

土壤汚染対策事業の最適な
マネジメント手法導入に関する研究

平成 25 年 4 月

下池 季樹

目 次

1. 序論	1
1.1 研究の背景と目的	1
1.2 本論文の構成	4
2. 既往研究のレビュー	6
2.1 概説	6
2.2 既往研究の整理	6
2.3 本研究の位置付け	9
2.4 結語	9
3. 土壌汚染対策事業の特徴	13
3.1 土壌汚染の歴史の概説	13
3.2 環境保全と土壌・地下水汚染	15
3.3 土壌・地下水汚染にメカニズム	15
3.4 土壌・地下水汚染が健康に与える影響	20
3.5 土壌汚染対策事業の手順	22
3.6 一般建設事業と土壌汚染対策事業の比較	23
3.7 土壌汚染対策事業の受注ケース	24
3.8 トラブル事例による土壌汚染対策事業と一般建設工事の比較	25
3.9 土壌汚染対策事業における安全管理の事例	28
4. 土壌汚染対策事業における失敗事例	33
4.1 調査時における失敗事例	33
4.2 計画時における失敗事例	37
4.3 施工時における失敗事例	40
4.4 社会的重大問題となった失敗事例と考察	46
4.5 失敗事例からの考察と対策のポイント	54
5. 土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメント	56
5.1 リスクの抽出とリスク回避策・対応策	56
5.2 調査段階におけるリスク	56
5.3 計画段階におけるリスク	56
5.4 施工段階におけるリスク	56
6. 土壌汚染対策事業へのCM方式導入	62
6.1 CM方式を導入する理由・必要性	62
6.2 一般建設事業のCM業務	79
6.3 土壌汚染対策のCM業務	79
6.4 事業者別マネジメントの比較	80
7. ブラウンフィールドに対する新しいマネジメント方式導入	83

7.1	流動化できない土地の現状	83
7.2	PFI 等のマネジメント手法について	84
7.3	ブラウンフィールドの利用方法	89
7.4	管理手法	92
7.5	ケーススタディ	95
7.6	有効な土地活用の方法及び新規事業創出の可能性の提案	97
8.	土壌汚染対策事業のマネジメントの体系化	102
8.1	土壌汚染対策事業のリスクマネジメントの概念	102
8.2	土壌汚染対策事業のマネジメントの体系化	103
8.3	豊洲新市場を検証	112
9.	結論	119
9.1	結論	119
9.2	今後の課題	121

付録

- 環境修復事業[※]への CM 方式導入に関するアンケート調査
- 土壌汚染により流動化できない土地等に関するアンケート
- 築地・豊洲の沿革

※本研究では、「環境修復事業への CM 方式導入に関するアンケート調査」に記述してある環境修復事業とは土壌汚染対策事業と同じ概念である。

1. 序論

1.1 研究の背景と目的

我が国における土壌・地下水汚染対策，すなわち土壌汚染対策事業（本研究では，土壌・地下水汚染対策事業のことをいう）への取組みは平成3年に土壌の汚染に係る環境基準（土壌環境基準）が設定されたことを基点とすることができる。これにより，土壌汚染の有無を判断する基準および対策を講ずる際の目標が定まった。その後，平成6年には「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針及び有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針（環境庁水質保全局）」が策定され，具体的な調査・対策手法の基準化が行われた。さらに平成11年には，平成6年度の指針を全面改訂した「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針及び同運用基準（環境庁水質保全局）」が策定された。この指針は環境庁（現・環境省）が平成6年度から5カ年計画で開始した「土壌汚染浄化新技術確立・実証調査」によって集められた対策技術を踏まえたものであり，その後の技術開発・普及に大きな貢献をもたらした。

一方，土壌汚染が社会問題として深く認識されだしたのは平成10年頃からである。その契機として，工場跡地などを再開発する際に土壌汚染が発覚し，開発計画の中止など事業計画に大きな影響を与えるトラブルが各地で発生したことが挙げられる。このようなトラブルを防止するため，不動産の取引の際には上記の指針に基づいた調査対策が一般的に実施されるようになった。また，これにともない土壌汚染調査対策ビジネスに参入する企業も急増し，技術開発にもさらに拍車がかかった。そして，この調査・対策について定めた平成14年の5月に成立した土壌汚染対策法（平成15年2月）が施行された。また，平成22年4月に法の一部を改正する法律が施行された。この法によって汚染の定義や対策の進め方などが法的に定まった。我が国における土壌汚染対策は新たな段階を迎えることになる。

土壌汚染対策法のベースとなった中央環境審議会の答申（今後の土壌環境保全対策の在り方について，平成14年1月）では，我が国に導入すべき土壌環境保全対策制度においては，「当面、土壌汚染による人の健康影響に係るリスクを管理することを目的とする制度とすることが適当」としている。すなわち，有害物質による土壌汚染は，放置すれば人の健康や快適な生活環境に影響が及ぶことが懸念されることから，国民の安全と安心を確保するため土壌汚染による環境リスクを適切に管理し，その影響を防止する必要があるとの考え方が示されている。これは，土壌汚染によるリスクを管理することが重要であるとの認識に立った本法の骨格となる考え方である。

土壌汚染対策法では，このリスクを直接摂取によるリスクと地下水等の摂取によるリスクに分類し管理の対象としている。直接摂取によるリスクとは，汚染された土地で人が生活する場合に有害物質を含有する汚染土壌を摂食又は皮膚接触（吸収）することによる人の健康への影響である。地下水等の摂取によるリスクとは，土壌からの有害物質の溶出により汚染された地下水を飲用に供することによる人の健康への影響である。そのため，土

壤中の有害物質の含有量または溶出量がリスクの管理が必要と考えられる濃度レベル（土壤環境基準等）を超えている場合は、適切なリスク管理措置を講じ、許容できるレベルにまでリスクを低減することが必要となる。

土壤汚染対策法の施行以来、調査契機が増えたことで結果的に土壤汚染が顕在化するケースも増え、土壤汚染に取り組む企業が多く見られるようになった。また、同時に土壤汚染が発覚することにより、土地の取引に影響の生じる事例も増えてきている、このような汚染により流動化できない土地、すなわちブラウンフィールドが社会的問題として顕在化しつつある。

土壤中の有害物質は水や大気における場合に比べ移動性が低く、拡散・希釈されにくい。このため、土壤汚染は水質汚濁や大気汚染とは異なり、直ちに汚染土壤の浄化を図らなくても汚染土壤から人への有害物質の曝露経路の遮断によりリスクを低減し得るという性質がある。すなわち、土壤汚染対策法においては、土壤汚染が発生した土地から有害物質を除去する方法（土壤浄化対策、掘削除去＋場外処分）に限らず、有害物質の人への曝露経路を遮断する方法（汚染拡散防止対策）によっても健康被害の防止を図ることができる。

このように、土壤汚染対策事業が有害物質を取り扱うことに起因する多種多様なリスク（本論文では、土壤汚染対策事業に関するリスクのことをいう）を持つ事業であることは変わらない、そこで、この事業の関係者は、事業に伴うリスクを低減あるいは回避することが共通の課題となっている。また、土壤汚染対策事業は、建物等を新たにつくりあげる建設事業と違い、負の印象を持たれる場合が多い。それは有害物質の存在が人を不安にさせるからである。さらに、一般にはよく見えず、その性質や人の健康への影響がよく理解されていないこと。なおかつ地盤中での存在状態がよくわからないことが要因として考えられる。そして、これらのことが土壤汚染対策事業で生じるリスクの大きな原因になっていると考えられる。

以上、我が国の土壤汚染対策事業への取組みの始まりから、法制度の経緯、そしてリスク管理について、土壤汚染対策事業のあらましを述べた。このような背景を踏まえ、次のような研究を行う。

- 土壤汚染対策事業の特徴を土壤汚染の歴史、土壤・地下水汚染のメカニズム、健康に与える影響および土壤汚染対策事業の手順を示す、さらに、周辺住民や関係者間によるリスクコミュニケーションが重要であることを住民とのトラブル（本論文では、土壤汚染対策事業で発生するトラブルのことをいう）事例、安全管理の事例から土壤汚染対策事業の特殊性を示す。
- 土壤汚染対策事業の各段階（調査・計画・施工）において失敗事例を示す、さらに、その各段階において、リスク項目、リスク回避策およびリスク対応策等を抽出する。
- これらを踏まえ、土壤汚染対策事業の執行に適する契約形態を、既存の様々な事業形態（設計・施工契約（Design-Build, Design-Construction）、ターンキー契約（Turn-Key）、CM契約（Construction Management）、BOT契約（Build Operate Transfer）、パートナーリング契約（Partnering）およびVE条項付契約（Value Engineering））の中から代表的な契約形態を選抜する、そして、土壤汚染対策事業の特殊性から導き出した重要事項を比較項

目とし検討する，これらから土壤汚染対策事業に適するマネジメント手法を導き出す．

- また，社会的問題になっているブラウンフィールドに対して新しいマネジメント手法の導入の検討により，有効な土地活用の方法や新事業創出の可能性の提案を行う．
- そして，上記の研究成果により導き出された土壤汚染対策事業に適するマネジメント手法の概念を図化する．その図化する過程で，さらに適切なマネジメント手法を導き出す．

よって，本研究の目的は，土壤汚染対策事業に対して最適なマネジメント手法を導き出すことである．

1.2 本論文の構成

本論文は、図 1.1 に示すように 9 章から構成され、各章の内容は次のとおりである。

「1. 序論」では、本研究の背景と目的、本論文の構成を述べる。

「2. 既往研究のレビュー」では、土壌汚染対策（土壌・地下水汚染調査対策）に関する既往研究およびマネジメント手法に関する既往研究について整理する。

「3. 土壌汚染対策事業の特徴」では、土壌汚染の歴史概説、環境保全と土壌・地下水汚染について、揮発性有機化合物、重金属等、農薬類やダイオキシン類等の汚染物質の大別。汚染物質が土壌に浸透し地下水を通じて拡散していく機構等の汚染発生のメカニズム。主な土壌・地下水汚染の発生の原因。環境中の化学物質の毒性と健康影響の類型化、地盤環境中の化学物質の曝露経路。有害物質による健康被害等の土壌・地下水汚染が健康に与える影響。土壌汚染対策事業の手順。一般建設事業と土壌汚染対策事業の比較。土壌汚染対策事業の受注ケース。トラブル事例による土壌汚染対策事業と一般建設工事との比較。そして、土壌汚染対策事業における安全管理の事例について示す。

「4. 土壌汚染対策事業における失敗事例」では、調査時（資料等調査の不備、土壌調査、関係者間のコミュニケーション）、計画時（土壌調査結果の誤りなど諸条件の把握の不足、工法の理解不足、関係者間のコミュニケーション）、施工時（施工計画、施工時、施工時のコミュニケーション、施工後）の失敗事例を各段階で項目を分類し抽出する。また、社会的重大問題となった失敗事例とその考察について示す。

「5. 土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメント」では、調査段階におけるリスク、計画段階におけるリスクおよび施工段階におけるリスクに大別し、リスク受容者に住民、発注者、調査請負者、計画請負者、施工請負者およびCMRを設定、そして、各段階でのリスク項目に対し影響項目を抽出する。そして、そのリスク回避策・対応策を示す。

「6. 土壌汚染対策事業への CM 方式導入」では、多様な事業執行形態から土壌汚染対策事業に CM 方式を導入する理由・必要性。一般建設事業の CM 業務、土壌汚染対策型の CM 業務、事業者別マネジメントの比較について示す。

「7. ブラウンフィールドに対する新しいマネジメント手法導入」では、流動化できない土地の現状、PFI 等のマネジメント手法について、ブラウンフィールドの利用方法、管理手法、ケーススタディ、そして、有効な土地活用の方法および新事業創出の可能性等を提案する。

「8. 土壌汚染対策事業のマネジメントの体系化」では、土壌汚染対策事業のリスクマネジメントの概念、土壌汚染対策事業のマネジメントの体系化、導き出されたマネジメント手法が最適な理由・必要性、そして、そのマネジメント手法により豊洲新市場の検証を行う。

「9. 結論」では、本研究の目的である土壌汚染対策事業への最適なマネジメント手法を提示する。最後に今後の課題を示す。

以上、本論文の構成とする。

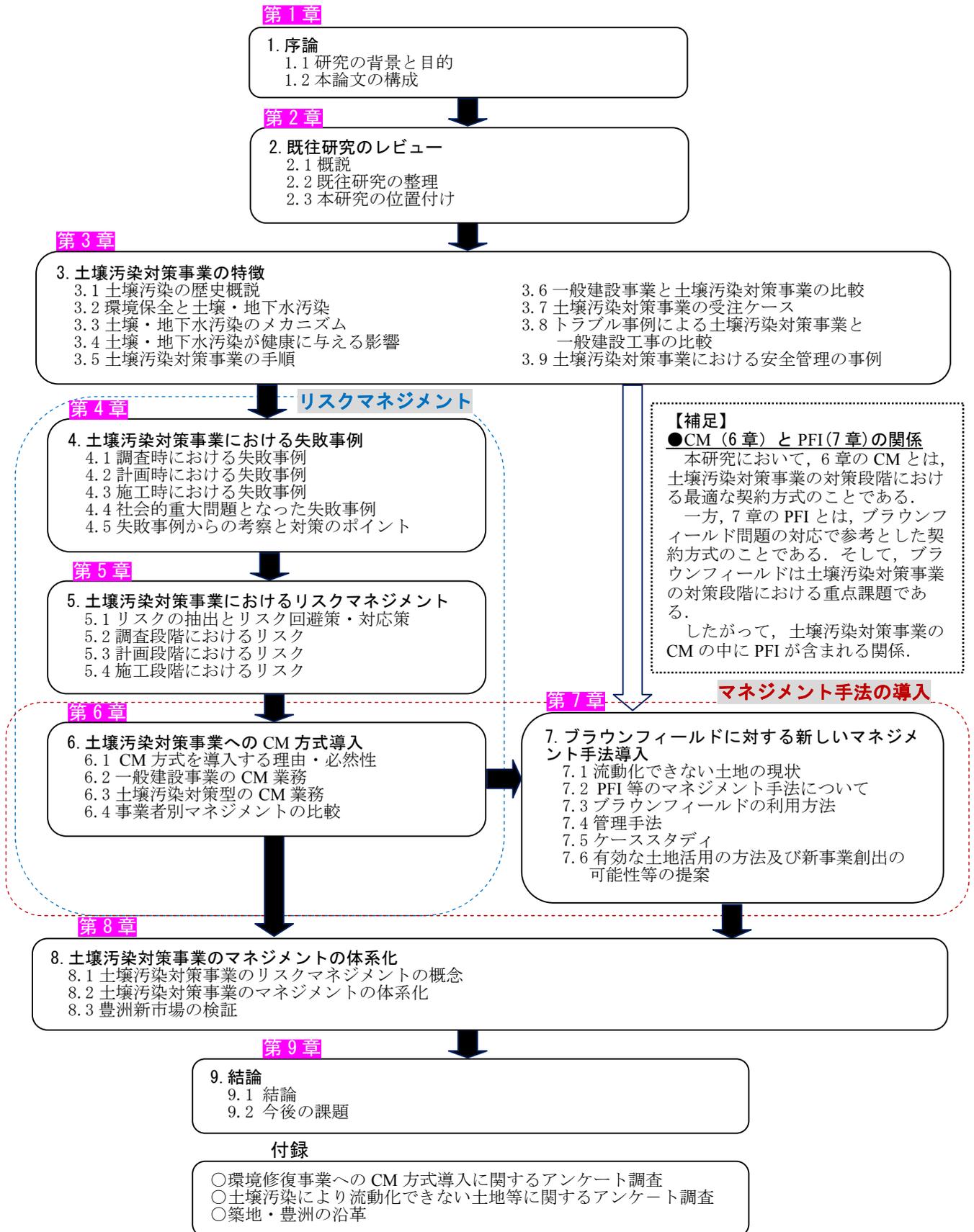


図 1.1 論文の構成

2. 既往研究のレビュー

2.1 概説

本章では、土壌汚染対策事業（土壌・地下水汚染調査対策）、マネジメント手法および土壌・地下水汚染に関するリスクの既往研究を整理する、そして、本研究の位置付けを明確にする。

2.2 既往研究の整理

(1) 土壌汚染対策（土壌・地下水汚染調査対策）に関する既往研究

土壌・地下水汚染のメカニズムの研究、土壌・地下水汚染の調査手法や対策技術の研究は様々な視点から多くの研究がなされている。

ここでは、土壌・地下水汚染に関するリスクの既往研究の整理と土壌・地下水汚染地に顕在化しているブラウンフィールド問題に関する既往研究を整理する。

①土壌・地下水汚染に関するリスク

個別の有害物質に対するリスクやその健康リスクの研究は多数ある、その中で以下はリスク評価に関する研究である。

一つ目の既往研究は、平成15年2月付に施行された土壌汚染対策法により、わが国における土壌汚染対策法において環境リスクの低減を主眼としたリスクベースの考え方が取り入れられ、①汚染土壌の直接摂取リスクと②土壌からの溶出に起因する汚染地下水の摂取による人の健康へのリスクが考慮されることとなった。しかしながら、土壌汚染対策法で取り入れられているリスクの考え方は、一律の指定基準値をもって汚染土壌を定義し、汚染土壌を直接摂取する可能性がある場合、または土壌からの溶出に起因する汚染地下水等を摂取する可能性のある場合には汚染の除去等の措置を求めるものである。一方、欧米各国においては、汚染土壌対策には古くからリスク評価に基づく評価が行われており、評価モデルあるいは評価の枠組みが既に構築されている。この研究では、米国における実際の汚染サイトで実施されたリスク評価の活用事例を調査した結果をまとめてある。

また、米国のラブキャナル事件が契機となったスーパーファンド法^[1]では、汚染サイトがU.S.EPA^[5]へ報告された場合には、予備調査/現地調査の結果に基づく汚染サイトのスコア化を行い、一定スコア以上となったサイトがスーパーファンド法サイトとして全国優先リストに登録される。スーパーファンド法におけるリスク評価は、リスク評価ガイダンス（Risk Assessment Guidance for Superfund:RAGS Part A～C）に従って実施される。その後、リスク評価結果に基づく対策が実施されることの内容が研究されている。¹⁾

二つ目の既往研究は、わが国では、土壌・地下水の汚染の有無を、全国一律の環境基準を用いて判断している。この環境基準は、地下水の飲用を前提として設定されており、井戸の有無など、汚染サイトごとの条件は考慮されていない。このことが原因で汚染された工場跡地などが放置されえるケースが問題となっている。この様なケースに、汚染サイト

に特有な条件を考慮したリスク管理を行えば、放置されているサイトを有効に利用できることが可能になる。そこで、我が国の土壤汚染対策に合ったリスク評価モデルの提案につなげることを目的として、米国、オランダ、イギリスおよび日本の代表的な機関が作成したリスク評価モデルの曝露経路、曝露量の算定式および算定結果を比較・検討した研究がされている。²⁾

三つ目の既往研究は、我が国の土壤汚染対策に合ったリスク評価モデル（案）作成の一環として室内空気経路の曝露評価モデル計算式の検討を行っている。既存リスク評価モデルの計算式を整理した結果、国、モデル毎に計算式が異なっており、各国の建物構造を考慮した計算式を採用しているものと考えられた。我が国の代表的な建物構造について整理した結果、土壤間隙空気から室内空気への移動に大きく影響を与える要因として、コンクリートスラブの有無、床下空間の有無の2点が挙げられていることを研究されている。³⁾

四つ目の既往研究は、我が国のリスク評価モデルにおいて考慮すべき曝露経路を明確化する検討を行っている。検討は、①全ての曝露経路の洗い出し、②考慮すべき曝露経路の絞込み、③考慮すべき曝露経路の整理・図化、以上の3段階で行った研究である。⁴⁾

五つ目の既往調査は、ガソリンスタンドでの土壤汚染を想定し、SERAMを用いた想定汚染サイトのリスク評価とそれに基づく対策方針を行った事例について報告してある。SERAMとは、Site Environmental Risk Assessment Modelの略であり、サイト環境リスク評価モデルのことである。¹³⁾

②ブラウンフィールド

ブラウンフィールドとは「土壤汚染の存在、またはその懸念から、本来その土地が有する潜在的な価値よりも著しく低い用途、または未利用地となった土地」⁵⁾のことを言う。ブラウンフィールドは今や米国を初め、多くの先進国で見られるようになってきている。

しかし、日本のブラウンフィールド問題に対する対策はまだ始まったばかりであり、今後都市の持続的な開発を可能にしていくためにも、ブラウンフィールド問題は避けては通れない課題といえる。

一つ目の既往研究は、近年、工場跡地の再開発や売却の際に土壤汚染が判明する件数が著しく増加している。これは土壤汚染対策法や、土地売買時に自主的に土壤調査をする事例が増加していることが主な理由である。現在、土地売買に伴う土壤汚染調査・対策の実施は、首都圏等の地価が高い地域の都市部が主であるが、今後、地価の低い地方都市に問題が拡大した場合、汚染状態が悪い場合は土壤汚染対策費用が土地価格自体を上回る事態も想定される。その結果として、土地の売買が成立せず土地の遊休化（ブラウンフィールド）が促進される場合がある。この研究では、土壤汚染対策費用が土地売買に与える影響について首都圏の土壤汚染事例のデータを用いて、①売主が土地価格に対して許容できる土壤汚染対策費用の場合、②日本の10都市におけるブラウンフィールドの発生確率、以上の2点について検討した研究である。⁶⁾

二つ目の既往研究は、米国のブラウンフィールド再生事業では、各地の州や行政区でサイト内の活動や利用の制度的管理（ICs;Institutional Controls;以降ICsとする）の導入が図られ、技術的管理手法（EC;Engineering Controls）だけでない、リスク・ベースのさまざまな

土壌・地下水汚染に対する施設が講じられている。しかし、ICs が適正に維持されるためには、ICs の効果を阻害するような土地の利用・活動がないようにモニタリングする必要がある。このような中、米国では ICs 規制情報を取り込んだデータベースと、さまざまな機関との連携により構築した独自の土地の利用・活動の情報モニタリングシステムに基づいて、ICs 上の適切なサイト利用をサポートする情報提供ビジネスが構築されている。この研究では、情報インフラを基にした情報提供ビジネスを紹介し、わが国における環境情報の有効活用について提言している。⁷⁾

三つ目の既往研究は、土地の売買プロセスの観点から、ブラウンフィールドの発生メカニズムを解明することを目的としている。リアルオプションモデル^[2]を発展させ、“市場薄の外部性（ある主体の市場への参加が、すでに市場に参加している他の主体に対して外部的な利得を与えること）”に起因する売却リスクのために、多くの地主が土壌汚染に対して過度に安全な対策措置をせざるを得ない状況にあることを示す。このことが土壌汚染地の再開発を遅れさせ、土地の低・未利用が長引かせることにつながると示されている。⁸⁾

(2) マネジメント手法に関する既往研究

マネジメント手法に関する研究は様々な視点からの研究がなされている。

以下、本研究の対象となるマネジメント手法に関する既往研究について整理する。

一つ目の既往研究は、最近の CM 方式の研究について、地方自治体では、多様化した市民サービスへの対応や、昨今の財政状況による一層のコスト縮減、工事の品質確保等、技術系職員に求められている業務内容が多様化している。その一方で、退職者が増加しているにも係わらず財政難による新規採用者数の抑制によって、技術系職員が減少しており、今後も大幅な補充は見込めない状況にある。このため、今後、発注者の体制（組織・技術等）を補完する方策を検討していくことが必要になると考えられる。CM（コンストラクション・マネジメント）方式は、発注者・受注者の双方が行ってきた様々なマネジメント（発注計画、契約管理、施工監理、品質管理等）の一部を別の主体に行わせるマネジメント手法であり、発注者の事業執行体制を補完する一方策として期待されている。ここでは、地方自治体における CM 方式による体制補完の今後のあり方について考察を行ったものである。¹²⁾

二つ目の既往研究は、建設事業のリスクに関する既往研究である。

公共事業に PFI^[3]を導入する場合、事業のリスク評価とリスクマネジメントが大きな課題となる。現状では公共事業のリスクマネジメントは設計、工事発注、供用、維持管理などの各段階において個別に行われるようになったものの、事業の計画から供用までの間を事業開始段階で見通すようなリスクマネジメントの手法はとられていない、ここでは PFI/PPP^[4]等での先進国である英国のリスクマネジメントの実際を概観し、事業全体のリスクマネジメント手法に関する取り組みを、リスクマネジメント手法の具体的なツールとしてリスクワークショップに関する知見もとりまとめたものである。⁹⁾

三つ目の既往研究は、今後増大する道路施設の維持管理、修繕、更新ニーズに対して、アセットマネジメント手法や長期包括業務委託等の新しい調達手法の導入が試行されている。ここでは、英国ポーツマス市の道路 PFI を参考として、道路維持管理・修繕 PFI/PPP 事

業の我が国への適用について可能性と課題を考察している。¹⁰⁾

四つ目の既往研究は、従来、わが国はコンストラクションマネジメント（以下、CM）の経験は少ないとされてきた。しかし、発注者の機能や能力の補完が求められる局面は、過去に存在したはずである。米国では、そのような場面で創造した建設システムが CM であった。このような経緯を鑑み、わが国の過去の建設市場に潜在する建設システムの中から CM 事例を抽出して、その採用された背景を検証している。¹⁴⁾

五つ目の既往研究は、これまで示した既往研究の中で、建設マネジメントの環境領域での研究で、本研究に最も近いと考えられる環境コーディネーターについて示す。建設事業における環境領域への配慮・対応は、日常的な問題として重要度を増しつつある。しかし、建設現場においても、環境問題に対しては従来から関心は低くなかったにもかかわらず、他方では、経済的効率性の追求のために様々な軋轢が生じたことも否めない。

今後、持続可能な社会を維持するためには、経済的にかつ環境にもやさしい、いわゆる環境効率的な建設事業を目指すべきである。これらに対応し、建設マネジメントの環境領域対応をさらに効率化・具体化させる組織として建設環境コーディネーター(CEC:Construction Environment Coordinator)の考え方を構築している。

具体的な内容について、CEC は、事業執行における各段階において想定される環境課題と、それを解決する対策行動およびインセンティブ策に関して、事業に関する4主体（発注者、市民、設計者、施工者）間に至って望ましいWIN-WIN Situationを生み出すことを目的とする組織である。CEC は、合意形成支援といった役割、代替提言権といった権限、情報の蓄積・提供、認識間通訳といった機能、専門知識・安定財政力という存立基盤を有することで4主体間において建設環境マネジメントを示している。¹¹⁾

2.3 本研究の位置付け

これまでの既往研究は、土壌汚染対策（土壌・地下水汚染調査対策）について、土壌・地下水汚染のメカニズムの研究、特定有害物質の健康被害、土壌・地下水汚染の調査手法や対策技術等を掘り下げた研究等、土壌汚染対策事業の部分的な内容に着目した研究は多数あるが、土壌汚染対策事業の全域を対象とした研究は無い。

また、マネジメント手法に関する既往研究は、地方自治体における CM 方式の活用事例に基づく適用性の検証、建設事業のリスク等に関する研究、あるいは、施設の維持管理、修繕、更新ニーズに対してアセットマネジメント手法等、多様な視点からアプローチしている研究は多数ある。しかし、土壌汚染対策事業を対象とした研究は無い。

本研究のように、土壌汚染対策事業の特殊性を示し、土壌汚染対策事業に最適なマネジメント手法を導き出した既往研究はない。

2.4 結語

本章では、土壌汚染対策（土壌・地下水汚染調査対策）に関する既往研究およびマネジ

メント手法に関する既往研究を整理した。

本研究では、土壤汚染対策事業の特徴から土壤汚染対策事業の各段階での失敗事例、リスクの抽出やその回避策・対応策等を踏まえ、土壤汚染対策事業に適したマネジメント手法を導き出す。また、社会的な問題になっているBFについて、PFI的なマネジメント手法の導入を検討する。そして、導き出された土壤汚染対策事業に対する最適なマネジメント手法を図化する。

このような、土壤汚染対策事業に対するマネジメントについての既往研究はない。これにより、本研究での位置付けを明確にした。

【補注】

【1】米国で1978年に起きた「ラブキャナル事件」⁽¹⁾を契機に制定した「包括的環境対策・補償・責任法（CERCLA）」（1980）と「スーパーファンド修正および再授權法（SARA）」（1986）の2つの法律を合わせた通称。

汚染の調査や浄化は米国環境保護庁が行い、汚染責任者を特定するまでの間、浄化費用は石油税などで創設した信託基金（スーパーファンド）から支出する。浄化の費用負担を有害物質に関与した全ての潜在的責任当事者（Potential Responsible Parties：以下PRP）が負うという責任範囲の広範さが特徴的。

PRPには、現在の施設所有・管理者だけでなく、有害物質が処分された当時の所有・管理者、有害物質の発生者、有害物質の輸送業者や融資金融機関を含む。これにより汚染の発生防止に寄与する一方で、資金が直接の浄化事業よりも裁判や調査費用にすぎ込まれ浄化が進まない原因とも指摘される。（EIC ネットから）

(1) 1978年に米国ナイアガラ滝近くのラブキャナル運河（ニューヨーク州）で起きた有害化学物質による汚染事件。化学合成会社が同運河に投棄した農薬・除草剤などの廃棄物が原因物質であった。

ラブキャナルは19世紀に水路として用いられたのち、1930年代以降は廃棄物の投棄がされていた。当時の法律では合法的な行為で、同社も1950年頃に大量の有害化学物質を廃棄していた。

同社の廃棄物の中には、BHC（benzen hexachloride；有機塩素系の殺虫剤の一種）やDDM（除草剤）、TCP（リン酸トリクレジル；可塑剤）、ベンゾクロライド、ダイオキシンやトリクロロエチレン等の猛毒物質も含まれていた。その後、運河は埋め立てられ、土地は売却され、小学校や住宅などが建設された。

埋立後約30年を経て、投棄された化学物質等が漏出し、地下水や土壤汚染の問題が表面化して、地域住民の健康調査でも流産や死産の発生率が高いことが確認され社会問題となった。

小学校は一次閉鎖、住民の一部は強制疎開、一帯は立入禁止となり、国家緊急災害区域に指定された。

この事件を契機にアメリカ環境保護庁（EPA）は1980年にその浄化費用に充てるた

めに「包括的環境対処補償責任法（スーパーファンド法）」を制定し、信託基金が設立された。（EIC ネットから）

- 【2】リアルオプション（Real Option）とは、金融工学のオプション理論を実物資産やプロジェクトの評価に適用した考え方で、不確実性の高い事業環境下での投資における経営の持つ選択権を意味する。投資の意思決定にあたり、その選択権の価値も含めて判断を行う。（野村総合研究所、経営用語の基礎知識から）
- 【3】「PFI（Private Finance Initiative：プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）」とは、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力および技術的能力を活用して行う新しい手法。民間の資金、経営能力、技術的能力を活用することにより、国や地方公共団体等が直接実施するよりも効率的かつ効果的に公共サービスを提供できる事業について、PFI手法で実施する。PFIの導入により、国や地方公共団体の事業コストの削減、より質の高い公共サービスの提供を目指す。我が国では、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」(PFI法)が平成11年7月に制定され、平成12年3月にPFIの理念とその実現のための方法を示す「基本方針」が、民間資金等活用事業推進委員会（PFI推進委員会）の会議を経て、内閣総理大臣によって策定され、PFI事業の枠組みが設けられた。英国など海外では、既にPFI方式による公共サービスの提供が実施されており、有料橋、鉄道、病院、学校などの公共施設等の整備等、再開発などの分野で成果を収めている。（内閣府PFIホームページより）
- 【4】PPP（Public Private Partnership：パブリックプライベートパートナーシップ）は、文字どおり、官と民がパートナーを組んで事業を行うという、新しい官民協力の形態であり、次第に地方自治体で採用が広がる動きを見せている。PPPは、たとえば水道やガス、交通など、従来地方自治体が公営で行ってきた事業に、民間事業者が事業の計画段階から参加して、設備は官が保有したまま、設備投資や運営を民間事業者任せの民間委託などを含む手法を指している。PFI（Private Finance Initiative：プライベートファイナンスイニシアチブ、民間資金を活用した社会資本整備）との違いは、PFIは、国や地方自治体が基本的な事業計画をつくり、資金やノウハウを提供する民間事業者を入札などで募る方法を指しているのに対して、PPPは、たとえば事業の企画段階から民間事業者が参加するなど、より幅広い範囲を民間に任せる手法である。（Wisdomホームページから）
- 【5】U.S.EPA（U.S.Environmental Protection Agency：米国環境保護庁）は、日本における環境省にあたる機関で、司法捜査権を持った捜査官と水、大気、土壌、生物、衛生、法律などの専門官により構成されたアメリカ合衆国の環境政策全般を担当する行政組織。EPAの目標は、人の健康および、大気・水質・土壌などに関する環境の保護・保全と位置づけられており、大気汚染、水質汚濁、残留農薬等による食糧汚染や、有害化学物質による環境汚染、廃棄物処理や管理に伴う汚染の拡散などの防止対策や、地球規模の環境問題のリスク削減などに関する規制措置、環境情報の整備、環境教育の支援などを通じて、住民の参加や意思決定の材料等を提供している。（㈱シナネンゼオミックホームページから） http://www.zeomic.co.jp/07_ganda_09.html

【第2章の参考文献】

- 1) 白井昌洋, キンショールパラズリ, 菱川絢子, 土壌汚染対策におけるリスク評価の適用性の検討(その3)ー米国におけるリスク評価の活用事例ー, 第13回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2007年
- 2) 藤長愛一郎, 川辺能成, 福浦清, 土壌汚染対策におけるリスク評価の適用性の検討(その4)ー日欧米のリスク評価モデルにおける曝露評価方法の比較ー, 第13回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2007年
- 3) 伊貝聡司, 村上淑子, リスク評価モデルにおける我が国の建物構造を考慮した室内空気経路の曝露, 第16回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2010年
- 4) 佐々木哲男, 菱川絢子, わが国のリスク評価の対象とする曝露経路選定について, 第16回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2010年
- 5) 環境省, 「土壌汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法検討調査」中間とりまとめ, 2007年4月
- 6) 保高徹生, 牧野光琢, 松田裕之, 日本におけるブラウンフィールド発生確率に関する検討, 第12回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2006年
- 7) 石井亮, 坂野且典, 中村直器, 砂糖利子, ブラウンフィールド事業に学ぶ環境情報の重要性和有効活用法, 第12回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2006年
- 8) 織田澤利守, 中谷雄一郎, 保高徹生, ブラウンフィールドの発生メカニズムと抑制政策, 第16回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2010年
- 9) 後藤忠博, 北詰恵一, 公共事業における事業リスクマネジメント手法に関する検討, 土木学会建設マネジメント委員会, 第28回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 2010年12月
- 10) 大島邦彦, 村松和也, 道路維持管理修繕 PFI/PPP 事業の導入可能性についての考察, 土木学会建設マネジメント委員会, 第28回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集 2010年12月
- 11) 石渡俊吾, 建設マネジメントにおける環境コーディネーター, 土木学会第61回年次学術講演会(平成18年9月), 2006年
- 12) 多田寛, 宮武一郎, 馬場一人, 毛利淳二, 笹田俊治, 地方自治体における CM 方式の活用事例に基づく適用性の検証, 土木学会論文集 F4(建設マネジメント) 特集号, Vol.66 No.1 2010年
- 13) 奥田信康, 佐々木哲男, サイト環境リスク評価モデル SERAM のツールの開発と活用方法, 第19回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, 2013年
- 14) 小林康昭, コンストラクションマネジメント(CM)システムの選択事例とその形態の検証, 土木学会第60回年次学術講演会(平成17年9月), 2005年

3. 土壌汚染対策事業の特徴

3.1 土壌汚染の歴史概説^{12) 13) 14) 15)}

表 3.1 主な土壌汚染年表

最近の土壌汚染						公害		発生年
二〇〇四年	二〇〇三年	二〇〇一年	一九九五年	一九八七年	一九七八年	一九七六年	一九七〇年代	
大阪アメニティブーク事件	神栖町ヒ素汚染	豊洲新市場土壌汚染問題	青森・岩手県境不法投棄事件	豊島不法投棄事件 レン汚染	君津トリクロロエチ		四大公害事件	四大鉱害事件
					ラブキャナル事件(米)	セベソ事件(伊)		
								海外

日本の産業活動による土壌汚染をはじめとした公害の歴史は、明治期以前から主要産業となっていた銅鉱山による鉱毒、いわゆる四大鉱害事件（足尾銅山，別子銅山，小坂鉱山，日立鉱山）に始まる。いずれも鉱山からの酸性排水や製錬に伴う排煙による被害である。

第二次大戦後，各種産業が急速に発展し，高度経済成長を実現していく過程で発生したもので，1950～60年代に大問題となった四大公害病（イタイイタイ病，熊本水俣病，新潟水俣病，四日市喘息）が代表的なものである。これらは周辺住民である被害者が発生源の企業を被告として裁判に訴え，すべて原告勝訴で結審した。

これら四大公害病で最も古いものは，富山県神通川流域で発生したイタイイタイ病である。これは上流にある鉛・亜鉛鉱山の排水中に微量に含まれるカドミウムによる慢性中毒で，骨粗鬆症をきたし，病状が進むと骨折する。明治から昭和初期の公害とは，形を変えた鉱山公害である。

熊本県周辺で発生した水俣病は，化学工場で苛性ソーダを生産する工程で発生するメチル水銀が工場排水として排出され，汚染された魚介類を食べた沿岸住民が有機水銀中毒になったものである。症状としては，手足のしびれが発生した後，歩行困難になり，重症例

では、痙攣や精神錯乱などを起こし死に至った。

公害防止関係の法律が成立し、社会の認識や監視が進み、このような生産に伴う排出物処理のずさんさによる典型的な産業公害は、1980年代になると減少した。しかし、バブル期の1990年頃からは、土地の価格の上昇に伴い廃棄物処理の価格が上がり、廃棄物処理に係わる土壤汚染が発生した。

香川県の豊島不法投棄事件は、日本で起こった最大規模の産業廃棄物不法投棄である。今後、長期にわたり廃棄物の掘削・移動・処理を進めなければならない。

青森・岩手県境不法投棄事案とは、青森県田子町（11ヘクタール）と岩手県二戸市（16ヘクタール）にまたがる27ヘクタールの原野に、三栄化学工業(株)と縣南衛生(株)が共謀して産業廃棄物約109万m³を不法投棄した、国内で最大規模の産業廃棄物不法投棄事件である。青森・岩手の両県は、国から同意を得た実施計画書に基づき、原状回復事業を実施している。

千葉県君津市のトリクロロエチレン汚染は、揮発性有機化合物による土壤や地下水の汚染で、地下水汚染の機構解明調査と浄化が徹底的に行われた。

茨城県神栖町のヒ素汚染は、廃棄物の不法埋設処分が原因であることは判っているが、汚染原因者は現在でも不明である。

豊洲の土地は過去に東京ガスが1956年（昭和31年）から1988年（昭和63年）まで操業用地として使用していた。その土地内に、1969年頃に石炭ガス製造の際に発生したタールスラッジが直接土壤の表面に仮置きされており、仮置き場まで移動する間にも運搬時、混錬作業時などにも汚染対策のされていない箇所から土壤中へ浸透したなどの可能性がある。一方、築地市場は、昭和10年2月の開場以来、戦前戦後を通じ75年の長期にわたり、都民への安定した生鮮食料品の供給という役割を果たしてきた。また、水産物については、我が国のリーディング・マーケットとしての地位を築き上げるとともに、世界最大級の取扱規模を誇っている。しかし、モータリゼーションや物流形態の変化など、市場を取り巻く環境が大きく変化する中で、築地市場は施設の老朽化、場内の狭あい化が進み、都民の期待や時代の要請に十分応えられない状況になってきている。東京都では、平成3年に現在地での再整備に着手し、整備を進めたが、工事の長期化や整備費の増大、営業活動への深刻な影響など多くの問題が発生し、業界調整が難航して、平成8年頃に再整備工事は中断した。その後、平成11年に都と業界との協議機関である築地市場再整備推進協議会において、移転整備へと方向転換すべきとの意見集約がなされ、平成13年4月の東京都中央卸売市場審議会からの豊洲地区を移転候補地として検討する旨の答申を経て、同年12月「東京都卸売市場整備計画（第7次）」において、豊洲への移転を決定した。現在、豊洲新市場の平成27年度の開場を目指している。

大阪アメニティパーク事件は、重金属による汚染を知らながらその処理や情報公表を怠り、その上に建つ事務所棟、商業棟や共同棟を販売した企業の責任が追及された。

これら比較的新しい土壤汚染は、発見も困難で、原因者の特定も困難になってきている。

外国での事例として、揮発性有機溶剤の土壤中廃棄物によって発生したことが最初に判明した土壤汚染は、アメリカのラブキャナル事件がある。

イタリアで起こったセベソ事件は、農薬工場の爆発事故で環境中にダイオキシンが飛散し、土壤汚染を発生し、その後の汚染土壤の処理が国境を越えて問題となった。この事件はその後、国境を越えた有害廃棄物の移動を禁止するバーゼル条約締結の契機となった。

3.2 環境保全と土壤・地下水汚染¹⁾

地盤は、基盤岩とその上部の礫・砂・粘土などの表層部を形成する土壤とで構成される。これらの表層部は、我が国の重化学工業の発展等に伴い 1960 年代には大気汚染と共に土壤・水質汚染が発生し、「イタイイタイ病」や「水俣病」などのいわゆる公害病に代表されるように、近年新たな社会問題として認識されるに至っている。

土壤・地下水汚染は直接眼に触れないことから古くから深く進行しており、近年急速に顕在化しているのが特徴である。そのため現在、官・民・企業の懸命な改善努力がなされている。

3.3 土壤・地下水汚染のメカニズム

(1) 汚染物質

汚染物質は、重金属系と揮発性有機化合物、農薬類その他に大別される。

そのうち、現行法により規定されている特定有害物質（改正令による改正後の「土壤汚染対策法施行令」第 1 条、表 3.2 および表 3.3 参照）は第 1 種特定有害物質（揮発性有機化合物）、第 2 種特定有害物質（重金属等）、第 3 種特定有害物質（農薬等）であるが、近年、ダイオキシン類や環境ホルモンなども注目されつつある。

1) 揮発性有機化合物

揮発性有機化合物のうち揮発性有機塩素化合物は、金属機械洗浄剤などとして、その不燃性や利便性の高さから広く利用されてきたが、近年になって発ガン性に関与すると見られ、環境庁（現・環境省）の「土壤環境基準」の規制対象となった。主な物質としてトリクロロエチレン・テトラクロロエチレンなどが挙げられる。このほかに、ベンゼンが揮発性有機化合物の規制項目として含まれる。

2) 重金属等

古くから鉱山における鉱石の採掘に伴う公害として知られている。日本の公害の原点といわれる「足尾鉱毒事件」がその代表例である。1960 年代に社会問題となった「水俣病」も水銀という重金属が原因である。主な物質として鉛・水銀・カドミウム・六価クロム・砒素などが挙げられる。

3) 農薬類

現在、輸入食品からの有毒な農薬類（有機リン）の検出が話題となっている。現行法では有機リンのほかチウラム・シマジン・チオベンカルブが指定されているが、カネミ油症事件で有害性が注目された PCB（ポリ塩化ビフェニル）も便宜上この中に分類されている。

表 3.2 要措置区域の指定に係る基準(汚染状況に関する基準)及び地下水基準

分類	特定有害物質の種類	土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)	地下水基準 (mg/L)
第一種特定有害物質	四塩化炭素	0.002 以下	—	0.002 以下
	1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	—	0.004 以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.02 以下	—	0.02 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	—	0.04 以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下	—	0.002 以下
	ジクロロメタン	0.02 以下	—	0.02 以下
	テトラクロロエチレン	0.01 以下	—	0.01 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	1 以下	—	1 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下	—	0.006 以下
	トリクロロエチレン	0.03 以下	—	0.03 以下
	ベンゼン	0.01 以下	—	0.01 以下
第二種特定有害物質	カドミウム及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下
	六価クロム化合物	0.05 以下	250 以下	0.05 以下
	シアン化合物	検出されないこと	50 以下 (遊離シアンとして)	検出されないこと
	水銀及びその化合物	水銀が 0.0005 以下、 かつ、アルキル水銀が 検出されないこと	15 以下	水銀が 0.0005 以下、 かつ、アルキル水銀 が検出されないこと
	セレン及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下
	鉛及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下
	砒素及びその化合物	0.01 以下	150 以下	0.01 以下
	ふっ素及びその化合物	0.8 以下	4,000 以下	0.8 以下
第三種特定有害物質	ほう素及びその化合物	1 以下	4,000 以下	1 以下
	シマジン	0.003 以下	—	0.003 以下
	チオベンカルブ	0.02 以下	—	0.02 以下
	チウラム	0.006 以下	—	0.006 以下
	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	—	検出されないこと
有機りん化合物	検出されないこと	—	検出されないこと	

表 3.3 第二溶出量基準

分類	特定有害物質の種類	第二溶出量基準 (mg/L)
第一種特定有害物質	四塩化炭素	0.02 以下
	1,2-ジクロロエタン	0.04 以下
	1,1-ジクロロエチレン	0.2 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下
	ジクロロメタン	0.2 以下
	テトラクロロエチレン	0.1 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	3 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下
	トリクロロエチレン	0.3 以下
	ベンゼン	0.1 以下
第二種特定有害物質	カドミウム及びその化合物	0.3 以下
	六価クロム化合物	1.5 以下
	シアン化合物	1.0 以下
	水銀及びその化合物	水銀が 0.005 以下、 かつ、アルキル水銀 が検出されないこと
	セレン及びその化合物	0.3 以下
	鉛及びその化合物	0.3 以下
	砒素及びその化合物	0.3 以下
	ふっ素及びその化合物	24 以下
	ほう素及びその化合物	30 以下
第三種特定有害物質	シマジン	0.03 以下
	チオベンカルブ	0.2 以下
	チウラム	0.06 以下
	ポリ塩化ビフェニル	0.003 以下
	有機りん化合物	1 以下

4) その他

畑地やゴルフ場などの肥料として利用される硝酸性窒素や、畜産排水・工場排水・生活排水の他に、猛毒として知られるダイオキシン類は特に社会の関心を集めた。

油汚染については、2006年3月に環境省から発表された「油汚染対策ガイドライン」²⁾で、その対応策が示された。汚染の存在の把握には、油膜・油臭による生活環境保全上の指標と、それを補完する尺度として全石油系炭化水素（TPH）を用いているが、現在のところ基準値等は設けられてはいない。

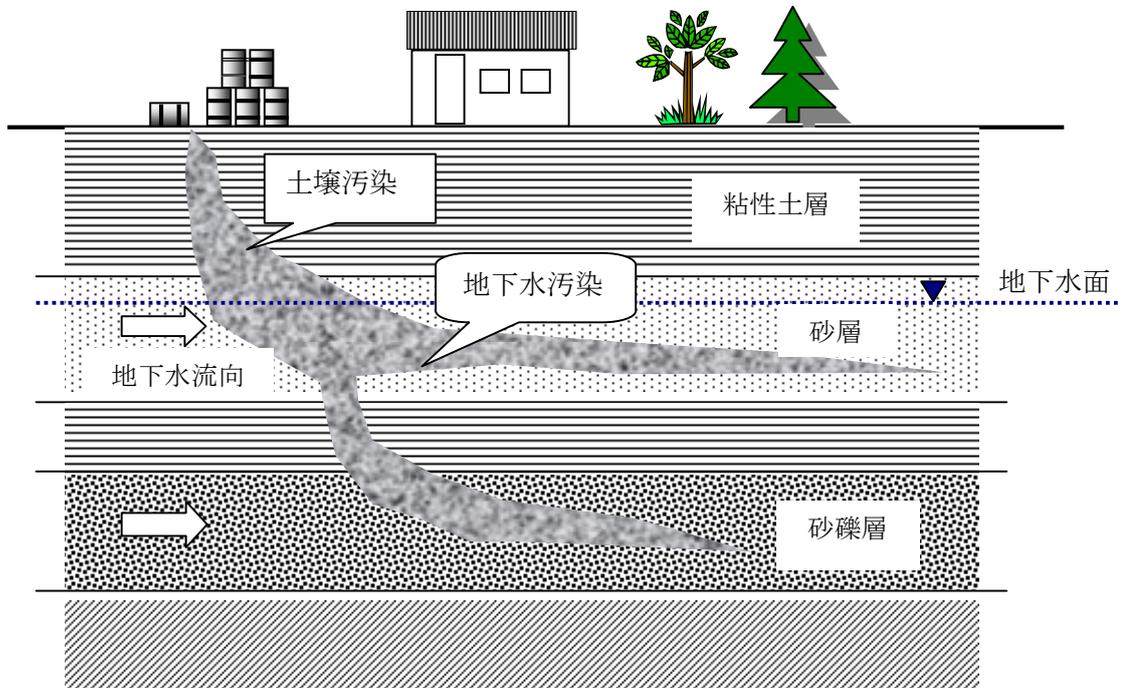
(2) 汚染発生のメカニズム³⁾

汚染物質が土壌に浸透し、地下水を通じて拡散していく機構は、地質構造と深い関連がある。すなわち、土壌に浸透した汚染物質は低い方へ、土粒子が粗く透水性の高い地層へ、あるいは地下水の流動方向へその流動速度に応じて拡散する。

一方、比重・粘性・溶解度・分解度などの性質に応じて、汚染物質は土粒子内および土粒子間に吸着・滲入する。例えば、重金属類は比重が大きいものの溶解度が小さいために拡散しにくい。他方、揮発性有機化合物は、比較的溶解度が大きいため地下水への拡散が早く地層に浸透しやすい。

地層中に浸透した汚染物質は我々の目に触れることが少ないため、長期的に深く広く浸透していることが多く、発覚時にはその汚染と被害は甚大である事が多い。

これらの土壌や地下水の汚染発生のメカニズムを、図3.1に模式的に示す。



環境庁水質保全局：事業者の為の地下水汚染対策（1997）を参考に作成

図 3.1 土壌・地下水汚染の拡がり⁴⁾

(3) 汚染発生原因

土壌・地下水汚染の主な発生原因として、次のような事項が挙げられる。

- 化学物質の不適切な取り扱いや操作ミス
- 化学物質の施設・装置の破損や故障
- 化学物質を含む排水不備による地下浸透
- 汚染物質を含む廃棄物の不適切な保管・処理
- 鉱床の存在などに伴う自然由来
- 盛土（客土）に起因するもの
- 浚渫・埋立に伴うもの

以上のように、土壌・地下水汚染は複雑多岐なものである。環境修復の観点に立つと、土壌・地下水汚染は殆ど人為的要因によるものであって、何よりもまず汚染発生の防止を徹底させる事は当然として、発生要因を解明し、実態を把握した上で、拡散防止措置および適切な修復事業の推進が肝要となる。

土壌汚染対策事業の推進には多岐分野に亘る高度な技術と組織による新たなマネジメント方式の適用による、効率的・経済的業務の遂行が望まれる。

3.4 土壌・地下水汚染が健康に与える影響⁵⁾

有害物質による土壌汚染が生じた場合に、その汚染原因である有害物質が人の健康に与える影響は、汚染源、曝露経路、受容者の有無により異なる。土壌環境中に存在する有害物質の状況が一定の基準値以下であれば、現行の環境基準値の設定上の考え方から汚染源とならず、人の健康に影響を及ぼすことはないと考えられる。また、有害物質による汚染源が存在しても受容者が存在しなければ健康被害は発生することはない、受容者が存在する場合でも有害物質の移動性が極めて低く局所的に留まり土壌汚染が拡散しない場合、遮断、遮水、覆土等の拡散防止対策が施され局所的に留まっている場合、すなわち曝露経路が存在しない場合には、人への健康被害が生じる可能性はほとんどないものと考えられる。

土壌汚染が生じた場合に汚染源の有害物質により人への健康に何らかの影響を与えるのは、汚染源と受容者を結びつける曝露経路が存在する場合である。人の健康に影響を与える曝露経路としては、次のように考えられる。

①汚染土壌の直接曝露

②他の媒体を通じての曝露

①は汚染土壌の摂取（飛散による汚染土壌の粒子の摂取を含む）および皮膚接触（皮膚からの吸収）により有害物質が体内に取り込まれる経路である。また、②は大気、公共用水域、地下水などの他の媒体を通じての曝露であり、有害物質が溶出した地下水の飲用、大気中へ揮散した有害物質の吸入、公共用水域への有害物質を含有した土壌粒子の流出から魚介類への蓄積を経た後の摂取、有害物質が蓄積された農作物や家畜などを摂取することにより有害物質が体内に取り込まれる経路である。地盤環境中の化学物質の曝露経路について図 3.2 に示す。

このような曝露経路を経て有害物質が人の体内に取り込まれると、図 3.3 に示すように健康に悪影響が及ぼされる。有害物質の毒性については、高濃度の物質や短時間に繰り返し摂取した場合の急性毒性、微量であるが長期間に渡って摂取することによる慢性毒性、ある特定の時期に摂取した影響が時を経て症状として現れる遅発性毒性がある。健康障害については、ガン、心疾患、循環器障害、肝臓障害、腎臓障害、神経障害などが挙げられる。これらの中で、発ガン性に関するリスクについては最も重要視されており、現行の環境基準の設定においては、発ガン性やそのおそれに基づいて基準値が定められている有害物質が多い。現行の環境基準項目に設定されている主な健康障害について表 3.4 に示す。

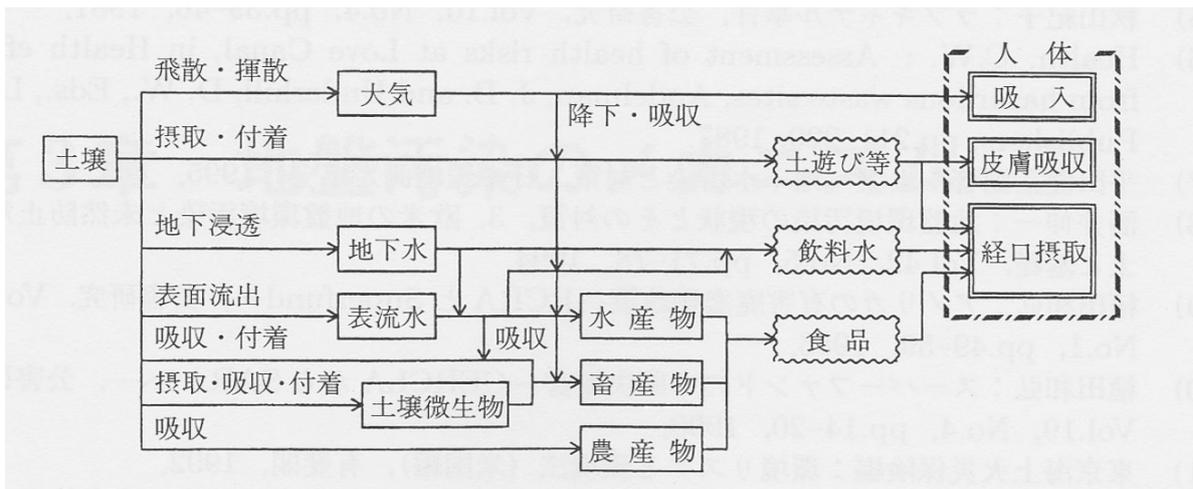


図 3.2 環境中の化学物質の毒性と健康影響の類型化⁶⁾

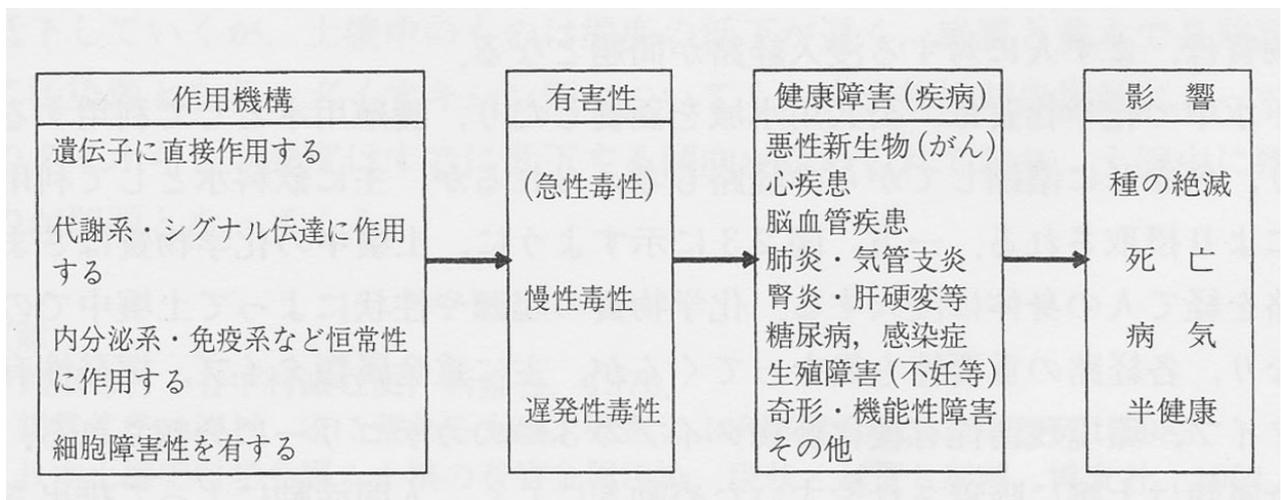


図 3.3 地盤環境中の化学物質の曝露経路⁷⁾

表 3.4 有害物質による健康障害⁸⁾

物質名	症状または障害の内容
トリクロロエチレン	中枢神経抑圧、皮膚刺激、肝臓障害、指麻痺、呼吸・心臓障害、視覚障害、失聴
テトラクロロエチレン	
四塩化炭素	麻酔、肝炎、肝臓障害、腫瘍
シアン化水素	窒息、呼吸困難
ベンゼン	麻酔、皮膚刺激、貧血症、白血球増加
トルエン	麻酔、貧血症、白血球減少
クロム化合物	皮膚炎、腫脹、充血、気道ガン、肺ガン、鼻中隔穿孔
鉛	臭覚障害、神経および脳障害、胃腸障害
カドミウム	肺気腫、腎障害、骨軟化、気道障害
砒素	臭覚障害、鼻中隔穿孔、神経および脳障害、造血器障害、胃腸障害、肝臓障害
水銀	神経および脳障害、腎障害

