

渋谷駅東口周辺地区における歩行者流動量

02005760 筑波大学 扇谷公輔 OGIYA Kosuke

01205430 筑波大学 鈴木勉 SUZUKI Tsutomu

1. 研究の背景と目的

渋谷駅東口の再開発計画

地下鉄13号線の開設

渋谷駅から池袋駅までをつなぐ地下鉄の開設

東急文化会館跡地の再開発計画

東急電鉄・渋谷区等が中心となって計画



写真1 渋谷駅東口



写真2 閉鎖された東急文化会館

1. 研究の背景と目的

鉄道駅周辺を中心に都心部再開発

- ・渋谷駅、品川駅等
- ・都市再生緊急整備地域



鉄道駅乗降客数・周辺地域の歩行者数の増加

- ・駅ビルの増床、開発
- ・商業施設・オフィスの増床、開発



歩道ネットワーク整備に影響

- ・渋谷駅東口と西口の連絡通路
- ・文化会館跡地近辺の歩道整備計画

1. 研究の背景と目的

本研究の最終的な目標

渋谷駅東口周辺地区の歩行者流動量モデルの作成



目標を受けての本稿での目的

歩行者が最短経路を通過すると仮定した場合の歩行者流動量は
実測値とどれくらいの差があるかを解明

当該地域の歩行者流動量調査

- ・歩行者流動量の実測

各歩道の歩行者数の推定

- ・各建物から渋谷駅まで最短経路を通過すると仮定
- ・建物からの流出流量は「歩行者発生集中原単位」で推定

1. 研究の背景と目的

既往研究

道路ネットワーク上での最短経路による歩行者数の積み上げ
SPCP (Shortest Path Counting Problem) として蓄積されている

文献[1]

大山達雄・田口東(1991) : On Some Results on the Shortest Path Counting Problem , 日本OR学会春季大会アブストラクト集 , pp.102-103 .

文献[2]

大山達雄・田口東(1991) : Further Results on the Shortest Path Counting Problem , 日本OR学会秋季大会アブストラクト集 , pp.166-167 .



既往研究は定量的な道路混雑指標を求めるに主眼があり ,
ミクロな歩道ネットワークを用いる研究はあまり見受けられない

2. 研究の方法

渋谷駅東口周辺を研究対象地に選定

再開発が今後行われる地域

- ・地下鉄13号線の開通
- ・東急文化会館跡地の再開発など

同心円状にひろがる都市構造

- ・渋谷駅を中心としてすり鉢状
- ・環状路網



図1 地下鉄13号線路線図(営団地下鉄HPより)

2. 研究の方法

渋谷駅東口の歩道ネットワークの作成



図2 渋谷駅東口周辺図



図3 渋谷駅東口の歩道ネットワーク図

2. 研究の方法

本研究のフロー

「最短経路の場合の流動量」と「実際の流動量」を比較分析

<最短経路による値>

歩行者が最短経路選択を行うと仮定した場合の計算結果

すべての歩行者が最短経路を通ると仮定

すべての歩行者は渋谷駅に向かうと仮定

<実測値>

歩行者流動量調査の実測値による結果

すべての経路を選択できる歩行者を測定

渋谷駅方向・渋谷駅反対方向両方の合計値



結果の差異について分析

3 - 1. 実測調査の結果

歩行者流動量実測調査の概要

青山学院大学と共同研究で測定した実測データを援用

調査場所

- ・渋谷駅東口周辺地区

調査日時

- ・調査日：休日・平日
- ・調査時間帯：12時～18時(30分おきに実測)

