
DESIGN OF CABLE BANDS FOR A LONG SPAN BRIDGE

by Three-Dimensional Finite Element Method



要旨

道路鉄道併用橋で世界最大級の南備讃瀬戸大橋は、主ケーブルもその直径が 1m を超える。主ケーブルに固着し、橋桁を吊り下げ、さらに橋桁の長手方向の揺れを防止するセンターステイバンドは、ケーブルへのなじみ性から薄肉円筒状となり荷重も大きいので苛酷な応力状態になる。これに三次元有限要素解析 (NASTRAN) を適用し、バンドの構造の適性確認と応力の評価を行った。

この結果、(1) ステイロープ定着構造は鞍がけ方式が最適であ

(2) 鋼板厚は 10mm が最適であることがわかった。

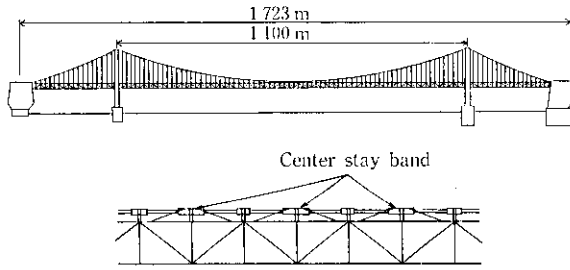


Fig. 1 General view of Minamibisan-Seto Bridge

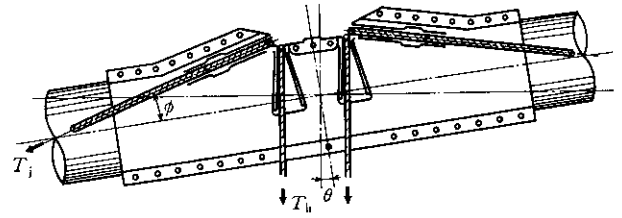
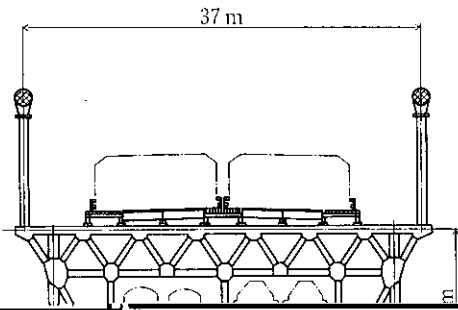


Fig. 3 Loads on the cable band

Table 1 Friction coefficient between the cable and inner surface of the band

face of the band	
Bridge	Friction coefficient (μ)
Kannon Br.	0.174
Wakato Br.	0.161
Delaware Riv. Br.	0.200
Koln-Rodenkirchen Br.	0.162



μ : バンドとケーブルの橋軸方向の摩擦係数

(μ は、ケーブルの径に依り異なる)

径は空隙率 18% の場合の主ケーブル径とした。

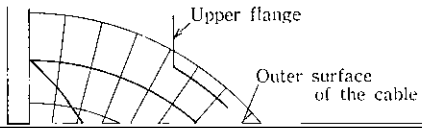
3.3 ケーブルバンド強度照査方法

ステイロープ定着方法の代表的な構造として Fig. 5 に示す 3 案が考えられ、各案について長所と短所を比較検討した。

第 1 案: 嵌め掛け方式 (Fig. 5 (a)) ステイロープ 1 本 / 1 箇所 / 11 号

ケーブルバンド強度照査は、バンド締付ボルト軸力により発生す

形に使用する。



4.2 三次元有限要素法による応力解析

4.2.1 解析モデルの設定

この節では、三次元有限要素法を用いたケーブルバンドの応力解析モデルの設定について説明する。

(2) 軸方向拘束

ステイ力と摩擦力が釣り合うことになり拘束する必要はないが、釣合誤差による剛体変位を防止するため片端面内側の節点につき軸方向変位を拘束した。

(3) 円周方向拘束

ボルト軸力に対しては、下部フランジボルト締付部を、円周方

ステイ力によるせん断応力は最大 1.5 kg/mm^2 程度で、この応力はボルト締付力による引張り円周応力 6.5 kg/mm^2 に比較して低い値となっている。Fig. 9 でステイ力の影響を認めることができないのは、この応力の比率によるものである。ボルト締付力が全体で 3100 t に対して、ステイ軸力が 300 t という低い荷重であることを考えれば当然の結果とも考えられる。

4.2.4 解析結果

全荷重を加えた場合の応力分布ベクトルを Fig. 9 に、ステイ軸力

に起因するものが大きく、軸直角断面応力をメインに考えるべきであることが明らかとなった。

