

平成 20 年度産業公害防止対策調査

平成 20 年度
中国地域における水環境修復技術の
国内外展開方策調査

報 告 書
(概 要 版)

平成 21 年 3 月

経済産業省中国経済産業局

はじめに

我が国最大の閉鎖性海域である瀬戸内海は、現在、豊かな自然景観と水産資源を有しているが、高度経済成長期には急激な経済発展に伴い、水環境汚染が深刻化した。

この事態に対処するため、昭和 53 年の水質汚濁防止法改正、瀬戸内海環境保全特別措置法への恒久法化を契機に、東京湾・伊勢湾と共に COD に対する総量規制制度が導入され、第 5 次総量規制からは窒素・リンも総量規制の対象となり、より一層の規制強化がなされてきた。

このような背景のもと、中国地域では水質改善のための技術開発が盛んに行われ、多くのノウハウが蓄積されてきた。

一方、現在の中国をはじめとする東南アジア諸国に目を向けると、瀬戸内海がこれまで経験してきたような水環境汚染が各地で深刻化している。このような世界の現状を踏まえ、平成 19 年度よりスタートした本調査は、中国地域の企業が長年に亘り蓄積した水処理技術を国内外へビジネス展開し、世界の水環境問題解決に貢献していくことを目指している。

本年度は、平成 19 年度の検討結果を踏まえ、1) 上海ミッションの実施、2) 東南アジア地域でのビジネス展開、3) 中海自然再生協議会との連携方策、4) 中国地域の水処理技術を国内外へビジネス展開させるサポート体制について検討を行った。

具体的には、上海ミッションの実施により、今後の商談につながる新たなニーズを把握できた。東南アジア地域でのビジネス展開では、マニラでの意見交換により ODA とのタイアップを検討するきっかけをつかんだ。中海自然再生協議会とサポート体制については、関係者の合意を得て目指すべき体制が明確なものとなった。

次年度以降は、サポート体制の実現に向けて、詳細な運用規定等を検討していく予定である。本サポート体制が、中国地域の企業に活用され、国内外へのビジネス展開の強力な支援方策となるよう、より一層の努力をしていく次第である。

最後に、本調査検討委員会委員長の広島工業大学上嶋英機教授をはじめ、プロジェクトリーダーとしてご尽力頂いた(株)チャイナワーク遠藤誠委員、(社)海洋産業研究会中原裕幸委員、島根大学相崎守弘委員、(社)中国地域ニュービジネス協議会林義之委員並びに委員各位に心から感謝の意を表する次第である。

平成 21 年 3 月

経済産業省中国経済産業局

目 次

はじめに

1 業務概要	1
1.1 調査の背景と意義	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査の全体構成	1
2 アジア等海外政府機関等からの水環境修復技術ニーズ、海外展開時の課題抽出	4
2.1 EMECS8 への参加等、上海ミッションの実施	4
2.1.1 上海ミッションの目的と実施内容	4
2.1.2 EMECS8でのプレゼン・商談等の実施	4
2.1.3 商談結果と中国側関係機関へのアンケート結果	5
2.1.4 支援機関等の訪問と意見交換	7
2.1.5 課題解決に向けたサポート体制への提案	8
2.2 PEMSEA 等との連携方策の検討による東南アジアのサポートエリアの拡大	9
2.2.1 PEMSEA 訪問の目的と実施内容	9
2.2.2 PEMSEA 訪問時の意見交換結果	9
2.2.3 課題解決に向けたサポート体制への提案	11
2.3 まとめ	11
3 中国地域の水環境修復機関との連携方策及び有効な水環境修復技術の検討	12
3.1 中海の現状	12
3.2 検討内容	12
3.3 浚渫窪地の埋め戻しに関する全国の事例(手法、効果等)	14
3.4 中海地域の産業副産物排出状況の把握及び課題の抽出	14
3.5 浚渫窪地の埋め戻し材としての各産業副産物のメリット・デメリットの把握	15
3.6 中海自然再生協議会と中国地域水ビジネスサポート体制とのタイアップ方策の検討	17
3.7 まとめ	19
4 中国地域の水環境修復技術の国内外マーケティングサポート体制の発足に向けた検討	20
4.1 サポート体制の概要	20
4.2 サポート体制の手続きフロー	22
4.3 情報データベース	23
4.4 検討幹事会の開催	24
4.5 まとめ	25

1. 業務概要

1.1 調査の背景と意義

我が国の中国地域は戦前より現在に至るまで、日本の重工業地域として長年重要な役割を果たしてきた。一方、中国地域が面する日本最大の閉鎖性海域である瀬戸内海では、高度経済成長期以降、水質汚濁やそれに伴う赤潮の発生などの環境問題が深刻となった。

このような状況に対応するため、水質汚濁防止法や瀬戸内海環境保全特別措置法に基づき、事業場等の規制、生活排水対策の推進等を内容とする水質総量規制などの水質保全対策が進められてきた。民間企業ではこれらの問題に対応するため、様々な公害防止対策技術を開発し、厳しい規制をクリアしてきた。

以上のような歴史的経緯から、中国地域には我が国の中でも水環境修復に関する優れた技術や知見が集積しているのが特徴である。

一方、世界に目を転じると、近年の経済発展に伴い、過去の瀬戸内海のような水環境問題が深刻化しており、早急な対策が求められている。

以上のような背景から、本調査を実施する意義(趣旨)は、中国地域が有する優れた水環境修復技術を国内外に展開することで、我が国のみならず、国際的な水環境問題の解決に貢献することにある。

1.2 調査の目的

本調査では、平成19年度の成果及び上記の検討課題を踏まえ、海外及び国内(中国地域)の水環境関連機関とタイアップし、国内外の水環境修復技術ニーズ、市場展開に向けた課題等を抽出する。また、これらを踏まえ、関係機関の実務的な連携方策の検討を行い、持続的な中国地域独自の水環境修復分野の国内外マーケティングサポート体制発足に向けた検討を行うことを目的とする。

1.3 調査の全体構成

調査の全体構成は図-1.1 に示すとおりであり、各項目の調査概要は以下のとおりである。

1.3.1 アジア等海外政府機関等からの水環境修復技術ニーズ、海外展開時の課題抽出

中国地域の中小企業の販路拡大など海外でのサポート体制を構築することなどを目的とした以下の2事業を行うことで、海外政府機関の技術ニーズ及び海外展開時の課題を抽出し、中国地域の水環境修復技術活用の有望国、有望分野を抽出するとともに、課題に対応したサポート内容を「1.3.3」の検討に反映させた。

<プロジェクト1>

・世界閉鎖性海域環境保全会議(EMECS8)への参加等、上海ミッションの実施

<プロジェクト2>

・PEMSEA等との連携方策の検討による、東南アジアのサポートエリアの拡大

1.3.2 中国地域の水環境修復機関との連携方策及び有効な水環境修復技術の検討

<プロジェクト3>

水環境修復技術の開発サポート及び販路開拓支援(国内)までの一連のマーケティングサポート体制を具体化するにあたり地域の水環境に関する取り組み(ここでは中海自然再生協議会との連携を想定)との連携を図るために、以下の事業実施により、中海自然再生協議会等との連携方策及び中海浚渫窪地修復に有効な水環境修復技術の検討を行った。

- ①中海地域の産業副産物(スラグ、石炭灰、鋳物砂等)排出量の把握
- ②浚渫窪地の埋め戻し材としての各産業副産物のメリット、デメリット(前処理方法、安全性、コスト等)の把握
- ③浚渫窪地の埋め戻しに関する全国の事例把握(手法、効果等)
- ④評価、技術アドバイス等、中海自然再生協議会等と「中国地域の水環境修復技術の国内外マーケティングサポート体制」とのタイアップ方策の検討

1.3.3 中国地域の水環境修復技術の国内外マーケティングサポート体制の発足に向けた検討

<プロジェクト4>

「1.3.1」、「1.3.2」の検討結果及び本調査検討委員会メンバー等による検討結果を踏まえ、国内外マーケティングサポート体制の実務的な連絡方法、運用マニュアル、規約づくり等の検討を行った。

また、サポート事業の課題抽出・検証を行い、サポート体制発足に向けた検討を行った。

1.3.4 検討結果の周知(シンポジウムの企画立案及び運営)

上記「1.3.1」～「1.3.3」の検討結果を広く周知するためのシンポジウムプログラムの企画立案及び運営を行った。

背景・目的

(背景) アジア地域を中心に、生活・工業排水や廃棄物による広域的な環境汚染の問題 → 一方で、我が国の中国地域には、水環境修復に関する優れた技術や知見が集積(目的) **持続的な国内外マーケティングサポート体制を構築し、中国地域の優れた水環境修復技術を国内外にビジネス展開することで、国内外の水環境問題に貢献していくことを目指す。**

