

平成 16 年 9 月 17 日

LOTUS Project の開発目標（コスト）と評価方法について

国土交通省 都市・地域整備局 下水道部

評価の基本

- (1) 本プロジェクトの結果、開発目標に対しシステム全体として実用化できると判断され、国内に適用可能な下水処理場が複数想定しうる技術について、SPIRIT 委員会において、開発研究結果コスト(条件と根拠が明示されたもの)を、技術提案に基づき委員会が適切と認めた目標コストおよびその評価方法をベースに、評価する。
- (2) コストの積算は、公共事業に準じて行う。
- (3) 開発者は、その技術による P F I 提案を合わせて行うことができる。
- (4) 開発者は、評価後 5 年間、その技術の適用状況について委員会に報告する。

開発目標（コスト）

1 . スラッジ・ゼロ・ディスチャージ技術

脱水汚泥： 16,000 円 / t 以下（現物量ベース）

焼却灰： 8,000 円 / t 以下（現物量ベース）

評価にあたっては、処分価格の変動を考慮するものとする。（上記価格は、平成 13 年度ベース）

（考え方）

- ・ バイオマスニッポン総合戦略では、2010 年を目途に下水汚泥を含む廃棄物系バイオマスが 80%以上 利活用されることを目標としている。下水汚泥が主要な廃棄物系バイオマスの一つであることを踏まえ、当面の技術開発目標として最低限クリアすべき目標コストは、これを満たす（発生固形物量ベース）技術の開発および普及を行うことを念頭においた。

（炭素量換算）

2 . グリーン・スラッジ・エネルギー技術

対象処理場の契約種別に応じた全国年間平均電力料金（評価時の料金）以下。

（考え方）

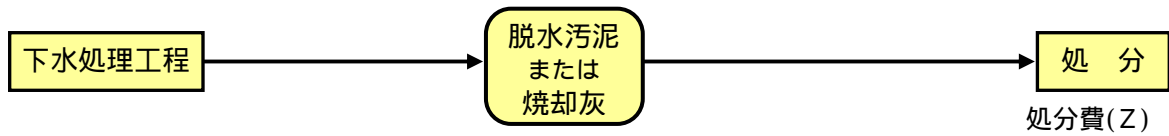
- ・ 全国年間平均電力料金は、北海道電力、東北電力、東京電力、北陸電力、中部電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力の 10 社における契約種別（低圧、高圧 A、高圧 B）毎の料金の単純平均とする。
- ・ 平成 16 年の全国年間平均電力料金（予定）は、下記のとおりである。
低 圧：10.42 円/kWh、高圧 A：10.16 円/kWh、高圧 B： 8.78 円/kWh

コストの範囲（フロー）

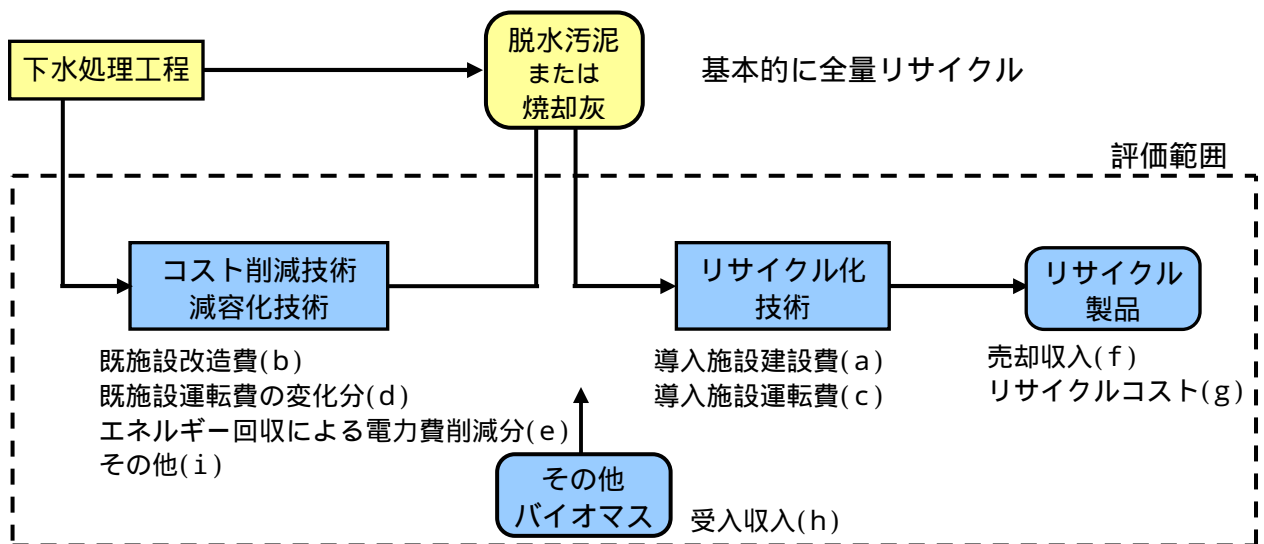
1. スラッジ・ゼロ・ディスチャージ技術

□ : 工程
○ : 物質

〔現状フロー〕(例)



