

ISSN 1346-7328

国総研資料 第579号

平成22年2月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of

National Institute for Land and Infrastructure Management

No.579

February 2010

下水道におけるLCA適用の考え方

下水道研究部 下水処理研究室

Guideline for Life-Cycle Assessment of Sewerage Systems

Wastewater and Sludge Management Division

Water Quality Control Department

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

下水道におけるLCA適用の考え方

Guideline for Life-Cycle Assessment of Sewerage systems

Wastewater and Sludge Management Division
Water Quality Control Department

概 要

下水道事業は、生活環境の改善や、公共用水域の水質保全に寄与する一方、その施設の建設や運転時におけるエネルギー資源消費や温室効果ガスの排出など、様々な環境負荷を与える側面を有している。そのため、下水道事業者は下水道事業が与える中長期的な環境負荷を定量的に評価する必要があり、ライフサイクルアセスメント（以下、「L C A」という。）の適用は有効な手法の一つである。

本資料では、下水道事業にL C Aを適用する際の基本的な考え方についてとりまとめたものである。

キーワード：下水道事業、L C A、環境負荷、エネルギー資源消費、地球温暖化

Synopsis

Sewerage systems have been developed mainly to improve living environment and protect a water environment from pollution. However they have disadvantages with the aspects of global warming and energy consumption throughout construction and operation of their facilities. It is necessary to assess quantitatively the long-term environmental impact, and Life-Cycle Assessment is one of the effective methods.

This report proposes a basic idea of applying Life-Cycle Assessment to sewerage works.

Key Words : Sewerage, Life-Cycle Assenssment, environmental load, energy consumption, global warming

まえがき

環境への事業影響評価にあたっては、従来から環境影響評価（Environmental Impact Assessment, 以下E I A）が制度化されているが、近年、持続可能な社会の構築に向けて施設の建設、維持管理、さらには解体・廃棄を含めたライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment, 以下L C A）を用いることが有効な手段であると注目されている。

L C Aは、検討対象とする製品やサービスが環境に与える負荷量の直接量と誘引量を定量化し、中長期的な地球環境等への影響を評価する手法である。一方で EIA は事業の実施場所やその付近に及ぼす影響を評価する手法であり、この両手法を併用することによって事業における環境への影響を総合的に評価することが可能であると考えられる。

本資料は、下水道事業にL C Aを適用する際の基本的な考え方を示しており、自治体の下水道事業者が、計画・設計段階で各事業のL C Aを適用した環境負荷量を定量的に把握することによって、コスト面だけでなく環境面を含めて総合的に事業を評価するための手法、手段等のツールとして、L C Aを活用することを目的としている。

第1章では、下水道におけるL C A適用に関する総論、第2章では、L C A検討範囲設定の考え方、第3章では、L C Aにおけるインベントリ分析に関する考え方、第4章では、個別の下水道施設に対する建設、供用、および廃棄・解体における環境負荷量算定手法の考え方、第5章では、インベントリ分析結果に対する影響評価の考え方、第6章では、L C Aの結果の解釈および報告に関する考え方をそれぞれ示している。また、インベントリ分析を実施する際に必要となる原単位等の基礎データについては、これまで国土技術政策総合研究所で実施してきた共同研究^{＊)}やケーススタディ結果に基づくものを、参考資料として記載した。

本資料をとりまとめるにあたり、御指導、御支援いただきました東京大学大学院の花木啓祐教授、和歌山工業高等専門学校の高巻峰夫教授をはじめ多くの方々、研究に御協力いただいた自治体及び関係団体の皆様に対し、深く感謝すると共に、本資料が下水道事業の評価に活用され、事業の推進に寄与することになれば幸いである。

＊) 下水道システムのL C Aに用いる原単位に関する共同研究 平成10年度～11年度 社団法人日本下水道施設業協会、社団法人全国上下水道コンサルタント協会、日本下水道事業団、国土交通省国土技術政策総合研究所（旧建設省土木研究所）で実施した共同研究

目 次

第 1 章	総論		
1. 1	下水道における L C A 適用の目的	-----	1
1. 2	適用範囲	-----	2
1. 3	主な用語の定義	-----	3
1. 4	L C A における検討の基本的枠組み	-----	6
第 2 章	検討範囲の設定		
2. 1	検討範囲の設定事項	-----	9
2. 2	ライフサイクルの範囲	-----	9
2. 3	施設及び活動等の範囲	-----	11
2. 4	環境問題及び環境負荷項目	-----	13
2. 5	評価期間の範囲	-----	14
2. 6	原単位情報等の二次データ利用での検討対象範囲への考慮	-----	15
第 3 章	インベントリ分析		
3. 1	インベントリ分析の基本的考え方	-----	17
3. 2	環境負荷量計算の基本式	-----	17
3. 3	L C A 原単位の利用上の留意点	-----	18
第 4 章	環境負荷量の算定手法		
4. 1	終末処理場の環境負荷量の算定	-----	22
4. 2	供用時の活動量の算定	-----	34
第 5 章	影響評価		
5. 1	評価における環境負荷量の表示単位	-----	38
5. 2	評価結果の表示	-----	38
第 6 章	解釈及び報告		
6. 1	解釈	-----	41
6. 2	報告書の作成	-----	42

別 表	L C A原単位	-----	44
	基礎原単位	-----	44
	組立原単位	-----	49
	建設時における環境負荷量算定例	-----	61
参考資料－1	LCA に関する一般的事項	-----	65
参考資料－2	統合化評価について	-----	73
参考資料－3	産業連関表による LCA 原単位の算定事例	-----	77
参考資料－4	下水処理場における環境負荷量の算定事例	-----	96

第1章 総論

1. 1 下水道におけるLCA適用の目的

下水道施設にライフサイクルアセスメント（以下、「LCA」という。）を適用し、下水道施設のライフサイクルにわたって発生する環境負荷を定量的に把握し、評価することによって、下水道施設から発生する環境負荷を低減するための検討及び改善に活用することを目的とする。

【解説】

（1）LCA適用の意義について

LCAは、主に製造業の分野において、製品の製造・利用・廃棄といった一連の流れ（ライフサイクル、一生涯）において発生する環境影響を評価し、工程や原材料の改善などの検討を行うために開発された手法である。

下水道をはじめとする公共事業の環境影響の評価としては従来から環境影響評価（以下、「EIA」という。）を実施してきている。EIAでは、事業実施区域における事業実施前後の大気や水質等の状態変化を評価するのに対し、LCAでは利用する資材の採取・加工・製造や建設機械の製作、廃棄物の処理・処分という事業実施区域以外で行われる行為も含めた環境影響を負荷量又は予め用意した指標値として定量的に評価する点において大きな違いがある。

下水の処理においては、施設・設備の建設、供用及び解体・廃棄に伴うエネルギーや薬品の消費、処理水や汚泥等の排出などが、施設のライフサイクルにおける環境負荷発生要因として挙げられる。これらの行為に対するLCAによる検討の意義としては、主に次の2点が挙げられる。

①地球温暖化問題のように、環境負荷の排出が地域的・時間的な分布よりも、地球全体での残存問題となるような環境問題に対しては、社会全体での長期間にわたる環境負荷量の管理が必要であり、このような管理手法としてLCAが優れている。

②直接の当事者によらない行為や誘発される活動に伴う環境影響の検討が可能である。

（2）LCA適用の目的について

一般的なLCA適用の目的としては、実施する主体別に次のようにまとめられる¹⁾。下水道事業者は、行政機関であるとともに事業者であり、主に環境負荷の削減のための計画・設計における判断材料として利用することが考えられる。

1) 事業者

- ① 製品（建設構造物を含む）の材料、設計、製造工程において、より環境への負荷の少ないものを選択する。
- ② ある製品の環境負荷の高いライフサイクルの段階や工程を見分け、環境負荷削減のための対象を明確にする。

- ③ 製品の環境負荷改善目標を明確にし、製品・技術・サービスの開発における改善点を抽出する。
- ④ 製品開発の長期戦略計画の立案及び新規事業の長期計画立案の基礎資料にする。
- ⑤ 「環境にやさしい」ことを科学的・定量的に実証することによって企業間の競争的地位を高めることに寄与する。
- ⑥ プロセスに関する情報提供、製品設計者同士の連携の支援、他業者の主張評価のための情報として利用する。

2) 消費者

- ① 環境への負荷を考慮した製品選択の判断材料にする。
- ② 製品等に関する直感的には得られない環境負荷に関する知見を得る。

3) 行政機関

- ① 製品・サービスなどの環境影響について、定量的に比較評価を行う。
- ② 製品などの規制や優遇措置の基礎となる基準の設定に要する情報を得る。
- ③ 都市構造（インフラストラクチャー）や社会システムの変革に必要な判断材料を得る。
- ④ 消費者に製品等についての環境への影響に関する情報提供をすることにより環境教育を行う。

(3) 下水道における L C A の適用について

下水道は、公共用水域の水質保全等地域の環境保全にきわめて重要な役割を果たしている。一方で、近年、顕在化している地球環境問題等広い範囲で影響が長期に継続するような環境問題では、人間活動のあらゆる局面において総合的な環境負荷の削減が求められており、下水道においても環境負荷削減に向けた取り組みが求められている。特に、下水道事業は地方公共団体の事業活動の中で、最大量の温室効果ガスを排出している事業であり、下水道事業における地球温暖化問題への対策は極めて重要である。

このような状況を踏まえ、本「考え方」では、下水道施設の建設、供用及び解体・廃棄によって発生する環境負荷を、ライフサイクルアセスメント（L C A）を適用することによって、下水道から発生する環境負荷量を定量的に把握し、環境負荷を低減するための検討及び改善に活用することを目的とする。

1. 2 適用範囲

本「考え方」では、下水道施設の新設時や改築時の計画・設計段階において、L C A を用いて環境負荷の面から計画・設計内容の妥当性を検討する際に適用することとする。

【解説】

下水道施設に対する L C A の適用は、環境負荷の側面から下水道施設の効率的整備を目指すものであるが、具体的に利用される局面として、次の適用例が挙げられる。

①計画段階における適用例

- ・処理区の設定（処理場配置）
- ・広域汚泥処理の妥当性の検証

②設計段階における適用例

- ・終末処理場の処理方式の比較検討
- ・汚泥処理方式の比較検討（埋立，再利用）

1. 3 主な用語の定義

(1) ISO（アイ・エス・オー，アイソ，イソ）

国際標準化機構（International Organization for Standardization）の略称。ISO14000 シリーズが環境管理に関する ISO 規格。ISO14040 番台に LCA 原則・枠組みや実施方法等が標準化されている。

(2) 一次データ／フォアグラウンドデータ

LCA の実施者が直接収集するインベントリデータ。本「考え方」では，建設時の工事数量，機器仕様や稼動時のエネルギー消費量実績値等がこれにあたる。

(3) 二次データ／バックグラウンドデータ

インベントリ分析における物質収支データ及び環境負荷量データのうち，LCA の実施者以外の第三者が収集したり，検討した結果などを引用して用いられるデータである。主には原単位情報がこれにあたる。

(4) インベントリ分析（Inventory Analysis）

LCA の検討段階を構成するひとつの要素。検討対象物の一生（ライフサイクル）における資源消費や汚染物質・廃棄物の排出等環境負荷となる要素を抽出し，定量化し，一覧表とするステップである。ライフサイクル・インベントリ（LCI）ということもある。

(5) 影響評価（Impact Assessment）

LCA の検討段階を構成するひとつの要素。インベントリ分析の段階で定量化した環境負荷量のデータをもとに影響の程度を検討して評価を行う。評価としては，代替案に対する比較やあらかじめ設定した目標に対する達成度が適用されている。また，評価は，個別の環境問題ごとに行う場合もあるが，LCA においては多数の環境問題における影響を統合化して評価する方法が研究されている。

(6) LCA 原単位

本「考え方」ではライフサイクル又は，ライフサイクルのうちの複数の段階を考慮して作成された環境負荷量原単位を用いている。我が国の場合，LCA を実施する際に利用できるような産業連関表を利用して作成された LCA 用原単位のデータベースがいくつか作成されている。

本「考え方」では，LCA 原単位について作成の方法から 3 種類に分類している。

① 基礎原単位

間接的に発生する環境負荷を考慮するため、産業連関表を利用して作成された原単位。この原単位は資材・エネルギーの消費量当たりの原単位が主に用意されている。本「考え方」では、日本建築学会が作成したデータベース²⁾を基礎原単位として採用しており、そのデータベースに記載されている数値を用いる。

② 組立原単位

基礎原単位を組み合わせて単位工事数量や単位製品当りの原単位として作成されたもの。例えば、土工事における掘削 m^3 当たり原単位や鋼管杭打設における本数あたりの原単位が単位工事数量あたり原単位として、積算基準（歩掛）等を利用して作成された原単位を本「考え方」では、組立原単位と呼ぶ。

③ インベントリ分析による原単位

計画段階における検討で LCA を適用する場合にインベントリ分析を効率化するために、既存の下水道施設のインベントリ分析事例から施設規模あたりや汚水処理量あたり等の計画や実績の数値に対して作成された原単位を本「考え方」ではインベントリ分析による原単位と呼ぶ。広く考えれば組立原単位も、この範疇に入るが、組立原単位は建設時の工種を対象としている一方で、インベントリ分析による原単位は施設等のライフサイクル分析によって得られるデータによって作成された原単位として区分して用いる。この原単位を用いる場合は、原単位を算定した際の計算条件を確認して、処理方式、施設規模等の計画条件が類似の施設に適用することが原則である。

(7) 解釈 (Interpretation)

LCA の検討段階を構成するひとつの要素。インベントリ分析や影響評価に対する採用データの持つ測定誤差や引用データの不確実性などによる結果への影響を考察して、第三者が LCA の結果を誤解なく理解するための資料を用意する段階である。

(8) 機能単位

製品やサービスの量を表す基本数値と数値の単位。製品では数量 1 個、重量 1kg などが機能単位となる。LCA では、同じ機能単位の相違するシステムを比較評価することが一般的に行われる。下水道の場合、処理量 1m^3 あたりや除去水質負荷量 1kg あたり等を機能単位とすることが考えられ、検討の目的及び検討範囲によって機能単位を設定する必要がある。

なお、下水道等のインフラ施設の場合、機能単位として 1 年の供用あたり（1 年のサービス提供）とすることが慣用的に行われている。

(9) 活動量

本「考え方」では、環境負荷の発生要因となる人の活動の量や、人の活動で引き起こされる現象などの大きさを表す量として用いる。LCA 原単位に乗じることで

環境負荷量を計算するための数値の総称として利用する。稼動時の電力消費量や薬品使用量、建設時の資材消費量などがこれに当たる。

(10) 環境負荷

本「考え方」では、環境問題を発生させる可能性のあるすべての総称として用いている。一般的に考えられる汚染物排出のほか、LCAの分野では資源消費も環境負荷と捉えることが一般的である。

(11) 環境カテゴリー

大気汚染、水質汚濁、地球温暖化影響等、人間活動の影響によって自然界に発生する種々の問題等の分類である。ISO14001 で用いられている用語である。

(12) 環境負荷発生要因

本「考え方」では、環境負荷の発生の原因となる行為や要因を表す用語として用いている。

(13) 環境負荷項目

本「考え方」では、枯渇可能性のある鉱物資源の消費や環境汚染物質の排出など、環境カテゴリー毎の問題発生要因となる個別要素及びそれらの総称として用いている。例えば、地球温暖化に関与する環境負荷項目としては二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類等影響度の相違する種々の物質がある。環境負荷項目の中には複数の環境カテゴリーに関連する負荷発生項目となるものもある。例えば、地球温暖化及びオゾン層の破壊双方にフロン類が寄与する。

(14) 産業連関表

産業連関表は、国内経済において一定期間（通常1年間）に行われた財・サービスの産業間取引を一つの行列（マトリックス）に示した統計表である。わが国では日本全国表が国の機関によって作成されているほか、各都道府県でも作成が行われている。

(15) 産業連関分析法

本「考え方」では、わが国のLCA研究の分野ではライフサイクルにわたる環境負荷の定量化を行う手法のひとつの名称として使用している。産業連関表の基本的利用としてはレオンチェフ逆行列を使用して、ある部門での最終需要額から波及する産業部門の国内生産額を求める分析法を応用している。

産業連関分析法は、LCAの分野においては、金額ベースで作成された産業連関表を利用して、産業部門別にライフサイクルの追跡をまず金額ベースで行うとともに、別途統計資料等から部門別の環境負荷量を把握することで、LCA原単位を作成する場合に利用されることが多い（参考資料－3参照）。

(16) 積み上げ法

インベントリ分析における物質収支データ及び環境負荷量データの算定方法の一つである。LCAにおけるインベントリ分析としては積み上げ法が基本的な手法で

ある。積み上げ法ではLCAの対象事項のライフサイクルにわたる各プロセス（(17) ライフサイクル／ライフサイクル段階）での物質収支データや環境負荷データを収集して、全体プロセスでの物質収支量や環境負荷量へと積み上げ計算を行う手法である。また、ライフサイクル全体ではなくとも複数のライフサイクル段階について積み上げ法による計算を行い、ライフサイクルのある部分を対象としたLCA原単位を作成することも行われる。

現在の我が国でのLCAにおけるインベントリ分析では、検討事項の中でも特に比較したり、詳細化したい部分について積み上げ法によって一次データとしての物質収支データ等を収集した後、LCA原単位を用いて環境負荷量データを計算する手法が主流である。

(17) ライフサイクル／ライフサイクル段階

LCAでは基本的に製品やサービスの提供において利用される資材、エネルギーについて原料を採取し、資材化・製品化され、使用された後、廃棄（又はリサイクル）されるまでの過程を一生涯（ライフサイクル）をとらえている。ライフサイクルでは、原料採取・資材化、製品化、使用、廃棄等の各ライフサイクル段階に細分化できる。LCAでは基本的に細分化したライフサイクル段階ごとに物質収支や環境負荷量の計算が行われる。

1. 4 LCAにおける検討の基本的枠組み

LCAにおける検討の基本的な枠組みは以下の4段階から構成される。

- (1) 目的及び調査範囲の設定
- (2) インベントリ分析
- (3) 影響評価
- (4) 解釈

【解説】

1) LCA実施の基本原則について

LCAの実施手法については、国際標準化機構(ISO)においてその標準化が進められISO14040 シリーズとして発刊され、日本においては、日本工業規格(JIS)で、JIS Q 14040, 同 14041～14043 として制定されている。本「考え方」は、下水道の計画や設計の現場での利用を考慮して、上記の規格にもとづいて技術的内容を補足するために整備したものであり、本「考え方」で定める環境負荷評価においても、LCAの実施にあたってはそれらの規格にしたがう必要がある。第2章では、上記規格の内容に準拠して、LCAの知識として一般的に理解しておくことが望ましい内容について述べる。

2) LCAの枠組みについて

JIS Q 14040 に示されたLCA実施のフローは、図 1.4-1 に示すとおりであり、下記の4

段階により構成される。これらの4段階は図中右欄に示される実施目的と密接に関連しあいながら、その検討内容が決定される。

- ①目的及び調査範囲の設定
- ②インベントリ分析
- ③影響評価
- ④解釈

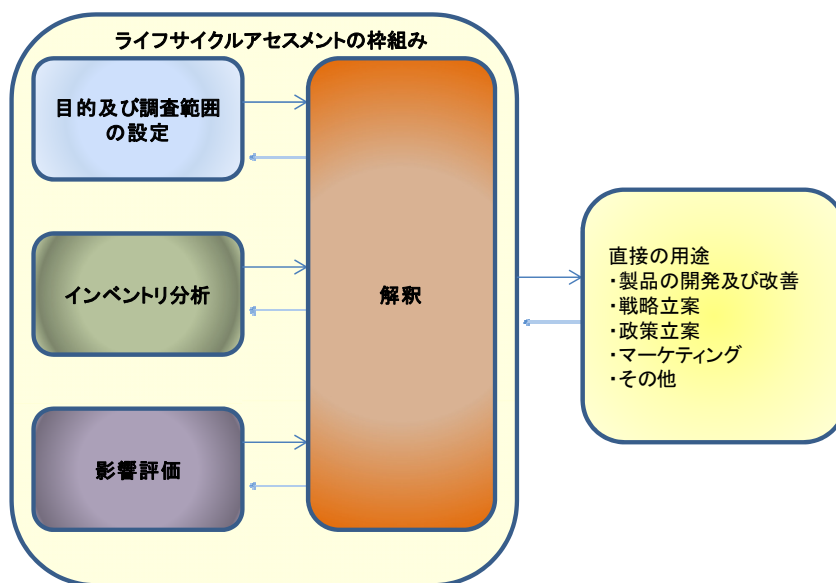


図 1.4-1 LCAの実施フロー³⁾

また、各検討段階で示された検討内容の概要は以下のとおりである。

(1) 目的及び調査範囲の設定

LCAの実施目的は「1. 1 下水道におけるLCA適用の目的」に解説したとおり各実施者によって相違する。LCA実施者は自己の実施目的を明確に定義し、一連の作業における作業内容に反映する必要がある。

一方、LCAの検討対象範囲は手法の性格から、関連するすべてについて詳細に検討しようとするれば作業は膨大となり、現実的には不可能となる。このため、目的に応じて、必要な結果が出せるように検討対象範囲を絞り込むことが重要である。

(2) インベントリ分析

インベントリ分析での作業は、環境負荷の要因となる物質の収支解析であり、その過程で、環境負荷項目毎の環境負荷量の算定を行うことになる。

インベントリ分析は、検討対象の製品やその製造工程（建設事業の場合、例えば、施工現場など）におけるすべての入力と出力を解析する過程である。入力とは製品の原材料や製造機械の稼動のためのエネルギーなどである。出力には製品及び排出される廃棄物が含まれる。

(3) 影響評価

インベントリ分析の段階で定量化した環境負荷量のデータをもとに影響の程度を検討して評価を行う。評価としては、代替案に対する比較評価やあらかじめ設定した目標に対する達成度での評価等が適用されている。また、評価に当たっては、個別の環境問題ごとに行う場合もあるが、LCAにおいては多数の環境問題における影響を統合化して評価する方法が研究されている。

(4) 解釈

LCAの検討段階を構成するひとつの要素。インベントリ分析や影響評価に対する採用データの持つ測定誤差や引用データの不確実性などによる結果への影響を考察して、第三者がLCAの結果を誤解なく理解するための資料を用意する段階である。

【第1章 参考文献】

- 1) ISO14030-40 の規格化による建設業の環境パフォーマンス評価とライフサイクルアセスメント 土木学会地球環境委員会 鹿島出版会 pp. 74-75 2000 年 10 月
- 2) 建物の LCA 指針 (案) (社) 日本建築学会 1999 年 11 月
- 3) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組み JIS Q 14040 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会

第2章 検討範囲の設定

2. 1 検討範囲の設定事項

LCAを実施するに当たっては、検討条件として検討対象範囲の設定を行う必要がある。設定を行う項目は、以下のとおりである。

- (1) 検討対象とするライフサイクルの範囲
- (2) 検討対象とする施設及び活動等の範囲
- (3) 検討対象とする環境問題及び環境負荷項目
- (4) 検討対象とする評価期間

【解説】

LCAの言葉どおりにライフサイクルにわたり関連するすべての現象や物質収支を解析しようとするれば、作業量が膨大となり、実質的にはLCAの実施は不可能に近い。したがって、LCAを実施するに当たっては、検討の目的に照らし合わせて検討対象範囲を限定する必要がある。この作業は、LCAの実施段階における「目的及び検討範囲の設定」として重要な段階である（参考資料－1参照）。本「考え方」において想定するLCA実施の目的は、「第1章1. 1」に記述したとおりであり、その目的に沿って本章では検討範囲を設定する。

2. 2 ライフサイクルの範囲

本「考え方」で対象とする下水道におけるライフサイクルの範囲は、施設に着目した場合と消費される資材等に着目した場合で、それぞれ次のように考える。

- (1) 下水道施設に着目した場合のライフサイクルの範囲（ライフサイクル段階）
 - ① 建設段階
 - ② 供用段階
 - ③ 解体・廃棄段階
- (2) 下水道施設において消費される資材等に着目した場合のライフサイクルの範囲（ライフサイクル段階）
 - ① 原材料の自然地からの採取の段階（鉱業等）
 - ② 素材化から製品化に至る製造段階（工業・製造業等）
 - ③ 下水道施設における建設、供用、解体・廃棄段階での利用段階
 - ④ 下水道施設での利用が終わり、排ガス、排水、廃棄物等として扱われる段階

【解説】

- (1) 下水道施設に着目した場合のライフサイクルの範囲

下水道施設のライフサイクルとしては、図2.2-1のように建設、供用、解体・廃棄の3種

類のライフサイクル段階に大きく分けることができる。LCAのインベントリ分析では、この各段階において流入水や消費される資材・エネルギー・製品及びサービスといった入力と下水道サービスとしての処理水及び各種の廃棄物（排ガス、排水、廃棄物）、温室効果ガスが出力される。

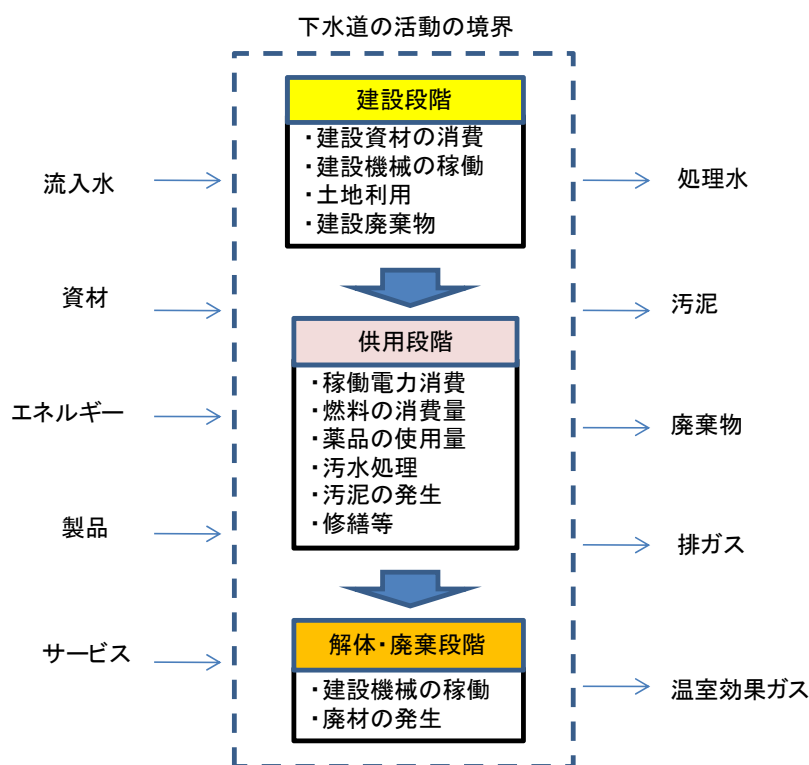


図 2.2-1 下水道施設に着目した場合のライフサイクルの範囲

なお、下水道施設については新設のほか、更新時に全施設を解体するのではなく一部利用による改築も考えられる。改築の場合の新施設の計算としては、全体を解体する場合より環境負荷が増加しない限り、改築を新施設の建設として計算することが妥当と考えられ、次のように設定することを原則とする。

①土木・建築の改築については、新施設の建設と考える。

新設の場合の解体・廃棄段階での検討としては、全更新か改築かの判断は難しく、相当の理由がない限りは全更新として考えることが妥当と考えられる。

ただし、既存施設の更新時の方法を比較検討する場合は、現場条件や施工方法等の実態を見込んで、個別に計算することが必要である。

②機械・電気設備の機器及び必要部分の配管・配線の撤去・処分は前施設の解体・撤去と考える。

(2) 消費される資材等に着目した場合のライフサイクルの範囲とライフサイクル段階

下水道施設において消費される資材・エネルギー等を中心にライフサイクルをイメージすると、図 2.2-2 のように考えることができる¹⁾。LCAにおける検討対象としては、図中に示された各段階における活動によって消費される資源、エネルギー等の入力と製品、サービス及び各種廃棄物（排ガス、排水、廃棄物）等である。

上記(1)と併せて考えれば、ライフサイクルについての認識としては、検討対象施設のライフサイクルと、そのライフサイクルにおいて投入・利用・廃棄される資材・エネルギー・製品のライフサイクルという2つの次元で考えることができる。

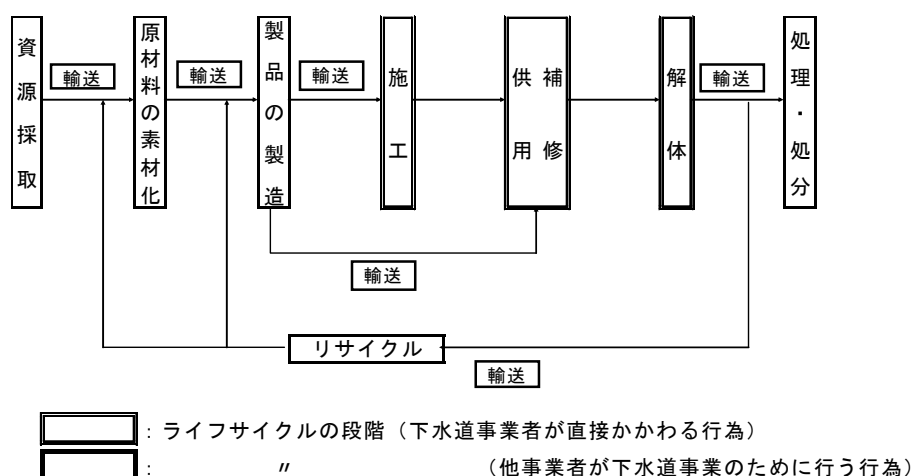


図 2.2-2 消費される資材等に着目した場合のライフサイクルの範囲¹⁾

2. 3 施設及び活動等の範囲

本「考え方」で対象とする施設及び活動等は、下水道において処理対象とする下水の発生から処理まで、汚泥の発生から処理・処分又はリサイクルされるまでの範囲の施設及び活動であり、下水及び汚泥について次のように設定できる。

(1) 下水の発生から処理の流れにおける範囲の限定

発生した下水が、終末処理場に流入し下水道法施行令に定めた処理水質又は排水基準等によって規定される水質に処理されて放流されるまでの過程の施設及び活動。

(2) 下水の処理に伴って発生する汚泥の処理の流れにおける範囲の限定

焼却等の安定化・減量化処理を行った後に埋立て処分され安定化するまでの過程、又はコンポスト化等の循環利用のための処理を行った後に再利用されるまでの過程での施設及び活動。

(3) リサイクルにおける範囲の限定

処理水の再利用や汚泥の資源化などのリサイクルの場合、検討の目的や個別ケースの状況によって、以下のケースから選択する。

- ① 利用する工場や現場への輸送も含めすべて再利用側の行為と考えると、リサイクルのための行為に係る環境負荷の一切を対象外とする。
- ② 利用する工場や現場への輸送は下水道事業者側の行為と考えると、輸送の環境負荷を検討対象とする。
- ③ リサイクルの行為全体を対象とする。ただし、下水道事業者の環境負荷量はリサイクル側が処理水や汚泥を受け入れることによって増加又は減少する環境負荷量分のみが検討対象であるため、何らかの方法で案分して計算する。

【解説】

検討対象として抽出しなければならない施設や活動の範囲について、処理対象物（下水と汚泥）の流れから設定を行った。区分としては下水の処理及びそこから発生する汚泥の処理・処分並びに再利用から範囲設定を行うものであり、イメージを図 2.3-1 に示す。

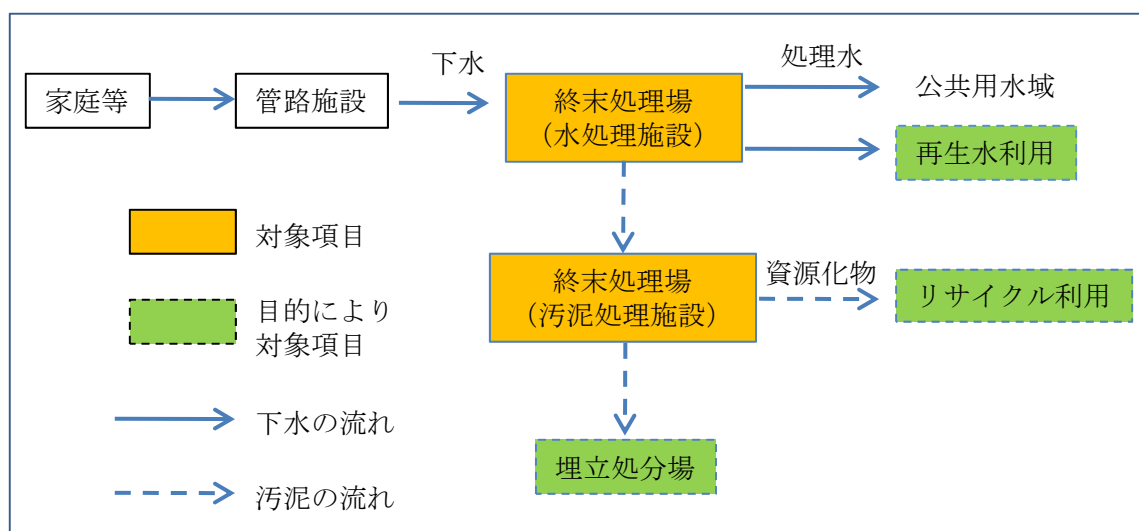


図 2.3-1 検討対象とする施設及び活動等の範囲

(1) 下水

下水の流れにもとづく検討範囲としては、下水の終末処理場への流入から処理されて放流されるまでを対象とする。施設としては、終末処理場の流入口から放流口まで、活動としては下水が終末処理場に流入し処理され放流されるまでに行われる活動がそれぞれ対象となる。

(2) 汚泥

汚泥については、検討対象範囲設定の考え方が単純ではないが、本「考え方」では次のように考えている。

発生汚泥について、施設の外に搬出して資源化する場合は、資源化されて製品になるまでの範囲は原則として検討対象範囲となる。埋め立て処分の場合は、埋め立てられ最終的に安定化するまでの範囲が検討対象になる。

(3) リサイクル

リサイクルにおけるリサイクル対象物の排出側と受入側での検討範囲の境界設定は、未だに一般解が出ていない状況であり、LCAの大きな研究テーマである。下水道で検討する範囲の設定については、検討の目的や個別ケースの状況によって判断することになる。例として以下のことが挙げられる。

処理水の再利用や汚泥の資源化の効果を検討しようとする場合は、再利用段階も検討対象範囲に含めて、リサイクル側の増減も見るのが妥当な場合が多い。この場合、リサイクル利用の製品がリサイクル利用していない製品と機能上変わらないと判断できる場合は、検討対象範囲はリサイクル利用製品の製造過程までとなる。このとき、計上する環境負荷量は汚泥等をリサイクルすることで生じる環境負荷量の増減量となる。

一方、経済活動との関連で見たとき、受入側が有価で受け入れた場合に、引き渡し以降は、リサイクル側の責任となる。この場合、価格に搬送量が含まれているか否かで境界が決定されるが、引き渡し以降は受入側が負担すべき環境負荷量となる。例えば一次発酵のみで有償でコンポストを引き渡していれば、二次発酵以降の作業は受入側に負担となる。

2. 4 環境問題及び環境負荷項目

本「考え方」においては、以下の環境問題及び環境負荷項目を検討対象とする。

(1) 地球温暖化

① 対象物質

- ・ 二酸化炭素，メタン，一酸化二窒素

② 表示方法

- ・ 値の定義：二酸化炭素による影響量と等価の値に換算した数値
- ・ 単位の例：kg-CO₂

(2) エネルギー資源消費

① 対象物質

- ・ 各種エネルギー資源の消費

② 表示方法

- ・ 値の定義：エネルギー資源の価値を発熱量として統一化した数値
- ・ 単位の例：kJ

【解説】

LCAに関する研究においては、当初から多様な環境問題（環境カテゴリー）を統合的に評価するための手法の開発がひとつの大きなテーマとされてきている。ただし、検討対象とする環境問題については、対象を広げるほど必要なデータ量や作業量が膨大となるため、LCA実施者がLCA実施の目的に応じて設定することが原則となっている。

本「考え方」では、地球温暖化とエネルギー資源消費を対象の環境問題とし、温室効果ガ

スの中で最も排出量が多く、社会的関心の高い二酸化炭素と、算出結果のイメージがしやすいエネルギー消費量を対象負荷項目とした。

下水道事業においては、処理水の放流先での富栄養化や生態系への影響、汚泥の埋立処分等に伴う廃棄物問題等も今後、検討していくべき課題である。

(1) 地球温暖化

地球温暖化に寄与する物質については、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10 年法律第107 号、最終改改正：平成20 年6 月13 日法律第67 号（一部未施行））において、下記の6 種が規定されている。

- ①二酸化炭素（ CO_2 ）
- ②メタン（ CH_4 ）
- ③一酸化二窒素（ N_2O ）
- ④ハイドロフルオロカーボン（ HFC ）
- ⑤パーフルオロカーボン（ PFC ）
- ⑥六フッ化硫黄（ SF_6 ）

これらの物質のうち、下水処理に伴う活動によって排出される可能性及びその量等から①二酸化炭素を対象物質として設定した。なお、②メタン、③一酸化二窒素については、二酸化炭素に換算することで考慮することとする。

(2) エネルギー資源消費

LCAでは、資源の消費についても環境負荷ととらえて対象項目とすることが多い。天然資源は、継続的利用の可能性の観点から枯渇性資源と循環資源に区分して取り扱われる。LCAでは特に枯渇性資源について着目されることが多い。その中でも原油、石炭等といったエネルギー資源消費の最小化は大気汚染問題やヒートアイランドなどの環境保全と他の鉱物資源と同様な枯渇が心配される資源の保全の二つの視点から有効な地球環境問題対策ととらえることができるため、本「考え方」の対象項目とする。エネルギーの最小化を考える場合、一次資源（天然資源）消費量の最小化を考える方法と、最終消費量の最小化を考える方法の2種類が考えられる。前者で検討すれば双方への配慮が可能であると考えられることから、本「考え方」では原油等のエネルギー資源の消費としてエネルギー問題をとらえることとした。対象負荷項目としては、原油、天然ガス等の一次エネルギー消費量とする。

2. 5 評価期間の範囲

下水道施設の耐用年数はその種類・構造によって相違する。したがって、検討対象とするライフサイクルの期間は、対象施設・設備の耐用年数に応じて適宜設定するものとする。ただし、環境負荷量の表示は年間排出量に換算して行う。

【解説】

本「考え方」では、個々の下水道施設のライフサイクル期間として下記の期間を想定した。

- ・土木・建築施設：50年
- ・機械・電気設備：7年～15年

(ただし、機械・電気設備は参考文献2)に記載の耐用年数により機器ごとに設定)

下水道施設は、ライフサイクル期間が相違する多数の施設・設備から構成されている。このため、環境負荷量の算定値の表示を1年あたりに換算することにより、施設毎のライフサイクル期間の差を補正することとする。

2. 6 原単位情報等の二次データ利用での検討対象範囲への考慮

原単位データベースやインベントリ分析による原単位など二次データを利用する場合においては、その検討範囲が統一されているよう配慮しなければならない。

産業連関分析法のように統計資料を用いて作成された原単位データベースでは統計の対象とする地域の範囲があるうえ解析方法も数種類あるので、相違するデータベースを用いる場合には配慮が必要である。また、海外でのインベントリ分析データなど明らかに国内と条件が相違する事例からの原単位をそのまま用いることはできない。

【解説】

原単位データベースやインベントリ分析による原単位など二次データを利用する場合に、それらの検討対象範囲が統一されるよう配慮することが必要である。

例えば、我が国で整備されているLCA原単位のデータベースは一般的に産業連関表を用いて作成されている。産業連関表は基本的に日本国内での産業部門間の取引が記載されているが、輸入品に関する取り扱い方にはいくつかの手法があり、手法によって国外で行われる行為についての環境負荷量の算定方法が異なっている。

産業連関表を利用したLCA原単位の作成における輸入品の取り扱い方には大きく分けて次の3つの方法があり、LCAデータベースの採用にあたっては、どの方法がとられているのかを考慮する必要がある。なお、本「考え方」では、(3)の方法で検討された原単位を標準の原単位としている³⁾。

(1) 日本国内での行為に限定する。

この方法では、純国産品分の環境負荷と輸入品について国内に到着して以降の環境負荷が考慮された計算になっている事象を単純化して説明すると、ある製品の国内生産品に占める市場占有割合が30%のとき、対象製品の環境負荷量は生産に係る全環境負荷量のうちの30%となるような計算が行われる。原油など輸入割合が大きい物品をこのように計算した場合には、海外での製造段階の環境負荷がほとんど考慮されず本来的なライフサイクルでの環境負荷量との差が大きくなることが問題として指摘できる。ただし、原油のケースでは、二酸化炭素排出及びエネルギー資源消費の場合、生産・輸送過程での環境負荷に比して、燃焼させたときの環境負荷量のはるかに大きいため実際の差は小さくなる。

(2) 国外での行為を国内における同等・同質な行為に置き換える。

例えば、原油を例にとると、原油の大部分は国外で生産され、国内における生産はわずかであるが、産業連関表を用いた L C A 原単位の作成においては、国内で消費された原油が 100%国内で生産されたものとみなされる。

(3) (1) の方法に加えて国外での原材料の採取、部品の製造や輸入時の輸送を別途考慮する。ただし、考慮の方法はデータベース作成者によって相違する。

上記の違いは産業連関表を用いた分析において利用される逆行列の型式によるものであり、そのイメージは図 2.6-1 のとおりである。

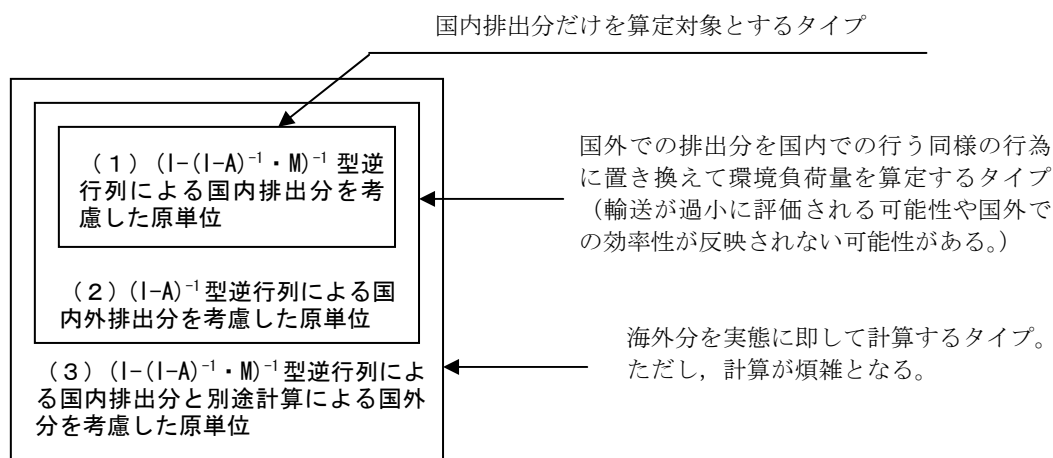


図 2.6-1 輸入品の取り扱い方の違いによる原単位の差

(産業連関表を用いた解析において採用する逆行列と、輸入品の取り扱い方の違いによって生じる算定対象範囲の違い(国内外の差)の関係を表す。)

また、インベントリ分析による原単位を作成する場合に海外でのインベントリ事例を採用することは、検討条件が大きく相違することが想定されるため原則的には利用することはできない。最も大きな要因としては、発電の電源構成が国毎で大きく異なり、電力量の環境負荷原単位の数値も国毎で大きく相違することがあげられる。

【第2章 参考文献】

- 1) ISO14030-40 の規格化による建設業の環境パフォーマンス評価とライフサイクルアセスメント 土木学会地球環境委員会[L C A評価・環境パフォーマンス評価研究小委員会]編 鹿島出版会 p.81-83 2000 年 10 月
- 2) 下水道施設改築・修繕マニュアル(案) (社)日本下水道協会 1998 年
- 3) 建物の L C A 指針 (社)日本建築学会 2006 年 11 月

第3章 インベントリ分析

3. 1 インベントリ分析の基本的考え方

インベントリ分析とは、ライフサイクル各段階における資材・エネルギーなどの投入（入力）と製品や廃棄物等の出力を解析して資源消費，廃棄物（排ガス，排水，固形廃棄物）等の環境負荷量を算定する。

LCAにおけるインベントリ分析の手法としては産業連関分析法と積み上げ法があるが、本「考え方」での環境負荷量の算定は、検討対象とする部分については積み上げ法により資材消費量等の活動量を算定した後、産業連関分析法等によって算定した原単位等を利用して環境負荷量を算定する二つの方法の併用を用いる算定方法を適用する。

ただし、積み上げ法によりインベントリ分析を行う施設や活動等の範囲については、検討の目的にもとづいて設定するものとする。

【解説】

LCAにおけるインベントリ分析では、ライフサイクルの各段階（第2章2. 2（2）参照）の物質収支解析により、環境負荷となる物質等の量を積み上げ計算することが原則である。

しかし、利用される資材やエネルギーの環境負荷量を完全な形の積み上げ法で計算することは不可能なことである。そこで、LCAを適用し比較検討を行う場合においては、比較案に相違がある部分についての資材やエネルギーの消費量などの活動量を積み上げ法によって算定し、その後に産業連関分析法等によって作成された原単位を用いて環境負荷量を算定する。この場合、積み上げを行う範囲は、検討の目的に応じて設定する必要がある。

このような意味では、インベントリ分析においては積み上げ法による環境負荷量の計算が基本となると言える。

3. 2 環境負荷量計算の基本式

二酸化炭素排出量，エネルギー資源消費量の計算は、積み上げ方式で算定した資材やエネルギー消費量，輸送車両及び建設機械の利用時間や発生汚泥量等の活動量とあらかじめ用意されたLCA原単位を用いて、次式により算定する。

$$(\text{環境負荷量}) = (\text{環境負荷発生要因の活動量}) \times (\text{LCA原単位})$$

燃料を除く施設内で発生する二酸化炭素換算の対象となる温室効果ガスについては、LCA原単位に変えて排出係数を用いる。

【解説】

第2章でも述べたとおり、ライフサイクル全体にわたる積み上げ計算は理論的に可能であっても作業的には不可能に近い。また、本「考え方」の利用者と想定できる下水道事業者等では、建設工事や維持管理に係る資材等の消費量は把握できても、その資材の製造段階以前や、汚泥処理を民間委託した場合の、委託先での処理内容についての情報を入手することは困難である。LCA原単位は、そのような状況を考慮して本「考え方」の利用者が収集可能なデータをもとにインベントリ分析を可能とし、かつ簡易化するために用意されたものである。

なお、資材等の消費のほかに、下水道施設では処理過程の各種の反応によって温室効果ガスが発生するが、本「考え方」ではこのような温室効果ガスも地球温暖化における環境負荷項目として算定対象としている。これらの温室効果ガス量の算定は処理水量当たりや汚泥量当たり等の温室効果ガス排出係数が整備されている¹⁾ので、その係数を使用した後、地球温暖化係数（表 5.2-1 参照）を用いて二酸化炭素換算量として影響評価を行う。

