論　　文

# 仮設建築群地域における避難誘導照明と屋外環境照明の整備
## －岩手県陸前高田市を対象として－

専門会員　小林　茂雄（東京都市大学）　　正会員　角舘　政英（ぼんぼり光環境計画）

# The Lighting Installation for Evacuation Guidance and the Outdoor Areas in Temporary Architecture Group District
## —Case Study in Rikuzen-Takata City, Iwate Prefecture—

Fellow Member **Shigeo Kobayashi** (Tokyo City University)
and Member **Masahide Kakudate** (BONBORI Lighting Architect & Associates, Inc.)

**ABSTRACT**

This research targeted Takekoma Town in Rikuzen-Takata City, Iwate where large numbers of temporary buildings have been built after the Great East Japan Earthquake in 2011. The research aimed to install adequate light fixtures that guide people to higher ground and provide them with safety and convenience in daily life. The lighting design was based on the results of the examination of several field surveys and previous researches. A total of 179 lights, such as incandescent lamps, were installed. A questionnaire survey of residents was carried out before and after the lighting installation. As a result, it was confirmed that the recognition of entrances for evacuation and evacuation directions that guide people to higher ground had increased enough compared with the previous situation. It was also confirmed that in the temporary shopping district and construction office, the surrounding visibility and safety had been improved by the lighting. The lighting experiment was conducted for about one month in September 2013. Most light fixtures have been continuously maintained by residents even after the end of the experiment.

KEYWORDS：escape route to higher ground,　temporary shopping district,　disaster area,　emergency light,　lighting design

## 1．研究背景と目的

岩手県陸前高田市は，隣接する同県大船渡市や宮城県気仙沼市と共に三陸海岸の南寄りに位置する．山が海に迫る地形が続く三陸海岸でも複雑な地形を有し，典型的な沈水海岸である．リアス式海岸の広田湾の奥に市街地が広がり，津波が高くなりやすい地形であったため，かねてから防潮堤などの津波対策を誇っていた．しかし，2011年３月の東北地方太平洋沖地震では想定を上回る大津波が襲来し，市街地は壊滅的な被害を受けた[1]．

図１に，陸前高田市周辺地図と，2011年震災時の津波到達ラインを示している[2]．津波は気仙川を遡り，上流地域にも被害を与えた．本研究で対象とした竹駒町は，海岸から約3.5km 内陸部に入り込んだ位置にあり，なおかつ直接海が見える場所ではないものの，気仙川を逆流した津波が到達し，住宅や田畑，道路や橋などの被害を受けた地域である．この場所は高田街道と今泉街道が交差する交通の要所でもあり，また標高100m を超す山々とも隣接していることから，震災後に仮設の店舗や銀行，事務所などが多数設置されるようになった．2013年時点で，陸前高田市内で最も活気のある地域となっていた．ただしこの仮設店舗や事務所群はあくまでも仮設の前提で建設されており，都市計画のマスタープラン上にはこれらの施設を生かす計画はされていない．防潮堤の設置や地盤の嵩上げ，高台の整備などが行われた後にそれらの地域に移設される予定である．しかし，都市整備のスケジュールは曖昧な部分があり，どの時期に移転することになるかは確定されていない．

内陸部につくられた仮設建築群による街であっても，津波による被害を受け，また現在は市民の生活の場となっていることから，夜間の安全性や安心感を照明によって確保することは重要である．本研究は，高台への避難を促すための避難誘導照明を検討し，津波が夜間に襲ってきた時の対策として地域の人達が常に高台方向を意識できるような光環境を構築することを目指すものである．また，地元の人々だけでなく工事関係者らが集まる仮設商店街に，夜間に人の気配をつくり出し，遠方から認識させて人を誘い込み，安心感を抱かせるような光をつくり出すことに取り組もうとした．

避難行動や避難誘導に関わる既往の照明効果の研究は，建物内火災を対象としたもの[3]，煙の中の視認性を検討したもの[4]，夜間の屋外避難照明を対象とした調査研究と整備に対する課題を指摘したものがある[5]．夜間の津波からの高台避難を誘導する照明設備は，2011年の震災後，国土交通省によって「港湾の津波避難

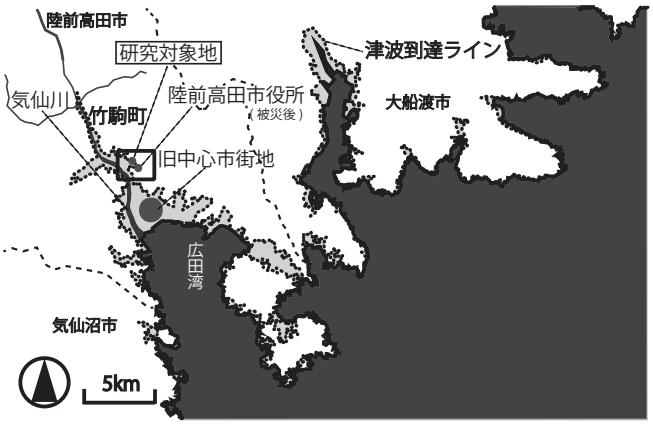



図１　陸前高田市と研究対象位置図
Fig.1　Rikuzen-Takata and target location.

