

# 不法投棄対策のシナリオ提案

土居洋一<sup>1</sup>・一丸敏則<sup>2</sup>・大竹利幸<sup>3</sup>・下村由次郎<sup>4</sup>・田中達夫<sup>5</sup>・千葉俊彦<sup>6</sup>・西代孝志<sup>7</sup>

1 正会員 三井住友建設(株) 土木本部 土木営業第一部 (〒164-0011 東京都中野区中央 1-38-1)

E-mail:ydoi@smcon.co.jp

2 不動産建設(株) 環境事業部 (〒103-8543 東京都中央区日本橋小網町 6-1)

3 正会員 前田建設工業(株) 土木技術部 建設環境グループ (〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-26)

4 パシフィックコンサルタンツ(株) 環境事業本部 資源・環境部 (〒163-0730 東京都新宿区西新宿 2-7-1 新宿第一生命ビル 24F)

5 正会員 鹿島建設(株) 環境本部 廃棄物環境グループ (〒163-1029 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー 29 階)

6 国際航業(株) 公共ビジネス事業本部 環境統括部 環境施設部 (〒102-0075 東京都千代田区三番町 5 番地)

7 (株) クボタ 東京本社 環境リニューアル PT (〒103-8310 東京都中央区日本橋室町 3-1-3)

本研究は、不法投棄問題を解決することを目的として処理の前提となる社会的背景を整理し、社会システムとして成立する不法投棄対策のシナリオを提案するものである。シナリオは、①現状の不法投棄量と対策にかかる費用を推定し、一定期間内に不法投棄対策を完了するという目標値を設定する。②不法投棄の内容や規模の総合的調査を実施する。③不法投棄場所のリスクに応じた処理方法や保管施設(簡易処分場)の考え方を提案する。④不法投棄を防止するシステムを提案する。最後に、これらのシナリオの概略スケジュールを示すものである。

**Key Words:** sustainable society, illegal dumping, nonprofit organization, monitoring system, cost, risk assessment

## 1. はじめに

廃棄物の不法投棄については、改正廃棄物処理法によって対策が講じられているが、未だに大規模な事例が毎年のように発覚している。不法投棄問題に関しては、香川県の豊島問題においてマスコミの表舞台に出てきたように見えるが、古くから多くの地方で発生している。特に豊島の事例では修復に数百億円の費用を要するばかりか、その周辺環境への影響や風評被害などが与えた被害は甚大なものとなっている。

通常、不法投棄のイメージは、人通りの少ない山間部や河川敷等に、廃棄するのに困った大型の家電製品等の廃棄物を個人が捨てる事例が考えられる。しかしながら、近年の不法投棄の事例では、豊島のように数十万トンの廃棄物が適正な処理の流れから外れ、不法な取引や処理を経て投棄されるケースのように、地方都市の最終処分場の数倍に相当する量の不法投棄の事例が多くなっている。

不法投棄問題の解決には、安価で適切な処理施設の建設や、廃棄物を不適切に処理する業者(収集運搬および最終処分)に対する規制強化や罰則金の高額化等、不法投棄が出来にくい環境を造ることが重要である。

不法投棄問題の放置は、環境汚染の拡散や対策費の増加といった問題を次の世代に先送りすることになる。

豊島、青森・岩手では、対策に莫大な費用がかかることが示され、結果として自治体は不法投棄の調査・公表に消極になる可能性があり、対策の遅れは更なる不法投棄の拡大という悪循環につながる。

本提案は、不法投棄問題を一定期間で解決することを目標とし、行政や各分野の専門家がなすべき課題とスケジュールを、不法投棄対策のシナリオとして提案するものである。

## 2. 研究の目的

不法投棄対策に関する研究分科会では、不法投棄の現状を調査・分析し、不法投棄対策をするために必要な調査方法や調査内容の研究、そしてこの調査を元を実施する具体的な対策技術を中心に研究が行われている。

しかしながら、不法投棄対策を実施するためには、調査、評価と対策工法を選定する基準、さらに今後不法投棄が再発しないことを担保できる防止策の提案に加えて、実施のために行政、自治体、NPO等が連携する具体的なシナリオの策定が必要である。

