

## 1-1 シミュレーションモデルの設定

本研究ではシミュレーションモデルの構築には(株)構造計画研究所の作成した **artisoc** というソフトを用いた。以下に本研究で構築したモデルの設定とその詳細を示す。

### □artisoc

社会現象など人間同士の相互作用をコンピュータ上で再現することができ、ダイナミックに変化する社会現象を生きたまま分析できるマルチエージェント・シミュレーション(MAS)を簡単に構築できることをコンセプトに設計されたシミュレーションプラットフォーム。

### □使用するデータ

2008年ヒアリング調査を基に休日の総来街者数に拡大した推計データ

### □対象範囲

本研究で設定した入口・出口地点<sup>※1</sup>とNODEとLINKを図1-1-1に示す。

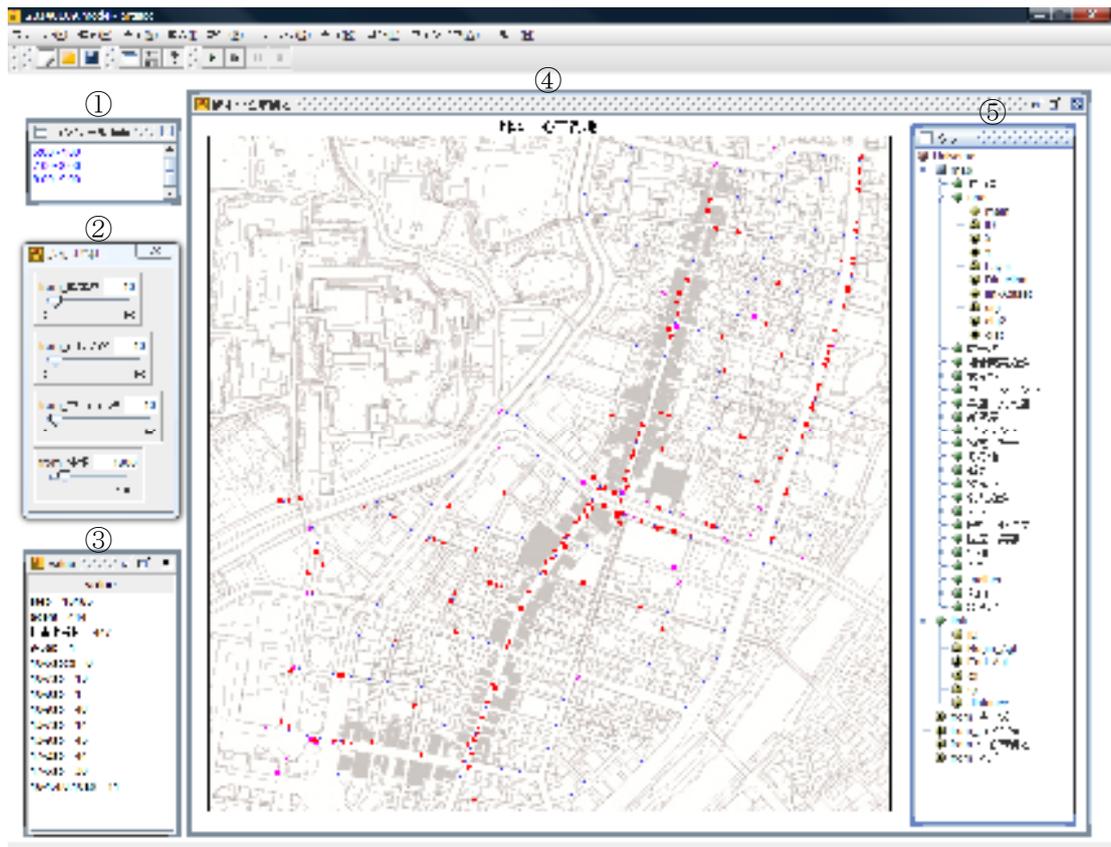


図 1-1-1 対象範囲

※1 入口地点：エージェントの発生する地点。回遊の開始場所。

出口地点：エージェントの消滅する地点。回遊の終了場所。

## □作成したモデルの操作画面



- ①コンソール画面      ・ ・ ・ モデル上での経過時間が表示される
- ②コントロール画面    ・ ・ ・ 条件として与える数値をスクロールバーで設定できる
- ③value 画面            ・ ・ ・ step 数や総エージェント数や通行量を確認できる
- ④マップ画面            ・ ・ ・ マップ上のエージェントの動きを確認できる
- ⑤ツリー画面            ・ ・ ・ モデルの階層構造を樹形図のように表示したもの

