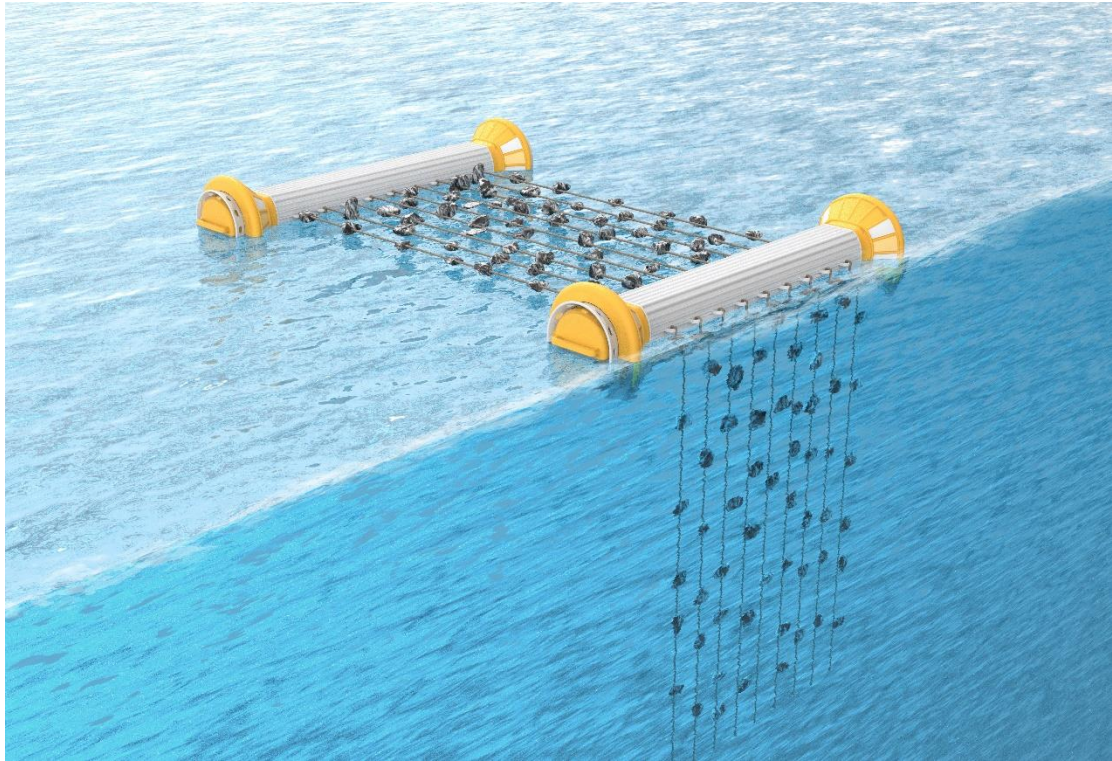


113 年度氣候變遷創意實作競賽

決賽作品說明書



隊伍編號	014
隊伍名稱	牡蠣害
作品中文名稱	OCF 牡蠣養殖浮筒模組
作品英文名稱	Oyster Culture Float
參賽學校	國立臺灣科技大學、國立臺北教育大學
系所名稱	設計系、藝術與造形設計學系
指導老師	李鎔朮
團隊成員	薛凱潔、田祈

摘要

透過以「人」為本，從在地需求出發，透過人文關懷，協助解決牡蠣產業與漁業社區所面臨的問題，並以永續、環保為理念，改善蚵農的養殖策略，協助提升牡蠣產業競爭力。OCF 牡蠣養殖浮筒模組改善蚵農的工作品質與產量，提升蚵農們在採收時的方便性，並節省了每年需定期更換浮筒的金錢。將 OCF 導入牡蠣養殖產業後，以善的永續循環改善牡蠣養殖所帶來的設施汙染與產量。

第一章 創作動機

牡蠣棲息生態受到工業污染與全球暖化的影響，加上近海的水質污染，導致蚵苗不容易附著及牡蠣不張口覓食，生長期也從過去的半年，拉長至一年以上。面對環境的惡化，受衝擊的養殖產業，因應環境與氣候變化，而產生了複雜的飼養方式，進而造成蚵農的負擔。

在者，近來年因人類活動排放溫室氣體造成極端氣候，常於牡蠣養殖期中間時段出現難以預期的惡劣海況(如強烈西南氣流或是梅雨峰面)，摧毀蚵架，蚵民其實是氣候變遷第一線的災民。但是因為災損後，大量破碎四散之竹架及浮具，被海浪沖上岸，造成嚴重之環境污染，受災蚵民不但未得到同情，反而倍受各方責難。

由右圖可得知，台灣的牡蠣在 2017 年 2 萬 3179 噸，為全球第六名，而近年來逐漸下滑的趨勢。經過調查，得知主產地的雲嘉南養殖灘地陸域化，導致養殖面積減少；蚵串、剖蚵肉、蚵棚作業的人工成本高；加上台灣多颱風。

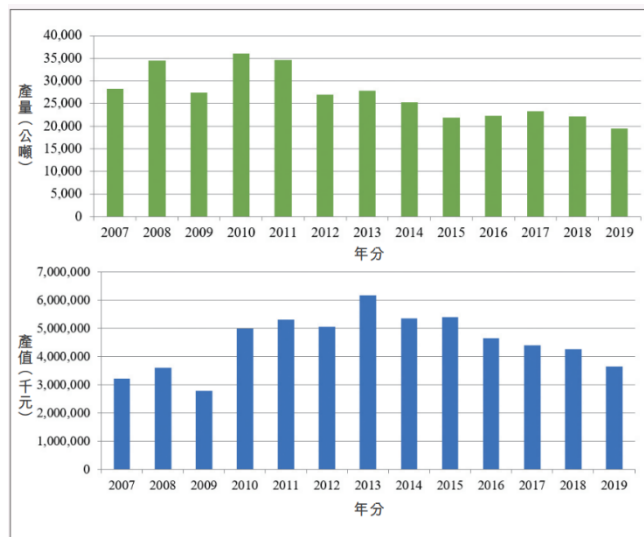


圖 1. 2007~2019 年臺灣牡蠣產量及產值。

嘉義沿海牡蠣養殖浮筏式約一萬棚、平掛式約六百五十公頃，年產量八五一一公噸，佔全國產量四成七五，盛產期為五至九月。在 2021 年，颱風及西南氣流重創嘉義的牡蠣農業，風災前採收約三至四成。災後受強風巨浪影響，養殖蚵棚流失、撞疊、牡蠣脫落等災害，縣府漁業科及嘉義區漁會統計，損失約 8000 萬元。



傳統的養殖方式，會造成海洋環境汙染，進而影響牡蠣產業的產量。



EPP 浮具（發泡聚丙烯）、保麗龍

強浪、強雨會導致保麗龍破碎，會成為海岸污染的隱憂。



竹棚、保麗龍

傳統的竹架會因氣候、海水侵蝕影響，因此會耗費大量金錢在更換竹子。強風大雨過後，蚵棚養殖所產生廢棄竹子，將會大量堆積綿延幾公里的海岸。

台灣主要的浮筏式牡蠣養殖業分布在雲林、嘉義、台南等地海岸，牡蠣養殖廢棄物卻遍布全台。2018年，黑潮海洋文教基金會發現東北海域的塑膠微粒數量居全台之冠，其中發泡塑膠的占比較高。經科技部資料庫進行洋流模擬後，發現西南沿海的牡蠣廢棄物隨洋流北上，再受東北角海域的渦流牽引而滯留東北海岸。

根據環境資訊中心所述，西南沿海養殖漁業廢棄物占比逾六成，目前約有2.4萬棚的牡蠣，估計每年會使用12至20萬顆保麗龍浮具，其中每年約有3.6至6萬顆流失，廢棄物數量相當可觀。

