



建設リサイクルの課題と対策

—循環型社会の形成を目指して—

(財)先端建設技術センター
常任参与兼企画部長 西田 穂積
(建設副産物リサイクル広報推進会議 幹事長)

【 構成 】

1. 現状と課題

1) 日本および建設産業の現状

2) 資源利用に関する制約

2. 対 策

1) 総論

2) 進行中の対策

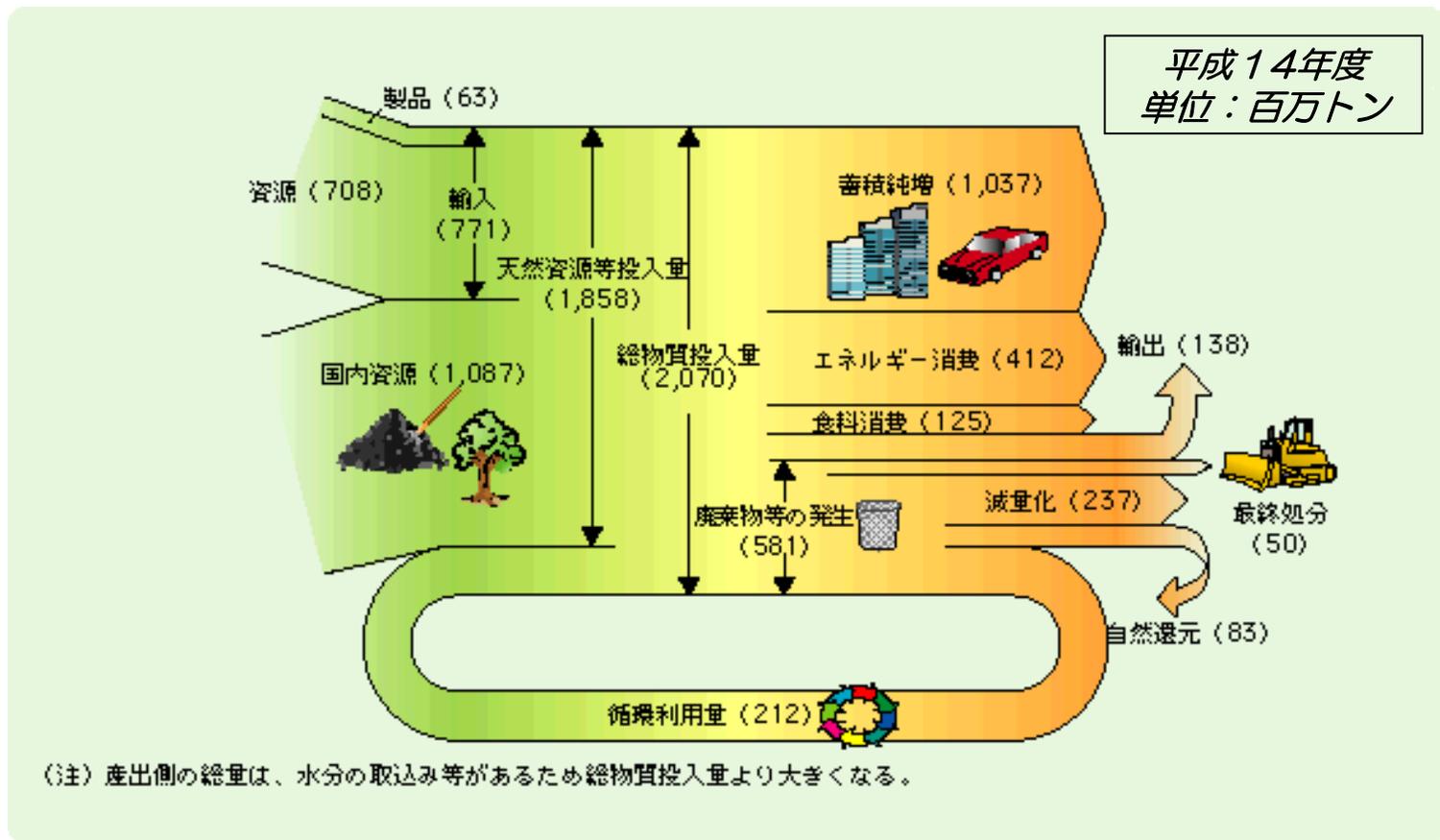
3) 次段階の対策

3. 終わりに

1. 現状と課題

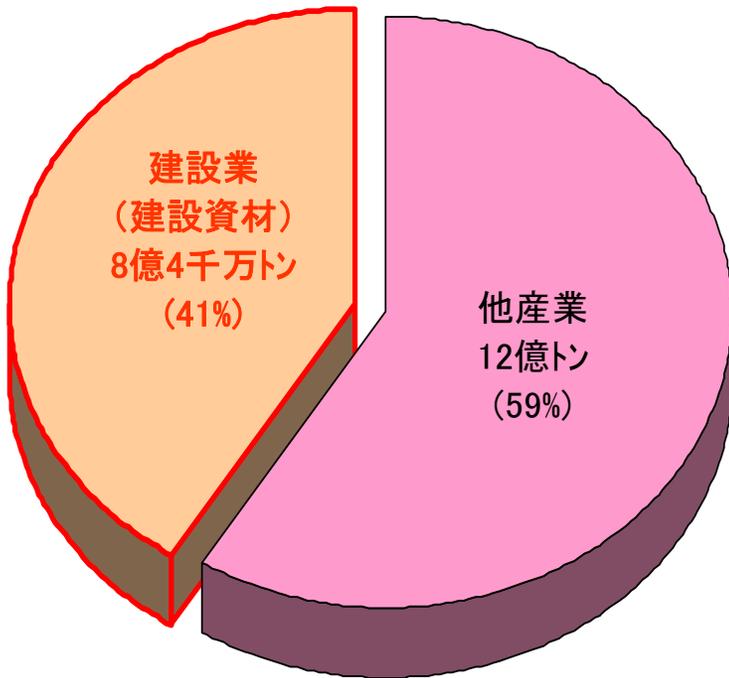
1) 日本および建設産業の現状

- 日本は毎年、内外から約**21億トン**の資源を調達し、約**6億トン**の**ゴミ**を出している。



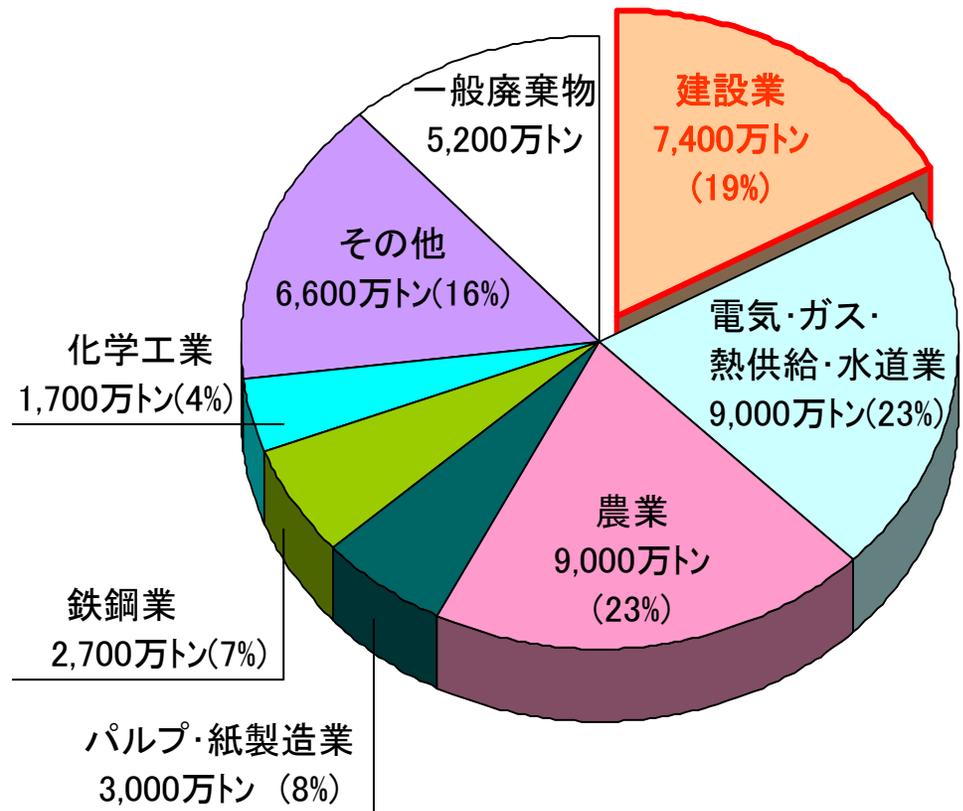
1. 現状と課題 1) 日本および建設産業の現状

- 建設産業は毎年約8億トン(国内シェア約40%)の資源を利用しており、同時に、毎年約8千万トンのゴミを出している。



建設産業の資源の利用等

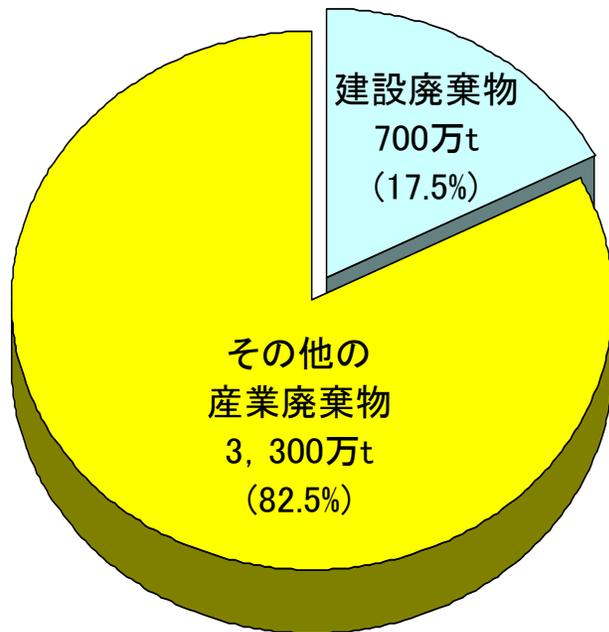
(資料: 旧建設省調査より作成、H11年度)



