

都市交通調査の実務

～東京都市圏を中心に～



一般財団法人計量計画研究所
石神 孝裕



本日の発表の構成



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

1. PT調査データからみた東京都市圏
2. 過去5回の東京PT調査から
3. 実務の現場では
4. 実務の現場からの問題提起
5. 東京都市圏の取り組み
6. 都市交通調査のこれから

2

今から50年前の主な出来事



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 1960年12月 国民所得倍増計画 発表
- 1964年 3月 電卓 (CS-10A シャープ) の発表
- 1964年 4月 日本人の海外観光渡航自由化
- 1964年 9月 東京モノレール開業
- 1964年10月 東京オリンピック・パラリンピック開催
- 1964年10月 東海道新幹線開通
- 1967年 4月 美濃部亮吉が東京都知事選で当選
- 1967年 6月 東京教育大学の筑波研究学園都市への移転決定
- 1969年 5月 東名高速道路 全線開通

4

PT調査データからみた 東京都市圏

3

50年前と現在の社会情勢等の比較



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

	1960年代		2010年代		変化
平均寿命	男性67.7才 (1964年) 女性72.9才 (1964年)	⇒	男性79.9才 (2012年) 女性86.4才 (2012年)	⇒	男性12.2才増加 女性13.5才増加
合計特殊出生率	2.05人 (1964年)	⇒	1.41人 (2012年)	⇒	0.64人減少 3割減少
婚姻率(%) 人口千対	9.3‰ (1960年)	⇒	5.5‰ (2010年)	⇒	3.8%減少 4割減少
初婚年齢	夫26.9才 (1970年) 妻24.2才 (1970年)	⇒	夫30.5才 (2010年) 妻28.8才 (2010年)	⇒	夫3.6才増加 妻4.6才増加
初産年齢	25.4才 (1960年)	⇒	30.3才 (2012年)	⇒	4.9才増加

5

50年前と現在の社会情勢等の比較



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

	1960年代		2010年代		変化
平均 可処分所得	54,873円/世帯 (1964年)	⇒	426,234円/世帯 (2011年)	⇒	7.8倍に増加
平均 消費支出	45,511円/世帯 (1964年)	⇒	318,707円/世帯 (2011年)	⇒	7.0倍に増加
エンゲル係数	36.0% (1964年)	⇒	22.2% (2011年)	⇒	13.8%減少
消費者 物価指数	32.5 (1970年)	⇒	103.4 (2014年)	⇒	3.2倍に増加
国立大学学費 (年額)	12,000円 (1964年)	⇒	535,800円 (2012年)	⇒	44.7倍に増加
ガソリン価格 (東京都区部)	50円/l (1966年)	⇒	163円/l (2014年)	⇒	3.3倍に増加

6

人口分布の50年



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

【1970年】 東京区部の20km圏を中心に、都市圏南西部と郊外鉄道沿線の駅周辺に人口が集中

【2010年】 都市圏南西部地域をはじめとして50km圏に及ぶ

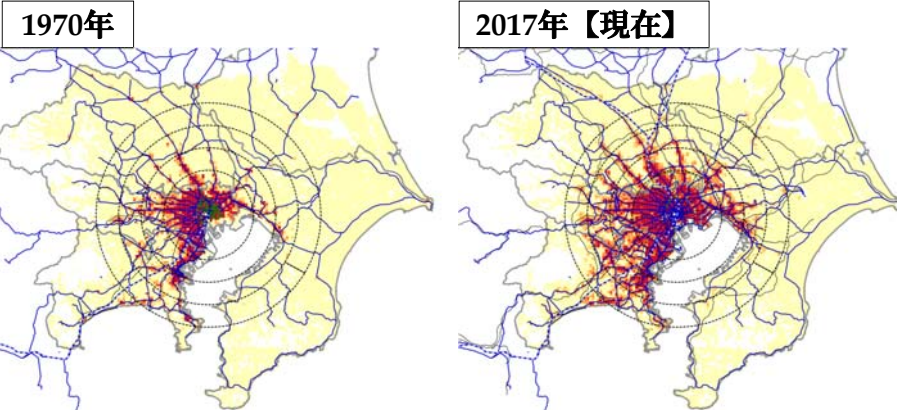


図 東京都市圏の1kmメッシュ別人口密度

7

50年の推移を確実に捉えるPT調査データ



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 東京都市圏の発生トリップは経年的に増加
- 代表交通手段分担率をみると、1998年までは自動車の割合が高まっていたが、2008年では鉄道の利用割合が高まり、自動車利用割合は低下してきた。

