

# IT社会のエコデザイン

2005年11月16日

東京大学先端科学技術研究センター

藤本 淳

# 地球環境問題も生活習慣病

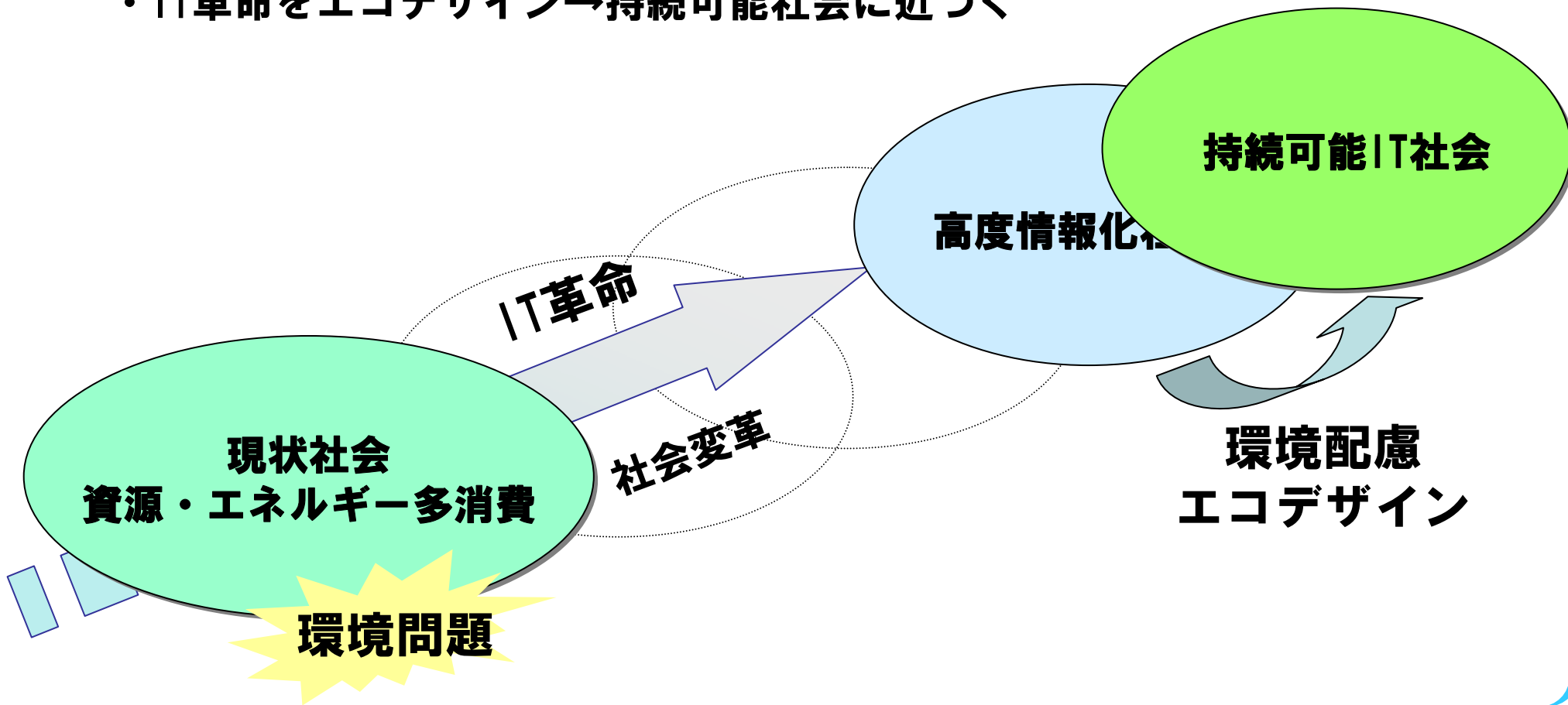


軽度：対症療法→環境対策  
重度：原因治療→社会変革

# IT社会のエコデザイン

## 研究の主眼

- ・ 持続可能社会の実現：社会の大変革が必要
- ・ ITの進展：社会を大きく変えつつある（IT革命）
- ・ IT革命をエコデザイン→持続可能社会に近づく



# 温暖化問題の解決

作る

**エネルギーのCO2  
排出を減らす**

- ・ 太陽光発電
- ・ 核融合？
- ：

**供給側対策**

使う

**エネルギー消費を  
減らす**

- ・ 高効率機器
- ・ 高燃費自動車
- ・ 省エネ行動
- ：

**需要側対策**

処理する

**CO2の吸収を  
増やす**

- ・ 植林

**大気中へのCO2放  
出を減らす**

- ・ 地中や海底  
への封入



**ITを需要側対策に使えないか？**

# 需要側対策

カロリーが低い食品を作った！  
みんなの体重が減るぞ！  
あとは知らない！



売る

高いから買わない！



購入する

ダイエットには  
つながらない！

いっぱい食べれるぞ！



使う

技術さえあれば→技術だけでは・・・。社会での活用方法を考えよう

# ITの環境影響

IT進展が日本のCO<sub>2</sub>総排出量に及ぼすトータルの影響は正か負か？どの程度の影響量か？

## ITによる環境負荷増

IT機器使用の増加  
ITインフラの増加

cf. 2000年時点で、  
アメリカのCO<sub>2</sub>総  
排出の約 1.2%、  
日本の約 1.3%

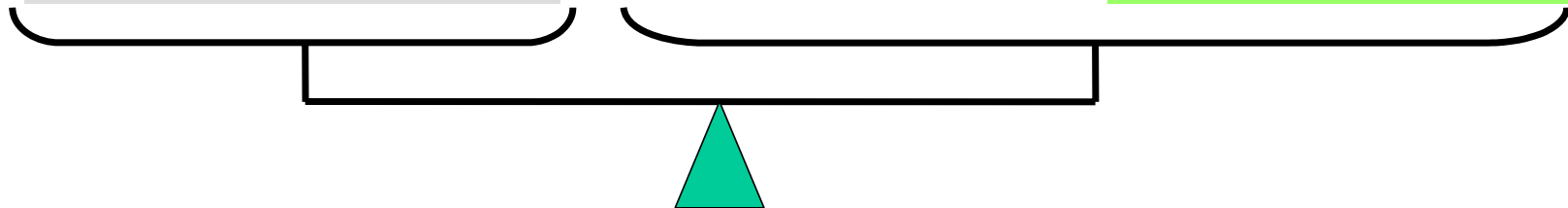
## ITによる環境負荷減

IT化進展による  
経済構造の変化

- ・ 経済のサービス化
- ・ IT機器製造部門はCO<sub>2</sub>生産性が高い

IT化による生産  
活動の効率化

- ・ 資源利用効率化
- ・ 脱物質化
- ・ 輸送・移動代替
- ・ etc.



