

明 細 書

吊り橋における橋桁の吊持方法

5 技術分野

この発明は、吊り橋における橋桁の吊持方法で、特に橋桁に発生するフラッター振動を抑制し得る吊持方法に関する。

背景技術

- 10 従来の吊り橋は、主塔と、主塔間および主塔と陸地側との間に掛け渡されたケーブルと、上記主塔間および主塔と陸地側との間に渡って配置されるとともに、上記ケーブルにハンガーロープを介して吊持された橋桁とから構成されている。

- すなわち、橋桁は、その両側部において、ハンガーロープを介して、各主ケーブルに吊持されている。

ところで、長大吊り橋のような場合には、その主塔も非常に高くなり、渦励振が発生するとともに、橋桁の両側部が単にハンガーロープにより吊持されているため、橋桁にフラッター振動が発生するという問題があった。

- 20 そこで、本発明は、橋桁に発生するフラッター振動を抑制し得る橋桁の吊持方法を提供することを目的とする。

発明の開示

- 本発明の第1の橋桁の吊持方法は、主塔により支持された主ケーブルに、ハンガーロープを介して橋桁を吊持する際に、主塔の高さ

25

向複数箇所に設けられた水平梁材の中央部近傍と橋桁の両側部とを、斜め方向の補助ケーブルにより連結する方法である。

また、本発明の第2の橋桁の吊持方法は、主塔により支持された主ケーブルに、ハンガーロープを介して橋桁を吊持する際に、主塔
5 の高さ方向複数箇所に設けられた水平梁材の中央部近傍と橋桁の左右の各側部とを、複数本ずつの斜め方向の補助ケーブルにより連結する方法である。

さらに、上記第2の橋桁の吊持方法において、左右に複数本ずつ設けられた補助ケーブルにおいて、一端部が水平梁材に連結された
10 補助ケーブルの他端部の橋桁の側部への連結位置を、水平梁材の中央部から離れた箇所に設けられる補助ケーブルほど主塔寄りの位置となるようにしたものである。

上記各橋桁の吊持方法によると、主塔の水平梁材の中央部近傍位置から、橋桁の両側部に向かって、また水平梁材の中央部近傍位置
15 から左右に複数本ずつ、斜め方向に補助ケーブルを配置して橋桁を吊持するようにしたので、橋桁のねじれ固有振動数が上昇し、このため、橋桁に有害なフラッター振動が抑制される。

また、主塔の高さ方向で所定間隔置きに設けられた水平梁材が、補助ケーブルによりそれぞれ橋桁側に連結されたので、主塔が拘束
20 されることになり、したがって主塔に発生する渦励振が抑制される。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る第1の形態における吊り橋の概略構成を
25 示す斜視図、

第2図は、第1の形態の吊り橋における補助ケーブルの配置状態を示す要部斜視図、

- 第3図は、第1の形態の吊り橋における橋桁の曲げおよびねじれについて、補助ケーブルによる吊持を適用する場合と適用しない場合との固有振動数比を示すグラフ、

第4図は、第1の形態の吊り橋における主塔の渦励振状態を説明する側面図、

第5図は、本発明の第2の形態における吊り橋の要部構成を示す斜視図、

- 10 第6図は、本発明の第2の形態の変形例における吊り橋の要部構成を示す斜視図、

第7図は、従来例における吊り橋の概略構成を示す斜視図である

- 15 発明を実施するための最良の形態

本発明を、より詳細に説明するために、添付の図面に従って説明する。

以下、本発明の第1の形態を、第1図～第4図に基づき説明する

- 20 第1図において、1は吊り橋で、主塔2と、主塔2間および主塔2と陸地側との間に、それぞれ掛け渡された左右の主ケーブル3と、同じく主塔2間および主塔2と陸地側との間において、各主ケーブル3から所定間隔置きに垂下されたハンガーロープ4により吊持される橋桁5とから構成されている。

- 25 そして、この吊り橋1においては、主塔2に、複数個の水平梁材

6 が高さ方向において所定間隔置きに配置されている。

さらに、これら各水平梁材 6 の中央部位置と橋桁 5 の両側部とを、斜め方向に設けられる左右の補助ケーブル 7 によりそれぞれ連結されている。

- 5 すなわち、上記橋桁 5 は、ハンガーロープ 4 を介して主ケーブル 3 に吊持されるとともに、補助ケーブル 7 を介して主塔 2 側にも連結され吊持されている。

なお、左右の補助ケーブル 7 の配置状態は、第 2 図に示すように、三角形状（トラス形状）に配設される。

- 10 勿論、各補助ケーブル 7 同士が交差しないようにされている。例えば、一番下側に位置する水平梁材 6 A と、一番主塔 2 に近いハンガーロープ 4 A の下端部との連結部とに渡って、補助ケーブル 7 A が連結され、また下側から 2 番目に位置する水平梁材 6 B と、主塔 2 から 2 番目に離れたハンガーロープ 4 B との連結部とに渡って、
- 15 補助ケーブル 7 B が連結され、下側から 3 番目に位置する水平梁材 6 C と、主塔 2 から 3 番目に離れたハンガーロープ 4 C との連結部とに渡って、補助ケーブル 7 C が連結されている。