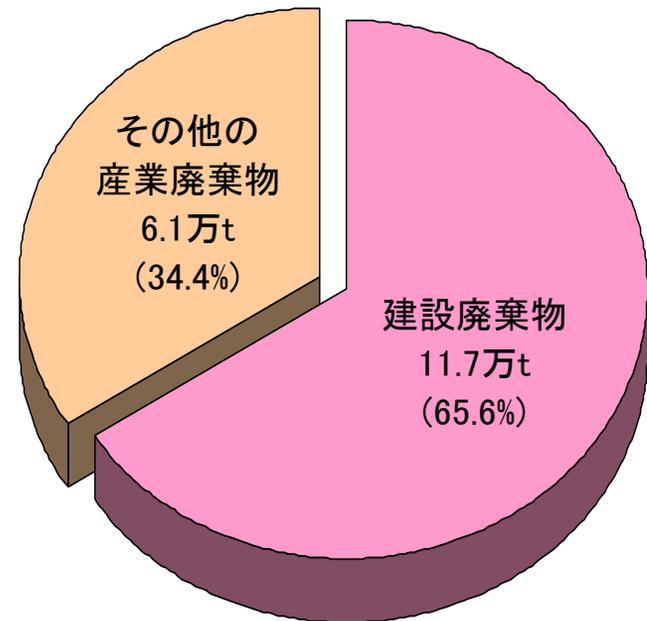
建設産業の廃棄物排出量

(資料: 環境省調査より作成、H14年度)

- 建設産業は廃棄物のリサイクルに努めてはいるが、**最終処分量は約700万トン**で、**全産業廃棄物最終処分量の約20%**を占めている。
- なおかつ発見された**不法投棄量**のうち、**建設廃棄物は全量の約70%**で**11.7万トン**に達している。



建設産業の最終処分量 (平成14年度)



建設産業の不法投棄量 (平成15年度)
※岐阜県岐阜市の大規模事案(約57万トン)を除く

(資料: 環境省調査より作成)

2) 資源利用に関する制約

① 環境利用に関する制約—「持続可能な発展」を目指して—

a) CO₂等排出規制の本格化

- ・H17年2月 京都議定書の発効

2012年までにCO₂排出量を1990年比で6%削減
(2003年比では14%削減)

- ・H17年6月 地球温暖化対策推進法を改正

- ・政府の具体的取組

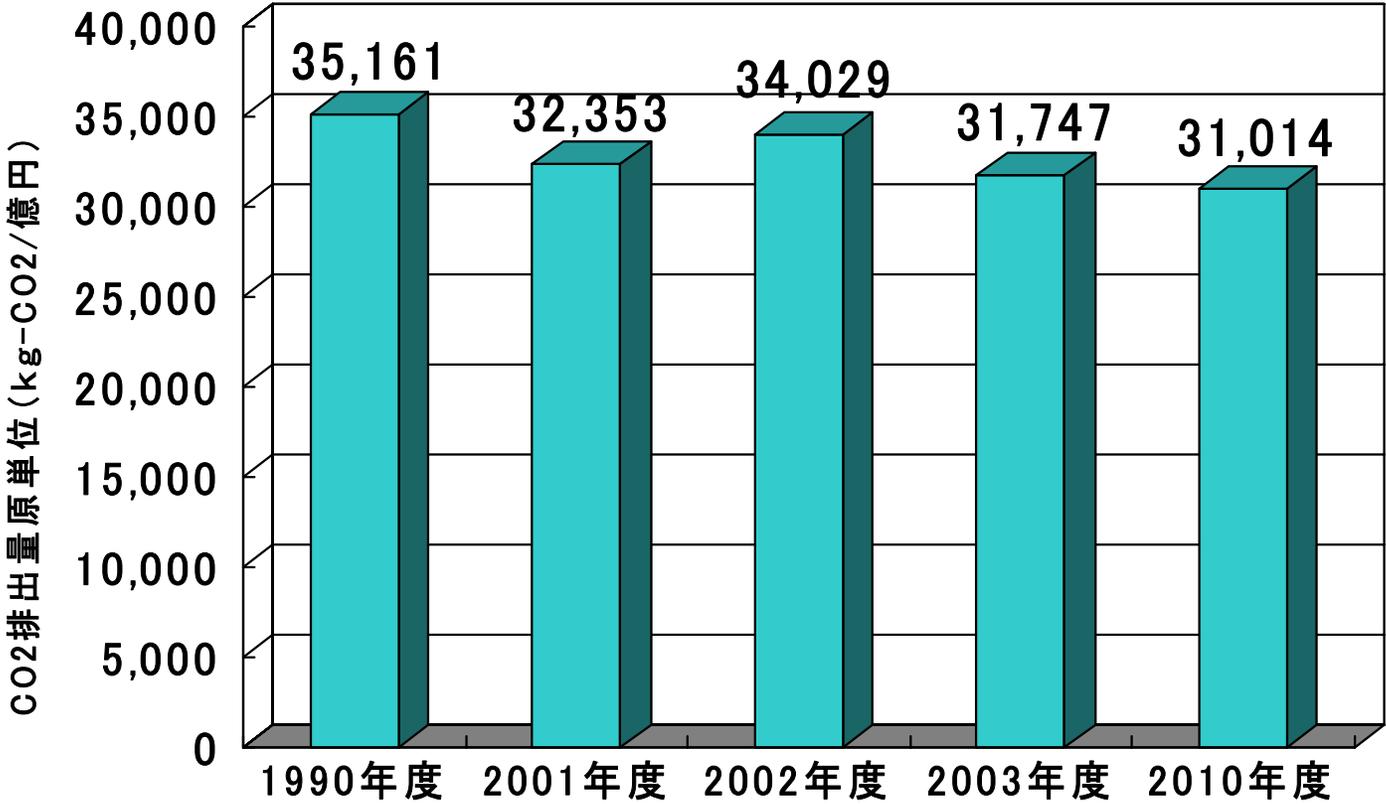
H17年4月 京都議定書目標達成計画を閣議決定

H17年4月 政府実行計画を閣議決定

温室効果ガスの排出の少ない施工の実施など

b) 建設3団体自主行動計画(1998年10月策定)

- 「施工段階でのCO₂ 12%削減」を目標設定



CO₂排出量原単位の推移

・その他の取組み

資材調達段階

CO2削減に効果のある

グリーン調達30品目を紹介

資材輸送段階

【絵で見る省燃費マニュアル】

運用段階

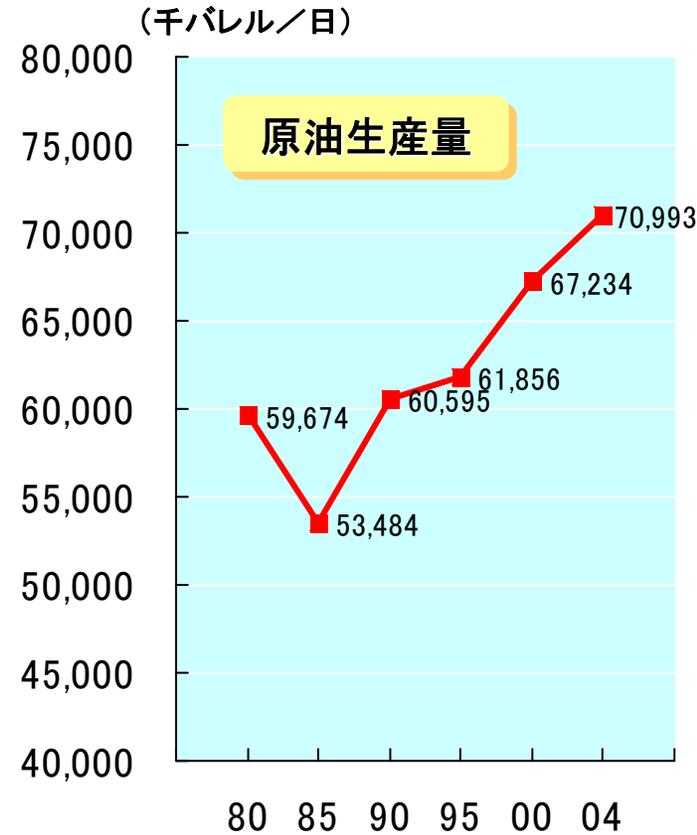
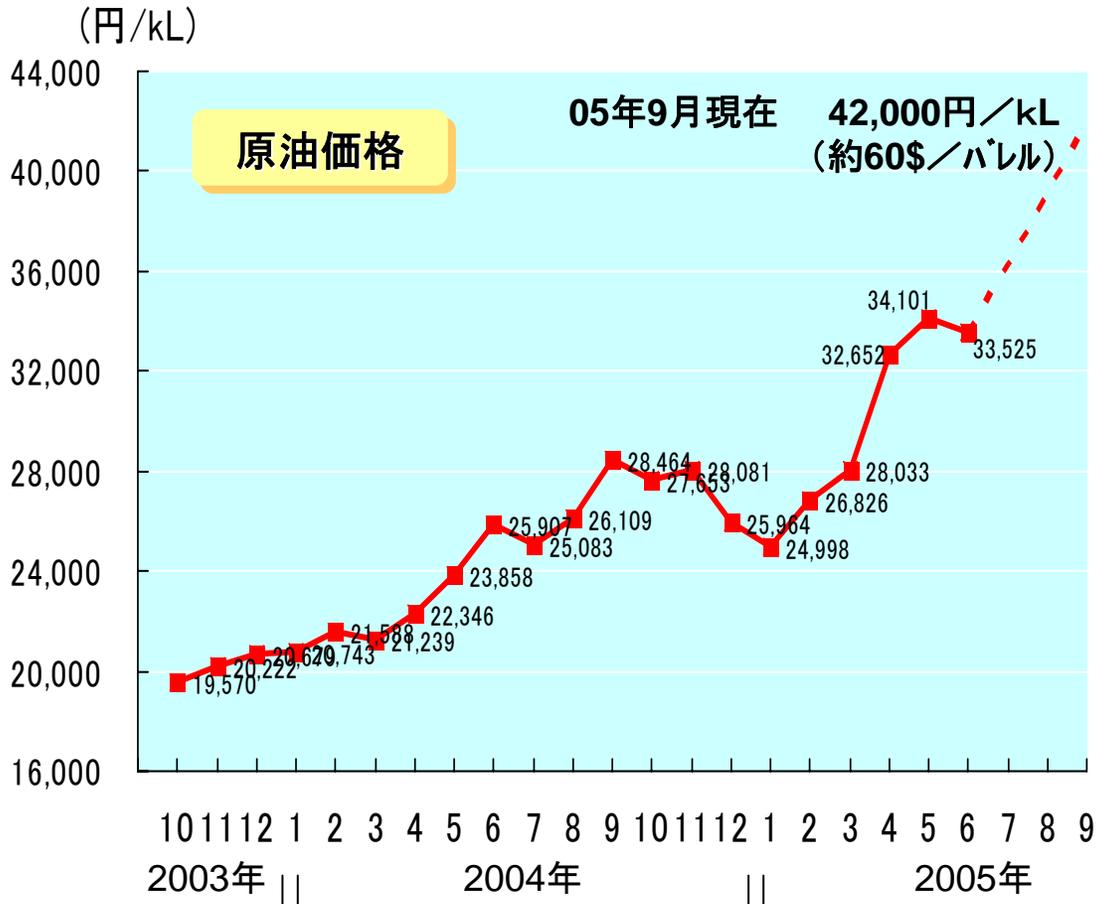
建築物等の計画設計段階での配慮

