

パネル報告③

# 環境と地域再生：環境を核としたまちおこし・産業再生

IGES 関西研究センター 産業と持続可能社会プロジェクト上席客員研究員  
(株)循環社会ビジネス研究所 主席研究員  
竹林 征雄



## 1 はじめに

今日は、エネルギーを中心とした環境産業についてお話ししたいと思います。

スライド①

日本の21世紀は、あまり物（ハード）を作らない時代に入ると思います。そして持続可能な社会形成は、ハードというより、ハードを幾つかつないで管理する、システムを「マネージメント」するための知恵やソフトがポイントになると考えています。

国と自治体合わせ、800兆円といわれるような大借金を背負っています。その中で行う「環境と地域再生」は、国や自治体に頼るのではなく、これからは市民の力が中核になっていかなるを得ないと思います。

私が中核に据えたエネルギー産業は、すべての生活と産業の中心的なものです。それをどのように使うかは、高度なテクニクや高度なハードのエネルギー、例えば燃料電池であればいろいろな部品を集積して作り上げる高度な技術ですが、そういった「エネルギー産業の超高度化、クラスター化」が日本

において重要なポイントになってくるかと考えています。今日は、そのようなことを中心にご報告させて頂きたいと思います。

## 2 持続可能社会とマネージメント

スライド②

まず「環境」といっても非常に幅が広いですが、私は「環境とエネルギーは裏表一体の関係」にあるのではないかと認識しています。日本のエネルギー自給率は4%ぐらいと言われている中で、これからのようにエネルギーを位置づけ、どのように使い、産み出すのか、そして、エネルギー産業はどのようなのかを少し考えながら、マネージメントに関する話に進めていきたいと思っています。

温暖化はもうすでに始まっています。温暖化ガスの排出削減はしっかり進めなければなりません。2050年までには、現在の温暖化ガス6%削減の延長ではなく、70%削減のレベルまで進めないと、おそらく生活や産業が成り立たないだろうと予測されます。よって、2030年辺りを目標として、バックキャス

ティングで、現地点で何をやっていくかを考えると、おのずといろいろな産業が見えてくるかと思えます。

現在、市民、NPO、企業、自治体、国が一体となって何か行動を起こさなければならないところまでできています。個人ではライフスタイルの変換、環境やエネルギーを皆で学び、考え、できることから始めます。そして再生可能エネルギー（自然エネルギーやバイオマス）の大幅な導入をはかります。もちろんその前に省エネが必須であり、省エネを行いながら再生可能エネルギーをどこまで導入するのかです。国や自治体は、できれば制度設計の構築に基軸をおかねばなりません。ドイツでは、法律によって電力事業者が、風力発電なら1 kW（キロワット）当たり150円で、太陽光発電なら80円で買取ることになっています。日本では考え難いことかもしれませんが、この固定買取制度が風力産業、太陽光パネル産業を大幅に伸ばしています。日本の太陽光パネル生産量は1番だったのが、すでにドイツに抜かれています。それは、ドイツには太陽光発電を80円で買い取る制度があるからです。

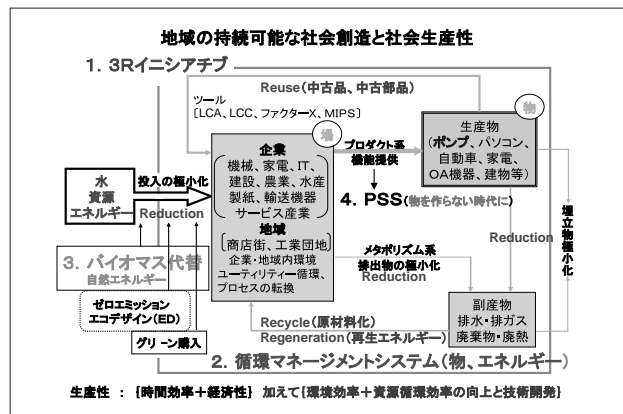
しかし、コストだけの物差しでいいのだろうか少し考えねばなりません。自然エネルギーやバイオマスを使うとなると、自然の生態系や社会システム、地域の文化などの要素を合わせて考える必要があります。その上で物差し、基準を考えていくような社会に変えていく必要があるかと思えます。