〔技術開発フロー〕(例)



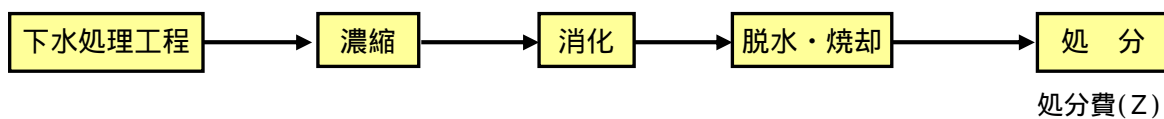
下水汚泥を処分するコストよりも安いコストでリサイクルできる技術の開発。

$$a + b + c + d - e - f + g - h + i < Z \quad \text{現状の処分費（目標コスト）}$$

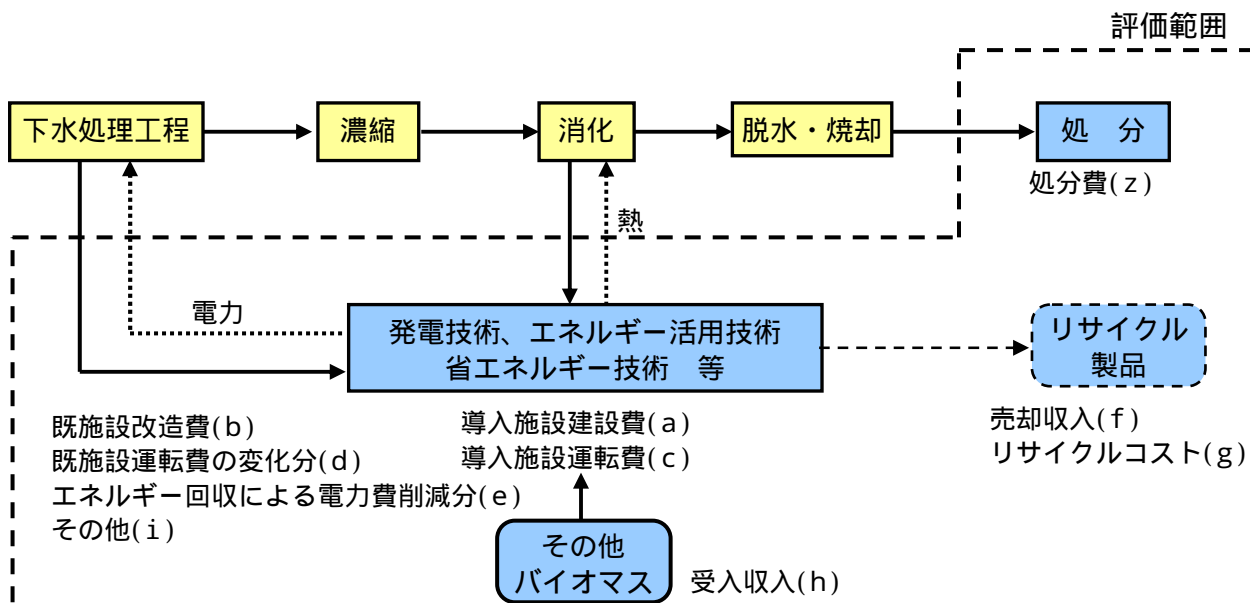
2. グリーン・スラッジ・エネルギー技術

〔現状フロー〕(例)

□ : 工程
○ : 物質



〔技術開発フロー〕(例)



下水汚泥等のバイオマスを使い、買電と同等以下のコストで電気エネルギーを生産できる技術の開発。

$$\text{電気エネルギー生産コスト} = a + b + c + d - f + g - h + i + z - Z < P \cdot Q$$

すなわち、

$$(a + b + c + d - f + g - h + i + z - Z) \div Q < P$$

全国年間平均電力料金
(目標コスト)

