

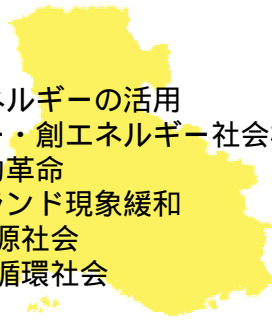
## [将来像] 8 低炭素で資源を生かす先進地を創る

**住**民、事業者、行政などさまざまな主体が、再生可能なエネルギー等を活用した地域での省エネルギー・創エネルギーに取り組むことで、温室効果ガス排出量を削減し、低炭素で環境負荷の低い社会の構造が確立されている。

また、個々の主体が低炭素社会への転換の取組を支え、資源を循環させる構造を構築することで、エネルギーや資源を自給・持続する先進県となっている。

### キーワード

- ・再生可能エネルギーの活用
- ・省エネルギー・創エネルギー社会構造
- ・自動車の動力革命
- ・ヒートアイランド現象緩和
- ・低炭素・省資源社会
- ・資源・資産の循環社会



メガワットソーラー発電施設(淡路)

### 夢提案

- ・モノを大切にするライフスタイルの定着を図る必要がある。  
(阪神南地域夢会議参加者)
- ・酒蔵が風向きを考えて建てられているように、伝統的な知恵を生かすことも必要である。  
(将来像研究会委員)



電気自動車

### 将来像のあらまし

(1)再生可能なエネルギーの活用により低炭素化が進み、地域で自給力が向上している  
空間と資源を有効活用したエネルギー生産が行われ、エネルギー自給率が向上している

(2)暮らしから産業活動まで環境負荷を低減するしくみが浸透している  
住民、企業などが協働して低炭素な生活基盤が構築されている

(3)低炭素な都市構造に転換している  
低炭素、省エネ、省資源型の地域構造に転換している  
環境負荷の低い交通・移動手段が選択され、広がっている  
都市の快適な環境づくりが進み、ヒートアイランド現象が緩和されている

(4)地域で持続的に資源を循環させるしくみが整う  
モノや資源が再利用されて新たな価値を生み出している

- (1)再生可能なエネルギーの活用により低炭素化が進み、地域で自給力が向上している  
空間と資源を有効活用したエネルギー生産が行われ、エネルギー自給率が向上している
- 先端技術の導入により、家庭にもエネルギー需給や消費の「見える化」が普及し、創エネ、省エネと相まってエネルギー消費の最適化が進んでいる。
  - 県内各地で再生可能エネルギーの開発やビジネス化が進んでいる。
  - 地域一体でのエネルギー自立と循環のシステムが構築されている。
  - 多様な再生可能エネルギーが最適な組合せにより最大限活用され、原子力への依存度が下がっている。

始まっている取組等

<再生可能エネルギーによる発電の普及・拡大>

- ・化石燃料など枯渇性エネルギーに対し、太陽光、風力、水力、波力、潮力、地熱、バイオマスなど定常的に再生される自然現象由来の再生可能エネルギーによる発電が、環境負荷を低減するものとして再認識されている。
- ・関西圏での電源別発電量をみると火力、原子力による電力供給の割合が高く、再生可能エネルギーを組合せた創エネにより、火力、原子力への過度の依存から徐々に転換していく必要がある。

【関西における電源別発電量】

(平成 22 年度)

	火力	水力	原子力	再生可能エネルギー	発電量計
発電量(億kwh)	494	151	670	1	1,316
構成比(%)	38	11	51	0 (0.07)	100

= 太陽光発電 =

近年、太陽光発電システムは国が導入を進めており、補助金制度等も後押しし、住宅への太陽光発電導入件数は増加傾向にある。

また、事業所、公共施設等への設置も進んでいるほか、電力会社や一般企業、行政等によるメガワットソーラー発電施設の立地も進んでいる。



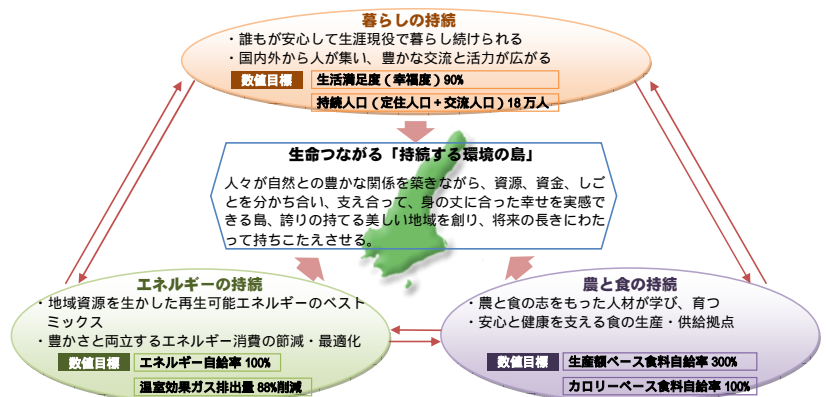
屋上での太陽光発電

= 自給持続できる地域をめざす「あわじ環境未来島構想」 =

生命つながる「持続する環境の島」を目標に、エネルギーと食料の自給率向上、少子・高齢化への対応、豊かさの実現など、日本が抱える課題解決の先導モデルとなることを目指して「エネルギーの持続」「農と食の持続」「暮らしの持続」の総合的な取組を進めている。

地域の再生可能資源を生かしたエネルギーのベストミックスと消費の最適化によるスマートコミュニティづくり、さらに農業や漁業のグリーン化による持続するなりわいづくりなどを産・学・公・地域の連携で進める。

**基本方向** 農漁村の豊かな再生可能資源を基盤に「まち」から「むら」への流れを創り、自然の恵みを分かち合いつつ、都市と農村が共生する新たな国づくりモデルを提示



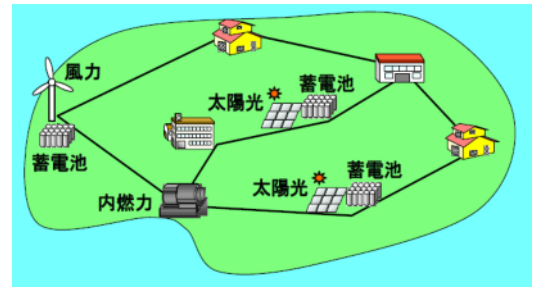
あわじ環境未来島構想(2050年の目標)の概要

= マイクログリッド実証実験 =

経済産業省が、電力需要の相当量を太陽光発電、風力発電、蓄電池等によって賄うマイクログリッドを離島において実証を補助。九州電力、沖縄電力が事業者となり、2013年（平成25年）までの間、実証試験が行われている。

