

# EUの廃棄物処理

# EUの埋立て率・資源化率の目標

## Landfill targets

	2035	2040
Without extension	10%	
With 5 years extension	25%	10%

Criteria: landfilled > 60% in 2013

Extension possible for:

Bulgaria, Croatia, Cyprus, Greece, Hungary, Latvia, Lithuania, Malta, Romania and Slovakia

## Recycling targets

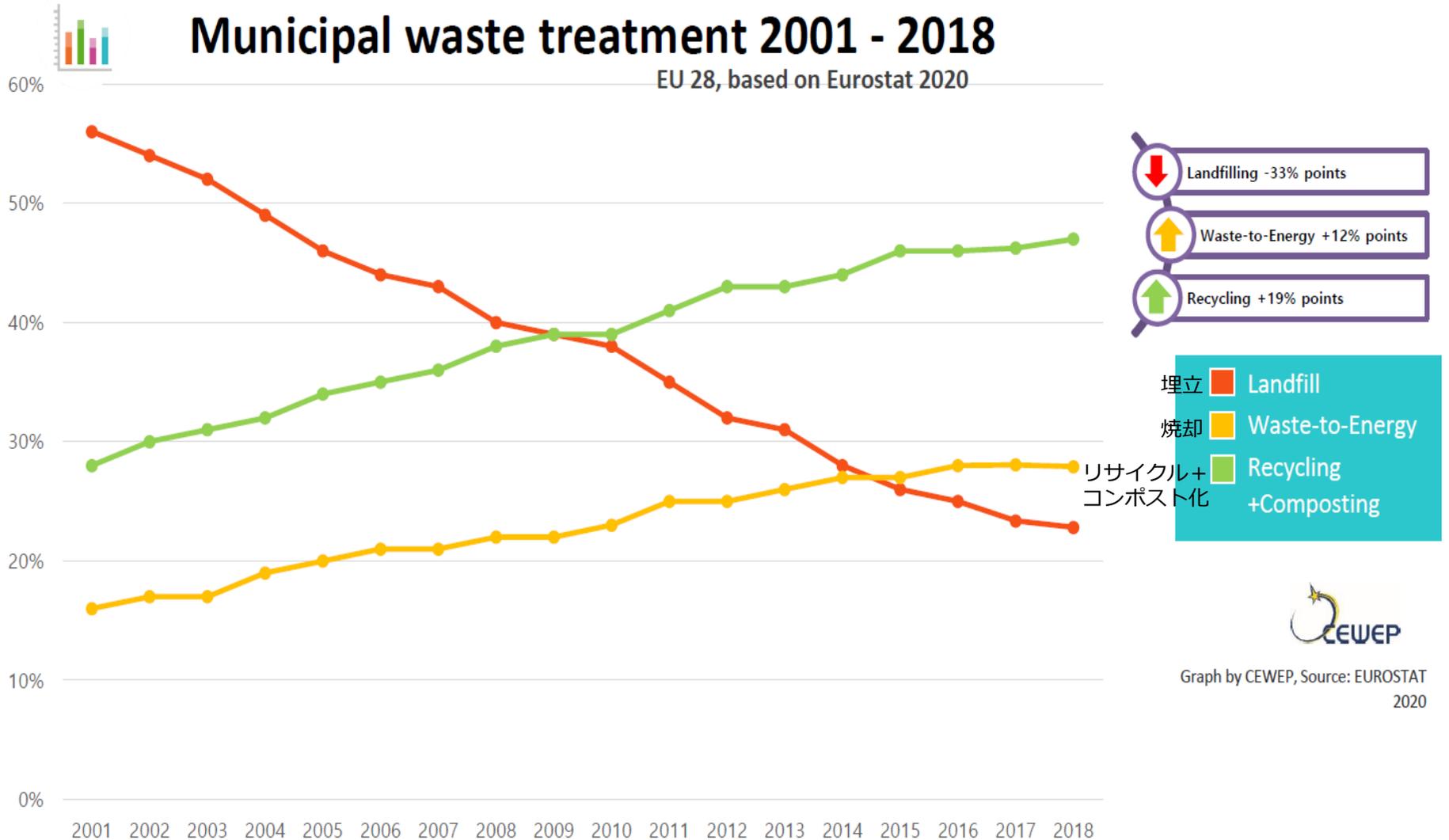
	2025	2030	2035
Without extension	55%	60%	65%
With 5 years extension	50%	55%	60%

