

令和8年度石西礁湖サンゴ群集修復工事
特記仕様書（別紙）

1 総則

本特記仕様書は、「令和8年度石西礁湖サンゴ群集修復工事」に適用し、業務の履行に当たっては「自然公園等工事共通仕様書」、「港湾工事共通仕様書」、「自然公園等工事特記仕様書（自然公園編）」に基づき実施する他、追加事項は本仕様書によるものとする。

2 目的

沖縄県八重山諸島の石垣島と西表島の間には、我が国最大規模のサンゴ礁が発達する海域である「石西礁湖」が形成されている。サンゴ群集とその他の多様な生物が構成する生態系は、様々な恵みをもたらす豊かな海洋環境の基盤のひとつであり、さらにサンゴ礁は、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）の観点からも重要性が高いとされている。

多くの攪乱を受けて衰退してきている石西礁湖に対し、自然再生推進法に基づき組織されている石西礁湖自然再生協議会（以下「協議会」という。）で承認された石西礁湖自然再生事業環境省事業実施計画において、幼生供給拠点の整備を軸にした石西礁湖サンゴ群集修復事業（以下「修復事業」という。）を実施していくこととしている。

本工事は、修復事業の一環として、石西礁湖のサンゴ群集を修復するための工事を実施し、サンゴ幼生の供給拠点を整備することによってサンゴ礁生態系の再生に資することを目的とする。

3 事業内容

(1) 準備工

親サンゴとなる養殖サンゴ（ヤングミドリイシ又はウスエダミドリイシ）は、八重山漁業協同組合サンゴ種苗生産部会（以下「八重山漁協」という。）から借用する。借用する親サンゴは直径 30cm 程度の群体を 6 群体程度とし、成熟し卵を保有しているものを種苗生産に供する必要があるため、種苗生産工より前に成熟の確認を行うこと。

サンゴの幼生供給拠点の整備にあたり、サンゴ幼生の着生を促すための事前準備として、海中において角筒型着床具（以下「着床具」という。）の表面に石灰藻やバイオフィルムを定着させる浸漬作業を行う。着床具の仕様は以下のとおりとする。

素材：サンゴ砂、酸化マグネシウム

寸法：縦 38 mm×横 38 mm×奥行 33 mm 厚さ 4 mm（詳細は図 1 のとおり）

作業は別紙 1 に示す海域において行うこととし、当該地の海底に浸漬作業用の仮設架台（図 2 参照）を設置し、着床具 12,000 個程度を配置して 2 週間程度の浸漬作業を潜水士 2 名以上、2 日間程度で行うこと。なお、着床具は発注者から提供する。

12,000 個の着床具のうち 4,000 個については、箱型にした樹脂製ネットに 100 個を収容したもの（以下「樹脂製ネットパッキング」という。）を陸上で準備し（計 40 セット）、浸漬作業を行う。また、(3) 2) の藻類除去対策で用いるタカセガイ類を採集し、過年度に

