

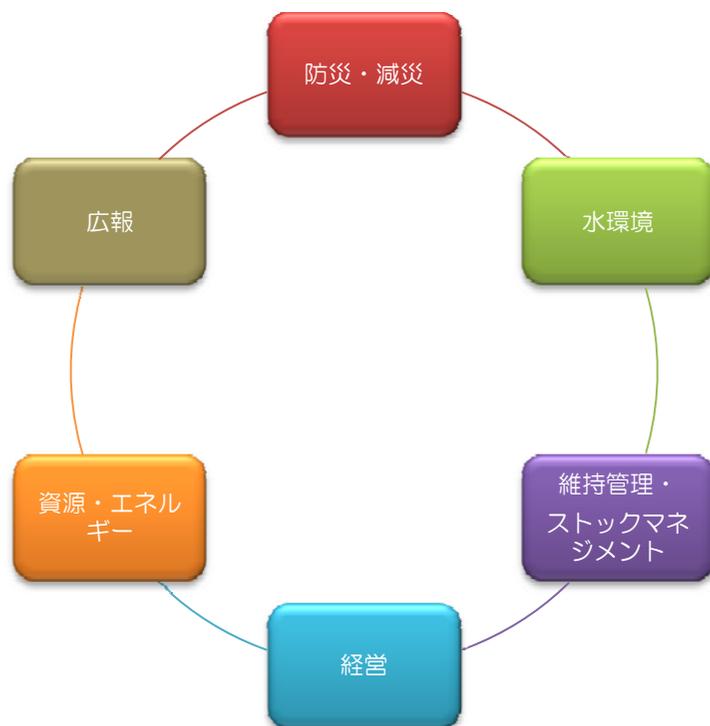
# 指標の選定について

---

# 指標のカテゴリーと目標（案）

○「循環のみち下水道」を目指し、今後重点的に進めて行くべき重要施策として、「防災・減災」、「水環境」、「維持管理・ストックマネジメント」、「経営」、「資源・エネルギー」、「広報」を、カテゴリーとして設定する。

## 指標のカテゴリー



## 各カテゴリーにおける目標

### ➤ 防災・減災

適切なハード・ソフト対策等により、豪雨・地震・津波等の自然災害等で下水道サービスが停止・低下することによる社会的影響のリスクを適切なレベルに抑える。

### ➤ 水環境

適切なハード・ソフト対策等により、公共用水域の水環境を望ましい状態に改善・維持する。

### ➤ 維持管理・ストックマネジメント

適切かつ効率的な維持管理により、下水道施設が所用の性能を適切に発揮する。

予防保全的管理等により、施設の老朽化等に起因する事故や機能停止を未然に防止する。

### ➤ 経営

企業会計方式の採用や長期計画の策定、効率的な事業執行等により、財政面で長期的な持続可能性を確保する。

### ➤ 資源・エネルギー

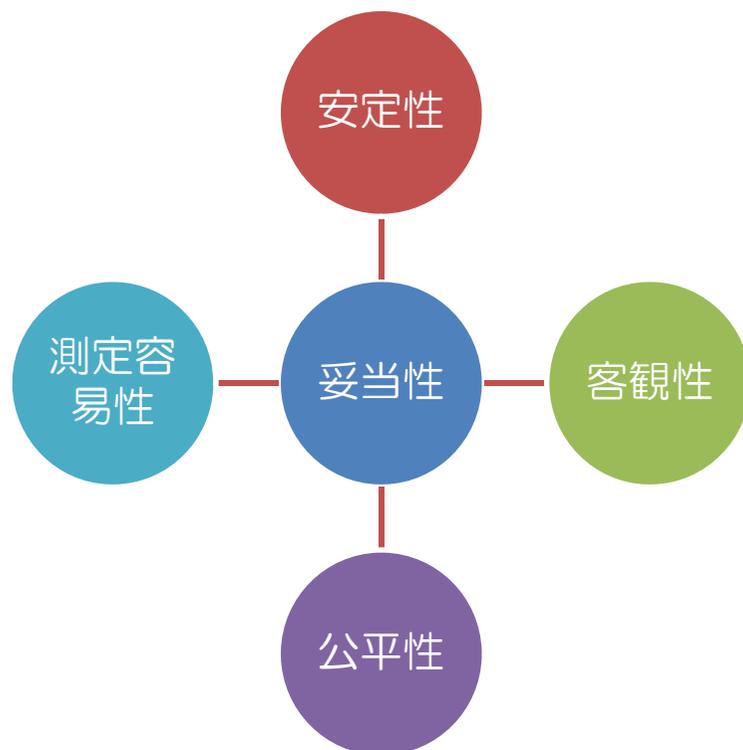
適切な省エネ・創エネ等により、省エネ・循環型社会の構築、地球温暖化対策等の社会的課題に貢献する。

### ➤ 広報

積極的かつ効果的な広報活動等により、住民や企業等ステークホルダーとの共通理解を深め、下水道事業の持続的かつ効果的な執行を実現する。

# 指標選定の留意点（案）

○指標選定時に留意すべき視点は、「妥当性」、「安定性」、「客観性」、「公平性」、「測定容易性」とする。



## ① 妥当性

－ 各指標カテゴリの**目標に対応する成果を適切に表現**出来る

## ② 安定性

－ 外的事象・偶然的事象の影響が小さく、**組織がマネジメント**出来る

## ③ 客観性

－ 指標の**定義、測定方法等が厳密かつわかりやすく定義**され、恣意的要素が排除されている

## ④ 公平性

－ **背景情報の差違等が小さく**、複数の対象を公平に比較することができる

（背景条件と指標値の相関が高い場合には、その影響を除去したり、適切なカテゴリー分けを行ったうえで比較することにより、公平性を確保する方法もある。）

## ⑤ 測定容易性

－ 測定・計算等のために**過度な負担・コストがかからない**。

※データの正確性が担保されていることが前提となるため、すべての前提として、適切なデータ・チェック体制の構築が必要である。

## 対象の基本的考え方（案）

- 「防災・減災」、「水環境」、「維持管理・ストックマネジメント」、「経営」  
取り組まないことで人命や国民生活に多大な影響を与える施策であるため、  
取り組むべき「対象地方公共団体」を特定したうえで、一律実施・公表。
  - 「資源・エネルギー」、「広報」  
取組の適正評価、ベストプラクティスの特定を目的として、上位公表とする。
- 対象地方公共団体の特定、公表方法等は継続検討。

# 防災・減災関連指標の選定（案）

【資料2-2における指標の選定により、A, Bと判定された指標】

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
内水ハザードマップ策定・活用	○	○	○	○	○	A
下水道による都市浸水対策達成率	○	○	△	○	○	B
地震・津波BCPの作成・活用	○	○	○	○	○	A
地震対策上重要な下水管きょにおける地震対策実施率	○	○	△	○	○	B
処理場耐震化率	○	○	△	○	○	B

