

# 可視光通信の精度向上を 目指して

宮城県仙台第三高等学校

04班

# 目次

## 1. 背景と目的

## 2. 実験①:周辺光の可視光通信への影響

## 3. 実験①による仮説

## 4. 実験②:光学フィルタを用いた通信

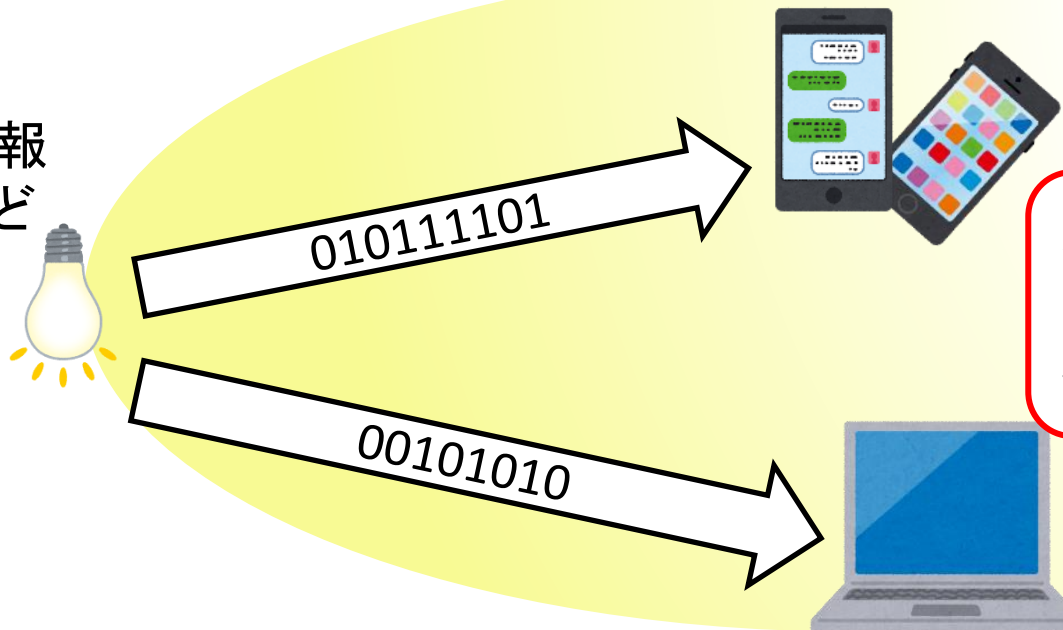
## 5. 今後の展望

# 背景と目的

可視光通信とは...