生産されたサンゴ種苗の中間育成場所で蓄養する。

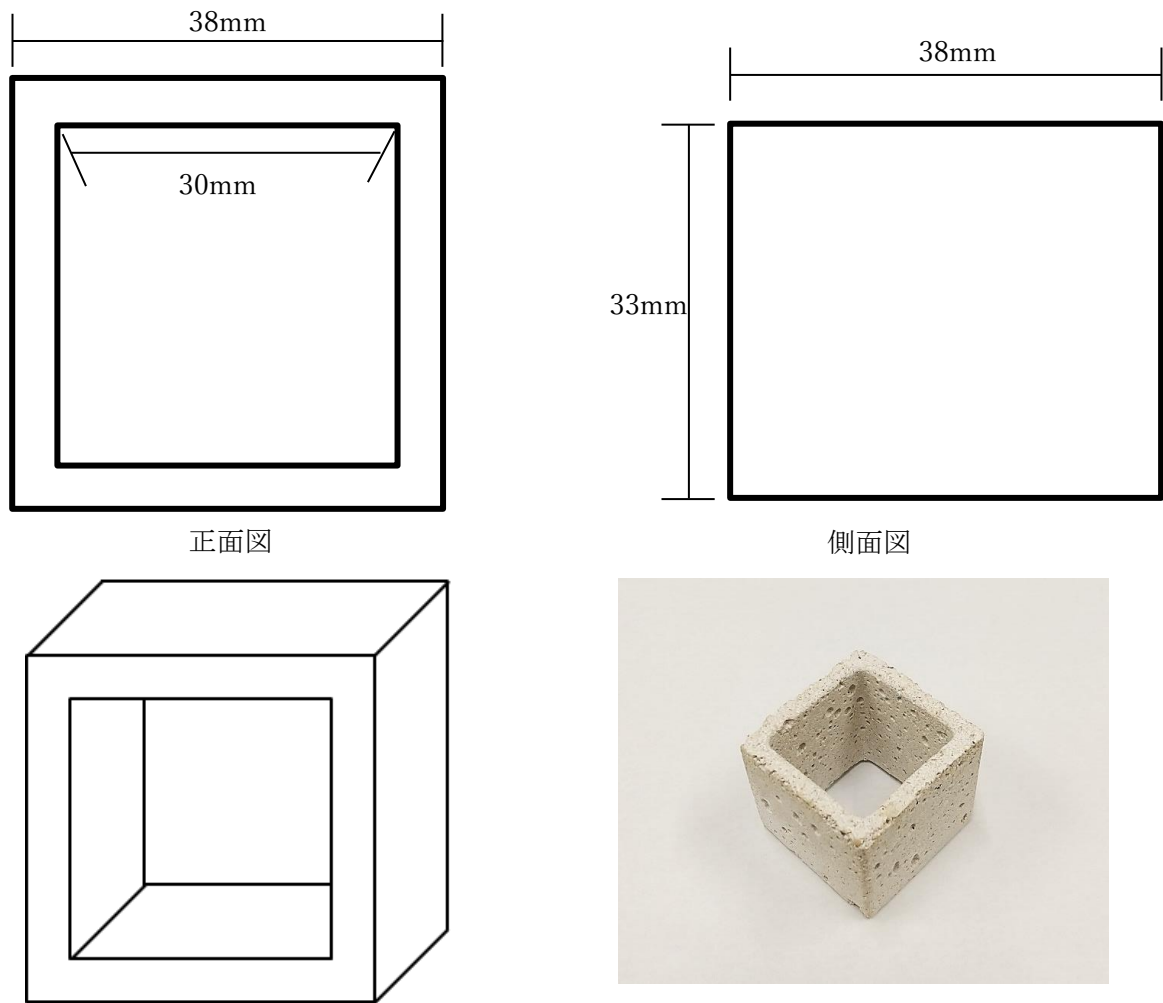


図1 着床具仕様 (仕上がりイメージ図及び写真)

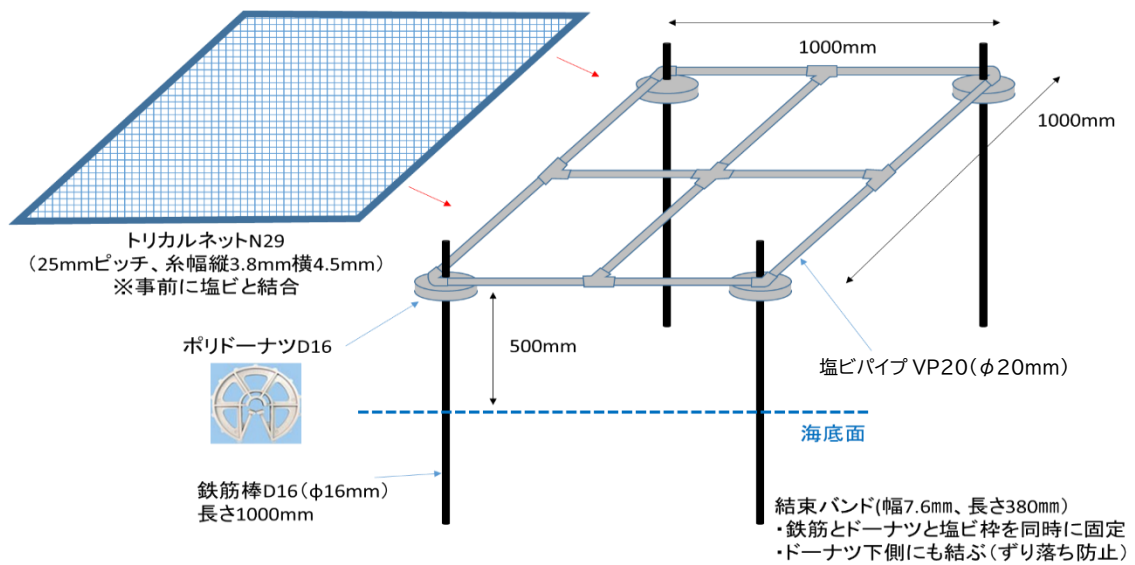


図2 浸漬作業用架台構造図

(2) 種苗生産工

以下1) から5) の手順に従い、親サンゴから卵及び幼生を収集し、(1) で準備を行った着床具に稚サンゴを着生させ、幼生供給拠点の基礎となるサンゴ種苗を生産する。なお、1) から5) の作業は連続で実施することを想定する。