Criteria: landfilled > 60%  
or recycled < 20% } in 2013

Extension possible for:

Croatia, Cyprus, Estonia, Greece, Latvia, Malta, Romania and Slovakia

# EUにおける都市ごみの処理方法



# EUにおける都市ごみ発生量

Municipal waste generated 2005 and 2020



EU: estimate

2019 data: Ireland, Italy, Greece and Austria

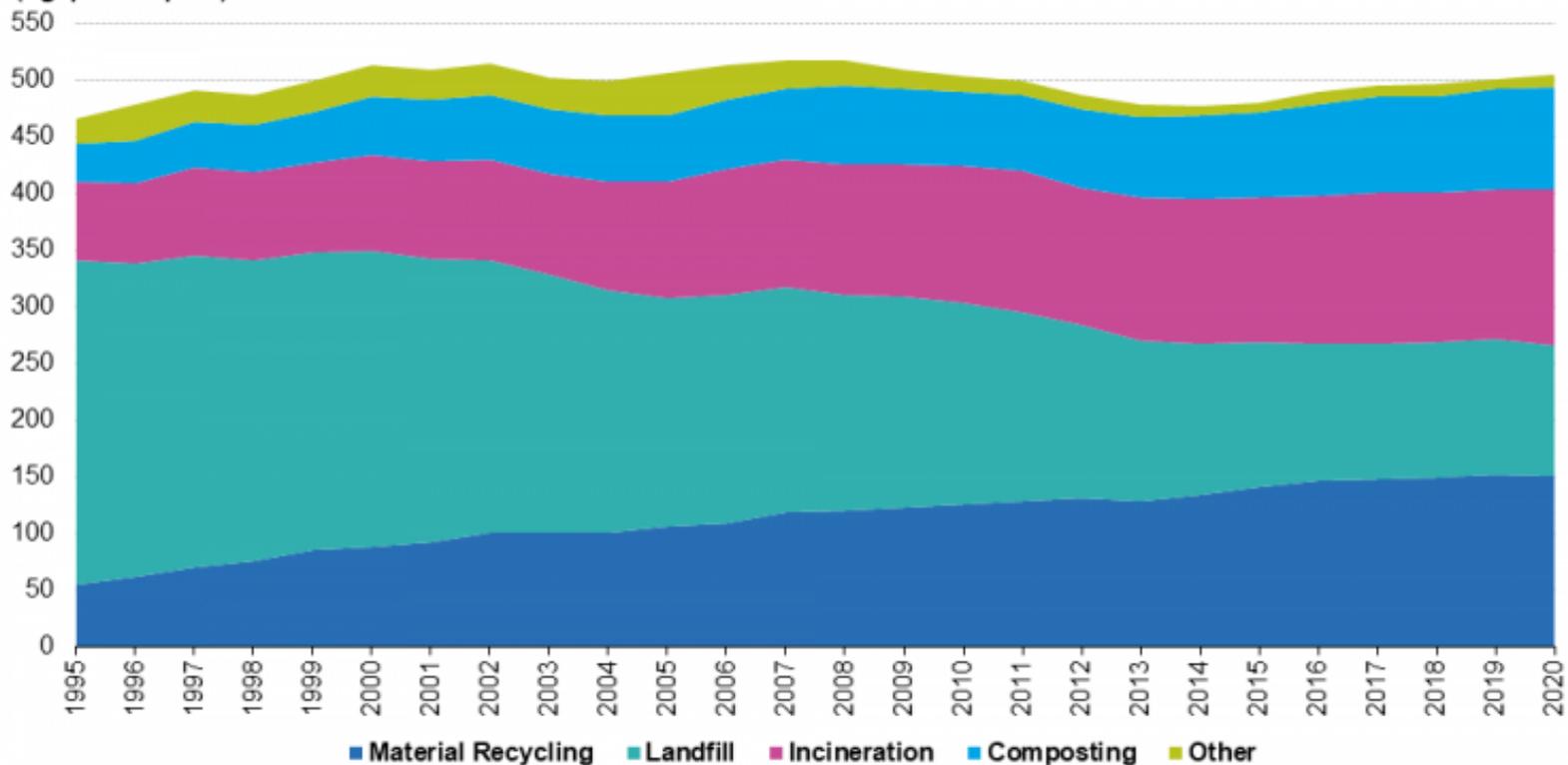
2018 data: Bulgaria, Iceland and United Kingdom

