

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ことに主眼があり,
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



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

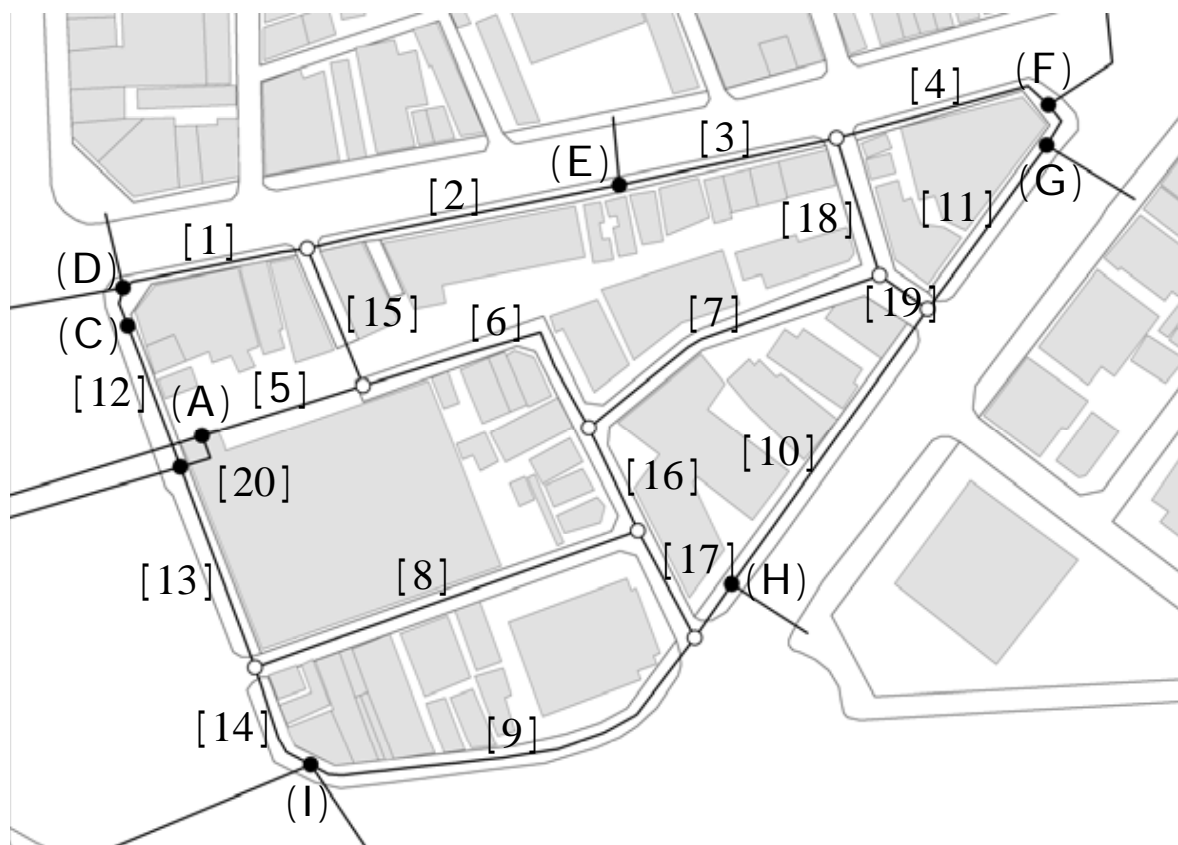


図5 調査場所

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>	2003年11月17日 (月) <平日データ>	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)

