



**JRI news release**

## **21世紀の環境インフラの構造変化と 新しいビジネス・モデルの構築**

**2003年5月21日**

**株式会社 日本総合研究所  
創発戦略センター**

<http://www.jri.co.jp/>

(会社概要)

株式会社 日本総合研究所は、情報システム・コンサルティング・シンクタンクの3機能により顧客価値創造を目指す知識エンジニアリング企業です。システムの企画・構築、アウトソーシングサービスの提供に加え、内外経済の調査分析・政策提言等の発信、経営戦略・行政改革等のコンサルティング活動、新たな事業の創出を行うインキュベーション活動など、多岐にわたる企業活動を展開しております。

名 称:株式会社 日本総合研究所 (<http://www.jri.co.jp>)

創 立:1969年2月20日

資本金:100億円

従業員:2,542名

社 長:奥山 俊一

理事長:柿本 寿明

東京本社:〒102-0082 東京都千代田区一番町 16 番 TEL 03-3288-4700(代)

大阪本社:〒550-0013 大阪市西区新町 1 丁目 5 番 8 号 TEL 06-6534-5111(代)

本リリースは関西金融記者倶楽部・大阪経済記者クラブにて配布致します。

本件に関する照会等は創発戦略センター 石田 (TEL:03-3288-4985)宛にお願いします。  
(E-mail: [ishida@ird.jri.co.jp](mailto:ishida@ird.jri.co.jp))

## 【要旨】

従来の環境インフラ（ごみ処理、上下水道）分野の公共事業は、「右肩上がり」の経済・人口・需要を前提として行われてきました。これらの前提が崩れた今、環境インフラの整備方針の見直しが必要になっています。

本レポートでは、現在の環境インフラ事業の問題点を探るとともに、21世紀の新しい環境インフラ事業のあり方について、具体的な提案を行います。

### 1．環境インフラ事業が抱える問題点

- (1)従来の環境インフラの整備は、「右肩上がり」の成長を前提として行われてきました。一方、今後日本の人口は、2006年をピークに減少することが予測されています。加えて、リサイクルなどの環境政策が成功しており、ごみ処理量や上下水道の使用量は今後減少していくと見込まれます。今後も、従来の方針のまま環境インフラの整備を進めると、過大投資を行うことになり、国民の負担が増大します。
- (2)今後は、需要の変化に柔軟に対応できるように施設整備を行うことが求められます。そのためには、中小規模の施設を分散整備し、それらを一括管理して施設間の相互連携、人材やシステムの共有を行う「広域マネジメント」が有効です。

### 2．需要減少は、民間ビジネスへも影響

- (1)1999年のPFI推進法の成立以来、環境インフラ事業は、PFIやアウトソーシング（民間への長期委託）による効率化が期待できる有望な事業分野であるとされ、これら新しい事業方式の導入が進んできました。
- (2)PFIや長期委託などの民間ビジネスも、需要減少の影響を受けます。しかし、これらの事業方式においては固定的な契約を前提にしているため、状況変化に柔軟に対応することが困難です。したがって、自由度の高い、新しい官民協働モデルを開拓することが急務になっています。

### 3．ごみ処理分野のビジネスモデル

- (1)ごみ処理分野では、ごみ処理を行う単位を広域化し、大規模焼却炉を整備する「ごみ処理広域化政策」が推進されています。しかし、需要減少が予想される中、大規模施設整備はリスクを伴います。既存施設の有効利用を含めた広域でのごみ処理計画を立てることで、大規模施設を整備しなくても効率的なごみ処理が可能となります。
- (2)ごみ処理分野の新しい官民協働モデルとして考えられるのは、以下の3つです。

#### モデル1：他廃棄物の受け入れ

従来は、当該自治体で発生する一般廃棄物のみを対象として施設が運営されていますが、他市町村の一般廃棄物、公共系産廃（農業廃棄物など）、通常の産廃などを受け入れることで、稼働率を向上させるモデルです。既存のPFI事業にも適用可能です。

#### モデル2：複数施設の運営委託

従来は、単独施設単位で整備運営が民間に委託されていますが、これを複数施設に拡大するモデルです。民間企業が複数施設を一体的に管理することで、全体の稼働率の向上が期待できます。

#### モデル3：業務範囲の拡大

従来は、ごみ焼却施設単独で整備運営が民間に委託されていますが、これをリサイクル施設の整備運営や収集にまで業務範囲を拡大するモデルです。民間の努力に対するインセンティブを導入することによって、ごみ減量やリサイクル率向上など総合的なごみ処理政策の実現が図れます。

### 4．水分野のビジネスモデル

- (1)水需要が減少する中、水道事業の経営が悪化しています。水道事業の経営改善の方策として、施設管理の効率化が行われていますが、より抜本的な改革が求められています。
- (2)水需要の減少や人口の都市部への集中に対応するため、水道管による水供給だけでなく、オンサイトで水を作り供給する新しい分散型の水供給システムを導入することが考えられます。ちなみに、電力分野では、遠隔地に送電線で電力を供給するのではなく、分散電源により代替する検討が行われています。
- (3)分散システムとして考えられる具体モデルとして、以下の2つがあります。

#### 完全独立分散型システム

水道管による水供給の経済性が低い地域において、地下水などを活用して水を供給するシステム。

#### 部分分散型システム

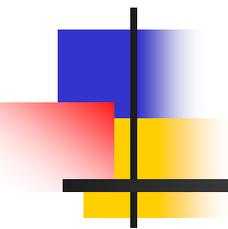
都市部などにおいて、多様化する需要化ニーズを満たすため、需要家の近くで高度処理などの設備を設置し、サービスを提供するシステム。

- (4)水利用の適正化を進めるためには、水利権の取引が有効です。水利権の価値を明確にし、所有者間で水利権を融通することで、休眠水利権の有効活用や、水利用の節約が行われる効果があります。

### 5．スマート・コミュニティ・コンソーシアム（SCC）2003の新しい展開

- (1)本レポートで示した、環境インフラ分野における新しいビジネスモデルの具体化に向け、スマート・コミュニティー・コンソーシアム（SCC）2003において検討を進めます。
- (2)具体的には、特定自治体とのケース・スタディなどを通じて、ビジネスモデル導入によるメリットの評価、導入にあたっての課題解決を行います。

