

令和2年度 第15回下水道審議会

説明資料

(資源・エネルギー・新技術部会報告)

令和3年3月30日

滋賀県琵琶湖環境部下水道課

～ 説明内容の構成 ～

【1】 今回の見直しの経緯について

【2】 今回の見直しによる再評価結果について

【3】 今回の見直しによる事業費について

【1】今回の見直しの経緯について

平成30年度

更新する施設の処理方式について幅広く公募

処理方式を決めるため、同一条件で公募。各社が概略設計にて提案。

消化+燃料化方式が、経済性も含めた評価値が、一番優れていた

答申(平成31年4月26日)

令和元年度

詳細検討開始

【詳細検討項目】

- 1)直近の実績値を踏まえた汚泥量および既存の処理施設との汚泥処理量配分の精査
- 2)滋賀県初の導入となる「消化」方式の冗長性と将来的なエネルギー利用の可能性に配慮
- 3)耐震補強の必要性や、既存の処理施設の更新を見据えた施設の再配置検討

現地の施設配置、運転状況や、ヒアリングを基に精査に検討。

施設規模・建設事業費の増大

令和2年度

詳細検討の設計条件にて再評価実施

消化+燃料化方式が、経済性も含めた評価値が、一番優れていることを確認

答申(平成31年4月26日)結果、変わらず

資源・エネルギー・新技術部会での審議を踏まえ、詳細検討見直し

施設の最適化、事業費の低減

【1 - 1】 (補足) 事業費増の要因となった詳細検討項目について：1)汚泥量の増

	①固形物発生率 ※1	②ケーキ含水率 ※2	③合計
H30年度検討	0.768kg/m ³	77.4%	
R1年度検討	0.808kg/m ³	83.0%	
汚泥量への影響	+5%	+33%	+40%※3