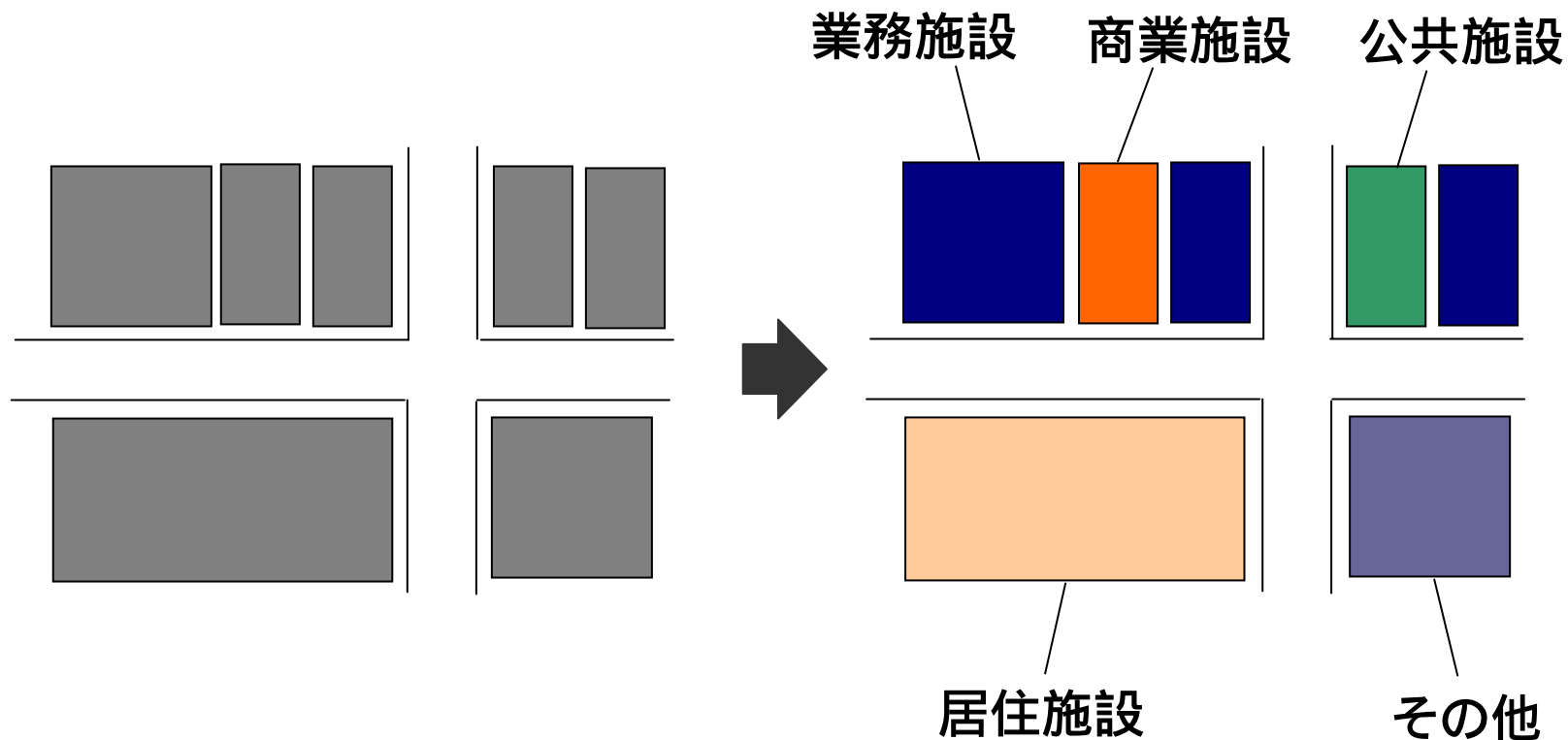


図7 周辺建物の模式図

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

各建物の流出入数の算出

建物用途ごとに「歩行者流出入量原単位」を乗じて各建物の流出入数を求める

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

表1 各建物用途の歩行者発生集中原単位

建物用途	歩行者の流出入量
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

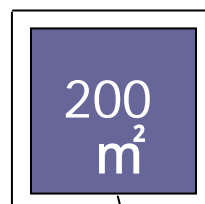
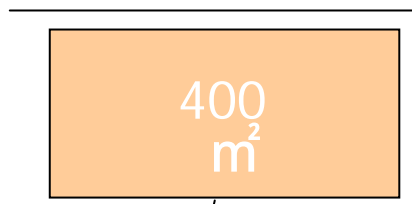
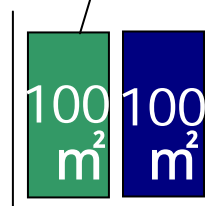
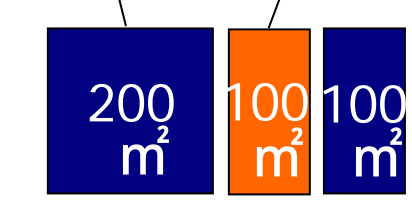
3 - 2 . 最短経路と仮定した場合の結果

各建物の流出入数の算出

・各建物の流出入量の算出

(浅野ら作成の「歩行者発生集中原単位」を用いて)

業務施設 商業施設 公共施設



居住施設

その他

図9 各建物の延床面積

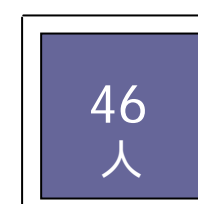
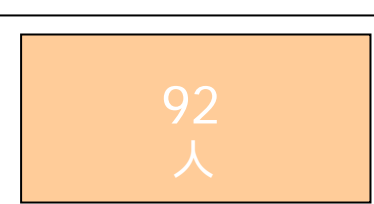
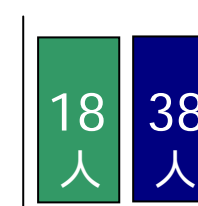
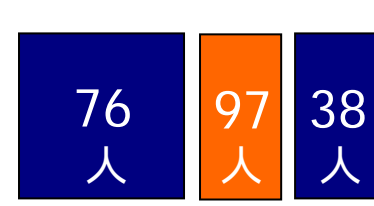


