

# 事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名 : 洋上風力発電の低コスト化  
研究開発項目フェーズ1-④ 洋上風力運転保守高度化事業  
風車建設・メンテナンス専用船（Service Operation Vessel : SOV）開発プロジェクト  
実施者名 : SOV開発合同会社 代表名：代表取締役 齊藤 宏之

---

# 目次

## 0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

- (1) 事業計画ビジョンとコンソーシアム各社の関係性
- (2) コンソーシアム内における各主体の役割分担

## 1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
  - ① ターゲット概要
  - ② 想定市場規模とシェア
  - ③ 洋上風力マーケット概要
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
  - ① ビジネスモデル
  - ② SOV発電コスト低減効果
  - ③ 市場変化の影響
  - ④ 風車アクセス率（SOV VS CTV）
  - ⑤ 発電コスト低減化・前提条件
  - ⑥ 標準化の取組等
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画
- (8) 事業化（社会実装）に向けた取り組み状況

## 2. 研究開発計画

- (0) 研究開発の進め方
- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
  - ① 造船設計
  - ② ハイブリッドシステム
  - ③ O&M提案標準化
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

## 3. イノベーション推進体制

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目 ① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目 ② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目 ③ 事業推進体制の確保

## 4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

# 0.コンソーシアム内における各社役割分担

## 0.コンソーシアム内における各主体の役割分担/(1) 事業計画ビジョンとコンソーシアム各社の関係性

本提案：アジア洋上風力マーケット初となる風車建設・メンテナンス専用船（Service Operation Vessel：SOV）を開発・導入し、2030年に国内並びにアジアマーケットにおいて、着床式・浮体式洋上風力向け海底ケーブル布設工事マーケットの主要プレーヤーとなることを目指す。

✓ 洋上風力発電コストの低減化（2030-2035年8-9円/kWh）と導入拡大（2030年10GW→40年30-45GW）を目指す。

✓ SOV導入・開発プロジェクト：発電コストの低減目指す、性能：2.5mHs以上の風車アクセス、20%以上燃費向上、O&M稼働率90%以上達成を目指す、。

✓ 事業計画ビジョン：洋上風力プロジェクト向けマリンサービスプラットフォーム構築（次ページイメージ図参照）

### 本提案

#### 欧州最新鋭SOV

・SOV: Service Operation Vessel  
・船名：Jules Vern (BSO社・2020年竣工)  
バッテリーが搭載されている欧州最新鋭のハイブリッドSOV。GE向けに長期用船中。



SOV導入開発により  
2.5mHs以上の風車  
アクセスを目指している。

国内SOVは存在せずCTVにて  
エンジニア・作業員送迎。

CLV

計画・開発中

SOV

計画・開発中

MCS

サービス提供中

CTV

サービス提供中

#### イーストブリッジリニューアブル：

洋上風力発電プロジェクトベンチャー企業として、マリンサービスプラットフォームを構築することにより、マーケットの課題克服に向けて貢献すると共に、企業価値の創造を目指す。

#### 東京汽船：

日本を代表するタグボート・CTV運航会社。カーフェリー・水上バス・交通船も運航。洋上風力発電プロジェクト向け各種専用船運航を行うことにより、日本・アジアマーケットにおけるマリンソリューションプロバイダーとしての地位を築き、一層の業容拡大と飛躍を目指す。

洋上風力発電プロジェクト向けマリンサービスプラットフォーム  
(洋上サイトにおける安全・作業性・品質向上を支援する工事インフラストラクチャー)

浮体式洋上風力  
発電プロジェクト

緊急事対応：ヘリコプター  
(24時間体制)

高波高対応型大型CTV

標準大型CTV  
(CTV: Crew Transfer Vessel)

小型船舶型CTV  
(CTV: Crew Transfer Vessel)

小型船舶型CTV

SOV

海底ケーブル布設専用船  
(CLV: Cable Laying Vessel)

緊急事故対応  
海上保安部・消防署

風車建設・O&M専用船  
(SOV: Service Operation Vessel)

着床式洋上風力  
発電プロジェクト

マリンコーディネーション  
サービスセンター  
(24時間体制)

緊急事対応：ヘリコプター  
(24時間体制)

緊急事対応・連携ライン  
Emergency Response

緊急事故対応  
医療機関

SOV Consortium Dec. 2021

## 0.コンソーシアム内における各主体の役割分担/(2) コンソーシアム内における各主体の役割分担

- ✓ プロジェクト目的：風車建設・O&M専用線（SOV）開発・導入により、洋上風力発電コストの低減化に貢献する

### SOV開発合同会社

#### 研究開発の内容

- ・ 商務・技術全般
- ・ 運転・保守全般



#### 社会実装に向けた取組内容

- ・ 造船設計管理（設計・水槽試験・船級証書）
- ・ ハイブリッドシステム
- ・ オペレーション体制構築等を担当
- ・ ビジネスモデル開発（スキーム・事業性・マーケティング）
- ・ 欧州・海外企業とのコーディネーション
- ・ 工事要領標準化・リスク分析 等を担当

# 1. 事業戦略・事業計画

# 1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識（マクロトレンド認識）

## 洋上風力発電プロジェクト向けインフラ需要が急拡大すると予想

### カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

#### （社会面）

- 2030年には、人口減少の加速化と共に（\*1）、国民の3人に1人が65歳以上（31.1%）という少子高齢化が進む。（\*1：20年1.26億人→30年1.19億人。60年には0.87億、現在の2/3に減少。内閣府データより）
- 日本国内市場の縮小傾向が顕著となっていく中、従来のネットワーク型エネルギーインフラではなく、コンパクト且つ輸入化石資源に頼らない再生可能エネルギーを主電源化した永続的、且つ、安定的な新たなエネルギー供給システムの構築が求められていく。

#### （経済面）

- 地域社会における高齢化・過疎化を背景とした中央首都圏との経済格差が益々顕著となる中、国内全体の経済レベルの底上げを図る為には、地域経済・産業の発展が重要となる。
- 国内市場の縮小傾向と国内労働力の低下が見込まれる中、日本の製造業の競争力を下支えする為の製造拠点、並びに、輸出先マーケットとして、経済的に相互補完関係にあるアジアマーケットにおける日本企業の経済活動重要性が増していく。

#### （政策面）

- 日本経済を牽引出来る新たな産業分野を創出する為、成長分野を後押しする産業界に対する規制緩和、税制、予算関連の政策面での支援が必要となる。
- 再生可能エネルギー関連では、国内電力電力インフラシステムの統合により、効率の、且つ、弾力的な送電運用を可能とすることや、洋上風力の導入拡大を下支えすべく欧州・台湾同様、漁業補償問題を政府が直接介入し得る政策基盤を整備することが重要となる。

#### （技術面）

- 作業効率化・安全性を追求する為の各種デジタル化、更に、労働生産性の改善を後押しするAI、ロボット技術の革新・導入が求められる。
- アジアを含めた海外マーケットへの輸出競争力を高められるハードウェア・ソフトウェアの技術開発が求められる。

### （市場機会）

- ロシアのウクライナ侵攻に伴い、欧州各国はRepowerEU政策のもと40兆円もの予算を組成し、ロシア化石燃料からの脱却を目指している。同政策に基づき、大幅な洋上風力導入前倒しが発表されており、今後SOV/CLVといった特殊工事船は大幅にひっ迫する見通し。
- 斯かる状況下、欧州からの特殊工事船調達が困難になることより、日本・アジアマーケット独自で、特殊工事船を調達・確保する必要性が高まる見通し。

### （社会・顧客・国民等に与えるインパクト）

- 大型工事特殊船の導入により、大幅な工期短縮と工事費の削減を実現し、洋上風力発電単価低減化に貢献する。
- 最終的には、日本国民の電気代コスト低減化に寄与する。

### （産業アーキテクチャー）

2050年カーボンニュートラル実現の為の産業全体システムの見取り図。



### （当該変化に対する経営ビジョン）

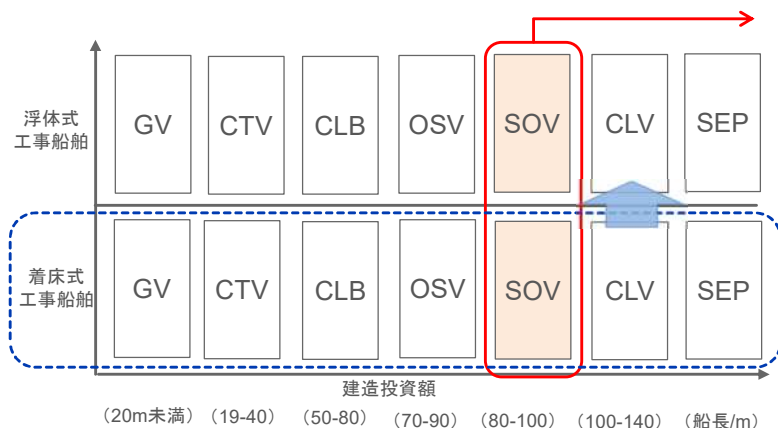
- カーボンニュートラル2050に基づいた国内エネルギー・産業構造変革を後押しすることにより日本国民の生活安定化に貢献すること、更に、自社従業員や協業関連企業に対し、やりがいを感じる事の出来る「挑戦と創造」の機会を創り出すことを目指す。



# 1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット（①ターゲット概要）

発電コスト低減効果の高い建設・O&M用専用船（SOV: Service Operation Vessel）をターゲットとして想定

洋上風力発電プロジェクト向け特殊工事船・セグメント分析（資料①）

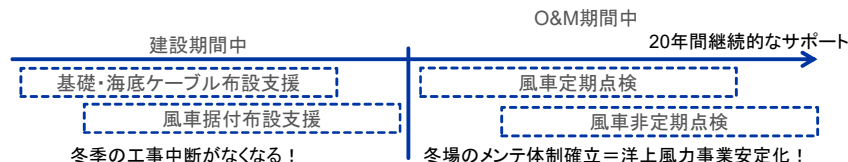


まずは、着床式向けに用船を行い、浮体式が実現したら浮体式も合わせてサービス提供することを想定。

ターゲットの概要

（市場ターゲット）

- 特殊工事船インフラビジネスの中でも、特に需要が高く、発電コスト低減化への影響が大きいSOVをターゲットとする（資料①）。
- SOV用途は、主に、建設期間中の基礎・ケーブル・風車据付建設支援と風車O&Mの二つに使われ、年間を通じて、安全に、作業員やエンジニアを送迎することが求められる。
- 特に、日本の場合、洋上風力建設に関するインフラが未整備の為、冬季4ヶ月間の工事中断を余儀なくされているが、SOVを導入することにより、冬季も工事が実施出来ることとなり、多大なEPCコストダウンメリットが期待出来る。更に、年間風車アクセスが可能になることより、突発的な事故対応能力が大きく改善され、風車の安定稼働に大きく寄与することとなる。欧州では、洋上風力のEPCコストダウン、並びに、事業性安定化の為に、極めて一般的なインフラとして広く普及しているが、日本ではまだ導入されていない。



（事業化予定時期）

- フェーズ1：2022年1年間。として各種技術・商務検討を行い、この時期で欧州最新鋭船と同等以上の機能を持てることを確認する。
- フェーズ2：2023年中盤を目指して実証ステージに入り建造を開始する。

# 1. 事業戦略・事業計画／（２）市場のセグメント・ターゲット（②想定市場規模とシェア）

SOV用船マーケットにおいて、2030年までに国内マーケットにおけるトップシェア獲得

洋上風力発電プロジェクト建設マーケット規模  
(政府導入目標から試算:資料②)

2040年 洋上風力国内EPCマーケット

30-45GW: 12-18兆円 (EPC建設単価: 40万円/kW x 30-45GW)

2030年 洋上風力国内EPCマーケット

3GW: 1兆5000億円 (EPC建設単価: 50万円/kW x 3GW)

2030年 洋上風力国内風車

3GW EPCマーケット: 6,000億円

2030年 SOV用船  
3GW 国内マーケット  
240億円  
(x 70% Target)

40%

4%

洋上風力アジアマーケット規模(新設のみ)

(各国公表数値から試算:資料③)

2030年 SOVマーケット規模(建設時)

中国	65GW	3,250億円
台湾	15.5GW	780億円
韓国	12GW	600億円
ベトナム	10GW	500億円
日本	3GW	240億円
* 100GW		5,280億円

x70% Target

(想定市場規模・シェア目標)

- 建設期間中: 2030年に3GW規模の洋上風力が導入された場合、冬場の使用を中心に、左図の通り、約240億円のSOV用船マーケットが期待出来る(資料②)。
- 商業運転(O&M)期間中: 欧州では、SOV1隻で約180本のメンテナンスを実施しており、夏場は定期メンテナンスに活用し、冬場は突発的な事故対応として非定期メンテナンス対応として使っている。従い、2030年までに3GW(3,000MW/15MW=200本)導入された場合には、1隻で日本全国の案件をサポートすることは無理な為、おそらく2隻、2040年に、30-45GW導入された場合には、2,000-3,000本/180本=11~17隻の需要が見込まれ、下記の様なマーケット規模が予想される。
- 2030年: 25億円/年 x 2隻 = 50億円/年、50億円/年 x 20年 = 1,000億円(20年間の用船料)
- 2040年: 20億円/年 x 11-17隻 = 220-340億円/年、220-340億円/年 x 20年 = 4,400-6,800億円(20年間の用船料)
- 2030年までに、日本マーケットにおけるトップシェア、建設SOV需要の70%、更に、O&M SOV需要の50%獲得を目指す。

想定顧客

主なプレーヤー

風車(本数)

課題

- 国内EPC  
コンストラクタ
- 風車メーカー

- 本邦船会社
- 海外船会社

15MW/基にて換算。

2030年:  
3GW=200本  
→2隻、1,000億円

2040年  
30GW = 2000本  
45GW = 3000本  
→11-17隻、4,400-6,800億円

・SOV用船事業・経済性:

洋上風力導入拡大のスピード: 180本で1隻ということは、言い換えると、欧州では、それだけメンテナンスを実施してSOVとして事業性が成り立つということである。日本の場合、一気に180本建設されることは想像が難しい為、洋上風力導入初期段階で、如何にSOV事業性を確保するか。

・SOV運用:

欧州の場合、風車メーカーが数百本単位でメンテナンスを実施している為、風車メーカーが1社でSOVを複数隻長期で用船している。日本の場合1社の風車メーカーが180本販売するには時間がかかると予想される為、複数の用船者と用船契約を締結することが予想される。その場合、1隻のSOVを複数の用船者と如何に共同使用するかという運用面での課題が生じる。

