

I-A 325

無補剛モノケーブル吊り橋の架設

川崎製鉄 正会員 谷山 健二

石油資源開発 中村 光良

川崎製鉄 正会員 辻村 修

川崎製鉄 正会員 古田 俊宏

川崎製鉄 正会員 横手 武聡

1. まえがき

新潟・仙台間ガスパイプラインは、総延長約248kmにおよぶ大規模かつ本格的な事業である。当建設ルートは、山岳部、峡谷部から平野部に至るまで変化に富んでいる為、一般埋設部のほか、トンネル、橋梁等の多くの土木構造物で構成されている。

2. 橋梁概要

本橋梁は、高圧ガスパイプライン専用橋としては初めての適用である無補剛モノケーブル吊形式である。一般的に吊り橋では、鉛直方向荷重に対する剛性確保と風荷重等の横荷重に対する剛性確保のためトラスや箱桁からなる補剛桁が必要になる。

しかし、水管橋やガス管橋のように主荷重が等分布荷重であり、かつ水管・ガス管が剛性を有し、構造部材としても利用できる場合には、これらに補剛桁としての役割を持たせることにより、図-1に示すような極めて軽量でシンプルな構造とすることができる。

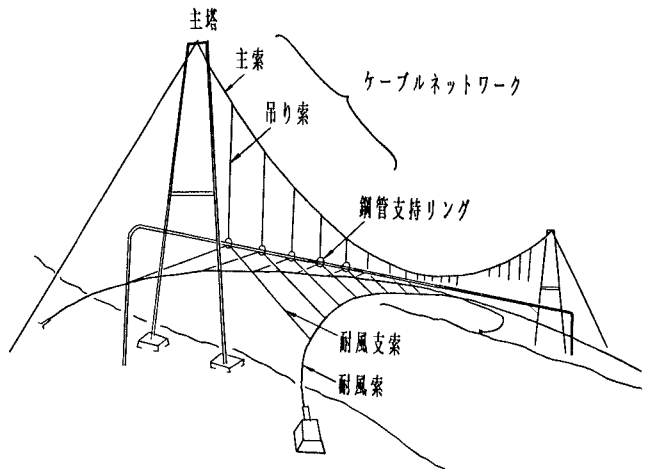


図-1 構造概略図

3. 架設工法

架設手順は、主索・耐風索等で構成しているケーブルネットワークを展開・架設完了後、片岸からガス管（約11m）の送り出し・鋼管溶接を1サイクルとして13サイクルを繰り返して、全長140mを架設する工法を採用した。ガス管は各送り出しステップごとに吊り索を通じて主索により支持されるが、各ステップごとにケーブルネットワーク・ガス管が変位し、ガス管先端部分が送り出しレベルより大きくずれ、鋼管支持リングへの挿入が困難になることが予想された。

送り出しレベルの修正には、ケーブルクレーンによる鋼管先端の引き上げ（リフトアップ）を想定していた。リフトアップ量・荷重はケーブルクレーンの選定に直接影響するものである為、リフトアップ高さ・荷重について事前検討を行った。その結果、最大リフトアップ量・荷重は、51.4cm(30m送り出し時)、1.86t(40m送り出し時)であり、修正方向はすべて鉛直上方、ブルダウンスべきステップはないことが判明した。