図10 各建物の流出入量の算出

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

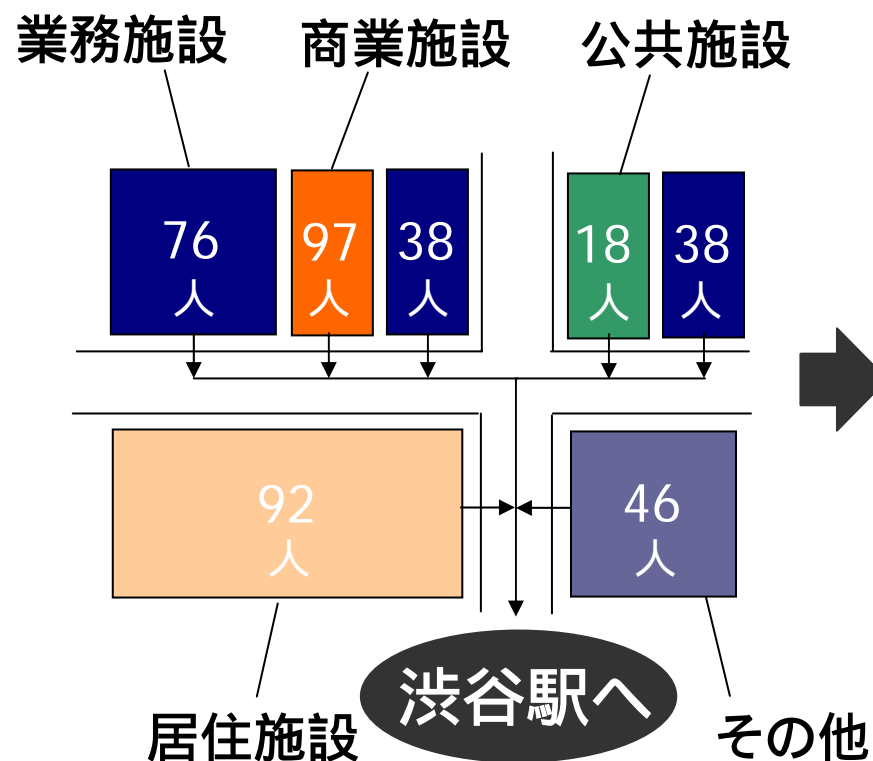


図11 最短経路による歩行者流動