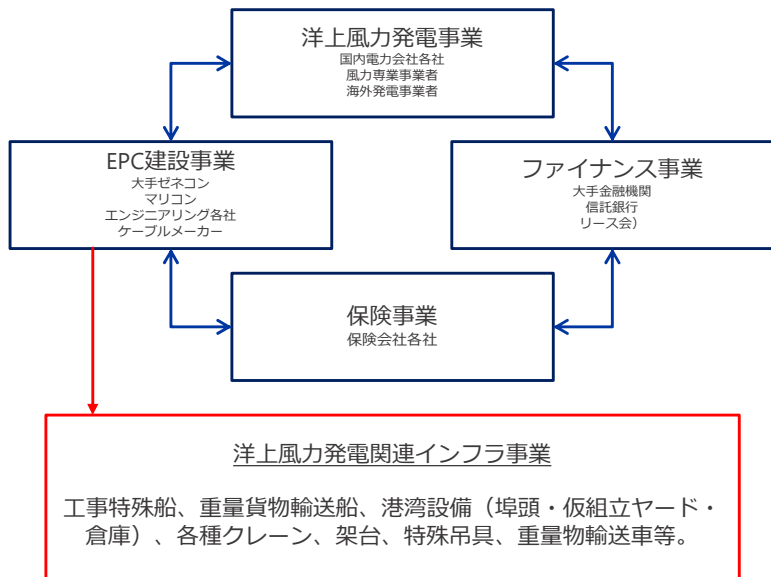
# 1. 事業戦略・事業計画／（2）市場セグメント・ターゲット（③洋上風力マーケット概要）

欧州洋上風力発電マーケットには、発電コスト低減に不可欠な工事特殊船が十分整備されているが、日本では未整備であり、国内洋上風力インフラマーケットは急拡大が見込まれる。

## 洋上風力関連ビジネス概観

洋上風力事業は、主に下記4つに分類される。

その中で、EPC建設事業遂行の為に下記の様なインフラ整備が必要となる。



## 洋上風力発電用工事特殊船

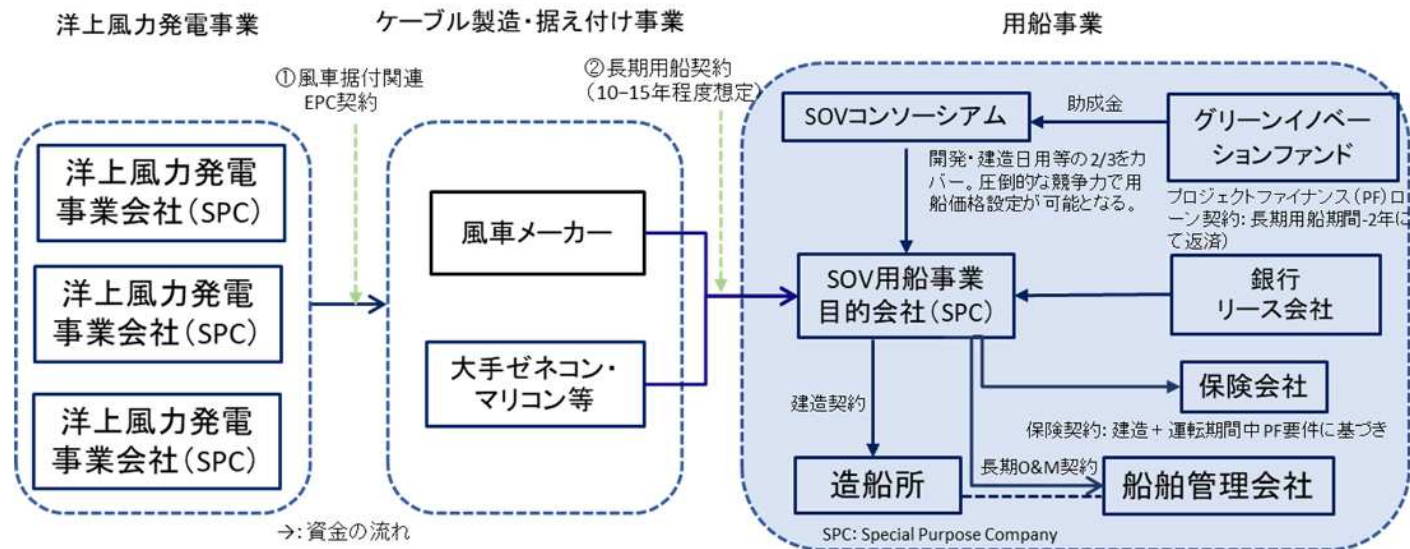
		基礎	海底ケーブル	風車	
	Jack Up	必要	不要	必要	基礎と風車は地上と同じ工事環境が必要な為船をジャックアップする必要がある。
工事船舶	着床式	SEP		SEP	国内1隻（Zaratan：900t crane）。一隻建造中（清水建設：2,500t crane）。政府導入計画規模を勘案すると全く足りていない。風車・基礎の大型化に伴い清水建設SEPでしか建設出来なくなる見通し。SEP船が不足プロジェクト開発が遅延する可能性大。
工事船舶	着床式	-	CLV	-	現在、国内にはない。将来的に国内マーケット向けに複数隻必要。
工事船舶	着床式	-	CLB	-	国内2隻（あわじ、開洋）。
工事船舶	着床式	SOV	SOV	SOV	現在、国内にはない。将来的に国内マーケット向けに複数隻必要。
工事船舶	着床式	CTV	CTV	CTV	国内6隻（東京汽船6隻所有）。将来的に、導入プロジェクトx2-3隻以上は必要。
工事船舶	着床式	OSV			バージで対応可。海中騒音対策用として10数台のコンプレッサーを搭載出来る規模の多目的船が必要となる。
工事船舶	着床式	GV	GV	GV	地場漁船にて対応。
工事船舶	浮体式	OSV	OSV	OSV	現在、国内にはない。大型タグボート若しくはアンカーハンドリング船が必要となる。
工事船舶	浮体式	-	CLV	-	現在、国内にはない。将来的に、国内マーケット向けに複数隻必要。
工事船舶	浮体式	SOV	SOV	SOV	現在、国内にはない。将来、国内マーケット向けに複数隻必要。
工事船舶	浮体式	CTV	CTV	CTV	国内6隻（東京汽船）。将来的に、数十隻規模で必要。
工事船舶	浮体式	GV	GV	GV	地場漁船にて対応。

SEP: Self Elevating Platform, CLV:Cable Laying Vessel（海底ケーブル布設専用船）、SOV:Service Operation Vessel(建設コミッションング・O&M専用船)、OSV:Offshore Support Vessel(工事船)、CTV:Crew Transfer Vessel（風車エンジニアを風車まで送迎する為の船）、GV: Guard Vessel（警戒船）。

# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（①ビジネスモデル）

圧倒的な風車アクセス率を達成し、SOV用船事業を創出

## SOVビジネスモデル概要



### ①: EPC契約:

- プロジェクト毎に、EPC契約を締結。その上で、ゼネコンが冬季にSOVを使って風車据付工事（コミッショニング試験）を実施する。
- 本SOV用船事業を実現する為には、長期的に、風車据付工事が計画・実現される必要がある。

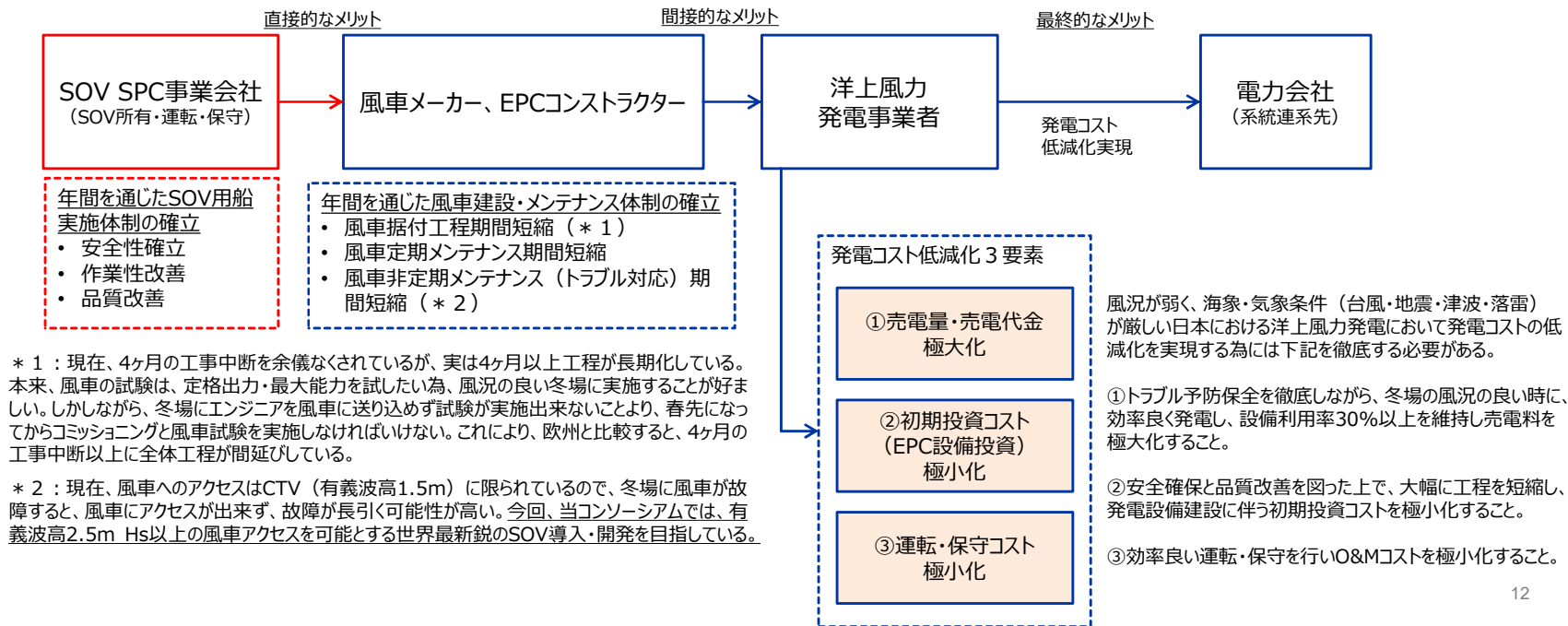
### ②用船契約:

- 長期用船契約に基づく用船料が本SOV事業の収益源泉となる。
- 1社単独若しくは複数社との契約を想定。
- 洋上風力発電プロジェクト実現度を勘案し、SOV予想稼働率に基づいて最終契約化されることとなる。

# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（②SOV発電コスト低減効果）

SOV導入・開発により、年間を通じて2.5m Hs以上の風車アクセスを可能とし、国内洋上風力マーケットを変革する。

・ SOV提供価値 = 洋上風力発電事業の安定化 + 発電コスト低減化 3 要素への貢献



# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（③市場変化の影響）

ロシアのウクライナ侵攻に伴い、国内洋上風力マーケットにおける特殊工事船需要が高まると予想。

## ロシアのウクライナ侵攻の影（2022年2月24日～）

### 社会面

- ロシアの侵略行為に対する国際的非難が高まる中、ロシア VS NATO + 世界各国対立構図（中国・インド等除く）が鮮明となる。

### 政策面

- 欧州エネルギー政策・安全保障政策の抜本的な見直しを実施。
- ロシア化石燃料からの早期離脱を実現すべく Repower EU 制定（40兆円予算確保）

### 経済面

- ロシア国債・ロシア株・通貨ルーブルのトリプル安の影響を受け、通貨ユーロが対ドル（17%）・対円（12%）で大きく下落。

## 欧州洋上風力マーケットへの影響

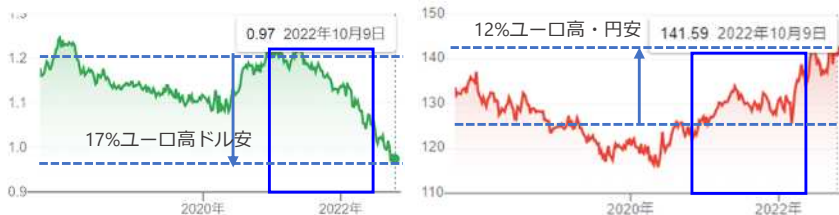
- 欧州各国再生エネルギー導入拡大：現在28GW⇒2030年150GW
- 欧州回帰：米国、アジアに展開していた欧州風力関係者が欧州マーケットに回帰し、欧州以外の優先順位を下げている。
- 資材高騰：事業性圧迫

- 特殊工事船需要逼迫：Wind Europeレポートより（\*）  
2030年までのSOV新造需要：70隻  
2030年までのCLV新造需要：20～25隻

## 国内洋上風力マーケットへの影響

- 風車価格高騰：為替の影響で調達費増える。
- 納期長期化：部品調達困難となり始めており風車納期長期化。
- 洋上工事価格高騰：欧州EPCマンパワー不足による価格高騰が予想される。特殊工事船価格高騰：欧州では既にSOV/CLV建造価格が高騰し始めている。
- 技術開発遅延：台風クラス風車の開発遅延・耐震設計タワー設計遅延。

- 洋上風力事業性・経済性が圧迫されることより、益々、CLV/SOVといった特殊工事船が、より必要になると認識している。
- 2030年までに、CLV 4隻（直流送電線2隻＋洋上風力2隻）以上、SOV 3隻以上（日本海側2隻・太平洋側1隻）必要になると予想。さらに国策の10GW達成には洋上風力で3隻以上必要。



### 国内洋上風力・公募第1ラウンド

- 公募開始：2020年11月27日（¥124.56/€, €1.2/\$）
- 公募締切：2021年5月27日（¥133.93/€, €1.07/\$）
- 現在：2022年10月9日（¥141.59/€, €0.97/\$）

\* Source: 2022年6月付けWind Europe Report:

<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/topics/offshore/Offshore-wind-vessel-availability-until-2030-report-june-2022.pdf>



# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（④風車アクセス率：SOV VS CTV）

SOV導入に基づき、冬季の風車アクセス率が大きく改善されることより、国内洋上風力マーケット環境が格段に改善する。

## 風車アクセス率比較

- |            | 新SOV  | 従来CTV            |
|------------|-------|------------------|
| • 年間平均：    | 96.7% | 66.7% (差: 30.0%) |
| • 冬季アクセス率： | 92.5% | 36.6% (差: 55.9%) |

### 新SOV:

- ✓ 年間平均96.7%の風車アクセス率を達成出来る。冬場の風車アクセス問題なし。
- ✓ 冬季建設工事中断がなくなる。
- ✓ 年間を通じたメンテナンス体制を構築出来る。特に、日本海側の冬季落雷対策として有効。
- ✓ 又、24時間体制のメンテナンス実施が可能となり、効率的なメンテナンスが実施出来ることより、国内における風車エンジニア不足問題の解決に繋がる。