「省エネルギー、省資源、長寿命設計の推進」

を目標設定



②供給条件の不安定化 (原油の場合)



原油の状況; 需給の逼迫、価格の高騰

2. 対策

1) 総論

① 循環型社会とは

循環型社会

持続的発展可能な社会

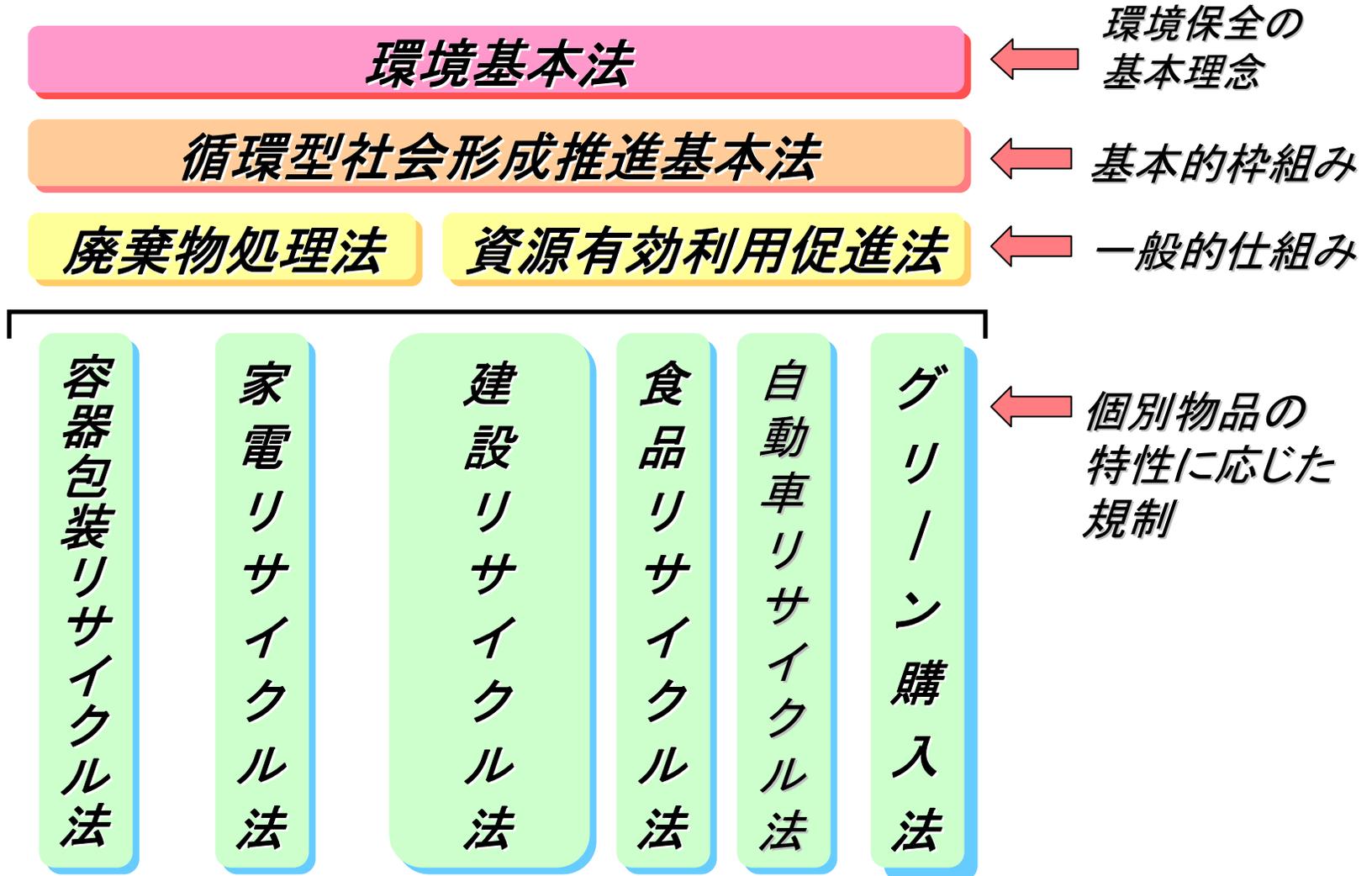
天然資源の消費の抑制

環境負荷の低減

②循環型社会形成に向けての具体的取組み H12年に以下の法の制定・改正を実施

- 循環型社会形成基本法の制定
- 資源有効利用促進法(ラージリサイクル法)の制定
- 廃棄物処理法の改正施行
- 個別リサイクル法の制定
- 国等による環境物品等の調達の推進に関する法律の制定(グリーン購入法)

H15年に循環型社会形成基本計画を閣議決定



循環型社会形成推進のための法体系

③循環型社会形成推進基本計画 (H15.3.14閣議決定)

数値目標: 2000~2010年度

1. 物質フロー(マテリアル・フロー)目標

- ①「**入口**」: **資源生産性** 平成22年度: **約39万円/トン** (平成12年度から概ね4割向上)
* 資源生産性 = $GDP / \text{天然資源投入量}$
- ②「**循環**」: **循環利用率** 平成22年度: **約14%** (平成12年度から概ね4割向上)
* 循環利用率 = $\text{循環利用量} / (\text{循環利用量} + \text{天然資源投入量})$
- ③「**出口**」: **最終処分量** 平成22年度: **約28百万トン** (平成12年度から概ね半減)

2. 取組目標 (省略)

各主体の取組

国: 各主体とのパートナーシップの育成、率先した循環型社会の形成への取組み

国民: ライフスタイルの見直し等

事業者: EPRに基づく適正な3R・処分等

NPO・NGO: 循環型社会形成への活動等

地方公共団体: 法施工・コーディネーター

④責任の明確化

・排出者責任の強化

排出者責任とは、廃棄物等を排出するものが、その処理に関する責任を負うべきとの考え方

・拡大生産者責任(EPR)の明確化

(EPR; Extended Producer Responsibility)

ゴミの回収、最終処分等の責任を生産者に負わせる思想

東京都は建廃排出事業者の処理状況等を11月からHPで公表

・処理業者の評価制度の導入(環境省)

産業廃棄物の処理業者の優良性の判断にかかる評価制度の創設

(廃掃法施行規則等の一部改正を受けて、H17. 4. 1施行)

評価結果は産廃情報ネットに掲載 (<http://www.sanpainet.or.jp/>)

