

ISO化が決まったサーキュラー・エコノミーと 資源効率の新ビジネス化動向と技術課題

2018.12.10 科学・技術産業イニシアティブ

SusDi代表理事、NIMS名誉研究員
原田幸明

2018/9/16 ISO採択(提案国フランス)

賛成26、棄権8(オーストラリア、オーストリア、ブルガリア、コンゴ、エストニア、フィンランド、イラン、アイスランド)

反対6(日本、アメリカ、ドイツ、イギリス、韓国、コロンビア)

Scope statement of the proposed new committee (The scope shall precisely define the limits of the field of activity. Scopes shall not repeat general aims and principles governing the work of the organization but shall indicate the specific area concerned.)

Standardization in the field of Circular economy to develop requirements, frameworks, guidance and supporting tools related to the implementation of circular economy projects.

The proposed deliverables will apply to any organization or group of organizations wishing to implement circular economy projects, such as commercial organizations, public services and not-for-profit organizations.

Excluded: specification of particular aspects of circular economy already covered by existing TCs, such as ecodesign, life cycle assessment in ISO/TC 207 Environmental management and sustainable procurement (ISO 20400: 2017 – Sustainable procurement — Guidance).

- 1 Management System Standard for circular economy (Standard)
- 2 Standard on implementation guidance (Standard)
- 3 Standards for supporting tools (Standards or Technical specifications)
- 4 Guidelines on the different issues of circular economy (Standards or Technical specifications)
- 5 Collection of examples of implementation of circular economy projects (Technical report)

Circular Economy Strategy



Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy

The European Commission adopted an ambitious **Circular Economy Package**, which includes revised legislative proposals on waste to stimulate Europe's transition towards a circular economy which will boost global competitiveness, foster sustainable economic growth and generate new jobs.

The Circular Economy Package consists of an [EU Action Plan for the Circular Economy](#) that establishes a concrete and ambitious programme of action, with measures covering the whole cycle: from production and consumption to waste management and the market for secondary raw materials. The [annex to the action plan](#) sets out the timeline when the actions will be completed.

The proposed actions will contribute to "**closing the loop**" of product lifecycles through greater recycling and re-use, and bring benefits for both the environment and the economy.

The **revised legislative proposals on waste** set clear targets for reduction of waste and establish an ambitious and credible long-term path for waste management and recycling. Key elements of the revised waste proposal include:

- A common EU target for recycling 65% of municipal waste by 2030;
- A common EU target for recycling 75% of packaging waste by 2030;
- A binding landfill target to reduce landfill to maximum of 10% of all waste by 2030;
- A ban on landfilling of separately collected waste;
- Promotion of economic instruments to discourage landfilling ;
- Simplified and improved definitions and harmonised calculation methods for recycling rates throughout the EU;
- Concrete measures to promote re-use and stimulate industrial symbiosis - turning one industry's by-product into another industry's raw material;
- Economic incentives for producers to put greener products on the market and support recovery and recycling schemes (eg for packaging, batteries, electric and electronic equipments, vehicles).



クライアント領域(C)

Shift+Alt+F12

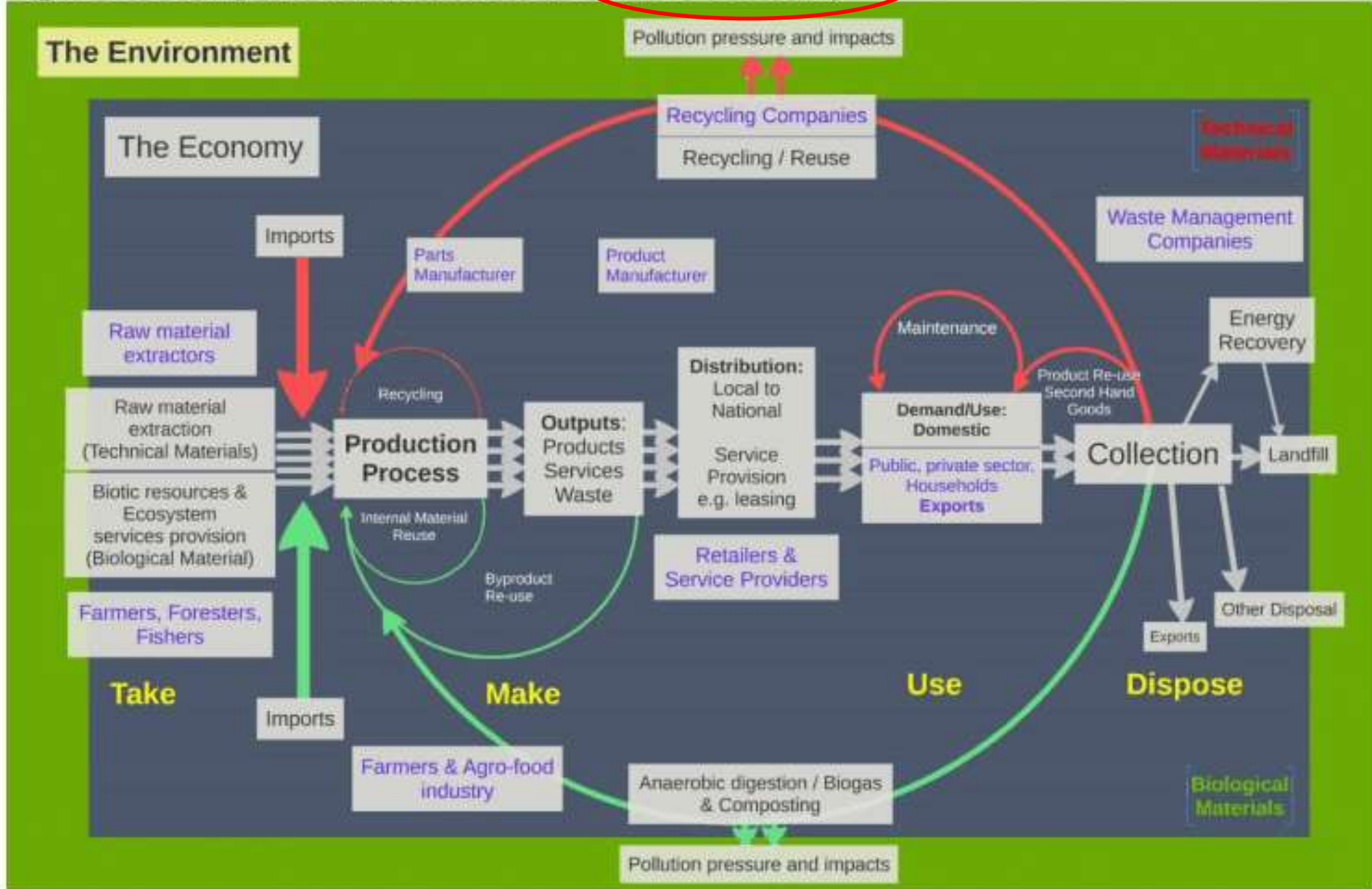
2015.12.02発表

Circular Economy Strategy

廃棄物の法規制提案

- 2030年までに一般廃棄物のリサイクル率65%
- 2030年までに容器包装廃棄物のリサイクル率75%
- 2030年までに埋め立て量を全廃棄物の最大10%にする
- 選別収集された廃棄物の埋め立て禁止
- 埋立を忌避する経済措置の推進
- EU全体での定量性のある単純なりサイクル率の定義
- リユースの促進と産業共生(industrial symbiosis: 副産物の他産業への利用)を促進する具体的施策
- 製造者に対するグリーン製品を市場に供給し循環する枠組み(対象例: 容器包装、電池、電気電子製品、自動車)の経済的動機付け

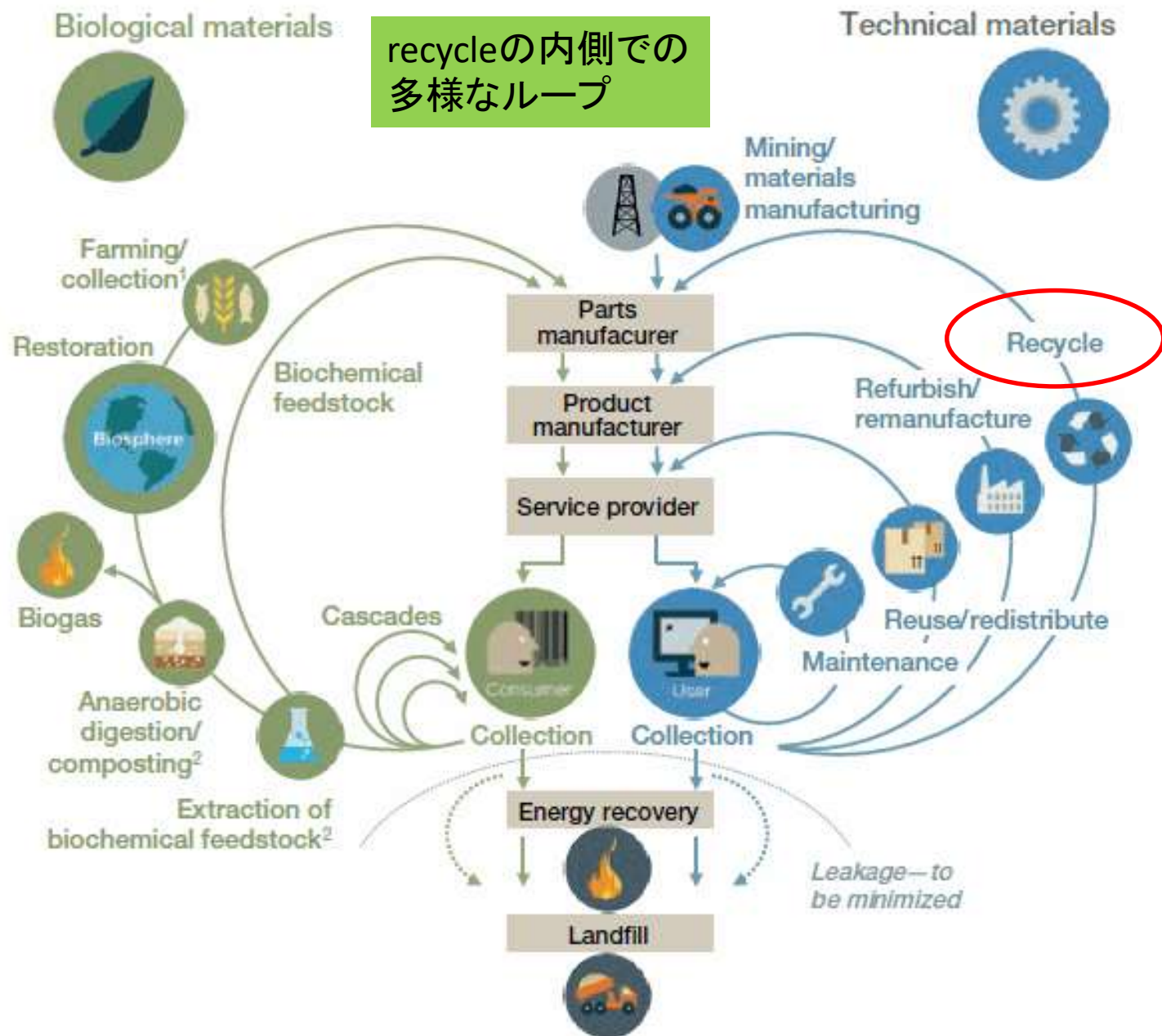
Figure E1: Simplified illustration of a linear economy



Source: Own representation, P ten Brink, P Razzini, S. Withana and E. van Dijl (IEEP), 2014

Action plan 2 consumption

- 欧州委員会は、エネルギーラベリング施策での耐久性情報と同様に、エコデザインにおいて、特に**耐久性**(durability)および**修理**や**スペアパーツ情報**の有効性にかかわるバランス良い要件について配慮する。
- 改定された廃棄物提案において、欧州委員会は**リユース**のアクティビティを奨励する新たなルールを提案している。
- 欧州委員会は、具体的な製品にかんする保証のよりよい強化への作業と、改善のための可能なオプションの調査を行うとともに、**偽のグリーン主張**に対して立ち向かう予定である。
- 欧州委員会は、プランの陳腐化にかかわる問題を見出すために、H2020のもとで独立のテストング プログラムを準備する。これには関連するステークホルダーが必要に応じて参加する。
- 欧州委員会は、**グリーン公共調達**(GPP: Green Public Procurement)に関して、新規もしくは改定された基準にCEの視点を強調することにより、GPPのより多くの採用のサポートとEUファンディングと自らの調達に置ける率先した例示でアクションをおこす。



recycleの内側での
多様なループ

¹ Hunting and fishing

² Can take both postharvest and postconsumer waste as an input

Action plan 1.1 product design

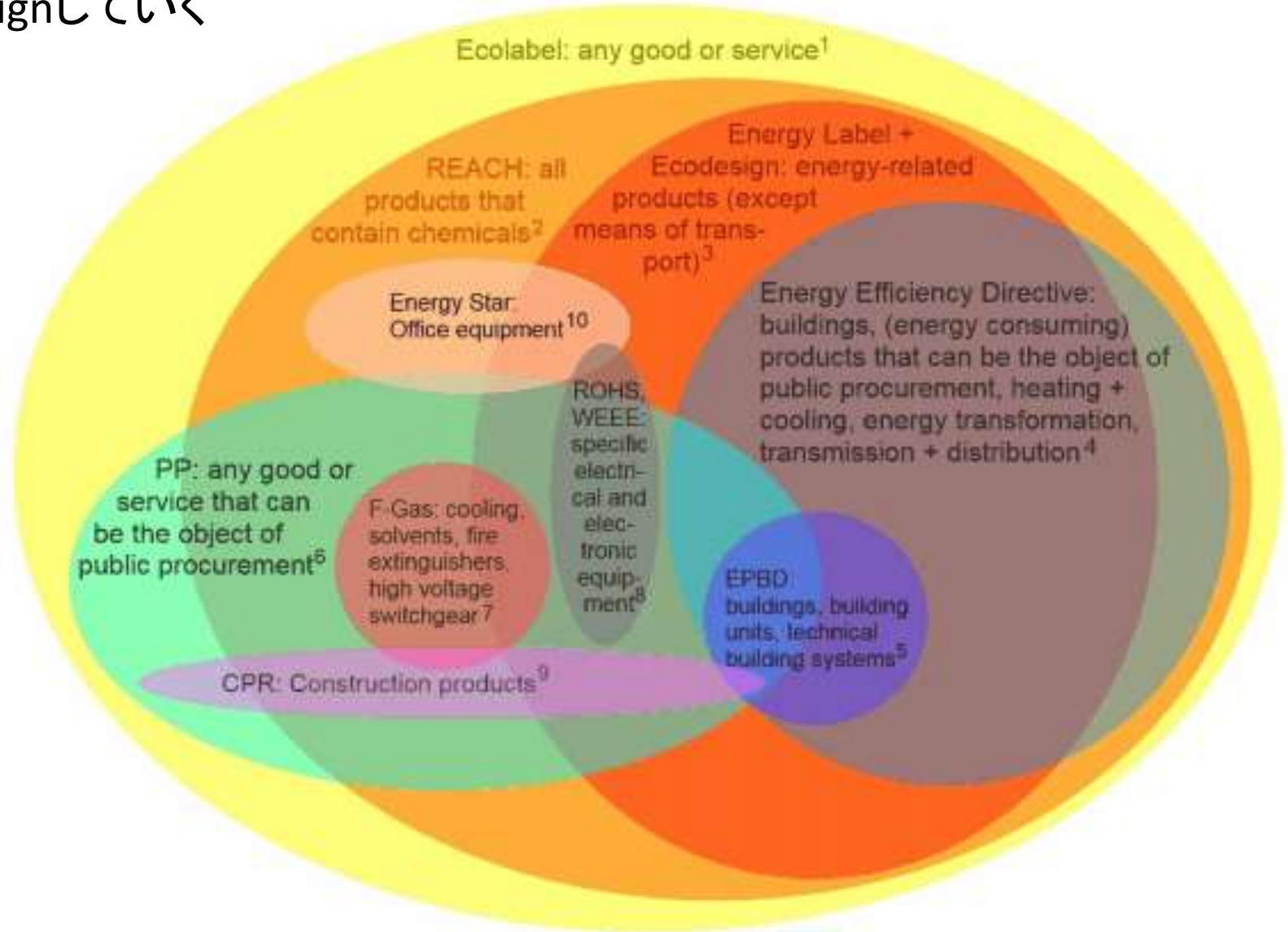
- 欧州委員会は、製品の修理可能性、アップグレード可能性、耐久性、およびリサイクル性をEcodesign Directive(2009)のものと今後の作業でCEに係る製品要求の展開によって、場合によっては相異なる製品グループの特異性を考慮しながら、推進する。2015-2017 Ecodesign working planはこれが如何に実行されるかについて詳しく述べる。欧州委員会は間もなく電子ディスプレイに関するエコデザイン要件を提案する。
- 廃棄物に関する改定立法提案は、拡大生産者責任の条件を通じてよりよい製品デザインのための経済的インセンティブをつくる。
- -欧州委員会は、相異なる一連のCEへの寄与でのプロダクトポリシーの取り組みのより整合性のあるフレームワークのアクションと展開を行う。

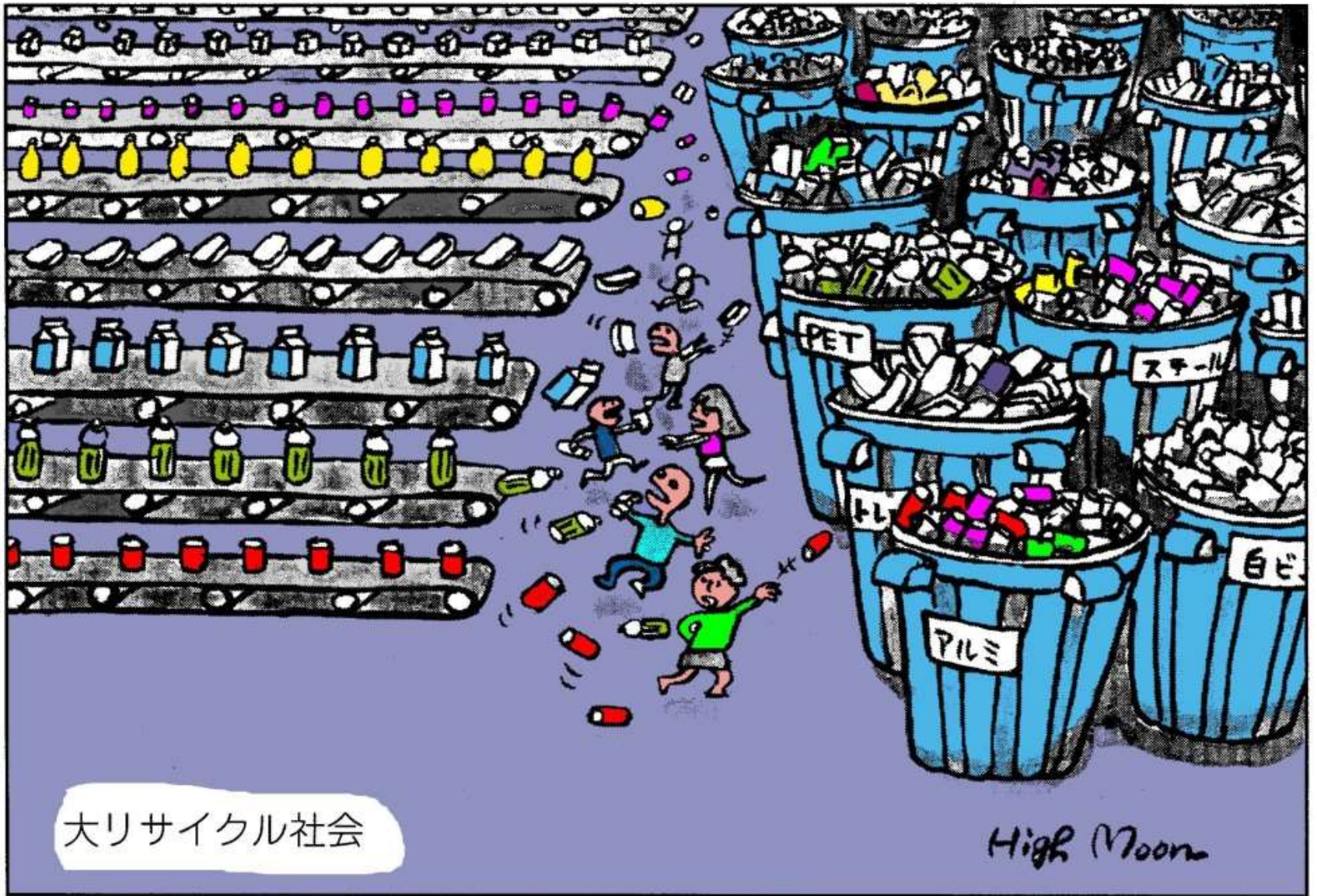
Action plan 1.2 production process

- -欧州委員会は、BREF{BAT(技術的最良手段)参照文書}で産業セクターでの最良の廃棄物マネジメントと資源効率の実践を盛り込む。
- -欧州委員会は、産業共生を促進しEU横断的な公平な土俵の創生を援助し、副産物に関するルールを明確にするための提案を、廃棄物に関する法改正提案の中で、行う。

Ecodesign (Ecodesign working plan for 2015-2017)