本論は、個別の要素技術の検討に加え、対策の実施を前提としたタイムスケジュールを、不法投棄対策のシナリオとして提案することを目的とする。

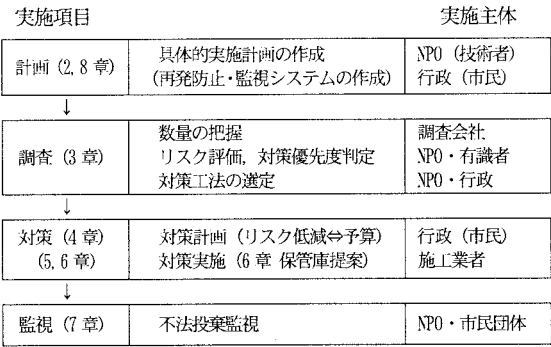


図 2-1 不法投棄対策の実施項目と実施主体

### 3. 調査

#### (1) 不法投棄の総量把握

不法投棄の総量を把握する目的は、①対策費用の算定、②不法投棄の監視、である。①②の具体的方法は、次節以降で説明する。

量の把握は、調査会社を中心となってコンソーシアムを組織し、全国一斉調査を実施する。調査の規模を大きくし、航空機・衛星等の共通利用により総コストを低減する。また、調査は県単位ではなく、道州制のような広域ブロックで実施する。

将来的には、7 章に示す監視システムが必要となる。監視は、市町村単位の自治体や企業および NPO の連携により、運営費の低減化を図る必要がある。したがって、この段階から、中心となる自治体と NPO で、将来の監視体制についてのビジョンを策定しておく必要がある。

#### (2) 不法投棄対策の調査

不法投棄に関する調査は、不法投棄の形態（個人投棄型、法人投棄型、収集・運搬投棄型等）、サイトの地形的特性、規模や周辺汚染状況によって異なる。

道路沿いへの個人による家庭ごみの投棄等、小規模なものについては、責任追及のための行為者を特定する調査は必要であるが、汚染状況の調査や対策工立案の為の調査が必要になることは少ない。

ここでは規模が大きなサイトを想定して、不法投棄に起因した支障の除去を行うために必要な調査についてとりまとめる。

不法投棄の発見から不法投棄規模の把握、汚染状況の把握、計画策定のための調査、対策後のモニタリングに至る概略の流れを図 3-1 に、環境リスク低減化を目的とした調査の内容を表 3-1 に示す。

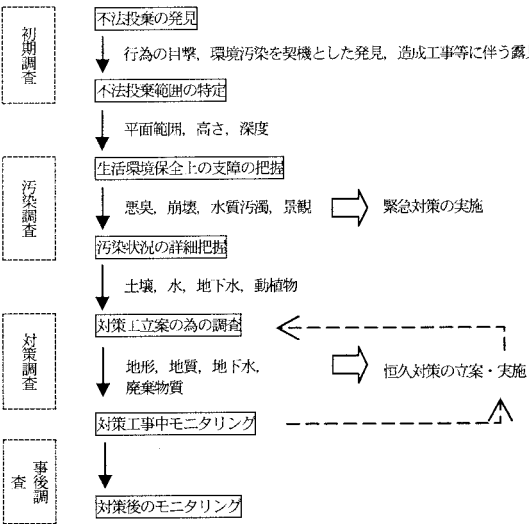


図 3-1 不法投棄による支障除去の為の調査の流れ

環境リスク低減化を目的とした、リスク把握、対策工策定のための調査内容を表 3-1 に示す。

これらの環境リスク低減化を目的とした調査の他に、不法投棄等の経緯の把握、行為者や排出者の特定や土地の権利関係の整理等、支障除去の費用負担や責任追及のための調査も行う必要がある。

#### (3) 対策の優先度判定の為の概略リスク把握

不法投棄を発見した場合、初期調査及び汚染調査を行い生活環境保全上支障の状況を把握し、支障の状況に応じて対策調査を行い、対策を講じる。

しかし、これまでに明らかにされている事案で対策が行われていない残存件数は平成 15 年度調査で 2,320 件もあり、リスクの程度から優先度を判定して対策を講じていく必要がある。

廃棄物の性状と周辺環境の状況及び投棄量から不法投棄リスクを点数化して、対策の優先度の判定を試みた。不法投棄リスク評価表の利用方法は、「①廃棄物の性状、周辺環境の状況で該当する項目に○を付ける。②該当する支障の項目(○の数)に重み付けを乗じて点数化する。③合計に投棄量による倍率を乗じた合計点で評価する。」といった手順に従って行う。合計点が多いほど、リスクが大きく対策の優先順位が高いことになる。

