

大分工業大学 正員 彦坂良次

〃 〃 〇三 南正昭

〃 〃 上野 育生

1. ま え が き

ワイヤーロープは、サドル等の位置では引張りと同時に曲げを受ける。本実験は、サドルの曲率半径がワイヤーロープの直径の8倍程度以下と比較的小さい場合について、サドルの曲率半径とワイヤーロープの曲げ角とがワイヤーロープの切断荷重におよぼす影響について検討したものである。 表-1. ワイヤーロープの種類

2. 実験使用ワイヤーロープ

本実験に使用したワイヤーロープは、JIS G 3525 に規定される 14 号品で、ロープの直径が $\phi 14$ mm、指定切断荷重が 13.2 t のもので、表-1 に示すものである。 図-1. 装置設置状態

断面	構成	構成記号	めし組	より方
	フラー形25本集より中心ワイヤロープ	$7 \times 7 \times F_2(25)$	裸	普通より

3. 実験概要

図-1 に示す曲げ引張試験装置を写真1のように万能試験機に取付け、ワイヤーロープを設置し、静的に非常に低速で載荷、切断した。本実験に使用したサドルの曲率半径は、 $R=15, 30, 60, 120$ mm の4種類、ワイヤーロープの曲げ角は、 $\theta=30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ の4種類を目標とし、なお、ワイヤーロープの曲げ角 θ は図-2 のようにした。ところで、本装置の製作に当っては、琉球大学理工学部配管工学編号16号 (1978.9) 159 頁を参考にし、

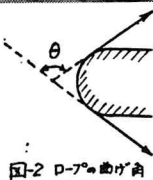
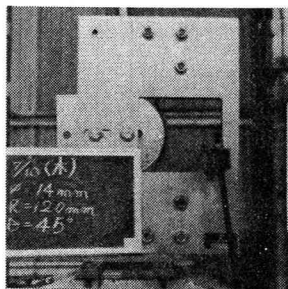


図-2 ロープの曲げ角

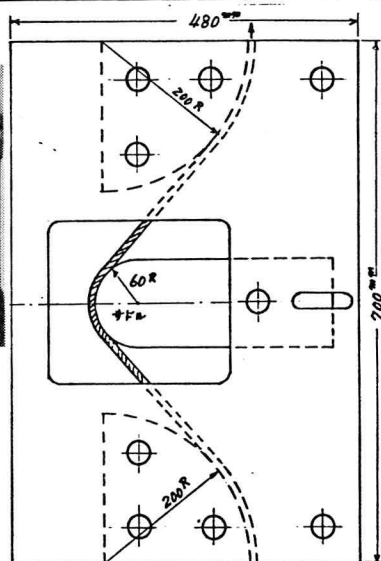


図-1. 曲げ引張試験装置

表-2. 引張切断荷重

切断荷重(t)				
No.1	No.2	No.3	No.4	平均値
18.50	14.40	14.50	14.50	14.475

4. 実験結果

(1) 引張切断荷重の測定結果

本実験に使用したワイヤーロープの引張り力による切断荷重、すなわち、引張切断荷重の値は表-2 に示すとうりである。

(2) 曲げ引張切断荷重の測定結果

表-3. 曲げ引張切断荷重と曲げ角

曲げ引張りによる切断荷重、すなわち、曲げ引張切断荷重と実験曲げ角の値は表-3 のとうりである。なお、表中の切断荷重の値は、ワイヤーロープ4本の切断荷重の平均値である。

$R=15$ mm		$R=30$ mm		$R=60$ mm		$R=120$ mm	
$R=1.1\phi$		$R=2.1\phi$		$R=4.3\phi$		$R=8.6\phi$	
曲げ角	切断荷重(t)	曲げ角	切断荷重(t)	曲げ角	切断荷重(t)	曲げ角	切断荷重(t)
29°	12.3	29°	12.5	27°	13.0	27°	13.3
45°	11.8	43°	12.3	44°	12.7	41°	13.4*
57°	11.3	59°	12.0	56°	12.6	60°	13.6**
91°	10.8	88°	11.9	85°	12.7	83°	(13.4)

注1. 表中、*印の値は3本の平均値、**印の値は1本の値、() の値は切断位置が曲率部外。

る。また、切断位置は、 $R=120$ mm の場合の $\theta=41^\circ$ で4本中1本、 $\theta=60^\circ$ で4本中3本、 $\theta=83^\circ$ で2本中2本が

サドルとワイヤーロープの接触部で切断し、他は全てサドルとワイヤーロープの接触部で切断した。

5. 実験結果の考察

図3はワイヤーロープの曲げ角 θ の変化による曲げ引張切断荷重の低下の状態を示したものであり、図4はサドルの曲率半径 R の相違による曲げ引張切断荷重の低下率を示したものである。

