2016 年度

修士論文

関東大震災の延焼動態図と地形

東京理科大学大学院　工学研究科　建築学専攻

辻本研究室

4115647　福島　彩香

第一章　研究目的と背景
1．1　研究目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
1．2　研究背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
1.2.1　関東大震災の被害概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
1.2.2　大震火災となった理由・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
1．3　本論文の構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
1．4　関連性のある既往研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11

第二章　延焼状況の可視化
2．1　可視化の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
2．2　研究方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
2.2.1 研究方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
2.2.2 GIS アプリケーション MAGIS の使用方法・・・・・・・・・20
(1)計測機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
(2)立体化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23

2．3　東京市の被害状況の整理　・・・・・・・・・・・・・・・・・25
2.4　可視化の結果（東京市）　・・・・・・・・・・・・・・・・・30
2.4.1 全体の標高データ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
(1)0m～15,500ｍ地点の標高 ・・ ・・・・・・・・・・・・・30
(2) 15,500～53450ｍ地点の標高 ・・・・・・・・・・・・ 34
(3)麹町区 ・・・・・・・・・・・ ・・・・・・・・・・・・43
2.4.2 立体地図と標高　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・45

第三章　横浜市と地形

3.1　横浜市の被害状況の整理・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
3.1.1 出火時刻　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・72
3.1.2 出火原因・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・73
3.1.3 火災延焼状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・74
3.1.4 人的被害・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・75
3.1.5 物的被害・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・76
3.1.6 地域別状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・78
3.2　横浜市の崖の焼け止まり状況　・・・・・・・・・・・・・・・・80
3.3　可視化の結果(横浜市)　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・81

第四章　関東大震災記録資料について

4.1　資料の特定方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・86
4.2　発見された図の推定できる来歴と根拠・・・・・・・・・・・・87
4.3　資料の価値　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・92

第五章　まとめ・今後の課題

5.1　総括　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・97
5.2　本研究で得られた知見・・・・・・・・・・・・・・・・・・・98
5.3　今後の研究課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・98 v

謝辞

第一章　研究目的と背景

1.1　研究目的

関東大震災において東京市では､火災による死者52,178人の被害を出した。その直後の調査では『東京市火災動態地図[1]』（以下、延焼動態図と略す）として火災の状況をまとめられている。これには出火点や等時延焼線、火流線などが描かれその後の火災研究の基礎となっている。この延焼動態図から読み取れる情報を３次元的に表現し、テキストや静止画だけでは実感することのできない被害の状況を分析する。本研究の対象となる関東大震災に関しては、今日に至るまで『震災予防調査会報告』を代表とした数々の研究及び文献が発表されているが、標高と延焼の状況を分析しているものは少ない。
本論では、この延焼動態図に表現されている等時延焼線および焼け止まり線の状況を整理し、地形の効果について把握し、災害史資料の科学的分析を目的としている。

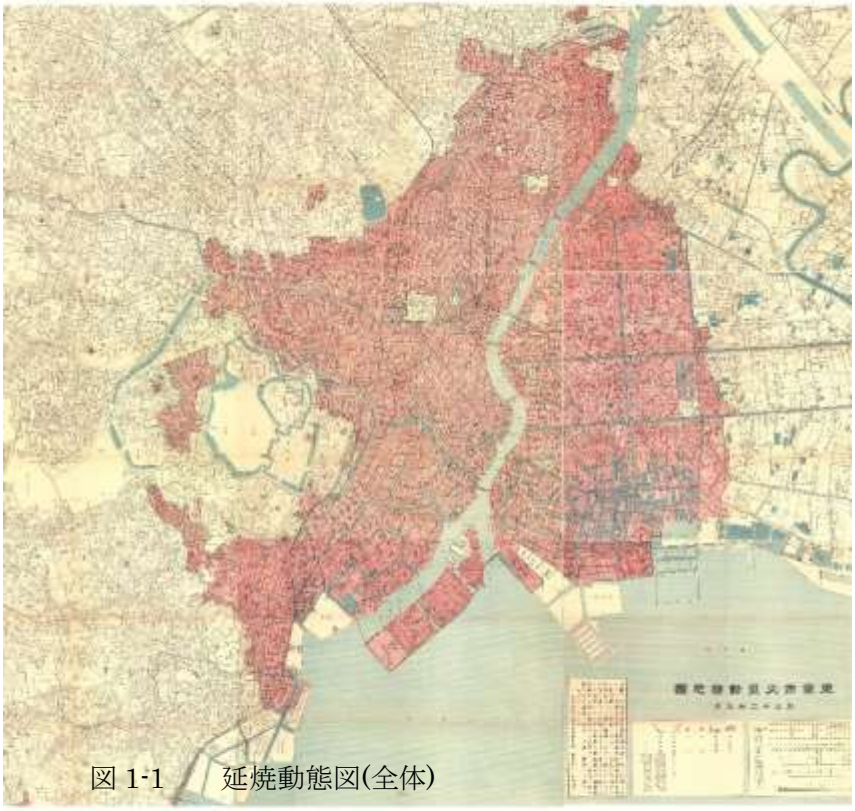


図 1-1　延焼動態図(全体)

[1]中村清二が関東大震災における火災の発生時刻と延焼過程をヒヤリングによって図化したもの。震災予防調査会（1925)、『震災予防調査会報告　第百号（戊)』の附図である。

1.2　研究背景

1.2.1 関東大震災の被害概要

関東大震災とは、1923 年（大正 12 年）9 月 1 日 11 時 58 分に発生した、神奈川県相模湾北西沖 80km（北緯 35.1 度、東経 139.5 度）を震源とするマグニチュード 7.9 の地震災害である。北原糸子の「写真集　関東大震災」[2]によると、現在、地震学者は「関東地震」と呼び、一般的には「関東大震災」といわれているが、これらは戦後以降に使用されはじめた名称であると記されている。震災当時は「大正大震災」、あるいは「大正大震災火災」と呼ばれ、新聞記事等の記録にも残っている。当時の名称から、地震の被害は、火災による被害に対する印象が現在よりも強かったことがうかがえる。

東京市 15 区（現在の東京都心部、山の手の内側と隅田川の両岸に相当）について見ると、住宅の全潰（全潰後焼失を含む）が 12,192 棟に対して、焼失は 16 万 6191 棟と火災による被害が甚大であったことが伺える。さらに、震災火災によって焼失した住宅全数は 21 万 2353 棟と、火災被害のおよそ 8 割が東京市に集中した。関東大震災の死者・行方不明者 105,385 人のうち、火災による死者・行方不明者が 92,525 人と全体のおよそ 9 割にのぼる。

特に、本所区の陸軍本所被服廠跡地(現在の墨田区立横綱町公園、墨田区立両国中学校、日本大学第一中学校・高等学校等)の火災の被害が甚大であった。火災旋風が発生し、約 66,000 平方メートルの空き地に避難した推定 38,000 人～44,000 人が焼死したとされている。東京市 15 区(現在の東京都心部、山手線の内側と隅田川の両岸に相当)の焼死者は 52,178 人であり、この 7 割以上が被服廠跡地で被害にあったことが分かっている。[3]

---

[2]　写真集　関東大震災，株式会社吉川弘文館，北原糸子，2010.4.10

[3]　1923　関東大震災　報告書　【第 1 編】，中央防災会議災害教訓の継承に関する専門調査会，2006.7

1.2.2.大震火災となった理由

「東京都の大震火災被害の検討(対策に対する資料)」[4]によると以下の理由で被害を生んだと考えられている。

(1)建築物の構造的問題

当時の建築物のほとんどが裸木造で、延焼に極めて弱かった。煉瓦造、土蔵造等はあっても、防火帯を構成するほどはなく、むしろ耐震性に乏しかったためこれらが倒壊して出火の元となった。

(2)独立的に火災が多発した事

地震動によって発火性の薬品が棚から落下したこと、昼食時で火気の取り扱いが多く、出火の度合いが高かったことに加え、激震による恐怖心のために火気の始末がおろそかになり、独立火災がわずか 30 分の間に 135 件も発生する事になった。

(3)飛火火災について

飛火火災も調査されただけでも 61 件(警視庁消防部調べ)に及んでおり、これは同時多発した独立火災の多くが初期消防力の不足から延焼火災となったことと、地震によって屋根瓦が落ちたため、飛んでくる火粉で容易に着火して火災となった。

(4)気象状況について

気象と火災は密接した関係にあり、特に風速は延焼火災に大きな影響を及ぼすものである。発災当時、南の風 12m/s を記録しており、時間の経過に伴って火災による火流が旋風を起こして合流火災となり火勢を猛烈なものとしたため、風向きが二転三転するとともに被害を拡大させていった。

---

[4]東京都の大震火災被害の検討(対策に対する資料)東京消防庁火災予防対策委員会報告 1967

(5)消防力について

当時の消防力は人口 2,500 人に対し、職員 1 人、面積 2 ㎢かつ人口 54,500 人に対してポンプ車一台という劣勢であり、火災防御の要諦である火点包囲攻撃の態勢は到底行えない状態であった。

(6)水利の状況について

当時の消防水利としては、公設消火栓 5,216 個、私設消火栓 1,917 個のほか河水、海水、濠水等の自然水利はあったが、水道は停電したためポンプでの配水がとまり、また自然流下区域内も配管が破損したので、消火栓は全市内にわたってほとんど使用できなくなった。

(7)通信連絡について

地震と同時に各種の電話および火災報知器が不通になったため迅速を要する災害の通報連絡が不能となり、そのうち道路交通の障害のために消防本部と消防隊は各所で孤立する結果となった。これが消防力の集中効率化をはばみ、火災の拡大をとめることができなかった。

(8)道路交通について

地震による道路の亀裂、橋梁の落下あるいは家屋の倒壊などのために交通傷害を生じたが、さらに地震におびえ火災に追われた避難民が、大八車などで家財を運びだして道路や広場を埋めたため交通はほとんど麻痺の状態になった。

(9)災害時の対策について

当時の消防力は急激に人口や都市としての機能が伸びつつあった東京市の実情に対してきわめて脆弱であり、組織消防としての経験も浅く、大地震とそれにともなう火災発生に対処する訓練や計画がないに等しかった。

1.3. 本論文の構成

■2 章・3 章：延焼状況の可視化

2.1 研究目的

2.2 研究方法
(GIS ソフトの使用方法)
2.3 東京市の被害状況の整理

2.4 可視化の結果(東京市)
(焼け止まり線の標高を計測し、延焼状況を三次元化した)

3.1 横浜市の被害状況の整理

3.2 横浜市の崖の焼け止まり状況

3.3 可視化の結果(横浜市)
(焼け止まり線の標高を計測し、延焼状況を三次元化した)

既往研究において、高さの変化について着目して延焼を分析したものは少ない

■4 章：関東大震災記録資料について

4.1 資料の特定方法
（東京消防庁消防博物館に収蔵されている資料についての特定を行った）

4.2 発見された図の推定できる来歴と根拠

4.3 資料の価値

■5 章　まとめ・今後の課題

本研究で得られた知見についてまとめ，これからの課題を明らかにする．

1.4. 関連のある既往研究

1)平野将樹，関東大震災における避難に関する研究，東京理科大学工学部第二部建築学科卒業論文，2007

この論文は「関東大震災体験記録集」[5]に記載されている 144 人の手記より避難経路の作成が可能な 85 人を選出し、地理情報ソフト「MapInfo Professional 8.0」を用いて被災場所・到着地・避難経路を図化し分析している。体験記録と延焼動態図を比較することにより、生存者の被災状況が具体的に明らかにし、また、避難開始時間を推定する手法を用いることで、より詳細に避難状況を把握することを可能とした。

2)宝田雅之，作本圭、鈴木一葉，関東大震災被害の映像の分析，東京理科大学工学部第二部建築学科卒業論文，2013

この論文は初めて映像資料の撮影場所の特定を試みたものである。この研究において特定された場所、データを参考に本論文を作成した。「文部省映画　関東大震災大火実況」をはじめとする 12 本のフィルムの映像を肉眼で確認し、裏付け資料を検証することにより特定作業を進めていき、撮影対象・撮影場所・撮影時刻についての分析・考察を行った。

[5] 墨田区役所総務部防災課 企画編集，「関東大震災体験記録集」，墨田区，1977.3

第二章　延焼状況の可視化

2.1　可視化の目的

密集市街地では建物の隣棟間隔が狭いため、構造的に火災延焼が起こり易くなっている。 [建築防火論,浜田，他（1956)][6]では、延焼（類焼）とは 1 棟の建物から発生した火災が，他の建物へ燃え移ることと述べており、延焼の原因としては、火炎の接触，輻射熱，および飛火の 3 つの要素が挙げられる。これらから受ける熱によって建物の温度が上昇することで，延焼が起こる。また、延焼を受けやすい部分は木造外周部（軒を含む）と窓などの開口部および可燃材瓦屋根（わら、こけら葺）である。火炎の接触ならびに輻射熱による延焼は，燃焼している建物から隣接する建物に連続して起こる性質 をもつことから、連続延焼と呼ばれている。連続延焼が起こる条件は，燃焼している建物と延焼を受ける建物の双方の構造，高さ，および大きさ，ならびに 2 棟間の隣棟間隔が挙げられる．ここで，連続延焼が起こらない最小限の隣棟間隔を，延焼限界距離といい，加害側，受害側双方の建物の条件により与えられる。

また、[建築と火災,内田,(1953)][7]では火災の延焼には 3 つの原因があると述べられており、第 1 は火炎の流れが家屋の周囲を取り囲む事により家屋外周の温度を高めることで発火する事が挙げられる。第 2 に火炎が直接触れることはないが、火災家屋から立ち上る火炎の放射する熱線の作用に依り材料が発火する場合。第 3 に飛火による場合である。

特に，大地震時には、地震による建物の損傷のため、防火性能が低下している上に、火災の同時多発によって、消防機能が分散される事で、被害が大規模化する危険性が高い。こうした都市火災に対して、効果的な対策を講じることを目的に過去の大火の情報や資料に基づいて火災を評価する。

2.2　研究方法

2.2.1　研究方法

---

[6]　浜田稔，他:「建築防火論，建築学大系 21」 彰国社, 1956.

[7] [建築と火災,内田,(1953)]　内田祥文 :「建築と火災，改訂版」相模書房　1953

MapInfo9.5を利用し、国土地理院発行の数値地図５ｍメッシュ（標高）の東京都区部、横浜及川崎部分をグリッドデータとして作成した。GIS[8]アプリケーションであるMAGIS（ver3.16）を使用して、作成したグリッドデータと関東大震災に関する資料を電子化し、位置情報にリンクさせ、応用地質株式会社の協力により登録・検索することを可能にし、焼け止まり線の標高について検証を行った。焼け止まり線の外周を「50m毎」に地点を定め、標高のデータおよび立体地図を作成した。

紙媒体の資料である
（東京市）「延焼動態図」
（横浜市）「横浜火災図」

を応用地質株式会社の協力により、地図上の上に情報を記入したレイヤを複数枚重ね地点ごとの表示できるように構成した。（図 2-2-1, 図 2-2-2）

レイヤには情報を追加・変更・削除することができ、時刻毎の延焼状況の情報を追加することで、火災が延焼した状況を整理した。（図 2-2-3, 図 2-2-4）

[8] Geographic Information System(地理情報システム)の略称。

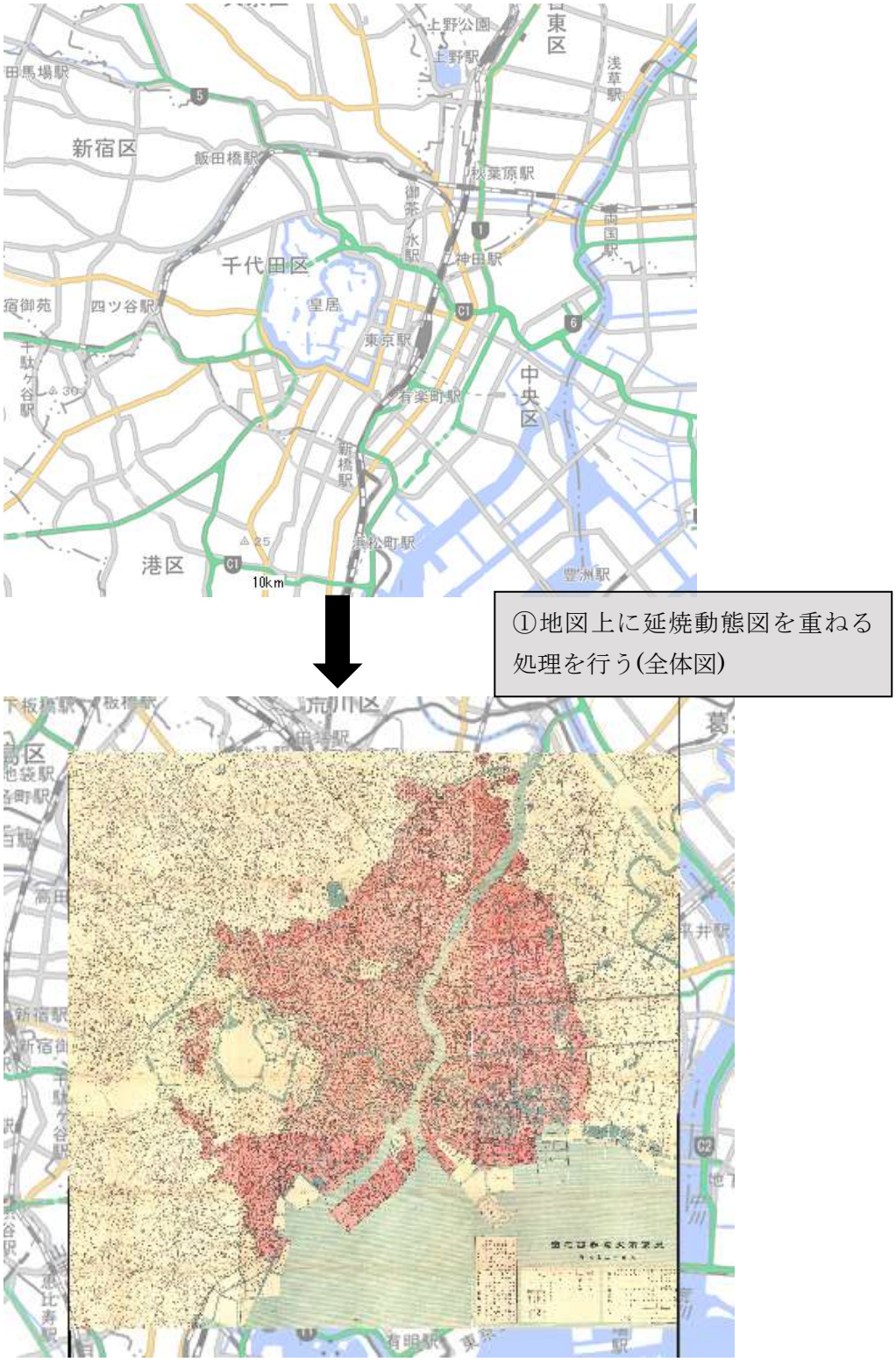


図 2-2-1　　MAGIS 画面 1（紙媒体の情報をレイヤに重ねたもの）

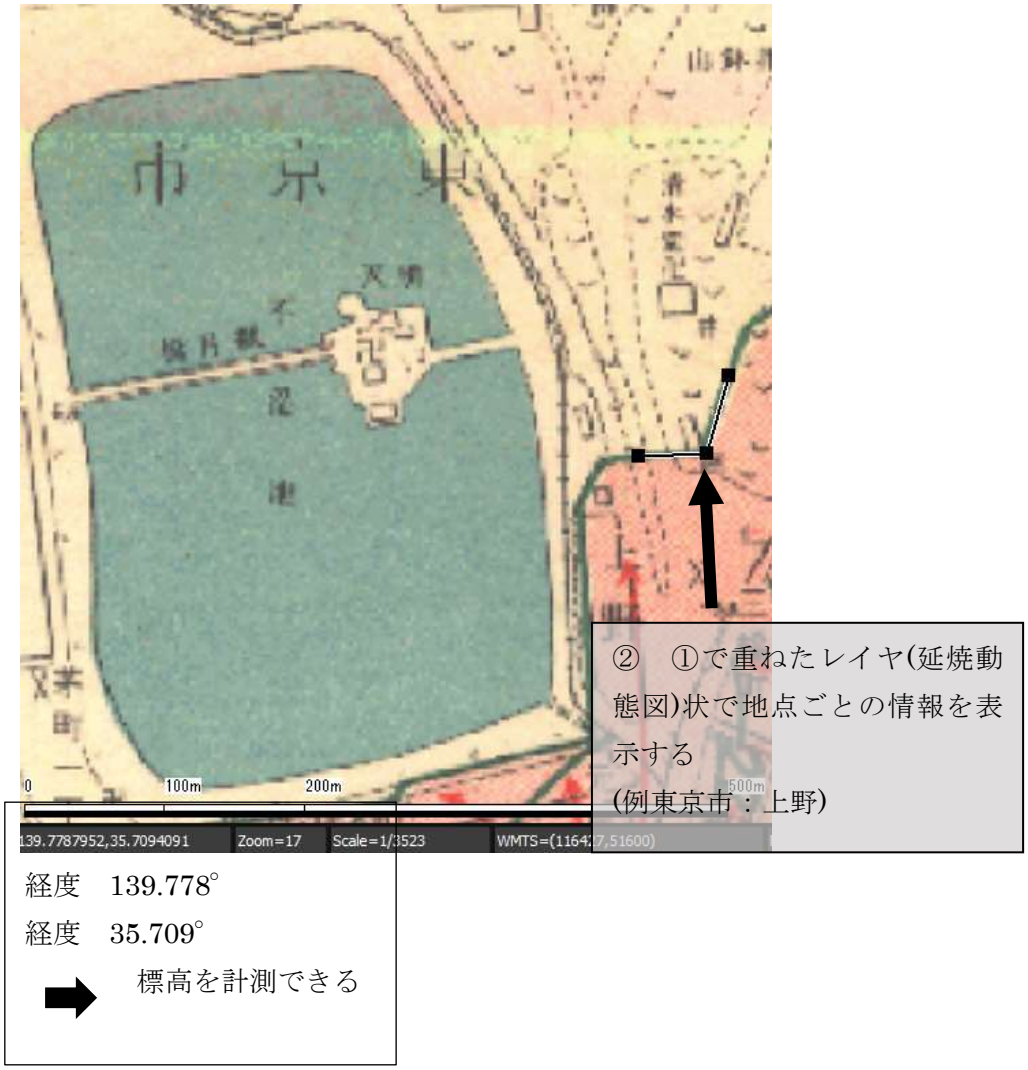


図 2-2-2　　MAGIS 画面 2(図 2-2-1 を拡大表示)

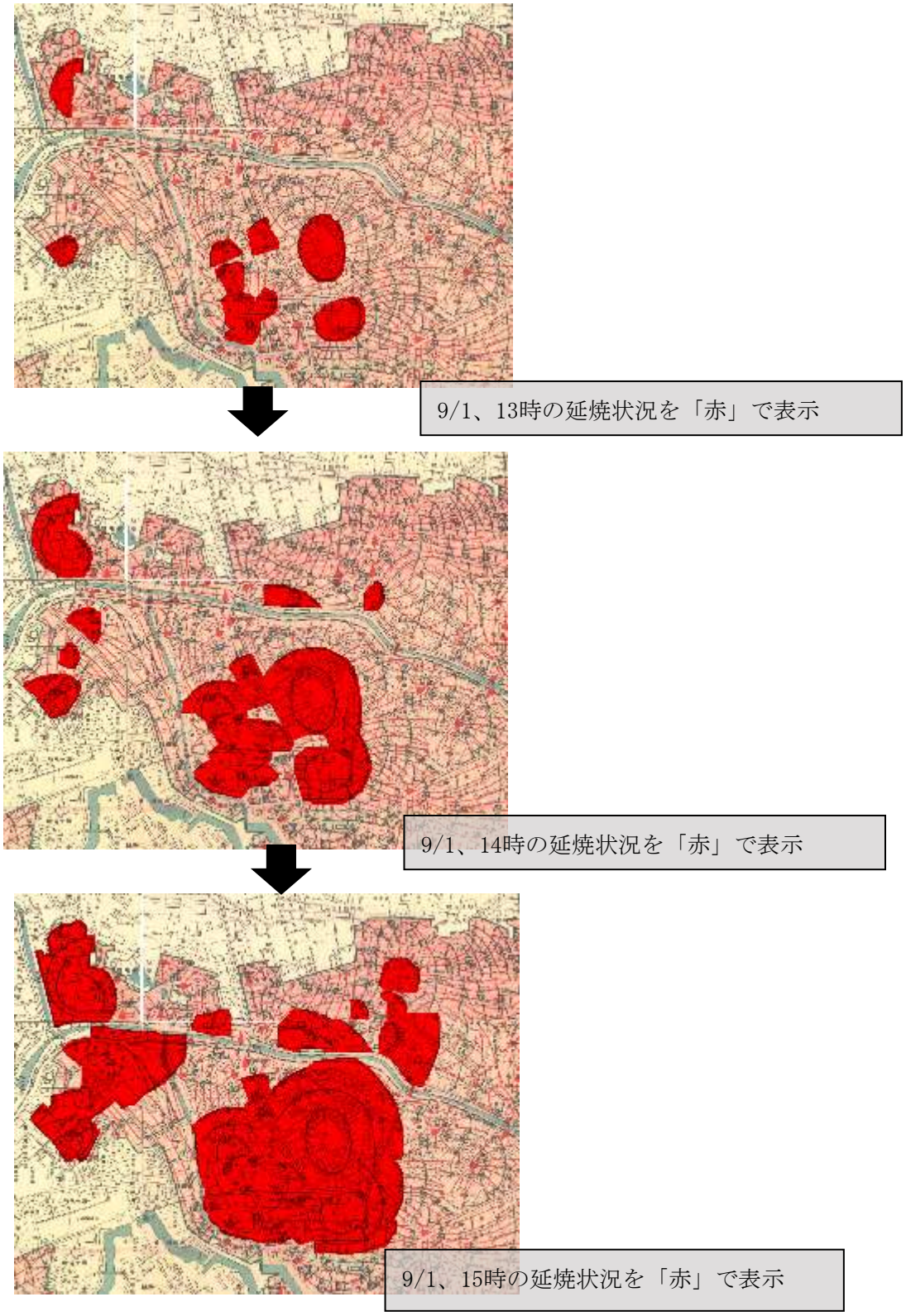


図 2-2-3 延焼動態図のレイヤに時刻毎の延焼状況の情報を追加

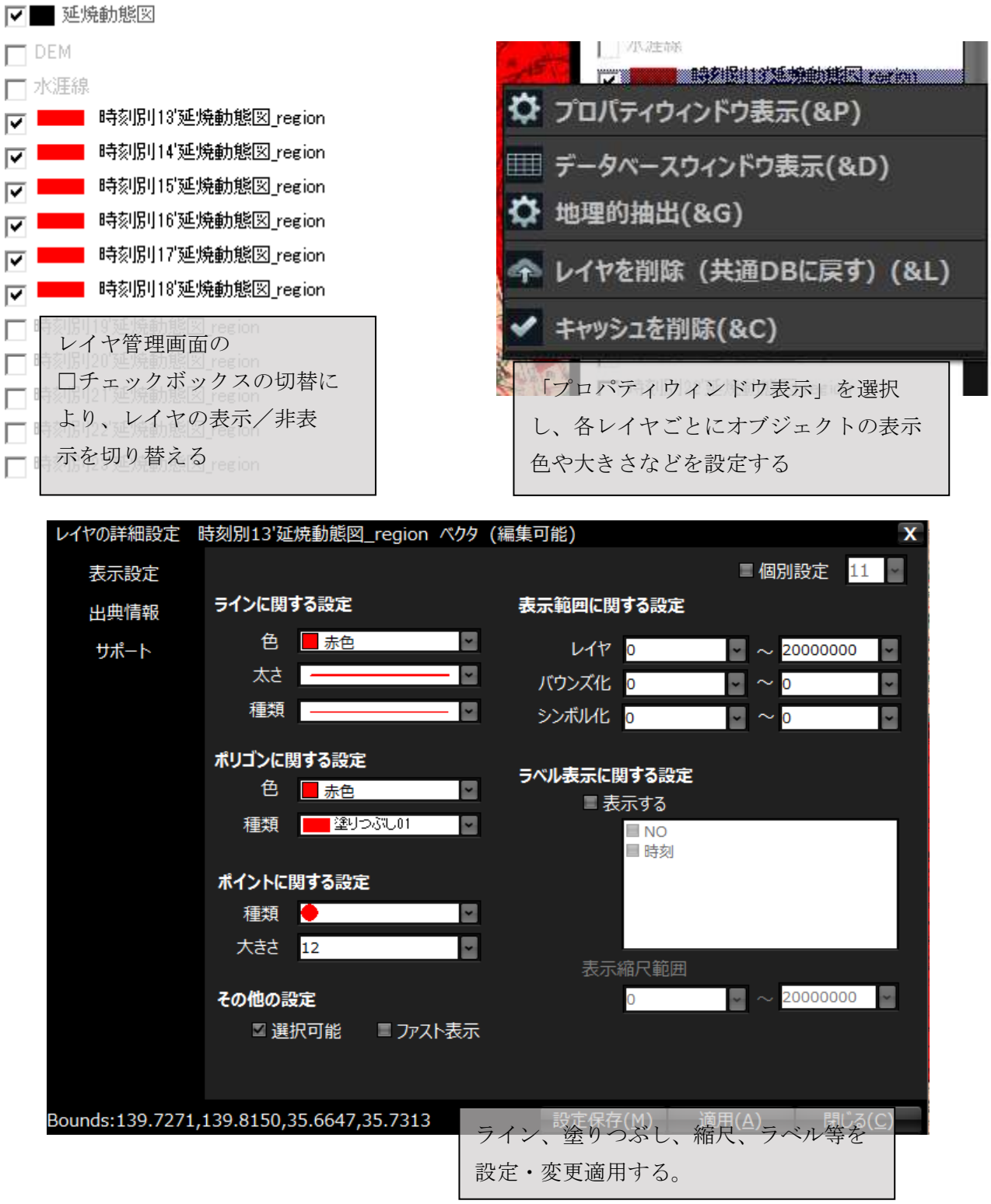


図 2-2-4 レイヤの情報編集画面

2.2.2 GIS アプリケーション MAGIS の使用方法

(1) 計測機能

地図上の距離や面積を計測する機能であり、標高データを作成する際に利用した。ソフトの使用方法を以下図 2-2-5～図 2-2-9　に示す。

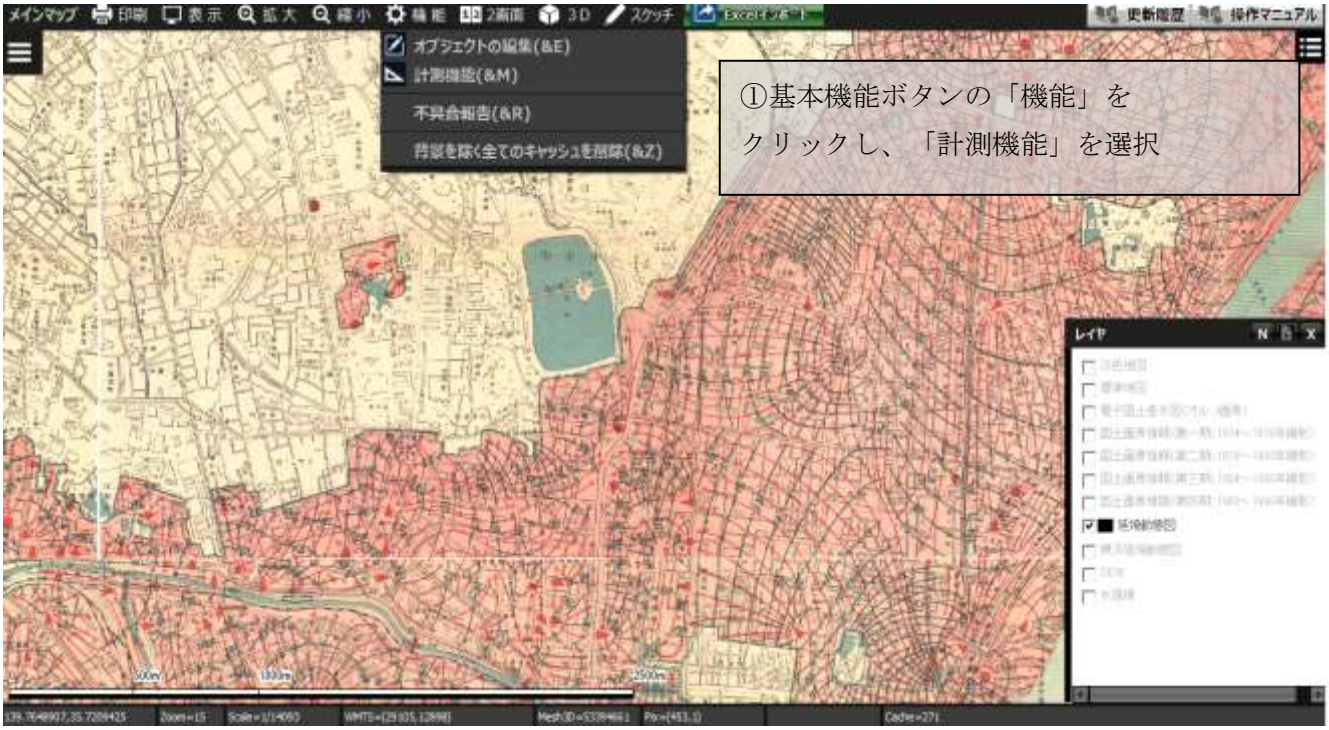


図 2-2-5　MAGIS 画面　(計測機能)

