

土壤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

調査研究報告書

平成23年7月

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

目 次

まえがき	1
1. 流動化できない土地の現状	2
1.1 はじめに	2
1.2 ブラウンフィールドの原因・影響と各種取り組み	2
2. PFI等のマネジメント手法について	4
2.1 はじめに	4
2.2 定義	4
2.3 PFIの事業方式	5
2.4 PFIの歴史	5
2.5 現状	7
2.6 課題への対応策	7
3. ブラウンフィールドの利用方法	8
3.1 土地利用	8
3.2 管理手法	12
3.3 ケーススタディ	16
4. 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	19
4.1 新しいマネジメント手法により有効な土地利用の可能性	19
4.2 具体的な土地利用方法と新事業創出	20
5. 環境修復事業のマネジメントの体系化	21
5.1 環境修復事業のリスクマネジメントの概念	21
5.2 環境修復事業のマネジメントの体系化	22
6. 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結果について	25
6.1 アンケート調査の目的	25
6.2 アンケート方法	25
6.3 調査の概要とモニターの属性	25
6.4 アンケート結果	30
6.5 アンケート調査結果のまとめ	36
おわりに	37
巻末資料	
・環境修復事業マネジメントに関するセミナー（2008年9月17日実施）	39
・2009年度建設マネジメント委員会研究成果発表会（2009年8月5日実施）	103
・第15回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（2009年6月18・19日実施）	115
・2009年度土木学会全国大会（2009年9月3日実施）	119

まえがき

本調査研究報告書は、土木学会の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が行った、第1回研究会（2008年5月13日実施）から第35回研究会（2011年5月18日実施）までの調査研究の内容をまとめたものである。

○ 研究の背景と目的

土壌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壌汚染が顕在化するケースも増え、土壌汚染問題に取り組む企業が多く見られるようになった。また、同時に土壌汚染が発覚する事により、土地の取引に影響の生じる事例も増えてきている。本委員会では、このような汚染によって流動化ができない土地について、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事業創出の可能性等を提案することを目的として議論を重ねてきた。

○ 研究内容

研究の内容は以下の事項である。

- ・ 流動化ができない土地の現状
- ・ PFI等のマネジメント手法について
- ・ 事例研究等
- ・ ブラウンフィールドに関するアンケート

環境修復事業マネジメント研究小委員会 委員名簿（アイウエオ順）

小委員長	下池 季樹 (国際環境ソリューションズ(株))	副小委員長	三村 卓 (西武建設(株))
委員	蛭名 明 (AIG エジソン生命保険(株))	委員	尾崎 哲二 (有)アサヒテクノ)
委員	佐鳥 静夫 (ミャンマー総合研究所)	委員	角南 安紀 (株)日建設計シビル)
委員	田中 宏幸 (株)鴻池組)	委員	野口 政明 (テクノインターナショナル(株))
委員	松川 一宏 (株)小泉)		

1. 流動化できない土地の現状

1.1 はじめに

社会・経済情勢の変化に伴い、ブラウンフィールドが社会的な問題として顕在化しつつある。ブラウンフィールドとは、「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、潜在的なブラウンフィールド（土壤汚染対策費が多額となるために土地売却が困難と考えられる土地；以降、BFと略記）は、資産規模で10.8兆円、総面積としては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環境省では、土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法検討調査検討会（以下、ブラウンフィールド検討会）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な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。

著者らは、マネジメント手法による環境修復事業の適正なあり方を研究しており、これからはBF問題の解決の糸口としてゆくことに焦点を合わせている。

2008年9月17日には、土木学会の講堂において、「環境修復事業マネジメントに関するセミナー」を企画、開催し盛況を得た、この問題に対する関心の高さを再確認した。

セミナー内容は、BFの現状と課題、PFIの現状と課題を2本柱としたセミナーである。

本報告書では、BFの現状と対策を述べたうえで、日本におけるBF問題を打開するためのマネジメント手法の提案を行う。

1.2 ブラウンフィールドの原因・影響と各種取り組み

1.2.1 原因と影響

ブラウンフィールド検討会は、土壤汚染をめぐるBF問題の実態等について2007年3月に中間のとりまとめを発表した。そこで示される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が引き起こすものとしては、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。

1.2.2 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。そこには、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た考えがあり、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 土壤汚染リスクアセスメント現場調査
- ④ 土壤汚染対策の普及啓発事業

現地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

れるものの、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の促進化が望まれていることがうかがえる。

1.2.3 米国の先進事例

BF対策で最も進んでいるのは米国であるが、黒瀬によれば、“米国のブラウンフィールド政策は、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ブラウンフィールド再生を組み合わせ、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。

具体的には、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 自治体主導のブラウンフィールド再生

参考文献

- ・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

2. PFI等のマネジメント手法について

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問題を解決するためには、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、また資金調達および特定目的会社の設立という特色があるPFIについて、研究することとした。

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 2.1.1 と図 2.1.2 に示す。

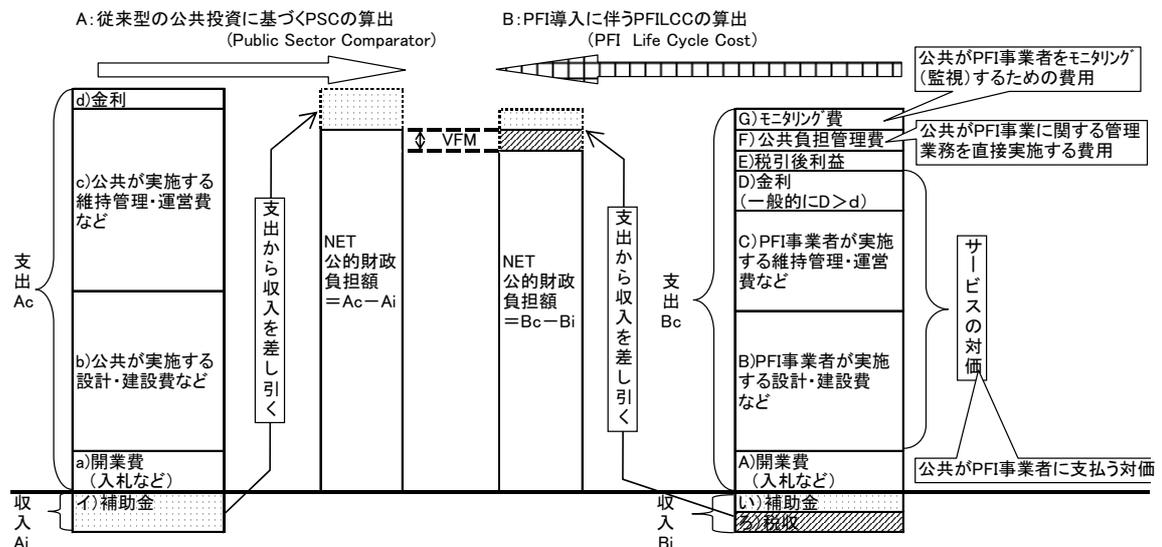


図 2.1.1 VFMの算出概念

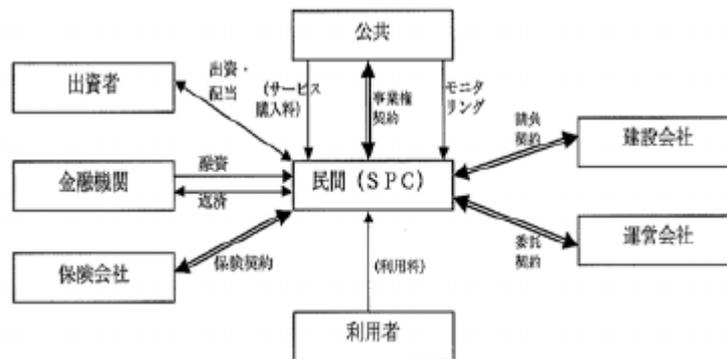


図 2.1.2 特別目的会社 (SPC) 設立方式によるPFI事業の概念図
(出典: PFI事業導入の手引き)

2.3 PFIの事業方式

PFIは、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2.2.1に示すような分類がされている。

表2.2.1 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。
BTO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、事業終了後に施設などの所有権を公共施設などの管理者などに移転する方式。
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、そのまま所有し続け、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。

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、日本において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%とわずかなものとなっている。

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

P F I 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、S P C (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。

P F I 推進法のもとでP F I 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P F I 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、S P C 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。

表 2.3.1 に示す内閣府P F I アニュアルレポートが示すP F I の実績では、2008 年度までに実施方針を公表した事業は 339 件にのぼるとされている。ただし、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、P F I 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「スポパーク松森」等である。そうした事例は、2008 年度でのP F I 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。

- ・ 需要リスクの変動の対策
- ・ P F I 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)
- ・ 官民の担当者間の引き継ぎ
- ・ リスクマネジメント
- ・ 金融機関を含めた官民の関係のあり方

表 2.3.1 日本における PFI の実績

	実施方針 公表件数	サービスを開 始した事業数	事業費
1999年度	3件		
2000年度	14件	1件	297億円
2001年度	40件	3件	1,444億円
2002年度	87件	12件	4,654億円
2003年度	132件	19件	7,512億円
2004年度	178件	43件	9,234億円
2005年度	218件	90件	1兆4,798億円
2006年度	257件	131件	1兆9,718億円
2007年度	301件	176件	2兆4,722億円
2008年度	339件	205件	3兆100億円

(出典：PFI アニュアルレポート)

2.5 現状

いままで述べてきたようなPFIの変遷の結果、現在では、適用の対象が、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なになる。

- ・ PFIの導入により公共と民間の契約形態への変化
- ・ 透明性、契約主義の具体化
- ・ 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

2.6 課題への対応策

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都有地の住宅・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。

参考文献

- ・ 日刊建設工業新聞（2009年3月9日、10日、12日、13日、16日、17日）：日本版PFI 10年 運営の現状と課題 1～6
- ・ 生田美樹（2010）：PFI10年間の軌跡、日経研月報
- ・ 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
- ・ 総務省（2008）：PFI事業に関する政策評価書、総務省
- ・ 内閣府 民間資金等活用事業推進室（PFI推進室）：PFI事業導入の手引き
- ・ 内閣府（2008）：PFIアニュアルレポート、内閣府WEBサイト

3. ブラウンフィールドの利用方法

3.1 土地利用

3.1.1 選択し得る利用用途

BFを再生させた後の土地利用形態を検討するために、リスク管理が導入されており、土地利用方法に応じた基準値等が設定されている欧米の状況を調査することとした。

(1) 海外の事例

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3.1.1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なっていることは注目すべき点である。

表 3.1.1 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。

- ① 自然地・農用地
- ② 住宅地
- ③ 工業地
- ④ レクリエーション用の緑地
- ⑤ 〃 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（汚染されていない土地）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は盛んであり、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、土壤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、最終処分場に由来する汚染地も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 3.1.2 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。

表 3.1.2 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 ・ドライブングレンジ ・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)

(2) 日本の事例

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ないものの、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、完全ではないものの汚染低減対策を講じた後に利用しているものが存在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、封じ込め範囲の上には舗装した後、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が、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。

参考文献

- ・ 石井一英 (2009) : 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
- ・ 押野嘉雄 (2010) : 土壌汚染リスクとマネジメント、INDUST、vol.25、No.11、pp.18-22
- ・ 廃棄物資源循環学会埋立処分部会 (2010) : 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

3.2 管理手法

3.2.1 具体的事項

B F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 地下水拡散

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 3.2.1）。

表 3.2.1 汚染物質の種類と濃度に応じて講ずべき措置

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。

(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暫定版)

さらには、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暫定版では、こうした措置を行った後の地下水の管理の考え方（表 3.2.2）があげられている。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/年、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。

表 3.2.2 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	地下水汚染の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	地下水汚染の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	
地下水大の防止の 拡大	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	地下水汚染の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	地下水汚染の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	—	—
	原位置浄化	基準不適合土壌のあった範囲内	1以上	定期的に4回以上/年	地下水汚染の生じていない状態が2年継続すること	—	—
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	地下水汚染の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	地下水汚染の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	地下水汚染の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暫定版)

② 土壌

土壌汚染対策法では、図 3.2.1 に示す曝露経路のうち、水の飲用と土壌の摂食が考慮されている。土壌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3.2.1 土壌汚染により人が有害物質に曝露される経路

(出典：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))

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 3.2.2)。

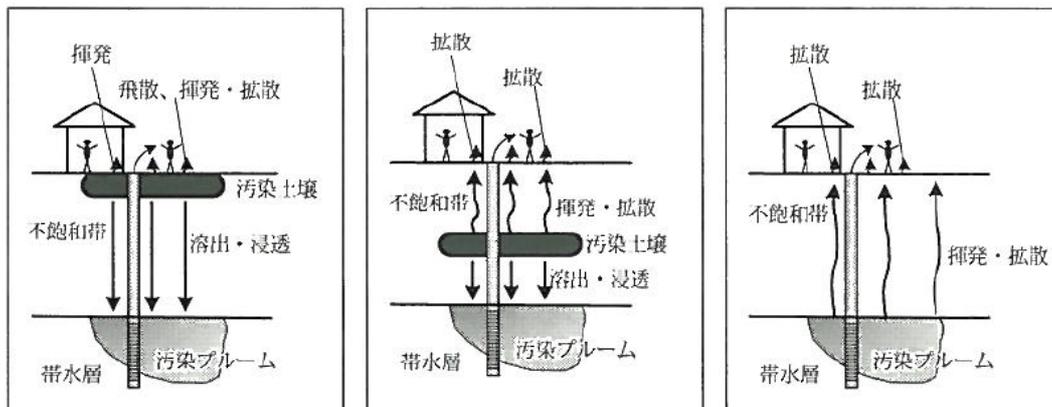


図 3.2.2 ガス化による汚染物質の移動

(出典：実務者のための「土壌汚染リスク評価」活用入門)

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 3.2.3 に示す。

表 3.2.3 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ースンプラー採取・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暫定版)

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、実測値において、汚染原因由来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暴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、土壤汚染対策法に求められる調査手法にとらわれない柔軟な調査の計画が求められる。

参考文献

- ・ 環境省 (2010)：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暫定版
- ・ 環境省 (2004)：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 (案)
- ・ 中杉修身 (2008)：実務者のための「土壤汚染リスク評価」活用入門、p. 33

3.3 ケーススタディ

3.3.1 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サイトの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

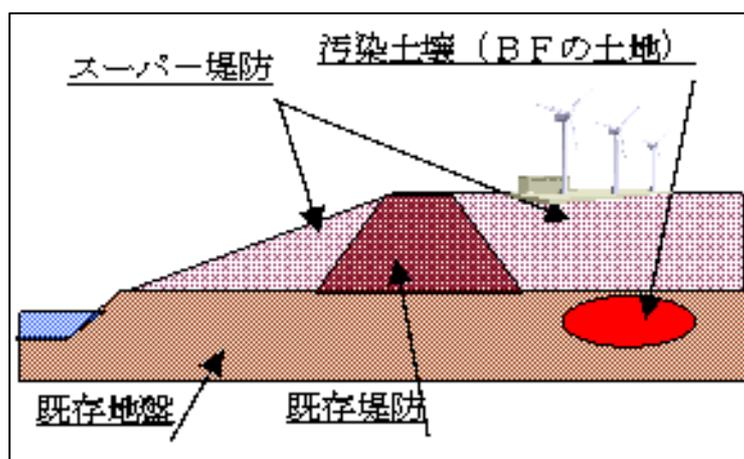


図 3.3.1 スーパー堤防の活用ケース (1)

(2) BFサイト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

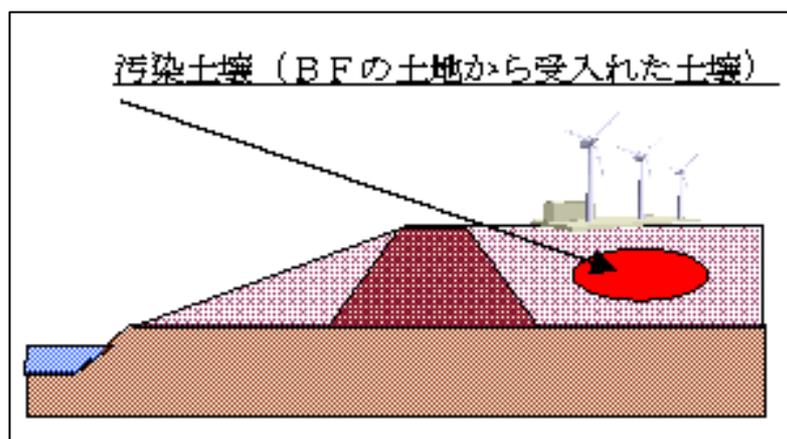


図 3.3.2 スーパー堤防の活用ケース (2)

(3) 複合型の場合（(1) + (2) の場合）

3つ目として、BFサイト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

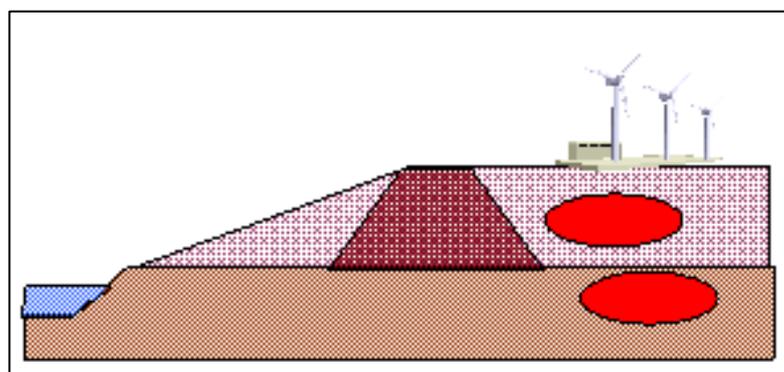


図 3.4.3 スーパー堤防の活用ケース (3)

3.3.2 桑名市立図書館におけるケーススタディ

本項では、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導入の主に経済的メリットについて検討した。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3.3.1）。

表 3.3.1 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 億円	36 億円	20%
維持管理・運営	20 億円	19 億円	5%
全体	65 億円	55 億円	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8.3億円となるのに対しリスク管理型では1.5億円と、80%あまりを抑制させることができる（図3.3.1）。

試算条件

- ・ 敷地面積：3,200 m²
- ・ 期間：30年
- ・ 5mまで土壌汚染

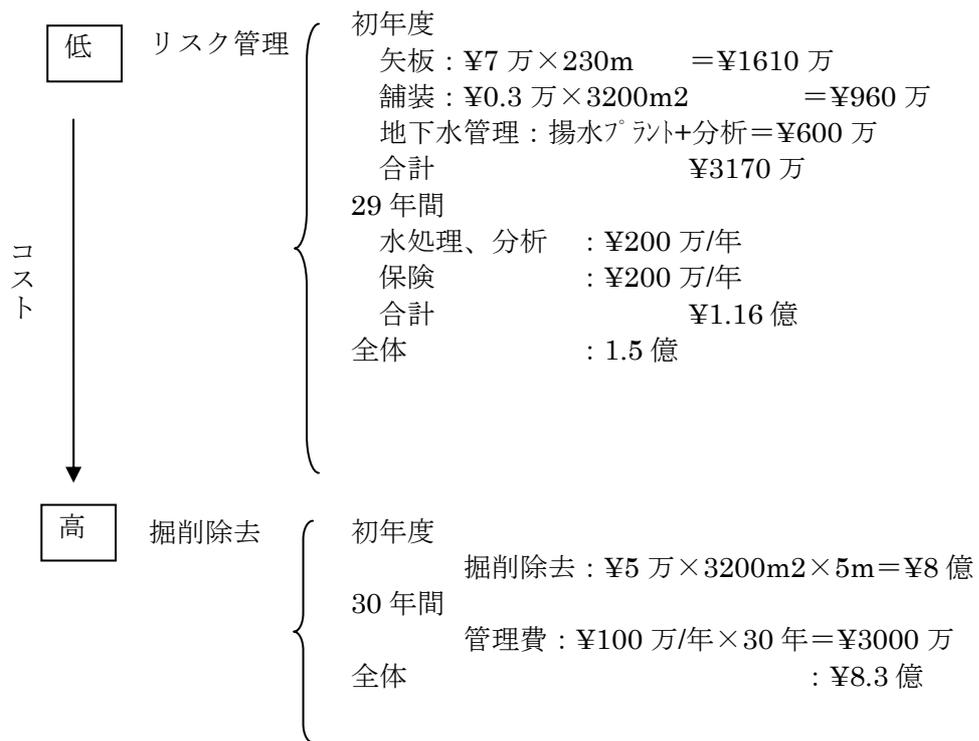


図 3.3.1 掘削除去とリスク管理による汚染土壌の対策費

参考文献

- 財団法人関西情報・産業活性化センター：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
- 山本恭平：図書館を対象としたPFIの効果（VFM）に対する一考察、名古屋工業大学紀要

4. 有効な土地活用の方法及び新事業創出の可能性等の提案

1～4章の内容を踏まえ、有効的な土地活用の方法及び新規事業創出のためには、PFI方式の事業スキームを参考に新たなマネジメント手法が有効と考え、以下の検討を行った。

4.1 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として、図4.2に示したPFIのスキームでは、「公共」を「BFの土地所有者」に置き換え、その他は図4.2内PFI方式の事業概念図同様、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、運営会社及び施設利用者にわたるマネジメントを行う仕組みを設定している。

つまり、PFI方式において、「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が可能となる。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り、また一方では、「BFの土地所有者」は公共の土地とは限らず、むしろ民間所有のものも多い。そうした理由から、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を組み込んだことが、本スキームの特色のひとつとなっている。また、「BFの土地所有者」の環境修復事業においては、監理・指導の面で公共性の側面があると判断でき、汚染サイトには、官民一体となった事業を展開できるような取り組みが必要と考えられる。

「公共」⇔「BFの土地所有者」

このようなスキームによれば、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すことが可能となり、その検討例として、以下のような「BFの土地所有者」と「民間（SPC）」間の事業権契約における売却・譲渡案が考えられる。

