

平成 23 年度 制度評価書（中間評価）

作成日 平成 24 年 5 月

制度・施策名称	環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト	
事業名称	省水型・環境調和型水循環プロジェクト	コード番号：P11009
担当推進部	環境部	

0. 事業概要

本事業は、平成 21 年度から平成 25 年度までの 5 年間の事業として開始したもので、我が国が強みを持つ膜技術を始めとする水処理技術を活用して、省水型・環境調和型の水循環システムを構築し、国内外で実証研究を行うことにより、省水型・環境調和型のシステム及び水資源管理技術を国内外に普及させることを目標としている。

【研究開発テーマの契約条件】

対象技術分野	省水型・環境調和型の水循環システム等の水資源管理技術
スキーム	<p>◆フェーズⅠ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・期間：1 年以内 ・予算規模：最大 2 千万円 ・内容：フィージビリティ・スタディ（場所の選定、基本設計含む） <p>◆フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・期間：1 年以内 ・予算規模：最大 1 億円 ・内容：詳細設計、現地合意 <p>◆フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・期間：3 年程度 ・予算規模：最大 10 億円 ・内容：MOU 締結、実証研究
対象	日本国内に研究開発拠点を有する企業等（大学、研究機関を含む） 必要な部分を国外企業等との連携により実施することも可能
その他	委託事業。フェーズ移行に際しては、ステージゲート審査を実施。

【開発テーマの応募件数及び採択件数】

	公募時期（公募〆切）	応募件数	採択件数（倍率）
第 1 回	平成 21 年 4 月	11 件	8 件（1.4 倍）
第 2 回	平成 21 年 8 月（補正予算）	12 件	2 件（6 倍）
第 3 回	平成 22 年 5 月	10 件	3 件（3.3 倍）
第 4 回	平成 22 年 12 月（追加公募）	2 件	2 件（1 倍）
第 5 回	平成 23 年 8 月	1 件	1 件（1 倍）

制度評価を行うにあたっては、本事業に参加した委託先にアンケート調査（23 社中 18 社から回答）を行うとともに、PL（プロジェクトリーダー）1 名、SPL（サブプロジェクトリーダー）2 名、及び採択審査委員 5 名に有識者インタビューを実施し、外部性を取り入れて評価した。

1. 位置付け・必要性（根拠、目的、目標）

（1）事業の根拠及び目的

本事業は、省エネルギー技術等の開発を積極的に推進することを目的とした「エネルギーイノベーションプログラム」、循環型産業システムの創造等の構築を目的とした「環境安心イノベーションプログラム」及び我が国産業の国際競争力の維持・強化や解決困難な社会的課題の克服等を目的とした「ナノテク・部材イノベーションプログラム」の一環として実施している。

一方、平成21年12月に閣議決定された新成長戦略（基本方針）において、我が国の強みが活かせる成長分野として、環境・エネルギー、健康を掲げ、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略や、ライフ・イノベーションによる健康大国戦略が掲げられている。水やりサイクル、公害防止等の環境・医療分野においては、新興国を中心に今後、海外市場での新技術・システム・インフラの需要拡大が見込まれており、こうした需要を獲得し、新興国の成長を日本の成長に結びつけることが求められている。

世界における水ビジネスの市場は拡大しつつあるが、我が国の水関連産業は、たとえば水処理膜では世界市場の約6割のシェアを占めるなど、要素技術分野で強みを有するものの、水循環システムに対する運営・管理実績が乏しく、十分な収益や市場の確保ができていないのが実情である。

このような水ビジネスの背景を考慮して、本事業は、膜等の強みのある技術を組合せて、高効率かつ当該地域に最適な水循環システムを構築し、現地で当該システムの実証研究を行うとともに、運営・管理の技術を習得し、確立したシステム及び管理技術を国内外に普及させ、水資源管理における産業競争力の強化に資することを目的としている。

尚、本事業は、平成21年当初「省水型・環境調和型水循環プロジェクト」（コード：P09011）としてスタートしたが、平成23年度からは、インフラ輸出を目的とした環境及び医療分野の海外実証案件3件を大括り化した「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト」の中の一事業（コード：P11009）として再編成され、現在に至っている。

