

じゅうたくがい きゅうけいしゃちほうかいぼうしこうじ あんぜんたいさく
住宅街における急傾斜地崩壊防止工事の安全対策について

ライト工業株式会社 関東防災統括支店
 和田地区急傾斜地崩壊防止工事（その4）

（工期：令和5年11月30日～令和7年3月11日）

キーワード： 周辺住民対策、ICT 先端技術の活用、斜面上での安全施工管理



やぎ せいじ
 ○現場代理人・主任技術者 八木 誠司

1. はじめに

施工箇所は、東京都多摩市の丘陵部に位置し大栗川の浸食により形成された急斜面であり、土砂災害特別警戒区域等に指定されている。本工事は斜面の崩壊による災害を防止することを目的に、令和2年度から継続して実施している工事の最終年度に該当する。周囲には民間電力施設、社会福祉施設、学校、集合住宅等が近接しており、周辺住民への負担軽減と環境の維持に特別な配慮が要求された。また、斜面の三方が民地や公地と接していること、斜面下部は狭隘地で搬入路の幅員も狭いことから、入念な施工計画の立案が必要となった。これらの作業環境のもと、周辺住民への安全対策と、現場で実施した斜面施工における安全管理の工夫を紹介し、実施結果を踏まえた今後の課題・改善点についても併せて報告する。



写真 1. 施工完了全景



写真 2. 狭隘な搬入路

2. 工事概要

斜面は標準勾配 1:0.8、法長 45m、法高 30m で、上部は一部オーバーハング形状を呈している。法尻は幅員 2~3m 程度の道路（多摩市道）を挟み住宅、駐車場が近接している。主要工種は、斜面崩壊防止を目的とした吹付枠工、鉄筋挿入工、斜面下部の湧水処理を目的とした透水コンクリート吹付工である。伐採後に斜面状況を確認したところ、設計から当社が工事を受注するまでに期間が経過していたことから、斜面上部で風化による小崩壊が確認され、設計の見直しが必要となった。その結果、掘削土量、法枠工配置、鉄筋挿入工本数を変更した。当初設計数量と変更後の数量を表-1 に示す。

表-1 施工数量（当初-変更）

斜面对策 (施工面積 1300m ²)	仕様・規格	単位	設計数量	
			当初	変更
吹付枠工	枠断面 300×300	m	1342.9	1341.5
モルタル吹付工	t=10 cm (枠内)	m ²	799	779
透水性コンクリート吹付工	t= 8 cm (枠内)	m ²	84	119
ロックボルト工	SD345 D25 L=7.0m	本	107	123
	SD345 D25 L=6.5m	本	68	53
掘削工	土砂	m ³	250	279

3. 周辺住民への安全対策

当該工事の実施にあたり、周辺施設や住民の方々への負担軽減と住環境の維持が最優先であると考え、事前調査を綿密に実施し、計画の立案、社内検討会の実施など行った。工事情報の共有やプラントの騒音粉塵対策、吹付機械の安全対策について紹介する。施工範囲と各種安全施設について図-1 に示す。

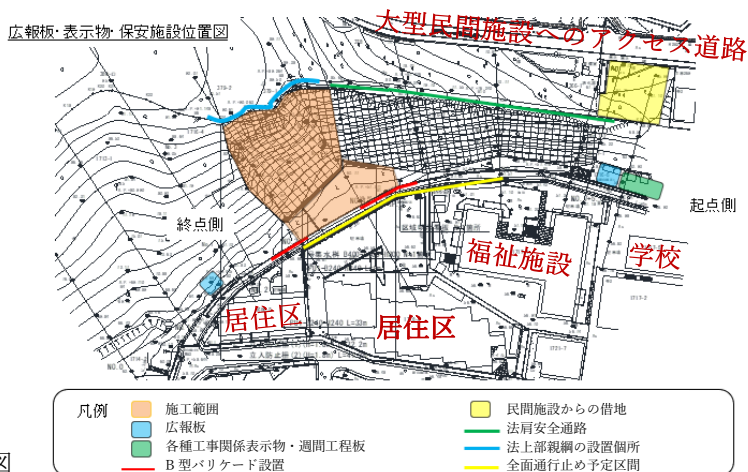


図-1. 広報板、保安施設位置図

3.1 周辺住民と工事情報の共有

施工中は、工事進捗状況を周辺住民と共有するため、以下のことを実施した（図-2、写真3）。

- ① 現場正面にある社会福祉施設には工程表を毎週メールで送付し、作業内容を理解いただけるよう努めた。
 - ② 周辺住民に対して、安全掲示板に週間作業予定を見やすく表示し、作業内容の見える化を図った。
 - ③ 現場前面道路は通行止めとするため、誤侵入防止を目的とした看板夜間照明（太陽光発電）を設置した。
- 周辺住民の方々にわかりやすく工事情報を共有することで、トラブルや苦情を未然に防止できた。