施設の設計ガイドライン」がまとめられ，照明灯や非常用電源の整備指針が示されている[6]．浜松市など沿岸部の自治体では補助金などによって整備が進められている．また筆者らは，震災直後の岩手県釜石市において，避難誘導を促すような仮設照明を設置したり，どのような照明の条件によって避難誘導と省エネルギーと地域景観との調和を確保できるかについて検討したりしてきた[7-8]．

被災地における照明環境の研究は，そこが恒久的でなくても生活が営まれている場合には，できる限り速やかに対応するべきであり，研究対象としながらもその成果を還元することが重要である．また避難誘導と共に，その地域に求められる夜間の安全性や心理的な課題を照明によって低減することも求められる．そのためには一般的な基準や方法にとらわれず，場所や人の状況や予算に応じて，照明方法を柔軟に検討することが必要であろう．本研究も既往の知見を踏まえながら，現地調査を基に迅速に取り組むことを目指した．

## 2．事前調査

図２に，本研究で対象にしたエリアの範囲を示す．津波の被害を免れた既存建築物，震災後に設置された仮設店舗，仮設の土木工事事務所などが集積している．幹線道路となっている高田街道の周辺まで津波が到達しているが，北・東・南方向には高台が近接しており，避難しやすい場所である．この中心部から周辺への避難路は，図２に示すA・B・C・Dの４つがある．この中で，東へ向かう避難路Cは，被災後に移転した陸前高田市役所が高台に位置する方向であるが，その尾根を超えた道の先は海へと繋がっている．避難路Dは，高台に直結する道路の入口部分が高田街道周辺からは認識することができず，道路の存在が把握されにくい．またこの方向は，津波が襲来した気仙川とも重なっている．2013年２月から７月にかけて，地域住民約20名への聞き取り調査を行ったところ，これら東側や南側へと避難することには抵抗がある者が多いことが分かった．特に山などの地形を表す要素が感じられにくい夜間には，海や川へと向かう方面に移動することに躊躇があることが窺えた．

一方，避難路AとBは，内陸部に直線的に向かう道路であり，高台方向という意識が住民にあることが確認できた．よって，この２つの避難路を夜間にも認識させることが重要であると考えた．避難路AとBに対して，昼間と夜間の道路の見え方の違いを踏まえ，夜間に効果的に高台へと誘導する照明方法について検討した．既往研究[7]から，避難路の「入口」と「経路」と「方向」を認識させる光の配置を抽出していった．図３に検討内容の一部を示す．避難路Aは，道路勾配が約10％あり，周辺に構造物が少なく見通しが良いため，昼間は高台へと向かっていることを認識しやすい．しかし，道路が途中で湾曲して見通せなくなることと，一箇所の街路灯から局部的に照明されているため，夜間には道路が上昇していることを視覚的に把握するのが困難である．避難照明の方法として，交差点の高台入口部分に光を与えて幹線道路からの目印とする（Aa），道路沿いに連続的に光を配して経路を可視化する（Ab），山の上にある施設に光を設けて地理的方向を認識させる（Ac），などが考えられた．

避難路Bは，気仙川の支流沿いにある道路で，車道と遊歩道で構成されている．交差点からの道路勾配は約６％と緩やかであり，道路自体が上昇していることは昼間であっても認識しにくい．また，遊歩道は仮設店舗の裏側に位置しており，夜間は光が差さないため人の気配も感じられにくい．そこで避難照明の方法として，河川に光を反射させることによって上流方向を意識させると同時に，川沿いを歩きやすくする（Ba），高台入口の交差点部分には低い位置に目印となる光を設ける一方で，遠方には高い位置に光を設けて経路の高低差を強調する（Bb），光を等間隔に長く配置することで避難路に連続性を持たせると同時に高低差を感じさせる（Bc），ことなどが考えられた．

## 3．高台避難誘導照明の設置実験

### 3.1　照明設置概要

図３で示した避難照明の考え方を基に現地調査を行い，使用可能な電源位置，設置場所の確保と取り付けの難易度，必要機材や経費などから実現可能性を検討し，短期に試験点灯するための設置計画を吟味していった．そして，高台への避難誘導照明を仮設的に設置する社会実験を行った．図４に避難路Aの配灯図，図５に避難路Bの配灯図，図６に避難路Aの実験時の状況，図７に避難路Bの実験時の状況を示す．