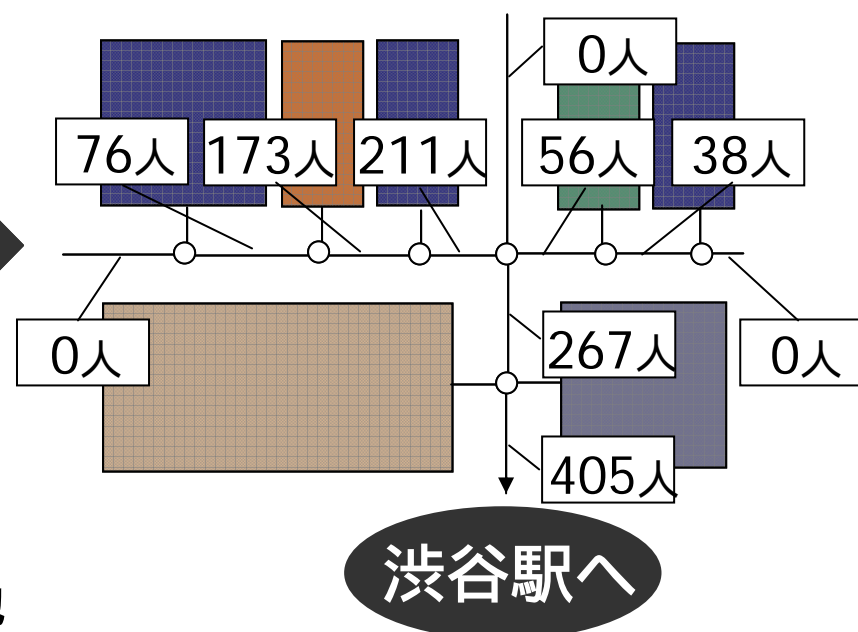


図12 歩行者数の積み上げ計算

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

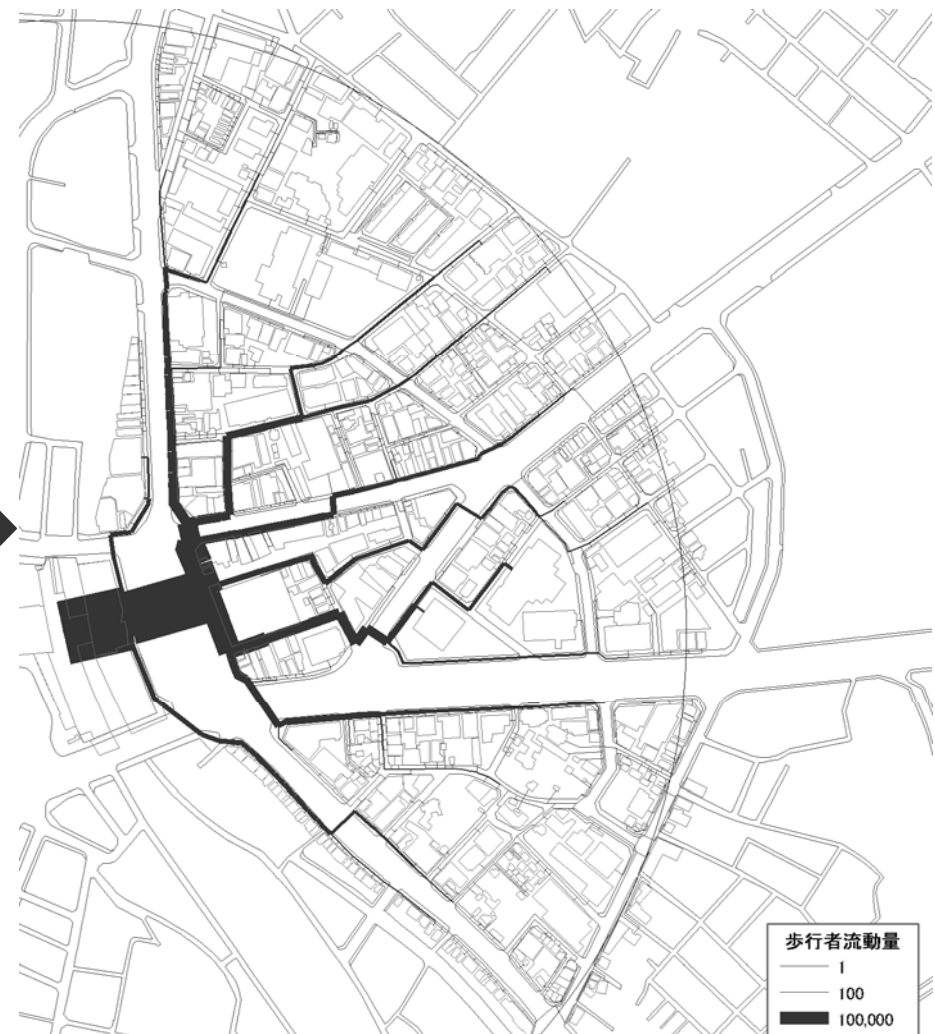


図14 最短経路の場合の流動量