次に、「エネルギーの地産地消」がいつそう必要になります。例えば神戸のポートアイランドならポートアイランドで生み出せるエネルギーがないだろうかと考え、風や潮の流れ、太陽光、小水力発電、廃棄物焼却場や下水処理場—そういったところからできるだけエネルギーを回収します。そうすると、このポートアイランドに小さな発電所が幾つか生まれます。ポートアイランドの中で、できるだけエネルギーを生み出して使う。そしてこのようなローカルエネルギーのネットワーク化が必要になってきます。

また、電力だけでなく熱も併せて有効活用していきます。これだけIT化が進んでいるのですから、その小さな発電所を全部つないで自動制御をかけていくことは十分できるかと思えます。それがエネルギーの自立、分散の形になってきます。こういったエネルギーの分配技術、マネージメント技術は今後非常に重要になると考えられます。

スライドの下図に示しているように、大型コンピュータからワークステーションに、ワークステーションからパーソナルコンピュータに、また、パーソナルコンピュータを幾つかつなぐとスーパーコンピュータの役割を果たせます。それと同じように、関西電力さんであれば、敦賀から100万 kWを延々と引いていくのではなく、IPP（Independent Power Producer：独立発電事業者）や中規模発電所から数千 kW～10万 kWの、そして自然エネルギーやスタンドアローンの3 kWの家庭発電、それらを全部含めてネットワーク化すると、マイクロウェブネットワークになります。マイクロなので、数千ワットから千キロワットまでのいくつもの小さな発電所をつなぐと、何か面白いことができるのではないかと思いますし、また環境負荷も低減することができるかと思えます。ウェブですのぐモの巣状につないでいきます。

### 3 地域の持続可能な社会創造と社会生産性



スライド③

そのように考えると、持続可能な社会の創造は、環境産業と非常に密接にリンクしています。スライドの1番左の方に水、資源、エネルギーとありますが、生活や生産の「場」において、水、資源、エネルギーが投入され、図の中ほどにあるように、企業、地域の「場」で、さまざまな活動がなされます。

行動の結果として、企業からはポンプ、パソコン、自動車など、さまざまな「物」が生産物として生み出されます。図の上方にあるように「物」も中古品や中古部品として、「リユース (Reuse)」され、「場」に戻されます。この際、ツールとしてLCA (Life Cycle Assessment)、LCC (Life Cycle Cost)、ファクター4、ファクター10など、物差しもいろいろ考えながら使い、リサイクルした方がいいのかリユースした方がいいのかなどを考えていきます。リユースできる間はできる限り、このような構図が必要かと思えます。

リユースが不可能な場合は、「場」から、ポンプ、パソコン、自動車などの生産物以外に副産物が出てきます。また生産する際にも「場」からメタボリズム系の排出物が出てきます。よって、図の右下にあるように、副産物として、排水・排ガス、廃棄物、廃熱などのさまざまなものが発生します。

ここから、物の場合はリサイクル (Recycle) し、カスケード的にそれが不可能であれば、ガス化によるガス回収または焼却して発電や熱にします。それらを、リジェネレーション (Regeneration、再生エネルギー) と呼びます。

重要なキーワードのまず1つ目は、政府も提唱している「3 R イニシアティブ」で、まず水、資源、エネルギーの投入を極小化することをリダクション (Reduction)、どうしても何にも再利用できない場合は、ごみの排出抑制リダクションを行い、埋立物を最小化します。その他の手段としてリユース、リサイクル、リジェネレーションがあります。これがまず重要なポイントです。

2つ目はこの3 R イニシアティブに取り組むとな

ると、複雑な流れが出てきます。その静脈や動脈で、どのように物をカウントしていくのか、どのようにエネルギーの流れを捉えていくのかを考えた時に、「循環型マネジメントシステム」の考え方が必要になってきます。加えて、水や資源、エネルギーの投入を最小化するとなれば、考えや知恵が必要です。そこで、図の左下にあるように、再生可能なバイオマスを使い枯渇性資源を代替し、自然エネルギーをもっと取り入れる「バイオマス代替」が3つ目のポイントとなります。