避難路Aは，高田街道との交差点付近と，交差点から約120m

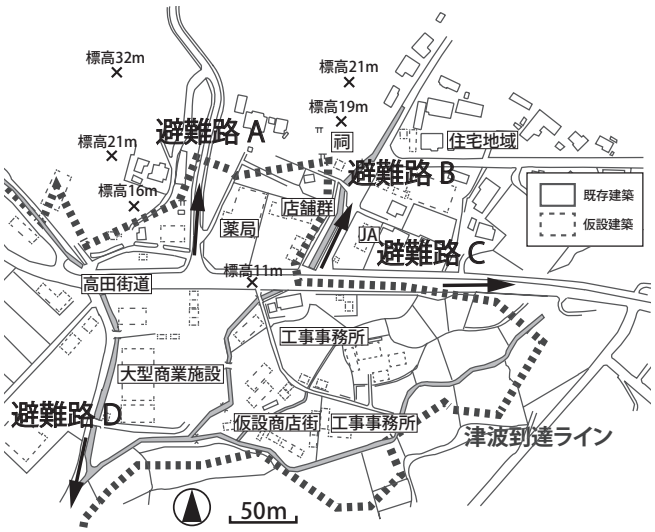



図２　対象地の津波到達範囲と避難路
Fig.2　Tsunami range of access and escape route for evacuees of target place

図３　避難路の状況を基にした照明計画案
Fig.3　Lighting design suggestion based on situation of escape routes for evacuees

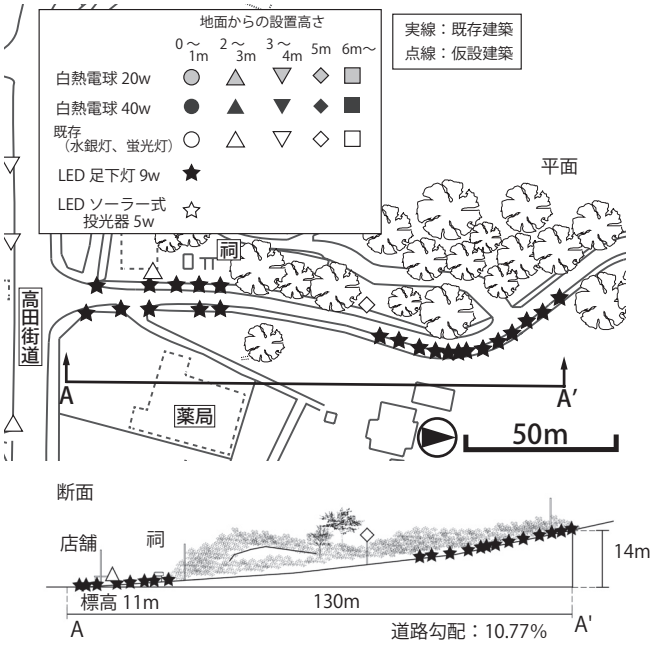



図4　避難路 A の配灯図
Fig.4　Lighting arrangement plan of escape route for evacuees A.

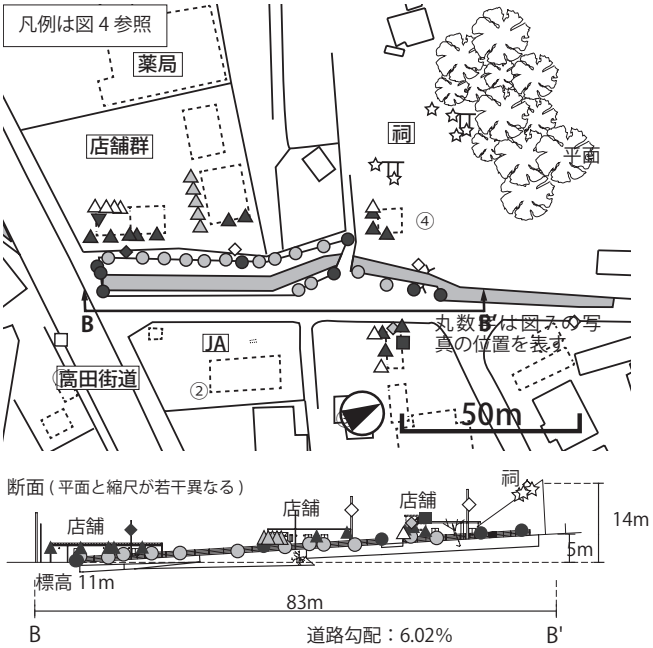



図5　避難路 B の配灯図
Fig.5　Lighting arrangement plan of escape route for evacuees B.

図6　避難路 A の実験時の状況
Fig.6　Situation of escape route for evacuees A in experimental period.

図7　避難路 B の実験時の状況
Fig.7　Situation of escape route for evacuees B in experimental period.

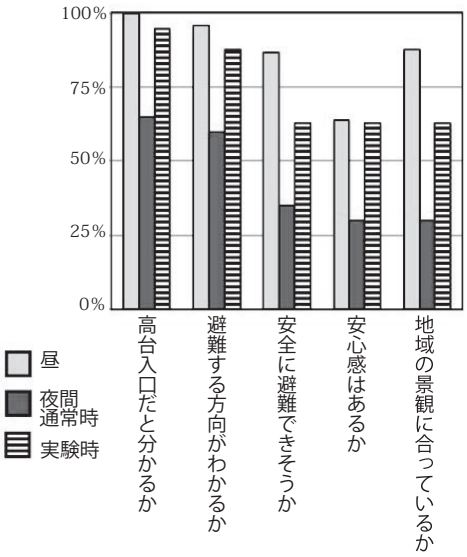



図8　避難路 A のアンケート結果（N=11）
Fig.8　Questionnaire result of escape route for evacuees A (N=11).

