リサイクル三層管及びリサイクル発泡三層管の製造に係る環境影響評価

令和７年３月

塩化ビニル管・継手協会

調査委託先：（一社）日本ＬＣＡ推進機構

目次

１．調査の背景及び目的 …… 1
２．調査手法 …… 1
３．調査条件 …… 1
　(1)　対象製品・サイズ …… 1
　(2)　機能単位 …… 2
　(3)　地理的条件、時間的条件 …… 2
　(4)　影響領域 …… 2
　(5)　システム境界 …… 3
４．調査の詳細 …… 3
　(1)　バージン原料（塩化ビニル樹脂）調達 …… 3
　(2)　リサイクル原料製造工程 …… 4
　(3)　管製造工程 …… 4
　(4)　各製品 1mあたりの環境負荷 …… 5
５．調査結果 …… 6
　(1)　リサイクル三層管 …… 6
　(2)　リサイクル発泡三層管 …… 7
　(3)　バージン管との比較 …… 8

１．調査の背景及び目的

排水・通気を用途とする「リサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管」及び「リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発泡三層管」は、パイプからパイプへの国内マテリアルリサイクルを実現した製品である。プラスチック資源循環の推進という観点から、グリーン購入法に基づく特定調達品目に指定されており、UR 都市機構や東京都をはじめ多くの自治体の公共建築物において採用されている。

今般、当協会は、かかる資源循環の推進という観点のみならず、カーボンニュートラルの実現という観点からも本製品の優位性を検証すべく、本製品の原料調達から管製造までの工程における温室効果ガスの排出量及びエネルギー消費量を明らかにする調査を実施した。

２．調査手法

本調査では、ライフサイクルアセスメント（Lifecycle Assessment: LCA）手法を用いた。

LCA は、製品やサービスの原料採取から廃棄に至るまでにおける環境への負荷（資源やエネルギーの消費、環境汚染物質や廃棄物の排出など）を定量的に評価する手法である。LCA は ISO（International Organization for Standardization）の 14040:2006 および 14044：2006 において規格化されている。

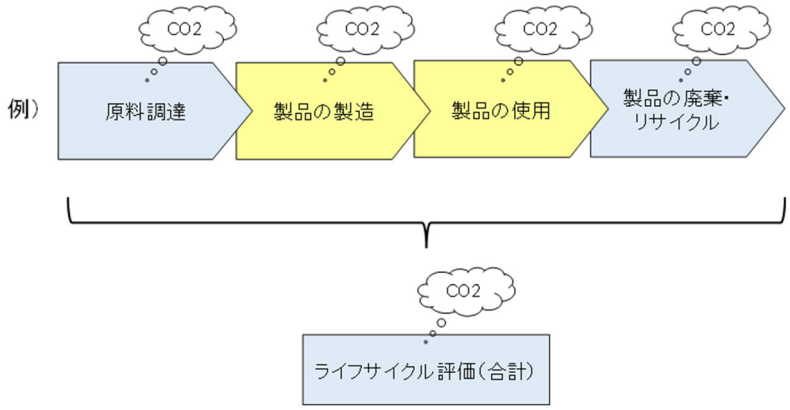


図 1　LCA による環境影響評価の概念

３．調査条件

（１）対象製品・サイズ

①リサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管（以下「リサイクル三層管」という。）

口径φ100、φ150、φ200

②リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発泡三層管（以下「リサイクル発泡三層管」という。）

口径　φ50、φ75、φ100

※出荷量に基づき主要サイズを選定した。

＜両製品の特徴＞

・内外層はバージン樹脂を原料としつつ、中間層は使用済み塩ビ管を原料としたサンドイッチ構造の硬質塩化ビニル製パイプ（リサイクル三層管は 50%以上、リサイクル発泡三層管は 30%以上のリサイクル原料使用率）。