第二章 訪談研究與分析



蕭先生
46年的工作經驗
澎湖縣白沙鄉 正義鮮蚵

受訪者採用以下兩種養殖方式，並搭配季節輪流在潮間帶與外海養殖，目的是斷絕扁蟲食物提高牡蠣生存率。使牡蠣在不受扁蟲侵擾情況下，有效提升牡蠣生產速度與產量。然而，牡蠣搬運、場域更換等複雜的養殖方式，將擴大蚵農的職業傷害。



潮間帶平掛式養殖

退潮時牡蠣會露出水面，直接受陽光曝曬，因此受扁蟲的危害較低。但退潮時牡蠣會離開水層無法攝食，所以生長速度較慢。



潮間帶平掛式養殖

因養殖期間均垂掛在水裡，濾食時間長，成長速度較快。但是，若養殖深度深且持續泡在水層中容易引來扁蟲侵襲。



潮間帶平掛式養殖

根據與訪談蚵農訪談所了解的現有問題分析：



過重的牡蠣串仰賴人力從海面拉起，對腰椎的負荷過大

每串養殖牡蠣約 4 公尺長，重 20 到 40 公斤，採收時雖有吊臂先將繩拉起，但仍需仰賴人力將牡蠣串放入籠具內。不斷重複搬運、採收、固定、放養等這一連串耗力費神的動作，長期下造成職業傷害。



牡蠣殼銳利且附著的微生物會造成壞死性筋膜炎

牡蠣殼十分銳利，且殼上附著大量寄生蟲，像是海洋弧菌等，在採收時若被刮傷，會造成蚵農皮膚腫痛。嚴重時，將感染壞死性筋膜炎，且引發敗血性休克導致死亡。



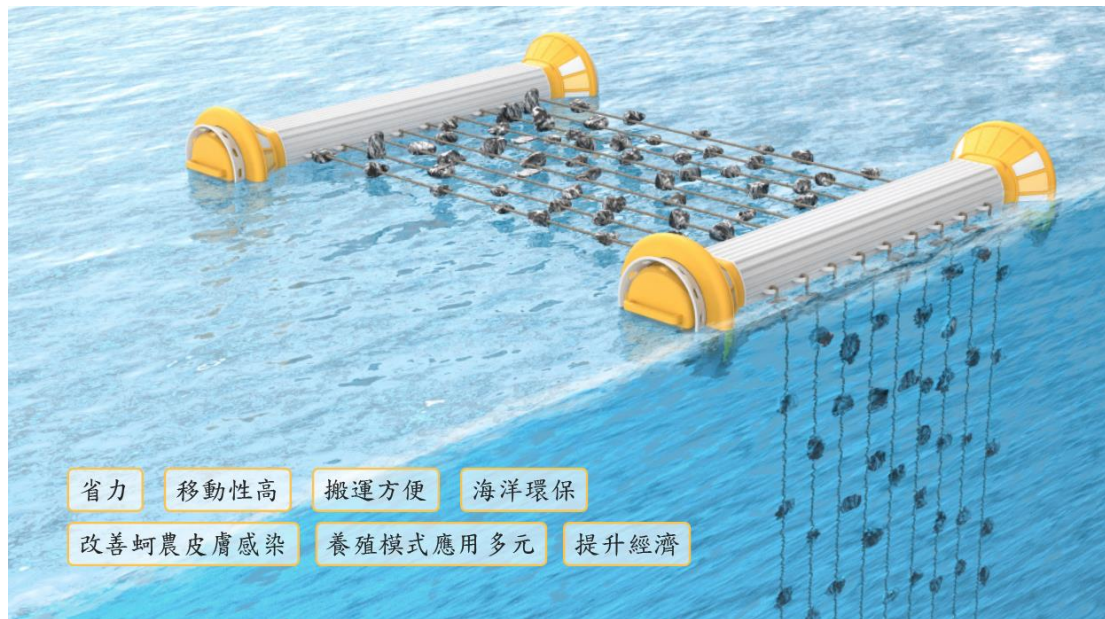
養殖牡蠣人口下降且老化，牡蠣需求量供不應求

養殖牡蠣的人口越來越少且老化，加上養殖工作十分消耗體力，長期工作，可能會造成長者腰椎、骨頭過度磨損而造成永久性傷痛。近年來，牡蠣需求量日漸增加，造成供不應求的情形。

第三章 設計內容與運作方式

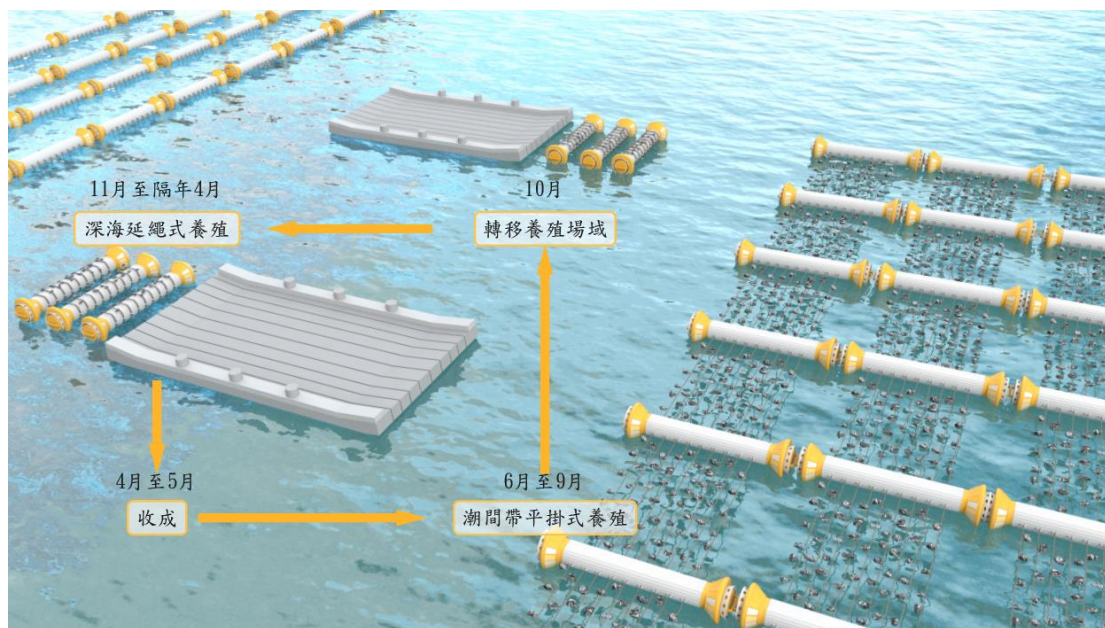
一、設計概念

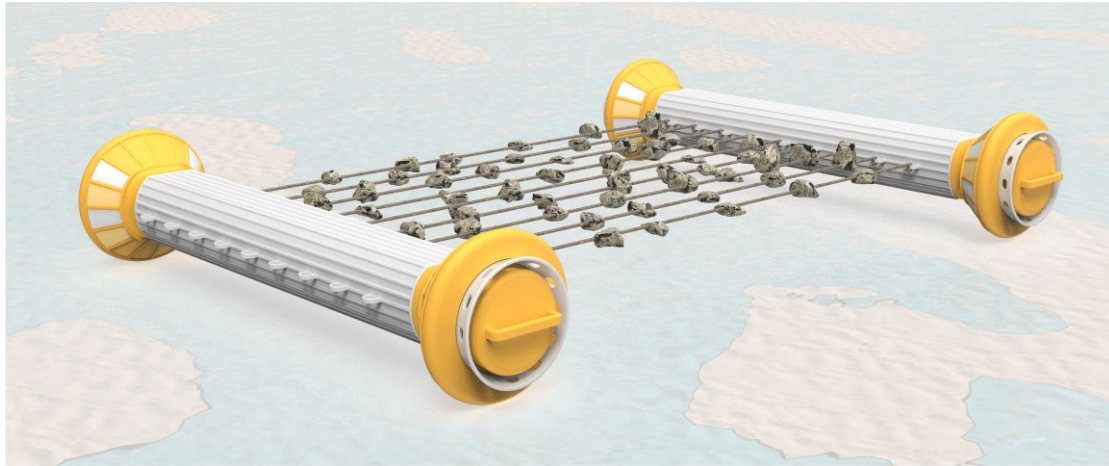
OCF 為一可透過繩索切換垂直式、平掛式及蚵棚式養殖的模組化浮筒，提供蚵農於潮間帶與深海轉換使用，改善蚵農的養殖策略，減少牡蠣養殖複雜流程及降低職業傷害。