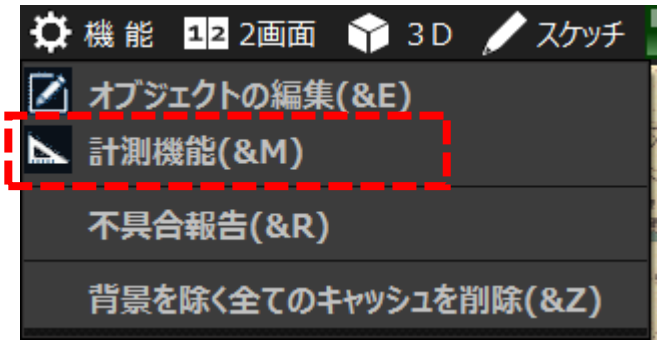


図 2-2-6　上図拡大表示

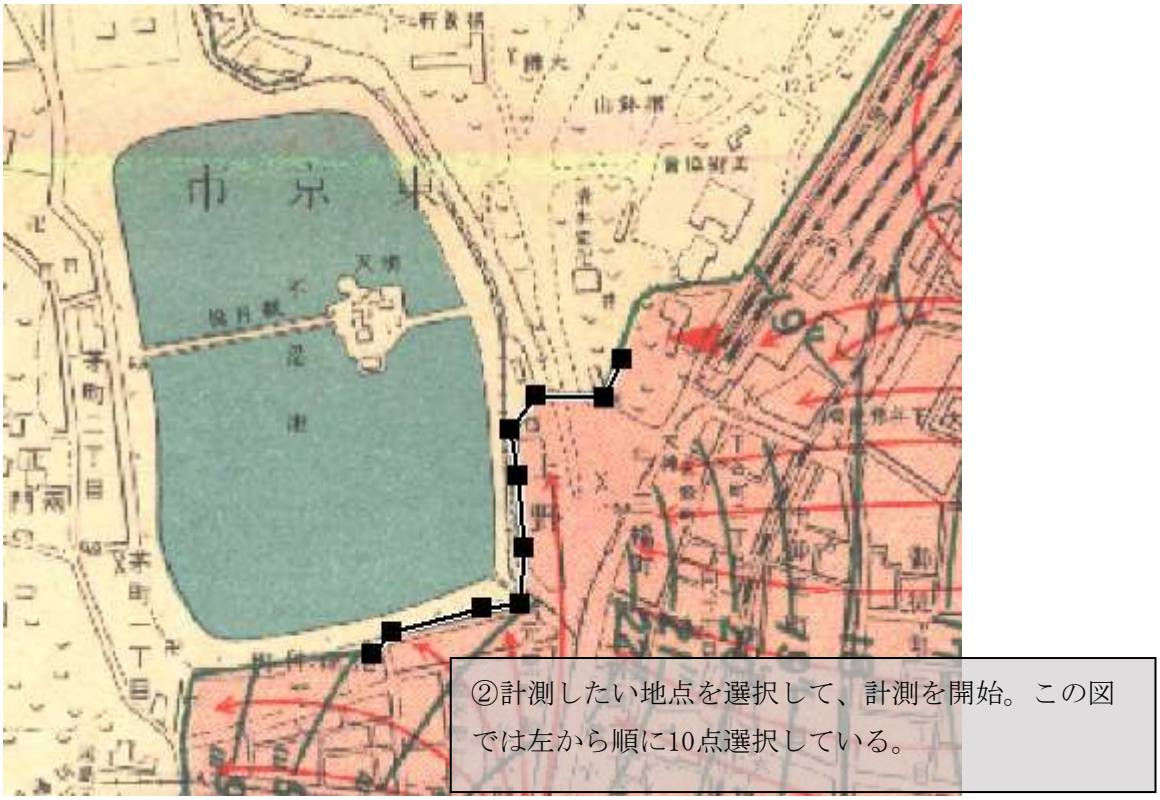
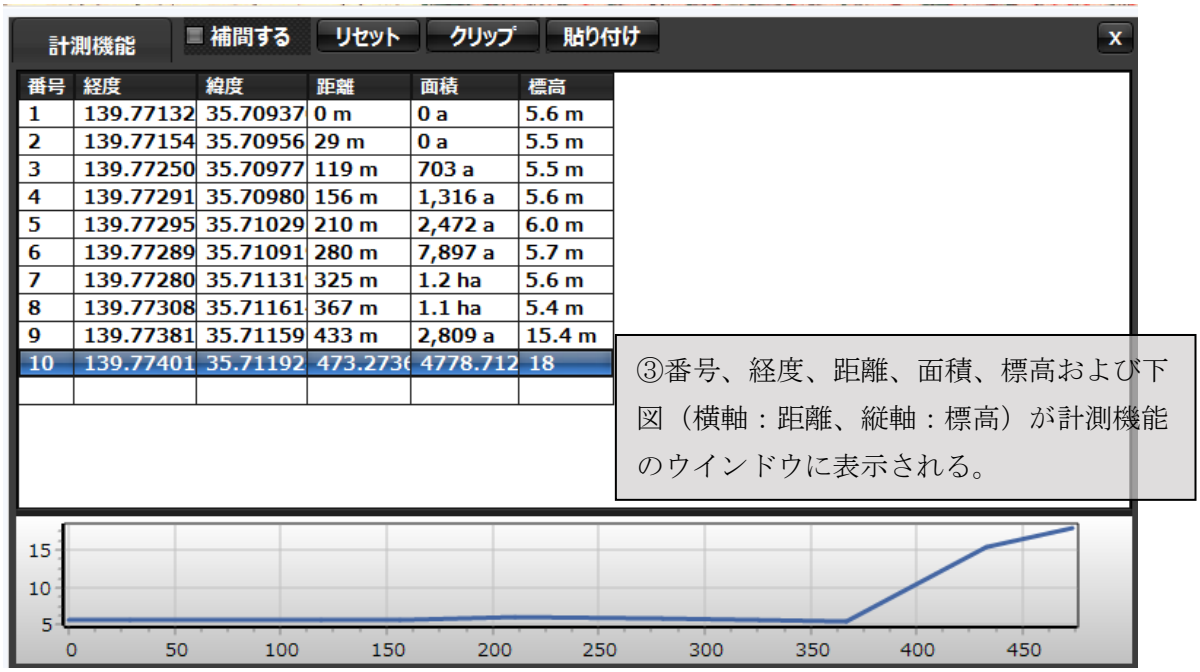


図 2-2-7　計測点指定



番号	経度	緯度	距離	面積	標高
1	139.77132	35.70937	0 m	0 a	5.6 m
2	139.77154	35.70956	29 m	0 a	5.5 m
3	139.77250	35.70977	119 m	703 a	5.5 m
4	139.77291	35.70980	156 m	1,316 a	5.6 m
5	139.77295	35.71029	210 m	2,472 a	6.0 m
6	139.77289	35.71091	280 m	7,897 a	5.7 m
7	139.77280	35.71131	325 m	1.2 ha	5.6 m
8	139.77308	35.71161	367 m	1.1 ha	5.4 m
9	139.77381	35.71159	433 m	2,809 a	15.4 m
10	139.77401	35.71192	473.2736	4778.712	18

図 2-2-8　計測機能結果表示

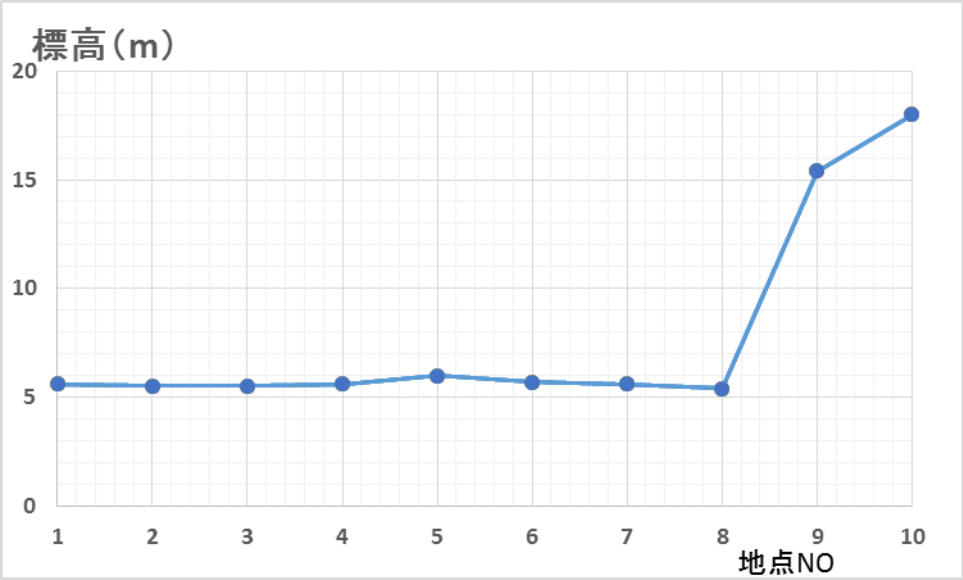


図 2-2-9　計測結果

図 2-2-5～図 2-2-9 の作業を繰り返し行い、

東京市のおいては焼け止まり線総延長 58800m、1077 か所のデータを作成した。

本論文において、焼け止まり線は火災の際に延焼が停止した場所であり、内部及び隅田川は除いて計測した。

(2) 立体化

立体地図の作成方法を以下の図 2-2-10～図 2-2-13 に示す。

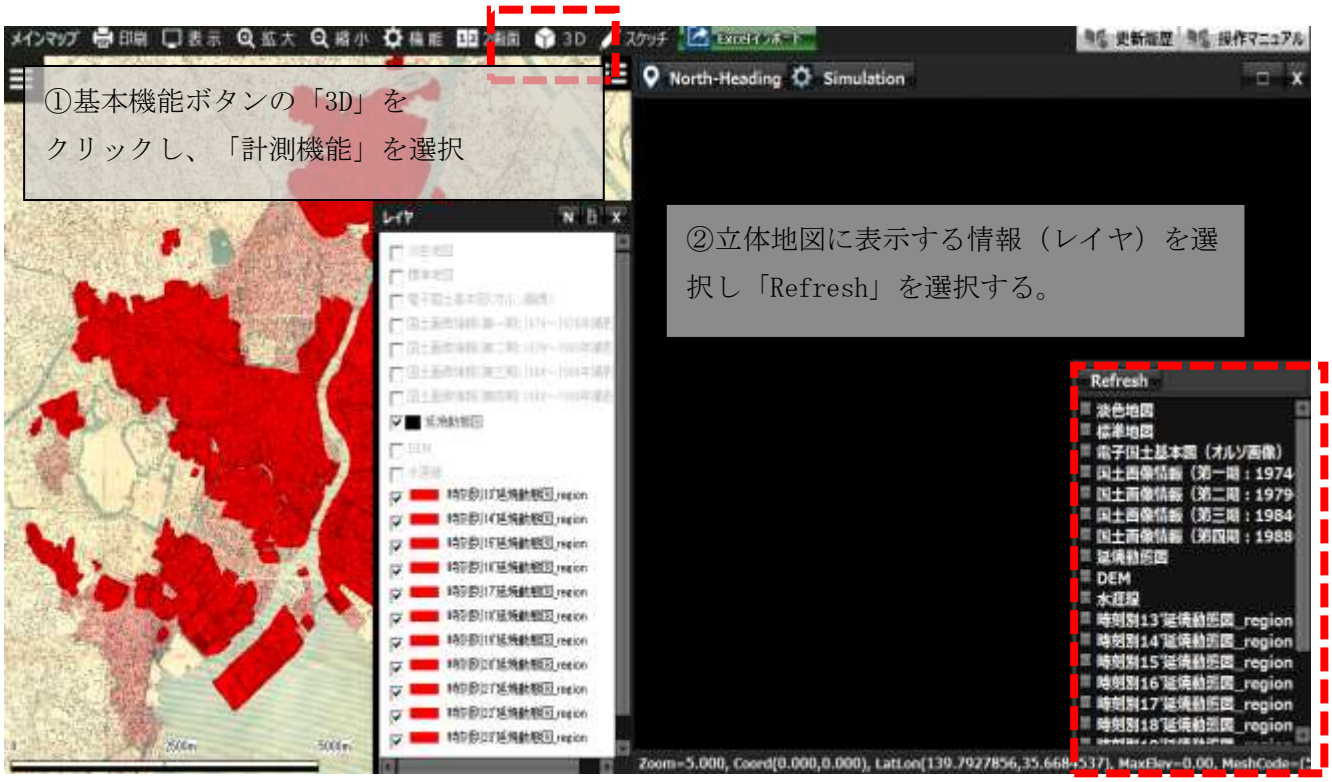


図 2-2-10

□チェックボックス
例）延焼動態図+時刻別 18 時(9/1)延焼動態図を選択

図 2-2-11　選択画面

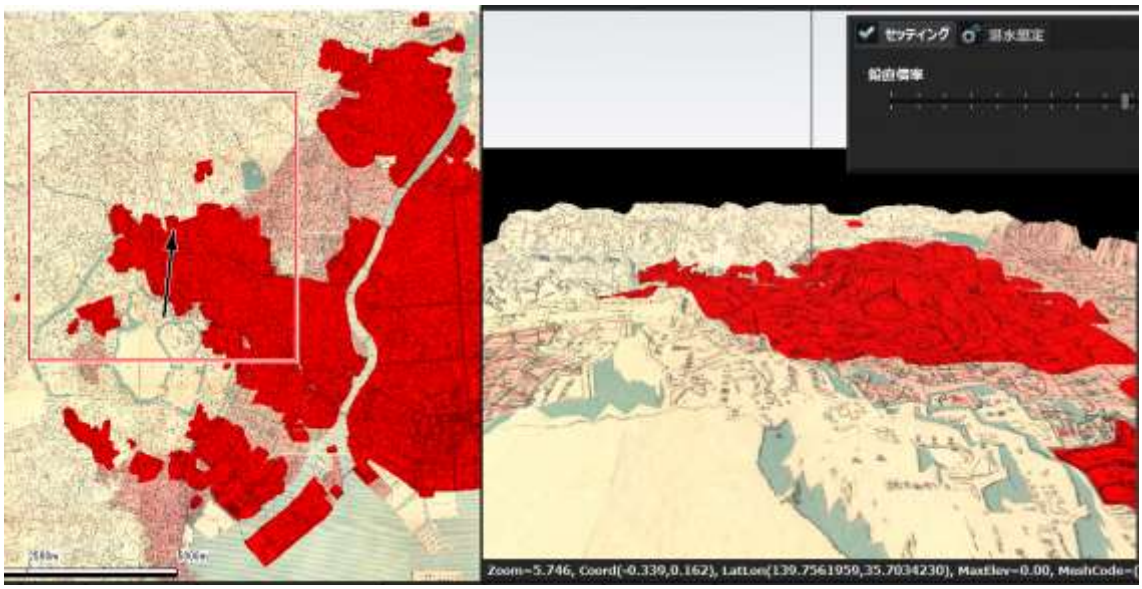


図 2-2-12　立体地図(右)

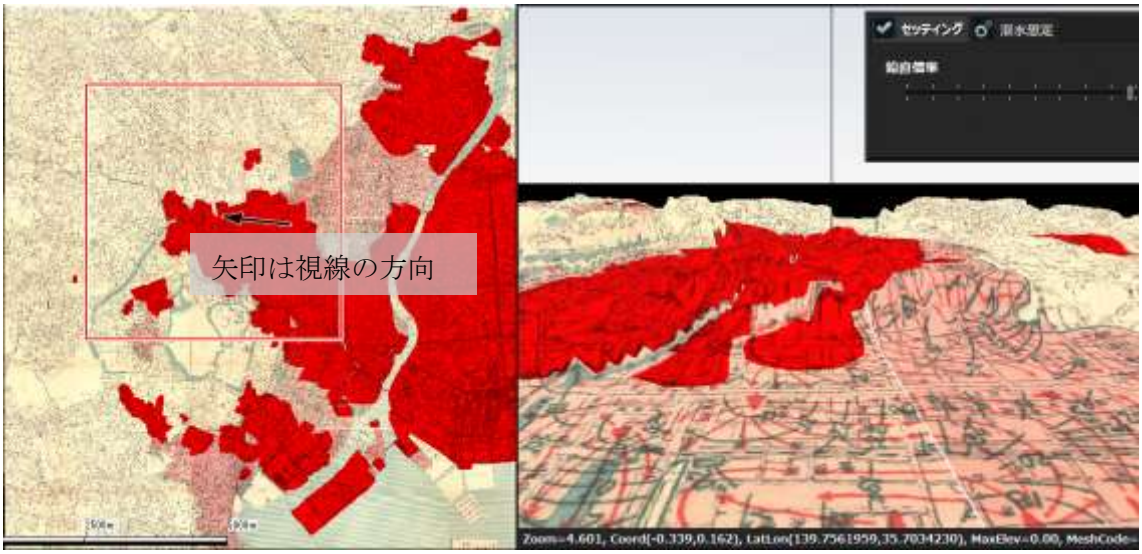


図 2-2-13　立体地図(右)

図 2-2-12, 図 2-2-13 は同じ地点を視点(見る方向)を変えて表示したもの。

2.3　東京市の被害状況の整理

(1)区毎の被害・気象

東京市では、9 月 1 日 11 時 58 分地震発生直後から火災が発生し、大規模火災となって 9 月 3 日午前 10 時まで 46 時間の長きにわたって延焼が続いた。これらの火災により、地震以前 1922 年には約 357 千棟あった建物のうち、219 千棟が焼失した[9]。表 2-3-1 に大正十二年当時の市内 15 区内の人口・建物棟数を示した。

表 2-3-2 は、延焼動態図から読み取った区別の延焼開始時刻・延焼終了時刻および焼失面積を示している。ただし、市域面積に関してのみ延焼動態図から読み取ったものではなく、関東大震災　報告書[9]より引用した。市域全面積 79.4k ㎡のうち 34.7 k ㎡が焼失しており、本所区・深川区・日本橋区・京橋区・浅草区・神田区は 80%以上の地域が焼失していることが分かる。

表 2-3-3 に関東大震災当時の風速・風向きを示した。
このデータは 9 月 2 日 15 時までのものは「大震火災時の焼失範囲の推計に関する調査研究」（東京都防災会議、秀研社，1973.8）より引用したものであり、以降のデータは上記研究において使用されている補正法に基づいて、「関東大震災調査報告．気象篇 」に掲載されている風速・風向きデータより作成した。

[9] 1923　関東大震災　報告書　【第 1 編】，中央防災会議災害教訓の継承に関する専門調査会，2006.7

表 2-3-1　大正十二年当時の市内 15 区内の人口・建物棟数[10]

新区名	旧区名	人口	棟数
		大正11年12月31日	大正10年12月31日
千代田	麹町	63,563	16,071
	神田	169,136	23,004
	計	232,699	39,075
中央	日本橋	152,902	26,574
	京橋	159,992	26,332
	計	312,894	52,906
港	芝	217,441	31,382
	麻布	96,235	15,118
	赤坂	69,897	12,257
	計	383,573	58,757
新宿	四谷	84,855	12,062
	牛込	137,448	20,795
	計	222,303	32,857
文京	小石川	177,091	24,215
	本郷	149,194	22,528
	計	326,285	46,743
台東	下谷	216,961	31,381
	浅草	290,817	34,622
	計	507,778	66,003
墨田	本所	290,234	34,468
江東	深川	202,467	27,630
	総計	2,478,233	358,439

[10] 東京消防庁火災予防庁対策委員会報告「東京都の大震火災被害の検討」1961．7

表 2-3-2　区別の延焼状況［延焼動態図より作成］

	延焼開始時刻	延焼終了時刻	全面積(km²)	延焼面積(km²)	焼失割合(%)
四谷区	－	－	2.77	0.000	0.00%
牛込区	9/1 13時	9/1 15時	5.21	0.003	0.06%
赤坂区	9/1 13時	9/2 3時	4.22	0.309	7.32%
本所区	9/1 13時	9/2 1時	6.07	5.552	91.47%
深川区	9/1 13時	9/2 1時	7.93	7.188	90.64%
日本橋区	9/1 13時	9/2 1時	2.96	2.688	90.81%
京橋区	9/1 14時	9/2 4時	4.54	4.083	89.92%
小石川区	9/1 13時	9/1 20時	6.49	0.296	4.56%
芝区	9/1 21時	9/2 8時	9.38	2.152	22.94%
麻布区	9/2 3時	9/2 4時	3.97	0.006	0.15%
麹町区	9/1 13時	9/2 22時	8.15	1.802	22.11%
本郷区	9/1 14時	9/3 7時	4.82	0.742	15.39%
浅草区	9/1 13時	9/2 16時	4.8	4.758	99.13%
神田区	9/1 13時	9/3 4時	3.07	2.612	85.08%
下谷区	9/1 13時	9/3 7時	5.04	2.372	47.06%

表 2-3-3　焼失面積と焼死者数

	焼失面積 (km²)	焼死者数 (人)
四谷区	0.000	1
牛込区	0.003	0
赤坂区	0.309	15
本所区	5.552	46985 (被服廠跡地を除く:2955)
深川区	7.188	1586
日本橋区	2.688	229
京橋区	4.083	254
小石川区	0.296	2
芝区	2.152	115
麻布区	0.006	0
麹町区	1.802	16
本郷区	0.742	34
浅草区	4.758	1974
神田区	2.612	801
下谷区	2.372	166
合計	34.56	52178

表 2-3-4　関東大震災時の風速・風向

日時		麹町			品川		
		風向	風速(m/s)当時	風速(m/s)現在	風向	風速(m/s)当時	風速(m/s)現在
9月　1日	12	SSW	12.3	8.61	S	8	5.6
9月　1日	13	S	11.7	8.19	S	7.5	5.25
9月　1日	14	SSW	11.3	7.91	S	6.1	4.27
9月　1日	15	SW	11	7.7	SSW	5.1	3.57
9月　1日	16	SW	10.7	7.49	SSW	4.6	3.22
9月　1日	17	S	13.7	9.59	WSW	2.3	1.61
9月　1日	18	W	14.5	10.15	WSW	2	1.4
9月　1日	19	W	13.1	9.17	欠	0	0
9月　1日	20	WNW	18.1	12.67	WNW	2.8	1.96
9月　1日	21	NNW	18.5	12.95	WNW	4.1	2.87
9月　1日	22	NNW	19.2	13.44	WNW	4.7	3.29
9月　1日	23	NW	21.8	15.26	WNW	4.5	3.15
9月　1日	24	NNW	17.6	12.32	WNW	4.2	2.94
9月　2日	1	NNW	16.9	11.83	欠	5.3	3.71
9月　2日	2	N	15.4	10.78	欠	4.7	3.29
9月　2日	3	N	13.8	9.66	欠	4.1	2.87
9月　2日	4	N	10.5	7.35	欠	4.4	3.08
9月　2日	5	NNW	10.2	7.14	欠	2.8	1.96
9月　2日	6	NNW	7.9	5.53	欠	0.3	0.21
9月　2日	7	NW	7.9	5.53	SE	0.5	0.35
9月　2日	8	N	5.4	3.78	欠	0.1	0.07
9月　2日	9	SSW	4.6	3.22	SW	1.7	1.19
9月　2日	10	SW	4.4	3.08	欠	0.1	0.07
9月　2日	11	SW	5.1	3.57	SW	0.5	0.35
9月　2日	12	SW	5.6	3.92	SSW	0.7	0.49
9月　2日	13	SW	6.9	4.83	SSE	2.9	2.03
9月　2日	14	SSW	5.9	4.13	S	1.1	0.77
9月　2日	15	SW	5.7	3.99	—	—	—
9月　2日	16	S	10.7	7.49	S	1.3	0.91
9月　2日	17	S	13.7	9.59	S	1.2	0.84
9月　2日	18	S	14.5	10.15	—	0.2	0.14
9月　2日	19	S	13.1	9.17	—	—	—
9月　2日	20	S	18.1	12.67	—	—	—
9月　2日	21	S	18.5	12.95	—	—	—
9月　2日	22	S	19.2	13.44	—	—	—
9月　2日	23	S	21.8	15.26	—	—	—
9月　2日	24	S	17.6	12.32	—	—	—
9月　3日	1	SSE	7	4.9	E	4.3	3.01
9月　3日	2	SSE	8.4	5.88	E	5.4	3.78
9月　3日	3	SE	7.3	5.11	SE	2.6	1.82
9月　3日	4	S	6.7	4.69	S	1.8	1.26
9月　3日	5	S	4.3	3.01	S	0.8	0.56
9月　3日	6	S	4.7	3.29	S	1.2	0.84
9月　3日	7	S	5.9	4.13	SSE	3.8	2.66
9月　3日	8	S	8.1	5.67	SSE	4.8	3.36
9月　3日	9	S	10.2	7.14	SSE	4.8	3.36
9月　3日	10	S	9.6	6.72	SSE	7.5	5.25
9月　3日	11	S	11.8	8.26	SSE	7.6	5.32
9月　3日	12	S	11.2	7.84	S	8	5.6

（風速・風向について）

「東京都の大震火災被害の検討」（東京消防庁火災予防庁対策委員会報告 1961.7）を参考

出火後風向が点々と変わり、しかも強風であったため火災は広がり、はじめは風上であったところも後には風下に回るという状態で市内の大部分を焼失した。（表 2-3-2 参照）
中央気象台も如水会館及び文部省からの飛火によって 1 日午後 11 時 55 分に発火し、2 日午前 1 時半頃燃え落ちた。このように気象台地震が火災の被害にあっているため、そこで観測した気象記録は火事の影響を多大に受けている。
品川では「風向きの変化」はほぼ気象台と同様で、はじめは南風であったのが次第に西にまわり、20 時頃から西北西の風となり、その後 2 日午前 2 時～7 時までは観測していないが、8 時からは気象台と同様にまた南寄りの風となった。
しかし、「風速」で気象台と品川を比較すると異なる特徴を示しており、気象台では 1 日正午毎秒 12m/s、夕刻から夜半にかけて 17～18m/s から 22m/s 近くになっているのにもかかわらず、品川では 4～5m/s で、2 日午前 1 時に 5.3 m/s 吹いたのが最大となっている。
ここで熊谷において、同じ午前 2 時に西風が 8m/s 吹いていた事を考えると、気象台の観測で 1 日夜半前後において著しく風向きが北に回り風速が強くなったのは火事による影響があったと考えられる。気象台そのものの火事ではなく、神田・日本橋方面の猛火による影響が大きい。

火災は 3 日間にわたって、旋風を起こしている。その中で最も大きなものは本所被服廠に起こったもので、その大きさは高さ 100～200m、左巻で風速は 70～80mに達したと記録されている。

2.4　可視化の結果（東京市）

2.4.1 全体の標高データ

2.2.2 で述べた計測方法で東京市における標高を調べた結果を以下に示す。
東京市の全体の標高で
最高点は本郷区の 23.2m
最低点は本所区の-1.9mである。