- （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。

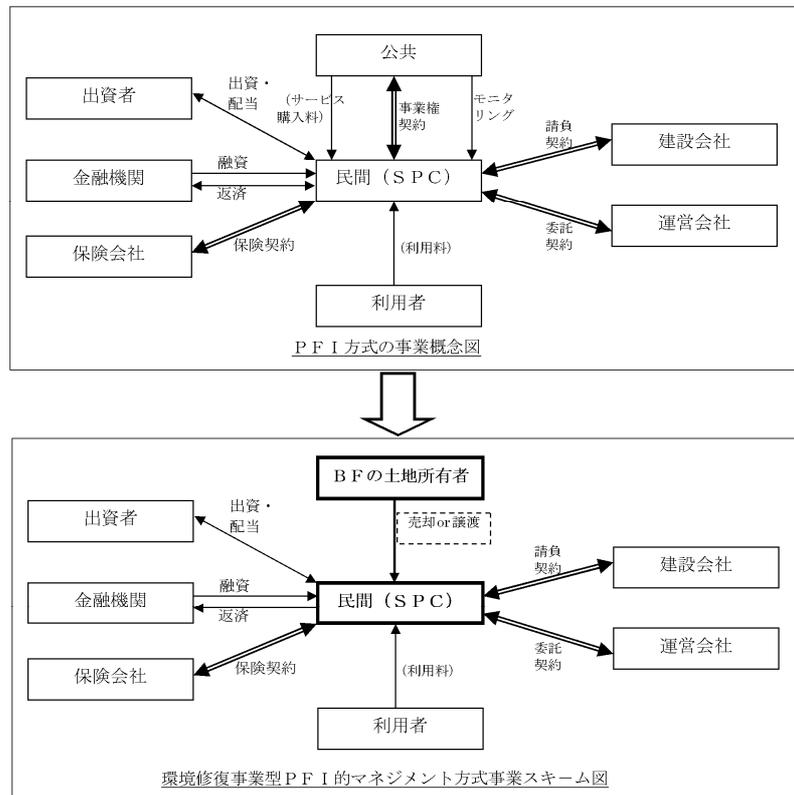


図 4.2 環境修復事業型PFIのスキーム

4.2 具体的な土地活用方法と新事業創出

BFにおいて有効な土地活用を可能とする事業としては、汚染の浄化・監視等の浄化費用が回収でき、利益体質の事業を創出するものや、環境に配慮したものが望ましい。

例えば、こうした事業には、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も挙げることができ、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必要がある。

【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明確となり、安心・安全な土地という認知を得ることができる。
- ・ 土壌・地下水汚染浄化技術のように、これまで現地での実証試験には制約の多かった技術の実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。

5. 環境修復事業のマネジメントの体系化

本章では、BFでの有効な土地活用方法や新事業創出の提案を見出すために、環境修復事業における新しいマネジメントの体系を考える。

5.1 環境修復事業のリスクマネジメントの概念

当研究委員会では、これまでに環境修復事業におけるリスクマネジメントについて調査研究を行った際に抽出・整理した多様なリスク項目等を、環境修復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、また、環境修復型CM方式を導入した場合のCMR（コンストラクションマネージャー）との関係を図 5.1 に概念モデルとして示した。このモデルにおけるCMRとは、環境修復事業を行う建設会社や建設コンサルタント会社の立場の者である。

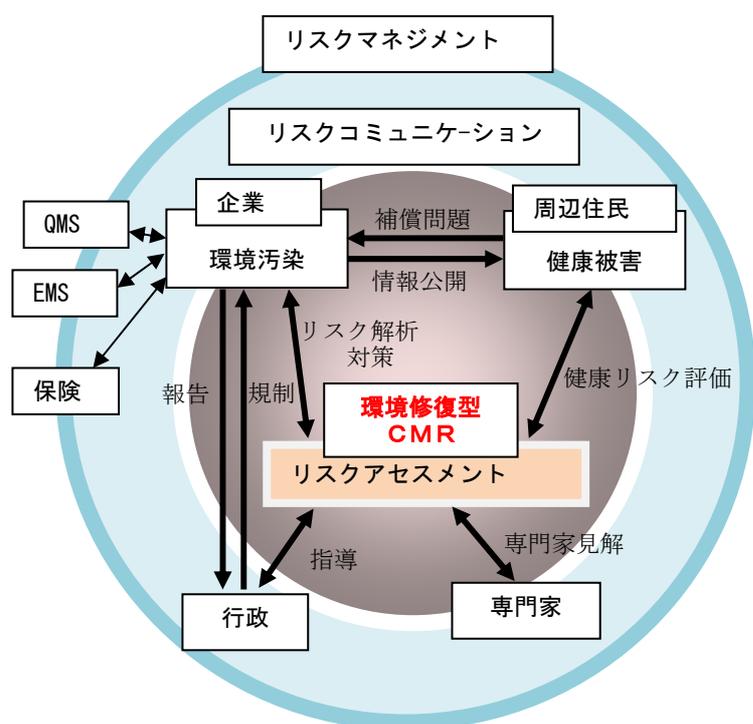


図 5.1 環境修復事業のリスクマネジメント概念モデル

5.2 環境修復事業のマネジメントの体系化

図 5.2.2 に環境修復事業におけるマネジメントの体系を図化した。その考え方は、環境修復事業のリスクマネジメント概念(図 5.1 参照)に、その事業をサイクル(Phase I →Phase II →Phase III →新たな土地利用等の循環)としてとらえ、環境修復型CM方式(図 5.2.1 参照)のCM-I、CM-II及びCM-IIIのとの関係を表している。

そして、図 5.2.1 に示すように、CM-I、CM-II及びCM-IIIは、Phase IIIの「対策段階」の領域に該当する。しかし、その事業のリスクを整理した結果、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。従って、環境修復型CM方式の領域はPhase IIIの「計画段階」、「対策段階」に加え、さらに上流側のPhase I、IIの「調査段階」からの関与が必要であると考えられる。

このようなことから、環境修復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(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(各マネジメントの定義は表 5.2 を参照)。

また、環境修復事業の歴史は浅く、経験の蓄積が少ないため、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。よって、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。

(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
- 環境修復事業は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
- プログラムマネジメントの手法導入が有効である

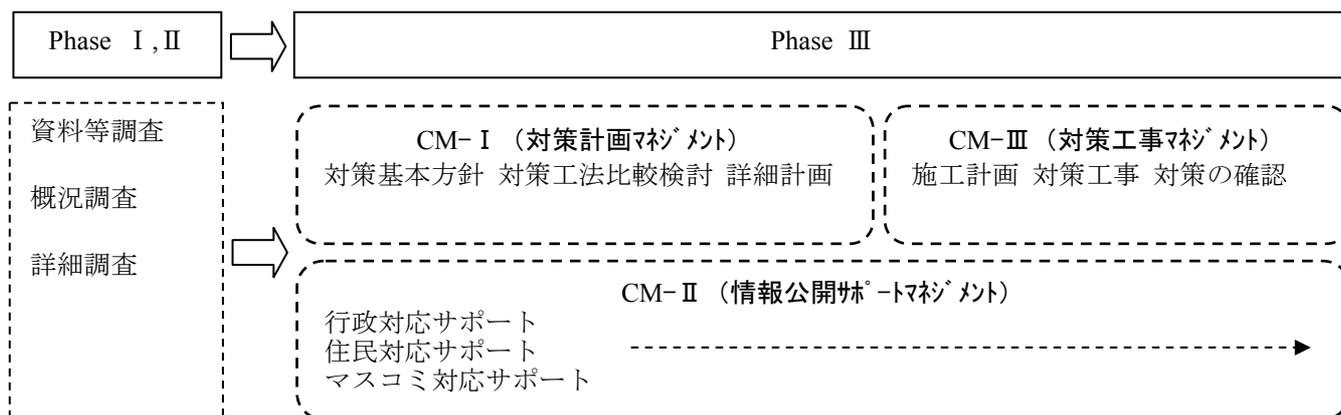


図 5.2.1 Phase IIIの内容とCM業務

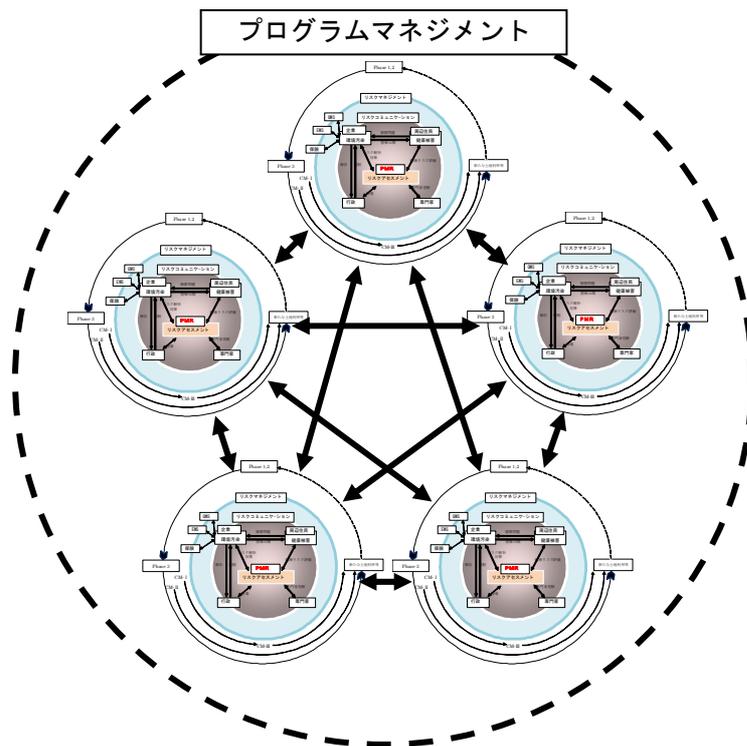
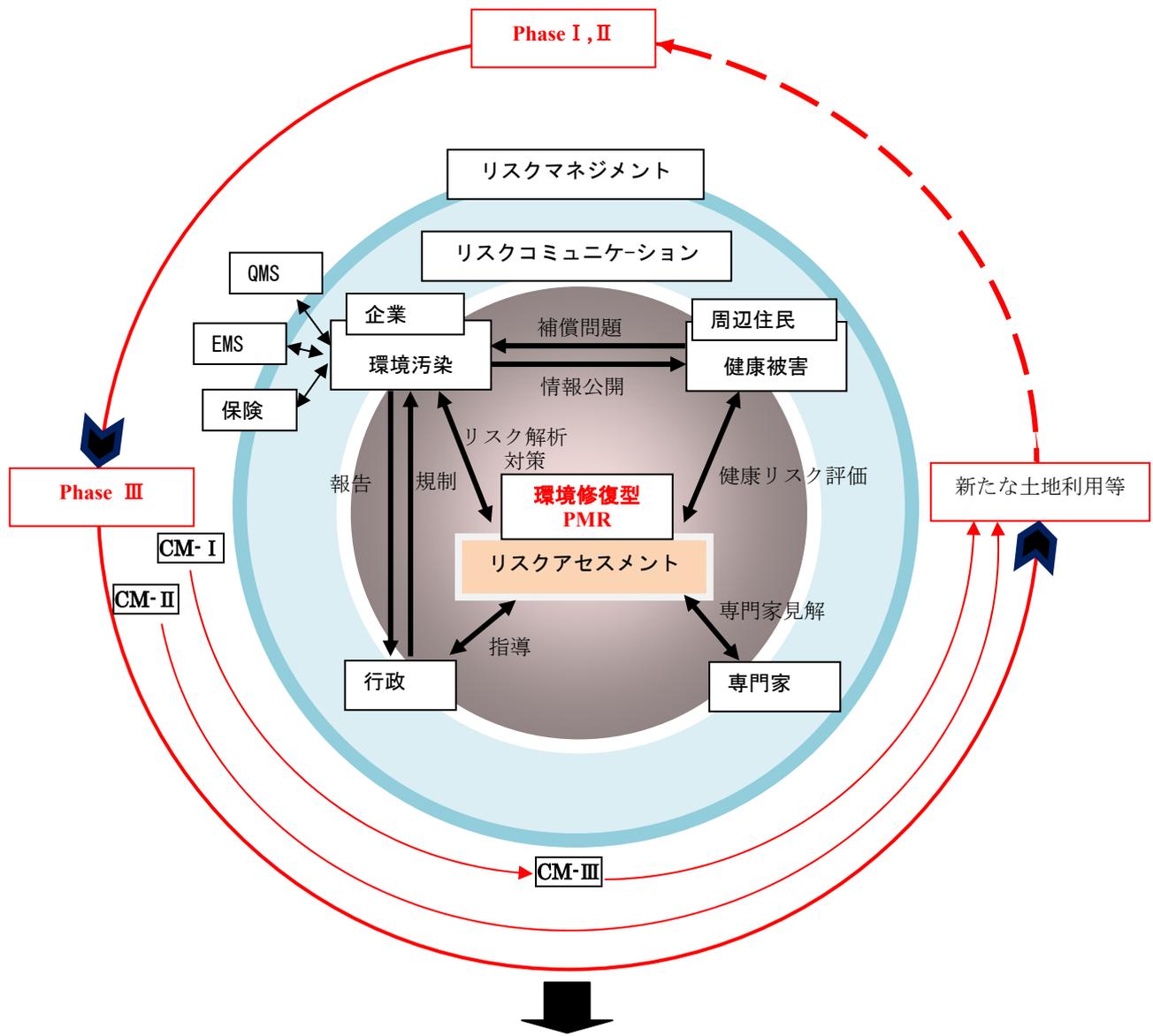


図 5. 2. 2 環境修復事業におけるマネジメントの体系化

表 5.2 各マネジメント方法の定義

	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 (Program Management)
定義	<p>「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。</p>	<p>使命を達成するために有期的なチームを編成して、プロジェクトを公平な専門的手段で効率的、効果的に遂行することにより、確実な成果を獲得する実践的能力の総称である。</p>	<p>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。</p>
おける環境修復事業に 関する領域	<p>主に Phase III</p>	<p>Phase I, II, III</p>	<p>環境修復事業の全域</p>

6. 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結果について

6.1 アンケート調査の目的

このアンケートの目的は、BF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。

当初は、豊洲（築地市場移転）問題について土壌汚染に関する意識調査を行うため、マスメディアに協力を求め、その当事者に対するアンケートやインタビューの準備を進めていた。しかし、この問題の複雑性を勘案した結果、断念することとし、その代わりに、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。

6.2 アンケート方法

アンケートは、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ものである。土木学会ホームページ委員会サイトの画面は、次頁に示す。

6.3 調査の概要とモニターの属性

まず、調査の概要を表 6.1 に示す、対象者は、土木学会の種々の委員会関係者とした。

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うものとした。

このときのモニター数は 120 名、回答者は 26 名、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 35%弱と最も多く、次いで 40～50 歳、60 歳以上の順（表 6.2）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（表 6.3）。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 6.4）。

表 6.1 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	120
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 6.2 回答者の年齢構成

年齢	構成率
30歳未満	7.7%
30歳～40歳未満	11.5%
40歳～50歳未満	30.8%
50歳～60歳未満	34.6%
60歳～	15.4%

表 6.3 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 6.4 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%



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

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、土壌汚染対策法(平成15年)施行以降、調査契機が増えたことが結果的に土壌汚染が顕在化するケースも増え、土壌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、その土壌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

「土壌汚染の存在、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>

(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) 自分はその土地の利用者の場合

- ・どの程度まで実施すれば適切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。

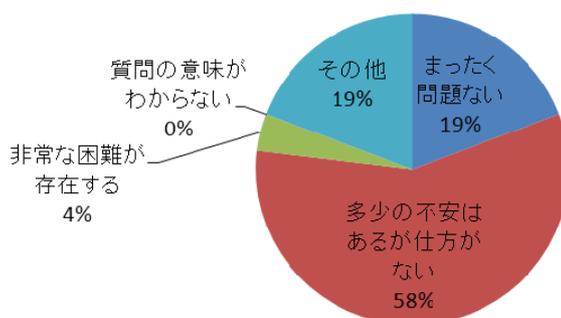
()

6.4 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。

2.1 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）

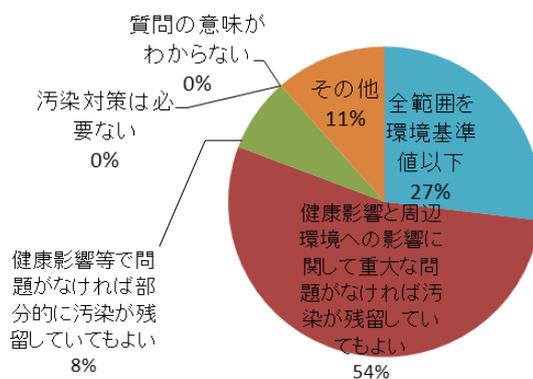


② 質問 2.2(1)

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。

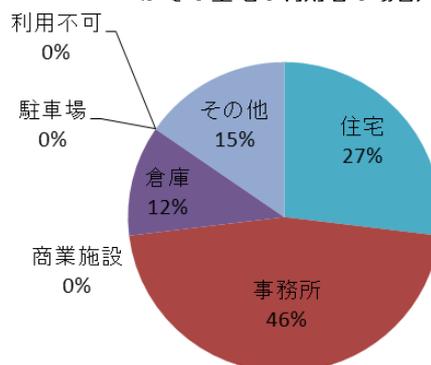
まず、「汚染が残留している用地を利用しながら汚染低減策を実施するという提案について、どう思うか」という質問に対しては、「健康影響と周辺環境への影響に関して重大な問題がなければ汚染が残留していてもよい」と「健康影響等で問題がなければ部分的に汚染が残留していてもよい」という、汚染の残留を容認する意見が62%を占めていた。一方で、「全範囲を環境基準値以下」という意見が27%であった。「その他」では、残留を容認するが詳細な評価や計画性を要求するという意見があった。

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）



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

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）



として利用すべきで、公園にはすべきではないという意見や、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。

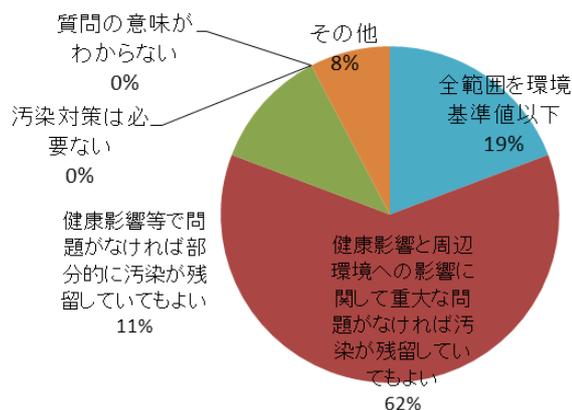
③ 質問 2.2(2)

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。

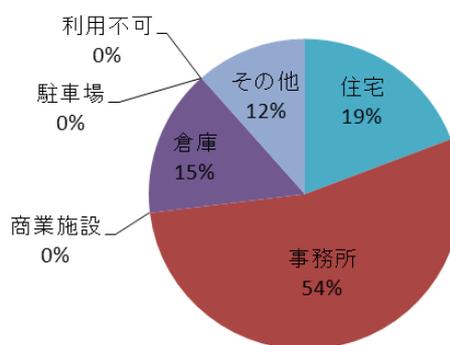
まず、浄化レベルに関しては、「全範囲を環境基準値以下」が19%に対し、残留容認が73%で、前者がやや低下した半面、後者が11%増加した。「その他」については、前項と同様の意見であった。

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)



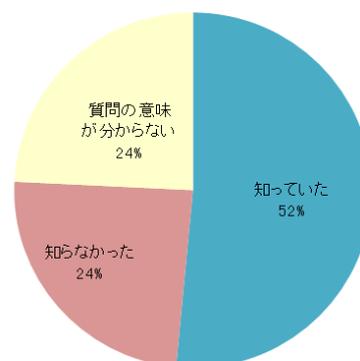
2.2(2) どのような土地利用まで許容できるか？(一般的な施策として)



④ 質問 2.3

質問 2.3 では、欧米における汚染残置型の制度について「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の想定に反する結果であったが、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。

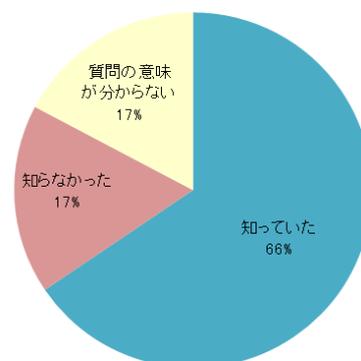
2.3 欧米制度の認識



⑤ 質問 2.4

質問 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。

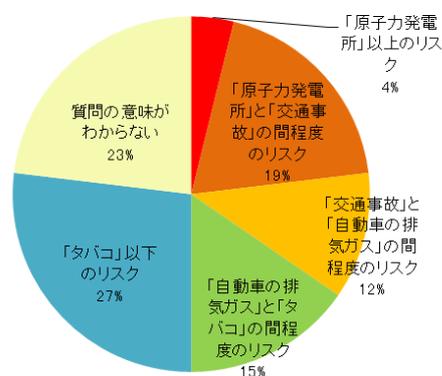
2.4 日本のリスク管理導入



⑥ 質問 2.5

質問 2.5 は、土壌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、土壌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。

2.5 様々なリスクと土壌汚染リスクの比較



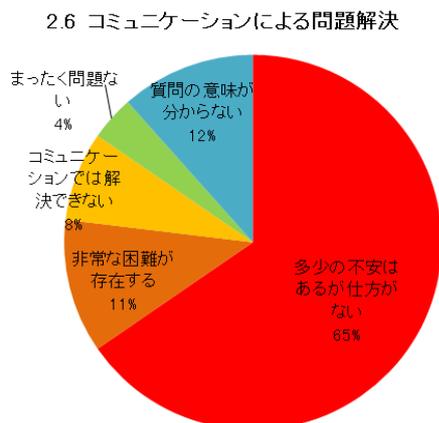
また、この質問に関する自由な意見を頂いた方の内容について属性（職種と年齢）を加え、表 6.1 にまとめた。これによると、土壌汚染の健康リスクの大きさを明確に認識できないという印象を持つ回答者が多かった。

表 6.1 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いけない。
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込んでいる可能性がある。
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

質問 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、コミュニケーションが重要であることを裏付けている。



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 6.2 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しての不安が残る」、「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。