※1：浄化センターへ流入する処理水量1m³に対して、発生する汚泥量(kg)の割合。

※2：汚泥を絞った「脱水ケーキ」に含まれる水分量の割合。絞る前の汚泥の水分量は約96%程度。

※3：①と②は独立した事象であり、汚泥量への影響度は足し算ではなくかけ算になる。

$1 \times 1.05 \times 1.33 = 1.3965$ →約40%増加

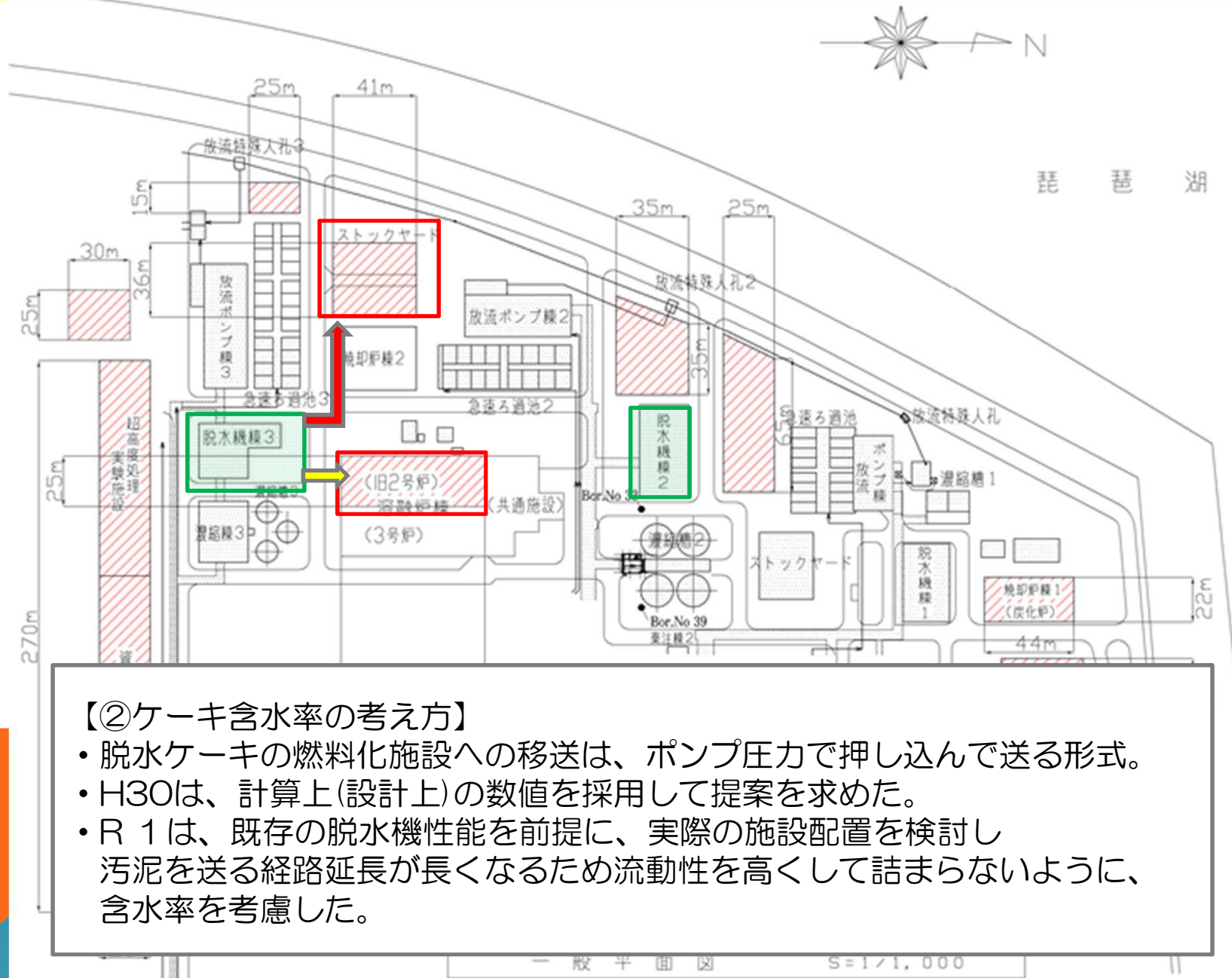
【施設の運転状況】

現状の施設の稼働率が高く（設計88%→実績94%以上）、
余裕が無い状況であるため、安定的に継続して処理ができる施設規模とする必要がある。



施設規模の増：建設費約20億円増

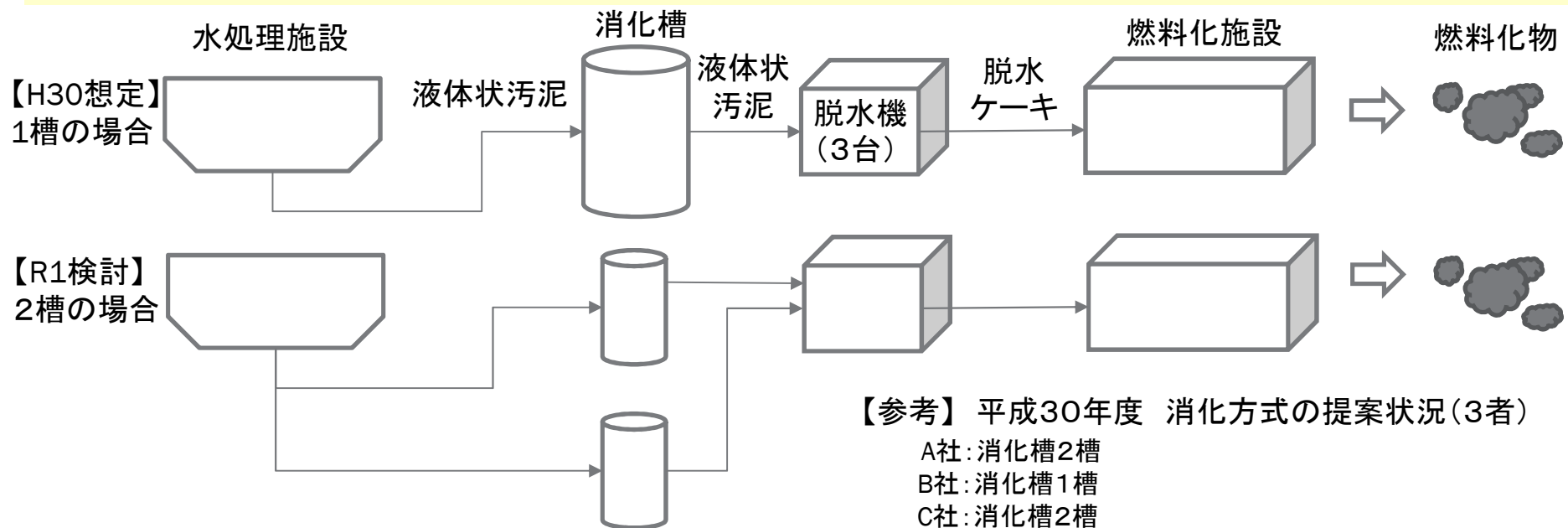
【1-1】 (補足) 事業費増の要因となった詳細検討項目について：1)汚泥量の増



