

環境技術実証モデル事業  
閉鎖性海域における水環境改善技術分野

## 実証試験の枠組み・日程に関する報告

### 実証機関名：宮城県

#### 担当者連絡先

所属部署：環境生活部環境対策課

担当者氏名：深澤茂之

住所：宮城県仙台市青葉区本町 3 - 8 - 1

#### 目次

技術 1：サカイオーベックス株式会社	1
資料 1：実証対象技術と実証試験実施場所の概要	2
【 1. 技術の概要】	2
【 2. 実証試験実施場所の概要】	3
資料 2：実証試験計画の概要	5
資料 3：技術実証委員会での検討状況	7
技術 2：東洋建設 株式会社	8
資料 1：実証対象技術と実証試験実施場所の概要	8
【 1. 技術の概要】	8
【 2. 実証試験実施場所の概要】	9
資料 2：実証試験計画の概要	9
資料 3：技術実証委員会での検討状況	11
技術 3：共和コンクリート 株式会社	12
資料 1：実証対象技術と実証試験実施場所の概要	12
【 1. 技術の概要】	12
【 2. 実証試験実施場所の概要】	13
資料 2：実証試験計画の概要	13
資料 3：技術実証委員会での検討状況	15

#### 技術 1：サカイオーベックス株式会社

企業名	サカイオーベックス 株式会社
-----	----------------

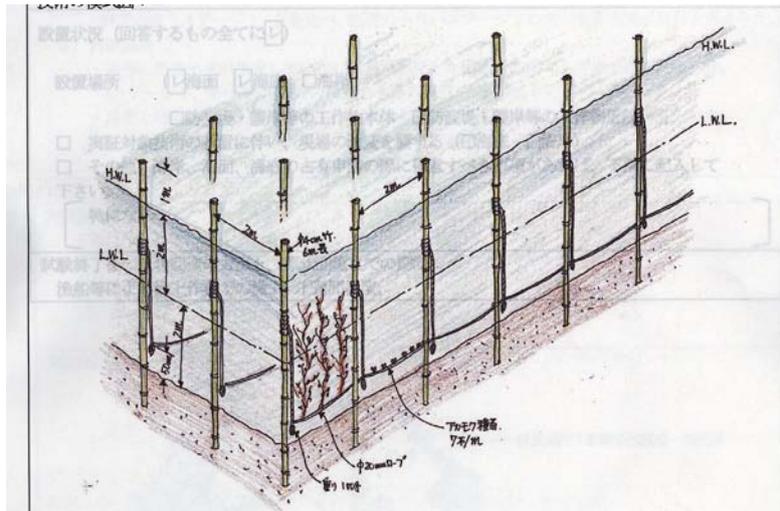
## 資料 1 : 実証対象技術と実証試験実施場所の概要

## 【1. 技術の概要】

## 技術の主な目的

1. 水質の改善       2. 底質の改善       3. 生物生息環境の改善

## 技術の模式図：



規模：120m<sup>2</sup> (4m×30m)

## 原理：

底質の泥等の影響を排除するため、底質の50cm程度の上部に汎用資材等を組み合わせ、アカモク藻場の造成を行う。

## 開発目標：

着定基質の存在しない海域にアカモク藻場を創出し、天然群落と同程度の生態系を創造する。

## 既存技術との対比：

岩礁性のアカモク藻場の創出を、コンクリートブロック等の大規模工事によらない安価で漁業者自らが設置できるものである。

## 設置状況 (該当するもの全てに☑)

- 設置場所      海面   海底   海岸  
防波堤・護岸等の工作物本体   防波堤・護岸等の工作物近傍  
 実証対象技術の設置に伴い、現場の改変を要する      (海底   海岸)  
 その他、海岸、海面、海底の占有申請の際に留意すべき事項：特になし

