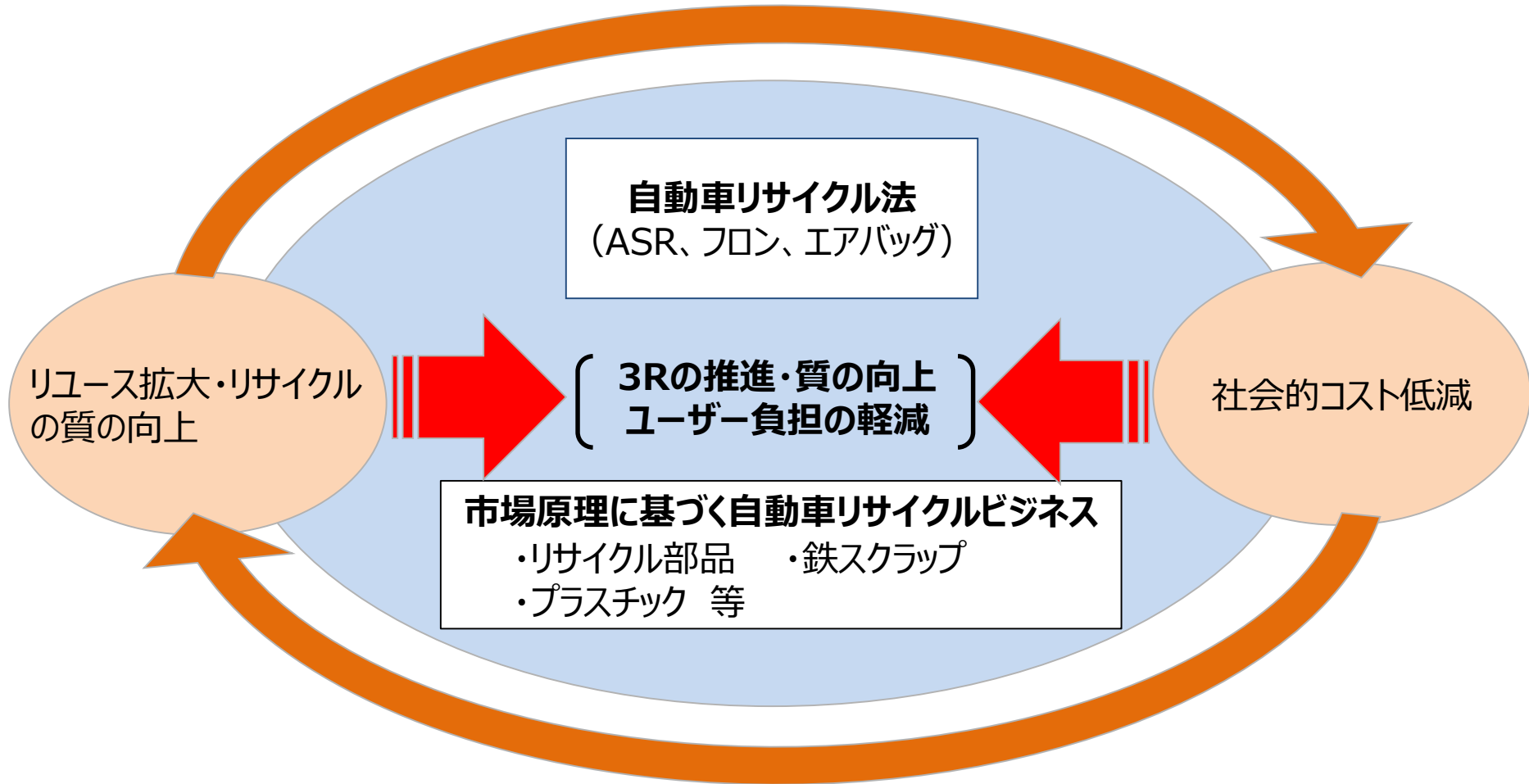


自動車リサイクルに係る
3Rの推進・質の向上に向けた検討会

検討の状況

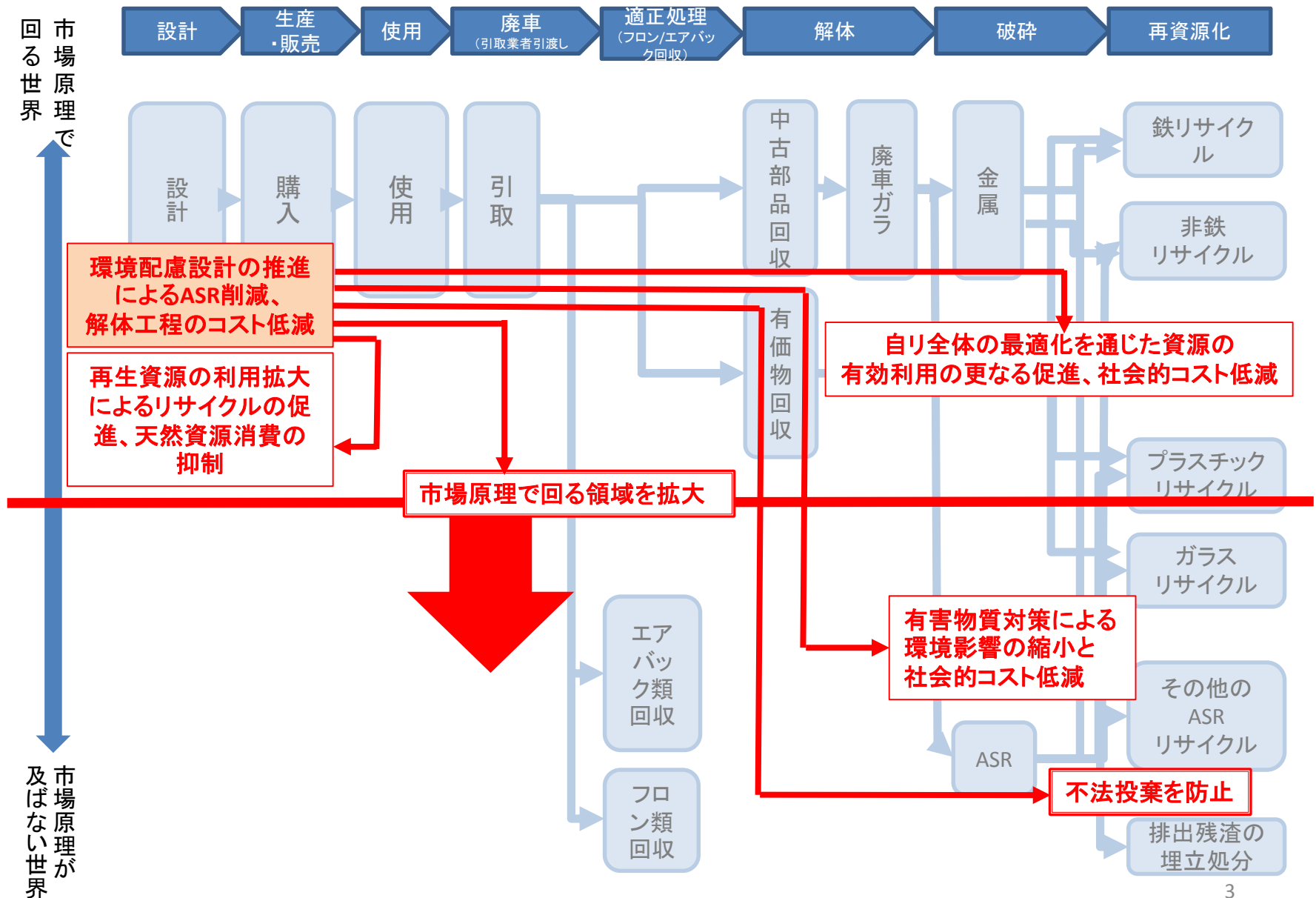
リユース拡大・リサイクルの質の向上と社会的コスト低減による好循環



<リユース拡大・リサイクルの質の向上と社会的コスト低減のための原動力>

- 環境配慮設計の推進とその活用
- 自動車リサイクル全体の最適化を通じたリサイクルの質の向上
- 再生資源の需要と共有の拡大
- リユース・リサイクルの進捗状況の把握・評価
- 有害物質削減の対応検討

自動車リサイクルの質の向上とは？



<論点>

- ◆ 環境配慮設計を如何にユーザーの選択と結びつけるか？
- ◆ 解体業者の意見を如何に環境配慮設計に反映するか？

<主な意見>

- ・ リサイクルのDfEは生産者責任で行うべきもの。消費者への情報の伝え方を考えた上で、消費者に理解してもらうことが重要である。
- ・ 他方、消費者が環境配慮設計の情報だけで車を選ぶとは思えない→インセンティブが必要。
- ・ メーカーからの情報により、解体を行う際の部品の選択がしやすくなり、効率がよくなる。
- ・ メーカーと解体業者の情報共有が必要だが、それは個別に対応していくべき問題である。

