

**平成 29 年度我が国循環産業の海外展開促進に向けた
実現可能性調査等統括業務報告書**

**平成 29 年度我が国循環産業海外展開事業化促進事業
「業務名：ハンガリー国におけるし尿を含む生活排水の
分散処理推進化事業」**

平成 30 年 3 月

日化メンテナンス株式会社

目次

Summary	4
略語集	5
第1章 事業概要	6
1.1 事業の目的	6
1.2 業務内容	7
1.2.1 海外展開計画（案）の策定	7
1.2.2 本事業における業務内容	9
1.3 本事業の実施体制とスケジュール	10
1.3.1 実施体制	10
1.3.2 本事業のスケジュール	11
第2章 本事業における対象地域の現状調査	13
2.1 ハンガリー国の汚水処理に関する政策	13
2.2 ハンガリー国における汚水処理の普及率	14
2.2.1 都市部と農村部における集合処理普及率	14
2.2.2 市町村の人口規模および汚水処理普及率と未処理人口	15
2.3 A村における生活排水処理の現状	16
2.3.1 A村の概要	16
2.3.2 生活排水処理の現状	16
第3章 生活排水の性状と排水基準	17
3.1 し尿を含む生活排水の性状および汚水量の調査	17
3.2 生活排水における排水基準	19
第4章 現地政府、企業等の連携構築	21
4.1 現地関係者合同ワークショップの開催	21
4.1.1 ワークショップの目的と概要	21
4.1.2 V4各国の汚水処理状況と課題および日本における浄化槽関連情報の提供	22
4.1.3 ワークショップにおけるポイント	25
4.2 A村におけるミニワークショップの開催	26
4.2.1 村および住民への啓発活動	26
4.2.2 近隣市町村を含めた情報交換	29
第5章 実現可能性の評価	31
5.1 ハンガリー向け分散処理施設（浄化槽）の実証試験	31
5.1.1 実証試験に用いる浄化槽の選定	31
5.1.2 分散型処理施設の概要	32
5.1.3 実証試験における戸建住宅の概要	34
5.1.4 実証試験結果と考察	34

5.2	ハンガリー国での流通品と実証試験品との比較	36
5.2.1	ハンガリー国での流通品	36
5.2.2	EU製生物処理型小規模污水处理プラントと実証試験品との比較	37
第6章	海外展開計画案の見直し	40
6.1	ハンガリー国における分散型污水处理施設普及の課題と対応策（案）	40
6.2	事業運営体制（案）	42
6.3	事業計画および環境負荷低減効果の見直し	43
6.4	本事業のまとめ	46
7.	添付資料	47
7.1	Nikka Maintenance, Housetec	48
7.2	Office for Promotion of Johkasou, Waste Management Division, Environmental Regeneration and Material Cycles Bureau, Ministry of the Environment of Japan	53
7.3	Center for Material Cycles and Waste Management Research, National Institute for Environmental Studies	58
7.4	Civil & Environment Engineering, Toyo University	65
7.5	Johkasou Navigator Certification Organization	69

Summary

In the field of domestic wastewater treatment, Hungary has made a significant development by introducing centralised treatment systems into municipalities with a population over 2,000. However, in regards with municipalities of under 2,000 people, researches are showing that some of the introduced decentralised systems failed to reach their expectation. On the other hand, following the adoption of SDGs, countries are required to halve the proportion of untreated water by 2030. As a proposed solution in response, the introduction of Japanese johkasou is expected to contribute to the improvement of sanitation and water environment in Hungary, and further in Central Europe.

This document reports on the feasibility of Japanese johkasou and describes the Promotional Project on Decentralised Domestic Wastewater (including black water) Treatment in Hungary which was adopted by Ministry of the Environment of Japan as part of its subsidy programme aiming at supporting the global expansion of recycling industries of Japan.

In this project, three sets of Japanese johkasou have been experimentally introduced into a Hungarian village to test their adaptability. Meanwhile, a research on Hungary's water policy, decentralised treatment market, and infrastructure required for the promotion of johkasou has been carried out. In addition, a workshop has been held in Budapest, aiming at collecting information about wastewater treatment policies in Central Europe and information from related industries, as well as providing information about Japanese johkasou. Officials from V4 member states – Hungary, the Czech Republic, the Slovak Republic, as well as experts from Japan and Hungary attended the workshop, sharing information at an international level.

At last, the market scale of decentralised wastewater treatment in Hungary and in Central Europe has been estimated, and a potential solution to the current issues has been concluded. As a result, the need for decentralised wastewater treatment facilities in Hungary is estimated to be 470,000 people, however, it has also become clear that establishment of a scheme for business planning, including economic assessment of centralised treatment facility and decentralised treatment facility, is essential in this regard.

略語集

略語	全称	備考
BOD (BOD ₅)	Biochemical Oxygen Demand (5)	生物化学的酸素要求量
BME	Budapest University of Technology and Economics ハンガリー語：Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	ブダペスト工科経済大学
COD (COD _k)	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
HT	Housetec	株式会社ハウステック
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
KN (TKN)	Kjeldhal Nitrogen	ケルダール窒素
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SS	Suspended Solids	浮遊物質
T-N	Total Nitrogen	全窒素
T-P	Total Phosphorus	全リン
V4	Visegrád 4	ヴィシエグラードグループ
E U 基準	EN12566-3	分散型汚水処理に対するヨーロッパ規格

第1章 事業概要

1.1 事業の目的

日本国政府は、我が国の優れたインフラ関連産業の普及を促進するため、民間による海外展開を積極的に支援している。この一環として環境省では、具体的な海外展開を計画している事業を対象に、「我が国循環産業海外展開事業化促進業務」として、助成事業を行っている。助成事業は、事業の進捗度により①事業環境基礎調査、②事業可能性調査、③事業案件形成調査があり、事業推進における課題等の調査、整理、対応策の立案により、海外展開を支援するものである。

汚水処理事業に関するハンガリー国と日本国のワークショップが、環境省主催のもと2016年6月にブダペストにて開催された。ハンガリー国での汚水処理は、2,000人以上の市町村を対象に集合処理による整備を推進してきた。2015年度以降は、汚水処理が進んでいない2,000人未満の市町村を対象に、分散処理による整備を行うとのことであった。また、ハンガリーの水がめであるバラトン湖の周辺の村では、分散処理による汚水処理事業をCEマーキング取得の小規模汚水処理プラント（EUメーカ品）にて推進したが、目標とする処理性能が得られていないとの情報もあった。一方、持続可能な開発目標（SDGs）において、未処理生活排水の割合を半減化することが目標に折り込まれ、ハンガリー国を含む中央ヨーロッパ4カ国（V4）でも水環境の改善が課題として掲げられていた。この対応策として、ハンガリー国の2,000人未満の市町村に、日本製浄化槽を普及することができれば、同国の衛生環境および水環境の改善に貢献するとともに、V4における汚水処理普及に寄与することができる。本事業ではハンガリーの農村部の戸建住宅に、CEマーキングを取得した日本製浄化槽を試験的に導入し、ハンガリーにおける浄化槽の事業可能性について調査するものである。ハンガリー国の基礎情報を表1.1-1、写真1.1-1に紹介する。

表 1.1-1 ハンガリー国の基礎情報

国名	Hungary/Magyarország（ハンガリー語）
国土	93,036km ² （日本の約4分の1）
人口	約980万人（2017年1月）（中央統計局） 人口の2割弱（約175万人）が首都ブダペストに集中
民族	ハンガリー人（86%）、ロマ人（3.2%）、ドイツ人（1.9%）等（2011年国勢調査）
言語	ハンガリー語（ウラル語族フィン・ウゴル語系の言語）
通貨	1フォリント(HUF)＝約0.44円（2018年1月末時点）（中央銀行）
名目GDP	1,258億米ドル（2016年）（中央統計局）
1人当たりGDP	12,824米ドル（2016年）（中央統計局）

出典）在ハンガリー日本大使館：ハンガリー概況（平成30年2月）



写真 1.1-1 ドナウ川とチェーンブリッジ

表 1.1-1 により、ハンガリー国は人口 1,000 万人弱の中央ヨーロッパの国であり、一人当たりの名目 GDP は日本の 1/3 程度であるが、今後、経済的な成長が期待されると考えられる。写真 1.1-1 はドナウ川とチェーンブリッジであり、世界遺産に指定されている。

1.2 業務内容

1.2.1 海外展開計画（案）の策定

事業展開計画案は、2016 年ワークショップの情報を基に作成した。ハンガリー国の汚水処理目標は、上水道普及率（95%）に排水処理の普及率を近づけることであり、そのギャップは 2016 年時点、17%であった（図 1.2-1）。これを、市場規模のポテンシャルとし、EU 域内の過去の市場調査結果を基に、ハンガリーの市場規模および環境負荷低減効果を算出した。結果を表 1.2-1、図 1.2-2 に示す。

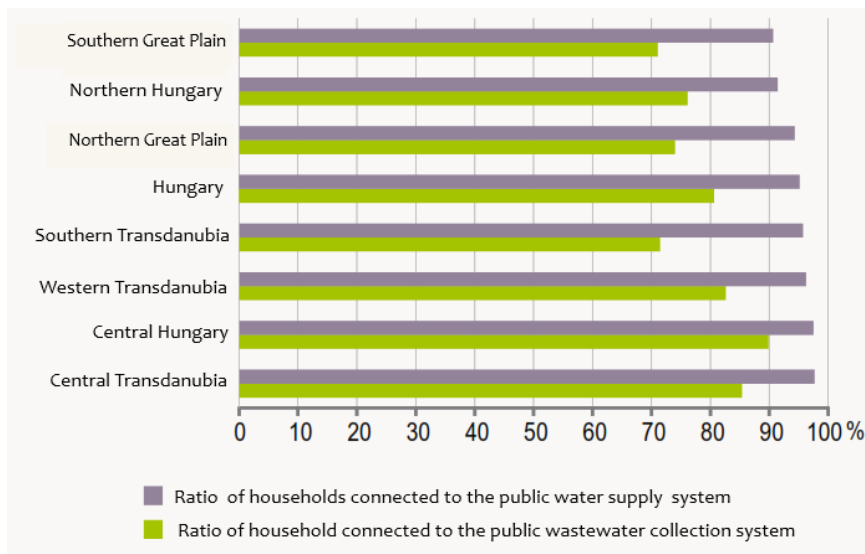


図 1.2-1 ハンガリーにおける上水道と下水道普及率（出典：ハンガリー中央統計局, 2016）

表 1.2-1 市場規模と売上計画（案）

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
市場	普及率(%)	1%	3%	7%	15%	25%
	普及人口(人)	16,660	49,980	116,620	249,900	416,500
	設置基数	3,332	9,996	23,324	49,980	83,300
	設置基数(年)	3,332	6,664	16,660	33,320	49,980
市場規模	(百万円)	3,509	7,277	18,063	36,385	55,228
シェア(仮定)		5%	7%	10%	15%	15%
売上計画	(百万円)	175	509	1,806	5,458	8,284

1)現地インフラ、行政との連携の程度により変動
2)インフレは含まず

市場規模と売上計画（案）は、下記条件にて試算した。

- ①普及率：5年後の普及率を25%と仮定
- ②市場規模：1,666,000人（100%普及時）
9,800,000人×17%=1,666,000人
- ③設置基数：普及人口÷5人（一世帯あたりの人員を5人とした）
- ④市場価格：過去の市場調査結果
・浄化槽製品，工事，保守点検合計 €7120/基・年（130円/€で試算）
- ⑤シェア：1年目5%，5年目では15%と仮定

表 1.2-1 から、1年目の市場規模は約 35 億円/年、5年目では 550 億円/年、売上計画（案）は 83 億円と算出された。しかしながら、市場規模および売上計画（案）は汚水処理事業推進に関する政策（補助金）や、事業範囲により、変化する。したがって、政策に対する実情等を把握したうえで、精査する必要がある。

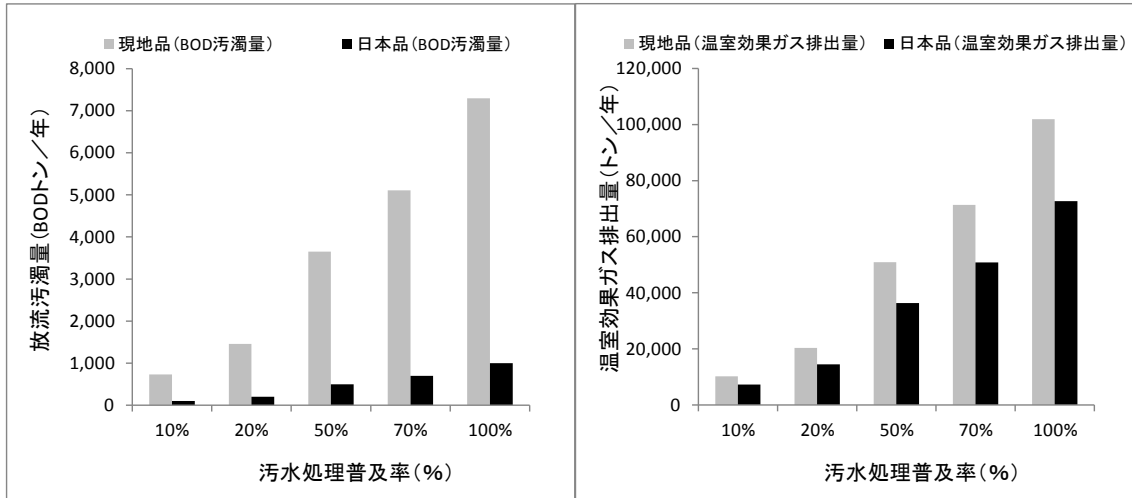


図 1.2-2 浄化槽の普及率ごとの環境負荷削減効果

図 1.2-2 の環境負荷削減効果は、下記条件で算出した。

①放流 BOD 削減効果

一年当たりの放流 BOD 量：

ハンガリー品：80mg/L×750L/日×365日=21.9kg/基・年

日本品：10.9mg/L×750L/日×365日=3kg/基・年 (EN 試験結果)