3.3 LCA原単位の利用上の留意点

LCA原単位を利用する場合は、以下の点に留意する必要がある。

(1) 基礎原単位

現在多用されているLCA原単位データベースに記載されている数値はライフサイクル全体を包含した数ではなく、資材等を例に取れば、資源採取から製造段階までのライフサイクル段階の環境負荷量の原単位であり、供用段階以降のライフサイクル段階で発生する環境負荷量は別途計算する必要がある。

基礎原単位を利用する場合の活動量は、基本的に資材・エネルギー等の消費量である。

(2) 組立原単位

組立原単位は、資材であれば製造までのライフサイクル段階と現場での消費燃料及び機械利用による減価償却相当量が含まれている。

組立原単位を利用する場合の活動量は工事数量である。

(3) インベントリ分析による原単位

インベントリ分析による原単位は、計画段階における検討やインベントリ分析を効率化するために、既存の下水道施設のインベントリ分析事例等から、施設規模や汚水処理量等の計画や実績の数値に対して整理された原単位である。

この原単位を利用する際には、作成のもととなるインベントリ分析の検討範囲によってライフサイクル段階のどの段階を含んでいるかを確認する必要がある。また、供用時の環境負荷量は処理量当たりで見た場合、施設規模等で異なることが想定される。このような場合には、施設規模、処理実績等の条件が類似しているか否かを確認して利用する必要がある。

インベントリ分析による原単位の活動量は施設規模当りや処理量当り等で参照する

インベントリ分析の内容によって決まる。

【解説】

(1) LCA原単位の内容

LCAにおいては、現場で建設機械が直接的に消費する燃料や排出する二酸化炭素以外にも、現場以外で間接的に発生させる環境負荷について検討する必要がある。これらを考慮した原単位を準備する必要がある。このような原単位を本「考え方」ではLCA原単位と呼んでいる。

ただし、LCA原単位では、資材等のすべてのライフサイクル段階を含んだものではない。資材等の原単位では製造段階までが一般で、工場から現場や現場での供用及び廃棄後の処理・処分は別途の計算が必要となる。

(2) LCA原単位の区分

本「考え方」では、LCA原単位を作成された過程から次の3種類に分類している。

1) 基礎原単位

我が国において整備されている主なLCA原単位は、産業連関表の経済分析手法と産業分野別の環境負荷に係わる統計資料を用いて作成された原単位である。本「考え方」では、このように算出された価格当たり、又は、エネルギー・資材・製品等の消費量当たり原単位データベースに記載されたものを基礎原単位と呼ぶ。

LCA原単位の例は、国内における産業部門間の取引状況を金額で表示した産業連関表をもとに国内で発生する環境負荷量を算定し、輸入品については別途検討を行い加算して、ライフサイクルでの原単位として整備されたものである²⁾。

基礎原単位の算定方法の一例は、「参考資料－3. 産業連関表による原単位の作成手法」に掲載したので参照されたい。

2) 組立原単位

建設時の環境負荷量の算定は、工事費積算での直接工事費の積算とほぼ同様の方法で実施することが可能である。工事費の積算体系は図 3.1-1 のようにイメージできるが、このうち、労務費を除いた部分が環境負荷量の算定対象となる。

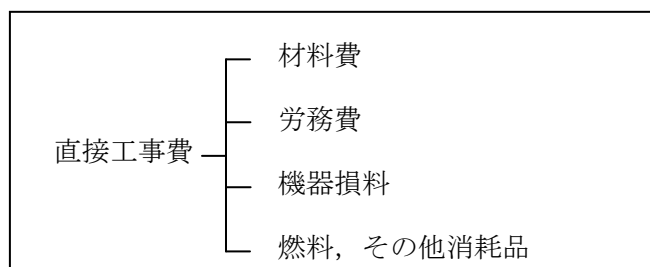


図 3.3-1 直接工事費の構成例

工事費積算において材工共の複合代価があるように、コンクリート打設工のような工種毎

に単位工事数量当たりの環境負荷量原単位が用意されていると便利である。本「考え方」では、利用頻度の高い工種について組立原単位を作成して掲載している（別表－２ P50～参照）。組立原単位は、基礎原単位を積算基準等の積算基準に沿って組み合わせることにより作成できる。なお、別表－２に掲載している組立原単位については、主に旧建設省土木研究所、社団法人日本下水道施設業協会、社団法人全国上下水道コンサルタント協会、日本下水道事業団で実施した共同研究（2000 年 3 月）成果によるものであり、基礎原単位のデータベースとして建物の L C A 指針（案）日本建築学会（1999 年 11 月）を利用し、作成しているものである。

3) インベントリ分析による原単位

計画段階での検討においては、詳細な工事数量を把握することが實際上難しい場合が多い。このような場合、類似規模の既存施設のデータを用いて処理能力や処理水量当りの原単位を作成し、利用することが便利である。インベントリ分析による原単位は、終末処理場などのインベントリ分析結果にもとづいて施設規模当り原単位として作成したものである。使用例としては、基本計画段階において、インベントリ分析による原単位を用いて環境負荷量を概算することが考えられる。

インベントリ分析による原単位の値は、作成に用いた施設の条件に大きく依存しているため、採用に当たってはインベントリ分析による原単位ごとに適用可能かどうかの検証が必要である。例えば、参考資料－４の算定事例の結果をインベントリ分析による原単位として利用する場合は、環境負荷量を算定する対象としている施設の条件と、インベントリ分析による原単位の算定条件とを比較し、条件の相違に留意する必要がある。また、大きく条件が異なる場合は適用できない。

L C A の目的毎に L C A 原単位に求める精度は異なるため、データ収集に必要な作業量と結果の精度を考慮し、利用することが重要である。

（３）利用する原単位の種類

下水道施設の環境負荷量の算定において利用する主な原単位の種類は環境負荷発生要因の種類によって相違し、次のようなものがある。

1) 資材・エネルギー等の消費

コンクリートや鉄筋等の建設資材や建設機械の稼動による燃料の消費に伴う環境負荷量の算定に消費資材当たりの基礎原単位が利用できる。

この場合の算定式は下記のとおりである。

$$L_{MT} = l_{MT} \times V_{MT} \cdots \cdots \cdots (3.1)$$

L_{MT} ：資材消費により発生する環境負荷量〔単位：MJ 又は kg-CO₂〕

l_{MT} ：資材・エネルギー別の単位消費量当たりの L C A 原単位〔単位：MJ/t, kg-CO₂/t 等〕

V_{MT} ：資材・エネルギー等の消費量〔単位：資材消費 t, m³ 等, エネルギー消費 kJ, kWh 等〕

2) 建設機械の利用

建設機械は、燃料消費のほかに建設機械の製造、供用、廃棄に至るライフサイクルで

の環境負荷量のうち当該工事での稼動による部分を環境負荷量の計算対象として考慮する。この環境負荷量については「建設機械の減価償却相当分」と呼ぶこととする。

本「考え方」で適用している建設機械の減価償却相当分の環境負荷量原単位は、工事費等の積算と同様に稼動時間当たりとして作成された組立原単位であり、利用方法は下記の式による。

$$L_{CM} = l_{CM} \times T_{CM} \cdots \cdots (3.2)$$

L_{CM} ：建設機械の稼動による環境負荷量〔単位：MJ 又は kg-CO_2 〕

l_{CM} ：建設機械の単位稼動時間当たりの減価償却相当分の L C A 原単位〔単位：MJ/h, $\text{kg-CO}_2/\text{h}$ 等〕

T_{CM} ：稼動時間〔単位：h〕

【第 3 章 参考文献】

- 1) 下水道における地球温暖化防止推進計画策定の手引き 国土交通省 平成 21 年 3 月
- 2) 建物の L C A 指針（案） 日本建築学会 1999 年 11 月
- 3) 家庭生活のライフサイクルエネルギー 平成 6 年 8 月 （社）資源協会
- 4) I S O 14030-40 の規格化による建設業の環境パフォーマンス評価とライフサイクルアセスメント 土木学会地球環境委員会〔L C A 評価・環境パフォーマンス評価研究小委員会〕編 鹿島出版会 124-125
- 5) 建設の L C A 井村秀文編著 平成 13 年 オーム社 p. 180

第4章 環境負荷量の算定手法

4. 1 終末処理場の環境負荷量の算定

4. 1. 1 建設時

終末処理場の建設時については、資材の消費と施設の施工に伴う環境負荷量を算定する。算定方法は、工事数量のデータにもとづいた積み上げ計算を基本とするが、目的や状況に応じて類似事例により作成した計画量当たりのインベントリ分析による原単位を用いる方法がある。

【解説】

設計における工事数量を利用することを考慮して、環境負荷量算定方法を工種ごとに以下に解説する。

(1) 土木工事

土木工事では、工事数量及び別表－2 (1)～(11)に例示する組立原単位を用いて(3. 1)～(3. 2)式より環境負荷量を算定する。

別表－2 (1)～(11)に例示する組立原単位は、工事費の積算の場合での材料費と工事費を合わせた複合単価に相当する内容を含んだ原単位として理解することができる。また、例にない場合でも、積算基準等と基礎原単位を利用すれば組立原単位は作成可能である。

(2) 建築工事

終末処理場の建築物としては、管理棟、汚泥処理棟やポンプ棟等である。これらの建築物は、下水道の持つ機能が同様であっても、管理者（事業者）ごとの事情により構造、部屋割り、内装・外装の仕上げ等が大きく変わってくる。本「考え方」では、建築物の仕様によって変化する環境負荷量の相違は下水道の持つ機能とは別であると考え、建築物の比較評価等をLCA適用の主要な目的として考慮していない。

建築物は工種が多いため、全ての工種について、工事数量から環境負荷量を算定することは作業量的に難しいと言える。また、環境負荷量の相違は計画処理量等に起因する建屋面積等の相違が主な検討対象となってくるものと考えられる。このため、建築物の環境負荷量の算定については次の2種類の中から選択して実施するものとする。

1) 工事数量等のデータが利用できる場合

既存施設等により工事数量に関するデータが得られる場合は、別表－4 (2)に示すように、建築工事に関するLCA原単位を用いて環境負荷量を算定する。コンクリート、鉄筋、左官関連以外の工種については、全体に占める割合が小さことから、二酸化炭素排出量で10%程度、エネルギー資源消費で35%程度をコンクリート、鉄筋、左官関連の環境負荷量に加算することで、検討の精度をある程度保つことができると考えられる。

2) 工事数量等のデータが利用できない場合

工事数量等のデータが得られない場合は、別表4-(3)に示す延床面積当たりの原単位を用いて環境負荷量を算定するものとする。ただし、このような算定方法は下水道事業や施設の全体環境負荷量を把握する必要のある用途での検討目的での利用に限られる。

(3) 機械・電気工事

本「考え方」では、機械・電気工事の環境負荷量は、次の考え方で作成した組立原単位を利用して算定することを推奨する。

1) 機械・電気工事の環境負荷量算定に利用できる組立原単位

機械・電気工事については、表4.1-1に示すように、ライフサイクル段階をさらに詳細な工程に区分するとともに、条件を設定して環境負荷量を算定することとする。なお、別表-1(5)に示す原単位例を用いる際には、算定条件に十分留意するとともに、条件が大きく異なる場合は、別途検討することが望ましい。特に製品等の輸送距離には留意する必要がある。

表 4.1-1 機械・電器設備工事の組立原単位の算定条件

ライフサイクル段階		機械設備	電気設備
建設	製造	材料 — 6 分類 (製造過程でのロスを検討し算定された数量を 1.2 倍して計算する。) { 鋼材／ステンレス／ 鋳物／銅 合成樹脂 アルミ 機器 — 汎用品 (6 分類) { ゲート・弁／ポンプ・回転機器類 タンク類 (樹脂製)／ タンク類 (鋼製)／ファン類／ 吊上機械／ 製品	材料 — 10 分類 (製造過程でのロスを検討し算定された数量を 1.2 倍して計算する。) { 鋼材／ステンレス／銅／ 電線／アルミ／ガラス／合成樹脂 合成ゴム／集積回路／ケイ素鋼板 機器 — 盤類 (5 分類, ソフトウェア除外) { 高低圧盤／変圧器盤／ 電子機器収納盤／監視操作盤／ 補助継電盤 自家発電, 計装設備, 特高受変電
	加工	機器 — 汎用品 (2 分類) { ポンプ・ブロワ等／ ゲートバルブ等 製品 (2 分類) { 沈砂池機械・掻寄機等／ タンク・架台等	素材由来の環境負荷量に対する比率として以下の数値とする。 ・CO ₂ — 25.92% ・エネルギー — 35.28%
	運搬	・4tトラック ・200km 輸送	
	据付	重機 — { 1 日・台／10t トラッククレーン 20～25t 8 時間運転 稼働率 0.4 架台・配管 — 素材: 数量計算書の数値 加工: (素材重量) × (製品製作のインベ ントリ分析の過程から設定 できる溶接に要する分 の比率)	重機 — <同左> 配線 — 素材: 数量計算書の数値 加工: 機械設備で設定した架 台・配管と同値
管理	修繕	{ 素材の 2% (回転機器, 沈砂池機械等) 素材の 1% (ゲート・可動堰等) 素材の 0% (架台・配管)	素材の 1%
廃棄・再利用	解体	作業 — 据付の 25% 輸送 — 4tトラック 100km × 1.5 (帰路を含む。)	
	再生	回収率 { 普通鋼材—10% 特殊鋼材—20% 他の素材—計上せず	

① 基礎原単位

基礎原単位は基本的に建築学会の原単位データベースの値¹⁾を採用する。

② 機械設備の製造

機械設備を汎用品及び製品に分類し、さらに、材料に由来する分と加工に由来する分に分けて考える。

汎用品とは、終末処理場の建設において使用される機器のうち、他産業など社会一般に

においても使用されるケースが多く、ある特定の目的に限って生産されるものではなく、生産工場のラインにのって大量生産されるものとする。具体的には、小型ポンプ、給水装置、小型ブロウ・ファン類、ゲート・稼動堰類、小型タンク類などである。

製品とは、一般的に終末処理場もしくは、類似の污水处理プラント以外で用いられるケースが少なく、汎用性も低い機器で各プラントの建設に合わせてその都度製作されるものであり、一般的には、プラントメーカーが自社において設計・製作を行う機器とする。具体的には、沈砂池における徐塵機、沈砂掻上機や沈殿池汚泥掻寄機などがある。

材料由来分については、これらの機器を7つのカテゴリーに分類し、それぞれについて別途の分析で定めた材料構成比率を機器の総重量に掛け、構成素材別重量×各素材別の原単位によって、環境負荷量を算出する方法をとる。

加工由来分については、汎用品及び製品を加工の程度に応じて分類し、それぞれに対して実績・ヒアリング等に基づく機器総重量あたりの原単位を定める。

③電気設備の製造

電気設備を盤類、機械的要素の強い発電設備、特別高圧受変電設備（GIS）等、及びそのいずれにも属さない計装設備（センサー）に分類し、さらに材料に由来する分と加工に由来する分に分けて考える。

盤類には、高圧受変電盤、低圧動力盤、監視盤、補助継電器盤、現場操作盤などその目的によって様々な種類がある。また、それぞれの盤は、筐体（ケーシング）、遮断器、変圧器、補助継電器、スイッチ、ランプ、電線など極めて多種多様な部品から構成される。

材料由来分については、電器設備を9つのカテゴリーに分類し、それぞれについて予め定めておいた材料構成比率を機器の総重量に掛け、構成素材別重量×各素材別の原単位によって、環境負荷量を算出する方法をとる。

加工由来分については、ある製作工場における実態調査をもとに、素材由来分に対する比率で求めることとする。

④運搬

全ての製品は、生産地から需要地への輸送過程が必要である。

輸送に関しては以下の仮定にもとづいて、製品重量当たりの原単位を作成する。

a) 輸送は4tトラックによる。

b) トラック必要台数は、（素材重量）/4tとする。

c) 最小単位を0.1t, 0.1台として切り上げる。

d) 輸送距離200kmとする。

⑤据付

据付工事を据付重機、架台・配管工事、配線工事に分けて考えることとする。なお、運搬と同様に、据付作業の全体像を的確に把握することは困難であることから、以下の仮定にもとづいて、製品重量当たりの原単位を作成する。

（据付重機）

a)製品重量10t当たり重機1日1台とする。

b)トラッククレーン20～25tで8時間運転する。

c)稼働率を0.4とする。

(架台・配管工事・配線工事)

a)機器の製造と同様に素材と加工に分けて考える。

b)加工については、製缶に関わる加工原単位を用いる。

c)素材については、架台等は基本的に鋼製（鉄）として、その重量を算定することとしている。配管・配線工事については、その素材を考慮して工事数量を算定する。

⑥修繕

機器の修繕は、機器の種類や利用される場所に応じて、修繕頻度の高いもの、低いもの、不要なものの3つに分類し、機器製造のうち素材由来に対する割合で算出する。

a)修繕頻度の高いもの（ポンプ、ブロワ・ファン、圧縮機、沈砂池、焼却炉等）：製造（素材）×2%

b)修繕頻度の低いもの（ゲート・可動堰、脱臭塔、ケーキ圧送配管、排ガスダクト等、及び電器設備全般）：製造（素材）×1%

c)修繕の不要なもの（架台、配管等）：製造（素材）×0%

⑦解体・廃棄・再生

解体・廃棄段階については、以下の条件による計算結果により原単位化する。

a)解体については、機器の据付に由来するものの25%を見込むものとする。

b)廃棄については、廃棄物の輸送を考慮することとし、輸送距離は帰りを考慮して100km×1.5、輸送には4tトラックを使用することとする。

c)再生については、SSの回収率を10%、SUSの回収率を20%と設定し、回収分をマイナスの排出分、すなわち環境負荷を下げるものとして考慮する。その他の素材は全て廃棄するものとする。

2) 組立原単位を利用した機械工事の環境負荷量算定

機械工事については、表4.1-2に示す機械機器の種類ごとの素材組成例のデータと機器単位重量当りで作成した別表－1(5)に示す組立原単位の例を用いて(4.1)式より環境負荷量を算定する。なお、機器のライフサイクル期間は、「第2章2.5」に記載したとおりである。

$$L_M = \sum (P_i \cdot V_1 \cdot l_{MT.i}) + \sum (A_j \cdot V_2) \dots\dots\dots (4.1)$$

L_M ：機器の環境負荷量（kg-CO₂/LC 又は MJ/LC LC：ライフサイクル）

P_i ：機器種類別素材組成比（表4.1-2 参照）

V_1 ：歩留まりを考慮した機器の重量（t）（= $V_2 \times 1.2$ ）

$l_{MT.i}$ ：素材に関する環境負荷量原単位（kg-CO₂/t-機器 又は MJ/t-機器）

i ：素材の種類を表す添え字

A_j ：環境負荷発生要因（表4.1-1の加工、運搬、据付、修繕、解体、廃棄再生）ごと

の環境負荷量原単位

V_2 : 機器の重量 (t)

j : 環境負荷発生要因の種類を表す添え字

表 4.1-2 機械機器の種類ごとの素材組成例

単位 (%)

機器種別	SS 鋼材	SUS ステンレス	FC 鋳鉄	銅	合成樹脂	Al アルミニウム
ゲート・弁類	10	8	79	3	0	0
ポンプ・回転機器類	14	4	75	6	0	1
製缶機械	50	39	9	1	0	1
タンク (鋼製)	100	0	0	0	0	0
タンク (樹脂製)	0	0	0	0	100	0
ファン類	28	0	10	2	60	0
吊上機械	15	15	70	0	0	0

3) 組立原単位を利用した電気工事の環境負荷量算定

電気工事の環境負荷量算定の考え方は、機械工事の場合と同様であり、表 4.1-3 に示す数値を用いて式(4.1)より環境負荷量を算定する。

表 4.1-3 電気機器の種類ごとの素材組成例

単位 (%)

	SS 鋼材	SUS ステンレス	銅	電線	Al ミニウム	ガラス	合成 樹脂	合成 ゴム	集積 回路	ケイ素 銅板	合計
高低圧盤類	88.0	0.1	4.4	1.5	0.0	0.3	2.9	0.0	0.1	2.6	100.0
変圧器盤類	42.9	0.0	3.2	0.6	10.1	0.6	5.5	0.0	0.0	37.1	100.0
補助継電器盤類	78.5	0.0	3.6	12.0	0.8	0.2	4.5	0.0	0.3	0.0	100.0
電子機器収納盤	85.2	0.0	0.32	5.9	0.2	0.2	3.4	0.0	1.8	0.0	100.0
監視操作盤類	81.7	0.0	3.7	3.3	1.5	0.0	7.6	0.4	1.8	0.0	100.0
自家発電設備 (ガスタービン式)	63.2	2.4	1.1	7.0	1.3	0.2	3.4	0.0	1.8	19.7	100.0
自家発電設備 (搭載ディーゼル式)	86.7	0.0	3.2	1.7	0.0	0.2	0.9	0.5	0.0	6.8	100.0
計装設備	27.7	31.6	0.0	16.7	13.5	0.2	2.4	2.7	3.1	0.0	100.0
特高 TR (油入)	86.4	3.2	1.9	0.6	5.1	0.2	1.3	0.1	0.0	1.2	100.0
C-GIS (キュービク ル形ガス絶縁開閉 装置)	29.4	0.0	9.2	0.0	0.2	0.0	0.3	27.0	0.0	34.0	100.0

4) 既存分析事例を参考とする環境負荷量の算定

機械・電気設備工事についての環境負荷量は、これまでの事例から、ライフサイクル全体の環境負荷量に占める割合が小さいことが報告されている。

一方、機械・電気設備機器は配管・配線まで極めて多くの工種があり、そのすべてを対象に積み上げ計算を行うことが望ましいが作業量が膨大となる。また、本「考え方」の適

用目的（第1章1.1）から考えれば、機械設備に関する複数案の比較検討を行うことは想定されるが、電気設備や配管・配線設備が比較検討等の対象になることはまれと考えられる。したがって、機械・電気設備工事の環境負荷量を算定するに当たっては、機械設備の機器本体の環境負荷量から機械設備配管や電気設備全体の環境負荷量を算定する方法が、現実的である。

以下に計算事例にもとづいた計算方法について述べるが、現状においてはインベントリ分析の事例数が十分ではないため、一例として示すものである。

表4.1-4は、機械設備工事における機器と架台・配管、また、電気設備工事における機器と配線の全負荷量に占める割合をそれぞれ示す。これらの値（割合）を使用することで、機械・電気機器本体の環境負荷量から架台・配管及び配線の環境負荷量を概算することが可能である。

図4.1-1は、旧建設省土木研究所と社団法人日本下水道施設業協会の共同研究（2000年）により実施した既存施設の機械・電気設備の環境負荷量算定事例である。この結果に基づけば、機械機器本体（素材）から電気設備及びその他の工種の環境負荷量を概算する方法の採用が可能である。例えば、二酸化炭素排出量の場合、機器素材が50%程度（図中では51%）である。機械機器本体をインベントリ分析したときの結果がこの部分に該当する。電気設備工事25%程度（図中25%）とすることができる。また、エネルギー資源消費では、機器素材が70%程度（図中では71%）、電気設備工事10%程度（図中11%）、その他20%程度（図中19%）とすることができる。

表 4.1-4 架台・配管及び配線の全負荷量に占める割合例

		全負荷量に占める割合(%)	
		LC-CO ₂	LCE
機械設備	機器	70.3	80.6
	架台・配管	29.7	19.4
電気設備	機器	39.6	43.3
	配線	60.4	56.7

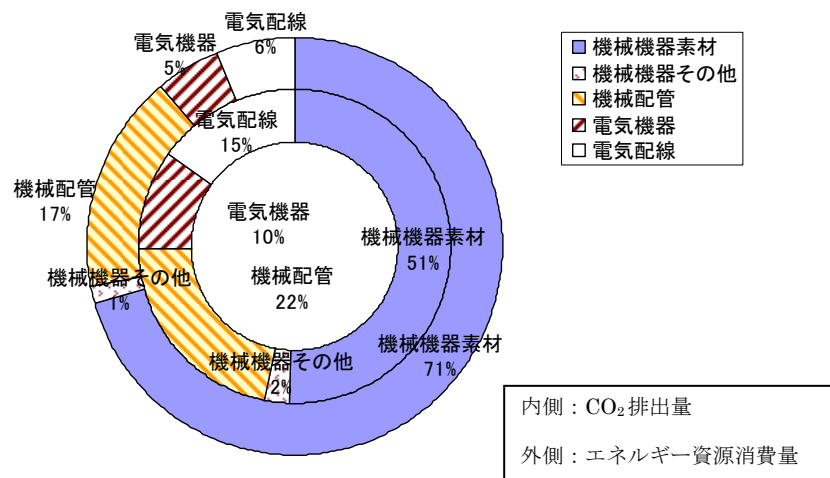


図 4.1-1 機械・電気工事における工種別環境負荷量の算定事例

4. 1. 2 供用時

終末処理場の供用時の環境負荷量の算定は次の（１）～（４）によるものとする。

（１）運転に伴うエネルギー及び資材等の消費

運転に伴うエネルギーの消費としては、電力及び重油、軽油、灯油等の石油並びにガス等がある。また、資材としては薬品等が挙げられる。

（２）修繕

供用時の修繕に伴う環境負荷量は、建設時の環境負荷量算定と同様の方法で算定するものとする。

（３）処理に伴う生成物質

処理に伴う生成物としては、ばっ気槽における生物化学反応や焼却炉の燃焼等処理過程における反応によって生成される物質が挙げられる。これらのうち、メタン及び一酸化二窒素が算定対象となる。

（４）発生汚泥の処分・資源利用

発生汚泥については、場外に搬出された後の次の行為等による環境負荷を算定対象とする。ただし、発生汚泥の処分が検討目的外（検討項目が水処理工程等）の場合で、発生汚泥の質・量及び搬出条件を同一として取り扱うことができる場合は、発生汚泥をインベントリ分析の範囲から除外することができる。

インベントリ分析に際しては、単独での処理・処分でない場合には処理施設等における全体環境負荷量に対して適切な案分を行う必要がある。発生汚泥の環境負荷量算定においては、以下について特に留意が必要である。

- ① 広域汚泥処理施設等、別の下水汚泥処理施設や汚泥再資源化施設に搬入するために行われる当該処理施設での特別な処理や輸送
- ② 再資源化施設及び埋立処分を行う場合における処分場までの輸送

- ③ 埋立処分場に関する環境負荷
- ④ 埋立処分された汚泥の埋立層での反応によるメタン等の発生
- ⑤ 汚泥を資源化する場合の資源化過程での環境負荷量の変化

【解説】

(1) 運転に伴うエネルギー及び薬品等の消費

稼動時のエネルギー消費や薬品等の資材消費としては、主な項目としては下記のとおりである。

○エネルギー消費

- ・電力
- ・灯油，軽油，重油等の石油類
- ・都市ガス，LPG等のガス類

○資材消費

- ・薬品等（次亜塩素酸ソーダ，凝集剤等）
- ・上水

なお，嫌気性消化によって得られるメタンガスの燃焼に伴う二酸化炭素の発生はカーボンニュートラルとして扱うことができ，算定対象とする必要はない。また，消化ガスのエネルギー利用についてもリサイクル利用でありエネルギー資源消費の対象とする必要はない。ただし，未燃焼で大気圏にメタンが放出される場合は，(3)の範疇として二酸化炭素排出量（等量として）に加算される。

環境負荷量の計算としては式(3.1)を使うことになるが，入手又は算定された電力消費量等に対して別表－1(5)運転に示すようなLCA原単位を用いる。

(2) 修繕

修繕における環境負荷発生要因は，建設時と同様に資材消費，建設機械稼動等であり，環境負荷量の算定方法も建設時と同様でよい。

なお，機械・電気設備機器については，修繕は不可欠であるが，対象とする機器の種類，使用条件，環境条件などによって修繕頻度は大きく異なるため定量的に正しく評価することは困難である。そこで，4.1.1(3)1)⑥で述べたとおり，修繕頻度の高いもの，低いもの，不要なものの3つに分類し，機器製造のうち素材由来に対する割合で算出する。

なお，修繕とは，「対象施設」の一部の取り替え等を行うことと定義する。²⁾

(3) 処理の反応に伴う生成物質

処理の反応に伴う生成物のうち，算定対象とすべき物質としてメタンと一酸化二窒素がある。なお，二酸化炭素は，この場合，カーボンニュートラルとして算定の対象から除外できる。反応によって発生する地球温暖化ガスの排出係数については参考文献 3) でまとめられている。

(4) 発生汚泥の処分・資源利用

発生汚泥について、施設の外に搬出して資源化する場合は、資源化されて製品になるまでの範囲は原則として検討対象範囲となる。埋め立て処分の場合は、埋め立てられ最終的に安定化するまでの範囲が検討対象になる。

ただし、検討目的が水処理工程など汚泥処理とは関係のない代替案の比較検討を行う場合であって、発生汚泥の質・量が同一である場合は、発生汚泥のインベントリ分析を省略することができる。

① 広域汚泥処理施設等、別の下水汚泥処理施設や再資源化施設に搬入する場合の当該処理施設での特別な処理

検討対象となっている終末処理場から汚泥を処理する集合汚泥処理施設や再資源化施設へ汚泥が搬出され処理される場合、そのために終末処理場で特別に行われる処理も環境負荷量の算定対象としなければならない。

② 上記の施設及び埋立処分を行う場合における処分場までの輸送

輸送を車両で行う場合においては、燃料消費量の原単位（車両の燃費）を設定して燃料消費量を算定する方法がある。これまでの算定事例では 5.0km/L-軽油⁴⁾が多数の事例で採用されている。

③ 埋立処分場に関する環境負荷

埋立処分場に関する環境負荷としては以下の3種類が考えられる。

- ・埋立処分施設、浸出水処理施設、その他の管理施設等の建設
- ・埋立作業での重機の稼働
- ・浸出水処理施設の運転

埋立処分場の建設は周辺環境や立地条件によって大きく異なり、標準的な建設による環境負荷量の算定は困難である。また、浸出水処理施設も埋立ごみの種類、排水規制等によって処理方式や処理対象負荷量によって大きく異なるため、同様に算定が困難な状況であるが、埋立処分場のインベントリ分析事例をもとにすれば、埋立処分施設の建設及び浸出水処理施設の運転に関する環境負荷量は、焼却残渣埋立の場合には終末処理場全体の環境負荷に対して1%未満の寄与になると試算される。また、同様に小規模終末処理場（処理能力：数千m³/日、OD法）のインベントリ分析事例をもとにすれば、濃縮汚泥又は脱水汚泥の埋立処分を行うことによる埋立処分場に関する環境負荷量は、終末処理場全体の環境負荷に対して1%程度の寄与になると試算される。そのため、焼却残渣埋立及び小規模終末処理場の濃縮汚泥又は脱水汚泥の直接埋立に関する埋立処分場の処理施設の建設及び運転については、終末処理場全体のインベントリ分析を実施する場合において、検討の対象外としても実質的には支障はないと考えられる。

汚泥再資源化や汚泥最終処分方式の比較等では埋立処分段階のインベントリ分析を必要とする場合もあるため、その場合には可能な限り埋立処分を行う処分場を特定して個別にインベントリ分析することが望ましい。

④ 埋立処分された汚泥の埋立層での反応によるメタン等の発生

脱水汚泥の埋立処分においては、有機物の嫌氣的分解によって発生するメタンによる環境負荷量を表 4.1-5 の原単位を用いて発生量を計算する。なお、焼却残渣については反応を考慮する必要はない。

表 4.1-5 下水汚泥の埋立処分に関するメタン排出係数⁵⁾

(単位：kg-CH₄/t)

	未消化汚泥	消化汚泥
嫌気性埋立	133.3	(100)
準好気性埋立	(66.7)	(50)

注) () は参考値

⑤ 汚泥を資源化する場合の資源化過程での環境負荷量の変化

発生汚泥を、コンポスト化、燃料化等の処理を行い、有機肥料や化石燃料等の代替として資源化することで、環境負荷が低減できる可能性がある。環境負荷量変化量の算定については、標準的と考えられる製造方法で生産される肥料や燃料等の製造工程のインベントリ分析データにより作成した機能単位当たり環境負荷量(原単位)を作成しその数値の差から、環境負荷量の変化量を算定することが可能である。

この場合、機能単位としては燃料化の場合、発熱量当たりが考えられる。コンポスト化の場合は難しく、単純には製造コンポスト当たりとすることが考えられるが、厳密には肥効当たり(肥料としての効果を同一にして比較する)とすべきであるが実質的には困難であり、今後の検討課題である。

4. 1. 3 解体・廃棄時

解体・廃棄時については、解体工事及び廃棄物の発生・処理・処分に伴う環境負荷量を算定する。

【解説】

(1) 環境負荷量の算定

1) 土木・建築施設

構造物の解体は、一般的には跡地利用等に支障を来す場合に限定されると考えられる。終末処理場等の構造物の場合も、すべての構造物を解体するのではなく支障となる部分のみの撤去にとどまることが多い。例えば、水槽等の地下構造物の場合は、全体撤去とはならず、地上部分のみの撤去となる場合が想定される等、現場条件によって解体・廃棄の条件が異なるため、実態にあった解体・廃棄のインベントリ分析を行う必要がある。ただし、終末処理場の二酸化炭素排出量を対象としたインベントリ分析の事例より、解体・廃棄時の寄与は5%未満と少ない値⁶⁾となっていることより、事例をもとに建設時に対する比率

を定めて算定する方法の採用が可能である。

2) 機械・電気設備

機械・電気設備は、土木・建築施設に比べて短い期間で改築される。この改築については検討対象とすることとし、別表－1(5)に記載したLCA原単位の例において「解体」及び「廃棄再生」の項目の原単位を設定している。

「解体」については、据付時の25%とすることとし、「廃棄再生」については、SS及びSUSを回収し、リサイクル利用することとし、環境負荷量の減少分として計上する。

(2) 解体・廃棄についての計画が想定できない場合

明確な解体・廃棄についての計画が立案できない場合には、事例にもとづいて建設時の環境負荷量に定率を乗じて算定する。

以上の環境負荷量の算定手法を用いて、図4.1-2に終末処理場における環境負荷量(二酸化炭素排出量)の算定事例を示す。

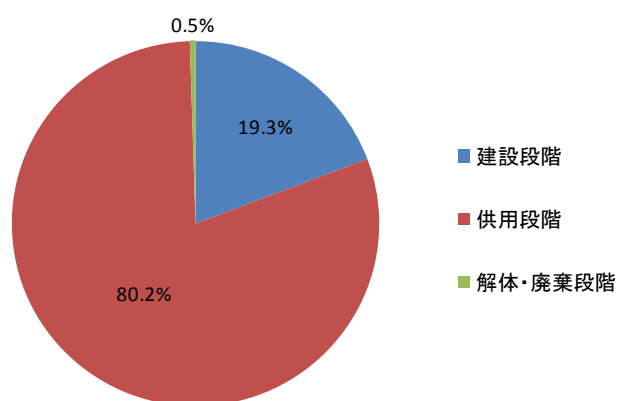


図4.1-2 終末処理場における環境負荷量(LC-CO₂)の算定事例
(本「考え方」参考資料—4<ケース2>より)

4. 2 供用時の活動量の算定

4. 2. 1 供用時の活動量算定における施設稼動状況への配慮の必要性

終末処理場の供用に伴う活動量は、運用状況によって変動する。供用時の活動量算定は、検討の目的に応じて、実際の施設の稼動実績データ等にもとづく長期的な施設運用に関するシナリオの作成等を行うことが重要である。

【解説】

供用時の活動量としての電力消費量や薬品等の資材消費量は実際の施設の稼動状況によって大きく変化する。

特に下水道計画段階で処理区の設定や集合・個別の汚水処理方式の検討などにおいては、施設運用の効率性も検討の結果に影響を及ぼす可能性がある。施設の運用については、供用後の下水道接続人口の推移や事業所からの排水受入状況を考慮したり、修繕についても可能な限り実現性の高い計画にもとづくシナリオ作成が求められる。このシナリオにもとづき機器の稼動状況のシミュレーションを行うことによって電力消費量や薬品使用量等の設定を行うことが重要である。

また、機器等の選定に当たって、導入経費が高価であるが、エネルギー効率的に流入量に有利な対応ができる機器の導入を検討する場合には、施設の稼動に関して長期的なシナリオを作成することが有効である。

4. 2. 2 電力量・資材消費量算定

供用時の活動量としての電力消費量及び薬品等の資材消費量は、次のような一次データをもとに算定することを基本とする。

- ① 既存施設の分析の場合は、稼動実績データを利用する。
- ② 既存の類似施設での稼動実績データを用いる。
- ③ 機械機器の設計条件を用いる。

【解説】

(1) 電力消費量の算定

電力消費量の算定方法としては基本的に以下の3種類の方法が考えられる。

1) 既存施設の分析の場合

既存施設の現状把握や改善検討の基礎データを得るためにインベントリ分析を行う場合は、施設の稼動実績データを用いる。この場合には、検討の目的に応じて設備毎に区分したデータを収集することが望ましい。

2) 既存の類似施設での稼動実績データを用いる場合

既存の施設のデータを用いて原単位の設定を行う場合には、同様の処理方式で規模も同

程度の施設を選定する必要がある。

設定する原単位については、LCA実施の目的によって施設全体では不十分な場合もあり、機器別や処理過程別など適宜内容を検討する必要がある。また、処理水量当たりだけではなく、水処理過程における処理BOD当たり、汚泥処理過程における処理固形物量(DS) 当たり等の原単位の設定が必要である。

3) 機械機器の設計条件を用いる場合

機械設備に関する設計が完了している段階で機械機器とその動力や稼働条件等が整理されている場合は、機器個別に以下の式によって電力消費量をシミュレーションすることができる。

$$E = N_d \times N_t \times R_l \times P_m \times N_m \cdots \cdots (4.2)$$

ここで、E : 電力消費量 (kWh/年)

N_d : 年間稼働日数 (日/年)

N_t : 稼働時間 (h/日)

R_l : 負荷率 (0~1.0)

P_m : 動力 (kW/台)

N_m : 機器の台数 (台)

式(4.2)中の N_d 及び R_l については以下の値が参考値として示されているが、類似施設において運転状況の確認や現況再現性の検証等を行って決定することが望ましい。

N_d : 水処理設備 (沈砂池を含む) 365 日/年

汚泥処理設備 (焼却炉を除く) 360 日/年

汚泥焼却設備 300 日/年

電気設備 365 日/年

R_l : 0.7 (ポンプ、ブロワ、ファン、コンプレッサー等の連続運転機器)

0.4 (その他の間欠運転機器)

4) 重油、灯油、ガス等の消費量

重油、灯油等の消費量は、電力消費量の場合と同じ考え方にもとづいて算定できる。

ただし、重油、灯油等が利用される設備は、同種の設備であっても違う燃料を施設毎で選定しており、単純に燃料の種類毎の消費量を他の設備から設定することは間違いを起す可能性がある。また、施設内では電力を利用する機器・設備の基数は非常に多いのに対して重油等の燃料を使う機器・設備数は少ないことから、既存施設のデータや環境負荷量算定事例を利用する場合には、同じ種類の燃料を使用する設備を有していることを確認する必要がある。

(2) 資材消費量の算定

運転に必要な薬品等の資材消費としては、消毒剤、脱水助剤等がある。これらの消費量については、検討対象とする施設の状況により異なるため、維持管理データや類似施設のデー

タ，施設設計段階の設定値等を用いて算定することとする。

4. 2. 3 供用時の施設稼動状況の時間変化の考慮

検討対象期間の稼動状況は供用開始当初における流入水量の低い状態から段階的に変化するので，ライフサイクルにわたる稼動状況についてシナリオを作成し，その変化を反映するものとする。

【解説】

(1) 電力消費の時間的変化

一般に，終末処理場等の新規供用開始直後は，計画処理施設能力と実績処理量に大きな差が生じる場合が多い。ライフサイクル分析においては，このような状況についても原則的にはライフサイクルのシナリオに考慮すべきである。図 4.2 は，A 処理場における処理量当たりの電力消費量の稼動開始後の経年変化の検討事例である。このように，処理量当たりの電力消費量は，供用開始後の数年間は大きな値をとり，その後平衡値に近づくものと考えられる。電力消費量は，ライフサイクルの環境負荷量に大きく寄与するものであることから，施設全体の環境負荷量の経年的推移も図 4.2 の傾向を反映したものとなることが考えられる。

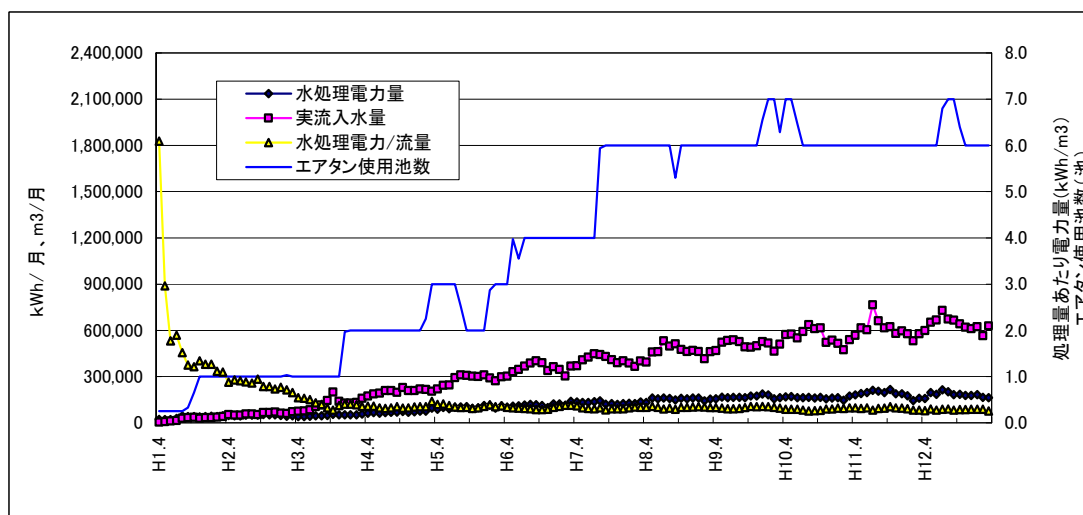


図 4.2 施設稼動状況と電力消費量等の関連

施設の稼動状況の長期シナリオにもとづく電力消費の算定は，類似の施設のデータにもとづく解析による設定を行う方法か，機器の動力制御の仕様にもとづき 4. 2. 2 の式 (4.2) における負荷率等の各変数を期間毎に変動させて予測する方法が採用できる。後者の方法をとる場合にも，負荷率等の変数の設定について妥当性を検証することが望ましい。

（２）薬品等の資材消費量

運転に必要な薬品等の消費量は施設設計段階で設定した処理量当たりの添加量にしたがって制御することが多いため、処理量当たりでみた場合にはほぼ設計通りの添加量（＝消費量）となることが一般的である。

【第４章 参考文献】

- 1) 建物のＬＣＡ指針（案） 日本建築学会 1999 年 11 月
- 2) 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
平成 10 年 5 月
- 3) 下水道における地球温暖化防止推進計画策定の手引き 国土交通省 平成 21 年 3 月
- 4) 家庭生活のライフサイクルエネルギー （社）資源協会 平成 6 年 8 月
- 5) 地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン（第 3 版）参考資料 2 P. 11 環境省地球環境局地球温暖化対策課 2007 年 3 月
- 6) I S O14030－40 の規格化による建設業の環境パフォーマンス評価とライフサイクルアセスメント 土木学会地球環境委員会[ＬＣＡ評価・環境パフォーマンス評価研究小委員会]
編 P. 124-125 2000 年 10 月 鹿島出版会
- 7) 産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）－LCA のインベントリデータとして－ 国立環境研究所 1995 年
- 8) 都市ごみ処理のシステムの分析・計画・評価 P. 75 松藤敏彦著 平成 17 年 技報堂出版
- 9) 下水道維持管理指針 前編 －２００３年版－（社）日本下水道協会 平成 15 年 8 月

第5章 影響評価

5. 1 評価における環境負荷量の表示単位（機能単位）

比較検討を行う際の環境負荷量の表示としては基本的に処理量当たり、処理人口当たり、処理汚泥量当たり等を機能単位として設定して表示することとする。

また、施設全体や区域全体での環境負荷量を表示する場合には1年間当りの環境負荷量として表示することとする。

【解説】

LCAによる環境負荷評価においては、対象とする製品やサービスの1機能単位当たりの環境負荷量として表示することになっている^{1),2),3)}。同一製品を大量に生産する場合の製品1個当たりや、サービス業におけるサービス金額当たりというものがそれに該当する。

下水処理の場合は、基本的に処理量1m³当たりや、処理人口1人当たり、処理汚泥1kg-DS当たりといった機能単位で表示して評価を行う。

ただし、施設全体についての表示が必要な場合などは、施設・設備によって耐用年数が相違しているため、1年当たりの量に換算して表示するものとする。

また、高度処理導入の検討を行う場合などは、処理量当りでは処理水質の相違があることから、処理負荷量のような機能単位の設定は難しい。このような場合では、比較検討対象のシステム全体での汚水処理を1機能単位と考えて、1年当たりの環境負荷量として表示することが妥当である。

5. 2 評価結果の表示

5. 2. 1 環境カテゴリー毎の環境負荷量の統合表示

算定した環境負荷項目毎の環境負荷量について、地球温暖化影響に関する物質は、次の(1)の操作で地球温暖化影響に対する統合された指標として表示する。また、エネルギー資源消費として算定された環境負荷量は(2)に示すエネルギー資源消費についての統合された指標として表示する。

(1) 地球温暖化影響

地球温暖化影響に関する環境負荷項目の二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)については各排出量に地球温暖化係数を乗じて、二酸化炭素と同等の影響量に換算した値(CO₂当量)を計算して、合計値を総影響量として表示する。

(2) エネルギー資源消費

エネルギー資源消費の検討では原油、石炭、天然ガス等のエネルギー資源(一次エネルギー)のもつ発熱量を、資源の価値と考えて、統合した数値とする。本「考え方」で示されているエネルギー資源消費に関するLCA原単位は、エネルギー資源消費への影

響量を表示するために統合化した指標値である。

【解説】

下水処理に関わる温室効果ガスとしては、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素が対象となる。メタン、一酸化二窒素の排出による地球温暖化影響は、表 5.2-1 の地球温暖化係数を用いて、二酸化炭素排出量と等価の値として表示する。地球温暖化係数は温室効果ガスの影響度を二酸化炭素を 1 として、相対値として表示した値で地球温暖化に関する学識経験者等の会議である IPCC によって提案されている数値が現在国際間の温室効果ガス削減に関する議論に活用されている。

表 5.2-1 地球温暖化係数⁴⁾

温室効果ガス	地球温暖化係数 (GWP)
二酸化炭素	1
メタン	21
一酸化二窒素	310

エネルギー資源消費については、インベントリ分析のために用意された L C A 原単位が、作成段階でエネルギー資源消費という環境カテゴリーに対する統合指標を用いて作成された原単位であるため、影響評価の作業段階での統合化は必要としない。

5. 2. 2 L C A の評価

L C A の適用による環境負荷量算定結果の評価は、環境カテゴリー毎の比較によって行う。なお、最終的な評価としては、経済性や安全性、他の環境面での配慮等を考慮して総合的に判断しなければならない。