・排水、通気等に用途は限定されるが、バージン材料を原料とする一般の硬質塩化ビニル管（VU、VP）と性能、施工性は同様。

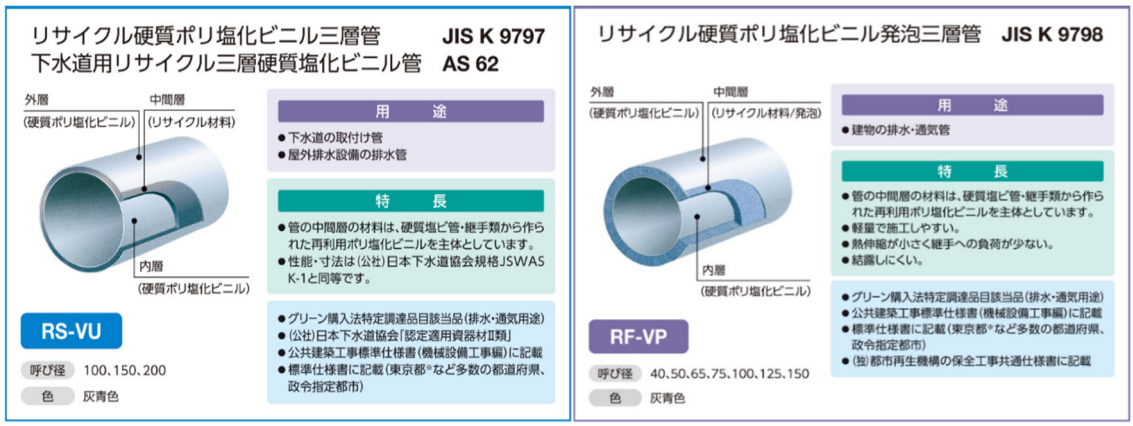


図２　リサイクル三層管、リサイクル発泡三層管の詳細

（２）機能単位

対象製品の１ｍあたりの環境影響評価を行うこととした。なお、管製造までの工場における操業データは質量で管理されているので、単位重量当たりの GHG 排出量を、(1) 項で記載した対象製品の単位長さあたりの GHG 排出量に換算した。

（３）地理的条件、時間的条件

「JIS K 9797」及び「JIS K 9798」に則った、日本国内での製造品とした。

各工程の操業データは、2023 年度のものである。

（４）影響領域

環境負荷の影響領域は温室効果ガスとエネルギー消費量とした。

①温室効果ガス（Greenhouse Gas：GHG）

・二酸化炭素（CO2）、メタン（CH4）、亜酸化窒素（N2O）、ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）、パーフルオロカーボン類（PFCs）、六フッ化硫黄（SF6）、三フッ化窒素（NF3）が対象。

・温室効果ガス排出量に関する単位の表記は、kg-CO2eq とした。eq は equivalent の略で、７つの温室効果ガス排出量に地球温暖化係数（Global Warming Potential：GWP）を乗じて合算した数字であることを意味する。基本的に GWP は国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change：IPCC）の第 6 次評価報告書（2021 年）の 100 年値を用いている。

②エネルギー消費量

石炭、石油、天然ガス及び再生可能エネルギー等の消費量と標準発熱量から算出した。

（５）システム境界

原料調達から管製造までとした。管の使用段階から廃棄段階については、現状では評価を行う際に必要となる標準的な使用条件及び使用済み管の処理条件を明確に定めるだけの情報・データが得られていない為、本調査では管の製造段階までの評価に留めた。なお、原料調達から管製造までに発生する輸送に係る環境影響評価については、原材料の調達先の特定が困難であり、平均的なデータの取得が困難であることから調査の対象からは除外した。