図 1-1-2 対象範囲

## 1-2 エージェント属性内容

2008年ヒアリング調査で用いられた調査項目を基にエージェントの属性を設定した。

性別（: gender） …男性／女性

年齢（: generation） …10代／20代／30代／40代／50代／60代以上

歩行速度（: speed）

年齢に応じた歩行速度を使用する。なお、シミュレーションの1stepを1歩とし、地図の縮尺と歩幅を合わせた。以下はその対応表である。

表 1-2-1 歩行速度対応表

Age	Men			Women		
	Walking Speed (m/min)	Step Length (cm)	Cadence (step/min)	Walking Speed (m/min)	Step Length (cm)	Cadence (step/min)
0-9	58.7	44.5	132.0	53.1	38.5	138.1
10-19	72.2	61.6	117.3	64.4	52.0	123.8
20-29	78.7	66.4	118.6	63.1	51.3	122.9
30-39	79.6	67.3	118.3	63.5	50.4	126.1
40-49	75.3	61.9	121.6	62.8	50.7	123.8
50-59	76.5	63.8	119.8	59.5	47.3	125.8
60-69	74.6	60.8	122.6	53.1	46.1	115.1
70-79	58.2	52.4	111.0	57.0	48.8	117.0

来街目的（: purpose） …仕事・通勤／買い物／飲食・交遊／娯楽／その他

歩行者が中心市街地を訪れた目的であり、目的ごとに訪れる施設も異なる。また、入口地点によって歩行者の来街目的の割合は異なる。なお、その他には用事・医療・学習等が含まれる。

訪問箇所数（: satisfaction）

歩行者が中心市街地に訪れてから帰宅するまでに訪れる施設数であり、入口地点によって訪問箇所数の割合は異なる。

### 1-3 フロー図

歩行者の回遊行動フローを以下に示す。またそのフロー図とモデル概念を図 1-3-1、図 1-3-2 に示す。

#### 1. エージェント発生

各エージェントに年齢・性別・歩行速度を与え、各入口地点から発生させる。  
(エージェントの発生間隔はポアソン分布に従うものとする。)  
その後近くの NODE へ移動する。

#### 2. 経路選択

各 NODE において、目的地と現在地を結ぶ線と各 LINK との角度差の小さい NODE を選択しながら目的地に向け移動する。

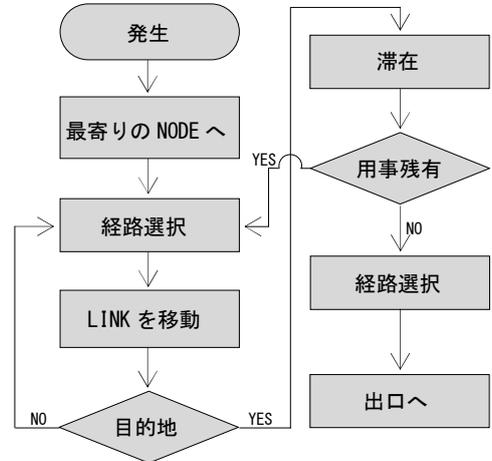


図 1-3-1 フロー図

#### 3. 目的地到着

目的地に到着すると、店舗ごとに設定した時間だけ滞在する。  
このとき、各エージェントに設定した満足値を 1 つ消費する。

#### 4. 回遊継続決定

満足値が 0 になるまで回遊を繰り返す。

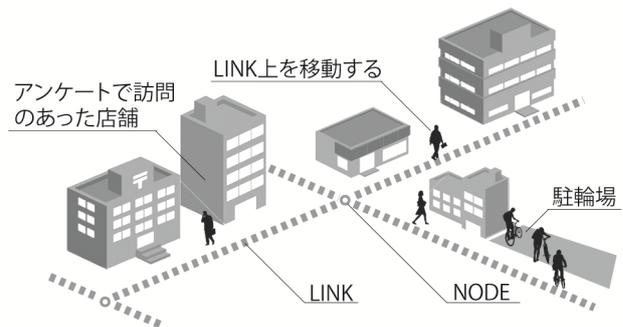


図 1-3-2 モデル概念

#### 5. 出口へ向かう

## 1-4 モデルの再現精度の検討

構築したモデルの断面通行量の結果と2008年商店街通行量調査の結果を突き合わせ、モデルの再現精度を確認する。

### □相関分析

モデルを用いて2008年商店街通行量調査の調査地点と同じ19地点(図1-4-1)で断面通行量の計測を行い、その値を用いて相関分析を行った。

なお、数値は、5回のシミュレーション結果の平均の値を用いた。(表1-4-2)

