

# 第三次循環基本計画における指標の考え方(案)

---

# 物質フロー指標の見直しの方向

指標の種類		現行計画の物質フロー指標	現行計画に補足・追加する物質フロー指標候補	
フロー	入口	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資源生産性</li> <li>・総物質消費量(国際資源循環)</li> <li>・産業分野別の資源生産性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次資源等価換算重量ベースの資源生産性</li> <li>国内消費に焦点を当てた物質フロー指標</li> <li>ものづくりの資源生産性</li> </ul>	
	資源の種類別	枯渇性資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>土石</li> <li>化石</li> <li>金属</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属のTMRベースのリサイクル率</li> </ul>
		土石	・土石系資源投入量を除いた資源生産性	
		化石	・化石系資源に関する資源生産性	
		金属	・我が国の金属系資源輸入量に関わるTMR	
	バイオマス	・バイオマス資源投入率		
循環	・循環利用率(投入側)	循環利用率(投入側、排出側)		
	国際資源循環	・循環資源の輸出入量		
出口	最終処分	・最終処分量	震災廃棄物および放射性物質汚染廃棄物の影響に関しては、循環基本計画の進捗点検の中で最終処分量の内訳を計測していく。	
その他	低炭素社会との連携(GHG排出量)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物部門由来の温室効果ガス排出量</li> <li>・廃棄物の原燃料・廃棄物発電等への活用による他部門での温室効果ガス削減量</li> </ul>		
ストック			<ul style="list-style-type: none"> <li>日本全体のストック量</li> <li>金属のストック指標</li> </ul>	

# 物質フロー指標の見直しの方向

- 1 第四次環境基本計画において、限りある天然資源の消費を抑制し、より効率的な資源利用を図る観点から、循環型社会形成推進基本計画の次期見直しの中で、物質フロー指標の質的改善を図る、と規定。
  - 2 このため、現行の目標を設定する3つの指標は維持しつつ、上記の観点から、新たに、目標を設定する補助指標又は推移をモニターする指標の追加を検討。
  - 3 追加する指標(案)
    - 一次資源等価換算した資源生産性（入口）
      - 国内における資源投入のみではなく、海外における資源投入も考慮
    - 国民一人当たりの資源消費量（入口）
      - 消費の面から循環型社会の進展度合いを計測・評価
    - ものづくりの資源生産性（入口）
      - 我が国における製造業の取組を計測・評価
    - 出口（排出）側の循環利用率（循環）
      - 排出事業者や、リサイクル産業の取組を計測・評価
    - 金属の関与物資総量（TMR）ベースのリサイクル率（循環）
      - 隠れたフローも考慮した有用金属のリサイクルの取組を計測・評価
- 我が国に蓄積されている資源のストックに関する指標の導入についても検討。

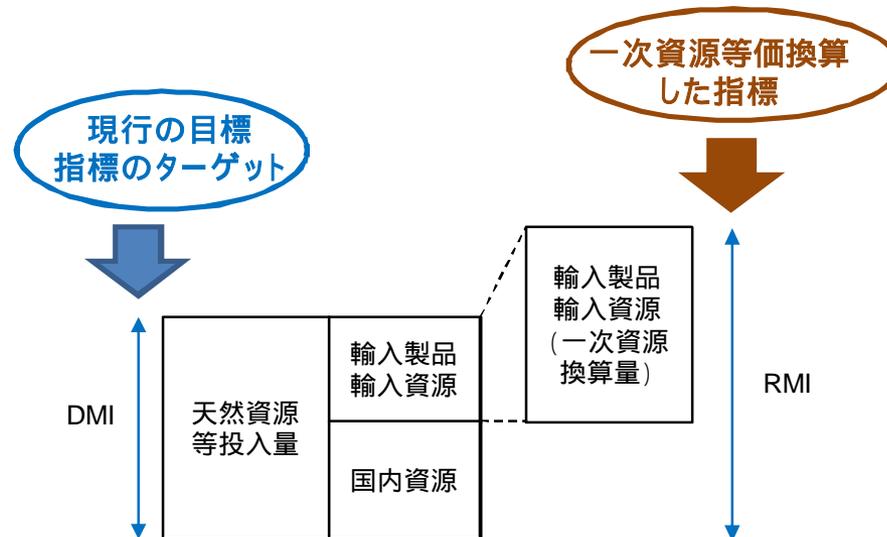
# 一次資源等価換算した資源生産性

資源生産性は、一定量(トン)当たりの天然資源等投入量からどれだけの国内総生産(GDP)が生まれているかを算出することによって、産業や人々の生活がいかに物を有効に使っているかを総合的に表す指標。

天然資源等投入量のとらえ方には様々な考え方がある。現行指標では、輸入製品について、製品そのものの重量を推計して計上しており、海外で製品を生産した際に使用された天然資源等投入量(一次資源等)はカウント対象としていない。このため、例えば、企業が生産拠点を海外に移し、我が国に製品を輸入するようになると、指標が改善される構造となっている。