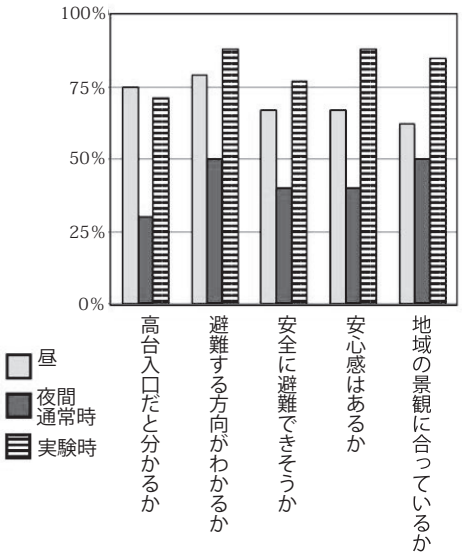



図9　避難路 B のアンケート結果（N=17）
Fig.9　Questionnaire result of escape route for evacuees B (N=17).

先の道路が湾曲する部分に光源を配置することとした．前者は入口を高田街道周辺から認識させることを意図し，後者は遠方の道路の位置と形状を認識させることを意図している．入口部分には9W の LED 足下灯（外寸：125×65×45(HDW)mm，４方向配光，色温度6300K）を道路の両側に５台ずつ計10台配置し，湾曲した部分は道路形状が把握しやすいようにカーブの外側に同様の足下灯を約５m 間隔で13台配置した．白色光の LED を用いたのは，発光効率と視認性を高めるためである．

避難路 B は，高田街道との交差点にある橋上に，周囲からの目印となるような照明を低い位置に配置した（**図５**，**図７**の①）．避難路を約80m 進んだ位置にある仮設店舗には，軒下などできるだけ高い位置に照明を設置し，地理的な高低差を強調するようにした（**図５**，**図７**の③）．また川沿いの手摺や仮設店舗の裏側の出入口や建物境界に照明を設置し，経路を認識させると共に，店舗内の人の気配を感じられるようにした（**図５**，**図７**の②）．これらは安価で温かみを感じさせる光源として20W と40W の一般白熱電球（E26クリア電球）を用いている．クリア電球を用いたのは，輝きのある光によって空間的な流動性や生命力を印象づけようとしたためである．光源は防水ソケットにより露出させたまま設置した．

さらに，避難路 B から北西側に逸れた高台の中腹には２つの小規模な祠があり，そこまでの歩行経路も用意されている．しかし夜間は全く認識できない．そこで，高台であることを強調することと，地域の景観の独自性を感じさせることを意図して，祠を太陽電池式の５W の LED 投光器（スパイク部を除いた外寸：125×105×155(HDW)mm，ビーム角15度，色温度3000K）で照明した（**図５**，**図７**の④）．

これらの照明配置は，現場で視認性や効果を確認しながら，できるだけ最小限の照明数や消費電力となるように調整した結果である．避難路 A の照明設備は，2013年９月10日～13日の４日間設置し，避難路 B の照明設備は，９月10日～10月４日までの25日間設置した．点灯時間は18時から翌朝６時である．

夜間通常時と実験時の各避難路の路面照度と輝度の測定結果を**表１**に示している．

### 3.2　避難誘導の評価

2013年９月12日と13日の13時から21時に，竹駒地区に居住または勤務する人々に対して避難誘導の効果を評価するアンケート調査を行った．昼間，夜間通常時，夜間実験時の各々状態について評価するものである．アンケート項目は，筆者らによる岩手県釜石市における避難照明研究[7]で用いた６項目の中から，「この光環境は好きか」を除いた５項目とした．各々の項目について「そう思う」「どちらかと言えばそう思う」「どちらかと言えばそう思わない」「そう思わない」の４段階で評価するものとした．被験者は避難路 A が11名，避難路 B が17名である．高田街道の各避難路入口周辺に立って回答していただいた．

**図８**に避難路 A のアンケート結果を示す．「そう思う」あるいは「どちらかと言えばそう思う」と回答した被験者の比率を示している．避難路 A は比較的勾配が大きいため，昼間の「高台入口」の認識は高く，「避難方向」も判断しやすい．しかし，夜間通常時になると全体的に評価が低下し，「安全性」「安心感」「景観」の面で，「そう思う」側の肯定的な評価は50％を下回っている．道路近辺にある街路灯から照明される範囲が狭いため，経路が連続して認識できていないものと考えられる．これに対して夜間の実験時には，通常時よりも評価が高まっており，全ての項目で肯定的な評価が50％を上回った．交差点部分に設置した光が「高台入口」の認識を高め，道路の湾曲部分に設置した光が「避難方向」の認識を高めていることが確認できた．ただし，昼間の評価と比較すると，「安全性」と「景観」の項目がやや低下している．被験者の回答から，安全に避難できない理由として，「周辺に建物や歩行者がない」ことや「道路全体が照明されているわけではない」ことが挙げられた．また景観に合っていない理由として，「元々好ましい道路景観ではない」ことや「白色の冷たい光色である」ことが挙げられた．