二、使用流程

產品應用於養殖個階段，並配合傳統牡蠣養殖流程。

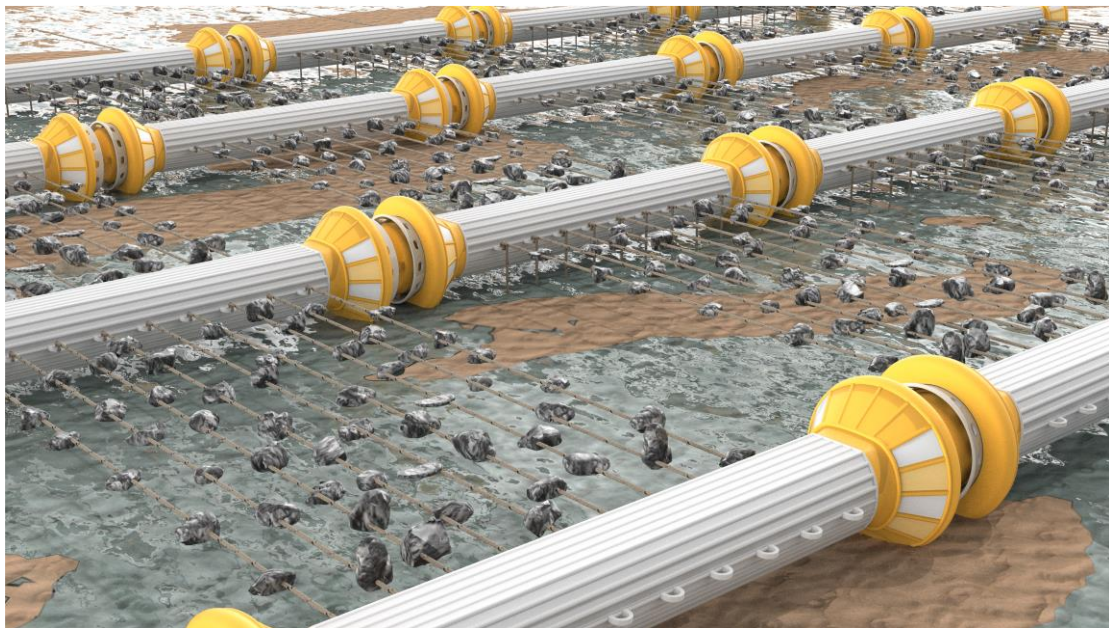


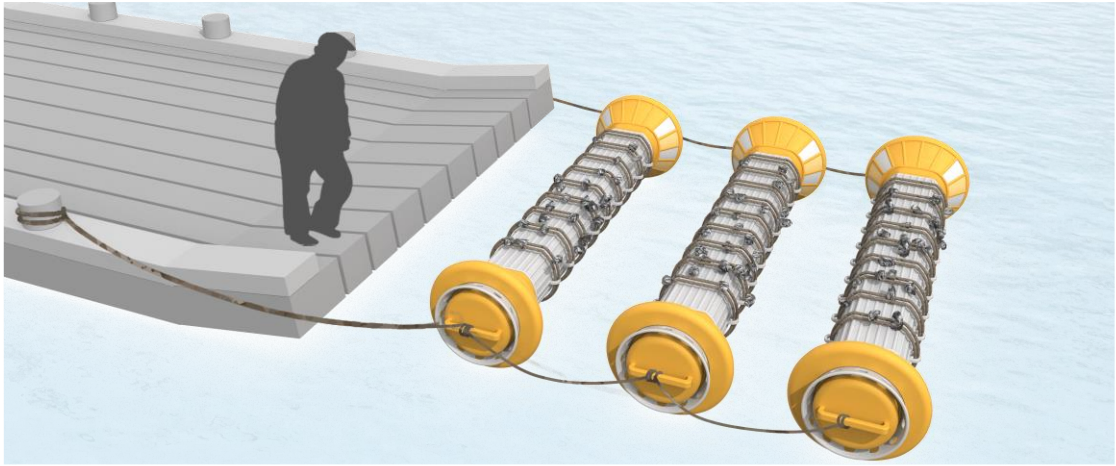


潮間帶平掛式養殖

6-9月扁蟲繁殖季，為了使牡蠣躲過扁蟲的侵食，而採取潮間帶平掛式養殖，也讓蚵農較方便照顧。

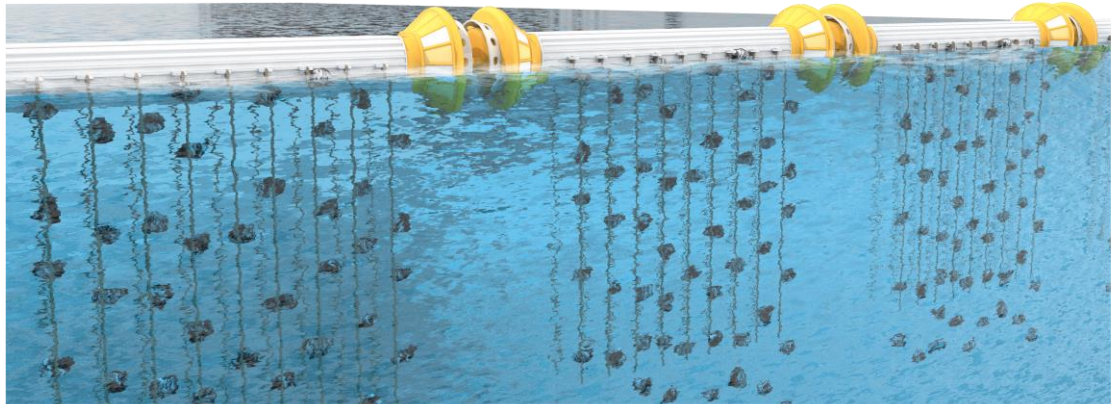
蚵農會先將OCF固定於潮間帶，接著將牡蠣串以水平的方式綁在OCF上，並等待海潮帶來蚵苗附著到牡蠣殼上。