その結果、0.9087とかなり高い相関が得られた。



図1-4-1 調査地点(19地点)

表1-4-2 シミュレーション結果

調査地点	商店街通行量調査	シミュレーション結果					平均
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
パチンコプラザ前	6120	6122	6109	6016	6103	6241	6118.2
新市街郵便局前	4000	53	54	40	42	43	46.4
ワシントン通り	1716	25	40	37	30	30	32.4
南日本銀行熊本支店前	3168	835	824	842	878	798	835.4
南酒屋前	3678	1299	1359	1357	1315	1297	1325.4
角マック前	8754	6141	6131	6057	6136	6244	6141.8
三国屋前	10194	10806	10864	10858	10798	11085	10882.2
パルコ前	12762	14812	14867	15026	14916	14961	14916.4
カリーノ南口	5604	1373	1481	1362	1364	1456	1407.2
カリーノ北口	6840	3469	3625	3455	3598	3548	3539
鶴屋西側入口	3732	2930	3144	2897	3078	3026	3015
ハッピービル前	2748	75	107	90	75	76	84.6
びぶれす前	12936	12146	12862	12054	12407	13201	12534
長崎書店横	2418	202	175	173	189	176	183
第十美創ビル前	8154	11244	11781	11137	11379	12042	11516.6
坂梨カメラ前	2436	690	600	665	644	630	645.8
並木坂	3006	4436	4507	4442	4436	4411	4446.4
テトリア前	3570	5551	5437	5607	5349	5569	5502.6
肥後銀行水道町支店前	2568	750	584	502	1079	291	641.2
合計	104404	82959	84551	82617	83816	85125	83813.6

### 【考察】

商店街通行量調査の結果と大きく数値に差が出た地点がいくつかあったが、これはその調査地点が対象範囲の端に位置し、近くに入口出口地点が無く、エージェントがあまり通過しなかったことが原因だと考えられる。

## 1-5 モデルの予測精度の検討

前項で構築した2008年再現モデルを用いて、2011年に完了した「桜の馬場整備計画」を計

画段階と想定してシミュレーションを行い、周辺の歩行者通行量の予測結果と 2011 年 GC 調査結果を突き合わせることで、モデルの予測精度を検討する。

### 1-5-1 「桜の馬場整備計画」について

#### □整備目的

観光客を増やすとともに、熊本城での滞在時間の拡大を図り、周辺地域への回遊を促進することで、中心市街地の活性化ならびに城下町である熊本市の魅力向上に寄与することを目的としている。

#### □施設規模

総合観光案内所	・・・	300 m <sup>2</sup>
歴史文化体験施設	・・・	2400 m <sup>2</sup>
多目的交流施設	・・・	400 m <sup>2</sup>
飲食施設	・・・	1600 m <sup>2</sup>
物販施設	・・・	1400 m <sup>2</sup>



図 1-5-1 計画地

### 1-5-2 計画地への来場者数の予測（休日）

周辺施設または中心市街地から計画地への来場者数を予測するため、各施設の休日の 1 日平均利用者数に、2011 年に行われたヒアリング調査で得られた、各施設から城彩苑に訪れる割合を用いて計画地への来場者数を推計する。

