

## 平成22年度実施方針

環境部

1. 件名：（プログラム名）環境安心イノベーションプログラム  
（大項目）土壌汚染対策のための技術開発

## 2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第1項第二号

## 3. 背景及び目的・目標

## 3. 1 背景及び目的

本研究開発の目的は、工場・事業場の操業中からの自主的な土壌汚染対策を促進するため、原位置で行う回収・浄化機能等を有する低コストの土壌汚染対策技術（共通基盤的評価技術を含む。）として、重金属等の原位置処理土壌汚染対策技術及びVOC（揮発性有機化合物）の微生物等を利用した環境汚染物質の浄化技術を開発することである。

土壌汚染は、鉛、砒素、トリクロロエチレンなど特定有害物質を取り扱う事業活動を主な要因としており、土壌汚染対策を進めるためにはその前提として過去に操業していた事業所跡地も含めて土壌汚染のある土地を的確に把握することが必要である。土壌汚染対策法では有害物質使用特定施設の廃止時に土壌汚染状況調査を実施して汚染状態が法令で定める基準に適合しない場合には指定区域として汚染の除去を行うなどの法令に基づく管理を行っている。平成22年4月から施行される改正土壌汚染対策法では、自主的に調査をした結果として指定基準に適合していないことがわかった場合には、任意に区域の指定に係る申請ができる旨の新たな制度が創設された。また、従来から行われてきた工場廃止時に実施される土壌汚染対策だけではなく、操業中からも早期に対策を実施することは廃業時のリスクの低減、事業転換や事業拡大も期待されるため、資金力に余裕のある大企業のみならず、中小企業においても自主的に取り組むことが望まれる。

これまでに実施されてきた土壌汚染対策は汚染の程度にかかわらず掘削除去が選択される傾向があり、掘削除去に比して対策費用が安価な盛土、封じ込め、原位置浄化等は少ない。重金属は土壌に吸着しやすく原位置浄化が難しいこと等の理由から、重金属等の土壌汚染に対する対策としては掘削除去が多くを占めてきているが、掘削除去は費用が高額であり、汚染土壌の搬出時の汚染拡散の懸念があり、膨大な汚染土壌を処理する処分場の容量が必要とされるなどの問題がある。効果的な土壌汚染対策を推進するためには、搬出される汚染土壌量が抑制されるような原位置浄化技術の開発が急務であり、操業中に実施可能な土壌汚染対策技術の開発が必要である。また、汚染箇所の多いVOCの原位置浄化の有力な方法の一つとして、バイオレメディエーションの

実用化に期待される部分が大きく、一部のバイオオーグメンテーションの事業については微生物によるバイオレメディエーション利用指針（平成 17 年 7 月 30 日経済産業省・環境省告示）（以下、「指針」という。）への適合の確認も得られる状況となっている。しかしながら、指針に定められた生態系等への影響評価の範囲が広く、影響評価を実施すべき対象生物種が多数あり、そのコストの高さから新規参入の阻害要因にもなっており、指針の適切な解釈に基づき、かつ、経済的観点から見ても過度の負担のない標準的な評価の基準づくりが求められている。更に、社会受容性の観点から、重金属、VOC 等の土壤汚染対策を実施するうえで、土壤汚染のリスクやリスクに基づく対策の考え方について国民の理解とリスクコミュニケーションの促進が求められている。

本事業の成果により、操業中からの計画的な土壤汚染対策が推進され、事業転換や事業拡大に繋がり、企業活動の活性化が期待される。重金属等の原位置浄化による土壤汚染対策技術開発の成果により、掘削除去による過度な対策を抑制でき、搬出される土壤汚染量が抑制されることが期待される。また、VOC の微生物等を利用した環境汚染物質浄化技術開発の成果により、環境影響評価及び安全性評価技術が明示されて微生物を利用した原位置土壤浄化技術の説明が容易となり、汚染現場に適用する際の社会受容性の向上が期待される。操業中からの土壤汚染対策の増加とともにリスクコミュニケーションの頻繁な実施により、土壤汚染のリスクやリスクに基づく対策の考え方について国民の理解の促進にも貢献すると期待される。

