

課題情報シート

テーマ名 :	玉掛ワイヤーの強度について				
担当指導員名 :	三浦 美紀	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	港湾職業能力開発短期大学校横浜校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	港湾流通科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	1	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

担当学生の就職先企業では各種貨物の荷役を行っています。入社後は貨物の荷役業務に就く予定であり、文献等の収集及び内定企業に対するヒヤリングを通して、この荷役業務の種々の現状（ワイヤーの特性、作業計画、作業方法、安全対策・安全教育等）を理解し、問題点を明確にしていきます。まとめとして発表会を行い、最終的に報告書を作成します。継続テーマとした理由は昨年度、負荷をかけて折れたワイヤーロープの強度を調べた為、今年度は負荷により直径の減少があるワイヤーロープの強度を調べました。

【訓練（指導）のポイント】

学生は選択コースにもよりますが、荷役論、荷役実習、荷役機械運転実習、物流機械工学概論Ⅱ、クレーン学科、ガントリークレーン実技で荷役全般の安全についても事故事例を含めて学んでいます。しかし、ワイヤーロープについては一般的な知識のみとなっています。今回はまずワイヤーロープについての知識を深め、次に引張試験機の使用法の習得をしました。ワイヤーロープを引っ張る際の力の加減などは学生と相談しながら実施しました。色々な面で予想とは違う結果が出ましたが、それについても学生にとっては玉掛け用具の点検の大切さを再認識することができて良い経験になったと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 港湾職業能力開発大学校横浜校
住所 : 〒231-0811 神奈川県横浜市中区本牧ふ頭1番地
電話番号 : 045-621-5999 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kanagawa/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

ワイヤーロープの伸びと強度の関係

1. はじめに

私は荷役作業に携わる企業に就職が決まり、ワイヤーの専門知識を学ぶことで扱いを知り、安全意识を高められると考えたため今回この実験を行った。

ワイヤーロープは、荷の上げ下ろしや移動させる作業をする時に多用されるもので移動式クレーン、揚貨装置、荷役運搬機器などの構成部品であり、重量物を荷役運搬する港湾の現場とは切っても切れない関係の物である。

ワイヤーロープは、重力に逆らい荷を上げるため大変大きな力が掛かっている。そのため長く使用していればロープは伸び、細くもなる。もし点検を怠り使用禁止になったロープを使用した場合、重大な災害になることも考えられる。授業での事故事例を見てもワイヤーロープの切断によるものが多くある。このような事故を未然に防ぐには、ワイヤーの特性を十分理解することが大切だと感じた。

今回は、使用禁止ワイヤーロープの危険性を調べる実験を行った。

2. 使用禁止ワイヤーロープ

使用禁止ワイヤーロープは、クレーン等安全規則第215条に記載されている。

- 1より間の素線の数の10%以上の素線が切断したもの
- キンクしたもの
- 形崩れ、腐食があるもの
- 直径の減少が公称径の7%を超えるもの

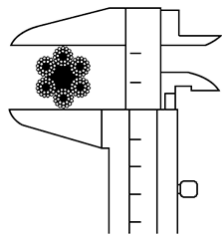


図1 ワイヤー直径

$$\text{直径の減少率} = \frac{\text{公称径} - \text{ロープの直径}}{\text{公称径}} \times 100$$

3. ワイヤーロープの伸び

ワイヤーロープには初期伸び、弾性伸び、塑性伸びの3種類の伸びがある。

初期伸び

新品ロープの使用時の初期段階で生じる伸び。

弾性伸び

荷を持ったときの伸びであり、荷を降ろせば元の長さに戻る。

塑性伸び

弾性伸びを超えてしまい、荷を降ろしても伸びきった状態で元の長さに戻らない伸びである。

4. 実験装置

実験には、当校の屋内実習上の材料実験室にあるワイヤー引張試験機を使用した。(図2)



図2 引張試験機 (左: 引張装置 右: 制御装置)

5. 実験内容

- ① 大洋製器工業株式会社製の直径9mm長さ2mのワイヤーロープの直径をデジタルノギスで正確に測定する。
- ② ワイヤー引張試験機を使用し、ワイヤーロープを引っ張り続け、法令で使用禁止にされている7%減少のワイヤーロープを作成した。(図3)

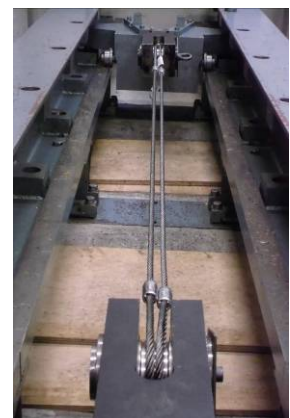


図3 ワイヤーロープ
作成している7%減少のワイヤーロープ

- ③ 作成した直径が7%減少のワイヤーロープと新品のワイヤーロープで切断荷重の比較を行った。

6. 結果

作成したワイヤーロープ

今回は長時間荷重をかけて数は少ないが表1のようなワイヤーロープを作成した。

表1 実験で作成したワイヤーロープ

番号	実験前後	合計	平均	公称径の減少(%)
1.	前	27.73	9.24333	7.032095
	後	25.78	8.59333	
2.	前	27.7	9.23333	7.00361
	後	25.76	8.58666	
3.	前	27.72	9.24	7.070707
	後	25.76	8.58666	
4.	前	27.77	9.25667	7.021966
	後	25.82	8.60666	