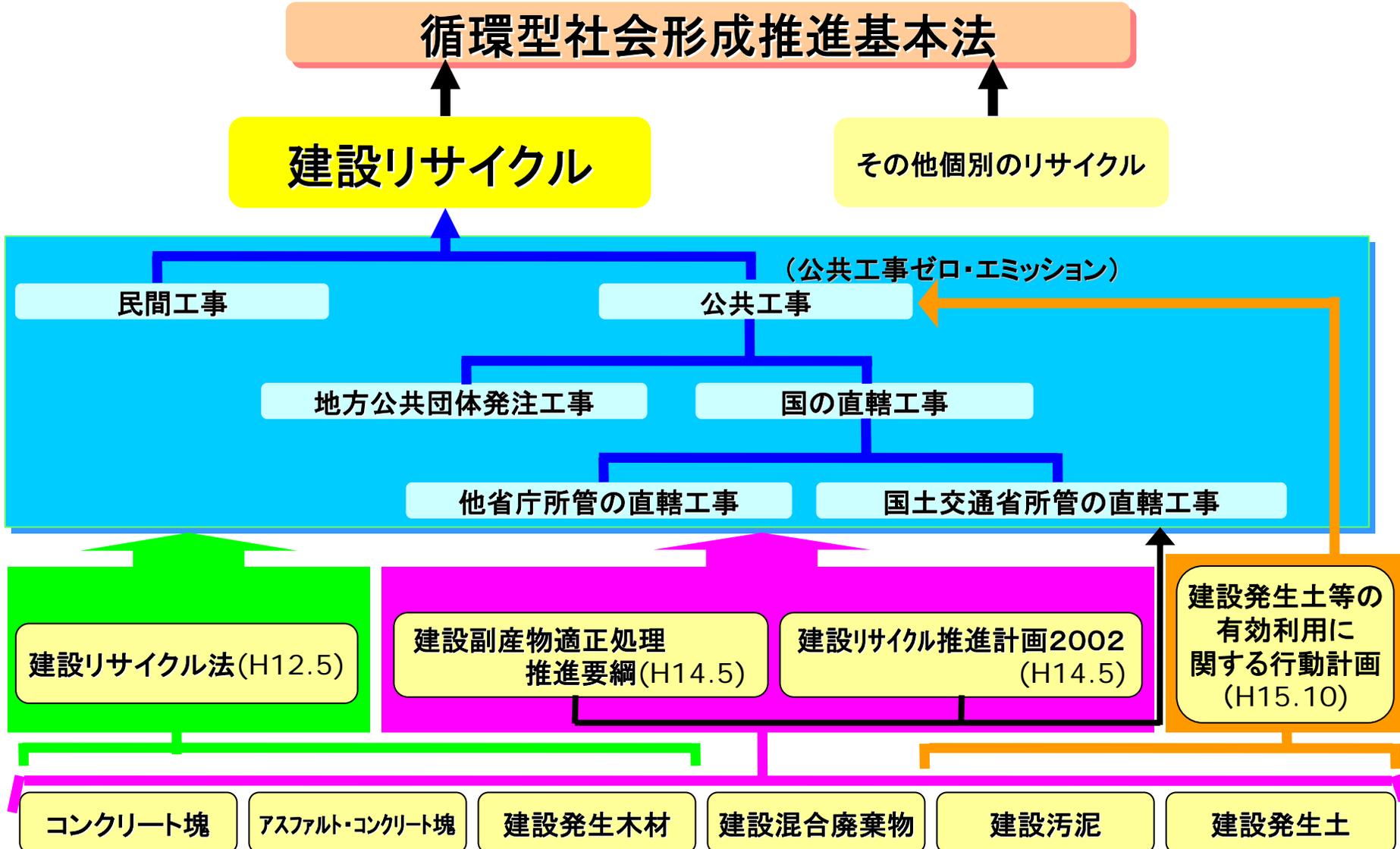
制度の位置づけ

「排出者の責任である適正な委託業者の選定支援措置」

(注意; 処理業者が不法行為を行わないことを保障するものではない!)

2) 進行中の対策

① 建設リサイクルに関する取組み



建設リサイクル推進計画2002

建設リサイクル推進計画の概要

推進計画2002(目標年度平成17年度)

国土交通省における建設リサイクルの推進に向けた基本的考え方、目標、具体的施策を内容とする計画として策定。

「循環型社会形成基本法」(H12制定)

「建設リサイクル法基本方針」(H13制定) に基づき、

- ①排出抑制の推進、②分別解体の推進、③再資源化等の推進、④適正処理の推進、
 - ⑤再使用・再生資材の 利用推進、⑥技術開発の推進、⑦理解と参画の推進
- の観点から行動計画を分類して記載。

< 基本理念 >

- ① 循環型社会経済システムの構築が必要である。
- ② 他産業と連携した取組みが重要である。
- ③ 建設リサイクルの **量から質への転換** が必要である。

建設リサイクル推進計画2002

建設リサイクル推進計画の実施主体と対象

国土交通省所管公共工事を対象としています。

(地方公共団体、関係建設業団体へも協力依頼を通知)

建設リサイクル推進計画2002の目標

数値は、再資源化・縮減率(建設廃棄物)、有効利用率(建設発生土)

	廃棄物全体	Co塊	As塊	建設発生木材	建設混合廃棄物	建設汚泥	建設発生土
平成14年度実績	92%	98%	99%	89% うち再資源化率61%	排出量対H12年度31%削減	69%	65%
平成17年度目標	88%	96%以上	98%以上	90% うち再資源化率60%	排出量対H12年度25%削減	60%	80%
()は22年度参考	(91%)	(96%以上)	(98%以上)	(95% うち再資源化率65%)	(排出量対H12年度50%削減)	(75%)	(95%)

公共工事土量調査の活用

工事発注前
(対象前年度)

公共工事土量調査(予定工事)を実施

- ・各発注者は土工期等の工事情報を事務局に提出
- ・工事情報提出の再は、情報交換システムを利用
- ・事務局は工事情報をとりまとめ、各発注者に配布

工事発注前
(対象年度)

工事間利用調整を実施

- ・各発注者間で利用調整
- ・利用調整結果を事務局に報告
- ・事務局は利用調整結果をとりまとめ、利用調整出来なかった工事は地方建設副産物対策連絡協議会で利用調整
- ・工事予定の変更があった場合は、情報交換システムを活用して各発注者間で個別に利用調整

工事完了後
(対象年度末)

公共工事土量調査(実績工事)を実施

- ・各発注者は土量等の工事实績データを事務局に提出
- ・事務局は工事实績データをとりまとめ、各発注者に配布

④ 汚泥対策

- ・ 現在は原則化ルール未設定
- ・ 「建設汚泥処理物の廃棄物該当性の判断指針について」
(環廃産発第050725002号、環境省課長通知H17. 7. 25)
- ・ 建設汚泥の不適切処理の排除と適正な再生利用の促進のための基礎的指針を表示
- ・ 「建設汚泥リサイクル指針」(H11策定)の見直しの必要性

⑤ 木材対策

千葉県をモデルに以下の項目について検討中

- ・リデュースの方策
- ・リユースのための方策
- ・分別の徹底化方策(チップ品質基準案の改良)
- ・収集・運搬の効率化方策
- ・リサイクル拡大のための技術開発
- ・需要拡大のための方策
- ・公共事業での利用拡大方策

千葉県をモデルとする

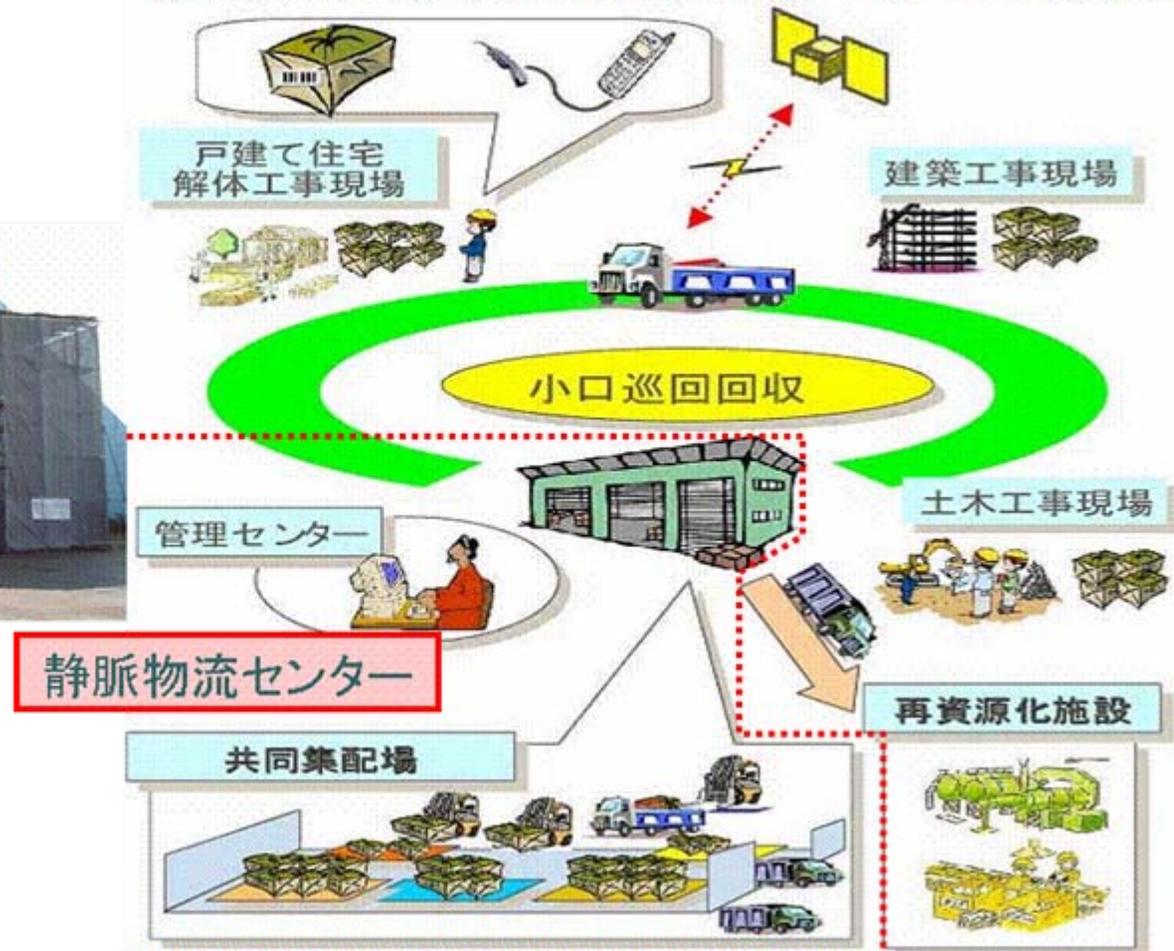
「建設発生木材リサイクル促進行動計画(仮称)」を策定予定

⑥ 混合廃棄物対策

- H17年6月首都圏建設副産物小口巡回共同回収システム構築協議会が発足
- システム仕様や関係法令上の位置づけ等の具体的検討と関係者の合意形成を目的に作業中



建設副産物小口巡回回収システムの概要



⑦有害廃棄物対策

・アスベストとは

天然に産出される鉱物系(蛇紋岩、角閃岩)の繊維状物質
太さ 約 $0.01\ \mu\text{m}$ ～数 μm 、長さ 約 $1\ \mu\text{m}$ ～数十 μm
高い絶縁性、防音性、遮熱性等から過去、建材に使用

- ・使用方法から
 - ・吹き付け使用(飛散性アスベスト)
 - ・含有使用(非飛散性アスベスト)
- ・健康障害発症のため現在は製造・使用禁止
- ・飛散性アスベストは特別管理産業廃棄物に該当