**図９**に避難路 B のアンケート結果を示す．避難路 B は緩やかな坂道であるため，昼間であっても75％程度の被験者しか「高台入口」「避難方向」について「そう思う」側の肯定的な評価が得られていない．夜間通常時においてはこれらの評価はさらに低下し，全ての項目で肯定的な評価が50％を下回っている．高田街道の既存街路灯や周辺建物の光があるため，夜間通常時は避難路 A よりも明るいものの，高台へと向かう道路としての認識が弱く，経路の形状もはっきりとしていない．また川沿いの遊歩道には光がほとんど差さず，安心して歩けるような状況でもなかった．これに対して夜間実験時には，全ての項目で評価が大きく高まった．特に「避難方向」は昼間よりも評価が高くなっており，高低差を強調する光の配置の効果が表れたものだと考えられる．「安心感」は，明るさが増したことと同時に，「仮設店舗に人の気配が感じられるようになった」など，人の存在が光によって暗示されていることが理由として挙げられた．また「景観」は，「水辺に沿って設置された光が良い」と答える者が多かった．

**図10**は，避難路 A と B が，昼間，夜間通常時，夜間実験時において，周辺のどの位置から認識できるかを示している．調査者３名が，「避難路がある」ことが視覚的に分かる地点を歩行しながら調査し，２名以上の調査者が分かるとした範囲を地図上に表したものである．図より，避難路 A・B 共に，夜間通常時に比べて夜間実験時に認識できる範囲が広がっていることが分かる．避難路 A の認識範囲は，経路に対して正面方向の大型商業施設側に約150m の距離まで広がっている．避難路 B の認識範囲は，経路に対して西の横方向に150m 以上先まで広がっている．光が連続して点灯していることや集中して点灯していることがこの地域では夜間に特徴的な景観要素になり，遠方からの経路認識へとつながったものと考えられる．

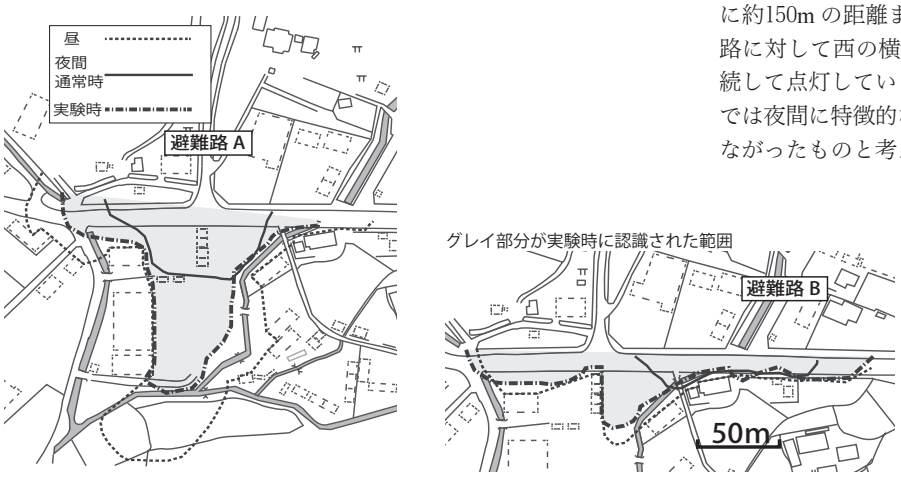



図10　避難路が認識できる範囲
Fig.10　Range which can recognize escape route for evacuees.

表１　避難路の路面照度と輝度
Table 1　The illuminance and luminance of the escape routes.

| | | 平均路面照度[lx] | 平均路面輝度[cd/m$^2$] |
|---|---|---|---|
| 避難路A | 夜間通常時 | 0.83 | 0.11 |
| | 実験時 | 1.23 | 0.16 |
| 避難路B | 夜間通常時 | 2.21 | 0.29 |
| | 実験時 | 6.43 | 0.88 |

各々５つの測定点の平均値を示す

## 4．仮設商店街周辺への照明設置

### 4.1　実験概要

避難路A，Bと高田街道を挟んだ位置にある仮設店舗群が，この地区で最も人が集まる場所である．ここにある店舗の店主，買い物客，工事関係者らに対して，夜間の過ごし方や屋外空間の安全性や安心感などの聞き取り調査を2013年２月から７月に行った．その結果，歩行者の動線の周囲や川沿いや建物の裏側に窪みがあって，夜間に見えにくくなること，高田街道や他の施設との位置関係が認識しにくいこと，昼間以上に雰囲気が陰鬱になること，夜間にお客さんが集いにくいことなどの問題が把握できた．これらの課題を踏まえて，仮設商店街と隣接する工事事務所などを対象とした照明計画を検討した．