調査方法

- ・調査員を配置し、定点観測により測定
- ・数取機を用いた実測

3 - 1. 実測調査の結果

調査場所の周辺

- ・渋谷駅東口周辺の東急文化会館跡地を含んだ地区



図4 調査場所の周辺図

3 - 1. 実測調査の結果

調査場所

- ・(A) ~ (I)までの9つのターミナルノードで測定
- ・[1] ~ [20]までの20のリンクで測定

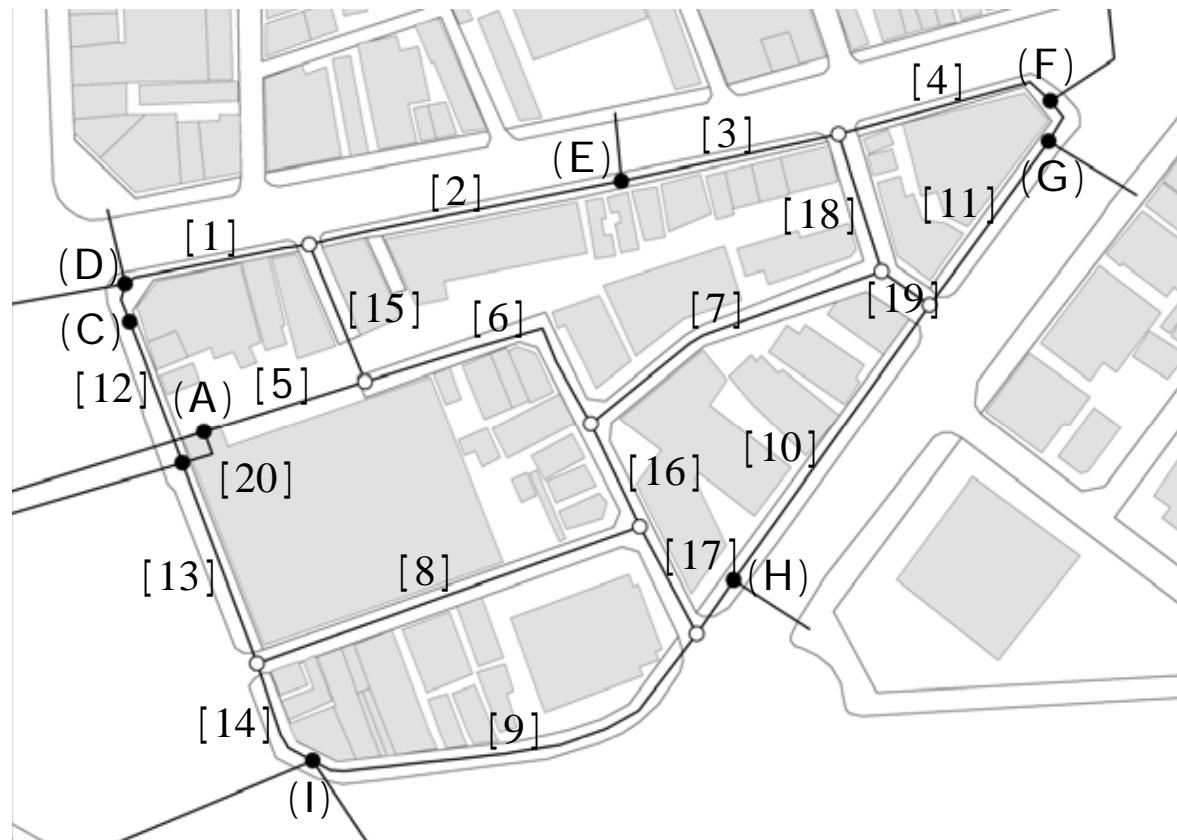


図5 調査場所

3 - 1. 実測調査の結果

調査日時

・調査日: 11/16(日)・17(月)

・調査時間帯: 12:00 ~ 18:00 (30分おき)

各時間帯の歩行者流動量を各30分間の実測値 × 2として算出している

表2 調査日時

調査日	調査時間
2003年11月16日 (日) <休日データ>	12:00 ~ 12:30
	13:00 ~ 13:30
	14:00 ~ 14:30
	15:30 ~ 16:00
	16:30 ~ 17:00
	17:30 ~ 18:00

3 - 1. 実測調査の結果

実測調査の結果

- ・平日の総歩行者流動量は「宮益坂」「東急文化会館北側通路」で多かった



図6 実測調査の結果

3 - 2. 最短経路と仮定した場合の結果

歩行者が最短経路選択を行うと仮定した場合の計算結果

建物用途の分類

- ・「公共施設」「業務施設」「商業施設」「居住施設」「その他」
(東京都都市計画地理情報システムのデータを用いて)



各建物の流出入数の算出

- ・各建物の流出入数の算出
(浅野ら作成の「歩行者発生集中原単位」を用いて)



各歩道の歩行者流動量の算出

- ・歩行者は最短経路で移動すると仮定
- ・Dijkstra法によって最短経路を計算

3 - 2. 最短経路と仮定した場合の結果

建物用途の分類

- ・「公共施設」「業務施設」「商業施設」「居住施設」「その他」
(東京都都市計画地理情報システムのデータを用いて)