⑦有害廃棄物対策

石綿に関する最近の通達等

- ・非飛散性アスベストの処理に関する技術指針（環境省通知H17.3.30）
- ・石綿障害予防規則（厚生省 H17.7.29）
- ・アスベスト問題の当面の対応
（アスベスト問題に関する関係閣僚による会合 H17.7.29）
- ・（建築物解体等に伴う）大気環境中への石綿飛散防止対策の徹底と実施内容についての掲示について（環境省通知H17.8.9）

関連参考資料

- ・「吹き付け石綿の使用の可能性のある建築物の把握方法について」
（環境省 大気環境局作成の自治体向けパンフレット）
- ・「建築物解体等に伴う石綿飛散防止対策について」
（環境省 大気環境局作成の自治体向けパンフレット）
- ・「石綿含有建材一覧表」（日本石綿協会HPで閲覧可能）
- ・「低層住宅石綿取扱いガイド」（(社)住宅生産者団体連合会）

⑧グリーン調達制度

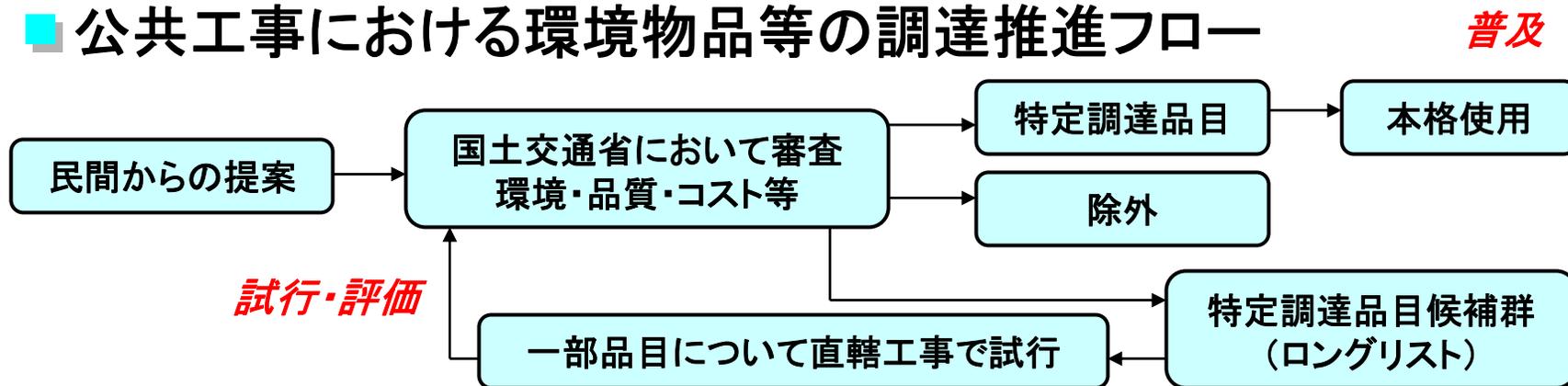
■グリーン購入法の趣旨

- 国等による環境物品等の調達の推進
- 環境物品等の情報の提供
- 他の環境物品等への需要の転換



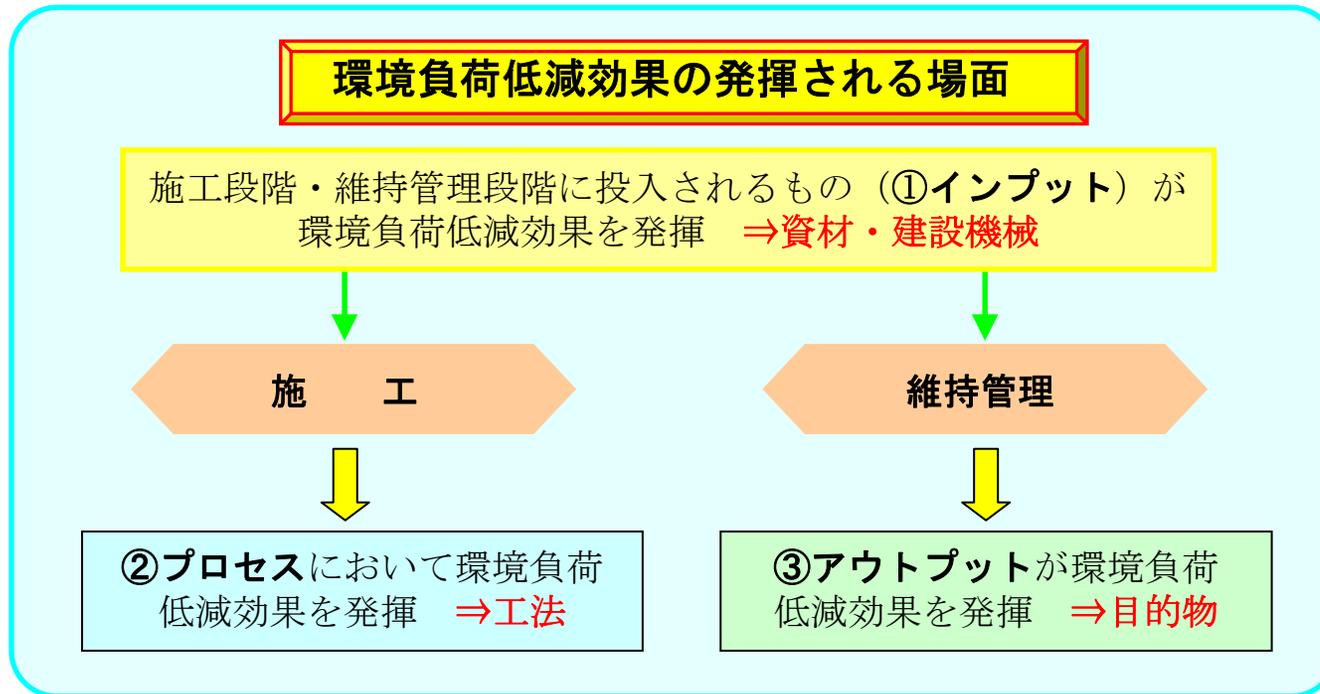
環境負荷の少ない持続可能な社会の構築

■公共工事における環境物品等の調達推進フロー



■ 資材・建設機械・工法・目的物の考え方

公共工事に係る品目は、「**資材（設備機器を含む）**」、「**建設機械**」、「**工法**」、「**目的物**」に分類します。そのいずれに該当するかは、品目の環境負荷低減効果が発揮される場面で決定されます。



- ①**資材・建設機械**の評価はインプットとしての環境負荷低減効果を評価することとする。
- ②プロセスにおいて環境負荷低減効果を発揮するものを「**工法**」とし、施工段階での環境負荷低減効果を中心に評価、インプットで効果がある場合は副次的にその評価を加える。
- ③アウトプットとして環境負荷低減効果を発揮するものを「**目的物**」とし、維持管理段階での環境負荷低減効果を中心に評価、プロセス、インプットで効果がある場合は副次的にその評価を加える。

■ 高炉セメント調達による環境負荷低減効果

高炉セメント及び生コンクリート(高炉)(以下、「高炉セメント等」という。)の平成15年度の国等の特定調達品目の調達量について、セメントを高炉スラグに置き換えることにより得られるセメント製造時の二酸化炭素排出量の年間削減量を試算すると以下の通りである。

■ 国等の特定調達物品等(高炉セメント等)の調達実績

品 目	単位	適用品目
高炉セメント	トン	259, 236
生コンクリート(高炉)	千m ³	5, 121

【試算の前提】

- 高炉セメントにおける高炉スラグ配合率を45%とする
- 生コンクリートの単位セメント量を250kg/m³とする
- 二酸化炭素排出量算定のセメント製造時の排出係数は417kg-CO₂/トンとする
- セメント製造用石灰石の含水率は3.1%とする
(二酸化炭素排出削減量の試算時に含水率分を差し引いて算出)

【二酸化炭素排出削減量の試算】

高炉セメント:

$$259, 236(\text{トン}) \times 0.45 \times 417(\text{kg-CO}_2/\text{トン}) \times 0.969 \\ = 47, 138(\text{t-CO}_2)$$

生コンクリート(高炉):

$$5, 121(\text{千m}^3) \times 0.45 \times 0.25(\text{トン}/\text{m}^3) \times 417(\text{kg-CO}_2/\text{トン}) \times 0.969 \\ = 232, 792(\text{t-CO}_2)$$

【出典】国等のグリーン購入推進による環境負荷低減効果等の評価について(環境省資料)

■国土交通省の取組み

直轄工事における特定調達品目の使用・普及

特定調達品目(公共工事)55品目

【H13選定:11品目】

- ・再生加熱アスファルト混合物
- ・再生骨材等
- ・間伐材
- ・高炉セメント
- ・フライアッシュセメント
- ・陶磁気質タイル
- ・パーティクルボード
- ・繊維板
- ・木質系セメント板
- ・排出カガス対策型建設機械
- ・低騒音型建設機械

特定調達品目(公共工事)55品目

【H14選定:17品目】

- ・建設汚泥から再生した処理土
- ・高炉スラグ骨材
- ・フェロニッケルスラグ骨材
- ・銅スラグ骨材
- ・鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物
- ・鉄鋼スラグ混入路盤材
- ・透水性コンクリート
- ・下塗用塗料(重防食)
- ・バークたい肥
- ・下水汚泥を用いた汚泥発酵肥料
- ・環境配慮型道路照明
- ・断熱サッシ・ドア
- ・断熱材
- ・照明制御システム
- ・吸収冷温水機
- ・自動水栓
- ・自動洗浄装置及びその組み込み小便器

特定調達品目(公共工事)55品目

【H15選定:13品目】

- ・土工用水砕スラグ
- ・低揮発性有機溶剤型の路面標示用水性塗料
- ・氷蓄熱式空調機器
- ・ガスエンジンヒートポンプ式空気調和機
- ・排水用再生硬質塩化ビニル管
- ・建設汚泥再生処理工法
- ・コンクリート塊再生処理工法
- ・路上表層再生工法
- ・路上再生路盤工法
- ・伐採材又は建設発生土を活用した法面緑化工法
- ・排水性舗装
- ・透水性舗装
- ・屋上緑化