【判定の凡例】

A: 指標として採用

B: 課題を解決した上で、指標として採用



○内水ハザードマップ策定・活用  
 ○地震津波BCPの作成・活用  
 ○地震対策上重要な下水管きょにおける地震対策実施率  
 について既存データを用いて試算を行なった。

# (試算例) 内水ハザードマップ策定・活用

## ●データ整理方法

- ・地方公共団体別策定の有無
  - ・県、地方整備局別での集計
- 進捗率として定量化することができ、県や地方整備局による指導促進に活用できる。

番号	地方整備局等名称	市区町村	内水ハザードマップ早期作成が必要な市区町村	内水ハザードマップ作成済み市区町村	内水ハザードマップ策定率 (%)	内水ハザードマップ策定率 (順位)	ハザードマップを活用した訓練実施市区町村	内水ハザードマップ活用率 (%)	内水ハザードマップ活用率 (順位)
01	北海道開発局	179	17	10	59%	2	4	40%	5
02	東北地方整備局	228	47	19	40%	6	10	53%	2
03	関東地方整備局	359	113	74	65%	1	25	34%	7
04	北陸地方整備局	64	23	6	26%	9	2	33%	8
05	中部地方整備局	160	50	27	54%	3	8	30%	9
06	近畿地方整備局	215	76	22	29%	8	8	36%	6
07	中国地方整備局	107	26	4	15%	10	3	75%	1
08	四国地方整備局	95	36	16	44%	5	3	19%	10
09	九州地方整備局	233	80	42	53%	4	18	43%	4
10	沖縄総合事務局	41	6	2	33%	7	1	50%	3
	合計	1,681	474	222	47%	-	82	37%	-

凡例  上位3位  下位3位

# (試算例) 地震・津波BCPの策定・活用

## ●データ整理方法

- ・地方公共団体別策定の有無
- ・県、地方整備局別での集計

→進捗率として定量化することができ、県や地方整備局による指導促進に活用できる

## ※地震を対象としたBCPの策定状況

番号	地方整備局等名称	BCP(管路)					BCP(処理場)					BCP(ポンプ場)				
		事業体	地震対策指定地域事業体	BCP策定済事業体	BCP策定率	順位	施設数	地震対策指定地域施設	BCP策定済施設	BCP策定率	順位	施設数	地震対策指定地域施設	BCP策定済施設	BCP策定率	順位
01	北海道	155	41	4	10%	4	197	59	4	7%	7	162	47	3	6%	7
02	東北	202	71	7	10%	3	272	100	30	30%	1	372	206	41	20%	3
03	関東	360	75	10	13%	1	395	72	17	24%	2	851	79	20	25%	1
04	北陸	63	0	2	0%	9	182	0	1	0%	9	211	0	0	0%	9
05	中部	146	135	6	4%	6	242	204	21	10%	4	352	347	47	14%	4
06	近畿	207	140	4	3%	8	301	145	10	7%	6	552	387	16	4%	8
07	中国	109	17	1	6%	5	255	48	4	8%	5	412	136	15	11%	5
08	四国	64	64	2	3%	7	89	89	4	4%	8	179	179	13	7%	6
09	九州	168	16	2	13%	2	240	41	8	20%	3	430	75	15	20%	2
10	沖縄	27	0	0	0%	9	19	0	0	0%	9	67	0	0	0%	9
合計		1,501	559	38	7%	-	2,192	758	99	13%	-	3,588	1,456	170	12%	-

※地震指定地域以外の策定済み事例を含む

凡例 ■ 上位3位 ■ 下位3位

# (試算例) 地震対策上重要な下水管渠における地震対策実施率

## ●データ整理方法

- ・地震対策推進地域等での分類→整備が優先的に行われるべき事業体で分類
- ・多くの管渠の設定している場合、少ない場合で不公平感が生じる可能性あり。  
→重要な管渠延長も併記
- ・重要な下水管渠の設定が少ない(1km未満)事業体は除外。

## ●今後検討すべき課題

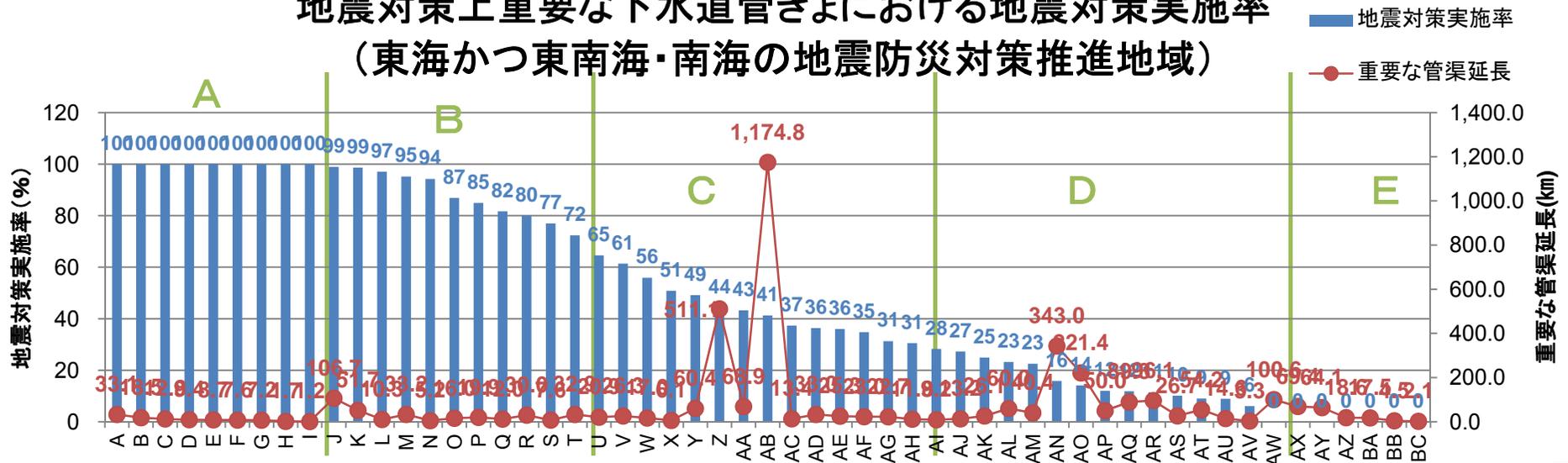
- ・地震対策上重要な下水道管渠の延長は自治体ごとに異なることから、対策を実施しても、地震対策実施率に反映されにくいケースがある。
- ・加えて、予算措置等の背景情報も考慮すると、例えば今後5年間程度の目標対策量に対する達成率を評価する手法も考えられる。
- ・地震対策を、「耐震化」以外の手法も含めた総合的な評価について検討していく事が必要。(例:管渠のループ化等)。
- ・重要な幹線等の定義について、今後より具体的な議論を行っていく事が必要。