Q : 発電電力量

コストの積算の考え方

1. コストの積算に反映する要素

【基本事項】

- 1) コストの積算に当たっては、下記の要素のうち該当する要素をすべて計上する。
積算は、原則として下水道事業の積算に用いられる直近の積算資料等(参考1)により適切に行うものとするが、これに依り難い場合には、調査等に基づき設定した額を用いる。
- 2) コストは、年当たり費用として算出する。

(1) 建設費

導入施設建設費(a)

既施設改造費(b)

設計費、工事監理費を含める。

用地取得費は、原則として、処理場内に設置するものは計上しない。ただし、その際、当該施設の建設又は改造に伴って新たに必要となる用地面積を明示する。

当該施設の内容に応じ、現行の補助制度が適用可能な場合には、補助制度に定められた補助率分の補助金が支給されるものと仮定し、当該補助金分を建設費から控除することができる。補助率は、下水道法施行令第24条の2第1項に規定する、公共下水道について適用される補助率(2分の1又は10分の5.5(新世代下水道支援事業等で別途定めがある場合はその補助率))とする。下水道事業の補助制度及び補助率の概要を参考2に示す。詳細は、「下水道事業の手引き」((財)全国建設研修センター発行)等を参考にする。
年当たり費用は、以下の係数を乗じて算出する。

$$(1 - p) \cdot (i + i / ((i + 1)^n - 1))$$

ここに、

p : 残存割合

「地方公営企業法施行規則」(昭和27年9月29日総理府令第73号)第8条第1項に基づき、10/100とする。

i : 利子率 (= 割引率)

「社会資本整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針」(平成11年3月 旧建設省)に基づき、4%とする。

n : 耐用年数

「地方公営企業法施行規則」別表第2号に規定する耐用年数とする。
(参考3)

(2) 運転費

導入施設運転費 (c)

既施設運転費 (d)

エネルギー回収による電力費削減分 (e)

(c, d について)

点検補修費、人件費、光熱水費、薬品費、消耗品費、廃ガス処理等環境対策費等、施設の運転、維持管理に必要となるすべての経費を計上する。

既施設運転費は、提案技術の導入に伴って既施設の運転費が増加する又は削減される場合、その増加分 支出 又は削減分 収入 を計上する。

ただし、運転費の削減分のうちエネルギー回収による電力費削減分は、e で計上する。従って、運転費の削減分は、消化ガスの燃料利用や熱利用等による燃料費の削減分や省エネルギー機器の導入による電力費、燃料費の削減分を計上することが考えられる。

なお、電力単価は、開発目標 (コスト) により設定する。

(e について)

消化ガス発電、熱利用等による下水処理場の使用電力費の削減分や発電電力の売却費を計上することが考えられる。売電単価は、市場調査、引取先を考慮の上、適切に設定する。

送電線の賃借料や送電に必要な設備費 (維持管理を含む) 等送電費用が必要な時は、コストとして売電費から控除する。

(3) 処分費 (Z, z)

運搬費を含み、開発目標 (コスト) により設定する。

(4) その他収支

(4-1) 売却収入 (f), リサイクルコスト (g)

リサイクル製品の売却収入 (f) は、市場調査、引取先を考慮の上、適切な価格を設定する。市場に該当品がない場合には類似品の市場調査等によるものとするが、該当品の市場性を十分に推察できることが必要である。

リサイクルコスト (g) は、リサイクル製品を引取りあるいは流通させる際に必要な費用とする。

(4-2) その他バイオマスの受入収入 (h), その他 (i)

その他バイオマスの有効利用に向けて、下水汚泥と集約処理するその他バイオマスの受入収入を計上する。

その他は、上記以外の技術導入による収支を合理的に計上する。ただし、環境改善効果は定量評価の対象にしないものとする。

2. コストの積算に反映しない要素

- (1) 開業費用 (現地調査費用、不動産取得税、登録免許税、開業前運営費用等)
- (2) 固定資産税・都市計画税
- (3) 保険費用
- (4) 金融費用 (借入金利・借入手数料)
- (5) 環境改善効果相当費用

3. その他

技術要望者 (自治体) の判断資料として、提案技術・開発目標 (コスト) の前提条件について、具体的に明示する。(例 : 処理場の規模、処理方法、地域、汚泥性状等)

積算の主な参考図書

(積算関係)

1. 下水道工事積算基準 ((財)下水道新技術推進機構発行)
2. 国土交通省土木工事積算基準 ((財)建設物価調査会発行)
3. 建設機械等損料算定表 ((社)日本建設機械化協会発行)

(その他)

