



陸上養殖施設

YAMAGUCHISANGYO
MEMBRY PRODUCTS.

山口産業株式会社



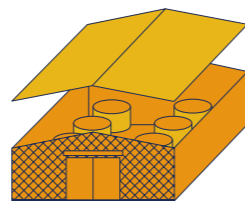
WRAP THE FUTURE
MEMBRANE LAB.

陸上養殖施設

低コストで高い耐久性を実現。
事業課題を解決する養殖用膜構造建築。

陸上養殖施設とは環境や持続性も考慮した世界的にも注目を集める養殖手法です。主に魚介類の養殖に使用されていますが、比較的新しい試みのため一般的には課題も多く残ります。山口産業の陸上養殖施設は、「収益性」「生産性」「耐久性」における課題解決を目的に開発されました。

[STRUCTURE]

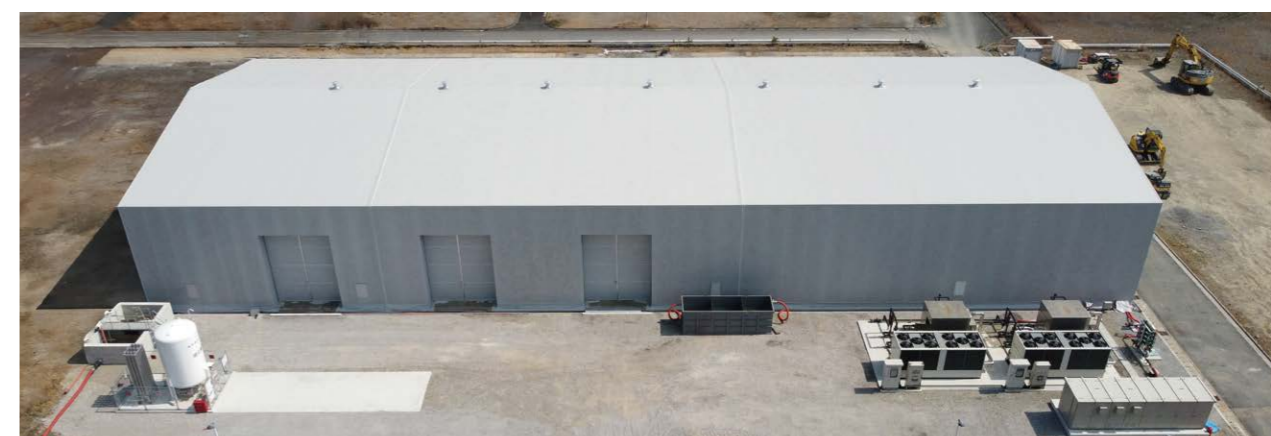


[POINT]

- 低コスト
- 遮熱機能
- 生産性UP
- 耐久性



山口産業の新しい陸上養殖施設は、従来の鉄骨構造に代わる軽量で高耐久の膜構造を採用



膜構造技術を最大限に活用し、高効率かつ低コストで環境負荷を最小限に抑えた養殖環境を提供します。



産業、建築、農業の課題を解決してきたテント＝膜構造メーカーが「水産業」へ挑戦。

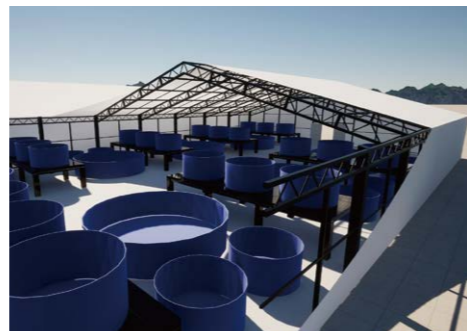
開発の背景

山口産業は「膜構造の提案・製造を通して、幅広い事業領域で課題解決に取り組む」という理念を掲げ、産業、建築、農業における課題など、「陸上」で直面している様々な課題を膜構造で解決していくことを目指してきました。近年では、業界トップクラスの実績を持つ「テント倉庫」のノウハウを活用して「膜構造畜舎」を開発。畜産業が抱える、コスト、作業効率などの課題を解決する工法として、社会から多くの注目を集めています。

