港湾荷役用吊揚具の強度について

土木建築課　森　　宜　制
　　前　　郁　夫

1. まえがき

港湾荷役用吊揚具の中で，ロープスリング類及びモッコ等については，ロープそのものに対するＪＩＳはあるが，これを実際に使用する場合に起る局部的な弱点による強度の低下について参考になるデータが見当らない。又フック類についてはＪＩＳその他の規定がない。よってこれら不明な点を明らかにし，又ＪＩＳ等の規定のないものはそれに代るものを作るために，次に述べるような吊揚具の荷重試験を行った。

2-1. ワイヤロープのアイスプライスの効率

次表は強度試験の結果である。

鋼索 構成	径mm	スプライス	破断荷重 t	効率 %	破断位置
6×24G/O	17.0	巻込３回	11.8	95	スプライスと単一部の境
〃	〃	〃	11.6	93	〃

上表では巻込３回でもスプライスは抜けなかったが，一般に巻込のときは**4回**する方が安全である。さつまのときは**3回**がよい。

破断はアイやスプライスの部分に起きることはほとんどなく，スプライスと単一部の境に起きる。

この試験では効率は平均して94%である。

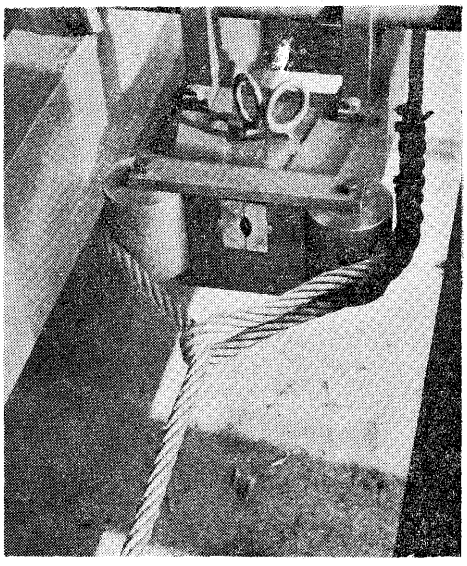
2-2. ワイヤロープをアイ又はシヤツクルに通して引絞るときの強度

試験の結果を次表に示す。（図１参照）

鋼索 構成	径mm	絞り角度 o	破断荷重 t	効率 %	破断部
6×24G/O	18.5	98	11.5	74	アイに接触しているストランド
〃	〃	93	10.8	69	シヤツクルに接触しているストランド
〃	19.0	100	12.8	83	アイに接触しているストランド
〃	〃	100	12.0	78	〃

この場合破断はアイの部分に起らずにアイ又はシヤツクで急に折曲げられた部分に起る。この試験では効率は最低69%を示している。

第　1　図



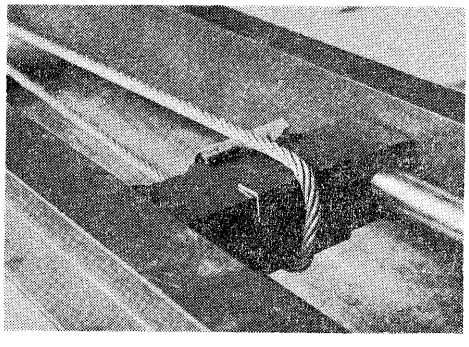
2-3. ワイヤロープをアングルの角で直角に曲げて引張るときの強度

次表に強度試験の結果を示す。（図２参照）

鋼索 構成	径mm	破断荷重 t	効率 %	破断部
6×24G/O	18.5	15.0/2	48	角に当っているストランド
〃	19.0	17.0/2	56	〃

この試験では最低 48% の効率を示した。

第　2　図



2-4. マニラロープのシヨートスプライスの効率

強度試験の結果を次表に示す。

ロープの径 mm	さつまの回数	最高又は破断荷重 t	効率 %	さつまの状況
19.2	3	1.80	68	抜ける
21.4	4	2.95	92	異常なし
〃	6	2.85	89	〃

さつまが4回と云うのは，接ぎ合わすロープ両方について2回さつまをすることで，3回と云うのは一方を2回他方を1回することである。

この試験で明らかなようにさつま3回のときは1回しかさつまをしていない方が抜けるが，**4回**さつまにすれば抜けない。切断はさつまと単一部の境目で起り，この試験では効率に最低 89% を示している。