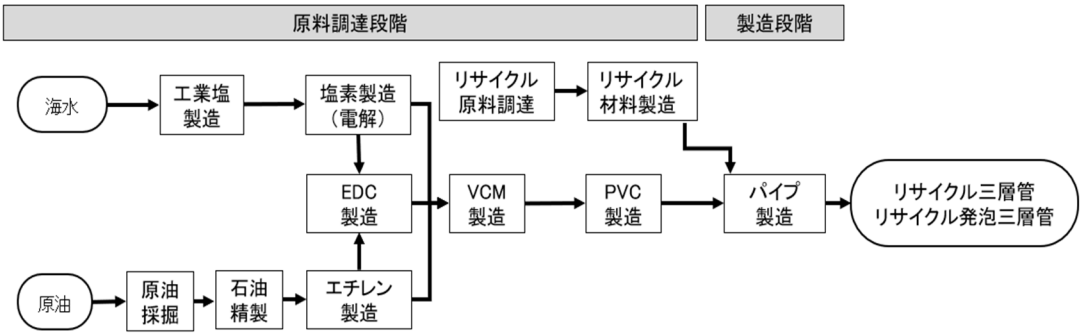


図３　リサイクル三層管、リサイクル発泡三層管の製造工程

４．調査の詳細

（１）バージン原料（塩化ビニル樹脂）調達

昨年度、当協会が実施した「塩化ビニル管製造に係る環境影響評価（令和 6 年 2 月）」と同様に、LCA 日本フォーラム（JLCA）公表の JLCA-LCA データベース/連結データにおける塩化ビニル樹脂の GHG 排出量、エネルギー消費量を活用することとした。

（JLCA - LCA データベース 2004 年度 2 版）

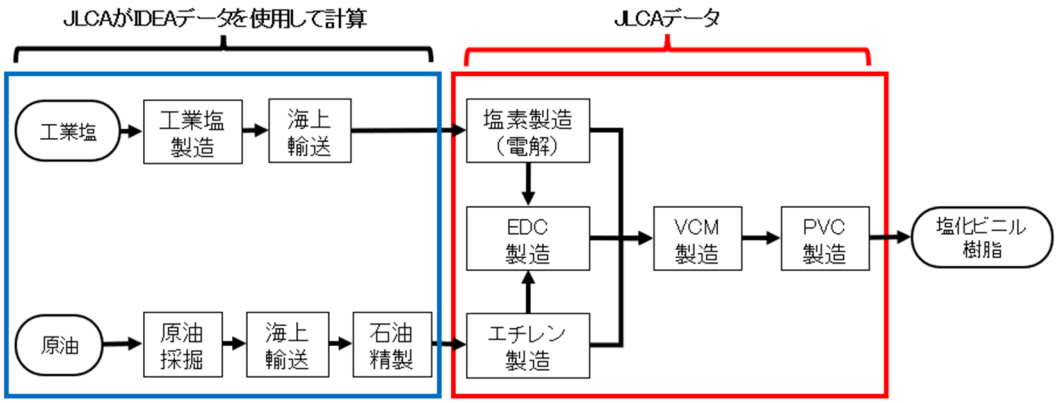
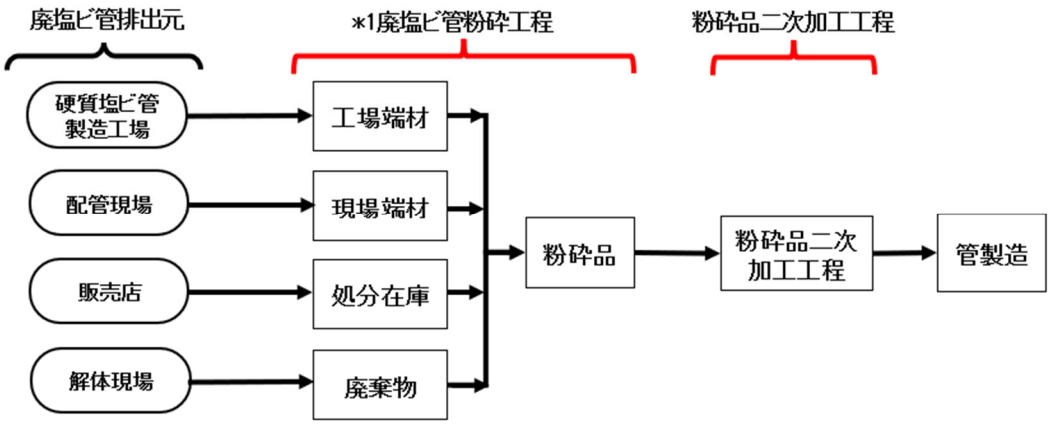


