

Local low carbon development initiatives in Fukushima

Gomi Kei

National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES)

2015/Jan/23

AIM International Workshop @NIES

Toward Local Society Design

- Planning of relatively small municipality
- Population decrease and aged society
- Employment
- Energy

Shinchi town (新地町)

- A small town in Tohoku
- North most of Fukushima's coastal region.
- 50km north of Fukushima-daiichi power plant
- 50km south from Sendai city



2011. 3. 11



116 were killed

2011.3.11



Recovery? 2014. Feb



Even without Tsunami,

Population
decrease

Aged society

Employment

Agriculture

LNG facility

JAPEX (Japan Petroleum Exploration Co. Ltd.)

Operation: From 2018

Investment: 60Bill. Yen

Employment for construction: 1000



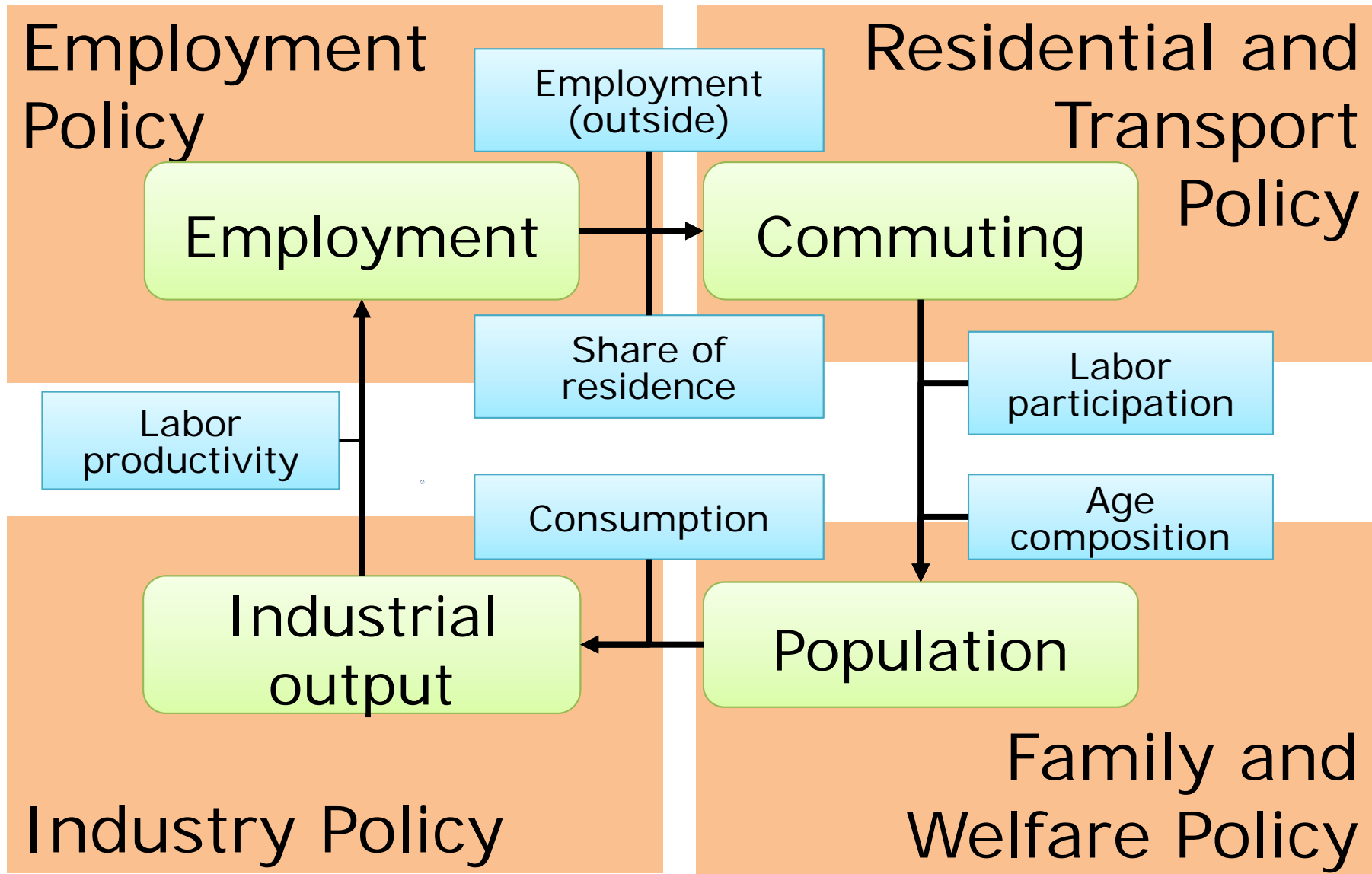
Modeling

- How much alternative scenarios can enhance its activity level

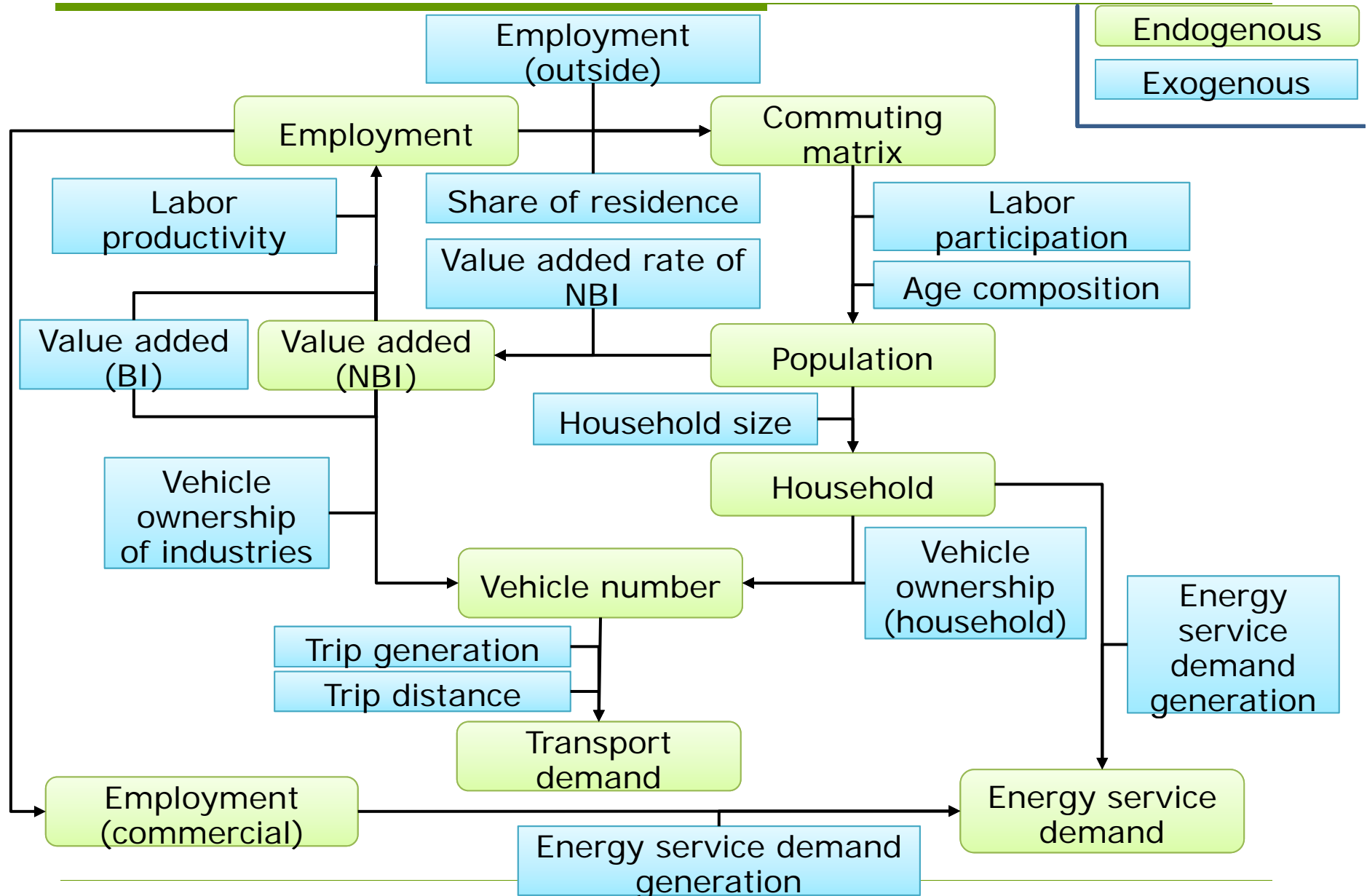
 - Describe effects and interaction of :
 - Industry policies
 - Residence policies
 - Transport policies
 - Energy policies
 - Family and welfare policies

