

第12回豊田まちと交通勉強会
2012年2月24日(金) 18:00-19:00
豊田市ITS情報センター

持続可能なまちづくりについて考える

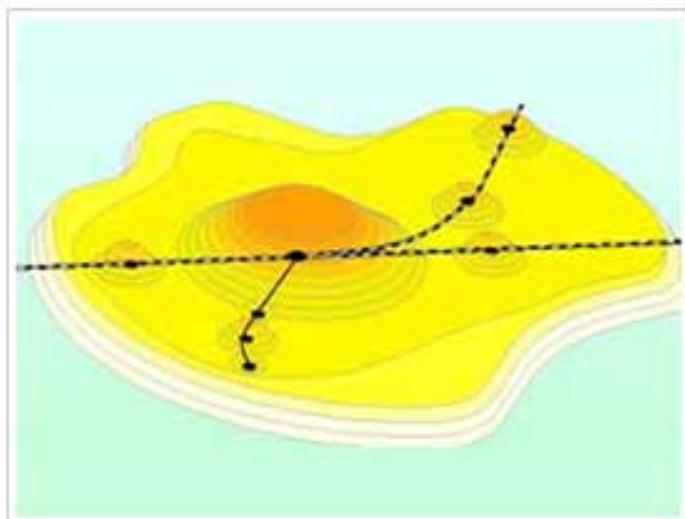
～ 環境・社会・経済からみた

持続可能な都市構造とは？～

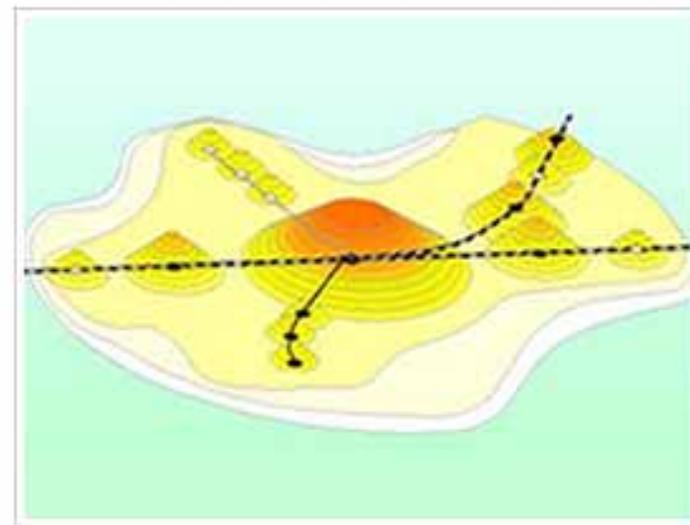
公益財団法人 豊田都市交通研究所
研究員 加知範康



社会的背景



今の市街地



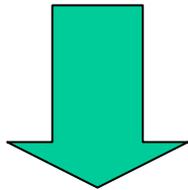
求められる市街地

出典: 国交省社会資本整備審議会資料

- 人口減少、少子高齢化
- 低炭素社会の実現（温暖化対策）
- 市街地（インフラ）維持費用の削減
- 多様な価値観へ対応した生活環境の提供
- 災害に対する対策、都市構造の見直し、など

