

# あきたスマートシティプロジェクト総括 - 本当のスマートとは? -

東北大学教授 未来科学技術共同研究センター

NPO科学協力学際センター 代表理事

あきたスマートシティプロジェクト推進協議会委員長

川添良幸

2016年3月23日

秋田市正庁

# 本当のスマートとは？

- アンチエイジング



不老不死の薬は作れない

- スマートエイジング

つまり……歳なりに賢く生きろ！

# 良く聞くスマート・・・

- スマートフォン

何故、通信費が高いか？

ほとんど使わない情報を常にやり取りしている。

（地図情報を常に受信。直ぐに表示出来る！）

ただし、使わなくとも通信は発生



- スマート＝賢い、と言える代物か？

# エコ＝LED照明に変えること？

- 欧米では、白熱電球が多用されている→それをLEDに変えることで意義は大きい。
- しかし、日本では、既に白熱電球から蛍光灯へ！



- この事情の違いを理解
- まだ使える蛍光灯をLEDに変えると→消費電力は減る、しかし、蛍光灯の廃棄、LED導入初期コストが発生(＝エネルギー消費)
- トータル・コスト＝トータルな環境負荷低減量の算定が必須

吾、唯、足を知る

吾  
唯  
知  
足

楽々フォンが良いかも？



[平松礼二](#)氏の揮毫によるシンボルマーク「[吾唯知足](#)」  
知足美術館

竜安寺の蹲踞(つくばい)

# スマートシティの元＝スマートグリッド

オバマ大統領：2009年、スマートグリッドに多額投資決定：グリーンニューディール政策の一環

野村証券予測：スマートグリッドの投資額～2030年まで累計で100兆円



日米の差！！

米：2003年北米大停電、カリフォルニアも不安定

1日・1軒当たり、年間事故停電時間＝米国(カリフォルニア162分、ニューヨーク12分)、イギリス100分、日本16分(2007年度)。雷も瞬停のみ。

インドでは毎日・・・

# スマートシティ

- スマートグリッドから都市全体の高度化へ：インテリジェントシティ、サステナブルシティ・・・
- スマートシティ、都市インフラ整備の投資額が2030年まで世界で約3千兆円（ブーズ・アンド・カンパニー調査）
- 官民一体の推進母体スマートコミュニティ・アライアンス  
経済産業省の主導で発足

けいはんな学研都市、福岡県北九州市、愛知県豊田市、神奈川県横浜市を実証地域に選定

## 世界では？

- アラブ首長国連邦の「マスタール・シティ」  
全て再生可能エネルギー。建設費だけで2兆円  
1500社が入居、居住者は4万人。新都市型。
- 中国の「天津エコシティ」  
2012年までに基本インフラ整備完了、2020年までに  
人口35万人の都市完成。総投資額は23兆円、  
新都市型（中国は再開発型等12プロジェクト）
- 世界総計100カ所



- これは日本では無理・・・土地がない！

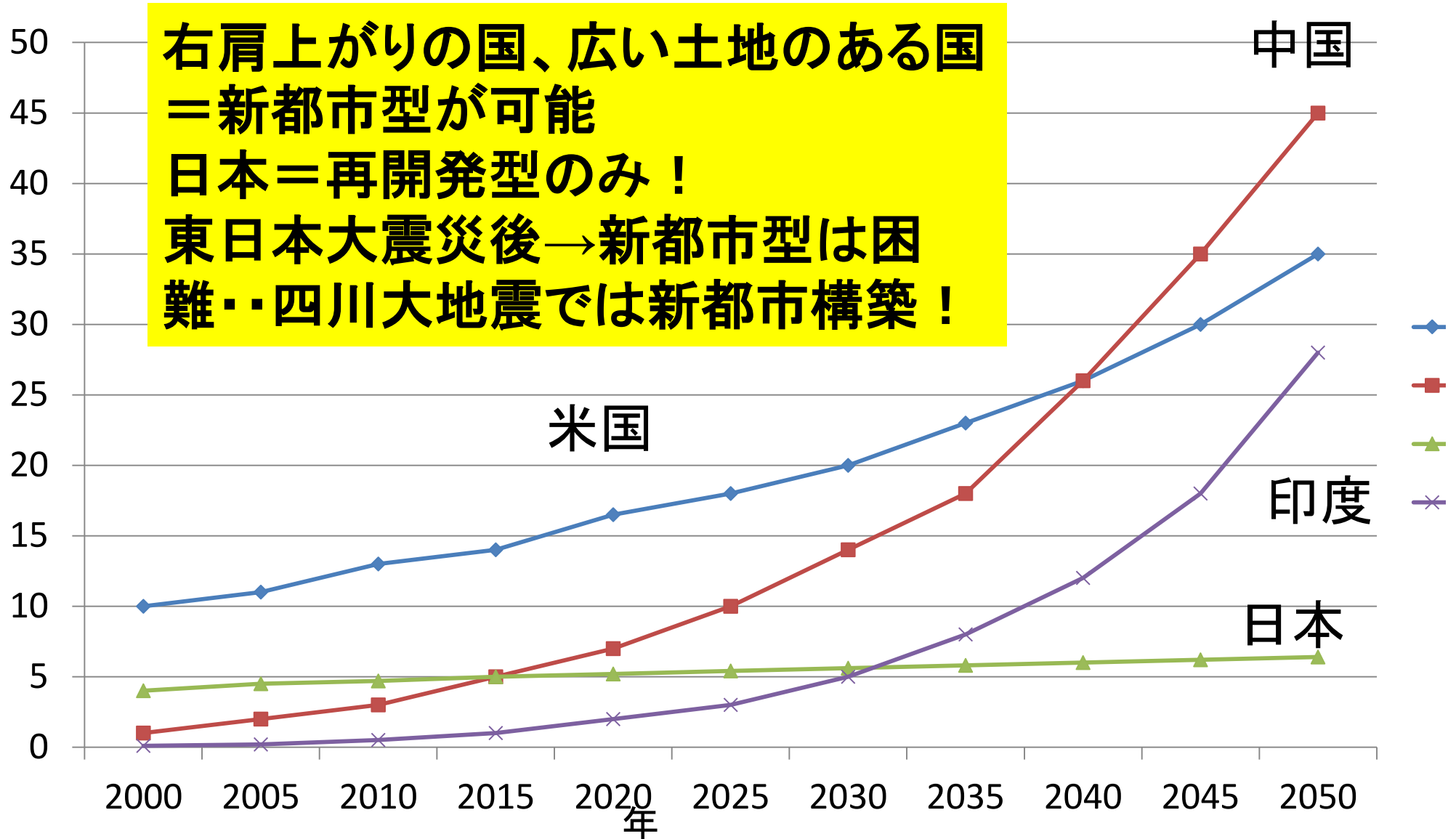


# 東日本大震災後の復興（高台？女川の写真）



# 各国GDP(ゴールドマンサックス社予測)

兆 \$



# 本当のスマートとは？

- スマートフォン

誰がスマート？

- スマートグリッド：日本とアメリカ等の事情の違いに注意



- スマートシティ：日本でのチャンスはある！

地デジにも注意：アメリカはアナログは止めてない

# スマートを実現するインフラ

- 水：古来、水が一番 → 日本ではいつもある、あった！ → 北海道の水資源を中国が買っている。将来は大丈夫？
- 電気：100年の歴史しかない → 急激に進展、日本は50Hzと60Hzという世界希有の国、一応、民営化？
- ガス：戦後 → 秋田は民営！大震災後、一番に復活
- 空気：東京のスモッグは解消？秋田では星は東京より沢山見える！