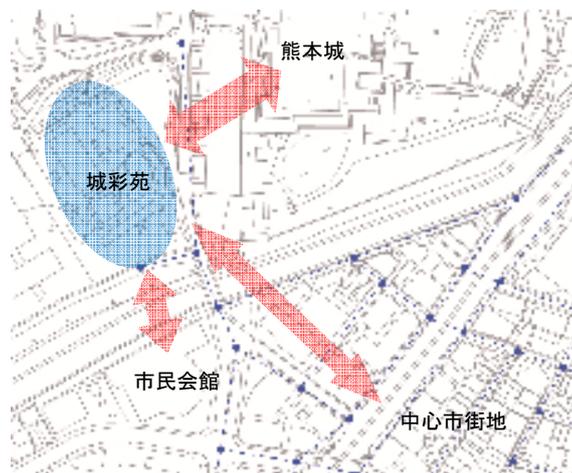


図 1-5-2 周辺からの来場者

#### ①熊本城からの来場者

$$6100(\text{人/日}) \times 20\% = 1220(\text{人/日})$$

#### ②市民会館からの来場者

$$1300(\text{人/日}) \times 10\% = 130(\text{人/日})$$

#### ③中心市街地からの来場者

$$28000(\text{人/日}) \times 10\% = 2800(\text{人/日})$$

#### ④外部からの来場者 1000～3000(人/日)

$$\text{来場者数予測： 約 } 5000 \sim 7000(\text{人/日})$$

### 1-5-3 相関分析

前項で推計した人数をモデルに入力し、シミュレーションを行った。

そして2011年GC調査の調査地点と同じ13地点で断面通行量の計測を行い、その値を用いて相関分析を行った。なお、数値は5回のシミュレーション結果の平均の値を用いた。

その結果0.887と高い相関が得られた。

#### 【考察】

モデルの予測精度として高い相関が得られたため、次章でこのモデルを用いて「桜町・花畑周辺地区再開発」による周辺の歩行者通行量についてシミュレーションを行う。

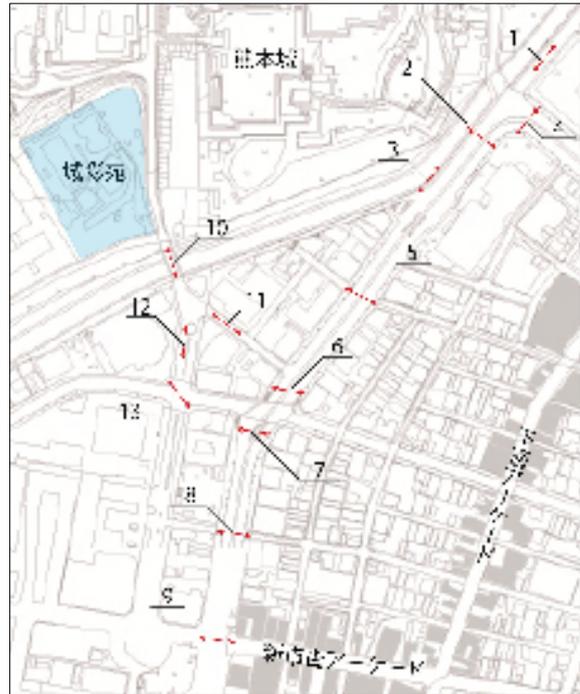


図1-5-3 調査地点（13地点）

表1-5-1 シミュレーション結果

調査地点	2011年GC調査	シミュレーション結果					平均
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	
1	1344	1760	1719	1741	1698	1702	1724
2	2250	2235	2266	2277	2261	2248	2257.4
3	1536	2208	2188	2226	2190	2189	2200.2
4	2610	768	851	827	848	850	828.8
5	2010	1570	1517	1588	1587	1573	1567
6	1764	2409	2349	2384	2371	2339	2370.4
7	2646	2980	2893	2999	2978	2982	2966.4
8	4134	3263	3368	3227	3312	3311	3296.2
9	4446	4949	5030	5061	5043	4983	5013.2
10	1884	2579	2466	2837	2783	2668	2666.6
11	246	576	539	589	529	572	561
12	2064	2557	2617	2657	2608	2543	2596.4
13	4554	3867	3871	3981	4041	4027	3957.4
合計	31488	31721	31674	32394	32249	31987	32005

## 2-1 本章の概要

本章では、前章で構築したシミュレーションモデルを用いて「桜町・花畑周辺地区再開発」による周辺の歩行者通行量への影響についてシミュレーションを行い、その予測結果を検討する。

## 2-2 桜町・花畑周辺地区再開発計画

### □概要

熊本城への景観に配慮しながら交流拠点都市にふさわしい魅力と賑わいを生み出すため、桜町・花畑周辺地区を一体的に活用・デザインする取り組み。デザインコンセプトは熊本城と庭つづきのまちの大広間とし、和を基調とした空間づくりを目指すというもの。