調査内容

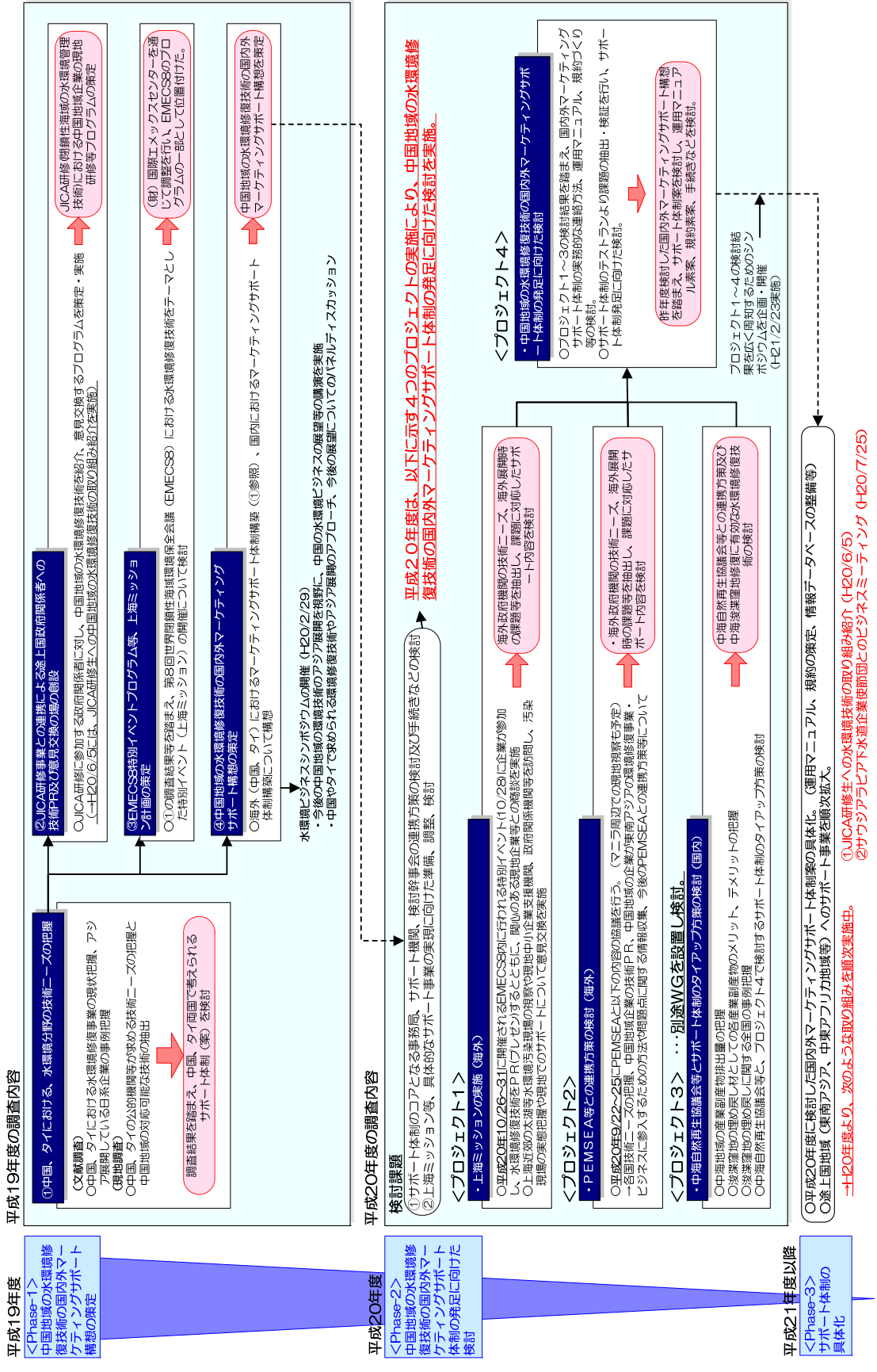


図-1.1 調査の概要・全体構成

2. アジア等海外政府機関等からの水環境修復技術ニーズ、海外展開時の課題抽出

2.1 EMECS8 への参加等、上海ミッションの実施

2.1.1 上海ミッションの目的と実施内容

平成 19 年度の調査結果より、情報提供、進出手続き、許認可、人材管理、知的財産権保護など、幅広いサポートが必要であるなど、海外進出における課題が挙げられた。

本調査の上海ミッションは、日本の水環境修復技術を水環境問題に悩むアジア地域へビジネス展開し、途上国の水環境改善に貢献していくための課題を抽出するために実施した。

【実施内容】

- ・平成 20 年 10 月 26～31 日に開催される「第8回世界閉鎖性海域環境保全会議(以下、上海エメックスという)」に参加し、世界各国の水環境修復を専門とする政府担当者、研究者、企業等に対して、日本の中国地域企業が有する水環境修復技術を PR し、海外機関との人脈を形成した。
- ・現地の政府及び支援機関(上海市環境科学研究院、上海市外国投資促進センター、広島産業振興機構 上海事務所、上海ジェトロ)を訪問し、日本の企業が中国で水ビジネスを展開する場合のコンタクト先や方法などについて意見交換を行った。
- ・上海近郊の無錫市環境保護局への水環境技術PRと意見交換、太湖等水環境汚染現場の視察を行った。

2.1.2 EMECS8 でのプレゼン・商談等の実施

EMECS8 のスペシャルイベントプログラムとして、中国地域の水環境修復技術を有する企業5社がプレゼン及び商談会を実施した。(※参加企業の詳細は本編 p.9～13 参照)

プレゼン会場には 26 社 33 名(企業、自治体、大学)が来場し、盛況のうちにプレゼン、商談会を終了した。そのときの様子は写真に示すとおりである。



写真－ 2.1 上嶋団長、中国経済産業局のプレゼン

2.1.3 商談結果と中国側関係機関へのアンケート結果

上海ミッションに参加した企業が中国へビジネス展開するときを感じる課題を把握するために、商談時にメモ代わりのアンケートを参加企業に配布し、記入してもらった。また、中国側の来場者に対しても、アンケートを実施した。アンケート結果の概要は以下に示すとおりである。

(1) 商談時アンケート結果の概要

商談時のアンケート結果の概要は以下のとおりである。

※回答者はミッションに参加した日本企業

- ・商談においては、中国の民間企業が多かった。
- ・商談件数は濁水処理や汚泥処理が多かった。
- ・中国の民間企業は工場排水対策、自治体は生活排水対策が主要なニーズであった。
- ・日本企業は自社技術に中国側が関心を持っているとの感触を得ている。
- ・コストに対する中国側の反応は特に問題ないようであったが、現地生産などによるコストダウンが必要になるとの回答も見られた。
- ・商機については、中国側は乗り気であるが、日本企業は知的所有権保護の問題などを考慮して慎重な対応をとるといった回答が多かった。
- ・商談相手からは技術導入、共同開発、現地視察など積極的な対応を要求されたようである。
- ・日本企業の商談相手への対応については、保留、連絡待ち、不明といった回答が多く、様子見の対応が多かった。この結果からも、契約へのアプローチ方法は不明との回答が多かった。

【その他(アンケート用紙の記載メモ)】

中国の水ビジネスに参入するためには、人的交流を積極的に行うこと、知的所有権の問題への対策、キーパーソンの把握、中国側へのアプローチ方法等、技術力以外での対策の必要性が伺えた。

(アンケート記載メモの内容)

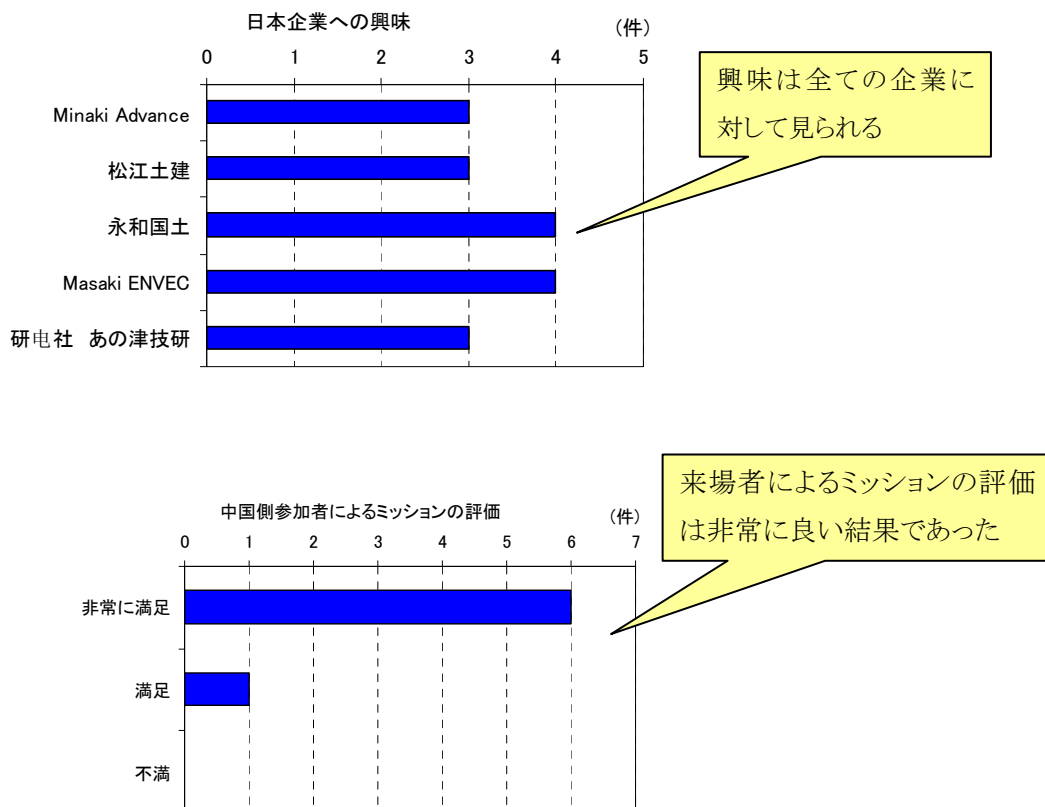
- ・使用量、コストの問題で現地生産が望ましいが、当社の人的・資金・時間的な経営資源不足が問題。また、現地生産、技術契約等で窓口業務をする機関との提携が必要。
- ・商談相手(民間)は工場排水対策を行っている様子が伺えず、質問に対しても答えられないので、対応できない。
- ・汚泥排出での問題点を質問しても問題なしと回答され、商談相手の要求が技術の開示であった。対応できない。 次頁につづく