**図11**に，2013年７月に関係者に提示した概念図を示す．照明の役割としては大きく，「Ⅰ目印となる光」「Ⅱ視線を誘導する光」「Ⅲ人間味を感じさせる光」「Ⅳ安全性を高める光」「Ⅴ統一感をもたせる光」の５つを設定した．ⅠとⅡについては，歩行者にとっての入口や経路となる橋の部分に光を設けて，行き先を分かりやすくするものである．電柱や引込柱上部の高い位置に光を設置して，遠くからの視認性を高めることも意図している．Ⅲは仮設建築物の階段や壁面，ベンチなどの休憩できる場所に光を設けて，人の気配を感じさせると同時に，夜間に屋外で休憩しやすくすることを意図している．Ⅳは空間の境界や敷地内の危険な場所を知らせる光によって，安全性を高めるものである．Ⅴは異なる用途を持つ仮設店舗と工事事務所などを同じ種類の光源と手法で照明を施すことで，景観に統一性を持たせると共に，この地域で過ごす人々に共有意識を育むことを意図している．

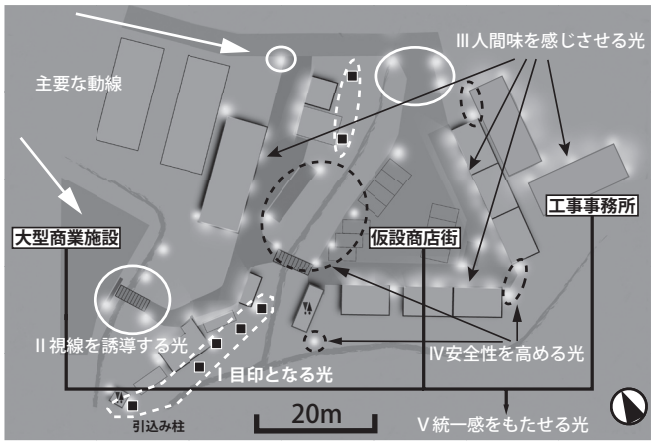
概念図を基に，設置可能な位置や電源位置を確認し，照明効果を検討しながら詳細な配置を決定した．**図12**に最終的な照明の配灯図を示す．光源は主に20Wと40Wの一般用白熱電球（避難路と同様のE26クリア電球）を用いた．照明設備は，９月10日～10月４日までの25日間設置した．点灯時間は18時から翌朝６時である．

### 4.2　実験結果

**図13**に照明設置後の風景を示す．歩行動線沿いで暗がりとなる川沿いには，光源を地上１m以下の低い位置に取り付け，建物ファサードには主に２～３mの高さに取り付けた．また遠方からの場所認知が求められた箇所には，既存構造物を活用して５m以上の高い位置に光源を取り付けている（**図12**と**図13**の①）．休憩場所となるベンチやテーブルや軒下には，視線近くの位置に光源を取り付けた（**図12**と**図13**の②③）．避難路A周辺の照明配置と同じく，工事事務所や仮設商店街を暖色の小光源を分散して配置することで，この地域の夜間景観を統一した（同④）．

**表２**に避難路と仮設商店街周辺とを合わせた今回の照明実験で用いた照明器具数や消費電力を示している．合計179灯を設置したことになるが，個々の光束量は500lm以下と小さく，全て合わせても55610 lm程度である．近隣の駐車場などで用いられている100Wの水銀灯（4200 lm）約13灯分に相当する．

**表３**と**図14**に照度と色温度の測定結果を示す．照度は歩行可能な主な箇所（通常時31点，実験時49点）を測定したものであり，**表３**はその平均値を示している．**図14**は，５m以内の近傍の測定点で平均を取ったものを示している．路面照度，鉛直面照度共に，通常時に比べ実験時の方が高くなっており，色温度が全体的に低くなっていることが分かる．**図10**と**図13**，**図14**より，避難路が大型商業施設側のエリアからも確認できるようになったこと，仮設商店街も遠方から認識できるようになったこと，高田街道の両側




**Ⅰ目印となる光**
引込み柱など高い位置に取り付けた光によって、遠方から場所を認識させる
**Ⅱ視線を誘導する光**
入口を示す光によって、視線と行為を誘導する
**Ⅲ人間味を感じさせる光**
仮設建築の無機質なファサードに、人の気配と暖かみをもたせた光を設置する
**Ⅳ安全性を高める光**
危険な場所や暗がりとなる所に光を配置し、安心・安全性を高める
**Ⅴ統一感をもたせる光**
商店街や工事事務所など用途が異なるエリアを、光で一体感をもたせる

図11　仮設商店街の照明設置概念図
Fig.11　Lighting installation proposal to temporary shopping district.

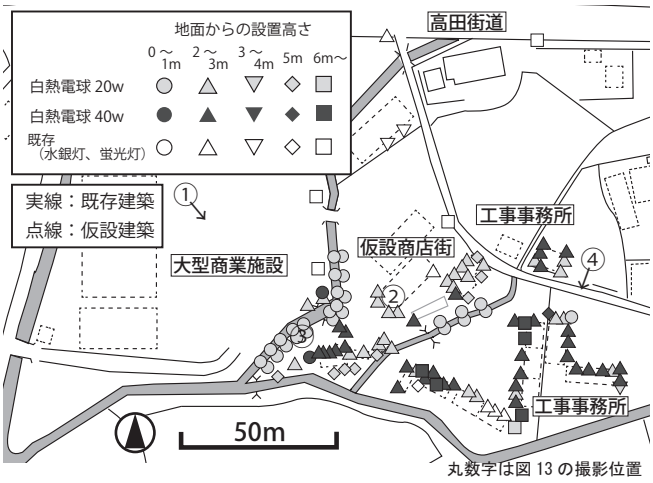



図12　仮設商店街周辺の配灯図
Fig.12　Lighting arrangement around temporary shopping district.