## 薬剤等及び生物の利用及び管理 (それぞれいずれかに☑)

- 薬剤等を       1. 使用する /  2. 使用しない  
生物を       1. 外部より導入する /  2. 外部からは導入しない

## 【2. 実証試験実施場所の概要】

海域の特徴	
海域の主な利用状況	ノリ・カキなどの養殖が行われている海域であり、小型漁船の往来が多い。
実証試験実施場所の規模	約300m×30mであり、水深は約2.5mである。
水質の状況	実証場所海域に当てはめられている環境基準値は、COD：2.0mg/L・T-N：0.3mg/L・T-P：0.03mg/Lとなっており、昨年度の実証場所の水質結果（予備調査3地点平均）は、COD：2.2mg/L・T-N：0.39mg/L・T-P：0.060mg/Lであった。
底質の状況	底質は、砂泥質であるが、底質表層では嫌気性を呈することはない。
生物生息環境	付近に藻場は存在せず、有機性の汚濁を好む底生生物が成育する程度の単純な生物環境である。
海域の課題	松島湾では、一部の水域においてアカモクなどの大型海藻が消滅しており、今後は、失われた藻場等自然環境の回復など、湾内の生物環境を育みながら、自然浄化機能を活用した対策が求められる。
実証試験環境	<p>想定している実証地は、塩竈市漁業協同組合事務所及びその所属する漁船が係留されている岸から約400mの沖合に位置し、実証対象機器等の搬入並びに必要なに応じた電気の利用は、塩竈市漁業協同組合の協力により十分可能である。また、実証地は塩竈市漁業協同組合に属する区画漁業権地に位置するが、現在は、実質使用されておらず、試料等の採取に際しての問題はない。</p> <p>なお、実証地は、内湾であり、波も穏やかで実証試験の実施に当たり大きな障害は想定されないものと思われるが、塩竈市漁業協同組合の協力により、何らかの問題が生じた場合は、速やかに連絡をもらえるようにする。</p>
有識者の見解	<p>実証地を含む松島湾については、これまで実施した、松島湾リフレッシュ事業において、東北工業大学客員教授の須藤隆一先生を座長とし、学識経験者（3名）、沿岸市町長（6名）、沿岸観光協会会長（4名）、関係漁業団体長（4名）、利用者関係団体長（2名）、事業関係課長（8名）を委員とする懇談会から、水質や透明度などに改善がみられており、一定の効果が表れているものの、湾内の底質環境や漁獲物、景観には明確な効果が表れているとはいえず、松島湾の水環境や生態系の安定のため、今後も環境保全対策に取り組むべきであるとの評価及び提言があった。</p>



※●が調査地点であり、座標値は以下のとおり。

緯 度	経 度
N 38° 20' 08.7"	E 141° 03' 19.0"
N 38° 20' 11.4"	E 141° 03' 21.0"
N 38° 20' 14.2"	E 141° 03' 23.3"

資料 2 : 実証試験計画の概要

<p>1 実証試験の 目的・目標</p>	<p>実証試験の目的は、健全な生態系の起点となる藻場を創造することであり、その実施場所は極近隣には同様の藻場が存在しない場所として地元漁業協同組合が選定、特定した場所である。</p> <p>実証対象技術の開発目標は通常のロープを使用した基質を使い天然藻場と同程度の藻場を創造することとされており、その目標を十分反映している。</p>
<p>2 実証試験の 条件設定</p>	<p>実証試験実施場所は、松島湾の最奥部に当たり、例年荒天、波浪による漁業被害はほとんど受けない場所であるが、実証試験の施設の設置には、支柱の太さを通常漁業者が使用するものの 1.5 倍(8cm を 12cm)、埋め込み深度を 2 倍(1m を 2m)にするとともに、支柱間隔を 1/2.5 倍(5m を 2m)に狭め、荒天、波浪に対応している。</p> <p>さらに、海面上 1m に太ロープを進展し、調査船の動力を停止して移動可能のようにして、調査船舶による底泥の巻き上がりの影響を防止する。</p>
<p>3 設計条件</p>	<div data-bbox="491 958 1315 1491" data-label="Image"> </div> <p>規模                    4 m × 3 0 m</p> <p>支柱太さ                1 2 c m</p> <p>埋め込み深度           2 m</p> <p>支柱間隔                2 m</p>

4 調査項目及びその目標水準

<4a 水質改善調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
pH	10回(2層)	広域総合水質調査測定方法による。		
DO				
COD				
DCOD				
TN				
DTN				
TP				
DTP				
Inorg-N				
Inorg-P				

<4b 底質改善調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
強熱減量	4回/年 エクスマンバー ジ採泥器	底質調査測定方法による		
乾燥減量				
T-C				
T-N				
T-P				