【②ケーキ含水率の考え方】

- 脱水ケーキの燃料化施設への移送は、ポンプ圧力で押し込んで送る形式。
- H30は、計算上(設計上)の数値を採用して提案を求めた。
- R 1は、既存の脱水機性能を前提に、実際の施設配置を検討し汚泥を送る経路延長が長くなるため流動性を高くして詰まらないように、含水率を考慮した。

【1-2】(補足) 事業費増の要因となった詳細検討項目について：2)消化方式の冗長性と活用



項目	2槽の場合	1槽の場合
<p>【冗長性】 消化プロセスにおける課題発生時の想定(消化停止時)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 消化停止が半量ですむ可能性が高く、汚泥の減容化や燃料化施設への消化ガス供給に対する影響が小さくてすむ。 課題が発生していない消化槽から種汚泥を移送できるため、立上げにかかる時間が比較的短くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 全量消化停止となるため、汚泥の減容化や燃料化施設への消化ガス供給に対する影響が大きい。 立上げに時間がかかる。
<p>【活用】 将来の利活用を見据えた運転の実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ガス発生量の増加や汚泥減容化に向け、H30年度の答申でも将来の余剰汚泥や地域バイオマスの消化槽投入を踏まえたものであった。2槽あればうち1槽で実験的な運転(余剰汚泥や地域バイオマスの投入)を行いやすい。 より適切な運転条件を模索するため、条件を変えた比較実験等が行いやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 課題が発生した場合や将来的に余剰汚泥の受け入れの可能性を考慮した運転を行いにくい。(事実上、不可)