 - Least data requirement
-

North Hamado-ri Snapshot Model



North Hamado-ri Snapshot Model

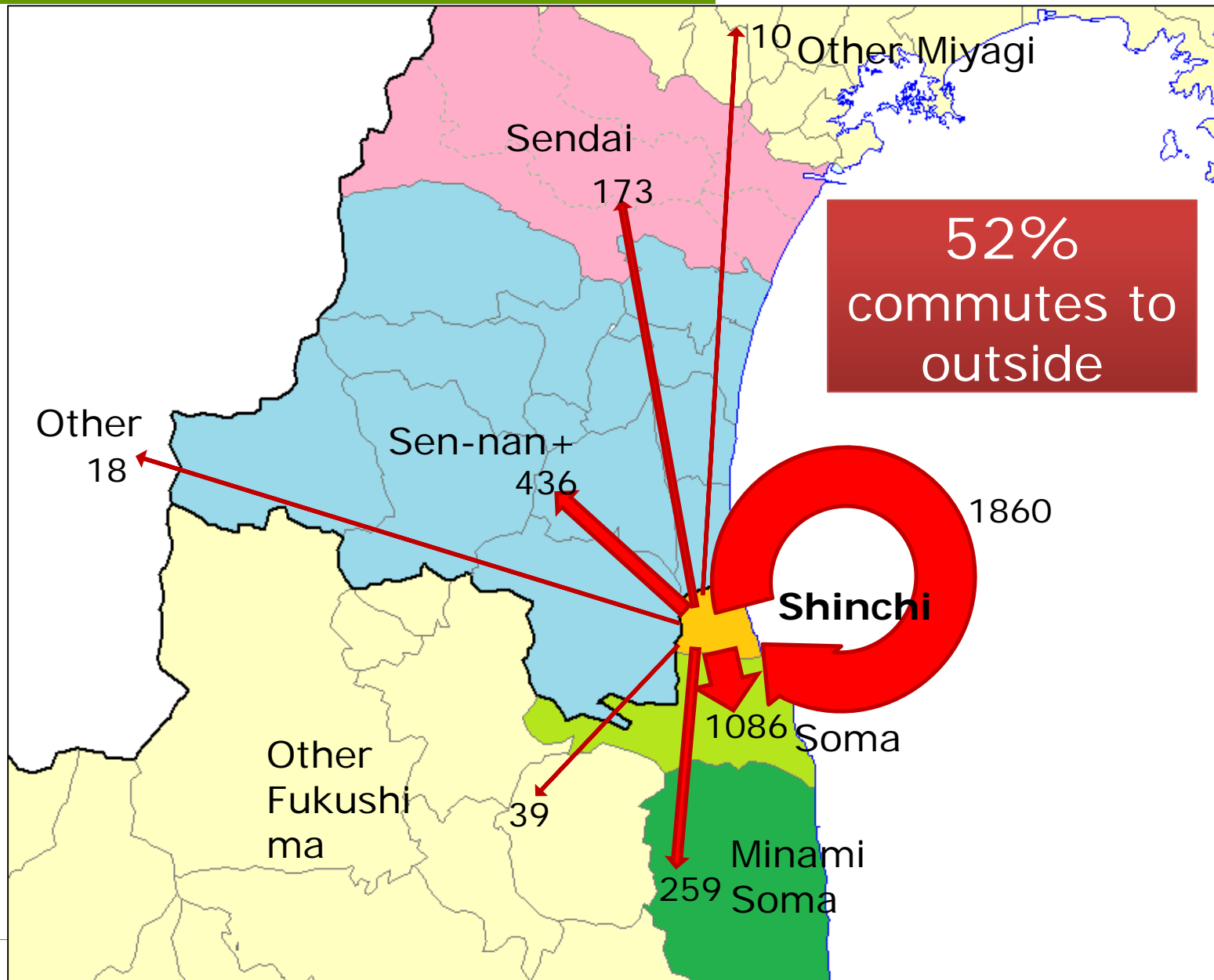


BI: Basic industry NBI: Non-basic industry

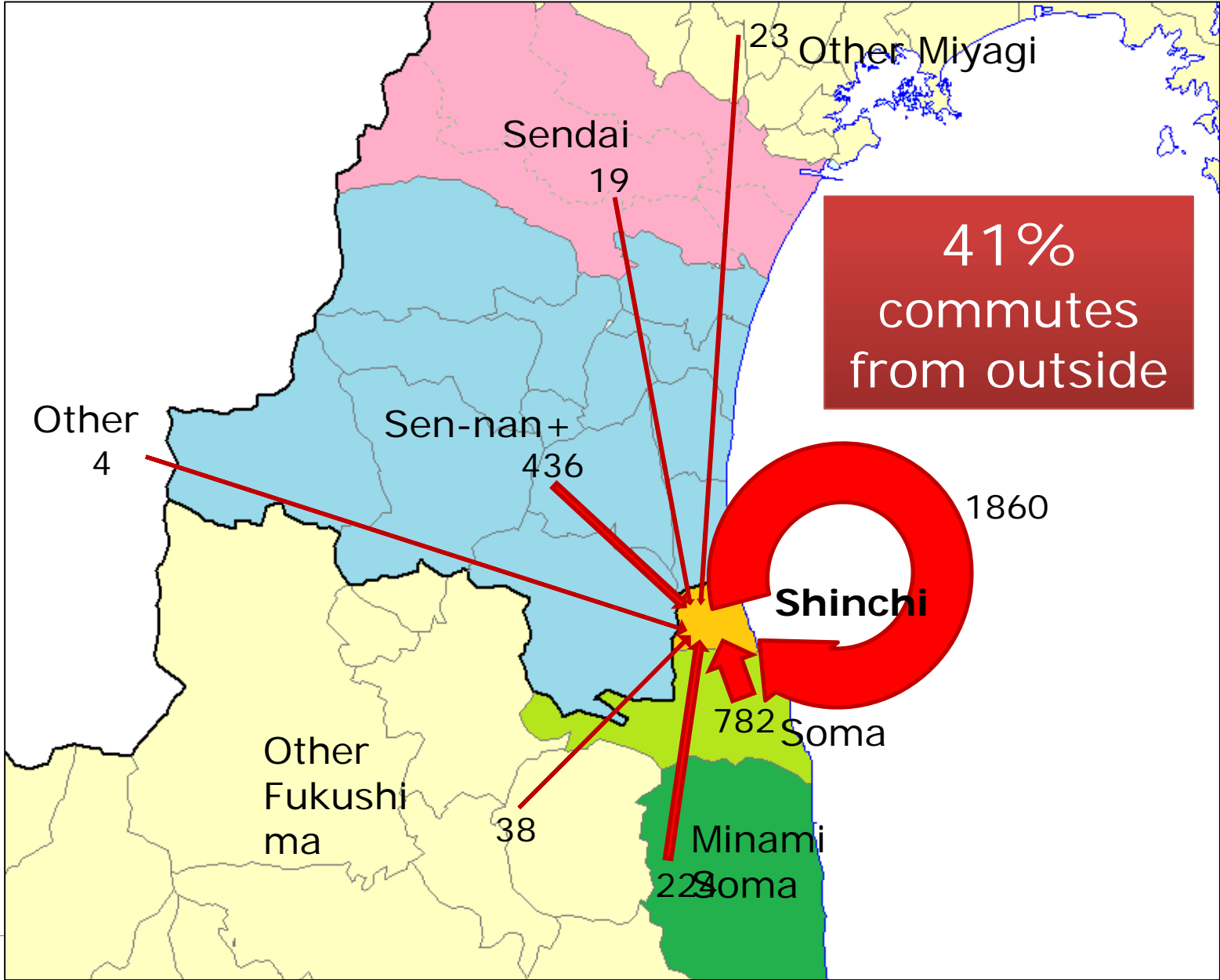
Basic Data

- Population & Household
- Commuting pattern
- Value added
- Energy demand

















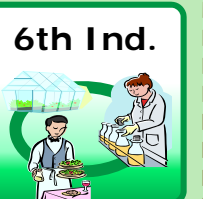
Commuting from Shinchi (2010)