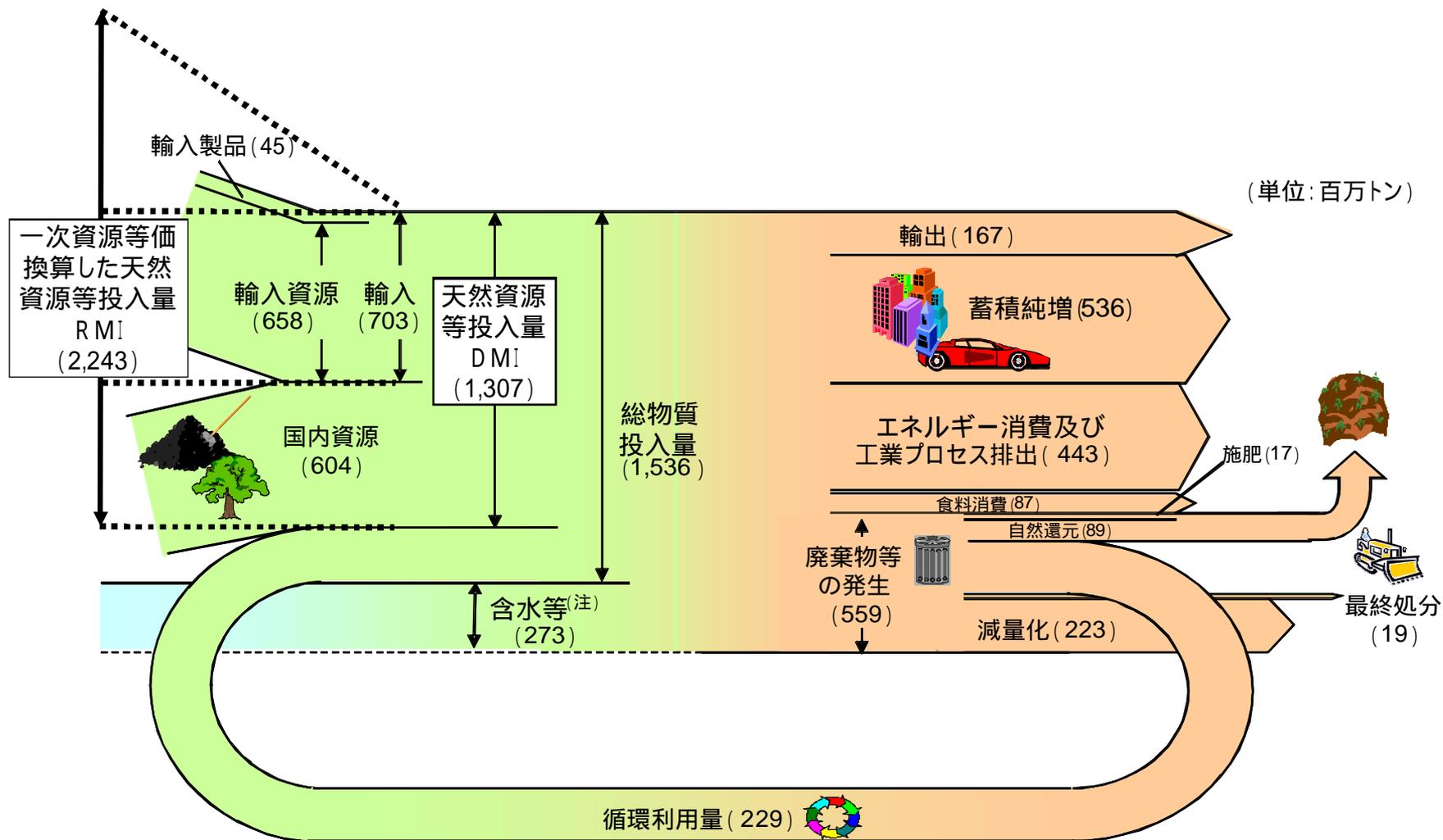
このため、輸入製品等の生産に必要な一次資源まで遡ってその重量をカウントした天然資源等投入量(RMI)を用いた資源生産性を新たに指標として導入してはどうか。

	天然資源等投入量	一次資源等価換算投入量
生産	Direct Material Input (DMI)	Raw Material Input (RMI)



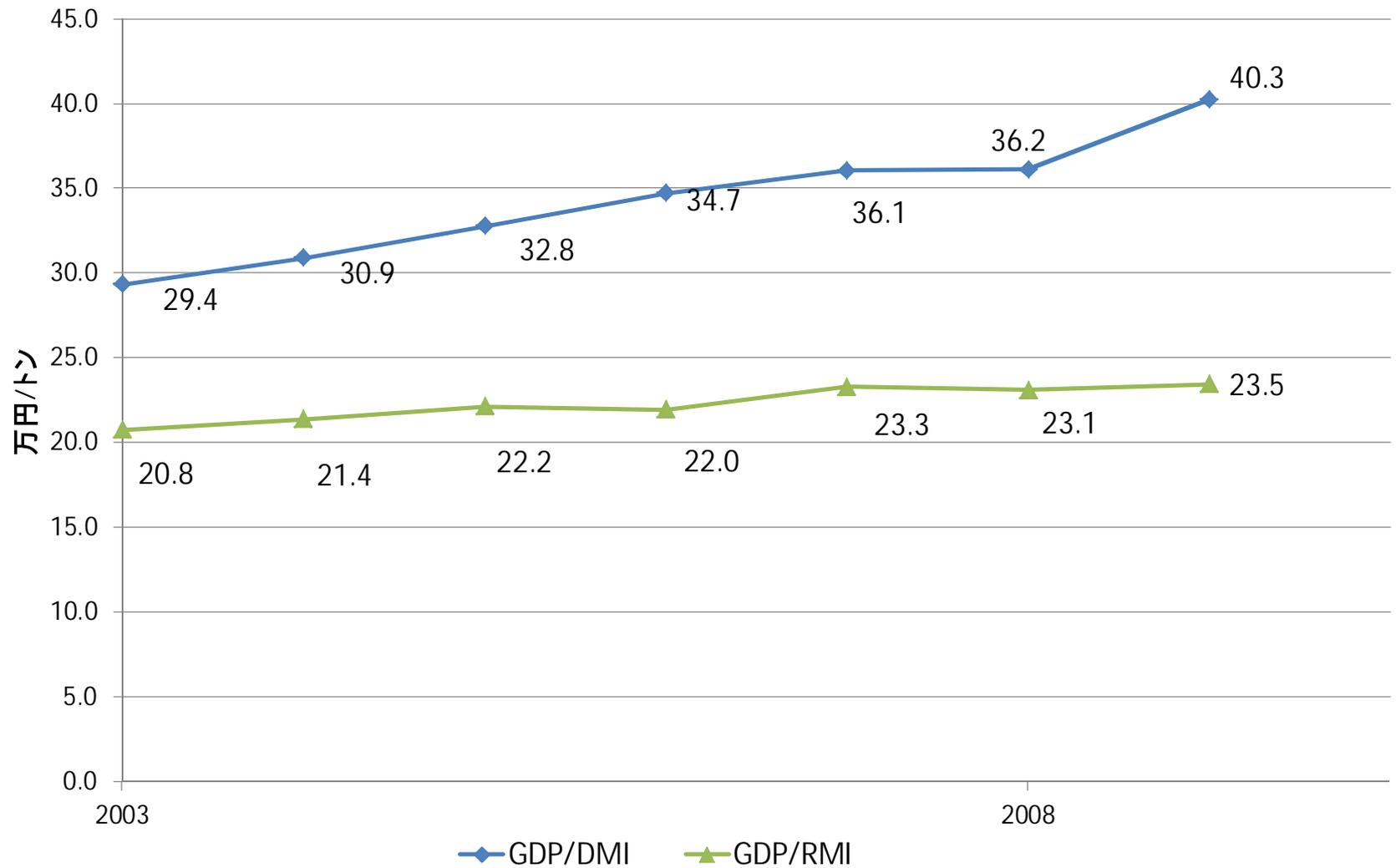
# 一次資源等価換算した天然資源等投入量

2009年度のわが国の物質フローの模式図



(注) 含水等: 廃棄物等の含水等(汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ)及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入(鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい)