このように物を作る時には、ゼロエミッションやエコデザインなどの概念を最初から念頭に入れて取りかかることが重要です。そして物を買う時は、グリーン購入することで、持続可能な地域社会に近づいていくかと思えます。

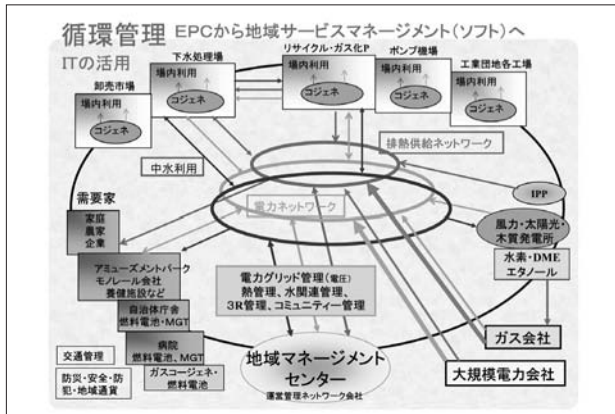
冒頭で、「21世紀は物を作らない時代になる」と申しましたが、いろいろなものを使い回すこと、図の中ほどにあるように、PSS (製品サービスシステム) やサービサイジングといった考え方も重要になります。この考え方が4つ目の重要なことです。

このような中、企業はこれまで時間効率や経済性が重要視してきましたが、これに加え今後は、環境効率や資源の循環効率を考えながら技術開発し、システムを組んでいくような考え方が必要です。「3 R」、「循環マネジメント」、「バイオマス代替 (加えて自然エネルギー利用)」、「PSS」、こういったキーワードの中からビジネスを見出していくことが重要なのです。

#### 4 横浜市金沢区のエネルギーマネジメントとまちづくり

私は、今、横浜市金沢区で、地域マネジメントに取り組んでいます。工業団地の敷地面積は約200ヘクタールで、だいぶ空き地もありますが900社の企業があります。焼却場や下水処理場もあり、人口360万の横浜市の半分の汚泥がここに集まってきま

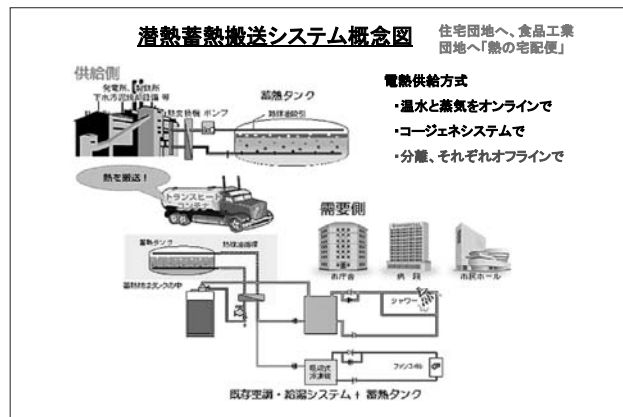
す。こうしたところはエネルギーを生み出す素材を持っており、発電や発熱が可能です。下水処理場の中の水槽の落差を使い、小水力発電もできます。また海辺に立地しているので、風力発電もできます。大工場であれば、1つの工場で約10~15ヘクタールあるので、その屋根に大規模な太陽光発電をつけることができます。こういったことを次のスライドに示しました。



スライド④

ここでは、電力、温水、下水処理場であれば中水も生み出せます。東京電力さんや東京ガスさんのような大規模企業が主体ではありますが、図の上方に示しているような小さな発電所や、IPP、風力、太陽光、小水力発電、バイオマス発電も含めて、さまざまなところからのエネルギー源を得て、さまざまな需要家に渡していきます。これを200ヘクタールの中で全部、同時同量で電気のやり取りをするマネージングの技術が必要になってきますが、ITが進んでいるので、こういった調整も可能な時代です。

そうすると、化石燃料をあまり使わなくても、電力や熱をやりとりできることになります。熱はパイプラインではコストがかかるので、オフラインで熱を供給します。例えば、焼却場から病院に熱を供給しようすると、タンクローリーの中に酢酸ナトリウムのような化学物質を入れ、そこに熱を貯め込んで、「宅配便タンクローリー」が、その熱を病院まで運び、熱を供給します。そのようなことが世界で



