

重錘の衝突により中間支柱や金網は大きく変形したものの、重錘を補足することができた。端末支柱やワイヤーロープには変形が見られず、落石のエネルギーを吸収したことが確認できた。



写真-3 衝突前(左)と衝突の瞬間(右)



写真-4 衝突後の模擬落石補足状況

5 段に張られたワイヤーロープはそれぞれスリップしており、改良型の柵端金具が適切に機能していると確認できる。ワイヤーロープのスリップ長は表に示すように、255mm～416mm である。

表-1 柵端金具位置のワイヤーロープのスリップ長(mm)

ワイヤーロープの位置	左側	右側	合計
5 段目	201	54	255
4 段目	162	122	284
3 段目	168	248	416
2 段目	176	172	348
1 段目	0	0	0
合計	707	596	1303



5. 吸収エネルギー

ワイヤーロープのスリップ長は 1303mm であり、移動中の柵端金具の摩擦力は 50kN に保たれることから、ワイヤーロープの吸収エネルギーは、 $E_s=50\text{kN} \times 1.303\text{m}=65.15\text{kN}\cdot\text{m}$ 65.2kJ である。

防護柵全体で吸収したエネルギーの 65%に相当する。このほか、金網や支柱の塑性変形などによりエネルギーが吸収され、防護柵全体で 100kJ のエネルギーを吸収したと考えられる。

6. 結論

緩衝装置を組み込んだ改良型柵端金具の実証実験を行った。防護柵全体で 100kJ のエネルギーを吸収することができた。また、落石防護柵は模擬落石を補足し、外側へ逸脱させることがなかった。改良型柵端金具は適切に機能しており、その有効性が確認できた。

100kJ のエネルギーのうち、その 65%を柵端金具の作用により吸収している。従来型防護柵の実験結果と比較すると、改良型柵端金具のエネルギー吸収性能が非常に優れているといえる。

この柵端金具は、防護柵の新設時に使用できるだけでなく、既設防護柵の部材の一部を取り替えることでもその効果を発揮できることから、既存防護柵を取り壊すことなく有効に活用することが可能である。改良型柵端金具を用いることで、エネルギー吸収性能は現状の 2～3 倍に向上する。

今後は、実験や解析により改良型柵端金具を用いた落石防護柵の合理的な設計手法を確立し、経済的で各部材の強度のバランスのとれた落石防護柵を開発していきたいと考えている。