以上



# 21世紀の環境インフラ

- 需要減少に対応できるシステムへ -

---

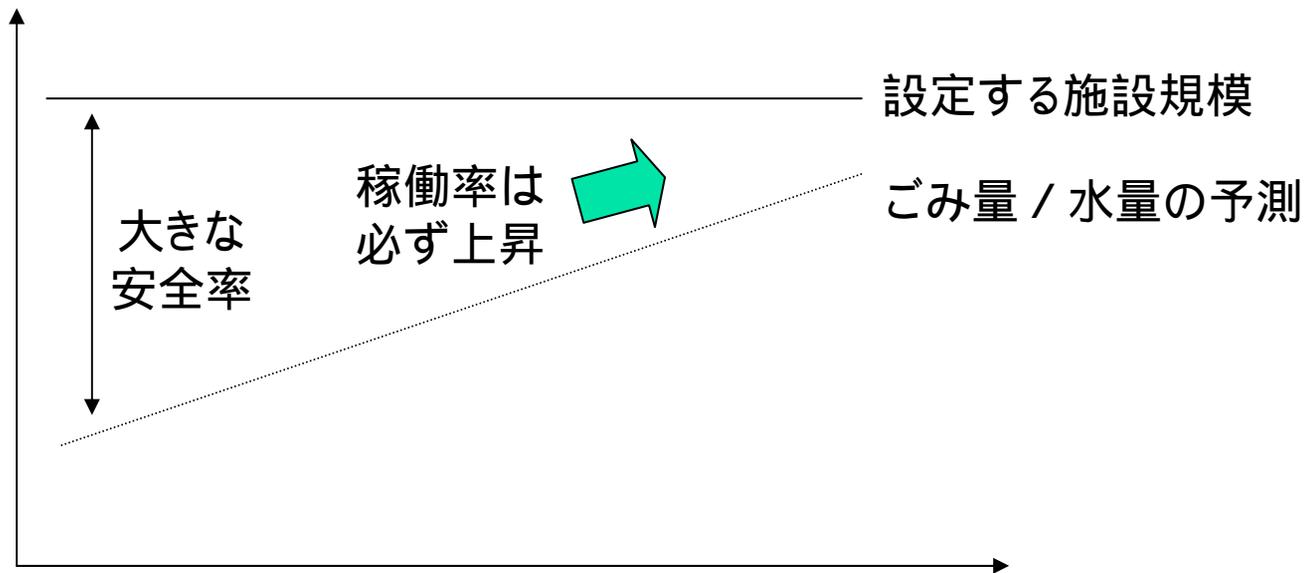
株式会社 日本総合研究所  
創発戦略センター

## 1-1. ごみ処理・上下水道などの 環境インフラ事業にも、需要減少が迫っています。

- 着実に進む人口の減少
  - 2006年から、日本は人口純減時代を迎えます。
  - 人口の集中・過疎の拡大により、地方都市を中心に人口純減は既に始まっています。
  
- 他要因によるごみ量や水量の減少
  - 中長期的に見て、低成長は避けられません。
  - 環境政策の成功が、環境事業の需要減少を加速します。

## 1-2. 需要の減少は、 インフラのあり方の見直しを迫ります。

- 従来の施設整備の考え方は、「右肩上がり」を前提としていました。



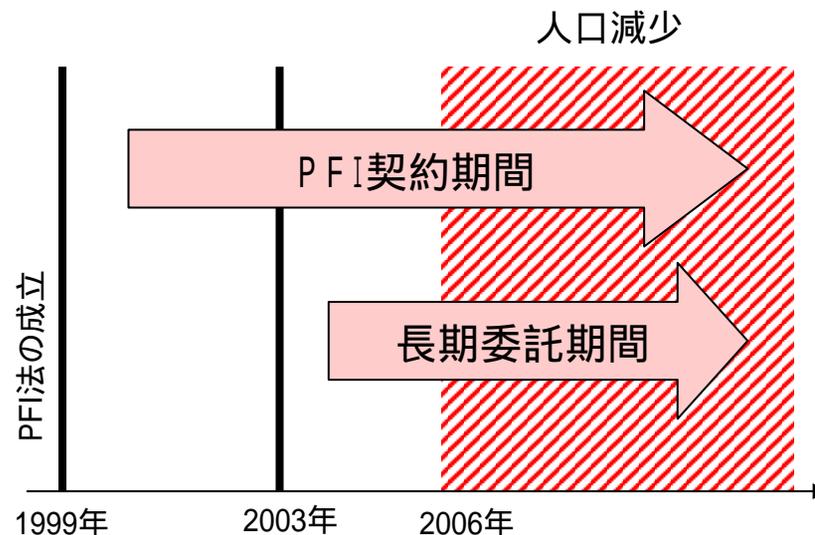
- 今後は、安全率を見込んだ分が不稼働資産になる上、過大投資の負担は、人口減少のためより深刻化します。

## 1-3. 需要減少時代のインフラのキーワードは、 中小規模・分散整備・広域マネジメントです。

- 巨大な投資を伴うハード整備は、リスクが大きくなります。  
これからは、「中小規模」の施設を「分散整備」することで、状況変化に柔軟に対応できるインフラシステムを構築することが求められます。
- 従来、施設は単独で運営され、施設間の相互連携、人材やシステムの共有などは行われていません。  
安全率を最小化し、分散整備したインフラを効率的に運用するためには、「広域マネジメント」の視点を取り入れることが必要になります。

## 1-4. 民間のビジネスも、 従来型PFIから「次世代型PFI」へ、転換が必要です。

- 現在構築中のPFI、長期委託などのビジネスは、需要減少リスクの影響を必ず受けます。
- PFIは固定的な契約を前提とするため、状況変化に対応しにくいという課題があります。
- 新しいインフラのコンセプトにあった、自由度の高い官民協働モデルの開拓が急務です。