VISION

「陸上養殖」×「膜構造」で
サステイナブルな社会を実現

環境負荷を抑えながらタンパク源を安定生産するための持続可能な手段として注目を集める「陸上養殖」に「膜構造」を掛け合わせることで、持続可能な社会の実現を後押ししていきます。



+ THINK

膜構造を組み合わせることで、
コスト削減、環境負荷低減へ。

目指す未来

1. 世界的なタンパク質需要への安定供給に貢献する「陸上養殖施設」の膜構造による製造技術の確立。
2. 軽量性により「陸上養殖施設」のサプライチェーンにおける調達、製造、輸送、使用、廃棄におけるCO2排出量を削減。
3. 軽量性、自浄機能によるイニシャル、ランニングコストの低減から「陸上養殖施設」の事業構築・継続に寄与。

陸上養殖の重要性

タンパク質の安定供給
環境負荷の低減



膜構造によるメリット

コスト削減による事業継続性
資源削減による環境負荷低減



建築コスト
最大**40%**

CO2排出量
最大**66%**

PRODUCT FEATURE

製品の特徴



低コスト化と短工期化 ブランドイメージの向上

軽量性による資材削減から、建設費、工期を大幅に低減し、短期間での採算性を実現。環境負荷低減によるブランドイメージ向上、高遮熱材による空調効率向上でランニングコスト低減にも貢献。



膜構造の特徴を活かした 生産性の向上

高遮熱材を内膜に採用し適切な室温に調整。飼育環境を人為的に管理することで成長を促します。また生育モニタリングなどを目的とした大型機械や天井クレーンを導入し、作業効率向上も可能です。



山口産業のノウハウで 耐久性を担保

構造一級建築士による計画地に合わせた構造計算を実施し、建築確認申請に対応する耐久性を確保します。屋根壁に使用する膜材は腐食に強く、鉄骨も錆・腐食を防ぐ仕上げを行います。