# IT普及による消費電力増

→ 正確には分からない

分かること： NTTの消費電力、機器（PC等）の出荷台数

分からないこと： 機器の普及台数、使用時間

→ 現状：日本の総CO2排出量の1%程度、

日本の総電力消費量の3%程度

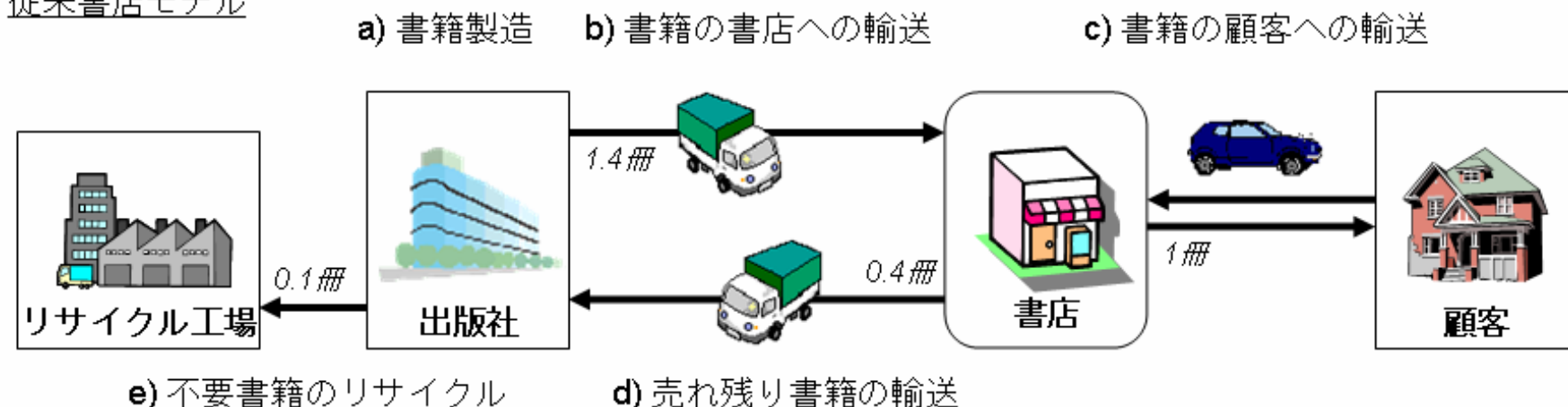
（cf. アメリカでも同程度の割合と推定されている）

2010年：CO2排出量の1～2%？

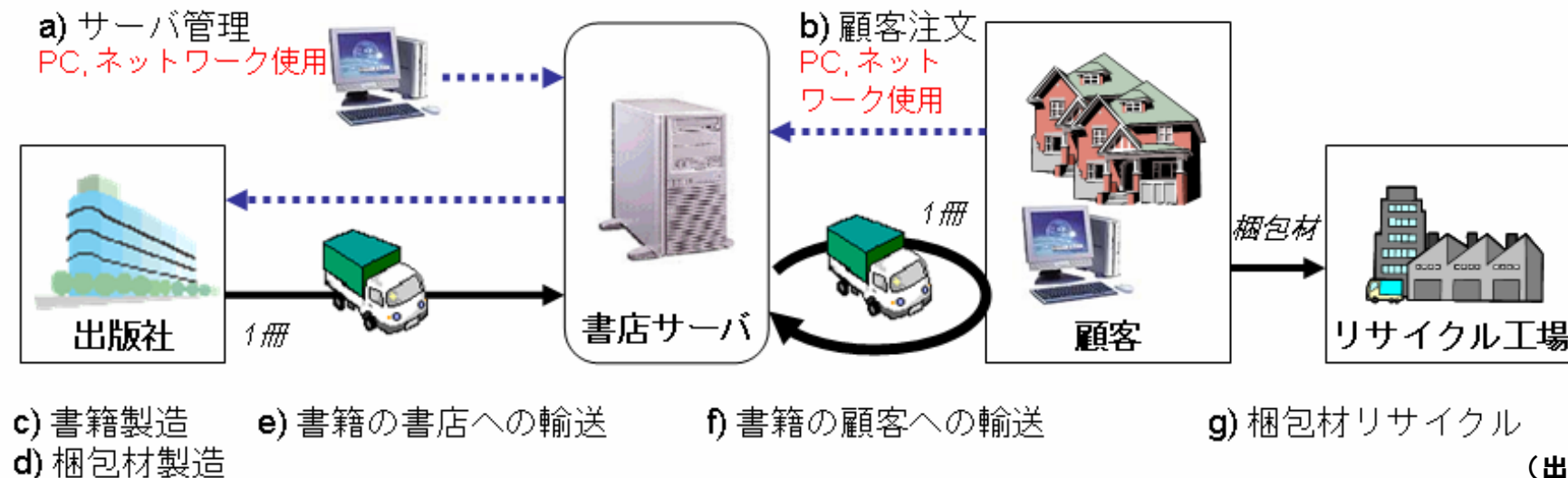
試算事例： 国際超電導産業技術研究センター（2001）、総務省（三井情報開発）（2002）、NTT（2001）、NEC（2004）、etc.