スライド⑤

始まっており、すでに十数の事例があります。日本もそうなる日が近いかと思います。

そういったことを含めたマネージングを行う「地域マネージメントセンター」が必要であり、地域で大きく産業化すると考えられます。ITを活用するならば、交通管理も行おうということで、デマンドバス、カーシェアリング、パークアンドライド、共同配送などを行えば、200ヘクタールで相当量の温暖化ガス削減が可能になります。また、ITで、防災、安全、防犯も可能です。さらにこの中に、赤池先生がおっしゃったような廃熱利用の大型温室ハウスを作り、地域通貨を導入しながら団塊の世代や高齢者の方々に働いていただく。そこで得た地域通貨を利用して、温水プールに行くなど、どんどん広がりが出てきます。このようなマネージングを行えば、いろいろなメリットが生まれてくると思います。

**効用：再生可能エネ導入からの都市と産業の再生**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1 CO<sub>2</sub>の削減促進（地域の環境性向上）と廃熱不法投棄削減（ヒートアイランド対策...地域の住環境の向上）</li> <li>2 エネルギーセキュリティの向上</li> <li>3 エネルギー活用による収入の増大（ネットワーク化による既存施設のエコエネルギーの付加価値向上）</li> <li>4 市民、企業による地域の生ごみ削減と収集作戦、収集車両の台数削減によるCO<sub>2</sub>の削減、廃棄物処理施設におけるごみ発熱量の向上（燃焼の安定化）、エタノール・メタン自動車導入</li> <li>5 行政環境エネルギー視察、バックヤードツアーによる市と民の活性化向上、環境教育、環境意識の向上、環境先進自治体としての地位向上（国内外へのアピール性）</li> <li>6 水素エネルギー社会の展開（水素ロータリーエンジン、燃料電池）</li> </ol>
--

エコエネルギーによる地域産業の再生・活性化と雇用を増大させ、市民主導の地域環境（温暖化対策）を核にまちづくりを。

スライド⑥



今申し上げたようなマネージングを行えば、まず温暖化ガスを大幅に削減できます。また、不法に投棄しているともいえるさまざまな廃熱を上手にオフラインで使うことでヒートアイランド対策にもなります。さらに、エネルギーセキュリティの面でも、60～70バレルの油の価格であれば、2枚前のスライドのようなマネージング構造で可能かと思えます。

風力や太陽光発電も非常にコストが高いのが現状です。1 kW (キロワット) 当たりの発電にかかるコストは、大型風力発電で約20円前後、小さな風力発電であれば約30円～40円、太陽光発電では60円ぐらいかかります。家庭で買う電力は平均22円ぐらいなので、このコストは非常に割高です。しかし、先ほど申し上げたドイツのように、電力を高く買い取る制度があれば、こういった産業が振興し普及すれば、コストが徐々に下がります。そこに到達するまでどう我慢し、皆で協力していくのがポイントです。

このスライドの項目4にあるように、生ごみの削減を皆で協力して行い、メタン発酵すると、そのメタン発酵したガスで、電力ではなくメタン自動車を走らせることができます。すでに千葉県の上野村(現在の香取市)では、軽メタン自動車が走っていま

す。あるいは、メタンガスでフォークリフトが動いている時代であります。ただ、コストが問題です。コストをいかに削減していくのか、それは知恵と、皆の協力しかないと思います。

## 5 まとめ

こういった再生可能エネルギーを導入するには、新たな仕組みを考えていかなければなりません。市民が行動を起こすのであれば、1人1日1円出せば、1人年間365円、100万人の神戸市民が協力すれば、年間約4億円が集まります。これにプラスして環境省が太陽光発電に大幅な助成金を出すことになれば、年間おおよそ1000kW～1500kWの太陽光発電が取り付けられます。そうすると、その分だけ温暖化ガスが削減できます。そして、そのようなことを考えるコーディネーター役も重要です。IGES 関西センターも環境エネルギーの知識データベースセンターになるなど、そのようなこともこれからは十分に討議する必要があるかと思えます。自治体である神戸市や兵庫県が環境エネルギー委員会のようなものを設置し、NPOや市民も参画して、協働で取組みを進めていくことが、これから大変重要であると思えます。