これらを達成するために以下の研究開発項目について研究開発をおこなう。

#### 【研究開発項目】

- 1) 原位置処理重金属等土壤汚染対策技術開発
- 2) VOC の微生物等を利用した環境汚染物質浄化技術開発

#### 3. 2 研究開発目標

[共同研究事業（NEDO負担率：2／3）]

- 1) 原位置処理重金属等土壤汚染対策技術開発
  - ①物理化学的処理対策技術の開発
  - ②生物的処理対策技術の開発

最終目標（平成 26 年度末）

現状の対策費の 1／2 のコストを目標とする。ただし、現状の対策費の例として、掘削除去の対策費は 5 万円／m<sup>3</sup>の例がある。（平成 20 年 3 月、土壤環境施策に関するあり方懇談会報告書）

中間目標（平成 24 年度末）

現状の対策費の 1／2 のコストで浄化が可能な手法について、技術評価 [リスク削減効果、コ

スト]、社会評価 [環境負荷、確実性・信頼性]、社会受容性 [リスクコミュニケーションへの対応]、産業競争力 [普及・波及効果、将来性] のうち技術評価、社会評価、社会受容性の観点から見通しを得る。

[委託事業]

2) VOC の微生物等を利用した環境汚染物質浄化技術開発  
最終目標 (平成 26 年度末)

微生物に関する生態系等への標準的な環境影響評価及び安全性評価の基準作りを目標とする。

中間目標 (平成 24 年度末)

微生物に関する生態系等への標準的な環境影響評価及び安全性評価の基準作りについて、技術評価 [リスク削減効果、コスト]、社会評価 [環境負荷、確実性・信頼性]、社会受容性 [リスクコミュニケーションへの対応]、産業競争力 [普及・波及効果、将来性] のうち技術評価、社会評価、社会受容性の観点から見通しを得る。

#### 4. 事業内容

##### 4. 1 平成 22 年度事業内容

(1) 原位置処理重金属等土壌汚染対策技術開発 (共同研究)

###### ① 物理化学的処理対策技術の開発

###### 1) 低コスト原位置電気修復技術の研究開発

###### a. 目的及び内容

本プロジェクトは、平成 22 年 4 月から施行された改正土壌汚染対策法を背景として、工場・事業場が操業中から早期に土壌汚染対策を実施することで廃業時のリスクの低減、事業転換や事業拡大が期待されることから、操業中からの自主的な対策を促進するために、原位置で行う低コストの土壌汚染対策技術として電気修復法による重金属等の原位置処理土壌汚染対策技術の開発を目的とし、下記の研究開発項目を実施する。

###### b. 開発項目

開発項目①：電気修復法における汚染物質の浄化効率の向上と最適条件の確立

開発項目②：電気修復法に使用する電極・井戸の最適化に関する評価検討

開発項目③：汚染現場における汚染分布領域の特定技術の確立

開発項目④：低コスト電力 (自然エネルギー等) の活用の検討

開発項目⑤：電気修復法による浄化実証試験の実施と目標浄化コストの検証

###### c. 実施体制

<テーマリーダー：株式会社島津製作所 秋田憲>

共同研究：株式会社島津製作所 (開発項目①、②、③、④、⑤)

再委託：独立行政法人産業技術総合研究所（開発項目①、③、⑤）

再委託：国立大学法人山口大学（開発項目①、⑤）

## 2) ラジアルウェルを活用したパッシブな新規土壌修復技術の研究開発

### a. 目的及び内容

本プロジェクトは、平成 22 年 4 月から施行された改正土壌汚染対策法を背景として、工場・事業場が操業中から早期に土壌汚染対策を実施することで廃業時のリスクの低減、事業転換や事業拡大が期待されることから、操業中からの自主的な対策を促進するために、原位置で行う低コストの土壌汚染対策技術としてラジアルウェルによるパッシブな重金属等の原位置処理土壌汚染対策技術の開発を目的とし、下記の研究開発項目を実施する。

