

1. まえがき 吊橋のメインケーブルの架設足場であるキヤットワークは、吊橋の架設段階の重要な部分を占める。とくに長径間吊橋の場合キヤットワークの剛性が他の構造部分に比べてかなり低いので、変形挙動や振動などが問題になるものと思われる。

2. 本報告は3種の長径間キヤットワークを設定し、剛性などについて比較検討も行ったものである。なお計算には文献(1),(2)による大変形理論プログラムを用いた。

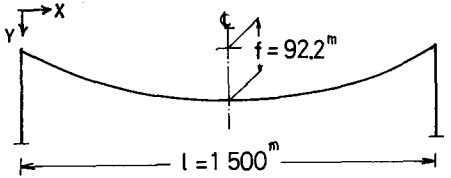
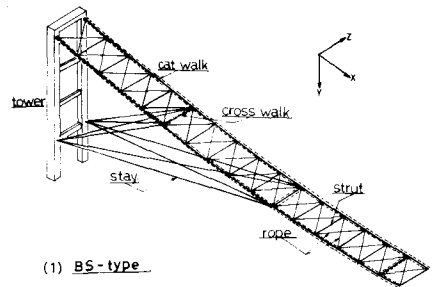


図-1 架設時のケーブル形状

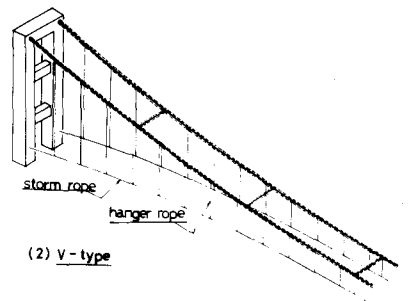
2. キヤットワークの形状

図-1は中央径間 $l = 1,500m$ の吊橋を想定したメインケーブル架設時の形状である。この曲線はカタナリーと、キヤットワークはこの下側に全スパンに渡ってほぼ平行になるように張渡さなければならず、これがキヤットワークの架設における最も重要な問題点である。

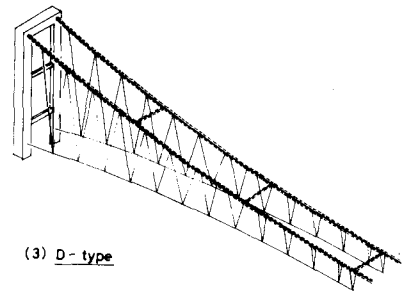


(1) BS-type

この吊橋用に図-2に示すような3種のキヤットワークを設定し、図-1のカタナリー形状とのギャップも調べた。ここに(2),(3)は従来の吊橋に用いられるタイプで、キヤットワーク面と対称的にストームロープを張渡しその両端ハンガーロープを連結したものである。ハンガー形状により(2)は垂直ハンガー、(3)は斜めハンガーをそれぞれV型、D型と名づける。(1)は両側のキヤットワークを斜め方向にロープで、また直角方向に圧縮材をブレースし、さらにキヤットワークの2点をケーブルステイと塔下側に連結したもので、これをBS型と名づけることとした。これらのキヤットワークの断面および重量は同一とし、250m間隔にクロスワークブリッジを設置し、またストームロープあるいはステイロープの全張力を約300tとした。



(2) V-type



(3) D-type

死荷重載荷時のキヤットワークも図-1のカタナリーとのギャップも図-3に示す。ここにX軸は橋軸方向で、Y方向は図-1のカタナリーとの差を示す。また曲線1,2,3はそれぞれBS型、V型、D型のギャップを示す。これより、クロスブリッジの点でのギャップがいずれも大きい。とくにBS型が著しい。これはBS型のステイがこの点にあ

図-2 キヤットワークシステム

るため、かなりの集中荷重が作用しこのような現象が生じるものと思われる。Vカレギヤップの量は最大約250mmと小さく、実際の架設工にはほとんど問題がないものと思われる。

