

## 国土技術開発賞二〇周年記念創意開発技術大賞

### 技術名称 ロングスパン・ポケット式落石防護網工法

(副題) : 自然環境にやさしい高エネルギー吸収落石防護ネット

#### 第 12 回国土技術開発賞 地域貢献技術賞受賞

応募者名 : 田中工業(株) / (株)第一コンサルタンツ

技術開発者 : [(株)第一コンサルタンツ] 右城 猛 / [田中工業(株)] 田中啓輔

共同開発者 : 愛媛大学 特命教授 矢田部龍一 / 愛媛大学大学院 准教授 木下尚樹

(株)ロイヤルコンサルタント / 日本プロテクト(株)

## I. 技術の概要

### 1. 技術開発の背景・契機、及び技術の内容

従来からのポケット式落石防護網において、防護網の破網やワイヤロープの破断、支柱の破損といった箇所が散見する問題について道路管理者より相談されたことを契機に技術開発を始めた。

本技術の概観を写真-1、図-1に示す。本技術はポケット式落石防護網の支柱間隔を長スパン化する工法を考案、落石のエネルギー吸収性能を高めるため横ロープに「緩衝装置(図-2)」を装着すると共に、落石の転がり出しを防止する「セーフティネット(図-3(b))」を考案したもの。落石を受け止めた後の修復作業時間を短縮するための「スリップロープ(図-4(b))」、ワイヤロープの交点締め具からボルトが突き出さない構造の「SFクリップ(写真-2(b))」といった改良を施し活用している。

### 2. 技術の適用範囲

支柱間隔は15m～30m、防護ネットの高さは最大30mである(写真-1、図-1)。受け止めることができる落石の運動エネルギーは400kJ以下を実物実験で確認している。

### 3. 技術の効果

従来からのポケット式落石防護網が適用できる落石エネルギーは150kJまでであり、それ以上の落石に対してはロックシェッドが適用されてきたが、本技術の開発により適用範囲が広がり、ロックシェッドに比べて道路延長10m当たり、約2,700万円のコスト縮減を可能にした。

わが国は落石危険箇所が多いが、公共事業予算の制約で落石対策が遅れている。高性能かつ低コストの本技術の開発により、落石対策延長を増やし災害防除に効果を発揮している。また、改良技術の活用により交通規制期間の短縮や、通行人の安全性の向上といった効果も得られている。

### 4. 今日の視点から見た社会的意義・今後の発展性

従来のポケット式落石防護網は支柱間隔3m、適用範囲は落石エネルギー150kJであった。これに対して本技術は支柱間隔30m、落石エネルギー400kJまで適用範囲を拡大させた。開発時の実物実験から得られた計測データは、落石衝突時におけるポケット式落石防護網の挙動や衝撃力の発生メカニズムを知るうえで極めて有益なものであった。実験の成果は、(公社)地盤工学会から平成26年12月発刊の「落石対策工の設計法と計算例」(編集委員長 右城猛)、平成29年3月発刊の「高エネルギー吸収型落石防護工等の性能照査手法に関する研究 共同研究報告書」(国立研究開発法人土木研究所 他)に掲載され、わが国の落石対策技術の進歩に大きく貢献した。

従来、ポケット式落石防護網は、落石エネルギーを吸収するのに防護ネット面の重さがエネルギー収支の大半を占めるものとされていた。近年では、緩衝装置を装着することで、落石に対する耐衝撃性能やエネルギー吸収性能を高めるのが一般的になっている。今後、本技術を応用すれば、高層ビルの建設現場や土木構造物の維持補修工事の現場における落下物防護などに活用することが可能となる。

### 5. 技術の活用実績

受賞前 : 国道439号 道路防災工事 平成21年8月～平成22年1月 他12件 (5,995m<sup>2</sup>)

受賞後 : 平成23-24年度 越知防災工事 平成24年3月～平成25年1月 他74件 (59,666m<sup>2</sup>)

