行くということはしなかったわけですか。

三本木：そうです。デポジット制についても、そのとき議論がありました。しかし、デポジット制の導入に関わらず、関係者がみんなで話し合っただけで方法を決めていけばよい、というのが基本スタンスでした。

例えば、ドイツがなかなか廃タイヤをリサイクルできないのは、輸入タイヤが多いからだと思います。しかし、日本の場合は、ほとんどが国産タイヤです。ドイツの場合は紙もそうです。つまり、紙のリサイクルをするためには、製紙工場がそれなりに必要ですが、ドイツには製紙工場が不十分なのです。国民の消費 100 に対して、自国で製紙できるのは 5 割程度で、残りは輸入だだと思います。だから、紙を 100%回収したところで再生できないということです。タイヤも同様だと思います。日本の場合は、自国で十分な生産工場を持っていますから、十分リサイクルできるキャパシティがあるわけです。もう一つのポイントは、リサイクルできる技術があるかないかということです。当時の日本ではタイヤが作られていたため、技術もあり、それなりの生産工場もあったわけです。しかし、なぜ原料の輸入に回ったかということ、当時、タイヤは再生するよりも新品を作る方が、手間も掛からず儲かったためです。

河野：廃棄物処理法が改正され、廃タイヤが適正処理困難物に指定された際に、タイヤ販売店に対し、廃タイヤを回収する際に排出者からの料金の徴収を許可したとの記述がありました。その理由は、廃タイヤを引き取る際に料金を徴収すると、「古物商」という扱いになってしまうということですが。

三本木：その場合、処理業の許可が必要となります。

河野：廃タイヤに関しては、特例制度を設けたということですか。

三本木：それが広域認定制度です。廃棄物としての広域認定制度をつくったわけです。それまでは一般廃棄物としてのタイヤは、市町村が収集することになっていましたが、市町村の区域を越えて移動するという前提で考えるべきだということで、計画を国に出せば、国がそれを廃棄物のリサイクルとして認定します、という制度が省令として作られました。

河野：タイヤは、あくまでもタイヤ製造メーカーがリサイクルするのが正しい姿というか、そういう考え方ですね。

三本木：またはタイヤ販売店等ですね。

河野：大臣申請をしたタイヤ販売店等は、廃タイヤ収集運搬の際に、一般廃棄物についての収集運搬業の許可が不要となり、かつ収集運搬費用の徴収が可能となったということですか。

三本木：そうです。だから、処理法で処理業の特例としているわけです。産業廃棄物または一般廃棄物の処理業に当たりますが、業の許可は不要としているわけです。そういう改正をしました。現行の第 9 条の 8 の規定です。

河野：回収有料化への準備における国と地方の役割分担についてですが、地方自治体から廃タイヤの収集が問題になってきたため、適正処理困難物にしてほしいという要請が国に来たわけですね。

三本木：その要請を平成3年に認め、制度を改正しました。

河野：それに従い、平成7年に指定制度を設け、タイヤ販売店が許可なしに廃タイヤを回収できるようにシステムを作ったということですね。

三本木：そうです。

河野：制度を改正した際、そのための新しい組織は作られなかったのですか。

三本木：ありませんでした。容器包装リサイクル法（容リ法）とは、そこが違います。容リ法は、容器包装を対象にリサイクルを進めて行くというもので、指定法人を制度化しましたが、タイヤに関しては指定法人制度はありませんでした。なぜタイヤに関してはないのかというと、自動車についてはタイヤの他にも様々な部品がリサイクル可能です。しかし、自動車という単位で括るわけにもいきません。容器包装の場合には、「容器」も「包装」もしっかり特定できるため、その違いです。「家電製品」であれば、「冷蔵庫の中のモーター」といった整理ではなく「冷蔵庫」という整理です。よって、もし自動車であれば「タイヤ」ではなく「自動車」のリサイクルをどうするか、こうあるべきです。

河野：廃タイヤだけを取り上げるべきではないということですか。

三本木：はい。そういうアプローチの仕方もなくはないと思いますが、我々は当時、そういうものの考え方でした。「自動車」という括りにすると、「タイヤ」に関する責任の所在がわからなくなってしまいます。「自動車」ということであれば、自動車メーカーが責任を持っている印象です。また、自動車販売店などの単位もあります。しかし、「タイヤ」というのはその中の一部品ですから、制度化するにしても、その後の容リ法や家電リサイクル法とは少し異なります。今も、その考え方が続いていると思います。

河野：廃タイヤ関連業者の正規化に向けた取り組みについてですが、廃タイヤを不法投棄、不適正処理、または積み上げている業者に対し、何らかのアメとムチのような対策は取られましたか。

三本木：例えば、保管と称して自分の敷地や借りた土地にタイヤを集めていた人達がありました。彼らは「これらのタイヤは財産だから保管している」と言っていました。そういう人達に対し「これらのタイヤは有用な物ではなく廃棄物である」と国として認定し、そういう運用を始めました。

それまで、廃タイヤの収集保管業者は、法律を逃れるために例えば「これは5円で買ったから廃棄物ではない」等と言っていました。それに対し「そうではない」とする産業廃棄物対策室長通知を出しました。例えば、業者が廃タイヤの輸送を依頼された際に、排出者から輸送費を100円もらって、そのうち5円を廃タイヤ購入費として排出者に渡したとします。その途端に、この廃タイヤは廃棄物ではないと擬制でき、都道府県も「それは有価物である」という判断をしていた時代がありました。それに対し、その産廃対策室長通知では、輸送費も含めるものとなりました。すなわち、輸送業者が5円で買ったと擬制しても、排出者は輸送費として95円負担しているということとなるため「これは廃棄物であり、廃棄物の処理を頼んだということになる」と認

められます。したがって、それは法律の規制の網にかけなさい、という通知を出しました。これは、豊島事件の後始末としてです。豊島事件でも同様の擬制をしていたため、それを正すためでした。

河野：それはいつ頃の話ですか。

三本木：平成元年か2年頃です。産廃対策室長通知が出ています。その後の法の運用や法解釈によって、もうその室長通知はないかもしれませんが。

河野：これは都道府県に出しているわけですね。

三本木：そうです。やはり、法律の抜け道を作ってはいけない、ということです。

河野：その時点で、タイヤを保管している業者は、廃棄物処理法の許可が必要となるわけですね。

三本木：次の問題は、過去に行われたもの、要するに、既に山になっているものについてどうするかですが、これはなかなか難しいです。都道府県が告発できますが、告発する都道府県はありませんでした。今、そういう通知を出されても、すぐ過去に遡って何か行政処分するということとはできない、ということです。ただ、少なくとも通知が出されてからはかなり変わったと思います。

河野：廃タイヤの保管業者には、業者としての地位がなくなっていったということですか。

三本木：廃棄物をハンドリングしてはいるけれども、処理をしているわけではないですから、処理業の許可は出せません。よって、もしそれを処理業と称したら、それは無許可ということになり、ペナルティが掛かりますから、事実上、廃タイヤの新規搬入が止まるわけです。処理やリサイクルの見込みがないものに許可や認定は出しません。

河野：そういう業者が、正規のリサイクル業者へなるような指導はされましたか。

三本木：していませんし、できないでしょう。というのは、適正に処理するには、それなりの装置や設備が必要です。では、彼らに設備投資ができたかいうと、それは難しいでしょう。正規、非正規の議論以前に、彼らは加工するためにハンドリングしていたわけではなく、加工するところへ持って行くための **transfer** の一部を担っていただけです。輸出についても同様です。リサイクルをするには必ず施設、設備、機械、それを動かす人材が必要で、それがない限り動きません。

河野：それでは、そういう業者はどんどん淘汰されていったということですか。

三本木：そういうことです。リサイクルというのは、ただ輸送するだけではなく、必ず加工が入ります。加工には、施設、設備、人材が必要になります。逆に言うと、これがない限りリサイクルできません。したがって、タイヤにしても何にしても、製造事業者である技術を持っている人達が入り込まないと成立しません。よって、ディーラーがいるからリサイクルが回るというのは真っ赤な嘘で、それを加工する場所が必ず必要になってきます。それを誰が手当できるかという、ディーラーではなく、タイヤメーカーか自動車メーカーしかありません。

河野：今、中国ではタイヤの回収事業者の正規化、ということをよく言うのですが。

三本木：リサイクルも廃棄物処理も単純です。「運ぶ」という行為と「集める」という行為と「動かす」という行為と「加工」という行為と「買う」という人がいます。正規化というのはこれを言っているわけです。要するに、どこかで詰まっていけないので、運ぶ人がいて、加工する人がいる、というところが正規化でしょう。更にそれが流れていくというのが、買う人がいる

ということでしょう。タイヤの場合、買う人として自動車メーカー、あるいはタイヤから例えば燃料にするというのであれば、燃料として買う人が必要です。これは普通、一般消費者ではありません。そこまでの流れができて初めて、それは「正規化」されたということになります。法律上のイリーガルかどうかという議論は別です。

河野：中国がどうして正規化と言うのかというと、今、中国でタイヤのリサイクルが色々な方法でなされています。それがタイヤになっているものもあるし、ゴム粉として他のゴム製品の原料となっているものもある。問題は油化、油にしている業者がいることです。これが非常に環境に影響を与える方法で、単に蒸し焼きにして、かなりスモークを出している。

三本木：日本にもありました。

河野：それを、環境に配慮したリサイクルの方向へ持って行きたいが、回収事業者がいわゆる農民工で、誰がどうやっているのか登録もしていないし、どこへどう持って行っているのかもわからないし、どこへ持って行くのもコントロールできないという状況です。よって、この回収の部分で正規化したいと言っています。私は個人的には、廃タイヤが行き着くところ、例えば違法な油化のところへ行き着くのならそこで取り締まる、あるいは、そこまで行かないようにしたいなら、回収システムの正規化に金を使うよりも、正規のリサイクル施設に行くルートに補助金を出せば、その方が効率的ではないか、と考えています。

三本木：日本の場合、まず収集運搬業の許可制度というのを敷いています。誰がハンドリングするのかということを経営上ははっきりさせたということです。要するに、ごみを出す人とハンドリングする人を、法律上明確にしたわけです。もちろん、法律上のルールに従わない人も中にはいましたし、現にいます。極力正規化するということは、少なくとも100のうち95%以上はこの法律でルール化した通りに動いているはずですが、その5%の極めてわずかな犯罪行為というのは、どこにでもあります。そこに焦点を当ててもいいのですが、我々としてはそこに焦点を当てながらも、やはり今で言う「正規化した」ルールの下で行わせています。その一つが処理業の許可制です。また、処理業の許可制に並行して、広域認定制度でハンドリングする人達は外しますが、それは「認定」を通じて、誰がどこでハンドリングしているかを役所が全部わかるようにしてあります。つまり、アンダーグラウンドではなく、表面に出しているわけです。タイヤにしても事実上、リサイクル先がどういうリサイクルになっているのかも、どこで加工しているのかも両方わかるわけです。もちろんイリーガルな話もありますが、どこで誰が何をしているかがわかります。それから、俗に言うマニフェストではないですが、委託契約ということをしてさせています。これは、民取引について「契約書は書面で交わしなさい」等と細かく書いてあり、その取引規定について法律上のルールにしているわけです。これもなかなか話です。これらによって、少なくとも九十数%のものについてはわかるようになっているわけです。それでも、犯罪行為をする人が数%いますが。

河野：中国の場合は、100%がイリーガルとは言いませんが、100%わからない状況です。誰がどこへ持って行って何をしているのかがわからない。それを正規化という意味において、登録制度にするということは意味があるのでしょうか。

三本木：そうです。登録制、届出制、許可制と日本語で言えばいろいろありますが、実態から作っていく、実態が目に見えるようにしていくというのが非常に重要なことです。我々が、リサイクル等で実際にしてきたことがそれです。元々、産業廃棄物処理業というものは、世の中に存在していませんでした。1971年に「産業廃棄物」という5文字が初めて法律に出てきただけの話

で、それまでは今で言う産業廃棄物なるものは、例えば何々金属屑という通称で呼ばれていて、それを運ぶ人がいて、あるいはそれを加工するところがあって、といった話でした。それを産業廃棄物処理業としてはっきりさせ、制度として作っていきました。それは、みんなにわかるようにしていったということで、非常に大きな意味を持っています。

河野：産業廃棄物の「収集運搬業」というのは、その後ですか。

三本木：いえ、産業廃棄物処理業の「処理」の概念には収集運搬から処分まで入ります。だから、2つの大きな業の区分をしていて、収集運搬業という区分と処分業という区分があるわけです。許可制、あるいは届出制にするというのは、正に今見えていない、または、流れている処理を見えるようにするということです。これが一番大きな目的です。

河野：1971年に廃棄物処理法施行となっていますが、ここで規定が入ったということですか。

三本木：そうです。産業廃棄物処理業が実体化かつ近代化されていく大きな意味は、1971年の法律で産業廃棄物処理業を都道府県知事の許可制度に持ってきたこと、そして、排出事業者と処理業者の間の民間取引についての委託契約を法律上明確にしたことです。

河野、それで、後になってもトレースできるわけですね。

三本木：全てトレースできます。その後、マニフェストの制度を入れて取引の一軒ごとに積荷目録を提出させる等、発展型として行ってきましたが、原点はそこです。40年掛けてここまで来た過程で、産業廃棄物の中の廃タイヤ、家電製品等様々なものについて、非常に見えるようになってきています。今、日本で見えない産業廃棄物処理はほとんどないでしょう。正規化というのは、そういうことだと思います。その見えるということが大事です。また、処分業の「見える化」は、産業廃棄物処理業も情報公開の対象にしており、住民の求めに応じて、産業廃棄物処理の状況を報告しなければならないという義務規定を置いています。このような法律は類を見ません。通常、民間業には守秘義務がありますが、その守秘義務を外しているわけです。そういう改正も平成3年か6年に入れてました。これはなかなか難しい議論でした。そういった、今で言う「見える化」をどのように図るかが、正規化の議論では大事な点です。中国では全然見えていないのではないですか。

河野：全然見えていません。

三本木：（中国の廃タイヤウエストフローを見ながら）これも全然用意されていなかったでしょう。

河野：全くありませんでした。そこで、社会科学院という中国国務院の直轄の研究所のようなところに、方法や収集すべきデータ等を教えて何とか形は作りました。しかし、これは当然100%正しいというわけではありません。例えば、どれだけ廃タイヤが排出されているのかについて、計算方法を教えても、そのためのデータがない状況です。特に、タイヤを本数でしか把握していないため、重量が出ないのです。そういった状況で、日本の場合はトラックタイヤ1本を何kgで計算しているといった説明をして作ったのがこのフローです。

三本木：多分、このフローは現実を表していないと思います。日本の場合は、自動車の生産台数をはじめ非常に明確で、歴史もあります。

河野：統計もしっかりしていますしね。

三本木：そうです。タイヤの生産統計や輸入統計も明確です。

河野：循環利用の部分にも協会がありますし。

三本木：中国側に対しては、タイヤのリサイクルなりタイヤの関係で、どれだけ金が動いているのかを見せるのがいいと思います。例えば、いくらマーケットができます、それが今はアンダーグラウンドで動いているのではないですか、といった形です。ところで、自動車には国内生産と輸入があります。日本も最初は輸入車が多く、国産車は昭和40年代からでした。これに関して中国は今どのような状況ですか。まだ輸入車の割合が相当多いのではないのでしょうか。

河野：いえ、中国はつい先日まで輸入車に高い関税を掛けていたため、ほとんどが合弁会社による国内生産です。つい最近WTOに加入し、輸入車の関税が下がってきました。そのため、高級輸入車が増えてきている状況です。

三本木：中国の所有台数は日本と同じ程度ですか。

河野：今、所有台数が8,000万台と言われており、2010年に日本とほぼ一緒になりました。

三本木：密度から言えば、まだ日本の1/5、1/10といった状況ですね。

河野：中国本土で言えば1/10以下です。

三本木：当然、すぐに日本と同じような問題が出できますね。すると、統計をどのように取っておくかは基本かもしれません。我々もリサイクルをするとき、どの程度の数量がどのように売られているか、ということ調べていないと議論になりません。当事者が誰かということもわからないでしょう。実際に市町村に対して適正処理困難物の話をした際に、市町村の粗大ごみに流れてくるのは全体の何割か、といった話もしましたから。少なくとも、大きなマーケットになるのは間違いないですから、今から準備しておくべきだと思います。廃タイヤの輸出についてはどうですか。

河野：中国の場合、輸出はほとんどありません。

三本木：日本の場合には通常、輸出は大量輸送になるため船を使います。リサイクル物は一度に大量に輸出する必要がありますから、車輸送というのは基本的にありえません。だから、中国でも一時集荷、二次集荷はあるにしても、輸出するとしたら港からしか想定されないでしょう。列車輸送も考えられますが、ハンドリングを考えると難しいかもしれません。そうすると、今は確かに国内で全部溜まっているかもしれません。日本でも、昭和50年頃までは全て国内で溜まっており、それ以降まとめて輸出されたと言われていました。

河野：これは中国の青島近郊の個人のタイヤ回収人の写真です。これらは乗用車のタイヤで、循環利用施設まで運んでいきます。しかし、このままだと非常に輸送費が掛かるということで、彼はナイフでタイヤを切っています。すると、トラックいっぱい詰めるため、彼はずっとそれをやっています。中国の場合にはこういう業者もいます。

三本木：日本の場合には、聞いた話ですが、新品のタイヤを運んできた帰りの空車に載せていく、つまり逆輸送が行われていたそうです。今でも行われているのではないのでしょうか。廃家電も大部分がそうだと思います。ただ、今はリサイクル法が制定されて、リサイクルする集積現場がまた別にあるため、それはまた別の業者が行っているかもしれません。

河野：それには免許が必要ですか。

三本木：いえ、必要ありません。認定された作業の中ですから。まだ中国では、これだけ手間かけても回っているということでしょう。ただ、そのうち手間を掛けると間尺に合わないという状況になったら、この産業は終わりです。そして、廃タイヤが山になったまま残ってしまう。

河野：日本でも同じような事が行われてきたわけですね。

三本木：そうです。

河野：最後に、中国でタイヤが有価物ではなくなる時のために、今しておくべきことについて伺います。一つには、廃タイヤのマテリアルフローを毎年更新し、データの質を高め、最終的にはそれを公表するようなシステムを作り始めています。また、中国側がしきりに言っているのが、回収システムの正規化です。実は、中国における循環利用の部分では、大量の再生ゴムが作られています。ゴム粉やゴム板等、昔の日本で行われていた技術がそのまま残っており、十分産業として成り立っています。中国側は、ここについては自分達の方が進んでいるという気持ちがあるようです。ただ、熱分解、油化はイリーガルな方法で、これが循環利用の16%を占めているため、抑えたいと考えています。そこで、廃タイヤが油化に流れないようなシステムを作りたいと言っていますが、何かアドバイスを頂けるでしょうか。

三本木：要は、どこで廃タイヤが発生するかです。例えば北海道の場合、家庭、ガソリンスタンド、タイヤ販売店、大体この3つです。だから、回収する業者はどこから回収するかによるわけです。逆に言えば、回収ポイントを決めてしまう、という方法があります。つまり、回収ポイントとして特定のタイヤ販売店を指定するような制度です。要するに、ものの回る拠点を決めるということが、こういう問題を防ぐ意味で、まず第一歩だと思います。今、中国では回収事業者がタイヤを買い取っている状況ですか。

河野：そうです。そして、売る側はより高く売れるところに持って行くそうです。石油の値段によって異なるようですが、確か石油が1バレル100ドルを超えると、廃タイヤが油化に流れるそうです。

三本木：そうすると、おそらく油化が一番儲かる方法ということですね。環境上問題ない儲け方であれば、むしろここへ積極的に持って行かせるようにした方がいいわけですが。

河野：環境上非常に問題がある方法です。

三本木：すると、そこは規制したり、取り締まったりする話になるのでしょうか。あるいは、こういう話を全て一つの制度の土俵に載せて、改善対象にするなら改善対象にして、競争が成立するようにするのでしょう。どこかで制度化するしかないのかもしれない。ただ、日本の場合、広域再生認定のような制度に誰でも参加できるようにしましたが、結局は自動車メーカーと販売店が中心になっていきました。そこから外れた人達は、やはり競争に負けます。負けるような状況にしていったわけです。