# 一次資源等価換算した資源生産性の試算結果

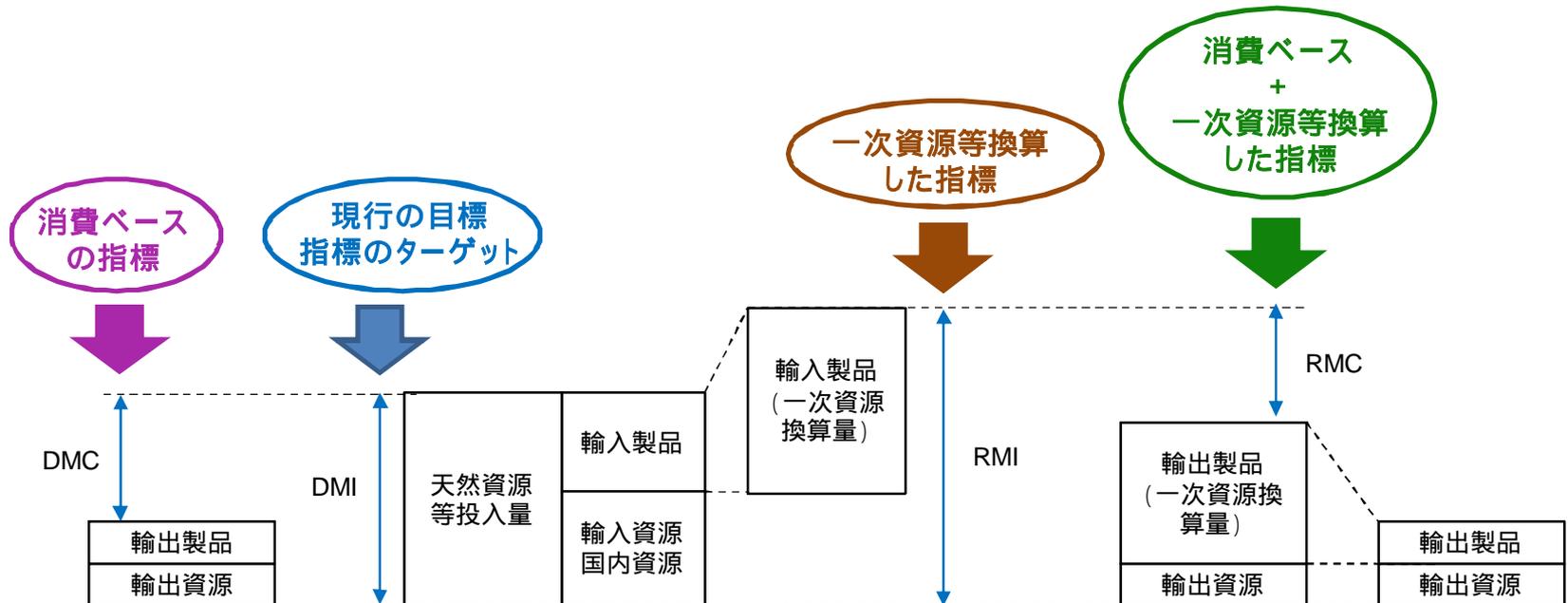


# 国民一人当たりの資源消費量

- 1 環境負荷を捉えるに当たっては、大きく生産ベースと消費ベースの捉え方が存在。  
生産ベースの指標では製品の製造等を行った者(場所)に環境負荷を帰着させるのに対し、消費ベースの指標では製品等を最終的に消費した者(場所)に帰着させる。
- 2 現行計画においては、  
生産ベースの指標として、資源生産性(GDP / 天然資源等投入量)が目標指標となっており、  
消費ベースの指標として、総物質消費量(DMC: 総物質投入量から輸出を控除)がモニター指標となっている。
- 3 国民一人一人が直接・間接にどの程度の資源を消費して日々の生活を営んでいるかを計測・評価することは、循環型社会の形成に向けて重要であり、総物質消費量を人口で割った国民一人当たりの資源消費量を示していくことが考えられる。
- 4 欧州でも、近年、国内消費に着目した指標(総物質消費量、GDP/総物質消費量、総物質消費量/人等)が利用。
- 5 消費ベースの指標においても、生産ベースの指標と同様に、輸入分について一次資源等価換算重量にする(RMC)ことが望ましい。ただし、欧州では一次資源等価換算していない値が用いられており、国際比較は困難。

# 一次資源等価換算した総物質消費量

	天然資源等投入量	一次資源等価換算投入量
生産	Direct Material Input (DMI)	Raw Material Input (RMI)
消費	Domestic Material Consumption (DMC)	Raw Material Consumption (RMC)



# 国民一人当たりの資源消費量の推計結果



# ものづくりの資源生産性

1 資源生産性指標については、「GDPは様々な要因によって変化するため、個々の企業の3Rの取組みが、資源生産性の改善に直接繋がるとは限らないことを考慮すべき。循環型社会構築の主体の一つは事業者である。企業自らの努力によりコントロールできる分かりやすい目標を設定すべき。」との課題が指摘。