<提案>

- ① 自己評価：DfEに関する共通の考え方や自己評価の案を自動車メーカーにおいて再度整理することを求める。
- ② 自己評価結果の共有：DfEの自己評価に関する手法・評価軸やベストプラクティスに関するノウハウ・知見の集積を進める。
- ③ インセンティブの付与：再生材の利用やリサイクル可能率等の一部の項目について、ユーザーインセンティブ制度の評価項目として採用することによって、環境配慮設計をユーザー選択につなげる仕組みを構築することを目指す。
- ④ 解体業者とメーカー間の情報共有：自動車メーカーと連携を図りつつ、解体業者が主体となって自動車資源ポテンシャルに関する自主的なデータ収集・整備の取組を進める。
- ⑤ 識別表示の改善：表示位置の改善及び標準化により、再生材の識別性向上を進める。

メーカーが自己評価を行い、その結果を外部と共有し、ユーザーの認知や購買行動につなげるためのインセンティブを付与するというプロセスを想定

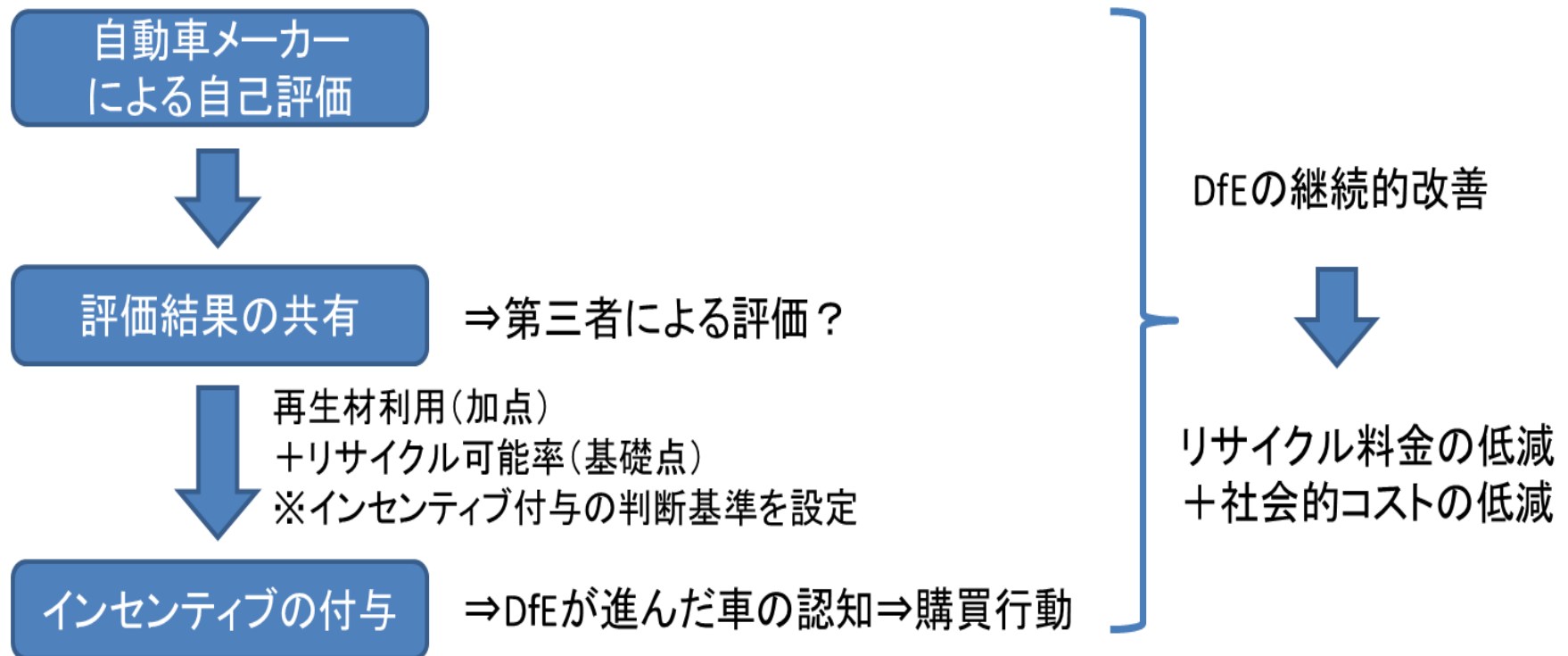


図 自動車における環境配慮設計の促進に関する基本的な考え方

施策の方向性

さらに、解体業者と自動車メーカー間、リサイクル業者等、関係者との情報交換を促進する。

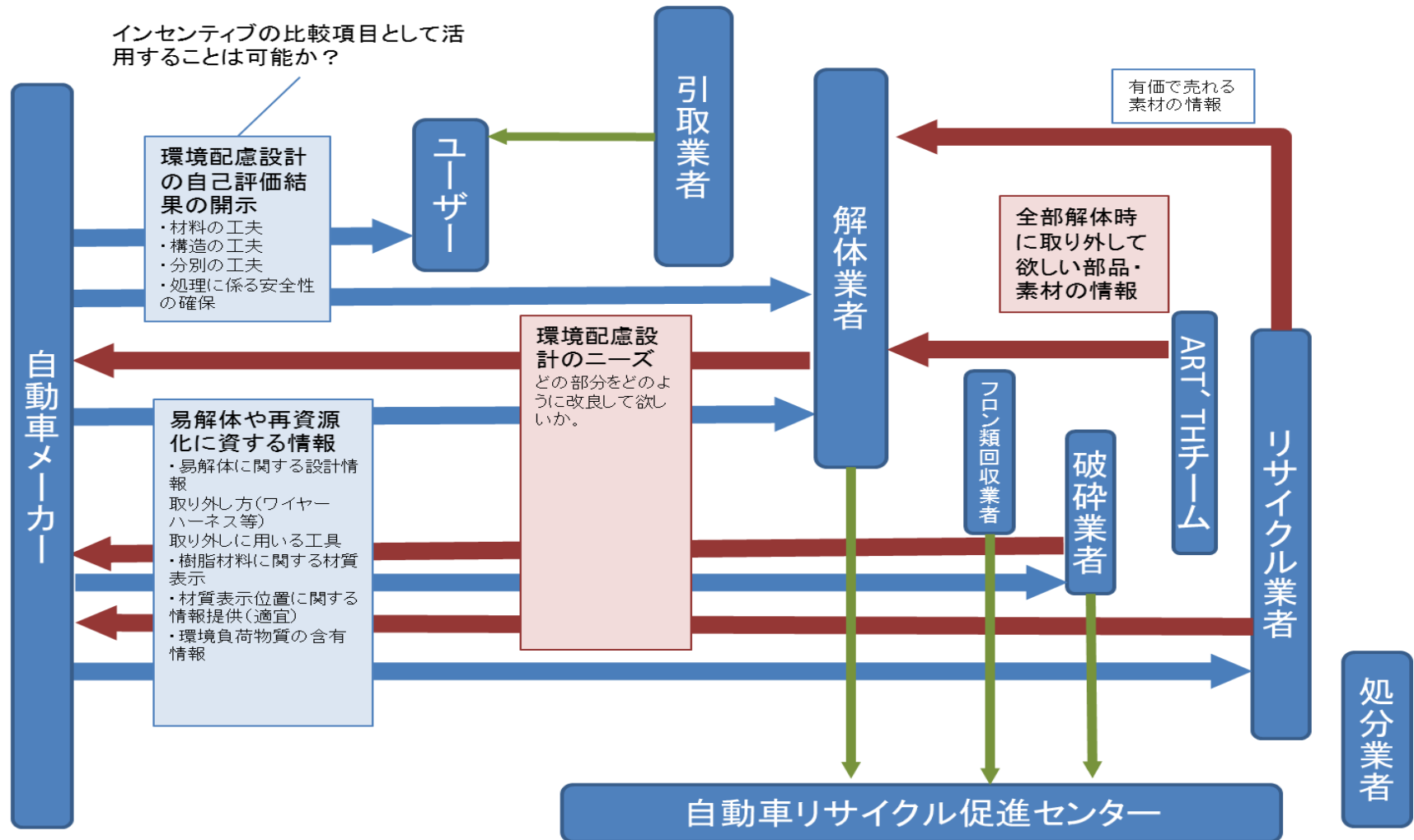


図 DFRの推進に向けた関係者の情報共有

施策の方向性

①自己評価

メーカー自身が日本自動車工業会『リサイクル促進のための製品設計段階における事前評価のガイドライン』（1997年）に沿って、環境配慮設計を自己評価し、その結果をユーザー等外部に提供していくことを進めることが望まれる。

