

# 自律型無人探査機(AUV)官民プラットフォーム

ユースケース検討

---

# ユースケースの検討方針

- AUVの利活用が期待される各分野(海洋資源開発、洋上風力発電、科学調査・研究、海洋環境保全、海洋安全保障、CCS、水産業、海洋インフラ管理、防災・減災)における具体的なAUV活用方策(ユースケース:どのようなAUVを活用してどのような作業を行うかの検討)を検討する。
- 技術部会におけるAUV関連技術検討と連携を図る観点から、AUVに対するニーズを明らかにするため、以下の項目・区分に注意してAUVのユースケース検討を行った。

項目	区分
水深	浅(~300m)、中(300~3000m)、深(3000m~) ※「浅」に「極浅(~30m)」を含む
重視する航行機能	航行型、ホバリング型
サイズ	小型(発進・揚収にクレーン不要)、中型(小型クレーンで発進・揚収)、大型(大型クレーンで発進・揚収)
空間的な広がり	局所、広域
連続作業時間(航続距離)	半日程度(短)、日以上(中)、週以上(長)
他のプラットフォーム活用可能性	定点保持型、ASV

- 次頁以降に、水深カテゴリごとに各分野でのAUVのユースケースを示す。

出所)

## 2. 将来ビジョン検討

# 浅(~300m) (1/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
海洋鉱物資源	海洋油ガス田	地質構造調査(広域)	賦存量調査を目的とした広域徹底調査	大まかな海底地形把握はASVや船舶で実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	開発設備建設前の開発地点周辺の地質詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 電位センサ 磁気センサ 海底重力計 pH 濁度
		保守点検	操業中の、パイプライン等の開発設備の保守点検(映像)		長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) SSS MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー 電位センサ 磁気センサ
		環境影響監視	操業前/操業中の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、水の濁り、海生哺乳類、魚類、底生動物、海藻草類)	定点観測との組み合わせによる観測の効率化	短期(操業前) 長期(操業中)	1回(操業前) 常時(操業中)	局所	航行型	中型(操業前) 小型(操業中)	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機

SBP:サブボトムプロファイラー

SSS:サイドスキャンソナー

MBES:マルチビーム測深機

CTD(Conductivity-Temperature-Depth profiler):電気伝導度-水温-水深測定機

## 2. 将来ビジョン検討

# 浅(~300m) (2/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス	他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ	
洋上風力発電	浮体式洋上風力発電／着床式洋上風力発電	適地選定	適地選定のための広域徹底調査(地盤、気象・海象環境、生物分布)にAUVを活用	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	設置海域周辺の地質詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 電位センサ 磁気センサ 海底重力計 pH 濁度
		環境影響調査(操業前)	操業前の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、騒音、水の濁り、鳥類、海生哺乳類、魚類、底生動物、水中音、海藻草類、景観等)	大気中の騒音、鳥類観察、景観の確認はASVにて実施	短期	1回	局所	航行型	中型	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機
		保守点検	操業中の海底ケーブル・アンカー索・浮体部の保守点検	アンカー索の状態の大まかな点検はASVにて実施 空中部の観察はASVとドローンの組み合わせで実施	長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) 電位センサ 磁気センサ
		環境影響調査	操業中の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、騒音、水の濁り、鳥類、海生哺乳類、魚類、底生動物、水中音、海藻草類、景観等)	定点観測との組み合わせによる監視の効率化 大気中の騒音、鳥類観察、景観の確認はASVにて実施	長期	4回/年	局所	航行型	中型	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機

## 2. 将来ビジョン検討

# 浅(~300m) (3/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
科学・調査研究	気候システム、物質循環、固体地球科学、生態系	地質構造調査	活断層、海底火山等の調査を目的とした広域調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回/10年/サイト	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 海底重力計 電位センサ 磁気センサ
		物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO <sub>2</sub> 、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/年	広域	航行型	中型	CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/年	広域	航行型	中型	カメラ(音響含む) 蛍光光度計 環境DNA(採水) 魚群探知機
海洋環境保全	海洋保護区、OECM、藻場	物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO <sub>2</sub> 、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/5年	広域	航行型	中型	CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/5年	広域	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) 蛍光光度計 環境DNA(採水) 魚群探知機

## 2. 将来ビジョン検討

# 浅(~300m) (4/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
海洋安全保障	哨戒、監視、掃海、環境観測、運搬	哨戒、監視、掃海、環境観測	巡回監視、機雷探知除去、環境観測	洋上監視はASVを用いて実施	長期	常時	広域	航行型	中~大型	カメラ(音響含む) MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー CTD 溶存酸素計 pH
		運搬	特定物資を水中で隠密に目的地まで運搬する	隠密性が求められない場合はASVを用いて実施	長期	随時	局所	航行型	大型	カメラ(音響含む) MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー
CCS	海底下CCS	適地調査	適地選定のための広域徹底調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	設置海域周辺の詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		漏洩監視	二酸化炭素量の計測、その他環境計測	定点観測との組み合わせによる監視の効率化	長期	常時	局所	航行型/ホバリング型	小型	CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 CTD
		保守点検	操業中の設備保守点検		長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む)