### 従来CTV:

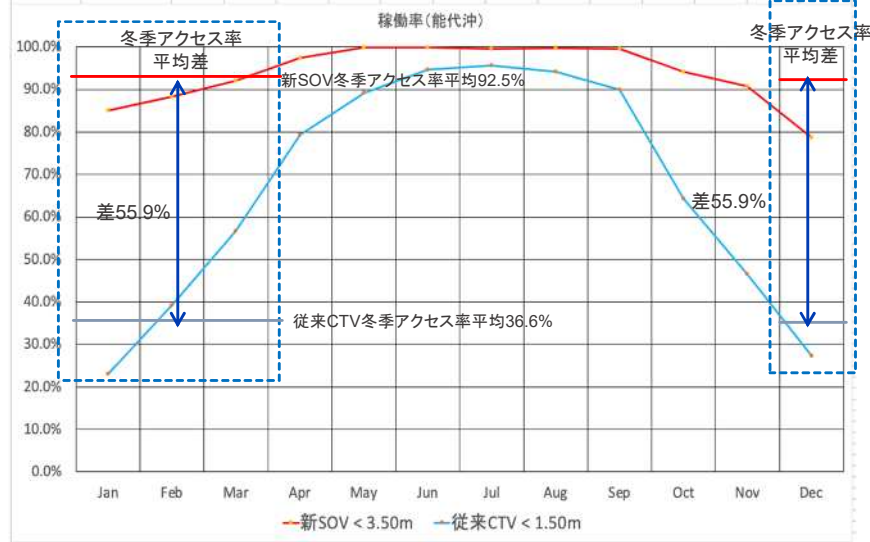
- ✓ 年間平均66.7%の風車アクセスが可能。
- ✓ 冬季4ヶ月間は風車へのアクセスが40%を切る為、現場作業員の手待ちが増えてしまうので、工事は中断せざるを得ない。
- ✓ 突発的な事故が冬季に起きた場合には、迅速に修理を行うことが困難。

洋上風力事業の安定化

各種定量メリット(建設期間中&風車運転期間中)

発電コスト低減実現へ

	風車 アクセス 有義波高(m)	平均	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
新SOV	< 3.50m	96.7%	93.1%	95.3%	95.3%	98.7%	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%	99.9%	97.7%	94.2%	86.4%
SOV	< 3.00m	93.7%	85.0%	88.3%	92.0%	97.4%	99.9%	99.9%	99.5%	99.8%	99.6%	94.1%	90.7%	78.7%
従来SOV	< 2.50m	89.1%	71.6%	77.5%	88.2%	95.2%	99.0%	99.1%	99.0%	99.3%	98.6%	90.0%	84.6%	67.2%
新CTV	< 2.00m	80.8%	48.7%	63.2%	78.3%	91.8%	96.9%	97.7%	98.3%	98.4%	96.5%	79.9%	69.7%	49.6%
従来CTV	< 1.50m	66.7%	23.0%	39.2%	56.7%	79.4%	89.2%	94.7%	95.7%	94.2%	90.0%	64.3%	46.5%	27.3%
CTV	< 1.0m	47.6%	7.3%	12.9%	23.9%	53.0%	70.9%	87.3%	89.0%	82.5%	70.4%	40.4%	24.1%	9.7%



出典：EBR・秋田沖ナウファステータに基づき解析（24時間weather window）

# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（⑤ 発電コスト低減化・前提条件）

SOV導入に伴う発電コスト低減効果は、建設期間中のみならず運転期間中(20年間) 長期で期待出来る。

## 発電コスト低減実現へ

着床式洋上風力発電コスト・低減メリット：

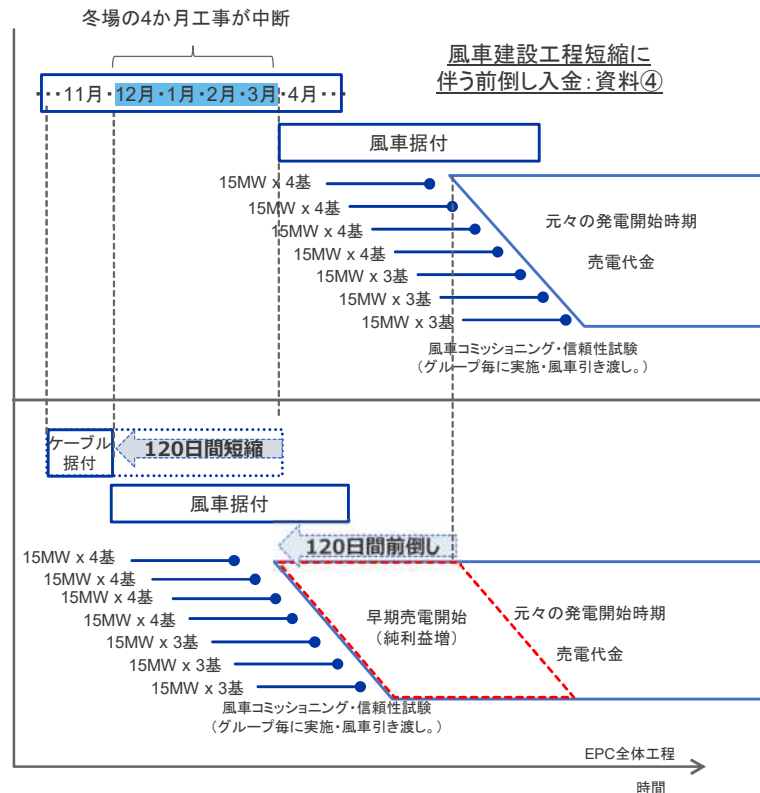
SOV導入に伴い、洋上風力発電事業者は、下記定量メリットを享受出来ると想定。

### 1. 建設期間中：

- 1) 大幅な建設工程短縮に伴う工事費削減：冬場4か月(120日間) 短縮。実際には前ページ（＊1）の通り、120日以上短縮効果がある。
- 2) 工程短縮に伴う早期発電開始：120日 分の売電代金が純利益として増加（右図・赤点線部分）
- 3) 工事保険費用削減：SOV導入メリットは期待出来るが、現時点では定量的な予想が困難であり、考慮せず。
- 4) ファイナンス予備費削減：SOV導入メリットは期待出来るが、現時点では定量的な予想が困難であり、考慮せず。
- 5) 工程短縮に伴う建中金利削減：120日分金利負担削減。

### 2. 運転期間中：

- 1) O&M稼働率保証：現在、冬季風車アクセスが限定的であることより、欧州風車メーカーは、日本の洋上風力事業者に対し、欧州マーケット並みの稼働率保証を行うことが出来ない。SOV導入に伴い年間を通じたメンテナンス体制が整備されると欧州並みの稼働率保証を供与することが予想される。
- 2) 修繕工程短縮に伴う早期発電開始：SOV導入に伴い定期メンテナンスが日中作業から24時間作業で実施出来ることとなり大幅にメンテナンス期間が短縮される（15MW風車の場合15日→5日に短縮されると予想）。これに伴い早期発電開始が可能となる。
- 3) 利益保険削減：SOV導入メリットは期待出来るが、現時点では定量的な予想が困難であり、考慮せず。





# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（⑥ 標準化の取組等）

## SOV事業化実現の為、SPSコード適用と風車アクセスガイドライン制定によるルール形成を推進

標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

国内外の動向・自社の取組状況

### 自社強み

欧州SOV建造・用船実績（BSO社3隻）、GE向け用船実績、欧州No.1 SOV船型に基づく設計改良。

### 市場

国内洋上風力導入拡大に伴い、建設工程大幅短縮・稼働率改善の必要性が高まり、SOV需要が伸長すると予想。

### 競合

競合は限定的（欧州では2030年には70隻のSOV新規需要があり、欧州SOVが日本市場に入っている可能性は低い）。

### 国内外動向

欧州・米国：IMOルール改定によりSOVは、特殊工事船としてSPSコード適用。官民一体となり特殊工事船（CTV・SEP・SOV・CLV含）導入促進が図られている。クルー以外の作業員はIP（特殊作業員）扱い。



日本：旧IMOルールに基づき、SOVは、SPSコード適用不可。Passenger Ship（PS：旅客船）コードが適用される。クルー以外の作業員は一般旅客扱い。

### 開発

安全性追求、定点保持能力・機動性向上、省エネ化を追求し、高い風車アクセス率を目指す。詳細技術開発進捗参照。

### 標準化

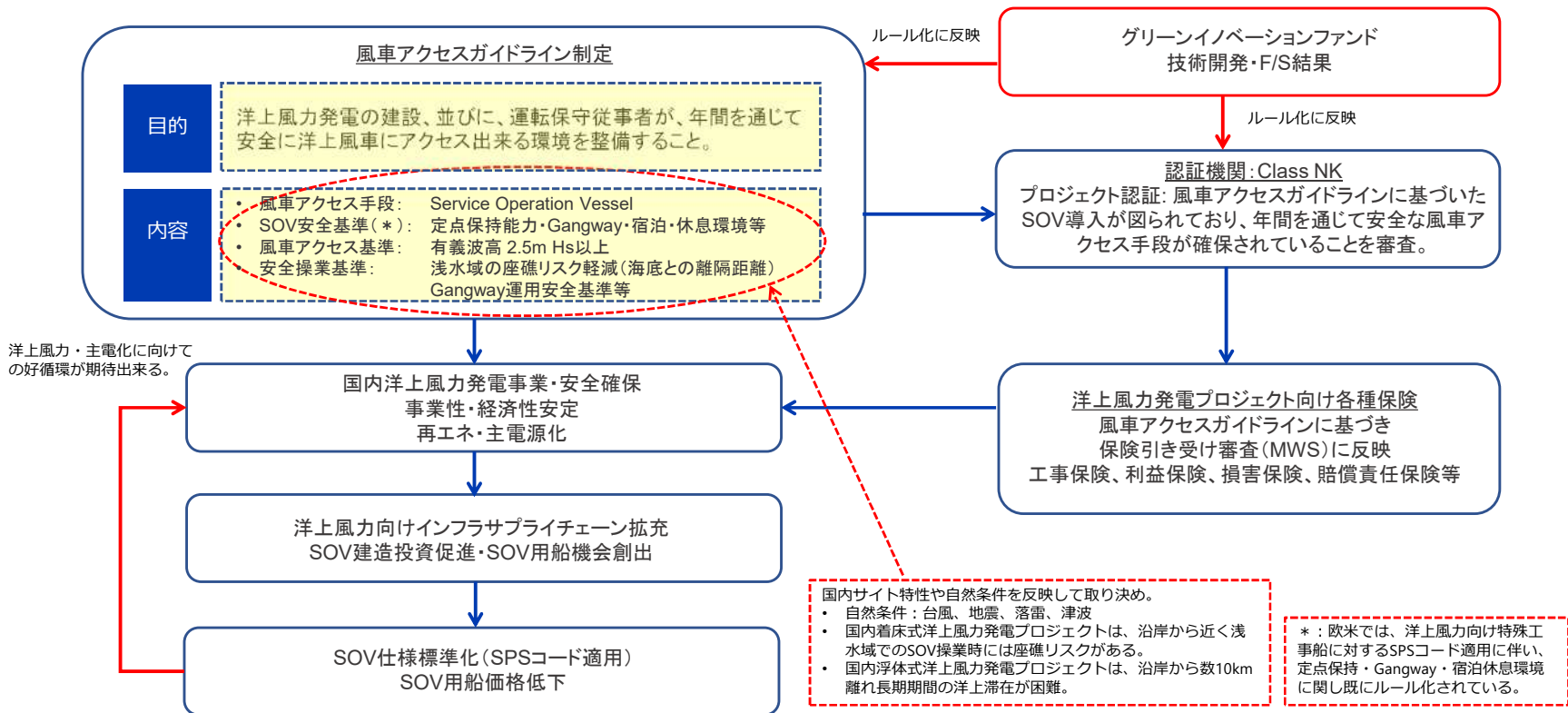
SOV向けSpecial Purpose Ship (SPS)コード適用ルール化。  
風車アクセスガイドラインルール化。

### 自社取組

国交省海事局に対し、Class NKの支援を受けながら国内洋上風力市場におけるSOV必要性を訴えると同時に、SPSコード適用を可能とすべくルール改定を求めている。国交省海事局向け要望書提出（2022年4月）、回答書提出（2022年7月）。

## 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（⑥ 標準化の取組等）

## 洋上風力発電向け風車アクセスガイドライン制定・イメージ



# 1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

欧州企業との協調に基づく欧州先進知見の取り込み体制の強みを活かして、洋上風力発電コスト低減に貢献する。

## 自社の強み、弱み（経営資源）

### ターゲットに対する提供価値

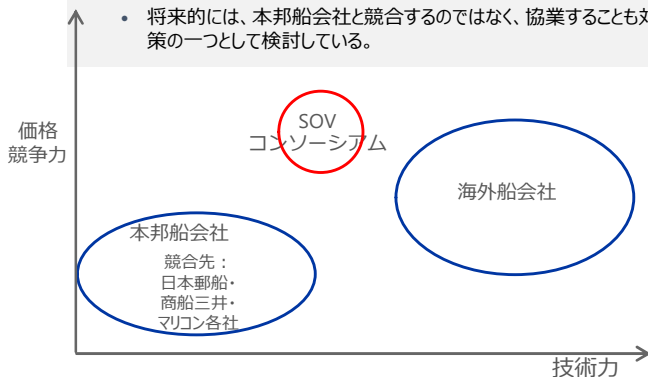
- ・ 年間を通じた風車建設・修繕実施体制の確立。
- ・ 世界最新鋭SOVに基づき安全性・工物品質の改善・作業性の向上を図り、顧客（ゼネコン・風車メーカー）が、大幅な工程短縮と工事費削減を実現し、更に、洋上風力事業者が各種定量メリットを提供する（提供価値詳細次ページ以降参照）。

### 自社の強み

- ・ 欧州企業との協調に基づく欧州先進知見の取り込み力。
- ・ 2.5m Hs以上という圧倒的な風車アクセス限界により、国内マーケットに革新的なサービスを提供する。

### 自社の弱み及び対応

- ・ 本邦船会社やマリコン等が、新規参入してきた場合には、経営・財務基盤・既存商売の規模が弱みとなる。
- ・ 将来的には、本邦船会社と競合するのではなく、協業することに対応策の一つとして検討している。