【解説】

L C A の適用による環境負荷量の評価は、検討対象負荷項目である地球温暖化影響物質（温室効果ガス）及びエネルギー資源消費量の 2 項目に関して、それぞれの大きさを比較して行う。

ここでは、基本的に統合化を行わず、それぞれの環境カテゴリーに対する環境負荷量の比較結果や別途行われる経済性及び安全性や E I A として扱われる環境面等に関する比較評価を横並びにして評価することによって、検討実施者が総合的に判断することを想定している。

なお、統合化については、参考資料－2 で記述する。

【第5章 参考文献】

- 1) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組み JIS Q 14040 日本工業標準調査会 平成 14 年 3 月 20 日制定
- 2) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントーライフサイクル影響評価 JIS Q 14042 日本工業標準調査会 平成 14 年 3 月 20 日制定
- 3) LCA実務入門 LCA実務入門編集委員会編集 (社)産業環境管理協会 1998 年 8 月
- 4) 下水道における地球温暖化防止推進計画策定の手引き 国土交通省 平成 21 年 3 月

第6章 解釈及び報告

6. 1 解釈

LCAの検討段階である解釈の段階では、次の事項を必要に応じて行う。

- (1) 重要な環境問題の特定
- (2) 評価（完全性点検、感度点検、整合性点検）
- (3) 報告のための結論と提言

【解説】

LCAの検討段階として解釈の段階がある¹⁾。この段階では、インベントリ分析及び影響評価の作業によって得られた成果を精査するとともに、得られた検討結果から結論や提言を導き出す。次にすべての結果についてとりまとめて報告を行う^{1), 2)}。

解釈の作業については、LCAの検討作業が本「考え方」にしたがって行われている場合には必要に応じた作業の取捨選択により作業の一部又は全部を省略できる。

(1) 環境上の重要な問題点の特定

実施したLCAの結果を第三者にわかりやすく説明したりLCAの結果を考察するためには、インベントリ分析や影響評価の結果を適切な系統立てや分類分けを行った整理で表記することが有効である。また、この整理によって環境上の重要な問題点を示しておくことが報告書作成にとっても有効である。

(2) 評価

ここで言う評価は実施したLCA自体の妥当性の評価である。JIS Q 14043 では次の3つの方法で検討結果の信頼性・不確実さの評価の必要性を述べている。

- ① 完全性点検
- ② 感度点検
- ③ 整合性点検

一般論としてLCAにおいては、その適用目的等から実施者が検討範囲の設定を行っていることから、実施者が行った種々の設定が妥当であるか、又、設定によって検討結果に影響が出ていないかを検証する必要がある。この作業を行うことによって、第三者が理解できるLCAの検討となり得る。

① 完全性点検

検討の目的や採用した手法に対して、検討対象のライフサイクル段階や収集・整理したデータが完全であるかどうかを点検する。

② 感度点検

影響評価にとって寄与の大きい環境負荷発生要因やライフサイクル段階に対して、採用したインベントリ分析の方法によって、結果にどの程度の影響が出るかを検討し、結果の不確実さを検証する。

例えば、終末処理場において段階施工を仮定したとき、そのシナリオの設定によって相違するライフサイクルでの環境負荷量の幅をチェックするようなことが考えられる。幅が大きいようなケースでは複数のシナリオを用意して、不確実性の幅をあらかじめ予想することも一つの方法である。

また、本「考え方」によらず独自の境界設定や原単位設定を行い完全性点検、整合性点検による指摘がある場合は、感度分析を行い独自設定の結果に対する影響を点検して、重大な懸念がある場合は、懸念のある段階に戻って再検討することが必要となる。

③ 整合性点検

前提条件、インベントリ分析、影響評価において採用した手法や二次データ等の内容が、検討目的及び検討の範囲と整合しているかどうかを点検し、評価する。例えば、意図的にLCAの実施者の都合の良いデータが利用されていないか、インベントリ分析による原単位が対象の検討条件と著しい相違がないかといった不整合を点検することである。

(3) 報告のための結論と提言

本「考え方」で想定しているLCAの利用方法は、原則的に代替案の比較検討であり、結論としては比較検討結果の報告が主要な内容となる。また、検討上の精度の問題や、検討によって副次的に判明した内容等を提言としてまとめることも可能である。

6. 2 報告書の作成

第三者に対して、本「考え方」に基づく検討結果を報告する場合は、以下の項目について記述する。

- (1) 実施目的
- (2) 検討範囲
- (3) 計算条件
- (4) 環境負荷量の算定結果
- (5) 影響評価の内容
- (6) 解釈の内容
- (7) その他

【解説】

LCAにおいては、実施者が目的に応じて検討範囲や検討方法を適宜設定するため、検討結果を第三者に対して報告する場合は、その内容について第三者が適正に理解できるよう検討条件を正確に記載したうえで結論を述べる必要がある。

【第6章 参考文献】

- 1) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組み JIS Q 14040 平成
14年3月20日制定 日本工業標準調査会
- 2) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントーライフサイクル解釈 JIS Q 14043 平
成14年3月20日制定 日本工業標準調査会

別 表 L C A原単位

参考として、以下にL C A原単位の例を一部記載する。L C Aを実施するに当たって、不足する原単位等については、出典を明らかにした上で使用することとする。なお、別表で示す基礎原単位は、主に 1990 年産業連関表に基づくデータベース^{1),2)} によるものであり、組み立て原単位、インベントリ分析による原単位の作成の際も、同様のデータベースを用いている。産業連関表は5年ごとに更新されているため、別表に示すL C A原単位の更新作業も必要であり、今後の課題である。

基礎原単位

(1) 土木施設関連

別表－1 (1) L C A原単位の例（基礎原単位） <土木施設関連>¹⁾

分類項目		CO ₂ 排出量		エネルギー消費量	
部 材	砂利・採石	0.008	kg-CO ₂ /kg	0.132	MJ/kg
	砕 石	0.008	kg-CO ₂ /kg	0.127	MJ/kg
	製 材	0.373	kg-CO ₂ /kg	5.928	MJ/kg
	合板	0.975	kg-CO ₂ /kg	16.128	MJ/kg
	舗装材料	0.079	kg-CO ₂ /kg	1.246	MJ/kg
	強化プラスチック製品	4.974	kg-CO ₂ /kg	79.832	MJ/kg
	その他のゴム製品	15.194	kg-CO ₂ /kg	239.847	MJ/kg
	ガラス繊維・同製品	2.511	kg-CO ₂ /kg	40.642	MJ/kg
	セメント	0.839	kg-CO ₂ /kg	4.727	MJ/kg
	生コンクリート	0.121	kg-CO ₂ /kg	0.857	MJ/kg
	セメント製品	0.196	kg-CO ₂ /kg	1.913	MJ/kg
	普通鋼小棒	1.163	kg-CO ₂ /kg	17.594	MJ/kg
	めっき鋼材	1.238	kg-CO ₂ /kg	18.315	MJ/kg
	鋳鉄管	2.368	kg-CO ₂ /kg	30.472	MJ/kg
	鋳鉄品	3.346	kg-CO ₂ /kg	38.873	MJ/kg
	その他の鉄鋼製品	2.387	kg-CO ₂ /kg	31.575	MJ/kg
	アルミ圧延製品	7.977	kg-CO ₂ /kg	140.776	MJ/kg
	鉱山・土木建設機械	4.165	kg-CO ₂ /kg	63.128	MJ/kg
ユーティリティ	揮発油	2.819	kg-CO ₂ /ℓ	42.779	MJ/ℓ
	灯油	2.709	kg-CO ₂ /ℓ	40.211	MJ/ℓ
	軽油	2.949	kg-CO ₂ /ℓ	43.503	MJ/ℓ

注) ① 生産段階＋流通段階の値とする。また、消費支出の他に資本形成も含める。

② 揮発油、灯油、軽油の出典の原単位は発熱量 (MJ) 当たりの表示であり、それぞれ CO₂ 排出量 0.08087kg-CO₂/MJ (エネルギー消費量 1.22739MJ/MJ)、同 0.07189kg-CO₂/MJ (1.06716MJ/MJ)、同 0.07588kg-CO₂/MJ (1.11956MJ/MJ) である。それぞれの比重 0.74、0.80、0.825 と、共通の高発熱量 47.1MJ/kg を用いて次のように換算した。

(例) 揮発油 CO₂ 排出量: 0.08087kg-CO₂/MJ × 47.1MJ/kg × 0.74 = 2.81864kg-CO₂/ℓ

③ 以下の部材項目については、CO₂ 排出量、エネルギー消費量の算定結果に占める割合が小さいため、扱い安さを考慮して総プロ「省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発 (第二編 建築分野)」を出典とする以下の原単位が利用できる (それぞれ CO₂ 排出量、エネルギー消費量。)。

(1) 普通合板: 381.1784346kg-CO₂/m³, 5615.951021MJ/m³

(2) PC 版: 0.229249973kg-CO₂/kg, 1.955184387MJ/kg

(3) 鋼製足場及び支保梁: 1.5554495kg-CO₂/kg, 21.96619966MJ/kg

(2) 建築施設関連

別表－１（２） L C A 原単位の例（基礎原単位） <建築施設関連－１>²⁾

部位仕上げ区分		仕上げ詳細区分	原単位	
			CO ₂ (kg-CO ₂ /m ²)	エネルギー (MJ/m ²)
外壁	コンクリート材仕上げ	ALC板	30.177	317.889
外壁	コンクリート材仕上げ	コンクリートブロック(C種、厚100)	35.926	297.494
外壁	コンクリート材仕上げ	コンクリート（打放し）	56.815	353.617
外壁	防水材仕上げ	シーリング	0.803	9.879
外壁	石材仕上げ	花崗岩張り（湿式工法）	58.494	708.912
外壁	石材仕上げ	花崗岩張り（乾式工法）	63.969	1080.926
外壁	石材仕上げ	鉄平石張り（方形張り）	62.084	779.288
外壁	タイル仕上げ	磁器質タイル（圧着工法）	22.909	294.413
外壁	タイル仕上げ	磁器質タイル（打込工法）	15.048	246.056
外壁	タイル仕上げ	磁器質タイル	20.130	306.544
外壁	木材仕上げ	下見板張り押縁	2.251	39.512
外壁	木材仕上げ	堅羽目板張り	2.834	51.300
外壁	金属材仕上げ	鋼鉄板（厚1.0）	16.155	207.339
外壁	金属材仕上げ	アルミペイント板（厚1.0）	6.596	210.542
外壁	金属材仕上げ	フッ素樹脂ペイント板（厚0.5）	8.419	112.785
外壁	金属材仕上げ	ステンレスペイント板（厚0.4）	16.731	405.277
外壁	金属材仕上げ	アルミ板（厚1.0）	8.470	274.567
外壁	金属材仕上げ	ステンレス板（厚0.8）	28.615	699.142
外壁	左官材仕上げ	モルタル塗り刷り毛引き仕上げ（厚25）	7.696	51.396
外壁	左官材仕上げ	モルタル塗り刷り毛引き仕上げ（厚30）	13.086	114.078
外壁	左官材仕上げ	モルタル塗り刷り毛引き仕上げ（厚35）	11.744	83.750
外壁	左官材仕上げ	モルタル塗りリシカき落とし（白セメント）	10.355	104.358
外壁	左官材仕上げ	モルタル塗りリシカき落とし	11.315	116.029
外壁	左官材仕上げ	グライシン（厚25<下地共>）	10.355	104.358
外壁	左官材仕上げ	スタッコ（荒目仕上り、厚6～8）	13.754	173.244
外壁	左官材仕上げ	アクリルシン	9.511	99.176
外壁	左官材仕上げ	ポキシ吹付けタイル（モルタル下地）	57.882	821.969
外壁	左官材仕上げ	ポキシ吹付けタイル（コンクリート下地）	53.673	796.065
外壁	外装材仕上げ	スレート張り（小波、釘留め）	17.956	173.093
外壁	外装材仕上げ	スレート張り（小波、フックボルト留め）	17.035	154.369
外壁	外装材仕上げ	珪酸カルシウム板（厚6、金属ジョイナー、タッピングねじ）	7.718	136.511
外壁	外装材仕上げ	パーライト板（厚8、釘留め）	1.874	31.136
外壁	外装材仕上げ	ALC板（厚125）	34.430	351.385
外壁	外装材仕上げ	木毛セメント板（厚25）	1.155	13.981
外壁	外装材仕上げ	サイディング（ナショナルマテ）（12×455×3030）	13.867	248.275
外壁	外装材仕上げ	成形セメント板（厚60）	7.715	82.114
外壁	外装材仕上げ	アセロック	0.678	8.226
内部床	防水材仕上げ	アスファルト防水（密着工法、押えモルタル）	23.899	205.673
内部床	防水材仕上げ	シート防水（フチシール厚1.0、押えモルタル）	19.180	143.653
内部床	防水材仕上げ	モルタル防水（厚30）	9.101	60.032
内部床	防水材仕上げ	塗膜防水	17.017	115.757
内部床	石材仕上げ	大理石張り（規格品厚10）	25.362	280.252
内部床	石材仕上げ	セラミックブロック張り（厚25、目地幅3、目地モルタル）	51.157	619.213
内部床	木材仕上げ	縁甲板（厚15）	4.275	302.668
内部床	木材仕上げ	フローリング	3.392	241.807
内部床	木材仕上げ	合板張り（厚9）	2.215	178.221
内部床	木材仕上げ	床用合板（厚12）	2.728	234.883
内部床	木材仕上げ	床用合板（厚15）	3.241	291.550
内部床	金属材仕上げ	チェックアプレート（厚4.5）	20.163	271.783
内部床	金属材仕上げ	チェックアプレート（厚6）	26.657	359.636
内部床	左官材仕上げ	モルタル塗り（金コテ仕上げ、厚25）	7.696	51.396
内部床	内装材仕上げ	Pタイルグー（厚2×304.8×304.8）	5.639	89.925
内部床	内装材仕上げ	Pタイルグー	14.058	141.731
内部床	内装材仕上げ	タイルカーペット（厚6.5×500×500）	9.343	83.139
内部床	内装材仕上げ	タイルカーペット（厚7×500×500）	9.203	82.277
内部床	内装材仕上げ	たたみ	4.748	57.571

注) ①出典ではCO₂排出量はkg-C表示であるため、CO₂に換算するために 3.67 (=44/12) を乗じた値を掲載した。

② 1 cal=4.18605J

別表－１（３） ＬＣＡ原単位（基礎原単位）の例 ＜建築施設関連－２＞^{２）}

部位仕上げ区分		仕上げ詳細区分	原単位	
			CO ₂ (kg-CO ₂ /m ²)	エネルギー (MJ/m ²)
間仕切り壁	石材仕上げ	大理石張り(厚20)	43.039	520.364
間仕切り壁	石材仕上げ	テラゾーロック張り(厚25、化粧目地)	56.782	665.013
間仕切り壁	石材仕上げ	テラゾーロック張り(厚40、化粧目地)	81.176	995.338
間仕切り壁	石材仕上げ	テラゾーロック張り(厚30、化粧目地)	64.915	775.118
間仕切り壁	タイル仕上げ	陶器質タイル(目地幅2)	14.260	159.915
間仕切り壁	木材仕上げ	合板張り(厚5.5、胴縁スギ24×45×450)	2.963	138.500
間仕切り壁	木材仕上げ	合板張り(厚6、胴縁スギ24×45×450)	2.930	146.520
間仕切り壁	木材仕上げ	合板張り(厚6、胴縁スギ24×45×360)	2.985	147.634
間仕切り壁	木材仕上げ	杉板張り(厚12、胴縁杉24×45×360)	9.896	954.177
間仕切り壁	木材仕上げ	合板張り(ラワン厚5.5、胴縁25×45)	3.135	141.275
間仕切り壁	木材仕上げ	合板張り(ラワン厚5.5、胴縁18×45)	3.051	137.227
間仕切り壁	左官仕上げ	モルタル塗り金コテ仕上げ(RC下地)	7.355	47.286
間仕切り壁	左官仕上げ	モルタル塗り金コテ仕上げ(ラスボード下地)	8.595	96.899
間仕切り壁	左官仕上げ	プラスチック仕上げ(ラスボード下地)	21.534	310.417
間仕切り壁	左官仕上げ	プラスチック仕上げ(ラスボード下地、ポリエチレンシート)	21.006	303.690
間仕切り壁	左官仕上げ	珪藻土系吹き付け(ラスボード下地)	10.971	145.176
間仕切り壁	内装材仕上げ	石膏ボード張り+ビニルクロス(厚12、釘打ち)	44.502	616.869
間仕切り壁	内装材仕上げ	石膏ボード張り+ビニルクロス(厚12、釘打ちスタイロフォーム)	45.060	624.316
間仕切り壁	内装材仕上げ	石膏ボード張り+ビニルクロス(厚12、釘打ちポリエチレンシート)	45.492	626.518
間仕切り壁	内装材仕上げ	ルネシアボード張り+ビニルクロス(厚5、らせん釘打ち)	98.835	1129.112
間仕切り壁	内装材仕上げ	軟質繊維板張り(厚12)	5.694	83.261
間仕切り壁	内装材仕上げ	硬質繊維板張り(厚5)	3.516	54.699
間仕切り壁	内装材仕上げ	化粧合板<プリント合板>張り(厚5.5)	2.900	138.186
間仕切り壁	内装材仕上げ	化粧合板<プリント合板>張り(厚5)	2.816	128.742
間仕切り壁	内装材仕上げ	化粧合板<プリント合板>張り(厚3)	2.475	90.967
天井	木材仕上げ	合板張り(合板厚4、釘打ち)	2.651	39.474
天井	木材仕上げ	竿縁天井(杉張り 桝厚3×300×1820)	2.079	36.389
天井	木材仕上げ	天井板(杉征3×450×2730)	3.201	45.720
天井	金属材仕上げ	アルミペントール張り(厚0.8、幅120)	8.771	284.810
天井	金属材仕上げ	ストレート板張り(厚0.4、幅117)	15.063	364.002
天井	左官仕上げ	吹きつけ材	4.327	30.675
天井	内外装材仕上げ	石膏ボード<ビニルクロス>	28.890	394.347
天井	内外装材仕上げ	ルネシアボード(厚4)	2.226	39.600
天井	内外装材仕上げ	ロックウール吸音板(厚9×303×303)	2.218	39.508
天井	内外装材仕上げ	ロックウール吸音板(厚12×303×303)	2.218	39.512
天井	内外装材仕上げ	ビニルクロス	31.016	425.587
天井	内外装材仕上げ	バスリブ<軟質塩ビ>(厚8×100×2000)	2.981	55.042

注) ①出典ではCO₂排出量はkg-C表示であるため、CO₂に換算するために 3.67(=44/12) を乗じた値を掲載した。

② 1 cal=4.18605J

(3) 建築付帯電気施設関連

別表－１（４） L C A原単位（基礎原単位）の例 ＜建築付帯電気施設関連＞¹⁾

分類項目	CO ₂ 排出量		エネルギー消費量	
	購入者価格当たり (kg-CO ₂ /千円)	単位物量当たり (kg-CO ₂ /kg)	購入者価格当たり (kg-CO ₂ /千円)	単位物量当たり (MJ/kg)
銅電線	4.483	7.180	71.09	113.848
電気音響機器	2.986	12.594	48.27	203.566
ラジオ・テレビ受信機	3.105	10.331	50.04	166.513
有線電機通信機器	2.951	15.235	48.27	249.18
開閉制御装置及び配電盤	3.193	7.100	50.04	111.246
電気照明器具	3.307	6.118	52.70	97.478
配線器具	3.075	6.076	49.48	97.739

注) ①生産段階＋流通段階の値とする。また、消費支出の他に資本形成も含む。

(4) 機械・電気設備関連

別表－1 (5) LCA原単位（基礎原単位）の例については、旧建設省土木研究所、社団法人日本施設業協会の共同研究(2000年)の成果によるものである。

別表－1 (5) LCA原単位（基礎原単位）の例 <機械・電気設備関連>

工種	種別		原単位			
			CO ₂		エネルギー	
			数値	単位	数値	単位
素材	SS（鋼材）		1,397	kg/素材-t	21,157	MJ/素材-t
	SUS（ステンレス）		2,522		38,214	
	鋳物		3,346		38,873	
	銅		3,119		48,947	
	アルミニウム		7,977		140,776	
	合成樹脂		5,007		80,283	
	合成ゴム		15,194		239,847	
	電線		7,180		113,848	
	ガラス		2,520		38,487	
	集積回路		28,764		495,681	
	ケイ素鋼板		3,186		53,028	
	加工	汎用品	ポンプ、ブロワ等		400	
ゲート、バルブ等			45	991		
製品		沈砂池機械、汚泥 掻寄機等	112	2,419		
		タンク類、架台等	76	1,716		
運搬			38	kg/製品-t	563	MJ/製品-t
据付	重機		23	kg/製品-t	123	MJ/製品-t
	架工溶接		76		1,716	
	配管溶接		76		1,716	
修繕	ポンプ、ブロワ等		機械設備 素材×2%, 電気設備 素材×1%			
	ゲート、バルブ等		機械設備 素材×1%, 電気設備 素材×1%			
運転	電力		0.533	Kg/kWh	11.663	MJ/kWh
	A 重油		2,627	kg/kl	38,078	MJ/kl
	都市ガス		2.65	kg/m ³	50.793	MJ/m ³
	苛性ソーダ		1,148	kg/t	16,950	MJ/t
	高分子凝集剤		14,064		220,123	
	次亜塩素酸ソーダ		798		11,779	
	水道水		2.011	kg/m ³	30.691	MJ/m ³
解体			据付×25%			
廃棄再生	SS 回収		-139.700	kg/材料-t	-2,115.700	kg/材料-t
	SUS 回収		-504.400		-7,642.800	
	廃棄運送		28.350	kg/製品-t	422.000	kg/製品-t

組立原単位

(1) 土木施設関連

別表－２(1)～(4) L C A原単位(組立原単位)の例については、旧建設省土木研究所、
 社団法人全国上下水道コンサルタント協会により実施した共同研究(2000 年)の成果によるものである。また、表－２(5)～(9) L C A原単位(組立原単位)の例については、国
 土技術政策総合研究所の既存研究(2005 年)の成果によるものである。

別表－２(1) L C A原単位(組立原単位)の例 <土木施設関連－１>

工種	名称	規格	CO ₂ 原単位	エネルギー原単位
共通工	砕石(基礎砕石工)	C-40 2.0t/m ³	0.016 kg-CO ₂ /m ³	0.254 MJ/m ³
コンクリート工	型枠(型枠工)	型枠厚 = 12mm	4.574 kg-CO ₂ /m ²	67.391 MJ/m ²
市場準備	鉄筋(鉄筋工)	鉄筋 = t 単位	1,163.000 kg-CO ₂ /t	17,594.000 MJ/t
仮設工	枠組足場(枠組足場工)		1.555 kg-CO ₂ /kg	21.966 MJ/kg
	枠組支保(枠組支保工)		1.555 kg-CO ₂ /kg	21.966 MJ/kg
雑物	止水板(止水板工)	ゴム製幅 300 約 6kg/m (メーカ)	91.164 kg-CO ₂ /m	1,439.082 MJ/m
	伸縮目地(伸縮目地充填工)			
	足掛け金物	径 19φ、幅 300mm リブ・ビレン被 1.95kg/本 (メーカ)	4.700 kg-CO ₂ /本	72.062 MJ/本
	足掛け金物	径 22φ、幅 400mm リブ・ビレン被 3.05kg/本 (メーカ)	7.351 kg-CO ₂ /本	112.713 MJ/本
	コンクリート蓋	h=50mm 0.05m ³ /m ²	12.338 kg-CO ₂ /m ²	65.848 MJ/m ²
	合成木材蓋	開口寸法 1001～1200 JS標準A-07	55.242 kg-CO ₂ /m ²	894.124 MJ/m ²
	合成木材蓋	開口寸法 1601～2000 JS標準A-07	65.286 kg-CO ₂ /m ²	1,056.692 MJ/m ²
	点検口	FFU製蓋用 ※本体蓋に含む		
	アルミ製手摺り	h=1.1m、埋込型 7.7kg/m (カタロク)	61.423 kg-CO ₂ /m	1,083.975 MJ/m
	越流堰板	FRP製 (0.6t/m ³) 厚 = 0.004m	2.746 kg-CO ₂ /m	44.067 MJ/m
	グレーチング蓋	h=25mm m ² 計上	102.425 kg-CO ₂ /m ²	1,570.588 MJ/m ²
	グレーチング蓋受枠	L30×30×3 3.1kg/m・組 (カタロク)	3.736 kg-CO ₂ /m	57.280 MJ/m
	SUS受枠	SUS304、t=6 kg計上	2.410 kg-CO ₂ /kg	36.955 MJ/kg
	コンクリート板用取手	13φ → 0.36m/本 JS標準A-05	0.902 kg-CO ₂ /個	13.836 MJ/個
	ハンドホール蓋	φ600、鋳鉄製 34.7kg/個 (カタロク)	82.170 kg-CO ₂ /個	1,057.378 MJ/個
	マンホール蓋	φ600、鋳鉄製 34.7kg/個 (カタロク)	82.170 kg-CO ₂ /個	1,057.378 MJ/個
	トップライト	900×900 13kg/個 (メーカ)	64.662 kg-CO ₂ /個	1,037.816 MJ/個
	角落し	合成木材 0.037kg/m ²	0.093 kg-CO ₂ /m ²	1.504 MJ/m ²
	角落し受枠	SUS304、t=6mm 0.1×4+0.05+0.025	54.467 kg-CO ₂ /m	835.201 MJ/m
	角落し受枠	SUS304、t=6mm 0.05×2+0.05+0.025	20.067 kg-CO ₂ /m	20.067 MJ/m
土工	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 砂質土 良好	2.118 kg-CO ₂ /m ³	31.539 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 砂質土 普通	2.246 kg-CO ₂ /m ³	33.451 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 砂質土 不良	2.400 kg-CO ₂ /m ³	35.744 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 粘性土 良好	2.567 kg-CO ₂ /m ³	38.229 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 粘性土 普通	2.773 kg-CO ₂ /m ³	41.288 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 粘性土 不良	3.004 kg-CO ₂ /m ³	44.728 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 岩塊 良好	3.607 kg-CO ₂ /m ³	53.712 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 岩塊 普通	4.005 kg-CO ₂ /m ³	59.638 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t 地山 L=60m 岩塊 不良	4.506 kg-CO ₂ /m ³	67.092 MJ/m ³

別表－２（２）　　ＬＣＡ原単位（組立原単位）　　＜土木施設関連－２＞

工種	名称	規格	ＣＯ ₂ 原単位	エネルギー原単位
土工	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 砂質土 良好	2.002 kg-CO ₂ /m ³	29.819 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 砂質土 普通	2.118 kg-CO ₂ /m ³	31.539 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 砂質土 不良	2.246 kg-CO ₂ /m ³	33.451 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 粘性土 良好	2.400 kg-CO ₂ /m ³	35.744 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 粘性土 普通	2.580 kg-CO ₂ /m ³	38.420 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 粘性土 不良	2.773 kg-CO ₂ /m ³	41.288 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 岩塊 良好	3.273 kg-CO ₂ /m ³	48.742 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 岩塊 普通	3.607 kg-CO ₂ /m ³	53.712 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	普通21t μ -ス [°] L=60m 岩塊 不良	4.005 kg-CO ₂ /m ³	59.638 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 砂質土 良好	2.011 kg-CO ₂ /m ³	29.950 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 砂質土 普通	2.132 kg-CO ₂ /m ³	31.757 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 砂質土 不良	2.280 kg-CO ₂ /m ³	33.951 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 粘性土 良好	2.444 kg-CO ₂ /m ³	36.404 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 粘性土 普通	2.626 kg-CO ₂ /m ³	39.115 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 粘性土 不良	2.843 kg-CO ₂ /m ³	42.342 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 岩塊 良好	3.415 kg-CO ₂ /m ³	50.863 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 岩塊 普通	3.797 kg-CO ₂ /m ³	56.543 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t 地山 L=60m 岩塊 不良	4.273 kg-CO ₂ /m ³	63.643 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 砂質土 良好	1.898 kg-CO ₂ /m ³	28.271 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 砂質土 普通	2.011 kg-CO ₂ /m ³	29.950 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 砂質土 不良	2.132 kg-CO ₂ /m ³	31.757 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 粘性土 良好	2.280 kg-CO ₂ /m ³	33.951 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 粘性土 普通	2.436 kg-CO ₂ /m ³	36.275 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 粘性土 不良	2.626 kg-CO ₂ /m ³	39.115 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 岩塊 良好	3.103 kg-CO ₂ /m ³	46.215 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 岩塊 普通	3.415 kg-CO ₂ /m ³	50.863 MJ/m ³
	ブルドーザ掘削押土	湿地16t μ -ス [°] L=60m 岩塊 不良	3.883 kg-CO ₂ /m ³	57.834 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ 地山 砂質土 障害なし	1.561 kg-CO ₂ /m ³	23.212 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ 地山 砂質土 障害あり	2.507 kg-CO ₂ /m ³	37.280 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ 地山 岩塊 障害なし	2.034 kg-CO ₂ /m ³	30.246 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ 地山 岩塊 障害あり	3.359 kg-CO ₂ /m ³	49.942 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ 地山 砂質土 障害なし	1.486 kg-CO ₂ /m ³	22.095 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ 地山 砂質土 障害あり	2.303 kg-CO ₂ /m ³	34.247 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ 地山 岩塊 障害なし	1.783 kg-CO ₂ /m ³	26.514 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ 地山 岩塊 障害あり	2.824 kg-CO ₂ /m ³	41.980 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ μ -ス [°] 砂質土	1.514 kg-CO ₂ /m ³	22.509 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.6m ³ μ -ス [°] 岩塊	1.798 kg-CO ₂ /m ³	26.729 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ μ -ス [°] 砂質土	1.412 kg-CO ₂ /m ³	20.990 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型1.0m ³ μ -ス [°] 岩塊	1.709 kg-CO ₂ /m ³	25.409 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.35m ³ μ -ス [°] 砂質土	1.611 kg-CO ₂ /m ³	23.978 MJ/m ³
	バックホウ掘削積込	油圧クロー型0.35m ³ μ -ス [°] 岩塊	1.969 kg-CO ₂ /m ³	29.307 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 砂質土 良好	3.255 kg-CO ₂ /m ³	48.554 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 砂質土 普通	4.229 kg-CO ₂ /m ³	63.075 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 砂質土 不良	4.695 kg-CO ₂ /m ³	70.033 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 粘性土 良好	3.843 kg-CO ₂ /m ³	57.327 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 粘性土 普通	5.283 kg-CO ₂ /m ³	78.805 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ 地山90° 粘性土 不良	14.086 kg-CO ₂ /m ³	210.098 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 砂質土 良好	3.022 kg-CO ₂ /m ³	45.075 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 砂質土 普通	3.519 kg-CO ₂ /m ³	52.487 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 砂質土 不良	4.229 kg-CO ₂ /m ³	63.075 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 粘性土 良好	3.519 kg-CO ₂ /m ³	52.487 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 粘性土 普通	4.229 kg-CO ₂ /m ³	63.075 MJ/m ³
	クラムシェル掘削積込	油圧ロープ式 0.6m ³ μ -ス [°] 90° 粘性土 不良	7.038 kg-CO ₂ /m ³	104.973 MJ/m ³
	埋戻工A		3.372 kg-CO ₂ /m ³	50.199 MJ/m ³
	埋戻工B		3.493 kg-CO ₂ /m ³	51.988 MJ/m ³
	埋戻工C		3.675 kg-CO ₂ /m ³	54.672 MJ/m ³
	埋戻工D		3.279 kg-CO ₂ /m ³	48.787 MJ/m ³

注) ①埋戻工A～Dは「国土交通省土木工事積算基準」(平成16年度版)の埋め戻し工の種別による。

別表－２（３） ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例 ＜土木施設関連－３＞

工種	名称	規格	CO ₂ 原単位	エネルギー原単位
土工	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 15 t 標準	0.698 kg-CO ₂ /m ³	10.381 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 15 t 障害あり	1.446 kg-CO ₂ /m ³	21.503 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 21 t 標準	0.736 kg-CO ₂ /m ³	10.946 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 21 t 障害あり	1.325 kg-CO ₂ /m ³	19.704 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 湿地16 t 標準	0.968 kg-CO ₂ /m ³	14.395 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路体・築堤 湿地16 t 障害あり	1.560 kg-CO ₂ /m ³	23.192 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路床 15 t 標準	0.947 kg-CO ₂ /m ³	14.088 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路床 15 t 障害あり	1.795 kg-CO ₂ /m ³	26.693 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路床 21 t 標準	0.957 kg-CO ₂ /m ³	14.230 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	路床 21 t 障害あり	1.620 kg-CO ₂ /m ³	24.082 MJ/m ³
	タイヤローラ締固め	路体・築堤 8 t～20 t 標準	0.183 kg-CO ₂ /m ³	2.734 MJ/m ³
	タイヤローラ締固め	路体・築堤 8 t～20 t 障害あり	0.411 kg-CO ₂ /m ³	6.152 MJ/m ³
	タイヤローラ締固め	路床 8 t～20 t 標準	0.388 kg-CO ₂ /m ³	5.811 MJ/m ³
	タイヤローラ締固め	路床 8 t～20 t 障害あり	1.440 kg-CO ₂ /m ³	21.534 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 15 t 標準	1.183 kg-CO ₂ /m ³	17.586 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 15 t 障害あり	2.612 kg-CO ₂ /m ³	38.837 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 21 t 標準	1.337 kg-CO ₂ /m ³	19.866 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 21 t 障害あり	3.145 kg-CO ₂ /m ³	46.744 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 湿地16 t 標準	1.354 kg-CO ₂ /m ³	20.164 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路体・築堤 湿地 16 t 障害あり	2.942 kg-CO ₂ /m ³	43.805 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路床 15 t 標準	2.070 kg-CO ₂ /m ³	30.776 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路床 15 t 障害あり	3.794 kg-CO ₂ /m ³	56.423 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路床 21 t 標準	2.202 kg-CO ₂ /m ³	32.721 MJ/m ³
	ブルドーザ敷均し締固め	路床 21 t 障害あり	5.268 kg-CO ₂ /m ³	78.296 MJ/m ³
	ブルドーザ敷ならし	3 t	0.996 kg-CO ₂ /m ³	14.810 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 L=0.3km以下	1.884 kg-CO ₂ /m ³	27.973 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 0.3<L≤0.5km	2.198 kg-CO ₂ /m ³	32.635 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 0.5<L≤1.0km	2.512 kg-CO ₂ /m ³	37.297 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 1.0<L≤1.5km	2.827 kg-CO ₂ /m ³	41.959 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 1.5<L≤2.0km	3.141 kg-CO ₂ /m ³	46.622 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 2.0<L≤3.0km	3.769 kg-CO ₂ /m ³	55.946 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 3.0<L≤4.0km DID 無	4.397 kg-CO ₂ /m ³	65.270 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 4.0<L≤5.5km DID 無	5.339 kg-CO ₂ /m ³	79.257 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 5.5<L≤6.5km DID 無	6.281 kg-CO ₂ /m ³	93.243 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 5.5<L≤6.5km DID 無	7.223 kg-CO ₂ /m ³	107.230 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 7.5<L≤9.5km DID 無	8.165 kg-CO ₂ /m ³	121.216 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 9.5<L≤11.5km DID 無	9.422 kg-CO ₂ /m ³	139.865 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 11.5<L≤15.5km DID 無	11.306 kg-CO ₂ /m ³	167.838 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 15.5<L≤22.5km DID 無	14.133 kg-CO ₂ /m ³	209.797 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 22.5<L≤49.5km DID 無	19.157 kg-CO ₂ /m ³	284.392 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 49.5<L≤60km DID 無	28.579 kg-CO ₂ /m ³	424.257 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 3.0<L≤3.5km DID 有	4.397 kg-CO ₂ /m ³	65.270 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 3.5<L≤5.0km DID 有	5.339 kg-CO ₂ /m ³	79.257 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 5.0<L≤6.0km DID 有	6.281 kg-CO ₂ /m ³	93.243 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 6.0<L≤7.0km DID 有	7.223 kg-CO ₂ /m ³	107.230 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 7.0<L≤8.5km DID 有	8.165 kg-CO ₂ /m ³	121.216 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 8.5<L≤11.0km DID 有	9.422 kg-CO ₂ /m ³	139.865 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 11.0<L≤14.0km DID 有	11.306 kg-CO ₂ /m ³	167.838 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 14.0<L≤19.5km DID 有	14.133 kg-CO ₂ /m ³	209.797 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 19.5<L≤31.5km DID 有	19.157 kg-CO ₂ /m ³	284.392 MJ/m ³
	ダンプトラック運搬	土砂 Bh 0.6m ³ 積込 31.5<L≤60.0km DID 有	28.579 kg-CO ₂ /m ³	424.257 MJ/m ³

別表－２（４） ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例 ＜土木施設関連－４＞

工種	名称	規格	ＣＯ _２ 原単位	エネルギー原単位
基礎工	基礎砕石工	t=0.20m	6.696 kg-CO ₂ /m ³	97.942 MJ/m ³
コンクリート工	コンクリート打設	ポンプ車打設 鉄筋構造物 50m ³ 未満	296.223 kg-CO ₂ /m ³	2,146.158 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 鉄筋構造物 50m ³ ≦＜100m ³	294.610 kg-CO ₂ /m ³	2,122.177 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 鉄筋構造物 100m ³ ≦＜300m ³	292.928 kg-CO ₂ /m ³	2,097.196 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 鉄筋構造物 300m ³ ≦＜600m ³	291.718 kg-CO ₂ /m ³	2,079.210 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 無筋構造物 50m ³ 未満	301.910 kg-CO ₂ /m ³	2,186.437 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車設置 無筋構造物 50m ³ ≦＜100m ³	300.297 kg-CO ₂ /m ³	2,162.456 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 無筋構造物 100m ³ ≦＜300m ³	298.615 kg-CO ₂ /m ³	2,137.475 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 無筋構造物 300m ³ ≦＜600m ³	297.405 kg-CO ₂ /m ³	2,119.489 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 小型構造物 50m ³ 未満	307.597 kg-CO ₂ /m ³	2,226.716 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 小型構造物 50m ³ ≦＜100m ³	305.984 kg-CO ₂ /m ³	2,202.735 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 小型構造物 100m ³ ≦＜300m ³	304.302 kg-CO ₂ /m ³	2,177.754 MJ/m ³
	コンクリート打設	ポンプ車打設 小型構造物 300m ³ ≦＜600m ³	303.092 kg-CO ₂ /m ³	2,159.768 MJ/m ³
	コンクリート打設	人力打設 鉄筋構造物	29.004 kg-CO ₂ /m ³	205.423 MJ/m ³
	コンクリート打設	人力打設 無筋構造物	29.572 kg-CO ₂ /m ³	209.451 MJ/m ³
	コンクリート打設	人力打設 小型構造物	30.141 kg-CO ₂ /m ³	213.479 MJ/m ³
型枠工	型 枠 工	鉄筋構造物	2.470 kg-CO ₂ /m ²	34.444 MJ/m ²
	型 枠 工	無筋構造物	1.989 kg-CO ₂ /m ²	27.934 MJ/m ²
	型 枠 工	小 型 I	1.522 kg-CO ₂ /m ²	22.098 MJ/m ²
	型 枠 工	小 型 II	1.561 kg-CO ₂ /m ²	22.852 MJ/m ²
鉄筋工	鉄筋工	(SD30、D13以下)	1,272.189 kg-CO ₂ /t	18,481.760 MJ/t
	鉄筋工	(SD30、D16～D25)	1,272.189 kg-CO ₂ /t	18,481.760 MJ/t
足場・支保工	枠組足場工	4 t/m ² 以下 (t≦130) 最大設置高20m未満 鉄筋構	0.869 kg-CO ₂ /掛m	11.762 MJ/掛m ²
	単管足場工	鉄筋構造物	0.890 kg-CO ₂ /掛m	12.050 MJ/掛m ²
	支保工		0.628 kg-CO ₂ /空m	8.503 MJ/空m ³
仮設工	切梁・腹起し設置工		64.777 kg-CO ₂ /t	939.776 MJ/t
	切梁・腹起し設置工	(火打 ^ア ロック使用)	38.866 kg-CO ₂ /t	563.866 MJ/t
	切梁・腹起し撤去工		38.866 kg-CO ₂ /t	563.866 MJ/t
	切梁・腹起し撤去工	(火打 ^ア ロック使用)	21.592 kg-CO ₂ /t	313.259 MJ/t
	覆工板設置工		4.318 kg-CO ₂ /m ²	62.652 MJ/m ²
	覆工板撤去工		2.591 kg-CO ₂ /m ²	37.591 MJ/m ²
	覆工板受桁設置工		51.822 kg-CO ₂ /t	751.821 MJ/t
	ポンプ運転	100mm×1台 10kVA 作業時排水 揚程 10m以下	53.373 kg-CO ₂ /日	766.044 MJ/日
	ポンプ据付・撤去		78.231 kg-CO ₂ /箇所	1,137.210 MJ/箇所

別表－２（６）ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例＜土木施設関連－６，既製コンクリート杭打設＞

パイルハンマ工

打ち込み長		7.5以下		7.5～15以下		15～22以下		22～29以下		29～36以下	
		kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本
300	施工	117	1,756	117	1,756	218	3,257	290	4,337	396	5,914
	材料	173	1,693	347	3,386	509	4,966	671	6,546	833	8,126
	合計	290	3,449	464	5,142	726	8,223	961	10,883	1,228	14,040
400	施工	117	1,756	117	1,756	218	3,257	290	4,337	396	5,914
	材料	262	2,554	523	5,108	768	7,491	1,012	9,875	1,256	12,259
	合計	379	4,309	640	6,863	985	10,748	1,302	14,212	1,652	18,173
500	施工	117	1,756	117	1,756	218	3,257	290	4,337	396	5,914
	材料	403	3,931	806	7,862	1,181	11,532	1,557	15,201	1,933	18,870
	合計	520	5,687	923	9,618	1,399	14,788	1,847	19,538	2,329	24,784
600	施工	171	2,563	171	2,563	355	5,296	469	6,994	656	9,791
	材料	551	5,380	1,103	10,761	1,617	15,782	2,132	20,804	2,646	25,826
	合計	723	7,943	1,274	13,323	1,972	21,078	2,600	27,798	3,302	35,617
700	施工	171	2,563	171	2,563	355	5,296	469	6,994	656	9,791
	材料	720	7,030	1,441	14,061	2,113	20,622	2,785	27,184	3,457	33,745
	合計	892	9,593	1,612	16,623	2,468	25,918	3,254	34,178	4,113	43,537
800	施工	171	2,563	171	2,563	355	5,296	469	6,994	656	9,791
	材料	911	8,895	1,823	17,791	2,673	26,093	3,524	34,396	4,375	42,698
	合計	1,083	11,458	1,994	20,354	3,028	31,389	3,993	41,390	5,031	52,490
900	施工	171	2,563	171	2,563	355	5,296	469	6,994	656	9,791
	材料	1,123	10,961	2,246	21,923	3,294	32,154	4,343	42,384	5,391	52,615
	合計	1,294	13,524	2,418	24,486	3,649	37,450	4,811	49,378	6,047	62,407

中堀工（打撃方式）

掘削長		8以下		8～16以下		16～24以下		24～32以下		32～40以下		40～48以下		48～56以下		56～64以下	
		kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本
400	施工	378	5,643	378	5,643	718	10,730	718	10,730	1,059	15,816	1,059	15,816	1,401	20,940	1,401	20,940
	材料	279	2,724	558	5,448	837	8,172	1,116	10,896	1,396	13,621	1,675	16,345	1,954	19,069	2,233	21,793
	合計	657	8,367	936	11,092	1,555	18,902	1,835	21,626	2,454	29,437	2,733	32,161	3,355	40,008	3,634	42,733
500	施工	388	5,792	388	5,792	760	11,361	760	11,361	1,131	16,893	1,131	16,893	1,503	22,462	1,503	22,462
	材料	430	4,193	859	8,387	1,289	12,580	1,719	16,773	2,148	20,966	2,578	25,160	3,007	29,353	3,437	33,546
	合計	817	9,985	1,247	14,178	2,049	23,941	2,479	28,134	3,279	37,859	3,708	42,053	4,511	51,815	4,940	56,008
600	施工	393	5,866	393	5,866	793	11,844	793	11,844	1,190	17,784	1,190	17,784	1,590	23,761	1,590	23,761
	材料	588	5,739	1,176	11,478	1,764	17,217	2,352	22,956	2,940	28,695	3,528	34,434	4,116	40,173	4,704	45,912
	合計	981	11,605	1,569	17,344	2,557	29,061	3,145	34,800	4,130	46,479	4,718	52,218	5,706	63,934	6,294	69,673
700	施工	398	5,940	398	5,940	825	12,326	825	12,326	1,252	18,712	1,252	18,712	1,680	25,098	1,680	25,098
	材料	768	7,499	1,537	14,998	2,305	22,497	3,073	29,996	3,842	37,495	4,610	44,994	5,378	52,493	6,147	59,992
	合計	1,166	13,439	1,934	20,938	3,130	34,823	3,898	42,322	5,094	56,207	5,862	63,706	7,058	77,591	7,826	85,090
800	施工	511	7,637	511	7,637	1,080	16,122	1,080	16,122	1,651	24,655	1,651	24,655	2,222	33,187	2,222	33,187
	材料	972	9,488	1,944	18,977	2,916	28,465	3,889	37,954	4,861	47,442	5,833	56,931	6,805	66,419	7,777	75,908
	合計	1,484	17,125	2,456	26,614	3,996	44,588	4,968	54,076	6,512	72,097	7,484	81,586	9,027	99,607	10,000	109,095

中堀工（グラウト方式）

掘削長		8以下		8～16以下		16～24以下		24～32以下		32～40以下		40～48以下		48～56以下		56～64以下	
		kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本	kg-CO ₂ /本	MJ/本
400	施工	363	5,421	363	5,421	706	10,544	706	10,544	1,046	15,630	1,046	15,630	1,387	20,717	1,387	20,717
	材料	279	2,724	558	5,448	837	8,172	1,116	10,896	1,396	13,621	1,675	16,345	1,954	19,069	2,233	21,793
	合計	642	8,145	921	10,869	1,543	18,716	1,822	21,441	2,442	29,251	2,721	31,975	3,340	39,786	3,619	42,510
500	施工	380	5,680	380	5,680	750	11,212	750	11,212	1,123	16,781	1,123	16,781	1,496	22,350	1,496	22,350
	材料	430	4,193	859	8,387	1,289	12,580	1,719	16,773	2,148	20,966	2,578	25,160	3,007	29,353	3,437	33,546
	合計	810	9,874	1,239	14,067	2,039	23,792	2,469	27,986	3,271	37,748	3,701	41,941	4,503	51,704	4,933	55,897
600	施工	390	5,829	390	5,829	790	11,806	790	11,806	1,190	17,784	1,190	17,784	1,590	23,761	1,590	23,761
	材料	588	5,739	1,176	11,478	1,764	17,217	2,352	22,956	2,940	28,695	3,528	34,434	4,116	40,173	4,704	45,912
	合計	978	11,568	1,566	17,307	2,554	29,023	3,142	34,762	4,130	46,479	4,718	52,218	5,706	63,934	6,294	69,673
700	施工	405	6,052	405	6,052	832	12,438	832	12,438	1,260	18,823	1,260	18,823	1,687	25,209	1,687	25,209
	材料	768	7,499	1,537	14,998	2,305	22,497	3,073	29,996	3,842	37,495	4,610	44,994	5,378	52,493	6,147	59,992
	合計	1,173	13,551	1,942	21,050	3,137	34,934	3,906	42,433	5,101	56,318	5,870	63,817	7,065	77,702	7,834	85,201
800	施工	540	8,061	540	8,061	1,111	16,594	1,111	16,594	1,679	25,079	1,679	25,079	2,251	33,611	2,251	33,611
	材料	972	9,488	1,944	18,977	2,916	28,465	3,889	37,954	4,861	47,442	5,833	56,931	6,805	66,419	7,777	75,908
	合計	1,512	17,550	2,484	27,038	4,028	45,059	5,000	54,547	6,540	72,521	7,512	82,010	9,056	100,031	10,028	109,519