2-5. マニラロープのアイスプライスの効率

次表は強度試験の結果である。

ロープの径 mm	さつまの回数	破断荷重 t	効率 %	破断位置
19.4	2	2.38	90	さつまとの単一部の境
21.4	3	3.00	91	単一部

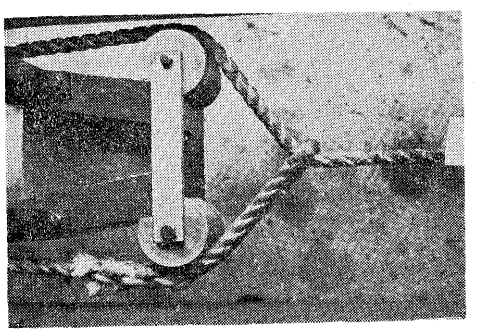
2回のときでもさつまは抜けなかったが，さつまは3回行うのが安全である。このときの切断はさつまと単一部の境で殆ど起り，アイ又はさつまの部分で起ることはまずない。単一部の長さが短いときは，破断が単一部で起ることがあり，この破断荷重が低くなるおそれがある。この試験では効率は約90%である。

2-6. マニラロープをアイに通して引絞るときの強度

次表は試験の結果である。（図3参照）

ロープの径 mm	絞り角度 o	破断荷重 t	効率 %	破断部
21.4	102	1.96	60	アイに接触しているストランド

第 3 図

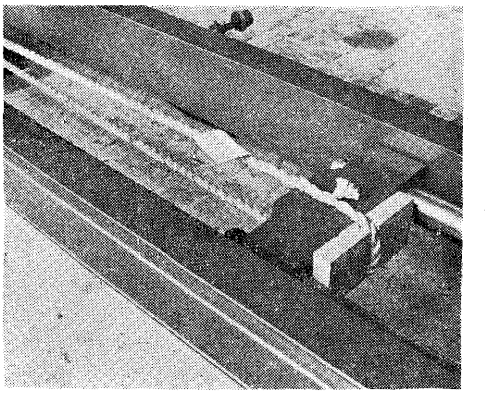


2-7. マニラロープを材木の角で直角に曲げて引張るときの強度

次表は試験の結果である。（図4参照）

ロープの径 mm	破断荷重 t	効率 %	破断部
21.4	2.85/2	43	角に当ったストランド

第 4 図



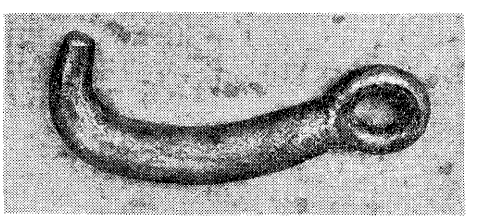
2-8. フック

実際に現場で使用されている吊揚具用フックについて荷重試験を行った結果を次表に示す。表中のdは危険断面が円形であったのでその径を，aとは危険断面の中心から荷重の作用線までの距離を表わす。

d mm	a mm	終局又は切断荷重 t	荷数 t/mm²	目 内径 mm	目 切断 mm²	備考
38	47	11.0	0.0094	28	224	屈服
〃	40	10.0	……	〃	〃	屈服，図5参照
46	60	15.5	0.0095	26.5	324	〃
〃	77	13.0	……	27	〃	折損，きず 深 3mm 長 15mm
36	50.6	11.0	0.0101	〃	〃	屈服
〃	52.5	12.5	——	〃	〃	折損

損揚したものが3ケあるが，これがはじめからかなり変形していたので，材料が脆化していたものと思われる。この試験から，危険断面が円形で材料に欠陥のないフックは終局強度として $0.009 \sim 0.01 \frac{d^3}{a}$（t単位）が

第 5 図



期待できるようである。

3. 結　　論

以上の結果次の結論を得た。

a．径18mm以下のワイヤロープに対して，

スプライの効率	90%
目通して引絞る場合の効率	65%
角で折曲げる場合効率	45%

b．径24mm以下のマニラロープに対して，

スプライスの効率	85%
目通して引絞る場合の効率	55%
角で折曲げる場合の効率	40%

c．フックの形状は図—6及び図—7のものを推奨する。図—6は普通型のもので図—7は木材荷役専用のものである。

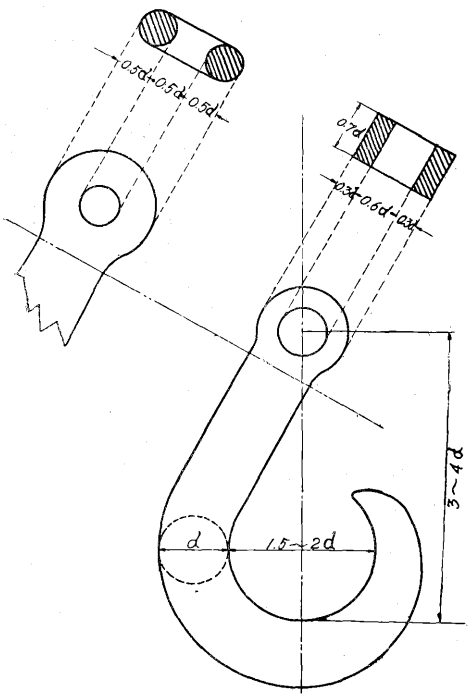
このような形状でSF45の材質で作られたフックに対してはその安全荷重として次式の値をとることができる。

