

第3章 導入検討

第1節 導入検討手法

§ 16 導入検討手順

本システムの導入検討においては、以下の手順で導入を検討する。

- (1) 基礎調査
- (2) 導入効果の検討
- (3) 導入判断

【解説】

本システムの導入検討においては、導入の目的を明確にした後、図3-1に示す導入検討フローに従って、必要な情報を収集し、簡易算定式を用いた導入効果の概略試算を行い、導入の範囲及び事業形態等を含めた導入判断を行う。また、試算結果が導入効果不十分であった場合には、導入シナリオを見直して、複数回の検討を行うことが望ましい。

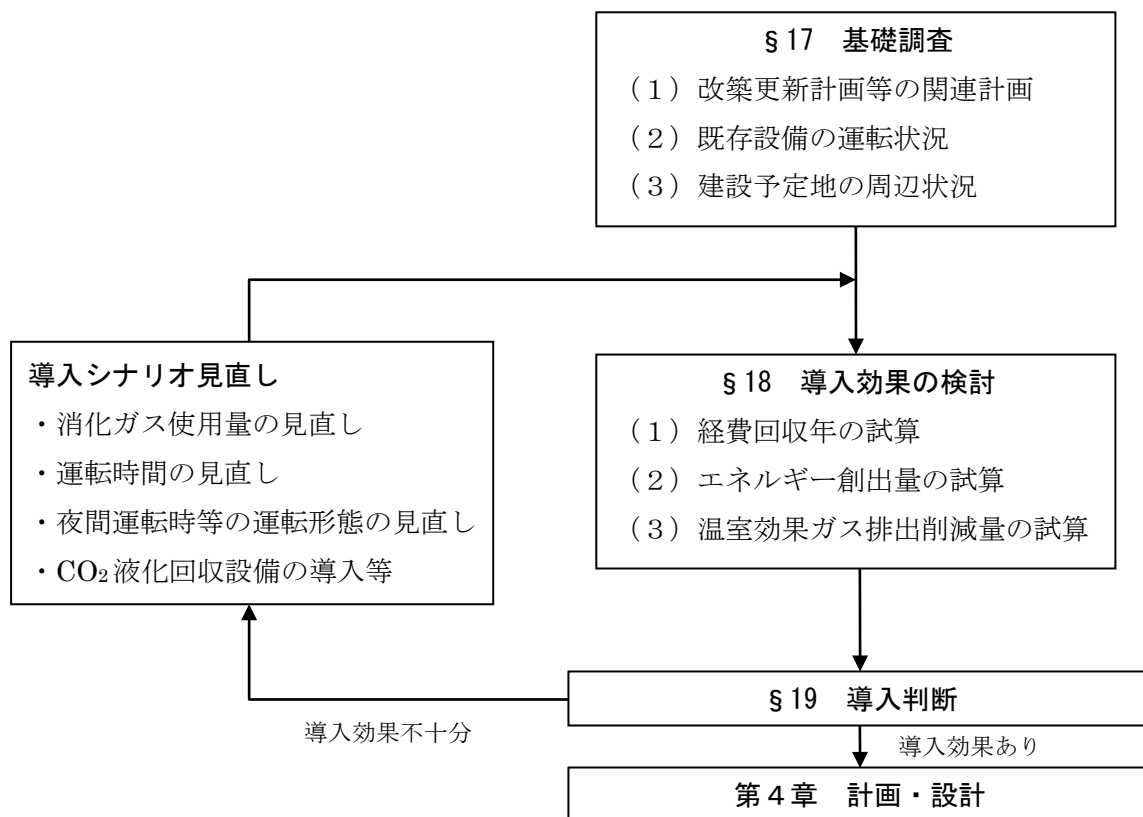


図3-1 導入検討フロー

§ 17 基礎調査

基礎調査では、主に以下について調査する。

- (1) 改築更新計画等の関連計画
- (2) 既存設備の運転状況
- (3) 建設予定地の周辺状況

【解 説】

基礎調査は、設計検討に先立ち、これまでの計画検討状況をまとめ、運転状況の調査を行うことにより現状を明確にし、§ 18 の導入効果の検討に必要な基礎情報を取得することを目的とし、下水道施設や関連計画等の情報の収集と整理及び運転状況の整理を行う。表 3 - 1 に調査項目と収集方法をまとめた。