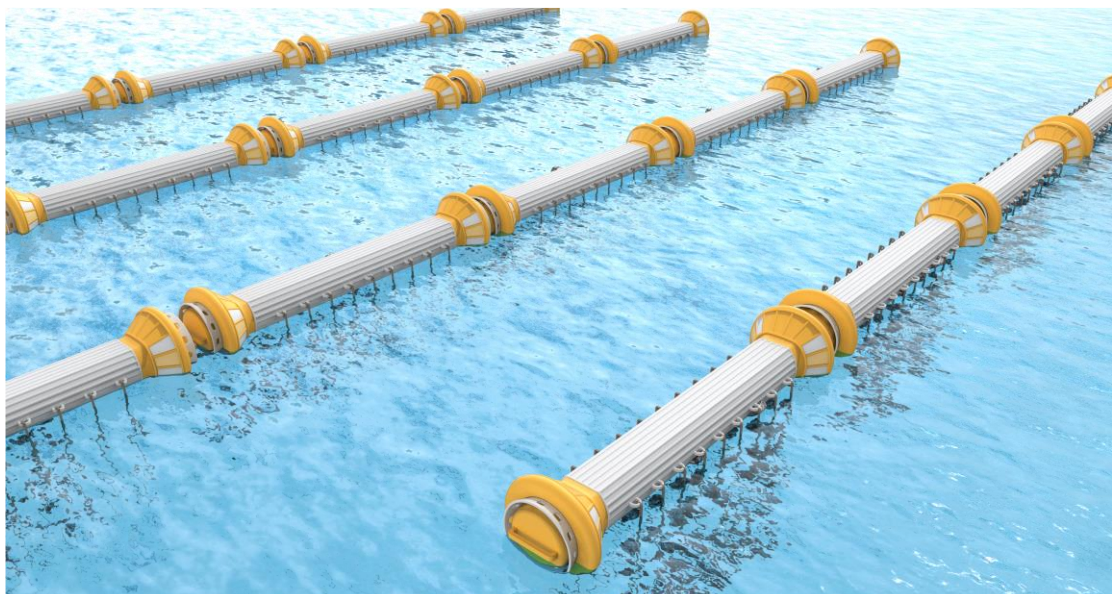
轉移養殖場域

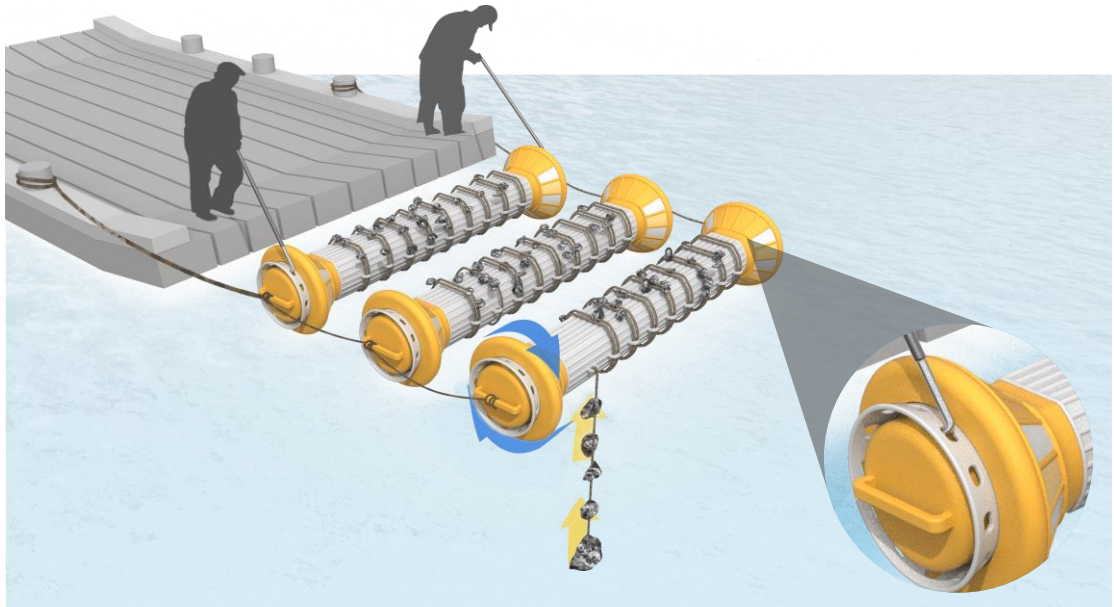
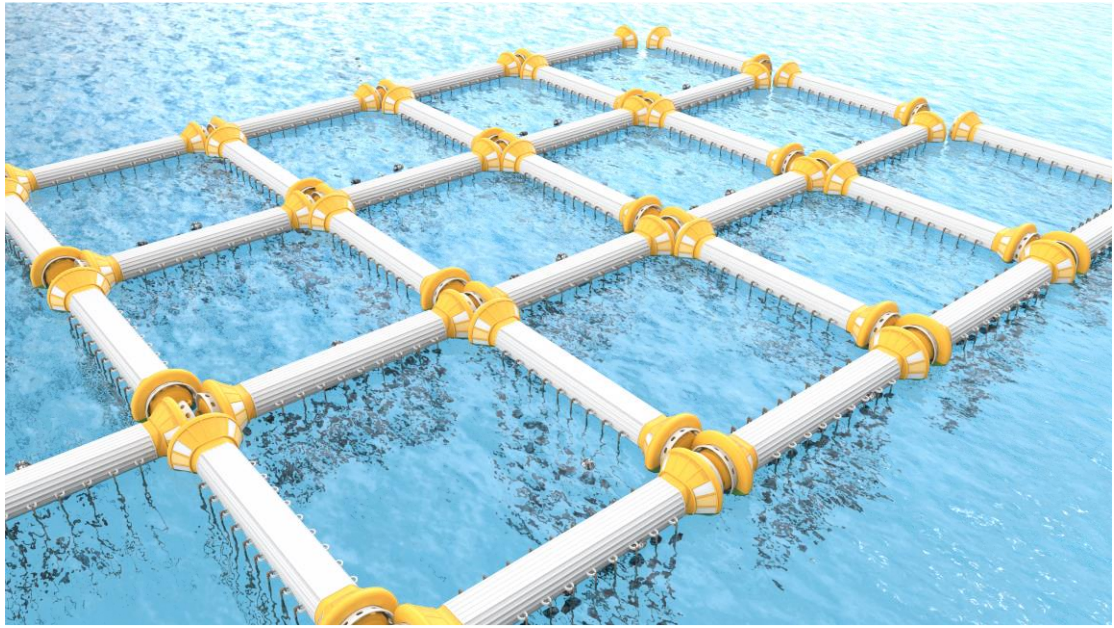
將帶有蚵串的 OCF 用繩串在一起避免脫離，並且綁在船上直接地運到外海進行養殖。



深海延繩式養殖

採用延繩式養殖，增加牡蠣濾食時間並快速成長。OCF 綁上錨固定，避免在海床上的漂移。





收成

將蚵串藉由浮力捲起，使蚵農輕鬆地將牡蠣收起，並且運回岸邊。另外，可藉由支撐桿勾住 OCF 的側邊，加速收成，及避免蚵農的腰椎受傷。

與傳統的方式較為不同，不需額外耗費力氣將牡蠣串從海面拉起，再收回籠子裡。

三、刻紋設計

刻紋及平台的設計可增加蚵農們在行走的安全性。

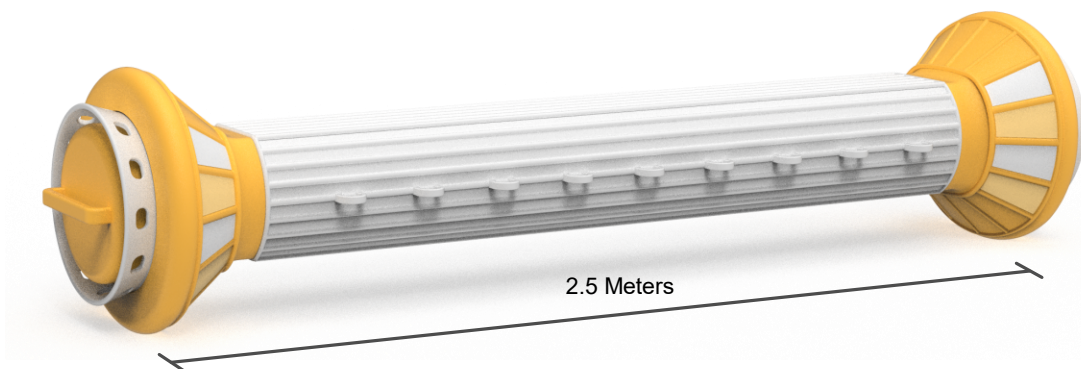


四、浮力計算

產品重量：10kg

$$\frac{(10+X) \text{ kg}}{0.5 \text{ m}^3} < 1025 \text{ kg} / \text{m}^3 \text{ (海水密度)}$$