特定調達品目(公共工事)55品目

【H16選定:12品目】

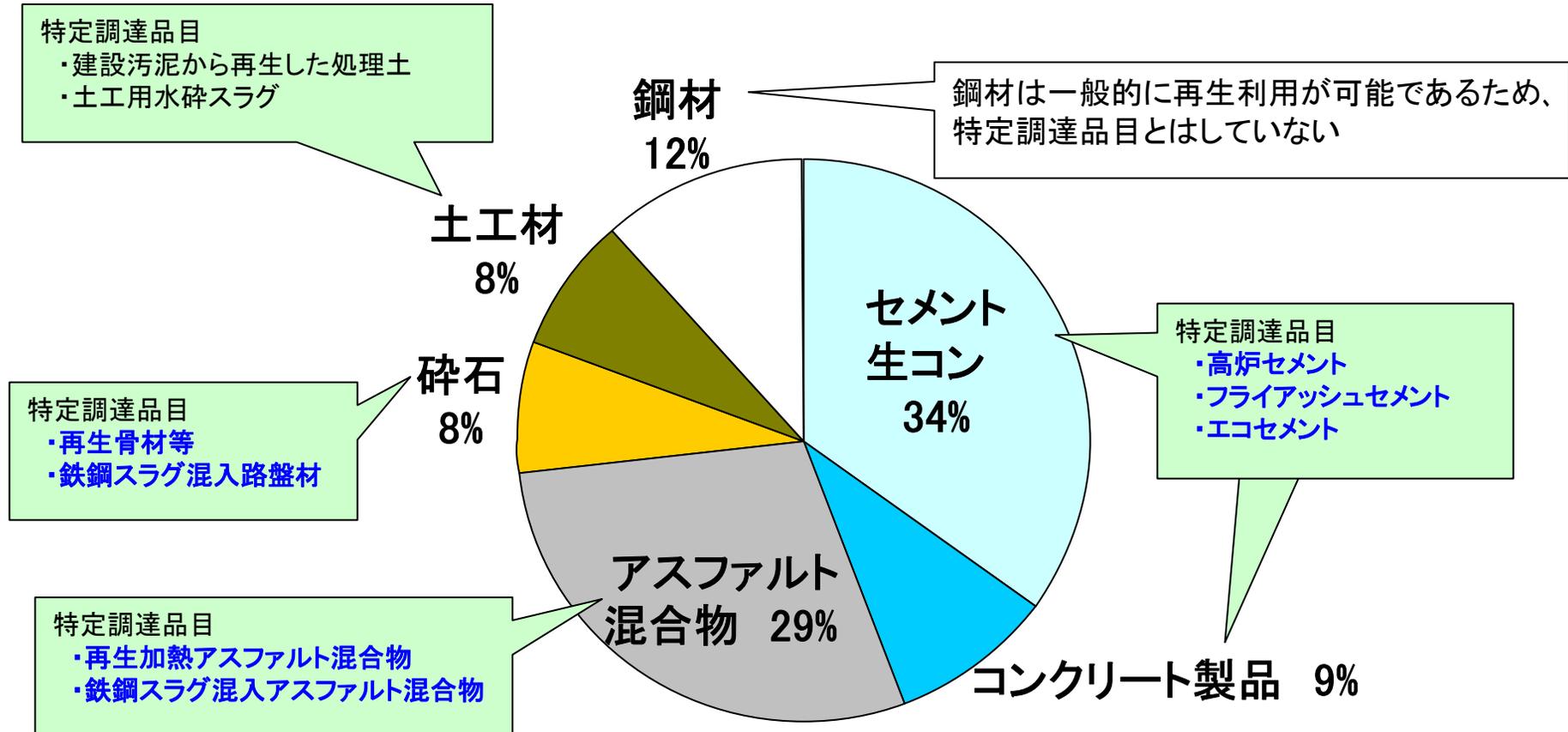
- ・地盤改良用製鋼スラグ
- ・エコセメント
- ・フライアッシュを用いた吹付コンクリート
- ・再生材料を用いた舗装用ブロック(焼成)
- ・再生材料を用いた防砂シート(吸出防止材)
- ・製材
- ・集成材
- ・合板
- ・単板積層材
- ・変圧器
- ・水洗式大便器
- ・低品質土有効利用工法

【H17選定:2品目】

- ・電気炉酸化スラグ骨材
- ・再生材料を用いた舗装用ブロック類
(プレキャスト無筋コンクリート製品)

公共工事における主要資材の金額シェア

(H14年度国土交通省積算実績データベースから算出)



※公共工事で大きな金額シェアを占める主要資材については、積極的に特定調達品目の調達を推進している

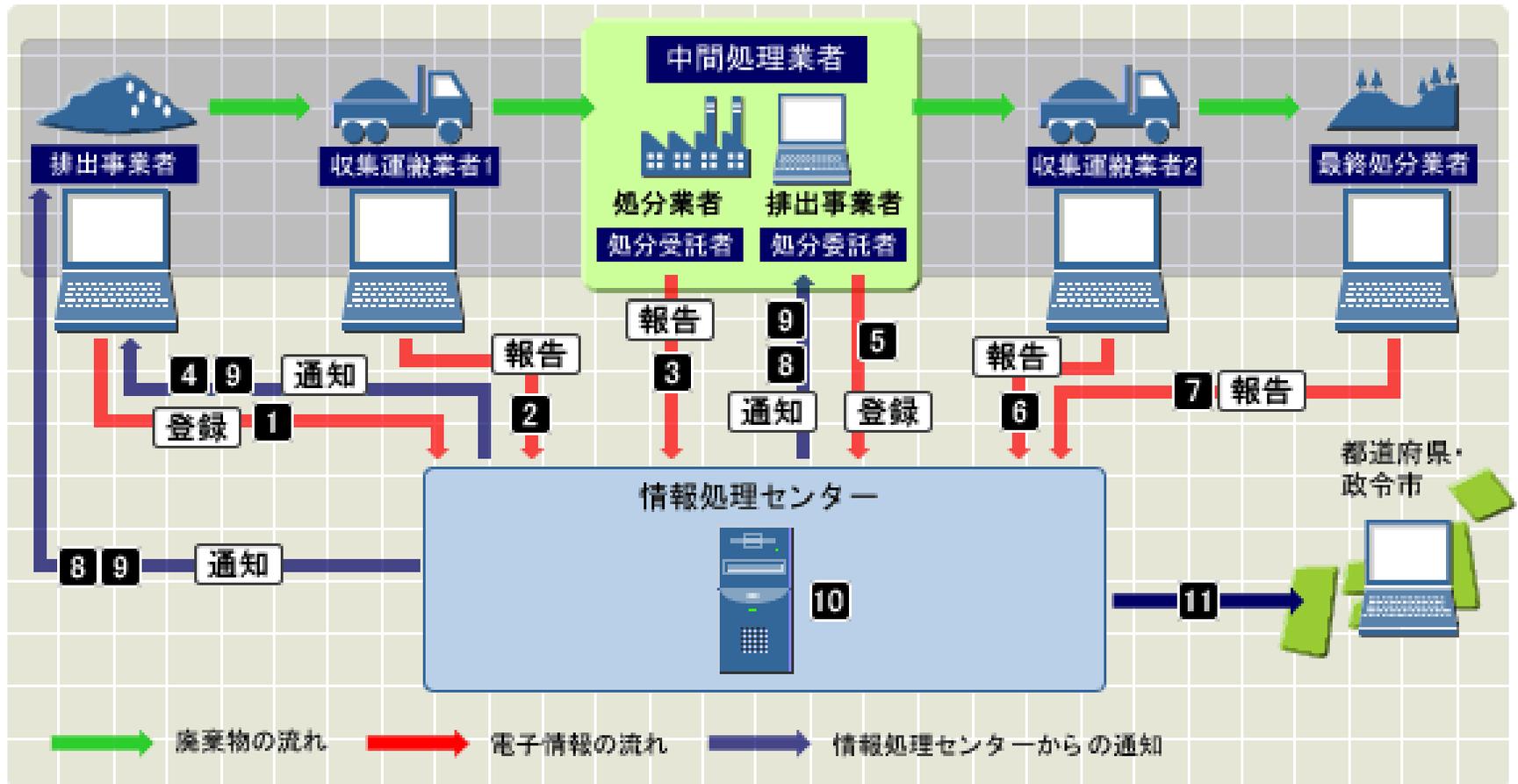
■平成15年度の調達実績(直轄工事の普及率)

分類	品 目 名		単位	平成15年度 調達実績	
	(品目分類)	(品目名)			
資材	コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊リサイクル資材	再生加熱アスファルト混合物	t	67.4%	
	アスファルト混合物	鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物	t		
	コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊リサイクル資材	再生骨材等	m3	74.1%	
	路盤材	鉄鋼スラグ混入路盤材	m3		
	混合セメント		高炉セメント	t	72.8%
			フライアッシュセメント	t	
			生コンクリート(高炉)	m3	91.6%
			生コンクリート(フライアッシュ)	m3	
	タイル	陶磁器質タイル	m2	86.0%	
	再生木質ボード		パーティクルボード	m2	34.4%
			繊維板	m2	100.0%
			木質系セメント板	m2	97.9%