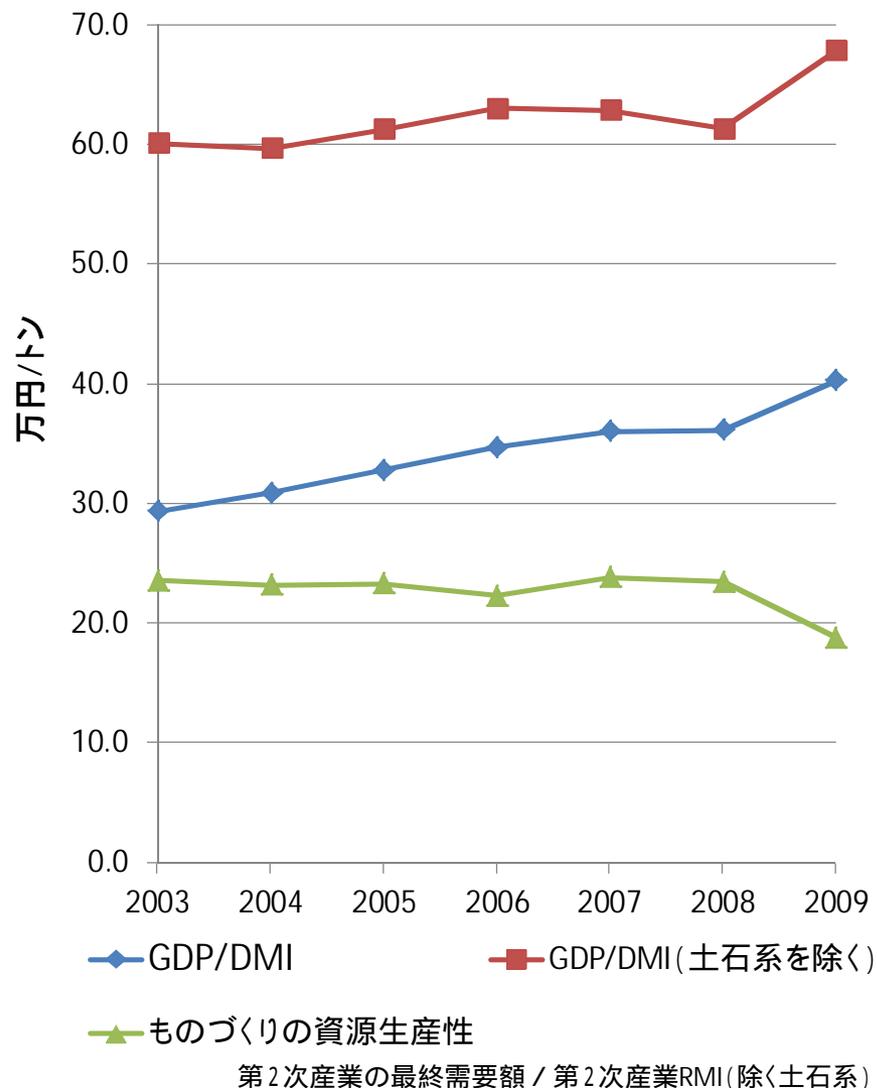
2 資源生産性指標は、事業者が海外に生産拠点を移したり、産業構造が第3次産業にシフトすると向上する性質を有している。

このため、資源を使って実際に製品を生産している第2次産業に着目した、「ものづくりの資源生産性」を導入することで、事業者の取組に特化して、計測・評価することが考えられる。

ものづくりの資源生産性 = 第2次産業の最終需要額 (又は粗付加価値額) / 第2次産業の一次資源等価換算した総物質投入量 (土石系を除く。)

3 現行計画上、推移をモニターする指標として、産業分野別資源生産性は既に設定。

ものづくりの資源生産性及び産業分野別の資源生産性は、各産業の推移や同業種内での比較(国際比較を含む)を見る上では有効であるが、産業間の比較には向かないと考えられる。



# (参考) 産業分野別の資源生産性

	平成12年基準						平成17年基準
	平成15年	16年	17年	18年	19年	20年	平成21年
<b>資源生産性 [万円/トン]</b>							<b>資源生産性 [万円/トン]</b>
農林水産業	9.7	9.4	9.5	9.6	9.5	9.9	10.0
鉱業	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
製造業 (除機械類)	14.2	14.0	13.9	13.6	14.1	14.2	14.5
製造業 (機械類)	35.4	36.5	38.7	40.6	40.2	39.3	47.2
一般機械	33.0	33.5	34.6	36.1	35.3	34.5	49.3
電気機械	44.2	45.6	51.8	53.9	50.0	50.7	51.5
輸送機械	28.0	29.2	29.3	31.4	34.5	32.0	43.2
精密機械	44.3	44.9	50.8	47.8	36.0	35.6	33.8
建設	8.0	8.4	9.2	10.1	10.1	10.7	10.2
建築	18.4	18.5	19.7	21.3	22.1	22.2	25.2
公共事業	4.5	4.4	4.8	5.0	5.0	5.6	5.9
その他の土木	6.1	6.3	6.9	7.4	7.5	7.4	9.0
第三次産業	91.8	93.1	96.8	98.8	97.0	99.1	97.1
<b>最終需要額シェア [%]</b>							<b>最終需要額シェア [%]</b>
農林水産業	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9
鉱業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製造業 (除機械類)	9.9	9.8	9.5	9.4	9.4	9.6	9.9
製造業 (機械類)	14.6	15.6	16.0	16.7	17.3	17.4	13.1
一般機械	3.4	3.8	3.8	3.9	4.1	4.0	3.0
電気機械	6.4	6.8	7.1	7.3	7.6	7.8	5.5
輸送機械	4.3	4.5	4.6	4.8	5.0	5.1	4.0
精密機械	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6
建設	11.0	10.1	10.0	9.8	9.0	8.4	8.5
建築	5.8	5.7	5.7	5.8	5.2	5.0	4.5
公共事業	3.5	2.9	2.8	2.5	2.3	2.2	2.8
その他の土木	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	2.4
第三次産業	63.8	63.8	63.7	63.5	63.7	63.9	67.7

1 産業分野別の資源生産性の試算に用いている経済産業省「簡易延長産業連関表」が平成21年から平成17年基準に変更となったため、単純に過去との比較を行うことはできない(平成15年から20年までは平成12年基準)

2 本推計結果は各産業の推移を見る上では有効であるが、産業間の比較を行うことができない。

# 金属の関与物質総量 (TMR) ベースのリサイクル率

資源の採取・採掘に当たっては、当該資源そのもののほか、付随して採取・採掘される鉱石・土砂等が発生。これら「隠れたフロー」を含めた、当該物質の採取・採掘に関与した物質の総量を表すのが、関与物質総量 (TMR)。このため、TMRベースで金属資源投入量を見ることにより、当該資源の使用に伴う環境影響を総体として評価することが可能となる。