マイクログリッドとは、既存の大規模発電所からの送電電力にほとんど依存せずに、エネルギー供給源と消費施設をもつ小規模なエネルギー・ネットワーク。

（出典：経済産業省資料）



離島マイクログリッドイメージ

< 太陽光発電に向けた技術革新 >

- ・ 太陽光発電関係の技術革新も進んでおり、発電効率の向上や太陽光発電の一層の普及・拡大につながるものと考える。

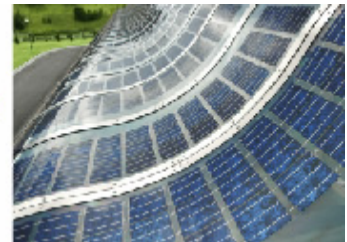
= 採光型、局面对応型の太陽電池モジュール（姫路） =

ソーラーシステムは、一般的に「太陽電池セル」をガラスなどの透明な板で挟み込んで作られるが、姫路市の太陽電池メーカーは、採光可能なものや曲面に設置でき、割れない新型太陽電池モジュールを開発。

高度な発電能力を持ちながら、室内に太陽光を採り入れることが可能になった。



採光可能な太陽電池



曲面にも対応できる太陽電池

= 太陽電池のシリコン層の薄型化 =

豊岡市の薄膜シリコン太陽電池の開発メーカーは、太陽電池のシリコン層を3ミクロンまで薄くし、製造工程の簡略化に成功。製造時にかかるエネルギー削減による二酸化炭素排出量削減を実現、発電時のクリーン性を追求した。



薄膜シリコン太陽電池

< 太陽光発電を設置した大規模な戸建住宅群 >

= 分譲住宅 100 戸に最新太陽光発電システムを搭載（神戸） =

神戸市が募集した民間事業化コンペにおいて、大手住宅メーカーが、最新の「創エネ」「省エネ」システムを搭載した戸建住宅団地に分譲住宅 100 戸（合計 299kW）を建設。大規模住宅団地への新エネ導入の先進事例として注目を集めている。

各戸にはワイヤレス発電モニタが設置され、リアルタイムで発電量や消費電力量が「見える化」され、省エネ意識向上にもつながっている。



電力の「見える化」により  
節電意識も向上



100 戸のソーラー発電  
システム付き分譲住宅群

（出典：経済産業省資料）

専門家の意見

- 大事なことは、単に二酸化炭素排出量を減らすことではなく、取組が地域の中に根づいていくこと。そのためには「見える化」= 可視化が大事。  
（長野県内の自然エネルギー発電事業者）



<生物由来の再生可能な有機性資源(バイオマス)を有効活用>

- ・バイオマスとは、木くずや稲わら・もみ殻(ドライ系)、家畜ふん尿や生ごみ(ウエット系)など、生物由来の再生可能な有機性資源であり、それらバイオマスを活用した電気供給や熱供給の取組が拡大している。



兵庫県登録モデル施設  
eco モデル ロゴマーク

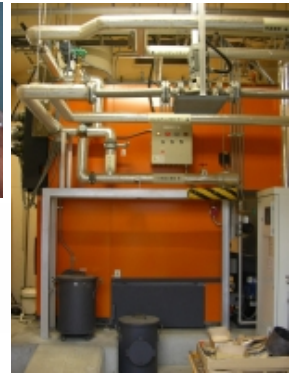
= 間伐材・製材端材等のチップ化による熱源利用等(多可) =

除間伐材、製材端材などをエネルギー資源として捉え、地域内でのエネルギー生産・消費体制の確立による資源循環型社会をめざし、適期除間伐の推進による林業振興を図っている。

北はりま森林組合の協力のもと、間伐材、製材端材、風倒木を回収、チップ化し、チップボイラーの燃料として利用しており、町立青年の家と温水プールにそれぞれチップボイラーを設置し、大浴場やレストラン厨房での給湯で使われているほか、温水プールの温水温度維持や冷暖房等の空調などに利用している。



(写真上) 間伐材生チップ



(写真右) チップボイラー

= 食品廃棄物等のたい肥化(三木) =

三木・神戸市内のスーパーの店舗から排出される加工くずや、食品工場の製造ロスなどの食品廃棄物を回収。地元農家からの牛糞、ライスセンターからのもみ殻を副資材として投入し、たい肥を生産している。

製造したたい肥については、隣接する協同農園で使用し、農園で生産される野菜をフードプラン農産物としてスーパー各店舗で販売している。



たい肥を製造し農園で利用

<昼夜・年間通じて安定した電力供給が可能な小水力発電>

- ・一般河川、農業用水、砂防ダム、上下水道など、現在利用されていない水流のエネルギーを有効利用して発電する。一般的なダム(貯水、調整池)式ではなく、水の流れを利用した「流れ込み式」、「水路式」による発電。
- ・主に小水力発電の事業主体は、電力会社とは異なり、地方自治体、土地改良区、NPO、民間、個人が導入しているケースが多い。

下水処理施設内に小水力発電所を設置した事例



発電所設置位置



発電所近景

(出典: 小水力発電を行うための水利使用の許可申請ガイドブック(国土交通省))

取組の視点

さまざまな主体による「創エネ」「省エネ」の推進  
実証実験やプロジェクトの展開によるエネルギー再生システムの構築  
地域発で取り組むエネルギーの自立



**(2)暮らしから産業活動まで環境負荷を低減するしくみが浸透している**

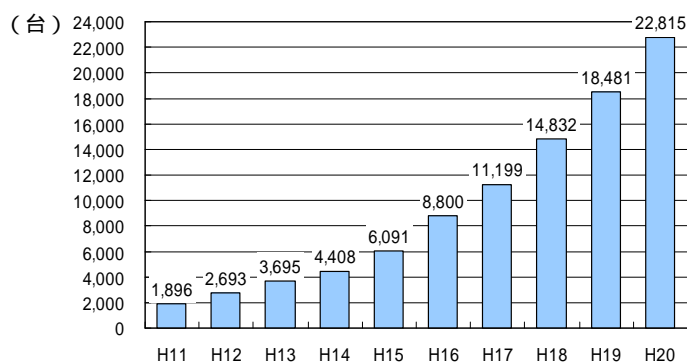
- 住民、企業などが協働して低炭素な生活基盤が構築されている
- 電気自動車、燃料電池車といった環境対応車などの環境にやさしい移動手段や、それを支えるインフラ（充電スタンドや水素スタンド、課金システムなど）が整備されている。
- 伝統的な建築技術や暮らしの知恵、自然からのエネルギーなどを融合した低炭素な住宅が整備されている。
- 住民、企業、行政などが低炭素な暮らし方に協働して取り組める環境が整っている。
- 家庭や企業において個々ができる省エネに着実に取り組んでいる。

