

能量吸收型輕量落石防護柵

國土交通省 NETIS 登錄 No.HR-120013-A

國立大學法人 金澤大學共同研究

ULF 工法

超輕量護柵
Ultra Lighty Fence



三重縣熊野市 (國土交通省 中部地方整備局 紀勢國道事務所)

輕量而極具優異施工性的鋁支柱

使用了耐力高的中空斷面剛性鋁製支柱，重量僅鐵柱的 1/3 且擁有輕量及優異的施工性。

耐腐蝕性、耐磨耗性提升

鋁支柱施作陽極氧化加工處理，可望提升耐腐蝕性與耐磨耗性。

透過高強度金屬網實現高能量對應

與既有的金屬網相比，採用高強度金屬網，可對應高能量。

透過緩衝金具，最大可承受 300 kJ 能量

將緩衝效果高之緩衝金具 ULF-OC 與 ULF-UH 組合應用，最大可承受 300 kJ 落石能量。

通過重錘衝擊載重試驗驗證性能

使用最大 1t 的重錘之自由落下衝擊載重試驗，進行性能驗證。

積雪與小規模土砂崩壞對應

只要變更構材，即可對應達 3.0m 之設計積雪深度或小規模的表層土砂崩壞狀況。



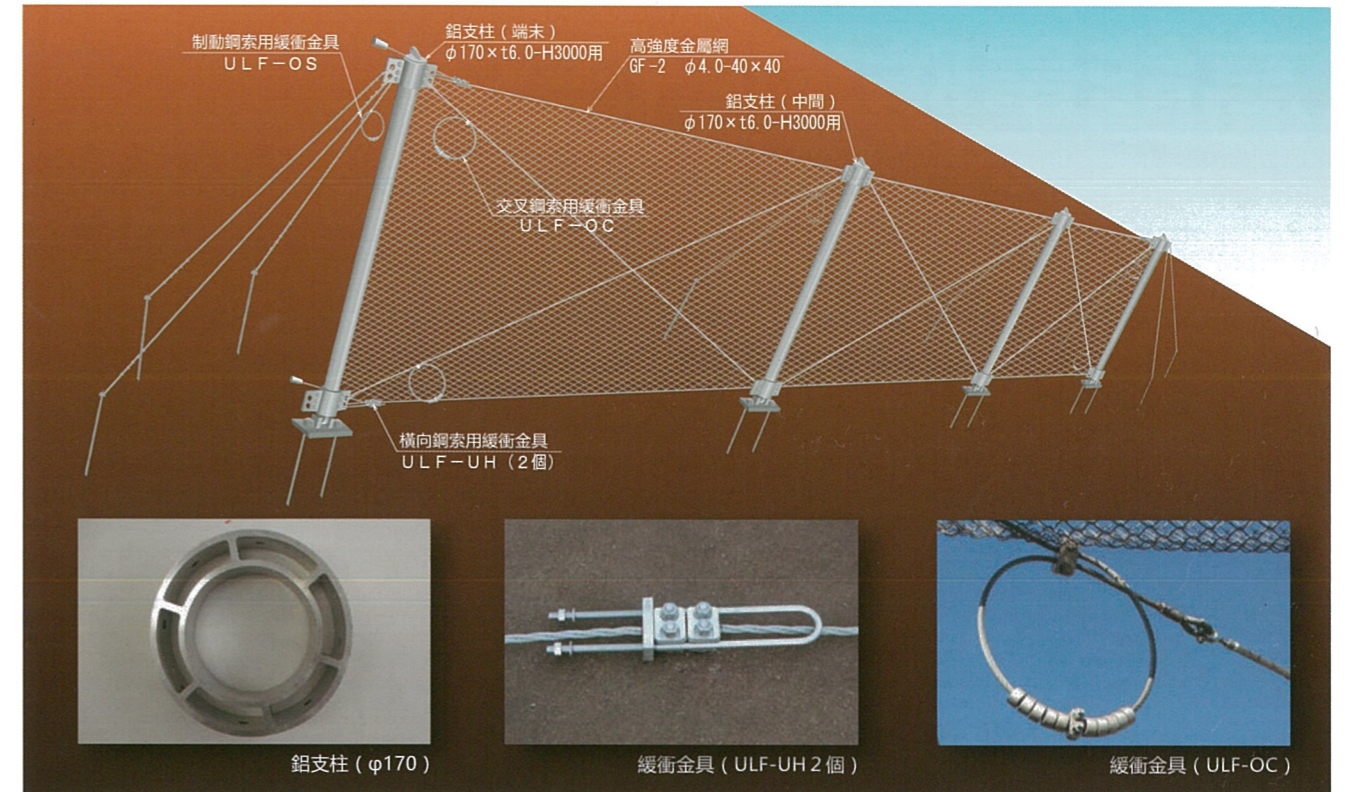
●落錘衝擊載重試驗



●崩壞土砂流下足尺試驗狀況

構造

經濟性考量，緩衝金具以 3 個跨度 (1 跨度最大 10m) 為標準進行設置。每跨長度及跨度數量，可因應對策範圍與地形條件進行調整。



構造型態

ULF 工法，因應落石能量分為 4 種對應型態，採用不同規格之金屬網、支柱及緩衝金具。

| TYPE | TYPE-R70 | TYPE-R150 | TYPE-R200 | TYPE-R300 |
|------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 適用範圍 | $E \leq 70\text{kJ}$ | $70\text{kJ} < E \leq 150\text{kJ}$ | $150\text{kJ} < E \leq 200\text{kJ}$ | $200\text{kJ} < E \leq 300\text{kJ}$ |
| 金屬網 | SWGf-2 $\phi 3.2-50 \times 50$ | SWGf-2 $\phi 4.0-50 \times 50$ | SWGf-2 $\phi 4.0-50 \times 50$ | SWGf-2 $\phi 4.0-40 \times 40$ |
| 支柱 | 鋁支柱 $\phi 130$ | 鋁支柱 $\phi 130$ | 鋁支柱 $\phi 170$ | 鋁支柱 $\phi 170$ |
| 緩衝金具 | 橫向鋼索 | - | ULF-UH (2 個) | ULF-UH (2 個) |
| | 交叉鋼索 | - | - | ULF-OC |
| | 制動鋼索 | - | ULF-US (1 個) | ULF-OS |

施工事例



TYPE-R70

三重縣熊野市與地內 (國土交通省 中部地方整備局 紀勢國道事務所)



TYPE-RS200

石川縣加賀市 (南加賀土木綜合事務所)