<4c 生物生息環境関連調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
生長量	10回/年 坪刈り調査	重量直接計測 生長長	最大生長量を5kg/m <sup>2</sup> とする。	松島湾における天然藻場の1/4重量
植物プランクトン	10回/年 採水びん法	顕鏡同定		
動物プランクトン	10回/年 プランクトンネット法	顕鏡同定		
葉上生物	10回/年 方形枠付き大型サーバーネット	顕鏡同定 総重量測定		

<4d 維持管理に係る技術情報>

調査項目	調査頻度	調査方法	関連費用の調査の有無
施設資材	試験当初1回	現地立ち会い及び聞き取り	有り
施設設置方法	同上	同上	有り
施設管理方法	試験当初及び試験最後	同上	有り

	<4e その他の調査項目>	
	調査項目	調査頻度
	気温	10回/年
	水温	10回/年
	泥温	4回/年
	泥色	4回/年
	臭気	10回/年
	透視度	10回/年
	透明度	10回/年
	濁り	10回/年
天候	10回/年	
5 想定している試験時期・期間	月	予定または見込み
	07年6月	試験準備期間
	7月	試験実施 2回
	8月	試験実施 1回
	9月	同上
	10月	同上
	11月	同上 (中間報告)
	12月	同上
	08年1月	同上
	2月	同上
	3月	同上 (とりまとめ、最終報告)

資料3：技術実証委員会での検討状況

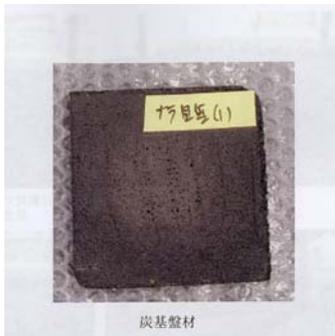
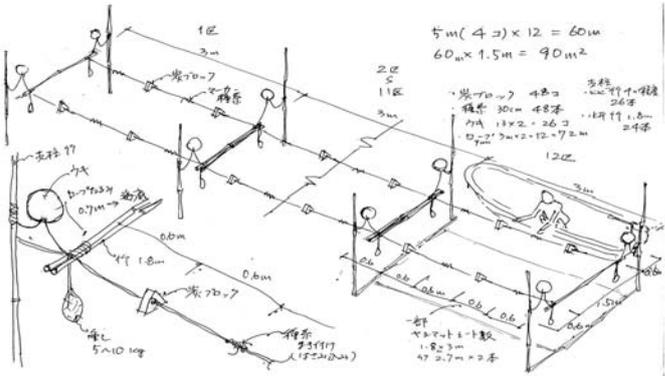
委員の構成  (○：委員長)	<p>○西村 修 東北大学大学院工学研究科教授</p> <p>木島 明博 東北大学農学研究科附属複合フィールド教育研究センター教授</p> <p>横浜 康継 南三陸町自然環境活用センター所長</p> <p>村岡 大祐 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所研究員</p> <p>鈴木 久仁 塩竈市漁業協同組合組合長</p>
本技術に対する委員の見解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人工的に創設する藻場の規模とアカモク密度を松島湾に存在する藻場と同程度になるように設置すること。</li> <li>● 調査に当たっては、生長前期は基質の面積または基質ロープの長さ単位で行い、十分成長しアカモクがキャンピアーを形成する時期になったら、海面の投影面積当たりの坪刈りで調査すること。</li> </ul>