福田：彼らから反発はなかったのでしょうか。

三本木：当時は全くありませんでした。

河野：これが違法な油化の写真です（ドラム缶でタイヤを燃やしている写真）。

三本木：蒸し焼きですね。昔、日本でも同じような事件がありました。

河野：それは日本でどのように淘汰されていったのでしょうか。

三本木：さすがにここまで危ない加工をした人達は日本ではいません。日本の場合、燃料にしたというのは、固形ボイラや石炭ボイラなど固形燃料を燃やすボイラがあり、そこに入れていました。これは正に野焼きで燃料を作っているようなものです。これは、やはり取り締まるべき対象ではないですか。

河野：ただ、そこが中国の怖いところで、これで生計を立てている人達がいる、彼らは一応市や県に税金を納めているそうです。すると、取り締まる側が金をもらえるものだから、それに目を瞑るという構図だそうです。

三本木：それは認めているということです。日本には幸いこのような油化は行われてなかった

ため、認める認めないの話にはなりません。これを決して良いやり方だと誰も思っていないわけでしょうから、きっと何とか取り締まりたいのでしょう。

ところで、中国では廃車のシュレッターダストはどうなっていますか。今、廃車はどうやって処理しているのですか。

河野：今は、やっといわゆるシュレッドするような正規のリサイクル業者が出てきたところですが、そこに廃車が回っていない状況です。あらゆるものが分解され、何らかのルートに流れています。

三本木：おそらく最初はそうでしょう、日本もそうでしたから。家電製品が典型的で、昔はあらゆるものを取り外して、流れていました。残渣は野焼きされていました。自動車もそうです。それで生計を立てられるものだから分けますが、そのうち成り立たなくなってくるわけです。それが最初に起きるのは都市部です。土地がないところで必ずそういう問題が起きます。だから、中国全土で起きるといえることはないと思います。

河野：わかりました。それでは長い時間ありがとうございました。

### ③詳細聞き取り調査結果その2

日時：2012年12月10日 13:00～14:30

場所：一般財団法人日本環境衛生センター

聞き取り調査対象者：三本木 徹 常務理事（一般財団法人日本環境衛生センター）

聞き取り調査担当者：松村 治夫 教授（鳥取環境大学環境学部環境学科）

河野 一郎、福田 智也（国際航業株式会社）

（以下、敬称略）

松村：以前、日本自動車タイヤ工業会で、廃タイヤ回収有料化について話を聞いたときに、あまりよく知っている人もいないし、動いた様子の人もないため、不思議に思っていました。該当者が辞めてしまったにしても少し変だと思いましたが、三本木さんの「自動車業界から動き出した」という説明で全てわかりました。

三本木：自動車メーカーとして、最初にリサイクル活動を具体化したのはバンパーでした。自動車の廃車手続きをしていたのが、新車や中古車を販売しているディーラーだったため、そこに廃車が集まりました。すると、タイヤも含めて自動車のリサイクルは、まず最初にディーラーのところに行ってから、解体業者のところに行きました。解体業者は、使える部品を全て分けていました。例えば、私が産廃対策室長時代に熊本県へ行った際、ある業者がスバルのエンジンを集めてきていました。当時、スバルのエンジンはアルミ合金で作られており、それを溶かすためにそこへ持って行くわけです。このように、解体業者は廃車を解体、選別し、エンジンはそういう所に流したり、カーカーラーやカーステレオ等、使えるものは取り外して別に輸出したりしていました。残った鉄は鉄屋のところへ行き、最後にダストが残ります。ダストというのは、プラスチックやシート、布類等、金属以外のものです。タイヤはそのうちのひとつで、解体業者を経由して引き取ってもらえるものと、もらえないものがありました。引き取る基準を解体業者に聞きましたが、わかりませんでした。多分、当時は買い手市場で、廃タイヤを輸出している人達がいれば、輸出が伸びるようであれば買いに行くし、輸出が止まると買わなくなってしまうわけです。

すると、解体業者に廃タイヤが溜まってしまうということが結構あったようです。廃タイヤは当時、売れる売れないが半々だったのではないのでしょうか。

自動車メーカーがなぜバンパーだけ広域回収したのか、これもまたよくわかりませんが、当時はバンパーが金属から樹脂に変わった時期でした。車を軽くするというので、バンパーから軽量化を始めたと記憶しています。それまで、乗用車は1tを超えていたのが、7、800kgになってきていました。

松村：塗料をはがすと、樹脂はクオリティが良く価値があったので、経済的に回ったのでしょうか。

三本木：どのようにバンパーからバンパーにしたのかはよくわかりませんが、解体業者がバンパーを取り外していました。車の部品の中でバンパーが一番長く、1.5m程度あるので、結構ハンドリングが大変です。また、金属は売れていたが、樹脂は売れないと言った事情もあったのかと思います。いずれにしてもバンパーの広域認定というのが、最初に出てきました。それは自動車メーカーによるもので、全国での回収がスタートしました。中国の場合はどうかわかりませんが、バンパーは既に合成樹脂でしょう。

河野：乗用車のタイヤが問題になったとか、トラックや大型自動車のタイヤが問題になったとか、そういうことはなかったですか。

三本木：市町村で大きな問題となったのは、市民が排出する乗用車のタイヤです。市町村の清掃事業の中では、トラックのタイヤは基本的に持ち込まれませんから。全くなくはなかったとは思いますが。ところで、タイヤ交換はなぜ早くなったのでしょうか。車両安全の関係で何かキャンペーンがありましたか。

松村：日本ではタイヤに矢印が付いていて、減ったら替えるというのを厳しくしました。だから、海外に持っていけばまだ使えるということで、輸出して売れました。溝がなくなっていなければ売れるということでした。

三本木：確か、日本も昔はそうでした。

松村：だから、道路交通法での規制の強化や、まだ使えるタイヤでも交換しないと車検が通らない、といったことが影響したのでしょうか。また、三本木さんが言われたように、スパイクタイヤからスタッドレスタイヤへの変換等、タイヤの売り上げが結果として増えるような形で進んでいたのだと思いますが。

三本木：今も昔も基本的には変わりませんが、生産工程は新品を作ることを想定していますから、そこに再生タイヤを受け入れられない事情があったのでしょうか。それから、営業上も新品の方がコストを安くできますし、新品は自動車メーカーが買いますし、また自動車ユーザーにも新品が大いに売れているから、あえて再生タイヤの生産や販売は考えない、普通はそういうものですね。

河野：スパイクタイヤからスタッドレスタイヤになり、スパイクタイヤの中古が多く出たというのは、スパイクタイヤが使えなくなったので、それが廃タイヤとして出てきたということですね。

三本木：北海道など地域によっては、それはありました。スパイクタイヤによる粉塵は北国の問題です。

松村：タイヤというのは元々、タイヤだけで買う人はいなくて、車を買ったからセットで付いてくるということで、当然、自動車会社が大きな役割を果たすと思います。ただ、タイヤも今は

ある程度減ったら全部替えるということで、リプレースの方が新品で買うよりも多くなり、大概是2回か3回かタイヤを全部替えるということをやっています。今は、消費者が自分でタイヤを買ってきて付けることもやっているので、色々なルートが出てきます。大概是、取り換えるところでほとんど引き取られているわけですが、そのときにタイヤメーカーが関わる部分も出てきて、昔は自動車メーカーのウェイトが大きかったのが、今は変わりつつあるのではないかと思います。

河野：昔は大体3年程度で車を替えていました。それが長く乗るようになり、タイヤ交換をするようになったというのはあるのでしょうか。

三本木：タイヤの交換期間が長くなったかどうかはわかりません。タイヤの排出場所の一つとして、自動車のタイヤ交換をする場所、つまりタイヤの販売店があります。その数も非常に増えました。安いタイヤが出てきたこともあり、再生か新品か別にしても、販売ルートが広がりました。

松村：また、再生技術について、貨物やバスはやはり経費を下げたいし、ある程度車の管理ができていたため、タイヤの再生業者と協力して再生タイヤを回しながら使っており、それが今でも続いているようです。

三本木：日本の場合、タイヤの再生業者というのは、今どの程度いるのですか。

松村：ブリヂストンが今、工場をいくつも造って行っています。再生タイヤは今、需要が伸びています。飛行機は元々全て再生タイヤです。したがって、高い技術と運行管理が必要になります。

三本木：ブリヂストンであれば、新品のタイヤも再生タイヤも作っていますが、再生タイヤだけを作っている業者はいますか。おそらく日本にはいないでしょう、そこが大事なんです。

松村：あくまでも顧客サービスの一環としてです。

三本木：日本の場合も、ブリヂストンが再生タイヤをやるようになりました。逆に言えば、ブリヂストンはそれなりに生産技術を持っている、新品を作る技術を持っているブリヂストンが再生の技術を持って、再生タイヤを作って売るところが定着したんです。

河野：おそらくブリヂストンはブリヂストンのタイヤしか扱わないのではないですか。

松村：当然、ブリヂストンのタイヤだけです。しかも、販売店が売った時点で契約して行っています。

河野：品質もしっかりしています。

三本木：そこが大事なポイントの一つです。再生タイヤが、何でもいい再生タイヤということではなかったわけです。

河野：中国には再生タイヤ専門業者が多くあります。

松村：日本にも昔はあったと思いますが、安全基準等でみんな淘汰されてしまったと思います。

三本木：私は、日本にはなかったと思っています。日本には、タイヤ to タイヤというのはほとんどなかったと見ています。タイヤ to 燃料、あるいはタイヤ to ゴム粉というところはあって、その粉を次にどうしたか、というところはあると思いますが、そこまでだったと思っています。それがタイヤ to タイヤになるようになったのは、先程のバンパーの回収から始まって自動車メーカーが出てきて、それに伴ってタイヤメーカーも新品タイヤだけを作るわけではなく、再生タイヤも作るという技術を彼らが得たからです。それで、再生タイヤの販売もブリヂストンならブリヂス

トンが行うようになったのです。それまでは、俗に言う再生タイヤに加工する話はなかったと思います。タイヤをタイヤにする加工工場を持っている人達というのは、多分いなかったと思います。タイヤを削るには、相当な機械がないと無理ですから。せいぜい再生タイヤ販売者といっても、溝を少し深くする等というのは聞いたことがありますが。

河野：溝を深くするリグルービングというのがありましたね。

三本木：タイヤ余りを解消するためには、我々もその当時色々話を聞いて議論しました。リサイクルするという話のとき、我々は必ず、どこで具体的にどういった形のものに変えるのか、そういうことを聞いて仕事をしていた記憶があります。バクっとしたリサイクルは信用しませんでした、どこかに持って行って山にするのではないかと。それくらい、リサイクルというのは怪しい言葉だと思っていました。

松村：そういった技術開発が進められたのは、確か昭和 50 年代以降だったと思います。

三本木：日本の再生タイヤの技術がどのように進展したかということは、調べられているでしょう。これはもうタイヤメーカーに聞かないと始まらないですが。多分、乗用車も含めてそれは昭和 54 年あたりからだと思っています。それまではなかったと思います。

河野：この辺から、スパイクタイヤを止めたこと等によって、廃タイヤの量が飛躍的に増えてきたということですね。

三本木：そうだと思います。

松村：それでセメント工場に入れたり、燃料化がスタートしたりしました。

三本木：セメント工場が燃料として廃タイヤを使っている現場を見に行っただのは、昭和 58、9 年頃だと思います。破碎しないで、そのままセメントキルンに入れていました。同じ破碎でも大雑把に切るのと、チップにするのでは破碎の意味が全然違います。

松村：亡くなられた大阪市立大学の本多淳裕先生が、1991 年に「産業廃棄物のリサイクル」という本の中で廃タイヤについても書かれていて、色々な事情や歴史も含まれています。その中で、セメントキルンで利用されることになったと書かれています。それから、三本木さんが一番大きな問題だと仰っていた、武蔵野線が止まってしまった話ですが、昭和 55 年ですね。

三本木：西浦和の駅のガード下に廃タイヤを積んでおいたら、火がついてしまったという事件です。

河野：タイヤ 30 万本が焼けて、武蔵野線が 1 ヶ月不通になってしまったとは、すごいですね。この時期にやはり色々問題が出てきたわけですね。車 1 台あたりの人口がちょうど 3 人を切り出した頃です。これは一つの指標かもしれません。この辺から準備し始めて、10 年経って法律改正ということになっているのでしょう。

三本木：そうです。

河野：先程の話に戻りますが、中国の再生タイヤ協会が先日、青島で大々的に会合を開きました。更生タイヤばかり作っている小さな企業が集まって、協会を作っています。

松村：クオリティが低いものもあり、はがれた更生タイヤが道路に落ちたりしていることもあります。

河野：彼らは今、政府に対して廃タイヤの輸入を認めるように要請しています。中国では廃タイヤの輸入は禁止されています。廃タイヤをリサイクルして新たに輸出するのであれば認める、

という抜け道があるそうですが、それ以外は禁止されています。彼らはそれを認めてくれるよう要請しています。

松村：タイヤの場合には、同時に安全性の問題もあります。

三本木：タイヤに対しての安全基準は中国にはありません。したがって、国内メーカーの保護というような話もありますが、外国に輸出するなら安全性については我々は知らない、ということなのでしょう。それは非常にひどい話です。

河野：ただ、更生タイヤの品質基準というのは去年か今年、工業情報化部が作り始めました。この輸出先というのは、ほとんどアメリカだそうです。だから、やはりそういう問題が出てきて、それに対応しているのだと思いますが。

三本木：すると、それがどこまでしっかりとした基準なのか、それを守ることができる生産技術になっているのか、という話になるでしょう。

河野：彼らも、日本の廃タイヤの品質が良いことはわかっています。だから、その輸入が止められて困っているわけです。

松村：メーカー毎に色々な種類がありますし。

河野：成分が全く違うそうです。

松村：やはり更生タイヤは、バスやトラックのように、運行管理者がいて、タイヤも管理されていて、その上でそれを定期的に交換している、という分野でしか成り立たないと思っています。タイヤメーカーの担当者に、更生タイヤはどうかと聞いてみましたが、一般の市場のはだめだということでした。穴が開いているか、傷がついているかわからないものを、商品として販売できないということです。毎日タイヤをチェックするような人達が管理しなければだめだ、と言われていています。だから、こういった位置付けは、三本木さんが言われたように、経済の流れの中で自然に淘汰される、というのが良いと思いますが。下手に保護して仕組みを作ると、かえってそのために上手くいかなくなるという気がします。

三本木：適正処理困難物の議論は、例えば「冷蔵庫」であれば、「冷蔵庫」という総体を問題とし、この処理をどうするかを議論しました。つまり、冷蔵庫を構成する部品、例えばモーター、内壁の樹脂といった部分をどうするかは、どのような処理技術を用いるかという処理システムのあり方として感が増した。つまり、適正処理困難物の処理は、市町村以外の誰に、どのような役割を持たすかという議論にしたわけです。「冷蔵庫の中のモーター」についての議論ではないという点です。同様に、「タイヤ」ではなく、「自動車」という議論になります。中国でも、最終的には自動車メーカーがある意味、責任を負うような話になってしまうわけですから。そのときに、自動車メーカーにおいて、タイヤの話はどうなるのでしょうか。

松村：むしろ、シュレッダーダストや、そういう議論をしないといけないのですが、中国ではまだシュレッダーがそこまで普及していないため、手解体しているところですよ。

三本木：おそらく日本と同じ道を辿るのではないのでしょうか。ドイツ、ヨーロッパも同じような経緯がありましたから。

河野：自動車リサイクル法が平成17年に完全施行ということは、タイヤの法規制をして、ちょうど10年後ですね。

松村：法改正して、シュレッダーダストを安定型から管理型に移した結果として、処理費も上がって、そこからリサイクルが急速に普及したというところが大きいですね。

河野：それは豊島の話も関係あるのですか。

三本木：豊島から続いています。

松村：豊島だけだったら、そこまでしなかったのかもしれませんが。しかし、全国の安定型処分場へシュレッダーダストが運ばれていっており、当然、自動車会社としても無視できない問題でしたから。しかも処理費が上がり、タイヤのときもそうだと思いますが、メーカーもっと本気で動き出した、ということが影響しているのでしょう。

河野：すると、中国もやはり自動車メーカーを巻き込まないと、進まないということですか。

三本木：経験上そうだと思います。

松村：中国の自動車メーカーを全部巻き込まないとだめだと感じました。

河野：青島の300社ものタイヤメーカーを相手にはできませんから。

三本木：再生タイヤメーカーを相手にするというような、そういう議論ではないと思います。

松村：国家発展改革委員会がやるのだから、そこからやらないと解決に結びつかないし、先程言った特定の人達だけとやっているのは、おかしな仕組みができてしまうことになりますから。多分そういうところまでやると、セメントキルンを使った燃料化等、いろんな話が出てくるでしょう。

三本木：タイヤ to タイヤという話よりは、さしあたって、固形燃料やセメントキルンに入れるという話の方が現実的なのですが。日本も廃タイヤの再生利用が、タイヤ to タイヤになっていないでしょう。

河野：なっています。ほとんど燃料です。

三本木：再生タイヤを再生するというものもないでしょう。

河野：トラックの場合は2回程度再生するという話を聞きました。そういう契約で回していくそうです。

三本木：ファイナルはなんですか。

河野：タイヤ to サーマルです。

三本木：結局、燃やすしかないはずですが。粉末にして新しい資源に混ぜるとしても、その割合が求められるでしょう。それもおそらく100to100にはならないから、どこかで限界が来ます。そこで、最終的には熱にしかありません。一部は土止め、あるいは建築資材的な使い方をされるかもしれませんが。

河野：今は、製紙工場等でのボイラー燃料として利用が4割と一番多いです。セメント工場での利用はどんどん減ってきています。セメント工場では、タイヤの処理料を取るためです。一方、発電用は燃料として買い取ってもらえます。ただし、加工には金が掛かりますが。発電用の燃料としての利用が増え、セメント用は減ってきているというのが日本の現状です。

三本木：タイヤ to タイヤから熱利用、というのが基本だと思います。

松村：元々、タイヤは色々なものが入っていますし、新製品をつくる際に、その中に入った酸化鉛や硫黄等を考慮しながら戻すのは、なかなかできません。だから、日本でタイヤ粉を作ったとしても、道路の舗装材料など物を作る方ではない形に回っています。

三本木：これはおそらく世界共通だと思います。

松村：私もそう思います。ただ、中国側に熱利用という話をするとうるさくないと言うため、全く価値観が合いません。

三本木：バージン原料から何回リサイクルできるか、という絵を描くといいですよ。乗用車ならせいぜい1回でしょう。過渡期はone wayだったものが、1回循環しているのが今の状態だと。

しかし、最終的には熱利用になります。その前の部分で、どこまでタイヤ to タイヤで循環をつくれるか、それは運び代の方が掛かるため、地域によって差があると思います。その地域にボイラーがあるなら、ボイラーの燃料に回した方が余程安いです。

松村：今、勿体ないという話が出ましたが、中国ではもっとひどいものを燃料用に回しているのかもしれませんが。日本から見ると、廃タイヤというのはそんなに良い燃料ではないですが。

河野：廃タイヤの油化というのは、かなり多いです。普通に考えてみると、あれはかなりエネルギーを使うので、経済的に成り立たないような気もするのですが、そうでもない。

三本木：日本でもタイヤ火災現場からオイルが出ました。要するに、一部蒸し焼き状態になるところが出てきてオイルになります。オイルになったものにまた火が付くんですね。火が付く前にオイルになったものが外に流れ出してしまいます。だから、タイヤ火災現場の後というのは、重油をばらまいた後のように真っ黒になっています。残るのは炭だけではありません。

河野：タイヤ自体が燃えるわけだから、新たにエネルギーを加える必要がないわけですね。

三本木：タイヤの燃料を使って、タイヤからオイルを回収している、簡単に言えばそういうことです。

松村：そして、それが高く売れたら、やはりみんなやりますね。

三本木：歩留りがどの程度かはわかりません。エネルギー効率の問題もそうです。

松村：油はそれなりに高く売れますから。

三本木：セメントキルンでは液状になる前に着火させるているわけです。順序から言えば、固相が液相、そして気相になって燃えるという順序です。オイルとして取りたい場合は、固相から液相になったときに、着火しないように抜き出せばいいだけですから、それほど難しいことはありません。

松村：これが一番儲かるやり方ですから、調査した以上に割合が多いかもしれません。本来であれば行政が取り締まればいい話ですが、取り締まらないということは相当金になっているという印象です。

三本木：何かの原料としてではなく、燃料として金になっているということでしょう。液体ボイラを使うか、固体ボイラを使うか、の話だけです。固形燃料ボイラというか、固体ボイラは結構あるように思います。廃タイヤをチップにすれば、固形燃料ボイラには相当入ります。