【1 - 2】（補足）事業費増の要因となった詳細検討項目について：2)消化方式の冗長性と活用

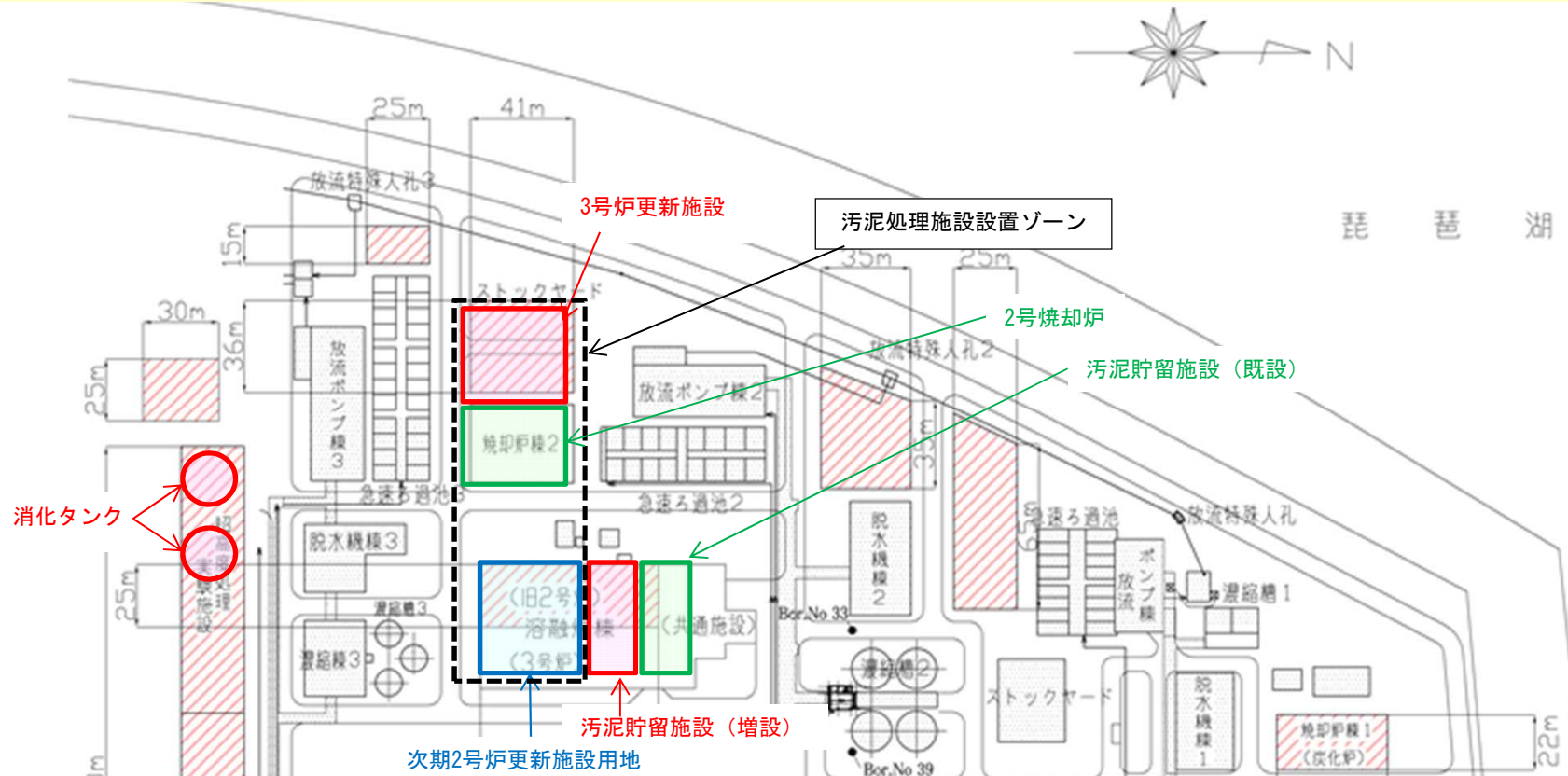
【県としての結論】

県としては初めての消化導入であり、安定した運転が求められることや、汚泥減容化に向けた運用の改善、将来の消化ガス増量に伴うエネルギー利活用など、消化技術を向上する運転を行う可能性を考慮すると、2槽とすることが望ましい。



消化施設の増：建設費約20億円増

【1-3】 (補足) 事業費増の要因となった詳細検討項目について：3)施設の再配置



【施設の再配置について】

- ・旧2号炉跡地は撤去費および耐震補強費が必要 (H30事業費未計上)
- ・耐震補強工事の際には、隣接する現在稼働中の3号炉への影響与えないための対策が必要
- ・将来的に、増大する汚泥貯留槽が必要
- ・消化施設は汚泥の輸送距離を最短にすることに配慮し設置する。