技術 2 : 東洋建設 株式会社

企業名	東洋建設 株式会社
技術・製品の名称	炭素基盤材海藻育成装置および海藻幼芽定着シート装置

資料 1 : 実証対象技術と実証試験実施場所の概要

【1. 技術の概要】

<p>技術の主な目的</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 水質の改善      <input type="checkbox"/> 2. 底質の改善      <input checked="" type="checkbox"/> 3. 生物生息環境の改善</p>
<p>技術の模式図</p> <div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <p>炭生成物による基質</p> <p>規模 : 120m<sup>2</sup> (2m x 60m)</p>
<p>原理 : 炭生成物による基質 (特許出願申請中) を利用した造成技術であり、また、海底に沈み込まない軽い材料である※。</p>
<p>開発目標 : 浮泥の巻き上がりの生じる海域での、幼芽期の浮泥の影響を除去し、生存率を向上させ、藻場の規模と生育密度を天然藻場と同程度にする。</p>
<p>既存技術との対比 : 重量により埋没してしまうブロック等よらないため、泥状地に浮泥の影響を排除して藻場の創出ができる。</p>
<p>設置状況 (該当するもの全てに<input checked="" type="checkbox"/>)</p> <p>設置場所      (<input checked="" type="checkbox"/>海面   <input checked="" type="checkbox"/>海底   <input type="checkbox"/>海岸)</p> <p>                  <input type="checkbox"/>防波堤・護岸等の工作物本体   <input type="checkbox"/>防波堤・護岸等の工作物近傍)</p> <p><input type="checkbox"/> 実証対象技術の設置に伴い、現場の変更を要する      (<input type="checkbox"/>海底   <input type="checkbox"/>海岸)</p> <p><input type="checkbox"/> その他、海岸、海面、海底の占有申請の際に留意すべき事項 : 特になし</p>
<p>薬剤等及び生物の利用及び管理 (それぞれいずれかに<input checked="" type="checkbox"/>)</p> <p>薬剤等を      <input type="checkbox"/> 1. 使用する / <input checked="" type="checkbox"/> 2. 使用しない</p> <p>生物を      <input type="checkbox"/> 1. 外部より導入する / <input checked="" type="checkbox"/> 2. 外部からは導入しない</p>

## 【2. 実証試験実施場所の概要】

海域の特徴	
海域の主な利用状況	全技術と同様のため、省略する。
実証試験実施場所の規模	
水質の状況	
底質の状況	
生物生息環境	
海域の課題	
実証試験環境	
有識者の見解	

### 資料2：実証試験計画の概要

1 実証試験の目的・目標	<p>実証試験の目的は、健全な生態系の起点となる藻場を創造することであり、その実施場所は極近隣には同様の藻場が存在しない場所として地元漁業協同組合が選定、特定した場所である。</p> <p>実証対象技術の開発目標は炭生成物を使用した基質を使い天然藻場と同程度の藻場を創造することとされており、その目標を十分反映している。</p>								
2 実証試験の条件設定	<p>実証試験実施場所は、松島湾の最奥部に当たり、例年荒天、波浪による漁業被害はほとんど受けない場所であるが、実証試験の施設の設置には、支柱の太さを通常漁業者が使用するものの1.5倍(8cmを12cm)、埋め込み深度を2倍(1mを2m)にするとともに、支柱間隔を1/2.5倍(5mを2m)に狭め、荒天、波浪に対応している。</p> <p>さらに、海面上1mに太ロープを進展し、調査船の動力を停止して移動可能のようにして、調査船舶による底泥の巻き上がりの影響を防止する。</p>								
3 設計条件	<table border="0"> <tr> <td>規模</td> <td>2 m × 6 0 m</td> </tr> <tr> <td>支柱太さ</td> <td>1 2 c m</td> </tr> <tr> <td>埋め込み深度</td> <td>2 m</td> </tr> <tr> <td>支柱間隔</td> <td>2 m</td> </tr> </table>	規模	2 m × 6 0 m	支柱太さ	1 2 c m	埋め込み深度	2 m	支柱間隔	2 m
規模	2 m × 6 0 m								
支柱太さ	1 2 c m								
埋め込み深度	2 m								
支柱間隔	2 m								

4 調査項目及びその目標水準

<4a 水質改善調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
pH	10回(2層)	広域総合水質調査測定方法による。		
DO				
COD				
DCOD				
TN				
DTN				
TP				
DTP				
Inorg-N				
Inorg-P				

<4b 底質改善調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
強熱減量	4回/年 エクスマンバー ジ採泥器	底質調査測定方法による		
乾燥減量				
T-C				
T-N				
T-P				

<4c 生物生息環境関連調査項目>

調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
生長量	10回/年 坪刈り調査	重量直接計測 生長長	最大生長量を5kg/m <sup>2</sup> とする。	松島湾における天然藻場の1/4重量
植物プランクトン	10回/年 採水びん法	顕鏡同定		
動物プランクトン	10回/年 プランクトンネット法	顕鏡同定		
葉上生物	10回/年 方形枠付き大型サーバーネット	顕鏡同定 総重量測定		

<4d 維持管理に係る技術情報>

調査項目	調査頻度	調査方法	関連費用の調査の有無
施設資材	試験当初1回	現地立ち会い及び聞き取り	有り
施設設置方法	同上	同上	有り
施設管理方法	試験当初及び試験最後	同上	有り