図 2-2-1 再開発計画地



図 2-2-2 計画段階でのイメージ図

## 2-3 シンボルプロムナードへの来場者予測(休日)

平成 24 年 3 月に市が公開した計画案を参考にし、周辺施設からシンボルプロムナードへの来

場者数を予測する。(図 4-3) また、中心市街地から計画地への来場者数の予測については、計画案ではシンボルプロムナード周辺の断面通行量の値から算出されており、歩行者の重複が考えられるため、本研究では来街者の回遊傾向などの設定をいくつか想定し、それぞれについてシミュレーションを行う。



図 2-3 来場者予測方法

## 2-4 歩行者通行量変化の想定について

再開発による歩行者の回遊傾向の変化として、本研究では、「総来街者数の増加」と、中心市街地から計画地への「歩行者の流入」、計画地を訪れた人がさらに新たな施設や店舗に回遊を広げる「回遊継続」の3つの項目を挙げた。そして、それぞれの度合いの数値を変えた8タイプのうちcase1~4を想定し、前項の周辺施設からの来場者数を加えシミュレーションを行った。

なお、図4-4-2に中心市街地全体の再開発前の通行量の予測値を示す。

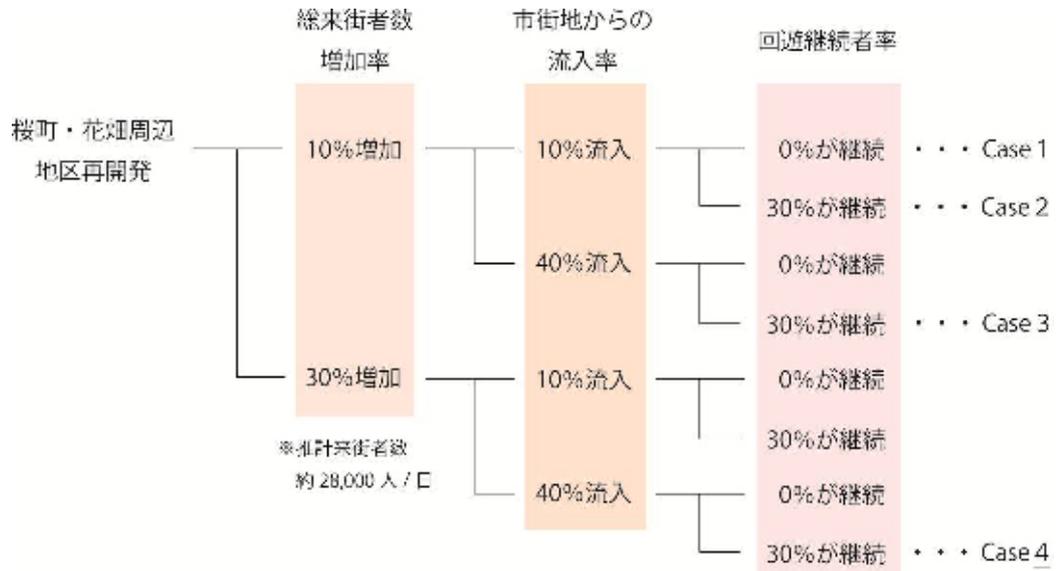


図2-4-1 想定する条件設定

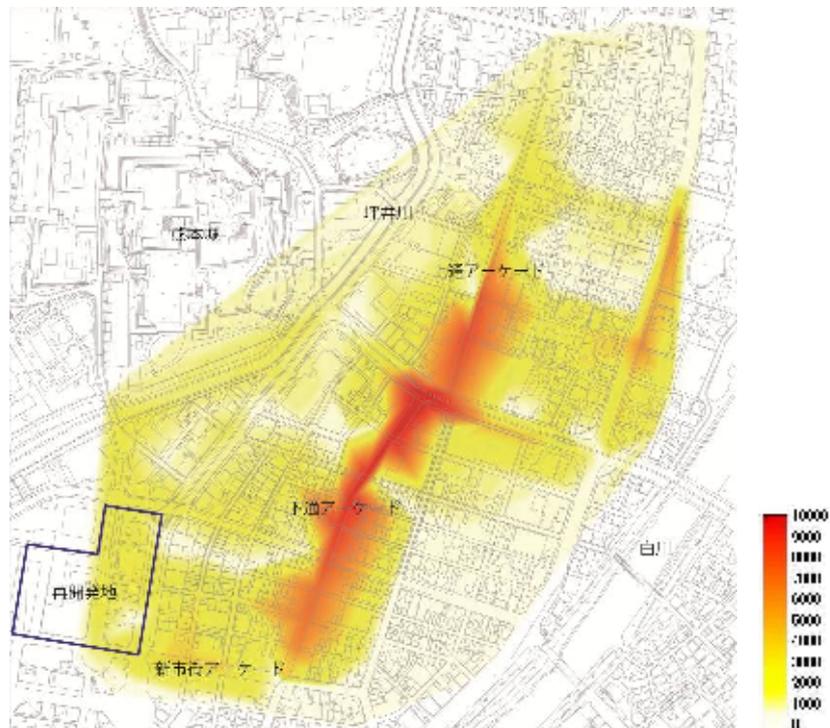


図2-4-2 再開発前の通行量予測値

## 2-5 シミュレーション結果

case1~4 のシミュレーション結果と再開発前の予測通行量との増減値から、再開発による中心市街地への影響を把握する。