アンケートやインタビューにおいて、上位施策との整合性に関して不適切との評価はほとんど見られず、本制度の根拠及び目的は、妥当であると判断する。

（2）事業の目標

本事業の目標は、基本計画において、当初「国内外の技術動向、現地ニーズ等を勘案しつつ、従来法に比べ、水処理性能を維持・向上し、エネルギーをシステム全体として30%以上削減する」ものとした。しかし、エネルギー削減率30%という目標値を達成しようとする、ともすれば過剰なプロセスを組み込むこととなり、相手国が望まないような高価格のシステムになる恐れもあることから、平成23年度に見直しを行って、「事業終了後、実証研究実施国及び周辺国または同環境の地域において、横展開の見込める運営・管理技術及びシステムを確立する」に目標を変更した。

アンケートの結果によると、目標達成の指標としてエネルギー削減率を使用することが適切との回答は約4割であった。エネルギー削減率以外の指標としては、LCC（ライフサイクルコスト）のように、事業展開において重要となるコストを意識した目標が好ましいのではないかとの意見も寄せられた。

一方、有識者へのインタビューでは、エネルギー削減は方向性としては妥当であるが、様々な提案に対し、一律の数値目標で評価すべきでないとの回答が多くを占め、今後の課題として指摘を受けた。また、エネルギー削減率という場合、分母として設定する技術の影響を受けるが、新しいコンセプトや処理システムを提案する場合、比較対象が明確でないとの意見も寄せられた。

平成23年度には目標の変更を行い、エネルギー削減率30%の目標値は除外したものの、変更後の基本計画及び実施方針の「研究開発の目的」において、省エネ化を図ることは重要な理念として継続している。したがって、個々のテーマに対しては省エネ化を求めているため支障はなく、目標を変更したこと自体は、妥当であったと評価される。

(3) 事業の必要性

本事業の独自性に関し、有識者にインタビューを行った結果を以下に示す。

- ①他機関の制度は、大学や研究機関が中心となって研究主体で行っているのが大半であるが、本事業は、民間企業中心で海外実証を主体として行うプロジェクトであり、希少である。
- ②他機関の制度にも、デモ機を現場で運転するというプロジェクトはあるものの規模が小さいのに対し、本事業は比較的大きい規模の水循環システムを相手国で実証し、採算性などを含めて相手国の評価を受け、横展開につながる事業化を目指すという点で、独自性がある。
- ③フェーズを分けてステージゲート審査により、事業性の高いプロジェクトに絞り込んでいく方法も合理的である。

一方、委託先へのアンケートでも、約9割から独自性ありとの回答が得られた。

以上により、本事業は、独自性が高く、必要性ありと評価される。

2. マネジメント（制度の枠組み、テーマの採択審査、制度の運営・管理）

（1）制度の全体スキーム

本事業は、我が国が強みを持つ膜技術をはじめとする多種多様な要素技術を組合せて、国際的に競争力のある水循環システムを構築し、普及させることを目的としており、これを効率的に実施するという観点から、事業のフェーズを3段階に分け、幅広く採択した提案をステージゲート審査で事業性の高いものへと絞り込んでいくスキームとしている。まず、フェーズⅠでは、実施可能性調査として、対象国の政府機関、実施サイト候補企業等との協議、条件調整、我が国水管理産業が有する技術の適応可能性等の調査を行い、実施場所の選定、実施内容の基本設計を行う。フェーズⅡで事業性をより明確にするとともに実証システムの詳細設計、現地自治体・政府との合意形成を行い、最後のフェーズⅢに移行した案件についてのみ、NEDOによる相手国政府とのMOU締結の後、実証設備の設置・運転を行って、管理技術の習得、システムの有効性の検証を行うというスキームである。尚ステージゲート審査は、平成21年10月、12月、平成22年4月、平成23年3月の合計4回実施した。（詳細は（3）に後述）

このような事業スキームに対し、アンケート及びインタビューを行った結果を以下に示す。

- ①フェーズを分けたことに関しては、アンケートの8割以上が適切との評価であった。適切ではないとする意見の主旨は、フェーズは3段階ではなく2段階が好ましいという点で、インタビューでも同様の指摘を受けた。フェーズⅡまで進んで実施設計まで行ったプロジェクトをⅢへの移行段階で落とすのは、相手国との関係に悪影響を及ぼすことが懸念されるため、フェーズⅡとⅢは分割すべきでないとの意見である。
- ②各フェーズの研究期間については、全期間で5年は適切との意見がアンケートの約8割を占めた。適切ではないとする意見は主にフェーズⅠに関するもので、フェーズⅠは初年度のため公募・契約の時期の影響を受けて短くなってしまったため、実質1年は確保して欲しいとの要望であった。尚、インタビューでも一部の有識者から同様の指摘があった。