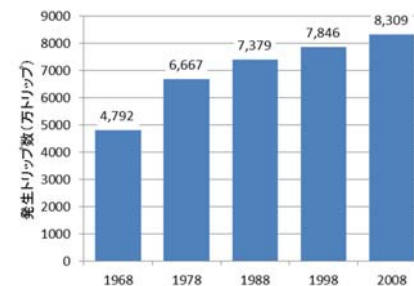


図 発生トリップ数の推移



図 代表交通手段分担率の推移

資料：東京都市圏PT調査データをもとに作成

8

人の移動の50年その2



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 65歳以上人口は、1960年から9倍以上増加
- 高齢者の自動車利用は経年的に増加の傾向



図 65才以上の人口

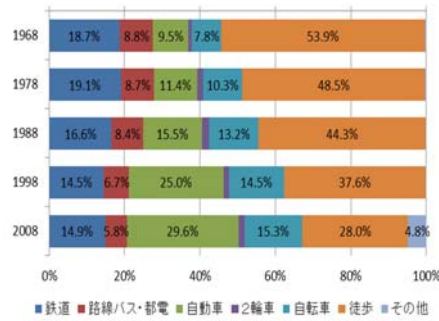


図 65才以上の交通手段分担率の変化

資料：東京都市圏PT調査データをもとに作成

過去5回の東京PT調査から

過去5回の東京都市圏PT調査の変遷



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
実態調査年	1968	1978	1988	1998	2008
調査圏域	東京都 神奈川県 埼玉県 (秩父除く) 千葉県 (房総除く)	東京都 神奈川県 埼玉県 千葉県 茨城県南部	東京都 神奈川県 埼玉県 千葉県 茨城県南部 (鹿島追加)	東京都 神奈川県 埼玉県 千葉県 茨城県南部 (第3回に同じ)	東京都 神奈川県 埼玉県 千葉県 茨城県南部 (小美玉市・行方市追加)
都市圏人口	2,131万人	2,877万人	3,249万人	3,447万人	3,462万人
抽出率	2.0%	2.4%	都心部・都市圏外周部 1% その他東京区部 2% 上記以外 3%	東京区部 1.96% 政令市周辺 2.85% その他 2.85%	東京区部 1.90% 政令市周辺 2.53% その他 1.02%
調査方法	配布 訪問	訪問	訪問	訪問	郵送
回収率	86.7%	84.9%	81.5%	71.5%	25.6%
サンプル数(有効票)	31.5万人	58.8万人	66.8万人	88.3万人	73.5万人

過去5回の東京都市圏PT調査の変遷



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

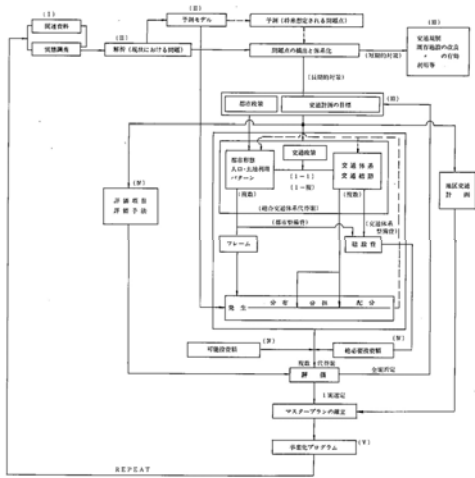
項目	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
発生モデル	回帰モデル	回帰モデル	回帰モデル	原単位	原単位
分布モデル	オポチュニティモデル	グラビティモデル	グラビティモデル	集計ロジットモデル	集計ロジットモデル
分担モデル	分担率曲線	分担率曲線	集計ロジットモデル	非集計ロジットモデル	非集計ロジットモデル
配分モデル	分割配分	分割配分	分割配分	均衡配分	均衡配分
予測技術	モデルに関する備考			都市圏をマクロに分析する戦略モデルと詳細レベルで評価するモデルを構築	検討段階では超長期を考慮したバックキャストのモデルを構築
	予測ケース		複数の人口フレーム、ネットワークを設定	複数の人口フレーム、ネットワークを設定	都市圏構造の誘導、交通ネットワークの整備、TDM施策の組み合わせで6ケースを設定