(つづき)

- 大学教授との商談において、積極的な交流を要求された日本企業もあり、プレゼンを聞いてアプローチしてきたようである。汚泥分解や水質浄化に問題を抱えており、これを解決できるなら、国家予算の申請も視野に入れている様子。早ければ2009年1月又は4月にスタートできるように行動するらしい。しかし、慎重に行動を取らないと資金の持ち出しで終わる可能性もあるので注意を要する。
- 中国の体制として、下からの技術的報告が上の人間に上がらないので困難である。トップダウンできる形がないと、当社のような中小企業にはビジネスを進展させることはできない。中国企業においても同じ。この問題を解決できるかが大きな課題である。

(2) 商談会来場者へのアンケート結果

本イベントの来場者は合計 33 名であったが、アンケートの回収は7件と非常に少なかった。 日本企業への興味、ミッションの評価については、日本企業への興味は高く、ミッション全体の評価も非常に良かった。



2.1.4 支援機関等の訪問と意見交換

10月29日に上海市内の政府機関及び支援機関を訪問し、意見交換を行った。その結果は、主に以下のような内容であった。

訪問先	応対者	主な意見交換内容
上海市環境科学研究院	技術部主任 傅威氏	<ul style="list-style-type: none"> ・上海市では環境保護計画(独自の3箇年行動計画)がある。特に、重点的に取り組んでいるのは、①省エネ、②排出削減。水環境については、主に3つの方面(発生源の削減、排出されたものの処理、破壊された環境の修復)から取り組んでいる。 ・上海市郊外のひどく汚染された場所は、まだまだ環境修復が必要で、現在はモデルケースやモデル地域で取り組んでいるのが現状。 ・発生源対策においては、上海市は企業に対して規制の指導をすることになるので、中国の各企業は上海市の指導に対する対応段階で外部のコンサルティングを使うことになると思う。ここに、ビジネスチャンスがあるかもしれない。 ・経験上、国内の大学やコンサルティングをやっているところと組むのが良い成果になっている。つまり、国内の大学や環境コンサルと組んで研究し、成果を出して企業へ紹介してもらうのが最短ルートではないかと考える。ただし、こういうことはコストがかかるので、日本の企業を5~6社集めて上海に拠点を作り、情報収集しながらビジネス展開するのが良い方法だと思う。また、展示会や学会など、常に情報を発信することが重要である。
広島産業振興機構 上海事務所	千葉所長	<ul style="list-style-type: none"> ・広島産業振興機構の出先機関としての役割及び実績を紹介 ・今後広島県企業の活用を呼びかけた ・事務所メンバー全員を紹介
上海市外国投資促進センター	唐部長	<ul style="list-style-type: none"> ・中国政府の政策についてよく理解すること。 ・中国の研究部門のシステムに企業の技術が組み込まれないとビジネスに発展しない。つまり、<u>水環境修復技術を中国政府に認めてもらう必要がある</u>。キーパーソンを抑える。 ・知的所有権の問題があることを念頭におくこと。 ・中国の社会貢献に携わっていることは、中国国内で重要な意味を持つ。これらをアピールし、常に情報発信すること。
上海ジェトロ	志村部長	<ul style="list-style-type: none"> ・JETRO では地域間交流支援事業(Regional Industry Tie-Up Program:RIT)を推進。 ・日中省エネ・環境協力相談窓口(http://www.jetro.go.jp/biz/cjenv)を設けており、ホームページ、メールマガジン等を通して、中国側からの引き合い情報等を発信し、<u>日中間のビジネスマッチング支援を行っている</u>。 ・今年になり状況が変化。環境ビジネスの可能性がでてきた。すなわち、規制が厳しくなり、企業は環境保護のために排水などの基準は必ず守る必要がでてきた。 ・日本企業が中国の水ビジネスに進出するためには、最低限、中国側の企業や政府に技術が欲しいと言わせること、中国国内での実績作りが必要不可欠。情報ネットワークを張り巡らせて、中国ニーズを常に把握し、それに合うものを売り込む必要がある。

2.1.5 課題解決に向けたサポート体制への提案

(1) 中国へのアプローチ・PR方法

例えば、中国側へのアプローチ先として、「国家発展改革委員会(中小企業国際支援センター)」を挙げるができる。そこから、大学連携ルート、あるいは地方政府ルートといった形でアプローチしていくことが一つの案として挙げられる。

アプローチの段階では、中国国内で日本の技術が優れている、安価であることを浸透させることを主目的とする必要があり、中国の大学や研究機関との連携も一つ方法である。

その上で、政策決定権を持つキーパーソンへのPRなどを行っていく必要がある。

さらに、社会貢献活動をする場合は、後述の資金面での問題も踏まえ、数社協働体制をとることや、可能であればサポート体制に資金面での補助などを組み込めれば、より良いと考えられる。

(2) 資金調達

前述したように、サポート体制の中で数社が協力したプロジェクトを支援メニューとしてつくることや、中小企業の資金負担を軽減するような体制が必要と考える。

(3) 適切な技術の評価

中国側のニーズを踏まえ、問題解決のために必要な技術とその量を適切に判断できることが必要である。したがって、サポート体制の中で、企業が有する水処理技術と適用しようとする問題への妥当性を判断する協議会などを設置することが必要である。

(4) 知的所有権の保護

この課題解決は非常に困難である。サポート体制の中で中小企業のリスクを分散する方法を検討する必要がある。

根本的な解決方法は難しいが、ビジネス対象となる国や地域で、これまでどの国がどのような技術を導入して、結果としてどうだったか、といった情報ネットワークを形成することは必要である。

2.2 PEMSEA 等との連携方策の検討による東南アジアのサポートエリアの拡大

2.2.1 PEMSEA¹⁾訪問の目的と実施内容

日本の水環境修復技術を水環境問題に悩む東南アジア地域へビジネス展開するためには、東南アジア諸国 11 カ国が加盟している国際機関の PEMSEA との連携が有効であると考えた。

そこで、日本の中国地域の水環境修復技術が非常に優れていること、コンパクトで低コストであること等を広報、周知する機会を確保すること、及び各国の技術ニーズについて把握することを目的として、フィリピンミッションを行った。

(フィリピンミッションの調査内容)

- ①各国技術ニーズの把握
- ②中国地域の技術の紹介(PR)
- ③中国地域の中小企業が東南アジアの環境修復事業・ビジネスに参入するための方法や問題点に関する情報収集
- ④今後の PEMSEA との連携方策について
 - ・各国技術ニーズと中国地域の技術に関する情報共有など、PEMSEA との具体的な連携方法についての調整
- ⑤マニラ周辺における現地視察(水環境汚染箇所等)

2.2.2 PEMSEA 訪問時の意見交換結果

主な意見交換結果は以下のとおりである。

1)東アジア海域環境管理パートナーシップのこと。Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia の略。東アジア海洋における環境保全と調和した持続可能な開発に向けた具体的施策を検討するため、1994年に組織された東南アジア地域の国家間地域プログラム。加盟国は、カンボジア、中国、韓国、北朝鮮、日本、インドネシア、フィリピン、シンガポール、ベトナム、東チモール、ラオスの 11 カ国。本部はフィリピン・マニラにある。