## ○分類

- イ: 東南海・南海地震防災対策推進地域(55自治体)
- ロ: 東海地震に係る地震防災対策強化地域(357自治体)
- ハ: 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域(868自治体)

- ・最優先地域: イ及びロに該当
- ・優先地域: イ、ロ、ハのいずれか
- ・一般地域: 上記以外

### 地震対策上重要な下水道管渠における地震対策実施率 (東海かつ東南海・南海の地震防災対策推進地域)



注)重要な下水管渠の設定が少ない(1km未満)事業体は除外した結果。

# 水環境関連指標の選定（案）

【資料2-2における指標の選定により、A、Bと判定された指標】

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
汚水処理人口普及率	○	○	○	○	○	A (既に実施)
良好な水環境創出のための高度処理実施率	○	○	○	○	○	B (別検討会で検討中のためBとした)
合流式下水道改善率	○	○	○	○	○	A (既に実施)



【判定の凡例】

A: 指標として採用

B: 課題を解決した上で、指標として採用

○良好な水環境創出のための高度処理実施率  
について既存データを用いて試算を行なった。

# (試算例) 良好な水環境創出のための高度処理実施率

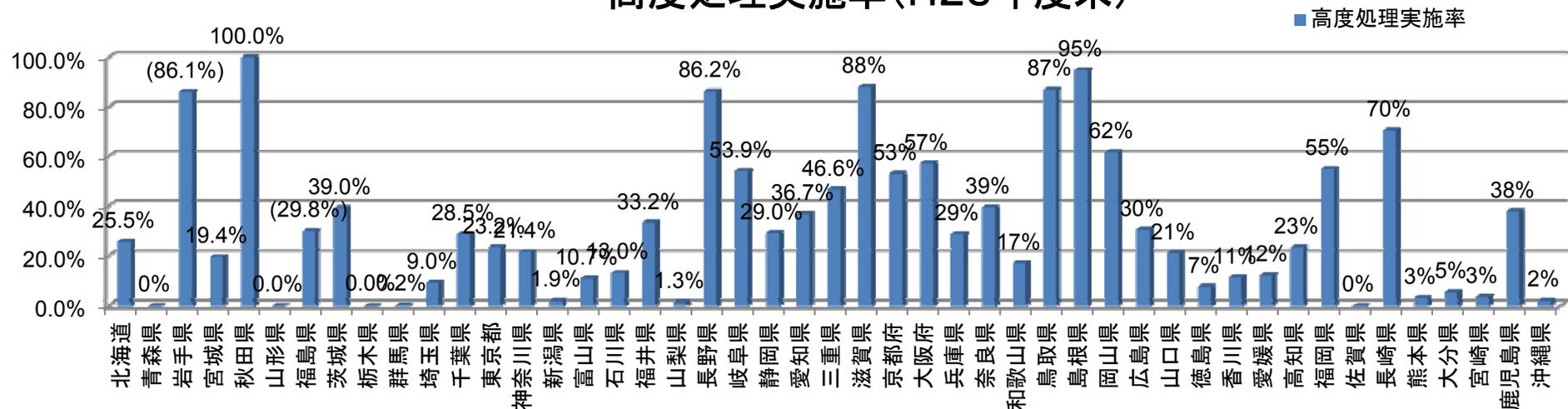
## ●データ整理方法

- ・県別に集計

## ●今後検討すべき課題

- ・現在、別途検討会で、水環境保全に対する新たなマネジメントについて検討中のため、今後、その成果を本検討に反映させていくこととする。

### 高度処理実施率(H23年度末)



※岩手県、福島県については震災により調査不能なため平成21年度末の結果

【資料2-2における指標の選定により、A、Bと判定された指標】

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
処理水有効利用率	○	○	○	○	○	A
下水道に係る温室効果ガス排出削減	○	○	○	○	△	B
処理水量当りエネルギー使用量	○	○	○	○	○	A
下水道バイオマスリサイクル率	○	△	○	△	△	B
下水汚泥リサイクル率	○	△	○	△	△	B

