

とくていぎのう ごう
特定技能2号

ぎよぎょうぎのうそくていしけん ろう
漁業技能測定試験（漁業）

がくしゅうよう
学習用テキスト

ぎよぎょうぎのう
【漁業技能】

いっぽんしゃだんほうじんだいにほんすいさんかい
一般社団法人大日本水産会

しよはん ねん がつ
(初版2024年1月)

もくじ
目次

【I. 漁業技能】

| | |
|----------------------|----|
| 1. 漁具の材料 | 1 |
| 2. 釣り糸・網糸・紐・縄・綱（ロープ） | 2 |
| 3. 網 | 6 |
| 4. 網地の取り扱い | 16 |
| 5. 浮子類 | 25 |
| 6. 沈子・錘・碇 | 26 |

I. 漁業技能

1. 漁具の材料

(1) 繊維素材の分類

釣り糸、網糸及びロープの材料となる繊維は、天然繊維と人工（化学）繊維に大別され、現在では特殊なものを除き人工（化学）繊維が主体である。

(2) 繊維素材類の性質

繊維素材の性質は釣り糸や網地に使われた後の漁具に反映され、その特性を形成する。現在の繊維素材は、天然繊維素材は殆ど利用されることが無くなり、合成繊維類に転換している。天然繊維に比べれば合成繊維類は、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルを除けば、強度も高く、伸度も大きい。吸水性は少ないが、吸水する素材は強力が10～15%減少する。天然繊維の場合は、吸水すると逆に強力が10～15%増加する。比重は1より大きい素材も、小さい素材もあり、混撚することで浮力調整が可能である。天然繊維は、虫、カビや腐朽の影響をうけるが、合成繊維はこれらに強い一方で長期にわたる日光（紫外線）による劣化やバクテリアによる分解を受ける。

主な素材について次のような性質である。

- 比重：水と比べて重いか、軽いか、を表す値である。水と同じ重さであれば1となる。水より軽く、水に浮く繊維は1より小さな値となり、水より重く沈む繊維は1より大きな値となる。（本来は、物体の体積と重さの比）
- 引張強力：直線状態で両側から引っ張った時の破断強度の値。素材の持つ基本的な強度を示す。素材の乾湿により値が変わるので、標準状態（気温20℃、湿度65%）の値である。
- 結節強力：固結びをした状態で両側から引っ張った時の標準状態の破断強度の値。実際に使う時の強度として考える。

2. 釣り糸・網糸・紐・縄・綱 (ロープ)

糸、縄、ロープ及び紐の明確な分類基準は無い。いずれも慣習的に用いられてきた名称である。一般的には、直径2~3mmまでのものを糸、これ以上太いもので構造の簡単な主に天然繊維のものを縄、構成や構造が基準に沿った複雑なものを綱 (ロープ)、様々な素材、形状、構造のものを紐と呼んでいる。

(1) 糸の構造

糸は素材の繊維を撚り合わせて一本にしたものである。先ず、素材繊維を集めて、そろえ必要な太さの束とし、一定方向の撚りをかけ連続させた糸状にする。こ

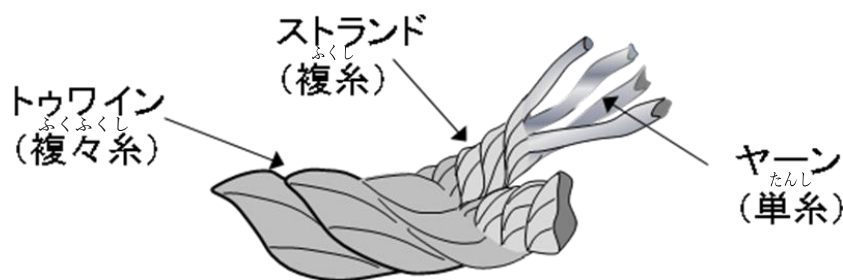


図1 糸の構造

れを単糸 (Yarn) 或いは片子糸、原糸と呼ぶ。さらに単糸数本を撚り合せたものが複糸 (Strand) となり、複糸をさらに数本合わせて撚りあげたものが複々糸 (Twin, Cord) となる。糸は、その構成や太さを表すため、複糸では、単糸を「子、片子糸」と呼び、何本の単糸が撚り合せられるかにより、二子糸、三子糸 (2本或いは3本の単糸を撚った糸の意) と称する。単糸を構成する素材繊維の本数が分かれば、糸 (複々糸) を構成する総繊維数を知ることができ、強度等も推定できる。

(2) 糸の撚り

一般的に糸は、撚りが入ることで硬くなり強度が増し、弾性および伸長力等の性質が変わる。撚りが少なければ柔軟性が得られるが、強度は下がる。撚り方には右撚りと左撚りがある。日本の右撚りは、欧米の Left handed twist 左撚りは Right handed twist と、紛らわしいので、日本の右撚りを S 撚り、左撚りを Z 撚りと呼んでいる。単糸は通常 Z 撚りである (図2)。糸にかけた仕上げの撚りを上撚り、その前にかけられた撚りを下撚りと

いう。複々糸 (Twin, Cord) の場合、最後にかけてられた
 撚りを上撚り、複糸 (Strand) にかけてられた撚りを下撚
 りと呼ぶ。通常上撚りと下撚りとは、撚り方向が反対で
 ある。上撚りが過度の糸は上撚りと反対方向に回転する
 傾向を持ち、不足した糸は同方向に回転する傾向を持
 つ。また、撚りをかけることにより、複々糸は元の単糸
 長より 15%程度短くなる。

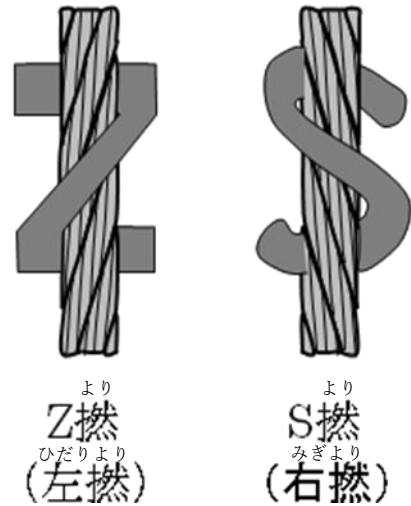


図2 撚り方向

一般的に撚りを多くかけると糸が硬くなるが、必ず
 しも強度が増すものでなく、逆に強度低下を起こす
 場合もある。この撚りが過度のものを「撚りが強い」と
 称し、少ないものを「撚りが甘い」と呼ぶ。

(3) 紐・縄・綱 (ロープ)

紐・縄・綱の素材繊維は、糸類と同じで、現在では、ほとんどが合成繊維である。基本的
 な構造は糸と同じであり、図3 に示すように複数の繊維を引揃え撚りを与えて単線 (ヤー
 ン、yarn) を作り、このヤーンを 2~数十本集めて複線 (ストランド、strand) を撚る。
 更にこのストランドを数本撚り合わせて綱 (ロープ、rope) とする。撚り方も糸と同じよ
 うに右撚りと左撚りがあり、右撚りを S撚り (Left handed twist)、左撚りは Z撚り
 (Right handed twist) と呼ぶ。また、単糸や複糸を「子」と呼ぶのと同じに紐・縄・綱
 のストランドも「子」と呼び繊維を撚り合わせて綱を作ることを「綱を打つ」と称する。
 従って、ストランド 2子を撚り合わせて作る綱を二子綱、或いは二つ打ち綱 (縄) と称
 する。

漁業で一般的に多く用いられる綱類は長さ 200m を単位として 1丸 (coil) と呼ばれ、
 3打ち綱、すなわち 3本のストランドで構成される Z撚り、S撚りである。綱類に撚りが
 現れるのを避けるため、撚りを打ち消しあうように 4本ずつのストランド 8本を組み合わ

せた8つ打ち綱（クロスロープ）が使われる。また、綱を構成するストランドの数が2～6本で、その各ストランドの中心にワイヤーを入れたものをコンパウンドロープ（Compound rope）やワイヤーをストランドの中に入れず、綱の中心にのみ入れたものをコンビネーションロープ（Combination rope）が使われる。

縄は比較的簡易な構造を持つもので、藁や棕櫚のような荒い繊維類は数本合わせてストランド（子）として2子或いは3子撚り合わせて縄とする。マグロ延縄は、縄と呼ぶが、実質ロープ（綱）の構造を有するものである。紐はロープと同じ構造のものもあるが、撚りを嫌う旗紐や潜水用の命綱のように単糸の束を包むように周囲を組編みして被覆する構造のものや断面が扁平な組編みしたものもある。