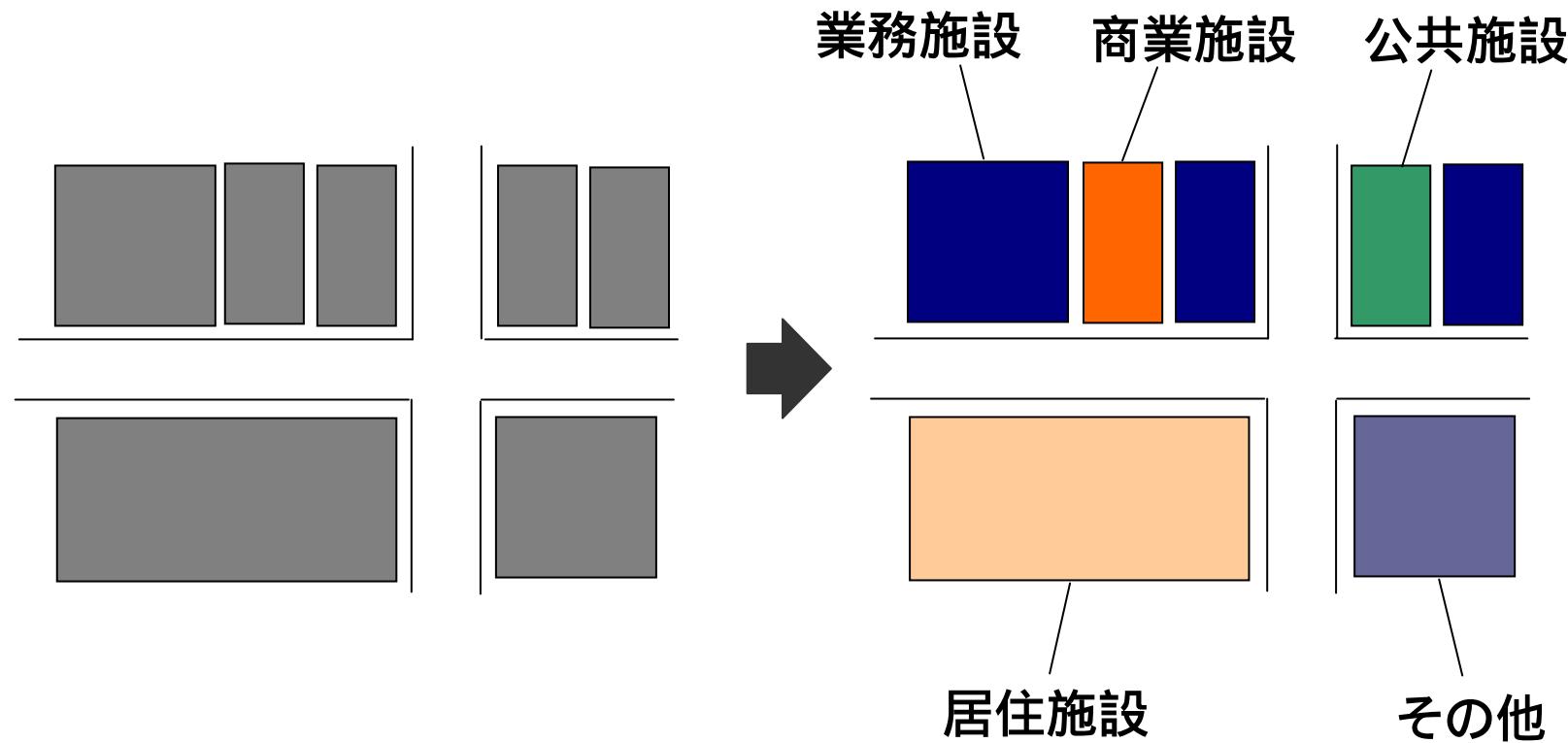


図7 周辺建物の模式図

図8 建物用途の分類

3 - 2 . 最短経路と仮定した場合の結果

各建物の流入出数の算出

建物用途ごとに「歩行者流入出量原単位」を乗じて各建物の流入出数を求める

- ・業務施設 200m^2 $200 \times 0.38 = 76$ 人
- ・商業施設 100m^2 $100 \times 0.97 = 97$ 人

表1 各建物用途の歩行者発生集中原単位

建物用途	歩行者の流入出量
公共施設	0.18 (人/ m^2)
業務施設	0.38 (人/ m^2)
商業施設	0.97 (人/ m^2)
居住施設	0.23 (人/ m^2)
その他	0.23 (人/ m^2)

浅野らによる文献[3]を基に作成

3 - 2. 最短経路と仮定した場合の結果

各建物の流入入数の算出

- ・各建物の流入入量の算出
(浅野ら作成の「歩行者発生集中原単位」を用いて)