### b. 開発項目

開発項目①：ラジアルウェルを活用したパッシブな新規土壌修復技術の研究開発（基礎研究）

開発項目②：配水循環処理システムの研究開発

開発項目③：重金属等の土壌から脱着法の研究開発

開発項目④：土壌から脱着した重金属等の吸着処理システムの研究開発

開発項目⑤：原位置モニタリング技術の研究開発

開発項目⑥：遮水壁の研究開発

### c. 実施体制

<テーマリーダー：学校法人早稲田大学 松方正彦>

共同研究：土壌修復ラジアルウェル技術研究組合（開発項目①、②、③、④、⑤、⑥）

分担先：学校法人早稲田大学分室（開発項目①、②、③、④、⑤、⑥）

分担先：日本国土開発株式会社分室（開発項目②）

分担先：DOWAエコシステム株式会社分室（開発項目③）

分担先：株式会社AZMEC分室（開発項目④）

分担先：アキュテック株式会社分室（開発項目⑤）

分担先：株式会社ホージュン分室（開発項目⑥）

## ② 生物的処理対策技術の開発

### 1) シアン汚染土壌の飽和・不飽和原位置バイオレメディエーションの研究開発

#### a. 目的及び内容

本研究開発では、平成 22 年 4 月から施行された改正土壌汚染対策法を背景として、工場・事業場が操業中から早期に土壌汚染対策を実施することで廃業時のリスクの低減、事業転換や事業拡大が期待されることから、操業中からの自主的な対策を促進するために、原位置で行う低コストの土壌汚染対策技術として重金属等の原位置処理土壌汚染対策技術の開発を実施する。

「シアン汚染土壌の飽和・不飽和原位置バイオレメディエーションの研究開発」では、シアン浄化を正し

くモニタリングする上で重要な全シアン含有量分析手法を確立するとともに、好気性及び嫌気性のバイオ技術による、汚染サイトの土質(砂層またはシルト・粘土層)および地層(飽和層または不飽和層)に適した、安全かつ安価な原位置浄化工法を開発する。そのため、下記の研究開発項目を実施する。

b. 開発項目

開発項目①：全シアン含有量分析手法の確立

開発項目②：微生物分解可否評価研究

開発項目③：嫌気性シアン微生物分解法実用化研究

開発項目④：シアン分解微生物の特定基礎研究

開発項目⑤：飽和層での好気性シアン分解微生物処理実証研究

開発項目⑥：散水式微生物分解処理基礎研究

開発項目⑦：不飽和層での好気性シアン分解微生物実証研究

開発項目⑧：原位置浄化混練工法基礎研究

開発項目⑨：飽和層での嫌気性シアン分解微生物実証研究

開発項目⑩：不飽和層での嫌気性シアン分解微生物実証研究

c. 実施体制

<テマリーダー：新日鉄エンジニアリング株式会社 福永和久>

共同研究：新日鉄エンジニアリング株式会社（開発項目①、③、④、⑤、⑥、⑦）

共同研究：大阪ガス株式会社（開発項目②、③）

共同研究：株式会社不動テトラ（開発項目⑧、⑨、⑩）

再委託：株式会社 J - B i o 2 1（開発項目④）

(2) VOC の微生物等を利用した環境汚染物質浄化技術開発（委託）

① 次世代バイオレメディエーション普及のためのセーフバイオシステムの研究開発

a. 目的及び内容

本研究開発の目的は、工場・事業場の操業中からの自主的な土壤汚染対策を促進するため、原位置で行う回収・浄化機能等を有する低コストの土壤汚染対策技術として、VOC（揮発性有機化合物）の微生物等を利用した浄化技術を開発することである。