注）①打ち込み長，掘削長(m)＝杭長(m)として杭径φ(mm)ごとに算出

別表－２（７）ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例＜土木施設関連－７，鋼矢板打込み＞

打ち込み		型式	打込長 m以下	施工分計		素材分計		施工+素材分計	
				kg-CO ₂ /枚	MJ/枚	kg-CO ₂ /枚	MJ/枚	kg-CO ₂ /枚	MJ/枚
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅱ	2	1	21	38	568	39	589
			4	1	27	75	1,136	76	1,163
			6	2	32	113	1,704	114	1,736
			8	2	37	150	2,272	152	2,309
			10	2	43	188	2,841	190	2,883
			13	3	50	244	3,693	246	3,743
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅲ	2	1	22	47	710	48	732
			4	1	29	94	1,420	95	1,449
			6	2	35	141	2,130	143	2,166
			8	2	43	188	2,841	190	2,883
			10	2	49	235	3,551	237	3,599
			13	3	59	305	4,616	308	4,675
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅳ	16	3	67	375	5,681	379	5,748
			2	2	35	59	901	61	936
			4	2	48	119	1,801	121	1,850
			6	3	62	178	2,702	182	2,764
			8	4	75	238	3,603	242	3,678
			10	5	91	297	4,503	302	4,594
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅴ	13	5	103	387	5,854	392	5,958
			16	7	128	476	7,206	483	7,333
			20	8	155	595	9,007	603	9,162
			22	8	155	654	9,908	662	10,063
			25	9	181	744	11,259	753	11,440
			2	2	37	82	1,243	84	1,280
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅱ w	4	3	56	164	2,485	167	2,541
			6	4	75	246	3,728	250	3,803
			8	5	94	328	4,971	333	5,065
			10	6	114	410	6,214	416	6,328
			13	7	136	534	8,078	541	8,214
			16	9	167	657	9,942	665	10,109
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅲ w	20	10	197	821	12,427	831	12,625
			22	11	217	903	13,670	914	13,887
			25	12	241	1,026	15,534	1,038	15,776
			2	1	22	34	511	35	533
			4	1	29	68	1,023	69	1,051
			6	2	36	101	1,534	103	1,570
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅳ w	8	2	43	135	2,045	137	2,088
			10	3	50	169	2,556	171	2,607
			13	3	59	220	3,323	223	3,382
			2	1	23	64	966	65	989
			4	2	32	128	1,932	129	1,964
			6	2	41	191	2,897	193	2,939
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅴ w	8	3	50	255	3,863	258	3,913
			10	3	61	319	4,829	322	4,890
			13	4	70	415	6,278	418	6,348
			16	4	88	510	7,726	515	7,814
			2	2	37	94	1,420	96	1,458
			4	3	56	188	2,841	190	2,896
鋼矢板	電動バイ プロハン マ	Ⅱ	6	4	75	281	4,261	285	4,336
			8	5	94	375	5,681	380	5,776
			10	6	114	469	7,101	475	7,216
			13	7	136	610	9,232	617	9,368
			16	9	167	751	11,362	759	11,529
			20	10	197	938	14,203	948	14,400
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅲ	22	11	217	1,032	15,623	1,043	15,840
			25	12	241	1,173	17,753	1,185	17,995
			2	17	244	38	568	54	813
			4	21	309	75	1,136	96	1,445
			6	25	372	113	1,704	138	2,077
			8	30	443	150	2,272	180	2,715
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅳ	10	35	512	188	2,841	222	3,352
			13	40	585	244	3,693	284	4,278
			2	17	252	47	710	64	962
			4	23	334	94	1,420	116	1,754
			6	28	420	141	2,130	169	2,550
			8	34	496	188	2,841	221	3,337
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅴ	10	40	585	235	3,551	274	4,136
			13	46	682	305	4,616	351	5,298
			15	53	780	352	5,326	405	6,106
			2	18	264	59	901	77	1,165
			4	25	372	119	1,801	144	2,174
			6	33	482	178	2,702	211	3,184
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅱ w	8	40	585	238	3,603	278	4,188
			10	46	682	297	4,503	344	5,186
			13	55	819	387	5,854	442	6,673
			15	65	963	446	6,755	511	7,719
			2	19	282	82	1,243	101	1,525
			4	29	431	164	2,485	193	2,916
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅲ w	6	38	565	246	3,728	284	4,293
			8	48	712	328	4,971	377	5,683
			10	58	862	410	6,214	469	7,076
			13	69	1,024	534	8,078	603	9,101
			15	85	1,260	616	9,321	701	10,580
			2	17	256	34	511	51	767
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅳ w	4	23	341	68	1,023	91	1,364
			6	28	420	101	1,534	130	1,954
			8	35	512	135	2,045	170	2,557
			2	18	268	64	966	82	1,234
			4	26	381	128	1,932	153	2,312
			6	34	496	191	2,897	225	3,394
鋼矢板	油圧バイ プロハン マ	Ⅴ w	8	41	607	255	3,863	296	4,470
			10	48	712	319	4,829	367	5,541
			13	58	862	415	6,278	473	7,140

注) ①打ち込み長(m)＝矢板長(m)として算出

別表－２（８）ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例＜土木施設関連－８，Ｈ鋼打込み＞

打ち込み		型式	打込長 m以下	施工分計		素材分計		施工+素材分計	
			kg-CO ₂ /枚	MJ/枚	kg-CO ₂ /枚	MJ/枚	kg-CO ₂ /枚	MJ/枚	
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H200	2	1	21	39	591	40	612
			4	1	27	78	1,181	79	1,208
			6	2	33	117	1,772	119	1,805
			8	2	38	156	2,362	158	2,400
			10	2	44	195	2,953	197	2,997
			13	3	52	254	3,839	256	3,891
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H250	2	1	22	56	850	57	872
			4	2	31	112	1,700	114	1,730
			6	2	39	168	2,549	170	2,589
			8	2	47	225	3,399	227	3,446
			10	3	56	281	4,249	284	4,305
			13	3	67	365	5,524	368	5,591
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H300	2	1	23	73	1,101	74	1,124
			4	2	34	145	2,201	147	2,236
			6	2	45	218	3,302	220	3,348
			8	3	56	291	4,403	294	4,459
			10	3	67	364	5,504	367	5,571
			13	4	78	473	7,155	477	7,233
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H350	16	5	94	582	8,806	586	8,900
			20	9	181	727	11,007	736	11,188
			2	1	26	106	1,598	107	1,624
			4	2	41	211	3,196	213	3,237
			6	3	59	317	4,793	320	4,852
			8	4	74	422	6,391	426	6,465
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H400	10	4	88	528	7,989	532	8,077
			13	6	108	686	10,386	692	10,494
			16	7	128	844	12,782	851	12,910
			20	12	241	1,055	15,978	1,068	16,219
			22	14	272	1,161	17,576	1,175	17,847
			25	16	310	1,319	19,973	1,335	20,283
H型鋼	電動バイ プロハン マ	H400	2	1	28	134	2,036	136	2,064
			4	2	49	269	4,071	271	4,120
			6	3	67	403	6,107	407	6,174
			8	4	88	538	8,143	542	8,231
			10	6	108	672	10,179	678	10,287
			13	7	128	874	13,232	881	13,360
H型鋼	油圧バイ プロハン マ	H300	16	8	156	1,076	16,286	1,084	16,442
			20	16	310	1,345	20,357	1,361	20,668
			22	16	310	1,479	22,393	1,495	22,703
			25	19	362	1,681	25,447	1,699	25,809
			2	19	278	73	1,101	91	1,378
			4	28	409	145	2,201	173	2,611
H型鋼	油圧バイ プロハン マ	H350	6	37	546	218	3,302	255	3,848
			8	44	655	291	4,403	335	5,058
			10	53	780	364	5,504	416	6,283
			13	65	963	473	7,155	538	8,118
			2	21	303	106	1,598	126	1,901
			4	34	496	211	3,196	245	3,692
H型鋼	油圧バイ プロハン マ	H350	6	46	682	317	4,793	363	5,476
			8	58	862	422	6,391	481	7,253
			10	74	1,092	528	7,989	602	9,081
			13	85	1,260	686	10,386	771	11,646

注) ①打ち込み長(m)=H鋼長(m)として算出

別表－２（９）ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例
＜土木施設関連－９，鋼矢板・H鋼引き抜き＞

引き抜き		引抜長	計	
		m以下	kg-CO ₂ /枚	MJ/枚
鋼矢 板・H型 鋼	電動バイ プロハン マ	2	1.12	21.94
		4	1.38	27.05
		6	1.62	31.83
		8	1.88	36.89
		10	2.12	41.62
		13	2.43	47.74
		16	2.75	54.11
		20	3.18	62.43
		22	3.59	70.58
H型鋼	油圧バイ プロハン マ	25	3.93	77.30

注) ①引き抜き長(m)=矢板・H鋼長(m)として算出

(2) 建設機械・輸送車両

別表－2 (10) LCA原単位(組立原単位)の例 <輸送車両>³⁾

No	種 類	仕 様	二酸化炭素(CO ₂) 排出量 [kg-CO ₂ /km]	エネルギー 消費量 [MJ /km]
1	トラック	2 t	0.037	0.620
2	ダンプトラック	2 t	0.040	0.720
3		10 t	0.165	2.960
4	トレーラ	15 t	0.191	3.382
5		20 t	0.242	4.328
6		25 t	0.275	4.906
7		32 t	0.312	5.547
8		40 t	0.348	6.187
9		50 t	0.378	6.698
10		60 t	0.389	6.890
11	ライトバン	1500 cc	0.018	0.318

注) ①出典ではCO₂排出量はkg-C表示であることから、3.67(=44/12)を乗じてkg-CO₂に換算した。

②出典ではエネルギー消費量はcal表示であることから、1cal=4.18605Jを乗じてJに換算した。

別表－２（１１） ＬＣＡ原単位（組立原単位）の例 ＜建設機械＞^{３)}

No	種 類	仕 様	二酸化炭素(CO ₂) 排出量	エネルギー消費量
			〔kg-CO ₂ /時間〕	〔MJ/時間〕
1	トラッククレーン	油圧式 4.8t吊	2,607.0	40.5
2		油圧式 10t吊	3,850.0	59.8
3		油圧式 15t吊	5,283.7	82.1
4		油圧式 20t吊	6,024.3	93.6
5		油圧式 25t吊	7,458.0	115.9
6		油圧式 35～40t吊	9,944.0	154.5
7		油圧式 40～45t吊	12,477.7	193.8
8		油圧式 80t吊	32,274.0	501.3
9		機械式127～136t吊	41,360.0	642.4
10		機械式150t吊	45,661.0	709.3
11	クローラクレーン	機械式16t吊	7,029.0	109.2
12		機械式22.5 t吊	7,458.0	115.9
13		機械式25t吊	8,939.3	138.9
14		機械式35t吊	11,069.7	171.9
15		機械式 50t吊	15,708.0	244.0
16		機械式 80t吊	25,578.7	397.3
17		機械式100t吊	34,664.7	538.5
18		機械式150t吊	46,856.3	727.8
19	バックホウ	0.1 m ³	2,464.0	38.2
20		0.6 m ³	5,067.3	78.7
21	ブルドーザ	15 t	6,860.3	106.6
22		21 tリッパ付	13,027.7	202.4
23	大型ブレーカ	600kg	1,602.3	24.9
24	ディーゼルハンマ	2.5 t	19,363.7	300.8
25		3.5 t	23,235.7	360.9
26		4.5 t	25,340.3	393.6
27	油圧ハンマ	4 t	30,121.7	467.9
28	オーガ併用圧入杭打ち機	22.5t	25,102.0	389.9
29	トラックミキサ	0.8 m ³	1,085.3	16.9
30	油圧圧入引き抜き機	80 t	16,760.3	260.3
31	ディーゼルハンマ（単体）	2.5 t	6,453.3	100.3
32		6.0 t	23,140.3	359.5
33	トラックミキサ	4.4～4.5m ³	3,512.7	54.6
34	モータグレーダ	油圧3.1m	5,617.3	87.3
35	タイヤローラ	8～20 t	3,252.3	50.5
36	マカダムローラ	10～12 t	2,867.3	44.6
37	コンクリートフィニッシャ	3.0～7.5 m	18,454.3	286.7
38	舗装用バイブレータ	棒状45 mm	146.7	2,302.3
39	コンクリートスプレッダ	3.0～7.5 m	11,117.3	172.7
40	コンクリート縦仕上げ機	3.0～7.5 m	10,567.3	164.1
41	エンジンスプレーヤ	200 L	311.7	4.8
42	アスファルトフィニッシャ	2.40～5.00 m	13,365.0	207.6
43	クラムシェル	1.2 m ³	17,570.7	272.9
44	トラクタショベル	3.1～3.3m ³	9,394.0	145.9
45	コンクリートポンプ車	ブーム式50m ³ /h	12,815.0	199.0

注) ①出典ではCO₂排出量はkg-C表示であることから、3.67(=44/12)を乗じてkg-CO₂に換算した。

②出典ではエネルギー消費量はcal表示であることから、1cal=4.18605Jを乗じてJに換算した。

建設時における環境負荷量算定例

別表－３（１）土木工事における環境負荷量の算定例

工種	仕様	数量	単位	原単位 ³⁾		負荷量	
				kg-CO ₂ /*	MJ/*	kg-CO ₂	MJ
1次機械掘削工	BH 0.6m ³	670	m ³	1.561	23.212	1,046	15,552
2次掘削	3 t プル+BH0.6	1,700	m ³	1.561	23.212	2,654	39,460
3次掘削	3 t プル+機械ロープ式0.6 L=20m	1,100	m ³	3.255	48.554	3,581	53,409
4次掘削	3 t プル+機械ロープ式0.6 L=20m	400	m ³	3.255	48.554	1,302	19,422
1次埋め戻し工	埋め戻しC	70	m ³	3.675	54.672	257	3,827
2次埋め戻し工	埋め戻しC	230	m ³	3.675	54.672	845	12,575
3次埋め戻し工	埋め戻しC	340	m ³	3.675	54.672	1,250	18,588
4次埋め戻し工	埋め戻しC	130	m ³	3.675	54.672	478	7,107
発生土仮置き（往路）	L=0.5km 10 t D T+BH0.6	780	m ³	2.198	32.635	1,714	25,455
良質土搬入（復路）	L=0.5km 10 t D T+BH0.6	780	m ³	2.198	32.635	1,714	25,455
残土処分工	L=10.0km 10 t D T+BH0.6	3,100	m ³	9.422	139.865	29,208	433,582
枠組足場工	外部 鉄筋 H≧4	420	掛m ²	0.869	11.762	365	4,940
枠組支保工	4 ≦ H < 20	1,870	空m ³	0.628	8.503	1,174	15,901
砕石基礎工	RC-40 人力	59	m ³	6.696	97.942	395	5,779
均しコンクリート工	ポンプ車 160-8-40	39	m ³	301.910	2,186.437	11,774	85,271
同上型枠工		5	m ³	1.989	27.934	10	140
鉄筋工	D10	0.4	t	1,272.189	18,481.760	445	6,469
鉄筋工	D13	9.9	t	1,272.189	18,481.760	12,595	182,969
鉄筋工	D16	16.2	t	1,272.189	18,481.760	20,609	299,405
鉄筋工	D19	27.5	t	1,272.189	18,481.760	34,985	508,248
鉄筋工	D22	21.2	t	1,272.189	18,481.760	26,970	391,813
鉄筋工	D25	5.4	t	1,272.189	18,481.760	6,870	99,802
鉄筋工	D29	7.6	t	1,272.189	18,481.760	9,669	140,461
躯体コンクリート工	鉄筋 210-8-20	500	m ³	291.718	2,079.210	145,859	1,039,605
型枠工	鉄筋 高4M以上	1,550	m ²	2.470	34.444	3,829	53,388

別表－３（２）建築工事における環境負荷量の算定例

工種		仕様	数量	単位	原単位 ³⁾		負荷量	
種別	細別				kg-CO ₂ /*	MJ/*	kg-CO ₂	MJ
建築主体	鉄筋コンクリート	210-15	444.00	m ³	291.718	2,079.210	129,522.8	923,169.2
	鉄筋コンクリート	210-18	888.00	m ³	291.718	2,079.210	259,045.6	1,846,338.5
	無筋コンクリート	180-15	48.10	m ³	301.910	2,186.437	14,521.9	105,167.6
	異形鉄筋	D10	21.30	t	1,272.189	18,481.760	27,097.6	393,661.5
	異形鉄筋	D13	78.00	t	1,272.189	18,481.760	99,230.7	1,441,577.3
	異形鉄筋	D16	6.50	t	1,272.189	18,481.760	8,269.2	120,131.4
	異形鉄筋	D19	11.80	t	1,272.189	18,481.760	15,011.8	218,084.8
	異形鉄筋	D22	16.00	t	1,272.189	18,481.760	20,355.0	295,708.2
	異形鉄筋	D25	37.80	t	1,272.189	18,481.760	48,088.7	698,610.5
	軽量骨材入りモルタル	厚40	947.00	m ²	7.696	51.396	7,288.4	48,672.3
	床モルタル		50.40	m ²	7.696	51.396	387.9	2,590.4
	床下地モルタル	床タイル下地	27.00	m ²	7.696	51.396	207.8	1,387.7
	排水溝モルタル		4.87	m ²	7.696	51.396	37.5	250.3
	壁下地モルタル	ユニットタイル下地	827.00	m ²	7.355	47.286	6,082.9	39,105.2
	複層仕上げ塗材	R E コンクリート面	1004.00	m ²	53.673	796.065	53,887.4	799,249.6
	床モルタル	張り物下地	192.00	m ²	7.696	51.396	1,477.7	9,868.1
	階段モルタル	張り物下地	29.50	m ²	7.696	51.396	227.0	1,516.2
	ボーダーモルタル		2.66	m ²	7.696	51.396	20.4	136.5
	床下地モルタル	一般床タイル下地	6.40	m ²	7.696	51.396	49.3	328.9
	床下地モルタル	ユニットタイル下地	15.60	m ²	7.696	51.396	120.1	801.8
	床下地モルタル	防水下	15.80	m ²	7.696	51.396	121.6	812.1
	床保護モルタル	防水下	15.80	m ²	7.696	51.396	121.6	812.1
	床防水モルタル		65.00	m ²	9.101	60.032	591.5	3,902.1
	壁防水モルタル		108.00	m ²	7.355	47.286	794.4	5,106.8
	壁下地モルタル	ユニットタイル下地	73.70	m ²	7.355	47.286	542.1	3,485.0
	外装塗装材E	砂壁状 コンクリート面	343.00	m ²	10.971	145.176	3,762.9	49,795.5
	外装塗装材E	砂壁状	134.00	m ²	10.971	145.176	1,470.1	19,453.6
	軽量骨材吹き付け	厚5	320.00	m ²	10.971	145.176	3,510.6	46,456.4
小計							701,844.6	7,076,179.5
その他							79,719.5	4,032,422.6
合計							781,564.1	11,108,602.1

注）その他には、仮設、型枠や内外装といった建築主体以外の工種、及び建築付帯機械・電気設備が含まれる。

別表－３（３） 建築工事全体に占める建築付帯設備工事等の占める割合
及び延床面積当たり原単位の算定例

処理場	建物名	延床面積 (㎡)	項目	単位	建築			付帯設備		合計	全体に対する 建築主体以外の 比率(%)	延床面積当たり の環境負荷量 (※/㎡)	
					主体 ¹⁾	その他 ²⁾	建築計	機械	電気				
F	沈砂池ポンプ棟	3, 397	CO ₂	kg-CO ₂	3, 022, 568	192, 970	3, 215, 538	49, 902	109, 163	3, 374, 603	10. 4	993	
			※材料－	MJ	8, 045, 259	2, 195, 267	10, 240, 526	1, 415, 378	2, 455, 745	14, 111, 649	43. 0	4, 154	
	管理棟	699	CO ₂	kg-CO ₂	1, 441, 675	165, 161	1, 606, 836	18, 002	50, 647	1, 675, 485	14. 0	2, 397	
			※材料－	MJ	4, 289, 490	2, 335, 514	6, 625, 004	277, 663	1, 194, 457	8, 097, 124	47. 0	11, 584	
A	汚泥処理棟	1, 544	CO ₂	kg-CO ₂	4, 096, 715	194, 561	4, 291, 276	32, 879	60, 232	4, 384, 387	6. 6	2, 840	
			※材料－	MJ	11, 611, 423	1, 632, 586	13, 244, 009	823, 741	1, 368, 174	15, 435, 924	24. 8	9, 997	
	汚泥処理棟	1, 736	CO ₂	kg-CO ₂	5, 009, 125	335, 045	5, 344, 170	21, 846	73, 180	5, 439, 196	7. 9	3, 133	
			※材料－	MJ	14, 827, 117	3, 669, 633	18, 496, 750	590, 673	1, 678, 555	20, 765, 977	28. 6	11, 962	
S	塩素混和池棟	454	CO ₂	kg-CO ₂	399, 831	54, 748	454, 579	3, 499	18, 852	476, 930	16. 2	1, 051	
			※材料－	MJ	1, 079, 844	612, 753	1, 692, 597	90, 006	414, 580	2, 197, 183	50. 9	4, 840	
	管理棟	488	CO ₂	kg-CO ₂	1, 194, 278	98, 009	1, 292, 287	7, 320	25, 327	1, 324, 934	9. 9	2, 715	
			※材料－	MJ	3, 337, 235	1, 123, 479	4, 460, 714	114, 365	555, 354	5, 130, 433	35. 0	10, 513	
M	汚泥処理棟	632	CO ₂	kg-CO ₂	1, 234, 697	77, 907	1, 312, 604	4, 687	18, 137	1, 335, 428	7. 5	2, 113	
			※材料－	MJ	3, 891, 844	942, 292	4, 834, 136	55, 474	396, 303	5, 285, 913	26. 4	8, 364	
	管理汚泥棟	1, 601	CO ₂	kg-CO ₂	4, 538, 456	244, 153	4, 782, 609	32, 618	57, 231	4, 872, 458	6. 9	3, 043	
			※材料－	MJ	12, 735, 351	2, 740, 754	15, 476, 105	657, 133	1, 288, 028	17, 421, 266	26. 9	10, 881	
全施設										CO ₂	9. 9	2, 286	
管理棟関連 ³⁾										※材料－		35. 3	9, 037
										CO ₂	10. 2	2, 718	
										※材料－		36. 3	10, 993
管理棟以外 ³⁾										CO ₂	9. 7	2, 026	
										※材料－		34. 7	7, 863

注 1) 建築主体には、鉄筋・鉄骨、コンクリート及び左官に関する工種が含まれる。

注 2) 建築その他には、仮設、型枠、防水、石、タイル、屋根、金属、木、建具、ガラス、塗装、内外装等の工種が含まれる。

注 3) 管理者等、人が常駐する建築物と、人が常駐せず、主要な施設が機械・電気設備である建築物で分けることとした。

別表－３（４） 機械設備工事の算定事例（架台、配管及び供用時を除く）
（ろ過ポンプ 重量：0.178t/台，台数：３台，素材換算比率：1.2，耐用年数：15年）

			素材組成比(P _j)	素材・製品重量	原単位(1 _原 ・t)			環境負荷量		環境負荷量		
				t				kg-CO ₂ /LC	MJ/LC	kg-CO ₂ /年	MJ/年	
建設	素材	鋼材	14%	0.052	1,397	kg-CO ₂ /素材-t	21,157	MJ/素材-t	73.1	1,107.8	4.6	69.2
		ステンレス鋼	4%	0.015	2,522		38,214		37.7	571.7	2.4	35.7
		鋳物・鋳鉄品	75%	0.281	3,346		38,873		938.6	10,903.9	58.7	681.5
		銅	6%	0.022	3,119		48,947		70.0	1,098.4	4.4	68.6
		合成樹脂	0%	0.000	5,007		80,283		0.0	0.0	0.0	0.0
		アルミニウム	1%	0.004	7,977		140,776		29.8	526.5	1.9	32.9
		素材計	100%	0.374			1,149.3	14,208.2	71.8	888.0		
		計(素材換算比:平均値)		0.449			1,379.1	17,049.9	86.2	1,065.6		
	加工	購入品		0.374	400	kg-CO ₂ /製品-t	7,200	MJ/製品-t	149.6	2,692.8	9.4	168.3
	運搬			0.374	38	kg-CO ₂ /製品-t	563	MJ/製品-t	14.1	210.6	0.9	13.2
	据付	重機		0.374	23	kg-CO ₂ /製品-t	123	MJ/製品-t	8.6	46.0	0.5	2.9
	建設計								1,551.4	19,999.2	97.0	1,250.0
補修	補修	ポンプ			素材×0.02				23.0	284.2	1.4	17.8
解体・廃棄	解体				据付×0.25				2.2	11.5	0.1	0.7
	廃棄・再生	SS回収		0.052	-139.7	kg-CO ₂ /材料-t	-2,115.7	MJ/材料-t	-7.3	-110.8	-0.5	-6.9
		SUS回収		0.015	-504.4	kg-CO ₂ /材料-t	-7,642.8	MJ/材料-t	-7.5	-114.3	-0.5	-7.1
		廃棄運送		0.374	28.35	kg-CO ₂ /製品-t	422.0	MJ/製品-t	10.6	157.8	0.7	9.9
解体・廃棄計									-2.1	-55.8	-0.1	-3.5
計									1,572.3	20,227.6	98.3	1,264.2

別表－３（５） 電気設備工事の算定事例（配線及び供用時を除く）

(引込受電盤 重量 0.9t/台, 台数 1 台, 素材換算率 : 1.2, 耐用年数 : 20 年)

		素材組成比 (P _i)	素材・製品重量		原単位 (L _{UT} ・i)				環境負荷量		環境負荷量	
			t						kg-CO ₂ /LC	MJ/LC	kg-CO ₂ /年	MJ/年
建設	素材	SS(鋼材)	88%	0.792	1,397	kg-CO ₂ /素材-t	21,157	MJ/素材-t	1,106.4	16,756.3	55.3	837.8
		SUS(ステンレス)	0.1%	0.001	2,522		38,214		2.3	34.4	0.1	1.7
		銅	4.4%	0.040	3,119		48,947		123.5	1,938.3	6.2	96.9
		電線	1.5%	0.014	7,180		113,348		96.9	1,530.2	4.8	76.5
		アルミニウム	0%	0.000	7,977		140,776		0.0	0.0	0.0	0.0
		ガラス	0.3%	0.003	2,520		38,487		6.8	103.9	0.3	5.2
		合成樹脂	2.9%	0.026	5,007		80,283		130.7	2,095.4	6.5	104.8
		合成ゴム	0%	0.000	15,194		239,847		0.0	0.0	0.0	0.0
		集積回路	0.1%	0.001	28,764		495,681		25.9	446.1	1.3	22.3
		ケイ素鋼板	2.6%	0.023	3,186		53,028		74.6	1,240.9	3.7	62.0
		素材計	100%	0.900					1,567.1	24,145.5	78.4	1,207.3
		計(素材換算率1.08倍)		1.080					1,880.5	28,974.6	94.0	1,448.7
	加工			0.2592		0.3528	487.4	10,222.2	24.4	511.1		
	運搬		0.900	38	kg-CO ₂ /製品-t	563	MJ/製品-t	34.0	506.7	1.7	25.3	
	据付	重機	0.900	23	kg-CO ₂ /製品-t	123	MJ/製品-t	20.7	110.7	1.0	5.5	
建設計								2,422.6	39,814.2	121.1	1,990.7	
補修	補修				素材×0.01				15.7	241.5	0.8	12.1
解体・廃棄	解体				据付×0.25				5.2	27.7	0.3	1.4
	廃棄・再生	SS回収		0.792	-139.7	kg-CO ₂ /材料-t	-2,115.7	MJ/材料-t	-110.6	-1,675.6	-5.5	-83.8
		SUS回収		0.001	-504.4	kg-CO ₂ /材料-t	-7,642.8	MJ/材料-t	-0.5	-6.9	-0.0	-0.3
		廃棄運送		0.900	28.35	kg-CO ₂ /製品-t	422.0	MJ/製品-t	25.5	379.8	1.3	19.0
解体・廃棄計								-80.4	-1,275.0	-4.0	-63.8	
計								2,357.9	38,780.7	117.9	1,939.0	

別表－３（６） 機械設備の電力消費に伴う環境負荷量の算定事例（供用時）

機器名称	年間稼働日数 ⁴⁾ (Nd) (日/年)	稼働時間 (Nt) (h/日)	負荷率 ⁴⁾ (Pl)	動力 (Pm) (kW)	台数 (Nm) (台)	電力消費量 (E) (kWh/年)	原単位 ²⁾		環境負荷量	
							kg-CO ₂ /kWh	MJ/kWh	kg-CO ₂ /年	MJ/年
終沈汚泥掻寄機	365	22.2	0.4	0.4	1	1,296	0.533	11.663	691	15,121
返送汚泥ポンプ	365	10.7	0.7	5.5	2	30,072			16,029	350,734
余剰汚泥引抜ポンプ	365	0.12	0.7	1.5	2	92			49	1,073
終沈スラム移送ポンプ	365	0.12	0.7	3.7	2	227			121	2,646

【別表 参考文献】

- 1) 建物の L C A 指針 (案) (社) 日本建築学会 1999 年 11 月
- 2) 建設省総合技術開発プロジェクト 省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発 第二編 建築分野 最終報告書 建設省 平成 8 年 10 月
- 3) ライフサイクルアセスメント手法を導入した環境影響評価手法開発調査報告書 運輸省第四港湾建設局下関調査設計事務所 (財) 港湾空間高度化センター (港湾・海域環境研究所) 平成 11 年 3 月
- 4) 下水道施設計画・設計指針と解説 (前編) 日本下水道協会

参 考 資 料

参考資料－１　ＬＣＡに関する一般的事項

ＬＣＡの実施手法については、ISO14040 シリーズでその原則がガイドラインとしてまとめられている。また、日本工業規格（JIS）においては、JIS Q 14040¹⁾、同 14041～14043²⁾、³⁾、⁴⁾ で、ほぼ同様の内容の規格化が行われている。当然、本「考え方」も、上記の ISO 及び JIS 等の規格に基づいてまとめられたものである。

ただし、本「考え方」は、下水道の計画や設計の現場において利用することを目的に整備したものであり、上記の規格の存在を意識しなくともＬＣＡの実施が可能なのようにとりまとめを行っている。

ここでは、ＬＣＡを実施するに当たって、知識として一般的に理解しておくことが望ましい内容について述べる。

１．ＬＣＡ実施の枠組み

JIS Q 14040 に示されたＬＣＡ実施のフローは、図 1-1 に示すとおりであり、下記の４段階により構成される。これらの４段階は図中右欄に示される実施目的と密接に関連しながら、その検討内容が決定される。

- ①目的及び調査範囲の設定
- ②インベントリ分析
- ③影響評価
- ④解釈

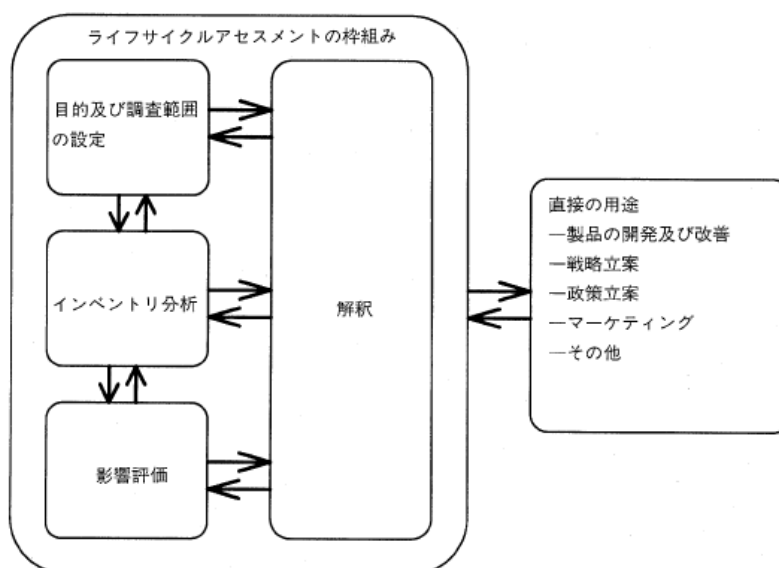


図 1-1　ＬＣＡの実施フロー¹⁾

また、各検討段階で示された検討内容の概要は以下のとおりである。

(1) 目的及び調査範囲の設定

LCAの実施目的は、「第1章1.1 下水道におけるLCA適用の目的」で解説したとおり実施者によって相違する。LCA実施者は自己の実施目的を明確に定義し、一連の作業における作業内容に反映させる必要がある。

一方、LCA手法の性質上、関連するすべてについて詳細に検討しようとするれば作業が膨大となり、現実的には検討が不可能となる。このため、目的に応じて、必要な結果が導き出せるように検討対象範囲を絞り込む必要がある。

(2) インベントリ分析

インベントリ分析での作業は、環境負荷の要因となる物質の収支解析であり、その過程で、環境負荷項目ごとの環境負荷量の算定を行うことになる。

インベントリ分析は、検討対象の製品やその製造工程（建設事業の場合、例えば、施工現場など）におけるすべての入力と出力を解析する過程である。入力とは製品の原材料や製造機械の稼動のためのエネルギーなどである。出力とは製品と、それ以外に排出される廃棄物が含まれる。

この第一段階では、各工程において消費・利用する物質（入力）、出荷・排出する物質（出力）の追跡作業を行う。さらに、入力される製品等については、構成する部品・部材を構成する素材の製品化までの過程を、資源採取の段階まで遡って環境負荷量を検討することになる。一方、出力されるもののうち、製品等その場で環境負荷を排出するものでないものについては、その利用から廃棄に至る段階まで下って環境負荷量を検討することになる。

上記の作業によって、環境負荷量としての資源消費量や排ガス・排水・固形廃棄物量が把握できる。

(3) 影響評価

JISに記載されている影響評価の手順としては、図1-2に示すとおりであり、必須要素と任意要素に分かれている。

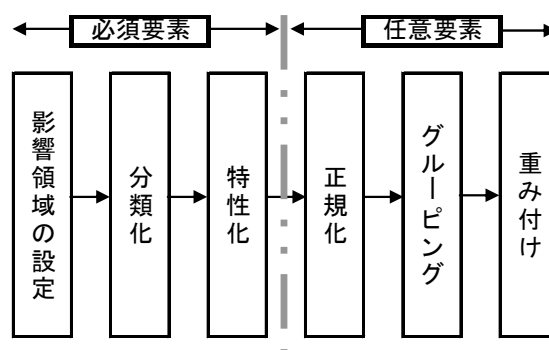


図1-2 影響評価の流れの基本構成の一例⁵⁾

①影響領域の設定

検討対象とする環境カテゴリーを設定する過程である。本「考え方」では、「地球温暖化」と「エネルギー資源消費」を対象として設定しているが、本来的にはより多くの環境要素を対象とすることが望ましい。

②分類化

影響評価での検討内容としてはインベントリ分析で対象とした各環境負荷項目がどの環境カテゴリーと関連があるかを整理し分類する過程である。例えば、「地球温暖化」という環境カテゴリーでは二酸化炭素 (CO_2)、一酸化二窒素 (N_2O)、メタン (CH_4)、ハイドロフルオロカーボン (HFC)、パーフルオロカーボン (PFC)、六フッ化硫黄 (SF_6) などの環境負荷項目があり、一方でHFC、PFCは「オゾン層の破壊」にも関連した環境負荷項目である。このような場合があるため、整理の段階が必要となる。

③特性化

分類化の次に環境カテゴリーごとの環境影響指標値（環境インジケータ）として表す特性化を行う。

LCAにおける環境影響の表示は、環境影響評価（EIA）で一般的に行われている環境の状態の変化ではなく、資源の消費量や廃棄物（排ガス、排水、固形廃棄物）の排出量等の環境負荷量をもとにした指標値として表示する。特性化の段階で用いられる方法としては、各環境カテゴリーにおける代表的環境負荷項目での環境負荷量と等価の数値に換算して表示する方法である。

例えば、「地球温暖化」という環境カテゴリーでは「 CO_2 」、「 N_2O 」、「 CH_4 」などの環境負荷項目それぞれの環境負荷量を地球温暖化係数（GWP）と呼ばれる CO_2 の温室効果を1とした場合の温室効果の相対値で N_2O 、 CH_4 を CO_2 相当量に変換して特性化を行っている。

④任意要素（正規化・グルーピング・重み付け）

任意要素の検討では特性化の段階で算定された環境影響指標値を用いて、それぞれの環境カテゴリーを総合的に評価することになる。その方法としては、多様な環境カテゴリーの指標値を、同一の次元（又は無次元）で表示する正規化を行う。対象とする環境カテゴリーが多数にわたる場合は、環境カテゴリーをグループ分けして整理を行い、可能な場合は順位づけを行う。更に環境カテゴリー毎の重大性を考慮して重みづけを行って、統合的な影響評価を行う。

（４）解釈

LCAでは、設定した検討範囲、採用した二次データなどが検討結果に対して重大な影響を及ぼすことがある。解釈の段階ではLCA実施の目的等に照らしてLCA実施者によって設定された条件や採用されたデータ等の妥当性を考察する。

（５）報告及びクリティカルレビュー

JISではLCAフレームワーク（図 1-1）には記入されていないが、実施項目として報告及びクリティカルレビューの記載がある。LCAの報告は第三者がLCAの内容を誤解なく理

解できるよう十分に詳細であるよう要求されている。また、LCAの検討方法は実施者のによって決定される点を考慮して、LCAの結果の信頼性の向上には内部及び外部のよるクリティカルレビューを受けることが重要としている。

2. 下水道施設等社会基盤施設のライフサイクルの考え方

(1) ライフサイクルの基本的考え方

検討対象とする施設・設備のライフサイクルの範囲は、施設・設備の構成部材・部品を構成する素材の原材料の採取から製品への加工・製造・組み立て及び施工に至る建設段階と、施設の供用段階、並びに耐用年次後の解体・廃棄時にわたる範囲とする。

下水道施設をはじめとする土木施設のライフサイクルのイメージとしては、図 1-3 のように考えることができる。LCAにおける検討対象範囲としては、図中に示された各段階において行われる行為によって利用される資源、エネルギー、製品、サービスに係わるライフサイクルの環境負荷である。つまり、ライフサイクルについての認識としては、検討対象施設のライフサイクルと、そのライフサイクルにおいて投入・利用・廃棄される資材・エネルギー・製品のライフサイクルという 2つの次元で考えることになる。

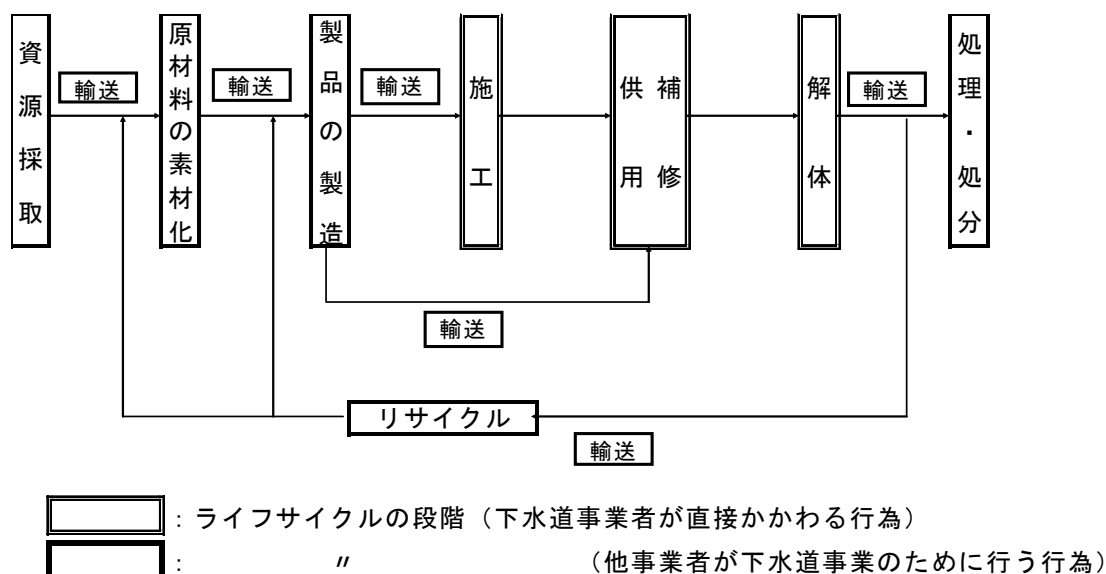


図 1-3 土木施設のライフサイクルのイメージ⁶⁾

(2) ライフサイクルの各段階（単位プロセス）での検討の内容

下水道のライフサイクルのイメージは、図 1-3 に示したとおりであるが、同図における「資源採取」、「原材料の素材化」等の各段階（単位プロセス）の検討の内容を以下に概説する。

LCAの基本的考え方とおりインベントリ分析を行うとすれば、LCAの対象に関わ

るすべての物質やサービスの流れを検討して、関与するプロセスをすべて抽出し、各プロセスで物質収支を解析する必要がある。実際には、そのような積み上げをすべてのプロセスに対して行うことは不可能であるため、LCAの検討段階である「目標及び検討範囲の設定」の段階で検討プロセスを絞ったり、産業連関表を用いた解析を行うことにより得られる原単位を用いて代替する手法がとられている。

ここでは、各単位プロセスにおいて行うべき物質収支の原則について図 1-4 に基づいて説明する。図 1-4 は単位プロセスでの物質収支を模式化したものである。ここで、物質収支に関わる事象の種類として図 1-4 中で①～④に示す 4 種類に大きく分けることができる。

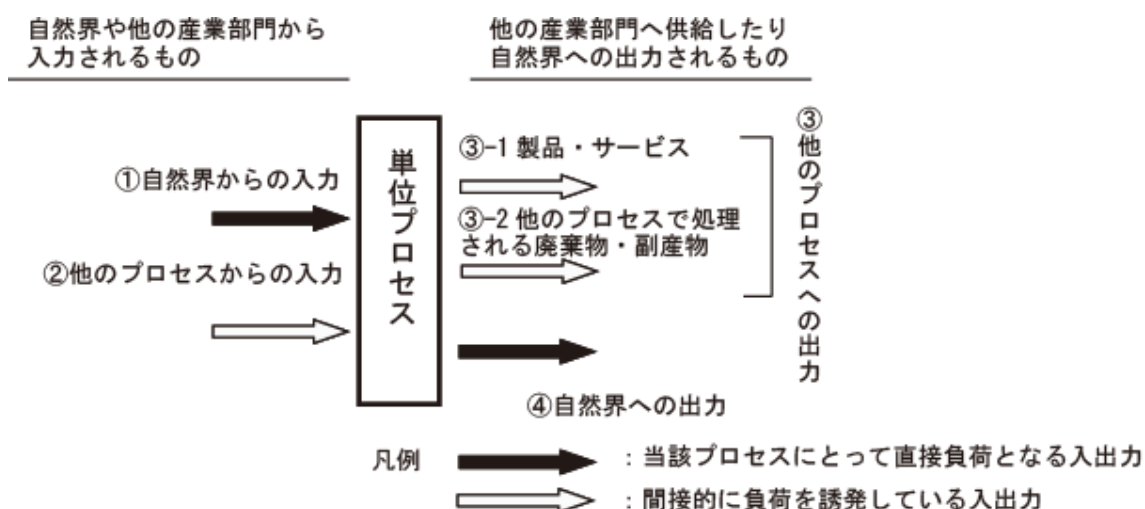


図 1-4 インベントリ分析におけるライフサイクル各段階（単位プロセス）での検討のイメージ

①自然界からの入力

各プロセスが自然界にある資源や他のプロセスで形成された製品やサービスの供給を受けることをLCAの用語では「入力(input)」と呼んでいる。

自然界からの入力としては、以下のようなものが挙げられる。

- ア 鉱業産物（化石燃料資源、鉱物資源）
- イ 水資源（水源での採取、地下水の揚水）
- ウ 空気
- エ その他の資源（自然な土地、植物資源、空間などを扱う場合がある。）

ア～エに挙げたような資源を、当該プロセスにおいて自然界から直接採取する行為は、当該プロセスの「直接環境負荷」と呼ぶことができ、当該プロセスにおける環境負荷量として計算を行う対象である。

なお、石炭のように一般的に加工されない鉱物資源（天然資源）であっても、自然界から採取を行う石炭鉱業産業から供給を受ける限りは、インベントリ分析の手続きとして遡って検討すべきプロセスであり、他のプロセスからの入力となる。

②他のプロセスからの入力

他のプロセスからの入力とは、素材、資材、部品、サービス等を受けることであり、他のプロセスからの経済的価値のある製品・サービスの供給である。

このような入力では、その製品やサービスが形成されるまでに環境負荷の発生が起こっていることになる。インベントリ分析では、さらに上流に遡って、その製品やサービスの形成プロセスを抽出し、そのプロセスにおける物質収支の検討を行って、供給を受ける製品やサービスの量の計算を行う。

このように、プロセスを遡って把握することが必要になる環境負荷を、当該プロセスの「間接的に誘発する環境負荷」と呼ぶことができる。

③他のプロセスへの出力

各プロセスが、自然界や他のプロセスに当該プロセスで形成された製品やサービスまたは廃棄物等を引き渡すことをLCAの用語で「出力(output)」と呼んでいる。

他のプロセスへの出力としては、2種類ある。図1-4では③-1と③-2に区分して表示した。

③-1は、当該プロセスにおいて形成された製品やサービスの他のプロセスへの提供である。この場合、製品やサービスを利用するプロセスにおいて環境負荷が発生することになるので、下流側に降りて各プロセスの環境負荷を把握するとともに、当該プロセスについては供給する製品やサービスの量の計算を行う。

③-2は、当該プロセスにおいて不要となった廃棄物または副産物で、そのプロセスにとっては経済的にロスになる出力である。このような物品は、廃棄物であれば廃棄物処理業者に依頼して処理を代行してもらう必要がある。当然そこには環境負荷の発生があるので、下流側の環境負荷の把握が必要となり、排出量の計算を行う。

