

網部一体成型ふとん籠ジオシンセティックス補強土壁の温室効果ガス排出量の比較検討

エターナルプレザーブ株式会社	正会員	○吉田 美樹
エターナルプレザーブ株式会社	正会員	久保 幹男
エターナルプレザーブ株式会社	非会員	横山 公明
エターナルプレザーブ株式会社	非会員	原田 純

1. はじめに

二酸化炭素に代表される温室効果ガス(GHG)は気象変動を引き起こし、降雨の激化や長期化などの災害の原因とされている。そのため、温室効果ガス排出量の削減は世界各国が迅速に解決すべき課題であり、日本は2030年までに2013年度比26%、2050年までに46%のGHGを削減すると批准した。日本における産業由来のGHGの排出量は2018年時点で年間約4.57億トンであり、そのうち837万トン(産業部門の排出量の約1.8%)が建設・鉱業関係である。

網部一体成型ふとん籠ジオシンセティックス補強土壁(以下、ふとん籠補強土壁)は壁面材に網部一体成型ふとん籠、主補強材にジオシンセティックスで構成される。この壁面材は亀甲金網で編まれたふとん籠部と連続した網部で構成され、金網の線材はガルファンメッキ(溶融亜鉛-5%アルミニウム合金メッキ)に樹脂コーティングされている。擁壁として大型ブロック積み工と帯鋼補強土壁とふとん籠補強土壁を用いて、それらのGHG排出量を事例により比較した。

2. 事例

比較検討事例は兵庫県中国横断自動車道時重トンネル他1トンネル工事を参考とした。壁高は最大8m、補強土壁の延長は184.783m、合計壁面積は689m²程度である。壁高8mの時の大型ブロック積み工を図1a、帯鋼補強土壁を図1bとふとん籠補強土壁の設計を図1cに示す。

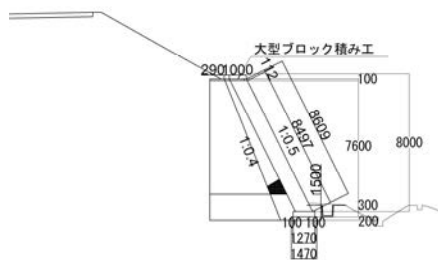


図1a 大型ブロック積み工
(H=8.0m)

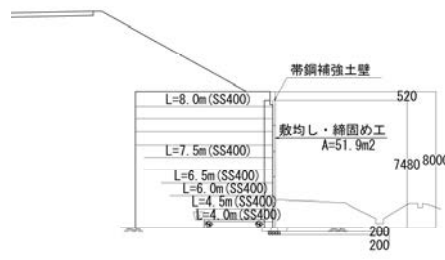


図1b 帯鋼補強土壁
(H=8.0m)

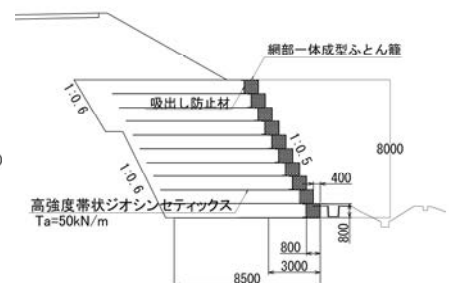


図1c ふとん籠補強土壁
(H=8.0m)

3. 計算手法

二つの工法の使用材料と施工工程を定量化し、そこからGHG排出量を算出する。材料のGHG排出量はサプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.1)¹⁾とカーボンフットプリントコミュニケーションプログラム制度試行換算共通原単位データベース ver.3.0^{2),3)}の原単位を参考とした。また、施工工程には国土交通省土木工事積算基準⁴⁾及び建設機械等損料表⁵⁾を参考とした。鋼補強土壁とふとん籠補強土壁の施工範囲は壁面から補強材までとした。これらの工法は永久構造物とし、廃棄することがないため、廃棄の際のGHG排出量は考慮しないとする。また、材料ごとの運搬距離が不明なものが多いため見込まないものとした。