Source: Eurostat (online data code: env\_wasmun)

# EUにおける都市ごみ処理推移

## Municipal waste treatment, EU, 1995-2020

(kg per capita)



Note: estimated by Eurostat.

Source: Eurostat (online data code: env\_wasmun)

eurostat 

# EUのWTEの分布



## Waste-to-Energy in Europe in 2018

- WtE Plants operating in Europe (not including hazardous waste incineration plants) : **492**
- Waste thermally treated in WtE plants (in million tonnes): **96**

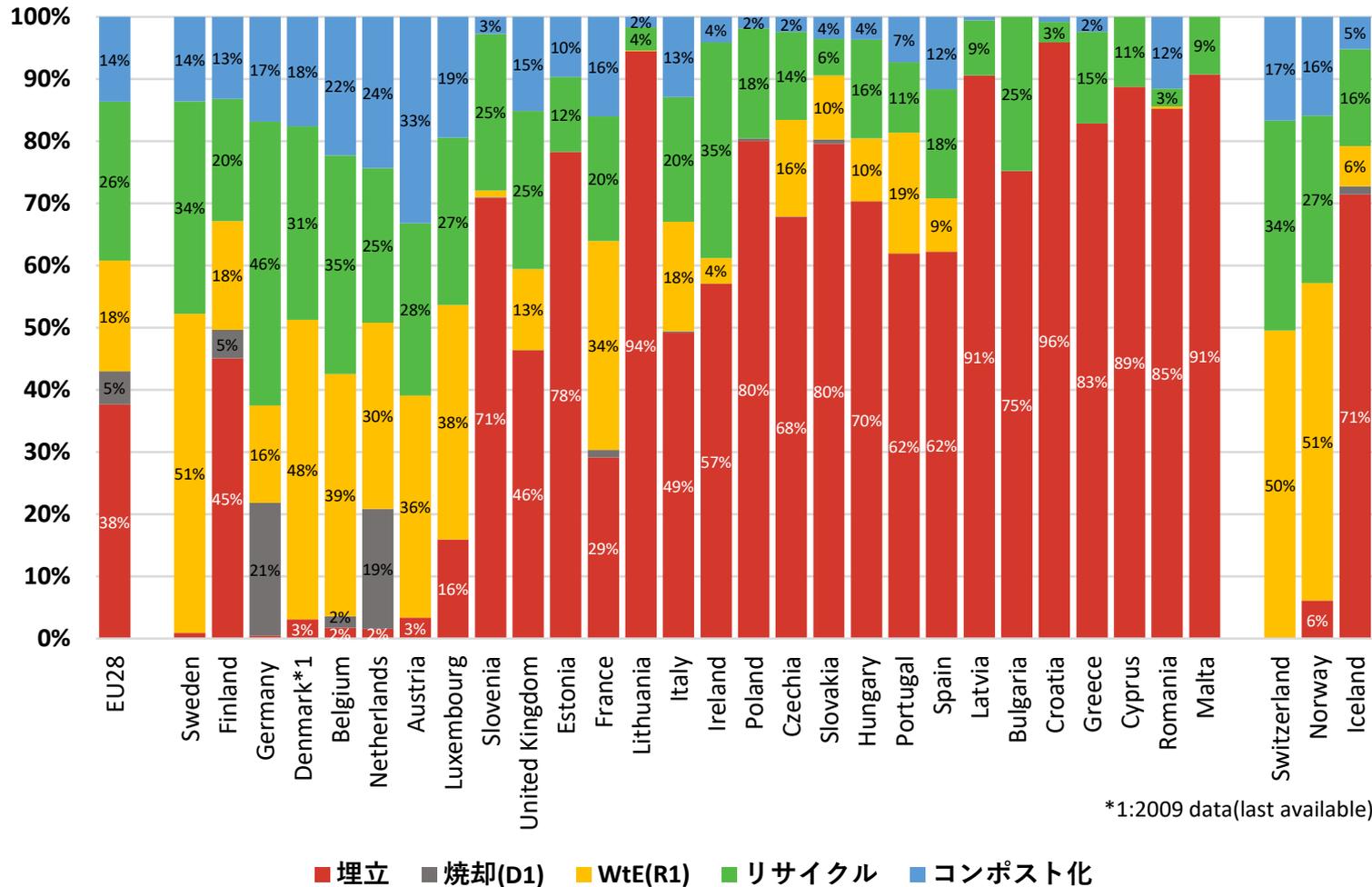
Data supplied by CEWEP members and national sources

