

Title	海洋汚染防止のための下水道浄化システムによるイノベーションとSDGs
Author(s)	桐山, 恵理子; 塚田, 繁; 藤村, 修三
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 756-759
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16599
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

2 F 2 2

海洋汚染防止のための下水道浄化システムによるイノベーションと SDGs

○桐山恵理子（東京工業大学），塚田繁（日本工営株式会社），藤村修三（東京工業大学）

kiriyama.e.aa@m.titech.ac.jp

1. はじめに

実際に新たな技術や製品を生み出せたとしても、それがそのまま市場に広く普及することは希である。一般消費者向けの製品であっても、多くの場合、地域や性別や年齢など消費者の属性に合わせた開発が求められる。大規模建造物や大規模システムなどの受注ビジネスの場合は、カスタマイズの必要性はより顕著であり、顧客の要求を上回る品質の製品を提供することを期待されることも少なくない。日本企業は、こうした顧客の細部にわたる要求に応え、より高機能、より高品質の製品を提供することを強みとしてきた。多くの場合、こうした付加価値の開発能力を持つ人間をハイパフォーマーなどと呼び、当該ビジネスのリーダーや組織の経験則に基づくローカルナレッジ（「経験」「センス」「こつ」などと呼ばれる）を利用して、OJT 等を通じた経験の伝承によってその能力を維持してきた。

ローカルナレッジをもとに研究開発を行うことによって製品（システム）が完成しても、その技術を社会が受容しないとその技術を導入することは難しい。さらに、社会が受容したとしても、政策的フレーミングに適合しない場合も、その技術がグローバルに社会に導入されることは難しい。

歴史的に長い間、ある人工物が社会において適合していたが、時代の流れとともに不具合が生じることが起こる。もしくは、革新的な技術を導入する場合も考えられる。それらを現場で長い間人間が観察し得られたローカルナレッジ（現場知）が存在することがある（図 1）。そのようなローカルナレッジを利用して、新たな技術を開発し社会に適合させるプロセスを社会化創造工学として体系化するうえで、社会的フレーミング・政策的フレーミングの一つとして SDGs として評価することが本研究の目的のひとつである。

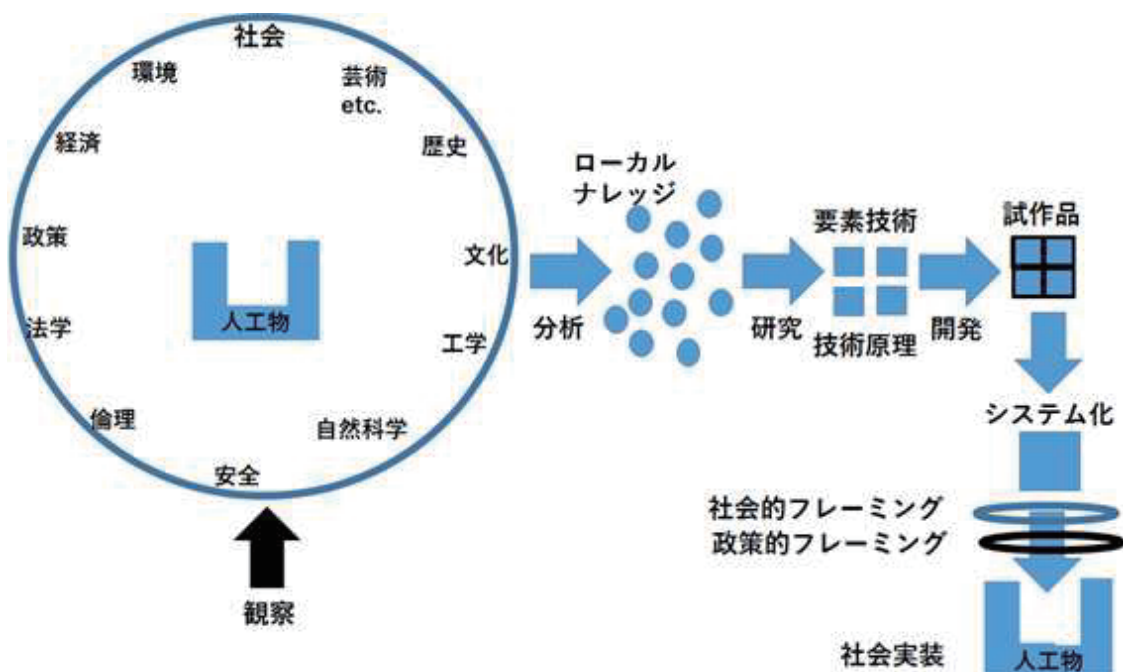


図 1. ローカルナレッジを活用した技術の社会適合化プロセス

2015 年 9 月、ニューヨークの国連本部で開催された首脳会合において、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ (2030 アジェンダ)」が採択された。我が国からも安倍総理が出席しその実施に最大限取り組む決意を表明するなど、2030 年とその先の地球の未来図を示す「持続可能な開発目標 (SDGs)」が、全国連加盟国によって合意された。「持続可能な開発目標 (SDGs)」は、社会的フレーミングでもあり政策的フレーミングでもある有用な評価基準であると考えられる。