**始まっている取組等**

**<自動車等の移動手段の動力革命>**

- ・ハイブリッド車など、環境に配慮した車の導入は年々進んでいるが、依然として圧倒的にガソリン自動車が多いことから、二酸化炭素排出量が少なく、環境への負荷が少ない非ガソリン自動車の普及が必要である。
- ・低公害車の普及を促進するためには、大量生産・低コスト化に向けた技術開発のほか、税制上の優遇措置や、電気自動車の「電池交換スタンド」「電池充電スタンド」などのインフラ整備が課題となっている。

**【兵庫県における低公害車 の保有台数の推移】**



電気自動車、メタノール自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド自動車（軽自動車を除く）

（出典：自動車保有車両数 （財）自動車検査登録情報協会資料）

**= エコカーの積極的導入 =**

兵庫県では、電気自動車等の普及拡大を図るため、環境率先行動計画に基づき、「兵庫県公用車に係る低公害車等導入指針」を定め、県公用車の導入に際し積極的に低公害車に代替することとしている。

また、CNG（圧縮天然ガス）トラック・バス、ハイブリッドトラック・バスなどの低公害車を導入する事業者に対し、助成を行っている。



エコカーの体験試乗などによる普及

**= 充電スタンドなどのインフラ整備（淡路） =**

兵庫県では、電気自動車の普及を促進するため、県内に5カ所の急速充電スタンドを整備するなどインフラ整備に努めている。

その一つである淡路市では、市役所駐車場に電気自動車用急速充電器を一般に開放。メガソーラーで発電した電気を使用し、電気自動車の普及促進を図っている。



エコカーの充電スタンド(淡路)

= 低床電池駆動路面電車の開発(神戸) =

排ガスを出さず環境に優しい交通手段として路面電車が注目を集める中、電池だけで動く世界初の実用車両を神戸市の総合重機大手メーカーが開発。電柱や架線をなくせば景観が向上するとともに、建設費や維持費も安く済み、環境負荷の低減につながることが期待されている。



低床電池駆動路面電車

<ハイテク活用とともに自然エネルギー受動型の省エネルギーな住環境が広がる>

- ・住宅やビルの更新を契機とした高断熱型構造の導入やヒートポンプの設置が推進され、省エネルギー型の建築物が増加している。
- ・日差しを受ける南向き、東向き、西向きの窓辺には落葉樹を植えることで、夏は木葉が木陰をつくり、冬は落葉し暖かな日差しが差し込む。また、北面には常緑樹を植え、冬季の防風などに役立てるなど、発電エネルギーに頼らない快適な住環境づくりが進むと考えられる。

= 自然からの受動的なエネルギーを生かしたエコハウス =

住居の建築時に、手を加えることなく自然な状態で利用することが可能な自然エネルギーの中で特に大きな太陽光エネルギーを、最大限生かすよう配置するとともに、落葉広葉樹を建物南部に植栽し、季節に応じて太陽光エネルギーの遮蔽と取り入れを行う。

また、その敷地を吹く風(のエネルギー)に応じた位置と大きさの開口部を設けることで、穏やかな風の流れを建物内に生み出すような工夫が考えられている。

下図:(有)スタジオ・カタリスト提供資料を基に兵庫県ビジョン課作成



専門家の意見

- ライフスタイルの違いによってエネルギー消費量は異なる。大阪府池田市の酒蔵の開口部が風向きを考えて設けられているように、伝統的な知恵を取り入れることも必要である。(将来像研究会地域構造チーム)

<エコタウン>

- ・郊外ニュータウン内で完結型の資源を循環させるしくみの導入や、日当たりの良さを生かした太陽光発電、近隣の里山整備との連動によるバイオマス利用などのグリーンエネルギー生産に取り組まれている。

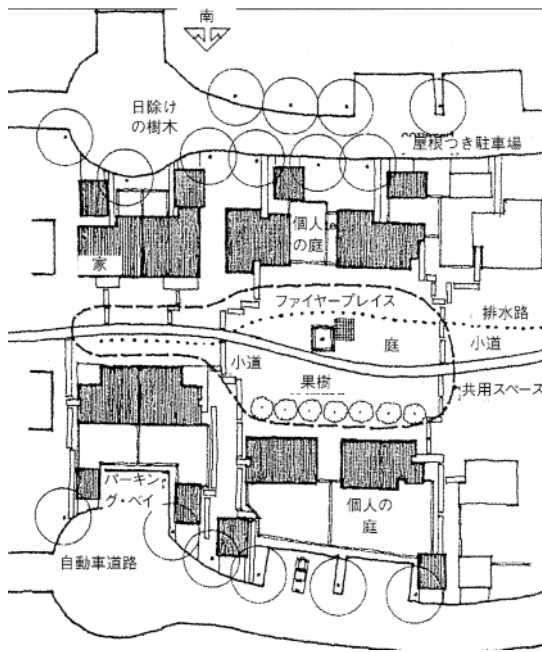
= ビレッジホームズ(海外・カリフォルニア州) =

1981年(昭和56年)に建設されたニュータウンで、敷地面積約24.3ha、住宅戸数240戸の町。

各戸に太陽熱温水器を備えエネルギー効率を向上させるとともに、タウン内の果樹園や畑で果物や野菜をつくり自給するなど、タウン全体でエコロジーな取組が行われている。



ビレッジホームズ(アメリカ・カリフォルニア州)



ビレッジホームズのイメージ

**専門家の意見**

- 多自然地域でアジア版のビレッジホームズをやってみてはどうか。
- 多自然居住地域の集落の安全安心は、自家エネルギーだという位置づけもあり得る。  
(将来像研究会 地域構造チーム)

(出典：兵庫県立大学提供資料)

**<低炭素な暮らし方に取り組める環境>**

- ・家庭から排出される温室効果ガス排出量総量は、人口が集中する都市部で多く、また、世帯あたりの排出量は、内陸部など郡部で多い傾向にある。
- ・都市部での世帯あたり温室効果ガス排出量は比較的低い傾向にあるが、自動車からの排出量が1/3～1/4を占めており、自動車を極力使用しないライフスタイルへ転換するための環境づくりが必要となっている。

= 自転車の利用促進環境を整備

(丹波篠山えこりんプロジェクト(篠山)) =

レンタサイクル、駐車場での車から自転車への乗り換え促進、地域エコポイントカード等の活用・連携により、市街地中心部への自動車の流入を抑制し、地域のエネルギー消費量・CO2 排出量の削減を図ることを目的として、実施された。