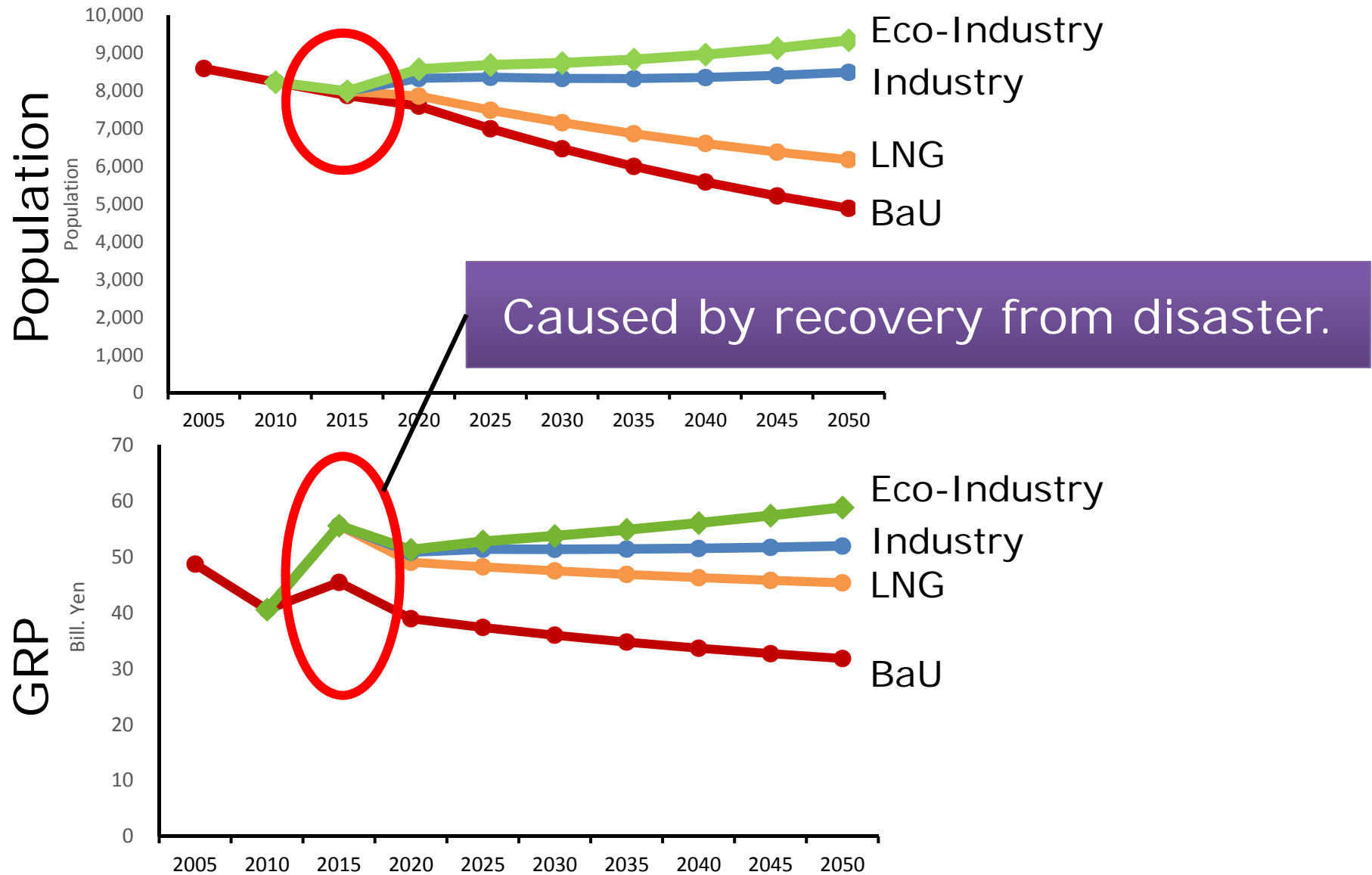
Commuting to Shinchi (2010)