3) 次段階の対策

① 電子マニフェストの導入

不正防止等を目的に、平成9年度の廃棄物処理法の改正で、紙マニフェストに加えて電子マニフェストが導入済。普及に向けた検討、作業中。

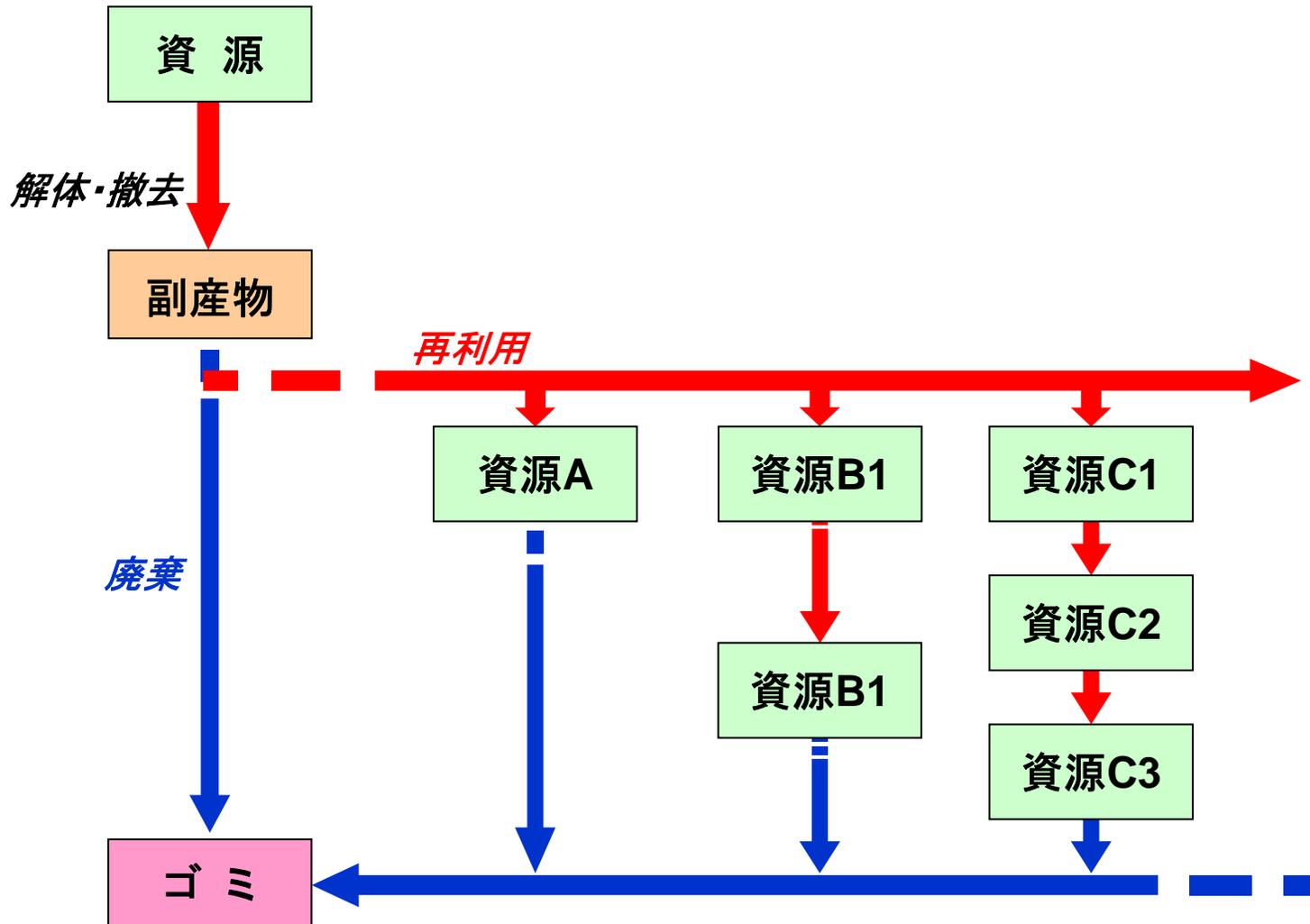


建設産業の廃棄物排出量

(資料: (財)日本産業廃棄物処理振興センター)

②高質なりサイクルへの転換

a) 副産物、廃棄物のカスケード利用の拡大・充実



b) 再生骨材の利用

経産省のNews Release(H17.3.23)

●コンクリート用再生骨材H JIS A 5021 の制定(H17.3.20)

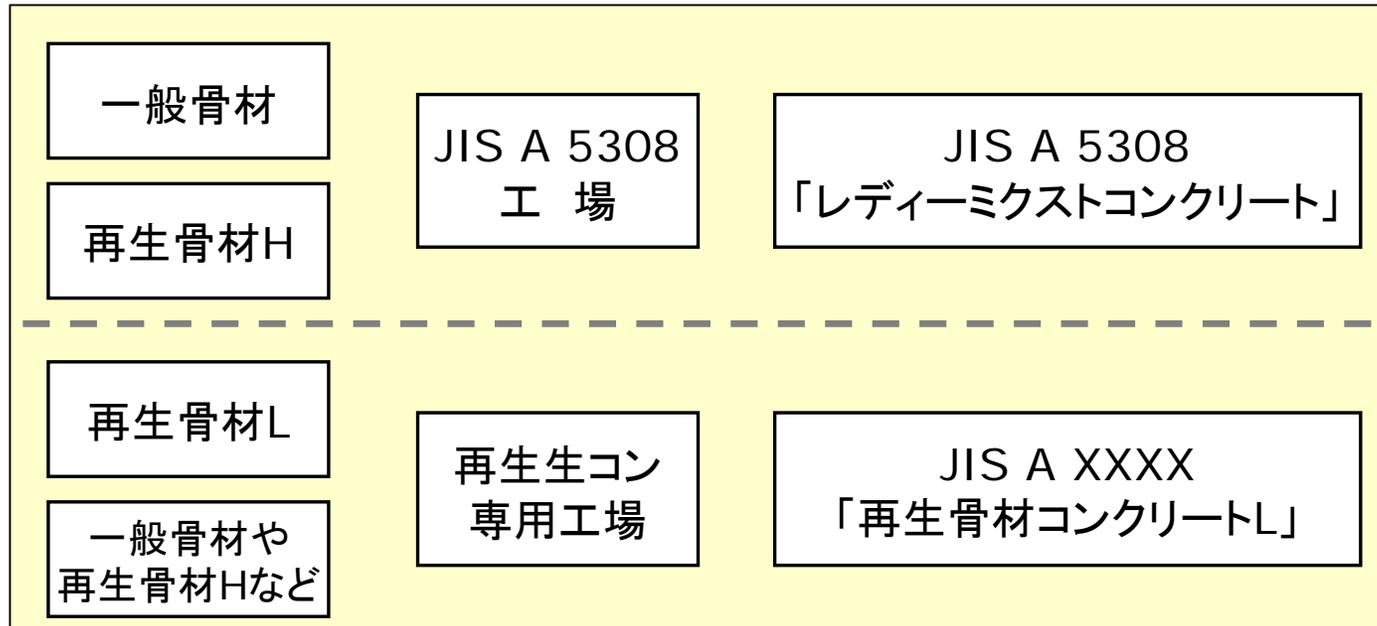
コンクリート塊のH22年度予想発生量は150百万トン
H12年度のリサイクル量35百万トンをH22年度のリサイクル量とすると
→ 約110万トンの余剰が発生

(注) 再生骨材 **H**; 破碎、磨砕、分級等の高度な処理を行い製造した骨材
一般用途のコンクリートに使用

再生骨材 **M**; 破碎、磨砕などの処理を行い製造した骨材
杭・基礎梁などの乾燥収縮・凍結融解の影響を受けない部分の
コンクリートに使用

再生骨材 **L**; 破碎して製造した骨材
高い強度や耐久性を求められない部分のコンクリートに使用

b) 再生骨材の利用



再生骨材と再生コンクリートのJIS体系

再生骨材の物理的性質

試験項目	再生骨材H		再生骨材M		再生骨材L	
	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材
絶乾密度(g/cm ³)	2.5以上	2.5以上	2.3以上	2.3以上	—	—
吸水率(%)	3.0以下	3.5以下	5.0以下	7.0以下	7.0以下	13.0以下
微粒分量(%)	1.0以下	7.0以下	1.5以下	7.0以下	2.0以下	10.0以下

