

「コンパクト・プラス・ネットワーク」都市構造の 形成に向けた研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所
都市研究部長 佐藤研一

平成28年12月



国土交通省



国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

1. 「コンパクト・プラス・ネットワーク」について

2. 関連研究の事例紹介

(1) コンパクト

- ① 都市の計画的な縮退・再編のための維持管理技術及び立地評定技術の開発
- ② 地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント技術の開発

(2) ネットワーク

- ③ 携帯電話基地局データを用いた交通調査手法の効率化・高度化に関する研究 他
- ④ 多様化する生活支援機能を踏まえた都市構造の分析・評価技術の開発(予定)

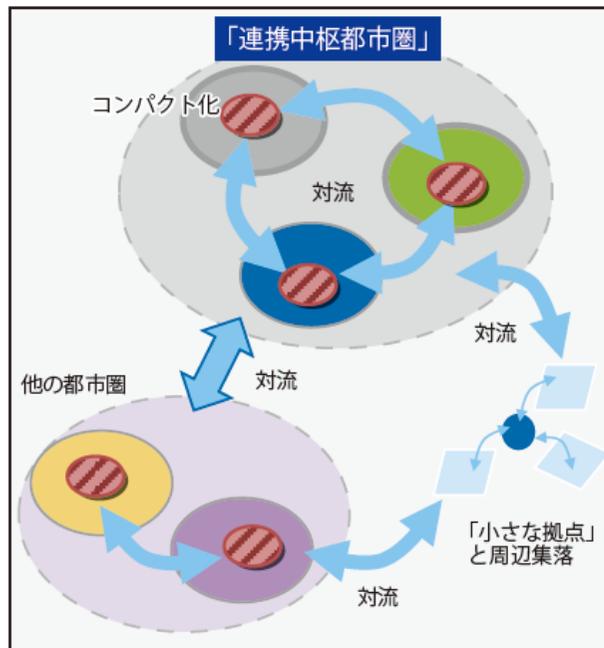
コンパクト・プラス・ネットワークの位置付け

「**国土形成計画(全国計画)**」(平成27年8月14日閣議決定) **本格的な人口減少社会**に取り組む国土計画

○「**対流**」こそが日本の活力の源泉。「**対流促進型国土**」の形成を実現するための国土構造、地域構造として「**コンパクト+ネットワーク**」の形成を進めていく。

「対流」とは、多様な個性を持つ様々な地域が相互に連携して生じる地域間のヒト、モノ、カネ、情報の双方向の活発な動き、「コンパクト」とは、空間的な密度を高める「まとまり」、「ネットワーク」とは、地域と地域の「つながり」を意味する。すなわち、行政や医療・介護、福祉、商業、金融、エネルギー供給等生活に必要な各種サービスが効率的に提供できるよう、これらの機能を一定の地域に集約することで「まとまり」をつくり、交通や情報ネットワークによって「まとまり」同士を結ぶ「つながり」をつくること。(国土交通白書2015)

国土の階層的な「コンパクト+ネットワーク」



資料) 国土交通省

国土交通省生産性革命プロジェクト

コンパクト・プラス・ネットワーク ~密度の経済で生産性を向上~

コンパクト・プラス・ネットワークによる「密度の経済」⇒ 都市の生産性を大幅に向上

一定密度の集約型市街地に
~サービス産業の生産性向上~

■ホームヘルパーの1人当たりのサービス提供量が
4割増加
(※富山市モデルをもとに試算)

○訪問介護の移動の効率化(イメージ)

○高齢者人口密度とホームヘルパーの派遣可能回数を比較

高齢者人口密度 (人/ha)	派遣可能回数 (回/日)
0.0/ha	4.3
4.0/ha	4.9
8.0/ha	6.0

ホームヘルパーの人手不足を緩和

(出典: 富山市資料を基に国土交通省作成)

公共交通を利用しやすいまちに
~中心市街地の再興に~

■中心市街地の消費額を
30億円増加
(※富山市モデルをもとに試算)

○公共交通利用者は、まちなかでの滞在時間が長く、消費が多い

	マイカー	公共交通
中心市街地での平均滞在時間(分/日)	113分	128分
来街時に2店舗以上立ち寄る人の割合	30%	47%
中心市街地での平均消費金額(円/日・人)	9,207円	12,102円

マイカー利用者と公共交通利用者の消費行動比較 (出典: 富山市資料)

高齢者一人ひとりが元気に
~地方財政の健全化へ~

■必要となる医療費を
10億円削減
(※見附市モデルをもとに試算)