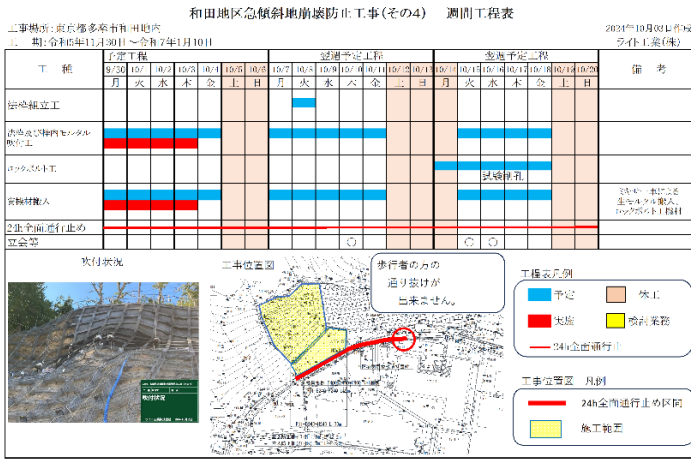


図-2. 周辺住民配布資料



写真3. 看板夜間照明（太陽光発電）

3.2 プラントからの騒音粉塵防止対策

斜面下部は狭隘でプラント位置が周辺施設に近接するため、騒音と粉塵に対して特別な配慮を要した。吹付中の騒音防止対策として吹付機に自社開発した高性能消音装置を設置することで用地境界における騒音を大幅に低減することができた（表-2 写真5）。また粉塵の飛散防止対策としてプラント全面をメッシュネットと防護柵で二重に覆いを設置した（写真6, 7）。

表-2. 騒音低減効果（実験値）

放射口からの距離	5m
消音器なし（従来）	127.0db(A)
新型消音機	84.5db(A)



写真5. 新型消音器



写真6, 7. 周辺施設に近接したプラント配置（養生状況）



3.3 吹付機械の安全対策

一般に施工で使用する機械は重量物のため、クレーン（25 t 級）による荷下ろしが必要になる。プラント設置場所は、狭隘で搬入路も狭いことから揚重作業が危険と判断し、事前にタイヤを装着させた機械を運搬し、ウインチで荷下ろしすることで転倒に対するリスクを回避した（写真7）。また、施工中の機械の不具合による入れ替えは工程遅延や事故発生リスクも高まる。そこで、吹付機は現場条件に合わせて開発した ICT 全自動小型吹付機械（以下 ICT 吹付機と呼ぶ）を導入した。ICT 吹付機導入の効果は以下のとおりである。

- ① 吹付時のホース内圧力を自動検知し、異常発生時は材料圧送を自動停止するため、ホース破裂による近隣住宅への材料飛散もなく作業員の安全も確保できた（写真8）。
- ② 吹付機械の運転状況は、当社開発センターで常時モニタリングし現場と情報共有したため、機械トラブルを事前に回避、トラブル発生時もリアルタイムに解消し作業の効率性と安全性が向上した。
- ③ 吹付機の操作が自動化されているため、熟練工の作業も不要となり省力化が図れた。



写真7. 機械搬入時のリスク回避
(タイヤ装着)

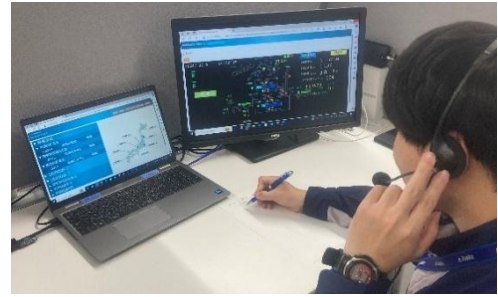


写真8. 新導入の ICT 吹付機と店社からの遠隔管理

住民への最大の負担軽減策は、騒音、粉塵の発生する作業を計画より1日でも短くすることであると考へ、上記取り組みを実施した。その結果、小型機械の施工能率(日数)は従来と同程度であったが、施工時の騒音低減、材料飛散等の安全性については向上した。今後は、小型で高吐出可能な施工方法について検討していく。

3.4 環境への配慮

当該工事は工事現場における温室効果ガス排出量の削減を目指す受注者希望型 HTT (H 減らす T 創る T 蓄める) ゼロエミッションアドバンス工事であった。地球環境課題の解決に貢献することは受注者の責務と捉え表-3 の 3 項目について積極的に取り組み CO₂ 排出量を削減した (写真 9, 10)。



写真9、10. CO₂削減の取組

提案内容	実績
軽油に変えて GTL 燃料を使用	599.6kg-CO ₂
夜間看板照明を太陽光発電	1344.4kg-CO ₂
事務所に CO ₂ フリーの電力	95.0kg-CO ₂

4. 斜面上での安全管理の工夫

4.1 ICT の活用

無人航空機 (UAV と呼ぶ) による 3 次元測量を実施し、①起工測量 (施工範囲と用地境界の把握) ②設計照査と見直し (数量確認、図面作成) ③出来形管理及び検査に活用した。急峻かつ不陸が多い斜面において墜落・転落災害を防止し従来の測量見込み日数の 50% 低減を目標に実施した。詳細は次のとおりである。

① 起工測量への活用

斜面上部で小崩壊が発生し斜面下部には崩土が堆積する等、当初設計から見直しが必要であった。起工測量に UAV を用いた 3 次元測量で行うことで、正確な土工数量と設計の見直しに必要な地形情報を安全に取得でき、早期に設計変更に関する協議を発注者と開始できた。また、施工に先立ち施工範囲の確認 (用地境界確認) に可視画像と 3 次元座標を活用した。これにより、隣接する関係機関と協議の際、危険で立ち入ることができない法尻や法肩の見えにくい境界付近も空中撮影により見える化でき、評価が得られた (図-3)。



図-3. 隣接他機関との境界確認