【上位計画】

- 総合計画



【下位計画】

- 都市計画マスタープラン
- 公共交通基本計画
- 環境モデル都市の実現
- 低炭素社会システム実証プロジェクト
- 中心市街地活性化（都心交通計画）など

相互に
連携

豊田市が目指す都市構造

■ 多核ネットワーク型都市構造

- 各拠点へ地域特性に応じた都市機能を集約
- 拠点間を基幹交通（鉄道・基幹バスなど）でつなぐ



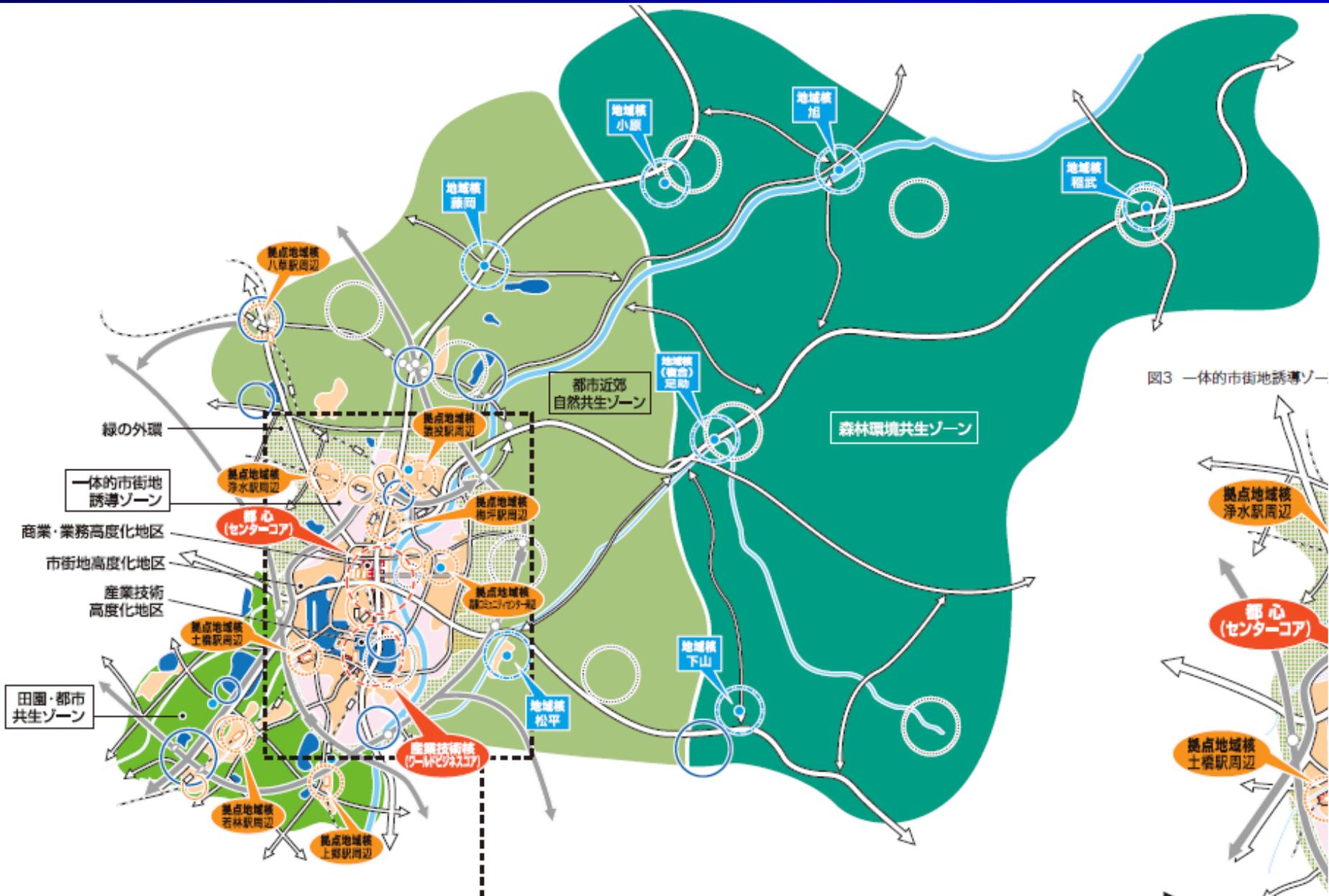
■ 緑につつまれた一体的な市街地の形成

- 鉄道駅などの既存ストックを活用
- 選択と集中による都市基盤の整備を推進

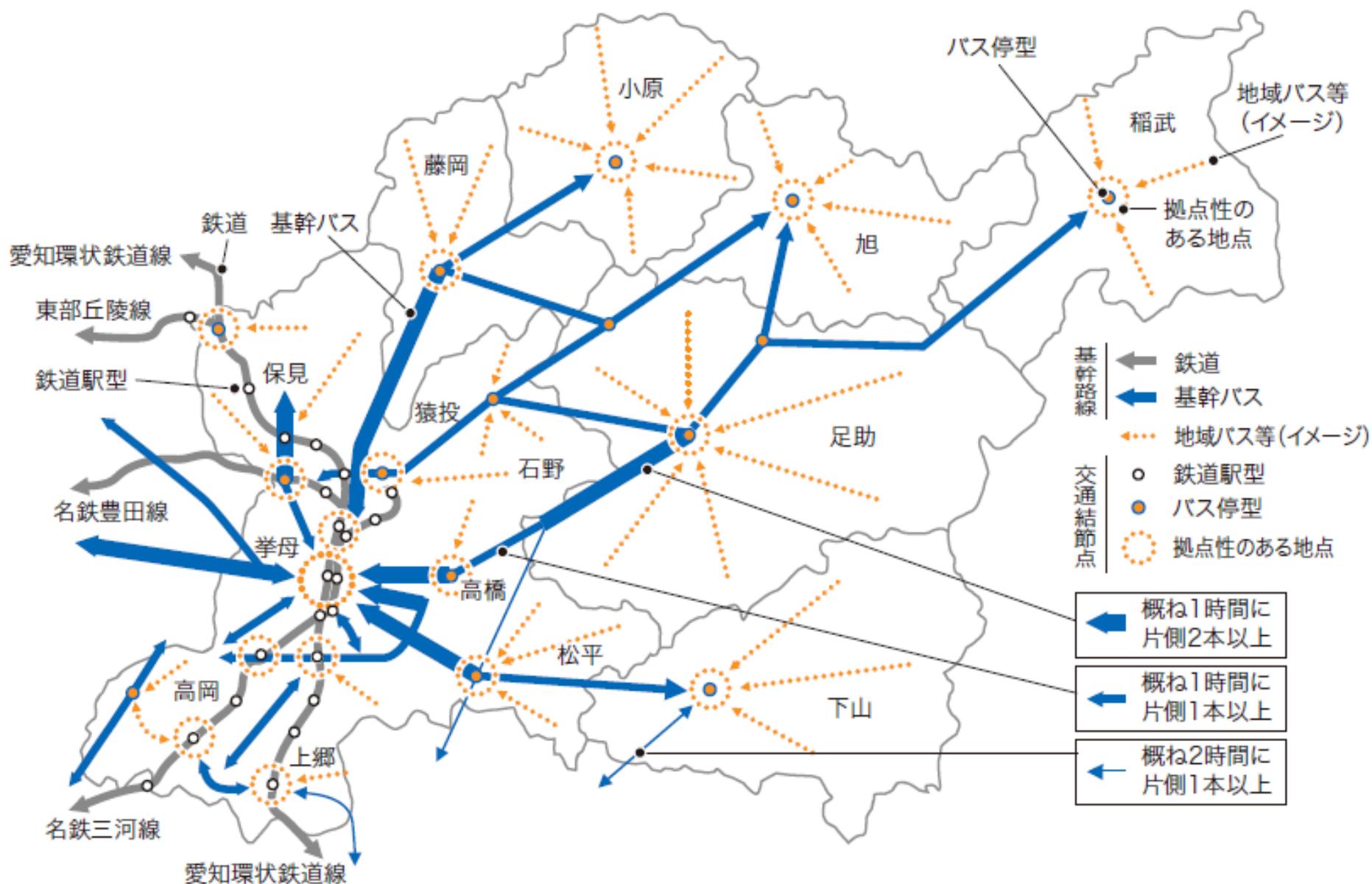


出典：豊田市都市計画マスタープラン概要版

多核ネットワーク型都市構造の拠点



拠点間を結ぶ公共交通ネットワーク



では、この多核ネットワーク型都市構造を

1) どうやって評価し、

2) 具体的な集約場所をどう選ぶのか

環境・経済・社会の面から評価

社会

移動利便性、居住環境、
災害等に対する安全性
等(生活環境の質)

環境

移動(交通)、道路等
社会資本の維持によ
り発生する環境負荷

トリプルボトムラインで評価

経済

社会資本(道路等)等
の市街地維持費用

環境・財政にやさしく、安
全で快適な市民の生活環境
の構築を目指す

トリプルボトムラインとは

- もともとは、企業の持続的経営の面から提案されたコンセプト
- 企業が経営を持続していくためには、**経済**（利益追求）だけではなく、**環境**、**社会**を加えた3つ（トリプル）の視点が必要
 - 環境：労働環境、局地環境、地球環境等
 - 社会：地域社会への貢献等