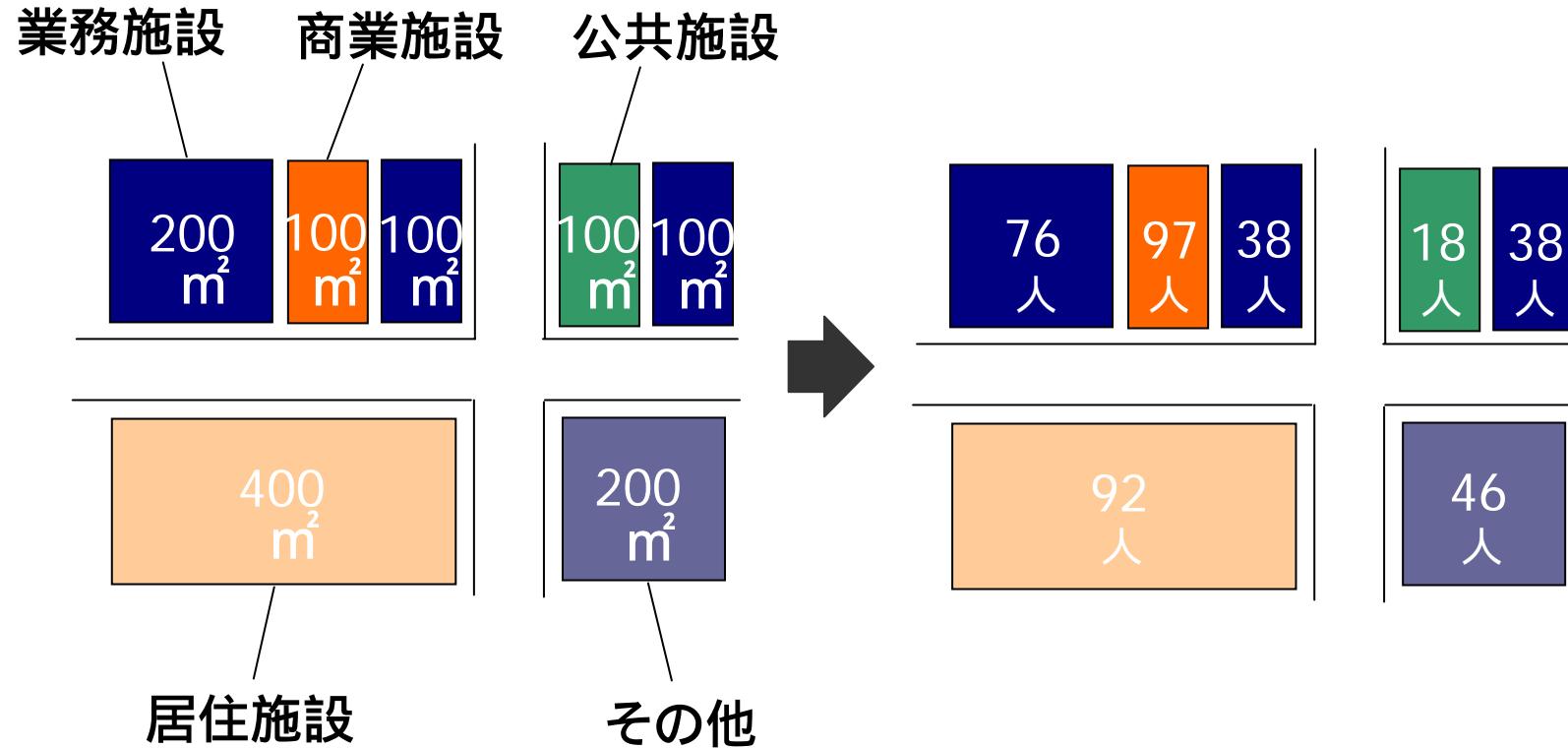


図9 各建物の延床面積

図10 各建物の流入入量の算出

3 - 2. 最短経路と仮定した場合の結果

各歩道の歩行者流動量の算出

各建物までの歩行者数をそれぞれのリンクごとに積み上げ、各歩道の歩行者流動量を決定する

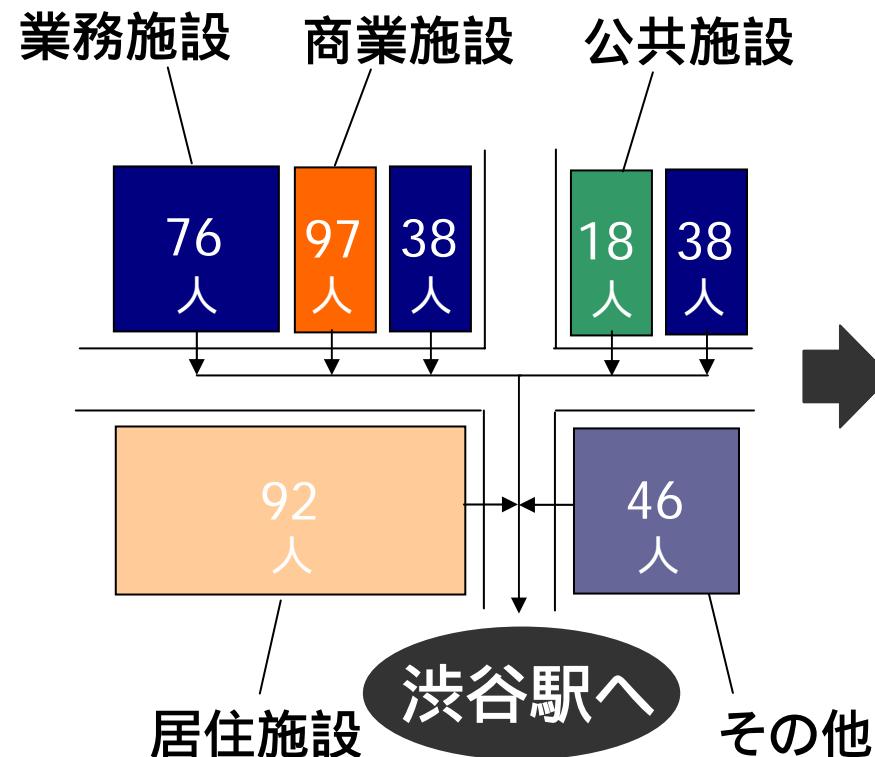


図11 最短経路による歩行者流動

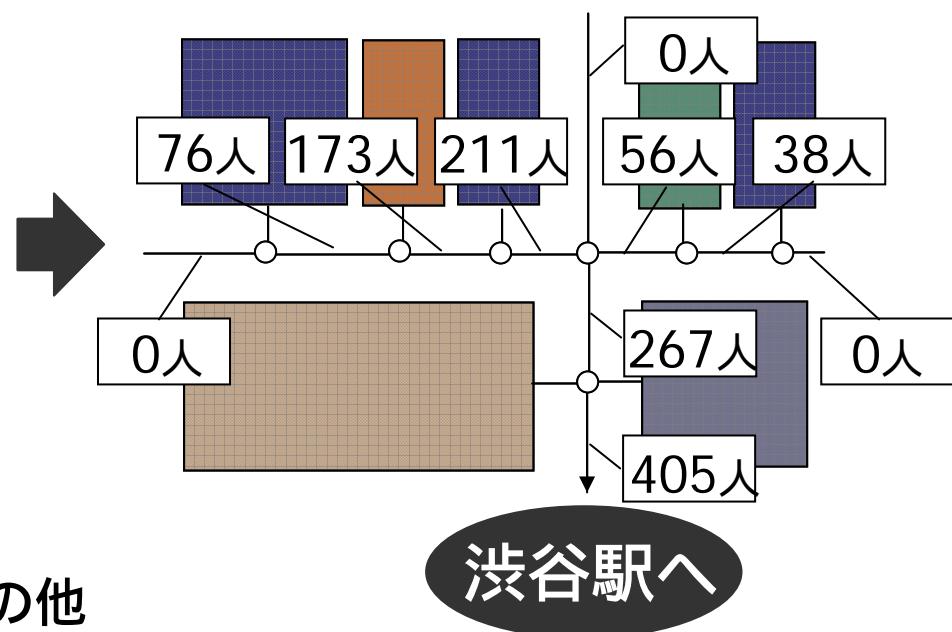


図12 歩行者数の積み上げ計算

3 - 2. 最短経路と仮定した場合の結果

Dijkstra法による歩行者流動量算出結果

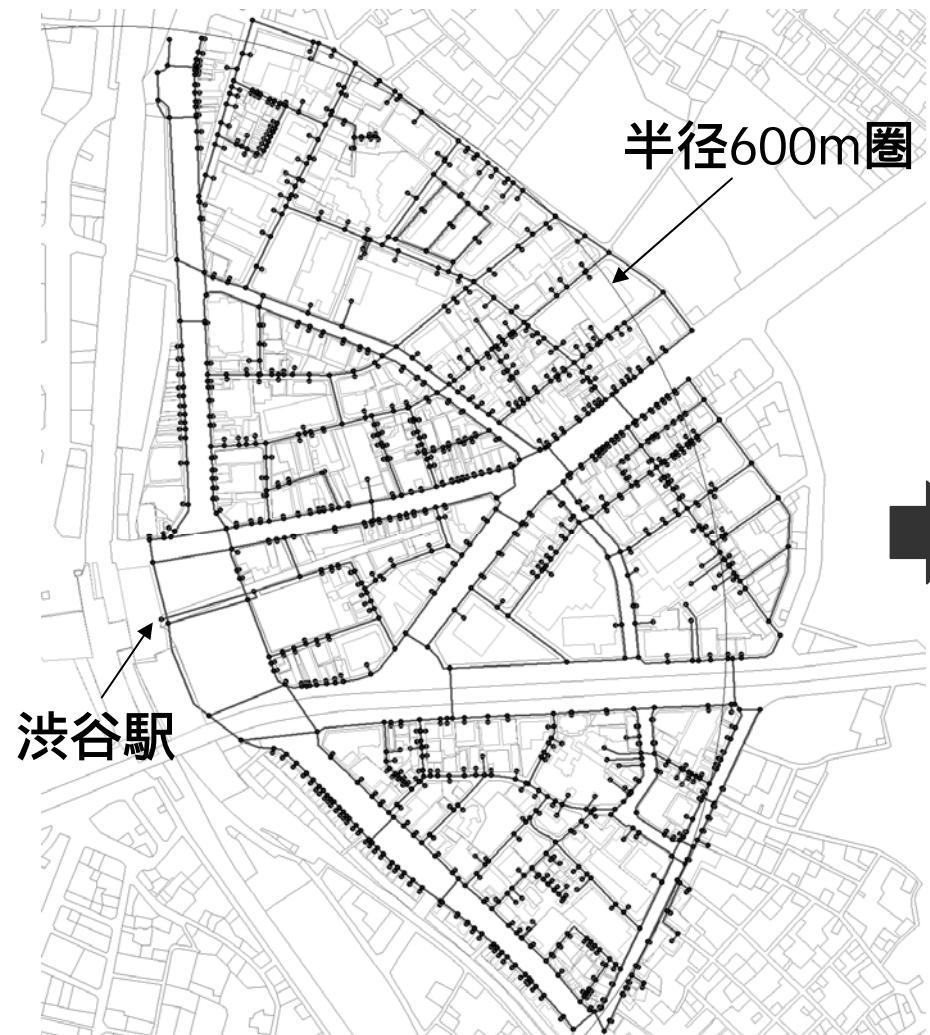


図13 渋谷駅東口の歩道ネットワーク図

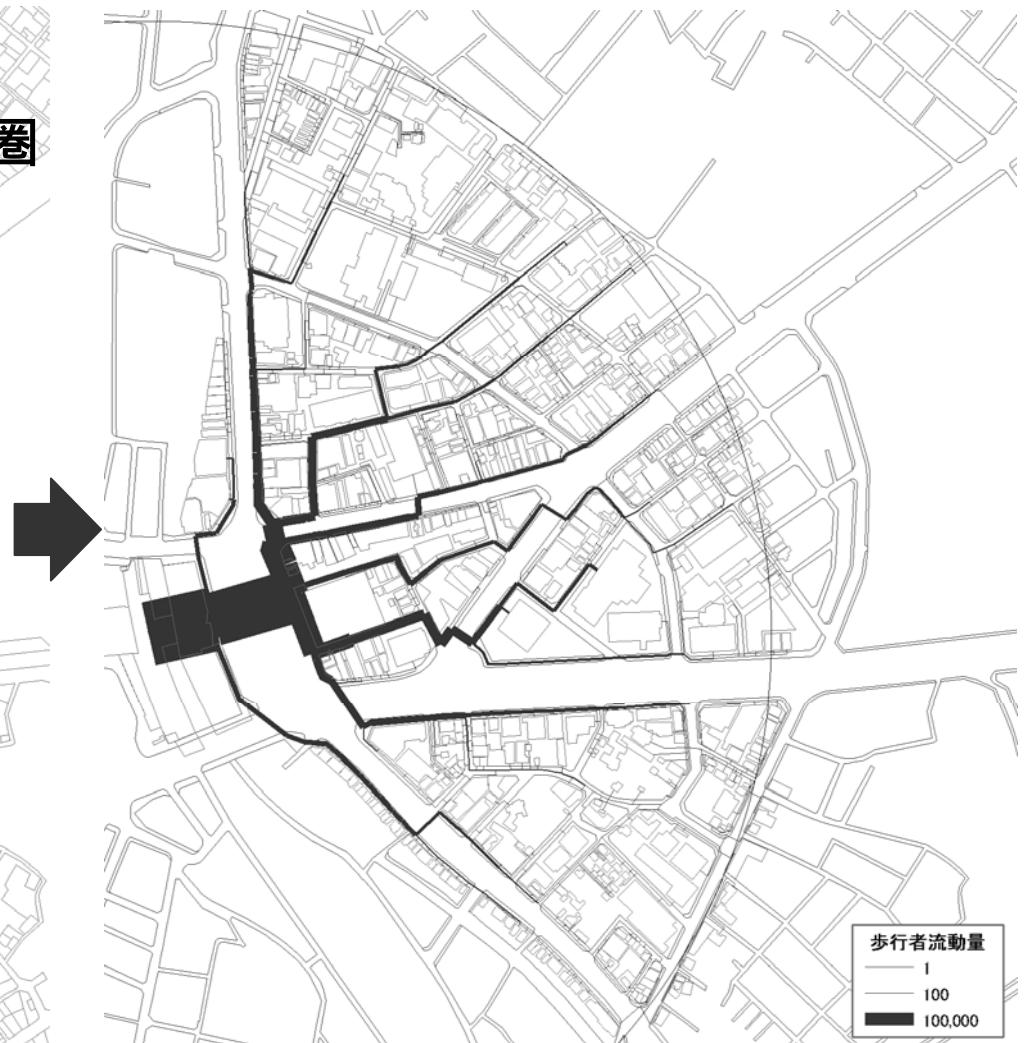