(1)0m～15,500m地点の標高

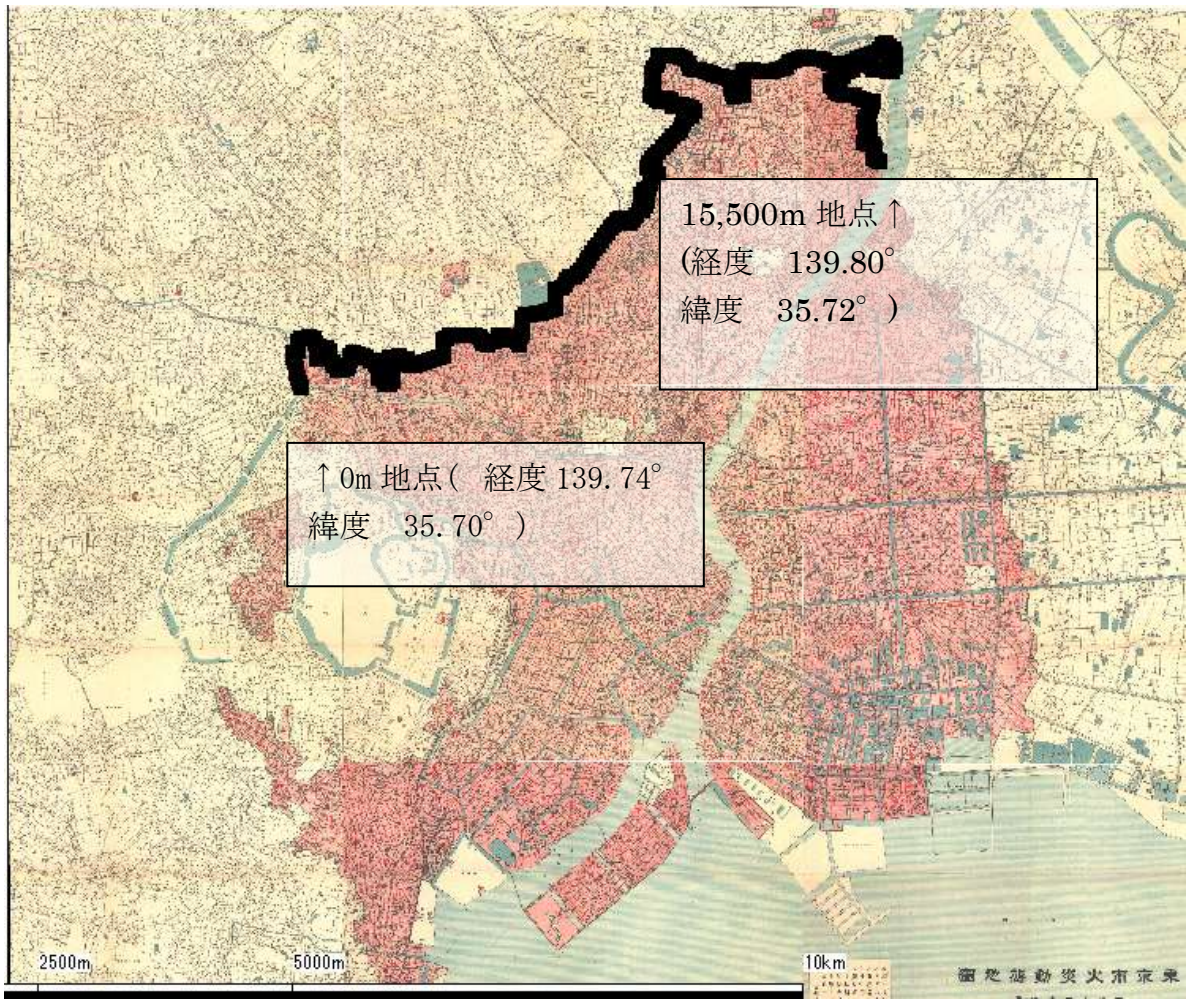


図 2-4-1　焼け止まり線外周（0m～15,500m地点）

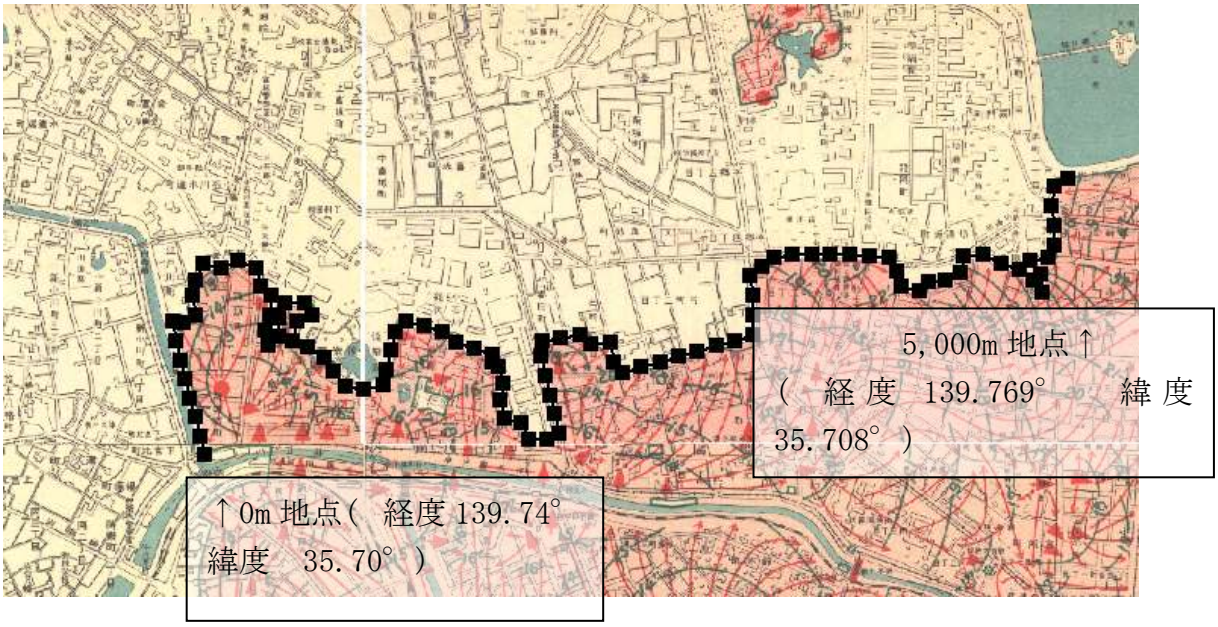


図 2-4-2　焼け止まり線外周拡大図（0m～5,000m地点）

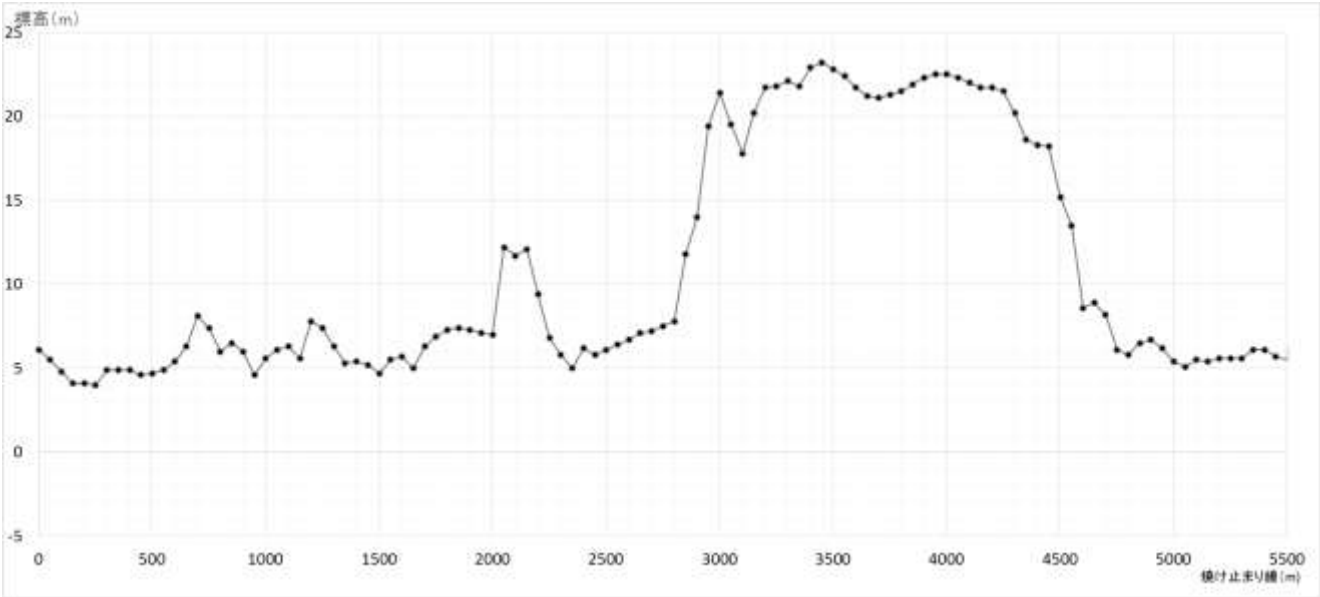


図 2-4-3　焼け止まり線外周標高（0m～5,000m地点）

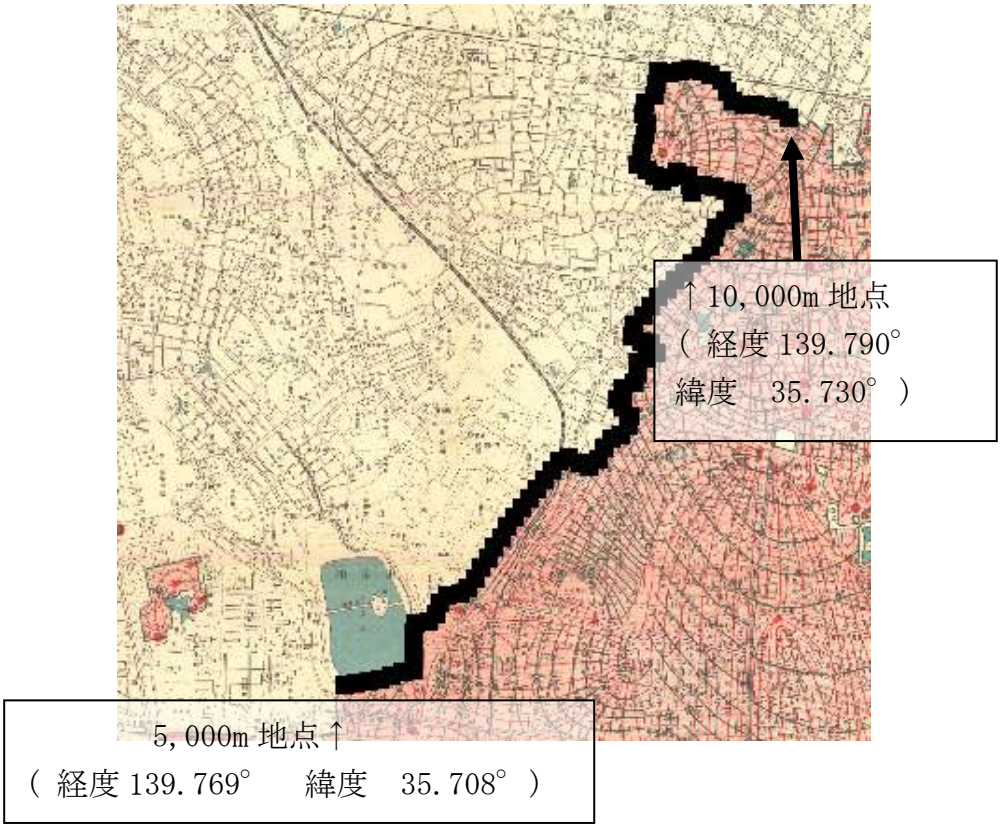


図 2-4-4　焼け止まり線外周拡大図（5,000m～11,000m地点）

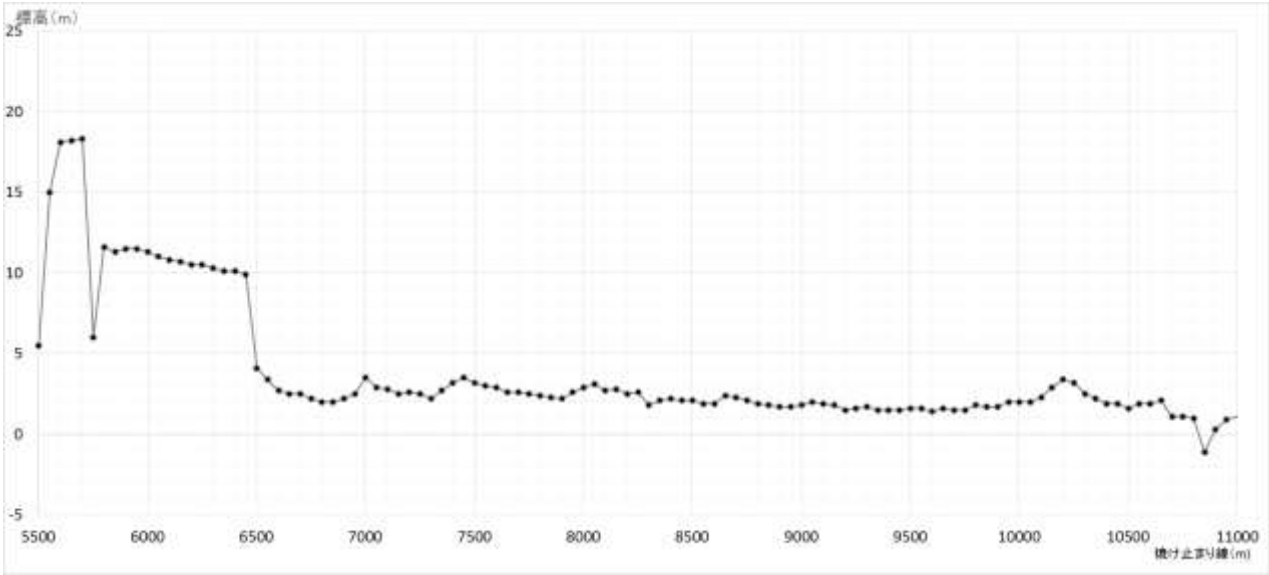


図 2-4-5　焼け止まり線外周標高（5,000m～11,000m地点）

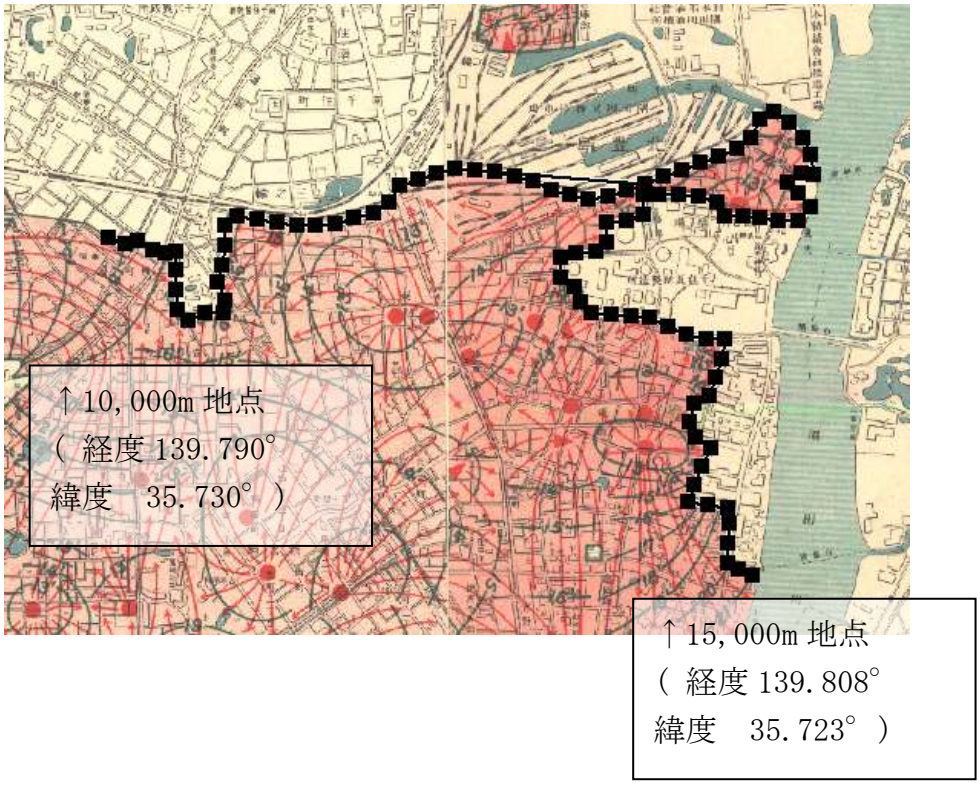


図 2-4-6　焼け止まり線外周拡大図（10,000m～15,500m地点）

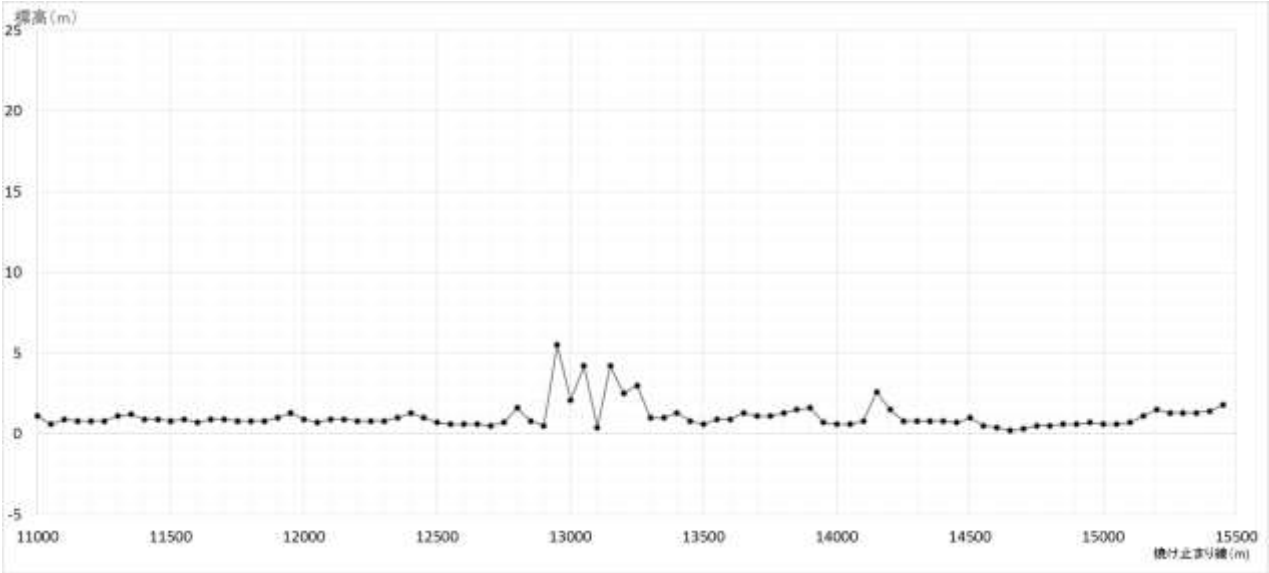


図 2-4-7　焼け止まり線外周標高（10,000m～15,500m地点）

(2)15,500～53450m地点の標高

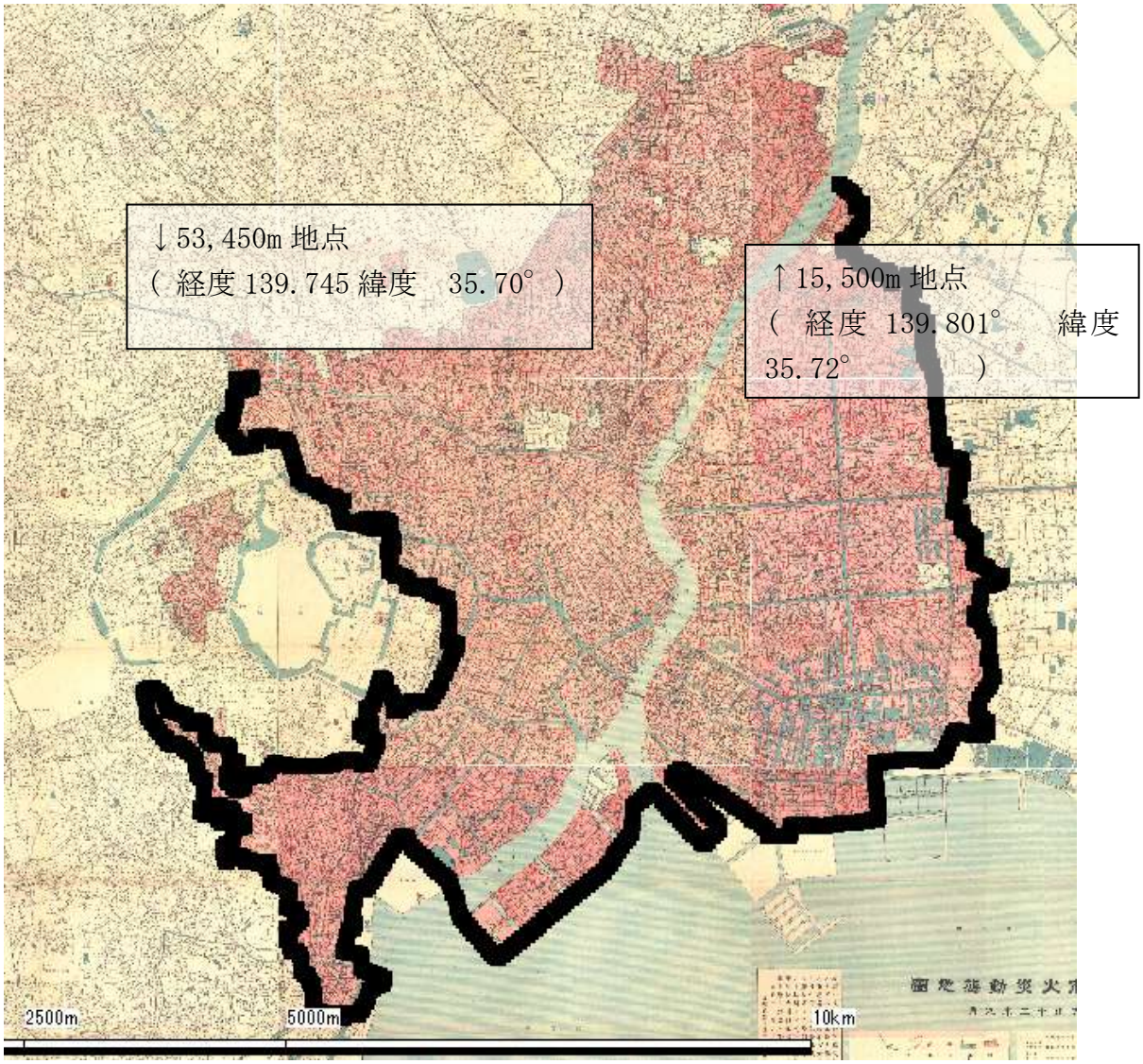


図 2-4-8　焼け止まり線外周（15,500m～53,450m地点）

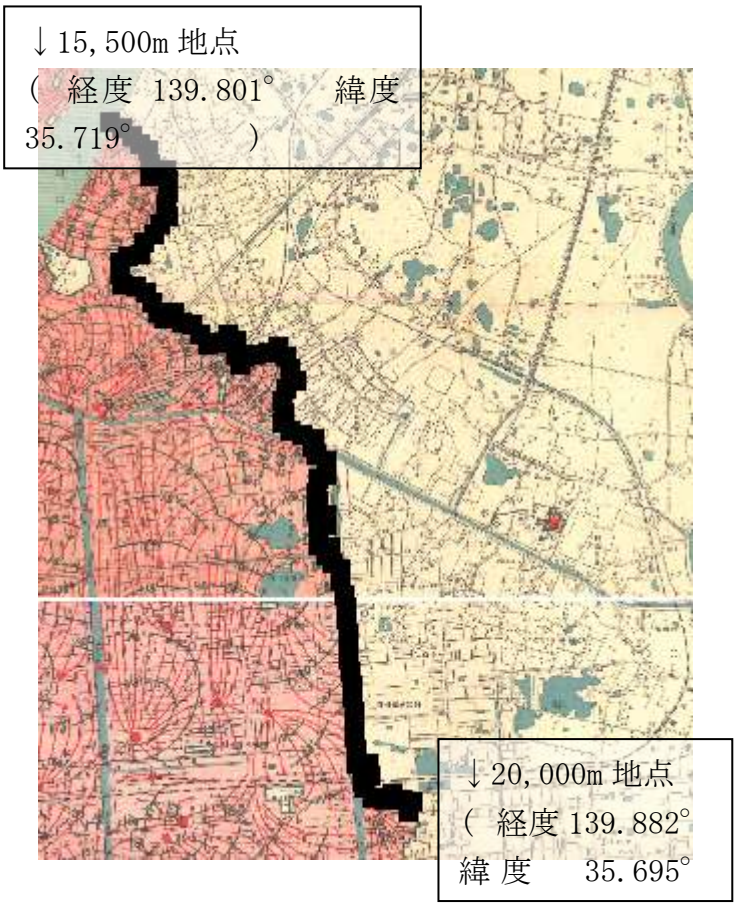


図2-4-9　焼け止まり線外周拡大図（15,500m～20,000m地点）

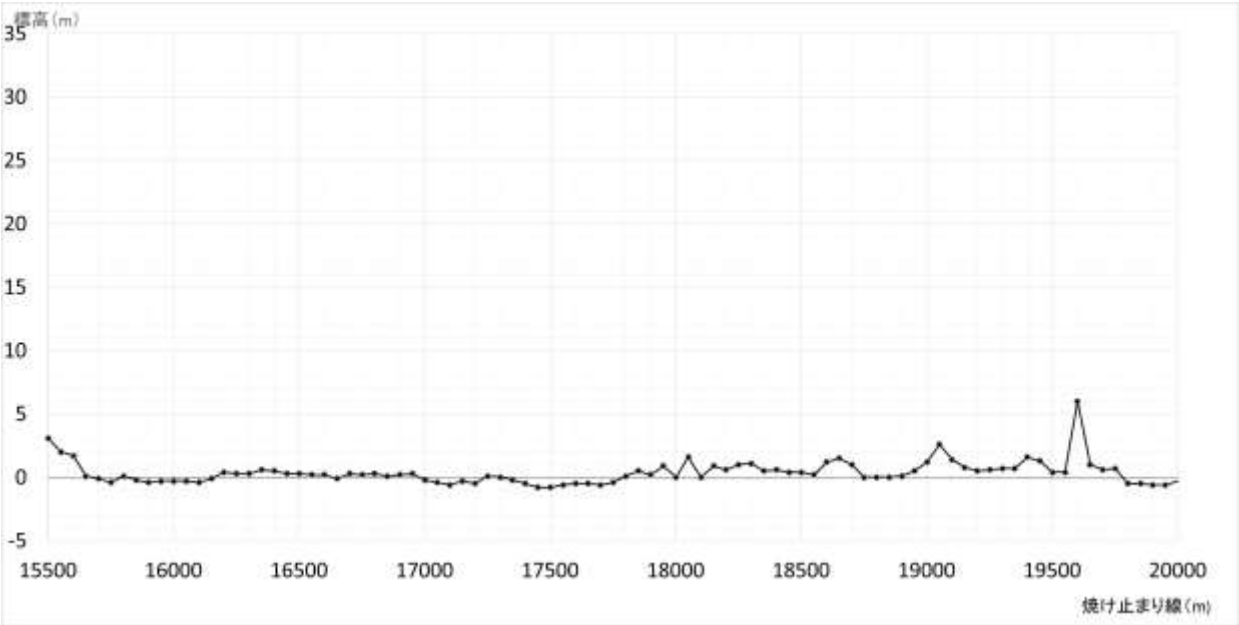


図 2-4-10　焼け止まり線外周標高（15,500m～20,000m地点）

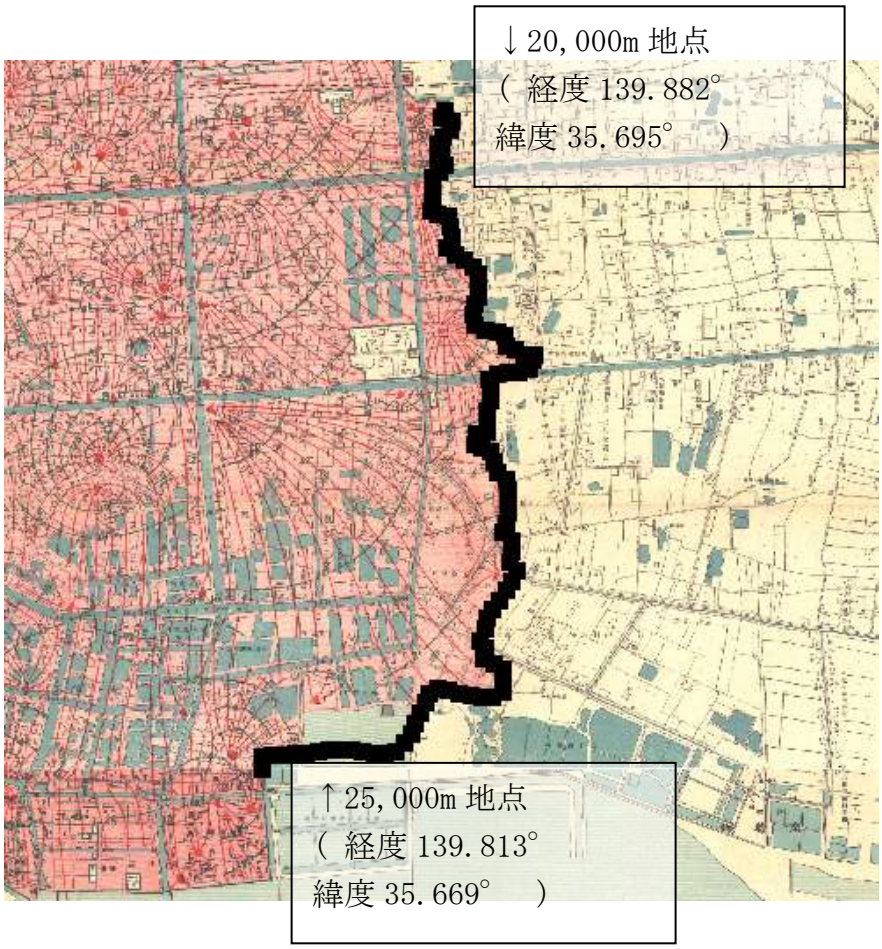


図2-4-11　焼け止まり線外周拡大図（20,000m～25,000m地点）

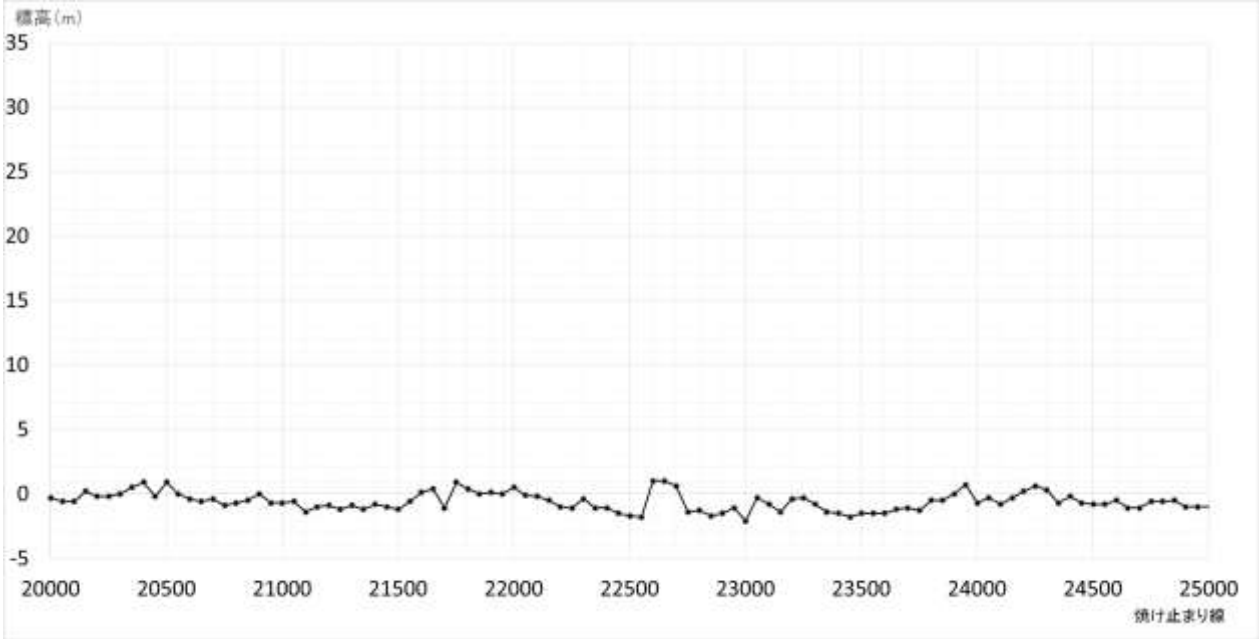


図 2-4-12　焼け止まり線外周標高（20,000m～25,000m地点）

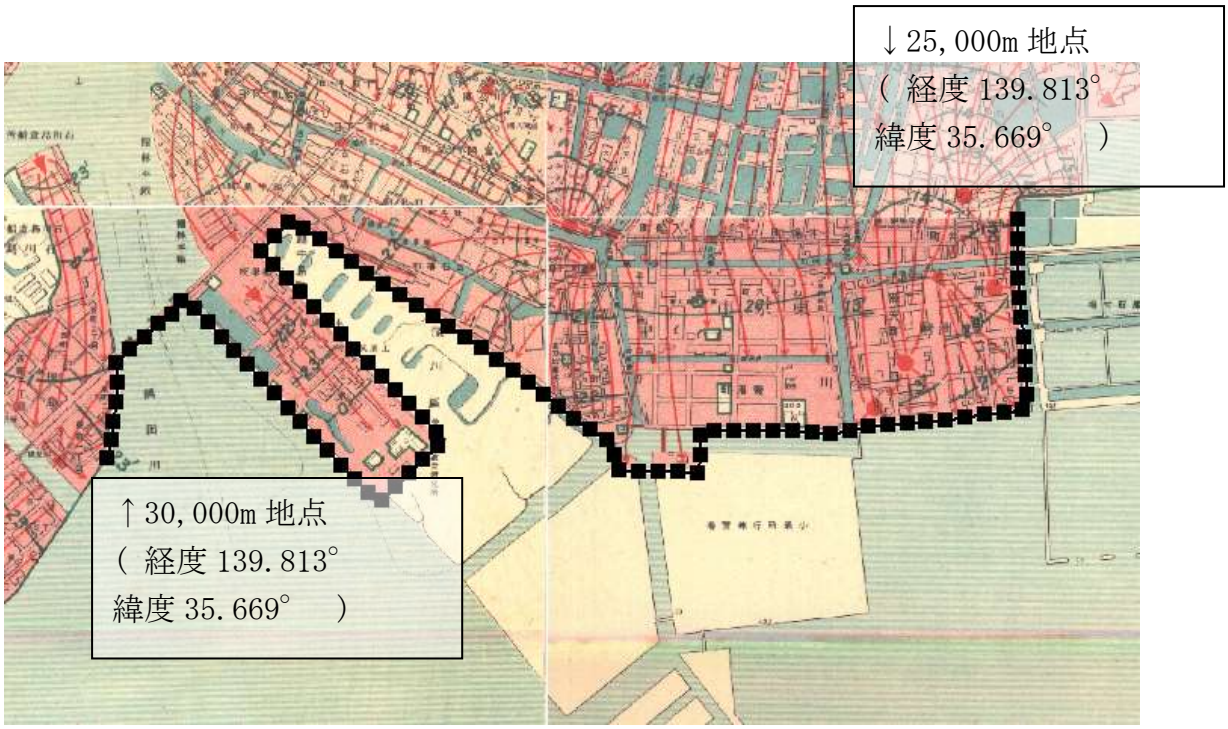


図2-4-13　焼け止まり線外周拡大図（25,000m～30,000m地点）

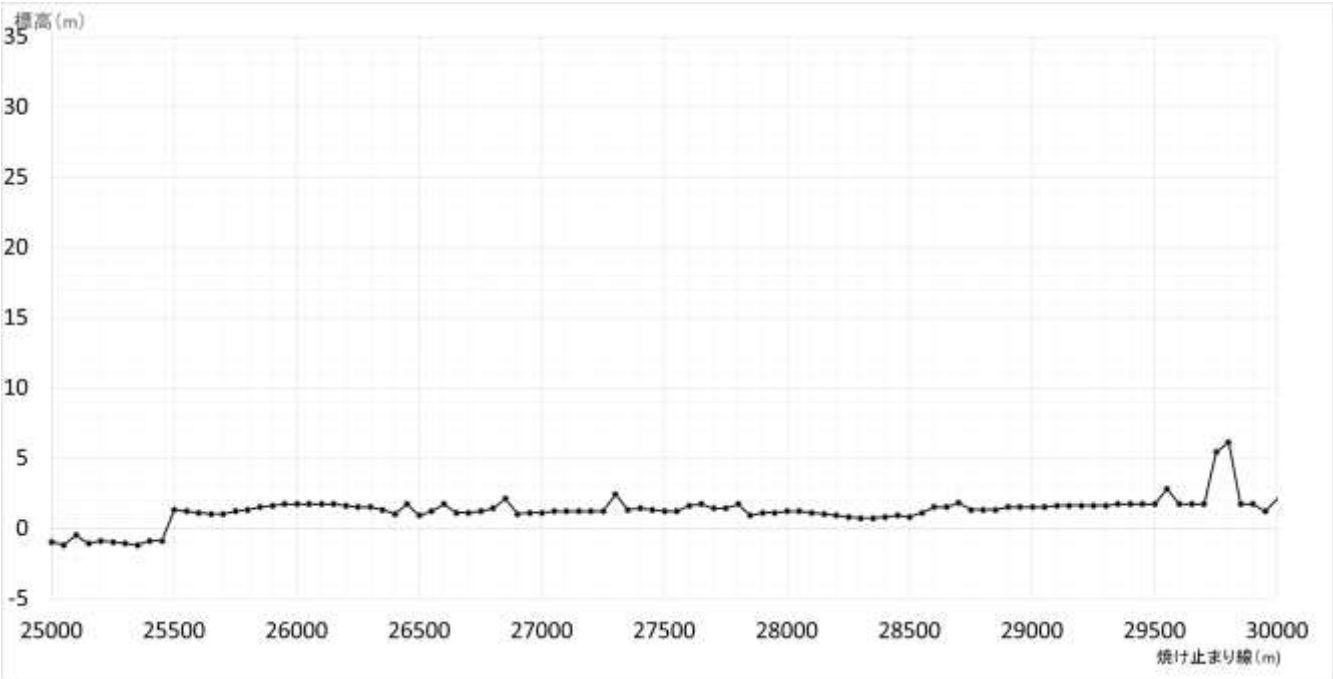


図 2-4-14　焼け止まり線外周標高（25,000m～30,000m地点）

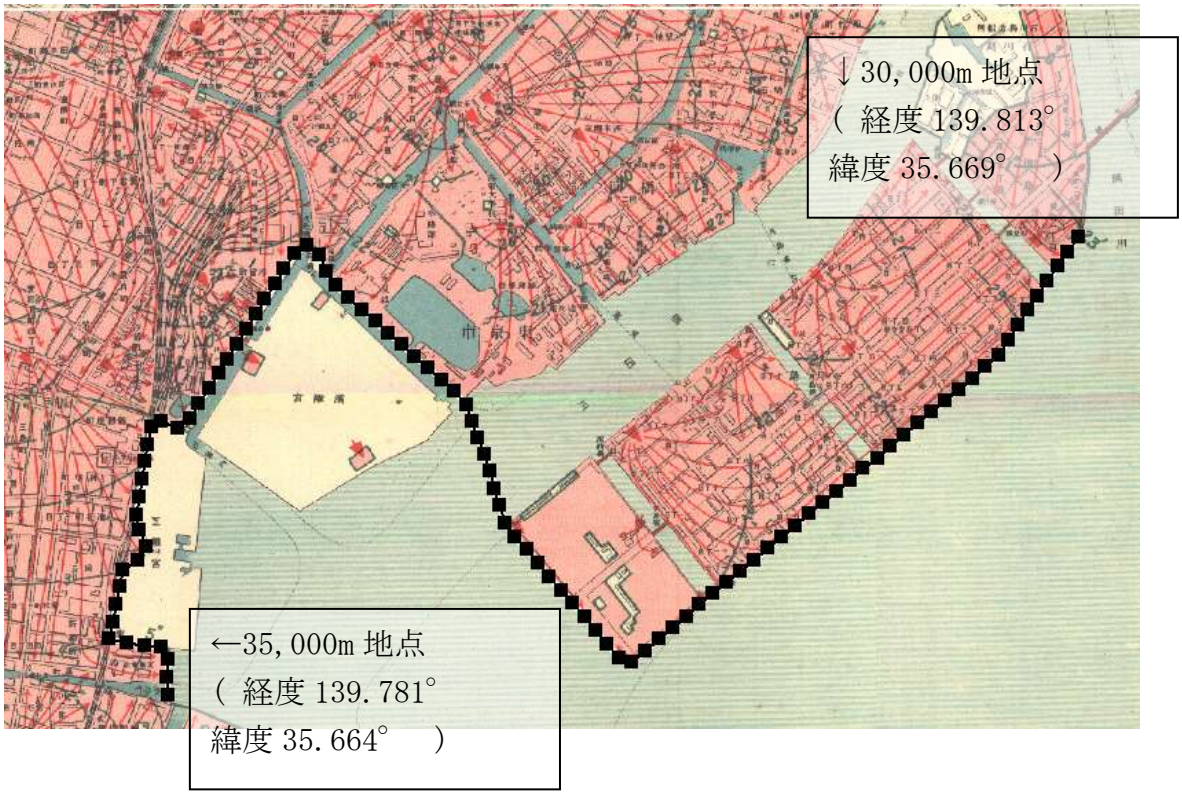


図2-4-15　焼け止まり線外周拡大図（30,000m～35,000m地点）

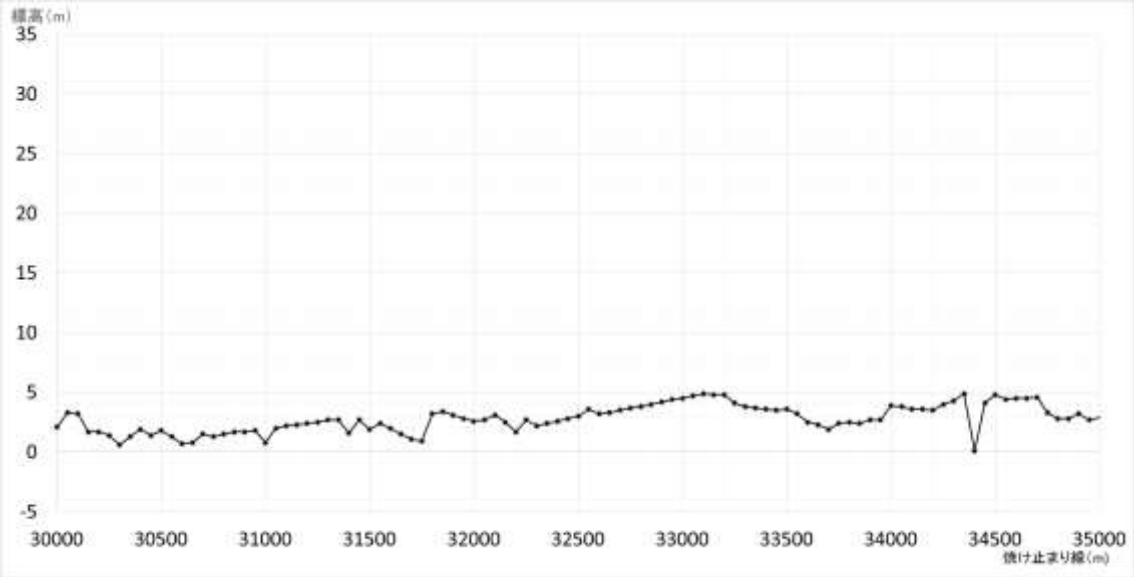


