

高速道路の落石対策施設の点検結果に基づく劣化傾向分析

高速道路総合技術研究所 正会員○池田 一成

高速道路総合技術研究所 正会員 村上 豊和

1. はじめに

落石対策施設は、高速道路への落石を防止するうえで非常に重要な役割を果たしており、その機能を保持していくためには、他の土工構造物と同様に適切な維持管理が必要であるが、それを構成する部材がどのように老朽化していくのか、明確ではないという課題がある（写真-1）。

また、落石対策施設はその性質上、のり面の中腹等山中に設置されている場合が多く維持管理が容易ではないため、不具合が見つかるたびに補修を繰り返すよりも、計画的に更新を行う方が効率的な場合もあり、その機能を持続的に発揮させていくには、劣化度評価手法や適切な維持管理手法を定める必要がある。

本研究では、これらの検討を行うため点検データを用いて経過年数と点検結果の関係を整理分析した。

2. 落石対策施設の経過年数と点検結果の整理

落石対策施設の劣化に関する傾向分析を行うため、NEXCO3社が保有する落石対策施設の落石防護柵、合成繊維の網を使用した落石防護網 A、金網とワイヤーロープを使用した落石防護網 B に絞って点検データと資産データを紐づけ構造種別毎に経過年数と点検結果について整理した。また資産データに施工時期が付与されていないデータは施工時期を当該路線の供用開始年で代替した。整理したデータの内訳を表-1 に示す。



写真-1 落石防護柵支柱（点検時）

表-1 落石対策施設の点検データ内訳 （単位：施設数）

構造種別	落石防護柵	落石防護網 A	落石防護網 B	合計
点検施設数	835	488	720	2,043

これらデータを整理した結果、高速道路 34 路線 2,043 施設が分析対象となった。また、これらは 1992 年から 2021 年までの点検データで、分析に用いた変状判定は点検した当時の点検要領によるものである。

なお、今回は NEXCO 点検要領¹⁾を参考にして措置区分を加筆した劣化傾向分析するための変状判定表を作成した（表-2）。

表-2 変状判定^{1)に加筆}

判定区分	定義	措置区分
変状に対する判定	AA 変状が著しく、速やかな措置が必要な状態。	措置必要
	A 損傷・変状があり機能低下が見られ措置が必要 ²⁾	
	A1 変状があり、早期に措置が必要な状態。	
	A2 変状があり、適切な時期に措置を行うことが望ましい状態。	
変状に対する判定	B 変状があり、変状の進行状態を継続的に監視する必要がある状態。	継続監視
	OK 変状がない又は措置を必要としない変状がある状態。	
	C 変状に対する判定を行うために、調査を実施する必要がある場合。	

キーワード 落石、落石対策施設、点検、維持管理、高速道路

〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 TEL：042-791-1624 FAX：042-791-2380

3. 落石対策施設の経過年数と点検結果の分析

落石対策施設の構造種別毎の点検結果を用いて、変状に対する判定が、表-2の措置区分で措置必要となった割合について分析した。

構造種別毎の設置から5年毎の経過年数と変状判定の関係を図-1～図-3に示す。

図-1より落石防護柵の措置必要となった割合は、経過年数1～35年の期間での平均は23%であった。36～40年では33%となりその後51～55年の間に79%まで増加した。落石防護柵は、経過年数35年以降では徐々に措置必要となる割合が増加する傾向があった。また、1～5年間の措置が必要となる割合がその後35年までより高いのは網背面の堆積土など外力によるものと考えられる。

図-2より落石防護網Aの措置必要となる割合は、経過年数1～5年の期間は7%と低いが6年～10年では31%、11～15年が47%と増加した。これは、合成繊維網に使用されている素材の耐久性によるものと考えられる。16～35年では19%～38%の間にありこの間の平均は30%であった。その後36～45年では71%に増加した。落石防護網Aは、経過年数6～15年で措置必要となる割合が増加する傾向がある。