# 電気の神様(の女房)

- 二股ソケット

アメリカのまねではない。

独自開発

地面に脚がついている開発



- 最近、グローバル化に騙される日本




**脱却！**

- 日本人の頭で日本の環境を熟慮したスマートシティ

# 常識は正しいか？

- スマート？
- 常識人？
- 現状認識 → スマート化
- 現状認識が間違っていれば → 結果は？

# 小学校の問題から 間違って教えられて来た 惑星と衛星の常識？

- 小学校：太陽の周りを地球が回り、その周りを月が回っている→ 地球は惑星、月はその衛星
- これで正しい？  

- 全くの誤解
- 地球と月は連星

# 三角タイヤではガタガタ?



アイデア; 川添良幸  
製作; 畠山賢介  
スポンサー募集中



# 我が国は資源小国？

- まだまだある！！
- どこを掘っても温泉が沸く・・・??
- 資源小国と教えない！
  - 菱刈金山の例
  - 数十年前の技術で採掘できなかった金山が今では十分な採算性！
- 国民に資源が無い国であると教えると、外国依存になる！
- 希少金属はどこにでもある！ → 精錬、商品化が困難なだけ  
我が国は環境問題を重視し、自国の資源を活用しない。

# 資源とは？

- 自動車用燃料は何故ガソリン？ガソリンが一番良い？
- 最初の自動車は電気。米国に石油があった！しかし、現在は中東・ロシアから。米国は温存（シェールガスを活用→石油価格下落）
- ハイブリッド車は本当にエコ？
- 我が国の周りにはエネルギー源がいっぱい！

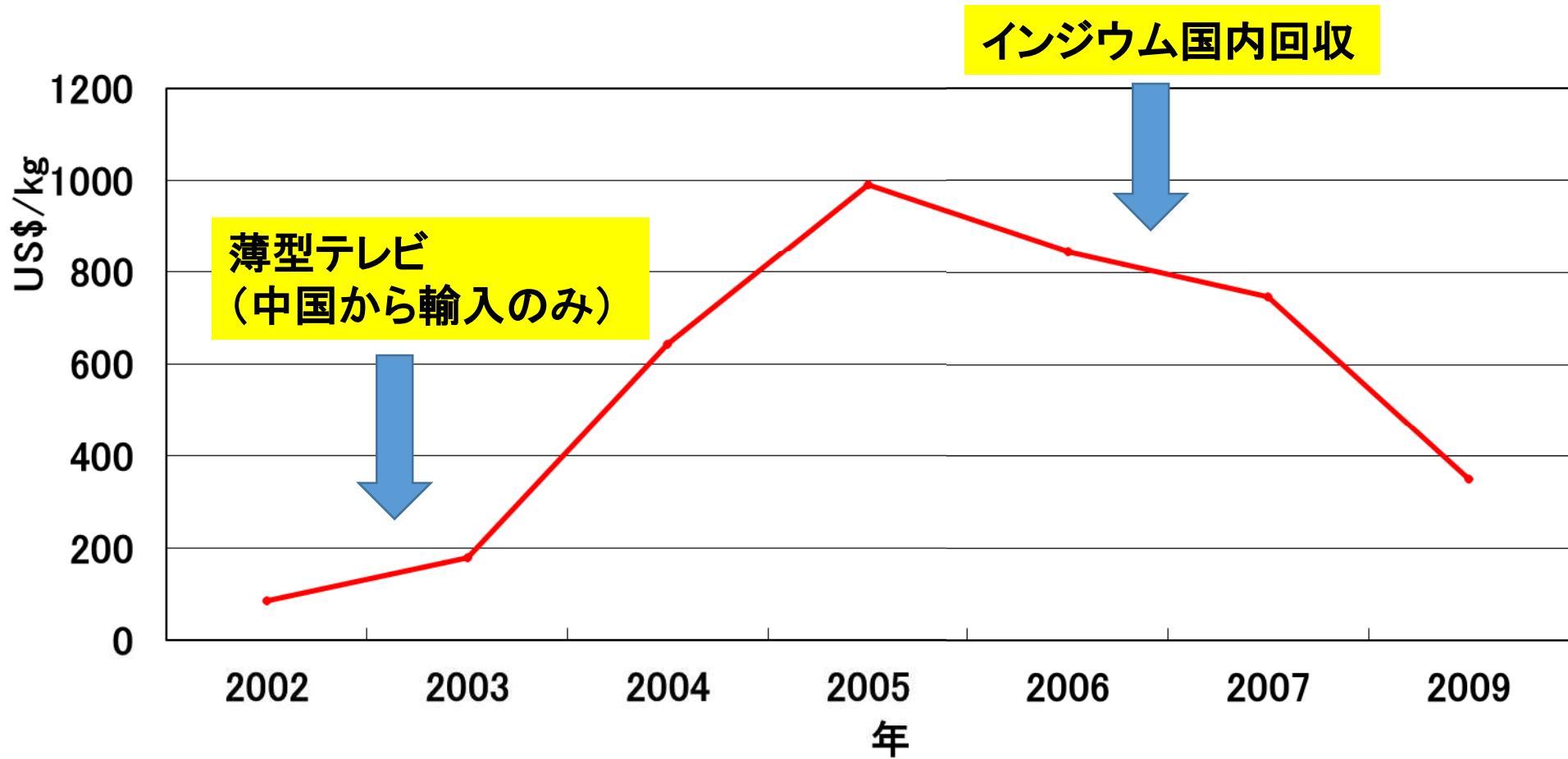
# エネルギー問題の解決策

- 石油枯渇はいつ？
- 我々が子供の頃も後20年後・・・何故、今も20年後？  
教科書を書き換えてないだけ？
- 新しい油田の発見、精製技術の進歩
- 原子力エネルギーの増加(日本:30%)によって石油需要減:初期予想が変わった
- 太陽電池、風力発電・・・
- しかし、安定生産は？

## 都市鉱山 urban mining

- 都市鉱山として日本の金属保有量は  
金＝約6,800トンで世界の現有埋蔵量42,000トンの約16%  
銀＝60,000トンで現有埋蔵量の22%  
インジウム＝世界の61%、錫＝11%、タンタル＝10%、Liは  
世界の使用量の7.5倍
- 日本のリサイクル資源は各種スクラップとして海外に輸出  
→国内で回収すべき！ → 東日本大震災後、復興プロジェクトとして実施中  
(独立行政法人 物質・材料研究機構)

