

# メタンハイドレート研究開発 の今後の計画について

2024年2月

資源エネルギー庁

資源・燃料部 資源開発課

井上 加代子

# 砂層型メタンハイドレート研究開発フェーズ4（2019～2023年度）の目標

## 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の目標

将来の商業生産を可能とするための技術開発を進め、**2023～2027年度の間**に民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指す。

→ **2030年度までに**

※第4期海洋基本計画で目標見直し

## 「フェーズ4 実行計画」の目標

**次フェーズ海洋産出試験に進むための生産技術と資源量評価等の環境が整備されていること。**

### 生産技術

- 長期安定生産の見通しがつき、生産挙動予測の信頼性向上がされていて、長期陸上産出試験で検証されていること。**（1坑井あたりの生産レート（日産5万立方メートルが目安）の見込みが得られていること。）**

### 資源量評価

- 次フェーズ海洋産出試験の実施候補地点が抽出されていること。**（候補地点の存在する濃集帯の資源量が、100億立方メートル以上を満たすと評価されていること。）**

### 【マイルストーンの設定】

- 進捗確認のため、2019年度末頃、及び2021年度末頃に「マイルストーン」（中間目標）を設定し、次のステージに移行条件を明確化。
- マイルストーン設定期には、進捗や成果を確認し、目標や実施内容の見直しを実施。