○運動する人は、運動しない人より年間10万円も医療費が低い

注: 数値はいずれも一定の仮定を置いて試算したもの。



資料) 国土交通省

国総研都市研究部の研究動向

○「コンパクト・プラス・ネットワーク」都市構造の形成に関する研究は、「**防災・減災**」や「**温暖化対策**」とセットで過去から継続して取り組んでいる最重要課題の一つ。

年度	H12(2000)-H16(2004)	H17(2005)-H21(2009)	H22(2010)-H26(2014)	H27(2015)-
社会・行政	都市再生法 密集法改正	まちづくり三法改正	東日本大震災 低炭素まちづくり法	地方創生 都市再生法・地域公共交通活性化法改正
都市のコンパクト化 ⇕	(都市構造) ⇕ (市街地)	人口減少下における都市・地域の将来像アセスメントに関する研究	都市計画における戦略的土地利用マネジメントに向けた土地適性評価技術に関する研究	多様化する生活支援機能を踏まえた都市構造の分析・評価技術の開発
		市街地の再生技術に関する研究	人口減少社会に対応した郊外住宅地等の再生・再編手法の開発 建築用途規制の性能基準に関する研究	携帯電話基地局データを用いた交通調査手法の効率化・高度化に関する研究 他
防災・減災	まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発 密集市街地における防災性の効率的実現に関する調査		沿岸都市の防災構造化支援技術に関する研究 密集市街地における協調建て替えルールの策定支援技術の開発 公共施設・宅地一体型の液状化対策効果に関する検討	気候変動下の災害リスク情報に基づく低リスク社会構築手法の開発
温暖化対策		都市空間の熱環境評価・対策技術に関する研究	低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発	みどりを利用した都市の熱的環境改善による低炭素都市づくりの評価手法の開発

都市の課題と今回紹介する研究開発事例

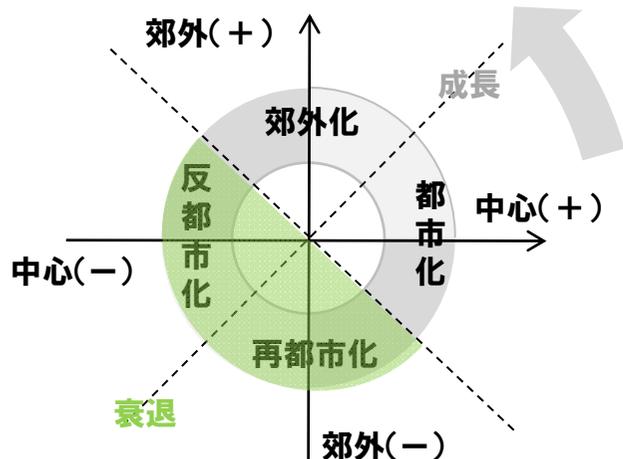
○国や地方公共団体そして住民等の都市へのニーズは多様。各地の現場の実態を踏まえて、共通する課題を整理し施策へ反映するとともに、個々の実情に合わせた技術的支援を行う。

都市の関係者の様々なニーズ



「都市化→郊外化→反都市化→再都市化→」

(Klaassenの都市発展段階モデル(1982,3))



	コンパクト	ネットワーク
中心	事例① 機能を混在させる 【浜松市、板橋区、横浜市 他】	事例③ 歩いて移動する 【都内上野、御茶ノ水 他】
	事例② 機能を集積する 【和光市、町田市、横浜市 他】	事例④ 出会い交流する 【富山市 他】
郊外	事例⑤ 郊外の縮退に備える 【国内のA市、B市、C市 他】	
全体	事例⑥ 人やモノの動きを知る 【東京都市圏、熊本都市圏 他】	
	事例⑦ 取組成果の「見える化」 【国内の都市】	
	事例⑧ 技術を都市に取り入れる 【国内、海外の都市】	

事例①機能を混在させる[中心/コンパクト]

ニーズ： まちなかの産業活力を向上させる。

○まちなかでの伝統的産業・ものづくり産業の育成・保護、新形態の生産・サービス活動の導入等のニーズに対し、異種用途間の軋轢を抑制しつつその調和を図り、良好な市街地環境や機能的な都市活動を実現する。