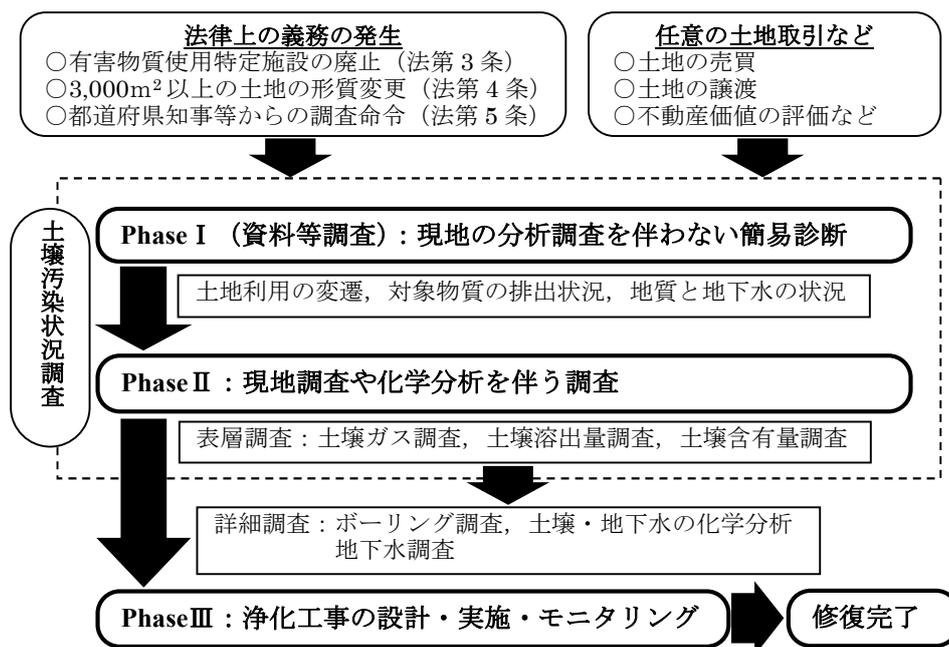


図 3.4 調査契機から対策までのフロー⁹⁾

3.5 土壤汚染対策事業の手順⁹⁾

まず、土壤汚染対策事業の一般的な手順を示す。土壤汚染対策事業は、基本的に「土壤汚染状況調査」→「浄化工事の設計」→「対策工事の実施」の順番で行われる。この調査を実施できるのは、環境大臣からの指定を受けた指定調査機関（土壤汚染対策法に基づく指定調査機関及び指定支援法人に関する省令、平成22年2月26日、環境省令第3号）である。そして、土壤汚染の調査機関では、調査内容とその内容と活用方法でレベル区分しているのが一般的である。区分にスタンダードは無いが、ここでは最も一般的に採用されている Phase 区分により示す（図 3.4 参照）。

a) Phase I（資料等調査）

これは、化学分析を行わない調査であり、土壤汚染の可能性の有無を判断するもので、調査報告は土壤汚染の可能性がある（または、無いとは言えない）か、無い、のどちらかとなる。評価の手段としては簡易定性分析に留まる。そして、“可能性がある”と判断された場合は次の段階（Phase II）へ進むのである。

b) Phase II（表層調査および詳細調査）

特定有害物質の分布と汚染の程度と定量化を把握するための調査である。表層調査によって、土壤汚染の有無と平面分布が定量化され、詳細調査で3次元分布（立体分布）が定量化される。土壤汚染詳細調査と対策工事の設計・費用見積を合わせて、Phase III調査に区分するときもある。

c) Phase III（対策工事の設計・施工～モニタリング）

詳細調査の結果より対策工事（除去等の措置）の設計、費用見積、実際の対策工事の施工、施工後のモニタリングまでを含めた段階である。

3.6 一般建設事業と土壤汚染対策事業の比較⁹⁾

ここでは、一般建設事業と土壤汚染対策事業において、基本的な特徴を項目ごとに比較し、表 3.5 にまとめた。このような土壤汚染対策事業の特徴について、認識が不足しているとトラブルにつながる可能性がある。

表 3.5 一般建設事業と土壤汚染対策事業の比較¹⁰⁾

項目	一般建設事業	土壤汚染対策事業
全体	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼロからプラスを生み出す事業である。(例、構造物の建設) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マイナスをゼロに戻す事業である。(例、自然環境の損失を復元) ・地盤環境が施工対象となる。
技術に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> <調査> ・設計に必要な土質定数や水理定数を決定するためのデータを得る。 <設計> ・調査結果に基づいた設計パラメーターを用いて一定の安全率を確保して構造物を設計する。 ・各種基準(仕様書、仕様書等)に対応した設計を行う必要がある。 <施工> ・設計に従って要求品質、工期、工費を厳守する必要がある。 ・設計書に基づき、規定の工法を用いて構造物(品質、強度等)を施工する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> <調査> ・汚染物質の特性と地盤状況を踏まえた、調査計画の立案や進捗が必要。 ・汚染の機構説明および汚染対策が必要な範囲を明確にすることが重要。 <対策> ・条件※によって対策工法を選択する必要がある。 ※汚染物質、濃度、分布地質、汚染深度、帯水層構造 etc. ・より多くの対策技術の実用化が望まれる。
費用に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・地元住民との折衝や地域環境の変化による設計変更が生じ、これに伴う追加費用が発生する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染状況※および選択する対策工法によって費用が変化する。※上記と同じ ・浄化対策工の他に、浄化期間中のモニタリングや浄化完了判定の費用も必要である。 ・当初算定した対策費用が増額となる不確定要素が多い。 ・浄化対策工のほかに、浄化期間中のモニタリング等の維持管理に関わる費用が必要になることもある。
工期に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的には、当初計画と大きな差異は生じない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・選択する対策工法によって工期の長短が決まる。 ・浄化完了までの工期を推定することは一般的に困難である。
	<ul style="list-style-type: none"> ・VE提案など工法の変更を行うことで工期を短縮できる場合がある。 ・当初計画と実施との間には大きな差異が生じにくい。 ・工期の遅れはペナルティになりうる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染物質、汚染濃度、汚染媒体等により対策工法が選定され、工期を優先した工法選定は容易でない。 ・選択する対策工法によって工期の長短が異なる。 ・浄化完了(安全性の確認)までの期間を事前に推定することが重要である。
対外折衝に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・許認可申請などの手続きが必要である。 ・状況によって、地元住民に対する説明義務がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工中に加えて工事完了後の周辺環境への影響についても説明責任がある。 ・状況によっては、調査計画～対策完了まで、役所への相談・報告の義務、周辺住民への説明義務が発生。
法規制に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準などを考慮する必要がある。(但し、発注者負担は少ない) ・施工時は、労働安全衛生法に配慮する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・対策後の地盤環境に浄化目標を設定し対策完了とする。 ・土壤汚染対策法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法などの法律に加え、所轄自治体の条例などを鑑みて業務を進める必要がある。 ・対策工の実施時は、労働者の作業環境と周辺環境に対する十分な配慮が必要である。
完了に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図書による対比。 ・書類および現地における完了検査をもって判定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・対策後、浄化目標を設定し対策完了とする。 ・構造的な完了検査だけでなく、浄化効果の判定が完了、引き渡しの条件になりうる。
発注体制に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ・地方公共団体が発注者(事業者)となり、入札によって施工業者を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主として民間企業が発注者(事業者)となり、企業の裁量によって施工業者を決定する。

3.7 土壌汚染対策事業の受注ケース

土壌汚染対策事業は公共・民間を問わず発注される，しかし，多くは民間機関から発注されるものである，その理由のひとつは，リストラ策で工場閉鎖や土地売却時の土壌調査で汚染が発覚することが多々ある．通常，土壌汚染対策事業の受注ケースをまとめると表 3.6 に示すとおりである．

土壌汚染対策業者が工事を受注する場合，これまでに取引のある顧客から発注されるものと，新規の顧客からのものとは分類される．両者ともに発注者と受注者との関係が成り立つ背景には，以下にあげるような要因が一般建設事業よりも強い傾向にある，その理由として，土壌汚染対策事業は風評被害等を避けるため，企業間の守秘義務が結ばれているからと考える．

- ギブ・アンド・テイク
- お得意さんだから融通を利かせる
- 初めての取引のため，値引を余儀なくされる
- 緊急性，経済性，技術性などの特別な事情

こうした要因は，良いものを安く，あるいは持ちつ持たれつという市場原理や慣習に基づく現象であるが，次のような問題を招く原因となることがある．

- コミュニケーションの不足・不正な行為
- 事故（本論文では，土壌汚染対策事業で発生する事故のことをいう）

表 3.6 土壌汚染対策事業の受注ケース

継続顧客	<ul style="list-style-type: none"> ・以前にその土地で調査・対策を実施した業者 ・工場内業者，グループ会社 ・プラントや水処理装置等の納入業者（直接，土壌汚染対策事業の実績はない）
新規顧客	<ul style="list-style-type: none"> ・電話等による営業説明，あるいは営業担当者の訪問 ・WEB サイト等を見ての問い合わせから，飛び込み営業による説明 ・別商品等の納入等により取引がある業者 ・同業者からの紹介，既存の顧客からの紹介

3.8 トラブル事例による土壤汚染対策事業と一般建設工事の比較¹¹⁾

次に筆者が実際に経験したトラブル事例から、土壤汚染対策事業の問題点・課題を抽出し、土壤汚染対策事業と一般建設工事の違いを考察する。

土壤汚染対策事業では汚染土壌の掘削工事を伴うことが多く、基本的には土木工事として進められる。しかし、土壤汚染対策事業は我が国においてまだ実績が少なく、通常の土木工事と同様な感覚で施工し環境への配慮を欠いた結果を招くことがある。

ここでは、土壤汚染対策事業において発生した近隣の住民とのトラブルの事例を示し、対応した対策を述べる。またトラブルの原因について検討し土壤汚染対策事業において留意すべき点を指摘する。

(1) 工事背景

対象地となった現場は、都市近郊の住宅街にある工場跡地である。工場廃止に伴って実施した土壌調査の結果、浅層部に軽微な土壤汚染が確認された。

対象地はすでに高層マンションの建設が開始していた。その建設計画では、それまで工場主および施工業者と住民との間に日照権等をめぐる交渉があり建物の配置の変更があった。しかし、住民の不満が解消するまでには至っていなかった。

この土壤汚染に対し、汚染土壌を搬出処分して浄化する対策方針とした。土壤汚染対策事業の開始にあたっては、工場主とともに住民説明会を実施し、対策工事計画の内容については理解を得ていた。

対策工事の開始時には、準備工事となる舗装解体工事が行われていた。この解体工事において住民から騒音、粉塵等の問題についてのクレームがあり、これに対応して工事は進められていた。

このように、対象地では汚染土壌対策工事の実施前において、工場主および施工業者と住民の間は緊張した状態にあった。

(2) トラブル発生と対応

土壌搬出量が半ばを過ぎるところであった。汚染土壌を積載した10tダンプトラックの荷台から少量の土壌がこぼれ、監視していた住民から注意があった。しかし、ダンプトラックはそのまま土壌を搬出してしまい、これが発端となりトラブルが発生した。

トラブルの原因には住民がマンション建設に反対していたという遠因もあるが、直接的には以下の3点が考えられる。

- ①住民説明により、すでに理解を得たとの認識
- ②浅層部の軽微な土壤汚染であり、大きな問題は生じないという過信
- ③トラブル時のリスクマネジメントの弱さ（環境管理への意識が希薄）

そこで、上記3点の原因について今回の土壤汚染対策事業と一般建設工事との違いについて比較検討した。なお、一般建設工事の検討では住民の反対があるが汚染がない状況を想定した、結果を表3.7に示す。

表 3.7 の比較表を踏まえ、発生したトラブルの反省点として以下の内容が考えられる。

①住民の立場に立つ

発注者からの請負により対策を行うとの立場だけではなく、周辺住民の立場に立ち住民であるならば汚染対策工事をどのように感じるかを考える。

②専門家と住民の立場の相違点

専門家は汚染箇所を掘削除去して環境を修復する役割があるが、住民はマンション計画に反対している。このため、汚染あるいは汚染対策に対する問題は解決できる可能性があるが、マンション建設反対に対しての問題解決は困難である。このように両者には立場に相違点のあることを理解する必要がある。

③コミュニケーションの重要性

人の交流における普遍的な原理とも言えるが、住民とよく「あいさつ」をかわすなど日常のコミュニケーションが重要であることは言うまでもない。

④ルールブックは住民

対策工事に正当性があっても、周辺住民の合意が得られなければ事業を進めることは不可能である。

表 3.7 土壌汚染対策事業と一般建設工事における住民トラブルの比較表

トラブルの原因	土壌汚染対策事業	一般建設工事
	土壌汚染あり、住民反対あり	土壌汚染なし、住民反対あり
①住民説明により、すでに理解を得たとの認識	<ul style="list-style-type: none"> ・マンション建設反対がベースにあり、これに土壌汚染への不安が加わり住民感情は敏感であった。 ・マンション建設反対の理由として土壌汚染が強調された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・住民説明会や工事中の住民対応には、原則発注者がおこなう場合が多い。 ・反対の申し入れ先は、通常発注者である。
②浅層部の軽微な土壌汚染であり、大きな問題は生じないという過信	<ul style="list-style-type: none"> ・土留めの必要がない掘削工事であり、掘削工事ともなると問題が発生する可能性は少ない。 ・運搬時、汚染土壌をこぼれ落としてはならず、万が一こぼれ落ちた土壌は二次汚染になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土留めの必要がない掘削工事であり、工事中、安全上重大な問題が発生する可能性は少ない。 ・運搬時、こぼれ落ちる土壌は清掃する。
③トラブル時のリスクマネジメントの弱さ	<ul style="list-style-type: none"> ・実績が少ないため、どのようなことがリスク事項になるのか想定が困難。 ・住民とのリスクコミュニケーションは感情的な温度差があるため粘り強いコミュニケーションが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの実績により標準的なリスク事項は把握されている。 ・住民とのリスクコミュニケーションにおいてお互いの焦点が明確である。

(3) 施工時の役割分担

以下のように役割分担を決めて、対策工事を行った。

- ・ダンプトラックへ付着した汚染土壌の除去（荷台のあおりやタイヤなど車両へ付着した汚染土壌のハイウォッシャー等による除去を行う）
- ・ダンプトラック荷姿の監視体制の確立（搬出前のシート固定状況等の荷姿をチェックや、現場ゲート出発後の走行状況を数十メートル間確認し、不備な状況を確認された場合にはダンプトラックを停止できる体制とする）。詳細を図 3.5 に示す。

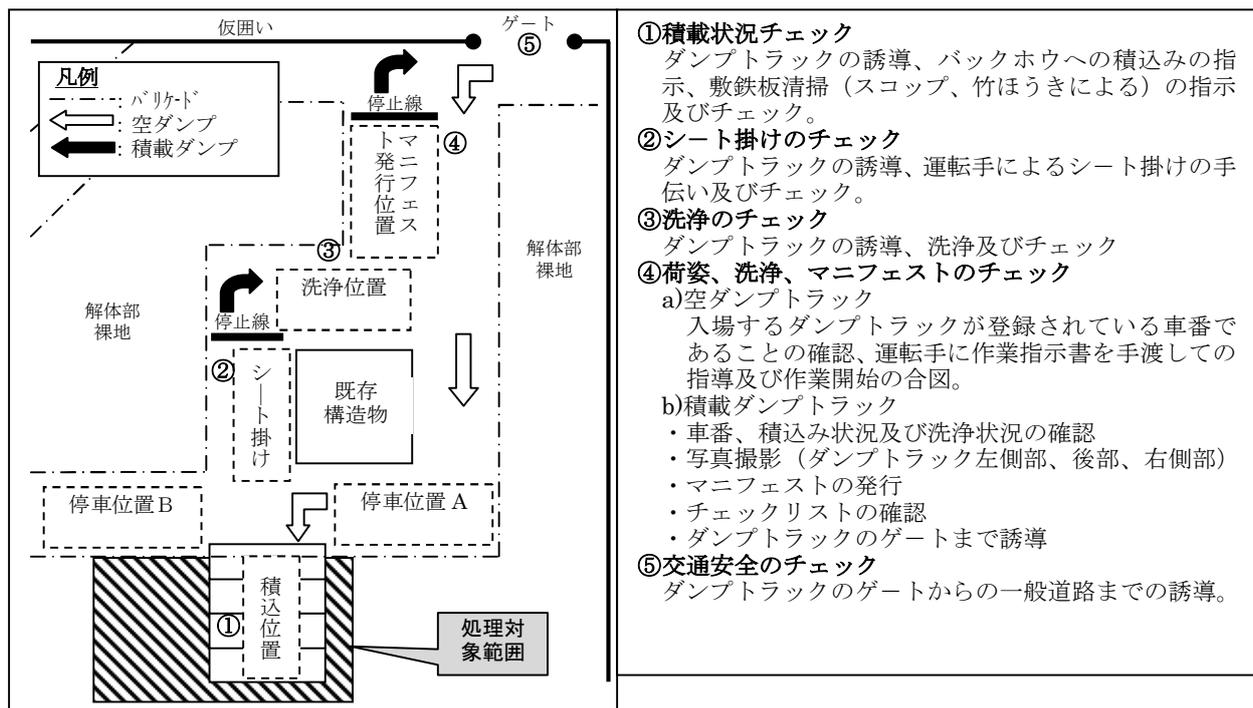


図 3.5 現地役割分担概念図

(4) 考察

土壌汚染対策事業も基本的には土木工事である。しかし、一般の土木工事においては遭遇しない「汚染土壌の取扱い」および「住民の不安」が異なる点と言える。

したがって、これらをリスク項目として、各対策工事の計画においては具体的に対策を講じ管理していくことが重要であると考える。

3.9 土壤汚染対策事業における安全管理の事例¹⁶⁾

ここでは、遺跡発掘調査で発覚した水銀汚染土壌に対し、その除去時の安全管理の事例について示す。

3.9.1 はじめに

水銀は古い時代から利用されてきた。奈良時代、水銀と金によるアマルガムを利用して大仏の表面を金メッキしたことはよく知られている。また、各種の治療用としても利用され、近年においても赤チンキと呼ばれる皮膚の消毒薬には水銀が利用されていた。

今回、発掘中に水銀および水銀に汚染された土壌が出土した。水銀が有害物質であることから、その除去にあたっては安全対策上、土壤汚染対策法に準じた取扱いを行った。

以上を踏まえ、発掘および汚染の状況ならびに遺跡発掘調査と同時に実施した水銀汚染土壌の除去方法について報告する。

3.9.2 水銀の出土と汚染状況

無機水銀が出土した場所は4ヶ所である。そのため、周辺の土壤調査を行ったところ、約80㎡（約8m×約10m）の範囲が汚染されていた。深度は約20cmであった。調査前、出土した地点は粒状の無機水銀が出土した「水銀溜り」を含む4ヶ所であり汚染範囲は局所的と考えられていたが、約80㎡にも及んだのは、もともと汚染されていたのではなく、これまでの発掘作業中に長靴等に付着した水銀が作業員の歩行により拡散されたためであると考えられた。水銀による汚染範囲を図3.6に示す。

3.9.3 水銀汚染土壌の除去処理

はじめに、汚染範囲の位置出しを行い人力により深度20cmまでの汚染土壌を除去した。除去した土壌は一輪車で運搬し敷地内に仮置きしたフレコンバックに詰め込み、これをシートにより養生した。仮置きした汚染土壌は別途水銀のリサイクル処施設へ運搬し処理した。発掘作業を写真-1に、出土した水銀を写真-2に示す。

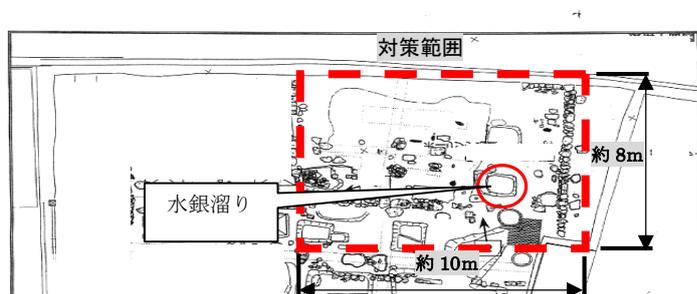


図3.6 汚染範囲

除去作業では水銀汚染土壌の除去と遺跡発掘調査を同時に行う作業となり、その効率は当然ながら一般の土木工事に比べ低いものとなった。

その要因となるものとして、

- i) 遺跡を傷つけずに水銀汚染土壌を除去しなければならない。
- ii) その作業は、人力によってスコップ、ジョレン、移植ゴテや刷毛等で地面を丁寧に削って掘り下げる。
- iii) 遺構や遺物が確認された場所は出土状況が分かる写真撮影や遺物出土状況図作成等の手順を行う作業がある。

このように、遺跡発掘調査は非常に手間のかかる作業である。加えて水銀汚染土壌の除去作業において作業員および関係者への健康被害の防止のため保護具（防毒マスク等）の着用や休憩時間等のロス時間があった。

実際1日当たりの除去土量は概ね2 m³（=0.2 m³/人日×10人日）であった。

3.9.4 作業時の安全管理

今回の作業がこれまでに例のない遺跡発掘作業である。そして、当然遺跡を傷つけずに汚染土壌を除去することが前提条件であるが、この発掘作業に対応した公害防止対策が必要であった。このため、特に水銀が揮発性の高い物質であることに注意を払い、次の基本方針を立てた。

- ①水銀による作業員および関係者への健康被害の防止
- ②水銀による周辺環境への二次汚染の防止



写真-1 発掘作業



写真-2 出土した水銀

1) 健康被害の防止

水銀による作業員および関係者への健康被害の防止に関し以下の項目を実施した。

a) 作業員への周知と点検

現地監理（管理）者は、作業実施前に作業員等に対する安全講習会（2時間程度）を実施し、上記①、②について周知徹底を行った。

b) 対象地への立ち入りの制限

対象地の周囲に万能鋼板（H=3.0 m）による仮囲いを設置し、関係者以外の立ち入りを

制限した。

c) 作業員の安全管理

作業中のヘルメット，ゴム手袋，ゴム長靴および防塵眼鏡や防毒マスクの保護具着用を義務づけ，休憩時や作業終了後の手洗い，うがいの励行を義務づけた。また，作業着への付着土壌の除去を徹底させた。これらの教育は作業前，朝礼，終礼および作業中逐次実施した。保護具着用の状況を写真-3に示す。

d) ストレス解消のための休憩

作業員に対しては作業中の保護具着用による効率低下や慣れない作業であるためのストレスの軽減を図った。具体的には，通常よりも休憩の回数を増やし（午前2回、午後2回、合計4回/日），休憩時間を長く（15～30分間/回）した。

2) 二次汚染の防止

水銀による周辺環境への二次汚染の防止に関しては，以下の項目を実施した。

a) 仮囲いの設置

汚染土壌の除去作業の際，汚染土壌の飛散が外部へ及ばないように対象地の周囲に仮囲い（前述）を設置した。

b) 対象地の養生および通路清掃

対象地の除去地点および運搬通路を除く範囲をベニヤ板やシートにより覆うとともに，毎日の作業終了前に運搬通路の清掃を励行した。

c) 汚染土壌の運搬

汚染土壌を除去地点から運搬する際，土壌が落下しないように慎重な運搬を行った。

d) 長靴による汚染拡散防止

対策地で作業するための長靴を限定するとともに，長靴履き替えエリアを設置し二次汚染防止を図った。

e) 雨水対策

対象地への雨水浸透防止には，除去範囲をシートにて養生した。シート下に溜った雨水はくみ上げて仮置き用のタンクにストックした。この水は，土壌と同様に水銀のリサイクル処理施設へ運搬し処理した。



写真-3 保護具着用

3.9.5 おわりに

その他注意を払った点は、作業した季節が初夏であったこと、健康被害防止のため防毒マスクや防塵眼鏡等を着用していたことから作業員の暑さによる体力消耗が懸念された。その対策として通常よりも休憩時間や回数を増やし、作業場所にテントを設置し熱中症防止を図った。このような対策を実施したことにより、工程調整に苦勞したものの、暑さによる体調不良者を出すことは無かった。

以上、遺跡発掘作業において出土した水銀汚染土壌の汚染状況および除去作業について述べた。遺跡を傷つけずに発掘の作業を基本として水銀汚染土壌による作業員の健康被害を避ける方法により作業を進め、無事終了することができた。

【第3章の参考文献】

- 1) 土木学会，建設マネジメントシリーズ 02 土壌・地下水汚染対策事業におけるリスクマネジメント―失敗事例から学び，マネジメントの本質に迫る―，2008年5月
- 2) 環境省：油汚染対策ガイドライン，2006年，<http://www.env.go.jp/water/dojo/oil/full.pdf>
- 3) 環境省：揮発性有機化合物による地下水汚染対策に関するパンフレット
「地下水をきれいにするために」，2004年，<http://www.env.go.jp/water/chikasui/panf/pdf/p02.pdf>
- 4) 環境省：事業者のための地下水汚染対策，1997年
- 5) 土壌の含有量リスク評価検討会：土壌の直接摂取によるリスク評価等について，2001年，
<http://www.env.go.jp/council/toshin/t10-h1407/08.pdf>
- 6) 中杉修身：地盤環境汚染にかかわる化学物質と毒性、地盤環境汚染における指針の改定と調査・対策技術の現状講習会講演資料、地盤工学会、pp.1-7、1999年
- 7) (社) 土壌環境センター：土壌汚染と対応の実務、オーム社、p.155、2001年
- 8) 環境庁：土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針及び同運用基準の策定、1999年、
<http://www.env.go.jp/water/dojo/ref01.html>
- 9) 下池季樹，島崎敏一：環境修復事業のマネジメントの体系化に関する研究，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.67，No.4，pp. 131-143，2011年
- 10) 土木学会建設マネジメント委員会環境修復事業マネジメント研究小委員会：CM方式による環境修復事業について研究報告書，pp.4-5，2003年5月
- 11) 下池季樹，尾崎哲二，山内仁，笠水上光博：土壌汚染対策工事において発生した事例によるリスクマネジメントについて，地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会第8回講演集，pp. 429-430，2002年
- 12) 山海堂，イラストでわかる土壌汚染，2003年3月
- 13) 青森県HP，2012年2月
<http://www.city.hachinohe.aomori.jp/index.cfm/9.4292.65.160.html>
- 14) 尾池響平，河田貴泰，寺見明久，古谷俊晃，羽田野裕子：新市場における土壌汚染解析，2010年
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/riskhp08/educ/group-work/2010/report/2010_group_04_final.pdf
- 15) 東京都中央卸売市場HP，2012年2月
<http://www.shijou.metro.tokyo.jp/toyosu/about/index.html>
- 16) 下池季樹：遺跡発掘調査と汚染土壌除去作業の同時実施事例；地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会第16回講演集，pp.421-423，2010

4. 土壌汚染対策事業における失敗事例¹⁾

4.1 調査時における失敗事例

(1) 土壌調査の目的と手順

土壌調査の目的は、対象地に特定有害物質（以下、有害物質）による土壌汚染が生じているかを明らかにすること、および汚染が生じている場合にはその範囲を確認することである。

土壌調査は通常、図 4.1 に示す手順で進められる。

資料等調査 → 概況調査 → 詳細調査

図 4.1 土壌調査の手順

図 4.1 が示すところは、その目的を達するための無駄のない合理的な土壌調査の手順とすることができる。資料等調査は土壌汚染の可能性を推定する作業であり、土壌汚染の存在するおそれのない場所を調査する必要がないと考えるのは妥当である。概況調査は土壌汚染のおそれがある場合の検証とその確認のために実施される。詳細調査は土壌汚染の範囲を確認するために行われる。

概況調査や詳細調査は、通常土壌汚染対策法に定められた方法により行われる。その場合、分析する土壌試料の量（試料数）は対象とする土壌の量に比べ、微々たる量である。対象地を 3 次元的に見れば採取する土壌は点に過ぎない。

分析の結果、土壌試料の一つに汚染が見つければ“対象地に土壌汚染がある”とは言える。しかし、分析した土壌試料に汚染が見つからない場合に“対象地に土壌汚染がない”とは論理上言えない¹⁾。分析した土壌試料に汚染がないとは言えるが、これをもって対象地に汚染がないとは言えないのである。このことは土壌汚染の範囲を確認する場合にも同様の論理は成り立ち、土壌調査によって土壌汚染がないとした区画に土壌汚染がないとは断言できない。

このように土壌汚染の有無の判定や範囲の画定には根本的な難しさがあり、資料等調査はこれらの調査の正確さを補完するためにあると言ってもよいが、この困難さが土壌調査において失敗を招く原因になることがある。

(2) 失敗事例

土壌調査で生じる失敗事例を作業別に整理すれば資料等調査、実際の土壌調査および関係者間のコミュニケーションの 3 つに分類できる。

a) 資料等調査での失敗事例

この作業は土壌調査の前に行われるもので、対象地に関する書類の調査、関係者へのヒアリングや対象地の検分などにより対象地の土壌汚染の有無や、土壌汚染が見込まれる

場合の有害物質の種類、汚染場所などを想定する作業である。収集した失敗事例を表 4.1 に示す。

表 4.1 の 1-①の事例 a～d では、その失敗が調査担当者ではなく発注者において情報が逸散している、あるいは整理されていないことが失敗の主な原因である。しかし、調査担当者は発注者まかせではなく発注者から情報を取り出す工夫や経験の蓄積が必要であろう。

1-②の事例 e～g も 1-①と同様に情報不足による失敗事例である。情報不足を補うには、1-①の場合と同様に発注者からの情報収集能力を高めることや経験の蓄積に努めることである。

1-③の事例 h, i も注意すべき失敗事例である。土壌汚染の原因が、有害物質が地上で漏れて地下に浸透したとする一般的な汚染機構だけではなく、事例のような汚染機構も想定した調査も重要である。

表 4.1 資料等調査の不備による失敗事例

分類	失敗事例
1-①図面の紛失、情報の間違い	<p>a 対象地の建屋が築 30 年以上経過し、数回増改築された工場であり古い図面がなかった。そのため得られる情報をもとに調査地点を設定したが、コンクリート基礎が何層にも重なった地点がありコア抜きに手間取った。その結果、工程が遅れた。</p> <p>b 地下埋設物の位置を古い設備図で確認しながら土壌調査（ボーリング）を進めたが、予想しない場所に埋設管があり破損させた。しかし、破損してしまった地下埋設管は使われていない下水管であったため、大事にはいतरななかった。</p> <p>c 当初、50cm 程度の厚さのコンクリートスラブがあると聞いて対策計画を進めていたが、途中で厚さが 2m であることがわかり工法を鉄粉混合法から鉄粉スラリー注入法に変更した。</p> <p>d 操業中の古い工場における土壌調査で、埋設管を避けるため工場の係員立会いのもとにボーリングしていたが破損してしまった。</p>
1-②取り扱い物質や使用場所の間違い	<p>e 過去の土地利用の情報源が登記簿だけであり、土地を所有した会社の名称から有害物質を取り扱っていないと判断していたが、実際には汚染が見つかった。</p> <p>f 地中に有機溶剤があることを知らずにボーリング調査を実施したところ、作業員が高濃度の有機溶剤ガスを吸入してしまった。</p> <p>g 条例に基づく土壌調査において予想外の場所に汚染が見つかり、事業者調査方法の妥当性を疑われた。</p>
1-③他の由来による汚染への対応	<p>h 他からの不法投棄やかつての埋設廃棄物への対応の不備（一般論）</p> <p>i 隣接地からのもらい汚染（地下水汚染の拡散）への対応の不備（一般論）</p>

b) 土壌調査での失敗事例

この作業は資料等調査を踏まえ実際に土壌調査を実施するもので、調査地点の設定、ボーリング、土壌・地下水の試料採取、観測井戸の設置、試料分析およびデータの評価などを行う。収集した失敗事例を表 4.2 に示す。

表 4.2 土壌調査での失敗事例

分類	失敗事例
2-① 調査地点の設置 間違い	<p>a 調査地点を間違え、間違った地点のコア抜きをしてしまった。</p> <p>b 概況調査後、詳細調査へと進んだが概況調査時の基準点が明確でなく、調査地点を間違えて設置してしまった。</p>
2-② 土壌ガス調査の 信頼性	<p>c 土壌ガス調査において土壌ガス（有害物質）が検出されなかったため汚染なしと判断したが、のち第2帯水層が汚染されていたことが判明した。</p> <p>d 土壌ガス調査で土壌ガスを検出しなかったが、のち、その上部を薄いシルト層で覆われた帯水層に汚染が判明した。</p> <p>e 土壌ガス調査で保護管の末端が粘性土で塞がれたため、土壌ガスを採取できなかった。</p>
2-③ 土壌調査の深度 設定、観測井戸の設置 間違い	<p>f 有害物質が VOCs の場合、土壌調査は帯水層の底まで行うことになっているが、中間の薄いシルト層を帯水層の底と間違えた。</p> <p>g 観測井戸の設置時に、本来の帯水層ではなく宙水のある深度で地下水採取口（スクリーン）を設置してしまった。</p> <p>h ボーリングが VOCs の溜まっている難透水層を貫通し、VOCs を下方に拡散させてしまった。</p>
2-④ 地下水流況の認識の 間違い	<p>i 地下水汚染サイトで、地下水の下流側の井戸に汚染がなかったことから、敷地外への汚染の拡散はないと判断したが、汚染は周辺の揚水井戸の影響により自然の地下水流向とは違う方向に拡散していた。</p> <p>j 土壌汚染現場において観測井戸の地下水面が 10m ほどと深く、周辺環境の状況から不思議に思っていたところ、そこから数 km 離れた川の側で製紙会社が伏流水を揚水していることがわかった。関連する情報と合わせ検討した結果、現場における地下水面が低いのはこの揚水によるものであることがわかった。</p>
2-⑤ サンプルング、 分析でのミス	<p>k 当初、法令に基づく土壌調査として有害物質のみを対象としたが、土地売買となったため法令にない他の有害物質に関する土壌調査が必要となった。</p> <p>l ダイオキシン類の分析結果が大幅に遅れたため、報告書の納品に支障をきたした。</p> <p>m 近接する2つの井戸の分析値がそれまでのデータの傾向と異なることに気づき調査した結果、採水時に採水瓶を取り間違えていたことがわかった。</p> <p>n A重油に汚染された対象地の既調査報告書では深度方向に 1mピッチ間隔のデータが示されていたが、それらにない地下水面近傍の土壌を分析したところ高い濃度を示した。</p> <p>o 深度 5m の土壌調査ボーリング時、行政から地下水が確認されたら採水して分析して欲しいとの指導があった。5m 掘ってわずかに地下水を確認したが採水が困難だったため採水しなかった。しかし、発注者と行政への事後報告では、採水しなかった理由の説明で苦労した。</p> <p>p ボーリング機材が汚染していたため調査を中断し、新しい機材を取り寄せたため工期が遅れた。</p>
2-⑥ その他	<p>q 土壌調査時に並行して解体工事を行っていた現場で、解体業者に観測井戸を撤去された。</p>

表 4.2 より、2-①の事例 a, b では現場状況や測量における基本事項の認識不足、さらに

次作業への引継ぎの配慮の欠如が原因である。土壌調査が何か構造物をつくる作業ではないことや、稼働中の工場では調査地点設置に苦慮することなども遠因として考えられる。

土壌ガス調査は表層部（深度 1m）の地下空気を採取してその直下付近の VOCs 汚染の有無を推定するために行われる。調査地点が汚染源付近であれば VOCs が検知される可能性が高い。しかし、調査地点が汚染源ではなく別の場所から拡散してきた場所であれば、その場所の地質あるいは人工的な構造物などの影響を受け検知されない可能性がある。2-②の c, d の事例はそれを示している。しかし、これをもって失敗とは言い難い。土壌ガス調査結果の評価にあっては地質などの地盤状況とともにデータの十分な吟味が必要である。

2-③の事例 f, g は、調査担当者の地質調査能力が未熟であったためと判断される。事例 h も同様に判断されるが、VOCs の二次汚染を防ぐための工事がコストを高めていることが遠因とも考えられる。このような二次汚染が生じているかどうかの検証は通常行われていないが、実際の調査においては相当数生じている可能性がある。

2-④の事例 i, j は地下水の流向等の把握に関する事例であるが、この把握ミスが大きな失敗をもたらしたという訳ではない。ただし、地下水の流向、流速等の正しい把握は、汚染機構のメカニズムの解明や今後の汚染物質の拡散を予測するために必要な作業である。そのためには観測井戸の正しい設置や正しい測定が必要であり、周辺の地形、地質や周辺の人工的な地下水の揚水や涵養についての調査も重要である。そして、これらを総合して地下水の流動を把握することが肝要である。

2-⑤の事例 k は発注者とのコミュニケーション不足、あるいは調査担当者の知識不足が原因と考えられる。事例 l は分析会社の選定ミスまたは計画の不備が原因であろう。事例 m の採水ビンの取り違えは事前の採水ビンへのラベル貼り、採水時の確認により防止することが可能である。しかし、ラベルの落下や、場合によっては分析会社でのとり間違いの可能性にも注意する必要がある。事例 n は当初の調査が間違っただけではないが、実態の正確な把握や対策計画を考慮するならば、油が水よりも軽く地下水面付近に濃縮していることを予見して調査することも必要だったと思われる。事例 o の地下水採取の是非についての詳細な状況は不明であるが、行政は土壌汚染により地下水汚染が生じているかを見極めたい意向があったと推察される。そうであったなら、当初から地下水採水できる深度までの調査を要求しておくべきだったと思われる。最後の事例 p での判断は妥当であったと思われる。この事例に限らず、ボーリング場所から分析会社までの土壌試料の運搬では、各ハンドリング時のコンタミネーションのおそれには、十分注意する必要がある。

2-⑥の事例 q は珍しいことではない。解体工事では作業工程に期限があることや、他の工事との同時作業の経験に乏しい工種であるためと考えられる。

c) 関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例

土壌調査では、調査担当者は発注者や住民などの関係者とコミュニケーションをとりながら作業を進めていくことになる。このコミュニケーションにおいて失敗した事例を表 4.3 に示す。

表 4.3 関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例

分類	失敗事例
3-① 事業者との守秘義務	a ある事業者の一事業所における土壌汚染に関する情報を他の事業所で漏らしてしまった。しかし、この情報流出により問題は生じなかった。
3-② 住民とのコミュニケーション	<p>b 土壌調査実施について、事前に地方行政と自治会長に説明し住民には掲示板等で通知したが、実際には住民に周知できておらずボーリング調査時に苦情があり作業が一時中断した。</p> <p>c 土壌汚染のおそれのある場所の土壌調査について、その結果を住民に説明する予定のもとに、事前に通知せずに調査したところ住民から隠蔽しているのではと疑われた。</p> <p>d 概況調査の結果を住民に説明し、詳細調査の結果についても説明した。しかし、後者の濃度が高かったため住民に疑義を抱かれた。</p> <p>e 相次ぐ追加調査のため、住民の機嫌を損なった。</p>

表 4.3 の 3-①の事例 a では営業的な会話において気付かず守秘義務に違反することを示している。3-②の事例 b, c では住民への事前説明や周知の確認が必要であることを示している。事例 d は土壌調査の難しさを、事例 e は周到な計画による調査の重要性を示している。ここで、3-①の事例では情報の守秘について、3-②の事例では情報の公開について取り上げている。これらはともに遵守する必要があるが、相反する行為とも言える。ここにも土壌汚染対策事業の難しさがある。

4.2 計画時における失敗事例

(1) 計画の目的と手順

土壌汚染対策の計画の目的は、土壌調査にもとづき対象地の建物や地下構造物の状況、周辺状況の把握、また発注者の意向などの諸条件を踏まえ、適切な対策案を提示することにある。これを対策計画の手順として示せば図 4.2 のようである。

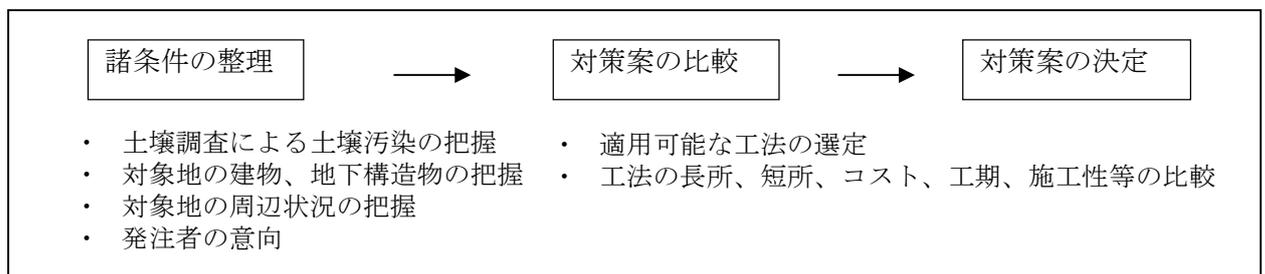


図 4.2 対策計画の手順

(2) 失敗事例

計画時の失敗事例は土壌調査結果の見落としなど諸条件の把握の不足によるもの、対策工法の理解不足によるもの、および関係者間のコミュニケーションに基づくものに分けられる。

a) 土壌調査結果の誤りなど諸条件の把握の不足による失敗事例

諸条件の把握の不足による計画の失敗事例を表 4.4 に示す。

表 4.4 の 4-①の事例 a では、対策が土地売買を前提とする完全浄化であったため、対策のための調査が土壌汚染対策法で定める以上の綿密な内容であったと推察。そのため 2 つの調査結果に矛盾が生じた。しかし、この違いは前述したように調査地点が異なれば濃度や汚染範囲に違いがでるのは当然と言え、再度土壌調査を行えば土壌汚染の状況に違いが出てくることは不思議なことではない。事例 b は調査結果の考察が足りなかったためである。ただし、限られた情報の中で汚染機構を明らかにすることは難しいことかも知れない。

4-②の事例 c では、対策において有害物質ではないがアルカリ性の高い物質あるいは酸性の物質を使用することがあり、その影響を考慮しなかった失敗事例である。また、対策工法の選定では対策後の土地の利用のあり方との整合が必要であることも示している。事例 d も基本的には c と同様の失敗事例である。事例 e も基本的な情報の収集の欠落による失敗事例である。

表 4.4 土壌調査結果の誤りなど諸条件の把握の不足による失敗事例

分類	失敗事例
4-① 土壌調査の不備	<p>a 法律に基づく調査ののち、対策のための調査を別の調査者により実施したため、調査結果に整合性がつかず再調査が必要となった。</p> <p>b 汚染機構を把握していなかったため、浄化した土が汚染地下水により再汚染した。</p>
4-② 諸条件の把握不足	<p>c 対策後の土地利用を把握せずに対策を実施したが、処理土壌がアルカリ化したため表土の入替えが必要となった。</p> <p>d 対策後の土地利用計画が決定されない時点での対策選択には無理がある（一般論）。</p> <p>e 周辺環境を考慮しないで対策を進めたため、新たな対策が求められた（一般論）。</p>

b) 工法の理解不足による失敗事例

対策工事の計画では対策工法についてよく理解しておくことが必要である。また、工法の選定では事業者にとって最良の選択を行うことが計画立案者の基本的な責任である。工法の理解不足による失敗事例を表 4.5 に示す。

表 4.5 の 5-①の事例 a はありがちな事例である。対策技術を持つ会社が計画を立案する場合、所有の工法に誘導しがちである。しかし、発注者にとってベストの選択ができる計画を立てるべきである。

事例 b は計画担当者の説明不足であり、その能力が問われる事例である。計画担当者は対策の経験が豊富であるのに対し発注者は経験がほとんどないのである。

事例 c も計画担当者の説明能力の不足である。事例 d は計画担当者が正しい判断をした事例である。

表 4.5 工法の理解不足による失敗事例

分類	失敗事例
5-① 見積り時の失敗	<p>a 自社工法よりも優れた他社の工法がある場合、発注者に他社工法を推奨することは少ない（一般論）。</p> <p>b 発注者が、費用が安いという理由だけで原位置不溶化や原位置封じ込めにこだわり、これらを「浄化」と勘違いする場合がある（一般論に近い）。</p> <p>c 完全浄化を考えていた発注者に、工事のリスクを考慮して比較的高い概算見積りを提出したところ採用を諦めかけた。</p> <p>d VOCs 汚染土壌の浄化対策の見積りにおいて、A 社は原位置浄化工法を提案し B 社は対抗して安い価格で掘削除去を提案した。しかし、B 社の見積りには不合理があったため A 社を選定した（失敗事例ではない）。</p>
5-② 工法の理解不足、分析法の間違い	<p>e VOCs 汚染土壌の浄化対策として、ある会社の実績、工期、工事費のメリットのみを発注者に宣伝して原位置浄化工法が採用されたが、完了後の地盤が軟弱なことを説明しておらず、表層改良（地盤強度確保）が必要となり予算を超過した。</p> <p>f 不溶化処理対策で処理土壌を環境省告示第 46 号試験により分析すべきところを、迅速に結果を出すため廃棄物の分析法である環境庁告示 13 号試験にて実施した。しかし、これが認められず 46 号による分析を再度行った。</p>

5-②の事例 e は計画担当者の勉強不足である。事例 f は公定法 46 号では前処理として試料を乾燥させる必要があり、これにより分析時間が長くなるため乾燥させる必要のない公定法 13 号により分析したものであった。このような間違いは土壌汚染対策事業を始めた頃の事例であり現在ではほとんどないと思われる。

c) 関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例

計画時の関係者間のコミュニケーションは、対策工事の条件となる情報が得られる場であり、対策工事を進めるアナウンスの場でもある。ここでの失敗事例を表 4.6 に示す。

表 4.6 の 6-①事例 a、b はありがちなケースである。対策工事自体を問題にするのではなく、対策工事後のマンション等の建設への反対がベースにあり、対策工事の反対を掲げることによって建設工事を止めさせようとする場合がある。事例 c は事業を進める側の情報の一元化と責任対応が重要であることを示している事例である。事前説明会で住民からまとめてクレームがある場合には矛盾のない回答ができるが、個人的にクレームがある場合には回答内容にニュアンスの違いなどが生じ、トラブル発生 of 契機になる場合がある。事例 d もよくあるケースである。リスク論から説明すればほとんど問題にならないと考えられるが、“絶対に問題にならない”ということの説明することは難しい。

6-②の事例 e はよくゴミを捨てられる場所に“ゴミを捨てないで！”と書かれた看板のある風景を思い起こさせる。そのように書かれた場所にはよくゴミが捨てられている。

表 4.6 関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例

分類	失敗事例
6-① 住民への対応の不備	<p>a 住民の対策工事への不満の原因を察知できなかったため対応に計画担当者が苦慮した。</p> <p>b 住民からの対策工事への反対には跡地利用反対のための場合もあり、柔軟な対応が求められる。</p> <p>c 住民などへの対応にはマネジメントに基づいた組織的対応（回答）が必要であり、これが欠けると整合性がつかなくなる。</p> <p>d 住民説明会における汚染状況の説明で、比較的低濃度だった汚染物質について、“この地下水濃度では毎日これこれの量を摂取し続ければ1万人に1人の割合で具合悪くなる程度”と環境省の解説を参考に説明したところ“オレがその1人になったらどうしてくれる”と言われた。別の説明があったのかも知れない。</p>
6-② その他	<p>e 対策工事の計画から発注までのリード時間が長かったため、その期間中に簡易柵で囲んではあったが無人状態であった現場にゴミを捨てられた。</p>

4.3 施工時における失敗事例¹¹⁾¹²⁾

(1) 対策の目的と種類

土壌汚染対策の目的は土壌汚染による人の健康被害の防止を図ることにある。「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説」では、その対策法（措置）が示されている。これらの対策は土壌汚染が対象地から除去されるか否かによって2つに分けられる。それは土壌汚染を除去する手法と土壌汚染は残るが土壌汚染による健康リスクを低減する手法である。実際によく用いられる手法は土壌汚染を除去する手法である。そのため対策工事では汚染土壌の掘削や原位置による浄化が多くなり、汚染土壌を動かすあるいは曝露される場面が生じるため、失敗を引き起こす要因が多くなる。

(2) 失敗事例

施工時に生じる失敗事例を整理すれば、施工計画時における失敗事例、施工時および施工時のコミュニケーションにおける失敗事例、そして施工後における失敗事例の4つに分類できる。

a) 施工計画における失敗事例

施工前には施工計画書が作成される。この作業では選定された対策工法が具体的な工事計画として作成される。この作業での失敗事例を表 4.7 に示す。

表 4.7 より、7-①の事例 a～c までの3事例は対策土量の算出に関する失敗事例であり、すべて計画より対策土量が増えた場合である。事例 a では中間法が深度決定としてリスクのある方法として示唆される。対策土量はできるだけ少なくしたいが、分析の工数や費用を考えれば調査時に最終深度を 0.5 m ピッチで確認するなど、土量を画定した上で掘削する方が合理的である。

表 4.7 施工計画における失敗事例

分類	失敗事例
7-① 施工計画書の不備	<p>a 対策深度を中間法により設定して掘削したところ、予想よりも土量が増えた。</p> <p>b 調査結果にもとづき対策土量を算出し、発注者とは無増減契約として工事を進めた。しかし、のり面や安全側掘削が考慮されておらず数量増になった。</p> <p>c 六価クロム汚染土壌を掘削除去するため周囲に鋼矢板を打設した。しかし、オーガーにより先行ボーリングを行う必要があった。このため想定外の土量が発生し、増加分の処理費用を負担することになった。</p> <p>d フッ素汚染土壌を原位置不溶化処理により進めていたが、対策後の建設工事で発生する根切り土が残土とはならず産業廃棄物になることがわかり、対策途中で汚染土壌を掘削除去とした。</p> <p>e 揚水井戸設置時、井戸管頭部のマスと地盤の隙間や配管等の空隙から、汚染された表層水が第1帯水層に落ちてしまった。</p>
7-② 業者選定ミス	<p>f 初顔合わせであった業者に新しい工法による対策工事を頼んだところ、うまく行かなかった。</p>

なお、中間法とは土壤汚染対策法成立前の指針である「土壤・地下水汚染に係る調査・対策指針および運用基準」（環境庁水質保全局、平成11年1月）に示されている基準で、汚染土壌の深度範囲について、要対策層（基準に適合しない層）と近接する対策不要層（基準に適合する層）の中間点を境界とするとしている。掘削除去による対策であれば、この境界に達したら底面で基準に適合しているかどうかを確認することが定められている。事例b、cは対策工事の経験不足により生じた失敗事例である。本来、これらの工事は土木の工種であり、施工担当者がこれらの工事に未熟であったことが推察される。事例dは不溶化処理が浄化対策ではなく処理した土壌を搬出する場合には残土とはならないことを認識すべきである。事例eの原因は施工担当者の経験不足にある。汚染水は小さな空隙があれば浸透して拡散する。

7-②の事例fは環境修復事業がはじまった頃にはよくある失敗事例であったが、最近では少なくなっているものと推察される。

b) 施工時の失敗事例

対策時の失敗事例を表4.8に示す。

表4.8より、8-①の事例では計画時の読みの甘さが現場での失敗に結びついている例が多い。工事着手前に計画内容を現場の実情と比較して再度チェックし場合によっては施工方法の見直しを提言することも必要である。事例a、fは同様のありがちな例であり、入念な土壤調査データのチェック、トリータビリティ試験、実証試験などによりリスクを少なくすることが必要である。事例bは結果的には完了の確認方法が不十分だったことが原因である。当初で指摘したように点でしか浄化を確認できないことによるリスクである。事例cは施工方法をよく理解していなかったことが原因である。事例dはコンクリートが高いpHを示す物質であり、コンクリートの近傍では有害物質によっては溶出量が高くなる場合がある。事例eは汚染物質が目に見えないため、その取り扱いには十分注意を払うことが重

要である。

8-②の事例 g は受け入れ基準について知らなかったことが原因である。単に分析結果の値だけを問題にするのではなく、受入基準や分析方法の相違を知っておく必要がある。

表 4.8 施工時の失敗事例

分類	失敗事例
8-① 浄化工事・品質管理・施工管理の不備	<p>a VOCs 汚染土壌の原位置浄化工事が予定期間内に基準値をクリアしなかったため工期延長となり、事業者からクレームがついた。</p> <p>b 条例に従って調査し浄化対策を完了したはずであったが、売却後の自主調査で土壌汚染が発覚した。</p> <p>c VOCs 汚染土壌対策として原位置浄化工法（鉄粉注入攪拌）を採用したが、敷地境界部(公道)に山留工（鋼矢板など）を施工しなかったため、地盤が緩み道路にクラックや陥没が発生した。</p> <p>d RC 砕石直下の表層を分析したところ、pH が高く六価クロムの溶出量が基準を超えた。また同様の状況で砒素の溶出量が基準を超えた事例もあった（失敗ではない）。</p> <p>e 六価クロムに汚染された地下水の定期モニタリングにおいて、観測井毎にベラー（採水器具）を準備し使用後に洗浄していた。しかし、地下水試料にコンタミネーションが生じた。これが、すべてのベラーを同じ袋に入れて保管しており、それらのひもに付着した汚染物質を介したコンタミネーションであったと推定された。</p> <p>f 不溶化処理対策において汚染土壌（アルカリ土壌）を中和剤（ポリ鉄）により処理した。実際の汚染土壌の pH が予想より高かったため、多量の中和剤が必要となりコスト増となった。</p>
8-② 汚染土壌搬出先の受け入れ基準の確認ミス	<p>g 重金属の含有量が基準以下の土壌（溶出量は基準超過）を処理施設に搬出したところ、処理施設の受け入れの検査（蛍光X線による全量分析）において受入基準を超えていたため受け入れを拒否された。</p>
8-③ 事故・災害・二次汚染・周辺環境への配慮の不備	<p>h 汚染土壌をダンプトラックにより場外に搬出していたら、住民より別ルートで搬出して欲しいとの要望が出た。</p> <p>i 汚染水処理装置の配管が破裂して、汚染水が周辺に漏洩した。</p> <p>j 汚染土壌のダンプトラック搬出時、その後部から土壌をこぼしながら発進してしまった。</p> <p>k 労働条件に不満の作業員が保健所に目が痛いと通報し、行政の査察を受けた。</p> <p>l 約束した時間を越えて発電機を運転したため、近隣の住民からクレームがあった。</p> <p>m 鋼矢板打設時、近接建屋を養生していた防災シートに何らかの原因で引火した。</p>
8-④ 台風による影響	<p>n 台風の来襲により掘削場所からの揚水量が排水処理設備の能力を超えたため、溢れる水をやむを得ず下水道に流した。</p> <p>o 台風の度重なる来襲により工期が大幅に遅延した。</p>
8-⑤ 地下埋設物による支障	<p>p 古い施設での掘削中に図面のない配管を発見したが、それが何の管で、使用不使用の区別がつかなかったため残置した。そのため、掘削に手間取り工期が遅れた。</p>

8-③の事例では事前説明やコミュニケーション、また当然気をつけるべき基本的配慮の欠如が原因である。事例 h, l は住民への対応で起こりがちな例であるが、事前の説明と工事中のコミュニケーションは重要である。事例 i, j の失敗は防げたはずであるが、起こるは

ずがないという思い込みから十分なチェックが行われなかったことが原因と考えられる。事例 k は特殊な例であるが、作業員とのコミュニケーションを含めた管理が重要であることを示している。事例 m は想定しがたい事故である。地中に溜まっていた可燃性ガスが養生シートと建屋の間に充満し、これに鋼矢板打設に伴う火花が引火し爆発したと推察される。