図 2-4-16　焼け止まり線外周標高（30,000m～35,000m地点）

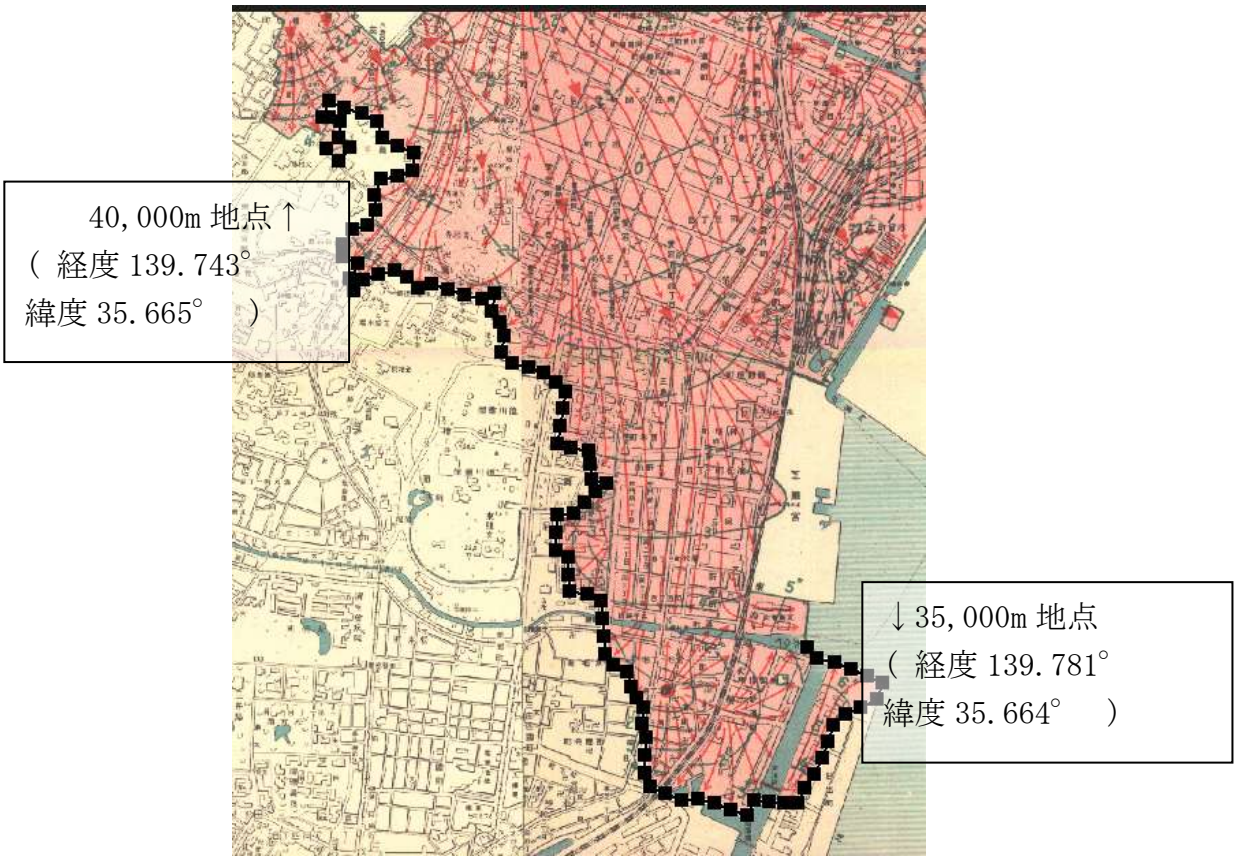


図2-4-17　焼け止まり線外周拡大図（35,000m～40,000m地点）

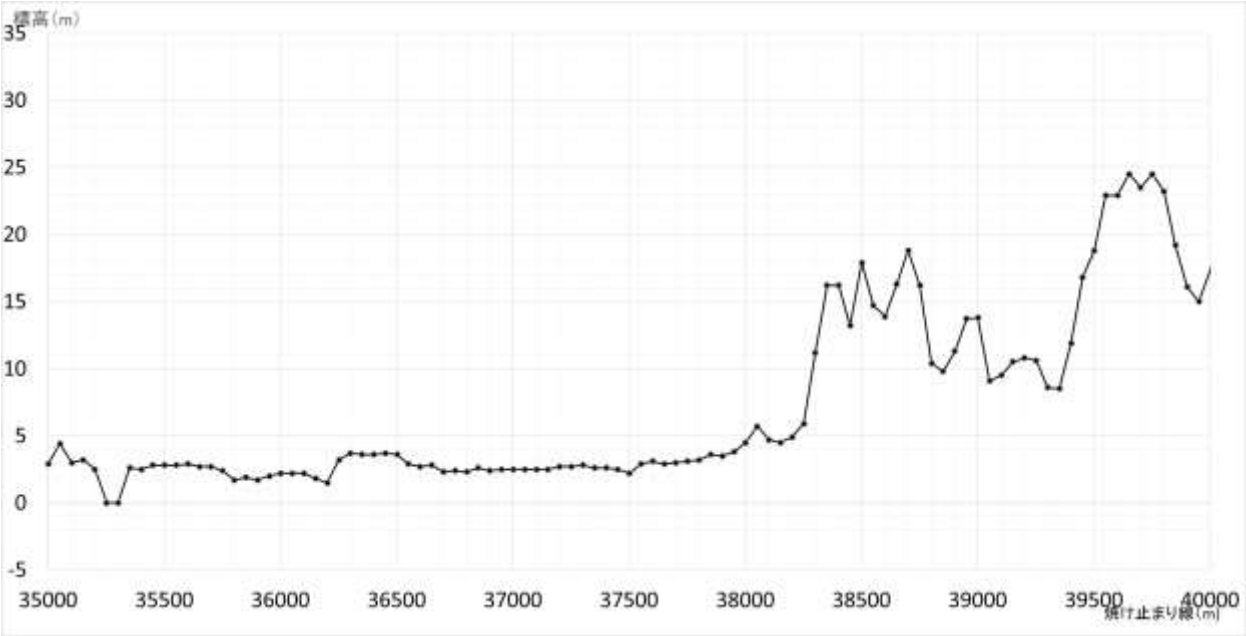


図 2-4-18　焼け止まり線外周標高（35,000m～40,000m地点）

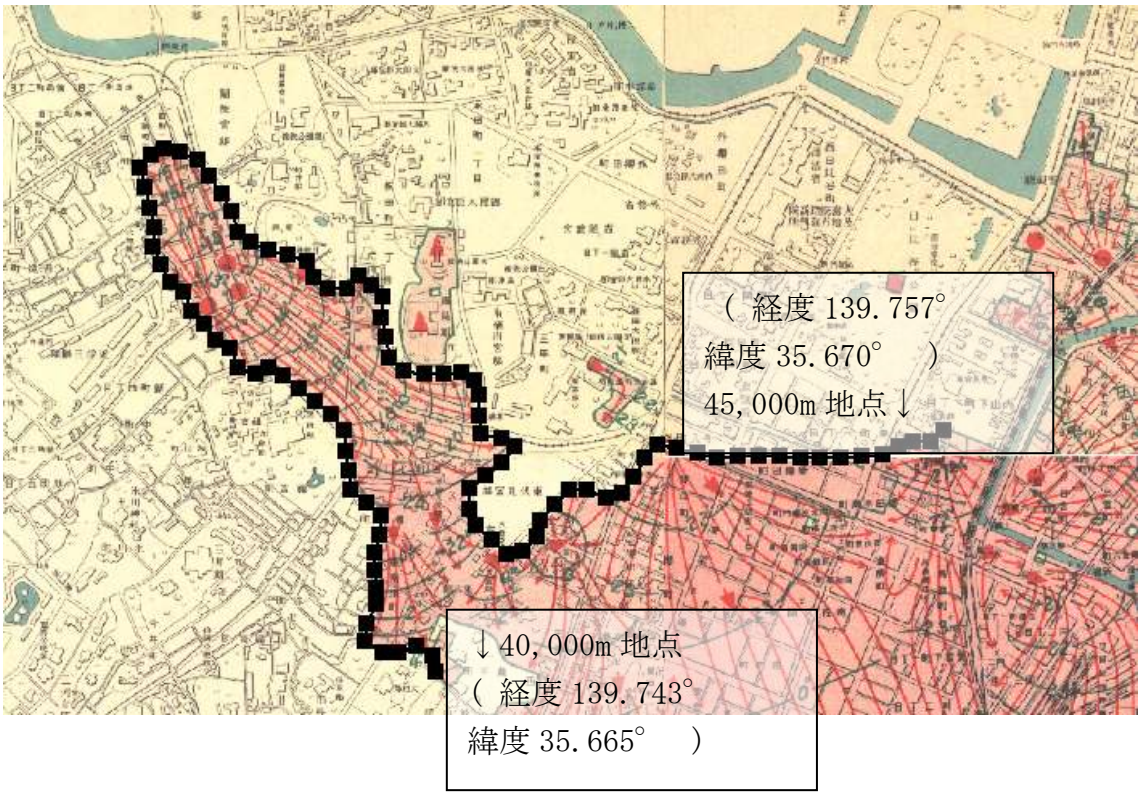


図2-4-19　焼け止まり線外周拡大図（40,000m～45,000m地点）

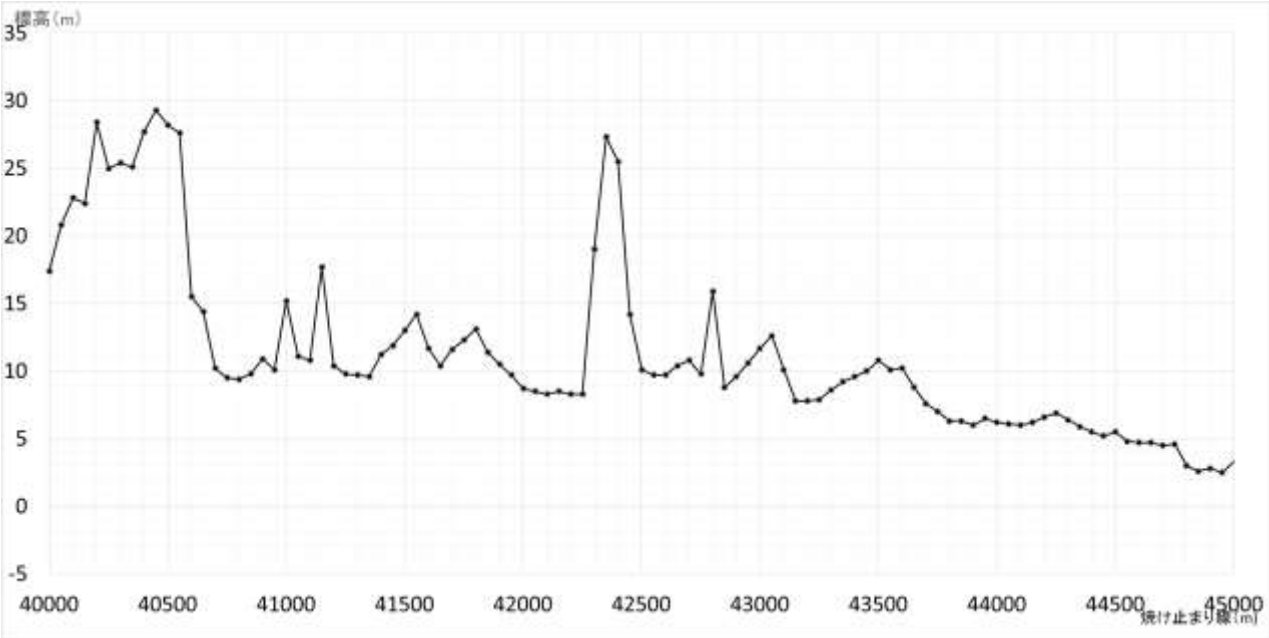


図 2-4-20　焼け止まり線外周標高（40,000m～45,000m地点）

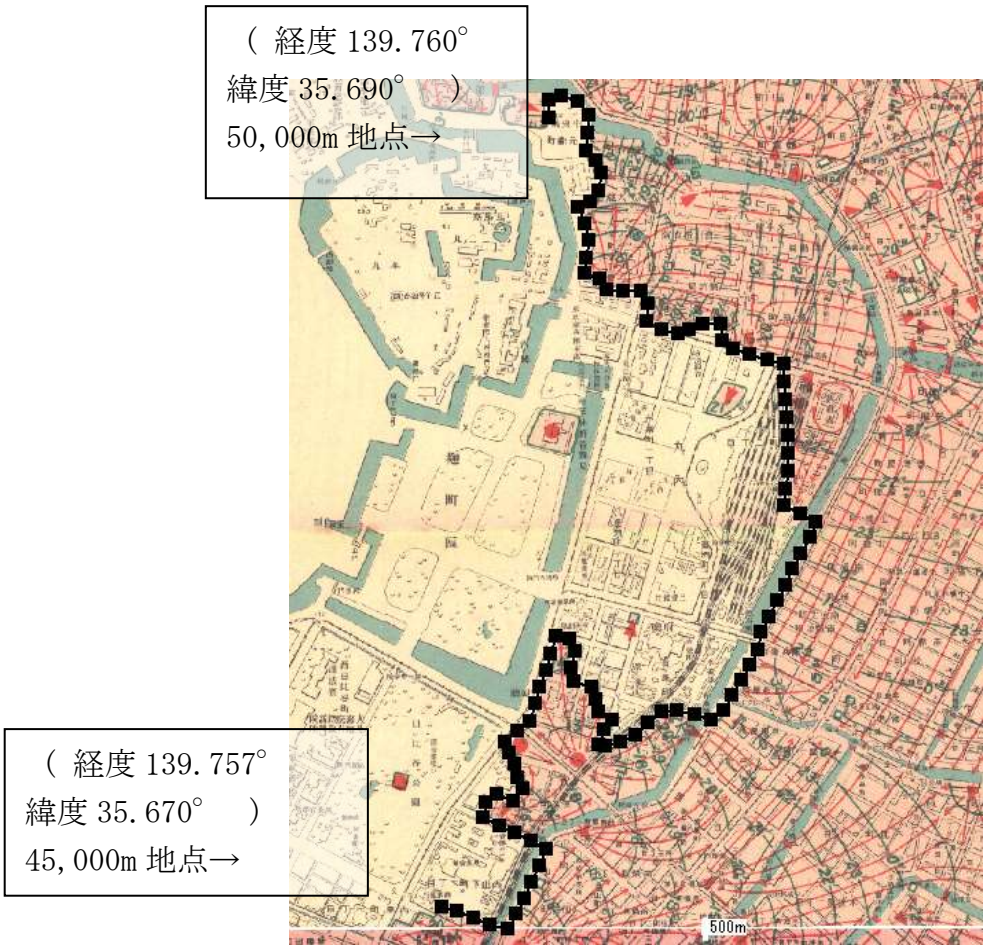


図 2-4-21　焼け止まり線外周拡大図（45,000m～50,000m地点）

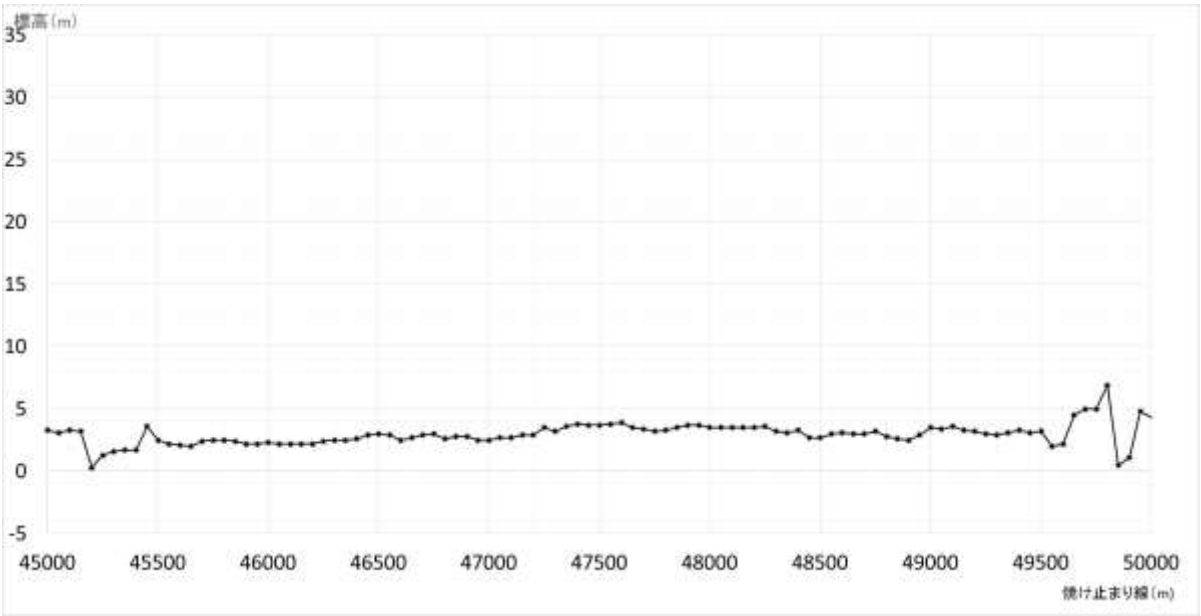


図 2-4-22　焼け止まり線外周標高（45,000m～50,000m地点）

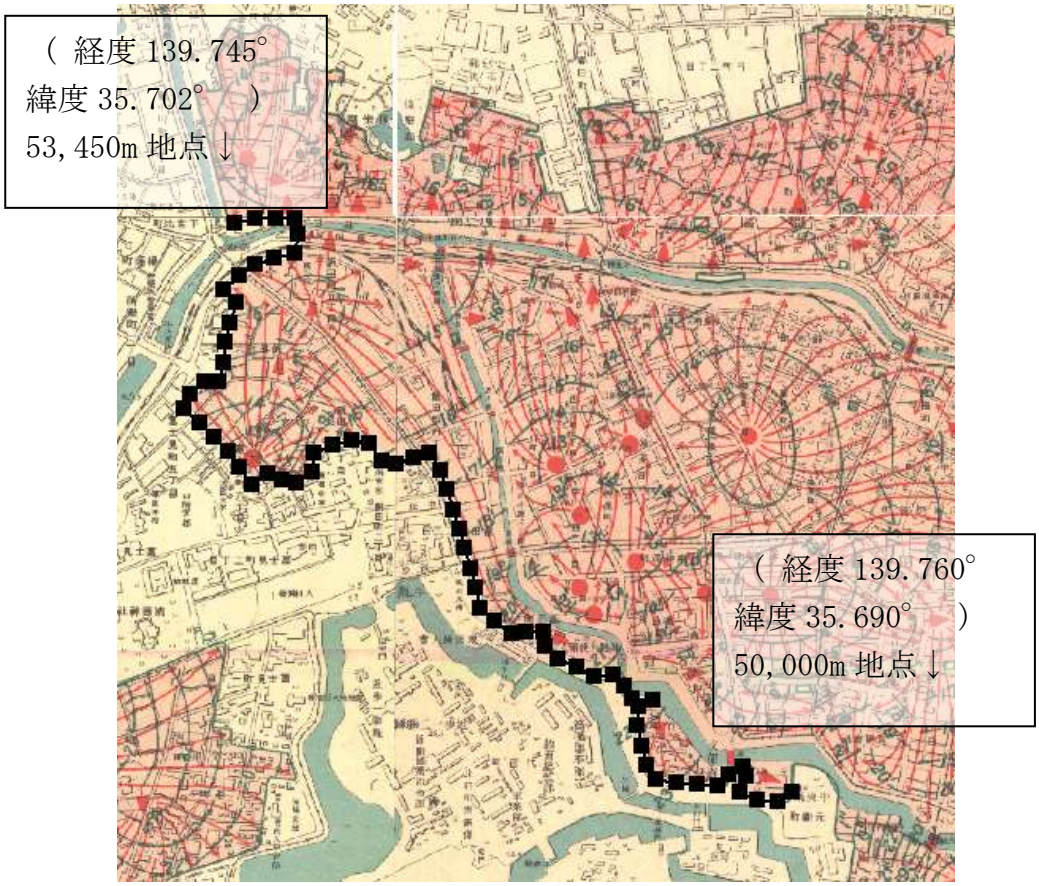


図 2-4-23　焼け止まり線外周拡大図（50,000m～53,450m地点）

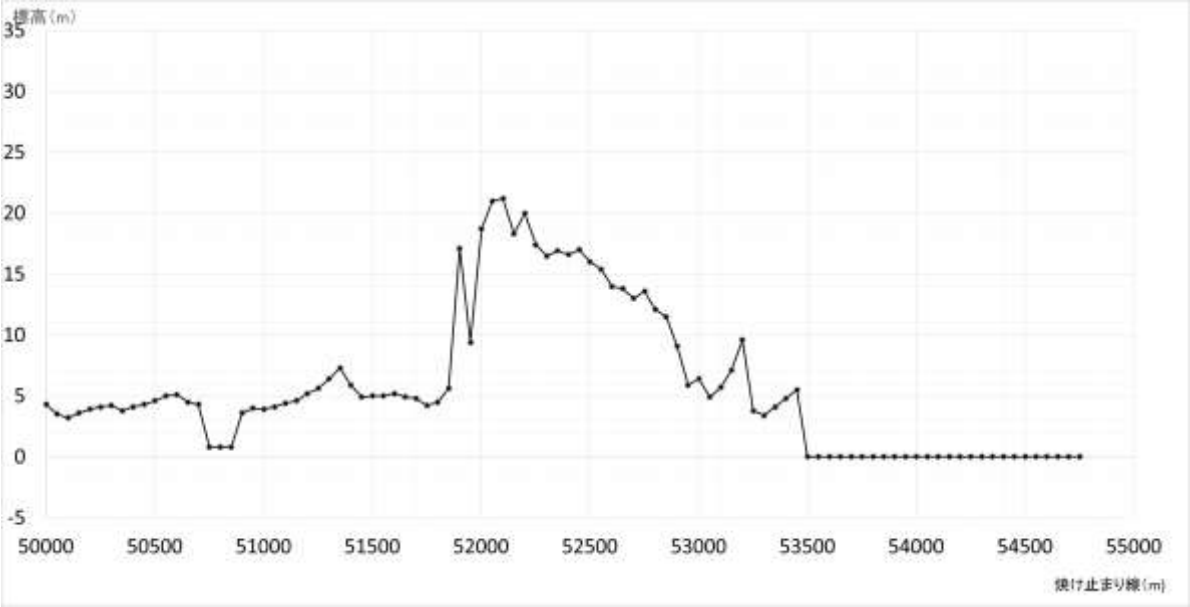


図 2-4-24　焼け止まり線外周標高（50,000m～53,450m地点）

(3)麹町区(独立して外周 5,300m、50mごと 107 か所を測定)

図 2-4-25　焼け止まり線（麹町区）

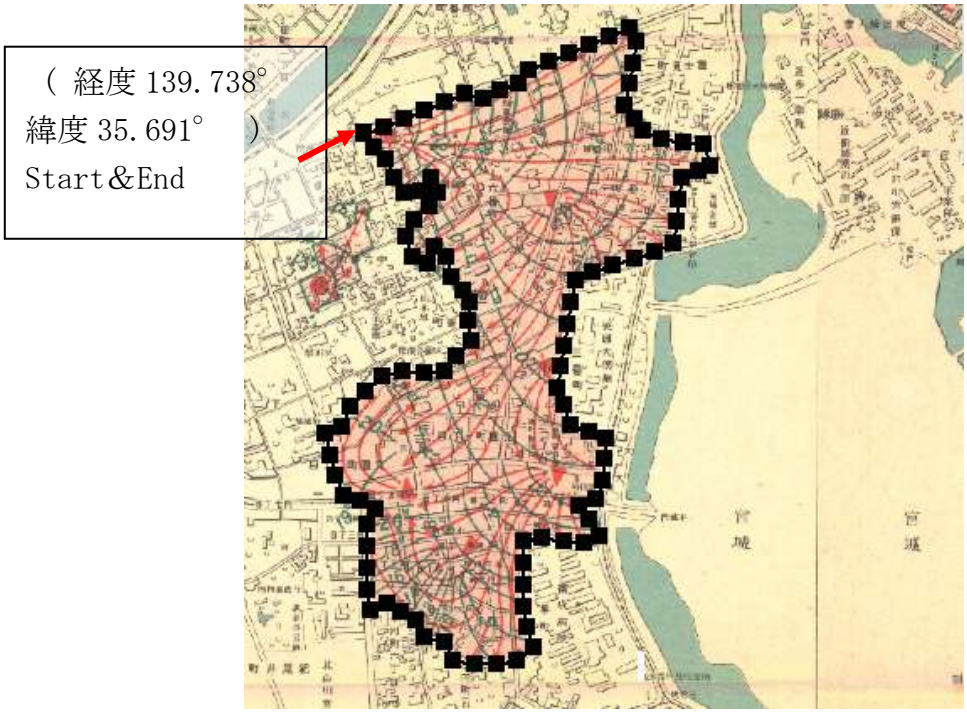


図 2-4-26　　焼け止まり線外周拡大図（35,000m～40,000m地点）

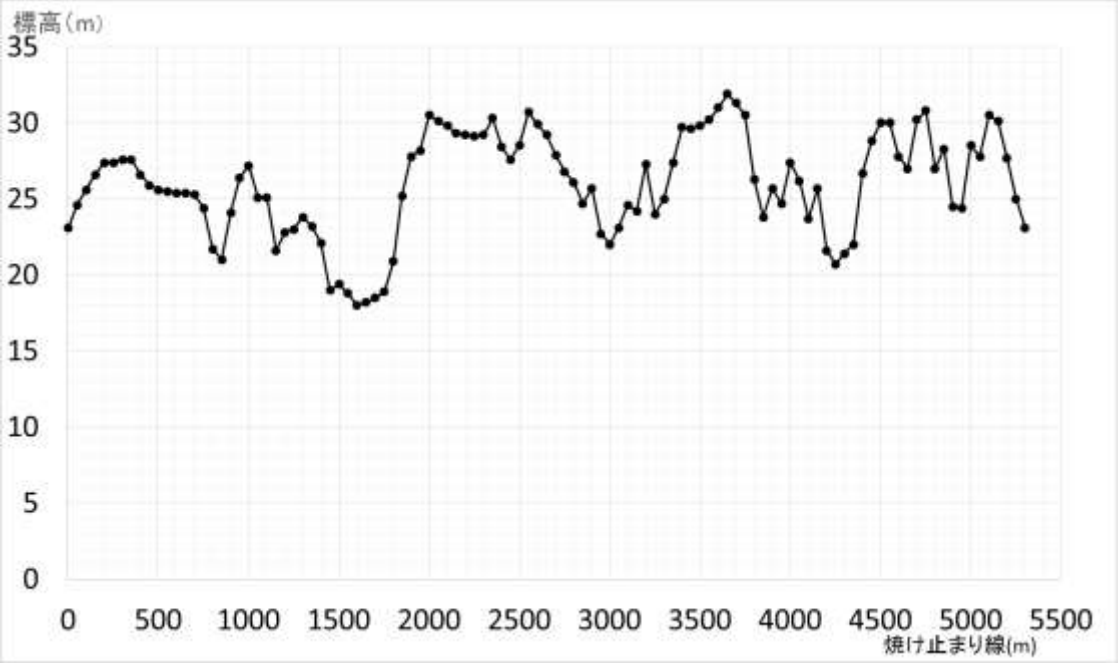


図 2-4-27　焼け止まり線外周標高(麹町区)

2.4.2 立体地図と標高

本章の出火原因及び火災延焼の経路は延焼動態図および井上一之(1925)：帝都大火災誌,『震災予防調査会報告』第 100 号戊，震災予防調査会 p. 144～165 より読みとり、まとめた。

図 2.4.28 に示した 7 地点について時刻別立体地図および標高を示したグラフを作成した。

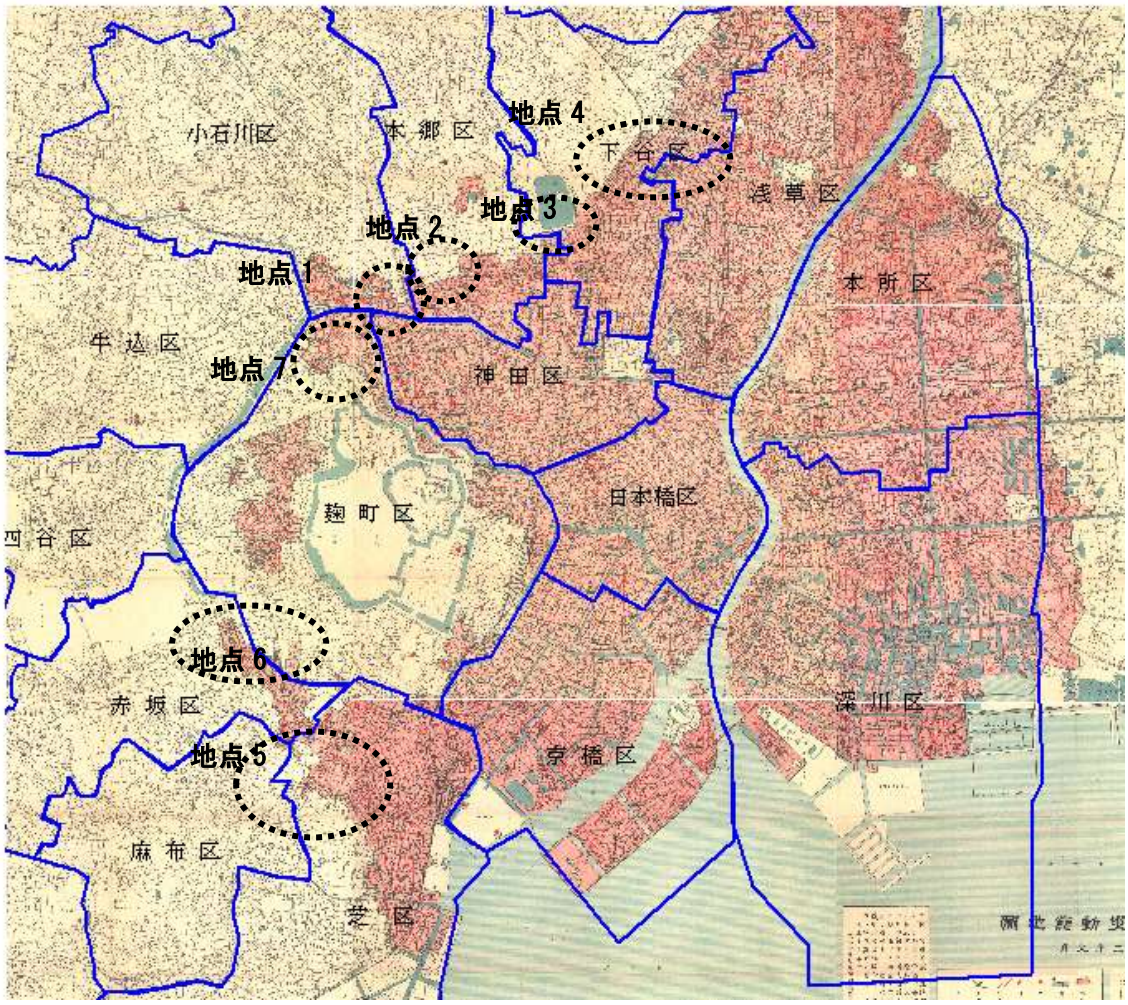


図 2-4-28　立体地図作成 7 地点

凡例　地点

(地点 1) 小石川区　(焼け止まり線 2,000～2,700m の地点)

・延焼時間:9/1　14 時～18 時に焼失

・地形：標高 7m→12m→9m→6.8m

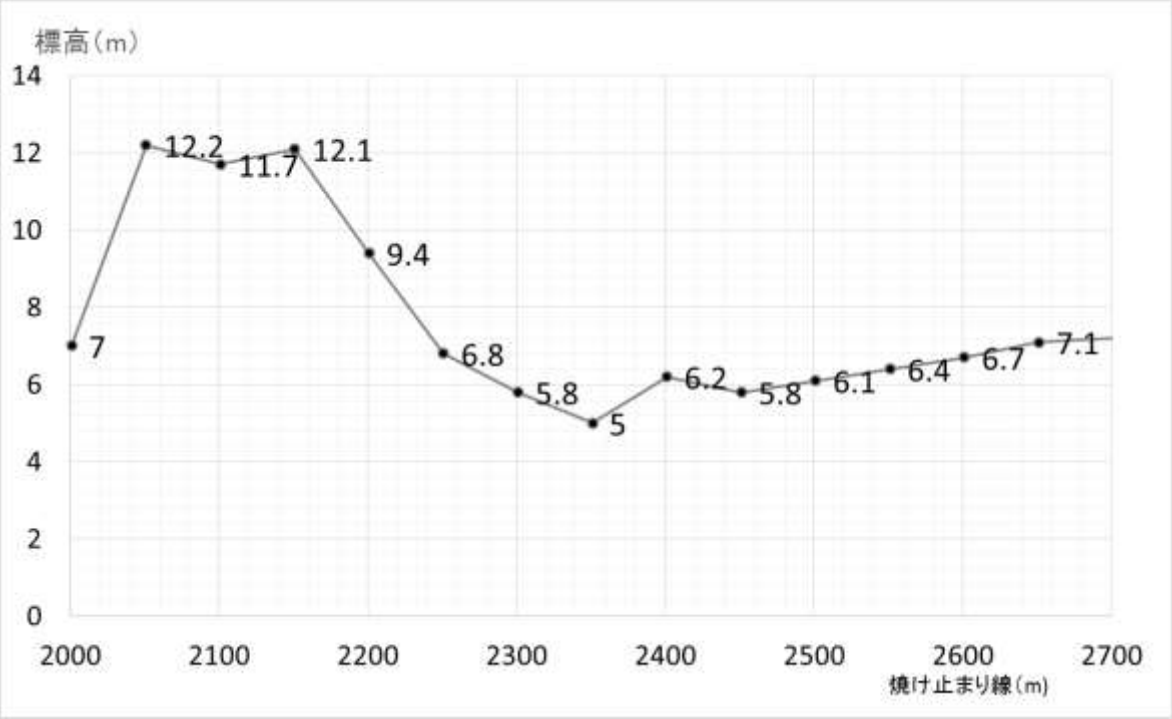


図 2-4-29　焼け止まり線外周標高(2,000～2,700m の地点)