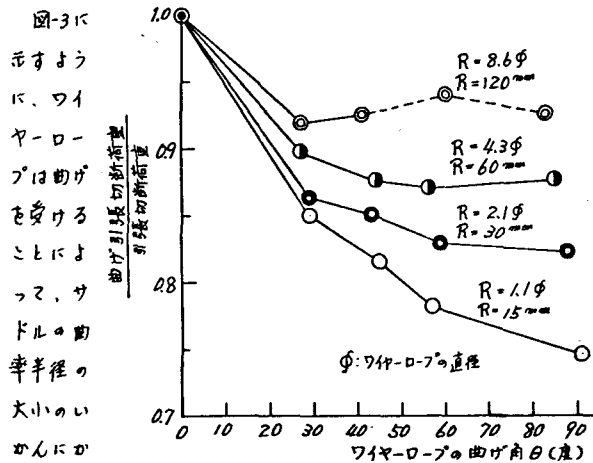


図3. ワイヤーロープの曲げ角 θ の影響について

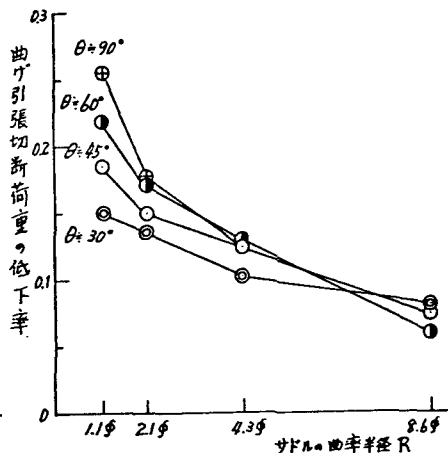


図4. サドルの曲率半径 R の影響について

切断荷重は低下し、その低下の割合は、サドルの曲率半径の小さいものほど大きい。また、ワイヤーロープの曲げ角が $\theta=30^\circ$ までに大きく低下し、それ以上の曲げを受けても、切断荷重の低下は小さく、とくに、サドルの曲率半径が $R=30$ mm、すなわち、ワイヤーロープの直径の2倍程度 $R=2.1\phi$ 以上になると、曲げによる切断荷重の低下は極めて小さいようである。従って、サドルの曲率半径がワイヤーロープの直径の2倍程度以上であれば、ワイヤーロープの曲げ角が $\theta=30^\circ\sim90^\circ$ の範囲においては、切断荷重は曲げの影響をほとんど受けないとみなして差しつかえないものと考えられる。しかし、サドルの曲率半径がワイヤーロープの直径とほぼ等しい、すなわち、 $R=1.1\phi$ の場合のように、きわめて小さい場合には、ワイヤーロープの曲げ角が大きくなるにつれて、切断荷重も低下し、その低下率も 30° 曲げで約15%、 45° 曲げで約20%、 90° 曲げで約25%と相当大きく低下した。

つぎに、図4より、ワイヤーロープの曲げ角が同じ場合、いずれの曲げ角の場合とも、サドルの曲率半径の増大につれて、切断荷重の低下は小さくなり、サドルの曲率半径がワイヤーロープの直径の4倍程度、とくに8倍程度以上になると、ワイヤーロープの曲げ角が $\theta=30^\circ\sim90^\circ$ の範囲においては、曲げ角の切断荷重の低下に及ぼす影響はほとんどないものと考えられる。すなわち、サドルの曲率半径がワイヤーロープの直径の8倍程度以上の場合には、曲げ角の大きさのいかんにかかわらず、切断荷重の低下は10%程度以下とみなし得るものと考えられる。また、ワイヤーロープの曲げ角が $\theta=30^\circ$ 程度と小さい場合には、サドルの曲率半径の相違が切断荷重に及ぼす影響は小さく、 $R=1.1\phi$ の場合の切断荷重は、 $R=8.6\phi$ の場合の切断荷重より約5%小さくなる程度であった。

6. おとがき

以上であるが要約すると、曲げによるワイヤーロープの切断荷重は、(1)小さい曲げの段階で大きく低下する。(2) $\theta=30^\circ\sim90^\circ$ の範囲では、 $R=2\phi$ 以上であれば、曲げによる低下は小さい。(3) $R=1.1\phi$ の場合、曲げが大きくなるにつれて低下する。(4) $R=8\phi$ 程度になると、曲げ角の大小に関係なく、その低下率は10%以内である。(5) $\theta=30^\circ$ 程度であれば、サドルの曲率半径の影響は小さい。以上であるが、今後、さらに橋梁用ワイヤーロープについて実験を継続する所存である。

【参考文献】・ワイヤーロープ便覧

・Stewart: Transactions of A.S.C.E. 1927

・金渡三：土木学会誌 27巻1号