このように、下流のプロセスで発生する環境負荷は、当該プロセスの「間接的に誘発する環境負荷」と呼ぶことができる。

④自然界への出力

自然界への出力とは、資源採取を除いた場合の狭い意味での環境負荷そのものと言える。その形態としては、

- ・物質としての排出（ガス状、液状、固形状）
- ・熱、エネルギーとしての排出（廃熱、騒音、振動など）

に区分することができる。

自然界への出力は、当該プロセスの「直接環境負荷量」として計算を行う対象である。

3. LCAにおいて検討対象となる環境問題について

本来、LCAは環境影響を総合的な面から評価する手法として提案されてきた経緯があることから、可能な限り広範な環境問題及び環境負荷項目を検討対象として取り組む必要がある。

一方、下水道事業においては、周辺環境に及ぼす影響に関する検討手法として、従来から環境影響評価（EIA）が行われてきたことから、LCAを実施するにあたっては、EIAを補完するとの視点に立った環境問題の適用を考慮すべきである。LCAを適用することが適当であると考えられる環境問題としては、施設の設置場所（オンサイト）で考慮すべき問題ではなく、事業者が意図しない場合であっても環境影響が発生する場合や、環境影響の及ぶ範囲が広域にわたるような項目に限定することができる。

LCAで取り扱う環境問題と環境負荷項目の例としては表 1-1 に示すものがある。

表 1-1 環境問題と環境負荷項目の例⁷⁾

環境問題		環境負荷項目
資源枯渇	エネルギー資源消費	石油、石炭、天然ガス、新エネルギー等の一次エネルギー
	水資源消費	水
	鉱物資源消費	原油、銅、すず、亜鉛、鉛、鉄鉱石、砂利等
	土地	土地利用面積 ・自然地の改変面積 ・一般的利用面積
生態影響	地球温暖化	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、フロン類、ハロゲン化物
	成層圏オゾンの破壊	フロン類
	酸性化	SO _x 、NO _x 、NH ₃ 、HCl、HF
	富栄養化	COD、窒素類、りん類
	生態毒性	金属類、その他毒性が確認されている物質
	光化学オキシダント	メタン等アルカン類、トリクロロエチレン等ハロゲン化炭化水素等
	生息環境の変化	特定生物の生息地の改変
人の健康への影響	健康影響を有する物質	水質環境基準健康項目に指定されている物質：カドミウム、全シアン、トリクロエチレン等 23 項目
		水質要監視項目に指定されている物質：クロロホルム、ホウ素、フッ素等 25 項目
		ばい煙
		ばいじん
	健康に直接影響を有しない物質	水質環境基準及び排水基準生活環境項目に指定されている物質：pH、BOD、COD 等 16 項目
		埋立廃棄物

【参考資料－１ 参考文献】

- 1) 環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－原則及び枠組み JIS Q 14040 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 2) 環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－目的及び調査範囲の設定並びにインベントリ分析 JIS Q 14041 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 3) 環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－ライフサイクル影響評価 JIS Q 14042 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 4) 環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－ライフサイクル解釈 JIS Q 14043 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 5) LCA 概論 伊坪徳宏・田原聖隆・成田暢彦 (社) 産業環境管理協会 p.111 2007 年 11 月
- 6) ISO 14030－40 の規格化による建設業の環境パフォーマンス評価とライフサイクルアセスメント 土木学会地球環境委員会 [LCA 評価・環境パフォーマンス評価研究小委員会]編 p.81-83 鹿島出版会
- 7) 建設の LCA 井村秀文編著 p.27 平成 13 年 6 月

参考資料－２ 統合化評価について

統合化評価は、相違する環境問題や環境負荷項目に関する環境負荷量に重み付けを行い統一した指標値で表示する過程である。この方法について「参考資料－１」で述べたように特性化過程と統合化過程があり、その考え方は JIS の文書としてまとめられている^{1), 2), 3)}。

１．特性化

特性化とは、環境問題ごとに複数の環境負荷項目がある場合に、環境問題内で統一した指標値で環境負荷量を表示する過程である。その考え方は、以下の考え方を採用している。なお、第３章で解説した環境負荷量の算定方法は特性化を考慮したものである。

（１）地球温暖化

地球温暖化に関する環境負荷項目の二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）を例にした場合、特性化における指標値としては二酸化炭素と同等の影響量に換算した値（CO₂当量）が採用されている。

この場合、特性化係数として地球温暖化係数（GWP）を用いることによって CO₂ 量と等価（同等の影響度）の値へ換算する方法が一般的である⁴⁾。地球温暖化係数は研究成果を反映して I P C C（気候変動に関する政府間パネル：Inter-government Panel on Climate Changes）の協議によって合意された値があり、表 2-1 に示す。

表 2-1 地球温暖化に関する特性化係数（＝地球温暖化係数）⁴⁾

温室効果ガス	地球温暖化係数
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

（２）エネルギー資源消費

エネルギー資源消費については、一次エネルギーの価値として発熱量を採用して同一の単位とする考え方が一般的である。本「考え方」では、環境負荷量の算定段階で用意された L C A 原単位が、表 2-2 に示すような値で熱量換算された値であり、いわば原単位作成の段階で特性化が考慮されているとすることができる。

表 2-2 エネルギー資源消費に関する一次エネルギー発熱量（＝特性化係数）⁵⁾

（単位：MJ／＊，＊は各項目の単位）

輸入原料炭 (kg)	輸入一般端 (kg)	原油 (L)	ガソリン (L)	ジェット燃 料油 (L)	灯油 (L)
31.8	26.0	38.7	34.6	36.7	36.7
軽油 (L)	A重油 (L)	C重油 (L)	電力（発電 端投入熱 量）(kWh)	輸入天然ガ ス(kg)	都市ガス (Nm3)
38.2	39.1	41.2	2,150	54.5	41.1

2. 統合化評価

統合化評価の手法として確立されたものではないが、以下の3つの手法が提案されている。

- ① 環境問題の重要性に任意の重み付けを行う方法
- ② 最終的に発生する健康被害や農業被害等に換算する方法

以下に各手法の概要をまとめる。

（1）環境問題の重要性に任意の重み付けを行う方法

環境問題の重要性に任意の重み付けを行う方法は、統合化が考慮された当初から提案されている手法である。この手法では、アンケート等によって、環境問題の重要度についての重み付け係数を設定する方法であり、特性化された環境負荷量をいずれかの方法で無次元化した後に、重み付け係数をかける方法がとられている^{2), 6), 7)}。

（2）最終的に発生する健康被害や農業被害等に換算する方法

最終的に発生する健康被害や農業被害等に換算する方法で、代表的なものとしては、商業化されている Pre Consultant 社の LCA ソフトウェアである SimaPro（ソフト名称）における Indicator99（統合化手法名称）や、我が国の経済産業省がリーダーシップをとっている「LCA プロジェクト」の成果^{8), 9)}である LIME（日本版被害算定型影響評価手法：Life cycle impact assessment method based on endpoint modeling）において採用されている。

環境負荷の発生によって引き起こされる環境影響は多様であるが、最終的に人間生活等に影響を及ぼすものをエンドポイントにおける環境影響と呼んで、途中段階（ミッドポイント）での環境影響と区分している。エンドポイントの定義として、以下の分類の提案が LIME ではされている⁹⁾。

- ①健康被害：人の健康への被害
- ②社会資本：被害を防止するために投資される社会資本投資
- ③一次生産：天候変動等による農業被害
- ④生物多様性：種の絶滅等の生物環境への影響

また、最終被害についての価値については貨幣価値に換算する方法がとられている。環境価値を貨幣価値に換算する手法としては環境経済分析の分野で種々の提案がある⁸⁾。参考文献7)においても統合化指標と算定手法としてこの手法がとられており、その数値が公開されている^{7)、9)}。

①発生する影響を緩和するための対策への支払い意志額等によって貨幣価値に換算する方法

エンドポイントに関する影響要素に対して環境経済分析でのCVMやコンジョイント分析などのアンケートを用いる方法によって経済価値を算定する方法が代表的事例である。

②発生する環境負荷量を削減するための対策に要する費用として算定する方法

環境経済分析において代替法と呼ばれる方法であって、例えば水質汚濁負荷を減らすために下水道事業を行うとき、改善される負荷量の価格として下水道事業費をもって経済価値とするような手法である。

また、CO₂削減の場合は、例えばハイブリッド車と一般車の価格差とCO₂削減量との関連から計算する方法等が考えられる。

【参考資料－２ 参考文献】

- 1) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組み JIS Q 14040 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 2) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー目的及び調査範囲の設定並びにインベントリ分析 JIS Q 14041 平成 11 年 11 月 20 日制定 日本工業標準調査会 3) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントーライフサイクル影響評価 JIS Q 14042 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 3) 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントーライフサイクル解釈 JIS Q 14043 平成 14 年 3 月 20 日制定 日本工業標準調査会
- 4) 下水道における地球温暖化防止推進計画策定の手引き 国土交通省 平成 21 年 3 月
- 5) エネルギー源別標準発熱量の改訂について 資源エネルギー庁総合政策課 平成 14 年 2 月
- 6) L C Aにおける環境指標統合化の試み 永田勝也 土木学会 第 9 回環境システムシンポジウム 1996 年 3 月
- 7) ライフサイクル環境影響評価手法 伊坪徳宏・稲葉敦 (社) 産業環境管理協会 2005 年 9 月
- 8) 例えば、下水道事業における費用効果分析マニュアル (案) (社) 日本下水道協会 平成 10 年
- 9) 次の HP で公開されている。<https://lcadb.jemai.or.jp/lca/servlet/Default>

参考資料－３ 産業連関表によるＬＣＡ原単位の算定事例

１．はじめに

本「考え方」においては、環境負荷量算定の基本となる原単位（ＬＣＡ原単位）として（社）日本建築学会の作成したデータベースを利用している¹⁾。

（社）日本建築学会をはじめとする我が国のＬＣＡ原単位データベースのほとんどは、基本的解析手法として産業連関表を用いた手法が適用されている。

（社）日本建築学会の原単位作成方法は、国内における活動分と海外における活動分に区分しており、国内分を産業連関表を用いて、また、海外分を別途積み上げる形で作成している。また、一般の産業連関表の手法において解析できる誘発活動範囲としては、固定資本形成によるものが除かれるが、産業連関表を独自に再構築して固定資本形成成分も考慮できるようになっている。ただし、すべての検討情報が公開されているわけではないので、原単位の作成過程を再現することはできない。

ここでは、単純化した事例を用いて、産業連関表を用いたＬＣＡ原単位の作成過程の解説を行う。

２．産業連関表利用の基礎知識

２．１ 産業連関表の概要

産業連関表は対象地域における財・サービスの流れを取引金額で表記して行列表に整理したものである。我が国においては５年に１回作成されており、最も新しいものとして、平成 17 年(2005 年)表が公表されている²⁾。産業連関表は、各産業部門において１年間（暦年）に行われたすべての財貨・サービスの生産及び販売の実績を記録したものであり、中間生産物についても、各産業部門別にその取引の実態を詳細に記録している。産業連関表は、縦の列方向に見ると、ある産業がその生産物をつくるために原材料その他をどの産業からどれだけ仕入れてきたかという投入費用構成が示されている。また、横の行方向に見ると、各産業の生産物がどの産業・最終消費者に売られていったかという販路構成が示されている。

基本的な構成は表 2.1-1 のようになっている。

表 2.1-1 取引基本表（その１）

		中間需要		最終 需要	国内 生産額
		産業 1	産業 2		
中間 投入	産業 1	x_{11}	x_{12}	F_1	X_1
	産業 2	x_{21}	x_{22}	F_2	X_2
粗付加価値		V_1	V_2		
国内生産額		X_1	X_2		

2. 2 レオンチェフ逆行列とその利用の基礎

(1) 産業連関表での波及効果（誘発額）について

産業連関表を利用した経済分析手法のひとつに、レオンチェフ逆行列を利用した分析手法がある。これは、最終需要に伴い発生する各産業部門の誘発生産額を計算する手法である。

現代社会においてすべての産業は独自で存在することはあり得ず、多くの依存関係によって成り立っている。

例えば、A製品を100万円分購入したとする。A製造業は、100万円分の活動をするということになるが、その中には製品のための部品などの購入も含まれる。部品Bを30万円分購入したとすると、B製造業は30万円分の活動を行うことになる。引き続いてB部品を作るために、B製造業は素材などを購入する。

このように一つの製品の購入は、連鎖的に多くの産業の活動を引き起こさせることになり、ごくわずかの額まで含めれば無限循環になる。

このように、製品購入によって多くの産業の活動が連鎖的に起こることを、産業連関表の解析では、「製品購入による波及効果」や「誘発」と呼んでおり、その金額を「誘発額」と呼んでいる。

産業連関表は、部門間の取引額を行列にして表したものである。表を行方向（ヨコ）に見ていくと、A産業部門は、B産業部門に製品を供給して●百万円を受けたったという関係を読み取ることができる。一方、列方向（タテ）に見た場合には、B産業部門は、●百万円支払って、A産業部門の製品を購入したという関係になる。このとき、B産業部門はA産業部門に対して●百万円を投入して活動を「誘発」したということになる。

産業連関表を利用した解析では、上記のような「誘発」の無限循環によって生じる究極的な「誘発額」を各産業部門に対して計算する手法が用意されている。

この手法に用いる行列式が、レオンチェフ行列といわれるものであり、レオンチェフ逆行列による誘発額の検討が、産業連関表を利用した解析では最も基本的であり、また、最も多用されている。

(2) レオンチェフ逆行列の基礎

ここでは、参考文献3)に基づいてレオンチェフ逆行列についての基礎的な解説を行う。

産業1で生産された財貨・サービスは、横方向に産業1 (x_{11})、産業2 (x_{12}) 及び最終需要 (F_1) に分配される。その合計が産業1の国内生産額 (X_1) である。

これを縦方向に見れば、産業1に対して、産業1と産業2の生産した財貨・サービス (x_{11} , x_{21})、粗付加価値 (V_1) が投入され、合計は国内生産額 (X_1) となる。

需給バランス式は、

$$\left. \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + F_1 = X_1 \\ x_{21} + x_{22} + F_2 = X_2 \end{array} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

投入係数 a_{ij} を(2)式のように定義する。

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j \quad \dots\dots\dots (2)$$

(1)式を行列で表せば

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、行列 A を次式で定義する。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$AX + F = X \quad \dots\dots\dots (5)$$

したがって X は、

$$X = (I - A)^{-1} F \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで I は単位行列であり、 $(I - A)^{-1}$ をレオンチェフ逆行列と呼ぶ。最終需要 F がわかれば、(6)式によって誘発を全て含む国内生産額 X が計算できる。

2. 3 レオンチェフ逆行列の類型（輸入の扱い）

産業連関分析手法においては、輸入をどのように取り扱うかにより、レオンチェフ逆行列はいくつかに区分される。一般的に、国内の経済分析において LCA 手法をインフラ施設に適用する場合、 $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型が利用されている。 LCA 原単位を作成する場合には $(I - A)^{-1}$ 型、 $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型の事例がある。また、(社) 日本建築学会では $(I - Ad)^{-1}$ 型と呼ばれる型の逆行列を用いている。

以下に代表的な $(I - A)^{-1}$ 型、 $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型について、産業部門を 2 部門に単純化して解説する。

(1) $(I - A)^{-1}$ 型

$(I - A)^{-1}$ 型は、レオンチェフ逆行列で最も基本的なものである。ここでは表 2.1-1 の構造に基づいて説明を行う。

各行についてその需給バランス式を表すと、次のように表される。

$$\left. \begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + F_1 &= X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + F_2 &= X_2 \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (7)$$

これを行列表示すると、

$$AX + F = X \quad \dots\dots\dots (8)$$

これを X について解くと、次のようになる。

$$X - AX = F$$

$$(I - A)X = F$$

$$\therefore X = (I - A)^{-1} F$$

(2) $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型

前項の $(I - A)^{-1}$ 型は、輸入を考慮しない単純なモデルであるが、実際には輸入は経済の実

態に対して大きな影響を与える。産業連関表では、マイナスの計上で表 2.3-1 のように表示されている。

表 2.3-1 取引基本表（その 2）

		中間需要		最終 需要	輸入	国内 生産額
		産業 1	産業 2			
中間 投入	産業 1	x_{11}	x_{12}	F_1	$-M_1$	X_1
	産業 2	x_{21}	x_{22}	F_2	$-M_2$	X_2
粗付加価値		V_1	V_2			
国内生産額		X_1	X_2			

ところで、最終需要 F は、国内最終需要 Y と輸出 E とに分けたものであるから、

$$F = Y + E$$

これを(8)式に代入するとともに輸入額 M を考慮すると下式となる。

$$AX + Y + E - M = X \quad \dots\dots\dots (9)$$

ここで、各部門の輸入係数 m_i を次のように定義する。

$$m_i = \frac{M_i}{\sum_j a_{ij}X_j + Y_i} \quad (i=1,2)$$

すなわち m_i は i 商品の国内総需要に占める輸入品の割合、輸入依存度を表し、 $1 - m_i$ が自給率を表すことになる。

(9)式を i 行について記せば、

$$\sum_j a_{ij}X_j + Y_i + E_i - M_i = X_i \quad \dots\dots\dots (10)$$

輸入係数の定義から、

$$M_i = \left(\sum_j a_{ij}X_j + Y_i \right) m_i \quad \dots\dots\dots (11)$$

(11)を(10)へ代入して整理すると、

$$X_i - (1 - m_i) \sum_j a_{ij}X_j = (1 - m_i)Y_i + E_i \quad \dots\dots\dots (12)$$

輸入係数 m_i を対角要素とし、非対角要素を 0 とする対角行列を $\hat{M}$ とすれば、

$$\hat{M} = \begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix}$$

$$M = \hat{M}(AX + Y) \dots\dots\dots (13)$$

(13)式を(9)式に代入して整理すると次式が得られる。

$$\left[I - (I - \hat{M})A \right] X = (I - \hat{M})Y + E \dots\dots\dots (14)$$

(14)式から

$$X = \left[I - (I - \hat{M})A \right]^{-1} \left[(I - \hat{M})Y + E \right] \dots\dots\dots (15)$$

となり, 国内最終需要 Y と輸出 E を与えることにより, 国内生産額 X を求めることができる。

ここで $(I - \hat{M})A$ は, 輸入品の利用割合が当該製品については全ての部門で同一であると仮定した場合の国産品分を計算できる投入係数となり, また, $(I - \hat{M})Y$ は, 同様の仮定のもとでの最終需要額のうちの国産品分を計算できる係数行列となる。

以上は参考文献 3) を参考にまとめたものである。

(3) レオンチェフ逆行列の相違と環境負荷量の相違

レオンチェフ逆行列の相違によって生じる環境負荷量の性質の変化は以下ようになる。

1) $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型

この逆行列形式は, 他部門での誘発額を計算する場合において, 輸入品を利用している分を控除して計算される手法である。

経済的な面では, 海外分を控除し国内分のみを計算できるため, 景気浮揚のための補正予算の効果をみるなど多方面に利用されてきた。

環境負荷量についても, 計算される量は国内における活動によって誘発されるものに限定される。この場合の欠点としては, 海外分を控除するので計算上ライフサイクルの一部に欠落が生じる可能性を持っていることである。ただし, 計算範囲を国内に限定したい場合, また国外分を別途計算するため必要ない場合などには有効な手法である。

2) $(I - Ad)^{-1}$ 型

この逆行列については, 式が少々複雑になるため解説は割愛した。式中の Ad は国産材投入係数行列と呼ばれるものである。

$(I - (I - M)A)^{-1}$ 型の行列との相違は, $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型では輸入品を利用する比率は, 部門毎に一定の比率の輸入係数として与えられる。一方, 本式では部門対部門の取引関係毎に与えられる。つまり, 同じ製品でも, 需要者によって輸入品を利用する比率は違うという実態

を反映している。

ただし、海外での活動分が考慮されないという点では $(I - (I - M)A)^{-1}$ 型と同様である。本「考え方」で利用している原単位¹⁾では、本式を用いた解析を適用したデータベースであり、海外分は別途個別に計算して付加している。

3) $(I - A)^{-1}$ 型

この逆行列は、輸入という行為そのものがないという仮定で作成される行列である。この型式の行列を用いた計算では、消費した製品・資材はすべて国産品で製造された場合となる。我が国では、市場占有率を考慮しなければ、ほとんどのものの生産が行われているため、実際上でも利用可能となっている。例えば、原油の場合においても、わずかではあるが国内において生産が行われており、この型式を用いた計算では、利用される原油がすべて国産の場合として計算される。

計算結果として、前述の 2 種類の型式より大きい値となる。

実態は別としてライフサイクル上の過程に対する見落としがなく、用意することが比較的簡単という理由で LCA 用原単位の作成に用いられている。

2. 4 LCA 原単位の作成方法

(1) LCA 原単位作成フロー

LCA 原単位の作成フローの例を図 2.4-1 に示す。

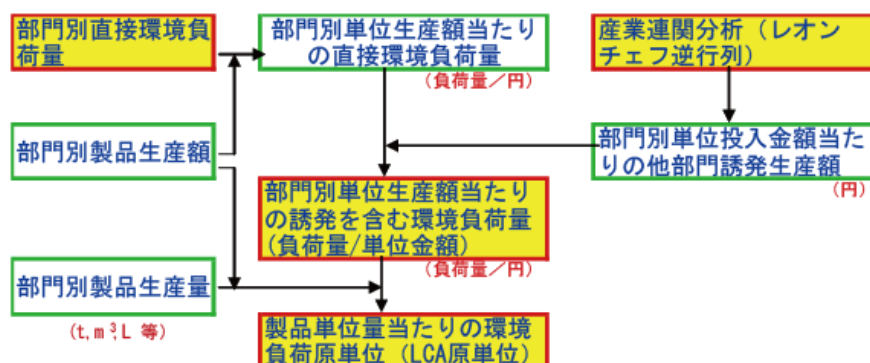


図 2.4-1：産業連関分析法による LCA 原単位の作成フロー

図中の各項目は以下のとおりである。

1) 部門別直接環境負荷量

各種の統計データから算出する部門毎の環境負荷量である。化石燃料の燃焼による CO₂ 排出量を算定する場合は、統計値を利用して化石燃料消費量を算定し、燃料毎に CO₂ 排出係数をかけて総和をとれば直接負荷量は算定できる。

2) 部門別単位生産額当たりの直接環境負荷量

部門別単位生産額当たりの直接環境負荷量は、1) で説明したようにあらかじめ算定した検討対象環境負荷項目の当該部門における総環境負荷量を用いて生産額当たり直接環境負

荷原単位（例えば、資源量／生産額）を設定したものであり、下式によって計算できる。

$$rd_i = L_i / X_i$$

ここで、 rd_i ：直接環境負荷原単位

L_i ： i 部門の総国内環境負荷量

X_i ： i 部門の国内生産額

以下では、単純化するため、輸入については考慮しないものとする。

ある製品（産業連関表 i 部門に該当する製品とする）の消費量（製品量） P_i にともなう i 部門での最終需要額を F_i とした場合、各部門で誘発される国内生産額は下式で計算できる。

$$(I - A)^{-1} F = X$$

ここで、 $(I - A)^{-1}$ ：レオンチェフ逆行列

F ：最終需要額ベクトル i 番目の要素のみ F_i 、他は 0 の列ベクトル

X ： F_i の最終需要にともない誘発される国内総生産ベクトル（要素 X_i ）

このとき、国内すべての部門に誘発される環境負荷項目 R の負荷量を L_R とすると、

$$L_R = \sum_{j=1} (rd_j \cdot X_j)$$

となり、製品 P_i の単位数量当たりの国内でのすべての誘発を含む原単位（LCA原単位）は下式となる。

$$rp = L_R / P_i$$

ここで、 rp ：製品 P の単位消費量当たりの環境負荷項目 R の環境負荷量原単位

（金額当たりのLCA原単位）（単位：環境負荷量／製品量）

P_i ： i 部門の最終需要額 F_i に相当する製品量（単位：kg,m³,L など）

3. 算定事例

3. 1 事例に用いる産業連関表の構成

算用連関表を用いた原単位の作成について産業連関表に記載されたデータを中心に利用して作成する方法を例示する。

産業連関表は最も産業部門を細分化した基本表のほか、産業部門を統合化して簡素化した表が用意されている。ここでは、建設部門分析用産業連関表特別分類〔6 3 部門〕を用いる。

建設部門分析用産業連関表特別分類〔6 3 部門〕での産業部門分類は表 3.1-1 のとおりである。

表 3.1-1 建設部門分析用産業連関表特別分類表の部門区分

No	部 門	No	部 門
1	農林水産業	33	建設用金属製品
2	素材	34	建築用金属製品
3	その他林業	35	ガス・石油・暖厨房装置
4	砂利・砕石	36	その他の金属製品
5	その他の鉱物	37	一般機械
6	食料品	38	機械修理
7	畳・わら加工品	39	重電機器
8	繊維製品	40	電線・ケーブル
9	製材	41	その他の電気機械
10	合板	42	輸送機械
11	建設用木製品等	43	精密機械
12	家具・建具・装備品	44	プラスチック製品
13	紙・印刷・出版	45	その他の製造品・事務用品
14	塗料	46	建築
15	化学製品	47	建設補修
16	石油製品	48	土木
17	舗装材料	49	電力・ガス・熱供給
18	石炭製品	50	水道・廃棄物処理
19	耐火物	51	商業
20	その他建設用土石製品	52	金融・保険
21	ガラス・ガラス製品	53	不動産業
22	陶磁器	54	道路輸送（除自家輸送）
23	セメント	55	鉄道輸送・その他運搬
24	生コンクリート	56	自家輸送
25	セメント製品	57	貨物運送取扱
26	その他の窯業・土石製品	58	通信・放送
27	鉄鉄・粗鋼・鉄屑	59	土木建築サービス
28	熱間熱延鋼材	60	建設機械器具賃貸業
29	鋼管	61	物品賃貸業
30	冷間・メッキ鋼材	62	その他のサービス業
31	鋳鍛製品	63	分類不明
32	非鉄金属		

3. 2 部門別直接環境負荷量及び単位生産額当たり直接環境負荷量の算定

（1）検討対象とする CO₂ 排出源及びエネルギー資源

検討対象とする CO₂ 排出源及びエネルギー資源は表 3.2-1 のとおりとした。CO₂ の排出源の主要な要素は化石燃料の燃焼のほか石灰石をセメント等の製品とするときの焼成過程である。したがって、検討対象は主要なエネルギー消費と石灰石の消費としている。エネルギー消費の項目はエネルギーに関する統計である総合エネルギー統計に掲載された項目からごみ焼却熱等のリサイクルエネルギー項目を除いた項目とした。

表 3.2-1 算定対象とした CO₂ 排出源及びエネルギー資源

No	エネルギーの種類及び 二酸化炭素の排出源	統計データの出典
1	石炭	産業連関表・物量表(0711-011) ²⁾
2	コークス	産業連関表・物量表(2121-011) ²⁾
3	コールタール	総合エネルギー統計 ⁴⁾
4	コークス炉ガス	総合エネルギー統計 ⁴⁾
5	高炉ガス	総合エネルギー統計 ⁴⁾ , 鉄鋼統計要覧 ⁵⁾
6	転炉ガス	総合エネルギー統計 ⁴⁾ , 鉄鋼統計要覧 ⁵⁾
7	原油	産業連関表・物量表(0721-011) ²⁾
8	瀝青質混合物	総合エネルギー統計 ⁴⁾
9	NG L (コンデンセート)	総合エネルギー統計 ⁴⁾
10	改質生成油	総合エネルギー統計 ⁴⁾
11	ナフサ	産業連関表・物量表(2111-017) ²⁾
12	ガソリン	産業連関表・物量表(2111-011) ²⁾
13	ジェット燃料油	産業連関表・物量表(2111-012) ²⁾
14	灯油	産業連関表・物量表(2111-013) ²⁾
15	軽油	産業連関表・物量表(2111-014) ²⁾
16	A 重油	産業連関表・物量表(2111-015) ²⁾
17	B 重油・C 重油	産業連関表・物量表(2111-016) ²⁾
18	潤滑油	総合エネルギー統計 ⁴⁾
19	アスファルト	総合エネルギー統計 ⁴⁾
20	他重質油・パラフィン	総合エネルギー統計 ⁴⁾
21	オイルコークス	総合エネルギー統計 ⁴⁾
22	製油所ガス	総合エネルギー統計 ⁴⁾
23	液化石油ガス	産業連関表・物量表(2111-018) ²⁾
24	天然ガス	産業連関表・物量表(0721-012) ²⁾
25	都市ガス	産業連関表・物量表(5121-011) ²⁾
26	水力発電	総合エネルギー統計 ⁴⁾
27	原子力発電	総合エネルギー統計 ⁴⁾
28	事業用電力	産業連関表・物量表(5111-001) ²⁾
29	自家発電	総合エネルギー統計 ⁴⁾
30	熱供給業	産業連関表・物量表(5122-011) ²⁾
31	石灰石	産業連関表・物量表(0621-011) ²⁾

(注1)物量表の番号は、基本分類の行符号を表す。

(2) エネルギー資源・CO₂ 排出源の設定

エネルギー消費量(供給量を含む)及び CO₂ 排出に係る資源等の消費量の設定は次のように行うことができる。このうち、①によって設定した例を表 3.2-2 に示す。

① 「産業連関表・物量表」による設定

産業連関表では、産業連関表本体のほか各種の関連表が付帯表として用意されている。物量表は付帯表の中の一つの表で、各産業部門における製品の供給量が部門別に記載されている。表 3.2-1 に示すように、主要なエネルギー項目は物量表で網羅されるため、産業連関表を用いる場合の一つの利点となっている。

ただし、付帯表に記載された数値は、産業連関表の作成を分掌している各担当機関がまとめた統計等の資料をもとにして、産業連関表における縦横計算の整合がとれるように調整されているため、もとの数値に対して誤差の生じている可能性がある。本「考え方」で採用した建築

学会の原単位の検討ではこのような理由から、誤差の少ないと考えられる他の統計資料等を選定して、各部門の資材・エネルギー等の消費量を採用している。

② 「総合エネルギー統計」による設定

産業連関表は産業部門間の取引を表すことが基本であるため、産業部門の取引が少ない物品については物量表に記載されていない。物量表で足りないエネルギー種を補完するものとして「総合エネルギー統計」を用いる。「総合エネルギー統計」は我が国のマクロ的エネルギー収支を読み取るには優れているが、産業部門の分割が少ないため、産業連関表の部門に対しては不十分となる。そのため、すべての産業部門における値として設定するためには、他の統計資料等を用いる必要性が生じる。この点が、最優先で利用するデータとしない理由の一つである（最大の理由は、産業連関表との整合性）。

利用方法としては、エネルギー項目の全体量をこの統計データで設定して、消費されている産業部門に割り当てている。

「総合エネルギー統計」の部門と、産業連関表の部門を対応させることは、一般的には困難であるが、付帯表に記載のないエネルギー種は特殊なものが多く、本「考え方」で紹介している事例のように 63 部門程度の産業連関表では比較的有効に活用できる。両者の対応がとれない場合に精度を確保するためには、他の統計資料との併用が考えられるが、それができないと精度が低くなることがある。

例えば、本計算事例における NGL への配分については、検討を簡単にするため、既存の検討事例⁶⁾で使用されている配分率を用いて設定した。

③ 「鉄鋼統計要覧」

鉄鋼業ではエネルギーリサイクルが進んでいる。鉄鋼関連部門のリサイクルエネルギーは「鉄鋼統計要覧」を用いた。

（３）直接環境負荷量の計算

部門別エネルギー資源等の消費量（物量）から熱量換算のエネルギー資源消費量への変換は、文献４）に掲載された各種エネルギーの発熱量を参考にして算出する。

なお、電力事業や石油精製などのエネルギー転換部門においては、燃料資源（一次エネルギー）を消費して、製品としての電力や石油製品のような二次エネルギーを供給しているため、消費したエネルギー量から供給したエネルギー量を差し引いた値を、当該部門のエネルギー資源消費量としている。

各種エネルギーごとに排出される二酸化炭素量（炭素換算値）については、参考文献４）を参考にして算出する。

これらの換算係数を表 3.2・3 に示す。

表 3.2-2 エネルギー資源及びCO₂排出に係る資源消費量及び供給量 (一部)

注：平成12年産業連関表・物量表²⁾より算定した。

石炭	コークス	原油	ナフサ	ガソリン	ジェット燃料	灯油	軽油	A重油	C重油・B重油	液化石油ガス	天然ガス	都市ガス	事業用電力	熱供給業	石灰石
t	t	kL	kL	kL	kL	kL	kL	kL	kL	m3	m3	m3	kWh	GJ	t
燃料生産業	0	288	0	352,414	0	480,356	175,121	4,070,505	806,904	13,151	0	96	5,128	0	0
炭材	0	0	0	350	0	46,417	46,417	1,587	0	2,66	0	7	69	0	0
その他炭業	0	0	0	19,157	0	146,235	146,235	102,990	0	2,66	0	484	66	0	0
砂利・砕石	14,694	0	0	7,104	0	4,856	36,320	37,181	34,742	6,232	0	199	1,177	0	0
その他鉱物	3,324	72	0	11,206	0	80,989	25,045	74,03	6,000	500	1,133	54	1,121	3,022	2,555,763
炭・わら加工品	4,766	0	0	192,587	0	64,686	2,622,813	1,187,256	343,445	0	1,291,539	18,211	1,232,374	0	0
炭質製品	2,620	0	0	785	0	57	1,140	0	0	0	0	0	14	0	0
炭質製品	16,882	0	0	54,164	0	5,029	446,956	536,794	42,530	0	201,403	5,998	111,676	0	0
炭質製品	1,026	0	0	16,882	0	13,626	16,004	13,626	5,440	0	258	966	5,440	0	0
炭質製品	6,872	0	0	12,865	0	26,286	22,005	26,286	837	0	32	1,382	8,312	0	0
炭質製品	1,850	0	0	11,850	0	38,806	13,291	21,40	0	50,188	1,368	16,774	0	0	0
炭質製品	72	0	0	1,003	0	4,448	4,448	4,448	1,436	0	1,436	1,436	0	0	0
炭質製品	18,145	0	0	225,135	0	8,158	4,012	398,370	96	74,143	1,436	1,436	0	0	0
炭質製品	3,713	0	0	8,108	0	18,136	9,163	3,713	0	15,500	831	17,832	3,236,256	0	0
炭質製品	169,871	0	0	499,324	0	26,131	1,012,363	3,682,424	5,351,884	636,701	1,626,494	39,213	628,137	2,661,910	0
炭質製品	3,124,357	0	0	31,802,100	0	2,762	189,200	2,233,902	180,912	6,223	684	2,970	8,765	0	0
炭質製品	198,359	0	0	22,370	0	92,073	2,60	5,804	53	0	184	689	1,692	0	0
炭質製品	0	0	0	7,268	0	2,029	383	0	0	0	605	864	3,627	0	0
炭質製品	67,918,120	0	0	19,101	0	8,069	77,396	1,442	0	7,291	286	3,173	41,202	0	0
炭質製品	25,001	0	0	17,255	0	832	44,713	77,396	1,442	0	2,401	4,62	1,965	0	0
炭質製品	99,836	0	0	3,041	0	25,072	72,256	10,984	0	18,892	27,381	4,066	40,953	3,890,634	0
炭質製品	864	0	0	2,684	0	888	237,325	647,487	236,124	14,098	93,862	1,022	13,298	444,484	0
炭質製品	708	0	0	116,715	0	149,283	35,962	236,124	14,098	93,862	1,022	13,298	444,484	0	0
炭質製品	4,425,024	0	0	5,967	0	6,068	88,059	23,374	27,13	3,353	0	493	1,328	16,170	85,037,007
炭質製品	0	0	0	34,625	0	60,329	23,374	27,13	3,353	0	7,273	520	1,360	633,013	0
炭質製品	67,456	0	0	44,225	0	27,641	178,806	35,763	17,243	0	1,051	1,133	7,556	397,039	0
炭質製品	385,202	0	0	62,892	0	14,091	117,930	255,908	13,708	0	10,579	47,720,059	42,314	36,641	

表 3.2-3 各種エネルギーの発熱量及び二酸化炭素排出量（換算係数）

No	エネルギーの種類及び 二酸化炭素の排出源	物量 単位	エネルギー消費量 ⁴⁾ (MJ)	二酸化炭素排出 ^{*, 4)} (kg-CO ₂)
1	石炭	t	26.6	86.72
2	コークス	t	30.1	107.73
3	コールタール	t	1000	107.73
4	コークス炉ガス	GJ	1000	40.30
5	高炉ガス	GJ	1000	258.00
6	転炉ガス	GJ	1000	182.00
7	原油	kL	38.2	68.42
8	瀝青質混合物	t	29.8	68.42
9	NGL（コンデンセート）	kL	1000	68.42
10	改質生成油	kL	1000	68.42
11	ナフサ	kL	34.1	66.62
12	ガソリン	kL	34.6	67.06
13	ジェット燃料油	kL	36.7	67.14
14	灯油	kL	36.7	67.87
15	軽油	kL	38.2	68.68
16	A重油	kL	39.1	69.30
17	B重油・C重油	kL	41.7	71.65
18	潤滑油	GJ	1000	70.47
19	アスファルト	GJ	1000	70.47
20	他重質油・パラフィン	GJ	1000	70.47
21	オイルコークス	t	1000	92.95
22	製油所ガス	GJ	1000	51.90
23	液化石油ガス	m ³	50.2	59.84
24	天然ガス	m ³	40.9	49.39
25	都市ガス	m ³	41.1	51.11
26	水力発電	GJ	1000	0.00
27	原子力発電	GJ	1000	0.00
28	事業用電力	kWh	3600	0.00
29	自家発電	kWh	3600	0.00
30	熱供給業	GJ	1.0	0.00
31	石灰石	t	0.0	0.44

* 出典では発熱量当たりの数値として表示されている。

（４）部門別生産額当たり直接環境負荷量の計算

部門別の生産額は、産業連関表に記載された値を用いる。

部門別・エネルギー種別エネルギー資源消費量（熱量換算値）及び CO₂ 排出量を集計した結果、並びに単位生産額当たりに換算した直接環境負荷量原単位を表 3.2-4 に示す。

表 3.2-4 産業部門別直接環境負荷量及び直接環境負荷量原単位

注：国内生産額は産業連関表・物量表²⁾による

	国内生産額 百万円	総量		原単位	
		エネルギー資源 TJ	二酸化炭素 t-CO ₂	エネルギー資源 TJ/百万円	二酸化炭素 t-CO ₂ /百万円
		百万円	百万円	百万円	百万円
1 農林水産業	12,947,135	248,802	15,979,003	0.0192	1.234
2 素材	339,536	2,444	149,664	0.0072	0.441
3 その他林業	1,083,018	12,359	726,115	0.0114	0.670
4 砂利・砕石	1,061,153	9,722	395,717	0.0092	0.373
5 その他鉱物	317,499	9,032	1,468,436	0.0284	4.625
6 食料品	38,924,619	294,959	14,790,158	0.0076	0.380
7 量・わら加工品	142,505	126	5,194	0.0009	0.036
8 繊維製品	7,093,605	74,293	3,524,225	0.0105	0.497
9 製材	1,027,502	5,308	124,854	0.0052	0.122
10 合板	791,739	6,050	191,434	0.0076	0.242
11 建設用木製品等	1,341,995	9,787	290,832	0.0073	0.217
12 家具・建具・装備品	2,979,129	14,033	438,037	0.0047	0.147
13 紙・印刷・出版	20,746,707	344,229	21,686,307	0.0166	1.045
14 塗料	979,909	4,202	15,4792	0.0043	0.158
15 化学製品	25,122,543	575,190	30,683,065	0.0229	1.221
16 石油製品	11,831,116	530,430	35,378,200	0.0448	2.990
17 舗装材料	430,182	3,005	33,967	0.0070	0.079
18 石炭製品	722,109	555,538	49,434,185	0.7693	68.458
19 耐火物	251,801	7,796	500,762	0.0310	1.989
20 その他建設用土石製品	259,782	20,810	1,483,664	0.0801	5.711
21 ガラス・ガラス製品	1,711,044	76,574	5,622,914	0.0448	3.286
22 陶磁器	840,472	33,463	2,063,578	0.0398	2.455
23 セメント	501,187	158,907	51,448,788	0.3171	102.654
24 生コンクリート	1,828,559	6,940	619,609	0.0038	0.339
25 セメント製品	1,651,839	18,732	1,214,140	0.0113	0.735
26 その他の窯業土石製品	1,324,397	55,958	24,917,206	0.0423	18.814
27 鉄鉄・鉄鋼・鉄屑	4,514,100	1,191,358	97,304,118	0.2639	21.556
28 熱間圧延鋼板	4,538,447	53,387	2,600,412	0.0118	0.573
29 鋼管	822,659	114,938	7,484,152	0.1397	9.098
30 冷延・メッキ鋼材	3,888,887	70,702	1,916,699	0.0182	0.493
31 鋳鍛製品	3,395,445	107,517	6,142,865	0.0317	1.809
32 非鉄金属	4,828,758	93,879	5,331,501	0.0194	1.104

	国内生産額 百万円	総量		原単位	
		エネルギー資源 TJ	二酸化炭素 t-CO ₂	エネルギー資源 TJ/百万円	二酸化炭素 t-CO ₂ /百万円
		百万円	百万円	百万円	百万円
33 建設用金属製品	2,661,728	17,129	559,070	0.0064	0.210
34 建築用金属製品	2,666,250	21,549	786,131	0.0081	0.295
35 ガス・石油・暖房製品	960,115	5,327	205,363	0.0055	0.214
36 その他の金属製品	7,164,295	96,033	2,726,609	0.0134	0.381
37 一般機械	28,586,673	125,569	3,742,706	0.0044	0.131
38 機械修理	12,835,078	38,448	612,072	0.0030	0.048
39 重電機器	5,001,374	18,817	429,078	0.0038	0.086
40 電線・ケーブル	1,309,006	11,473	299,730	0.0088	0.229
41 その他の電気機械	48,401,428	223,221	5,056,326	0.0046	0.104
42 輸送機械	42,667,472	177,301	5,705,744	0.0042	0.134
43 精密機械	3,938,934	19,243	509,323	0.0049	0.129
44 プラスチック製品	10,247,750	110,643	2,896,653	0.0108	0.292
45 その他の製造品・事務用品	12,065,164	413,371	23,208,982	0.0343	1.924
46 建築	35,926,450	82,720	3,469,648	0.0023	0.097
47 建設補修	8,979,216	31,280	1,459,218	0.0035	0.163
48 土木	32,404,863	170,807	8,936,847	0.0053	0.276
49 電力・ガス・熱供給	19,288,195	5,352,396	366,875,115	0.2775	19.021
50 水道・廃棄物処理	7,716,175	182,605	31,810,354	0.0237	4.123
51 商業	96,947,625	372,614	12,644,015	0.0038	0.130
52 金融・保健	38,149,484	45,368	1,223,564	0.0012	0.032
53 不動産業	65,852,662	84,985	3,218,357	0.0013	0.049
54 道路輸送（除自家輸送）	19,841,081	1,451,327	94,161,934	0.0731	4.746
55 鉄道輸送・その他運搬	16,679,269	920,146	54,603,671	0.0552	3.274
56 自家（用自動車）輸送	9,753,911	651,119	44,503,176	0.0668	4.563
57 貨物運送取扱	398,394	5,223	314,672	0.0131	0.790
58 通信・放送	22,139,486	64,127	1,604,328	0.0029	0.072
59 土木建築サービス	4,121,717	21,061	1,235,594	0.0051	0.300
60 建設機械器具賃貸業	1,199,129	0	0	0.0000	0.000
61 物品賃貸業	11,459,098	14,284	645,925	0.0012	0.056
62 その他のサービス業	227,072,729	1,711,251	67,582,045	0.0075	0.298
63 分類不明	4,212,331	27,157	1,964,835	0.0064	0.466

3. 3 部門別単位生産額当たりの誘発を含む環境負荷量の算定

(1) レオンチェフ逆行列（＝部門別単位等入金額当たり誘発生産額）

「2. 産業連関表利用の基礎知識」で記載したとおり「レオンチェフ逆行列」の利用は産業連関分析の最も基礎的な部分である。「レオンチェフ逆行列」は最終需要者によるある部門の製品の購入（ある部門への投入）によって国内の全産業に波及的に誘発される生産活動が計算できる表である。

この事例でのレオンチェフ逆行列は、63行×63列の正方行列となっており、最終需要額（投入額）は、63行×1列の列ベクトルとして入力して行列の積の計算するので、計算結果は63行×1列の列ベクトルとなる。

この事例で説明するLCA原単位の作成においては、一つの部門での単位金額（産業連関表は百万円単位で記載されているので、単位金額は百万円）の投入による各部門への誘発額を計算する。この場合、レオンチェフ逆行列にかける列ベクトルの要素は、当該投入部門が*i*番目の部門とすれば*i*行の要素が1で他は0のベクトルとなり、計算結果はレオンチェフ逆行列の*i*列目そのままとなる。

事例と示す計算に利用するレオンチェフ逆行列は $(I-A)^{-1}$ 型を用いるものとし、表3.3-1に示す。

（２）部門別単位生産額当たりの誘発を含む環境負荷量の算定

レオンチェフ逆行列の各部門を見れば、ある産業を単位生産額だけ生産する場合の他の産業への誘発金額が分かる。この表を利用して、環境負荷についての他産業への誘発量について算定する。

例えば、特別分類〔63 部門〕のセメント部門における他部門への波及を考慮した環境負荷量について考える。

セメントを単位生産額（投入百万円）だけ生産する場合、農林水産業部門での誘発額は 0.003（誘発・百万円/投入百万円）である（有効桁を 4 桁とすれば 0.003441）。一方で、農林水産業部門の単位生産額当たりの直接環境負荷量は CO₂ 排出量で 1.234 [t-CO₂/百万円] であり、よって、農林水産業部門での誘発負荷量は 0.003441×1.234=0.00425 [t-CO₂/百万円] となる。同様に、他の部門への誘発負荷量についても計算し、全ての産業への誘発負荷量をすべて足し合わせると 109.0 [t-CO₂/百万円] となり、これがセメントを単位生産額だけ生産した場合の他部門への誘発も含めた環境負荷量となる。セメント部門に関する計算事例を表 3.3-2 に示す。

同様に 63 部門すべてについて計算した結果を表 3.3-3 に示す。ただし、計算は端数整理の関連で多少の相違がある。この値は、金額当たりの L C A 原単位と呼ぶことができる。