研究開発課題

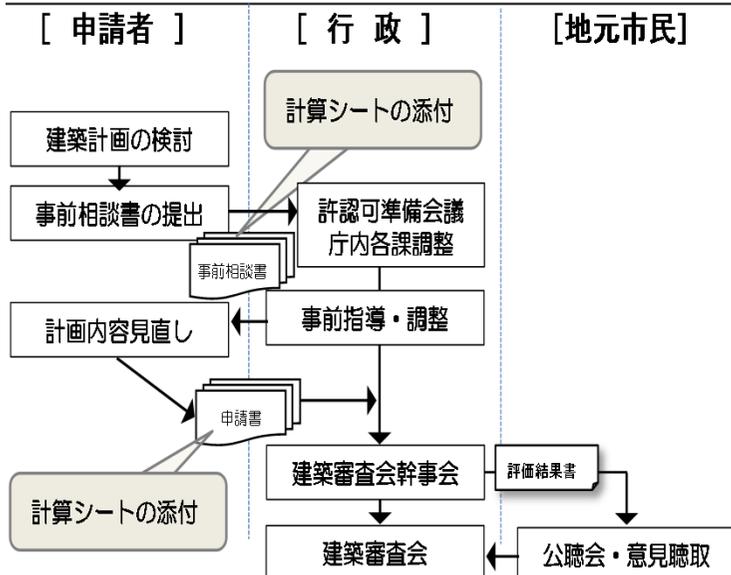
「都市の計画的な縮退・再編のための維持管理技術及び立地評定技術の開発」(H26-28)
 ~まちなかものづくり事業所の周辺騒音影響の事前評価ツールの作成と立地評定への活用~

研究開発課題設定の考え方

ものづくり事業所から発生する主要な外部影響要素(騒音)の評定技術を開発し、地方公共団体によるその立地の適否の評価・判断を支援する。 → (施策等への反映)【建築基準法第48条ただし書き許可の運用】

審査プロセスの提案

ケース 申請者が計算シートを活用し騒音値を試算
 (整形な敷地などの場合)



騒音影響評価シートの作成

入力

(平面模式図)

(立面模式図)

・主要構造部の材料

外壁の材料	気泡コンクリート(ALC) (75)
屋根・天井の材料	上階あり

・開口部の材料

壁面	材料
1 A	透過なし
2 A	アルミ製引違い窓、ガラス

出力

敷地境界上及び任意の位置の予測点での騒音レベル

43 dB ~ 54 dB

入力データ: 騒音発生機器の設置位置と発生騒音レベル、建物の寸法、壁・屋根の材料、開口部の位置・材料
 出力データ: 敷地境界上及び任意の位置の予測点での騒音レベル

事例②機能を集積する [中心/コンパクト]

ニーズ： 子育て世帯から高齢者世帯まで安心して暮らせる。

○利便性の高い地区にある**公営住宅の建替えや改修等既存ストックの更新**に併せて、**将来不足する地域居住支援機能(生活利便施設、医療施設、福祉施設等)**を計画的に供給する。