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

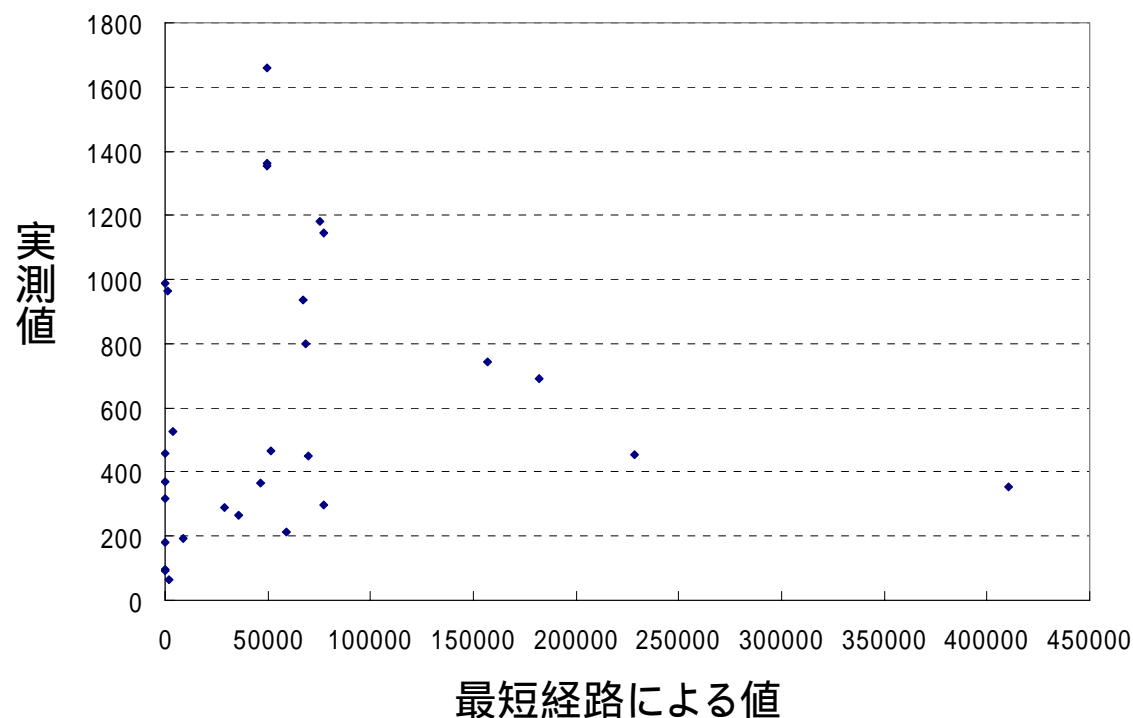
仮定に最も近い平日17時30分～18時00分までの
渋谷方向に向かう歩行者流動量実測値と比較