表 6.2 質問 2.7 に関する意見

	1.1 勤務	1.2 年齢	2.7 最後に、土壤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壤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、土壤汚染のある更地＝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	土壤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～	土壤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「土壤汚染の無いこと」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。 土壤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:対象不動産に土壤汚染がある場合、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	「土壤汚染＝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壤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、土地が汚染せられていると、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フィールド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。土壤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	土壤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自信感。
25	建設コンサルタント	50歳～60歳未満	土壤汚染があることにより、土地の資産価値が下がること。 土壤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。

6.5 アンケート調査結果のまとめ

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、この結果について、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の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思われる。
- 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。

以上の内容から、汚染を残留させる対応が認められる一方で、地価に比べて高額な浄化費用が問題として横たわっており、このことがBF問題の引き金となる可能性は否めない。また、低迷している経済情勢を背景に、浄化工法等の技術的な課題以外にも、経済性や雇用の創出、あるいは土地の有効活用という観点から、種々の施策や都市計画を進めていく必要がある。このような理由からも、BFの有効活用にはPFI等のマネジメント手法を導入することが有効策のひとつであると判断できる。

おわりに

今回の調査研究の成果は、BF等に対し、例えば、PFI等のマネジメント手法を導入した場合の効果、また有効な土地利用の方法や新事業創出の可能性の提案である。

調査研究報告書の大筋を以下に示す。

1章では、原因と影響、環境省の取り組み及び米国での事例を記述した。

2章では、PFIのマネジメント手法について、VFMやSPCの概念、事業の方式、海外・日本での歴史、日本におけるPFIの実績と課題を整理した。

3章では、BFの利用方法について記述しており、海外の事例研究、日本の事例研究、BFサイトの再生地を利用する場合の管理手法、および、2つのケーススタディを考えた。

4章では、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を試みた。

5章では、環境修復事業のマネジメントの体系化について記述した。

最後の6章では、BF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のアンケート結果の紹介、および、それらにおける課題抽出を行った。

以上の調査研究により、BF等に対し有効な土地利用の方法や新事業創出の可能性について明確な提案までは至っていないが、その方法・可能性や提案についての道筋は見出せたと考えており、この成果を、今後の調査研究活動に活かしたいと思う。

また、6章のアンケート結果は、土木学会関係者を対象として実施した結果であるが、現在、さらに一般市民向けのアンケートを実施している。この土木学会向けと一般市民向けのアンケート結果をまとめた内容は、別な機会に報告させていただきたい。

巻末資料

- ・環境修復事業マネジメントに関するセミナー（2008年9月17日 実施）
- ・2009年度 建設マネジメント委員会 研究成果発表会（2009年8月5日 実施）
- ・第15回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（2009年6月18・19日 実施）
- ・2009年度 土木学会 全国大会（2009年9月3日 実施）

環境修復事業マネジメントに関するセミナー
(2008年9月17日 実施)

環境修復事業マネジメントに関するセミナー (2008.9.17)

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

「環境修復事業マネジメントに関するセミナー」プログラム

●日 程:平成20年9月17日(水) 14:30-17:00

●場 所:土木学会2階講堂

●主 催: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

受 付 14:00

開 会 14:30

『本セミナー主旨説明』 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 (国際環境ソリューションズ)
(14:30~35)

講演1『ブラウンフィールドの現状と課題』 国際環境ソリューションズ 中島研究室 室長 中島 誠 様
(14:35~15:20)

『研究委員会活動報告』 環境修復事業マネジメント研究小委員会委員
(15:20~50)

休 憩

(15:50~16:10)

講演2『PFIの現状と課題』 熊谷組 プロジェクトエンジニアリング室 室長 大島邦彦 様
(16:10~55)

『総括』 環境修復事業マネジメント研究小委員会副委員長 三村 卓 (西武建設)
(16:55~17:00)

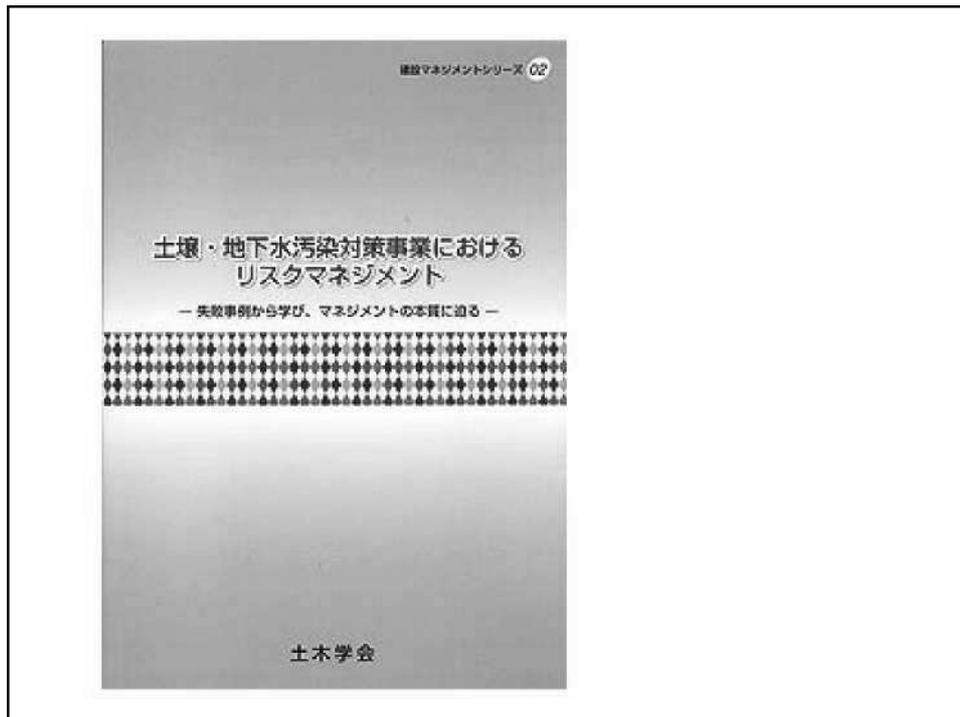
閉 会 17:00

本セミナーの趣旨説明

- 1.環境修復事業マネジメント研究小委員会の活動の変遷
- 2.当研究小委員会の新規研究テーマ

1.環境修復事業マネジメント研究小委員会の活動の変遷

- 2001年～2003年
CM方式による環境修復事業について
- 2003年～2005年
環境修復事業におけるリスク分析とリスクマネジメント手法の提言
- 2005年～2008年3月
環境修復事業におけるリスク顕在化事例の調査研究
- 2008年5月23日発刊
「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～



2. 当研究小委員会の新規研究テーマ

○テーマ名

「土壌汚染により流動化できない土地等に対し、
PFI等のマネジメント手法導入の研究」

○研究の背景と目的

土壌汚染対策法施行以来、調査契機が増えたことで結果的に土壌汚染が顕在化するケースも増え、土壌汚染問題に取り組む企業が多く見られるようになった。しかし同時に土壌汚染が発覚する事により、土地の流動化が図れなくなる事例も増えてきている。このような汚染によって流動化ができない土地について、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事業創出の可能性等を提案する。



「環境修復マネジメントに関するセミナー」
(2008.9.17、於:土木学会)

1

ブラウンフィールドの現状と課題

国際環境ソリューションズ(株)

中島 誠

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



構成

2

- ブラウンフィールドとは
- アメリカにおけるブラウンフィールド問題
- アメリカのブラウンフィールド再開発の取り組み
- わが国の土壤汚染対策の現状
- わが国のブラウンフィールドの実態と潜在的規模
- わが国のブラウンフィールド対策にあり方

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドとは

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの定義(アメリカ)

□ブラウンフィールド(Brownfield)

- 定義

- ▶ 有害物質や汚染物質の存在または存在の可能性により、拡大、再開発または再利用が複雑化している不動産

» *Brownfield is a property, the expansion, redevelopment, or reuse of which may be complicated by the presence or potential presence of a hazardous substance, pollutant, or contaminant.*

- 全米で450,000ヶ所以上のブラウンフィールドが存在していると推定されている

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの位置付け(アメリカ)

ロブラウンフィールドサイトの位置づけ

高 ← 汚染の存在する土地 汚染の危険度 → 低		汚染の存在が 疑われる土地 (実際は汚染なし)
スーパーファンド サイト	ブラウンフィールドサイト	
U.S.EPAによる 浄化管理	州政府 自主浄化プログラム	人への影響がなく 対策が必要ない土地

(黒瀬・村山(2006)を一部修正)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの定義 (イギリス、ドイツ)

ロブラウンフィールド(Brownfield)

- イギリスにおける定義
 - かつて開発された土地で、現在、低・未利用地(空き建物付きを含む)
 - » 国土交通省第10回国土審議会土地政策分科会「資料5」より
- ドイツにおける定義
 - 都市部の使用されていない建物。都市部での再開発や再生事業のためのエリア

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの定義 (ヨーロッパ)

7

□ブラウンフィールド(Brownfield)

- ヨーロッパにおける定義(保高、2008)
 - 国、地域により大きく異なる。
 - イギリス、ドイツ: 土壌汚染に関する記載はない
 - デンマーク、ルーマニア: 汚染された土地として定義している
 - CABERNET (Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network) が提唱する定義
 - ①当該地の過去の土地利用または周辺の土地の影響を受けている土地
 - ②現在、荒廃するに任せた未使用の土地(休閑地)
 - ③主として、完全にまたは部分的に既成市街地にある土地
 - ④有効活用するためには介入が必要な土地
 - ⑤汚染問題が存在または存在する可能性がある土地

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの定義(日本)

8

□ブラウンフィールド(Brownfield)

- 日本の環境省「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検討会」(2007)における定義
 - 土壌汚染の存在、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
 - » 「土壌環境施策のあり方懇談会」において、海外で定義されたブラウンフィールドという用語の定義を勝手に変えるのは好ましくないとの意見あり

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドによる問題とは

ロブラウンフィールドによる問題

- 環境保全上の問題
 - 汚染された土地が浄化されずに放置されることで、人の健康や生態系への影響が懸念される
- 社会経済的な問題
 - 土地の十分な活用が阻害されることで地域の活気や魅力が失われたり、汚染されたブラウンフィールドの再開発が抑制・阻害される
 - 汚染されていない未利用地(グリーンフィールド)等への開発圧力が生じる

(環境省「EICネット」より)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



アメリカにおける ブラウンフィールド問題

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



スーパーファンド法とブラウンフィールド

□スーパーファンド法

- スーパーファンド法のHRS (Hazard Ranking System) による国家優先リスト (NPL: National Priority List) への登録
 - 100点法による評価で28.5点超過
 - NPLに登録。スーパーファンド法の浄化対象
 - 28.5点以下
 - スーパーファンド法の浄化対象外
 - 「汚染の疑いがあるまま浄化されない土地」という扱い
 - » ブラウンフィールド

汚染の存在する土地		汚染の存在が 疑われる土地 (実際は汚染なし)
高	← 汚染の危険度 →	低
スーパーファンド サイト	ブラウンフィールドサイト	
U.S.DPAによる 浄化管理	州政府 自主浄化プログラム	人への影響がなく 対策が必要ない土地

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド発生の背景

□ブラウンフィールドの潜在化

□スーパーファンド法の浄化責任の回避

- 過去の汚染に対する潜在的責任当事者となることの回避



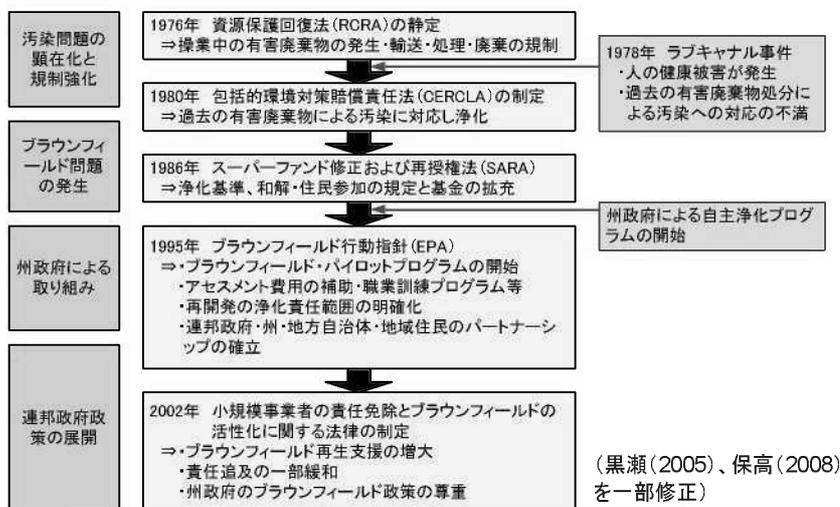
□グリーンフィールド開発へのシフト

- 土地開発や工場新設を検討する事業者が新規に土地購入において汚染のない原野・更地(グリーンフィールド)の開発を選択するようになってきた。
 - 土壌汚染調査・浄化が必要かもしれない土地(ブラウンフィールド)の増加
 - 既に開発されたエリアの空洞化

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



土壌汚染・ブラウンフィールド問題の変遷



KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



アメリカのブラウンフィールド再開発の取り組み

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



EPAのブラウンフィールド・プログラム

□ブラウンフィールド・プログラムのミッション

- 4つの主なゴールに基づくアプローチを通して、ブラウンフィールドのための財政的・技術的支援を提供する
 - ▶ 環境の保全
 - アメリカの人々と環境の健康と幸福を確保するためのブラウンフィールドへの取り組み
 - ▶ パートナーシップの推進
 - ブラウンフィールドの浄化と再利用の強化に欠かせないコラボレーションとコミュニケーションの促進
 - ▶ 市場の強化
 - 民間市場を強化するための財政的・技術的支援の提供
 - ▶ 再利用の支持
 - コミュニティーの生活の長期的な質を強化するためのブラウンフィールドの再開発

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド修正法制定前における ブラウンフィールド再開発事業の障害

□米国の実務家が経験してきた障害 (Davis et al., 2002)

- 法的責任が不明瞭
- 首尾一貫した浄化目標が未確立
- 専門家の知恵の結集が困難
- 莫大な投資が必要となる可能性の存在
- 財源確保の不十分さ
- 行政支援策が煮え切らなさ
- 首尾一貫したブラウンフィールド再開発の枠組みの欠如
- 規制当局の柔軟さの不足
- 公衆からの反対
- 再開発した土地に対する需要が限られていること
- グリーンフィールド開発との競争が不可避

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド再開発に関する 支援制度

17

□ 小規模事業者の責任免除とブラウンフィールドの活性化に関する法律(修正ブラウンフィールド法)

- **ブラウンフィールド再生支援の増大**
 - ブラウンフィールド再開発の公的支援(税控除、補助金等)において、補助金対象に調査・浄化対策費に加えて保険料を入れ、油も新たに対象にした。
- **責任追及の一部緩和**
 - 無実の土地所有者に加え、汚染原因者ではない者が土壤汚染地を購入する場合やもらい汚染があった場合等について、浄化責任を限定する仕組みを作った
- **州政府のブラウンフィールド政策の尊重**
 - 自主的浄化プログラム(VCP: Voluntary Cleanup Programs)の整備による、自主的に浄化に取り組む事業者等に対するインセンティブ(積極的な推進の動機付けになるもの)の提供

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド関連の助成金

18

助成金の種類	助成金の目的	上限額
アセスメント助成金	有害物質・石油等で汚染された特定のサイト、地域コミュニティ内の複数のサイトを対象に、フェーズⅠ、Ⅱおよび汚染修復の選択に関する費用をカバーする	一つの申請書につき20万ドル、場合によっては35万ドルまで。返済義務なし。
浄化助成金	有害物質・石油等で汚染されたサイトの浄化費用を助成	1サイトにつき20万ドル。助成金額の20%は金銭、労働力、物、サービスのいずれかの形で返済を求められる。
リボルビング・ローン・ファンド助成金	汚染浄化費用に特化した低利融資のためのファンドを州等に設立するための初期資金を助成する。	一つの申請書につき100万ドル。助成額の20%は金銭、労働力、物、サービスのいずれかの形で返済を求められる。
環境職業訓練助成金	コミュニティ内の個人や団体(大学等)がブラウンフィールドに関連する教育プログラムを提供するための費用を助成する	上限額は一つの申請書につき20万ドル。返済義務なし

(坂野(2007)を一部修正)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



土地所有者等の責任免除規定

助成金の種類	助成金の目的
無実の土地所有者 (Innocent Landowner)	汚染等の可能性がないことをAAIによって確認した上で土地を購入したものは、CERCLAによる浄化責任から免れることができる
誠意のサイト購入予定者 (Bona Fide Prospective Purchaser)	汚染原因者とは関係ないものが、土壌汚染が存在するまたは存在する可能性のある土地をAAI等を実施して購入する場合、VERCLA上の責任を免除される。ただし、土地購入前に有害廃棄物が撤去されること、土地購入後は決められた土地利用上の制約条件を守り、必要な維持管理を実施することが求められる。
もらい汚染地の所有者 (Contiguous Property Owner)	自らの敷地以外の汚染が原因で自らの敷地において地下水等に汚染が発生していても、土地購入前にAAIを実施しており、かつ、汚染の発生に関係がなければ、汚染源の浄化に対する責任は免除される。
小規模事業者 (De Micromis)	小規模な産業廃棄物の排出事業者や収集運搬業者が以下の条件を満たしている場合、CERCLAの浄化責任から免責される。 <条件> 2001年4月1日以前に有害物の排気、処理、輸送が行われ、廃棄した有害物質の総量が110ガロン(約500L)より少ない、または200ポンド(約90kg)より少ない場合。ただし、その証明ができる書類(マニフェスト)を揃えておく必要がある。

※ AAI: All Appropriate Inquiry(あらゆる適正な調査)

(坂野(2007)を一部修正)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



自主的浄化プログラム(VCP)の要素

要素	内容
浄化責任を限定する文書	自主的な浄化修復活動を州の環境当局が関与して進める場合、浄化修復が目標どおり達成された際、開発事業者や土地購入予定者に対して、汚染の浄化責任を限定する内容の文書が交付される。 <例>完了証明、継続措置免除文書(No Further Action Letter)、不訴訟誓約書
金銭的支援	多くの州が、調査や浄化修復に係る費用を充当する助成金や融資を提供している。州によっては、税控除やTIF(再開後の税収増加分を担保にして事業資金を提供するファイナンス手法)を提供している。
リスクベースの浄化目標	多くの州で、将来の不動産の利用方法と、それによってもたらされる人の健康等へのリスクを評価して、浄化修復の目標を設定することができる。
チェックと指導	開発事業に関する届出、浄化修復に関する計画書、あるいは再開事業の計画案等について、連邦や州の法規制に従っているかどうかをチェックし、必要な指導を州が行う。なお、VCPに登録するには、数十万円程度の登録料を州に支払う必要がある。
住民へのお知らせ	多くの州のVCPでは、浄化修復の計画や実施状況お住民に伝えるよう求めている。浄化修復内容について住民から提案を受け付けることもある。結果として、浄化内容や将来の土地利用に対して、周辺から反対意見が出ることは少なく、コミュニティーすべてが便益を享受することができる。

(坂野(2007)を一部修正)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの再利用の促進

□制度的管理(IC:Institutional Control)

- ▶ 対策後も汚染の一部または全部が残存する方法を選択した場合の、その後の土地利用を管理する仕組み

具体例	内容
個人管理 (Private Control)	私的所有権に対する制限または影響を伴うもの。 行政の関与が必要なく、他の分類に比較して最も一般的に行われている。
政府管理 (Government Control)	州政府や地方公共団体がその管轄範囲内の住民や財産に対して何らかの制限を課すこと。
法的措置 (Enforcement Tools)	U.S.EPAや州の環境規制当局による法的拘束力をもつ命令または許可を指す。
情報提供 (Informational Device)	その土地に土壤汚染が残存すること等を情報として提供することを指す。

(Land Use Controls、中杉・土壤環境センター技術委員会リスク評価適用性検討部会(2008))

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドに係る環境保険

- 不確実性を多く含むブラウンフィールド開発では、様々なリスクを軽減する上で重要な役割を果たす
 - ▶ 環境損害賠償保険 (Pollution Legal Liability Insurance)
 - » 浄化現場からの汚染物質排出に起因するコストをカバー
 - » 裁判費用を含む
 - ▶ 土壤浄化費用超過保険 (Remediation Stop-Lose Insurance)
 - » 実際の浄化コストが当初予測を上回った分をカバー
 - ▶ 浄化補償保険 (Remediation Warranty Coverage)
 - » 浄化作業終了後に追加的な浄化が必要となった場合のコストをカバー
 - ▶ 担保価値保障保険 (Lender's Collateral Loss Insurance)
 - » 担保となっている土地の価値の下落をカバー

(環境省、2002)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.

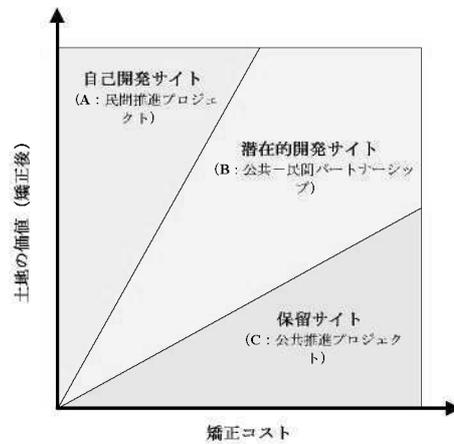


ドイツにおけるブラウンフィールド再開発 官・民の役割分担

23

□ ABCモデル(Federal Environmental Agency (Germany)、2005)

- 再開発コストと再開発後の土地の価値の関係から官・民の役割分担



(Federal Environmental Agency、2005)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国の土壌汚染対策の現状

24

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.

