

2019年度 防災教育チャレンジプラン 最終報告会

“希望のひかり”

～届けたい。私たちの力で。安心できる「ひかり」を～

名古屋市立工芸高等学校 都市システム科
“ひと”と“まち”づくり協創ワーキンググループ

1 チャレンジに至った経緯

私たちを何が突き動かしたのか。

2018年9月に発生した2度に亘る大規模停電を覚えていますか？

2018.9.30 台風24号



2018/10/2 静岡新聞「静岡県内25万戸停電続く
台風24号、全面復旧まで数日」より引用

2018.9.6 北海道胆振東部地震



2018/12/8 msnニュース「北海道地震で訪日外国人激減...苦悩する観光業「余震の度に悔しい」より引用

急に、夜に出かけた先で停電になったとき、あなたは冷静に行動できますか？

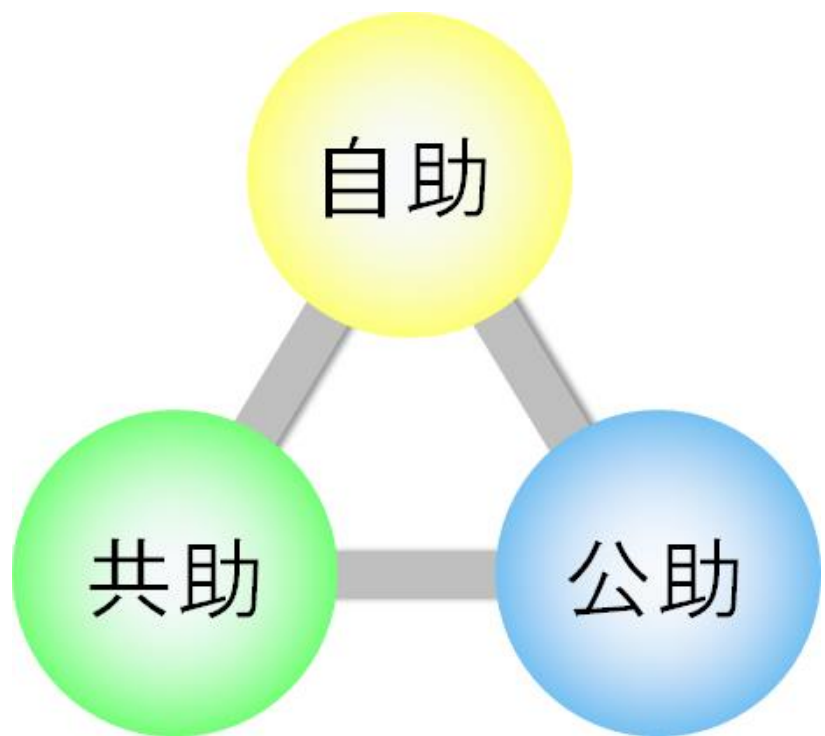
- ▶ 避難所の場所はわかりますか。
- ▶ いま、自分がいる場所が正確にわかりますか。
- ▶ 場所がわかったとして、最短の避難経路で向かうことはできますか。
- ▶ 最短経路で向かえず、道を変えた場合、どのようにして避難場所にたどりつくことができますか。
- ▶ 被災場所が駅のホームだとしたら、ホームや階段から転落してケガをする危険性はありませんか。



～「危険」と「不安」で板ばさみ～

大人ならまだしも、子どもだとしたら、動けなくなってしまう、二次災害に発展する可能性も・・・

暗い中でも、
誰もが、確実に
安全な場所に行くことができるまち



まちに安全という価値を創る

“希望のひかり”

～届けたい。私たちの力で。安心できる「ひかり」を～

工芸高校生のスキルや
センスを活かした
「まちづくり」への提案



災害に
備える

2 2019年度における取り組み

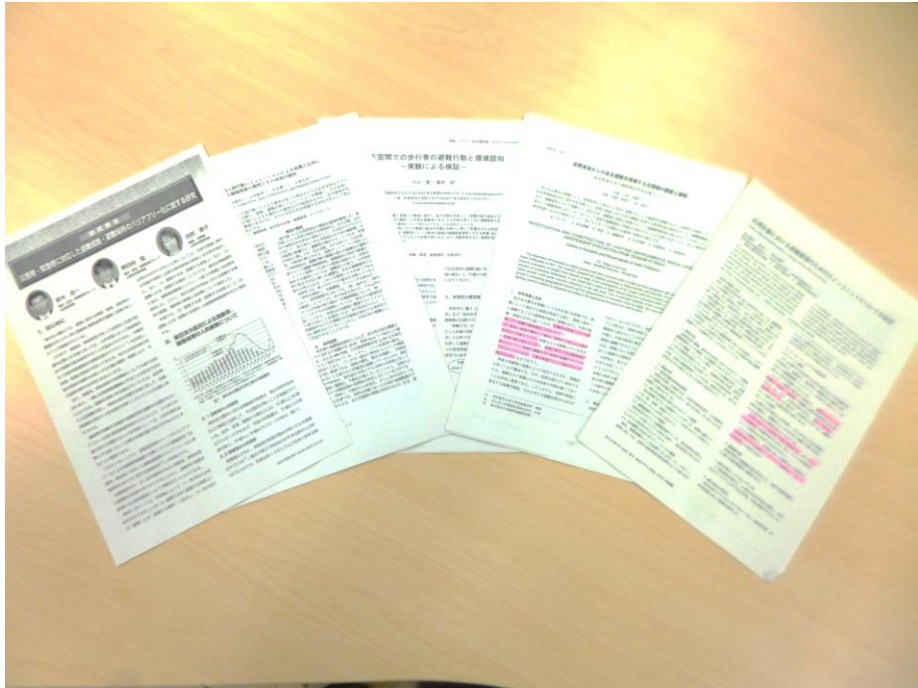
突き動かされた私たちは、問題を解決するために、
何を、どのように取り組んできたのか。

2.1 先行研究調査と効果的な夜間 避難時の誘導手法の検討

年齢も、まちの認知度も違い人々を
どのように誘導するべきなのか

2019.5

東北地方太平洋沖地震の津波被害を契機として 夜間誘導方法に関する研究が盛んに。



- ▶ 研究事例としては、蓄光式のサインユニットや蓄電池付きLED点滅鋏を利用したものが多かった。
- ▶ 蓄電池付きLED点滅鋏の事例で、どちらに避難すべきかを色分けしている点については、私たちにとって新しい気付きとなった。
- ▶ 蓄電池付きLED点滅鋏や同照明灯の場合、設置間隔が長くなる傾向があり、避難経路の明示という点では問題があるように感じられた。