【S43】東京都市圏ではじめてPT調査



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

総合都市交通体系計画の手順



調査票

0 なし
 1 60万円未満
 2 60~100万円未満
 3 100~140万円未満
 4 140~200万円未満
 5 200~300万円未満
 6 300万円以上

13

【S53】大規模PJの必要性を検証

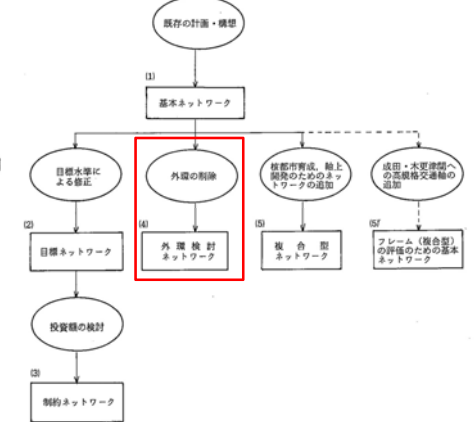


THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

調査圏域が拡大し、
ほぼ現状と同範囲に



大規模プロジェクトの整備の
必要性に関する検討を実施



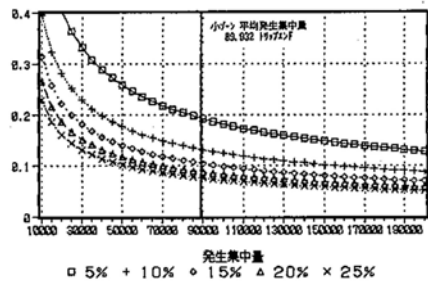
14

【S63】地区交通計画への活用検討

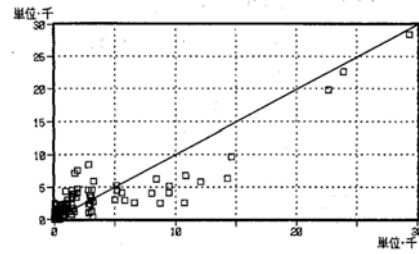


THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

計画基本ゾーンまでの統計的精度を担保したPTデータをもとに、
小ゾーンレベルで活用する際の精度検証等を実施



分担率別の発生集中量と相対誤差の関係



計画基本ゾーン間OD細分化の再現性

15

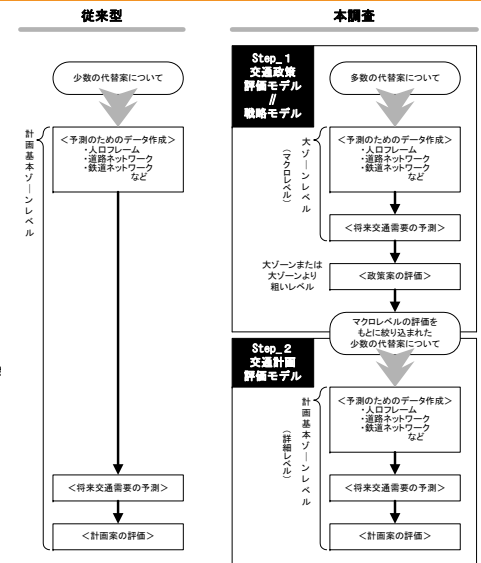
【H10】戦略モデルの導入



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

多様なシナリオを簡便
に評価する仕組みとし
ての戦略モデルの導入

戦略的政策評価モデルの分析解像度



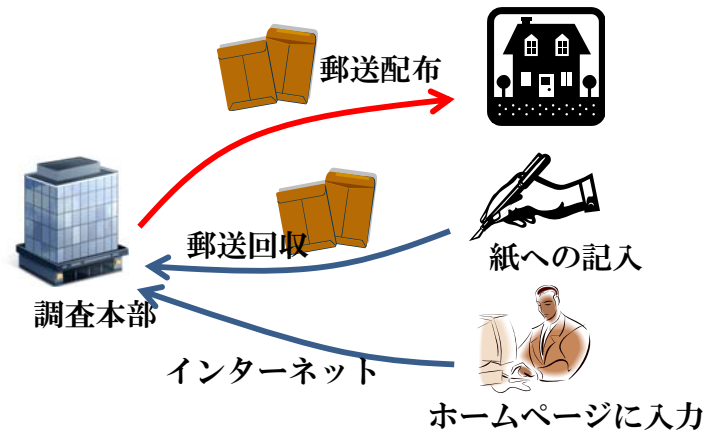
16

【H20】訪問調査から郵送調査へ



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

訪問調査の回収率の低下（特に単身世帯）に対応し、不在がちな世帯に配布、回収できる郵送調査を導入



17

実務の現場では

18

類を見ない規模の統計調査



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

○東京都市圏に居住する約30万世帯を対象とした調査であり、悉皆である国勢調査を除けば、他に類を見ない大規模な統計調査

調査名	東京PT調査	家計調査	労働力調査	社会生活基本調査	就業構造基本調査