## II. 写真・図・表

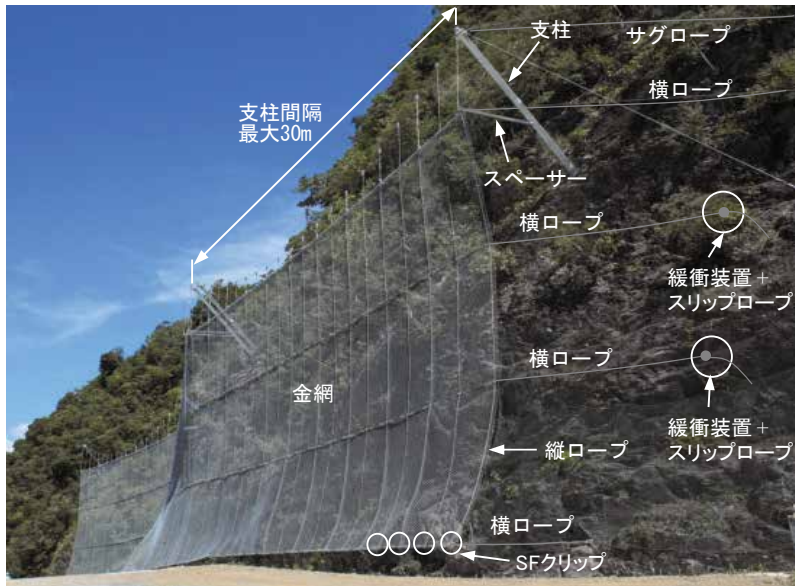


写真-1 ロングスパン工法

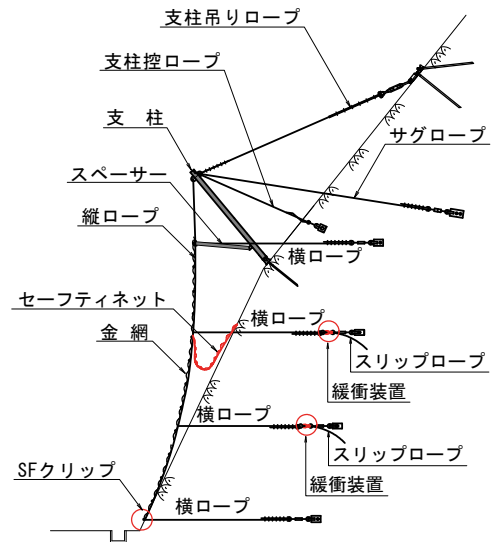


図-1 側面図

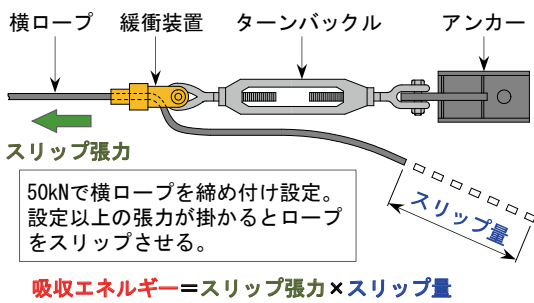


図-2 緩衝装置の機構

落石を受け止めても、防護ネットの裾が孕み出して通行を阻害する。あるいは、裾から抜け出す。

落石を受け止めた後、セーフティネットがキャッチするので、通行を確保できる。

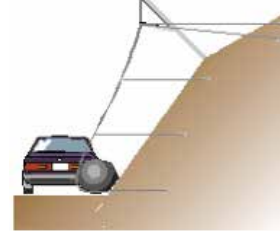


図-3(a) 従来工法

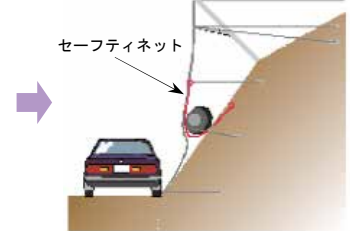


図-3(b) ロングスパン工法

図-3 セーフティネットの機構

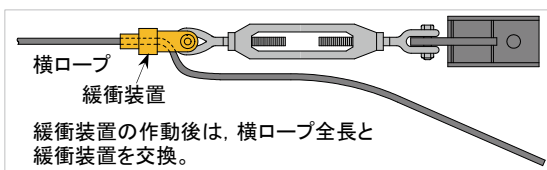


図-4(a) 改良前

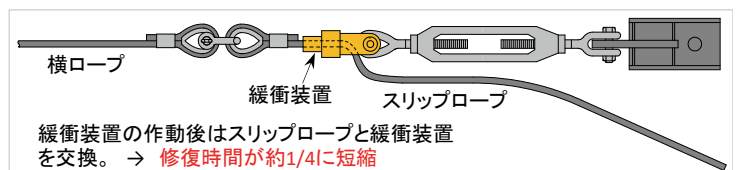


図-4(b) 改良後

図-4 落石により緩衝装置が作動した後の修復時間短縮に関する改良

ボルトが道路側に突き出ているので危険



写真-2(a) 従来品(クロスクリップ)

ボルトを山側に突き出すので安全



写真-2(b) 改良品(SFクリップ)

写真-2 道路利用者の安全性向上に関する改良