

腐食したひし形金網の力学特性に関する実験的検討

(国研) 土木研究所寒地土木研究所

正会員 ○寺澤 貴裕

正会員 今野 久志

正会員 山澤 文雄

正会員 中村 拓郎

室蘭工業大学大学院

正会員 小室 雅人

1. はじめに

覆式落石防護網やポケット式落石防護網をはじめとする落石対策工には構成部材としてひし形金網が広く用いられている。ひし形金網は亜鉛めっき鉄線が用いられていることから耐候性を有すると考えられるが、海岸線近傍などの厳しい腐食環境下においては写真-1に示すようにひし形金網の他、落石対策工の構成部材に腐食が発生する場合も報告されている。しかしながら、構成部材の劣化状況と部材強度の関係、さらに落石対策工の保有性能の関係については、調査・研究が十分になされていないのが現状である。そこで本研究では、構成部材の劣化程度と部材強度の関係を明らかにするために、腐食したひし形金網の力学的特性の把握を目的に、ひし形金網を構成する素線の交点1要素の静的引張試験を実施した。



写真-1 腐食した覆式落石防護網
(海岸線から約20m, 廃道)



写真-2 素線の腐食状況

2. 試験概要

試験体は、既報¹⁾と同様に北海道内の廃道区間より採取した落石防護柵に用いられていたひし形金網(線径3.2mm)である。写真-2には試験体のひし形金網素線の状態の一例を示している。写真より、ひし形金網の表面には茶褐色の腐食生成物が全体に付着しており、素線径は不均一であることが分かる。試験体数は、腐食のあるひし形金網から6体および腐食のないひし形金網から3体の計9体を作製し、静的引張試験を行った。写真-3には試験状況を示している。載荷試験は、ひし形金網の素線交点1要素に対して落石対策便覧(以下、便覧)²⁾における線交差点強度算定時のモデルを模擬するため、平鋼(SS400, 6×32mm)で製作した載荷治具(図-1)を介して油圧式万能試験機にて実施した。なお、金網端部は溶接により載荷治具に固定している。載荷速度は、JIS Z 2241 金属材料引張試験方法を参考に応力増加速度で10MPa/sec程度とした。計測項目は、ロードセルによる載荷荷重(サンプリング周期:0.2s)およびカメラ撮影画像(5fps)からの判読による試験体の変形である。



写真-3 試験状況

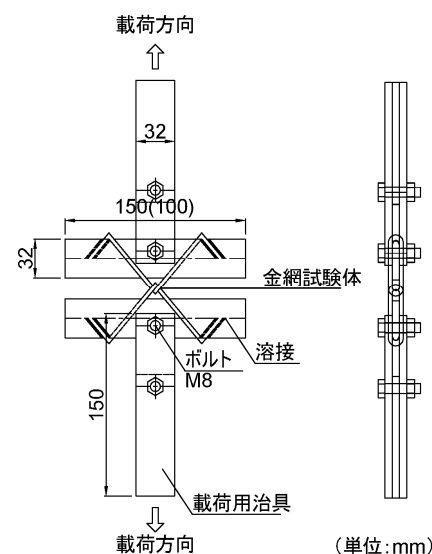


図-1 載荷治具

3. 試験結果

写真-4及び写真-5には試験後における試験体の状況を示している。腐食の有無によらず、すべての試験ケースにおいて金網素線は素線交点で破断した。写真-6には破断部近傍の状

キーワード：覆式落石防護網、ひし形金網、腐食、線交差点強度、引張試験

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 土木研究所 寒地土木研究所 TEL 011-841-1698



(a)No.1 試験体 (b)No.2 試験体 (c)No.3 試験体 (d)No.4 試験体 (e)No.5 試験体 (f)No.6 試験体

写真－４ 載荷試験後の試験体（腐食あり）

況の一例を示している。腐食なしの場合は上下の素線に食い込みが確認されるとともに、破断面は細く絞られていた様子が確認される。一方、腐食ありの場合は食い込みや絞りは確認できず破断面の状況から脆性的に破断したものと推察される。表－１には試験結果から得られた線交差点強度 P_a （最大引張荷重）及び素線強度 P_o を示している。ここで、素線強度 P_o は便覧²⁾に準拠し、線交差点強度における上下載荷治具間の相対変位の 1/2 として算出した線交差点変位より算出される交点角度を用いて算出した。表より、腐食した場合の素線強度は、腐食のない場合と比較して 20%程度の低下が確認された。また、同時に採取した金網を用いて別途実施した 10%硫酸酸洗後の素線径は平均で 2.86mm であり、公称径から約 0.3mm 減少していた。これより、本試験体のように金網素線表面に茶褐色の腐食生成物が全体的に付着している場合には、亜鉛メッキ層のみならず素線まで腐食が進行し、断面減少を伴っている場合があることが確認された。

4. まとめ

- 本研究の範囲で得られた知見を以下に示す。
- 1) 金網素線が腐食している場合、脆性的に破断する可能性がある。
 - 2) 金網素線表面に茶褐色の腐食生成物が全体に付着している場合、素線の断面減少を伴い素線強度が低下している場合がある。

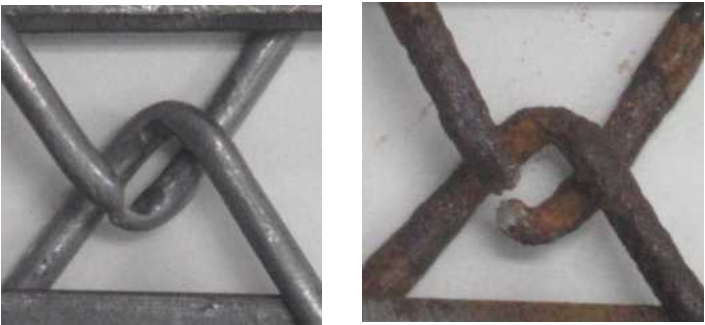
参考文献

- 1) 今野久志，葛西 聡，橋口寛史，堀 謙吾，松嶋秀士：腐食劣化した従来型落石防護柵の構成部材の各種載荷試験結果について，第 12 回構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集，2019.12
- 2) 日本道路協会：落石対策便覧，平成 29 年 12 月



(a)No.1 試験体 (b)No.2 試験体 (c)No.3 試験体

写真－５ 載荷試験後の試験体（腐食なし）



(a)腐食なし (b)腐食あり

写真－６ 破断部の状況

表－１ 試験結果一覧

試験体		線交差点強度 P_a (N)	素線強度 P_o (N)
腐食あり	No.1	2,971	1,922
	No.2	3,057	1,974
	No.3	3,801	2,435
	No.4	3,721	2,356
	No.5	3,390	2,164
	No.6	3,479	2,235
	平均	3,403	2,181
腐食なし	標準偏差	309	186
	No.1	4,893	3,053
	No.2	3,559	2,277
	No.3	4,296	2,731
	平均	4,249	2,687
	標準偏差	546	318