以上により、本事業のスキームは、概ね妥当と評価されるが、課題も指摘された。

上記①に関しては、今後新たな公募は予定されていないため、本事業の中で見直すことは困難である。今後、環境分野で本事業のような実証研究等の新たな制度を立ち上げる際、フェーズを2段階とするか、3段階とするかについて、あらためて議論を尽くした上で設定するべきと思われる。尚、ステージゲート審査で不採択となった委託先へのアンケートによると、本事業に参加したことによる人脈形成や相手国との友好関係、新規顧客の開拓、技術の幅の拡大などの効果が挙げられており、途中で終わった案件でも決して無駄に終わったのではないことが確認された。

また、②に対しても①同様に、今後、新たな制度を立ち上げる際の検討課題とし、フェーズⅠにおいてFS調査を十分行えるよう、研究期間や公募の時期、ステージゲートの時期等を検討する必要があると考える。

(2) テーマの公募・採択審査

制度開始当初は、本制度を広く周知し、優れた提案を多数集められるよう考慮し、公募説明会を東京地区で2回、大阪地区で1回実施した。ただし、2回目以降の公募説明会は、東京または川崎で1回のみ実施した。

公募期間中の対応としては、メールまたはFAXにより公募に関する質問を受け付け、不公平を生じないように考慮し、できるだけ速やかに回答を返すよう心掛けた。

応募提案の審査については、公募要領に記載した審査基準に対して重みづけの配点を行い、外部有識者として選定した審査委員5名による書面審査と採択審査委員会でのヒアリングにより採択案件の選考を行った。

公募及び採択に関しアンケート及びインタビューを行った結果を以下に示す。

- ①公募の周知に関しては、制度開始前の最初の公募では、全国紙での発表など、NEDOのホームページ以外の媒体も利用して周知して欲しいとの回答が寄せられた。
- ②公募事前予告から募集まで2ヶ月程度しか無く、有望案件の発掘が難しいため、事前予告を早めて欲しいとの意見もあった。
- ③審査体制に関しては、技術評価の専門家4名、事業性評価の専門家1名の計5名で審査する体制になっているが、事業性（マーケティングやファイナンスなど）の専門家をもう1名増員したほうが望ましいと審査委員より指摘を受けた。また、対象地域の状況があまり知られていない提案に対しては、その地域事情の専門家を審査委員会に呼んで欲しいとの意見もあった。
- ④審査基準や審査方法に関しては、審査委員等の有識者からは特に問題点の指摘はなかった。

以上により、公募や採択審査に関しても概ね妥当であったと考えられる。

上記①については、今後新たな公募は予定されていない本事業に反映することはできない。しかし、一般的なNEDO事業の公募に係る内容であるため、事業の特性や費用対効果を踏まえて、NEDOホームページ以外の媒体も用いて周知させるよう努めるべきと思われる。

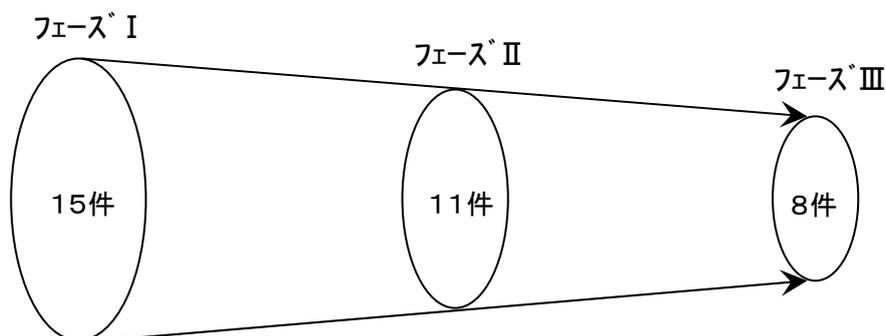
②については、平成21年4月27日の公募締め切りに対し、NEDOPOST2により平成20年12月に本制度を立ち上げることを公表しているが、十分周知できていなかったと思われる。今後は、ホームページ上で事業一覧や公募情報とNEDOPOSTとの関係付けを行うなど、新規プロジェクトをより効果的に周知する方法を検討する必要がある。