# ITのプラス効果：書籍販売での例

## 従来書店モデル

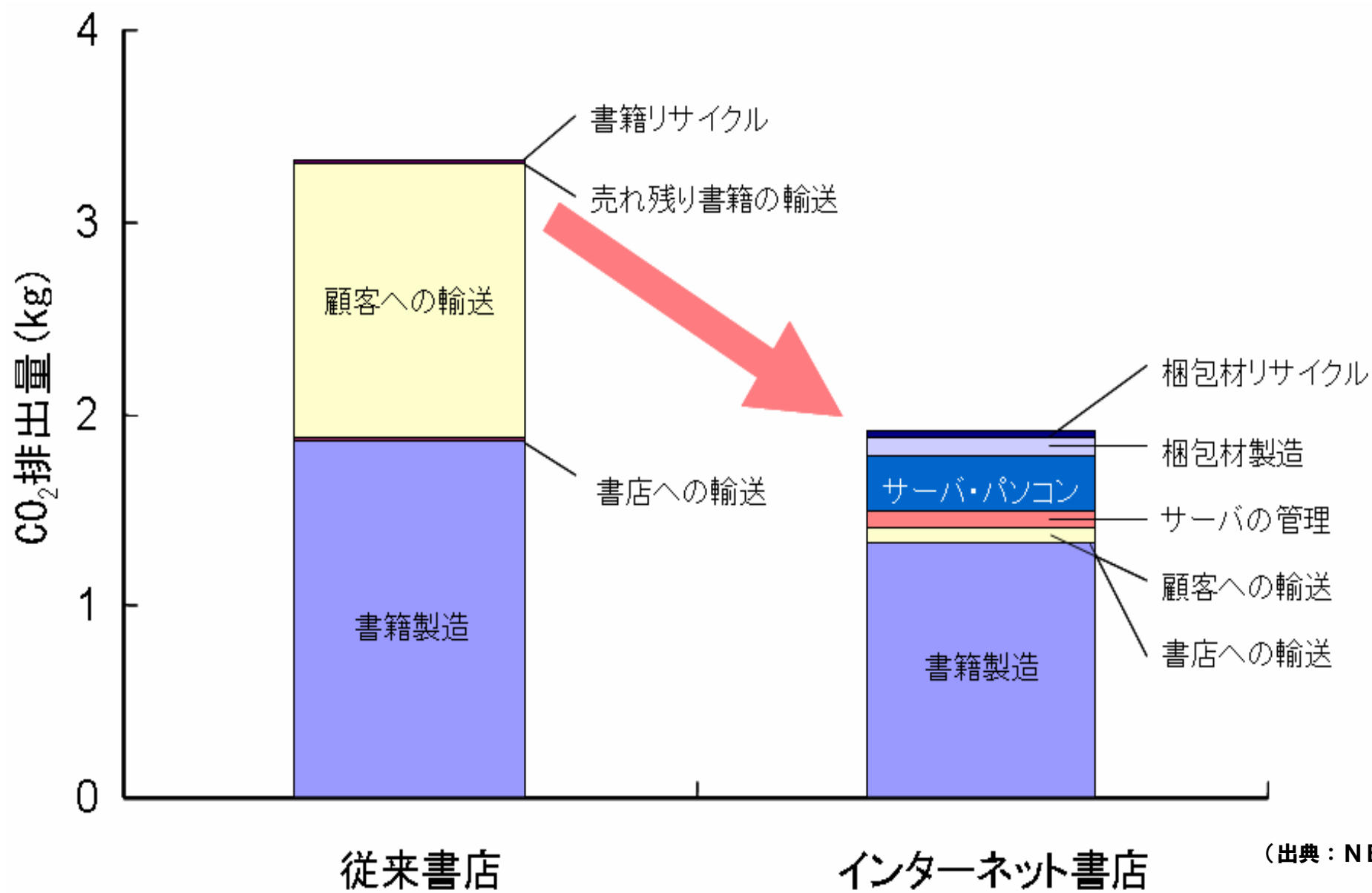


## インターネット書店モデル





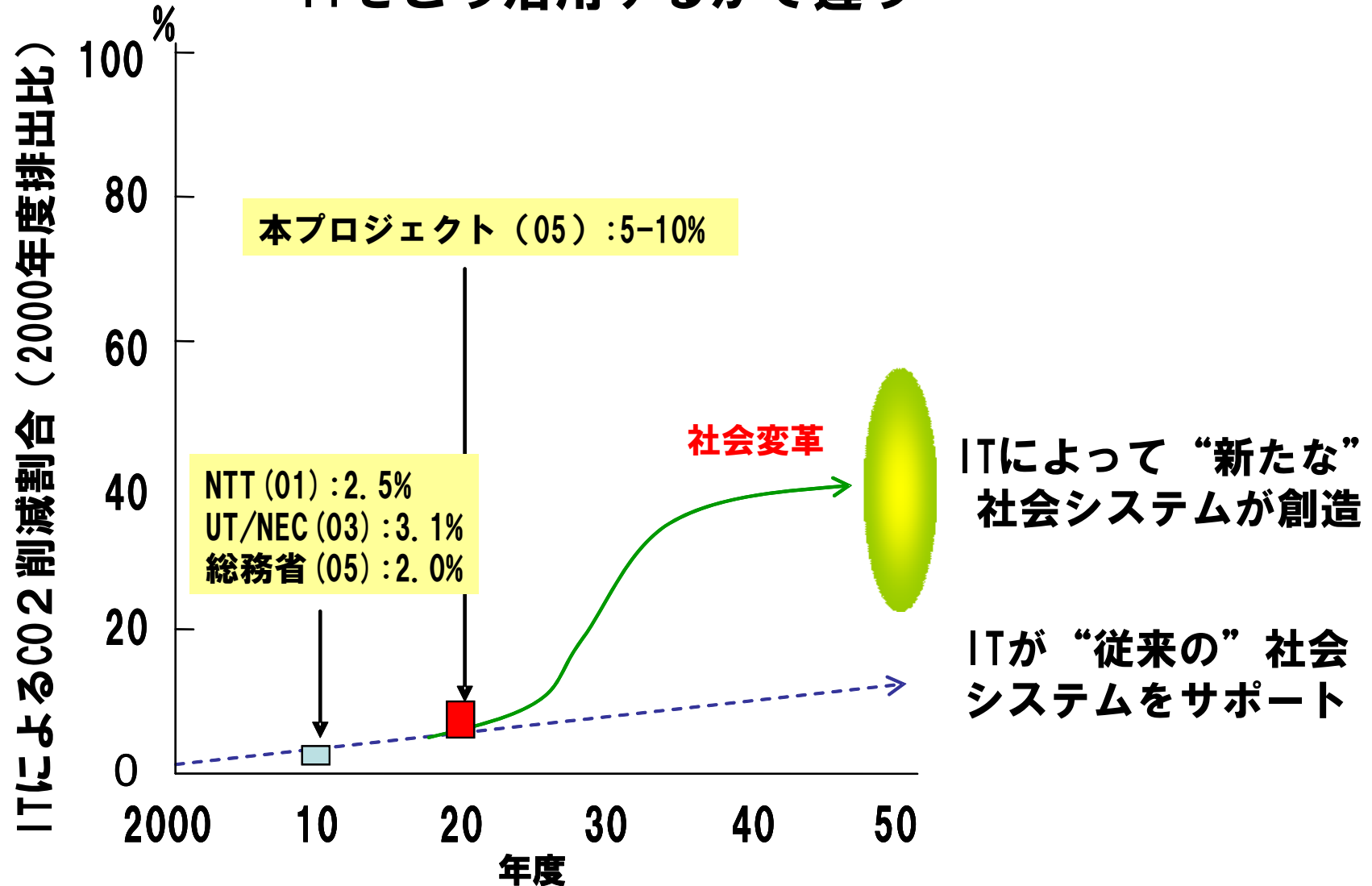
# CO<sub>2</sub>削減効果



(出典: NEC)

# 2050年はどうなるのか？

ITをどう活用するかで違う・・・



# 2050年持続可能IT社会とは

# バックキャストिंग

- 将来の持続可能な社会の姿を想定
- そこをベースに現在を振り返る
- 破局の回避のために、必要な取組を明確化

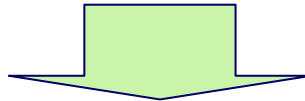
## 社会像の描写

	目標値を主体	社会像を主体
長所	対策をイメージし易い	社会をイメージし易い
短所	無味乾燥な社会像	現実性に欠ける

官民一体で対策を進める：融合が必要

# IT社会の描画

- 社会を大きく変革（産業、民生、運輸）
- 技術進展のスピードが速い
  - ドックイヤー（犬の一年、人間の4年に相当）
  - 2050年は、ITでは2185年を想像することに相当？
- 技術が必ずしも応用を誘導しない
  - 応用と技術が一体となり発展



“望ましい” 社会を実現するためのIT活用方法を考える（応用）

バックキャストリング：望ましい社会像の描写を主体

# 望ましい社会とは？

- **現在：自己愛社会（小此木）**
  - － 永続的な価値の喪失
    - 神/国家→家族→会社→自己愛/貨幣
  - － 自己愛を満たす「操作性」「幻想性」
    - 生の現実を回避：テクノロジーの弊害
  - － 欲望を貨幣（物質）で購い、不快な現実を回避し、「今」の瞬間に埋没することで、こころの空虚を忘れる
- **絶対的な価値観やイデオロギー復活が必要か？**
  - － “No”
- **両極端ではなく、中間でバランスを保つ**
  - － **共通の価値観や公共精神をもつ、適度な自己愛社会**

# どのように社会を描くのか？

意見収集

質問事項

一般生活者アンケート 2100年

ネットワーク世代グループ・インタビュー

有識者・インタビュー

調査

未来予測関連文献とSF映画、アニメ

見学会