$$0.0018\frac{d^3}{a}\ (\text{t 単位})$$

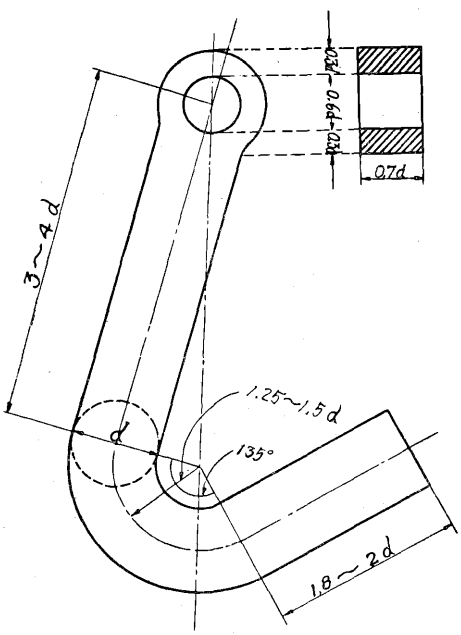
上式中の　d＝フックの材料の径　mm

a＝危険断面の中心から荷重の作用距離　mm

第　6　図



第　7　図



アンモニヤ合成工場における爆発災害防止対策としての予防保全について

博物館課　安　藤　　正

I　まえがき

一瞬のうちに多数の死傷者と巨額の損失を生ずる爆発災害の防止は我国産業安全の重要課題の一つであり，とくに爆発危険の著しい化学工業における爆発防止対策に関しては重大な関心と多くの努力が払われている。

このような努力が払われているにもかかわらず年々数多くの爆発災害が繰返されているのが実状であり，なお我々の努力の充分でないことを痛感するものである。とくに我国化学工業の基盤であるアンモニア合成工業においては，その規模も大きく過去に多くの重大災害の事例を持つものとして注目されるのであるが，ここに

5. 表　　示

電撃防止装置には見やすい所につぎ事項を記載した銘板をつける。

(1) 名　　称
(2) 定格一次電圧
(3) 定格周波数
(4) 二次無負荷電圧
(5) 定格使用率
(6) 適用溶接電流の範囲
(7) 適用溶接機の二次無負荷電圧の範囲
(8) 適用溶接機の一次電流の範囲
(9) 製造者名またはその略号
(10) 製造番号
(11) 製造年月

ただし(5)ないし(8)でこの値に関係なく使用できるものは省略してもよい。

解説　前に述べたように，電撃防止装置の機能については，その信頼度が極めて重要なので，その対象とする溶接機の特性の範囲を明示させ，製作者の責任の範囲を明確にすることにした。

交流アーク溶接機用自動電撃防止装置構造の基準作成までの経過

電弧溶接作業は，造船その他の産業において，近時益々盛んに行われつつあるが，これに伴い感電災害も漸次増加している。その防止対策の一つとしては，安全ホルダーの使用が考えられているが，これのみでは不十分で，例えば溶接棒の先端に接触したり，絶縁の悪い溶接棒を取替えたりする場合の感電危険を防止することができない。

この種の災害危険を防止するために当研究所においては，昭和28年以来，一部の製作者および造船所の協力を得て，溶接作業でアークを生じていない時には，溶接棒に加わる電圧を自動的に感電危険のない程度に引下げておき，アークを生ぜしめる場合に，正規の電圧が加わるようにした自動電撃防止装置を試作し，その特性を検討すると共に，これを実際に使用して改良を加えて来た。

その後これが製品として発売され，漸次造船所などで使用され溶接作業の安全化に貢献すると共に，その製作者も増加し種々の構想のものが製作されるに到った。

一般に安全装置は，常に有効確実にその機能を発揮しなければならないが，現在製作販売されている自動電撃防止装置には，これらの点に不十分なものもあるので，当所の技術指針としてその構造基準を発表し，広く製作者および使用者の参考に供することにした。

立案にに当っては，現在迄の調査結果に基き，当所においてその原案を作成し，これを自動電撃防止装置の各製作者および主なる使用者によって審議し，日本溶接協会にも諮問しその意見を徴して決定したものである。

(1958年5月　電気課)

Load Tests of Sling for Stevedoring

by **Gisei Mori & Yukuo Mae**

In order to resolve some obscure problems of sling for stevedoring such that,

a, the strenght of wire rope or fiber rope being pulled through the spliced eye of rope,

b, the strength of wire rope or fiber rope being pulled and bended at the edge of steel or timber,

c, the safe load for hook,

d, the safe load for ring,

the load tests were done by the testing machine of horizontal type.

As a result of these tests the practical and available data were obtained.