# インジウムの価格動向



# 車

- ハイブリッド車はエコ？
- 走行中・・・ガソリンを食わない！



- 製造過程？ (1310kg):スマートなのは？

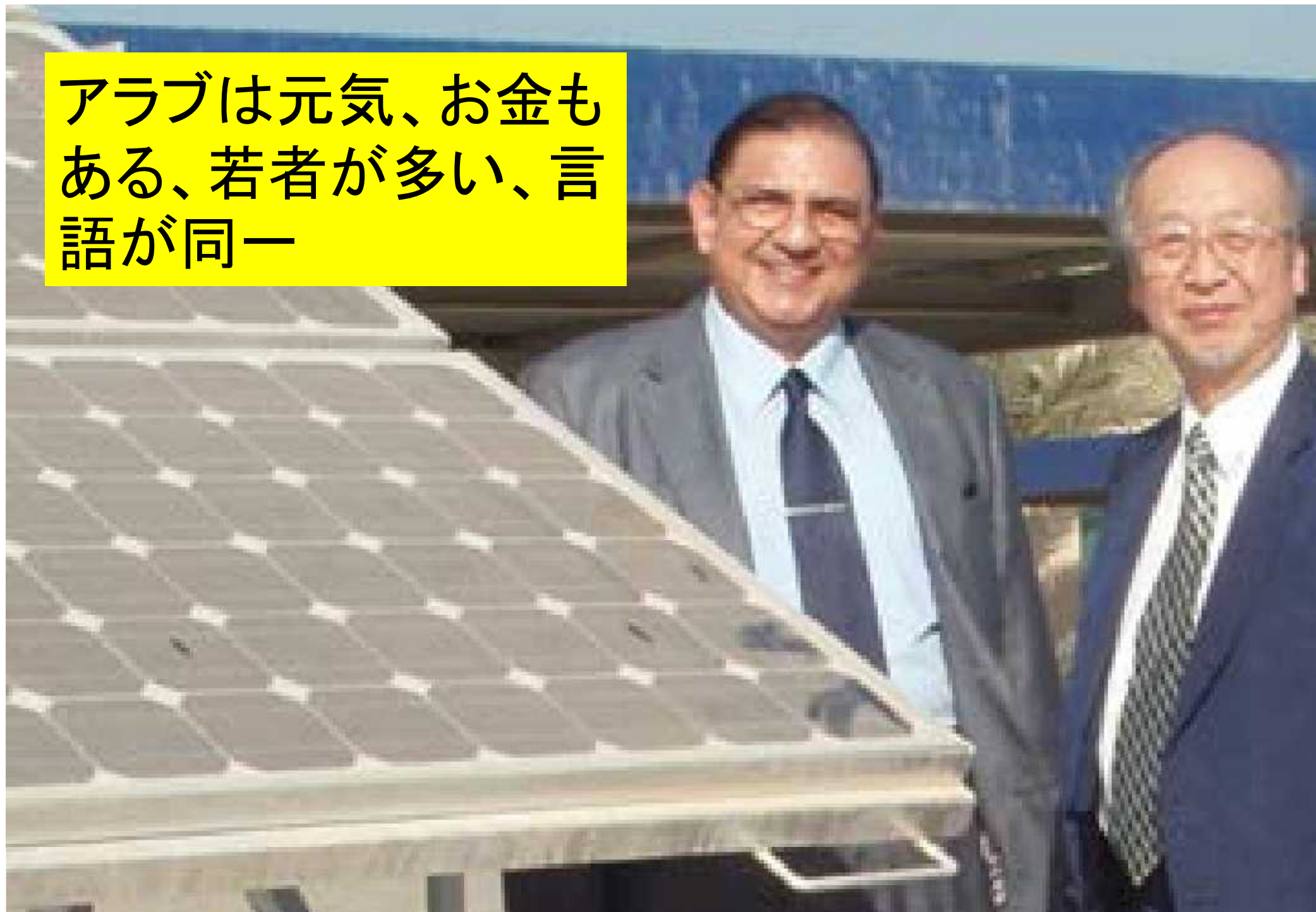


- トータルな考えが重要

# エネルギー・環境問題の真実

- 太陽光発電はエコ?
  - トータルコスト・・・設備利用率は12% (経済産業省)
  - シリコンを溶かすエネルギーの元は取れるのか？
- 砂漠は太陽光発電に向くのか？
  - クエートのナノテク・コンサルをしてみても分かったこと

アラブは元気、お金もある、若者が多い、言語が同一





# 世界の電力事情

- ロシア(2月) = ホテルのお湯が出るまで1時間。垂れ流し……  
水はいくらでもある！(集中管理)、ただ、バイカル湖の水は中国が全部買ってしまった、日本に売るのはない！
- シンガポール(去年7月) = 外は35度、室内は15度。季節は2つ  
= 家の中と外！
- 中国(去年4月) = 節電？中国語の辞書にない？
- アメリカ(去年8月) = 節電？辞書にない？
- インド(1月) = 朝に年中停電。送電線敷設より太陽光発電

# 利用率抜群の地熱

- 経済産業省試算 地熱=70%  
太陽光=12%、風力=20%、原子力=80%
- 発電コスト(1KW・h、エネルギー白書による)
  - 原子力=5~6円
  - 地熱=8~22円
  - 風力=10~14円
  - 石油=10~17円
  - 太陽光=49円(変換効率~東芝、先月、宅用太陽電池として世界最大モジュール変換効率19.3%を実現? 240Wで17万円!)

## 世界の地熱発電(2010年、MW)

1. アメリカ	3,093(オバマ大統領推進)
2. フィリピン	1,904
3. インドネシア	1,197
4. メキシコ	958
5. イタリア	843
6. ニュージーランド	628
7. アイスランド	575
8. 日本	536(国立公園、温泉組合?)