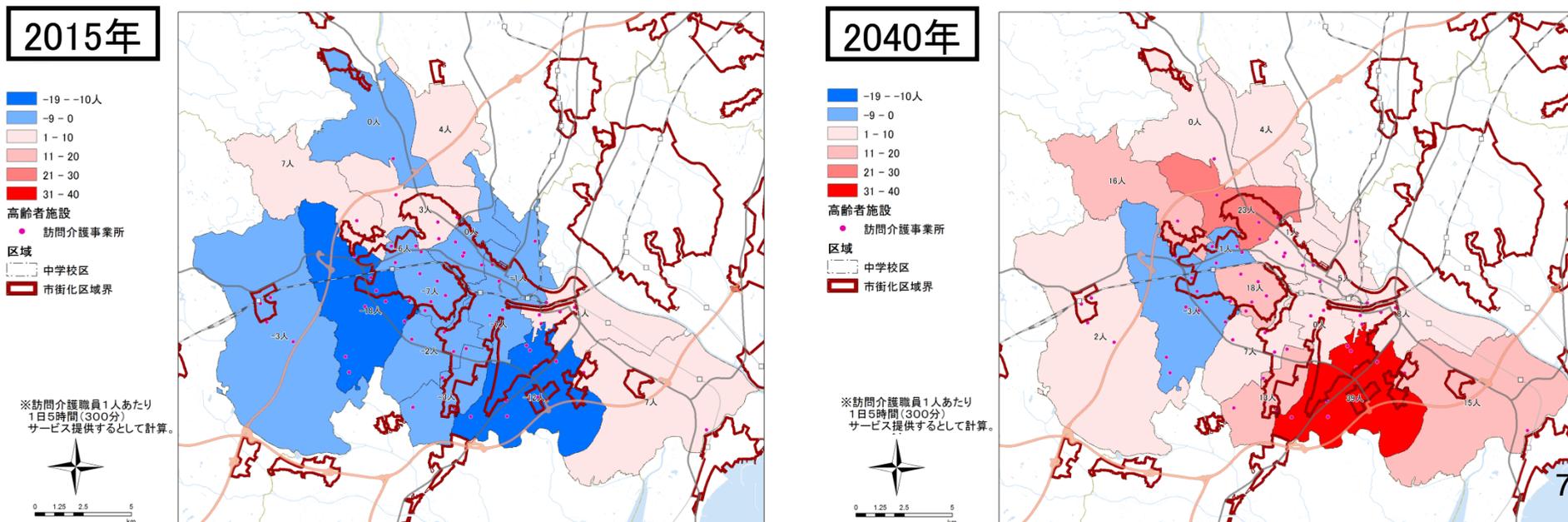
■ 研究開発課題

「地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント技術の開発」(H27-29)
～地域居住支援機能の地域別将来必要量及び適正配置の予測手法の開発～

■ 研究開発課題設定の考え方

地区の**人口・世帯構造の変動**に応じ、**地域居住支援機能の必要量と適正配置**を、各機能の**成立人口・圏域**に基づき時系列で推計し、**既存の公営住宅等の立地と重ね合わせる**。 → (施策等への反映)【**公営住宅等長寿命化計画の立案の運用**】

訪問介護サービスの過不足(1日当たり不足訪問介護職員数)
(人口20～30万人の地方中心都市でのケーススタディ)



事例③歩いて移動する[中心/ネットワーク]

ニーズ: **子育て世代・高齢者から訪日外国人まで快適に歩き回れる。**

○少子高齢化や国際化と併せて、携行品が大型化・多様化(キャリーバッグ、ベビーカー等)していく中でも、まちなかで快適で安全に歩行できる空間をつくる。

■ 研究開発課題

「都市開発に伴う歩行者交通に関する研究」(H26-28)

～歩行者属性の多様化に対応した歩行空間のあり方に関する研究～

■ 研究開発課題設定の考え方

大都市都心の通勤・通学、買い物、観光等の歩行者が交錯するエリアにおいて、歩行者の速度・密度等を調査し、歩行者属性の混在が歩行環境に及ぼす影響を把握する。 → (施策等への反映)【**大規模開発地区関連交通計画マニュアル**】の検討・見直し】

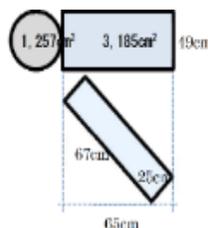
大規模開発の複合化・携行品等の多様化

単独

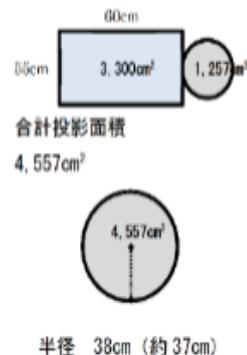


合計投影面積
4,442cm²

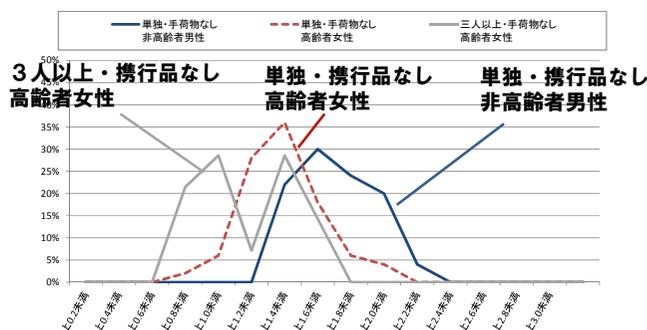
キャリーバッグ



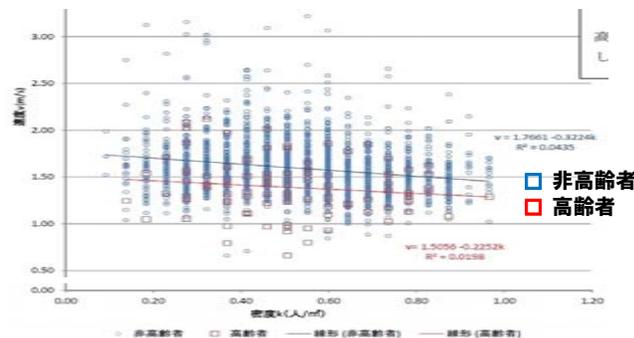
シルバーカー



属性等別の平均歩行速度分布(上野駅周辺等)



属性別の歩行者密度と速度との関係(御茶ノ水)