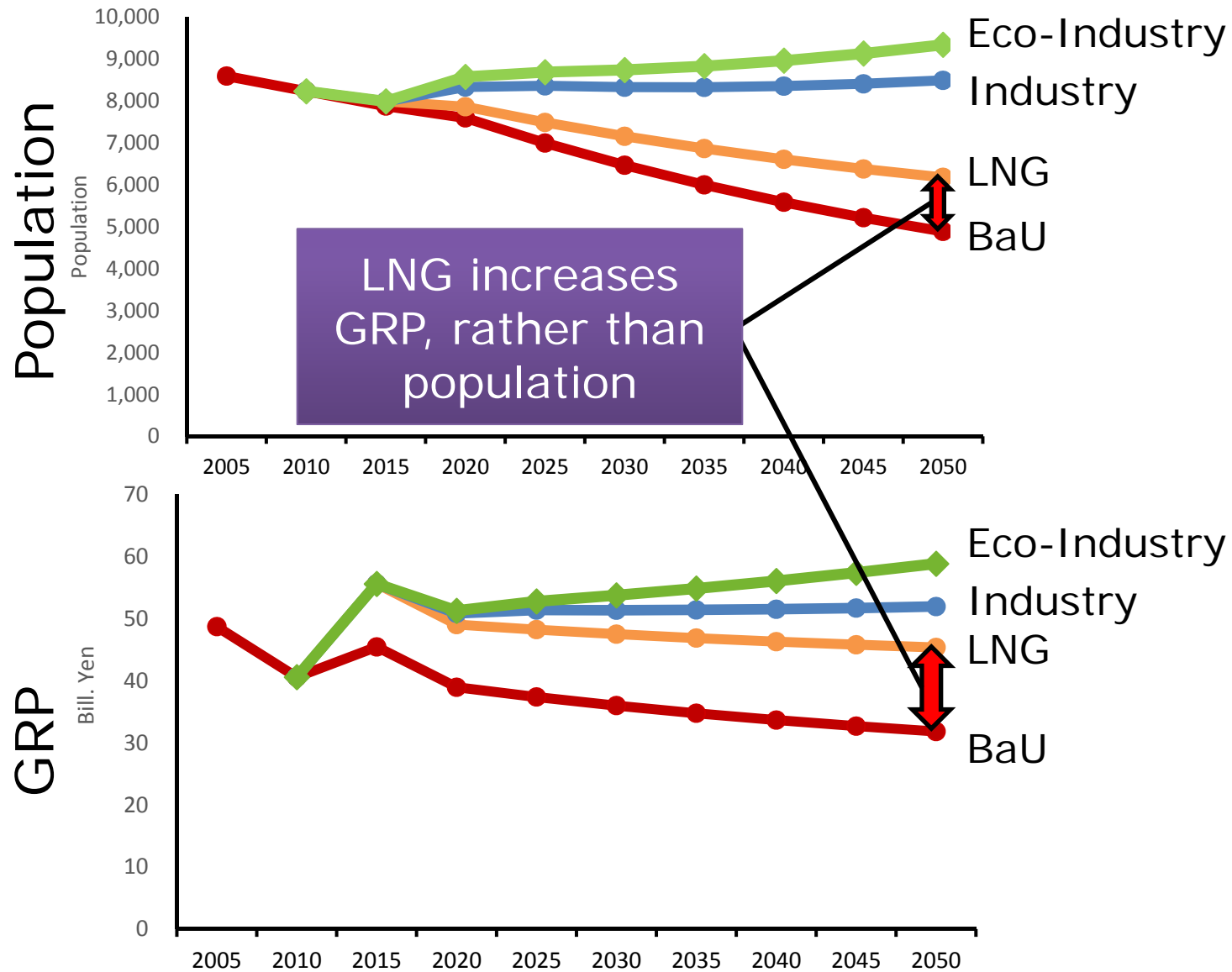
Four Scenarios

	Industry			Residence		Agriculture	
BaU							
LNG	LNG 	New Industries 		Local emp. 	Residence 	Agri. dev. 	
Industry	LNG 	New Industries 		Local emp. 	Residence 	Agri. dev. 	