## 光の明滅を利用した無線通信方法

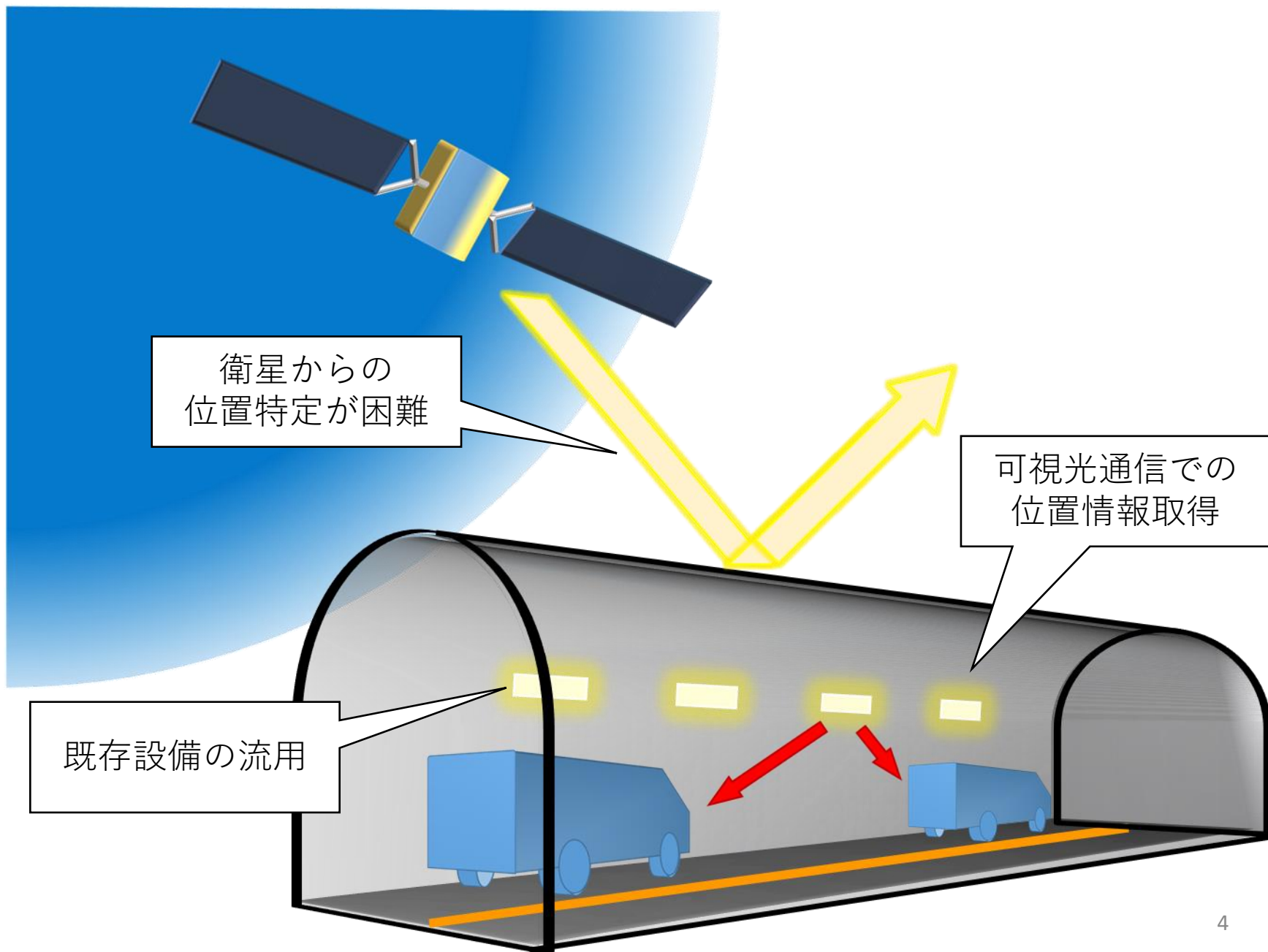
Wi-Fi  
位置情報  
広告など



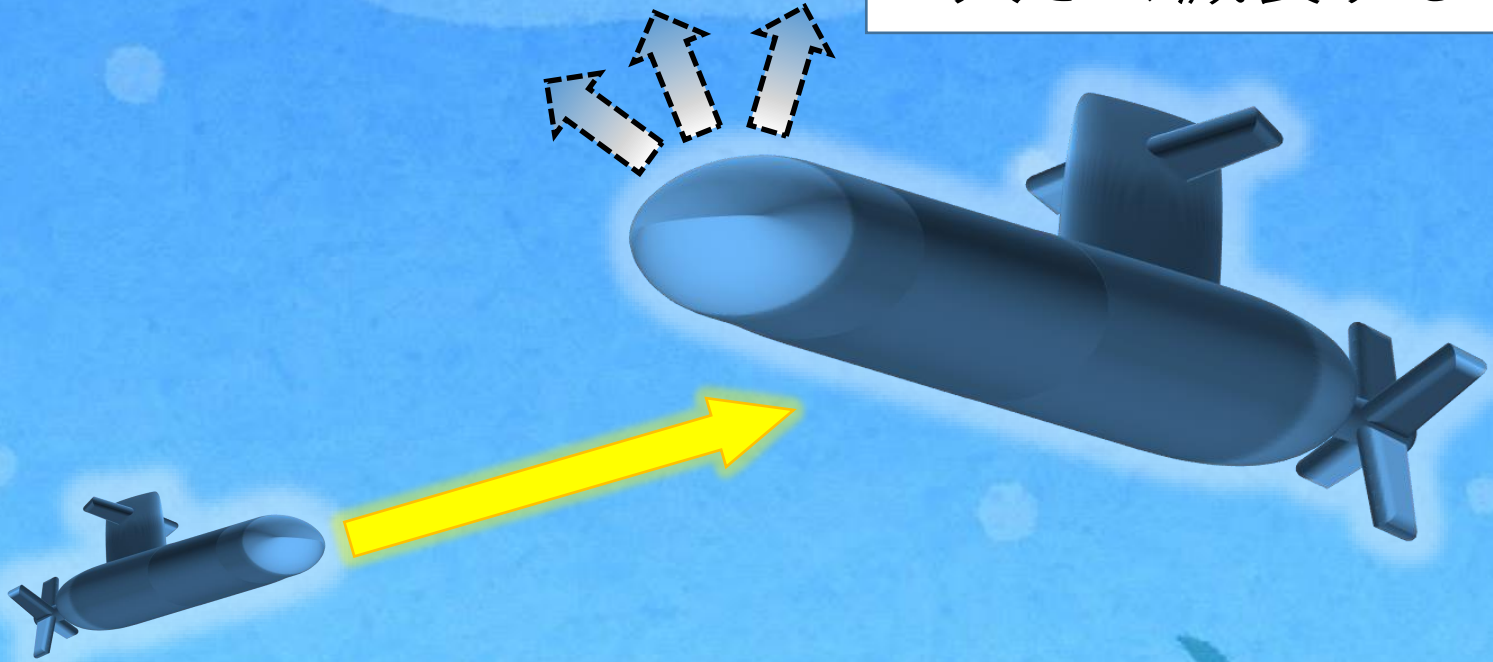
インターネットの利用  