## ごみ処理分野

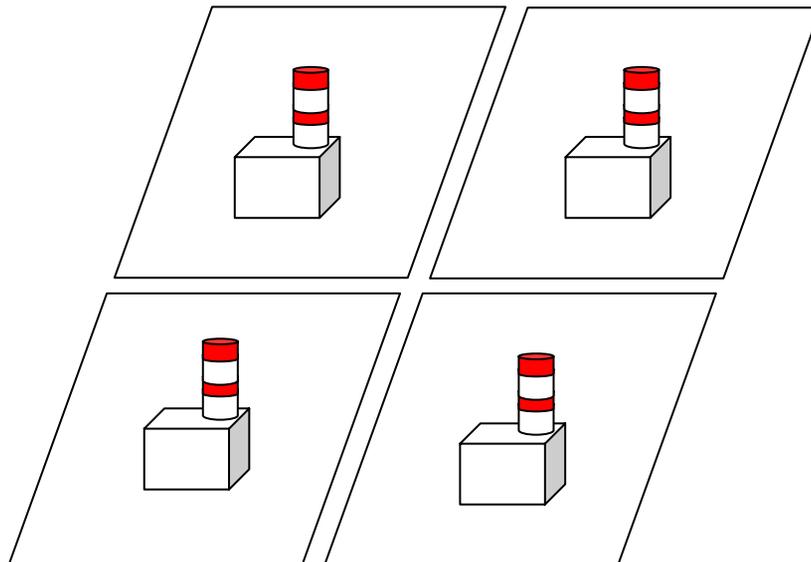
### 2-1. 進む民間活用と懸念される問題点

- 民間活用による効率化が進んでいます。
  - 西胆振廃棄物広域処理施設 (DBOにより18年間運営)
  - 倉敷市ごみ処理施設 (BOOにより20年間運営)
  - 石川県のRDF専焼炉 (長期責任委託により20年間運営)
  
- 需要減少は、新ビジネスに深刻な影響を与えます。
  - 単独施設を対象としたPFI、長期責任委託では、ごみ量が減れば稼働率は下がります。
  - 民間にとっては、収益を生まない投資となるリスクがあります。
  - 自治体にとっても、状況変化への対応が困難です。
  
- 需要減少に対応しやすい、新しい官民協働モデルが必要です。

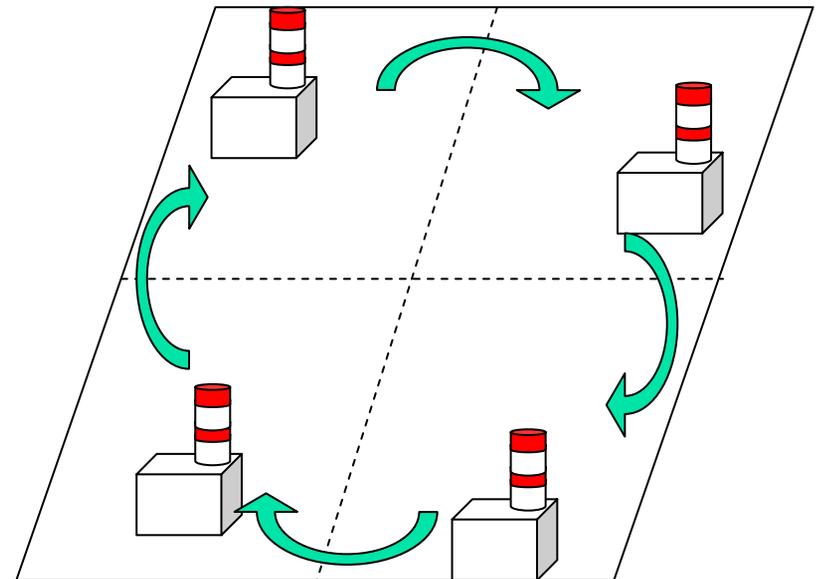
## ごみ処理分野

### 2-2. 単独施設の効率化から、広域運営による効率化へ

現在：各施設で独立運営  
稼働率固定化



運営広域化  
相互融通により全体効率向上



## ごみ処理分野の官民協働モデル

### 2-3. 運営の広域化を前提とした新たな官民協働モデル

#### モデル1: 他廃棄物の受け入れ

- 他市町村の一般廃棄物、公共系産業廃棄物(農業廃棄物など)、産業廃棄物を受け入れることで、稼働率向上を図るモデル

#### モデル2: 複数施設の運営委託

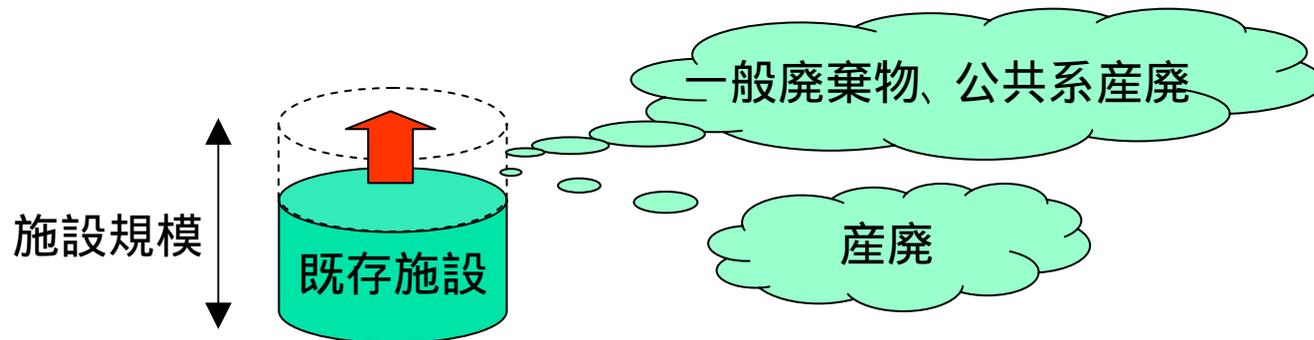
- ごみ処理施設を複数まとめて民間委託することで、民間において施設の融通などを含めた効率化を図るモデル

#### モデル3: 業務範囲の拡大

- 焼却施設の管理だけでなく、収集やリサイクルまで業務範囲を拡大することで、効率化を図るモデル

# ごみ処理分野の官民協働モデル

## 2-4. モデル1: 他廃棄物の受け入れ



- 他の廃棄物を受け入れ、稼働率を向上させます。
- 受入れ対象廃棄物と確保ルートとしては、以下の3つがあります。
  - 他市町村の一般廃棄物  
委託自治体経由での委託(委託自治体から受託)
  - 公共系の産業廃棄物(下水汚泥、農業系、漁業系、中小企業等)  
委託自治体経由での委託(委託自治体から受託)
  - 通常の産業廃棄物  
排出者から直接民間が受託して処理