低炭素社会づくり社会実験

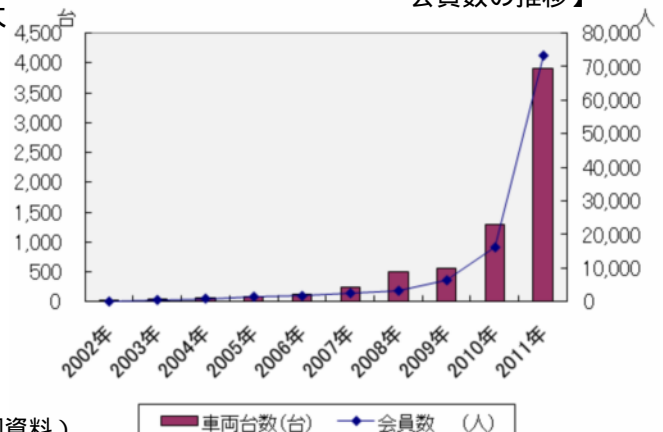
**<カーシェアリングの普及>**

= 民間によるカーシェアリング事業の拡大

交通エコロジー・モビリティ財団の調査によると、わが国のカーシェアリングの利用会員数は急激に増加している。

カーシェアリングは自動車への過度の依存を抑制し、環境にやさしい移動手段への移行を促進する有効な施策のひとつとされている。

【わが国のカーシェアリング車両台数と会員数の推移】



(出典：交通エコロジー・モビリティ財団資料)



= 住民主導の手作りカーシェアリング（埼玉県） = （再掲）

団地内の有志からなる NPO 法人 志木の輪が中心となって、「カーシェアリング」（車の共同利用）に取り組んでいる。カーシェアリングにより、走行距離を意識するようになり、車の利用頻度削減の効果がある。



志木ニュータウン（埼玉県志木市）

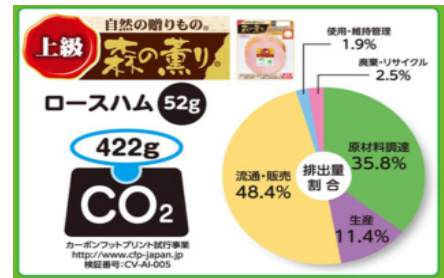
< 温室効果ガス削減に向けた企業の取組 >

= カーボンフットプリントを表示する企業の取組 =

製品の製造・流通過程における温室効果ガス排出量を「見える化」するカーボンフットプリントマークを貼付する取組が始まっている。

第1号認定の大手食品加工メーカーでは、環境経営の推進、企業ブランドイメージ向上にもつながるとして、積極的に取組を進めている。

経済産業省が実施する、地球温暖化を防止するため、ライフサイクル全般（原材料調達から廃棄まで）でどの程度CO<sub>2</sub>を排出しているかが一目で分かるマークを表示する制度。



大手食品メーカーの事例

< 個々が実践できる節電・省エネ対策 >

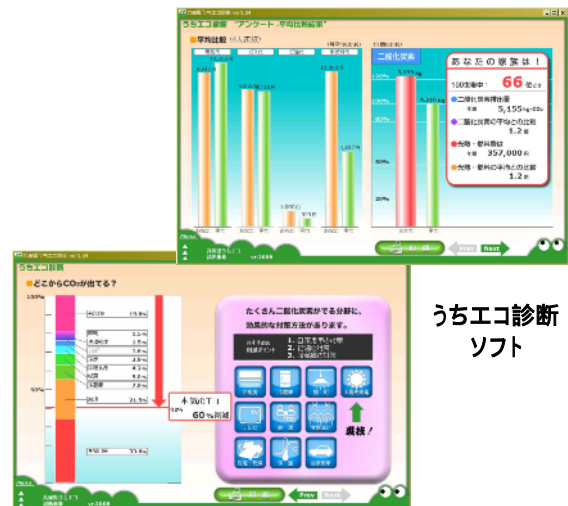
- ・家庭や企業における個々の小さな節電・省エネの取組の積み重ねが大きな省エネにつながる。
- ・家電や照明器具を省エネタイプに交換したり、小まめな節電や電力消費を抑えるなど生活スタイルを改善したり、クールビズやウォームビズなどに取り組んだり個々に実践できる省エネは多くある。

= インターネットで簡易に“うちエコ診断” =

家庭での二酸化炭素排出量の削減、省エネを進めるため、簡易的な自己診断ソフトが作成され、普及が進んできている。各家庭のライフスタイルに応じて二酸化炭素の削減に向けた効果的な対策を個別に簡易分析できる。個人のエコ意識の向上にもつながる。

キッズ向けのゲーム感覚ソフトもあり、学校や親子で家庭のエコについて学べる教材として活用されている。

(出典：兵庫県温暖化対策課資料)



うちエコ診断ソフト

取組の視点

電気自動車・二輪車・自転車用の普及拡大と充電スタンドなどインフラの先導的整備  
 高断熱住宅・ビルの開発と普及促進、高効率エネルギー利用へのインセンティブ  
 住民、企業などが協働した低炭素な社会基盤の創造  
 住民、企業の個々が取り組む省エネ対策の積み重ね

**(3)低炭素な都市構造に転換している**

低炭素、省エネ、省資源型の地域構造に転換している

- 工場排熱など棄てられていた熱エネルギーが都市内で有効活用されている。
- 日射条件のよい空き空間に太陽光発電施設が設置され、創エネが行われている。
- 都市から発生するごみや下水汚泥など、これまで廃棄されてきたものが創エネに利用されている。
- 市街地に降る雨水が資源として有効に活用されている。

**始まっている取組等**

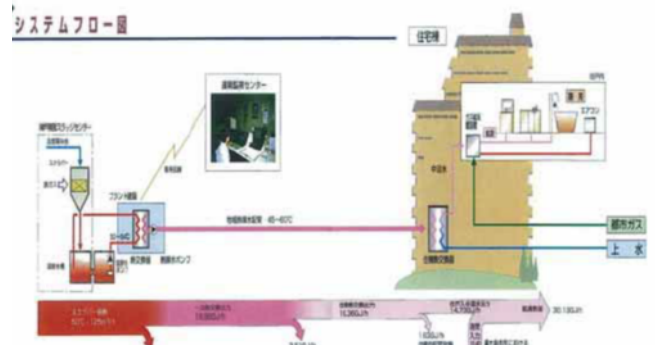
**<未利用熱エネルギーを有効活用>**

- ・都市で発生する熱エネルギーや自然界からの熱エネルギーを有効に活用することで、省エネルギー化を図ることができる。

= 下水汚泥の焼却排熱を利用した地域温水供給 =

六甲アイランドの建設時点において、神戸市スラッジセンターが先行立地し、脱水汚泥の焼却排熱であるスクラパー温排水の処理が課題となっていた。共同住宅開発を契機に開発者の理解を得て、エネルギー事業者と開発者が共同出資会社を設立し、神戸市所管の排熱を利用する事業を都市づくりと併せて実現するところとなった。

神戸市東部スラッジセンターから下水汚泥焼却排熱を熱交換して集合住宅ゾーンの各住棟に供給し、各戸の給湯余熱として有効活用している。



排熱利用システムフロー(六甲アイランドシティ)

(出典:エネルギーの面的利用導入ガイドブック平成17年度)