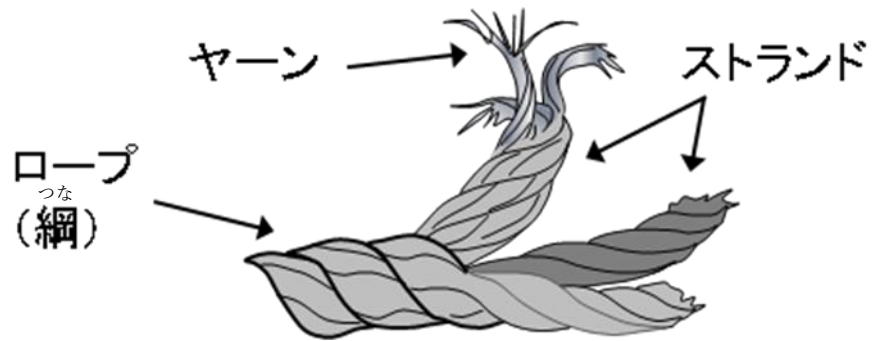


図3 ロープの構造

(4) 鋼索（ワイヤーロープ Wire rope）

ワイヤーロープ（鋼索）は原理的には、糸や綱（ロープ）と同じような構造を持つが、より複雑な構成・構造である。基本的に図4のような構造で、中心に入れた心（芯）綱の周りに通常6本のストランドを一定のピッチで撚り合わせてある。各ストランドは、撚り合わされた数本～数十本の素線で構成されている。ワイヤーロープはストランドが3本や8本から構成されているものもあるが、ほとんどが6本である。心綱の種類やワイヤーロープの撚り方、構成するストランドの撚り方等で様々な種類に分かれる。

①心綱

心綱は鋼芯と繊維芯に分かれる。鋼芯はワイヤーロープ（IWRC：Independent Wire Ropeの略称）或いはストランド（IWSC：Independent Wire Strandの略称）が使われるものに分かれる。一方、繊維芯には、天然繊維芯と含油性を高めた合成繊維芯がある。ワイヤー断面は、図5に示すように心綱の種類による組み合わせで多くの構成がある。ロープ芯のワイヤーロープは、繊維芯に比べて破断強度が大きく、伸びや側圧による形崩れ、耐熱性に優れている。繊維芯のワイヤーロープは、潤滑と防錆が内部の芯から補給されるので、鋼芯に比べ柔軟性が大きく、衝撃や振動の吸収に優れている。

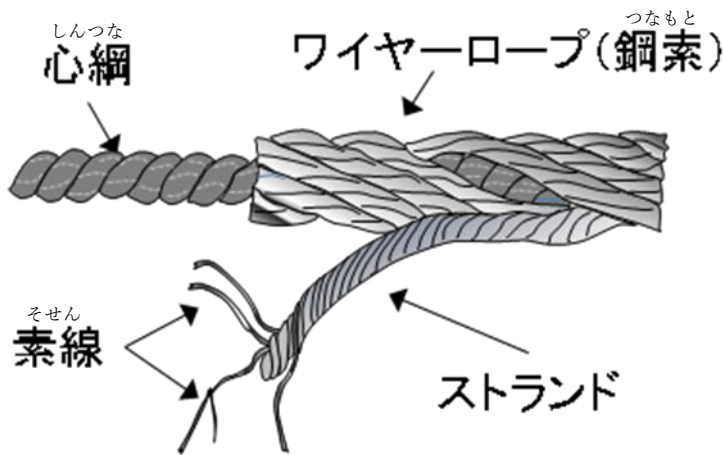


図4 ワイヤーロープの構造

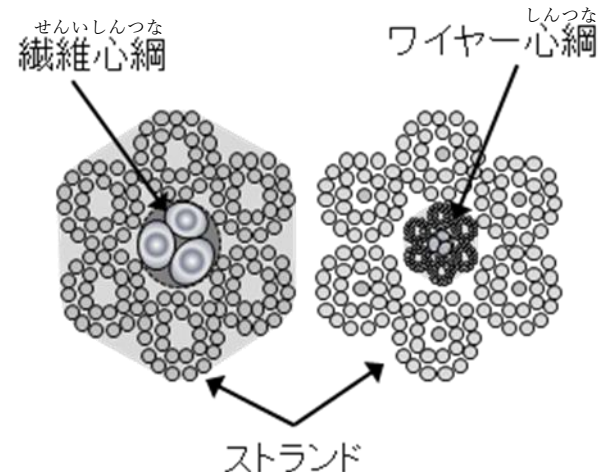


図5 ワイヤーロープの断面

②撚り

ワイヤーロープの撚り方には、Z撚りとS撚りがあるが、通常は「Z撚り」である。そして、ワイヤーロープの撚り方向とストランドの撚り方向とが逆方向に撚られているものを「普通撚り (Ordinary Lay, Regular Lay)」、ロープの撚り方向とストランドの撚り方向とが同じ方向のものを「ラング撚り (Lang's Lay)」と呼ぶ。普通撚りは、一つの撚り長さが短く、撚りが絞まりキックを起しにくい、摩耗性や疲労性はラング撚りに劣る。ラング撚りは、一つの撚り長さが長く、素線が平均して摩擦を受けるので耐摩耗性、耐

疲労性及び柔軟性に優れているが、ワイヤーロープの自転性（トルク）が大きく、キンクを生じ易い。

③ワイヤーロープの呼称と記号

ワイヤーロープの呼称は、芯の種類、ストランド数、撚り方及び1ストランドを構成する素線数等を表示するため構成記号を使い表示する。基本は、「(ストランド数) × (ストランドを構成する素線数)」で表すが、「(芯の種類・ストランド数) × (撚り方・ストランド構成素線数)」やより複雑な表示で表されることもある。

例えば、「6×24」は、素線数が24本のストランドが6本で構成されたワイヤーロープであることを表し、総素線数は6×24から144本である。

3. 網

網は、網糸を網目状に編んだもので、図6に示すように通常2本の網糸から成る結節部が4個とこれら結節につながる4本の網糸（脚）により、網目を形成する網地である。網地は有結節網地と無結節網地に分けられ、さらに結節方法により様々な網地が編まれる。これら網地に備わる特性について説明する。

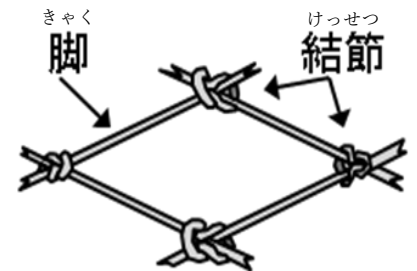


図6 網目の構造

(1) 有結節網地 knot type

網糸を結び合わせて結節を作り、網目を形成していく網地で、結び方により色々な種類に分かれる。一般的なものとしては、図7に示す本目結節 (Flat knot, Reef knot) と蛙又結節 (English knot, Sheet knot) が基本である。本目結節は日本で古くからある結び方で、蛙又結節は主に欧米で用いられていた結び方である。普通、網糸はスト

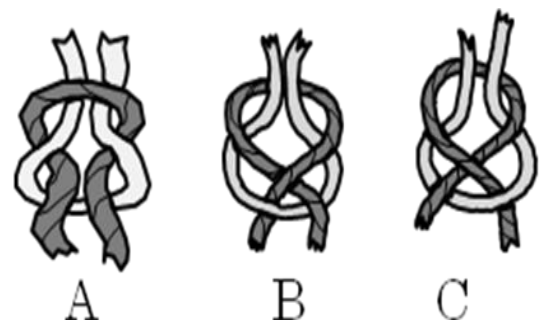


図7 結節型

A: 本目結節 B, C: 蛙又結節

ランド（複糸）が3子（本）撚りの物が使われる。

(2) 無結節網地 Knotless type

網糸を結ぶこと無く、網糸或いはストランド（複糸）を互いに組み合わせて、網地を構成するもので、一般に2子糸（ストランド2本の網糸）を用いるが、3子糸、4子糸も使われる。

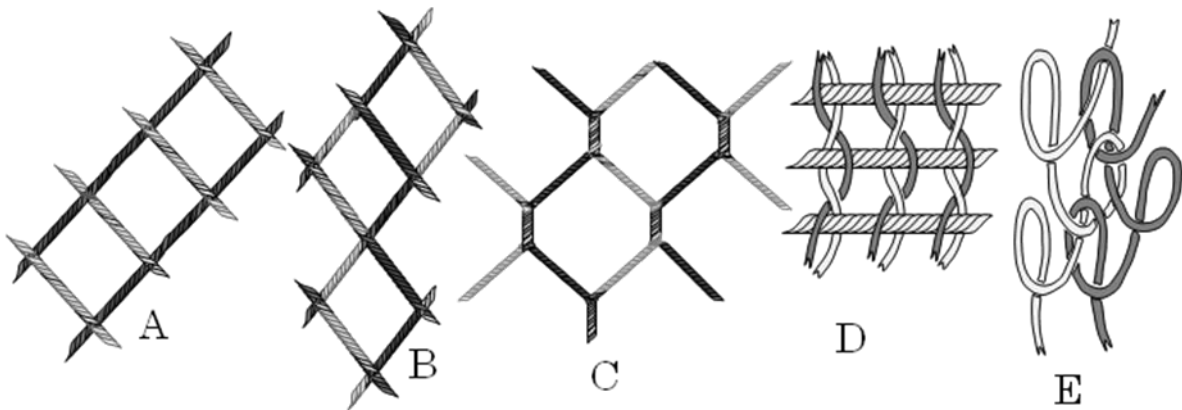


図8 無結節網型

A:貫通型、B:千鳥型、C:亀甲型、D:モジ網型、E:ラッセル網の基本

(3) 網地の特性

網地は結節の有無や種類で、その性質が異なる。本目結節と蛙又結節の違い及び結節網と無結節網の特性の違いは次のとおりである。

①有結節網地の性状

本目結節網と蛙又結節網を比べると表1のようになる。

ひょう けっせつ ちが あみじ せいじょう
表1 結節の違いによる網地の性状

| ほんめけっせつあみ せいじょう 本目結節網の性状 | かえるまたけっせつあみ せいじょう 蛙又結節網の性状 |
|--|--|
| <p>けっせつ へんべい 結節が扁平</p> <p>けっせつ 結節がずれやすい</p> <p>まもう すく 摩耗が少ない</p> <p>けっせつ よう あみいと なが みじか 結節に要する網糸の長さが短い</p> <p>あみじ じゅうりょう かる かさば 網地の重量が軽く、嵩張らない</p> <p>けっせつこうちょうりよく たてひき ほう おお 結節抗張力は縦引の方が大きい</p> <p>あみじ てんかい 網地が展開しにくい</p> | <p>けっせつ りったいてき 結節が立体的</p> <p>けっせつ きょうこ 結節が強固である</p> <p>まもう おお 摩耗が多い</p> <p>けっせつ よう あみいと なが なが 結節に要する網糸の長さが長い</p> <p>あみじ じゅうりょう おも かさば 網地の重量が重く、嵩張る</p> <p>けっせつこうちょうりよく よこひき ほう おお 結節抗張力は横引の方が大きい</p> <p>あみじ てんかい 網地が展開しやすい</p> |