8-④の事例 n, o は不可抗力でやむをえない部分があるが、事前に十分な情報収集を行い被害を最小限に防ぐとともに関係者への迅速な連絡が重要である。

8-⑤の事例 p は古い工場等の現場でよく見られる例であるが、何かあるかもしれないという注意を持って作業することや、確認した場合には工場関係者と迅速に報告、相談を行うことが必要である。

c) 施工時のコミュニケーションの失敗事例

施工時には、これを円滑に進めるために住民や事業者、また関係機関とのコミュニケーションが重要となる。このコミュニケーションにおいて失敗した事例を表 4.9 に示す。

表 4.9 施工時のコミュニケーションの失敗事例

分類	失敗事例
9-① 住民への対応の不備	<p>a 対策工事の住民への事前説明をビラ配布により実施したが、住民からはもらっていない、聞いていないという不満が出た。</p> <p>b 対策工事現場に隣接するマンションの管理組合が、対策工事の協定書締結や工事報告会の定期開催を求めた。</p> <p>c 対象地が施設解体、浄化対策後にデベロッパーに売却され、高層マンションが建設されることになっていた。マンション建設に反対する住民（直近の住民）が現場に乗り込み調査対策にクレームをつけた。土地売却を遅らせるための行動であった。</p> <p>d 土壌浄化に先行して行われた建屋解体工事（別業者）の騒音振動に激怒した住民が、浄化工事においても騒音振動があると考え、結束して反対した。</p> <p>e 他の場所から対策工事現場へ残土（低濃度汚染土）の不法投棄があった。</p> <p>f 住民への事前説明なしに土壌調査を進めていたら、住民から何をしているのかと問い合わせがあり、最初は“調査”、さらに問われると“地盤の調査”と答えるなど返答に窮してしまった。</p>
9-② 事業者・関係機関との協議・報告の不備	<p>g 事業者の人事異動により窓口担当者が不在となり、それまでスムーズに行われていた折衝がうまく進まなくなり、これがトラブルにまで発展し追加工事が発生した。</p> <p>h 対策計画の協議を進めていた事業者の担当窓口部署と工事着工日を約束したが、工事を担当するエンジニアリング部署に工事内容が伝わっておらず、その後多くの書類提出を要求され、工事着工が遅れてしまった。</p> <p>i 化学プラント工場のスポット的な作業を新規で行ったが、工場内ルール（作業時間等の制約条件）に熟知しておらず工程が遅れた。</p> <p>j 土壌洗浄設備の設置届けを自治体の下水道の部署に提出することを知らず、工程が大幅に遅れた。</p>

表 4.9 より、9-①の事例では、いずれも起こりうる事例があげられている。住民とのトラブルはさまざまであるが、共通するのはコミュニケーションを疎かにすればトラブルを発

生しやすいということである。事例 a, f は事前の説明不足によるものである。事例 b については住民の信頼を得ていない状況がうかがえる。逆に工事報告会の定期開催は住民の信頼回復にはよい機会であったと推測される。事例 c については、住民はあくまでも高層マンション建設に反対であり、その建設を止めるための手段として対策工事を利用している。住民のマンション建設反対の理由は浄化対策ではないはずであり、住民とのコミュニケーションは必要であるが、住民の本音を踏まえる必要がある。

9-②の事例 g, h については事業者側の引継ぎや連絡不備が原因となった失敗事例である。工事担当者の責任とは言えないが、事業を推進していく立場として発注者に対する何らかの働きかけが必要ではなかったろうか。事例 i については、化学プラント工場は危険な薬品等を使用しており、立入禁止エリアでの作業では事前に許可申請が必要な場合もあり、その許可に1~2週間程度かかる場合もある。この事例では工程が遅れ、協力業者からは待機料を請求されている。事例 j については、計画段階でのチェックミスである。対策工事では工事内容について関連官公庁への届出や協議の有無を事前に調べる必要がある。

d) 施工後の失敗事例

施工後の失敗事例を表 4.10 に示す。

表 4.10 施工後の失敗事例

分類	失敗事例
10-① 浄化判定・竣工検査などでのミス	<p>a 重金属だけでなく VOCs も分析項目だったにもかかわらず、土壌試料をビニール袋に入れて持ち帰った。</p> <p>b 埋戻し土（良質土）の分析項目が不完全であったため、行政の了解が得られず再分析を行った。</p> <p>c 分析により汚染のないことが証明されている工事残土を受け入れたところ、汚染土であった。</p> <p>d 汚染土壌処理業者による汚染土壌の船便による搬出が遅れたため、汚染土管理票（E 票）の戻りが遅れ、結果として報告書提出も遅れた。</p>
10-② 施工後の対応・浄化剤の経年劣化に係る問題	<p>e 原位置で浄化材を混合したのち、混合地点にセメント系廃材を放置していたところ、地盤の pH が高くなり浄化効果が著しく低下した。</p> <p>f 施工後 10 年経過した遮水壁の機能低下が心配されるが根本的な確認方法がなく、下流側でのモニタリングによる汚染の有無で判断している。</p>

表 4.10 の 10-①の事例 a は、VOCs が揮発しやすい物質であることを知らなかったためである。保管容器によっては対象物質が溶出や吸着する場合があります。事前の保管容器の確認は大事である。事例 b では、施工計画時に分析項目を行政に確認しておくべきであった。事例 c は分析が間違っていないとも有る得ることであり、残土は局所的に汚染されていたものと推察される。このように汚染のないことを証明することは難しいのである。事例 d は、処理方法等にもよるが搬出してから汚染土管理票（E 票）が戻るまで通常 1 ヶ月程度かかるため、浄化後に土地取引等が予定され時間的に猶予がない場合には、遅れた時の対応策

を事前に事業者や行政等に相談しておく方法もある。

10-②の事例 e は化学的知識の欠如と現場での管理不十分による失敗である。事例 f は測定したモニタリング地点付近だけによる汚染の有無確認では遮水壁の機能確認としては不十分であり、遮水壁の機能確認方法の検討は今後の課題である。

4.4 社会的重大問題となった失敗事例と考察

近年、資産の見直し・売却に伴う不動産の流動化に加え、企業の社会的責任（CSR）などの自主的な取り組み、さらには土壤汚染対策法（平成15年施行）や各種条例によって土壤調査を行う契機が多くなった。また、土壤汚染が発覚する機会も増えてきたが、これは、法や条例に基づく調査の結果、情報公開により汚染の実態が公になるケースや、工場を持つ企業が自主的に調査した結果土壤汚染を把握した後に、公表している件数が増加しているためである。

一方、土壤汚染の公表後にどのような措置をしたのか、最終的にどうなったのか、という視点での取り上げられるケースはごく限られているように思われる。

ここでは、特に措置後の経過にスポットを当てて、リスクマネジメントの点から検証をすることを試みることにする。3つの事例について報道等により公表された資料を基に経緯を整理するとともに、どこにどのようなポイントが潜んでいるかを考察した。なお、記載にあたり、事実関係については新聞記事、インターネットに掲載された新聞社、通信社の記事および事業者の公表文書による。

4.4.1 汚染を公表せずにマンションを分譲した例¹³⁾

ここでは、社会的に大きく取り上げられた、あるマンション分譲に伴う土壤汚染問題について、調査段階から現在までの経緯をたどりながら、リスクマネジメントの観点から考察を行った。

(1) 経緯

本事例は、工場跡地（面積約5ha）に建設された、オフィス、ホテル、ショッピング、高層マンションからなる大規模複合施設である。建設前に土壤汚染対策（掘削除去、不溶化等）が行われたが、マンション販売開始直前に地下水汚染が判明し、事業者はこれを公表せずに販売に踏み切った。その後事業者が汚染事実を公表、社会問題に発展した。これまでの経緯を表4.11に示す。

表 4.11 これまでの経緯

時 期	出 来 事
平成元年	金属精錬所閉鎖
平成元年1月～	土壌調査（ボーリング141本、深度10～20m） → 汚染判明
平成4年6月	行政に土壌処理計画書提出（汚染有り、一部汚染残留を明記）
平成4年～6年	対策工事（20.4万m ³ 、約30億円、撤去搬出処分、一部は原位置封じ込め及び原位置不溶化）
平成9年1月～	地下水調査 → 基準値超過（砒素、セレン等）・・・公表せず
平成9年2月～	マンション販売（H10年3月～ マンション入居）
平成12年8月	行政に報告書「全量搬出・処分した」
12月	行政に始末書「全量搬出・処分は事実を正しく報告していなかった」
平成14年5月	土壌汚染対策法公布
平成14年8月	行政に「実は(H9年から)汚染物質が出ていた」と報告
平成14年9月	汚染を公表「地下水汚染はあるが、生活安全面での問題なし」、マンション販売中止
	住民説明「販売時に説明責任はなかった」
	事業者が汚水処理施設設置、65cmの盛土等の対策
平成15年2月	土壌汚染対策法施行
平成16年10月	宅地建物取引業法違反（重要事項の不告知）で事業者を家宅捜索
平成16年11月	行政が立入調査
平成17年2月	事業者側がマンション管理組合に対し、土壌汚染の補償金として15億円、土壌と水質の再検査や表層土壌を入れ替えるなどの環境対策費として45億円を支払うことを文書で提示
平成17年3月	事業者（会社及び幹部）を書類送検
平成17年5月	マンション購入額の25%（計約75億円）を住民に支払う補償案で合意
平成17年6月	住民側と補償交渉が成立したことなどが考慮され不起訴処分（起訴猶予）

(2) リスクマネジメントの立場から見た問題点

① 調査・対策段階

土壌調査では、ボーリング調査が20m間隔で深度10～20m、計141本実施された。土壌汚染対策法や自治体の条例はまだ整備されておらず、当時としてはかなり綿密に調査がおこなわれたと推測される。

対策工事は、20.4万m³、約30億円の規模であり、掘削除去、原位置不溶化等が行なわれた。建築工事に伴い打設される連続地中壁・SMWの内側に根切り掘削した後に残った汚染土壌が封じ込められたと推測され、連続地中壁外側の一部の汚染土壌は不溶化処理されている。

事業者の公表資料（H14年9月）によれば「連続地中壁、SMWに遮断壁の機能があり、また不透水層である粘性土層や表面舗装等により、地中の汚染土壌が外部に飛散することはない」と記載されており、汚染土壌を残しても汚染拡散が確実に防止できると判断したことが推測される。

以上より、少なくとも土壌調査については、ある程度適切な判断のもとに行われたと考えられる。しかし、対策については約30億円もの規模ではあったが、汚染土壌を封じ込めることについての確実性、汚染が残留するリスクについて、どの程度検証し、議論されたかがポイントであったと考えられる。すなわち、以下の3つの点である。

- ・採算上、対策費は30億円が限度であったのか
- ・処分費を抑えるための遮断壁、不溶化の確実性とコストの比較は適切であったか
- ・どの程度対策費を増額すれば、どの程度リスクを低減できたのか

結果的に、汚染土壌を残してもリスクを回避できるとして採用した遮断壁の機能や不溶化処理の効果が十分でなかったために、残留した汚染土壌が原因となり、地下水汚染が起こったと推測される。

② 行政対応、マンション販売段階

土壌処理計画書を行政に提出する段階（H4年6月）では、汚染隠蔽はなかったと考えられる。計画書には汚染があったこと、一部は撤去せず地中に残すことが明記されていた。

事業者の姿勢が一転するのが、地下水調査（H9年1月）の結果、砒素、セレン等が基準値を超過したにもかかわらず公表せず、マンション販売に踏み切った（H9年2月）頃からである。販売開始を直前に控え、汚染が発覚した場合のリスクよりも、イメージダウン、販売不振による損失を避けることを優先させる判断が働いたと推測される。その後は、市に「全量搬出・処分した」と報告し（H12年8月）、直後に「事実を正しく報告していなかった」と始末書を提出するなど不自然な動きがうかがえる。この段階では既に、事業者サイドでは汚染を隠蔽する方針が固まっていたと推測されるが、それでもなおリスクマネジメントは可能だったはずである。イメージダウンや販売不振による損失と、隠蔽が発覚した場合のリスクを的確に把握し適切に判断していれば、その後の状況は避けられたはずであるが、もはや後には引けない状態であったと考えられる。

③ 汚染公表段階

その後事業者は、H14年9月に汚染事実を公表し、マンション住民に説明するとともに、汚水処理施設設置、表層盛土等の対策を次々と実施した。

この経緯について、ある新聞記事は「H14年9月は、土壌汚染対策法が施行（H15年2月）されるまでの周知期間にあたり、汚染が判明した場合、「汚染区域」として公表されることから、企業イメージ悪化やマンション住民の反発などを恐れ、“先手”を打った可能性がある。と警察は見ている」と書いている。

事業者の公表文書の説明には、「一部新聞において、土壌汚染問題で住民に不安が広がっているとの報道がされたが、報道で指摘されたような生活安全面での問題はない」とあり、さらに「湧水の一部に重金属を検出したことから、放流前に濃度管理を行っている、従って生活安全面への悪影響はない」と不安を払拭しようとする内容が書かれている。また、新聞記事によれば、住民説明において「販売時に説明する責任はなかった」と主張していた。

この段階においては、一旦汚染事実を隠蔽し販売してしまったため、後戻りができず、「住民からの追求をかわそう」とする対応となっている。

また、この時点では、法的問題、損害補償に加え、住民、行政だけでなく世論を説得しきれなくなったことによるイメージダウン、社会的制裁がリスクとして生じており、調査・対策段階に比べると、その対象や規模が比較にならない程大きくなっている。

④ その後の経過

H16年10月、台風の影響により漏水が発生し、それまでの最高濃度（セレン、下水排水基準の160倍）が検出され、マスコミに大きく報じられた。雨水が汚染土中を浸透し、地下駐車場に漏れ出し直接下水道に流入するという事故であった。

「事業者は汚染された水は地表には出てこない」と説明していた。これまでの説明はウソばかり」と住民の怒りの声が相次いだ。同月末、事業者は、宅建業法違反容疑で家宅捜索を受けることとなった。

H17年2月、事業者はマンション住民側に対し、土壌汚染の補償金15億円、土壌と水質の再検査や表層土壌を入れ替えるなどの環境対策費として45億円の支払いを提示した。

H17年3月に事業者（会社及び幹部）が書類送検された後、H17年5月、マンション購入額の25%を住民に支払う補償案で合意が成立した。マンション管理組合理事長は「社長名でおわびを出すなど、事業者側が真摯な姿勢になってくれた」と話した。

H17年6月、住民側と補償交渉が成立したことなどが考慮され、不起訴処分（起訴猶予）となり刑事訴追は見送られた。「宅建業法違反で有罪が確定した場合、宅建業の免許を取り消されたうえ5年間再取得できなくなる可能性もあったが、事業者にとって最悪の事態は避けられた」。

(3) 考察

この事例において、リスクマネジメント上のポイントとして、次の2点が考えられる。

- ①対策工事段階において、対策費と汚染残留による将来的なリスクとの比較がどうであったか
- ②マンション販売段階において、汚染を隠蔽することによるリスクと汚染を公表することによる販売不振リスクとの比較がどうであったか

対策工事段階では、汚染土壌を残しても遮断壁や不溶化处理により汚染拡散のリスクが低減でき、かつ掘削除去より安い、すなわち事業計画上有利であると判断したと考えられるが、遮断壁や不溶化处理技術の確実性と、それに見合ったコストの評価が適切でなかった可能性が考えられる。

マンション販売段階では、土壌汚染を公表した場合、確かにある程度の損失は避けられなかったが、対応次第では、新たに顕在化したリスクは確実に避けられていたはずである。当時のリスクマネジメントのどういうところが原因で今の状況が引き起こされたかは、単純ではないが、一旦隠蔽したために、後戻りできなくなったのは確かである。

30億円もの対策費をかけていただけに、その後のリスクマネジメントが機能せず、社会問題にまで発展したのは実に残念なことであるが、その後の対応については、早期に住民側と和解するなどの対応がとられ、「最悪の事態」（＝免許取り消し）が避けられたのは、この段階でリスクマネジメントが機能したことを示していると考えられる。

(4) まとめ

以上の考察から、環境修復事業におけるリスクマネジメントの重要な点として次の二つがあげられる。

一つは、最悪の場合を適切に設定するということである。これは当然のことと考えられ

がちであるが、何を最悪とするかによって、以後の状況が大きく異なってくる。もう一つは継続してリスクマネジメントを行うことである。リスクマネジメントは一度行えば済むものではなく、過去の判断によって今後生じようとしている新たなリスクをどのように避けるか、あるいは小さくするかが非常に重要であることが今回の例で改めて確認された。

4.4.2 浄化措置後に汚染が再判明した例¹⁴⁾

都内の化学工場跡地にて、土地を購入したマンション分譲会社が実施した土壌調査により砒素（環境基準値の600倍）が検出された。ただし、この土地は売却以前に東京都環境確保条例（以下、都条例）に基づいて土壌調査を実施し、土壌浄化措置がとられていた。

そのため、土地取引を実質的に媒介した不動産会社は、工場跡地の売主である工場主や土壌汚染の調査会社、浄化を担当した業者などを相手取って訴訟をおこした²⁾。

(1) 経緯

経緯は表4.12に示すとおりである。

表4.12 経緯

時 期	出 来 事
平成14年ごろ	工場（面積約3,200m ² ）の操業停止 K社工場廃止届の提出（工場→役所） 土壌汚染状況調査を実施 表土から基準値を超える総水銀、鉛、砒素が検出 「汚染処理が必要」と通知、追加調査の実施を要請（役所→工場） 工場跡地の売却を決定 深度調査を実施 一部の地点で深度5mまでの砒素（溶出量）汚染が確認 5m以深の調査を命令（役所→工場）
平成15年12月	汚染土壌の追加調査 建設会社Aが工場建物の基礎解体工事と土壌汚染対策工事を受注し土壌浄化、汚染拡散防止対策の実施（約2ヶ月半）
平成16年5月	「汚染拡散防止措置完了届書」、「土壌汚染処理完了報告書」を提出、受領（工場→役所） 環境確保条例116条に基づく手続きを完了
8月	工場が中堅不動産業者に売却（戸建住宅分譲事業目的）
9月 秋	不動産業者Bがマンション分譲会社Cに転売 環境確保条例117条に基づく手続き、措置完了の届出を了承 → 行政上の手続き完了 マンション建設前に再度土壌分析を実施 → 土壌溶出量基準の約180倍の砒素が検出
平成17年9月	2億円余り（汚染除去に必要な費用額相当分）の損害賠償請求訴訟をおこす 汚染土壌の全量搬出
平成18年4月	汚染処理対策を手がけた浄化会社に対して損害賠償を求める訴訟をおこす

(2) リスクマネジメントの観点からのポイント

①工場主、調査会社、浄化業者の位置付け関係者の関係図は図4.3に示す通りである。

②都条例に基づく措置と民間取引とのギャップ。

都条例の施行（2001年10月）直後に操業を停止したことにより、工場廃止届の提出に併せて土壌汚染状況調査・対策が必要となった。行政手続き上の調査・対策ならびに浄化

確認方法が民間契約上に有効と判断するか、また相違点（ギャップ）がある。また、契約要求事項は拡大する傾向にある。（図4.4 参照）

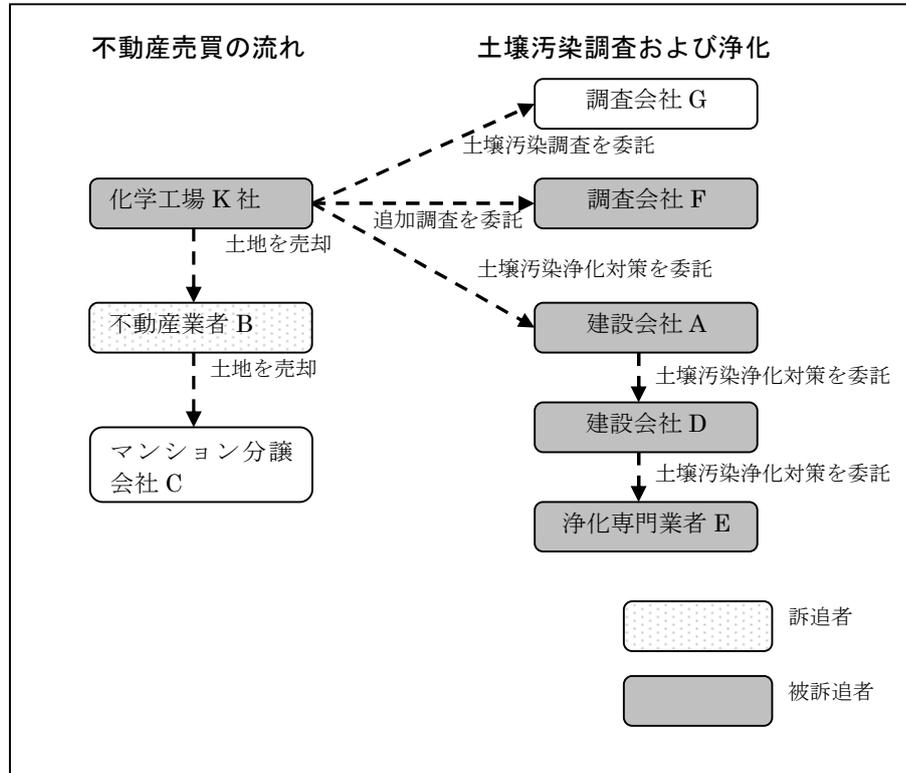


図 4.3 関係者の相関図

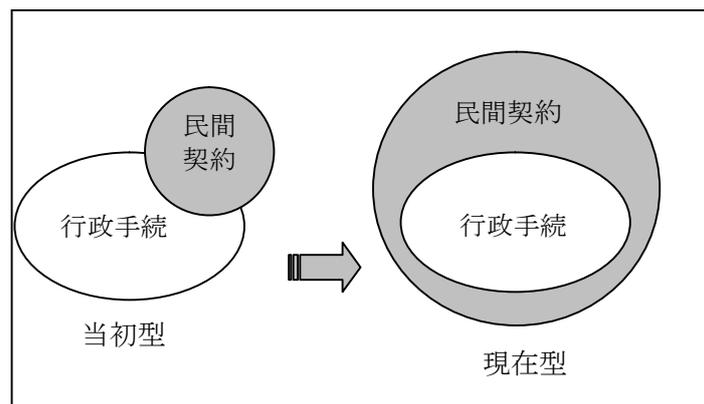


図 4.4 行政手続と民間契約の相違

(3) 考察

本件は、浄化措置に不備があったものとして訴訟へと発展してしまっており、この件における責任の所在等に関しては司法の判断に委ね、その推移を見守りたい。ここでは、司法判断とは別に考察したい。

まず、選択した浄化技術が適切であったかという議論がある。さらに調査会社が指定した浄化区域を施工していたかが問題としてあげられる。その上で浄化がなされていなかったのであれば、浄化会社に瑕疵があったものと判断されよう。一方、調査時に都条例に基づく調査によっても汚染を見逃したのならば、意図的でないことから、調査会社に責任はないと思われる。また浄化確認方法を確定して工場主の理解の下、浄化確認をしているのならば、浄化会社に責任を押し付けるのも無理があると思われる。

業務の流れとしては、汚染原因者である工場主が発注者の位置付けとなるので、調査会社ならびに浄化会社が示した汚染状況ならびに措置報告を示して、売買契約をすることが必要となるが、そのようなことがなされていたのかは資料不記載のため、判断できない。

不動産取引に影響を与える土壌汚染問題は、今後とも注視してゆく必要がある。なお、民間案件に対する行政のいわゆるお墨付きは、あくまで第三者としての立場で発生するものであって、完全保証をするという位置付けにあるというわけではないことを認識すべきである。

4.4.3 リサイクル埋め戻し材による土壌汚染問題

平成14年7月に東海地方の工事現場で放射能が検出されたことを皮切りに、各地で不法投棄まがいの上場化学メーカーA社のリサイクル製品である埋め戻し材（以下、埋め戻し材F）の利用現場が発見された。放射能のみならず、環境基準値を超過する六価クロムなども検出されている。（表4.13参照）

表 4.13 経緯

時 期	出 来 事
平成 13 年 8 月	「F」の販売開始
平成 15 年 9 月	県リサイクル製品認定
平成 17 年 3 月	県が工場立入調査（販売方法ほか）
同年 4 月	「F」の製造・販売を中止
同年 6 月	認定取り下げ願いを受理 六価クロムの土壌環境基準超を確認
同年 8 月	検討委員会設置
同年 10 月	社内調査結果の報告（不正製造）
同年 11 月	廃棄物処理法違反で告発 撤去着手～ 対象量約 100 万トン

この件に関する行政の対応は一貫せず、特に平成15年にリサイクル製品として認定したX県は、当初住民団体との話し合いに応じないなど誠意ある対応とはいえない態度を取った。また、A社側の対応も埋め戻し材Fの撤去方針で他県を優先するなど、製造責任を認めた企業の態度ではなかった。問題の根本原因は、大きく分けて2つと考える。

① コンプライアンス（法令遵守）の欠如

A 社には、酸化チタン製造工程で発生する副産物である廃硫酸をそのまま公共水域に排出するという事件を起こして摘発された過去がある。塗料などに利用される酸化チタンの需要が増大する中、周辺への公害拡散を省みず強行した愚行であったと推量される。

A 社側の説明によると、埋め戻し材F 自身が同じく酸化チタン製造工程における副産物の「リサイクル製品」ということになっている。今回の事件には、過去の事件に対する反省はなかったのであろうか。

② 廃棄物処理に関連する法体系の不備

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃掃法）の条文では、大量生産に伴い産業廃棄物が大量に発生するという前提のもとで法体系が成り立っている。

また、産業廃棄物の定義をばいじんなど数項目に限定しているなど、現状に合わない面も有している。例えば、企業活動に伴って排出されるオフィスの紙ごみなどは、一般廃棄物という扱いになり、地方自治体の責任で回収されるなどといった矛盾点も指摘されている³⁾。

埋め戻し材F は、廃掃法で規定された産業廃棄物の中では「鉱さい」に該当すると考えられる。産業廃棄物と捉えると、放射能や六価クロムの溶出の可能性が大きいため、管理型処分場への搬入が前提となる。ところが、これに「リサイクル」の名目を与えると、法的には「商品」として自由に流通することになるのである。

廃棄物の処理方法として「リサイクル」の考え方が取り入れられたのは、ごく最近のことであり、廃掃法もその変化に対応し切れていない。今回の埋め戻し材F をめぐる事件は、このような法体系の「スキ」を突かれたという面も決して否定できない。

4.4.4 まとめ

4.4では、土壤汚染問題によりリスクが顕在化した事例を整理するとともに、リスクマネジメントの観点から考察した。事例の4.4.1については重要事項説明義務の点で問題が発覚し、事例の4.4.2については措置後の瑕疵として汚染が判明した。

土地の売買を伴うケースにおいては、事後に民事的に問題となることがあり、法律等に基づく行政手続よりも民間契約に制限される範囲が拡大している傾向が認められる。そうしたことを踏まえて技術面ならびに法務面での環境整備を進めてゆくことが必要である。

4.5 失敗事例からの考察と対策のポイント

土壌汚染対策事業の調査から計画、施工段階での失敗事例から、その各段階での対策ポイントを示す。

最後に、ある土壌汚染対策工事において発生した近隣の住民とのトラブルの事例を示し、対応した対策を述べる。またトラブルの原因について検討し土壌汚染対策工事において留意すべき点を指摘する。

(1) 調査時の対策ポイント

資料等調査の失敗の多くは土壌調査時に顕在化する。ここでは単純なミスや技能不足による失敗事例も見られるが、ほとんどが情報不足によって生じている。発注者にその原因のあることは勿論であるが、作業を進める調査担当者は対象地の見聞により有益な情報を得ることや発注者から対象地に係る情報をできるだけ取り出す工夫が必要であろう。

土壌調査では多くの失敗事例を収集した。全般に調査担当者の勉強不足、経験不足に起因する事例であった。しかし、土壌ガス調査での失敗事例は土壌ガス調査の限界を示しており、今後の精度の向上に期待したい。また、ボーリング時における VOCs の二次汚染は防がねばならず、二次汚染に対する意識向上とともに防止技術の向上が期待される。土壌試料のハンドリング時のコンタミネーションに注意を払う必要があることは言うまでもない。

関係者間のコミュニケーションにおいては、正確な情報を後手にならないように公開することがトラブルを回避するポイントであろう。

(2) 計画時の対策ポイント

対策の計画では、その前提となる土壌調査結果などの条件を正確に把握することが重要である。そのため計画段階で再度、施工向けの土壌調査を実施した事例もあった。さらに、工法の十分な理解が必要であり、加えてあらゆる工法を公平な目で評価する能力とスタンスが求められる。

また、この段階においても関係者間のコミュニケーションによる相互理解と情報交換が重要である。住民による反対活動を回避したいといった消極的な姿勢ではなく、コミュニケーションによって新たな情報を得て、対策計画の条件にするとといった積極的な姿勢が望まれる。

(3) 施工時の対策ポイント

施工計画でのミスは対策工事で顕在化する。取り上げた事例は初歩的なミスによるものであった。土壌汚染対策事業は土木工事的な側面と有害物質を取り扱ういわば廃棄物処理的な側面を合わせもつ。施工計画の担当者はこの両面を理解することが大事である。

施工時では多様な失敗事例が取り上げられた。単に経験不足や認識不足を原因とする失敗のほか、有害物質を取り扱うことによる事故やトラブルや健康被害、また対策工事における浄化確認法の不備による失敗、化学物質の使用による失敗など土壌汚染対策事業の代表的な失敗が見られた。これらの失敗を防ぐには、経験などを通じて施工担当者の技量を高めることが重要であろう。

施工時のコミュニケーションの失敗事例では、初歩的な確認不足による失敗もあるが、基本的には住民や発注者との適切なコミュニケーションの不足が原因であった。

施工後の失敗事例では初歩的なミスが失敗の原因となった事例がほとんどであった。ただし、遮水壁など長期的な期間で浄化を図る場合には、その浄化能力の劣化の確認方法を確立させておく必要がある。

【4章の参考文献】

- 1) 尾崎哲二，下池季樹，藤長愛一郎，三村卓，佐鳥静夫，角南安紀，松川一宏：環境修復事業における失敗事例とその考察，建設マネジメント研究論文集 Vol.14, pp. 179-190, 2007

5. 土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメント¹⁾

5.1 リスクの抽出とリスク回避策・対応策

この章では、土壌汚染対策事業のリスクを抽出し、そのリスクについて分析をした、そして、各段階における回避策や対応策を検討した。

また、中立の視点から事業を行う際のリスクに注目した、そして、課題について考察した。

さらに、土壌汚染対策事業における「調査段階」、「計画段階」、「施工段階」のリスク分析結果を表 5.1-1、表 5.1-2、表 5.2、表 5.3-1 および表 5.3-2 に示す。

また、表に記述してある「リスク受容者」とは、ここでは一義的（直接的）なリスク受容者のことで、最終的なリスク受容者とは限らない。

5.2 調査段階におけるリスク

調査段階においては、事業対象地における汚染の有無やその状況が正しく評価されているかどうか重要な事項である。

そのため、調査計画、調査方法が土壌汚染対策法や各自治体の条例等で定められた方法に準拠しているか、関係法令に準拠する義務のない調査であっても、そのやり方が汚染状況を的確に把握するために妥当な方法であるかが重要である。

これらのことから、調査段階で発生するリスクは、発注者および調査請負者がその多くを受容する結果になっている。（表 5.1-1、表 5.1-2 参照）

5.3 計画段階におけるリスク

計画段階では具体的なリスクが顕在化することがないが、机上で行われる計画段階の不備が原因となり、後述する施工段階に種々のリスクが顕在化するため、ここでは施工段階に生じる潜在的なリスクに係る項目になる。（表 5.2 参照）

5.4 施工段階におけるリスク

施工段階では、施工計画・準備の段階から、施工中、施工後まで多岐にわたるリスク項目が抽出された。

施工は、文字通り実際に浄化対策を講じる段階であり、多種多様な要素が含まれるため、住民、発注者、調査請負者、計画請負者、施工請負者および CMR(コンストラクションマネージャー)の負うべき潜在的なリスクも必然的に多くなる。

影響項目を見ると、信用失墜、工期や工事費に影響するリスクが多く、主たるリスク受容者は、施工請負者、発注者および CMR であることがわかる。施工請負者にとって、工期

の遵守と利益確保は命題であるが、そのことだけに囚われると、不適切な施工や管理によって様々な障害が生じることに繋がりがねない。

施工は、事業の集大成であり、速やかな上に慎重な行動により、リスク回避することが求められる。（表 5.3-1，表 5.3-2 参照）

表 5.1-1 調査段階のリスク項目

リスク項目	リスク受容者と影響項目 1)						リスク回避策 対応策等	
	住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	CMR		
土地利用履 歴情報の不 足	調査対象領域の設定の誤り		1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底, 迅速な追加調査の実施	
	対策工法の選定の誤り	3	1, 2, 4, 5	4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
有害物質使 用履歴情報 の不足	調査対象物質の選定の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底, 迅速な追加調査の実施
	過去の有害物質使用場所の 見落とし		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底
	深部の存在する有害物質の 見落とし		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
	作業員の有害物質曝露被害		3	3				緊急時対応マニュアルの 作成
地理・地形・ 地質情報の 不足	難透水層の貫通による汚染 物質の拡散		2, 4, 5	2, 4, 5				ボーリングデータの収 集, 難透水層の遮水
	中途半端な機構解明		2, 5	2, 5	1	2	1, 2	適切な調査計画の策定と 調査予算の確保
	対策工法の選定の誤り	3	1, 2, 4, 5	4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
現地状況の 情報・確認不 足	調査地点選定の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底, 迅 速な追加調査の実施
	埋設タンクや配管設備の損 壊		1, 2, 3	1, 2, 3, 5				事前情報収集の徹底, 迅 速な追加調査の実施
	不法投棄, 埋設廃棄物への対 応の不備		1, 2, 4	1, 2, 4				対応計画, 対応手順の策 定
	もらい汚染の見落とし			5				周辺の汚染状況及び有害 物質使用施設有無の確認
	作業方法の誤り, 作業効率低 下		1	1, 2, 5				現地状況を考慮した作業 手順書の作成
法律, 条例等 の確認, 認識 不足による 不履行	調査の進め方の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底
	調査対象物質の欠如による 追加分析		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
	試料採取地点の相違による 再調査 (試料再採取)		1, 2, 4	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
	基準値の相違による汚染状 況評価の誤り		4, 5	4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
調査品質管 理	採取試料名 (地点番号等) の 誤り			1, 2, 5				現場管理の徹底
	採取試料紛失			1, 2, 5				現場管理の徹底, 試料受 け渡し方法の確認
	試料分析項目の誤り			1, 2, 5				調査計画書, 作業指示書 による周知徹底
	使用機器材による二次汚染			1, 2, 5				作業手順の周知, 除染方 法及び実施の周知徹底
	難透水層の貫通による汚染 物質の拡散		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				現場管理の徹底, 判断指 標の周知徹底
発注者との 契約・協議	守秘義務の不履行		5	5, 62)				情報管理の徹底, 業者間 誓約書の徹底
	調査工程・納品の遅延		1	5				適切な工程計画立案, 工 程管理の徹底
気象条件	大雨, 長雨などの天候不順に よる調査の遅延		1, 2	1, 2				充分な調査工程の確保
	強風・突風による資機材の転 倒・飛散	3	3, 5	3, 5				現場安全計画策定及び遂 行

表 5.1-2 調査段階のリスク項目

リスク項目		リスク受容者と影響項目 1)					リスク回避策 対応策等
		住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	
住民説明	振動、騒音等に対する苦情 による作業中断		1, 5	1, 5			必要に応じて防音措置 等を講じる
	民地境界での作業に対する 不信感		5	5			住民対応窓口からの調 査前説明の実施
	民地に近接した最適な場所 において調査ができず、汚 染状況の評価が不十分		63)	63)			情報開示、近隣住民の理 解
	調査結果公表後に高濃度汚 染や新たな汚染が判明		1, 2, 5	1, 2, 5			情報を隠匿せず事実を 速やかに開示する

表 1) 表中の項目番号は、1. 工期, 2. 工事費・調査費, 3. 安全・健康, 4. 法規制, 5. 信用失墜, 6. その他, 空欄は該
該当項目なしを表す。

表 2) ” 6. その他 ” は、この場合、損害賠償を表す

表 3) ” 6. その他 ” は、この場合、汚染状況の評価不足を表す

表 5.2 計画段階のリスク項目

リスク項目		リスク受容者と影響項目 1)					リスク回避策 対応策等
		住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	
調査の不備→ 計画の不備→ 対策時に新た な汚染が発覚 する	不完全な調査（汚染部位を 見逃すなど、法律に基づく 調査と対策のための調査は 異なる）		1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5	調査の詳細化（一般に 調査費が少ない。リス ク顕在化を回避でき る調査が必要。）
	汚染メカニズムの未解決		1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5	
対策検討の条 件設定の不備 →計画の不備 →土地所有者 及び周辺住民 とのトラブル の発生	土地所有者の方針の理解不 足（対策後の土地利用）		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5		1, 2, 4, 5	土地所有者の方針理 解
	周辺環境の理解不足（交通、 騒音、粉塵等）	3	1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5		1, 2, 4, 5	条件設定の土地所有 者への説明
	周辺住民感情の理解不足 （来歴の事情）	3	1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5		1, 2, 4, 5	周辺環境への理解（対 象地と周辺住民の関 係等）
対策工法の理 解不足→間違 った工法の選 択	中立な立場で工法を選定し ない		1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	対策工法の理解
	各工法の長所、短所の把握 不足		1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	対策工法の理解
	工法に伴う二次汚染の理解 不足	3	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	対策工法の理解
マネジメント方 法（計画）の不 備→土地所有 者、周辺住民、 工事関係者との トラブル発生	土地利用計画に対する情 報・認識不足		1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	土地利用計画に関す る詳細な情報収集・認 識
	周辺固有の地域情勢の認識 不足	3	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	地域情勢に関する詳 細な情報収集・認識
	マネジメント体制の不備	3	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	適正なマネジメント 体制の不備
リスクコミュ ニケーション （計画）の不備 →周辺住民と のトラブル	プロセスの間違い（ボタン の掛け違い）	5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	情報公開手法の確立
	住民の求めるものの理解不 足	5	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5		1, 2, 3, 4, 5	リスクコミュニケーシ ョンの方法の確立

表 1) 表中の項目番号は、1. 工期, 2. 工事費・調査費, 3. 安全・健康, 4. 法規制, 5. 信用失墜, 6. その他, 空欄は該
当項目なしを表す。

表 5.3-1 施工段階のリスク項目

リスク項目		リスク受容者と影響項目 1)						リスク回避策 対応策等
		住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	CMR	
施工計画 業者選定 設計精査	施工計画の不備	3	5			1, 2, 5	1, 2, 5	チェック機能の強化, 見識者・経験者の参画
	地元業者・有力者からの圧力・斡旋		62)			1, 2 62)	1, 2 62)	毅然とした態度で臨む. 可能ならば受け入れを 検討
	調査結果不備や設計ミスの見過ごし	3	5	5		1, 2, 5	1, 2, 5	チェック機能の強化, 見識者・経験者の参画
	工法選定の誤り・設計ミスの発覚	3	5		1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5	計画段階での工法への 理解の徹底. 工法選定時 の精査徹底
住民説明 情報公開 (リスク コミュニ ケーション・苦情 等)	現場説明時の説明不足や誤った情報の伝達	3	5		5	5	5	誠意ある対応. 説明内容を事前に精査・吟味
	連絡の遅延, 不十分な情報伝達 (情報の操作, 小出し等)	3	5			5	5	誠意ある対応. 連絡体制の整備周知. 緊急時連絡体制マニュアル整備
	住民が施工に深く関与 (監視活動等) する		1, 2			1, 2	1, 2	十分な説明を行い, 適切に協議する.
	住民側の事実誤認による反対運動		5		5	1, 2, 5	1, 2, 5	十分な説明を行う. 日常から住民とのコミュニケーションを行う.
	第三者からの不当な主張・要求・恐喝・強請					2 62)	2 62)	毅然とした態度で臨む
	悪意の第三者による, 土壌の持ち出し・不当要求		62)			1, 2 62)	1, 2 62)	現場のセキュリティ管理の徹底
浄化対策 (品質管理 施工管理 汚染土壌 廃棄物等 の管理, 浄 化判定)	浄化目標達成のための追加工事の発生		1, 2			1, 2	1, 2	技術の向上. 施工・品質管理の充実. 工法選定時の精査徹底
	法令等よりも厳しい浄化基準の設定		1, 2		1, 2	1, 2	1, 2	十分な協議, 技術の向上
	新たな汚染の発見による範囲・処理量の増加	3	1, 2, 5	5		1, 2	1, 2	調査の充実, 資料等調査の徹底
	調査では判明しなかった汚染物質・汚染濃度の発覚	3	1, 2, 5	5		1, 2, 3	1, 2, 3	調査の充実, 発注者との十分な事前協議
	水処理設備不備による排水基準超過	3	5			1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5	管理の徹底・周知
	対象外の汚染物質発見による処理方法・設備変更		1, 2		1, 2			協議を充分に行い, 責任範囲を明確にする
	担当者知識・経験不足, 施工ミス	3	5			1, 2, 5	1, 2, 5	担当者自己啓発. 経験者参画・チェック
	処分業者不適正処分 (排出事業者責任)		5			2, 4, 5	2, 4, 5	適正な業者選定 (コストで決めない)
	受託業者側の受入基準超過		2			2	2	事前確認の徹底と受託業者との協議の充実
	産業廃棄物への有害物質の混入		5			2, 5	2, 5	管理の徹底・周知
	届出忘れ・遅延による施工の遅延		1, 2			1, 2, 5	1, 2, 5	チェック機能の強化
	協議記録の不備・紛失					2, 5	2, 5	書類・記録管理に徹底・周知
	浄化目標達成のための追加工事の発生		1, 2				1, 2	技術の向上. 施工・品質管理の充実. 工法選定時の精査徹底
	法令等よりも厳しい浄化基準の設定		1, 2		1, 2		1, 2	十分な協議, 技術の向上
	新たな汚染の発見による範囲・処理量の増加	3	1, 2, 5	5			1, 2	調査の充実, 資料等調査の徹底
	調査では判明しなかった汚染物質・汚染濃度の発覚	3	1, 2, 5	5			1, 2, 3	調査の充実, 発注者との十分な事前協議
水処理設備不備による排水基準超過	3	5				1, 2, 4, 5	管理の徹底・周知	

表 5.3-2 施工段階のリスク項目

リスク項目	リスク受容者と影響項目 1)						リスク回避策 対応策等	
	住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	CMR		
施工・関係 機関との 協議・報告	守秘義務違反（情報の漏洩紛失等）		5			5	5	情報管理の徹底・周知
	契約外・仕様書不記載事項の業務要求					1, 2	1, 2	十分な協議を行う
	仮設構造物不備，第三者への被害	3	5			3, 4, 5	3, 4, 5	管理徹底・周知
	風雨などの影響により，周辺に汚染が 拡散	3	4, 5			1, 2, 3 4, 5	1, 2, 3 4, 5	飛散防止策の履行，汚染土壌 管理の徹底
	施工に使用する薬品・薬剤の漏洩，爆 発等の事故					1, 2, 3 4, 5	1, 2, 3 4, 5	管理の徹底・周知，安全対策 徹底，有資格者の配置
	施工方法や手順の誤りから，汚染物質 が民地まで広がる	3	5			1, 2, 3 4, 5	1, 2, 3 4, 5	チェック機能の強化，施工方 法精査強化，拡散予測
	工事用車両等に付着した汚染土壌・汚 染物質による周辺環境の汚染	3	5			1, 2, 4 5	1, 2, 4 5	出入り車両の洗浄，管理徹底
安全衛生 管理，周辺 環境への 影響，地下 埋設物の 損壊	工事用車両等に付着した汚染土壌・汚 染物質による周辺環境の汚染	3	5			1, 2, 4 5	1, 2, 4 5	出入り車両の洗浄，管理徹底
	汚染土壌・汚染物などの搬出車両の事 故により，敷地外汚染	3	5			3, 4, 5	3, 4, 5	運搬業者への安全教育徹底， 適正な業者選定
	安全衛生管理不備，作業員への暴露					3, 4, 5	3, 4, 5	管理徹底・周知
	重機・発電機・浄化施設等の振動・騒 音による苦情	3	5			4, 5	4, 5	事前に確認，影響が懸念される 場合は適切な処置を講じる
	浄化設備等の爆発・火災等	3	5			3, 4, 5	3, 4, 5	管理徹底・周知
	事故・災害発生時の対応不足・報告遅 延	3	5			5	5	誠意ある対応，連絡体制の整 備・周知，緊急時体制・マニユ アル整備
	調査・試掘等では確認されなかった埋 設物の発見	3	1, 2	5		1, 2	1, 2	事前確認の徹底，迅速な対応
気象条件， 災害の影 響	作業員感電事故，可燃性ガス爆発事故	3	5			1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 5	作業手順の周知，KYKの徹底
	突風による汚染土壌の飛散，雨水排水 処理量の増加等	3	1, 2, 4, 5			1, 2, 3 4, 5	1, 2, 3 4, 5	設備選定時の精査徹底，緊急 時の対策案を検討
	大雨，長雨などの天候不順による施工 の遅延		1, 2,			1, 2	1, 2	季節等を勘案した工程計画，対 応策について事前協議徹底
施工完了 後の対応 （竣工検 査・モニタ リング・瑕 疵責任）	暴風，地震等による設備の損壊（第三 者への被害等）	3				1, 2, 3 4, 5	1, 2, 3 4, 5	管理・養生の徹底，保健加入， 事後対応策の検討
	報告書・竣工図書の不備		5			5	5	チェック機能の強化
	データの紛失・盗難による不備		5			5	5	情報管理の徹底
	対策範囲外に汚染が発覚	3	2, 5	5				調査の充実（コストアップ）
	施工の不備（再調査で汚染発覚）	3	5		5	2, 3, 5	2, 3, 5	技術の向上，品質管理の徹 底，工法選定時の精査徹底
	微量な汚染物質の排出・蓄積による被 害（大気・地下水等を経由）	3	4, 5		4, 5	4, 5	4, 5	技術の向上，処理設備の改善
	モニタリング井戸での濃度超過の発覚	3	2, 5		2, 5	2, 5	2, 5	浄化判定慎重，工法制定時精査 徹底
	浄化壁・井戸等の機能低下	3	2, 5		2, 5	5	5	技術向上，阻害要因排除，工 法選定時の精査徹底
	遮水壁・シート等の施工不良・損壊によ る汚染物質の拡散	3	2, 5			2, 5	2, 5	施工管理の徹底
不溶化処理後の再溶出	3	5		5	2, 5	2, 5	技術向上，遮水構造付加等	

【5章の参考文献】

- 1) 土木学会，建設マネジメントシリーズ 02 土壌・地下水汚染対策事業におけるリスクマ
ネジメント-失敗事例から学び，マネジメントの本質に迫る-，2008年5月

6. 土壌汚染対策事業への CM 方式導入¹⁾

6.1 CM 方式を導入する理由・必要性

土壌汚染対策事業は、3章の土壌汚染対策事業の特徴、4章の土壌汚染対策事業における失敗事例および5章の土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントからわかるように特殊性があり、これまでにない新たな社会的な活動である。したがって、一般建設事業と同様な進め方だけでは問題が発生する恐れがあり、土壌汚染対策事業には新たなマネジメントの導入が必要と考える。

この章では、様々な事業執行形態から、土壌汚染対策事業に適切なマネジメント手法を導き出す。

6.1.1 土壌汚染対策事業の特殊性

4章の土壌汚染対策事業における失敗事例および5章の土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントから土壌汚染対策事業の特殊性をまとめる。

(1) 土壌汚染対策事業における失敗事例

4章では、以下の失敗事例を抽出した。

●調査時における失敗事例；31事例

- ・資料等調査の不備，土壌調査での失敗事例
- ・関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例等

●計画時における失敗事例；16事例

- ・土壌調査結果の誤りなど諸条件の把握不足による失敗事例
- ・工法の理解不足，関係者間のコミュニケーションによる失敗事例等

●施工時における失敗事例；38事例

- ・施工計画における失敗事例，施工時の失敗事例
- ・施工時のコミュニケーション，施工後の失敗事例等

上記は、ほとんどが一般建設事業に無い失敗事例である。

(2) 土壌汚染対策事業におけるリスクの抽出

5章では、以下のリスク項目を抽出した。

●調査段階のリスク項目；31項目

- ・事業対象地の汚染の有無，その正しい評価
- ・発注者との契約，協議等

●計画段階のリスク項目；13項目

- ・調査の不備→計画の不備→施工時に新たな汚染が発覚
- ・対策工法の理解不足→間違った工法の選択

●施工段階のリスク項目；54項目

- ・施工計画，業者選定，設計精査
- ・住民説明，情報公開（リスクコミュニケーション，苦情等）等

上記は、ほとんどが一般建設事業に無いリスク項目である。

(3) 土壌汚染対策事業の特殊性の概念

次に、土壌汚染対策事業における失敗事例およびリスクの抽出の結果から、一般建設事業と土壌汚染対策事業の比較を「既存事例」、「失敗事例」、「リスク」で表現し図化した。

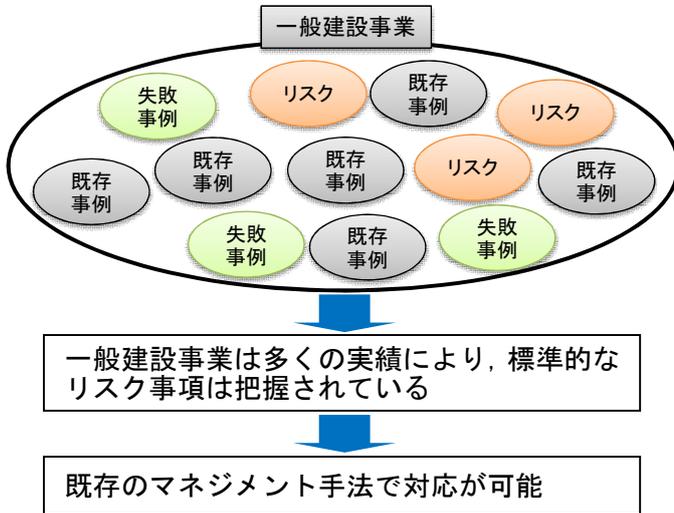


図 6.1 一般建設事業の概念

①一般建設事業の概念

図 6.1 のように既存事例が多く、失敗事例およびリスクが少ない。よって、一般建設事業は多くの実績により、標準的なリスク事項は把握されているため、既存のマネジメント手法で対応が可能である。

②土壌汚染対策事業の概念

図 6.2 のように一般建設事業と反対に既存事例が少なく、失敗事例およびリスクが多い。これは、土壌汚染対策事業の実績が少ないため、どのようなことがリスク事項になるのか事前の抽出が必要。よって、土壌汚染対策事業は一般建設事業と同様な進め方だけでは、問題が発生する可能性がある。

③土壌汚染対策事業の概念のまとめ

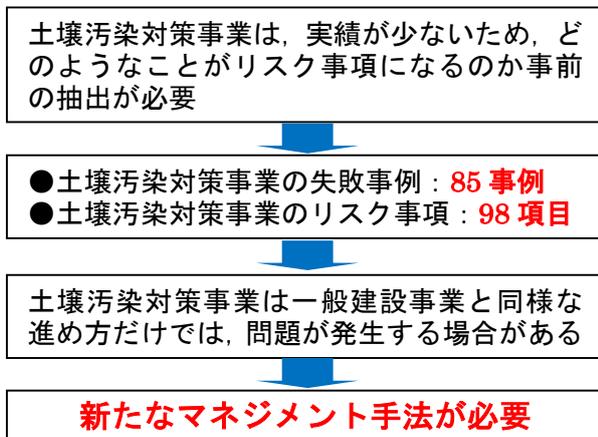


図 6.3 土壌汚染対策事業の概念フロー

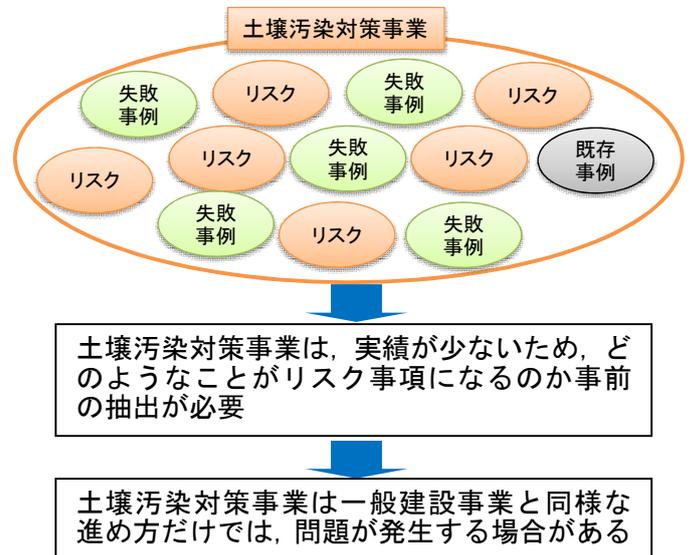


図 6.2 土壌汚染対策事業の概念

土壌汚染対策事業は、実績が少ないため、どのようなことがリスク事項になるのか事前の抽出が必要である。本研究では、土壌汚染対策事業における失敗事例（85 事例）と土壌汚染対策事業におけるリスクの抽出（98 項目）を行った、このように、土壌汚染対策事業は一般の建設事業と同様な進め方だけでは、問題が発生する可能性がある。したがって、土壌汚染対策事業には新たなマネジメント手法が必要であることがわかる。

6.1.2 土壌汚染対策事業の重要事項

(1) 土壌汚染対策事業の重要事項

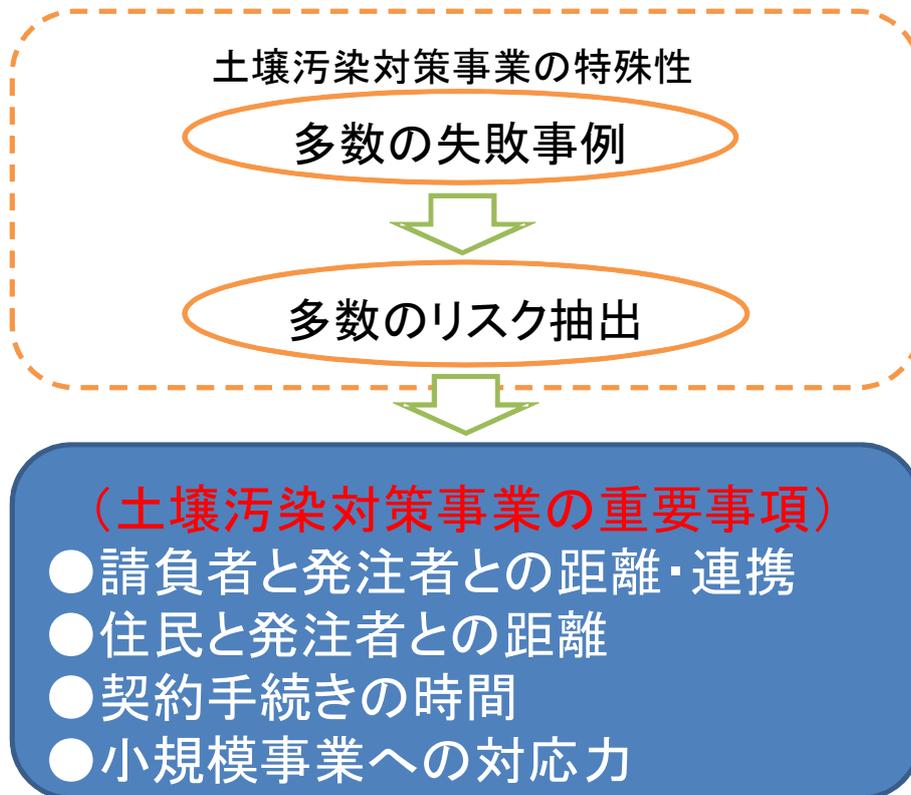


図 6.4 土壌汚染対策事業の重要事項

これまでの研究から、多数の失敗事例や多数のリスク抽出し土壌汚染対策事業の特殊性を述べた。その成果から以下の4つの土壌汚染対策事業の重要事項を導き出した。

(土壌汚染対策事業の重要事項)