表 3 - 1 基礎調査内容

調査項目	細目	収集方法例	優先度	活用法
改築更新計画 等関連計画	(上位計画) 都道府県構想 下水汚泥処理総合計画 (個別計画) 汚泥処理計画 施設再構築基本計画 長寿命化事業計画		○ ○ ○ ○	設計消化ガス量設定 設計消化ガス量設定 導入検討 導入検討
既存設備の 運転状況	濃縮汚泥発生量・濃度 消化ガス発生量・使用量	管理年報 管理年報	○ ○	設計消化ガス量設定 設計消化ガス量設定
建設予定地の 周辺状況	周辺状況(学校・病院・民家 との距離) 水素の利用先 CO ₂ の利用先		○ ○ ○	設備の配置検討 導入検討 設計消化ガス量設定 CO ₂ 液化回収設備の 導入検討

(1) 改築更新計画等の関連計画

設備の導入検討にあたって、既存施設の改築更新計画等の関連下水道計画の確認を行い、導入を検討している設備の位置付けや適用法令等を調査する。また、導入する地方公共団体における水素の利活用計画、燃料電池自動車の導入計画も含めて確認する。

(2) 既存設備の運転状況

設備の導入検討にあたって、消化ガス発生量、消化ガス使用量について、既存施設の運転データを管理年報等から収集・整理し、運転状況を把握すると共に年間での変動状況や消化ガスの使用可能量を把握する。

(3) 建設予定地の周辺状況

上記の既存設備の運転状況のデータに加え、次の項目について分析や聞き取りによって情報を収集・整理する。

① 周辺状況（学校・病院・民家との距離）

- ・前処理設備及び水素製造設備が一般高圧ガス保安規則におけるガス設備に、水素供給設備及びCO₂液化回収設備が一般高圧ガス保安規則における高圧ガス設備に該当するため、各法規に従い、周辺施設との距離を調査する。

② 水素の利用先

- ・燃料電池自動車の普及台数
- ・オフサイト水素ステーション（普及状況、水素の使用量、今後の見通し）
- ・その他（荷役機器用燃料等）

③ CO₂の利用先

- ・植物の光合成促進剤（工場数、CO₂の使用量）
- ・溶接用ガス（工場数、CO₂の使用量）
- ・その他（ガス販売事業者等）

§ 18 導入効果の検討

導入効果の検討では、§ 17 で調査した内容を踏まえて適切な設備規模を選択し、簡易算定式により、本システムの以下の項目について試算する。

- (1) 経費回収年
- (2) エネルギー創出量
- (3) 温室効果ガス排出削減量

【解説】

本システムの導入を検討する際には、経費回収年、エネルギー創出量及び温室効果ガス排出削減量を試算し、導入効果を検討する。なお、本ガイドラインで提示する簡易算定式は、実証試験の成果等に基づき、特定の条件（第2章第3節における評価条件）を前提として設定したものである。他に詳細な建設費等の積算や、別途実証試験を行い維持管理費等の評価をした場合には、検討結果を踏まえ、導入下水処理場の実態に合わせた前提条件の設定のうえ検討規模を設定し、導入効果の試算を行ってもよい。