## 他社に対する比較優位性

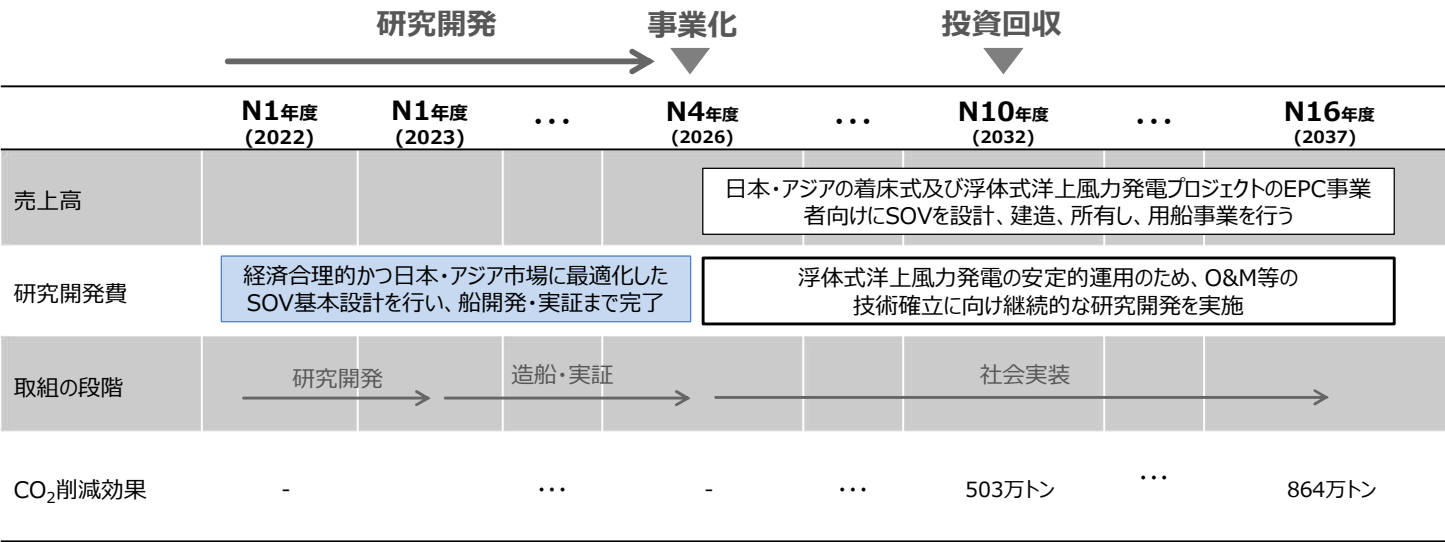
技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
<p>・（現在）</p> <p>SOV開発合同会社出資会社の東京汽船は国内で唯一7隻のCTVを所有・運用。欧州設計に基づく最新鋭CTVに基づき有義波高で1.5m 超の風車アクセス環境を提供している。一方で省エネに関しては現在EVタグ（全電気推進曳船）を建造中で、竣工後は既存船と比べ最大約25%の燃費削減を図れる技術を持っている。</p> <p>↓</p> <p>・（将来）</p> <p>欧州におけるSOV風車アクセス限界は2.5m程度であり、3.5mという風車アクセスレベルは、現在の欧州レベルを超えるものとなる。</p> <p>今回、この3.5m Hsが達成出来た場合は、少なくとも国内での競合は極めて限定的になると理解しており圧倒的な技術競争力を保持出来ることとなる。</p>	<p>（現在）</p> <p>将来顧客となる大手ゼネコン（清水建設）・風車メーカー各社（GE, Siemens, Vestas）とは過去に陸上風力にて契約・取引実績あり関係は構築している。洋上風力に関しても清水建設とは4年前FSを実施した際にメインパートナーとして共同作業を実施。現在、清水・鹿島には洋上風力技術アドバイスを実施している。</p> <p>↓</p> <p>（将来）</p> <p>清水建設・GEとSOV導入に関し協議中であり、今後、この2社をメインの顧客として考えている。BSOが今年からGEに最新鋭SOVを長期用船しておりドイツ側で協議中。東芝には頭出しは実施済み。清水建設は大変興味を示しており、追って共同パートナーになる可能性あり。</p>	<p>（現在）</p> <p>現在、日本国内における造船所ではSOV建造実績はない。</p> <p>↓</p> <p>（将来）</p> <p>3.5m Hsという極めて高い目標を達成する為に基本設計は実績ある欧州に依頼する予定。</p> <p>詳細設計以降は本邦造船所若しくはアジアの日系造船所に依頼する予定であり、国内企業に対する経済波及効果が期待出来る。</p>	<p>（現在）</p> <p>洋上風力発電プロジェクト向け工事船を中核事業として据えており、既に。ヒト・モノ・カネを集中して投入している。</p> <p>↓</p> <p>（将来）</p> <p>今後、本格的に、国内マーケットにおいて洋上風力発電プロジェクトの導入拡大が進むと大型の工事船が必要となってくることより、投資額が一気に増額する。進捗にマーケットの拡大スピードを見極めて慎重に、但し、迅速に投資判断を進めていきたい。</p>

# 1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

3年間の研究開発の後、2026年頃の事業化、2031年頃の投資回収を想定

投資計画：

- ・ 本事業に関し、N16年度2037年までの長期スケジュールを下記の通り記載。
- ・ スケジュール前提：2023年最終投資判断、2023年下期建造を開始（納期30ヶ月）、2026年後半商業運転開始。
- ・ 用船料・稼働率を設定する際は、予想される建造価格に加え、投資リターン目線、並びに、投資回収期間を勘案して設定している。



・洋上風力発電量が火力発電量を代替と仮定（火力のCO2排出係数は0.66kg-CO2/kWhとする）  
・事業化後の年あたりCO2削減量：15000kW × 25基 × 24hr × 365日 × 0.332(設備利用率) × 0.66[kg-CO2/kWh]

# 1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

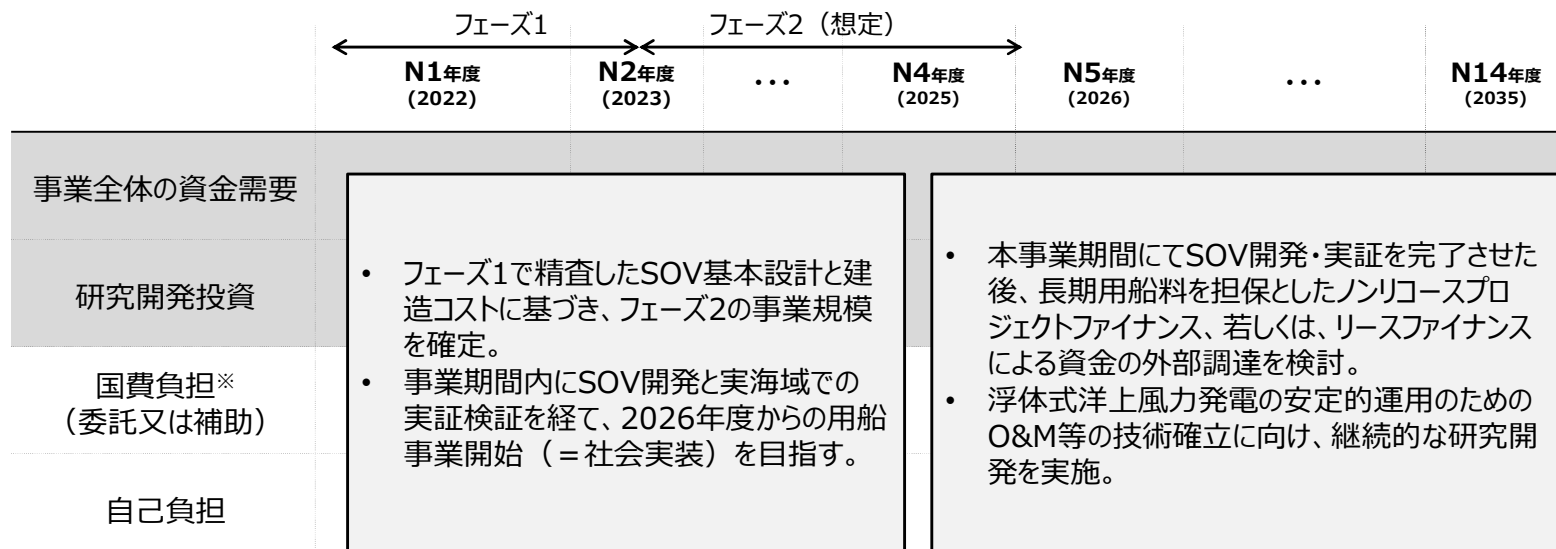
## 研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	<ul style="list-style-type: none"><li>SOV設計：欧州SOV設計を叩き台として、国内サイト特性や自然環境に適した世界最新鋭のSOVコンセプト設計策定を目指す。</li><li>情報収集：欧州知見習得の為に、欧州知見者・経験者（BSO社）とのパートナーリングを事業化戦略の一つと位置付ける。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SOV建造：SOV、若しくは、類似の特殊工事船の建造実績ある国内外造船所での建造を検討する。</li><li>部品調達：日本船籍を取得出来る様、国交省JG承認品に基づき部品調達を行う。又、メンテナンス性を勘案し、各種ポンプ等回転機器は、極力、日本製品採用を検討する。</li><li>メンテナンス拠点：日本海側での工事が多くなることより、日本海側にSOVメンテナンス拠点を確保することを目指す。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>風車メーカー or 洋上風力事業者とのパートナーシップ・協調に基づき、マーケティング戦略を立案する。</li><li>マーケティング対象としては、基本的に、国内マーケットに絞込む（据え付け予定の国内風車基数より、海外マーケット向けに用船する余裕はないと予想）。</li></ul>
進捗状況	<p>SOVコンセプト設計の取りまとめが完了し、本年5月、Class Nkより基本設計承認（AiP）を取得。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>国内複数社の造船所と協議した結果、最終的に、概算金額を見積受領出来ることとなった。</li><li>欧州造船所からは、SOV概算建造価格入手済。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>洋上風力事業安定化の為に、沿岸から近距離の洋上風力であったとしても、冬季風車アクセスが不可欠であり、そのSOV導入メリットを理解して貰う為、洋上風力事業者・風車メーカーとの協議を開始した。</li><li>BSO・風車メーカー間の良好な関係を更に、ラウンド1向けに風車メーカーとの協業体制を構築。風車メーカーからは本SOVをラウンド1向けに10-15年間長期用船したいことの興味表明を受け、現在、金融機関向けに提出予定のLetter Of Intent条件・文言について協議中。</li><li>又、ラウンド1（銚子・能代・由利本荘）洋上風力事業者に対し、風車メーカーとの協調に基づき、本SOV活用に基づいたO&amp;M提案を準備中。</li></ul>
国際競争力	<ul style="list-style-type: none"><li>SOV技術・機能面で、充分な国際競争力を保持出来る様、BSO社所有・操業中のSOV3隻をスタート地点として技術開発を進めている。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>基本・詳細設計能力、品質管理能力、工程管理能力、価格レベル等、総合的に、国内外造船所の実力を精査する。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>風車メーカーが、唯一SOVを用船しているのがBSO社（独・メルクル洋上風力プロジェクト）であり、同SOV用船実績を更に、国内SOVマーケットにおけるドミナントステータス確立を目指す。</li></ul>

# 1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

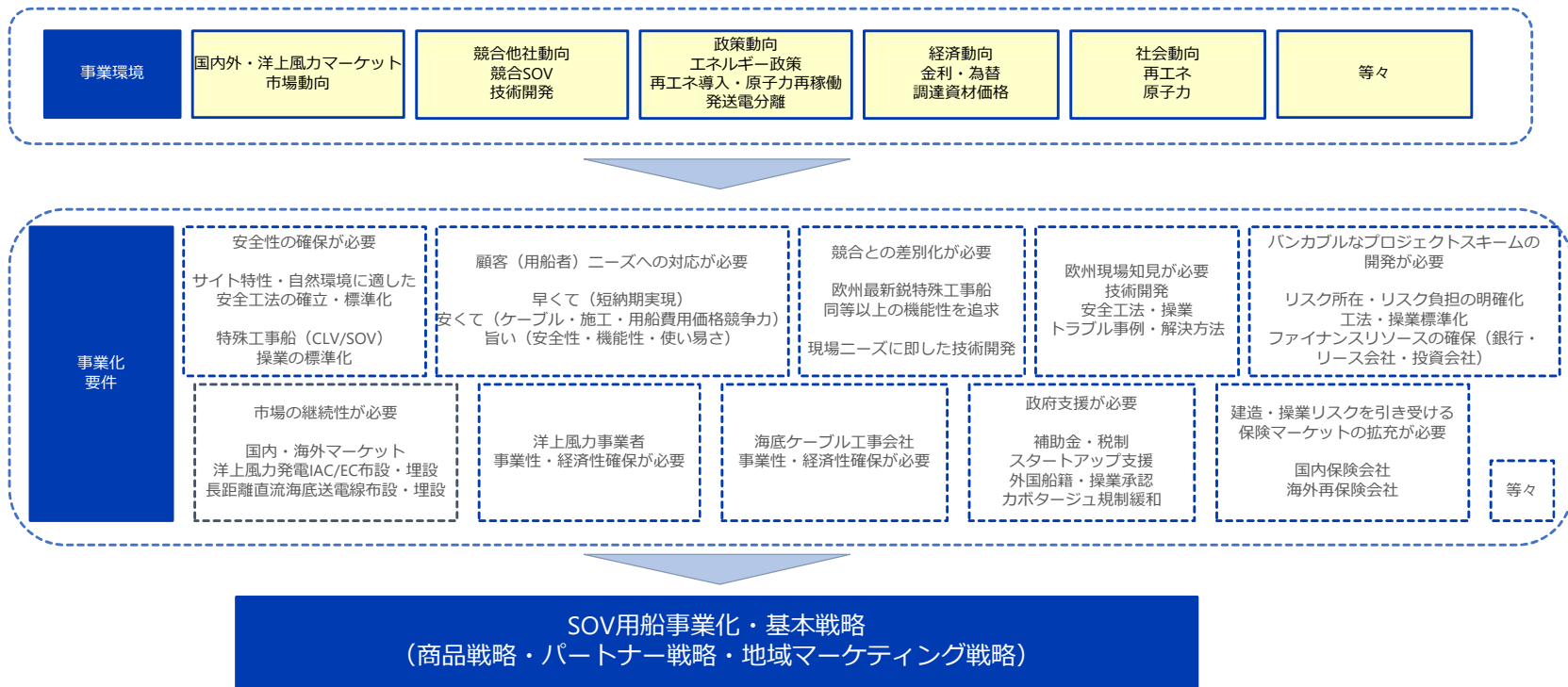
## 資金調達方針

- ・ 当該事業全体の資金需要に対する国費負担額は下記の通り。
- ・ 総事業費：経済合理性を担保しつつターゲット市場に最適化したSOV基本設計をフェーズ1で決定後、精査する
- ・ 国費負担：フェーズ1およびフェーズ2において、総事業費 × 2/3を想定
- ・ 外部調達：長期用船料を担保としたノンリコースプロジェクトファイナンス、若しくは、リースファイナンスを検討中。
- ・ 自己負担：コンソ2社にて当分を負担する。当社（東京汽船）負担分は自己資金で対応予定。