- 請負者と発注者との距離・連携
- 住民と発注者との距離
- 契約手続きの時間
- 小規模事業への対応力

次頁からは、どのように「土壌汚染対策事業の特殊性」から「土壌汚染事業の重要事項」を導き出せるのかを検証する。

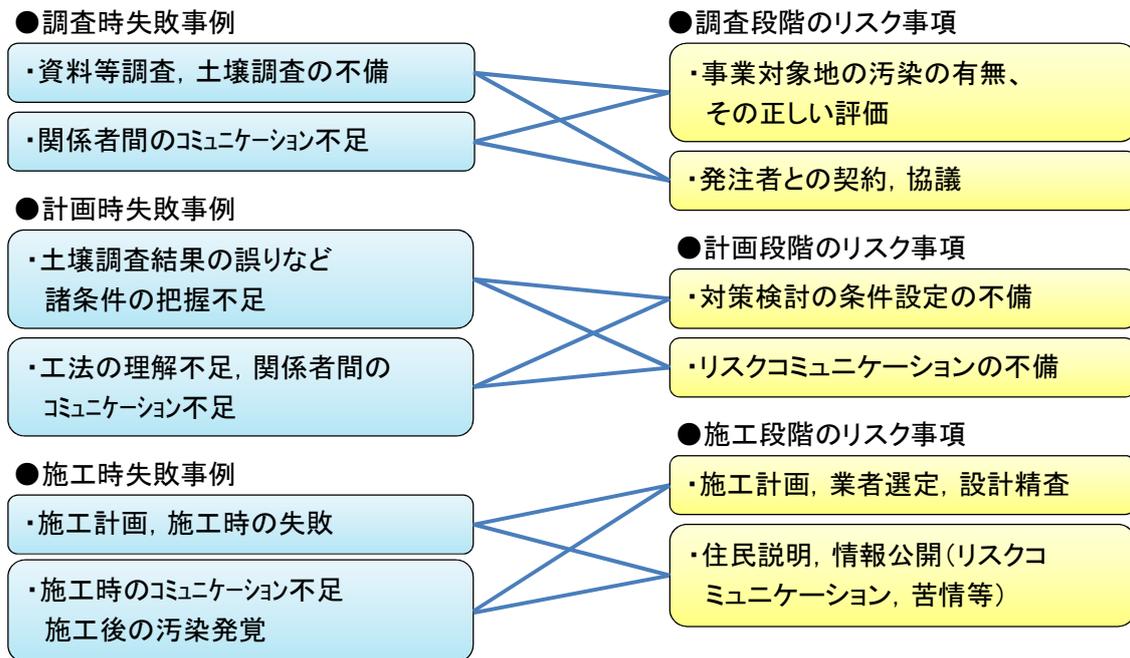


図 6.5 失敗事例とリスク事項の関係

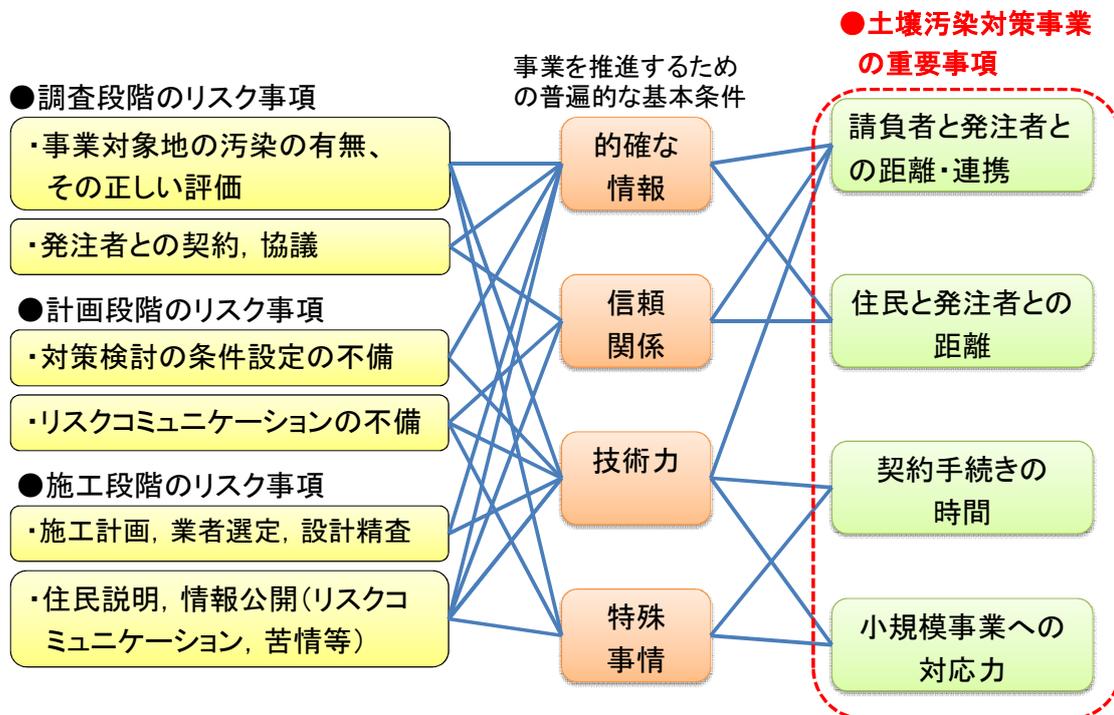


図 6.6 リスク事項と重要事項の関係

(2) 失敗事例とリスク事項の関係

6.1.1 から、土壌汚染対策事業における失敗事例の分類と土壌汚染対策事業におけるリスクの抽出のリスク事項を統一的な観点から影響されると判断したものを線で結んだ。

その結果は、図 6.5 に示すように、調査時失敗事例は調査段階のリスク事項、計画時失敗事例は計画段階のリスク事項、そして施工時失敗事例は施工段階のリスク事項、とそれぞれ関係すると考えられる。

(3) リスク事項と重要事項の関係

次に、リスク事項と 4 つの土壌汚染対策事業の重要事項との関係を線で結ぶために、その間に事業を推進するための普遍的な基本条件である「的確な情報」、「信頼関係」および「技術力」、そして、土壌汚染対策事業の特有の事情として「特殊事情」を挿入することにより図 6.6 に示すように線で結ばれると判断される。その考え方は (2) と同様である。

(4) 土壌汚染対策事業の重要事項の要点

上記の (1) ~ (3) の結果、「土壌汚染対策事業の特殊性」から「土壌汚染対策事業の重要事項」が導き出せることが証明された。

さらに、土壌汚染対策事業の重要事項の要点を下記に示す。

【土壌汚染対策事業の重要事項の要点】

●請負者と発注者との距離・連携 (図 6.7 参照)

- ・発注者は請負者に完全に任せてはいけない。
- ・発注者も有害物質の知識等が必要。
- ・発注者は住民に伝えるために現場の状況の把握が重要。

●住民と発注者との距離 (図 6.8 参照)

- ・住民は請負者の言葉では無く、発注者の言葉を求めている。
- ・住民への的確な説明のため、発注者に対し専門知識のアドバイスが必要。

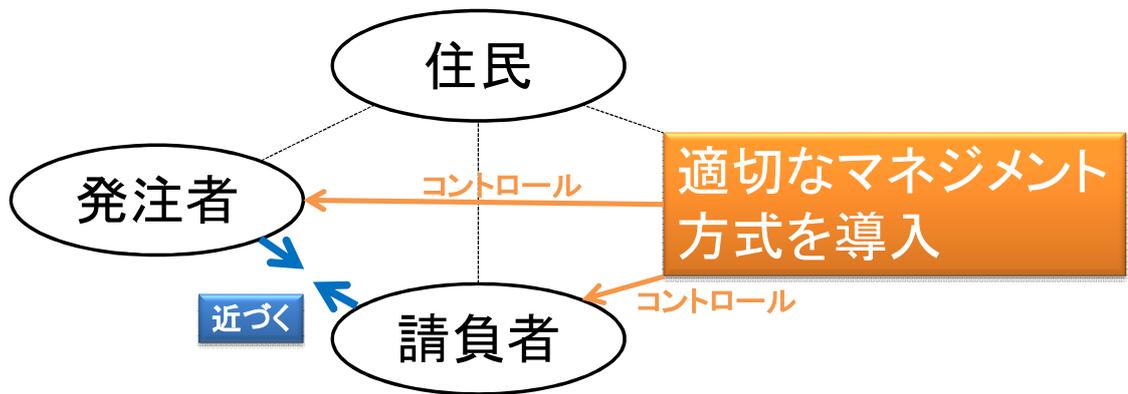
●契約手続きの時間 (図 6.9 参照)

- ・事業執行形態の手続きが複雑で時間がかかる契約は避けたい。
- (例えば、リスクの分担の調整で時間がかかる)

●小規模事業への対応力 (図 6.10 参照)

- ・クリーニング店等の個人事業者もいる。そのため、小規模事業にも対応できる事業執行形態が望ましい。

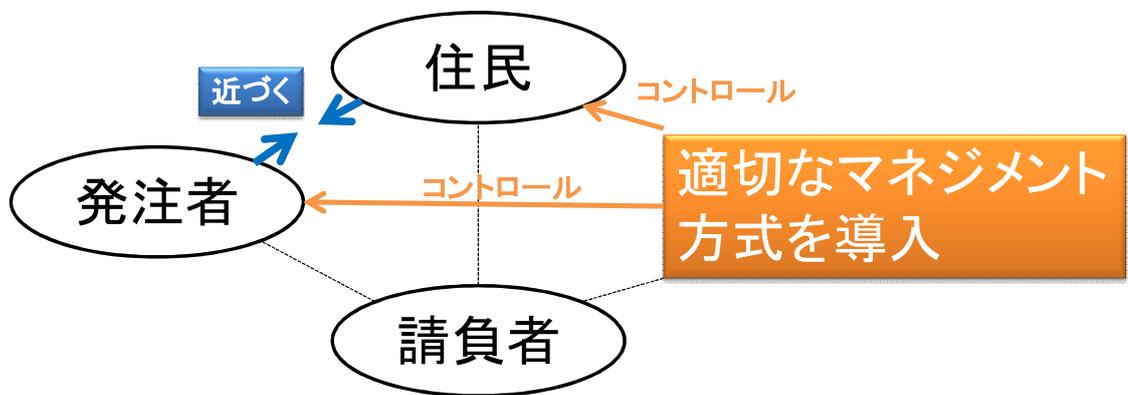
上記の土壌汚染対策事業の各重要事項の概念図を次頁に示す。



(要点)

- ・発注者は請負者に完全に任せてはいけない。
- ・発注者も有害物質の知識等が必要。
- ・発注者は住民に伝えるために現場の状況の把握が重要。

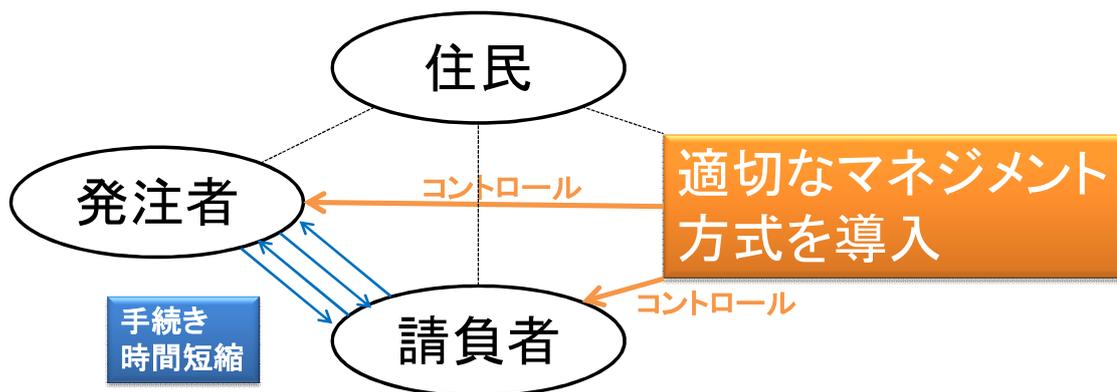
図 6.7 請負者と発注者との距離・連携の概念



(要点)

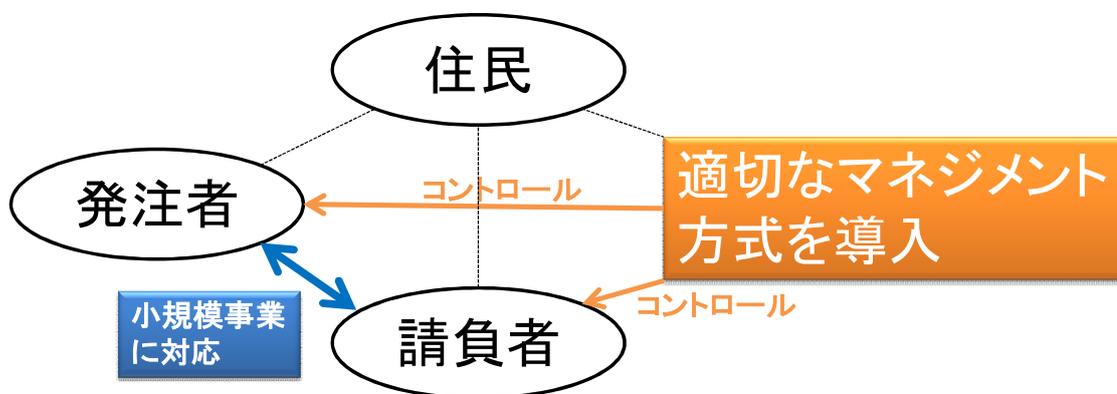
- ・住民は請負者の言葉ではなく、発注者の言葉を求めている。
- ・住民への的確な説明のため、発注者に対し専門知識のアドバイスが必要。

図 6.8 住民と発注者との距離の概念



(要点)
 ・事業執行形態の手続きが複雑で時間がかかる契約は避けたい。
 (例えば、リスクの分担の調整で時間がかかる)

図 6.9 契約手続きの時間の概念



(要点)
 ・クリーニング店等の個人事業者もいる。そのため、小規模事業にも対応できる事業執行形態が望ましい。

図 6.10 小規模事業への対応力の概念

上記の「土壌汚染対策事業の重要事項の要点」は、次頁の土壌汚染対策事業に適する事業執行形態を選択するための比較項目とする。

6.1.3 事業の執行形態

次に、土壌汚染対策事業に新たなマネジメント手法を導く出すため、様々な事業の執行形態について概要を記述する。

①設計・施工契約 (Design-Build, Design-Construction) ²⁾

発注者の計画に基づき、設計も施工も併せて請け負う契約方式である。施工性を考慮した設計作業と施工段階での設計へのフィードバックが、同一組織内で行えることで、一貫した事業の最適化が可能となるメリットがある。同時に請負業者は、一貫した責任を負うことになり、設計・施工両面でバランスのとれた能力をもって、発注者の信頼に応えなければならない。設計・施工費双方込みの総価（ランブサム）契約、または、コストプラスフィーで契約されるのが通常である。

発注者が内部に設計エンジニアリング部門を抱えておらず、かつ、設計のみを発注することが適当でないプロジェクトで用いられている。

わが国の公共事業は、設計・施工分離の原則を有しているが、民間事業、特に建築分野では、設計・施工契約は珍しくない。

欧米においては、設計部門を持つ大手の建設企業は、デザイン・コンストラクターと呼ばれ、この方式で道路などの公共工事にも参加するケースがある。

- ・ 包括アプローチによる建設費の低減
- ・ 技術力による競争の奨励
- ・ 紛争・係争の最小化

一方、同じアメリカでも設計・エンジニアリングは、伝統的に独立した職能であって、設計・施工契約は、その慣行・原則に反しているという意見も強いといわれる。

②ターンキー契約 (Turn-Key) ²⁾

プロジェクトの調査・事業計画・企画・設計・施工・試運転のすべてを発注者から請け負う契約方式である。名称の由来は、契約終了時に、請負業者から渡された鍵（キー）を、発注者が回す（ターン）だけで、施設の運転が開始できるというところにある。別名オールイン（All-in）契約とも呼ばれる包括的請負契約をいう。

1960年代後半、米国の石油化学プラントや原子力発電所等の大型事業で採用され、発達した方式である。リスクの大きな工事であるため、コストプライスフィーでの支払い契約の場合が多い。

発注者は、建設される施設に対する要求事項を指示し、それに対して複数のコントラクターが提出するプロポーザルの中から、最善のものを選択し、そのコントラクターに発注するか、または、初めから特定のコントラクターを指名し、交渉のうえ発注する。

発注者にとってのメリットとしては、プロジェクトのすべてのフェーズが同一の請負業者によって行えるので、責任の所在が明確であること、工事入札の準備や審査の期間が短縮できること等があげられている。

このような包括契約は、単に、土木・建築のみならず、機械・設備の調達・据付けを含むケースもあり、その場合には請負業者は、機器関連の分野にも一定の知識と能力を有することが必要となる。

なお、フル (Full) ・ターンキー契約という用語が時々用いられるが、これは通常のターンキーの契約範囲に加えて、施設運転スタッフの事前訓練 (トレーニング) をも含む契約方式を示すといわれる。

また、アメリカにおいてパッケージ・ディール (Package Deal) 契約という言葉が使用されるときは、ターンキーと同義か、または、請負業者が事業資金の融資サービスまで含めた、拡大ターンキーを意味するかであるといわれている。

③CM 契約 (Construction Management) ²⁾

発注者が企画している建設プロジェクトを実施するに当たり、特定の組織 (コンストラクション・マネジャー) にその管理全般を委託する契約方式を、CM (コンストラクション・マネジメント) と称している。

コンストラクション・マネジャー (CMR) が管理する対象は、計画・設計・調達・発注・施工・引渡しのすべてにわたるが、原則として設計や施工そのものを自ら請け負うものではない。CMR は、建設プロジェクト遂行の専門家として、発注者の代理人 (エージェント) の役割を担い、このサービスの対価として、管理実費およびフィーを受け取る。ここが、ターンキー方式との相違である。

この方式を 1970 年代初頭、アメリカにおいて発達し、公共工事を含めて、現在も多く実施されている方式である。イギリスでは、同様の形態をマネジメント・コントラクト (MC) と呼んでいる。

CMR は、以下の要件を備えていることが重要である。

- ・常に発注者側に立ち、事業の目的と発注者のニーズに見合う改善・統合を図ろうとする認識
- ・設計者と緊密に協力し、工事コスト・工程・品質・維持管理等の要素を考慮しながら設計の最適化を実現する能力
- ・良質な工事業者や資機材の選定を追求し、工事の計画と管理において種々の管理技法 (OR;operations research, QC;quality control, CPM;critical path method, Computer system 等) を駆使する能力と実績

発注者にとっての利点は、CMR が上記の能力を十分に発揮することで、最善のプロジェクト成果を安心して期待できるところにある。大規模・複雑で工期が限定され、段階発注が可能なプロジェクトに本方式は適している。

なおアメリカでは、CM 方式の発達の過程で、プロジェクトのニーズによって施工の一部を自ら請け負う、CM at Risk 方式と呼ばれる変型 CM 契約も誕生し、その実例も多い。

④BOT 契約 (Build Operate Transfer) ²⁾

Build Operate Transfer (建設・運営・譲渡) を略称する事業執行形態である。ターンキー方式に加えて、事業段階での資金調達と工事完成後の一定期間の運営、その後の譲渡から構成される点で、単なる建設工事契約を超えるものといえる。

元々、トルコの故オザール首相が考案した形態であり、債務国・発展途上国で多用されてきたが、最近では、先進国の公共事業でも、民間活力導入の形で、採用される例もある。

すなわち、収入を伴う公共または公益プロジェクト (有料道路・都市鉄道・発電プラン

ト等)においてBOTコントラクターが、資金を調達し、設計・エンジニアリング・施工のすべてを引き受けて、施設を完成させ、さらにその施設を10~30年規模の期間運営することで、運営収入から投資資金を回収した後、発注者にその施設を引き渡す方式である。

発注者がBOTコントラクターに対して、運営収入をいかに保証するかが、キーポイントであり、コンストラクター側は、金融機関および運営専門家と緊密に協力して、リスクを回避しなければならない。

運営は発注者が提示した複数のBOTプロポーザルの中から、ネゴによってベストなオファーを選択し、発注する。

⑤BTO 契約 (Build Transfer Operate) ³⁾

民間事業者が自ら資金調達を行い、施設を建設 (Build) した後、その所有権を公共に移管 (Transfer) した上で、民間事業者がその施設の運営 (Operate) ・管理を行う方式。

⑥BOO 契約 (Build Own Operate) ³⁾

民間事業者が自ら資金調達を行って施設を建設 (Build) し、そのまま保有 (Own) し続け、運営 (Operate) ・管理を行う方式。施設の譲渡後は行わず、民間事業者が保有し続けるか、もしくは事業終了後に撤去すること。

⑦RO 契約 (Rehabilitate Operate) ³⁾

所有権は行政が持ったままで、民間事業者が自ら資金調達を行って施設の改修、補修 (Rehabilitate) を行い、民間事業者がその施設の運営 (Operate) ・管理を行う方式。

⑧O 契約 (Operate) ³⁾

民間事業者は施設の設計・建設は行わず、施設の運営 (Operate) ・管理を行う方式。

④~⑧は、PFIの事業推進過程における設計、建設、維持管理、運営、所有の関係に着目した事業方式の分類である。日本では、BOT契約・BTO契約を導入するケースが多く見られる。

⑨パートナーリング契約 (Partnering) ²⁾

発注者と請負業者とが、相互の信頼をベースにチームを構成し、プロジェクトの成功と相互の利益確保とを目標に、共同でプロジェクト・マネジメントを行う新しい契約方式をパートナーリングと称している。

アメリカにおいて、1980年代初めから用いられており、民間事業に実例が多いという。軍事プロジェクトにも実例があるが、公共事業での例はまだ少ない。

両者の関係は、基本的にパートナーシップ (Partnership=共同) あるいは、アライアンス (Alliance=同盟) と呼ばれ、数年間の契約を結ぶのが通常であるが、短期あるいは単一プロジェクト向けの契約もあり得る。

契約対象としては、計画・設計・エンジニアリング、調達、そして工事管理サービスのすべてを含むことが典型といわれ、コストプラスフィーでの支払いが通例である。

解約をめぐる対立・紛争等を回避することを目的の一つとして生まれた方式である。

⑩VE 条項付契約 (Value Engineering) ²⁾

VEとは、アメリカで考案、実用化されている管理手法であり、Value Engineering (価値工学) の略称である。一つの目的を達成するための手段がいくつかある中で、機能を低下

させずにコストを低減できる手段を、積極的に採用することをねらいとし、さらに同等のコストで機能を向上させる手段の考案をも含む技法である。現在では、国際的に広く用いられてきている概念といえる。

建設の分野では、設計の段階から施工の段階に至るまで、VE手法を活用する多くの機会がある。発注者が作成した原設計、あるいは採用を予定している工法・技術に対し、品質・コスト・工期・安全・維持管理などを全ての要素を考慮して、最適な改善案を考案し、それを実施していく組織的な活動がVEである。この活動は、発注者自ら行うことも可能であるし、設計者・コンサルタントも当然行うが、請負業者による提案に期待するケースが多い。

発注者にとってのメリットとしては、機能を低下させずに工事費を節減できること、民間の建設技術やノウハウを有効活用できること、最新の技術データを蓄積できることなどがあげられる。

また、請負業者にとっては、現場の生産性向上や工期の短縮など、改善によるコスト低減努力に対して相応の還元があることや、技術力による競争が可能となる等の利点がみられる。

このように、請負業者によるVE提案を奨励する、あるいは、容認する場合には、入札時、あるいは契約時に以下のような運用形態がVE条項付契約方式として考えられている。

A. VE提案付入札

原設計に対する改善を含んだ金額で応札を可能とする。

B. VE提案付契約

原設計による落札者の改善案によって契約金額を調整（報償付き）する。

C. VE奨励条項付発注

原設計で落札・契約後、改善を提案させ、採用した場合報償を還元する。

欧米や国際プロジェクトでは、VE条項付き契約が増加している。日本では、1991年神戸市が民間技術活用の方策として試験的に導入した。

6.1.4 CM方式導入の理由

表 6.1 事業執行形態の比較表

事業執行形態 比較項目	①	②	③	④	⑤	⑥
	設計・施工 契約	ターンキー 契約	CM 契約	BOT 契約	パートナリ ング契約	VE条項付 き契約
請負者と発注者 との距離・連携	6 ①2 ②2 ③2	3 ①1 ②1 ③1	13 ①5 ②4 ③4	6 ①2 ②2 ③2	12 ①4 ②4 ③4	9 ①3 ②3 ③3
住民と発注者との 距離	4 ①2 ②2	2 ①1 ②1	8 ①4 ②4	4 ①2 ②2	8 ①4 ②4	6 ①3 ②3
契約手続きの時間	4	4	4	2	2	2
小規模事業への 対応力	4	4	5	2	2	1
総合評価点	18	13	30	14	24	18

(1) 事業執行形態の比較方法

CM方式導入の理由を事業執行形態の比較表で説明をする。

前頁で示した様々な事業執行形態の中から代表的な事業執行形態を6つ（「設計・施工契約」、「ターンキー契約」、「CM契約」、「BOT契約」、「パートナーリング契約」および「VE条項付き契約」）を選択した。次に、この代表的な事業執行形態に対して、比較項目を6.1.2で導き出した4つの土壌汚染対策事業の重要事項（「請負者と発注者との距離・連携」、「住民と発注者との距離」、「契約手続きの時間」および「小規模事業への対応力」）とし、比較評価した。

比較する事業執行形態と比較項目を表6.1に示す。

(2) 定量的評価方法

評価方法は、比較項目である6.1.2で示した土壌汚染対策事業の重要事項の要点を評価項目とした。また、定量的な評価を行うために5段階評価（適する：5、やや適する：4、普通：3、あまり適さない：2、適さない：1）とした、そして各項目で評価した点数の合計を総合評価点とし、その総合評価点が最も高い事業執行形態を土壌汚染対策事業に適する事業執行形態をした。

【土壌汚染対策事業の重要事項の要点】

●請負者と発注者との距離・連携

- ①発注者は請負者に完全に任せてはいけない
- ②発注者も有害物質の知識等が必要
- ③発注者は住民に伝えるために現場の状況の把握が重要

●住民と発注者との距離

- ①住民は請負者の言葉では無く、発注者の言葉を求めている
- ②住民への的確な説明のため、発注者はある程度専門知識が必要である

●契約手続きの時間

- ・事業執行形態の手続きが複雑で時間がかかる契約は避けたい
(例えば、リスクの分担の調整で時間がかかる)

●小規模事業への対応力

- ・クリーニング店等の個人事業者もいる。そのため、小規模事業にも対応できる事業執行形態が望ましい
定量的評価方法を図 6.11 に示す。

●『請負者と発注者との距離・連携』: ①+②+③

- ①発注者は、請負者に完全に任せてはいけない。
- ②発注者も、有害物質の知識等が必要。
- ③発注者は、住民に伝えるために現場の状況の把握が重要。

●『住民と発注者との距離』: ①+②

- ①住民は請負者の言葉では無く、発注者の言葉を求めている。
- ②住民への的確な説明のため、発注者に対し専門知識のアドバイスが必要。

●『契約手続きの時間』: ①

- ①事業執行形態の手続きが複雑で時間がかかる契約は避けたい。
(例えば、リスクの分担の調整で時間がかかる)

●『小規模事業への対応力』: ①

- ①クリーニング店等の個人事業者もいる、そのため、小規模事業にも対応できる事業執行形態が望ましい。

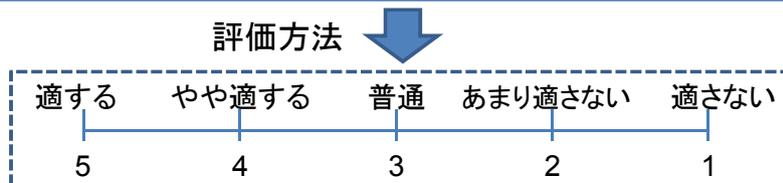


図 6.11 定量的評価方法

(3) 評価結果の理由

●請負者と発注者との距離・連携

①発注者は請負者に完全に任せてはいけない⁸⁾

・ターンキー契約は、契約による発注者と請負者のリスク分担率の変動（参考文献）によると、発注者のリスクはゼロで請負者が全部持つとある。このことから請負者に完全に任せている契約といえる。したがって、「1」と評価した。

・¹¹⁾ 設計施工契約は、参考文献から、メリットとして効率的・合理的な設計施工の実施されるため、発注者業務が軽減されると記されている。その反面デメリットは発注者責任意識の低下が挙げられている。つまり請負者への依存度が強いと判断されるため「2」と評価した。

・BOT 契約¹⁵⁾ は、そのため請負者への依存度が強いと判断される「2」と評価した。

・VE 条項契約¹⁴⁾ は、一般的な建設事業の契約にVEを付加した契約のため、請負者への影響は軽微であると判断し、「3」と評価した。

・パートナーリング契約¹²⁾ とCM契約¹³⁾ は、発注者と請負者の協働作業的などころが強いことから適していると判断できる。その中でCM契約はパートナーリング契約と比べ採用事例が多く、発注者と請負者の位置付けが明確であり、発注者の負担が少ないCM契約を「5」と評価、パートナーリング契約を「4」と評価した。

②発注者も有害物質の知識等が必要^{9) 12)}

・ターンキー契約は、全体を一括して請け負って、事業を完成させ引き渡すことを約束した契約であり、請負者に完全に任している契約である。そのため発注者には有害物質の知識等は不要と考えられる。したがって、「1」と評価した。

・設計施工契約^{10) 11)} は、設計から施工までの責任を施工業者が負うことになるので、責任の一元化に資することになる。これは請負者への依存度が高いことを示しており、そのため発注者と請負者の接触は少なく、発注者は専門知識のある請負者から知識を吸収することは困難であると判断し「2」と評価した。

・BOT 契約¹⁵⁾ は、請負者への依存度が高いため、発注者と請負者の接触は少なく、発注者は専門知識のある請負者から知識を吸収することは困難であるため「2」と評価した。

・VE 条項付契約¹⁴⁾ は、通常の建設事業にVEが付加された契約であるため、発注者の有害物質の専門知識等については通常レベルと考え「3」と評価した。

・CM 契約¹³⁾ とパートナーリング契約は、専門知識の乏しい発注者と専門家である請負者との接触が他の契約と比べると多く、そのため、発注者は専門知識を吸収する機会も多いと考え「4」と評価した。

③発注者は住民に伝えるために現場の状況の把握が重要⁹⁾

・発注者が現場の状況を把握しているかが重要であるという観点から記述する。

・ターンキー契約は、全体を一括して請け負って、事業を完成させ引き渡すことを約束した契約である。そのため発注者は現場の状況把握は不要と考えられる。したがって、「1」と評価した。

・設計施工契約^{10) 11)} は、設計から施工までの責任を施工業者が負うことになるので、責任

の一元化に資することになる，これは請負者への依存度が高いことを示しており，そのため発注者と請負者の接触は少なく，発注者は現場の状況把握は困難と判断し「2」と評価した。

・BOT 契約¹⁵⁾は，請負者への依存度が高いため現場の状況把握は困難と判断し「2」と評価した。

・VE 条項付契約¹⁴⁾は，VE 導入という特殊性はあるが，その他は一般建設事業と同じと考え，「3」と評価した。

・CM 契約¹³⁾とパートナーリング契約¹²⁾は，発注者が主導であり現場状況も他の契約方式と比べ把握しやすいと判断されるため「4」と評価した。

●住民と発注者との距離

①住民は請負者の言葉では無く，発注者の言葉を求めている⁸⁾

・ターンキー契約は，契約による発注者と請負者のリスク分担率の変動（参考文献）によると，発注者のリスクはゼロで請負者が全部持つとある．このことから請負者に完全に任している契約である．そのため，住民と発注者の接点はほとんど無いと考えられ「1」と評価した。

・設計施工契約¹¹⁾とBOT 契約は，請負者への依存度が高く，発注者は現場に接することが少ないため，住民との距離は大きいと考え「2」と評価した。

・VE 条項付契約¹⁴⁾は，VE 活動が特殊であるが，その他は一般的な契約方法と同じであるため「3」と評価した。

・CM 契約¹³⁾とパートナーリング契約¹²⁾について，請負者は発注者の支援かつ協働作業で行うため，現場と接する機会も多く発注者と住民との距離は近いと考え，「4」と評価した。

②住民への的確な説明のため，発注者に対し専門知識のアドバイスが必要⁹⁾

・ターンキー契約は，全体を一括して請け負って，事業を完成させ引き渡すことを約束した契約である，そのため発注者は専門知識不要と考えられる．したがって，「1」と評価した。

・設計施工契約¹¹⁾とBOT 契約¹⁵⁾は，請負者への依存度が高いため現場の状況把握は困難と判断し「2」と評価した。

・VE 条項付契約は，VE 導入という特殊性はあるが，その他は一般建設事業と同じと考え，「3」と評価した。

・CM 契約¹³⁾とパートナーリング契約¹²⁾は，発注者が主導であり現場状況も他の契約方式と比べ把握しやすいと判断されるため「4」と評価した。

●契約手続の時間

①事業執行形態の手続が複雑で時間がかかる契約は避けたい⁹⁾

・ターンキー契約¹⁴⁾は，契約による発注者と請負者のリスク分担率の変動によると，発注者のリスクはゼロで請負者が全部受け持つ契約方式でありリスク分担作業に時間がかからない．そのため契約手続きの時間が短い契約と考えられる．したがって，「4」と評価した。

・BOT 契約¹⁵⁾およびパートナーリング契約¹²⁾は，リスク分担等で契約手続きの時間がかかるため，「2」と評価した。

・VE条項付契約は、VE評価の制定方法等で時間がかかる契約方法と考え、「2」と評価した。

・CM契約¹³⁾および設計施工契約は、CM契約は実績も多くあり、その手続きに煩雑さは無い。そして、設計施工契約は設計施工分離発注契約と比べ施工と設計の間での調整等が少なく済むので時間が軽減される。よってCM契約及び設計施工契約は「4」と評価した。

●小規模事業への対応力

①クリーニング店等の個人事業者もいる。そのため、小規模事業にも対応できる事業執行形態が望ましい。

・VE条項付契約¹⁴⁾は、小規模事業者（例えば、テトラクロロエチレンに汚染されたクリーニング店の個人事業者）に対し、VEを導入したところで、その効果は少ないと判断し「1」と評価した。

・BOT契約¹⁵⁾とパートナーリング契約¹²⁾は、個人業者にとって契約手続きが煩雑である。また、契約に関する難解な専門用語での説明は、個人業者にとって脅威を与えたと考え、「2」と評価した。

・設計施工契約¹¹⁾とターンキー契約は、全体を一括して請け負って事業を完成させ引き渡すことを約束した契約である。そのため専門知識の乏しい個人事業者にとって、完全に委託可能な観点から適する契約方式と判断し、「4」と評価した。

・CM契約¹³⁾は、発注者支援の観点から個人事業者からの相談に対する説明やその事業の透明性の確保等、個人事業者に安心感を与えられると考えられ、適した契約方法と判断し「5」と評価した。

評価結果を表6.1に示す。

以上のように、表6.1の総合評価点では30点のCM契約が最も点数が高く、次に24点のパートナーリング契約、18点の設計・施工契約とVE条項付き契約、14点のBOT契約、13点のターンキー契約の順番となった。

したがって、様々な事業執行形態から代表的に選択した「設計・施工契約」、「ターンキー契約」、「CM契約」、「BOT契約」、「パートナーリング契約」および「VE条項付き契約」の6つの事業執行形態に対し、土壤汚染対策事業の重要事項である「請負者と発注者との距離・連携」、「住民と発注者との距離」、「契約手続きの時間」および「小規模事業への対応力」を比較項目として評価した場合、土壤汚染対策事業にはCM契約が最も適している結果となった。

(4) 土壤汚染対策事業へのCM方式導入に関するアンケート結果からの検証

さらに、土壤汚染対策事業へのCM方式導入に関するアンケート結果のまとめから、土壤汚染対策事業にCM方式が適していることを検証する。

① アンケートの結果

このアンケートの目的は、土壤汚染対策事業へのCM方式導入による顧客満足度向上の可能性を調査することにあつた。すなわち、土壤汚染対策事業に関係する方々から意識や要望を汲み取り、事業に反映させることを試みるための調査である。詳細は巻末の付録を参照。

このアンケート調査により、CM方式の認知度ならびに期待する事項等が浮かび上がってきた。また、発注者と受注者との認識の差異も判明した。

- ・発注者（行政）は、土壤汚染対策事業に対して関心度が高い（回収率 49.2%）ものの、CM方式の認知度は低い、また、情報公開を重視していることがいえる。
- ・発注者（民間）からの回収率は 15%と低迷したものの、得られた回答やコメントから有用な意見が出された。また、コスト削減ならびにリスクの軽減を求めている様子が見えがえた。
- ・受注者は、1000人以上の企業を中心にして、このテーマに関しての関心が高い。また、現状に対しての問題点も鋭くとらえており、課題をクリアできるのならば取り入れてゆきたいとの意見も多く出された。特に、品質の保証を第一と考えており、事業を進めるにあたっては情報管理とコミュニケーションの取扱いが重要になっているという認識があるといえる。

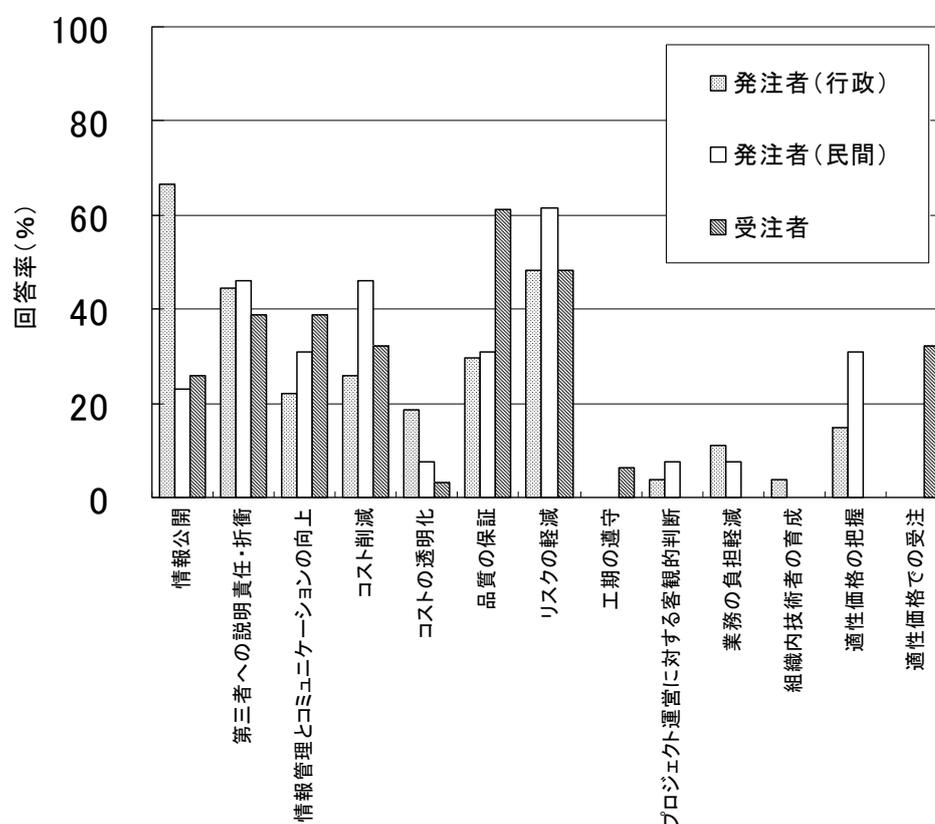


図 6.12 土壤汚染対策事業において重視する項目

② CM方式導入の検証

図 6.12 から、「情報公開」、「リスクの軽減」、「品質の保証」や「第三者への説明責任・折衝」が土壌汚染対策事業において重視する項目として上位に挙げられている。「情報公開」、「リスクの軽減」や「第三者への説明責任・折衝」は住民とのコミュニケーションが関係することである。これは表 6.1 の比較項目である「現場と発注者との距離・連携」や「住民と発注者の距離」と根本的に共通している。また、「品質の保証」は、CM方式の利点である契約や情報の透明性を確保しつつ経済性を追求ことに繋がる。したがって、土壌汚染対策事業は様々な事業執行形態から CM方式が適することが、アンケートの結果からも裏付けられる。

6.2 一般建設事業の CM業務⁵⁾

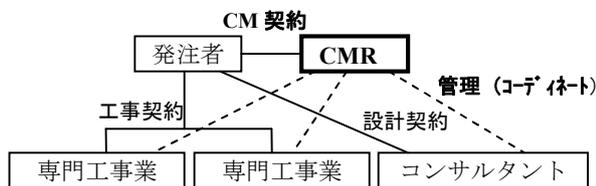


図 6.13 ヒュー CM の場合の契約関係例

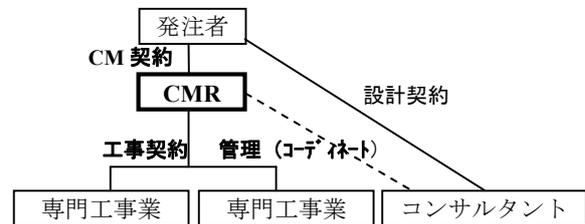


図 6.14 アットリスク CMR の場合の契約関係例

ここでは、通常の CM方式について述べる。

CM方式とは、1970年代初頭にアメリカで考案された発注形態であり、建設生産・管理システムの一つである。発注者の利益を確保するために、発注者の下でコンストラクションマネージャー(CMR)が、設計・発注・施工の各段階において、設計の検討・工程管理・品質管理・コスト管理などの事業遂行に必要な各種のマネジメントの全部または一部を行うものである。(図 6.13, 図 6.14 参照)

日本でも、近年の厳しい財政状況下において社会資本整備を効率的に進める方策の一つとして、この CM方式が注目され、建設事業に関する国民への分かり易い情報公開、事業の透明性確保、建設市場における国際化対応、発注者の技術力不足解消などを目的として試行的に行われている。

6.3 土壌汚染対策事業の CM業務^{4) 6)}

土壌汚染対策事業は土壌汚染調査から対策が終了するまでを含み、これらの対策フローを示せば図 3.4 のようである。事業者は各工程を解決しながら対策を終了するのであるが、我が国では土壌汚染対策事業の経験が少なく対応に苦慮することが多い。そのため、事業者はその推進のマネジメントをコンサルタント会社 (CM会社を含む) へ委託することになる。対策フローにおけるマネジメントは以下の 3つに分類できる。これらを図 6.15 の楕円で示す。

① CM-I (対策計画マネジメント)

- ② CM-II（情報公開サポートマネジメント）
- ③ CM-III（対策工事マネジメント）

CM方式とは、事業者によって工事等のコストダウンや品質改善のサポートを行うものである。ここでは、実際に行われている事業主へのサポートが上記のCMと同じとは言えないが、事業者をサポートするといった概念では同様とみなし使用している。

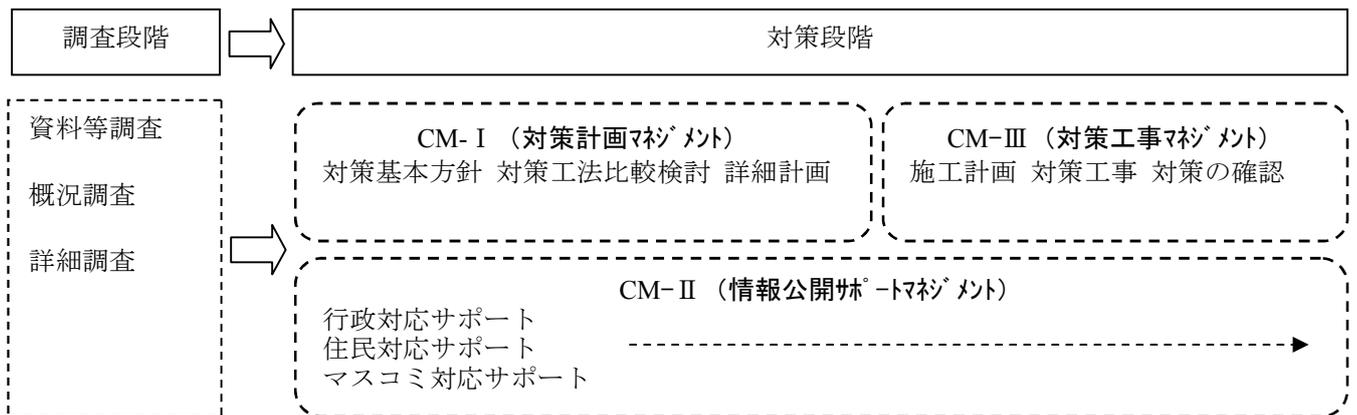


図 6.15 PhaseIIIの内容と CM 業務（サポート業務）

CM-I（対策計画マネジメント）は、土壌汚染調査結果を踏まえ、事業主の意向や当該自治体の意見、また周辺環境、法律、条例などを整理して対策の基本方針を策定するとともに、これに基づく対策工法の比較検討による工法の決定を行う。さらに、対策工事の詳細な設計図や仕様書の作成、また施工会社の選定作業が行われる。

CM-II（情報公開サポートマネジメント）は、行政対応のサポートをはじめ、マスコミへの発表にかかわる各種サポート、近隣住民への説明会のサポートなどが含まれる。それぞれ、資料の作成や事業者と同席しての説明のサポートが作業の中心となる。

CM-III（対策工事マネジメント）は、対策工事の施工計画書の作成や行政への工事関係書類の届出などのほか、事業者によって事業監理、施工管理（建設業法に基づく資格を有する者が実施）や工事報告書の指導や照査を行う監理、また対策の効果確認が作業となる。

6.4 事業者別マネジメントの比較

次に、前頁で示した CM 方式の関与度等を含めた事業者別の比較を行った。

事業者には多種多様な業種があるが、対応するマネジメントの立場から分類すれば、大別して「大企業型」と「中小企業型」に分類できる。

ここで、土壌汚染対策を行う場合について事業者及びマネジメントを委託される側の対応等についてまとめた。これを表 6.2 に示す。ただし、これは大企業がすべて大企業型に、また中小企業がすべて中小企業型になるわけではなく、対応の型がおおよそ2つに分類できるとしたものである。

表 6.2 事業者別マネジメント比較表⁷⁾

	大企業型	中小企業型
会社規模	従業員数千人以上	従業員数百人以下
土壌汚染顕在化の契機	自主的な環境管理活動（ISO14000 シリーズ等）	不動産取引
事業者の対応部門	会社の総務部門及び技術部門との連携、多数関与	会社の総務部門のみ、数人の関与
組織の方針	土壌汚染に対する方針が明確である	土壌汚染に対する方針が曖昧である
組織力	エンジニアリング部門あるいは関連会社を持っており、対策工事等が実施できる	エンジニアリング部門あるいは関連会社を持っていないため、対策工事等は外部業者が実施する
対策規模	大規模な対策工事	小規模な対策工事
土壌汚染の現場数	他に同様な工場がある	1ヶ所だけの場合が多い
土壌汚染対策の進め方	計画的な対応が求められる（事業者主導型）	対応できる要員がいないためスケジュール管理まで任される（CM 主導型）
対策技術の選択	資金および時間的に余裕があり、自主的な環境管理活動がある場合には、環境に配慮した処理法や新技術が採用される可能性がある	時間的な余裕がなく対策工法が限定され、特に不動産取引のある場合には掘削除去がよく選択される
CM の位置付け	土壌汚染に関する相談役や顧問等の立場	真の事業者支援あるいは対策の代行業務
CM の関与度	部分的に任される	一切を任される
CM の技術的レベル	高度な専門知識や技術により業務を遂行することができる	事業者に代り、対策のトータルマネジメントについて携わる
CM 分類	部分的な対応が求められる（例えば、CM-IIのみ等）	CM-I～IIIの合体型が求められる

【6章の参考文献】

- 1) 下池季樹，島崎敏一：環境修復事業のマネジメントの体系化に関する研究，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.67, №4, pp. 131-143, 2011 年
- 2) 國島雅彦，庄子幹雄：建設マネジメント原論，山海堂，1994 年
- 3) 横浜市政策局共創推進室共創推進課：横浜市 P F I ガイドライン，2011 年 5 月
- 4) 尾崎哲二，下池季樹，藤長愛一郎，渋谷正宏，岩永克也，三村卓：環境修復事業への CM 方式の導入に関する研究，建設マネジメント研究論文集，Vol.10, pp.191-206, 2003 年
- 5) 土木学会建設マネジメント委員会環境修復事業マネジメント研究小委員会：CM 方式による環境修復事業について研究報告書，pp.7, 2003 年 5 月
- 6) 土木学会，建設マネジメントシリーズ 02 土壌・地下水汚染対策事業におけるリスクマネジメント-失敗事例から学び，マネジメントの本質に迫る-，2008 年 5 月
- 7) 下池季樹，尾崎哲二，石原成己：土壌汚染対策におけるマネジメントについて，土木学会第 58 回年次学術講演会，2003 年
- 8) 新たな入札調達方式による建設プロジェクトにおけるリスクマネジメントについて～地盤リスク～：RANDOM FOCUS
<http://www.scopenet.or.jp/main/products/scopenet/vol27/rf/rf1b.html>
- 9) ターンキー契約：新語時事用語辞典、weblio 辞書
<http://www.weblio.jp/content/>

- 10) 大野泰資：公共工事における入札・契約方式の課題、会計検査研究 No.27、pp.172
2003年3月
- 11) 設計・施工一括および詳細設計付工事発注方式 実施マニュアル（案）平成21年3月
国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する講談会 品質確保
専門部会
http://www.nilim.go.jp/lab/peg/siryoun/hatyusha/db_manual.pdf
- 12) 吉原伸治、建設業における系列とパートナーリングの比較分析、日本建築学会 第21回
建築生産シンポジウム（東京）論文集、pp.223-228
http://www.furusaka.archi.kyoto-u.ac.jp/pdf/2004/m_yoshihara.pdf
- 13) 多様な契約方式の検討について、国土交通省、2012年7月
<http://www.mlit.go.jp/common/000226506.pdf>
- 14) 国等の機関における契約方式の概要、環境省
<http://www.env.go.jp/council/35hairyo-keiyaku/y356-01/ref01.pdf>
- 15) BOT と PFI、株式会社経営システムアカデミー、PFI でビジネス大展開、堀正美、
<http://www.mac-web.co.jp/column/PFI03.pdf>
（その他参考文献）
- ①大野泰資、原田祐平：日・米・欧における公共工事の入札・契約方式の比較、会計検査
研究 No.32、pp.149-168 2005年9月
<http://www.jbaudit.go.jp/effort/study/mag/pdf/j32d09.pdf>
- ②設計・施工一括発注方式等について、国土技術政策総合研究所
http://www.nilim.go.jp/lab/peg/siryoun/hatyusha/hinshitu/5-1_shiryoun.pdf
- ③事業化方式について：第3回千葉県下水汚泥利活用方策検討委員会資料、平成20年3月
18日
http://www.pref.chiba.lg.jp/gesui/jouhoukoukai/shingikai/gesuidou-iin/documents/dai3kaishiryoun_4.pdf
- ④ F I D I C 契約約款の比較：公益社団法人日本コンサルティング・エンジニア協会
<http://www.ajce.or.jp/book/Contract.pdf>
- ⑤小林潔司：建設プロジェクト契約におけるリスクの分担、Civil Engineering Consultant
VOL.231 April 2006
http://www.jcca.or.jp/kaishi/231/231_kobayashi.pdf
- ⑥公共調達のあり方を考える-海外プロジェクトとの比較を通じて-：社団法人日本土木工業
会 CE/建設業界 2004年8月号
http://www.nikkenren.com/archives/doboku/ce/ce0408/tokusyu_01.html
- ⑦他の事業方式との比較、P F I インフォメーション
<http://www.pfinet.jp/about/comparison.php>

7. ブラウンフィールドに対する新しいマネジメント手法導入¹⁾

7.1 流動化できない土地の現状²⁾

本章では、流動化できない土地の現状、PFI等のマネジメント手法について、ブラウンフィールド（以下、BF）の利用方法、管理手法、ケーススタディおよび有効な土地活用の方法および新規事業創出の可能性等の提案について記す。

また、本研究でのCM（前章）とPFI（本章）との関係は、CMは土壤汚染対策事業の対策段階における最適な契約方式のことである。一方、本章のPFIとは、BF問題の対応で参考とした契約方式のことである。そして、BF問題は土壤汚染対策事業の対策段階における重点課題である。したがって、土壤汚染対策事業のCMの中にPFIが含まれる関係になる。

7.1.1 はじめに

社会・経済情勢の変化に伴い、BF問題が社会的な課題として顕在化しつつある。BFとは、「土壤汚染の存在、あるいはその懸念から、本来、その土地が有する潜在的な価値よりも著しく低い用途、あるいは未利用となった土地」（環境省）と定義づけられているが、潜在的なBFは、資産規模10.8兆円、2.8万haと試算されている。土壤汚染に関する枠組みを策定している、土壤汚染をめぐる対策手法検討調査検討会（以下、BF検討会；環境省）を設置して検討している。

一方、2008年はサブプライムローン問題に端を発する世界的金融不安ならびに世界同時不況の影響により景気が悪化しており、それと期を同じくして、国内の土壤汚染対策の事業も停滞した。すなわち、投資面の落ち込みや土地の流動化の硬直など経済面においても影響を与えている現状がある。

7.1.2 BFの原因・影響と各種取り組み

(1) 原因と影響

土壤汚染をめぐるBF問題の実態等について、BF検討会（環境省、2007年3月）は、中間とりまとめを発表した。得られたアンケート結果によれば、BFの主な発生要因について以下の点が指摘されている。

- ① 土壤汚染対策に多額の費用を要する（おそれがある）こと
- ② 対策期間に長期間を要する（おそれがある）こと
- ③ 汚染の発生を公表できないこと

さらに、BFが引き起こす影響として、環境への影響、地域コミュニティ等への影響、街づくりへの影響が懸念されている。こうした社会的影響を考慮すると、BF問題への対応・対策は重要といえる。

(2) 環境省の取り組み

環境省では、平成21年度～平成23年度の予算として土地利用用途等に応じた土壤汚染対策推進費を計上している。その根拠として、土壤汚染は土地の利用状況や土壤汚染の程度、現場の地形・地質・地下水の状況等に応じて適切に管理すれば、完全に浄化されてい

なくとも土地の利活用が図れるとしており、そのための具体的な方策として、下記の事項が進められている。

- ① 土地利用用途に応じた対策基準の検討
- ② 汚染地毎のリスクアセスメント手法の検討
- ③ 土壌汚染リスクアセスメント現場調査
- ④ 土壌汚染対策の普及啓発事業

現地点ではまだ検討中であるため、制度としての導入までは時間を要するものと想定される。また、土壌汚染によるリスクを科学的根拠に基づいて評価し、合理的かつ適切な土壌汚染対策が促進されることが望まれていることがうかがえる。

(3) 米国の先進事例

ここで、米国の先進事例について紹介する。黒瀬¹⁾によれば、“米国のBF政策は、地域再生の側面をそのままに持っており、既存の都市開発手法や補助金とBF再生を組み合わせ、衰退地域に民間投資をひきつける手法が有効に利用されていた”さらに、“連邦政府の政策と州政府の政策との役割分担が明確であり相互の監視機能が働いている”としている。

具体的に下記に示す事項が実施されている。

- ① 厳しい責任追及制度
- ② 土壌汚染情報の蓄積と公開
- ③ 環境行政と計画行政の連携
- ④ 用途・リスクに応じた環境基準の設定
- ⑤ 適切な国の支援
- ⑥ 自治体主導のBF再生

7.2 PFI等のマネジメント手法について^{3) 4) 5) 6)}

7.2.1 はじめに

浄化費用が土地の価値に見合わないことから発生するBF問題を解決するには、資金の調達という観点が必要である。そこで、サッチャー統治下の英国で考案され「英国病」を克服した手法として名高く、資金調達および特定目的会社の設立という面が適用可能と評価されたPFIのマネジメント手法を、土壌汚染対策事業への導入について研究をした。

BFに対し有効な土地活用を行う事業は、土壌汚染対策事業に含まれると考える。主に、民間企業が発注者である土壌汚染対策事業に対し、PFIは公共事業のマネジメント手法である。しかし、その仕組みは、資金調達が必要となる民間事業にとって非常に参考になる、それについては、7.6で土壌汚染対策型PFIスキームを考えた。

7.2.2 定義

PFI (Private Finance Initiative) は、公共サービスを民間のノウハウや資金を活用して効果的かつ効率的に提供するための事業形態である。一般にPFIは公共サービスの提供について官民でコスト比較を行い、PFIを介した公共負担コストが低い場合、PFIの導入の意義が評価される。この差額をVFM (Value for Money) という。