導入効果の検討手順を図3-2に示した。

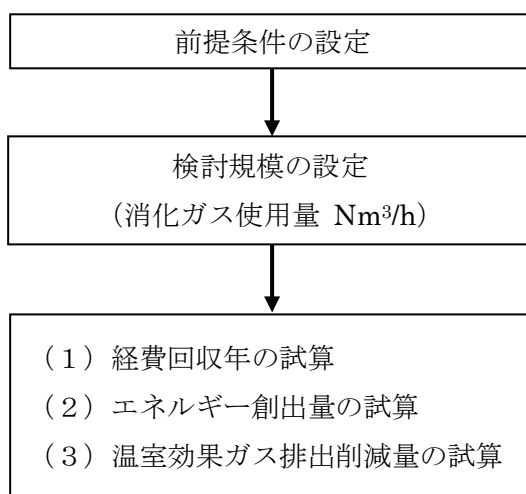


図3-2 導入効果の検討手順

なお、概略検討を行う場合の検討規模の設定における消化ガス使用量の設定や、水素・CO₂の販売単価の設定の考え方は次の通りとする。

① 消化ガス使用量の設定（検討規模の設定）

消化ガス使用量の設定は、下水処理場で使用可能な消化ガス量から設定する場合と水素需要量から設定する場合がある。

使用可能な消化ガス量から設定する場合は、発生する消化ガス量と加温等に使用する消化ガス量の季節変動を考慮して、消化ガス使用量を設定する。

また、水素需要から消化ガス使用量を設定する場合は、まず、燃料電池自動車の顧客台数について将来分を含めて推定する。顧客1台1日当たりの走行距離を22.79km/日(出典:「自動車燃料消費量統計 年報 平成26年度分」(国土交通省)⁸⁾「第1表 燃料別・車種別 総括表」)とし、年間走行距離を8,320kmとして、水素をフル充填した状態での走行距離を650kmとすると、約1.1回/月にフル充填を行うことになる。1台をフル充填するために必要な水素の量は5kgとし、顧客台数×来場頻度×充填量から必要な水素製造量を算出する。また、オフサイトステーション等に出荷できる場合は、その出荷量を水素製造量に加算する。水素製造に必要な消化ガス量は、水素製造量の簡易算定式から逆算して算出するものとする。簡易算定式を利用するにあたっては、水素製造量を質量から体積に換算する。なお、水素需要量から消化ガス使用量を設定した場合は、使用可能な消化ガス量の範囲内であることを確認する必要がある。

② 水素販売単価

導入検討においては100円/Nm³として設定するか、周辺の水素ステーション等の単価を参考に設定する。また、オフサイト水素ステーション等に出荷する場合は、当該出荷量の水素販売単価は別途設定する。

③ CO₂販売単価

導入検討においては120円/kgとして設定するか、周辺のCO₂の供給先の単価を参考に設定する。

(1) 経費回収年の試算

本技術を導入した場合の事業性評価の指標とする。本検討において算出する項目を以下に示す。

- ① 建設費
- ② 維持管理費
- ③ 水素販売収入
- ④ CO₂販売収入 (CO₂液化回収設備を設置した場合)

1) 建設費

建設費は、表3-2に示した簡易算定式で総額を算出する。

表 3 - 2 建設費の簡易算定式

	CO ₂ 液化回収設備あり	CO ₂ 液化回収設備なし
機械・電気設備費	$y_1 = 1.558x + 540.7$	$y_1 = 1.308x + 458.3$
土木建築費	$y_2 = 0.1917x + 91.3$	$y_2 = 0.1667x + 77.0$

$y_{1,2}$: 建設費[百万円]

x : 検討規模[Nm³/h-消化ガス]

2) 維持管理費

維持管理費の簡易算定式を、表 3 - 3 に示す。なお、電力単価及び上水単価については、需要場所や使用量等によって単価が変わるため、実態に合わせて補正を行う必要がある。