素材収集

I T社会の4つのシナリオ  
作成（たたき台）

“望ましい社会”に  
関するブレスト

社会シナリオ作成

CO2削減効果の試算

# アンケート調査（１）

- ・WEBによる約1000名を対象にしたアンケートを実施（20歳～60歳代）
- ・記述回答を主体

## —— 一般の人々が考える未来社会 ——

以下の項目は、100年後の未来には実現していると思いますか。

■家事育児の負担がIT化とニューマン型ロボットの登場で軽減。ゆとりある家庭生活に。	45.8%
■日本らしさ(和の精神、自然観美意識、匠の技など)を活かした、洗練された生活様式が確立。	25.3%
■外国へ移り住む日本人が増加する一方、日本への移民も増加し人種文化のモザイクが形成。	48.0%
■世界的に週休3日が通例に。	26.2%
■脳とコンピュータの直結インターフェイスの研究が進み、高度なバーチャルトリップ(仮想上の旅行)が楽しめる。	39.5%
■オンラインスクールが一般化し、地方にいて東京の大学に通ったり、海外留学も簡単に。	74.3%



# アンケート調査：記述回答例

## 福祉・介護・看護：

- 身体障害者や高齢者に対して生活密着型ロボットや ITがサポート。
- 高齢者は移動用に1人乗りオートドライブ車を活用する。

## 買い物：

- 世界中の商品のネットショッピングが普及。買いたい商品はホログラフによる多方角視認やバーチャル接触にて体感後に購入。購入当日にロボットが配達する。
- 長寿命商品の一般化や「もったいない精神」の普及で、物を買わない人も増えている。
- リアルストアは、娯楽や憩いの場という位置づけになる。
- 24時間営業コンビニ店は、RFIDタグ活用/遠隔ロボット/センターオペレータ監視で完全無人化。

## 新しい生き方：

- モノの豊かさよりも感性で心の豊かさを求める。
- 価値観が多様化し各人が個を確立して、文化的な創造力を発揮し社会に貢献する。
- エネルギー/食料を自給自足するシンプル・スローライフも普及。
- 家族/コミュニティ

## コミュニティ：

- ブログが発達し、コミュニティサイトがたくさんできる。
- 地域の付き合いもネットを通して行われることが基本。
- 高齢者の趣味のサークルなどが普及。
- 多彩なコミュニティ・ビジネスが活発化して適正利益をあげる。