### □case1

総来街者数：30,066 人

計画地への来場者：9,405 人



図 2-5-1 増減図 (case1)

### □case2

総来街者数：30,066 人

計画地への来場者：9,495 人



図 2-5-2 増減図 (case2)

### □case3

総来街者数：30,066 人

計画地への来場者：12,888 人

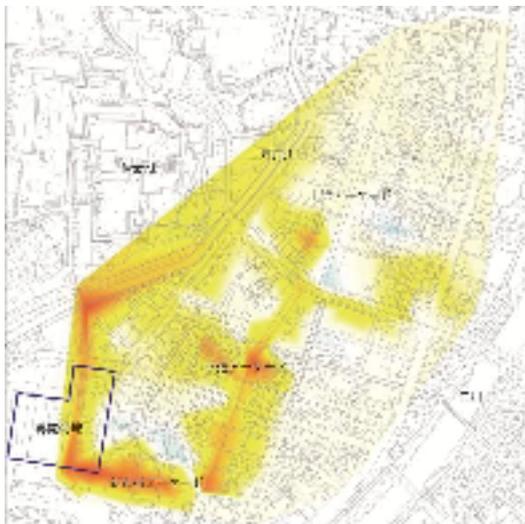


図 2-5-3 増減図 (case3)

### □case4

総来街者数：32,610 人

計画地への来場者：14,070 人

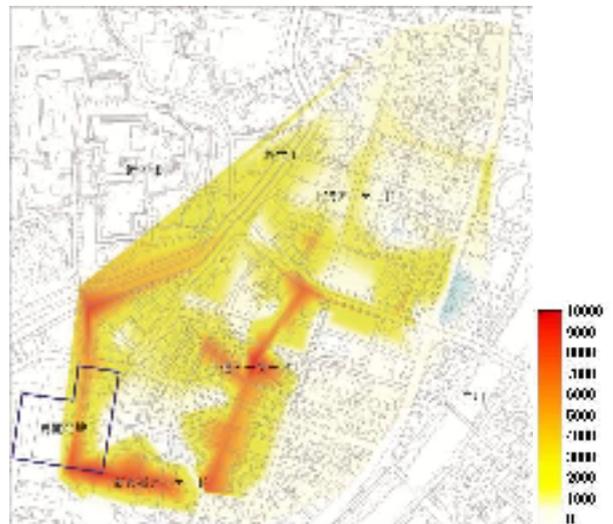


図 2-5-4 増減図 (case4)

### 【考察】

シミュレーションの結果、再開発により、下通・新市街アーケードから城彩苑付近までの通行量の増加が期待できることが分かった。しかし、増加傾向は通町筋から南に偏っており、上通アーケード沿いの通行量にはあまり変化が見られなかった。

case1~4の結果を比較することで「回遊継続」「歩行者の流入」「総来街者の増加」の3つの項目による通行量への影響を考察する。

#### ■case1-case2の比較

計画地を訪れた歩行者のうち、そのまま周辺の熊本城や城彩苑などの施設にも回遊を広げる回遊継続率を30%と0%で比較したところ、計画地のシンボルプロムナードから行幸橋にかけて通行量の増加が著しく見られた。