\* Includes plant in Andorra and SAICA plant



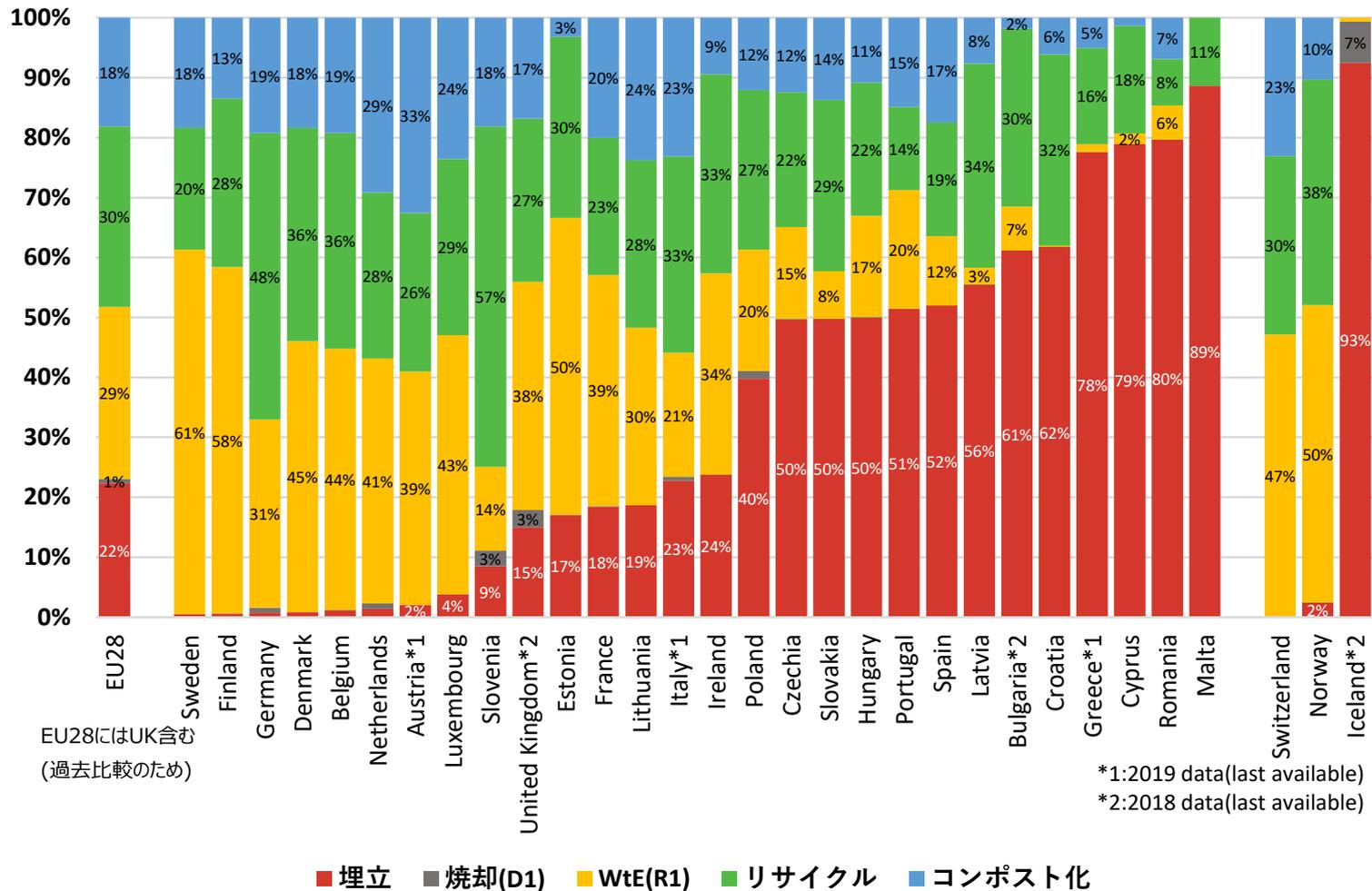
# EU各国の都市ごみの処理法比較

## Municipal waste treatment in 2010



# EU各国の都市ごみの処理法比較

## Municipal waste treatment in 2020



## (注)リサイクル率の計算方法について

リサイクル率の計算方法について、EUと日本とで次のような違いがある。

- EUにおいては、リサイクルを行う中間処理施設に搬入される廃棄物量をリサイクル量としてリサイクル率を計算している。
- 日本では、中間処理後に資源化される量をリサイクル量としており、中間処理後に資源化されない残渣をリサイクル量に含めていない。

平均施設規模(トン/日)(2018年)	
Sweden	533.33
Finland	600.00
Denmark	435.90
Germany	902.78
Netherlands	2077.78
Belgium	664.71
Austria	787.88
Luxembourg	566.67
U.K.	911.90
France	385.67
Ireland	1200.00
Estonia	700.00
Italy	555.26
Lithuania	866.67
Poland	452.38
Czech Republic	558.33
Hungary	1233.33
Spain	836.11
Portugal	941.67