Eco-industry	LNG 	New Industries 	Eco-Ind. 	Local emp. 	Residence 	Agri. dev. 	6th Ind. 

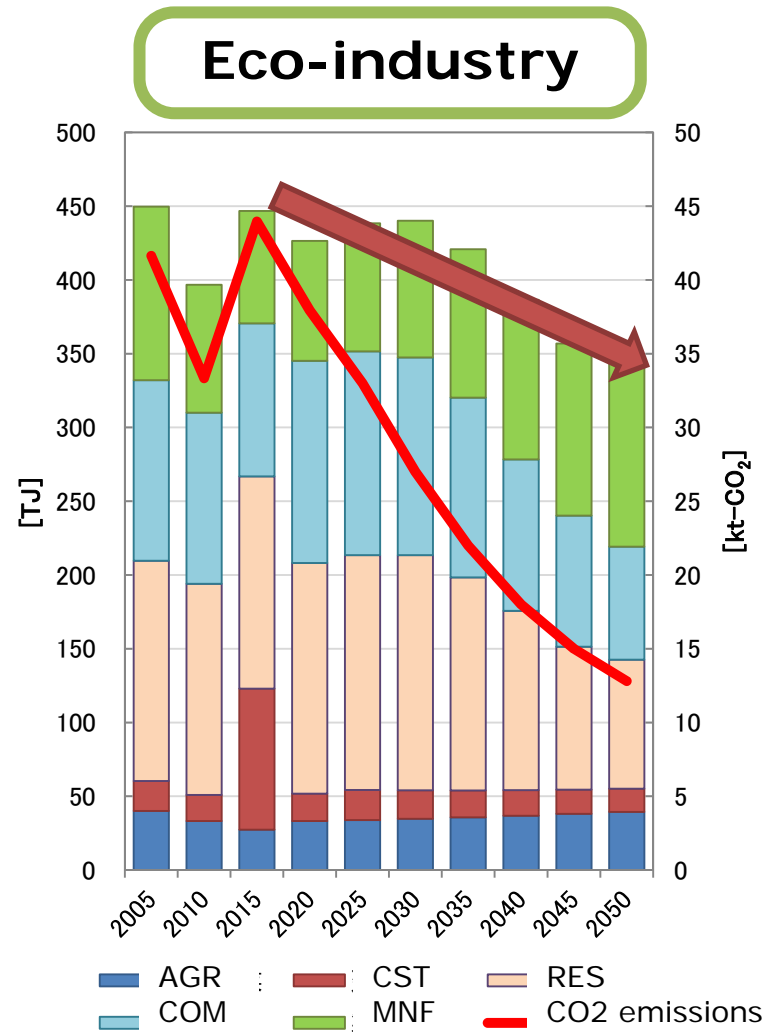
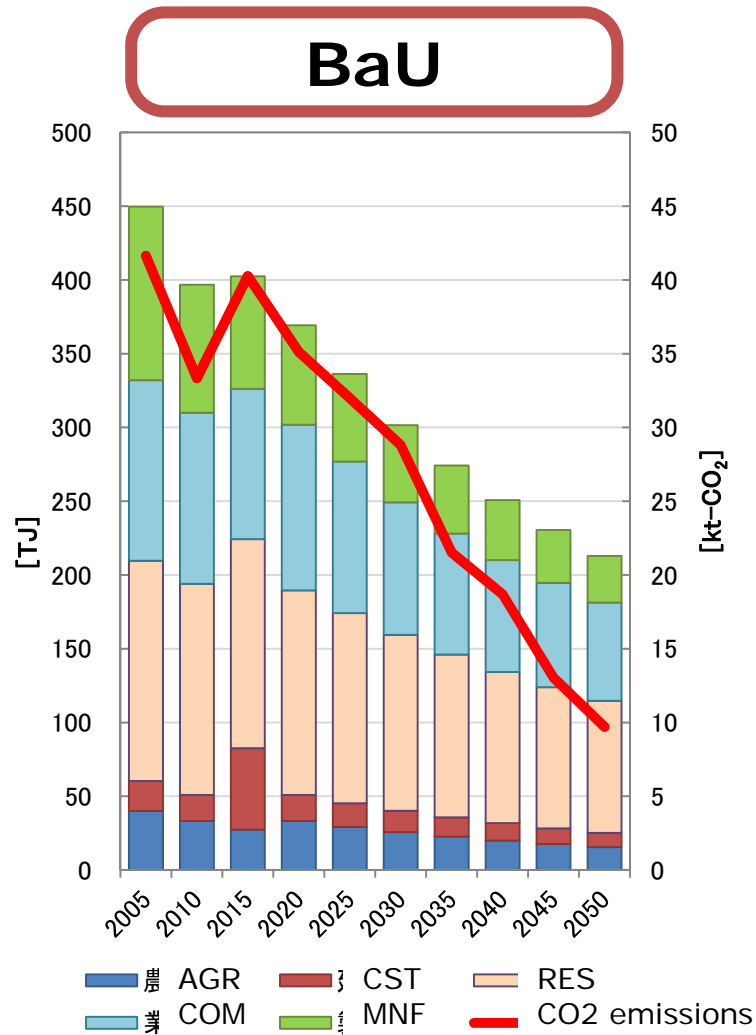
Projection of 4 scenarios