- ⇒ 燃料化施設は現在使われていないストックヤードに設置。
- ⇒ 消化施設は、稼働停止している超高度施設を撤去し設置。

既存施設撤去、外壁工事等の増:建設費約20億円増

【2】今回の見直しによる再評価結果について : H30民間提案公募時の目的とコンセプト

➤ 民間提案公募の目的

滋賀県の取り組み：下水道資源として、下水汚泥を積極的に有効利用
今後、さらに推進していきたいが、汚泥処理技術は革新が著しい

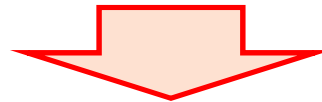
→ 民間から処理方式等の提案を公募し、次期施設の最適な処理方式選定の一助とする

➤ 滋賀県のコンセプト

【下水道で地域と琵琶湖を健康に ~世界に誇れる下水道を目指して~】

解説：より良い・より健康な滋賀県を作るため、多様なプレイヤーと連携しつつ、下水道のポテンシャル・未利用の資源を最大限活用することにより、地域や琵琶湖への貢献にチャレンジし続ける下水道事業の実現を表したもの。

➤ 滋賀県下水道中期ビジョンに示された施策の方向性



汚泥処理方式選定の目的

- ①安定した汚泥処理処分
- ②汚泥処理コストの縮減
- ③琵琶湖および周辺環境への影響の縮減
- ④下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率の向上、資源の地域循環や地域バイオマスの利活用
- ⑤地域への貢献
- ⑥温室効果ガス排出量の削減

【2】 今回の見直しによる再評価結果について : 評価内容について

大項目	小項目	評価内容	評価の重要度
安定した 汚泥処理処分 ⇒ 30%	事業の安定性	事業期間中、生成物全ての有効利用先を確保可能か。 (事業期間中の引き取りの確実性、引取量の余裕性、不測の事態への対応性)	20%
	変動に対する 安定性	投入汚泥量、汚泥性状の変動に対し、有効利用に必要な生成物の性状や施設運転の安定性が確保できる提案となっているか。	10%
環境への配慮 ⇒ 35%	リサイクル	下水汚泥リサイクル率、下水道バイオマスリサイクル率、下水汚泥エネルギー化率の向上、および資源の地域循環や地域バイオマスの利活用が図られること。	10%
	下水処理への 影響	汚泥有効利用施設からの返流水(COD、T-N、T-P)が水処理へ与える影響および対策が提案されているか、十分考慮されているか。他の汚泥処理プロセスにおよぼす影響および対策が提案されているか、十分考慮されているか。	10%
	温室効果ガス 排出量	下水処理場内における汚泥処理から利用先までを含め、温室効果ガス排出量の削減に対し有効な提案となっているか。	5%
	省エネルギー	汚泥処理過程において、使用エネルギーが削減されるか、省エネルギー型の機器が採用されているか。焼却方式の場合、国交省通知(H29.9.15)に基づく廃熱回収率等に合致しているか。	5%
	周辺環境への 影響	施設供用時の場内への臭気対策が確実であるか。 施設供用時および製品運搬時における走行車両が周辺環境に与える影響の対策が十分考慮されているか。	5%
社会貢献 ⇒ 35%	総事業費	施設のライフサイクルコストが低廉であるか。	15%
	地域への貢献	地元貢献につながる対応として、県内からの資材調達や県内企業と連携する提案があるか。周辺住民の理解や地域の活性化に資する提案があるか。	10%
	課題解決	特に評価すべき社会的解決課題への貢献があるか。 (障害者雇用や、地域住民との協働の提案など)	10%