損益計算書

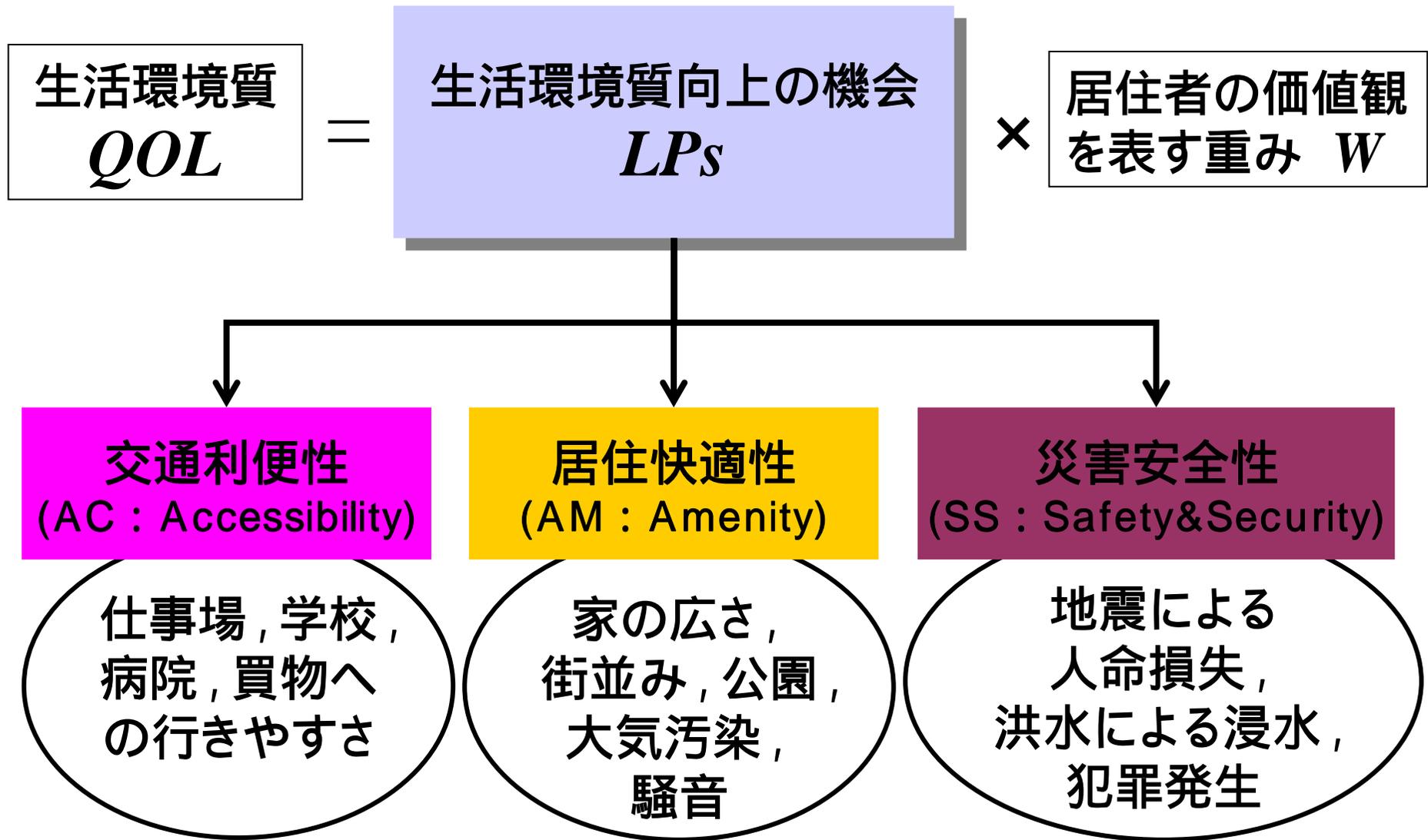
株式会社 経営コーポ

期 平成19年4月1日
至 平成20年3月31日

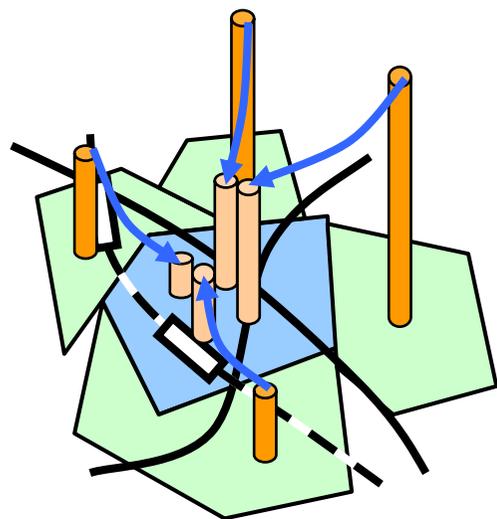
科目	金額	
	円	
[売上高]		
売上高	170,000,000	170,000,000
[売上原価]		
販賣原価	1,500,000	
商品仕入高	111,000,000	
倉庫	112,500,000	
販出原価	6,000,000	104,500,000
	売上総利益金額	65,270,000
[販売費及び一般管理費]		84,000,000
	営業利益金額	1,270,000
[営業外収益]		
受取利息	250,000	
雑収入	250,000	1,200,000
[営業外費用]		
支払利息	1,400,000	
雑損失	200,000	1,500,000
	経常利益金額	270,000
[特別利益]		
固定資産売却益	2,000,000	2,000,000
[特別損失]		1,500,000
固定資産除却損	1,500,000	
	税引前当期純利益金額	1,470,000
	法人税等	500,000
	当期純利益金額	947,400