2. 評価

本研究の目的は、日本工営株式会社が東京都および東京都下水道サービス株式会社と共同開発した合流下水道に設置する水面制御装置が、SDGs の「⑥安全な水とトイレを」「⑨産業と技術革新の基礎をつくろう」「⑭海の豊かさを守ろう」に貢献する技術として評価できるかどうか研究開発のプロセスとともに評価することである。

2000 年 9 月にお台場海浜公園に合流式下水道の雨水吐室から流出したとされるオイルボールが漂着したことが報道された。この対策技術として日本工営は水面制御装置を開発した。また、この技術は、合流式下水道の雨天時越流水に含まれる様々な夾雑物の河川や海域への放出を低減する効果がある。多くの雨水吐室に水面制御装置を設置することで河川や海域の環境保全に効用があると推察される。この革新的な技術が、社会に適合し導入するプロセスを社会化創造工学として体系化し、いかに SDGs の達成に向けたイノベーションを実現するかについて検証する。

3. 水面制御装置の研究開発のプロセス

東京都の下水道には明治 17 年の神田川（神田下水の第一期工事）に始まる長い歴史がある。明治 40 年代に上水道が完成し、下水道に本格的に力を入れ始めたのは中島鋭治東京大学教授である。

下水道には分流式と合流式が存在するが、分流式は合流式の 2 倍の費用を必要とし、また道路の幅が狭いと二条管を要する分流式は導入不可能な地域がある。こうした事情から東京の下水道は荒川以東の中川処理区と中央区晴海地区第一部の臨海部を除いては、ほとんどが合流式下水道で整備された。（隅田川以東の区域は、低地帯で地盤が低いのでポンプ排水地域である。）東京都区部には雨水吐室が 700 箇所ほどあり、すべて大きさや形が異なり同じ構造のものはない。下水道に流れる水量が時間最大汚水量の 3 倍になると、オイルボールや人糞、プラスチックゴミ等の汚水混じりの雨水が雨水吐室から公共用水域（川から海へ）直接放流されるという構造になっている。

2000 年に日本工営株式会社の塚田らは、中央研究所に雨水吐室の模型を作り、時間最大汚水量の 5 倍量を想定して水面に浮いた汚物を遮集管渠に誘導するために、下水の水流を制御板で様々な角度で設置することを繰り返しながら、水面制御装置のデザイン検討を行った。下水道局の協力も得て水流に渦が発生するステンレス製の縦型制御板の最適な取り付け位置を発見し完成したものが、図 2 の水面制御装置である。