= 雪室による冷熱利用システム =

鳥取県にある大手飲料メーカーの工場では、断熱効果の高い「雪室」を作り、冬場の雪を夏までためておき、空調や設備の冷却に活用している。季節を越えた未利用熱の活用が冷房・冷却の消費電力を抑えられ、積雪という障害をプラスに転換している。



(出典:経済産業省資料)

夏まで雪を溜める雪室(鳥取)

**<空間の日射の良さを有効に太陽光発電に活用>**

= 道路トンネル照明への太陽光発電の活用 =

阪神高速道路では、太陽光発電設備をトンネル手前に設置し、発電した電気をトンネルの入口部分の照明に供給している。

太陽の照り具合によってトンネル入口照明の明るさも調整しているため、日射に合わせた発電ができる効率的なメリットがある。



長坂山トンネル太陽光発電設備  
高速道路への設置事例

= 県施設への太陽光発電設備の導入 =

兵庫県では、さまざまな県の施設への太陽光発電設備の導入を図っている。例えば、本庁舎では、1999年度(平成11年度)に南側壁面や屋上に太陽電池パネルを330枚設置。2003年度(平成15年度)には、さらに1,105枚のパネルを増設。

ちなみに、本庁舎への太陽光発電設備の導入による年間の電力削減量は約16万kWとなり、これを二酸化炭素に換算すると60t-CO<sub>2</sub>/年の削減となる。(一般家庭約36軒分の削減)



上写真:兵庫県庁(屋上や屋根、南側窓外枠に設置)

下写真:西播磨総合庁舎(屋上はすべてパネル)

< 誰でも使える天然資源「雨水」の利活用 >

- ・都市では、降った雨はすぐに下水や川に流れ込み、誰でも使える天然資源でありながら、ほとんど使われずに無駄にしている。雨水は、利活用による省資源、省エネルギー以外にもさまざまな効果が期待できる天然資源である。

雨水利用の7つの効果

- ・雨水を貯留し、徐々に流すことで「健全な水循環の再生」を助ける
- ・水の有効利用により、「省資源、省エネ」となり、地球温暖化防止につながる
- ・緑化と雨水利用をセットにすることで、「緑豊かなまちづくり」につながる
- ・雨水の打ち水利用で、「ヒートアイランド対策」になる
- ・ゲリラ降雨時に雨水タンクがミニダムとなり、「洪水の緩和」につながる
- ・貯留しておけば、消防用水や生活用水として「災害時の水源確保」ができる
- ・水を大切にすることが醸成し、「環境学習」「水文化」が育まれる

< 都市で発生するごみや下水汚泥などの有効活用 >

= 下水汚泥から製造するバイオガスで路線バスを運転(神戸) =

神戸市では、年間約2億m<sup>3</sup>の下水処理過程において、約110万m<sup>3</sup>の下水汚泥が排出されている。汚泥からは嫌気消化の際に約1000万m<sup>3</sup>の消化ガス(メタンガスなどを含むガス)が発生し、ほとんどは、余剰ガスとして焼却処分されていた。下水処理場に設置したバイオマス燃料製造設備では、下水汚泥からメタン濃度を98%にまで高めた燃料ガスを製造することができ、「こうべバイオガスステーション」で路線バスなど天然ガス自動車に燃料として供給している。

また、余剰分は都市ガスに改質して家庭にも供給している。



こうべバイオガスステーション(神戸)

(出典: 経済産業省資料)

取組の視点

未利用エネルギーの発掘・再認識

地域特性、空間特性を「省エネ」に有効活用

エネルギーの無駄、空間の無駄、ごみなど不要物を有効に「創エネ」へ転換



## (3) 環境負荷の低い交通・移動手段が選択され、広がっている

- 市街地への自動車流入制限などにより、公共交通への利用転換が進んでいる。
- 駅周辺に駐車場や自動車の共同利用（カーシェアリング）の拠点が整備され、公共交通への乗り換えが円滑に行われている。
- 地域での自転車共同利用のしくみが新たな公共交通となっている。

## 始まっている取組等

## &lt; 自動車の利用を抑制する動き &gt;

- ・通勤時間帯における市街地への過度な自動車の流入は渋滞を発生させ、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）や窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）などの有害物資の放出による環境負荷が大きくなる。
- ・過度に自動車での移動に依存しない、「公共交通と自動車のかしこい”使い分け“が求められる。

= 公共交通の利用促進にパーク・アンド・ライド =

駐車場の整備 =

積極的な公共交通の利用を進めるために、自治体によるパーク・アンド・ライド駐車場を整備している事例もある。



駅前駐車場の拡充(たつの)

= 鉄道駅周辺にカーシェアリングを展開 =

駅から徒歩圏内にカーシェアリングを展開することにより環境に配慮した公共交通と自動車の使い分けをすることが可能となる。

カーシェアリングは、一般にレンタカーよりも短期間の利用を想定しており、駅を発着点として、比較的短時間の利用をする利用者にとってはレンタカーよりも便利になる。



駅周辺の駐車場で展開

## &lt; 既存公共交通の利用促進・利用拡大 &gt;

- ・地域住民が自らの移動手段を守る意識を持ち、自動車に依存したライフスタイルから徒歩、公共交通利用中心のライフスタイルへの転換を図るとともに、公共交通の利用促進に取り組むことが求められる。
- ・安価な地価、高速道路などの利便性を背景に、鉄道沿線とは離れたところに工場などが立地する傾向にあるが、そうした工場の従業者が鉄道を利用しやすくなるよう、バス路線などの整備を行うことをはじめ、従業者の住居を鉄道沿線に整備することも考えられる。

= 市職員によるエコ通勤の実施（豊岡） =

豊岡市では、通勤に鉄道やバスを積極的に利用しようと取り組む「e通勤」プロジェクトを実施している。存続が危ぶまれている地域の公共交通機関の維持と環境率先行動等が主な目的で、市職員が率先して乗車率を上げている。

この取組により国に「エコ通勤優良事業所」として認証を受けており、但馬地域のみならず全県へのエコ通勤の意識の向上など波及効果も現れてきている。



市長や職員によるマイカー利用者への街頭啓発

= BRT の整備によるバス輸送力の増強（神奈川・藤沢市） =

鉄道の利用者が急増し、朝夕のラッシュ時には通勤通学客とその輸送に対応する大量のバスによりターミナルとなる駅前広場が飽和状態となったことから、バス会社は藤沢市他関係機関と連携して、連節バス、バス優先信号など新しいシステムを導入した。

（出典：低炭素都市づくりガイドライン）



全長18mのノンステップ連節バス「ツインライナー」

BRT (Bus Rapid Transit): バス専用車線や連節バスなどを用いた都市輸送システム。国内では名古屋ガイドウェイバス、国外ではブラジル・クリチバ市のシステムなどがある。