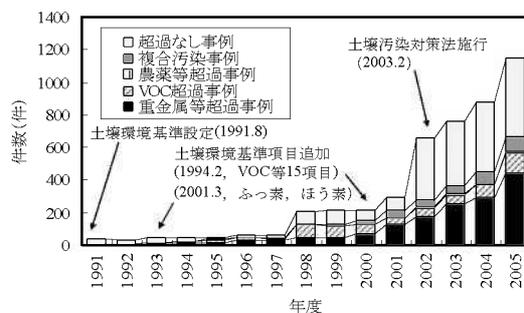


わが国の土壤汚染の調査・対策の現状①

□環境省による都道府県・政令市対象の実態調査結果

●土壤汚染の調査事例・超過事例

- 2005年度 調査事例:1149件、超過事例667件(58.1%)
- 調査事例、超過事例ともに年々増加



(環境省(2005)に基づく)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国の土壤汚染の調査・対策の現状②

□(社)土壤環境センター会員の实態調査結果

●土壤汚染の調査事例・超過事例受件数

- 2006年度
 - 土壤調査受件数:12,434件
 - » 土壤汚染対策法契機:124件
 - » 条例・要綱契機: 1,146件
 - » 自主調査: 44,164件
 - 土壤汚染対策受件数
 - » 土壤汚染対策法契機: 65件
 - » 条例・要綱契機: 291件
 - » 自主対策: 2,000件

(土壤環境センター(2007))

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



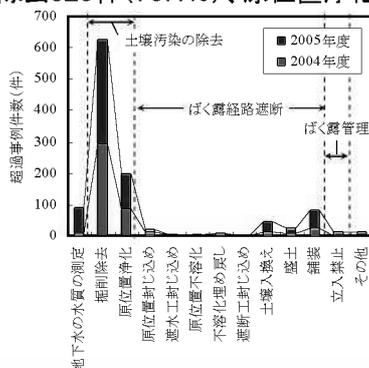
わが国の土壤汚染対策の現状①

環境省による都道府県・政令市対象の実態調査結果

- 土壤汚染対策(措置)の実施内容(法施行後)

- 土壤汚染の除去が行われているケースが多い

- 掘削除去625件(75.4%)、原位置浄化が200件(同24.1%)



(環境省(2005)に基づく)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.

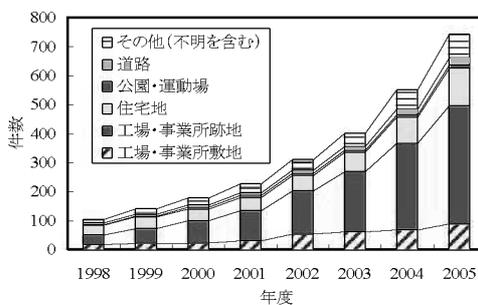


わが国の土壤汚染対策の現状②

環境省による都道府県・政令市対象の実態調査結果

- 土壤汚染が判明した工場・事業所跡地のその後の土地利用

- 跡地のまま活用されずに管理されている土地が年々増加



(環境省(2005)に基づく)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国の土壌汚染対策の現状③

□(社)土壌環境センター会員の実態調査結果

- 土壌汚染の超過事例受注件数
 - 2006年度

対象とするリスク	土壌汚染の除去	土壌汚染の除去以外
直接摂取によるリスク	915 (80%)	234 (20%)
地下水等の摂取によるリスク	979 (63%)	570 (37%)

(単位:件)

(土壌環境センター(2007))

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールドの 実態と潜在的規模

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールドの実態

□(社) 土壌環境センター会員アンケート調査(2007.2)

- 当時の会員企業179社中55社より回答あり(回答率31%)
- 46社より168件の「土地の有効な利活用が阻害されている事例」の報告あり
 - 116件(69%)が大都市圏、29件(17%)が地方中核都市、23件(14%)がその他の地域の事例
- 事例発生の変因
 - 90%の事例では「土壌汚染対策に多額の費用を要する(おそれがある)こと」が要因とされている
 - 「対策期間に長時間を要すること」、「汚染の発生を公表できないこと」がそれぞれ23%の事例で要因とされている

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールドの潜在的な規模①

- 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検討会(2007)による試算の方法①
 - 土壌汚染が存在する土地の規模の推定
 - 現況利用用途別の土地資産規模に、過去の実績に基づく都市計画用地別汚染発生率(微調整あり)を掛け合わせて決定
 - » 住居専用:0%、住居系:5%、商業系:10%、工業:35%
 - ブラウンフィールドの潜在的規模
 - 土壌汚染が存在する土地の1/4(25%)が潜在的ブラウンフィールドとなると仮定
 - » 土壌環境センター会員アンケートで「土壌汚染対策費が土地価格の20~40%を超えると、土地売買が不成立になる事例が多い」との回答が多い(不明を除けば56%)
 - » 保高らの研究では、土壌汚染対策費が土地価格の30%を超えた場合にブラウンフィールドが発生するとし、土壌汚染が存在する土地の約24%が潜在的なブラウンフィールドになると試算(保高ら、2008)
- ・「掘削除去」による「汚染の除去」を前提に土壌汚染対策単価50,000円/m³と設定した場合の推定結果

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールドの 潜在的な規模②

33

- 土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法検討調査検討会(2007)による試算の方法②
 - 土壤汚染の可能性のある土地の規模の推定
 - 土壤汚染が存在する土地の規模に加え、現況利用が工場・倉庫である土地を100%含めることとした
 - » 土地売買等の際にPhase I 調査実施の対象となる土地のことであり、通常、工場・倉庫用地ではPhase I 調査が実施される

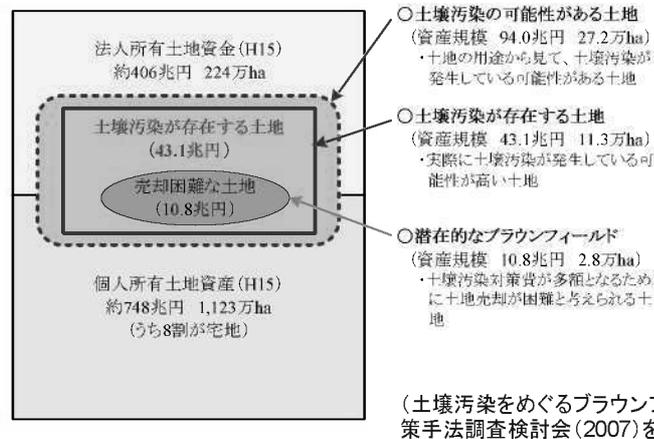
KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールドの 潜在的な規模③

34

- 土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法検討調査検討会(2007)による試算の結果



KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



わが国のブラウンフィールド対策の あり方

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド発生による影響

□ 環境への影響

- 土地の管理が十分に施されない場合には、土壤汚染による人の健康影響が懸念される
- 土壤汚染調査が行われない場合には、土壤汚染が存在することすら認識されない可能性がある

□ 地域コミュニティへの影響

- 「もらい汚染」への懸念を理由とした不動産価値への影響や地域のイメージへの影響が発生する可能性がある
- 地域コミュニティの生活環境の悪化、治安悪化を引き起こす可能性がある

□ 街づくりへの影響

- 再開発が阻害され、土地の有効活用が図られず、土地計画で定められた土地利用が実現されない事態の発生

(土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法調査検討会(2007))

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド問題への対応の必要性

□対応の方向性

- 土壤汚染の可能性のあるサイトのブラウンフィールド化の防止
- ブラウンフィールドサイトの再開発

(土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法調査検討会(2007))

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド問題の緩和効果が期待される方策

□「土壤環境施策のあり方懇談会報告」

(土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法調査検討会、2007)

- 土壤汚染のリスクや法律の考え方に関して、国民の理解を得ていくための普及・啓発活動の一層の推進
- 指定区域について、人の健康被害の生ずるおそれの観点からの、指定区域を分類する仕組みの検討
 - 対策が必要な区域、管理が必要な区域、対策が実施済みの区域
- 土地の利用用途毎に対策発動基準を定めることの検討
 - 土地の利用用途が将来的に変更される場合への対応にも留意
- 対策必要性や対策妥当性の判断にサイトリスクアセスメントを導入する場合の手法や技術的事項の検討
- 汚染状況や土地利用に応じた適切な土壤汚染対策の方法について分かりやすく説明・紹介するガイドライン策定の検討
- リスクコミュニケーションに関するガイドラインの策定・普及およびリスクコミュニケーションに関わる人材を育成し、派遣活用する仕組みの検討

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールド対策推進のために 期待される経済的な施策

39

□ 「土壌環境施策のあり方懇談会報告」

(土壌汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法調査検討会、2007)

- ブラウンフィールド問題に関する施策
 - 土壌汚染地の再生を推進していくような施策
 - 再開発の枠組みや対策実施後の利用計画全体スキームでみたプロジェクトファイナンスの推進
 - 必要に応じた土壌汚染地の評価実務の見直し
 - 新たな企業会計の仕組み(資産除去債務に関する会計基準)の活用検討
 - 土壌汚染地に関する様々なリスクを関係者に分散する保険の普及・推進
 - 中小事業者に配慮した土壌汚染対策に関する支援策の検討
- 土壌汚染地をめぐる法的責任について
- 土壌汚染対策基金の活用

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.

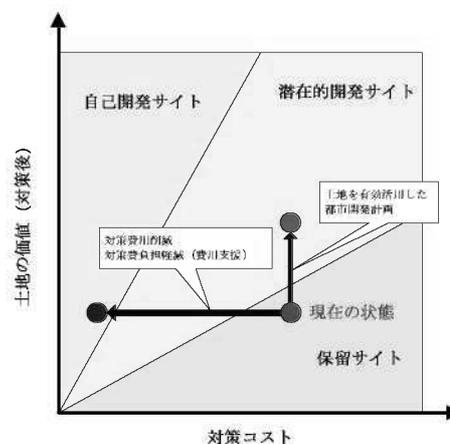


ブラウンフィールド再開発の推進

40

□ 推進策の要素

- 土地の価値を上げる
 - 都市開発計画による当該土地の価値の向上
- 対策コストを下げる
 - リスクベースの対策目標
 - 低コスト対策技術の開発
 - 対策費用負担軽減
 - 税控除、補助金 等



KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



ブラウンフィールドの再生事例 (ニューヨーク、フルトン魚市場)

41

□ Edisonの都市ガス製造工場の跡地

- 廃木材、石油系汚染物質、コールタール(石炭蒸留の副産物)が残存(コールタール28,000tを含む廃棄物36,000tの廃棄物を除去)
- 回収された廃棄物を焼却し、7000世帯に熱供給
- 180年続いたフルトン魚市場を移転



MGP(都市ガス製造工場)



新・フルトン魚市場



NYSDEC: "Division of Environmental Remediation 2006 Annual Report"
<http://WWW.hdrinc.com/>

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



汚染地の有効活用事例 (ボナ(ドイツ)、メガソーラー発電所)

42

□ 汚染された工業跡地をメガソーラー発電所として再生した事例(ドイツ、ボナ)

- 発電容量: 3.44MWh



工場



メガソーラー発電所

[Http://www.geosol.de](http://www.geosol.de)

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



参考文献①

- 環境省(2002):金融業における環境配慮行動に関する調査研究 報告書.
- 環境省水・大気環境局(2007):平成17年度土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例, 62p.
- 黒瀬武史(2005):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土地を事例として-. 東京大学大学院平成17年度修士論文, 42p.
- 黒瀬武史・村山顕人(2006):米国の地方都市におけるブラウンフィールド再生戦略 -ニューイングランド地方の三都市を事例として-. 日本建築学会学術講演梗概集, 223-224
- 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検討会(2007):土壌汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について 中間とりまとめ.
- 中杉修身監修・土壌環境センター技術委員会リスク評価適用性検討部会編著(2008):「実務者のための『土壌汚染リスク評価』入門」. 化学工業日報社.
- 坂野且典(2007):ブラウンフィールドの歴史とブラウンフィールド事業における技術者の役割. 土壌環境センター技術ニュース, 13, 69-77.

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.



参考文献②

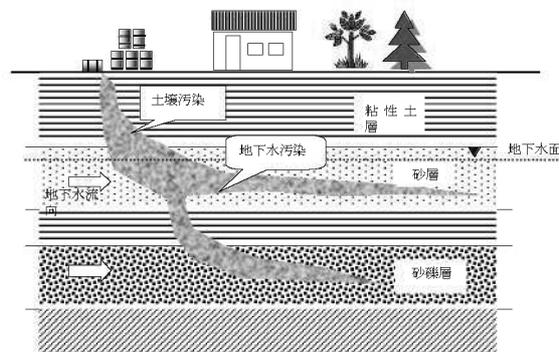
- 坂野且典(2007):ブラウンフィールドの歴史とブラウンフィールド事業における技術者の役割. 土壌環境センター技術ニュース, 13, 69-77.
- 保高徹生(2008):ブラウンフィールド問題と地域社会・経済への影響. 「土壌・地下水汚染の浄化および修復技術」, エヌ・ティー・エス, 373-385.
- 保高徹生・牧野光琢・松田裕之(2008):日本におけるブラウンフィールド発生確率の推定. 環境科学会誌, 21(4), 291-306.
- Davis, T. et al. (2002): "Brownfields: a comprehensive guide to redeveloping contaminated property". American Bar Association.
- Federal Environmental Agency(2005): The future lies on brownfield. 40p.
- Land Use Controls: FAQs, <http://www.lucs.org/faq.cfm>
- NYSDEC: "Division of environmental remediation 2006 annual report". 24p.

KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO., LTD.

環境修復事業に関するマネジメントセミナー (2008.9.17)

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
Part 1

土壌・地下水汚染対策の現状 — 汚染のメカニズム —



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
土壌・地下水汚染の拡がり

土壌・地下水汚染対策の現状

— 土壌汚染対策法 —

○主旨

土壌汚染状況の把握、土壌の汚染による人の健康被害の防止に関する措置等の土壌汚染対策を実施することにより、国民の健康の保護を図る。

○対象物質

- ・溶出：26項目（重金属、VOC、農薬など）
- ・含有：9項目（重金属）

平成15年2月15日（施行）

- ・直接摂取によるリスク
- ・地下水等の摂取によるリスク

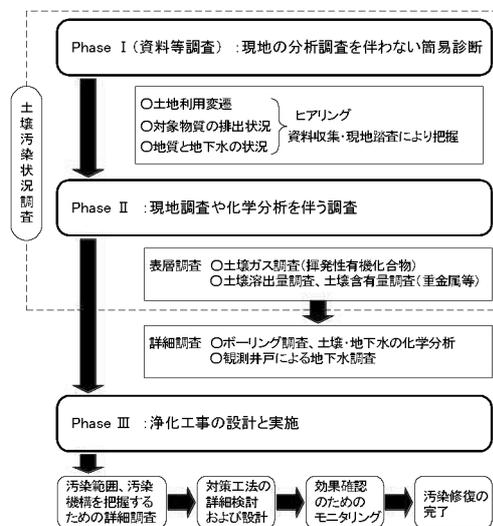


1. 土壌汚染が発生した土地から有害物質を除去する方法（土壌浄化対策、掘削除去+場外処分）
2. 有害物質の人への曝露経路を遮断する方法（汚染拡散防止対策）

健康被害の防止を図ることが可能

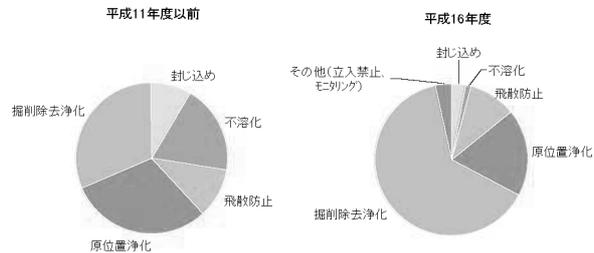
土壌・地下水汚染対策の現状

— 土壌汚染対策のフロー —



土壌・地下水汚染対策の現状

— 土壌汚染の対策方法 —



対策方法	時期	平成11年度まで		平成16年度	
		事例	%	事例	%
拡散防止対策					
封じ込め		43	8.5%	14	3.0%
不溶化		97	19.1%	5	1.1%
飛散防止		53	10.5%	47	10.1%
土壌浄化対策					
原位置浄化		154	30.4%	86	18.5%
掘削除去浄化		160	31.6%	296	63.8%
その他(立入禁止、モニタリング)		-	-	16	3.4%
回答事例		507		464	

「土壌汚染対策法の施工状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果」(環境省 水・大気環境局) をもとに作成

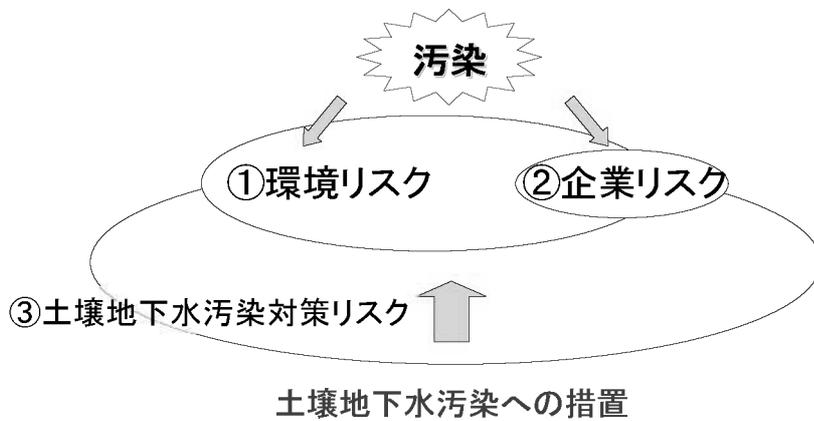
土壌・地下水汚染対策の現状

— 土壌汚染対策事業の課題 —

1. 対策費用の低減
2. 手続き
情報公開、地方自治体との折衝、周辺住民とのリスクコミュニケーション
3. 対策工事結果の担保
4. その他
 - ・搬出土の不適正処分対策
 - ・規制項目の再検討
 - ・汚染土壌データベースの整備
 - ・地下水汚染への対応
 - ・自主調査・対策と法的枠組の関係
 - ・土壌汚染の未然防止
 - ・ブラウンフィールド問題
 - ・自然由来の汚染問題

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

－ 土壌地下水汚染のリスク －



土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

－ 環境リスク －

化学物質がヒトの健康や環境の生態系に及ぼす有害な影響の重大性とその発生の可能性

○ ジクロロメタンの環境基準値の設定概念

$$\frac{\text{基準値} (\text{mg} / \text{L}) \times 2 (\text{L} / \text{日})}{60 (\text{kg})} = 0.006 (\text{mg} / \text{kg} \cdot \text{日}) \times 0.1$$

体重

∴ 基準値 = 0.02 (mg / L)

TDI

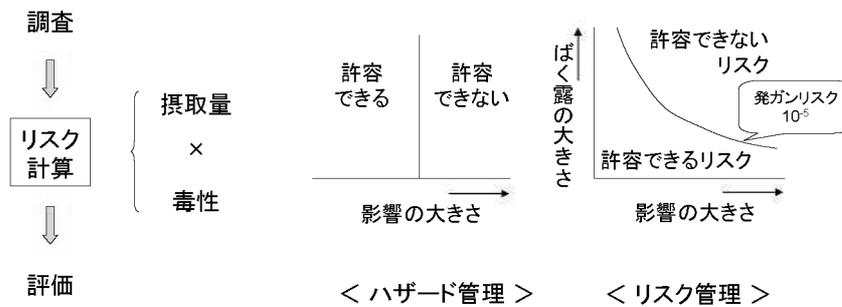
寄与率

健康リスク評価の概念

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化 — 環境リスク —

リスク評価の流れ

環境リスクへの対応の考え方



土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化 — 企業リスク —

(1) 業績へのリスク

(2) 不動産リスク

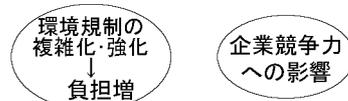
a) 直接的リスク



b) 社会心理的リスク



c) 規制リスク



土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策事業におけるリスク —

1. 調査段階におけるリスク

- (1) 資料等調査対象
- (2) 調査の品質管理
- (3) 調査時の契約条件
- (4) 気象条件
- (5) 住民説明

2. 計画段階におけるリスク

- (1) 汚染調査の不備
- (2) 浄化対策の条件設定の不備
- (3) 浄化対策工法の理解不足
- (4) マネジメント方法の不備
- (5) リスクコミュニケーションの不備

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策事業におけるリスク —

3. 施工段階におけるリスク

- (1) 施工計画・業者選定・設計精査
- (2) 住民説明・情報公開
: リスクコミュニケーション・苦情等
- (3) 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
- (4) 施主・関係機関との協議・報告
- (5) 安全衛生管理、周辺環境への影響、地下埋設物の損壊
- (6) 気象条件、災害の影響
- (7) 施工完了後の対応
: 竣工検査・モニタリング・瑕疵責任

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策における失敗事例 —

失敗事例

作業別に
分類

- | | |
|-------|---|
| 1. 調査 | ①資料等調査
②土壌調査
③関係者間のコミュニケーション |
| 2. 計画 | ①土壌調査結果など諸条件の把握の不足
②工法の理解不足
③関係者間のコミュニケーション |
| 3. 対策 | ①施工計画
②施工時
③施工時のコミュニケーション
④施工後 |

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策における失敗事例 —

1. 調査

②土壌調査

- 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。
- 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。

③関係者間のコミュニケーション

- 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。
- 相次ぐ追加調査のため、住民の機嫌を損なった。

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策における失敗事例 —

2. 計画

②工法の理解不足

•VOCs汚染土壌の浄化対策として、ある会社が実績、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。

③関係者間のコミュニケーション

•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。

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 土壌・地下水汚染調査対策における失敗事例 —

3. 対策

①施工計画

•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。

②施工時

•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。

•台風の影響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。

③施工時のコミュニケーション

•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。

•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。

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 社会的重大問題となった失敗事例 —

1. 汚染を公表せずにマンションを分譲した例

- 工場跡地(面積約5ha)
- 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
- 建設前に土壌汚染対策(掘削除去、不溶化等)がおこなわれたが、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。

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



最悪の場合を適切に設定する。
継続してリスクマネジメントを行う。

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

— 社会的重大問題となった失敗事例 —

2. 都市ガス工場跡地への新市場移転

- 築地から移転する新市場の建設が予定されている豊洲地区
- 昭和63年まで都市ガスの製造・供給をしていた。
- 昭和31年から昭和51年までの間に石炭ガスを製造精製した過程において、ベンゼン、シアン化合物が副産物として精製されていた。
- 地下浸透したことにより、土壌汚染が生じた。