表 メーカーによる自己評価の案

項目	評価項目	評価基準の例	メーカーによる自己評価の例
材料の工夫	再生資源としての利用の可能性	- 技術的に再生資源としての利用が可能か。または将来可能となる見通しがあるか。 - 経済的に再生資源としての利用が可能か。または将来可能となる見通しがあるか。 - 再生資源としての利用が可能が低い場合、他の代替材に変更できないか。	- リサイクル可能率（マテリアルリサイクル/サーマル） - 材料種類削減率（単一素材化を図る指標）
	再生材/部品の利用	- 再生材を利用しているか。 - バイオプラを利用しているか。	- 再生材利用率 - バイオプラ利用率
構造の工夫	再生利用する部品の取り外し容易性	- 取り外しが容易にできるよう、構造設計、組立方法の上で配慮してあるか。 - 標準的な設備、工具で取り外しができるか。	- 解体時間（メーカーとして評価は無理？） - 部品点数 - 部品共通化 - 接合数（ねじ本数）
分別の工夫	合成樹脂製部品の材質名の表示	- 日本自動車工業会の基準に適合した表示が行われているか。 100g以上の新部品に表示がされているか（表示困難な場合を除く） - ISO規格に基づく記号を使用しているか。 - 取り外した状態で判読できる場所に表示されているか。	ガイドライン遵守確認結果（日本自動車工業会の基準に適合した表示が行われていることの確認結果）
処理に係る安全性の確保	材質の有害性・有毒性	- 使用している材料の、使用に係わる法規等による規制に配慮されているか。 - 使用している材料の、処理に係わる法規等による規制に配慮されているか。	環境負荷物質含有量
	処理の安全性	- 処理時に爆発、引火等の恐れのある部品に関し、処理方法が配慮されているか。 - 処理方法については必要に応じて、説明資料の作成等の、配慮が行われているか。	処理方法の説明資料の提供状況（確認結果）

②自己評価結果の共有

- 自動車メーカーは、自己評価の結果を積極的に外部公開する。
- 次に、上記に上げた項目のうち、自動車メーカーが消費者に提供すべき情報としては、まずはリサイクル可能率が考えられる。実際に、自動車メーカーが消費者に対してリサイクル可能率の情報を提供している事例も多い。
- 易解体に関する設計情報については、解体時間等の指標がわかりやすいが、自動車メーカー自身が計測するものではないため、実際上の運用は難しい。

③インセンティブの付与

- リサイクル可能率が高いといっても消費者が優先的に選択するとは限らない。
- また、易解体に関する設計情報についても、自動車メーカーが積極的に情報提供するのは重要であるが、実際にそれが易解体につながるとは限らない。従って、易解体に関する設計情報をインセンティブ等の付与基準として活用することは難しいと考えられる。易解体性については、取り外し性向上マークのような開示方法を採用する形になり、そうした先進的な取り組みについては、国としても先進事例として取り上げて積極的にユーザーにアピールすることを目指す。
- 環境配慮設計の課題は、メーカー等の取り組む主体とそのメリットを得る主体が異なる点であり、さらにはそれが消費者に伝わりにくいことである。市況によって何がリサイクルできるかといったことも変わるため、一律の条件で評価しにくいことも課題である。環境配慮設計全般をユーザー選択につなげることは難しいため、再生材の利用やリサイクル可能率等の一部の項目について、次の2. で示すインセンティブ制度の評価項目として採用することによって、環境配慮設計をユーザー選択につなげる仕組みを構築することを目指す。

施策の方向性

④解体業者とメーカー間の情報共有

- 解体業者からメーカーに対して寄せられた要望を踏まえると、メーカーと解体業者間で積極的に情報共有すべき内容としては以下の案が考えられる。

表 2 メーカーと解体業者間の情報共有項目（案）

項目	自動車メーカー	解体業者／破砕業者	TH、ARTチーム／ ASRの再資源化事業者
材料の工夫	● リサイクル可能率（マテリアル／サーマル）	● モデル事業で得られた結果（リユース／マテリアル／サーマル）	
構造の工夫	● 易解体に関する設計情報 取り外し方（ワイヤーハーネス等） 取り外しに用いる工具	● 解体時間 ● 解体業者にとって処理が困難な部品・素材情報 ● 破砕業者にとって処理が困難な部品・素材情報	● ASR処理コスト
分別の工夫	● 樹脂材料に関する材質表示 ● 材質表示位置に関する情報提供（適宜）	● モデル事業で得られた結果（リユース／マテリアル／サーマル）	
処理に係る安全性の確保	● 有害物質（環境負荷／健康に影響がある物質等）の含有情報	● 解体業者にとって処理時の安全性が問題となる部品・素材情報 ● 破砕業者にとって処理時の安全性が問題となる部品・素材情報	● ASRのリサイクル業者にとって処理が困難な材料等の情報
↓結果としての指標			
結果としての指標	ASR率（ASR量／引取り台数）		