誰もが、確実に 安全な場所に行くことができるためには・・・

▶ 手法 1

「避難経路となる道路を中心として、太陽光発電装置及び蓄電池を搭載した照明等を配置し、停電時に継続的に発光可能とし、避難者を誘導する方法」



▶ 手法 2

「現行の溶融式区画線を改良し、夜間に視認可能で、且つ避難誘導可能な製品を開発する方法」



2.2 より広い視野で 安全なまちづくりを考える

自分たちでなく、学科全体で考え、
より広い視野で物事を考えたい。

2019.7

都市システム科 1・2年生全員を対象として、夜も安全に避難する方法に関するグループディスカッションを実施。

- ▶ 1年生のグループディスカッションのテーマ
「夜間に発生した災害時に避難所に避難するために必要なモノは何か。」
- ▶ 2年生のグループディスカッションのテーマ
「夜間に発生した災害時に避難所に避難するために、まちづくりの中でどのような施設を作ると良いか。」



誰もが、確実に
安全な場所に行くことができるためには…
+グループディスカッションの意見を反映。

▶ 手法 3

「現行の道路附属構造物を改良し、夜間に
視認可能で、且つ避難誘導可能な製品を開
発する方法」



2.3 客観的なデータで 安全なまちづくりを考える

～準備編～

自分たちでなく、学校や地域、さらには行政とともに、
安全なまちづくりを考えるために。

2019.6-11

夜、何が見やすくて、何が見にくいのか。 どのように評価するのか。



▶ 夜、光がない中でも、「誰もが、確実に、安全な場所に行くことができる」ためには、

「何が見やすいのか。」

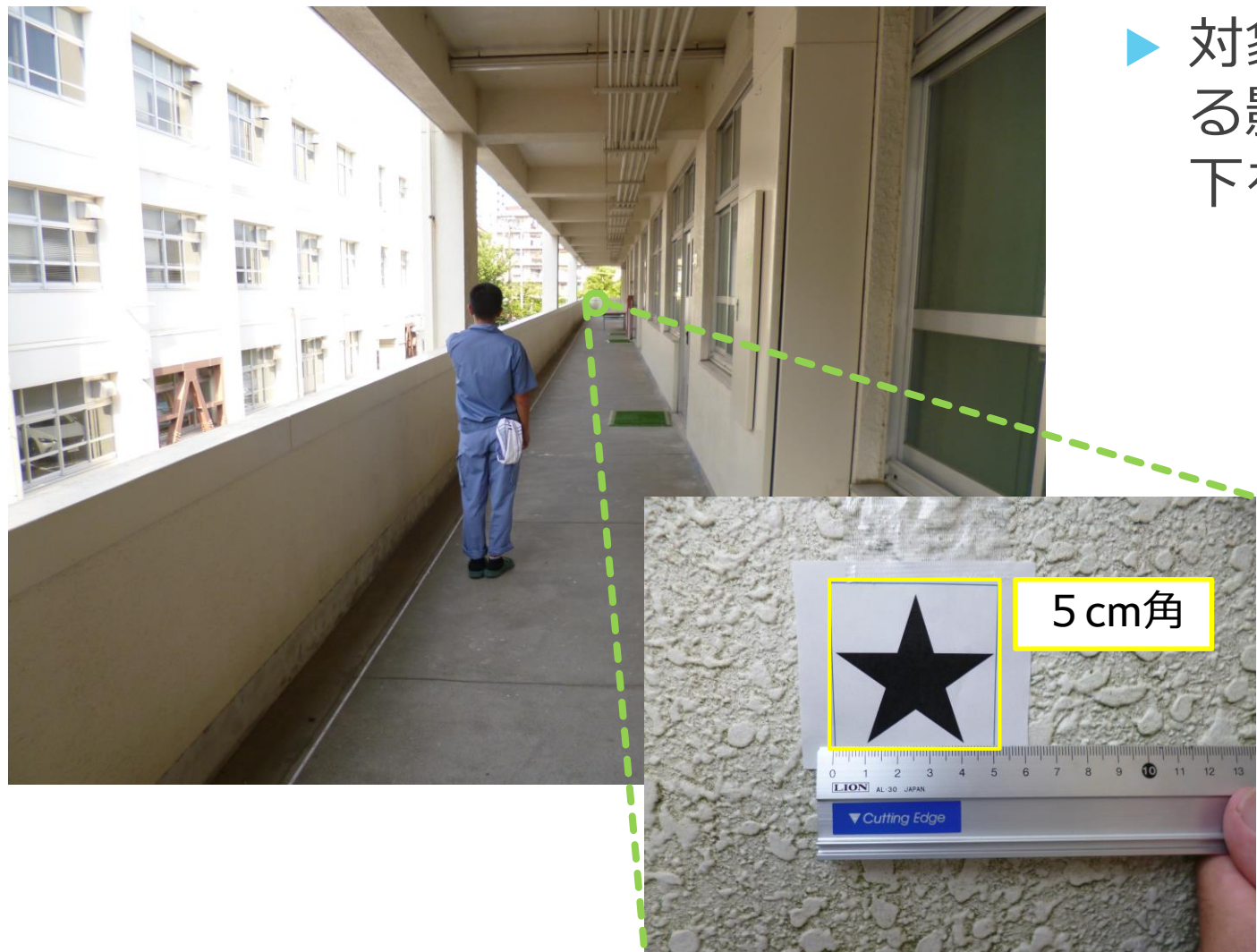
「何が見にくいのか。」

を客観的に評価したい。



夜の暗闇を再現し、夜間に有効となりうる物品（対象物）を移動させ、その視認距離を測る実験装置を製作。

予備実験の成果を実験装置に活かす



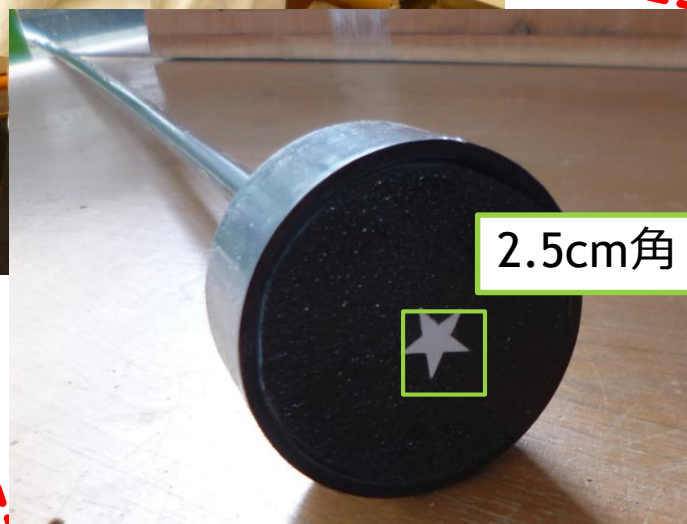
- ▶ 対象物の形状の違いが視認に与える影響を検証するため、学校の廊下を使って、実験を行いました。