1. 下水道施設計画・設計指針と解説 ((社)日本下水道協会発行)
2. 小規模下水道計画・設計・維持管理指針(案)((社)日本下水道協会発行)
3. 下水道維持管理指針 ((社)日本下水道協会発行)
4. 下水道施設改築・修繕マニュアル(案)((社)日本下水道協会発行)
5. 下水道事業の手引き ((財)全国建設研修センター発行)
6. 下水道計画の手引き ((財)全国建設研修センター発行)

下水道事業の補助制度及び補助率について

下水道事業（公共下水道）は、下水道法第34条に「公共下水道の設置又は改築に要する費用の一部を補助することができる」と規定され、その補助率は、下水道法施行令第24条の2第1項により、終末処理場の設置又は改築に要する費用で、国土交通大臣が定めるものにあつては5.5/10、それ以外の施設の設置又は改築に要する費用にあつては1/2とされている。（新世代下水道支援事業等で別途定めがある場合を除く。）

この補助率の区分は、表-1のとおりである。なお、主な施設の補助率区分は、表-2のとおりである。

表-1 公共下水道の補助率の区分

区 分		補助率
終末処理場	用地の取得又は造成に要する費用 流入下水の揚水ポンプ場施設の設置 又は改築に要する費用 管理棟及び覆蓋施設の設置又は改築 に要する費用 調査、測量、試験及び設計に要する 費用 環境対策施設整備事業 （植樹工、芝付け工、照明工、場内道 路工等）	1/2 (低率)
	前項に掲げられている以外の費用	5.5/10 (高率)

表 - 2 終末処理場等の補助率区分

：基本的な考え方，：欄外の（注）を参照のこと。

番号	施設名称	補助率		単独費	備 考	
		低率	高率			
1	雨水ポンプ場				タンク，設備とも高率 分水槽の手前までは低率，以降は高率 処理に関与しない管渠の補完施設であり低率 沈殿機能を有するため処理施設の一環で高率 (注1)	
2	雨水ポンプ場覆蓋					
3	汚水中継ポンプ場					
4	流入渠					
5	沈砂池ポンプ室					
6	ブリエアレーションタンク(前曝気)					
7	導入渠					
8	雨水調整池					
9	汚水調整(沈殿)池					
10	雨水滞水池					
11	分水槽(調整槽)					
12	最初沈殿池					
13	反応タンク					
14	最終沈殿池					
15	水処理施設等覆蓋					F R Pなどの一次覆蓋は高率，環境設備のための 2次覆蓋や豪雪地帯等で処理施設上屋全体を囲む 場合は低率
16	塩素滅菌池				(注2)	
17	塩素滅菌棟					
18	放流ポンプ棟(設備)					
19	放流渠					
20	吐 口					
21	汚泥濃縮タンク					
22	汚泥消化タンク					
23	弁操作室					
24	ガスブロウ室					
25	ボイラ室					
26	水質試験室					
27	水質測定等試験機器・設備					実験台等も高率補助
28	電気室					(注3)
29	電気設備					(注3)
30	受変電室					(注3)
31	受変電設備					(注3)
32	自家発電室(棟)					(注3)
33	自家発電設備					(注3)
34	計装設備					それぞれの対象施設の率を適用
35	中央監視制御室					(注3)
36	中央監視制御設備				(注3)	
37	脱臭気室				(注3)	
38	脱臭設備				(注3)	
39	汚泥処理棟，設備				汚泥処理に係る事務室，操作室，水質試験等も同 一建物内なら全て高率	
40	高度処理施設，設備				低率補助施設に関する管廊は低率	
41	処理水再利用施設，設備					
42	用水棟・砂ろ過施設，設備					
43	消毒施設，設備					
44	送風機室，設備					
45	焼却炉棟，焼却設備					
46	焼却炉囲い					
47	ダイオキシン対策として必要な汚染 物質除去設備・棟					
48	独立管廊					
49	バイパス水路					
50	場内整備					
51	門・柵・堀					沖縄県の場合は低率の国庫補助対象
52	コンポスト等再利用施設					
53	気象観測設備					
54	風力発電，太陽光発電					(注3)

(注1) 終末処理場に設置し沈殿処理，簡易処理等を行う場合は高率

(注2) 雨水のみを排水する場合は低率

(注3) 低率施設のみを対象とする場合は低率

新世代下水道支援事業によるバイオマス利活用の推進（バイオマス利活用事業）

前記の他、LOTUS Project に参考になると考えられる補助制度として新世代下水道支援事業がある。

この事業のリサイクル推進事業未利用エネルギー活用型の中で、下水汚泥とその他のバイオマスを集約処理し、回収した消化ガスをエネルギーとして処理場内で活用する場合、下水汚泥とその他のバイオマスの有効利用に必要な施設のうち、下水汚泥とその他のバイオマスを投入する消化施設、消化ガス利用施設及びその付帯施設を国庫補助対象としている（バイオマス利活用事業）。