- これまでのEcodesignはエネルギー効率改善に効果があったと総括
- それを、資源効率の傘のもとに、化学物質管理を含めて包括的にecodesignしていく





大リサイクル社会

High Moon



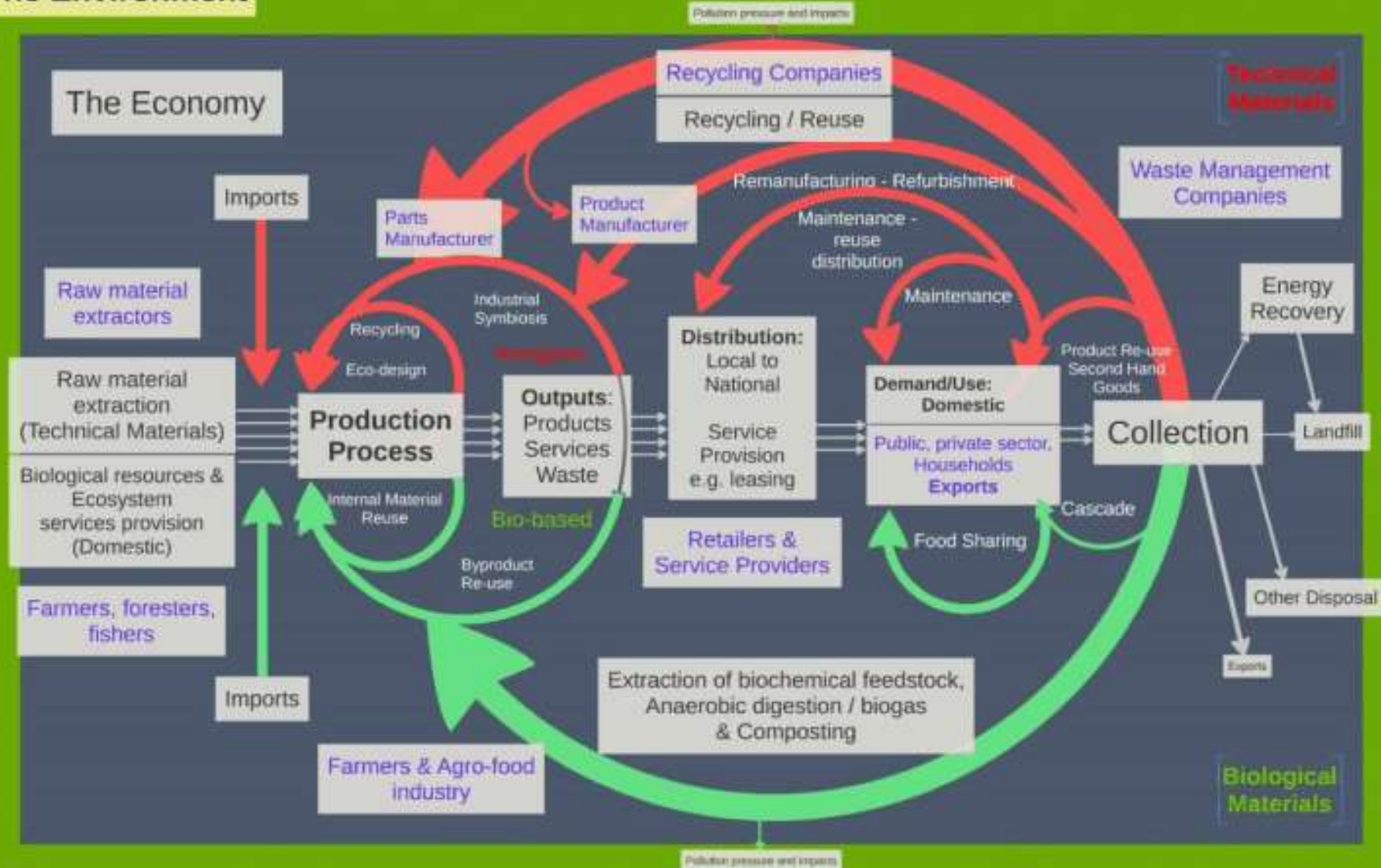
リサイクル活動

「元栓を閉めた方が早道じゃないのか？」

High Moon

Figure E2: Simplified illustration of a circular economy

The Environment



Source: Own representation, P ten Brink, P Razzini, S. Withana and E. van Dijk (IEEP), 2014

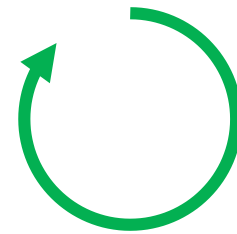
遍廻社会

ubiquitous circulation society

ubi-culation society

循:ものによりそっていく、まわる

環:めぐって端のないこと、かこむ

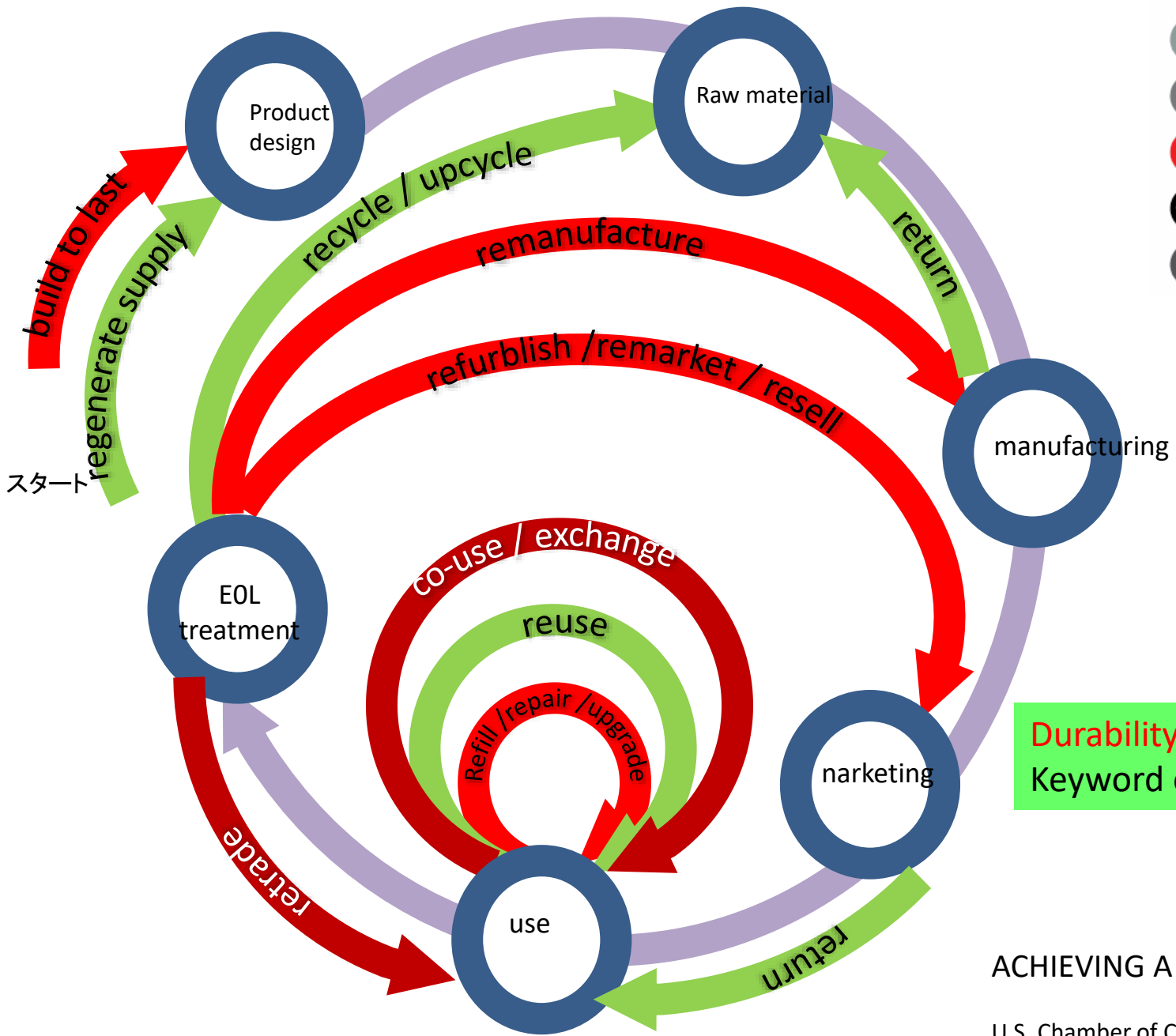


遍:もれなくゆきわたる。あまねく

廻:めぐる、まわる

BUSINESS MODELS

-  CIRCULAR SUPPLY-CHAIN
-  RECOVERY & RECYCLING
-  PRODUCT LIFE-EXTENSION
-  SHARING PLATFORM
-  PRODUCT AS A SERVICE



Durability becomes the greatest Keyword of Ecodesign

ACHIEVING A CIRCULAR ECONOMY

U.S. Chamber of Commerce Foundation,
Supported by CCC's Circular Economy Network

Reuse and Recycling

How Sims is Different

Certifications

International Associations

Sustainability Report

View our annual
sustainability
achievements.



Providing Global Electronic Reuse and Recycling Solutions

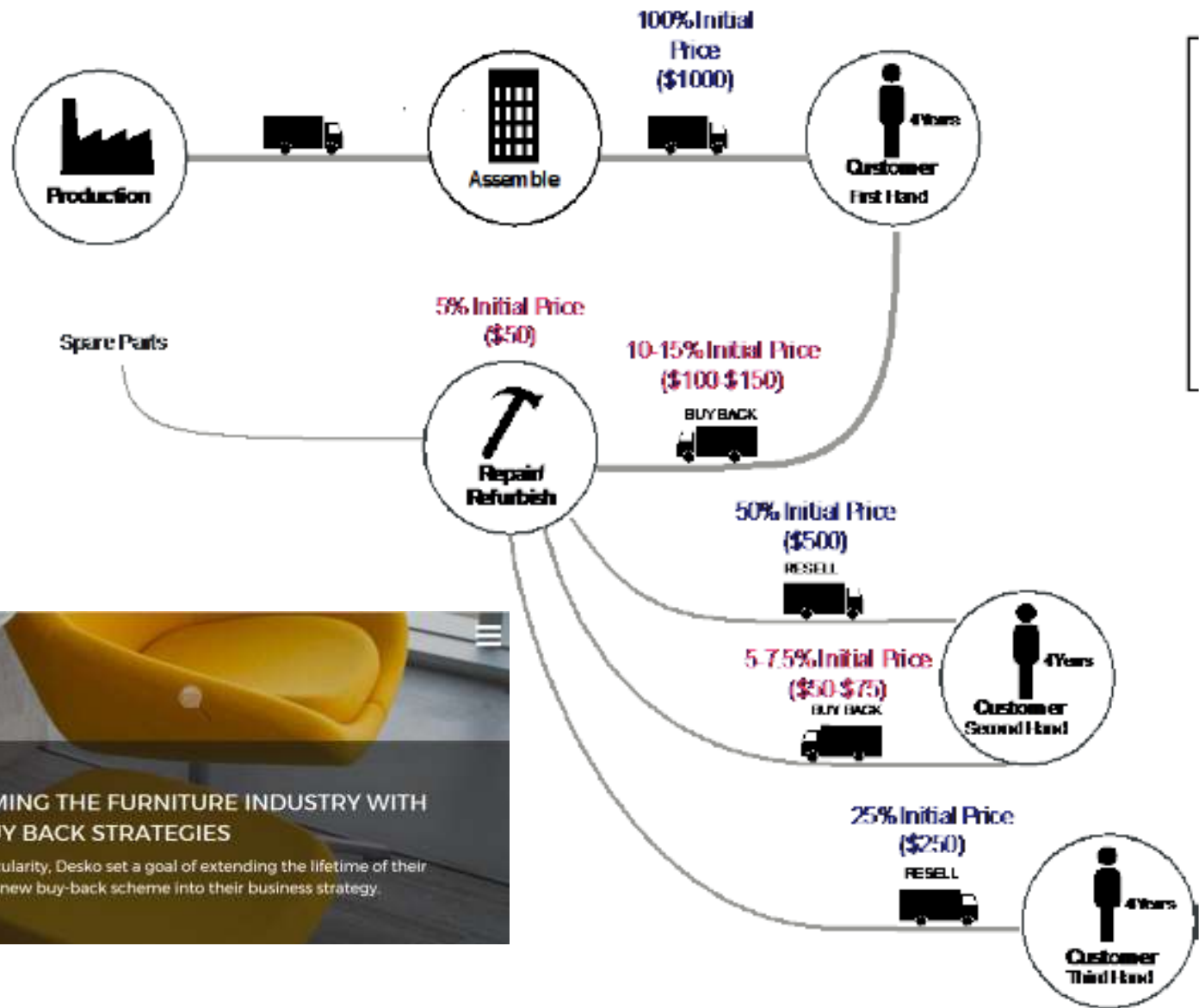
Developing a Comprehensive Global Strategy for Obsolete IT Assets

Companies operating globally today are seeking an integrated asset recovery program which supports corporate compliance programs, data security mandates, financial best practices. Sims offers solutions built on these foundational requirements.

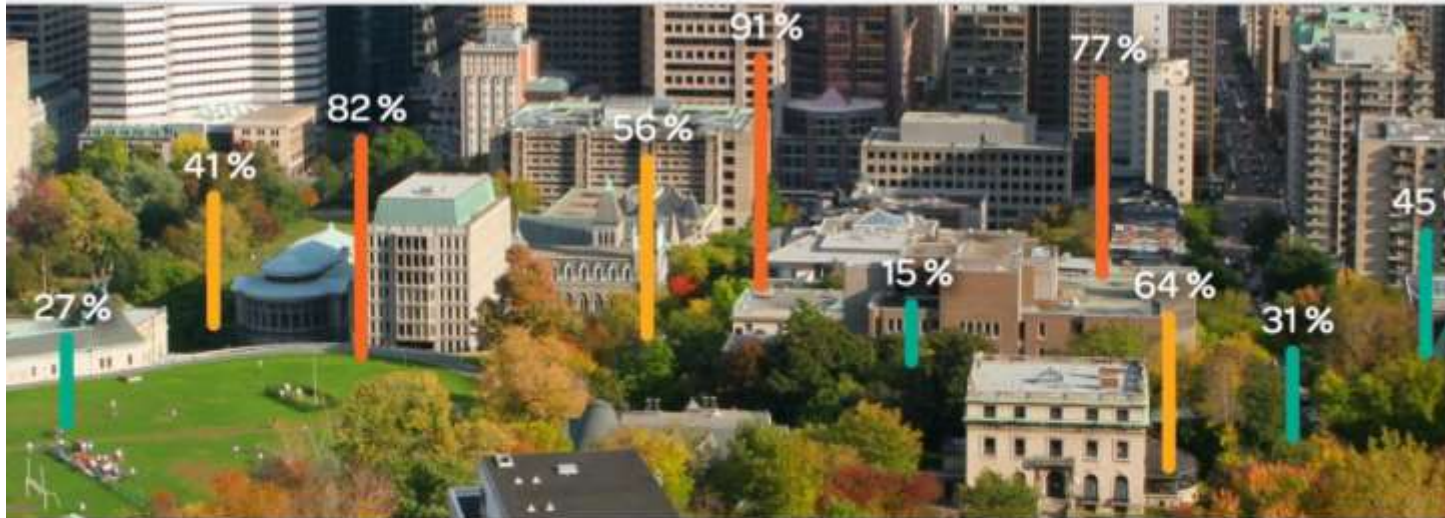
A Global Solution for a Global Problem

Sims Recycling Solutions offers global solutions for IT asset disposal. Sims operates sites throughout the world.



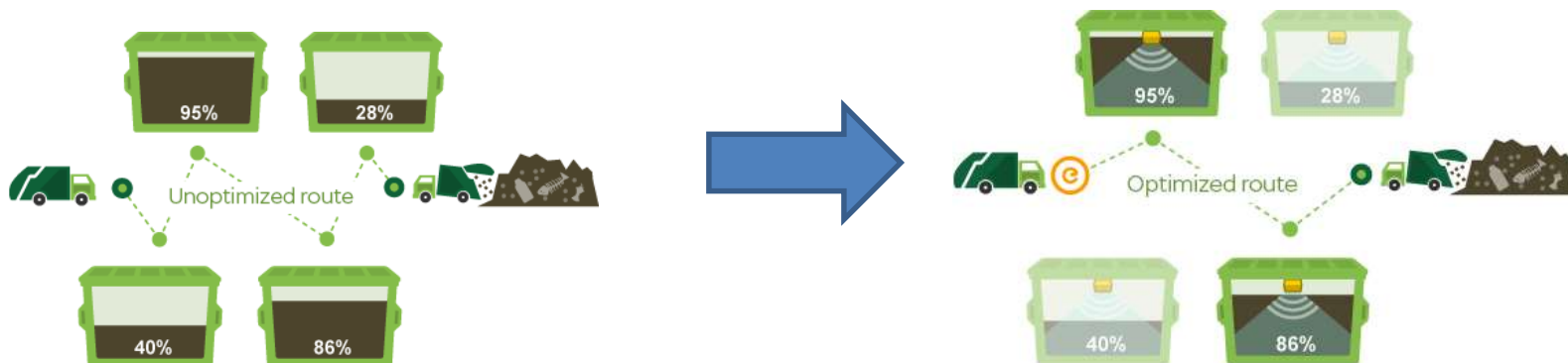


Web siteより



低コストで効率の良い廃棄物収集

Enevoは環境にもコストにも優しいロジスティックソリューションです。無線センサーにより廃棄物容器内の堆積率を計測し、最も効率的な収集プランとルートを見出します。このソリューションを活用することで、最大で50%のコスト削減



Web siteより

Search

Saturday, 2017-06-10, 16:01:25

You are currently not logged in

Material Exchange

Material Exchange

- Offers (3173)
- Requests (649)
- New today (0)

- Search
- Material lists
- Supplier lists

- Favorites
- Watch list

Your Polymer Solution

Your data

- Summary
- Insert new entry
- Change your entries
- Change favorites
- Change blacklist



Supplier & Prices

- Material supplier

Recybase - The Material Exchange of Plasticker

Selling and purchasing plastics - international and free of charge

Since February 2002 the plasticker material exchange has been successfully used to buy and sell plastics in the form of virgin material, recyclates, and plastics waste.

Currently you can find here:

3822 current offer and requests from 448 different companies from 42 countries.

The total quantity currently supplied is 133,631 tons.

27.207 users from 130 countries are registered in the plasticker market place.

The latest 20 entries

Date	O/R	Material	Type	Form	Details	Color	Foto	Cert	Amount	€/kg	Nat.
06-09	(O)	PE-LD			LDPE AGRAR Lochfolie Tran..				75,0 to		
06-09	(O)	PE-LD	pcW	Bls	3000 ton LDPE 98/2	transparent			3.000,0 to	0,37 €	
06-09	(O)	PE-LD	Rec	Pel	pe-ld film amber	amber			25,0 to	0,80 €	
06-09	(R)	PET-A			PET-A Flakes	green					
06-09	(R)	PET-A			PET-A in Ballen	green					



Brighten
the way ahead

Contact us

Refurbished Systems

Our Diamond Select program provides reliable refurbished imaging systems at an attractive price, so you can afford up-to-date technology and provide a wider variety of high-quality services to your patients, while supporting profitability.

[Read more about Diamond Select](#)



Refurbished Systems - Advanced Molecular Imaging

Updated and quality tested refurbished Molecular Imaging systems



Refurbished Systems - Computed Tomography Scanners

Updated and quality tested refurbished CT scanners



Refurbished Systems - Interventional X-ray

Updated and quality tested refurbished cardiac, vascular, and radiography/fluoroscopy systems

Web siteより

	機能	プロセス	品質管理	その他
リマニュファクチュアリング	当初製品と同等	分解し再構築	当初製品と同等の保証	
リファービッシュ (リビルド)	当初製品に準じる	劣化部品を交換し、再組立	独自設定	自動車関係ではリビルドが使われる
リペア	劣化部分の回復	劣化部分の交換、修復	回復度点検	リファービッシュ用部品も含む
ダイレクト・リユース	機能は問わず	分解せず、洗浄程度	点検程度	
リサイクル	機能喪失	成分のみ抽出	原料としての品質	

Old Japanese people had practiced CE in their economy as **mottainai**.