= 市町空き家バンクでの工場従業者への空き家のあっせん =

近隣市町に進出した企業に対し、空き家バンクにより、従業員向けの鉄道沿線の空き家をあっせんし、通勤に公共交通の利用を促す取組が始まっている。

### < 自転車利用環境の整備 >

・環境負荷の低い移動手段として、自転車が見直されている。歩道空間や空き地を利用した駐輪場システムの設置や自転車共同利用（コミュニティサイクル）の導入など自転車の利用環境が向上、多様化している。

= 駅前レンタサイクル事業の展開 =

鉄道関連会社では駅からのレンタサイクルを事業展開している。通勤や観光、買い物などの日常利用など、幅広く使えるように、例えば、「1ヶ月定期利用」と「1回利用」の利用が選べるなど、駅からの移動に自転車を気軽に活用できるようになっている。

= 車道上での自転車走行レーンの確保（尼崎） =

自転車と歩行者の接触事故が増加していることから、自転車と歩行者の空間の分離を図るため、尼崎市塚口付近の県道1.2kmの区間で、車道の路肩に自転車走行レーンを設置した。

自転車道では、10年間で371kmのネットワークを整備したフランス・パリが先進事例として有名である。



県道西宮豊中線の自転車専用レーン

---

## 取組の視点

---

既存公共交通手段のフル活用

自動車の流入制限等による中心地での公共交通や自転車の利用促進

過度に自動車に依存しない、「かしこいクルマの使い方」の啓発・浸透

- (3) 都市の快適な環境づくりが進み、ヒートアイランド現象が緩和されている
- 建物の屋上・壁面、駐車場など都市の空間を生かした積極的な緑化が図られている。
  - 風の通る空間づくりや水、木材などを活用した熱を溜めないまちづくりが進んでいる。

**始まっている取組等**

**<まちなかでさまざまな緑化が展開>**

- ・ヒートアイランド現象の緩和のためには、都市内での水面や緑の創出が効果的とされている。
- ・市緑化を推進するにあたり、「県民まちなみ緑化事業」などが活用され、都市空間における積極的な緑化や環境の改善が図られている。

平成18年度から導入された県民緑税（県民税均等割の超過課税）の一部を活用し、住民団体等が実施する植樹や芝生化などの緑化活動に対し、必要な緑化資材費等を補助する事業。道路沿線や河川沿い、公園等での緑化活動のほか、100m<sup>2</sup>以上の屋上・壁面緑化や駐車場の緑化、校園庭の芝生化にも活用されている。

**= 建築物の屋上緑化 =**

建築物の屋上緑化を図ることにより、ヒートアイランド現象を緩和するとともに、夏期の室温が下がることで、冷房に必要なエネルギーの低減に寄与することができる。



屋上緑化された集合住宅(神戸・中央区)

**= 駐車場の緑化 =**

市街地の駐車場で、アスファルト舗装に替えて「芝生等」で緑化を図ることにより、アスファルト舗装に比べて気温を低減する効果、都市地域の緑の創出とまちなみの景観向上の効果が期待される。



グラスパーキング(姫路)

**= 校園庭の芝生化 =**

校園庭の芝生化をPTAや自治会などが「県民まちなみ緑化事業」による補助などを活用して実施。近年、校園庭の芝生化の件数は年々増加傾向にある。

生徒も参加しての芝生化作業が行われることも多く、環境学習への効果も期待されている。



校園庭の芝生化作業(加古川)

**【「県民まちなみ緑化事業」による校園庭の芝生化状況】**

	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	合計
件数	7	31	38	56	42	174
芝生化面積(m <sup>2</sup> )	2,800	16,900	20,400	48,400	69,100	157,600

(出典：兵庫県都市政策課資料)

**= 都市内の空き地の公園としての活用 =**

震災で更地になったところが自治会名義の土地であったことから、神戸市がスポット創生事業により、土地を借り上げて公園として整備。日常の維持管理は地元で行っており、近所の人たちが熱心に花の手入れをしている。



整備された公園(神戸・長田区)



<都市に風の道を通すことで、ヒートアイランド現象を緩和>

- ・風を都市に積極的に呼び込むことで、ヒートアイランド現象を緩和する取組もなされるようになる。

= クリマアトラス (都市環境気候図) =

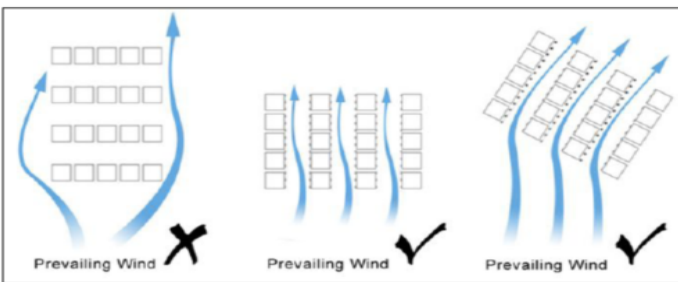
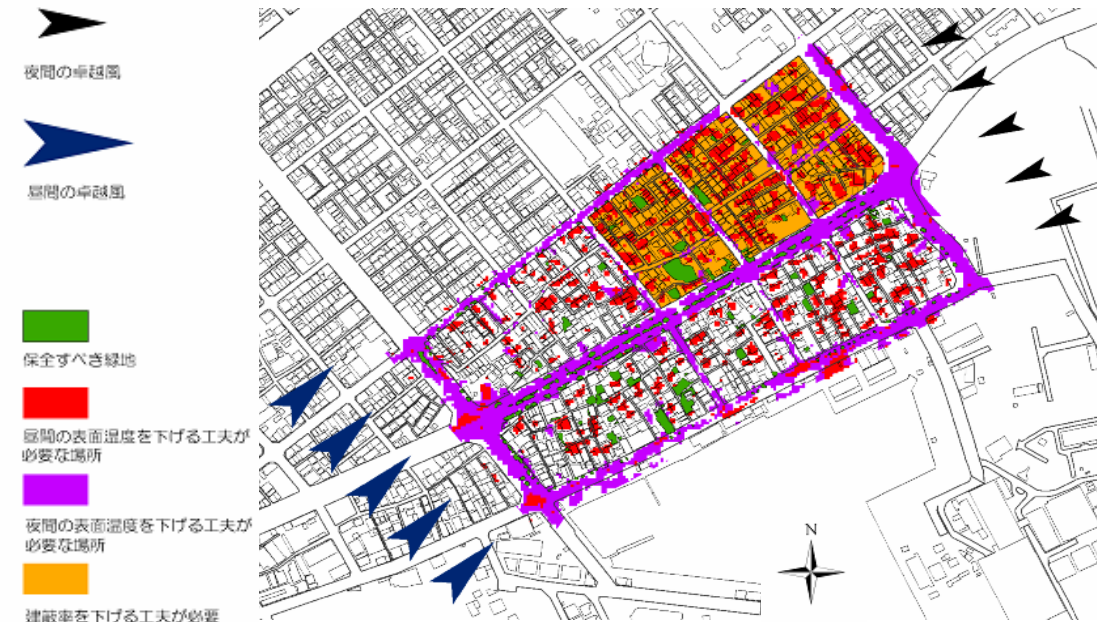
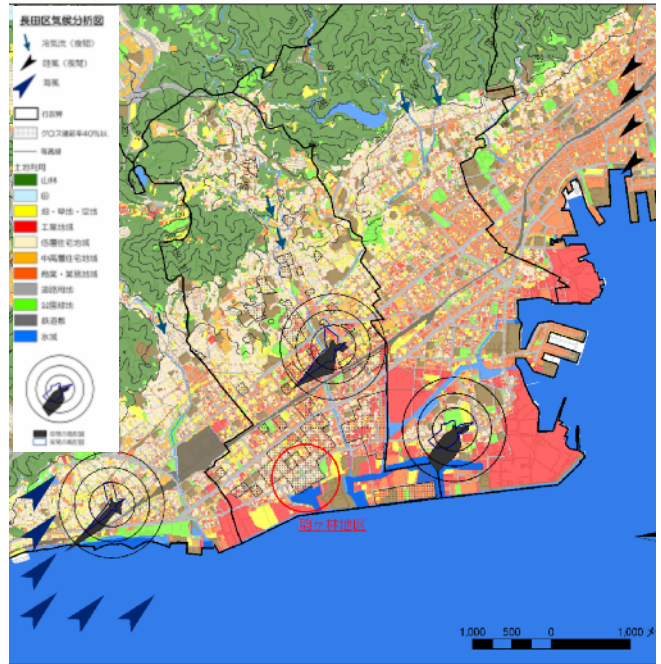
クリマアトラスは気候解析や熱環境評価のための地図群であり、ドイツ語で気候を表す“クリマ (Klima)”と地図集を意味する“アトラス (Atlas)”を組み合わせて表現されている。