直近の調査年	H20	H25	毎年	H28	H28
対象地域	東京都市圏	全国	全国	全国	全国
調査世帯数	約30万世帯	8,076世帯	約4万世帯	約8.8万世帯	約52万世帯
頻度	10年に1回	5年に1回	毎月	5年に1回	5年に1回

19

複数年にわたる調査



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

一般的な 総合都市交通体系調査

- 1年目 実態調査等（PT調査）
- 2年目 交通実態の分析および将来交通量の予測
- 3年目 計画策定・施策提案（マスタープラン等）

大都市圏における 総合都市交通体系調査

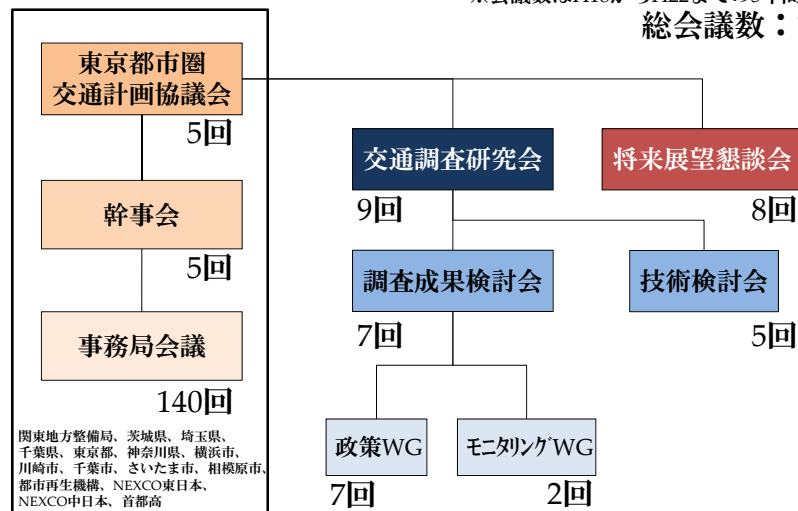
- 1年目 調査企画
- 2年目 事前調査
- 3年目 実態調査等（PT調査）
- 4年目 交通実態の分析および将来交通量の予測
- 5年目 計画策定・施策提案

大規模な調査遂行体制



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

※会議数はH18からH22までの5年間の実績
総会議数：188回



21

実務の現場からの 問題提起

22

調査の動機や位置づけの曖昧さ



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- **高価なPT調査の必要性が説明しづらい**
 - 大規模インフラ整備が進展、ソフト施策等にシフト
 - 道路交通センサスや大都市交通センサスと比した時の法制度上の位置づけの弱さ
 - 何のためにこの規模の調査を実施するのか？
- **“継続性”という重圧**
 - 大都市圏等では調査を定期的実施してきており、継続しつつ規模を減らしたいという思い

23

長期将来の姿を描く意味



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

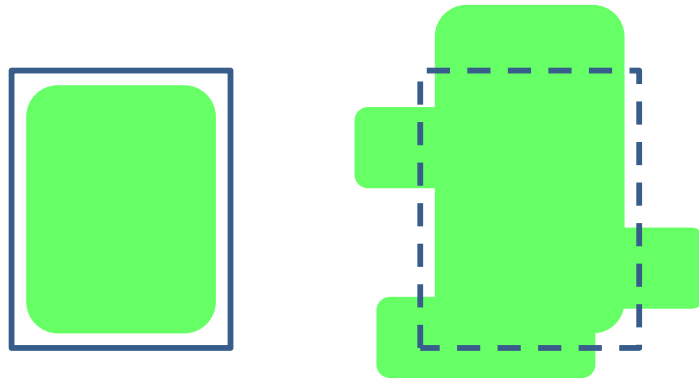
- **長期的、安定的に地域づくりを継続するために、将来を見てプランニングするという意識の希薄さ**
 - データが取れればよいのか？
 - 既存の事業が位置づけられればよいのか？
 - 不確実な世の中だから、将来世代のために何をすべきかを検討しても無駄なのか？
- **短期的成果に着目が集まりやすい**
 - 短期的に成果をあげたい人たち
 - ビッグデータのリアルタイム予測等で拍車がかかる