④解体業者とメーカー間の情報共有

- 材料の工夫については、モデル事業を実施して、マテリアルやサーマルリサイクルの量を分析し、それを自動車メーカーに情報提供を行うといったことが考えられる。
- リサイクル可能率やASR率、モデル事業の結果によるマテリアルやサーマルリサイクルの量など、定量的に指標化できるものについては、自動車メーカーも解体業者も自主評価を行って、その結果を公表することで、透明性を担保する必要がある。
- 現在のASR基準重量では、金属以外のリサイクルが評価されない。
→まずは再生プラスチックの原料の需要創造を進め、その結果としてASR基準重量の算定方法の見直し等を検討。

⑤ 識別表示の改善

- 解体業者からは、樹脂部品の識別表示位置がメーカーごとに異なるため、識別がしにくいという意見が聞かれた。
- 電気・電子機器の場合、「JIS C 9912 電気・電子機器のプラスチック部品の識別及び表示」に基づくプラスチック部品の材質表示」の中で、表示位置についても優先して表示すべき場所や表示例などが示されている。
- 自動車部品についても、表示位置の統一化等の取り組みを行うことで、より再生材の識別が容易になるものと想定される。

1. 環境配慮設計

3Rの推進・質向上 検討会の論点	情報発信あり方検討会に期待する追加 的な論点
環境配慮設計を如何にユーザーの選択と結びつけるか？	① ユーザー選択に結びつく、ユーザー表示のあり方
解体業者の意見を如何に環境配慮設計に反映するか？	② 自動車メーカーと解体業者間の情報交換の進め方（解体業者はどこまで情報を取れるのか？自動車メーカーはどのように情報を出せるのか？） ③ 解体業界内での情報交換の進め方

※3Rの推進・質向上検討会では議論が難しい技術的・実務的な論点についてぜひご意見を頂きたい。

参考情報

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

自動車の環境配慮設計の類型化の方法について情報を集めた結果、自動車工業会の自動車の製品アセスメント評価項目がまずは参考になることが明らかになった。

表 自動車工業会の製品アセスメント評価項目

項目	評価項目	評価基準の例
材料の工夫	再生資源としての利用の可能性	・ 技術的に再生資源としての利用が可能か。または将来可能となる見通しがあるか。 ・ 経済的に再生資源としての利用が可能か。または将来可能となる見通しがあるか。 ・ 再生資源としての利用が可能が低い場合、他の代替材に変更できないか。
構造の工夫	再生利用する部品の取り外し容易性	・ 取り外しが容易にできるよう、構造設計、組立方法の上で配慮してあるか。 ・ 標準的な設備、工具で取り外しができるか。
分別の工夫	合成樹脂製部品の材質名の表示	・ 自工会の基準に適合した表示が行われているか。 ・ 100g以上の新部品に表示がされているか(表示困難な場合を除く) ・ ISO規格に基づく記号を使用しているか。 ・ 取り外した状態で判読できる場所に表示されているか。
処理に係る安全性の確保	材質の有害性・有毒性	・ 使用している材料の、使用に係わる法規等による規制に配慮されているか。 ・ 使用している材料の、処理に係わる法規等による規制に配慮されているか。
	処理の安全性	・ 処理時に爆発、引火等の恐れのある部品に関し、処理方法が配慮されているか。 ・ 処理方法については必要に応じて、説明資料の作成等の、配慮が行われているか。

出所：自動車工業会『リサイクル促進のための製品設計段階における事前評価のガイドライン』（1997年）

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

自動車メーカー各社のリサイクルに関するDFEの取り組み状況について、前出のガイドラインを参考に整理を行った。

表 自動車メーカー各社の資料で紹介されているリサイクル設計の例

		材料の工夫	構造の工夫			分別の工夫	処理に関わる安全性の確保		その他
		更 素 材 の 変	善 構 造 の 改	削 締 減 結 点 数	変 締 更 結 構 造	表 材 示 料 識 別	削 有 減 害 物 質	性 処 理 車 上 容 作 易 動	品 リ の ビ 活 ル 用 ト 部
外装部品	バンパー	○	○	○					
	ドアアウトサイドハンドル	○							
	ホイールハウス			○					
	エアダム	○							
内装部品	ドアトリム								
	インストルメントパネル	○	○						
	ダッシュインシュレーター	○							
	フットレスト	○							
	フロントグリップヒンジ	○							
	天井基材	○							
	サスペンション部品	○							
機能部品	オートマチックトランスミッション								○
	ATシフトノブ	○							
	エンジンアンダーカバー	○							
	ロードホイール	○							
電子部品	バッテリーホルダー	○							
	ワイヤーハーネス		○						
	リアコンビランプ				○				
全般・その他	樹脂部品	○				○	○		
	荷台下	○							
	エアバック							○	

