

被覆型処分場の被覆構造に関する研究

○(正)加藤隆也¹⁾、(正)石橋稔²⁾、小矢健悟³⁾、

1)福岡大学大学院工学研究科、2)佐藤工業(株)、3)エスアルシーエ(株)

1. 研究の要約

本研究は特定非営利活動法人 環境技術支援ネットワーク内に設置している多機能型廃棄物保管システム研究会における研究のうち、被覆型処分場における被覆設備の構造について、現在使用されている工法や今後導入が期待される工法について、経済性及び環境負荷低減効果を研究したものである。従来被覆型処分場で多く用いられている鉄骨折板構造や鉄骨膜構造を含め、素材の製造段階、運搬、設置及び被覆型処分場に多く当てはまる撤去移設作業における環境負荷の違いを具体的に算出し、その効果を示すものである。

2. 研究の背景

平成10年にわが国で初の被覆型処分場が建設されてから13年間でその数は60箇所ちかくまでに普及している。近年においては新規で建設される一般廃棄物最終処分場の30%近くが被覆型処分場となっている。

被覆型処分場が設置された初期においてその目的は「処分場イメージの払拭」といった同意形成にかかる社会的なものが大きかったが、その後「ゲリラ豪雨対策」といった処分場の安全性向上を目的としたものに移行し、現在最も大きな目的は浸出水の削減による放流水量の縮減、ひいては処理水の散水利用による無放流施設の実現に変わってきている。また処分場規模も初期は埋立容量が10,000 m³に満たない小規模なものが主流であったが、近年は200,000 m³程度の処分場も建設されており、大型化が進んでいる。一方被覆型処分場建設コストにおける被覆の占める割合が極めて大きいことから、大型の処分場においては、複数の区画を設置して、埋立中の区画のみに被覆を移設使用させることでコストを削減することが一般的になっており、6箇所の区画で5回の移設を行う施設も建設されている。このように近年の被覆型処分場においては移設という要素が極めて重要な要素となっており、移設を短期間で低コストで行えることが設計コンセプトの大きな要素になっている。

3. 研究の目的

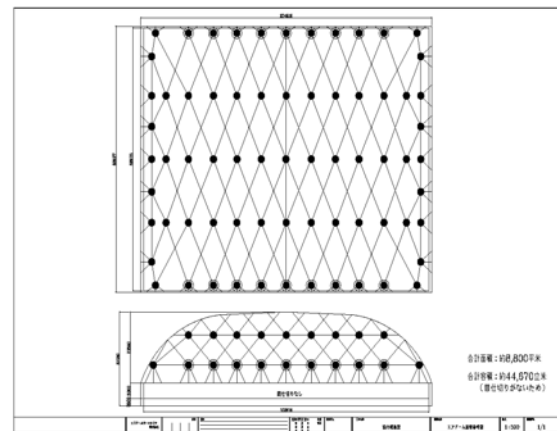
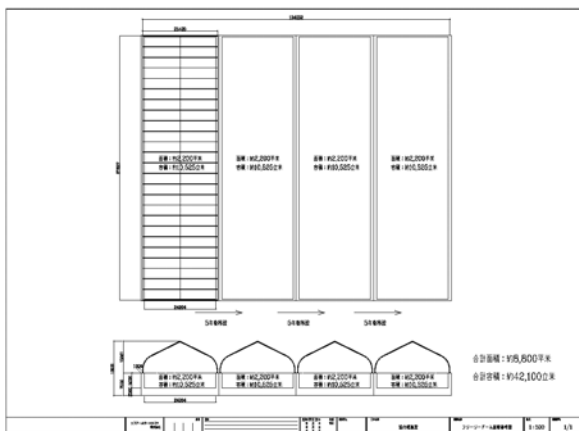
本研究はこれまで被覆型処分場において最も一般的に使用されてきた鉄骨折板構造や鉄骨膜構造に対して、被覆設備のコストが大きく、その為に移設要素が必須かつ重要化するなかにおいて、これまで導入実績の少ないアルミ合金骨組膜構造やエアドーム式構造を使用した被覆構造の導入により、経済効果及び環境負荷削減効果がどの程度見込めるかを明らかにすることで、これらの構造の利点を明らかにし、導入を促進することで被覆設備の経済性及び環境負荷低減を促進することを目的とする。

4. 経済性の研究

モデル案は全体の埋立容量約40,000 m³とし、被覆工は、エアドーム式構造は一括設置、他構造については、被覆面積2,200 m²を1区画とした被覆を埋立区画にそのつど移設するものとする。設置費用、移設費用は示したモデル案のものに対してメーカー見積もりと、これまでの実績から算出した。