ポイント

- ①完全浄化ではない
- ②生鮮食品市場が移転
 - ・市場を移転するメリットがどう評価されるのか
 - ・築地というブランドが消滅

土壌・地下水汚染調査対策における リスクの顕在化

現在の課題

- ① 対策費用の低減
- ② コミュニケーション
- ③ 対策工事結果の担保
- ④ 法規制の見直し
- ⑤ 調査・浄化技術の開発



新しいマネジメントが必要

(本会場にて販売中)



Part 2 に続く

土木学会 建設マネジメント委員会 環境修復マネジメント研究小委員会

環境修復事業マネジメントに関するセミナー (2008.9.17)

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
Part 2

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント － リスクの定義他 －

“危険” “保険者の担保責任” “被保険物” (広辞苑第5版) **A**

B リスク(=お金の損失)を抑制する。 ⇔ 金融工学の発展

リスク=リスク発生確率 × 損失の大きさ(アメリカ原子力委員会) **C**

D リスク=潜在危険要因が事故となる確率 × 事故による被害の大きさ
× 事故に遭遇する可能性(ハインリッヒの産業災害防止論)

①損失の可能性 ②損失の確率 **E**
③損失の原因(ペリル) ④危険な状態(ハザード)
⑤損害や損失にさらされている財産・人
⑥潜在的損失 ⑦実際の損失と予想した損失の変動
⑧不確実性 (中西準子:環境リスク論、岩波書店、1995)

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント
 ー手順「リスク分析」⇒「リスク評価」⇒「リスク対策選定」ー

STEP 1:「リスク分析」

①シナリオ分析

- ・イベントツリー分析(Event tree analysis:ETA)
 ハザード(有害要因・hazard)を特定して、事故進展分析を行うもの。
 リスクが顕在化した場合の被害規模と発生確率を推定していく。
- ・フォールトツリー分析(Fault tree analysis:FTA)
 分析対象とする被害の種類と規模を予め定め、その原因と事故進展シナリオを分析するもの。

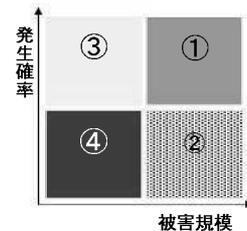
②リスク算定(Risk estimation)

リスク特定後、対応すべきリスクの優先順位を決める手がかりを求める。
 そして、リスクが顕在化する確率及び顕在化した場合の被害規模を推定し、さらに被害規模を定量的・定性的に把握する。
 発生確率の算定は、事故情報、事故統計等のデータベースを用いて、定性的または定量的に程度を見積っている。

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント
 ー手順「リスク分析」⇒「リスク評価」⇒「リスク対策選定」ー

STEP 2:「リスク評価」

	領域内容
①	顕在化した場合の被害規模も大きく、発生確率も大きいリスク。 最優先事項として被害影響の削減対策を実施する領域。
②	発生確率は小さいが、顕在化した場合の被害規模が大きい領域。 発生確率がある値以下では、リスク保有又はリスク移転する領域。組織として、対策の優先順位が③の領域よりも高い場合が多い。
③	発生確率は大きい、被害規模が小さい領域。 日常経験する事が多い領域。 被害規模が一定の値より小さい場合はリスク保有する領域。
④	組織としてそのリスクを許容しても良い領域。



土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント

－手順「リスク分析」⇒「リスク評価」⇒「リスク対策選定」－

STEP 3:「リスク対策選定」

①リスク削減(Risk reduction)

一般的にリスク対策と呼ばれるものはこの分類に属する。安全性向上のための設備導入、組織改革による多重チェック体制確立、ヒューマンエラーの防止等。発生確率、負の結果またはその両者を削減する行為である。

②リスク回避(Risk avoidance)

特に新たな事業開始時における判断としてとられる対策で、リスクレベルが高く、その改善策がないと判断された場合に、新規事業への参入自体を回避するという意味決定である。

③リスク保有(Risk retention)

選定のリスクから結果的に生じる損失負担及び利益を受容することをいう。リスク保有は認知されていないリスクの受容も含み、受容の度合いは様々でありリスク基準に依存する。

④リスク移転(Risk transfer)

被害規模が大きく発生確率が小さいリスクは、その対策費用が高額となることが多く、その投資負担に耐えられないと判断された場合、保険を掛けることによりリスクの移転を図る。

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント

－ リスクコミュニケーションについて －

リスクコミュニケーションの実施 ⇒ 社会的受容(PA:Public Acceptance)の獲得

- 目的
- ・ リスクの発見
 - ・ 関係者との間の相互理解によるリスクの顕在化の阻止
 - ・ 関係者に対するリスク回避・軽減のためのリスク情報の提供

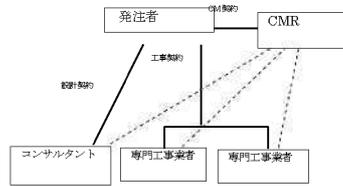
- 手順に含める事項
- ・ 目的の明確化
 - ・ 相手の明確化
 - ・ 実施時期の明確化
 - ・ 相手に応じたコミュニケーション手段の決定および代替手段の検討
 - ・ コミュニケーション実施者の決定
 - ・ コミュニケーション内容および結果の記録

リスクコミュニケーションが注目される背景

- a 化学物質に対する関心の高まり
- b 各種トラブルの未然防止と企業イメージの向上
- c PRTR法(化学物質排出管理促進法)の施行
Pollution Release and Transfer Register

化学物質の安全に関する適切な情報提供や、住民との対話を行うことにより、企業の信頼性を高めることが必要

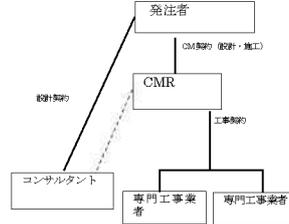
土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント
 — ピュアCM・アットリスクCM —



* 専門工事業者に代わり、ゼネコンが一括または一部を受注する場合もある

ピュアCMの契約関係

目的:
 「発注者業務の補完」



* ゼネコンがCMRを兼務する場合もある

アットリスクCMの契約関係

目的:
 設計と工事を並行して事業を遂行する
 (ファースト・トラック方式)ことによる
 「工期の短縮・遵守」または「品質管理」

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント
 — CM方式導入による長所・短所及び課題 —

CM方式導入による長所・短所
 など

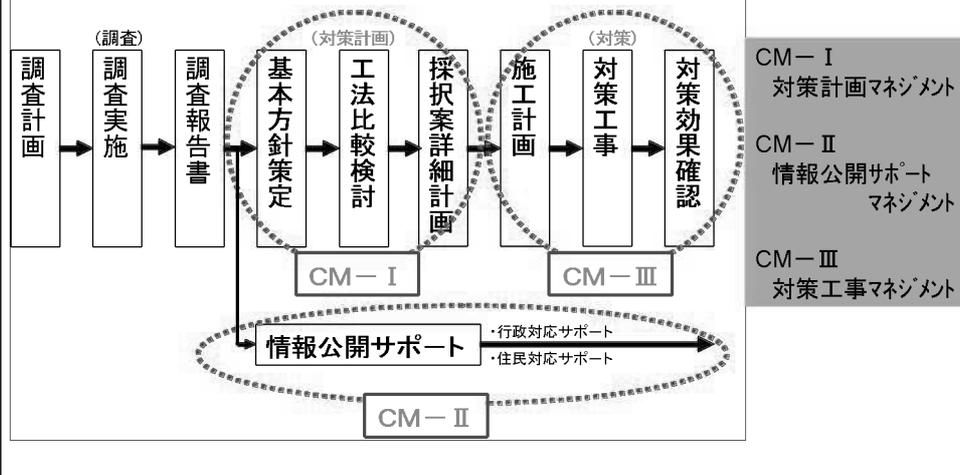
- (1) リスク分担
- (2) CMRの権限および責任の所在
- (3) 品質管理の向上
- (4) 客観性の確保
- (5) 技術面のサポート
- (6) コスト削減
- (7) 発注者の業務負担軽減

CMRに求められる課題
(リスクコミュニケーションなど)

- (1) ステークホルダーの誰かがリスク保有
- (2) 「共通言語」の確立
- (3) 「信頼関係」の構築
- (4) リスク回避とコストとの兼ね合い

土壌・地下水汚染調査対策におけるリスクマネジメント
 — 土壌・地下水汚染対策におけるCM方式導入 —

土壌汚染対策のフローとCM業務



ご清聴
 ありがとうございました。



(本会場にて販売中です。⇒)

土木学会 建設マネジメント委員会
 環境修復マネジメント研究小委員会

PFI の現状と課題

ーリスク分担のあり方を中心にー

2008.9.17

熊谷組 プロジェクトエンジニアリング室

大島 邦彦

Agenda

1. PFIの概要(制度、タイプ、契約、ファイナンス・・・)
2. 我が国でのPFI実施状況
全般的状況(実施件数、地域、方式、VFM,応募者・・・)
土壌汚染に係わるリスク分担・質疑回答例
3. 供用後事業におけるリスク顕在化事例
4. 現状PFIに対する課題と要望事項
5. PFIに関する意見公募
事業契約書案、要求水準書案に関する基本的考え方

PFI法・ガイドライン等作成・改定・検討状況

PFI概要

H11(1999) 7月	PFI法成立(9月施行)
H12(2000) 3月	PFI基本方針公表
H13(2001) 1月	プロセスに関するガイドライン リスク分担等に関するガイドライン
7月	VFMに関するガイドライン
12月	PFI法改定
H15(2003) 6月	契約に関するガイドライン モニタリングに関するガイドライン
H17(2005) 8月	PFI法改定
H19(2007) 6・7月	プロセスに関するガイドライン(一部改定) VFMに関するガイドライン(一部改定・解説)
H19(2007) 11月	「PFI推進委員会報告」 -真の意味の官民のパートナーシップ(官民連携)実現に向けて-
H20(2008) 7月	VFMに関するガイドライン改正 PFIに関する公開意見募集(～9/12) (事業契約書・要求水準書の基本的考え方)

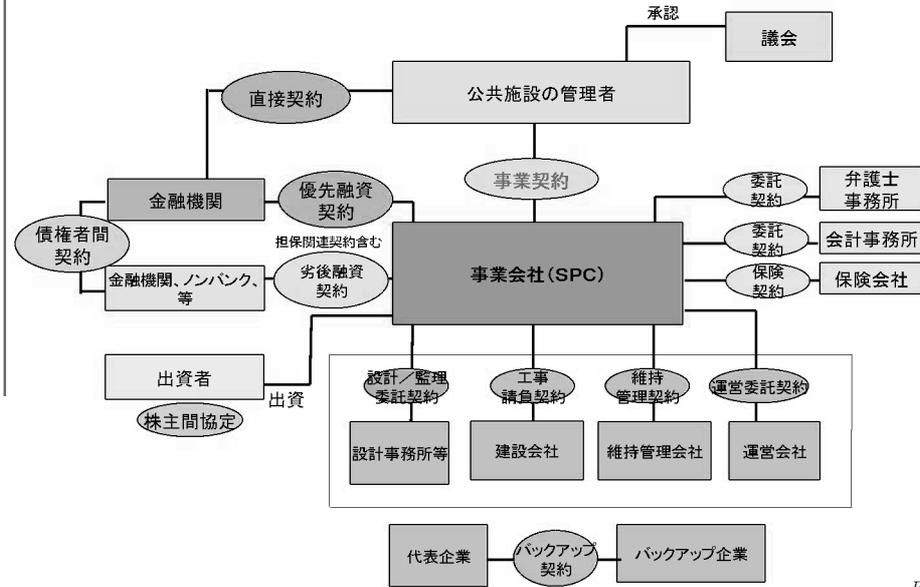
PFI事業のタイプ

PFI概要

タイプ	設計(D) 建設(B)	資金(F)	維持管理 運営(O)	サービス 対価 (収入)	事例
Financially Free Standing 独立採算型 (料金徴収型)	民	民 (公共資金無し)	民	利用者	空港ターミナル
Joint Venture JV型 (一体整備型)	民 公共	民 公共 (合築等)	民	利用者 公共 (組み合わせ)	美術館 健康(余熱利 用)施設、等
Services Sold to Public Sector サービス 購入型	民	民	民	公共	庁舎・病院・ 市民会館・図書館 刑務所 廃棄物処理施設 等

PFIに関わる契約関係

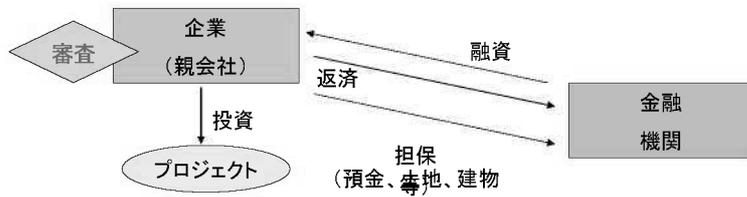
PFI概要



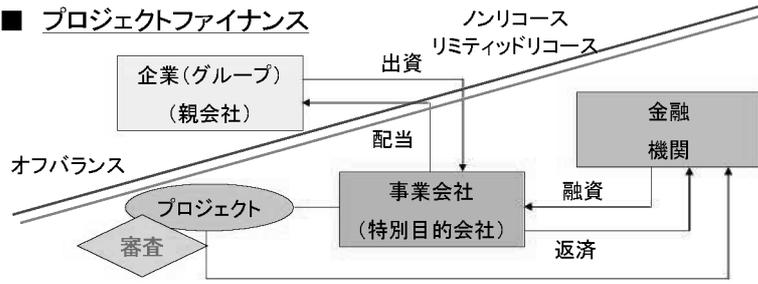
プロジェクトファイナンスとは

PFI概要

■ コーポレートファイナンス



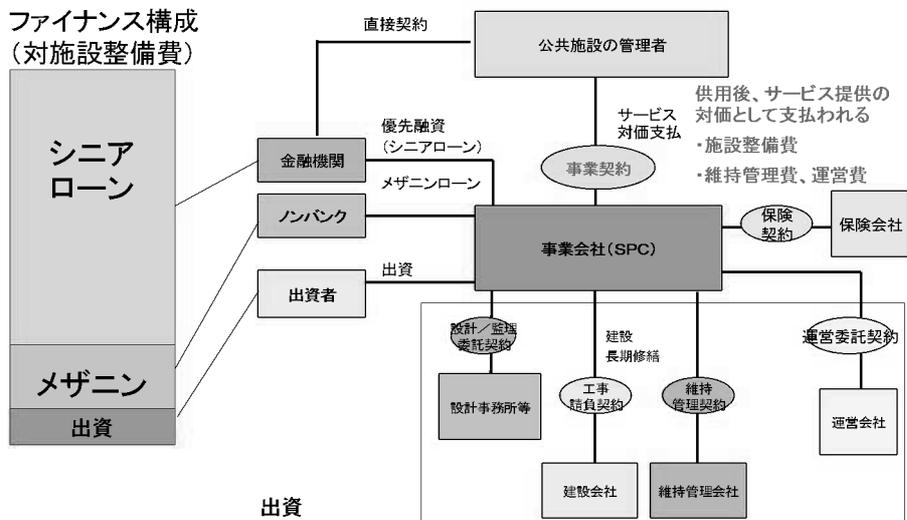
■ プロジェクトファイナンス



PFI事業スキーム・ファイナンス例

PFI概要

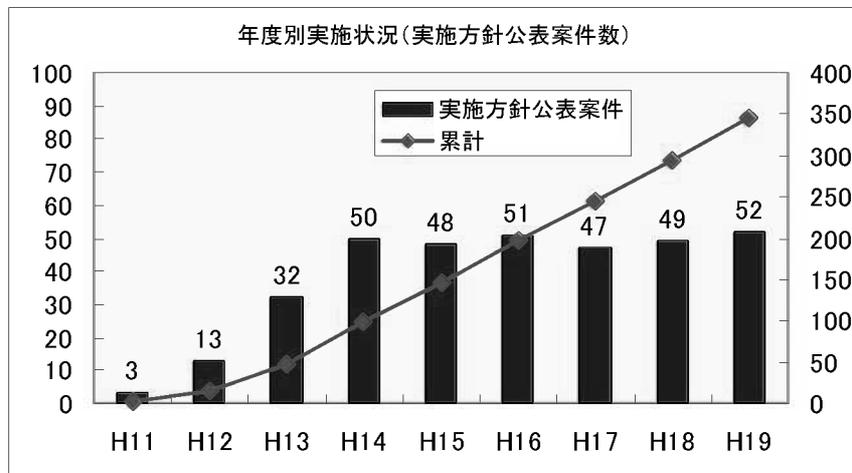
ファイナンス構成
(対施設整備費)



国内PFI事業の実施状況

実施状況

年度別・実施方針公表事業数; H20.3末現在

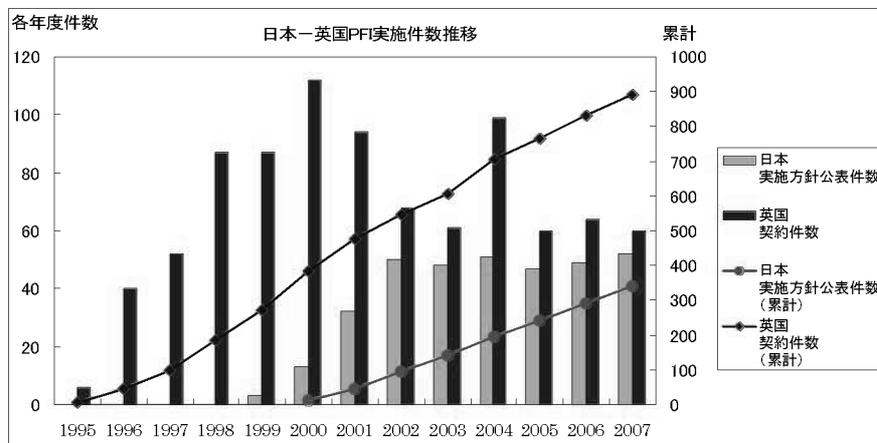


以下 国内PFIデータ出典
PFI/PPP推進協議会 リスク契約研究部会 H19年度報告書

国内PFI事業の実施状況

実施状況

英国及び日本でのPFI実績推移



英国PFI実績 出典 Public Private Finance

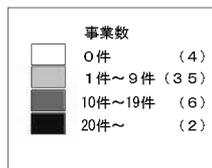
国内PFI事業の実施状況

実施状況

管理者別実施状況

* 共管事業は個別管理者区分毎に集計

公共施設等の管理者等	事業数	比率
国・独立行政法人等	81	22.9%
都道府県・政令指定都市	126	35.7%
区市町村等	146	41.4%
合計	353	100.0%



地方自治体
(都道府県・区市町村)

実施状況

* 所在都道府県別



国内PFI事業の実施状況

実施状況

管理者別・入札方式別実施状況

* 共管事業は上位管理者の事業として集計

公共施設等の管理者等	入札	公募	合計
国・独立行政法人等	76	5	81
都道府県・政令指定都市	89	37	126
区市町村等	70	68	138
合計	235	110	345

公共施設等の管理者等	入札	公募	合計
国・独立行政法人等	93.8%	6.2%	100.0%
都道府県・政令指定都市	70.6%	29.4%	100.0%
区市町村等	50.7%	49.3%	100.0%
合計	68.1%	31.9%	100.0%

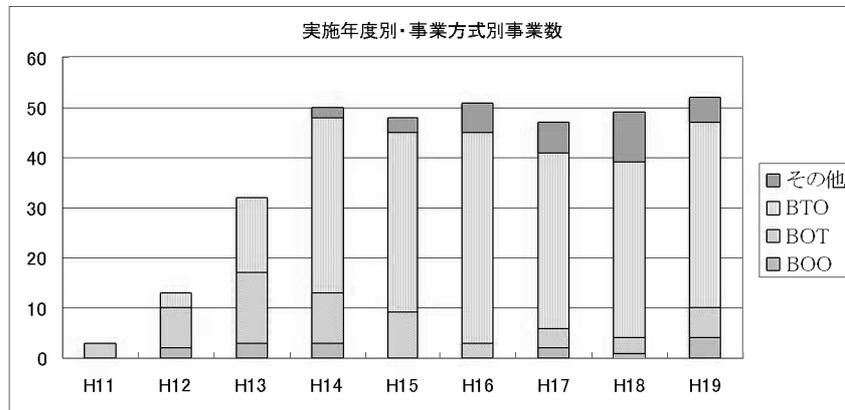
入札: 総合評価一般競争入札

公募: 公募型プロポーザル

国内PFI事業の実施状況

実施状況

事業方式別実施状況



BTO: Built, Transfer, Operate (Own) 施設所有権は公共

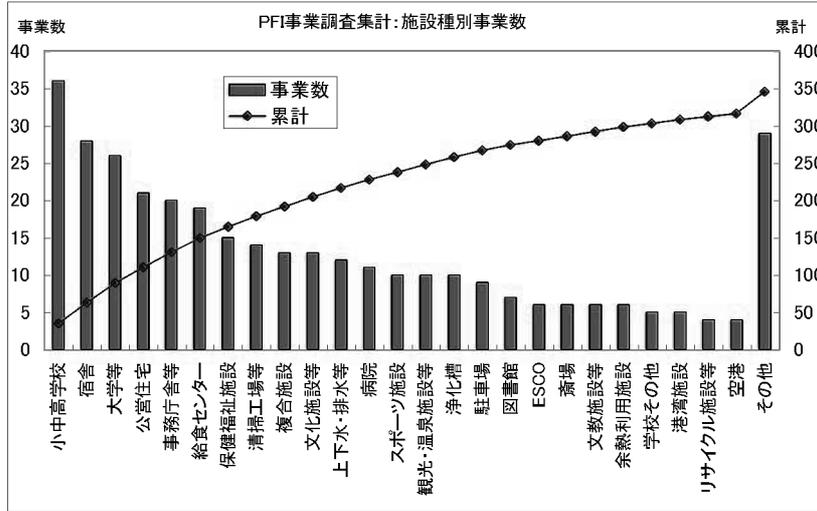
BOT: Built, Operate (Own), Transfer 施設所有権は民間