河野：固形のまま燃料にするには、輸送費が掛かります。だから、液体にするのでしょうか。

三本木：野焼きしてですね。確かに、固体を運ぶよりも液体を運ぶ方が効率が良いです。

河野：これが EU17 か国についてまとめた廃タイヤの Waste flow ですが、ヨーロッパの場合はサーマルリサイクルが 40%です。日本が 60%ですから、それに比べて少し少ない。その分、マテリアルリサイクルが 38%と日本より少々多い。ただ、これは東欧と西欧を合わせた集計ですから、東欧の方でかなりマテリアルリサイクルが残っているのではないかと思います。ゴム粉あたりでしょう。

三本木：マテリアルリサイクルと言っていますが、具体的に、どのようなマテリアルに変化しているのか、詳細は不明ではないでしょうか。廃棄、あるいは、カッティングして野原に散布する等、そういう方法もありますから。

松村：むしろ、この辺は自動車メーカーを巻き込んだ方が、産業界等が適正にそういったものを活用しようという動きが出て来る可能性がある気がします。やはり今、中国はこれだけエネルギー

ギー確保に躍起になっていますから、その中で自動車製造業界でもこういうものを自分のところで活用するようになれば、もっと本質的に製造者責任やEPRの形の中で、適正な仕組みに近づいていく可能性はあります。

河野：先程、松村先生が仰っていた正規化についてですが。

松村：前回の聞き取り調査で話に出ませんでした。三本木さんがもっと大きな役割を果たしてこられたことがありました。それは、処理業の許可です。三本木さんが産廃対策室長だったときに、全国産業廃棄物連合会の設立をアシストしたり、47都道府県全てで処理協会等を作られたりしました。その際、廃棄物処理法の改正により、今まで不十分だった点も許可制度を厳格にしたり、大臣認定講習会等の仕組みを作ったりして、収集運搬から処分まで改善されました。後に規制緩和等で変わりましたが、この中で当然、有価物がリサイクルになれば、先程の収集運搬にも処理にも日本の産業廃棄物の業界、最終事業者が全部流れ込んできました。そのときに、先程の報告を出させたり、行政に流れが見える形にしたりする等、最低限のラインを作り管理していきました。その上で、今度は業者の方もそういった育成策のような形で協会を作りました。そして協会の中でも、産業廃棄物をメインの業務とする人達が役員となり中心になって、様々な活動をして改善していくというのがありました。これが最終的には、核がなかったところに核を作り、そういうしっかりしたところが金も出して施設も造りました。そして、他の業者も見習ってそれをやっていくという、手本のような形が次から次へとうまくできていきました。それが今のリサイクル社会になった、一番の土台ではないかと思っています。

三本木：全くその通りです。例えば、清掃法という法律は昭和28、9年にたった20数条くらいしかありませんが、「産業廃棄物」の概念はありませんでした。そして、1971年制定の廃棄物処理法で、「産業廃棄物」の五文字が規定され、市町村の手を離れた処理の体制を規定されました。もっと言えば、それまで廃棄物は市町村がハンドリングするものだと法律で決めていたものの、市町村ではどうしても手に負えないものが、どんどん増えてきたわけです。そこで、それを誰にさせるのかという話になり、清掃法の全面改正をして、1971年の廃棄物処理法への制定に繋がっていったわけです。すなわち、市町村では扱えないものを誰にどのようにさせるのか、その役割分担と処理の仕方を変えてしまったわけです。社会に定着してきたものが、もう明日からは、市町村は処理しませんという状態を作ったことになります。当然に、それを誰にさせるかというのを法律で書いたとしても、それを実体化していくには時間が掛かります。社会に根差すまでの体制になるには、大変な労力と時間が掛かるわけです。最初の1971年から平成3年までの間は、はっきり言えば、どうやって産業廃棄物という市町村がハンドリングしないものについて処理の実体を作っていくか、実体化させていくかということが行政の最大のテーマでした。新たな実体を作るには30年掛かったということでしょうか。この間、実体化に向けて、様々な手立てをした。法律の制定によって、「こういう実体を作ります」と言いつつ、その基準に合わないという実体があれば、これが社会に明らかになる状況をつくるわけです。その積み重ねが、まず第一ステージです。排出事業者に対する規制と並んで、産業廃棄物の処理業が成立する条件がそろわなければなりません。処理業を成り立たせるためには、きちんとお金を払わなければなりません。廃棄物の始末に金が支払われるという習慣ができなければ、業としては継続性もないし、継続性のある業を行っていかうという人も出てきません。ボランティアで1、2回はやるにしても継続しません。継続性を維持するためには、今言ったようにお金がきっちり動くようにしないと

いけません。そのためには、排出事業者に金を出させなければなりません。出させるということは、義務を課すということです。それが表裏一体なのです。排出事業者に義務を課しながら、受けるサイドの処理業者がきちんとした形になっていく、有り体に言えばこれが実体を作ることなんです。そのために、様々なことをしています。この間、法律で要求していることは全てそれです。だから、仮に規制緩和の議論で、法律があろうがなかろうが、そのような実体が社会の中で今後とも確実に定着して、このまま行くということであるならば、それは別に規制する意味はなくなるかもしれません。ただ、そこはわかりません。規制があるからその実体が維持されているのか、あるいは、規制がなくなったら維持されないのか、ここをよく見定めなければなりません。いずれにしても、産業廃棄物処理の実体がここまで至ったことに応じて、規制の仕方や内容が変わっていくのは世の必然だろうと思います。タイヤにしても、他の色々なリサイクルにしても、最初はリサイクルなんて誰も何もしなかったわけですから、それをどのようにやらせるかという実体を作らせてきているわけです。それは政策として様々な手立てを講じてきています。その中で、47都道府県の処理業の協会を作らせたり、あるいは人づくりや規制という観点で業の許可制を厳しくしたり、人的要件や財務要件など様々な要件を追加してきたり、色々あります。技術要件と財務要件は両方取り入れています。財務要件を入れたのは、平成3年の改正です。経済主体として、一般的な産業廃棄物処理業者は、他の会社と同様に継続性が求められる業態にならなければならない、ということで許可要件として財務要件を課しているわけです。

松村：確かあの頃、産廃対策室の中で銀行等に行って、どうしたらちゃんと金を借りられるか、そうするとこういう要件でなければいけない、といった議論が行われました。ちゃんと金が借りられることが大事だということです。

三本木：そこが一般廃棄物処理業と決定的に違うところです。法律上、一般廃棄物処理業も同じような書き方をしています。一般廃棄物処理業というのは、市町村の事務、仕事の一部を行うという前提です。要するに、経済学的な仕分けで言えば、公的な経済活動の分野として位置付けていますが、産業廃棄物処理業は、公的な経済活動ではなく私的な経済活動として位置付けられます。すると、自ずとその経済要件も、経理的基礎という同じ言葉を使うにしても、ものの考え方が違ってきます。簡単に言えば、片方はバックに市町村がありますが、片方はバックに誰もいません。産業廃棄物処理業は、そういう経済活動です。このため、委託基準の明確化を通じて、あるいは資金の確保などへの支援策を講ずるなど、処理業の経営環境を整えるような施策を講じてきています。リサイクルに関しては、処理処分の一形態としていますが、産業廃棄物の処理と異なって、更にできたものをどう売るかという議論がもう一つ加わります。処理業は処理して終わりですが、リサイクル業の場合は違います。買ってくれる人が必要で、そこが難しいところです。社会システムとしては、もう一工夫しなければならない部分です。

松村：そういう意味では、中国は買う人がまだ明確にいません。それなのに作ろうとしているから、話がおかしくなっています。

三本木：リサイクルというのは、供給サイドで考えるだけではすみません。需要と供給がバランスすること、どちらかという需要を開拓するということも含めて、需要サイドを想定して供給サイドを考えるというのがリサイクルの原点であり基本です。だから、供給サイドに立ってものを考えるとろくなことはありません。

河野：よく途上国の暖かい地域で、厨芥ごみをコンポストにしますが、減量できるのは良いものの、その後の行先がなく結局処分場に行くこともあります。要するに、需要を考えていないと

ということです。

三本木：要するに、プラントを売ることしか考えていない人々は、そういう発想しか出ない。実は我々はそれを一番嫌いました。余計な議論というか、とんでもない議論なのです。まず、**acceptable** であるかないかから考えるべきです。

松村：今言われたように、需要者が欲しいものを作れば必ず売れますが、そういうもの作らないからなのです。

三本木：または、新品よりもこちらの方が良いというような情報を提供することで、需要が生み出されます。だから、コンポスの議論をしても「それはコンポスにできます」で終わりです。しかし、それが本当に意味のあるものになるのか、そこから先は技術だけではありません。下手をすると、技術をかけるから動かなくなってしまうかもしれません。余計なことをするから、動かなくなってしまう。逆に、動かなくさせるものを作ってしまうのかもしれない。そういう馬鹿なことはやめた方がいいです。**Poor** なシステムと **Rich** なシステムとよく言いますが、どちらも必要です。**Poor** な技術と **Rich** な技術、俗に言うローテクとハイテクは両方必要です。システムも同様で、**Poor** なシステムの方がむしろ世の中回るかもしれません。

河野：そういうことは確かによくありますね。

三本木：これがどこに位置しているのか、そういう視点で見ることでも大事でしょう。中国も TPO によります。日本でも、北海道では廃タイヤはあまり問題になっていませんでした。というのは、自分の家の脇に置いておきましたから。それも 10 年も 20 年も積んでおいたら問題になったでしょうが、まだその当時は 5 本程度の話でしたから。ところが、金儲けを想定して廃タイヤを集めた人達がたくさんいたわけです。そういう人達がいて事故を起こしたということだと思います。

松村：話はまた戻りますが、正規化の話は、やはり正規か非正規かという話よりも、業界としてあるべきところにどう持って行くかだと思います。ただ、廃棄物の場合には事業の継続性が重要です。もし、そこが処理しなかったらごみが残るわけですから、もっときちんと環境が守られるような担保、そういう方向に持って行くべきだと思います。この頃はやはりどこの国でも、この辺が原則だと思いますが。だから、正規、非正規ではなく、こういうところを取り扱う業は、公共にしる民間にしる、こういうものでなければいけないという環境産業の位置付けだと思います。すると、それは環境産業という風にちゃんと転換できるかどうか、ということになるかと思いますが。

河野：もう一つ感じたのは、要するに処理業、リサイクル業は、どのように処理する、リサイクルするというのが重要であって、今中国で言っているのは、回収のシステムだけを正規化したと言っているわけです。それをどのように行うのかというところについては全く触ろうとしません。

松村：つまり、自分の原料を確保するための入手先を何とか持ってきたいというだけの話ですから。

三本木：オイルにするという話も、そのこと自体はいいのですが、環境に負荷を掛けたリサイクルをする、その手助けとしてタイヤを集めまくるといのは、順序が逆でおかしいです。そういうことをしようとしているなら、待ったと言わざるを得ないかもしれません。日本の場合は、事件が起きて正に不適正な処理になったわけです。そこで、まず廃棄物ということでしっかり網をかぶせて、廃棄物としての流れにまずしっかり乗せたわけです。そこから次に、需要と供給で

はないですが、例えば自動車メーカー等が需要がありそうだと言い出してきて、バンパーを集めるような形になっていったわけです。そして、需要と供給のバランスがある程度とれるようになり、その需要と供給の中で色々な、タイヤからタイヤもあるし、タイヤから燃料というのもあるし、それが今に至っています。少なくとも環境への負荷は、間違いなく減らしたわけです。そういうことをまず中国も前提において、回収システムをどうするかというのを大いに考えたらいいと思います。

松村：日本ではなぜ廃棄物処理業で、例えば収集運搬の業許可を厳しくしたり、不適正ならやめさせたりといったことができたのでしょうか。中国の廃油業者を7、8年前に調査した際、ある業者が自分は北京市からライセンスを取得し、ライセンスをもらった業者は全部で3社しかいないが、その数十倍もの無許可のライセンスがあり、それが全部活動していると言っていました。そして、市は絶対に取り締まらないため、環境保全設備等を全て行っている自分の会社はコストが高くなり、結局は安い無許可の業者に持って行かれて敵わないとのことでした。また、ライセンスには基準がなく、かなり恣意的に出されているそうです。日本の廃棄物処理業の場合には、少なくとも審査要件がはっきりしていて、それが満たされていれば基本的には出すという方向で行っていました。そのように変えるようになったのは1960年代からでしょうか。

三本木：文化のことはよくわかりませんが、日本社会はルールが決まれば、ルール通りにやるということを誰も彼もわかっているわけです。国会議員が国会で決めることは国民が決めているということは、みんなわかっていますから、みんな守るわけです。中国はそういうところなのででしょうか。聞いた話によると、ライセンス自体もかなりいかがわしいようですが、何に基づいてのライセンスなのでしょう。

松村：そういう意味では、中国社会が共産主義社会で不公正が色々あり、うまくいかないところがあるようです。この間のヒアリングで言えば、90%ルール通り動いていないのが中国社会ということです。

三本木：それが彼らのルールであり、社会なのかもしれません。

松村：今、中国でも大気汚染対策がなかなか改善されないようです。その中で、おそらくこういったイリーガルな焼却等もかなり影響しているのではないのでしょうか。その規模がどれ程度なのかは誰も把握していないというところがあります。元々、調査に行けないのです。おそらく現場に行けば、これがメジャーな処理の仕方なのだとわかるという気がしていますが。すると、そこをどのように取り締まるかだと思います。

三本木：やはり非正規から正規化という、技術基準等、技術的にこうでなければいけない、その場合に環境に影響を及ぼさないためにはこうでなければいけない、そこを決めるのが先かもしれません。

松村：三本木さんが言われたように、我々もガイドラインの面としては、業のあるべき姿や技術基準、環境汚染、そういった誰が見ても当たり前という原則的なことをまとめた上で、関係ないものを外していくという進め方しかないかと思っています。

三本木：日本の場合、廃タイヤのリサイクルの話をするまでの間、廃棄物として規制の網をかぶせてから、次に環境上問題のないような処分方法について話をしました。当然ながら、環境基準なり環境の対策をするという前提でのリサイクルです。中国とは少し次元が違います。

松村：私も廃棄物の収集運搬基準、保管基準、処理基準、それらを大体作り、廃タイヤに位置付け、廃タイヤで認めさせられたら、今度は他のものにも適用するというようにやればいと思

っています。

三本木：リサイクルのためのリサイクルをしているというような話になってしまうと、環境の議論が飛んでしまい、環境悪化につながるリサイクルばかりやらせる結果になってしまってもまずいですから。

松村：廃棄物を適正に処理して絶対環境汚染は出させないようにする、それが廃棄物の原則ですから。

三本木：日本でも同様の経験があります。例えば、古紙の回収をしている人達が100円もらっていて、適正に処理すると50円かかってしましますが、不法投棄すれば30円、あるいは10円で済んでしまうわけです。同じ許可業者でも処理について手を抜くと金が儲かる仕組みだから、どうやって手を抜かせないようにするかで規制を掛けていったわけです。基本はそこにあるのでしよう。リサイクルもそうです、リサイクルと称して利益を得ようとする人はたくさんいますから。その得た利益が、結果的には環境にマイナスの影響を与えた上での利益なら、それはやはり問題で、やらせてはいけないことです。それを一本置いておかないと、リサイクルのためのリサイクルを議論しているようになってしまう。日本の経験、考え方というのは、環境を保全するというのは徹底していましたから。

河野：わかりました。長い時間ありがとうございました。

## 5.5 日本における廃タイヤ関連協会の役割と現況

### (1) 日本タイヤリサイクル協同組合

日時 : 2013年8月9日 15:00~17:00  
場所 : 日本タイヤリサイクル協同組合  
聞き取り調査対象者 : 中野 栄次 顧問 (日本タイヤリサイクル協同組合)  
聞き取り調査担当者 : 河野 一郎、福田 智也 (国際航業株式会社)

#### 1. 中野顧問の略歴

(株)ブリヂストン(元札幌支店長)より全国自動車タイヤ販売協議会連合会専務理事、(一財)日本自動車タイヤ協会(JATMA)リサイクル事業本部地区統括部長を経て、2013年4月より現職。

#### 2. ヒアリング内容

##### (1) 日本タイヤリサイクル協同組合(JSRA)について

・JSRAは1992年5月に、廃タイヤリサイクル企業8社により、タイヤチップの販売先であるセメント会社や製紙会社との価格交渉力の強化を目的として設立された。

・JSRA設立前は、JATMAが廃タイヤの中間処理企業と、新日鐵、日本製紙等の大口廃タイヤ循環利用会社との間の調整をおこなっていた。JSRA設立以降は、廃タイヤの中間処理企業と循

環利用会社の間での橋渡しを行っている。しかし最近では、CO2削減や燃料費削減のために、需要が旺盛にあるが、供給が追いつかないため、販路の拡大には取り組んでいない。（供給不足で、年間9万トンが輸入されているが、JATMAの集計には入っていない。）

- ・現在組合員は、タイヤ専門の中間処理施設を有する企業に限定しており、運搬だけの会社は会員にはいない。24社が加盟しており、この中には更生タイヤ企業は含まれていない。

- ・組合員は、JSRAを通してタイヤチップの販売を行っており、JSRAに毎月会費を納めるとともに、販売量に応じた金額を納める契約となっている。

- ・日本国内で発生している約100万tの廃タイヤのうち、約2割をJSRA会員企業が扱っている。

## (2) 全国自動車タイヤ販売協議会連合会について

- ・販売協議会は、全国のタイヤ販売会社の代表で構成される理事会をもって活動をしていた。

- ・その当時は、全国のタイヤ販売会社でどれだけ廃タイヤが発生しているかの情報を協議会が吸い上げて集計をしていた。現在この協議会は解散したため、JATMAは直接販売会社から情報を入手しているはずである。

- ・当時から、全国自動車タイヤ販売協議会は、価格カルテルや談合などの温床になっているのではないかという指摘があり、中野専務は、タイヤ製造メーカーから、協議会の幕引きを行うために、専務理事として派遣された。

- ・また国の廃タイヤに関する「指定制度」の経過措置が2011年3月末に廃止され、JATMAは「認定制度」への移行を検討していたが、これを断念したため、基本的には廃棄物収集運搬の許可を有しない、販売会社での廃タイヤの収集・運搬ができなくなった。こうした状況を受けて、販売会社組織である全国自動車タイヤ販売協議会連合会と全国8地区の販売協議会は、2011年3月末をもって廃止された。

## (3) アメリカにおける更生タイヤの状況

- ・アメリカでは更生タイヤの割合が高く、トラック、バスなど大型タイヤの50%が更生タイヤである。また新品タイヤがパッケージ販売されている。

- ・今後、アメリカでは更生タイヤがさらに増える見込みである。

## (4) 日本における更生タイヤの状況

- ・日本では中小企業が更生タイヤを製造していた。

- ・一方、タイヤメーカー系列の企業も更生タイヤを製造していたため、品質に問題のある中小企業から徐々にユーザーが離れ、中小企業が淘汰されていったと見られる。

- ・更生タイヤは新品タイヤの価格の6~7割で推移してきた。

- ・かつては日本でも乗用車の更生タイヤが製造されていたが、リトレッドよりもリグループ（ミシュラン）の方が多かった。また、乗用車のタイヤは価格が安いいため、更生タイヤの価格競争力がなく、製造されなくなった。

## (5) 指定制度について

- ・平成7年の指定制度制定前は、タイヤ販売会社のセールスマンが、新品タイヤを納品する際

に廃タイヤを無料で引き取っており、処理費が得られない時代が長かった。

・指定制度制定後は、一般廃棄物ルートからも産業廃棄物ルートからも販売店が許可なく廃タイヤを回収・運搬でき、排出者から処理費用をもらうこともできるようになったため、タイヤ販売店にとっては、大変助かったことを記憶している。

#### (6) タイヤチップについて

・廃タイヤは燃料源としてコストパフォーマンスが良く、カロリーも高く、CO<sub>2</sub>削減の換算もされるため、日本では需要過多の状況が続いている。

・昨年は約9万tのタイヤチップが輸入されている。なお、財務省の統計によると中国からの輸入は無いはずである。

・この9万トンのタイヤチップの輸入量は、JATMAの物質フローには表れてこない。

## (2)全国タイヤ商工協同組合連合会

日時 : 2013年8月20日 16:00~17:00

場所 : 五味自動車工業株式会社

聞き取り調査対象者: 五味光雄会長、中村能和事務局長(全国タイヤ商工協同組合連合会(全タ協連))