総事業費も含めてバランスよく総合的な判断となるよう評価

【2】今回の見直しによる再評価結果について : 評価の考え方について

大項目	小項目	評価の重要度	県としての考え方
安定した 汚泥処理処分	事業の安定性	20%	汚泥を確実に安定して処分することは必須であり、最も優先する事項とする。
	変動に対する 安定性	10%	事業の安定性に関連する事項として、汚泥量や性状が変動した場合でも安定した処理・処分できることは重要と考える。
環境への配慮	リサイクル	10%	国の施策として「下水汚泥については、焼却による減量化等から、バイオガス、汚泥燃料、コンポスト等の資源・エネルギーとしての活用・再生に転換」が示されている。また、県の中期ビジョンでも「新たな下水道汚泥の有効利用手法の検討」が示されており、リサイクル率等を高めることは重要と考える。
	下水処理への 影響	10%	滋賀県ではこれまで、返流水負荷による処理水質の悪化を懸念して消化を導入してこなかった経緯がある。水処理だけではなく汚泥処理も含めて消化導入がおよぼす影響を評価することは重要と考える。また、負荷削減につながる技術の提案があれば高く評価する。
	温室効果ガス 排出量	5%	県の中期ビジョンで「下水道資源を活用した温室効果ガスの削減」が求められている。
	省エネルギー	5%	県の中期ビジョンで「省エネルギー設備への計画的更新」が求められている。焼却方式については、国庫補助対象とするために必要な条件として求める。
	周辺環境への 影響	5%	これまでとは異なる汚泥の搬出方法になることを踏まえ、地域住民へ配慮があり、理解を得られやすいことが求められる。
社会貢献	総事業費	15%	税金や、使用料金が原資となる流域関連市町からの負担金を用いて行う事業であり、事業の安定性に次いで重要視する。
	地域への貢献	10%	県のコンセプトにおいて「よりよい滋賀県を作る」「多様なプレーヤーと連携する」「地域や琵琶湖への貢献にチャレンジする」ことを表明しており、これを具現化する提案は重要と考え、高く評価する。
	課題解決	10%	

【2】 今回の見直しによる再評価結果について

提案技術への評価結果（100点満点中） および総事業費の整理

	提案内容	評価点		総事業費（億円）
		平均	範囲（最低～最高）	平均
H 3 0 結 果	下水汚泥固形燃料化	56.1	28.6～77.0	207
	消化＋下水汚泥固形燃料化	67.0	58.1～80.0	159
	消化＋コンポスト	62.0	58.1～66.1	219
	焼却	59.8	59.8	161
見 直 し 結 果	下水汚泥固形燃料化	56.3	28.6～76.8	257
	消化＋下水汚泥固形燃料化	67.7	61.4～79.3	210
	消化＋コンポスト	63.2	61.4～66.6	262
	焼却	59.2	59.2	229

⇒ 「消化＋下水汚泥固形燃料化」の提案が最も高評価であり、総事業費についても最も安価である結果は変わらなかった。

平成27年度の下水道法改正で下水汚泥の燃料・肥料としての再生利用が努力義務化されるなど、近年、下水汚泥の有効利用に対する社会的ニーズが高まっている。

そこで本審議会では、有効利用を前提とした安定した汚泥処理処分、環境への配慮、コスト削減、社会貢献といった複数の評価視点から総合的な審議を行った結果、湖南中部浄化センター3号焼却炉の次期汚泥処理方式は、【嫌気性消化＋下水汚泥固形燃料化】とすることを適当と認めます。

なお、嫌気性消化の導入にあたっては、水処理への影響を極力抑制可能な規模及び方式を引き続き検討すること。また、水草等下水汚泥以外のバイオマスの投入、コンポスト化による緑農地利用など、更なる下水汚泥の有効利用のあり方について、検討を継続すること。