③の審査体制の指摘に関しては、①同様、本事業に反映することはできないが、事業終了後の事後評価や、今後新たな制度を立ち上げる際は、事業内容を考慮した上で審査委員の構成、人数を決める必要がある。

(3) ステージゲート審査

ステージゲート審査は2.(1)に述べたように合計4回実施している。審査基準に対応した審査項目のそれぞれに対して成果を記載した審査票を委託先より提出してもらい、採択審査委員会の委員にて、書面審査を行い、必要によりヒアリングを併用して合否判定を行った。各審査の採択状況を以下に示す。

	審査時期	審査案件数	採択案件数
第1回	平成21年10月	5件	4件
第2回	平成21年12月	1件	1件
第3回	平成22年4月	6件	3件
第4回	平成23年3月	6件	1件



【ステージゲート審査の結果】

現在、すべての案件がフェーズⅢに進んでおり、ステージゲート審査により、フェーズⅠとして採択した15件が8件に絞り込まれたことになる。

本事業においては、外部性を担保するという観点から、採択審査、ステージゲート審査とも採択審査委員のみで審査を実施している。一方、審査方法に関しインタビューを行ったところ、P・L・S・P・Lから、採択審査については審査委員のみで審査することに異論はないが、推進者としてマネジメントに反映させるため、審査の場でオブザーバとして意見を述べる機会が欲しいとの要望があった。

上記意見は、重要な指摘であり、今後、環境分野で本事業のような実証研究の新たな制度を立ち上げる際、ステージゲート審査の体制の見直しを行うことが望ましい。

(4) 制度の運営・管理

採択された案件に対しては、年2回実施されるPLヒアリングにおいて、その進捗や課題及び対応策を報告してもらい、議論を行うとともに、PL・SPLからアドバイスを受けて、事業の推進を図るといった運営を行っている。また、ヒアリングの指摘事項のフォローを適宜行い、早期に問題を解決し、成果が上がるようマネジメントに努めている。

PLヒアリングに関するアンケート及びインタビューの結果では、一部異なる意見はあったものの、年2回の頻度が最も好ましいとのことであり、来年度以降も、年2回実施するという方針を継続する。

成果の普及に関しては、毎年インターアシア（国内）の展示会において、委託先の協力のもと、出展を行っている。特に、平成21年度と平成23年度のインターアシアでは、展示会に併設してシンポジウムを開催し、国内外の水ビジネスの現状や動向について討論を行った。海外では、平成23年7月に世界の水関連イベントの中でも最大級のSIWW（シンガポール国際水週間）の展示会に出展し、本プロジェクトの紹介・PRに努めた。また、アジア地域における上下水道の国際学会であるIWAアジア太平洋地域会議（平成23年10月）のサイドイベントとしてリーダーズサミット及びパネル展示をJSTと共催したり、下水道研究発表会や各種シンポジウムでの講演、関係雑誌への投稿を行う等、成果の発信を行ってきた。一方、北九州市で実証を行っているウォータープラザは、ショーケースとしての役割もあり、平成22年4月からの約1年半の間に、約2000名の見学者を受け入れている。そのうち約400名が海外からの見学者であり、JICA等を介して海外の水循環に係る事業者・技術者に対して本事業のPRを行っている。

有識者へのインタビューでも、本プロジェクトの成果とは事業化することなので、積極的に展示会に参加し事業化を促進すべくアピールすべきとの示唆があり、今後も、どの展示会に出展しPRするのが適切かを見直した上で、実施するものとする。

また、一部の有識者からは、本事業はインフラ輸出や横展開につなげることを目的としているため、委託先だけでは進まない部分もあり、NEDOのより強力なサポートが必要ではないかとの指摘があった。実際は、UAEにおいて、集水量を増やすべく、NEDOが現地に赴いてカウンターパートに協力を要請したり、ベトナムにおいて、委託先とそのカウンターパートとの調整役として、事業計画やIDの合意を促すなどのサポートを行っている。今後は、プロジェクトが円滑に進むよう、現地カウンターパートや委託先との更なる連携に努めていきたいと考える。さらに、終了後のフォローが特に重要との指摘もあり、終了後は事後評価や追跡調査等を通じて、的確なフォローを行っていくことが必要である。