トンネル内での位置情報の取得  
水中での無線通信

メリット

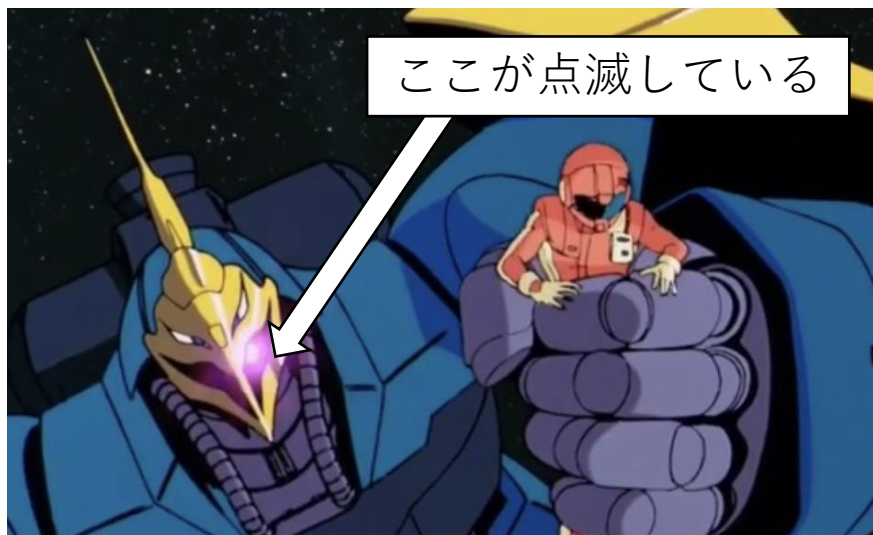
高いセキュリティ  
資源としての電波帯を占有しない  
既存の照明を流用することで安価な設置が可能



