

燃料電池式可搬形発電装置の現場実証試験 ー 土壌汚染調査への試験的な適用結果 ー

株式会社大林組	正会員	○佐波 弘一朗
株式会社大林組		椎名 菜摘
株式会社大林組	正会員	油島 栄蔵
株式会社大林組	正会員	日笠山 徹巳
株式会社大林組		伊藤 剛
デンヨー株式会社		川畑 健太郎

1. はじめに

2050年までにカーボンニュートラルを目指したGX（グリーントランスフォーメーション）の活動として、化石燃料の使用を減らし、再生可能エネルギーに代替することで、二酸化炭素 CO₂ の排出量を削減する取り組みが各方面でなされている。建設分野においても水素の利活用技術が検討されており、その一つとして可搬形発電機等の燃料電池の開発が挙げられる。本稿では、環境省の CO₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業¹⁾ の採択を受け、技術開発が進められている「燃料電池式可搬形発電装置」について、実現場の土壌汚染調査に試験的に適用した現場実証試験結果について報告する。

2. 土壌汚染調査に関する現状と課題

土壌汚染対策法では、有害物質の使用履歴がある特定施設の廃止時や、一定規模以上の土地の形質の変更時（宅地造成や新築工事など）には、土壌汚染調査が義務付けられており、多くの工場等の建替えを契機に調査が必要とされている。この土壌汚染調査は、施設供用の理由等から、施設を使用しながら行われる事例も多くなっている。施設を使用しながら土壌汚染調査を行うためには、施設使用後の夜間や休日における作業が求められることが多く、騒音の発生抑制が強く求められる状況にもある。このような状況において調査工事では、エンジン式発電機等を施設内に設置することで近隣への騒音対策を講ずることができるが、排気ガスの処理などに注意が必要となるなど法令上の制限もある。そこで筆者らは、建設現場における脱炭素化の加速と土壌汚染調査における騒音対策を目的とし、現在技術開発が進められつつある燃料電池式可搬形発電装置を土壌汚染調査へ試験的に適用した。



写真-1 土壌汚染調査の状況

3. システムの概要

今回の現場実証試験で使用したシステムは、デンヨー株式会社とトヨタ自動車株式会社の2社が共同で開発している燃料電池式可搬形発電装置（写真-2、表-1）であり、この取り組みに岩谷産業株式会社、株式会社豊田自動織機と株式会社大林組の3社が協力しているものである。この燃料電池式可搬形発電装置は、エンジン式発電機と同様に移動が容易にできるため、各種土壌調査や一般的な土木又は建設工事の現場、BCP対策として有効な災害発生時の非常電源等、様々な場所や用途で電力を供給できると期待されている。



写真-2 燃料電池式可搬形発電装置

キーワード 燃料電池式可搬形発電装置、土壌汚染調査、水素、脱炭素、GX、カーボンニュートラル
連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL 03-5769-1054

発電部は燃料電池フォークリフトに使われているシステムを基に可搬形発電装置用にカスタマイズしたシステムを搭載しており、燃料電池から出力される直流電力は、新たに開発された装置により交流電力に変換される。

4. 現場実証試験

4.1 試験概要

現場実証試験は、実際の土壌汚染調査工事において調査サイトの近傍に燃料電池式可搬形発電装置を設置して行った(写真-3)。調査用機器は、土壌ガス調査時は電気ドリルとハンマードリル、表層土壌調査時は舗装部分をコア抜きするコアカッター、集塵機を使用した。試験は、負荷の低い調査用機器(又はそれらの組み合わせ)から順に動作の可否を確認した。

水素は、再生可能エネルギーを利用して製造したグリーン水素(大分県九重町の地熱発電電力を使用して水電解装置から製造するグリーン水素製造プラント、写真-4 参照)の使用に先立ち、まずは市販されている水素を用いた。

4.2 試験結果

調査用機器実負荷試験結果を表-2に示す。
その結果、負荷を2400Wの調査用機器とした時点で出力過電流状態となった。これはモーター系の始動時のピーク電流で過電流の状態となったと考えられた。そこで、出力電圧を100Vから200Vとしてトランスを使用して100Vに降圧させる方法としたところ、始動時の過電流状態を解消することができた。
また、試験を通じてCO2の発生が無く、脱炭素に貢献できることに加え、エンジン式発電機の騒音に対し燃料電池式可搬形発電装置が低騒音であること、運転時には排ガスなどの発生は無く、純水のみが発生する状況であること、夜間には-3℃程度と氷点下になる屋外現場で日中には問題なく運転できたこと、なども併せて確認した。

5. おわりに

本現場実証試験では、燃料電池式可搬形発電装置を土壌汚染調査に試験的に適用し、実工事への適用可能性を検証した。今後は、地熱発電電力等の再生可能エネルギーで製造したグリーン水素を活用するなどして、土壌汚染調査等の分野において、カーボンニュートラルに資する実証を現場で進めていく予定である。

参考文献

- 1) 環境省：エネルギー対策特別会計における補助・委託等事業、令和3年度CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業の一次公募について

表-1 燃料電池式可搬形発電装置の仕様

発電出力	電力	7.0 kVA
	電圧	100/200 V
	電流	35.0 A × 2/35.0 A
	周波数	50、60 Hz 切替式
	力率	1.0
	相数	単相3線式
水素ガス	供給方法	発電装置本体とは別に用意する 14.7MPa 又は 19.6MPa の容器から減圧して供給
	供給圧力	90 kPa
	純度	99.97 %
使用可能温度範囲		0℃～40℃
寸法・質量	外形寸法	L:1,800 mm, W:900 mm, H:1,500 mm
	整備質量	950 kg



写真-3 実証試験状況



写真-4 地熱発電電力による水素製造プラント
(大分県九重町)

表-2 実負荷試験結果

試験	負荷	動作可否
Case1	電気ドリル 850W	○
Case2	ハンマードリル 1140W	○
Case3	コアカッター1500W	○
Case3-1	コアカッター1500W、集塵機 610W	○
Case4-1	コアカッター2400W	始動時 過電流
Case4-2	コアカッター2400W、集塵機 610W	始動時 過電流
Case5-1	コアカッター2400W トランス (200V→100V)	○
Case5-2	コアカッター2400W、集塵機 610W トランス (200V→100V)	○