なお、VFMの算出とPFI事業（SPC方式）の概念を、図7.1と図7.2に示す。

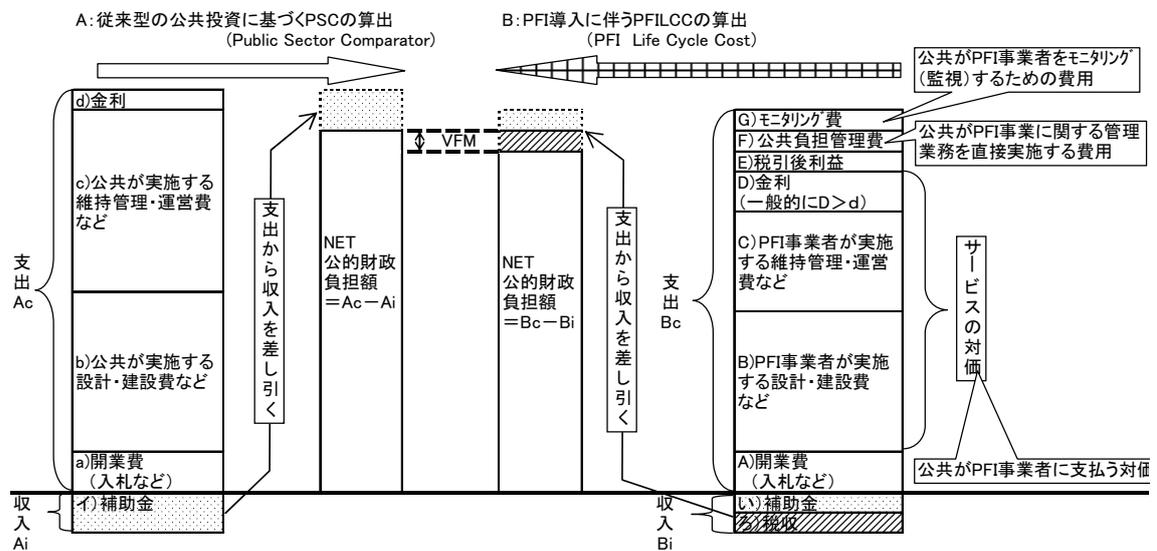


図 7.1 VFMの算出概念

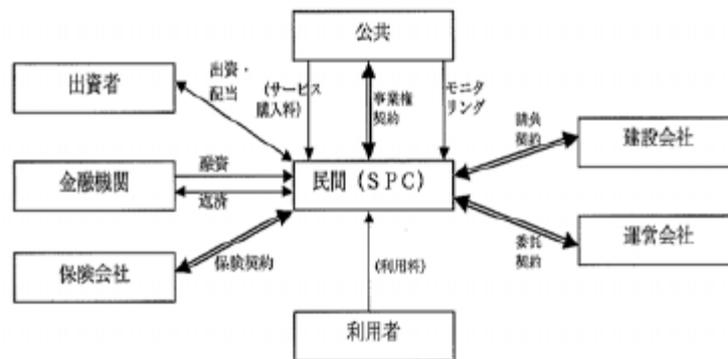


図 7.2 特別目的会社（SPC）設立方式による PFI 事業の概念図

7.2.3 PFIの事業方式

施設などの建設，所有権，維持管理・運営を行う主体の設定に従い，表 7.1 に示すような分類がされている。

表 7.1 PFIの事業方式

事業方式	内容
BTO方式 (Build-Transfer-Operate)	PFI事業者が施設等を建設し、施設完成後に公共施設などの管理者に所有権を移転し、PFI事業者が維持・管理及び運営を行う事業方式。
BOT方式 (Build-Operate-Transfer)	PFI事業者が施設等を建設し、施設等の所有権を持ったまま、維持・管理及び運営を行い、事業終了後に施設等の所有権を公共施設等の管理者等に移転する事業方式。
BOO方式 (Build-Own-Operate)	BOT方式の変形であり、PFI事業者が自ら資金調達して施設を建設し、そのまま所有を続け、事業を運営する事業方式。BOT方式と異なり、施設は公共に譲渡されず、PFI事業者が保有し続けるか撤去を実施する。

7.2.4 PFIの歴史

(1) 海外

PFIは、1992年にイギリスにおいて始まったが、その背景には、1980年代前半のサッチャー政権による行政改革があった。すなわち、小さな政府、エージェンシー化（郵便局、教育、国民健康保険など、国が事業を直接行なっている機関と、100%民営化された企業の間）に存在する組織や契約形態の総称）等の流れのなかで導入された。

(2) 日本

日本では、財政難にあえいだ1997年に閣議決定された「21世紀を切り開く緊急経済対策」において、PFIの活用が検討された。イギリスでは行政改革手法であったのに対して、日本では経済対策という位置づけであった。したがって、早期に議員立法により1999年にPFI推進法が策定されることになり、後付けで既存法制度との整合性の検討が進められる結果となった。この「走りながら考える」スタイルは日本のPFIのひとつの特色といえる。

2007年3月末時点における総務省の集計によると、266件のPFI事業実施方針が策定・公表されている。公共投資に占めるPFI事業の割合は、国については0.48%、地方公共団体については0.61%とごくわずかとなっている。

さて、PFI推進法に基づき2000年に内閣総理大臣が策定した基本方針には、次のような事項が盛り込まれている。

●5原則：公共性原則，民間経営資源活用原則，効率性原則，公平性原則，透明性原則

●3大主義：客観主義，契約主義，独立主義

PFI事業ではプロジェクトファイナンスによる資金調達が想定されており、SPC（Special Purpose Company：特別目的会社）を設立して事業に参加する各主体間の関係は全て契約により規定されることになる。

さて、PFI推進法のもとでPFI事業を日本で最初に取り組んだのは、地方自治体であったが、2002年以降、国によるPFIとして、庁舎や学校の改修事業が登場した。また、その時期には地方自治体は斎場、給食センター等、事業の分野をさらに広げていった。

また、2007年には山口県の刑務所事業が開始され、警備体制、職業訓練、人材・物資調達による地元の活性化といった特色の社会貢献型事業が登場している。

さらには、2008年には東京国際空港ターミナル事業が着工し、大規模案件に適用されるようになった。この事業の特色は、SPCの構成員である建設会社が工事を施工するのではなく、建設会社を入札により選定したという点があげられる。

次に、日本におけるPFIの実績について内閣府「PFIに関する年次報告（平成21年度）」から説明する。

●事業数及び事業費の推移（累計）（図7.3-1参照）

- ・我が国のPFI事業の実施状況を把握するため、平成21年度末までに実施方針を公表した事業の傾向について、公表資料データをもとに整理した。
- ・実施方針を公表済みのPFI事業数は年々増加している。平成21年度末の事業数は336事業に上り、事業費も約3.2兆円に上っている。また、すでに運営段階に至っている事業の数も、平成21年度末で240事業と、PFI事業数全体の約3分の2を占めている。

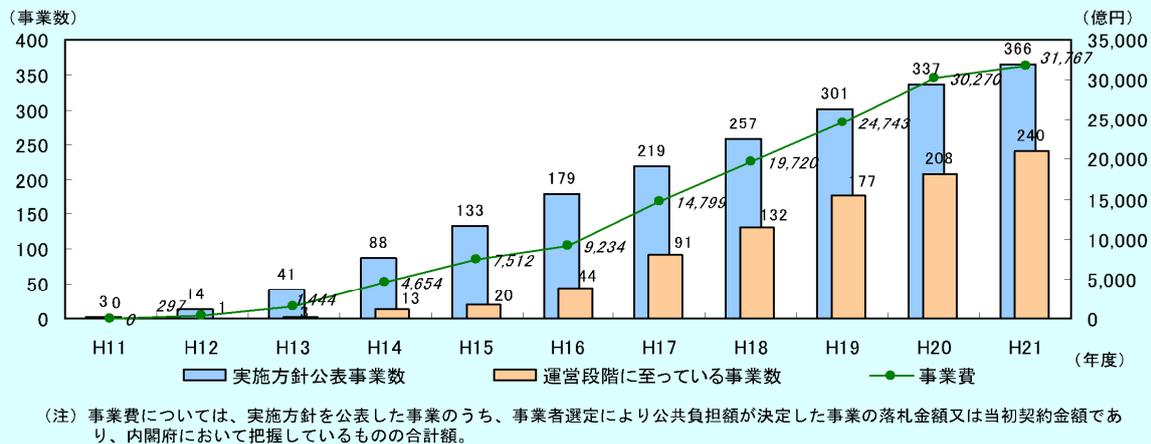
●年度別の事業数及び事業数の増加数（図 7.3-2 参照）

- ・PFI 事業数を年度別に見ると、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて、減少している。
- ・事業費については、ばらつきがあるものの、平成 21 年度は、1,000 億円超の大規模事業がなかったこともあり、減少する結果となった。

一方、事業停止や事故の発生も報じられるようになってきている。例えば、PFI 事業者が破たんした福岡市「タラソ福岡」や、プールの天井が落下し負傷者を出した仙台市「スパパーク松森」があげられるが、そうした事例から、リスクマネジメントおよび金融機関を含めた官民の関係のあり方という課題が浮き彫りになってきており、2008 年度及び 2009 年度での PFI 適用件数が 40 に満たないという低迷につながっている原因とも考えられるが、それ以外にも、以下のような原因が指摘されている。

- ①需要リスクの変動の対策、②PFI 事業者によるサービスを技術面、財務面、法務面でのモニタリングの必要性（アドバイザーの起用）、③官民の担当者間の引き継ぎ

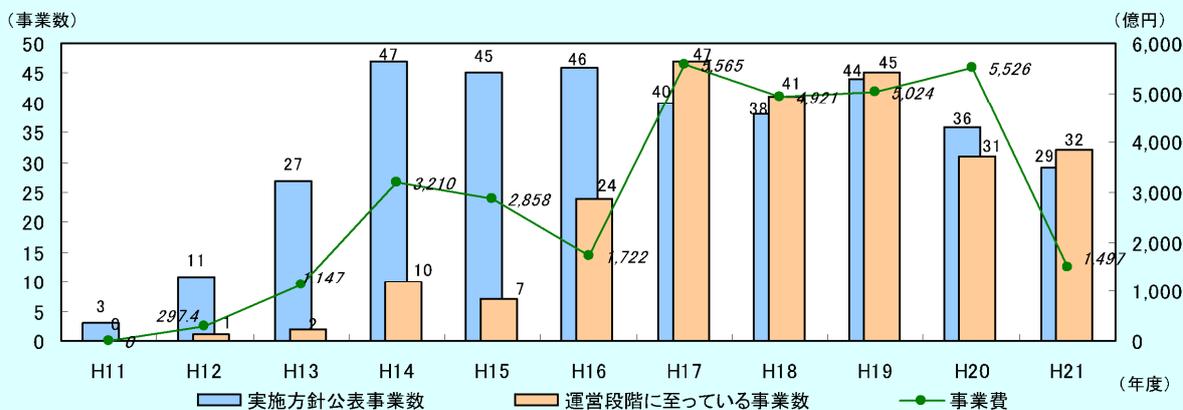
◆事業数及び事業費の推移（累計）



出典：内閣府「PFI に関する年次報告（平成 21 年度）」

図 7.3-1 日本における PFI の実績

◆年度別の事業数及び事業費の増加数



出典：内閣府「PFI に関する年次報告（平成 21 年度）」

図 7.3-2 日本における PFI の実績

7.2.5 現状

いままで述べてきた PFI の変遷の結果、現在では、庁舎、学校、図書館、病院、刑務所、廃棄物処理施設等、多岐にわたっており、官民の連携手法として日本においても定着してきている。

ここで、日本における PFI の導入の意義をまとめると以下のようになる。

- ・ PFI の導入により公共と民間の契約形態が変化した
- ・ 透明性、契約主義を具体化した
- ・ プロジェクトファイナンスの普及への貢献
- ・ リスク分担、契約に対する官民の認識の深まり
- ・ 公共サービスに対して、個別の経済合理性という観点による評価の浸透
- ・ 官と民の競争的対話の実現
- ・ 新たな問題意識の醸成：性能発注に基づくライフサイクルの一括管理、リスク配分の最適化
- ・ 新たな事業取り組み視点の導入：長期的、包括的契約に基づく事業実施

7.2.6 課題

しかし、官民の両方において、PFI 事業の難しさによる閉塞感、あるいは労多くして報われないという敬遠傾向が強まっているといわれる。これは、名古屋イタリア村、近江八幡市立総合医療センター等の PFI 事業の頓挫が報じられていることにも表れている。

こうした状況を打開するためには、以下のような課題がある。

- ・ 事業者の役割と能力の明確化
- ・ 法制度、技術革新など、成長と変化要因への対応
- ・ 特に下振れリスクへの対策
- ・ 応募者、発注者、双方の負担感の軽減
- ・ 手続きの簡素化
- ・ サービスの質の評価手法の整備
- ・ PFI の宣伝の必要性
- ・ 民間にとってのインセンティブ向上
- ・ 金融機関によるモニタリング
- ・ 性能発注の要求水準の明確化
- ・ 応札段階での協議等、計画段階での事業性評価の改善
- ・ 業務実施業者の増加による人員の非合理化
- ・ VFM 配分の事前決定化
- ・ PFI の適用をインフラに限定し、運用には指定管理者制度の適用

なお、課題としては上記のように多数あるものの、神宮前 1 丁目民活再生プロジェクトのように、警察施設の整備に合わせて公有地の住宅・商業施設の開発を取りこんだ事業などは景気対策としての効果も高く、依然として PFI 事業の可能性は注目されている。

7.3 ブラウンフィールドの利用方法^{7) 8) 9)}

7.3.1 選択し得る土地利用用途

ブラウンフィールド（以下、BF）を再生させた後の土地の利用形態を検討するために、まず海外の状況を調査した。欧米ではリスク管理が導入されており、土地の利用方法に応じたクライテリアが設定されている。

（1）海外の事例研究

① 米国

米国では汚染サイトへの法的枠組みとして、まずスーパーファンド法に沿った対応が求められる。しかし、多くのBFサイトは人への健康影響としては比較的低いため、同法の適用はなされない。そのため、州レベルでの自主的な対応が推奨される、制度上の優遇措置を行っている。こうした米国内での再生されたBFサイトの利用方法として、スーパーファンド法が適用されたエリアの土地利用を表7.2に示す。

これによると、汚染サイトであった土地については、商業地や工業地が多いものの、その周辺のエリアでは住宅地も多く適用されていることは注目すべきである。

表 7.2 スーパーファンド法が適用されたエリアの土地利用状況

土地利用形態	オンサイトの利用	周辺地域の利用	全利用数
住宅地	192	984	1176
商業地	317	565	882
工業地	384	367	751
農用地	69	433	502
リクエーション	138	355	493
その他	289	109	398
利用なし	361	-	361
教育	55	116	171

（出典：汚染サイト環境再生による土地利用のための制度的枠組みの国際比較）

② オランダ

オランダでは、産業の集中、高人口密度という課題を解消するための対策として、BFサイトの再開発を支援してきた。

オランダでは、以下のような土地利用区分に従い利用基準値が設定されている。

- 自然地・農用地
- 住宅地
- 工業地
- レクリエーション用の緑地
- " 不可の緑地

こうした開発は地方の土地利用の政策と協調するかたちで進められており、住宅、交通、

生活の質の向上を実現することを念頭に置いたものとなっている。

さらに、高濃度汚染サイトに対しては、行政の浄化基金のほかに、民間による浄化事業に対する60%の補助金の交付がなされている。

③ カナダ

カナダでは、国民の大半は大都市に集中している反面、アウトドア活動にも強い関心を持っている特質がある。そのため、グリーンフィールドの開発には制約が設けられている。

一方で、工業地等に住宅が建てられることが多く、結果的にBF問題が顕在化するような状況には陥っていない。しかしながら、地方行政による汚染サイト等の再利用の支援が盛んで、浄化事業にとどまらず、インフラ整備等の修復後の経済効果を見据えたものとなっている。

④ 英国

イギリスも深刻なBF問題が横たわっている国のひとつであるが、ここにおけるBFの定義とは、土壌汚染の存在は直接的な関係がないものとなっている。また、BF再生策としては、経済、物質、社会、環境などの持続的な改善をもたらすような事業を目標としている。

再生後のBFサイトの利用方法には、住宅地も含まれており、新規住宅の6%をこうした再生BFサイトに建設することが目標と掲げられている。

⑤ 海外の最終処分場の跡地利用

海外では、最終処分場由来する汚染地もBFに含まれることが多いが、そうしたサイトの土地利用の状況は表7.2に示すような情報を得るに至った。この表によると、レクリエーション施設、スーパーマーケット、住宅地等があげられている。

(2) 日本の事例研究

① 汚染土壌サイト

日本において、BF問題はまだ深刻な状況に陥っているという印象は受けにくいものの、汚染の存在により利用が滞っているようなサイトは各地に存在していると考えられる。そうしたケースには、すでに、完全ではないが汚染低減対策を講じた後に利用していると思われるが、事例として公表されているものは極めて少ないのが実情である。

そうした少ない事例として、以下に2件を示す。

- 1) 広範囲に汚染が存在する工場跡地に対して、浅層部は掘削除去、深層部については封じ込め措置を行い、マンションを建設した。購入者には汚染の存在を説明した結果、完売した。
- 2) 駅前再開発案件において、含有量と溶出量を超過する汚染が判明した。含有量超過土壌は封じ込め、溶出量超過土壌については場外搬出し、封じ込め範囲の上面は舗装した後、駐車場として利用している。

② 最終処分場の跡地利用

最終処分場の跡地利用の事例についても、土壌汚染サイト同様、事例は少ないが、数例を以下に記す。

- 1) 中学校のグラウンド拡張を計画していた、放置された護岸用地に対して廃棄物で造成し、当初の計画を達成した。

- 2) 町立グラウンド建設のために、廃棄物により造成した。
- 3) 海拔ゼロメートルの塩害地に対して廃棄物で嵩上げした後、1.5mの覆土を行い農地として利用した。
- 4) 採石用地を廃棄物で埋立後、処分場の平地部分を農地として町に賃貸した。

また、このほかにも処分場の跡地利用としては各行政が住民からの意見を募集する等、積極的な検討が進められている。

表 7.4 海外における最終処分場の跡地利用

Case No.	Place	Site name	Land use	Note
1	Cork Courty, Ireland	The Kinsale Road Landfill	修復中	市街地に近く、再開発の価値がある。
2	Cork Courty, Ireland	Rossmore Landfill	特になし	商業、住宅ニーズは低く、環境保全が主たる目的、埋立ガスと浸出水管理
3	Cork Courty, Ireland	Benduff Landfill	議会事務所、埋立ガス利用プラント サッカー場、野球場 などのアメニティー施設	埋立ガスと沈下を管理 埋立地内の熱を利用するシステムもある。 アイルランドの代表的、模範的事例
4	Belfast city, UK	North Foreshore site	環境資源団地(40ha) ・リサイクル施設 ・埋立前処理施設 ・エネルギー供給施設 ・メタンガスのコジェネ ・3km離れた市街地 オフィスに供給 自然公園(80ha)	1975-2007.3稼働、125ha
5	Venice, Italy	San Giuliano urban park	68haの芝生エリア ・遊歩・サイクリング道路 ・1万人収容のオープン スペース ・駐車場(11000m ²) ・スケーティングトラック ・レストランなど	1945-1995稼働 高濃度汚染部分(12t)撤去
6	Boras, Sweden	Trando landfill site	スーパーマーケット 駐車場	最も古い処分場、重金属、PAHで汚染 150万人都市
7	Boras, Sweden	Gasslosa landfill site	アウトドア施設 ・ランニングトラック ・ゴルフ場 ・ドライブインレンジ ・サッカー場 ・BMXトラック ・ハイキング用歩道	1930-1992稼働 住宅地の森林や緑地の近隣に立地
8	Kosice, Slovakia	Mine Bonkov	森林再生	45ha 安定化物(inert waste)の埋立地
9	Eindhoven, Netherland	Gulbergen estate	ゴルフ場 フットパス サイクリングロード スポーツセンター レストラン	1958-2005 大量の廃棄物が投棄 48ha, 10,000,000m ³ , 40m高さ 最終覆土、vertical screen and drainage system モニタリング井戸
10	Bellevue, Maastricht, the Netherlands	Lieben Landfill site	住宅地	1978-1990稼働 道路建設廃棄物の埋立地
11	Bellevue, Maastricht, the Netherlands	Shinx Landfill site	住宅地	1951-1985稼働 セラミック廃棄物の埋立地
12	Bellevue, Maastricht, the Netherlands	Bosshervels Landfill site	住宅地	1939-1962稼働 家庭ごみの埋立地
13	Emden, Germany	Normannenstrase landfill	スポーツ施設 ・巨大ブランコ ・トランポリン など 湿地帯 ・遊歩道 自然公会堂(催事場)	1949-2005稼働
14	Asti, Italy	Vallemanina landfill	修復中、修復後管理地域となる	1970s-

(出典：汚染サイト環境再生による土地利用のための制度的枠組みの国際比較)

7.4 管理手法 ^{10) 11) 12) 13)}

BF サイトの再生地を利用する場合の管理方法として、ここでは主に汚染物質の管理手法について述べる。

① 下水拡散

土壤汚染対策法では、汚染物質の種類と濃度に応じて講ずべき措置が示されている。

表 7.3 汚染物質の種類と濃度に応じて講ずべき措置

(出典；土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン)

措置の種類	第一種特定有害物質 (揮発性有機化合物)		第二種特定有害物質 (重金属等)		第三種特定有害物質 (農薬等)		【凡例】 ◎ 講ずべき汚染の除去等の措置(指示措置) ○ 環境省令で定める汚染の除去等の措置(指示措置と同等以上の効果を有すると認められる措置)
	第二溶出量基準		第二溶出量基準		第二溶出量基準		
	適合	不適合	適合	不適合	適合	不適合	
原位置封じ込め	◎	◎*	◎	◎*	◎	—	
遮水工封じ込め	◎	◎*	◎	◎*	◎	—	
地下水汚染の拡大の防止	○	○	○	○	○	○	
土壤汚染の除去	○	○	○	○	○	○	
遮断工封じ込め	—	—	○	○	○	◎	
不溶化	—	—	○	—	—	—	

* 汚染土壤の汚染状態を第二溶出量基準に適合させた上で行うことが必要。

さらに、土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドラインでは、こうした措置を行った後の地下水の管理の考え方が表 7.4 にあげられている。ここでは、汚染物質が除去されておらず、かつ、遮蔽等の措置がなされていない場合には、汚染の中心部に井戸を設置し、1年目；4回以上/、2~10年目；1回以上/年、11年目以降；1回以上/2年の頻度でモニタリングを行うこととされている。また、遮蔽等の措置が完了している場合には、措置範囲の下流側に井戸を設け、4回以上/年を2年継続することとされており、地下水の管理の基本的な考え方としては、このような仕様に沿ったもので、2年経過後も継続することが望ましい。

② 土壤

土壤汚染対策法では、図 7.4 に示す曝露経路のうち、水の飲用と土壤の摂食が考慮されている。土壤を介在とするリスクは、汚染土が裸地で存在しない場合には問題が生じることは少ないと考えられる。

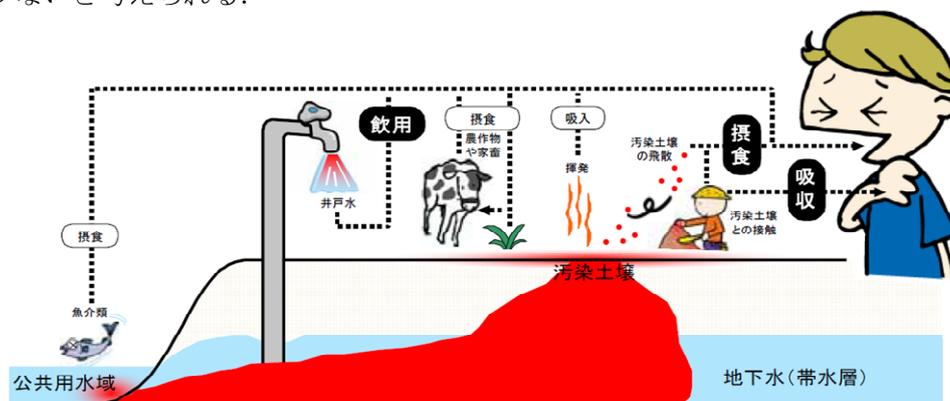


図 7.4 土壤汚染により人が有害物質に曝露される経路

(出典：環境省「自治体職員のための土壤汚染に関するリスクコミュニケーションガイドライン」)

表 7.4 措置の種類と地下水の水質の測定内容

措置の種類	観測井設置地点	観測井設置 個数等	水質の測定		水位等の確認		
			頻度	確認事項	頻度等	確認事項	
地下水の水質の測定	当該土壌汚染に起因する地下水汚染の状況を的確に把握できる地点	1以上	1年目定期的に4回以上/年 2～10年目1回以上/年 11年目以降1回以上/2年	現に地下水汚染が生じた場合には以下の措置に移行することとなる	—	—	
原位置封じ込め	遮水の効力を有する構造物により囲まれた範囲にある地下水の下流側の当該範囲の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること※1	—	—	
	遮水の効力を有する構造物により囲まれた範囲にある地下水の下流側の当該範囲内	1以上	—	—	※1の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
遮水工封じ込め	遮水工を設置した場所にある地下水の下流側の当該場所の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること※2	—	—	
	遮水工を設置した場所の内部	1以上	—	—	※2の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
地拡大の汚染防止の	揚水施設	隣り合う観測井間の距離は30m以下	定期的に4回以上/年	地下水汚染が拡大していないことを確認すること※3	※3の期間中、地下水の水位測定を行うことが望ましい	周辺の地下水が要措置区域に流動していることが望ましい	
	透過性地下水浄化壁	隣り合う観測井間の距離は30m以下	定期的に4回以上/年	地下水汚染が拡大していないことを確認すること※4	※4の期間中、地下水の水位測定を行うことが望ましい	汚染地下水が透過性地下水浄化壁に向かって流動していることが望ましい	
土壌汚染の除去	掘削除去	土壌の埋め戻しを行う場合	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—
		土壌の埋め戻しを行わない場合	1以上	1回	地下水汚染が生じていないことの確認	—	—
	原位置浄化	現に地下水汚染が生じている場合、掘削された場所にある地下水の下流側の当該土地の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—
		現に地下水汚染が生じていない場合、掘削された場所にある地下水の下流側の当該土地の周縁	1以上	1回	地下水汚染が生じていないことの確認	—	—
遮断工封じ込め	遮断工を設置した場所にある地下水の下流側の当該場所の周縁	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること※5	—	—	
	遮断工を設置した場所の内部	1以上	—	—	※5の要件が確認されるまで	雨水、地下水位その他の水の侵入がないこと	
原位置不溶化	性状の変更を行った基準不適合土壌のある範囲の地下水の下流側	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—	
不溶化埋め戻し	性状の変更を行った土壌が埋め戻された場所にある地下水の下流側	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染が生じていない状態が2年継続すること	—	—	

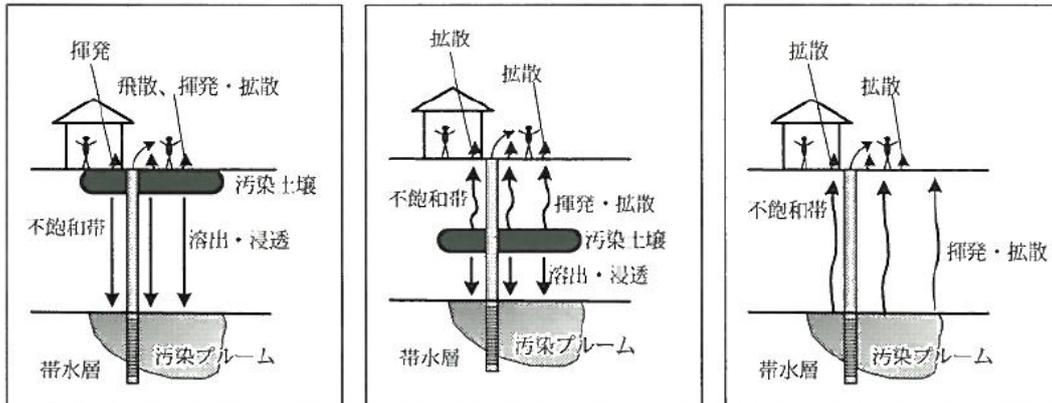
(出典；土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン)

③ 飲用水

水の飲用に関しては、水道水を飲用する場合であっても、汚染物質の種類や分布、また、水道管の材質によっては、飲用水を通して汚染物質の影響を受ける可能性があり、飲用水のモニタリングが必要となる場合がある。

④ ガス

揮発性の汚染物質が地盤中に存在する場合には、覆土や舗装がなされていても、屋外、あるいは屋内での滞在時に、汚染物質からの影響を受ける可能性がある。(図 7.5)



(出典；実務者のための「土壌汚染リスク評価」活用入門)

図 7.5 ガス化による汚染物質の移動

⑤ その他

モニタリングの内容は、土地の利用方法によって異なるが、上記以外にも参考となりうる項目を表 7.5 に示す。

表 7.5 種々の環境測定項目

地下水以外の環境測定の事象		地下水以外の環境測定の方法	留意事項
大分類	小分類		
大 気	浮遊粉塵	ベータ線吸収方式	
	浮遊粉塵中対象物質	ハイボリュームエアサンプラー採取・分析	風向きにより測定値が異なる
	排出ガス	ガスモニタリング機器、ガス検知管等	同上
水 質	降雨時の表層水	サンプリング採取瓶	降雨時に流出
	排水	同上	
土 壤	降下粉塵(周辺土壌)	ダストジャー採集・分析	同一場所でのサンプリング比較
地盤沈下	周辺地盤	水準測量	地下水揚水に伴う地盤沈下

(出典；土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン)

飲用水やガスの汚染濃度は、問題として顕在化する前には低値であることも想定され、実測値とバックグラウンドの区別が容易ではないことが考えられる。そうした事態や将来予測のために、健康リスク評価の手法を活用し、各々の許容できる媒体濃度を把握することが重要と思われる。また、その土地の利活用への曝露経路を熟慮した上での汚染物質の調査が必要となる。このとき、土壌汚染対策法に求められる調査手法にとられない柔軟な調査の計画が求められる。

7.5 ケーススタディ

7.5.1 スーパー堤防におけるケーススタディ

ここでは、BFにおけるスーパー堤防をモデルとした3つのケーススタディのシナリオを検討内容について述べる。

(1) BF サイト地上にスーパー堤防建設の場合

まず、BFの土地の上にスーパー堤防を建設する形態が考えられる。ただし、この場合の条件として以下のことが必要とされる。

- BF サイト地にスーパー堤防の建設が必要とされる土地
- 汚染土壌からの有害物質の拡散を防止する対策が必要

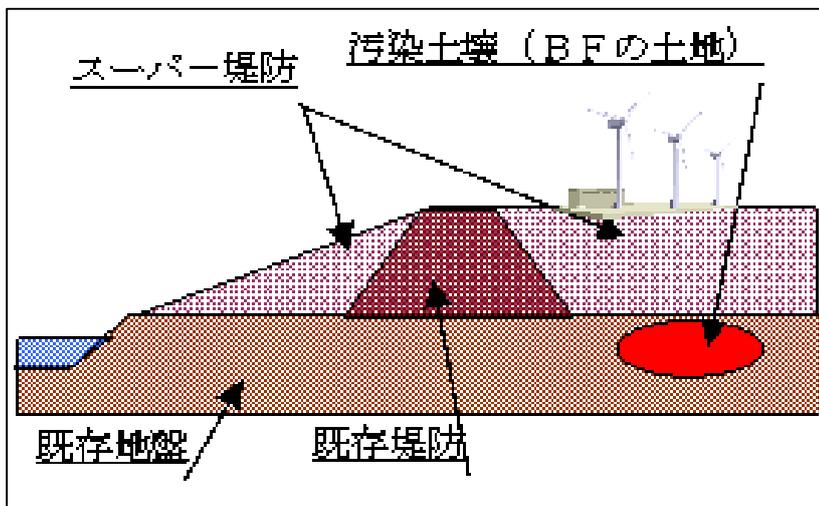


図 7.6 ケーススタディ (1)

(2) BF サイト地の汚染土をスーパー堤防に入れる場合

次に、スーパー堤防建設地より離れたBFサイト地から汚染土を受け入れ、埋め戻し材料として利用するような場合も考えられる。ただし、以下の条件が必要となる。

- 汚染土壌から有害物質の拡散を防止する対策が必要

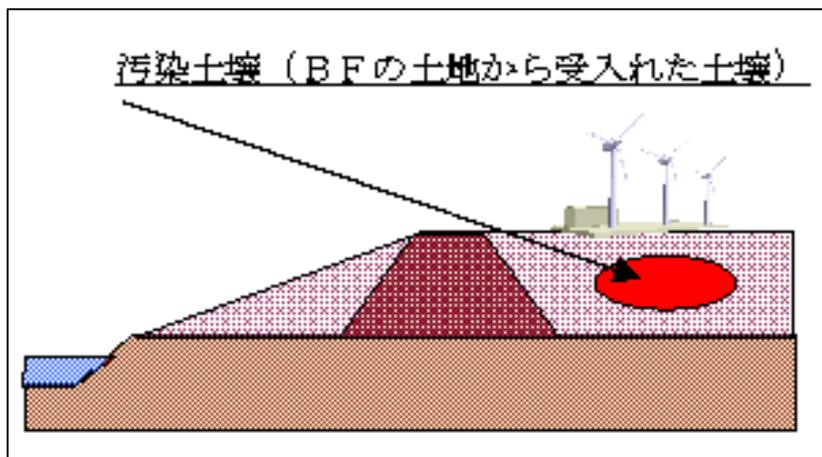


図 7.7 ケーススタディ (2)

(3) 複合型の場合 ((1) + (2) の場合)

3 つ目として、BF サイト地の上にスーパー堤防を建設する、かつ、スーパー堤防地外の BF である土地の汚染土も受け入れるようなケースも可能である。

この場合でも、(1) 同様の条件が求められる。

- BF サイト地にスーパー堤防の建設が必要とされる土地
- 汚染土壌からの有害物質の拡散を防止する対策が必要

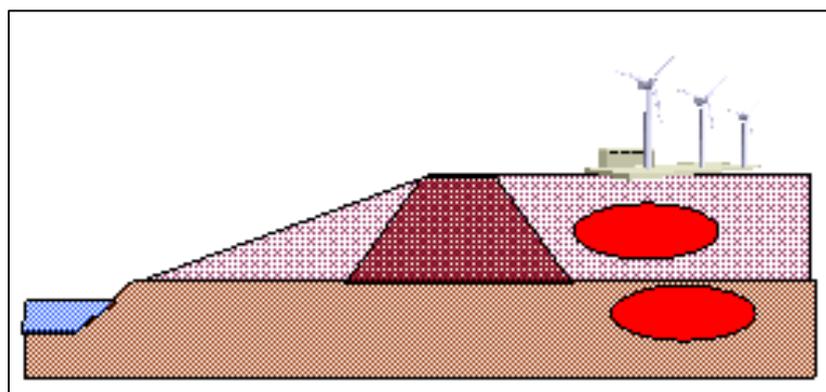


図 7.8 ケーススタディ (3)

7.5.2 桑名市立図書館におけるケーススタディ^{14) 15)}

桑名市立図書館の PFI 事例について公表されている情報をもとに、PFI 導入のメリットを以下に検討した。まず、本事例については、PFI の導入により建設費で 20%、維持管理・運営費においては 5%、全体で 15% のコストメリットが得られていた (表 7.6)。

表 7.6 桑名市立図書館の PFI 事例におけるコストメリット

	公共方式	PFI 方式	低減率
建設費	45 億	36 億	20%
維持管理・運営	20 億	19 億	5%
全体	65 億	55 億	15%

さて、この建設予定地に土壌汚染が存在していた場合に、その対策については、多様な対応が考えられる。すなわち、対策目標値、対策工法、対策後の維持管理方法等については、少なからず幅が生じてくるものと思われ、PFI を導入する利点が見いだせると考えられる。そこで、係る部分を PFI の対象とした場合のコストメリットを、掘削除去とリスク管理型とを採用したケースで比較検討した。リスク管理型の対策は、汚染範囲を透水層の遮水壁と地表面の舗装による原位置封じ込め措置を想定しているが、第二溶出基準以上の汚染が存在していた場合には、高濃度部の掘削除去等、別途対策が求められることになる。この二工法を講じた結果、掘削除去では ¥8.3 億となるのに対しリスク管理型では ¥1.5 億と、80%強を抑制させることができる (図 7.9)。

(試算条件)

- ・ 敷地面積：3200m²
- ・ 期間：30年
- ・ 5mまで土壤汚染

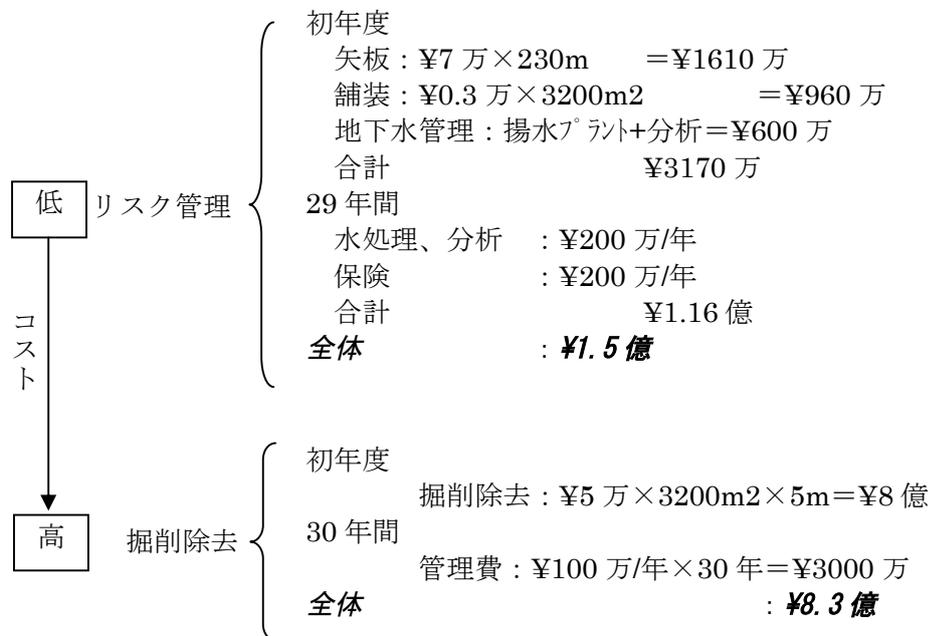


図 7.9 掘削除去とリスク管理による汚染土壌の対策費

7.6 有効な土地利用の方法及び新事業創出の可能性等の提案

「7.1 流動化できない土地の現状」, 「7.2 PFI等のマネジメント手法について」, 「7.3 ブラウンフィールドの利用方法」, 「7.4 管理手法」 および 「7.5 ケーススタディ」の研究内容を踏まえ、ここでは、土壤汚染により流動化できない土地等に関するアンケート結果、有効的な土地利用の方法および新規事業創出の可能性等の提案をする。

7.6.1 土壤汚染により流動化できない土地等に関するアンケート結果

(1) アンケートの目的

アンケートの目的は、BFに関する国民の意識調査及び土壤汚染に関するリスクの認識度調査である。詳細は巻末の付録を参照。

(2) アンケート結果

以下にアンケートの結果をまとめた。

- ① 汚染を残留させた土地利用は可能とする意見が大半を占めていた。ただし、詳細な評価や計画性を伴うことが求められることは忘れてはならない。また、その場合の土地利用方法については、事務所までであれば容認できるという意見が大半を占め、住宅までも可能とする意見も 1/5 程度存在していた。また、この結果は、自分が土地の利用者である場合と一般的施策としての場合でも顕著な違いは見い

だせなかった。

- ② リスク管理の概念は予想以上に普及している結果であった。これには、調査対象者に土壌汚染に関係する従事者が 3/4 以上を占めていたことの影響は大きいと考えられる。
- ③ 不動産取引や資産評価の適正性については、情報公開の適切性、度重なる土地取引によって汚染原因者の責任が低減していくことの警戒感の存在が示唆され、この点については、制度の改善が必要と考えられる。
- ④ 土壌汚染の健康リスクがどれくらいなのかについての認識が普及していないことが、寄せられた意見や、土壌汚染リスクの相対的順位の結果からうかがえたため、環境教育の充実や健康リスク評価手法による定量化による改善が必要と考えられる。
- ⑤ しかし、一方では、リスクコミュニケーションによって土壌汚染問題の合理的な解決も不可能ではないという意見も多く、リスクの可視化や汚染情報の適切な公開や管理が改善されることで、リスク管理に基づいた汚染土壌への合理的な対応が可能であるといえる。

7.6.2 新しいマネジメント手法により有効な土地活用の可能性

BFの土地所有者がその土地利用・運用を行う場合の事業スキームの1例を図7.10に示す。また、一般的なPFI方式の事業スキームを図7.11に示す。

そして、図7.10と図7.11のスキームを鑑み、BFについてPFI的なマネジメント手法を参考にした新たな仕組みを見出し、そして、有効な土地活用の方法や新事業創出をすることはできるだろうか。結論的には可能であると考ええる。

何故ならば、図7.11の「公共」を「BF（ブラウンフィールド）の土地所有者」に置き換え、その他は図7.2同様、特定目的会社（SPC）が事業主体となり、ステークホルダーである出資者、金融機関、保険会社、建設会社、運営会社および施設利用者にわたり、トータルのマネジメントを行う仕組みを検討することにより、有効な土地活用の方法や新事業創出の糸口となる。

つまり、PFI方式でいう「公共」と「民間（SPC）」間の事業権契約が成り立てば、公共事業に限らず民間事業にもPFI的なマネジメント手法の適用を検討できると考える。

しかし、PFIは公共事業を効率的に執行するための官民協働の一形態である、また「BFの土地所有者」は公共の土地とは限らず、むしろ民間所有の土地が多い、だが、土壌汚染問題は“国民の健康の保護”という目的により、その制度を監理・指導する部分で行政の関与がある。

よって、「BFの土地所有者」の土壌汚染対策事業は監理・指導の面で公共性があると判断もできる、また、土壌汚染地には、官民一体となり共存共栄な取り組みが必要と考えられる。

「公共」≒「BFの土地所有者」

要するに、BFについて有効な土地活用の方法や新事業創出の糸口を見出せることが可能と考える。

例えば、「BFの土地所有者」と「民間（SPC）」間の事業権契約における売却・譲渡案として、以下の内容を検討例として考えられる。

●（土地の価格）＞（浄化費用）の場合

浄化費用を見込んだ金額でSPCに売却し、土地を引き渡す。

●（土地の価格）＜（浄化費用）の場合

浄化費用に土地の価格を差し引いて見込んだ金額をSPCに支払い、土地を引き渡す。

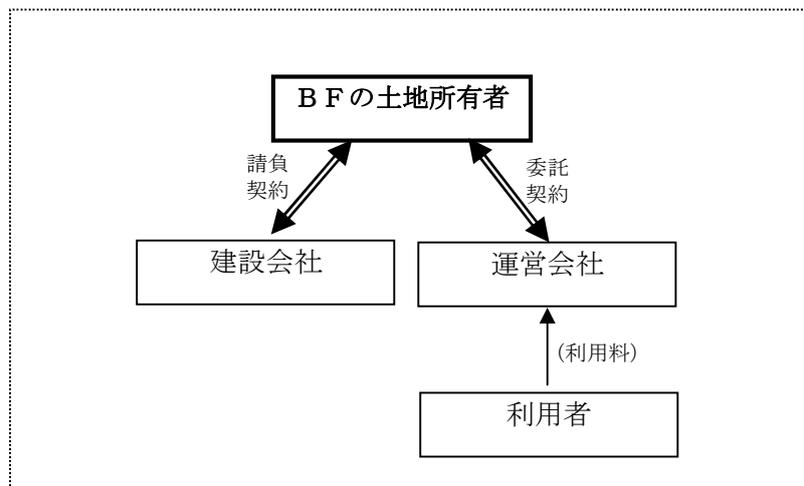


図 7.10 現状の事業スキーム

上記、図 7.10 は、BFの土地所有者が有効的な土地利用・運用を考えた場合の事業スキームの1例である。

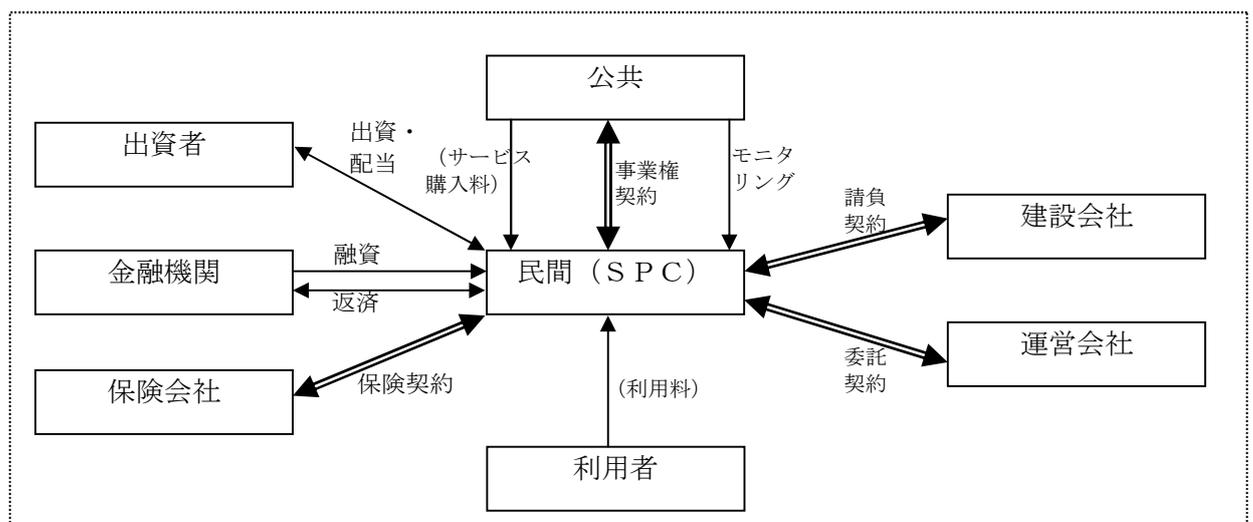


図 7.11 PFI方式の事業スキーム

上記、図 7.11 は、一般的なPFI方式の事業スキームである。

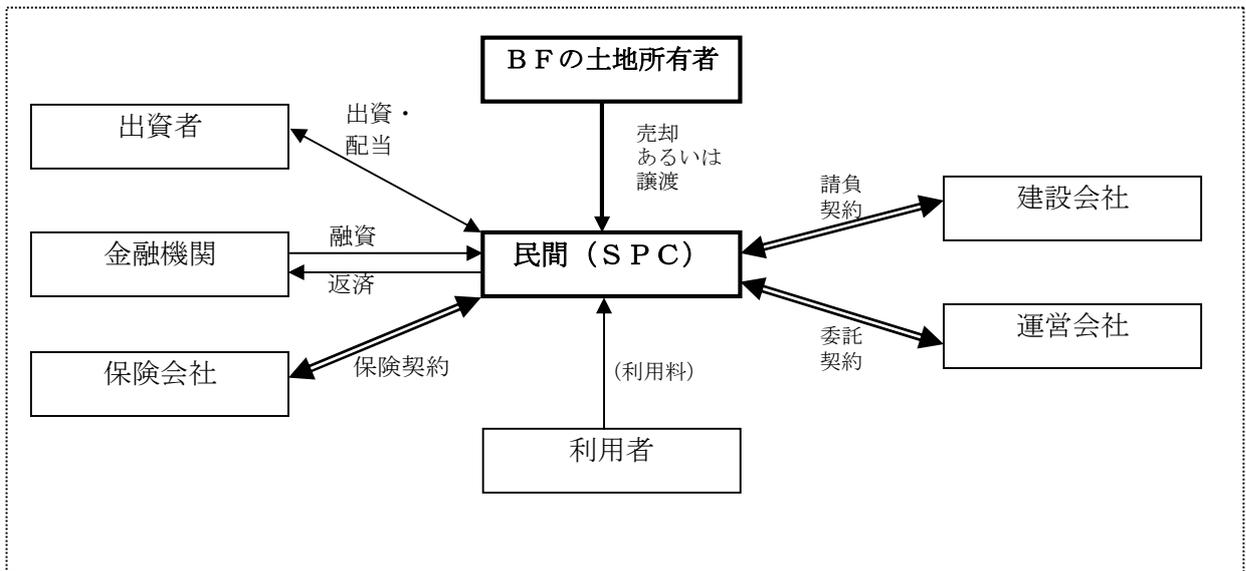
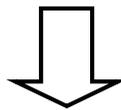
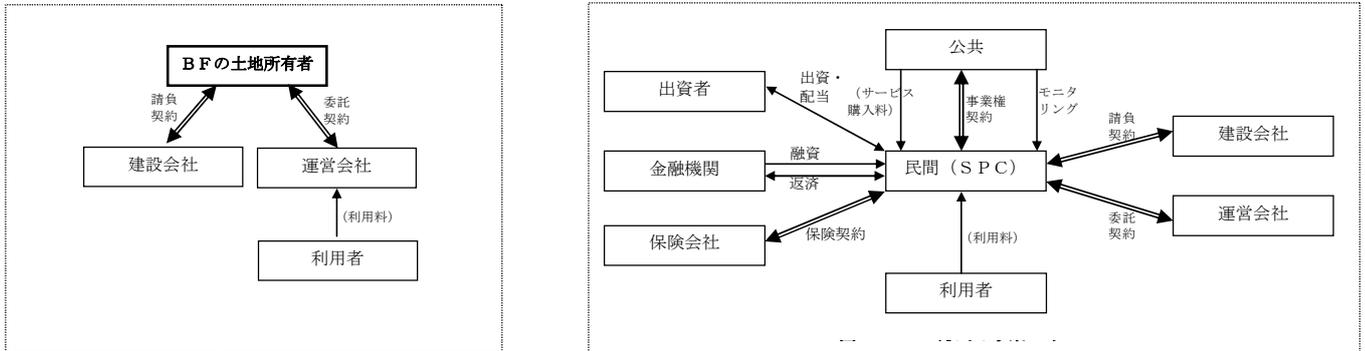


図 7.12 土壤汚染対策事業型 PFI 的マネジメント方式事業スキーム

上記の図 7.12 は、BF を有効な土地活用をする場合に考えられる現状の事業スキーム（図 7.10）と、一般的な PFI 方式の事業スキーム（図 7.11）を組み合わせた、土壤汚染対策事業型の PFI 的なマネジメント方式の事業スキームである。

7.6.3 具体的な土地活用方法と新事業創出

BF での有効な土地活用ができる事業は、汚染の浄化・監視等の浄化費用が回収され、当然利益体質の事業を創出する、また、環境に配慮した事業が望ましい。

望ましい事業には、自然エネルギー施設である太陽光発電、風力発電、水力発電または波力発電等が挙げられ、将来的な施設として検討する。

すなわち、土壌汚染浄化費用と施設建設・事業運営費用を一括して検討し利益を出せるビジネスモデルを構築する。

【BF に有効な土地活用のメリット】

BF について、考えられる有効な土地活用におけるメリットを以下に示す。

- 地下水モニタリングや大気モニタリング等で監視されている土地であるため、各モニタリング結果の情報公開等により、人への健康被害の程度がわかりやすい、したがって、安心・安全な土地となる。
- 土壌・地下水汚染浄化技術研究開発の実験・試験施設として利用できる。
- 新事業の提案、事業立ち上げの支援や特定目的会社（SPC）から委託契約される運営会社は、建設会社や建設コンサルタント会社等の参入が期待でき雇用創出に結びつく。

【7章の参考文献】

- 1) 土木学会建設マネジメント委員会環境修復事業マネジメント研究小委員会：土壌汚染により流動化できない土地等に対する PFI 等のマネジメント手法導入の研究報告書、2011年7月
- 2) 黒瀬武史（2006）：米国におけるブラウンフィールド再生政策とその実践に関する研究－ニューイングランド地方の都市を事例として－、東京大学大学院修士論文
- 3) 日刊建設工業新聞、日本版 PFI10 年 運営の現状と課題 1~6（平成 21 年 3 月 9 日、10 日、12 日、13 日、16 日、17 日）
- 4) 日経研月報（2010.1）生田美樹、PFI10 年間の軌跡
- 5) PFI 事業研究会（2003）PFI 事業採用のための VFM 評価の手引き、大成出版社
- 6) 総務省（2008）PFI 事業に関する政策評価書、総務省
- 7) 平成 20 年度土地関係研究推進事業報告書 汚染サイト環境再生による土地利用のための制度的枠組みの国際比較、石井一英、（2009）
- 8) 土壌汚染リスクとマネジメント、押野嘉雄、INDUST、vol.25,No.11、pp.18-22、（2010）
- 9) 廃棄物資源循環学会年次学術講演会（金沢）埋立処分部会小集会発表資料「埋立地の安定化と跡地利用」、廃棄物資源循環学会 WEB サイト、（2010）
- 10) 土壌汚染対策法
- 11) 土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン暫定版
- 12) 自治体職員のための土壌汚染に関するリスクコミュニケーションガイドライン（案）
- 13) 実務者のための「土壌汚染リスク評価」活用入門、中杉修身、化学工業日報社、（2008）
- 14) 日本初の図書館 PFI 事業～三重県桑名市～、財団法人関西情報・産業活性化センター WEB サイト
- 15) 図書館を対象とした PFI の効果（VFM）に対する一考察、山本恭平、名古屋工業大学

8. 土壌汚染対策事業のマネジメントの体系化¹⁾

8.1 土壌汚染対策事業のリスクマネジメントの概念

5章により抽出・整理した多種多様なリスク項目を、土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントを構成する要素と考え、そして、土壌汚染対策型 CM 方式を導入した場合の CM (コンストラクションマネジメント) との関係概念図で表現した。(図 8.1 参照)

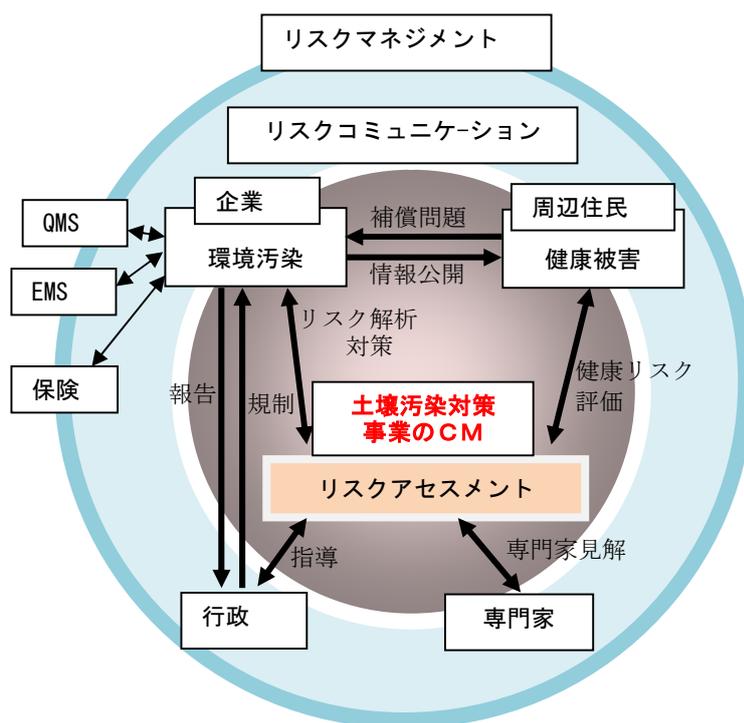


図 8.1 土壌汚染対策事業のリスクマネジメント概念図²⁾

また本研究の結論を明確にするため、ここで CM と PM の定義を明確にする。

下記の表 8.1 に示す。

表 8.1 CMとPMの定義¹⁰⁾

	コンストラクションマネジメント Construction Management	プロジェクトマネジメント Project Management
定義	「建設生産・管理システム」の一つであり、発注者の補助者・代行者である CMR (コンストラクション・マネージャー) が、技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、コスト管理などの各種マネジメント業務の全部又は一部を行うもの。	発注者のために、可能な限り効果的な方法によりプロジェクトの成果を実現させるプロセス。具体的には、プロジェクトのすべてにわたり包括的なマネジメントを行うことをいい、この役割を担う主体を PMR (プロジェクト・マネージャー) という。 <u>CMよりも上流側の段階も含まれる。</u>

8.2 土壤汚染対策事業のマネジメントの体系化

本研究により導き出された土壤汚染対策事業におけるマネジメントの体系化を図 8.3 に図示する、また、土壤汚染対策事業において PM 手法が最適な理由・必要性について記述する。

8.2.1 土壤汚染対策事業におけるマネジメント体系図

本研究における土壤汚染対策事業のマネジメントの体系化とは、土壤汚染対策事業の実施過程において、さまざまな仕組みや組織によって具体化されてゆき、その運営には数多くの法律や基準等によってコントロールされ、価値観、宗教や信条等が異なる社会的環境の中で実現されている。このような各要素を系統的に統一した土壤汚染対策事業の全体のことをいう。

その考え方は、土壤汚染対策事業のリスクマネジメント概念（図 8.1 参照）を、その事業サイクルとして位置づけたことである（Phase I → Phase II → Phase III → 新たな土地利用の循環）。そして、土壤汚染対策型の CM 方式（図 8.2 参照）は、CM-I、CM-II 及び CM-III と表現し関係づけた。

以上から、土壤汚染対策事業におけるマネジメントの体系を図化する過程において、気づいたことを述べる。図 8.3 に示された CM-I、CM-II および CM-III は、Phase III の「計画段階」、「施工段階」の領域にあたる。しかし、その事業のリスクを整理すると Phase I、II の「調査段階」の領域でも、多くのリスク項目が抽出されている（6 章表 6.1-1、表 6.1-2 参照）。そのため、土壤汚染対策型 CM 方式の領域は Phase III の「計画段階」、「施工段階」に加え、より上流側の Phase I、II の「調査段階」からの関与が必要であると考え、このことから、土壤汚染対策事業のマネジメントは、CM よりも事業の構想・事前評価の段階から関与する PM（プロジェクトマネジメント）のマネジメント手法の導入が必要といえる。

従って、その図の中心は土壤汚染対策事業の CM から土壤汚染対策事業の PM に代わる。

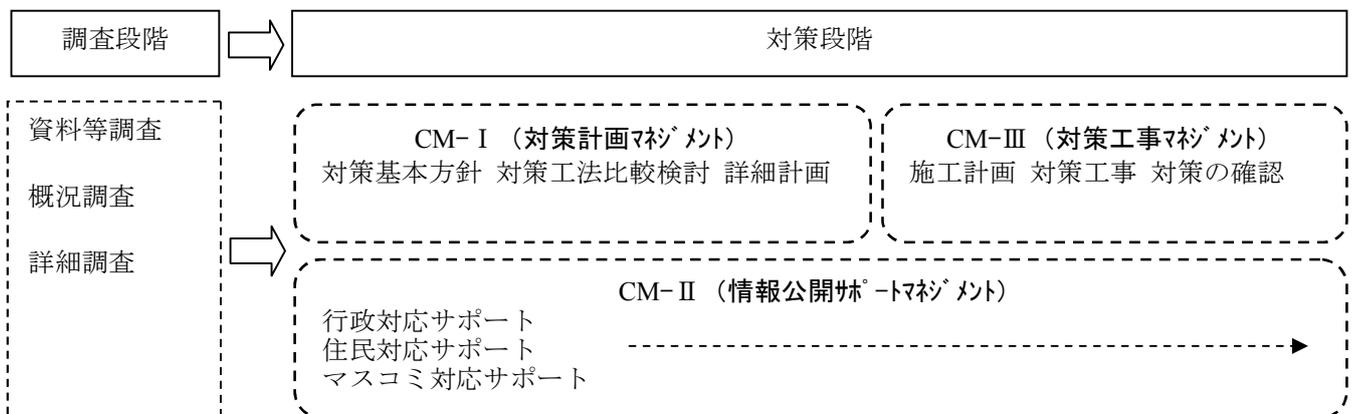


図 8.2 土壤汚染対策事業の CM 業務

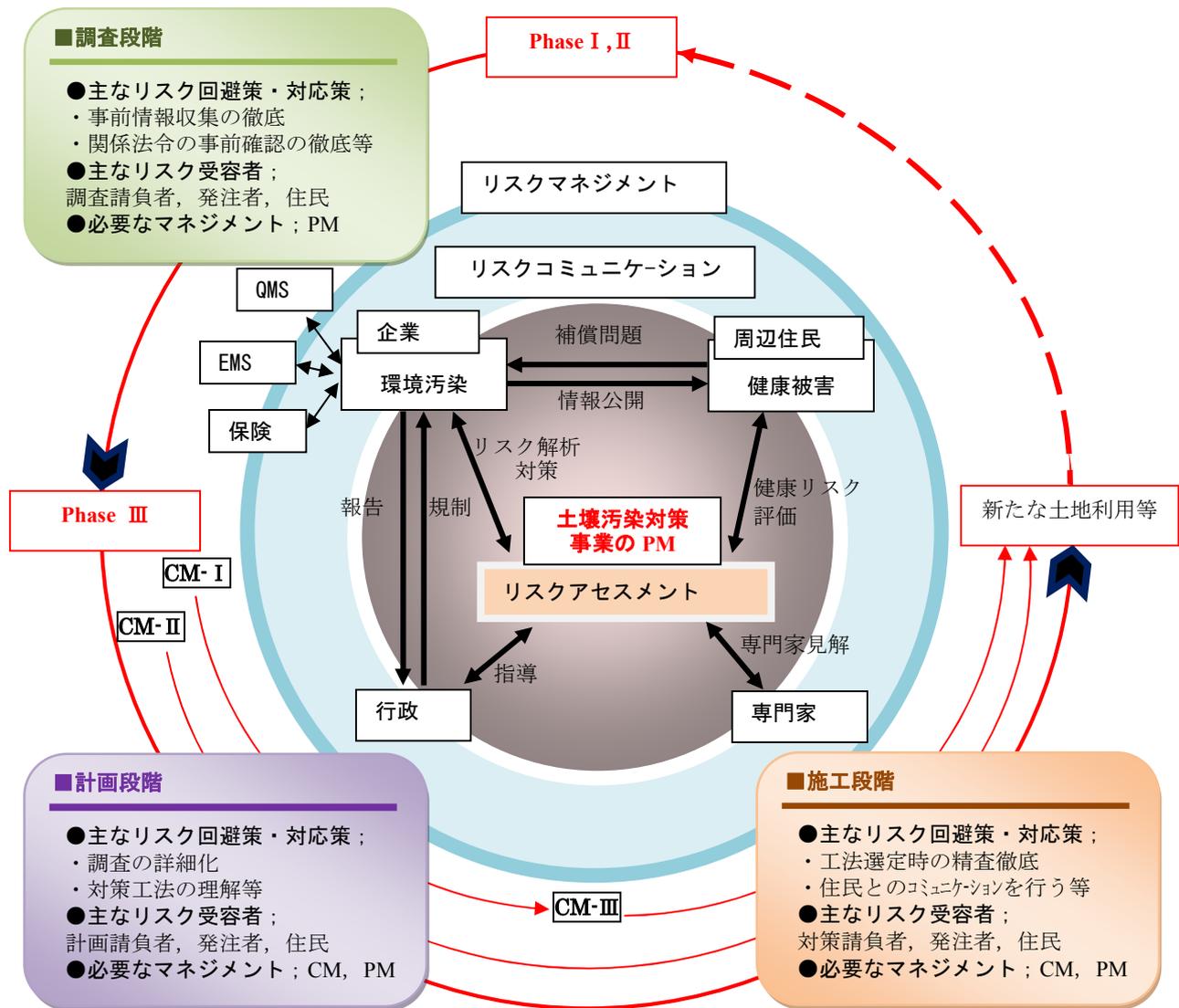


図 8.3 土壌汚染対策事業におけるマネジメントの体系図

(体系図の要点)

- リスクコミュニケーションの重要性を強調.
- 土壌汚染対策事業はCM手法よりもPM手法が必要.
- プロジェクトマネージャーの役割が重要.