(財)地球環境戦略研究機関(IGES)「産業と環境」国際シンポジウム



# 環境と地域再生

～環境を核としたまちおこし・産業再生～

21世紀は物(ハード)を作らない時代  
持続可能な社会形成はマネージメントによる知恵(ソフト)で  
環境と地域再生は市民の力で  
エネルギー産業の超高度化、クラスター化



平成18年2月3日(金)  
会場: 神戸ポートピアホテル  
IGES関西センター 上席客員研究員  
株式会社循環社会ビジネス研究所 主席研究員

竹林征雄

スライド①

## 1. 私の認識 環境とエネルギーは表裏一体

- ★温暖化は始まっている → 温暖化ガスの排出削減を!
- ★2030年を目標年度にターゲット設定 → バックカスティングで
- ★今、市民、NPO、企業、自治体、国は行動を
  - ・ライフスタイルの変換
  - ・皆で学ぶ、考える、出来ることから
  - ・再生エネルギー(自然・バイオマス)の大幅導入
  - ・技術の開発
  - ・制度設計の構築を(法制度、金融制度)

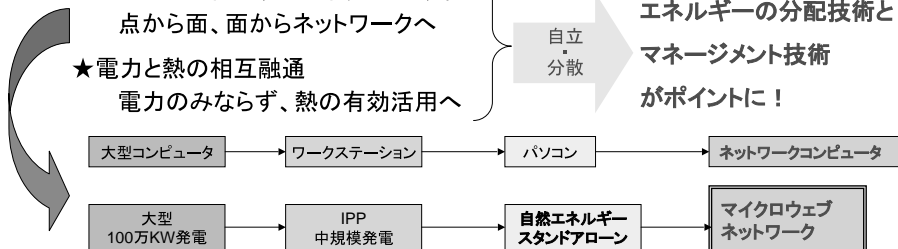
基準、物差しを  
(コスト至上から  
自然生態系、社会システム、  
文化などにも配慮を)