風速：15 時 SW 11m/s 18 時 W　14.5m/s

（地点 1）小石川区　延焼状況（9/1 13 時～19 時）

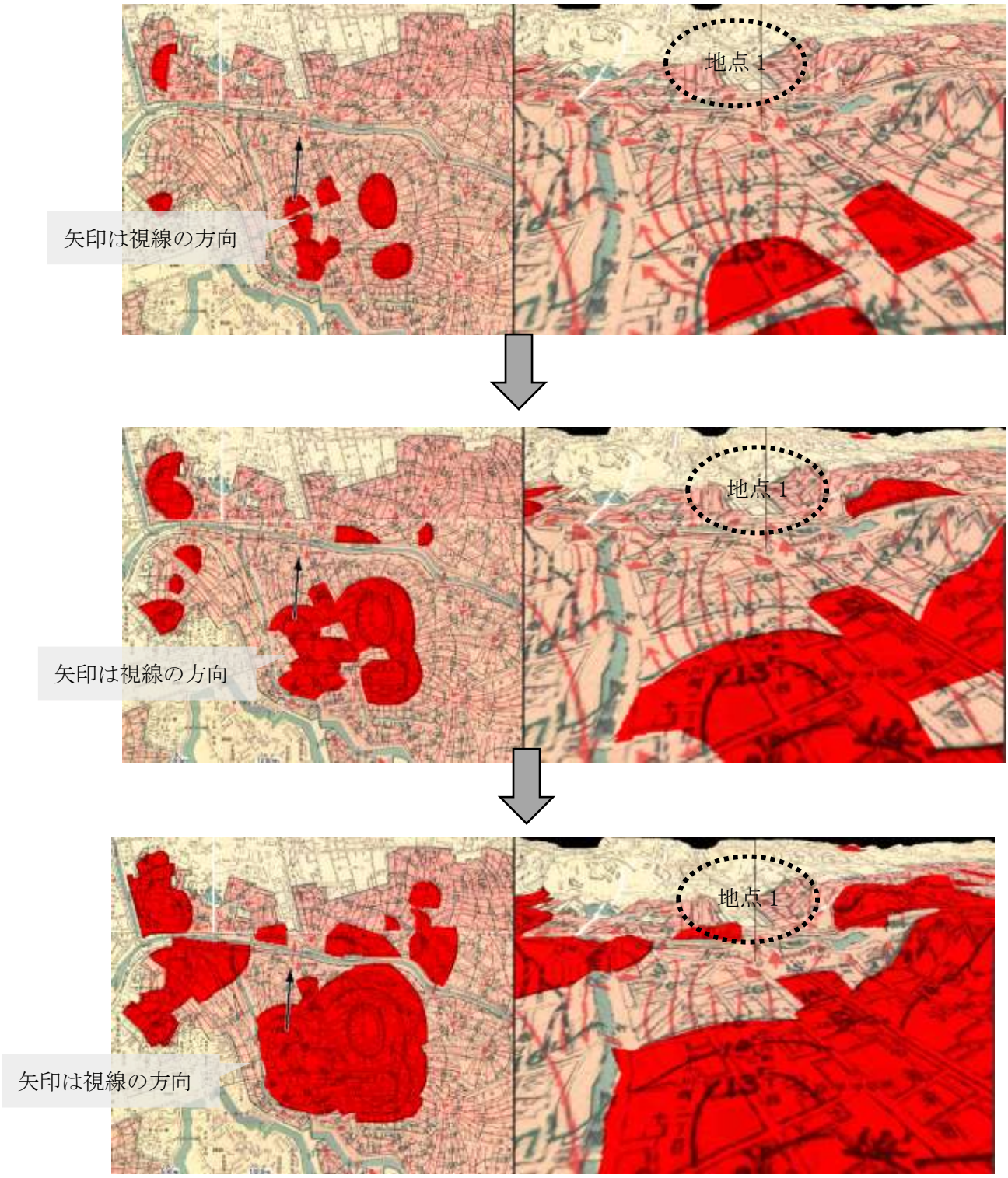


図 2-4-30　9/1 13 時～15 時の延焼状況　（2,000～2,700m の地点）

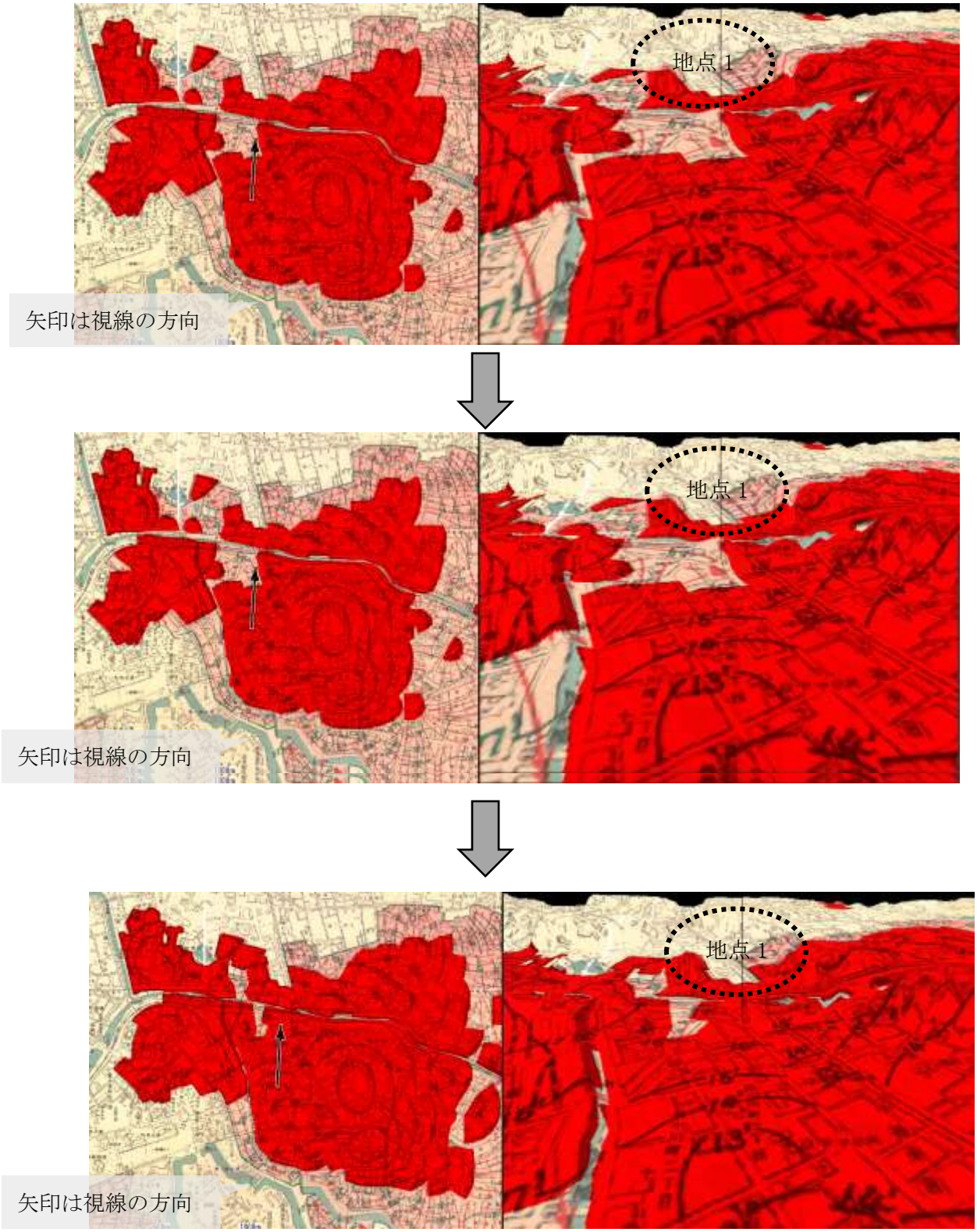


図 2-4-31　9/1 16 時～18 時の延焼状況　(2,000～2,700m の地点)

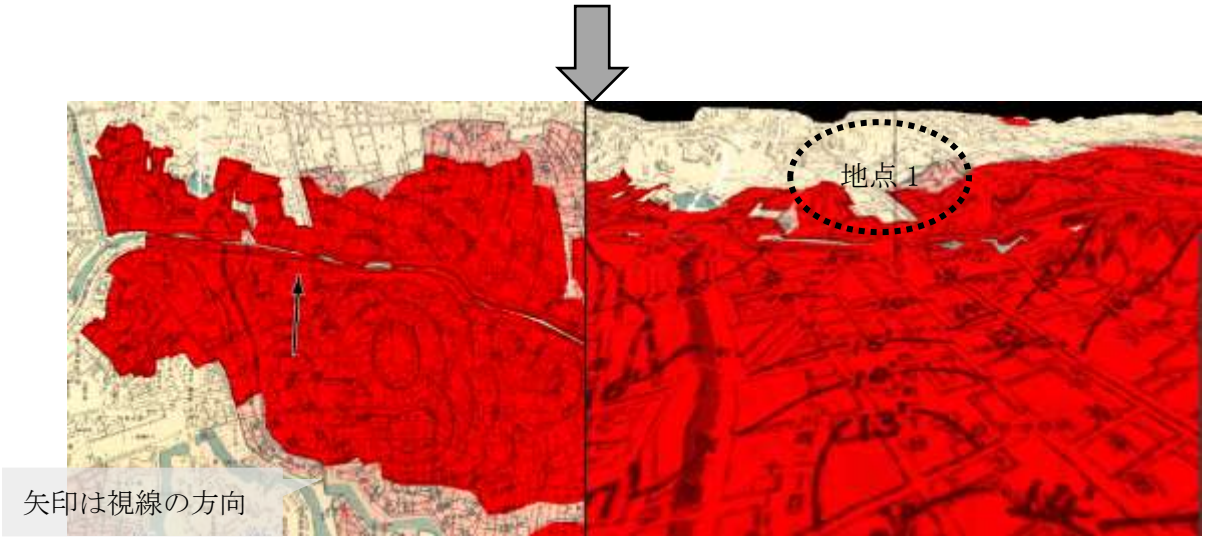


図 2-4-32　9/1　19 時の延焼状況　(2,000～2,700m の地点)

・地点付近の出火原因および火災延焼の経路:

新諏訪町四において 9/1, 午後 12 時 5 分に薬品が原因で発火。西南風に煽られて道路を越えて諏訪町に延焼し、南方電車通り及び西方江戸川岸に向かって延焼し、新諏訪町の全部を焼き、さらに道路を越えて江戸川町に延焼していることが分かる。諏訪町の火勢と合わせて大和町を焼失。

また、以下 2 か所で発火。小石川町/1 日 12:05 に砲兵工廠構内鍛工場付近より発火（原因は不明）

櫻木町五にて 1 日 12:00 に薬種商不破保方より発火（原因は薬品）、鎮火午後二時半。

(地点 2) 本郷区　(焼け止まり線 2,900～4,500m)

・延焼時間：9/1 18 時～23 時に焼失

・地形：14m→19.4m→21.4m

その後も高台に向けて焼失範囲が広がっている。これは 13m~19m/s の強い西風によるものと推測できる。

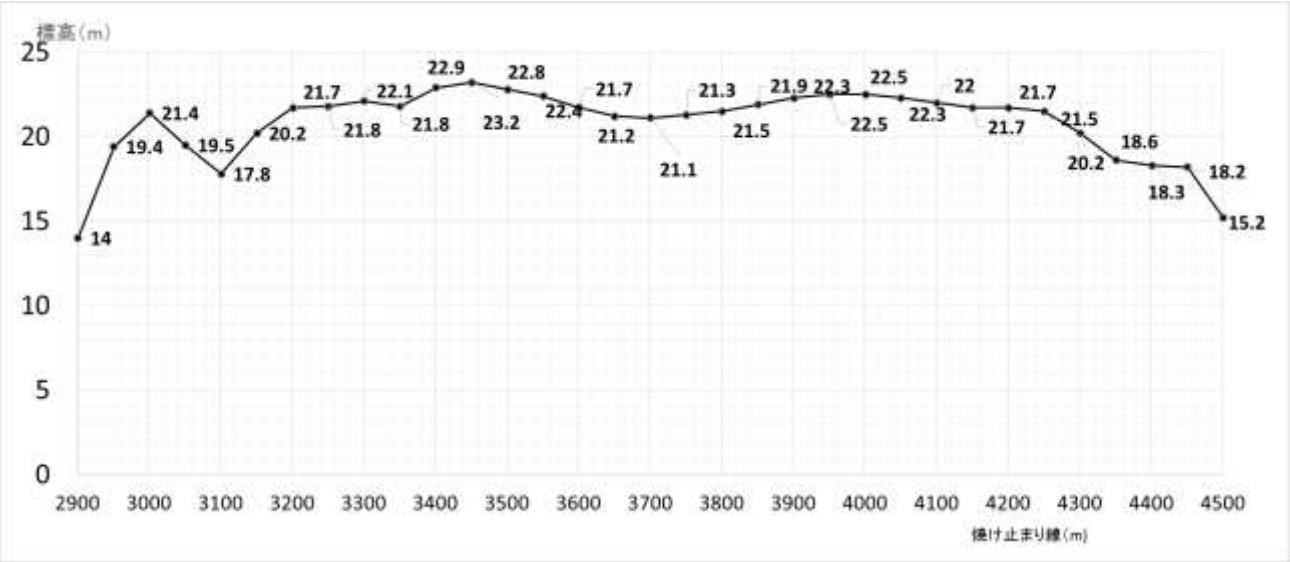


図 2-4-33　焼け止まり線外周標高(2,900～4,500m の地点)

矢印は視線の方向

図 2-4-34　9/1　18 時の延焼状況　(2,900～4,500m の地点)

矢印は視線の方向

矢印は視線の方向

矢印は視線の方向

図 2-4-35　9/1　19 時～21 時の延焼状況　(2,900～4,500m の地点)

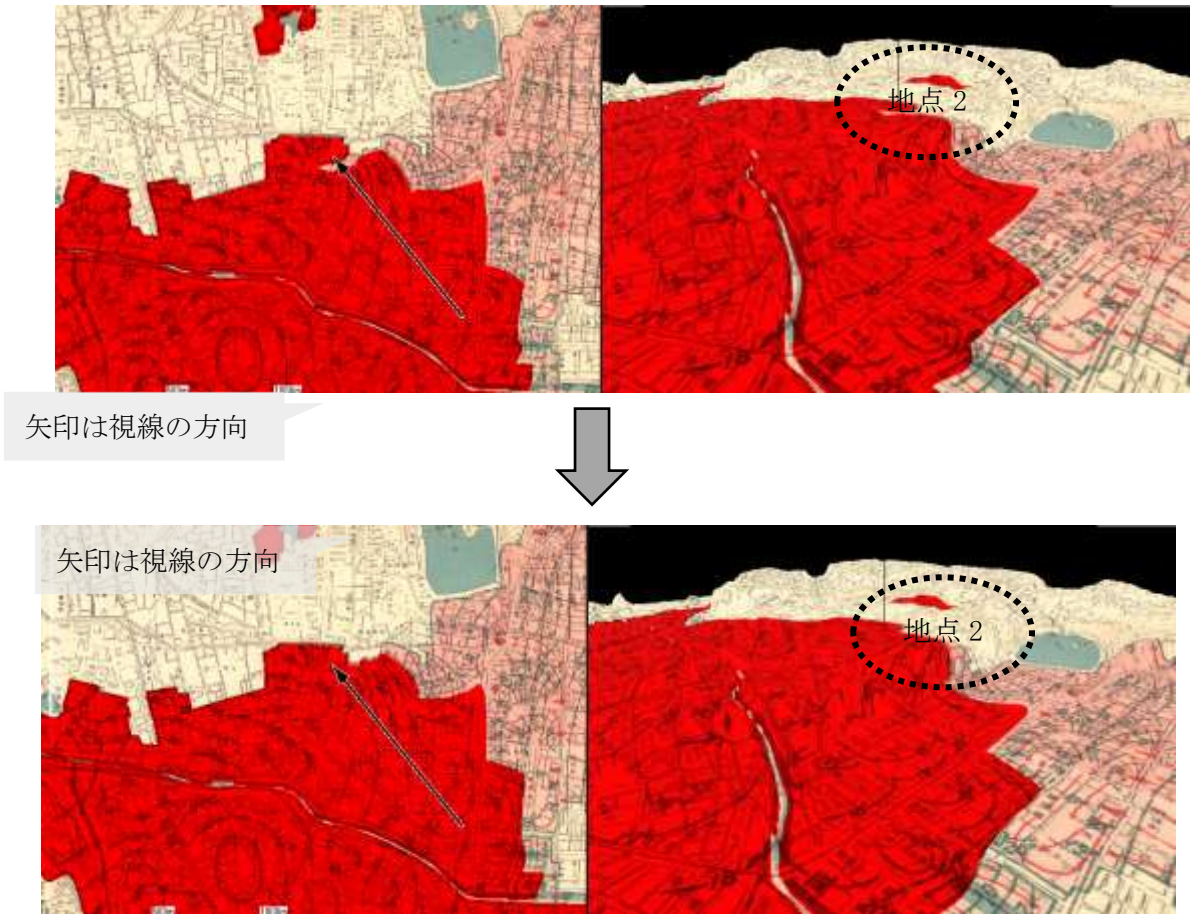


図 2-4-36　9/1　22 時～23 時の延焼状況　(2,900～4,500m の地点)

・地点付近の出火原因および火災延焼の経路:9/1,午後 1 時 30 分神田方面より元町一丁目五番地の中野岩田方土蔵屋根に飛火した火が、神田猿楽町方面より来る火と合流して湯島四丁目方面へ延焼。また、同時刻同方面より、元町一丁目三番地前田實方へ飛火した火が神田猿楽町方面より来る火と合流して東竹町、西竹町、湯島六丁目、三組町を経て五軒町方面に延焼し、鉄道貨物船際にて鎮火している。

(地点 3) 下谷区　(焼け止まり線 5,500～6,000m)

・延焼時間:9/2 16 時～20 時に焼失

・地形: 5.5m→15m→18.1m→6m→11.6m

・風速:16 時　S 5.8m/s　20 時　S7.9m/s

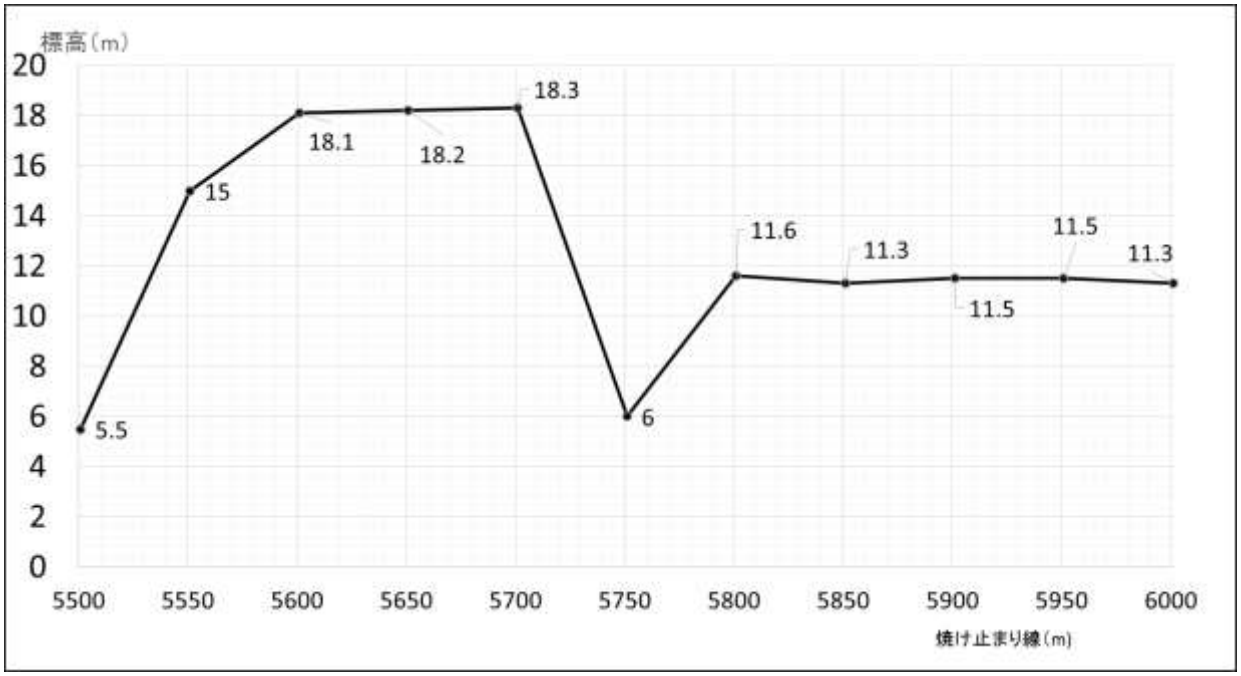


図 2-4-37　焼け止まり線外周標高(5,500～6000mの地点)

・地点付近の出火原因および火災延焼の経路:

9/1,13 時浅草区光月町にて発火した火災が南風に煽られて同日 20 時に道路を越えて南入谷に飛火。延焼を新坂本町、山伏町、神吉町方向と南西の方向に広げる。9/2,14 時に北稲荷町付近にて、南稲荷町（下谷神社）よりの北上してきた火勢と合流し、下車坂町を焼失。20 時の段階で上野台地において地形による焼け止まりを形成している事が分かる。

樹木が多く、木造建築物が少ないことが焼け止まりの形成に影響を与えているという事も推測出来るが、平地においては延焼を続けていることからも地形によって焼け止まりを形成している事が確認できる。また、この時間帯は 10m/s を越える南風が吹き続いているが延焼が北の台地上に進んでいない事が分かる。風向きの延焼を広める影響よりも高低差の延焼を食い止める影響力のほうが勝っていること言える。

（地点 3 延焼状況立体図　Ⅰ）

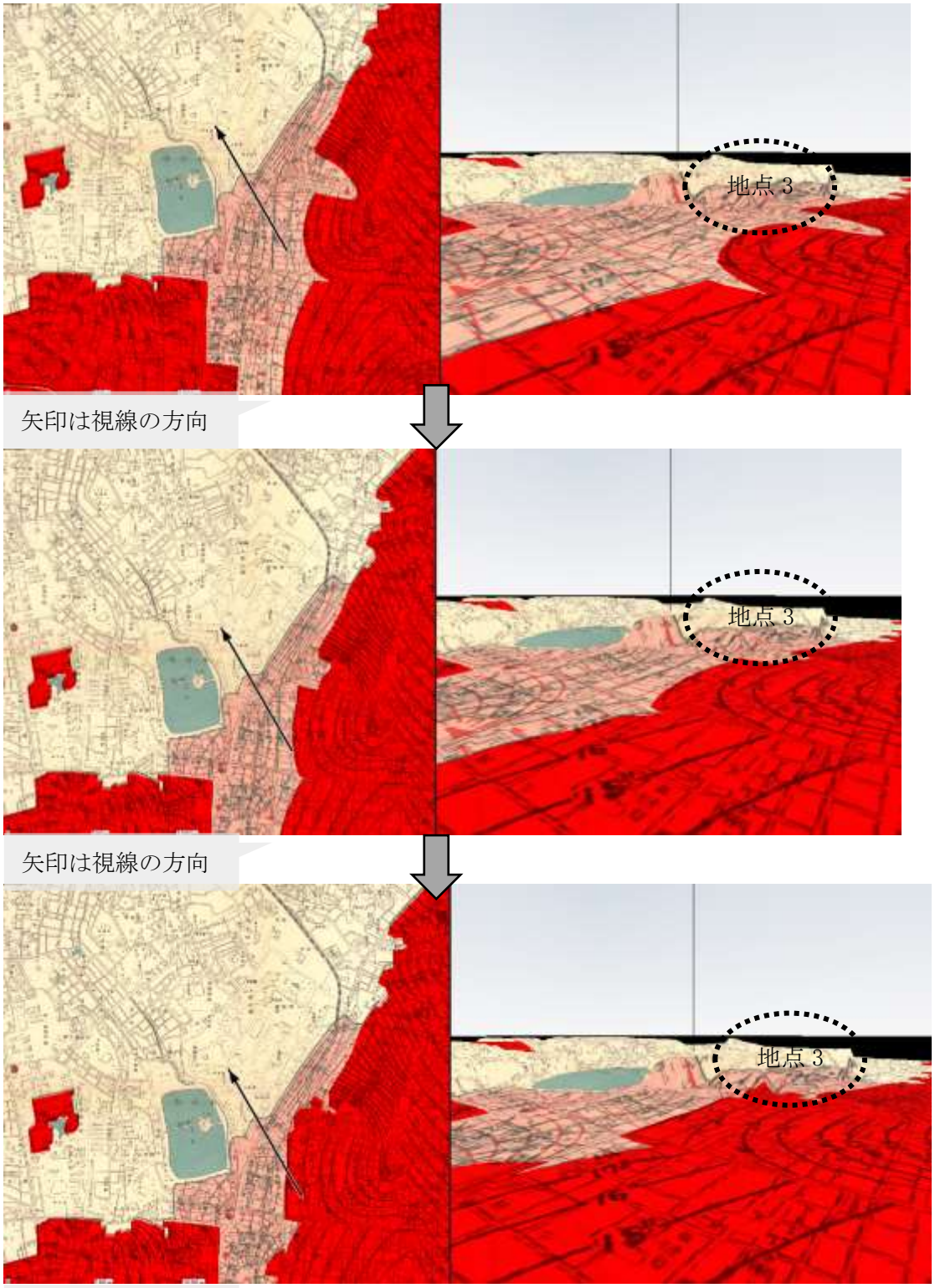
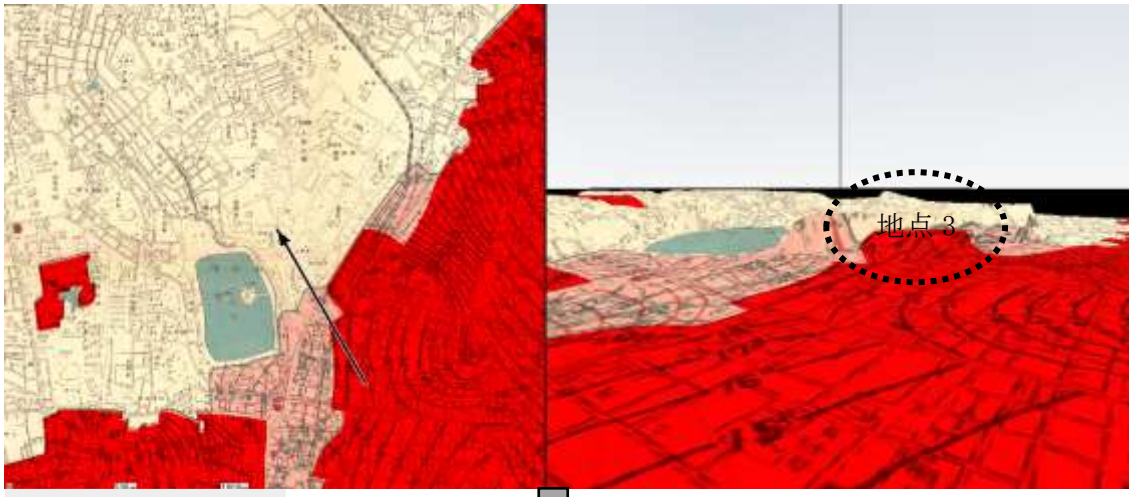
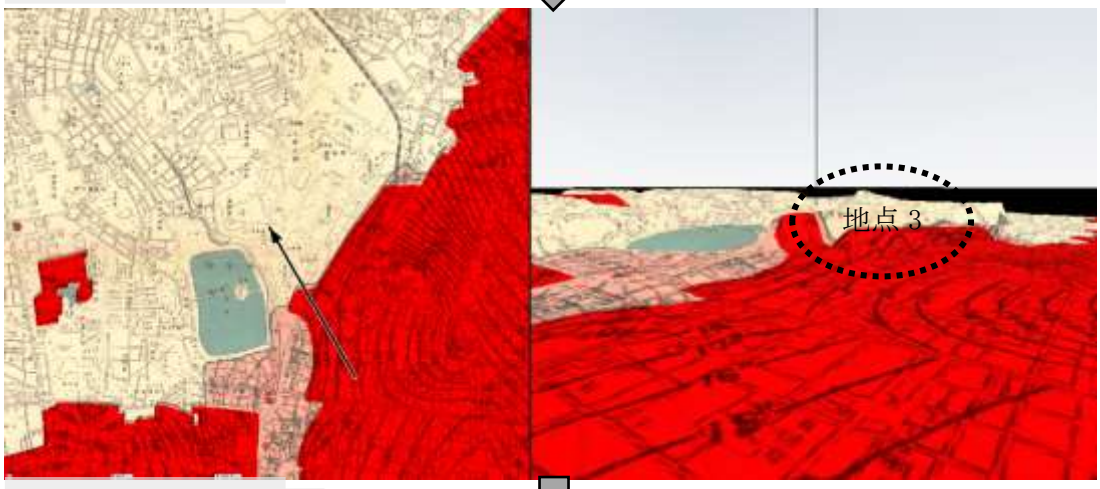


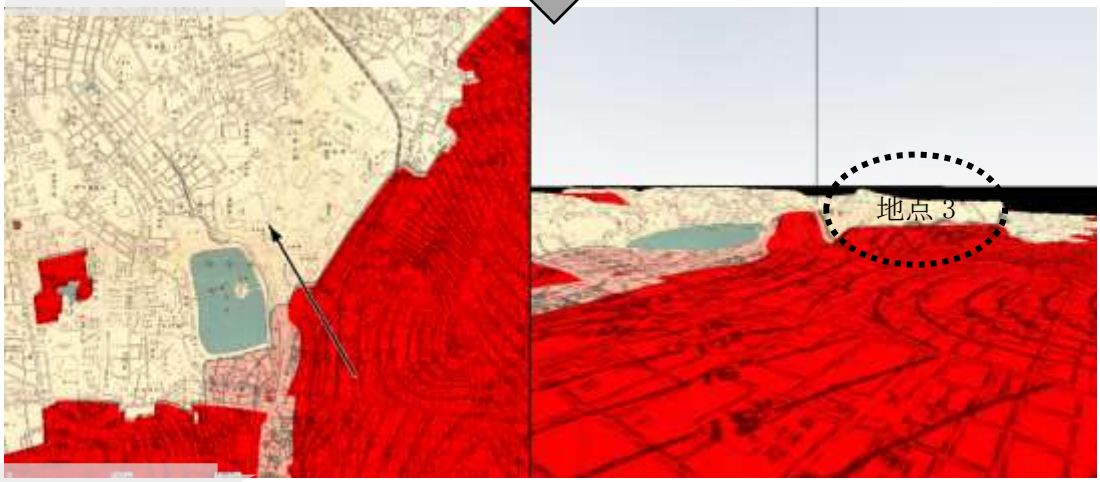
図 2-4-38　9/2　16 時～18 時の延焼状況　（5,500～6,000ｍの地点）



矢印は視線の方向



矢印は視線の方向



矢印は視線の方向

図 2-4-39　9/2　19 時～21 時の延焼状況　（5,500～6,000ｍの地点）（地点 3 延焼状況立体図　Ⅱ）

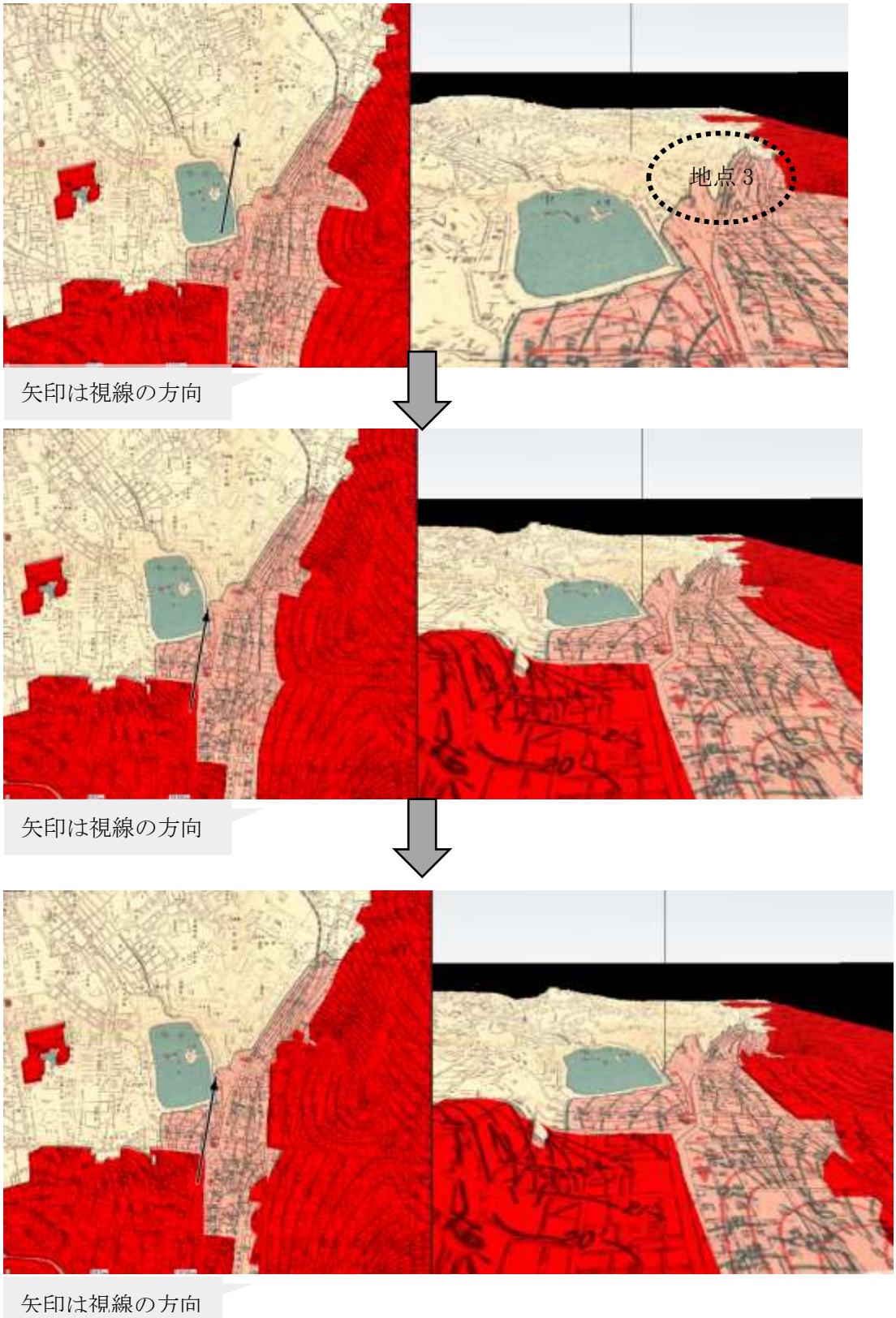
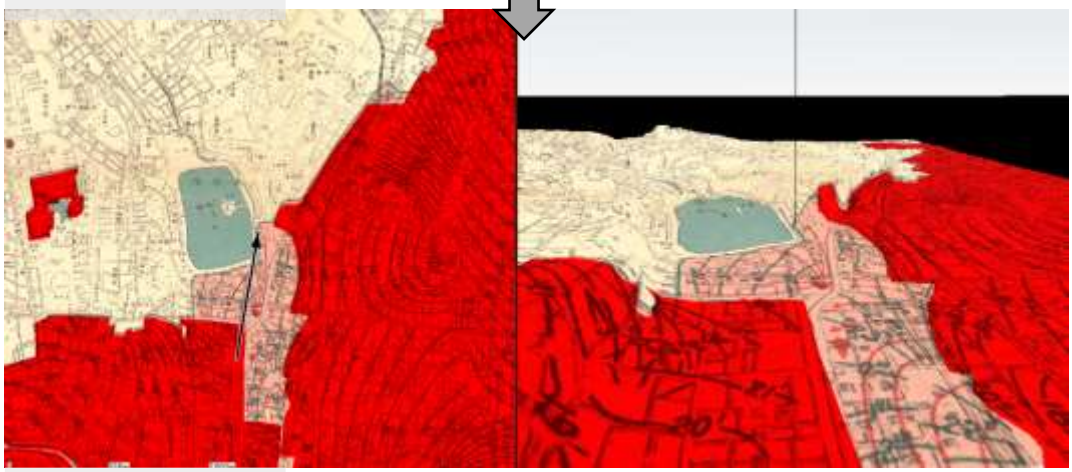