Slovakia	383.33
Norway	307.41
Switzerland	448.89

# EUにおけるWTE事例 デンマーク

- デンマークでは地域熱供給(DH)が普及しており、エネルギー需要全体の17%がDHによって供給され、家庭部門では、全世帯の64.4%(2017年)が接続。
- 地域熱供給のエネルギー源として廃棄物が22%を占める。(右上図)
- 廃棄物焼却処理＝廃棄物発電と捉え、廃棄物発電施設では、エネルギー効率を上げることと、施設稼働率を上げることが第一優先とされる
- エネルギー効率向上の施策として、法律によるCHPの設置の義務化(参考:右下図)、施設の大型化・広域化がある。
- 施設稼働率上昇の方策として、メンテナンス時期のごみの貯留(夏季に商業・産業廃棄物は保管され、地域暖房用の蒸気需要の多い冬季に処理・発電・蒸気供給を行っている)、他国からのごみ輸入が行われている。

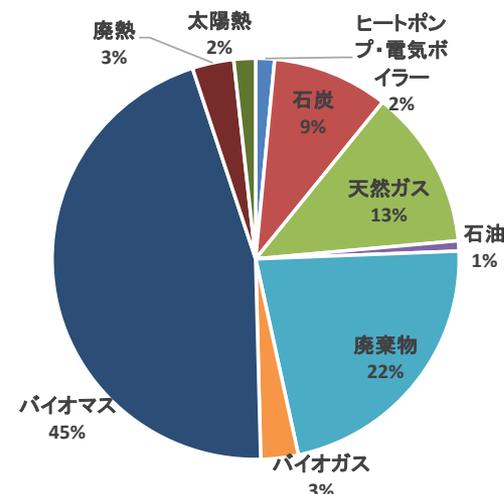


図 地域熱供給のエネルギー源

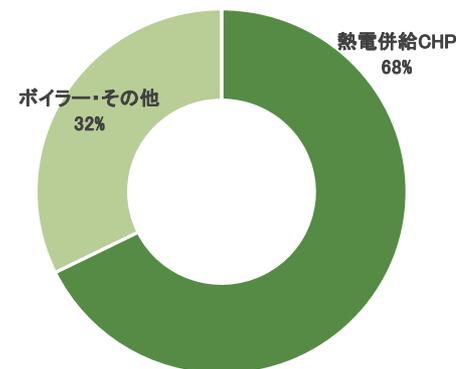


図 地域熱供給設備CHP内訳

# EUにおける埋立税等の動向

国名	埋立税	埋立禁止令	焼却税
フィンランド	○	○	
スウェーデン	○	○	
ノルウェー	○		
デンマーク	○	○	○
アイルランド	○		
イギリス	○	○	
ドイツ		○	
オランダ	○	○	○
ベルギー	○	○	○
フランス	○	○	○
スイス	○	○	
イタリア	○		
スペイン	○		
ポルトガル	○		