2019年度末頃  
マイルストーン  
①

- これまでの海洋産出試験における評価を行い、**課題と考えられる事項と解決策の案が抽出されていること。**

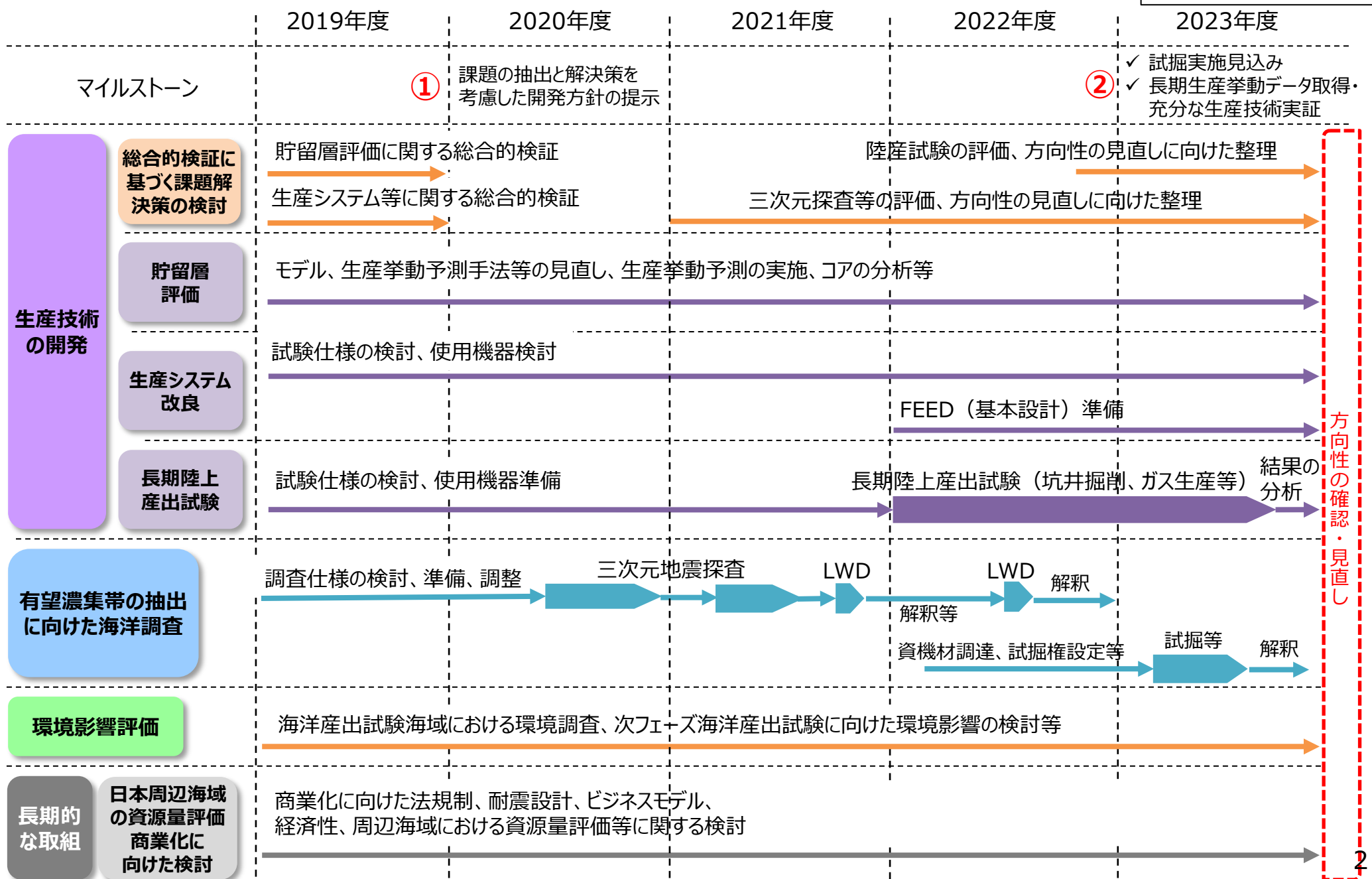
2021年度末頃  
マイルストーン  
②

- 長期陸上産出試験の**長期生産挙動データの取得と生産技術の実証が十分に実施されていること。**
- **試掘候補地点が見いだされて、試掘作業の実施が実現できる見込みであること。**