# 1. 事業戦略・事業計画／（8）事業化（社会実装）に向けた取り組み状況①事業化戦略立案

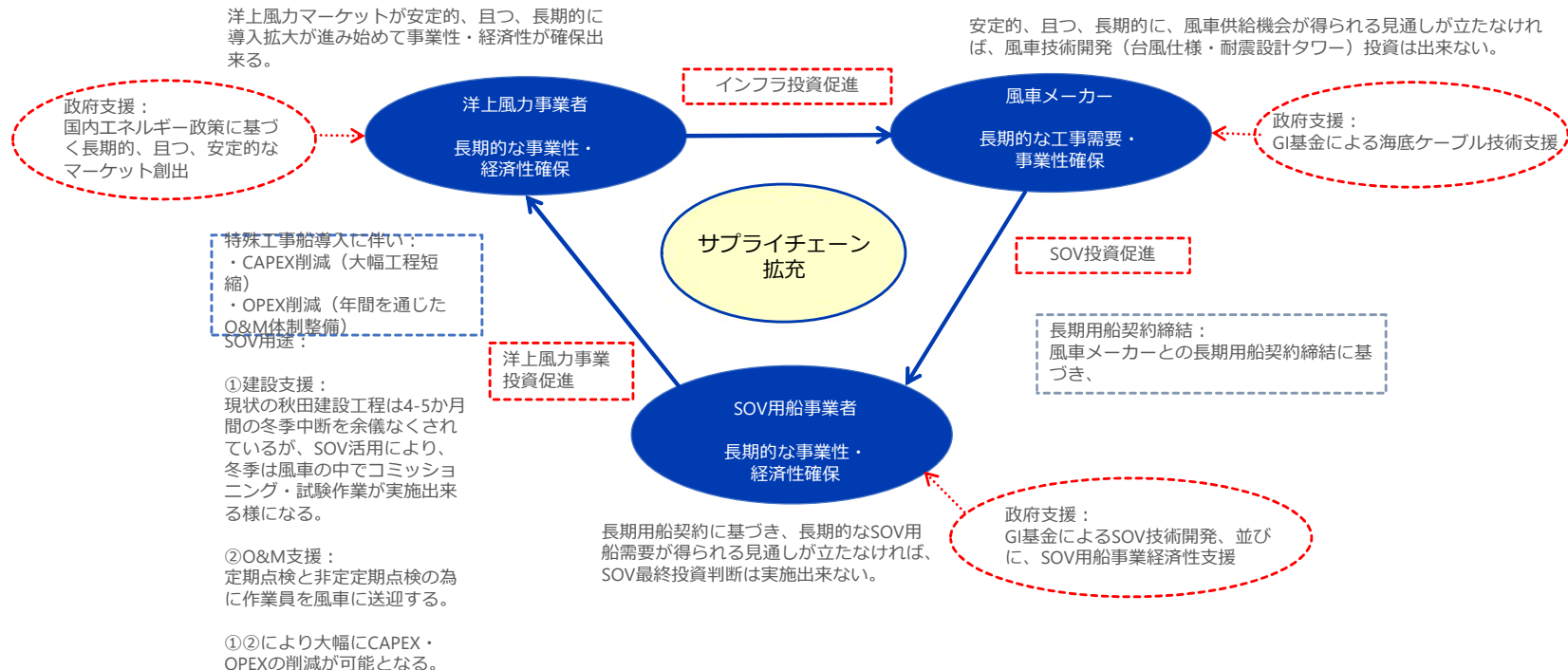
事業環境の動向に基づき事業化要件を整理し、実現性の高い、柔軟性ある事業化戦略立案を目指す。



# 1. 事業戦略・事業計画／（8）事業化（社会実装）に向けた取り組み状況②事業化サプライチェーン

洋上風力事業者・風車メーカーとの協調に基づきサプライチェーンの拡充を図ることにより、SOV事業化を目指す。

## 洋上風力サプライチェーン相関関係





# 1. 事業戦略・事業計画／（8）事業化（社会実装）に向けた取り組み状況③事業化（現状と課題）

洋上風力事業性を改善することが、SOV事業化実現に繋がる。

## 国内洋上風力事業・事業性

### 事業環境

- ・ 洋上風力事業環境：風況が弱く、自然境が厳しい（台風・地震・津波・落雷）
- ・ 円安・資材高騰・技術開発遅延(台風仕様風車・各種洋上工法標準化・特殊工事船仕様・操業標準化)

### 現状・課題

- 事業性・経済性を確保することが難しい。
- ・ 売電収入が少なく（欧州比4割減：10m/s VS 7.5m/s）
  - ・ 初期投資コストが高い（現状、港湾プロジェクトは欧州比2倍）
  - ・ 運転保守費用）が高い（そもそも年間を通じたO&M体制が整備されていない。）

### 今後の対応

- ・ CLV+SOV導入に基づき、大幅な建設工期短縮する。
- ・ CLV+SOV導入に基づき、年間を通じ安定した運転・保守体制の完備する。
- ・ 上記に基づき、初期投資コスト・運転保守費用を大幅に削減する。

## SOV用船事業・事業性

### 事業環境

- ・ SOV需給逼迫：2030年までに欧州マーケットで70隻足りなくなる見通し。
- ・ 国内知見不足：設計・建造、更に、操業実績がない為、国内での設計・建造、更に、操業実績無く、知見不足。
- ・ 資材高騰：旺盛な海外建造需要に加え、ウクライナ情勢の影響により円安、資材高騰。建造価格高騰。

### 現状・課題

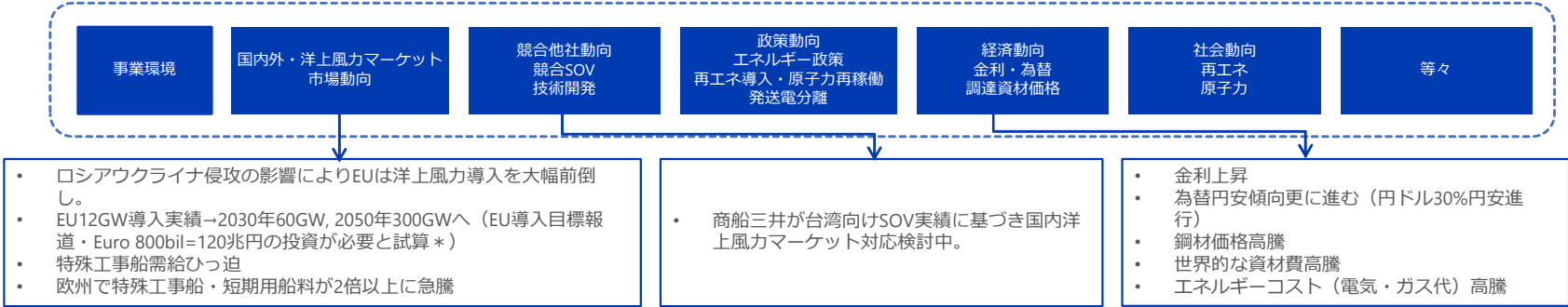
- ・ 長期用船契約；
- ・ 建造価格の抑制；
- ・ バンカブルなプロジェクトスキーム組成；

### 今後の対応

- ・ 長期用船契約：日本向けマーケティング戦略の中で、GE他風車メーカーとの協議に基づき締結を目指す。
- ・ 建造価格：国際入札開催により船価抑制を目指す。
- ・ スキーム：各種プロジェクトリスクの透明化。リスク所在・負担の明確化。

1. 事業戦略・事業計画／事業化（社会実装）に向けた取り組み状況 ④ 事業環境の変化

本SOV用船事業は、ロシアのウクライナ侵攻、並びに、欧州洋上風力マーケットの影響を大きく受けている。



本SOV用船事業への影響

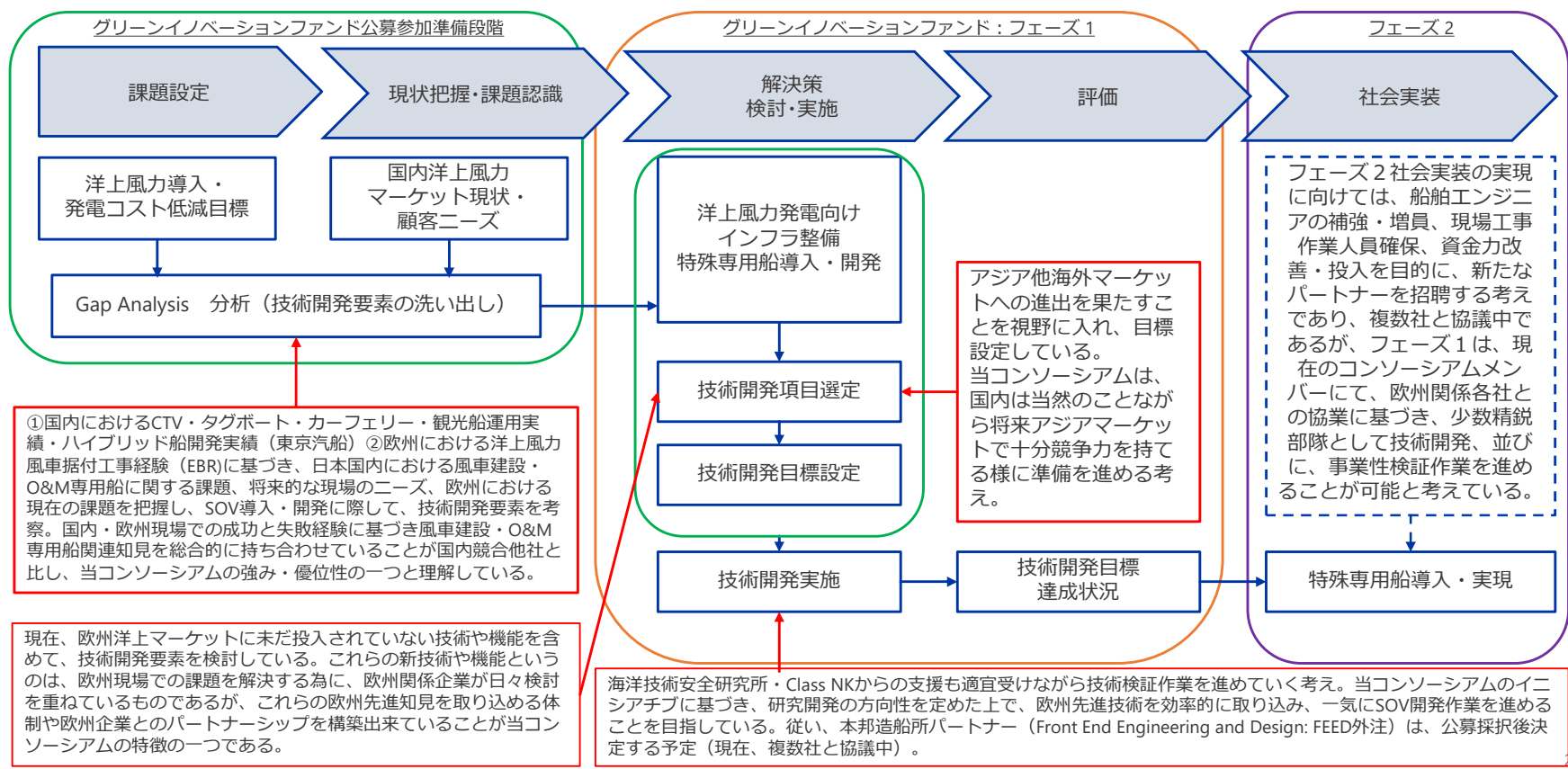
- 特殊工事船需給ひっ迫・鋼材価格上昇・金利上昇・為替円安進行に伴いSOV建造価格が3～4割上がり、初期投資コスト（CAPEX）が大幅に増える見通し。
  - 燃料価格高騰等によりオペレーションコスト（OPEX）が上がる見通し。
- SOV用船価格を上げざるを得ない状況にあるが、マーケット相場からの逆算方式、並びに、コスト積算方式の両面で、CAPEX・OPEX詳細を再確認し、経済性を検証中。

		GI基金フェーズ 1 公募開始時点 2021年10月1日	GI基金フェーズ 1 第 2 回中間報告時点 2023年6月30日	増減
為替レート	ドル	111.43	144.99	130.1%
	ユーロ	128.88	157.6	122.3%
	英ポンド	149.92	182.95	122.0%
	ノルウェー・クローネ	12.72	13.43	105.6%
金利	米国10年国債利回り	1.53%	3.64%	
	日本10年国債利回り	0.067%	0.422%	

## 2. 研究開発計画

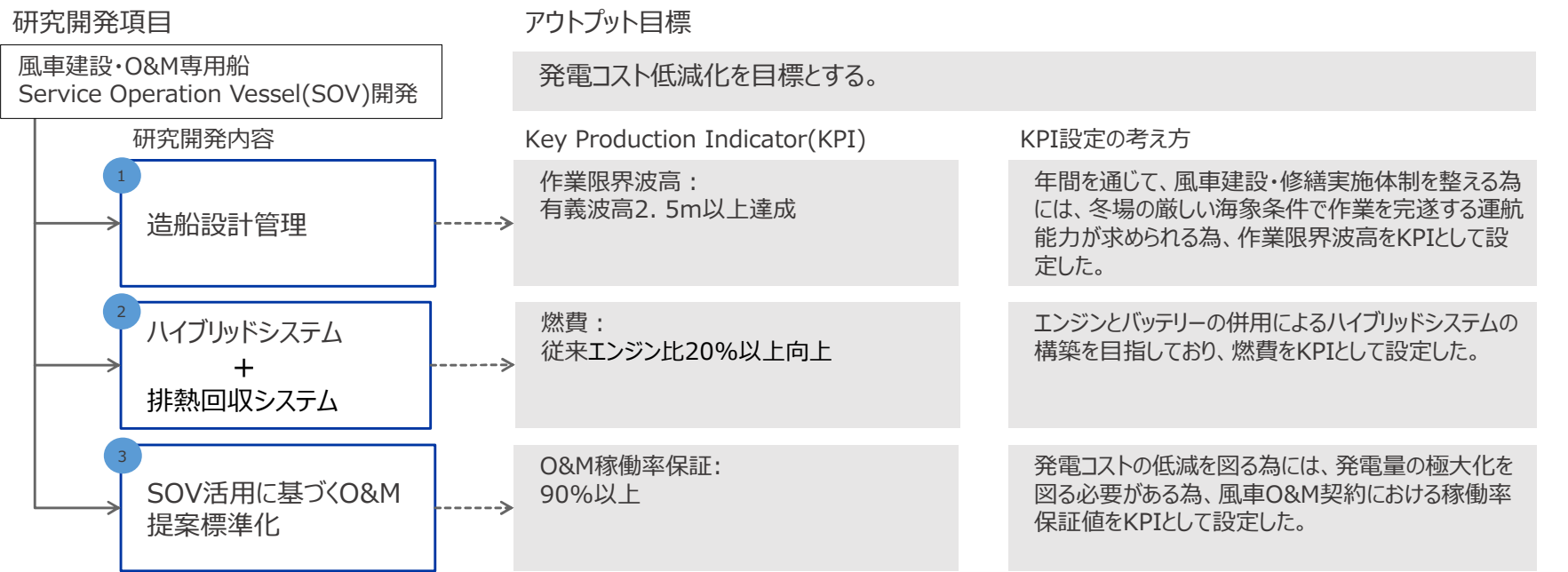
## 2. 研究開発計画／(0) 研究開発の進め方

欧州と日本の先進的な造船技術を融合し、世界最新鋭の機能性を具備するSOV導入・開発を目指す。



## 2. 研究開発計画／（１）研究開発目標

日本初となる世界最新鋭のSOVを導入・開発し、着床・浮体式洋上風力発電に関する発電コスト低減に貢献する。



NOTE:

- KGI: Key Goal Indicator。重要目標達成指標。最終的な目標・ゴール。
- KPI: Key Performance Indicator。最終目標・ゴールに到達する為のプロセス(手段)において、その過程を図る為の中間的な定量指標。
- RAMS: Risk Analysis & Method of Statement。