一般的には、気候要素の基礎的な分布図、熱環境や大気汚染の評価のための気候分析結果を示す気候分析図、対策や提言のための地図・図面から構成される。

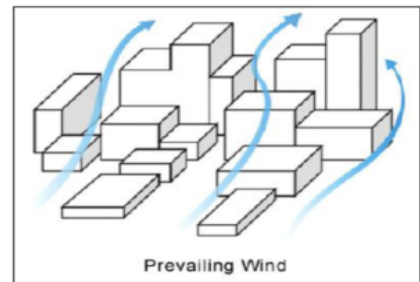
クリマアトラスを用いることで、気候解析を実施するとともに、ヒートアイランド対策が必要な地区等を把握することができ、例えば風を遮断する恐れのある高層建築物の立地抑制等に用いることができる。

右図：神戸市長田区のクリマアトラス  
 下図：クリマアトラスによる地区計画 (長田区駒ヶ林)

(出典：神戸大学 都市環境・設備計画研究室)



風の向きと道路の配置



風のよどみを作らない高さ配置

「AirVentilation (都市の風通し)」の項目が取り入れられた香港の都市計画

(出典：環境省ヒートアイランド対策ガイドライン)

### <木造建築により蓄熱量を減らしヒートアイランド現象を緩和>

- ・都市内のコンクリート建築物を木造とすることで、建物が熱をため込まないようにすることも考えられる。また、県産木材の利用が広がることで、木材需要を喚起するとともに、建築部材へ炭素を固定して二酸化炭素削減に寄与している。

一般にコンクリート建物（住宅）の熱容量は木造建物（住宅）の約7倍

#### = 高層木造 建築物の研究 =

東京大学生産技術研究所が主催する高層木造研究会では、中高層の木造建築野実現に向けて研究が行われている。平成12年の建築基準法大改正（性能規定化）後、4階建て以上の建物を木造で建てられるようになったことから、耐火性能を満足しつつ木造ならではの建築を追求している。

（出典：ティンパライズ建築展 都市木造のフロンティア）



柱を木質部材とした5階建建築  
（名古屋）

### <雨水利用による蒸発冷却効果の活用>

- ・夏場における建物屋根への日射負荷は大きく、この熱負荷を低減させることにより、室内の空調負荷を大幅に削減することができるうえ、日射の放熱によるヒートアイランド現象を緩和できる。

#### = 屋根散水システム =

複数の建設会社では、広い屋根をもつ大型倉庫などを対象に、屋根に取り付けたスプリンクラーなどから散水し、水分蒸発時の気化熱により冷却するシステムを施工している。

散水する水には、雨水を貯留活用し、貯留槽に溜まった雨水は循環再利用している。



倉庫屋根への散水状況（イメージ）

#### 専門家の意見

- ヒートアイランド対策の基本的な視点は、都市スケール、敷地スケールのそれぞれで、地表のみどりによる被覆、排熱対策、風通しの改善を行うこと。  
（大学教授）
- 風の道を邪魔するような建物をいかに合法的に壊すか理屈を考えておくべきではないか。（2040年の兵庫研究会）

#### 取組の視点

空き地や壁面、屋上を活用した緑の拡大へのインセンティブ  
都市を流れる風を妨げない道路や建物整備のガイドラインづくり  
自然の熱交換（蒸発冷却効果など）を利用した都市冷却システムの構築



#### (4)地域で持続的に資源を循環させるしくみが整う

モノや資源が再利用されて新たな価値を生み出している

- 地域特性に応じた資源循環を担うグリーンビジネスが定着している。
- レアメタル(希少金属類)などの希少資源が有効に回収され、再利用されている。
- 住み替えに伴い発生する不要な生活財が円滑に再利用(リユース)されている。
- 建築物が取り壊されず、改修や補修により有効活用されている。
- 修理やリサイクルを前提とした新商品の開発が進んでいる。

#### 始まっている取組等

##### <あるものを使いこなすライフスタイルが広がる>

- ・資源には限りがあるという認識のもと、「使い捨て」を改め、あるものを使いこなす生活習慣が普及し始めている。
- ・資源の特性に応じた再資源化、燃料化によるリサイクルのほか、地域特性に応じた資源循環のしくみや環境対応商品・サービスを提供するグリーンビジネスが構築されつつある。

##### = 兵庫型デポジットシステムによる空き缶回収(県内) =

兵庫県では、リサイクルの推進、散乱ごみの防止、環境学習・教育の推進などをめざして、2002年度(平成14年度)から空き缶などの自動回収機の設置を進め、兵庫型デポジットシステムによる「県民協働容器回収システム」の取組をモデル的に推進。

2011年(平成23年)4月現在、相生市、豊岡市、南あわじ市内に自動回収機を設置し、販売店を中心とした事業者、地域団体、NPOなどが主体となった資源ごみ回収が行われている。