建設廃材（木材）主体で、ガスが発生している投げ込み型の投棄現場に対するリスク評価のケーススタディ結果を表 3-2 に示す。現場が集落から近い斜面に投棄されているため崩落の可能性があるため、投棄量が 5,000m³未満といった条件では、不法投棄リスク評価点は 29.6 点となった。

|        |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|
| 環境修復対策 | 緊急対策 | 暫定対策 | 恒久対策 | 追加対策 |
|--------|------|------|------|------|

表3-2 リスク評価ケーススタディ

### (1) 不法投棄対策の実例

これまでの大規模不法投棄案件での処理の方法と費用、総事業費に掛かった対策概要を表4-1、4-2に記す。

Figure 1. The effect of the concentration of the inhibitor on the rate of polymerization of  $\alpha$ -methylstyrene in the presence of  $\text{SnCl}_4$  at  $25^\circ\text{C}$ .

表 4.2 樹木生産物としての加脂に要する搾算費用

---

## 2) 支障除去対策費用

1) を基に、「全量撤去」、「部分撤去+封じ込め」、「封じ込め」、「部分撤去+覆土・排水」の目安費用を示す。

### a) 前提条件

平成 13 年の不法投棄物種類を参考に以下を仮定する。

- 不法投棄の内容物: ⑤80%, ③10%, ④6%, ①2%, ②2%
- 埋立面積: 1 万 m<sup>3</sup> (3,000m<sup>2</sup>) 10 万 m<sup>3</sup> (20,000m<sup>2</sup>) 50 万 m<sup>3</sup> (70,000m<sup>2</sup>)
- 部分撤去量: 有害な廃棄物 20% を撤去。
- 水処理施設規模: 1 万 m<sup>3</sup> (5m<sup>3</sup>/日) 10 万 m<sup>3</sup> (25m<sup>3</sup>/日) 50 万 m<sup>3</sup> (80m<sup>3</sup>/日)
- 簡易水処理施設: カルシウム除去, 生物処理
- 高度水処理施設: 簡易水処理施設に砂ろ過, 活性炭, キレート処理を追加したもの。
- 鉛直遮水壁: 深度 20m, 延長 1 万 m<sup>3</sup> (220m) 10 万 m<sup>3</sup> (570m) 50 万 m<sup>3</sup> (1,060m)

### b) 各種対策工事費算出での工事内容

#### ① 全量撤去

- 撤去: 埋立物全量撤去, (内容物比率に前項で算出した処分単価を乗じる)
- 水処理施設: 1 万 m<sup>3</sup> (施設を設置しないが施工期間を考慮し 600 m<sup>3</sup> の場外搬出) 10 万 m<sup>3</sup> (25m<sup>3</sup>/日の簡易処理) 50 万 m<sup>3</sup> (80m<sup>3</sup>/日の簡易処理)
- 鉛直遮水壁: 1 万 m<sup>3</sup> (設置しない) 10 万 m<sup>3</sup> (外周の半分 285m にリフトバル連続壁) 50 万 m<sup>3</sup> (外周の半分 530m にリフトバル連続壁を設置)
- キャッピング: 10 万 m<sup>3</sup>, 50 万 m<sup>3</sup> は通気性防水シートで被覆

#### ② 部分撤去+封じ込め

- 撤去: 埋立物の 20% 撤去
- 鉛直遮水壁: ①全量撤去と同じ
- 水処理施設: 1 万 m<sup>3</sup> (5m<sup>3</sup>/日の簡易処理) 10 万 m<sup>3</sup> (25m<sup>3</sup>/日の簡易処理) 50 万 m<sup>3</sup> (80m<sup>3</sup>/日の簡易処理)
- キャッピング: ガス抜き層, シート, 覆土で被覆

#### ③ 封じ込め

- 鉛直遮水壁: ①全量撤去と同じ
- 水処理施設: 1 万 m<sup>3</sup> (5m<sup>3</sup>/日の高度処理) 10 万 m<sup>3</sup> (25m<sup>3</sup>/日の高度処理) 50 万 m<sup>3</sup> (80m<sup>3</sup>/日の高度処理)
- キャッピング: ②部分撤去+封じ込めと同じ