$$X < 502.5 \text{ kg (單座OCF可承重的總重量)}$$

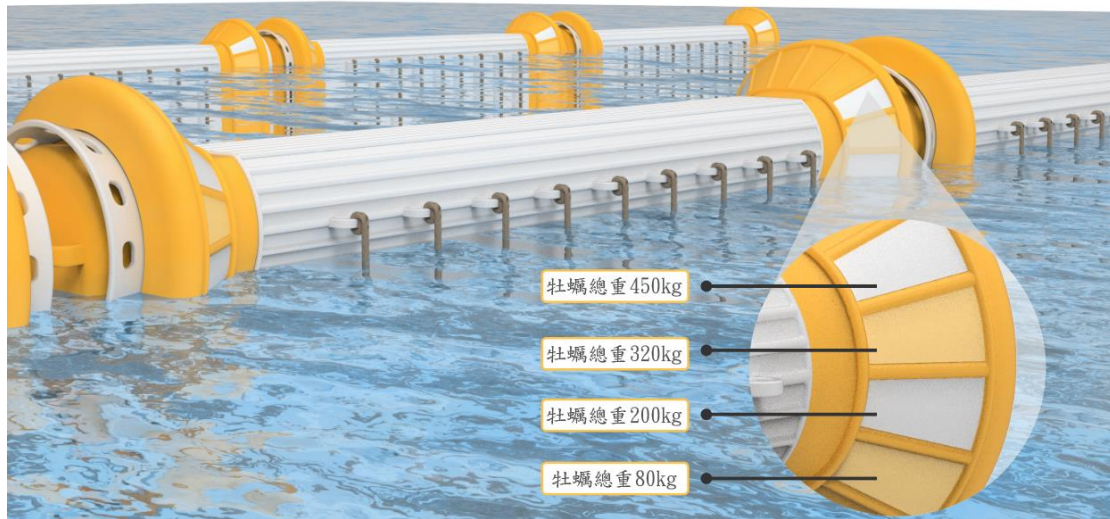


單個掛勾可承重 24 公斤/個。

單座 OCF 可承重 450 公斤牡蠣+70 公斤的蚵農。

五、吃水重量顯示

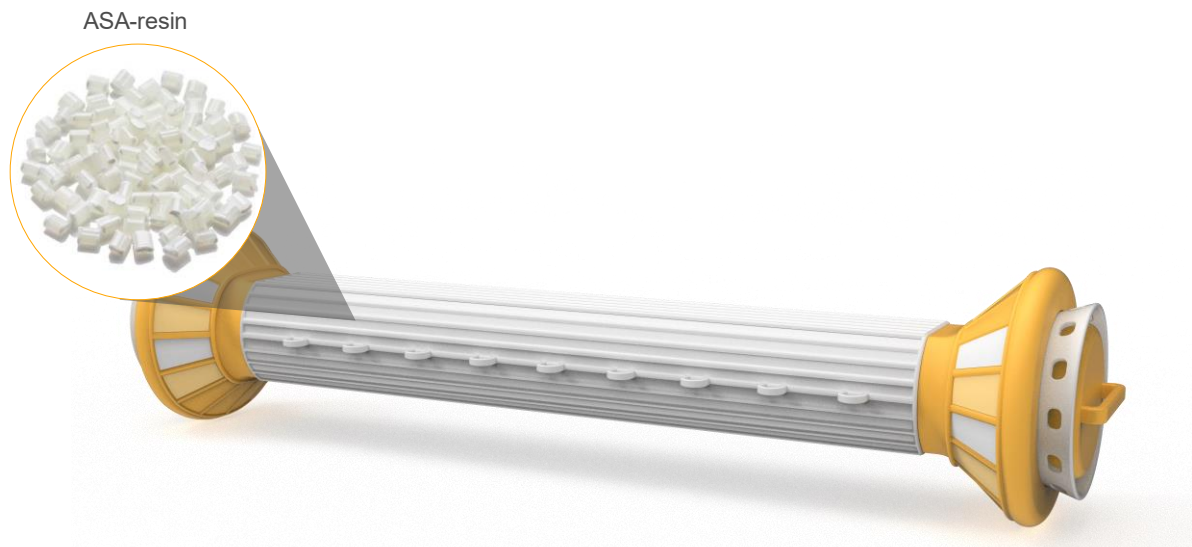
透過 OCF 側面顏色顯示、刻紋，得知牡蠣吃水的重量，以此作為蚵農是否採收的判斷。



六、材質說明

ASA 是由苯乙烯、丙烯腈和壓克力橡膠共聚合而成。ASA 不僅維持了 ABS 之主要特性，並結合壓克力耐候之優點，使得產品之應用可延伸至戶外之用途。ASA 樹脂適用於高溫需求之產品，且耐紫外線、強風、雨淋，應用於小型船殼、衝浪板等產品。

