

知識物件上傳表

計畫名稱：濕料源熱化學液化技術開發

上傳主題：日本下水道污泥生質能運用

提報機構：金屬工業研究發展中心

提報時間：106 年 9 月 8 日

與計畫相關	☒ 1. 是 ☐ 2. 否
國別	☐ 1. 國內 ☒ 2. 國外：(日本)
能源業務	☐ 1. 能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) ☐ 2. 石油及瓦斯 ☐ 3. 電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) ☒ 4. 新及再生能源 ☐ 5. 節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) ☐ 6. 其他
能源領域	☐ 1. 能源總體政策與法規 ☐ 2. 能源安全 ☐ 3. 能源供需 ☐ 4. 能源環境 ☐ 5. 能源價格 ☐ 6. 能源經濟 ☒ 7. 能源科技 ☐ 8. 能源產業 ☐ 9. 能源措施 ☐ 10. 能源推廣 ☐ 11. 能源統計 ☐ 12. 國際合作
決策知識類別	☐ 1. 建言 (策略、政策、措施、法規) ☒ 2. 評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) ☐ 3. 標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 ☐ 4. 其他：
重點摘述	日本因應地球暖化，擴大對下水道污泥的能源化利用，尤以下水道的能源轉化利用率僅 15%，未來預計於 2020 年提升至 30%，2030 年提升至 35%，而下水道污泥的生質能利用，分別為固體燃料運用、堆肥原料利用以及沼氣產製氫氣做為氫氣車之燃料使用。日本國土交通省下水道部，以政府與民間合作模式，建立示範場域，推動下水道污泥生質能源利用，期能提升能源效益，降低成本並達到節能減碳之目的。
詳細說明	日本計畫推動生質能產業 2025 年達 5 千億日圓，原訂「生質能活用推進基本計畫」於 2020 年達成的目標均改訂為 2025 年完成，利用量以碳換算為 2,600 萬噸，產業規模為 5,000 億日圓。生質能產量中廢棄物類別占 9 成，其中又以家畜排泄物和下水道污泥產量最多，日本下水道污泥量一年可產生 67 萬戶家庭使用之發電量，污水一年熱能約為 1,500 萬戶家庭的冷暖氣熱源使用量，下水道污泥有 37% 的未利用率。鑒於下水道污泥尚有諸多資源待利用，如圖 1 中下水道污泥轉製肥料原料、固體燃料、沼氣/氫氣發電、污泥燃燒與下水道廢熱回收利用、再生水、雨水利用...等，因此日本國土交通省將擴大對下水道污泥的能源利用[1][2]。



圖 1 水、資源、能源的整合，自主供應在地化[3]

日本下水道污泥的生質能資源利用推廣

根據日本國土交通省 2014 年制訂，2017 年 3 月修訂的「環境行動計劃」[4]中，針對下水道污泥的政策項目與指標，分別為提升污泥處理技術，以及推廣污泥資源再利用，多元化發展如固形燃料、肥料、沼氣...等，如下列所示：

「下水道污泥生質能利用推廣」的政策主要分為 3 項[4]：

1. 下水道創新技術示範工程（B-DASH 工程）污水資源有效利用技術推廣
2. 有效利用污水資源促進能源創造
3. 促進下水道中氫的利用

促進下水道污泥能量轉化指標[5]

- 指標：下水道污泥能源轉化率

2014 年約 15%→2020 年的 30%→2030 年的 35%

促進下水道污泥資源的回收利用指標[6]

- 指標：下水道污泥資源再生利用率

2014 年約 63%→2025 年的 85%

關於污水生物質能源和資源利用如圖 2，促進生物質發電/固體燃料轉化推廣，透過政府與民間合作創新技術示範，降低成本、提高效率，促進污泥處理廠場域生物質利用。未來污水處理設施更新升級，將資源利用設施轉向有效利用與回收利用下水道污泥熱量。[4]



(a)促進下水道能源創造

(b)促進下水道中氫的利用

圖 2 下水道生物質能利用之推廣

1. 下水道創新技術示範工程(B-DASH 工程)污水資源有效利用技術推廣

於栃木県鹿沼市黒川汚泥處理廠建立下水道創新技術示範工程(B-DASH 工程)，推廣圖 3 下水道污泥的肥料化、燃料化技術，由月島機械(株)、サンエコサーマル(株)、日本下水道事業団、鹿沼市農業公社、鹿沼市共同研究實施，通過使用中小型污水處理廠(機內雙液精煉型離心脫水機+環形空氣乾燥器)的脫水乾燥系統生產乾燥污泥，轉製成肥料、燃料等。