# ごみ処理分野の官民協働モデル

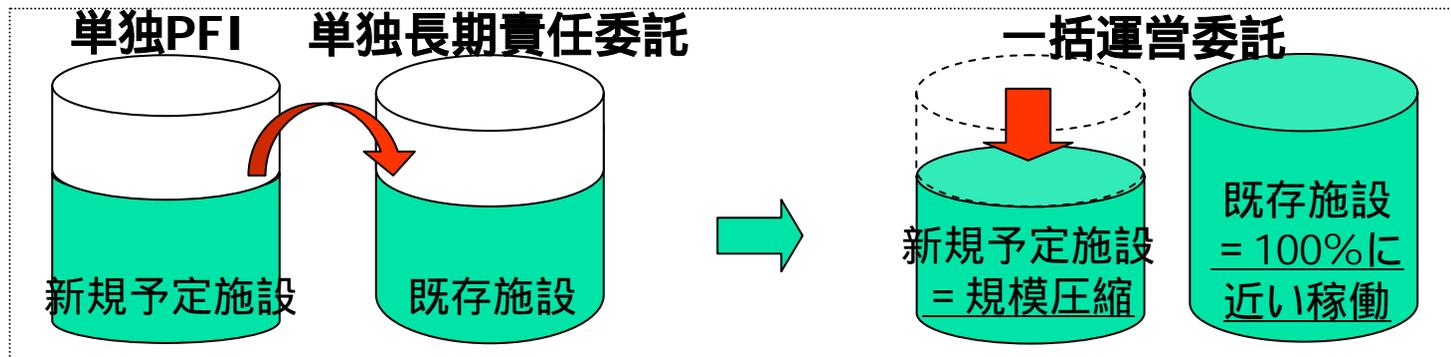
## 2-5. モデル1: 他廃棄物の受け入れ

- 実現に向けて、以下のような検討課題を解決する必要があります。
  - 一般廃棄物処理への補助金に関する制約の明確化
  - 特に産業廃棄物を処理する場合の許認可手続きの明確化
  - PFI、長期委託において他の廃棄物を受け入れる場合の、契約の取り扱い(変更の必要性、収益の配分など)
  - 他の廃棄物を受け入れるための住民合意の取り扱いなど

# ごみ処理分野の官民協働モデル

## 2-6. モデル2: 複数施設の運営委託

- 新規整備にあたり、当初から複数施設を一体的に民間企業が管理し、投資の最適化、全体稼働率の向上を行います。
- 例えば、「新規施設のPFI + 既存施設の長期責任委託」の組み合わせが考えられます。



- 自治体合併や広域化により、複数施設を管理する団体が増えるため、広域運営のチャンスは拡大します。

# ごみ処理分野の官民協働モデル

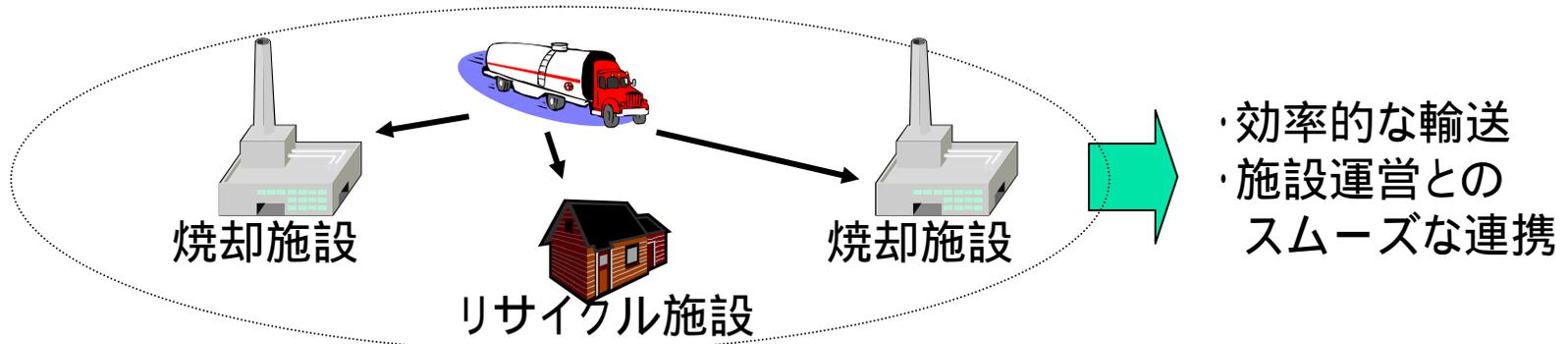
## 2-7. モデル2: 複数施設の運営委託

- 実現に向けて、以下のような検討課題を解決する必要があります。
  - 現在の入札制度と整合性をとるための発注手続き
  - 複数の公共団体が集まって行う共同発注の手続き
  - 「PFI + 長期責任委託」の広域運営において、投資効率化した場合のメリットの官民間での分配方法など

# ごみ処理分野の官民協働モデル

## 2-8. モデル3: 業務範囲の拡大

- 施設の長期運営と収集・運搬を一括して受託します。広域で委託する場合は、収集も含めた方が効率化が期待できます。



- 収集における民間の自由度を高め、ごみ減量・分別にインセンティブをつけることで、付加価値が高まります。
  - 自治体の廃棄物政策と民間活用の整合性が高まります。
  - 焼却に適さない生ごみのリサイクルが期待できます。
  - 英国には、民間が積極的にごみ減量、リサイクルに取り組み、その成果に応じて自治体が委託費を支払う「総合廃棄物管理モデル」があります。

# ごみ処理分野の官民協働モデル

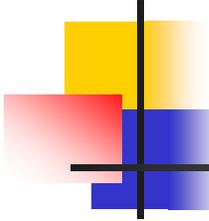
## 2-9. モデル3: 業務範囲の拡大

- 収集を一括的に受託する場合、以下のような検討課題を解決する必要があります。
  - 市の収集計画との整合性
  - 住民協力やコミュニケーションに関する役割分担など
  
- 日本版「総合廃棄物管理モデル」の実現に向け、以下の整理が必要です。
  - 地域に応じた生ごみリサイクルシステム
  - 民間のごみ減量、リサイクルの努力に対するインセンティブ導入の仕組みなど