1) 幼生収集装置の設置

別紙2に示す海域において、親サンゴから卵及び幼生を収集する装置（以下「幼生収集装置」という。）を1基設置する。幼生収集装置の仕様は図3のとおりとし、過年度事業で用いられたサイズよりも大きい直径 2.2m のものを用いる。なお、幼生収集装置の資器材は発注者から貸与する。

設置手順は以下のとおり。

- ・ 幼生収集装置は、設置場所近傍の陸上にて組み立てを行う。
- ・ 折りたたんだ状態の装置本体を取り付けた組立型フロートを設置場所まで曳航し、流失しないよう仮固縛する。
- ・ アンカーと固縛する単管足場を組立型フロートの直下(海中)にロープで吊り下げる。
- ・ 折りたたんだ装置本体を潜水士4名以上により展開し、単管足場に固縛する。
- ・ 八重山漁協が管理する親サンゴ育成用ワイヤー棚を借用し、ワイヤー棚に(1)で調達したヤングミドリイシ又はウスエダミドリイシの親サンゴを配置し、バンドル捕集用のスカート状ネット部(以下「スカート部」という。)をワイヤー棚上に設置する。
- ・ 放出されたバンドルの流出防止のため、スカート部の下面を覆うように専用の不透過膜をワイヤー棚に取り付ける。
- ・ 装置本体とスカート部をホースで接続する。接続は揚水ホース等で用いられるアダプター(カムロックタイプ: オスとメス)の使用を想定する。

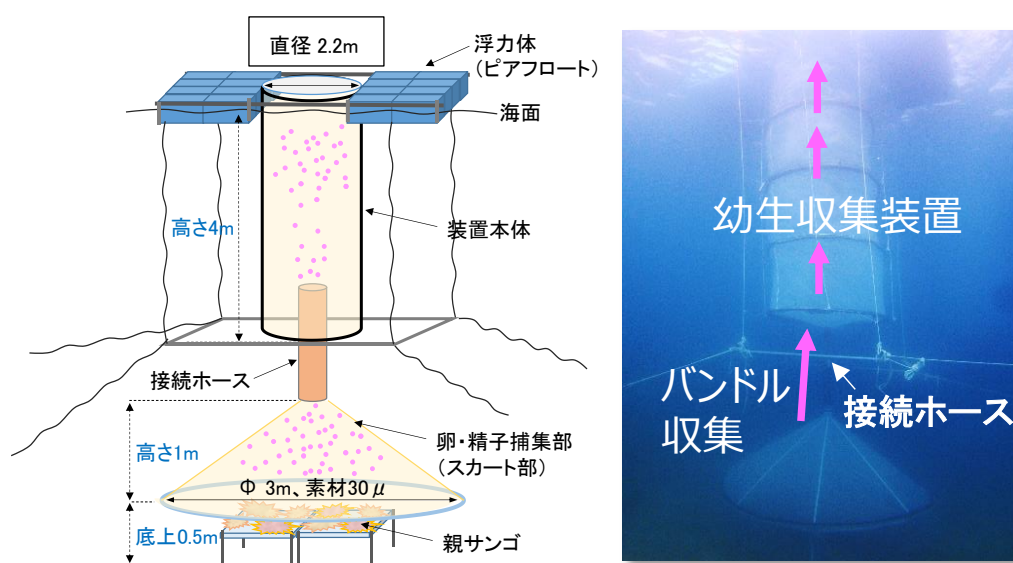


図3 幼生収集装置構造図及び設置例

2) 卵及び精子の収集

1) で設置した幼生収集装置により親サンゴから卵及び精子を収集する。収集にあたっては、親サンゴの産卵日を特定するため、産卵予定期間中（5月頃を想定）に計4日間程度目視確認を行い、産卵時刻（19時～20時頃を想定）の1時間程度前にバンドルセット（ポリプの口の部分でバンドルが出かかった状態）を確認すること。

親サンゴの産卵確認後は装置の底部に挿入したホースを引き抜き、挿入口を締めて幼生が流出しないように留意すること。また、バンドルセットが確認された際には1日間夜間作業（産卵確認）を行うこと。