OCF 採用 ASA 材質，延長 OCF 的使用時間，同時，避免了因產品受熱及海浪的衝擊而分解。



第四章 產品比較

一、傳統與創新養殖方式比較

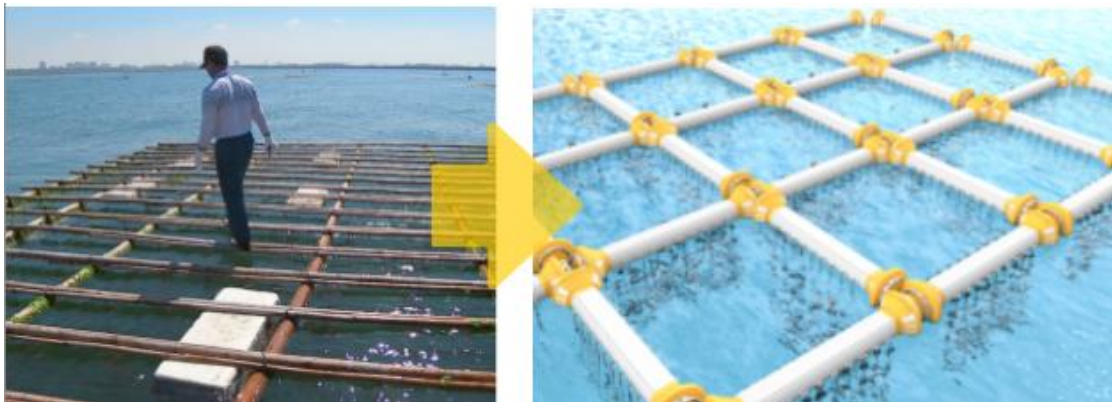
潮間帶平掛式養殖

退潮時牡蠣會露出水面，直接受陽光曝曬，因此受扁蟲的危害較低。OCF 讓蚵農在綁蚵繩時，更有系統地綁繩，避免蚵繩打結。



浮棚式養殖

因養殖期間均垂掛在水裡，濾食時間長，成長速度較快。OCF 讓蚵農更安全地行走在浮棚上，收成時也讓蚵農更加輕鬆便利。




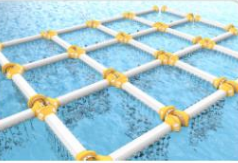


外海垂直式養殖

因養殖期間均垂掛在水裡，濾食時間長，成長速度較快。OCF 避免材料結構破碎而污染海洋，並且提升了蚵農們的收成速度。



二、產品浮具比較

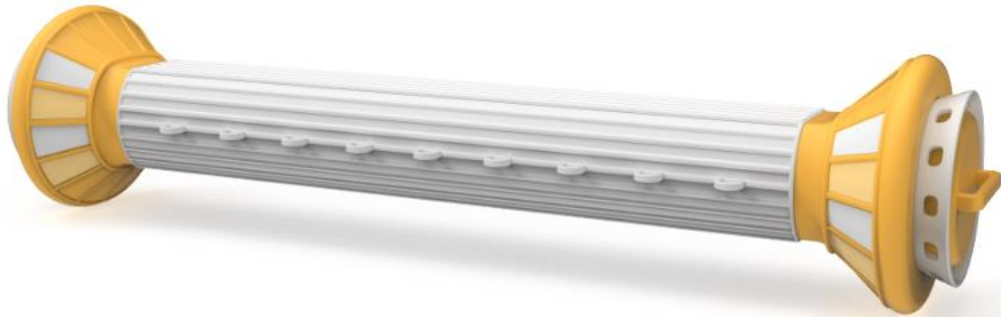
產品	 保麗龍	 EEP浮具	 蚵棚	 Oyster Culture Float
材質	發泡聚乙烯 EPS	發泡聚丙烯 EEP	竹竿、保麗龍、繩索	ASA
內部結構穩定	×	×	×	○
具有抗浪性	○	○	×	○
收成便捷性	○	○	×	○
價格	×	×	×	○
適用牡蠣養殖類型	垂直式	垂直式	垂直式	垂直式 平掛式 蚵棚

三、硬式浮筒缺點

現有的硬式浮筒因為成品重量較重、不易網綁，反而導致漁民使用不便，大幅減低替換意願。



四、硬式浮筒設計改良



實地探討漁民的養殖方式、工作模式等角度著手設計，將硬式浮筒改良設計，改善搬運、綁繩的問題，有效提升工作品質與環境永續。

第五章 市場潛力

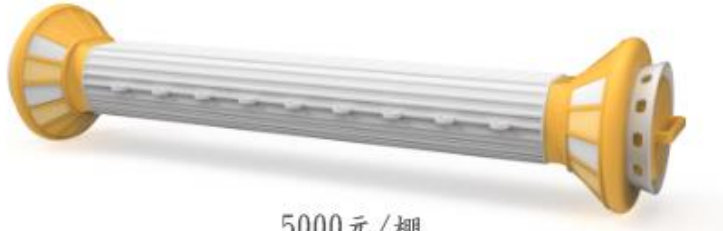
一、影響力

嘉義沿海牡蠣養殖，受杜蘇芮颱風影響，東石布袋沿海出現風力 10 級以上強風及大浪，造成牡蠣養殖發蚵棚流失、毀損、撞疊、蚵粒脫落等災害。

縣府統計，整體牡蠣養殖災害損失達 1 億元，其中浮筏式蚵棚被害棚數 5000 棚，平均損害程度 35%，平掛式蚵棚被害面積 250 公頃，平均受害程度 20%。

依農業天然災害救助辦法規定向中央建議辦理救助及低利貸款，救助金額為浮筏式每棚六千元、平掛式每公頃三萬三千元，全力協助產業復建。





5000元/棚
使用4-6年



成本800-1200元/棚
平均使用1年

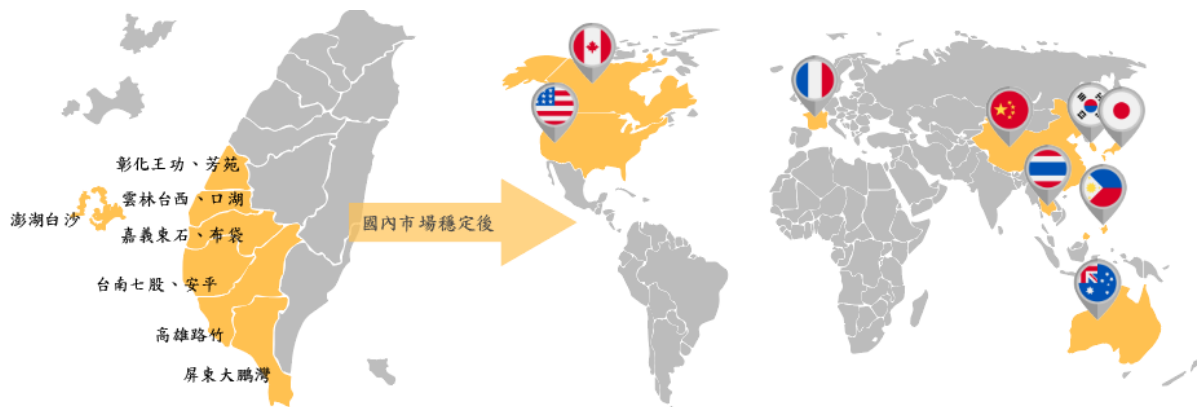
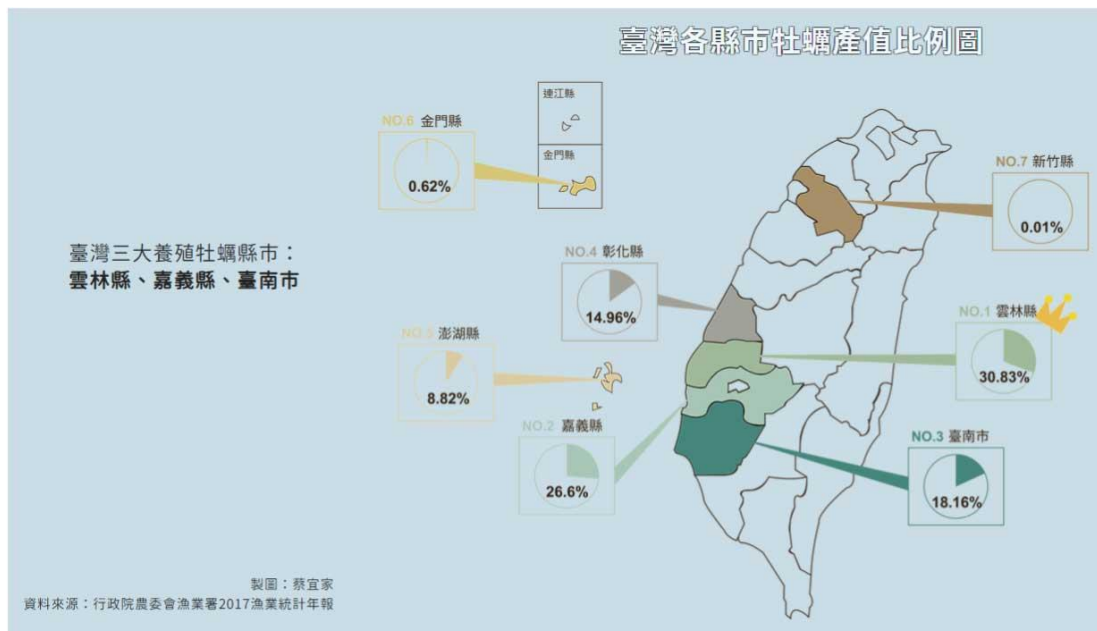


減少2000棚以上的損失
相當於解決了40%以上的受害程度與經費
高達4,000,000元

同時也降低政府需要補助蚵農們的經費

二、目標市場

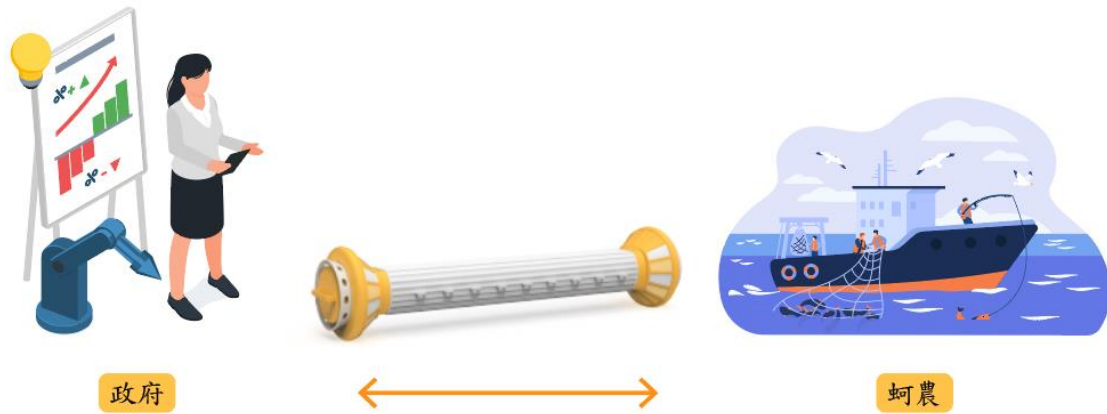
目標市場以台灣西南區域為主，並與蚵農合作配合，一方面減緩蚵農的職業傷害、增加牡蠣產值。