➡ 3つのうち、「★」が対象物からの距離が最も小さい距離で視認できる（視認しにくい）ことがわかりました。

作製した実験装置



- ▶ 地域のイベント等でも調査（データ収集）ができるように、軽量化と可搬性に配慮した構造になっています。
- ▶ 先端に取り付けたエンドキャップに対象物を取り付け、パイプ内を前後させ、視認距離を測ります。



2.3 客観的なデータで 安全なまちづくりを考える

～実践編～

自分たちでなく、学校や地域、さらには行政とともに、
安全なまちづくりを考えるために。

2019.6-11

夏休み防災教室（筒井学区主催）
宿泊型防災訓練（東白壁学区主催）で
啓発活動と実験装置を使用した公開実験を実施。



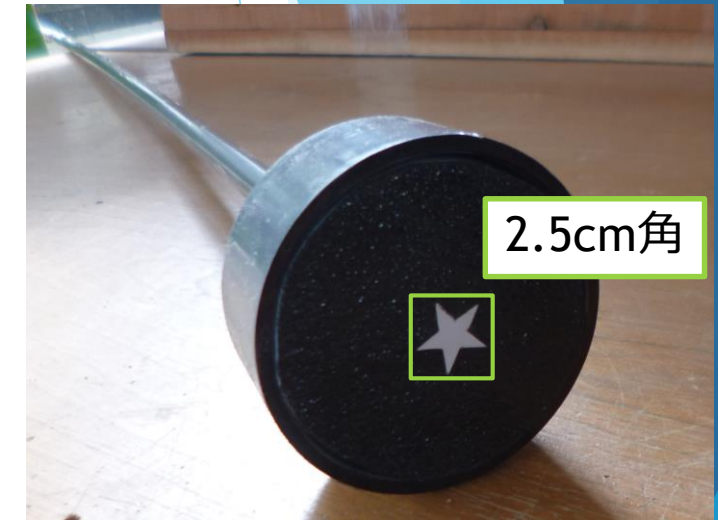
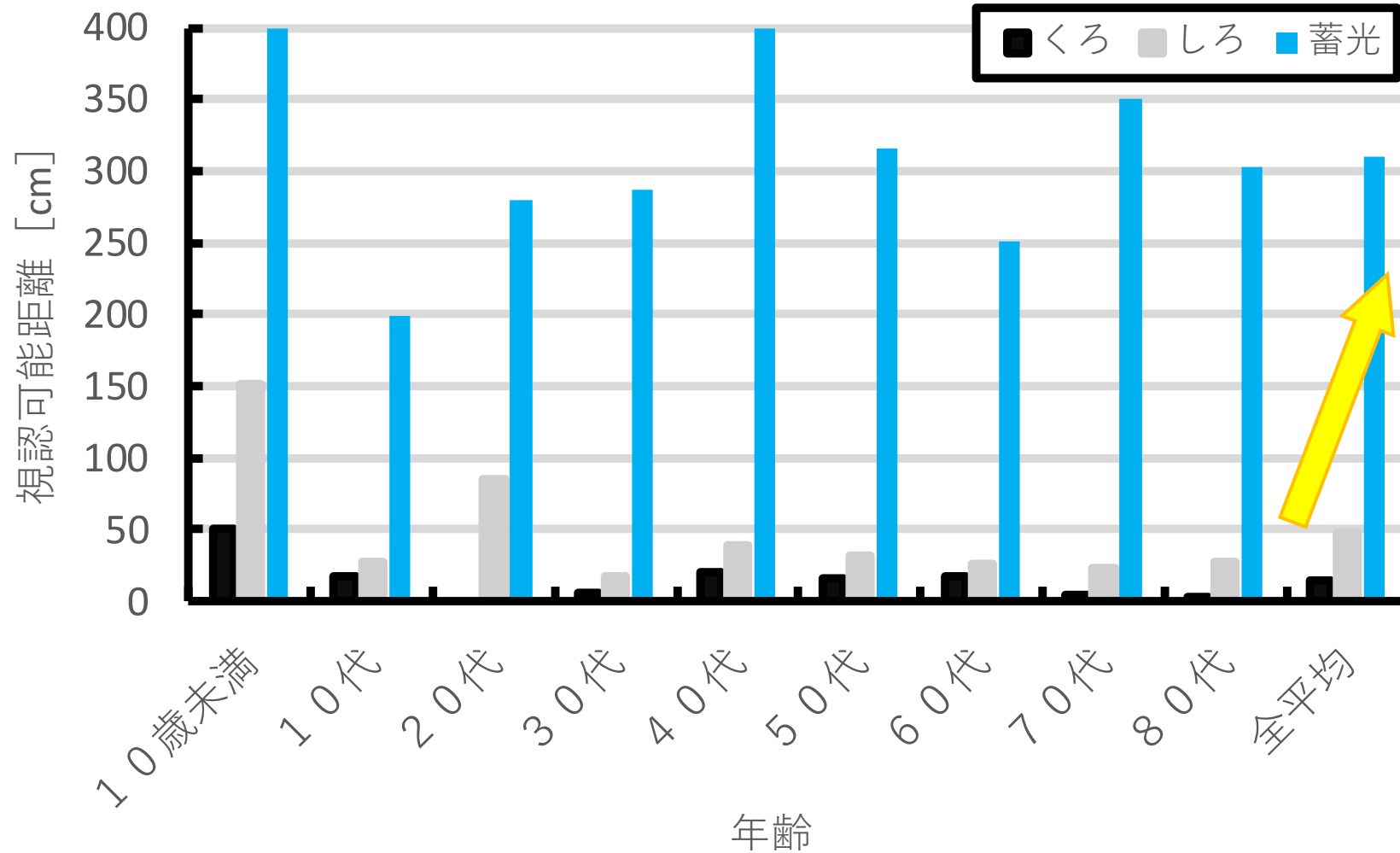
▶ 「夏休み防災教室」での様子