#### ④ 部分撤去+覆土・排水

- 撤去: ②部分撤去+封じ込めと同じ
- キャッピング: ②部分撤去+封じ込めと同じ

上記条件に, 2 万 m<sup>3</sup>, 5 万 m<sup>3</sup> を更に追加しまとめた各種対策別概算費用 (直接工事費) を以下に示す。

表 4-4 各種対策別概算費用

| 規模                  | 全量撤去   | 部分撤去+封じ込め | 封じ込め  | 部分撤去+覆土・排水 |
|---------------------|--------|-----------|-------|------------|
| 1 万 m <sup>3</sup>  | 3 億円   | 5 億円      | 4 億円  | 2 億円       |
| 2 万 m <sup>3</sup>  | 6 億円   | 8 億円      | 5 億円  | 4 億円       |
| 5 万 m <sup>3</sup>  | 22 億円  | 16 億円     | 9 億円  | 10 億円      |
| 10 万 m <sup>3</sup> | 37 億円  | 27 億円     | 13 億円 | 18 億円      |
| 50 万 m <sup>3</sup> | 165 億円 | 103 億円    | 33 億円 | 87 億円      |

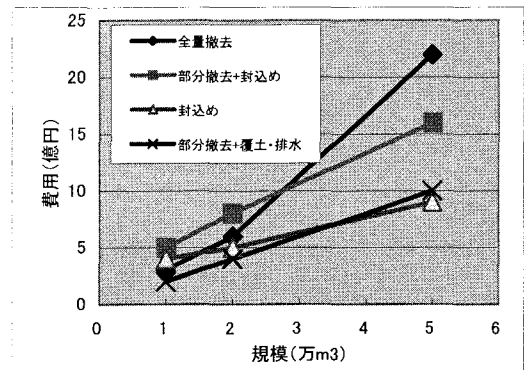


図 4-1 対策別概算費用 (規模 0~6 万 m<sup>3</sup>)

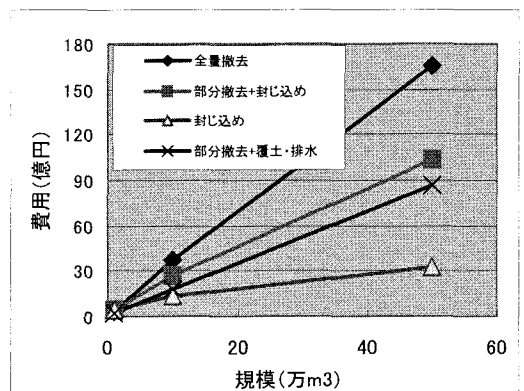


図 4-2 対策別概算費用 (規模 0~60 万 m<sup>3</sup>)

以上より, 支障除去を経済面でのみ見た優位性は,

- 15,000 m<sup>3</sup> 以下は全量撤去
- 15,000 m<sup>3</sup> ~ 37,000 m<sup>3</sup> は部分撤去+覆土・排水
- 37,000 m<sup>3</sup> 以上は封じ込め
- 部分撤去+封じ込めの選択は, 部分撤去で有害廃棄物が完全に除去できない可能性があり, 部分撤去+覆土・排水ではリスクが大きいと判断した場合で, 部分撤去の前提の有害廃棄物を除けば覆土・排水で対応が可能という基本条件で考える。

尚, 上記は冒頭の条件が前提であり, あくまで目安である。

## (3) 全国の不法投棄対策に要する費用

現状の不法投棄を全量撤去とすると 3,800 億円と試算される。他にも様々な数字が出ているが, 潜在的な不法

投棄を考慮して全体で二倍と仮定すると7,600億円となり、前項の対策費用算出から対策費2万円/tとして2,500億円、同様に二倍すると5,000億円となる。

このことから、現在の特措法は10年、総事業費1,000億円を当初見込んでいるが、少なく見積もっても2.5倍の費用が掛かり、潜在性を考慮した場合には5倍の費用が掛かることになる。

表4-5 不法投棄の規模と件数

| 区分                 | 件数    | 総埋立量(t)    |
|--------------------|-------|------------|
| A: 1000t未満         | 1,599 | 277,319    |
| B: 1000～10,000t    | 544   | 1,670,517  |
| C: 10,000～50,000t  | 123   | 2,183,730  |
| D: 50,000～100,000t | 33    | 1,984,657  |
| E: 100,000t以上      | 21    | 6,553,341  |
| 合計                 | 2,320 | 12,669,563 |