第六章 服務模式

一、政策搭配

訂出一套針對養殖浮具標準的規範與回收機制，並推出 OCF 浮具，減少海洋廢棄物。



二、推廣服務

前期

參與農漁業展，以國內展覽的方式推廣養殖業及OCF，並發掘潛在顧客。

中期

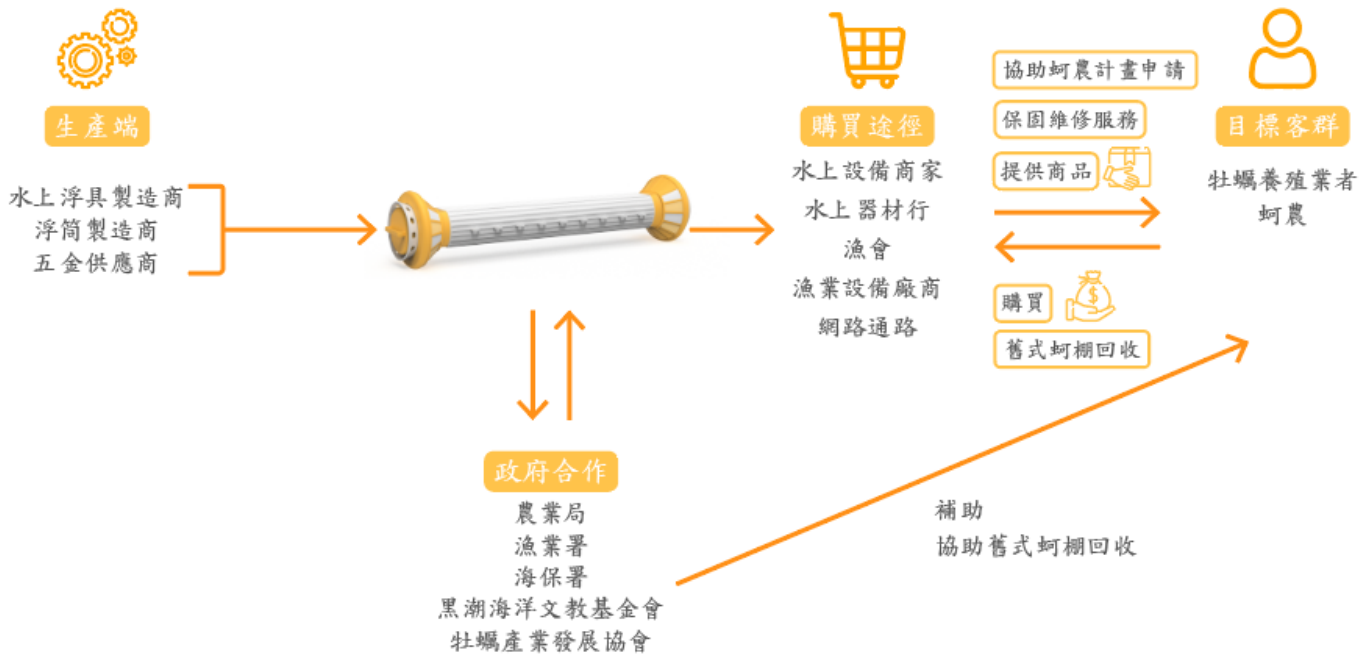
透過漁會、蚵苗研發所來尋求客戶管道。

後期

與牡蠣養殖業者、蚵農籌組、牡蠣養殖協會長期合作配合，推廣蚵農們示範使用、免費提供維修保固服務。

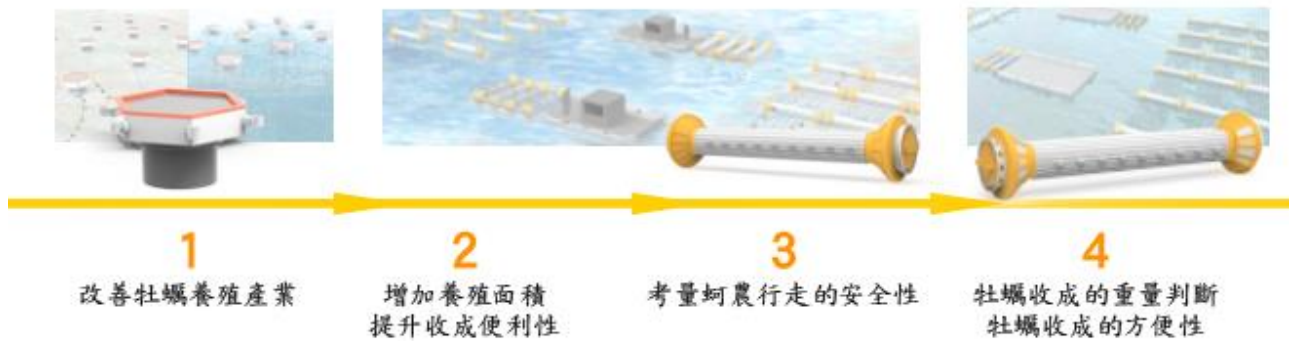
而蚵農們將會提供團隊產品追蹤紀錄，以利後續二代產品推出。

三、商業服務



第七章 測試與應用

一、設計迭代

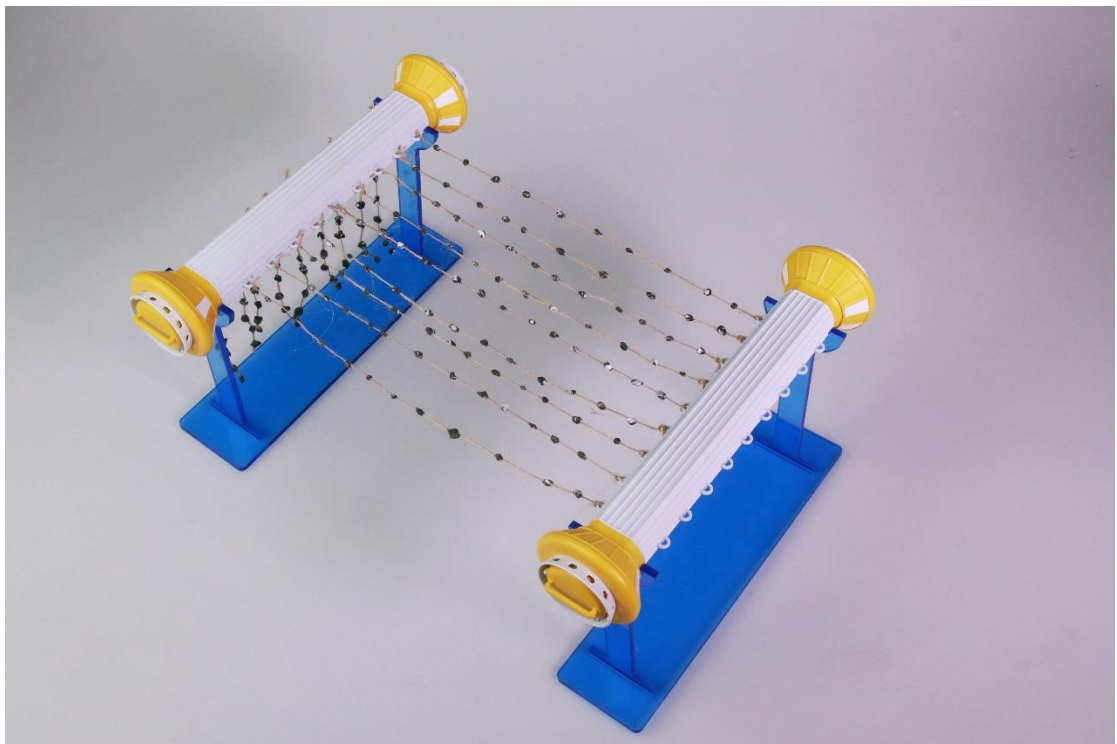
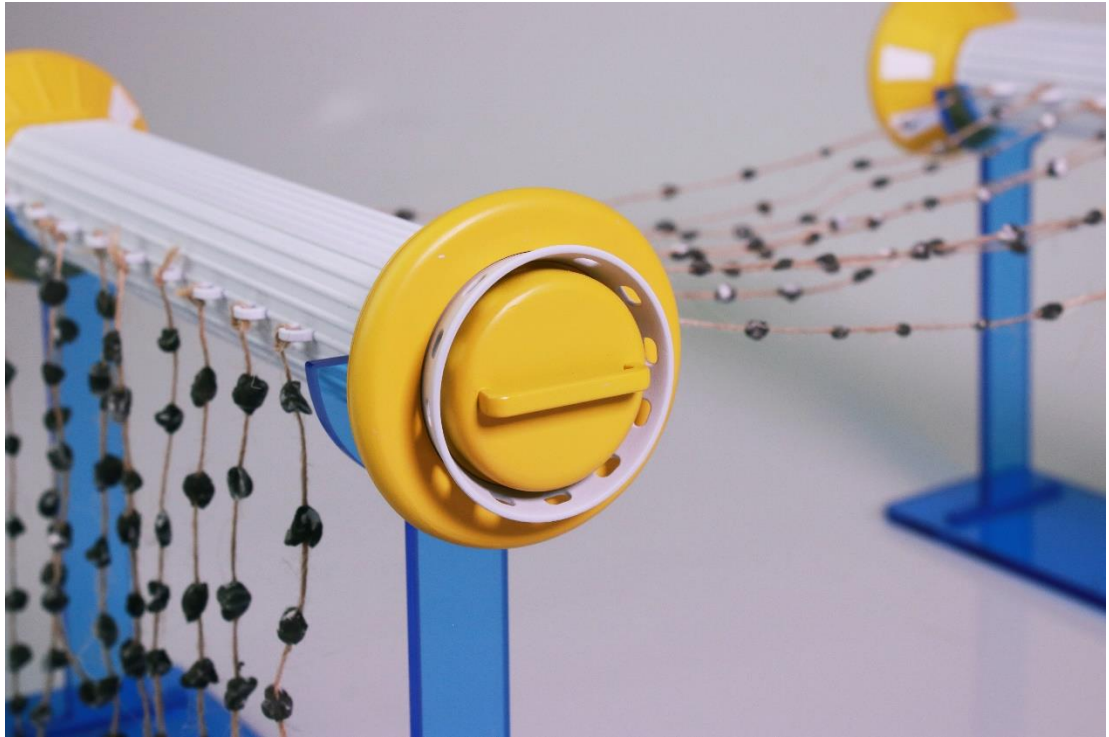


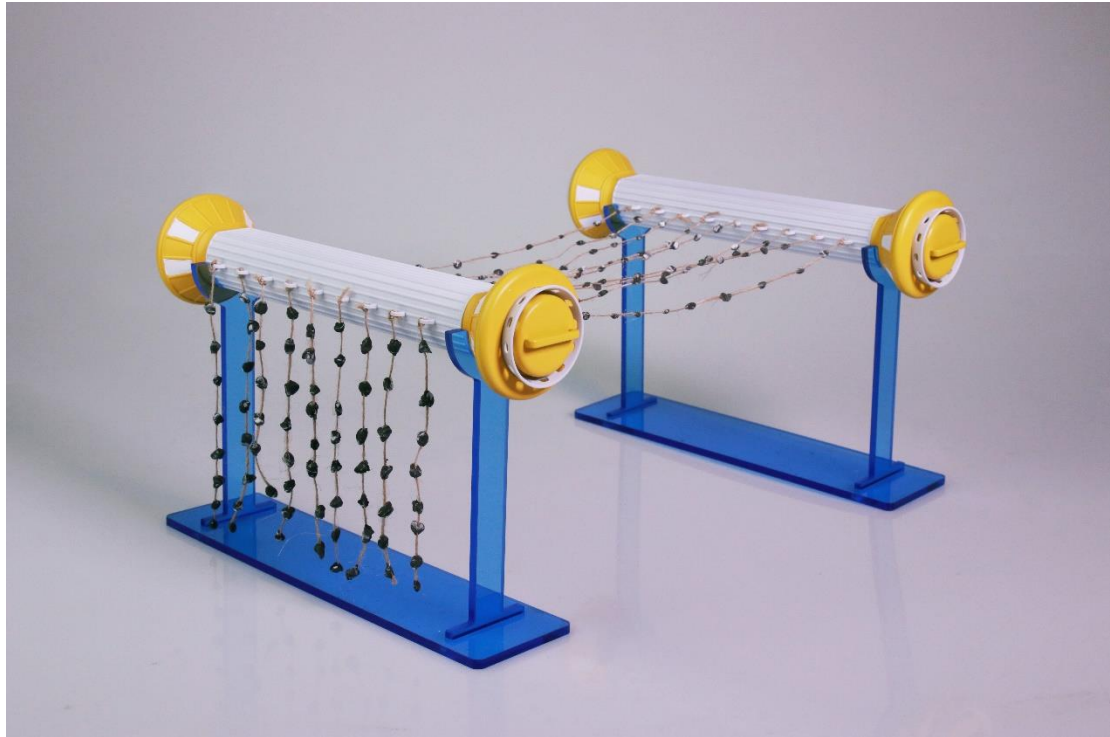
二、測試

透過 1:10 的縮比例，模擬蚵農的使用情形、移動性，並測試模型可承重的浮力。



三、產品模型





第八章 預期效益