む けっせつあみじ せいじょう
②無結節網地の性状

あみ とくちょう けっせつあみじ くら いっぱん つぎ
この網の特徴は結節網地に比べて、一般に次のとおりである。

- 1) じゅうりょう かる かさば
重量が軽く嵩張らない。
- 2) れんせつぶ こうちょうりよく おお
接続部の抗張力が大きい。
- 3) あみいと いっぱん こいと きょうねんし
網糸は一般に2子糸で強撚糸である。
- 4) あみめ おお めあい せいかく おちめ
網目の大きさ(目合)が正確で落目がない。
- 5) れんせつぶ へいめんてき
接続部が平面的である。
- 6) まもう ていど ちい
摩耗の程度が小さい。
- 7) すいりゅうていこう ちい
水流抵抗が小さい。
- 8) あみ ふね たぐ よ ろうりよく じかん すく
網を船に手繰り寄せる労力と時間が少ない。
- 9) はもうぶ あみじ しゅうり じかん よう
破網部がほつれやすく網地の修理に時間を要す。

(4) 網目合

網目の大きさを目合といい、網地の種類によって表示

や換算法が異なる。目合は、図9 に示すように結節

(交差部) と脚で構成されている網目の結節中央部間の長さをいう。目合の大きさ(長さ)を表す方法はメートル法による cm、mm や尺貫法の尺、寸或いは目合を構成

する結節(交差部) や脚が一定の長さの中に幾つあるか

による方法等があり、欧米にも幾種類もある。現在わが

国で使われている主なものは次のとおりである。

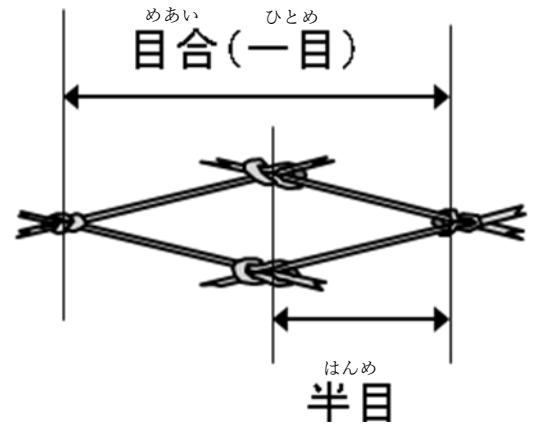


図9 目合(網目の大きさ)
*網目を伸ばした状態で測る。

①節(せつ、ふし)表示

図10 に示すように、網目を引揃

えて、一定長さ尺貫法(曲尺)の

5寸、15.15 cm 間にある結節

(交差部)の総数で表わしたもので

ある。この長さが結節と結節の

中間にある場合は脚の長さを10等分して何分という。従って、終端が8節と9節の

中央にあれば、8節半目合あるいは8節5分目合と表す。

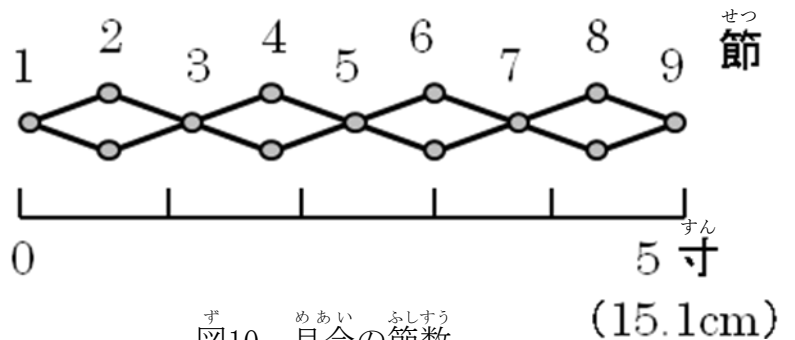


図10 目合の節数

②mm(ミリメートル)表示

図10 に示すような網目の結節(交差部)の中心と2脚目の結節中心間の長さを

直接mm(ミリメートル)で表したものである。結節の中心と1脚目の結節中心間の

長さは半目合といい、欧米では、この一脚の長さをmm表示することで、目合を表すこ

とが多い。

③寸 (すん)、尺表示

mm (ミリメートル) 表示の代りに長さを曲尺の寸、分及び尺で表す。

④目合の換算

一般的に7、8節 (50.5~43.3mm) 以上の大きい目合の網地はmm、cm表示、これ以下の細かい目合の網地節が目合表示に使われることが多い。また、寸は、1寸~9寸目合、尺は1尺~5尺程度の目合の網地に使われることがある。

1) 節と寸目合の換算 : $a=1$ 目の寸表示 (寸)、 $n=1$ 目の節表示 (節) とすると、節は5寸間の結節総数なので、次の関係がある。

$$a \text{ (寸)} = 5 \text{ (寸)} / \{(n-1)/2\} = 10/(n-1)$$

$$n \text{ (節)} = 10/a \text{ (寸)} + 1$$

例えば、9節目合は、 $10/(n-1) = 10/(9-1) \div 1.3$ 寸目合となり、

1寸目合は、 $10/a \text{ (寸)} + 1 = 10 + 1 = 11$ 節目合となる。

2) mm と節、寸の換算 : $A=1$ 目のmm表示 (mm)、 $a=1$ 目の寸表示 (寸)、 $n=1$ 目の節表示 (節) とすると、 $1 \text{ 寸} = 30.3 \text{ mm}$ なので、次の関係がある。また、節目合とミリメートル目合との関係を表2に示す。

$$A \text{ (mm)} \div 30.3 / (n-1) \div a \times 30.3$$

$$n \text{ (節)} \div (30.3 / A) + 1$$

$$a \text{ (寸)} \div A \times 0.033$$

たとえば、12節目合は、 $303 / (n-1) \div 27.5$ (mm) 目合となり、

1.1寸目合は、 $a \times 30.3 \div 33.3$ (mm) 目合であり、 $10/a$ (寸) $+1 \div 10$ (節) 目合となる。

表2 節目とmm目の換算表

| ふし ずう 節 数 | mm | ふし ずう 節 数 | mm | ふし ずう 節 数 | mm |
|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| 5 | 75.8 | 14 | 23.3 | 23 | 13.8 |
| 6 | 60.6 | 15 | 21.6 | 24 | 13.2 |
| 7 | 50.5 | 16 | 20.2 | 25 | 12.6 |
| 8 | 43.3 | 17 | 18.9 | 26 | 12.1 |
| 9 | 37.9 | 18 | 17.8 | 27 | 11.7 |
| 10 | 33.6 | 19 | 16.8 | 28 | 11.2 |
| 11 | 30.3 | 20 | 15.9 | 29 | 10.8 |
| 12 | 27.5 | 21 | 15.2 | 30 | 10.4 |
| 13 | 25.3 | 22 | 14.4 | — | — |

(5) 網地の長さとはば

網地の長さは、網地を長さ方向に引き延ばし棒状にして網目が広がらない状態にして全長を測る。測定の単位は、一般的にm(メートル)が使われるが、海の尺度(尺貫法)を基本として測られる。漁業では、曲尺5尺或いは鯨尺4尺が1間及び1尋(ヒロ)なので、メートル単位では1間=1尋=30.3×5=151.5cm÷1.5mとして使われている。また、一つの網地は反(タン)を単位として数えられ、長さを1丈、幅を1幅と呼ぶ。1反の長さ、1丈は100間、即ち151.5mとなる。幅は通常幅に含まれる網目数で表し、幅○掛、掛目○、○目掛または単に○掛と称する。

掛目幅を長さにするには、1目合の長さ、mm、節、寸を掛目倍すれば求められる。

たとえば、目合20.2mm、100掛の幅長は、 $20.2 \text{mm} \times 100 \text{掛} = 2020 \text{mm} = 2.02 \text{m}$ 、

目合21節、100掛の幅長は、21節目合が、 $303 / (21 - 1) \doteq 15.2$ (mm) であるから、
 $15.2\text{mm} \times 100\text{掛} = 1.52\text{m}$ となる。