**SNS（ソーシャルネットワークサービス）**：嗜好や思想などの心理的な距離が近い人々と形成するVR上の会員制のコミュニティ。入会には会員の紹介が必要である。

**NEW PUBLIC**：VRコミュニティで世論を形成する人々のグループ。意思決定のための多様な意見を提出し、選択の幅が広げ独創的な考えも創出させる。リアルな社会のあり方にも大きな影響を与える。

**埋没（ジャックイン）**：バーチャル・リアリティ（仮想現実）の臨場感が強くなったため、現実と区別がつかない感触を持つ。

**VR味覚**：味覚、嗅覚がVRで実現可能となり、健康食を食べながら美食、飽食が楽しめる。

**家事関連情報のマネジメント支援**：生活する上で必要な知識と行動の優先順位をITで管理して、家事の効率を高める支援システム。

**デジタルマイスター**：熟練技能や匠の技の合理的活用や共有化を図るため、それらをデジタル化した知識に変換した内容を習得した技能者。

**生物模倣工学（バイオミミック）**：自然生態系のメカニズムを学び、そこで構築された理論を人工物生産に応用するために開発する技術。

**有機工業**：常温、常圧、地上資源によるものづくり。これまでの工業は、高圧、高温、地下資源の採掘によるものづくりであった。

**テクノ・ルーラル**：ビジネスエリートや技術エリートの田舎回帰、地方分散移住

**グラウンドワーク**：公民パートナーシップによりコミュニティの自然再生、文化再生を図る実践活動。

**混在モビリティシステム**：環境への配慮、高齢化などから、1人乗り自動車、福祉用カート、大型ディーゼル物流車、自転車、空中浮遊スーツ着用者などが混在して通行している。地下、空中も活用してこれら多様な乗り物をITを用いて適切に制御するシステム。

**メディアビリティ**：各個人が自分をメディアととらえ、衣装埋め込みのメディア、ネットホームページ、テレビの可能性をフル活用して自己の価値を伝え、存在をアピールする能力。

**パブリック・アクセス番組**：地域住民が取材、編集、アナウンスをこなして、地域密着型のデジタルコンテンツとして放映する番組。個人の見解を放送で伝える個人放送も普及している。

癒す：

**カーニバル型ショッピングセンター**：五感的な刺激やお祭りさわぎを体験しながら買い物できる大規模のモール。VRショッピングに対するリバウンド効果として、消費者にリアルな刺激が誘発される。

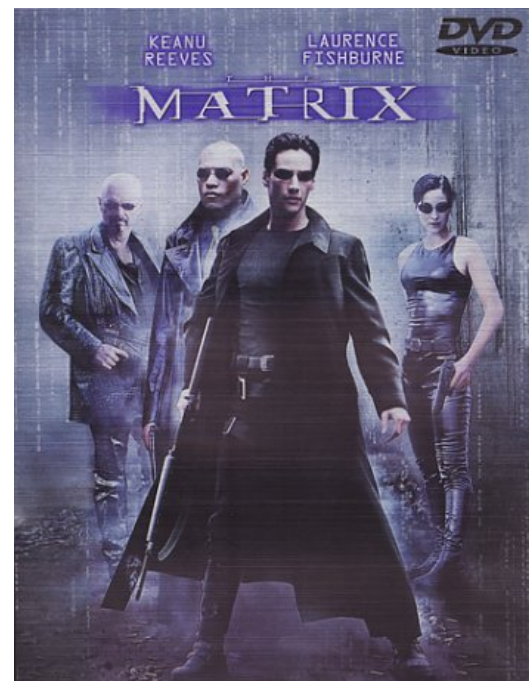
# アニメ・SF映画での未来社会

## ■アニメからライフスタイル抽出

- ・「攻殻機動隊」士郎正宗（2029年の社会を想定）'91年公開
- ・「攻殻機動隊1」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊2」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊3」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊9」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊10」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊11」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「攻殻機動隊12」神山健治（2030年の社会を想定）'02年公開
- ・「魂の駆動体」（近未来の社会を想定）'95年公開
- ・「戦闘妖精雪風」神林長平（近未来社会を想定）'84年公開
- ・「風の谷のナウシカ」（世界大戦から1000年後を想定）'84年公開
- ・「プラテネス 1」（2075年の社会を想定）'04年公開
- ・「プラテネス 3」（2075年の社会を想定）'04年公開
- ・「プラテネス 5」（2075年の社会を想定）'04年公開
- ・「プラテネス 6」（2075年の社会を想定）'04年公開
- ・「プラテネス 8」（2075年の社会を想定）'04年公開
- ・「カウボーイビバップ」（2071年の社会を想定）'98年公開
- ・「ほしのこえ」（2046年の社会を想定）'02年公開
- ・「Appleseed」（2150年の社会を想定）'04年公開
- ・「AKIRA」（2019年の社会を想定）'88年公開
- ・「Rideback」（2020年の社会を想定）'04年公開
- ・「Hello, World」（2020年の東京を想定）'02年公開

## ■SF映画からライフスタイル抽出

- ・「アイランド」（近未来社会を想定）'05年公開
- ・「アイ・ロボット」（2035年の社会を想定）'04年公開
- ・「マトリックス」（遙かな未来社会を想定）'99年公開
- ・「マイノリティ・レポート」（2054年の社会を想定）'02年公開
- ・「アンドリュー・NDR114」（近未来社会を想定）'99年公開
- ・「バック・トゥー・ザ・フューチャーPart2」（2015年の社会を想定）'89年公開
- ・「ブレードランナー」（2019年の社会を想定）'82年公開
- ・「未来世紀ブラジル」（近未来社会を想定）'85年公開



# たたき台の4つのシナリオ

## ①バーチャル化進展社会

超高度に進化したVR（バーチャル・リアリティ、仮想現実）は現実社会との境界があいまいである。ネット社会に埋没し、VRである

## ②完全管理による社会

人々はウォンツを抑制し、自然災害などのリスクを減らすために人々をITで徹底的に監視し、環境行動が誘導される

犯罪や環境問題、経済の危機のために、人々の行動が厳格に管理される

## ③多元的な生活スタイル社会

ITなどの先端技術を活用し、ローカルな文化や経済が発生する「文化多様性」は誰からも縛られない

多様な生活スタイルが生まれ、自由な生活の中で、人々の生活が豊かになる



## ④持続可能なためのスローエコノミー社会

持続可能な最低限の文明的生活を維持するために、コンパクトシティを舞台に、環境に配慮した新しい経済社会が確立している。高度なITとロボット技術のお陰で、人々の労働が最小限になり、生じた余暇をクリエイティブに過ごしている。

# 2050年生活環境条件の設定確認

## ●2050年の日本の社会その1

### <2050年の日本の社会の確実な変化>

・大地震が起こる

・少子高齢化  
・世界の人口増加と日本の人口減少

・労働力不足

・グローバルゼーション、ボーダレス  
・ローカリゼーション  
・超巨大企業、業界の寡占化

・国内の貧富格差拡大  
・働く人、働かない人の両極化  
・人とかかわらない人の増加

### <具体的な事例>

・首都崩壊→首都移転??