Retained values were circulated in economy



Old reused
Straw slipper
store

わらじ塚

鏡研ぎ



Mirror sharpener

屋台店
Food stand



樽屋



recooper

焼き継屋



china repairman

Umbrella
rib buyer



古骨買い

灰買い

Ash buyer for
pigmentation or
fertilizer



Old clothes
shop

古着屋



Carrying night soil
For fertilizer

肥溜汲み



提灯屋



Lantern repairman

OS(open source) vehicle



買うくるま から
作るくるまへ



Pow! Renault Creates Twizy-Based Open-Source POM (It's a Car, Sort Of)

JANUARY 5, 2017 AT 11:38 AM BY ALEXANDER STOKLOSA

f SHARE

t TWEET

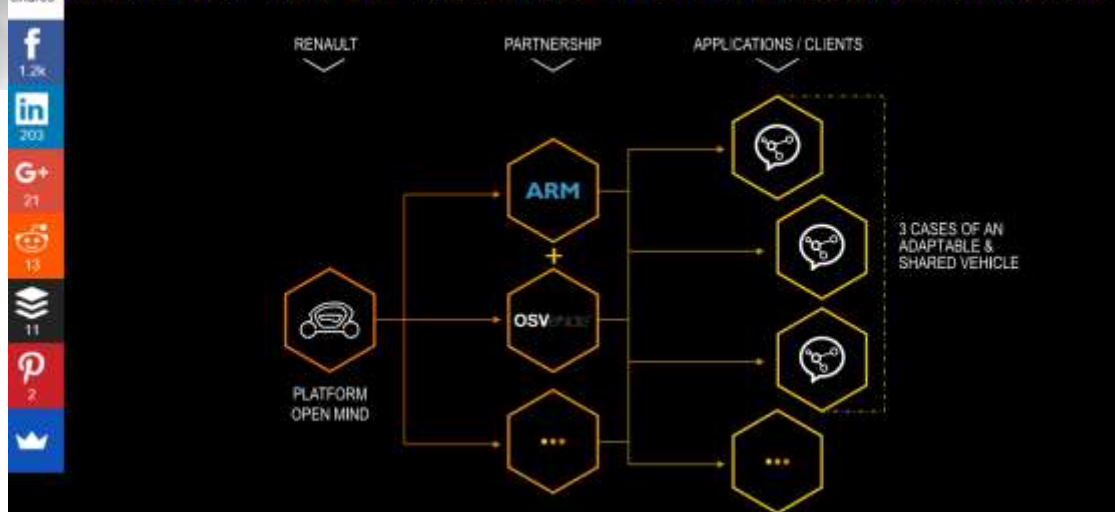
g+

✉

💬



PARTNERSHIP RENAULT - OSVEHICLE - ARM - OPEN SOURCE APPROACH



Web siteより

Find a ride

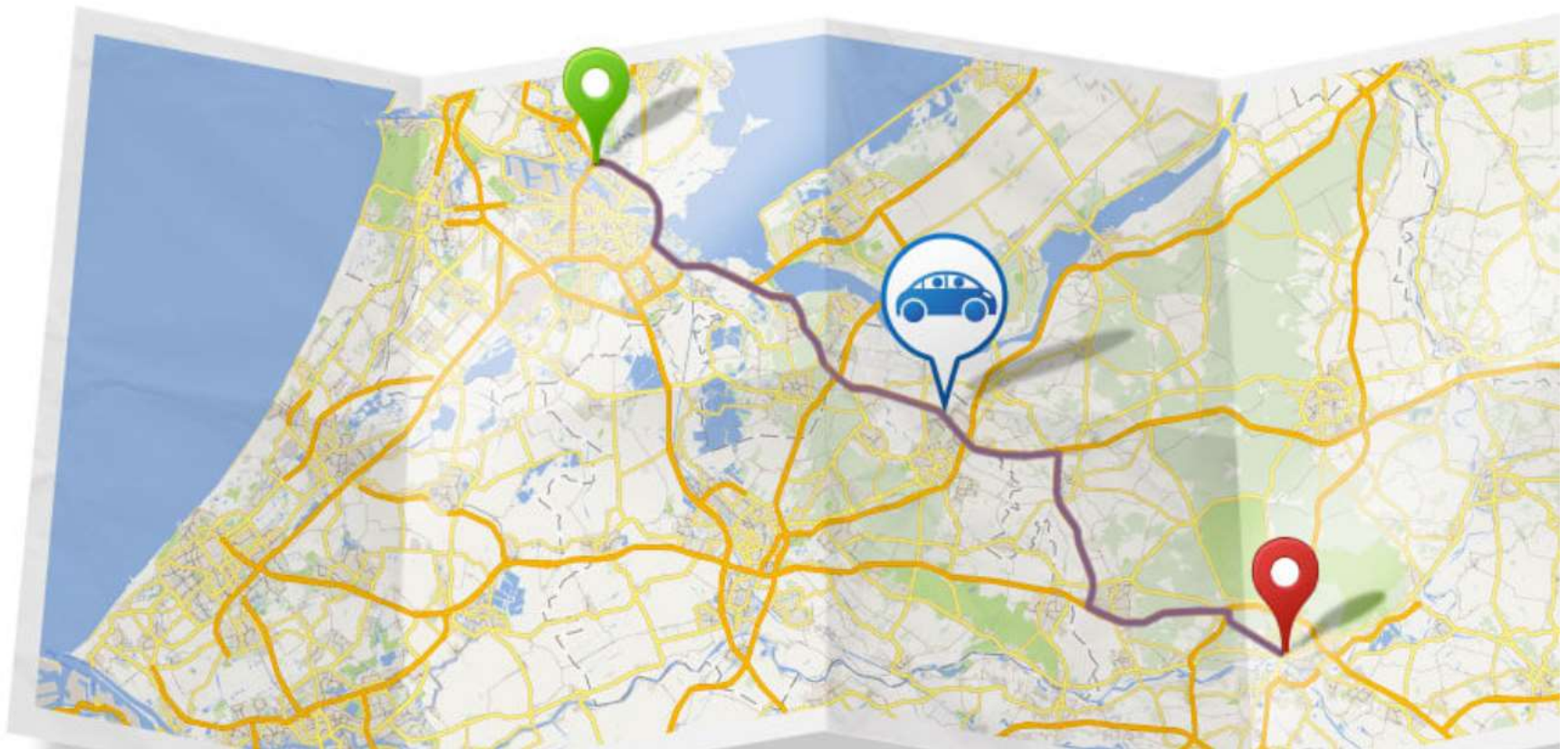
From



To

Date

Find



Airbnb 世界にひとつの家を予約。まるでローカルな街体験。

🔍 どこでも

📅 いつでも

👤 宿泊1人

おすすめ 宿泊先 体験 スポット

好評受付中



個人所有の住居を、宿泊場所として収入に変える最も簡単な手法として全世界に拡大中。

Web siteより

Europe2020 (launched from 2011)

A strategy for smart, sustainable and inclusive growth

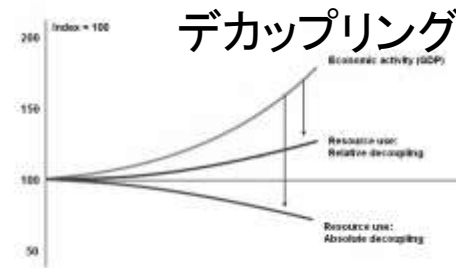


1990s
dematerialization

バブル経済

従来経済

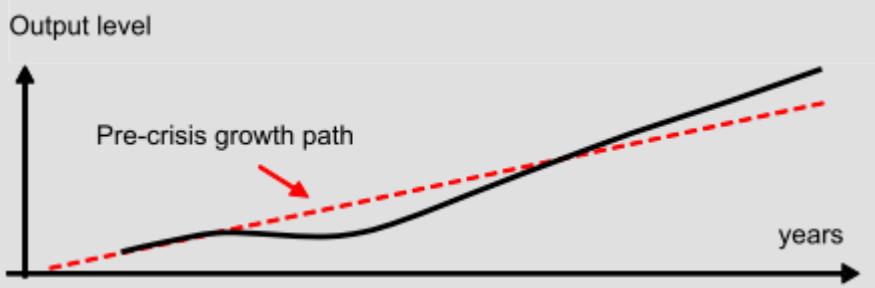
Transition of
Economy



雇用創出

7 Flagship Initiatives

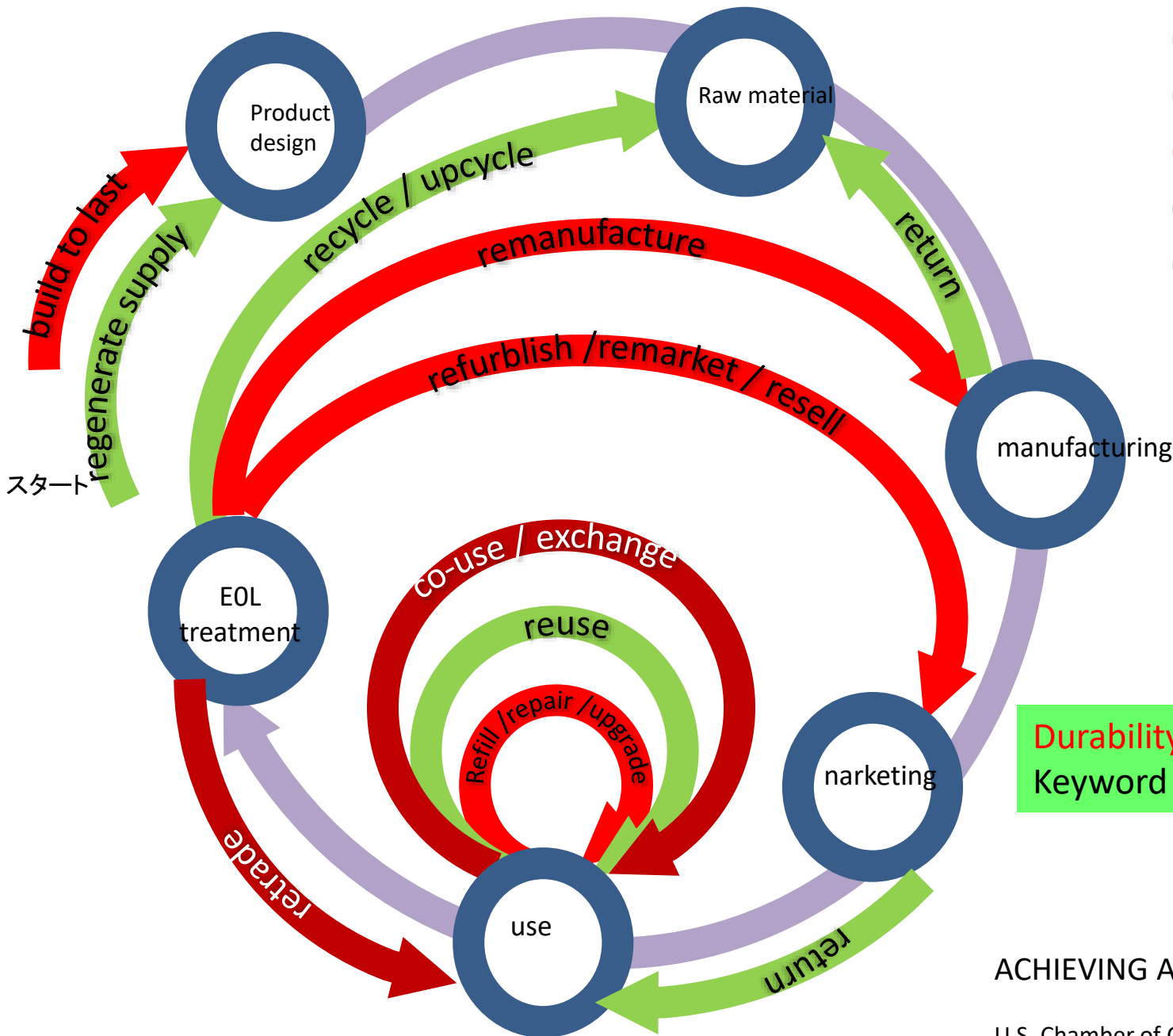
- Innovation Union
- Youth on the Move
- A Digital Agenda for Europe
- Resource Efficient Europe**
- An Industrial policy for the globalization era
- An Agenda for skill and job
- European Platform against Poverty



- 75 % of the population aged 20-64 should be employed.
- 3% of the EU's GDP should be invested in R&D.
- The "20/20/20" climate/energy targets should be
- The share of early school leavers should be under 10% and at least 40% of the younger generation should have a tertiary degree.
- 20 million less people should be at risk of poverty.

BUSINESS MODELS

-  CIRCULAR SUPPLY-CHAIN
-  RECOVERY & RECYCLING
-  PRODUCT LIFE-EXTENSION
-  SHARING PLATFORM
-  PRODUCT AS A SERVICE



Durability becomes the greatest Keyword of Ecodesign

ACHIEVING A CIRCULAR ECONOMY

U.S. Chamber of Commerce Foundation,
Supported by CCC's Circular Economy Network

「ボローニャ・5ヶ年ロードマップ」

我々、G7環境大臣、上級代表並びに環境及び気候担当の欧州委員は、富山物質循環フレームワーク及びIRPとOECDの報告書によって示された主要なメッセージ及び勧告を考慮し、資源効率性の向上に向けた次のステップに関する決定を行うとともに、サプライチェーンを含む、ライフサイクルに基づく物質管理、資源効率性及び3Rを推進する行動を優先付けするための、随時更新する「生きた」文書として以下のロードマップを採択する。

この目的のため、17のSDGsのうち12が資源効率性に言及していること、2030年までに各国が「天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する」ことを要求されていることを認識するとともに、知識の共有と現行の取組に立脚することの有用性を認識した上で、各メンバー国がすべての分野に貢献するとは限らないことを認めつつ、我々は以下の具体的行動を率先又は必要に応じて自主的貢献によって実行することを決定する。

またその際、我々はステークホルダーの関与の重要性を認識する。我々は資源効率性の達成における企業の重要な役割を認識し、ビジネス7の積極的な貢献を歓迎する。我々は、企業、国際機関、その他のこの分野で活動するステークホルダーと緊密に連携し、以下の注目部門と分野において資源効率性を促進することを望む。

我々は、資源効率性のためのG7アライアンス会合と連動したワークショップその他の場を通じて、本ロードマップ及び富山フレームワークに基づく行動の実施について、定期的に進捗状況をレビューしていく。

資源効率性の指標

- 資源効率性の成果と影響を共同で測定しモニタリングする我々の能力を向上させるための取組を継続する。OECD、IRP、G7の統計機関及びその他の関連機関の専門知識に基づき、我々は既存の実践例をレビュー及び共有し、測定する際のギャップを特定し、必要な場合には、世界、地域、国の新たな指標案を開発し、既存の指標を改善させることに共同で取り組んでいく。

資源効率性と気候変動

- 温室効果ガス削減の可能性に関して、最も有望な資源効率的な措置を特定することによってコベネフィットを追求するため、資源効率性に関する政策の温室効果ガス削減可能性をさらに評価する。このため、我々はIRPに対し、RE（資源効率性）／CE（循環経済）／3R／SMM（持続可能な物質管理）に関する政策の実施に関連付けられた排出シナリオの提供や、これらの政策と従来政策の実施の比較を含め、上記に関する研究を行うよう求める。また、RE／CE／3R／SMMの実施に関連した低炭素技術の展開についての評価も提供されるべきである。イタリアはこの研究を進展させる財政支援を行っていく。

国際レベルでの持続可能な物質管理

以下の事項に関する情報を共有する。

- 関連する国及び地域の側面を含む、環境上適正な国際的物質管理に関するイニシアティブ、優良事例及びアプローチ（例：基準及び規制、リサイクル施設及び事業者、適用可能な技術）。
- 国際的物質管理に関するビジネスの観点から見た修理、改修、再製造、再使用及びリサイクルに対する障壁。

資源効率性の経済分析

- 関係機関と協働し、ジェンダーに配慮した観点を含む、資源効率性の高い世界経済への転換のマクロ経済への影響と、この移行を可能にするミクロ

Factor4

OECD countries consume 80% of natural resources and should reduce it to 20% based on Equity principle. In other words, resource productivity should be improved factor 4 immediately. (Weizsäcker)

Resource Productivity

= Performance/Material Intensity

$1 = 1/1$ (old) $\Rightarrow 4 = 2/(1/2)$ (new product)

2000年6月

第17期学術会議物質創製工学研究委員会金属材料専門
委員会報告書
「材料の21世紀へのストラテジー」

資源生産性向上の重要性指摘

各省庁への働きかけ

内閣府：
ミレニアム
循環型社会に向
けての大規模な
調査研究
(文部科学省)

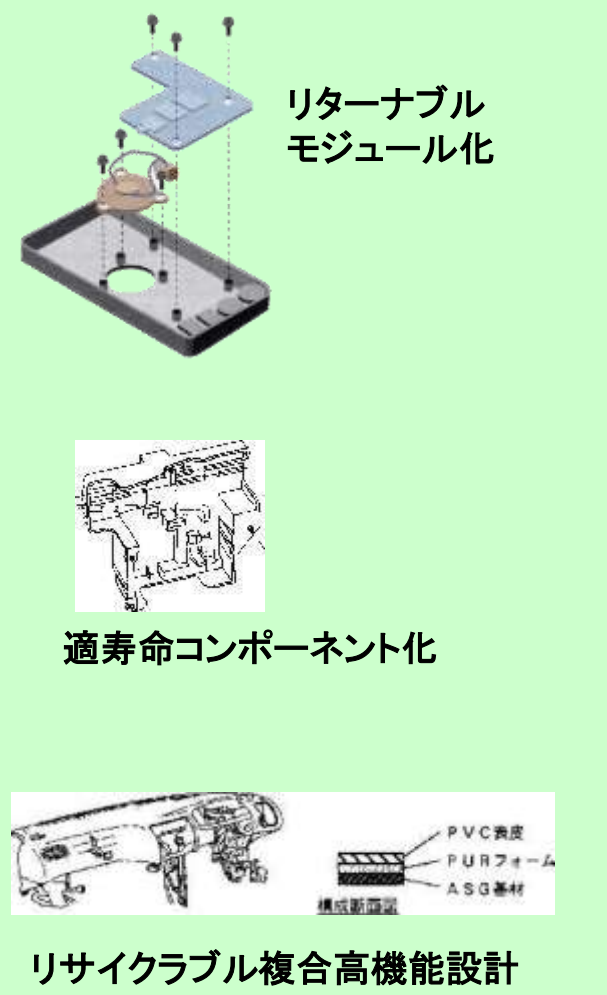
2000年12月～

「資源生産性とその向上の方向性に関する委員会」
(略称：資源生産性委員会)