# ごみ処理分野の官民協働モデル

## (参考) 英国における「総合廃棄物管理」モデル例

	内容
場所	英・カークリーズ地域 (Kirklees)
事業内容	カークリーズ地域から排出される一般廃棄物の中継施設からの運搬、中間処理(焼却、ごみ発電、マテリアルリサイクル、コンポスト)及び埋立処理を行う。マテリアルリサイクル及びコンポストの割合に応じて、発注者である自治体からの委託費が増減する仕組みを採用し、民間企業にリサイクルのインセンティブがはたらくようにしている。
施設規模	焼却炉:13.5万トン/年 発電設備:9MW(=約1万戸分の電力に相当) コンポストプラント2ヶ所:1万トン/年 マテリアルリサイクル施設:2.7万トン/年(紙・プラスチック等)等
事業開始年月	1998年4月
事業期間	運営期間:25年
投資総額	4,200万 £



## 水分野

### 3-1. 現在の水道事業には、4つの課題があります。

---

収入減を前提とした経営改善の具体策

ライン・インフラ(管路)の効率悪化リスクへの対応

インフラの新規・更新投資への対応

多様化する需要家ニーズへの対応

## 水分野

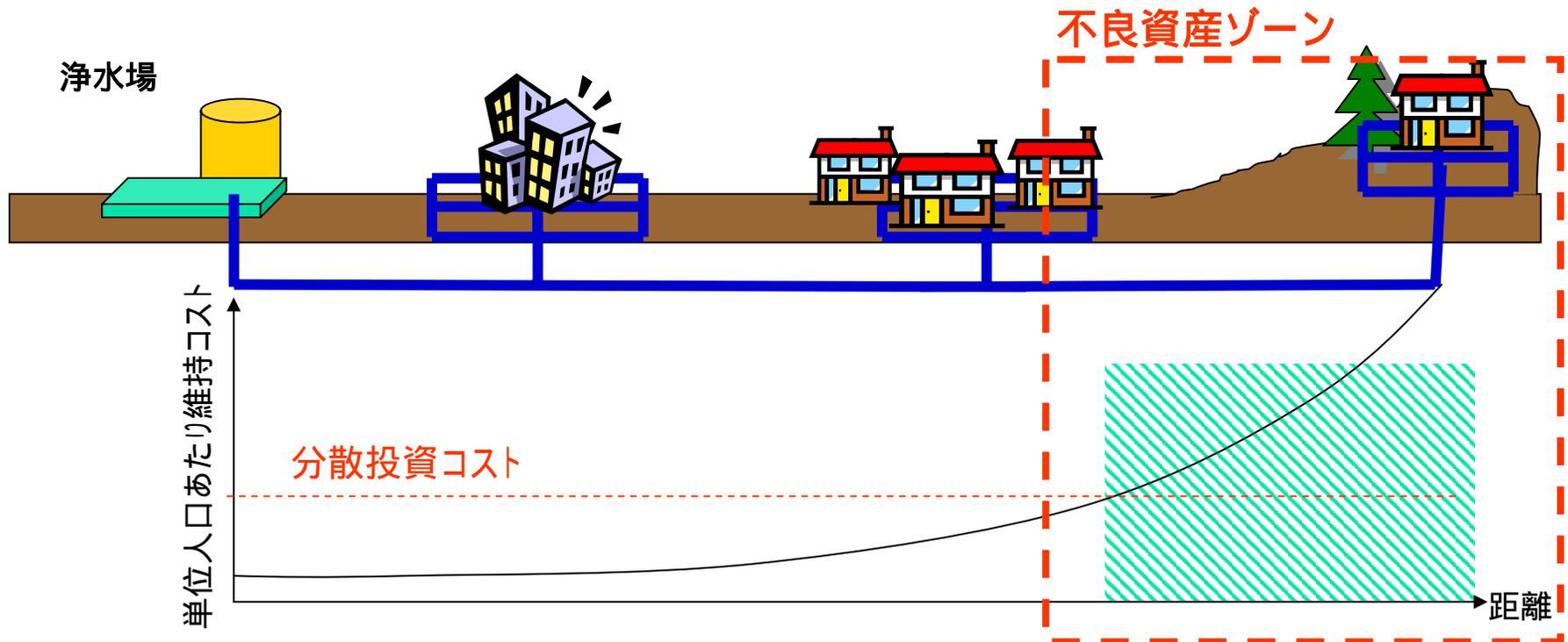
### 3-2. 収入減を前提とした経営改善の具体策

- 人口減少に加え、一人当たりの水使用量の減少により、多くの水道事業は収入減少に直面しています。
  - 節水機器(節水ゴム、節水型家電など)の普及
  - 飲料水のミネラルウォーター化
  - 中水利用の推進
- 経営状態が悪化する中、コスト削減努力が行われています。しかし、現状の上下水道事業は、典型的な装置産業であるため、現在の施設を前提としたコスト削減には限界があります。
- また、水需要の減少は、水資源の保全の観点からはメリットがありますが、経営悪化を招く構造となっています。

