

「みらい」減揺装置 ケーブルベア損傷の恒久対策について

1. 経緯

海洋科学技術センター（理事長 平野拓也）の海洋地球研究船「みらい」において、平成 9 年 10 月 3 日、運転中の減揺装置船尾側のプラスチックケーブルベア（減揺装置への 給電用電線支持装置：参考図 [図1](#)）が一部破損・脱落し、これに伴って一部の電線が断 線・損傷して非常停止する不具合が発生した。

この不具合については、運用中にケーブルベアが脱落しても緩停止出来るようセンサーを 組み込むとともに、エンドフランジ部サイドパーツの強度を上げる等の対策を施し試験的 運転を行ったが、平成 10 年 1 月 26 日、プラスチックケーブルベアの間部において 再び不具合が発生した。

平成 10 年 2 月末、関根浜帰港時にプラスチックケーブルベアの全数を交換するとともに、同年 3 月から応急措置として、運転時間 100 時間以内でケーブルベアを交換しながら運用するとともに、破損の原因調査と恒久対策を検討してきた。

2. 原因

損傷部破断面の顕微鏡観察や、陸上での再現試験、高精度解析による強度計算、「みらい」本船上での温度・湿度変化と形状変化との関連等について計測を行い原因究明を行った。

特に、湿度をパラメータとしてプラスチックケーブルベアに繰り返し荷重を加え、荷重－寿命曲線を求めて損傷時のプラスチックケーブルベアの寿命を推定した。その結果、約 400 時間でプラスチック部品が疲労破壊に至ったことから、今回の不具合の原因は、プラスチック部品の疲労であることが判明した。

3. 恒久対策

プラスチックでは疲労破壊に至る時間が短いことから、部品の材質に用いることを断念し、鉄鋼部品を中心とするホイールキャリアケーブルベア方式（参考[図2](#)参照）の採用に向けて検討を行った。

ホイールキャリアケーブルベア方式の構成要素をフレーム等の鉄鋼部品、ベアリング、ワイヤー、ケーブル等の消耗部品に分類し、設計条件をマトリックスに整理して各構成要素の耐久性を評価した。その結果、鉄鋼部品については 25 年、消耗部品については 4 年以上の寿命があることが明らかとなった。

上記検討で評価データの無かったケーブル自体については、ケーブルしごき試験を実施し、実機で 4 年に相当するしごきに耐えることを確認した。

さらに、システムとしての妥当性を確認すべく、実物大模型によるシステム試験を実施し、初期故障、異常音、ゆるみ、摩耗等の有無を確認しその寿命を評価した。その結果、初期故障、異常音、ゆるみ、異常摩耗などは発生せず、ケーブルとワイヤーの垂れ下がり量も少ないことから、毎年のドック時にそれぞれの張りを調整すれば十分であることも確認した。

また、船体のピッチング方向の加速度を受けた時に、異常な挙動をしないこと、サイドローラーに許容応力以上の衝撃荷重が加わらない事を確認するため、実物大模型による動揺模擬試験を実施したが、いずれも問題ないことを確認した。

上記の部品類の検討および実物大模型試験による総合的な試験検討結果から、ホイールキャリアケーブルベアの鉄鋼構造物は25年、消耗部品は4年以上の寿命があること、1年相当の走行においても異常な摩耗やゆるみが生じないことを確認したため、ホイールキャリアケーブルベア方式を、減揺装置給電方式の恒久対策として採用しても問題ないと判断した。

4. 今後の予定

平成11年度の間検査ドック時に恒久対策工事を実施（4月1日～）する予定である。工事施工後は、応急措置であった100時間までの運転時間制限を解除し、当初の運用条件（有義波高2～6mで稼働）に戻すこととする。

問い合わせ先：海洋科学技術センター

海洋技術研究部 門馬、月岡

TEL 0468-67-3828

研究業務部船舶工務課 富安、糟谷

TEL 0468-67-3828

総務部普及・広報課 他谷

TEL 0468-67-3806

参 考 図

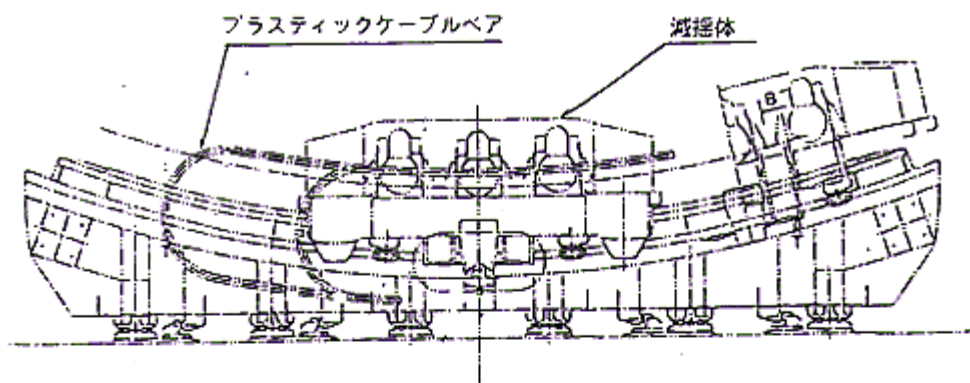


図1 プラスティックケーブルベア方式の減揺装置

解説：プラスチック部品でキャタピラ状の搬送器を構成してケーブルを支持する方式。

ケーブルを抱き込むように支持し、減揺体とともに移動する。

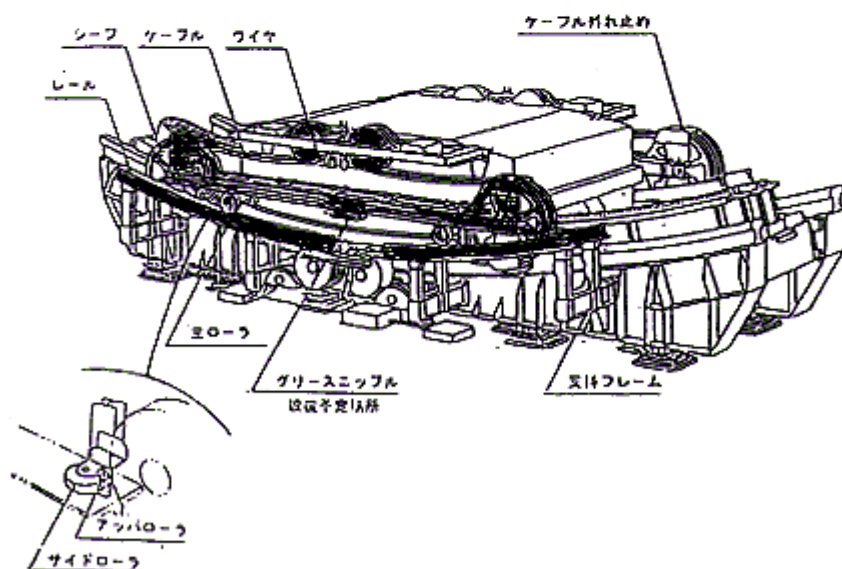


図2 ホイールキャリアケーブルベア

解説：2個のホイール（シープ）で搬送器を構成してケーブルを支持する方式。

両端のホイールでケーブルを支持して、減揺体とともに移動する。