花火ビューエリアマップの作成

Drawing up of Fireworks Viewing Area Map

小泉俊雄*, 小野邦彦**
Toshio KOIZUMI, Kunihiko ONO

Abstract: The objective of this study is to draw up fireworks viewing area map. This map shows areas where fireworks can be seen well. The technical term called fireworks viewing area map is first used in this paper. On drawing up the maps, aerial photographs are taken from a height over the spot for fireworks by a kite balloon camera system. The area from where fireworks can be seen well is the same area taken by aerial photography. The paper draws up the fireworks viewing area map of Narashino city. Accuracy of the map was checked by some students during the exhibition of fireworks. The fireworks viewing area map measures 40cm by 30cm and has multicolor print.

本論文は花火が綺麗に見える地域を地図に表した「花火ビューエリアマップ」を作成したものである。

花火ビューエリアマップという用語は、本論文作成にあたり著者が定めたものである。

地図の作成方法は、気球に搭載したカメラを花火の打ち上げ場所から花火が到達し開く上空地点まで飛揚させ、視野角360度にわたって空中写真を撮影する。空中写真に写っている地点は、地上から花火が見える地点であるとして地図を作成するものである。

本論文では千葉県習志野市の「ふるさと習志野市民花火大会」の花火ビューエリアマップを作成した。

作成した地図を花火大会当日現地に持参し、その精度を確認したところほぼ満足する結果が得られた。

完成した地図は、大きさ 40cm×30cm の多色刷りのものである。

1. はじめに

日本の夏の風物詩である花火大会は各地で行われ大勢の人が楽しむ。花火を主催する側や見物する側にとっても、何処で花火が綺麗に見えるかの情報は会場設定や交通規制、場所探しなど、多くの面で取得したい事柄であると考えられる。また、主題図作成という研究の面からも興味ある課題である。

本論文は花火が綺麗に見える地域を地図に表した「花火ビューエリアマップ」の作成に関する研究の報告である。花火ビューエリアマップという用語は本論文作成にあたり著者が定めたものである。この種の主題図としては、富士山が何処から見えるかについての地図が中央地図(株)において作成されている¹⁾。これは

地形の標高データをもとに、富士山の頂上から見える範囲を計算機によりシミュレーションしたものである。花火についてのものは、東京都の墨田区役所と台東区役所が隅田川の花火大会に際して、花火の上がる地点にアドバルーンを揚げて、地上に配置した職員の情報をもとにアドバルーンの見える地点を探し、花火が見える地点を調査したものが²⁾ある。しかしながらこれは花火のための主題図の作成を目的としたものではなく、花火大会の案内図や会場設定、見物人の誘導の資料等にするためのものである。

本研究で用いた方法は、気球に搭載したカメラを花火の打ち上げ場所から花火が到達し開く上空地点まで飛揚させ、視野角360度にわたって空中写真を撮影し、空中写真に写っている地点は、地上から花火が見える地点であるとして地図を作成するものである。この方法は隅田川で実施されたものに比べ、人手も少なく面的に調査でき、また、記録が写真とともに残るため、地図作りの作業がしやすいなど多くの利点が考えられる。本研究ではこの方法により、千葉県習志野市の「ふ

* 千葉工業大学土木工学科

** 中央地図(株)

「写真測量とリモートセンシング」Vol. 34, No. 3, 1995

るさと習志野市民花火大会」の花火ビューエリアマップを作成した。

2. ふるさと習志野市民花火大会

千葉県習志野市は東京から電車で30分程の東京湾岸に位置する都市である。毎年7月の終わに、市の主催による市民花火大会が行われる。花火会場は海岸の埋め立地である。この場所は周囲には数階建ての会社のビルや大学の建物が散在し、倉庫や事務所、住宅や公園、空き地や霊園などが広がる地域である。

平成6年は7月30日に花火大会が開催され、市内の遠い地域からはバスで観客がピストン輸送されるなど多くの市民で賑わった。花火の打ち上げ総数は4,500発であり、3号～4号玉1,226発、スターメイン33基、仕掛け花火1基である。多くの花火は100mから150m上空に上がる。図1に花火大会の様子を示す。