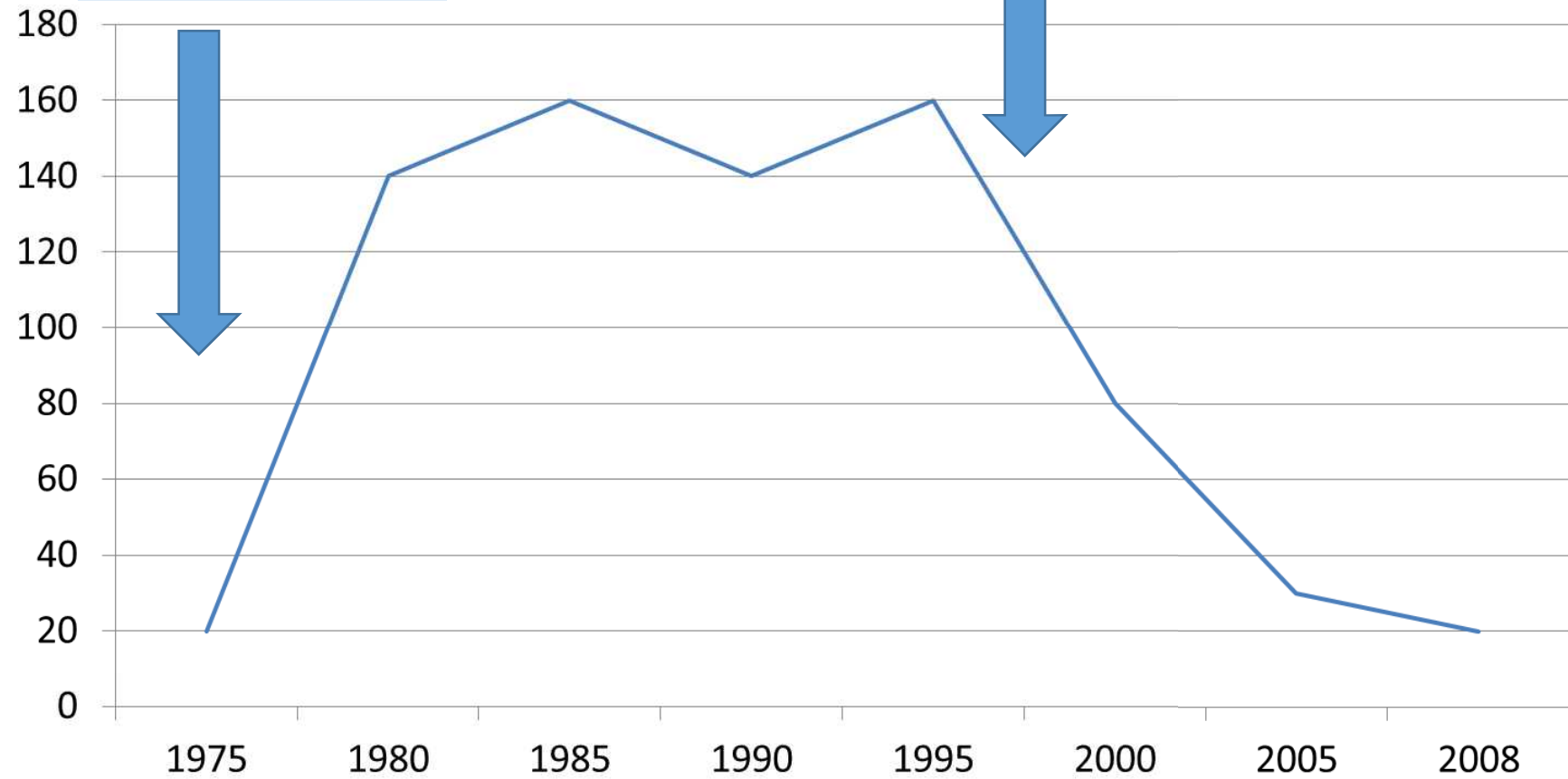
世界地熱会議報告

# 日本の地熱関連予算

原子力重視政策

億円

オイルショック



年

# あきたスマートシティ・プロジェクト発足の背景(5年前)

## 課題

- ・人口減少・超高齢社会の到来
- ・厳しい雇用・経済環境
- ・厳しい財政状況
- ・地球温暖化対策推進の必要性

## 機会

- ・豊かな自然環境
- ・スマートシティ・スマートコミュニティ市場の拡大
- ・ITを活用したエネルギー管理技術の進展
- ・再生可能エネルギー活用技術の進展
- ・平成27年度に新庁舎竣工予定

竿灯は特殊技術→このような祭は希有(優れた地域性)



# ギネスブック認定、世界一の大太鼓



# 秋田杉の図書館：国際教養大学





# あきたスマートシティ・プロジェクトの目的

## • 環境立市あきたの実現

- ITの高度利用を通じたまち全体のエネルギー使用効率の最適化」
- 市民のライフスタイル・ワークスタイルを「秋田らしい」低炭素なものに転換。

## • 秋田市の抱える課題の解決

- 地域環境関連産業の参画、国内外へのノウハウ移転などによる地域経済の活性化。
- 2020年までに、1990年比で25%の温室効果ガス排出量の削減達成。
- 高齢化、人口減少に対応し低環境負荷型コンパクトシティ実現。
- 市有施設について、改正省エネ法対応。

## • 新庁舎建設との連携

- 平成27年度中に竣工予定の新庁舎建設と連携し、市庁舎を中心としたエコシティ構築を検討。

## あきたスマートシティの基盤コンセプト

1. 各人が自分に合ったエコな暮らしかたをデザイン
2. 自分好みの方法を選択することへの支援
3. 各人が他人の提案するエコな暮らしかたを**尊重**する仕組みの構築

# 秋田らしいスマートシティ実現のための要素

- ・勤勉、身の丈にあった生活、他者とのつながりを大切にする  
気質の持続。
- ・豊かな自然を大切にしつつ次世代に引き継いでいく取組み。
- ・車中心の社会からの脱却。
- ・魅力的な仕事、職場の創成。