24

枠があるプランとないプランニング



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES



25

ビッグデータの登場



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

 **モバイル空間統計**

https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics/

 **Location Trends**

<https://www.location-trends.com/>

 **agoop**
Location-based big data for a world of change
<https://www.agoop.co.jp/>

混雑統計[®]
携帯電話利用者から取得した位置情報をもとに、混雑状況や移動パターンを分析し、都市計画や交通政策に活用するためのビッグデータサービスです。
<https://www.zenrin-datacom.net/business/congestion/>

26

ビッグデータとのつきあい方



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- **社会的意志決定の根拠として、ビッグデータはどれほど信頼できると考えるべきか**
 - ビッグデータの中身は必ずしもフルオープンではない
 - 合意形成等では数的根拠の妥当性、透明性が重要だが、ビッグデータで果たして耐えうるのか？
- **なぜビッグデータがあまり使われていないのか？**
 - いつもそれほどの精度が説明できる必要があるか？
 - データに親しんできた交通分野よりも、データになじみが薄かった観光分野の方がなぜ積極的か？

27

検討対象と精度の考え方

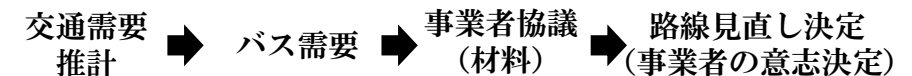


THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

都市計画道路の見直し



バス網再編の場合



28

- **混雑やアクセシビリティ分析ならPTは不要**
 - ネットワーク解析は非常に簡単に実施できるようになった
- **人の移動(活動)のデザインと交通とのリンクが弱い**
 - 今でも需給バランスが中心になりがちな交通計画
- **ミクロな移動には、当然、使える範囲に限界**
 - 大規模調査ながら自治体レベルでみるとサンプルは少なく、ミクロな問題（コミバスなど）では当然使えない

29

- **科学的評価が軽視される風潮**
 - 科学的根拠はなくても施策は前に進む
- **説明のしやすさ vs 科学**
 - 説明のしやすさ＝簡単で理解しやすい
 - 集計モデルが好まれ、非集計モデルが嫌われる
- **作った後にあまり使われないPTのモデル**
 - 今後の方向性の検討には使われるが、その後はほとんど利用されていない

30

- **低い回収率**
 - 回収率25%は、所詮4人に1人しか回答が得られていないのではないかと受け止められてしまう
- **調査名簿とプライバシーの問題**
 - 個人が特定できる情報の活用は、行政においてもハードルが高くなりつつある
- **膨大な調査コスト**
 - 社会資本整備の予算が削減される中、従来の大規模調査のままで果たしてよいのか

31

東京都市圏における 新たな取り組み

32

3つの政策テーマに対応した調査設計



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

テーマ1 広域交通ネットワーク

都市圏の骨格的な道路及び鉄道からなる交通体系の課題を踏まえて政策を検討

テーマ2 対流拠点

対流拠点は首都圏の活力の源泉であり、広域交通NWの変化による影響を踏まえ、対流拠点で実施すべき政策を検討

テーマ3 生活圏

高齢化や人口減における生活圏の課題を踏まえ、生活圏の効率化や機能強化のために取り組むべき政策を提案

調査の全体像



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

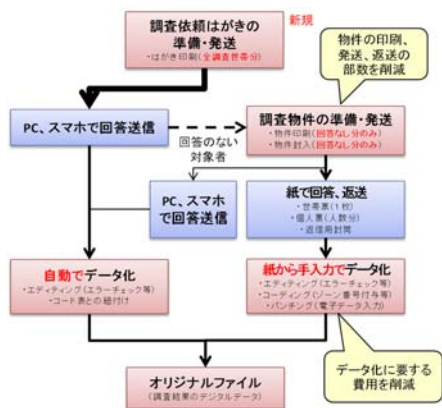
区分	平日	休日
東京都市圏外からの移動（主に都市圏外居住者）	①携帯電話基地局データ（傾向分析）	
都県市間を跨ぐ広域的な移動	②PT本体調査（計画基本ゾーン間ODの把握）	③携帯電話基地局データ（傾向分析）
都市内の移動	④PT本体調査と携帯電話基地局データ（小ゾーン間ODの把握）	
拠点内の移動	⑤プローブパーソン調査もしくはWI-FIデータ（移動経路の把握）	
個人の交通行動の意志決定メカニズム	意識調査（個人が交通行動を決めている要因を把握）	