表－ 2.1 PEMSEA 訪問時の主な意見交換結果

訪問先	応対者	主な意見交換内容
PEMSEA	Mr.Lotilla 代表	<ul style="list-style-type: none"> ・東南アジア加盟国の水環境ニーズ情報の収集、日本技術の情報提供について協力依頼し、了解を得た。 ・East Asia Seas Congress※ 2009(以下、EASという)への参加を勧められる。 ・日本技術へのニーズが高い PNLG (PEMSEA Network of Local Government:PEMSEA 加盟国の地方政府)フォーラムも EAS と同時期に開催されるので、積極的な参加を勧められる。 <p>※East Asia Seas Congress・・・東アジア海域会議。2009.11.23-27 にマニラで開催される。東南アジア各国の政府高官、地方政府幹部等が一堂に集まる3年に一度の会議。</p>
フィリピン政府環境資源省	Ms.Leza 環境専門官	<ul style="list-style-type: none"> ・フィリピンでは大規模投資は難しいので汚染の発生源対策として、中国地域の技術は有効。 ・マニラ市内ではファーストフード店がたくさんあり、そこでの排水処理が社会的にも事業者側でも問題となっている。 ・発生ポイントであるそれぞれの店舗に設置できるような簡便な設備の要請は現実にある。
バタンガス州政府環境天然資源室	Mr. Luis 課長	<ul style="list-style-type: none"> ・PEMSEA のデモンストレーションサイトの一つであるバタンガス湾では一定の成果がでていますが、排水処理をしている企業とそうでない企業があるので、まだ十分ではない。 ・公共下水道施設は完備されていない。河川へ垂れ流し状態。 ・沿岸でのマングローブの植林活動や人工魚礁設置活動に取り組んでいる。 ・企業の社会的コンプライアンスの意識が低いのが問題。
マニラ湾カヴィーテ州	Ms.Cayabyab 環境専門官	<ul style="list-style-type: none"> ・環境管理の三つの柱(汚泥処理、排水処理、洪水対策)。 ・首都マニラなどの都市域では排水管理が重要。下水処理場計画もある。
JETRO マニラ	伊藤所長	<ul style="list-style-type: none"> ・フィリピンでは政府も企業も自分で資金負担することは全く念頭に無いものと見た方がよい。日本からの無償供与を想定していると言えるのではないか。 ・ODA、グリーンエイドプラン(GAP)などの仕組みを利用することは考えられるだろうが、外務省への根回しと内容の詰めが必要。 ・EASのバックアップ支援については、2パターンある。ビジネスマッチングを目指す場合と、技術紹介のみの場合。 ・正式な要請手順は、経済産業局⇒JETRO 広島⇒JETRO マニラ。支援の要請内容を整理して連絡いただきたい。無償支援可能か、有償支援となるか判断する。

2.2.3 課題解決に向けたサポート体制への提案

- 基本的に相手側が、国もしくは地方政府という公共機関であるため、日本側のサポート体制の窓口も、単一の私企業あるいは特定コンサルタントではなく、むしろ中国経済産業局がバックアップする準公共的性格を有する組織・機関が担当し、そこに関連企業が集約されているという体制が望ましいのではないかと考えられる。
- 相手国側の当事者（地方政府および各種業界団体ほか）にとって、日本側窓口がいつでも十分に認識できる存在であることが必要。
- これらの条件を満たすサポート機関の設置及び情報収集・情報発信が必要。

2.3 まとめ

本章で得られた結果を踏まえ、以下の内容について今後の検討課題とする。

2.3.1 江蘇省宿遷市の訪問

本年度の上海ミッションにおいて、江蘇省宿遷市の市政府幹部がプレゼン・商談会に会場し、日本の水処理技術に対して非常に関心を示した。このことは、現地ニーズと日本の技術がうまくマッチングしたと言える。

次年度は、このニーズに対してアプローチして、契約に向けて検討を継続していく必要がある。次年度の検討案は以下のとおりである。その他、周辺都市での水処理技術ニーズ把握のための情報収集と、ターゲットとなる都市を訪問するなどを想定している。

- ・訪問前のニーズの再確認
- ・現地での水環境修復技術セミナーの実施、商談会
- ・政府部門との協議
- ・個別企業同士の商談

2.3.2 ODA 事業とのタイアップ方策の検討

PEMSEA やフィリピン政府機関への訪問・意見交換の結果、小規模でコンパクトな水質浄化技術に対するニーズが存在することは把握できた。

しかしながら、フィリピンを例に挙げると、JETRO マニラとの意見交換の結果、民ベースのビジネスへの発展に至るまでには、現地経済事情などを踏まえると、困難であると考えられる。

したがって、JICA の ODA 事業のうち、技術協力プロジェクトと連携するなど、政府間ベースの事業での技術協力を行っていく方策を検討することが考えられる。

これらの事業とのタイアップにより、現地での技術導入という新たな実績を得られることは、他国への販路拡大においても非常に有効になるものと考えられる。

以上より、現段階ではビジネスの対象国として位置付けることが困難な国に対しても、ODA のような別ルートのアプローチを検討していくことにより、新たな展開方策を検討できると考えられる。

3. 中国地域の水環境修復機関との連携方策及び有効な水環境修復技術の検討

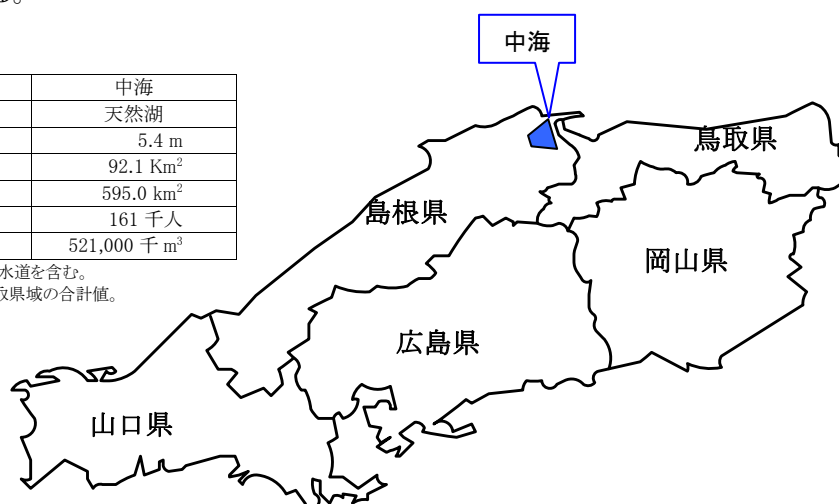
3.1 中海の現状

3.1.1 中海の概要

中海は、島根県と鳥取県にまたがる全国第 5 位の面積を有する天然湖で、大山隠岐国立公園と隣接して雄大な景観を形成している(図-3.1 参照)。また、中海は日本海から境水道を通じて海水が遡上する一方で、大橋川から宍道湖・斐伊川に由来する河川系水が流入している閉鎖的な水域である。中海には飯梨川をはじめ約 20 の河川が直接流入しており、その流域は 4 市 5 町 1 村にまたがっている。

項目	中海
区分	天然湖
平均水深	5.4 m
湖面積	92.1 Km ²
流域面積 ^{※1}	595.0 km ²
流域人口 ^{※2}	161 千人
貯水量	521,000 千 m ³

※1: 湖面積を除き、境水道を含む。
※2: 島根県域及び鳥取県域の合計値。



資料: 島根県ホームページ

図- 3.1 中海の位置

3.1.2 中海における環境問題

中海では、夏季に湖底面積のほとんどが貧酸素化し、夏季には湖容積の 40% 近くの水が貧酸素化している。そのため、湖面積のほとんどを占める水深 3m 以深の水域で、底生生物の生息が非常に少なくなっている。このような貧酸素水塊の発生は、中海に多数分布する浚渫窪地で発生する貧酸素水が一つの要因として考えられており、中海の湖沼環境の改善のためには湖底の貧酸素化を防止・軽減・解消することが重要課題である。

3.2 検討内容

国内の技術開発サポート及び販路開拓支援までの一連のサポート体制を具体的に検討することを目的として、地域の水環境に対する取り組み(中海自然再生協議会等)と中国地域水ビジネスサポート体制(以下、サポート体制という: 詳細は 4 章参照)の連携方策及び中海浚渫窪地修復に有効な水環境修復技術の検討を行った。検討内容は図-3.2 に示すとおりである。