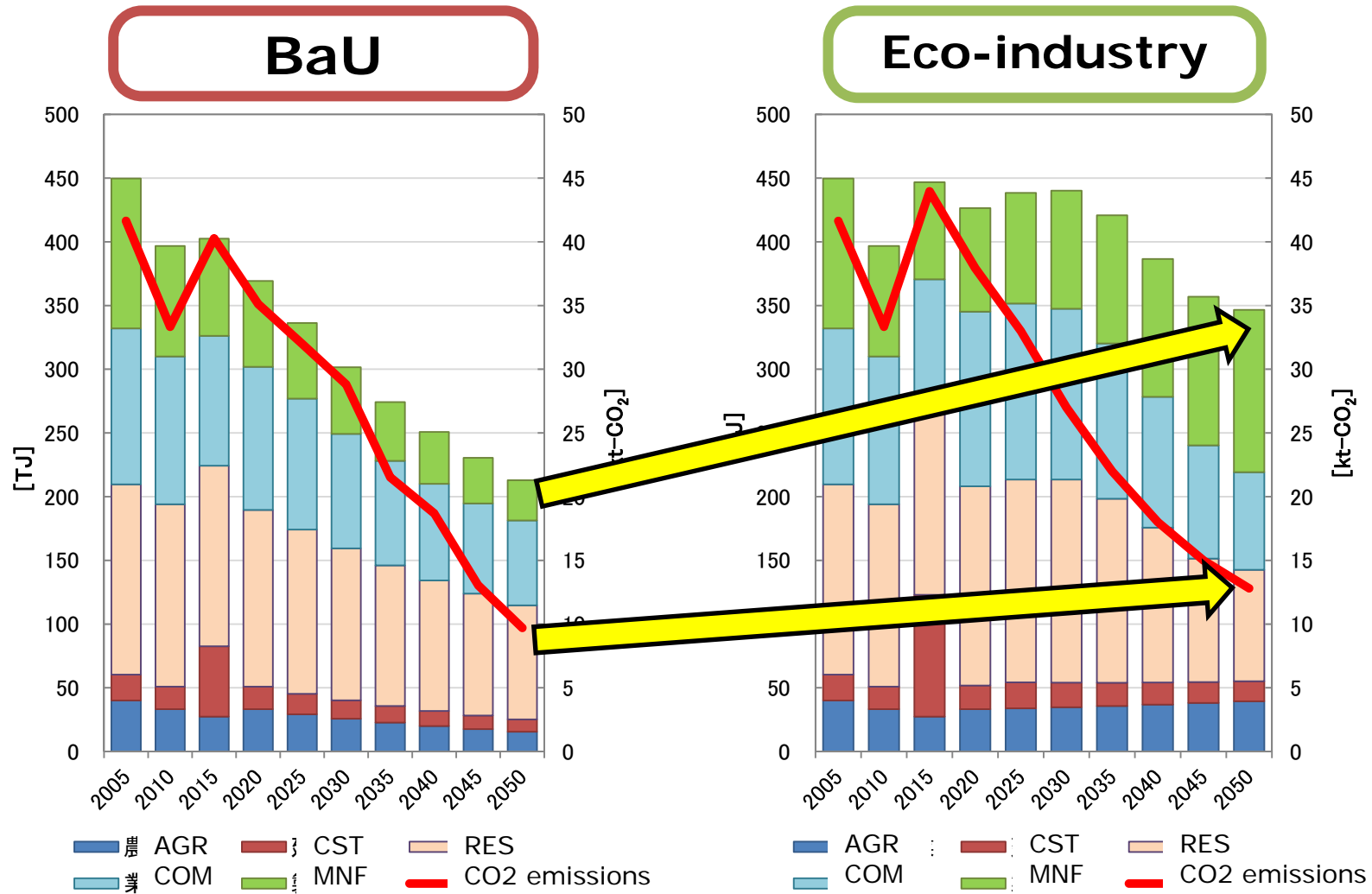
Projection of 4 scenarios



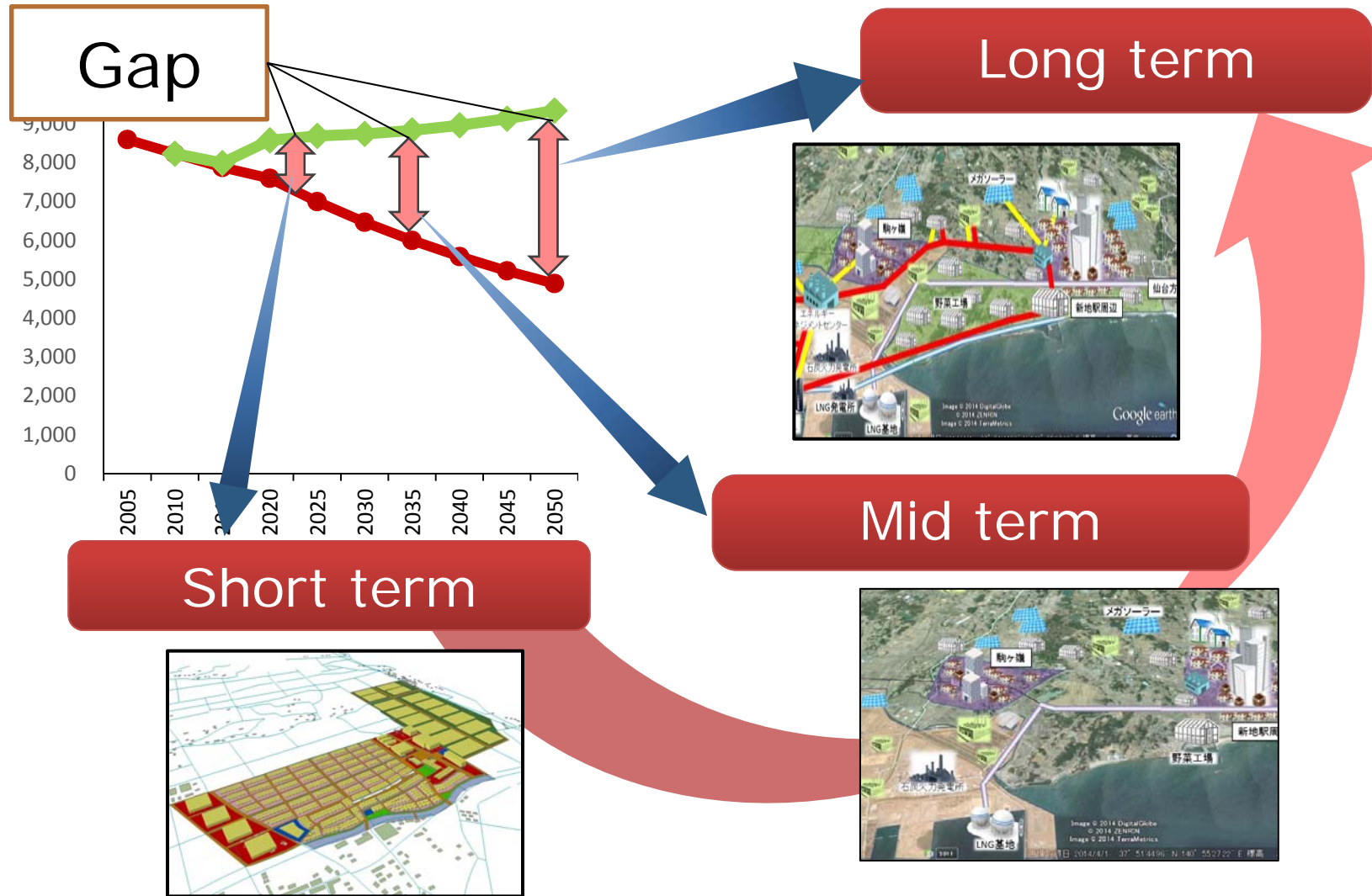
Energy & CO2



Energy & CO2

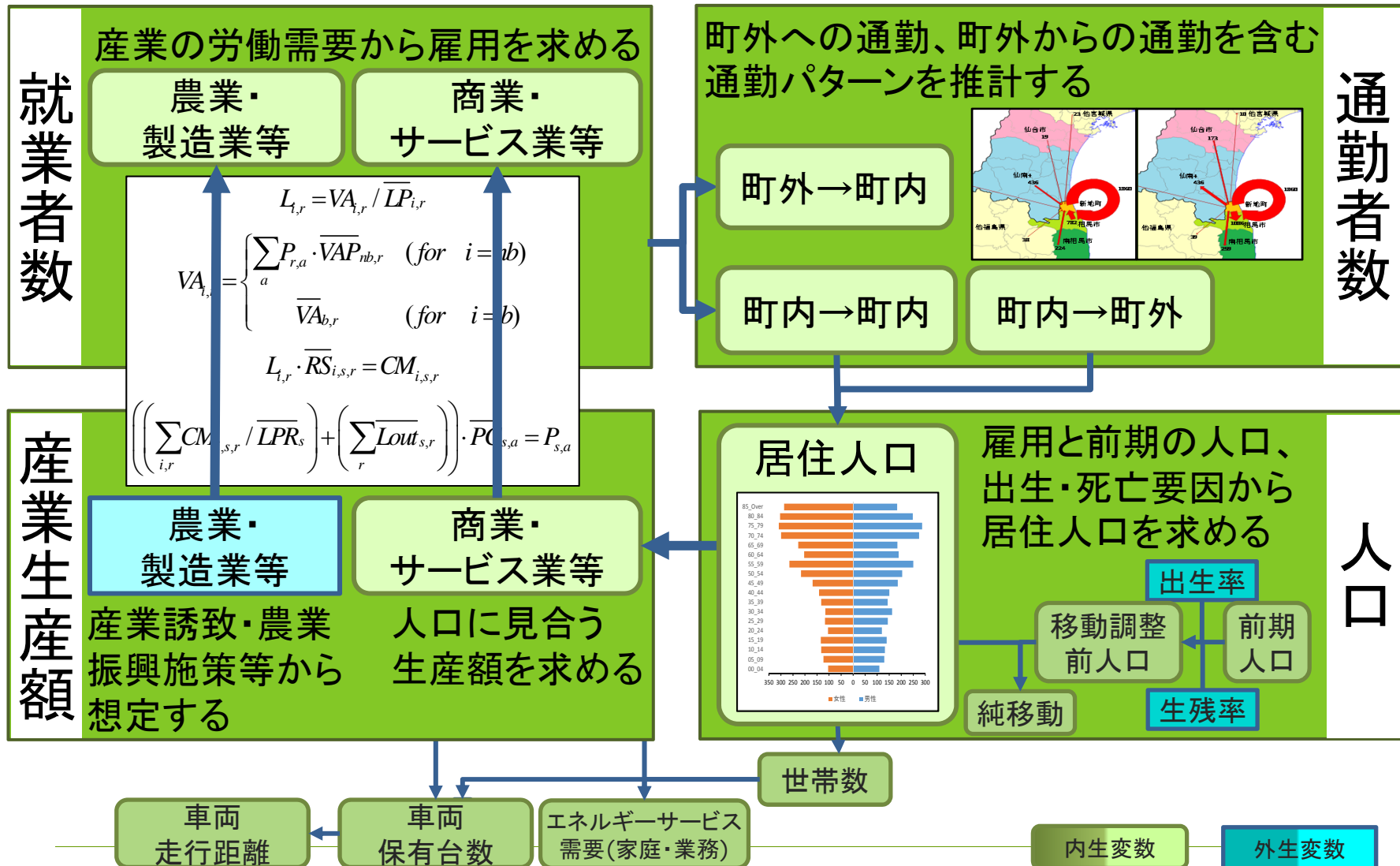


From the scenarios to the programs



Appendix

North-Hamadori Snapshot Model



NHSMの定式化

$$L_{i,r} = VA_{i,r} / \overline{LP}_{i,r}$$

$$VA_{i,r} = \begin{cases} \sum_a P_{r,a} \cdot \overline{VAP}_{nb,r} & (for \ i = nb) \\ \overline{VA}_{b,r} & (for \ i = b) \end{cases}$$

$$L_{i,r} \cdot \overline{RS}_{i,s,r} = CM_{i,s,r}$$

$$\left(\left(\sum_{i,r} CM_{i,s,r} / \overline{LPR}_s \right) + \left(\sum_r \overline{Lout}_{s,r} \right) \right) \cdot \overline{PC}_{s,a} = P_{s,a}$$

$$P'_{t,s,a} = \begin{cases} P_{t-1,s,a-1} \cdot \overline{SVR}_{t-1,s,a-1} & (for \ a > 0) \\ \sum_a P_{t-1,s,a} \cdot \overline{BR}_{t-1,s,a} & (for \ a = 0) \end{cases}$$

$$P_{s,a} - P'_{s,a} = NM_{s,a}$$

$$\sum_a P_{s,a} / \overline{HS}_s = HHD_s$$

$$HHD_s \cdot \overline{VOW}_{s,p} = VH_{s,p}$$