本事業の要件、補助対象及び補助率は、表 - 3 のとおりである。

表 - 3 バイオマス利活用事業の要件等

要件	バイオマスの有効利用を推進するため、下水汚泥とその他のバイオマスを集約処理し、回収した消化ガスをエネルギーとして処理場内で活用すること。 有効利用するバイオマスの2分の1以上を下水汚泥が占めること。
補助対象	バイオマスの有効利用に必要な施設のうち、以下の施設。 下水汚泥とその他のバイオマスを投入する消化施設 消化ガス利用施設 及び の付帯施設
補助率	下水汚泥とその他のバイオマスの投入割合により、下水道法施行令第24条の2第1項に定める補助率と4分の1の補助率を按分した補助率。 必要となる施設が下水汚泥のみを利用する場合と同等の規模である場合は、下水道法施行令第24条の2第1項に定める補助率。

地方公営企業法施行規則に基づく耐用年数について

地方公営企業法施行規則に基づく下水道施設の耐用年数(例)を下表に示す。詳細は、「下水道施設改築・修繕マニュアル(案) - 1998年版 - ((社)日本下水道協会発行)」pp.81~92に記載がある。

施設等名称			耐用年数 (年)	
土木・建築・付帯設備				
水処理施設	躯体	仕 鉄筋コンクリート又は鉄骨鉄筋コンクリート造	50	
		様 金属造(骨格材の肉厚が4mm以上)	35	
	付帯設備	手摺、グレーチング、簡易覆蓋	18	
汚泥処理施設	消化タンク	躯体	40	
		付帯設備	10	
	濃縮タンク	躯体	40	
		付帯設備	10	
	洗浄タンク	躯体	40	
		付帯設備	10	
機械設備				
水処理設備	最初沈殿池設備	流入ゲート	30	
		汚泥かき寄せ機、減速機設備等	17	
		汚泥ポンプ	20	
	エアレーション設備	流入ゲート	30	
		ブロワ本体、電動機等	20	
	最終沈殿池設備	流入ゲート	30	
		汚泥かき寄せ機、減速機設備等	17	
		返送汚泥ポンプ、余剰汚泥ポンプ等	20	
	消毒設備	塩素注入設備、塩素ガス中和設備等	10	
	用水設備	ポンプ類、マイクロストレーナ等	20	
	汚泥処理設備	消化タンク設備	汚泥ポンプ、余剰ガス燃焼装置等	20
		洗浄タンク設備	汚泥かき寄せ機、減速機	17
			洗浄ポンプ、汚泥ポンプ	20
		前処理設備	自動除塵機、スクレーコンバヤ等	17
濃縮設備		汚泥かき寄せ機、減速機等	17	
		汚泥ポンプ、遠心濃縮機等	20	
薬注設備		消石灰注入設備、塩鉄注入設備等	10	
熱処理設備		蒸気ボイラ、熱交換機等	20	
脱水設備		真空ろ過機、遠心脱水機等	20	
		真空ポンプ	10	
		ケーキ搬出コンバヤ、ケーキホッパ等	17	
焼却設備		補助燃焼装置、排ガス処理設備等	20	
		灰ホッパ	17	
コンポスト設備		切板機、送風機等	20	
	搬送コンベヤ類、ホッパ	17		
	脱臭設備	10		
煙突	焼却炉用、ボイラ用	35<10>		
汚泥圧送設備	汚泥ポンプ、汚泥攪拌機	20		
水処理	配管類	送気、給水、送泥、排水	15[30]	
汚泥処理	脱臭設備	薬液酸化設備、オゾン酸化設備等	10	
電気設備				
水処理	特高受変電設備	検電器、断路器、遮断器、変流器等	20	
汚泥処理	高圧受変電設備	遮断器盤、保護継電器盤、変圧器盤等	20	
	自家発電設備	発電機、原動機、同期盤、自動始動盤等	15	
	直流電源設備	蓄電池盤、充電器盤等	6	
	高圧動力盤設備	高圧コンレネーションスタータ盤、遮断器盤等	20	
	低圧動力盤設備	シーケンサ盤、マイクロコントローラ盤等	20	
	計装設備	中央計器盤、流量計、水位計等	10	
	中央監視制御設備	中央監視盤、制御盤、中央処理装置等	20	
	通信設備		20	
	ケーブル配管類	動力線、計装線、ラック、ダクト等	15	

(注) < >は金属製、[]は鋳鉄製