・人口1億2500万人→約1億人  
・結婚制度が変わる(廃止?)  
・福祉のお金が無くなる  
・高齢化社会に対応した交通機関の変化  
・世帯の変化(個人世帯の増加)

・eスクール  
・学校の統廃合

・ロボットの労働力    ・外国人の労働力

・基礎的な会話なら他国の人々と可能  
・居住のグローバルゼーションが始まる  
・時間のあいまい化(夜と昼があいまい)  
・ニーズ消費の多様化(サービス化)  
・業種の境界があいまいになる

・引きこもり、NEETの増加  
・ドラッグ常用者の増加  
・サービス産業拡大  
・働くお金持ち、働かない生活保護  
・ホームレス増加(ストリートチルドレンは保護、金持ちに養子縁組)

・犯罪の増加  
・自殺者の増加  
・スラム街の拡大  
・勝ち組負け組



# 2050年生活環境条件の設定確認

## ●2050年の日本の社会その2

### <2050年の日本の社会の確実な変化>

資源の配分

- ・エネルギー問題
- ・水問題、食糧問題

- ・民族紛争、南北問題
- ・環境先進国（豊かさの新しい指標を持つ国）

- ・CO<sub>2</sub>増加

- ・メディアの多様化の進展

- ・時間短縮（ライフスタイルの処理効率化）
- ・生活の質の向上（質とは？）

### <具体的な事例>

- ・国連の新しい役割
- ・日本の資源の入手状況は？
- ・新エネルギーの実用化
- ・自給自足化 壁面農業（益田先生）

- ・先進国、途上国状況は？
- ・紛争・テロ状況は？
- ・日本の相対的小国化

- ・温暖化

- ・個人による情報発信（個人放送）
- ・デジタルディバイドの解消

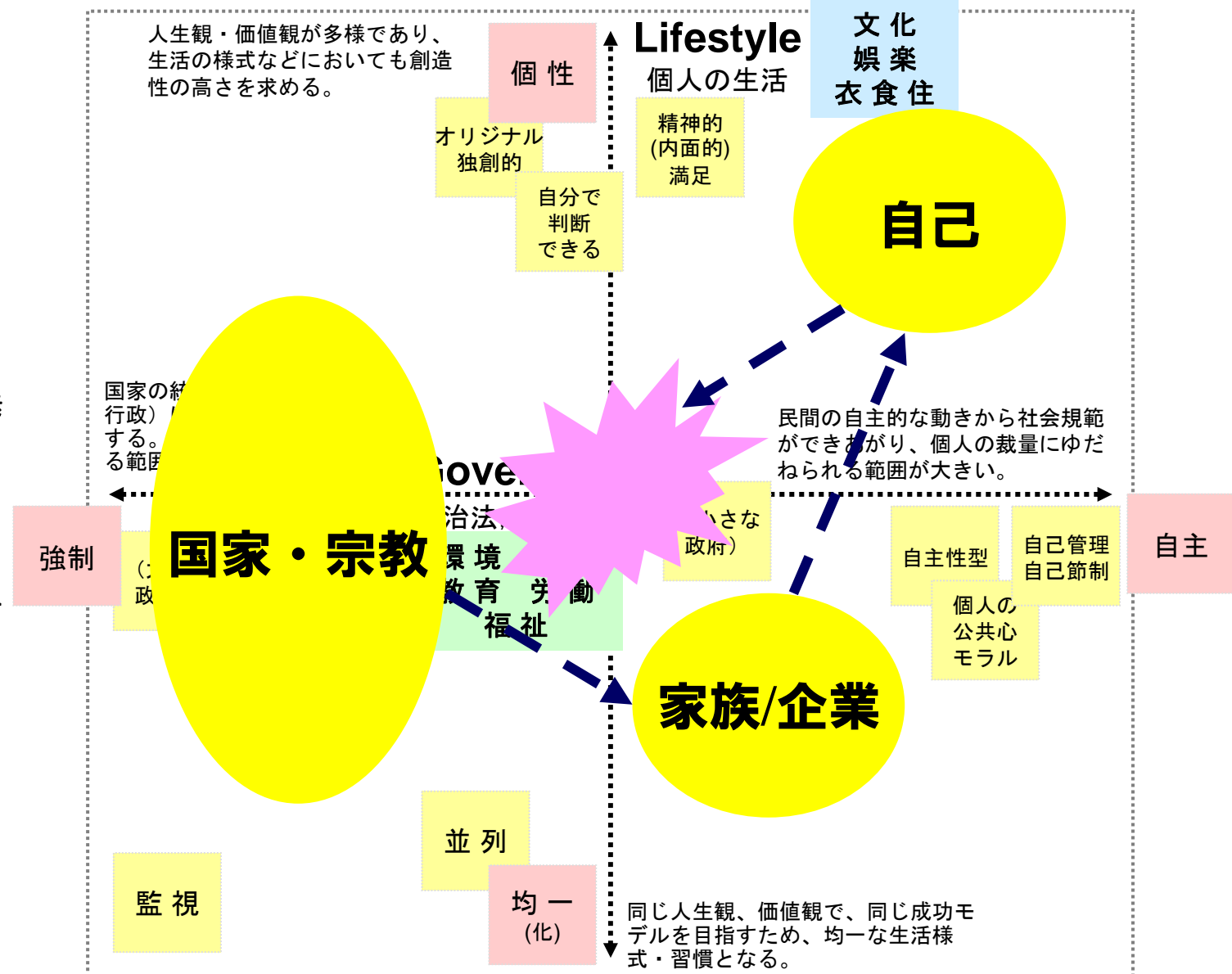
- ・映画を5分で見たい（神山監督）
- ・睡眠時間をコントロールできる
- ・短時間でリラックスできる  
（6時間で8時間寝たような効果）