図４　JLCA—LCA データベース/連結データ（塩化ビニル管製造）

（２）リサイクル原料製造工程

調査対象製品の中間層に原料として用いられる廃塩ビ管は、工場端材等の比較的汚れの少ないものが中心で、中間処理事業者による粉砕、洗浄、その後の二次加工を経て、管製造に提供される。GHG 排出量及びエネルギー消費量は、中間処理事業の各々の工程における実際の電力・燃料消費量等（2023 年度実績）に基づき算定した。

なお、電力に係る GHG 排出量算定については、調達元の電源構成を特定し、GHG 排出原単位には、IDEA（v3.4）の日本平均データ（2021 年版）を引用した。



*廃塩ビ管粉砕工程

廃塩ビ管の受入⇒粗選別⇒粗洗浄⇒選別⇒粉砕⇒水洗浄⇒脱水⇒乾燥⇒金属探知機による最終選別⇒粉砕品

図５　リサイクル原料製造の流れ

（３）管製造工程

管製造事業の各工程における実際の電力・燃料消費量等（2023 年度実績）に基づき、GHG 排出量及びエネルギー消費量を算定した。電力に係る GHG 排出量算定については、調達元の電源構成（一部工場では一般的な系統電力に加え再生可能電力を調達）を特定し、GHG 排出原単位には、IDEA（v3.4）の日本平均データ（2021 年版）を引用した。

なお、管製造工程では、安定剤や発泡剤などの副資材が原料として添加されている。

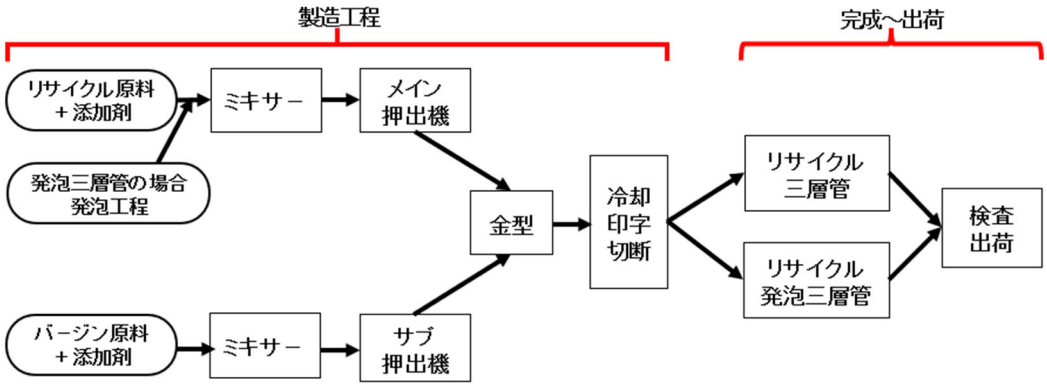


図６　リサイクル三層管、リサイクル発泡三層管の管製造工程

（４）各製品１ｍあたりの環境負荷

本調査では、機能単位を代表的な製品 1m と設定している。そのため、 以下の式から管製品別の１m 当たりの GHG 排出量およびエネルギー消費量を算定した。

・GHG 排出量：

製品重量（kg/m）×原材料及び管製造プロセスの GHG 排出原単位（kg-CO2eq/kg）

・エネルギー消費量

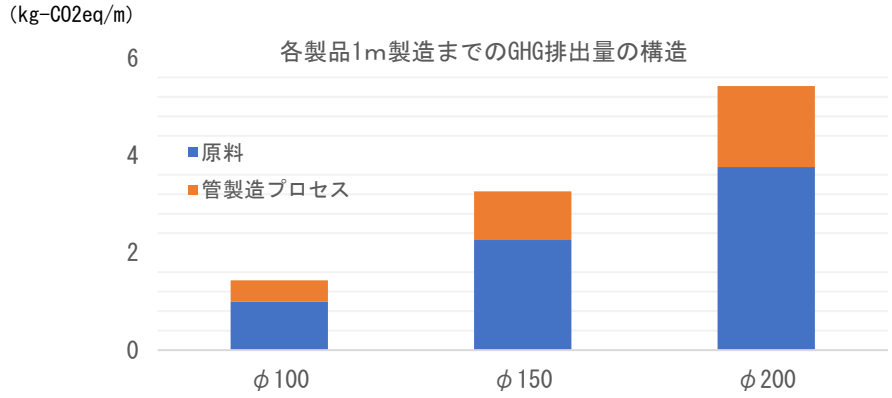
製品重量（kg/m）×原材料及び管製造プロセスのエネルギー消費原単位（MJ/kg）