図14 最短経路の場合の流動量

2. 研究の方法

本研究のフロー

「最短経路の場合の流動量」と「実際の流動量」を比較分析

<最短経路による値>

歩行者が最短経路選択を行うと仮定した場合の計算結果

すべての歩行者が最短経路を通ると仮定

すべての歩行者は渋谷駅に向かうと仮定

<実測値>

歩行者流動量調査の実測値による結果

すべての経路を選択できる歩行者を測定

渋谷駅方向・渋谷駅反対方向両方の合計値



結果の差異について分析

4. 結果の考察

最短経路による結果と実測による結果の差異

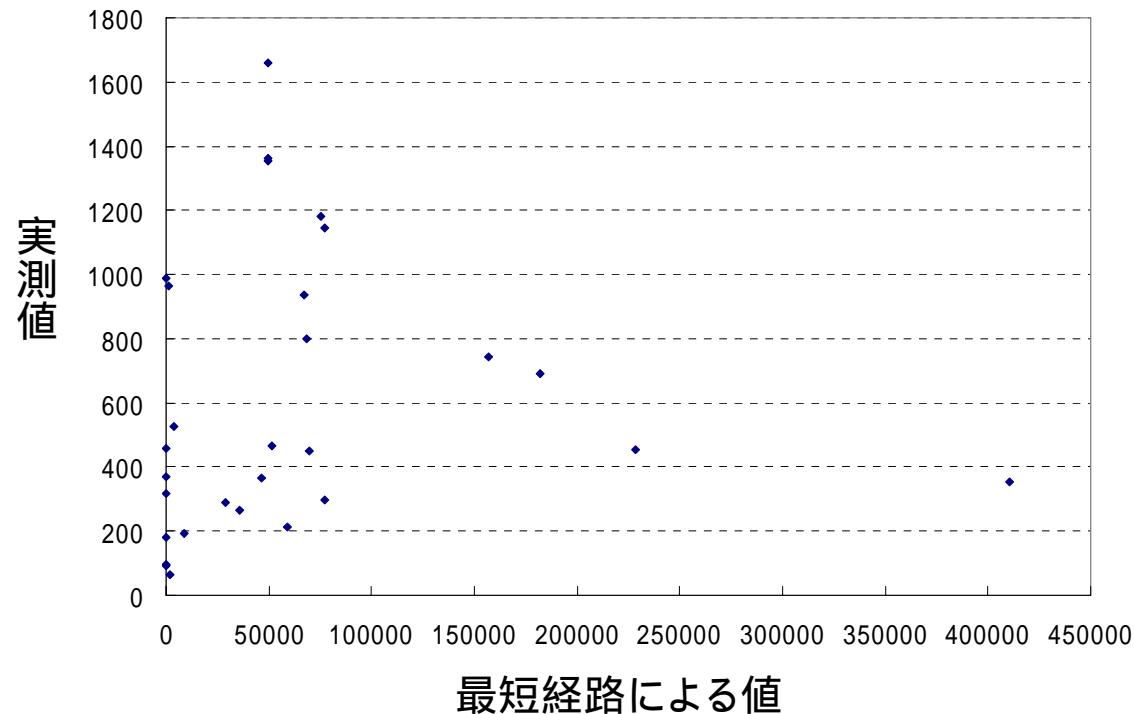
仮定に最も近い平日17時30分～18時00分までの
渋谷方向に向かう歩行者流動量実測値と比較

表2 最短経路による値と実測値の対応表

最短経路による値(人)	実測値(人)		
0	182	1046	966
157042	743	76973	297
0	989	68435	801
59071	211	66891	935
75540	1183	4036	527
28771	288	195	92
0	316	35989	264
0	95	1862	64
278	368	76973	1144
181807	691	9016	194
49395	1661	69361	450
0	458	51319	467
49395	1361	410578	353
49395	1356	46461	366
		228338	456

4. 結果の考察

最短経路による結果と実測による結果の差異 散布図に相関はみられなかった



回帰統計	
重相関 R	0.057382091
重決定 R ²	0.003292704
補正 R ²	-0.033622381
標準誤差	89353.81295
観測数	29