OPTION

陸上養殖施設は様々なオプションの組み合わせにより
お客様のニーズに合わせた空間を作り出します。

OPTION_1

内膜

空調費の低減に

高遮熱材の採用で施設内を適切な温度に保ちます。吸音膜材の採用で稼働音が漏れることを防ぎ、近隣からの苦情防止にも繋がります。



OPTION_2

クレーン

運搬・収納の効率化に

クレーンの設置で、運搬が大変な荷物も比較的簡単に移動・収納可能になります。



OPTION_3

換気扇

空調費削減、結露防止に

天井（屋根裏）の換気扇は、夏季天井付近の熱だまりと冬季結露防止を解決します。



OPTION_4

シート シャッター

保温性・清潔性の向上に

施設の出入口や間仕切りに設置することで、防虫・防塵・防寒効果を高めます。



OUR ACTIONS

課題解決のためのアプローチ

Actions1 事業の収益化

建設コストの低減

課題

施設の建設・運営コストが高く、生産者の販売単価が安価のため、事業継続が困難

解決

軽量の膜構造は資材が少量で済むため、イニシャルコストを大幅に低減します。



環境負荷低減によるブランドイメージ向上

課題

養殖魚の評価が低く、販売単価が安価

解決

軽量の膜構造は資材が少量で済むため環境負荷を低減し、製品=養殖魚のブランドイメージの向上に寄与します。



工期最大50%削減で短期での収益化を実現

課題

魚の成長にかかる時間が長く、短期での収益化が見込めない

解決

一般的な鉄骨工法に比べ、工期を50%短縮することで、短期間での採算性を実現します。



高遮熱材の活用でランニングコストを低減

課題

温度調節のための空調費などランニングコストの負担が大きい

解決

高遮熱材を内膜として採用することで、施設内の温度を適切なものに調整することができます。



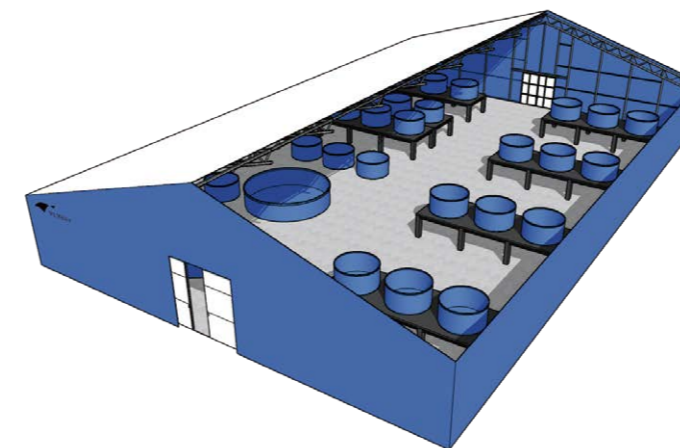
「陸上養殖施設建築」工法比較表

陸上養殖施設を建築するにあたり重要なのはイニシャルコストである建築費ではありません。空調費や修繕費などのランニングコスト、環境負荷など見えにくい観点も含めた中長期的な目線で計画する必要があります。ここでは陸上養殖施設の採算期間の基準となる10年を目安に様々な観点で建築工法を比較します。

*1. 建築費については、コンクリート工事・設備工事は含んでおりません。 *2. 空調費は24時間使用で想定しています。
*3. 修繕費は10年間経過した際に想定される費用を算出しています。 *4. 環境負荷は10年間使用した場合を想定しています。

工法	見える観点	見えにくい観点		
	建築費総計 / 平米単価 ^{*1.}	空調費 ^{*2.}	修繕費 ^{*3.}	環境負荷 ^{*4.}
膜構造	○ 軽量性から資材が少なく済むため 安価	○ 内膜に断熱効果のある材料を設置した場合 安価	○ 屋根壁膜は10~15年で張替だが、塩害による劣化が少なく 修繕が必要となるリスクが低い	◎ 10~15年頻度で張替のため 廃棄材料が少なく 、軽量かつ短工期のため 環境負荷が少ない
ビニールハウス	◎ ビニール自体のコストが低いため 最も安価	△ 断熱性能は極めて低く遮熱性能も劣るため、 高額 になる	△ ビニールは1~5年で張替が必要かつ鉄骨は薄物なので10年程度で 建替えが必要	△ 頻繁な張替えや鉄骨の短い耐用年数により、大量の廃棄物が発生し、 環境負荷が大きい
鉄骨造（一般工法）	△ 屋根壁の重量を支える柱が必要となるため 高額	◎ 断熱材など選択肢が多いため 最も安価 となる	○ 耐用年数は30年後だが塩害による劣化があるため10年程の スパンで補修が必要	△ 工期が長期化し、使用する材料も大量かつ多岐にわたるため 環境負荷が大きい
既存鉄骨造改修（居抜き）	△ 築年数、老朽化の程度によるが改修費が 高額 になる場合がある	○ 築年数によるが、断熱性能が低下しても比較的 安価	△ 建設年によるが、古い場合は10年程で 建替えや大きな修繕が必要 となる可能性がある	○ 既存の建屋を利用することから解体によるCO2排出量が少ないので 環境負荷が少ない

モデルケース仕様



- ・サイズ：W 25.0m * L 40.0m * H5.0m
- ・垂直積雪量：30cm以下 / 風速：Vo=32m/sec以下
- ・耐海水性塗料を鉄フレームに塗布／屋根にLED照明／白の屋根膜、青い壁膜、内膜に断熱シート
- ・魚種：サーモン
- ・収容水槽数：直径 6 m×高さ 3 m×6 基
- ・予想漁獲量：年間97.38トン（約24,345匹）
- ※生育期間4ヶ月想定