(6) 網の縮結

網地に網の機能を持たせるためには、網地の縦横に一定の弛みを与えて広げる必要がある。この一定の弛みを縮結、“いせ” (“いさり”、“よせ”) と称し、縮結を持たせることを、縮結を入れる (いせる) という。縮結は、通常網の長さ方向に入れられ、網地を広げる前の網地の長さを基準とした内割縮結と広げた網の長さを基準とした外割縮結で表される。いずれも単位としては割合が使われ、○割○分或いは100分率で○%と表示する。

求めた縮結 (割合) を、十分率 (割) で表すには、割合 (比) を10倍にする。例えば、求めた縮結 (割合) が、0.3の場合は、10倍して、 $0.3 \times 10 = 3.0$ で3割となり、割合が0.25の場合は、 $0.25 \times 10 = 2.5$ で2割5分となる。百分率 (%) で表すには、割合 (比) を100倍する。例えば、求めた縮結 (割合) が、0.3の場合は、100倍して、 $0.3 \times 100 = 30\%$ となり、割合が0.15の場合は、 $0.15 \times 100 = 15\%$ となる。

網の縮結について具体的な例で示すと次のようになる。

図のような3目×3目の網地がある。網地を伸ばした時の網の長さは、 L_0 である。この網地を長さ L_1 にすると、網の長さは $L_0 - L_1$ だけ短くなり、網形状は図11に示すように広がる。この網地の内割縮結は、短くした網地の長さ、 $L_0 - L_1$ と元の網の長さ、 L_0 の比で表すので、次の式で求めることができる。

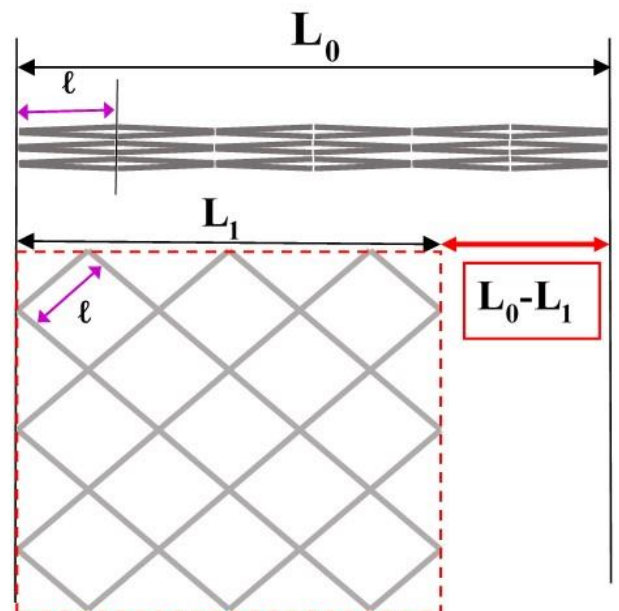


図11 網の縮結

$$\text{内割縮結} = \{ (\text{元の網地長さ}) - (\text{縮結後の網地長さ}) \} / (\text{元の網地長さ})$$

ひとめ めあ (20) を 20cm とすると、元の網地の長さ、 L_0 は、 $20\text{cm} \times 3$ 目、で 60cm となる。短くした網地の長さ、 L_1 を 42cm とすると、網の長さは $L_0 - L_1$ 、 $60\text{cm} - 42\text{cm} = 18\text{cm}$ だけ短くなった。従って、縮結 (割合) は、式から $L_0 - L_1$ (18cm) を元の網地の長さ、 $L_0 = 60\text{cm}$ 、で除した値、0.3 となる。即ち、縮結は、十分率 (割) で 3割、百分率 (%) で 30% となる。

また、別の例として、棒状に伸ばした長さ (元の網地の長さ) 60m の網地に 2 割の内割縮結を入れた場合の縮結後の網地の長さは、

$$2 (\text{割}) = 10 \times \{ 60\text{m} - (\text{縮結後の網地長さ}) \} / 60\text{m}$$

$$2 \times 60\text{m} / 10 = 60\text{m} - (\text{縮結後の網地長さ}) = 12\text{m}$$

$$\text{縮結後の網地長さ} = 60\text{m} - 12\text{m} = 48\text{m}$$

と求められる。

通常、内割縮結が使われることが多いが、東北、北海道の一部及び欧米では外割縮結が用いられる。縮結は、元になる比率が次の式で表される。

$$\text{外割縮結} = \{ (\text{元の網地長さ}) - (\text{縮結後の網地長さ}) \} / (\text{縮結後の網地長さ})$$

内割縮結 (比率) S と外割縮結 (比率) P の関係は、元の網地長さ : L_0 、縮結後の網地長さ : L_1 、とすると次のようになる。また、内割縮結と外割縮結の関係を表 3 に示す。

$$L_0 - L_1 = A \text{ とすると}$$

$$\text{内割縮結 } S = A / L_0, \quad A = S \times L_0$$

$$\text{外割縮結 } P = A / (L_0 - A), \quad A = P \times (L_0 - A), \quad A = P \times L_0 / (1 + P)$$

$$P = A / (L_0 - A) = S \times L_0 / (L_0 - S \times L_0) = S / (1 - S)$$

$$S=A / L_0=P \times L_0 / (1+P) \times L_0=P / (1+P)$$

(例)

内割縮結^{うちわりいせ}S=0.20 を、外割縮結^{そとわりいせ}に換算^{かんさん}すると、

$$P=S / (1-S)=0.20 / (1-0.20)=0.20 / 0.80=0.25=2.5割^{わり}$$

となる。

ひょう うちわり そとわり たいしょうひょう
表3 内割と外割の対照表

| そとわり 外割 (割) | うちわり 内割 (割) | そとわり 外割 (割) | うちわり 内割 (割) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.5 | 0.48 | 5.5 | 3.55 |
| 1.0 | 0.91 | 6.0 | 3.75 |
| 1.5 | 1.30 | 6.5 | 3.94 |
| 2.0 | 1.67 | 7.0 | 4.12 |
| 2.5 | 2.00 | 7.5 | 4.29 |
| 3.0 | 2.31 | 8.0 | 4.44 |
| 3.5 | 2.59 | 8.5 | 4.59 |
| 4.0 | 2.86 | 9.0 | 4.74 |
| 4.5 | 3.10 | 9.5 | 4.87 |
| 5.0 | 3.33 | 10.0 | 5.00 |

(7) 網目の形状^{あみめ けいじょう}

網目の形状^{あみめ けいじょう}は、網地^{あみじ}に入れる縮結^{いせ}により、網の長さ方向^{あみ なが ほうこう}の長さ^{なが}と網の掛目^{あみ かけめ}（幅）方向^{はば ほうこう}の長さ^{なが}が変化^{へんか}するので、網の広がり^{あみ ひろ}や形状^{けいじょう}が変わる。図12は、網目^{あみめ}（ABCD）の一目^{ひとめ}に縮結^{いせ}を入れた^いときの各部^{かくぶ}の長さ^{なが}の関係^{かんけい}を示^{しめ}している。