⇒修正なし

- 第1章 汚泥処理方式選定の趣旨
- 第2章 汚泥処理方式の概要
- 第3章 湖南中部浄化センターの汚泥処理方式検討方針

⇒修正なし

- 第4章 湖南中部浄化センターの次期汚泥処理方式の選定

⇒提案の応募結果について修正が必要

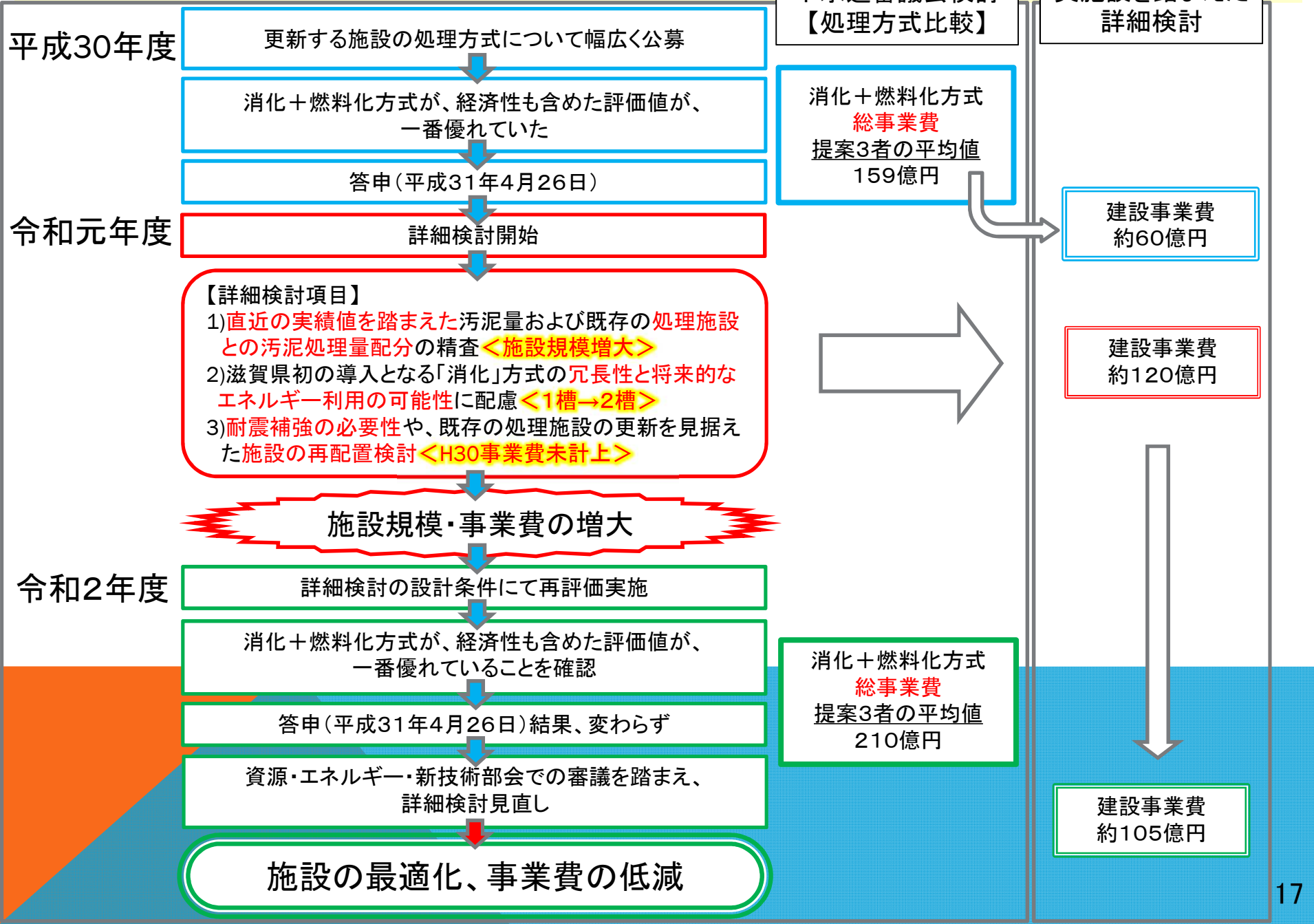
【2】 今回の見直しによる再評価結果について：追補資料【資料4】

提案技術への評価結果（100点満点中）および総事業費の整理

	提案内容	評価点		総事業費（億円）
		平均	範囲（最低～最高）	平均
H 3 0 結 果	下水汚泥固形燃料化	56.1	28.6～77.0	207
	消化＋下水汚泥固形燃料化	67.0	58.1～80.0	159
	消化＋コンポスト	62.0	58.1～66.1	219
	焼却	59.8	59.8	161
見 直 し 結 果	下水汚泥固形燃料化	56.3	28.6～76.8	257
	消化＋下水汚泥固形燃料化	67.7	61.4～79.3	210
	消化＋コンポスト	63.2	61.4～66.6	262
	焼却	59.2	59.2	229

⇒ 表の数値のみ修正し、文章の変更は不要とする。

【3】今回の見直しに係る事業費について



【3】今回の見直しに係る事業費について

H30:下水道審議会検討【処理方式比較】

下水汚泥の処理方法については、焼却や燃料化、コンポスト化など様々な手法が存在する。
その中で、継続性があり、安全かつ新しい技術の提案を期待し、建設費と維持管理を合わせた総事業費を含めた、評価項目を設定し、評価値により選定。

<総事業費>
消化+燃料化方式:提案3者の平均値
159億円

消化+燃料化方式を提案された3者の総事業費の平均値

A社:全量消化+燃料化(消化槽2槽)

B社:一部消化+燃料化(消化槽1槽)

C社:全量消化+燃料化+燃料化物の一部を肥料化(消化槽2槽)

建設事業費
約60億円