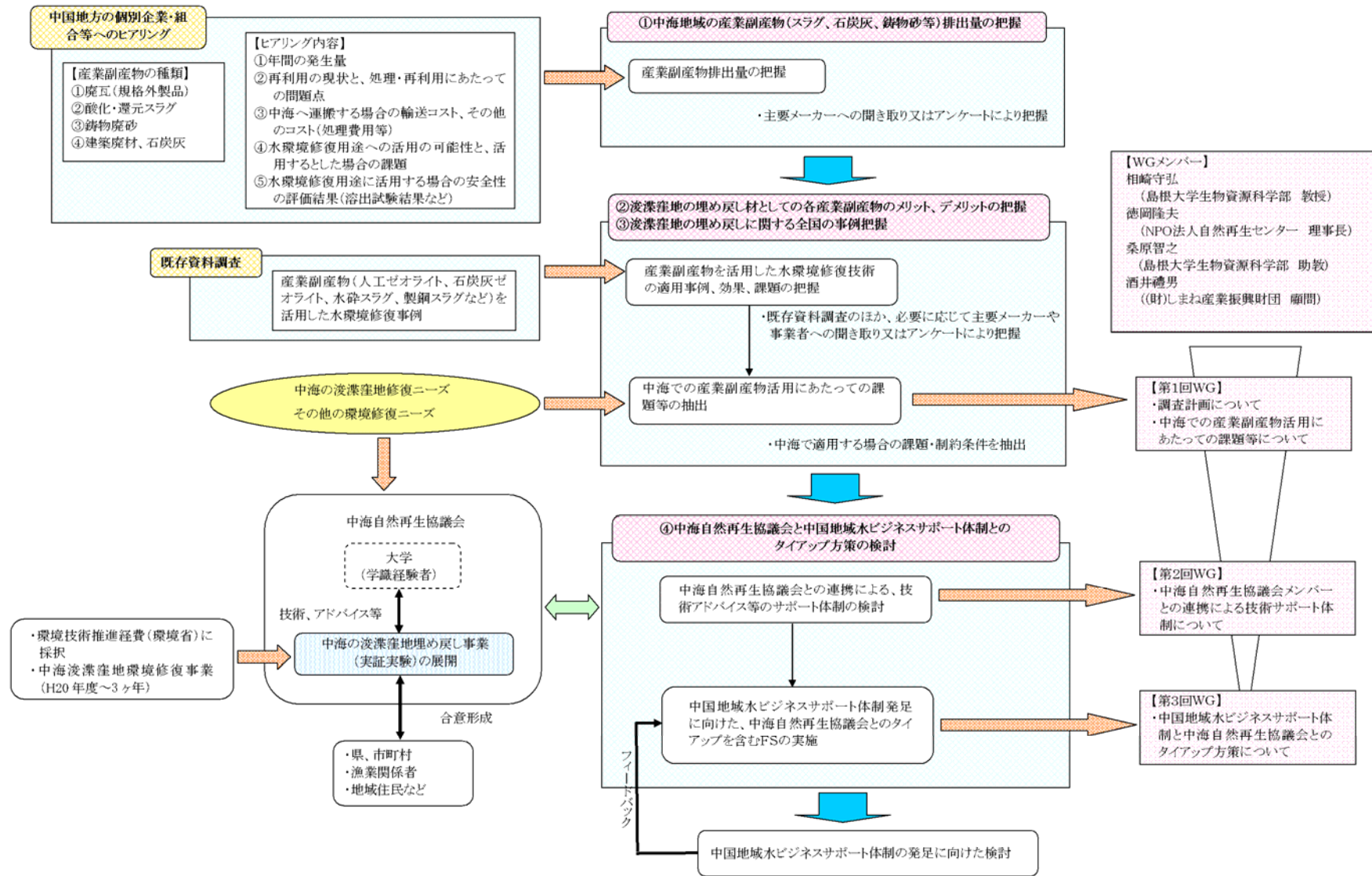


図- 3.2 検討内容

3.3 浚渫窪地の埋め戻しに関する全国の事例(手法、効果等)

既存資料に基づき、産業副産物を活用した全国の水環境修復技術(浚渫窪地の埋め戻し等)の現場への適用事例や研究事例とその効果等の把握を行った。その結果は表-3.1に示すとおりである。

これによると、高炉水砕スラグ、製鋼スラグ、天然ゼオライトの事例では底生生物への影響はないとしており、浚渫窪地の埋め戻しにも応用が可能であると考えられる。一方、ハイビーズの事例は覆砂後に再懸濁の抑制効果が確認されているが、底生生物への影響は不明である。

表-3.1 産業副産物を活用した水環境修復技術の事例(手法、効果等)

No	水域名	事業場所 (港、地区など)	目的・手法	使用した 埋戻し材料	効果 (底層DOの改善など)
事例1	三河湾	愛知県蒲郡市	高炉水砕スラグおよびダム堆積砂の干潟造成材としての有効性の検証。	高炉水砕スラグ等	底生生物の多様性は高いがスラグ区と中山区では底生生物現存量は少なく、有機懸濁除去能は低いと推定。アサリ着底量はダム区と現地盤区で比較的多かった。放流したアサリ成貝の生長・重金属には顕著な違いも無く、安全性に問題なし。
事例2	折戸湾	静岡市清水区 折戸東海大学 臨海実験場地先	鉄鋼スラグを利用することによって沿岸海域の環境を改善修復する技術を開発する。	高炉水砕スラグ	高炉水砕スラグと海砂を用いた覆砂による水質変化を比較。硫化物についてはスラグの抑制効果が高かった。底生生物の出現種数、湿重量、個体数:ヘドロ区より多、海砂と同等以上
事例3	内深浦湾	広島県大竹市 阿多田島	赤潮及び青潮の発生の防止対策。	製鋼スラグ	水質変化:製鋼スラグを散布した区域のリン及び硫化水素は対照区域より低い値。海生生物への影響:製鋼スラグ散布による生物相への影響はないと考えられる。
事例4	中海	島根県松江市	天然砂の代替材としてHiビーズ(石炭灰造粒物)を使用した中海の浅場の再生。	Hiビーズ	非浅場区のDO値が浅場造成区を下回った。貧酸素水発生時間:非造成区 約70時間、浅場造成区 約9時間。濁度調査結果:薄層覆砂後は波浪による底泥の最懸濁化が抑制された。
事例5	松江市 京橋川	京橋川水系 片原町地内	天然ゼオライト鉱物を湖底に覆砂することによるヤマトシジミ生息環境の改善、シジミの漁獲量向上とゼオライトとシジミの相乗効果による水質改善	天然ゼオライト	ゼオライトによるNH ₄ ⁺ の吸着除去を確認。ヤマトシジミによるSS除去効果も確認。

3.4 中海地域の産業副産物排出状況の把握及び課題の抽出

中国地方に工場を有する主要メーカーへヒアリング調査を実施し、産業副産物排出量、浚渫窪地の埋め戻しへの使用可能量、材料の安全性の把握を行った。その結果、産業副産物の埋め戻し材としての利用可能性と検討課題は表-3.2に示すとおりである。