# EUにおけるリカバリーの定義

- EUの3R政策に深く関わる廃棄物指令では、「リカバリー(Recovery)」の定義として付属書IIBに記載される作業を全て含めるとしている。廃棄物指令は、75年に採択された(75/442/EEC)のち3回(91/156/EEC, 91/692/EEC, 96/350/EC)修正されており、96/350/ECにおいて付属書IIBが以下のとおり差し替えられた。

## <EUにおけるリカバリーの定義>

- R1 主に燃料として、またはエネルギーを発生させるその他の方法としての利用
- R2 溶剤の再生利用(reclamation)／再生(regeneration)
- R3 溶剤として用いられない有機物のリサイクル(recycling)／再生利用
- R4 金属及び金属化合物のリサイクル(recycling)／再生利用(reclamation)(コンポスト化及びその他の生物的な変換の過程を含む)
- R5 その他の無機物のリサイクル(recycling)／再生利用(reclamation)

# <EUにおけるリカバリーの定義>

## <エネルギー効率を求める式>

$$\text{エネルギー効率} R1 = (E_p - (E_f + E_i)) / (0.97 * (E_w + E_f))$$

$E_p$ (GJ/年): 熱もしくは電気として年間に生産されるエネルギー。電気の形で得られるエネルギー( $E_{pe}$ )には2.6を、商業利用として生産される熱エネルギー( $E_{ph}$ )には1.1を乗じて求める

$E_f$ (GJ/年): 蒸気発生に寄与する燃料の年間エネルギー投入量

$E_w$ (GJ/年): 年間処理される廃棄物の持っているエネルギー量(低位発熱量)

$E_i$ (GJ/年):  $E_w$  と  $E_f$  を除いた年間エネルギー取り込み量

0.97: 主灰と放熱によるエネルギー損失係数

EU R1ガイドラインでは0.65以上をサーマルリサイクル施設と定義、焼却施設でこの基準を満たす施設はサーマルリサイクル施設との認定を受けて、他所からの廃棄物の受入れは全く自由である。

# 生分解性都市ごみ

EU Directive 1999/31/ECにて規定されている生分解性都市ごみ廃棄物 (Biodegradable Municipal Waste) は主に生ごみを指し、EU指令は2020年までに生分解性都市ごみの直接埋立を1995年比で35%まで低減するとしている。なお、TOC (Total Organic Carbon) が5%以下であれば、生分解都市ごみとはみなされない。

## <コメント>

埋立指令発効後、EUでは廃棄物の直接埋立を避けるべく、機械的・生物的処理 (Mechanical Biological Treatment: MBT) 技術が開発された。MBT技術はごみを選別、簡易発酵処理を行うものであり、生分解性都市ごみの直接埋立を禁止する埋立指令の抜け穴をついたものである。MBTにて処理した都市ごみは、1次処理をしている為リサイクルとみなされ、その後、埋立処理も可能になる。このように簡易処理されたごみを「リサイクルされた」というのには疑問が呈されている。国によっては、既存の焼却処理能力が50%を超過している場合もある。このような場合、リサイクル率の目標達成の為、廃棄物焼却処理施設の利用量を減少させることになる。

# EUにおける混焼の考え方

- 欧州にて都市ごみと共に処理できるのは一般的には商業・産業廃棄物のみであり、有害廃棄物(Hazardous Waste)は一般の焼却炉では処理することはできず、産業廃棄物専用焼却炉(ロータリーキルン炉)にて処理されている。なお、EU指令(IED: Industrial Emission Directive)ではごみ中塩素濃度1%以上であるごみは1,100°Cかつ滞留時間2秒で焼却処理することと規定されている。