聞き取り調査担当者: 松村治夫教授(鳥取環境大学)、河野一郎、福田智也(国際航業株式会社)

### 1. 全国タイヤ商工協同組合連合会の略歴

(HP (<https://www.zentakyouren.or.jp/about.html>) 参照)

昭和34年4月 全国タイヤ更生団体連合会設立

昭和44年5月 全国タイヤ商工団体連合会に名称変更

昭和46年4月 全国タイヤ商工協同組合連合会として通産大臣、運輸大臣(当時)の認可を受ける

昭和46年6月 上記法人設立に伴い、全国タイヤ商工団体連合会は発展的解散

### 2. ヒアリング内容

#### (1) 全国タイヤ商工協同組合連合会について

・第二次大戦後、国産タイヤが生産されるようになるまで、日本では輸入タイヤを修理して使わざるを得なかった。また、修理に必要な生ゴム等を配給制度によって入手するために、修理業者の間で組合が作られていった。それらの組合により、全国タイヤ更生団体連合会が設立された。

・タイヤ商工協同組合は現在、21都府県にある。かつては他の都道府県にもあったが、メーカー直営店が増え、それ以外の小売店が減少した影響で解散、休眠している。

#### (2) 廃棄物処理法制定前のタイヤに関する状況

・昭和45年に廃棄物処理法が制定される前は、新品タイヤの販売価格に廃タイヤ処理料金を適当に上乗せしていた。

・廃タイヤの中には売れるタイヤもあれば、売れないタイヤもあった。

・タクシーでも更生タイヤが使用されていたが、サイズが2種類程度のため、段々とコストが安くなっていった。また、自動車自体の状態が良くなってくるにつれて、更生タイヤとの（見た目の）バランスが取れなくなってきた。そして、タクシータイヤは一般的な乗用車のタイヤに比べ、3倍程度長持ちする作りになっており、更生タイヤよりも新品タイヤに換える方が経済的にも良くなり、更生タイヤが使用されなくなっていく。

### (3) 指定制度の廃止について

・2011年3月に国の廃タイヤに関する指定制度が廃止されるまで、乗用車の廃タイヤを一時預かりということで、200~300円/本の処理費を排出者から受け取り、処理業者に渡していた。しかし、儲けていたつもりは全くない。

・指定制度廃止時には混乱もあったが、事業者が直接、収集運搬事業者と契約するということが大体片付いた。

・うまくいっていたと思うが、なぜ指定制度が廃止されたのか、今でも正直わからない。

### (4) 全国自動車タイヤ販売協議会連合会について

・タイヤメーカー直系の卸売会社の団体であった。

・解散したのは、コンプライアンスの問題と見られる。

・一部は、JATMAの中に残っている。

### (5) 廃タイヤの処理、データ管理について

・日本のタイヤについては、収集運搬事業者（のデータ）も押さえてあり、台タイヤの輸出業者の組織もあるため、廃棄物は比較的きっちり管理されている。

・廃タイヤに関するデータの吸い上げはJATMAのリサイクル専門部署が行っている。推計による部分が大きいと思われる。

・（五味会長の所属企業である）五味自動車工業(株)も更生タイヤを生産しており、その生産量をJATMAに報告している。

・ブリヂストンも自社で更生タイヤ製造を始めたが、JATMAデータに含まれてない可能性がある。

・廃タイヤの発生量は交換タイヤの販売量からわかるが、それが台タイヤになったか、燃料利用されたかまでは分からない。

・タイヤにはシリアルNo.も付いているが、種類が多いため、実際にはどのタイヤがどこへ行ったかというところまでの管理は難しい。

・処理方法は同じため、廃タイヤを入口で一般廃棄物か産業廃棄物か分けても意味がない。

（廃タイヤは住民が出た場合は一般廃棄物、企業などが出たときは産業廃棄物となり、これらを収集・運搬・保管する場合は、それぞれの許可が必要となる）

・JATMA主体で廃タイヤのマニフェストが作られている。

### (6) タイヤ整備士について

- ・自動車タイヤを整備するものとして知識・技能ともに一定以上の水準であると国が認めた国家資格で、全タ協連が試験、講習を行っていた。
- ・資格取得希望者の減少により 2000 年で中断。
- ・全タ協連としては再開したいが、継続的に受講者を確保できず、国交省等の許可が得られない。

#### (7) その他

- ・日本では新品タイヤがないことで更生タイヤを作り始めたため、既に新品タイヤが大量にある中国とは状況が違ふ。また、自動車自体が良くなってきている中国で、更生タイヤというのは違和感がある。
- ・グリーン購入法は更生タイヤ生産の追い風となっているが、グリーン購入法がなくても更生タイヤは生産されるだろう。
- ・法律をきっちりし過ぎると、廃タイヤを運搬することもままならない。(一般廃棄物の)収集運搬業の許可の取得が難し過ぎることが問題である。
- ・最大の問題は、タイヤの販売者と処理業者のモラルである。日本の場合、それがきっちりしている。タイヤ小売店は狭い店が多く、廃タイヤの置場に困ってきたため、取扱いに気を付けている。
- ・今後、日本で問題が出て来る可能性があるのは、輸入タイヤであり、ネット販売でどんどん入ってきている。個人で輸入した場合、(処理責任のことは考えていないため)廃タイヤが不法投棄される可能性がある。

## 5.6 廃タイヤ循環利用にかかわる経験の総括：廃タイヤが有価から無価へ

### (1)背景

中国では、現在廃タイヤは有価物であり、お金を介して売買されている。その回収は多くを農民工といわれる、地方からの出稼ぎで都市戸籍を持たない人々が、三輪車をつかって回収し、様々な循環利用先（高く買ってくれるところ）まで運搬している。

これらの回収は農民工の安い賃金をベースに成り立っており、今後人件費の上昇や、物価の上昇により、この回収システムが成り立たなくなることが予想されている。

中国において、廃タイヤが有価から無価になるのがいつなのかは、需要と供給のバランス、人件費の上昇による回収コストの上昇、循環利用先での引取り価格、ゴムの市況価格などが複雑に関連するために、予想することは非常に困難である。

そこで、日本において廃タイヤが有価から無価になったおおよその時期と、その時の時代背景(自動車保有台数、為替、最低賃金、廃タイヤ発生量、人口等)、社会状況について調査し、今後の中国において、廃タイヤが無価となる時期について推定するための基礎資料とする。



### (2)日本の統計値

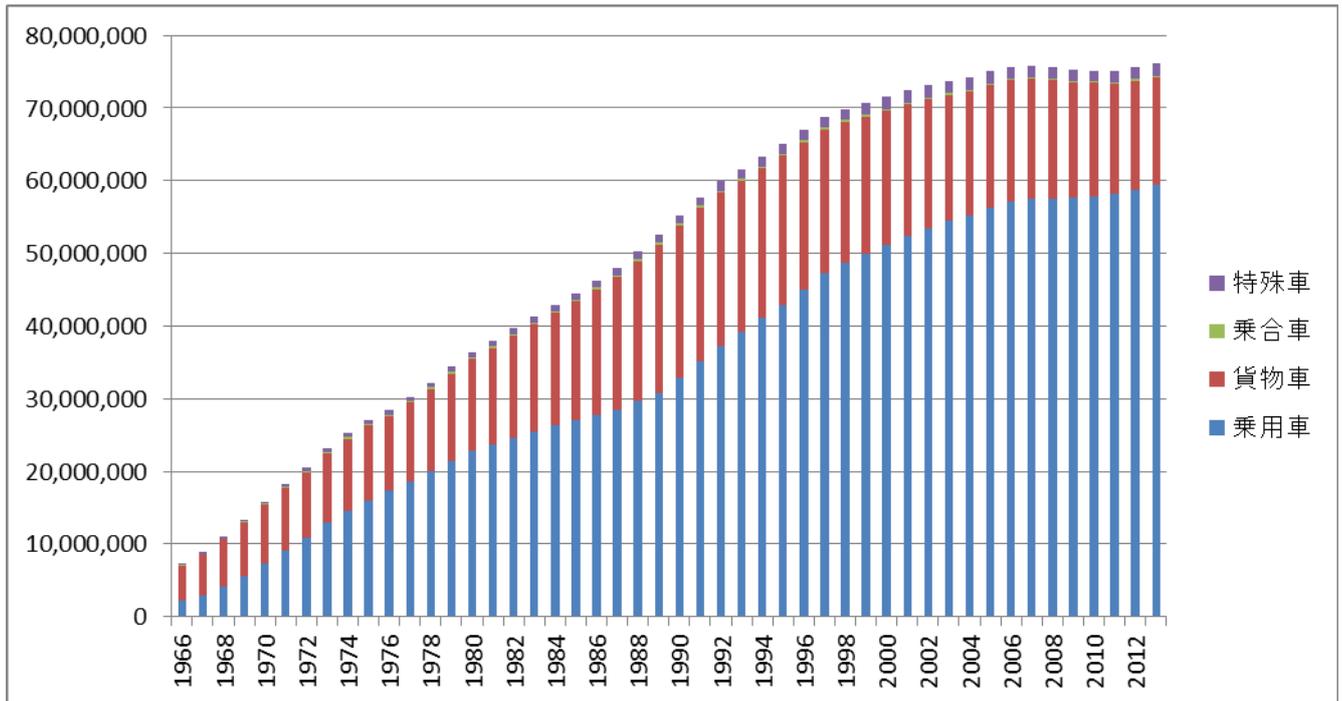
#### ①自動車保有台数の推移

1966年からの日本の自動車保有台数の推移を以下に示す。1966年の約700万台から約30年間直線的に増加し、2005年の7500万台をピークに現在まで明らかな増減はなく、安定している。

図表 5-23:日本の自動車保有台数の推移

年	乗用車	貨物車	乗合車	特殊車	合計
1966	2,289,665	4,689,368	105,386	163,608	7,248,027
1967	2,996,254	5,536,873	117,261	189,148	8,839,536
1968	4,091,752	6,504,352	133,485	223,531	10,953,120
1969	5,514,190	7,406,256	153,348	262,593	13,336,387
1970	7,270,573	8,083,108	175,724	306,029	15,835,434
1971	9,104,593	8,542,360	190,066	351,661	18,188,680
1972	10,915,284	8,942,967	196,853	404,216	20,459,320
1973	12,964,298	9,484,449	205,857	460,515	23,115,119
1974	14,551,868	9,919,327	213,788	514,938	25,199,921
1975	16,044,338	10,281,006	218,689	557,420	27,101,453
1976	17,377,551	10,212,704	219,945	595,798	28,405,998
1977	18,618,213	10,829,223	222,312	631,029	30,300,777
1978	19,942,495	11,369,639	224,094	670,799	32,207,027
1979	21,409,307	12,020,005	226,674	720,064	34,376,050
1980	22,751,052	12,697,756	228,396	765,840	36,443,044
1981	23,646,119	13,303,204	229,429	794,025	37,972,777
1982	24,578,524	14,025,229	229,625	823,300	39,656,678
1983	25,435,492	14,784,146	229,717	851,726	41,301,081
1984	26,320,361	15,520,919	229,569	879,629	42,950,478
1985	27,038,220	16,359,708	230,084	911,809	44,539,821
1986	27,790,194	17,251,695	230,783	943,801	46,216,473
1987	28,538,497	18,252,347	232,011	987,559	48,010,414
1988	29,601,092	19,345,276	234,648	1,037,272	50,218,288
1989	30,712,558	20,488,809	239,053	1,097,223	52,537,643
1990	32,937,813	20,943,844	242,295	1,154,624	55,278,576
1991	35,151,831	21,146,204	245,844	1,213,569	57,757,448
1992	37,310,632	21,066,331	247,968	1,271,636	59,896,567
1993	39,164,550	20,881,259	248,412	1,319,277	61,613,498
1994	41,060,611	20,652,331	247,119	1,367,742	63,327,803
1995	42,956,339	20,472,087	244,611	1,429,984	65,103,021
1996	45,068,530	20,235,051	242,907	1,524,405	67,070,893
1997	47,214,826	19,857,346	241,844	1,429,599	68,743,615
1998	48,684,206	19,402,235	239,866	1,521,329	69,847,636
1999	49,968,149	18,861,350	237,146	1,625,112	70,691,757
2000	51,222,129	18,424,997	235,725	1,706,840	71,589,691
2001	52,449,354	18,064,744	235,550	1,754,311	72,503,959
2002	53,487,293	17,726,154	234,244	1,754,373	73,202,064
2003	54,471,376	17,343,079	233,180	1,720,138	73,767,773
2004	55,288,124	17,015,253	231,984	1,673,959	74,209,320
2005	56,288,256	16,860,783	232,000	1,643,010	75,024,049
2006	57,097,670	16,707,445	231,696	1,618,698	75,655,509
2007	57,510,360	16,490,944	231,758	1,599,628	75,832,690
2008	57,551,248	16,264,921	230,981	1,578,059	75,625,209
2009	57,682,475	15,858,749	229,804	1,527,899	75,298,927
2010	57,902,835	15,533,270	228,295	1,511,980	75,176,380
2011	58,139,471	15,137,641	226,839	1,646,018	75,149,969
2012	58,729,343	15,008,821	226,270	1,645,449	75,609,883
2013	59,357,223	14,851,666	226,047	1,654,739	76,089,675

出典：日本自動車検査登録情報協会（二輪車を除く）



図表 5-24: 日本の自動車保有台数の推移

## ②自動車保有台数と人口の関係

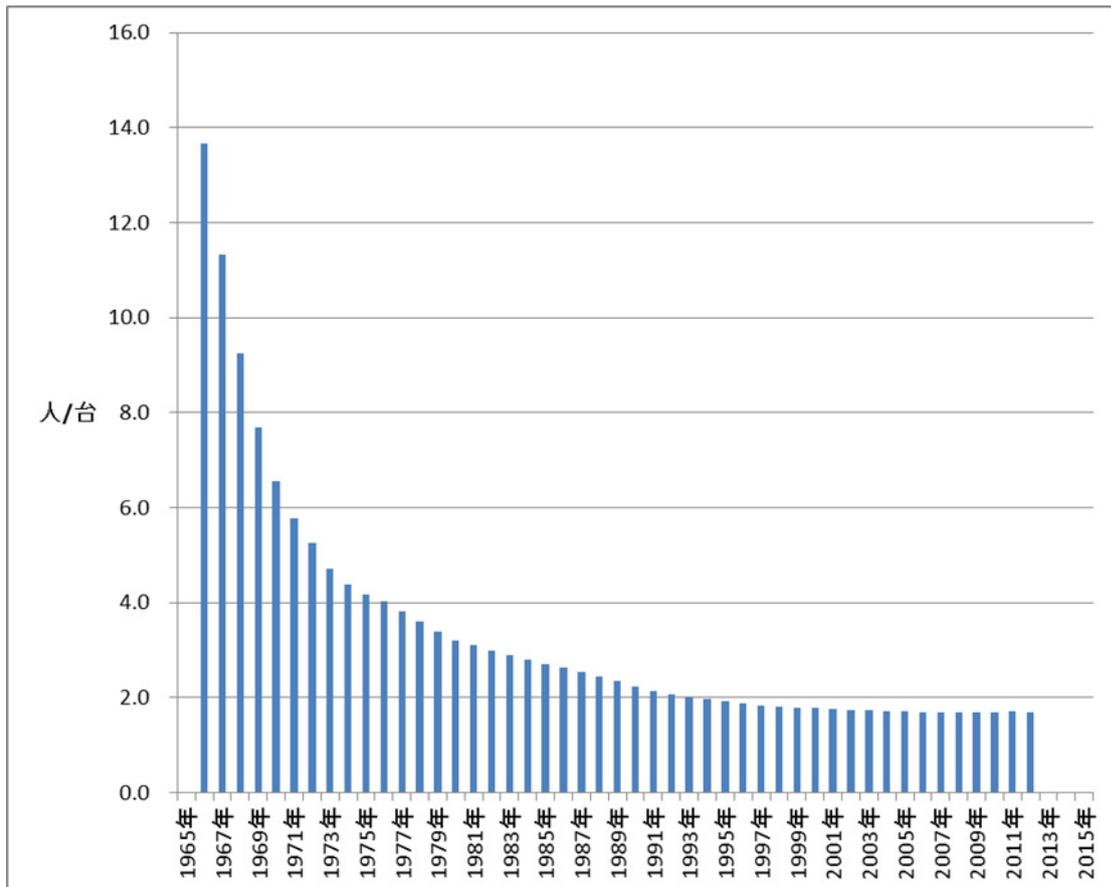
以下に日本における自動車保有台数と人口の推移、ならびに1台の車両を何人で保有しているか(人口÷自動車保有台数)の関係を示す。

日本では、1966年の13.8人/台から自動車保有台数は、劇的に増加していき、1970年の6.6人/台、1975年の4.1人/台、1982年の3.0人/台と増加し、その後は10年かかって、2.0人/台になり、現在の1.7人/台まで、漸増していった。

現在は1.7人/台で10年間安定している。

図表 5-25:日本の自動車保有台数と人口の関係

	人口	車両保有台数	人口/台数
	日本	日本	日本
年代	人	台	人/台
1965年	98,275,000		
1966年	99,036,000	7,248,027	13.7
1967年	100,196,000	8,839,536	11.3
1968年	101,331,000	10,953,120	9.3
1969年	102,536,000	13,336,387	7.7
1970年	103,720,000	15,835,434	6.5
1971年	105,145,000	18,188,680	5.8
1972年	107,595,000	20,459,320	5.3
1973年	109,104,000	23,115,119	4.7
1974年	110,573,000	25,199,921	4.4
1975年	113,094,000	27,101,453	4.2
1976年	114,165,000	28,405,998	4.0
1977年	115,190,000	30,300,777	3.8
1978年	116,155,000	32,207,027	3.6
1979年	116,155,000	34,376,050	3.4
1980年	116,769,000	36,443,044	3.2
1981年	117,623,000	37,972,777	3.1
1982年	118,451,000	39,656,678	3.0
1983年	119,271,000	41,301,081	2.9
1984年	120,050,000	42,950,478	2.8
1985年	120,800,000	44,539,821	2.7
1986年	121,446,000	46,216,473	2.6
1987年	122,031,000	48,010,414	2.5
1988年	122,548,000	50,218,288	2.4
1989年	123,028,000	52,537,643	2.3
1990年	123,438,000	55,278,576	2.2
1991年	123,928,000	57,757,448	2.1
1992年	124,367,000	59,896,567	2.1
1993年	124,770,000	61,613,498	2.0
1994年	125,116,000	63,327,803	2.0
1995年	125,436,000	65,103,021	1.9
1996年	125,711,000	67,070,893	1.9
1997年	126,011,000	68,743,615	1.8
1998年	126,349,000	69,847,636	1.8
1999年	126,587,000	70,691,757	1.8
2000年	126,831,000	71,589,691	1.8
2001年	127,132,000	72,503,959	1.8
2002年	127,400,000	73,202,064	1.7
2003年	127,634,000	73,767,773	1.7
2004年	127,734,000	74,209,320	1.7
2005年	127,752,000	75,024,049	1.7
2006年	127,746,000	75,655,509	1.7
2007年	127,757,000	75,832,690	1.7
2008年	127,692,000	75,625,209	1.7
2009年	127,551,000	75,298,927	1.7
2010年	127,594,000	75,176,380	1.7
2011年	127,819,000	75,149,969	1.7
2012年	127,329,000	75,609,883	1.7
2013年		76,089,675	