装置設置状況及び産卵状況を監督職員が確認するため、産卵待機期間又は産卵翌日において、現場視察を行うことを想定する（半日程度）。

3) 幼生収集時の降雨対策

幼生収集装置の設置期間（産卵予定期間に入ってから4）～5）の着床具を装置内に設置及び収容するまでの7日間程度を想定。）において、まとまった降雨（目安：6時間で50mm以上）が予想確認される場合には、降雨により塩分濃度が低下した海水が装置内に浸透することを防ぐため、水面から水深2～3mにかけて幼生収集装置の周囲に不透過膜の設置を行う。

なお、予防的措置として、幼生収集装置の設置後、産卵確認の開始までの間に1)又は2)と同時に設置すること。

4) サンゴ種苗の生産

幼生の4日齢時に着床具を幼生収集装置内に設置し、稚サンゴを着床具に着生させることで、サンゴ種苗を生産する。実施にあたっては、幼生の3日齢時に装置内の幼生のサンプリングを行い、概算幼生数を把握するとともに、必要に応じて幼生の間引き作業を実施すること。

装置内への着床具の設置手順は以下のとおり。

- ・ (1) にて調製した着床具を50個程度ずつ目合1～2cmの網袋に入れる。
 - ・ 装置内に網袋設置用のフロート（EVA製・浮力15kg程度・設置用ロープ付）を設置する。
 - ・ 網袋を海面下50cmから装置底面にかけて約40cm間隔で設置する（フロート1基あたり8層程度）。
 - ・ 着床具を入れた網袋は、水面に浮かべたフロート（EVA製・浮力15kg程度・設置用ロープ付）に取り付ける。取り付け間隔は、海面下50cmから装置底面にかけて約40cm間隔とする（フロート1基あたり8層程度）。
 - ・ 樹脂製ネットパッキング（着床具4,000個分）については、フロート1基あたり4層程度を等間隔に取り付ける。
 - ・ 着床具入り網袋を取り付けたフロート30個程度を装置天井部から装置内へ投入する。
- なお、網袋及びフロートは発注者から貸与する。

5) 着床具（サンゴ種苗）の回収

4) において設置した着床具は、設置1～2日後に回収し、浸漬用架台上に仮置きする。着床具は3日後を目途に(3)に示す育成施設まで船舶で運搬し、育成施設(架台)に配置する。

(3) 種苗育成工

1) 中間育成施設の設置

過年度の検討会における種苗育成候補地(表1参照)のうち、3海域(A、B、E海域を想定。)程度、計4地点程度において中間育成用の架台(以下「育成施設」という。)を設置する。育成施設の仕様は図2のとおりとする。

なお、必要となる資器材のうち、育成施設の架台天端部及びひび建て用架台として設置する鉄筋棒等の資材一式は受注者にて調達すること。また、設置地点は監督職員と協議の上で決定すること。

表1 種苗育成候補地一覧(案)

番号	海域	地点名	水深(C. D. L. m)	緯度	経度
1	A	A-7	-7.0m	24° 20' 16.8"	124° 02' 53.7"
2	B	B-4	-7.0m	24° 19' 23.0"	124° 03' 17.9"
3	E	E-7	-10.5m	24° 16' 29.2"	124° 07' 58.4"
4		E-7_2	-3.6m	24° 16' 22.5"	124° 08' 10.7"

2) 着床具(サンゴ種苗)の設置

サンゴ種苗の中間育成を行うため、(2)4)において生産したサンゴ種苗を1)の育成施設の上に設置する。設置した種苗が流亡することを防ぐため、種苗の上から目合20～30mmのネットを被せて固縛すること。種苗は1架台あたり400個程度、1地点あたり2,800個(7架台)～3,200個(8架台)程度を配置することを想定する。

また、過年度事業の知見を踏まえ、全ての地点において種苗の食害(破損)防止のため、育成施設上に目合50mm程度の樹脂製ネットのケージ(以下「食害防止ケージ」という。)を設置する。ただし、各地点において2～3架台程度を設置する樹脂製ネットパッキングをした着床具は食害防止効果があるため、食害防止ケージの設置対象からは除く。これらのうち、育成施設や着床具への藻類の繁茂が相対的に多いと推察される2地点程度において、タカセガイ類を活用した藻類除去対策を行うため、ケージ1個につきタカセガイ類4個体程度を収容すること。なお、本工程は(3)1)と同時並行で作業することを想定する。