【加速の実施】

第4回のシンガポールの公募と第5回のオマーンの公募では、加速を実施した。第1回から第3回までの公募は提案公募型事業の進め方であったのに対し、第4回公募からは、戦略的な事業展開を目指し、NEDOが主体となって案件形成を行った。シンガポールの公益事業庁（PUB；Public Utilities Board）との共同事業はその第一号案件である。

シンガポールの案件は、PUB長官からの共同研究の打診に対応して平成22年6月30日に締結した研究協力の包括的MOUに基づくものである。シンガポールは水ビジネスに関する注目国であり、PUBは先進的な水処理技術の導入意欲に加え周辺国へのアピール度が非常に高く、ここでの実証は、近隣のアジア地域や中東地域への成果普及のショーケースとすることができる。

そこで、シンガポールPUB案件として水の再利用を目的とする産業排水再利用の実証研究を行うべく、加速資金を投入し、第4回の公募を平成22年12月に実施した。

第5回公募の案件形成にあたっては、今後の普及性に関する政策的見地からの要請を踏まえて対象地域を中東とし、サウジアラビア、UAE、オマーン、カタール等をNEDO独自に調査した。その結果、オマーン国ソハール工業地帯の案件が、波及効果、相手国の協力度合い、NEDO事業として今まで実施していない石油化学工場等から排出される難処理性排水の再利用を対象としていることから、公募対象として決定した。しかし、平成23年度の当初予算は、事業終了後に実証設備を有効活用し、普及展開を図るためには、規模が小さく、事業実施効果が限定的になるという問題があった。そこで、より効果的な事業が実施できるよう、加速資金を投入し、平成23年8月に公募を行った。

今後も、継続中のプロジェクトの進捗状況や国内外の情勢の変化を見極めながら、タイミングよく資金を投入していくことが望まれる。

以上により、制度の運営・管理についても、概ね妥当と評価される。

3. 成果

平成23年度にフェーズⅢに進んだ1件及び新たに採択した1件を除く6件のテーマが、現地において実証試験を開始している。ステージゲート審査を経てフェーズⅢに移行した案件については、一定の成果が確認されたテーマもあり、今後、事業性（経済性含む）に関する現地国の評価を経て、実証終了後の事業化が期待される。尚、フェーズⅢに移行した案件における特許出願数は3件と少ないが、本事業が基礎技術や要素技術の開発ではなく、既存技術や特徴的な技術を組合せたシステムの実証及び事業化に主眼を置いているためであり、今後は実証結果を基に積極的な出願に努める。また、新聞、雑誌あるいは学会等での外部発表の合計は25件あり、外部へのアピールを行っている。

ここでは、以下に成果の一例を述べる。

①「中東等の海外新興地域における小規模分散型水循環事業」（平成21年度第1回採択案件）

本案件は、UAE（アラブ首長国連邦）のラス・アルハイマ首長国において実証を行っているもので、水資源が不足している海外の新興地域をターゲットに膜分離活性汚泥法（MBR）と逆浸透膜ろ過（RO）を用いて下水から工業用水を再生し、地域で循環する小規模分散型水循環事業を実証することを目的としている。

構築した小規模分散型下水処理プラントは、下水発生源や再利用水ユースポイントに近い場所への効率的な配置や、短期間での建設が可能であり、人口変動や要求水質の変化に対応して設備を増設したり移設するなどの対応も容易という特長を有している。また、MBR処理のみの中レベル再生水と、さらにRO処理を行った高レベル処理水が得られ、用途や使用量を考慮して使い分けることができる。

現在、アルガイル工業地区において実証試験中であり、目標水質を満足する再生水が得られることを確認している。また、本実証設備は、ショーケースとしてUAE内の他の首長国等、近隣の地域にもPRしており、排水の再利用、コンパクト性など、類のないシステムとして評価され、実事業に関する照会を受けるようになったことから、本プロジェクトは普及する可能性が高いと考えられる。