→ **2022年度後半**

※第38回メタンハイドレート開発実施検討会での審議を経て見直し

# 砂層型メタンハイドレートの開発の2019年度～2023年度の実施スケジュール



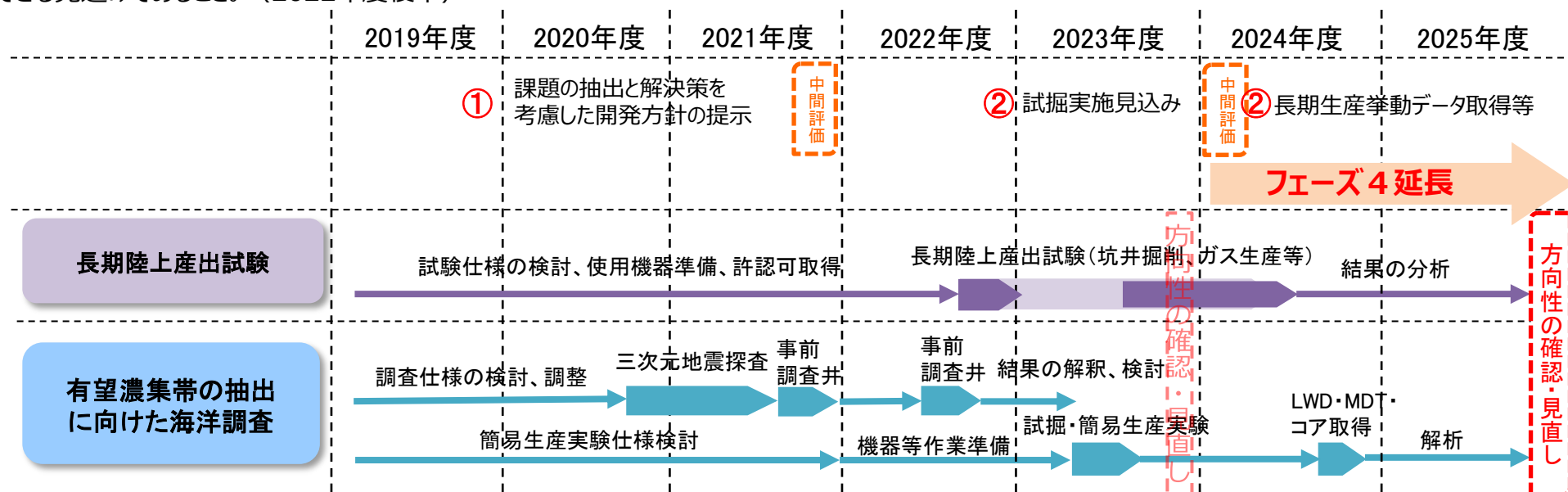
方向性の確認・見直し

# 砂層型メタンハイドレート開発のスケジュール見直しについて

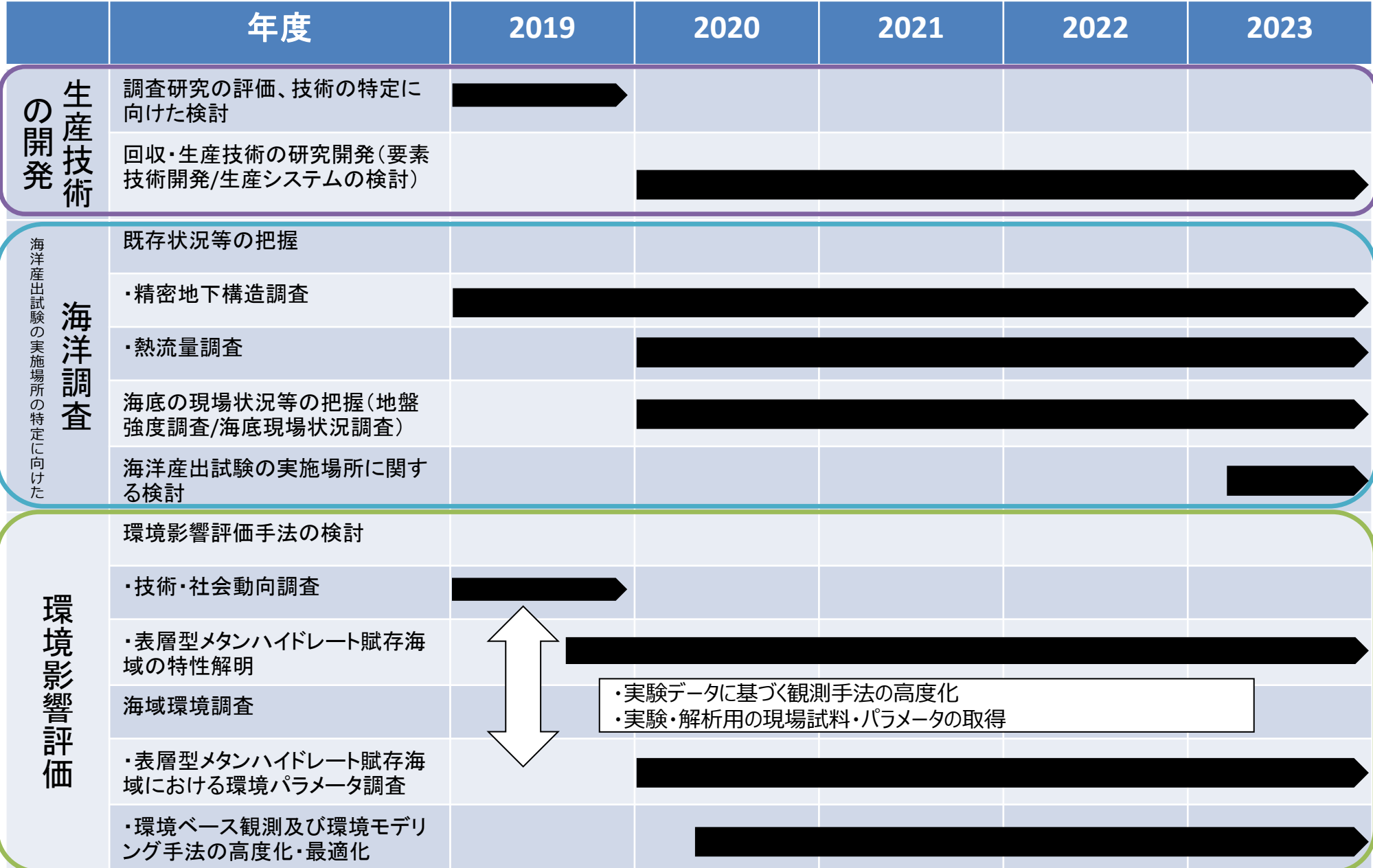
- 2021年11月の実施スケジュール見直しにおいて、2022年度後半に延長した**マイルストーン②のうち「長期生産挙動データの取得及び生産技術実証が十分に実施」**については、**陸上産出試験開始後、一定期間データが取得されるタイミング**である**2024年度前半に延期**する。
- また、今フェーズの**研究開発期間**は、2023年度末に方向性の確認・見直しを実施し総括することで終了する予定であったが、**現状の実実施スケジュールの遅延状況及び長期生産試験の中間目標時期の見直し等を踏まえ、2025年度末までとする**。
- なお、メタンハイドレート研究開発は、第4期海洋基本計画のとおり、**2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指し、技術開発を行う**。