ボトムラインに環境、経済を追加

生活環境質の定義



交通利便性（アクセシビリティ指標）



交通抵抗

目的地の魅力

アクセシビリティ

$$AC_i = \sum_j \left\{ AT_j \frac{f(gc_{ij})}{\exp(-gc_{ij})} \right\}$$

(i : 居住地 j : 目的地)

$$\frac{AT_j}{\sum_j AT_j} \text{ (基準化)}$$

$0 < AC < 1$

- $AC = 1$ 交通抵抗の影響が全く無い(出発地に全ての施設がある状態)
- $AC \rightarrow 0$ 地区の魅力に対して交通抵抗の影響が無量大

居住快適性 (AM : Amenity)

AM1 居住空間使用性

(1人当たり延床面積)



AM2 建物景観調和性

(建物階数の標準偏差)



AM3 周辺自然環境性

(1人当たり緑地面積)



AM4 局地環境負荷性

(騒音レベル)



災害安全性 (SS : Safety&Securiy)

SS1 地震危険性

(地震による損失余命 × 発生確率)



SS2 洪水危険性

(洪水による浸水深 × 発生確率)



SS3 犯罪危険性

(犯罪発生件数)



SS4 交通事故危険性

(交通事故(人身)発生件数)



市街地維持費用の推計

都市域拡大の影響を受ける
地区の維持に必要

- ・土木費
- ・消防費
- ・衛生費

インフラ維持管理区域拡大
消防活動区域拡大
ごみ処理区域拡大

$$LCC_i = LCC_{ii} + LCC_{ij}$$

主要道路維持費
主要下水道維持費

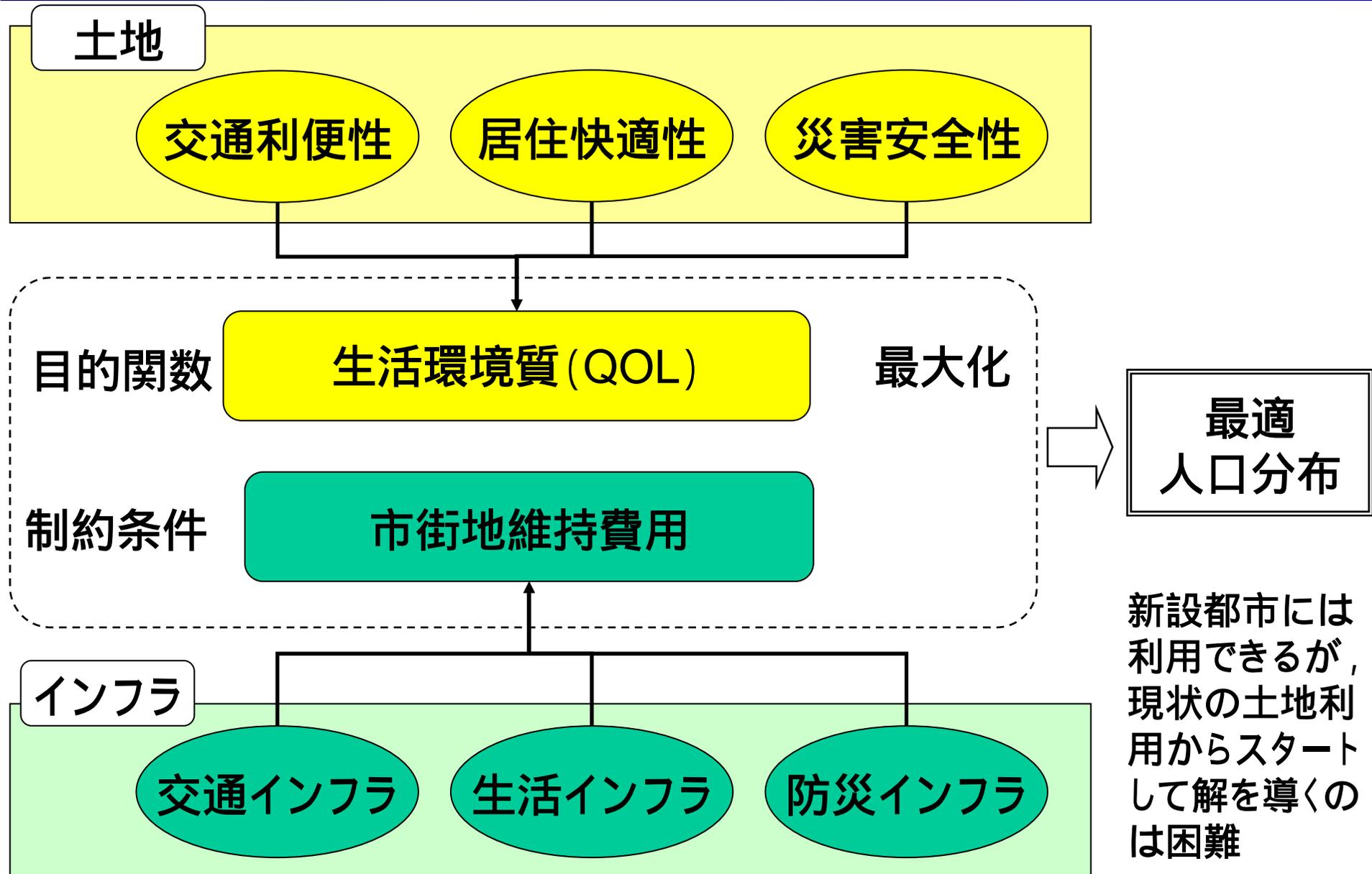
LCC_i : 地区*i*に投入されるライフサイクルコスト
 LCC_{ii} : 地区*i*のみを維持するために
地区*i*に投入されるライフサイクルコスト
 LCC_{ij} : 地区*i*と地区*j*を維持するために
地区*i*に投入されるライフサイクルコスト