▶ 「宿泊型防災訓練」での様子

公開実験の結果・考察

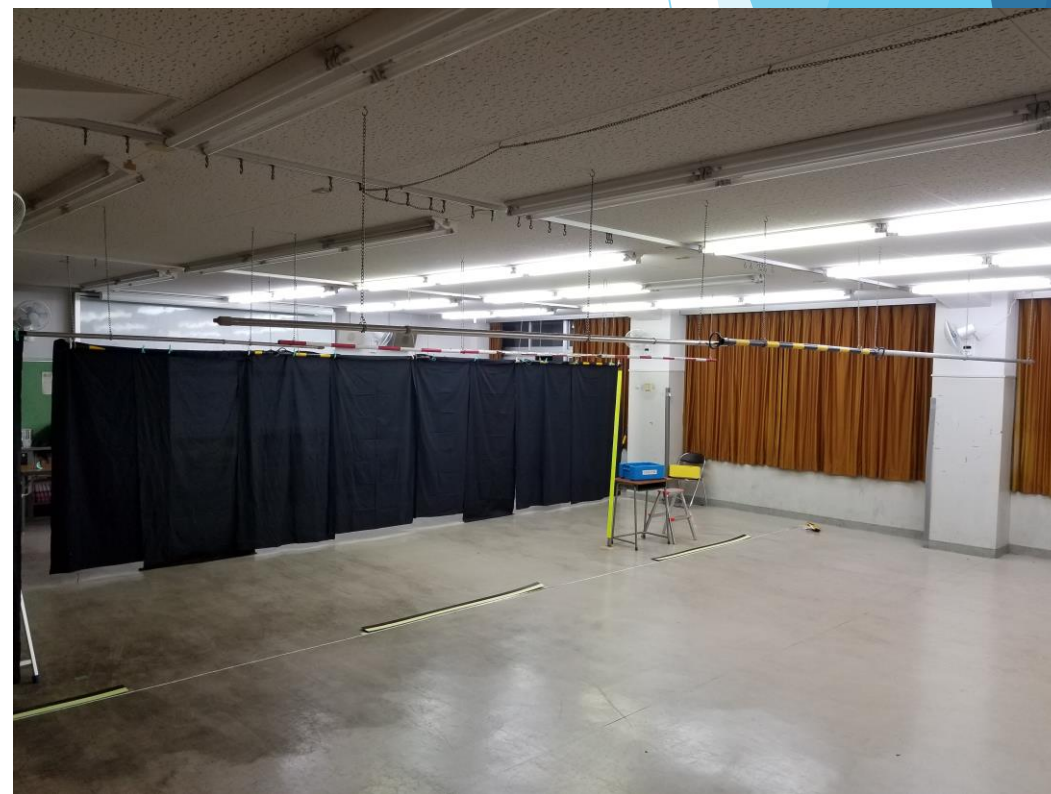
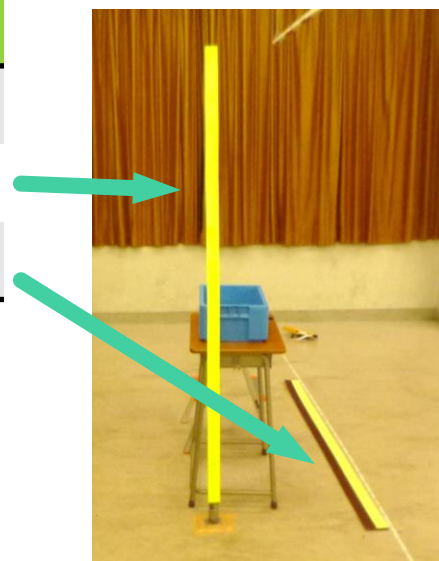
～年齢別に見た材料や色の違いが視認距離に及ぼす影響



宿泊型防災訓練（東白壁学区主催）では ブラックアウトを再現した空間での 迷路脱出実験を実施

- ▶ 天井から暗幕を吊り下げて作った幅約2.5メートルの通路を用い、迷路を作製しました。

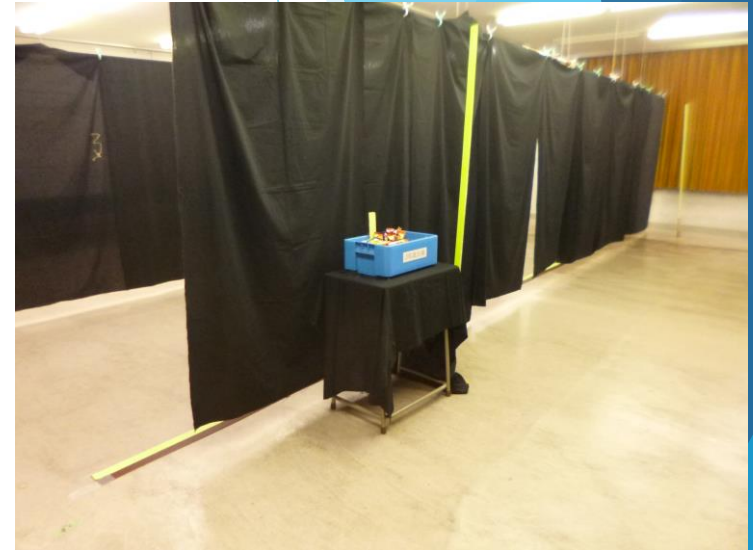
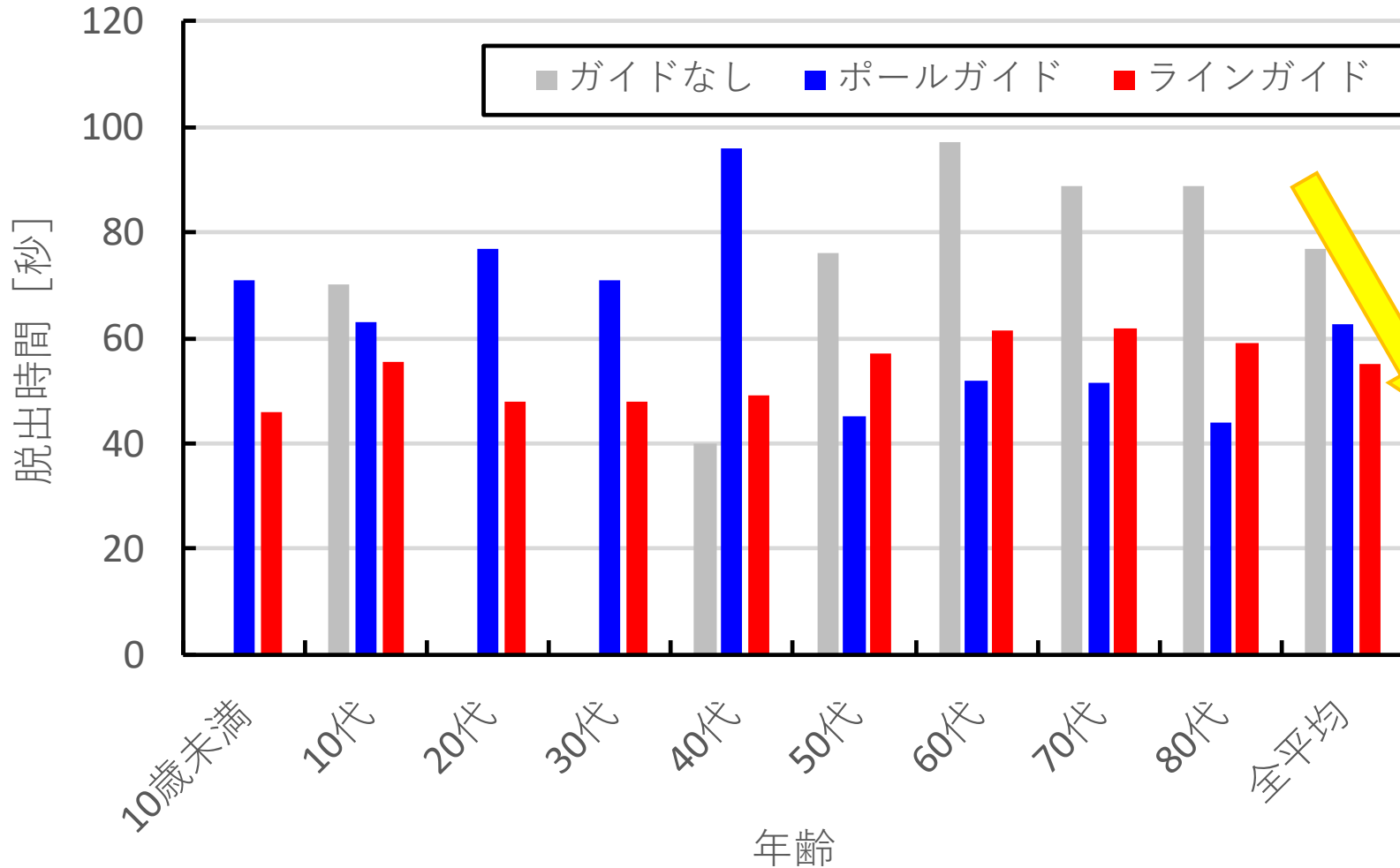
誘導の方法
何もなし
ポールによるガイド
ラインによるガイド