4. 結果と考察

各工法の材料、施工ごとのGHG排出量を表1と図2に記す。大型ブロック積み工はコンクリート材料由来のGHG排出量が多く、帯鋼補強土壁は鉄とコンクリート材料由来の排出量が多く、ふとん籠補強土壁工は材料由来

キーワード 補強土壁, 土構造物, SDGs, ライフサイクルアセスメント, 温室効果ガス, 二酸化炭素排出量
連絡先 〒113-0034 東京都文京区2丁目10番10号 ESSビル3F エターナルプレザーブ株式会社 TEL 03-5844-3155

の排出量は少ないものの相対的に施工時に発生する GHG は多かった。この事例での GHG 排出量は大型ブロック積み工 196.7tCO₂e、帯鋼補強土壁工 95.4 tCO₂e、ふとん籠補強土壁工 64.6 tCO₂e であった。ふとん籠補強土壁は大型ブロック積みと比較すると 67%、帯鉄補強土と比較すると 32%の GHG 排出量が削減可能となった。

表 1 GHG 排出量内訳

項目		大型ブロック積み工 tCO ₂ e/100 壁 m ²	帯鋼補強土壁工 tCO ₂ e/100 壁 m ²	ふとん籠補強土壁工 tCO ₂ e/100 壁 m ²
材料	コンクリート	24.5	3.5	0.0
	砕石・砂	1.3	1.0	0.9
	鉄	0.2	6.9	1.6
	その他	0.0	0.0	1.6
施工		2.5	2.9	5.2
合計		28.5	14.3	9.4
比率		3.0	1.5	1.0
事例合計(tCO ₂ e)		196.7	98.6	64.6

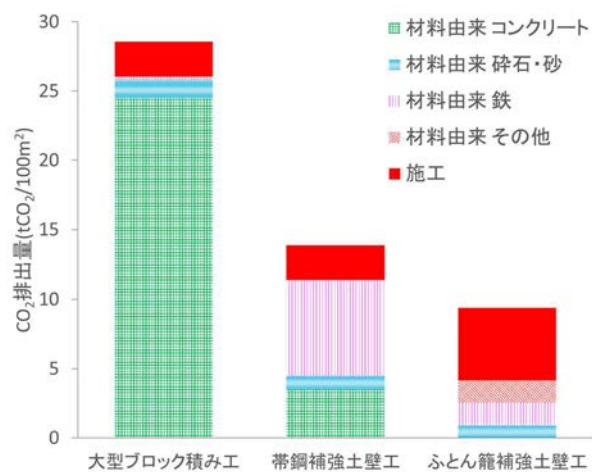


図 2 GHG 排出量比較

5. 結論

二つの工法で GHG 排出量の比較を行った結果、ふとん籠補強土壁工が大型ブロック積み工と帯鋼補強土壁とに比べ GHG 排出量が最も小さいことがわかった。近年の気候変動と想定を上回る豪雨という背景の下、これに起因する土砂災害防御に用いられる擁壁、特に沢地などの集水地形での重要度も益々高まっている。ふとん籠補強土壁は GHG 排出量の観点から見た時に自然に優しく地球温暖化防止に相対的に寄与できる工法であることが分かった。

参考文献

- 1)環境省：サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース (Ver.3.1).<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/DB_V2-5.pdf>, (入手 2022-04-01)
- 2)カーボンフットプリントプログラム：カーボンフットプリント制度試行事業 CO₂ 換算量共通原単位データベース (暫定版). <https://www.cfp-japan.jp/common/pdf/co2_database.pdf>, (入手 2022-04-01)
- 3)カーボンフットプリントプログラム：カーボンフットプリント製品種別基準 (CFP-PCR) (認定 CFP-PCR 番号：PA-DX-01) 対象製品：建築物 (躯体および仕上げ材) . < https://www.cfp-japan.jp/common/pdf_authorize/000202/PA-DX-01.pdf>, (入手 2022-04-01)
- 4)一般財団法人日本建設機械施工協会：平成 29 年度版建設機械等損料表, 2017.
- 5)一般財団法人建設物価調査会：国土交通省土木工事積算基準平成 29 年度版, 2017.