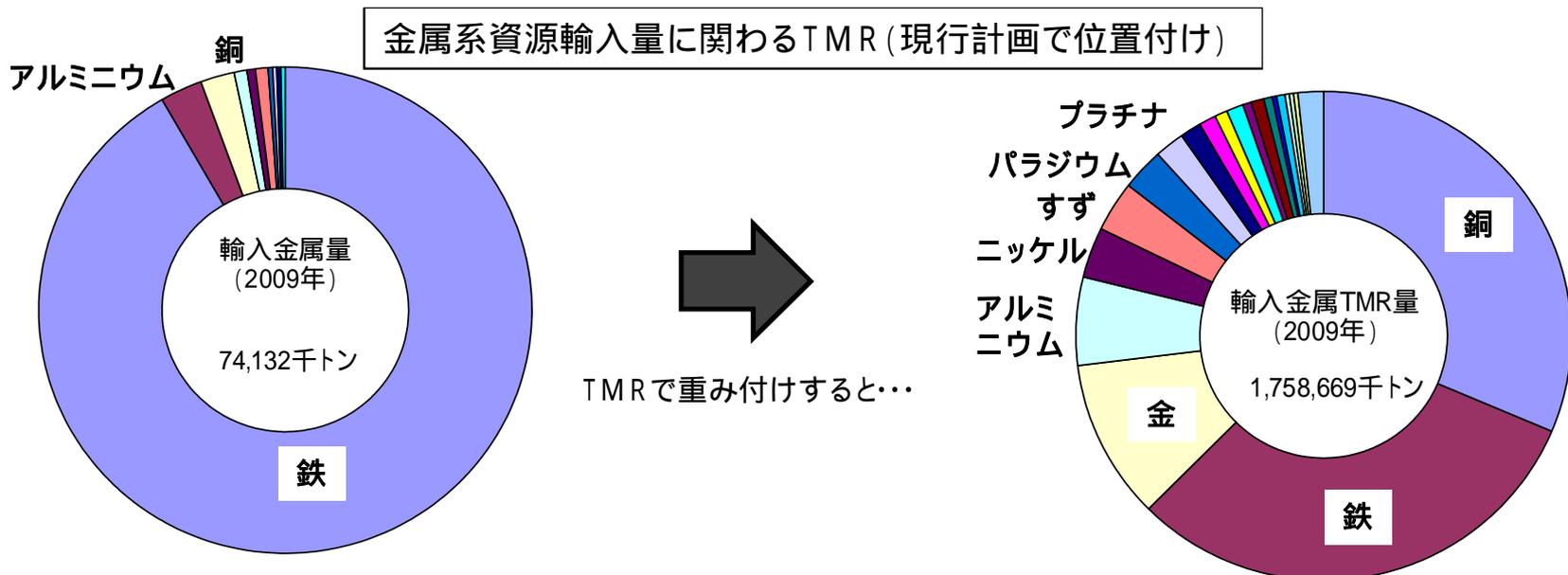
また、単なる重量ベースで資源投入量やリサイクル量を見た場合、ベースメタルである鉄の占める割合が圧倒的に大きく、今後リサイクルを進めていく希少金属のリサイクル努力がマクロ指標の成果として現れづらい。

各金属資源のTMRを考慮してリサイクル量を試算すると、レアメタルなど鉄以外の様々な金属資源のリサイクル努力も計測することができる。

## 金属のTMRベースのリサイクル率

$$= \frac{(\sum_i (\text{金属}i\text{の国内製品製造までの過程で使用された再生材の量} \times \text{金属}i\text{のTMR係数}))}{(\sum_i (\text{金属}i\text{の粗金属、金属製造工程の原料使用量及び製品需要向けの輸入材量} \times \text{金属}i\text{のTMR係数}))}$$

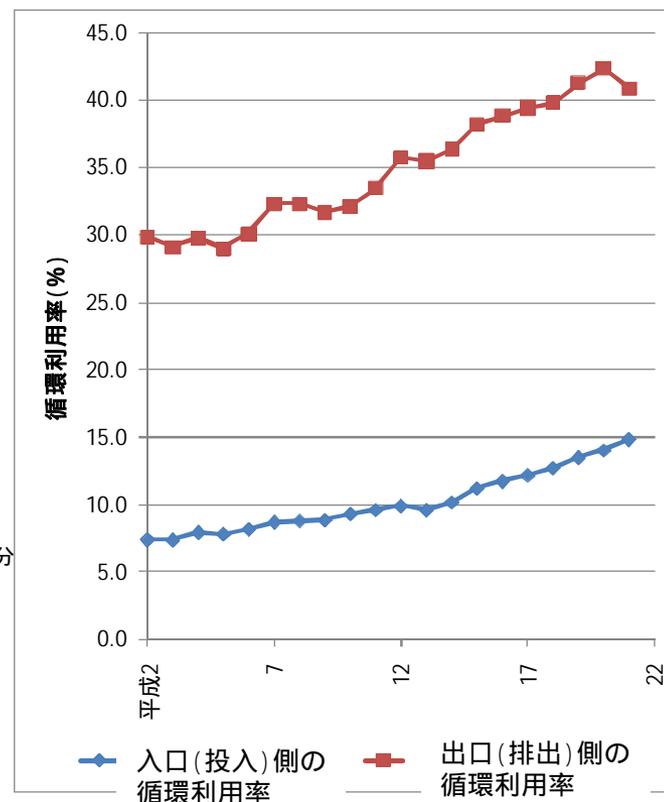
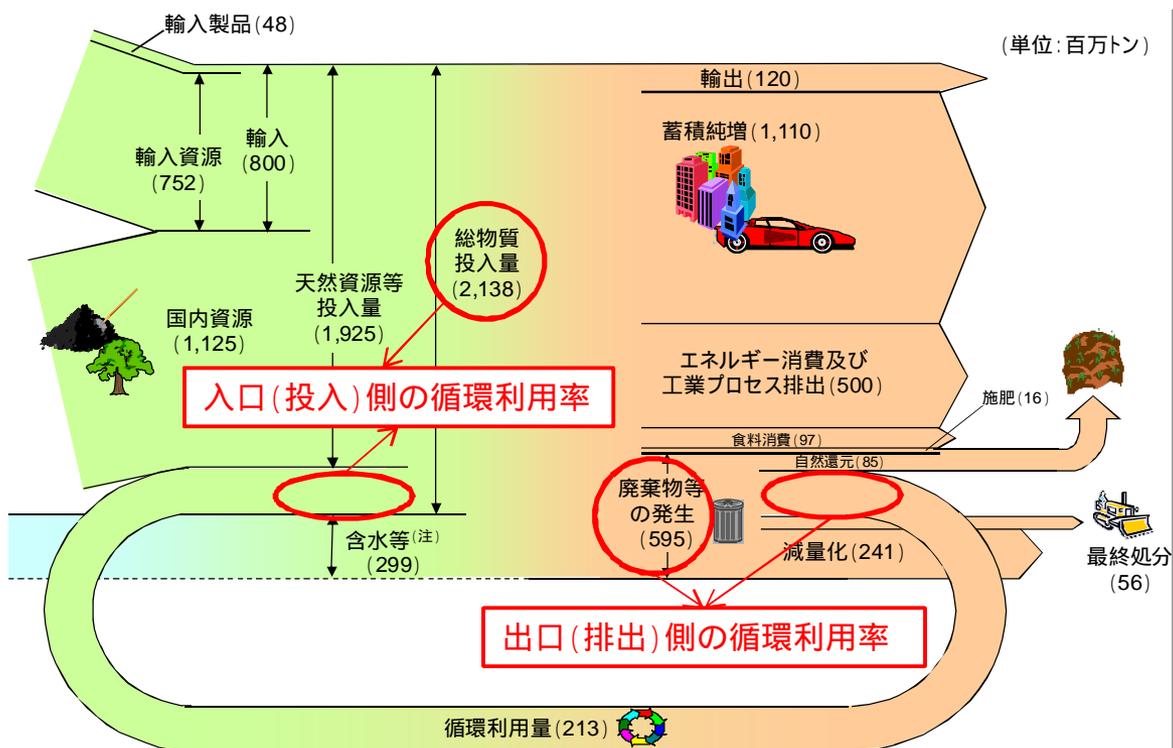
・投入側の指標として利用。分子のリサイクル量は製造段階での再生材の利用量を用いる。