なお、５．の製品別１ｍあたりの最終データの算定においては、事業者別データを各事業者の生産量（2023 年度）に応じて加重平均した。

５．調査結果

（１）リサイクル三層管

GHG 排出量

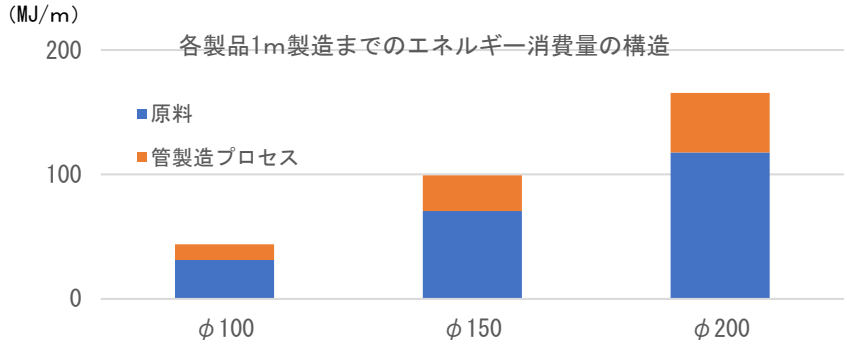


データ範囲：原料調達～管製造まで　　単位：kg-CO2eq/m-製品

	φ100	φ150	φ200
原料	0.99	2.26	3.76
プロセス	0.44	1.00	1.66
合計	1.43	3.25	5.42

注）原料：バージン原料及び安定剤調達の合算、循環利用される
廃塩ビ管調達に係る環境負荷はゼロとした。
プロセス：リサイクル原料製造工程及び管製造工程の合算

エネルギー消費量



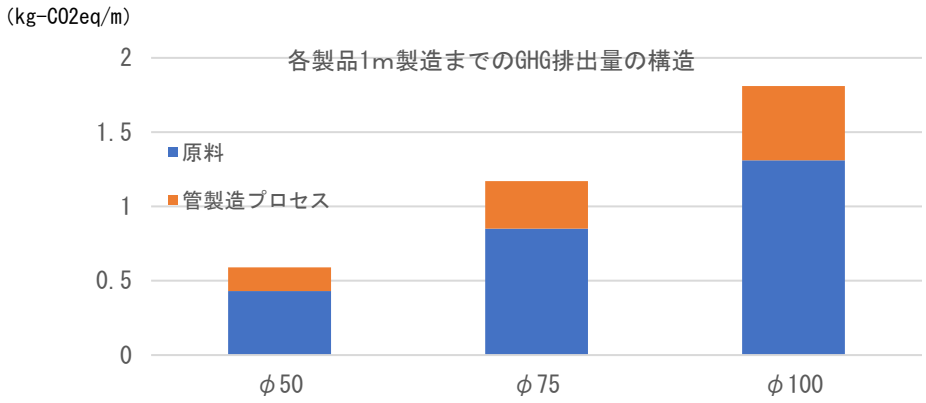
データ範囲：原料調達～管製造まで　　単位：MJ/m-製品

	φ100	φ150	φ200
原料	31.1	70.5	117.6
プロセス	12.7	28.7	47.9
合計	43.7	99.3	165.5

注）原料：バージン原料及び安定剤調達の合算、循環利用される
廃塩ビ管調達に係る環境負荷はゼロとした。
プロセス：リサイクル原料製造工程及び管製造工程の合算

（２）リサイクル発泡三層管

GHG 排出量

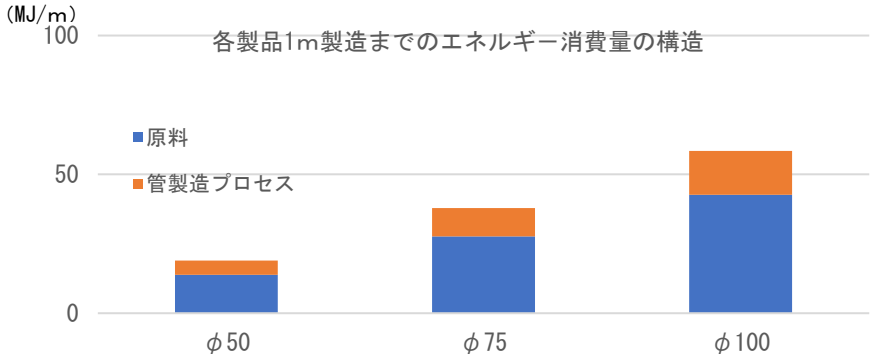


データ範囲：原料調達～管製造まで　　単位：kg-CO2eq/m-製品

	φ50	φ75	φ100
原料	0.43	0.85	1.31
プロセス	0.16	0.32	0.50
合計	0.59	1.17	1.81

注）原料：バージン原料、安定剤及び発泡剤調達の合算、
　　循環利用される廃塩ビ管調達に係る環境負荷はゼロとした。
　　プロセス：リサイクル原料製造工程及び管製造工程の合算

エネルギー消費量



データ範囲：原料調達～管製造まで　　単位：MJ/m-製品

	φ50	φ75	φ100
原料	13.8	27.6	42.6
プロセス	5.1	10.2	15.8
合計	18.9	37.8	58.4

注）原料：バージン原料、安定剤及び発泡剤調達の合算、
　　循環利用される廃塩ビ管調達に係る環境負荷はゼロとした。