事例④ 出会い交流する [中心/ネットワーク]

ニーズ： まちなかに賑わいと活力を取り戻す。

○人口や産業の空洞化、生産性の低下、コミュニティの希薄化が進む中心部に、**人々が歩いて集い、フェイス・ツー・フェイスで交流できる魅力のある場**をつくる。

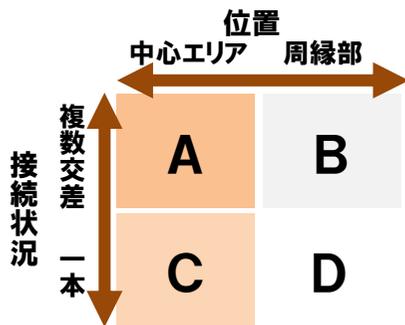
■ 研究開発課題

「広場等の空間評価に関する研究」(H26-28) ～立地特性を考慮した広場空間の評価・形成手法に関する研究～

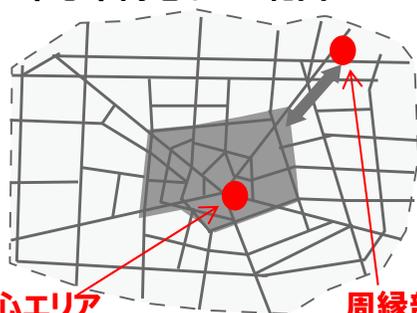
■ 研究開発課題設定の考え方

全国の広場空間事例の収集整理や富山市中心部の広場での歩行者の動きについての実験を通じ、立地に適した広場の整備や運営方策について示唆を与える。 → (施策等への反映)【参考資料:「あらたな公共の担い手のための、空間づくりマニュアル」】

立地特性に応じた広場づくりの方向性の考え方



中心市街地などの範囲



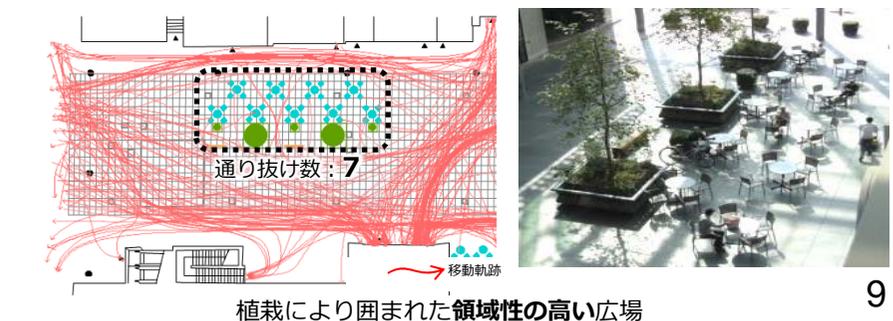
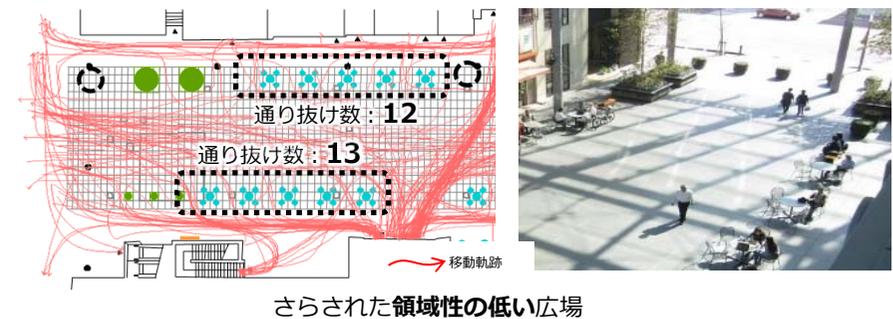
- A** 北条ポケットパーク(小田原市)
馬車道広場(横浜市)
香林坊アトリオ広場(金沢市)
丸亀町グリーンけやき広場(高松市)
キャッスルガーデン(姫路市)

- B** 開港広場北広場(横浜市)
わいわいコンテナ2(佐賀市)

- C** 柿木島ポケットパーク(金沢市)
すわろうテラス(札幌市)
象の鼻パーク(横浜市)
タデマチハーバー(金沢市)

- D** ほっとなる広場(山形市)
まちなか広場(佐伯市)
清水マリンパークイベント広場(清水市)

実証実験データ分析に基づく空間づくりのポイント



事例⑤ 郊外の縮退に備える [郊外/コンパクト]