使用を完全に中止することは不可能 事実上、撤退・再集結施策対象外

『一定規模の都市であれば最低限必要であるものとみなす』

主要道路・主要下水道は考慮しない

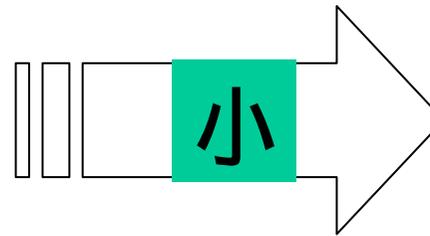
QOL最大化モデル（基本モデル）



S値と逐次最適化モデル（1）

投資に対してどれだけの生活環境質を生み出しているか

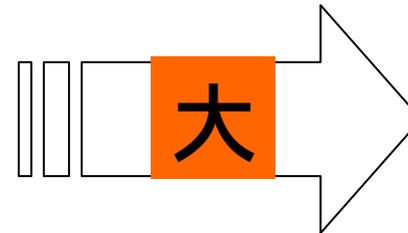
$$S_l = \frac{\sum_p GLE_{pl}}{LCC_l}$$



『撤退』：将来にわたって都市的利用を中止し、インフラ供給を制限

追加的投資に対してどれだけの生活環境質を生み出すか

$$\Delta S_l = \frac{\Delta \left(\sum_p GLE_{pl} \right)}{\Delta LCC_l}$$



『集約』：既存ストックを最大限に活用できる土地に人口を集中

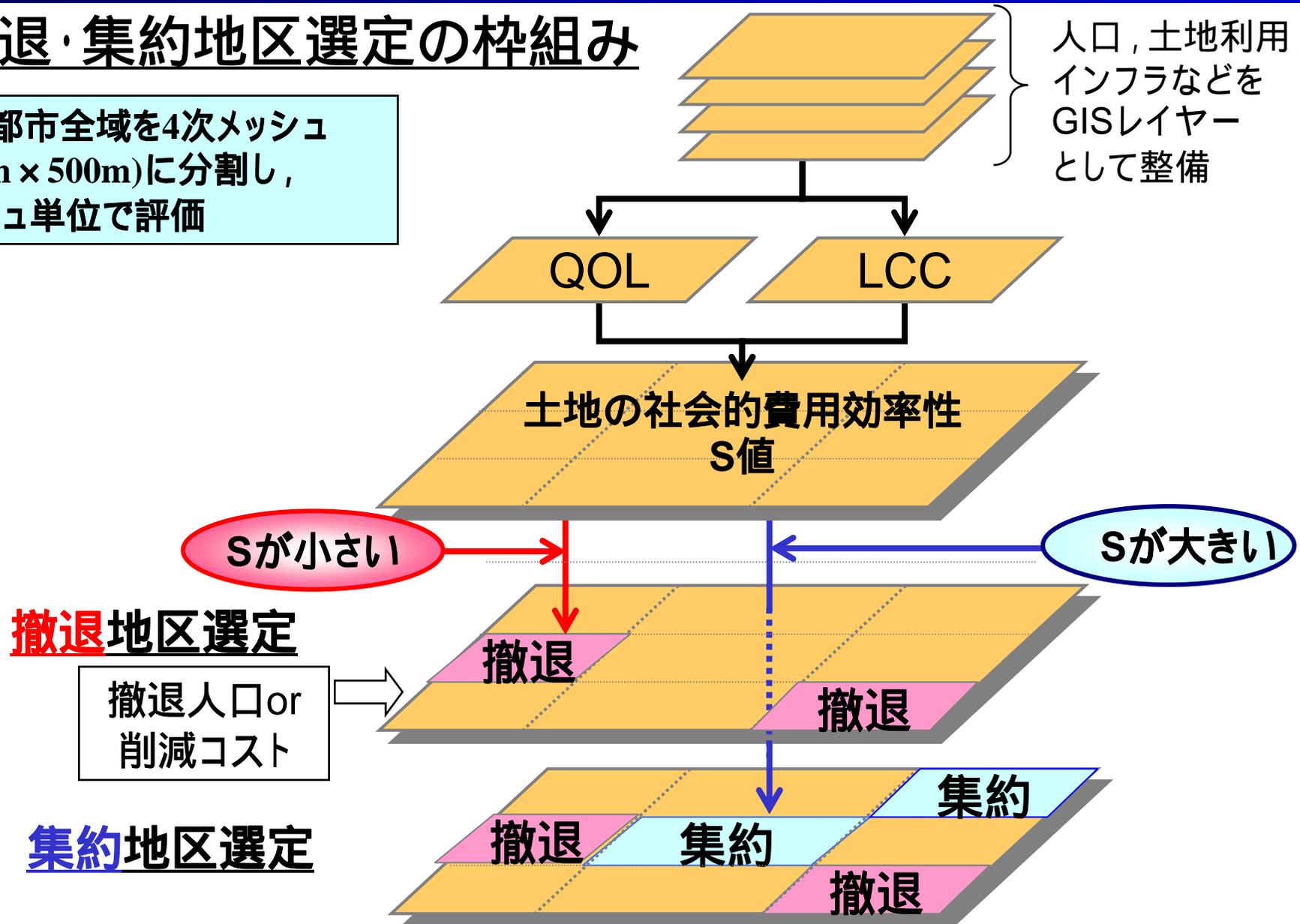
$\left(\begin{array}{l} S_l: \text{地区} l \text{ における費用効率} \quad GLE_{pl}: \text{地区} l \text{ における個人} p \text{ のGLE} \\ LCC_l: \text{地区} l \text{ を維持するために必要なライフサイクルコスト} \end{array} \right)$

S値と逐次最適化モデル(2)

撤退・集約地区選定の枠組み

対象都市全域を4次メッシュ
(500m×500m)に分割し、
メッシュ単位で評価

人口、土地利用、
インフラなどを
GISレイヤー
として整備



豊田市を対象としたケーススタディ

豊田市を対象として次の試算結果を提示

- 生活環境質（QOL）
 - 交通利便性、居住快適性、災害安全性
- 市街地維持費用
- QOLと市街地維持費用による集約候補地区の選定
- 環境負荷と都市域集約による削減効果

まとめ

- 持続可能なまちづくりにおける「環境・経済・社会（トリプルボトムライン）」の評価の必要性
- 生活環境質と市街地維持費用に基づく、集約地区の選定方法
- 都市域の集約による環境負荷削減効果