## ○マイルストーン②長期生産挙動データの取得及び生産技術実証が十分に実施（2024年度前半）

- 長期陸上産出試験の長期生産挙動データの取得と生産技術の実証が十分に実施されていること
- 試掘候補地点が見いだされて、試掘作業の実施が実現できる見込みであること。（2022年度後半）

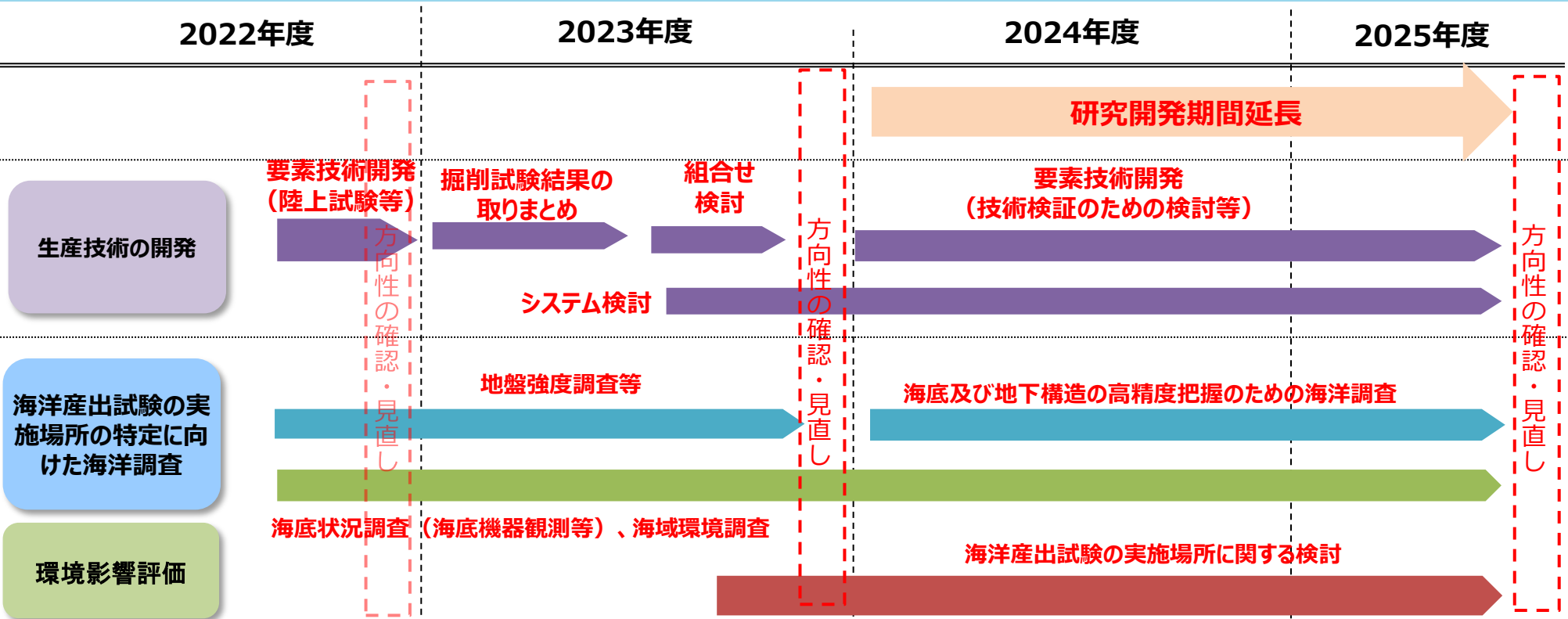


# 【参考】表層型メタンハイドレート開発の2019年度～2023年度の実施スケジュール



# 【参考】表層型メタンハイドレート開発のスケジュール見直しについて

- **生産技術開発**について、**陸上試験結果の取りまとめを2023年度中に実施予定**であり、これら掘削技術に関する知見を基に、今後、分離・揚収など**各要素技術の研究開発を進めるとともに、これらの組み合わせも考慮した生産システムの検討を実施**する必要がある。
- また、**海洋調査・環境影響評価**についても、**試験候補地の絞り込みに必要なデータ取得が十分では無かった**ことから、今後、検討に必要なデータを取得するとともに、生産技術の進捗も踏まえ、**海洋産出試験の実施場所に関する検討を実施**する必要がある。
- そのため、**本研究開発期間を2年間延長し、2025年度末**までとする。



# 第4期海洋基本計画策定及びそれに基づく 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の改定

# 第4期海洋基本計画

- 海洋基本法に基づき、海洋に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために政府が策定している海洋基本計画について、第4期・海洋基本計画が2023年4月28日に閣議決定。

## 海洋基本計画（抜粋）

### 5. 海洋の産業利用の促進

#### (1) 海洋資源の開発及び利用の促進

### ア メタンハイドレート

- 日本周辺海域に相当量の賦存が期待されるメタンハイドレートについて、我が国のエネルギー安定供給に資する重要なエネルギー資源として、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進める。その際、**2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指して、国は産業化のための取組として、民間企業が事業化する際に必要となる技術、知見、制度等を確立するための技術開発を行う。**（経済産業省）