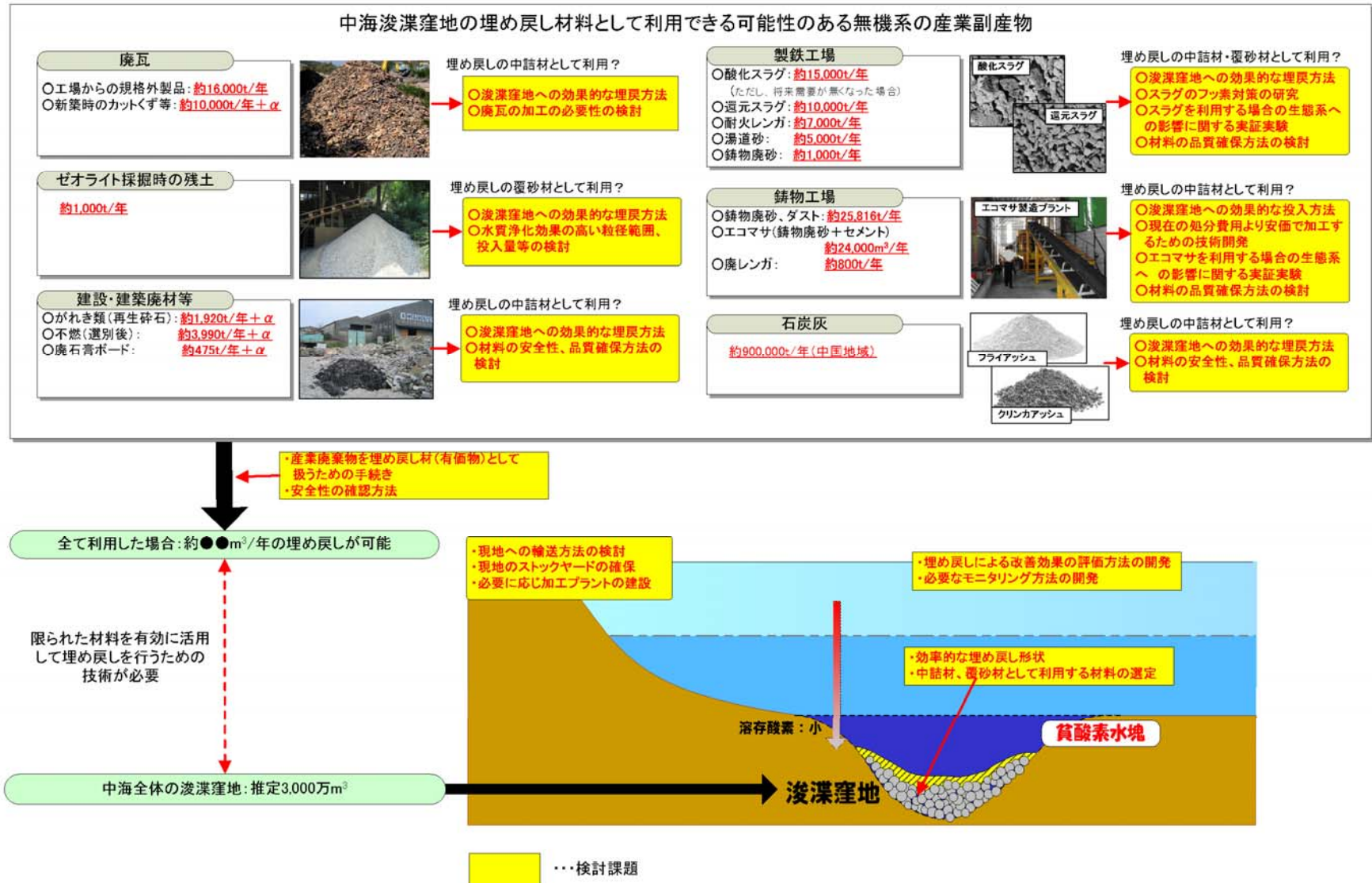
表-3.2 産業副産物の埋め戻し材としての利用可能性と検討課題

島根県内から発生する無機系副産物の種類		埋め戻し材としての利用可能性	検討課題
廃瓦	瓦製造工場から発生する規格外製品	加工しなくてよい場合は再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・中海でのストックヤードの確保 ・材料の加工の必要性の検討
	新築時のカットくず	再利用可能	
	改築時の使用済瓦	再利用可能だが量が少ない。	
石材(ゼオライト)採掘時の残土		再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・中海でのストックヤードの確保 ・浚渫窪地での効果的な埋め戻し方法、水質浄化効果の高い粒径範囲、投入量等の検討
建設・建築廃材	がれき類(再生砕石)	再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・中海でのストックヤードの確保 ・浚渫窪地での効果的な埋め戻し方法、材料の加工の必要性の検討 ・材料の安全性、品質確保方法の検討
	不燃(選別後)	再利用可能	
	廃石膏ボード	再利用可能	
製鉄工場から発生するスラグ等	酸化スラグ	将来需要が無くなった場合のみ再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・中海でのストックヤードやプラント設置の検討 ・フッ素対策の検討 ・安全性の検証方法の検討 ・浚渫窪地での効果的な埋め戻し方法、水質浄化効果の高い粒径範囲、投入量等の検討 ・中海の生態系への影響の検討
	還元スラグ	再利用可能	
	耐火レンガ	再利用可能	
	湯道砂	再利用可能	
	鋳物廃砂	再利用可能	
	ロストワックス	再利用は困難 →割ると砂以下の粒径にしかない。	
石炭灰(火力発電所等)	フライアッシュ	再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・浚渫窪地での効果的な埋め戻し方法、材料の加工の必要性の検討 ・材料の安全性、品質確保方法の検討 ・中海の生態系への影響の検討
	クリンカアッシュ	再利用可能	
鋳物工場から発生する鋳物廃砂等	鋳物廃砂・ダスト	鋳物廃砂及びエコマサは再利用可能	<ul style="list-style-type: none"> ・排出工場から中海への輸送方法の検討 ・中海でのエコマサのプラント設置の検討 ・浚渫窪地での効果的な埋め戻し方法、材料の加工の必要性の検討 ・処分費より安価な加工方法の検討 ・エコマサ利用による中海の生態系への影響の検討
	スラグ	再利用は困難 →発生量が少ない。	
	廃レンガ	再利用可能	

備考) 産業廃棄物を浚渫窪地の埋め戻し材として利用する場合は法的手続きと安全性の確認が必要である。

3.5 浚渫窪地の埋め戻し材としての各産業副産物のメリット・デメリットの把握

中国地方に工場を有する主要メーカーへのヒアリング調査結果をもとに、中海地域の産業副産物を中海の浚渫窪地の埋め戻し材として利用する場合の課題と解決策の方向性について検討を行った。中海浚渫窪地の埋め戻しを対象とした産業副産物活用方策の検討の方向性を図-3.3に示す。



図一 3.3 中海浚渫産地の埋め戻しを対象とした産業副産物活用方策の検討の方向性

3.6 中海自然再生協議会と中国地域水ビジネスサポート体制とのタイアップ方策の検討

国内の技術開発サポート及び販路開拓支援までの一連のサポート体制において、地域の水環境改善に取り組む中海自然再生協議会とサポート体制とのタイアップ方策の検討を行った。

中海の浚渫窪地埋め戻し事業(実証実験)の場合について、サポート体制と中海自然再生協議会とのタイアップ方策案を図-3.4 に示す。

具体的な流れは以下のとおりである。

【STEP1】

- ① 相談企業は、技術情報をサポート事務局に登録する。
- ② 中海自然再生協議会は、中海浚渫窪地修復のニーズ情報をサポート事務局に提供する。
- ③ サポート事務局は、技術情報DBから中海浚渫窪地修復ニーズに適用可能と思われる技術情報を中海自然再生協議会へ連絡する。
- ④ 中海自然再生協議会は、技術適用の可否についてサポート事務局へ連絡する。
- ⑤ サポート事務局は、対応可能と回答した企業を中海自然再生協議会へ連絡する。
- ⑥ 中海自然再生協議会は、事業展開の結果についてサポート事務局に報告する。



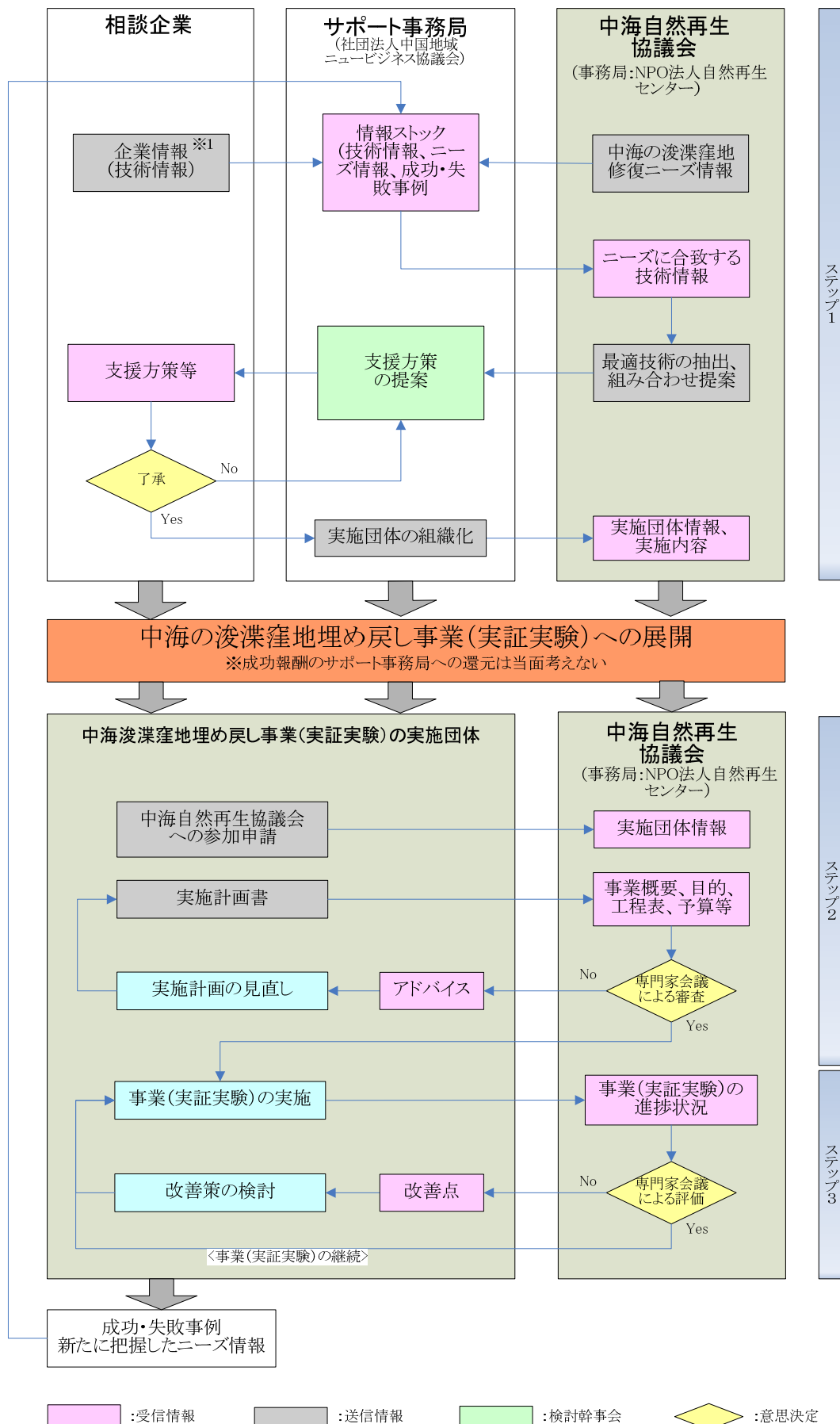
【STEP2】

- ① 相談企業は、実施団体(単独 or 共同体)を組織し、中海自然再生協議会に加入する。
- ② 実施団体は、中海の浚渫窪地埋め戻し事業(実証実験)の実施計画書を作成して中海自然再生協議会へ提出する。
- ③ 中海自然再生協議会は、専門家会議において実施計画書の内容を審査、調整する。
- ④ 実施計画書が採択となれば実施団体は事業に着手する。



【STEP3】

- ① 実施団体は、実施計画書に基づいて事業(実証実験)を実施し、その結果を随時、中海自然再生協議会へ報告する。
- ② 中海自然再生協議会は、専門家会議において事業(実証実験)の進捗状況を評価し、その結果を実施団体へ報告する。
- ③ 実施団体は、評価の結果を踏まえて必要に応じて改善策を事業へフィードバックする。



図ー 3.4 中国地域水ビジネスサポート体制と中海自然再生協議会とのタイアップ方策案

3.7 まとめ

本章では、国内の技術開発サポート及び販路開拓支援までの一連のサポート体制について、
中海の浚渫窪地修復ニーズへの対応を具体的な事例として中海自然再生協議会とサポート体
制との連携方策について検討を行った。