## 5. 不法投棄の対策工

### (1) 基本事項

不法投棄の対策工に際しては、特措法の基本方針にもあるように、産業廃棄物に起因する生活環境保全上の支障を解決するとしている。支障の除去等の内容に関しては、産業廃棄物の種類及び量により最も合理的に支障の除去を実施することができる処理方法を選択することを定めており、全量撤去が基本対策ではなく、あくまでも生活環境保全上の支障を除去することを基本方針としている。

表5-1 不法投棄事案における恒久対策手法

| 形態   | 目的                          | 留意点                       | 摘要                                                      | 事例          | 対策工のイメージ |
|------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|-------------|----------|
| 封じ込め | 遮水壁や覆土等による廃棄物の封じ込め、外部への影響防止 | 山岳地形では遮水壁の造成が困難である        | 有害物を含むが、周辺への汚染拡散が認められない事案など。<br>水処理施設の有無                | 三重県桑名市      |          |
| 部分撤去 | 生活環境保全上の支障となる要因の除去          | 全量撤去に比べ、少ない事業費で早期に対策が完了する | 高濃度の有害物が存在し(汚染エリアの推定が可能)、周辺への汚染拡散が認められる事案など             | 愛知県豊田市枝下    |          |
| 全量撤去 | すべての廃棄物除去                   | 完了までに時間を要し、事業費が大きい        | 高濃度の有害物が存在し(汚染エリアの推定困難)、周辺への汚染拡散が認められる事案など、住民の強い要望があるなど | 香川県豊島青森岩手県境 |          |

### (2) 対策工の選定

廃棄物不法投棄事案の対策工を検討する場合、支障除去の最終対策工の立案までの期間を①応急対策工で環境への影響を最小にとどめる、②恒久対策工にて環境への影響を防止する、の二段階で対応することが必要となる。特に大規模事案の場合、不法投棄が発覚して周辺への環境影響を調査し、最終的な対策工を立案するまでに数年を要するなど、その間の周辺環境への影響を最小にとどめることが住民側から要求されるものとする。