削減効果：21.9kg/基・年－3kg/基・年=18.9/基・年

②温室効果ガス削減量 (余剰汚泥減分)

現状 EU 品の汚泥引抜量：3.0m³/年，日本品の汚泥引抜量：2.0m³/年

減量分：1.0m³/基・年，温室効果ガス排出係数：86kg/m³ (CO₂ 排出量)

CO₂ 排出抑制量：86kg/m³×1.0m³/基・年=86kg/基・年

図 1.2-2 は、すべての未処理人口を日本製浄化槽で整備した場合の効果であり、放流 BOD は 6,299 トン/年、温室効果ガス排出量では 29,208 トン/年削減の試算結果となった。

1.2.2 本事業における業務内容

(1)ハンガリーにおける現状調査

ハンガリー国における汚水処理に関する規制と普及率の調査を行い、汚水処理市場の動向を再度確認する。

(2)生活排水の性状と排水基準

ハンガリー国の A 村における排水性状と汚水量、および、排水基準の調査、分析を行う。

(3)現地政府、企業等との連携構築

ブダペストにおいて、現地政府および関連団体を含めたワークショップを開催し、国レ

ベルでの情報交換を行うとともに、協力体制を構築する。また、A村での実証試験に関して、現地業者（インフラ）への技術指導および、実証試験対象の戸建住宅に居住する村民に対して、浄化槽に関する情報提供を行う。

(4) 実現可能性の評価

前項までの現地調査結果に基づき、浄化槽普及に関する課題の洗い出しと、その解決策を立案する。技術面では、生活排水の性状と排水基準からハンガリー向け浄化槽の仕様を設定し、農場内の戸建住宅三軒を対象に実証試験を行う。

(5) 海外展開案の見直し

前項までの市場調査結果、政策動向およびインフラから、1.2.1にて策定した海外展開計画の見直しを行う。

1.3 本事業の実施体制とスケジュール

1.3.1 実施体制

本事業は、水処理のエンジニア会社である日化メンテナンスが代表事業者となり、グループ会社で浄化槽メーカーでもあるハウステックが、浄化槽における技術を担当する。ハンガリー国での業務推進は、B社を窓口として業務を進める。本事業の実施体制を図 1.3-1 に示す。

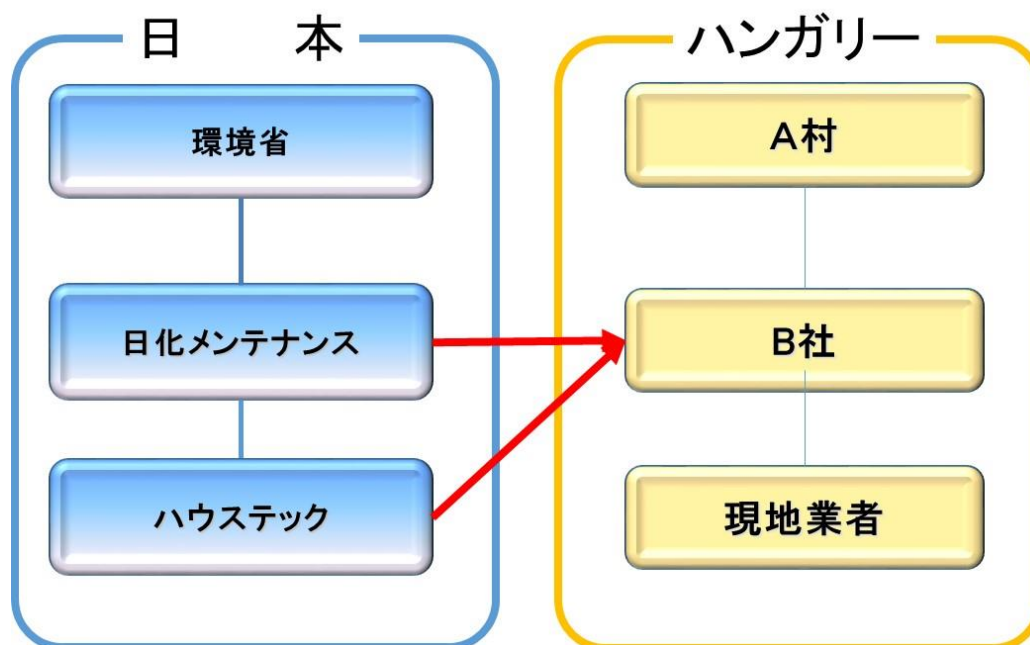


図 1.3-1 本事業の実施体制

図 1.3-1 に示す関係団体および各社の役割は、以下に示すとおりとした。

① B 社：本事業におけるハンガリー国での業務推進パートナー

ハンガリーでの政策動向の調査、ハンガリーで流通している汚水処理プラントの調査、実証試験対象地域の洗い出し、現地業者の探究、ワークショップにおける招待者と会場候補の設定。

② A 村：実証試験の協力

A 村村長は、2016 年のワークショップに参加していたことから、日本製浄化槽に関心を持っていた。A 村は、人口 2,000 人未満であり、集合処理による排水処理人口は 1,100 人、残りの人口分は分散型汚水処理による普及を検討していたことから、本実証試験に協力して頂くことになった。なお、A 村村長はハンガリー村協会（Hungarian Village Association (MFSZ)）の要職を務められていることから、他の村への影響力も強いと考えられた。また、日本とハンガリーの都市間友好協会の会員でもあり、親日派で知られている。

③現地業者

□C 社：浄化槽の計画設計

C 社は 1989 年に設立された水と環境エンジニアリングの専門会社であり、ISO9001 と ISO14001 を取得している。また、C 社は日本貿易振興機構(JETRO)プラハ事務所作成のハンガリー水事業レポート（2016 年 11 月）にて、サブセクター別ハンガリー水セクターの主要企業として紹介されている。

□D 社：水質測定

D 社は、1950 年に水道局として設立され、1991 年に国営株式会社に転換した。D 社は、ハンガリー国の 3 つの州における 58 市町村に上水を提供しており、36 市町村における 27 ヶ所の集合処理施設を運営している。また、水質分析部門（MSZ EN ISO / IEC 17025:2005 認定取得）を有し、A 村集合処理施設の水質測定も実施している。

□E 社：浄化槽セット

E 社は、浄化槽のセットに必要な設備を有し、現地メーカー品のセットに関する経験を有している。

1.3.2 本事業のスケジュール

本事業は 2017 年 3 月に環境省より採択され、8 月の契約締結から本格的な業務に着手した。本事業は以下のスケジュール（図 1.3-2）にて推進した。

		H29/5	H29/6	H29/7	H29/8	H29/9	H29/10	H29/11	H29/12	H30/1	H30/2	H30/3	
(1)ハンガリーにおける現状調査					→								
(2)生活排水の性状分析と浄化槽の設定					→								
(3)現地政府、企業との連携構築	A村での事業関係者によるミニワークショップ				→								
	V4政府、学識経験者、関連団体によるワークショップの実施										●ハンガリー		
(4)実現可能性の評価	現地実証試験	事前準備					●セット ●実証試験(17年10月~18年2月)	→					●終了
	浄化槽普及に対する課題の洗い出しと対応策の立案							→					●中間確認
	現地実証試験の検証 市場調査のまとめ 価格調査結果まとめ						→						
(5)海外展開案の見直し					●		●		●	●		●	
(6)現地打合せ					●		●		●	●			

図 1.3-2 本モデル事業のスケジュール

第2章 本事業における対象地域の現状調査

2.1 ハンガリー国の汚水処理に関する政策

ハンガリー国は、EU加盟国であり、ハンガリーの水政策は、EUの政策や規定に準拠している。都市汚水処理に関するEU指令91/271/EECでは、加盟国に対し2015年12月31日までに、2,000人以上の市町村における集合処理（二次処理または高度処理）の普及を義務付けていた。また、EU水枠組み指令2000/60/EC(EU Water Framework Directive)では各国に対して、すべての水域を2015年までに良好な水質状態にするよう要求している。このような背景から、ハンガリー政府は、New Hungary Development Plan 2007-2013や、政府法令25/2002によるNational Settlement Wastewater Collection and Treatment Execution Programなどを設立し、2,000人以上の市町村における集合処理を推進してきた。ハンガリーにおける、下水道と住宅の接続数（図2.1-1）から、その変遷がうかがえる。

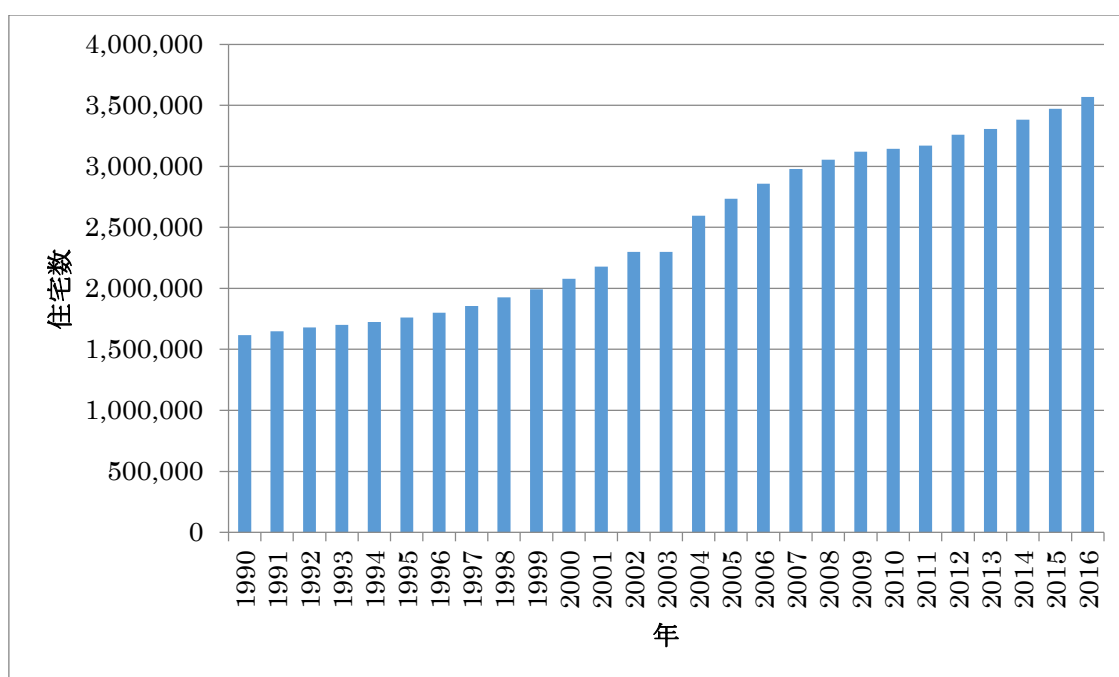


図 2.1-1 下水道と住宅の接続数推移（出典：ハンガリー中央統計局, 2016）

しかし、EU指令91/271/EECでは、2,000人以上の市町村における汚水処理の推進を義務付けているが、2,000人未満の市町村は対象になっていない。EU水枠組み指令2000/60/ECおよび、国連で採択された持続可能な開発目標(SDGs)などに掲げられている汚水処理の普及目標を達成するためには、2,000人未満の市町村についても汚水処理の整備を推進する必要がある。

2015年、EU各国における農業と農村地域開発の推進を目的とした Rural Development

Program が EU 委員会に採択され、ハンガリー国では、首相官邸が統括している。このプログラムの枠組みの中で、2,000 人未満の市町村における分散型污水处理システムに対して、ハンガリー政府は二種類の補助金制度を設立した。一つは、2016 年に制定された、2,000 人未満の市町村における分散型污水处理推進事業への資金支援制度（Call: VP6-7.2.1.2-16）であり、総額は 120.4 億 HUF（約 50 億円）である。補助対象は、市町村あるいは市町村協会による 3 ヶ年事業となる。もう一つは、2017 年に制定された、エネルギー供給施設、上水施設、污水处理施設を対象とした 3 ヶ年の補助金制度（Call: VP6-7.2.1.4-17）であり、これも 2,000 人未満の市町村が対象となっている。また、市町村政府のみならず、民間または個人も申請可能となっている。なお、ハンガリーにおける 2,000 人未満の市町村数は全体の 76.2%であり、人口は総人口の 17%である（図 2.1-2）。