- ▶ 「ブラックアウト迷路」の製作状況

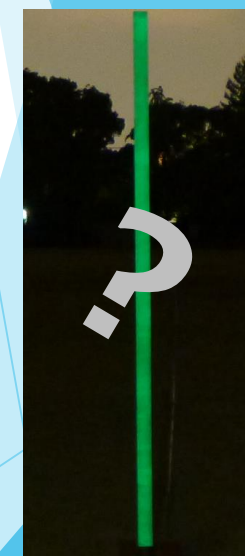
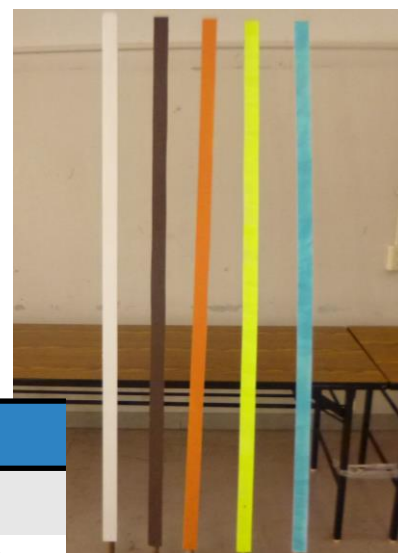
迷路実験の結果・考察