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発内容	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率%)
1 造船設計管理	作業限界波高： 2.5m (Hs)以上 目標	国内：TRL3 欧州：TRL9 日本国内では、風車建設・メンテナンス専用船（SOV）の設計・建造実績はない。	⇔ TRL8	<ul style="list-style-type: none"><li>2.5m Hs以上で、SOVを洋上で定点保持させることは検証出来た。今後の課題は、SOVから風車への橋渡しを行うギャングウェイ装置が2.5m Hs以上まで稼働可能かどうか検証する。</li><li>欧州洋上風力マーケットにおいて、ギャングウェイメーカーとの協業に基づきギャングウェイの作業性・稼働率を検証していく。</li></ul>	ギャングウェイメーカーとの協業に基づき達成出来る見通し。 (90%)
2 ハイブリッドシステム ＋ 排熱回収システム	燃費： 従来エンジン比 20%以上向上	国内：TRL3 欧州：TRL9 国内洋上風力作業船向け大容量バッテリー＋DCグリッドEVハイブリッドシステムの開発及び排熱リカバリーシステムの採用実績はない。	⇔ TRL8	<ul style="list-style-type: none"><li>共同事業者であるBSO社のハイブリッドSOV仕様（*）や、同SOV運転実績をベースに、システム開発と検証作業を行う予定。</li><li>*：BSO社が所有し、2022年からGEに長期用船を行っているSOVの動力機関は、ディーゼルエンジンと蓄電池併用型のハイブリッド仕様となっている。</li></ul>	BSOとの協業に基づき実現性は高い。 (80%)
3 SOV活用に基づくO&M 提案標準化	O&M 稼働率保証 90%	国内：TRL4 欧州：TRL9 国内ではSOVに基づいたO&M計画実績がない。	⇔ TRL8	<ul style="list-style-type: none"><li>風車メーカーとの協業に基づき、当SOVに基づいたラウンド(由利本荘・能代・銚子)向け提案・協議を国内浮力発電コンソーシアムに対し実施する。</li></ul>	風車メーカーとの協業に基づき達成出来る可能性は高い。 (80%)

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

### 各KPIの目標達成に向けた開発進捗

#### 研究開発内容

1

造船設計管理  
KPI①  
作業限界波高：2.5m（Hs）以上

#### 直近のマイルストーン

2022年  
（フェーズ1 FS）  
・技術研究検証  
・CFD解析

#### 開発進捗

- ・ SOV船型選定
- ・ 選定した船型について、対象海域における海象条件下でDP能力の検証、線形運動解析に基づくGangway挙動解析等により、稼働率を評価。
- ・ 選定した船型についてCFD解析を実施し、浅水域での非線形運動解析を実施して安全性評価およびGangway挙動解析を実施。
- ・ Special Purpose Ship (SPS)コード適用：海事局内諾を得た。
- ・ Class NK AIP：取り纏めたコンセプト設計に基づき審査を受けた結果、基本設計承認（AIP）を取得。

#### 進捗度

○  
船型並びに主要艀装品に関するコンセプト設計を取り纏め完了し、船体運動の解析作業を実施した結果、定常保持能力として2.5m Hs以上を達成出来る見通しが立った。

2

ハイブリッド＋排熱回収システム  
KPI②  
燃費20%以上向上

・FS完了：  
・技術研究・検証：

- ・ BSO所有SOV（3隻）に関するAIS運航実績データから実際のオペレーション状況を分析。
- ・ 国内洋上風力プロジェクト（由利本荘・能代・銚子を想定）に基づき、用船計画・オペレーションプラン（仮）策定（高速移動・低速移動・荒天DP・通常DPスタンバイ・港湾待機等のオペレーションモード割合を決める）。
- ・ オペレーションプラン（仮）に基づき、省エネシステムの比較検討を実施。夫々のオペレーションモードにおける各システムの燃費比較計算実施。結果、ハイブリッドに加え排熱回収システムを装備することで更なる燃費改善を目指す方針とした。
- ・ ラウンド1（由利本荘・能代・銚子）向けオペレーションプランについて風車メーカーと協議中。風車メーカー側の要求事項が多々ありそれを満足する形でSOVのオペレーションを行うべく検討中。

△  
今後、動力機関と蓄電池関連のコンセプト設計を取り纏め、最終的なオペレーションプランに基づき検証作業を行う。

3

SOV活用に基づくO&M提案標準化  
KPI③  
稼働率保証90%以上

・FS完了：  
・技術研究・検証

- ・ ラウンド1（由利本荘・能代・銚子）向けSOV提案をGEに行った結果、GEから10～15年間の長期用船興味表明を受けると共に、ラウンド1 洋上風力事業者である三菱商事コンソーシアム向けに当SOV活用に基づいたOptimized O&Mプランを提案することとなった。
- ・ 現在、秋田・能代港洋上風力向けCTVオペレーション実績やSOV稼働率シミュレーション結果に基づき、GEと共に、ラウンド1 事業者・三菱商事コンソーシアム向けSOV活用に基づくOptimized O&Mプランを策定中。

△  
風車メーカーとの協業体制に基づき国内洋上風力事業者との協議が始まる見通し。

## 2. 研究開発計画／（２）研究開発内容（今後の課題）

### 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

#### 研究開発内容

1

造船設計管理  
KPI①:  
作業限界波高2.5m  
(Hs) 以上

#### 直近のマイルストーン

2022年  
(フェーズ1 FS)  
・技術研究検証  
・CFD解析

#### 残された技術課題

- ① CFD解析手法の検討：浅水域での安全操業
  - ・線形理論の解析結果をCFD解析結果により補正し、より高精度な船体運動特性の推定。
- ② SOV船体運動解析とGangway応答速度のマッチング
  - ・波浪中での船体の応答関数を求め、GANWAY地点での時間当たりの変異・加速度を波高と周期を勘案して算出。
  - ・この算出値がGANWAYの応答速度内に収まれば、Operation利用可能領域とする。同時に船底と海底との距離による座礁危険性を評価する。
  - ・国内サイト環境下、我々が開発を進めるSOVは2.5m Hs以上まで定点保持を出来ることが検証出来たので、今後の課題としては、SOVから風車への橋渡しを行うギャングウェイ装置との連携を確認・検証する。欧州洋上風力マーケットにおいて、ギャングウェイメーカーとの協業に基づきギャングウェイの作業性・稼働率を検証していく。

#### 解決の見通し

- ① 精度追求レベルは、CFD解析作業進捗状況と、全体スケジュールを勘案して判断する。
- ② SOV船体運動解析結果は出ているので、後は、Gangway側がそれに追従出来るか検証する。現在の船体運動解析結果であれば、おそらくGangwayは追従出来る可能性高い。



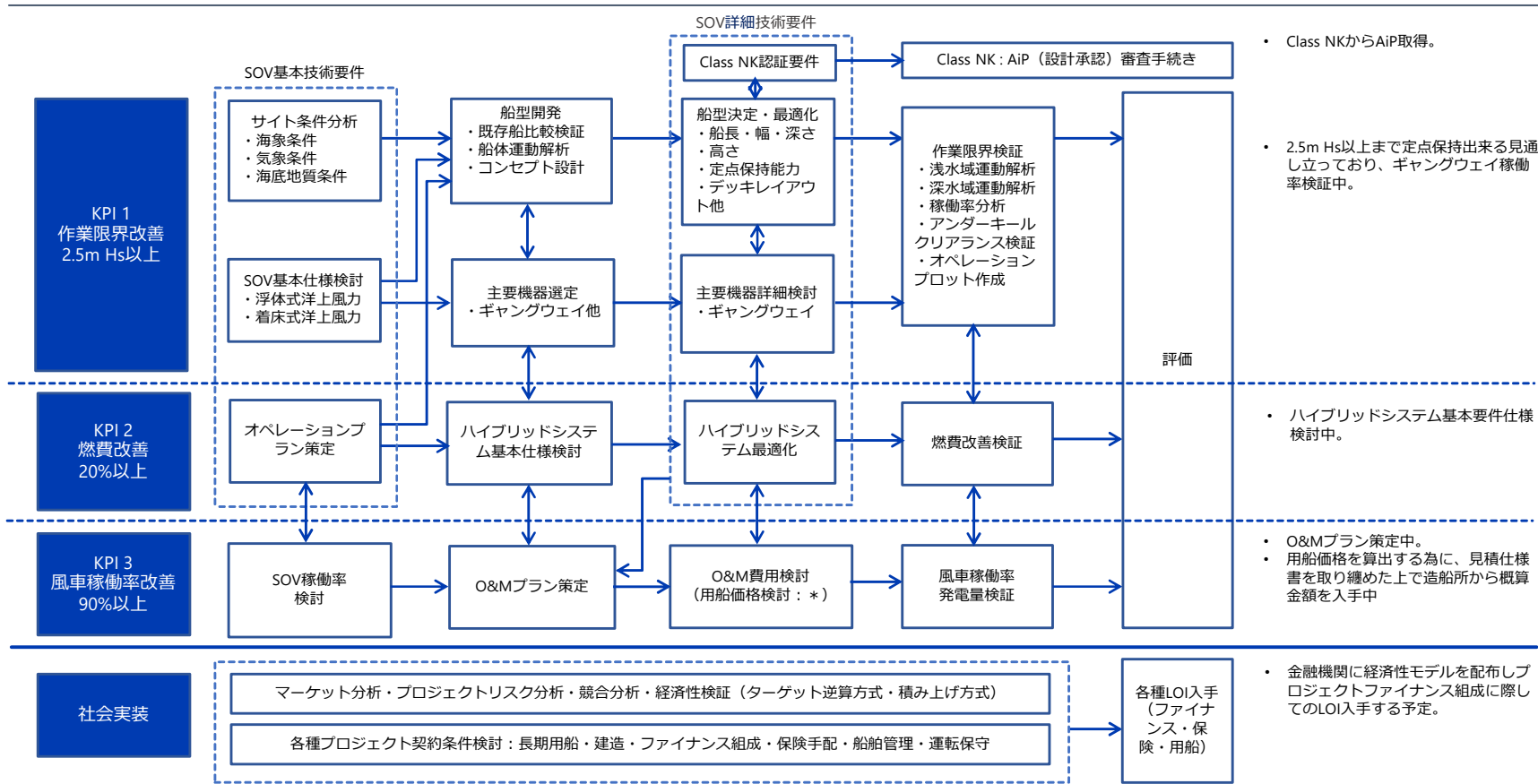
## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の課題）

### 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
<p>2</p> <p>ハイブリッド＋排熱回収システム KPI② 燃費20%以上向上</p>	<p>・FS完了： ・技術研究・検証：</p>	<p>① 風車メーカーとの協議結果を反映した具体性のあるオペレーションプランの策定（新機種12.6MW風車の定期点検・非定期点検・トラブル頻度等、特に、冬季のSOV稼働予想について風車メーカーと協議を深める必要あり。）</p> <p>② 上記オペレーションプランに基づき駆動機器＋省エネシステムの最適化検討（長距離運航の必要性・頻度確認・秋田⇒銚子。エンジン小型化検討、バッテリーと発電機のパワーバランス、オペレーションモード別ハイブリッドシステム運用方法等々）</p> <p>③ 排熱リカバリーシステム情報収集・仕様最適化検討</p>	<p>SOVオペレーションプランの策定自体は現在風車メーカーと協議を進めており特に問題はないと予想される。</p>
<p>3</p> <p>SOV活用に基づくO&amp;M提案標準化 KPI③ 稼働率保証90%以上</p>	<p>・FS完了： ・技術研究・検証：</p>	<p>・ 風車メーカーと下記の様な事項に関し協議を行った上で、SOV活用に基づくO&amp;M提案策定に入る（大型風車コミショニング・試験期間、定期点検期間、非定期点検期間、トラブル頻度予想、O&amp;M体制・人数・チーム数、用船計画等）。</p> <p>・ SOV＋CTVで如何に効率的なO&amp;Mを実施出来るか風車メーカーとSOV＋CTVを活用したOptimized O&amp;Mプランを協議中。国内洋上風力事業者がSOVを活用するか未定であるが、当コンソーシアムとしては、実質的な風車稼働率・風車発電量の改善に繋がる提案を鋭意準備中。風車メーカーはSOV活用により、年間を通じて発電量は数%改善すると考えている。</p>	<p>風車メーカーとの協議に基づき、Optimized O&amp;Mプラン提案は纏まる見通し。</p>

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（KPI達成ワークフロー）

KPIを検証する為に、下記の様な各種技術開発・検討作業を実施。



## 2. 研究開発計画 / 研究開発内容 ① 造船設計

### KPI 作業限界2.5m以上 (有義波高)

#### 開発内容

- SOVは、ダイナミックポジショニング（DP）システムに基づき洋上サイトにおいて定点保持を行ないながら、ギャングウェイを風車に接続した上で、安全に作業員を移送する必要がある。
- 今回、従来のSOV風車アクセス限界2.5mを改善し2.5m以上を達成することを目標としているが、これを実現する為には、DPシステムによる定点保持能力とギャングウェイの高い機能性が求められることとなり、サイト特性に適した船体構造の選定、スラスターシステム、アンチローリング、3Dギャングウェイ（取り付け位置・高さ・機能性）の組み合わせを最適化する。
- 欧州では、SOV設計・建造・使用実績に基づき、従来の風車アクセス限界2.5mを超えることは、技術的には改善の余地があると分かってきており、今回、欧州の先進的な知見を活用しながら、更なる最適化を図り、2.5m以上の風車アクセスを目指すものである。
- SOV基本設計としては、欧州設計会社に依頼する予定である。今後、日本の海象・天候条件、並びに、サイト特性、運用方針を勘案し、最終的な基本設計を取り纏める考え。

#### 独自性・新規性・他技術に対する優位性

- 当コンソーシアムが提案する最新鋭SOVが導入された場合には、冬季工事遂行が可能となることより大幅なEPC工程短縮が期待出来、且つ、冬季を含め年間を通じた安定したメンテナンス体制が構築出来ることとなる。これにより洋上風力事業者は様々な定量的なメリットを享受することとなり、国内洋上風力プロジェクトの事業性が格段に改善されることが期待出来る。
- 現在、国内洋上風力マーケットでは、CTVに基づき1.5mまでの風車アクセスしか出来ないことより、当コンソーシアムSOVが導入された場合には、競合他社に対し圧倒的な優位性を確立出来ると理解している。

#### 実現可能性・技術課題の解決見通し

- スラスターシステム、アンチローリングシステム、3Dギャングウェイとどれも既存の技術であること、更に、欧州の先進知見をベースとして技術開発作業となることより、2.5mは超えられと予想しているが、今後の最適化検討と検証作業次第という状況。
- 一方、今回技術課題としては、DPシステムの機能性向上を図りつつ、同時に、ハイブリッドシステムの導入により燃費の向上・少力化を掲げており、その様なところに難しさがある。

## 2. 研究開発計画 / 研究開発内容 ② ハイブリッドシステム

### KPI 20%以上燃費向上

#### 開発内容

- SOV向け効率性と即応性に優れた、DC（直流）グリッドによる次世代EVハイブリッドグリッドシステムの開発。
- 日本国内メーカーでは、現時点で船用DCグリッドを提供出来るメーカーはいないことから、船舶のEVシステムで先行する欧州メーカーの事例なども参考としながら、DCグリッドシステムのシステムインテグレーションを行う。基本設計は、欧州造船設計に外注することを検討中。
- 欧州側の先行事例を見る限り、DPシステムの構成に大容量蓄電池を搭載し、それを積極的に活用することによって、20%以上の省エネが可能となることが分かっている。
- 一方で、国内では、船舶が定点保持を行う際のダイナミックポジショニング（DP）システムに、大容量蓄電池を搭載した事例はなく、そのknow howや技術もない。
- 先行する欧州側のknow howを日本側のシステムインテグレーターに学ばせることで、日本国内でのシステムインテグレーションと調達を可能とすることを目指す。
- 船用大容量蓄電池の国産調達：本邦で調達できる機器は、性能と価格がリーズナブルであれば、可能な限り本邦からの調達とする。現在、船用大容量蓄電池のマーケットにおいて、国内メーカーのシェアは1%未満である。サイズ・重量面で不利だけでなく、欧州や中国のメーカーと比較して、3～5倍程度の価格差がある。
- 国内某社製トラック用蓄電池を船用に転用することで、大幅にコストダウンを図り、欧州・中国製品と同程度の価格で調達出来ないか検討中。