マテリアルリースによる無駄ゼロ最終処分ゼロへの挑戦

マテリアル・リースによる循環ルートの最適化

マテリアル・セレクションによる製品の概念設計の変更

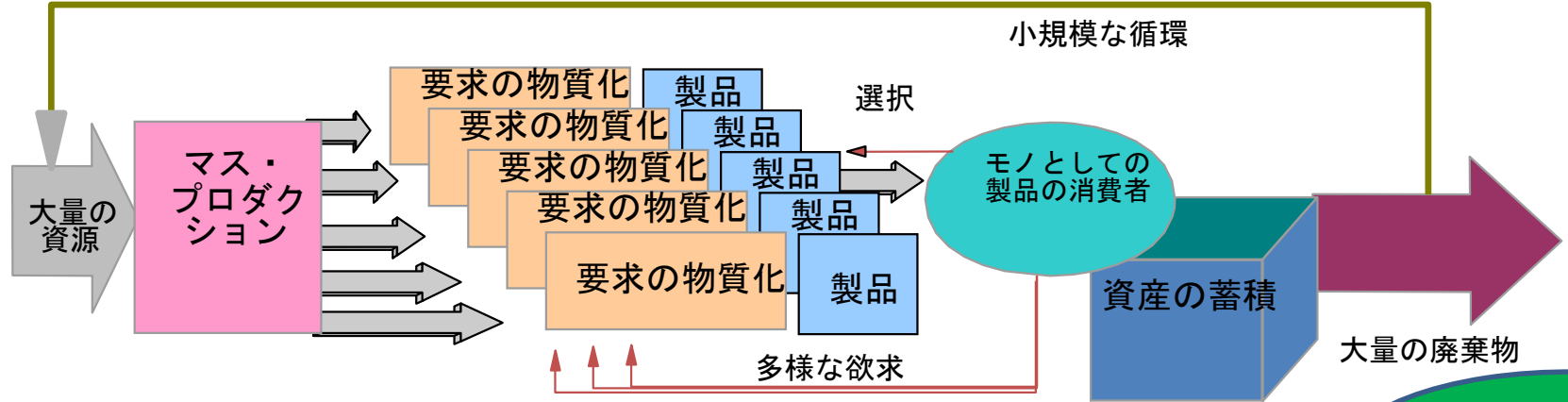


最終処分ゼロへの挑戦を可能にする

無駄ゼロの材料の適材適所化へ

大量生産、大量消費、大量廃棄(循環)からの脱却

大量生産・大量消費・大量廃棄のマテリアルフロー



適材適所のマテリアルフロー

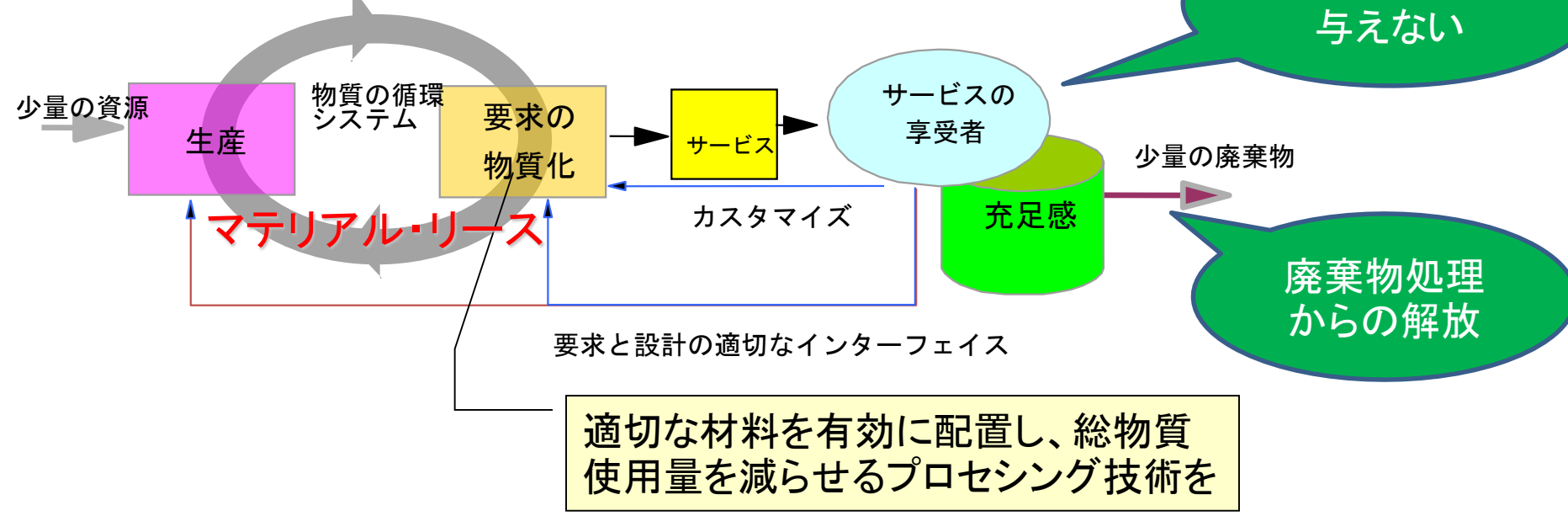
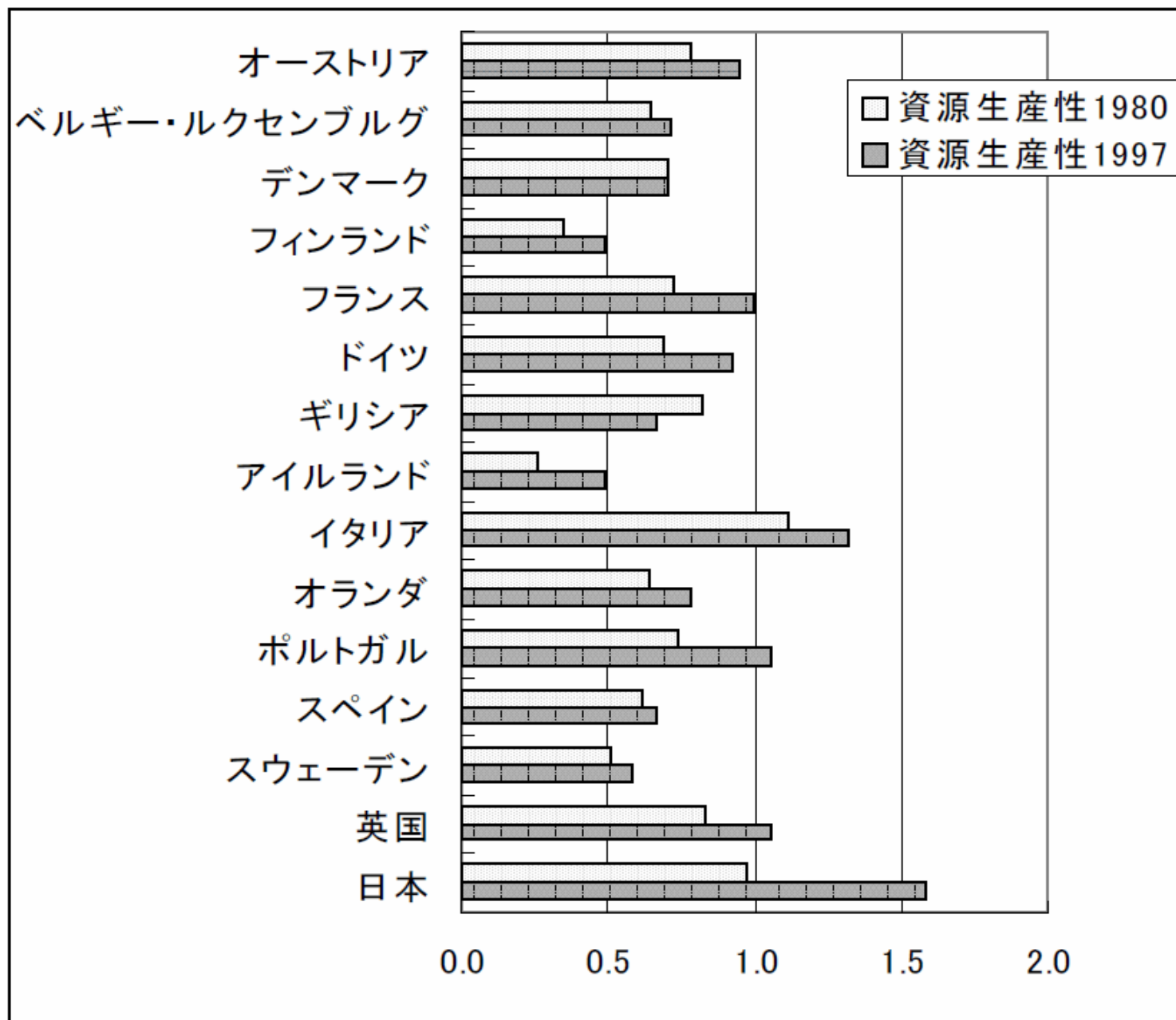


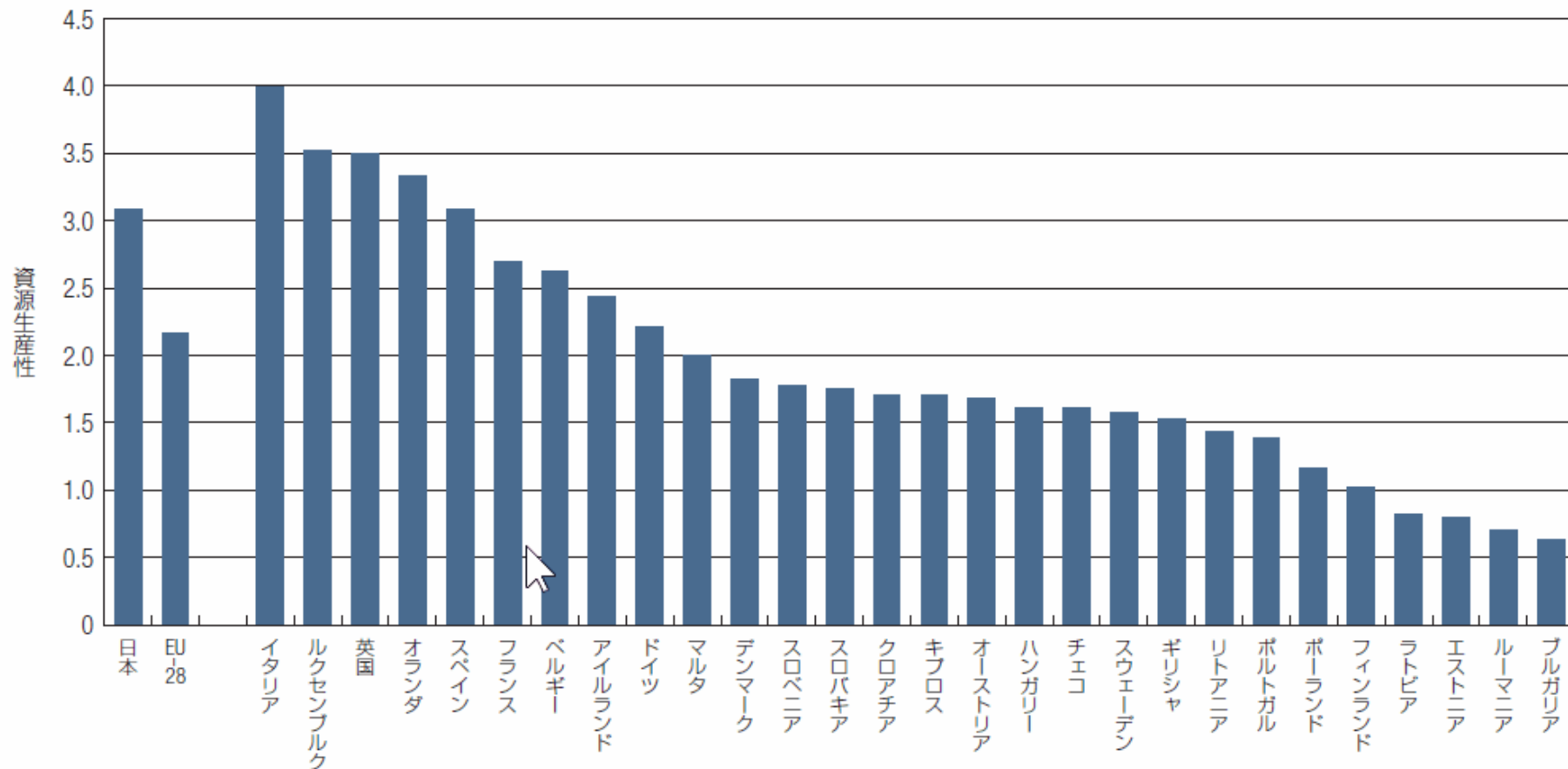
図5 資源生産性国際比較(1000米ドル/トン)

ただし米ドルは1995年購買力平価基準



A-4 EU各国の資源生産性 (2015年)

(PPS-EUR/kg)



注) 日本 : 3.1 (PPS-EUR/kg)

EU-28 : 2.2 (PPS-EUR/kg)

(出典 : EU : Eurostat "Statistics Explained – Resource productivity statistics" (Last updated on May 15, 2017.) を基に作成。

日本 : Eurostat "Statistics Explained – National accounts and GDP" (Last updated on April 26, 2017.) に掲載の日本の "GDP in PPS" を使用して日本の資源生産性を算出。)

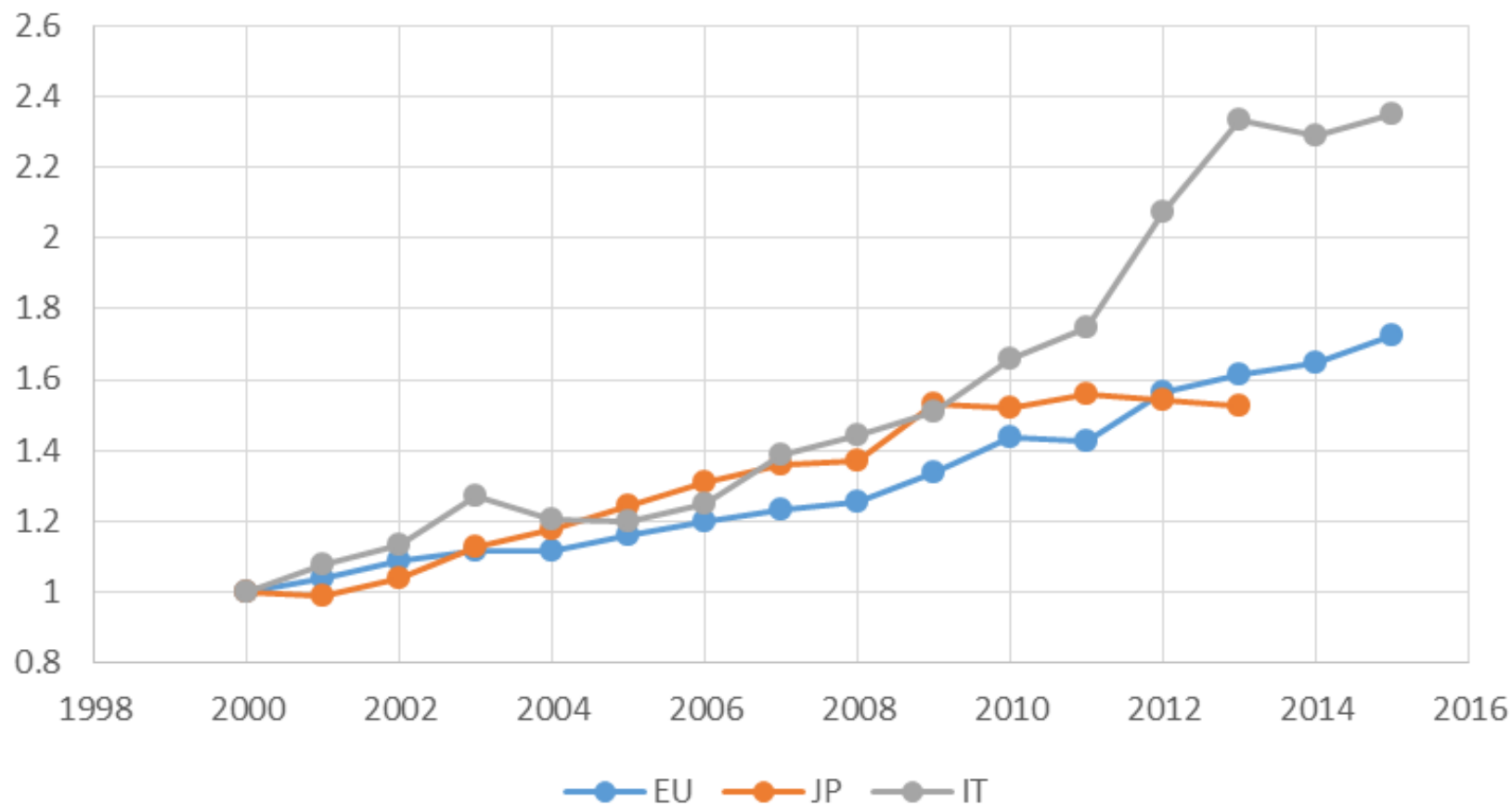
注 釈

◇資源生産性 (Resource productivity) :

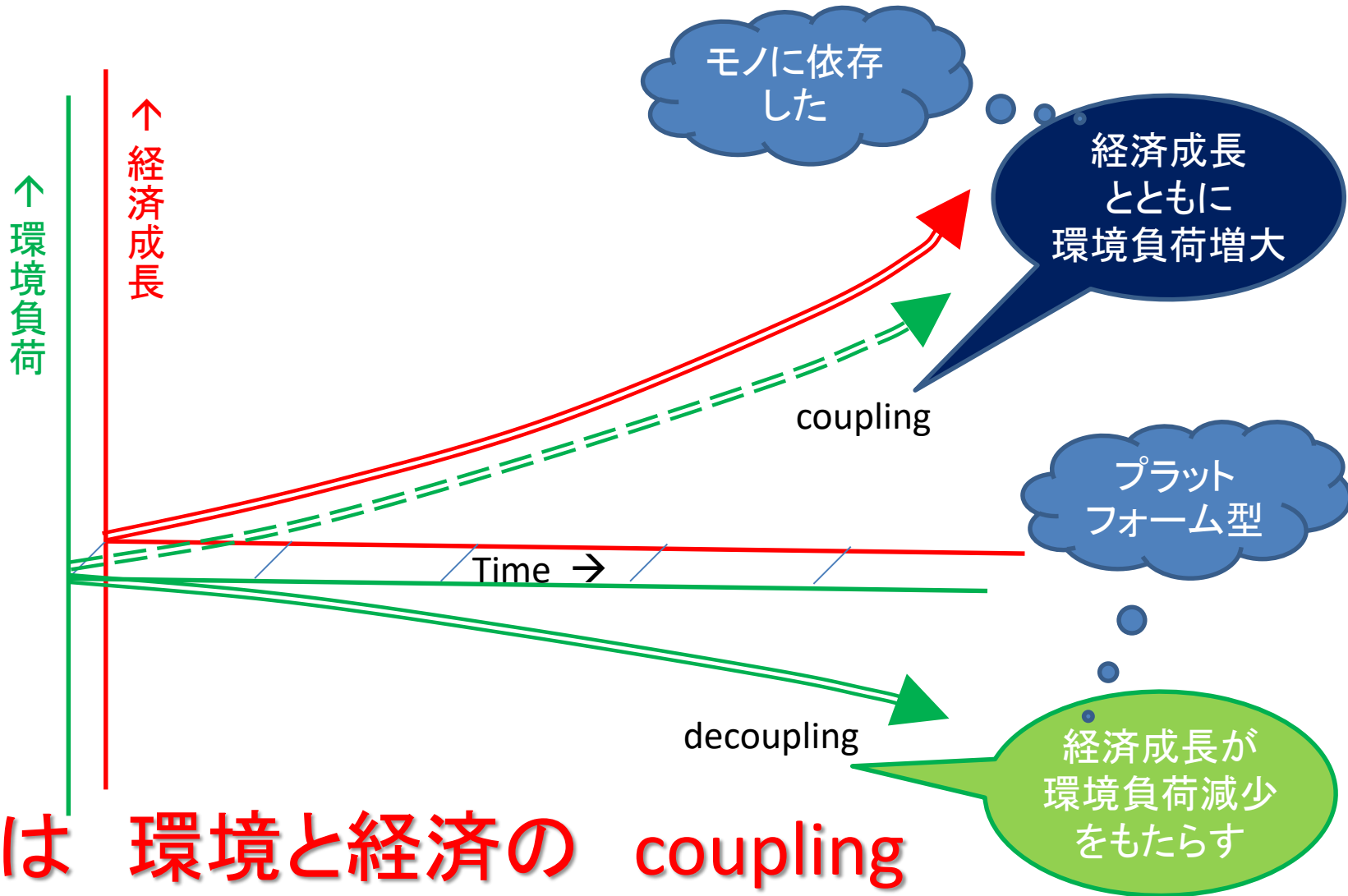
国内総生産 (GDP: Gross domestic product) * ÷ 国内物質消費 (DMC)

* : 各国の比較のグラフにおいてはEU購買力平価 (PPS) への調整値

日本、EU、イタリアの資源生産性の変化 (2000年基準)



Decoupling: 環境と経済の両立



本当は 環境と経済の coupling

欧州のCircular Economyの本質は

持続可能性を持つ 「循環型」システムに 付加価値をつける

問題解決型ではない！

現行経済の枠内の発想では戦えない！

規制と財政誘導にモチベーションを求めては置いて行かれる

循環型社会(3R)とCircular Economy(CE)の違い

	3R	CE
目的	最終処分の減量 (アウトプット)	資源効率の改善 (インプット)
利得	社会の経済外負担の軽減	多資源消費大規模製造とは異なる新規の投資対象の形成
主な手段	再資源化	使用済み製品の高度多様再利用
使用済製品	再資源化の対象	使うべき対象
主な主体	リサイクラー、製造業の環境担当	使用サービス提供者、中小の製品化業

コミュニケーション価値

行動価値(情報価値)

利用価値

機能価値

機構価値

素材価値

資源価値

共同空間経済

IoE

ICT



Co-use

repair

Service share

???

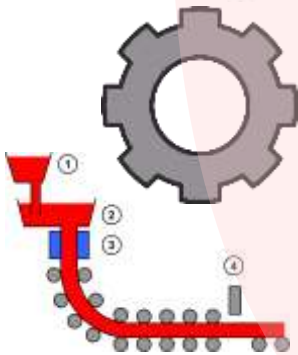
Product Reuse



Parts Re-manufacturing

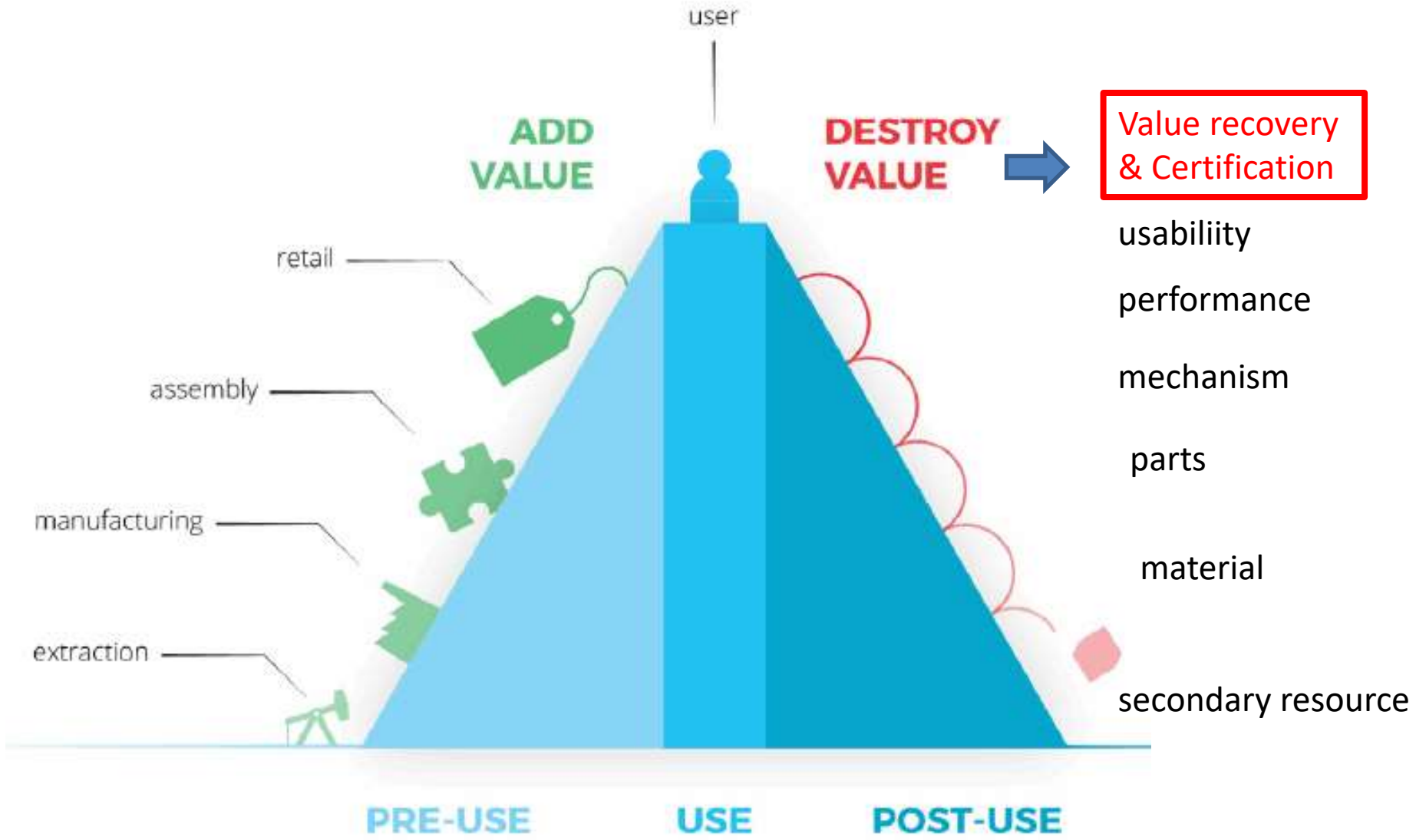
Elements Reuse/refurbish

Substance-recycle



個人消費/売切経済

残存価値 (retained value) を徹底的に引き出す



CE型ビジネスモデル 基本6タイプ

①再製造 (Regenerate)

REGENERATE 

- Shift to renewable energy and materials
- Reclaim, retain, and restore health of ecosystems
- Return recovered biological resources to the biosphere

②共有化 (Share)

SHARE 

- Share assets (e.g. cars, rooms, appliances)
- Reuse/secondhand
- Prolong life through maintenance, design for durability, upgradability, etc.