これは、土壌汚染対策事業におけるマネジメントの体系を図化する過程で、土壌汚染対策事業で最適なマネジメント方式は、CM方式よりも事業構想段階から関与するPM方式であることがわかったからである。

8.2.2 PM（プロジェクトマネジメント）手法が最適な土壌汚染対策事業

CM と PM の定義に土壌汚染対策事業における領域を追記した。

表 8.2 CMとPMのマネジメントの定義¹⁰⁾

	コンストラクションマネジメント Construction Management	プロジェクトマネジメント Project Management
定義	「建設生産・管理システム」の一つであり、発注者の補助者・代行者であるCMR（コンストラクション・マネージャー）が、技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、コスト管理などの各種マネジメント業務の全部又は一部を行うもの。	発注者のために、可能な限り効果的な方法によりプロジェクトの成果を実現させるプロセス。具体的には、プロジェクトのすべてにわたり包括的なマネジメントを行うことをいい、この役割を担う主体をPMR（プロジェクト・マネージャー）という。 CMよりも上流側の段階も含まれる。
土壌汚染対策事業における領域	主に対策段階	構想・調査・対策段階

そして、土壌汚染対策型の CM 業務（図 8.2）は土壌汚染対策型の PM 業務になる、図 8.4 を参照。さらに、その PM 方式が土壌汚染対策事業に最適な理由は、8.2.3 で示す。

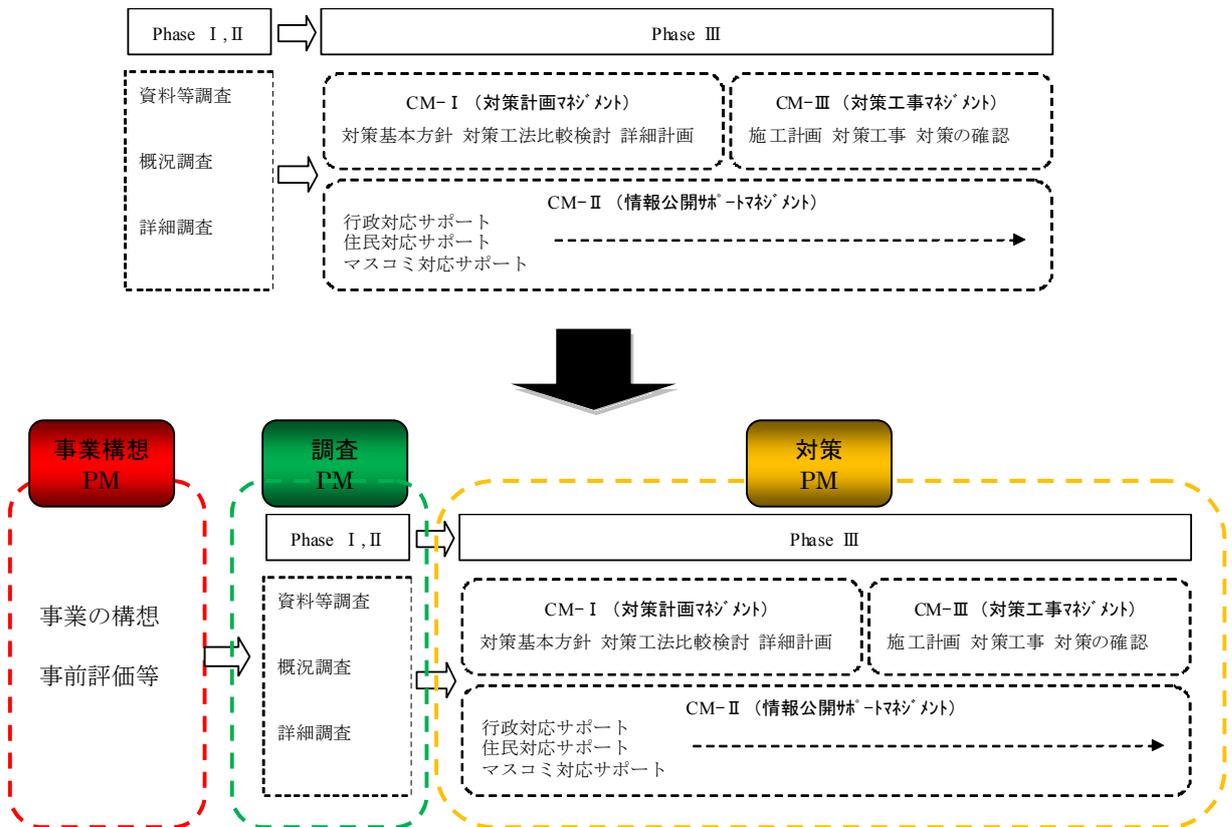


図 8.4 土壌汚染対策事業の PM 業務

8.2.3 PM（プロジェクトマネジメント）手法が最適な理由・必要性

(1) トラブル事例からわかる PM 手法が最適な理由・必要性

上流側の事業構想や調査段階で関与していれば



近隣住民の状態・感情あるいは要求事項等が
早期にわかり、対応策が図りやすい。



対策段階まで円滑に事業を推進することができる。

図 8.5 PM 手法が最適な理由・必要性フロー（トラブル事例）

3 章 (3.8) で示しているが筆者が実際に経験したトラブル事例の 4 つの反省点から、土壌汚染対策事業に PM（プロジェクトマネジメント）手法が最適な理由・必要性を示す。

①住民の立場に立つ

発注者からの請負により対策を行うとの立場だけではなく、周辺住民の立場に立ち住民であるならば汚染対策工事をどのように感じるかを考える。

⇒上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、早期に周辺住民の状態や感情がわかり、対応策が図りやすい。

②専門家と住民の立場の相違点

専門家は汚染箇所を掘削除去して環境を修復する役割があるが、住民はマンション計画に反対している。このため、汚染あるいは汚染対策に対する問題は解決できる可能性があるが、マンション建設反対に対しての問題解決は困難である。

このように両者には立場に相違点のあることを理解する必要がある。

⇒上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、①と同様に、早期に周辺住民の状態や感情がわかり、対応策が図りやすい。

③コミュニケーションの重要性

人の交流における普遍的な原理とも言えるが、住民とよく「あいさつ」をかわすなど日常のコミュニケーションが重要であることは言うまでもない。

⇒上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、周辺住民との交際は長くなり、必然的に挨拶も増える。そのため、対策段階まで円滑に事業を推進することができる。

④ルールブックは住民

対策工事に正当性があっても、周辺住民の合意が得られなければ事業を進めることは不可能である。

⇒上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、周辺住民の求めていることが早期に把握できる。そのため、その要求事項の対応策が図りやすい。

(2) 調査時における失敗事例からわかる PM 手法が最適な理由・必要性

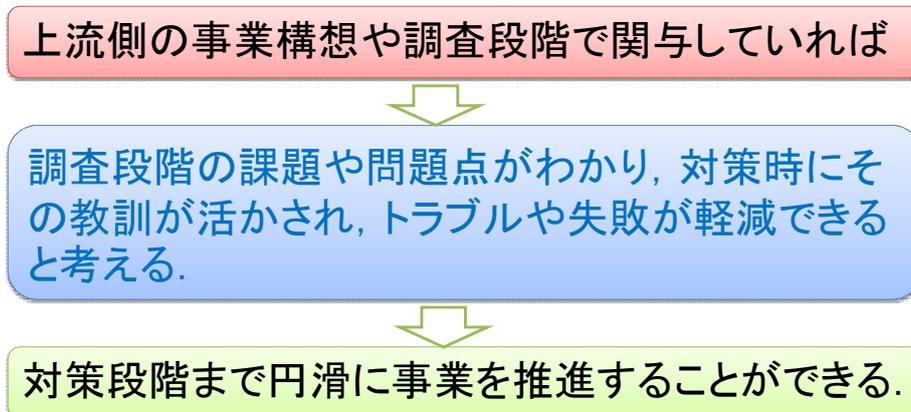


図 8.6 PM 手法が最適な理由・必要性フロー（調査時失敗事例）

4 章の土壤汚染対策事業における失敗事例から、土壤汚染対策事業に PM（プロジェクトマネジメント）手法が最適な理由・必要性を示す。土壤汚染対策事業の失敗事例を整理すると Phase I，II の「調査段階」の領域でも、多くの失敗事例が示されている（表 8.1，表 8.2，表 8.3 参照）

上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、調査時にどのような課題や問題点があったかわかり、対策時にその教訓が活かされ、トラブルや失敗が軽減できると考える。

表 8.1 資料等調査の不備による失敗事例（※表 4.1 と同様）

分類	失敗事例
1-①図面の紛失、情報の間違い	a 対象地の建屋が築 30 年以上経過し、数回増改築された工場であり古い図面がなかった。そのため得られる情報をもとに調査地点を設定したが、コンクリート基礎が何層にも重なった地点がありコア抜きに手間取った。その結果、工程が遅れた。 b 地下埋設物の位置を古い設備図で確認しながら土壤調査（ボーリング）を進めたが、予想しない場所に埋設管があり破損させた。しかし、破損してしまった地下埋設管は使われていない下水管であったため、大事にはいतरななかった。 c 当初、50cm 程度の厚さのコンクリートスラブがあると聞いて対策計画を進めていたが、途中で厚さが 2m であることがわかり工法を鉄粉混合法から鉄粉スラリー注入法に変更した。 d 操業中の古い工場における土壤調査で、埋設管を避けるため工場の係員立会いのもとにボーリングしていたが破損してしまった。
1-②取り扱い物質や使用場所の間違い	e 過去の土地利用の情報源が登記簿だけであり、土地を所有した会社の名称から有害物質を取り扱っていないと判断していたが、実際には汚染が見つかった。 f 地中に有機溶剤があることを知らずにボーリング調査を実施したところ、作業員が高濃度の有機溶剤ガスを吸入してしまった。 g 条例に基づく土壤調査において予想外の場所に汚染が見つかり、事業者調査方法の妥当性を疑われた。
1-③他の由来による汚染への対応	h 他からの不法投棄やかつての埋設廃棄物への対応の不備（一般論） i 隣接地からのもらい汚染（地下水汚染の拡散）への対応の不備（一般論）

表 8.2 土壌調査での失敗事例（※表 4.2 と同様）

分類	失敗事例
2-① 調査地点の設置間違い	<p>a 調査地点を間違え、間違った地点のコア抜きをしてしまった。</p> <p>b 概況調査後、詳細調査へと進んだが概況調査時の基準点が明確でなく、調査地点を間違えて設置してしまった。</p>
2-② 土壌ガス調査の信頼性	<p>c 土壌ガス調査において土壌ガス（有害物質）が検出されなかったので汚染なしと判断したが、のち第2帯水層が汚染されていたことが判明した。</p> <p>d 土壌ガス調査で土壌ガスを検出しなかったが、のち、その上部を薄いシルト層で覆われた帯水層に汚染が判明した。</p> <p>e 土壌ガス調査で保護管の末端が粘性土で塞がれたため、土壌ガスを採取できなかった。</p>
2-③ 土壌調査の深度設定、観測井戸の設置間違い	<p>f 有害物質が VOCs の場合、土壌調査は帯水層の底まで行うことになっているが、中間の薄いシルト層を帯水層の底と間違えた。</p> <p>g 観測井戸の設置時に、本来の帯水層ではなく宙水のある深度で地下水採取口（スクリーン）を設置してしまった。</p> <p>h ボーリングが VOCs の溜まっている難透水層を貫通し、VOCs を下方に拡散させてしまった。</p>
2-④ 地下水流況の認識の間違い	<p>i 地下水汚染サイトで、地下水の下流側の井戸に汚染がなかったことから、敷地外への汚染の拡散はないと判断したが、汚染は周辺の揚水井戸の影響により自然の地下水流向とは違う方向に拡散していた。</p> <p>j 土壌汚染現場において観測井戸の地下水面が 10m ほどと深く、周辺環境の状況から不思議に思っていたところ、そこから数 km 離れた川の側で製紙会社が伏流水を揚水していることがわかった。関連する情報と合わせ検討した結果、現場における地下水面が低いのはこの揚水によるものであることがわかった。</p>
2-⑤ サンプルング、分析でのミス	<p>k 当初、法令に基づく土壌調査として有害物質のみを対象としたが、土地売買となったため法令にない他の有害物質に関する土壌調査が必要となった。</p> <p>l ダイオキシン類の分析結果が大幅に遅れたため、報告書の納品に支障をきたした。</p> <p>m 近接する2つの井戸の分析値がそれまでのデータの傾向と異なることに気づき調査した結果、採水時に採水瓶を取り間違えていたことがわかった。</p> <p>n A重油に汚染された対象地の既調査報告書では深度方向に 1m ピッチ間隔のデータが示されていたが、それらにない地下水面近傍の土壌を分析したところ高い濃度を示した。</p> <p>o 深度 5m の土壌調査ボーリング時、行政から地下水が確認されたら採水して分析して欲しいとの指導があった。5m 掘ってわずかに地下水を確認したが採水が困難だったため採水しなかった。しかし、発注者と行政への事後報告では、採水しなかった理由の説明で苦労した。</p> <p>p ボーリング機材が汚染していたため調査を中断し、新しい機材を取り寄せたため工期が遅れた。</p>
2-⑥ その他	<p>q 土壌調査時に並行して解体工事を行っていた現場で、解体業者に観測井戸を撤去された。</p>

表 8.3 関係者間のコミュニケーションにおける失敗事例（※表 4.3 と同様）

分類	失敗事例
3-① 事業者との守秘義務	a ある事業者の一事業所における土壌汚染に関する情報を他の事業所で漏らしてしまった。しかし、この情報流出により問題は生じなかった。
3-② 住民とのコミュニケーション	<p>b 土壌調査実施について、事前に地方行政と自治会長に説明し住民には掲示板等で通知したが、実際には住民に周知できておらずボーリング調査時に苦情があり作業が一時中断した。</p> <p>c 土壌汚染のおそれのある場所の土壌調査について、その結果を住民に説明する予定のもとに、事前に通知せずに調査したところ住民から隠蔽しているのではと疑われた。</p> <p>d 概況調査の結果を住民に説明し、詳細調査の結果についても説明した。しかし、後者の濃度をはるかに高かったため住民に疑義を抱かれた。</p> <p>e 相次ぐ追加調査のため、住民の機嫌を損なった。</p>

(3) 調査段階におけるリスクからわかる PM 手法が最適な理由・必要性

5章の土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントから、土壌汚染対策事業にPM（プロジェクトマネジメント）手法が最適な理由・必要性を示す。土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントを整理するとPhase I, IIの「調査段階」の領域でも、多くのリスク項目が示されている（表 8.4, 表 8.5 参照）

調査段階のリスクは、計画段階や施工段階に影響を与えている、例えば、表 8.4 から、

- リスク項目が「土地利用履歴情報の不足で対策工法の選定の誤り」により、リスク受容者と影響項目が、「計画請負者」は「工期」、「施工請負者」は「工事費・調査費」、「CMR」は「工期」および「工事費・調査費」になる。
- リスク項目が「有害物質使用履歴情報の不足で深部の存在する有害物質の見落とし」により、リスク受容者と影響項目が、「計画請負者」は「工期」、「施工請負者」は「工事費・調査費」、「CMR」は「工期」および「工事費・調査費」になる。
- リスク項目が「地理・地形・地質情報の不足で中途半端な機構解明」により、リスク受容者と影響項目が、「計画請負者」は「工期」、「施工請負者」は「工事費・調査費」、「CMR」は「工期」および「工事費・調査費」になる。

よって、上流側の事業構想や調査段階で関与しておれば、上記のように調査段階のリスク項目が「計画請負者」、「施工請負者」および「CMR」に影響を与えている、それは、対策段階と関連していることが示されているわかる、したがって、調査段階から関連するリスクに対する回避策・対応策を早期に図ることができるため、リスクの顕在化を軽減あるいは回避できると考える。

表 8.4 調査段階のリスク項目

リスク項目		リスク受容者と影響項目 1)						リスク回避策 対応策等
		住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	CMR	
土地利用履 歴情報の不 足	調査対象領域の設定の誤り		1, 2, 4, 5					事前情報収集の徹底, 迅速な追加調査の実施
	対策工法の選定の誤り	3	1, 2, 4, 5	4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
有害物質使 用履歴情報 の不足	調査対象物質の選定の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底, 迅速な追加調査の実施
	過去の有害物質使用場所の 見落とし		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底
	深部の存在する有害物質の 見落とし		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
地理・地形・ 地質情報の 不足	作業員の有害物質暴露被害		3	3				緊急時対応マニュアルの 作成
	難透水層の貫通による汚染 物質の拡散		2, 4, 5	2, 4, 5				ボーリングデータの収 集, 難透水層の遮水
	中途半端な機構解明		2, 5	2, 5	1	2	1, 2	適切な調査計画の策定と 調査予算の確保
現地状況の 情報・確認不 足	対策工法の選定の誤り	3	1, 2, 4, 5	4, 5	1	2	1, 2	事前情報収集の徹底
	調査地点選定の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				事前情報収集の徹底, 迅 速な追加調査の実施
	埋設タンクや配管設備の損 壊		1, 2, 3	1, 2, 3, 5				事前情報収集の徹底, 迅 速な追加調査の実施
	不法投棄, 埋設廃棄物への対 応の不備		1, 2, 4	1, 2, 4				対応計画, 対応手順の策 定
法律, 条例等 の確認, 認識 不足による 不履行	もらい汚染の見落とし			5				周辺の汚染状況及び有害 物質使用施設有無の確認
	作業方法の誤り, 作業効率低 下		1	1, 2, 5				現地状況を考慮した作業 手順書の作成
	調査の進め方の誤り		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底
	調査対象物質の欠如による 追加分析		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
調査品質管 理	試料採取地点の相違による 再調査 (試料再採取)		1, 2, 4	1, 2, 4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
	基準値の相違による汚染状 況評価の誤り		4, 5	4, 5				関係法令の事前確認の徹 底, 迅速な追加調査の実 施
	採取試料名 (地点番号等) の 誤り			1, 2, 5				現場管理の徹底
	採取試料紛失			1, 2, 5				現場管理の徹底, 試料受 け渡し方法の確認
	試料分析項目の誤り			1, 2, 5				調査計画書, 作業指示書 による周知徹底
発注者との 契約・協議	使用機器材による二次汚染			1, 2, 5				作業手順の周知, 除染方 法及び実施の周知徹底
	難透水層の貫通による汚染 物質の拡散		1, 2, 4, 5	1, 2, 4, 5				現場管理の徹底, 判断指 標の周知徹底
	守秘義務の不履行		5	5, 6)				情報管理の徹底, 業者間 誓約書の徹底
気象条件	調査工程・納品の遅延		1	5				適切な工程計画立案, 工 程管理の徹底
	大雨, 長雨などの天候不順に よる調査の遅延		1, 2	1, 2				充分な調査工程の確保
	強風・突風による資機材の転 倒・飛散	3	3, 5	3, 5				現場安全計画策定及び遂 行

表 8.5 調査段階のリスク項目

リスク項目		リスク受容者と影響項目 1)						リスク回避策 対応策等
		住民	発注者	調査 請負者	計画 請負者	施工 請負者	CMR	
住民説明	振動、騒音等に対する苦情 による作業中断		1, 5	1, 5				必要に応じて防音措置 等を講じる
	民地境界での作業に対する 不信感		5	5				住民対応窓口からの調 査前説明の実施
	民地に近接した最適な場所 において調査ができず、汚 染状況の評価が不十分		63)	63)				情報開示、近隣住民の理 解
	調査結果公表後に高濃度汚 染や新たな汚染が判明		1, 2, 5	1, 2, 5				情報を隠匿せず事実を 速やかに開示する

表 1) 表中の項目番号は、1. 工期、2. 工事費・調査費、3. 安全・健康、4. 法規制、5. 信用失墜、6. その他、空欄は
該当項目なしを表す。

表 2) ”6. その他” は、この場合、損害賠償を表す

表 3) ”6. その他” は、この場合、汚染状況の評価不足を表す

上流側の事業構想や調査段階で関与していれば



調査段階から、関連するリスクに対する回避策・
対応策を早期に図ることができるため、リスクの
顕在化を軽減あるいは回避できると考える。



対策段階まで円滑に事業を推進することができる。

図 8.7 PM 手法が最適な理由・必要性フロー（調査段階リスク）

8.3 豊洲新市場を検証⁹⁾

前頁までの研究で、土壌汚染対策事業には PM 方式が最適であることを最近の事例により説明する。その事例は豊洲新市場について検証することにした。

まず、築地と豊洲の歴史を調べた。次に豊洲新市場の事業進捗状況について示した。そして、築地・豊洲の沿革から土壌汚染対策事業の問題点を抽出し、その問題点について検証する。

8.3.1 築地と豊洲の歴史⁶⁾

築地と豊洲の歴史を調査した。そして、豊洲新市場を巡る様々な課題や問題点だった事例等を整理し年表上に羅列した。年表「築地・豊洲の沿革」は付録を参照。

(1) 築地の歴史

魚河岸の名で親しまれる東京都中央卸売市場築地市場。昭和 10 年の開設以来、巨大都市東京の食生活をささえて、既に 70 年以上の月日が流れた。今や日本を代表する市場となった築地市場のこれまで歩んできた歴史を述べる。

江戸時代初期（1603 年頃）、幕府を開いた徳川家康は、江戸場内の台所をまかなうため大阪の佃村から漁師たちを呼び寄せ、江戸湾内での漁業の特権を与えた。漁師たちは魚を幕府に納め、残りを日本橋で売ることになった。それが魚河岸の始まりといわれている。

江戸時代の魚市場では「問屋」と呼ばれる商人が店を構え、魚の仕入先である生産地と結び付き、独自の流通組織を作り発展した。

大正 12 年 3 月、流通の歴史を塗りかえる「中央卸売市場法」が制定された。市場は東京市が指導、運営し、衛生的で公正な取引による価格と品質の安定を目指した。

市場法にもとづいて東京市が中央卸売市場の計画を進めていた矢先の大正 12 年 9 月、関東大震災が東京を直撃、未曾有の災害はすべてを焼きつくし、長い歴史を誇った日本橋魚河岸はその幕を閉じた。

震災直後、芝浦に仮設市場が設けられたが、同年 12 月には、交通の便が悪く、狭いなどの理由から、東京市は海軍省から築地の用地の一部を借り、市設魚市場として芝浦から移転させた。中央卸売市場開設までの暫定市場として建設したものだったが、これが築地市場の始まりである。

昭和 10 年 2 月、築地に広さ約 23 万㎡の東京都中央卸売市場が開設された。市場へ集まる生鮮食料品は汐留駅から引き込線を通して貨物で、また隅田川岸壁の栈橋から船で運ばれてきた。このため扇状の建物が建てられた。市場は迅速、公正な取引を展開し、取引の結果を公表して価格を安定させ、市民生活を支える大きな力となった。

昭和 16 年 12 月、太平洋戦争がはじまり、食料品は配給統制となった。戦後も食料品の統制は続き、しばらくの間は市場本来の役割を果たせなかった。統制が解除された昭和 25 年以降は、市場の働きが回復し、入荷量が増えるにつれて人々の食生活も安定の方向に向かった。

高度経済成長期の昭和 37 年、東京の人口は 1000 万人を超えた。さらに、漁業技術の発達や冷凍技術の進歩によって新鮮な魚が大量に水揚げされるようになり、野菜や果物は、

農協などの出荷団体の組織が整い、生産の規模も拡大した。そして、トラック輸送の進展で全国各地から市場へ荷が集まるようになった。

現在、東京都中央卸売市場は首都圏の食生活を賄う生鮮食料品などの流通の一大拠点に発展し、中でも築地市場は日本最大の魚市場になった。築地市場では、平成 17 年実績で、一日平均 3,350 トンの魚や野菜などが入荷し、およそ 21 億円が取引されている。

江戸から東京へ、日本の食文化をささえ、作り上げてきた築地市場は、首都圏の生鮮食料品流通の中核を担う拠点として、江東区豊洲地区に新市場として生まれ変わる予定である。

(2) 豊洲の歴史^{7) 8)}

1926 年（大正 12 年）の関東大震災の瓦礫処理で当地などが埋め立てられた。

工業地として発展し、20 世紀後半までに、石川島播磨重工業などの工場、新東京火力発電所（東京電力、廃止→新豊洲変電所）などの他に、様々の流通設備が立地し、さらに関係者向けの焦点、社宅棟もあるという状況が続いた。転機としては、有楽町線開通、産業構造の変化などがある。

豊洲センタービルなどオフィスビルの立地、その後の再開発や区画整理が本格化し、マンション建設ラッシュも見られ、商業地や住宅地への移行が進んでいる。さらに大規模な商業施設の立地も進み、日々姿が変わっていく過程にある。

一方、豊洲新市場の土地は東京ガスの都市ガス製造工場の跡地であるが、土壌には環境基準を大幅に上回るヒ素、シアン、ベンゼンなどの汚染物質が含まれていることが明らかになった。2001 年（平成 13 年）に同社が公表している。さらに、2007 年（平成 19 年）10 月 6 日の専門家会議では、環境基準の 1,000 倍の数値を計測した地点は、これまでの調査から、高い濃度は予想されていなかった。

8.3.2 豊洲新市場進捗状況^{4) 5)}

現在の豊洲新市場の進捗状況は、2012 年 11 月 27 日に「新市場建設協議会」が全体計画を公表した。しかし、東京都は 2012 年 12 月 30 日に新市場予定地の土壌汚染対策が長引き、新たな施設を計画通りに建設するのは困難と判断し、築地市場を江東区豊洲に移転する時期を 1 年延期する方針を固めた。以下から豊洲新市場の進捗状況の概要を記述する。

豊洲新市場予定地では、2008 年に環境基準の 43,000 倍のベンゼン等を検出した。東京都は約 650 億円を投じて対策工事を進めている。

東京都と築地市場の関係者で構成する「新市場建設協議会」（会長：塚本直之・中央卸売市場長）は 2012 年 11 月 27 日、移転先の豊洲新市場の全体施設計画を公表した。約 40.7ha の敷地に青果卸売り場と同卸売り場、水産卸売り場と同水産卸売り場、管理施設が入る 4 棟を整備する。2013 年春に着工、14 年度中の開業を目指していた。

新市場の場所は東京都江東区豊洲 6 丁目。3 街区に分かれ、それぞれの建物は 3～6 階建てで、屋上に緑化広場や太陽光発電パネルの設置を計画する。現在、基本設計を終え、実施設計が進行中。基本、実施設計とも日建設計が担当した。用地買収、土壌汚染対策、施設の建設などを含めた総事業費は 4000 億円前後を見込む。5 街区の「青果棟」は 3 階建て

で述べ面積約 93,000 m²、6 街区の「水産仲卸売り場棟」は 5 階建てで約 172,000 m²。7 街区には 5 階建ての「水産仲卸売り場棟」と 6 階建ての「管理施設棟」、合わせて約 143,000 m²を計画する。

敷地南東端に環状 2 号線のアンダーパスを設け、5 街区と 7 街区を車両で行き来できるようにする。また、新交通システム「ゆりかもめ」の新市場駅から、歩行者デッキと連絡ブリッジ経由で各街区への歩行者動線を確保する。

併せて、5 街区の青果棟、6 街区の水産仲卸売り場棟に隣接する形で、2 棟の商業施設「先客万来施設」を整備予定。東京都が敷地約 1.7ha を民間事業者に貸し、施設の建設や運営を任せる。観光客に対応する飲食店や物販店舗、市場ならではの調理体験コーナーなどの用途を想定。事業期間は 30 年間とする。

計画や運営を担う事業者の選定には、公募型プロポーザル方式を採用する。2013 年 3 月に募集要項を公表し、同年 6 月に決定する予定。市場本体の建設に合わせて、2014 年度中の開業を目指す。

同施設の建設予定地は 5 街区の西側約 6,160 m²と、6 街区の東側約 10,840 m²。用途地域は工業地域で、指定建蔽率 60%、指定容積率 200%。ただし、地区計画によって建蔽率を 70%に、容積率を 5 街区で 400%、6 街区で 300%に引き上げる構想もある。

8.3.3 築地・豊洲の沿革から土壌汚染対策事業の問題点

ここでは、築地と豊洲の沿革から、土壌汚染対策事業に関係する箇所の問題点を抽出した。その問題点について、PM方式の導入が必要であったことを示した。

築地	年代	豊洲
	1923(大正12)年	関東大震災の瓦礫の処理で当地埋立
築地市場開場	1935(昭和10)年	
	1954(昭和29)年	東京ガス都市ガス工場建設の為、浚渫
	1956(昭和31)年	東京ガス都市ガス製造開始(~1988年)
再整備基本計画策定, 総工費2380億円	1988(昭和63)年	東京ガス都市ガス製造終了(1956年~)
再整備工事の着手	1991(平成3)年	
再整備の中断。営業活動への深刻な影響から業界調整が難航。工事の途中で、後期の遅れや整備費の増大など、様々な問題が発生。再試算で3400億円(工事中断まで400億円執行)	1996(平成8)年1月	
工期の短縮、建設コストの縮減、流通環境の変化に対応した効率的で使いやすい市場へ見直し	1996(平成8)年4月	



築地	年代	豊洲
「市場を考える会」第4回移転反対デモ, 「東京大行進」開催, 2000人(以上)参加も朝日新聞の「300人」矮小化報道が横行	2008(平成20)年7月	第8回専門家会議で追加調査(深度)結果報告と該当する条例や法案の見解, 大手メディアは「専門家会議が安全宣言」という「誤報」を配信
第9回専門家会議提案書(案)で幕引きを図る。地下水調査データで捏造発覚	2009(平成21)年1月	技術者会議汚染処理対策発表。汚染除去費用586億円に圧縮
公表値の115倍の濃度の汚染が新たに発覚, 専門家会議に知らせていなかった事が判明。	2010年(平成22)年	(土壌汚染対策) (市場建設事業)
都が地下水汚染が拡散しない根拠としていた「不透水層」に存在を確認できない箇所が発覚, 同時に不透水層内部からの汚染も発覚(朝日報道)	2011年(平成23)年	詳細設計
豊洲の地下に杭18000本(不透水層を貫通, 穴だらけの不透層であることが発覚)	2012年(平成24)年	土壌汚染対策工事
	2013年(平成25)年	基本・実施設計
	2014年(平成26)年	建設工事(30か月)
		開場

問題点

図 8.8 築地と豊洲の沿革

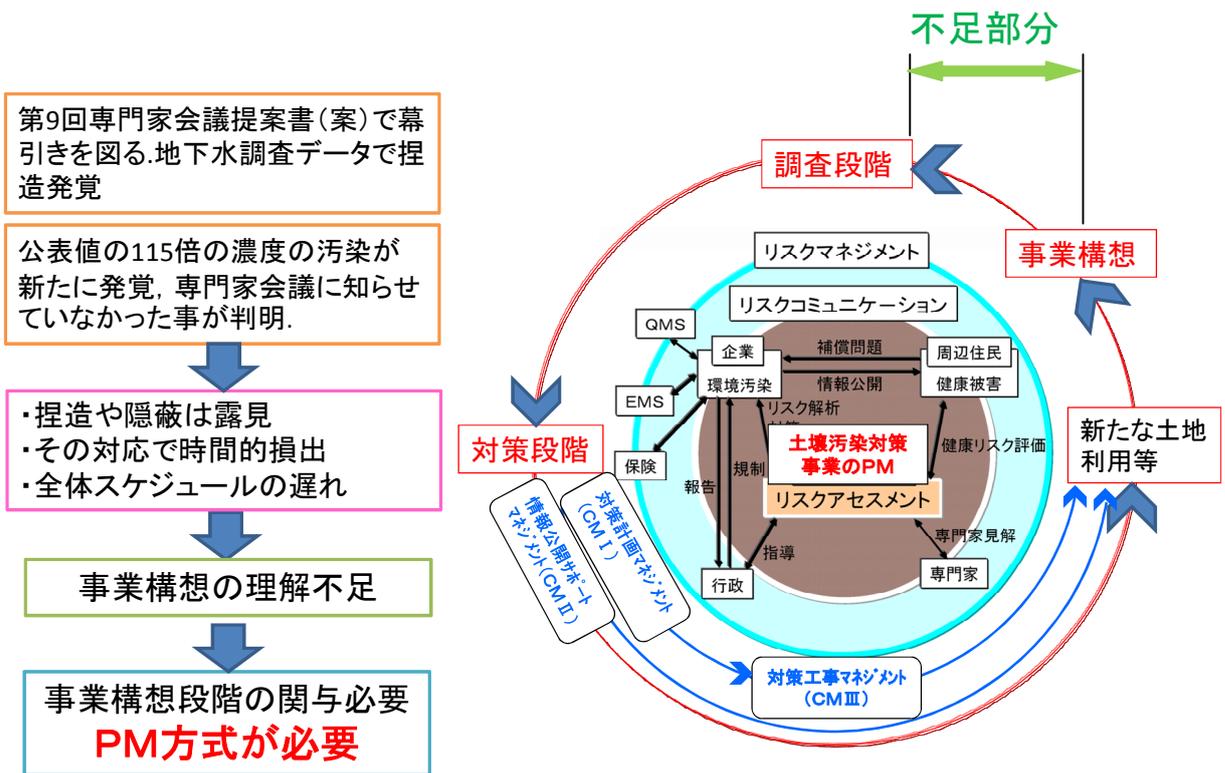


図 8.9 土壌汚染対策事業マネジメント不足部分 (事業構想～調査段階)

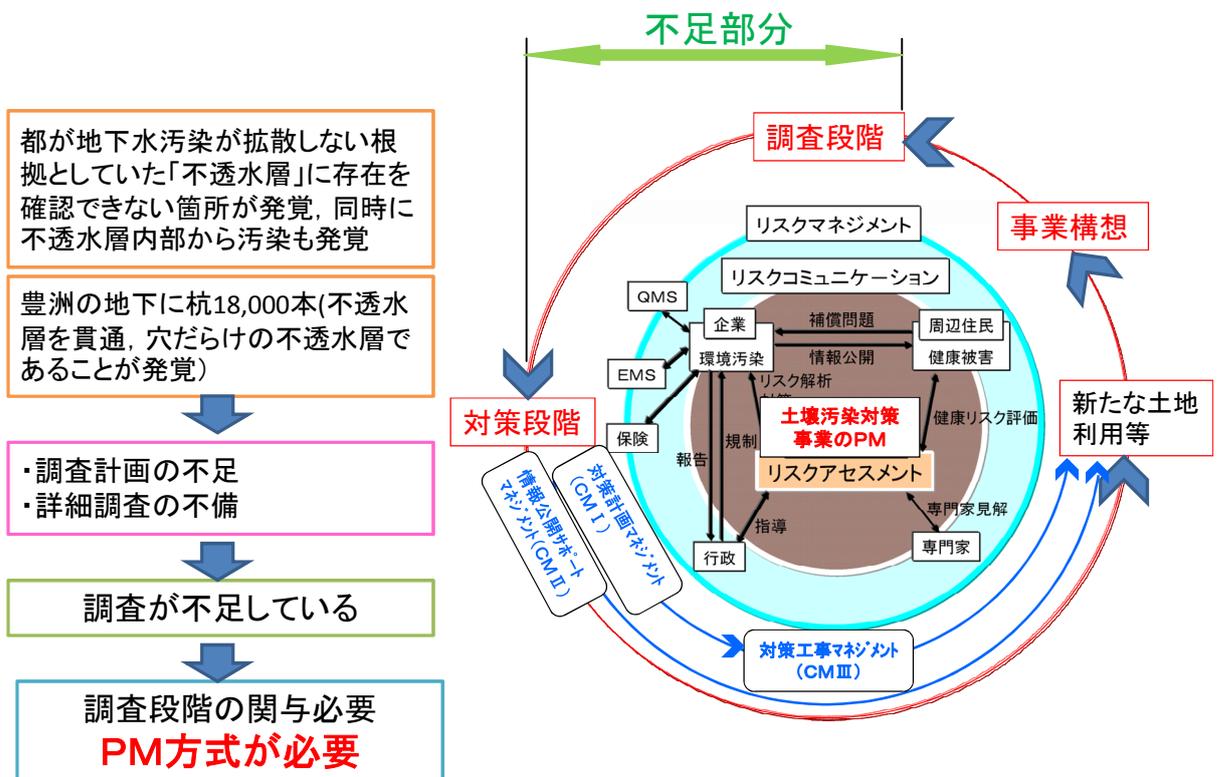


図 8.10 土壌汚染対策事業マネジメント不足部分 (調査段階～対策段階)

① 事業構想段階での関与不足

豊洲新市場事業について、土壌汚染対策事業に関係する問題点を築地と豊洲の沿革（図 8.8）から抽出した。

2008年7月、『第9回専門家会議提案書（案）で幕引きを図る。地下水調査データで捏造発覚』そして『公表値の115倍の濃度の汚染が新たに発覚、専門家会議に知らせていなかった事が判明』の事案について、“悪事千里を走る”という言葉があるように、このような捏造や隠ぺいは時間の問題ですぐに露見される。また、一般的に課題や問題は時間が過ぎるほどおおげさになりやすい。事業構想をよく理解していれば、発覚後の対応で時間的損失が発生し、当初の計画や工程に影響が出ることは予測できる、したがって、このようなデータの捏造や情報を隠蔽する行動はとらない。

よって、この事案では事業構想の理解不足が原因と考えられる。土壌汚染対策事業におけるマネジメントの体系図（図 8.3）では、事業構想から調査段階のマネジメントの部分に不足している。前頁の図 8.9 に示す。

② 調査段階での関与不足

また、2008年7月の同時期に発覚した『都が地下水汚染が拡散しない根拠としていた「不透水層」に存在を確認できない箇所が発覚、同時に不透水層内部からの汚染も発覚』そして『豊洲の地下に杭18000本（不透水層を貫通、穴だらけの不透水層であることが発覚）』の事案について、調査計画の不足や詳細調査の不備が考えられる。

この事案では調査の不足が原因と考えられる。土壌汚染対策事業におけるマネジメントの体系図（図 8.3）では、調査段階のマネジメントに不足している。前頁の図 8.10 に示す。

8.3.4 豊洲新市場を検証した結果

築地・豊洲の沿革から、共に古くから様々な問題を抱えた歴史があった。

築地では当初建物の老朽化等のため改築・改装の再整備工事を着手したものの、生鮮食料品売場等の営業活動への深刻な影響から業界調整が難航した。また、工事の途中で工期の遅れや整備費の増大等の様々な問題が発生し工事は中断された。そのため、工期の短縮、建設コストの縮減、流通環境の変化に対応した効率的で使いやすい市場へ見直しがされた。

一方、豊洲では関東大震災で発生した瓦礫が当地に埋め立てられていることや当地は東京ガスの都市ガス製造工場跡地であり、都市ガス製造の生産工程で発生した有害物質により土壌と地下水は汚染されていた。

このように、築地と豊洲は様々な問題を抱えた歴史的背景があるが、豊洲新市場の事例において、土壌汚染対策事業に関係する問題点（「事業構想段階での関与不足」と「調査段階での関与不足」の2点）に対して検証した結果は、8.3.3で示したとおりPM方式を早い段階で導入しておれば、現状よりも円滑に事業を進行できたと考えられる。

この検証した2つの問題点は、複雑に絡みあった豊洲新市場問題の中の一部である。

しかし、一部分である問題をひとつずつ適切に解決していくことが全体的な問題を解決することに結びつく。

したがって、土壌汚染対策事業にはPM方式が最適であることが、豊洲新市場の事例からも検証された。

【8章の参考文献】

- 1) 下池季樹，島崎敏一：環境修復事業のマネジメントの体系化に関する研究，土木学会論文集 F4（建設マネジメント），Vol.67，No.4，pp. 131-143，2011年
- 2) 橋梁編纂委員会：橋梁&都市 PROJECT，Vol.40，No.8，pp.34-39，2004年
- 3) 日本能率協会マネジメントセンター：P2M プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイド，2007年
- 4) 日経アーキテクチャ：豊洲新市場の全体計画を公表、pp.16、2012年12月25日号
- 5) 東京新聞：「築地」移転1年延期 都方針 土壌除染間に合わず、2013年1月1日
- 6) 一般社団法人 築地市場協会：築地今昔ものがたり
<http://www.tsukiji-market.or.jp/youkoso/konjyaku/konjyaku.htm>
- 7) 国土交通省関東地方整備局 東京港湾事務所：東京港の変遷
http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/tokyo/faq/img/que05_01.pdf
- 8) 東京都中央卸売市場：豊洲新市場建設について
http://www.shijou.metro.tokyo.jp/toyosu/siryou/senmon_siryou.html
- 9) 築地移転を検証する会：検証・築地移転—汚染地でいいのか、花伝社、2011年3月30日発行
- 10) 国土交通省：CM方式活用ガイドライン 平成14年2月6日
<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/const/sinko/kikaku/cm/cmhead.htm>

9. 結論

9.1 結論

土壌や地下水の汚染について調査および浄化対策を行う土壌汚染対策事業が近年、民間企業を中心に取り組まれてきている。しかし、我が国では土壌汚染対策事業に関する蓄積が豊富というわけではなく、また、その対策は高額なコストを要すること等、多様なリスクを伴うことが明らかになってきており、土壌汚染対策事業の効率的なマネジメント手法の確立が求められる。このような背景から、本研究は土壌汚染対策事業に対して最適なマネジメント手法を導き出すことが研究の目的であった。

第 2 章の既往研究のレビューについては、既往研究を整理にしたところ、本研究のような土壌汚染対策事業に対するマネジメントに関する研究はされていない。土壌・地下水汚染に関する既往研究では、土壌・地下水汚染に関するリスクにおいて、有害物質に対するリスクやその健康リスクの個別の研究は多数ある、また、汚染土壌で流動化できない土地であるブラウンフィールド問題を焦点にした研究論文もある。一方、マネジメント手法に関する既往研究では、地方自治体の CM 方式活用事例、建設事業のリスク、建設事業に対する PFI/PPP 等に関する研究やリスクマネジメント手法等の様々な研究論文がある。また環境に関する既往研究では、環境コーディネーターについての既往研究があるが、これは環境領域全体に対する必要な組織や人材についての研究であり、土壌汚染対策事業に特化したマネジメントに関する研究は本研究だけである。これにより、本研究の位置付けを明確にした。

第 3 章の土壌汚染対策事業の特徴については、まず、土壌汚染の歴史概説で主な土壌汚染年表を示した。また土壌・地下水汚染のメカニズム、健康に与える影響、調査対策の手順、一般建設事業と土壌汚染対策事業の比較、土壌汚染対策事業の受注ケース、そして、トラブル事例による土壌汚染対策事業と一般建設工事の比較を示した。

第 4 章の土壌汚染対策事業における失敗事例では、調査時における失敗事例、計画時における失敗事例および対策における失敗事例を土壌汚染対策事業の実務者により洗い出し整理した。そして、社会的重大問題となった失敗事例を示し、考察と対策のポイントを述べた。

第 5 章の土壌汚染対策事業におけるリスクマネジメントでは、各段階における土壌汚染対策事業のリスクを抽出し、そのリスクについて分析をした。そして回避策や対応策を検討した。

第 6 章の土壌汚染対策事業への CM 方式導入では、土壌汚染対策事業の特徴、土壌汚染対策事業の各段階における失敗事例およびリスクの抽出、その回避策・対応策の検討等、第 5 章までの研究内容を踏まえ、CM 方式を導入する理由と必然性について示した。その具体的な方法は、様々な事業執行形態に対して、導き出した土壌汚染対策事業の重要事項を比較項目とした。比較方法は定量的な評価方法を採用し、各事業執行形態について 5 段階評価で点数を付け、合計の点数が高い事業執行形態が土壌汚染対策事業に適するとした。

これにより比較した事業執行形態の中で CM 方式が適していると結論付けた。また、土壤汚染対策事業への CM 方式導入による顧客満足度向上の可能性を調査結果から、土壤汚染対策事業を円滑に執行するために重視する上位の項目が、土壤汚染対策事業の重要事項と共通する。したがって、土壤汚染対策事業への CM 方式導入が適していることを裏付けた。さらに、土壤汚染対策型の CM 業務を提示した。

第 7 章のブラウンフィールド（以下、BF）に対するマネジメント手法導入では、BF の現状、BF の原因・影響と各種取り組み、また PFI 等のマネジメント手法については、PFI の定義、事業方式、歴史や現状と課題を示した。一方、BF の利用方法では、選択し得る土地利用用途、海外および日本の事例研究を記した。管理手法では、BF サイトの再生地を利用する場合の管理方法について、地下水拡散、土壌、飲用水、ガス等について述べた。さらに、ケーススタディでは、スーパー堤防をモデルとした 3 つのケーススタディの検討や桑名市立図書館の PFI 事例について公表されている情報をもとに、リスク管理と掘削除去の対策費用を算出した。そして、有効な土地活用の方法および新規事業創出の可能性等の提案について、PFI 的なマネジメント手法を検討し新たな仕組みを提案した。また具体的な土地利用方法と新事業創出では、BF での有効な土地活用ができる事業を提案した。

第 8 章の土壤汚染対策事業のマネジメントの体系化では、6 章までの研究により土壤汚染対策事業に CM 方式導入が適していることが導き出された。それを体系化し図化により表現した。その体系化の作成方法は、抽出・整理した多種多様なリスク項目を土壤汚染対策事業におけるリスクマネジメントを構成する要素と考え、CMR との関係性をリスクマネジメント概念図で表現した。そして、その概念図に「事業構想→調査段階→対策段階→新たな土地利用」の循環を事業サイクルとして位置づけ、土壤汚染対策型の CM 方式（対策計画マネジメント；CM-I、情報公開サポートマネジメント；CM-II および対策工事マネジメント；CM-III）を関係づけた。そして、土壤汚染対策事業におけるマネジメントの体系を図化した。しかし、その事業のリスクを整理すると Phase I、II の「調査段階」の領域でも多くのリスク項目が抽出されている。したがって、土壤汚染対策型 CM 方式の領域は Phase III の「対策（計画・施工）段階」に加え、より上流側である「事業構想」や Phase I、II の「調査段階」からの関与が必要であると考えられる。これらから、土壤汚染対策事業全域のマネジメントは CM よりも、事業の構想・事前評価の段階から関与する PM のマネジメント手法の導入が最適であることが導き出された。

さらに、土壤汚染対策事業には PM 方式が最適であることを豊洲新市場の事例について検証した。それは、築地・豊洲の沿革から土壤汚染対策事業の問題点を抽出し、その問題点について検証した。これにより、土壤汚染対策事業には PM 方式が最適であることが豊洲新市場の事例からも検証された。

以上から、本研究の結論は、土壤汚染対策事業に対して最適なマネジメント手法が PM 手法であることを明確に示した。

また、研究の概念を体系的に図化することは、現状の問題点や今後の課題が浮上してくる効果がある。それゆえに本研究で導き出した概念は、その他の複雑で困難な事業に対しても活用できる。すなわち、本研究の成果は汎用性が高いと考えられる。

9.2 今後の課題

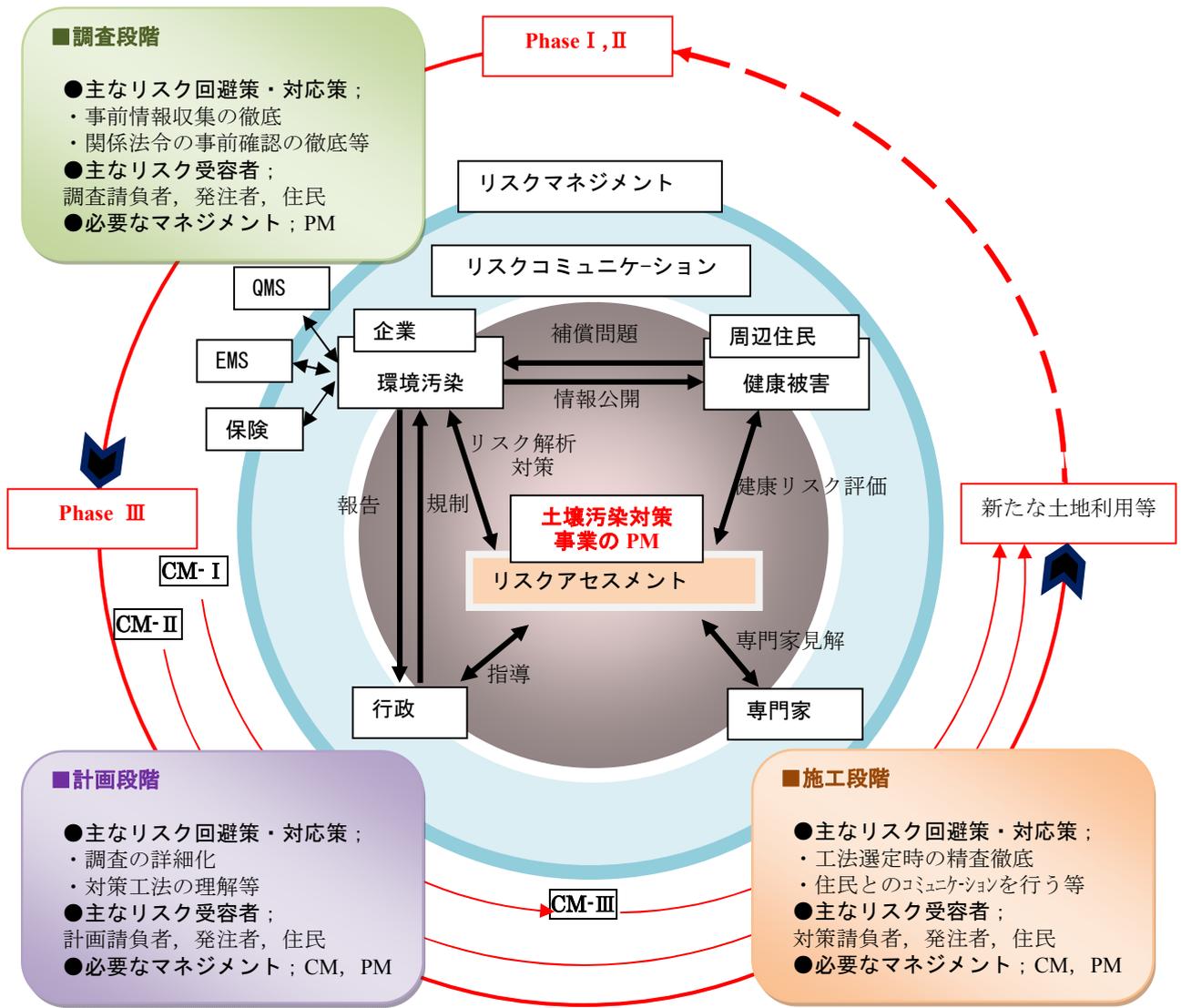
表 9.1 各マネジメントの定義

	コンストラクションマネジメント Construction Management	プロジェクトマネジメント Project Management	プログラムマネジメント ³⁾ Program Management
定義	「建設生産・管理システム」の一つであり、発注者の補助者・代行者である CMR (コンストラクション・マネージャー) が、技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立って、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、コスト管理などの各種マネジメント業務の全部又は一部を行うもの。	発注者のために、可能な限り効果的な方法によりプロジェクトの成果を実現させるプロセス。具体的には、プロジェクトのすべてにわたり包括的なマネジメントを行うことをいい、この役割を担う主体を PM R (プロジェクト・マネージャー) という。CMよりも上流側の段階も含まれる。	全体使命を達成するために、外部環境の変化に対応しながら、柔軟に組織の遂行能力を適応させる実践力である。この実践力の役割は、プロジェクト間の関係性や結合を最適化して全体価値を高め、使命を達成する統合活動である。
土壌汚染対策事業における領域	主に対策段階	構想・調査・対策	個別事業の統合