図 2-4-40　9/2　16 時～18 時の延焼状況　（5,500～6,000ｍの地点）

矢印は視線の方向

矢印は視線の方向



矢印は視線の方向

図 2-4-41　9/2　19 時～21 時の延焼状況　（5,500～6,000ｍの地点）

（地点 4）下谷区（焼け止まり線 6,400～6,700m）

・延焼時間　9/2 18～20 時に焼失

・地形：標高は 4.1m→9.9m→10.1m 延焼し焼け止まっている

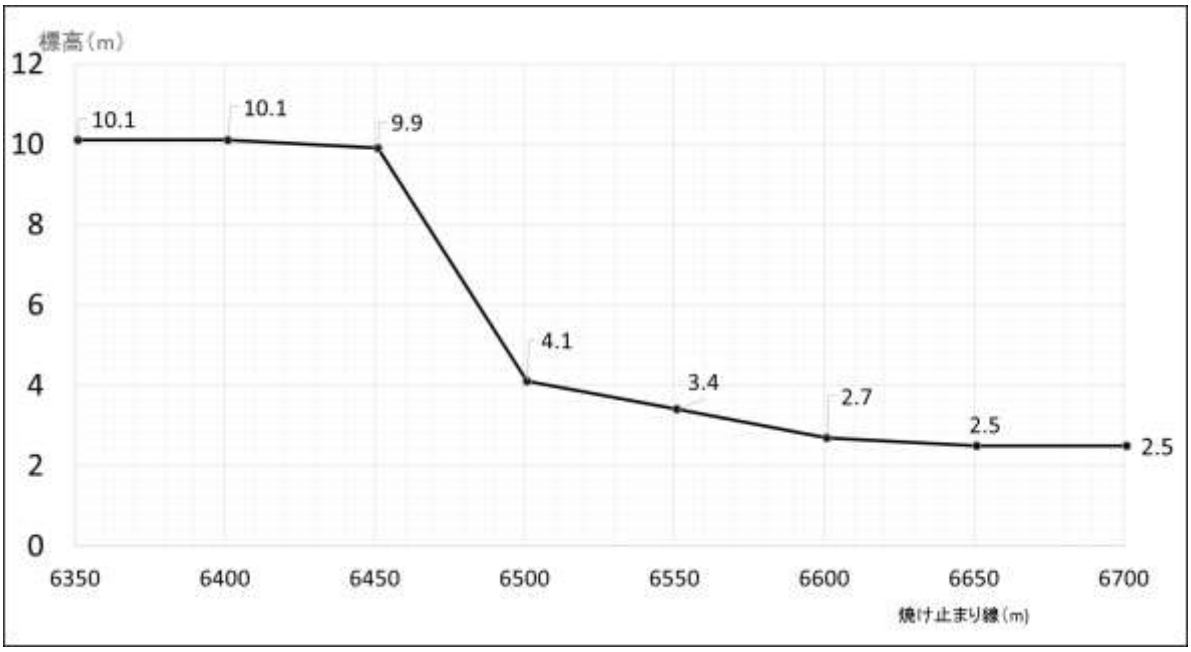


図 2-4-42 焼け止まり線外周標高（6,400～6,700mの地点）

・風速：18 時　S8.2m/s　20 時　S7.9m/s

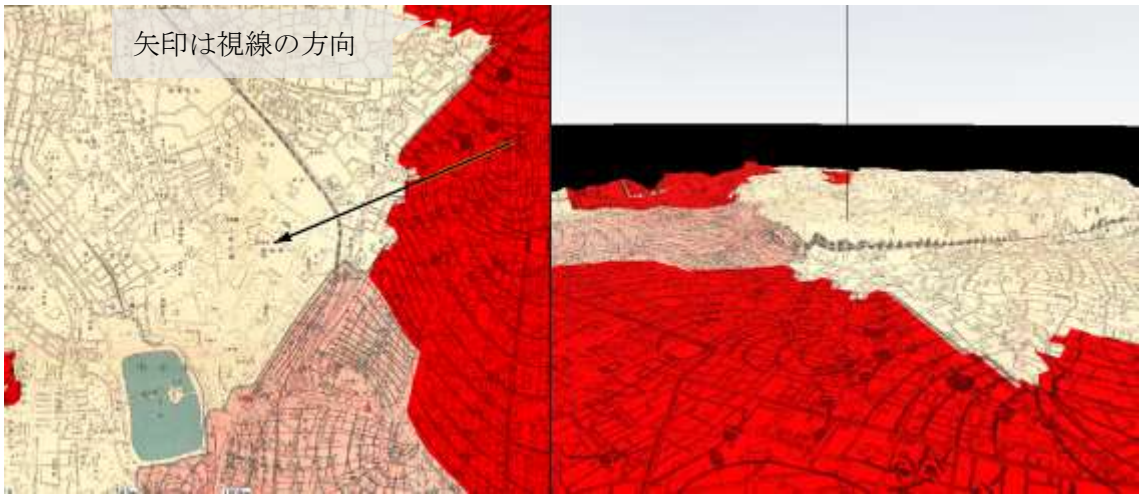


図 2-4-43　9/2　4 時の延焼状況　（6,400～6,700mの地点）

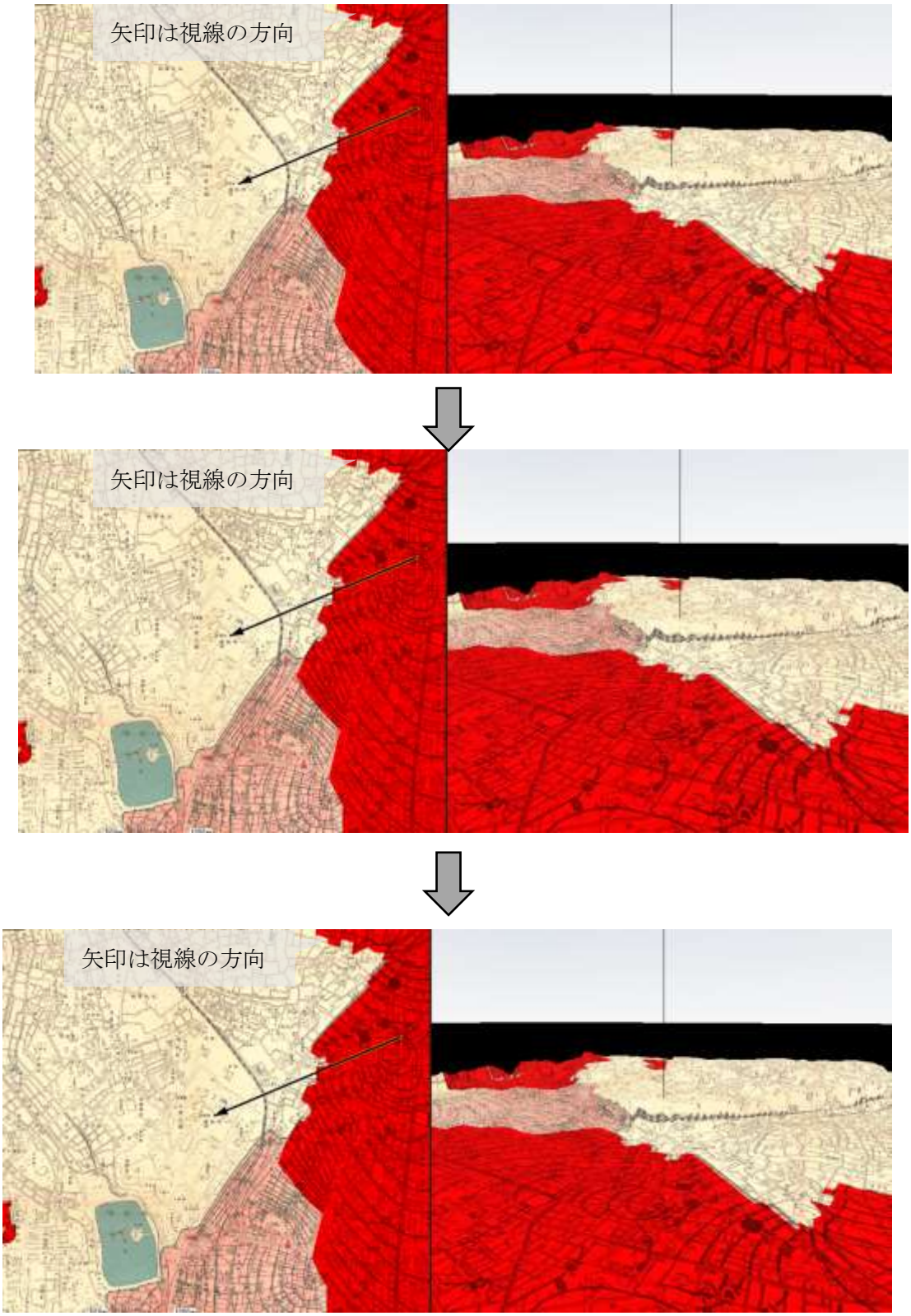


図 2-4-44　9/2　5 時～7 時の延焼状況　（6, 400～6, 700ｍの地点）

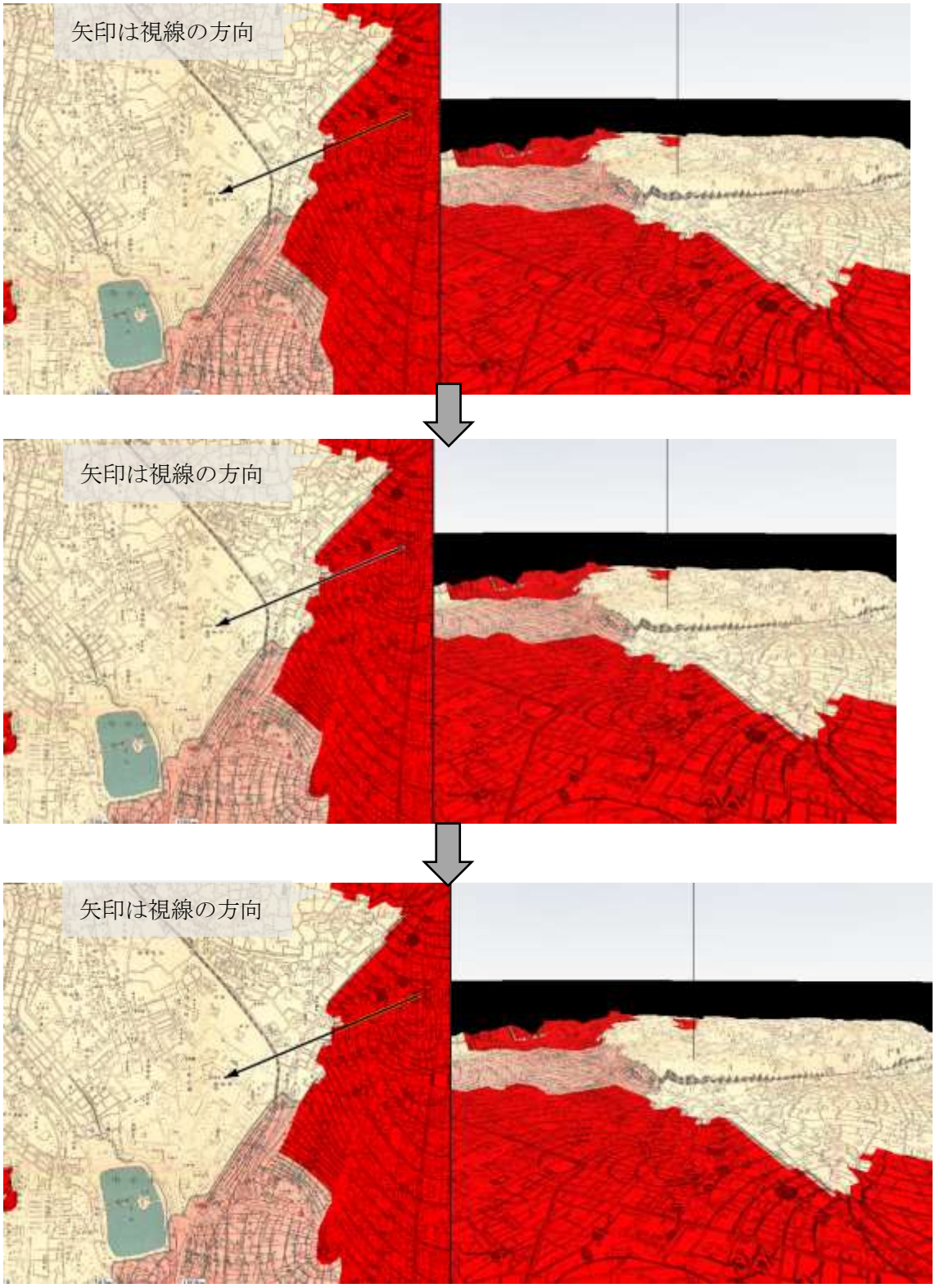


図 2-4-45　9/2　8 時～10 時の延焼状況　(6,400～6,700mの地点)

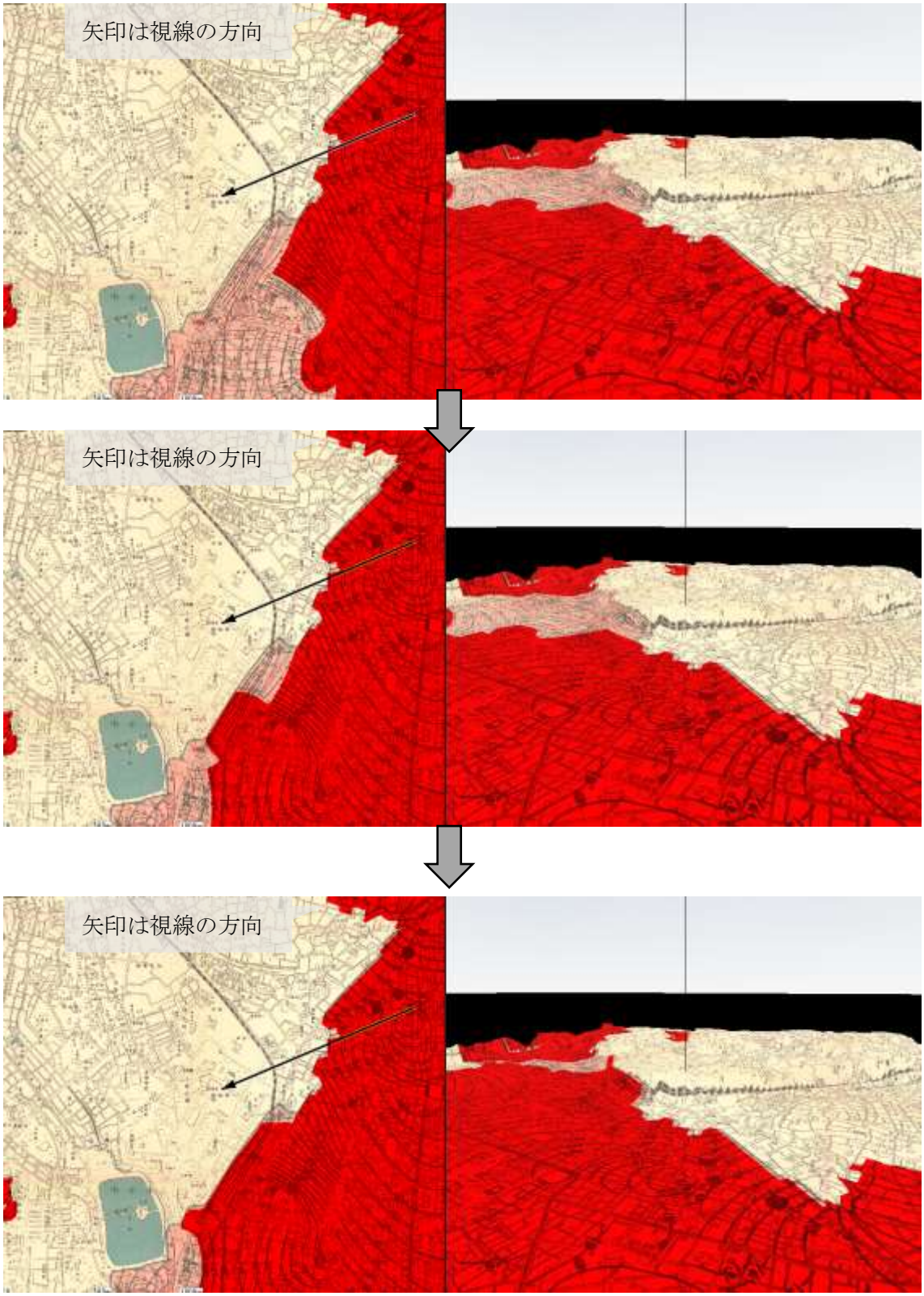


図 2-4-46　9/2　9 時（最上図）19～20 時の延焼状況（6,400～6,700ｍの地点）

・地点付近の出火原因および火災延焼の経路:

9/1、午後 1 時 30 分頃浅草区光月町一の二の二号汁粉屋小梶廣吉方より発火し、北進して千束町一丁目を焼失。また、午後 1 時頃千束町一丁目十四番地洋食店五井留蔵方より発火した火は南風に煽られて北に延焼を広げ、光月町より出火した火と合流し、南入谷、新坂元町、山伏町を焼き、地点４で焼け止まり線を形成している。

（地点 5）　芝区（焼け止まり線 38,200～40,600m）

・延焼時間　9/2 0～5 時に焼失

・地形

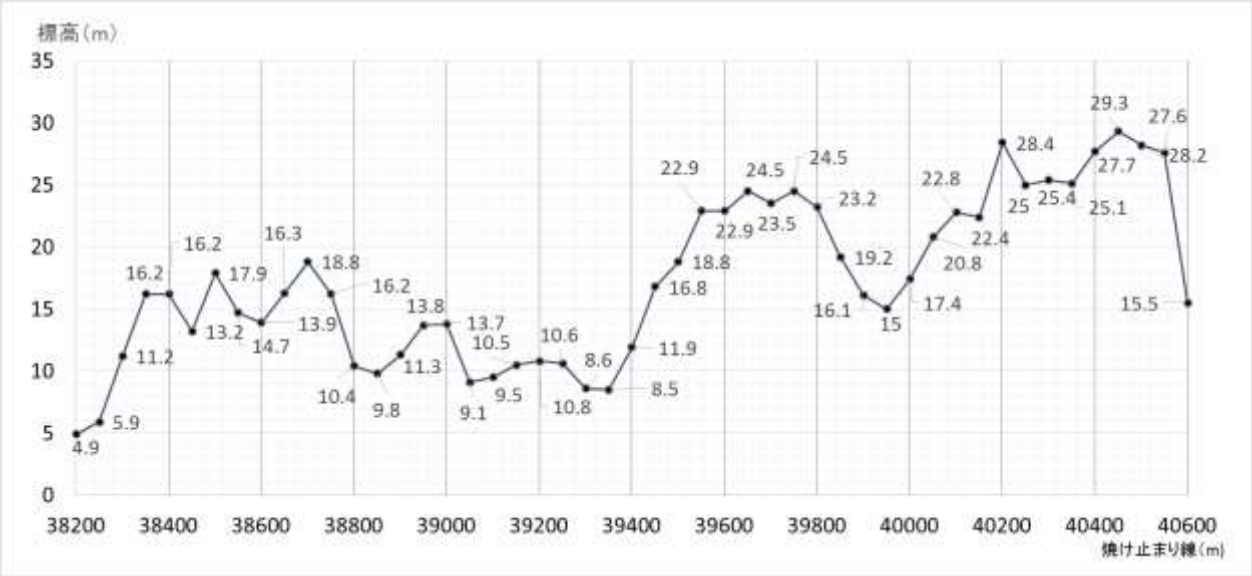


図 2-4-47　焼け止まり線外周標高（38,200～40,600mの地点）

図 2-4-48　9/2　0 時の延焼状況　（38,200～40,600mmの地点）

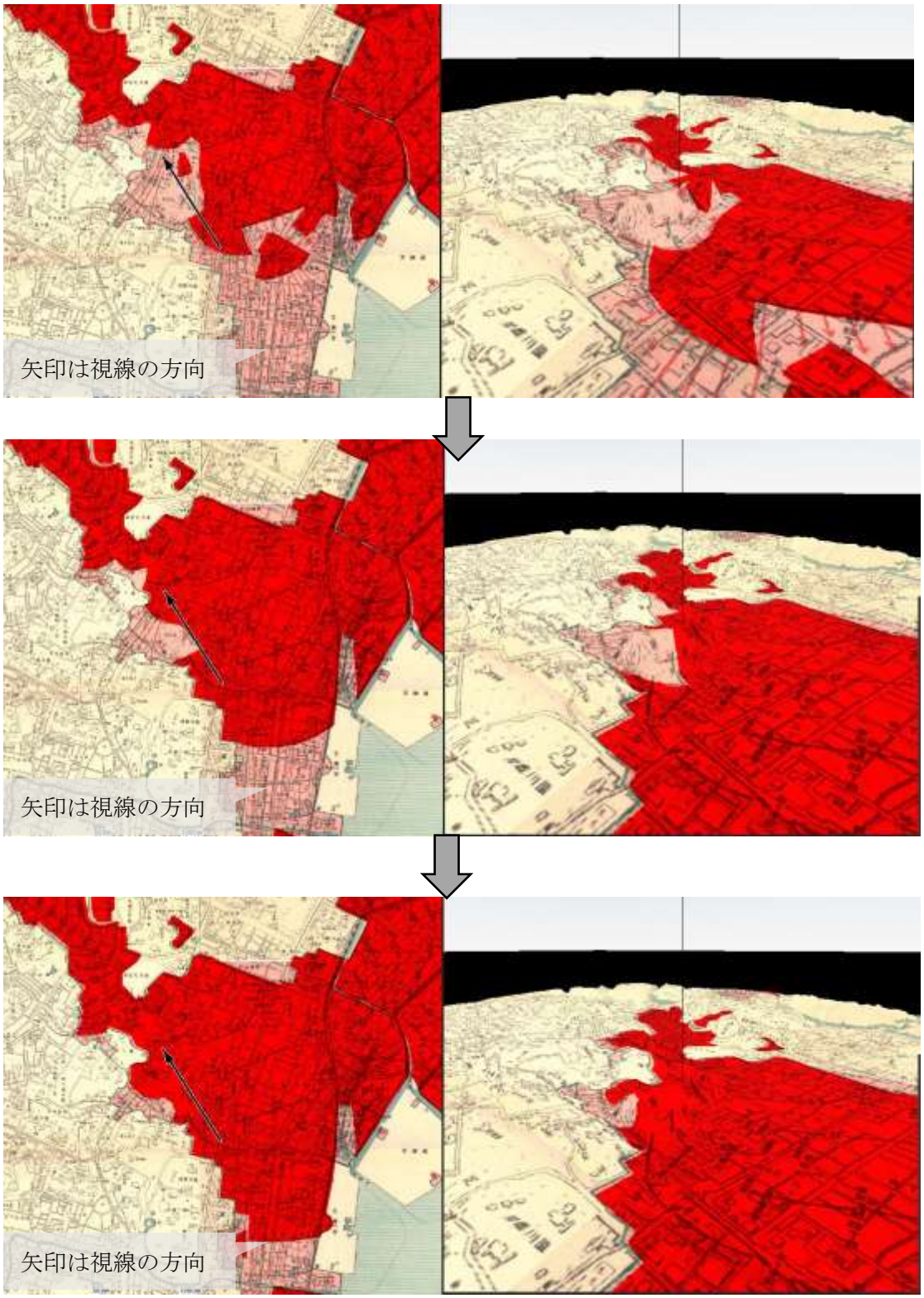


図 2-4-49　9/2　1～3 時の延焼状況　(38, 200～40, 600ｍｍの地点)

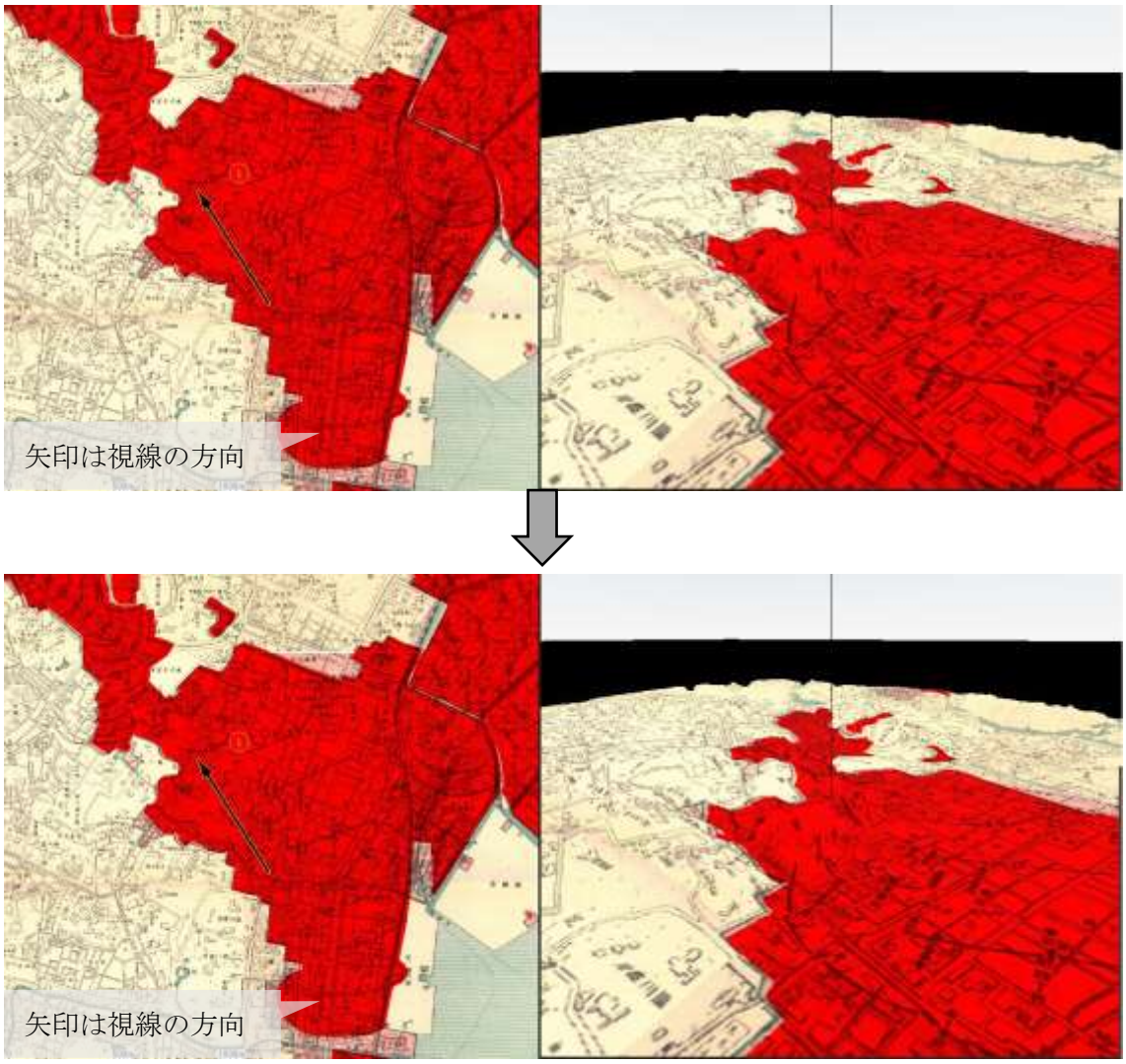


図 2-4-50　9/2　4～5 時の延焼状況　（38, 200～40, 600ｍｍの地点）

（地点 6）　赤坂区・麹町区（焼け止まり線 42,000～43,000m）

・延焼時間　9/1 13～20 時に焼失

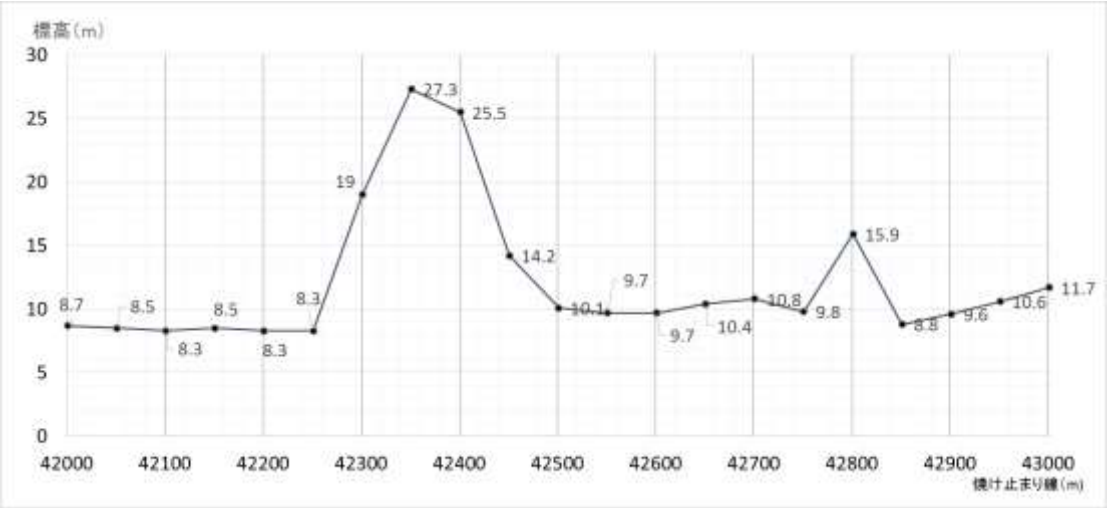


図 2-4-51　焼け止まり線外周標高（42,000～43,000m の地点）

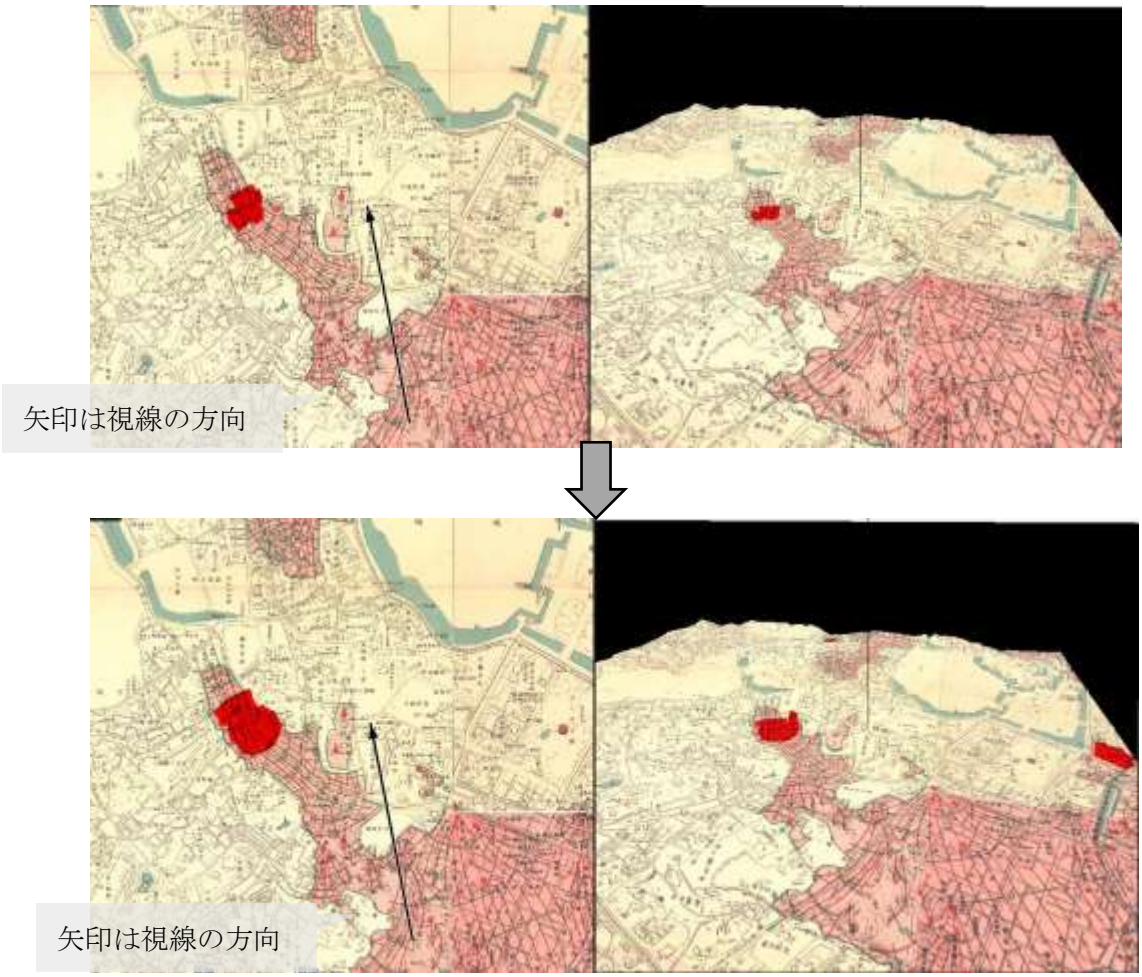


図 2-4-52　9/1　13 時の延焼状況（42,000～43,000m の地点）

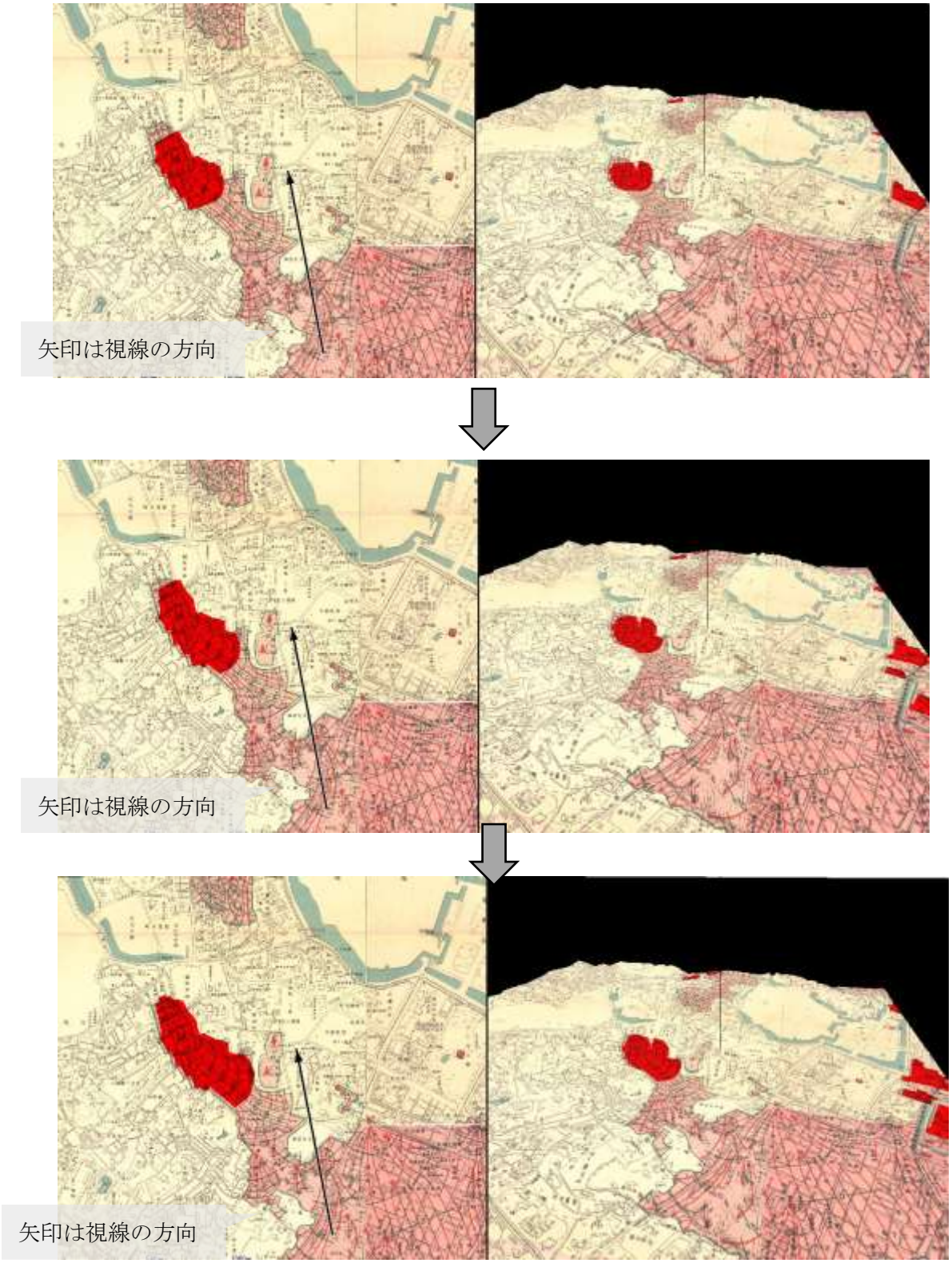


図 2-4-53　9/1　14～16 時の延焼状況(42,000～43,000m の地点)