# 水分野

## 3-3. ライン・インフラ(管路)の効率悪化リスクへの対応

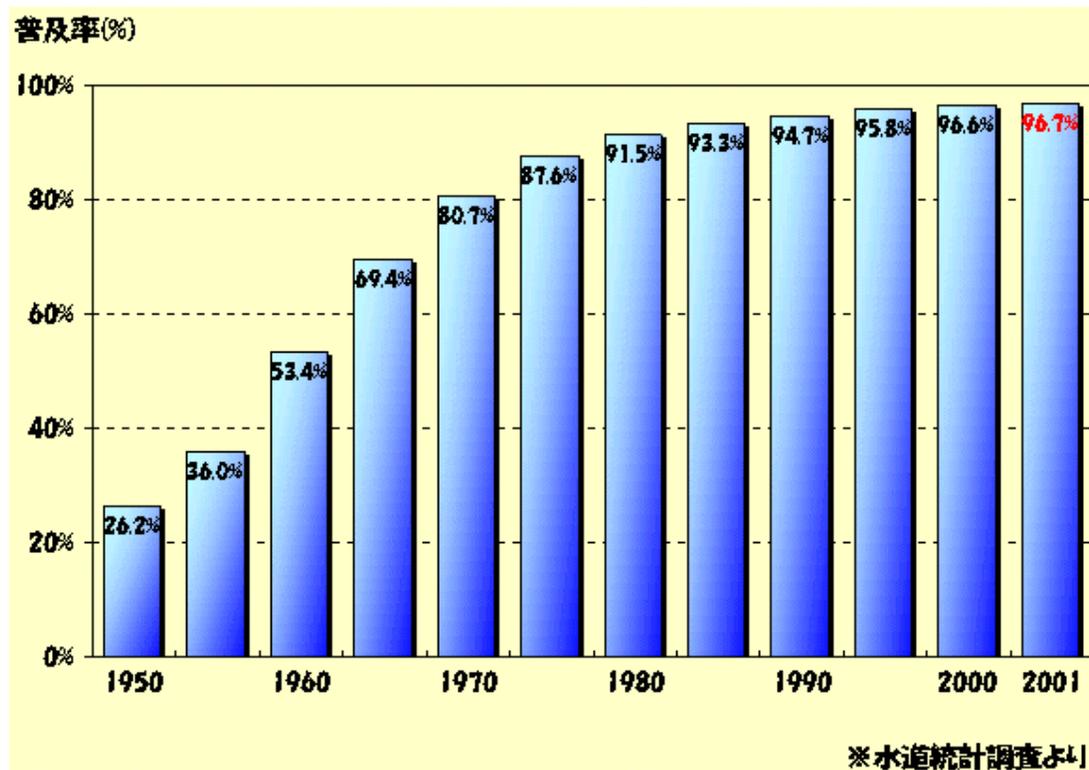
- 人口の少ない地域へのライン・インフラ(管路)は、相対的維持コストが増大し、需要家からの使用料収入による維持コストの回収が難しくなり、不良資産化します。



# 水分野

## 3-4. インフラの新規・更新投資への対応

- ライン・インフラの耐用年数は40年～50年です。
- 今後10年間で、水道施設の半数近くが、抜本的な更新時期を迎えます。



- 高度処理、セキュリティの観点からの新規投資も求められています。

## 水分野

### 3-5. 多様化する需要家ニーズへの対応

- 現在の水道は、単一品質の商品(水道水)を大量供給するシステムです。
- 普及の時代に比べ、需要家ニーズが多様化しています。
  - 多少品質が悪くても料金が安いほうがよい
  - 多少高くても高度に浄化された水がほしい
  - 水道は飲用しないので高度処理は必要ない
  - 節水を進めて環境保全に貢献したい
- 多様なニーズに対応できるシステム、サービスが求められています。

## 水分野

### 3-6. 解決のコンセプトは、「分散化」です

- インフラの耐用年数を踏まえ、50年後の水需要を想定した投資が必要です。  
小規模施設に分散整備することで、柔軟性を高め、状況変化に対応しやすくなります。

#### タイプ1: 完全独立分散型

- 需要減少リスクの高い地域、ライン・インフラの維持コストの高い地域に有効です。
- 地域の水源(地下水など)を活用することで、水供給の分散化が可能です。

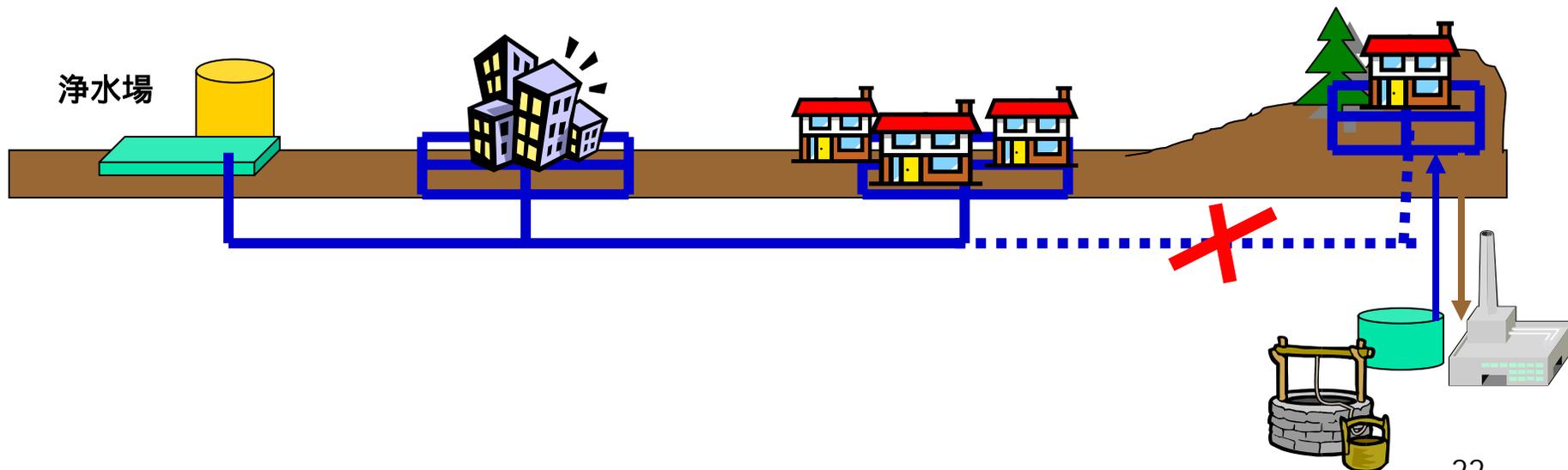
#### タイプ2: 部分分散型

- 従来ライン・インフラから供給する場合でも、需要家ニーズにあわせてオンサイト高度処理、オンサイトリサイクルなどを行うことが考えられます。

# 完全独立分散型の水システム

## 4-1. システムの導入イメージ

- 水道のライン・インフラから切り離し、独自の水源(地下水、雨水など)を確保します。
- 技術開発が進む膜処理を採用することで、供給水の安全性を確保します。
- 既存の配水池や地域配管を活用することも可能です。



# 完全独立分散型の水システム

## 4-2. 対象地域は15%程度になります

- 水道より遅れて整備された下水道の場合、
  - 約2 / 3は大規模・広域の下水道
  - 残りは、小規模の汚水処理施設(数十戸単位の農業集落排水事業、合併処理浄化槽など)や単独浄化槽など約1 / 3は分散システムが合理的なエリアと考えられます。
- 地下水が使えない地域を考慮しても、全体の15%程度は分散システムの対象地域になります。  
**料金収入ベースで、年間5,000億円程度の市場**  
(水道料金収入は年間約3兆円)