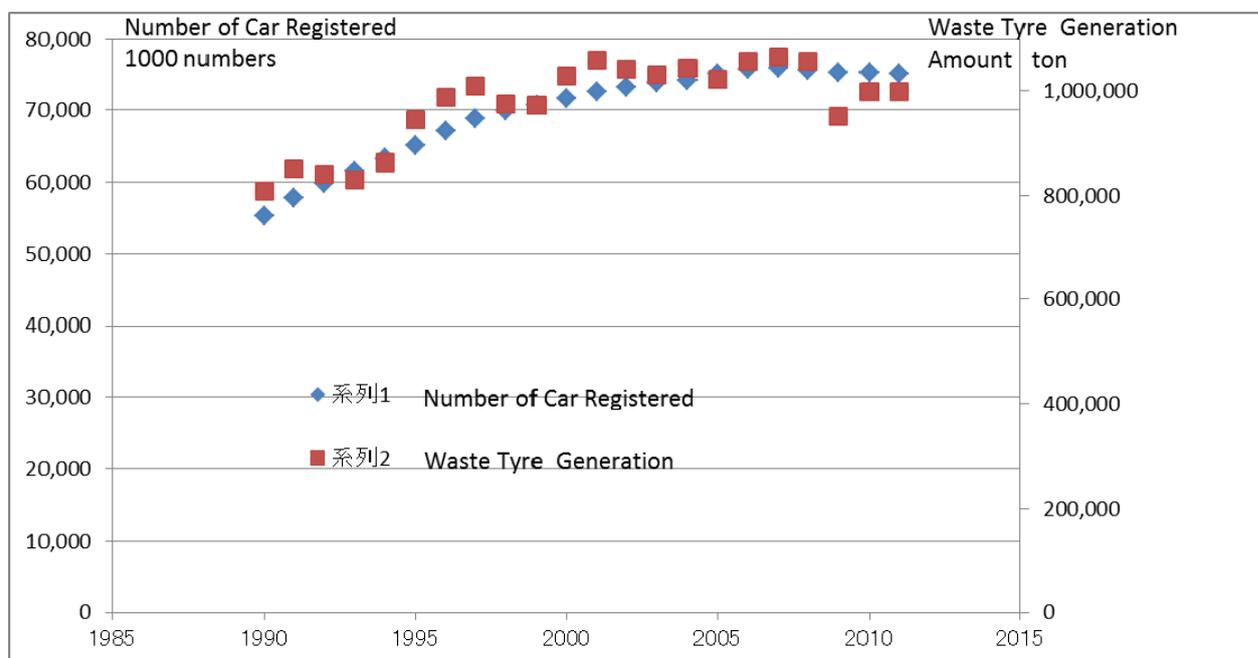
図表 5-26:日本における人口/車両保有台数の推移

### ③自動車保有台数と廃タイヤ発生量の関係

廃タイヤ発生量は、交換タイヤの販売量+廃車に伴う廃タイヤ発生量によって算出されるが、大部分がタイヤの交換にともなう廃タイヤの発生であり、廃タイヤ発生量全体の約9割を占める。したがって廃タイヤの発生量は、おおよそ自動車保有量に比例することが、日本の経験からわかっている。以下に1990年から現在までの自動車保有台数と廃タイヤの発生量の推移を示す。

図表 5-27:日本の自動車保有台数と廃タイヤ発生量の関係

年	自動車保有台数 (台)	廃タイヤ発生量 (千トン)
1990	55,278,576	808
1991	57,757,448	852
1992	59,896,567	840
1993	61,613,498	829
1994	63,327,803	862
1995	65,103,021	943
1996	67,070,893	987
1997	68,743,615	1,008
1998	69,847,636	975
1999	70,691,757	972
2000	71,589,691	1,029
2001	72,503,959	1,059
2002	73,202,064	1,040
2003	73,767,773	1,030
2004	74,209,320	1,043
2005	75,024,049	1,022
2006	75,655,509	1,056
2007	75,832,690	1,064
2008	75,625,209	1,056
2009	75,298,927	950
2010	75,176,380	997
2011	75,149,969	998
2012	75,609,883	1,010
2013	76,089,675	1,021



図表 5-28:日本における自動車保有台数と廃タイヤ発生量の関係

#### ④日本における最低賃金の推移

日本においては、1959年の最低賃金法によって、最低賃金が定められている。最低賃金には、地域別最低賃金及び特定最低賃金があり、地域別最低賃金は、全国47都道府県毎に定めており、1973年から開始した。データの取得が可能であった、新潟県の最低賃金（月給換算）を以下に示した。実質月額は、1974年の25,208円から1996年には約4倍の100,188円となり、その後は伸びが低くなり2013年の116,883円となっている。一方2010年の消費者物価指数を100として、物価を考慮した月額を算定するために、消費者物価指数による調整を行うと、以下の⑤の数字となり、1973年の月額は58,761円となり、約40年かけて2013年には、約2倍の116,368円となったことがわかる。

図表 5-29:新潟県の最低賃金の推移

年	月額【円】	消費者物価指数	月額【円】 (CPIより)
	時間額×8時間/日×250日 ÷12か月	CPI (平成22年=100)	CPI変換後 (to 100)
1973	25,208	42.9	¥58,761
1974	33,500	51.8	¥64,672
1975	38,896	57.2	¥68,000
1976	42,667	62.7	¥68,049
1977	46,813	66.9	¥69,974
1978	49,833	69.5	¥71,703
1979	52,958	72.9	¥72,645
1980	56,688	78.4	¥72,305
1981	60,333	81.5	¥74,029
1982	63,604	83.6	¥76,082
1983	65,646	85.2	¥77,049
1984	67,688	87.1	¥77,712
1985	70,146	88.8	¥78,993
1986	72,271	88.8	¥81,386
1987	73,875	89.2	¥82,820
1988	76,104	89.9	¥84,654
1989	79,229	92.5	¥85,653
1990	83,083	95.4	¥87,089
1991	87,167	98	¥88,946
1992	90,833	99.6	¥91,198
1993	93,667	100.9	¥92,831
1994	95,917	101.2	¥94,779
1995	98,125	101	¥97,153
1996	100,188	101.4	¥98,804
1997	102,396	103.5	¥98,933
1998	104,250	103.7	¥100,530
1999	105,188	103.2	¥101,926
2000	106,021	102.6	¥103,334
2001	106,750	101.5	¥105,172
2002	106,833	100.9	¥105,880
2003	106,833	100.7	¥106,091
2004	107,000	100.6	¥106,362
2005	107,500	100.4	¥107,072
2006	108,000	100.6	¥107,356
2007	109,500	101	¥108,416
2008	111,500	102.1	¥109,207
2009	111,500	100.4	¥111,056
2010	113,500	<b>99.9</b>	¥113,614
2011	113,833	99.8	¥114,061
2012	114,833	99.5	¥115,410
2013	116,833	100.4	¥116,368

⑤日本の最低賃金の元への変換

上記の消費者物価指数を考慮した月額最低賃金を、中国と比較のために中国元に変する。ここでは英国の経済誌「エコノミスト」が提唱するビックマック指数<sup>16</sup>を使って、購買力を考慮した

<sup>16</sup> 2010年のBic Macの価格は、日本において、3.67US\$に対して、中国は1.95US\$となっている。これをその当時の為替で変換すると、日本で305円に対して、中国で13.1元となる。したがって23.2円/元となり、このレートで元に変換した。

うえで変換する。

図表 5-30:日本の最低賃金の中国元への変換

年	月額【円】	消費者 物価指数	月額【円】 (CPIより)	月額【円⇒元】 (BMI指標より)
	時間額×8時間/日 ×250日÷12か月	CPI (2010年=100)	CPI変換後 (to 100)	PPP変換後 (2010年度レート)
	③=①×250÷12			
1973	25,208	42.9	¥58,761	2,528
1974	33,500	51.8	¥64,672	2,782
1975	38,896	57.2	¥68,000	2,925
1976	42,667	62.7	¥68,049	2,927
1977	46,813	66.9	¥69,974	3,010
1978	49,833	69.5	¥71,703	3,084
1979	52,958	72.9	¥72,645	3,125
1980	56,688	78.4	¥72,305	3,110
1981	60,333	81.5	¥74,029	3,185
1982	63,604	83.6	¥76,082	3,273
1983	65,646	85.2	¥77,049	3,314
1984	67,688	87.1	¥77,712	3,343
1985	70,146	88.8	¥78,993	3,398
1986	72,271	88.8	¥81,386	3,501
1987	73,875	89.2	¥82,820	3,563
1988	76,104	89.9	¥84,654	3,642
1989	79,229	92.5	¥85,653	3,685
1990	83,083	95.4	¥87,089	3,746
1991	87,167	98	¥88,946	3,826
1992	90,833	99.6	¥91,198	3,923
1993	93,667	100.9	¥92,831	3,993
1994	95,917	101.2	¥94,779	4,077
1995	98,125	101	¥97,153	4,179
1996	100,188	101.4	¥98,804	4,250
1997	102,396	103.5	¥98,933	4,256
1998	104,250	103.7	¥100,530	4,325
1999	105,188	103.2	¥101,926	4,385
2000	106,021	102.6	¥103,334	4,445
2001	106,750	101.5	¥105,172	4,524
2002	106,833	100.9	¥105,880	4,555
2003	106,833	100.7	¥106,091	4,564
2004	107,000	100.6	¥106,362	4,575
2005	107,500	100.4	¥107,072	4,606
2006	108,000	100.6	¥107,356	4,618
2007	109,500	101	¥108,416	4,664
2008	111,500	102.1	¥109,207	4,698
2009	111,500	100.4	¥111,056	4,777
2010	113,500	99.9	¥113,614	4,887
2011	113,833	99.8	¥114,061	4,907
2012	114,833	99.5	¥115,410	4,965
2013	116,833	100.4	¥116,368	5,006

### (3)日本のタイヤ関係の出来事

以下に1946年からのタイヤ関連の出来事を示す。

1973年発行の「廃棄物処理・再利用辞典」には、「1971年の廃タイヤ発生量は、175,000トンと推定され、再生ゴム用の消費は、約60,000トンであり、原型利用や更生タイヤ用も含めて廃

タイヤ発生量の50%以下と予想され、現在行われている焼却及び埋め立てによる処理はもちろんのこと、更に新しい利用方法の確立が切望されている」との記載がある。

また別の書籍には、「スチールラジアルタイヤの普及により、タイヤの破碎処理が困難になり、粗破碎したタイヤをボイラーや乾燥機の燃料にしたり、自然燃焼が困難な廃棄物の補助燃料とする技術が開発された。粗破碎をおこなうのも手数がかかるので、タイヤの形そのまま利用することが考えられ、1970年ごろから各地のセメント工場での燃料として利用されるようになった」と記載されている。

その当時からセメント工場では、廃タイヤの処理に、処理費を取っていたことから、1970年ごろには、廃タイヤはすでに有価物としては扱われていなかったと推定できる。この時の自動車保有台数と人口の関係は、6.3人/台となっている。

また1980年には、JR武蔵野線の西浦和駅のガード下の廃タイヤ保管場所で火が発生し、電車が1か月にわたって不通になるという事件が発生し、廃タイヤの不法投棄、長期保管が大きな社会問題となっている。その時の人口/車両保有台数は3.2人/台となっていた。

さらに以下の通り1971年以降、変動相場制に移行し、急激な円高とともに、それまで輸出されていた廃タイヤが採算がとれずに、行き場を失ったと考えられる。



図表 5-31: 為替の推移 (日本円/US\$)

また廃タイヤを適正処理困難物に指定し、一般市民がゴミとして出していた廃タイヤを行政が回収しないことになったのは1995年であり、その時の人口/車両保有台数は2.0人/台と、2人で1台の車両を所有していた。またこの時行政は、タイヤ販売店に対して廃タイヤの回収料金をとることを認め、タイヤの供給ルートをつかって廃タイヤの回収システムの構築をはかった時期である。

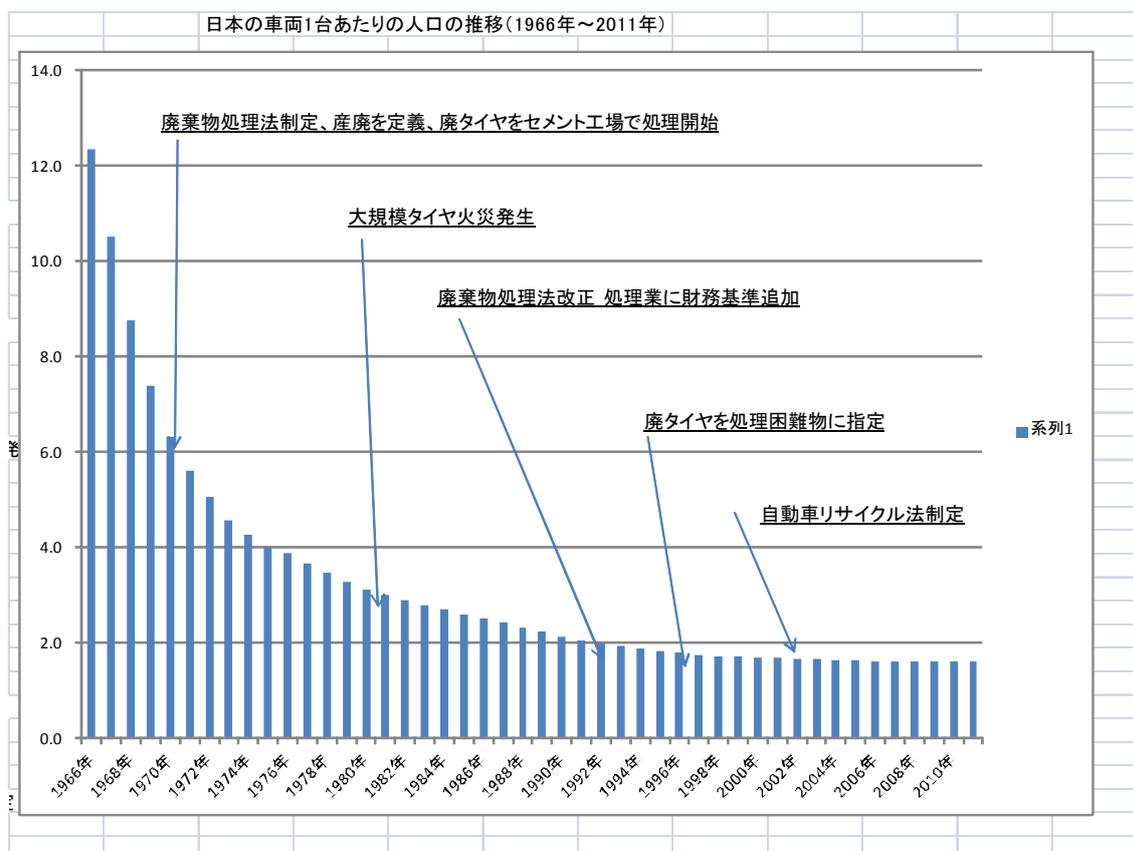
すなわち、日本においては、1970年頃(6人/台)から廃タイヤが無価値となっていき、1980年頃(3人/台)には大きな社会問題となり、1995年(2人/台)に行政が新たな回収システムの構築に乗り出したといえる。

図表 5-32:日本のタイヤ関連の出来事

年		タイヤ関連の出来事	為替
西暦	元号		(円/US\$)
1946	昭和 21	1月 ゴム統制組合設立	
1947	昭和 22	9月 日本自動車タイヤ協会（任意団体）設立	
1950	昭和 25	4月 ゴム統制撤廃 6月 朝鮮動乱	361.0
1953	昭和 28	<b>清掃法制定</b>	<b>360.8</b>
1954	昭和 29	6月 タイヤ検査事業開始 7月 清掃法施行、それに伴い汚物掃除法廃止 9月 チューブレスタイヤ生産開始	360.8
1959	昭和 34	6月 スノータイヤ生産開始	359.8
1962	昭和 37	スパイクタイヤ生産開始	359.6
1965	昭和 40	4月 名神高速道路において初の路上タイヤ点検実施	361.4
1966	昭和 41	3月 ラジアルタイヤ生産開始	362.9
1968	昭和 43	1月 乗用車用タイヤにトレッドウェアインジケータ表示を採用	358.2
1970	昭和 45	<b>廃棄物処理法制定</b> 産業廃棄物の概念を定義 廃タイヤをセメント工場で処理開始	<b>358.0</b>
1971	昭和 46	廃棄物処理法施行、それに伴い清掃法廃止、ニクソンショック、金利引き下げ	356
1972	昭和 47	1月 自動車用タイヤ安全基準を策定 7月 ISO（国際標準化機構）TC31-Pメンバーに加入	303
1973	昭和 48	10月 第一次石油危機	271.4
1976	昭和 51	9月 トラック・バス用タイヤにトレッドウェアインジケータ表示を採用	296.5
1979	昭和 54	12月 自動車用タイヤ摩耗限度設定 第二次石油危機	219.2
1980	昭和 55	武蔵野線 西浦和駅ガード下で、廃タイヤの大規模火災発生、1カ月間不通	226.6
1981	昭和 56	4月 「JATMA YEAR BOOK」を発行	220.4
1983	昭和 58	4月 自動車タイヤ関税率4%に引下げ 10月 「日本のタイヤ産業」刊行	237.4
1985	昭和 60	福島県小名浜精錬所で廃タイヤを熱分解したガスで非鉄金属の精錬	238.5
1987	昭和 62	新日鉄広畑製鉄所で廃タイヤをコークスの代替に使用	144.6
1989	平成元	4月 消費税3%実施 生産量百万トン突破	138.0
1990	平成 2	7月 大型車用スタッドレスタイヤ生産開始 12月末 スパイクタイヤ製造中止	144.8
1991	平成 3	4月 スパイクタイヤ販売中止 10月 <b>廃棄物処理法大幅に改正</b>	134.5
1992	平成 4	9月 セメント工場に廃タイヤ投入設備を設置（リース第一号）	126.7
1993	平成 5	6月 「タイヤリサイクルハンドブック」刊行	111.2
1994	平成 6	5月 過積載規制強化	102.2
1995	平成 7	3月 一般廃棄物の指定制度施行	94.0
1997	平成 9	4月 消費税率5%に上昇 9月（社）日本自動車タイヤ協会創立五十周年	121.1
1999	平成 11	7月 廃タイヤマニフェスト（管理票）制度の実施	113.7
2000	平成 12	6月 日本タイヤリサイクル協会設立 6月 <b>循環型社会形成推進法制定</b>	107.8

2002	平成 14	4月 <b>グリーン購入法</b> (更生タイヤが特定調達品目に追加指定) 7月 自動車リサイクル法制定 12月末 トラック・バス用バイアスタイヤの製造中止	125.3
2005	平成 17	1月 <b>自動車リサイクル法完全施行</b> 3月 ジュネーブにて世界初タイヤメーカーCEO会議 4月 野積み廃タイヤ原状回復支援制度発足	110.1
2006	平成 18	4月 グリーン購入法 (低燃費タイヤ追加指定) 原材料価格が軒並み過去最高を更新	116.3
2009	平成 21	世界経済悪化によりタイヤ国内需要・輸出向けとも大幅な落ち込み エコカー減税拡大・補助金制度開始 3月 高速道路休日特別割引千円開始	93.6
2010	平成 22	1月 低燃費タイヤ等普及に向けてのラベリング制度開始 9月 エコカー補助金制度終了 円高の進行・天然ゴム価格過去最高を更新	87.8

出典：日本自動車タイヤ協会作成資料を基に、必要事項を加筆



図表 5-33: 日本のタイヤ関連の出来事と、人口/車両保有台数の関係

#### (4)中国の統計値

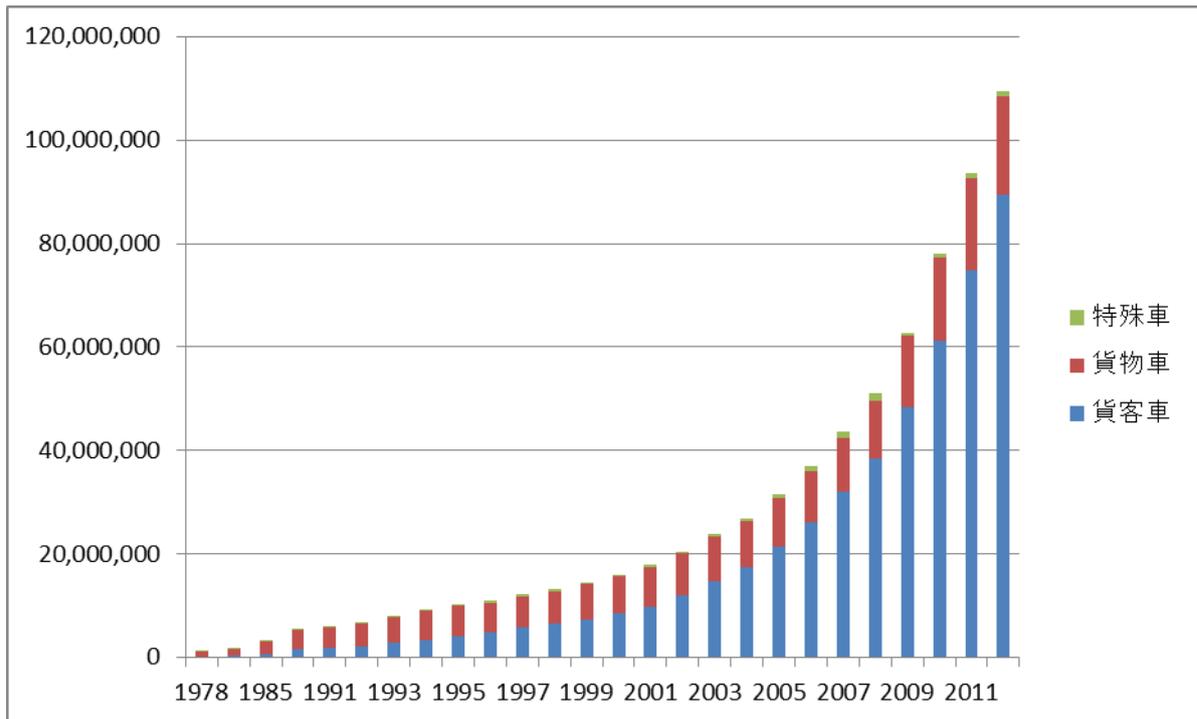
##### ①中国の自動車保有台数の推移

中国の自動車保有台数は、近年加速度的に増加しており、2010年には日本の保有台数を超え、2012年には1億台を突破し、約1.1億台となっている。ここ数年は年間1500万台以上増加している。