【判定の凡例】

A: 指標として採用

B: 課題を解決した上で、指標として採用



○処理水量当りエネルギー使用量  
について既存データを用いて試算を行なった。

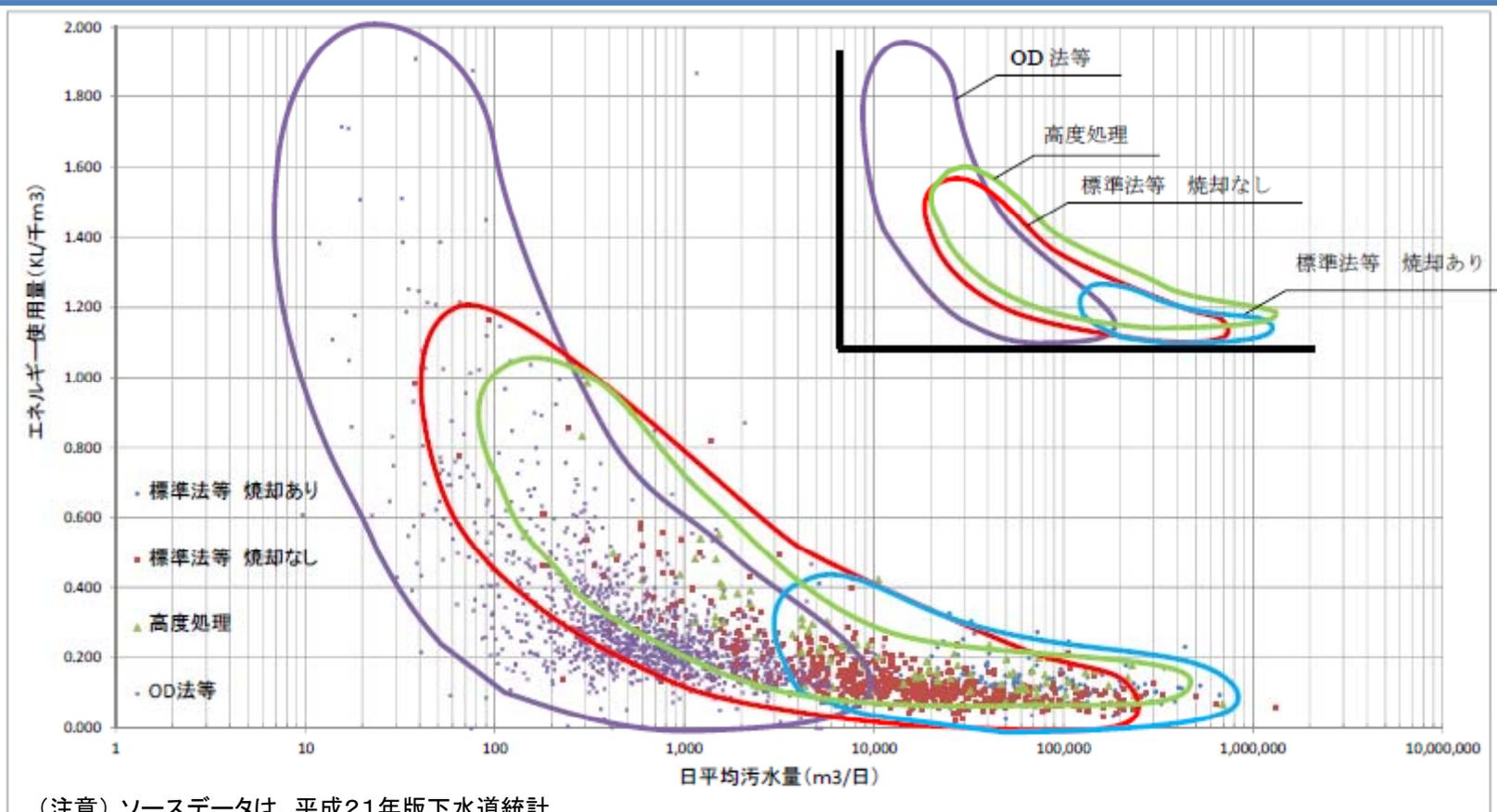
# (試算例) 処理水量当りエネルギー使用量

○下水処理場の処理水量当りエネルギー使用量は、「処理水量」、「水処理や汚泥処理の方法」といっ背景情報の影響が強く、かつ相関性が高い。



○評価に与える影響度の高い項目で分類することで極力公平な評価となり、かつ、類似事例の良好な取組から学ぶ事が出来る。

○また、米国の取組を参考に「エネルギーインデックス」による比較を試行。



(注意) ソースデータは、平成21年版下水道統計。

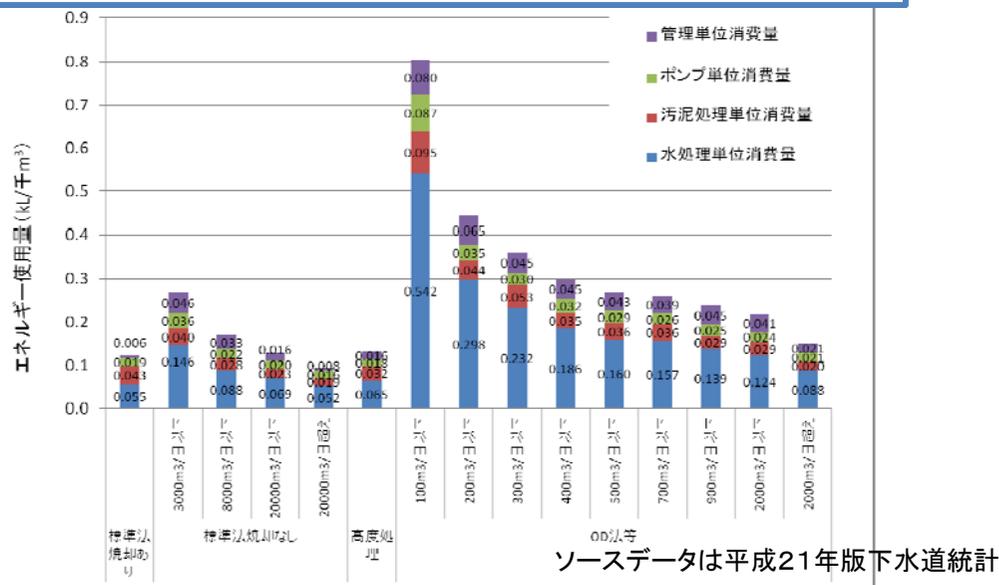
エネルギー使用量は、重油換算KL(キロリットル)で表示。換算係数は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省, 平成24年5月)」を参照。

# (試算例) 処理水量当りエネルギー使用量 (分類の考え方)

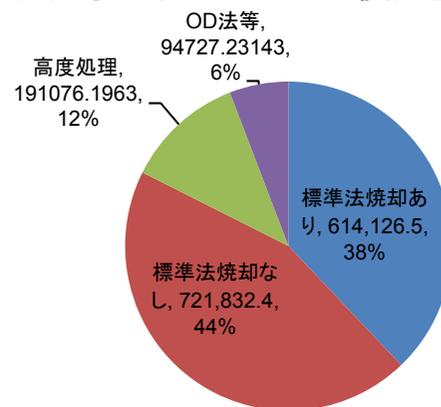
○今回は、処理場数がほぼ均等になるよう分類。(表1)  
 ○OD法が相対的に処理水量当たりのエネルギー使用量大きい(図1)が、エネルギー使用量の絶対値は、標準活性汚泥法、高度処理が94%を占め、インパクトが大きい。(図2)  
 →今回は、標準活性汚泥法、高度処理に着目し試算を行った。

(表1)分類と処理場数

分類	処理場規模		処理場数
	日平均汚水量 (=年間処理水量÷365)		
標準法焼却あり	規模わけなし		106
標準法焼却なし	3000m <sup>3</sup> /日以下		88
	3000m <sup>3</sup> /日超え	8000m <sup>3</sup> /日以下	126
	8000m <sup>3</sup> /日超え	20000m <sup>3</sup> /日以下	150
	20000m <sup>3</sup> /日超え		206
	計		570
高度処理	規模わけなし		89
OD法等	100m <sup>3</sup> /日以下		104
	100m <sup>3</sup> /日超え	200m <sup>3</sup> /日以下	124
	200m <sup>3</sup> /日超え	300m <sup>3</sup> /日以下	138
	300m <sup>3</sup> /日超え	400m <sup>3</sup> /日以下	140
	400m <sup>3</sup> /日超え	500m <sup>3</sup> /日以下	114
	500m <sup>3</sup> /日超え	700m <sup>3</sup> /日以下	162
	700m <sup>3</sup> /日超え	900m <sup>3</sup> /日以下	139
	900m <sup>3</sup> /日超え	2000m <sup>3</sup> /日以下	220
	2000m <sup>3</sup> /日超え		148
		計	
合計			2,054