図1 ふるさと習志野市民花火大会

3. カイト気球による空中写真撮影

著者らが開発したカイト気球による空中写真撮影装置³⁾を用いて、花火の上がる高度100m, 120m, 150mの上空から陸地方向の斜め空中写真を撮影した。図2に撮影状況を示し、図3に撮影された写真から作成したモザイク写真を示す。

4. 花火ビューエリアマップの作成

花火ビューエリアマップの作成にあたっては、先ず主題図としての定義付けを行い、定義に従って作成基準を定めた。そして試作図を作成し、花火大会当日に現地にて精度を検証した。検証の結果有効であること

図2 撮影状況

図3 撮影された空中写真

が確かめられたので、成果品としての地図を完成させた。以下に各項目の詳細に付いて述べる。

(1) 定義

花火ビューエリアマップとは、花火が綺麗に見える地域を表した地図である。

(2) 作成基準

(a) 綺麗に見える地域とは、花火の全体像が視認できる場所であり、花火の打ち上げ場所からほぼ2km以内の地域と仮定する。

花火が見えると言っても、遠くに小さく見える地域が見える地域と表示するのは適当でない。本来は「綺麗に見える」という言葉の意味を科学的に求めて定めるべきであるが、適当な方法が見いだせないのので、ここではこれまでの花火見物の経験を通して打ち上げ場所からほぼ2km以内と定めた。

- (b) 習志野市の行政区域内を対象とする。
- (c) 一般市民が自由に出入りできない場所や、墓地のように見る場所としてはふさわしくないと考えられる場所は見える場所とはしない。
- (d) 今回は建物内の窓から見えるという事は対象からはずす。地上を対象とする。
- (e) 高度100m, 120m, 150m から写した空中写真の内の、全ての写真に写っている所に見える地域とする。
- (3) 試作図の作成

上記の作成基準にもとずき、撮影された写真と習志野市作成の縮尺1/2,500の地形図とを照らし合わせながら、その地形図上に花火が見える地域をフリーハンドで書き込んだ。写真は状況に応じてサービス判から六切り判まで拡大して使用した。

(4) 試作図の精度の検証

作成した試作図の精度を検証するために、花火大会当日に図4に示す場所に学生を2人から3人一班にして4つの班を現地に配置し調査を行った。配置に際しては花火が見えるべき所と、見えないはずの所に一人ずつ配置し、見えるべき所で花火が見えたら見えないはずの所の人に合図を行い、互いに連携を取り合う方法で調査を行った。調査地点はある時間経ったら移動させて、多くの地点で検証ができるようにした。調査地点は全部で13地点である。調査のデータシートには時刻とともに、見えたか見えないかの状況を記入した。また、見えるべき所に配置された者はできる限り花火の写真を撮影し、時刻も記入した。図5(a)はその内の1枚であり、図5(b)はその位置で昼間に撮影した周囲の状況の写真である。表1は精度の検証地点において記入したデータシートの一部であり、表2は検証結果をまとめたものである。○は正解、△は花火の一部分しか見えたり見えなかったりしたもの、×は不正解である。表2より△を正解率0.5として計算すると、見えるべき所で見えたものは97%であり、見えないはずの所で見えなかったものが77%となった。見えないはずの所での精度が若干低かった理由は、写真の中心投影による撮影は一点で見てゐる事になるが、花火は上空で広がるため両者に差が生じた為と考えられる。この事は、表2の花火が見えないはずの所での×印の欄(花火全体が見えた所)が0%(0個)であった事からも分かる。結果として満足できる精度と考えられる。

(5) 花火ビューエリアマップ

表1 精度検証データシート
観測者氏名 4班 鳥山 青木 深沢 平成6年7月30日(土)