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 R2	0.003292704
補正 R2	-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

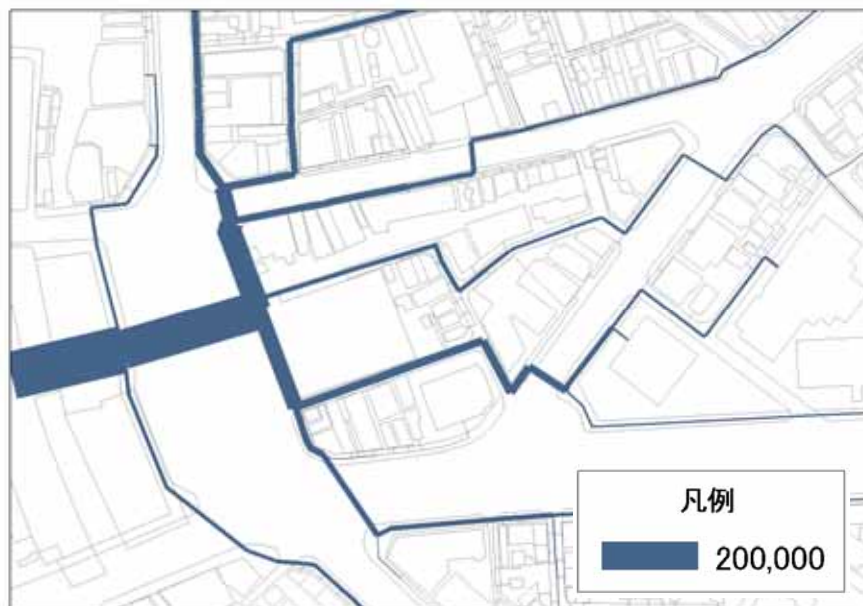


図4 文化会館の閉鎖を考慮した
計算結果

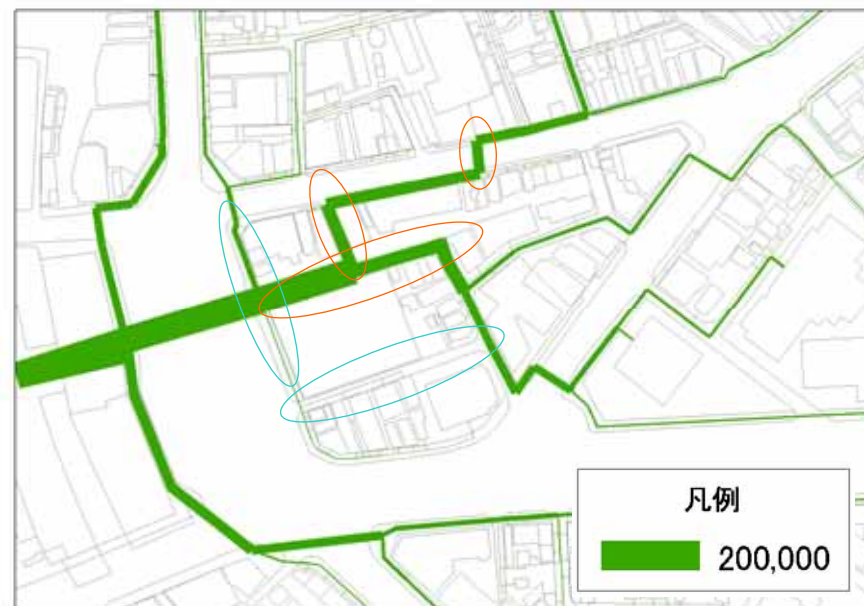


図4 横断歩道の負荷を考慮した
計算結果

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/ m^2) [複合], 3.33 (人/ m^2) [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