土壌汚染対策事業は新しく、経験の少ない事業であるため、個別の事業間で必要な知識や技術等を共有することが必要となる。そのため、その個別の事業を統合してマネジメントを行うプログラムマネジメント (PM) の手法導入の有効性について検討・分析することが、今後の研究の課題である。

コンストラクションマネジメント (CM) , プロジェクトマネジメント (PM) およびプログラムマネジメント (PM) の各マネジメントの定義を表 9.1 に示す。また、土壌汚染対策事業のプログラムマネジメント概念図を図 9.1 に示す。

最後に土壌汚染対策事業の最適マネジメントの推移を図 9.2 に示した。



今後の課題

プログラムマネジメント

今後の課題

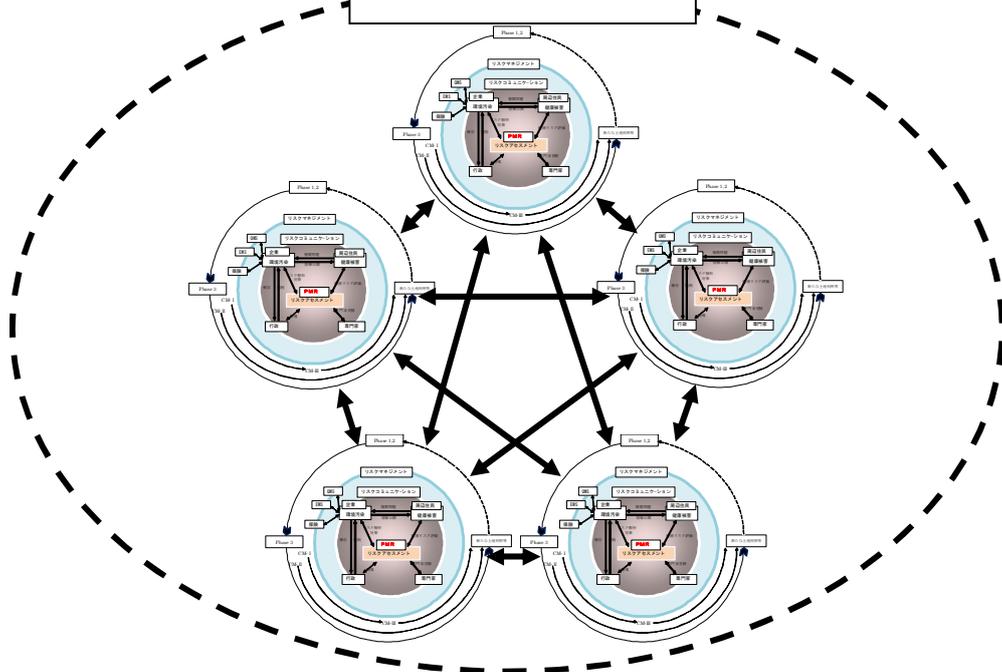


図 9.1 土壌汚染対策事業のプログラムマネジメント概念図

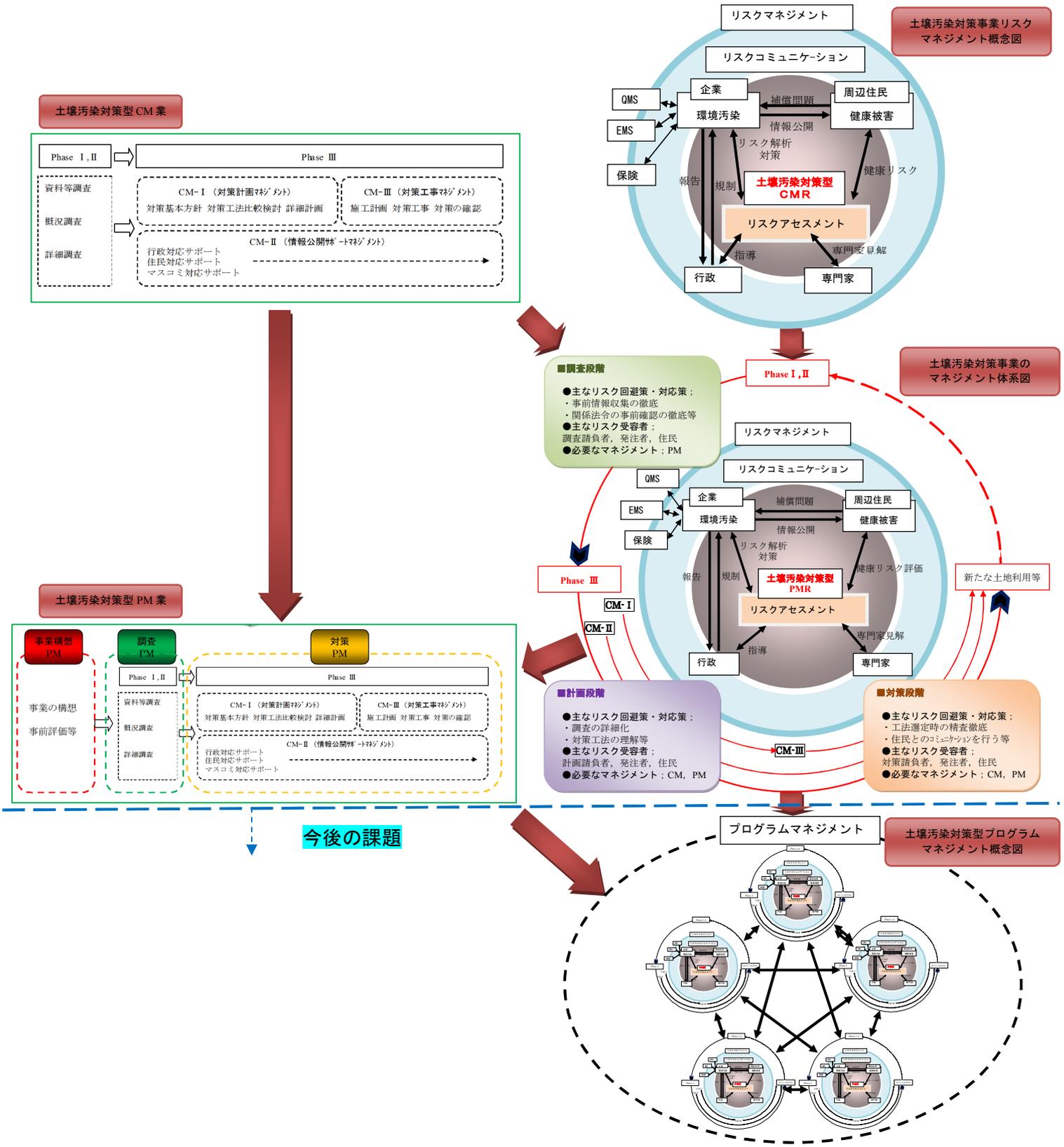


図 9.2 土壌汚染対策事業の最適マネジメントの推移

謝 辞

本研究を結ぶにあたり、多くの方々からご指導とご協力を頂き、心から感謝の意を表します。特に主査の日本大学工学部土木工学科島崎敏一教授には、お忙しい中時間を割いて頂き、学位取得に必要な初歩的な知識から本研究論文の内容まで多くの貴重なご意見、そして公聴会へ向けた数多くの準備の機会を与えて頂きました。すべてにおいて懇切丁寧なご指導ご鞭撻賜りました。また、副査の工学部交通システム工学科佐田達典教授には、分かり易いように表現の工夫等についてご意見を頂きました。そして、工学部土木工学科金子雄一郎准教授には、プレゼンテーションの重要性等についてご教示頂きました。大変感謝しております。

本研究は著者が社外活動として参加している研究会（公益社団法人土木学会建設マネジメント委員会環境修復事業マネジメント研究小委員会）での活動内容が土台となっております。本研究の基礎となるデータの多くは、当委員会の構成員の方々と著者が一緒に調査研究した成果に基づいております。在籍している構成員の方々や関係者の皆様にはこの場をお借りして御礼を申し上げます。

さらに、勤務先の国際環境ソリューションズ株式会社では、土壤汚染対策事業の現場管理に従事し一般建設事業との違いを肌で感じる体験をさせて頂きました。これが本研究のきっかけとなりましたが、それは前川統一郎代表取締役社長を始め、同社の皆様の研究活動に対するご理解とご支援がなければ遂行できなかったと思います。感謝の意を表します。

最後になりますが、論文執筆にあたり陰から支えてくれた家族に感謝致します。

平成 25 年 4 月
下池 季樹

付 録

- 環境修復事業へのCM方式導入に関するアンケート調査
- 土壌汚染により流動化できない土地等に関するアンケート
- 築地・豊洲の沿革

○環境修復事業へのCM方式導入に関するアンケート調査

1. 環境修復事業へのCM方式導入に関するアンケート調査

1.1 調査の目的

本調査の目的は、環境修復事業へのCM方式導入による顧客満足度向上の可能性を調査することにある。すなわち、環境修復事業に関係する方々から意識や要望を汲み取り、事業に反映させることを試みるための調査である。

土木学会 建設マネジメント委員会 環境修復事業マネジメント研究小委員会においては、成果としてのアンケートを重視することから、研究会にて活発な討議を経て質問事項を取りまとめ、「環境修復事業へのCM適用に関するアンケート」を実施するに至った。

1.2 アンケート方法

(1) アンケート内容

平成14年10月から11月にかけて郵送方式にて実施した。送り先は、都道府県庁、政令指定都市の環境行政担当者（以下、発注者（行政）と記す）、民間の製造業者（以下、発注者（民間）と記す）、ならびに環境修復事業に関わる浄化業者等（以下、受注者と記す）の3つの階層とした。

回答者へ配布した資料としては、「アンケート調査へのお願い（資料1.1）」、「CMについての概説書（資料1.2）」であり、さらに、発注者側に対するアンケート記入用紙は資料1.3、受注者側に対するアンケート記入用紙は資料1.4に示すとおりである。

(2) 調査対象者と回収率

調査対象者と回収率は、表1.2に示すとおりである。なお、発注者は47都道府県ならびに12の政令指定都市の環境担当者とした。また、民間サイドの発注者としては、東証1部に上場している製造業種を中心とした企業を選び、その企業の環境担当者を対象とした。さらに受注者側としては、(社) 土壌環境センターの会員会社178社（2003年1月現在）のうちから約半数となる80社を抽出した。

回収率は、発注者（行政）が49.2%、発注者（民間）が15.1%、受注者が40.0%となった。発注者（民間）の水準が低迷した理由としては、アンケート調査の趣旨が実務的な担当者へ行き渡らなかったこと、質問内容が把握できなかったという組織内の理由に加え、土壌汚染とは無縁である、あるいは土壌汚染というデリケートなテーマであるために回答を控えたことなどが考えられる。

表 1.2 CM導入方式調査の対象者と回収率

対象者	発送数	回収数	回収率(%)
発注者(行政)	59	29	49.2
発注者(民間)	93	14	15.1
受注者	80	32	40.0
合計	232	75	32.3

1.3 発注者（行政）からの調査結果

(1) 所属部門

回答が得られた発注者の内訳は、21 都道府県庁、8 政令指定都市である。また全体に占める比率は図 1.1 に示すとおりで、都道府県庁は 72%（回答率は 44.9%）、政令指定都市では 28%（同 66.7%）となった。政令指定都市において当事業への関心が高い傾向を示す結果が得られた。また所属部門については、有効回答 29 のうち 28 が環境保全部や生活環境課等の環境部門に属する担当者であり、残りの 1 回答は企画・調査部門からの担当者であった。

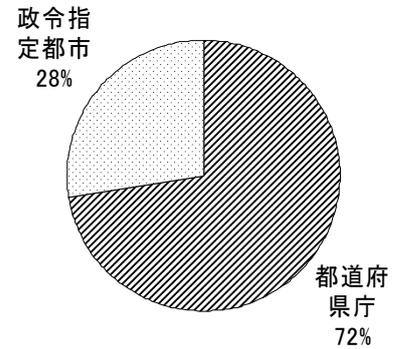


図 1.1 回答者の所属—発注者（行政）

(2) CM方式の認知度

「CMについてご存じですか」の質問に対しての結果より認知度を示した。図 1.2 に示すように、「知らない」の回答者が 2/3 を占めている。都道府県庁や市役所の環境担当者には、CM方式の認知度が浸透し切れてはいないことがうかがえる。以降の回答が進まなくなる可能性があるため、CM方式の概要説明の用紙（資料 1.5）をアンケート用紙に添えて用意した。このため、回答者はおおよそを把握した後、回答をしたものと考えられる。

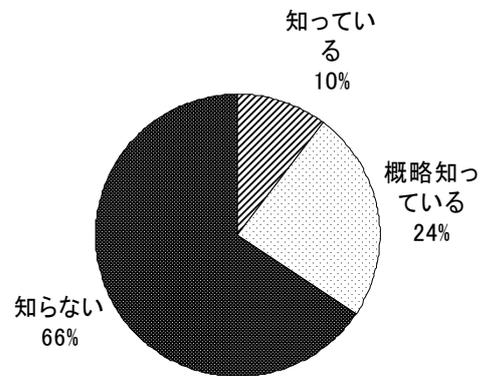


図 1.2 CM方式の認知度—発注者（行政）

さらに調査票回収後、CM方式に対する認知度が低い傾向が見られたことに対して、その原因を確認するために電話にて再調査を実施した結果、以下のような事実が確認された。

①大部分の自治体では、当該問題が発生した場合の対応窓口は環境部局であって土木専門職員は少数しかいない。

②一般的に、土木職員はCM方式を知っているが、他分野の職員においては認知度が低い。

(3) 環境修復事業を実施する際に重視する項目

環境修復事業を実施する際に重視する項目を 12 項目の中から 3 つまでを選択する複数回答方式で質問した。

図 1.3 に示す結果から、「①情報公開」(66.7%)、「⑧リスクの軽減」(48.1%)、「②第三者への説明責任・折衝」(44.4%) を重視する傾向が見られる。また、「⑦品質の保証」(29.6%) が重要であると考えている、一方、「⑩プロジェクト運営に対する客観的判断」(3.7%)、「⑫組織内技術者の育成」

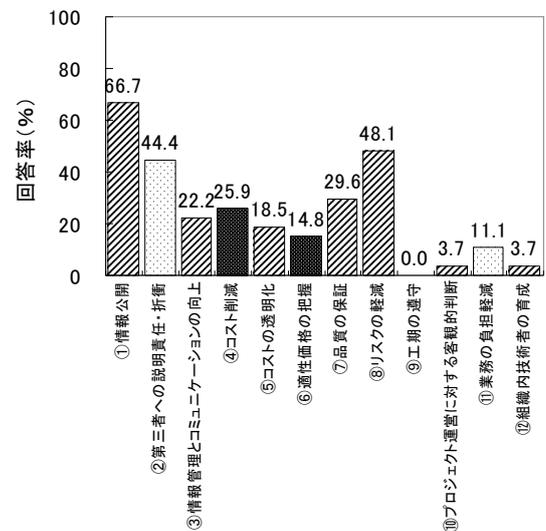


図 1.3 環境修復事業を実施する際に重視する項目—発注者（行政）

(6) CM方式の採用の検討

「わからない」が20回答で約3/4を占めた。残りについては「今後検討したい」との回答が3つあり、必ずしも否定的な考えであるとはいえない状況が読み取れる。

後日実施した複数自治体への追跡調査からは、環境修復事業にCM方式を積極的に取り組まないことの理由として、以下のような回答が得られた。

- ①国がモデル事業として実施した後でなければ、率先しておこなうことができない
- ②現行の制度においては、CM方式のような手法が存在しない
- ③CM方式のメリットが理解できない
- ④いわゆるCMRの業務は、本来、公共団体がおこなうべき仕事である
- ⑤公共事業を始めとした事業発注は減少傾向にあり、CM方式は時流に逆行している
- ⑥環境修復事業は高度な技術を要するため、技術力のある建設会社などに直接依頼した方が効果的である等の意見が出された。

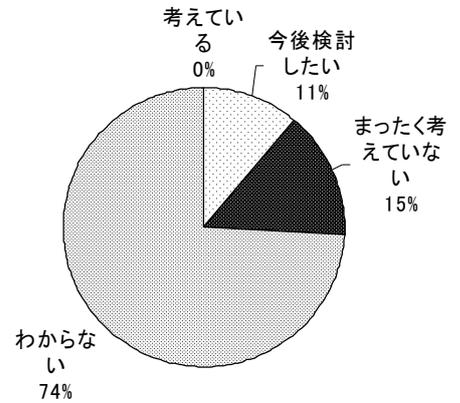


図 1.4 CM方式の採用の検討—発注者（行政）

1.4 発注者（民間）からの調査結果

(1) 業種・該当部門

回答者の業種ならびに該当部門は表 3.3、表 3.4 に示すとおりである。

表 3.3 発注者（民間）の業種

業種	回答数
鉱業	2
化学	1
ゴム・窯業	3
電気メーカー	2
不動産	2
電力・ガス	3
その他	1
合計	14

表 3.4 発注者（民間）の部門

部門名	回答数
環境部門	4
技術・研究部門	5
総務・庶務部門	2
営業部門	2
その他	1

(2) CM方式の認知度

「CMについてご存じですか」の質問に対して得られた回答者のCM認知度を図 1.5 に示す。「知っている」(54%)と「概略知っている」(23%)を合わせると77%となり、回答者のうちの約3/4を占めた。

建設分野の用語であるにも関わらず、高水準の認知度になっていることの原因としては、部門のなかでも最適な担当者が回答したためであると考えられる。逆の見方

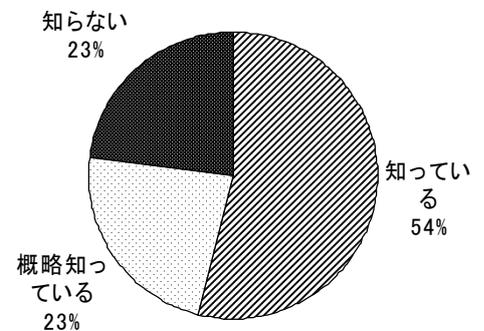


図 1.5 CM方式の認知度—発注者（民間）

をするとCM方式を知らないことを理由に、回答を控えた企業もあった可能性も考えられる。

(3) 環境修復事業を実施する際に重視する項目

発注者として、実施する際に重視する項目を3つまで複数回答の形式にて問うた。行政担当者の発注者との比較ができるなど興味深い結果が得られた(図1.6)。

すなわち民間企業側の重視する項目としては、「⑧リスクの軽減」(61.5%)、「②第三者への説明責任・折衝」(46.2%)、「④コスト削減」(前出同)などである。このことより、経済性を求め、経営に反映させるというスタンスが明らかにされた。また、リスクコミュニケーションの重要性が認識されていることが顕著に表れている。

一方、「③コストの透明化」(7.7%)、「⑩プロジェクト運営に対する客観的判断」(前出同)、「⑪業務の負担軽減」(前出同)、「⑨工期の遵守」(0%)、「⑫組織内技術者の育成」(前出同)などの項目に対しては重要度が低いという結果になった。

(4) CM方式によるメリット

前問に掲げた項目について、CM方式を取り入れたことによりメリットがあると思うかという質問をおこなった。結果としては、図1.7に示すようにおおむねの項目においてCM方式によるメリットがあるとの回答結果が得られた。また、アットリスクCMにおいてその傾向が顕著となった。

アットリスク型がより効果的であるとした項目は、「②第三者への説明責任・折衝」、「⑦品質の保証」、「⑧リスクの軽減」、「⑨工期の遵守」、「⑪業務の負担軽減」である。その他の項目については、アットリスクCMとピュアCMとの差異は認められなかった。なお、⑫組織内技術者の育成には効果が得られないという結果になった。

(5) CM方式の導入可能性

図1.8に示すように「導入される」との回答が約4割を占め、「導入されない」は17%と低水準となった。なお、「わからない」については4割の回答率である。

回答者からのコメントには、民間発注のCM形態としてアットリスクCM契約または発注者業務の代行などがあげられた。その長所としては、①リスクの軽減につながる、②専門知識不足の対策ができるとしている。

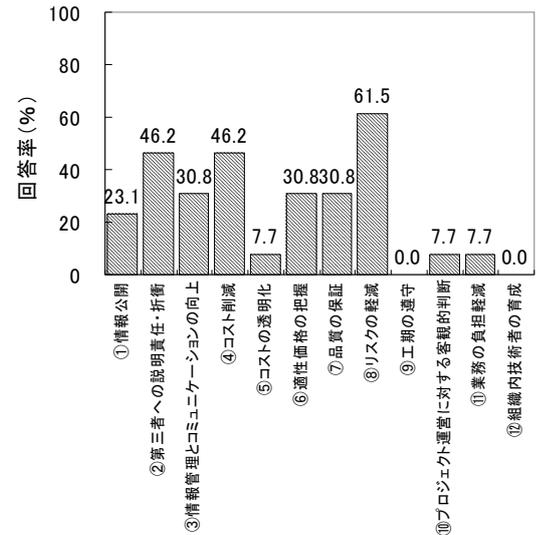


図1.6 環境修復事業において重視する項目—発注者(民間)

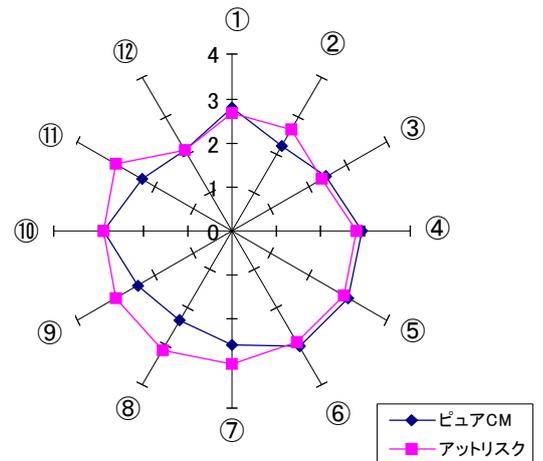


図1.7 CM方式のメリット—発注者(民間)

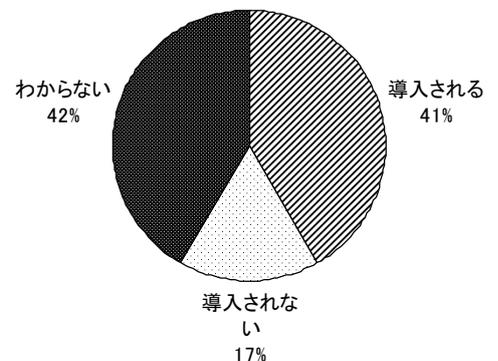


図1.8 CM方式の導入可能性—発注者(民間)

(6) CM方式の採用の検討

採用については図 1.9 のとおりで、「考えている」(8%)、「今後検討したい」(17%)となり、回答者のうちの1/4が前向きに検討する姿勢を示している。なお、この階層は前質問で「導入される」と回答者が中心となっている。民間企業において、以上のような回答を得られたことは非常に意義があると考ええる。

一方、採用に前向きでないことの原因としては、①関係機関等への説明責任が軽減できない、②ゼネコンの技術力の方が優位なのでゼネコンに一括契約した方がコスト軽減となる、などがあがった。

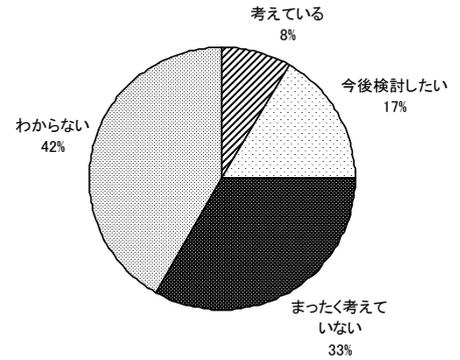


図 1.9 CM方式の採用の検討—発注者（民間）

1.5 受注者からの調査結果

(1) 業種・該当部門

有効回答は 32 得られた。回答者が属する業種、企業規模、部門は、それぞれ図 1.10、図 1.11、図 1.12 に示すとおりである。

業種は、建設業者からの回答が最も多く 40%、続いてコンサルタントが 29%、設備・機械メーカーが 17%、その他 14%となった。

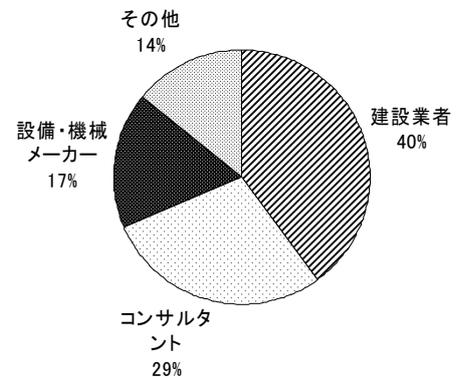


図 1.10 回答者の業種—受注者

企業規模の面からは、1000 人以上の企業が 54%を占めており、いわゆる大企業においてこのテーマに対する関心の高さがうかがえる。

回答者が属する部門については、主に環境修復事業に関わっている技術者であり、その内訳は環境関連(43%)、技術・研究(39%)、企画・調査(9%)、営業(6%)、その他(3%)となっている。環境修復事業に関するアンケートであることを十分に理解していただいた結果であると考えられる。

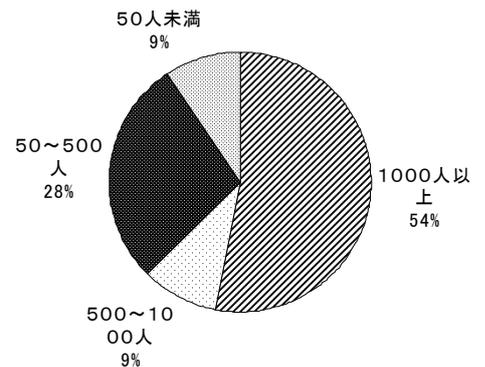


図 1.11 所属する企業の規模—受注者

さらに浄化事業に関する経験の有無については、回答企業のうち 87%が浄化事業になんらかの形での経験(調査・分析を含む)があるという回答を得た(図 1.13)。

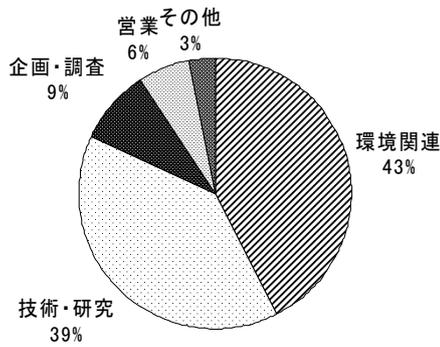


図 1.12 該当部門—受注者

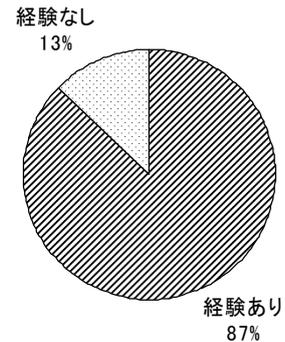


図 1.13 浄化事業に関する経験の有無—受注者

(2) CM方式の認知度

受注者側は、建設関連業者が多くを占めていることもあり、同様におこなった発注者の回答と比較しても、CM方式の認知度は高い結果となった(図 1.14)。すなわち、「知っている」(49%)、「概略知っている」(35%)である。「知らない」とする回答者も 16%あったが、CM方式の概要に関する資料をつけたので、その後の問いを理解する際の参考になったものと思われる。

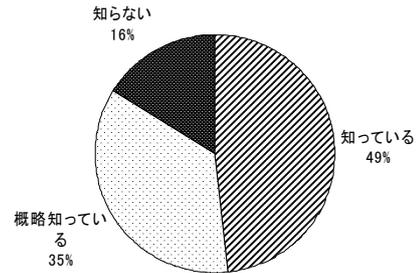


図 1.14 CM方式の認知度—受注者

(3) 環境修復事業を実施する際に重視する事項

受注者にとって重視する事項を 3 つ選んでもらった、例えば、回答率が 50%とすると、被験者の 2 人に 1 人は重視すると考えていることを意味している。

図 1.15 に示すように、重視すると回答した回答率が高い項目は、「⑦品質の保証」(61.3%)、「⑧リスクの軽減」(48.4%)に続いて、「②第三者への説明責任・折衝」(38.7%)、「③情報管理とコミュニケーションの向上」(前出同)、「④コスト削減」(32.3%)、「⑥適性価格での受注」(前出同)、「①情報公開」(25.8%)となった。

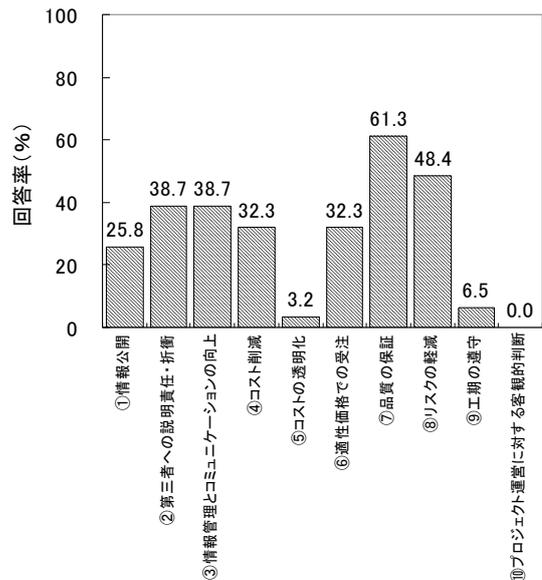


図 1.15 環境修復事業を実施する際に重視する項目—受注者

一方、重要度が低い項目としては、「⑨工期の遵守」(6.5%)、「⑤コストの透明化」(3.2%)、

「⑩プロジェクト運営に対する客観的判断」(0%)などがあげられる。

(4) CM方式によるメリット

環境修復事業にCM方式を導入した場合において、従来の発注方式と比較して導入効果が期待できるかについて、ピュアCMとアットリスクCMごとに回答してもらった。回答方法としては、効果が「ある」と答えた場合 4 ポイントとし、以下、「少しある」は 3 ポイント、「どちらともいえない」は 2 ポイント、「ない」は 1 ポイントとして集計した結果が図 1.16 である。

質問項目のすべてにおいて2ポイントを越えており、効果については一定の評価を与えられた。なお、ピュアCMの方がアットリスクCMに比べて、より効果があるとした項目は、「⑤コストの透明化」、「⑥適正価格での受注」などであった。逆に、アットリスクCMの方がピュアCMに比べて、より効果があるとした項目は、「⑧リスクの軽減」、「⑨工期の遵守」、「⑩プロジェクトに対する客観的判断」などである。

(5) CM方式の導入可能性

この問いに対しては、53%が「導入される」と回答した。導入することによって、仕事をしづらくなるなどの意見も予想していたが、意外にも高い数字となった。環境修復事業への従事のかたについてはさまざまであるものの、現状においての課題を感じているという結果であると考えられる。導入にあたっては、ピュアCM方式が適当という意見が多数を占め、リスク方式を請負するアットリスク型CMについては、契約方法を含めて様々な課題があることから敬遠されやすいといえよう。

次に、導入可能性についての回答者のコメントをまとめる。導入されてゆくと考えている方々の意見としては、

- ① 第三者的立場で全体を統括するコンサルタントが必要とされている（ピュアCMの導入が望ましい）
- ② 自治体先行で導入されるであろう
- ③ 発注者と受注者の共通利益になることに期待する
- ④ 制度が確立・整備される必要がある
- ⑤ CM業務範囲を明確にすることが大切、等があげられた

- 一方、導入に対して懐疑的な見方をする方々の意見には、
- ① CM方式がまだ試行段階なので、熟練や意識改革が必要
 - ② 権限と責任が不明確であることに対する懸念
 - ③ 結果としてコストアップになる可能性（危険性）がある
 - ④ アットリスクCMの導入は難しい

- ⑤ 環境修復の品質保証は、関係者の認識により大きく異なることがあるので、発注者主導で推進されるべきである、等があげられた

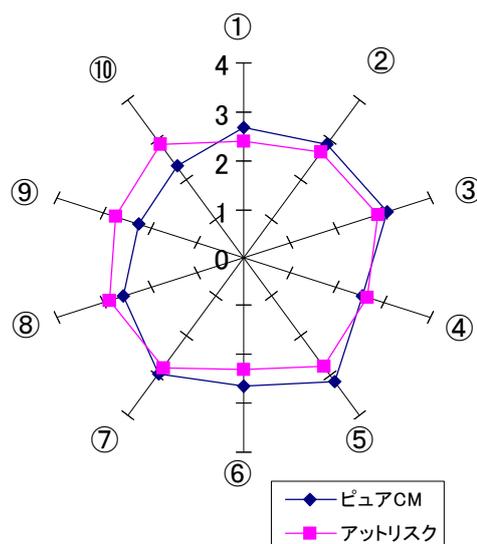


図 1.16 CM方式によるメリット—受注者

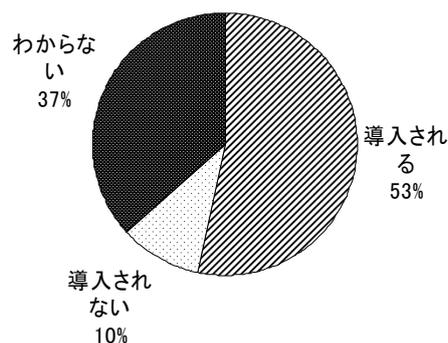


図 1.17 CM方式の導入可能性—受注者

(6) CMRとして参加の検討

CMR（コンストラクション・マネジャー）としての参加については、図 1.18 に示すように「考えている」13%、「今後検討したい」52%、「まったく考えていない」19%、「わからない」16%という結果になった。

CMRの業務は、主として管理能力が試されることになると考えられるので、総合建設会社や建設コンサルタントを中心に注目されている。また、これらの一部の企業では、実際にCM業務を取り扱うような部署も設置されている。

回答者から得られたコメントとして、経験を生かして参加したいという意見があげられた。また、その環境整備としては、講習会や研修会を実施したり、CMRの認定制度を創出する必要があるとの要望を出している。一方、経済的に合わない（儲からない）ことを理由に参加に否定的な企業もあった。

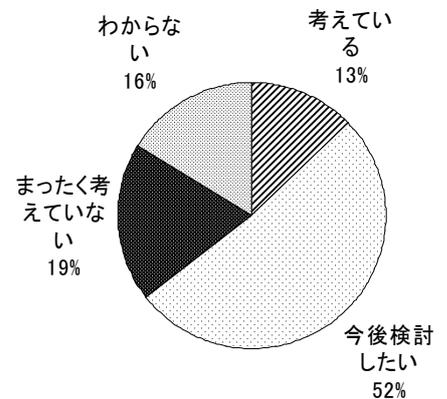


図 1.18 CM方式の採用の検討—受注者

(7) その他の意見等

受注者から得られたその他の意見（コメント）のうち、代表的なものを以下に記す。

- ① 大手ゼネコンに請け負わせるのが発注者のメリットとなる
- ② CM方式は米国では一般的であるが、コストアップになる可能性がある
- ③ 日本の商習慣により、CM方式が根付くかは疑問である
- ④ CMRと施工業者間で不正行為が生じる可能性がある
- ⑤ 分野や規模を分けて計画してゆくべきである
- ⑥ アットリスクCMの導入は難しいので、まずはピュアCMから始めるべきである
- ⑦ CM方式の導入に際しては、CMRの役割・立場を明確にすることにより、企業倫理の改善、一般市民への情報公開への役割などが期待される
- ⑧ 現状の一貫施工の体制は、秘密保持の面を含めて利点が多くある
- ⑨ CMRの独立性を担保（保証）する仕組みが必要である
- ⑩ 発注者と受注者の権限と責任について、法的整備が必要である
- ⑪ ノウハウを蓄積すれば、海外等での活用（採用）が期待される

さらに、CM方式での環境修復工事を経験した企業（重金属汚染土壌の熱処理工事をアットリスクCMの下で対応、工場跡地の汚染土壌改良工事をアットリスクCMの下で対応）からは、メリットとして、

- ① 第三者への透明性が得られた
- ② 経済性が向上した
- ③ 不慣れた工事における指導をCMRから得られた
- ④ リスク分散の効果があった

ただし、同時に経費が増大したというデメリットも指摘している。

1.6 アンケート調査のまとめ

当アンケート調査により、CM方式の認知度ならびに期待する事項等が浮かび上がってきた。また、発注者と受注者との認識の差異も判明した（図 1.19～21 参照）。

- ① 発注者（行政）は、環境修復事業に対して関心度が高い（回収率 49.2%）ものの、CM方式の認知度は低い、また、情報公開を重視していることがいえる。
- ② 発注者（民間）からの回収率は 15%と低迷したものの、得られた回答やコメントから有用な意見が出された。また、コスト削減ならびにリスクの軽減を求めている様子がうかがえた。
- ③ 受注者は、1000 人以上の企業を中心にして、このテーマに関しての関心が高い。また、現状に対しての問題点も鋭くとらえており、課題をクリアできるのならば取り入れてほしいとの意見も多く出された。

特に、品質の保証を第一と考えており、事業を進めるにあたっては情報管理とコミュニケーションの取扱いが重要になっているという認識があるといえる。

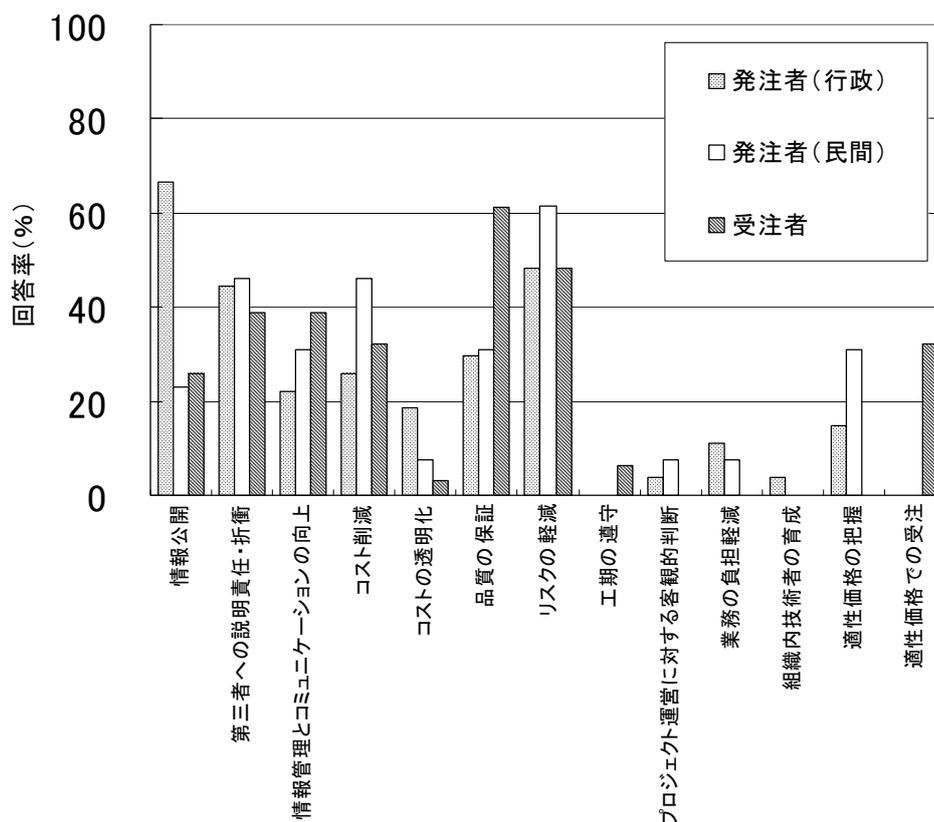


図 1.19 環境修復事業において重視する項目

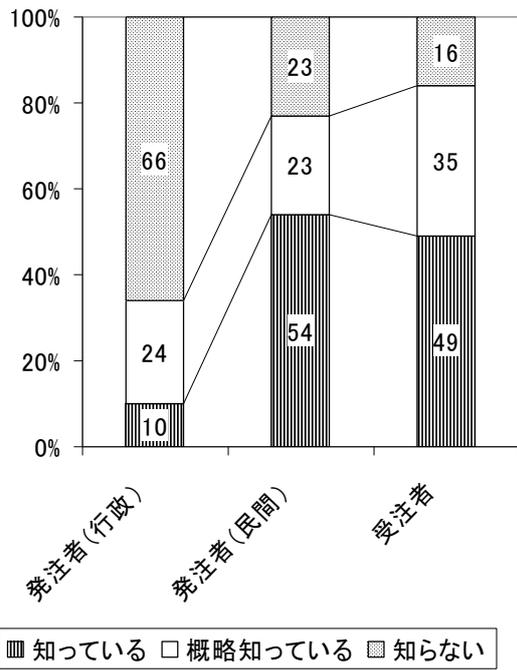


図 1.20 CM方式の認知度

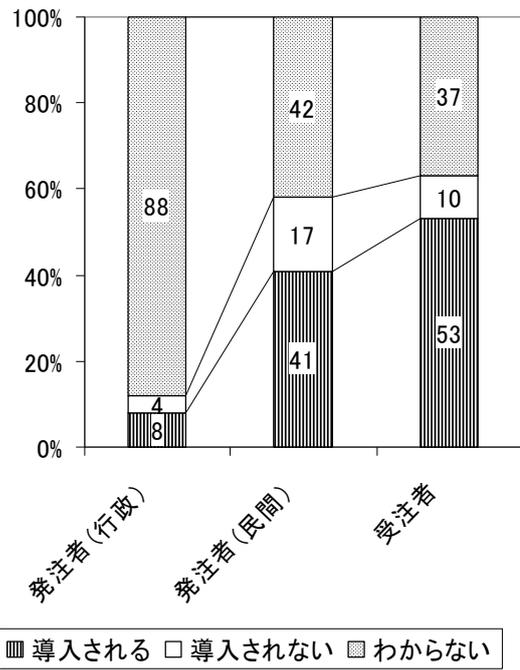


図 1.21 CM方式の導入可能性

資料 1.1

各位

平成 14 年 10 月 日
(社) 土木学会
建設マネジメント委員会
環境修復事業マネジメント小委員会

アンケート調査へのお願い

環境修復事業マネジメント小委員会（土木学会建設マネジメント委員会）では、平成 13 年度から環境修復事業（土壌・地下水汚染の浄化対策事業）へのコンストラクションマネジメント（Construction Management；CM方式）の導入による顧客満足度向上の可能性について調査研究を進めています。

環境修復事業は我が国においてもかつて経験のない事業であり、土壌汚染対策法の施行も来年 1 月にせまり、その事業の進め方についても議論されているところです。土壌・地下水汚染が目に見えない汚染であり、これが住民をはじめ関係者に不安を生じさせることや、場合によっては対策費用が膨大となるなど土壌・地下水汚染の修復事業をめぐるには多くの問題があります。

一方、CM方式はこれまでの一括契約とは異なり、工事を発注する側と施工者側の中間に全体をマネジメントする立場の者を立て、契約や情報の透明性を確保し経済性も追求することを目的とした契約方式であり、我が国でも通常の土木建築工事において導入が図られつつあります。

環境修復事業にこの CM方式による契約方法を導入して環境修復事業の諸問題を解決できないかとの期待から本研究を進めてきたところであり、今回、その一環として、この導入に関する皆様のご意見をうかがいたくアンケート調査を計画したものです。これまでの環境修復事業のご経験、またご経験がなくともこれまでの土木建築事業等のご経験をもとにアンケート調査にご協力いただきたく、お願い申し上げます。なお、本アンケートは学会の研究以外の目的には使用致しません。

別紙アンケートの回答は同封の返信用封筒に入れ、下記期日までに返送頂けますようお願い申し上げます。また、不明な点はメールにてお問い合わせ下さい。

お忙しい中、お手数おかけいたしますが、よろしくお願いいたします。

記

アンケート返信先 : 社団法人土木学会 事務局
アンケート期日 : 平成 14 年 11 月 30 日
問い合わせ先 : kudo@jsce.or.jp

お問い合わせの際には、件名を「環境修復アンケート問い合わせ」として下さい。

以上

資料 1.2

資料：CM（Construction Management）について

1. CM 方式とは

CM 方式とは、建設生産・管理システムの一つであり、発注者の利益を確保するために、発注者の下でコンストラクションマネージャー(CMR)が設計・発注・施工の各段階において、設計の検討・工程管理・品質管理・コスト管理などの事業遂行に必要な各種のマネジメントの全部または一部を行うものです。

建設事業における従来の主要な契約方式である一括発注方式（一括請負方式）では設計業者、発注者、元請け業者のマネジメント業務は発注者側が実施することになりますが、CM 方式では CMR がこれらのマネジメント業務を行うサービスを提供し、発注者からその対価を得ます。

一括発注方式（一括請負方式）での次のような不明点の解決方法として、第3者がマネジメントを代行する CM 方式が考えられてきました。

- ① マネジメント業務やリスク負担分としてどの程度コストオンされているか？
- ② コストの内訳がどうなっているか？
- ③ 最善の工期・品質が確保されているか？

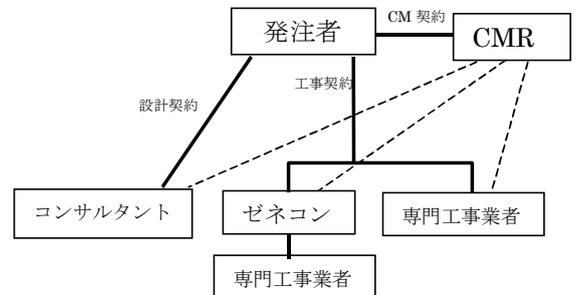
2. CM 方式の形態

建設事業における CM 方式としては様々な形態が考えられていますが、大別してピュア CM とアットリスク CM とに分類できます。

ピュア CM

発注者は CMR、設計者、施工者の各々と個別に契約を結び、CMR は設計者、施工者をコーディネートします。

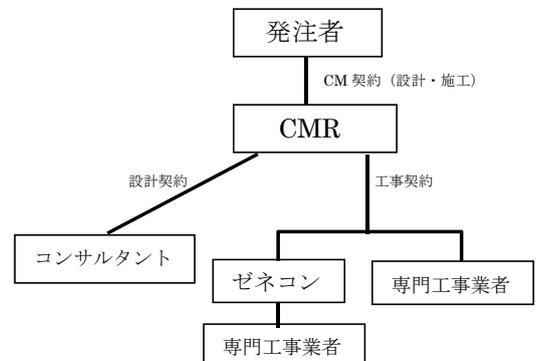
基本的に工事に伴うリスクは発注者側が負担します。



アットリスク CM

発注者は CMR と、設計・施工を含む CM 契約を結び、CMR は設計者、施工者と個別に契約を結びます（施工のみの場合もあります）。

発注者と CMR は工事費の最大保証金額に関する契約を結び、超過分を CMR が負担するものです。



資料 1.3

環境修復事業への CM 適用に関するアンケート

(土壌・地下水汚染浄化事業)

氏名、会社名等は差し障りがなければご記入下さい。

回答者氏名	会社名	部課名	連絡先(TEL)

以下の設問に関して該当番号を○で囲んで下さい。なお、CM に関しては別紙の概略説明を参照して下さい。

問1 あなたの所属する組織に最も適合した業種は

1. 公共団体(省庁)
2. 公共団体(都道府県)
3. 公共団体(市町村)
4. その他公共団体
5. 鉱業
6. 食品
7. 繊維・紙
8. 化学
9. 石油
10. ゴム・窯業
11. 鉄鋼・金属
12. 機械
13. 電気
14. 輸送・精密
15. 不動産
16. 運輸・通信
17. 電気・ガス
18. その他民間企業

問2 あなたの所属する部門は

1. 環境部門
2. 技術・研究部門
3. 総務・庶務
4. 企画・調査部門
5. 営業
6. その他

問3 貴組織が、環境修復事業を実施する際に重視する項目を3つまで選択して下さい

1. 情報公開
2. 第三者への説明責任・折衝
3. 情報管理とコミュニケーションの向上
4. コスト削減
5. コストの透明化
6. 適正価格の把握
7. 品質の保証
8. リスクの軽減
9. 工期の遵守
10. プロジェクト運営に対する客観的
判断
11. 業務の負担軽減
12. 組織内技術者の育成

問4 CM (コンストラクションマネジメント) についてご存じですか

1. 知っている
2. 概略知っている
3. 知らない

問5 貴組織は、CM方式による建設事業ならびに環境修復事業を実施したことがありますか

ピュア CM、アットリスク CM の区別が可能であればいずれかに○を記入して下さい

- ・建設事業 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない
- ・環境修復事業 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない

* 裏面に続きます。

問5で環境修復事業に「1.ある」と回答された方に伺います

問6. 貴組織で実施したCM方式での環境修復事業の内容に関して伺います。差し障りのない範囲で回答願います。

事業の概要について記述して下さい(複数の場合は代表的もの)

.....

.....

.....

.....

CMの形態について記述して下さい

.....

.....

.....

.....

.....

CM方式の採用理由について記入してください

.....

.....

.....

.....

.....

環境修復事業へのCM方式導入による長所・短所について記述して下さい

.....

.....

.....

.....

.....

その他

.....

.....

.....

.....

.....

問7 環境修復事業にCM方式を導入した場合、従来の発注方式と比較して導入効果が期待できると思うか否かを伺います。ピュアCM及びアットリスクCM毎に該当する欄に○を付けて下さい。

導入の目的	類型 導入の効果	ピュアCM				アットリスクCM			
		ある	少しある	どちらともいえない	ない	ある	少しある	どちらともいえない	ない
情報公開									
第三者への説明責任・折衝									
情報管理とコミュニケーションの向上									
コスト削減									
コストの透明化									
適正価格の把握									
品質の保証									
リスクの軽減									
工期の遵守									
プロジェクト運営に対する客観的判断									
業務の負担軽減									
組織内の技術者の育成									

問8 今後、環境修復事業にCM方式が導入されていくと思いますか

1.導入される 2.導入されない 3.分からない

<p>CM方式の導入可能性に関してご意見があれば記述して下さい</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

問9 貴組織では、環境修復事業にCM方式を採用することを考えていますか

1.考えている 2.今後検討したい 3.まったく考えていない 4.分からない

<p>環境修復事業へのCM方式の導入に関してご意見があれば記述して下さい</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

ご協力ありがとうございました

資料 1.4

環境修復事業への CM 適用に関するアンケート

(土壌・地下水汚染浄化事業)
氏名、会社名等は差し障りがなければご記入下さい。

回答者氏名	会社名	部課名	連絡先(TEL)

以下の設問に関して該当番号を○で囲んで下さい。なお、CM に関しては別紙の概略説明を参照して下さい。

- 問1 あなたの所属する企業に最も適合したの業種は
1. 設備・機械メーカー 2. 建設業 3. コンサルタント 4. その他民間企業
- 問2 あなたの所属する企業の規模は
1. 50 人未満 2. 50～100 人 3. 100～500 人 4. 500～1000 人 5. 1000 人以上
- 問3 あなたの所属する部門は
1. 環境部門 2. 技術・研究部門 3. 総務・庶務 4. 企画・調査部門 5. 営業
6. その他
- 問4 貴社は環境修復に関わる調査または工事を行ったことがありますか
1. ある 2. ない 3. 分からない
- 問5 環境修復工事を実施する際、特に重視する項目を3つまで選択して下さい
1. 情報公開 2. 第三者への説明責任・折衝 3. 情報管理とコミュニケーションの向上
4. コスト削減 5. コストの透明化 6. 適正価格での受注
7. 品質の保証 8. リスクの軽減 9. 工期の遵守 10. プロジェクト運営に対する客観的
判断
- 問6 CM (コンストラクションマネジメント) についてご存じですか
1. 知っている 2. 概略知っている 3. 知らない
- 問7 貴社は、CM 方式での建設工事及び環境修復工事を請負ったことがありますか
ピュア CM、アットリスク CM の区別が可能であればいずれかに○を記入して下さい
・建設工事 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない
・環境修復工事 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない
- 問8 貴社は、CM 業務を行ったことがありますか
ピュア CM、アットリスク CM の区別が可能であればいずれかに○を記入して下さい
・建設工事 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない
・環境修復工事 : 1. ある(ピュア CM アットリスク CM) 2. ない 3. 分からない
- * 裏面に続きます。

問7、問8で環境修復工事に「1.ある」と回答された方に伺います

問9 貴社で実施した CM 方式での環境修復工事または、環境修復工事に対する CM 業務の内容に関して伺います。差し障りのない範囲で回答願います。

業務の概要について記述して下さい(複数の場合は代表的もの)

.....

.....

.....

.....

.....

CM の形態について記述して下さい

.....

.....

.....

.....

環境修復工事への CM 方式導入による長所・短所について記述して下さい

.....

.....

.....

.....

その他

.....

.....

.....

.....

問 10 環境修復事業にCM方式を導入した場合、従来の発注方式と比較して導入効果が期待できると思うか否かを伺います。ピュア CM 及びアットリスク CM 毎に該当する欄に○を付けて下さい。

導入の目的	類型 導入の効果	ピュア CM				アットリスク CM			
		ある	少しある	どちらともいえない	ない	ある	少しある	どちらともいえない	ない
情報公開									
第三者への説明責任・折衝									
情報管理とコミュニケーションの向上									
コスト削減									
管理費の負担軽減									
コストの透明化									
適正価格での受注									
品質の保証									
リスクの軽減									
工期の遵守									
プロジェクト運営に対する客観的判断									

問 11 今後、環境修復事業にCM方式が導入されていくと思いますか

- 1.導入される 2.導入されない 3.分からない

CM方式の導入可能性に関してご意見があれば記述して下さい

.....

.....

.....

.....

.....

問 12 貴社は、環境修復事業へCMR（コンストラクションマネージャー）として参加することを考えていますか。

- 1.考えている 2.今後討したい 3.まったく考えていない 4.分からない

CMRとしての参加に関してご意見があれば記述して下さい

.....

.....

.....