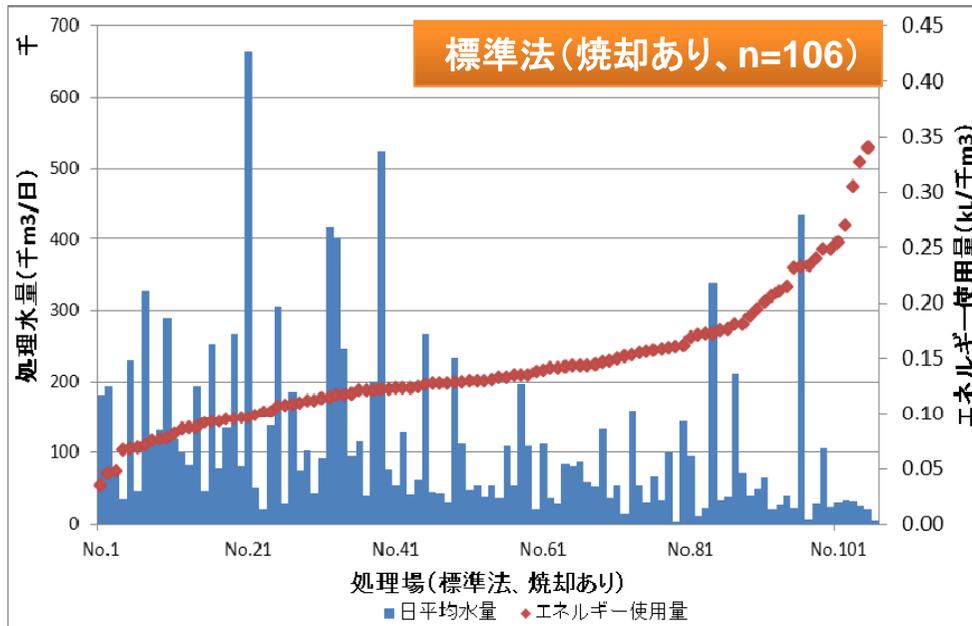


(図1) 平均的なエネルギー使用量原単位の構成



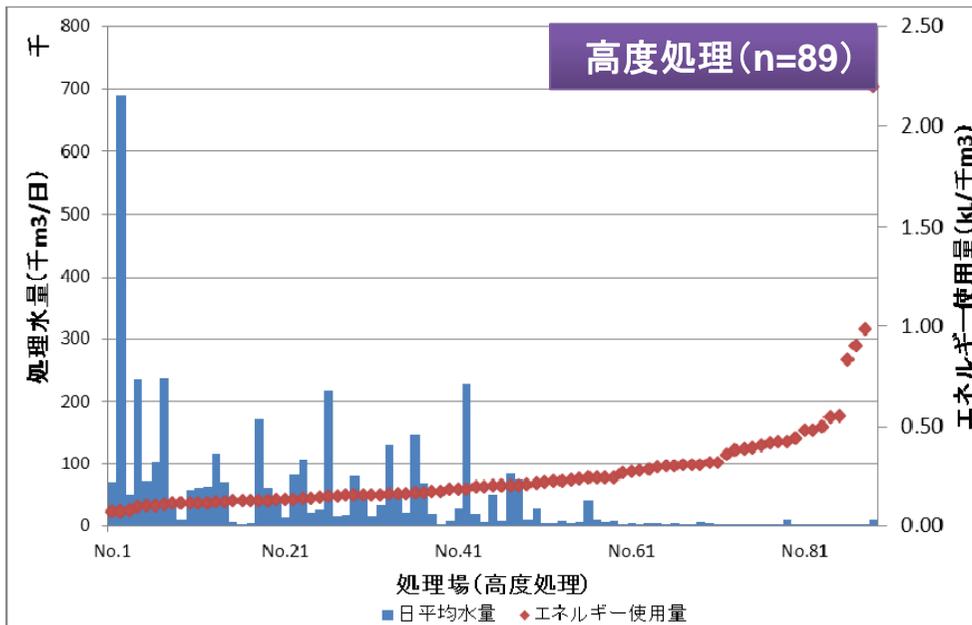
(図2) 年間エネルギー使用量(絶対値) (kL/年)

# (試算例) 処理水量当りエネルギー使用量 (焼却あり、高度処理)



エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

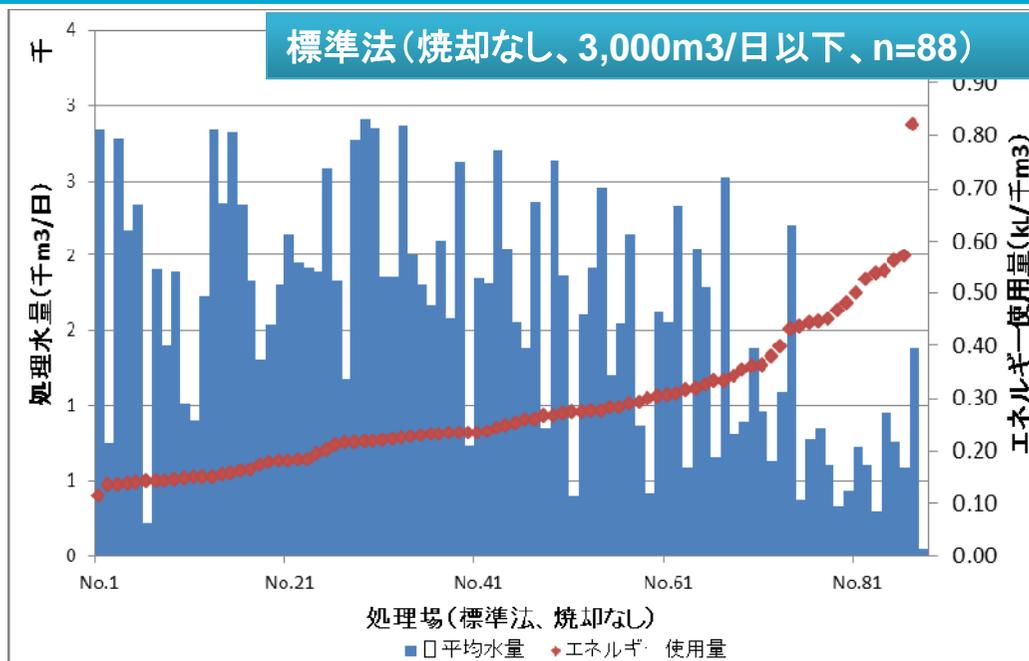
順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	IB処理場	182,425	0.0351
2	JQ処理場	194,478	0.0448
3	NZ処理場	78,218	0.0472
4	IO処理場	34,507	0.0664
5	IE処理場	231,277	0.0678
6	KM処理場	46,028	0.0681
7	CD処理場	327,178	0.0705
8	LR処理場	114,401	0.0749
9	IC処理場	132,501	0.0761
10	IG処理場	288,978	0.0775



エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

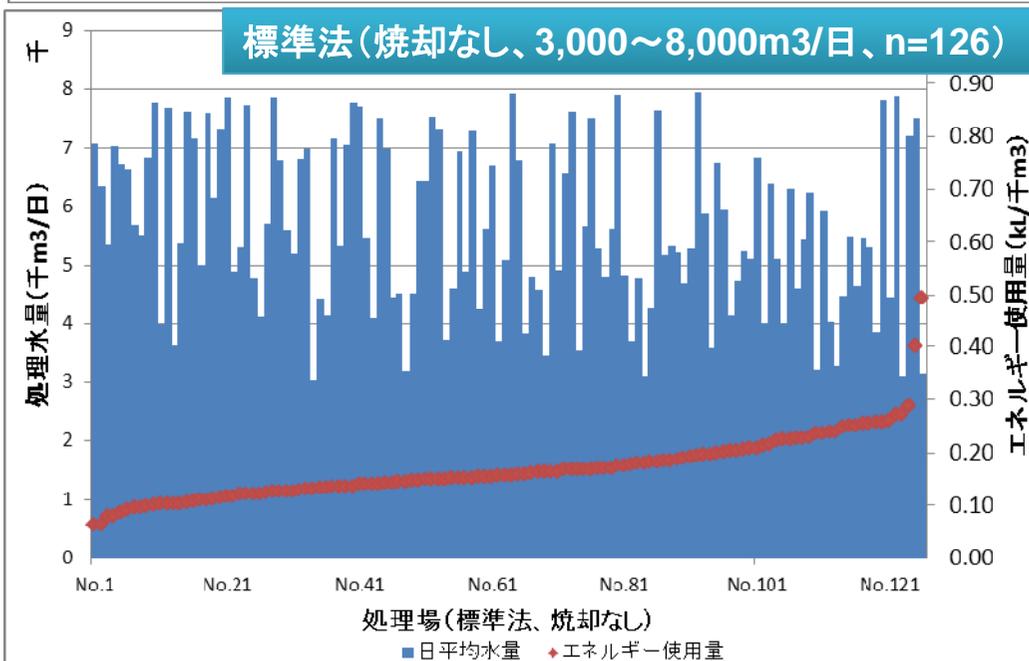
順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	L処理場	70,583	0.0676
2	AZ処理場	689,805	0.0708
3	I処理場	49,230	0.0746
4	AK処理場	235,414	0.0954
5	BX処理場	72,002	0.0966
6	T処理場	102,282	0.0975
7	AP処理場	236,922	0.1060
8	J処理場	32,075	0.1087
9	AT処理場	9,478	0.1099
10	BB処理場	56,833	0.1109

# (試算例) 処理水量当りエネルギー使用量 (焼却なし①)



エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

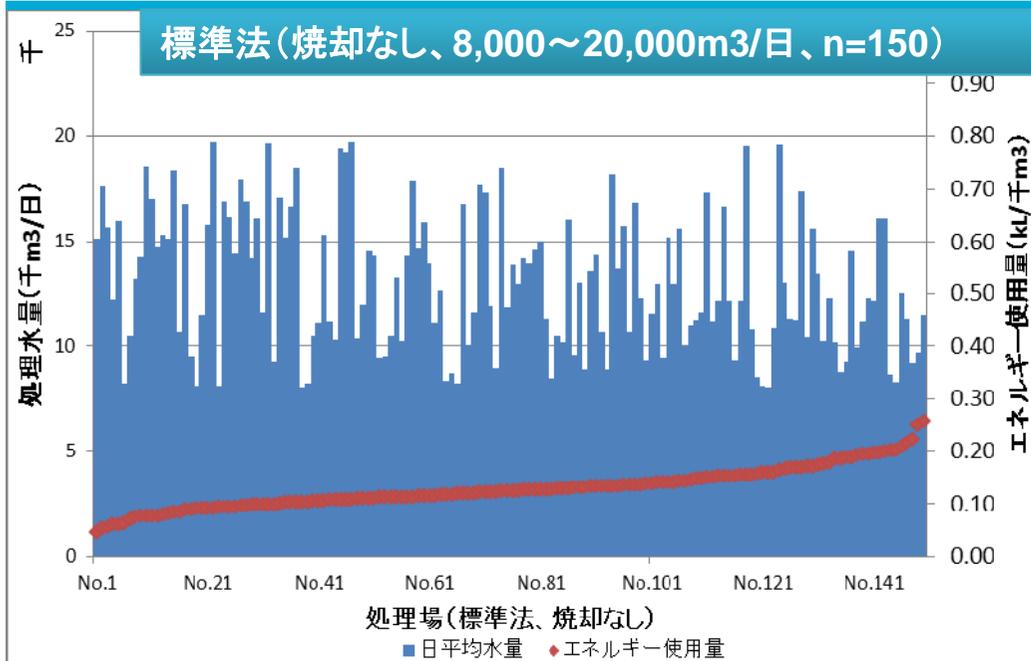
順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	XG処理場	2,837	0.1153
2	CO処理場	752	0.1350
3	AU処理場	2,779	0.1359
4	LC処理場	2,168	0.1383
5	BB処理場	2,347	0.1405
6	TS処理場	227	0.1424
7	YI処理場	1,912	0.1425
8	RX処理場	1,401	0.1426
9	WB処理場	1,889	0.1443
10	RB処理場	1,022	0.1482



エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

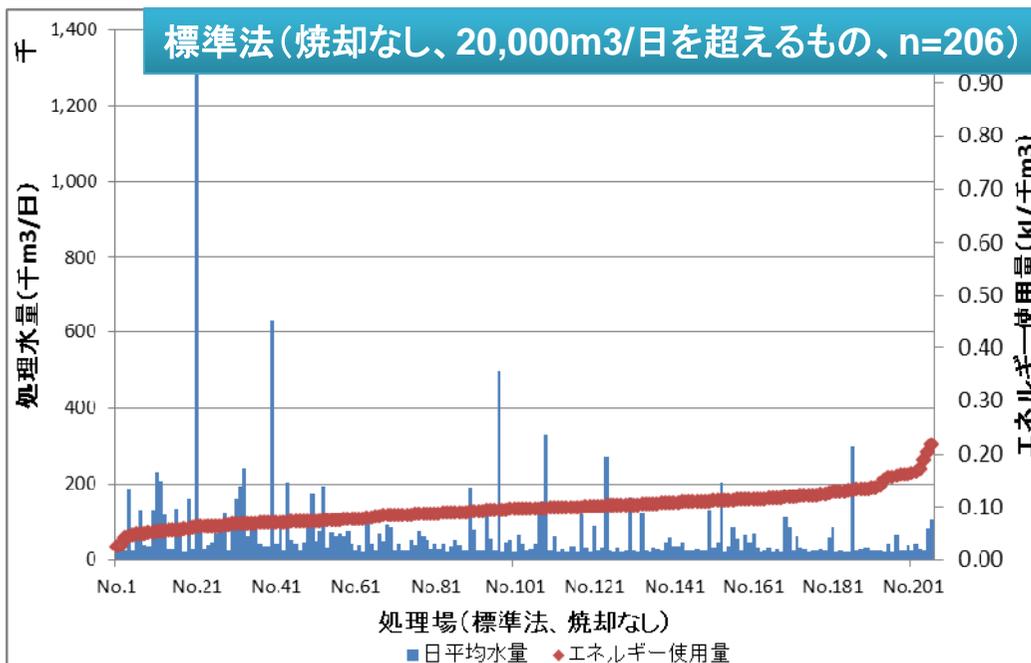
順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	LB処理場	7,086	0.0630
2	KN処理場	6,340	0.0643
3	AX処理場	5,355	0.0786
4	YB処理場	7,012	0.0797
5	HE処理場	6,725	0.0861
6	KD処理場	6,646	0.0913
7	KS処理場	5,700	0.0959
8	AV処理場	5,530	0.0968
9	YY処理場	6,835	0.0990
10	XK処理場	7,784	0.0998