滋賀県で初めて消化方式を採用することを踏まえ、水処理への影響も考慮し、一部消化+燃料化方式として、技術提案を基に、建設費を算定。消化槽は1槽。

R元:実施設を踏まえた詳細検討

一部消化+燃料化の処理方法について、実施設に導入することを想定して設計条件や、施設の配置計画、直近の維持管理状況を踏まえ、精査に設計を行った。

一部消化+燃料化として、複数者にメーカーヒアリングを実施し、建設費を算定。(消化槽は2槽。)

建設事業費
約120億円

- 1)直近の実績値を踏まえた汚泥量および既存の処理施設との汚泥処理量配分の精査
- 2)滋賀県初の導入となる「消化」方式の冗長性と将来的なエネルギー利用の可能性に配慮
- 3)耐震補強の必要性や、既存の処理施設の更新を見据えた施設の再配置検討

R2:下水道審議会検討【再評価】

<総事業費>
消化+燃料化方式:提案3者の平均値
210億円

詳細検討の条件を踏まえて、平成30年度の提案内容について再評価を行った。

R2:詳細検討見直し

建設事業費
約105億円

部会での意見を踏まえて、施設配置や消化槽の施設規模を見直した。

【3 - 1】（補足）今回の見直しに係る事業費について：施設規模の最適化

R1基本設計：県として初めての消化であることを踏まえ、標準的な設計とした。



今回見直し：

- ・新技術部会における指摘や助言に基づき、消化槽の規模をより最適なものとした。
- ・燃料化施設の施設設計についても詳細にヒアリングした結果、事業費の削減が図られた。
- ・脱水ケーキにおいて、脱水機の機種変更を検討し含水率を下げることが出来た。

	消化時間	数値丸め	結果 (消化槽規模)
R1基本設計	25日	千m ³ 単位	5,000m ³ × 2槽
R2見直し	20日	百m ³ 単位	3,200m ³ × 2槽

	ケーキ 含水率	結果 (投入汚泥量※)	備考
R1基本設計	83%	1 1 6 t / 日	燃料化施設の規模は変わらないが、維持管理費が削減される。
R2見直し	79%	1 1 4 t / 日	



施設の最適化：建設費約15億円減