$$\sum_i VA_{i,r} \cdot \overline{VOW}_{r,f} = VH_{r,f}$$

$$VH_{s,c} \cdot \overline{TG}_{s,c} \cdot \overline{TD}_{s,c} = VKT_{s,c}$$

$$ESVD_{s,eds,esv} = \begin{cases} HHD_s \cdot \overline{ESVG}_{s,res,esv} & (for \ eds = res) \\ \sum_t L_{t,s} \cdot \overline{ESVG}_{s,com,esv} & (for \ eds = com) \\ VA_{pas,s} & (for \ eds = pas) \\ VKT_{c,s} & (for \ eds = c) \end{cases}$$

内生変数

$VA_{nb,r}$: 地域 r の非基盤産業 nb の付加価値 [億円]

$L_{i,r}$: 地域 r で産業 i に就業する就業者数 [人]

$CM_{i,s,r}$: 地域 s に住み地域 r で産業 i に就業する就業者数(通勤マトリクス)[人]

$P_{s,a}$: 地域 s に住む年齢 a の人口[人]

$P_{t-1,s,a-1}$: 前期に地域 s に住んでいた年齢 $a-1$ の人口[人]

$P'_{s,a}$: 前期人口から求めた移動考慮前の地域 s に住む年齢 a の人口[人]

$NM_{s,a}$: 当期において地域 s に住む年齢 a の者の前期からの純移動[人]

HHD_s : 地域 s の世帯数 [世帯]

$VH_{s,c}$: 地域 s の車両 c の保有台数[台]

$VKT_{s,c}$: 地域 s の車両 c の走行距離 [台 km]

$ESVD_{s,eds,esv}$: 地域 s のエネルギー需要部門 eds におけるエネルギーサービス esv のエネルギーサービス需要 (単位はエネルギーサービスによって異なる)

外生変数

$VA_{b,r}$: 地域 r の基盤産業 b の付加価値 [億円]

$\overline{LP}_{i,r}$: 地域 r の産業 i の付加価値労働生産性 [億円/人]