表 3.3-2 セメント部門の単位投入金額当たりの誘発も含む環境負荷量原単位の計算

	単位金額 購入による生産誘 発額 誘発額・百万 円/投入額・ 百万円	直接環境負荷量 原単位		誘発環境負荷量	
		CO2排出 量 t-CO2/百万円	エネルギー 資源 TJ/百万円	CO2排出 量 t-CO2/百万円	エネルギー 資源 TJ/百万円
01 農林水産業	0.003441	1.234	0.0192	0.00425	0.00007
02 素材	0.000919	0.441	0.0072	0.00041	0.00001
03 その他林業	0.000557	0.670	0.0114	0.00037	0.00001
04 砂利・砕石	0.001607	0.373	0.0092	0.00060	0.00001
05 その他鉱物	0.178817	4.625	0.0284	0.82703	0.00509
06 食料品	0.006054	0.380	0.0076	0.00230	0.00005
07 盤・わら加工品	0.000470	0.036	0.0009	0.00002	0.00000
08 繊維製品	0.006909	0.497	0.0105	0.00343	0.00007
09 製材	0.000914	0.122	0.0052	0.00011	0.00000
10 合板	0.001361	0.242	0.0076	0.00033	0.00001
11 建設用木製品等	0.002141	0.217	0.0073	0.00046	0.00002
12 家具・建具・装備品	0.007466	0.147	0.0047	0.00110	0.00004
13 紙・印刷・出版	0.065141	1.045	0.0166	0.06809	0.00108
14 塗料	0.001250	0.158	0.0043	0.00020	0.00001
15 化学製品	0.030009	1.221	0.0229	0.03665	0.00069
16 石油製品	0.036718	2.890	0.0448	0.10980	0.00165
17 建築材料	0.000000	0.079	0.0070	0.00000	0.00000
18 石灰製品	0.003619	68.458	0.7693	0.24777	0.00278
19 耐火物	0.004389	1.989	0.0310	0.00871	0.00014
20 その他建設用土石製品	0.004646	5.711	0.0801	0.02654	0.00037
21 ガラス・ガラス製品	0.001351	3.286	0.0448	0.00444	0.00006
22 陶磁器	0.000262	2.455	0.0398	0.00064	0.00001
23 セメント	1.005204	102.654	0.3171	103.18805	0.31871
24 生コンクリート	0.000642	0.339	0.0038	0.00022	0.00000
25 セメント製品	0.000664	0.735	0.0113	0.00049	0.00001
26 その他の窯業土石製品	0.012412	18.814	0.0423	0.23352	0.00052
27 鉄鉄・鉄鋼・鉄屑	0.004690	21.556	0.2639	0.10110	0.00124
28 熱間圧延鋼板	0.003013	0.573	0.0118	0.00173	0.00004
29 鋼管	0.000374	9.098	0.1397	0.00340	0.00005
30 冷延・メッキ鋼材	0.003259	0.493	0.0182	0.00161	0.00006
31 鋳造製品	0.004809	1.809	0.0317	0.00870	0.00015
32 非鉄金属	0.006973	1.104	0.0194	0.00770	0.00014
33 建設用金属製品	0.001479	0.210	0.0064	0.00031	0.00001
34 建築用金属製品	0.002800	0.295	0.0081	0.00083	0.00002
35 ガス・石油・暖房用製品	0.001372	0.214	0.0055	0.00029	0.00001
36 その他の金属製品	0.008769	0.381	0.0134	0.00334	0.00012
37 一般機械	0.015095	0.131	0.0044	0.00198	0.00007
38 機械修理	0.054723	0.048	0.0030	0.00261	0.00016
39 重電機器	0.001029	0.086	0.0038	0.00009	0.00000
40 電線・ケーブル	0.000566	0.229	0.0088	0.00013	0.00000
41 その他の電気機械	0.011965	0.104	0.0046	0.00125	0.00006
42 輸送機械	0.016271	0.134	0.0042	0.00218	0.00007
43 精密機械	0.000700	0.129	0.0049	0.00009	0.00000
44 プラスチック製品	0.011638	0.292	0.0108	0.00340	0.00013
45 その他の製造品・事務用品	0.077653	1.924	0.0343	0.14938	0.00266
46 建築	0.000000	0.097	0.0023	0.00000	0.00000
47 建設補修	0.040378	0.163	0.0035	0.00656	0.00014
48 土木	0.000000	0.276	0.0033	0.00000	0.00000
49 電力・ガス・熱供給	0.177867	19.021	0.2773	3.38315	0.04936
50 水道・廃棄物処理	0.009722	4.123	0.0237	0.04008	0.00023
51 商業	0.072157	0.130	0.0038	0.00941	0.00028
52 金融・保健	0.077417	0.032	0.0012	0.00248	0.00009
53 不動産業	0.015301	0.049	0.0013	0.00075	0.00002
54 道路輸送（除自家輸送）	0.035140	4.746	0.0731	0.16677	0.00257
55 鉄道輸送・その他運輸	0.034899	3.274	0.0552	0.11425	0.00193
56 自家（用自動車）輸送	0.043583	4.563	0.0668	0.19885	0.00291
57 貨物運送取扱	0.001082	0.790	0.0131	0.00085	0.00001
58 通信・放送	0.021332	0.072	0.0029	0.00155	0.00006
59 土木建築サービス	0.001849	0.300	0.0051	0.00055	0.00001
60 建設機械器具賃貸業	0.000287	0.000	0.0000	0.00000	0.00000
61 物品賃貸業	0.041208	0.056	0.0012	0.00232	0.00005
62 その他のサービス業	0.149066	0.298	0.0075	0.04437	0.00112
63 分類不明	0.008982	0.466	0.0064	0.00419	0.00006
合計				109.03175	0.39522

表 3.3-3 部門別投入金額当たり誘発を含む環境負荷量原単位

	部門	原単位 (/百万円)		部門	原単位 (/百万円)		部門	原単位 (/百万円)	
		CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	エネルギー資源 (TJ)		CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	エネルギー資源 (TJ)		CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	エネルギー資源 (TJ)
1	農林水産業	2.142	0.0332	22 陶磁器	4.321	0.0632	43 精密機械	1.252	0.0216
2	素材	1.102	0.0174	23 セメント	106.098	0.3751	44 プラスチック製品	2.476	0.0461
3	その他林業	1.185	0.0193	24 生コンクリート	20.493	0.0958	45 その他の製造品・事務用品	5.454	0.0799
4	砂利・砕石	3.225	0.0516	25 セメント製品	9.193	0.0615	46 建築	2.309	0.0292
5	その他鉱物	0.289	0.0027	26 その他の窯業土石製品	20.043	0.0736	47 建設補修	2.351	0.0315
6	食料品	1.676	0.0276	27 鉄鉄・鉄鋼・鉄屑	36.425	0.4455	48 土木	3.166	0.0352
7	い製品・わら製品	1.332	0.0213	28 熱間圧延鋼板	25.292	0.3148	49 電気・ガス・熱供給	20.690	0.3011
8	繊維製品	1.449	0.0248	29 鋼管	21.887	0.3025	50 水道・廃棄物処理	6.215	0.0521
9	製材	0.984	0.0176	30 冷間・メッキ鋼材	11.849	0.1643	51 商業	0.886	0.0154
10	合板	1.530	0.0273	31 鋳鍛製品	10.074	0.1378	52 金融・保健	0.562	0.0096
11	建設用木製品等	1.278	0.0233	32 非鉄金属	2.751	0.0425	53 不動産業	0.311	0.0051
12	家具・建具・装備品	1.852	0.0304	33 建設用金属製品	5.607	0.0781	54 道路輸送	5.668	0.0872
13	紙・印刷・出版	2.856	0.0444	34 建築用金属製品	3.144	0.0491	55 鉄道輸送・その他運搬	4.265	0.0697
14	塗料	2.370	0.0392	35 ガス・石油・暖厨房製品	3.965	0.0581	56 自家輸送	6.769	0.1011
15	化学製品	3.617	0.0590	36 その他の金属製品	3.731	0.0595	57 貨物運送取扱	1.509	0.0242
16	石油製品	3.117	0.0462	37 一般機械	2.317	0.0356	58 通信・放送	0.841	0.0150
17	舗装材料	2.520	0.0341	38 機械修理	1.500	0.0256	59 土木建築サービス	0.765	0.0124
18	石炭製品	72.211	0.8164	39 重電機器	1.805	0.0290	60 建設機械器具賃貸業	0.487	0.0079
19	耐火物	6.515	0.0772	40 電線・ケーブル	1.812	0.0326	61 物品賃貸業	0.527	0.0088
20	その他建設用土石製品	8.905	0.1145	41 その他の電気機械	1.361	0.0242	62 その他のサービス業	1.335	0.0231
21	ガラス・ガラス製品	5.414	0.0732	42 輸送機械	2.475	0.0394	63 分類不明	1.738	0.0252

3. 4 L C A原単位の算定

(1) 算定方法

L C A原単位（物量当たり）の算定方法は、下記のとおりである。

すべてに部門での誘発を含む環境負荷項目 R の負荷量を L_R とすると、

$$L_R = \sum_{j=1} (rd_j \cdot X_i)$$

となり、製品 P の単位数量当たりの国内でのすべての誘発を含む原単位（L C A原単位）は下式となる。

$$r_P = L_R / P_i$$

ここで、

r_P : 製品 P の単位製品量当たりの環境負荷項目 R の環境負荷量原単位
（金額当たりの L C A原単位）（単位：環境負荷量／製品量）

P_i : i 部門の最終需要額 F_i に相当する製品量（単位：kg, m³, L など）

(2) 算定事例

一部の算定事例を表 3.4-1 に示す。なお、生産量、生産額は産業連関表・物量表²⁾によった。

表 3.4-1 物量当たりの L C A 原単位の計算事例

	金額当たりの原単位 (/百万円)		生産金額 百万円	生産量 t	物量当たり (/kg)	
	CO ₂ 排出 t-CO ₂	エネルギー 資源 TJ			CO ₂ 排出 kg-CO ₂	エネルギー 資源 MJ
砂利・碎石	3.885	0.0591	1,061,153	287,852,306	0.014	0.218
セメント	109.032	0.3952	501,187	83,634,884	0.653	2.368
生コンクリート	21.341	0.1029	1,828,559	155,728,070	0.251	1.209
普通鋼小棒（鉄筋）	28.448	0.3508	370,604	12,319,394	0.856	10.552

注 1) 使用データベースの年次や産業連関表部門数等の相違により、この事例における算定結果と他の原単位データベースの値とは異なる。

注 2) 生産金額、生産量は産業連関表・物量表²⁾による。

【参考資料－3 参考文献】

- 1) 建物の L C A 指針 （社）日本建築学会 2006 年 11 月
- 2) 平成 12 年(2000 年)産業連関表 計数編(2) 総務省 平成 16 年 6 月
- 3) 平成 12 年(2000 年)産業連関表 総合解説編 総務庁 平成 16 年 6 月
- 4) 総合エネルギー統計 平成 17 年度版 経済産業省
- 5) 鉄鋼統計要覧 2005 鉄鋼統計委員会
- 6) ライフサイクルアセスメントを適用した環境影響評価手法の導入に関する調査
運輸省下関調査設計事務所 (財)港湾空間高度化センター 平成 11 年 3 月
- 7) 平成 12 年建設部門分析用産業連関表 国土交通省総合政策局情報管理部建設調査
統計課監修 平成 16 年 12 月 (財)建設物価調査会

参考資料－４ 下水処理場における環境負荷量の算定事例

< ケース 1 >

1. 処理場諸元（平成 14 年度現在）

処理方式	オキシデーションディッチ法＋砂ろ過法	
処理能力	3,200m ³ /日（日最大）	
処理水量	1,535m ³ /日（平成 14 年度実績値）	
放流水質	<計画目標水質> <平成 14 年度実績値（平均）> BOD:15mg/L BOD:3.0mg/L SS :15mg/L SS :1.3mg/L T-N:15mg/L T-N:2.9mg/L T-P: 1mg/L T-P:0.6mg/L	

2. 検討条件

●検討対象施設

水 処 理：沈砂池－OD－最終沈殿池－砂ろ過－塩素混和池

汚泥処理：汚泥貯留槽－造粒調質－ベルトプレス脱水

●検討対象範囲

- ・土木，建築：建設－解体・廃棄
- ・機械設備，電気設備：建設－運転－補修－解体・廃棄・再生

●検討項目

- ・CO₂ 排出量（kg-CO₂）
- ・エネルギー消費量（MJ）

3. 検討結果

(1) 全体負荷量の算定結果

区分		負荷量	
		kg-CO ₂ /年	MJ/年
土木・建築	土木建設	35,951	332,287
	建築建設	16,101	229,664
	解体・廃棄	2,603	28,098
		54,654	590,048
機械	建設	70,906	901,180
	補修	968	12,136
	解体・廃棄再生	-3,831	-51,911
		68,043	861,405
電気	建設	22,279	340,982
	補修	145	2,075
	解体・廃棄再生	-586	-8,513
		21,837	334,543
運転時		494,967	9,784,716
		639,500	11,570,712

注1) 土木・建築における解体・廃棄時の負荷量は、他の事例に基づき、建設時の5%と仮定した。

注2) 土木・建築施設の耐用年数を50年と設定し、年あたり負荷量を算定した。

●処理量当り負荷量の算定結果

H14年度処理量		区分	負荷量		処理量あたり負荷量	
			kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /m ³	MJ/m ³
560,164	m ³ /年	建設	145,236	1,804,112	0.259	3.221
1,535	m ³ /日	運転	494,967	9,784,716	0.884	17.468
		補修	1,113	14,210	0.002	0.025
		解体・廃棄再生	-1,815	-32,327	-0.0032	-0.058
		合計	639,500	11,570,712	1.142	20.656

(2) 土木・建築施設の算定結果

●土木施設の算定結果

種別	細工種(素材等)				原単位		負荷量		備考
	名称	仕様	数量	単位	kg-CO ₂ /*	MJ/*	kg-CO ₂	MJ	
オキシデーション ディッチ工	掘削工	バックホウ0.6砂質良好地山	1,640	m ³	1,561	23.212	2,560.0	38,067.7	0.6地山砂質障害なし
	機械敷均し締め固め	ブル21t 普通 路体	1,000	m ³	1,337	19.866	1,337.0	19,866.0	路体21t標準
	基礎砕石工		4	m ³	6,696	97.942	26.0	380.0	基礎砕石工
	捨コンクリート工	ポンプ車	97	m ³	300.297	2,162.456	29,188.9	210,190.7	ポンプ50～100無筋
	捨コンクリート工	ポンプ車	30	m ³	301.910	2,186.437	9,027.1	65,374.5	ポンプ50無筋未満
	同上型枠工		39	m ²	1,989	27.934	77.8	1,092.2	無筋
	躯体コンクリート工	ポンプ車	1,374	m ³	291.718	2,079.210	400,820.5	2,856,834.5	ポンプ鉄筋300～600
	型枠工		3,882	m ²	2.470	34.444	9,588.5	133,711.6	鉄筋
	鉄筋工	D10	0	t	1,272.189	18,481.760	12.7	184.8	鉄筋工
	鉄筋工	D13	19	t	1,272.189	18,481.760	24,044.4	349,305.3	鉄筋工
	鉄筋工	D16	65	t	1,272.189	18,481.760	82,183.4	1,193,921.7	鉄筋工
	鉄筋工	D19	26	t	1,272.189	18,481.760	33,204.1	482,373.9	鉄筋工
	鉄筋工	D22	2	t	1,272.189	18,481.760	2,162.7	31,419.0	鉄筋工
	支保工		1,740	m ³	0.628	8.503	1,092.7	14,795.2	支保工
	足場工		1,648	m ²	0.869	11.762	1,432.1	19,383.8	枠組足場工
最終沈殿池工	掘削工	バックホウ0.6砂質良好地山	4,570	m ³	1,561	23.212	7,133.8	106,078.8	0.6地山砂質障害なし
	機械敷均し締め固め	ブル21t 普通 路体	1,960	m ³	1,337	19.866	2,620.5	38,937.4	路体21t標準
	基礎砕石工		4	m ³	6,696	97.942	23.6	344.8	基礎砕石工
	捨コンクリート工	ポンプ車	88	m ³	300.297	2,162.456	26,396.1	190,079.9	ポンプ50～100無筋
	捨コンクリート工	ポンプ車	30	m ³	301.910	2,186.437	9,027.1	65,374.5	ポンプ50無筋未満
	同上型枠工		49	m ²	1,989	27.934	97.7	1,371.6	無筋
	躯体コンクリート工	ポンプ車	1,471	m ³	291.718	2,079.210	429,117.2	3,058,517.9	ポンプ鉄筋300～600
	型枠工		2,745	m ²	2.470	34.444	6,780.2	94,548.8	鉄筋
	鉄筋工	D10	0	t	1,272.189	18,481.760	12.7	184.8	鉄筋工
	鉄筋工	D13	11	t	1,272.189	18,481.760	14,121.3	205,147.5	鉄筋工
	鉄筋工	D16	14	t	1,272.189	18,481.760	18,192.3	264,289.2	鉄筋工
	鉄筋工	D19	28	t	1,272.189	18,481.760	35,875.7	521,185.6	鉄筋工
	鉄筋工	D22	30	t	1,272.189	18,481.760	38,420.1	558,149.2	鉄筋工
	鉄筋工	D25	37	t	1,272.189	18,481.760	47,198.2	685,673.3	鉄筋工
	支保工		1,251	m ³	0.628	8.503	785.6	10,637.3	支保工
	足場工		1,591	m ²	0.869	11.762	1,382.6	18,713.3	枠組足場工
	掘削工	バックホウ0.6砂質良好地山	1,440	m ³	1,561	23.212	2,247.8	33,425.3	0.6地山砂質障害なし
管理汚泥棟工	機械敷均し締め固め	ブル21t 普通 路体	900	m ³	1,337	19.866	1,203.3	17,879.4	路体21t標準
	捨コンクリート工	ポンプ車	58	m ³	301.910	2,186.437	17,390.0	125,938.8	ポンプ50無筋未満
	同上型枠工		58	m ²	1,989	27.934	116.0	1,628.6	無筋
	機械埋め戻し工	Aタイプ 砂質土	1,330	m ³	3.372	50.199	4,484.8	66,764.7	埋め戻しA
砂ろ過池工	掘削工	バックホウ0.6砂質地山障害あり	810	m ³	2,507	37.280	2,030.7	30,196.8	0.6地山砂質障害あり
	機械埋め戻し工	Dタイプ 砂	370	m ³	3.279	48.787	1,213.2	18,051.2	埋め戻しD
	基礎砕石工		3	m ³	6,696	97.942	22.0	321.8	基礎砕石工
	捨コンクリート工	人力	16	m ³	29.572	209.451	485.0	3,435.0	人力無筋
	捨コンクリート工	人力	17	m ³	29.572	209.451	487.9	3,455.9	人力無筋
	同上型枠工		2	m ²	1,989	27.934	3.8	53.1	無筋
	躯体コンクリート工	ポンプ車	302	m ³	291.718	2,079.210	88,040.5	627,505.6	ポンプ鉄筋300～600
	型枠工		855	m ²	2.470	34.444	2,111.9	29,449.6	鉄筋
	鉄筋工	D10	0	t	1,272.189	18,481.760	25.4	369.6	鉄筋工
	鉄筋工	D13	2	t	1,272.189	18,481.760	3,053.3	44,356.2	鉄筋工
	鉄筋工	D16	6	t	1,272.189	18,481.760	7,505.9	109,042.4	鉄筋工
	鉄筋工	D19	12	t	1,272.189	18,481.760	15,011.8	218,084.8	鉄筋工
	鉄筋工	D22	2	t	1,272.189	18,481.760	2,162.7	31,419.0	鉄筋工
	鉄筋工	D25	1	t	1,272.189	18,481.760	890.5	12,937.2	鉄筋工
	支保工		337	m ³	0.628	8.503	211.6	2,865.5	支保工
	足場工		391	m ²	0.869	11.762	339.8	4,598.9	枠組足場工
	矢板打ち込み工	電動バイプロ、3型、L=7.7m	136	枚	190.000	2,883.000	25,840.0	392,088.0	電動バイプロIII型
	矢板引き抜き工	電動バイプロ、3型、L=7.7m	136	枚	1,880	36.890	255.7	5,017.0	電動バイプロIII型
	切り梁・腹起設置		21	t	64.777	939.776	1,340.9	19,453.4	
	切り梁・腹起撤去		21	t	38.866	563.866	804.5	11,672.0	
オキシデーション ディッチ工	捨コンクリート工	人力	15	m ³	29.572	209.451	440.6	3,120.8	人力無筋
	掘削工	バックホウ0.6砂質良好地山	1,380	m ³	1,560	23.212	2,152.8	32,032.6	0.6地山砂質障害なし
	機械埋め戻し工	Cタイプ 砂質土	310	m ³	3.675	54.672	1,139.3	16,948.3	埋め戻しC
	機械掘削押し土	ブル21t 砂質 良好	1,040	m ³	2.118	31.539	2,202.7	32,800.6	普通21t砂質良好
	基礎砕石工		10	m ³	6,696	97.942	65.8	961.8	基礎砕石工
	捨コンクリート工	ポンプ車	73	m ³	300.297	2,162.456	21,921.7	157,859.3	ポンプ50～100無筋
	捨コンクリート工	ポンプ車	0	m ³	301.910	2,186.437	120.8	874.6	ポンプ50無筋未満
	同上型枠工		8	m ²	1,989	27.934	15.9	223.5	無筋
	躯体コンクリート工	ポンプ車	869	m ³	291.718	2,079.210	253,502.9	1,806,833.5	ポンプ鉄筋300～600
	型枠工		2,337	m ²	2.470	34.444	5,772.4	80,495.6	鉄筋
	鉄筋工	D10	0	t	1,272.189	18,481.760	12.7	184.8	鉄筋工
	鉄筋工	D13	11	t	1,272.189	18,481.760	14,375.7	208,843.9	鉄筋工
	鉄筋工	D16	47	t	1,272.189	18,481.760	60,047.3	872,339.1	鉄筋工
	鉄筋工	D19	17	t	1,272.189	18,481.760	21,754.4	316,038.1	鉄筋工
	鉄筋工	D22	1	t	1,272.189	18,481.760	1,017.8	14,785.4	鉄筋工
	支保工		1,014	m ³	0.628	8.503	636.8	8,622.0	支保工
	足場工		1,294	m ²	0.869	11.762	1,124.5	15,220.0	枠組足場工
土木 計							1,797,525.8	16,614,328.4	
耐用年数を50年と設定した年当たりの負荷量							35,951	332,287	

●建築施設の算定結果

種別	細工種(素材等)				原単位		負荷量		備考
	名称	仕様	数量	単位	kg-CO ₂ /*	MJ/*	kg-CO ₂	MJ	
管理汚泥棟	鉄筋コンクリート	210-15	444.00	m ³	291.718	2,079.210	129,522.8	923,169.2	ポンプ鉄筋300～600
	鉄筋コンクリート	210-18	888.00	m ³	291.718	2,079.210	259,045.6	1,846,338.5	ポンプ鉄筋300～600
	無筋コンクリート	180-15	48.10	m ³	301.910	2,186.437	14,521.9	105,167.6	ポンプ無筋～50
	異形鉄筋	D10	21.30	t	1,272.189	18,481.760	27,097.6	393,661.5	鉄筋工
	異形鉄筋	D13	78.00	t	1,272.189	18,481.760	99,230.7	1,441,577.3	鉄筋工
	異形鉄筋	D16	6.50	t	1,272.189	18,481.760	8,269.2	120,131.4	鉄筋工
	異形鉄筋	D19	11.80	t	1,272.189	18,481.760	15,011.8	218,084.8	鉄筋工
	異形鉄筋	D22	16.00	t	1,272.189	18,481.760	20,355.0	295,708.2	鉄筋工
	異形鉄筋	D25	37.80	t	1,272.189	18,481.760	48,088.7	698,610.5	鉄筋工
	軽量骨材入りモルタル	厚40	947.00	m ²	7.696	51.396	7,288.4	48,672.3	内部床モルタル 注)3
	床モルタル		50.40	m ²	7.696	51.396	387.9	2,590.4	内部床モルタル 注)3
	床下地モルタル	床タイル下地	27.00	m ²	7.696	51.396	207.8	1,387.7	内部床モルタル 注)3
	排水溝モルタル		4.87	m ²	7.696	51.396	37.5	250.3	内部床モルタル 注)3
	壁下地モルタル	ユニットタイル下地	827.00	m ²	7.355	47.286	6,082.9	39,105.2	間仕切(左官)モルタルRC下地 注)3
	複層仕上げ塗材	RE コンクリート面	1004.00	m ²	53.673	796.065	53,887.4	799,249.6	エポキシ吹き付けタイル 注)3
	床モルタル	張り物下地	192.00	m ²	7.696	51.396	1,477.7	9,868.1	内部床モルタル
	階段モルタル	張り物下地	29.50	m ²	7.696	51.396	227.0	1,516.2	内部床モルタル
	ボーダーモルタル		2.66	m ²	7.696	51.396	20.4	136.5	内部床モルタル
	床下地モルタル	一般床タイル下地	6.40	m ²	7.696	51.396	49.3	328.9	内部床モルタル
	床下地モルタル	ユニットタイル下地	15.60	m ²	7.696	51.396	120.1	801.8	内部床モルタル
	床下地モルタル	防水下	15.80	m ²	7.696	51.396	121.6	812.1	内部床モルタル
	床保護モルタル	防水下	15.80	m ²	7.696	51.396	121.6	812.1	内部床モルタル
	床防水モルタル		65.00	m ²	9.101	60.032	591.5	3,902.1	内部床防水モルタル
	壁防水モルタル		108.00	m ²	7.355	47.286	794.4	5,106.8	間仕切(左官)モルタルRC下地
	壁下地モルタル	ユニットタイル下地	73.70	m ²	7.355	47.286	542.1	3,485.0	間仕切(左官)モルタルRC下地
	外装塗装材E	砂壁状 コンクリート面	343.00	m ²	10.971	145.176	3,762.9	49,795.5	アクリルシリシン吹き付け
	外装塗装材E	砂壁状	134.00	m ²	10.971	145.176	1,470.1	19,453.6	アクリルシリシン吹き付け
	軽量骨材吹き付け	厚5	320.00	m ²	10.971	145.176	3,510.6	46,456.4	アクリルシリシン吹き付け
小計							701,844.6	7,076,179.5	
その他							79,719.5	4,032,422.6	注)1
合計							781,564.1	11,108,602.1	
床面積あたりの原単位							808.8	11,496.1	

水処理棟施設	鉄筋コンクリート	210-18	19.90	m ³	296.223	2,146.158	5,894.8	42,708.5	ポンプ鉄筋～50
	異形鉄筋	D10	0.70	t	1,272.189	18,481.760	890.5	12,937.2	鉄筋工
	異形鉄筋	D13	3.00	t	1,272.189	18,481.760	3,816.6	55,445.3	鉄筋工
	階段床モルタル		18.60	m ²	7.696	51.396	143.2	956.0	内部床モルタル 注)3
	ボーダーモルタル	W=150	2.07	m ²	7.355	47.286	15.2	97.9	間仕切(左官)モルタルRC下地 注)3
	複層仕上げ塗材	RE コンクリート面	74.70	m ²	53.673	796.065	4,009.3	59,466.1	エポキシ吹き付けタイル 注)3
	床モルタル		4.10	m ²	7.696	51.396	31.6	210.7	内部床モルタル
	階段モルタル		29.10	m ²	7.696	51.396	224.0	1,495.6	内部床モルタル
	ボーダーモルタル	W=150	9.05	m ²	7.355	47.286	66.5	427.7	間仕切(左官)モルタルRC下地
小計							14,769.7	171,611.0	
その他							1,586.6	91,193.0	注)2
合計							16,356.2	262,804.0	
床面積あたりの原単位							80.7	1,296.2	

最終沈澱池棟施設	鉄筋コンクリート	210-18	9.70	m ³	296.223	2,146.158	2,873.4	20,817.7	ポンプ鉄筋～50
	異形鉄筋	D10	0.30	t	1,272.189	18,481.760	381.7	5,544.5	鉄筋工
	異形鉄筋	D13	0.80	t	1,272.189	18,481.760	1,017.8	14,785.4	鉄筋工
	複層仕上げ塗材	RE コンクリート面	40.00	m ²	53.673	796.065	2,146.9	31,842.6	エポキシ吹き付けタイル
	階段モルタル		23.30	m ²	7.696	51.396	179.3	1,197.5	内部床モルタル
小計							6,419.7	72,990.3	
その他							689.6	38,786.6	注)2
合計							7,109.3	111,776.8	
床面積あたりの原単位							38.2	600.1	

建築 計							805,029.6	11,483,182.9	
耐用年数を50年と設定した年当たりの負荷量							16,101	229,664	

注)1 類似施設(管理棟)の試算例より比率を設定し加算した。

注)2 類似施設(汚泥処理棟等)の試算例より比率を設定し加算した。

注)3 外部であるが、類似の内部仕上げ原単位を適用した。

注)4 その他の項目には建築工事のうち仮設、型枠、防水、石、タイル、屋根、金属、木、建具、ガラス、塗装、内外装の各工事と、建築附帯の機械設備工事及び電気設備工事が含まれる。

(3) 機械設備の算定結果

区分	機器 区分	機器名称	出力	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率						結果														
									S S 材	S U S 材	鋳 鉄 ・ 管	銅	樹 脂 類	アル ミ	建設		補修		解体・廃棄		総量								
			kW	台	t	－	t	年	%						kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年							
流入ポンプ施設	ポンプ	汚水水中ポンプ	15	2	0.187	1.2	0.4488	16	14	4	75	6	0	1	97.0	1,250.0	1.4	17.8	-0.1	-3.5	98.3	1,264.2							
	ポンプ	汚水水中ポンプ	5.5	2	0.151	1.2	0.3624	16	14	4	75	6	0	1	78.3	1,009.3	1.2	14.3	-0.1	-2.8	79.4	1,020.8							
流入水路	ゲート	ゲート		2	0.3	1.2	0.72	17	10	8	79	3	0	0	134.1	1,641.1	1.1	13.2	-0.7	-13.1	134.5	1,641.2							
	ポンプ	揚砂ポンプ	3.7	1	0.13	1.2	0.156	16	14	4	75	6	0	1	33.7	434.5	0.5	6.2	-0.0	-1.2	34.2	439.4							
	回転機器	沈砂サイクロン		1	0.15	1.2	0.18	20	14	4	75	6	0	1	31.1	401.1	0.5	5.7	-0.0	-1.1	31.5	405.6							
	製缶機器	自動除塵機	0.4	2	11	1.2	26.4	15	50	39	9	1	0	1	3,939.2	58,898.9	61.4	905.7	-341.0	-5,259.2	3,659.7	54,545.4							
	ゲート	可動堰		2	11.5	1.2	27.6	17	10	8	79	3	0	0	5,141.0	62,909.2	41.6	505.3	-27.4	-500.9	5,155.3	62,913.6							
OD	回転機器	曝気ブロワ	30	3	6.7	1.2	24.12	20	14	4	75	6	0	1	4,169.0	53,741.2	61.8	763.6	-5.7	-149.9	4,225.1	54,354.9							
	製缶機器	水中攪拌機	4.6	4	2.37	1.2	11.376	15	50	39	9	1	0	1	1,697.4	25,380.1	26.5	390.3	-146.9	-2,266.2	1,577.0	23,504.1							
	製缶機器	散気装置		12	0.045	1.2	0.648	10	50	39	9	1	0	1	145.0	2,168.5	2.3	33.3	-12.6	-193.6	134.7	2,008.3							
	製缶機器	自動水位調整装置		2	0	1.2	0	15	50	39	9	1	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
最終沈殿池設備	製缶機器	汚泥掻寄機	0.4	2	6.9	1.2	16.56	17	50	39	9	1	0	1	2,180.3	32,599.1	34.0	501.3	-188.7	-2,910.8	2,025.5	30,189.6							
	製缶機器	スキマ		2	0	1.2	0	17	50	39	9	1	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	ポンプ	スカム返送ポンプ	3.7	2	0.43	1.2	1.032	15	14	4	75	6	0	1	237.8	3,065.8	3.5	43.6	-0.3	-8.6	241.0	3,100.8							
	ポンプ	返送汚泥ポンプ	3.7	4	0.69	1.2	3.312	15	14	4	75	6	0	1	763.3	9,839.2	11.3	139.8	-1.0	-27.4	773.5	9,951.5							
	ポンプ	余剰汚泥ポンプ	5.5	2	0.36	1.2	0.864	15	14	4	75	6	0	1	199.1	2,566.7	2.9	36.5	-0.3	-7.2	201.8	2,596.1							
砂ろ過施設	製缶機器	砂ろ過器		3	14.51	1.2	52.236	15	50	39	9	1	0	1	7,794.2	116,539.4	121.5	1,792.1	-674.6	-10,406.0	7,241.2	107,925.6							
	ポンプ	原水ポンプ	15	2	0.187	1.2	0.4488	15	14	4	75	6	0	1	103.4	1,333.3	1.5	18.9	-0.1	-3.7	104.8	1,348.5							
	ポンプ	送水ポンプ		1	0.151	1.2	0.1812	15	14	4	75	6	0	1	41.8	538.3	0.6	7.6	-0.1	-1.5	42.3	544.5							
塩素混和池設備	製缶機器	塩素滅菌器		1	0.5	1.2	0.6	10	50	39	9	1	0	1	134.3	2,007.9	2.1	30.9	-11.6	-179.3	124.8	1,859.5							
	製缶機器	給水装置	7.5	1	2.64	1.2	3.168	10	50	39	9	1	0	1	709.1	10,601.8	11.1	163.0	-61.4	-946.6	658.7	9,818.2							
汚泥貯留設備	ポンプ	汚泥供給ポンプ	5.5	2	0.435	1.2	1.044	15	14	4	75	6	0	1	240.6	3,101.5	3.6	44.1	-0.3	-8.7	243.8	3,136.9							
汚泥脱水設備	製缶機器	汚泥脱水機	2.4	1	18	1.2	21.6	15	50	39	9	1	0	1	3,223.0	48,190.0	50.3	741.1	-279.0	-4,303.0	2,994.3	44,628.1							
	ポンプ	ろ布洗浄ポンプ	5.5	2	0.2	1.2	0.48	15	14	4	75	6	0	1	110.6	1,426.0	1.6	20.3	-0.2	-4.0	112.1	1,442.3							
	製缶機器	ホッパー	1.5	1	47.6	1.2	57.12	17	50	39	9	1	0	1	7,520.3	112,443.3	117.3	1,729.2	-650.9	-10,040.2	6,986.7	104,132.2							
	製缶機器	ベルトコンベヤ	1.5	1	2.53	1.2	3.036	17	50	39	9	1	0	1	399.7	5,976.5	6.2	91.9	-34.6	-533.7	371.3	5,534.8							
脱水設備 補機	タンク	貯留槽		1	3.1	1.2	3.72	17	0	0	0	0	100	0	1,120.6	18,005.8	9.1	146.4	6.2	82.6	1,135.9	18,234.8							
	ポンプ	助剤注入ポンプ	0.4	2	0.08	1.2	0.192	15	14	4	75	6	0	1	44.2	570.4	0.7	8.1	-0.1	-1.6	44.8	576.9							
	製缶機器	薬品受入れホッパ		2	8.3	1.2	19.92	17	50	39	9	1	0	1	2,622.6	39,213.4	40.9	603.0	-227.0	-3,501.4	2,436.5	36,315.0							
	ポンプ	高分子供給機	0.4	2	0.08	1.2	0.192	15	14	4	75	6	0	1	44.2	570.4	0.7	8.1	-0.1	-1.6	44.8	576.9							
	タンク	溶解槽		2	2.9	1.2	6.96	17	0	0	0	0	100	0	2,096.6	33,688.3	17.1	273.9	11.6	154.5	2,125.3	34,116.7							
	ポンプ	高分子注入ポンプ	0.4	2	0.08	1.2	0.192	15	14	4	75	6	0	1	44.2	570.4	0.7	8.1	-0.1	-1.6	44.8	576.9							
	製缶機器	攪拌機	1.5	2	0.645	1.2	1.548	15	50	39	9	1	0	1	231.0	3,453.6	3.6	53.1	-20.0	-308.4	214.6	3,198.3							
	製缶機器	造粒調質装置		1	3	1.2	3.6	15	50	39	9	1	0	1	537.2	8,031.7	8.4	123.5	-46.5	-717.2	499.0	7,438.0							
	タンク	汚泥調質槽		1	2.93	1.2	3.516	15	0	0	0	0	100	0	1,200.4	19,287.5	9.8	156.8	6.7	88.4	1,216.8	19,532.8							
	製缶機器	攪拌機	0.75	1	0.047	1.2	0.0564	15	50	39	9	1	0	1	8.4	125.8	0.1	1.9	-0.7	-11.2	7.8	116.5							
	タンク	濃縮槽		1	2.9	1.2	3.48	15	0	0	0	0	100	0	1,188.1	19,090.0	9.7	155.2	6.6	87.5	1,204.3	19,332.8							
	ポンプ	造粒濃縮汚泥ポンプ	5.5	1	0.435	1.2	0.522	15	14	4	75	6	0	1	120.3	1,550.7	1.8	22.0	-0.2	-4.3	121.9	1,568.4							
	製缶機器	攪拌機	1.5	1	0.047	1.2	0.0564	15	50	39	9	1	0	1	8.4	125.8	0.1	1.9	-0.7	-11.2	7.8	116.5							
脱臭設備	タンク	風袋		1	2.3	1.2	2.76	10	0	0	0	0	100	0	1,413.4	22,710.6	11.5	184.7	7.8	104.1	1,432.8	22,999.4							
	ファン	脱臭ファン	2.2	1	0.108	1.2	0.1296	10	28	0	10	2	60	0	54.1	849.3	0.8	12.7	-0.1	-1.5	54.9	860.5							
												機器関係		49,857.0		725,906.3		680.7		9,775.3		-2,694.0		-41,815.0		47,843.8		693,866.7	
												架台・配管関係		21,048.9		175,274.1		287.4		2,360.3		-1,137.3		-10,096.5		20,199.0		167,537.9	
												合計		70,906.0		901,180.4		968.1		12,135.6		-3,831.3		-51,911.5		68,042.8		861,404.6	

注) 架台・配管関係の負荷量は類似施設の試算例より機器関係に対する比率を設定し加算した。

(4) 電気設備の算定結果

機器 区分	機器名称	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率										結果							
							S S 材	S U S 材	銅	電 線	アル ミ	ガラ ス	樹 脂	ゴ ム	集 積 回 路	ケ イ 素 網 板	建設		補修		解体・廃棄		総量	
		台	t	－	t	年	%										kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年
高低圧盤類	引込受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0
高低圧盤類	低圧分岐盤	1	0.9	1.2	1.08	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	134.6	2,211.9	0.9	13.4	-4.5	-70.8	131.0	2,154.5
補助継電器盤	水処理設備コントロールセンター補助継電器盤	1	2.93	1.2	3.516	18	78.5	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	612.8	10,225.7	4.0	62.3	-12.3	-196.6	604.4	10,091.4
補助継電器盤	用水設備コントロールセンター補助継電器盤	1	1.95	1.2	2.34	18	78.5	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	407.8	6,805.5	2.7	41.5	-8.2	-130.9	402.3	6,716.1
電子機器収納盤類	No.1,2曝気ブロワVVVF盤	2	3.04	1.2	7.296	15	85.2	0	0.32	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	1,453.4	24,545.4	9.5	149.5	-34.4	-547.1	1,428.5	24,147.7
補助継電器盤	汚泥処理設備コントロールセンター補助継電器盤	1	2.44	1.2	2.928	18	78.5	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	510.3	8,515.6	3.3	51.9	-10.2	-163.8	503.4	8,403.7
電子機器収納盤類	汚泥設備VVVF盤	1	2.99	1.2	3.588	15	85.2	0	0.32	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	714.8	12,070.8	4.7	73.5	-16.9	-269.1	702.5	11,875.3
高低圧盤類	2系水中ミキサ現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	流出装置現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	2系終沈汚泥掻寄機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	2系返送汚泥・余剰汚泥ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	スカムポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	床排水ポンプ(1)現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	床排水ポンプ(2)現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	曝気ブロワ現場操作盤	1	0.12	1.2	0.144	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	17.9	294.9	0.1	1.8	-0.6	-9.4	17.5	287.3
高低圧盤類	ディッチ作業用電源盤(1)	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	原水ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	空気弁(1)現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	空気圧縮機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	送水ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	No.1汚泥貯留槽攪拌機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	汚泥供給ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	薬品溶解注入設備現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	1系造粒濃縮装置現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	ケーキ搬出機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	分離液排水設備現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	脱臭ファン現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	ろ布洗浄水ポンプ現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	空気圧縮機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7

機器 区分	機器名称	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率										結果							
							S S 材	S U S 材	銅	電 線	アル ミ	ガラ ス	樹 脂	ゴ ム	集 積 回 路	ケ イ 素 鋼 板	建設		補修		解体・廃棄		総量	
		台	t	－	t	年	%										kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年
計装設備	1系反応槽DO計	1	0.025	1.2	0.03	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	18.6	325.2	0.1	2.0	-0.4	-6.4	18.3	320.9
計装設備	スカムビット液位形	1	0.02	1.2	0.024	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	14.9	260.2	0.1	1.6	-0.3	-5.1	14.7	256.7
計装設備	返送汚泥流量	1	0.2	1.2	0.24	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	148.9	2,602.0	1.0	15.9	-3.3	-51.0	146.6	2,567.0
計装設備	返送汚泥濃度	1	0.11	1.2	0.132	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	81.9	1,431.1	0.5	8.8	-1.8	-28.0	80.6	1,411.8
計装設備	汚泥貯留槽液位計	1	0.01	1.2	0.012	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
計装設備	造粒装置汚泥供給量	1	0.035	1.2	0.042	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	26.1	455.3	0.2	2.8	-0.6	-8.9	25.7	449.2
計装設備	高分子注入量	1	0.035	1.2	0.042	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	26.1	455.3	0.2	2.8	-0.6	-8.9	25.7	449.2
計装設備	脱水機供給汚泥量	1	0.04	1.2	0.048	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	29.8	520.4	0.2	3.2	-0.7	-10.2	29.3	513.4
計装設備	高分子溶解槽液位計	2	0.01	1.2	0.024	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	14.9	260.2	0.1	1.6	-0.3	-5.1	14.7	256.7
計装設備	助剤注入量	1	0.035	1.2	0.042	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	26.1	455.3	0.2	2.8	-0.6	-8.9	25.7	449.2
計装設備	助剤貯留槽液位計	1	0.01	1.2	0.012	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
計装設備	雑用水槽液位計	1	0.01	1.2	0.012	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
計装設備	分離層液位	1	0.01	1.2	0.012	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
自家発電(ディーゼル)	ディーゼル自家発電装置	1	13	1.2	15.6	15	86.7	0	3.2	1.7	0	0.2	0.9	0.5	0	6.8	2,378.2	39,201.6	15.4	237.8	-75.4	-1,197.4	2,318.2	38,242.1
自家発電(ディーゼル)	2次消音器	1	2.15	1.2	2.58	20	86.7	0	3.2	1.7	0	0.2	0.9	0.5	0	6.8	295.0	4,862.5	1.9	29.5	-9.4	-148.5	287.5	4,743.5
自家発電(ディーゼル)	給気消音器	1	1.1	1.2	1.32	20	86.7	0	3.2	1.7	0	0.2	0.9	0.5	0	6.8	150.9	2,487.8	1.0	15.1	-4.8	-76.0	147.1	2,426.9
自家発電(ディーゼル)	排風消音器	1	0.85	1.2	1.02	20	86.7	0	3.2	1.7	0	0.2	0.9	0.5	0	6.8	116.6	1,922.4	0.8	11.7	-3.7	-58.7	113.7	1,875.3
自家発電(ディーゼル)	燃料小出槽	1	0.59	1.2	0.708	20	86.7	0	3.2	1.7	0	0.2	0.9	0.5	0	6.8	81.0	1,334.4	0.5	8.1	-2.6	-40.8	78.9	1,301.7
高低圧盤類	自動除塵機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
電子機器収納盤類	3号曝気プロフVVVF盤	1	3.04	1.2	3.648	15	85.2	0	0.32	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	726.7	12,272.7	4.7	74.7	-17.2	-273.6	714.2	12,073.9
高低圧盤類	2系水中攪拌機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	2系終沈掻寄機現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	2系返送汚泥ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	送水ポンプ現場操作盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
高低圧盤類	ディッチ作業用電源盤(2)	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
高低圧盤類	終沈作業用電源盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
計装設備	反応槽DO	1	0.025	1.2	0.03	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	18.6	325.2	0.1	2.0	-0.4	-6.4	18.3	320.9
計装設備	曝気風量	1	0.136	1.2	0.1632	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	101.3	1,769.4	0.7	10.8	-2.2	-34.7	99.7	1,745.5
計装設備	返送汚泥流量	1	0.2	1.2	0.24	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	148.9	2,602.0	1.0	15.9	-3.3	-51.0	146.6	2,567.0
計装設備	返送汚泥濃度	1	0.11	1.2	0.132	10	27.7	31.6	0	16.7	13.5	0.21	2.4	2.7	3.1	0	81.9	1,431.1	0.5	8.8	-1.8	-28.0	80.6	1,411.8
														機器関係		8,832.7	147,807.9	57.4	899.3	-232.5	-3,690.2	8,657.6	145,017.0	
														配線関係		13,446.1	193,173.9	87.4	1,175.3	-354.0	-4,822.8	13,179.5	189,526.4	
														合計		22,278.9	340,981.8	144.8	2,074.7	-586.5	-8,513.0	21,837.1	334,543.5	

(5) 運転時の算定結果

項 目			単位変換		原単位				負荷量	
名称	数量	単位	数値	単位	kg・CO ₂ /*		MJ/*		kg・CO ₂	MJ
電 力	659,488	kWh			0.533	/kWh	11.663	/kWh	351,507	7,691,609
A重油	50	kL			2,627	/kL	38,078	/kL	131,350	1,903,900
苛性ソーダ	0.027	t			1,148	/t	16,950	/t	31	458
高分子凝集剤	822.0	kg	0.001	t	14,064	/t	220,123	/t	11,561	180,941
水道水	149.0	m ³			2.011	/m ³	30.691	/m ³	300	4,573
LPG	1.1	m ³			2.65	/m ³	50.793	/m ³	3	56
固形塩素	270.0	kg			0.798	/kg	11.779	/kg	215	3,180
									494,967	9,784,716

< ケース 2 >

1. 処理場諸元（平成 16 年度現在）

処理方式	標準活性汚泥法
処理能力	50,250m ³ /日
処理水量	22,330m ³ /日（平成 16 年度実績値）
放流水質	<計画目標水質> <平成 16 年度実績値（平均）> BOD:20mg/L BOD:8.8mg/L COD:9.3mg/L SS :30mg/L SS :5.0mg/L T-N:19.8mg/L T-P:0.3mg/L

2. 検討条件

●検討対象施設

水 処 理：沈砂池－最初沈殿池－反応タンク－最終沈殿池－塩素混和池

汚泥処理：重力濃縮＋遠心濃縮－ベルトプレス脱水

●検討対象範囲

- ・土木，建築：建設－解体・廃棄
- ・機械設備，電気設備：建設－運転－補修－解体・廃棄・再生

●検討項目

- ・CO₂ 排出量（kg-CO₂）
- ・エネルギー消費量（MJ）

3. 検討結果

(1) 全体負荷量の算定結果

区分		負荷量	
		kg-CO ₂ /年	MJ/年
土木・建築	土木建設	318,860	3,248,327
	建築建設	115,248	1,560,732
	解体・廃棄	21,705	240,453
		455,813	5,049,512
機械	建設	110,613	1,373,655
	補修	1,368	16,969
	解体・廃棄再生	-5,076	-68,913
		106,905	1,321,711
電気	建設	59,389	934,191
	補修	387	5,700
	解体・廃棄再生	-1,053	-15,421
		58,723	924,470
運転時		2,516,799	53,362,468
		3,138,241	60,658,162