## 2. エネルギーの地産地消の検討

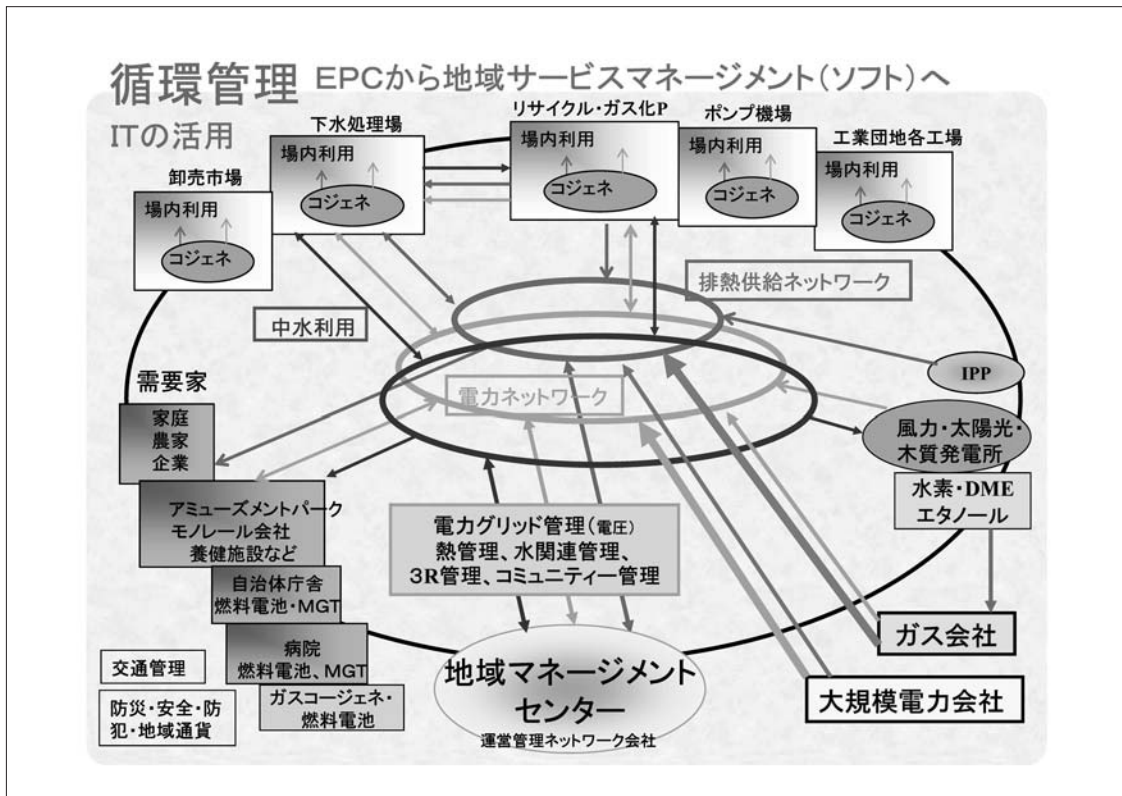
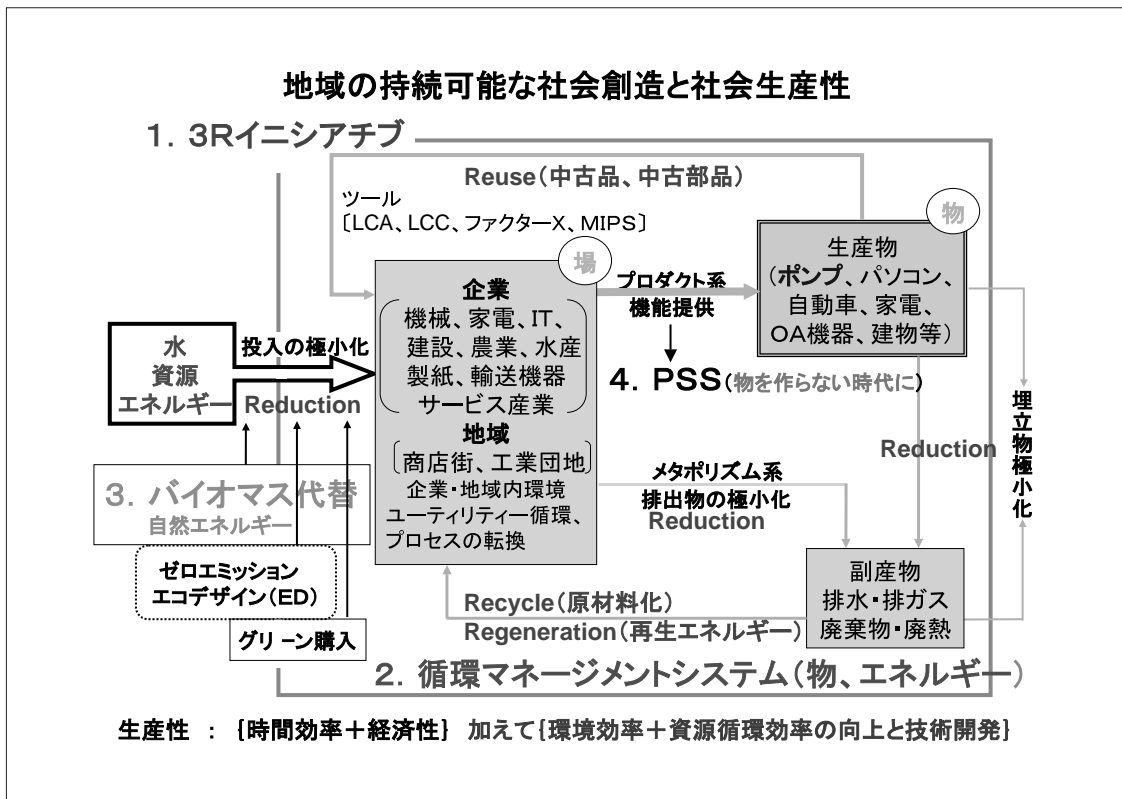
- ★ローカルエネルギーのネットワーク化  
点から面、面からネットワークへ
- ★電力と熱の相互融通  
電力のみならず、熱の有効活用へ