しかし、その他の周辺の通りに増加傾向は見られなかった。

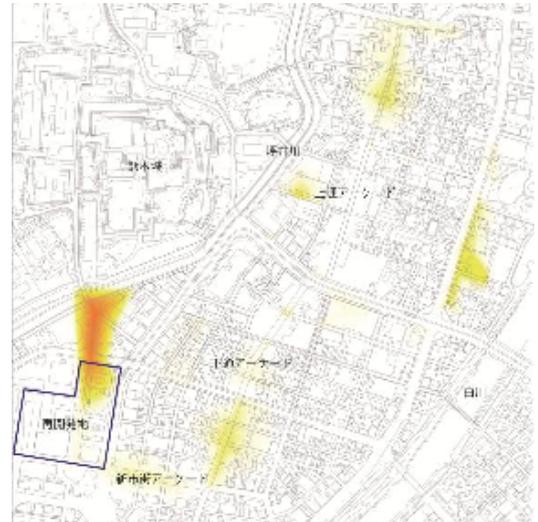


図 2-5-5 増減図 (case1-2)

#### ■case2-case3の比較

来街者のうち市街地から計画地に流入する割合を40%と10%で比較したところ、下通・新市街アーケードに通行量の増加が顕著に見られた。通町筋と上通付近の通行量が減少していることから、偏っていた回遊が計画地まで広がっている。

しかし、計画地と市街地間の通りに関して、新市街アーケード以外は通行量の増加が見られないため、銀座通りなどにも回遊を促す必要があると考えられる。

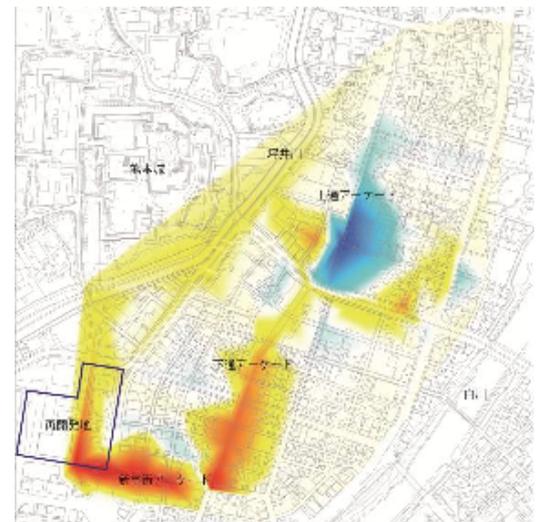


図 2-5-6 増減図 (case2-3)

#### ■case3-case4の比較

中心市街地を訪れる総来街者数の増加率を30%と10%で比較したところ、アーケード沿いにて通行量の増加が見込めることが分かる。特に通町筋周辺と下通に増加が集中している。

今後市街地全体に回遊を広げるためには、並木坂周辺にも回遊を促す必要があると思われる。

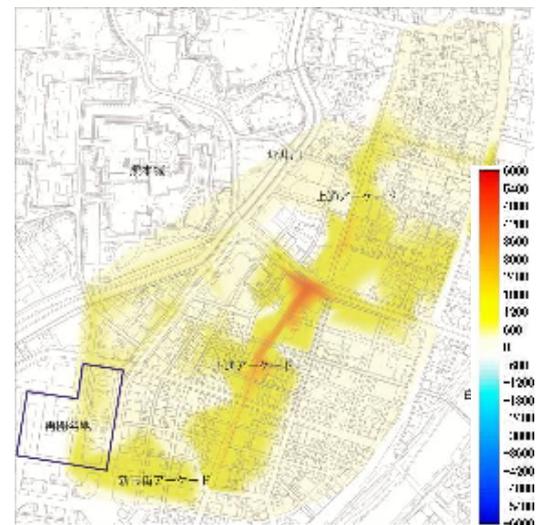


図 2-5-7 増減図 (case3-4)

---

**□考察**

再開発前は通町筋を中心に下通・上通に歩行者の回遊が偏っていたが、桜町・花畑町周辺の再開発によって、新市街アーケードや行幸橋付近への回遊の分散が見込めることがシミュレーションの結果分かった。

しかし、市街地から計画地へ移動するほとんどの歩行者が新市街アーケードを通ることが予想されるため、歩行者の回遊を銀座通りなどにも促すことで、全体的に通行量を増加させることができる考える。

また、新市街アーケード入口と計画地間の区域においては、幅員の広い道路により隔たれており、歩行者の回遊を促すためには、通過しやすいようにアクセス方法についてさらに改善する必要も考えられる。