〈モデルケースの費用例〉

QRから「資料請求」にチェックを入れ、「お問合せ内容」に「陸上養殖施設の費用例について」と記載の上、お問合せください。



Actions2 生産性の向上

高遮熱材による 飼育水温の適正化

課題

水温・水質環境を維持するための手間

解決

高遮熱材を内膜として採用し、施設内を適切な室温に調整。飼育環境を人為的に管理することで成長を改善できます。



スマート養殖を実現する 大型機械を導入できる大空間

課題

作業効率を向上させる設備導入やレイアウト

解決

軽量性による柱のない大空間は、画像解析、生育モニタリングなどを目的とした大型機械やクレーンの導入を可能とし、作業効率を向上させるご希望のレイアウトを実現します。



Actions3 耐久性の担保

建築確認申請に対応する 建物としての耐久性

課題

認証・検査など耐久性を担保する仕組みが少ない

解決

構造一級建築士による計画地の積雪や風速などに合わせた構造計算を実施し、建築確認申請に対応する安全性を確保した製品を提供します。



塩害に強い膜材・環境に合わせた 鉄骨仕上げで耐食性を確保

課題

塩害への対策

解決

溶融亜鉛メッキの採用や耐塩害塗装など環境やコストに合わせた鉄骨仕上げで塩害による腐食を防ぎます。屋根壁に使用する膜材は腐食しないため塩害に強い施設を建築できます。



Related INFO

耐久性が高く塩害に強い山口産業の膜材

陸上養殖施設向けの膜材は全て高強度ポリエステル繊維の織物を基布として、PVC樹脂（熱可塑性プラスチック）をコーティングした材料のため、塩害に強い建材です。全ての膜材料は防炎性能を標準的に有し、耐用年数は約15年程度と長く、テントと聞くと園芸施設で使用される農業用ビニールと混同されがちですが、膜材の構成および強度の面から全くの別物であると言えます。

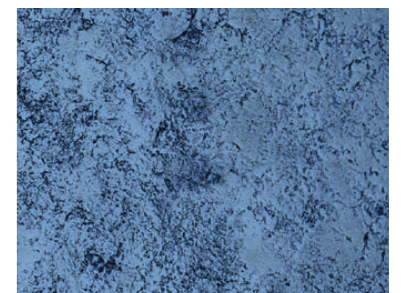
弊社の膜材は建築確認申請にも対応している建築材料の認定を取得した膜材になります。



選べる鉄骨仕上げ

一般的な園芸用のハウスなどで使用されるパイプとは構造が全く異なります。柱は125mm～200mm、厚みは3.2mm～6mmのコラム材料を使用し、建設地の風速や積雪条件に従い構造計算により検討し決定しています。

鉄骨の仕上げ方法は錆・腐食を防ぐ上で重要になります。環境やコストに合わせて以下の3つから選択する事が可能です。



塩害対策塗装

下塗り・上塗りには防錆性・防塩性に優れた製品を、上塗りには防カビ・透湿性に優れたウレタン脂塗料を使用。メリットは、塩害対策塗装をしない部分を塗り分けコスト低減することが可能です。

溶融亜鉛メッキ

高い防錆効果のある鉄骨仕上げ。高温で溶かした亜鉛に材を浸し、表面に亜鉛皮膜を形成します。この加工は錆びや腐食の発生を抑えます。また長い年月を経てめっきは剥がれることはありません。

KOBE MAG

溶融亜鉛メッキとアルミニウムとマグネシウムを含有した合金。畜舎のアンモニア環境において、マグネシウムを含む被膜がアルカリ雰囲気遮断。溶融亜鉛メッキと比較しても非常に高い性能を有します。