#### 独自性・新規性・他技術に対する優位性

- DCグリッドによる次世代EVハイブリッドグリッドシステムは、国内で一般的なAC（交流）グリッドと比較して最大で10%程度の効率向上が見込まれる。
- 今回、大容量蓄電池を活用した省エネ型DPシステムの開発を行うことで、（大容量蓄電池の無い）従来DPシステムと比較して、20%以上の向上を目指している。
- 更に、船用大容量蓄電池の国産調達に関しても、トラック用蓄電池を船用に転用出来れば、従来の国産蓄電池と比較して欧州や中国製品と同等レベルまで価格低減される可能性がある。
- 上記技術は、今後拡大が予想されているEV船のコア技術・要素であるが、CTV、タグボート、SOV、CLV等々多様な船舶への転用が出来ることとなり、競合他社に対し、大きな優位性を持つことが出来ると考えている。

#### 実現可能性・技術課題の解決見通し

- DCグリッドによる次世代EVハイブリッドグリッドシステム、更に、大容量蓄電池を活用した省エネ型DP（定点保持）システムの開発というは、先行する欧州では、既に成功しており、商業化されている。
- 既存の技術や製品の組み合わせでインテグレーションがポイントとなるが、制御が課題であり、国内メーカーで対応困難であれば欧州品を採用してインテグレーションを図ることとなる。
- 船用大容量蓄電池の国産調達に関しては、候補となる国内メーカーとは、船用向け提供について基本的な方向性は確認済みであり、価格・仕様、更に、船用転用に際してのルール適合等詳細を詰めていく必要がある。
- システムとしてはインテグレーションを図ることは可能であるが、国産品蓄電池を使用して燃費が向上出来るかは今後の検証次第。
-

## 2. 研究開発計画 / 研究開発内容 ③ O&M提案標準化

SOV活用に基づくO&M提案標準化を目指す。

### 開発内容

- 当コンソーシアムSOV導入に基づき、風車メーカーと共に、O&M提案の標準化を目指す。
- 風車メーカーにとっては、風車アクセスが2.5m以上まで出来ると、風車販売面で競合他社に対し下記差別化を図ることが出来る。
  - 短期納期（コミショニング・試験を冬季に実施）
  - O&M稼働率保証の改善（冬季風車アクセスにより故障率が下がる）
  - O&Mコスト削減（O&M期間大幅短縮）
- 風車メーカーは当コンソーシアムにとって長期用船顧客となるが、顧客と共同で洋上風力事業者に対しO&M提案を実施する。

### 独自性・新規性・他技術に対する優位性

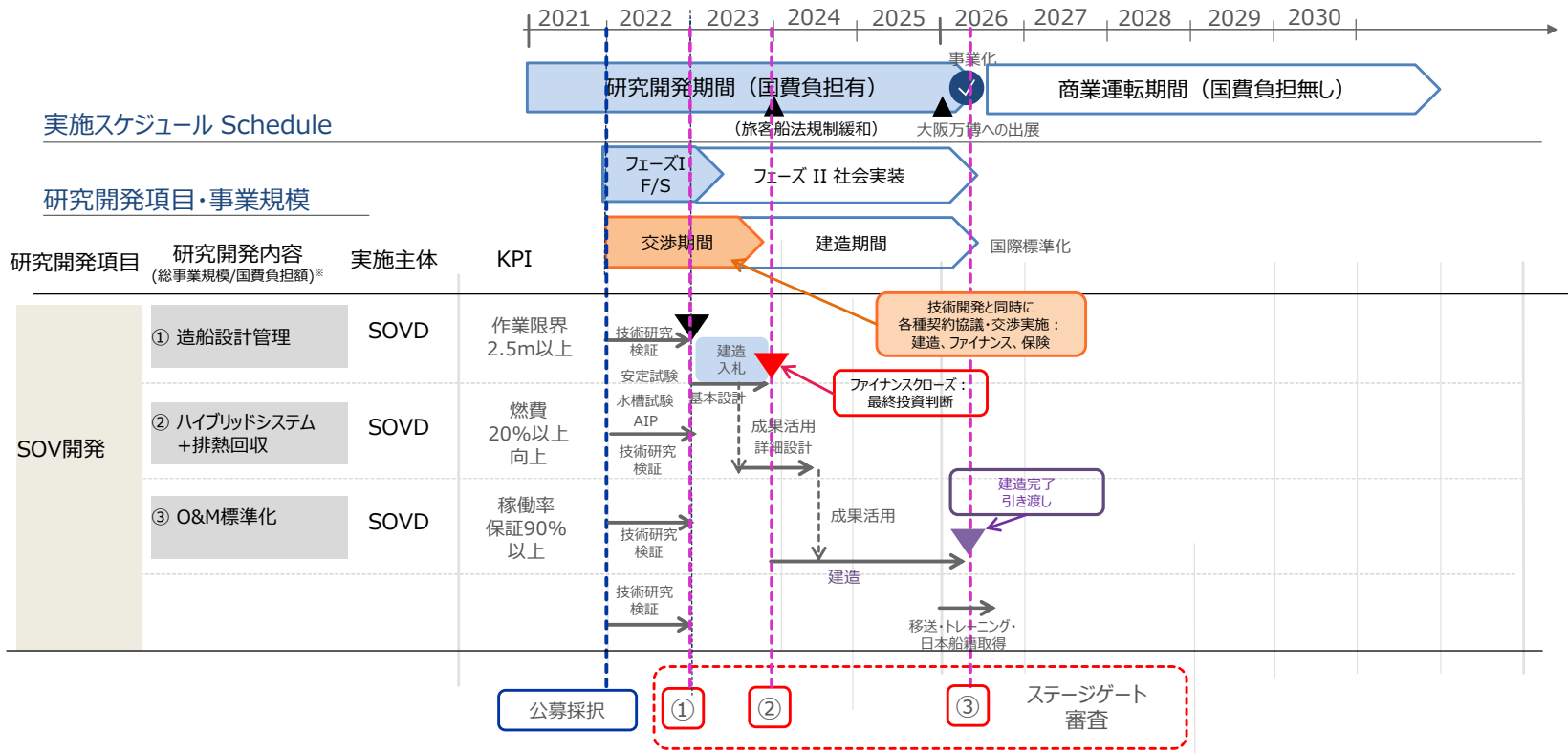
- 2.5m Hs以上の風車アクセス率が、独自性と新規性そのものとなる。
- 国内には競合SOVがないことより、競合他社に対し、圧倒的な優位性を確保することになると理解。

### 実現可能性・技術課題の解決見通し

- 風車メーカー1社が近い将来（2026-27年頃までに）、180本の風車を受注・供給する可能性が低く、その場合、一隻のSOVを複数の風車メーカーやゼネコンでシェアすることが予想される。
- この場合、共同使用を実現する為には、SOV使用の優先順位を決める欧州にはない特殊な契約スキームを開発する必要がある。
- 国内第1ラウンドの洋上風力事業者の公募結果に基づき、例えば、秋田地域にどの風車メーカーの風車が何本納入されるかによって、上記契約スキームを検討する予定。

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

SOV導入・開発全体スケジュール



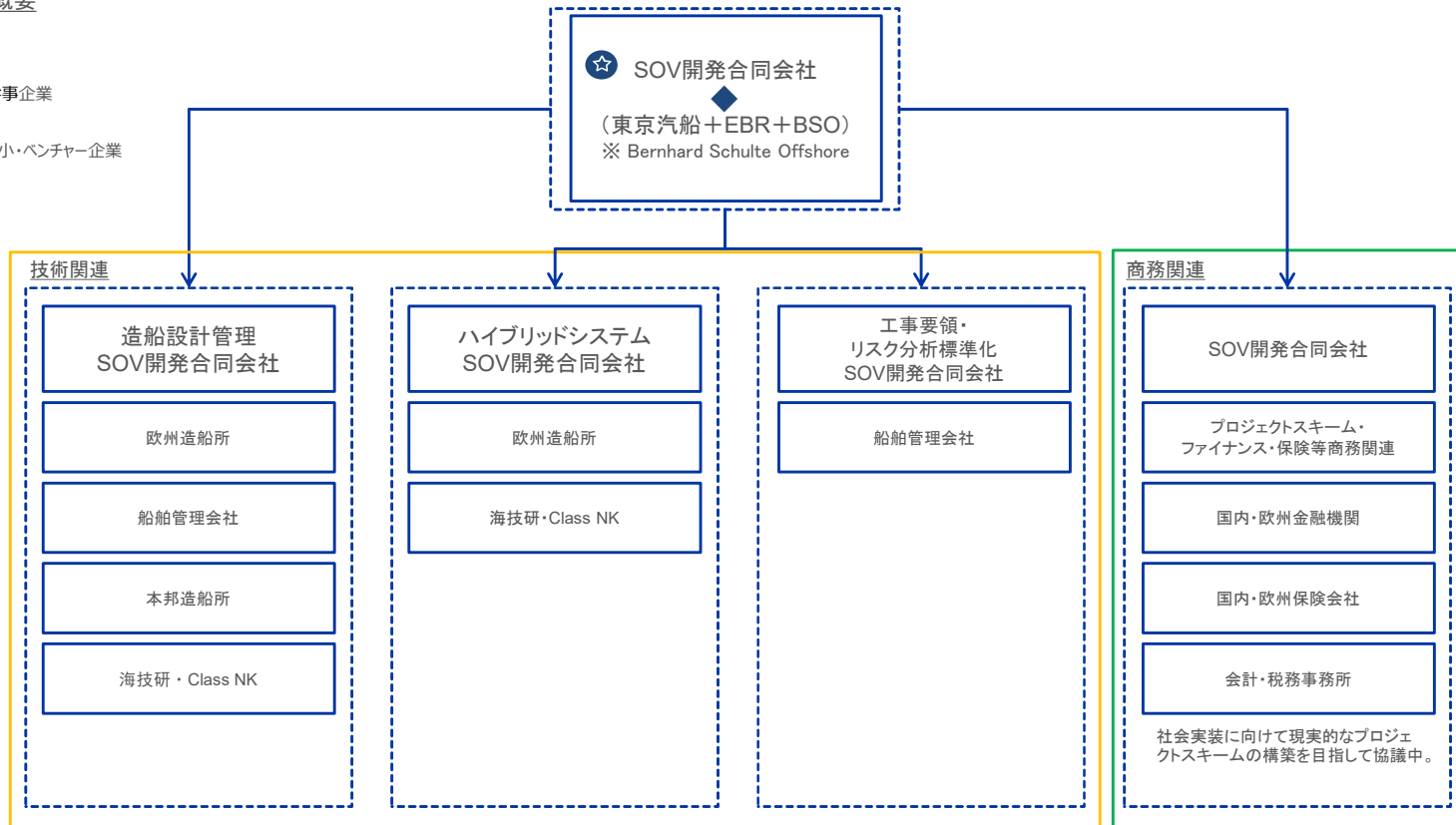
## 2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

### 事業概要

☆ 幹事企業

◆ 中小・ベンチャー企業

### 開発実施体制



## 2. 研究開発計画／(5) 技術的優位性

SOVコンソーシアムメンバーそれぞれの強みや知見を総合しつつ世界最新鋭SOVを建造し、国際競争力の形成を目指す。

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
SOV導入・ 開発	<div>1 造船設計管理 ハイブリッド 2 担当： SOV開発合同 会社（旧：東 京汽船）</div>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ タグボート・カーフェリー・Crew Transfer Vesselに関する建造・保守・運転経験・知見</li><li>・ クルーオペレーション経験・知見</li><li>・ 24時間オペレーション管理センター経験・知見</li><li>・ 船用（タグボート）ハイブリッド開発の経験・知見（＊）</li></ul> <p>＊ 1：2013年、新潟原動機（現IHI 原動機）と共にタグボート向けハイブリッドシステムを共同開発<a href="http://www.tokyokisen.co.jp/company/news/2013/201310.pdf">http://www.tokyokisen.co.jp/company/news/2013/201310.pdf</a></p> <p>2022年、E5ラボと共に電気推進タグボートを共同開発。</p> <p><a href="https://e5ship.com/wp-content/uploads/2022/06/2022-05-30_jp.pdf">https://e5ship.com/wp-content/uploads/2022/06/2022-05-30_jp.pdf</a></p> <p>＊ 2：BMT（英）CTV基本設計に基づきChoey Lee Shipyard(香港)にて建造した欧州最新鋭CTV2隻含む。建造に際しては、Bernhard Schulteグループ会社・EBRの支援を受けながら建造。</p>	<p>SOV開発合同会社の共同出資者である東京汽船、EBR、BSOが持つ以下知見より競合他社に対する優位性を確立する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 東京汽船株式会社<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 国内タグボート最大手として東京湾で24隻のタグボート、並びに、洋上風力発電向けに6隻のCTVを運航。更に、グループ企業（東京湾フェリー）にてカーフェリー運航。</li><li>✓ 国内では唯一5年前からNEDO実証福島浮体式・千葉銚子着床式にCTVオペレーターとして参加してきており着実に洋上風力向け工事船知見を蓄積してきている。</li><li>✓ 2021年春から、秋田・能代港洋上風力プロジェクト向け建設作業の支援を目的に、秋田オフショア・ウィンド、鹿島建設、住友電工に合計7隻のCTVを供与しており、実際の洋上風力建設現場でのオペレーション知見を蓄積してきている。又、6隻は新造船、1隻は欧州中古船を日本仕様で改造し運航しており、欧州設計に基づくCTV建造実績（＊2）や欧州船舶の改造実績がある。</li><li>✓ 洋上風力導入拡大に伴い新事業領域としてCTVに引き続き工事特殊分野に取り組んでいるが、上記経験・知見より、競合他社に比し、洋上風力向け船舶運航実績として先行しており、優位性を確立している。</li></ul></li><li>・ イーストブリッジリニューアブル（株）（EBR）<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 国内外におけるインフラプロジェクト投資・建設・開発経験に基づき、欧州洋上風力マーケットの最新知見や人脈を持ち込みながら国内洋上風力プロジェクト向けにビジネスモデルの提案・開発をベンチャー企業として行なっている。</li><li>✓ 秋田・能代洋上風力向けCTV造船契約の締結が日本への輸送/輸入・Class NK船級証書・日本船舶取得まで一貫通貫で従事した経験を有する。その中で、BSグループ（WINDEA, Schulte Marine Concept）の支援を受けながら欧州設計事務所・海外造船所と折衝し、建造作業全般をプロジェクトマネージャーとして取り纏めてきた。Class NK船級証書・日本船舶取得を見越した上での基本設計承認、国内における長期メンテナンス性を勘案した欧州装備品から日本装備品への切り替え・ベンダー選定、中国ヤードでの品質・工程管理等々、大型工事特殊船舶開発に向けての基礎知識を蓄積してきている。</li><li>✓ 国内大手ゼネコン向けに、港湾・一般海域洋上風力プロジェクトに関する基礎・風車工事要領・リスク分析コンサルティングを実施した経験を有する。Risk Analysis &amp; Method of Statement (RAMS)の策定を実施。</li><li>✓ 欧州における実際の洋上風力プロジェクトへの参加し、現場経験がある企業や個人は未だ少ない。その様な経験を活かしながら差別化を図っている。</li></ul></li><li>・ Bernhard Schulte Offshore (BSO)<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 欧州洋上風力マーケットにおける特殊工事船開発・所有・運営知見を持っており、現実的な技術開発とSOV用船事業の推進が可能となる。</li></ul></li></ul>
	<div>3 工事要領・リスク分析標準化 担当： SOV開発合同 会社（旧： EBR）</div>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 欧州海底ケーブル布設経験・知見</li><li>・ 欧州洋上風力発電プロジェクト開発経験・知見</li><li>・ CTV建造プロジェクトマネジメント経験・知見</li><li>・ 洋上風力発電プロジェクト向け基礎・風車据付工事要領・リスク分析標準化作業経験・知見</li></ul>	