新穎污泥脫水乾燥技術可以方便地在廣泛範圍內，調整乾污泥含水量：

- 使用脫水污泥(細顆粒和低附着力)的特性，乾燥機內部沒有結構，沒有附著或磨損的危險
- 可以製造相應於各種有效用途的乾燥含水量(10~50%)的污泥

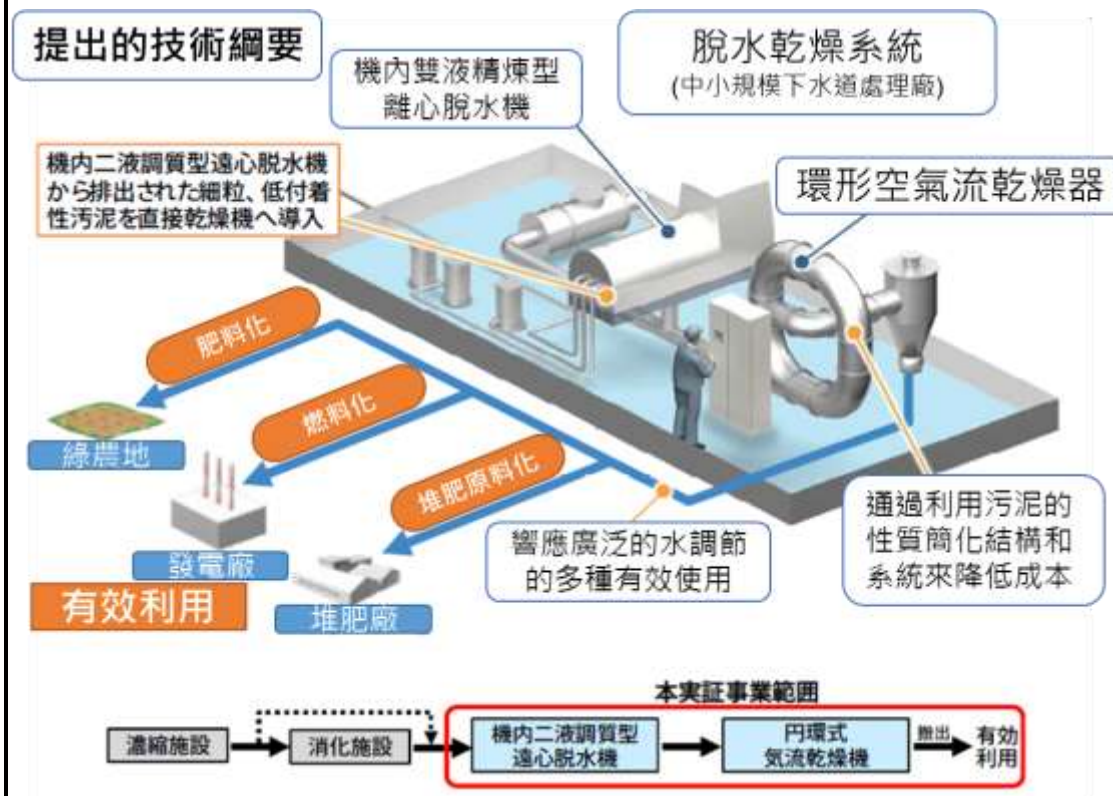


圖 3 下水道污泥的肥料化、燃料化技術[8]

促進污水處理廠污水污泥的能源利用，除了支持沼氣利用設施、固體燃料化設施、沼氣煉氫設備等的開發外，施行 JIS 下水道污泥固體燃料標準的普及，制定區域生物質利用指導方針，水平拓展如利用下水道污泥轉製的肥料等相關訊息。

<污水污泥固體燃料的利用推廣 JIS>

<下水汚泥エネルギー利用の推進>

下水汚泥エネルギー化率

エネルギー利用	割合
バイオガス	32.8%
汚泥燃料等	3.0%
緑肥地利用	64.2%
バイオマスとして未利用(飼料資材又は燃立)	74.6%

総バイオマス量：107万トン

平成25年度 → 平成32年度
約15% → 約30%

第4次社会資本整備重点計画（27年9月閣議決定）における目標と実績

<下水汚泥固形燃料JISの活用推進>

JISの活用促進により、下水汚泥固形燃料の品質の安定化・信頼性の確立を図り、市場の活性化を図る。

下水汚泥固形燃料の製造工程：汚泥脱水・乾燥 → 固形燃料製造 → 燃焼発電・熱供給

<下水汚泥の肥料利用の推進>

下水汚泥を乾燥して肥料化。好事例等の情報の水平展開、商品の広報・魅力向上、イメージアップ等により下水資源の有効利用を促進。

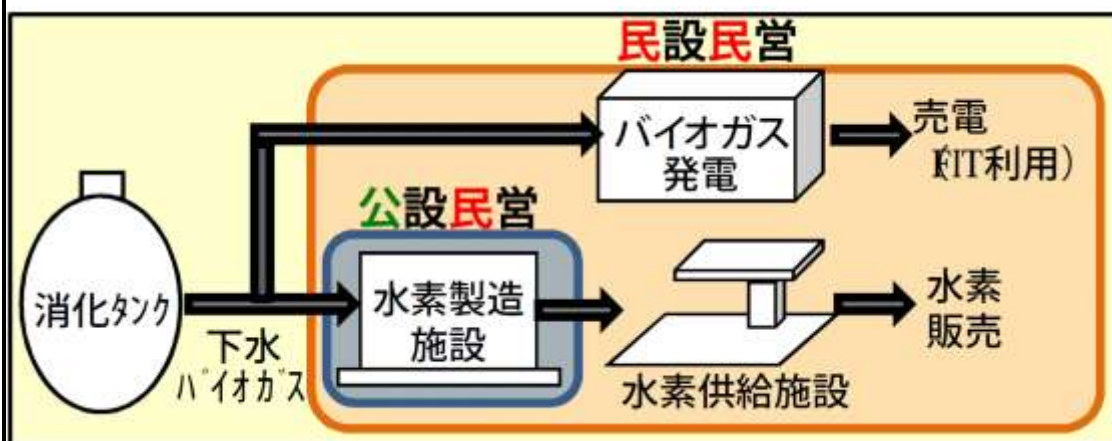
下水汚泥処理の流れ：下水汚泥発生 → 下水汚泥処理（乾燥・堆肥化） → 肥料利用（農作物への提供）