～年齢別に見た誘導方法の違いが脱出必要時間に及ぼす影響



宿泊型防災訓練（東白壁学区主催）では 夜間での色の見え方の違いに関する 公開実験を実施

- ▶ 夜間に色の違うポールを並べ、その距離を徐々に遠ざけていったときの写真を撮影し、大型ビジョンに映し出し、ポールが視認できなくなる距離を測定しました。



誘導の方法

白

ダークブラウン

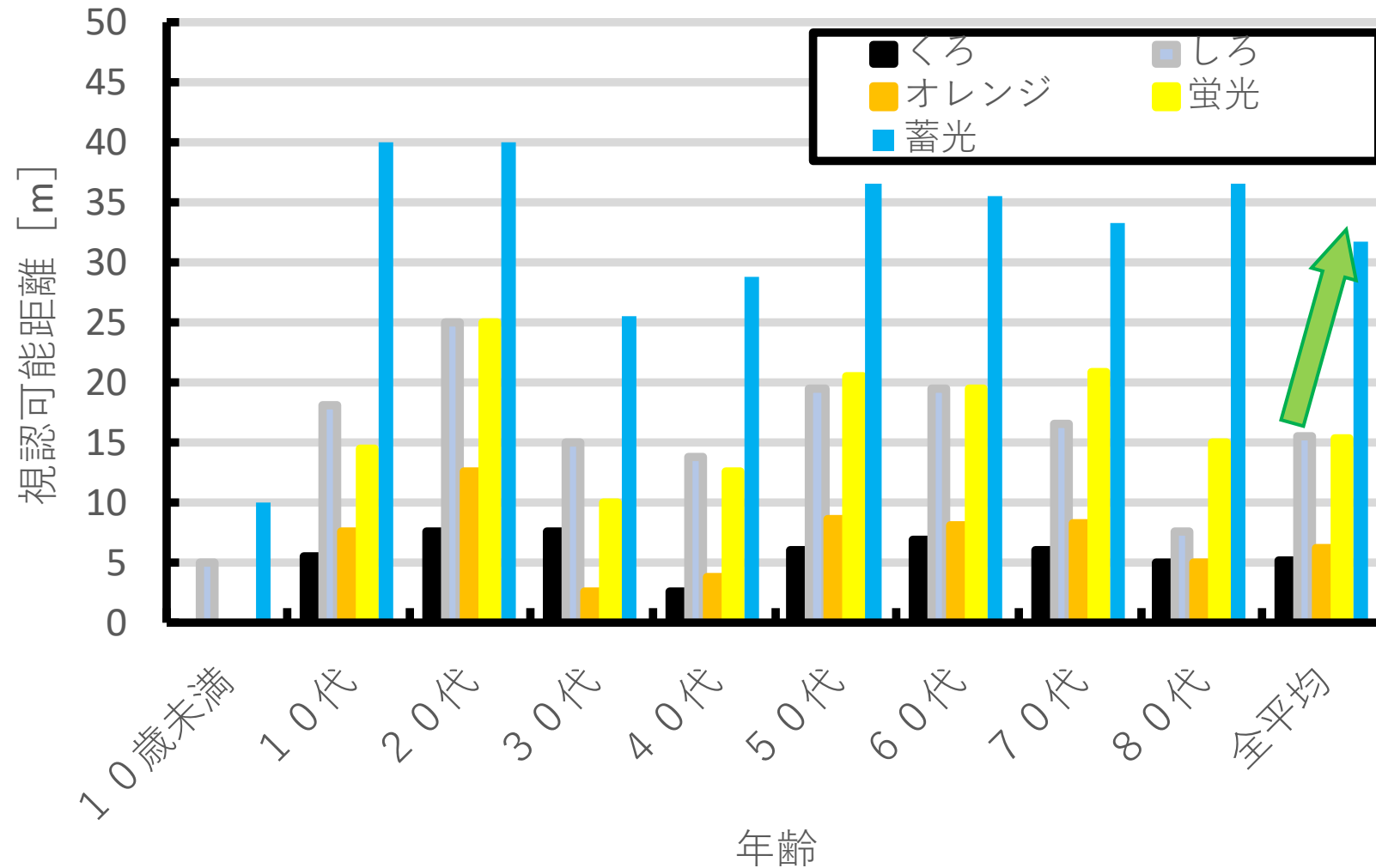
オレンジ

蛍光黄色

蓄光テープ

色の見分け実験の結果・考察

～年齢別に見た色の違いが視認距離に及ぼす影響



- 誘導の方法
- 白
 - ダークブラウン
 - オレンジ
 - 蛍光黄色
 - 蓄光テープ

2.3 客観的なデータで 安全なまちづくりを考える

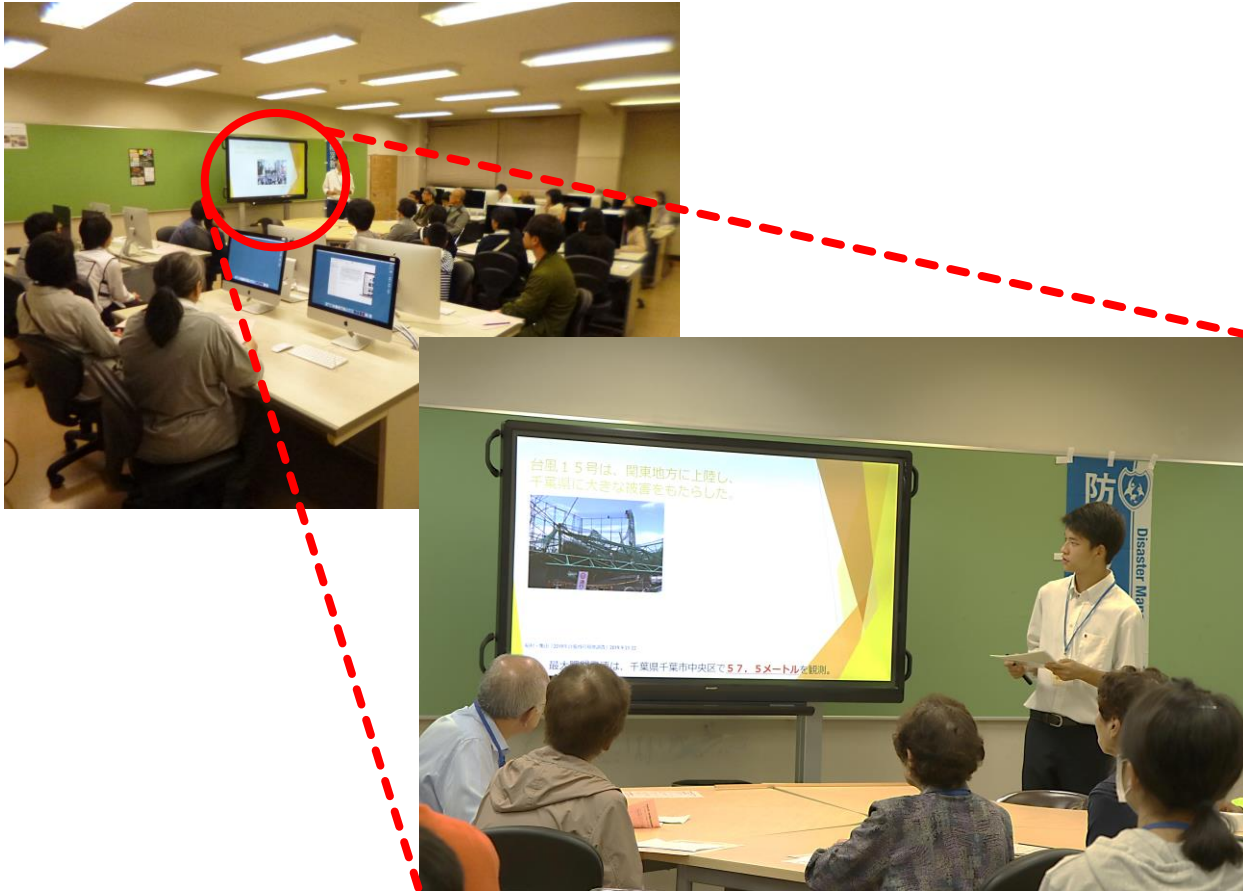
～啓発編～

自分たちでなく、学校や地域、さらには行政とともに、
安全なまちづくりを考えるために。

2019.6-11

啓発活動の状況

～企業展や宿泊型防災訓練で啓発活動を行いました。



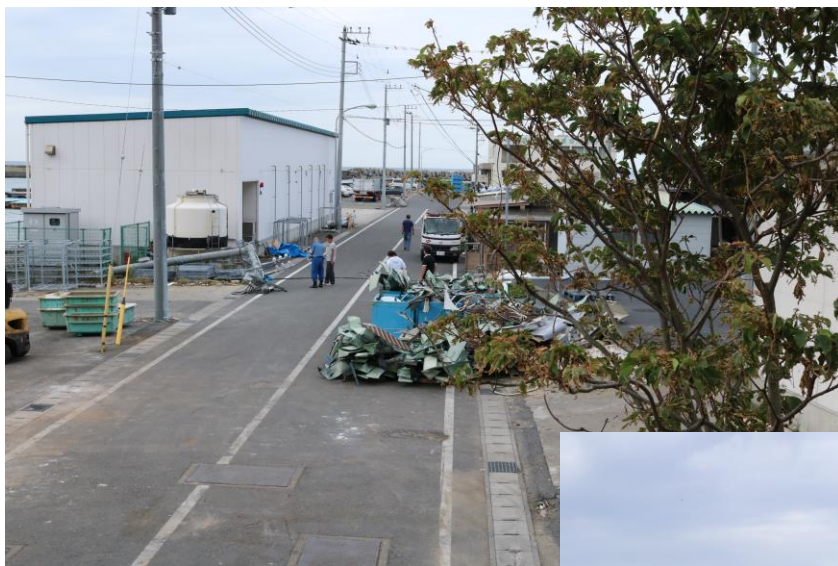
▶ 「宿泊型防災訓練」での啓発活動



▶ 「宿泊型防災訓練」での啓発活動

強い風により、電力設備にとくに大きな被害が... 鉄塔2基、電柱84基が倒壊。

東京電力ホールディングス 2019.9.10報道発表

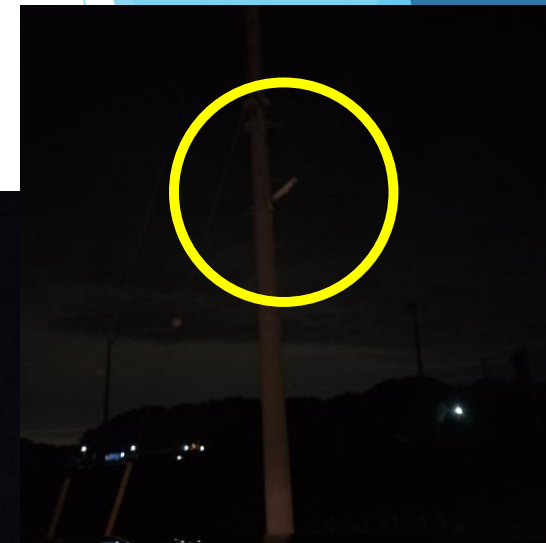


- ▶ 千葉県を中心として、最大で **約934,000件**が停電した。

(9月9日時点)