DFEの効果については、環境省が実施した実証研究の成果が参考になる。

平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業の結果

マテリアルリサイクルの主役となる電炉事業者、非鉄製錬事業者、樹脂コンパウンドメーカー、セメント事業者等にとって、最適なリサイクル原料を得るためには、どのような解体が環境合理的でまた経済合理的でもあるのかを分析→資料5参照



(解体時間)

- 解体の結果、易解体設計の導入が拡大しているの見込まれた2003年以降の型式とそれ以前の型式とでは、(少なくとも)今回実証で取り外し対象とした部品の取り外し容易性に大きな違いは認められなかった。
- 自動車メーカーが作成している環境報告書などを追加的に調査したところ、2003年前後で一時的にそうした取組が進んだようであるが、一部の車種についてはまたもとに戻っていたりする場合もあることを解体実証で確認することができた。

(環境負荷)

- 解体プロセス、ガス化溶融プロセスともにCO₂削減効果が見られる。特にガス化溶融プロセスにおけるCO₂削減効果は大きく、1台当たり39kgのCO₂削減効果があると見込まれる。ガス化溶融されずにマテリアルリサイクルに回る効果大きい。同様にCO₂削減効果をみると、ガス化溶融プロセスにおけるエネルギー消費量削減効果が大きく、1台当たり349MJのエネルギー消費量削減効果があると見込まれる。

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

ASRからの回収が難しい資源、リサイクルの障害、高コスト要因、ASR処理の課題について、関係者にヒアリングした結果は以下の通り。

表 ASRからの回収が難しい資源、リサイクルの障害、高コスト要因、ASR処理の課題

項目	課題
ASRからの回収が難しい資源	- ASR中にはPPやPE等の樹脂、ウレタン樹脂、繊維系樹脂等を含めると樹脂類が約60%含まれている。こうした樹脂類のリサイクルは、マテリアルリサイクルでは建築用途の再生資源化、サーマルリサイクルではRPF化等が進められている。建築用途は価格が低いために処理コストに見合わない場合もある。 - 回収した樹脂を油化するプロセスの実証行ったが、規模の経済性を発揮させるだけの原料が集まらないため、採算が合わず事業化は進んでいない。 - 臭素系の樹脂はRPF化して燃料利用するしかない状況である。 - 土砂・ガラスは、ほとんどがセメント施設へと流れていく。ガラスは、品質要求水準が高い割には価格が低いために、ガラスへのリサイクルが難しい。グラスファイバーでも非常に安い。 - 土砂・ガラス中には銅を含むものもあり、銅を抽出して再利用するという事業は成立している。むしろ、ガラスは銅を抽出するプロセスから出る残差のような扱いとなっている。 - 樹脂類で元の素材に再生するのはあまりない。

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

表 ASRからの回収が難しい資源、リサイクルの障害、高コスト要因、ASR処理の課題(続き)

項目	課題
リサイクルの障害、高コスト要因	- セメント施設は、溶融製錬及びマテリアル施設の残さを最終的に資源化するという位置づけになっている。したがって、受入れ許容量があるセメント施設と連携することが課題である。 - かつてはASRから回収されるウレタンや繊維類を分別してリサイクルしてRSPPを作り、車両用防音材として活用していた。しかし、臭素が含有されているということで2年前に生産をやめた。 - かつてバンパーtoバンパーの取組を進めた経緯がある。日本のコンパウンダーは品質基準が高く、なかなか買ってくれない。海外のコンパウンダーに売っていたという状況があった。 - かつては、セメント施設は塩素系の物質が炉をいためるということで、受入れてくれなかったが、その後、塩素対策技術の進展により、セメント施設での樹脂類の受入れが増加してきた。
ASR処理の課題	解体、破碎段階で金属類をとられるとASRでの資源性が低くなるというトレードオフ関係にある。