切断された場所

ワイヤーロープは図4のようにすべて圧縮止めされた部分から切断された。

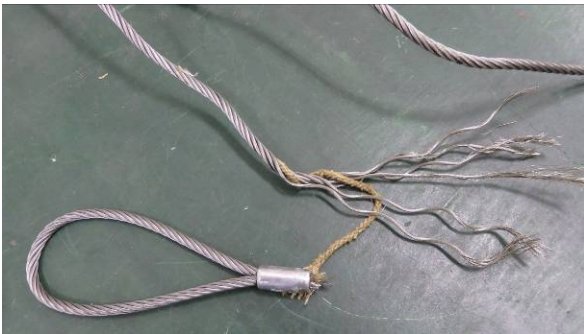


図4 切断されたワイヤーロープ

新品と減少ロープの外観

図5は新品（上）と減少ロープ（下）である。



図5 新品と直径の減少が7%のワイヤーロープ
ワイヤーロープの個体差

図6は同じ製品を同じ条件で引っ張っている途中のものである。少し見づらいが、奥のワイヤーより手前のワイヤーロープの方が弛んでいる。



図6 実験中のワイヤーロープ

強度の比較

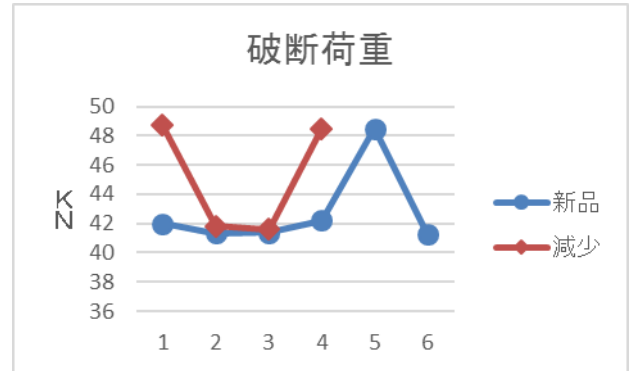


図7 実験結果

6本の新品ロープと4本の7パーセント減少のロープの強度を比較し（図7）の結果を得た。

7. 考察

7%を超える公称径の減少については、授業で使用してはならないと学んでいた。しかし、数値だけで実感は無かった。図5にあるように実際に現場で単体を見て判断するのは不可能のレベルであると感じた。使用前には目視だけでなく、定期的な点検が非常に重要であると強く感じた。

実験数の不足により確定できないが、切断荷重は今のところ新品とあまり変わらないと言えるのかもしれない。この事から法令の7パーセントは余裕を持った値であることが分った。

また、ワイヤーロープの1本1本の個体差が大きいことに驚いた。すぐに目標の7%減少に達するものもあればなかなか伸びないものもあり、実験の予想を立てづらかった。実際の現場では、この個体差はもっと大きく出てしまうのではないかと考えられる。これから先、ワイヤーロープを取り扱う時にはこの結果を踏まえて安全な作業を心がけたいと思う。

参考文献

クレーン用ワイヤーロープの取り扱い手引き（日本クレーン協会）

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 25日

科名： 港湾流通科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		玉掛ワイヤーの強度について	
担当教員		担当学生	
○港湾流通科 三浦 美紀			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>本校は純然たるものづくり系ではなく、設計・製作的な課題設定が困難なため、文献等の収集及び内定企業に対するヒヤリングを通して、内定企業における業務の十分な理解とコミュニケーション能力を向上させるとともに、問題点を明確にすることにより、就職後の業務遂行をスムーズに行う力を身に付けることを目標とします。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>テーマ設定は、担当学生の就職先企業における業務と密接な関連を持ち、入社後の業務に直ちに活かせる内容にすることを基本的な考え方としています。業務内容を十分理解し、興味を抱く分野を掘り下げていくことは、同期入社の方4大卒業生に対しても大きなアドバンテージになると考えます。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>担当学生の就職先企業では各種貨物の荷役を行っています。入社後は貨物の荷役業務に就く予定であり、文献等の収集及び内定企業に対するヒヤリングを通して、この荷役業務の種々の現状（ワイヤーの特性、作業計画、作業方法、安全対策・安全教育等）を理解し、問題点を明確にしていきます。まとめとして発表会を行い、最終的に報告書を作成します。継続テーマとした理由は昨年度、負荷をかけて折れたワイヤーロープの強度を調べた為、今年度は負荷により直径の減少があるワイヤーロープの強度を調べました。</p>			
No	取組目標		
①	内定企業における業務内容を十分把握し、興味のある分野の業務と密接に関わるテーマ設定を行います。		
②	テーマに関係する文献を収集し、事前知識の習得に努めます。		
③	項目のリストアップ及び内容を吟味し、作業方法を検討します。		
④	企業に対するヒヤリングではアポイントの取り方を理解します。		
⑤	使用教室等における5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	各種機器等の使用については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	報告書の作成、発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、担当教員への報告・連絡・相談を徹底します。		
⑨	自主的、積極的に取り組む姿勢の維持に努めます。		
⑩			