汚染箇所の多いVOCの原位置浄化の有効な方法の一つとして、バイオレメディエーション（以下、バイレメという。）の実用化に期待される部分が大きく、次世代のバイレメであるバイオオーグメンテーション事業については、「微生物によるバイオレメディエーション利用指針（平成 17 年 7 月 30 日経済産業省・環境省告示）」（以下、「バイレメ指針」という。）への適合の確認も一部で得られる状況となっている。しかしながら、バイレメ指針に定められた生態系等への影響評価の範囲が広く、影響評価を実施すべき対象生物種が多数あり、そのために必要なコストが膨大なことから、新規参入の阻害要因にもなっている。このような背景から、バイレメ指針の適切な解釈に基づき、かつ、経済的観点から見ても過度の負担のない標準的な評価の基準作りが求められ

ている。

そこで、上記の基準作りを最終目的として、平成22年度は、以下の項目について研究開発を行う。

#### b. 開発項目

開発項目①： バイレメ利用株の合理的な安全性評価手法の開発

開発項目②： 塩素化エチレン類分解菌の評価と選抜によるバイオオーグメンテーション実施環境の整備

開発項目③： 生態系影響評価手法の開発

#### c. 実施体制

<テマリーダー：国立大学法人長岡技術科学大学 福田雅夫>

委託：国立大学法人岐阜大学（開発項目①）

委託：国立大学法人長岡技術科学大学（開発項目②）

委託：国立大学法人東京大学（開発項目③）

共同実施：独立行政法人製品評価技術基盤機構（開発項目①、②、③）

共同実施：独立行政法人産業技術総合研究所（開発項目②、③）

再委託：大成建設株式会社（開発項目③）

### 4. 2 平成22年度事業規模

一般勘定 172百万円（新規）

（99百万円（共同研究）、73百万円（委託））

（注）事業規模については、変動があり得る。

### 5. その他重要事項

#### 5. 1 運営・管理

本研究開発では、平成22年度は各研究開発項目にテマリーダーを設置して効果的な研究開発を実施する。適時、技術検討委員会等を活用して外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、テマリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

#### 5. 2 契約

平成22年度はNEDOが研究開発実施者に委託、共同研究を行う。

### 6. スケジュール

#### 6. 1 平成22年度のスケジュール

平成22年3月12日 ……公募開始

4月6日、7日 ……公募説明会

4月26日 ……公募締切

5月19日	・・・・・・採択審査委員会
7月6日	・・・・・・契約・助成審査委員会
11月16日	・・・・・・第1回技術検討委員会
平成23年3月31日	・・・・・・第2回技術検討委員会