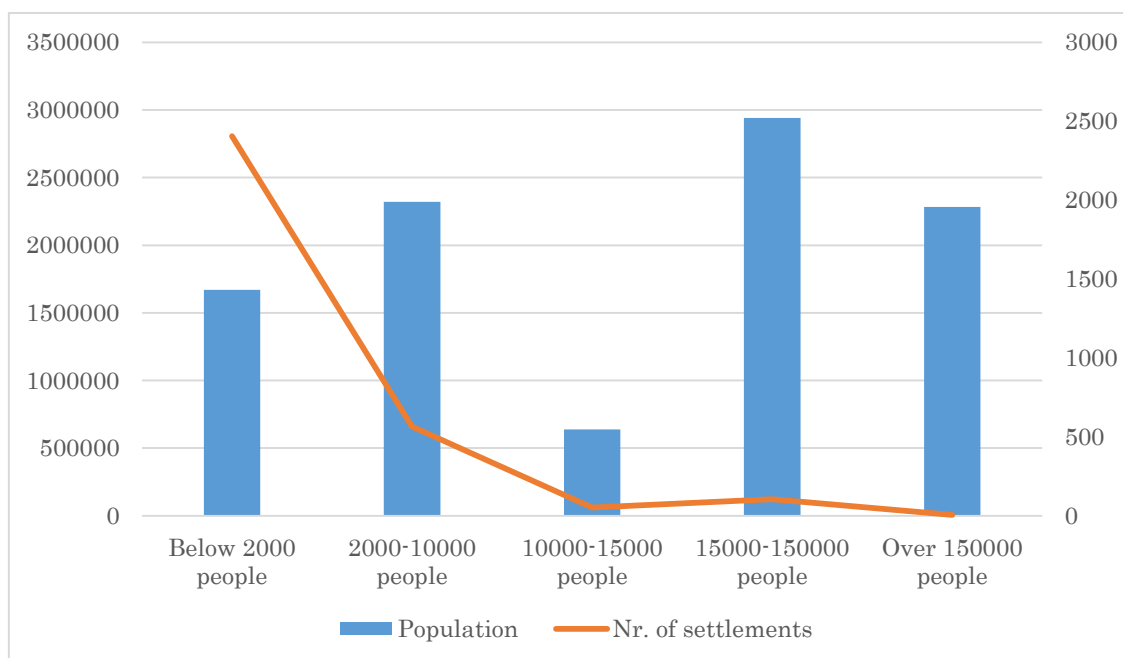


図 2.1-2 ハンガリーにおける市町村数と人口の分布（出典：ハンガリー内務省,2016）

これらのことから、ハンガリー国は、EU 指令に基づき、2,000 人以上の市町村における集合処理を推進してきた。加えて、ハンガリー国は 2,000 人未満の市町村における污水处理整備に関しても、補助金制度を設立して、事業推進の環境を整えた。

2.2 ハンガリー国における污水处理の普及率

2.2.1 都市部と農村部における集合処理普及率

ハンガリー国は、集合処理による整備を優先して推進している。都市部と農村部における集合処理による污水处理普及率を図 2.2-1 に示す。図 2.2-1 から、2016 年における污水处理の普及率は、都市部が 90%、農村部では 60%まで向上し、全体では 80%となっている。

しかしながら、農村部における普及率は都市部に比べ 30%程度低い状況である。

なお、2,000 人以上の市町村（都市部）における汚水処理普及率は、2017 年時点で 85%と、さらに向上していることが報告されている。今後は、農村部および 2000 人未満の地域における汚水処理の整備が必要と考えられる。

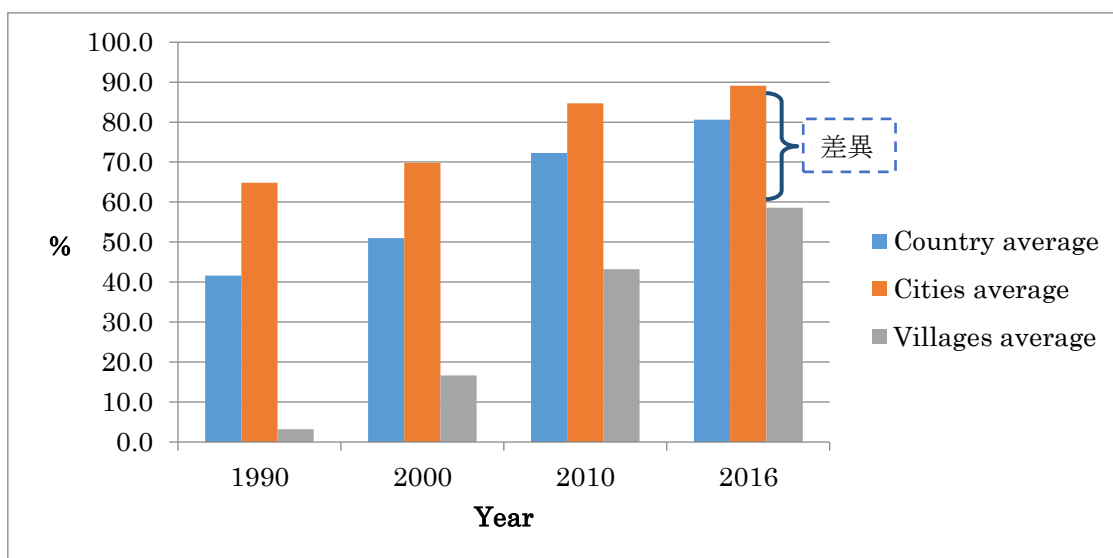


図 2.2-1 ハンガリー国における集合処理施設による汚水処理普及率
(出典：ハンガリー中央統計局, 2016 に加筆)

2.2.2 市町村の人口規模および汚水処理普及率と未処理人口

ハンガリー国でも日本と同様、市町村の人口規模によっては、分散処理が経済的に整備されると考えられる。そこで、人口規模別の市町村数と人口割合、規模別の集合処理施設数および、その処理量割合を調査した。結果を表 2.2-1 および表 2.2-2 に示す。

表 2.2-1 ハンガリーにおける人口別市町村数と人口割合

Settlements	Number of settlements	Ratio [%]	Inhabitants	Ratio [%]
Below 2,000 inhabitants	2405	76,2	1,669,822	16,9
2,000-10,000 inh.	565	19,3	2,321,908	23,6
10,000-15,000 inh.	53	1,7	639,204	6,5
15,000-150,000 inh.	105	2,7	2,941,366	29,8
Above 150,000 inh.	6	0,1	2,283,271	23,2
Total:	3 134	100	9 855 571	100

出典：2018 年 1 月ワークショップ発表資料

表 2.2-2 ハンガリーにおける集合処理施設の整備数と処理対象人口

Agglomerations	Number of agglomerations	Ratio [%]	Total load [thousand PE]	Ratio [%]
Below 2.000 PE	1375	71,8	832,5	7,4
2.000-10.000 PE	349	19,1	1758,2	14,9
10.000-15.000 PE	47	2,7	638,5	5,6
15.000-150.000 PE	125	6,0	4625,3	38,6
Above 150.000 PE	11	0,5	3787,5	33,5
Total	1907	100	11 642	100

出典：2018年1月ワークショップ発表資料

表 2.2-1 により、2,000 人未満の市町村数は、2,405 と全体の 76% を占めるものの、人口は 17% 相当の 167 万人であった。表 2.2-2 より、処理対象人口 2,000 人未満の処理施設数は全体の 71.8% を占めるが、処理対象人口は全人口の 7.4% 分（83.3 万人）に留まっている。人口 2,000 人未満の市町村に、処理対象 2,000 人未満の処理施設が整備されていると仮定すると、2,000 人未満の市町村における処理人口普及率は 50%（83.3 万人÷167 万人）と試算される。よって、2,000 人未満の市町村では、84 万人の潜在需要があると考えられる。

2,000～10,000 人の市町村における処理人口は 176 万人（普及率 76%）であることから、10,000 人以下の市町村における未処理人口は 140 万人（(167 万人-83 万人)+(232 万人-176 万人)=140 万人）であり、一世帯 3 人とすると、分散処理施設の潜在市場は、47 万基（140 万人÷3 人／基=47 万基）と推測される。なお、10,000 人未満の市町村における集合処理施設の平均処理人口は 1,500 人／施設（259 万人÷1,724 施設）、2,000 人未満の市町村に限定すれば、600 人／施設（83 万人÷1,375 施設）と小規模な污水处理施設であり、大規模の処理施設に対して効率が低いと想定される。

2.3 A 村における生活排水処理の現状

2.3.1 A 村の概要

A 村は、ハンガリーの中部に位置し、ドナウ川とティサ川の間にある村である。

A 村では、地下水をくみ上げミネラルウォーターを生産、販売している。このことから村民の生活排水処理に関する意識は高い。A 村の人口は約 2,000 人であり、その内 1,100 人は村の中心部に居住し、残りの約 900 人は、ハンガリー語で「Tanya」と呼ばれる農場内にある戸建住宅に住んでいる。

2.3.2 生活排水処理の現状

A 村の集合処理施設は、2010 年 9 月に完成し、現在村の中心部に住んでいる約 1,100 人の生活排水を処理している。この施設は、国営の地域水道会社である D 社が運営・管理している。一方、郊外の戸建住宅では、地下にコンクリートの貯水タンクを設置し、汚水を収集している。収集された汚水は、定期的にトラックで A 村の集合処理施設に搬送され、処理される。

第3章 生活排水の性状と排水基準

3.1 し尿を含む生活排水の性状および汚水量の調査

ハンガリー国におけるし尿を含む生活排水を処理するにあたり，排水性状の調査を行った．集合処理が整備されていない地域における戸建住宅での排水処理は，地下にコンクリートタンクを設置して生活排水を収集し，定期的に近郊の集合処理施設に搬送することになっている．しかしながら，後述する実証試験対象の戸建住宅における生活排水は，未処理のまま地下に浸透されていたため，生活排水の採取ができなかった(写真3.1-1, 写真3.1-2)．



写真 3.1-1 地下浸透(未処理排水)



写真 3.1-2 未処理排水の森林への放流（コンクリートタンクから森林へ圧送）

そこで、A村で管理されている集合処理施設を対象に、生活排水を分析することにした。A村の集合処理施設の概要を表3.1-1、写真3.1-3、写真3.1-4示す。

表 3.1-1 集合処理施設の概要

施設名	項目	仕様	備考	
終末処理場	処理対象人員	1,100 人		
	処理水量	122 m ³ /日		
	処理方式	回分式活性汚泥法		
	処理水質	BOD		50 mg/L
		SS		75 mg/L
管渠	全長	12,227 m	村負担 住民負担、487軒の住宅が接続済	
	自然流下	7,368 m		
	支管～住宅	4,860 m		
	1軒当たりの管渠長さ	全長		25 m
		自然流下分		15 m
		支管～住宅		10 m



写真 3.1-3 集合処理施設



写真 3.1-4 ばっ気運転時

表 3.1-1 より、本集合処理施設は、処理対象人員 1,100 人、処理水量は 122m³/日の小規模な集合処理施設である。本施設での汚水処理人口カバー率は、55%であることから、A村における排水性状として扱うことにした。なお、集合処理施設に接続するための 1 軒当たりにおける管渠長さは 25m であることがわかった。次に、集合処理施設の流入水質および汚水量を調査した。結果を表 3.1-2、表 3.1-3 に示す。

表 3.1-2 A村集合処理施設の流入水質

項目	日付	流入水質 (mg/L)					
		BOD	COD	SS	T-N	NH ₄ -N	T-P
集合処理	2017/1/9	400	560	170	100.0	95.0	9.5
	2017/4/25	1,040	2,020	502	140.0	84.7	19.4
	2017/7/19	920	1,250	460	89.5	58.7	9.6
	算術平均	787	1,277	377	109.8	79.5	12.9

表 3.1-3 集合処理施設における流入汚水量

日付	流入汚水量		一人当たり 汚水量 (L/人・日)	日付	流入汚水量		一人当たり 汚水量 (L/人・日)
	(m3/月)	(m3/日)			(m3/月)	(m3/日)	
2016/1	2,849	92	84	2017/1	3,134	101	92
2016/2	3,310	118	107	2017/2	3,133	112	102
2016/3	3,459	112	101	2017/3	3,416	110	100
2016/4	3,171	106	96	2017/4	3,160	105	96
2016/5	3,532	114	104	2017/5	3,228	104	95
2016/6	3,228	108	98	2017/6	3,153	105	96
2016/7	3,215	104	94	2017/7	3,102	100	91
2016/8	3,013	97	88	2017/8	3,178	103	93
2016/9	2,907	97	88	2017/9	3,067	102	93
2016/10	2,956	95	87	2017/10	2,824	91	83
2016/11	2,321	77	70				
2016/12	3,258	105	96				
年度平均	3,102	102	93	年度平均	3,139	103	94

22か月分

日付	流入汚水量		一人当たり 汚水量 (L/人・日)
	(m3/月)	(m3/日)	
平均	3,119	103	93
最大	3,532	118	107
最小	2,321	77	70

表 3.1-2 より、A 村集合処理施設の流入水質（平均値）は、BOD787mg/L、COD1,277mg/L、SS377 mg/L、T-N110mg/Lであった。表 3.1-3 より、一人当たりの汚水量は、平均で 93L/人・日（70～107L/人・日）であることが確認された。

3.2 生活排水における排水基準

ハンガリー国では、処理対象人員（施設の規模）によって排水基準が異なる。本事業に適用される排水基準を表 3.2-1 に、2,000 人未満の集合処理に対する排水基準を参考資料として表 3.2-2 に示す。

表 3.2-1 本事業に適用される排水基準

処理対象人員	COD _k	BOD ₅	SS	TKN
4人～50人	200 mg/l	80 mg/l	80 mg/l	30 mg/l

※：MSZ EN 12566-3:2015

表 3.2-2 ハンガリー国における集合処理施設の排水基準

処理対象人員	COD _k (mg/L)		BOD ₅ (mg/L)		SS (mg/L)	
		除去率		除去率		除去率
1 人～ 600 人	300	70%	80	75%	100	—
601 人～2,000 人	200	75%	50	80%	75	—