- ▶ 調査した9月22日現在も、各地の電力会社が復旧作業を行っていた。

実際にブラックアウトが発生すると、
照度計では、ゼロ・ルクスの真っ暗な状態に。



「2019年台風15号現地調査」2019.9.21-22

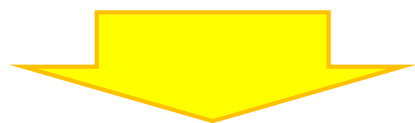
- ▶ 幹線道路沿いは概ね復旧していたが、少し路地を入ると、停電しており、真っ暗な状態であった。
- ▶ 街灯のない狭い道ではタイヤが道路を踏み外しかけることも...

3 実験結果と 安全なまちづくりとをつなぐ

地域住民の方とともに得た結果を、
安全なまちづくりに活かすことを目指します。

実験結果を、どのような形にして、まちづくりに落とし込んでゆくのか・・・

- ▶ 調査やグループディスカッションで得た結論を基に、まちづくりに落とし込んでゆくための方法を考えました。

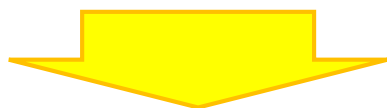


- コンクリート平板による誘導サインの設置
- 既存の標識柱や区画線（横断歩道や外側線）の改良



耐久性の高い蓄光材料の選定 より光るものを求めて…

- ▶ ホームセンター等で販売している蓄光材料は、発光時間が短く、また耐久性も低かったことから、恒久的に使用できる材料を探しました。



- 蓄光顔料を配合し、焼成したセラミック板を破砕した蓄光骨材と他の材料とを併用することで、耐久性の高いものを作ることができるのでは、、、との結論に達しました。



蓄光材料の性能確認の様子

実現可能性を求めて… 法令や基準に基づいたまちづくりを

- ▶ 「まちづくり」における施設づくりは、いろいろな法令や基準に基づいて行われています。関係する機関にご協力いただき、実現できる可能性があるのかを調べました。



愛知県警察東警察署



名古屋市緑政土木局



通学路カラー舗装
現地調査

実現に向けた具体的な行動を・・・

- ▶ 様々な方からのご協力の下、実現に向けた具体的な行動として、まちづくりに関する施設の試作を実施しました。



使用する予定の蓄光材料



試作品作製に向けた
作業の状況



4 まとめと今後の予定

これからさらに研究をすすめて、誘導方法の確立を目指します。

まとめと今後の展望－①

- ▶ いのちを守るための行動の1つとして、「避難」があり、今回の取り組みでは、ブラックアウトに関するスライドによる紹介や映像鑑賞に終始せず、公開実験を通して、**地域住民の方々にブラックアウトの危険性を体感してもらうこと**で、よりインパクトある啓発ができたこともあり、**地域住民の方から取り組みに向けた心強い言葉を頂きました。**
- ▶ 公開実験やまちづくりへの反映にあたっては、多くの方に協力いただくことで、学校の授業だけでは学ぶことができない様々な知識や技術を学ぶことができました

まとめと今後の展望－②

- ▶ 材料選定に手間取ったため、まちづくりに関する施設の試作までで終了してしまいました。今後、さらに研究や試作を重ね、試験的な施工が可能となるように、継続的に努力してゆきたいと考えています。