## 2. 将来ビジョン検討

# 浅(~300m) (5/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
水産業	漁業、養殖	資源量調査	資源量評価のための定期的な資源量調査	音波を用いた観察(魚探など)はASV・定点設備を用いて実施 船によるサンプル採取と並行して実施	長期	1回/年	広域	航行型	大型	カメラ(音響含む) 魚群探知機 ハイドロフォン
		漁業	漁場把握による漁業の効率化、漁獲量把握のための監視 海底に遺棄される漁具の存在把握	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVを用いて実施	長期	1回/日	局所	航行型	大型	カメラ(音響含む) 魚群探知機 合成開口ソナー CTD 溶存酸素計
		養殖	養殖設備(筏・網)の点検、水質管理・影響評価、生育管理(海藻・貝類)	餌の運搬、海面付近の水質管理はASVを用いて実施	長期	1回/日	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 蛍光光度計 流速計 栄養塩
海洋インフラ管理	沿岸施設、港湾施設	保守点検	設備(亀裂、劣化など)および周辺状況(堆積など)の点検	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) CTD 濁度計 SSS 電位センサ 合成開口ソナー 水中探査ソナー
	海底ケーブル	保守点検	設備(亀裂、劣化など)の点検		長期	1回/年	広域	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) 合成開口ソナー 水中探査ソナー 電位センサ 磁気センサ
防災・減災	事前防災、事故災害対応	科学調査	活断層、プレート境界、火山の調査を目的とした広域調査		短期	1回	広域	航行型	中型	CTD SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		海難救助、捜索	事故災害発生時の救助、捜索(広域捜索)、被害調査活動	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	事故災害時	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) SSS 合成開口ソナー 水中探査ソナー
		沿岸施設等被害調査	航路や港湾設備等の復旧作業時の事前調査	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	事故災害時	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) SSS 合成開口ソナー 水中探査ソナー

## 2. 将来ビジョン検討

# 中(300~3000m) (1/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
海洋鉱物資源	海洋油ガス田、MH、熱水鉱床、CRC	地質構造調査(広域)	賦存量調査を目的とした広域徹底調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	建設前の開発地点周辺の詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 電位センサ 磁気センサ 海底重力計 pH 濁度
		保守点検	操業中の開発設備の保守点検(映像)		長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) SSS MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー 電位センサ 磁気センサ
		環境影響監視	操業前/操業中の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、水の濁り、海生哺乳類、魚類、底生動物、海藻草類)	定点観測との組み合わせによる観測の効率化	短期(操業前) 長期(操業中)	1回(操業前) 常時(操業中)	局所	航行型	中型(操業前) 中型(操業中)	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機



## 2. 将来ビジョン検討

# 中(300~3000m) (2/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス	他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ	
洋上風力発電	浮体式洋上風力発電	適地選定	適地選定のための広域徹底調査(地盤、気象・海象環境、生物分布)にAUVを活用	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	設置海域周辺の地質詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 電位センサ 磁気センサ 海底重力計 pH 濁度
		環境影響調査(操業前)	操業前の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、騒音、水の濁り、鳥類、海生哺乳類、魚類、底生動物、水中音、海藻草類、景観等)	大気中の騒音、鳥類観察、景観の確認はASVにて実施	短期	1回	局所	航行型	中型	カメラ ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機
		保守点検	操業中の海底ケーブル・アンカー索・浮体部の保守点検	アンカー索の状態の大まかな点検はASVにて実施 空中部の観察はASVとドローンの組み合わせで実施	長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	小型	カメラ(音響含む) 電位センサ 磁気センサ
		環境影響調査	操業中の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、騒音、水の濁り、鳥類、海生哺乳類、魚類、底生動物、水中音、海藻草類、景観等)	定点観測との組み合わせによる監視の効率化 大気中の騒音、鳥類観察、景観の確認はASVにて実施	長期	4回/年	局所	航行型	中型	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機

## 2. 将来ビジョン検討

# 中(300~3000m) (3/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
科学・調査研究	気候システム、物質循環、固体地球科学、生態系	地質構造調査	活断層、海底火山等の調査を目的とした広域調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回/10年/サイト	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 海底重力計 電位センサ 磁気センサ
		物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO2、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/年	広域	航行型	中型	CTD CO2 pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/年	広域	航行型	中型	カメラ(音響含む) 環境DNA(採水) 魚群探知機

## 2. 将来ビジョン検討

# 中(300~3000m) (5/5)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
海洋環境保全	海洋保護区、OECM	物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO2、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/5年	広域	航行型	中型	CTD CO2 pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/5年	広域	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) 環境DNA(採水) 魚群探知機
海洋安全保障	哨戒、監視、掃海、環境観測	哨戒、監視、掃海、環境観測	巡回監視、機雷探知除去、環境観測	洋上監視はASVを用いて実施	長期	常時	広域	航行型	中~大型	カメラ(音響含む) MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー CTD 溶存酸素計 pH
CCS	海底下CCS	適地調査	適地選定のための広域徹底調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	設置海域周辺の詳細調査		短期	1回	局所	航行型	中型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		漏洩監視	二酸化炭素量の計測、その他環境計測	定点観測との組み合わせによる監視の効率化	長期	常時	局所	航行型/ホバリング型	中型	CO2 pH 溶存酸素 CTD
		保守点検	操業中の設備保守点検(映像)		長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む)