場所	時間	見えるべき所		考察	見えないはずの所		考察
		見えた	見えない		見えた	見えない	
4 1	19時	○		全ての 花火が 見える。		○	前方に 木があり 見えない
		○				○	
	50分	○				○	
		○				○	
4 2	20時 ~ 20時 27分	○			△		花火の 高い所は 見えるが 低い所は 家や木が じゃまで 見えない
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
		○			△		
4 3	20時	△		花火の 下方が 見えない		○	家と木が 邪魔を していて 見えない
		△				○	
	30分	△				○	
		△				○	

試作図の精度の検証において満足する結果が得られたので、これにもとずき成果図の作成を行った。縮尺については1/2,500の地図では図示範囲が約90cm×60cmと大きすぎて使用に不便であるので、A3判に収めるために縮尺1/10,000の地図に写し直した。この1/10,000の地図は習志野市作成のものである。また、花火が見える場所のみを表示するだけでは見栄えがしないことと、表示された内容に対して「どうしてここでは見えないのですか」という疑問がいくつか指摘されたので、緑地、河川、公共施設用地、墓地といった情報を地図に記入し、これらの疑問を解消するよう配慮を加えた。この結果、見やすくなるとともに、A3の大きさに収まり扱いやすいものになった。図6に成果図として作成した花火ビューエリアマップを示す。

5. まとめ

本研究では今までになかった花火ビューエリアマップを初めて作成した。作成手法や地図の様式等に今後改良を加えるべき点があるが、最初に提示した点にその価値が見いだせると考えられる。なお、本論文で用

表 2 精度の検証結果

班名	花火打ち上げ地点 からの直線距離 (単位：m)	花火調 査デー タ数	見えるべき所			見えないはずの所		
			○	△	×	○	△	×
1 班	700～1100	24個	100% (24個)	0 % (0 個)	0 % (0 個)	67% (18個)	23% (6 個)	0 % (0 個)
2 班	1300～1700	18個	100% (18個)	0 % (0 個)	0 % (0 個)	61% (11個)	29% (7 個)	0 % (0 個)
3 班	450～1700	8 個	100% (8 個)	0 % (0 個)	0 % (0 個)	0 % (0 個)	100% (8 個)	0 % (0 個)
4 班	1300～1700	18個	78% (14個)	22% (4 個)	0 % (0 個)	44% (8 個)	56% (10個)	0 % (0 個)
合計		68個	94% (64個)	6 % (4 個)	0 % (0 個)	54% (37個)	46% (31個)	0 % (0 個)

1) () 内は観測データ数

2) 見えるべき欄の凡例

○：花火が全く見えなかった所

△：花火の一部分しか見えなかった所

×

3) 見えないはずの欄の凡例

○：花火全体が見えた所

△：花火の一部分しか見えなかった所

×

見えるべき所

$$\{64 + (4/2)\} / 68 = 97\%$$

見えないはずの所

$$\{37 + (31/2)\} / 68 = 77\%$$

注) △は0.5として数えた

図 4 精度の検証地点と花火打ち上げ場所

(a) 精度の検証の際に撮影された写真

(b) (a) の写真を撮影した場所

図 5 精度の検証地点より撮影された花火と周囲の状況
(観測地点 4-3)

いた作成手法は一つの方法として有効なものであることが確認された。

今後は建物も含んだ 3 次元マップの作成や、計算機による地図作成の自動化を図りたい。また、「花火が綺麗に見える」という抽象的表現に対して、何らかの科学的根拠付けが必要である。

全国各地の花火ビューエリアマップを作成したいと考えている。(受付日1995.1.24, 受理日1995.5.12)

参考文献

- 1) 中央地図(株): 富士山が見える地図
- 2) 墨田区, 台東区: 墨田川花火大会案内図, 平成 6 年度
- 3) 小泉, 村井, 小池, 真鍋: カイト気球を用いた空中写真撮影システムとその応用, 写真測量とリモートセンシング, Vol 25, NO.3, 1986 など多数
- 4) 山口裕一: 地図を使った風景スケッチ入門, 山と溪谷社, 1993