上記ケージの目合い、種苗の地点別の配置数は、監督職員と協議の上で決定すること。

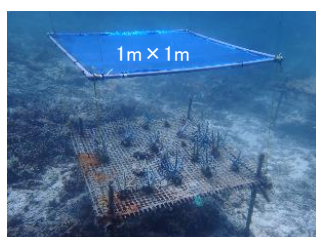
3) 遮光ネットの設置

過年度事業にて育成施設に設置したサンゴ種苗の育成にあたり、高水温対策(白化影響の低減策)として遮光ネットを設置する。対象は白化の影響を受けやすくなることが懸念される3歳齢以上のサンゴ種苗とし、遮光ネットの設置方法については、過年度事業において実績のある設置方法(図4)を参考にすること。

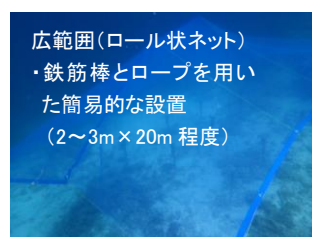
遮光ネットの設置地点は水深(潮位表基準面)10m以浅の地点を想定し、設置期間は石西礁

湖において海水温が上昇する可能性が高い7月上旬から8月下旬を想定する。また、遮光ネットにはナイロン製ネットを用いることとし、その目合いは4mm程度を想定する。を

ただし、ネット目合及び設置地点、期間等については、監督職員と協議の上で決定すること。また、台風の接近状況によっては、設置期間中であっても海中から撤去することができるようにすること。



<中間育成架台上の遮光ネット>



<ひび建て架台上の遮光ネット>

図4 (参考) 過年度事業における遮光ネットの設置方法

(4) 幼生供給拠点整備工

1) 幼生供給拠点の整備

育成したサンゴ種苗をサンゴ群体の幼生供給拠点として整備するために、供給拠点の整備を行う。供給拠点の整備は過年度実績のあるひび建て式幼生供給架台により行うものとするが、令和8年度は、令和9年度以降に過年度の事業において育成した3歳齢以上のサンゴ種苗をひび建てに移行するためのひび建て式幼生供給架台（以下「ひび建て架台」という。）の設置を行う。ひび建て架台の設置時期は8月～10月頃とする。

ひび建て架台は、令和7年度の検討会において整理された4海域の計5地点のうち、4地点では400～450本、1地点では850本（合計2,550本）を設置することを想定する。ただし、ひび建て架台を設置する詳細な地点の位置及び地点数については、監督職員と協議の上で決定すること。

ひび建て架台は各地点において約30m×約30mの範囲（約900m²）の範囲内に1本、約1mの間隔で設置すること。設置候補地において、岩礁が多くひび建て架台として使用する鉄筋を打込みにくい場合には、必要面積（約900m²）が確保されていれば、形状は問わない。また、複数の区画に分かれていても良いものとする。ひび建て架台は、過年度業務において設置用建材として適切であると判断されたD16鉄筋を用いる。

2) 遮光施設の整備

ひび建て架台に設置するサンゴ種苗は3歳齢以上の群体を想定しているが、これらの群体は高水温による白化現象の影響を受けやすくなることが知られている。このため、ひび建て架台に設置した後のサンゴ種苗の白化現象による減耗を抑制するため、(3) 3)の種苗工で設置する遮光ネットとは別の施設として、遮光施設を設置する。

遮光施設は、過年度事業において実績のある遮光ネットを用いた手法を用いる。遮光ネットは、ひび建て架台を設置する範囲の全体を被覆することができるように、単管パイプ等を

支柱として均等に配置したステンレスワイヤー（φ 2mm 程度）を固定した上で設置することを想定する。遮光ネットを張るために必要な躯体（土台）としては、令和 7 年度の検討会において提案された図 5 を基本とし、以下に基づき整備すること。