※：Ministerial Decree No 28/2004 KvVM, Annex 1

表 3.2-1 から、本事業の分散処理に該当する排水基準の指標は 4 項目であり、日本と共通の指標である BOD は 80mg/L と、日本の排水基準 (20mg/L) に比べて高い値に設定されている。しかしながら、日本で設定されていない TKN は 30mg/L と硝化反応を前提とした基準になっている。TKN への基準に対応するためには、BOD の目標値を 20mg/L 程度に設定する必要があると考えられた。

参考として示した表 3.2-2 から、1 人～600 人の排水基準は、4 人～50 人の排水基準より緩和されていることがわかる。また、601 人～2,000 人では BOD が 50mg/L と厳しい値となっているが、TKN 等の窒素関連指標はなく、4 人～50 人の排水基準の方が厳しい基準になっている。なお、BOD 排水基準と除去率から 1 人～600 人の施設における BOD 流入水質は 320mg/L ($80 / (1-0.75)$)、601 人～2,000 人では 250mg/L ($50 / (1-0.8)$) と算出された。

第4章 現地政府、企業等の連携構築

4.1 現地関係者合同ワークショップの開催

4.1.1 ワークショップの目的と概要

中欧での汚水処理普及促進は、今後、集合処理の他、分散処理による整備も必要になると考えられる。そこで、中欧での分散処理による汚水処理整備に際し、浄化槽による普及への寄与を目的に、V4 および日本政府、関連業界の学識経験者など総勢 33 名出席のもと、2018 年 1 月 24 日～25 日にブダペスト、A 村にて浄化槽ワークショップを開催した。ワークショップに関する日程を 4.1-1 に示す。

ワークショップは、「中欧地域の農村部における分散型生活排水処理推進事業に関するワークショップ」と題し、現地政府の汚水処理に関する施策などの情報収集と、環境省による浄化槽政策や学識経験者による研究事例の紹介を行った。

表 4.1-1 ワークショップ日程

月日	業務内容
1 月 22 日	□ワークショップに関する事前打合せ（発表資料、参加者確認等）
1 月 23 日	□Budapest University of Technology and Economics（BME）とのプレワークショップ テーマ：社会インフラに関する情報交換会
1 月 24 日	□ワークショップ（ブダペスト） テーマ：中欧地域の農村部における分散型生活排水処理推進事業に関する情報交換
1 月 25 日	□ワークショップ（A 村） テーマ：浄化槽現場視察 友好協会訪問
1 月 26 日	□General Directorate of Water Management（訪問） テーマ：汚水処理普及に関する情報交換 □ワークショップおよび現地調査に関する情報交換

主催者代表として、環境省より、本ワークショップにご出席頂いた方々へのお礼があり、①この度、我が国循環産業の海外展開促進事業の一環として、ハンガリーにおける浄化槽の事業展開の可能性調査として、本事業を採択したこと。②環境省では、国連の持続可能な開発目標のゴール 6 に貢献するため、日本の優位技術である浄化槽の海外展開を行なっていること。③ハンガリーにおいては、2016 年 6 月に環境省が主催でワークショップを実施していること。④そして今回はハンガリーのみならず V4 の国々からもご参加いただいていること。⑤日本の汚水処理に関する経験や技術がこの地域の汚水処理普及率向上につながることを、期待している、とのご挨拶があった。在ハンガリー日本大使館からは、日本大使館を代表して、①V4 諸国と日本は、普遍的な価値や原則を共有する重要なパートナー

として、様々な分野での協力関係の強化に努めているが、今回のワークショップは、環境分野における V4 と日本の新たな形として、双方が汚水処理に関する情報を共有するとともに、汚水処理に関する協力可能性について意見交換をするものと承知していること。②日本側が紹介する浄化槽は、日本政府が現在取り組むインフラシステムの海外展開の一つという側面を有しているが、単なるインフラシステムの海外展開のみならず、持続可能な開発目標やパリ協定への対応という世界共通の課題に資するものであること。③この取組が V4 と日本の新たな具体的な協力プログラムとなり、環境分野を通じて双方の関係が強化されることを期待していること。④最後に、この 2 日間のワークショップで、双方の意見交換を通じて汚水処理のみならず様々な環境分野の知見が共有されることを期待している、とのご挨拶があった。

4.1.2 V4 各国の汚水処理状況と課題および日本における浄化槽関連情報の提供

ワークショップにおける、V4 各国、ハンガリー国の学識経験者および日本の学識経験者の発表による情報交換結果を以下にまとめる。

ブダペストにおけるワークショップ (1 月 24 日)

No.	Presentation
1	<p>Nikka Maintenance, Housetec</p> <p>Promotion Project for Decentralized Domestic Wastewater (including black water) treatment in Hungary</p> <p>1)ワークショップの目的、モデル事業の概要、実施体制および行程についての説明 2)モデル事業は A 村の 3 軒の戸建住宅で CE マーキングを取得した浄化槽で実施中 3)今回のワークショップは SDGs とパリ協定に寄与するための情報交換会である旨の説明</p>
2	<p>Office for Promotion of Johkasou, Waste Management Division, Environmental Regeneration and Material Cycles Bureau, Ministry of the Environment of Japan</p> <p>Decentralized wastewater treatment system and its legal framework in Japan</p> <p>1)日本の汚水処理の歴史と現状 2)浄化槽の紹介と現在の課題 3)浄化槽の法体制 (管理体制, 教育体制, 助成制度の紹介)</p>
3	<p>Department for Water Management, Ministry of Interior of Hungary</p> <p>Current Status of Waste Water Treatment and Future Plan in Hungary</p> <p>1)集合処理(2,000 人以上)の排水処理 ・ハンガリーは 2004 年に EU へ加盟, 汚水処理は EU 排水処理指令に基づき整備を進めている。 ・集合処理は 2015 年までの整備であり, EU に状況報告する義務がある。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2015 年現在の管渠は 75.4 千 km に拡大 (1990 年 : 11.7 千 km). 2)人口 2,000 人未満の集落における排水処理 <ul style="list-style-type: none"> ・ 人口の 7 割が小さな集落に住んでいる. ・ 人口 2,000 人未満の集落 (村) は, 2,405 と全市町村数の 76%, 人口は 16.9%(166 万人). ・ 2,405 村中 1375 村が集合処理を導入しており, 汚水処理人口は 83 万人となっている. 3)共通事項 <ul style="list-style-type: none"> ・ 集合処理に接続 : 78.5%, 接続できない : 13.9%, 接続しない : 7.6%の割合である. 4)ハンガリーでの規制 <ul style="list-style-type: none"> ・ 分散処理の放流水質は, KvVM Decree にて規定されている. ・ 市町村が汚水処置計画を立案し, 内務省管轄の地域当局に申請する. ・ 放流水質は地域基準に合わせなくてはならない. 規定に沿う申請となっているかを確認する必要がある. 5)将来プランについて <ul style="list-style-type: none"> ・ 経済性を考慮した汚水処理施設の選択 ・ 適正な汚水処理事業の推進に必要なコンサルティングの実施 ・ スマートソリューションの柔軟な運用 (運転状況の監視, 管理体制の構築) ・ 教育活動の実施 ・ 分散型処理の汚泥処理は, 集合処理施設と連携して対応していく.
4	<p>Department of Water Protection , The State Environmental Fund of the Czech Republic</p> <p>Investment in the improvement of the environment</p> <ul style="list-style-type: none"> 1)排水処理事業はEU指令に基づく 6 カ年計画にて実施している (2009-2015, 2016-2021, 2022-2027). 2)環境を汚染している者から, 罰金 (国立基金) として徴収している. (2016 年収入額 : 8,200 万€) 3)この国立基金により, 国立環境プログラムに使用している. 4)チェコでは, 890 万人 (84.7%) が集合処理施設に接続されている. 5)将来的は汚水処理施設の高度処理化を進める予定 (T-P)
5	<p>European Water Association (EWA)</p> <p>Review of the status of decentralized treatment of household wastewater in the Central-European region</p> <ul style="list-style-type: none"> 1)EU指令の説明 (規模別の排水基準). <ul style="list-style-type: none"> ・ 但し, 2,000 人未満では排水基準は設けられていない. ・ 脆弱地域では T-N,T-P の除去が必要 (10,000 人以上) 2)EUにおける都市人口の割合

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2,000 人以上の市町村を対象としたEU指令については、チェコは達成、ハンガリーは達成しようとしている。 ・ 2,000 人未満の市町村は、それ以降着目していく必要がある。 <p>3)オーストリアの集合処理におけるコスト分析と集合処理と分散処理のコスト比較が必要</p> <p>4)EU各国に対するEU補助金の流れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分散処理はCEマーキングの取得が必要であること。 ・ 汚水処理施設の選定には経済評価を実施する必要がある。
6	<p>Hungarian Water Association (HWA)</p> <p>Engagement and management on decentralized domestic wastewater treatment infrastructure in Hungary</p> <p>1)集合処理と分散処理の経済評価が必要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人口密度が 20~30 人/ha, 45 世帯/km², 120~130 人/km² <p>2)汚水の地下浸透に関する説明</p>
7	<p>Department of Sanitary and Environmental Engineering, Budapest University of Technology and Economics</p> <p>Efficiency and Development Strategies of Medium-Sized Wastewater Treatment Plants in Central and Eastern Europe: Results of a Long-Term Investigation Program in Hungary</p> <p>1)ハンガリーにおける集合処理施設の紹介</p> <p>2)規模別集合処理施設の分布</p> <p>3)規模別集合処理施設のエネルギー使用量</p>
8	<p>Center for Material Cycles and Waste Management Research, National Institute for Environmental Studies</p> <p>Certification of small-scale wastewater treatment plants –Introduction of the Japanese testing method and challenges in Southeast Asia-</p> <p>□SDGs への対応：現地に則した汚水処理施設における性能評価方法の策定に関する報告</p> <p>1)日本の性能評価制度と性能試験方法の紹介</p> <p>2)インドネシアにおける MDGs から SDGs への対応と水質規制の強化</p> <p>3)インドネシアにおける流入汚水の調査と性能試験方法の作成</p> <p>4)ASEAN への適切な排水処理普及に寄与</p>
9	<p>Civil & Environment Engineering, Toyo University</p> <p>Greenhouse gas emission reduction by small-scale wastewater treatment plants</p> <p>□SDGs, COP21 への対応：小水量高濃度排水に対応する技術的な手法と温室効果ガス排出量の低減に関する報告</p> <p>1)浄化槽の開発動向と温室効果ガス排出量の推移</p>

	<p>2)家庭内の節水機器導入（小水量高濃度排水）による放流汚濁量の変化と対応</p> <p>3)温室効果ガス排出量低減に関する研究成果の紹介</p>
10	<p>Johkasou Navigator Certification Organization</p> <p>Operational Management Scheme of Johkasou System</p> <p>□浄化槽の適正普及に関する支援ツールの紹介</p> <p>1)浄化槽維持管理適正化を目的とした第三者認証制度の紹介</p> <p>2)分散型汚水処理システム普及に関する課題</p> <p>3)ICT の活用による汚水処理施設管理の紹介（施工，メンテナンス，清掃，水質，技術教育）</p>
11	<p>B 社</p> <p>Regional approach to investing in the ecosystem</p> <p>Case: Decentralized treatment of household wastewater</p> <p>□環境改善要因を価値化した分散型汚水処理施設普及に関するビジネスモデルの提案</p> <p>1)ハンガリー国内7村，1500世帯を対象としたビジネスモデルの提案</p> <p>2)既存の規制と環境影響度の分析と価値設定によるビジネスキャッシュフローの立案</p>
12	<p>Ministry of Environment of the Slovak Republic</p> <p>1)人口 550 万人のうち，66%が下水道を使用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2,891 市町村のうち，1,078 の市町村が公共下水道となっている ・ 下水道はEU基準に合わせている ・ 郊外では，汚水を処理場に配送している，また，セプティックタンクを使用することもある ・ スロバキアは全地域が脆弱地域となっている。 <p>2)スロバキアでの汚水処理は環境省が担当している</p>

なお，A 村におけるワークショップは，現地視察であるため，割愛する。

4.1.3 ワークショップにおけるポイント

各国の汚水処理整備の現状は，EU 排水処理指令に基づき，2,000 人以上の市町村を対象に整備を進めチェコは達成，ハンガリーは達成しようとしている。2,000 人未満の市町村に対する汚水処理整備は，それ以降となる。ハンガリーにおける汚水処理計画は市町村が作成して，内務省管轄の地域当局に申請し，地域当局は，下記事項の支援と認可を行っている。

- ① 経済性を考慮した汚水処理施設の選択（集合処理と分散処理のコスト評価）
- ② 適正な汚水処理事業の推進に必要なコンサルティングの実施
- ③ スマートソリューションの柔軟な運用（運転状況の監視，管理体制の構築）

- ④ 教育活動の実施
- ⑤ 分散型処理の汚泥処理対応（集合処理施設と連携）.