*Mについては(案)、Lは想定

b) 再生骨材の利用

●再生骨材の課題

1.経済性

特に再生骨材Hについて

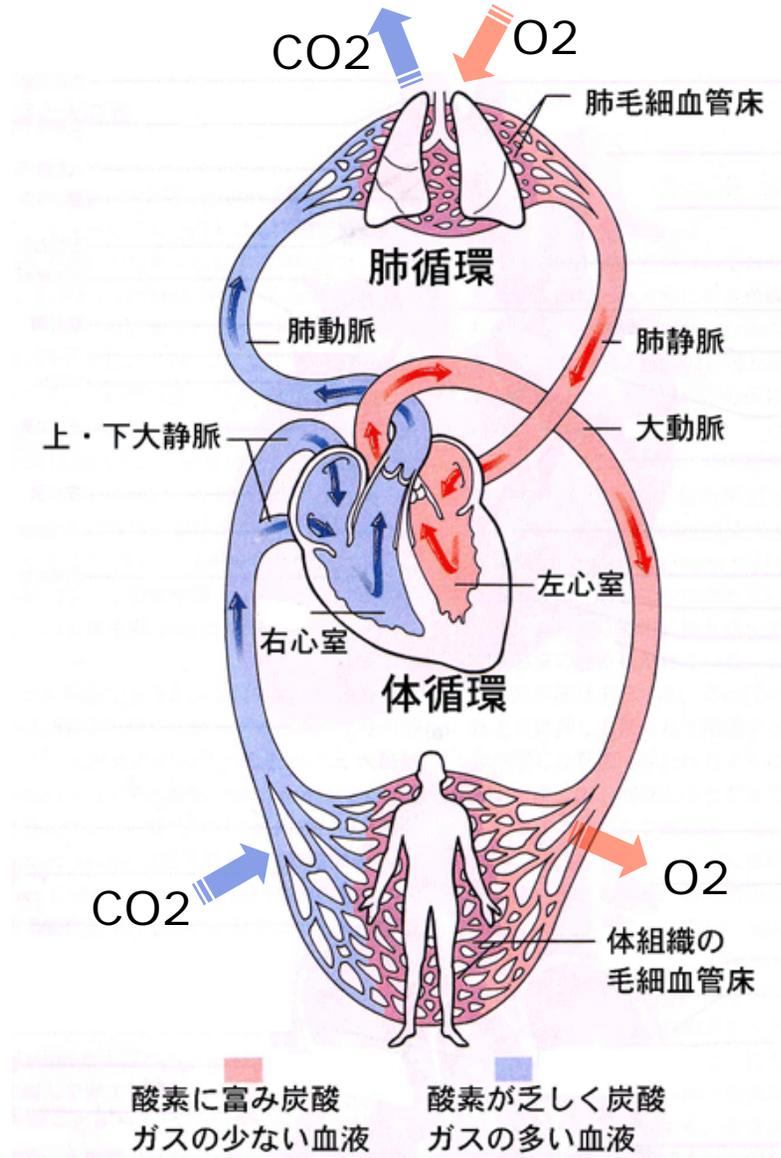
2.物理的特性

- ・ロットが小さく、ばらつきが大きい
- ・コンクリートにマイナスの影響を与える

特に物理的特性から、全国的な、JISのような体系でなく、**地域ごと、現場ごとの性能規定的な対応**が有用、望まれる

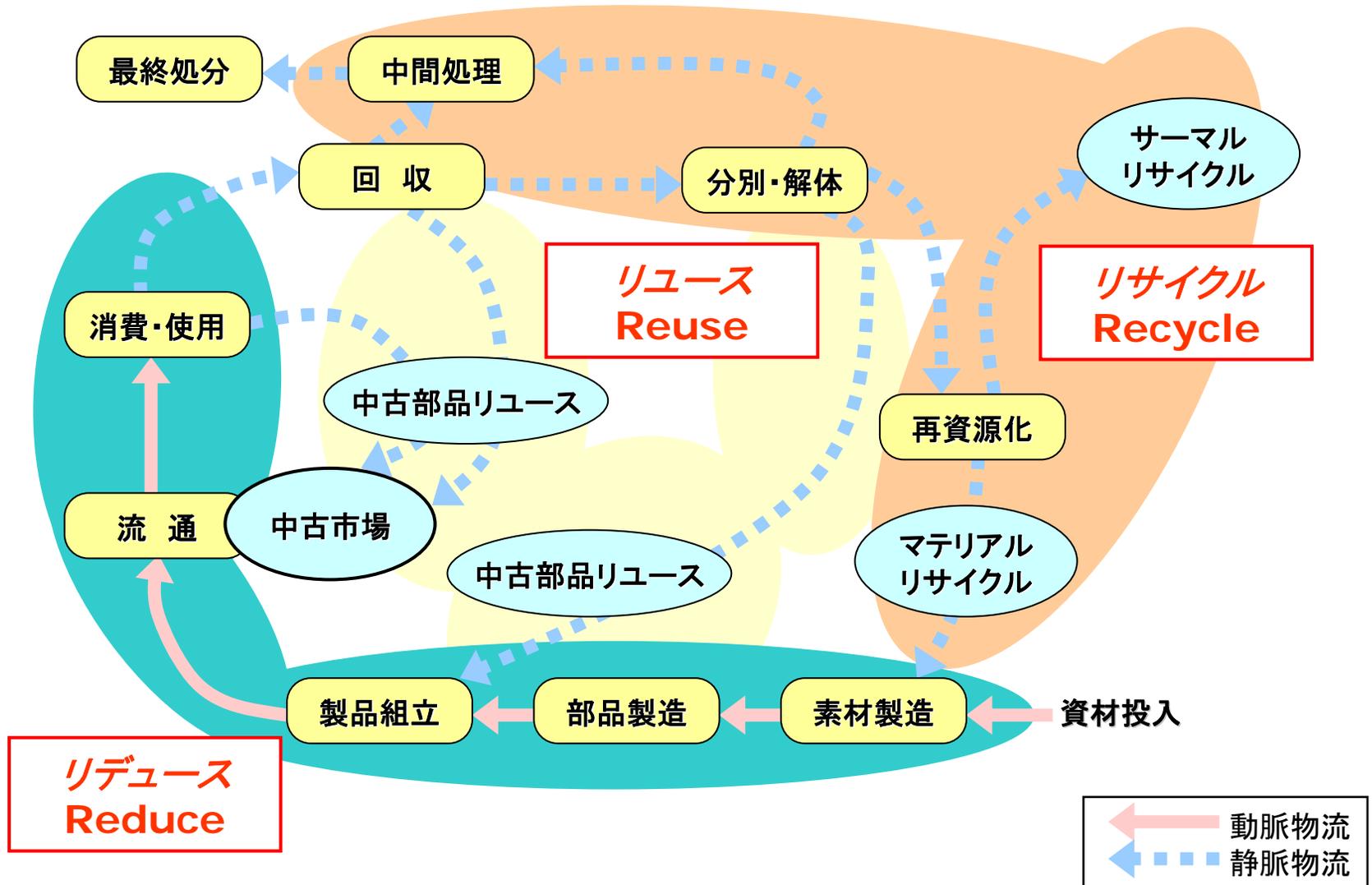
③静脈物流の強化整備

- 動脈物流に対応する静脈物流のネットワークの整備



③静脈物流の強化整備

- 3Rと、資源投入 (INPUT)、最終処分 (OUTPUT) のサイクル



③静脈物流の強化整備

c)小口巡回共同回収システムの効果測定事例

検証項目	(品目名)
①混合廃棄物の削減	約50%削減
②処理費用の削減	約19%削減
③CO2排出量の削減	約52%削減

④グリーン調達のための全面的展開

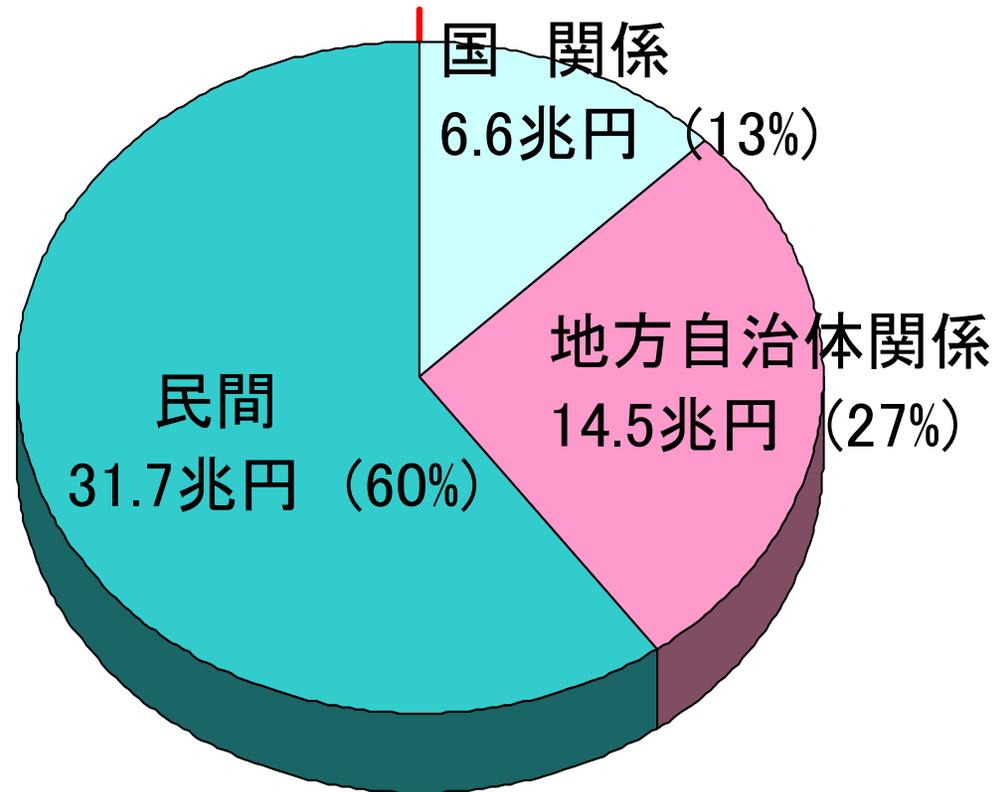
■調達の目標

- 施行後3年間の調達実績データも蓄積され、今後さらに調達を推進して行くためには、数値目標の設定が必要不可欠だと判断し、リサイクル資材の需給状況も考慮しつつ、いくつかの品目について数値目標を示すこととした。

分類	品目名		単位	平成17年度 調達目標
	(品目分類)	(品目名)		
資材	コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊リサイクル資材	再生加熱アスファルト混合物	t	70.0%
		アスファルト混合物	鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物	
	コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊リサイクル資材	再生骨材等	m ³	75.0%
		路盤材	鉄鋼スラグ混入路盤材	
	混合セメント	高炉セメント	t	100.0%
		フライアッシュセメント	t	
		生コンクリート(高炉)	m ³	100.0%
		生コンクリート(フライアッシュ)	m ³	
	タイル	陶磁器質タイル	m ²	100.0%
	再生木質ボード	パーティクルボード	m ²	100.0%
繊維板		m ²	100.0%	
木質系セメント板		m ²	100.0%	
建設 機械	—	排出ガス対策型建設機械	機種	100.0%
			工事数	100.0%
	—	低騒音型建設機械	機種	100.0%
			工事数	100.0%

④グリーン調達のための全面的展開

- 直轄から自治体事業へ、さらに民間工事にも



H16全建設投資額 52.8兆円

建設投資のうち、直轄、自治体、民間の割合

3.終わりに

- ・目の前のできることから取り組む

小さな工夫の積み重ねが重要

- ・経験・知識の共有

(積極的にパクル)

- ・環境負荷低減効果の評価

単純に重量ベースではなく、負荷低減の観点からの個々の資材、工法の環境負荷を考慮しての検討が必要。

- ・超寿命化対策 (*Reduce* 対策の決め手)

計画設計段階の対応 ← 上流の対策ほど有効

維持管理段階の対応 ← 補修・補強技術

建設副産物リサイクル広報推進会議

(URL <http://www.suishinkaigi.jp/>)

- **2005建設副産物リサイクルシンポジウム**
テーマ：『循環型社会に生きる“ものづくり”』
10月6日(木) 名古屋市 (愛知県中小企業センター)
- **講習会 全国10都市で開催**
中国地区は
11月30日(水) 岡山市 (岡山コソバ ソンセンター)