- ・ 遮光ネットは各地点の約 30m×約 30m 程度の範囲内（底質条件により正方形の区画確保が難しい場合、長方形や複数箇所の合計面積とする。）を遮光することができるように、長さ 30m、幅 2m 又は 3m のロール状ネットを基本単位とし、ネットを複数枚設置してひび建て範囲全体を覆うことができる構造を想定する（以下「設置範囲」という。）。ただし、ひび建て架台を設置する地点の水深が 10m 以深の場合には、必ずしも遮光の必要性が高くないことから、設置範囲に際しては専門家の助言を受けた上で監督職員と協議の上で決定する。
- ・ 設置範囲の両端部内には、海底高さ 1.5m（長さ 2m）、横幅 6m の単管パイプを組み立て設置する（以下「支柱」という）。支柱の間には 10m ごとに海底高さ 1.5m（長さ 2m）の補助の単管パイプ（以下「補助支柱」という。）を設置する。対面する支柱及びその間にある補助支柱の上部をつたうように、線径 2mm 程度のステンレスワイヤーを固定する。なお、横幅 6m の支柱に対して、等間隔で 3 本又は 4 本となるように（幅 2～3m 間隔を想定。）、延長 30m のワイヤーを支柱に固定する（図 5 を参照）。
- ・ 上述した支柱及び補助支柱、ステンレスワイヤーを固定した躯体（以下「躯体」という。）に使用する資材は、修復事業の実施予定期間（最短で令和 12（2030）年度まで）に継続して設置することができる品質及び耐久性を有するものを用いること。
- ・ 遮光施設の設置地点は 2 地点程度とし、それぞれ躯体 1 基を設置する。躯体の設置には、潜水士 4 名以上で、2 日間程度を想定する。
- ・ 遮光施設の設置時期は 9 月～11 月頃とし、1）幼生供給拠点の整備（ひび建て架台の設置）の後に実施する。

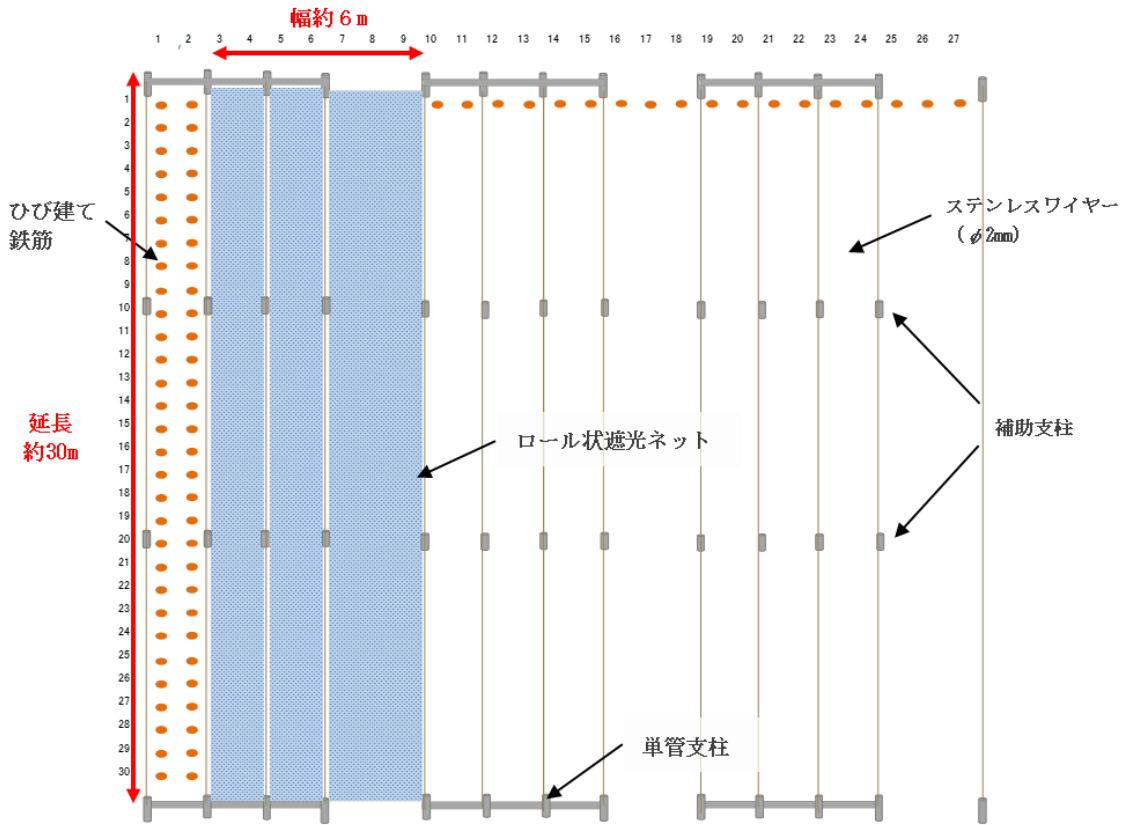


図5 遮光施設の設置イメージ (遮光設置範囲、躯体)