# 出口(排出)側の循環利用率

大量消費・大量廃棄・大量リサイクルが行われる社会ではなく、真に天然資源の消費が抑制される社会を目指す観点から、現行の循環利用率は、我が国における総物質投入量を分母とし、入口(投入)側の指標として設定。

他方で、排出事業者やリサイクル産業の努力を反映させる観点からは、廃棄物等の発生量を分母として設定すること適当であり、諸外国においては、この考え方に基づく指標を採用しているところも多い。このため、入り口(投入)側に加えて出口(排出)側の循環利用率も指標に加えてはどうか。



(注)含水等：廃棄物等の含水等(汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ)及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入(鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい)

# 次期循環基本計画へ向けた物質蓄積量(ストック)の概念整理

- 循環型社会の構築に当たっては、物質のフローに加え、ストックについても考えていくことが重要。
- 第2次循環型社会形成推進基本計画では、より良いものが多く蓄積され、それを活かした豊かさが生まれる『ストック型社会』の形成が掲げられている。
- そのため、第3次循環型社会形成推進基本計画では、一步踏み込んでストックを取り上げ、政府や国民がストックについて正面から考えるきっかけとしてはどうか。

ここで対象としているのは人為的な活動により蓄積されるストック

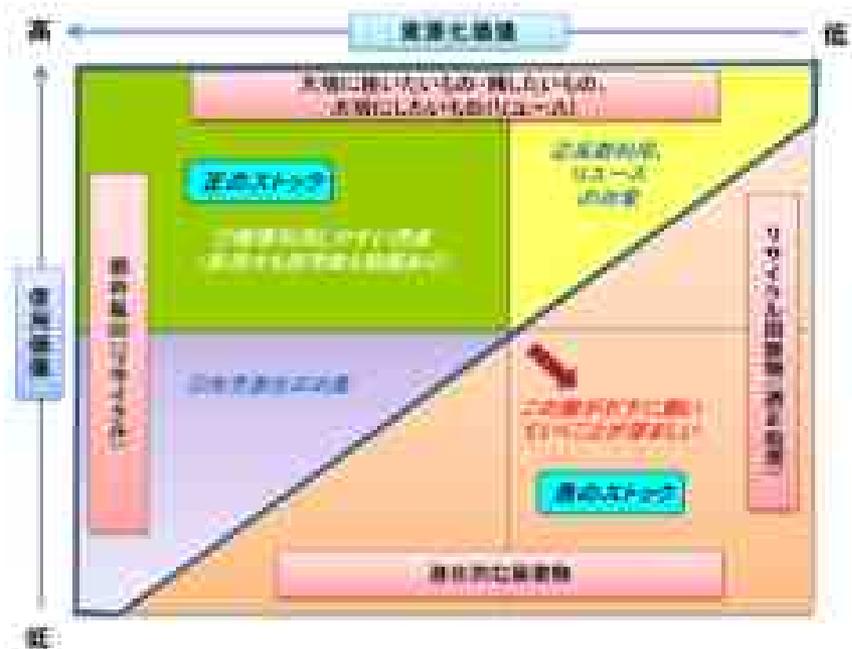
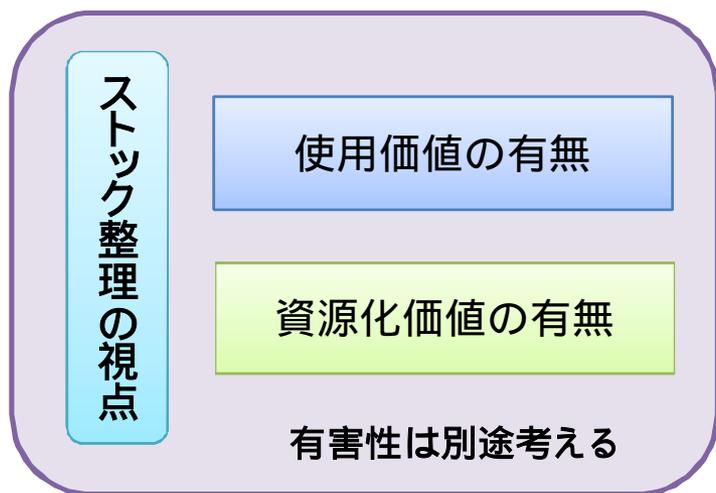
ストックを整理する視点として、使用価値の有無、資源化価値の有無、が考えられる。