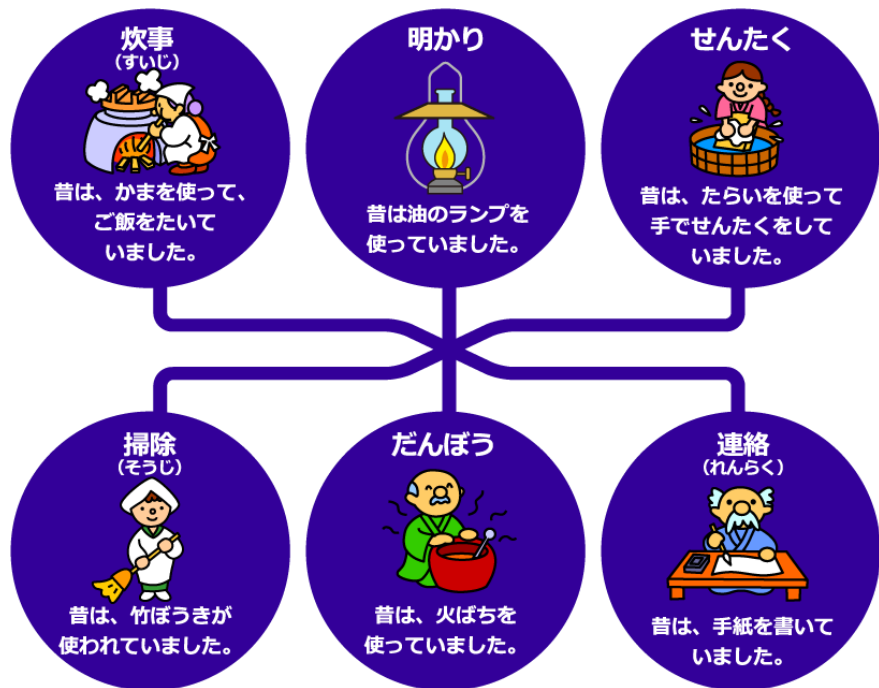


以上で、発表を終わります。
ご清聴ありがとうございました。

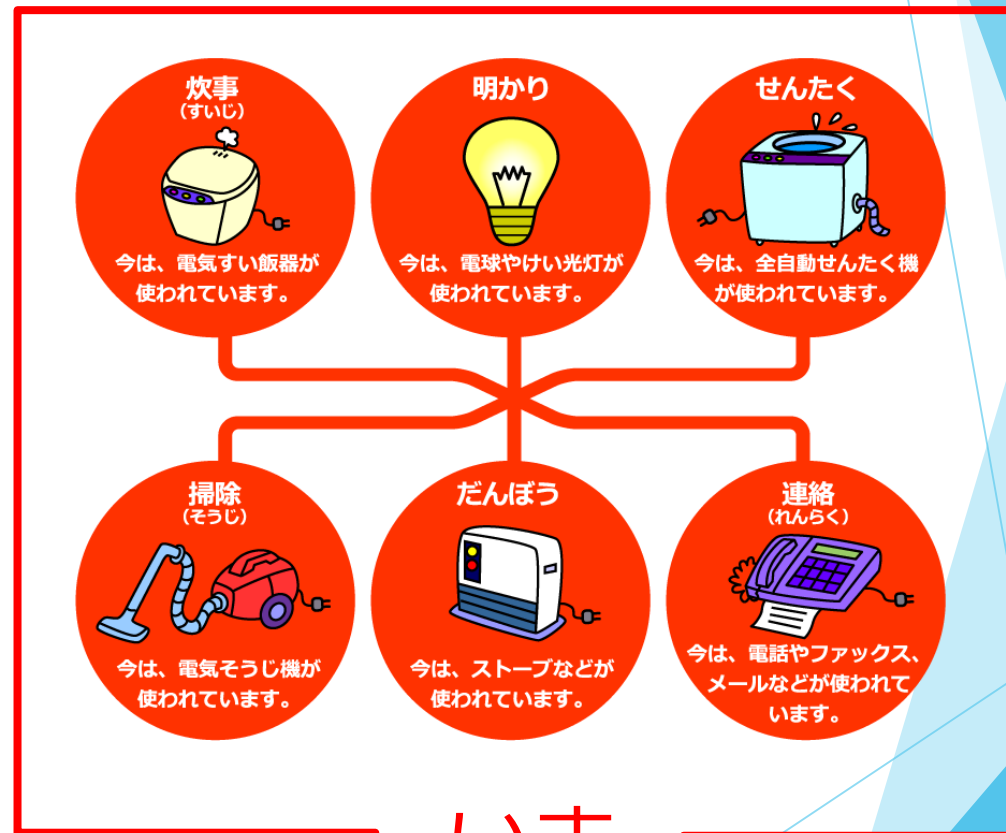




いま、私たちの生活に電気は欠かすことができない存在になっています。



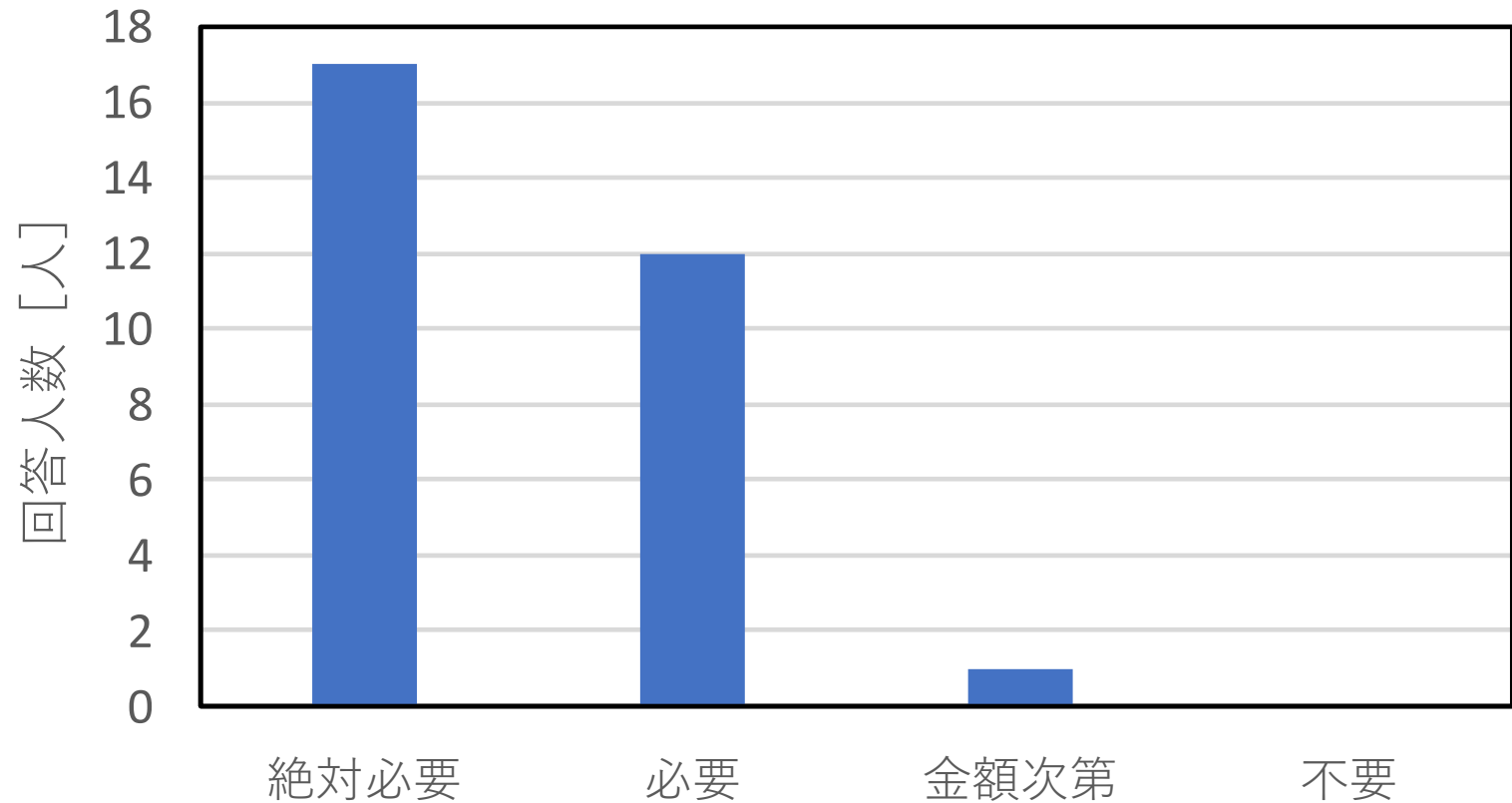
むかし



いま

宿泊型防災訓練におけるブラックアウト体験の 来場者から得た 停電に対する備えやまちづくりの必要性に関する アンケート結果

停電に対する備えやまちづくりの必要性について



台風15号は、関東地方に上陸し、千葉県に大きな被害をもたらした。



「2019年台風15号現地調査」2019.9.21-22

▶ 最大瞬間風速は、千葉県千葉市中央区で **57.5メートル** を観測。

啓発活動の充実、 実際のブラックアウトを把握するために 千葉県での現地調査を実施

- ▶ 令和元年台風15号により、電力施設をはじめとして多くの家屋や施設が被害を受けた千葉県での停電状況を把握するとともに、地域住民の方への啓発活動の充実を目的とした現地調査を実施しました。

【被害の状況】

停電軒数：934,900軒（最大）

鉄塔倒壊：2基

電柱折損：1996本

断線径間：5529径間

出典：東京電力：令和元年台風15号被害報告



【現地調査実施時：9/21/2019】

東京電力ホームページより引用

迷路実験の結果・考察

～年齢別に見た誘導方法の違いが脱出必要時間に及ぼす影響