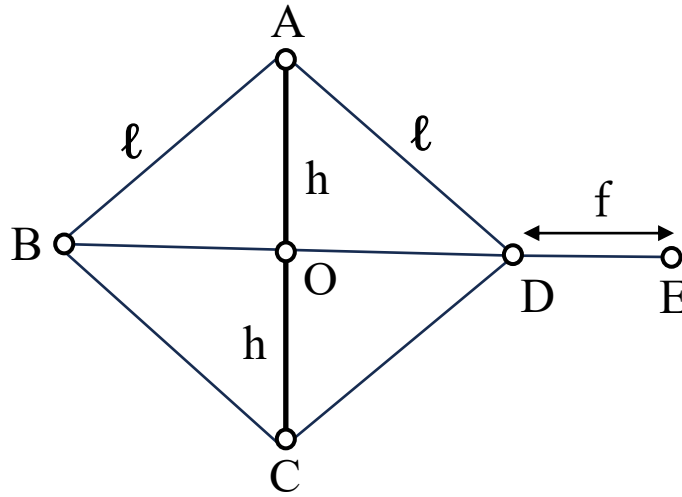


図12 網目の形状

網目、ABCD の、一脚 (半目) の長さを、 ℓ 、幅を $2h$ 、とすると、各部の長さの関係は次のようになる。

$$AB=AD=BC=\ell$$

$$BE=2\ell$$

$$AO=OC=h$$

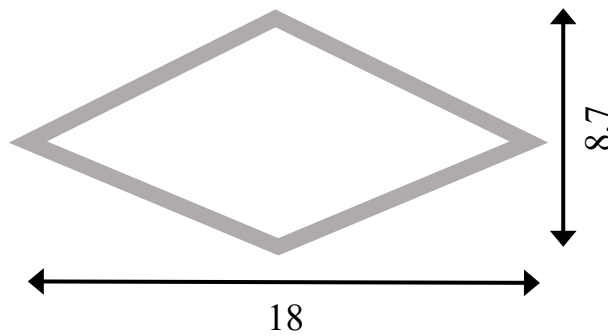
$$AC= 2h$$

$$BD= 2\ell - f$$

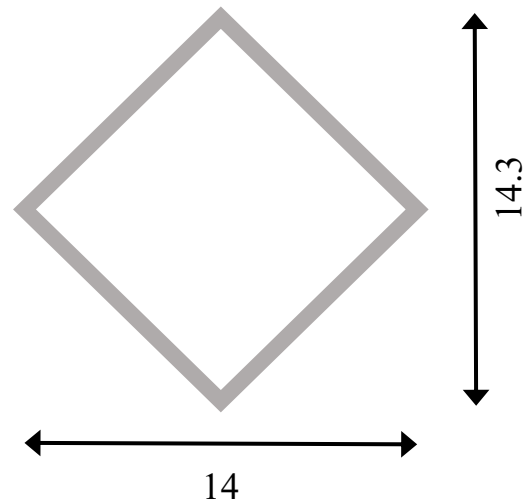
$$BO=BD/2 = (2\ell - f)/2$$

$$h^2= \ell^2 - BO^2$$

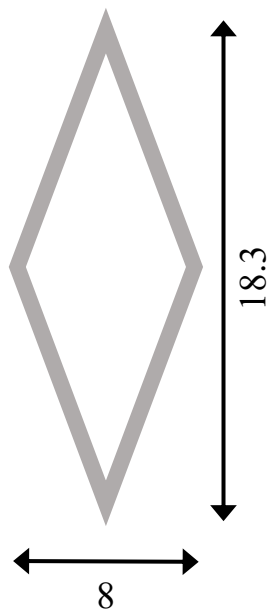
ここで、網の目合いを 20cm とすると網目の形状は、上記の関係と縮結により次のようになる。縮結 (内割) 10% の場合は、一目の長さ $BD= 18\text{cm}$ 、幅 $2h= 8.7\text{cm}$ となり、形状は横長になる。



縮結 (内割) 30%の場合は、一目の長さ $BD = 14\text{cm}$ 、幅 $2h = 14.3\text{cm}$ となり、形状は正方形に近くなる。



縮結 (内割) 60%の場合は、一目の長さ $BD = 8\text{cm}$ 、幅 $2h = 18.3\text{cm}$ となり、形状は縦長になる。



4. 網地の取り扱い

(1) 糸の結び方

最も簡単で一般的な一重結び (ひとえむすび) を図13に示す。出来上がりは蛙又結節、ロープのシートバンドと同じである。モノフィラメントトワイン等の滑りやすい糸の場合は、図の②で輪を2回作る二重結び (ふたえむすび) を用いる。

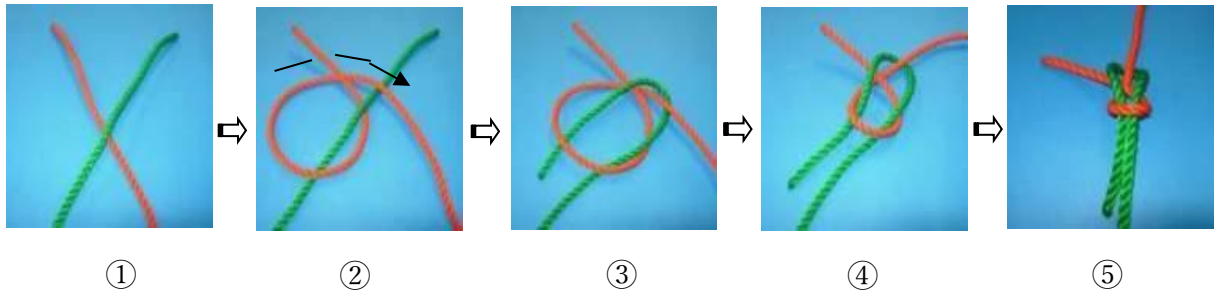


図13 一重結び (ひとえむすび)

(2) 網の編み方

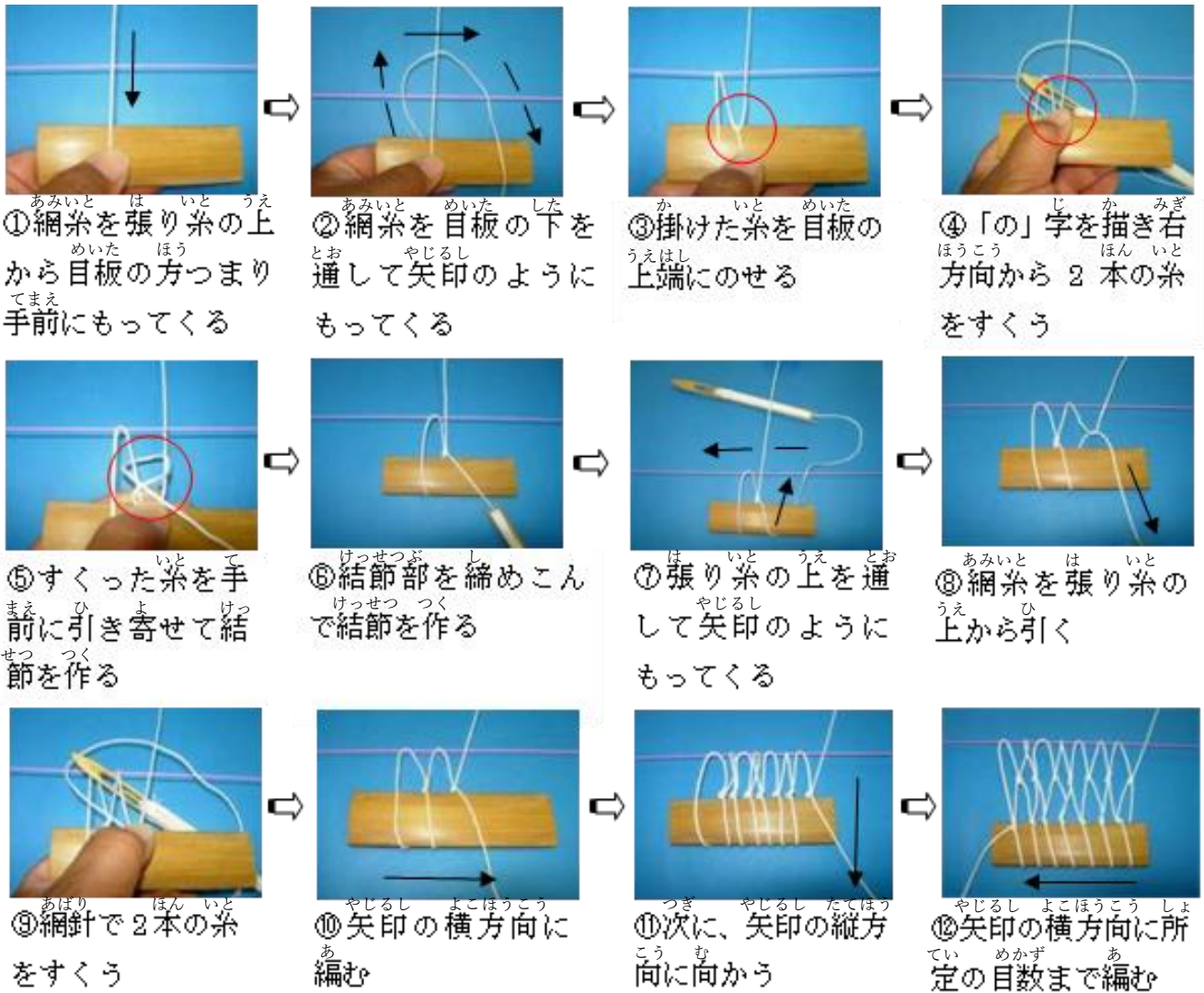


図14 網地の手すき手順

(3) 網地の繋ぎ方

① 繋ぐ方向

2枚の網地を繋ぐ（縫い合わせる）場合、上記の網地の方向すなわち糸の連続・不連続を判断する必要がある。

はな継ぎ（長さ方向）： 図15上のように長

さ方向同士で繋ぐ場合、網地端の結節部の

網糸は1本の糸である。この場合は蛙又で繋

ぎ最初と最後は二重蛙又にする。テグスの

場合は滑りやすいので二重蛙又でしっかり繋

ぐ。

脇節合わせ（掛目方向）： 図15下のように

掛目方向に繋ぐ場合、本目で繋ぎ最初と最後

は二重蛙又にする。この場合は、端部結節の

2脚の糸は連続していないので、必ず結節を

はさみ込んで締める。

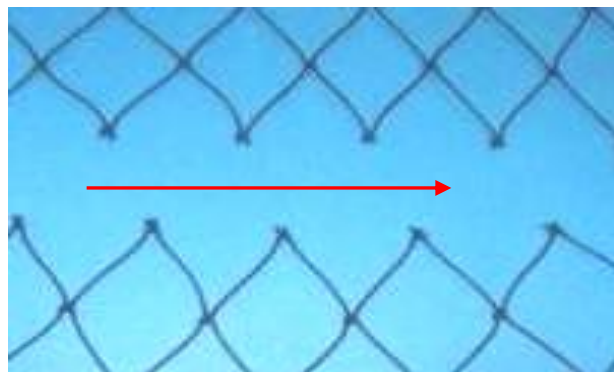


図15 網地の繋ぎ方：上 はな継ぎ、

下 脇節合わせ

② 網地と網地の縫い合わせ方

2枚の網地の縫い合わせ方には、「合わせ」と「かき合わせ」の二つの方法がある。合



山山かき合わせ
(3回巻き)



谷谷かき合わせ
(3回巻き)



