

大阪工業大学工学部 正会員 ○田村 亮祐  
大阪工業大学工学部 蔵澄 敦  
大阪工業大学工学部 正会員 田中 一成  
大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

## 1. はじめに

花火は、中国で「狼煙（のろし）」として発明され使われた黒色火薬が起源である。鑑賞用の花火は、14世紀後半イタリアのフィレンツェにはじまる。日本への火薬の伝来は1543（天文12年）の種子島であるが、遊びや観賞用の花火が登場したのは、江戸時代に入ってからである。花火観賞の記録としては、1589年（天正17年）7月に伊達政宗が観賞したという記録が見ついている。当時の花火は筒から火の粉が吹き出すもので、現在のような打ち揚げ花火の登場は19世紀になってからである。

日本での花火の消費は夏に集中しており、そのほかの季節ではあまり需要がない。これは、花火が川開きに使用されていた名残だといわれている。このような理由から花火は日本の夏の風物詩といわれるようになり、老若男女を問わず、多くの人が魅力と考えている。花火には、なじみの深い線香花火からダイナミックな打ち上げ花火までであるが、最もイベント性、集客性の高い花火は、打ち上げ花火である。

現在、夏になると全国各地でさまざまな花火大会が行われており、都市部でも大規模な花火大会が行われている。しかし、近代化が進むにつれて都市部は過密化、高層化が進んでいくであろうと考えられる。そのような中、もちろん花火大会の会場で見える人は花火を楽しむことができるが、仕事帰りなどに直接足を運ばずに打ち揚げ花火を楽しむことは、夏の夜の都市の景観として、生活する人々にとって大切な意味を持つはずである。現在では、花火を見るための良好な視点場が少なくなっている。本研究では花火という特別なモチーフに着目することで、現代の都市を記述し視点場と都市生活の関係を探っていききたい。



図1 打ち上げ花火

## 2. 研究の目的と方法

打ち揚げ花火の魅力は、夏の夜空に描かれる光の芸術の精巧度、夜の静けさを驚かすような大迫力な音と考える。ここでは、花火の具体的な対象としての重要な要素を光と音と考えた。また、打ち揚げ花火を見る上で重要となってくるのは視点場ではないかと考える。

本研究では、場所ごとに光の可視、音の可聴、光と音の時差などが視点場によってどのような違いが生まれるのかを明らかにする。このような点から、魅力的な花火を見るためにより良好な視点場があるのではないかと考え、そこを特定していく。これにより、平原や海、山あいなど、自然の中で見る花火ではなく、都市の建物と関係しながら、空に浮かぶ花火をとらえることによって、普段は気にすることのない我々のすぐ上にある空中と地上との関係を見出すことを最終的な目的とする。

まず、都市部で打ち上げる花火を対象に基盤調査を行った。次に打ち揚げ花火を見る視点場の選定を距離や周辺の建物や周辺の街の状況から行う。選定した各視点場から光と音の要素がどのように見えるかを分析

するため対象と視点場の3次元景観モデルを基盤情報と現地調査での高さデータを用いてGIS等でモデル構築し、可視・不可視分析、可聴不可聴分析にもとづいた考察を行う。

### 3. 対象地

関西の人気の花火大会のうち「全国の行ってみたい花火大会」に選ばれ認知度も人気度も高いといえるな  
に淀川花火大会を、本研究の対象とする打ち揚げ花火を揚げる対象場の花火大会とすることにした。

### 4. 分析

花火の可視・不可視分析をGISを使って行い、花火全体の見える場所と、少し欠けて見える場所、花火が  
全く見えない場所を分析する。また、ビルや屋上などではなく、地上での良好な視点場を発見する。モデル  
を3つに分け、点光源をつけた花火の球体を用いて可視・不可視を行った。

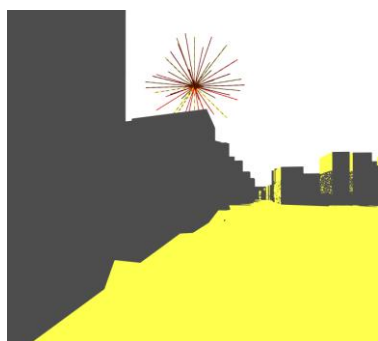


図2 単体花火



図3 複数花火

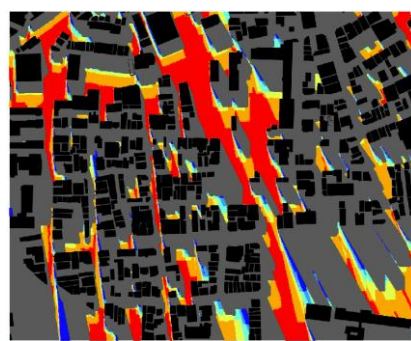


図4 可視領域

この結果は1点でも点光源が見えれば可視と判別したためどの場所でもどの程度花火が見えているかまでは  
判別できない。そこで花火モデルに6つの点光源を置き、1つ1つの点光源ずつ可視・不可視分析を行った。  
これより地上から点光源が1つでも見えている範囲が31%となった。

### 5. 結果考察

音の分析では減衰して視点場まで到達した時の音の大きさと、街中の音と混ざり、花火の音のほう小さ  
くなると、花火の音は聞こえなくなると考えていたが、大阪駅では、街中の音が大きくて花火の音の方が全  
て小さくなった。しかし、視点場から花火の打ち上げ場所までは約2kmで、本来は十分音が聞こえる距離で  
ある。したがって、今回の音の大きさは街中の音と花火の音の差で花火の音が聞こえなくなるというわけ  
ではなかった。また、花火の光については、地上に立って花火全体を見ようと思うと、建物の隙間を見つ  
てみることはできるが、たいていは欠けて見えてしまう。また、複数の花火を打ち上げた時に、花火を見る  
ことができるが、全ての花火を全体的に見るとするのは難しい。

### 6. おわりに

本研究では都市で見る花火に着目し、何気なく街中を歩いていると、ビルに反射した光や、かすかに聞こ  
える音により花火が上がっていることに気付くことによって、花火を楽しめるのではないかと考え分析を行  
った。打ち上げた時の高さ、花火が破裂したときの大きさの違い、また、花火の打ちあがる時の音の大き  
さなどを理解するとともに、街中の音の大きさを認識することができた。