# 完全独立分散型の水システム

## 4-3. 導入にあたっての検討課題

### 持続可能な技術・システムの構築

- 地下水利用のあり方

### 安全性を保証できるシステムの構築

- 渇水・水質異常の監視と緊急対応の体制

### 経済的メリットのある地域条件の整理

- 分散システムの経済性評価、導入条件の整理

### 導入スキーム

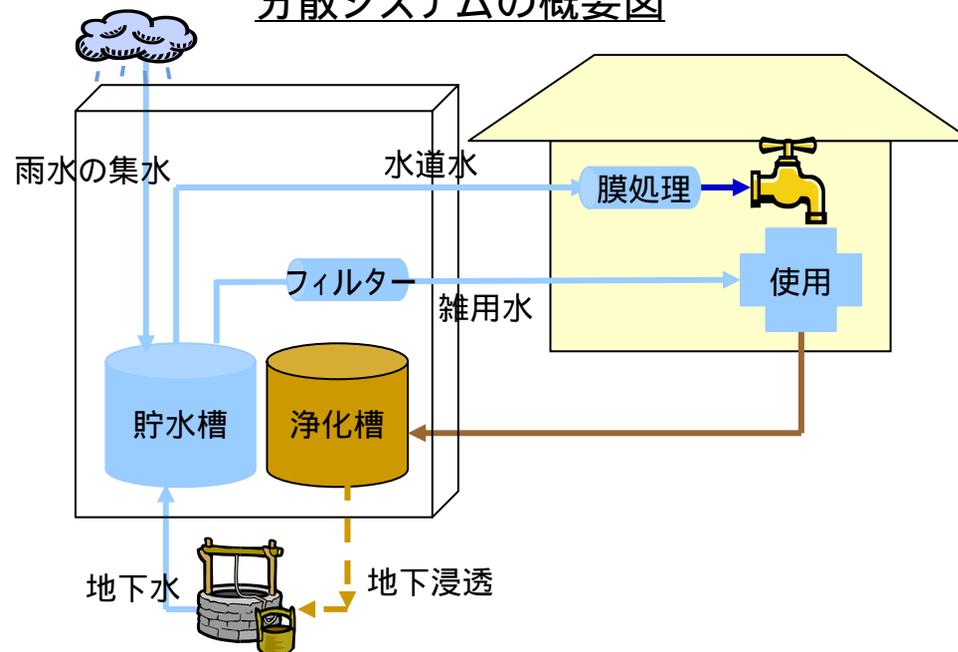
- 事業主体、事業方式の想定

# 完全独立分散型の水システム

## 4-4. 持続可能な技術・システムの構築

- 地下水活用を前提としたシステム
  - 揚水量を最小化するための節水型水利用システムの構築
  - 地下水量維持の具体的な仕組み(利用後の水を地下浸透させリサイクルする仕組みが考えられます。)

分散システムの概要図



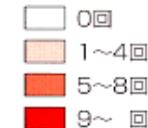
# 完全独立分散型の水システム

## 4-5. 安全性を保証できるシステムの構築

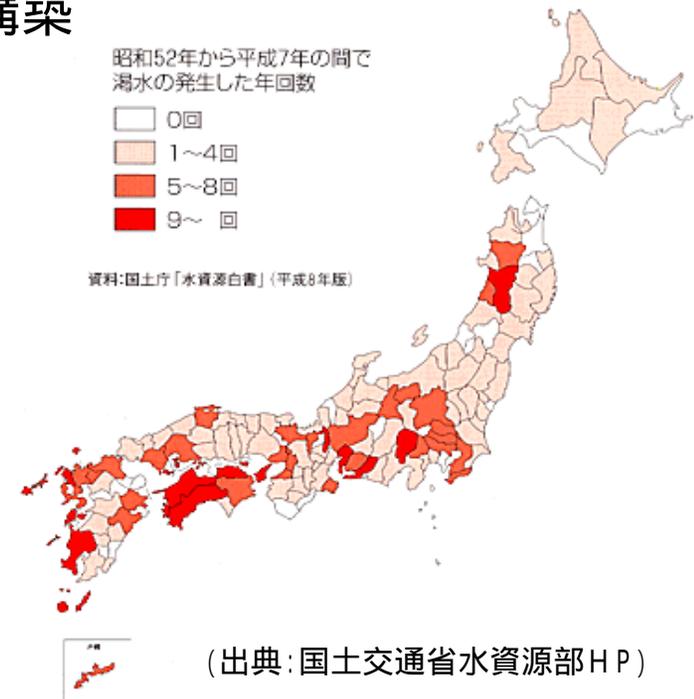
- 水質に関する安全性の確保
  - 水質リスクに対応できる浄化技術の検討  
(膜処理が有効)
  - 水質の常時監視、異常時の体制構築
  
- 水量に関する安全性の確保
  - 渇水時の原水調達方法の検討
    - 水取引(自治体間、用途間)
    - 水輸送
    - 水備蓄
  - など

日本各地の渇水状況

昭和52年から平成7年の間で  
渇水の発生した年回数



資料:国土庁「水資源白書」(平成8年版)

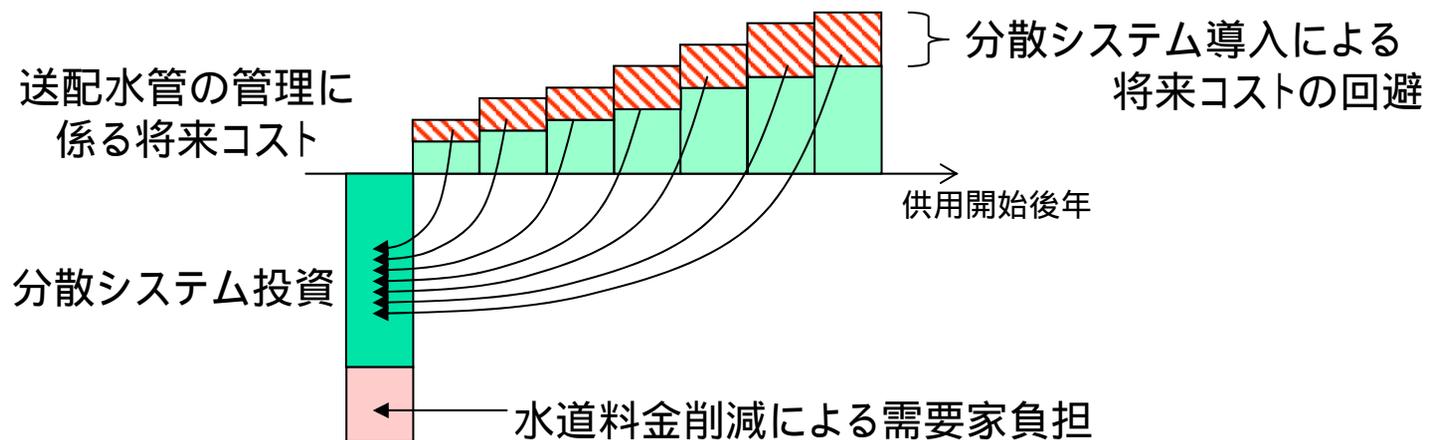


(出典:国土交通省水資源部HP)