- メタンハイドレート開発の持つエネルギー安全保障上の意義に鑑み、外部環境の変化を考慮しながらも、産業化に向けた持続的な開発の推進及び成果の蓄積・維持に努める。  
その際、技術課題、方法論、スケジュール等の**開発の具体的な計画及びその長期的な見通し等**については、従来どおり海洋基本計画に基づき策定された「**海洋エネルギー・鉱物資源開発計画**」を改定することにより、**明らかにする。**（経済産業省）
- ① 砂層型メタンハイドレート
  - 砂層型のメタンハイドレートについては、各研究開発ステージで得られた研究成果に基づき目標達成状況を評価するなど適切なプロジェクト管理の下、**長期間の安定生産を実現するための生産技術の確立、経済性を担保するための資源量の把握、商業化を睨んだ複数坑井での生産システムの開発等について取り組む。**その際には、国が行う研究開発の内容については情報開示に努め、オープンイノベーションの観点から、民間企業の優れた知見を最大限取り込むことができる体制を構築する。（経済産業省）
- ② 表層型メタンハイドレート
  - 表層型のメタンハイドレートについては、2019年度に特定した回収・生産技術の評価結果を踏まえつつ、**本格的な研究開発を引き続き行い、商業化に向けた更なる技術開発を推進するとともに、海底下の状況や環境影響を把握するための海洋調査を実施する。**（経済産業省）



# 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の改定について

- 2023年4月28日、第4期・海洋基本計画を閣議決定。メタンハイドレートや海底熱水鉱床等の海洋資源開発に関する施策を策定。
- 海洋基本計画で策定された海洋資源開発等に関する施策を具体化するため、分野別の有識者会議や総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会において検討し、2023年度末までに、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定する。

## ○基本的な方針

我が国の領海や排他的経済水域等に天然に賦存する海洋由来のエネルギー・鉱物資源は、国際情勢や地政学リスクに左右されない貴重な国産資源である。一方、海洋由来のエネルギー・鉱物資源開発プロジェクトは世界的にも例が少なく、かつ不確実性が高いという特性があるため、今後改定される「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」のロードマップにおいては、商業化に向けた見直しが可能な柔軟性を持たせることとする。