- 上述したように、橋桁 5 の途中を、複数個の補助ケーブル 7 により主塔 2 側に連結（吊持）したので、橋桁 5 のねじれ 1 次対称モードにおける固有振動数が上昇する。
- 20 したがって、橋桁 5 に有害なフラッター振動の発生を抑制することができる。

- なお、このフラッター振動には、ねじれフラッターと曲げ・ねじれ連成フラッターとがあるが、いずれも、ねじれ 1 次対称モードの
- 25 固有振動数が上昇すると、フラッターによって発生する風速も高く

なる。後者の曲げ・ねじれ連成フラッターにおいては、吊持により、曲げ 1 次対称モードとねじれ 1 次対称モードの振動数比とが大きくなるという効果が、フラッター振動の抑制に寄与する。

また、第 3 図に、補助ケーブル 7 と主塔 2 の水平梁材 6 との連結
5 部位置（第 2 図中の x で示す）を変化させた場合の固有振動数比を示す。第 3 図中、横軸は主塔 2 側の水平梁材 6 における中央位置から補助ケーブル 7 の連結部位置 x までの距離を示し、縦軸は補助ケーブルが設けられない場合に対する固有振動数比を示している。

第 3 図のグラフから、補助ケーブル 7 の主塔 2 の水平梁材 6 への
10 連結部位置を、中央位置からずらせた場合でも、固有振動数が少し低下するだけで、フラッター振動を抑制するという効果は、やはり発揮される。

さらに、主塔 2 の高さ方向で所定間隔置きに、補助ケーブル 7 を介して、主塔 2 と橋桁 5 とを連結しているので、主塔 2 が拘束され
15 ることになり、第 4 図の波線 a にて示すような、渦励振が生じるのを防止することができる。

次に、本発明の第 2 の形態を、第 5 図に基づき説明する。

上記第 1 の形態においては、水平梁材から 2 本、すなわち左右に
1 本ずつ補助ケーブルを橋桁に連結させるようにしたが、本第 2 の
20 実施の形態においては、水平梁材から左右に複数本ずつ、具体的には、2 本ずつ補助ケーブルを橋桁に連結させるようにしたものである。

すなわち、第 5 図に示すように、主塔 2 の各水平梁材 6 の中央部から、左右に 2 本ずつ補助ケーブル 7, 8 が設けられている。

25 そして、さらにこれら補助ケーブル 7, 8 における他端部の連結

位置が、一端部が水平梁材 6 の中央から離れるにしたがって主塔 2 寄りに接近した橋桁 5 の側部位置すなわちハンガーロープ 4 の取付位置とされている。

例えば、第 5 図において、水平梁材 6 の中央から外方に配置される補助ケーブル 8 の端部の取付位置が、水平梁材 6 の中央側に配置される補助ケーブル 7 の端部の連結位置（ハンガーロープ 4 a の取付位置）よりも、主塔 2 寄りのハンガーロープ 4 b の取付位置とされる。

また、第 6 図に示すように、左右に 2 本ずつ設けられる各補助ケーブル 7、8 を、互いに、所定距離 s でもって離して設けるようにしてもよい。

このように、水平梁材 6 と橋桁 5 の各側部とを連結する補助ケーブル 7、8 を、左右に複数本ずつ設けた場合には、上記第 1 の形態におけるフラッター振動の抑制効果以上の効果が得られる。

上記の橋桁の吊持方法によると、主塔の水平梁材の中央部近傍位置から橋桁の両側部に向かって、斜め方向に補助ケーブルを配置して橋桁を吊持するにしたので、橋桁のねじれ固有振動数が上昇し、したがって橋桁に有害なフラッター振動を抑制することができる。

また、主塔の高さ方向で所定間隔置きに設けられた水平梁材が、補助ケーブルによりそれぞれ橋桁側に連結されたので、主塔が拘束されることになり、したがって主塔に発生する渦励振を抑制することができる。

さらに、補助ケーブルを、左右に複数本ずつ設けた場合でも、上記と同様、若しくはそれ以上の効果が得られる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る吊り橋における橋桁の吊持方法は、長大橋のように、主塔が高く、かつ橋桁にフラッター振動が発生するような吊り橋の橋桁を吊持するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 主塔により支持された主ケーブルに、ハンガーロープを介して橋桁を吊持する際に、主塔の高さ方向複数箇所に設けられた水平梁材の中央部近傍と橋桁の両側部とを、斜め方向の補助ケーブルにより連結することを特徴とする吊り橋における橋桁の吊持方法。
2. 主塔により支持された主ケーブルに、ハンガーロープを介して橋桁を吊持する際に、主塔の高さ方向複数箇所に設けられた水平梁材の中央部近傍と橋桁の左右の各側部とを、複数本ずつの斜め方向の補助ケーブルにより連結することを特徴とする吊り橋における橋桁の吊持方法。
3. 左右に複数本ずつ設けられた補助ケーブルにおいて、一端部が水平梁材に連結された補助ケーブルの他端部の橋桁の側部への連結位置を、水平梁材の中央部から離れた箇所に設けられる補助ケーブルほど主塔寄りの位置となるようにすることを特徴とする請求項2記載の吊り橋における橋桁の吊持方法。