## 2. 将来ビジョン検討

# 中(300~3000m) (4/4)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
水産業	漁業(深い海に生息する水生生物を対象)	資源量調査	資源量評価のための定期的な資源量調査	音波を用いた観察(魚探など)はASV・定点設備を用いて実施 船によるサンプル採取と並行して実施	長期	1回/年	広域	航行型	大型	カメラ(音響含む) 魚群探知機 ハイドロフォン
		漁業	漁場把握による漁業の効率化、漁獲量把握のための監視 海底に遺棄される漁具の存在把握	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVを用いて実施	長期	1回/日	局所	航行型	大型	カメラ(音響含む) 魚群探知機 合成開口ソナー CTD 溶存酸素計
海洋インフラ管理	海底ケーブル	保守点検	設備(亀裂、劣化など)の点検		長期	1回/年	広域	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) 電位センサ 磁気センサ
防災・減災	事前防災、事故災害対応	科学調査	活断層、プレート境界、火山の調査を目的とした広域調査	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	1回	広域	航行型	中型	CTD SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		海難救助、捜索	事故災害発生時の救助、捜索(広域捜索)、被害調査活動	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	事故災害時	局所	航行型/ホバリング型	中型	カメラ(音響含む) SSS 合成開口ソナー 水中探査ソナー

## 2. 将来ビジョン検討

# 深(3000m~) (1/2)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
海洋鉱物資源	マンガン団塊、レアアース	地質構造調査(広域)	賦存量調査を目的とした広域徹底調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回	広域	航行型	大型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		地質構造調査(詳細)	建設前の開発地点周辺の詳細調査		短期	1回	局所	航行型	大型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 電位センサ 磁気センサ 海底重力計 pH 濁度
		保守点検	操業中の開発設備の保守点検(映像)		長期	1回/年	局所	航行型/ホバリング型	大型	カメラ(音響含む) SSS MBES 合成開口ソナー 水中探査ソナー 電位センサ 磁気センサ
		環境影響監視	操業前/操業中の環境影響評価(海水の物理・化学的データ、水の濁り、海生哺乳類、魚類、底生動物、海藻草類)	定点観測との組み合わせによる観測の効率化	短期(操業前) 長期(操業中)	1回(操業前) 常時(操業中)	局所	航行型	大型(操業前) 大型(操業中)	カメラ(音響含む) ハイドロフォン CTD CO <sub>2</sub> pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩 環境DNA(採水) 魚群探知機

## 2. 将来ビジョン検討

# 深(3000m~) (2/2)

分野	対象	AUVの活用が想定される作業プロセス		他のプラットフォーム活用可能性	作業の継続期間	頻度	範囲	重視する航行機能	サイズ	搭載する主要なセンサ
科学・調査研究	気候システム、物質循環、固体地球科学、生態系	地質構造調査	活断層、海底火山等の調査を目的とした広域調査	大まかな海底地形把握はASVで実施	短期	1回/10年/サイト	広域	航行型	大型	SBP SSS MBES 合成開口ソナー 海底重力計 電位センサ 磁気センサ
		物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO2、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/年	広域	航行型	大型	CTD CO2 pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/年	広域	航行型	大型	カメラ(音響含む) 環境DNA(採水) 魚群探知機
海洋環境保全	海洋保護区、OECM	物理・化学調査	海洋の物理化学的なデータ(水温、塩分、密度、濁度、溶存酸素、栄養塩類、微小金属、CO2、pH、炭素同位体等)の取得を定期的・長期的に実施	海面近くの海水の物理化学的データ、大気物理化学的データはASVにて取得	長期	1回/5年	広域	航行型	大型	CTD CO2 pH 溶存酸素計 濁度計 流速計 栄養塩
		生物調査	細菌、プランクトン、魚類、海生哺乳類、底生動物、海藻草類の観察、分布データ取得ならびにサンプリング	音波を用いた水中生物の分布の観察(魚探など)はASVで実施	長期	1回/5年	広域	航行型/ホバリング型	大型	カメラ(音響含む) 環境DNA(採水) 魚群探知機
海洋インフラ管理	海底ケーブル	保守点検	設備(亀裂、劣化など)の点検		長期	1回/年	広域	航行型/ホバリング型	大型	カメラ(音響含む) 電位センサ 磁気センサ
防災・減災	科学調査	科学調査	活断層、プレート境界、火山の調査を目的とした広域調査	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	1回	広域	航行型	大型	CTD SBP SSS MBES 合成開口ソナー
		海難救助、捜索	事故災害発生時の救助、捜索(広域捜索)、被害調査活動	大まかな海底地形把握はASVを用いて実施	短期	事故災害時	局所	航行型	大型	カメラ(音響含む) SSS 合成開口ソナー 水中探査ソナー