# ユーザシナリオマップを作成する（軸を決める）

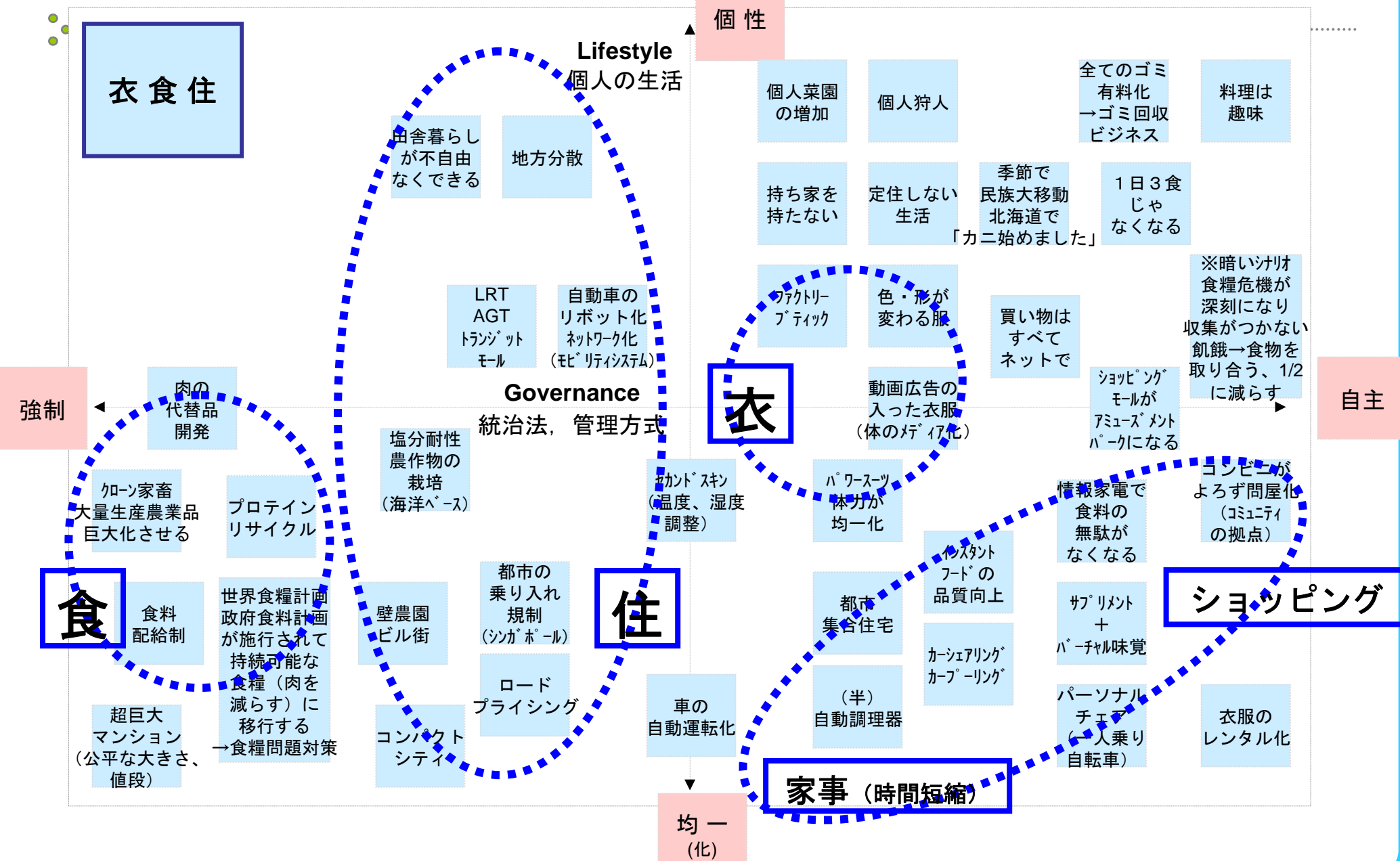
- 1) <タテ軸>  
人のニーズ(Lifestyle)の軸を  
個性  
↑  
↓  
均一
- 2) <ヨコ軸>  
社会(governance)の軸をヨコに  
強制←→自主
- 3) Lifestyleの影響が大きい要素  
文化／娯楽／衣食住
- 4) governanceの影響が大きい要素  
生活の基盤(インフラ)：  
環境／治安／教育／労働／福祉