# 事業の財源と産業廃棄物等の混焼

- 事業体の財源は処理料金、売電収入、熱供給収入などである。総じて処理料金は日本より低い。低くできる理由は以下の通り。
  - (i) 処理規模を大きくして経済メリットを出している。そのためにかなり広域のごみを集める自治体連合ができている。
  - (ii) 施設の稼働率がかなり高い。年間8,000時間が標準となっている。構成自治体のごみでは量が足りないので周辺の商業ごみや産業廃棄物(塩素含有が1%未満のもの)を受入れている。中にはイギリスからの輸入ごみも受入れている事業体もある。
  - (iii) 処理に伴う熱や電気を地域公共事業として有機的に供給し、多くの利益を得ている。北欧等の寒冷な国では地域熱供給との連携が大きな収入となっている。電力の収入もかなりあるが、EU諸国ではFITの特別価格の恩恵が無くなっている。

# 事業の財源と産業廃棄物等の混焼

- ほとんどの施設では、一般廃棄物以外に事業系一般廃棄物、可燃性の産業廃棄物、輸入ごみなどを40から50%ほど受け入れている。ごみを収集できず、施設の稼働率が下がる場合がある。そのような時、施設を停止せずに、事業系一般廃棄物や、産業廃棄物等を受入れて、収入を増やす対応は、全く当たり前の企業活動である。
- 唯一基準として制限されているのは1%以上塩素を含んだ廃棄物は、通常の焼却炉には投入できない。これらの廃棄物は、ダイオキシン類の発生リスクが高いため1100°C以上の温度での燃焼が義務づけられている。
- 焼却施設でも一定の熱利用基準を満たす施設はサーマルリサイクル施設との認定を受けて、他所からの受入れは全く自由である。

# EUタクソノミー則とごみ発電

EUタクソノミーとは、「EUの2050年カーボンニュートラル目標に貢献する事業」、さらには当該事業への投資意欲促進のためのリストとなる。

そのため、グリーンとされる事業や技術、風力・太陽光発電やバイオマス発電は記載があるものの、ごみ焼却発電の扱いについては、現時点では明確な記載はされていない。

# EUタクソノミー則とごみ発電

昨年末には第二弾となる政策パッケージ図書L442が公示された。

この文書L442の付則意見には「上下水道、ごみ処理等のセクターからのGHG排出量は比較的小さいが、他のセクターからのGHG排出量抑制に寄与する大きな可能性がある、例えば、原材料(消費)の抑制、嫌気性発酵によるメタン排出の抑制、エネルギーの置き換えなど。ただし各技術にはベストプラクティスの適用が必須であり、技術的にスクリーニングされるべきで、その基準をさらに評価しレビューする必要がある」と示されている。

# EUタクソノミー則とごみ発電

- EUタクソノミーは環境規制のように強制力があるものではなく、あくまで投資サイドの評価基準を示すためのものである。
- リストに記載がないことが即事業に規制がかかることを意味しない。
- CEWEPやESWETでアピールしているのは、ごみの発生量、特に最近ではプラ由来のごみを抑制し、リサイクルをできる限り進めていくのは当然としても、循環型社会のサークルを閉じるためには一定量のWtEは必要だとしている。

# 廃棄物事業形態の推移

## I. 公共企業体として存在してきた組織

＜清掃公社あるいは公共企業(シュタットベルケ)など＞

制度疲労・組織活力低下



## II. 廃棄物政策が大きく変化、事業内容や事業範囲を増やす必要が出た

合理化対策を必要とした



## III. 対応方法は国、都市により多様である。5つの類型で示す。

5+1の類型

# 英国廃棄物管理(1)

## ①英国の廃棄物事情

### ● 責任主体と実施主体:

-一般廃棄物収集・処理・処分の責任主体は自治体

-事業の多くは、民間事業者へ委託

-廃棄物発電施設の用地選定、許認可取得、建設、維持管理、建設・運営への投資、ごみ処理手数料・売電収入の回収・利益算出は民間事業者が実施

### ● EU離脱後の法制度:

-EU指令に従い整備された廃棄物管理の現行法は現在も適用

## ②廃棄物処理の歴史的変遷

### ● 廃棄物処理の始まりからPFIまで:

-19世紀:産業革命による都市部への人口流入に伴い、公衆衛生の必要性の認識

-1848年:公衆衛生法の施行、地方自治体が一般廃棄物の収集・処分の責任

-1979年:保守党サッチャー政権にて、公共インフラのPFI等の民営化への動きが加速

-1996年:埋立税導入/1999年:EU埋立指令導入

(生分解性廃棄物の埋立処分量を1995年比で2013年に50%、2020年に35%削減義務)