3.7.1 主要な検討結果

主要な検討結果は以下のとおりである。

- (1) 産業副産物を活用した全国の浚渫窪地の埋め戻しについて、現場適用事例や研究事例
とその効果を整理した。(本編 p.35 参照)
- (2) 島根県に工場を有する主要メーカーへ聞き取り調査を行い、産業副産物の種類、排出量、
浚渫窪地の埋め戻しへの使用可能量を把握した。(本編 p.36 参照)
- (3) 各産業副産物を浚渫窪地の埋め戻し材として利用する場合の課題を抽出し、その解決策
の方向性を示した。(本編 p.38 参照)
- (4) (1)~(3)の結果をもとに、中海の浚渫窪地埋め戻し事業の計画立案についてケーススタデ
ィを行い、中海自然再生協議会メンバーから技術アドバイスを得るためのサポート体制を提
案した。また、サポート体制発足に向けた課題を抽出し、その改善策を提案した。(本編 p.50
参照)

3.7.2 今後の展開

湖沼や内湾における底質の改善は、国内外を含め非常に大きな課題である。中海では浅場造
成事業が行われており、浚渫窪地を含め、底質改善の実証実験の場として最適な環境を有して
いる。ここでの実証実験の結果は、他の湖沼や内湾への適用が可能であり、国内外へ事業を展
開するためのベースになると考えられる。したがって、国内外の底質改善のニーズに対して的確
に対応するための拠点として、サポート事務局と中海自然再生協議会の連携が必要である。

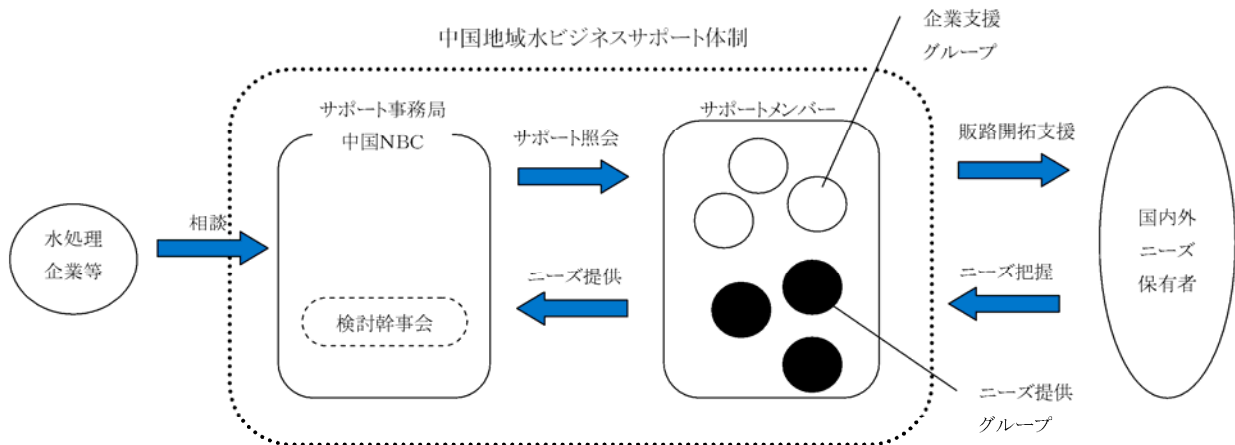
中海の浚渫窪地埋め戻し事業(実証実験)に関しては、平成 21 年に中海自然再生協議会が
実施計画書を取りまとめる予定であるため、その機会を捉えて、本章で提案したサポート事務局と
中海自然再生協議会との連携体制を実際に運用していくことが必要である。

4. 中国地域の水環境修復技術の国内外マーケティングサポート体制の発足に向けた検討

4.1 サポート体制の概要

4.1.1 サポート体制の概要

中国地域水ビジネスサポート体制(以下、サポート体制という)は、水処理技術のビジネス展開を検討している中国地域等の企業が、迅速かつ適切なアプローチ方法で、ニーズに合った技術を国内外へビジネス展開ができるような支援を行うことを目的としている。サポート体制概要は図- 4.1 のとおりであり、サポート事務局、サポートメンバーにより構成される。なお、サポート事務局である中国 NBC 内部に固定の専門家からなる検討幹事会を組織する。



注1: サポートメンバーは事前登録制とし、企業支援グループ、ニーズ提供グループの2種類に大きく色分けされるが、両方の役割を持つメンバーも存在する。

注2: ニーズ提供者と実際のサポートメンバーが異なるケースもある。

注3: 検討幹事会メンバーは、案件に関わらず固定の専門家で構成する。

図- 4.1 サポート事業の概要

また、サポート事務局、サポートメンバーのそれぞれの役割は以下のとおりである。

【サポート事務局】

主体: 社団法人中国地域ニュービジネス協議会

機能: サポート体制を統括する中心機能を果たす

役割: 企業相談対応

技術情報のストック

検討幹事会への技術照会

サポートメンバーへの支援照会

サポートメンバーからのニーズ情報のストック

ニーズに合致する技術情報をサポートメンバーへ提供
 成功・失敗事例のストック
 相談企業及びサポートメンバーとの連絡調整
 サポート事務局内に固定の専門家からなる「検討幹事会」を組織し、以下の
 検討を行う。

- ①技術の目利き
- ②サポートメンバーが見つからない場合の支援方策の提案
- ③技術情報ストックからニーズに合致する技術の抽出、組合せの提案 等

【サポートメンバー】

構成:民間企業、公的機関、学識者などで構成

機能:事業展開時における個別のサポート機能を果たす

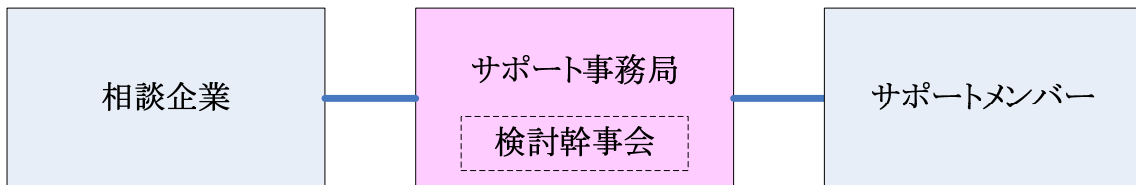
役割:各々の業務の範囲内で、企業支援、ニーズ提供、あるいはその両方を行う

表－ 4.1 サポートメンバーの役割 (例)

区分	民間企業	公的機関	学識者
役割	<ul style="list-style-type: none"> ・市場調査 ・販路開拓支援 ・販売代理 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・海外政府機関への PR ・適切な支援策の提案 ・ニーズ情報提供 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ニーズ情報提供 等

4.1.2 連絡体制

関係者間の連絡調整においては、サポート事務局が中心となって以下の連絡体制図に基づき、FAX やメールにより行うものとする。また、技術情報、成功・失敗事例などの各種情報については、サポート事務局に設ける情報データベースにて閲覧・把握できるものとする。



図－ 4.2 連絡体制

4.2 サポート体制の手続きフロー

手続きフローは、技術発の流れ、ニーズ発の流れの大きく2つに分類されるが、本サポート体制では、技術発の流れをメインとしながら、事業展開の結果や得られたニーズ情報などは、サポート事務局へフィードバックし、企業情報などと共に情報をストックしていくこととする。図-4.3は「技術発の流れ」、「ニーズ発の流れ」を統合したフローを示したものである。