	＜4e その他の調査項目＞		
	調査項目	調査頻度	調査方法
	気温	10回／年	現場調査
	水温	10回／年	現場調査
	泥温	4回／年	現場調査
	泥色	4回／年	現場観察
	臭気	10回／年	現場観察
	透視度	10回／年	現場調査
	透明度	10回／年	現場調査
	濁り	10回／年	現場観察
天候	10回／年	現場観察	
5 想定している試験時期・期間	月	予定または見込み	
	07年6月	試験準備期間	
	7月	試験実施 2回	
	8月	試験実施 1回	
	9月	同上	
	10月	同上	
	11月	同上 (中間報告)	
	12月	同上	
	08年1月	同上	
	2月	同上	
	3月	同上 (とりまとめ、最終報告)	

資料3：技術実証委員会での検討状況

委員の構成  (○：委員長)	<p>○西村 修 東北大学大学院工学研究科教授</p> <p>木島 明博 東北大学農学研究科附属複合フィールド教育研究センター教授</p> <p>横浜 康継 南三陸町自然環境活用センター所長</p> <p>村岡 大祐 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所研究員</p> <p>鈴木 久仁 塩竈市漁業協同組合組合長</p>
本技術及び計画骨子に対する委員の見解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人工的に創設する藻場の規模とアカモク密度を松島湾に存在する藻場と同程度になるように設置すること。</li> <li>● 調査に当たっては、生長前期は基質の面積または基質ロープの長さ単位で行い、十分成長しアカモクがキャノピーを形成する時期になったら、海面の投影面積当たりの坪刈りで調査すること。</li> </ul>

### 技術 3 : 共和コンクリート 株式会社

企業名	共和コンクリート 株式会社
技術・製品の名称	「海藻増養殖用エンチャーネット」を用いた藻場造成総合システム

#### 資料 1 : 実証対象技術と実証試験実施場所の概要

##### 【1. 技術の概要】

<p>技術の主な目的</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1. 水質の改善                      <input checked="" type="checkbox"/> 2. 底質の改善                      <input checked="" type="checkbox"/> 3. 生物生息環境の改善</p>
<p>技術の模式図：</p> <p>規模：240m<sup>2</sup> (3m×80m)</p>
<p>原理：</p> <p>特許取得の海藻増殖用ネットを利用した効率的なアカモク藻場の造成技術。</p>
<p>開発目標：</p> <p>泥状の底質の水域においても、天然のアカモク藻場に匹敵する造成が行われ、水環境改善・豊かな生態系が創出すること。</p>
<p>既存技術との対比：</p> <p>短期間での、確実・安価な藻場の造成が、個人レベルでも可能。</p>
<p>設置状況 (該当するもの全てに<input checked="" type="checkbox"/>)</p> <p>設置場所            (<input type="checkbox"/>海面 <input checked="" type="checkbox"/>海底 <input type="checkbox"/>海岸  <input type="checkbox"/>防波堤・護岸等の工作物本体 <input type="checkbox"/>防波堤・護岸等の工作物近傍)</p> <p><input type="checkbox"/> 実証対象技術の設置に伴い、現場の改変を要する                      (<input type="checkbox"/>海底 <input type="checkbox"/>海岸)</p> <p><input type="checkbox"/> その他、海岸、海面、海底の占有申請の際に留意すべき事項：特になし</p>
<p>薬剤等及び生物の利用及び管理 (それぞれいずれかに<input checked="" type="checkbox"/>)</p> <p>薬剤等を                      <input type="checkbox"/> 1. 使用する / <input checked="" type="checkbox"/> 2. 使用しない</p> <p>生物を                              <input type="checkbox"/> 1. 外部より導入する / <input checked="" type="checkbox"/> 2. 外部からは導入しない</p>

【2. 実証試験実施場所の概要】

海域の特徴	
海域の主な利用状況	前項と同様のため省略する。
実証試験実施場所の規模	
水質の状況	
底質の状況	
生物生息環境	
海域の課題	
実証試験環境	
有識者の見解	