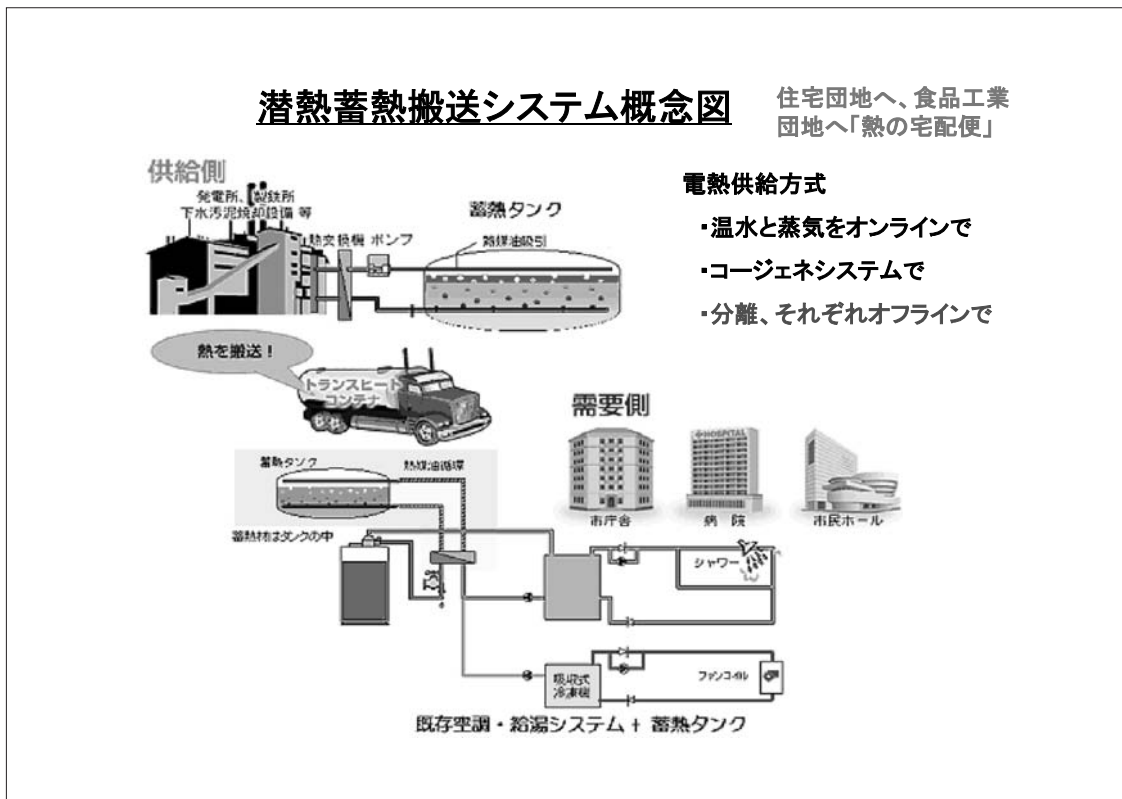
自立  
分散

エネルギーの分配技術と  
マネージメント技術  
がポイントに!



スライド②





スライド⑥

## 効用 : 再生可能エネ導入からの都市と産業の再生

- 1 CO<sub>2</sub>の削減促進（地域の環境性向上）と廃熱不法投棄削減  
（ヒートアイランド対策...地域の住環境の向上）
- 2 エネルギーセキュリティの向上
- 3 エネルギー活用による収入の増大  
（ネットワーク化による既存施設のエコエネルギーの付加価値向上）
- 4 市民、企業による地域の生ごみ削減と収集作戦、収集車両の台数削減によるCO<sub>2</sub>の削減、廃棄物処理施設におけるごみ発熱量の向上  
（燃焼の安定化）、エタノール・メタン自動車導入
- 5 行政環境エネルギー視察、バックヤードツアーによる市と民の活性化向上、環境教育、環境意識の向上、環境先進自治体としての地位向上（国内外へのアピール性）
- 6 水素エネルギー社会の展開（水素ロータリーエンジン、燃料電池）

エコエネルギーによる地域産業の再生・活性化と雇用を増大させ、市民主導の地域環境（温暖化対策）を核にまちづくりを。

スライド⑥