# コンセプト —続き—

## ①つなぐ

人と人をつなぐインフラを整備。そこで交わされる情報とエネルギーを一元管理。構成員間で**共有**。

**共有による融合から新しい知見の創成と伝搬。**

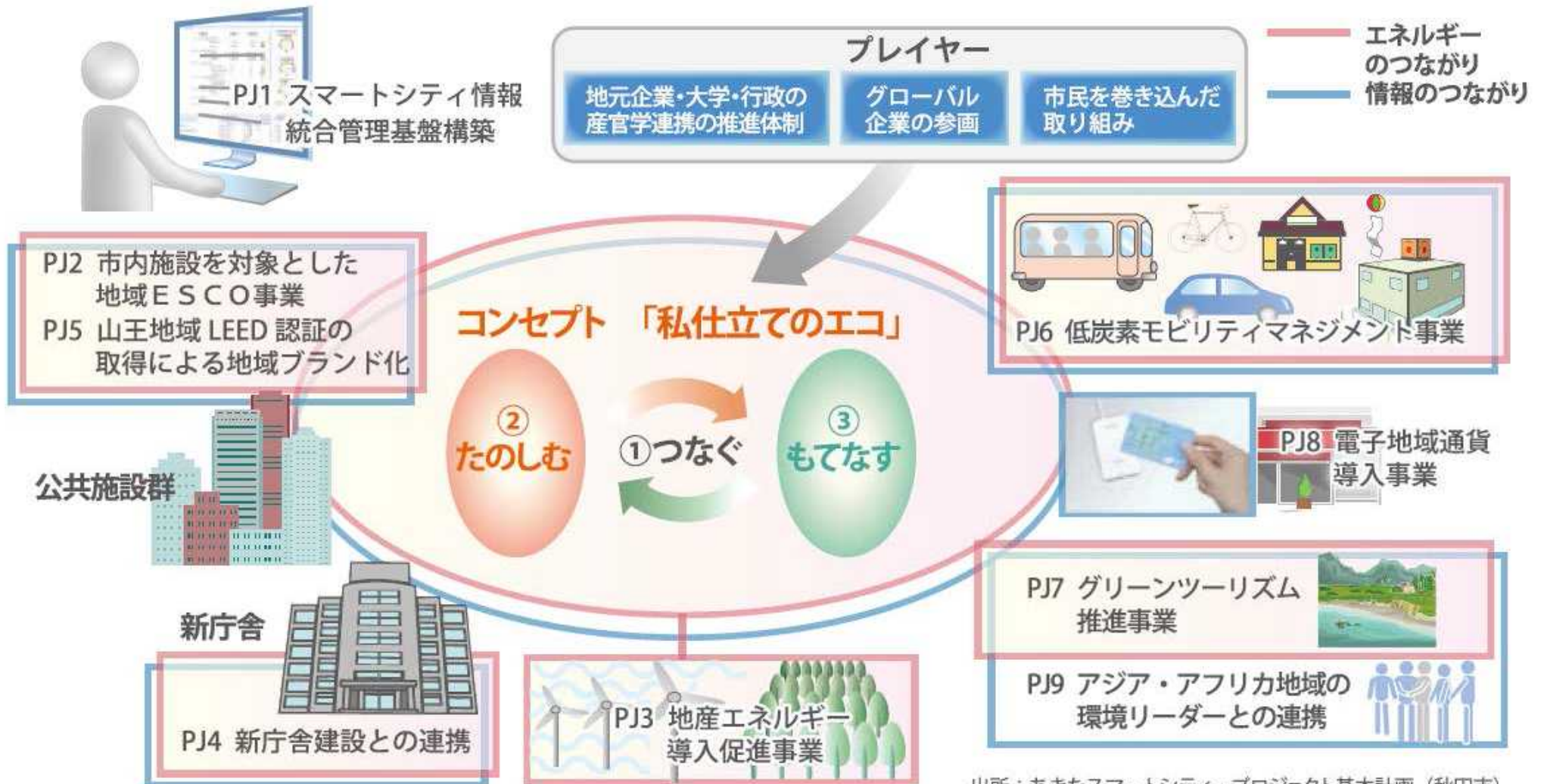
## ②たのしむ

市民が自らの意思に基づき「**たのしみ**」ながらエコなスタイルを**選択**。結果を自己表現のひとつとして発信。

## ③もてなす

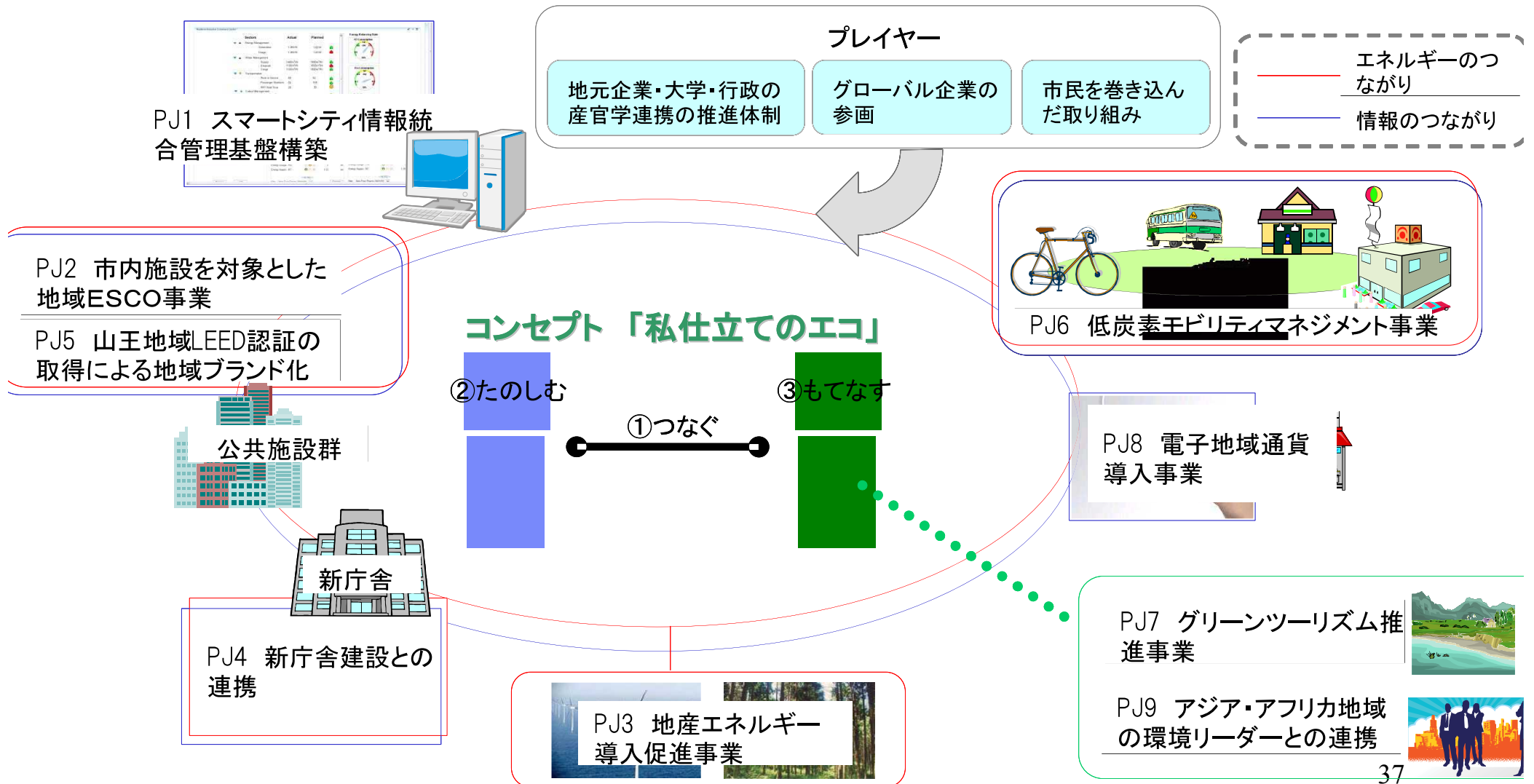
**相手の気持ちを尊重**し、自然の恵みや物質的なゆとり及び自らのデザインや精神的なゆとりでもてなし。**秋田へ人を呼ぶ。**