BOO: Built, Own, Operate 民間が所有、運営

国内PFI事業の実施状況

実施状況

事業分野・施設種別実施状況



* 複合用途の場合は代表用途(施設)で分類

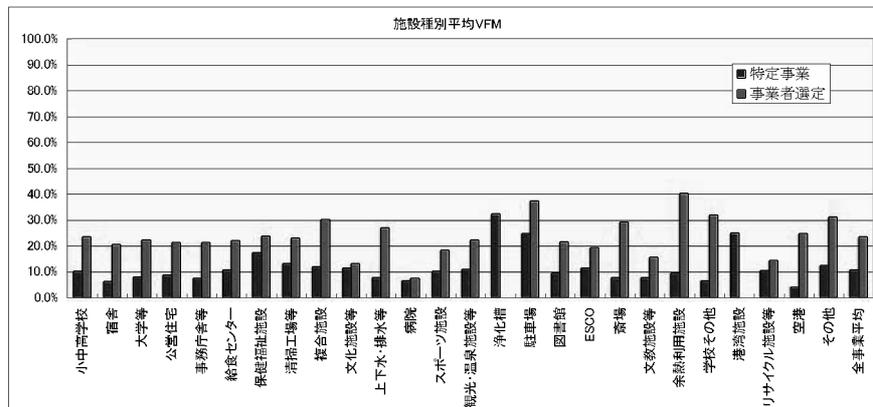
Kumagaigumi Project Engineering Office

P13

国内PFI事業の実施状況

実施状況

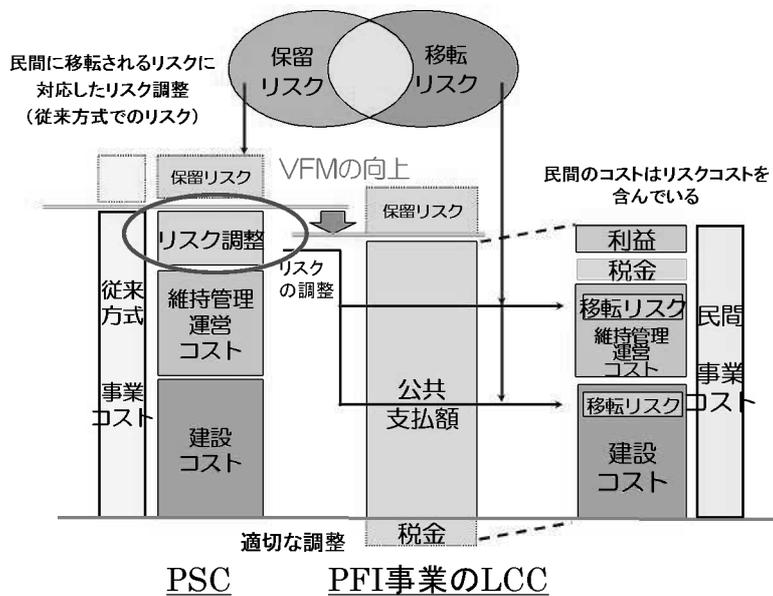
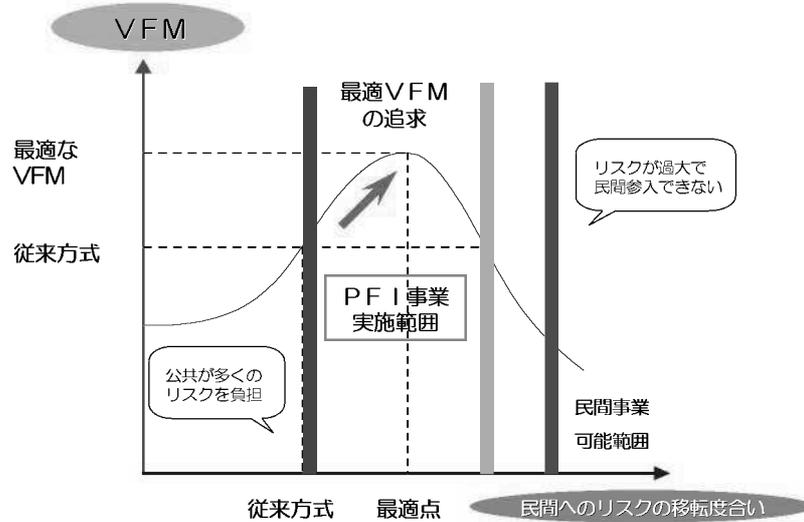
事業分野・施設種別/VFM評価結果



Kumagaigumi Project Engineering Office

P14

「リスクを最もよく管理できる主体がリスクを負う」



国内PFI事業の実施状況

実施状況

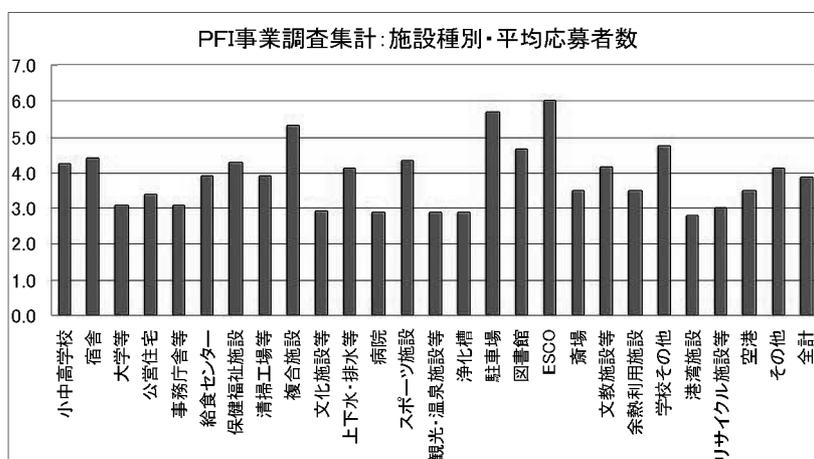
リスク定量化実施状況

実施年度	実施案件数		リスク定量化検討(構成比)			
	実施方針 公表	特定事業 選定	検討無し	定性評価	定量評価 (比率)	定量評価 (金額)
H11	3	3	66.7%	0.0%	33.3%	0.0%
H12	13	13	53.8%	7.7%	7.7%	30.8%
H13	32	32	71.9%	6.3%	15.6%	6.3%
H14	50	50	88.0%	8.0%	0.0%	4.0%
H15	48	47	85.1%	12.8%	0.0%	2.1%
H16	51	51	82.4%	13.7%	0.0%	3.9%
H17	47	46	80.4%	13.0%	2.2%	4.3%
H18	49	48	81.3%	16.7%	0.0%	2.1%
H19	52	38	97.4%	2.6%	0.0%	0.0%
年度計	345	328	82.6%	10.7%	2.4%	4.3%

国内PFI事業の実施状況

実施状況

事業分野・施設種別／平均応募者数

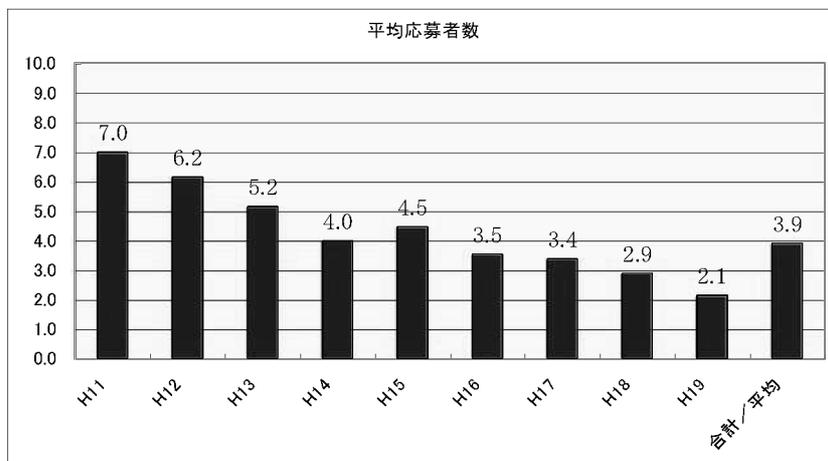


* 2段階提案(審査)の場合は、第1次提案応募者数で集計

国内PFI事業の実施状況

実施状況

年度別／平均応募者数

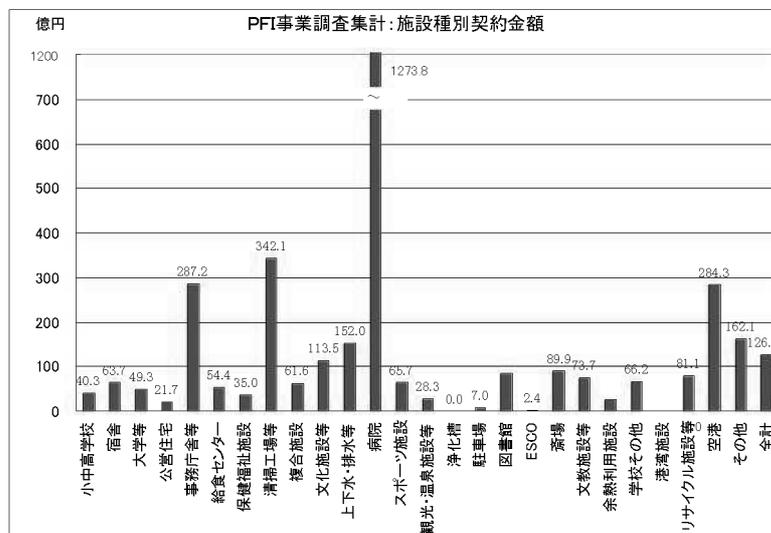


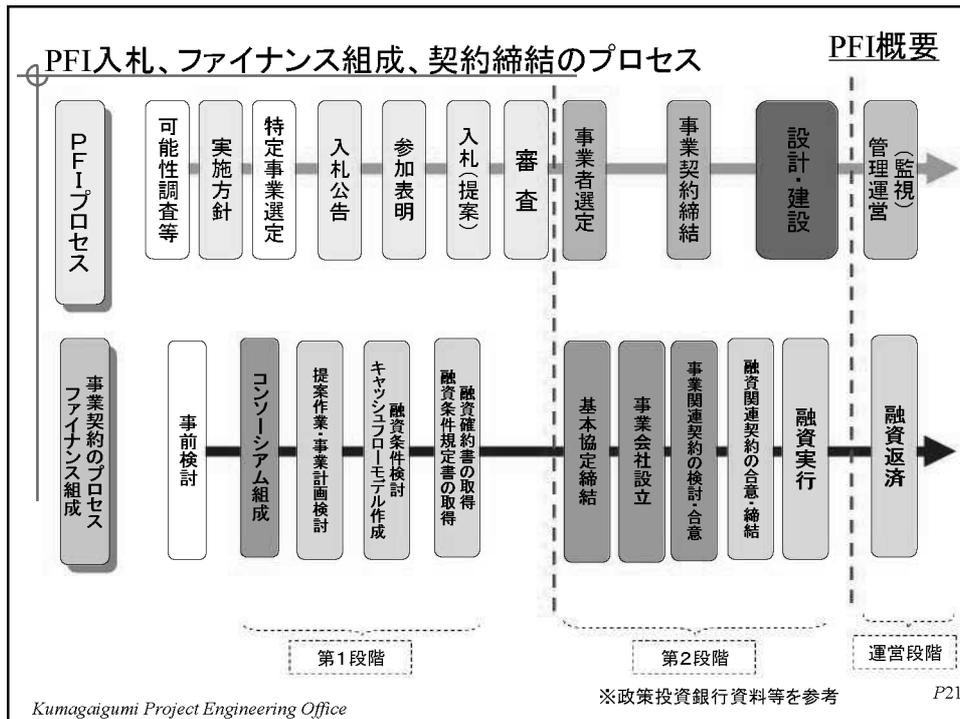
* 2段階提案(審査)の場合は、第1次提案応募者数で集計

国内PFI事業の実施状況

実施状況

事業分野・施設種別／平均契約金額





リスク分担表: 土壌汚染に係わるリスク分担(例)

段階	リスクの種類	No.	リスクの内容	負担者		
				市	事業者	
共通	入札説明書リスク	1	入札説明書の誤りに関するもの、内容の変更に関するもの等	○		
		2	選定事業者と契約が結ばれない、または契約手続きに時間がかかる場合	○	○	
	制度関連リスク	3	PFIの契約議決が得られない場合(市及び事業者が本件事業の準備に関して支出した費用の負担)	○		
		4	法制度・許認可の新設・変更に関するもの(PFI事業に変更を及ぼすもの)	○		
	許認可リスク	5	法制度・許認可の新設・変更に関するもの(上記以外)		○	
		6	許認可の遅延に関するもの(市で取得する部分)	○		
	税制度リスク	7	許認可の遅延に関するもの(上記以外の部分)		○	
		8	一般的な税制変更(新設含む)に関するものうち、収益関係の変更、外形標準課税に関するもの		○	
	社会リスク	住民対応リスク	9	一般的な税制変更(新設含む)に関するものうち、上記以外の変更に関するもの	○	
			10	消費税の変更に関するもの	○	
			11	土地・建築物所有に係る新税	○	
	環境問題リスク	第三者賠償リスク	12	施設の設置・運営に対する住民反対運動・訴訟・要望に関するもの	○	
			13	上記以外のもの(調査・工事及び維持管理に対する住民反対運動・訴訟・要望に関するもの等)		○
	債務不履行	公共の責めによるもの	14	有害物質の排出・漏洩、工事に伴う水枯れ等		○
			15	調査・建設段階における騒音・振動・大気汚染・水質汚濁・光・臭気に関するもの		○
	不可抗力リスク	公共の責めによるもの	16	市の運営業務に関するもの	○	
			17	上記以外のもの(選定事業者の運営業務に起因する事故、施設の劣化など維持管理の不備による事故等)		○
	不可抗力リスク	公共の責めによるもの	18	選定事業者の事業放棄・破綻によるもの、選定事業者が提供するサービスが定められた条件を満たさない場合等		○
			19	市の債務不履行、当該サービスが不要となった場合等	○	
			20	戦争、風水害、地震、第三者の行為その他自然的または人為的な現象のうち通常の予見可能な範囲外のもの	○	△

P22

Kumagai Project Engineering Office

リスク分担表: 土壌汚染に係わるリスク分担(例)

実施状況

段階	リスクの種類	No.	リスクの内容	負担者	
				市	事業者
計画段階	発注者責任リスク	21	工事請負契約の内容及びその変更に関するもの等		○
	測量・調整リスク	22	選定事業者が実施した測量・調査に関するもの		○
	造成リスク	23	地質障害(土地固有の土壌汚染)・地中障害物等、造成に関するもの	○	
	応募リスク	24	応募費用に関するもの		○
	資金調達リスク	25	必要な資金の確保に関するもの		○
建設段階	用地取得リスク	26	建設予定地の確保に関するもの	○	
	設計リスク	27	市の提示条件や指示の不備・変更によるもの	○	
		28	上記以外のもの		○
	工事遅延リスク	29	工事が契約に定める工期より遅延する、または完工しない場合		○
	工事監理リスク	30	工事監理に関するもの		○
	工事費増大リスク	31	市の指示に起因する工事費の増大	○	
		32	上記以外の工事費の増大		○
	性能リスク	33	要求仕様不適合(施工不良を含む)		○
	施設損傷リスク	34	使用前に工事目的物や材料他、関連工事に関して生じた損害		○
	物価リスク	35	インフレ・デフレ		○
	金利リスク	36	金利の変動		○

土壌汚染に関わるPFI入札資料に対する質問・回答事例

実施状況

(質問)

土壌汚染等の土地の瑕疵については地質調査報告書と”著しく”異なっていた場合に〇〇市が追加的な費用を負担するとありますが、”著しく”の範囲はどの程度とお考えでしょうか？

(回答)

落札者と市との協議により決定することとします。

(質問)

「土壤の浄化費用や土壤汚染対策等に対応するため…」との回答がありましたが、調査・対策等に日数を要した場合、工事工程の延長は認められると理解すればよろしいでしょうか。

(回答)

社会通念上、想定される範囲内である土壤汚染対策に要する期間については、これを見込んで工期を設定しているため、このような場合には、工期の変更は、予定しておりません。ただし、想定外の事象が発生した場合においては、第54条第2項の規定により工期を変更することとなります。

(質問)

本件土地に瑕疵がある場合、事業者の費用負担とされていますが、そもそも本件土地は貴市が選定等されたものであり、それを事業者責任・負担とされる根拠をご教示願います。

(回答)

第9条第2項に以下のとおり但書を追加します。

「ただし、本件土地に地中障害物が存在するなど事業者の責めに帰すべからざる事由により本件施設の施設整備業務に関して増加費用が生じた場合は、市は、合理的な範囲内で当該費用を負担するものとする。」

(質問)

「本件土地に瑕疵があり、提案書に基づく工事ができないときは、事業者は、市と協議の上、本件施設の配置の変更等により、自らの責任及び費用で対応するものとする。」とありますが、本事業において、土地に関しては市より指定されたものであり、事業者を選択の余地なく、その土地の瑕疵に起因して求められる対応について、事業者の責任と費用で行うことを求めることは、リスク負担の合理性に欠けるものと存じます。

当方の知る限りにおいて、PFI事業で土地を事業者が提供しているものを除いて、土地の瑕疵に関するリスクを事業者の負担としている例はありません。事業者への過度なリスク移転は事業参画の意欲の低下につながりかねません。お考えをご教示ください。

(回答)

NO.123(前項)をご覧ください。

No. 案件番号: 実施方針公表順

◆ 需要リスクによる経営悪化・破綻例

- ・福岡市臨海工場余熱利用施設整備事業 (No.3)
事業会社の破綻→新事業会社による継承・営業再開
- ・ひびきコンテナターミナルにおけるPFI事業 (No.5)
事業会社の経営悪化→契約解除(公共事業化)
- ・名古屋港ガーデンふ頭東地区臨港緑地整備等事業 (No.123)
事業会社の破綻

◆ 自治体財政の悪化

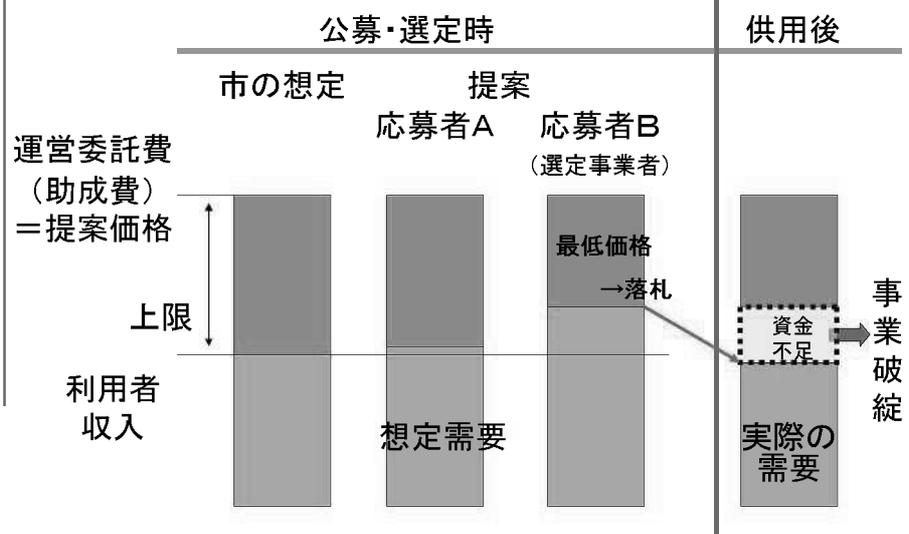
- ・近江八幡市民病院整備運営事業 (No.20)
自治体病院経営の悪化→事業者との契約変更協議

◆ 地震による施設損傷

- (仮称)松森工場関連市民利用施設整備事業 (No.82)
宮城沖地震(H17.8.16)による天井崩落

福岡市臨海工場余熱利用施設整備事業における事業スキーム

リスク顕在化事例



現状PFIに対する課題と要望

課題

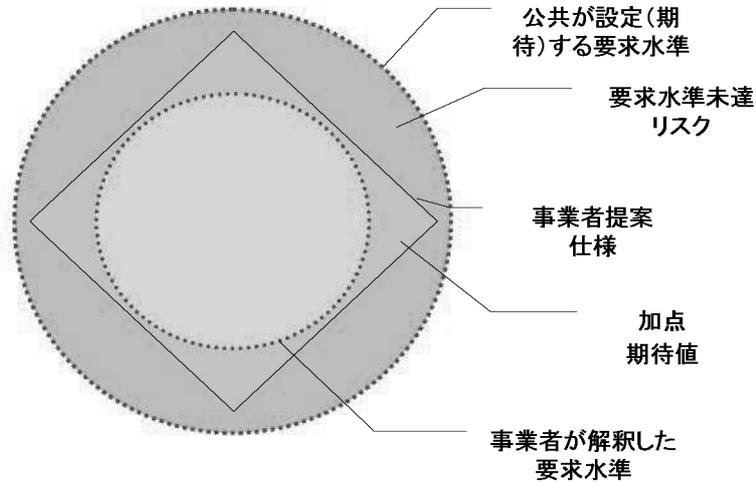
■ 民間団体等での検討・要望事項

- 要求水準書のあり方 → 要求水準書に関わるガイドライン等の整備
仕様発注に近い案件があり、民間創意が発揮できない
要求水準が曖昧なため、入札、提案価格の検討が困難
性能発注を理由に、事業者の結果責任を求める事例
要求水準未達、価格超過による失格
- 事業費、入札価格に関する課題
要求水準と乖離した、非現実的な予定価格が設定されている事例
価格超過による失格
- 提案作成に関する課題 → プロセスガイドラインの改訂
提案書作成の手間(膨大な様式枚数、提案部数、別途要約書)
提案コスト(大規模案件だと数千万円～数億円)
→ 多(2)段階審査方式の拡充
- 審査委員会に関する課題 → プロセスガイドラインの改訂
・ 審査委員会の役割・構成、学識経験者等の資質
・ 審査過程の透明性