【使用価値 高】 & 【資源化価値 高】 - できるだけ長く使い続け、使い終わった後には適切にリサイクルすることが求められる。

【使用価値 高】 & 【資源化価値 低】 - 中古、賃貸等により継続的に有効活用(長期利用・リユース)することが求められる。

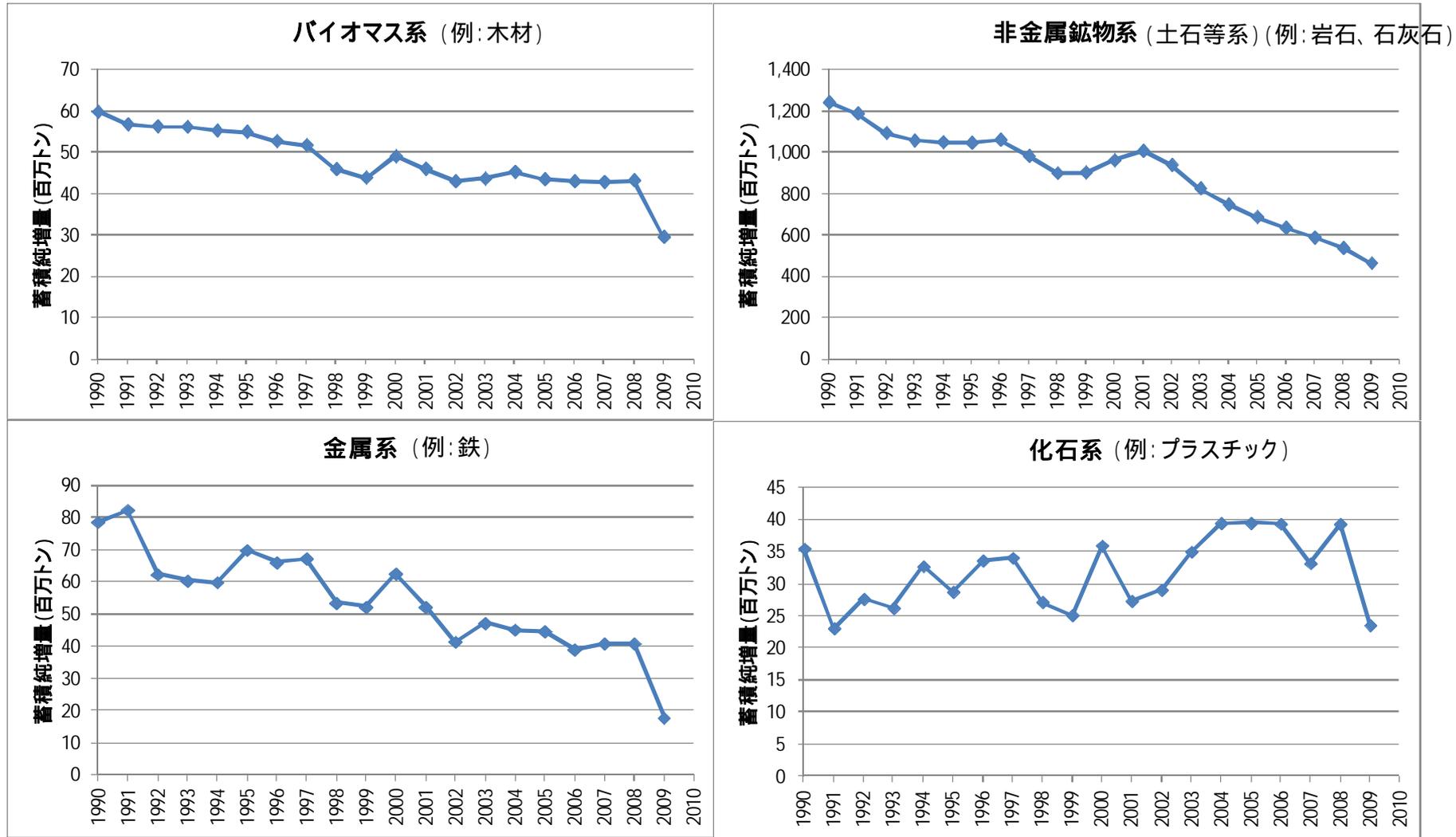
【使用価値 低】 & 【資源化価値 高】 - 退蔵等されている場合は、資源の有効利用(リサイクル)することが求められる。

【使用価値 低】 & 【資源化価値 低】 - 適正に管理をするか、廃棄処理を行うなどの取組が求められる。



# ストックに関する指標

$$\text{蓄積純増量} = (\text{天然資源等投入量} + \text{含水等} + \text{循環利用量}) - (\text{輸出量} + \text{エネルギー消費及び工業プロセス排出量} + \text{食糧消費量} + \text{施肥量} + \text{廃棄物等の発生量})$$

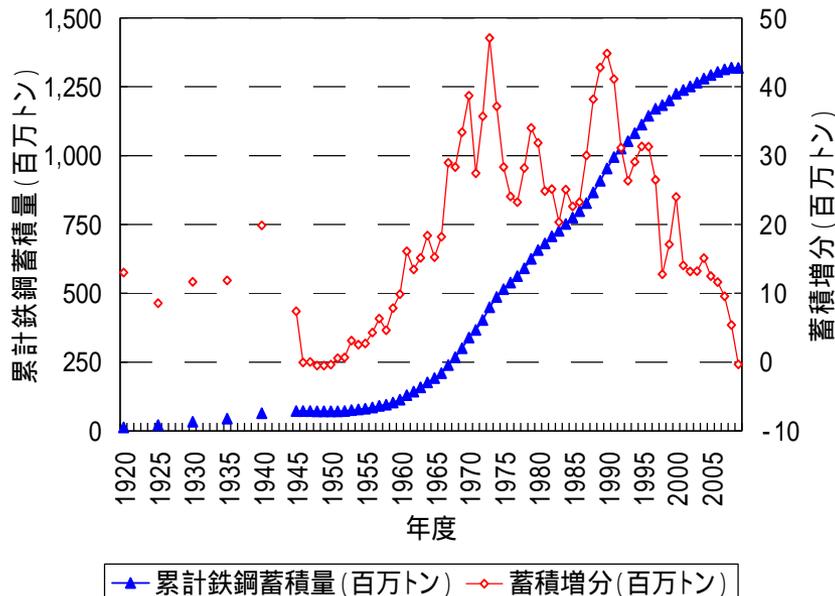


入側の天然資源等投入量、含水等と出側の輸出、エネルギー消費及び工業プロセス排出、食料消費、施肥、自然還元、廃棄物の減量化、廃棄物の最終処分をそれぞれ4資源別に分けて差分から蓄積純増量を算定。