# (試算例) 処理水量当りエネルギー使用量 (焼却なし②)



## エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	BV処理場	15,189	0.0465
2	AG処理場	17,648	0.0536
3	BW処理場	15,695	0.0569
4	OS処理場	12,213	0.0604
5	FN処理場	15,960	0.0618
6	G処理場	8,211	0.0640
7	JL処理場	10,486	0.0693
8	AF処理場	13,153	0.0749
9	US処理場	14,245	0.0765
10	TL処理場	18,544	0.0768



## エネルギー使用量原単位が小さい上位10位

順位	処理場記号	処理水量 (千m <sup>3</sup> /日)	エネルギー使用量原単位 (kL/千m <sup>3</sup> )
1	FJ処理場	26,877	0.0252
2	LE処理場	29,248	0.0284
3	QC処理場	26,278	0.0419
4	QO処理場	187,347	0.0441
5	AA処理場	27,902	0.0469
6	GQ処理場	77,460	0.0494
7	OA処理場	133,469	0.0496
8	JP処理場	42,128	0.0501
9	NB処理場	37,572	0.0504
10	VG処理場	132,497	0.0524

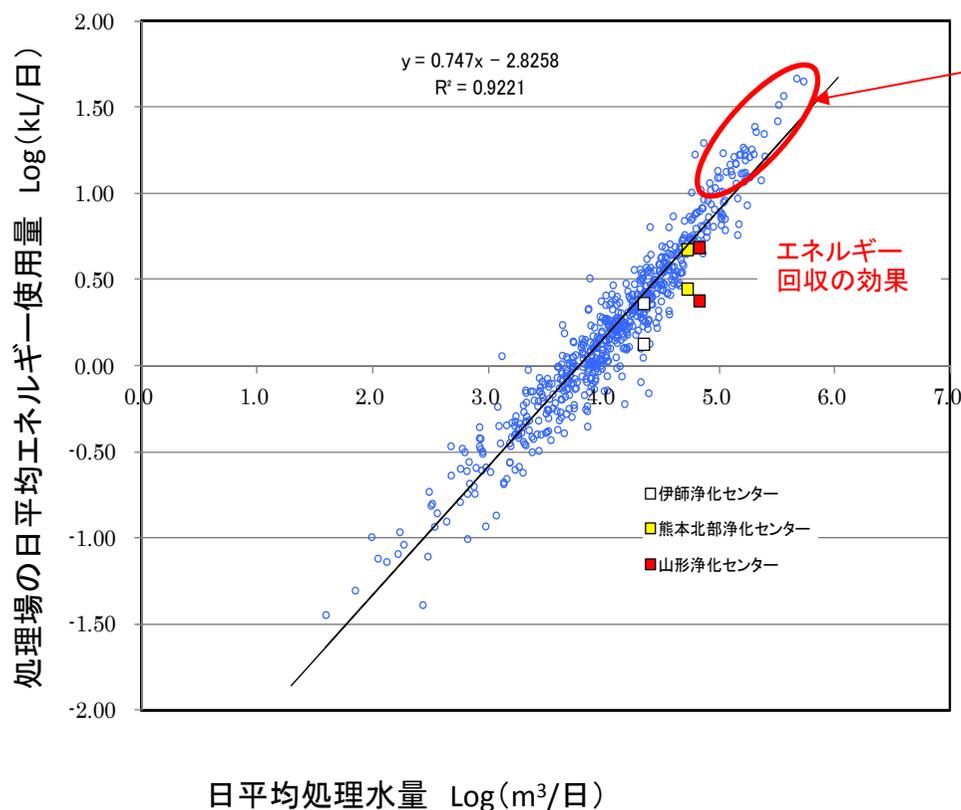
# 参考) エネルギーインデックスによる評価

○処理水量、処理方法等の影響をできるだけ排除し、「公平性」を確保しつつエネルギー効率性を評価する指標「エネルギーインデックス」は有望な方法。

## ●今後の課題

- 原単位とエネルギーインデックスによる評価方法のさらなる比較検討が必要。
- エネルギーインデックスによる評価結果について、より説得力のあるものに改良するため、引き続きヒアリングを含む検証作業を行う必要。

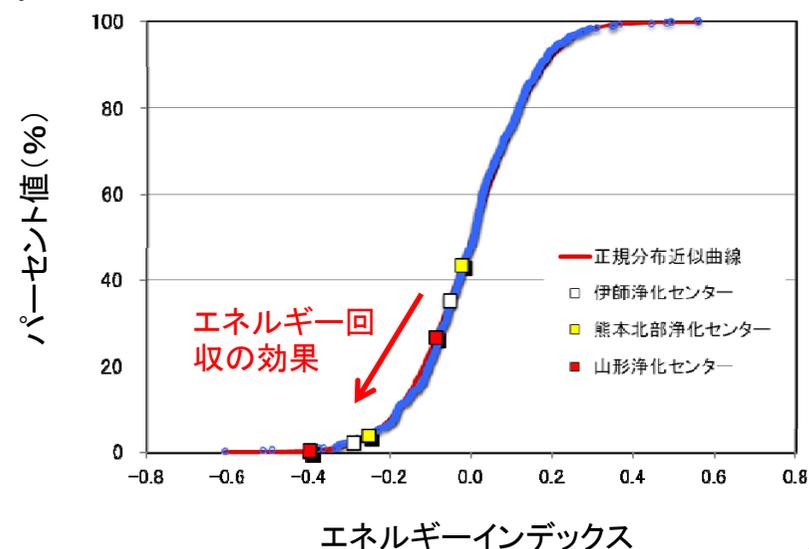
### 1) 標準法等(汚泥焼却なし)のエネルギー使用量と処理水量



規模の大きな  
処理場でや  
や不利になる  
傾向

消化ガス発電によるエネルギー回収率  
 伊師浄化センター(日立高萩広域下水道組合): 42%  
 熊本北部浄化センター(熊本県): 41%  
 山形浄化センター(山形県): 51%