上記は、分散処理普及に関してのポイントと考えられる。

4.2 A村におけるミニワークショップの開催

4.2.1 村および住民への啓発活動

2017年9月、本事業におけるA村での実証試験（モデル事業）開始に伴い、浄化槽の啓発と技術講習会実施、および関係者との情報交換を目的に、住民、行政、現地業者とのミニワークショップを開催した。内容を以下に示す。


(1) A村でのミニワークショップ

項目	内容
目的	A村での浄化槽実証試験に関する情報交換
日時	2017年9月29日 9:00～12:00
参加者	<p>A村：村長，村役場職員1名，住民3名 地域の水道局：2名 B社：1名， C社：3名 友好協会：2名 新聞社：ハンガリー日報，地方日報 ミネラルウォーター会社：2名 ハウステック：2名 日化メンテナンス：1名 ブダペスト商科大学：1名（通訳）</p> 
式次第	<ol style="list-style-type: none"> ① あいさつ（A村村長） ② モデル事業の概要説明（B社） ③ 浄化槽現地視察 ④ ハンガリー国A村における汚水処理事業について（HT） ⑤ 環境省受託事業の説明（日化メンテナンス） ⑥ ハウステックの概要と浄化槽技術の説明（HT） ⑦ 質疑応答
質疑応答	<p>Q：引き抜き汚泥はどのように処理するのか？（水道局） A：日本では農地還元，焼却処理を実施している（HT） コメント：今回のモデル事業では住人が農地還元すると思っていた（水道局） Q：浄化槽では，生活排水しか処理できないのか？（水道局） A：浄化槽は生活排水を対象に設計しているので，生活排水が処理対象（HT）</p>

	<p>Q：日本では産業排水はどのように処理しているのか？（水道局） A：産業廃水の性状と排水基準から，污水处理装置を整備している。 浄化槽のタンクを用いて生産することが多い（HT）</p> <p>Q：モデル事業での浄化槽は，何人分の生活排水を処理できるのか？（水道局） A：5～7人分を想定している（HT）</p> <p>Q：日本では，処理水を地下に浸透させているか？（水道局） A：日本では，河川へ放流している（HT）</p> <p>Q：浄化槽の処理水は，飲料水として使用できるのか？（水道局） A：排水基準に適合した処理水になるよう設計しているため，飲料水としての使用はできない。畑や庭へ散水する再生水として使用することは可能（HT）</p> <p>Q：ハンガリーの集合処理におけるNH₄-Nの放流基準は5mg/Lと厳しいが，浄化槽はこれをクリアできるのか？また，ハンガリーでは流入水のNH₄-Nが高い（水道局） A：分散処理の地下浸透における排水基準は，25mg/Lと認識しており，基準確保は可能と考えている。EN試験でのNH₄-Nは80mg/L，TKNでは100mg/Lであった。なお，NH₄-Nの除去性能は水温の影響を受けるため，集合処理であっても分散処理であっても水温対策が必要（HT）</p> <p>Q：浄化槽に入る汚水量と，ばっ気にかかる電気量はどれくらいなのか？（水道局） A：日本の排水量は7m³/月・人であり，電力使用量は400～500kWh/年程度（HT）</p> <p>Q：鉄分の処理は可能なのか？（水道局） A：飲料水に含まれる程度であれば，特に気にする必要はないと考えられる（HT）</p> <p>Q：日本では浄化槽のメンテナンスを誰が行っているか？（C社） A：浄化槽の所有者が住人の場合は住人，行政が所有する場合は行政が行うが，実際の作業は業者に委託している（HT）</p> <p>Q：費用は誰が負担しているか？（C社） A：個人の所有物であれば個人負担，行政が所有する場合は行政が負担する場合がある。行政負担については，各行政によって異なる（HT）</p> <p>Q：事業が拡大した後，問題が発生した場合の対応は，どうなるか？（C社） A：事業を実施する場合は，現地パートナーと業務提携することが前提となる。問題が発生した場合は，そのパートナーが対応することになる（HT）</p> <p>Q：浄化槽のマニュアル類はハンガリー語とした方が，良い（村長） A：B社と共同で準備する（HT）その後実施</p>
<p>まとめ</p>	<p>① 浄化槽の維持管理費用に対する関心が高く，現地に適した維持管理手法を構築することが必要と感じた。</p> <p>② 特に，汚泥処理に関しては，バキューム車による汚泥搬送，焼却処分について危惧していた。</p>

(2) 現地での浄化槽技術講習会

ミニワークショップ後、現場にて維持管理の現地講習会を行った。内容を以下に示す。

項目	内容	
目的	A村における維持管理インフラの立上げ	
日時	2017年9月29日 14:00~16:00	
参加者	<p>A村：村長，村役場職員1名</p> <p>B社：1名</p> <p>C社：3名</p> <p>住民：4名</p> <p>HT：2名</p> <p>日化メンテナンス：1名</p>	
説明方法	<p>維持管理要領書のチェックシートに基づいた実技指導</p> <p>※各種要領書に基づく作業（要領書配布済み）</p>	
質疑応答	<p>Q：担体流動槽の担体は，どのようなタイミングで交換するのか？</p> <p>A：担体が破損したら交換をする。</p> <p>日本では破損事例はないが CE マーキングでの必要事項であるため，要領書を作成している。</p> <p>Q：DOの測定方法はどのようにやるのか？</p> <p>A：沈殿槽にセンサーを入れて，槽底部から100mm上部にて測定を行う。（維持管理要領書記載事項）</p> <p>Q：沈殿槽の汚泥を引き抜くタイミングはいつか？</p> <p>A：放流水内に懸濁物質が混入したら行う（維持管理要領書記載事項）。</p> <p>Q：洗剤の使用 방법에注意点はありますか？</p> <p>A：基本的にはないが，過剰な量の投入やリンが含まれる洗剤を使用すると，浄化槽に悪影響が出る可能性がある。但し，水質が良好ならば，問題ない。</p> <p>Q：シーディング剤の保管方法は？</p> <p>A：高温多湿を避けることが必要である。</p> <p>Q：シーディング剤の使用期限は？</p> <p>A：特にない。</p> <p>Q：水の流入がない時はどのようにサンプリングするのか？</p> <p>A：そのような場合は，事前に水をせき止めておくなど対策が必要である。</p>	
まとめ	<p>① 維持管理手法についての講義を行い，現地対応は可能となった。</p> <p>今後の水質調査において，維持管理能力の向上を図っていく。</p> <p>② 村の職員より，維持管理は対応可能との話があった。</p>	

4.2.2 近隣市町村を含めた情報交換

2017年10月にレセプションを開催し、A村の関係者、A村の村長の計らいにより、バラトン湖近辺の村長も出席して情報交換を行った。

項目	内容
目的	A村における浄化槽モデル事業のPR
日時	2017年10月2日 18:00~20:00
参加者	<p>A村：村長，村役場職員1名 バラトン湖近辺村長：1名 友好協会：3名 B社：1名 水道会社：2名 住民：4名 HT：2名 日化メンテナンス：1名</p> 
式次第	<p>① あいさつ (B社) ② 本事業の概要説明 (B社) ③ 浄化槽セットに関する説明 (HT) ミニワークショップおよび維持管理講習会にて、ハンガリー側が危惧していたメンテナンス費用負担への対応策として汚泥処理のコンポスト化を紹介 ④ バラトン湖近辺村長から村の排水処理に関する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ■村ではドイツ製などの排水処理設備を300基程度導入しているが、その内85基は老朽化が進んでいる。その他、700軒分の生活排水が未処理となっている。老朽化施設などの設備更新も検討している。 ■ハンガリー政府は、家庭用の排水処理に関する経験があまりないため、村としては国に頼ることができない。 ■排水処理施設では、水質測定含むメンテナンス費用の負担元を誰にするかを定めることが重要である。現在、メンテナンス費用は住民と村とで折半。費用がかかるため、水質測定している割合は少ない。 ■現在までに設置した排水処理設備は、技術力がなかったため水質は確保されていないが、今回の浄化槽は品質レベルが高いと感じられる。
質疑応答	<p>Q：日本において、浄化槽の責任者は誰か？ A：浄化槽の責任者は住民にあり、下水道は市町村が責任を持っている。最近になって、浄化槽のほうも市町村が責任を持つケースが出てきている。</p> <p>Q：日本において、浄化槽のメンテナンスは誰が行うか？ A：日本でも住民や市町村には、技術がないため、メンテナンスを専門業者に委託している。専門業者は、国家資格を有する技術者で構成される。しかしながら、海外で</p>

	<p>は地域性に応じたメンテナンス体制を構築すれば良いと考えている。</p> <p>Q：日本では浄化槽をどのように管理しているか？</p> <p>A：日本では浄化槽設置台帳を整備して管理している。2018年1月のワークショップでは、行政、住民、維持管理業者を含めた浄化槽管理システムについて専門家から発表して頂く予定である。</p>
まとめ	<p>分散型に対する村長の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浄化槽の管理責任者が決まっていない。 ・維持管理費用の負担先が決まっていない ・村民に負担をかけたくない ・浄化槽を管理できるシステムがあれば良い

以上の情報交換を基に、4.1にて報告したブダペスト、A村での浄化槽ワークショップを開催し、さらなる情報交換を行った。

第5章 実現可能性の評価

5.1 ハンガリー向け分散処理施設（浄化槽）の実証試験

5.1.1 実証試験に用いる浄化槽の選定

第3章の生活排水の性状と排水基準を基に、実証試験に用いる浄化槽の選定を行った。A村の集合処理施設における流入水質と、EUと日本の分散処理における性能評価試験での規定値、およびCEマーキング取得時における試験値を表5.1-1に示す。表5.1-1から、A村の排水は高濃度小水量であるが、一人当たりの汚濁量は、BODがEU基準および日本基準より多く、SSは日本基準、T-NではEU基準および日本基準と同等であった。CEマーキングを取得した浄化槽における試験での汚濁量は、全ての指標においてA村より多いことがわかる。CEマーキング取得品の処理水質は、BOD 11mg/L、SS 11mg/L、TKN 20mg/Lであり、表3.2-1で示した本事業に適用される排水基準値を満たしている。以上のことから、A村に導入する分散処理施設を、CEマーキング取得品として、A村へ使用許可の申請を行い、承認を得た。なお、CEマーキングを取得した分散型污水处理施設は、申請すれば認可されることが分かった。未取得品での申請も可能であるが、認可されない場合もあり、審査が長期間に及ぶとのことであった。よって、ハンガリー国では、CEマーキングを取得しておくことが必要と考えられる。

表 5.1-1 排水性状と汚濁量の比較

	BOD ₅		SS		T-N		一人当たり汚水量 (L/人・日)
	(mg/L)	(g/人・日)	(mg/L)	(g/人・日)	(mg/L)	(g/人・日)	
A村	787	73	377	35	110	10	93
EU基準	400	60	450	68	63	9	150
日本基準	200	40	160	32	45	9	200
EN試験結果	481	72	668	100	102	15	150

※：EU基準はEN 12566-3+A2、日本基準は建築基準法浄化槽の性能評価方法から引用し、中央値とした

※：EU基準のBOD濃度はEN試験機関の設定値である400mg/Lとし、T-NはTKNとした

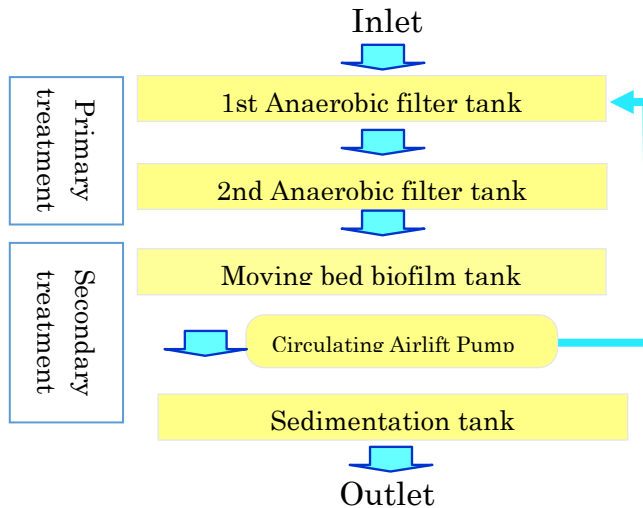
※：EU試験結果はCEマーキングを取得した機種における性能評価試験での実績値

5.1.2 分散型処理施設の概要

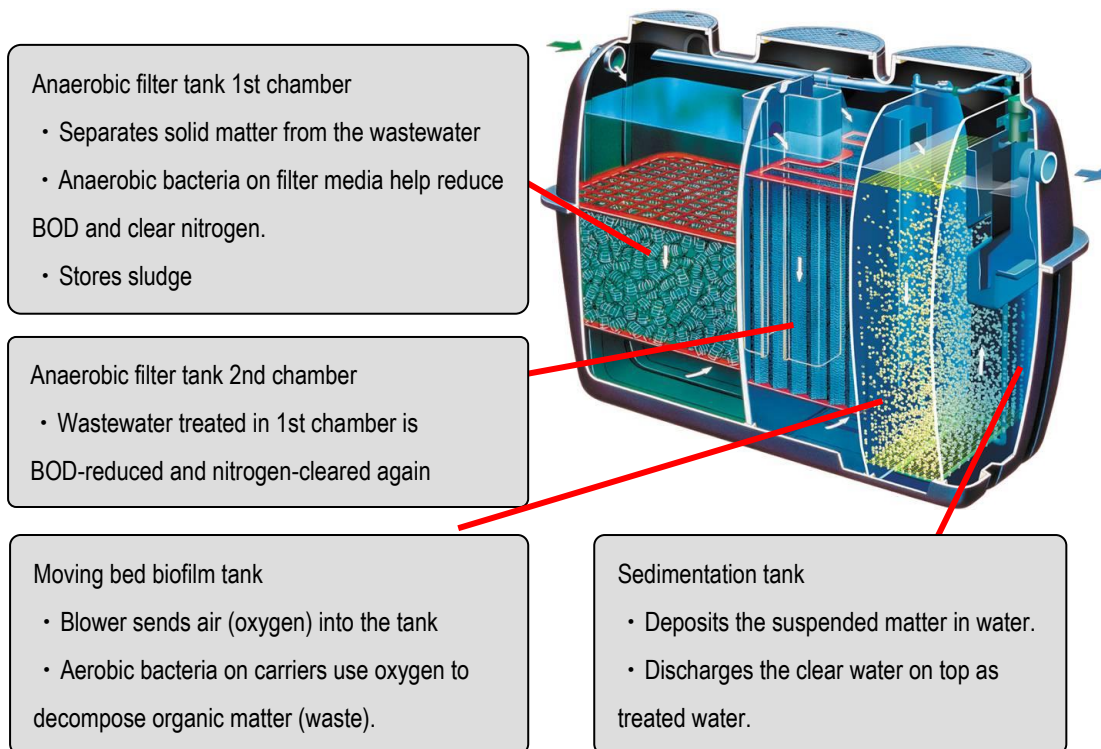
CE マーキング取得品の仕様を以下に、示す.