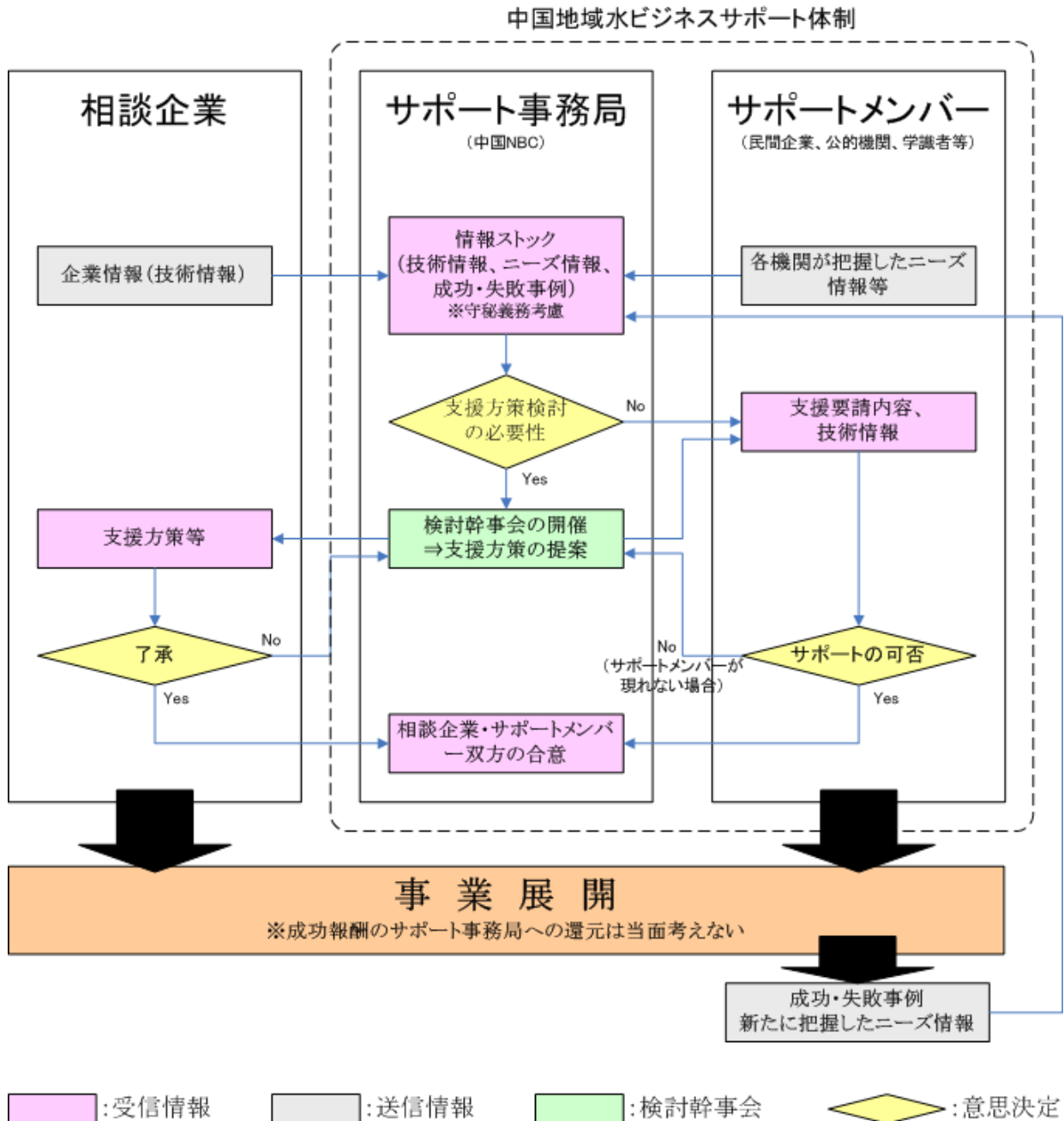


図-4.3 中国地域水ビジネスサポート体制の手続きフロー（全体の流れ）

4.3 情報データベース

4.3.1 企業の技術情報の登録

国内外へのビジネス展開を模索している中国地域等の水処理技術を有する企業が、サポート事務局へ企業情報及び保有する技術情報を登録する。登録に際しては、技術内容、特許取得状況、実績、販路開拓希望先、支援要請内などについて登録してもらう。

企業情報(技術情報)の登録は、サポート事務局が技術情報データベースとして管理する。なお、登録情報の項目によって開示・非開示に分類する。

4.3.2 ニーズ情報の登録

サポート事務局は、相談企業がサポートメンバーの支援を受けて事業展開した結果得られたニーズ情報やサポートメンバーが独自に入手したニーズ情報を地域別に整理し、ニーズ情報データベースとして管理する。登録に際しては、国、技術分野、担当者名・連絡先、情報入手の経緯、これまでに取られた対策と課題、必要な技術、留意点、情報開示の可否について登録してもらう。ニーズ情報は、サポート事務局が情報データベースとして管理する。

4.3.3 成功・失敗事例の登録

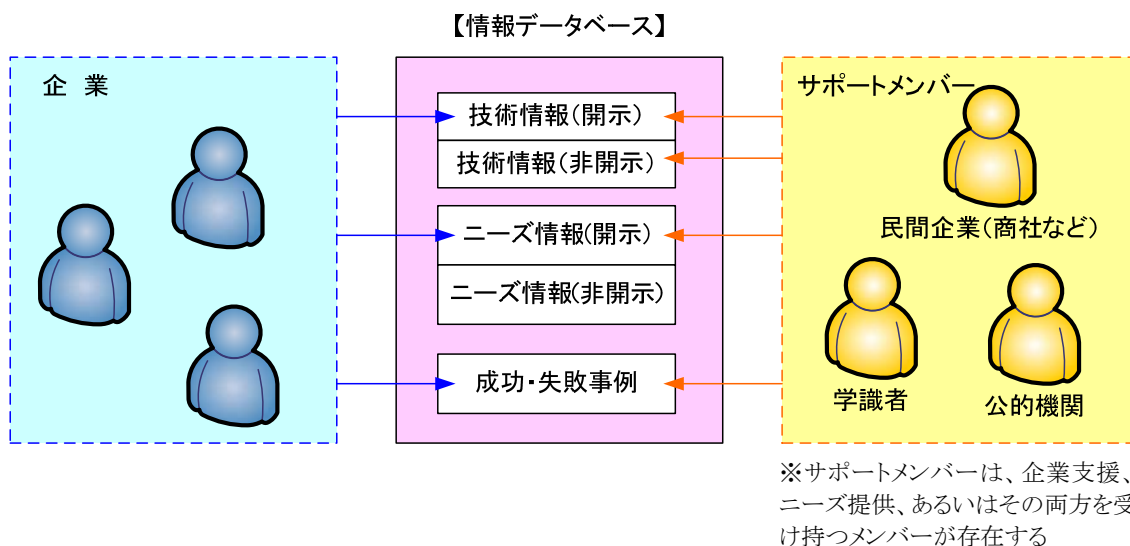
成功・失敗事例の登録は、登録年月、企業の業種、対象国(地域)、修復対象、技術分野、経緯、契約金額、改善策をデータベースとしてストックしていく(その後、国別、用途別などで分類)。これを、類似の案件が発生した場合の判断材料として活用するものとする。

4.3.4 登録情報の閲覧

登録情報(企業情報、ニーズ情報、成功・失敗事例)は、中国 NBC のホームページを通じてサポート事務局が管理し、サポートメンバー、企業は、その情報の一部を閲覧可能とする。

- ・開示可能な企業の技術情報の閲覧:サポートメンバー
- ・非開示の企業の技術情報の閲覧:サポートメンバー
- ・開示可能なニーズ情報の閲覧:サポートメンバー、企業
- ・成功・失敗事例の閲覧:サポートメンバー、企業

なお、情報安全管理のために発行する ID、パスワード登録を行うとともに、本人が登録した情報は開示・非開示に関わらず、全ての登録項目を閲覧できるものとする。



図－ 4.4 登録情報の閲覧

4.4 検討幹事会の開催

4.4.1 開催の方法

サポート事務局は、登録された企業の技術情報から、支援要請内容を勘案して検討幹事会での協議を行う。その際、協議はメールなどによって行うか、会議形態とするかは、サポート事務局の判断とする。

4.4.2 技術の目利きの視点

サポート事務局へ登録した企業の技術情報をもとに、技術の目利きを行うことで、海外あるいは国内のニーズにマッチした技術かどうかを判断する。技術の目利きは、ニーズへの適用性を判断するために、表－ 4.2 の視点についてチェックを行う。

表－ 4.2 技術の目利きの視点（例）

視点	内容
支援内容に対するニーズ	支援要請内容に対するニーズが存在するか
技術内容	技術内容がニーズに対して十分効果があるか
類似技術	現地で一般的に採用されている技術のうち、類似の技術があるか
コスト	コスト的にビジネスが成立するか
技術の組合せ	他の登録企業の技術との組合せによって、より高い効果が得られるか、その必要があるか
現地窓口の有無	現地に窓口となる事務所などがあるか
これまでの PR 状況	既に現地での技術 PR 活動を行っているか、行っていればその結果がどうだったか

4.4.3 検討幹事会の招集

検討幹事会の開催が必要とされる場合は、サポート事務局が検討幹事会会長及び幹事の招集を行う。

4.5 まとめ

本章では、サポート体制の発足に向けてサポート事務局及びサポートメンバーの役割等について検討を行った。なお、今後はサポート体制を運用していく初期段階において、以下の課題について検討していく必要がある。なお、サポート体制を運用していく中で、新たな検討課題が生じた場合は、適宜修正していくものとする。

4.5.1 運用マニュアル・規約の策定

本章での検討結果をベースに、運用マニュアル及び規約を策定する。

策定に当たっては、長期的な視点に立ち、運用マニュアル素案、サポート体制規約の試行期間を数年間として設定し、その間はサポート体制を運用した事業を展開し、課題を明らかにしながら、具体的な内容を決定していくことが望ましい。

4.5.2 情報データベースの内容の検討

情報データベースは、本サポート体制において重要な情報源であり、効率的・効果的な事業展開を行うためには、必要不可欠である。本章で検討した企業情報、ニーズ情報、成功・失敗事例の登録フォーマットについては、サポート体制を利用した事業展開の中で、必要に応じて適宜修正していく必要がある。

また、事務局の中国NBCは、アクセスの際のIDやパスワードの発行、管理を行う必要があるため、管理体制についても検討する必要がある。

4.5.3 サポート体制を利用した事業実施の検討

サポート体制を利用した事業実施について検討し、実際に利用した結果から得られた課題を運用マニュアルや規約、情報データベースの内容に反映していく必要がある。

また、サポートメンバーに多様なメンバーが存在することは、効率的・効果的なビジネス展開を行う上で重要であることから、サポートメンバーメンバーの新規加入についても積極的に取り組み、サポート体制内での人的交流を広くしていくことが必要と考えられる。