注1) 土木・建築における解体・廃棄時の負荷量は、他の事例に基づき、建設時の5%と仮定した。

注2) 土木・建築施設の耐用年数を50年と設定し、年あたり負荷量を算定した。

●処理量当り負荷量の算定結果

H16年度処理量		負荷量		処理量あたり負荷量	
		kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /m ³	MJ/m ³
8,150,425	m ³ /年	建設 604,110	7,116,905	0.074	0.873
22,330	m ³ /日	運転 2,516,799	53,362,468	0.309	6.547
		補修 1,756	22,669	0.000	0.003
		解体・廃棄再生 15,576	156,119	0.002	0.019
		合計 3,138,241	60,658,162	0.385	7.442

(2) 土木・建築施設の算定結果

●土木施設の算定結果

種別	名称	細工種(素材等)		数量	単位	原単位		算定量		備考
		仕様	仕様			kg-CO2/*	MJ/*	kg-CO2	MJ	
沈砂池ポンプ棟	機械掘削ベッタ砂質土			3,020.0	m ³	1,561	23,212	4,714.2	70,100.2	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削クムシ砂質土			5,440.0	m ³	3,255	48,554	17,707.2	264,133.8	0.6地山砂質良好
	機械掘削クムシ粘性土			18,440.0	m ³	3,843	57,327	70,864.9	1,057,109.9	0.6地山粘性土良好
	基礎杭打ち	PHC φ1000 L=20m 中掘杭大掘削工法タイプA		38.0	本	4,028,000	45,059,000	153,064.0	1,712,242.0	中掘グラウト800
	基礎杭打ち	PHC φ1000 L=22m 中掘杭大掘削工法タイプB		46.0	本	4,028,000	45,059,000	185,288.0	2,072,714.0	中掘グラウト800
	残土量			1,392.0	m ³	3,769	55,946	5,246.4	77,876.8	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	残土量			1,390.0	m ³	3,769	55,946	5,238.9	77,764.9	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	鉄鋼支保設置工			1,135.3	t	64,777	939,776	73,541.3	1,066,927.7	切梁・腹起設置
	中間杭打込工	H-300×350 L=25.0m フレボ-リク保固め工法		12.0	本	736,000	11,188,000	8,832.0	134,256.0	H型鋼打ち込み L=20
	中間杭打込工	H-300×300 L=27.0m フレボ-リク保固め工法		16.0	本	736,000	11,188,000	11,776.0	179,008.0	H型鋼打ち込み L=20
	覆工板設置			412.2	m ²	4,318	62,652	1,779.9	25,825.2	覆工板設置
	受桁設置			37.2	t	51,822	751,821	1,927.8	27,967.7	覆工板受桁設置工
	受桁用桁受設置	継材、プレス材共		52.9	t	51,822	751,821	2,741.4	39,771.3	覆工板受桁設置工
	栈橋杭打込工	H-350×350 L=22.0m フレボ-リク保固め工法		12.0	本	1,335,000	20,283,000	16,020.0	243,396.0	H型鋼打ち込み L=25
	栈橋杭打込工	H-350×350 L=24.0m フレボ-リク保固め工法		10.0	本	1,335,000	20,283,000	13,350.0	202,830.0	H型鋼打ち込み L=25
	機械掘削クムシ粘性土			1,322.0	m ³	3,843	57,327	5,080.4	75,786.3	0.6地山粘性土良好
	残土処理クムシ粘性土			1,557.0	m ³	3,769	55,946	5,868.3	87,107.9	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	鋼製支保設置工			137.7	t	64,777	939,776	8,919.8	129,407.2	切梁・腹起設置
	鋼製支保撤去工			1,309.4	t	38,866	563,866	50,891.1	738,326.1	切梁・腹起撤去
	鉄筋コンクリート	C-210		9,198.0	m ³	291,718	2,079,210	2,683,222.2	19,124,573.6	ボンプ鉄筋300〜600
	無筋コンクリート	C-160		615.0	m ³	297,405	2,119,489	182,904.1	1,303,485.7	ボンプ鉄筋300〜600
	捨コンクリート			150.0	m ³	298,615	2,137,475	44,792.3	320,621.3	ボンプ鉄筋100〜300
	砕石基礎			302.0	m ³	6,696	97,942	2,022.2	29,578.5	基礎砕石工
	鉄筋工	D13以下 26.0<D10<223.5<D13		249.5	t	1,272,189	18,481,760	317,411.2	4,611,199.1	鉄筋工
	鉄筋工	D16		41.4	t	1,272,189	18,481,760	52,668.6	765,144.9	鉄筋工
	鉄筋工	D19以上 2.40<D19<132.5<D22<447.9<D25		582.8	t	1,272,189	18,481,760	741,431.7	10,771,169.7	鉄筋工
	型枠	鉄筋構造物用		13,337.0	m ²	2,470	34,444	32,942.4	459,379.6	鉄筋
	型枠	無筋構造物用		281.0	m ²	1,989	27,934	558.9	7,849.5	無筋
	支保工	枠組支保		18,367.0	空m ³	0,628	8,503	11,534.5	156,174.6	支保工
最初沈殿池工	基礎砕石工	敷均し0.2m/100m2 RC-40 排ガス対策型		244.8	m ³	6,696	97,942	1,639.2	23,976.2	基礎砕石工
	基礎杭打ち	φ800mm最初沈殿池 PHC L=20		18.0	本	4,028,000	45,059,000	72,504.0	811,062.0	中掘グラウト800
	基礎杭打ち	φ800mm最初沈殿池 PHC L=20		73.0	本	4,028,000	45,059,000	294,044.0	3,289,307.0	中掘グラウト800
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		122.0	m ³	298,615	2,137,475	36,431.0	260,772.0	ボンプ鉄筋100〜300
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		59.0	m ³	300,297	2,162,456	17,717.5	127,584.9	ボンプ50〜100無筋
	コンクリート工(ポンプ車)	鉄筋		2,921.0	m ³	291,718	2,079,210	852,108.3	6,073,372.4	ボンプ鉄筋300〜600
	均し基礎コンクリート型枠工			19.0	m ²	1,989	27,934	37.8	530.7	無筋
	型枠工	無筋(高)4M未満基面高20m未満		46.0	m ²	1,989	27,934	91.5	1,285.0	無筋
	型枠工	鉄筋(高)4M以上基面高20m未満		5,634.0	m ²	2,470	34,444	13,916.0	194,057.5	鉄筋
	鉄筋工	D10		0.6	t	1,272,189	18,481,760	712.4	10,349.8	鉄筋工
	鉄筋工	D13		62.5	t	1,272,189	18,481,760	79,511.8	1,155,110.0	鉄筋工
	鉄筋工	D16		55.0	t	1,272,189	18,481,760	69,970.4	1,016,496.8	鉄筋工
	鉄筋工	D19		90.1	t	1,272,189	18,481,760	114,624.2	1,665,206.6	鉄筋工
	鉄筋工	D22		5.1	t	1,272,189	18,481,760	6,488.2	94,257.0	鉄筋工
	鉄筋工	D25		31.8	t	1,272,189	18,481,760	40,455.6	587,720.0	鉄筋工
	枠組足場工			482.0	掛m ²	0,869	11,762	418.9	5,669.3	枠組足場工
	枠組支保工			4,662.0	空m ³	0,628	8,503	2,927.7	39,641.0	支保工
	基礎砕石工	敷均し0.2m/100m2 RC-40 排ガス対策型		312.8	m ³	6,696	97,942	2,094.5	30,636.3	基礎砕石工
	基礎杭打ち	φ800mm×7レーンタンク PHC L=20		12.0	本	4,028,000	45,059,000	48,336.0	540,708.0	中掘グラウト800
	基礎杭打ち	φ800mm×7レーンタンク PHC L=20		228.0	本	4,028,000	45,059,000	918,384.0	10,273,452.0	中掘グラウト800
エアレーションタンク工	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		156.0	m ³	298,615	2,137,475	46,583.9	333,446.1	ボンプ鉄筋100〜300
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		21.0	m ³	301,910	2,186,437	6,340.1	45,915.2	ボンプ〜50無筋
	コンクリート工(ポンプ車)	鉄筋		7,360.0	m ³	291,718	2,079,210	2,147,044.5	15,302,985.6	ボンプ鉄筋300〜600
	均し基礎コンクリート型枠工			11.0	m ²	1,989	27,934	21.9	307.3	無筋
	型枠工	無筋(高)4M未満基面高20m未満		20.0	m ²	1,989	27,934	39.8	558.7	無筋
	型枠工	鉄筋(高)4M以上基面高20m未満		10,159.0	m ²	2,470	34,444	25,092.7	349,916.6	鉄筋
	鉄筋工	D10		2.1	t	1,272,189	18,481,760	2,671.6	38,811.7	鉄筋工
	鉄筋工	D13		121.8	t	1,272,189	18,481,760	154,952.6	2,251,078.4	鉄筋工
	鉄筋工	D16		71.2	t	1,272,189	18,481,760	90,579.9	1,315,901.3	鉄筋工
	鉄筋工	D19		101.2	t	1,272,189	18,481,760	128,745.5	1,870,354.1	鉄筋工
	鉄筋工	D22		99.9	t	1,272,189	18,481,760	127,091.7	1,846,327.8	鉄筋工
	鉄筋工	D25		139.5	t	1,272,189	18,481,760	177,470.4	2,578,205.5	鉄筋工
	枠組足場工			635.0	掛m ²	0,869	11,762	551.8	7,468.9	枠組足場工
	枠組支保工			10,552.0	空m ³	0,628	8,503	6,626.7	89,723.7	支保工
	基礎砕石工	敷均し0.2m/100m2 RC-40 排ガス対策型		372.2	m ³	6,696	97,942	2,492.3	36,454.0	基礎砕石工
	基礎杭打ち	φ800mm最初沈殿池 PHC L=20		150.0	本	4,028,000	45,059,000	604,200.0	6,758,850.0	中掘グラウト800
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		186.0	m ³	298,615	2,137,475	55,542.4	397,570.4	ボンプ鉄筋100〜300
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋		31.0	m ³	301,910	2,186,437	9,359.2	67,779.5	ボンプ〜50無筋
	コンクリート工(ポンプ車)	鉄筋		3,701.0	m ³	291,718	2,079,210	1,079,648.3	7,695,156.2	ボンプ鉄筋300〜600
	均し基礎コンクリート型枠工			20.0	m ²	1,989	27,934	39.8	558.7	無筋
最終沈殿池工	型枠工	無筋(高)4M未満基面高20m未満		28.0	m ²	1,989	27,934	55.7	782.2	無筋
	型枠工	鉄筋(高)4M以上基面高20m未満		6,194.0	m ²	2,470	34,444	15,299.2	213,346.1	鉄筋
	鉄筋工	D10		0.6	t	1,272,189	18,481,760	712.4	10,349.8	鉄筋工
	鉄筋工	D13		76.4	t	1,272,189	18,481,760	97,195.2	1,412,006.5	鉄筋工
	鉄筋工	D16		50.3	t	1,272,189	18,481,760	63,991.1	929,632.5	鉄筋工
	鉄筋工	D19		129.8	t	1,272,189	18,481,760	165,130.1	2,398,932.4	鉄筋工
	鉄筋工	D22		25.3	t	1,272,189	18,481,760	32,186.4	467,588.5	鉄筋工
	鉄筋工	D25		46.4	t	1,272,189	18,481,760	59,029.6	857,553.7	鉄筋工
	枠組足場工			444.0	掛m ²	0,869	11,762	385.8	5,222.3	枠組足場工
	枠組支保工			1,488.0	空m ³	0,628	8,503	934.5	12,652.5	支保工

水処理施設工	機械掘削工(1)	油圧0.35m3 砂質土 床掘 障害あり 切梁腹起方式 排ガス対策型	14,120.0	m ³	2,507	37,280	35,398.8	526,393.6	0.6地山砂質障害あり
	機械掘削工(1)	油圧0.35m3 粘性土 床掘 障害あり 切梁腹起方式 排ガス対策型	16,920.0	m ³	2,507	37,280	42,418.4	630,777.6	0.6地山砂質障害あり
	機械掘削工(3)	油圧0.6m3 砂質土 普通・ルース状態妨害有 90° 切梁腹起方式	14,120.0	m ³	3,519	52,487	49,688.3	741,116.4	0.6ルース砂質普通
	機械掘削工(3)	油圧0.6m3 粘性土 普通・ルース状態妨害有 90° 切梁腹起方式	16,920.0	m ³	3,519	52,487	59,541.5	888,080.0	0.6ルース砂質普通
	埋戻土機械掘削工	油圧0.6m3 砂質土 ルース状態の積障者無 補助労務無 排ガス対策型	5,300.0	m ³	3,519	52,487	18,650.7	278,181.1	0.6ルース砂質普通
水処理施設 仮設工	埋戻土運搬工	10tディーゼル 土砂 排ガスBH 0.6m3 0.1km	5,300.0	m ³	1,884	27,973	9,985.2	148,256.9	土砂BH0.6 0.3km以下
	機械埋戻工	Cタイプ 砂質土タイプ	4,770.0	m ³	3,675	54,672	17,529.8	260,785.4	埋め戻しC
	残土処理工		31,040.0	m ³	3,769	55,946	116,989.8	1,736,563.8	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長16.5m 障害無	69.0	枚	379,000	5,748,000	26,151.0	396,612.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長16.5m 障害無	69.0	枚	3,180	62,430	219.4	4,307.7	
水処理施設 仮設工	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長15m 障害無	69.0	枚	379,000	5,748,000	26,151.0	396,612.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長15m 障害無	69.0	枚	2,750	54,110	189.8	3,733.6	
	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長13m 障害無	26.0	枚	308,000	4,675,000	8,008.0	121,550.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長13m 障害無	26.0	枚	2,430	47,740	63.2	1,241.2	
	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長19m 障害無	30.0	枚	379,000	5,748,000	11,370.0	172,440.0	電動パイプロIII型
水処理施設 仮設工	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長19m 障害無	30.0	枚	3,180	62,430	95.4	1,872.9	
	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長11.5m 障害無	84.0	枚	308,000	4,675,000	25,872.0	392,700.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長11.5m 障害無	84.0	枚	2,430	47,740	204.1	4,010.2	
	鋼矢板打ち込み工	ワイヤ式杭拔機300長11m 障害無	112.0	枚	308,000	4,675,000	34,496.0	523,600.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工	ワイヤ式杭拔機300長11m 障害無	112.0	枚	2,430	47,740	272.2	5,346.9	
水処理施設 仮設工	親杭横矢板工	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	51.2	t	64,777	939,776	3,316.6	48,116.5	切梁・腹起設置
	鋼製矢板工	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	51.2	t	38,866	563,866	1,989.9	28,869.9	切梁・腹起撤去
	中間杭工	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	58.4	t	64,777	939,776	3,783.0	54,882.9	切梁・腹起設置
	切り梁・腹起設置	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	58.4	t	38,866	563,866	2,269.8	32,929.8	切梁・腹起撤去
	鋼製矢板工	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	571.9	t	64,777	939,776	37,046.0	537,457.9	切梁・腹起設置
水処理施設 仮設工	切り梁・腹起撤去(1段)	撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	571.9	t	38,866	563,866	22,227.5	322,475.0	切梁・腹起撤去
	鋼製矢板工	設置・撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	1,382.4	t	64,777	939,776	89,547.7	1,299,146.3	切梁・腹起設置
	切り梁・腹起撤去(2〜5段)	設置・撤去 仮設電源有 火打ブロック無排ガス対策型	1,382.4	t	38,866	563,866	53,728.4	779,488.4	切梁・腹起撤去
	鋼製矢板工	撤去 仮設電源無 火打ブロック無排ガス対策型	150.2	t	64,777	939,776	9,729.5	141,154.4	切梁・腹起設置
	切り梁・腹起撤去(2〜5段)	撤去 仮設電源無 火打ブロック無排ガス対策型	150.2	t	38,866	563,866	5,837.7	84,692.7	切梁・腹起撤去
塩素接触タンク工	機械掘削工(1)	砂質土	520.0	m ³	1,561	23,212	811.7	12,070.2	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工(1)	砂質土	990.0	m ³	1,561	23,212	1,545.4	22,979.9	0.6地山砂質障害なし
	仮設土運搬工	BH積込	670.0	m ³	1,884	27,973	1,262.3	18,741.9	土砂BH0.6 0.3km以下
	埋戻土運搬工		670.0	m ³	1,884	27,973	1,262.3	18,741.9	土砂BH0.6 0.3km以下
	機械埋戻工	Cタイプ 砂質土タイプ	610.0	m ³	3,675	54,672	2,241.8	33,349.9	埋め戻しC
塩素接触タンク工	残土処理工		840.0	m ³	3,769	55,946	3,166.0	46,994.6	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	既製コンクリート杭打工 (中堀グサウト)	径600mm 溶接継手1箇所 l=11	2.0	本	1,566,000	17,307,000	3,132.0	44,614.0	中堀グラウト600
	既製コンクリート杭打工 (中堀グサウト)	径600mm 溶接継手1箇所 l=12	24.0	本	1,566,000	17,307,000	37,584.0	415,368.0	中堀グラウト600
	既製コンクリート杭打工 (中堀グサウト)	径450mm 溶接継手1箇所 l=15	9.0	本	1,239,000	14,067,000	11,151.0	126,603.0	中堀グラウト500
	枠組足場工	鉄筋構造物	444.0	掛m ²	0.869	11,762	385.8	5,222.3	枠組足場工
塩素接触タンク工	パイプサポート支保工		1,488.0	空m ³	0.628	8,503	934.5	12,652.5	支保工
	基礎砕石工	RC-40	3.3	m ³	6,696	97,942	22.0	321.8	基礎砕石工
	コンクリート工(ポンプ車)	無筋構造物 一般養生	186.0	m ³	298,615	2,137,475	55,542.4	397,570.4	ポンプ無筋100〜300
	均し基礎コンクリート型枠工		20.0	m ²	1,989	27,934	39.8	558.7	無筋
	コンクリート工(ポンプ車)	鉄筋構造物 一般養生	186.0	m ³	292,928	2,097,196	54,484.6	390,078.5	ポンプ鉄筋100〜300
塩素接触タンク工	型枠工	鉄筋(高)4M未満	6,194.0	m ²	2,470	34,444	15,299.2	213,346.1	鉄筋
	合板円形型枠工	鉄筋(高)4M未満	6,194.0	m ²	2,470	34,444	15,299.2	213,346.1	鉄筋
	鉄筋工	切梁あり構造物SD295A D10	0.0	t	1,272,189	18,481,760	12.7	184.8	鉄筋工
	鉄筋工	切梁あり構造物SD295A D13	11.3	t	1,272,189	18,481,760	14,375.7	208,843.9	鉄筋工
	鉄筋工	切梁あり構造物SD295A D16	47.2	t	1,272,189	18,481,760	60,047.3	872,339.1	鉄筋工
塩素接触タンク工	鋼矢板打ち込み工 (電動パイロハンマ)	鋼矢板3型 打込長8.5m	84.0	枚	237,000	3,599,000	19,908.0	302,316.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工 (電動パイロハンマ)	鋼矢板3型 打込長8.5m	84.0	枚	2,120	41,620	178.1	3,496.1	
	鋼矢板打ち込み工 (電動パイロハンマ)	打込長8.5m	112.0	枚	237,000	3,599,000	26,544.0	403,088.0	電動パイプロIII型
	鋼矢板引抜工 (電動パイロハンマ)	打込長8.5m	112.0	枚	2,120	41,620	237.4	4,661.4	
	切り梁・腹起設置	設置	51.2	t	64,777	939,776	3,316.6	48,116.5	切梁・腹起設置
塩素接触タンク工	切り梁・腹起撤去	撤去	51.2	t	38,866	563,866	1,989.9	28,869.9	切梁・腹起撤去
	機械掘削工	77M 砂	275.2	m ³	1,561	23,212	429.6	6,387.9	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工	77M 砂	475.4	m ³	3,255	48,554	1,547.4	23,082.6	0.6地山砂質良好
	機械掘削工	77M 砂	89.4	m ³	3,255	48,554	291.0	4,340.7	0.6地山砂質良好
	機械掘削工	77M 粘	212.4	m ³	3,843	57,327	816.3	12,176.3	0.6地山粘性良好
塩素接触タンク工	機械掘削工	77M 粘	36.5	m ³	3,843	57,327	140.3	2,092.4	0.6地山粘性良好
	埋戻工		373.9	m ³	3,372	50,199	1,260.8	18,769.4	埋め戻しA
	土砂仮置工		415.4	m ³	1,884	27,973	782.6	11,620.0	土砂BH0.6 0.3km以下
	残土処理工		731.5	m ³	3,769	55,946	2,757.0	40,924.5	土砂BH0.6 2.0km〜3.0
	鋼矢板支保工	打込 III型 l=11.5	55.0	枚	308,000	4,675,000	16,940.0	257,125.0	電動パイプロIII型
塩素接触タンク工	鋼矢板支保工	引抜 III型 l=11.5	55.0	枚	2,430	47,740	133.7	2,625.7	
	切り梁・腹起設置	設置	22,452	t	64,777	939,776	1,454.4	21,099.9	切梁・腹起設置
	切り梁・腹起撤去	撤去	22,452	t	38,866	563,866	872.6	12,659.9	切梁・腹起撤去
	砕石基礎工		23.8	m ³	6,696	97,942	159.4	2,331.0	基礎砕石工
	捨コンクリート工		11.9	m ³	301,910	2,186,437	3,592.7	26,018.6	ポンプ50無筋未満
塩素接触タンク工	コンクリート工(床)	無筋	17.5	m ³	301,910	2,186,437	5,283.4	38,262.6	ポンプ50無筋未満
	型枠工	無筋	4.6	m ²	1,989	27,934	9.1	128.5	無筋
	コンクリート工	鉄筋	291.0	m ³	292,928	2,097,196	85,253.8	610,367.9	ポンプ鉄筋100〜300
	型枠工	鉄筋	353.2	m ²	2,470	34,444	872.3	12,164.2	鉄筋
	足場工		130.8	掛m ²	0.869	11,762	113.7	1,538.5	枠組足場工
塩素接触タンク工	支保工		453.4	空m ³	0.628	8,503	284.7	3,855.3	支保工
	基礎杭打工	PHC 4700 A種 l=12	8.0	本	1,942,000	21,050,000	15,536.0	168,400.0	中堀グラウト700

連絡管(2) (汚泥処理～水処理)	砕石基礎工		16.5	m ³	6.696	97.942	110.1	1,611.1	基礎砕石工
	捨コンクリート工		8.2	m ³	301.910	2,186.437	2,484.7	17,994.4	ポンプ50無筋未満
	コンクリート工(床)	無筋	12.1	m ³	301.910	2,186.437	3,659.1	26,499.6	ポンプ50無筋未満
	型枠工	無筋	4.3	m ²	1.989	27.934	8.6	121.0	無筋
	コンクリート工	鉄筋	134.5	m ³	292.928	2,097.196	39,384.2	281,968.0	ポンプ鉄筋100～300
	型枠工	鉄筋	230.5	m ²	2.470	34.444	569.4	7,940.0	鉄筋
	鉄筋工	D13	0.3	t	1,272.189	18,481.760	319.3	4,638.9	鉄筋工
	鉄筋工	D16	3.7	t	1,272.189	18,481.760	4,708.4	68,401.0	鉄筋工
	鉄筋工	D19	7.3	t	1,272.189	18,481.760	9,238.6	134,214.5	鉄筋工
	鉄筋工	D22	0.4	t	1,272.189	18,481.760	447.8	6,505.6	鉄筋工
	足場工		104.4	掛m ²	0.869	11.762	90.8	1,228.4	枠組足場工
	支保工		220.5	空m ³	0.628	8.503	138.5	1,874.7	支保工
	杭打設工	PHCφ700 A種 L=12	6.0	本	1,942.000	21,050.000	11,652.0	126,300.0	中堀グラウト700
	機械掘削工	バック 砂	222.3	m ³	1.561	23.212	347.0	5,160.5	0.6地山砂質障害なし
連絡管(3) (放流ポンプ棟～水処理)	機械掘削工	ラム 砂	200.5	m ³	3.255	48.554	652.6	9,735.1	0.6地山砂質良好
	機械掘削工	ラム 砂	168.6	m ³	3.255	48.554	548.6	8,183.8	0.6地山砂質良好
	機械掘削工	ラム 砂	31.6	m ³	3.255	48.554	102.9	1,534.3	0.6地山砂質良好
	埋戻工		512.0	m ³	3.372	50.199	1,726.4	25,700.4	埋め戻しA
	土砂仮置工		568.9	m ³	1.884	27.973	1,071.7	15,912.7	土砂BH0.6 0.3km以下
	残土処理工		54.1	m ³	3.769	55.946	203.9	3,027.2	土砂BH0.6 2.0km～3.0
	砕石基礎工		10.7	m ³	6.696	97.942	71.8	1,050.9	基礎砕石工
	捨コンクリート工		5.4	m ³	301.910	2,186.437	1,621.3	11,741.2	ポンプ50無筋未満
	コンクリート工	鉄筋	54.8	m ³	294.610	2,122.177	16,156.4	116,380.2	ポンプ鉄筋50～100
	型枠工	鉄筋	168.0	m ²	2.470	34.444	415.1	5,788.0	鉄筋
	鉄筋工	D13	1.4	t	1,272.189	18,481.760	1,758.2	25,541.8	鉄筋工
	鉄筋工	D16	4.0	t	1,272.189	18,481.760	5,126.9	74,481.5	鉄筋工
	鉄筋工	D19	0.3	t	1,272.189	18,481.760	437.6	6,357.7	鉄筋工
	足場工	枠組	96.2	掛m ²	0.869	11.762	83.6	1,131.5	枠組足場工
	支保工	パイプサポート 1t/m2	40.2	空m ³	0.628	8.503	25.2	341.4	支保工
	杭打設工	PHCφ400 A種 L=12	8.0	本	921.000	10,869.000	7,368.0	86,952.0	中堀グラウト400
	機械掘削工	バック 砂 普通	2,100.0	m ³	1.561	23.212	3,278.1	48,745.2	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工	バック 砂 不良	420.0	m ³	2.507	37.280	1,052.9	15,657.6	0.6地山砂質障害あり
	基礎杭打工(1)	PHCφ300 L=12	6.0	本	464.000	5,142.000	2,784.0	30,852.0	パイルハンマ工
管理本館工	基礎杭打工(2)	PHCφ300 L=12	4.0	本	464.000	5,142.000	1,856.0	20,568.0	パイルハンマ工
	埋戻工		1,230.0	m ³	3.372	50.199	4,147.6	61,744.8	埋め戻しA
	残土処理工		1,200.0	m ³	3.769	55.946	4,522.8	67,135.2	土砂BH0.6 2.0km～3.0
	土砂仮置工		1,360.0	m ³	1.884	27.973	2,562.2	38,043.3	土砂BH0.6 0.3km以下
	砕石基礎工		125.0	m ³	6.696	97.942	837.0	12,242.8	基礎砕石工
	捨コンクリート工		47.0	m ³	301.910	2,186.437	14,189.8	102,762.5	ポンプ50無筋未満
	機械掘削工	バック 砂 普通	2,430.0	m ³	1.561	23.212	3,793.2	56,405.2	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工	ラム 砂 普通	1,720.0	m ³	4.229	63.075	7,273.9	108,489.0	0.6地山砂質普通
	機械掘削工	ラム 粘 普通	710.0	m ³	5.283	78.805	3,750.9	55,951.6	0.6地山粘性普通
	機械掘削工	ラム 砂 不良	15.0	m ³	4.695	70.033	70.4	1,050.5	0.6地山砂質不良
	機械掘削工	ラム 粘 不良	140.0	m ³	14.086	210.098	1,972.0	29,413.7	0.6地山粘性不良
	埋戻工		1,610.0	m ³	3.372	50.199	5,428.9	80,820.4	埋め戻しA
	残土処理工		3,470.0	m ³	3.769	55.946	13,078.4	194,132.6	土砂BH0.6 2.0km～3.0
	土砂仮置工		170.0	m ³	1.884	27.973	320.3	4,755.4	土砂BH0.6 0.3km以下
放流ポンプ棟工	基礎杭打工	PHCφ1000 L=10	34.0	本	2,484.000	27,038.000	84,456.0	919,292.0	中堀グラウト800
	砕石基礎工		208.0	m ³	6.696	97.942	1,392.8	20,371.9	基礎砕石工
	捨コンクリート工		47	m ³	301.910	2,186.437	14,189.8	102,762.5	ポンプ50無筋未満
	コンクリート工	鉄筋	1,350	m ³	291.718	2,079.210	393,819.3	2,806,933.5	ポンプ鉄筋300～600
	コンクリート工	無筋	57	m ³	300.297	2,162.456	17,116.9	123,260.0	ポンプ無筋50～100
	型枠工	鉄筋	3,004.0	m ²	2.470	34.444	7,419.9	103,469.8	鉄筋
	型枠工	無筋	2.0	m ²	1.989	27.934	4.0	55.9	無筋
	鉄筋工	D13以下	39.8	t	1,272.189	18,481.760	50,633.1	735,574.0	鉄筋工
	鉄筋工	D16	21.9	t	1,272.189	18,481.760	27,860.9	404,750.5	鉄筋工
	鉄筋工	D19以上	104.0	t	1,272.189	18,481.760	132,307.7	1,922,103.0	鉄筋工
	足場工		697.0	掛m ²	0.869	11.762	605.7	8,198.1	枠組足場工
	支保工	4.0≦H<10.0	1,934.0	空m ³	0.628	8.503	1,214.6	16,444.8	支保工
	支保工	H<2.7	45.0	空m ³	0.628	8.503	28.3	382.6	支保工
	機械掘削工	バック 砂 普通	110.0	m ³	1.561	23.212	171.7	2,553.3	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工	バック 砂 不良	5.0	m ³	2.507	37.280	12.5	186.4	0.6地山砂質障害あり
	埋戻工		100.0	m ³	3.372	50.199	337.2	5,019.9	埋め戻しA
	残土処理工		7.0	m ³	3.769	55.946	26.4	391.6	土砂BH0.6 2.0km～3.0
	土砂仮置工		110.0	m ³	1.884	27.973	207.2	3,077.0	土砂BH0.6 0.3km以下
	捨コンクリート工		1	m ³	301.910	2,186.437	301.9	2,186.4	ポンプ50無筋未満
放流渠工	コンクリート工	鉄筋	15	m ³	296.223	2,146.158	4,443.3	32,192.4	ポンプ鉄筋～50
	コンクリート工	無筋	37.0	m ²	2.470	34.444	91.4	1,274.4	鉄筋
	鉄筋工	D13以下	0.8	t	1,272.189	18,481.760	1,017.8	14,785.4	鉄筋工
	鉄筋工	D16	0.5	t	1,272.189	18,481.760	659.0	9,573.6	鉄筋工
	足場工	枠組	18.0	掛m ²	0.869	11.762	15.6	211.7	枠組足場工
	支保工	パイプサポート	12.0	空m ³	0.628	8.503	7.5	102.0	支保工
	基礎杭打工	PHCφ400 L=12	4.0	本	921.000	10,869.000	3,684.0	43,476.0	中堀グラウト400
	機械掘削工	バック 砂 普通	3,340.0	m ³	1.561	23.212	5,213.7	77,528.1	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工	ラム 砂 普通	1,640.0	m ³	4.229	63.075	6,935.6	103,443.0	0.6地山砂質普通
	機械掘削工	ラム 粘 普通	1,920.0	m ³	5.283	78.805	10,143.4	151,305.6	0.6地山粘性普通
	機械掘削工	ラム 粘 不良	350.0	m ³	14.086	210.098	4,930.1	73,534.3	0.6地山粘性不良
	埋戻工		2,390.0	m ³	3.372	50.199	8,059.1	119,975.6	埋め戻しA
	残土処理工		805.0	m ³	3.769	55.946	3,034.0	45,036.5	土砂BH0.6 2.0km～3.0
	土砂仮置工		2,660.0	m ³	1.884	27.973	5,011.4	74,408.2	土砂BH0.6 0.3km以下
	基礎杭打工	PHCφ1000 L=41.35	49.0	本	7,512.000	82,010.000	368,088.0	4,018,490.0	中堀グラウト800
	基礎杭打工	PHCφ1000 L=41.2	6.0	本	7,512.000	82,010.000	45,072.0	492,060.0	中堀グラウト800
	砕石基礎工		212.0	m ³	6.696	97.942	1,419.6	20,763.7	基礎砕石工
	捨コンクリート工		106	m ³	298.615	2,137.475	31,653.2	226,572.4	ポンプ無筋100～300
	コンクリート工	鉄筋	134	m ³	292.928	2,097.196	39,252.4	281,024.3	ポンプ鉄筋100～300
汚泥処理棟・ 接続管廊工	型枠工	鉄筋	230.0	m ²	2.470	34.444	568.1	7,922.1	鉄筋
	コンクリート工	無筋	12	m ³	301.910	2,186.437	3,622.9	26,237.2	ポンプ50無筋未満
	型枠工	無筋	4.0	m ²	1.989	27.934	8.0	111.7	無筋
	鉄筋工	D13以下	0.2	t	1,272.189	18,481.760	254.4	3,696.4	鉄筋工
	鉄筋工	D16	3.7	t	1,272.189	18,481.760	4,707.1	68,382.5	鉄筋工
	鉄筋工	D19以上	7.6	t	1,272.189	18,481.760	9,668.6	140,461.4	鉄筋工

吐口工	機械掘削工(1)	ヘンクお70.6m3 砂質土 普通・地山の掘良	3,103.0	m ³	1,561	23,212	4,843.8	72,026.8	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工(1)	ヘンクお70.6m3 レキ質土 普通・地山の掘良	967.0	m ³	1,561	23,212	1,509.5	22,446.0	0.6地山砂質障害なし
	機械掘削工(3)	ワムシシお0.6m3 レキ質土 普通・地山の掘良 90°	1,438.0	m ³	4,229	63,075	6,081.3	90,701.9	0.6地山砂質普通
	機械掘削工(3)	ワムシシお0.6m3 砂質土 普通・地山の掘良 90°	672.0	m ³	4,229	63,075	2,841.9	42,386.4	0.6地山砂質普通
	機械掘削工(3)	ワムシシお0.6m3 砂質土 不良・地山の掘削有害 90°	67.0	m ³	4,695	70,033	314.6	4,692.2	0.6地山砂質不良
	埋戻土	スライプ	4,032.0	m ³	3,372	50,199	13,595.9	202,402.4	埋め戻しA
	残土処理工	ヘンクお積込 10tダンプ 30km	485.0	m ³	19,157	284,392	9,291.1	137,930.1	BH0.6 30km DID無し
	土砂仮置工	ワムシシお積込 10tダンプ 30km	1,635.0	m ³	19,157	284,392	31,321.7	464,980.9	BH0.6 30km DID無し
	基礎杭打工(1)	φ700 N=20未満8m N=40未満1.3m N=40以上2.1m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	2.0	本	3,964,000	59,673,000	7,928.0	119,346.0	中堀グラウト700
	基礎杭打工(2)	φ700 N=20未満8m N=40未満1.3m N=40以上2.1m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	3.0	本	3,964,000	59,673,000	11,892.0	179,019.0	中堀グラウト700
	基礎杭打工(3)	φ700 N=20未満8m N=40未満1.3m N=40以上2.1m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	5.0	本	3,964,000	59,673,000	19,820.0	298,365.0	中堀グラウト700
	基礎杭打工(4)	PHC φ600 N=20未満8m N=40未満1.3m N=40以上2.1m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	4.0	本	3,438,000	51,740,000	13,752.0	206,960.0	中堀グラウト600
	基礎杭打工(5)	φ600 N=20未満7.5m N=40未満0.7m N=40以上1.4m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	6.0	本	3,438,000	51,740,000	20,628.0	310,440.0	中堀グラウト600
	基礎杭打工(6)	φ600 N=20未満9.2m N=40未満2.2m N=40以上1.9m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	2.0	本	3,438,000	51,740,000	6,876.0	103,480.0	中堀グラウト600
	基礎杭打工(7)	φ600 N=20未満15m N=40未満2.2m N=40以上2.1m 鋼管厚9mm 溶接継手1箇所 発動発電機使用 L=11	2.0	本	3,438,000	51,740,000	6,876.0	103,480.0	中堀グラウト600
	基礎杭打工(8)	φ500 N=20未満9.2m N=40未満2.2m N=40以上1.9m 鋼管厚9mm 溶接継手0箇所 発動発電機使用 L=13.5	3.0	本	2,916,000	43,881,000	8,748.0	131,643.0	中堀グラウト500
	基礎杭打工(9)	φ500 N=20未満9.7m N=40未満2.2m N=40以上1.9m 鋼管厚9mm 溶接継手0箇所 発動発電機使用 L=13.5	3.0	本	2,916,000	43,881,000	8,748.0	131,643.0	中堀グラウト500
	コンクリート工	ポンプ車 無筋	27.0	m ³	301,910	2,186,437	8,151.6	59,033.8	ポンプ鉄筋300～600
	コンクリート工	ポンプ車 鉄筋	591.0	m ³	291,718	2,079,210	172,405.3	1,228,813.1	ポンプ鉄筋300～600
	型枠工	鉄筋	978.0	m ²	2,470	34,444	2,415.7	33,686.2	鉄筋工
	鉄筋工	D10	0.057	t	1,272.189	18,481,760	72.5	1,053.5	鉄筋工
	鉄筋工	D13	3.781	t	1,272.189	18,481,760	4,810.1	69,879.5	鉄筋工
	鉄筋工	D16	14.120	t	1,272.189	18,481,760	17,963.3	260,962.5	鉄筋工
	鉄筋工	D19～D25	16.153	t	1,272.189	18,481,760	20,549.7	298,535.9	鉄筋工
	鉄筋工	D32	2.720	t	1,272.189	18,481,760	3,460.4	50,270.4	鉄筋工
	枠組足場工	鉄筋構造物	630.0	掛m ²	0.869	11,762	547.5	7,410.1	枠組足場工
	枠組支保工	耐力4t/m2以下	177.0	空m ³	0.628	8,503	111.2	1,505.0	支保工
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 打込=8.1m	128.0	枚	511,000	7,719,000	65,408.0	988,032.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ III型 L=12.0m 打込=8.5m	314.0	枚	351,000	5,298,000	110,214.0	1,663,572.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 打込=13.0m	10.0	枚	511,000	7,719,000	5,110.0	77,190.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 打込=8.5m	25.0	枚	511,000	7,719,000	12,775.0	192,975.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 打込=9.3m	7.0	枚	511,000	7,719,000	3,577.0	54,033.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=12.0m 打込=6.5m	21.0	枚	442,000	6,673,000	9,282.0	140,133.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=12.0m 打込=7.3m	7.0	枚	442,000	6,673,000	3,094.0	46,711.0	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 引抜=8.1m	128.0	枚	2,120	41,620	271.4	5,327.4	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ III型 L=12.0m 引抜=6.1m	314.0	枚	1,880	36,890	590.3	11,583.5	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 引抜=13.0m	10.0	枚	2,430	47,740	24.3	477.4	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 引抜=8.5m	25.0	枚	2,120	41,620	53.0	1,040.5	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 引抜=9.3m	7.0	枚	2,120	41,620	14.8	291.3	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=12.0m 引抜=6.5m	21.0	枚	1,880	36,890	39.5	774.7	
	二重締切工 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=12.0m 引抜=7.3m	7.0	枚	1,880	36,890	13.2	258.2	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=16.0m 打込=15.7m 陸上部	111.0	枚	511,000	7,719,000	56,721.0	856,809.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=16.0m 打込=15.7m 護岸部	6.0	枚	511,000	7,719,000	3,066.0	46,314.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 打込=13.7m 護岸部	21.0	枚	511,000	7,719,000	10,731.0	162,099.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 打込=18.2m 陸側	36.0	枚	511,000	7,719,000	18,396.0	277,884.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 打込=18.2m 護岸側	3.0	枚	511,000	7,719,000	1,533.0	23,157.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 打込=18.2m	15.0	枚	511,000	7,719,000	7,665.0	115,785.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板打込工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 打込=13.7m 先行削孔部	5.0	枚	511,000	7,719,000	2,555.0	38,595.0	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板引抜工	油圧ベイクロ IV型 L=16.0m 引抜=15.7m 陸上部	111.0	枚	2,750	54,110	305.3	6,006.2	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板引抜工	油圧ベイクロ IV型 L=16.0m 引抜=15.7m 護岸部	6.0	枚	2,750	54,110	16.5	324.7	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板引抜工	油圧ベイクロ IV型 L=14.0m 引抜=13.7m 護岸部	19.0	枚	2,750	54,110	52.3	1,028.1	
	仕留め工(吐口) 鋼矢板引抜工	油圧ベイクロ 組合せIV型 L=18.5m 引抜=18.2m 陸側	36.0	枚	3,180	62,430	114.5	2,247.5	
	仕留め工(吐口) 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 控え杭 H-300×300 L=16.0m 打込=15.7m 陸上部	27.0	本	586,000	8,900,000	15,822.0	240,300.0	
	仕留め工(吐口) 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 控え杭 H-400×400 L=17.0m 打込=16.7m 陸上部	13.0	本	1,361,000	20,668,000	17,693.0	268,684.0	
	仕留め工(吐口) 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 控え杭 H-300×300 L=13.0m 打込=12.7m 護岸部	2.0	本	477,000	7,233,000	954.0	14,466.0	
	仮設棧橋工 切り戻・腹設設置撤去	設置・	44.4	t	64,777	939,776	2,873.7	41,691.3	
	仮設棧橋工 切り戻・腹設設置撤去	撤去	44.4	t	38,866	563,866	1,724.2	25,014.8	
	仮設棧橋工 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 打込=18.7m 陸上部	19.0	本	1,068,000	16,219,000	20,292.0	308,161.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 打込=13.0m 川側	23.0	本	1,068,000	16,219,000	24,564.0	373,037.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 打込=12.7m 川側	65.0	本	1,068,000	16,219,000	69,420.0	1,054,235.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 打込=14.2m 先行削孔部	9.0	本	1,068,000	16,219,000	9,612.0	145,971.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭打込工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 打込=13.7m 先行削孔部	23.0	本	1,068,000	16,219,000	24,564.0	373,037.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭引抜工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 引抜=18.7m 陸上部	19.0	本	3,180	62,430	60.4	1,186.2	
	仮設棧橋工 鋼H杭引抜工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 引抜=13.0m 川側	23.0	本	2,430	47,740	55.9	1,098.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭引抜工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 引抜=12.7m 川側	65.0	本	2,430	47,740	158.0	3,103.1	
	仮設棧橋工 鋼H杭引抜工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 引抜=14.2m 先行削孔部	9.0	本	2,750	54,110	24.8	487.0	
	仮設棧橋工 鋼H杭引抜工	WJ併用電動式可変高周波 棧橋杭 H-350×350 L=19.0m 引抜=13.7m 先行削孔部	23.0	本	2,750	54,110	63.3	1,244.5	
	合計						15,943,014.1	162,416,325.7	
	耐用年数を50年と設定した年当たりの負荷量						318,860	3,248,327	

●建築施設の算定結果

種別	名称	細工種(素材等)		原単位		負荷量		備考	
		仕様	数量	単位	kg-CO2/* MJ/*	kg-CO2 MJ			
沈砂池ポンプ棟	捨コンクリート工	人力	0.17	m ³	29,572	209,451	5.0	35.6	人力無筋
	普通コンクリート	210-18	1465.63	m ³	291,718	2,079,210	427,550.7	3,047,352.6	ポンプ鉄筋300～600
	(外部)無筋コンクリート	180-15	109.91	m ³	298,615	2,137,475	32,820.8	234,929.9	ポンプ無筋100～300
	(外部)無筋コンクリート	180-12	15.14	m ³	301,910	2,186,437	4,570.9	33,102.7	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	防水 180-15	2.40	m ³	301,910	2,186,437	724.6	5,247.4	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	防水 180-12	3.00	m ³	301,910	2,186,437	905.7	6,559.3	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	床 180-15	5.66	m ³	301,910	2,186,437	1,708.8	12,375.2	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	床 180-12	15.81	m ³	301,910	2,186,437	4,773.2	34,567.6	ポンプ無筋～50
	(躯体)異形鉄筋	D10	67.46	t	1,272,189	18,481,760	85,821.9	1,246,779.5	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D13	57.22	t	1,272,189	18,481,760	72,794.7	1,057,526.3	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D16	0.57	t	1,272,189	18,481,760	725.1	10,534.6	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D19	4.37	t	1,272,189	18,481,760	5,559.5	80,765.3	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D22	8.76	t	1,272,189	18,481,760	11,144.4	161,900.2	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D25	53.68	t	1,272,189	18,481,760	68,291.1	992,100.9	鉄筋工
	(外部)異形鉄筋	D10	1.36	t	1,272,189	18,481,760	1,730.2	25,135.2	鉄筋工
		小計					719,126.5	6,948,912.3	
		その他					77,248.4	3,692,607.3	注)2、注)4
合計						796,374.9	10,641,519.6		

水処理施設	(躯体)普通コンクリート	Fc+∠D=24 S=18	1698.00	m ³	291,718	2,079,210	495,337.2	3,530,498.6	ポンプ鉄筋300～600
	(内部)無筋コンクリート	Fc=16 S=12	379.00	m ³	297,405	2,119,489	112,716.5	803,286.3	ポンプ鉄筋300～600
	(躯体)鉄筋	D10	15.40	t	1,272,189	18,481,760	19,591.7	284,619.1	鉄筋工
	(躯体)鉄筋	D13	105.00	t	1,272,189	18,481,760	133,579.8	1,940,584.8	鉄筋工
	(躯体)鉄筋	D16	62.30	t	1,272,189	18,481,760	79,257.4	1,151,413.6	鉄筋工
	(躯体)鉄筋	D22	1.20	t	1,272,189	18,481,760	1,526.6	22,178.1	鉄筋工
	(躯体)鉄筋	D25	107.00	t	1,272,189	18,481,760	136,124.2	1,977,548.3	鉄筋工
	(外部)異形鉄筋	D10 D13	1.50	t	1,272,189	18,481,760	1,908.3	27,722.6	鉄筋工
	複層塗材	RE コンクリート面	656.00	m ²	53,673	796,065	35,209.5	522,218.6	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	複層塗材	RE モルタル・プラスチック面	1.80	m ²	57,882	821,969	104.2	1,479.5	エポキシ吹き付けタイル(モルタル下地)
	複層塗材	RE 下地処理・調整含まない	90.70	m ²	57,882	821,969	5,249.9	74,552.6	エポキシ吹き付けタイル(モルタル下地)
	複層塗材	RE モルタル・プラスチック面	145.00	m ²	57,882	821,969	8,392.9	119,185.5	エポキシ吹き付けタイル(モルタル下地)
	壁モルタル塗り	外壁タイル下地 コンクリート面 木ごと外壁	94.30	m ²	7,355	47,286	693.6	4,459.1	間仕切(左官)モルタルRC下地
	小計						1,029,691.8	10,459,746.9	
	その他						110,609.2	5,558,242.2	注)2、注)4
合計							1,140,301.0	16,017,989.1	