③最適化 (Optimise)

OPTIMISE 

- Increase performance/efficiency of product
- Remove waste in production and supply chain
- Leverage big data, automation, remote sensing and steering

④ループ化 (Loop)

LOOP 

- Remanufacture products or components
- Recycle materials
- Digest anaerobically
- Extract biochemicals from organic waste

⑤仮想化 (Virtualise)

VIRTUALISE 

- Dematerialise directly (e.g. books, CDs, DVDs, travel)
- Dematerialise indirectly (e.g. online shopping)

⑥交換 (Exchange)

EXCHANGE 

- Replace old with advanced non-renewable materials
- Apply new technologies (e.g. 3D printing)
- Choose new product/service (e.g. multimodal transport)

By 喜多川

(DELIVERING THE CIRCULAR ECONOMY - A TOOLKIT FOR POLICYMAKERS Ellen Mac Arthur Foundation, 2015より)

ICTを活用した自動車メーカーによる多交通統合型 カーシェアリング・サービス BMW DriveNow



- コペンハーゲンで都心から82.8キロの範囲で、400台の完全電気自動車の**BMW i3**が公共交通システムと統合
- ユーザーは非常に簡単に、**Drive Now**のアプリ1つで最も近い**EV**を探して予約でき、町中のどこにでもそれを乗り捨てることで即座に返却
- このアプリだけでEVの所在から充電ステーションの設置箇所を確認でき、充電は無料、乗り捨て可能な場所もすべてアプリの画面で確認
- アプリは、市中400台のシェアカーのキーになり、アプリでの施錠が返却の通知
(ビデオ情報 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=N1LDWHPMrQ0>)

By 喜多川

【許可なくコピー・転載禁止】

CEと自動車ビジネスの関係性(イメージ)

丸売り
(製品製造販売ビジネス)

カーシェア
(プラットフォームビジネス)

カーシェア+
自動運転

新車の価値 低下



自動車の稼働率(=資源効率)

自動車生産台数(=製造からの売上)

Paasプラットフォームの具体例(欧州)

Lighting as a service

- ▶ フィリップスは、LED化のなか照明事業を売切からサービス型へと転換するLaasに注力。
- ▶ 大型小売向けサービスでは、外気温や気候に応じ、光度や調度をコントロールし顧客の店内誘導効果や店内での快適さを増す照明、陳列商品を引き立たせる照明等多様な技術サービスを組み込み、売切ビジネスとの差別化を図る。



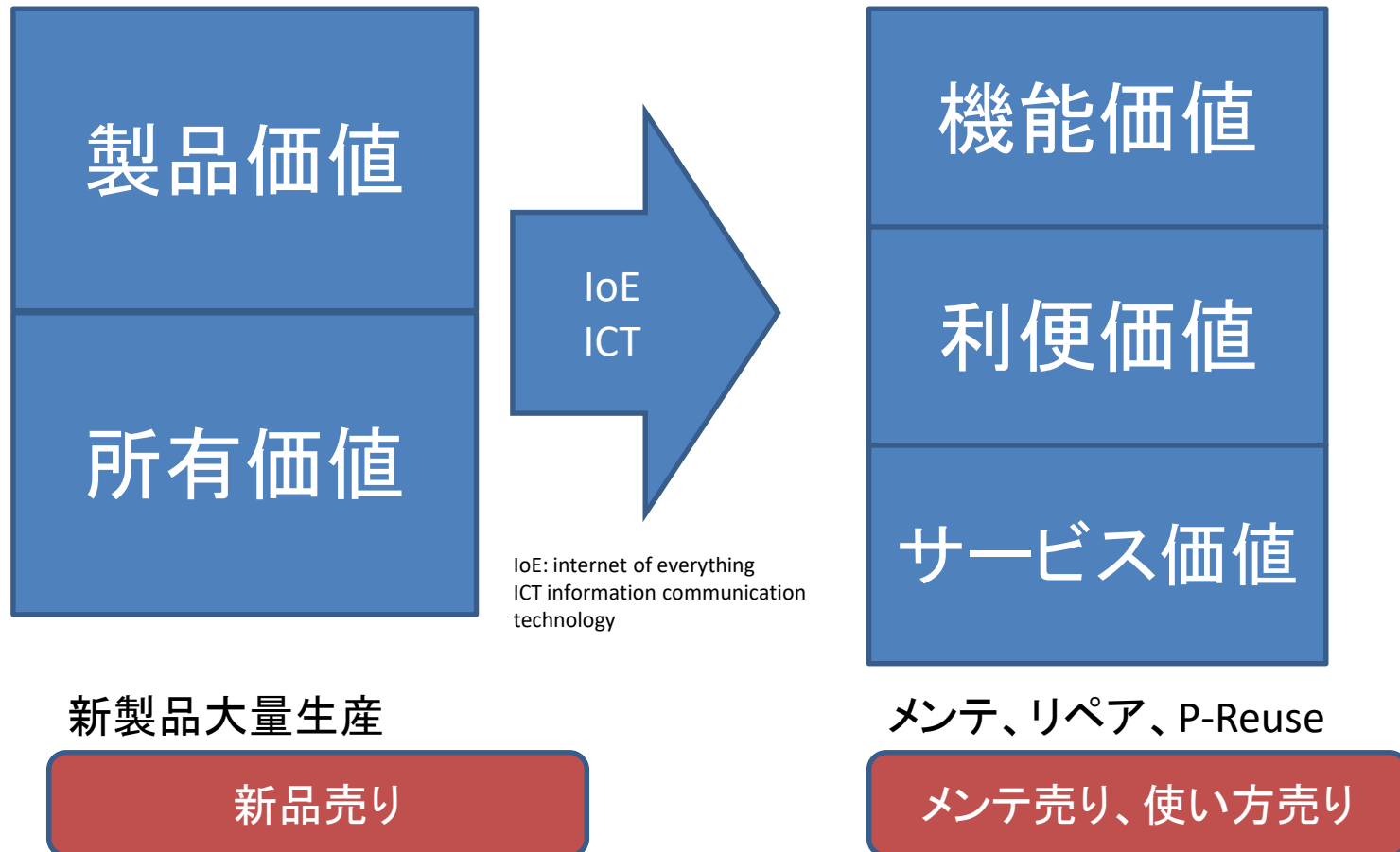
Mobility as a service

- ▶ フィンランドにおけるモビリティ統合化のプラットフォームサービスビジネス、Maas Global。公共交通のみ年間利用の100ユーロパッケージから、シェアカーを含む全モビリティ無制限利用の1,000ユーロパッケージまで、各種のパッケージがある。
- ▶ 自分の居場所から目的地まで、シェアカー、ライドシェア、シェアバイク、電車、バスなどによる移動プランが提示され、承認すると組み合わせられたルートでの移動が可能になる。

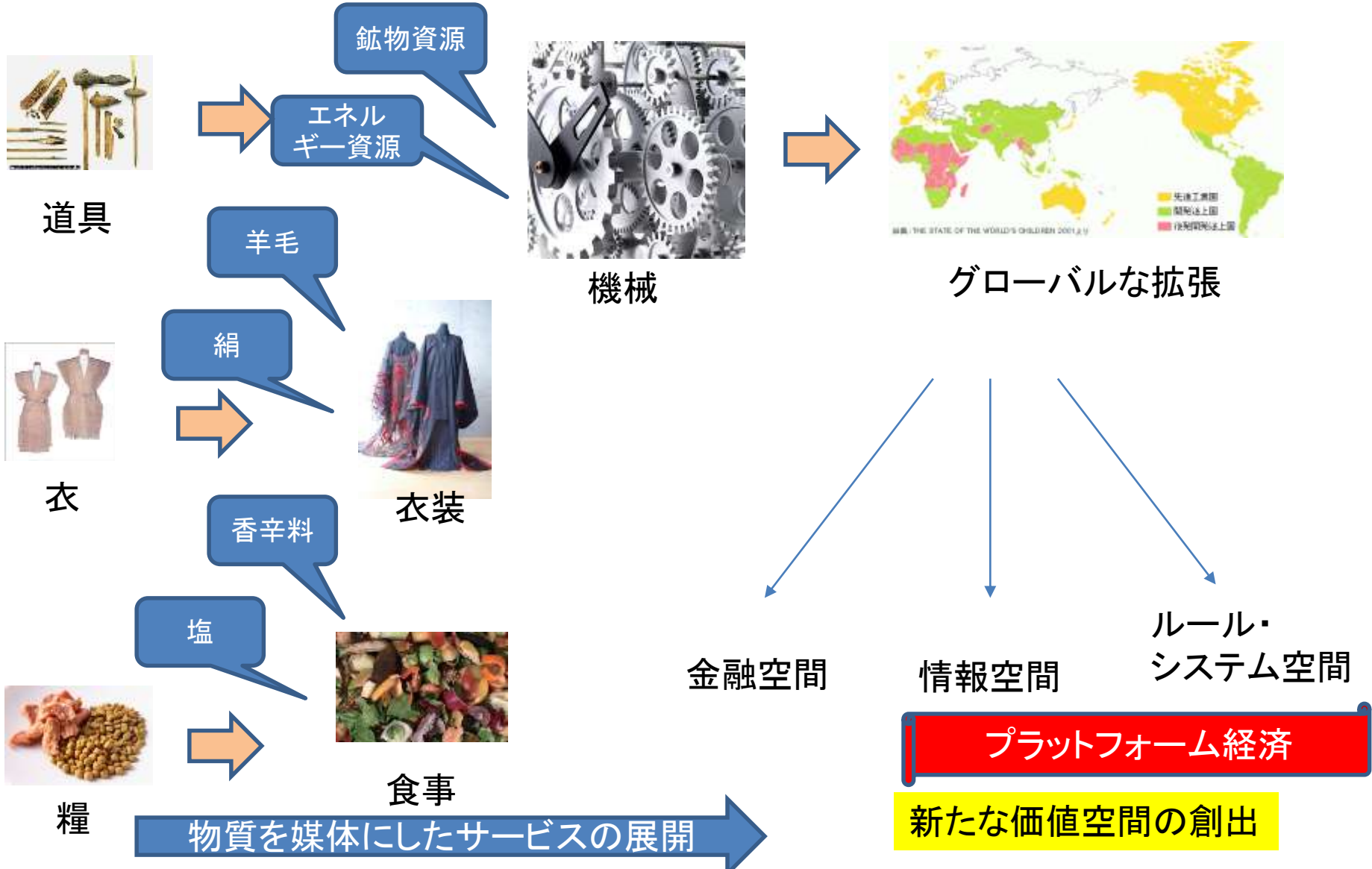


第4次産業革命

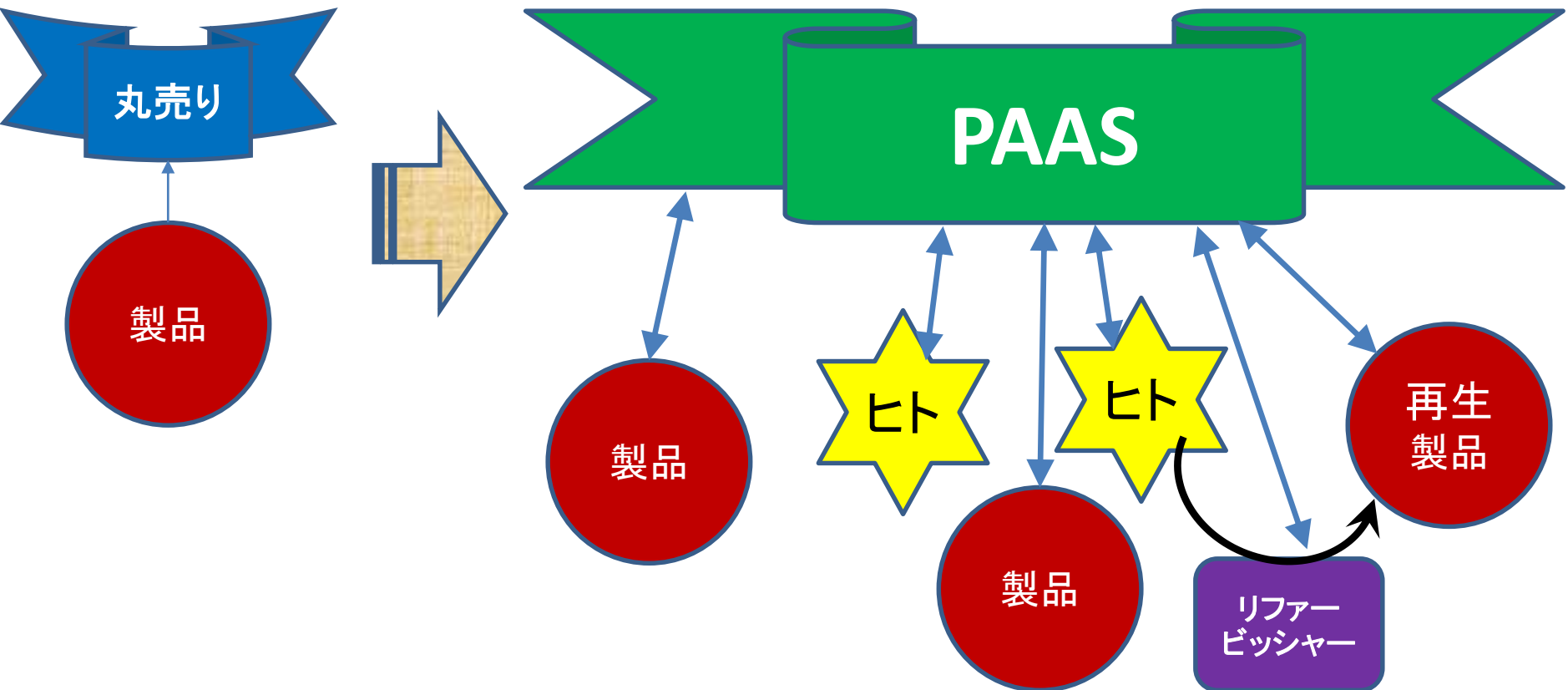
モノ売り から サービス(コト)へ



付加価値≡サービス, 満足の代償



丸売りから PAAS(Product as a Service)へ



広域社会

地域社会

近隣

個人

物流システム
を作る



情報を与える



気持ちを
集める

集めにくいものを
集める



管理サービス
を与える



安心して
廃棄できる



処理困難物を
処理する



信頼を与える



手に入れる
手に入る

即物空間

安心空間

安定システム空間

システム参加空間

Resource Efficiency



decoupling



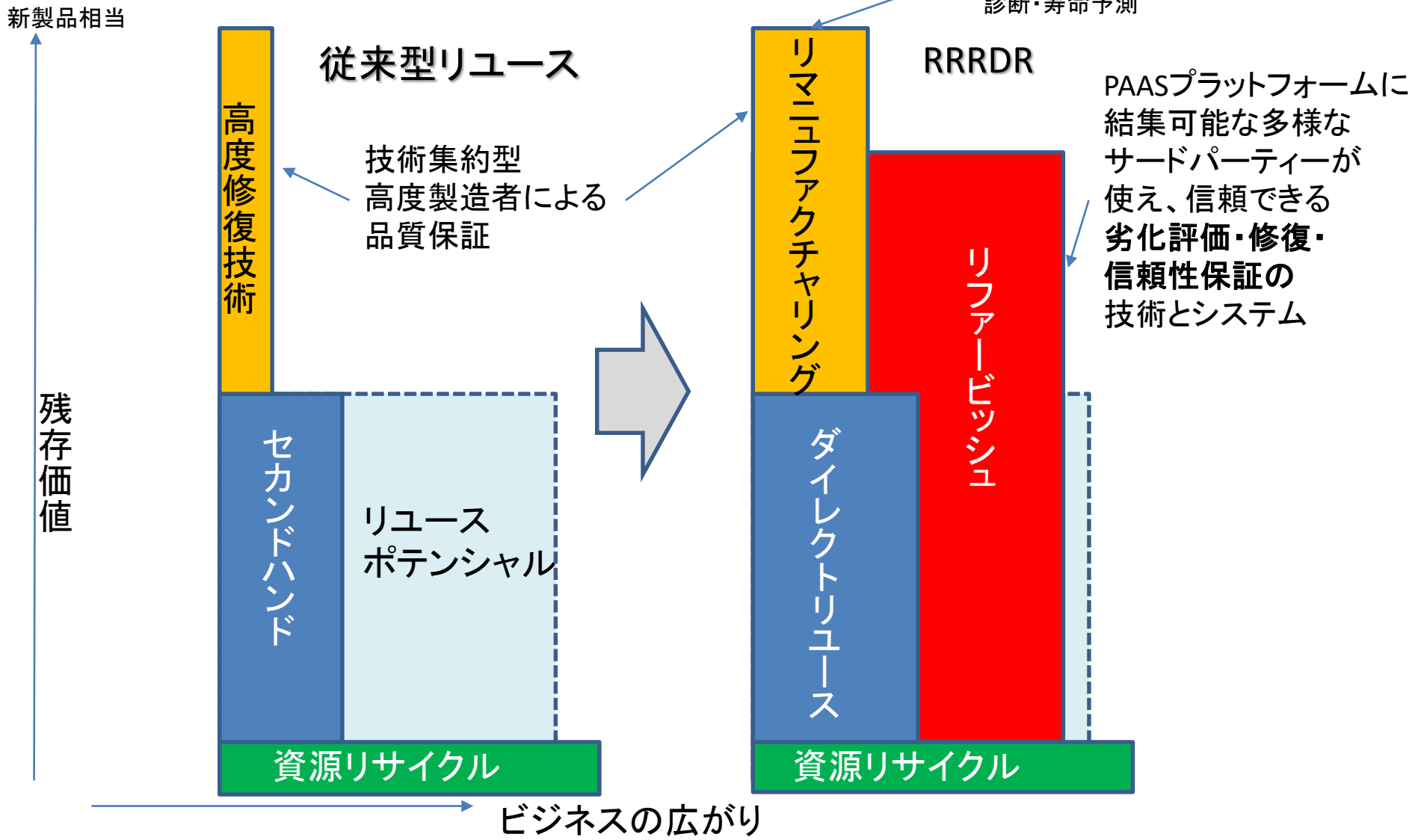
Platform for PAAS (Product As A Service)

