

田沢湖線 なだれおおいの設計と施工について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○成田 紘也
東日本旅客鉄道株式会社 非会員 寺田 貴幸

1. はじめに

田沢湖線は盛岡～大曲間を結び75.5kmの線路延長を持ち、秋田新幹線「こまち」が運行される非常に重要な線区である。田沢湖線の赤沢～田沢湖間約20kmは急峻な山間部に位置しており、同区間には雪崩要注意箇所が点在している。本稿では田沢湖線の列車運行の安全・安定輸送の向上を図るために実施したEPSを用いたなだれおおいの設計及び工期短縮を図るために実施した施工方法の概要について紹介する。

2. 工事概要

大地沢（信）～神代間の約18kmに、なだれおおい1箇所、延長136.5m（図-1）、なだれ止柵10箇所、延長257.0m、さらになだれ止吊り柵21箇所、423基新設する工事である。（表-1）

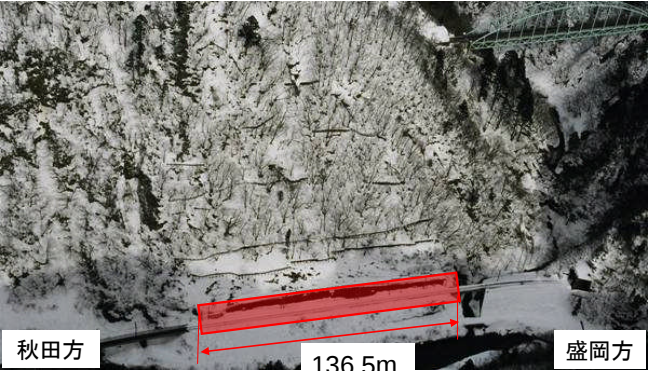


図-1 なだれおおい設置箇所

表-1 施工箇所一覧

	なだれおおい		なだれ止柵		なだれ止吊り柵	
	箇所	数量(m)	箇所	数量(m)	箇所	数量(基)
大地沢(信) ～ 志度内(信)			8	224.0	4	26
志度内(信) ～ 田沢湖	1	136.5	2	33.0	10	207
刺巻 ～ 神代					7	190
計	1	136.5	10	257	21	423

3. なだれおおい設計概要

なだれおおいの設計にあたり、新設箇所が落石検査区間およびなだれ要注意箇所であることを考慮する必要があった。そのため、落石に対しては落石の最大跳躍量5.0mの範囲は落石荷重の衝撃緩衝部としてEPSブロック（以下、EPS）を適用した。

(1) 落石に対するEPSの設計について

落石荷重に対する設計条件を以下に示す。

- ・落石重量 $W=0.30tf$
- ・落石高さ $H=47.1m$
- ・落石衝撃力 $P=11.13tf$

EPSに対する最大貫入量は2.09mになるため、EPSの厚さを3.0mと設定している。（図-2）落石の第1落下地点となるEPS部以外の屋根部には孔あきPC床版を適用した。