図-3より落石防護網Bの措置必要となる割合は、経過年数1～5年で52%であった。6～30年では25～45%の間にありこの間の平均は34%であった。31～50年では43%～59%の間にあり平均は51%で最高は36年～40年であった。51～60年は変状判定した施設数が3件と少なく有意な検討ができないため今回は考察から除外した。

落石防護網Bは、設置後早い段階での措置必要となる割合が高くこれは落石防護柵同様外力によるものと思われる。その後は経過年数とともに比較的緩やかに増加した。

これらより、落石対策施設の構造種別毎に劣化傾向を推定することができる可能性を示した。

4. まとめ

落石対策施設の点検データを用いて、経過年数と変状判定の関係を分析した結果、落石防護柵は36年付近から落石防護網Aは6年付近から措置が必要となる割合が増加する傾向があることが分かった。また、落石防護網Bは、措置が必要となる割合が設置後1～5年では比較的高く経過年数とともに緩やかに増加する傾向があり、30年付近で50%を超えることが分かった。

今後、さらに雨や気温、斜面の向きなどの設置環境との関係について整理し劣化進行に与える影響について調査分析を進める。加えて現地調査も実施し、塗装の膜厚計測や金網の減耗量計測も行い落石対策施設の劣化度評価について検討し適切な維持管理手法を確立したいと考えている。

参考文献

- 1) 東日本高速道路(株)・中日本高速道路(株)・西日本高速道路(株)：保全点検要領 構造物編 令和2年4月
- 2) 日本道路公団：道路構造物点検要領(案)平成13年4月

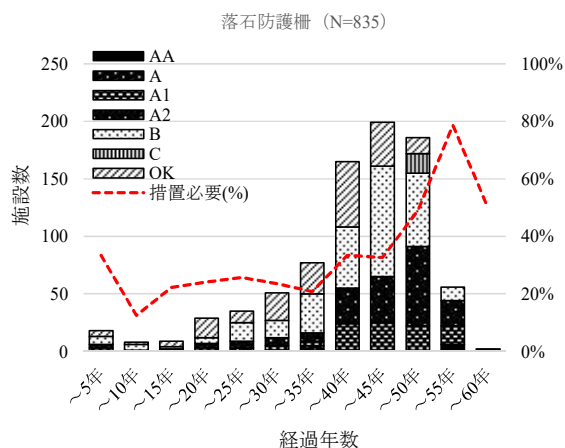


図-1 落石防護柵の経過年数と変状判定

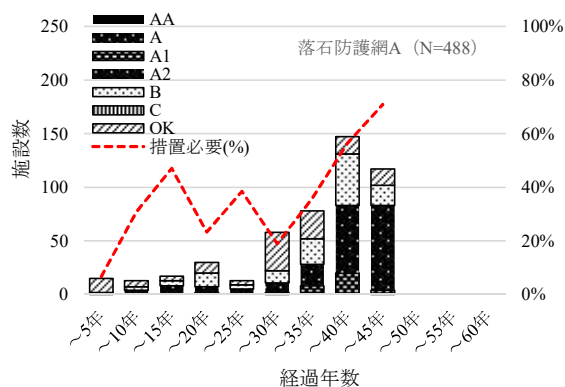


図-2 落石防護網Aの経過年数と変状判定

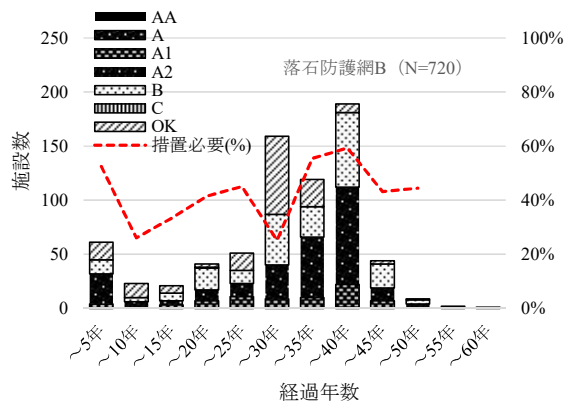


図-3 落石防護網Bの経過年数と変状判定