　　プロセス：リサイクル原料製造工程及び管製造工程の合算

（参考）対象製品 1kg あたりの GHG 排出量およびエネルギー消費量

	GHG 排出量（kg-CO_2eq）			エネルギー（MJ）		
	原料	プロセス	計	原料	プロセス	計
三層管	5.72E-01	2.53E-01	8.25E-01	1.79E+01	7.29E+00	2.52E+01
発泡三層管	6.44E-01	2.49E-01	8.93E-01	2.04E+01	7.27E+00	2.77E+01

（３）バージン管との比較

同用途に使用される同口径の硬質塩ビ管（VU、VP）と比較すると、リサイクル原料製造工程が付加され、かつ管製造工程が複雑化するものの、リサイクル原料を活用することから、以下の通り、リサイクル三層管及びリサイクル発泡三層管の GHG 排出量、エネルギー消費量は大幅に減少する。

GHG 排出量（単位：kg-CO2eq/m）

口径	φ100	φ150	φ200
リサイクル三層管	1.43	3.25	5.42
VU	2.59	5.87	9.79
リサイクル三層管/VU	55%	55%	55%

口径	φ50	φ75	φ100
リサイクル発泡三層管	0.59	1.17	1.81
VP	1.67	3.28	5.08
リサイクル発泡三層管/VP	35%	36%	36%

エネルギー消費量（単位：MJ/m）

口径	φ100	φ150	φ200
リサイクル三層管	43.7	99.3	165.5
VU	65.0	147.4	245.8
リサイクル三層管/VU	67%	67%	67%

口径	φ50	φ75	φ100
リサイクル発泡三層管	18.9	37.8	58.4
VP	42.0	82.4	127.5
リサイクル発泡三層管/VP	45%	46%	46%

リサイクル三層管及びリサイクル発泡三層管の製造に係る環境影響評価

令和 7 年 3 月　発行

編著：塩化ビニル管・継手協会

発行：塩化ビニル管・継手協会

〒107-0051

東京都港区元赤坂 1-5-26　東部ビル

TEL：03-3470-2251　　FAX：03-3470-4407

本書の無断転訳載、複写複製（コピー）、コンピュータ等へのデータ入力は、
特定の場合を除き、著作権・発行者の権利侵害になります。