# 図1. スマートシティ・プロジェクトの全体像



出所：あきたスマートシティ・プロジェクト基本計画（秋田市）

# あきたスマートシティ・プロジェクトの全体イメージ



# 例： PJ1 情報統合基盤が解決する課題

## 都市が抱える課題

- ・都市の社会インフラ情報管理方法がない
- ・都市のリアルタイム状態や過去データとの関係を把握する方法がない
- ・都市に影響を与える状況の予測が難しく、対応行動が遅い
- ・都市の問題点やゴールをデータの裏付けで明確に定義できない
- ・住民の理解・合意形成に資するシステムがない



## 基盤導入で実現できること

- ・都市の各システムと機能を最適に制御可能
- ・都市の状態を一目かつリアルタイムに把握可能
- ・把握可能な情報を活用し、傾向を分析、予測
- ・データに裏付けされた課題整理に基づき、迅速な政策決定を支援
- ・都市と住民の効果的なコミュニケーションに活用

# 図 2. 基盤システムの全体イメージ





# PJ1 スマートシティ情報統合管理基盤構築



資産管理者

## ■資産台帳管理

- 資産登録/廃棄機能
- 運転時間(年報)取込機能

## ■マスタ管理

- 工種、款項目節マスタ管理機能



点検業者

## ■測定値入力

- 測定値登録機能



工事業者

## ■工事管理

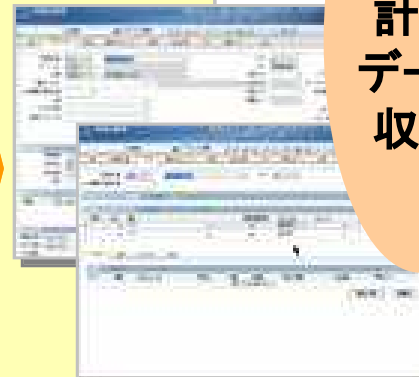
- 各種工事計画機能
- 各種工事実績登録機能

資産



劣化予測  
データ  
収集

作業管理・予防保全



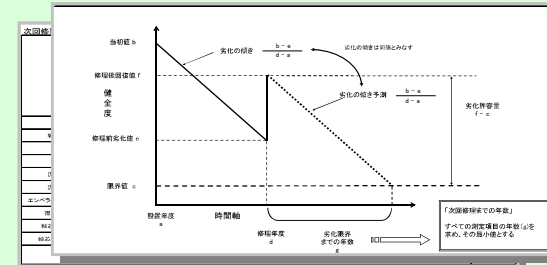
中長期  
計画  
データ  
収集

## ■劣化予測

- 修繕・更新サイクル算出



資産管理者



## ■中長期計画

- 維持更新の中長期計画作成機能



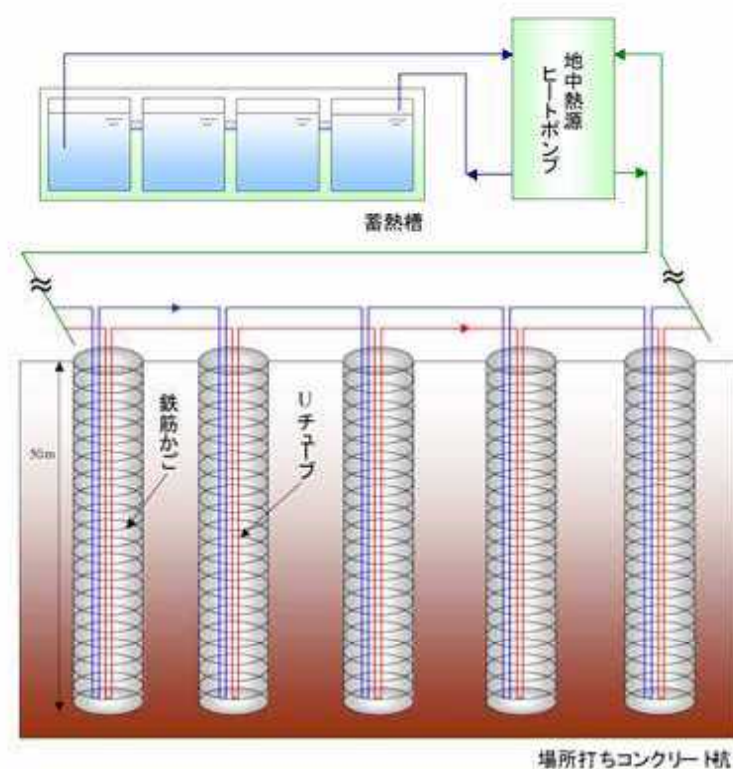
経営企画

機器名称	2009	2010	2011
NO.1 洗浄揚水ポンプ(電動機)		5,000	
NO.1 洗浄揚水ポンプ(ポンプ)	5,000		
NO.2 洗浄揚水ポンプ(電動機)			5,000
NO.2 洗浄揚水ポンプ(ポンプ)			6,000
NO.1 排泥ポンプ(電動機)	5,000		

# PJ3 地産エネルギー導入促進事業 1

## 地中熱利用(山王中学校)

## 雪氷冷熱の導入



出典:三菱マテリアルテクノ

図3. 地産エネルギー ～森林資源を活用した木質ペレット普及～



## PJ4 新庁舎建設との連携

- 秋田スタイルとしてキャッチフレーズ
  - 困い、もてなす
  - 備え、保つ
  - 敬い、親しむ
  - 辿り、伝える
  - 抑え、活かす
  - 培い、育む