資料2：実証試験計画の概要

1 実証試験の目的・目標	<p>実証試験の目的は、健全な生態系の起点となる藻場を創造することであり、その実施場所は極近隣には同様の藻場が存在しない場所として地元漁業協同組合が選定、特定した場所である。</p> <p>実証対象技術の開発目標は海草用ネットを使用した基質を使い天然藻場と同程度の藻場を創造することとされており、その目標を十分反映している。</p>								
2 実証試験の条件設定	<p>実証試験実施場所は、松島湾の最奥部に当たり、例年荒天、波浪による漁業被害はほとんど受けない場所であるが、実証試験の施設の設置には、支柱の太さを通常漁業者が使用するものの1.5倍(8cmを12cm)、埋め込み深度を2倍(1mを2m)にするとともに、支柱間隔を1/2.5倍(5mを2m)に狭め、荒天、波浪に対応している。</p> <p>さらに、海面上1mに太ロープを進展し、調査船の動力を停止して移動可能のようにして、調査船舶による底泥の巻き上がりの影響を防止する。</p>								
3 設計条件	<table> <tr> <td>規模</td> <td>3 m × 8 0 m</td> </tr> <tr> <td>支柱太さ</td> <td>1 2 c m</td> </tr> <tr> <td>埋め込み深度</td> <td>2 m</td> </tr> <tr> <td>支柱間隔</td> <td>2 m</td> </tr> </table>	規模	3 m × 8 0 m	支柱太さ	1 2 c m	埋め込み深度	2 m	支柱間隔	2 m
規模	3 m × 8 0 m								
支柱太さ	1 2 c m								
埋め込み深度	2 m								
支柱間隔	2 m								

4 調査項目 及びその目 標水準	<4a 水質改善調査項目>				
	調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
	pH	10回(2層)	広域総合水質調査測定方法による。		
	DO				
	COD				
	DCOD				
	TN				
	DTN				
	TP				
	DTP				
	Inorg-N				
	Inorg-P				
	<4b 底質改善調査項目>				
	調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方
	強熱減量	4回/年 エクスマンバー ジ採泥器	底質調査測定方法による		
乾燥減量					
T-C					
T-N					
T-P					
<4c 生物生息環境関連調査項目>					
調査項目	採取頻度と方法	分析方法	目標水準	目標設定の考え方	
生長量	10回/年 坪刈り調査	重量直接計測 生長長	最大生長量を5kg/m <sup>2</sup> とする。	松島湾における天然藻場の1/4重量	
植物プランクトン	10回/年 採水びん法	顕鏡同定			
動物プランクトン	10回/年 プランクトンネット法	顕鏡同定			
葉上生物	10回/年 方形枠付き大型サーバーネット	顕鏡同定 総重量測定			
<4d 維持管理に係る技術情報>					
調査項目	調査頻度	調査方法	関連費用の調査の有無		
施設資材	試験当初1回	現地立ち会い及び聞き取り	有り		
施設設置方法	同上	同上	有り		
施設管理方法	試験当初及び試験最後	同上	有り		

	＜4e その他の調査項目＞	
	調査項目	調査頻度
	気温	10回／年
	水温	10回／年
	泥温	4回／年
	泥色	4回／年
	臭気	10回／年
	透視度	10回／年
	透明度	10回／年
	濁り	10回／年
天候	10回／年	
5 想定している試験時期・期間	月	予定または見込み
	07年6月	試験準備期間
	7月	試験実施 2回
	8月	試験実施 1回
	9月	同上
	10月	同上
	11月	同上 (中間報告)
	12月	同上
	08年1月	同上
	2月	同上
	3月	同上 (とりまとめ、最終報告)

資料3：技術実証委員会での検討状況

委員の構成  (○：委員長)	<p>○西村 修 東北大学大学院工学研究科教授</p> <p>木島 明博 東北大学農学研究科附属複合フィールド教育研究センター教授</p> <p>横浜 康継 南三陸町自然環境活用センター所長</p> <p>村岡 大祐 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所研究員</p> <p>鈴木 久仁 塩竈市漁業協同組合組合長</p>
本技術及び計画骨子に対する委員の見解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人工的に創設する藻場の規模とアカモク密度を松島湾に存在する藻場と同程度になるように設置すること。</li> <li>● 調査に当たっては、生長前期は基質の面積または基質ロープの長さ単位で行い、十分成長しアカモクがキャノピーを形成する時期になったら、海面の投影面積当たりの坪刈りで調査すること。</li> </ul>