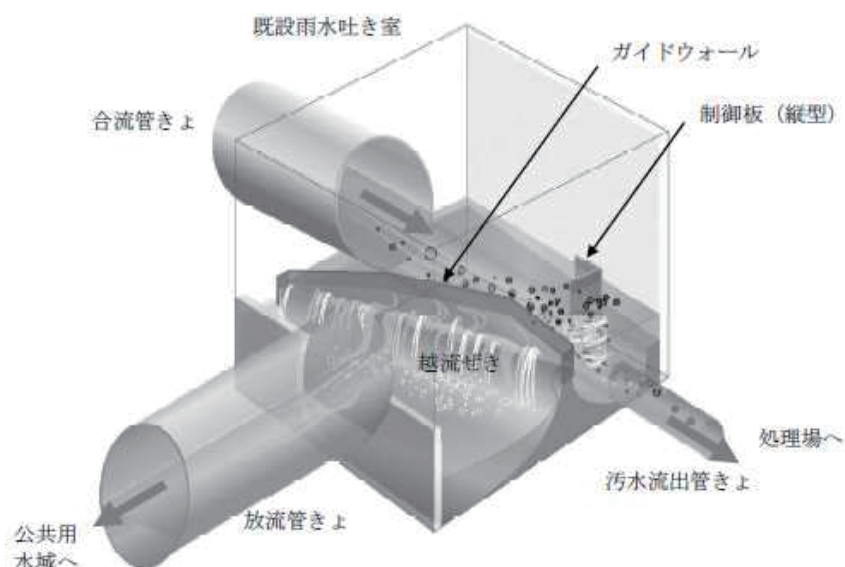


図 2. 渦流式水面制御装置（出典：2009 年度 下水道新技術研究所年報）

4. まとめ

2017 年 12 月には「まち・ひと・しごと創生総合戦略 2017 改訂版」¹⁾が閣議決定された。地方自治体における SDGs 達成に向けた取組の推進に関する内容が盛り込まれた。地方自治体が SDGs の達成に向けて取組を開始するための指針として、自治体 SDGs 検討委員会から「私たちのまちにとっての SDGs (Sustainable Development Goals) 導入のためのガイドライン」²⁾も出版された。2017 年 6 月に設置された「自治体 SDGs 推進のための有識者検討会」では、「地方創生に向けた自治体 SDGs のあり方」を取りまとめた政府に具体的な施策を提言している³⁾。

表 1. 水面制御装置が SDGs 貢献する項目
SDGsへの貢献度 評価シート：水面制御装置

		⑦ エネルギーをみんなにそしてクリーンに			
		⑧ 働きがいも経済成長も			
		⑨ 産業と技術革新の基礎をつくろう			○
SDGs (持続可能な開発目標) 構築したシナリオのSDGs貢献度 (○△×の3段階評価)		⑩ 人や国の不平等をなくそう			
		⑪ 住み続けられるまちづくりを			
① 貧困をなくそう		⑫ つくる責任つかう責任			
② 飢餓をゼロに		⑬ 気候変動に具体的な対策を			
③ すべての人に健康と福祉を		⑭ 海の豊かさを守ろう			○
④ 質の高い教育をみんなに		⑮ 陸の豊かさを守ろう			
⑤ ジェンダー平等を実現しよう		⑯ 平和と公正をすべての人に			
⑥ 安全な水とトイレを世界中に		⑰ パートナーシップで目標を達成しよう			



2015年9月の国連総会において「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が全会一致で採択されました。「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals:SDGs)」の17の目標と169のターゲットは、わが国を含む地球的・人類的課題を包摂して掲げた国際的な目標です。

自治体の下水汚泥の処理は、環境汚染のリスクを軽減する上で極めて重要であり、人間の健康に悪影響を及ぼす。しかしながら、通常、下水汚泥の処理には様々な技術が存在する。したがって、意思決定者/ステークホルダーにとって、複数の選択肢の中から、最も持続可能な技術を選択することは困難である。

水面制御装置によって人糞の流出を抑止すること、革新的にシンプルな電力を必要としない装置であること、オイルボールの海への流出を抑止することから、SDGs の「⑥安全な水とトイレを」「⑨産業と技術革新の基礎をつくろう」「⑭海の豊かさを守ろう」に貢献すると評価することが出来る。

水面制御装置は動力を必要としないことで道路掘削を伴う工事が不要なこと（社会的フレーミングを満たす）、コストが他社の 3 分の 1 以下であること（政策的フレーミングを満たす）ことが挙げられる。各自治体への導入プロセスは次のとおりである。水面制御装置は東京都を中心として導入が始まったが、夾雑物対策としての効果は確認されているものの、技術的に体系だった資料が確立されていない現状があった。このため、公益財団法人下水道新技術機構によって水面制御装置を導入する際に必要な技術的事項を取りまとめた技術資料が発行され、各自治体が本装置を導入できるようになった。（政策的フレーミングの通過：図 1）。

5. 今後の展望

2004 年と 2011 年に日本の特許を取得した.国際特許としては,2004 年に欧州と韓国で出願,2013 年米国の特許を取得した.欧米における合流式下水道の雨水吐室が 10,000 箇所以上存在するため,これからの市場として有望である.

グローバルに SDGs に貢献するために,水面制御装置がプラスチックゴミの海への流出を抑止できるか検証することも今後の課題としたい.

参考文献

- [1]内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局：まち・ひと・しごと創生
総合戦略（2017 改訂版）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/honbukaigou/h29-12-22-shiryous1.pdf>
（アクセス：2019.9.20）
- [2]一般社団法人 建築環境・省エネルギー機構：私たちのまちにとっての SDGs
ー導入のためのガイドラインー,<http://www.ibec.or.jp/sdgs/index.html>, （アクセス：2019.9.20）
- [3]自治体 SDGs 推進のための有識者検討会：「地方創生に向けた自治体 SDGs 推進のあり方」
コンセプト取りまとめ <http://www.ibec.or.jp/sdgs/index.html> （アクセス：2019.9.20）

謝辞

本研究は,平成 29 年度文部科学省高度専門職業人養成機能強化促進委託事業の助成を受けたものである.