ニーズ： 負担とのバランスをとりながら郊外住民の生活の質を維持する。

○都市の郊外部での生活利便施設等の撤退による生活の質の低下、地方公共団体の厳しい財政制約下での介護福祉費用増大やインフラ維持管理対応等、将来的な問題を客観的に把握した上で、とるべき対策のシナリオを検討する。

■ 研究開発課題

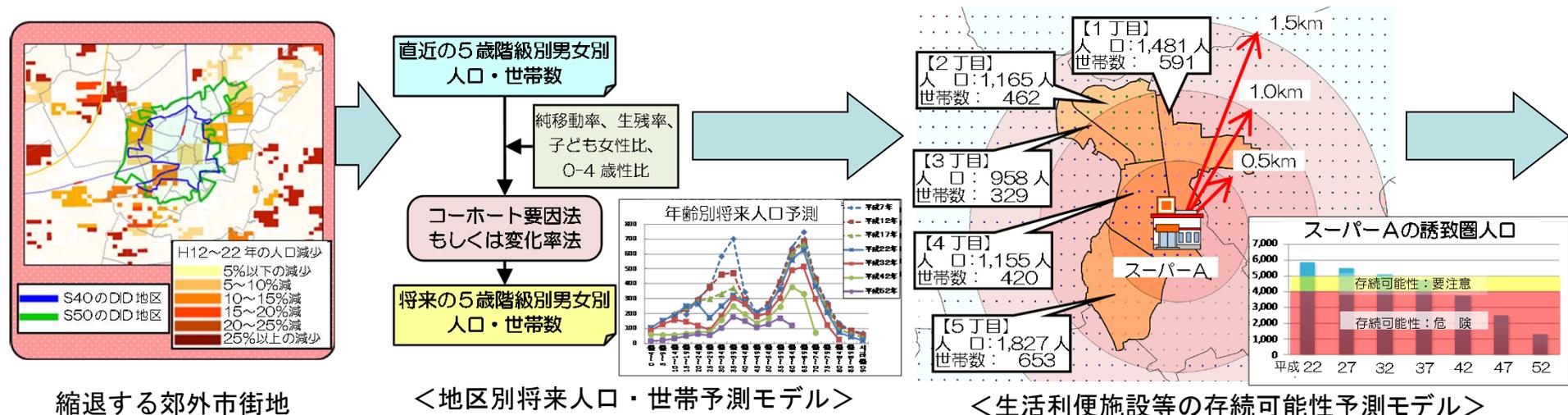
「都市の計画的な縮退・再編のための維持管理技術及び立地評定技術の開発」(H26-28)

～郊外市街地の将来像簡易予測およびインフラ・サービスの維持管理に係る費用便益の簡易評価～

■ 研究開発課題設定の考え方

地区別の人口・世帯構成の将来変化と、生活支援施設・サービス、交通条件、インフラの整備状況およびそれらの将来維持コスト等を時系列で予測し対策につなげる。 → (施策等への反映)【都市再生特別措置法の立地適正化計画の策定や見直しの運用】

郊外市街地の将来像の簡易予測手法のイメージ



事例⑥人やモノの動きを知る [全体/ネットワーク]

ニーズ： 交通流動データを観光や防災等の施策やビジネスに生かす。

○オープン化されたビッグデータを活用して、将来や災害時等の都市交通流動を予測して、観光や防災、人口減少時代のモビリティ社会等様々な場面を想定した検討や計画を行う。

■ 研究開発課題

「都市交通調査におけるICTの活用に関する研究」(H24-28)

～携帯電話基地局データを用いた交通調査手法の効率化・高度化に関する研究～

■ 研究開発課題設定の考え方

人の位置情報等に関する携帯電話基地局データの活用により、従来のアンケート手法による調査よりも効率的で高度な交通調査・分析手法を開発する。 → (施策等への反映)【パーソントリップ(PT)調査の代替や拡張】