#### 7. 実施方針の改訂履歴

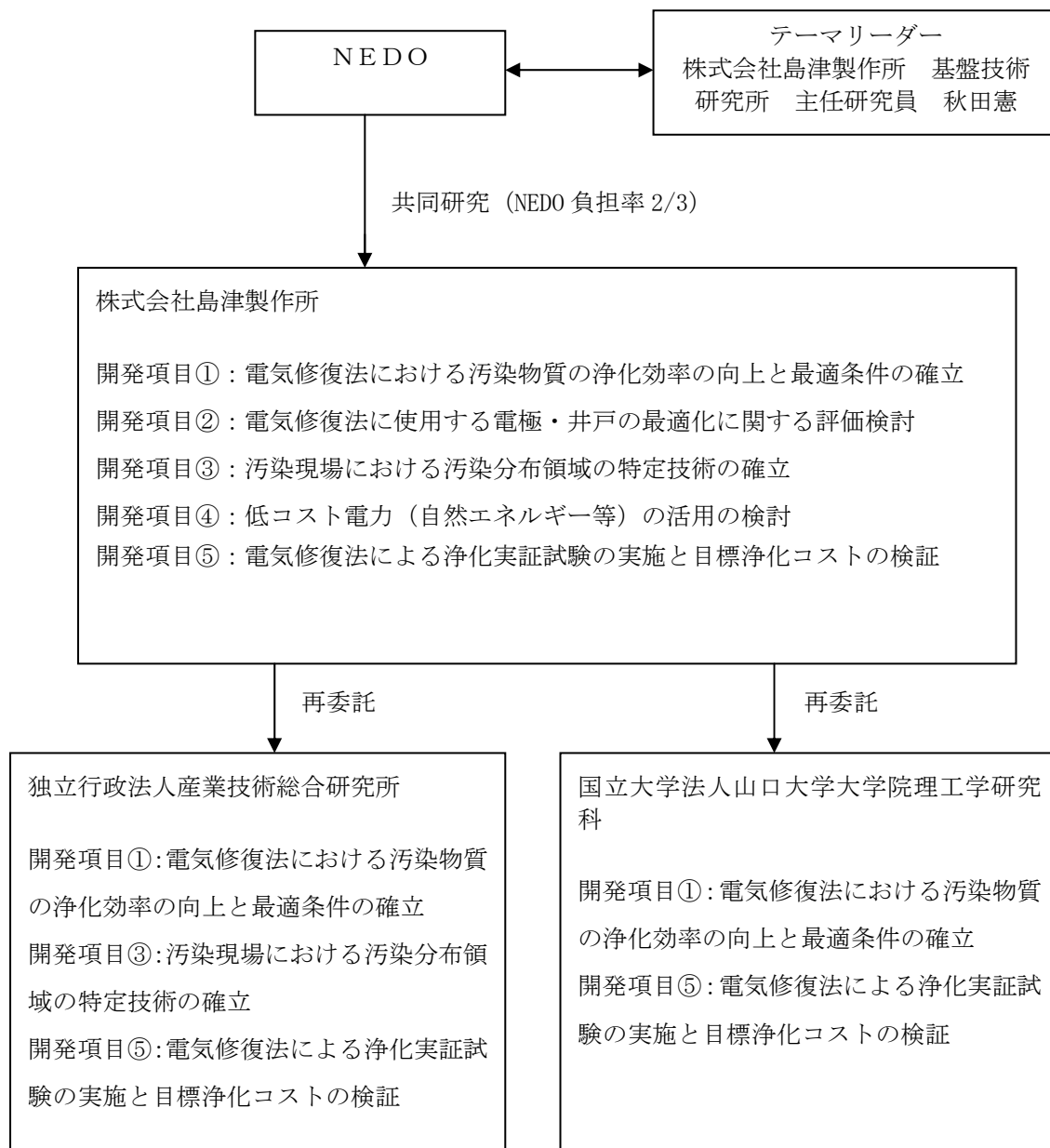
- (1) 平成22年3月、制定。
- (2) 平成23年2月、公募の結果を踏まえ実施体制が固まったことから、実施体制等を追記。  
加えて、平成23年3月31日に本事業廃止に伴う改訂。