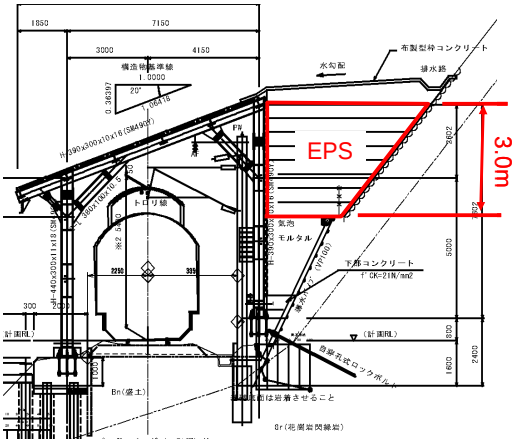


図-2 なだれおおい断

EPSを適用することによるなだれおおい側面への水平力については、以下の2点について考慮する。

- ・EPSの死荷重による水平力
- ・積雪死荷重による水平力

キーワード なだれおおい，EPSブロック，田沢湖線

連絡先 〒010-0001 秋田県秋田市中通7丁目2-5 秋田土木技術センター 018-825-0544

(2) なだれおおい側面への水平力について

①EPS の死荷重による水平力

EPS 背面の地山部分は土留擁壁設置区間であり、既設の状態において安定しているため地山からの水平力は考慮しないものとした。また、EPS の特徴でもある自立性を強化するため、各 EPS ブロックを結合金具により一体化する構造とした。これにより、EPS の死荷重による水平力を考慮する必要がなくなった。

②積雪死荷重による水平力

雪荷重に対して設計積雪深は 3.0m、積雪荷重は 9.0kN/m^2 としている。これに対する EPS の軸方向の変形量は約 10cm、水平方向の変形量は約 1cm であることから、雪荷重によるなだれおおい側面への水平力は微小となる。

4. なだれおおい工期短縮について

なだれおおいは延長 136.5m、23 スパンあり、1 スパンには間柱が 2 本入る吊り構造となっている。このため、鋼材の吊り上げ回数も多く、建て方に 6 ヶ月を要する計画となっていたことから、吊り上げ回数を減少させる試みを行った。

(1) なだれおおい建て方の効率化

①作業ヤードにサンドルを組み、なだれおおいの柱材と屋根材を地組し一体化させ、門形にして一回で架設する。(図-3)

②側壁部材も地組し、①で架設された門形の柱と柱の間に一体化させた側壁部材を架設する。(図-4)

③間柱の屋根材についても地組することで、一体化させ架設する。(図-5)

このように、地組と架設に分けることにより吊り上げ回数を減らすことができ、施工効率が向上した。また、各部材を地組することにより高所作業が少なくなり施工効率の向上とともに、作業員の安全性向上にも繋がった。

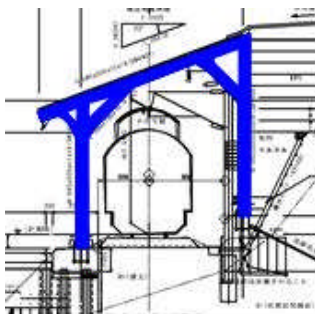


図-3 ①門形

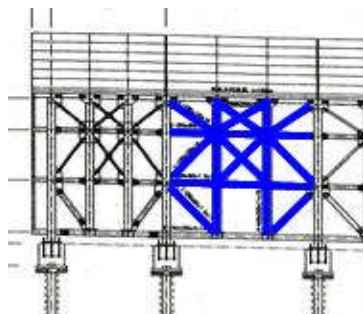


図-4 ②側壁部材

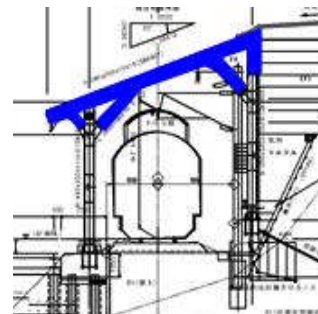


図-5 ③屋根材

(2) PC 板施工の効率化

なだれおおいの屋根の傾斜は 20° となっている。PC 板を設置する際に、PC 板を水平に吊り上げると屋根上での作業員による角度調整作業をやらなければならない。このため、PC 板に余計な力を加わり破損の危険性が高く、慎重な作業を強いられ作業効率が落ちる。そこで、PC 板を吊り上げた状態で、屋根の傾斜と同じ 20° になるように吊り金具および補助ワイヤーを改良し、設置における作業時間の短縮を行うことができた。

5. おわりに

現在、なだれおおいを始めとした対策工事は終了している。当初 3 年で計画された工期を大幅に縮め 2 年での完成を実現し、2007 年度冬季を迎えることができた。(図-6)



図-6 なだれ覆工