表2 最短経路による値と実測値の散布図

4. 結果の考察

経路選択の差異に着目

- ・実測値では内側の通路が多く選択される
- ・最短経路だと外側の大通りが選択される



- ・実際の歩行者は必ずしも最短経路を選択していない。
「歩道の整備状況」「通りの雰囲気」「沿道店舗の性格」等の影響を示唆



図15 Dijkstra法による計算結果



図16 実測調査の結果

4. 考察

計算の誤差の影響について

今回の結果はごく限定された仮定によるもの

東急文化会館の閉鎖の影響の考慮

文化会館南側の歩行者数が減るのでは？

横断歩道による影響の考慮

渋谷駅東口前横断歩道の歩行者数が減るのでは？

「歩行者発生集中原単位」の値による影響の考慮

「原単位」の設定値の変化は全体の歩行者数に影響

4. 考察

東急文化会館の閉鎖の影響の考慮

文化会館南側の歩行者数が減るのでは？



・減少しているが依然文化会館南側を通る歩行者数は多い

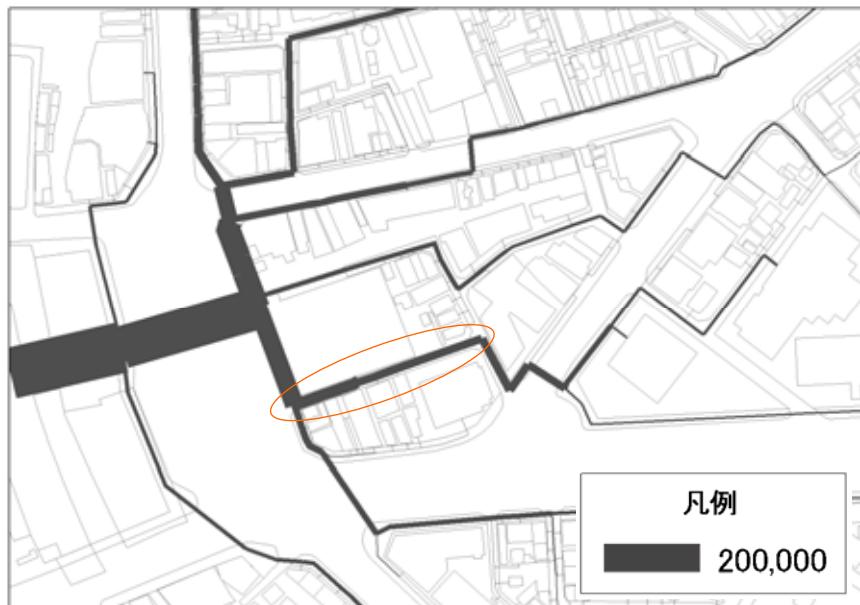


図4 Dijkstra法による計算結果

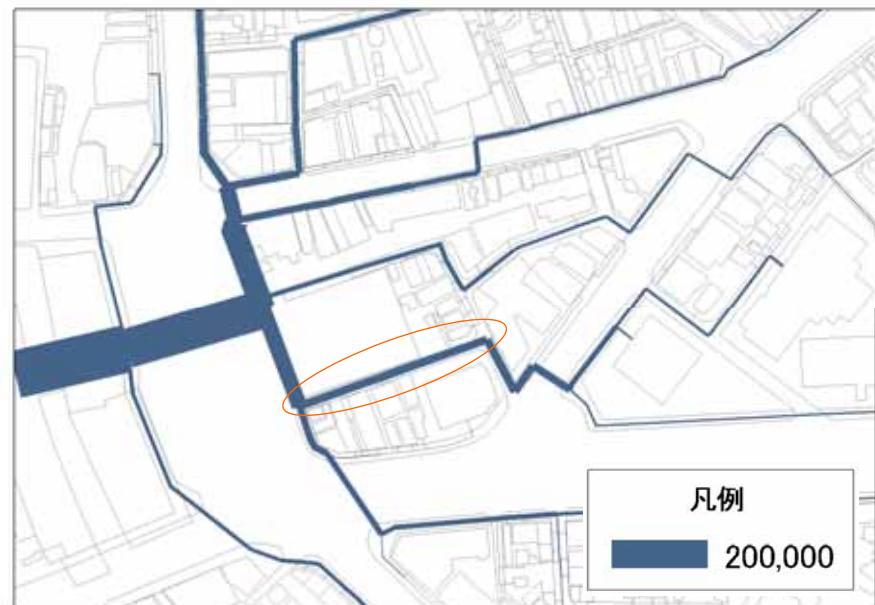


図4 文化会館の閉鎖を考慮した
計算結果

4. 考察

横断歩道による影響の考慮

渋谷駅東口前横断歩道の歩行者数が減るのでは？



- ・文化会館南側を通る歩行者が大きく減少