# 完全独立分散型の水システム

## 4-6. 経済的メリットのある地域条件の整理

- 導入可能地域の条件の抽出
  - 地下水利用の可能性、コスト
  - ライン・インフラの維持コストの大きさ
  - 分散化により回避できる将来コスト
- 費用負担のルール



# 完全独立分散型の水システム

## 4-7. 導入スキーム

- 分散システムの導入・管理の方法

### 分散システムPFI

自治体からの委託に基づき、民間企業が分散対象エリアへの分散システムの設置から維持管理までを行う。

### アウトソーシングへの分散システム付加

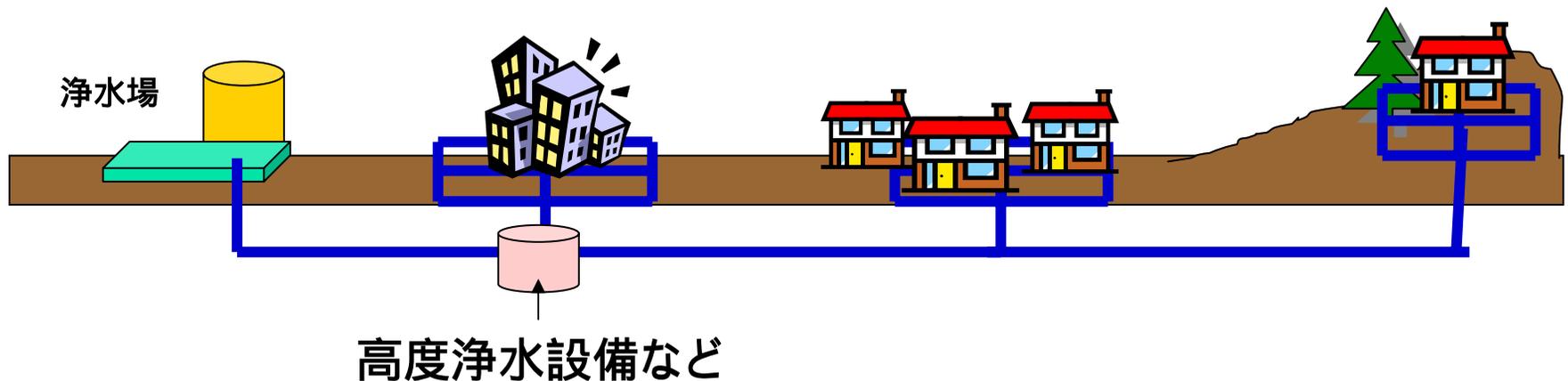
自治体から、供給区域全体における水供給を受託し、最も効率的な供給方法で水サービスを提供する。民間企業が自ら分散地域を設定し、主体的に水供給を行う。

### 自治体との役割分担の明確化が必要

# 部分分散型の水システム

## 5-1. システムの導入イメージ

- ライン・インフラからの水を使用する需要家の多様なニーズに対応するために必要な設備を、需要家の近く(オンサイト)で導入、サービスを提供します。
- 浄水場に集中投資する場合に比べ、投資効率が改善します。



# 部分分散型の水システム

## 5-2. 考えられるサービスメニュー

- オンサイト高度処理
  - 水の高度処理システムの導入、管理など
  - 高度処理施設を浄水場に導入するより、投資額の圧縮、需要家ニーズへの対応、管路内での水質悪化リスクの低減につながります。
  
- オンサイトリサイクル
  - 水の多段利用のシステム構築、納入、管理サービスなど
  
- オンサイト水供給
  - 地下水や雨水を利用した水の供給と利用システムの構築など

## 水の分散システムを支える新しい枠組み

### 6-1. 水資源の管理の仕組みを変える必要があります

#### 水利権の取引

- 固定的な水利権を、取引できるものとします。

#### 地下水の管理

- 地下水を水域ごとに管理する仕組みが必要です。

# 水の分散システムを支える新しい枠組み

## 6-2. 水利権の取引

- 水利権を必要なときに需要者間で直接取引する仕組みです。
- 具体的な仕組みは以下のとおりです。
  - 許可水利権だけでなく、農業用水に多い慣行水利権も含めたすべての水利権の所有状況を一元管理し、水の利用状況を情報共有できるシステムを構築。
  - 所有者間で水利権を融通する場合に必要なルールとして、水利権の評価方法や、対価の取り決め方などを策定。
- オーストラリアのマレー川流域では、流域の3州にまたがって水取引が行われています。休眠水利権の有効活用がすすみ、水利権所有者も水資源を大切に使うようになったという効果が認められています。
- 分散システム導入により発生する休眠水利権を柔軟に取引できるシステムを構築することが必要です。

# 水の分散システムを支える新しい枠組み

## 6-3. 地下水のモニタリング

- 地下水は、上質で優良な水資源ですが、汚染リスクに晒されています。
- 河川と同様、地下水についても量及び質をモニタリングして使用状況を管理することで、積極的な活用が進むことが期待されます。
- モニタリングを通じて、地下水にも市場取引を導入することが可能になります。

## 7-1. 研究活動のご案内

- 新しいビジネスモデル(ごみ処理、上下水道)については、

スマート・コミュニティ・コンソーシアム(SCC)2003

で具体化に向けた検討を行います。

- 以下の通り設立総会を行います。
  - 日時 6月17日(火) 14:00~18:30(懇親会含む)
  - 場所 株式会社 日本総合研究所 101会議室(東京)

## 7-2. SCC2003の検討体制と活動目標