山山合わせ



山谷合わせ

図16 網地のかき合わせ法

わせとは2枚の網地の端の結節を結びながら縫い合わせる方法、かき合せとは結び目を
 つく
 作らずかがって行くだけの方法を言う。2枚の接し方により「山山」、「山谷」、「谷谷」の
 べつ
 別がある（図16）。いずれの方法でも、繋ぎ糸にはスパントワインを用いる。

(4) 破損した網地の修理法

破損部が小さければ、破損部に新たな目を作り修理する（図17、18）。破損が大きい場合
 は、破損部に合わせて切り出した新しい網地を破損部に縫い込む（パッチ当て）。

破損部の修理は、不要な網糸を切り落とす破損部の整形から始まる。整形では、網地を
 なが
 長さ方向を横向きに置き、「最上部の段の片端と最下部の段の片端を point cut とし、他は



① 下から入り、二重蛙又
 結節を作る



② このため2本の糸を2
 回すくう



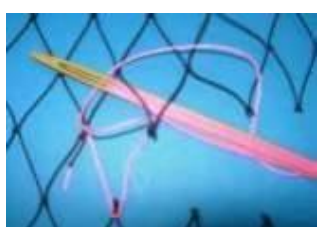
③ 結節部だけをしっかりと
 締める



④ 下側の網目の上から
 入る



⑤ 一重蛙又結節を作る。糸
 の走る方向に注意



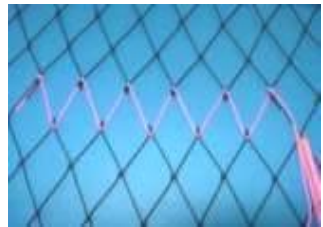
⑥ 上側の網目の下から入
 り、一重蛙又結節を作る



⑦ 網針を下から入る



⑧ 最後は二重蛙又結節
 とする



⑨ しっかりと締めて完成

図17 長さ方向の修理

すべて bar cut とする」という原則に従い、不必要な部分を切り落とす。図17、18に、最も簡単な、長さ方向だけの修理と、掛目方向だけの修理の例を示す。より複雑な場合も、両者の技術の組み合わせである。



① 下から入り、二重蛙又結節を作る



② 2本の糸を2回すくう



③ 結節部だけをしっかりと締める



④ 上から入る。糸の走る方向に注意



⑤ 2本の糸をすくい、一重本目を作る



⑥ 結節部をしっかりとはさみ込む



⑦ 下から入り、内側からすくう



⑧ 外側からすくい、一重本目を作る



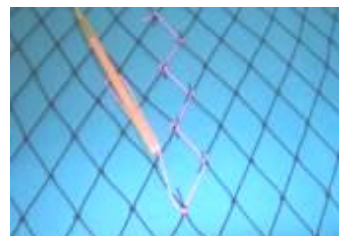
⑨ 結節部だけをはさみ込んで締める



⑩ 網目の下から入る



⑪ 最後は二重蛙又結節とする



⑫ しっかりと締めて完成

図18 掛目方向の修理

(5) 網地の斜断

図19のように網地の斜断方法での切り方は1結節から1脚だけ切るとき Bar cut といひ、1結節から2脚を切るとき Point cut といふ。

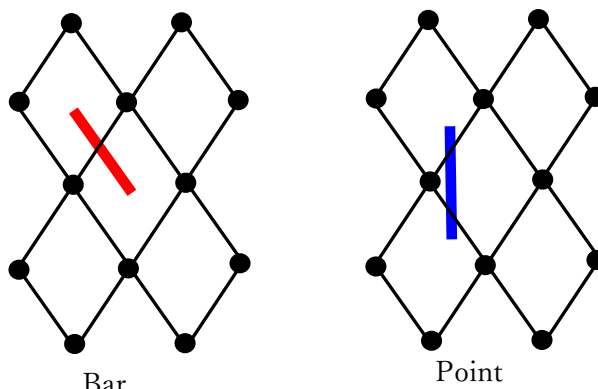


図19 網地の斜断方法

図20のように網地を Bar cut だけで斜断する場合は、横と幅と同じ目数の三角形の網地ができる。横に7目の網目を

を Bar cut で斜断すると、縦6目、横6目の三角形の網地ができる。

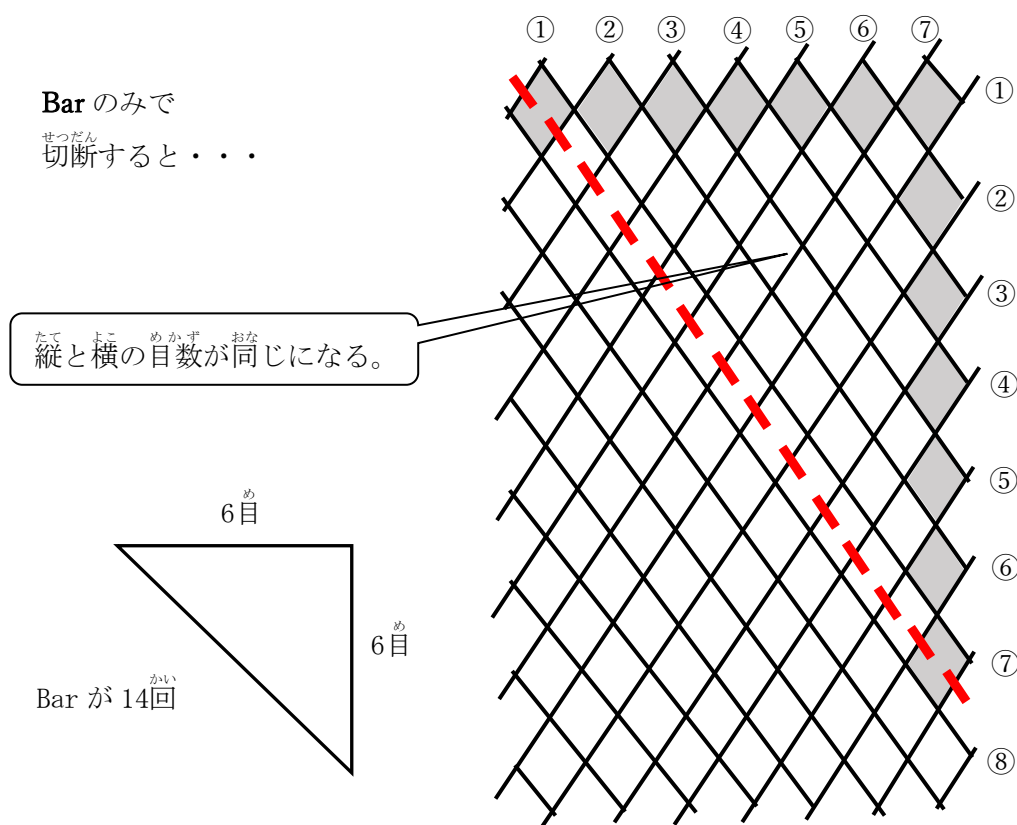


図20 三角網地の作り方

図20のように斜断 (Bar cut) の途中に Point cut を1個加えると長さ方向の目数が1目増す。作り方は、「2目に1目落とし」あるいは「何目に何目増し」という表し方をする。なお、「2目に1目落とし」とは2 Bar 1 Point cut という切り方になる。

長さ (L) と幅 (B) の目の差が3個である三角網地を作るためには、斜断 (Bar) の途中に3個Point を加えれば、3目下にずれることとなる。

計算法： 長さ方向の目数をL、掛け目方向の目数をBとし、 $L > B$ の三角網地を作る場合、Point cut (ポイントカット) 数を K_p 、Bar cut (バアカット) 数を K_b として、次の簡易法で切る数を求めればよい。

$$K_p = L - B$$

$$K_b = 2B$$

すなわち、三角網の斜断方法は斜断線上にPoint を $L - B$ 個、Bar を $2B$ 個だけ配置すればよく、Point 1個に対してBar を何個にするかを決定すればよい。できる限り平均化してPoint とBar を配置する。

別に精密法と呼ばれる方法もあり、以下の式で計算すればよい。

$$K_p = L - B$$

$$K_b = 2(B - 1)$$

(例) 図22、23に示すような、網長さL、掛け目Bの斜断をする場合、

$$K_p = L - B = 16 - 6 = 10 \quad \dots \dots \text{Point cut}$$

$$K_b = 2B = 2 \times 6 = 12 \quad \dots \dots \text{Bar cut}$$

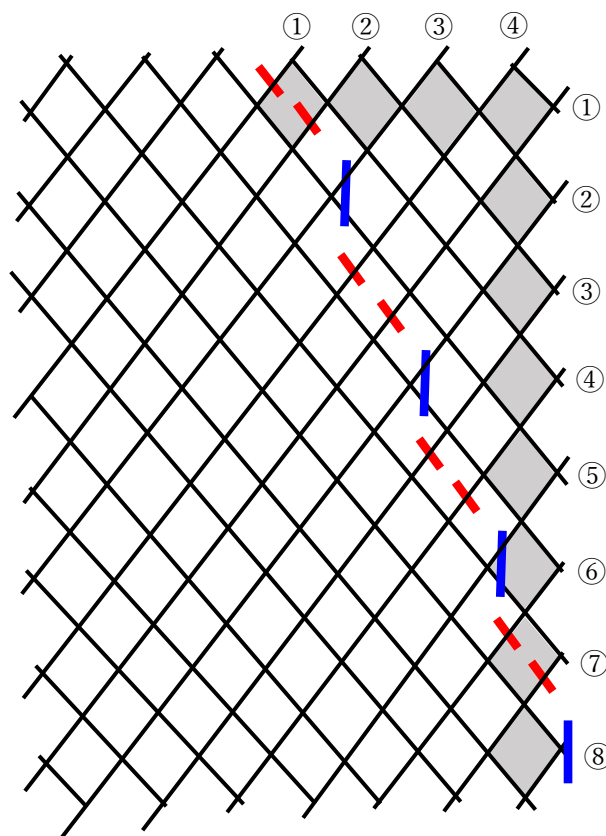


図21 三角網地の作り方

となるので、Point cut 2個^{たい}に対して Bar cut 2個^こ、あるいは Point cut 1個^{たい}に対して Bar cut 1個^こで切れればよい。