3. 促進下水道中氮的利用[8]

案例形成支援

圖 5 所示：

- 透過污水沼氣的蒸汽重整製氫
- 結合沼氣發電電力銷售，根據需求生產氫氣（FCV 普及率）。



目標年度	2020 年啟用
供氫能力	約 120 萬[m ³ /年]
氫利用應用	FCV(Fuel Cell Vehicle 氫氣車)燃料利用
FCV 客戶數量假定	● 2020 年度：250 個單位 ● 2025 年度：625 單位 ● 2030 年度：1,000 單位 (1 台車每年約使用 20 次)
業務平衡 (私人經營者)	● 單年餘額：第一年約 4,000 萬日元盈餘 (2020 年) ● 累積盈餘：約 15 年左右約 10 億日元盈餘

圖 5 污水處理廠試運行示例[8]

➤ 技術開發

下水道創新技術示範項目 (B-DASH 項目) 於 2014~2015 年度實施驗證，由三菱化工機(株)、福岡市、九州大学、豐田通商(株)共同研究，於福岡市中心水處理中心，通過圖 6 構建下水道污泥沼氣(甲烷)發酵，從得到的污水沼氣生產氫氣，建立系統展現效率與穩定性等方面的實證。

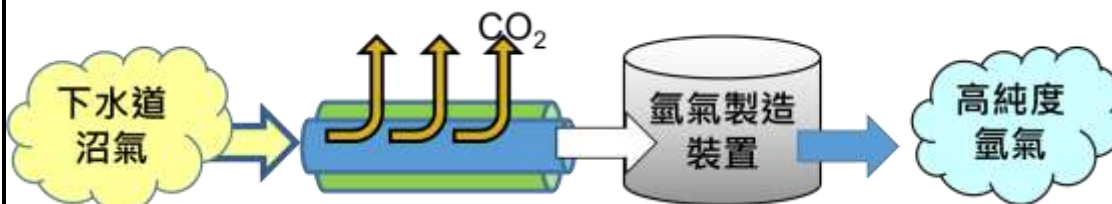


圖 6 下水道污泥產生沼氣再製成氫氣過程

圖 7 福岡市中心水處理中心，下水道污泥產生沼氣 2,400m³/天→氫氣 3,300m³/天，可提供大約 65 輛燃料電池車使用，表現穩定的生產量。



圖 7 福岡市中心水處理中心[8]

為了促進廢棄物等生產的生物質資源與污水處理廠下水道污泥的利用，促進其作為能源和化肥的使用，“污水處理廠區域生物質能利用手冊”於 2017 年 3 月 30 日制定，目前正在六個污水處理廠(惠庭市、北広島市、新潟市、珠洲市、黒部市、神戸市)進行這些工作，目標是進一步擴大未來的全國性的部署與推廣[7]。

參考文獻

- [1] 日本將擴大對污水下水道的資源、能源利用，化學工業日報 / 材料世界網編譯，2017.04.19.
- [2] 材料世界網，日本計畫推動生質能產業 2025 年達 5 千億日圓，自然エネルギー：バイオマス産業を 2025 年に 5000 億円へ、発電と熱利用で経済価値を拡大 (1/2)，PR 工作機械メーカーのオークマが目指す、スマート工場の実現，2016.09.12. 11 時 00 分公開。
- [3] 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部，下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル，2017 年 3 月。
- [4] 国土交通省，環境行動計画—環境危機を乗り越え、持続可能な社会を

	目指すー，平成 26 年 3 月策定(2014)，平成 29 年 3 月一部改定(2017)。 [5] 国土交通省，環境行動計画－参考資料：各施策（第三章別表）の概要，平成 29 年 3 月一部改定(2017)。 [6] 国土交通省，環境行動計画（2014～2020）（概要），平成 29 年 3 月 27 日一部改定(2017)。 [7] 水管理・国土保全局下水道部，「下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル」を策定しました～生ごみ等のバイオマスを下水処理場でエネルギーに～，報道発表資料，平成 29 年 3 月 30 日(2017)。 [8] 国土交通省，環境行動計画・別冊：施策集-2.社会インフラを活用した再生可能エネルギー等の利活用の推進，pp.40-42，平成 29 年 3 月(2017)。
--	--

- 註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。
- 2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。
- 3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。