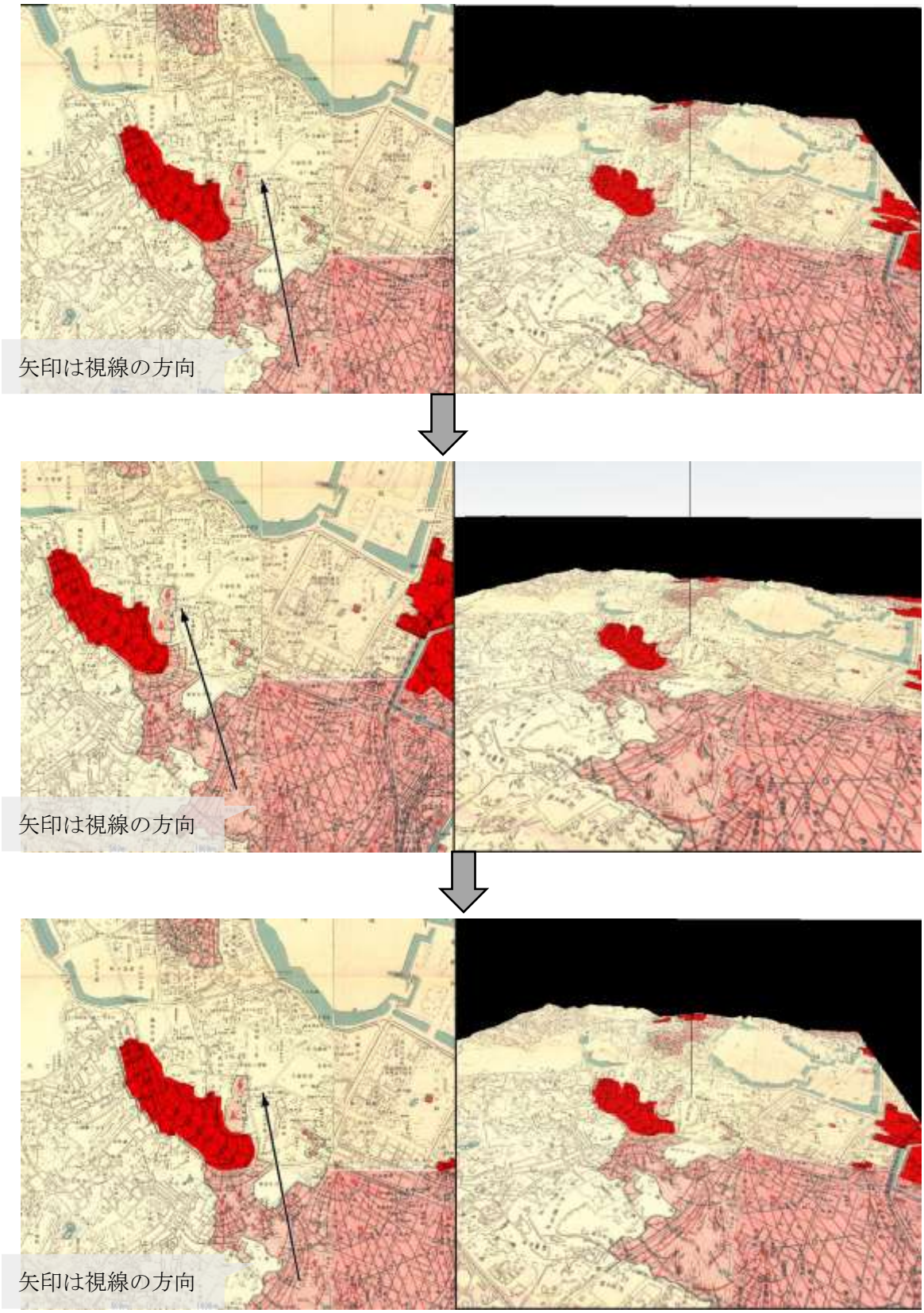


図 2-4-54　9/1　17～19 時の延焼状況(42,000～43,000m の地点)

（地点 7）　麹町区（焼け止まり線 51,800～53,000m）

・延焼時間　9/1 13～16 時に焼失

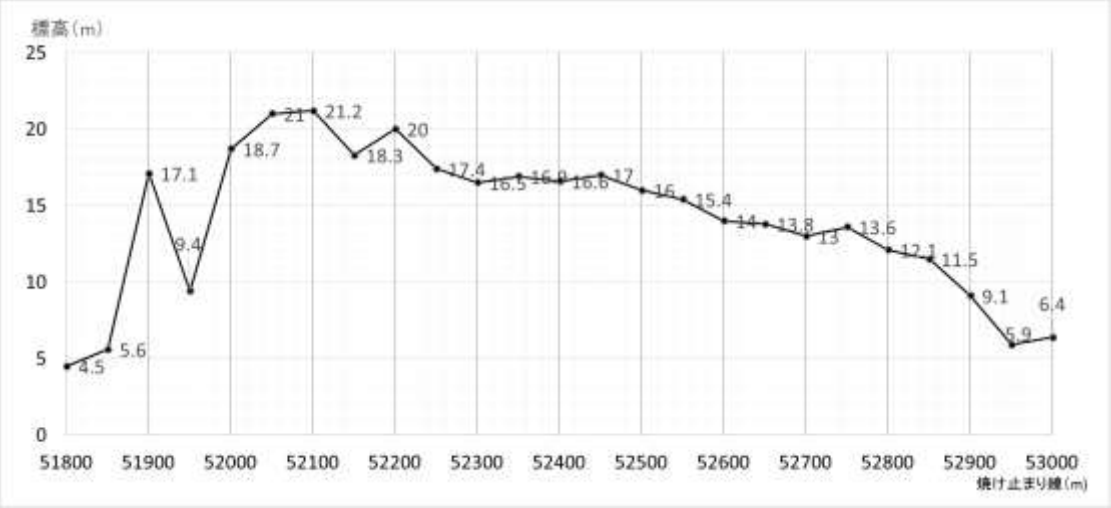


図 2-4-55　焼け止まり線外周標高（51,800～53,000m の地点）

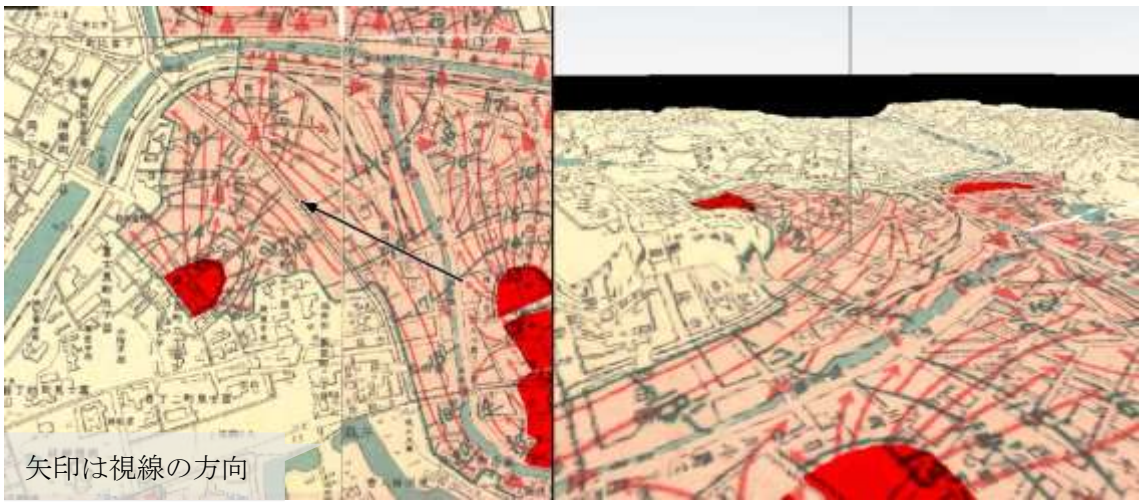


図 2-4-56　9/1　13 時の延焼状況（51,800～53,000m の地点）

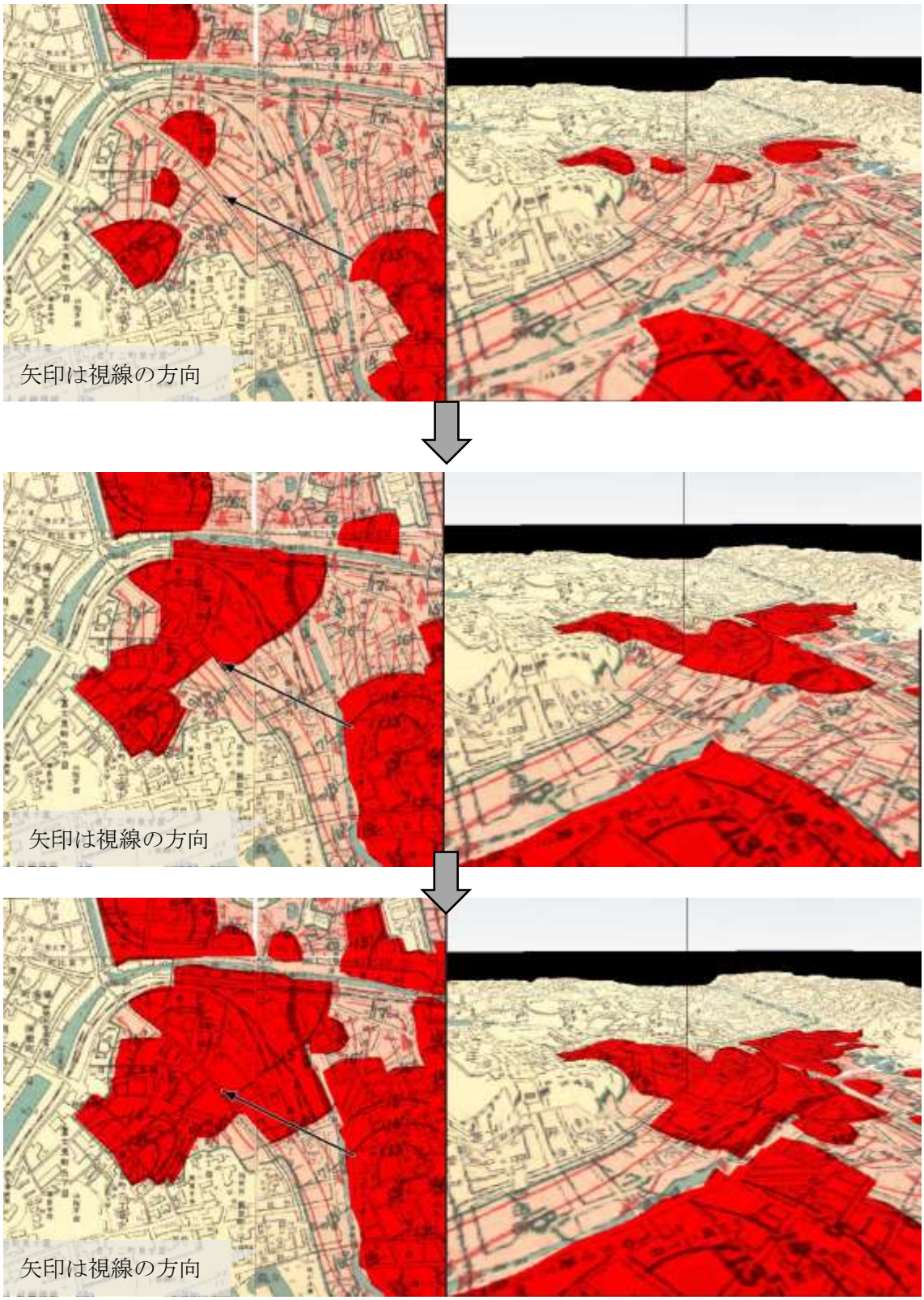


図 2-4-57　9/1　14～16 時の延焼状況(51,800～53,000m の地点)

第三章　横浜市と地形

3.1　横浜市の被害状況の整理

横浜市の関東大震災火災についてまとめられている主なものとしては
『横浜市震災誌』（横浜市、1926）『神奈川県大震災火災誌』（神奈川県、1927）
がある。
第三章は前述の２つの資料および、
文献 3-1）『1923　関東大震災報告書【第 1 編】』（中央防災会議、平成 18 年）
文献 3-2）『横浜市における大震火災時広域避難場所の現状調査と適地選定に関する調査研究報告書　横浜市委任研究』（浜田研究室、昭和 50 年）
を中心にまとめた。ただし、それぞれの資料で焼失戸数等数値などが異なるものがあるため、図および表はその出展の数値をそのまま示した。

3.1.1 出火時刻

出火は東京市を上回る数字が残されており、地震発生直後から 16 時までに実に 162 か所に上る出火は記録されている。

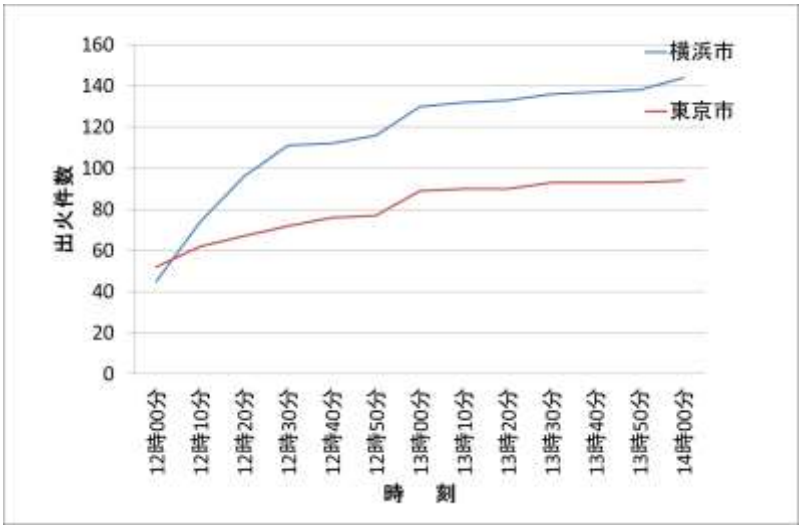


図 3-1 横浜市及び東京市の出火件数

表 3-1-1 時刻別出火点数[文献 3-1 より]

時　刻	件数	割　合(%)	累積割合(%)
11時59分	4	2.5	2.5
12時00分	41	25.3	27.8
12時02分	2	1.2	29.0
12時05分	7	4.3	33.3
12時10分	20	12.3	45.7
12時15分	9	5.6	51.2
12時20分	11	6.8	58.0
12時25分	1	0.6	58.6
12時30分	16	9.9	68.5
12時35分～12時50分	6	3.7	72.2
13時00分	16	9.9	82.1
13時10分～13時30分	8	4.9	87.0
13時40分～13時50分	3	1.9	88.9
14時00分	6	3.7	92.6
14時20分～14時30分	3	1.9	94.4
15時00分	6	3.7	98.1
15時30分～16時00分	3	1.9	100.0
計	162	100.0	

3.1.2 出火原因

出火について、業態別に詳細にわたって横浜市調査されたものをまとめると表 3-1 になる。出火としては、全数 289 件となっており、業態を見ると東京市と同様に昼食時であったため、料理店・一般住家が多い。出火原因については、神奈川県警察部の調査によるものでも、発生時刻の影響がでており、営業用かまどが 43 件と高く、火鉢・薬品と続く。

表 3-1-2　業態別出火点数[文献 3-1 より]

業態別	件数
一般住家	42
料理飲食店	58
工場	21
菓子製造所	24
大衆浴場	15
豆腐業	8
会社	2
学校	4
その他	115
計	289

表 3-1-3　出火原因[文献 3-1 より]

原因別	件数
営業用かまど	43
火鉢	11
薬品	10
炊事用竈	9
飛び火	8
七輪	8
浴場竈	8
ガスコンロ	5
ストーブ	4
その他	56
計	162

図 3-2　大正調査番地入り横浜市全図

3.1.3 火災延焼状況

図 3-3　横浜市焼失範囲と死者分布

上図は神奈川県測候所によって作成された火災図である。図中の赤線で示されている焼失区域は市街地全域にわたっている。この焼失区域には湾港など軍事上と思われる発表禁止区域 2 か所、建築や土砂崩壊による調査不能な区域 2 か所が示されている。記入されている出火点（図中黒い●印）の数を図上から拾うと、焼失面積およそ 10 ㎢内に 177 か所あり、非常に高い出火率であったことが分かる。さらに、上図には聞き取り調査の結果が反映された延焼の流れが示されており、同時に多くの出火点からなるために合流していく様子や傾斜地などで焼け止まった状況を見ることができる。また、焼失区域内においても、掃部山（かもんやま）・伊勢山など避難者が助かっている等、複雑な延焼経路となっていることが読み取れる。

3.1.4 人的被害

死者の集中した地点を表 3-3-1 に示す。限られた範囲で多くの火災が発生したため、火災初期に逃げ場を失いわずかな空地や橋などに逃げた結果として、橋や比較的大きな施設附近で死亡していると思われる。

また、中心部から周辺への丘陵地帯へ逃げる斜面や東本願寺別院など地震発生直後に避難した場所から、火災が迫っても動けなかった人々が焼死している。

表 3-1-4　死者の集中した地点[文献 3-1 より]

場　　所	死者数	行方不明	傷者	計
伊勢佐木町・吉田橋付近	815	146	13	974
三春町（南区西仲町）	370			370
末吉町・末吉橋付近	308	15		323
南太田・天神坂（西区東ヶ丘）	273			273
梅ヶ枝町東本願寺別院（中区羽衣町）	173	23		196
宮川町・宮川橋付近	162			162
弁天通・横浜正金銀行	140			140
柳町・柳橋付近（中区吉田町）	104	26	3	133
梅ヶ枝町・東本願寺付近（中区羽衣町）	118		6	124
大江橋付近	117			117
北仲通・横浜地方裁判所	108			108
山下町菅川工場	100			100
合　　計	2,788	210	22	3,020

図 3-4　火災の横浜駅

図 3-5 横浜駅に集まった避難民

[神奈川の写真誌　関東大震災より]

3.1.5 物的被害

建物の火災被害として焼失棟数は、30,387 棟(292 万 5,000 ㎡)となっている。被害は警察署別で集計されており、住宅では伊勢佐木町署で8,539 棟、寿署4,846 棟と中心商業地で被害が多くなっている。

表 3-1-5　調査署別被害概要[文献 3-1 より]

調査署別	全潰	半潰	全焼	半焼	合計
伊勢佐木町	726	1,107	8,875	0	10,708
加 賀 町	2,953	0	3,233	0	6,186
戸　部	971	1,065	7,110	1	9,147
壽	439	442	5,127	9	6,017
神 奈 川	665	511	2,137	3	3,316
山手本町	2,856	1,315	2,970	6	7,147
八 幡 橋	493	707	166	0	1,366
水　上	3	1	748	2	754
計	9,106	5,148	30,366	21	44,641

橋梁の被害では、調査された橋梁が 108 か所のうち 45 橋梁(41.7%)が焼失している。死者が多く発生した吉田橋、大江橋はコンクリート橋、鉄骨橋でありながら焼失した。

また、落下はしていないが、柳橋、末吉橋、宮川橋は、木橋で焼失している。東京市に比較して出火件数が多かったため、橋の両方から同時に火災が迫って逃げ場を失ってしまった結果が現れている。

表 3-1-6　橋梁の被害[文献 3-1 より]

構造別	落下	焼失	無被害	計
木造	4	34	38	76
鉄橋	5	11	15	31
RC橋			1	1
計	9	45	54	108

また、横浜市の被害の特徴的なものとして石油類からの火災について表 3-1-6 にまとめた。

表 3-1-6 石油類等の火災[文献 3-1 より]

種別	所在地（名称）	施設	被害
石油類	内海町 ニューヨーク スタンダード石油会社	屋内貯蔵所 煉瓦耐火　８ 屋外タンク貯蔵所９ 石油類　40，314kl	屋内貯蔵所３棟倒壊。屋外タンクはパイプ破損により油が流出、海に流れ込んだ。13時30分頃延焼を受け、火災になり石油類は２日間機械油類は12日間燃え続けた。
	内海町 ライジングサン石油	屋内貯蔵所 煉瓦　８ 屋外タンク貯蔵所７ 石油類11,114kl	屋内貯蔵所３棟倒壊。屋外タンクはパイプ破損により油が流出、海に流れ込んだ。13時30分頃延焼を受け、火災になり石油類は２日間機械油類は12日間燃え続けた。
	中村町 神奈川県揮発物倉庫	屋内貯蔵所 煉瓦木造 石油類　3,303kl	屋内貯蔵所14棟半潰、他は小破、12時30分頃、飛び火により火災になり機械油は7日以上燃え続けた。
爆発物	堀ノ内（丘陵上） 横浜爆発物倉庫	貯蔵庫　煉瓦　11 無煙実包50万発 雷管　52万発 爆薬　101,342kg	貯蔵棟3棟半潰、他は小破爆発なし、火災の延焼もなく被害は少なかった。

3.1.6 地域別状況

被害の状況を署別にまとめる。

・加賀町署(神奈川県庁や横浜市役所と市の行政中心)

山下町など調査不能とされているため、図 3-3 の上ではほかの地域と比較することはできなかったが、南沖通りにあった横浜正金銀行本店(現在の神奈川県立歴史博物館)には、建築面積 653 坪 (1 坪は約 3.3 ㎡)、地下 1 階地上 3 階の煉瓦および石造で、窓など開口部は鉄扉が取り付けられていたことが記録されている。同銀行では、午後 1 時ころに避難者及び行員 340 名を建物内に入れ、窓及び扉を閉め、建物地下室に午後 4 時 30 分ころまでの 3 時間半にわたって籠城した。同銀行にも 3 階あたりから火が入り 1 階まで焼失しているが、弁天通り向かいにある川崎銀行には火が入らず延焼しなかったため、その方向からの外気を取り込むことができ、なおかつ炊事場の汲み置きの水を飲む頃ができたことによって全員が生き残った。しかし、扉が閉められた後、同銀行に集まった避難者 140 名は地下室へ逃げ込むことができなかったため、周辺火災の輻射熱や煙に耐え切れずに亡くなった。

また、焼失区域内にあり敷地面積 19,560 坪(64,661 ㎡)の横浜公園は、午後 3 時頃には避難者が約 6 万人に上った。同公園では 53 名の死者が発生したが、公園内の樹木及び水道管の破裂による水があったことにより、多くが助かっている。

・伊勢佐木町署

伊勢佐木町通りを中心とした娯楽街で多くの人々が集まる地域である。地震発生が店の開業前で人通りが少なかったにも関わらずここでは横浜市内で最も多い 12,153 名の死者が発生している。また、梅ヶ枝町東本願寺別院では地震発生後に避難してきた人々が、火災が四方から迫り、一部の人々は猛火の間を逃げたが、老人・子供を中心に約 350 名の死者を出した。

・山手本町署

管内の 5 分の 1 が焼失した。山手町一帯は、外国人の住宅等のため敷地が広く樹木が多いため、通常の風であれば延焼し難い地域であったが、当日は強風であったため、多くは焼失してしまった。

・寿署

管内の町の数 27 町のうち 24 町が焼失した。そのうち埋立地にあった 15 町はすべて焼失した。吉浜町石炭置き場は 1,200 坪(3,967 ㎡)の面積があり、1919（大正 8）年の大火ではこの場所が安全であった。そのため、約 150 名が逃げずにとどまり、死亡した。同様に 1,000 坪（3,306 ㎡）の面積がある南吉田小学校の校庭も当初は避難場所となった。しばらくして、そこに避難した人々の多くは火災の危険性を感じて他に避難したが、とどまった少数の人は焼死した。

・戸部署（市の西北部にあり市部 28 町と郡部の保土ヶ谷町が管轄）

伊勢山と掃部山（かもんやま）では、高台で多くの樹木に囲まれているため、それぞれ 1 万人が避難し、特に伊勢山では皇太神宮神学殿への延焼をくい止めるため、近隣建物の破壊消防により延焼を防ぎ焼失を免れ、死者を出さなかった。

3.2　横浜市の崖の焼け止まり状況

(ア)南区唐沢、八幡町、平楽方面

南吉田町方面からの火流が三吉橋付近で、幅員約 30 メートルの中村川と河川両側に併存している幅員 11 メートルの道路、計 50 メートルの距離を越えて八幡町方面に燃え広がったが、平楽町の丘陵に遮られて自然鎮火した。

中村町河岸で起こった火災も同じく唐沢の丘陵に遮られて鎮火した。

(イ)南区中村町 5 丁目付近

震災当時、この付近には掘割川にそってメッキ工事、木工場、自動車組立工場があった。地震発生約 1 時間後にメッキ工場から出火し、木工場、自動車組立工場につぎつぎと延焼していったが自動車組立工場の裏側の丘陵に遮られて自然鎮火した。

(ウ)西区西戸部町 2 丁目方面（池の坂高台）

伊勢町方面から西戸部 2 丁目 179 番付近まで延焼してきたが、段丘状のがけに遮られ自然鎮火した。なお、丘陵上は平坦地であったが建物はなかった。

(エ)西区藤棚 1 丁目方面

藤棚から久保町方面への延焼は幅員約 18 メートルの市電通りに遮られ西之原（県営藤棚アパート）方面はがけがあり建物がなかったため自然鎮火した。

(オ)神奈川区鶴屋町方面

鶴屋町一帯が延焼拡大したが風下には新田間川を控え、風横には高島台の丘陵地があったため、これによって延焼が停止した。

(カ)中区千代崎町方面

中区千代崎町方面から元町トンネル付近に至る 637 メートルの間は延焼速度がすこぶる遅く約 10 時間にわたって逐次延焼していった。しかし、風横にあたる鷺山方面は幅員約 18 メートルの「電車道」、風下側にあたる山手方面は「がけ」および「公園」があったため、いずれも延焼をまぬがれ、元町のトンネル入り口のがけで停止している。

3.3　可視化の結果(横浜市)

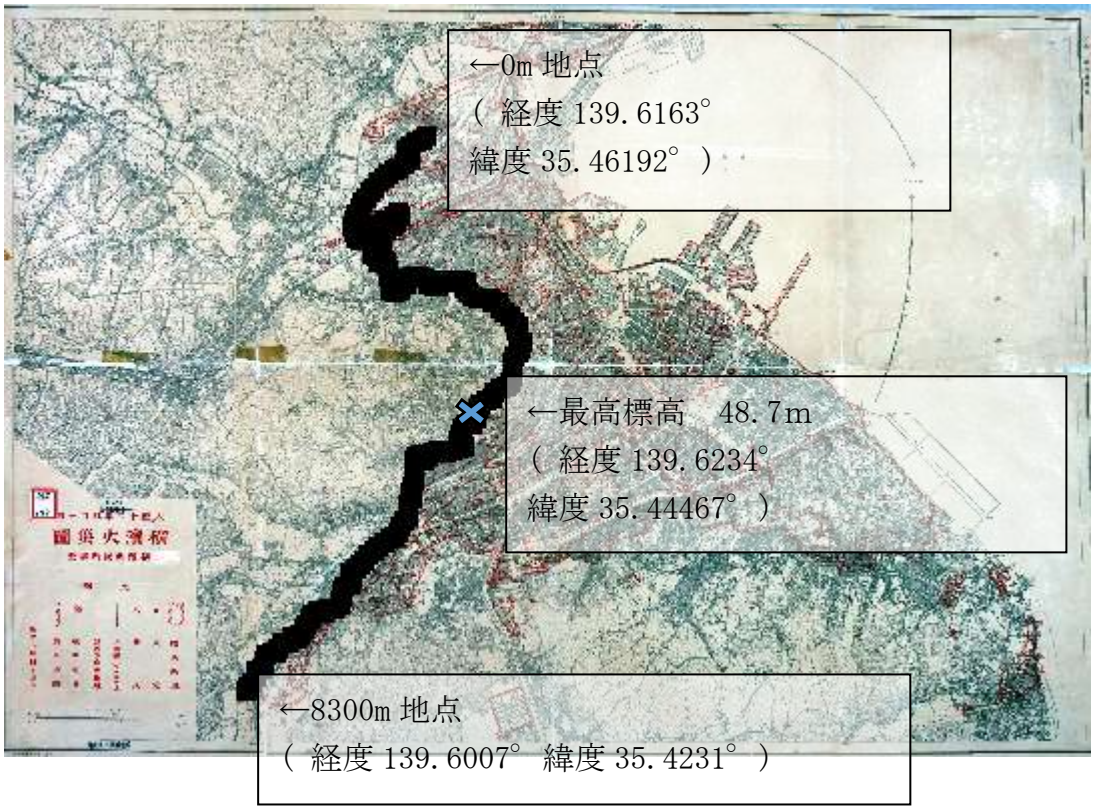


図 3-3-1　横浜火災図（焼け止まり線・黒線部を測定）

横浜市においては 3-2 横浜市の崖の焼け止まり状況でしめした横浜市の崖の焼け止まり状況を参考に、約 8,300mを焼け止まり線の外周を「50m毎」に地点を定め、標高のデータを 167 か所について作成した。