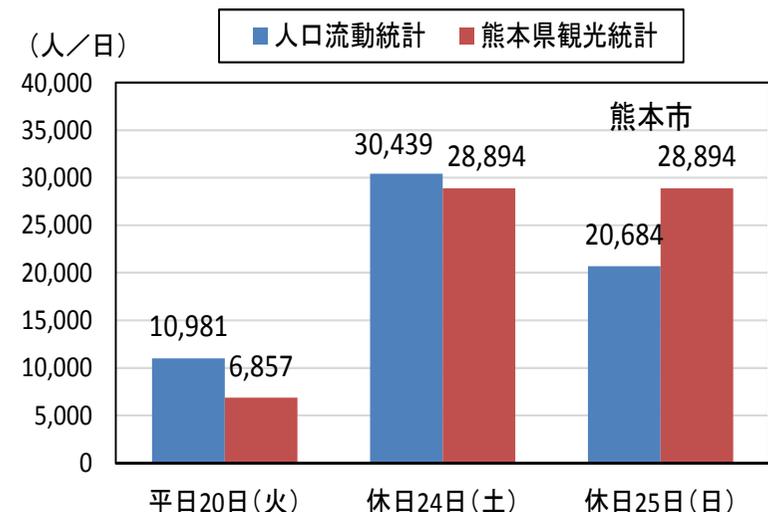
パーソントリップ調査と携帯電話基地局データとの比較

項目	パーソントリップ調査	携帯電話基地局データ(人口流動統計)
調査対象	都市圏居住者 (標本として数%を抽出)	携帯電話所有者(例えばNTTドコモの場合、携帯電話網の約7,000万人の運用データ(法人名義のデータ等を除去))
調査日	特定の1日	限定なし(365日いつでも)(過去※に遡れる)
調査頻度	概ね10年に1度	毎日可能
調査地域	都市圏	日本全国
属性	性別・年齢別・居住地別	性別・年齢別・居住地別
時間解像度	分単位	時間単位
空間解像度	中ゾーン(最小は夜間人口約1万5千人を目安とした小ゾーン)	電波到達範囲、基地局密度や電波伝搬環境に依存(都市部では小ゾーン程度)
移動の目的	大まかな目的	現状は直接把握不能(改善に向け検討中)
移動手段	交通手段、経路	現状は直接把握不能(改善に向け検討中)

※2015年10月以降

広域流動の再現性の検証

観光入込客数統計との比較



※人口流動統計の値は、人口流動統計に幹線旅客純流動から得られた観光目的のトリップ割合を掛けて算出

※人口流動統計は都市圏外からの流動量、観光統計は熊本県外からの流動量である点に留意

事例⑦取組成果の「見える化」[全体/コンパクト・ネットワーク]

ニーズ: 「コンパクト・プラス・ネットワーク」の取組みを検証する。

○コンパクト+ネットワークがもたらす**健康増進効果や財政効果などの多様な効用を明らかにする指標を開発し、取組の効果を検証するとともに施策の充実を図る。**

■ 研究開発課題

「人の位置情報を活用した広域的な流動分析に関する研究」(H27-28)
～都市の性能(コンパクトさ、アクセシビリティ)評価手法に関する研究～

■ 研究開発課題設定の考え方

都市の性能(コンパクトさ、アクセシビリティ)をモニタリング可能とするため、都市全体のアクセシビリティの客観評価指標を開発する。
→ (施策等への反映)【「都市構造の評価に関するハンドブック」の検討・見直し】

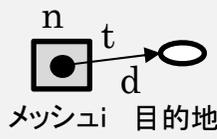
総合アクセシビリティ指標の提案とケーススタディ

従来のアクセシビリティ評価指標(人口カバー率)
定義:「ある(移動時間の)サービス水準を満たす圏域の人口カバー率」
課題:①妥当なサービス水準がないため、カバー率が妥当か判断できない
②都市規模の違いで指標に差が出るため都市間での比較が困難である



一定人口密度で均等化した仮定の基準円形都市で標準化することにより、
①妥当なサービス水準を算出
②都市規模によらない総合アクセシビリティ指標を算出

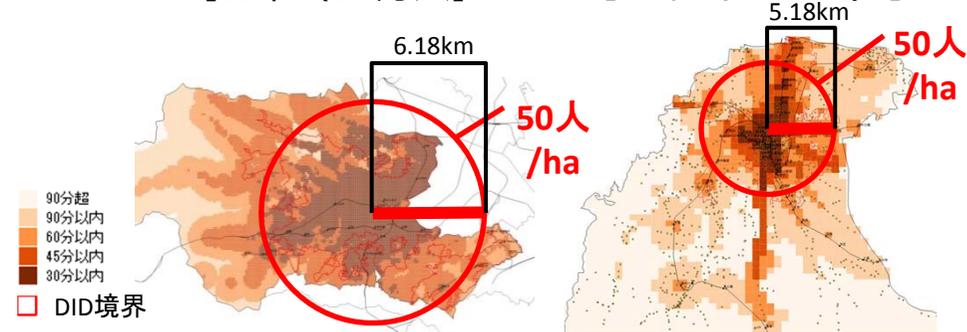
- ・2点間距離 d
- ・公共交通による所要時間 t
- ・要素アクセシビリティ $v=1/t$
- ・メッシュ内人口 n
- ・メッシュアクセシビリティ量 a



$$a = n \times v$$

【H市 (58万人)】

【T市 (42万人)】



※公共交通の平均速度

10km/h

5.4km/h

基準円(端部)の移動所要時間
(妥当なサービス水準の判断の目安)