図表 5-34:中国の自動車保有台数

年	貨客車	貨物車	特殊車	合計
1978	259,000	1,001,700	97,700	1,358,400
1980	350,800	1,299,000	133,100	1,782,900
1985	794,500	2,232,000	184,700	3,211,200
1990	1,621,900	3,684,800	206,900	5,513,600
1991	1,852,400	3,986,200	222,500	6,061,100
1992	2,261,600	4,414,500	241,300	6,917,400
1993	2,859,800	5,010,000	306,000	8,175,800
1994	3,497,400	5,603,300	318,800	9,419,500
1995	4,179,000	5,854,300	366,700	10,400,000
1996	4,880,200	5,750,300	370,300	11,000,800
1997	5,805,600	6,012,300	373,000	12,190,900
1998	6,548,300	6,278,900	365,800	13,193,000
1999	7,402,300	6,769,500	357,600	14,529,400
2000	8,537,300	7,163,200	388,600	16,089,100
2001	9,939,600	7,652,400	428,408	18,020,408
2002	12,023,700	8,122,200	385,800	20,531,700
2003	14,788,082	8,535,066	506,106	23,829,254
2004	17,359,055	8,930,048	648,034	26,937,137
2005	21,324,553	9,555,468	716,608	31,596,629
2006	26,195,686	9,862,992	914,853	36,973,531
2007	31,959,943	10,540,556	1,083,051	43,583,550
2008	38,389,220	11,260,656	1,346,218	50,996,094
2009	48,450,888	13,686,008	669,190	62,806,086
2010	61,241,316	15,975,537	801,406	78,018,259
2011	74,783,700	17,879,900	899,600	93,563,200
2012	89,430,100	18,947,500	953,300	109,330,900

出典：社会科学院



図表 5-35:中国の自動車保有台数の推移

②中国の自動車保有台数と人口との関係

以下に中国・日本の人口、車両保有台数、人口/所有台数の推移を示す。2012年の中国の人口/所有台数は、12.4人/台であり、この数字は日本の1966年の12.3人/台に非常に近くなっている。

図表 5-36: 中国の自動車保有台数と人口の関係

	人口		車両保有台数		1台あたりの人口	
	中国人	日本人	中国台	日本台	中国人/台	日本人/台
1965年		99,209,200				
1966年		100,300,200		8,123,096		12.3
1967年				9,839,391		
1968年				11,690,755		
1969年				14,021,970		
1970年		104,665,200		16,528,521		6.3
1971年				18,919,020		
1972年				21,222,715		
1973年				23,869,198		
1974年				25,962,870		
1975年		111,540,200		27,870,475		4.0
1976年				29,143,445		
1977年				31,048,135		
1978年				32,965,084		
1979年				35,179,501		
1980年	987,050,000	116,769,200	1,782,900	37,333,250	558.6	3.1
1981年	1,000,720,000	117,623,200		38,992,023		3.0
1982年	1,016,540,000	118,451,200		40,834,041		2.9
1983年	1,030,080,000	119,271,200		42,687,435		2.8
1984年	1,043,570,000	120,050,200		44,558,835		2.7
1985年	1,058,510,000	120,800,200	3,211,200	46,362,874	329.6	2.6
1986年	1,075,070,000	121,446,200		48,240,555		2.5
1987年	1,093,000,000	122,031,200		50,223,439		2.4
1988年	1,110,260,000	122,548,200		52,345,676		2.3
1989年	1,127,040,000	123,028,200		54,536,643		2.2
1990年	1,143,330,000	123,438,200	5,513,800	57,993,886	207.4	2.1
1991年	1,158,230,000	123,828,200	6,061,100	60,498,850	191.1	2.0
1992年	1,171,710,000	124,267,200	6,917,400	62,713,454	169.4	2.0
1993年	1,185,170,000	124,770,200	8,175,800	64,498,279	145.0	1.9
1994年	1,198,500,000	125,116,200	9,419,500	66,278,822	127.2	1.9
1995年	1,211,210,000	125,436,200	10,400,000	68,103,696	116.5	1.8
1996年	1,223,890,000	125,711,200	11,000,800	70,106,536	111.3	1.8
1997年	1,236,260,000	126,011,200	12,190,900	71,776,647	101.4	1.8
1998年	1,247,810,000	126,349,200	13,193,000	72,856,583	94.6	1.7
1999年	1,257,860,000	126,587,200	14,529,400	73,688,389	86.6	1.7
2000年	1,267,430,000	126,831,200	16,089,100	74,582,612	78.8	1.7
2001年	1,276,270,000	127,132,200	18,020,408	75,524,973	70.8	1.7
2002年	1,284,530,000	127,400,200	20,531,700	76,270,813	62.6	1.7
2003年	1,292,270,000	127,634,200	23,829,254	76,892,517	54.2	1.7
2004年	1,299,880,000	127,734,200	26,937,137	77,390,245	48.3	1.7
2005年	1,307,560,000	127,752,200	31,596,629	78,278,880	41.4	1.6
2006年	1,314,480,000	127,746,200	36,973,531	78,992,080	35.6	1.6
2007年	1,321,290,000	127,757,200	43,583,550	79,236,095	30.3	1.6
2008年	1,328,020,000	127,692,200	50,996,094	79,080,782	26.0	1.6
2009年	1,334,740,000	127,551,200	52,806,086	78,800,542	21.3	1.6
2010年	1,341,414,000	127,594,200	78,018,259	78,693,495	17.2	1.6
2011年	1,348,121,000	127,819,200	93,563,200	78,660,773	14.4	1.6
2012年	1,354,861,000	127,329,200	109,330,900	78,609,883	12.4	1.7

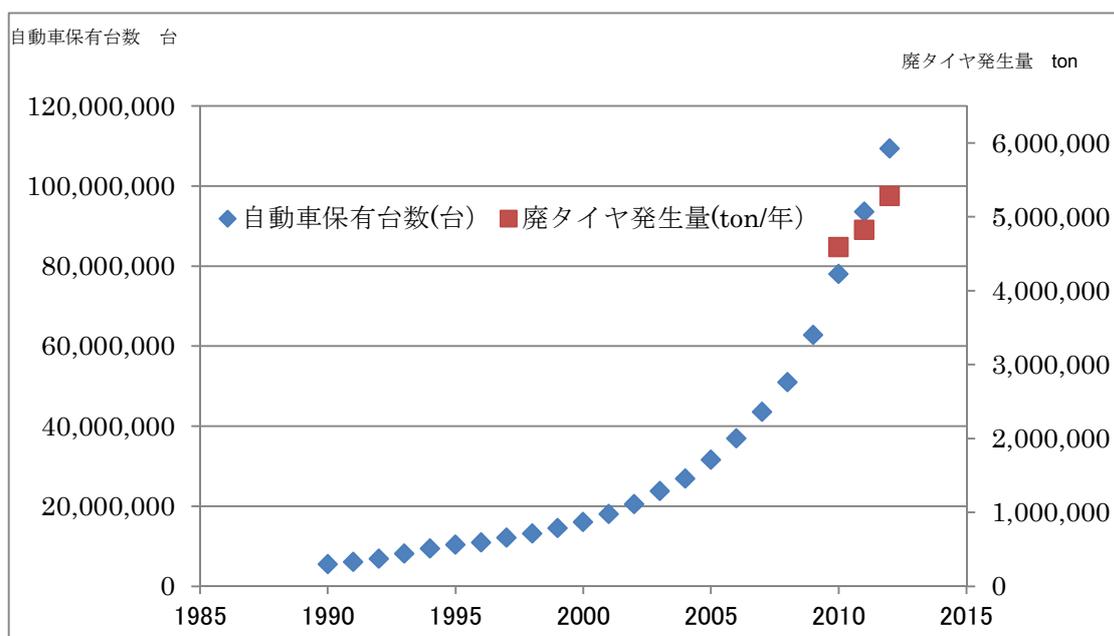
③中国の自動車保有台数と廃タイヤ発生量の関係

本 JICA プロジェクトにおいては、世界標準の計算方法によって 2010 年、2011 年、2012 年の廃タイヤ発生量を算出した。この廃タイヤ発生量と自動車保有台数の関係を以下に示す。3 年間のみの結果という制約はあるが、おおむね比例関係にあることがわかる。

図表 5-37:中国の自動車保有台数と廃タイヤ発生量の関係

	自動車保有台数 (台)	廃タイヤ発生量 (ton/年)
1990	5,513,600	
1991	6,061,100	
1992	6,917,400	
1993	8,175,800	
1994	9,419,500	
1995	10,400,000	
1996	11,000,800	
1997	12,190,900	
1998	13,193,000	
1999	14,529,400	
2000	16,089,100	
2001	18,020,408	
2002	20,531,700	
2003	23,829,254	
2004	26,937,137	
2005	31,596,629	
2006	36,973,531	
2007	43,583,550	
2008	50,996,094	
2009	62,806,086	
2010	78,018,259	4,589,700
2011	93,563,200	4,819,800
2012	109,330,900	5,279,000

中国における自動車1台あたりの廃タイヤ発生量は、48.3kg/年となり、最近のデータから算出した日本の13.4kg/年の3倍以上の数値となるのは、①中国ではトラック等の車輪数が多い車両の比率が高い、②中国では1台あたりの平均走行距離が大きい、などの理由が考えられる。



図表 5-38:中国の自動車保有台数と廃タイヤの発生量の関係

#### ④中国における最低賃金の推移

中国においては、1994年より最低賃金制度が導入されている。以下にネットで入手可能であった、北京市、上海市、西寧市の最低賃金と、これらを消費者物価指数を用いて、2010年の物価水準に調整後の月額賃金の推移を示す。

その結果、最低賃金は物価調整前で、北京、上海では、1994年から約20年で7倍に、内陸の西寧市でも、約4倍に上昇していることがわかる。また物価調整後の最低賃金は、北京、上海で約4倍、西寧市で約2.3倍に上昇している。

図表 5-39:中国の最低賃金の推移

年	実質月額【元】			消費者物価指数	2010年の物価水準に調整後の月額【元】		
	北京市	上海市	西寧市	CPI (1990年=100)	北京市	上海市	西寧市
1989				97			
1990				100			
1991				103			
1992				110			
1993		210		126		412	
1994	210	220	220	157	332	348	348
1995	240	270		183	324	365	
1996	270	300		199	337	374	
1997	290	315		204	352	382	
1998	310	325		203	379	398	
1999	320	423		200	397	525	
2000	400	445		200	494	550	
2001	412	490		202	505	601	
2002	435	535		200	538	661	
2003	465	570		203	568	697	
2004	495	635	330	211	582	747	388
2005	545	690		214	630	797	
2006	580	750	440	218	660	854	501
2007	640	840		228	695	913	
2008	730	960	580	241	749	985	595
2009	800			240	827	0	
2010	960	1120	750	<b>248</b>	960	1,120	750
2011	1160	1280		261	1,100	1,214	
2012	1260	1450		268	1,164	1,340	
2013	1400	1620	900	275	1,261	1,459	810

注 中国の消費者物価指数は、IMF データベースを参照。

出典：IMF - World Economic Outlook Databases April 2014

## (5)中国における廃タイヤの将来予測に関する一考察

ここでは、日本の経験を基にして、中国の廃タイヤ発生量のピーク、その時期、並びに有価から無価にかわる時期についての一考察を行う。ただしこれはあくまでも日本の経験をベースにしており、国土面積、人口、所得水準の開きなど中国の事情とは異なる点があることに注意して、中国側自身が将来予測をする際の、参考となることを目的として取り纏めた。

### ①廃タイヤ発生量のピーク

廃タイヤの発生量については、自動車保有台数に比例することが、日本の経験上わかっている。そこで廃タイヤ発生量は、将来の自動車保有台数のピークがわかれば、おおよその数値は推測することができる。

新規自動車の登録台数は、北京市のように12万台/年とコントロールされている地域もあり、政策的な面が影響するため、予測するのは容易なことではない。

そこでマクロな視点から、人口/自動車保有台数の数値がどのくらいになるまで自動車の増加が続くかという仮定を根拠に廃タイヤの発生量のピークを推定すると、以下の通りとなる。現在の中国の人口は年間1%程増加しているが、単純化のため2012年の人口を使って試算した。

図表 5-40: 中国の自動車保有台数のピークとその時の廃タイヤ発生量

	人/台 (変数)	人口	自動車保有台数	廃タイヤ発生量 (ton/年)
2012年	12.4	1,354,861,000	109,330,900	5,279,000
ピーク1	10	1,354,861,000	135,486,100	6,541,894
ピーク2	5	1,354,861,000	270,972,200	13,083,787
ピーク3	3	1,354,861,000	451,620,333	21,806,312

すなわち、2012年現在12.4人/台である自動車保有台数が、10人/台、5人/台、3人/台のときピークになると仮定すると、現在の人口を想定した場合の自動車保有台数はそれぞれ1.35億台、2.7億台、4.5億台となり、廃タイヤ発生量はそれぞれ、654万トン、1,308万トン、2,180万トンとなる。

ただし、この廃タイヤ発生量の数値は、①車輪数の多いトラック等の車両の比率、②1台あたりの平均走行距離、が共に一定であると仮定して算出しているため、これらのデータの数値が低下した場合は、将来の廃タイヤ発生量も、この数値を下回ることが考えられる。

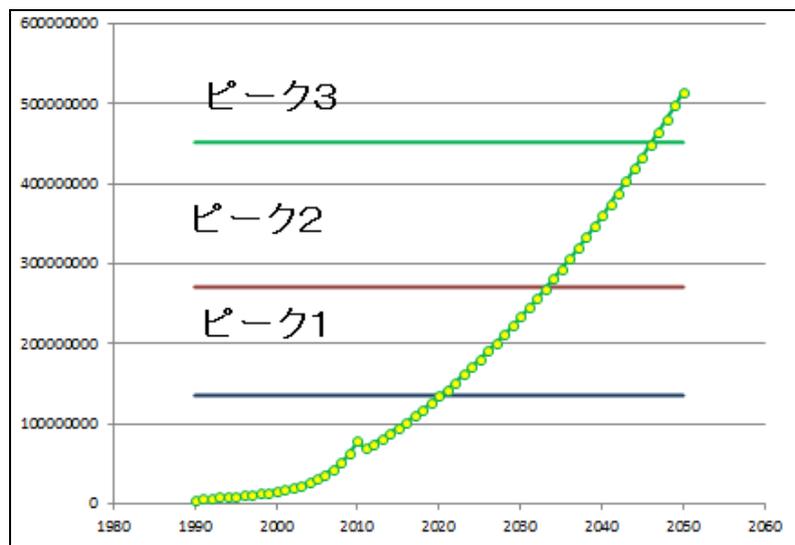
### ②ピークの時期

中国の自動車保有台数の推移を以下に示す。この表から明らかなように、ここ数年は年間1500万台ずつ増加している。

図表 5-41: 中国の自動車保有台数の推移

	自動車保有台数 (台)	前年からの増加 数(台)	廃タイヤ発生量 (ton/年)
1990	5,513,600		
1991	6,061,100	547,500	
1992	6,917,400	856,300	
1993	8,175,800	1,258,400	
1994	9,419,500	1,243,700	
1995	10,400,000	980,500	
1996	11,000,800	600,800	
1997	12,190,900	1,190,100	
1998	13,193,000	1,002,100	
1999	14,529,400	1,336,400	
2000	16,089,100	1,559,700	
2001	18,020,408	1,931,308	
2002	20,531,700	2,511,292	
2003	23,829,254	3,297,554	
2004	26,937,137	3,107,883	
2005	31,596,629	4,659,492	
2006	36,973,531	5,376,902	
2007	43,583,550	6,610,019	
2008	50,996,094	7,412,544	
2009	62,806,086	11,809,992	
2010	78,018,259	15,212,173	4,589,700
2011	93,563,200	15,544,941	4,819,800
2012	109,330,900	15,767,700	5,279,000

今までの自動車保有台数の記録を、二次式で回帰分析し、将来の自動車保有台数を推定したところ、以下のグラフに示すとおりとなった。この予測に基づくと、ピーク1、ピーク2、ピーク3の訪れる時期は、それぞれ2020年、2033年、2046年となる。



図表 5-42: 中国の今後の自動車保有台数の予測

図表 5-43: 中国における廃タイヤの発生量ピークとその時期

	人/台 (変数)	人口	自動車保有台数	廃タイヤ発生量 (ton/年)
2012年	12.4	1,354,861,000	109,330,900	5,279,000
2020年	10	1,354,861,000	134,629,354	6,541,894
2033年	5	1,354,861,000	268,738,563	13,083,787
2046年	3	1,354,861,000	449,338,965	21,806,312

### ③廃タイヤが有価から無価にかわる時期

廃タイヤが有価から無価に代わる時期は、日本においても1970年ごろから1995年にかけてと20数年の幅があり、何年と厳密にいうことは難しい。また地域によってもことなり、利用先が近隣にある地域とそうでない地域でも異なってくる。

中国においては、更にこの地域特性が様々であり、安い労働力を得やすい内陸部と、そうでない沿岸部では大幅にことなってくることは予想される。

そこでマクロな視点から、日本の経験をベースに、おおよそ何年ごろということ、以下の指標に従って考察した。

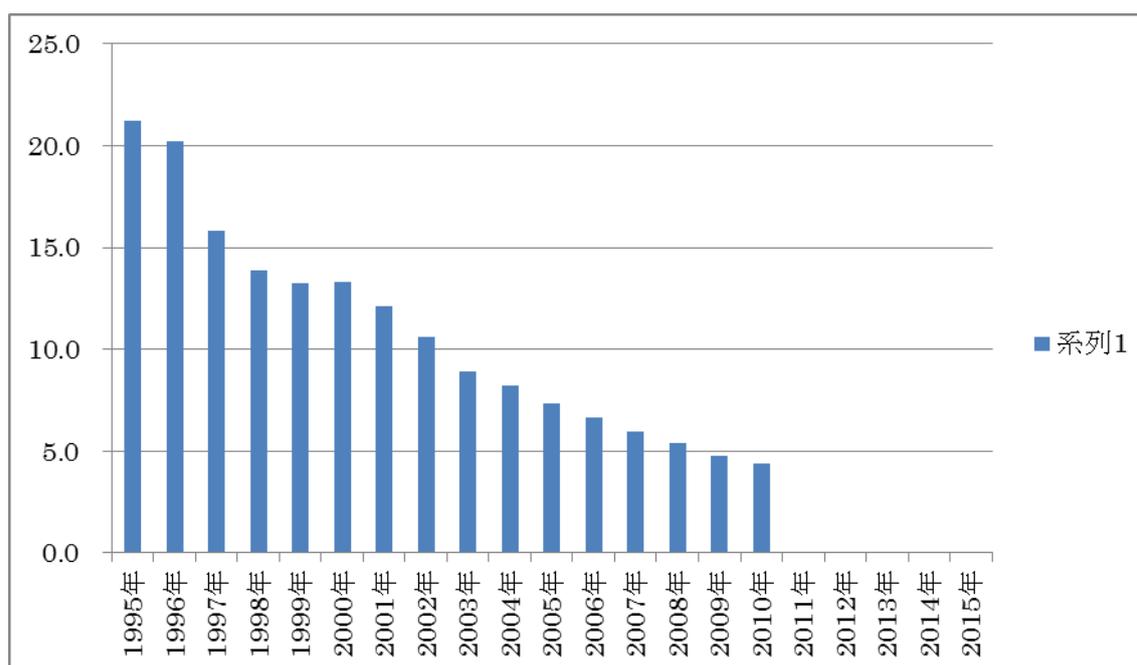
#### a) 人口/自動車保有台数による推定

図表 5-に示したとおり、2012 年の中国の人口は、13.55 億人、自動車保有台数は、1 億 933 万台となっており、人口/自動車保有台数は、12.4 人/台となる。