- ユニバーサルフロアの導入

# PJ5 地域LEED認証による地域ブランド化

## Green Infrastructure & Buildings

### Green Infrastructure as Neighborhood Amenities

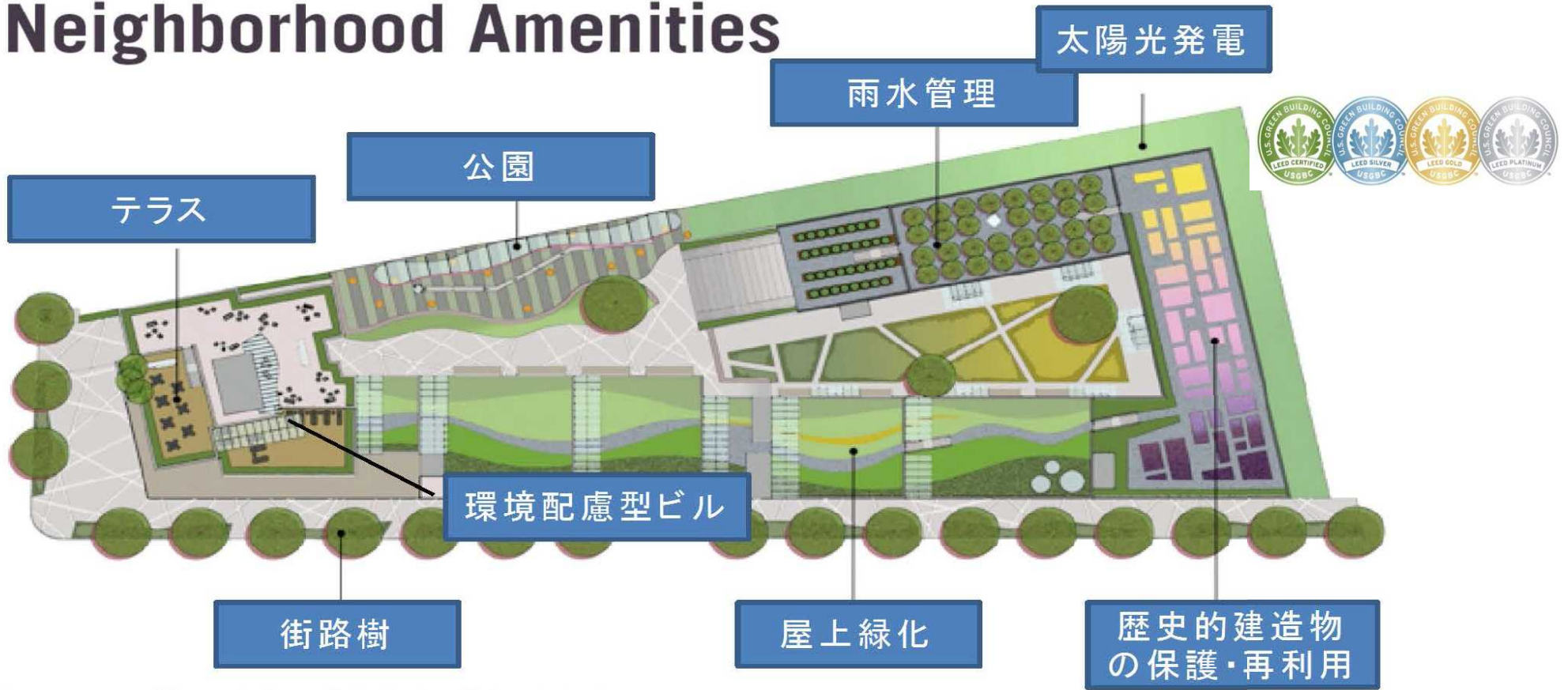


Image courtesy of Dattner Architects/Grimshaw/Lee Weintraub Landscape

**LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)**

## PJ7 グリーンツーリズム推進事業

### 目的

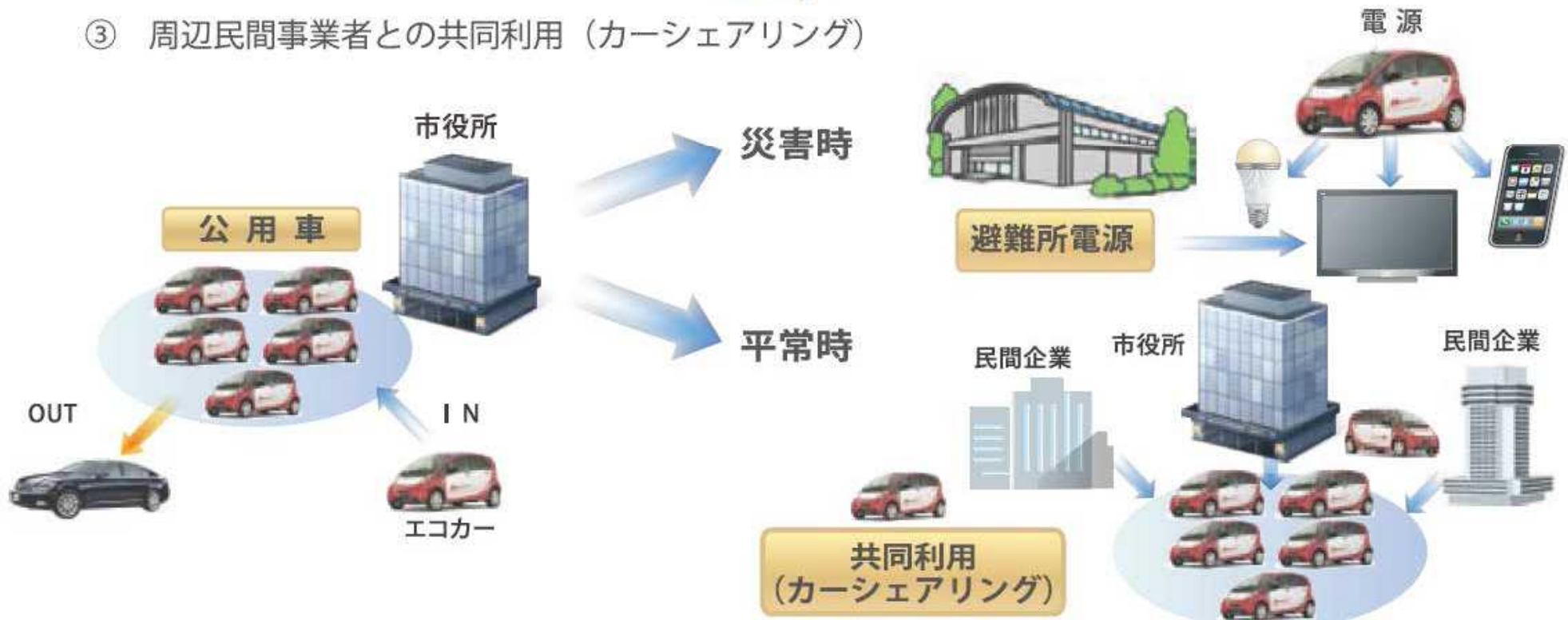
秋田市農村部に展開し、豊かな自然を活かした地域活性化を実現。  
第一次産業に携わってきた高齢者の人々の保有知見の活用。

### 概要

- ① 廃校の小中学校のシェアハウス化、アグリビジネスの創造
- ② 地元農家での民泊、農山漁村体験、郷土料理、酒蔵、温泉，等
- ③ 地産エネルギーを利用した冬場の野菜栽培

## 図 4. 低炭素モビリティ

- ① 市有車へのエコカー導入促進
- ② EV車を災害時の非常用電源として活用 → 低環境負荷型交通 災害対策
- ③ 周辺民間事業者との共同利用（カーシェアリング）



## PJ9 アジア・アフリカ地域の環境リーダーとの連携

東北大学大学院環境科学研究科：環境リーダー育成プログラム  
アジア・アフリカ地域の問題に即応する人材養成教育コース。  
大学院卒業資格が取得可能な長期コース、短期間で履修可能な基本コース  
履修を証明する「環境リーダー修了証名書」を授与。  
各現場の即戦力として活躍できる力を養成。  
留学生に学習に必要な資金面でのバックアップが準備。  
実践性とホスピタリティーを備えた、新しい国際教育プログラム。



資料：東北大学環境科学研究科WEBサイト  
<http://www.kankyo.tohoku.ac.jp/sermss/index.html>



## 図 5. あきたスマートシティビジョン (90歳ヒアリング)

- 現代社会が、知らず知らずのうちに、失ってしまった低環境負荷で持続可能な暮らし方を学ぶ。
- 90歳の人々にヒアリングを実施し、先人の偉業である自然と共に生きる暮らし方や知識を聞き出し、現代に応用する。