その他、環境修復事業へのCM方式の導入に関してご意見があれば記述して下さい

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ご協力ありがとうございました

アンケート集計表（コメント集）

発注者（行政）

整理番号	業種	部門	問6には回答なし	問8	環境修復事業へのCM方式の導入可能性について	問9	環境修復事業にCM方式を採用を考えているか？
A-5	2	1		分からない	県事業では「代執行」の形態をとることになるが、CM方式導入の費用が求償の対象となるのが現在のところ不明確。わが国ではこれまで企業等が汚染を発見してから修復に至るまで一連の過程を単独の会社に依頼して非公開で処理してきたケースが大半を占める。又汚染源、汚染状況、地質、地下水等々各現場条件が多様多様である。従って情報の共有化、知見の蓄積等が不十分。現状ではCM委託の対象となるであろうコンサルタントが客観的判断のもと修復対象、設計を任せられる状況にない。これができないとCMができる立場にあるとはいえない。組織内技術者の技術力・経験不足は深刻だが、CM方式の導入がプロジェクト運営の客観的判断等の向上とともに確実にコスト削減に寄与することが証明できないと導入は難しいと思う。	今後検討したい	アットリスクCMについては、マネジメント業務におけるリスク負担が明確でないため、導入するとすると、ピュアCMが考えられる。上述のとおり、環境修復事業は高度な技術的判断と、豊富な経験の蓄積が必要であるため、組織内の技術者だけでは客観的な判断が下せず、ともにプロジェクトを進めていくパートナーの必要性を切に感じているところです。従って、問8の意見の部分が整理、解決できれば、CM方式を積極的に導入していきたい。
A-10	2	1		分からない	一事例に必要な以上の機関が関与するのは責任の所在を曖昧にし不適当な処理の原因となる。	全く考えていない	
A-13	3	1		分からない	今後行政ニーズの多様化が進んでいくと予想され、事業の施行において、より高度な専門知識や能力が求められると考える。このような状況の中で、行政内部の職員で対応することは不可能となってくることから、CM方式による事業実施が必要となってくることは明らかである。このことから、行政機関職員のCM方式を導入した事業実施のスキル修得が課題となってくる。	分からない	環境修復事業に於いて、住民不安を解消することがスムーズな事業の遂行を促進し、コスト削減に繋がり、国民負担軽減になる。このためには、十分な情報公開や事業実施の早期段階において住民参加型の事業、例えば地域住民や学識経験者からなるワークショップ等をCM主導で立ち上げ、より合理的な手法で環境修復事業を実施していくことが重要である。
A-21	2	1		分からない	CM方式の環境修復事業に対する実績が見えないと普及は難しいと思う。現時点ではコストアップに繋がるだけではないのか。	分からない	
A-22	3	1		無回答	CM方式の必要性が判らない。また知識がないため研修等で事例等を学ぶ必要が必要がある。	全く考えていない	
A-26	2	4		無回答	実績が必要だと思います。どうしても「CM方式分だけ手間とコストが増える」「現システムから何が改善されるのかが不透明」等の点を改善すべきだと思います。	無回答	
A-27	3	1		分からない	実際にCM方式を導入した場合の、メリット・デメリットを明確に示していくことが重要だと思います	分からない	

発注者（民間）

整理番号	業種	部門	問6 ①事業概要	②CM形態	③CM採用理由	④CM導入による長所・短所	問8 CM方式の導入可能性について	問9 環境修復にCM方式の採用を考えているか？	
B-6	13	4	遊休地(工業用地)売却に伴う環境修復と解体事業	アットリスクCM契約	・リスクの軽減 ・専門能力高い ・行政機関への対応や法令対応が安心	長所: 上記採用理由 短所: コストがブラックボックスになりやすい	導入される	考えている 現在採用しているが、今後の予定はない。	
B-10	5	1	駐車場を掘削、埋立物を分別して処分及び埋戻し、客土して整地(地中状況については発注者側にて調査。当社はそれに基づく処分、埋戻しの立案・実施管理)	発注者業務代行	発注者側に廃棄物処理の知識が薄く、取り纏めを依頼された。		分からない	分からない	
B-12	8	2					導入されない	汚染者責任、行政との折衝、第三者への説明責任は発注者として軽減できない事からCM方式はなじまないとと思われる。 全く考えていない	問8への記載済に加えて、品質保証が優先しコスト削減が主目的戸はならない事から、当面は採用を考えていない。
B-14	17	6					導入される	建設業に対する導入に比べ、情報公開する目的で導入価値があると考えられるが、専門工事に社に比べ、ゼネコンの環境修復技術が極端に優位である状況下においては、あまりコスト構造に変革が期待できるように思えない。 分からない	

受注者

整理番号	業種	規模	部門	問11	問12
C-5	2	5	2	導入されない 環境修復事業はまだ技術的に多くの問題が解釈されてない。また日本におけるCM方式はまだ試行段階である。もう少ししやりやすい事業からCM方式を完成させ、その後環境事業に展開した方が望ましい。	まったく考えていない
C-6	2	5	4	わからない CMrの業務権限と責任を明確にする必要がある。CM方式は発注者にIn-house Engineerがない場合に効果はあるとおもいますが、CMrのCost+Feeが必要で、総costの削減になるかどうかは判断できない。	まったく考えていない cost Meritがないと参加することは考えていない。
C-7	2	3	1	導入されない 日本では相当な意識改革と、CMの技術的発達がない限り、普及しないと思われる。	考えている 当社はジョブオーナーとして経験しているため、この経験はまさにCMそのもので、これを外部の会社へ役立てたいと考えている。
C-8	3	1	1.2	導入される 現在の環境修復事業は調査、浄化工事、モニタリングと一貫してゼネコンを中心とした1つの施工会社が実施していることから、第三者的立場のコンサルタント、あるいは全体を統括管理する立場のコンサルタントが必要である。	考えている 官発注の事業から率先してCM方式を採用し、民間事業にも浸透させることが望ましい。
C-12	4	5	1.5	導入される 浄化事業の発注者によりCMを導入するかどうか決まる。自治体等の公的立場の場合は導入されるだろうが、民間の場合は不明。	わからない CMRの役務に対する責任と対価が不明なため、参加について意思表示は出来ない。
C-13	4	5	2	導入される 従来より多面的な検討が要求される。FSIにどれだけ専門家を参加出来るかがポイント。コストとの兼ねあいでCM能力次第となる。	まったく考えていない メーカーとして、売る商品をなくしてCMRへの参画は考えていない。しかし興味を持って、この分野の関連商品を探している。
C-14	3	4	2	わからない CMを第三者的な立場からアドバイス・マネジメントする方式と考えるならば、コンサルタントの役割・責任・権限を拡大することで対応できるのではないかと考える。	今後検討したい コンサルタントとしては、住民等への情報開示手法などのソフト面での対応が重要となる。工事施工の段階でのコンサルタントとしての関与が課題。
C-16	1.2	3	1	導入される 共通の利益(発注者と請負者)につなげられることを期待する。	今後検討したい
C-17	3	5	6	導入される 様々な分野におけるCM方式の試行を通じ、机上論だけでなく、具体的な課題やメリットが明らかになってゆくと思う。	今後検討したい 様々な可能性に積極的に参加してゆきたいと考える。
C-18	3	3	1	導入される ピュアCMは導入されると思うが、アットリスクCMは難しい。	今後検討したい
C-19	2	5	2	導入されない 環境修復の品質保証は、関係者の認識により大きく異なる(住民感情との乖離大)。このため発注者主導が望ましい。	わからない 残念ながら当社にはCMRに適する人材が少ない。CMRの能力の認定基準を確立することが必要。
C-20	2	5	5	導入される 環境問題、特に土壌・地下水汚染に対しては、汚染原因者負担の原則があり、発注者が民間の場合が大半であるため、品質保証の観点からも公正な第三者の判断が必要となり、ピュアCMが適当と考える。	今後検討したい
C-22	3	3	4	わからない	今後検討したい CMRの認定制度の創設も一案と考える。
C-23	3	5	2	わからない 事業者(主体者)に、本事業に対する専門家が少ない場合。	考えている 事業者が本事業を遂行するために必要な支援がある場合。
C-27	3	3	1	導入される 制度が確立・整備される必要がある。	今後検討したい 会の方で、具体的事例等の講習会・研修会を要望する。

凡例

- 業種 1. 設備・機械メーカー、2. 建設業、3. コンサルタント、4. その他の民間企業
規模 1. 50人未満、2. 50~100人、3. 100~500人、4. 500~1000人、5. 1000人以上
部門 1. 環境部門、2. 技術・研究部門、3. 総務・庶務、4. 企画・調査部門、5. 営業、6. その他

CM方式での環境修復工事の経験あり

整理番号	業種	規模	部門	業務の概要	CMの形態
C-24	1	5	2	重金属汚染土壌の熱処理(オンサイト)。CMの下に専門会社として、①汚染土壌の掘削、処理済土壌の埋戻し及び関連工事担当業者(ゼネコン)、②汚染土壌の熱処理担当専門業者(当社、プラント持込みとO&M)、③環境測定担当専門業者(分析会社)が並列で入る。	建設業法上の契約は、元請(CM)・下請の形。元請の役割がアットリスクCM、但し専門工事業者としての請負額、作業内容は、発注者承知済み。直接契約ではないものの、設計変更分は発注者が負担。したがって実質的にはピュアCMの形態であったと思われる。

○ 土壤汚染により流動化できない土地等に関するアンケート

2. 土壌汚染により流動化できない土地等に関するアンケート調査

2.1 アンケート調査の目的

アンケートの目的は、ブラウンフィールドの土地に関する国民の意識調査及び土壌汚染に関するリスクの認識度調査である。

主に土木学会関係者を対象とした土壌汚染に対する意識調査を実施した。

2.2 アンケート方法

アンケートの方法は、土木学会ホームページの委員会サイトに質問事項を記載し、主に土木学会関係者を対象とした。

土木学会ホームページ委員会サイトの画面を次頁に示す。

2.3 調査の概要とモニターの属性

調査の概要を表 2.1～2.4 に示す。対象者は、土木学会の種々の委員会関係者とした 26 名であった。実施の方法は、電子メールでアンケートの趣旨の説明等を記した案内状を送ったうえで、アンケート土木学会の WEB サイトに開設した調査票に回答を入力してもらったものであった。また、このとき回収率は 22% であった。

回答者の属性として、まず、年齢は、50～60 歳が 41% と最も多く、次いで 40～50 歳、30～40 歳の順であった。職種では、建設会社や建設コンサルタントが 7 割程度を占めていた。また、土壌汚染に関連した業種への従事経験としては、1～5 年未満が 41% と最も多く、経験者が 3/4 以上を占めていた。

表 2.1 アンケートの概要

調査対象者	土木学会委員会関係者
モニター数	124
回収率	22%
調査期間	2010/12/1～ 2011/2/28
調査方法	土木学会WEBサイトに調査票を開設

表 2.2 回答者の年齢構成

年齢	構成率
30歳未満	9.1%
30歳～40歳未満	13.6%
40歳～50歳未満	36.4%
50歳～60歳未満	40.9%
60歳以上	0.0%

表 2.3 回答者の職種構成

職種	構成率
建設会社	45.5%
建設コンサルタント	27.3%
分析会社	4.5%
学校	4.5%
その他	36.4%

表 2.4 回答者の土壌汚染に関する経験年数

土壌汚染に関する経験年数	構成率
経験なし	22.7%
1年～5年未満	40.9%
5年～10年未満	13.6%
10年～15年未満	18.2%
15年以上	22.7%

資料 2.1



土木学会 建設マネジメント委員会

環境修復事業マネジメント研究小委員会

[ホーム](#)

[表示](#)

[編集](#)

[WEBフォーム](#)

[結果](#)

[リビジョン](#)

[軌跡](#)

土壤汚染により流動化できない土地等に関するアンケート

あなたはこのフォームをすでに送信済みです。[あなたのこれまでの送信内容を表示。](#)

平成22年12月1日

各位

社団法人土木学会
建設マネジメント委員会
環境修復事業マネジメント研究小委員会
小委員長 下池 季樹

土壤汚染により流動化できない土地等に関するアンケートのご協力をお願い

拝啓 時下 益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。

日頃から、建設マネジメント委員会 環境修復事業マネジメント研究小委員会の活動にご協力を賜りありがとうございます。

さて、土壤汚染対策法(平成15年)施行以降、調査契機が増えたことが結果的に土壤汚染が顕在化するケースも増え、土壤汚染問題に取り組む企業が多く見られるようになりました。しかし、その土壤汚染が発覚する事により、土地の流動化に影響の生じる事例も増えてきています。そこで、当研究小委員会では、このような汚染によって流動化できない土地(ブラウンフィールド※1))について、例えば、PFI等のマネジメント手法を導入した場合の効果等を研究し、有効な土地活用の方法や新規事業創出の可能性等を調査・研究しております。

以上の研究の背景と目的を受けて、土木学会の関係者の皆様にブラウンフィールドの環境リスク等に関する意識調査を行いたいと考え、アンケートのご協力をお願いしたい所存でございます。

この結果を公表させて頂くほか、土木学会等において研究成果として発表する予定としております。

お忙しい中かとは存じますが、なにとぞご協力頂けますようお願い申し上げます。

敬具

※1)ブラウンフィールドの定義

「土壤汚染の存在、あるいはその懸念から、本来、その土地が有する潜在的な価値よりも著しく低い用途あるいは未利用となった土地」

●お問合せ先

このアンケートに対するご意見及びご質問等がございましたら、お手数ですが、以下の問合せ先にて対応させていただきます。

お問合せフォーム;<http://committees.jsce.or.jp/cmc04/node/7>

資料 2.2

(アンケートの内容)

1. ご回答者の属性

1. 1 勤務先

- 1) 建設会社 2) 建設コンサルタント 3) 分析会社 4) 学校 5) 官庁 6) その他

1. 2 年齢

- 1) 30歳未満 2) 30歳～40歳未満 3) 40歳～50歳未満 4) 50歳～60歳未満
5) 60歳～

1. 3 土壌汚染に関する経験した業務

- 1) 修復施工 (□VOCs □重金属 □油) 2) 調査解析計画 3) 分析業務
4) 機器販売 (□分析 □浄化) 5) その他 () 6) 経験なし

1. 4 上記のご経験 (通算年数)

- 1) 1年未満 2) 1年～5年未満 3) 5年～10年未満 4) 10年～15年未満 5) 15年以上
6) 経験なし

2. ブラウンフィールドの環境リスク等に関する意識調査

2. 1 客観的な見方から、汚染が残留している用地を利用しながら汚染低減策を実施するという提案についてはどう思われますか？

- a まったく問題ない
b 多少の不安はあるが仕方がない
c 非常な困難が存在する
d 質問の意味がわからない
e その他 ()

2. 2 土壌汚染に対する浄化対策として、お聞きします。

(1) 自分がその土地の利用者の場合

- ・どの程度まで実施すれば適当とお考えでしょうか？

- a 全範囲を環境基準値以下
b 健康影響と周辺環境への影響に関して重大な問題がなければ汚染が残留していてもよい
c 健康影響等で問題なければ部分的に汚染が残留していてもよい
d 汚染対策は必要ない
e 質問の意味がわからない
f その他 ()

- ・どのような土地利用まで許容できるとお考えでしょうか？

- a 住宅
b 事務所
c 商業施設
d 倉庫
e 駐車場
f 利用不可
g その他 ()

(2) 一般的な施策等として

- どの程度まで実施すれば適当とお考えでしょうか？
 - a 全範囲を環境基準値以下
 - b 健康影響と周辺環境への影響に関して重大な問題がなければ汚染が残留していてもよい
 - c 健康影響等で問題なければ部分的に汚染が残留していてもよい
 - d 汚染対策は必要ない
 - e 質問の意味がわからない
 - f その他 ()

- どのような土地利用まで許容できるとお考えでしょうか？
 - a 住宅
 - b 事務所
 - c 商業施設
 - d 倉庫
 - e 駐車場
 - f 利用不可
 - g その他 ()

2. 3 さて、欧米では、土壤汚染の存在する土地に対して部分的に汚染が残留する形態での浄化対策を講じた上で、土地を利用している事例、あるいはそのための法制度がありますが、このことをご存知でしたか？

- a 知っていた b 知らなかった c 質問の意味がわからない

2. 4 日本でも土壤汚染以外の分野でもリスク管理という概念が導入されつつあるが、ご存知でしたか？

- a 知っていた b 知らなかった c 質問の意味がわからない

2. 5 土壤汚染のリスクの大きさは一般的にどの程度という印象をお持ちでしょうか。

a	b	c	d	e
原子力発電所	交通事故	自動車の排気ガス	タバコ	

- f 質問の意味がわからない

また、この質問に関する自由なご意見をお書き頂けるのなら、お願いします。
()

2. 6 完全に土壤汚染の除去されないことがわかったときでも、関係者間のコミュニケーションによって、その問題は解決できると思いますか？

- a まったく問題ない
- b 多少の不安はあるが仕方がない
- c 非常な困難が存在する
- d コミュニケーションでは解決できない
- e 質問の意味がわからない

2. 7 最後に、土壌汚染に起因する土地取引の停滞についての本質的な問題は何と
思いますか？

差し支えない範囲で、率直なお考えをご自由にお書き下さい。

[]

2.3 土木学会等向けのアンケート結果

① 質問 2.1

「まったく問題ない」と「多少の不安はあるが仕方ない」が3/4以上を占め、多くが土壌汚染の発覚後、即時の除去ができないことを容認する姿勢を示した。「その他」では、健康被害がなければよい、汚染状況や対応の仕方によるという意見が含まれていた。

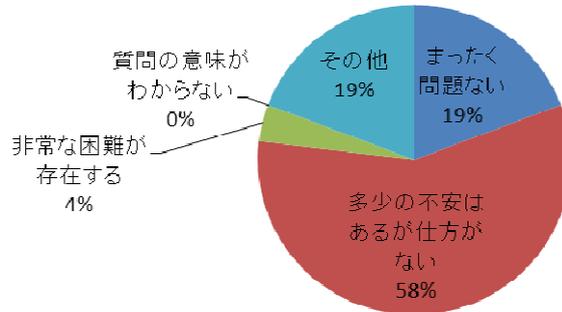
② 質問 2.2(1)

この質問は、自分がその土地利用者の場合を想定して、土壌汚染への意識を調査するものである。

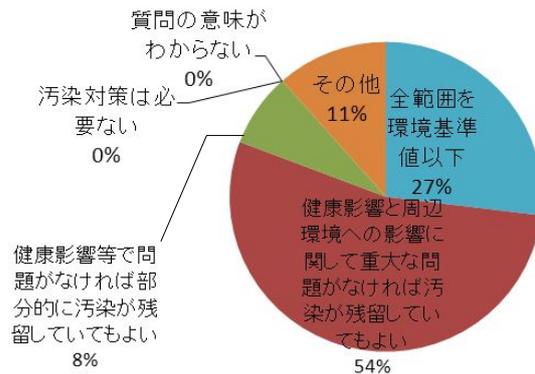
まず、「汚染が残留している用地を利用しながら汚染低減策を実施するという提案について、どう思うか」という質問に対しては、「健康影響と周辺環境への影響に関して重大な問題がなければ汚染が残留していてもよい」と「健康影響等で問題がなければ部分的に汚染が残留していてもよい」という、汚染の残留を容認する意見が62%を占めていた。一方で、「全範囲を環境基準値以下」という意見が27%であった。「その他」では、残留を容認するが詳細な評価や計画性を要求するという意見があった。

さらに、土地用途に関しては、健康への影響が大きい順に、住宅、事務所、商業施設、倉庫、駐車場となるが、最も多かったのは、事務所までで47%、次いで住宅が27%、商業施設と駐車場までを利用可能、あるいは利用不可とする意見は出なかった。「その他」では、道路・鉄道、工場として利用すべきで、公園にはすべきではないという意

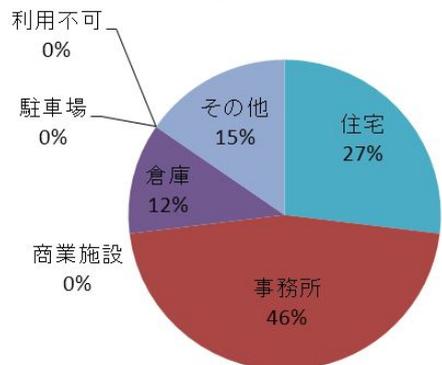
2.1 汚染が残留している用地を利用しながら汚染低減策を実施するという提案について、どう思うか？(客観的に)



2.2(1) どの程度まで実施すれば適当か？(自分がその土地利用者の場合)



2.2(1) どのような土地利用まで許容できるか？(自分がその土地利用者の場合)



見や、住宅では、集合住宅と戸建を区別すべきだとの意見が含まれた。したがって、全体としては、住宅とする場合にはやや不安があるものの、事務所までであれば概ね問題はないとする傾向が伺える。

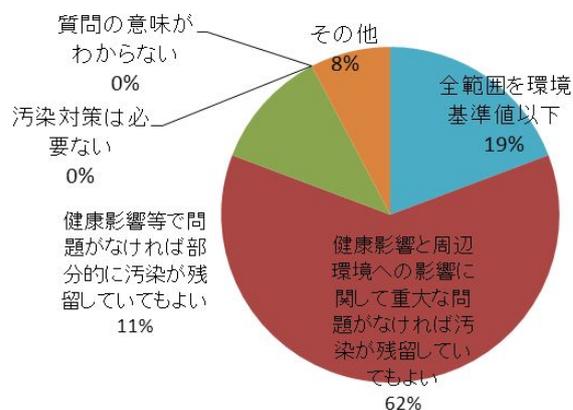
③ 質問 2.2

今度は、前項と同様の質問を、一般的な施策とする場合としての質問を行った。

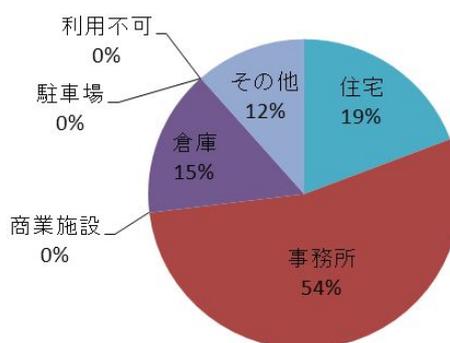
まず、浄化レベルに関しては、「全範囲を環境基準値以下」が19%に対し、残留容認が73%で、前者がやや低下した半面、後者が11%増加した。「その他」については、前項と同様の意見であった。

次に、土地利用についての質問に対しては、事務所までが最も多いものの、住宅が19%と自分が土地利用者の場合よりもやや安全面での確実性を求めている傾向が示された。「その他」では、前項と同様のほか、基準値を利用用途ごとに設けるべきであるとの意見も出ていた。

2.2(2) どの程度まで実施すれば適当か？（一般的な施策として）



2.2(2) どのような土地利用まで許容できるか？（一般的な施策として）



④ 質問 2.3

2.3 では、「知っていた」が約半数を占め、「知らなかった」を上回る結果となった。海外の土地利用形態に応じた浄化目標値を設ける制度は、日本ではそれほど広く知られているわけではないと想定したことに反する結果であるが、これは、アンケートの対象者が、土木学会の関係者であるという側面もあると思われる。

⑤ 質問 2.4

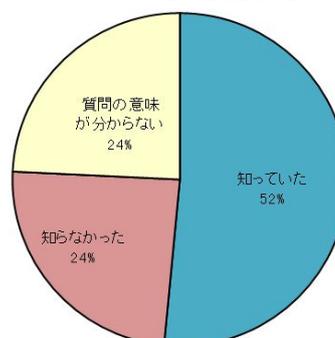
2.4 は、日本で化学物質に対するリスク管理の概念が導入されていることを問うものであるが、2.3 同様、「知っていた」が 2/3 を占める結果となった。これも、アンケート対象者の偏りに起因していることが考えられる。

⑥ 質問 2.5

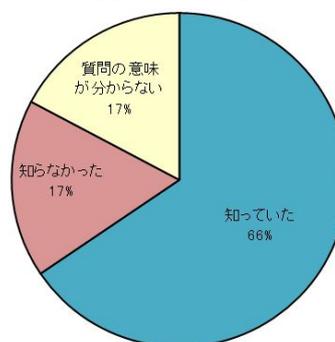
2.5 は、土壤汚染のリスクの相対的な認識についての設問である。これによると、タバコ以下と考える方が最も多く 1/4 を占めていた。しかし、交通事故や自動車の排気ガス等の他の事象との比較において、顕著な差があるわけではなく、設問の適切さについて反省すべき点があったと思われる。その一方で、自分の身に及ぶ影響の大きさを十分に体感できない様子が見てとれ、結果的には、土壤汚染が不動産取引の際に、スティグマの要因とされることがあらわれているのではないかと考えることもできる。

また、2.5 の質問に関する自由な意見を頂いた方の内容について属性（職種と年齢）を加え、表にまとめた。これによると、土壤汚染の健康リスクの大きさを明確に認識できないという印象を持つ回答者が多かった。

2.3 欧米制度の認識



2.4 日本のリスク管理導入



2.5 様々なリスクと土壤汚染リスクの比較

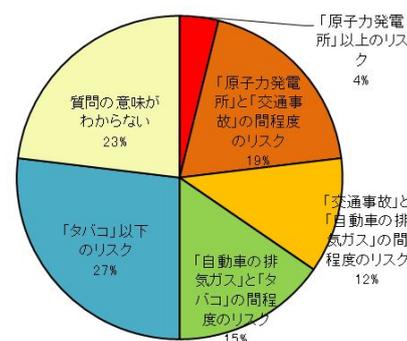


表 2.5 質問 2.5 に関する意見

1.1 勤務	1.2 年齢	2.5 土壌汚染のリスクの大きさは一般的にどの程度という印象をお持ちでしょうか？	また、この質問に関する自由なご意見をお書きいただけるのなら、お願いします。
1	建設会社 50歳～60歳未満	「タバコ」以下のリスク	現状の環境基準値は相当厳しく、土壌汚染による人体への健康被害を被るリスクは相当小さいと考える
2	建設会社 40歳～50歳未満	「原子力発電所」と「交通事故」の間程度のリスク	原子力発電所と交通事故をリスクという点で、比較可能かよくわからない。
3	その他 50歳～60歳未満	質問の意味がわからない	上記各項目のリスク程度が適切ではないと感じます。
4	建設会社 60歳～	質問の意味がわからない	2.3について、日本でも既にそのような法律体系となっている。2.4については既にある考えですが、環境省の説明不足ということと考えます。2.5については、汚染状況(濃度、暴露経路)によるので一概に言えない。質問が悪い。例えば、質問者殿、例えば基準ぎりぎりならどう思い
5	建設コンサルタント 50歳～60歳未満	「原子力発電所」と「交通事故」の間程度のリスク	特にありません。
6	建設会社 40歳～50歳未満	「タバコ」以下のリスク	特にございません。
7	建設コンサルタント 40歳～50歳未満	「タバコ」以下のリスク	一概に比較できない項目であるが、すべてについて程度によると思う。
8	学校 60歳～	質問の意味がわからない	比較する対象が不適切である。人類の長い時間に対して考えるべきである。
9	建設会社 50歳～60歳未満	「タバコ」以下のリスク	70年間の摂取を続けて健康被害が起きるのが10万人に1人というリスクなので、今の一律の基準は厳しすぎると思っている。今後健康リスクに応じた土地の利用という考え方が望まれる。
10	建設会社 60歳～	質問の意味がわからない	企業の場合、保有する土地に土壌汚染があることは経営上様々なリスクが存在する。単に健康リスクという奇麗事ではなく、事業リスク、例えばコンプライアンスリスク、ブランドダメージ、不動産取引、M&A、損害賠償など多岐にわたる。状況によっては企業の存続そのものに影響するリスクである。上記に例示されたリスクと簡単に比較はできない。
11	その他 30歳未満	質問の意味がわからない	質問の意味は分かるのですが、回答項目それぞれのリスクの大小が分からず、回答項目を比較した上での回答ができません。土壌汚染の存在は、経験上低濃度のことが多く、そのリスクはかなり小さい(人の健康への影響が生じる確率は1%以下というイメージ)と考えています。
12	その他 30歳未満	「タバコ」以下のリスク	土壌汚染が原因で健康被害を受けるリスクは、乗っている飛行機が墜落する確率よりはるかに低く、土地売買における不動産価値の下落以外には影響はほぼないと考えている。しかし、一般的には心象的な影響が大きいと思う。
13	建設コンサルタント 40歳～50歳未満	「原子力発電所」以上のリスク	当方の意見として、関係のないリスクを並べて比べることは反対です。
14	建設会社 50歳～60歳未満	「原子力発電所」と「交通事故」の間程度のリスク	原発>交通事故>排ガス>タバコ という リスク評価は???ですが……
15	建設コンサルタント 40歳～50歳未満	「自動車の排気ガス」と「タバコ」の間程度のリスク	一般論としてはリスクが低いと認識しているが、未解明のリスク懸念などもあり、住宅については及び腰になる
16	建設会社 40歳～50歳未満	「タバコ」以下のリスク	土壌汚染の影響を直接被った経験がないために、安全とはいえないもののリスクとしては想定しにくい。
17	その他 30歳～40歳未満	「自動車の排気ガス」と「タバコ」の間程度のリスク	土壌汚染で死んだ人はいない、ということなので、相対的なリスクは低いと感じている
18	建設コンサルタント 50歳～60歳未満	「交通事故」と「自動車の排気ガス」の間程度のリスク	土壌汚染といっても、人体に大きな影響がある場合とそうでない場合があるため、一般の人々にわかりやすくすることが大切だと思います。
19	その他 50歳～60歳未満	「原子力発電所」と「交通事故」の間程度のリスク	N.A.
20	その他 30歳～40歳未満	「タバコ」以下のリスク	理解が深まるように説明と許容が必要。不動産業者をきっちりフォローしないとけない。
21	その他 50歳～60歳未満	質問の意味がわからない	2.4の「リスク管理が導入されつつある土壌汚染以外の分野」とは範囲が広すぎて特定できません。 2.5の「土壌汚染リスク」には汚染事例に大きな格差があるため一つの回答を選べません。
22	建設会社 30歳～40歳未満	「自動車の排気ガス」と「タバコ」の間程度のリスク	なし
23	建設会社 40歳～50歳未満	「原子力発電所」と「交通事故」の間程度のリスク	一般的にそのリスクの大きさは計り知れないという印象があります。欧米のように法制度の整備が必要に思います。
24	その他 40歳～50歳未満	「交通事故」と「自動車の排気ガス」の間程度のリスク	土壌汚染についての知識が少ないため、感覚として回答した。
25	建設コンサルタント 50歳～60歳未満	「自動車の排気ガス」と「タバコ」の間程度のリスク	通常であれば、大したリスクではないのが、一般の人に対する情報が乏しいため、リスクが大きいと思いついてる可能性がある。
26	分析会社 60歳～	「交通事故」と「自動車の排気ガス」の間程度のリスク	土壌汚染の被害に遭ったら、「運が悪かった」という意味です。

⑦ 質問 2.6

2.6 は、完全に土壌汚染の除去されないことがわかったときでも、関係者間のコミュニケーションによって、その問題は解決できると思うかどうかの設問である。このアンケート結果によると、「まったく問題がない」と「多少の不安があるが仕方がない」と答えた方が7割弱を占めていた。その一方で、残り3割は、「非常な困難が存在する」、「コミュニケーションでは解決できない」及び「質問の意味が分からない」と答えた方が、それぞれ、11%、8%、12%であり、ほぼ同程度の割合であった。この結果から、汚染濃度や除去されていない程度等のとらえ方で個人差はあるが、多くの方がコミュニケーションにより問題が解決できるという認識であり、それだけコミュニケーションが重要であることが分かる。

⑧ 質問 2.7

最後の 2.7 では、土壌汚染に起因する土地取引の停滞の本質的な問題について率直な意見を頂いた方の内容に属性（職種と年齢）を加え、回答内容を表にまとめた。

ここで特に取り上げる意見としては、「浄化費用が高額」「地下の下落」という経済的な問題、「海外の事例をそのまま適用することには無理がある」、「指定基準＝環境基準とすることに問題がある」、「資産保有者にとって、汚染残留の措置は、計画変更時等の際にリスク管理に関する不安が残る」、「完全に浄化されるべき」、といったリスク管理の導入への不安感、あるいは、「当事者の責任感が売買に応じて希薄になってしまう」「自然由来の化学物質の対応」というような現行制度への問題提起、リスクコミュニケーションや情報公開における非対称性というべき「情報公開の信頼関係が希薄」という意見がでており、そうした背景から「都市開発などに投資などの魅力がない」との印象を持つ者が少なくないことを示唆する結果となっている。

2.6 コミュニケーションによる問題解決

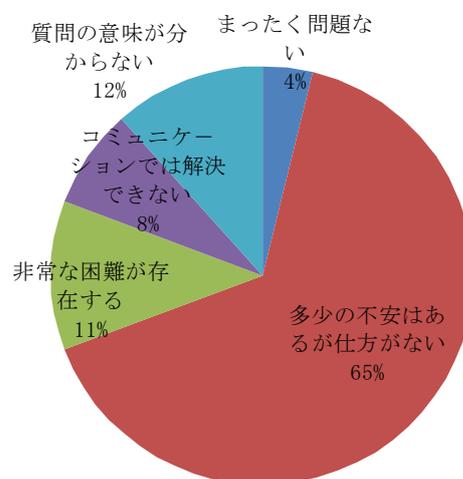


表 2.6 質問 2.7 に関する意見

	1. 1 勤務	1. 2 年齢	2. 7 最後に、土壌汚染に起因する土地取引の停滞についての本質的な問題は何かと思いますか？ 差し支えない範囲で、率直なお考えをご自由にお書き下さい
1	建設会社	50歳～60歳未満	狭い国土を有効利用するためには、海外の事例をそのまま適用することは無理があり、健康への影響のない範囲で土地利用を促進するべきではないかと思ひます
2	建設会社	40歳～50歳未満	健康等への影響、汚染除去の費用、等不透明なことがらが多いので、躊躇しているケースが多いと思ひます。
3	その他	50歳～60歳未満	当事者の責任感などが売買に応じて希薄になってしまうこと。
4	建設会社	60歳～	都市再開発などに投資などのビジネスの魅力がない。人口の都市集中により田舎の土地は使ひようがない。一言でいうと日本の経済に不調
5	建設コンサルタント	50歳～60歳未満	土地取引停滞の実態がわからないのでなんとも言えませんが、技術者としては効果的かつ効率的な土壌浄化対策に関する技術開発に力をいれるべきと考えます。
6	建設会社	40歳～50歳未満	更地＝新品とすると、土壌汚染のある更地＝新品ではない(傷ついているもの)と考えられているからではないでしょうか。
7	建設コンサルタント	40歳～50歳未満	土壌汚染がどの程度の危険性があるのか、素人にわかりやすく説明し続けることでリスクの概念が浸透すると思う。リスク概念が浸透すれば、グレーの部分が無くなり国民の不安等も減少する、これにより土地取引も停滞解消に繋がると思う。
8	学校	60歳～	土壌汚染をした土地は完全に浄化されるべきである。
9	建設会社	50歳～60歳未満	土地価格の下落。 対策費用の負担が高額。 融資条件として「土壌汚染の無いこと」がある。 地方では、いくらでも余った土地があるので、わざわざ汚染地(処理済であっても)購入する必要は無い。 土壌汚染は非常に危険であるという間違った考えが定着している(スティグマも含め)。
10	建設会社	60歳～	2.6についての補足：関係者間とは誰と誰を想定しているのか？「コミュニケーション」の意味も曖昧。一般化した回答は難しい。 土地取引の停滞について：対象不動産に土壌汚染がある場合、鑑定評価において価格形成に影響を与えるのは事実。減価要因は浄化費用とスティグマ(嫌悪感)など。完全浄化が求められれば、資産価値が低く評価されかねないところに問題があると思ひます。
11	その他	30歳未満	リスク管理の考え方がほとんど浸透していないこと。
12	その他	30歳未満	「土壌汚染＝健康被害大」という認識の誤りと心象的な影響が大きいと思う。
13	建設コンサルタント	40歳～50歳未満	環境行政の一律基準による法運用
14	建設会社	50歳～60歳未満	資産を保有しようとしている者にとって、汚染がコントロールされている状態で土地利用を行おうとしても、将来の事業計画変更時や個人のライフスタイルの変化に対して、リスク管理が万全かの不安が残るのは当然で、簡単に解決できるとは思われない。
15	建設コンサルタント	40歳～50歳未満	売却サイドと購買サイドとの間に情報量・技術的知識の差異が著しくあるため、公正性・透明性の高い取引環境が確保されていないため
16	建設会社	40歳～50歳未満	銀行の担保条件として表現される市民の土壌汚染に対する認識次第ではないでしょうか。
17	その他	30歳～40歳未満	見えないもの、わからないものへの心理的不安感
18	建設コンサルタント	50歳～60歳未満	情報を正確に公開しない場合が多く、信頼関係が崩れていること。
19	その他	50歳～60歳未満	国民性、国の体質もあると思うが、土地が汚染されていると、もうそこには住めない、そこで商売は無理だとかを考えてしまう事が多いと思われる。浄化するにも多大の費用がかかるとか。また、土地評価が下がってしまう云々。 海外では、浄化し開発用地として活用していけば、地域の財源および雇用の確保となり得るし、国または自治体などが率先してクーリングオフとして取引を行っている。 補助金、および貸付金の制度、優遇税制、そして、汚染に対する法的責任の緩和措置等を考える。
20	その他	30歳～40歳未満	利害の不一致。土壌汚染に対する理解不足と説明不足と思う。
21	その他	50歳～60歳未満	①浄化費用が土地価格を引き下げている。 ②スティグマ(宅地利用にかぎる)が開発計画の足をひっぱっている。 ③「指定基準(浄化基準)＝環境基準」としているところに問題がある。
22	建設会社	30歳～40歳未満	自然由来も含めた汚染調査義務
23	建設会社	40歳～50歳未満	取引に際し、十分な説明や専門的な知識が不足している為と考えます。また国内で過去にあった事例により、過度なリスクをイメージしているのではないのでしょうか。
24	その他	40歳～50歳未満	土壌汚染の影響に関する十分な説明不足。全ての情報が公開されていないのではないかという不信感。
25	建設コンサルタント	50歳～60歳未満	土壌汚染があることにより、土地の資産価値が下がること。 土壌汚染があることにより、何らかの健康被害があるに違いないと思うこと。
26	分析会社	60歳～	調査費、浄化費が高額。基準値が低い為、分析費、浄化費が高くなる。簡易分析法、簡易浄化法(?)を検討する必要がある。

2.4 アンケート調査結果

今回のアンケートの結果を総合的に評価すると以下のようにまとめることができる。

- ① 汚染を残留させた土地利用は可能とする意見が大半を占めていた。ただし、詳細な評価や計画性を伴うことが求められることは忘れてはならない。また、その場合の土地利用方法については、事務所までであれば容認できるという意見が大半を占め、住宅までも可能とする意見も 1/5 程度存在していた。また、この結果は、自分が土地の利用者である場合と一般的施策としての場合でも顕著な違いは見いだせなかった。
- ② リスク管理の概念は予想以上に普及している結果であった。これには、調査対象者に土壌汚染に関する従事者が 3/4 以上を占めていたことの影響は大きいと考えられる。
- ③ 不動産取引や資産評価の適正性については、情報公開の適切性や、度重なる土地取引によって汚染原因者の責任が低減していくことの警戒感の存在が示唆され、この点については、制度の改善が必要と考えられる。
- ④ 土壌汚染の健康リスクがどれくらいなのかについての認識が普及していないことが、寄せられた意見や、土壌汚染リスクの相対的順位の結果からうかがえたため、環境教育の充実や健康リスク評価手法による定量化による改善が必要と考えられる。
- ⑤ しかし、一方では、リスクコミュニケーションによって土壌汚染問題の合理的な解決も不可能ではないという意見も多く、リスクの可視化や汚染情報の適切な公開や管理が改善されることで、リスク管理に基づいた汚染土壌への合理的な対応が可能であるといえる。

○ 築地・豊洲の沿革

築地・豊洲の沿革

時期	築地	豊洲	社会情勢
1923年(大正12年)		関東大震災の瓦礫処理で当地などが埋め立てられた	
1935年(昭和10年)	築地市場開場		
1954年(昭和29年)		東京ガスの都市ガス製造工場を建設するための浚渫、ポンプ浚渫により約35万m ² (～1955年)	
1956年(昭和31年)		東京ガス都市ガス製造開始(～1988年)	
1959年(昭和34年)		拡張してポンプ浚渫及び陸上運搬により約15万m ² が埋立て・造成された(～)	高度成長期にさしかかる
1986年(昭和61年)	築地市場再整備推進委員会設置		
1988年(昭和63年)	築地市場再整備基本計画策定 再整備基本計画の策定 総工費2380億円を予定	東京ガス都市ガス製造終了(1956年～, 32年間)	
1990年(平成2年)	「築地市場再整備基本設計」の完成と東京都から築地市場現地再整備説明資		
1991年(平成3年)	現地再整備着工、工期12年の計画 再整備工事の着手		
1992年(平成4年)			バブル崩壊により都市博の参加取りやめ企業続出
1993年(平成5年)5月	築地市場再整備起工祝賀会、鈴木都知事も列席し祝賀		
1995年(平成7年)			東京都の都市基盤整備と民間プロジェクトにより、汐留貨物駅跡地の再開発が
1995年(平成7年)4月			青島都知事就任、東京都市博中止決定
1995年(平成7年)11月			東京都が突然、財政の逼迫を理由に再整備計画の見直しに言及
1995年(平成7年)12月			東京都が臨海副都心の5か所の空き地を築地移転候補地として業界に提示
1996年(平成8年)1月	番所宏育市場長、年頭会見で再整備事業の事実上の停止を示唆 築地市場現地再整備が予算を380億円執行した段階(立体駐車場、冷蔵庫棟等 完成)で工事中断 築地市場再整備検討特別委員会、都の提示した5か所の候補地を否定し現在地 再整備を確認 再整備工事の中断 営業活動への深刻な影響の懸念から、業界調整が難航 工事の途中で、工期の遅れや整備費の増大など、様々な問題が発生 再試算で3400億円(工事中断まで400億円執行)(1996年頃)		
1996年(平成8年)4月	第6次卸売市場整備基本方針 健全な財政計画に基づき、工期の短縮、建設コストの縮減、流通環境の変化に 対応した効率的で使いやすい市場へ見直し		
1996年(平成8年)11月	「第6次東京都卸売市場整備計画」に基づく現地(築地)再整備合意 立体化とりやめ、比較的新しい施設の継続使用などを決定		
1997年(平成9年)10月	新しい現在地再生整備案を巡り業界同士が対立 計画の見直し・再検討 都と業界で、計画見直しのため協議を重ねたが、結論は出ず(1997年～)		
1997年(平成9年)12月	築地市場再整備開発特別委員会で「移転も視野に入れた検討必要」		
1998年(平成10年)3月	築地市場の再整備に関する要望(東京都中央区) 移転可能性の検討要望 業界団体から臨海部への移転可能性の調査・検討の要望(1998年)		
1998年(平成10年)6月	東京都中央卸売市場長(宮崎哲夫氏)名の「臨海部への築地市場移転可能性に かかる検討結果について(回答)」が通知される(豊洲移転計画が浮上)	豊洲移転計画が浮上	
1998年(平成10年)7月	築地市場の再整備に関する確認(東京都中央区) 業界内に移転論が再燃		
1998年(平成10年)10月	東卸(築地水産仲卸組合)で移転反対の理事長と移転推進理事長が再整備説 明会で対立		
1998年(平成10年)12月	買出人団体連合会と東卸は現在地再整備、水産卸・買参・青果・関連事業の4団 体は豊洲移転に 東卸、全組合員の意向調査で現在地再整備495(57%)、移転376(43%)		
1999年(平成11年)2月	築地市場再整備推進協議会再開 業界との協議において、移転整備への意見集約 「現在地再整備は困難であり、移転整備へと方向転換すべき」(1999年)		
1999年(平成11年)4月			石原氏都知事就任
1999年(平成11年)9月			石原氏、築地視察。「古い、汚い、危ない」など誹謗
1999年(平成11年)11月	築地市場再整備推進協議会において豊洲に移転すべきとの検討とりまとめ 東京都中央区、築地市場再整備に関する抗議 「築地市場移転に断固反対する会」署名106,032名提出		
2000年(平成12年)1月		大矢實市場長、年頭記者会見で東京ガスとの協議を進めていることを明らかに	
2000年(平成12年)6月		土地所有者の東京ガスが市場移転に難色を示す文書送付(土壌処理などを表 東京ガス、都内3か所の工場跡地に関する土壌調査結果を公表、豊洲の土壌処 理が明らかに	
2001年(平成13年)1月		豊洲移転での東京ガスと東京都の基本合意	
2001年(平成13年)2月			
2001年(平成13年)4月	東京都卸売市場審議会答申で豊洲移転方針をアピール		
2001年(平成13年)7月	築地市場再整備推進協議会、東京ガスと東京都が「豊洲地区開発整備に係る合 意」(正式に地権者＝東京ガスとの合意)	築地市場再整備推進協議会、東京ガスと東京都が「豊洲地区開発整備に係る合 意」(正式に地権者＝東京ガスとの合意)	
2001年(平成13年)11月		東京ガスの汚染データ発表、ベンゼン1500倍。	
2001年(平成13年)12月	第7次東京都卸売市場整備計画で築地市場の豊洲移転を決定	「東京都卸売市場整備計画(第7次)」において、豊洲移転を決定	
2002(平成14年)4月	東京都中央卸売市場組織改編、豊洲移転へ大幅にシフト		トーキョーワンダーサイト設立
2002年(平成14年)5月			土壌汚染対策法制定・交付 ※ここから翌年の施行の間に、豊洲を除外可能とする附則3条が東京都と環境 省の間で「政策的に」付けられた」ことを民主党川内議員が突き止め、国会で質

築地・豊洲の沿革

時期	築地	豊洲	社会情勢
2002年(平成14年)6月	小山利夫新市場建設室担当部長「築地関連協総会」後の懇親会で「東京ガスは自主的な調査から(汚染土壌を)処理する段階に入った。一方、東京都環境局はこの7月にも環境確保条例を施行する予定で、東京ガスの用地もその対象になる」「東京都の指導要領に従って処理されることになりご安心をいただきたい」		
2002年(平成14年)9月		「豊洲・晴海開発整備計画再改定案」豊洲地区に新市場の整備計画を織り込む	
2003年(平成15年)2月			土壌汚染対策法施行(豊洲への法適用を除外する附則3条付加)
2003年(平成15年)4月			石原氏再選、竹花豊氏副知事任命、比留間氏「教育長総務部長」就任
2003年(平成15年)5月		「豊洲新市場基本構想」策定・公表	
2004年(平成16年)2月			環状2号線の一部区間(晴海4丁目～築地5丁目)における道路構造形式を地下から地上へ変更
2004年(平成16年)4月			新銀行東京設立
2004年(平成16年)5月	築地市場移転に断固反対する会総会で、万が一都が移転を強行した場合に備えて移転後の築地地区の在り方を検討する「築地市場築の活気とにぎわいビジョンづくり委員会」設置		
2004年(平成16年)7月		「豊洲新市場基本計画」策定・公表	
2005年(平成17年)	当初の現地再整備計画での再整備完了予定の年		
2005年(平成17年)1月			国交省「水際線施設の一体整備ガイドライン」
2005年(平成17年)3月	農水省の卸売市場整備計画で築地廃止を明記		湾岸3セク「東京ファッションタウン」「タイム24」民事再生手続き開始申し立て
2005年(平成17年)4月	東京都卸売市場審議会の答申による東京都卸売市場整備基本方針	東京都卸売市場審議会の答申による東京都卸売市場整備基本方針 東京都卸売市場審議会における東京都卸売市場整備基本方針(答申)で、豊洲新市場が新たに位置付けられ、「平成24年度開場を目途に整備する」を明記	
2005年(平成17年)7月			浜渦副知事、偽証のため辞任
2005年(平成17年)9月		「豊洲新市場実施計画のまとめ」策定	
2005年(平成17年)11月	第8次市場整備計画、平成24年豊洲開場の計画、第8次案一部変更	第8次市場整備計画、平成24年豊洲開場の計画、第8次案一部変更	
2006年(平成18年)2月	東京都中央区矢田区長名での断固反対する会の質問書(都知事・大矢實市場長宛)質問に対して東京都から回答書受領	東京都中央区矢田区長名での断固反対する会の質問書(都知事・大矢實市場長宛)質問に対して東京都から回答書受領	
2006年(平成18年)3月			ゆりかもめ「市場前駅」開業(規制事実作り)
2006年(平成18年)5月			東京テレポートセンター・東京臨海副都心建設・竹芝地域開発民事再生手続き
2006年(平成18年)7月	比留間氏、中央卸売市場長就任		
2006年(平成18年)10月	「市場を考える会」移転反対デモ	豊洲新市場基本設計相当確定	
2006年(平成18年)11月	東京都卸売市場審議会で豊洲新市場の整備報告		オリンピック招致委員会設立総会開催
2006年(平成18年)12月		豊洲新市場整備事業PFI実施方針等に係る説明会開催(市場民営化に向け公募の説明)。PFIに関する実施方針と業務要求水準書(案)の公開、民間事業者へのPFI説明会(工法案や設計案が専門家会議の方針と同一) 「豊洲新市場整備等事業実施方針」及び「豊洲新市場整備等事業業務要求水準書(案)」公表(PFI)	「10年後の東京」計画を策定(オリンピック招致を目的とした開発計画の疑い)
2007年(平成19年)2月	東京都中央区、築地市場移転に断固反対する会を「新しい市場を考える会」に招致委員が「オリンピック・パラリンピック招致委員会」として名称を変えて成立	PFIに関する質疑応答など文書公開(この時期に専門家会議が「出すべき」データが決まっていた可能性大) 豊洲新市場整備等事業実施方針に関する質問、意見、及び提案への回答書	日本環境学会シンポジウム「築地市場の豊洲移転問題を考える」
2007年(平成19年)3月	市場を考える会第2回移転反対デモ	日本環境学会による現地視察で基準10000倍の地下水汚染(強アルカリ性)発覚 東京ガスが2000年時点で豊洲移転に難色を示していたことが判明 PFI募集と選定を3カ月延期するというアナウンス(各業界団体からの新たな要望や空熱源設備、地盤改良の追加を理由に、地下水問題にはふれず) 豊洲の汚染について専門家を交えた会合を新たに立ち上げて汚染状況の再調査の必要性を検討約束 豊洲新市場整備等事業に係るPFIスケジュールについて(3/20)	東京都知事選告示、築地問題と豊洲汚染が争点に 石原知事「古い、狭い、危険」を「古い、汚い、危ない」に 2007年度予算、環状2号線築地横断地上化計画公示着手費用(測量・一部用地取得費)含む(築地市場を分断する幹線道路着工を予算化)
2007年(平成19年)4月		「豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議」設置	都知事選にて石原氏三選 民主党川内博史衆議院議員、環境省と農林水産省を追及(附則3条)
2007年(平成19年)5月		豊洲汚染対策専門家会議開催公式アナウンス(都知事選での公約を受けて)第1回専門家会議開催(「専門家」が欠席や早退)	
2007年(平成19年)6月		専門家会議の検証・提言を踏まえた上で改めてPFI計画を公表するというプレスリリース 第2回専門家会議、都の対策を「評価する」という発言、75地点再調査決定 豊洲新市場整備等事業に係るPFIスケジュールについて(6/29)	猪瀬直樹氏を副知事任命発表
2007年(平成19年)7月			外国人特派員協会(FCCJ)で「市場を考える会」アピール

築地・豊洲の沿革

時期	築地	豊洲	社会情勢
2007年(平成19年)8月		専門家会議中間報告 豊洲汚染調査・追加調査業者を一般公開公募(クロスチェックなし)	
2007年(平成19年)9月			環状2号線計画変更(地下案→地上案)、第178回都市計画審議会にて不当採択(都市計画審議会では「その年の秋には専門家会議の低減が出る」として、築地市場移転を前提にした道路計画を強引に採決)
2007年(平成19年)10月	市場を考える会第3回移転反対デモ	第4回専門家会議、ベンゼン1000倍報告	環状2号線に関する都市計画決定(告示)
2007年(平成19年)11月		第5回専門家会議、ベンゼン1000倍報告を受け、3000か所の追加調査方針 豊洲新市場の総事業費4400億円、市場整備費990億円、基盤整備事業360億円、土壌汚染対策費670億円、土地所得費2370億円、その他10億円	都から国交省へ環状2号線事業認可申請
2007年(平成19年)12月	仲卸業者への豊洲市場移転予定地の土壌汚染に関する説明会(都は同席を希望した有識者を排除)		環状2号線地上化案、国交省の事業認可＝事業決定(告示)(わずか3カ月で認可)
2008年(平成20年)1月			「汐留ビルディング」開業、汐留最後の大規模プロジェクト完了
2008年(平成20年)2月			新銀行東京に東京都400億円追加出資
2008年(平成20年)3月		豊洲現地見学会	
2008年(平成20年)4月			新銀行東京3月決算で1016億円の負債発覚
2008年(平成20年)5月		豊洲詳細調査により土壌から43000倍、地下水から1000倍のベンゼンと報道 第6回専門家会議、追加調査結果で土壌ベンゼン43000倍、シアン化合物860倍、地下水も広域で汚染されていることを報告 第7回専門家会議、地下水汚染ベンゼン10000倍、シアン化合物130倍、非科学的な土地改良対策の提示	土壌汚染対策法改正案が衆議院本会議で可決
2008年(平成20年)6月			東京が2016年オリンピック一次選考通過 都の環状2号線工事着手(測量)説明会、築地・月島・豊海で実施
2008年(平成20年)7月	市場を考える会第4回デモ「東京大行進」開催、2000人(以上)参加も旭御新聞の「300人」矮小化報道が横行	第8回専門家会議で追加調査(深度)結果報告と該当する条例や法案の見解 大手メディアは「専門家会議が安全宣言」という「誤報」を配信 第9回専門家会議提案書(案)で幕引きを図る、地下水調査データで捏造発覚 「国内最大規模の汚染区域で対処に膨大な費用」との見解 「メディアと東京都は真実を語れ」「報告書案は無効」の声明文 「豊洲新市場予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議報告書」公表	「10年後の東京」実行プログラム2009年(仮称)策定と公開
2008年(平成20年)8月		専門外の東大名誉教授を座長とする技術会議の設置と会議非公開化の発表 8月中に工法を募集と報道 日本環境学会、築地市場の豊洲移転の凍結や土壌調査のやり直しを求める学会声明	
2008年(平成20年)11月			都、09年度予算に移転関連費用の計上を見送り
2008年(平成20年)12月	築地・水産大卸に対するゴールドマンサックスの株式買い占め発覚		
2009年(平成21年)1月		技術者会議汚染処理策発表。汚染除去費用を586億円に圧縮 猛毒の発がん性物質ベンゾ(a)ピレンによる高濃度の汚染隠蔽が発覚(朝日報道) 公表値の115版の濃度の汚染が新たに発覚。専門家会議に知らせていなかったことも判明 都が地下水汚染が拡散しない根拠としていた「不透水層」に存在を確認できない箇所が発覚、同時に不透水層内部からの汚染も発覚(朝日報道) 豊洲の地下に杭18000本(「不透水層」を貫徹、穴だらけの不透水層であることが	
2009年(平成21年)2月		「豊洲新市場予定地の土壌汚染対策工事に関する技術会議報告書」公表	
2009年(平成21年)5月		「豊洲新市場整備方針」策定	
2009年(平成21年)7月		環境確保条例に基づく事業段階環境影響評価手続きとして「調査計画書」提出	
2009年(平成21年)8月		汚染調査のボーリングコアサンプル廃棄差し止め訴訟	都議会議員選挙(民主党、移転反対を公約して大勝) 衆議院選挙(政権交代実現) 農水相、安全を確認できない限り移転を許可しないと明言
2010年(平成22年)1月		汚染処理費用を(東京ガスではなく)都だけで負担することが発覚(朝日報道) 汚染処理「実験」開始	
2010年(平成22年)2月		「豊洲新市場整備等事業実施方針」の取消を公表 豊洲新市場整備に係るPFI方式の見直しについて	
2010年(平成22年)3月		汚染処理実験の「中間報告」、汚染処理実験での「データ隠し」発覚 既所得用地に対する汚染処理費用の返還を求める住民監査請求→訴訟(160億円の賠償請求)	移転関連予算、付帯条件付で議決
2010年(平成22年)7月	移転に反対する水産仲卸組合(東卸)が特定調停(事実上の経営破綻→偽造の疑い)	豊洲の盛り土に汚染発覚(汚染土壌の搬入、検査の手抜き、地下水による再汚染の疑い) 技術会議の報告書	参議院選挙、民主党惨敗
2010年(平成22年)8月		「豊洲新市場予定地の土壌汚染対策工事に関する技術会議報告書(その2)」公表	
2010年(平成22年)10月		環境影響評価都市計画決定・詳細設計(発注手続き含む)《土壌汚染対策》(～2012年度中旬) 基本・実施設計(発注手続き含む)《市場建設事業》(～2012年度中旬) 鑑定評価《用地取得のための鑑定評価》(～2010年度)	石原知事、議会との約束を破り移転強行を宣言
2010年(平成22年)11月			農水省第9次卸売市場整備基本方針 財界主導、大規模小売店や全国チェーンを持つ外食産業向けの物流インフラ整備を前面に、新たな(豊洲新市場を想定した)「中核拠点市場」の導入を提唱
2010年(平成22年)12月	東卸の総代選挙で移転反対派が過半数(2年前も過半数)		
2011年(平成23年)1月	東卸の理事選挙で移転推進派と現地在再整備派が同数		出典: ・検証・築地移転―汚染地でいいのか(2011年3月30日)花伝社 築地移転関連年表 ・東京都中央卸売市場 豊洲新市場建設についてHP; http://www.shijou.metro.tokyo.jp/toyosu/
2011年(平成23年)中旬		土壌汚染対策工事(20カ月)《土壌汚染対策》(～2013年3月)	
2012年(平成24年)中旬		建設工事(30カ月)《市場建設工事》(～2015年3月)	
2014年(平成26年)度末		開場	