WEB先行型調査の導入検討



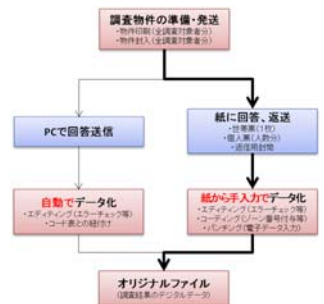
THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

<今回 (H30) 調査 オンライン先行型>



※平成29年度の事前調査にて試し、オンライン回答割合等を確認予定。

<前回 (H20) 調査 オンライン併用型>



<比較表>

項目	オンライン併用型 (前回調査)	オンライン先行型 (今回調査)
調査依頼ハガキ (印刷、郵送)	必要	必要
督促ハガキ (印刷、郵送)	必要	不要
サポートセンターの面積	郵送回収が多いため広めに確保	郵送回収が少なくなり狭くてよい
データ入力作業	大量	少なくてすむ

スマホに最適化されたWEB画面の導入検討



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

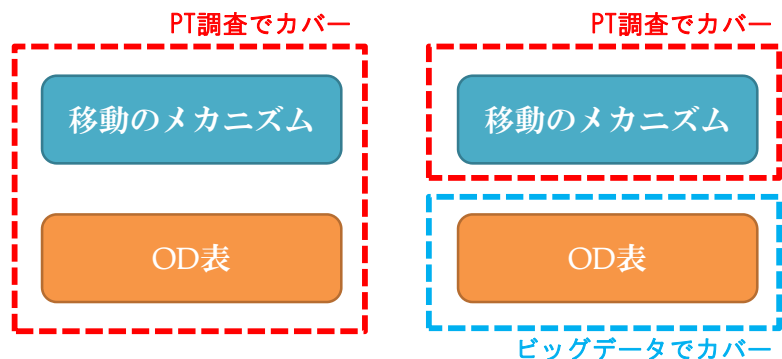


“OD主義”とコストのバランス



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- ODを把握することを目的とした大規模PT調査にとられず、小規模PT調査+ビッグデータも選択肢に



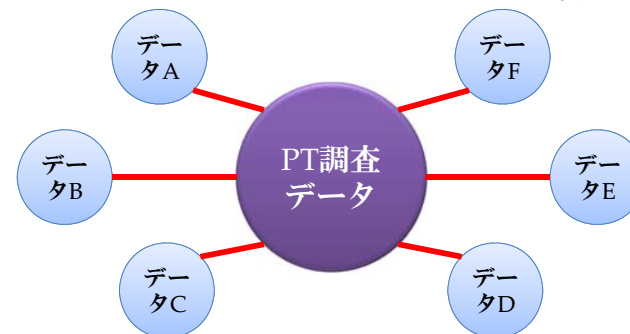
41

PT調査データが他の交通データをつなぐ



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 人の移動のメカニズムを総合的に調査できるからこそがPT調査の重要な価値
- 属性、目的、手段を総合的に把握するPT調査が、他のデータをつなぐハブとなるような設計を



42

ビッグデータの活用を促進する土壌づくり



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 都市交通調査におけるビッグデータ活用の一定の考え方が必要ではないか
 - 精度検証では超えられない壁を乗り越える
- 調査設計時には、ビッグデータも選択肢の1つとして入れることが重要
- ただし、ビッグデータの普及とともに、価格がバランスしてくることも必要

43

データを活かす技術力の研鑽



THE INSTITUTE OF BEHAVIORAL SCIENCES

- 多様なデータを使いこなす技術の向上が不可欠
 - 多様なデータをつなぐ技術
 - トリップチェーン、世帯間の相互作用など、交通行動の理解を促進する行動モデリング技術
- 施策評価の仕組み(モデル)をオープンしては
 - 作りっぱなし、1回きり、作った人しか使えない、ではなく、施策や事業を担当する各部署が容易に利用できる仕組みを

44