性能発注・要求水準に係わるリスク

課題

- ・性能発注に基づく要求水準書の解釈齟齬
- ・性能発注、PFI、設計施工に関する認識齟齬



Kumagai Project Engineering Office

P31

現状PFIに対する課題と要望

課題

- リスク分担に関する課題 →リスク、契約ガイドラインの改訂
- ・事業者にコントロールできないリスクを負担させる事例
建設中の物価上昇リスクの顕在化 →公共工事標準契約約款に準じた負担
- ・要求水準、契約内容に関する官民の解釈齟齬
- ・設計変更に関する官民の解釈齟齬
公共事由による設計変更で契約額の変更がされない事例
VE等による契約額の変更、コストダウンメリットの享受ルールが曖昧
- ・光熱費リスクの負担
- モニタリングに関する課題
- 指名停止等に対する措置、議会承認に関する課題
- 契約解除に関わる課題
- 帰責の立証及びその手続き

(全般)

- ・競争的対話方式の導入
- ・契約解除、紛争に関する第三者調停機関のあり方

Kumagai Project Engineering Office

P32

内閣府PFI推進委員会報告書

課題

「真の意味の官民のパートナーシップ(官民連携)実現に向けて」、H19.11

http://www8.cao.go.jp/pfi/iinkai_houkoku.html

○現状認識

- ・PFI 法施行以来、PFI 事業は件数、事業規模等において着実に伸展
- ・既に施設の供用が開始された事業が全体の半数を超えるようになり、運営段階での様々な課題も顕在化
- ・民間事業者から、
民が対等な立場にあるとは言い難い状況にあるという 根強い不満が存在
- ・管理者等の側からは、
PFI は手間がかかり、使いやすい手法となっておらず、その反面、
効果が明確に確認しえないこと等から、PFI を敬遠する動きもあること等が指摘

内閣府PFI推進委員会報告書

課題

○個別課題・検討項目

1. 要求水準の明確化
 - 1) 要求水準書作成前の段階での明確なコンセプト形成の必要性
 - 2) 要求水準書の具体化、明確化、精緻化の必要性
 - 3) コストと要求水準書の内容(サービスの質)との関係の明確化の必要性
上限拘束性のない参考価格を提示する、または、「予定価格」の算定根拠を提示
2. 契約書等の標準化の推進
3. リスクの分析及びリスクマネジメントについての考え方の整理の必要性
4. より透明性が高く民間の創意工夫が生かせる入札プロセスの実現
 - 1) 透明性の確保
 - 2) 対話方式の充実(関係省庁連絡会議幹事会申合せによる対話方式等の浸透)
 - 3) より民間の創意工夫が生かせる入札プロセス
(VE、ヴァリエントビッド(変更提案)方式の検討)

5. 運営段階における課題に対する適切な対応

- 1) 制度変更、技術革新等に伴う当初の要求水準書の内容の変更に適切に対応するメカニズムの導入
 - 2) 事業の運営が適切になされるようなモニタリング、支払いメカニズムの充実
 - 3) 中立的な裁定機関の必要性
 - 4) 事業期間終了後の課題に対する対応
 - 5) 運営の比重の高い事業における選定事業者のマネジメント能力の重要性
6. VFM 評価についての継続的検討
7. ファイナンスについての検討
8. 補助金、税制等の支援措置のイコールフットイングの必要性
9. 他の官民連携手法とのノウハウの共有、活用及び必要な調整の実施
10. コンサルタントの役割の更なる向上の必要性
11. 官民双方がノウハウの共有化をはかる効率的な仕組みの検討
12. プレーヤーの拡大の必要性
13. PFI の市場の拡大に向けた検討
14. 地球温暖化防止への対応
15. 災害対応その他現下の政策課題にかかわる検討

「PFI事業契約に際しての基本的考え方とその解説(案)」及び
「PFI事業契約との関連における業務要求水準書の基本的考え方(案)」
に関する公開意見募集について

http://www8.cao.go.jp/pfi/public_comment.html

PFI推進委員会では、平成19年11月に取りまとめられましたPFI推進委員会報告—真の意味の官民のパートナーシップ(官民連携)について—に沿って、平成20年1月より「標準契約書モデル及びその解説」及び「要求水準書作成指針」を作成するべく審議を行ってまいりました。平成20年7月には、これらを作成するに当たっての表題のような基本的な論点のドラフト案を取りまとめたところです。PFI推進委員会ではまだ審議途中ではございますが、実際にPFI事業に関わる方々から本ドラフト案についての御意見を伺うことは重要であるとの観点から、よりPFI事業の円滑な実施に資するため、PFIの実務に関わられている関係者や研究者等、広く国民の皆様から御意見を募集いたします。

2. 意見募集の対象

- ・(資料1)PFI事業契約に際しての基本的考え方とその解説(案)の主要な論点 資料1[PDF形式]
- ・(資料2)PFI事業契約に際しての基本的考え方とその解説(案)
資料2 (1/2)[PDF形式:357KB] (2/2)[PDF形式:345KB]
- ・(資料3)PFI事業契約との関連における業務要求水準書の基本的考え方(案) 資料3[PDF形式:407KB]
- ・その他PFI事業全般に関すること

3. 意見募集期間

平成20年7月23日(水)から平成20年9月12日(金)【必着】

第Ⅰ章「状況変化に対応した柔軟なサービス内容・サービス対価の変更」

- I. 変更メカニズムに関する基本的な考え方
 - 1. 長期継続契約に関する基本的な考え方
 - 2. 契約条件の見直しの方法
 - 3. 変更に伴う価格変更の方法・サービス対価調整規定における調整額決定方法
 - 4. 財務モデル及びその他の条件の合意
- II. サービス内容の変更に関する規定
- III. 建設費に係る物価高騰リスクへの対応
- IV. ソフトサービス等の価格変更に関する規定

第Ⅱ章「任意解除」

第Ⅲ章「紛争解決」

第Ⅳ章「法令変更」

第Ⅴ章「モニタリング・支払メカニズム」

3-3 建設工事に伴う各種調査(契約GL:2-2-3)

2. 調査の不備等の責任と費用負担

- ・施設の建設工事のために必要な測量、地質調査等の調査が選定事業に含まれる場合、選定事業者は自らの責任と費用負担において、必要な調査を実施し、その不備及び誤謬等から生じる一切の責任及び増加費用を負う旨規定される。
- ・管理者等は、民間事業者に対し、入札説明書等において選定事業の履行条件として土地に関する資料を提示し、民間事業者は当該資料に基づき、設計費及び建設工事費等の積算を行う。その後、選定事業者は選定事業の業務の一部として施設の建設工事に必要な調査を自ら実施し、自ら実施した調査に従って施設の設計及び建設工事を施工することとなる。
- ・このため、選定事業者が土地にかかる調査等を自ら実施した結果、管理者等が入札説明書等において提示した土地に関する資料から合理的に予測又は想定できない瑕疵があることが判明した場合、及び、管理者等の提示した土地にかかる資料と選定事業者の実施した調査等結果との間で著しい差異がある場合等については、管理者等が選定事業者が生じた合理的な増加費用を負担すること、必要に応じた事業日程の変更等の措置を講じることを規定することなどが考えられる。
- ・特に、施設の建設工事に必要となる土地にかかる調査のうち、埋蔵文化財及び土壌汚染の調査については、これらの調査により判明される土地の瑕疵が、事業費用及び事業の工程に対し特に大きな影響を与える可能性があり、瑕疵の内容によっては、PFI事業契約の解除に至るおそれがあることから、当事者間で具体的かつ明確なリスク分担を規定する必要性が高い。

【法令変更に関する実務上のポイント】

法令変更の取り扱いについては、変更対象となる法令の属性や事業に与える影響等に応じて類型化して規定することが望ましいが、予め全てを明確に規定することは難しい。

事業契約への規定のみならず、その背景にある以下の考え方を理解した上で運用することが必要である。

- ①法令変更は選定事業者が管理できないリスクであるから原則として管理者等の負担とする。
- ②ただし、法令変更の影響が広範に及ぶものについては、法令変更の対象者が広く一般的であり、選定事業者もその効果を受忍すべきであること、また物価スライドにより最終的にサービス対価に反映されることから、選定事業者の負担とする。
- ③資本的支出については、個別性が高く物価スライド等で吸収することは困難と考えられることから、法令の種類に関わらず管理者等の負担とする。
- ④いずれの場合も選定事業者が費用の軽減義務を負わせることが妥当である。
- ⑤法令変更に関する通知、協議(費用の軽減方法を含む)等の手順についても、契約書に規定する必要がある。

【建設費の改定に関する実務上のポイント】

建設資材等の物価高騰に対しては、PFI事業におけるリスク分担の考え方に従い、以下のとおり整理することが考えられる。

- ①契約時点で想定できなかった特定材料の著しい物価変動及び急激なインフレまたはデフレによる物価変動があった場合は、建設費の改定を行う規定を設ける。
- ②上記規定においては、用いる指標や改定の判断基準等を明確化することが望ましい。
- ③通常の範囲内での物価変動リスクは選定事業者が負担する。

具体的な規定方法について様々な考え方があるところであり、今後早急に検討することが望まれる。

基本的な考え方

(1)リスク分担の在り方との関係:PFIの基本はリスクを最も良く管理することができる者が当該リスクを分担するというものである。通常の請負工事と異なり、性能発注であるPFIの場合は、民間の創意工夫により物価変動による影響を緩和していくことが期待されている。すなわち、施設整備費の総額を如何に管理し、予め固定し、かつその費用超過を防止するかは、PFI事業契約の中でも最も重要なリスク分担事項を構成する。よって、コスト管理は選定事業者のリスクとなることが原則であり、通常の範囲内での物価変動は選定事業者のリスクとなる。

→性能発注に対する誤解(性能発注・仕様提案、入札・提案後の変更は困難)

しかし、応札時点において選定事業者では管理できないと判断するような急激な物価高騰が生じた場合については、事業構造が脆弱になるおそれがある。そこで、特定材料の著しい物価変動(いわゆる単品スライド)リスク、及び急激なインフレまたはデフレによる物価変動(いわゆるスーパーインフレ)リスクについては、公共工事標準請負契約約款と同様の規定を入れることが考えられる。

総括

- 環境修復事業をよりわかりやすく、かつ経済的に進めてゆく必要がある。
 - ①大企業工場の浄化
 - ②中小零細工場の浄化
 - ③不況等による土地放置
- ブラウンフィールド問題の解決
- PFI等を応用、利活用したマネジメント手法の導入を検討



- ブラウンフィールド
現状把握ならびに将来予測
問題点は
よりよい解決(ソリューション)の提案へ



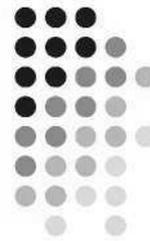
平成20年5月発行
編集者・・・土木学会 建設マネジメント委員会
環境修復事業マネジメント研究小委員会
小委員長 下池 季樹
発行所 社団法人 土木学会
販売所 丸善株式会社

2009 年度 建設マネジメント委員会
研究成果発表会（2009 年 8 月 5 日 実施）

平成21年8月5日 土木学会講堂
2009年度 建設マネジメント委員会 研究成果発表会

土壤汚染により流動化できない土地等に対し、 PFI等のマネジメント手法導入の研究

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(国際環境ソリューションズ)
発表者 下池季樹



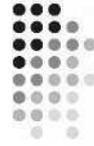
委員の紹介

小委員長 下池季樹(国際環境ソリューションズ(株))
副小委員長 三村 卓(西武建設(株))
委員 尾崎哲二(株NBH)
佐鳥静夫(NPO法人ミャンマー総合研究所)
角南安紀(株)日建設計シビル)
松川一宏(三友プラントサービス)
田中宏幸(株)鴻池組)
蛭名 明(AIGエジソン生命保険(株))
野口政明(テクノインターナショナル(株))

建設系企業(建設会社、建設コンサルタント、分析会社、プラントメーカー等)
に加え、NPO、保険会社からも参加されている。



現在の取組みと過去の成果



ブラウンフィールド問題に対して、
マネジメントの観点からソリューションの提案を
目指して研究中(2008年度より)

【過去の主な活動成果】

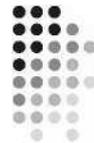
- CM方式による環境修復事業の適用性研究
- 環境修復事業における現場の失敗事例の収集
- 図書の出版(08/05)
- 環境修復事業セミナーの開催(08/9/17)
- 各種研究集会等での投稿・発表



【過去の主な成果発表】

- ・建設マネジメント成果発表会(2005)
- ・建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会(2003、2004、2005、2006)
- ・地下水・土壌汚染とその防止に関する研究集会(2006、2007、2009)

構成



- ブラウンフィールドについて
- PFIについて
- 研究の取り組み概念
- PFIを参考にした新たな仕組みの検討
- 今後の研究内容

ブラウンフィールドについて



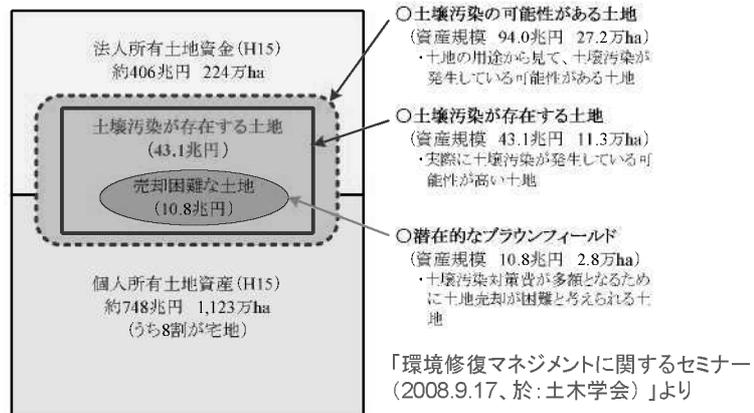
- ブラウンフィールドとは、
「土壌汚染の存在、あるいはその懸念から、本来、その土地が有する潜在的な価値よりも著しく低い用途あるいは未利用となった土地」(環境省)

(わが国のブラウンフィールドの潜在的な規模)
資産規模10.8兆円、2.8万haと試算

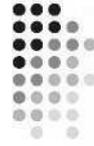
わが国のブラウンフィールドの潜在的な規模



- 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検討会(2007)による試算の結果



ブラウンフィールド問題の発生要因



ブラウンフィールドの主な発生要因※

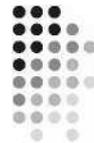
- ① 土壌汚染対策に多額の費用を要する(おそれがある)こと
- ② 対策期間に長期間を要する(おそれがある)こと
- ③ 汚染の発生を公表できないこと



費用(コスト)
時間
情報管理

※環境省ブラウンフィールド検討会:土壌汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について 中間とりまとめ(2007年3月)

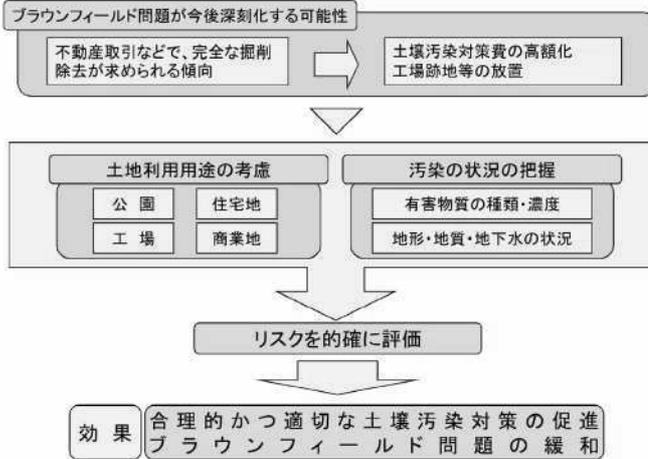
環境省の取組み方策①



- 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

環境省の取組み方策②

(新)土地利用用途等に応じた土壌汚染対策推進費

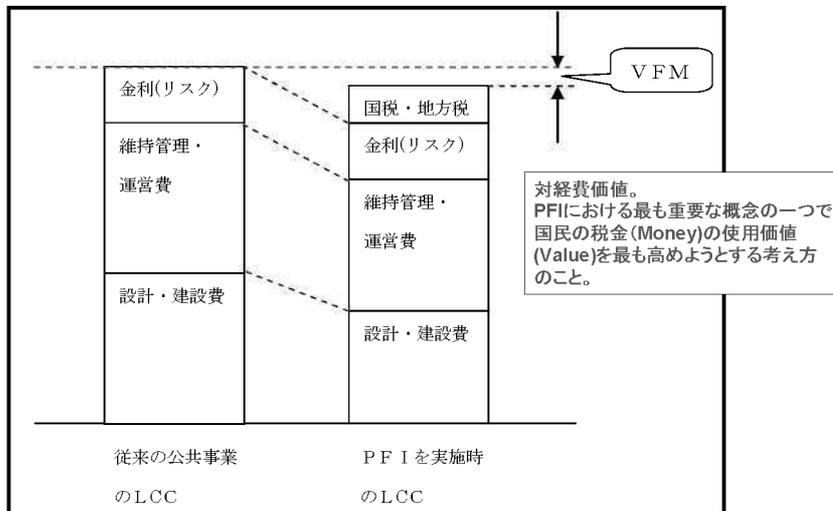


環境省HPから「土地利用用途等に応じた土壌汚染対策推進費」

PFI事業実施に伴うVFMの概念図

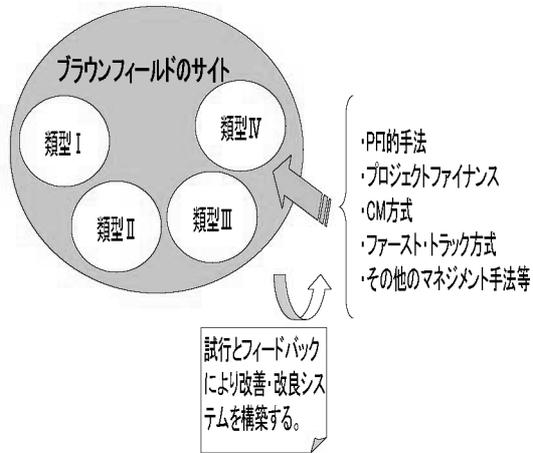
PFIとは...

1992年に英国で始動した手法である。公共施設などの設計、建設、維持管理および運営に民間の資金やノウハウなどを活用し、行政サービスの提供を民間主導で行うものである。



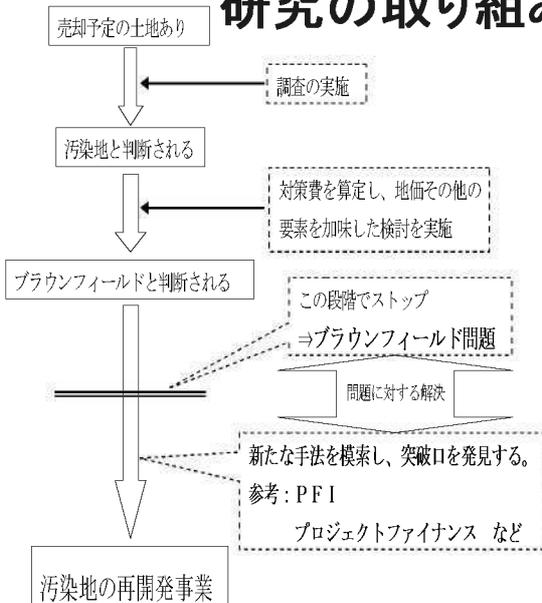
研究の取り組み概念①

研究の取り組み概念図



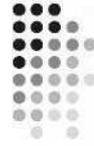
- ・各種マネジメント手法の適用について類型別にプロジェクトファイナンス、SPCなどの要素を抽出適合のシミュレーション、変形改良させることによりブラウンフィールド問題への対峙を模索する。
- ・立地条件、汚染規模、対策の選択などの諸条件を元に類型化を試みて、具体的な個別サイトへのソリューション精度を向上させる。

研究の取り組み概念②



土地の利活用事業までを念頭において今後の研究を進めてゆく

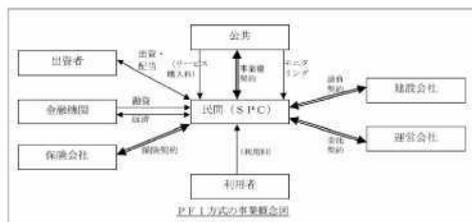
PFIを参考にした新たな仕組みの検討



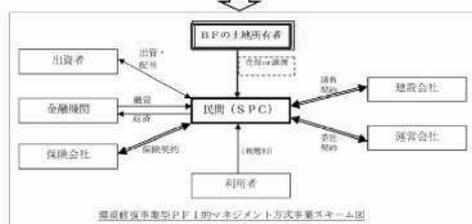
- BFについて、PFI的なマネジメント手法を参考にした新たな仕組みを見出し、そして、有効な土地利用の方法や新事業創出をすることができるだろうか。

……………結論的には可能であると考える。

何故BF地にPFI方式を適用できるのか！



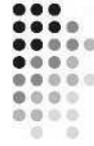
(PFI適用の考え方)



環境修復事業型PFI的事業スキーム図

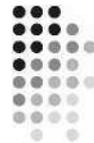
左図のPFI方式の「公共」を「BFの土地所有者」に置き換えて考え、「民間(SPC)」と「BFの土地所有者」間の事業権契約が成り立てば、公共事業に限らず民間事業にもPFI的なマネジメント手法の適用を検討できると考える

PFI適用上の問題点



- ・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。
- ・「BFの土地所有者」は公共の土地とは限らず、むしろ民間所有者の土地が多い。

PFIの適用可能な理由



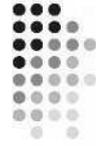
- ・土壌汚染問題は“国民の健康の保護”という目的がある。
- ・土壌汚染対策法等の制度を監理・監督する部分で行政の関与がある。

よって、「BFの土地所有者」の環境修復事業は監理・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」

「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



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。

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。
- ・環境に配慮した事業が望ましい。例えば、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。
- ・土壤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



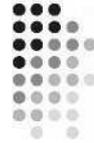
- ・地下水モニタリングや大気モニタリング等で監視されている土地であるため、各モニタリング結果の情報公開等により、人への健康被害の程度がわかりやすい、したがって、安心・安全な土地となる。
- ・土壌・地下水汚染浄化技術研究開発の実験・試験施設として利用できる。
- ・新事業の提案、事業立ち上げの支援や特定目的会社(SPC)から委託契約される運営会社は、建設会社や建設コンサルタント会社等の参入が期待でき雇用創出に結びつく。