3. 集中荷重による鉛直方向の変形

前記の死荷重以外に集中荷重 $P=10^4$ kg格点に作用させたときの鉛直方向の変位も図-4に示す。

(1)はセンターに、(2)は塔より250mのクロスブリッジに集中載荷した場合である。

センターに集中載荷した場合V、D型はほぼ同様な変形挙動を示すが、BS型はセンター付近で大きな変位が生ずる。これはBS型のステイが塔より500mの点までしかないのでセンター付近の鉛直方向の剛度が小さいものと思われる。一方250m点に載荷した場合はV型が他に比べて約2倍の変形を示す。これらの結果より鉛直方向の剛性はD型が最も優れていることがいえよう。

4. 風荷重による水平方向の変形

キャットウォークの風による影響として静的な場合についてのみ検討する。風荷重強度などはついでに文献(3)に基づいており、風方向は水平方向のみを考慮した。図-5は全スパンに渡って等分布の風荷重が作用したときの水平方向の変位である。(1)は風速 10m/s の場合でケーブル架設工事の限界風速を想定した。曲線4はケーブル1ストランド(約60φ)の変位でこれとの相対差が工事の難易を左右する。この結果よりBS型はケーブル変位とほぼ同じであるがV、D型はかなりの差を生じた。また(2)は風速 45m/s の場合で、限界設計風速を想定した。この場合もBS型はV型D型に比べて約半分の変形量を水平方向の剛度が高いことを示す。

5. あとがき

3種類のキャットウォークタイプについて剛性の比較を行ったが、このほか湿度の影響、振動あるいは施工性などにも問題点がある。これらについて後日報告する。

(文献)

- 1) 須田新太郎中 "エネルギー法によるケーブル構造の解析" 土木学会全国誌S46
- 2) " " " " " (中2報) " " S47
- 3) "本口連絡橋耐風設計指針" (1967)

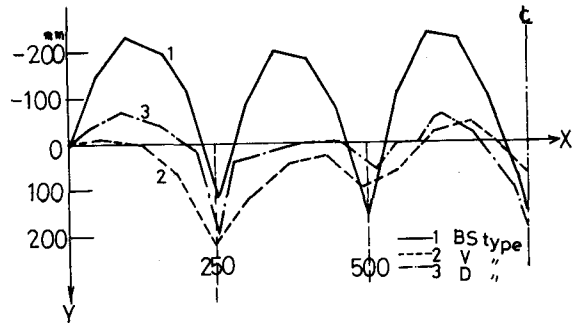


図-3 カテナリーとカレギヤップ

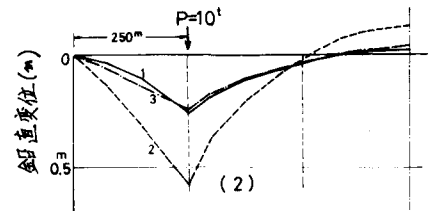
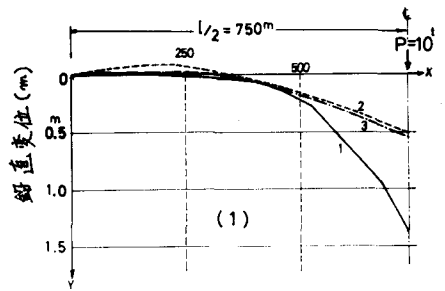


図-4 集中荷重による鉛直変位

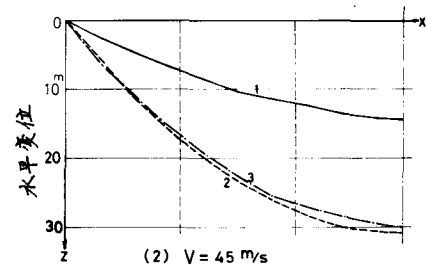
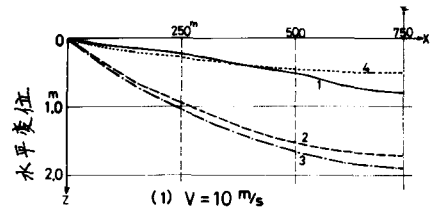


図-5 風荷重による水平変位