放流ポンプ棟	普通コンクリート	210-18	465.76	m ³	291,718	2,079,210	135,870.6	968,412.8	ポンプ鉄筋300～600
	(外部)無筋コンクリート	180-15	42.30	m ³	301,910	2,186,437	12,770.8	92,486.3	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	防水 160-12	28.29	m ³	301,910	2,186,437	8,541.0	61,854.3	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート	防水 180-15	0.73	m ³	301,910	2,186,437	220.4	1,596.1	ポンプ無筋～50
	(躯体)異形鉄筋	D10	19.76	t	1,272,189	18,481,760	25,138.5	365,199.6	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D13	14.89	t	1,272,189	18,481,760	18,942.9	275,193.4	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D16	1.13	t	1,272,189	18,481,760	1,437.6	20,884.4	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D19	2.06	t	1,272,189	18,481,760	2,620.7	38,072.4	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D22	2.38	t	1,272,189	18,481,760	3,027.8	43,986.6	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D25	16.60	t	1,272,189	18,481,760	21,118.3	306,797.2	鉄筋工
	(外部)異形鉄筋	D10	0.68	t	1,272,189	18,481,760	865.1	12,567.6	鉄筋工
	(外部)床 モルタルコテ	防水 30(仕上)	15.52	m ²	9,101	60,032	141.2	931.7	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)床 モルタルコテ	30(仕上)	7.06	m ²	9,101	60,032	64.3	423.8	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)段床 モルタルコテ	30(仕上)	4.79	m ²	9,101	60,032	43.6	287.6	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)立上 モルタルコテ	防水 30(仕上)	6.89	m ²	9,101	60,032	62.7	413.6	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)排水溝 勾配モルタル	W=50	0.43	m ²	9,101	60,032	3.9	25.5	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)複層仕上塗材	RE	798.55	m ²	53,673	796,065	42,860.6	635,697.7	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	(内部)床 モルタルコテ	30(塗下)	7.85	m ²	9,101	60,032	71.4	471.3	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)段床 モルタルコテ	30(塗下)	18.90	m ²	9,101	60,032	172.0	1,134.6	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)段床 モルタルコテ	30(仕上)	7.34	m ²	9,101	60,032	66.8	440.6	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)床勾配 モルタルコテ		9.60	m ²	9,101	60,032	87.4	576.3	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)巾木 モルタルコテ	H=100 出巾木	1.73	m ²	9,101	60,032	15.7	103.7	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)巾木 モルタルコテ	H=75 出巾木(塗下)	0.94	m ²	9,101	60,032	8.5	56.3	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)巾木 モルタルコテ	H=75 目地分(塗下)	0.13	m ²	9,101	60,032	1.2	7.7	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)ササ巾木 モルタルコテ	H=150 出巾木(塗下)	1.44	m ²	9,101	60,032	13.1	86.7	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)ササ巾木 モルタルコテ	H=150 目地分(塗下)	1.40	m ²	9,101	60,032	12.7	83.9	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)立上 モルタルコテ	20(仕上)	33.95	m ²	7,696	51,396	261.3	1,744.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)立上 防水モルタルコテ	40	7.73	m ²	9,101	60,032	70.4	464.0	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)壁 モルタルコテ	20(塗下)	26.89	m ²	7,696	51,396	206.9	1,382.0	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)排水溝 勾配モルタル	W=150	7.67	m ²	9,101	60,032	69.8	460.1	内部床 モルタル防水 厚30
	(内部)防液堤 上端モルタルコテ	20(仕上)	4.49	m ²	7,696	51,396	34.6	230.8	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)笠木 モルタルコテ	30×120 (塗下)	1.11	m ²	9,101	60,032	10.1	66.7	内部床 モルタル塗り 厚30
	(内部)建具ボーダー モルタル	W=100	22.33	m ²	7,696	51,396	171.8	1,147.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)軽鉄骨材吹付け	コンクリート面	261.36	m ²	10,971	145,176	2,867.4	37,943.2	アクリル系シン(ラス下地)
	(内部)軽鉄骨材吹付け	木毛板面	209.39	m ²	10,971	145,176	2,297.2	30,398.4	アクリル系シン(ラス下地)
	(内部)複層仕上塗材	RE	36.48	m ²	53,673	796,065	1,958.0	29,040.5	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	小計						282,126.2	2,930,669.9	
	その他						30,305.9	1,557,339.2	注)2、注)4
合計							312,432.2	4,488,009.1	

管理本館棟	捨コンクリート工		47.29	m ³	29,572	209,451	1,398.5	9,904.9	人力無筋
	普通コンクリート	210-15	809.42	m ³	291,718	2,079,210	236,122.4	1,682,954.2	ポンプ鉄筋300～600
	普通コンクリート	210-18	1226.46	m ³	291,718	2,079,210	357,780.5	2,550,067.9	ポンプ鉄筋300～600
	(外部)無筋コンクリート		65.09	m ³	300,297	2,162,456	19,546.3	140,754.3	ポンプ無筋50～100
	(外部)デッキ上コンクリート		0.29	m ³	301,910	2,186,437	87.6	634.1	ポンプ無筋～50
	(内部)無筋コンクリート		41.45	m ³	301,910	2,186,437	12,514.2	90,627.8	ポンプ無筋～50
	(躯体)異形鉄筋	D10	61.58	t	1,272.189	18,481.760	78,341.4	1,138,106.8	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D13	83.51	t	1,272.189	18,481.760	106,240.5	1,543,411.8	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D16	3.78	t	1,272.189	18,481.760	4,808.9	69,861.1	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D19	5.73	t	1,272.189	18,481.760	7,289.6	105,900.5	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D22	11.78	t	1,272.189	18,481.760	14,986.4	217,715.1	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D25	75.99	t	1,272.189	18,481.760	96,673.6	1,404,428.9	鉄筋工
	(外部)異形鉄筋	D10	1.50	t	1,272.189	18,481.760	1,908.3	27,722.6	鉄筋工
	(外部)丸鋼	φ9	0.03	t	1,272.189	18,481.760	38.2	554.5	鉄筋工
	(外部)屋根 均しモルタル	シート防水下 勾配付	3.47	m ²	7,696	51,396	26.7	178.3	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)立上 防水モルタル金コテ	ラスこすり共	4.21	m ²	9,101	60,032	38.3	252.7	内部床 モルタル防水 厚30 注)3
	(外部)笠木 モルタル金コテ	50×220	8.53	m ²	7,696	51,396	65.7	438.5	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=220	1.50	m ²	7,696	51,396	11.5	77.1	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=200	0.40	m ²	7,696	51,396	3.1	20.7	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=180	2.80	m ²	7,696	51,396	21.5	143.7	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=280	1.26	m ²	7,696	51,396	9.7	64.8	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)床 モルタル金コテ	畜路マント下	1.96	m ²	7,696	51,396	15.1	100.7	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)床 モルタル金コテ	足洗い場	1.18	m ²	7,696	51,396	9.1	60.6	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)床 下地モルタル	タイル下	62.80	m ²	7,696	51,396	483.3	3,227.7	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)段床 下地モルタル	タイル下	26.90	m ²	7,696	51,396	207.0	1,382.6	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)壁 下地モルタル	タイル下	1178.49	m ²	7,696	51,396	9,069.7	60,569.7	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)曲面壁 下地モルタル	タイル下	48.30	m ²	7,696	51,396	371.7	2,482.4	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)円柱 下地モルタル	タイル下	26.22	m ²	7,696	51,396	201.8	1,347.6	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)天井 下地モルタル	タイル下	3.92	m ²	7,696	51,396	30.2	201.5	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(外部)ハンドボール 天端 下地モルタル	タイル下	2.70	m ²	7,696	51,396	20.8	138.8	内部床 モルタル塗り 厚25 注)3
	(内部)床 モルタルコテ	貼物下	954.44	m ²	7,696	51,396	7,345.4	49,054.4	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 モルタルコテ	畜路マント下	1.30	m ²	7,696	51,396	10.0	66.8	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 モルタルコテ	塗床下	318.24	m ²	7,696	51,396	2,449.2	16,356.3	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 下地モルタル	タイル下	63.81	m ²	7,696	51,396	491.1	3,279.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 下地モルタル	モサ'イクタイル下	5.45	m ²	7,696	51,396	41.9	280.1	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)立上 モルタル金コテ	塗床下	1.85	m ²	7,696	51,396	14.2	95.1	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)立上 モルタル金コテ	塗床下 CB面	3.28	m ²	7,696	51,396	25.2	168.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)段床 モルタル金コテ	貼物下	46.22	m ²	7,696	51,396	355.7	2,375.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)排水溝 モルタルコテ	巾40 深120	0.60	m ²	7,696	51,396	4.6	30.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)巾木 モルタル金コテ	貼物下 H=100	12.20	m ²	7,696	51,396	93.9	627.0	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 モルタル金コテ		241.14	m ²	7,696	51,396	1,855.8	12,393.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 モルタル金コテ	CB面	7.12	m ²	7,696	51,396	54.8	365.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 下地モルタル	タイル下	212.76	m ²	7,696	51,396	1,637.4	10,935.0	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 下地モルタル	タイル下 CB面	35.54	m ²	7,696	51,396	273.5	1,826.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 下地モルタル	タイル下	219.50	m ²	7,696	51,396	1,689.3	11,281.4	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)円柱 下地モルタル	タイル下	11.01	m ²	7,696	51,396	84.7	565.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)柱型 モルタル金コテ		25.36	m ²	7,696	51,396	195.2	1,303.4	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)建具廻りボーダー モルタル金コテ	W=100	109.22	m ²	7,696	51,396	840.6	5,613.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)笠木 モルタル金コテ	巾120 高30	3.30	m ²	7,696	51,396	25.4	169.8	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 多彩模様吹付	モルタル面	12.31	m ²	10,971	145,176	135.1	1,787.1	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)壁 多彩模様吹付	ノド面	419.39	m ²	10,971	145,176	4,601.1	60,885.4	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)壁 軽量骨材吹付モルタル金コテ	コンクリート面	237.04	m ²	10,971	145,176	2,600.6	34,412.5	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)梁型 軽量骨材吹付モルタル金コテ	コンクリート面	33.24	m ²	10,971	145,176	364.7	4,825.7	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)天井 軽量骨材吹付モルタル金コテ	コンクリート面	53.02	m ²	10,971	145,176	581.7	7,697.2	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)天井 軽量骨材吹付モルタル金コテ	木木板面	42.06	m ²	10,971	145,176	461.4	6,106.1	アクリル系リシン(ラス下地)
	(内部)天井 外装薄塗材E	コンクリート面	17.10	m ²	53,673	796,065	917.8	13,612.7	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	(内部)天井 外装薄塗材E	木木板面	29.66	m ²	57,882	821,969	1,716.8	24,379.6	エポキシ吹き付けタイル(モル下地)
	小計						977,188.5	9,323,827.5	
	その他						110,994.7	5,313,264.3	注)1、注)4
	合計						1,088,183.2	14,637,091.8	

汚泥処理棟	捨コンクリート工		105.45	m ³	29,572	209,451	3,118.4	22,086.6	人力無筋
	(躯体)普通コンクリート	210-15	2781.57	m ³	291,718	2,079,210	811,434.0	5,783,468.2	ポンプ鉄筋300～600
	(躯体)普通コンクリート	210-18	1551.53	m ³	291,718	2,079,210	452,609.2	3,225,956.7	ポンプ鉄筋300～600
	(止水板)普通コンクリート	210-15	8.41	m ³	301,910	2,186,437	2,539.1	18,387.9	ポンプ無筋～50
	(外部)無筋コンクリート		99.52	m ³	300,297	2,162,456	29,885.6	215,207.6	ポンプ無筋50～100
	(内部)無筋コンクリート		457.51	m ³	297,405	2,119,489	136,065.8	969,687.4	ポンプ無筋300～600
	(躯体)異形鉄筋	D10	77.93	t	1,272.189	18,481.760	99,141.7	1,440,283.6	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D13	79.60	t	1,272.189	18,481.760	101,266.2	1,471,148.1	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D16	52.36	t	1,272.189	18,481.760	66,611.8	967,705.0	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D19	39.89	t	1,272.189	18,481.760	50,747.6	737,237.4	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D22	42.19	t	1,272.189	18,481.760	53,673.7	779,745.5	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D25	194.56	t	1,272.189	18,481.760	247,517.1	3,595,811.2	鉄筋工
	(躯体)異形鉄筋	D29	8.29	t	1,272.189	18,481.760	10,546.4	153,213.8	鉄筋工
	(止水板保護)異形鉄筋	D10	0.24	t	1,272.189	18,481.760	305.3	4,435.6	鉄筋工
	(外部)異形鉄筋	D10	1.10	t	1,272.189	18,481.760	1,399.4	20,329.9	鉄筋工
	(内部)床 モルタル金コテ	D10	1.96	t	1,272.189	18,481.760	2,493.5	36,224.2	鉄筋工
	(外部)屋根 均しモルタル	シート防水下 勾配付	23.60	m ²	7,696	51,396	181.6	1,212.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)床 モルタル金コテ	寄踏マット下	0.70	m ²	7,696	51,396	5.4	36.0	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)床 モルタル金コテ	足洗い場	1.31	m ²	7,696	51,396	10.1	67.3	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)床 下地モルタル	タイル下	26.11	m ²	7,696	51,396	200.9	1,341.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)立上 防水モルタル金コテ	タイル下	6.12	m ²	7,696	51,396	47.1	314.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)立上 防水モルタル金コテ	フスこすり共	24.89	m ²	7,696	51,396	191.6	1,279.2	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)段床 下地モルタル	タイル下	10.66	m ²	7,696	51,396	82.0	547.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)壁 下地モルタル	タイル下	1441.46	m ²	7,696	51,396	11,093.5	74,085.3	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)円柱 下地モルタル	タイル下	50.07	m ²	7,696	51,396	385.3	2,573.4	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)排水溝 モルタルコテ	巾100	0.53	m ²	7,696	51,396	4.0	27.0	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)壁 複層仕上塗材	RE	601.63	m ²	53,673	796,065	32,291.3	478,936.6	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=240	3.17	m ²	7,696	51,396	24.4	162.8	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)笠木 下地モルタル	タイル下 W=300	1.79	m ²	7,696	51,396	13.8	91.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(外部)壁下端 下地モルタル	タイル下 W=310	6.00	m ²	7,696	51,396	46.2	308.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 モルタルコテ		10.75	m ²	7,696	51,396	82.7	552.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 モルタルコテ	貼物下	203.56	m ²	7,696	51,396	1,566.6	10,462.2	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 モルタルコテ	塗床下	25.39	m ²	7,696	51,396	195.4	1,304.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)床 下地モルタル	タイル下	22.23	m ²	7,696	51,396	171.1	1,142.5	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)段床 モルタル金コテ		19.49	m ²	7,696	51,396	150.0	1,001.7	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)段床 モルタル金コテ	貼物下	30.96	m ²	7,696	51,396	238.3	1,591.2	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)段床 モルタル金コテ	塗床下	3.30	m ²	7,696	51,396	25.4	169.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)排水溝 モルタルコテ	巾150	65.51	m ²	7,696	51,396	504.2	3,367.1	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)排水溝 モルタルコテ	巾60	1.15	m ²	7,696	51,396	8.9	59.2	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)排水溝 モルタルコテ	巾60階段部	0.99	m ²	7,696	51,396	7.6	50.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)巾木 モルタル金コテ	H=75	4.61	m ²	7,696	51,396	35.5	237.1	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)巾木 モルタル金コテ	H=300	6.16	m ²	7,696	51,396	47.4	316.7	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)巾木 モルタル金コテ	貼物下 H=100	1.67	m ²	7,696	51,396	12.8	85.6	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 モルタル金コテ		52.36	m ²	7,696	51,396	403.0	2,691.1	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 下地モルタル	タイル下	19.28	m ²	7,696	51,396	148.4	990.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 下地モルタル	タイル下 CB面	3.52	m ²	7,696	51,396	27.1	180.9	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)笠木 モルタル金コテ	巾120 高30	5.53	m ²	7,696	51,396	42.6	284.2	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)建具廻りボーダー モルタル金コテ	W=100	385.92	m ²	7,696	51,396	2,970.0	19,834.7	内部床 モルタル塗り 厚25
	(内部)壁 複層仕上塗材	RE ボード面	38.31	m ²	57,882	821,969	2,217.5	31,489.6	エポキシ吹き付けタイル(モル下地)
	(内部)壁 軽量骨材吹付	木毛板面	20.91	m ²	10,971	145,176	229.4	3,035.6	アクリル系シン(ラス下地)
	(内部)壁 外装薄塗材E	コンクリート面	901.81	m ²	53,673	796,065	48,402.8	717,899.4	エポキシ吹き付けタイル(コン下地)
	(内部)壁 外装薄塗材E	木毛板面	318.62	m ²	57,882	821,969	18,442.4	261,895.8	エポキシ吹き付けタイル(モル下地)
小計							2,189,861.0	21,060,557.6	
その他							235,234.2	11,191,444.9	注)2、注)4
合計							2,425,095.2	32,252,002.5	

建築 計							5,762,386.4	78,036,612.1	
耐用年数を50年と設定した年当たりの負荷量							115,248	1,560,732	

注)1 類似施設(管理棟)の試算例より比率を設定し加算した。

注)2 類似施設(汚泥処理棟等)の試算例より比率を設定し加算した。

注)3 外部であるが、類似の内部仕上げ原単位を適用した。

注)4 その他の項目には建築工事のうち仮設、型枠、防水、石、タイル、屋根、金属、木、建具、ガラス、塗装、内外装の各工事と、建築附帯の機械設備工事及び電気設備工事が含まれる。

区分	機器 区分	機器名称	出力	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率						結果							
									S S 材	S U S 材	鋳 鉄 ・ 管	銅	樹脂 類	アル ミ	建設		補修		解体・廃棄		総量	
			kW	台	t	－	t	年	%						kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年
最終沈殿池設備	ゲート	初沈流入ゲート		2	0.39	1.2	0.9456	25	10	8	79	3	0	0	119.8	1,465.6	1.0	11.8	-0.6	-11.7	120.1	1,465.7
	製缶機器	No.1汚泥掻寄機	0.75	2	13.65	1.2	32.76	17	50	39	9	1	0	1	4,313.1	64,489.5	67.3	991.7	-373.3	-5,758.4	4,007.1	59,722.9
	製缶機器	スカムスキマー	0.1	2		1.2	0	17	50	39	9	1	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	回転機器	No.1系ブロワ		2	7.65	1.2	18.36	20	14	4	75	6	0	1	3,173.4	40,907.5	47.0	581.2	-4.3	-114.1	3,216.1	41,374.6
送風機設備	弁類	No.1系吐出電動弁		2	0.15	1.2	0.36	15	10	8	79	3	0	0	75.5	927.5	0.0	0.0	-0.5	-8.0	75.0	919.5
	製缶機器	湿式空気ろ過器		1	0.50	1.2	0.6	15	50	39	9	1	0	1	89.5	1,338.6	1.4	20.6	-7.7	-119.5	83.2	1,239.7
	製缶機器	乾式空気ろ過器		1	0.17	1.2	0.204	15	50	39	9	1	0	1	30.4	455.1	0.5	7.0	-2.6	-40.6	28.3	421.5
	吊上機械	クレーン		1	6.37	1.2	7.644	17	15	15	70	0	0	0	1,382.2	17,403.3	11.0	135.3	-23.4	-378.8	1,369.8	17,159.7
	弁類	空気管増設弁		1	1.33	1.2	1.596	15	10	8	79	3	0	0	334.9	4,111.9	0.0	0.0	-2.3	-35.6	332.6	4,076.4
	タンク	次垂塩貯留タンク		1	0.51	1.2	0.612	10	0	0	0	0	100	0	313.4	5,035.8	2.6	40.9	1.7	23.1	317.7	5,099.9
消毒設備	ポンプ	次垂塩注入ポンプ	0.4	2	0.15	1.2	0.36	10	14	4	75	6	0	1	124.4	1,604.2	1.8	22.8	-0.2	-4.5	126.1	1,622.5
	ゲート	No.1流出ゲート		1	2.84	1.2	3.408	25	10	8	79	3	0	0	431.7	5,282.2	3.5	42.4	-2.3	-42.1	432.9	5,282.6
	ゲート	バイパスゲート		1	2.84	1.2	3.408	25	10	8	79	3	0	0	431.7	5,282.2	3.5	42.4	-2.3	-42.1	432.9	5,282.6
	ゲート	No.2流出ゲート		1	2.80	1.2	3.36	25	10	8	79	3	0	0	425.6	5,207.8	3.4	41.8	-2.3	-41.5	426.8	5,208.2
放流ポンプ設備	ポンプ	放流ポンプ	90	2	4.20	1.2	10.08	20	14	4	75	6	0	1	1,742.3	22,459.0	25.8	319.1	-2.4	-62.6	1,765.7	22,715.5
	弁類	吐出電動弁	1.5	5	1.18	1.2	7.08	20	10	8	79	3	0	0	1,114.2	13,680.6	0.0	0.0	-7.7	-118.3	1,106.5	13,562.4
	弁類	逆止弁		2	1.15	1.2	2.76	20	10	8	79	3	0	0	434.3	5,333.1	0.0	0.0	-3.0	-46.1	431.4	5,287.0
	ゲート	流入ゲート	1.5	1	1.88	1.2	2.256	25	10	8	79	3	0	0	285.7	3,496.7	2.3	28.1	-1.5	-27.8	286.5	3,496.9
	ゲート	ポンプ井連絡ゲート		1	1.34	1.2	1.608	25	10	8	79	3	0	0	203.7	2,492.3	1.7	20.0	-1.1	-19.8	204.2	2,492.5
	ポンプ	ポンプ井排水ポンプ	5.5	1	0.17	1.2	0.204	18	14	4	75	6	0	1	39.2	505.0	0.6	7.2	-0.1	-1.4	39.7	510.8
	吊上機械	放流ポンプ吊上装置		1	0.86	1.2	1.032	17	15	15	70	0	0	0	186.6	2,349.6	1.5	18.3	-3.2	-51.1	184.9	2,316.7
	ポンプ	床排水ポンプ	0.75	2	0.07	1.2	0.168	18	14	4	75	6	0	1	32.3	415.9	0.5	5.9	-0.0	-1.2	32.7	420.7
	弁類	手動仕切弁		4	1.58	1.2	7.584	20	10	8	79	3	0	0	1,193.5	14,654.5	0.0	0.0	-8.2	-126.7	1,185.3	14,527.8
	製缶機器	生汚泥スクリーン		1	2.21	1.2	2.652	15	50	39	9	1	0	1	395.7	5,916.7	6.2	91.0	-34.2	-528.3	367.6	5,479.3
汚泥濃縮ノリ設備	製缶機器	濃縮汚泥掻寄機		1	5.35	1.2	6.42	17	50	39	9	1	0	1	845.2	12,638.1	13.2	194.3	-73.2	-1,128.5	785.3	11,703.9
	製缶機器	生汚泥スクリーン	0.75	1	1.43	1.2	1.716	15	50	39	9	1	0	1	256.0	3,828.4	4.0	58.9	-22.2	-341.8	237.9	3,545.5
汚泥処理棟	製缶機器	濃縮汚泥掻寄機	0.4	1	4.70	1.2	5.64	17	50	39	9	1	0	1	742.5	11,102.6	11.6	170.7	-64.3	-991.4	689.9	10,282.0
	弁類	濃縮汚泥引抜弁	0.2	1	0.17	1.2	0.204	15	10	8	79	3	0	0	42.8	525.6	0.0	0.0	-0.3	-4.5	42.5	521.0
	ポンプ	濃縮汚泥ポンプ		2	0.44	1.2	1.056	15	14	4	75	6	0	1	243.4	3,137.1	3.6	44.6	-0.3	-8.8	246.6	3,173.0
	ポンプ	汚泥供給ポンプ		3	0.92	1.2	3.312	15	14	4	75	6	0	1	763.3	9,839.2	11.3	139.8	-1.0	-27.4	773.5	9,951.5
	製缶機器	濃縮汚泥貯留槽攪拌機	5.5	2	4.10	1.2	9.84	17	50	39	9	1	0	1	1,295.5	19,370.5	20.2	297.9	-112.1	-1,729.6	1,203.6	17,938.7
	製缶機器	汚泥脱水機	8.9	2	28.75	1.2	69	15	50	39	9	1	0	1	10,295.6	153,940.2	160.6	2,367.3	-891.1	-13,745.5	9,565.1	142,562.0
	製缶機器	ケーギ搬出機	2.2	1	8.33	1.2	9.996	17	50	39	9	1	0	1	1,316.0	19,677.6	20.5	302.6	-113.9	-1,757.0	1,222.7	18,223.1
	製缶機器	薬品コンテナ		2	0.34	1.2	0.816	15	50	39	9	1	0	1	121.8	1,820.5	1.9	28.0	-10.5	-162.6	113.1	1,686.0
	タンク	薬品溶解タンク		2	2.10	1.2	5.04	15	0	0	0	0	100	0	1,720.7	27,647.6	14.0	224.8	9.5	126.8	1,744.2	27,999.2
	ポンプ	薬品供給ポンプ	1.5	3	0.23	1.2	0.828	15	14	4	75	6	0	1	190.8	2,459.8	2.8	35.0	-0.3	-6.9	193.4	2,487.9
	吊上機械	薬品搬出入装置		1	0.13	1.2	0.156	15	15	15	70	0	0	0	32.0	402.5	0.3	3.1	-0.5	-8.8	31.7	396.9
	吊上機械	汚泥脱水機搬出入装置（メイン用）		1	0.44	1.2	0.528	17	15	15	70	0	0	0	95.5	1,202.1	0.8	9.3	-1.6	-26.2	94.6	1,185.3
	吊上機械	汚泥脱水機搬出入装置（機上用）		2	0.05	1.2	0.12	17	15	15	70	0	0	0	21.7	273.2	0.2	2.1	-0.4	-5.9	21.5	269.4
	回転機器	空気圧縮機	5.5	2	0.21	1.2	0.504	15	14	4	75	6	0	1	116.2	1,497.3	1.7	21.3	-0.2	-4.2	117.7	1,514.4
	製缶機器	除湿器	0.2	1	0.05	1.2	0.06	15	50	39	9	1	0	1	9.0	133.9	0.1	2.1	-0.8	-12.0	8.3	124.0
	ポンプ	排水ポンプ		2	0.73	1.2	1.752	15	14	4	75	6	0	1	403.8	5,204.8	6.0	74.0	-0.5	-14.5	409.2	5,264.2
	製缶機器	排水槽攪拌機	3	1	0.13	1.2	0.156	15	50	39	9	1	0	1	23.3	348.0	0.4	5.4	-2.0	-31.1	21.6	322.3
	弁類	ろ過水投入弁	0.2	1	0.26	1.2	0.312	20	10	8	79	3	0	0	49.1	602.9	0.0	0.0	-0.3	-5.2	48.8	597.7
	ポンプ	床排水ポンプ	1.5	3	0.09	1.2	0.324	15	14	4	75	6	0	1	74.7	962.5	1.1	13.7	-0.1	-2.7	75.7	973.5
	弁類	濃縮汚泥投入弁	0.2	1	0.10	1.2	0.12	20	10	8	79	3	0	0	18.9	231.9	0.0	0.0	-0.1	-2.0	18.8	229.9
	ファン	脱臭ファン		1	0.32	1.2	0.384	10	28	0	10	2	60	0	160.4	2,516.4	2.4	37.7	-0.2	-4.5	162.6	2,549.7
	製缶機器	活性炭吸着塔		1	7.26	1.2	8.712	15	50	39	9	1	0	1	1,299.9	19,436.6	20.3	298.9	-112.5	-1,735.5	1,207.7	18,000.0
	製缶機器	薬液洗浄塔		1	3.51	1.2	4.212	15	50	39	9	1	0	1	628.5	9,397.0	9.8	144.5	-54.4	-839.1	583.9	8,702.5
	ポンプ	酸循環ポンプ		2	0.28	1.2	0.672	15	14	4	75	6	0	1	154.9	1,996.4	2.3	28.4	-0.2	-5.6	157.0	2,019.2
	ポンプ	アルカリ循環ポンプ		2	0.28	1.2	0.672	15	14	4	75	6	0	1	154.9	1,996.4	2.3	28.4	-0.2	-5.6	157.0	2,019.2
	ポンプ	酸供給ポンプ		2	0.14	1.2	0.336	15	14	4	75	6	0	1	77.4	998.2	1.1	14.2	-0.1	-2.8	78.5	1,009.6
	ポンプ	アルカリ供給ポンプ		2	0.14	1.2	0.336	15	14	4	75	6	0	1	77.4	998.2	1.1	14.2	-0.1	-2.8	78.5	1,009.6
	ポンプ	次垂塩供給ポンプ		2	0.14	1.2	0.336	15	14	4	75	6	0	1	77.4	998.2	1.1	14.2	-0.1	-2.8	78.5	1,009.6
	吊上機械	活性炭吊上機		1	0.03	1.2	0.036	17	15	15	70	0	0	0	6.5	82.0	0.1	0.6	-0.1	-1.8	6.5	80.8
機器関係															77,776.8	1,106,487.9	962.1	13,668.8	-3,569.0	-55,509.9	75,169.8	1,064,646.7
架台・配管関係															32,836.2	267,167.5	406.2	3,300.4	-1,506.8	-13,403.2	31,735.6	257,064.8
合計															110,613.0	1,373,655.4	1,368.3	16,969.2	-5,075.8	-68,913.1	106,905.5	1,321,711.4

注）架台・配管関係の負荷量は類似施設の試算例より機器関係に対する比率を設定し加算した。

(4) 電気設備の算定結果

区分	機器 区分	機器名称	数量	重量	素材 換算 比率	素材 材重 量	耐用 年数	材質比率										結果								
								S S材	S US材	銅	電線	アルミ	ガラス	樹脂	ゴム	集積 回路	ケイ素 銅板	建設		補修		解体・廃棄		総量		
			台	t	—	t	年	%										kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	
自家発電気室	発電GT	No.1発電機	1	12.96	1.2	15.546	15	63	2.4	1.1	7	1.3	0.2	3.4	0	1.8	20	3,843.3	66,161.2	25.1	403.9	-57.3	-922.2	3,811.1	65,642.9	
	計装(センサー)	燃料小出槽	1	0.59	1.2	0.708	15	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	292.9	5,117.3	1.9	31.4	-6.5	-100.2	288.3	5,048.4	
	計装(センサー)	供給消音ダクト	1	1.1	1.2	1.32	15	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	546.0	9,540.6	3.6	58.5	-12.0	-186.9	537.6	9,412.2	
	計装(センサー)	換気消音ダクト	1	0.85	1.2	1.02	15	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	421.9	7,372.3	2.8	45.2	-9.3	-144.4	415.4	7,273.1	
	計装(センサー)	1次排気消音器	1	4.375	1.2	5.25	20	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	1,628.7	28,459.3	10.7	174.4	-35.9	-557.5	1,603.6	28,076.2	
	計装(センサー)	2次排気消音器	1	2.15	1.2	2.58	20	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	800.4	13,985.7	5.3	85.7	-17.6	-274.0	788.0	13,797.4	
沈砂池ポンプ棟	高低圧盤	沈砂池設備 コントロールセンター	1	1.496	1.2	1.7952	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	223.7	3,676.7	1.4	22.3	-7.4	-117.7	217.7	3,581.2	
	補助継電器盤	沈砂池設備 補助継電気盤	1	1.05	1.2	1.26	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	219.6	3,664.5	1.4	22.3	-4.4	-70.5	216.6	3,616.4	
	高低圧盤	主流入ゲート 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	流入ゲート 現場操作盤	2	0.05	1.2	0.12	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	15.0	245.8	0.1	1.5	-0.5	-7.9	14.6	239.4	
	高低圧盤	自動除塵機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	スカム分離機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.1しき搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.2しき搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.3しき搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.4しき搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	しき洗浄機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	しき脱水機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	しきホッパ 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	沈砂掻揚機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.1沈砂搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	No.2沈砂搬出機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	沈砂洗浄機 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	沈砂ホッパ 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	高低圧盤	沈砂床排水ポンプ 現場操作盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7	
	計装(センサー)	流入渠水位計	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7	
	計装(センサー)	沈砂池床排水ポンプ井レベル	1	0.025	1.2	0.03	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	18.6	325.2	0.1	2.0	-0.4	-6.4	18.3	320.9	
管理本館棟	変圧器盤	動力変圧器一次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6	
	高低圧盤	No.1 受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0	
	変圧器盤	動力変圧器盤	1	2.53	1.2	3.036	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	585.0	10,326.0	3.8	63.1	-3.3	-57.5	585.6	10,331.5	
	変圧器盤	動力変圧器二次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6	
	変圧器盤	照明変圧器二次盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8	
	変圧器盤	照明変圧器盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8	
	高低圧盤	直流電源装置	1	0.5	1.2	0.6	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	89.7	1,474.6	0.6	8.9	-3.0	-47.2	87.3	1,436.3	
	機器収納盤	インバータ切替器盤	1	0.5	1.2	0.6	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	119.5	2,018.5	0.8	12.3	-2.8	-45.0	117.5	1,985.8	
	高低圧盤	充電器盤	1	0.42	1.2	0.504	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	75.4	1,238.7	0.5	7.5	-2.5	-39.7	73.4	1,206.5	
	高低圧盤	バッテリー盤	1	0.515	1.2	0.618	6	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	231.0	3,797.1	1.5	23.0	-7.7	-121.6	224.9	3,698.5	
	放流ポンプ棟	変圧器盤	No.1動力変圧器一次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6
		高低圧盤	No.1 受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0
高低圧盤		照明盤	1	0.96	1.2	1.152	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	143.6	2,359.4	0.9	14.3	-4.8	-75.6	139.7	2,298.1	
変圧器盤		No.1動力変圧器盤	1	2.5																						

区分	機器 区分	機器名称	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率										結果							
								S S 材	S U S 材	銅	電 線	アル ミ	ガラ ス	樹 脂	ゴ ム	集 積 回 路	ケ イ 素 網 板	建設		補修		解体・廃棄		総量	
			台	t	－	t	年	%										kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年
汚泥処理棟	変圧器盤	No.1動力変圧器一次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6
	変圧器盤	照明変圧器一次盤	1	0.96	1.2	1.152	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	222.0	3,918.2	1.4	23.9	-1.2	-21.8	222.2	3,920.3
	高低圧盤	No.1 受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0
	変圧器盤	照明変圧器盤	1	0.96	1.2	1.152	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	222.0	3,918.2	1.4	23.9	-1.2	-21.8	222.2	3,920.3
	変圧器盤	照明変圧器二次盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8
	変圧器盤	No.1動力変圧器盤	1	2.53	1.2	3.036	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	650.0	11,473.3	4.2	70.1	-3.6	-63.9	650.6	11,479.5
	変圧器盤	No.1動力変圧器二次盤	1	1	1.2	1.2	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	256.9	4,534.9	1.7	27.7	-1.4	-25.3	257.2	4,537.3
	変圧器盤	No.2動力変圧器二次盤	1	1	1.2	1.2	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	256.9	4,534.9	1.7	27.7	-1.4	-25.3	257.2	4,537.3
	高低圧盤	直流電源装置	1	0.5	1.2	0.6	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	89.7	1,474.6	0.6	8.9	-3.0	-47.2	87.3	1,436.3
	機器収納盤	インバータ切替器盤	1	0.5	1.2	0.6	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	119.5	2,018.5	0.8	12.3	-2.8	-45.0	117.5	1,985.8
	高低圧盤	充電器盤	1	0.42	1.2	0.504	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	75.4	1,238.7	0.5	7.5	-2.5	-39.7	73.4	1,206.5
	高低圧盤	バッテリー盤	1	0.515	1.2	0.618	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	92.4	1,518.8	0.6	9.2	-3.1	-48.6	89.9	1,479.4
	高低圧盤	作業用電源盤	3	0.06	1.2	0.216	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	26.9	442.4	0.2	2.7	-0.9	-14.2	26.2	430.9
	高低圧盤	汚泥処理設備(1) コントロールセンター	1	2.536	1.2	3.0432	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	379.2	6,232.7	2.5	37.8	-12.6	-199.6	369.1	6,070.8
	補助継電器盤	汚泥処理設備(1) 補助継電気盤	4	0.35	1.2	1.68	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	292.8	4,886.0	1.9	29.8	-5.9	-94.0	288.8	4,821.8
	高低圧盤	濃縮汚泥貯留層 攪拌機盤	1	0.045	1.2	0.054	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	6.7	110.6	0.0	0.7	-0.2	-3.5	6.5	107.7
	高低圧盤	汚泥供給ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	薬品供給機盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	薬品供給ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	ろ布洗浄水ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	ろ過水投入弁盤	1	0.045	1.2	0.054	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	6.7	110.6	0.0	0.7	-0.2	-3.5	6.5	107.7
	高低圧盤	ケーキ搬出機盤	1	0.045	1.2	0.054	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	6.7	110.6	0.0	0.7	-0.2	-3.5	6.5	107.7
	高低圧盤	排水槽攪拌機盤	1	0.045	1.2	0.054	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	6.7	110.6	0.0	0.7	-0.2	-3.5	6.5	107.7
	高低圧盤	排水ポンプ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	床排水ポンプ盤	3	0.045	1.2	0.162	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	20.2	331.8	0.1	2.0	-0.7	-10.6	19.6	323.2
	高低圧盤	空気圧縮機盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	汚泥投入弁盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	重力濃縮設備 コントロールセンター	1	0.44	1.2	0.528	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	65.8	1,081.4	0.4	6.6	-2.2	-34.6	64.0	1,053.3
	補助継電器盤	重力濃縮設備 補助継電気盤	1	0.35	1.2	0.42	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	73.2	1,221.5	0.5	7.4	-1.5	-23.5	72.2	1,205.5
	高低圧盤	生汚泥スクリーン盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	濃縮槽汚泥掻寄機盤	1	0.055	1.2	0.066	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	8.2	135.2	0.1	0.8	-0.3	-4.3	8.0	131.7
	高低圧盤	濃縮汚泥ポンプ盤	1	0.07	1.2	0.084	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	10.5	172.0	0.1	1.0	-0.3	-5.5	10.2	167.6
	計装(センサー)	濃縮汚泥貯留層液位	1	0.01	1.2	0.012	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
	計装(センサー)	供給汚泥濃度	1	0.03	1.2	0.036	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	22.3	390.3	0.1	2.4	-0.5	-7.6	22.0	385.0
	計装(センサー)	供給汚泥濃度	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7
	計装(センサー)	供給汚泥流量	1	0.03	1.2	0.036	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	22.3	390.3	0.1	2.4	-0.5	-7.6	22.0	385.0
	計装(センサー)	供給汚泥流量	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7
	計装(センサー)	薬品貯留量	1	0.01	1.2	0.012	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
	計装(センサー)	薬品供給槽液位	1	0.01	1.2	0.012	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
	計装(センサー)	薬品供給流量	1	0.02	1.2	0.024	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	14.9	260.2	0.1	1.6	-0.3	-5.1	14.7	256.7
	計装(センサー)	薬品供給流量	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7
	計装(センサー)	排水槽水位	1	0.01	1.2	0.012	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
	計装(センサー)	ろ過水槽水位	1	0.01	1.2	0.012	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	7.4	130.1	0.0	0.8	-0.2	-2.5	7.3	128.3
	監視操作盤	計装盤	1	0.45	1.2	0.54	15	82	0	3.7	3.3	1.5	0	7.6	0.4	1.8	0	118.4	2,014.0	0.8	12.3	-2.4	-38.3	116.8	1,988.0
	計装(センサー)	濃縮汚泥引抜流量	1	0.03	1.2	0.036	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	22.3	390.3	0.1	2.4	-0.5	-7.6	22.0	385.0
	計装(センサー)	濃縮汚泥引抜流量	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7
	計装(センサー)	濃縮汚泥濃度	1	0.03	1.2	0.036	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	22.3	390.3	0.1	2.4	-0.5	-7.6	22.0	385.0
	計装(センサー)	濃縮汚泥濃度	1	0.05	1.2	0.06	10	28	32	0	17	14	0.2	2.4	2.7	3.1	0	37.2	650.5	0.2	4.0	-0.8	-12.7	36.7	641.7

区分	機器 区分	機器名称	数量	重量	素材 換算 比率	素材 重量	耐用 年数	材質比率										結果							
								S S 材	S U S 材	銅	電 線	アル ミ	ガラ ス	樹 脂	ゴ ム	集 積 回 路	ケ イ 素 網 板	建設		補修		解体・廃棄		総量	
			台	t	－	t	年	%										kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年	kg-CO ₂ /年	MJ/年
水処理施設	高低圧盤	No.2 受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0
	変圧器盤	No.1 2 動力変圧器一次盤	1	1	1.2	1.2	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	256.9	4,534.9	1.7	27.7	-1.4	-25.3	257.2	4,537.3
	変圧器盤	照明変圧器二次盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8
	高低圧盤	No.1 受電盤	1	0.9	1.2	1.08	20	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	121.1	1,990.7	0.8	12.1	-4.0	-63.8	117.9	1,939.0
	変圧器盤	照明変圧器盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8
	変圧器盤	照明変圧器盤二次盤	1	0.96	1.2	1.152	18	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	246.7	4,353.5	1.6	26.6	-1.4	-24.3	246.9	4,355.8
	変圧器盤	No.1動力変圧器盤	1	2.53	1.2	3.036	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	585.0	10,326.0	3.8	63.1	-3.3	-57.5	585.6	10,331.5
	変圧器盤	No.1動力変圧器二次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6
	変圧器盤	No.2動力変圧器二次盤	1	1	1.2	1.2	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	231.2	4,081.4	1.5	24.9	-1.3	-22.7	231.5	4,083.6
	変圧器盤	No.2動力変圧器盤	1	2.53	1.2	3.036	20	43	0	3.2	0.6	10	0.6	5.5	0	0	37	585.0	10,326.0	3.8	63.1	-3.3	-57.5	585.6	10,331.5
	機器収納盤	インバータ切替器盤	1	0.5	1.2	0.6	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	119.5	2,018.5	0.8	12.3	-2.8	-45.0	117.5	1,985.8
	高低圧盤	充電器盤	1	0.42	1.2	0.504	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	75.4	1,238.7	0.5	7.5	-2.5	-39.7	73.4	1,206.5
	高低圧盤	バッテリー盤	1	0.515	1.2	0.618	15	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	92.4	1,518.8	0.6	9.2	-3.1	-48.6	89.9	1,479.4
	高低圧盤	1,2系水処理コントロールセンター	1	2.44	1.2	2.928	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	364.9	5,996.7	2.4	36.4	-12.1	-192.0	355.1	5,841.0
	補助継電器盤	1,2系水処理継電気盤	1	1.05	1.2	1.26	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	219.6	3,664.5	1.4	22.3	-4.4	-70.5	216.6	3,616.4
	高低圧盤	1,2系水中曝気機コントロールセンター	1	4.616	1.2	5.5392	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	690.3	11,344.6	4.5	68.8	-22.9	-363.3	671.8	11,050.1
	補助継電器盤	1,2系水中曝気機継電気盤	1	0.7	1.2	0.84	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	146.4	2,443.0	1.0	14.9	-2.9	-47.0	144.4	2,410.9
	高低圧盤	用水コントロールセンター	1	0.912	1.2	1.0944	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	136.4	2,241.4	0.9	13.6	-4.5	-71.8	132.7	2,183.2
	補助継電器盤	用水継電気盤	1	0.35	1.2	0.42	18	79	0	3.6	12	0.8	0.2	4.5	0	0.3	0	73.2	1,221.5	0.5	7.4	-1.5	-23.5	72.2	1,205.5
	高低圧盤	水路攪拌空気弁盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	初沈汚泥掻寄機盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	初沈スカムスキマ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	初沈汚泥ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	初沈管廊床排水ポンプ盤	3	0.05	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	水中機械曝気機盤	2	0.06	1.2	0.144	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	17.9	294.9	0.1	1.8	-0.6	-9.4	17.5	287.3
	高低圧盤	風量調節弁盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	池排水ポンプ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	終沈汚泥掻寄機盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	終沈スカムスキマ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	余剰汚泥ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	終沈返送汚泥ポンプ盤	1	0.06	1.2	0.072	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	9.0	147.5	0.1	0.9	-0.3	-4.7	8.7	143.6
	高低圧盤	終沈管廊床排水ポンプ盤	2	0.05	1.2	0.12	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	15.0	245.8	0.1	1.5	-0.5	-7.9	14.6	239.4
	高低圧盤	砂ろ過水ポンプ盤	1	0.15	1.2	0.18	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	22.4	368.7	0.1	2.2	-0.7	-11.8	21.8	359.1
	高低圧盤	ろ過水移送ポンプ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	高低圧盤	消泡水ポンプ盤	1	0.05	1.2	0.06	18	88	0.1	4.4	1.5	0	0.3	2.9	0	0.1	2.6	7.5	122.9	0.0	0.7	-0.2	-3.9	7.3	119.7
	機器収納盤	作業用電源箱(初沈)	2	0.03	1.2	0.072	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	14.3	242.2	0.1	1.5	-0.3	-5.4	14.1	238.3
	機器収納盤	作業用電源箱(エアタン)	2	0.03	1.2	0.072	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	14.3	242.2	0.1	1.5	-0.3	-5.4	14.1	238.3
	機器収納盤	作業用電源箱(終沈)	2	0.03	1.2	0.072	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	14.3	242.2	0.1	1.5	-0.3	-5.4	14.1	238.3
	機器収納盤	作業用電源箱(用水)	2	0.03	1.2	0.072	15	85	0	0.3	5.9	0.2	0.2	3.4	0	1.8	0	14.3	242.2	0.1	1.5	-0.3	-5.4	14.1	238.3
	監視操作盤	1系計装盤	1	0.4	1.2	0.48	15	82	0	3.7	3.3	1.5	0	7.6	0.4	1.8	0	105.3	1,790.2</						

(5) 運転時の算定結果

項 目			単位変換		原単位				負荷量	
名称	数量	単位	数値	単位	kg-CO ₂ /*		MJ/*		kg-CO ₂	MJ
電 力	4,218,780	kWh			0.533	/kWh	11.663	/kWh	2,248,610	49,203,631
A重油	5.439	kL			2,627	/kL	38,078	/kL	14,288	207,106
都市ガス	7,104	m ³			2.65	/m ³	50.793	/m ³	18,826	360,833
苛性ソーダ	4.36	t			1,148	/t	16,950	/t	5,005	73,902
高分子凝集剤	9,500.0	kg	0.001	t	14,064	/t	220,123	/t	133,608	2,091,169
次亜塩素酸ソーダ	115,910.0	kg	0.001	t	798	/t	11,779	/t	92,496	1,365,304
水道水	1,972.0	m ³			2.011	/m ³	30.691	/m ³	3,966	60,523
									2,516,799	53,362,468

.....

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No.579

February 2010

編集・発行 ◎国土技術政策総合研究所

.....

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675