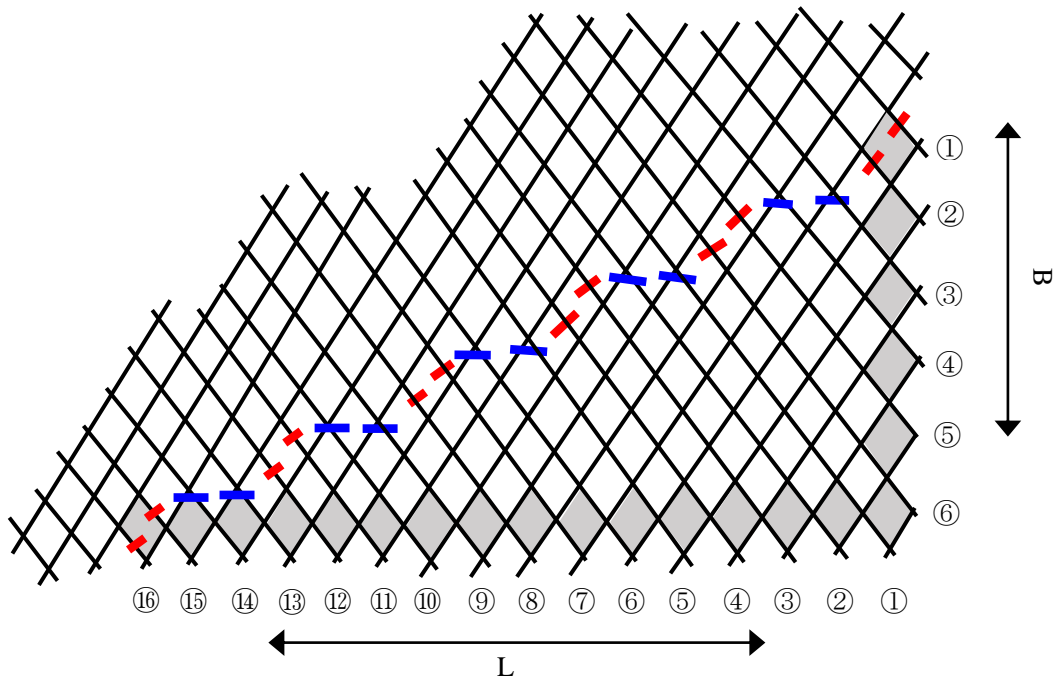


図22 三角網地の斜断 (Point cut 2個/Bar cut 2個)

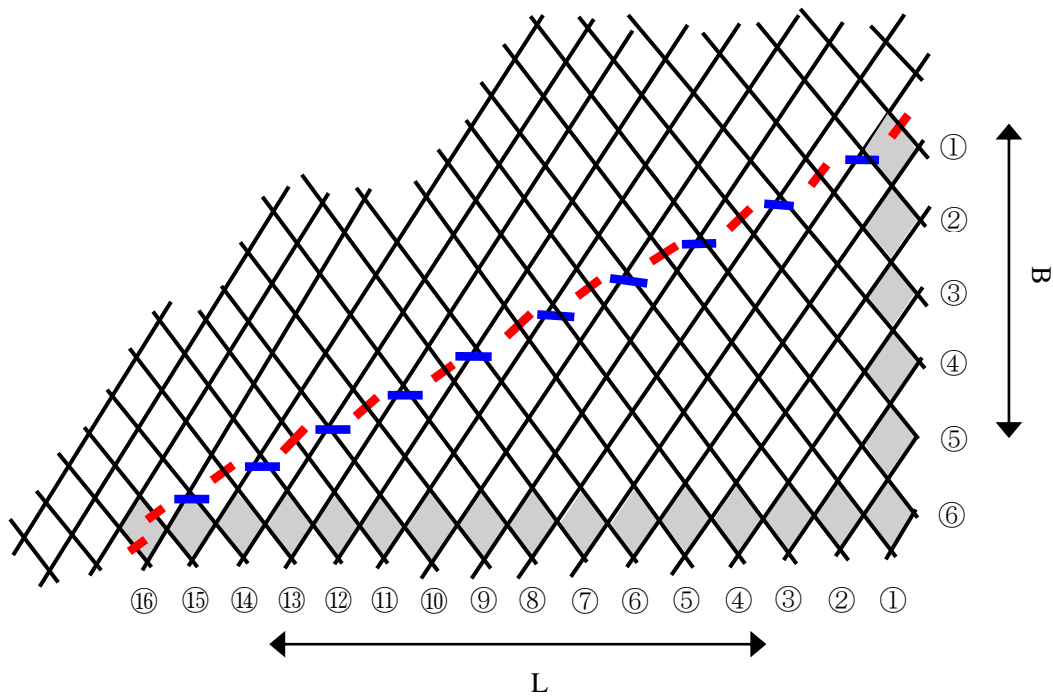


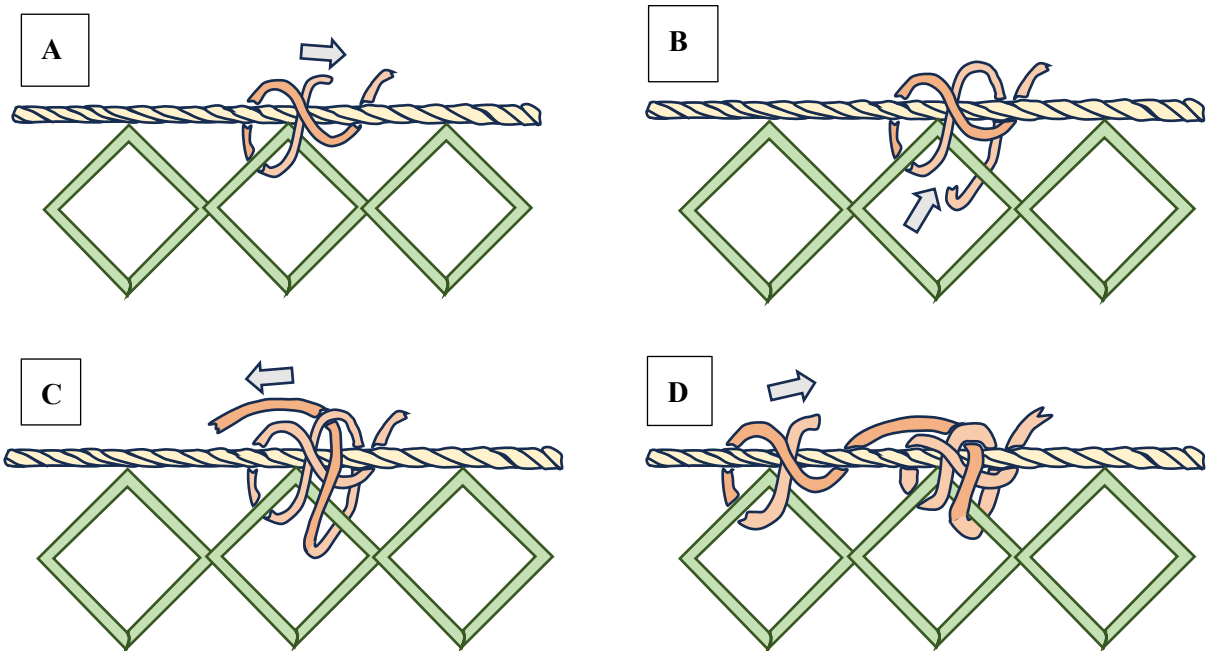
図23 三角網地の斜断 (Point cut 1個/Bar cut 1個)

(6) 網地の縁仕立て

網地の縁は切りっぱなしにしておくと、網糸がバラけて形が崩れたり、縮結が不明瞭になるため、縁にロープを留めて形状を維持する必要がある。網地の縁にロープを取り付ける仕立て方法は幾つかあるが、基本は次の2種類。網地に力綱を取り付ける方法も同じである。