- ・文化会館北側を通る歩行者が大きく増大

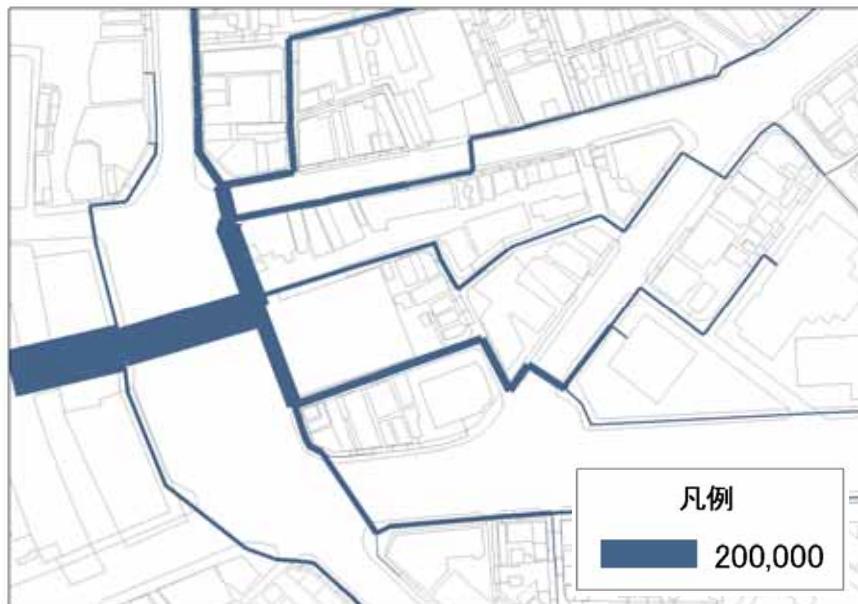


図4 文化会館の閉鎖を考慮した
計算結果



図4 横断歩道の負荷を考慮した
計算結果

4. 考察

「歩行者発生集中原単位」の値による影響の考慮

商業地の値を0.97(人/m²) [複合], 3.33(人/m²) [商店街]に変化させた場合



- ・実測値で流動量が多かった文化会館北側はあまり増加しなかった

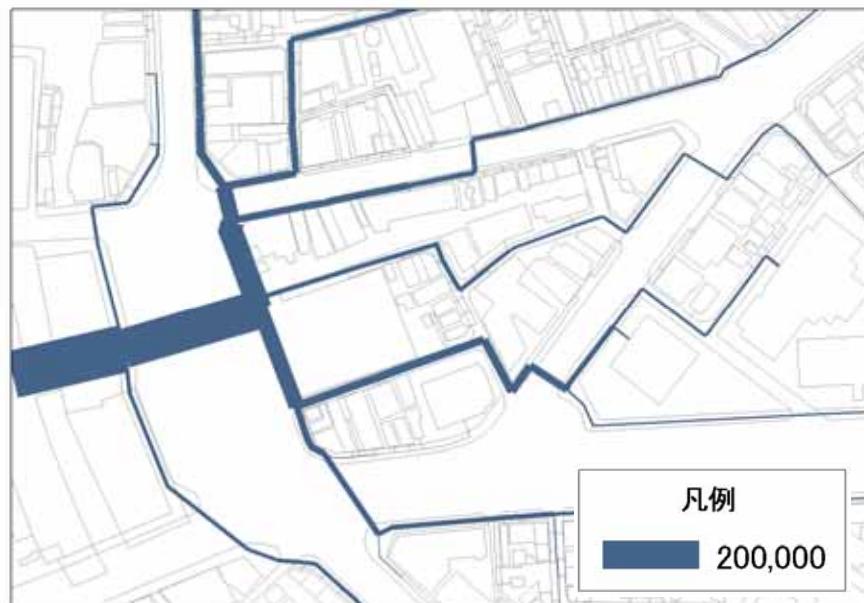


図4 文化会館の閉鎖を考慮した
計算結果

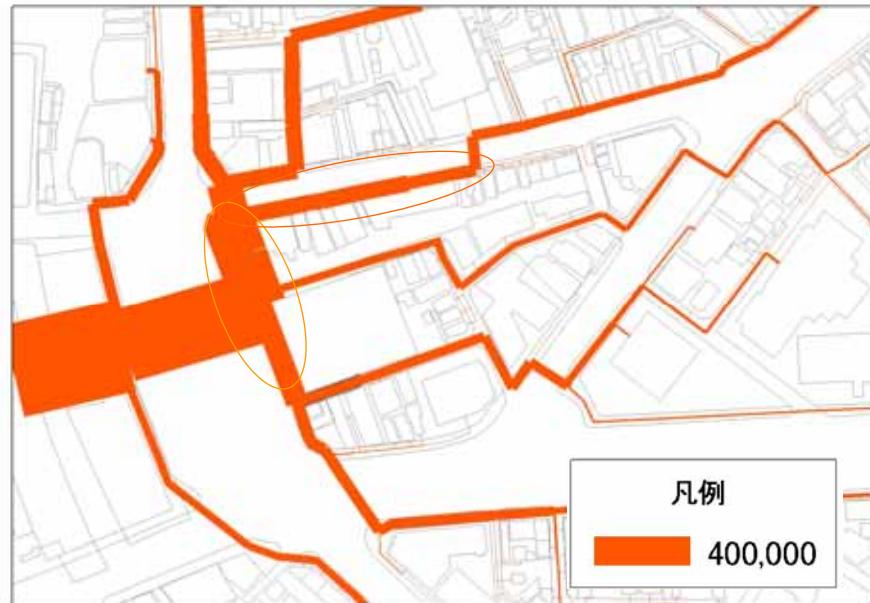


図4 横断歩道の負荷を考慮した
計算結果

5. まとめと今後の課題

各出入口からの流出入を考慮する

- ・今回行ったのはJR渋谷駅東口からの流入のみ
今後は、JR渋谷駅の各出入口、営団地下鉄の出入口からの
流動量も考慮する必要性

歩行者が経路選択を行う場合を考慮する

- ・歩行者は必ずしも最短経路を選択しない
沿道特性等を考慮した歩行者の経路選択の導入

歩行者発生集中原単位による差異の考慮

- ・商業施設: 0.97(人/ m^2)、業務施設: 0.38(人/ m^2)等
- ・商業施設: 3.33(人/ m^2)、業務施設: 0.38(人/ m^2)等
今後は5つの数値を操作