① Treatment process: anaerobic filtration - moving bed biofilm type

② Flowsheet



③ Description of each treatment chamber



④ Designed volume and retention time of each treatment chamber etc.

		Reference (equivalent)	
		CE-certificated	Japanese standard-qualified
Item		KGRNF-5	KGRN-5
PE		5	5
Influent characteristics	Class of waste water	domestic wastewater Except for waste water which has a bad influence on the performance of purifying, such as rain water, industrial waste water, and grease etc.	
	Quantity of daily flow	Less than 750L (daily average)	Less than 1000L (daily average)
	Maximum daily flow	Less than 750L (daily maximum)	Less than 1000L (daily maximum)
	Quantity of BOD ₅	Less than 300g (daily average) (60g/person x 5person)	Less than 200g (daily average) (40g/person x 5person)
	Concentration of BOD ₅	Less than 400mg/L (daily maximum)	Less than 200mg/L (daily maximum)
Effluent performance	Concentration of BOD ₅	Less than 35mg/L (daily average)	Less than 20mg/L (daily average)
Test result (daily average)	BOD inlet	448 mg/L	188 mg/L
	BOD outlet	11 mg/L	13 mg/L
	SS inlet	573 mg/L	150 mg/L
	SS outlet	10 mg/L	4 mg/L
	COD inlet	1,017 mg/L	-
	COD outlet	71 mg/L	-
	TKN inlet	99 mg/L	43 mg/L
	TKN outlet	22 mg/L	12 mg/L
	NH ₄ -N inlet	69 mg/L	-
	NH ₄ -N outlet	19 mg/L	-
	Test method	CEN12566-3+A2	Building Standard Law

5.1.3 実証試験における戸建住宅の概要

実証試験は、A村からの協力を得て、村郊外の戸建住宅3軒を対象に行った。各戸建住宅の概要を表5.1-2に示す。

実証試験場所は、農場の中の一軒家であり、隣の住宅とは1km以上離れている。村の中心部（居住人口1,100人）での生活排水は集合施設によって処理されている。表5.1-2から、処理対象人員は6～7人、汚水発生源は日本と同じであり、各戸建住宅とも洗濯機を有しているが、浴室はシャワーとなっていることがわかる。これらのことから、3軒の戸建住宅における排水は集合処理施設と同様と考えられた。戸建住宅Bおよび戸建住宅Cでは、飲料用ではないものの、地下20mの地下水を上水として使用していた。

表 5.1-2 各施設の概要

項目	処理対象人員		汚水発生源	備考
		子供		
戸建住宅 A	6	4	便所, シャワー, 台所,	洗濯機有, 食器洗浄機有, 上水道
戸建住宅 B	6	4	洗面所, 洗濯	洗濯機有, 井戸
戸建住宅 C	7	5	※浴槽は無し	洗濯機有, (週5回) 井戸

5.1.4 実証試験結果と考察

実証試験は2017年10月4日から2018年2月1日まで行った。水質測定は浄化槽への流入水と放流水を対象とし、水質測定項目は、表3.2-1に基づきBOD、COD、SS、TKNとした。汚水量と水温測定を含めた調査結果を表5.1-3に示す。

表 5.1-3 実証試験結果

項目	日付	汚水量 (L/日)	一人当 り汚水量 (L/日・人)	水温 (°C)	BOD		COD		SS		TKN	
					流入 (mg/L)	放流 (mg/L)	流入 (mg/L)	放流 (mg/L)	流入 (mg/L)	放流 (mg/L)	流入 (mg/L)	放流 (mg/L)
排水基準	—	—	—	—	—	80	—	200	—	80	—	30.0
戸建住宅A	2017/10/30	429	71	18	450	—	1,560	—	1,060	—	50	—
	2017/11/6	857	143	18	990	—	1,230	—	856	—	112	—
	2017/12/7	488	81	14	580	—	1,600	—	304	—	85	—
	2017/12/14	367	61	15	1,460	—	2,050	—	558	—	175	—
	2018/1/4	542	90	13	530	—	838	—	169	—	115	—
	2018/2/1	750	90	13	650	138	970	387	120	92	189	77
	算術平均	572	90	15	777	138	1,375	387	511	92	121	77
戸建住宅B	2017/10/30	143	24	14	2,060	—	2,900	—	1,080	—	217	—
	2017/11/6	286	48	14	2,910	—	4,630	—	2,080	—	1,270	—
	2017/12/7	216	36	10	1,430	—	2,630	—	324	—	204	—
	2017/12/14	169	28	10	300	—	670	—	334	—	118	—
	2018/1/4	203	34	9	1,030	—	1,538	—	164	—	311	—
	2018/2/1	333	34	9	880	68	1,330	212	196	52	276	88
	算術平均	225	34	11	1,435	68	2,283	212	696	52	399	88
戸建住宅C	2017/10/30	286	39	14	230	—	247	—	144	—	38	—
	2017/11/6	286	39	13	430	—	550	—	376	—	101	—
	2017/12/7	321	46	10	960	—	2,038	—	876	—	268	—
	2017/12/14	347	50	10	690	—	1,150	—	468	—	232	—
	2018/1/4	310	44	10	1,200	—	1,380	—	184	—	172	—
	2018/2/1	335	44	9	750	76	1,030	231	290	80	304	17
	算術平均	314	44	11	710	76	1,066	231	390	80	186	17
戸建住宅		370	56	12	974	94	1,575	277	532	75	235	60
EU仕様	—	796	159	14	481	11			668	11	102	20
日本仕様	—	1,021	204	20	207	12			161	7	47	16
集合処理	算術平均	3,132	93	—	787	—	1,277	—	377	—	109	—

3軒の戸建住宅における流入水質の平均値は、BOD974mg/L、CODが1,575 mg/L、SSで532 mg/L、TKNでは235 mg/Lと、A村集合処理施設の流入水濃度より高い値となっている。設置4か月後の放流水質は、BOD94mg/L、COD277 mg/L、SS75mg/L、TKNでは60 mg/Lとなっている。戸建住宅BとCでは、BODの基準値を達成しているが、所期性能を発揮できていない状況となっている。

1月に嫌気ろ床槽内のろ材を確認したところ、微生物の付着はなく、嫌気処理に伴う嫌気ろ床内からの発泡を確認できなかった(写真5.1-1)。これは、生物処理が立ち上がる前に水温が13°C以下になって、微生物の活動が低下したために起こった現象である。本現象は、日本国内でも同様に起こるものであり、水温が上昇すれば生物処理は活性化する。また、本実証試験品はCEマーキングの性能評価試験において、所期性能が確保されれば水温8°C前後の環境下でもBOD20mg/L以下を確保していることから、ハンガリーにおいても生活排水処理は可能と判断される。



写真 5.1-1 嫌気ろ床槽の状況

5.2 ハンガリー国での流通品と実証試験品との比較

5.2.1 ハンガリー国での流通品

ハンガリー国における実証試験品の事業可能性を考察するために、ハンガリー国における分散型施設の出荷実績を調査した。結果を図 5.2-1 に示す。図 5.2-1 より、2016 年に流通した分散型施設は、セプティックタンク（沈殿分離方式：BOD80mg/L 程度）が 70%，小規模污水处理プラント（生物処理方式：BOD40mg/L 程度）25%，貯め槽が 5%であることがわかる。これにより、小規模污水处理プラントに該当する実証試験品の市場は、全市場の 25%分と推定された。一方、BOD 処理水質が 80mg/L の場合、TKN の基準値である 30mg/L への対応は困難と想定されたため、2,000 人未満の排水基準との関連を含め、排水基準を見直すことが必要と考えられた。

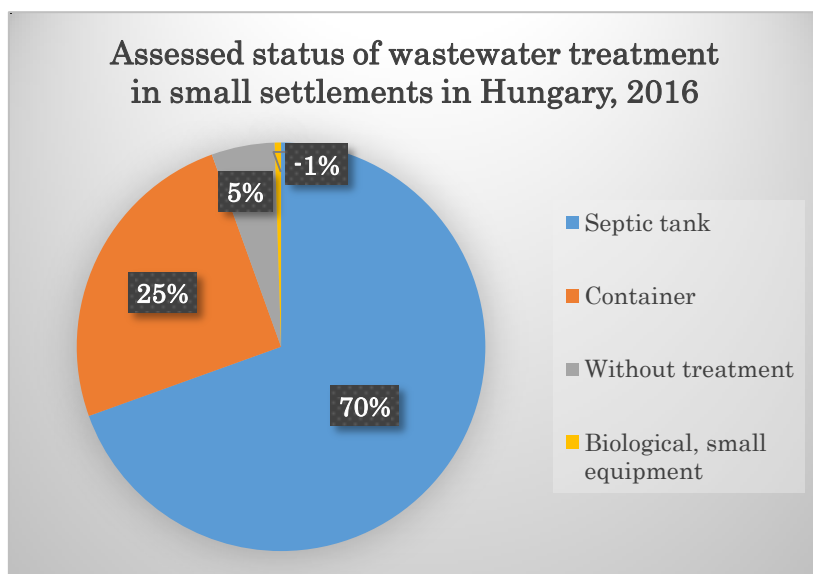


図 5.2-1 ハンガリー国における分散型施設の出荷実績（B 社調査結果）

5.2.2 EU製生物処理型小規模汚水処理プラントと実証試験品との比較

EUにおける実証試験品の立ち位置を確認するために、EUで流通している小規模汚水処理プラント(生物処理方式)8機種と、実証試験品のEN性能評価試験結果等を比較した。結果を表5.2-1に示す。

表5.2-1より、比較対照を含めた9機種の処理水質は、BODが5~15mg/Lであり、SSおよびCODにおいても大差なく、BOD、SS、CODともハンガリー国の排水基準を満たしている。一方、流入水質値は、機種ごとに大きく異なっている。実証試験品のBOD流入水質は448mg/Lであり、他の8機種(220mg/L~388mg/L)に対し流入汚濁量は150%~200%となっている。これは、SS、CODについても同じである。このことから、実証試験品は、CEマーキングを取得した9機種の中で、高濃度排水への対応力が最も高いと判断することができる。

また、実証試験品は消費電力において若干高い値を示しているが、保守点検頻度が年1回で最も実施頻度が低く、清掃頻度も低い。加えて、実証試験品の有効容量は2.87m³(他8機種:2.7m³~5.5m³)、設置面積では2.72m²(他7機種:3.26m²~5.77m²)と最もコンパクトな汚水処理プラントとなっている。

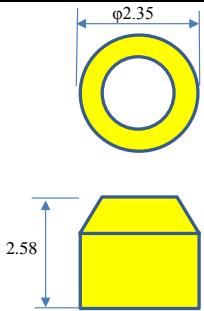
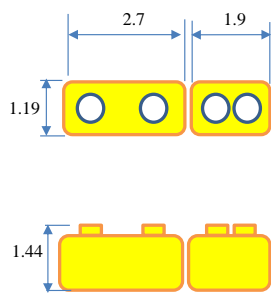
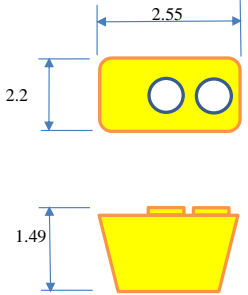
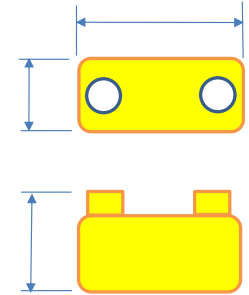
これらのことから、実証試験品(日本製浄化槽)は、EU域内で流通している汚水処理プラントに対し、性能面、維持管理面、施工面において、優位性を有していると判断することができる。

表 5.2-1 小規模污水処理プラントの比較 (1 / 2)