Retained value

CEはPAASのためのリファーマービッツシュが基本

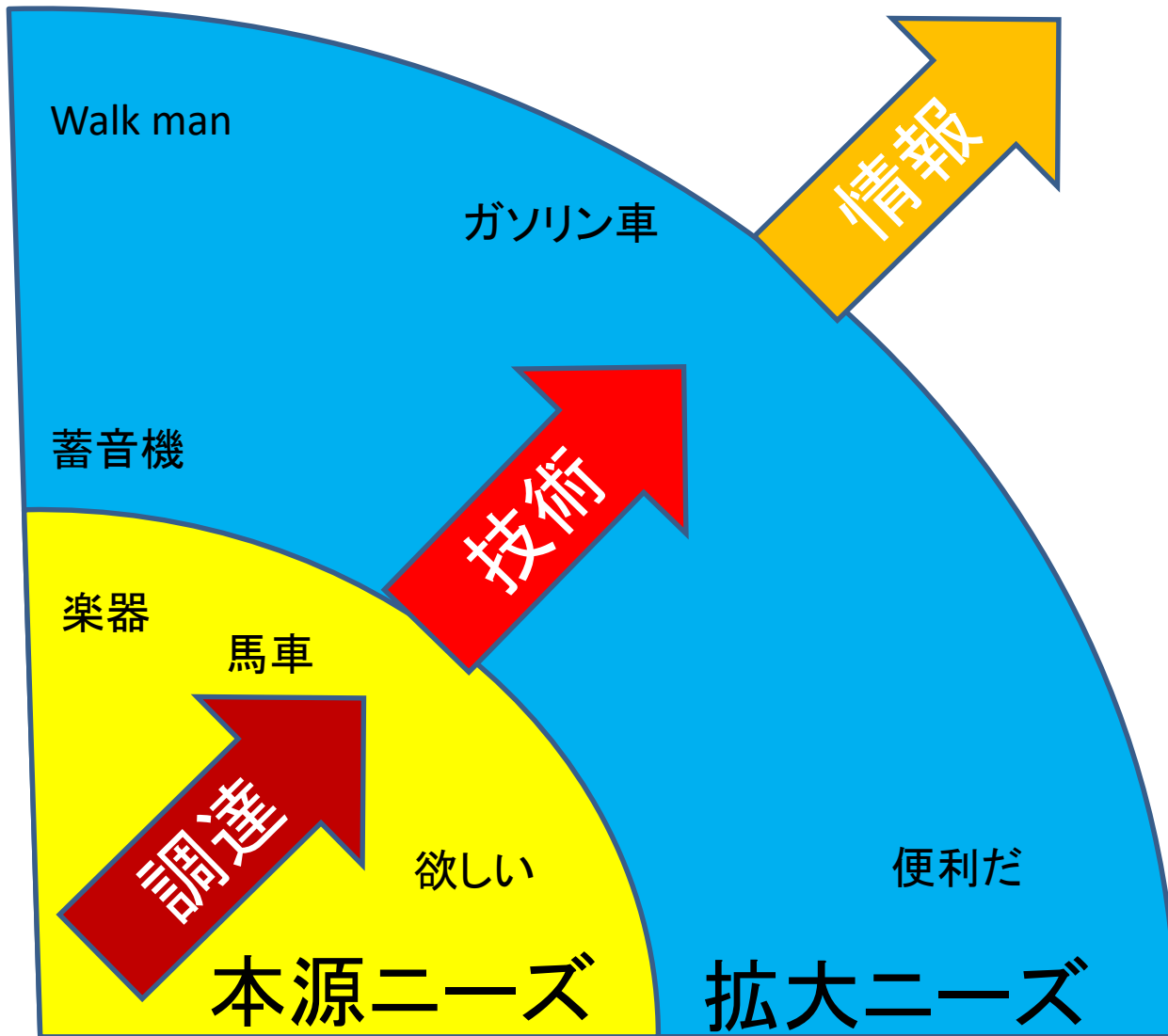
--使えるものを使いまわすビジネス--

製造者のサービサイジング化
診断・寿命予測



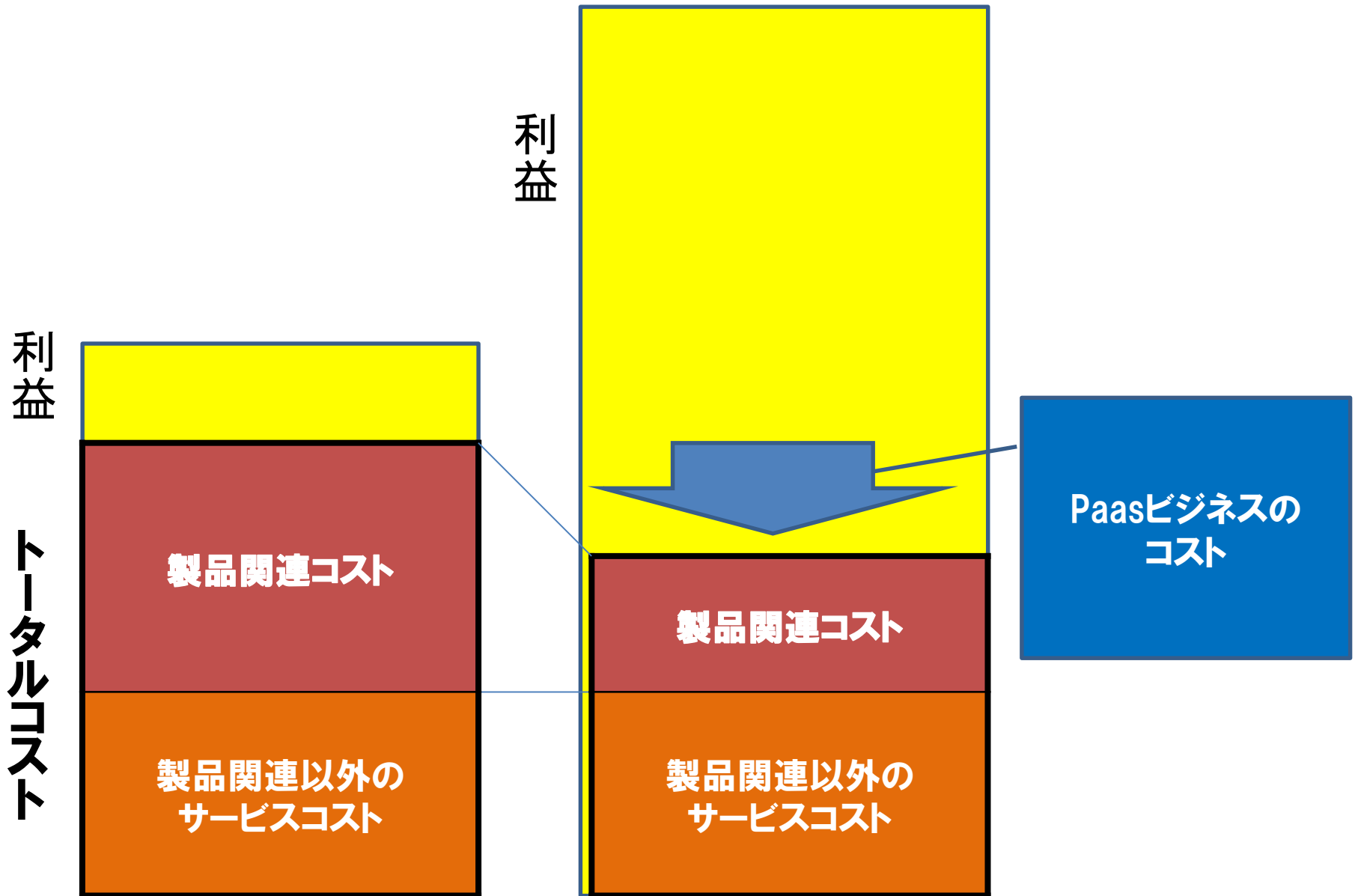
ipod

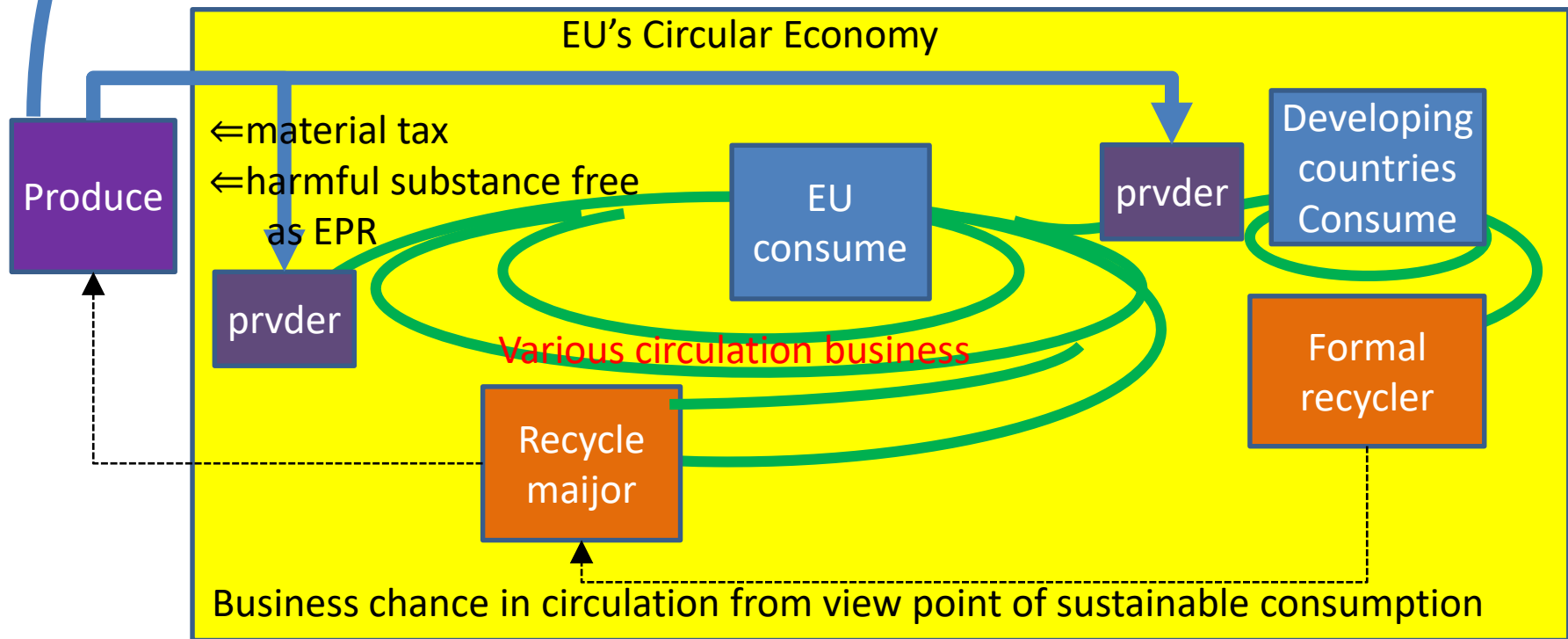
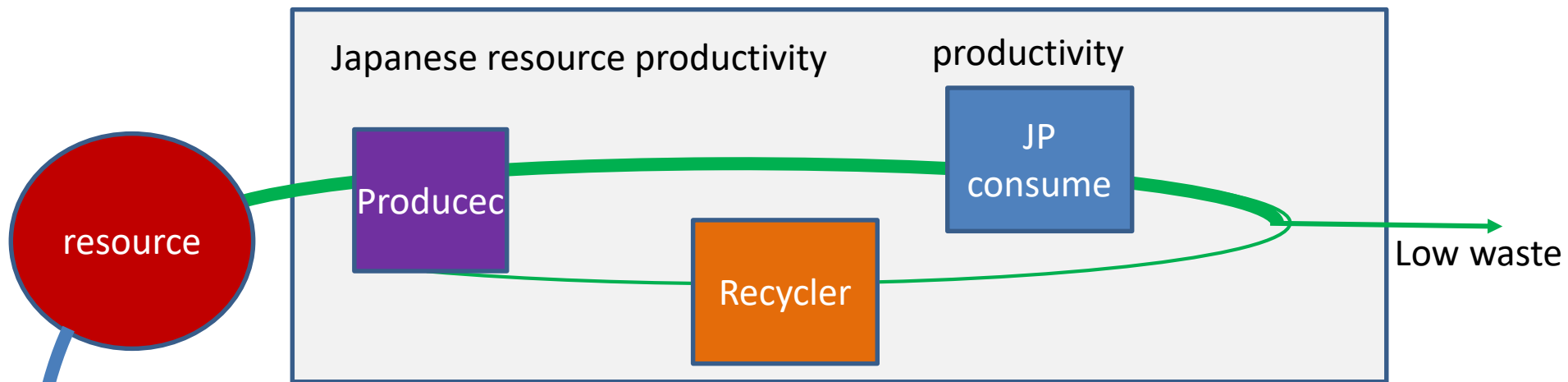
EV



使える
ハイパー
ニーズ

Paasビジネスモデル





Old Japanese people had practiced CE in their economy as **mottainai**.