空き缶の自動回収機

##### = 食品廃棄物の飼料化の取組(加西) =

エコフィード循環事業協同組合は、産官学農連携による地産地消型食品循環リサイクルの事業化の取組として、食品スーパー、食品工場から排出される野菜くず・パンくず、賞味期限切れ食品を回収し、エコフィード(リサイクル飼料)を製造。養豚農家、配合飼料工場へ販売し、地産地消食品として「霜降豚肉」を生産し、食品スーパーで販売している。



エコフィード製造施設(加西市)

##### <地域で取り組む循環型社会の構築>

##### = あわじ菜の花エコプロジェクト(淡路) =

あわじ菜の花エコプロジェクトは、家庭から廃食用油を回収し、バイオディーゼルフューエル(BDF)や石鹼として活用する、循環型社会の構築へ向けた一つのモデルケースとして期待されている取組である。

バイオディーゼルフューエルとは、菜種油などの廃食用油から精製して得られる軽油代替燃料のこと。トラック、船舶、農業用機械などのディーゼルエンジンの燃料として用いられる。このプロジェクトが拡大すれば、地域におけるエネルギーの自給が期待される。



廃食用油を回収



軽油の代替燃料として利用

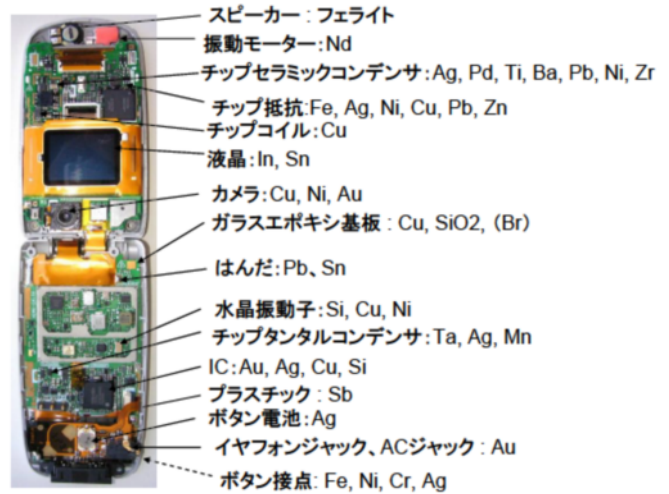


## < 希少資源（レアメタルなど）の回収の必要性 >

= 小型電気電子機器に含まれる有用金属（携帯電話の例） =

「地球上の存在量が稀であるか、技術的・経済的な理由で抽出困難な金属」のうち、工業需要が現に存在するため、安定供給の確保が政策的に重要であるものがレアメタルとして定義されている。

鉱石の採掘は環境を破壊し、有害物質を出すなど環境負荷が高く、リサイクルによるレアメタルの回収利用は世界的な環境負荷を低減し、希少資源の利用効率を高めることにつながる。



【携帯電話に含まれる金属等の事例】

(出典: T. Shiratori and T. Nakamura: Journal of MMIJ, Vol.123, p.171-178, (2007))

= 使用済携帯電話の回収・リサイクルの推進 =

希少金属（レアメタル）を含む使用済携帯電話は、通信事業者などを中心とする既存のネットワークにより自主回収されているものの、回収量は減少傾向。

「使用済携帯電話回収促進に係る意見交換会」(2009年(平成21年)9月設置)において、通信事業者や量販店などと協議し、2010年(平成22年)3月から県内家電量販店(72店舗)において県・市町と連携した自主回収の取組を行っている。また、県や市町主催の環境イベントなどで回収ボックスを設置し、県民への周知や回収協力の呼びかけを行っている。



県主催の回収イベントの様子



### 県民の意見

- モノを大切にするというライフスタイルの定着、心構えをしっかりと心がけていく必要がある。(阪神南地域夢会議)
- 3Rではなく7Rに取り組むべき。Reduce 削減、Recycle 再利用、再使用 Reuse、断る Refuse、研究 Research、再生 Regenerate、考え直し・見直し Rethink。(兵庫みらいフォーラム)

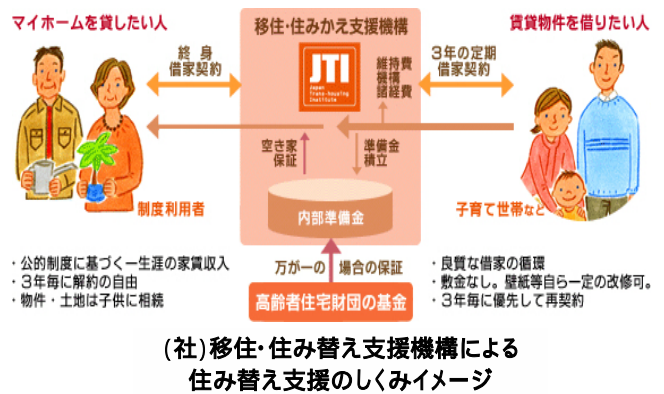
<住替えに伴い不要となる建築物の有効活用>

- ・空き家を大規模改修し、機能・外見を一新させる高質化（リファーマビッシュ：磨きなおし）を図ることで、ライフステージに応じた住み替えが進んでいる。
- ・また、空き家をサブリースするなどして有効に循環させるしくみもできている。

=サブリースによる住み替え支援事業=

関西の鉄道事業者が一般社団法人 移住・住みかえ支援機構に協賛して、50歳以上のシニア層の自宅を最長で終身にわたって借り上げ、子育てファミリー層などに貸出す事業を大阪府内で展開。

空き家を売らずに持っているシニア層から、家を借り受けて、ファミリー層等に廉価に貸し出して、居住者の循環を生み出すことをねらいとしている。



<社会資本の「使いこなし」が課題に>

- ・社会資本の維持更新費が増加傾向にあり、今後も一層増加する見込み。社会資本の維持管理が不十分になるおそれもある。
- ・新規整備はますます困難になり、施設の転用や多目的化によりあるものを最大限使いこなししていくことが重要になる。

= 廃校の再利用による有効活用(養父) =

養父市は学校跡地に企業を誘致。旧西谷小学校では、県内企業が醸造酢などを製造する食品工場を開設。体育館にタンクを設置し、職員室は事務室として利用されている。



体育館は醸造タンクを設置



理科室などは研究室に

= 施設の近代化遺産としての「使いこなし」 =

江戸時代末期から昭和初期にかけて、兵庫が近代化に向けて建築された施設を大切に有効活用するとともに、「近代化遺産」と称し、歴史、ロマンを伝える観光資源としても活用している。



但馬地域のツーリズムにも寄与する近代構造物  
(豊岡市役所)

取組の視点

- ゴミを極力出さない意識の啓発
- 地域で取り組むエネルギーの自立と循環
- 限りある資源、資本を有効に利用する社会のしくみの構築