# ストックに関する指標

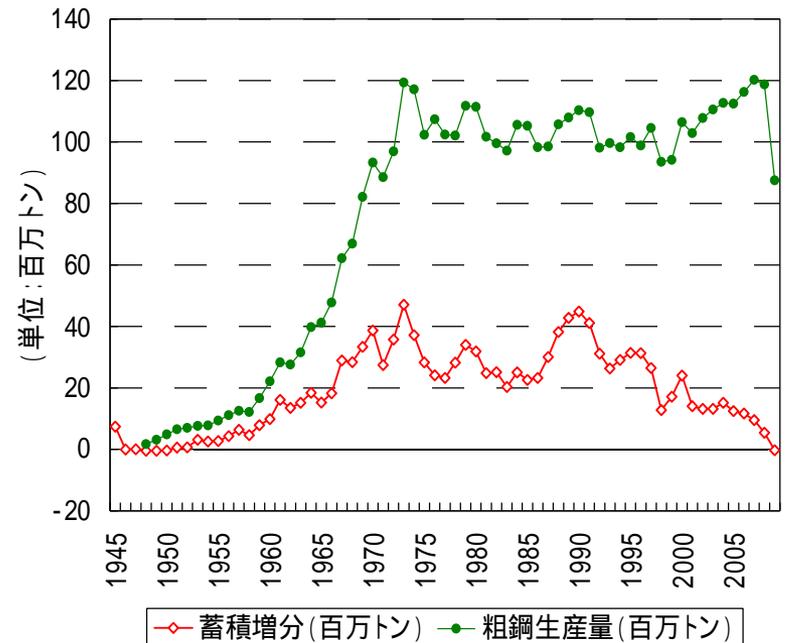
## < 参考情報 >

- 「日本の鉄鋼蓄積量」として、鉄源協会が毎年推計している値を使用
  - 「累計鉄鋼蓄積量」もしくは「鉄鋼蓄積増分」のデータをモニタリング
  - 2008年度までは累計蓄積量が増加していたが、2009年度は純減



日本の鉄鋼蓄積量

(出典) 鉄源協会、日本の長期時系列統計



(参考) 鉄鋼蓄積増分と粗鋼生産量の関係

# 取組指標の設定の考え方(案)

- 1 現行の取組指標は、以下の2点に留意して設定。
  - ・ 循環型社会の形成に関する取組を網羅的に把握することは困難であることを踏まえ、その取組が「代表性」を有するものであること
  - ・ 継続的にデータを収集することでその取組の進捗を測るため、データの捕捉が可能な「測定のしやすさ」が必要になること
- 2 第三次循環基本計画では、上記の観点に加え、計画の主要目標との関係性をより明確にするために、物質フローの3つの断面(入口、循環、出口)と、領域の広がり(地域、国際)との対応関係の観点を加えてはどうか。
- 3 その際、指標の数が増えすぎると、かえって各指標のメッセージ性が薄れてしまうおそれもあることから、取組の進展度合い等を考慮し、既存の指標を整理統合してはどうか。
- 4 新たに追加する指標について、目標を設定するかどうかは、統計データの制約や将来予測の困難さなどを勘案しつつ、今後検討。

# 第3次循環計画における取組指標の候補(案)

物質フロー区分		特に着目すべき視点(取組指標群)	代表的取組指標案(網掛けが新規指標案)	
断面	入口 (資源の採掘・調達・利用)	持続可能な資源利用を図る指標群	国民一人当たりの資源消費量	
		循環 (資源の循環)	2R(リデュース、リユース)に関する取組状況を測る指標群	一般廃棄物の減量化(家庭系、事業系)
				生活系ごみ処理有料化実施状況(自治体数、人口)
	耐久消費財の平均使用年数			
	レジ袋辞退率			
	詰替え・付替え製品の出荷率			
	リユース・シェアリング市場規模			
	出口(廃棄)	リサイクルに関する取組を測る指標群	びんのリユース率	
			使用済小型電子機器等の回収実施自治体数(実施人口割合)	
			一般廃棄物のリサイクル率	
	地域	安全・安心を踏まえた適正処理の取組状況を測る指標群	廃棄物発電の取組状況	
			優良認定された産業廃棄物事業者数	
電子マニフェストの普及率(電子化率)				
不法投棄の状況(件数・投棄量)				
領域	国際	国際的な取組の推進状況を測る指標群	有害廃棄物の処理状況(PCB等)	
			地域の循環基本計画策定数	
地域	国際	国際的な取組の推進状況を測る指標群	地域循環圏形成のための取組数	
			海外の都市と循環型社会形成に関して連携している自治体数	
取組主体の区分		特に着目すべき視点(取組指標群)	代表的取組指標	
国民		国民の意識・行動の状況を測る指標群	循環型社会に関する意識・行動	
事業者		ビジネスの状況を測る指標群	組織的なグリーン購入・環境マネジメントの実施	
			循環型社会ビジネス市場規模・雇用規模	
			資源生産性の向上等に向けた目標設定	
			製品アセスメントを実施している業界数	
国・自治体		各種法律・計画の実施状況を測る指標群	各種個別リサイクル法の目標の達成状況	

外食・家庭における食品ロス率等については指標としての有効性は認められるが、データの利用可能性等に課題。

# 現行計画における取組指標との関係

	候補案
1人1日当たりのごみ排出量	
1人1日当たりに家庭から排出するごみの量	
事業系ごみの「総量」	
産業廃棄物の最終処分量	
廃棄物の減量化や循環利用、グリーン購入の意識を持つ	
廃棄物の減量化や循環利用、グリーン購入について具体的に行動する	
組織的なグリーン購入の実施	
環境報告書・環境会計の普及状況	
ISO14001認証取得件数	
エコアクション21の認証取得件数	
循環型社会ビジネス市場規模、雇用規模	
個別リサイクル法・計画等の着実な施行	
レンタル・リース業の年間売上高	
詰替え・付替え製品出荷率	
レジ袋辞退率	
割箸の国内生産量と輸入量	
中古品小売業の年間商品販売額及び事業所数	
中古自動車小売業の年間商品販売額	

	候補案
リターナブルびん使用量等の推移	
エコロジーボトルの使用状況	
Rマークびんの出荷量	
リユースカップの利用実績(山梨中銀スタジアム、東北電力ビッグスワン、日産スタジアム)	
リユース食器貸出数1000個以上のイベント実施状況	
リユースカップの使用に関する意識	
地域の循環基本計画を策定している市区町村数	
生活系ごみ処理有料化実施状況(自治体数、人口)	
リデュース取組上位自治体(人口規模別)	
資源化等を行う施設数	
一般廃棄物のリサイクル率	
集団回収量( 総資源化量も記載)	
リサイクル取組上位自治体(人口規模別)	
容器包装の分別収集実施市町村実施率(品目別)	
容器包装の分別収集実績量(品目別)	
3Rに係る環境学習・相互交流会の実施市町村数及び実施回数	
地域からの循環型社会づくり支援事業への応募件数	

網掛けは、目標を設定している指標。

は、単独の指標としては残さないものの、他の指標と統合化して、実質的には存置するもの。