

表-4 実績と最適化結果の比較

No	費用 (万円)	期間 (日)	CO ₂ (g/h)	機械総数	備考
—	3,397	33	—	9	実績
1	3,030	15	17,014	12	日数最短
2	2,757	29	17,164	6	費用最安
3	3,054	15	15,764	12	
4	2,863	29	12,922	6	
5	3,094	15	15,062	12	
6	2,919	29	11,293	6	
7	3,212	15	11,738	12	
8	2,952	29	11,502	6	
9	3,217	15	14,668	12	費用最高
10	2,968	29	13,880	6	

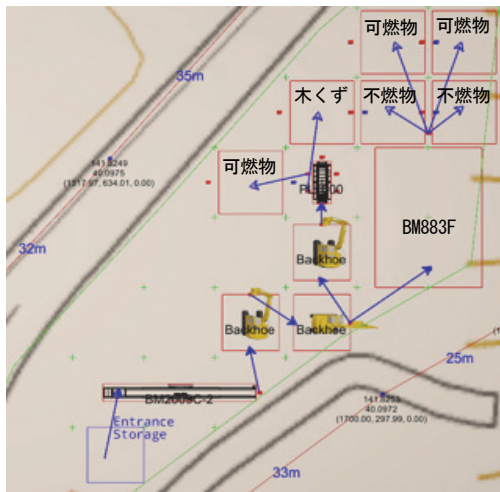


図-24 生成された機械の配置例

4. まとめ

本開発において、以下の実装をすることができた。

- i. 災害廃棄物処理機械の選定および配置システムにおける遺伝的アルゴリズムの使用
- ii. 災害廃棄物処理に要する期間、費用、CO₂ 排出量の3つの目的に対する多目的最適化

5. あとがき

災害廃棄物処理業務は、仮置場での中間処理だけでなく、運搬や運営管理までを含むため、本システムの機械を配置するだけでは十分ではない。例えば、電気が通っていない場所に仮置場を設置する場合の電灯、発電機、災害廃棄物の受入・搬出時のトラックスケール、重機等が走行できるようにするための敷鉄板などが必要となる。その他にも、土砂の付着や性状によって分別効率が異なるといった知見を蓄積・承継することが重要であり、これらをシステム化することで、被災地以外からの支援および対応力強化につなげていきたい。

【参考文献】

1) 内閣府、「令和6年版 防災白書」、p.70

2) 国土交通省 水災害に関する防災・減災対策本部 防災行動計画ワーキング・グループ、「タイムライン(防災行動計画)策定・活用指針(初版)」、平成28年8月

3) 中央防災会議・防災対策実行会議 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ、「大規模噴火時の広域降灰対策について」、令和2年4月、p.3

4) 一般社団法人日本建設業連合、「東日本大震災 災害廃棄物処理の報告」、p.14、平成26年6月

5) 環境省 環境再生・資源循環局 災害廃棄物対策室、「災害廃棄物対策指針(改定版)」、平成30年3月

6) 環境省 環境再生・資源循環局、「地方公共団体向け仮設処理施設の検討手引き」、令和3年5月

7) 高月 紘ほか、「災害と廃棄物性状—災害廃棄物の発生原単位と一般廃棄物組成の変化—」、廃棄物学会誌、Vol.6、No.5、pp.351-359、1995

8) 多島 良ほか、「災害対応マネジメントの観点からみた災害廃棄物発生量推計方法の現状と展望」、廃棄物資源循環学会論文誌 Vol.29、pp.104-118、2018

9) 羽瀨博臣ら、「ハイパースペクトルカメラを用いた災害廃棄物の種類と量の推定に関する基礎研究」、奥村組技術研究年報、No.49、2023

10) 中野正樹ら、「災害廃棄物処理プロセスの最適化を導入した災害廃棄物処理実行計画作成支援システムの開発」、第14回環境地盤工学シンポジウム発表論文集、pp.189-194、2021.

11) 国立研究開発法人国立環境研究所 災害廃棄物情報プラットフォーム、「仮置場配置図自動作成ツール Kari-hai」、<https://www.nies.go.jp/kari-hai/entry>

12) 環境省 災害廃棄物対策情報サイト、「災害廃棄物対策指針 技術資料」、「【技 18-2】仮置場の必要面積の算定方法」、p.7

13) 環境省 災害廃棄物対策情報サイト、「災害廃棄物対策指針 技術資料」、「【技 18-1】仮置場の分類」

14) 開発法人国立環境研究所：災害廃棄物情報プラットフォーム、仮置場に加筆

15) 国土交通省、「土木工事標準積算基準」、令和6年度

16) スタビジアカデミー、「遺伝的アルゴリズムについてわかりやすく解説！Python で実装していこう！」、<https://toukei-lab.com/genetic-algorithm>

17) 中野正樹ら、「1-2004 AI 等の活用による災害廃棄物処理プロセスの最適化と処理計画・処理実行計画の作成支援システムの構築」、環境研究総合推進費 終了研究成果報告書、pp.29-32

18) 株式会社イマギイレ、「製品カタログ 環境リサイクル機械」、自走式破砕機リフォレ/BR200T-3

19) 奥村組・宮城建設・中塚工務店・晴山石材建設特定業務共同企業体、「久慈地区災害廃棄物破砕・選別等業務委託実績報告書」、平成26年8月