Retained values were circulated in economy

肥溜汲み



Carrying night soil
For fertilizer

焼き継屋



China repairman

樽屋



recooper

Old reused
Straw slipper
store

わらじ塚



ヒトの禪で相撲をとる ビジネスモデル

提灯屋



Lantern repairman



灰買い

Ash buyer for
pigmentation or
fertilizer

Umbrella
rib buyer



古骨買い

Old clothes
shop

古着屋



鏡研ぎ
Mirror sharpener



Sustainable
society

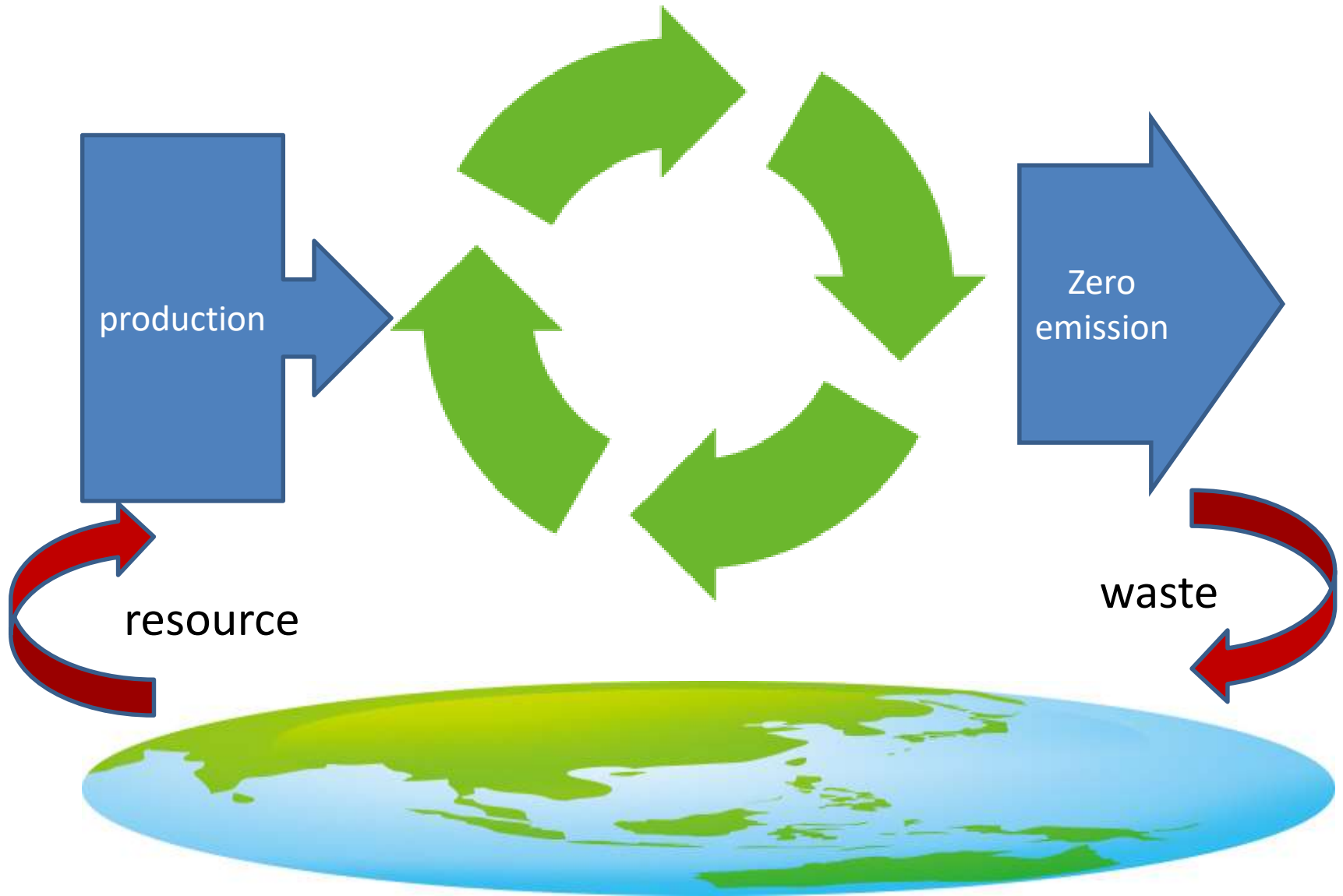
生活様式
社会システム

Social mind

Material
technology

Physical base

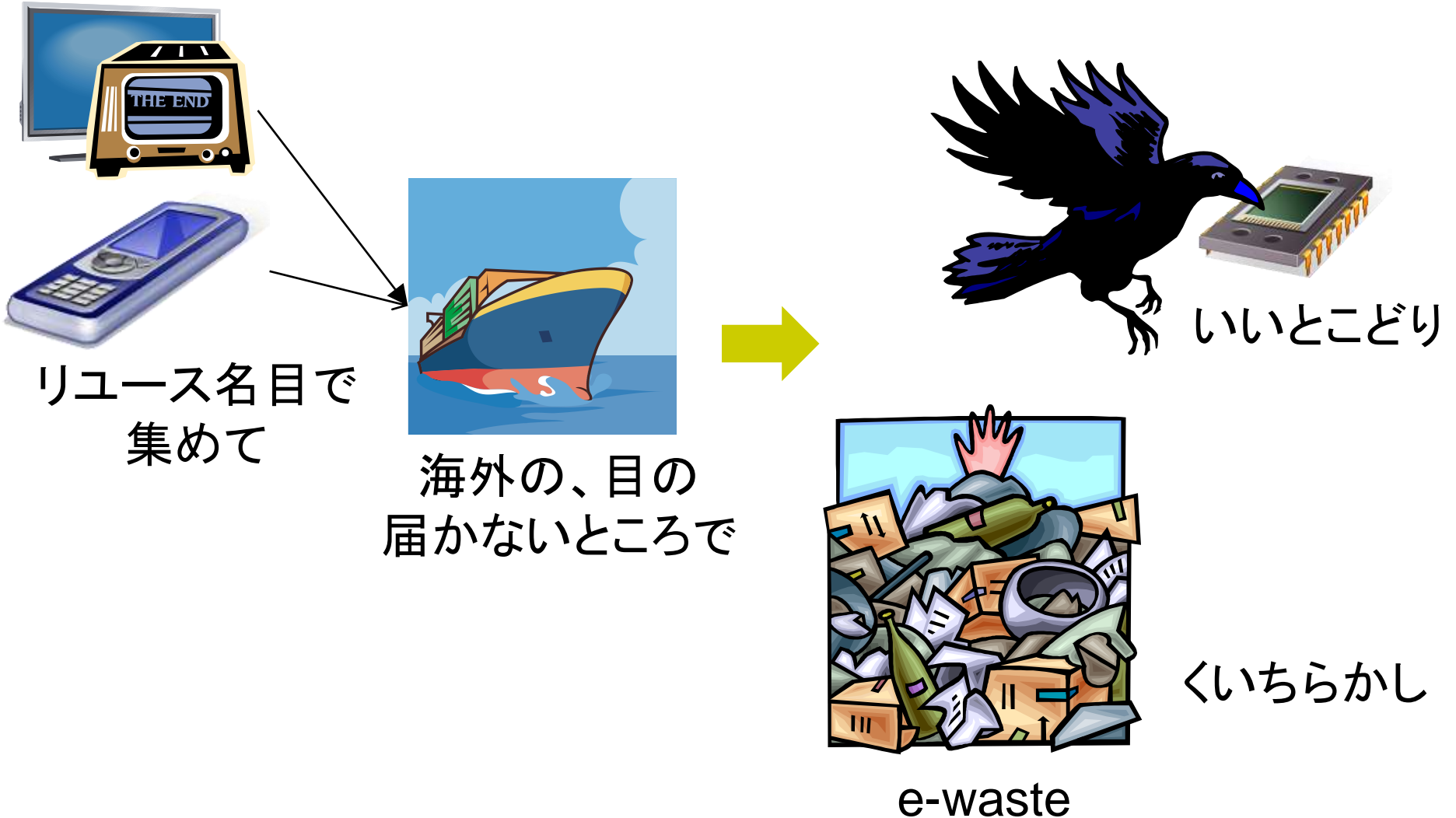
EUのCircular Economyのもつ弱点



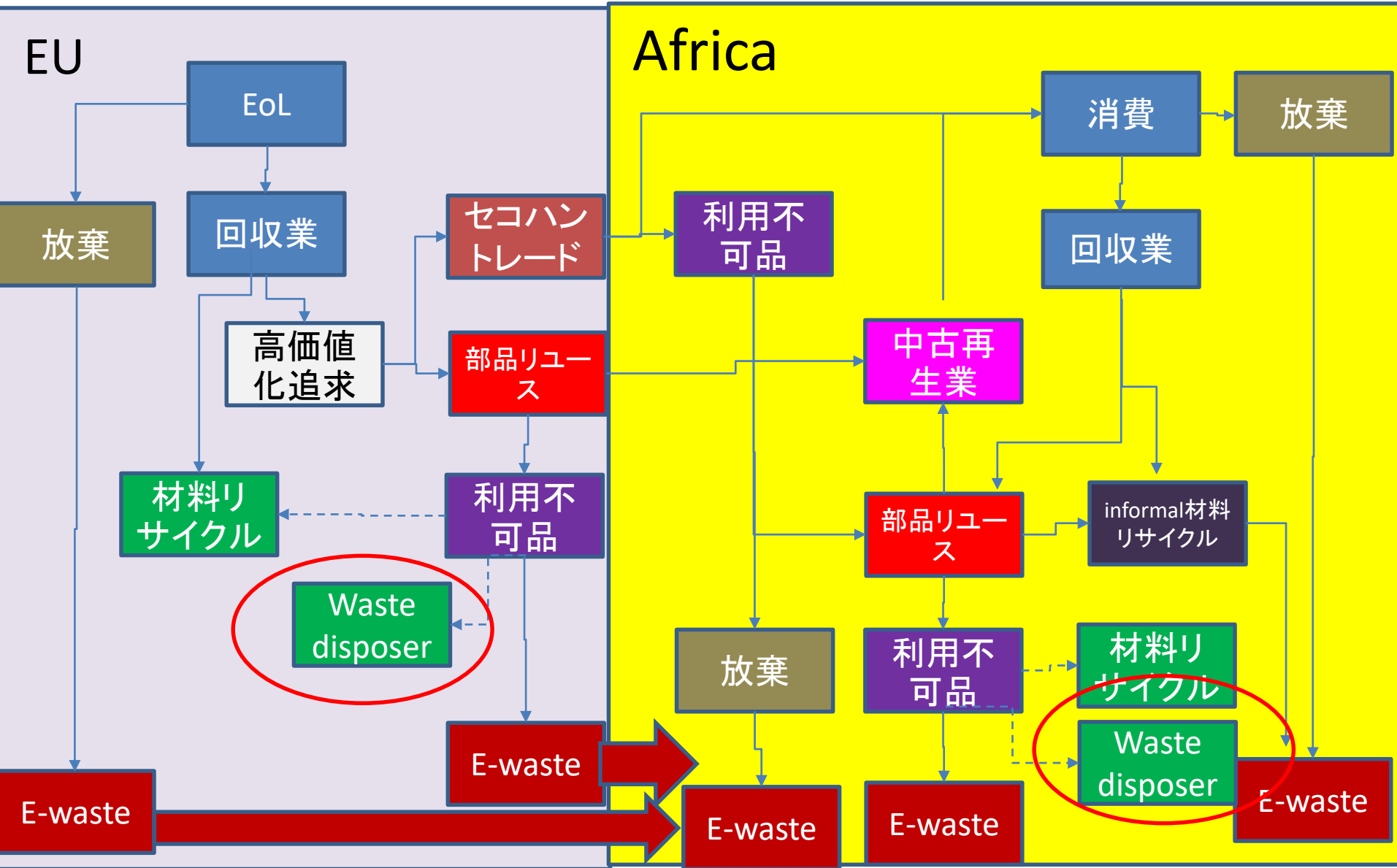
Google画像検索 「E-waste Africa」

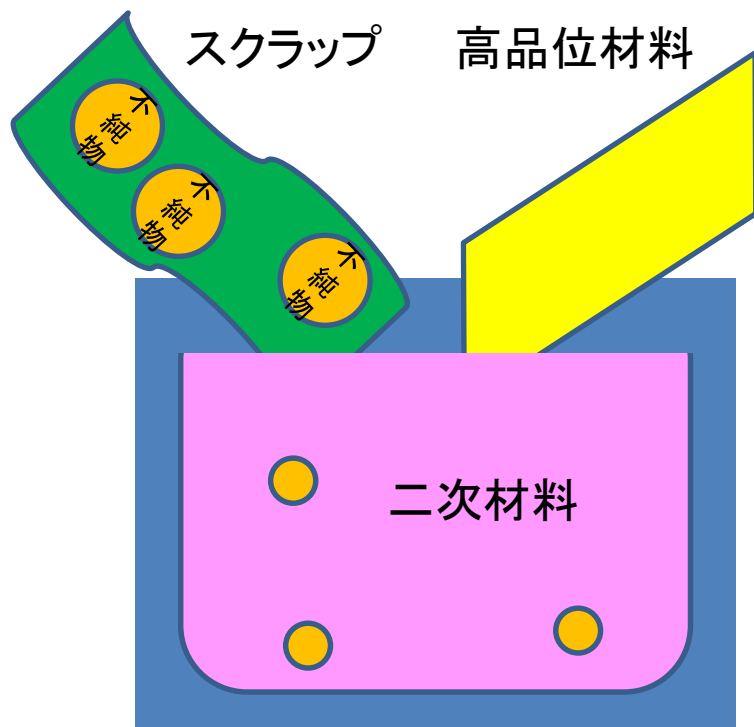


使用済み製品から使えるところだけ貪り食って、
残りはe-wasteとして食い散らかす
鴉食リサイクル(yashi -recycle)



E-waste の発生構造



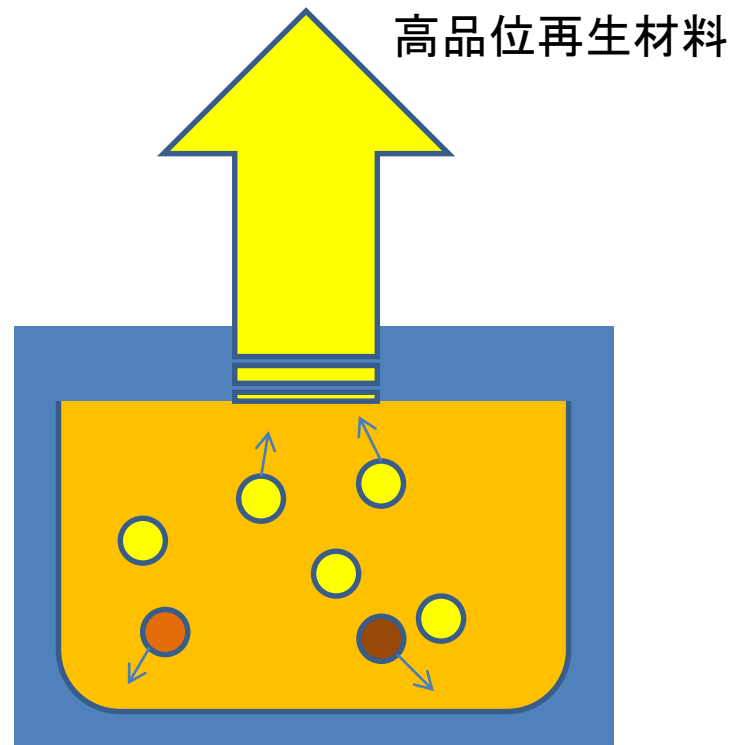


希釈型: Fe, Al, プラ、紙、ガラス等

▽ 不純物が残り性能が落ちる場合も

○ ほぼ全量つかえる

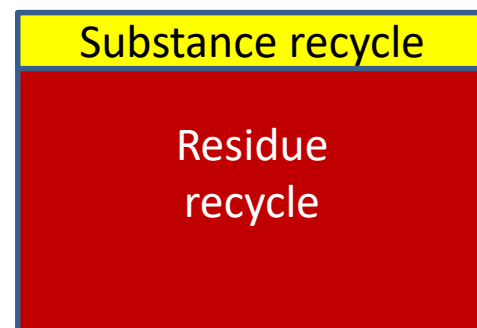
→ 廃棄物が少ない



抽出型: レアメタル、貴金属等

○ 取りだしたものはバージンと同じ

▽ 大量の廃棄物が発生する



3つのリサイクル100%に挑戦

- 含有率100%

メダルの中にどのくらいのリサイクル金属が入っているか

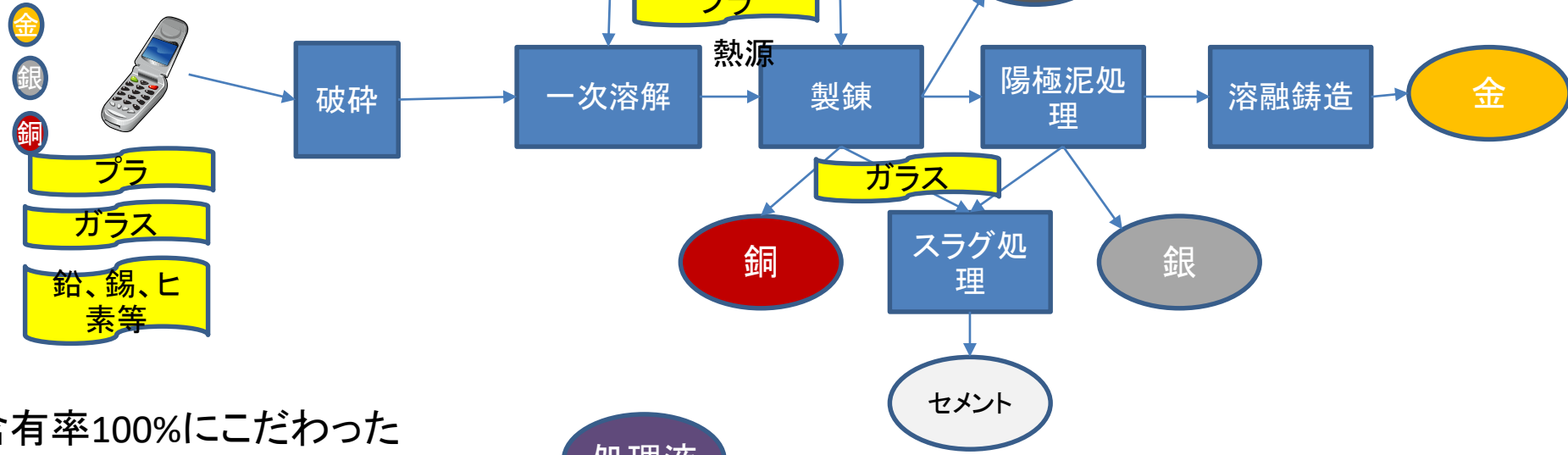
- 利用率100%

集まった小型家電が廃棄物にならず利用されているか

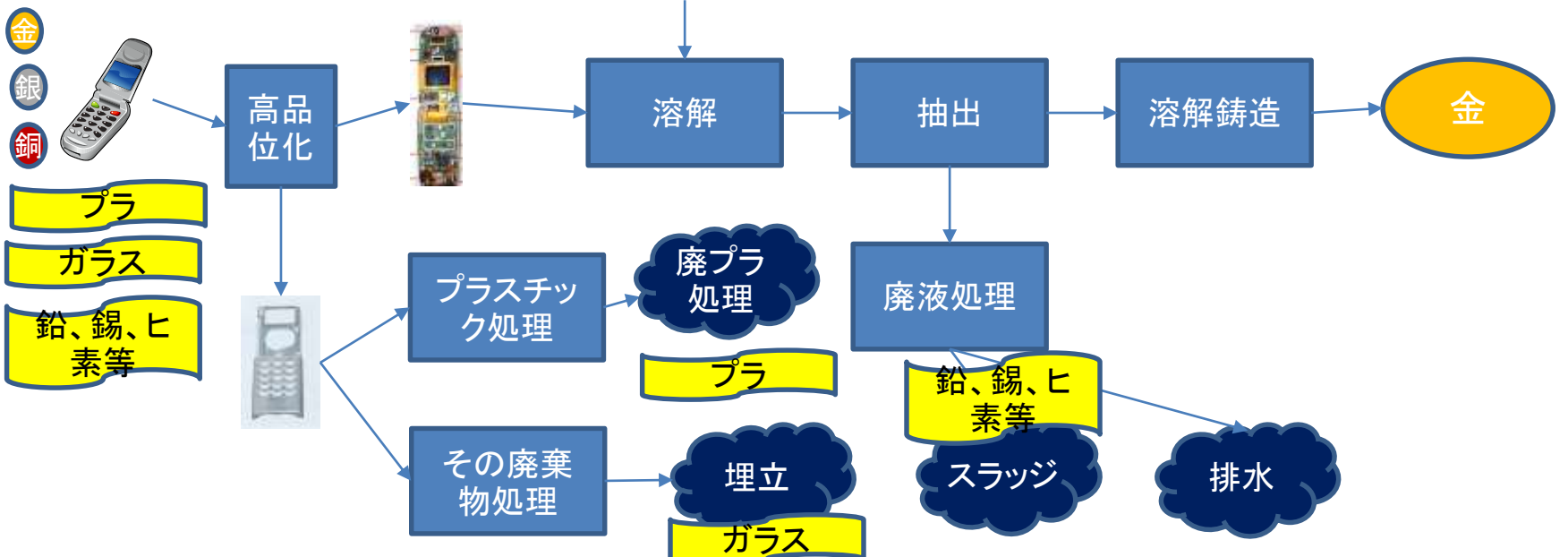
- 提供率100%

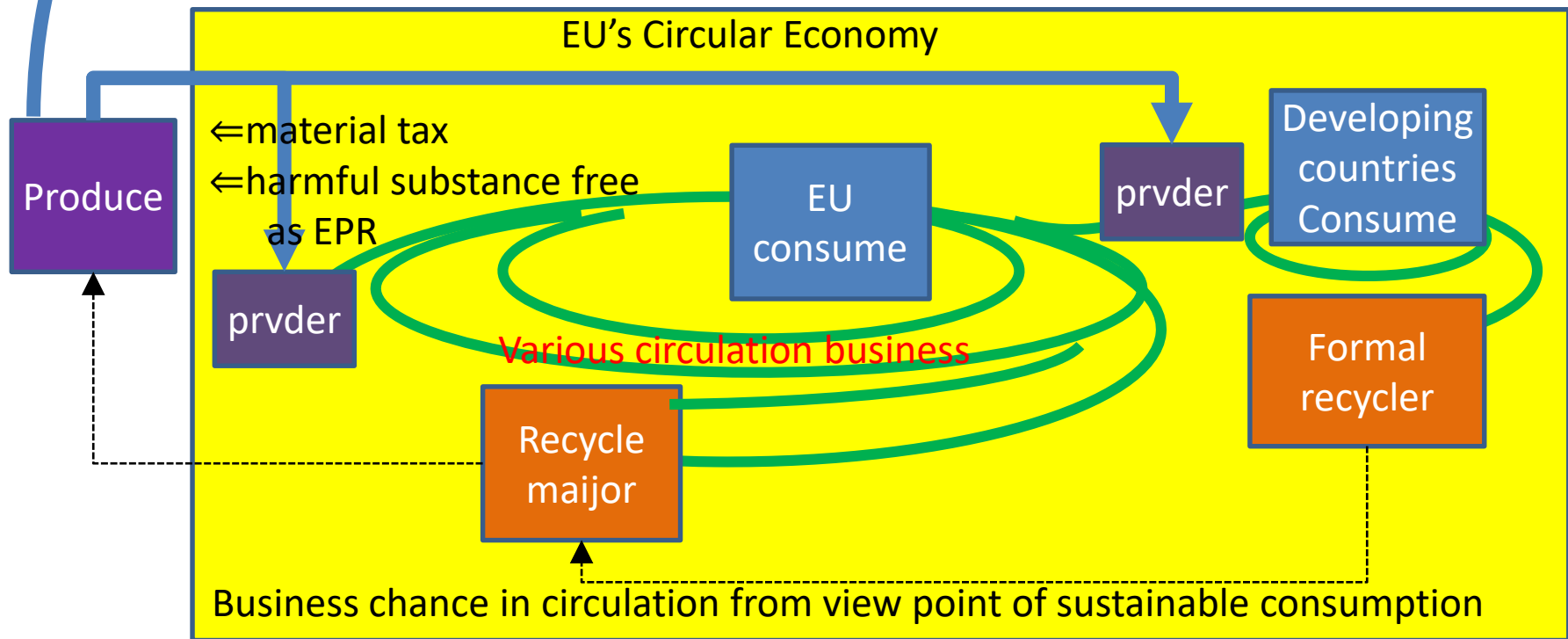
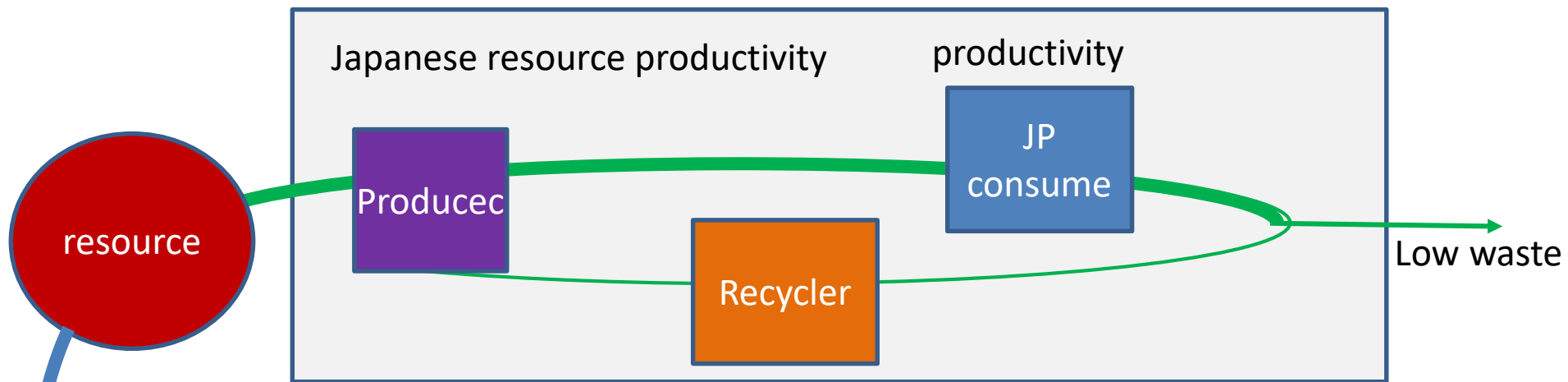
必要な量をリサイクルで集めきったか

利用率100%の廃棄物ゼロ リサイクル



含有率100%にこだわった リサイクル





製造者ブランド

製造者認証

リマニュ
ファクチャ
リング

ブランド
事務機器
レンタル・リユース

機能試験
寿命判定

技術認証

高度製造者

会社認証

リファ
ビッシュ

サードパーティー
リユース事務機器

信頼性

広範なサードパーティー

ダイレクト
リユース

中古事務機器

信頼関係

ディーラー

製品特性とPaasビジネスモデルとの一般的親和性(考察)

ライフサイクルカテゴリー	小項目	親和性比較
製品設計	寿命	長寿命 > 低・平均寿命
	環境設計	Reparability・Reusability > Recyclability
	品質	高品質 > 低・中品質
	有害性	無害 > 有害
生産・製造	生産量	(比較的)少量 > 大量
	生産方式	受注 > 見込・連続
販売	提供方法	リース・レンタル・シェア > 売切
	販売個数	集合体(事業用として) > 個体
価格特性	製品全体	高価格(理由:長寿命等) > 低価格
	価格単価	ライフサイクル単価(例:稼働時間、走行距離等) > 製品個数単価
回収関係	回収時取扱方法	製品として > 廃棄物として
	戻り率	高 > 低
再生関係	再生目的	リユース・残存価値利用 > リサイクル・焼却・処分

マルチバリュー循環社会を支える材料技術

- 長寿命化 製品寿命の数倍の材料寿命
- 高信頼性 リユース、リマンを保証
- 修復性・修理可能性
- 易分解性
- カスタム化可能性
- 洗浄性、リフレッシュ性
- 水平リサイクル性
- その場加工性
- 省資源性

長寿命性

- 製品寿命 ≒ 材料寿命 から
材料寿命 >> 製品寿命 へ
- 材料の優れた特性を売りにできる
built to last
- 耐劣化機構 ← 材料技術の神髄
- 自己修復材料
自己治癒材料 → 寿命管理
ALCA 自己治癒性耐熱セラミクス