表 3 - 3 維持管理費の簡易算定式

維持管理費	CO ₂ 液化回収設備あり	CO ₂ 液化回収設備なし
1) 電力費	$y_3 = 109.42x + 5,367.7$	$y_3 = 90.008x + 4,455.3$
2) 上水費	$y_4 = 9.400x + 187.0$	$y_4 = 8.575x + 187.3$
3) 消耗品費		
ポリシヤー、薬品費	$y_5 = 9.0250x + 0.7$	$y_5 = 8.4167x$
交換膜費	$y_6 = 1.583x + 648.3$	$y_6 = 1.583x + 648.3$
フィルター費	$y_7 = 8.358x - 0.3$	$y_7 = 7.367x$
活性炭交換費	$y_8 = 5.142x + 789.7$	$y_8 = 5.142x + 789.7$
4) 人件費、修繕費		
人件費	$y_9 = 7,000 \times 2$	$y_9 = 7,000 \times 2$
修繕費	$y_{10} = 19.058x + 26,874$	$y_{10} = 15.450x + 24,660$

$y_{3\sim 10}$: 維持管理費[千円/年]

x : 検討規模[Nm³/h-消化ガス]

電力単価 : 15 円/kWh

上水単価 : 290 円/m³

3) 水素販売収入、CO₂ 販売収入

1日当たりの水素製造量及びCO₂回収量の簡易算定式を、表 3 - 4 に示す。1年当たりの販売収入は、稼働日数 345 日とそれぞれの単価を乗じて算出する。

表 3 - 4 水素製造量及び CO₂回収量の簡易算定式

	CO ₂ 液化回収設備あり	CO ₂ 液化回収設備なし	単価
水素	$y_{11}=17.342x-68.3$	$y_{11}=16.167x-64.0$	100 円/Nm ³
CO ₂	$y_{12}=8.633x$	—	120 円/kg

y_{11} : 水素製造量[Nm³/日]

y_{12} : CO₂回収量[kg/日]

x : 検討規模[Nm³/h-消化ガス]

(2) エネルギー創出量の試算

エネルギー創出量の簡易算定式を表 3 - 5 に示す。

表 3 - 5 エネルギー創出量の簡易算定式

	CO ₂ 液化回収設備あり	CO ₂ 液化回収設備なし
エネルギー創出量	$y_{13}=27.04x-2,155$	$y_{13}=25.97x-2,139$

y_{13} : エネルギー創出量[GJ/年]

x : 検討規模[Nm³/h-消化ガス]

(3) 温室効果ガス排出削減量の試算

温室効果ガス排出削減量の簡易算定式を表 3 - 6 に示す。

表 3 - 6 温室効果ガス排出削減量の簡易算定式

	CO ₂ 液化回収設備あり	CO ₂ 液化回収設備なし
温室効果ガス排出削減量	$y_{14}=3.558x-239.3$	$y_{14}=3.783x-202.0$

y_{14} : 温室効果ガス排出削減量[t-CO₂/年]

x : 検討規模[Nm³/h-消化ガス]

§ 19 導入判断

本システムの導入判断は、§ 18 で算定した定量的な導入効果を踏まえ、水素社会の実現に向けた地方公共団体での政策面も含めて、総合的に判断する。期待した導入効果が得られない場合には、その原因を分析し、再度条件を設定し直して検討を行うことが望ましい。

【解説】

本システムの導入判断は、§ 18 で算定した経費回収年、エネルギー創出量、温室効果ガス排出削減量の試算結果を踏まえ、全てにおいて高い導入効果を示すことが望ましいが、水素社会の実現に向けた地方公共団体での政策面も含めて、総合的に判断することも構わない。

また、導入効果の検討を行った結果、期待した導入効果が得られない場合は、本システムに使用する消化ガス量の再検討や、製造した水素のオフサイト水素ステーションへの販売や出荷用トレーラへの夜間充填等を検討し、本システムの施設規模、運転時間及び夜間の運転形態等も含め再検討を行う。CO₂液化回収設備の導入を検討していなかった場合、周辺地域でのCO₂利用先を踏まえて、CO₂液化回収設備を導入することで、導入効果が得られる可能性がある。