## <最も最悪のシナリオ>

- ・物質の限界
- ・精神が崩壊する
- ・地球の崩壊

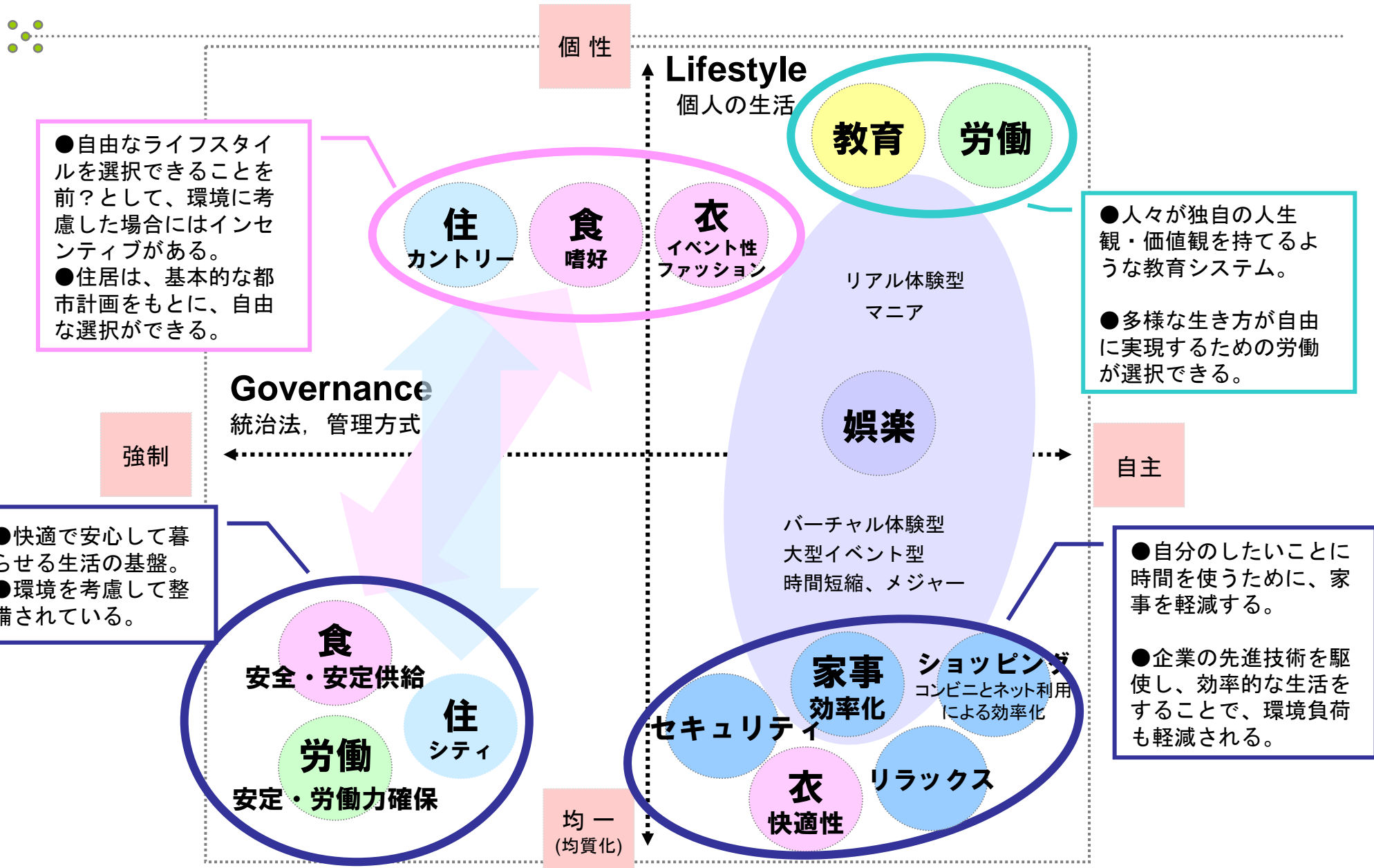


# 現在／2050年のユーザ生活シーン要素(衣食住)をプロットしてみる





# 2050年のユーザ生活シーン要素をプロットしてみる



# 未来生活の舞台

## 2050年住環境イメージ（シティとカントリー）・拡大図

※大型でマルチ利用できる施設も、  
複数の地域で共有利用されている。  
(スポーツ・文化・イベントなど)



スポーツ・イベント・  
美術館・博物館・自然園など

シティ  
COOL市 10万人規模  
老人:大人:子供  
= 3 : 4 : 3

カントリー



シティ  
XXX市  
7万人規模

100km

オフィス  
住宅  
学校・病院  
文化・イベント施設

公園

壁面農地・緑地

鎮守の森



大規模農場  
食品工場

公共交通  
歩道  
ジョギング  
サイクリング

農地・緑地  
(酪農含む)

※シティ間のカントリー地区では、  
農地、漁業、工業などが地域性・  
特産に応じて営まれている。

# シナリオの主役たち

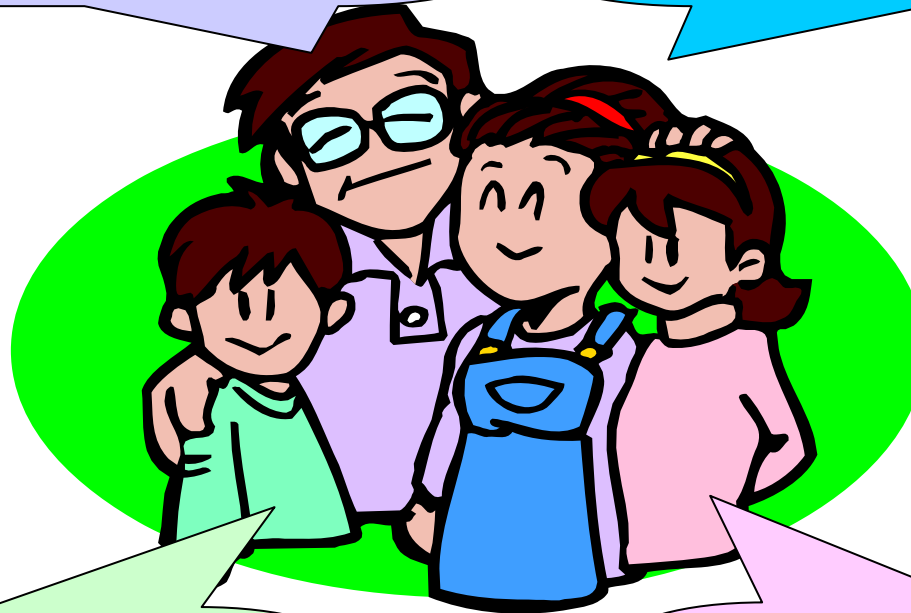
モデルファミリー（五十嵐家） 夫婦＋姉弟の4人家族のライフスタイルを紹介

父：颯太（45）

カントリーサイドで農業（高級食材）と  
コミュニティビジネスをしている

母：陽菜（43）

食品省食品開発庁で開発研究や  
インストラクターの仕事をしている



弟：歩夢（9）

カントリーサイドの分校と  
e-ラーニングで勉強している

姉：来夢（14）

シティサイドの中学校に通い  
寮で生活している

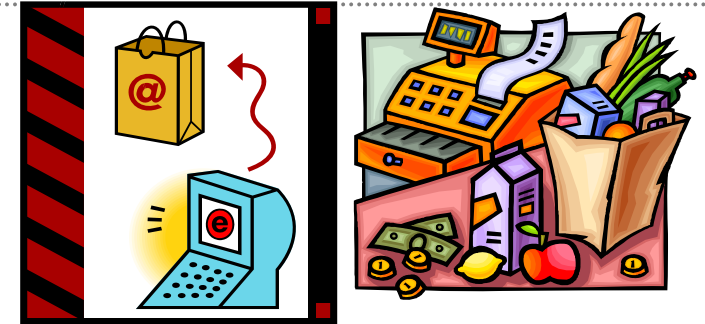
# ライフスタイル：例えばこんな生活

ショッピングアミューズメント地区  
「買い物に行く」事が娯楽に



移動は自転車，徒歩  
自転車タクシーや  
電気自動車で

バーチャルドアで  
どこでも家族と一緒に



日常の買い物はネットで



人のいる場所を感知して  
照明と空調をピンポイント制御



# Cool IT

ITでかなえる  
便利で環境に優しい  
2050年の生活