高信頼性

- 寿命予測
劣化機構の科学
疲労限など
- 劣化モニタリング
非破壊検査
劣化のvisualization

修復性、修理可能性

- 自己修復材料
自己治癒材料 → 長寿命化

- 修理可能性

包丁

菓子折り缶

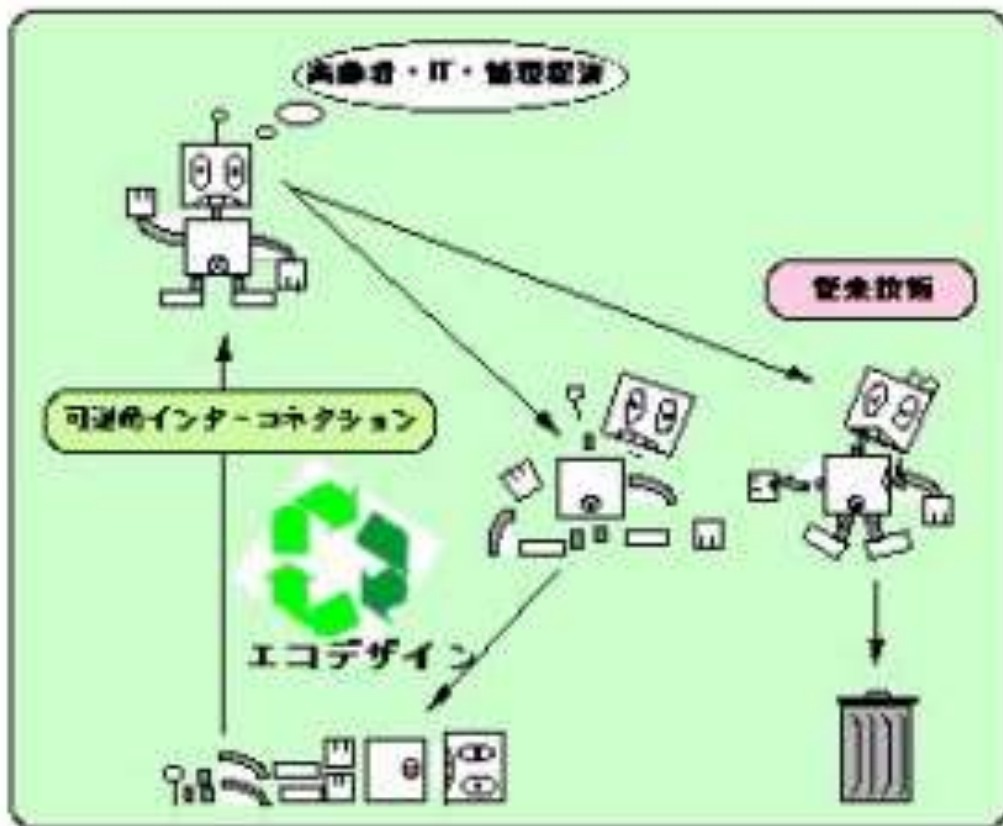
リバーシブル変形

易分解性

- 双方向接合技術
「付けるだけ」から「こわす」も
- 形状変化機構

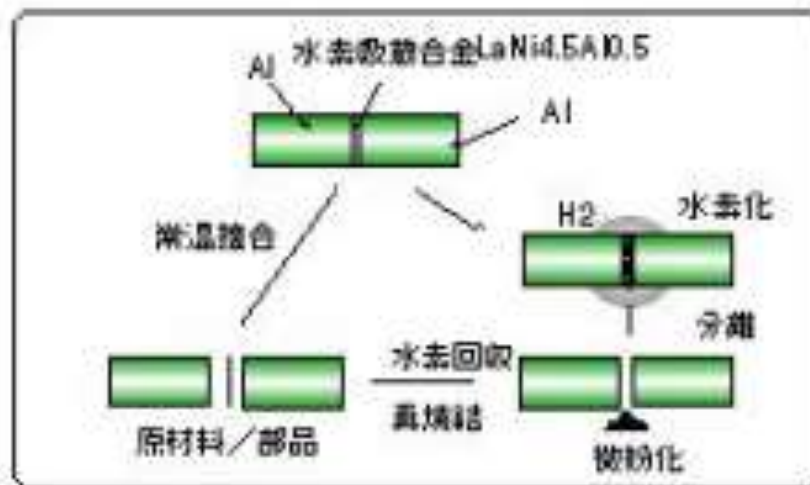
Design for Disassembly のための材料

インターコネクト・エコデザイン

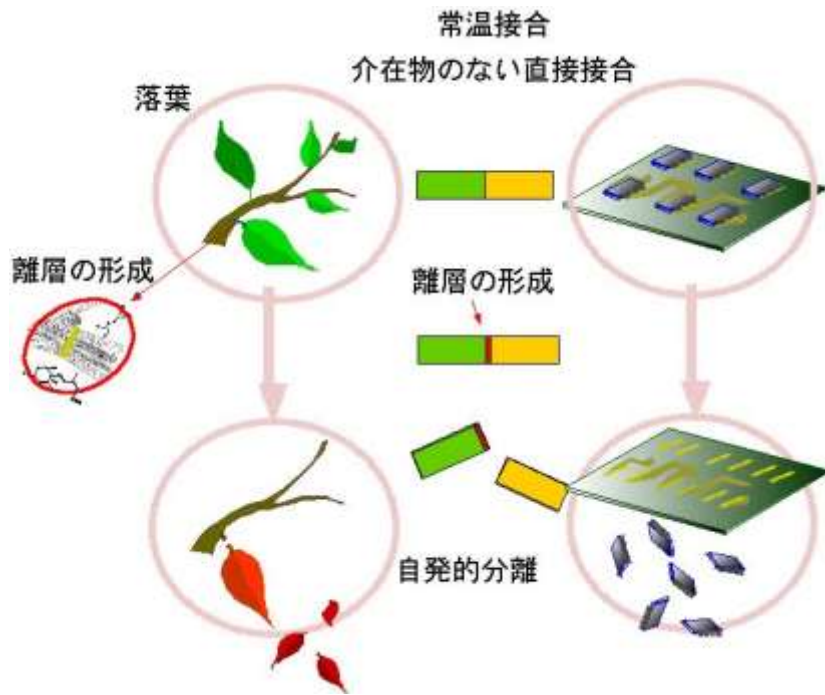


スマートディスプレイアセンブリ

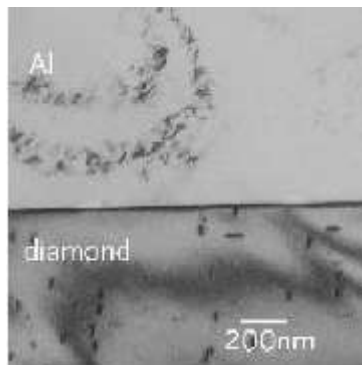
分離の新技术法



可逆的インターコネクションの実現化技術

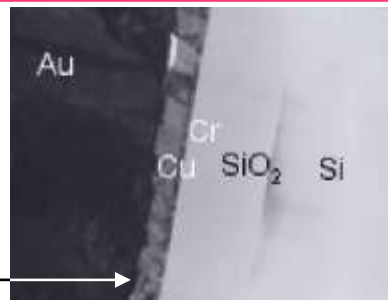


Room temperature bonding of Al and diamond



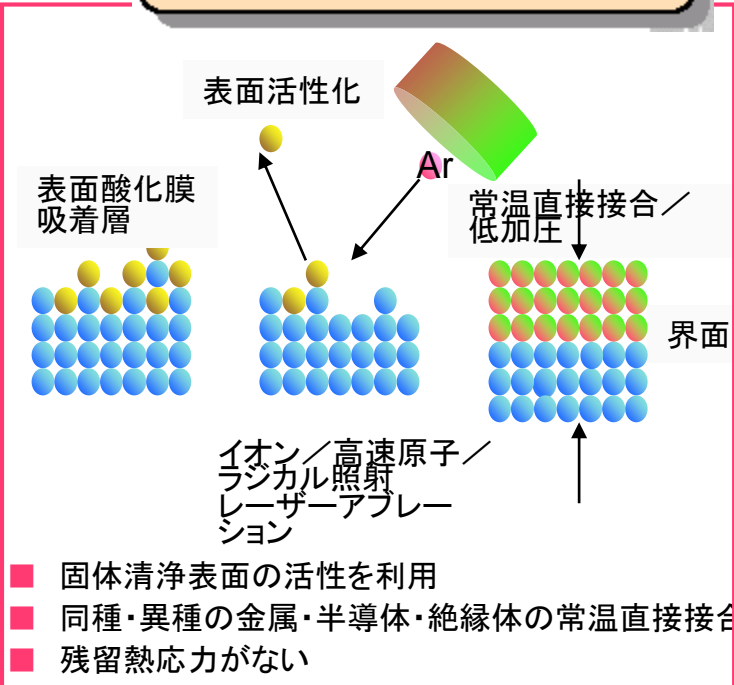
ダイヤモンドとアルミニウムの常温接合

Si基盤上の金と銅の常温接合

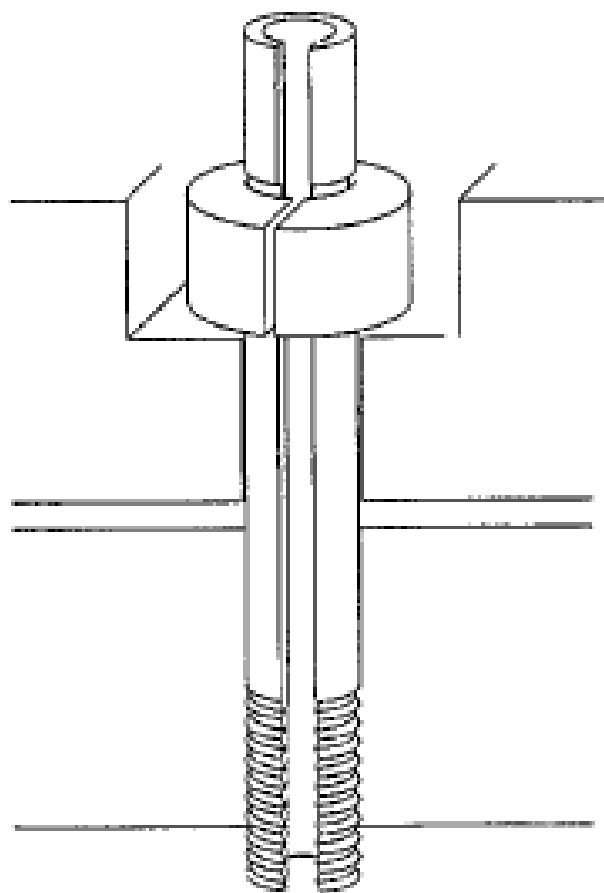


Au-Cu interface bonded at room temperature

Interconnect Ecodesign
Room-temperature bonding

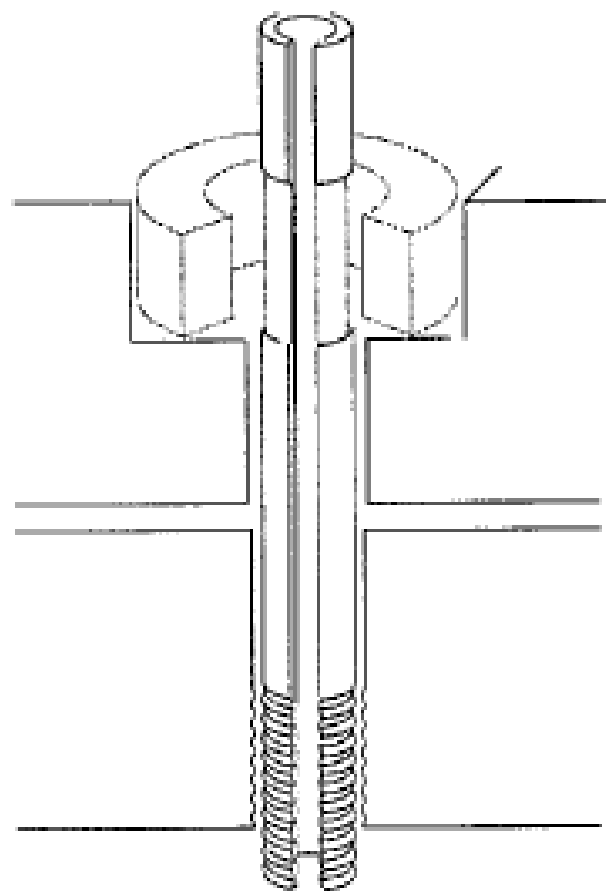


【例. 形状記憶合金ねじ】



締結時

→加熱



分離時

→ 上記例は Ti-Ni 系材・Fe 系材双方で試作し、それぞれ動作良好な事を確認済。

カスタム化可能性

- 大量生産から少量多品種生産
- 製品条件に応じたカスタム化可能性
(含む 耐熱材料)
- 3D造形、4D造材

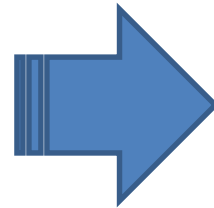
洗浄性、リフレッシュ性

- リユースの多くの負荷は洗浄工程
- シェア等の前提
- 表面処理、表面再処理での対応

その場加工性

- 向上にもちかえられない
- 製品に付随したまま
- 基本的形状を損なわない
 局部溶解、局部改質
 computerized local processing
- 表面処理、表面改質

資源効率を向上させるライフサイクルマネージメント 材料技術、設計技術は 「産婆」「乳母」の役割から 「教師」「医者」の役割へ



これまで

必至に作って必死に育てるが
あとは社会任せ



これから

社会で責任をもった生き方を示す教師と
元気さを保つ医師

リサイクル工学はもう古い

リマン

信頼性ビジネスの創出

材料再生・延命工学へ

余寿命を徹底的に使う

多様な修復技術

長寿命設計

劣化評価

強度信頼性

リスク軽減、コスト削減

3. JST 新プロジェクト紹介

JST未来社会創造事業

「リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築」

主要課題項目

金属表面修復と信頼性評価の技術開発

表面劣化
 (Corrosion, Fatigue, Crack, Fracture, etc.)

表面修復
 ベース法による部分補修
<http://www.ccl-online.com/wc-content/uploads/2012/04/ATS4.jpg/>

信頼性評価
 ・力学特性確認
 ・計算モデル評価
<http://solarenergyengineering.asmedigitalcollection.asme.org/>

リマンの生産管理法の開発

需要タイミング予測モデルの構築
 注文数履歴 予測
 予測を生産管理や在庫管理に反映することで、リマンの生産性向上を図る

作業支援システムの構築
 効果として、
 ・作業効率の向上
 ・製品品質の担保が期待され、企業のニーズも大きい。

残存価値評価

資源価値と残存経済価値の定量化手法の構築

使用済み製品の残存価値の可視化法の構築

産学連携／研究ネットワークの構築

- 省資源効果・経済効果の定量化。効果明示。
- 各技術の課題抽出と、対象の明確化。
- 連携体制確立。
- 各技術の実用性・経済性を証明。(対象は車パーツ、または航空機、鉱山・建設機械等)
- 技術移転。
- 自動車パーツで展開。
- 研究開発拠点化。
- 産業界との協働・資金で自律的に推進。

参画メンバー： 松本、増井、廣瀬、岩本、栗田、中住（産総研）、村上、早川（物材機構）、中島、南斉（国環研）、松野、吉村（千葉大）

『資源生産性に優れた豊かな循環社会研究会』
(広域マルチバリュー循環研究会)(MVC研究会)

発会

to Last

smart
resource use

Utility value

Value as
function

Value as
Component

Value as
Material

Value as
Resource

Remanufacture

Refurbish

Repair

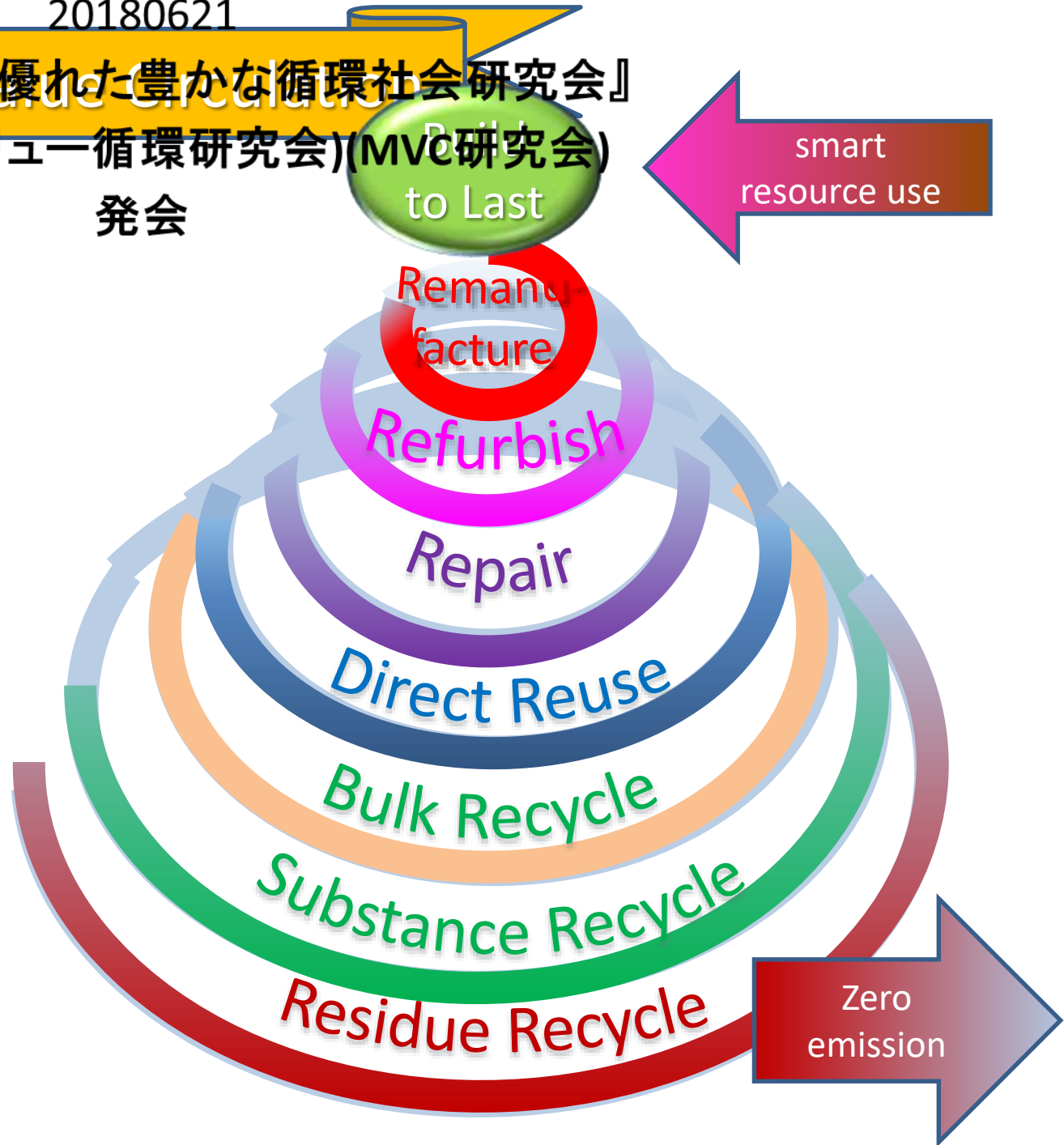
Direct Reuse

Bulk Recycle

Substance Recycle

Residue Recycle

Zero
emission



MVC研究会meeting

- 6/21 発会大会
- 8/1 リマンを軸としたマルチバリュー循環
- 8/30 リサイクルの現状をどう見る
- 9/25 CEの国際動向
- 11/13 ビジネスモデル検討会
- 12/19 MRS-j 材料の医者

- 1/30 プラスチックを動かす
- 2/13 資源効率指標

代表 原田幸明 国立研究開発法人物質・材料研究機構 名誉研究員
副代表 梅田靖 東京大学教授
幹事 (あいうえお準)
粟生木千佳 (公財)地球環境戦略研究機関 持続可能な消費と生産領域主任研究員・プログラムマネジャー
今井佳昭 リバーホールディングス株式会社執行役員
神崎昌之 (一社)産業環境管理協会LCA事業推進センター所長
喜多川和典 財団法人日本生産性本部エコ・マネジメント・センター長
小島 道一 ジェトロ・アジア経済研究所 上席主任調査研究員
醍醐市朗 東大 准教授
高木 重定 みずほ情報総研株式会社環境エネルギー第1部持続型社会チーム課長
田島章男 パナソニックETソリューションズ(株)企画・法務部
中島謙一 国環研 主任研究員
並川 治 日立製作所
則武祐二 リコー経済社会研究所 顧問/主席研究員
林 明夫 JFEスチール 社友
林 秀臣 エコデザイン推進機構理事
廣瀬 弥生 財団法人電力中央研究所 企画グループマーケティング担当部長
松本光崇 産総研 主任研究員
村上秀之 物材機構 グループリーダー
山末英嗣 立命館大学 准教授

特別会員

粟屋仁美 敬愛大学
加納誠 東京理科大
後藤敏彦 NPO法人サステナビリティ日本フォーラム
高田祥三 早稲田大学
所千春 早稲田大学
中村慎一郎 早稲田大学
中村崇 東北大学名誉教授
橋本征二 立命館大学
細田衛士 慶応大学
森口祐一 東京大学
安井至 持続性推進機構
和田義彦 同志社大学

オブザーバ

経済産業省資源循環経済課、
経済産業省素材産業課
経済産業省金属課金属技術室
環境省リサイクル推進室

広域マルチバリュー循環研究会(MVC研究会)の会則概要

(目的)

本会は、使用済み製品を含む製品などに内在する多様な価値を積極的に引き出し活用することで資源生産性に優れた豊かな循環社会の創出へと向かう、次世代のグローバルな循環型社会として「広域マルチバリュー循環」の社会ビジョン、ビジネスモデルの構築をめざす。さらに「広域マルチバリュー循環」を実現していくためのバリアの明確化、政策的課題の抽出、技術的ブレークスルーポイントの鮮明化をはかる。

(性格)

本会は、第二条の目的を共有する、資源と製品、サービスの提供と管理・循環に係る者、すなわち、製造者、提供者、消費者、行政関係者、自然もしくは社会科学の研究者組織と、それらにかかわる諸団体によって構成され、その会費によって運営される自主的な組織である。

(事業活動)

会は、第2条の目的を達成するために以下のことを行う。

- 「広域マルチバリュー循環」の社会ビジョン、ビジネスモデルの構築のための議論を推進する。
- 各企業や消費者、経済主体における「広域マルチバリュー循環」の実践課題の鮮明化に資する交流の場を形成する。
- 国の施策や事業支援、研究開発支援等との連携を図る。
- 「広域マルチバリュー循環」に向けた先行事例、萌芽事例の抽出、普遍化、普及、宣伝を進める。
- 「広域マルチバリュー循環」に係る世界の動向の把握・交流を進める。
- これらの活動の普及のために、活動報告書(年報)を発行する。

(構成員)

会の構成員は、正式の会員および準会員およびオブザーバ(特別会員)である。

- 第二条の目的を認め、一口以上の会費を納入した団体もしくは個人を会員とする。
(1口 10万円/年)
- 幹事会により依頼・承認された組織もしくは個人をオブザーバ(特別会員)とする。

事務局 会費を納入しないが、第二条の趣旨に合意し、会の年報を購入する団体もしくは個人を準会員と称する。

(一社)サステナビリティ技術設計機構 (略称SusDi)

担当 原

〒305-0033 つくば市東新井10-1 ハートランドつくば108号室
Mobile 080-2678-5174 Fix 029-846-5505

Mail mvc@susdi.org

web <http://susdi.org/wp/mvc/entrance/>