スーパー堤防をモデルとしたケーススタディのシナリオ



検討パターン	①BFの土地上にスーパー堤防建設の場合	②BFの土地の汚染土をスーパー堤防に入れる場合	③複合型(①+②)の場合
概念図			
説明	BFの土地の上にスーパー堤防を建設する。	スーパー堤防建設地より離れたBFの土地から汚染土を受け入れ、埋戻し材料として利用する。	BFの土地の上にスーパー堤防を建設する、かつ、スーパー堤防建設地外のBFである土地の汚染土も受け入れる。
条件	<ul style="list-style-type: none"> ・BFな土地がにスーパー堤防を建設できる水際の位置にあること。 ・汚染土壌からの有害物質の拡散を防止する対策が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染土壌からの有害物質の拡散を防止する対策が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・BFな土地がにスーパー堤防を建設できる水際の位置にあること。 ・汚染土壌からの有害物質の拡散を防止する対策が必要。

今後の研究内容

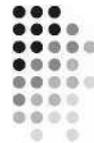


実施(中)したPFI事例の調査

当該土地に土壤汚染が顕在化した場合。
・シミュレーション
・土壤汚染対策費に充てられる概算費用

・一般的なモデルケースを構築
・事業採算性を確認(概算レベル)

汚染地の有効活用事例 (ボナ(ドイツ)、メガソーラー発電所)



- 汚染された工業跡地をメガソーラー発電所として再生した事例(ドイツ、ボナ)
 - 発電容量: 3.44MWh

[Http://www.geosol.de](http://www.geosol.de)



工場



メガソーラー発電所

「環境修復マネジメントに関するセミナー
(2008.9.17、於:土木学会)」より

図書紹介「土壌・地下水汚染対策 事業におけるリスクマネジメント」



編集：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

発行年月：2008/5

頁数A4判，156ページ

税込定価¥2,835

第 15 回地下水・土壌汚染とその防止対策に
関する研究集会
(2009 年 6 月 18・19 日実施)

ブラウンフィールド問題に対する PFI 的なマネジメント手法導入の研究

○三村 卓¹・下池季樹²・松川一宏³・佐鳥静夫⁴・田中宏幸⁵・蛭名 明⁶

¹西武建設(株)・²国際環境ソリューションズ(株)・³三友プラントサービス(株)・

⁴特定非営利活動法人ミャンマー総合研究所・⁵(株)鴻池組・⁶AIG エジソン生命保険(株)

1. はじめに

社会・経済情勢の変化に伴い、ブラウンフィールド問題が社会的な課題として顕在化しつつある。ブラウンフィールドとは、「土壌汚染の存在、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、潜在的なブラウンフィールド(土壌汚染対策費が多額となるために土地売却が困難と考えられる土地)は、資産規模 10.8 兆円、2.8 万 ha と試算されている。土壌汚染を管轄する環境省では、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検討会(以下、ブラウンフィールド検討会)を立ち上げて検討している。

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いる。すなわち、投資面の落ち込みならびに土地の流動化が硬直するなど経済面においても影響を与えている現状がある。

著者らは、アプローチとしてマネジメント手法による環境修復事業を研究しており¹⁾、現在は発展的にブラウンフィールド問題の解決の糸口としてゆくことに焦点を合わせている。さる 2008 年 9 月 17 日には社団法人土木学会の講堂において、「環境修復事業マネジメントに関するセミナー」を企画、開催し盛況を得て、この問題に対する関心の高さを再確認させられた。セミナー内容は、ブラウンフィールドの現状と課題、PFI の現状と課題を 2 本柱としたセミナーである。



図-1 セミナー開催状況(土木学会)

本報告では、ブラウンフィールドの現状を述べ、研究フレームの紹介および事例(モデルケース)へのマネジメント手法の導入に関する中間報告をする。

2. ブラウンフィールドの原因・影響と各種取り組み

2.1 原因と影響

ブラウンフィールド検討会では、土壌汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について 2007 年 3 月に中間とりまとめをした。得られたアンケート結果によれば、ブラウンフィールドの主な発生要因について以下の点が指摘されている²⁾。

- ①土壌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、ブラウンフィールドが引き起こす影響としては、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。このように、社会的なインパクトを考えてみても、ブラウンフィールド問題への対応・対策の重要性が理解できる。

The management method applying to the brown field problem by the reference of PFI
Taku Mimura¹,Toshiki Shimoike²,Kazuhiro Matsukawa³,Shizuo Satori⁴,Hiroyuki Tanaka⁵,and Akira Ebina⁶
(SEIBU CONSTRUCTION CO.,LTD., KOKUSAI ENVIRONMENTAL SOLUTIONS CO.,LTD.,

SANYU PLANT SERVICE CO.,LTD., Myanmar Economic & Management Institute ,
KONOIKE CONSTRUCTION CO.,LTD., American International Group,Inc)

連絡先：〒359-8550 埼玉県所沢市くすのき台 1-11-2 西武建設(株)技術設計部環境エンジニアリング室
TEL 04-2926-3414 FAX 04-2926-3475 E-mail t-mimura@seibu-const.co.jp

2.2 環境省の取り組み

環境省では、平成21年度～平成23年度分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、完全浄化でなくても土地の利用活用が図れるもの（図-2 参照）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 土壤汚染リスクアセスメント現場調査
- ④ 土壤汚染対策の普及啓発事業

現在検討中であるため、制度としての導入までは数年を要するものと想定される。また、リスク面を科学的根拠に基づいて評価し、合理的かつ適切な土壤汚染対策が促進されることが望まれる。

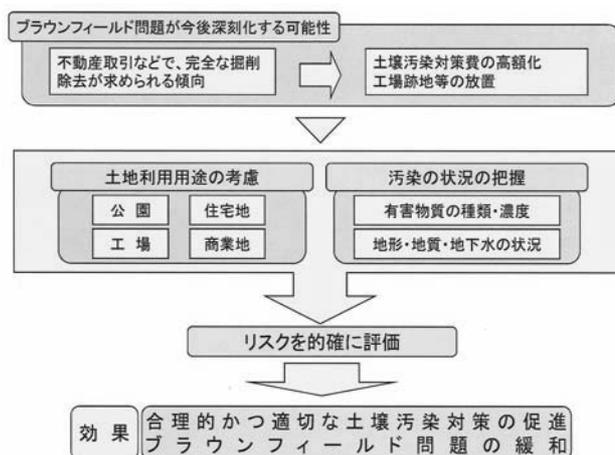


図-2 土地利用用途等に応じた土壤汚染対策推進費³⁾

2.3 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⁴⁾によれば、“米国のブラウンフィールド政策は、地域再生の側面を多分に持っており、既存の都市開発手法や補助金とブラウンフィールド再生を組み合わせ、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。

- ① 厳しい責任追及制度
- ② 土壤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 自治体主導のブラウンフィールド再生

2.4 現状に対する意見

現状に対しての意見の一部を記すが、ブラウンフィールド対策への困難さを示唆している。

- ・ブラウンフィールドに関する書物はほとんどないため実態をつかみづらい。
- ・土壤汚染対策法は合理的な対応策を掲げてきたが、それに反する皮肉な結果になってしまっている。
- ・行政が掘削除去以外の浄化方法を推奨することでブラウンフィールドの活用促進につながる。
- ・ブラウンフィールドの解決には、健康影響、心理的、経済的、行政制度という側面からの手当てが必要であり、リスク管理が普及しても定着するまでには少なくとも10年は要するであろう。

3. マネジメント手法の導入検討

3.1 導入検討

導入すべきマネジメント手法としては、対象案件、その他条件などに依存するので、一般的に議論することが難しい。環境修復事業を単体として取り上げる場合においては、発注者支援、コスト削減、公平性の担保等の理由からCM（コンストラクション・マネジメント）方式が有力な手法の一つとして指摘できる⁵⁾。しかしながらブラウンフィールド問題では、さらなる付加価値および、汚染対策後の円滑な土地の有効利用、収益源としての土地活用までをトータルソリューションすることが求められていると考える。そのためには、設計・工事部門と土地利用部門の相互補完による協力体制構築がキーポイントになる。また、事業の遅延に伴って喪失する時間的価値を考慮して、工事と設計を並行して進めてゆくファースト・トラック方式も有効であろう。これらの既存マネジメント手法を適用することにより、今後は、各サイトに応じたフレームワークづくりへの検討をおこなってゆく予定である。ここでは、資金調達ならびに特定目的会社の面において、参考になると考えられるPFI方式を紹介する。

3.2 PFI方式

(1) PFI方式の歴史

PFI⁶⁾ (Private Finance Initiative) とは、1992年に英国で始動した手法である。公共施設などの設計、建設、維持管理および運営に民間の資金やノウハウなどを活用し、行政サービスの提供を民間主導で行うものであり、その効果が着目され世界各国に広がった。我が国においても、「日本版PFI」を推進するべく、1999年9月に「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」（略称「PFI法」）が制定され、それに伴い「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基本方針」が2000年3月に告示された。その後2001年12月の改正PFI法の公布・施行を経て現在に至っている。2007年3月末時点の総務省による集計によれば、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%とごくわずかである⁷⁾。

(2) PFI事業の概要

図-3に示すように、PFI事業を実施するにあたり、事業主体であるSPC（特別目的会社）を設立し、公共と契約を実施する手法が一般的である⁸⁾。公共からSPCに性能発注により事業委託をおこなう。SPCは広範囲の委託業務を実施するため、異種企業によるコンソーシアム（企業連合体）の形態をとり、協力企業への発注管理を的確に行うことを目的とする。

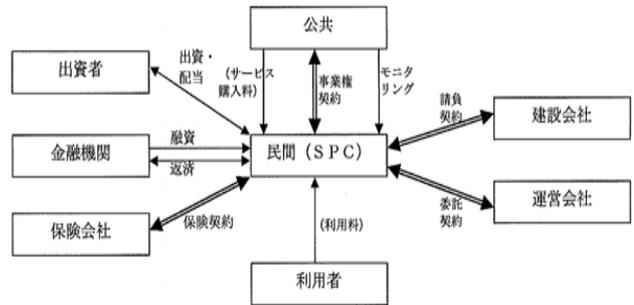


図-3 PFI事業方式（SPCによる）の概念図

なお、PFI事業の事業方式としては、表-1に示すとおりBTO方式、BOT方式、BOO方式の3種類が代表的なものである。

(3) VFMの算定

PFI事業の目的としては、従来の公共事業と比較してコストを削減するために、LCC (Life Cycle Cost) を見据えたVFM (Value for Money) の算定（図-4）が重要であり、基本的には、この過程によって事業の実施の可否が決定される⁸⁾。コストが圧縮できる要因として、公共から民間へのリスク移転があげられ、それゆえに事業のリスク算定作業を確実に実施する必要がある。なお、PFI事業特有のコスト要因もあるためVFMが必ずしも達成されるとは限らない。

表-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事業者が施設などを建設し、施設等の所有権を持ったまま、維持・管理及び運営を行い、事業終了後に施設などの所有権を公共施設などの管理者など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、そのまま所有し続け、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。

(4) PFIの適用度

PFIは公共事業のコストダウンを意図した手法であるので、図-5に示すように公共の関与の度合いに従って、その寄与度が変化することが予想される。

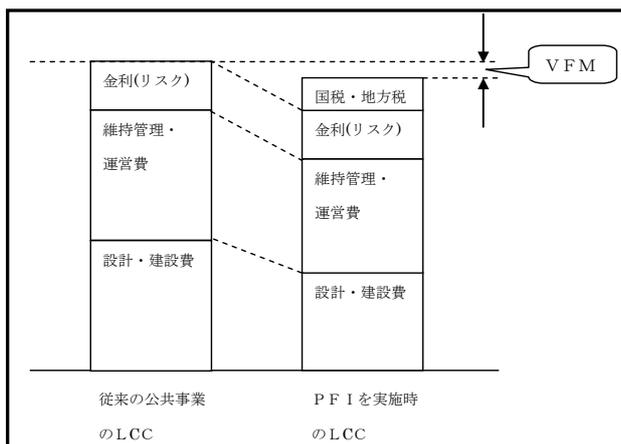


図-4 PFI事業実施に伴うVFMの概念図⁹⁾

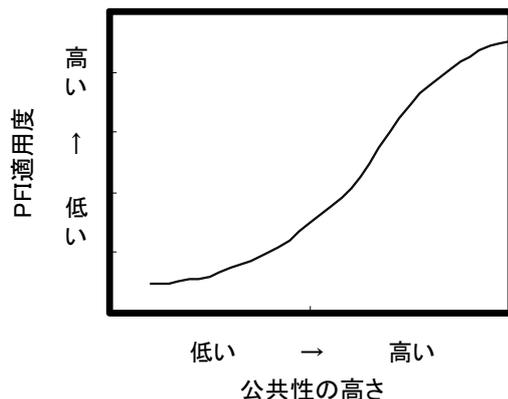


図-5 PFIの適用度（イメージ）

3.3 ブラウンフィールド問題と PFI 事業との関連の模索

立地条件、汚染規模、対策の選択などの諸条件による類型化を試みることにより個別サイトへのソリューション精度を向上させてゆきたい（図-6）。なお、土壤汚染サイト修復事業は民間案件が中心となるため、公共の関与度は一般に低いが、公共事業の執行に伴うサイト対応（例えば、道路建設、スーパー堤防、土地区画整理事業など）においては PFI の適用度が高まるものと推察される。また、純民間案件においては、PFI 的要素は減少してゆくと考えられるが、各種マネジメント手法の適用について類型別にプロジェクトファイナンス、SPC などの要素を抽出適合のシュミレーションし、あるいは変形改良させることにより、ブラウンフィールド問題への対峙を模索する。また、環境修復事業の段階から一歩進み、図-7 に示すように土地の利活用事業までを念頭において今後の研究を進めてゆく。

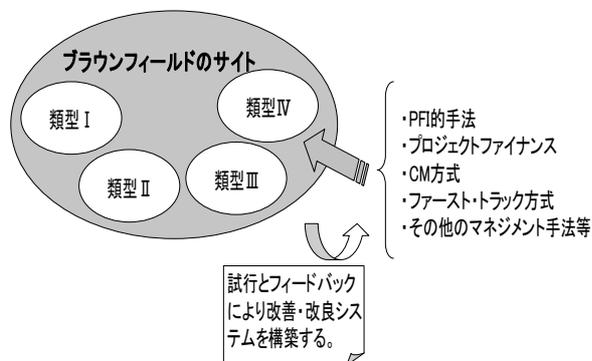


図-6 研究の取り組み概念図

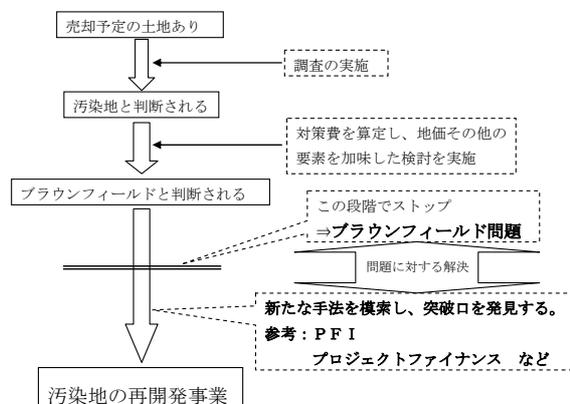


図-7 土壌調査から再開発事業まで

4. おわりに

土壤汚染ビジネスが成熟するにつれて深刻な問題となることが予想されるブラウンフィールド問題に対して、既存の手法にとらわれないアプローチによる解決を目的として研究を始めた段階である。筆者らは、今後とも研究を継続してゆき、確固たる手法を提言し、旧汚染地の再開発事業への手助けにより社会貢献ができるよう鋭意邁進する所存である。

なお、本研究は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）の研究成果の一部であり、著者らのほか、角南安紀氏（日建設計シビル(株)）、尾崎哲二氏（(株)NBH）も委員として参加している。

5. 謝辞

本研究を取り組むにあたり、株式会社熊谷組プロジェクトエンジニアリング室の大島邦彦室長には、研究小委員会のオブザーバーとして PFI 事業ならびにプロジェクトに関する指導・助言をいただいた。また、国際環境ソリューションズ株式会社中島研究室中島誠室長には、ブラウンフィールドに対する現状考察ならびに海外事例の取り組みなどについてご教授をいただいた。紙面を借りて御礼を申し上げます。

【参考文献】

- 1) 土木学会建設マネジメント委員会編（2008）：建設マネジメントシリーズ 02 土壤・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―，丸善
- 2) 土壤汚染をめぐるブラウンフィールド対策手法検討調査検討会（2007）：土壤汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について 中間まとめ <http://www.env.go.jp/houdou/gazou/8300/9506/2641.pdf>
- 3) 環境省ホームページ http://www.env.go.jp/water/dojo/sesaku_kondan/06/ref01.pdf
- 4) 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
- 5) 尾崎哲二，下池季樹，藤長愛一郎，渋谷正宏，岩永克也，三村 卓（2003）：環境修復事業への CM 方式の導入に関する研究，土木学会 建設マネジメント研究論文集，Vol.10，pp191～206.
- 6) 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
- 7) 総務省（2008）：PFI 事業に関する政策評価書，総務省
- 8) 三井真（2004）：行政マンのための自治体 PFI 相談室，東洋経済新報社
- 9) 内閣府民間資金等活用事業推進室（2005）：地方公共団体における PFI 事業導入の手引き

2009 年度 土木学会 全国大会
(2009 年 9 月 3 日 実施)

土壌汚染により流動化できない土地について新しいマネジメント手法の一考案

国際環境ソリューションズ(株) 正会員 ○下池 季樹
西武建設(株) 正会員 三村 卓

1. 目的

土壌汚染対策法施行以来、調査契機が増えたことで結果的に土壌汚染が顕在化するケースも増大し、土壌汚染問題に取り組む企業が多く見られるようになった、しかし同時に土壌汚染問題が発覚する事により、土地の流動化が図れなくなる事例も増えてきている、このような汚染によって流動化ができない土地いわゆるブラウンフィールド（以下、「BF」とする）について、例えばPFI等のマネジメント手法を参考にした新たな仕組みを見出し、有効な土地活用の方法や新事業創出の可能性等を提案する。

今回はブラウンフィールドの現状と課題を述べ、PFI方式の事業スキームを参考に新たなマネジメント手法の糸口を考案する。

2. 流動化できない土地（ブラウンフィールド）の現状と課題

2.1 ブラウンフィールドの定義

環境省の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検討会では、土壌汚染をめぐるブラウンフィールド問題の実態等について平成19年3月に中間とりまとめをした。

ブラウンフィールドとは、「土壌汚染の存在、あるいはその概念から、本来、その土地に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地となった土地」（環境省）と定義づけられている。

2.2 ブラウンフィールドの主な要因

- ・土壌汚染対策に多額な費用を要する（おそれがある）こと
- ・対策期間に長期間を要する（おそれがある）こと
- ・汚染の発生を公表できないこと

3. 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。

何故ならば、次項図-1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-1内PFI方式の事業概念図同様、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、運営会社及び施設利用者にわたり、トータル的な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」の環境修復事業は監理・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」

キーワード 土壌汚染、PFI、ブラウンフィールド、特定目的会社、マネジメント

連絡先 〒102-0085 東京都千代田区六番町2番地 国際環境ソリューションズ(株) TEL03-3288-5722

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。

4. 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。

5. おわりに

今後はBF対策に例えば自然エネルギー施設（①太陽光発電施設、②風力発電施設、③水力発電施設、④波力発電施設、⑤その他）を建設運営した場合の試算・評価等を調査研究する所存である。

謝辞

本文は土木学会建設マネジメント委員会の小委員会（環境修復事業マネジメント研究）における、研究の目的に基づき執筆しているが、部分的に著者らの個人的な見解も含まれている。著者らのほか、松川一宏氏（三友プラントサービス）、佐鳥静夫氏（ミャンマー総合研究所）、田中宏幸氏（鴻池組）、蛭名明氏（AIG エジソン生命保険）、角南安紀氏（日建設計シビル）、尾崎哲二氏（NBH）は委員として参加して頂いている。

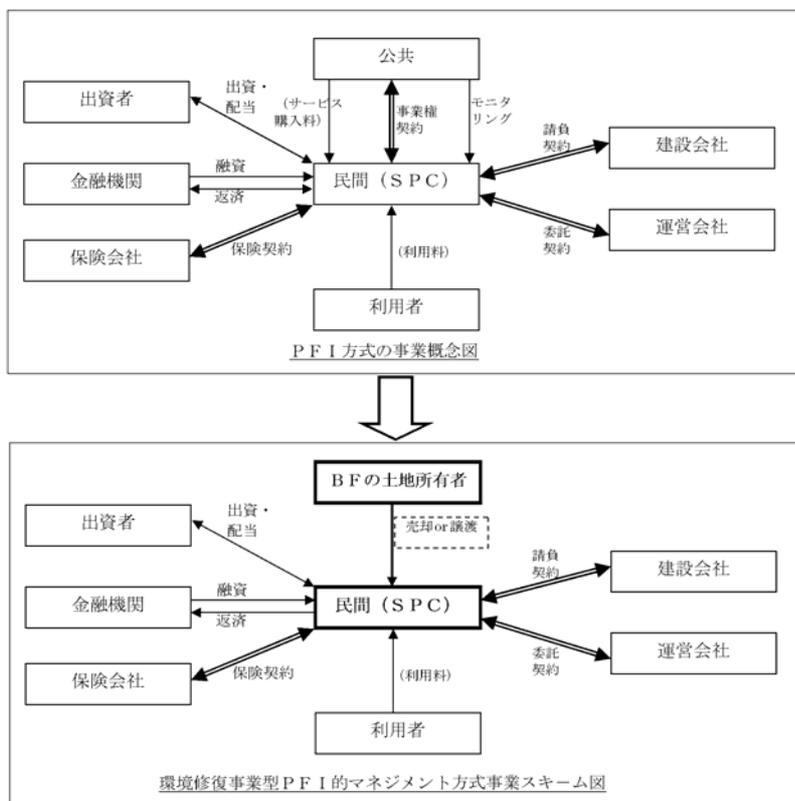


図-1 環境修復事業型PFI的の事業スキーム図