37分

60分

総合アクセシビリティ指標
(基準円に対するアクセシビリティの比)

0.83

<

0.92

[基準円の移動所要時間]以内に到達可能な人口カバー率

76%

>

62%

分析例
(イメージ)

コンパクト度 低
公共交通パフォーマンス 高

コンパクト度 高
公共交通パフォーマンス 低

事例⑧ 技術を都市に取り入れる[全体/コンパクト・ネットワーク]

ニーズ: **自動車に依存しない暮らし**を可能にする。

○都市の現場に急速に導入が進む新技術等を施策やビジネスに活用し、**それぞれの都市に合ったやり方**で人々の暮らしを支え豊かにするとともに、**コミュニティの再生や住民自治の促進**につなげる。

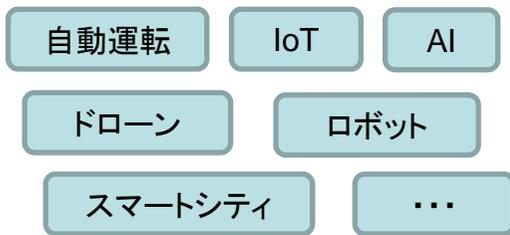
■ 研究開発課題

「多様化する生活支援機能を踏まえた都市構造の分析・評価技術の開発」(H29-31予定)

■ 研究開発課題設定の考え方

ICT技術の進展に伴うコンビニ等の多機能化・社会インフラ化、遠隔医療や移動支所、無人配達、自動運転や小型車両等の技術の進化の実態と人々の活動や都市の性能に及ぼす影響を調査する。 → (施策等への反映)【立地適正化計画の検討・見直し】

都市構造パターンと生活支援機能の組み合わせのイメージ



自動走行システムの実現期待時期

	レベル	計画
完全自動走行システム	4	2025年目途
準自動走行システム	3	2020年目途
	2	2020年まで
安全運転支援システム	1	実用化
運転支援なし(資料)内閣府より		実用化

移動システム(単体)の高度化の例

区域内的移動

超小型モビリティ (i-Road) パーソナルモビリティ (ILY-A)

移動システム(単体)の高度化の例

区域間の移動

自動運転バス輸送システム[ローザン] (easymile)

移動サービス(運用)の高度化の例

交通システムの運用

配車サービス (UBER) 乗合い型交通サービス (コンビニクル)

コンパクトな都市構造パターン例

拠点機能の提供

- 島状の区域連携型
- リング状クラスター型
- 鎖状の連担型
- 串と団子型

拠点機能の分散・高度化の例

移動市役所[勝浦市] 出張スーパー[取手市]

- 都市は国土交通戦略の主要な要素であり、国の政策の中で都市政策により大きな目標と高い優先順位を与える必要がある。
- 「コンパクト・プラス・ネットワーク」の形成については、都市構造の再構築とともにさまざまな分野で社会や制度の再構築が求められ、長い時間軸、広い視野の中で関係者の理解と協力を得ながら推進する。
- 国総研都市研究部の目標は、事前に問題を察知して関係者の協働的な行動につなげるための調査研究活動を継続し、成果を施策や現場に反映する。

■ 「コンパクト・プラス・ネットワーク」への取組み

- ①都市および関係者の多様性を活かしそれらの協働を促進する。
- ②各都市の実情に合わせて適用する。
- ③防災・減災や地球温暖化防止等共通する問題とともに取り組む。

■ 紹介した研究開発事例の課題や展望

- 事例① 用途の集約化と混在化のための計画手法の開発
- ② 子育て・医療・福祉行政と住宅・都市計画行政の連携促進
 - ③ 子育て支援、社会的包摂あるいは国際交流等に及ぼす効果検証
 - ④ ビジネス創出、産業立地あるいは住民自治の促進等に及ぼす効果検証
 - ⑤ 移転事業・補償や税制を含めた円滑な移転合意形成を促進する制度設計
 - ⑥ 都市計画や防災計画手法の開発、観光ビジネスや交通産業への活用
 - ⑦ 合意形成の促進と施策の実効的なPDCAサイクルの構築
 - ⑧ 地域交通行政と都市計画行政の連携促進、住民自治の促進やコミュニティビジネスの創出効果検証