②「海淡・下水等再利用統合システム事業」（平成21年度第1回採択案件）

本案件は、世界トップレベルの国内独自技術を結集・育成しながら、水循環システムの運営・管理ノウハウを蓄積するとともに、技術力を世界に発信することを目的としたもので、国内において北九州市と周南市に、デモプラントとテストベッドの機能を持つ“ウォータープラザ”を開設して、実証研究を行っている。

ウォータープラザ北九州では、下水をMBRとROで処理して再生水を得る工程から発生するRO濃縮水を、UF（限外ろ過）で前処理した海水に混合し、中圧でROによる淡水化を行っている。また、ウォータープラザ周南は、下水のMBR処理水と工場排水のUF処理水を混合し、ROで処理して再利用水を得るといったシステムを設置している。

生産水は、目標水質を満足しており、近隣の発電所や工場や工業用水として再利用できることを確認した。また、ウォータープラザ北九州では、処理過程から下水、海水の他、MBR処理水や海水のUF処理水など、さまざまな水質の水が得られることから、これら各種の水を利用して開発・実証を行えるテストベッドを併設し、膜エレメントや動力回収システムなどの開発・実証を行っている。

さらに、2.(4)に記述したように、国内外から広く見学者を受け入れ、世界に向けて技術力の発信を行うことで、見学者を通じて実事業の照会を受けるようになっており、今後、海外展開へと進展することが期待される。

4. 総合評価

(1) 総括

本事業を開始した平成21年以降、大震災に伴う日本の財政問題やヨーロッパの経済不安などの情勢変化の影響を受けながらも、国内の水関連企業は、運営管理の技術・ノウハウを有する地方自治体等の協力を得ながら、水ビジネスの海外展開を図ろうと取組んでいる。しかし、古くから海外展開している水メジャーや、国を挙げて水企業をサポートしている韓国やシンガポールの企業に対抗して、プラント建設や運転管理の受注を獲得することは容易ではなく、苦戦を強いられている。そのような観点から、国内水関連企業を後押しする本事業の意義は、事業開始時にも増して大きくなったと考えられる。また、本事業は、1章の位置付け・必要性に記述したように、独自性が高いと評価され、本事業の実施は妥当であると考えられる。また、マネジメントについても、概ね妥当であると評価される。

一方、委託先へのアンケート、PL・SPL・採択審査委員へのインタビューの結果から、本事業においては以下の事項が今後の課題としてあげられる。

①エネルギー削減効果の評価

②出展・PRすべき展示会の選定等の成果の普及方法

また、新たに類似事業を立ち上げる際の課題を以下に示す。

1) フェーズ分け等のスキームの見直し

2) 事業開始時の周知方法の改善

3) 採択審査及びステージゲート審査の体制・方法の見直し

(2) 今後の展開

今後の事業展開を考えるに当たって、以下の点に留意し、取り組んでいくこととする。

①エネルギー削減効果について

現在実施中のプロジェクトについては、エネルギー削減についてのアンケート・インタビュー結果を考慮し、エネルギー削減効果について評価方法と目標を再検討する。評価方法については、案件ごとに削減率のベースとなる技術・システムを明確にし、事業化に結びつく合理性のある目標値を自主目標として掲げるよう指導し、目標達成に向けてプロジェクトの運営・管理を行う。