①
引込柱に取り付けた高い位置の照明によって、遠方からの認識を高める

②

③

④
無機質なファサードの仮設工事事務所に取り付けた照明によって、あたたかみと人の存在を感じさせる

図13　実験時の仮設商店街周辺の状況
Fig.13　Situation around temporary shopping district in experimental period.

表２　照明器具の設置数と消費電力
Table 2　Number of installation and power consumption of lights.

| | 光源 | 単価消費電力[w] | 単価光束量[lm] | 色温度[K] | 灯数 | 消費電力[w] | 光束量[lm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 避難路 | 白熱電球 | 20 | 175 | 2850 | 20 | 400 | 3500 |
| | | 40 | 495 | 2850 | 24 | 960 | 11880 |
| | LED足下灯 | 9 | 320 | 6300 | 23 | 207 | 7360 |
| | LEDソーラー式投光器 | 5 | 200 | 2900 | 6 | 30 | 1200 |
| 仮設商店街 | 白熱電球 | 20 | 175 | 2850 | 65 | 1300 | 11375 |
| | | 40 | 495 | 2850 | 41 | 1640 | 20295 |
| | | | | 合計 | 179 | 4537 | 55610 |

表３　平均照度
Table 3　Average illuminance.

| | 測定点 | 平均路面照度[lx] | 平均鉛直面照度[lx] |
|---|---|---|---|
| 通常時 | 31 | 2.0 | 2.4 |
| 実験時 | 49 | 6.0 | 4.3 |

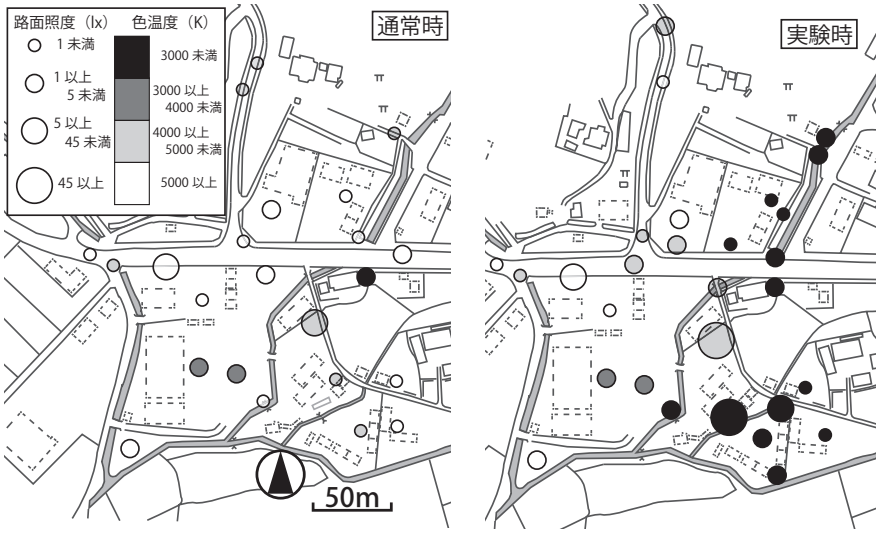



図14　研究対象地の路面照度・色温度分布図
Fig.14　Road surface illuminance and color temperature distribution of the target area.

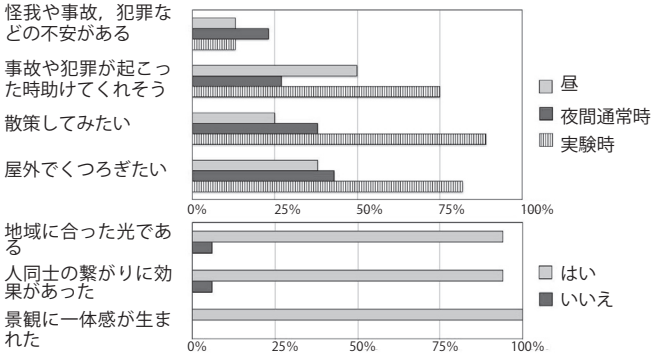



図15　仮設商店街でのアンケート結果（N＝14～18）
Fig.15　Questionnaire result in temporary shopping district.