FAQ

よくある質問

Q. 膜構造建築物のメリットは何ですか？

A. 膜構造建築物は「軽い」「柔らかい」「強い」という大きなメリットに加え、美しく軽快な空間を創り出すことが可能です。またシンプルな構造かつ軽量の素材構成であるため、計画におけるトータルコストの削減につながります。

Q. 発注からの納期は？

A. 確認申請の期間により前後いたしますが、500㎡の建屋の場合で約90日（3ヵ月）です。

Q. 膜構造陸上養殖施設の耐用年数は？

A. 使用環境と使用膜材によりますが、一般的にテント倉庫で10年間、膜構造建築物で15年～20年が張替えの目安となります。また、長寿命の恒久膜もございます。詳しくはお問い合わせください。

Q. オプションは何がありますか？

A. 内膜や換気扇などをご準備しております。詳細はP4のオプション一覧をご覧ください。その他、設備が必要な場合はご相談ください。

Q. 設計からご依頼できますか？

A. 弊社の一級建築士事務所スタッフが設計いたしますのでご希望をお聞きして設計段階からお手伝いさせていただきます。

Q. 積雪・台風に対する安全性に問題はありませんか？

A. 問題ありません。
構造設計のスペシャリスト「構造設計一級建築士」が、積雪や台風などの悪天候にも対応する構造計算を実施いたします。

Q. 確認申請は必要ですか？ 手続き期間はどれくらいですか？

A. 建築確認申請手続きは必要になります。期間は、確認申請提出前の事前調査に約1ヵ月、審査期間はおおむね1ヶ月～1ヶ月半となります。

Q. 消防設備は必要ですか？

A. 消防法に準じて、必要となります。
規模により必要設備が異なりますので、ご相談下さい。

Q. テント生地の部分的な張替や補修は可能ですか？

A. 可能です。小さな破れに関しては、同一の生地を専用ボンドで貼り付けることで部分補修が可能です。
※50センチ以上の破れについては、ご相談下さい。

Q. 遠方でも建てることはできますか？

A. 可能です。全国どこでも対応いたしますので、お気軽にお問合せ下さい。

About Us

－会社情報－

約50年にわたりお客様のニーズに応じてきた私たち山口産業は、これからも数多くの課題解決に向けて膜構造の提案を続けていきます。



山口産業株式会社

1972年にテントシートの縫製工場として創業した山口産業は、わずか3年後には自社でフレーム製造も行うようになり、現在はテント倉庫に留まらず、デザイン性の高い膜天井やシェードセイル、大規模なスポーツ施設や子どもたちが飛び跳ねられる遊具まで、さまざまな膜構造の製造に取り組んでいます。これまで長く「膜で街を未来を華やかに」をスローガンに掲げ、膜構造の限らない可能性を模索し、それらを実現するための研究を重ね、世の中の人々に、そして何よりお客様に喜んでいただけるモノづくりに励んできました。そしてこれからは、ますます広い視野と柔軟な発想を持ち、「社会課題の解決」にも取り組んでいきたいと考えています。私たちが目指してきた「納得の空間づくり」に加えて、もっと「世の中の役に立つ」「新しい未来を築く」を実現していきたい。山口産業

に「できない」という言葉はありません。持てる技術と積み重ねてきた経験を武器に、設計・製造・施工のプロフェッショナルがチームとなって新たなVision「Wrap the Future」を実現していきます。



本社

〒 846-0031 佐賀県多久市多久町 3555-120
tel.0952-74-2525 (代表) fax.0952-74-2527

東京営業所

〒 101-0024 東京都千代田区神田和泉町 1-3-3 タイワビル 5F
tel.03-5839-2677 fax.03-5839-2678

名古屋営業所

〒 452-0822 愛知県名古屋市西区中小田井 5 丁目 300 丸協ビル 103号室
tel.052-982-7530 fax.052-982-7531

大阪営業所

〒 566-0043 大阪府摂津市一津屋1丁目 22-2
tel.06-6195-8940 fax.06-6195-8941

仙台営業所

〒 981-0911 宮城県仙台市青葉区台原 1 丁目 10 番 4-101
tel.022-346-7531 fax.022-346-7541

北関東営業所

〒 319-1556 茨城県北茨城市中郷町日棚字宝壺 2138-2
tel.0293-44-6150 fax.0293-44-6151

北九州営業所

〒 802-0022 福岡県北九州市小倉北区上富野 4 丁目 16-36
tel.093-967-3517 fax.093-967-3518

福岡営業所

〒 813-0032 福岡県福岡市東区土井 1 丁目 11-7 グレース土井 102号室
tel.092-292-1385 fax.092-292-1386

八女営業所

〒 834-0047 福岡県八女市稲富 137-1
tel.0943-30-5900 fax.0943-30-5901

宮崎営業所

〒 880-0855 宮崎県宮崎市田代町 116-1 リーノ壺番館 102号室
tel.0985-44-2095 fax.050-3142-2103