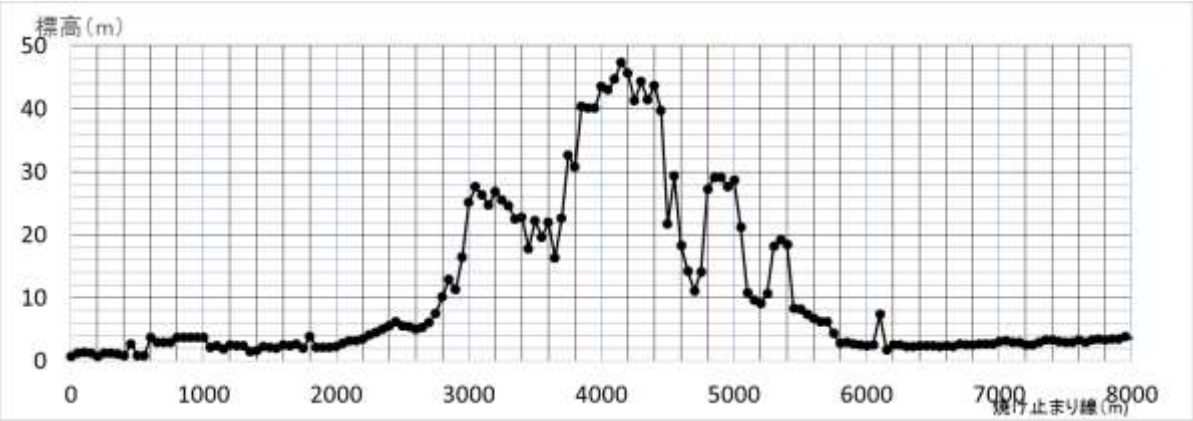


図 3-3-2　焼け止まり線外周標高全体図（0m~8,300m）

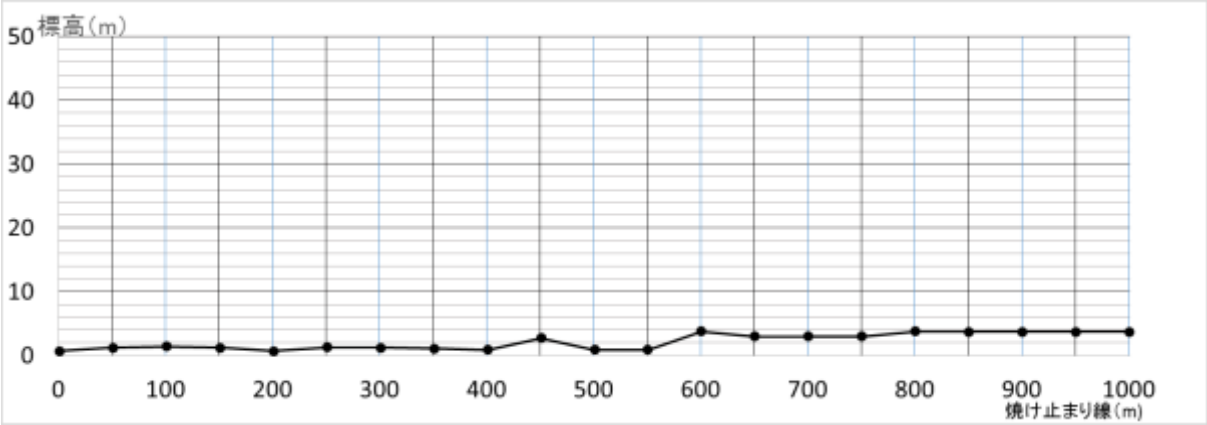


図 3-3-3　焼け止まり線外周標高（0m~1,000m）

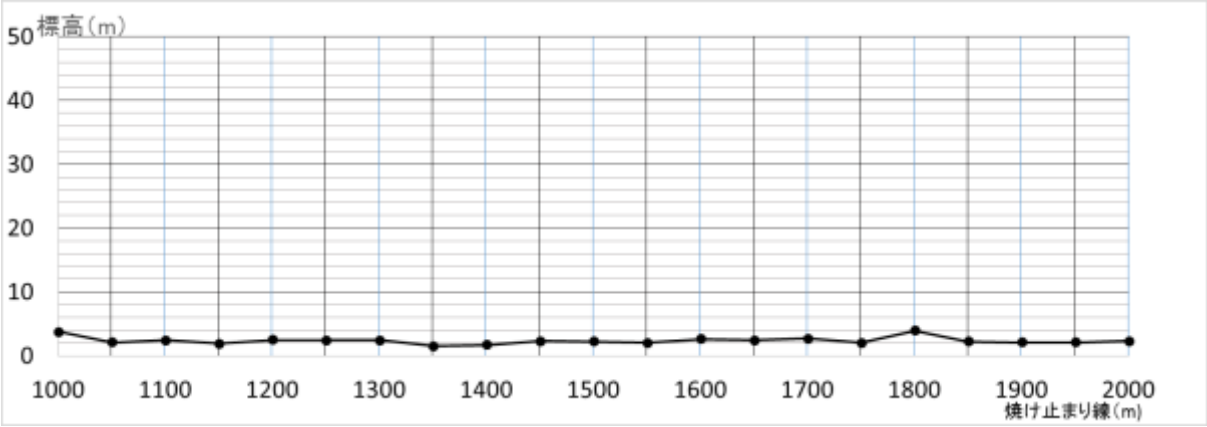


図 3-3-4　焼け止まり線外周標高（1,000m~2,000m）

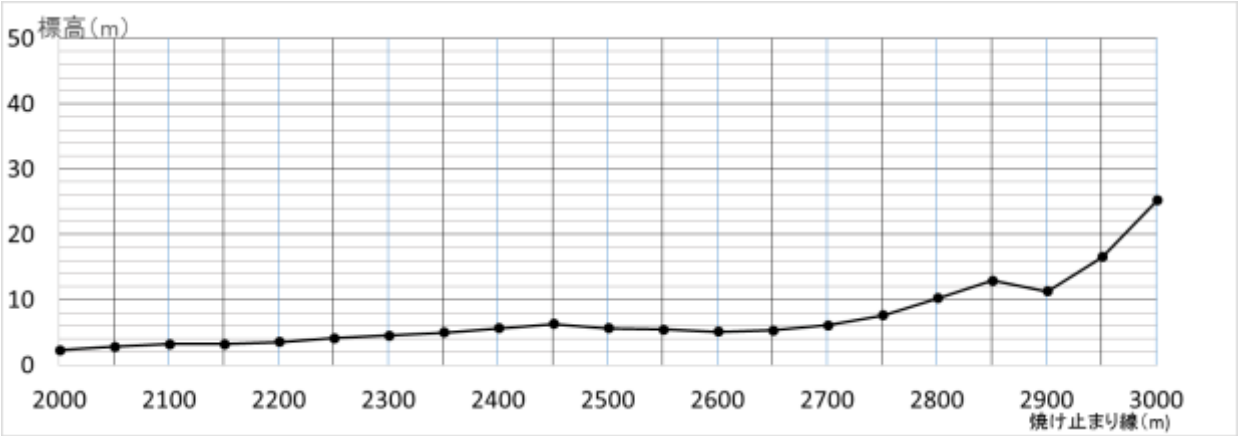


図 3-3-5　焼け止まり線外周標高（2,000m~3,000m）

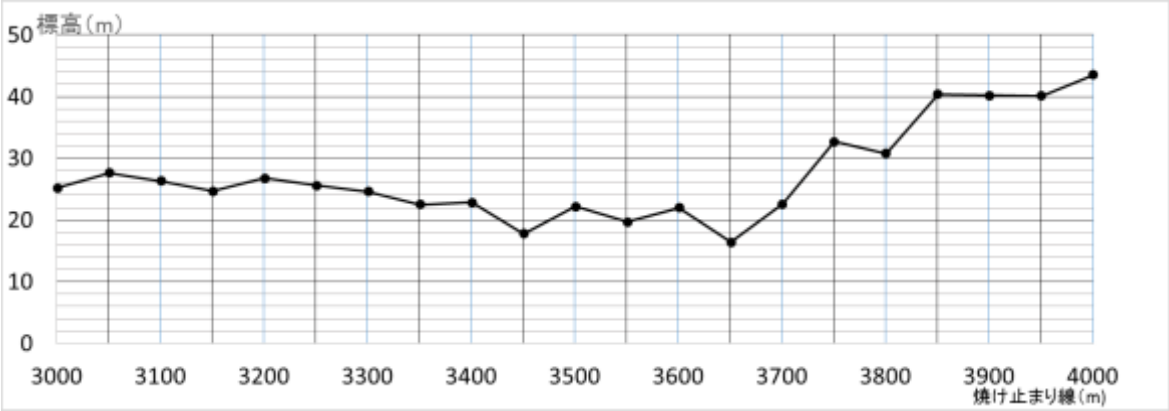


図 3-3-6　焼け止まり線外周標高（3,000m~4,000m）

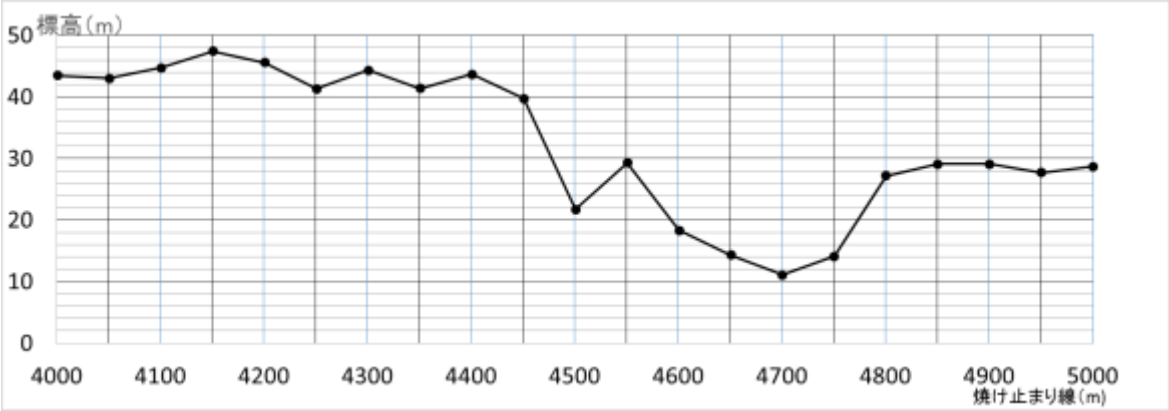


図 3-3-7　焼け止まり線外周標高（4,000m~5,000m）

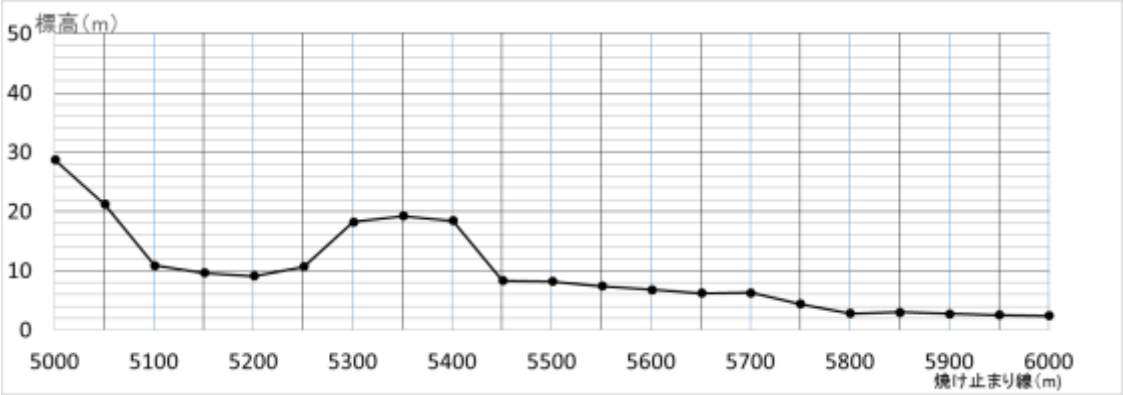


図 3-3-8　焼け止まり線外周標高（5,000m~6,000m）

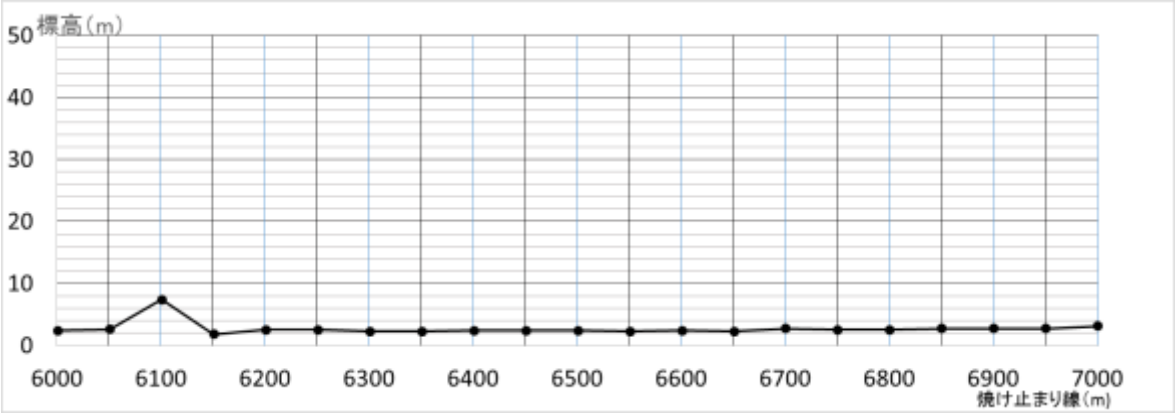


図 3-3-9　焼け止まり線外周標高（6,000m~7,000m）

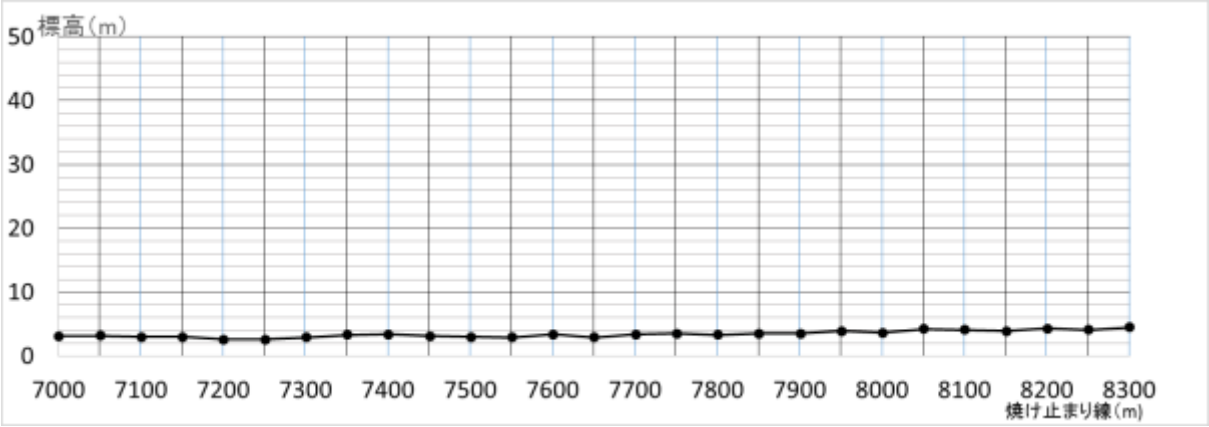


図 3-3-10　焼け止まり線外周標高（7,000m~8,300m）

第四章　関東大震災記録資料について

4.1　資料の特定方法

既往の「延焼動態図(完成版)」とは異なる「延焼動態図(四谷版)」(図 4-1)が東京消防庁消防博物館に収蔵されていることを発見し、それについての調査を行った。寄贈者やいつ寄贈されたかについての記録が存在しないため、図に記されている内容と震災に関する他の資料を比較して特定を行った。

資料①寺田寅彦　震災予防調査会報告第百号（戊)「大正十二年九月一日二日の旋風に就いて」
資料②貴族院彙報付録、大正 13 年 2 月 15 日於貴族院議員長官舎　理学博士中村清二君講演　「大正十二年東京の火災の動態地図に就いて」

の２つの資料に「延焼動態図(四谷版)」に関するものと推測できる記述を発見した。

4.2 発見された図の推定できる来歴と根拠

資料①より、

(1)中村が地震発生の数日後、物理学科の学生に火災調査を依頼した火災調査は、焼失地域をおよそ 60 地区に分けて学生２～３人が組になって 14、15 班の調査班を組織し９月下旬から 10 月中旬まで、延べ約 250 名によって行われた事。

(2)聞き取り調査の結果や生命保険会社調査などその他の資料を基に、４回にわたる修正を加えて「延焼動態図(完成版)」が作成された事。

(3)持ち帰った調査資料を記録する地図を作成する際に当初は陸地測量部発行の１万分の１の地図を拡大して使用しようとしたが上手くいかなかった事。

(4)陸地測量部が都市計画局のために作成した 3 千分の１の地図の焼け残った 2～3 部が帝都復興院にある事をつきとめ、そこで復興院から１部を借用して青写真を 5 部複製し調査の記録を記入する地図とし、それから延焼動態地図の作成を行った事　　の 4 点が分かっている。

図 1～3 は、震災予防調査会報告第百号（戊）より抜粋した。

(二)旋風ノ分布

東京帝國大學理學部物理學科學生、今岡、五代、湯本、木下、高田、嘉村、猪俣、服部、國富、淺田、田中、坂井、和田、松永、正田、藤岡、中田、三石、和達、宇野、矢田、白井、室井、鴇崎、氣賀、岡田、工藤、佐藤、野附、大島、中村ノ諸氏ガ、中村教授ノ指導ヲ受ケテ、全火災區域ニ亘リ、系統的ニ地區ヲ分チ、分散的ニ所謂火流ノ調査ニ從事ナレタノデ、其ノ序ニ此等諸氏ニ依賴シ、各方面ニ於ケル旋風ノ有無、其時刻ト場所、移動ノ方向、現象ノ特徴等ニ關スル資料ヲ稍〻系統的ニ蒐集スル事ガ出來タノハ望外ノ仕合セデアッタ。分布ニ關スル資料ノ大部分ハ此レニ依ッタモノト云ッテモヨイ。此レニ就テハ右記諸君並ニ中村教授ニ厚ク御禮ヲ申上ゲナケレバナラナイ。

図 4-2-1　p207 下 2 行目～3 行目

本所區太平町ト業平町ニ亘シタ道路ノ電柱ノ傾斜シタノヲ學生服部學順氏ガ詳シク調ベタ結果ニヨルト、此レガモシ旋風ノ結果トスルト大體ニ於テ時計ト同方向ノ旋轉ヲ示スラシク、即チ東ノ方デハ南ニ西ノ方デハ北ニ傾イテ居ル。シカシ此道路ノ西ノ端ノ方デハ烟突ナドガ折レテ南ニ飛ンダトイフ話ガアルカラ西ノ部分ダケニ就テ見ルト時計ト反對デアルヲシクモ見エル、或ハ双見的ノモノデアッタカモ知レナイ。

図 4-2-2　p187　8 行目～14 行目

開イタ其儘ヲ地圖ノ中ニ書込マネバナラヌ。此地圖ハ相當縮尺ノ大ナル正確ナ地圖デナケレバナラヌガ適當ノモノガ無カッタ。先ヅ陸地測量部發行ノ一萬分一ノ圖ヲ適當ノ大サニ擴大シテ之ニ記入シヤウト思フテ寫眞機デ地圖ノ引延バシヲ試ミタガ「レンズ」ノ良好ナモノガ無イノデ擴大ノ割合ガ圖ノ部分ニヨッテ違ヒ隣接ノ圖幅ガ互ニ喰違フ樣ニナル。ソコデ今度ハ「パントグラフ」ヲ使用シテ器械的擴大法ヲ試ミタガ之ハ餘リニ時間ヲ要シテ急ノ間ニ合ハヌ。其中ニ偶然或人カラ三千分ノ一ノ東京圖ヲ陸地測量部ガ都市計畫局ノ爲メニ作製シタノガアル筈デアルト注意セラレタノデ之ヲ交渉シテ見ルト之ハ地震後復興院ニ移管シタシ且ツ火災デ燒失シタトノ事デアッタガ、復興院ノ好意デ燒ケ殘ノ二三部シカ無イモノヽ中ノ一部ヲ借用シテ之カラ青寫眞デ五部ヲ複製シテ前記資料ノ記入ソレカラ火災動態地圖ノ作製ニ使用シタ。其後陸地測量部ハ本會ノ懇請ニ應ジテ此既成地圖ガ燒失全地域ヲ含ンデ居ラヌノデ新タニ不足ノ數圖幅ヲ製版シ新クシテ一組三十六幅カラ成ル三千分一ノ地圖數組ヲ印刷セラレタ。此爲メニ吾々ノ受ケタ恩惠ハ多大ノモノデアッテ之ニ對シテ感謝ノ意ヲ表明スルコトハ誠ニ吾々ノ愉快ナル義務デアル。

図 4-2-3　p86 下 8 行目～14 行目

加えて、資料②より、発見された「延焼動態図（四谷版）」に記入されている各種記号の色や意味が以下の 2 点で内容が一致している。

1）火流線が火元から赤線で、延焼等時線が白線で描かれている事。

2）異なる火災系統の境界を黄色い線、旋風を卍で示している事。また、出火点（火元）を赤丸印で示している事。

以上の事から東京消防庁消防博物館に収蔵されている「延焼動態図(四谷版)」は、中村清二先生が学生らとともに作成し 4 回修正した図のうちの 1 つであろうと推測する事ができる。

テ、斯ウ云フ様ナコトヲヤツテ見ヤウト、即チ大方針トシテ二ツノコトヲ考ヘマシタ。一ツハ火元カラ出テ行ク火ガドウ云フ徑路ヲ辿ツテ流レテ行ツテ、何處迄行ツテ止マツタト云フ、其火ノ流レテ行ツタ道筋ヲ探サウ。之ヲ假ニ火流ト稱ヘマス、其火流ヲ調ベテ見タイ。是ガ一ツノ目的デゴザイマス。此地圖ニハ其火流ガ火元カラ赤イ線デ――示シテゴザイマシテ、サウシテ其火流ノ終リ即チ燒ケ止マリハ矢デ以テ示シテゴザイマス。

第二ニハ同ジ時刻ニ何處ノ何ト云フ所ガ燃エテ居ツタカ、同時刻ニ燃エテ居ツタ所ノ場所ヲ求メル、之ガ第二デアリマス。此圖ノ上ニハ白イ斯ウ云フ様ナ曲線デ示シテゴザイマシテ、是ガ同時刻ノ線デゴザイマス。例ヘバ午後ノ六時ノ頃ニハ此處迄來テ居ル、七時ニハ此處マデ來テ居ル、八時ニハ此

図 4-2-4　p.5 の 6 行目～13 行目

ザイマスガ、サウ云フ様ナ事例ヲ集メマスト少クナイト考ヘマス。

ソコデソレヲ整理スルコトデアリマスガ此三千分ノ一ノ東京市ノ一部分ノ圖ガ幸ヒ陸地測量部デ作リマシタノガ都市計畫ノ方ヘ二三百部行ツテ居リマシタ。本物ハ斯ウ云フ様ナモノデゴザイマスガ、是ガ私共ノ使用シタイト思ヒマシタ時ニハ皆燒ケテ居リマシテ、タツタ一捕ヒ復興院ノ方ヘ引續ギニナツタノガアルト云フコトヲ聞キ及ビマシテ、二　三日ノ約束デ拜借イタシマシテ、サウシテ青寫眞ヲ拵ヘマシテ此上ニ書込ミマシタノデゴザイマス。此復興院デ青寫眞ヲ得タノデ、ヤツト此圖ガ書ケル様ニナリマシタノデアリマス。實ハ私共ハ初メハ東京ノ一萬分ノ一ヲ使用シヤウト致シマシタガ、コレデハ迚モ駄目デ明細ニ書キ込ム譯ニ行キマセヌ。ソレデ或ハ幻燈デ擴ゲル或ハ「パントグラフ」ト

図 4-2-5　p10 の 9 行目～14 行目

ソレデ此圖ニアリマスルモノヲ申シマスト、先ヅ火元ガアリマシテ、其火元ハ斯ウ云フ丸イ赤イ圓デ現ハシテゴザイマス。ソレカラ飛火ノ方ハ赤ノ三角デ現ハシテアリマス。三角ガ飛火、圓ハ自發ノ火ト云フノデゴザイマス。飛火ト云フト簡單デゴザイマスケレドモ考ヘテ見ルト飛火ノ定義ハムヅカシ

ハ止マツタ、其燒ケ止リガ矢ノ終リデ示シテ居リマス。二ツノ火流ノ終リヲ示ス矢ガ向キ合ツテ居ル所ヤ或ハ一ツノ火流ノ側面ニ於テ他ノ火流ノ終リノ矢ガ出會ツテ居ル所ハ此處デ二ツノ違ツタ系統ノ火ガ境ヲ接シテ居リマス所デ此樣ナ違ツタ系統ノ境ヲ黃色イ線デ示シテアリマス。異ツタル系統ノ火ノ境界ハ所ニヨツテハ犬牙相交ルト云ウタ樣ナ形ニナツテ居ル所モアリマスシ、又存外直線的ニ可ナリ綺麗ナ直線デ境セラレテ居ル樣ナ所モゴザイマス。燒ケ跡ヘ行ツテ見ルト茫々タル一ノ廣イ燒原デアルガ其實ハサウデハアリマセヌ、非常ニ澤山ノ個々別々ノ小サナ火事ノ集リデアル。如何ニ多クノ火ガ集ツタモノカト云フコトハ實ニ驚クノデアリマス。若シ此火ヲ出サナイデ置イタナラバ、或ハ大キクシナイデ置イタナラバ斯ンナニ大變ナ被害ニハナラナカツタデアリマセウ。此火ト云フモノハ出來タ時ニ急ギ消止メルト云フコトハ如何ニ大切デアルカト云フコトハ、是デモ御分カリデゴザイマセウ。ソレカラ此後デ御話致シタイノデゴザイマスガ、序デニ申上ゲマスノハ所々ニ卐ノ符號ガアリマスガ、是ハ諸方面ニ起リマシタ旋風、ツムジ風デゴザイマス。處々ニ出テ居リマス。マア被服廠ノハ一番大キク書イテ大キナ卐ガ書イテアリマス。此處ニハ火ガ眞直ニ立上ツタ樣デ火流ヲ書ク譯ニ參リマセヌカラ是ハ殘シテ置キマシタ。又神田ノ和泉町、佐久間町、是ハ柳原河岸、是ハ淺草ノ觀音ト云ツタ樣ニ燒殘ツタ所ガ所々ニゴザイマス。夫レカラ此圖面ニモウ一ツ處々ニ此赤イ十文字ガ見エテ居リマスルガ是ハ燒ケ落チマシタ橋デゴザイマス。橋梁ノ燒ケ落チタノデゴザイマス。

図 4-2-6　p13　4 行目～7 行目

図 4-2-7　1 行目～15 行目

4.3 資料の価値

発見された図は、完成版を作成し修正している途中の図であるため手書きで多くの記述がなされている。資料①p207 下 2 行目～3 行目の「本所区太平町ト業平町ニ面シタ道路ノ電柱ノ傾斜シタノヲ学生服部學順氏ガ詳シク調ベタ」(図 4-2-1)
という記述通りに「延焼動態図(四谷版)」の太平町附近には「電柱がガラス工場の爆発で吹き飛ばされたこと」や「電柱の傾斜、方向」が記入されている事例がある。(図 4-3-3)

「延焼動態図(完成版)」が作成途中で調査結果をどのように記入しているかや、完成させる際に調整され火流線や等時刻線内容を比較することで延焼動態図の課題を探ることができる。

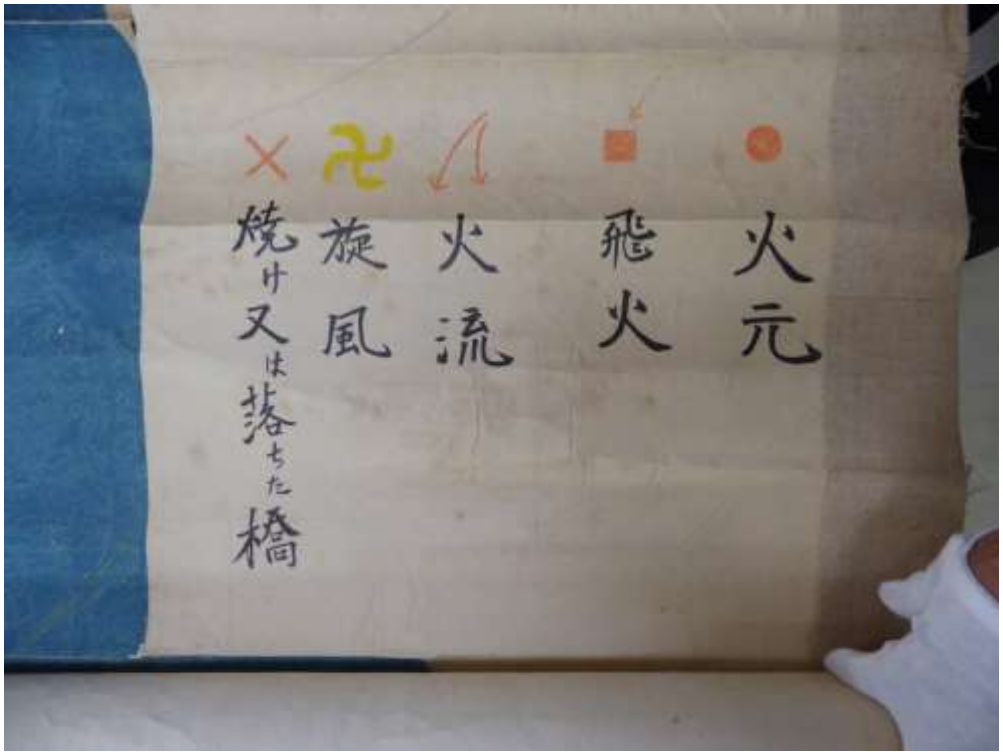


図 4-3-1　下図凡例

図 4-3-2　下図記入事例（1）

図 4-3-3　太平町附近の電柱の傾斜記入事例

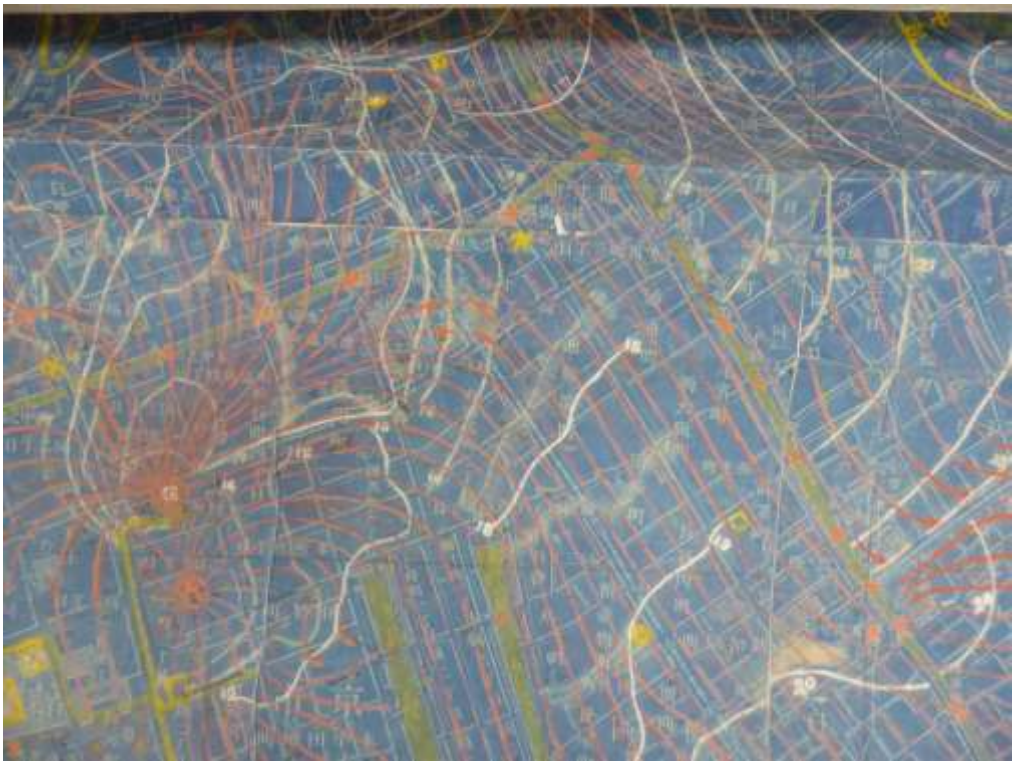


図 4-3-4　下図記入事例（2）

図 4-3-5　下図全体状況

第五章　まとめ・今後の課題

5.1　総括

本研究では、地形の効果について把握するために、延焼動態図に表現されている等時延焼線および焼け止まり線の状況を整理し、災害史資料の分析を行った。

第一章では大震火災となった理由、関東大震災に関する現在までの研究および被害概要についてまとめた。標高と延焼の状況を分析している既往の研究は少なく延焼動態図に表現されている等時延焼線および焼け止まり線の状況を整理し、地形の効果について把握することの重要性について述べた。

第二章では、GISアプリケーションであるMAGIS（ver3.16）を使用して、作成したグリッドデータと関東大震災に関する資料を電子化し、位置情報にリンクする研究方法として以下の二点を述べた。

①地図上の上に情報を記入したレイヤを複数枚重ね地点ごとの表示できるように構成する方法
②レイヤに情報を追加・変更・削除し、時刻毎の延焼状況の情報を追加する方法

また、東京市の被害状況について、区毎の被害・気象、震災当時の風速についての資料を記述した。可視化の結果を焼け止まり線と標高を対応させた図を焼止まり線総延長58800m、1077か所のデータを作成し、結果をまとめた。小石川区、本郷区、下谷区(2地点)、芝区、赤坂区、麹町区の7地点について立体地図を作成し、地点付近の出火原因および火災延焼の経路について記述した。

第三章では、横浜市の関東大震災火災についての被害状況を整理し、出火件数が東京市より多く、橋梁被害が多かったことや石油類による出火が特徴であることを述べた。横浜市の崖の焼け止まり状況を参考に、横浜火災図を利用して標高のデータを167か所について作成した。

第四章では、既往の「延焼動態図(完成版)」とは異なる「延焼動態図(四谷版)」が東京消防庁消防博物館に収蔵されていることを発見し、それについての調査を行った結果について記述した。

5.2　本研究で得られた知見

・3 次元化によって延焼状況の変化を可視化し、焼け止まり線の外周で標高の差がある地点付近の延焼状況の変化には地形が関連している可能性があることが分かった
・旧横浜市は旧東京市に次いで大きな被害を受けた地域であり、震災当時の旧横浜市は、現在の横浜市の一割程度であった開発が進んでいた。湾港付近や街道沿線以外の地区では石造や煉瓦造等の非木造建物はほとんど存在せず、木造建物がほとんどであったと考えられる。また、地形が要因で延焼を逃れた地域が存在していることが分かる。
・消防博物館において発見された図は、完成版を作成し修正している途中の図であるため手書きで多くの記述がなされている。作成途中で調査結果をどのように記入しているかや、完成させる際に調整され火流線や等時刻線内容を比較することで延焼動態図の課題を探ることができる。

5.3　今後の研究課題

火災が起こる前に建物・街区の整備重要度を示し建物が密集している街区の一部に耐火建物と空地を混在させるなどの手法によって延焼経路を断つなどの整備を進めていくことが重要である。

本論の過去の震災に関する資料を検証し、被害を可視化すという取り組みを、火災被害の教訓を継承や減災への取り組みに利用できるツールとして発展させるためにはより細かい風向きや風速・消火活動の影響も含めて考察を行う精査を行っていく必要があると言える。
資料『震災予防調査会報告』第 100 号戊, 震災予防調査会(井上一之(1925):帝都大火災誌,)内の記述を GIS アプリケーションである MAGIS 等で電子化するなど、本研究で電子化を行った資料以外のデータも分析にしようすることが望ましいと考えられる。

謝辞

謝辞

本研究を進めるにあたり、火災の現象についてのアドバイスをはじめ、常に的確なご指導で導いてくださった辻本先生、
関東大震災の専門家として研究の道筋を立ててくださった西田先生、両先生方に厚く御礼申し上げます。

東京理科大学大学院建築学専攻の郷田桃代先生、伊藤拓海先生には本研究の副指導教官として多くのご指導をいただきました。心から感謝の意を表します。

佐々木克憲様をはじめ応用地質株式会社の皆様には、本研究で使用した東京市延焼動態図および横浜火災図のデータ化を行うに当たり、様々なご協力をいただいたことを心から感謝の意を表します

最後になりますが、3 年間研究活動を行う中で前川結宇理様をはじめ辻本研究室のメンバーには大変お世話になりました。心から感謝の意を表します。

2017 年 2 月
福島　彩香