この数字は、日本の 1966 年に相当する。日本では 1970 年頃から廃タイヤが有価から無価になってきたという記録があり、この当時の日本の経済成長と同様な状況にあると仮定すると、4～5 年後に中国においても廃タイヤが有価から無価になってくると推定できる。

すなわち 2020 年頃に廃タイヤが無価になる可能性がある。しかしこれは中国全土を平均的に考えた場合であり、沿岸部、大都市では当然もっと早い時期に無価になると推定できる。また上海、青島などではすでに都市部においては、廃タイヤは無価値になっているという情報<sup>17</sup>もある。

ちなみに、以下は北京市の人口/自動車保有台数の推移である。



図表 5-44:北京市における人口/車両保有台数の推移

日本で廃タイヤの不法投棄が社会問題になってきた 1980 年の人口/自動車保有台数は 3.1 人/台となっており、北京ではその数字に近いところまできていることがわかる。

## b) 最低賃金による推定

次に中国の最低賃金が、日本において廃タイヤが無価になったときの最低賃金に近くなってきたときに、廃タイヤは有価から無価に代わると仮定した場合、その時期はいつごろかを推定する。

以下に中国の 3 都市の最低賃金を、CPI を使って 2010 年の物価水準に調整後、回帰分析によって、将来の最低賃金を推定し、日本の最低賃金と比較すると、以下の通りとなる。

日本においては、廃タイヤが無価になってきたのは 1970 年頃からとの歴史があり、その当時は最低賃金の規定がなかったため不明であるが、約 2000 元と想定すると、北京や上海などの大都市では 2020 年に、内陸部の西寧市においては 10 年ほど遅れて 2029 年に、この 2000 元に近づくものと予想できる。すなわち北京、上海などの大都市では、約 5 年後には廃タイヤが無価値

<sup>17</sup> 2014 年 8 月の中国ゴム工業会からの聞き取り結果

になりだすものと推定できる。

また長期放置された廃タイヤの火災など、日本において社会問題化したのは、1980年であり、その当時の最低賃金は、約3100円である。この値に近づくのは、北京、上海とも2028年頃であると推定される。

図表 5-45: 中国の最低賃金の将来予測と日本との比較

年 x	日本国新潟県の最低賃金				中国の最低賃金						
	月額【円】	消費者物価指数	月額【円】 (CPIより)	月額【円⇒元】 (BMI指標より)	月額【元】			消費者物価指数	CPI変換後の月額【元】 (※中国经济成長が継続した場合を 回帰分析にて推測)		
	時間額×8時間/日×250日 ÷12か月	CPI (平成22年=100)	CPI変換後 (to 100)	PPP変換後 (2010年度レート)	北京市	上海市	西寧市	CPI (1990年=100)	北京市	上海市	西寧市
1973	25,208	42.9	¥58,761	2,528							
1974	33,500	51.8	¥64,672	2,782							
1975	38,896	57.2	¥68,000	2,925							
1976	42,667	62.7	¥68,049	2,927							
1977	46,813	66.9	¥69,974	3,010							
1978	49,833	69.5	¥71,703	3,084							
1979	52,958	72.9	¥72,645	3,125							
1980	56,688	78.4	¥72,305	3,110				no data			
1981	60,333	81.5	¥74,029	3,185				no data			
1982	63,604	83.6	¥76,082	3,273				no data			
1983	65,646	85.2	¥77,049	3,314				no data			
1984	67,688	87.1	¥77,712	3,343				no data			
1985	70,146	88.8	¥78,993	3,398				no data			
1986	72,271	88.8	¥81,386	3,501				no data			
1987	73,875	89.2	¥82,820	3,563				no data			
1988	76,104	89.9	¥84,654	3,642				no data			
1989	79,229	92.5	¥85,653	3,685				97			
1990	83,083	95.4	¥87,089	3,746				100			
1991	87,167	98	¥88,946	3,826				103			
1992	90,833	99.6	¥91,198	3,923				110			
1993	93,667	100.9	¥92,831	3,993		210		126		412	
1994	95,917	101.2	¥94,779	4,077	210	220	220	157	332	348	348
1995	98,125	101	¥97,153	4,179	240	270		183	324	365	0
1996	100,188	101.4	¥98,804	4,250	270	300		199	337	374	0
1997	102,396	103.5	¥98,933	4,256	290	315		204	352	382	0
1998	104,250	103.7	¥100,530	4,325	310	325		203	379	398	0
1999	105,188	103.2	¥101,926	4,385	320	423		200	397	525	0
2000	106,021	102.6	¥103,334	4,445	400	445		200	494	550	0
2001	106,750	101.5	¥105,172	4,524	412	490		202	505	601	0
2002	106,833	100.9	¥105,880	4,555	435	535		200	538	661	0
2003	106,833	100.7	¥106,091	4,564	465	570		203	568	697	0
2004	107,000	100.6	¥106,362	4,575	495	635	330	211	582	747	388
2005	107,500	100.4	¥107,072	4,606	545	690		214	630	797	0
2006	108,000	100.6	¥107,356	4,618	580	750	440	218	660	854	501
2007	109,500	101	¥108,416	4,664	640	840		228	695	913	0
2008	111,500	102.1	¥109,207	4,698	730	960	580	241	749	985	595
2009	111,500	100.4	¥111,056	4,777	800			240	827	0	0
2010	113,500	99.9	¥113,614	4,887	960	1120	750	248	960	1,120	750
2011	113,833	99.8	¥114,061	4,907	1160	1280		261	1,100	1,214	0
2012	114,833	99.5	¥115,410	4,965	1260	1450		268	1,164	1,340	0
2013	116,833	100.4	¥116,368	5,006	1400	1620	900	275	1,261	1,459	810
2014									1,307	1,393	881
2015									1,403	1,491	938
2016									1,503	1,593	997
2017									1,608	1,700	1,059
2018									1,718	1,811	1,123
2019									1,832	1,927	1,191
2020									1,950	2,048	1,260
2021									2,073	2,173	1,333
2022									2,200	2,303	1,408
2023									2,332	2,437	1,485
2024									2,468	2,575	1,565
2025									2,609	2,719	1,648
2026									2,754	2,867	1,734
2027									2,903	3,019	1,822
2028									3,057	3,176	1,913
2029									3,216	3,337	2,006

## 5.7 廃タイヤの凍結破碎

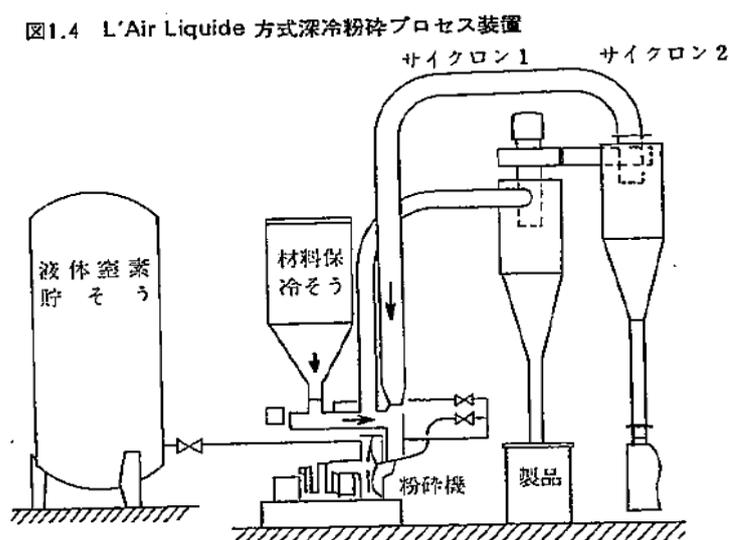
### (1) 廃タイヤを凍結破碎する技術について

まず、廃タイヤを凍結破碎する技術は、常温でのゴムの破碎は、ゴムの変形および熱エネルギーにかわり、ゴム及び破碎機などの温度を上昇させるために消費され、ゴムは弾力性から粘着性を示すようになり、破碎効率を低減させる原因となることから、開発研究された。

ゴムを冷却し脆化温度（天然ゴム-75℃、合成ゴム-57℃）以下とし、破碎系内も冷却して破碎中ゴムが常に脆化状態にあるようにすれば、破碎効率は向上する。

冷媒としては、液体窒素（沸点-196℃）による検討が多いが、及びLNG（沸点-162℃）あるいは液体空気などの、廃冷熱利用という立場からの使用も考えられていた。

1973年に発行された、「廃棄物の処理・再利用」には、フランス L'Air Liquide 社及びアメリカ Union Carbide 社の研究成果を掲載している。以下に L'Air Liquide 社による低温破碎プロセスを示す。



- 石野紀元(訳) 液体窒素をゴムおよびプラスチックの破碎に利用する研究 プラスチック Vol23. No4.

液体窒素を利用して、廃タイヤを冷却し、ハンマーミル等の破碎器によって破碎し、サイクロンを利用して、粒径を調整して製品として回収する。温度調整は液体窒素の注入量により行う。

日本においては、1976年にクリーンジャパンセンターの助成を得て、関西環境開発が、大阪で廃タイヤの常温破碎と、低温破碎（液体窒素に浸漬破碎）を行うプラントを設置し、操業したという記録がある。しかしその後このプラントが操業を続けているという記録は残っていない。

その後廃タイヤからゴム粉を製造するという事業自体が、マイナーな事業となり、あまり行われなくなったことに加え、初期投資の問題、ランニングコストの問題から低温破碎はその後行われていない。

ただし LNG の冷熱利用等、安価に冷媒が入手可能な場合は、破碎効率は大幅に向上するもの

と考えられる。しかしゴムの凍結による脆性破壊により、ゴム粉の品質は当初のものから変化することに注意する必要がある。

## (2)液化天然ガス貯蔵施設における冷熱利用

天然ガスは、 $-162^{\circ}\text{C}$ 以下に冷却し液化して輸送・貯蔵することにより、体積を約1/600にすることができる。しかしLNGを利用する際には、これを液体から気体に戻しておく必要がある。

通常海水等を使って暖めてガスに戻すが、その際冷熱は、冷えた海水のかたちで、無駄に捨てられるだけであったが、近年この有効利用がさかんである。

日本におけるLNG基地における冷熱利用は、

1. 冷凍倉庫への冷熱供給
2. 液体窒素の製造
3. ドライアイスの製造、
4. 液化酸素の製造
5. 冷凍食品の製造
6. エチレンプラントへの冷熱供給
7. 冷熱発電

などが主要な利用先となっている。冷熱発電は、LNGを燃料とする火力発電所において、冷熱による温度差のエネルギーを回転力として取り出し、発電機を回す。発電力は限定的であるが、例えば東京扇島東京電力では、20,500kWの冷熱発電設備が付帯設備として稼働している。

廃タイヤの深冷破碎にLNGの冷熱を利用している事例はないが、知多LNG共同基地において、プラスチック・食材の破碎のために冷熱を供給している。しかしこれは主に材料試験のための破碎であって、ゴム粉などの製品を製造するためではない。

## (3)結論

凍結破碎は、40年以上前から開発されている技術で、技術的には十分確立された技術であるが、廃タイヤへの利用に関しては、初期投資及びランニングコストの問題で、常温破碎に比べて、経済的でなく、またゴム特有の品質も変化することから、その後広まらなかったのが現状である。

また常温破碎のための破碎機の刃の開発が進み、破碎効率も向上しているという報告もある。

液化天然ガス基地における冷熱の利用については、今まで冷えた海水として無駄にしていたものを、有効にエネルギー利用する取組が行われている。ただしその利用先は食品、冷媒など付加価値の高いものから順番に利用されている。

## 6. 中国廃タイヤ循環利用推進に係る政策提言

### 6.1 国家レベルの政策提言

#### (1) タイヤのエコデザインの試験的实施とタイヤ産業のグリーン発展の推進

廃タイヤの発生量は、交換タイヤの販売量に比例しており、交換タイヤの販売量は、自動車保有台数に比例するという関係がある。中国の自動車保有台数は、2011年には日本の保有台数を超え、2012年に1億台を突破し、109,331,000台となっている。2010年からの年平均増加率は18%を超えており、中国はすでに自動車社会に突入し、今後廃タイヤの発生量も同様に増加することが予想されている。

エコデザインは製品寿命を延長したり、解体・更生しやすくなることがあるから、将来、中国の循環経済発展のポイントになる。廃タイヤの寿命延長による発生量の減少を図るため、国家レベルにおいてタイヤのエコデザイン推進やタイヤに係る研究開発、長寿命タイヤの開発などを試験的に実施することを提案すると同時に、設計・生産において更生に係る認証マークの追加表示、例えばトレッドウェアインジケータ表示や更生可能回数、使用寿命などが考えられる。更生コストの削減、更生率の向上などを通じて、タイヤ産業の「グリーン発展」を促進する。中国は世界最大のタイヤ生産国であり、タイヤのエコデザインはタイヤ産業の競争力向上のみならず、タイヤ産業が直面している天然ゴム資源やエネルギーの不足、環境汚染等の課題の解決にも寄与する。

#### (2) 廃タイヤ物質フローの変化に基づいた関連政策の整備

物質フロー分析は生産及び経済活動における物質や資源の流れを定量的に把握するための評価手法である。資源や物質の採取、生産、移転、配分、消費、廃棄などのプロセスを分析し、特定地域における流れと特徴を把握した上で、環境に負担をかける原因を探り出し、それに対応する解決策を提示する。

本プロジェクトの重要な成果の1つとして、2010年から2013年にかけて、中国の廃タイヤ物質フローが初めて体系的に作成された。これは、中国では初めて国際基準に従い、廃タイヤの生産から循環利用、最終処理に至るあらゆる過程について取り纏めたものである。また、その作成方法もマニュアルにまとめた。

この廃タイヤ物質フローはJICAの資金支援の下で、社会科学院は委託を受けて作成したものである。今後も継続的に廃タイヤの物質フロー作成をする仕組み（作成する組織の決定、資金ソースなど）を構築することを推奨する。とりわけ国内外の廃タイヤ物質フローの違いを強調し、中国の廃タイヤ循環利用の方向性を明確にすべきである。

現在、中国では廃タイヤは有価物として十分に循環利用されているため、廃タイヤ物質フローの重要性及び循環利用方式の区別は一般市民や地方政府のいずれにとっても重視されていないことがわかった。中国の経済成長に伴う収入の上昇や自動車保有台数の増加、廃タイヤ発生量の

増加などにより、廃タイヤは必ず無価値になる。これは既存の回収システムや循環利用方式にとっても大きなチャレンジである。現有の物質フロー分析を基にして、中国の廃タイヤ発生量のピーク、その時期、並びに有価から無価に変わる時期などについての考察を行うことを推奨する。

### **(3)廃タイヤ産業のEPR導入に係る研究及び試験的实施**

中国では、現在廃タイヤは有価物として売買されている。しかし近い将来、廃タイヤ発生量の直線的な増加や需要と供給のバランスの崩壊、人件費の上昇による回収コストの上昇などにより、日本がこれまでに経験したあらゆる問題、例えば廃タイヤの不法投棄、長期保管による大規模火災の発生などにも直面する可能性が非常に高い。

その際、回収コストは誰かが負担するか、どのように循環利用施設まで運ぶかを決めなければならない。EPRとはタイヤの生産者あるいは販売者が回収・循環利用のコストを負担する制度であり、リサイクル費用を製品価格に内部化することにより、回収コスト等の負担の確保が図れる。

本プロジェクトで立ち上げたEPR Platformを利用し、日中研究者の間で廃タイヤの管理等に関する研究を継続的に実施し、廃タイヤ業界向けのEPR実施案を作成し、関連政策制度を整備することを推奨する。

タイヤに添加した成分について、タイヤ生産者は誰よりも詳しいため、日本の経験を参考にしながら、タイヤ生産者による自社製品の更生を行うことは一つの実行可能な選択肢として上げられる。中国の国情に合わせ、一部の集団化したタイヤの大手製造事業者及び自動車販売業者に対し、一定の支援を行い、製造事業者及び販売業者による廃タイヤの回収を試験的に実施する。これにより、廃タイヤの更生を促進し、廃タイヤの環境基準をクリアした循環利用施設への搬入を確保し、実践を通じて、中国特色のある廃タイヤEPR制度を模索することを推奨する。

### **(4)廃タイヤの更生とリサイクル産業の育成促進**

廃タイヤの更生は重要な再製造産業である。更生タイヤの使用は天然ゴム消費やタイヤ生産に伴うエネルギー消費、汚染排出の削減に寄与している。「循環経済発展戦略及び短期行動計画」では、「廃タイヤの更生が『再製造』のカテゴリーに含まれている」と明記しているにもかかわらず、実際には、廃タイヤ更生企業を国の再製造拠点に組み入れたのはほとんどない。一方、更生タイヤに対して、消費者は認識の誤りがあり、関連交通規則の不足などがあるため、中国国内のタイヤ更生産業の発展を制約している。これにより、現在、中国は廃タイヤの原材料不足を直面しているだけでなく、多くの更生タイヤは外国に流れてしまう。

上述を踏まえ、廃タイヤを国の再製造モデル拠点に組み入れ、高度な技術を有する廃タイヤ更生の大手企業を数社選定し、支援を行うと同時に、交通、公安、都市管理などの部局と連携し、不法更生などに対する取り締まりを強化する一方、更生タイヤへの宣伝も強化すべきである。その他、公安、交通、品質監督などの部局と協力し、タイヤ及び更生タイヤの製品基準・使用規範を作成し、更生タイヤにふさわしい制度的環境を作る。

## (5) 廃タイヤの段階的利用、高付加価値な循環利用及びエコ利用の促進

現在、中国では廃タイヤは更生タイヤ、ゴム粉、再生ゴム、エネルギー利用及び原型利用などの形でリサイクルされており、そのうちゴム粉や再生ゴムなどのマテリアルリサイクルが主流であり、発生量の約半分を占めている。これらのマテリアルリサイクルは、エネルギー利用が多く、より労働集約型産業であるため、電気代や人件費の高い沿岸部では淘汰・廃業に追い込まれており、内陸部にその製造拠点は移動している。一方、廃タイヤを原料とする油化（土法錬油等も含む）も高い割合を占めている。

これらの循環利用方式では、原料錬油の付加価値が最も高いが、技術不足の問題も露呈している。土法錬油は廃タイヤ資源の浪費をもたらす一方で、深刻な環境汚染も引き起こしている。全体からみると、循環利用企業の間で廃タイヤ原料を巡る激しい争奪戦が起きており、回収市場の無秩序化をもたらしている。今回のプロジェクトにおいては、ヨーロッパや日本における廃タイヤの循環利用の方法について調査し、製紙会社のボイラーの燃料などの、エネルギー利用が主流であることを紹介した。しかし中国では、廃タイヤは有価物であるため、エネルギー（直接燃料）として利用することは殆どない。

上述の中国廃タイヤ産業の現状に鑑み、グリーンタイヤ産業を推進する上で、中古タイヤを利用する更生を優先的に促進すべきである。とりわけ高付加価値の大型工事用車両と大型トラックのタイヤの更生、更生できない中古タイヤに対し、ゴム粉、再生ゴム、エネルギー利用という優先順位でリサイクルされることが薦められる。ゴム粉、再生ゴムの製造に係る省エネや汚染対応等のコア技術の開発と拡大を支援し、優良企業による再生ゴムのエコ製品の研究開発を奨励・支援し、不法の「土法錬油」を厳しく取締り、一部の地域において廃タイヤを利用した燃料抽出の産業応用を試験的に実施することを推奨する。

## (6) 廃タイヤ回収の規範化に力を入れる

現在、廃タイヤ回収業界の主流は個人業者で、「高い価格を提示したものに売却する」という自由取引制度に基づいている。

したがって、廃タイヤが土法錬油企業など違法企業や、または生産設備と技術レベルが比較的低い、環境保護基準に達することができない企業に流れ込み、市場の無秩序の原因となっている。国の関連機関や業界団体は、廃タイヤ利用業界の参入制度を既に制定した。廃タイヤの加工・利用業者団体は、回収産業の規範化は当面の急務であり、これは技術と環境の優良企業の発展を促し、更生タイヤ産業の発展に有益なことと考えている。