地下水の移動による汚染拡散を防止するため、遮水壁と水処理の組み合わせが緊急、又は応急対策として適用されるケースが多い。

ここでは参考として表5-1に恒久対策の分類を示す。

## 6. 長期保管型処理対策

第3章の経済性を基本に十分な議論を行い、全国的事案を10年単位で処理するための対策工法を設定する必要があることが分かった。

ここでは、長期的な視野に立ち当面の生活環境上の支障を取り除きつつ、将来的には不法投棄廃棄物を有効な資源等に利用する為の長期保管型処理対策の提案を行う。



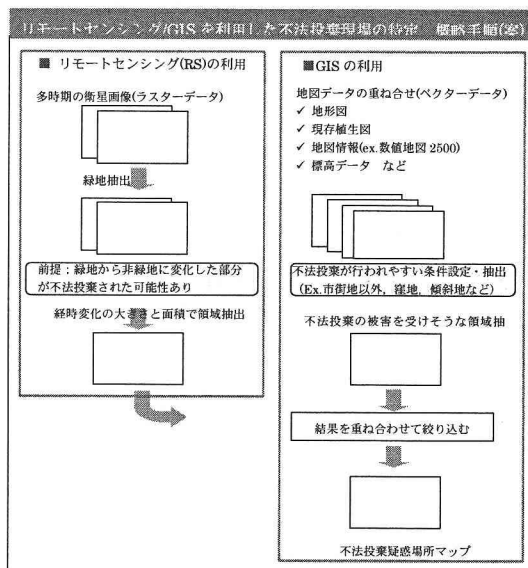


図7-1 リモートセンシングとGISの利用

表7-1 リモートセンシングとGISの特徴

|    | リモートセンシング                                                                                                                                                                                                              | GIS                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 利点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>広域であればあるほど、作業の省力化が図れる。</li> <li>衛星画像ではRGB以外に近赤外(NIR)があり、NIRを利用した植生指標が利用できる。</li> <li>衛星画像で0.6~1m、航空写真で0.25mの解像度のデータが使用できる。</li> <li>LiKONOS についてはほぼ日本全域についてライブラリがある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>既存資料をデジタル化することで活用できる。</li> <li>複数の地図を重ね合わせてオーバーレイによる分類区分が作成できる。</li> <li>バッファ、ゾーンなどを利用した空間解析やネットワーク、統計的解析ができる。</li> <li>データに属性を追加できる。</li> <li>必要な属性をEXCELなどにコンバートできる。</li> <li>ベクターデータをDXFに変換できる。</li> </ul> |
| 欠点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>雲と影の部分は利用が難しい。</li> <li>火雲率が高いデータは提供されない。</li> <li>衛星画像データは高価である。</li> <li>オーダーの場合入手までに時間がかかる。</li> <li>解析精度は40~80%</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>複数の地図を重ね合わせた場合の微妙なずれの調整。</li> <li>地形等の3Dサーフェイスモデルはきれいだいが、構造物の構築が苦手。</li> </ul>                                                                                                                                |

## (2) 措置中の監視

不法投棄対策の経過監視は、不法投棄対策が確実に行われていることと措置中に廃棄物の飛散などの環境負荷の増加がないかを監視することにある。不法投棄の処理が確実に行われていることを市民に開示するとともに工事管理の効率化に寄与する仕組みが必要である。

### a) 運搬量、処理量の監視

運搬量、処理量についてはトラックスケールによる重

量測定を基本とし、体積については運搬に用いるダンプトラック1台当たりの概算積載量に運搬台数を掛けた体積管理を行う事とする。

定期的に分別物の嵩比重を測定し、1台あたりの概算積載量の補正を実施する。

### b) 掘削物の監視

埋まっている不法投棄物がどのようなものであるかを把握することは、最も重要な監視項目である。処理物の性状により、処理の方法が決まる。また、処理対象物によっては、作業者の安全管理上の措置に影響を与える。さらに、前述の重量計測情報をあわせて、処理費用の支払い・請求の資料とする。

### c) 管理システム

管理システムは、次の基本機能をもつ。

- ① 現地での作業状況や掘削物の性状をリアルタイムで開示するシステム (WEBカメラ、記憶装置)
- ② GPSによる位置と画像情報を記録し、遠隔で確認するためのシステム (カメラ・GPS機能付き携帯電話による電子マニフェスト)

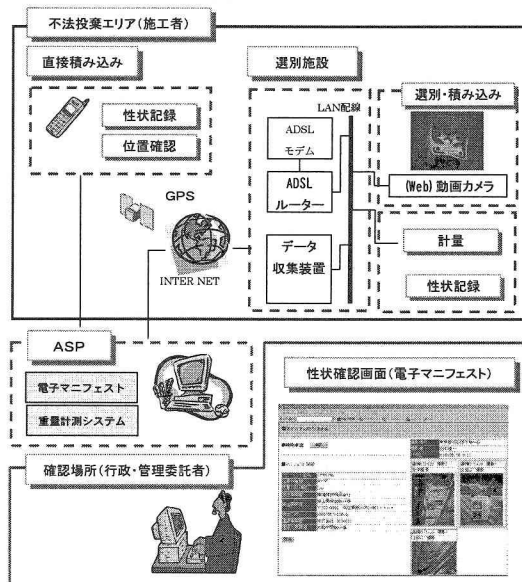


図7-1 措置中の監視システムのイメージ

## 8. おわりに

筆者らは、不法投棄対策処理の前提となる社会的背景を整理し、社会システムとして成立する不法投棄対策のシナリオを提案する。表8-1に、提案した不法投棄対策シナリオの概略スケジュールを示した。

シナリオは、以下のステップで実施される。

- ① 現状の不法投棄量の推定と対策にかかる費用を推定し、一定の期間内に不法投棄対策を完了する

という目標値を設定する。

- ② 不法投棄を防止するシステムと不法投棄の内容や規模の総合的調査を実施する。
- ③ 不法投棄場所のリスクに応じた処理方法を提案する。

これらのシナリオには、リスク評価点による優先度の判定や長期保管型処理対策案等のオリジナルな提案が含まれている。また、提案したシナリオでは、計画から調査、対策、監視に至る過程で、市民（周辺住民関係者）や行政という不法投棄事案に直接対面している人々と、調査会社や施工業者そして学識経験者という技術と経験から助言を行う人々との協力関係が必要であり、重要でもある。

