

紐の種類と耐久度の関係性

超☆頑☆丈☆紐 ～すーぱーうるとらすとろんぐひも～

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究 7R1班

動機・目的

紐は様々な場面で多様な役割を果たしており、自然災害の多い日本においてその可能性は図りしれない。また紐の性質はその種類や編み方によってそれぞれ異なっている。そこで私たちはより頑丈で災害時にも役立つ紐を発見・創作することを目的に調査を行った。

紐の種類や編み方の違いと耐久度の関係の調査

まとめ・結論

実験結果より紐の種類はエステルロープ、編み方は斜め編みが最も反動が大きかった。紐はおもりとともに落下した際、最下点でエネルギーが変換され反動が起きる。エネルギー変換では紐にかかる力の向きの変換も起こるため、反動は紐が自身に加わる負担を減らすための作用だとも考えられる。

→ 起こる反動が大きい＝耐久度が高い

→ エステルロープと斜め編みが頑丈

仮説1

紐の種類によって紐の耐久度は異なる。

仮説2

紐の編み方によって紐の耐久度は異なる。

実験1

～紐の種類と反動の違い～

Point1

- ・反動大 → エネルギー変換率が高い → 紐への負担が小さい → 耐久度が高い
- ・反動小 → エネルギー変換率が低い → 紐への負担が大きい → 耐久度が低い

実験用具

- ◆おもり
砂(1000g)



- ◆市販の紐
- ①ビニール紐
- ②PEロープ (ポリエチレン)
- ③エステルロープ (ポリエステル)



研究方法

1. おもりをそれぞれの紐に結びつける。
2. おもりをつけた紐を校庭の鉄棒(約2m)に結び付け、一定の高さから落下させて固定させたスローカメラで撮影する。
3. より、おもりが落ちた際の最下点と1度目の反動でのおもりが上がってきたときの最高点の差(以後、この差をそれぞれの紐の反動の大きさとする)を求め比較する。



実験の様子→

実験2

～編み方による反動の違い～

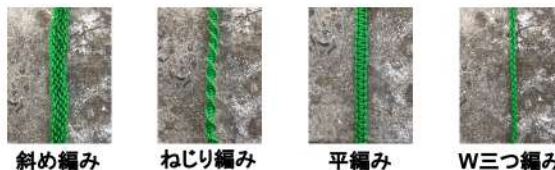
Point2

編み方を変える → 伸縮性・紐に生じる摩擦などが変わる → 反動の大きさに違いが出る → Point1

研究方法

紐を斜め編み、ねじり編み、平編み、W三つ編みの4種類の編み方で編み、編み終わり後の紐の長さをそろえた。そして実験1と同様の方法で各3回ずつ測定し、それぞれの反動の大きさについて調べた。

編み方 ※すべてPEロープ6本で編んでいる。

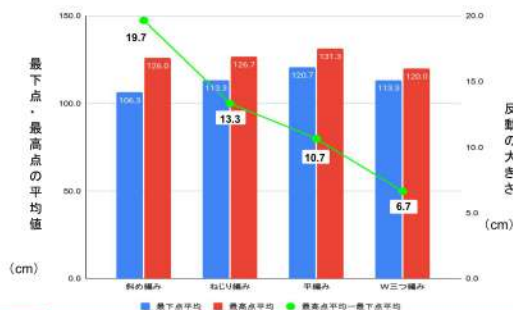


結果2

表2 編み方の違いによる反動の違い (cm)

	1回目			2回目			3回目			①平均	②平均	③平均-②平均
	①	②	③	①	②	③	①	②	③			
斜め編み	109	126	17	106	125	19	104	124	23	106.3	126.0	19.7
ねじり編み	114	126	12	113	130	17	113	127	11	113.3	126.7	13.3
平編み	117	129	12	120	133	13	125	132	7	120.7	131.3	10.7
W三つ編み	115	123	8	113	121	8	112	116	4	113.3	120.0	6.7

図2 編み方の違いによる反動の違い



結果1

※最高点-最下点 = 反動の大きさ

図1 種類の異なる紐による反動の違い

表1 種類の異なる紐による反動の違い (cm)

紐の種類	最下点	最高点	最高点-最下点
ビニール紐	86	103	17
PEロープ	87	106	19
エステルロープ	90	112	22



考察

- 反動の大きさはエステルロープ>PEロープ>ビニール紐となった。
- 反動の一番小さかったビニール紐と一番大きかったエステルロープの反動の差は約5cmだった。

→耐久度が最も高い紐はエステルロープ

考察

- 反動の大きさは斜め編み>ねじり編み>平編み>W三つ編みとなった。
- 反動の一番小さかったW三つ編みと一番大きかった斜め編みの反動の差は約13cmだった。

→耐久度が最も高い編み方は斜め編み

参考文献

- <https://www.google.com/amp/s/misamisasa.me/552%3famp=1>
- <https://www.google.com/amp/s/misamisasa.me/3136%3famp=1>
- <https://www.google.com/amp/s/misamisasa.me/3486%3famp=1>

今後の課題

今度は結びつけているおもりに注目し、おもりへ加わる衝撃が少ない紐の種類や編み方を調べることで災害時に高い場所からより安全に人が避難できる紐を探したい。