昔の暮らし



出所：90歳ヒアリング事務局資料

### 秋田市を表す キーワード

積雪  
交通が不便  
特殊市場  
娯楽施設  
修学旅行  
水不足  
あかり  
教育熱心  
人とのつながり



現代の暮らしに応用



## 自動車→自転車がスマート？

- これでは、アラブで、お父さんはラクダ→息子は車→孫はまたラクダ??と同じ
- 高速性、快適性の維持、発展を捨ててはいけない
  - 水素自動車？
  - タケコプター？本当に実現？

## 理科系の場合→振興策

子供は理科が好き・・・

高校で変わる！

研究所の見学に来るのは小中学校



問題解決は、理科系卒業生の生活レベル向上  
ポスドク・・・より良い生活保障

## 秋田の場合→振興策

- トータルコストを抑えたスマートシティ
- 地域問題へきめ細かな対応をするスマートシティ



- 日本中の高校生に人気、留学率100%、就職日本一という大学が秋田にある！

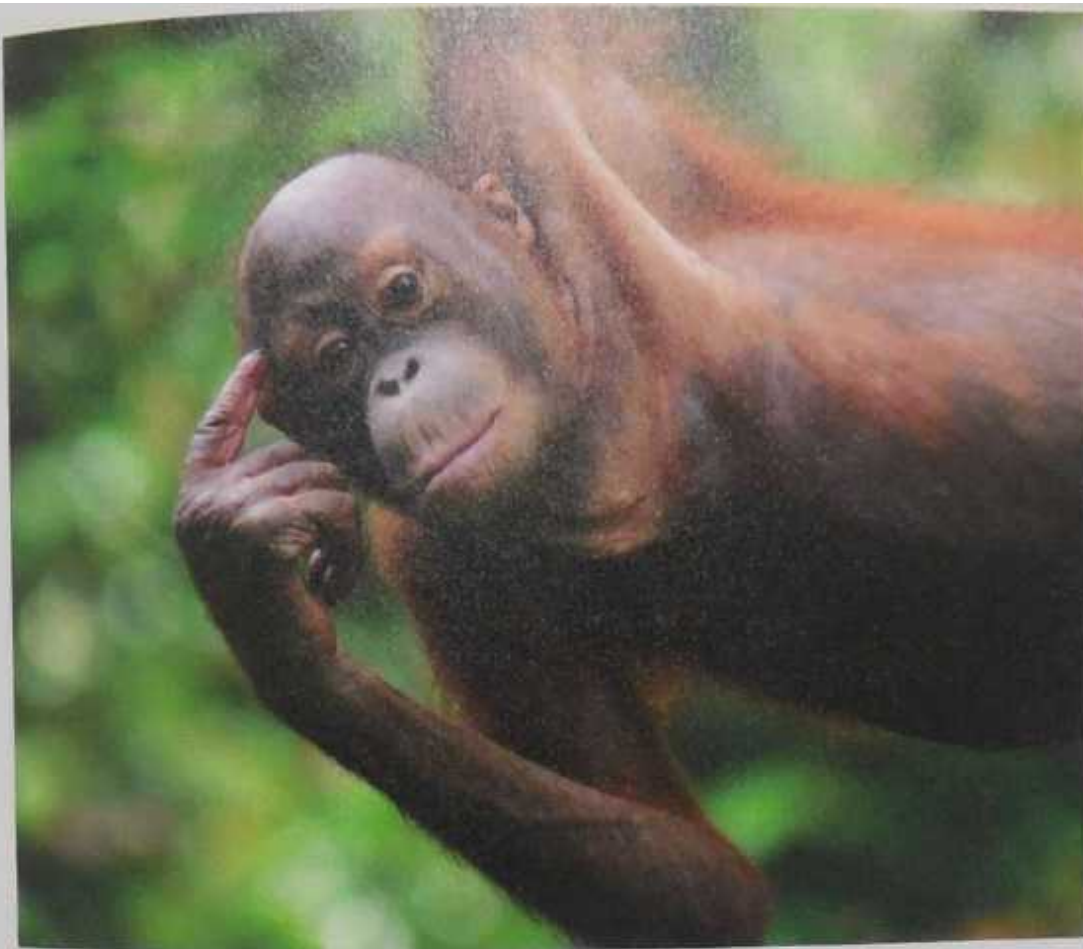
国際教養大学：中嶋嶺雄前学長



- 結局、人！ ネーミング！！
- 世界から見れば、秋田も東京もほとんど同じ！

**本プロジェクト終了後→あきたスマートシティのそれぞれのプロジェクトは、5ヶ年の成果を踏まえ、「省エネ」「創エネ」「ライフスタイル」に再整理し、今後継続して取り組む。**

プロジェクト	成果	今後の取組み	分類
スマートシティ情報統合管理基盤	市有施設のエネルギー削減(455施設) 民間事業者による省エネビジネスの実施	引続き市有施設の省エネに努める 情報統合管理基盤とESCOの、民間省エネビジネスへの利用への拡大	省エネ
地域ESCO事業	市有4施設でのESCO事業実施 市内事業者のESCO事業参入支援		
地産エネルギー導入促進事業	市有施設へのペレットボイラー導入 メガソーラー事業 次世代エネルギーパークの認定	木質ペレットの利用拡大 未利用エネルギーの利用促進 次世代エネルギーパークの情報発信	創エネ
新庁舎建設との連携	太陽光発電、ヒートポンプ等の導入 省エネ型庁舎の建設	来訪者向けの情報発信 省エネ機能の拡張(EV充電等)	省エネ 創エネ
地域LEED認証による地域ブランド化	LEED取得に関する検討 新庁舎はCASBEE Sクラスの認定取得	省エネ型新庁舎に関する情報発信	省エネ 創エネ
低炭素モビリティ事業	公用車の効率的利用検討 自転車通勤の促進に関する実証事業	低炭素型車両の導入 自転車、公共交通の利用促進	省エネ ライフスタイル
グリーンツーリズム推進事業	土崎地域におけるツーリズム事業実施	農山村の体験型ツアーの実施	ライフスタイル
電子地域通貨導入事業	交通ICカードとの連携検討	自転車、公共交通との連携を図る	ライフスタイル
アジア・アフリカ環境リーダー	東北大学、JICA等との連携	JICA事業(マレーシアでの環境リーダー育成)の継続	ライフスタイル
ライフスタイル変革	90歳ヒアリングの実施、イメージ図作成 「未来の暮らし創造塾」実施	「未来の暮らし創造塾」の地域・市民への展開	ライフスタイル
アプリ活用情報発信	公共データの情報発信システムの検討	市民向けアプリ開発の推進	ライフスタイル



魔法はない。  
頭がある。

「人生はZooっと楽しい」  
文響社  
から