また、送り出しをサポートする為に、鋼管支持リングにはローラーを、鋼管先端には手延べ機を取り付けた。（写真-1 参照）

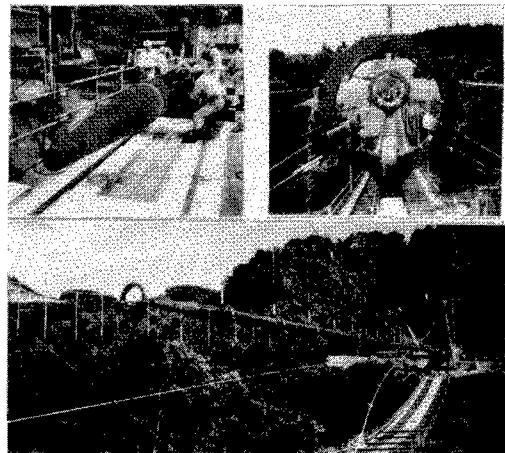


写真-1 架設状況

4. 解析値との比較

送り出しにあたり、各鋼管支持リング（5mピッチに配置、全数27個）にレベル変位計測用のロッドテープを取り付け、送り出しステップ毎に全鋼管支持リングのレベル変位と主塔の倒れ量を計測し、解析値との比較を行った。

図-2に鋼管を片側主塔から50m送り出し時（リングNo. 10に到達時）の全鋼管支持リングの変位を示し、その時のレベル増減量を図-3に示す。鋼管がリングを通過し終わったリングNo. 10までは解析値とよく一致しているが、リングNo. 10から次リングへのステップにおいて、解析値では変位の飛びが確認できる。この傾向は図-3においても同様である。図-4、5はリングNo. 10に注目した場合のレベル変位とレベル増減量である。図-4、5においても前述の傾向がみられる。

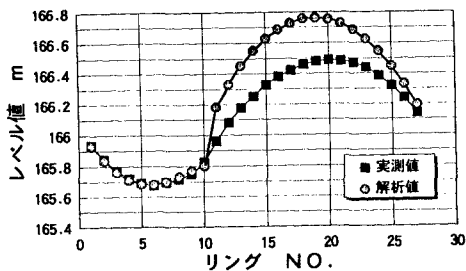


図-2 レベル変位（50m送り出し時）

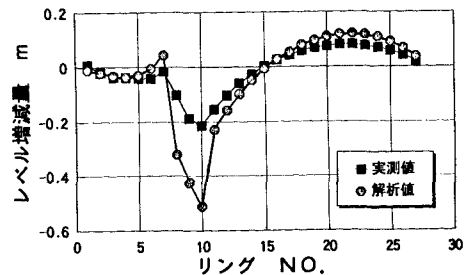


図-3 レベル増減量（50m送り出し時）

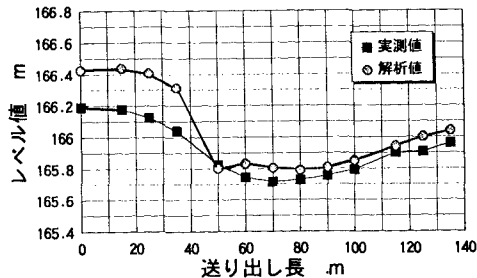


図-4 レベル変位（リング No. 10地点）

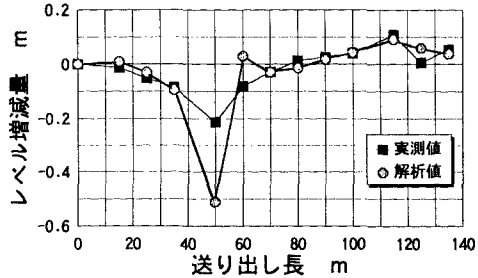


図-5 レベル増減量（リング No. 10地点）

これらの原因は、以下の3項目が推測される。

- 1) 計測を行った状況と解析上の条件が必ずしも一致しておらず、そのための誤差を含んでいる。
- 2) 耐風索に導入した張力の評価が、解析プログラムでは過小評価されているのではないか。
- 3) 主索の曲げ剛性による影響もあるのではないか。

これらの原因は推測の段階であるので、今後原因を究明する予定である。

5. あとがき

無補剛モノケーブル吊り橋の架設方法としては、我が国初のガス管片送り出し工法について報告を行った。本橋は平成8年1月に竣工し、今後1年間にわたり動態観測を行い、本橋の構造特性を明らかにする予定である。

【参考文献】

- 1) 中村, 辻村, 上村, 横手 ; ガスパイプラインの無補剛吊り管路橋の適用, 第50回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1995.