-1990年代後半:環境・食料・農村地域省(DEFRA)が地方自治体の廃棄物発電事業へPFIクレジット付与

# 英国廃棄物管理(2)

## ②廃棄物処理の歴史的変遷

### • PFI制度:

-地方自治体はPFIに基づく競争入札を公告、民間事業者が入札をし、費用対効果の最も高い事業者が落札し、建設・運営を実施

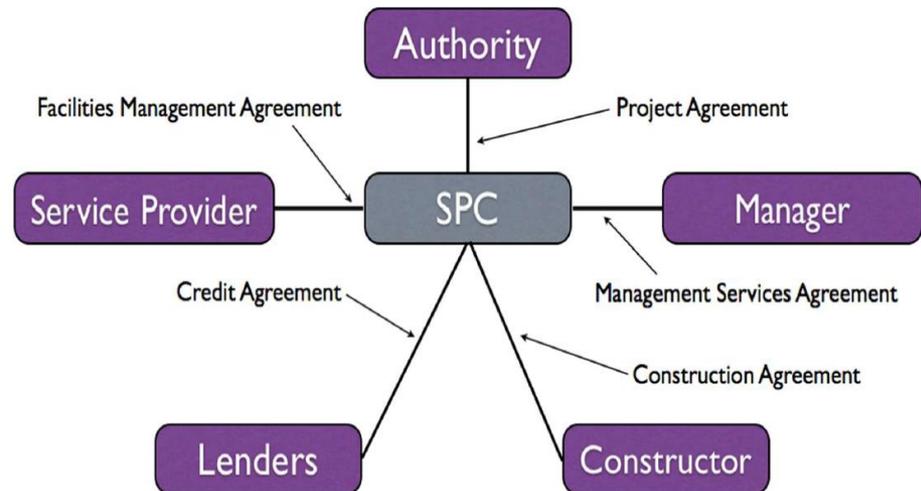
-契約は、建設と25年間(それ以上)の運営維持管理を一括で請負い、契約期間満了時に施設の所有権が自治体に移転

-典型的な廃棄物発電のPFIプロジェクト:  
プロジェクトの所有権は「特別目的会社」、  
通常資本は「建設会社」、「サービス提供  
会社」が有し、事業総コストの10%を資本、  
95%を借入で実施

-PFIの失敗の要因

- ①MBTによる低品位RDFの発生
- ②リサイクル法によるごみ質の変化
- ③地方政治
- ④過剰な施設整備によるコスト増大

-2013年、DEFRAがPFIクレジットの打ち切りを決定



# 英国廃棄物管理(3)

## ②廃棄物処理の歴史的変遷

- PFIから民間事業(マーチャント)への過渡期:

### -英国大手廃棄物会社の例

- 2010年-2013年、Viridor社は、自己資金にて廃棄物発電施設の建設
- 低価格の施設建設、埋立税の上昇によるごみ処理費用の高騰、自社が廃棄物収集の権利を有していることにより、成功
- PFIクレジットがなくても、計画・建設・運営までを包括的に実施することで、PFIに近い形態を形成

### -大手廃棄物会社の収集地域外の例

- アグリゲーターが地元の中小収集事業者からごみ処理手数料を徴収して、ごみを調達し、資源回収施設でRDFを製造し、欧州諸国へ輸出

### ●マーチャント方式:

- PFIクレジット打切りにより、廃棄物会社の撤退、世界的な金利安、資金が金融・株式市場から投資へと流れ、再生エネルギー事業への投資が活発化
- 年金ファンドがディベロッパーと案件形成をし、アグリゲーター等の中間処理会社が、国内の民間案件の長期廃棄物要求契約を開始