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

解体業者が有効だと考えるDFEについて、アンケート・ヒアリングを行った結果は以下の通り。

項目	要望
材料の工夫	• もっと、再生材を利用して欲しい。 • 海外メーカーのように、一定年たったら、新品部品の製造を中止し、リビルト部品を活用するなどの取り組みを進めてはどうか。
構造の工夫	• 内張りのシート回収が容易になるようにして欲しい。生地を両面テープではなくクリップ止めして剥がしやすくしていたりする取り組みが有効。 • 取り外しが困難な部品・素材として、ネオジム磁石がある（ハイブリッドカーの電気モーター中に組み込まれており、分解・消磁・磁石取り出しという作業に長時間要することが考えられる）。 • 樹脂類の利用が増加したが、樹脂部品や素材の易解体性を高めてほしい。 • 再生可能な素材を使うのであれば、簡単に回収できる形にして欲しい。 • 各メーカーによって解体に用いる工具が異なるのは困る。通常の工具で外せるようにして欲しい。 • 部品のリユースをより可能にする設計にして欲しい（部品を外すとツメが折れたりするなどの設計は避けて欲しい） • バンパーにつけたカメラなどで、塗装すると性能が悪くなるといったことが生じるのは、事前に情報提供して欲しい。
分別の工夫	• 素材記号の表示位置を工夫して欲しい（一定の場所に記載する等） • メーカー同士で素材記号が異なるケースがあるので、共通化を進めて欲しい。
処理に係る安全性の確保	• 材質の有害性・有毒性に関する情報をもっと提供して欲しい。

環境配慮設計の推進とその活用に関わる参考情報

解体業者と自動車製造業者等の相互コミュニケーションによる環境配慮設計等の推進

【背景・目的】

- 解体業者と自動車製造業者等は、相互のコミュニケーションにより「リユース拡大・リサイクルの質の向上と社会的コスト低減の好循環」を実現する上で必要な環境配慮設計の効率的な導入や情報の提供を進め、また、そのフォローアップを継続的に実施していくことが必要。

【実施状況】

解体業者（日本ELVリサイクル機構）と自動車製造業者等（日本自動車工業会及び日本自動車輸入組合）による環境配慮設計の効率的な導入や情報提供のあり方についての意見交換を2月26日（金）に実施。

（主な要望と回答）

- 素材のマーキングがPPやPE等の文字であるが知識のない作業員でも判別できるよう、例えば赤や青など色での判別ができるような工夫をしてほしい。
 - 色による判別となるとコスト増になるため難しいが、文字の大きさや場所については検討の余地がある。
- 部品がツメによるはめ込みが多いが、部品を外す際にツメが折れて再利用ができなくなってしまうケースがあるので、ネジ止め式など部品を外す際のことを考慮した設計にしてほしい。
 - 製造工程の効率化のためツメによるはめ込みが多くなっている。ツメの耐久性の問題があるかもしれないため、より具体的に例示を示してもらえると設計部門でも検討がしやすい。
- 部品の素材情報を開示してほしい
 - メーカー間競争領域であり対応が困難
- 解体・部品取り外し方法等の情報
 - 各社の解体サポート情報を集約して開示することを検討

【今後の進め方】

- 日本ELVリサイクル機構、日本自動車工業会、自動車再資源化協力機構及び自動車リサイクル促進センターの四者による会合の場を活用し、日本自動車輸入組合はスポット的に参加し、今後も継続的に意見交換を実施。

環境配慮設計に関する情報発信の効果について分析した結果は以下の通り。

環境配慮設計製品への購入意思に関する文献調査結果

- 購入意欲ありとする分析結果から得られる示唆は以下の通りである：
 - 全消費者の25%が環境を重視した購買行動をとる。その多くは購買力のある高齢者である。
 - 企業は消費者に対し、商品別・年齢別でのきめ細かな環境情報の発信が重要である。
 - 20代若者に対しては、環境面を訴求するハイブリッド車の広告は、具体的性能を訴求するよりも購入意図を活性化させる。
- 購入意欲なしとする分析結果から得られる示唆は以下のとおりである：
 - 店舗・メーカーの環境問題への配慮しているからと言って、消費者がその店・メーカーの環境配慮製品を購入とは限らない。
 - 環境配慮型製品の割高感最大20%程度までは許容しうる。また光学製品ほどその比率は逡減する傾向にある。

環境配慮設計製品への購入意思に関する文献調査結果

- 消費者が環境配慮設計(DfE)や再生材利活用がなされた製品を購入する上で有効と思われるインセンティブについての文献調査を行った。
- 「価格差」については以下のような示唆を得た。
 - 消費者が環境にやさしい要素に対し支払ってもよいと思うのは、製品価格の約4-6%程度である。
 - 環境配慮型のデジタル複合機の場合、1割程度の価格差であれば、環境への配慮をしていないより廉価な製品よりも高い需要が見込まれる可能性がある。
- 「エコポイント」については、以下のような示唆を得た。
 - 家電を買い替える際、消費者が最も重視するのは、値段や機能である。他方、エコポイントを重視して製品を購入する消費者の割合は低い。
 - エコポイント制度の活用については、制度の申請方法が複雑である、エコポイントが付与されるまでに時間がかかるといった意見が複数見られた。