生産国		日本(実証試験品)		A国		B国		B国		A国					
処理方式		嫌気ろ床・担体流動方式		沈殿分離・接触ほっ気方式		SBR(活性汚泥・回分方式)		SBR(活性汚泥・回分方式)		沈殿分離・活性汚泥・回分方式					
処理能力	汚水量	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日				
処理水質	BOD	流入水質	448	mg/L	(279)	mg/L	(293)	mg/L	(350)	mg/L	300	mg/L			
		放流水質	11	mg/L	5.3	mg/L	12.0	mg/L	7.0	mg/L	6.6	mg/L			
		除去率	98	%	98.1	%	95.9	%	98.0	%	97.8	%			
	SS	流入水質	573	mg/L	(339)	mg/L	(357)	mg/L	(378)	mg/L	350	mg/L			
		放流水質	10	mg/L	6.1	mg/L	20.0	mg/L	14.0	mg/L	10.5	mg/L			
		除去率	98	%	98.2	%	94.4	%	96.3	%	97.0	%			
	COD	流入水質	1,017	mg/L	(675)	mg/L	(630)	mg/L	(741)	mg/L	698	mg/L			
		放流水質	71	mg/L	45.3	mg/L	51.0	mg/L	43.0	mg/L	53.0	mg/L			
		除去率	93	%	93.3	%	91.9	%	94.2	%	92.4	%			
	TKN	流入水質	98.7	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L			
		放流水質	21.8	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L			
		除去率	78	%	-	%	-	%	-	%	-	%			
保守点検頻度	1回/年		-	-	2回以上/年		2回以上/年		-						
清掃頻度	1回/1年~3年(使用状況による)		1回/1年~3年(使用状況による)		1回/年		-		1回/3年						
処理槽の有効容量	2.87	m ³	100	4.43	m ³	154	2.70	m ³	94	3.75	m ³	131	5.50	m ³	192
一次処理(清掃対象容量)	2.31	m ³	100	2.36	m ³	102	(1.35)	m ³	58	(2.93)	m ³	127	3.00	m ³	130
二次処理	0.56	m ³	100	2.07	m ³	370	(1.35)	m ³	241	-	m ³	-	2.50	m ³	446
形状と寸法(m)															
設置面積(W×L)	2.72	m ²	100	4.84	m ²	178	3.26	m ²	120	4.00	m ²	147	5.77	m ²	212
定格消費電力	58	W	100	58	W	100	(80)	W	138	(86)	W	148	74	W	128
定格吐出風量	80	L/分	100	80	L/分	100	-	L/分	-	-	L/分	-	-	L/分	-
ブロワの稼働時間(標準)	24	h	100	24	h	100	(7.4)	h	31	12	h	50	(12)	h	48
年間電力消費量	508	kWh	100	508	kWh	100	(216)	kWh	43	375	kWh	74	314	kWh	62
質量	240	kg	100	3,540	kg	1,475	140	kg	58	-	kg	-	355	kg	148
材質	プラスチック		コンクリート		プラスチック		プラスチック		プラスチック		プラスチック				

備考：HT 調査結果

表 5.2-1 小規模汚水処理プラントの比較 (2 / 2)

生産国		A国		A国		A国		C国				
処理方式		沈殿分離・接触ばっ気・沈殿槽方式		沈殿分離・接触ばっ気方式		沈殿分離・生物ろ過		沈殿分離・活性汚泥・担体流動方式				
処理能力	汚水量	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日	0.75	m ³ /日			
処理水質	BOD	流入水質	(220) mg/L	317.3	mg/L	388	mg/L	(294)	mg/L			
		放流水質	11.0	mg/L	7.3	mg/L	15.0	mg/L	10	mg/L		
		除去率	95.0	%	97.7	%	(96.1)	%	96.6	%		
	SS	流入水質	(317)	mg/L	410.3	mg/L	387	mg/L	(245)	mg/L		
		放流水質	19.0	mg/L	9.1	mg/L	10.0	mg/L	13.0	mg/L		
		除去率	94.0	%	97.8	%	(97.4)	%	94.7	%		
	COD	流入水質	(833)	mg/L	729.8	mg/L	759	mg/L	-	mg/L		
		放流水質	75.0	mg/L	56.0	mg/L	50.0	mg/L	-	mg/L		
		除去率	91.0	%	92.3	%	(93.4)	%	91.2	%		
	TKN	流入水質	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L		
		放流水質	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L	-	mg/L		
		除去率	-	%	-	%	-	%	-	%		
保守点検頻度		1回/2年		-		1回/1年		-				
清掃頻度		-		-		1回/2年		-				
処理槽の有効容量		-	m ³	5.00	m ³	174	5.20	m ³	181	4.42	m ³	154
一次処理(清掃対象容量)		-	m ³	3.00	m ³	130	3.00	m ³	130	3.00	m ³	130
二次処理		-	m ³	2.00	m ³	357	2.20	m ³	393	1.42	m ³	254
形状と寸法(m)												
設置面積(W×L)		5.52	m ²	203	5.47	m ²	201	5.61	m ²	206	-	m ²
定格消費電力		-	W	46	W	79	-	W	75	W	129	
定格吐出風量		-	L/分	-	L/分	-	L/分	-	L/分	-	L/分	
ブロワの稼働時間(標準)		-	h	-	h	-	h	-	h	-	h	
年間電力消費量		-	kWh	402	kWh	79	-	kWh	657	kWh	129	
質量		-	kg	156	kg	65	4,700	kg	1,958	-	kg	
材質		プラスチック		プラスチック		コンクリート		プラスチック				

※: 流入水質の()は、除去率と放流水質より試算

備考: HT 調査結果

第6章 海外展開計画案の見直し

6.1 ハンガリー国における分散型污水处理施設普及の課題と対応策（案）

ハンガリー国の污水处理事業は、内務省(Ministry of Interior)の管轄下であり、内務省直下の水管理総局(General Directorate of Water Management)が傘下の12の水局(Water Directorates)と連携して污水施設普及に関する業務を推進している。そこで、水管理総局と污水处理に関する情報交換を行った。

ハンガリー国内の市町村が污水处理事業を実施したい場合は、市町村が水総局のコンサル会社の支援を受けて污水处理事業の計画(Settlement Wastewater Treatment Plan, SWTP)を作成し、その後、水局に事業計画を申請して認可を得れば、污水处理事業が執行される流れとなっている(図6.1-1)。しかしながら水管理総局における優先業務は、水害防止であり、コンサル会社に所属するエンジニアも水害防止に注力しているため、污水处理事業推進が進まず、污水处理の専門家も不足している状況となっていた。

そこで、ハンガリー国内務省管轄の水管理総局との上記面談結果と、第2章、第3章、および、A村村長からの面談結果を基に、ハンガリー国における分散処理污水处理施設の普及に関する課題を「法令・規定関係」「教育・啓発関係」「事業計画関係」「インフラ関係」の観点から洗い出し、対応策(案)をまとめた。結果を図6.1-2に示す。

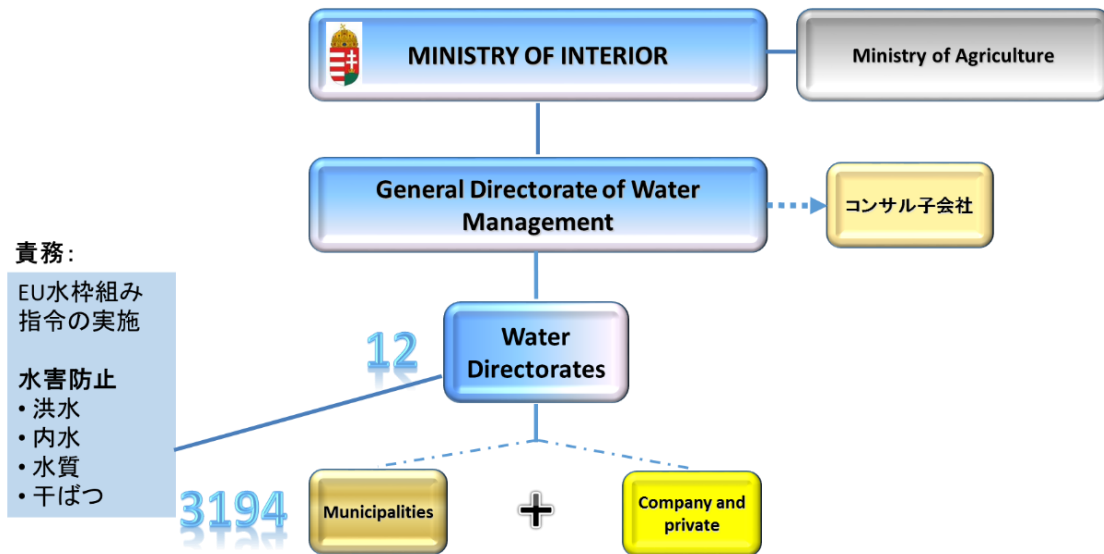


図 6.1-1 ハンガリー国における污水处理事業の推進体制

図 6.1-2 より、分散型污水处理推進は、①管理責任と費用負担の設定（ハンガリー政府、市町村）、②排水基準の見直しと導入可能な浄化槽の設定（ハンガリー政府）、③経済評価に関する情報提供（日本政府、日本企業）、④監視・管理体制の確立（ハンガリー政府、市町村が主体、日本側は支援）⑤日本との連携強化（国レベルでの連携）を同時に進める必要がある。これらは、ハンガリー政府および市町村の方針に基づく事項が多く、日本側は方針決定後の污水处理事業計画の策定、インフラ構築、浄化槽提供の執行面において支援することが有効と考えられる。

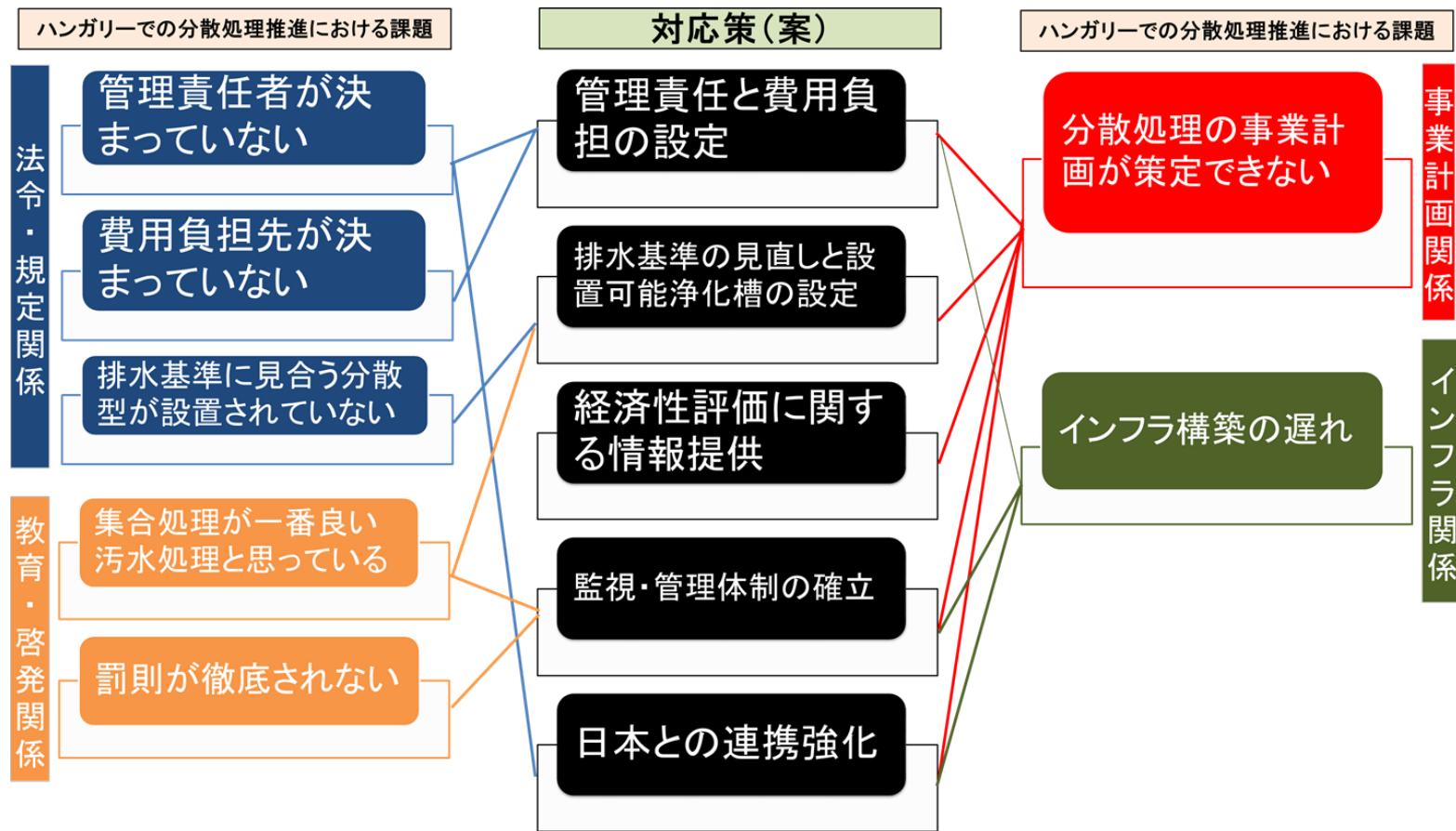


図 6.1-2 ハンガリー国における分散処理普及の課題と対応策（案）

6.2 事業運営体制（案）

本事業は、図 1.3-1 に示した実施体制にて、ハンガリー国 A 村での実証試験を行った。しかし、ハンガリー国での汚水処理普及に関しては、市町村の汚水処理計画策定を水管理総局のコンサル会社が支援するシステムとなっていることから、浄化槽事業をハンガリー国で推進するためには、下記運営体制の構築が必要であることがわかった（図 6.2-1）。