## 2. 研究開発計画／(5) 技術的優位性

SOVコンソーシアムメンバーそれぞれの強みや知見を総合しつつ世界最新鋭SOVを建造し、国際競争力の形成を目指す。

- ・研究開発内容ごとに、実施主体が有する既存の技術等（知的財産、論文、製品・サービス、知見、ノウハウ、経験、設備、人材等）を記載（その際、どの技術等をどの実施主体が有しているか、をエビデンス（出典）とともに明らかにすること）
- ・加えて、グローバル視点で競合他社に対する技術的優位性（性能やコスト、実現時期等）・リスク（脅威・弱点等）を整理

造船設計担当： 東京汽船

ホームページ： <http://www.tokyokisen.co.jp/>

・24隻のタグボートを運航

<http://www.tokyokisen.co.jp/tugbort/list.html>

・6隻のCTVを運航

JCAT ONE, JCAT THREE, JCAT TARO

PORTCAT ONE, PORTCAT TWO, PORTCAT THREE

<http://www.tokyokisen.co.jp/service/ctv.html>



ハイブリットタグ"銀河"  
(東京汽船株式会社)



フェリー"しらはま丸"  
(東京湾フェリー株式会社)



小型船舶型CTV"PORTCAT TWO / THREE"  
(東京汽船株式会社)



大型型CTV"JCAT THREE"  
(東京汽船株式会社)



大型型CTV"Red Star"  
(Akita OW Service株式会社)

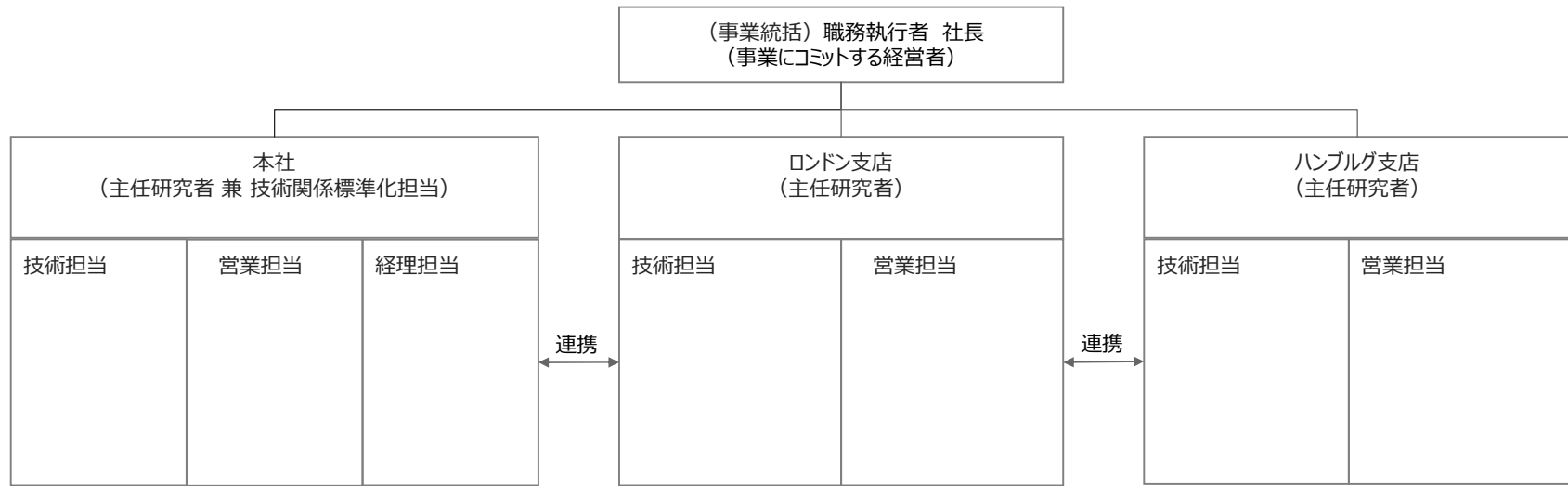
# 3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（１）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

組織内体制図



組織内の役割分担

- 【事業統括】

  - 投入資源の決定、運用及び研究開発の取りまとめを担当
- 【営業担当】

  - 外部組織とのインターフェイスを担当
- 【技術関係標準化担当】

  - 技術関係標準化の取り纏めを担当
- 【経理責任者と経理担当】

  - 研究開発項目資金計画を担当
- 【主任研究者と技術担当】

  - 研究開発項目全般を担当
- 部門間の連携方法

  - 定例ミーティングの開催
  - ファイル共有・情報管理の徹底

### 3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目 ① 経営者等の事業への関与

## 経営者等によるSOV用船事業への関与方針（SOV開発合同会社）

#### 経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
  - 政府が掲げる国内洋上風力発電の導入・拡大の為に、世界最新鋭の特殊工事船を開発すべく、GI基金に基づくFS・技術開発実施、更に、将来的には、同特殊工事船を所有・運用する為の特別目的会社として、2022年5月、本開発合同会社を設立。
  - 洋上風力発電向けマリンサービスプラットフォームの構築に向け、国内外のパートナーシップに基づき、欧州先進的な造船技術と、日本の造船技術を組み合わせ、当該事業の実現すべくリーダーシップの発揮に努めている。
  - 又、本開発合同会社の掲げる地域戦略に基づき、秋田地域企業との連携・協調のもと事業化実現を目指す考え。
- 事業のモニタリング・管理
  - 事業化実現に向けての課題に関し、技術面では事業戦略ビジョン上のKPI達成を目標とし、商務面では長期用船・資金調達リソース確保を重点目標として掲げ、その達成に向けて、モニタリングを実施している。
  - 又、毎週、若しくは、最低でも隔週にて、SOV開発コンソーシアムメンバー間、各部署と経営者間、更に、欧州関係者・コンソーシアム間にて、進捗会議を実施し、状況をモニタリングしている。
  - 尚、本SOV開発合同会社のメンバーは、本事業推進の為に、国内外の商務・技術専門分野から一流人材を招集しており、夫々の専門知見に基づき、事業の進捗状況を、客観的、且つ、多角的にモニタリング出来る状況となっている。

#### 経営者等の評価・報酬への反映

- 今後、経営陣、並びに、従業員には、事業実現に向けて貢献度に基づきストックオプションを付与し、適宜、当該事業実現に向けてのインセンティブを用意する考え。

#### 事業の継続性確保の取組

- 本開発合同会社の出資者は、ベンチャー企業であるイーストブリッジリニューアブルに加え、国内二部上場企業（東京汽船）、更に、ドイツ最大のship managementグループ傘下にあるBernhard Schulte Offshore(BSO)社であり、総合力を発揮し、事業の継続性を図る。
- 又、将来的には、ISO9001（品質マネジメント）・14001（環境マネジメント）・45001（動労安全衛生）を取得し、組織的な仕組み作りを目指す。
- イノベーション・マネージメントシステムに関する国際規格（ISO56002）他を参照し、適宜理解に努め、その試行錯誤を奨励する組織制度や組織文化を醸成することを目指し度い。

### 3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目 ② 経営戦略における事業の位置づけ

## 経営戦略の中核においてSOV事業を位置づけ、広く情報発信

#### 取締役会等での議論

- 東京汽船
  - － カーボンニュートラルに焦点を絞った体系的計画はないが、今後の対処すべき課題として洋上風力発電関連の事業を新規事業として成長させていくこと、自らの企業活動において環境への負荷を減らすことを企業戦略としている。特に、後者はハイブリッドタグボートの投入実績（2013年）があり、また電気推進タグボートの開発（2022年12月）を行った。今後はグループ事業の多くの船舶（CTV、水上バス、カーフェリー）にも拡大していく方針で実践をしていく。
  - － NEDO案件が採択された場合の研究事業遂行計画は取締役役に説明した。一定以上の支出が伴う場合は取締役会決議事項となる。
  - － 事業の進捗状況の報告は経営会議及び取締役会での報告事項となる。研究開発事業を進捗させるか否かは事業環境の変化により見直しの対象となる。
  - － 決議された内容は秘密性が強いもの以外は関連部署に周知する。詳細については対外秘の部分があるので社内への情報公開には一定の限度がある。
  - － タグボートについては作業性能が高く環境負荷を低減する継続的な研究開発をする方針がある。洋上風力関連の船舶についても同じ位置づけ。
- SOV開発合同会社での議論  
2023年2月からの事業開始のため今後議論を行う予定である。

#### ステークホルダーに対する公表・説明

- 東京汽船
  - － 株主に対するIR資料で会社の取り組むべき課題として洋上風力発電関連の事業は開発に注力すべき新規事業として表明している。今後は事業戦略・計画として体系化して公表する。
  - － 事業の将来見通しとリスクを株主とのミーティングや金融機関に対して説明を行う。
  - － 造船所や船員配乗委託先に事業の将来見通しとリスクを説明する。
  - － 今後の情報発信には当社がサービスを提供した洋上風力発電の規模と意義を含む。
- イーストブリッジリニューアブル
  - － 今後、公募採択された場合は、自社ホームページを通じ、対外的に当該事業の取り組みや進捗について公表していく考え。今後、自社ホームページ作成し、進捗について公表していく予定。
  - － 事業計画や事業報告書の中においても当該事業を明示し、中核事業であることを広く公表していく。
  - － 今後、資金調達過程において、当該事業の将来性・リスク・実現性を金融機関やステークホルダーに対して説明していく予定。その際、当該事業は、国内における洋上風力発電プロジェクトの導入・拡大、さらに、発電コストの低減化に不可欠と理解しており、工事特殊船の必要性・重要性を訴えていく。また、最終的には、国民に対し、再生可能エネルギーを主電源化した安価、かつ、安定した電気供給システムを構築することに貢献し度いと考えている。
- SOV開発合同会社
  - － 出資各社のホームページ、IR活動の中で、適宜、各種ステークホルダーへの公表・説明を行う考え。
  - － 又、出資各社の経営・会社運営面での影響を勘案し、適宜、東証への情報開示を行う。

### 3. イノベーション推進体制／（４）マネジメントチェック項目 ③ 事業推進体制の確保

## 機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

#### 経営資源の投入方針

- ・ 本開発合同会社は、特殊工事船の開発・所有・運営の実現を目的とする会社であり、その実現に向けて、ヒト・モノ・カネといった全ての経営資源を投入する考え。
- ・ 人材に関しては、FS実施（技術開発・事業化検証）を行う上での社内外協調体制は構築出来ているが、今後、資金面を充実させることにより一層の体制構築を図りたいと考えている。具体的には、出資者各社からの増資引き受けによる資本増強、更に、秋田信用組合・秋田銀行・北都銀行・日本政策金融公庫・秋田県庁、環境省（サステナビリティリンクローン）等、今後、秋田金融機関を中心に資金面でのご支援をお願いさせて頂き、GI基金フェーズ2に向けてスムーズな移行体制構築を目指す。

#### 専門部署の設置

- ・ 本開発合同会社では、技術・商務面での事業化課題の解決に向けて、必要な人材を招集しているが、未だ小さな組織であり、現時点では、GI基金フェーズ1遂行にあたり新たに専門部署を設置する予定はない。
- ・ 但し、今後、GI基金・フェーズ2以降の事業化ステップを勘案し、特殊工事船のオペレーション体制の構築等、更なる専門知見の取り込みが必要となることより、適宜、人員増強を図ると共に、専門部署の設置を行う考え。

#### 若手人材の育成

- ・ 今後、GI基金フェーズ1遂行に際し、東大・横浜国大等からの大学生・大学院生のインターンシップを検討し度いと考えている。
- ・ GI基金・フェーズ2採択された場合には、国内洋上風力マーケットにおける人材育成を勘案し若手人材の雇用や、更に、洋上風力発電プロジェクトの開発が盛んな秋田地域への貢献を勘案し、同地域からの若手・中堅人材の雇用を積極的に進め度い。

## 4. その他

#### 4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、長期用船契約締結が困難な場合、建造価格が予算に入らない等の事態に陥った場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応	社会実装（経済社会）におけるリスクと対応	その他（自然災害等）のリスクと対応
<ul style="list-style-type: none"><li>性能未達リスク：欧州にて各種船舶設計・建造実績がある企業に外注していく。又、合わせて、第３者に、コンピューターシミュレーション（CFD解析）、水槽試験を実施して貰う。基本設計に関し、船級基本承認を取り付ける。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>売上減少リスク：信用力ある企業と長期で用船契約を締結する。</li><li>運航リスク：運航経験あるオペレーターに依頼する。</li><li>完工リスク：建造契約の中で、遅延ペナルティーを課す。</li><li>費用増減リスク：CAPEX:建造契約内でヘッジする。OPEX: O&amp;M契約内でヘッジする。</li><li>性能リスク：造船所に対し性能未達ペナルティーを課す。</li><li>スポンサーリスク：出資金前払い。</li><li>為替リスク：金融機関にヘッジする。</li><li>金利変動リスク：金融機関にヘッジする。</li><li>等。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>台風・地震・落雷・洪水・津波・竜巻によるリスク：自然災害保険によりヘッジを図る。又、自然災害に加え、船舶アセットに対する物損保険、船舶の故障で用船料が取得出来ない場合の利益を補填する利益保険、従業員・作業員に関する労災保険等、プロジェクトファイナンス・ファイナンスリース締結時金融機関が要請する全ての保険パッケージにより、各種用船事業のリスクヘッジを図る。</li></ul>



事業中止の判断基準：主に、下記状況となった場合は最終投資判断に至らない場合が想定される。

- 日本やアジアマーケットにおいて、洋上風力発電プロジェクトの導入・拡大が予想以上に進まない等の理由により、長期用船契約締結が、困難となった場合。
- 建造費用が、経済合理性を満足する予算レベルに収まらない場合。
- 経営判断により、社内承認が取れない場合。