Oyster Culture Float

可考量了海底地形、季節、場域、移動，做為不同的使用模式

增加牡蠣養殖面積，提升產量

增加牡蠣收成速度

增加抗浪性，可避免蚵棚結構破壞造成海洋汙染及經濟虧損

友善環境



避免塑膠微粒問題
有助固碳作用，降低溫室效應
營造出豐富的生態環境，促進生物多樣性

改善蚵農的工作品質



避免銳利的蚵殼刮傷蚵農
收成時將蚵捲起曝曬，減緩蚵農皮膚因接觸殼上的寄生蟲而腫痛
藉由浮力來收成及搬運牡蠣，避免蚵農腰椎受傷

增加牡蠣產量，提升經濟價值



OCF移動性高，可在天災時快速收成、移動牡蠣，避免經濟虧損
增加牡蠣的養殖面積
增加牡蠣的收成速度



8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

為蚵農創造安全的工作環境，實現更高水平的經濟生產力，帶動牡蠣養殖業的發展



14 LIFE BELOW WATER

模組化設計具有抗浪性，除了增加穩固性，也減少了廢棄物對海洋的污染

第九章 團隊介紹



薛凱潔

產品設計
產品建模
訪談研究
樣品實驗
浮體計算



田祈

視覺製作
品牌規劃
行銷規劃
使用者研究
樣品實驗