## ○「海洋資源の開発及び利用の推進」関係施策

メタンハイドレート（砂層型・表層型含む）、石油・天然ガス、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト及びマンガ  
ン団塊並びにレアアース泥の商業化に向けた技術開発の推進。

## ○「海洋資源の開発及び利用の推進」や「カーボンニュートラルへの貢献を通じた国際競争力の強化等」関係施策

CCS適地開発の推進（2030年までの事業開始に向け事業法整備を含めた事業環境整備を加速化し、2030年までに年間貯留量600～1,200万tの確保にめどをつけることを目指す。）

# 第1章 メタンハイドレートに関連する改定案の概要

- 第4期海洋基本計画に掲げる2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指し、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進めるため、技術課題、方法論、スケジュール等の開発の具体的な計画及び長期的な見通し等を明らかにする。
- 生産技術開発、海洋調査、環境影響評価、長期的取組毎に、  
(1) これまでの取組、(2) 現在の課題、(3) 今後の取組を明記する。

## 1. 砂層型メタンハイドレート

	これまでの取組	現在の課題	今後の取組
生産技術開発	<b>研究成果の総合的検証</b> ・安定生産阻害要因（水利的要因・熱的要因）の絞り込み及び長期陸上産出試験の確認事項として試験計画に反映	<b>生産挙動予測・可採量評価</b> ・数値シミュレーションによる事前予測と実測の乖離理由が十分に明らかでない	<b>生産技術開発</b> ・長期生産技術実証等のための陸上産出試験実施 ・生産挙動予測・可採量評価の信頼性向上のための技術開発 ・生産阻害要因改善・経済性改善等の技術開発、生産システム改良等 ・方向性の確認・見直し
	<b>生産技術開発</b> ・地質・貯留層モデルの更新及び予実測乖離要因の推定 ・長期陸上産出試験に向けたモデル構築及び事前予測結果の機器仕様への反映、並びに試験に向けた坑井掘削・地上設備設置等 ・実現性の高い生産システム候補の関連技術情報収集、安定生産阻害要因対策・生産量増加策の検討等	<b>長期生産挙動把握</b> ・1坑井あたりの生産期間は最長数週間。長期安定生産等の十分なデータが得られていない。 ・長期安定生産等に関する技術実証も未実施	<b>海洋産出試験等</b> ・長期生産挙動確認及び生産技術実証のための海洋産出試験等の実施

# 1. 砂層型メタンハイドレート

	これまでの取組	現在の課題	今後の取組
海洋調査	<b>海洋調査</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>他事業で取得した三次元地震探査データ解釈及び有望濃集帯候補海域での地質データ取得</li> <li>原始資源量推定及び試掘・簡易生産実験候補地選定</li> </ul>	<b>有望濃集帯選定</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>次回海洋産出試験の実施候補地点の抽出のためには、更なる地質データが必要</li> </ul>	<b>有望濃集帯選定</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>追加取得すべき地質調査内容の精査</li> <li>改善した実験手法を用いた簡易生産実験を含む試掘調査実施</li> <li>方向性の確認・見直し</li> </ul>
環境影響評価	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>海洋産出試験の掘削・廃坑等の環境影響に関するデータ取得</li> <li>自然環境変動把握のためのデータ取得</li> <li>有望濃集帯候補海域での環境データ取得等</li> </ul>	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>掘削・廃坑等に伴う海底環境影響把握のためのシミュレーション検討</li> <li>環境ベースラインデータ取得・整理</li> </ul>	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>海洋産出試験実施海域での環境調査の継続実施</li> <li>次回海洋産出試験候補地点の海域環境調査</li> <li>環境影響評価シミュレーション検討</li> </ul>
長期的取組	<b>資源量評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>BSRマップ改定及び原始資源量推定</li> </ul>	<b>資源量評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国周辺海域の資源量の継続評価（BSRマップ継続改定、有望濃集帯候補の資源量評価）</li> </ul>	<b>資源量評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国周辺海域の資源量の継続評価（BSRマップ継続改定、有望濃集帯候補抽出・資源量推定等）</li> </ul>
	<b>商業化に必要な条件検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ステークホルダーへのヒアリング</li> <li>商業化実現可能性・経済性評価ツール構築</li> </ul>	<b>商業化に必要な条件検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>事業化シナリオ案の改定</li> </ul>	<b>商業化に必要な条件検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>経済性確保・環境保全（カーボンニュートラル含む）など必要条件の継続検討。</li> <li>条件を踏まえた開発システムの柔軟な見直し</li> </ul>
	<b>その他</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>出砂対策技術への微生物利用（特許）</li> <li>研究成果の普及・情報公開</li> </ul>		<b>その他</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究体制を工夫し、他分野とも連携</li> <li>次ステージ移行条件の明確化等</li> </ul>