### 2) 標準法等(汚泥焼却なし)におけるエネルギーインデックスの分布



## 参考) エネルギーインデックスの定義

- ▶ 処理水量、処理方法等の影響をできるだけ排除し、「公平性」を確保しつつエネルギー効率性を評価する指標「エネルギーインデックス」を検討する。
- ▶ 処理方法ごとに、処理水量とエネルギー使用量との関係に基づき、処理水量に応じた平均的なエネルギー使用量(ベースライン)を定める。
- ▶ 下水処理場  $i$  のエネルギーインデックス  $EI_i$  は、次の式で定義される。

$$EI_i = \text{Log} \left( \frac{E_i}{\hat{E}_i} \right) = \text{Log} E_i - \text{Log} \hat{E}_i$$

ここに

$E_i$  : 処理場  $i$  のエネルギー使用量 (KL/日)

$\hat{E}_i$  : 処理場  $i$  の処理水量、処理方法に対応したベースライン (KL/日)

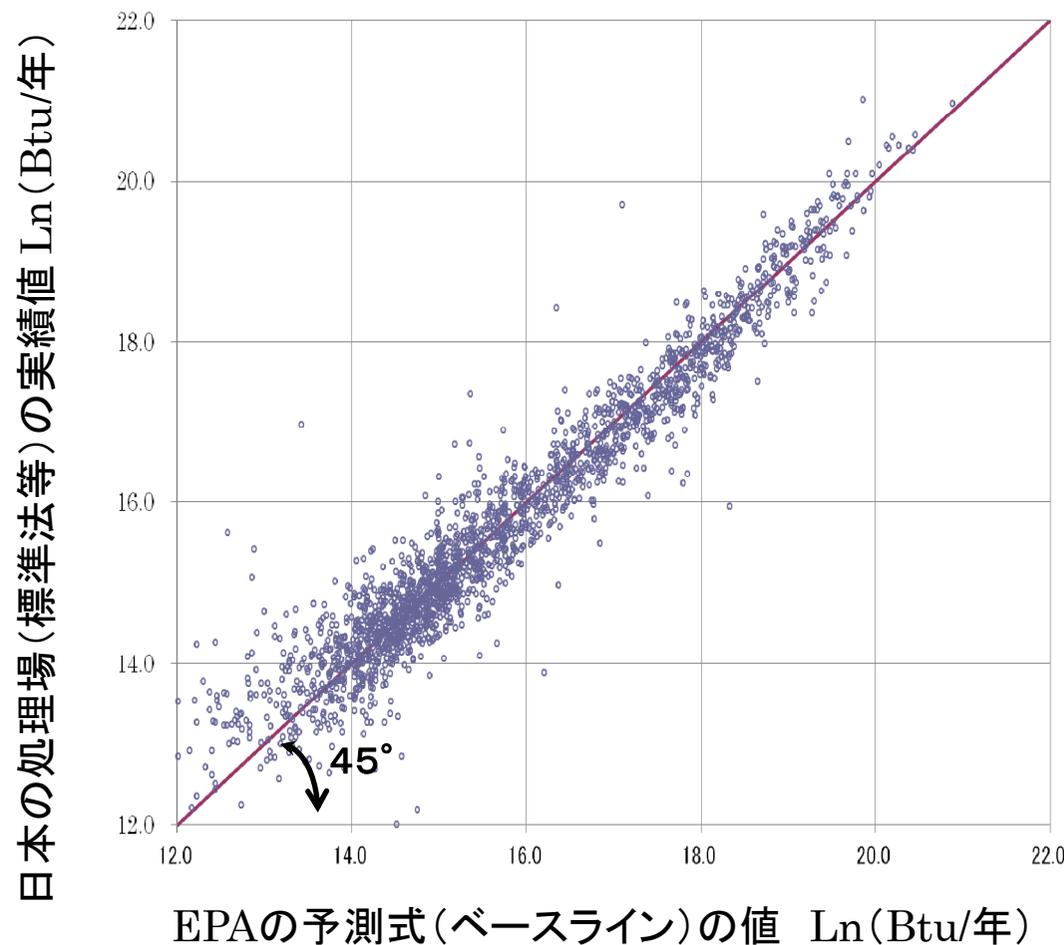
- ▶ 処理水量にかかわらず、ベースラインに対するエネルギー使用量の割合が等しい処理場は、エネルギー効率について等値とみなされる。

(注意)

米国の環境保護庁EPAが開発したエネルギー指標は  $EI_i(EPA) = \text{Log} E_i / \text{Log} \hat{E}_i$  で定義され、エネルギースター (Energy Star) 制度 (<http://www.epa.gov/watersense/commercial/energystar.html>) 等に活用されている。

$EI_i(EPA)$  と  $EI_i$  は、順序統計においてほとんど同じ性質を持つことが確かめられている。

○日本の下水処理場(標準法等)が仮に米国にあったと仮定し、米国EPAで発表されている予測式(ベースライン)を当てはめて計算されるエネルギー使用量と比較したところ、日米でエネルギー使用量に大きな差異は認められなかった。



(注意)

Btuは英国熱量単位  
(British thermal unit) で  
1Btu=1,055.06 ジュール。

Lnは自然対数。

いずれもEPAの予測式に  
合わせるために使用。

○定義の明確化・指標の絞り込み等、更なる検討が必要。

【資料2-2における指標の選定により、A, Bと判定された指標】

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
管きよ1km(100km)あたり陥没箇所数	○	○	△	△	○	B
市民1万人あたりの陥没箇所数						
30年経過した管きよ1kmあたり陥没箇所数						
管路の点検実施率	○	○	○	○	△	B
老朽管調査率	○	○	○	○	△	B
台帳の電子化(実施or未実施)	○	○	○	○	○	B

# 経営関連指標の選定（案）

- 総務省による公表値を用いた比較が可能。
- 指標の絞り込みが必要。

【資料2-2における指標の選定により、A、Bと判定された指標】

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
経常収支比率	○	○	○	○	△	B
繰入金比率(収益的收入分・資本的收入分)	○	○	○	○	△	B
下水道処理人口1人当り汚水処理費(維持管理費・資本費)	○	○	○	○	○	A
汚水処理原価						
経費回収率						
処理区域内人口1人あたりの基準外繰入金						
企業会計の適用	○	○	○	○	○	A
管理会計の実施	○	○	△	○	○	B
経営計画の策定	○	○	○	○	○	A

# 広報・その他関連指標の選定（案）

## 広報関連指標

中小規模の事業者においても改善を行いやすい項目として設定を検討する。

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
情報開示	○	○	○	○	○	A
環境学習実施率	○	○	○	○	○	A
処理場見学者率	○	○	○	○	○	A
累積受賞回数	○	○	○	○	○	A

## その他

新技術の開発・導入状況、適正な調達制度の適用状況に関する指標について検討を行う。

指標	妥当性	安定性	客観性	公平性	測定容易性	判定
新技術の開発・導入	—	○	△	○	○	B
適正な調達制度の適用状況	—	○	△	○	△	B