$\overline{RS}_{i,s,r}$: 地域 r で産業 i に就業する就業者のうち地域 s の居住地域構成比[-]

$\overline{Lout}_{s,r}$: 地域 r に住み域外の地域 s で就業する就業者数[人]

$\overline{VAP}_{nb,r}$: 地域 r の常住人口一人当たりの非基盤産業 nb の付加価値 [億円/人]

\overline{LPR}_s : 地域 s に住む者の就業率[-]

$\overline{PC}_{s,a}$: 地域 s に住む者のうち年齢 a の年齢構成比[-]

$\overline{SVR}_{t-1,s,a-1}$: 前期に地域 s に住んでいた年齢 $a-1$ の者の生残率[-]

$\overline{BR}_{t-1,s,a-1}$: 前期に地域 s に住んでいた年齢 $a-1$ の者の出生率[-]

\overline{HS}_s : 地域 s の平均世帯人員[人/世帯]

$\overline{VOW}_{s,p}$: 地域 s の車両(乗用) p の世帯当たり保有台数[台/世帯]

$\overline{VOW}_{r,f}$: 地域 r の車両(貨物用) f の全産業付加価値当たり保有台数[台/世帯]

$\overline{TG}_{s,c}$: 地域 s の車両 c の年間トリップ数 [-]

$\overline{TD}_{s,c}$: 地域 s の車両 c の平均トリップ長 [km]

$\overline{ESVG}_{s,eds,esv}$: 地域 s のエネルギー需要部門 eds におけるエネルギーサービス esv のエネルギーサービス需要原単位 (単位はエネルギー需要部門およびエネルギーサービスによって異なる)

添え字

t : 年(式(5)を除いて全ての式の全ての変数に添えられる。表記を簡略化するため省略)

r, s : 地域

I : 産業の集合

i : 産業 ($i \in I$)

b : 基盤産業($b \in I$)

nb : 非基盤産業($nb \in I, b \wedge nb = \phi$)

com : 業務部門に属する産業($com \in I$)

pas : 第一次・第二次産業($pas \in I, com \wedge pas = \phi$)

a : 年齢