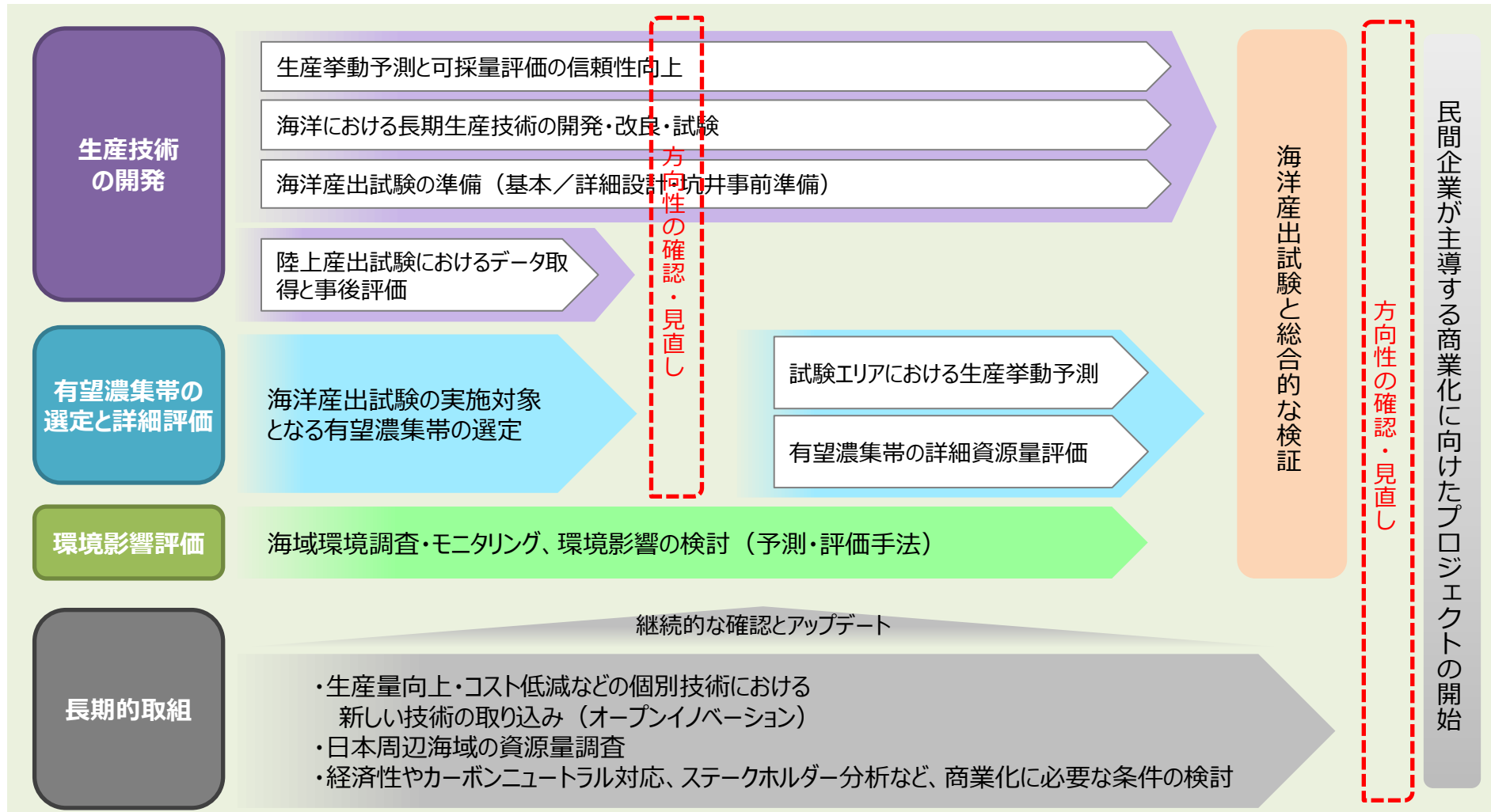
# 砂層型メタンハイドレートの開発に向けた工程表（改定案）

## 海洋基本計画（2023年4月28日閣議決定）

- 2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指して、国は産業化のための取組として、民間企業が事業化する際に必要となる技術、知見、制度等を確立するための技術開発を行う。

2023～2027FY頃

2028～2030FY頃



## 2. 表層型メタンハイドレート

	これまでの取組	現在の課題	今後の取組
生産技術開発	<b>生産技術開発</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本海を中心とする10海域での資源量調査</li> <li>有望技術の特定並びに有望技術に関する要素技術開発及び共通基盤技術検討</li> </ul>	<b>生産技術開発</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>陸上掘削性能試験結果を踏まえた分離・揚収技術開発</li> <li>各要素技術に関する技術整備</li> </ul>	<b>生産技術開発</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術評価結果を踏まえた要素技術（掘削・揚収・分離）の開発</li> <li>生産システムの具現化検討</li> <li>方向性の確認・見直し</li> </ul> <b>海洋産出試験等</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>回収・生産技術実証のための海洋産出試験等の実施</li> </ul>
海洋調査	<b>海洋調査</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル調査海域（酒田沖、上越沖、丹後半島北方）の選定</li> <li>表層型メタンハイドレート賦存状況及び海底状況等の把握</li> </ul>	<b>海洋調査</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験候補地を絞り込むための海洋調査の継続実施</li> <li>試験実施場所の検討</li> </ul>	<b>海洋調査</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル調査海域等における詳細地質調査・三次元震探等の実施</li> <li>試験候補地の検討</li> <li>海洋技術検証試験に向けた海洋調査</li> <li>方向性の確認・見直し</li> </ul>
環境影響評価	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル調査海域における環境調査（物理・化学・生物学的特性把握）</li> <li>最新技術による環境影響評価手法の検討及び情報収集</li> <li>地盤強度調査（掘削）前後の環境調査（環境擾乱影響把握）</li> </ul>	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境ベースラインデータ取得の精度向上や自然変動把握のための長期的・繰り返しによるデータ集積</li> <li>掘削技術実用化のための環境予測シナリオの精緻化・環境監視技術の高度化・影響低減技術の検討</li> </ul>	<b>環境影響評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>海洋調査（環境ベースラインデータ収集・海底状況把握）</li> <li>生態影響評価手法の確立</li> <li>海洋技術検証試験を見据えたモニタリング手法の設計・高度化</li> <li>方向性の確認・見直し</li> <li>海洋産出試験前後の環境影響評価</li> </ul>
長期的取組	<b>商業化に必要な条件検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存システムを参考に経済性評価モデルを構築</li> </ul>	<b>商業化に必要な条件検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>経済性の評価</li> </ul>	<b>商業化に必要な条件検討等</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>経済性確保・環境保全（カーボンニュートラル含む）などの継続検討等</li> <li>条件を踏まえた開発システムの柔軟な見直し</li> </ul>

# 表層型メタンハイドレートの開発に向けた工程表（改定案）

海洋基本計画（2023年4月28日閣議決定）

- 2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指して、国は産業化のための取組として、民間企業が事業化する際に必要となる技術、知見、制度等を確立するための技術開発を行う。

2023～2027FY頃

2028～2030FY頃