・鉄骨膜構造及びアルミ合金骨組膜構造イメージ

・エアドーム式構造イメージ



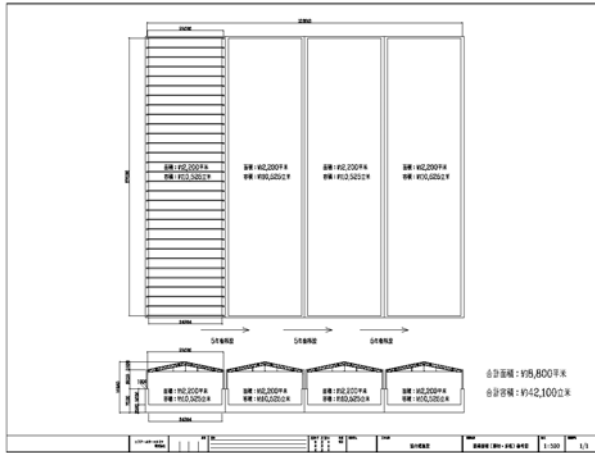
【連絡先】 福岡大学大学院工学研究科 特定非営利活動法人 環境技術支援ネットワーク 技術アドバイザー
〒130-0022 東京都墨田区江東橋 4-29-13 第2鈴勘ビル 504号

TEL090-2653-4596 FAX03-6659-2436

E-mail kato.wmc@mbr.nifty.com

【キーワード】 循環型社会、最終処分場、クローズドシステム、被覆

・鉄骨折板構造イメージ



※鉄骨膜構造、アルミ合金骨組膜構造、鉄骨折板構造の被覆の平面形状は 87m×25m を基本とした。また最大高さは膜構造で 10.5m、折板構造で 8.5m とした。
 ※エアドーム式構造は平面形状 88m×105m、最大高さ 23.6m とした。
 ※処分場の深さは 5.0m とし、コンクリートピットを計画した。
 ※算出した費用は被覆に関するものみの金額である。

エアドーム式構造一括設置、他構造移設3回場合（面積約2,200㎡、W25m×L88m×H5m以上の場合）				
項目	アルミ合金骨組膜構造	エアドーム式構造	鉄骨膜構造	鉄骨折板構造
建材種類	アルミ合金骨材 膜材(12%透光率)	スチールワイヤー 膜材(12%透光率)	鉄骨材 膜材(12%透光率)	鉄骨材 折板(0%透光率)
施設面積	約2,200㎡	約8,800㎡	約2,200㎡	約2,200㎡
施工条件	移設3回	一括設置	移設3回	移設3回
材料費用(骨材・膜材・折板)	¥94,000,000	¥227,273,000	¥105,840,000	¥123,640,000
運搬費用	¥960,000	¥1,280,000	¥1,600,000	¥1,780,000
設置費用(人工・重機)	¥14,000,000	¥12,000,000	¥16,240,000	¥18,190,000
諸経費	¥10,000,000	¥10,000,000	¥10,000,000	¥10,000,000
移設費用(人工・重機・副材)×3回	¥16,000,000	¥0	¥22,860,000	¥23,950,000
合計	¥134,960,000	¥250,553,000	¥156,540,000	¥177,560,000

5. 環境負荷低減に関する研究

モデル案における各構造の CO₂発生量を原材料製造、運搬、設置、管理、移設の各段階で算出し比較する。

温暖化ガス発生量の比較				
項目	アルミ合金骨組膜構造	エアドーム式構造	鉄骨膜構造	鉄骨折板構造
建材種類	アルミ合金骨材 膜材(12%透光率)	スチールワイヤー 膜材(12%透光率)	鉄骨材 膜材(12%透光率)	鉄骨材 折板(0%透光率)
施設面積	約2,200㎡	約8,800㎡	約2,200㎡	約2,200㎡
施工条件	移設3回	一括設置	移設3回	移設3回
維持管理設備	400w水銀灯×200箇所 1日4h稼働	400w水銀灯×200箇所 1日4h稼働 25kW送風機×1台24h稼働	400w水銀灯×200箇所 1日4h稼働	400w水銀灯×200箇所 1日4h稼働
生産時のCO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	38.76	44.81	164.61	225.18
運搬時のCO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	0.22	0.14	0.34	0.43
設置時のCO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	17.43	7.10	16.33	15.54
管理時のCO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	435.46	1,251.94	435.46	870.91
移設3回時のCO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	70.50	0.00	160.09	211.80
合計排出量 (t-CO ₂)	562.36	1,303.98	776.83	1,323.87

構造材の製品重量は発表者らが算出し、製品重量あたりの CO₂発生量は以下の資料に基づき算出した。

- ・(社)日本アルミニウム協会「地球温暖化対策報告書」
- ・日本鉄鋼連盟「鋼鉄業における地球温暖化対策の取り組み」

膜材は製造メーカーが公表している製造量と CO₂の年間排出量から算出した。

運搬、設置、移設については使用する重機の燃料消費量から算出した。

管理については照明及びエアドーム式構造については、送風機の消費電力を基に算定し 10 年間分を算入した。

6. 結論

モデルとして設定した中規模の被覆型処分場について、経済性及び環境負荷低減要素において、アルミ合金骨組膜構造が最も優位であり、鉄骨膜構造がこれに次ぐ結果となった。これは材料の軽量化が移設作業において、大きなメリットとなった結果である。また、エアドーム式構造については、一括設置を前提に、より大きな空間の創造がメリットとなる大規模な処分場に適性があり、建築基準法上の取り扱いによるインシヤルコストの縮減や、太陽光発電との組み合わせ等によるランニングコストの縮減により、その可能性を創出するものである。