長期的に見ると、個人業者を主とした取引組織構造は、マクロ経済変動の影響を受け易い。将来的に賃金や労働力コストの上昇に伴って、個人業者が回収市場から脱退する場合、誰も回収せず長期保管や不法投棄が一般的になる懸念がある。

廃タイヤ回収の規範化は、まず商務部現有の再生資源化回収体系建設の政策を活用し、そして、一部の都市で専門回収企業の育成や、タイヤ生産企業の自主回収活動を奨励し、更に自動車販売

店、自動車修理工場に対して適切に奨励し、それから廃タイヤ回収の大型チェーン店を育成する必要がある。

## (7)廃タイヤ循環利用の業界への参入条件の整備

国家工業情報化部が策定した「更生タイヤ業界の参入許可条件」及び「廃タイヤ総合利用業界の参入許可条件」では、廃タイヤ総合利用企業は設立、配置、生産経営規模、資源の回収とリサイクル、エネルギー消費、製造工程と設備、環境保護、防火安全、製品品質、労働保護、安全生産、監督管理等の要求を満たさなければならないとしている。一方、商務部も「商用旧タイヤ回収・タイヤ選択規範」を制定した。しかし、回収事業者及び個人回収者のほとんどは参入資格が与えられていない。また、廃タイヤを原料とする企業の中でも参入資格を取得した企業は極わずかである。

廃棄物処理業者に対して許可制度を実施することは、日本を含む各国共通のやり方である。しかし、日本等の環境保護を目的とした許可制度と異なり、中国現行の業界参入制度は環境保全という役割をある程度果たしたが、根本的な目的は大手企業の育成、総合利用技術と管理レベルの向上、持続的かつ健全な発展の促進にある。日本の許可制度を参考にしながら、廃タイヤ循環利用の業界への参入条件を整備する際に、廃タイヤの排出から回収、運搬、加工利用に至るまであらゆるステークホルダーを考慮する必要がある。それと同時に、国の品質監督部門は関連部門と連携し、更生タイヤ、ゴム粉、再生ゴム等の製品基準、プロセスにおいて環境保全を基準に、末端においては製品の品質を評価基準とする業界参入制度を制定することを推奨する。

## (8)廃タイヤ循環利用のモデル的試行

中国の東、中、西部における経済の格差が顕著であり、自動車保有台数や廃タイヤの生産規模、循環利用方式にも大きな差がある。したがって、廃タイヤ循環利用の問題解決に向けた実行可能な行政法規の制定は、短期間内に完成できない。EPR やマニフェストシステム等の制度は近い将来、全国範囲で同時に導入することはありえない。一方、廃タイヤが国家発改委の「2つの百」プロジェクトに組み込まれているものの、廃タイヤは建築廃棄物等とは比べ物にならないため、「モデル基地における資源の年間集積量は200万トンを超え、基幹企業の廃棄物年間処理能力は50万トンを超える」という応募条件を満たす都市あるいは企業はない。上述を踏まえ、国家発改委は廃タイヤ循環利用のパイロット事業を行い、青島市のような自動車保有台数が多く、タイヤ産業が集積し、廃タイヤを材料利用する循環利用企業が多く立地する地域において、廃タイヤのクリーン利用促進に重点を置き、EPR とマニフェストシステムの導入・実施を検討することを推奨する。

## (9)協会との協力関係の構築

中国政府の職能区分に基づき、廃タイヤの回収から加工利用に至る各プロセスは、それぞれの政府部門より管理されている。現在、廃タイヤは有価物として市場で流通・循環利用されているため、政府部門はほとんど関与していない。一方、廃タイヤ循環利用問題の複雑性及び総合性に鑑み、国の循環経済主管部門は廃タイヤの循環利用を推進すると同時に、協会の役割を十分に発揮させるべきである。協会を通じて、現有の回収事業者や循環利用業者の従業員に対して教育トレーニングの実施、業界参入制度の実施監督、EPRとマニフェストシステムの推進調整、基幹企業の育成、効果的な省エネ技術と環境保護技術の拡大などが期待されている。

## 6.2 廃タイヤの循環利用を推進するための青島市での実施支援

### (1)全般に対する国家支援

廃タイヤの発生量は、交換タイヤの販売量に比例しており、交換タイヤの販売量は、自動車保有台数に比例するという関係がある。青島市は中国東部沿海で最も重要な経済の中心地であり、人口が密集している。自動車保有台数は2011年には1,788,000台で、2007年からの年平均増加率は10%を超えている。したがって今後廃タイヤの発生量は同様に増加することが予想されている。

現在地方からの安い労働力によって回収されている廃タイヤは、賃金の上昇と発生量の増大により、近い将来回収されずに不法投棄され、火災の発生や蚊の発生による衛生状況の悪化などの社会問題を招くことは、日本を含む他の先進国が経験している。近年、人件費の上昇に伴い、青島市において廃タイヤの個人回収事業者が減少していることが明らかになった。

国土面積の広大な中国において、経済発展レベルに大きな差がある。全国的に廃タイヤの循環利用を同時に推進し、廃タイヤ循環利用に関する新しい管理制度を同時に導入・実施することは、非常に困難である。タイヤ産業が集積し、廃タイヤを材料利用する循環利用産業が多く立地する青島市において、先進的に廃タイヤの循環利用推進モデルの構築を進めていくことを推奨する。

### (2)回収に係る政策提言

#### ①既存回収システムの改善と規範化

青島市において発生する廃タイヤは、そのほとんどが個人による非正規回収人によって回収されていることが現地調査で判明した。個人の非正規回収人による回収は、現状ではシステムとして機能しており、市場経済に委ねて安価に回収できるという点ではメリットがある。一方で回収された廃タイヤがどのように循環利用されているか、そのルートを追跡することは不可能であり、周辺環境に悪影響を与える、土法煉油などの違法な循環利用方法へ流れる原因となっている。

青島市におけるタイヤ産業及び廃タイヤ回収の現状を踏まえ、既存回収システムを改善・規範

化するために、下記の3つの方法がある。

第一、個人回収事業者を主体とする回収システムの正規化である。回収システムの正規化は、現状の回収システムを急激に破壊することなく、段階を追って進めていくべきであり、具体的には個人回収人の登録制度の導入と、そのための法制度の整備、最終的には許可制度の導入など、より厳格な規範化を順次進めていくことを推奨する。

また回収システムの正規化にあたっては、既存の回収人に対して、教育研修の機会を用意し、非正規個人回収人を正規回収人に移行させていくことを第一の優先事項として取り組むことを推奨する。この教育研修にあたっては、回収人を組織化し、業界の代表である協会を設立して、協会の役割とすることが有効であることが先進国の事例として紹介されており、この事例や研修教材などを活用して、協会の育成をはかることも重要となる。

第二、タイヤ生産業者による廃タイヤの回収を奨励・支援する。人件費の上昇に伴い、ますます多くの個人回収事業者が廃タイヤの回収業務に従事しなくなっている。青島市はタイヤ生産業者が多く、規模が大きいという優位性を十分に発揮し、タイヤの供給ルートを使って廃タイヤの回収を奨励・支援することを推奨する。

第三、廃タイヤの大手回収事業者を育成する。青島市の回収再資源化システムの構築に合わせ、新天地の回収ネットワーク及び廃車解体工場に依存し、住宅区及び大型自動車部品市場における新天地の回収を促進し、専門的な回収システムを形成させる。

## ②マニフェストシステムの導入

上記回収システムの確立とともに、廃タイヤがどこにどれだけ流れているかを補足することが、適正な廃タイヤの循環利用を推進するうえで重要となる。そのために最適な手法が、マニフェストシステムの導入である。

マニフェストシステムの導入にあたっては、マニフェストシステムの詳細設計とともに、マニフェストシステムの管理組織を明確にする必要がある。日本においては産業廃棄物振興センターが標準マニフェスト用紙の発行や、管理などを担っているが、これら第三者機関の設立も含め、可能性を検討する。またその際には、日本などの関係機関との連絡を密にし、先進国の経験を参考にして、中国における最適な設計をすることを推奨する。

またタイヤは広く利用先を求めて輸送されるため、マニフェストの適用範囲は、青島市に限定せず、山東省の周辺都市を取り込んで実施することを推奨する。

## ③回収コストの負担

青島市で発生した廃タイヤの大部分は、回収後周辺都市に輸送され循環利用されていることが、現地調査で判明した。今後はタイヤの発生量が増大し、回収・運搬コストが上昇すると、周辺都市の利用先まで運搬されずに、青島市内に廃タイヤが不法投棄、長期貯蔵され、大規模火災の発生など、過去に先進国が経験した問題が発生する可能性がある。

この問題に対処するには、回収・運搬コストを、排出者、行政、タイヤ製造者によってどのように負担していくかの研究、制度設計、関係者の合意取り付け、試行などが必要となる。今回のパイロットプロジェクトで策定した、「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法」においては、この廃

タイヤ回収・利用基金の創設奨励が規定されており、全国に先駆けて青島市において詳細な制度設計を進めるとともに、試行準備を始めることを推奨する。

現在、青島市内では廃タイヤを原材料として熱分解油化に取り組む企業が1社ある。一方、タイヤにはさまざまな成分が含まれているが、明記されていないことが殆どである。したがって、廃タイヤの油化で得られた再生油の品質を保証することはできない。これに鑑み、日本等の先進国では、廃タイヤを利用して油化する企業は非常に少ない。現在、中国でも試験的な生産に限っている。青島市は現存の生産設備を利用し、廃タイヤの熱分解油化技術及び再生油の品質を一層向上させ、環境を汚染しないことに努めるべきである。

### **(3)循環利用に係る政策提言**

#### **①青島市内における循環利用の推進**

青島市においても2008年以前には、ゴム粉や再生ゴム製造工場が存在したが、経済発展レベルが周辺地区に比べて高く、エネルギー消費の多い廃タイヤ循環利用企業は、相次いで経営破綻し、業種転換をしたり、周辺地域に移転したことが現地調査で判明した。

今後青島市で廃タイヤの循環利用を推進するにあたっては、ゴム粉や再生ゴムなどエネルギー利用の多い業種を誘致するのではなく、更生タイヤのような、より付加価値の高い循環利用の推進を進めるとともに、青島科学技術大学など先端技術を有する大学の研究成果を活用して、廃タイヤの高次加工能力を徐々に高め、青島市で発生した廃タイヤは、山東省内で循環利用することによって、輸送コストの削減など、回収リサイクル効率の最大化を図ることを推奨する。

#### **②周辺都市及び地域との連携強化**

前記回収システムの正規化、マニフェストシステムの導入により、廃タイヤの回収・運搬ルートの特レースが可能となった際にも、最終的な循環利用先を把握しておくことは、廃タイヤの物質フローを完結するうえで必要となる。

青島市の場合、市内で発生した廃タイヤの大部分が周辺都市へ運搬されていることから、この循環利用先は、大部分が山東省内周辺都市に位置している。これら適正な循環利用先を大口排出先である青島市が把握、登録しておくことは、適正な循環利用を推進していくうえで、重要なモニタリング指標となる。したがって、青島市に対して、周辺都市との連携を強化し、マニフェストシステムの導入による廃タイヤの流れを追跡し、正規業者への運搬回収を確保することを推奨する。

### **(4)管理制度に係る政策提言**

#### **①廃タイヤ循環利用の法制度化**

パイロットプロジェクトとして策定した、中国で廃タイヤに関する管理弁法としては最初の

「青島市廃タイヤ総合利用管理弁法（案）」の青島市政府内での、法制度化を急ぐ。この法制度化によって、以下に示す様々な廃タイヤ回収システムの改革、適正な循環利用推進のための改革などを進めていくための法的な根拠を有することができる。

## ②専門の協会及び関連団体の設立

青島市には、廃タイヤ専門の協会または、関連団体が設立されていない。全国的には、中国ゴム工業協会廃ゴム総合利用分会、中国タイヤ更新循環利用協会があり、これらの団体では、廃タイヤの循環利用に関するデータ集計も行っている。青島市における既存のタイヤ生産業者や回収事業者（個人回収人）、総合利用企業などを活用し、廃タイヤ循環利用協会あるいは関連団体を設立し、政府機関による廃タイヤ循環利用の管理をサポートすることを推奨する。

これらの協会に求められる責務としては、回収人、循環利用業者に関する業界調査、協会への登録奨励、廃タイヤの取扱量や取引先調査、個人回収人の正規化にかかわる研修・教育、マニフェストシステムの導入準備などが期待されている。

なおこれらの準備にあたっては、諸外国における産業廃棄物運搬、処理会社に対する研修・教育制度などを参考にし、中国に適した制度の構築をすすめることを推奨する。

## ③廃タイヤ物質フローの策定と広報の強化

廃タイヤの適正な循環利用を推進していくうえで、市政府には、適正な循環利用を推進・支援していくとともに、不適正な循環利用を淘汰していくことが求められている。そのためには、廃タイヤがどのような経路をたどって回収、処理、処分されているか、その流れをモニタリングしていくことが重要となる。

2010年の青島市の廃タイヤ物質フロー、2010年、2011年、2012年の全国廃タイヤ物質フローを、今回のプロジェクトで策定し、その作成方法をマニュアルにまとめた。青島市においてもこの物質フローの作成をマニュアルに従って継続し、広く関係者に広報し、情報を共有することが、適正な循環利用の推進に寄与することになる。

## ④「廃タイヤ総合利用管理弁法」の実施に向けた準備

青島市において今後「廃タイヤ総合利用管理弁法」が施行され、実際の「管理弁法」の実施前及び運用にあたっては、以下に示す様々な制度、基準などの詳細設計を行う必要がある。

1. 廃タイヤ回収責任者制度
2. 回収拠点の建設・運営基準
3. 回収拠点の登録制度
4. 循環利用企業の登録制度
5. 循環利用責任者制度
6. 廃タイヤ回収・利用基金の創設

これら制度・基準の設計にあたっては、諸外国の典型的な事例及び先進的な経験を参考にしつつ、現地の事情に合うよう加工・修正していくことを推奨する。

## 6.3 廃タイヤ循環利用推進のための西寧市への拡大支援

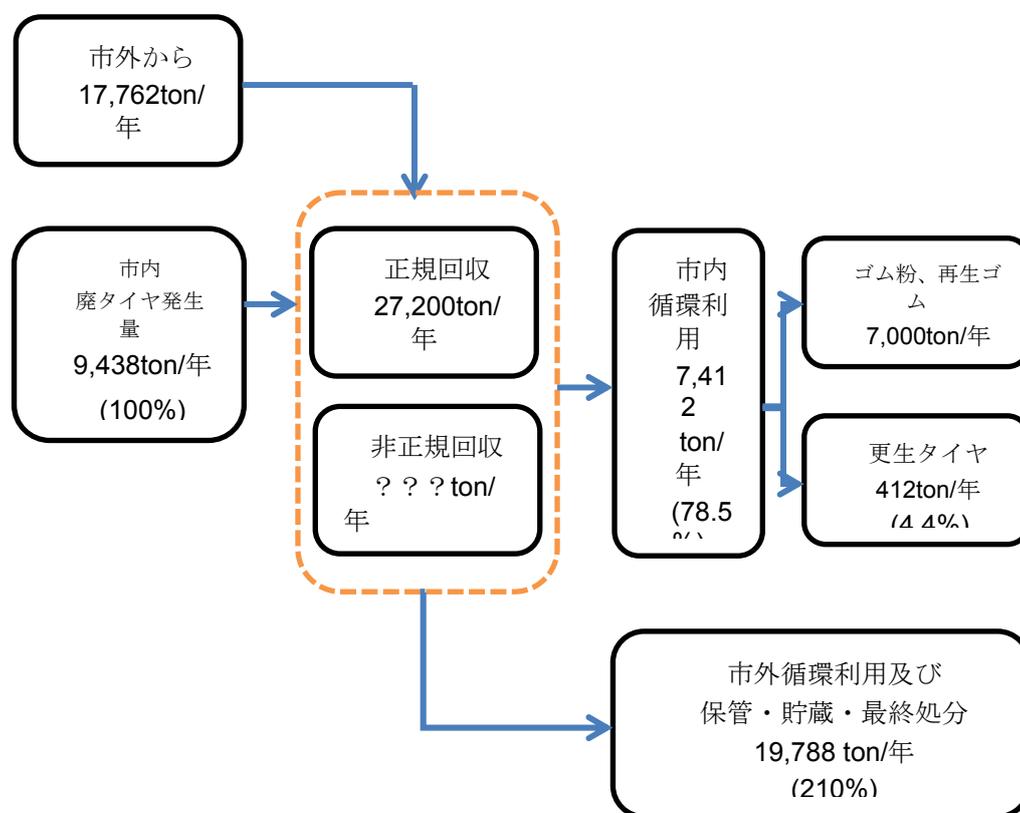
### (1)市内での廃タイヤ循環利用推進

2011年に、社会科学院が中心となり、西寧市の廃タイヤの発生から回収、循環利用、処理処分  
分の現状調査を行った。その結果は、次の図に示すとおりである。この図に示すとおり、西寧市  
においては、正規回収拠点は、1か所であり、ここには市内で発生する廃タイヤのみならず、市  
外、省外からも、大量の廃タイヤが集まってくるのが判明した。一方で市内発生量の約8割が  
循環利用されており、その利用方法は、ゴム粉や再生ゴムなどの Material Recycle が主流となっ  
ていることがわかった。

また廃タイヤ回収量は、市内発生量の約3倍であるにもかかわらず、市内における循環利用  
施設や技術が不足しており、回収した廃タイヤは循環利用されることなく、河北、山西、山東省  
などに運ばれている。

今後西寧市を含む、中国内陸部の自動車保有台数は、劇的に増加することが予想され、廃タイ  
ヤの発生量も増加することが見込まれる。

したがって、西寧市は、積極的に廃タイヤ循環利用企業を誘致・奨励し、積極的に先進技術  
を導入して、高付加価値の再生ゴムを生産し、廃タイヤの高次加工を徐々に進め、西寧市やその周  
辺の省・区から回収した廃タイヤを、基本的には地元で循環利用できるようにすることを推奨す  
る。



図表 6-1: 西寧市廃タイヤ物質フロー(2010年)

## **(2)適正な廃タイヤ循環利用企業の育成・支援**

西寧市には、タイヤ更生企業が2社、ゴム粉製造企業が1社登録している。市内発生廃タイヤのうち、そのほとんどをこのゴム粉製造企業によって、循環利用されているが、市の回収拠点には市内発生量の3倍の廃タイヤが流入し、その多くは登録していない循環利用企業や、市外、省外へ運ばれており、その利用形態はわかっていない。

今後市内の回収拠点に搬入された廃タイヤは、市内の適正な循環利用企業で利用されるように、先進企業との意見交換会など技術面での育成、優遇税制を含む資金面での支援、モデル基地の指定による実証実験などを通じて、市内循環利用企業の育成・支援を行うことを推奨する。

## **(3)先進事例の研究と効率的なシステム導入支援**

西寧市など内陸部において廃タイヤが有価物から無価物に転換する時期は、青島などの沿岸部都市と比較して、送れるものと予測される。したがって青島市など先行都市の事例を国は先行事例として吸い上げ、西寧市など内陸部都市における適用可能性を検証し、効率的に循環利用システムの構築ができるように支援することを推奨する。

## **(4)廃タイヤ物質フローの策定と広報の強化**

廃タイヤの適正な循環利用を推進していくうえで、適正な循環利用を推進・支援していくとともに、不適正な循環利用を淘汰していくことが求められている。そのためには、廃タイヤがどのような経路をたどって回収、処理、処分されているか、その流れをモニタリングしていくことが重要となる。

2010年の西寧市の廃タイヤ物質フロー作成に続き、2010年、2011年、2012年の全国廃タイヤ物質フローを、今回のプロジェクトで策定し、その作成方法をマニュアルにまとめた。今後も継続的に廃タイヤの物質フロー作成をする仕組み（作成する組織の決定、資金ソースなど）を構築することを推奨する。

また作成された物質フローは、同様にプロジェクトで策定した、「廃タイヤ物質フロー広報マニュアル」に従って、広く関係者に広報し、情報を共有し、適正な循環利用の推進に寄与することを推奨する。



日中協力事業  
都市廃棄物循環利用推進プロジェクト  
政策大綱 《第4部 廃タイヤ》  
2015年1月