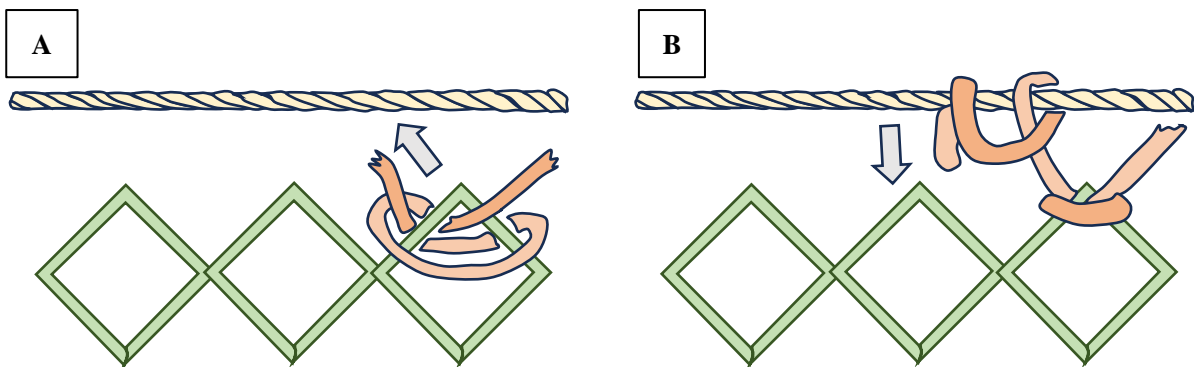
(直付け仕立て)

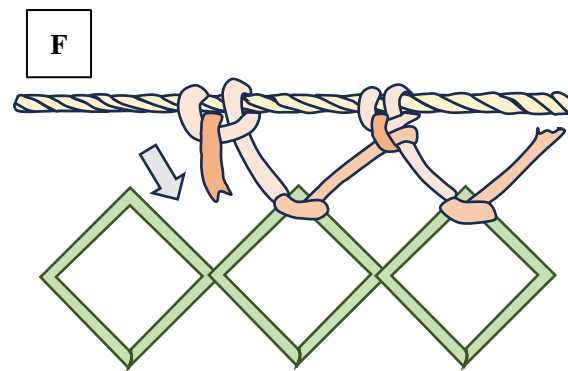
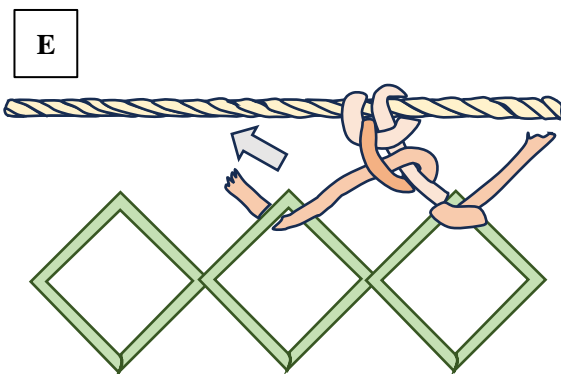
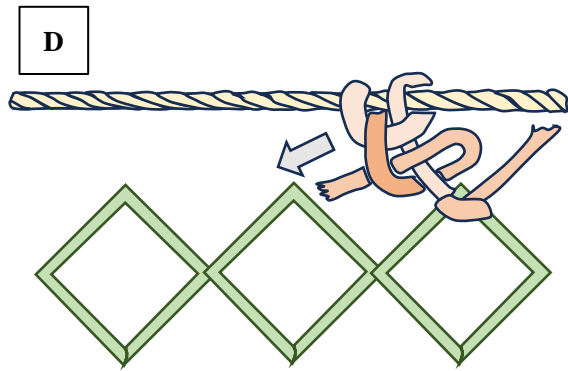
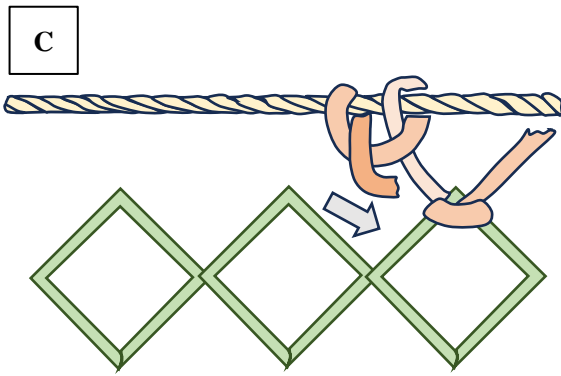
仕立て糸で網地と縁ロープを直接結び留める。



(編み込み仕立て)

仕立て糸で網地と縁ロープの間に半目（～数目）編み混んでロープに留める





5. 浮子類

海中の漁具類に浮力を持たせるために取り付ける浮力体を浮子 (Float, Cork) といい、一般にアバと呼ぶが、地域によりアンバ、ウケ、ウキ等とも称される。また、目印に使われる比較的大型の浮力体を浮標 (Buoy) といい、旗竿、灯標及び反射板等を取りつけたものや、合成ゴム球、木樽等の大型浮標もある。浮子は数千メートルの深海から海面までの様々な深さで使われるが、浮標は主に海面近くで使われる。

漁業で使われている浮子類の材料は、天然素材と合成樹脂製があるが、木材、竹類、ガラス球、鉄球等はほとんど使われなくなり、合成樹脂製が主体となっている。このため形状も材料に影響されずに用途に合わせた様々な形状のものが使われている。

(1) 浮力

現在は浮子を自作することも無くなり、合成樹脂製の浮子を購入して使うので、浮子の

持つ浮力は各メーカーの規格から知ることができる。しかし、漁業では、様々な浮子が使われるので、浮力の求め方を知ることが漁具設計上において重要である。

一般式では、浮力をF、浮子の体積をV (cm³)、重さをW (g) とすれば、次式で求められる。

$$F = V - W$$

また、浮子の比重 ρ がわかっているならば、 $V = W / \rho$ なので、

$$F = W \left\{ \left(\frac{1}{\rho} \right) - 1 \right\} \quad (\rho \text{ は } 1 \text{ より小さい})$$

となる。

(簡単な測定例A)

浮子を水の入ったバケツに入れ、水中に沈める。この時、浮子を入れる前と後のバケツの中の水位に印を付けておく。この2つの印の差が浮子の体積Vである。バケツの中の浮子を取りだし、浮子を沈めた時の上の印の位置まで、水を計量しながら入れていく。計量した水の総量の重さV'が300gであった。浮子の空中重量Wを140gとすると、浮子の浮力Fは、次から求められる。

$$F = V' - W = 300\text{g} - 140\text{g} = 160\text{g}$$

(簡単な測定例B)

古い桐の浮子の重さを計ったところ600gであった。桐の比重は0.29なので、浮力Fは次の通り求められる。

$$F = W \left\{ \left(\frac{1}{\rho} \right) - 1 \right\} = 600\text{g} \times \left\{ \left(\frac{1}{0.29} \right) - 1 \right\} = 600\text{g} \times \{ (3.45) - 1 \} = 1,470\text{g}$$

6. 沈子・錘・碇

漁具を沈めたり、海中に安定的に保つために付ける重りを沈子、錘、イワ等という。また、漁具を特定の場所に設置・固定するために使うものを碇、錨、土俵等と称する。

おも ちんこうりよく
重りとして用いられる材料は天然石、砂利、砂、鉄、鉛、コンクリート及び陶器製があり、形状は碇、錨、土俵類の大型の物を除けば様々な形のものが使われているが、いずれも操業上支障のないよう円錐形、球形、円筒形等の角が滑らかなものが多い。

(1) 沈降力

おも ちんこうりよく じじゅう すいちゅう う ふりよく のぞ おも あらわ すいちゅう う
重りの沈降力は、自重から水中で受ける浮力を除いた重さで表される。水中で受ける浮力は重りの体積との比、比重により変わる。重りの沈降力Sは、重りの体積をV (cm³)、重さをW (g)、比重ρとすれば、次式で求められる。

V = W / ρ であり、重りが水中で受ける浮力は W / ρ であるから、

$$\text{沈降力} S = W - (W / \rho) = W \{ 1 - (1 / \rho) \} \quad (\rho \text{ は } 1 \text{ より大きい})$$

おも おも ざいりょうべつ ひじゅう ちんこうちから ひょう しめ ひょう わ
主な重りについて、材料別の比重と沈降力を表5に示す。表から分かるようにいずれの材料であっても水中では空気中の重さより軽くなる。例えば、水中で1.8kgの沈降力(重さ)が必要な場合、鉛を使えば、表から鉛の沈降力は1kg当たり0.912kgなので、必要な沈降力を得るための空中重量Xは、

$$X = 1.8\text{kg} / 0.912\text{kg} \doteq 2\text{kg}$$

となり、空気中で2kgの材料ですむが、石(御影石)だと3kg、砂だと約4.5kgを準備しなくては、必要な沈降力が得られない。

表4 重り材料の比重と沈降力

| おも ざいりょう 重り材料 | ひ じゅう 比 重 | ざいりょう あ 材料1kg当たりの ちんこうりよく 沈降力 (kg) |
|------------------|--------------|---|
| なまり 鉛 | 11.35 | 0.912 |
| てつるい 鉄類 | 7.79 | 0.872 |

| | | |
|-------------------|------|-------|
| しんちゆう 真 鍮 | 7.82 | 0.872 |
| みかげいし 御影石 | 2.66 | 0.624 |
| れんが 煉瓦 | 1.90 | 0.474 |
| とうき いわ 陶器 (沈子) | 2.13 | 0.530 |
| がらす 硝子 | 2.70 | 0.630 |
| すな 砂 | 1.80 | 0.444 |
| つち 土 | 1.50 | 0.333 |