(別紙) 事業実施体制の全体図

(1) 原位置処理重金属等土壌汚染対策技術開発

① 物理化学的処理対策技術の開発

1) 低コスト原位置電気修復技術の研究開発

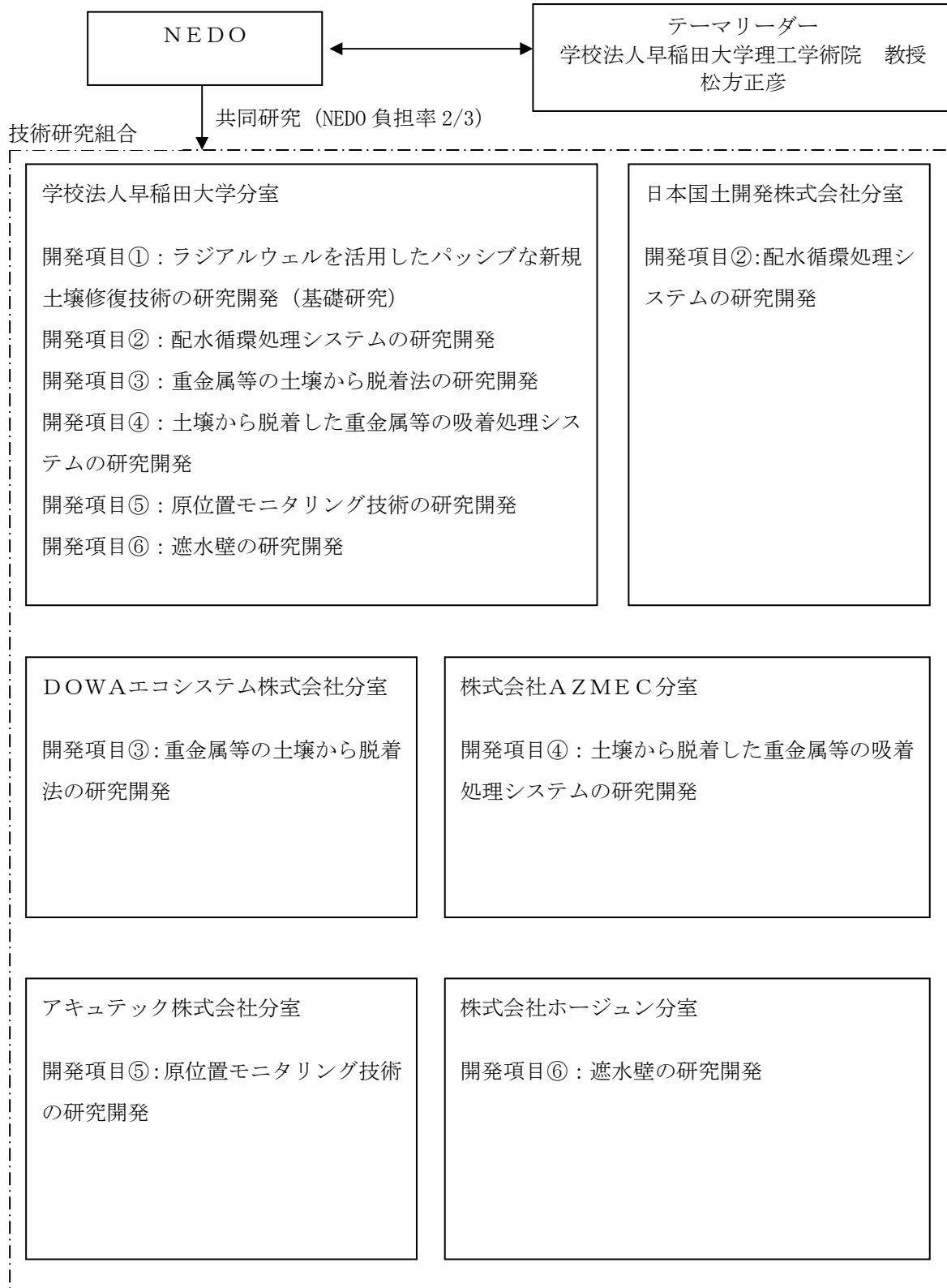




(1) 原位置処理重金属等土壤汚染対策技術開発

① 物理化学的処理対策技術の開発

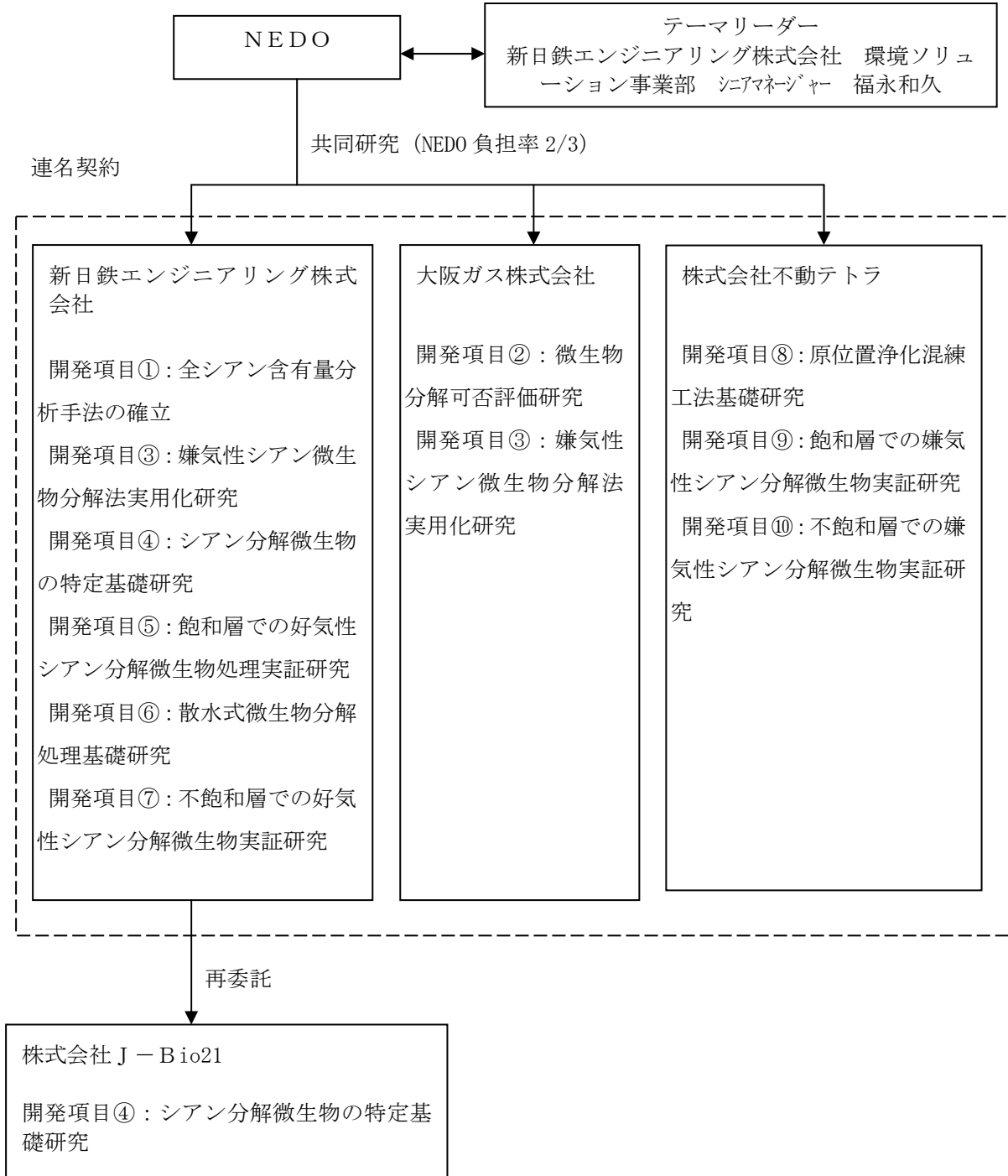
2) ラジアルウェルを活用したパッシブな新規土壤修復技術の研究開発



(1) 原位置処理重金属等土壤汚染対策技術開発

② 生物的処理対策技術の開発

1) シアン汚染土壤の飽和・不飽和層原位置バイオレメディエーションの研究開発



(2) VOCの微生物を利用した環境汚染物質浄化技術開発

① 次世代バイオレメディエーション普及のためのセーフバイオシステムの研究開発