で色温度や光の分布がやや統一されたことなどが読み取れる．

照明設置前と実験期間中に，このエリアの20代から70代までの勤務者や住民らに対してインタビュー形式のアンケート調査を行った．回答者は，通常時の昼間16名，通常時（照明設置前）の夜間18名，実験時（照明設置後）の夜間16名である．結果を**図15**に示す．夜間通常時に比べて実験時には全体的に高い評価が得られているが，特に「事故や犯罪が起こった時に助けてくれそう」の評価が高く，昼間よりも上回っている．建物の壁面や軒下に設置した照明が場を明るく照らすだけでなく，光を通して人の存在を感じさせることに寄与したことが考えられる．また夜間に屋外を「散策してみたい」「くつろぎたい」という人も増加し，夜間の活動の場を広げることにつながったことが分かる．実際，テーブルやベンチでくつろぐ人が，照明設置前はほとんどいなかったのに対し，照明設置後にみられるようになった．「地域に合った光」であることや「人同士のつながり」「景観の一体感」についても，肯定的な回答が得られた．「シンプルな電球を取り付けるだけで夜の景色が激変した」「震災を経験した街だからこそ，防災や防犯を意識した灯りが設置されることは大事だと感じた」などの意見も得られた．

## ５．まとめ

本研究では岩手県陸前高田市における仮設建築群の集積地区である竹駒町を対象とし，夜間の高台避難を促す照明と，生活の場として求められる照明を，できる限り速やかに設置することを目指した．現地調査と既往研究の知見を踏まえて照明計画を行い，一般用白熱電球を中心とした光源179灯を現地に設置した．住民らに対するアンケート調査から，高台へと向かう避難路入口部や避難方向の認識が照明設置前よりも十分高まったことが確認できた．また仮設商店街などの生活空間では，安心感や景観としての統一感などに効果があったことが確認された．

照明を設置する社会実験は，９月10日から約１ヶ月間に渡って実施したが，その後も住民らの要望によって大半の照明設備は現地に寄贈することとなった．仮設的な設備であるため，補修しながら使用することになり，幾つかの光源は施設管理者によってLED電球に置き換えられた．仮設商店街を構成する個々の店舗は，今後，嵩上げされた旧市街地などへと移転することが予定されている．それまでの期間限定であっても，こうした街において照明設備が実際に活用されるようなったことの意義は大きい．

本研究は，将来，類似の被害が発生した場合の，迅速な照明設置を重視した被災地の光環境整備に寄与するものと考えられる．


## 謝辞

本研究は，東京都市大学建築学科卒論生の前田駿介氏と吉川淳氏と協同で行いました．また，一般財団法人住総研2013年度研究助成（課題名：沿岸集落における夜間津波からの自主避難を誘導する光環境の調査，代表：小林茂雄）を得て実施しました．記して謝意を表します．


## 参考文献


(1)　陸前高田市:陸前高田市東日本大震災検証報告書 (2014).
(2)　国土交通省国土地理院：2.5万分の１浸水範囲概況図 (2011).
(3)　久保田勝明，室崎益輝，高橋一郎：モデル空間における壁面輝度が避難経路選択に及ぼす影響：建物内火災時の避難経路選択時の向光性に関する研究，日本建築学会計画系論文集，No.500，pp.1-7 (1997).
(4)　山尾耕平，秋月有紀，田中哮義：火災環境下での視認性と避難者行動及び心理状態に関する研究：歩行者の視野環境と歩行速度及び歩行後主観評価の関係，日本建築学会近畿支部研究報告集計画系，No.47，pp.281-284 (2007).
(5)　照明学会屋外防災照明研究調査委員会：屋外防災照明研究調査委員会報告書，照明学会委員会報告書，JIER-107 (2010).
(6)　国土交通省：港湾の津波避難対策に関するガイドライン (2013).
(7)　前博之，角舘政英，小林茂雄：夜間津波発生時の高台避難を支援する光環境整備計画－岩手県釜石市を対象とし

て－，照学誌，97-11，pp.721-727 (2013).
(8) 小林茂雄，角舘政英，若山香保，西森陸雄：高台避難誘導を促進する「まちのあかり」－照明社会実験から始める整備計画－，照学誌，98-4，pp.176-180 (2014).

**小林　茂雄**（専門会員）

東京都市大学工学部建築学科
〒158-8557　東京都世田谷区玉堤1-28-1
1968年神戸生まれ．東京工業大学工学部建築学科卒業，同大学院修了．博士（工学）．東京工業大学助手，武蔵工業大学講師･准教授を経て，2011年より東京都市大学工学部建築学科教授．建築・都市の光環境計画，光環境評価，光による対人行為への影響に関する調査研究に従事．日本建築学会，人間・環境学会等会員．

**角舘　政英**（正会員）

ぼんぼり光環境計画株式会社
〒162-0041　東京都新宿区早稲田鶴巻町567
1964年東京生まれ．日本大学理工学部建築学科卒業，同大学院建築学専攻修士課程修了．
照明家，博士（工学），まちづくりアドバイザー，一級建築士．日本建築学会，照明学会，日本都市計画学会，IALD（国際照明デザイナー協会）等会員．品川区まちづくり専門家，世田谷区まちづくり専門家，八王子市まちづくりアドバイザー，浦安市まちづくりアドバイザー，北本市観光協会観光アドバイザー．東京電機大学，武蔵野大学非常勤講師．