

VI-137

立坑開口部養生用防護ネット自動開閉装置の開発

佐藤工業㈱ 正会員 ○ 今野節男
佐藤工業㈱ 鈴木 強

1. はじめに

転落や飛来落下は、建設工事における災害のうち最も災害発生頻度の多いものの一つである。シールド工事における発進立坑は、トンネル掘進の作業基地として長期間使用されることから、転落や飛来落下などの災害の危険が常につきまっており、その防護対策の検討が急務となっている。

転落や飛来落下を防止するためには、開口部を防護ネット等で養生することが有効であるが、シールド発進立坑は掘削残土の搬出・資機材の搬入等で使用頻度が極めて高く、防護ネット等で常に覆うことは非常に困難である。

今回、山形市の下水道管渠築造のシールド工事において、発進立坑用の防護ネット自動開閉装置を開発して適用した結果、非常に良好な結果が得られたのでここに紹介する。

2. 工事概要・立坑構造

工事概要を表-1に、立坑構造を図-1に示す。

表-1

工 事 名	山形市公共下水道工事
施 工 場 所	山形市内
工 期	H1年12月～H3年10月
施 工 延 長	泥水式シールド工法
シールド機外径	1,132m
セグメント種類	スチールセグメント
運 搬 方 式	バッテリーカー

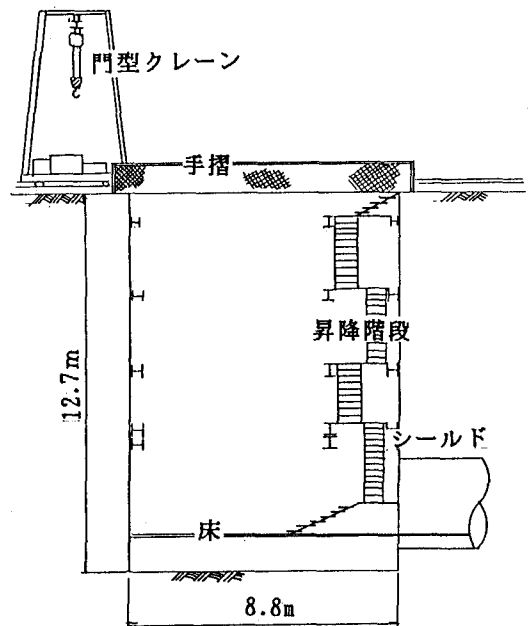


図-1

本工事におけるシールド発進立坑は、使用期間が長いこと（一次覆工・二次覆工）、昼夜間作業となること、資機材の搬出入頻度が高いことに加えて、立坑設置場所が通学路に面していること、周辺が水田地帯で風が強く、予期せぬものが飛来する可能性が高い等の特徴がある。

3. 従来の立坑開口部防護方法

従来、立坑など開口部からの転落、飛来落下防止設備としては、立坑周囲に手摺を設置することが一般に行われている。さらに、防護ネットを布設する例も見られるが、ネットの開閉に多くの人手を要する上に、開閉作業そのものが危険を伴うため、シールド立坑のように頻繁に開閉を必要とする場合は、採用する事が困難となっていた。

4. 自動開閉装置の概要

新しく開発した防護ネットの自動開閉装置は、立坑手摺り上端に走行レールを設置し、防護ネットを取り付けた走行バー（折たたみ式）を自動的に移動させることにより、開閉するものである。防護ネットの開閉は、門型クレーンの走行と連動させて制御する方式を採用した。すなわち、立坑端部付近にリミットスイッチを設置し、門型クレーンの立坑への接近を検出し、クレーンの走行に同調させて防護ネットを開くものである。作業が終了してクレーンが立坑から離れると、再びリミットスイッチが作動して、自動的に防護ネットが閉じる機構となっている。図-2に示す

本装置で特に工夫・苦心して開発した所は、門型クレーンが所定の位置に達するまでに防護ネットを全開させる事、反対に門型クレーンが立坑範囲から離れた際には直ちに全閉するように、門型の走行速度と防護ネットの開閉速度を同調させることであった。また、門型クレーンが同一方向（右～右、左～左）に移動する場合に自動開閉装置は良好に作動したが、反対方向（右～左、左～右）移動時には防護ネットの開閉がうまくいかず制御方法に苦心した。

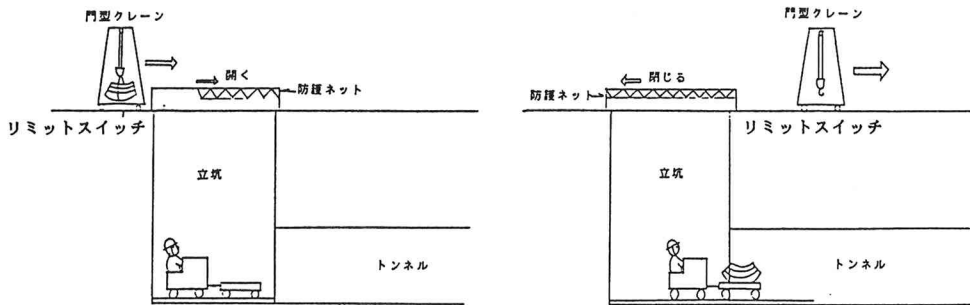
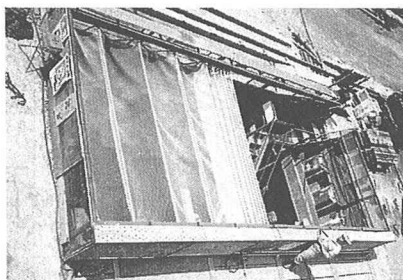
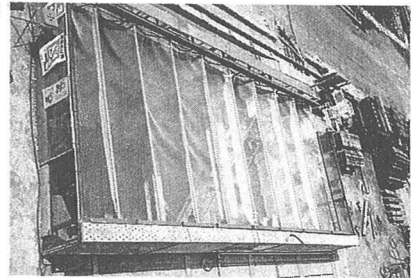


図-2



開閉中

状況写真



全閉

5. 採用結果

門型クレーン動作との同調もスムーズに行われ、防護ネットの開閉は非常に良好であった。これにより、ネットの締め忘れもなくなり、当初の目的を達成することができた。さらに、この装置の設置により、作業所内の安全に対する意識が高まるという、付帯効果も現れた。また、従来の人手によるネット開閉と比較して、原価の面においてもメリットを得ることができた。

しかし、自動開閉装置作動において一工程が終了してからでないと次工程に移れないという問題がのこった。今後、門型クレーンが移動中で自動開閉装置が作動中においても門型クレーンが逆移動を行っても自動開閉装置が追従できるような機能にしていく必要がある。

6. おわりに

今後、日本は急速な高齢化社会をむかえ、また、3K等で建設作業員不足が慢性化する中で、建設工事災害の防止対策の検討が急務となっている。

本稿は、身近にある設備の改良・開発であり、装置が単純で開発コストも高くないものであった。現場における創意工夫の一例と考え、本稿が災害防止の一助になれば幸である。