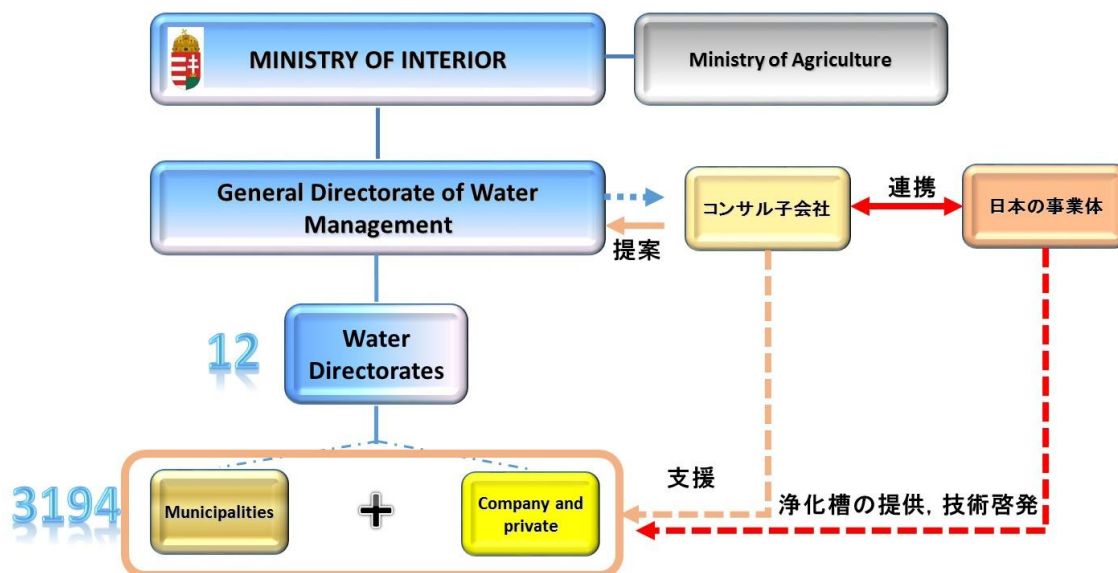


図 6.2-1 事業運営体制(案)

図 6.2-1 では、日本の事業体が、ハンガリー水管理総局の子会社であるコンサル会社との連携により、①市町村の汚水処理計画策定時における分散処理計画のサポートをし、②分散処理による汚水処理執行では「浄化槽の提供」と「技術啓発」を行えるようにする。本体制が構築できれば、3,194 の市町村への自前による営業活動および、現地企業との案件ごとの連携に関する業務を軽減することが可能となる。ハンガリー側からみると、①市町村の汚水処理計画策定が容易になるとともに、②信頼性の高い分散型処理施設の選択肢が広がり、さらに③日本における浄化槽関連情報入手等のメリットが生じる。本体制の構築には、各国政府、および、関連団体による関与が必要と考えられる。

6.3 事業計画および環境負荷低減効果の見直し

前項までの調査，検討結果から，ハンガリー国水管理総局にて分散型汚水処理事業計画が策定可能となることを前提に，分散処理（浄化槽タイプ）の市場規模，および，浄化槽売上計画の想定を行った．結果を表 6.3-1 に示す．

表 6.3-1 ハンガリーにおける分散型の市場規模（推定）

条件	内容	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
<前提条件> ハンガリー国水管理総局にて分散型汚水処理事業計画が策定可能となった場合	普及率(%)	2%	5%	10%	18%	30%	
	普及人口(人)	28,000	70,000	140,000	252,000	420,000	
	設置基数(累積基数)	9,333	23,333	46,667	84,000	140,000	
	設置基数(基/年)	9,333	14,000	32,667	51,333	88,667	
	セプティックタンク	7,000	10,500	24,500	38,500	66,500	
	浄化槽タイプ	2,333	3,500	8,167	12,833	22,167	
	浄化槽タイプ(百万円)	2,610	3,914	9,134	14,353	24,791	
①現状の事業体制	日本製浄化槽	シェア	0%	0%	0%	0%	0%
		設置基数(基/年)	0	0	0	0	0
		売上規模(百万円)	0	0	0	0	0
②事業体制構築時	日本製浄化槽	シェア	2%	5%	8%	12%	15%
		設置基数(基/年)	47	175	653	1,540	3,325
		売上規模(百万円)	52	196	731	1,722	3,719

※：浄化槽タイプは25%、セプティックタンク75%の比率とした
 ※：一世帯3名として試算

試算条件：

- ① 未処理人口 140 万人（10,000 人以下の市町村における未処理人口）と仮定
- ② 一世帯の人口は 3 人と仮定（A 村の情報）
- ③ 5 年後の普及率を 30%と仮定
- ④ 単価は過去の市場調査結果を引用
- ⑤ 分散処理のうち，浄化槽タイプの占有率を 25%と仮定
- ⑥ 1€を 130 円として，試算
- ⑦ インフレは含まず
- ⑧ 維持管理は住民が直接行う

表 6.3-1 より，分散型汚水処理事業計画が策定可能となった場合，市場規模は，現地での市場価格により変動するが，分散型汚水処理施設の 5 年後の市場は，88,667 基/年（7,389 基/月），その内，浄化槽タイプは 22,167 基/年（1,847 基/月），221 億円/年までに成長すると想定される．しかし，条件①現状の事業体制（図 1.3-1）では，スキームが確立できていないため売上は見込めないと考えられる．条件②となる図 6.1-1 の事業運営体制(案)を構築できた場合，5 年後には日本製浄化槽の設置基数が 3,325 基/年（277 基/月），売上規模は 37 億円/年と試算される．

図 6.1-2 で示したハンガリー国における分散処理普及の課題に対する対策が進み，分散型汚水処理の排水基準が 2,000 以下と同等に改定された場合，浄化槽タイプ（実証試験品）の需要は 4 倍となり，さらに，チェコおよびスロバキアを含めると市場規模は 3 倍に拡大すると想定される．今後は，分散処理普及の課題と対策（案）を現地政府に提案し，ハンガリーにおける浄化槽事業の可能性を高めていくことが重要と考えられる．

次に，第 3 章の調査結果を踏まえ，生活排水未処理と現地品および実証試験品を対象に，生活排水未処理 BOD 放流汚濁量と温室効果ガス排出量（放流水および汚泥処分）についての環境負荷推移を表 6.3-2 の条件にて見直した．結果を図 6.3-1 および図 6.3-2 に示す．

表 6.3-2 一人当たりの環境負荷

項目		単位	未処理	現地品 ²⁾	実証試験品 ³⁾	
流入条件 ¹⁾	流入汚水	水量	(L/人・日)	93	93	93
		BOD量	(g/人・日)	73	73	73
	流入水質	BOD	(mg/L)	787	787	787
		COD	(mg/L)	1,277	1,277	1,277
		SS	(mg/L)	377	377	377
		T-P	(mg/L)	13	13	13
		T-N(TKN)	(mg/L)	110	110	110
	NH ₄ -N	(mg/L)	80	80	80	
放流条件	放流水質	BOD	(mg/L)	787	80	10.9
		KN	(mg/L)	110	30	23.3
放流汚濁量	BOD量	(kg/人・年)	26.7	2.7	0.4	
	KN量	(kg/人・年)	3.7	1.0	0.8	
温室効果ガス発生量 ⁴⁾ (非エネ起源分)	処理水中の汚濁物質起因分	(kg-CO ₂ /人・年)	409.5	2.4	1.9	
	余剰汚泥処分	(kg-CO ₂ /人・年)	0.0	86.0	66.2	
	合計	(kg-CO ₂ /人・年)	409.5	88.4	68.1	

1)流入条件はA村集合処理施設のデータを採用した

2)現地品の放流水質は、名板に処理水質の記載があったBOD 80mg/L、KN30mg/Lとする

3)実証試験品の放流水質は、EN試験結果を用いた

4)温室効果ガス排出量は地球温暖化係数をAR4とし、インベントリは日本国温室効果ガスインベントリ報告書2017年を用いた

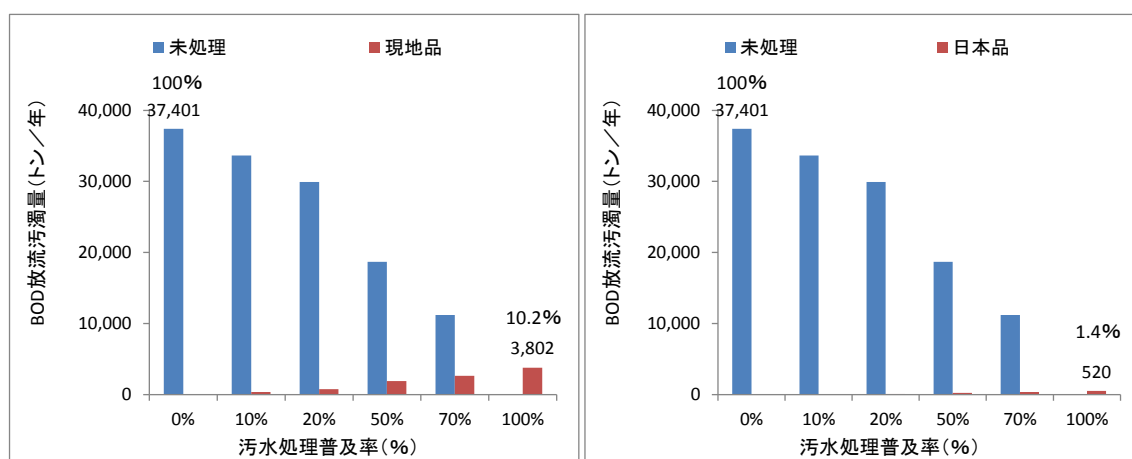


図 6.3-1 環境負荷低減効果 (BOD 放流汚濁量)

図 6.3-1 は、生活排水未処理人口 140 万人分の生活排水を、分散型污水处理にて整備した場合における BOD 放流汚濁量の推移を示している。左側は現地品による普及のケースであり、100%普及時には未普及時に対し 10.2%相当の 3,802 トン/年まで低減される。一方、右側の実証試験品では、1.4%相当の 520 トン/年と、現地品に対して環境負荷は 14% (520 / 3,802) となる。

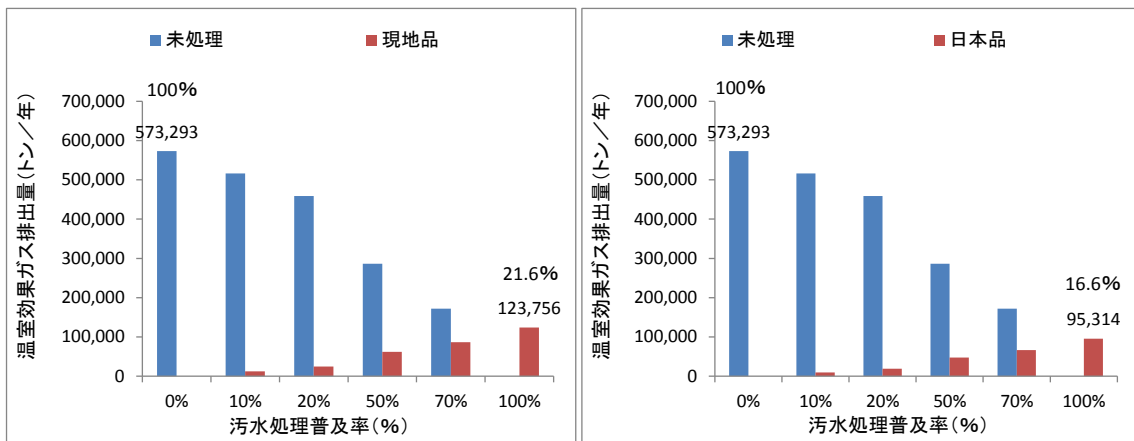


図 6.3-2 環境負荷低減効果 (温室効果ガス排出量)

図 6.3-2 は、分散型污水处理施設の普及に伴う、温室効果ガス排出量の推移を示している。左側の現地品による普及のケースでの排出量は、100%普及時で未普及時の 21.6%相当の 123,756 トン/年、右側の実証試験品では、16.6%の 95,314 トン/年であり、実証試験品の温室効果ガス排出量は、現地品に対して 77% (95,314/123,756) となる。

これらのことから、実証試験品は、現地品に対して、環境負荷を大幅に低減することが可能と考えられる。

6.4 本事業のまとめ

平成 29 年 8 月から平成 30 年 3 月の期間に、環境省の「我が国循環産業海外展開事業化促進業務」を受託し、事業可能性調査として「ハンガリー国におけるし尿を含む生活排水の分散処理推進事業」と題した事業を実施した。その結果を、以下にまとめる。

① 推定市場規模

中欧地域，特にハンガリー国においては，分散型処理（浄化槽）の整備に対する助成制度が確立し，今後 10,000 人未満の市町村を対象とした，汚水処理事業が推進されることから，有望な市場と考えられる。なお，分散型汚水処理の潜在需要は 47 万基（2,000 人未満：28 万基，2,000～10,000 人未満：19 万基）と推定される。

② 事業化における課題と対応策

ハンガリー国では，分散処理施設の設置基数が極わずかであるため，分散型汚水処理による事業計画策定が困難な状況であった。

市町村での汚水処理事業推進は，分散型と集合型汚水処理施設の経済評価と維持管理を含めた具体的な事業計画策定が必要であることから，事業計画から執行までのスキームづくりが必要であることが，わかった。日本からは，事業策定に関する下記事項の提供などを，国の支援を賜りながら実施することが，肝要と考えられた。

- ・ハンガリー国政府および関係団体への浄化槽関連情報の提供
- ・ハンガリー国政府への分散型汚水処理事業計画策定に関する提案

以上