②成果の普及について

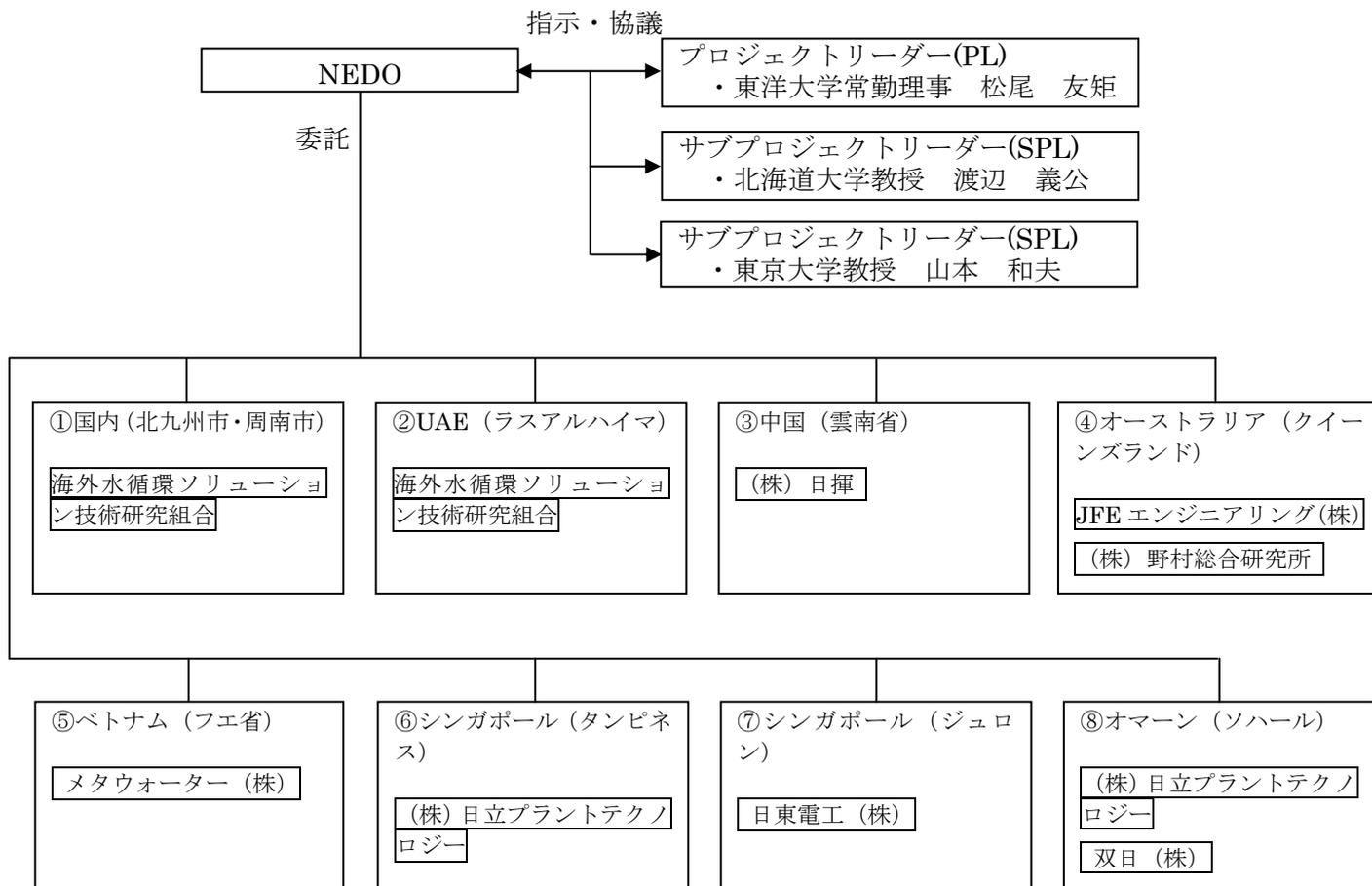
S I WWでの展示やインターアクアでの展示・シンポジウム、ウォータープラザによるPRを引き続き実施する。また、ベトナム、オーストラリア等の実証設備もショーケースとしてPR展開していきたいと考える。

③新規類似事業の立上げについて

アンケート調査において、今後も本事業の継続や同種の制度を望む声が多く寄せられた。同種の事業として提案された中では、商業案件を対象としたリスクを伴う一部の要素技術のモデル実証や、日系企業の工業団地を対象とした工場排水のリサイクルのようなプロジェクトが、今後の検討対象になる可能性があると思われる。

今後は、本事業終了後の次の事業・制度を検討することが必要であるが、制度を設計する際には、今回の評価で得られた知見や意見を参考に、フェーズ分けや審査の体制等に関し、十分検討することが望まれる。

【参考1】現在のプロジェクト実施体制



【参考2】採択審査委員

	氏名	所属	役職
委員長	藤田 正憲	大阪大学	名誉教授
委員	竹ヶ原 啓介	日本政策投資銀行 環境・CSR部	部長
委員	津野 洋	京都大学大学院 工学研究科都市環境工学専攻	教授
委員	藤江 幸一	横浜国立大学大学院 環境情報研究院	教授
委員	茂庭 竹生	東海大学	名誉教授