しかしながら、ここに示す提案は未完成の部分があり、今後多くの意見や指摘により完成されるものである。特

に、今後の論議的となる点は、不法投棄の潜在的な数量を二倍に仮定している点である。マスコミや行政サイドの識者の意見では十倍、さらには百倍との意見もある。このような数量の場合には、タイムスケジュールの変更と大幅に費用が増加することによる修正が必要である。

不法投棄対策は、今後新たな問題発生を防止した上で汚染リスクを確実に除去するという国民の合意の上に実施する必要がある。そのためシステムを用意する必要があることがわかった。また、限られた期間で効率的に処理を行うためには、汚染のリスク評価と対策のバランスをとる必要があり一定の評価基準を設ける必要がある。この合意のためには、本提案のようなシナリオが必須であると考えられる。

当研究は、特定非営利活動法人 最終処分場技術システム研究協会の研究活動の一環として実施した。

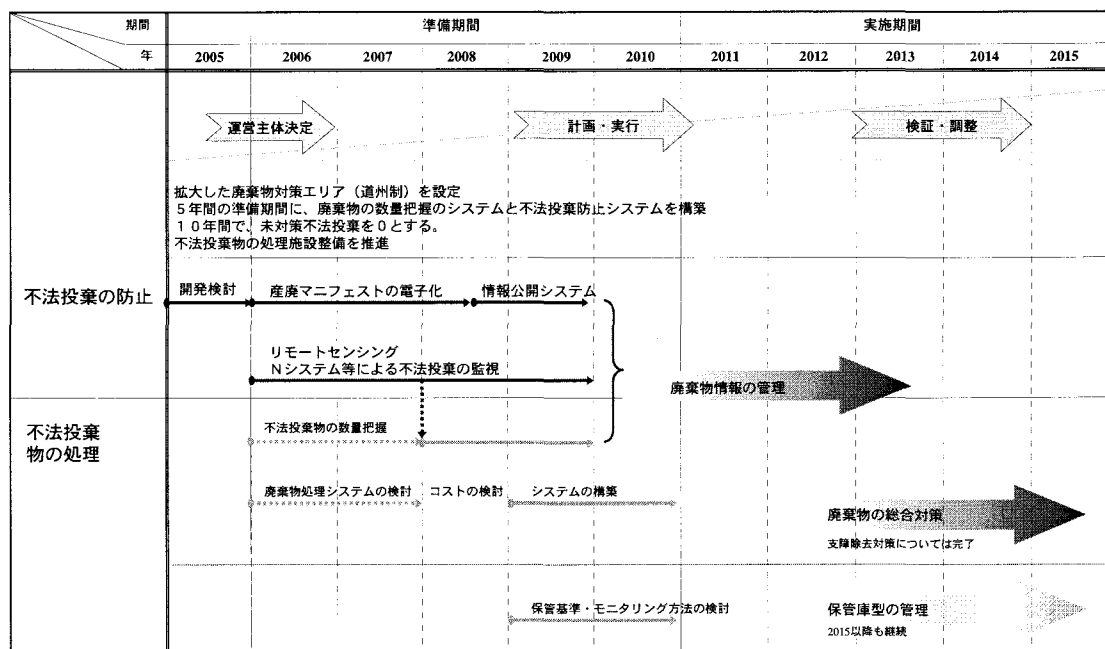


図 8-1 不法投棄対策シナリオの概略スケジュール

## THE PREVENTION SCENARIO OF ILLEGAL DUMPING

Youichi DOI, Toshinori ICHIMARU, Toshiyuki OHTAKE,  
Yoshijirou SHIMOMURA, Tatsuo TANAKA, Toshihiko CHIBA, Takashi NISHISHIRO

This research arranges the social background that becomes the assumption of these illegal dumping processing, and proposes the scenario of the illegal dumping measures to approve as a social system. ① The scenario presumes the cost that hangs to a current amount of illegal dumping and measures, and sets the target value to complete the illegal dumping measures within a certain period. ② A content of illegal dumping and the overall investigation of the scale are executed. ③ It proposes the idea of the processing method and the keeping facilities (simple disposal place) corresponding to the risk of the illegal dumping place. ④ It proposes the system that prevents illegal dumping. Finally, the schedule idea to move these scenarios to execution is shown.