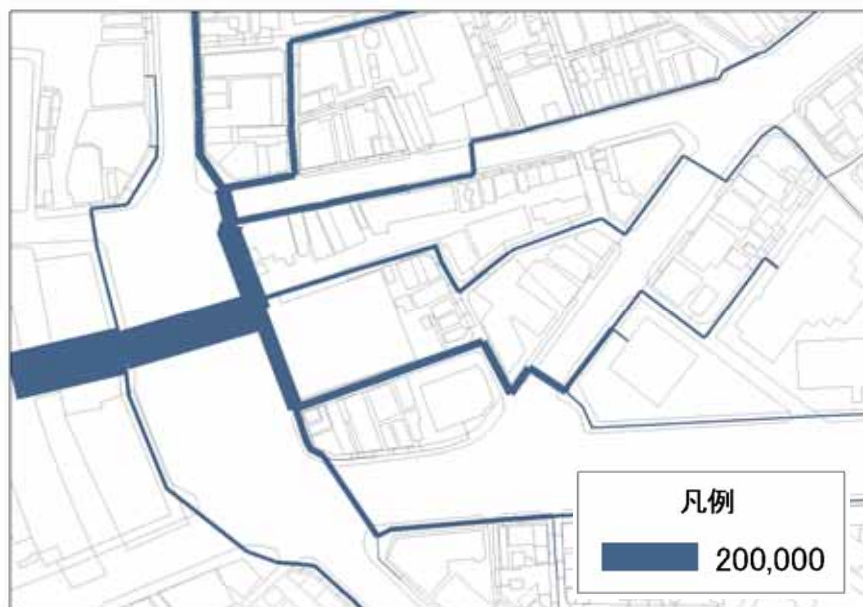


図4 文化会館の閉鎖を考慮した
計算結果

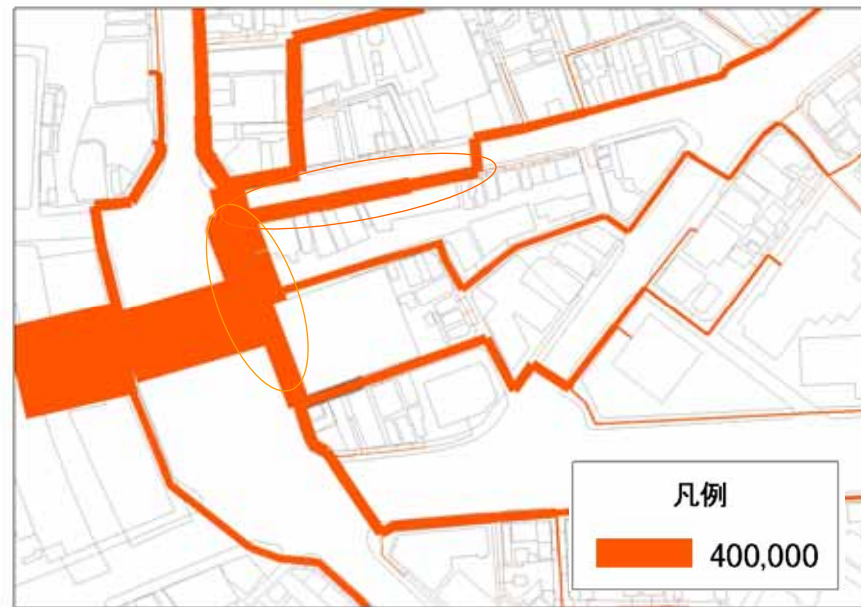


図4 横断歩道の負荷を考慮した
計算結果

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