電波は水中で  
大きく減衰する



可視光は  
減衰しにくい



ギュネイ：アムロってんだろ！  
ガンダムのパイロット！



アムロ：光音声！？

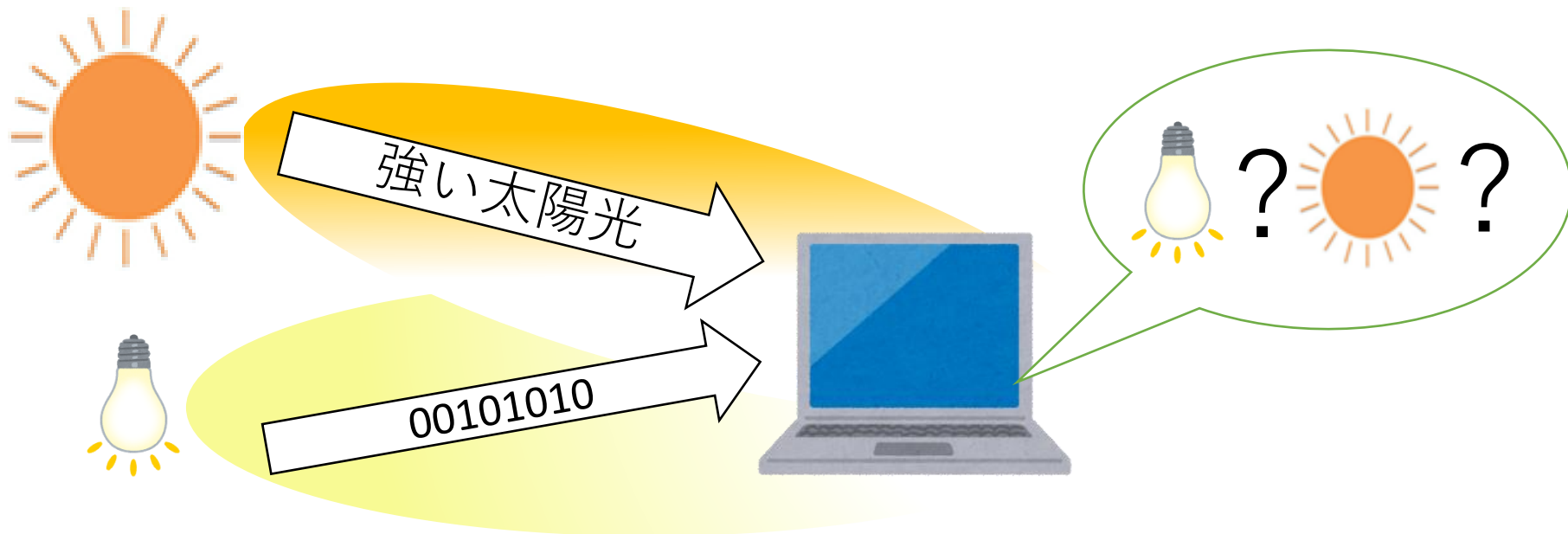
ガンダムの世界でも  
可視光通信は使われている

デメリット

ほかの光によって混信が起きてしまう

目的

周辺光による影響を減らして通信を行う





# 目次

1. 背景と目的

2. 実験1：周辺光の可視光通信への影響

3. 実験1による仮説

4. 実験2：光学フィルタを用いた通信

5. 今後の展望

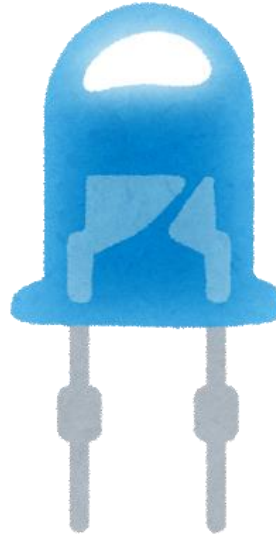


# 実験1：周辺光の可視光通信への影響

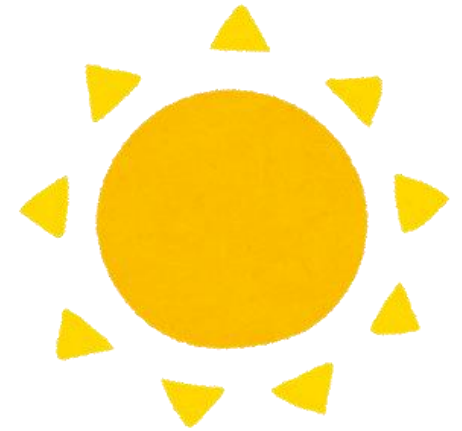
私たちの身の回りには・・・



照明器具



他の可視光通信



太陽の光

様々な種類の周辺光が！

# 疑問

様々な種類の周辺光がある

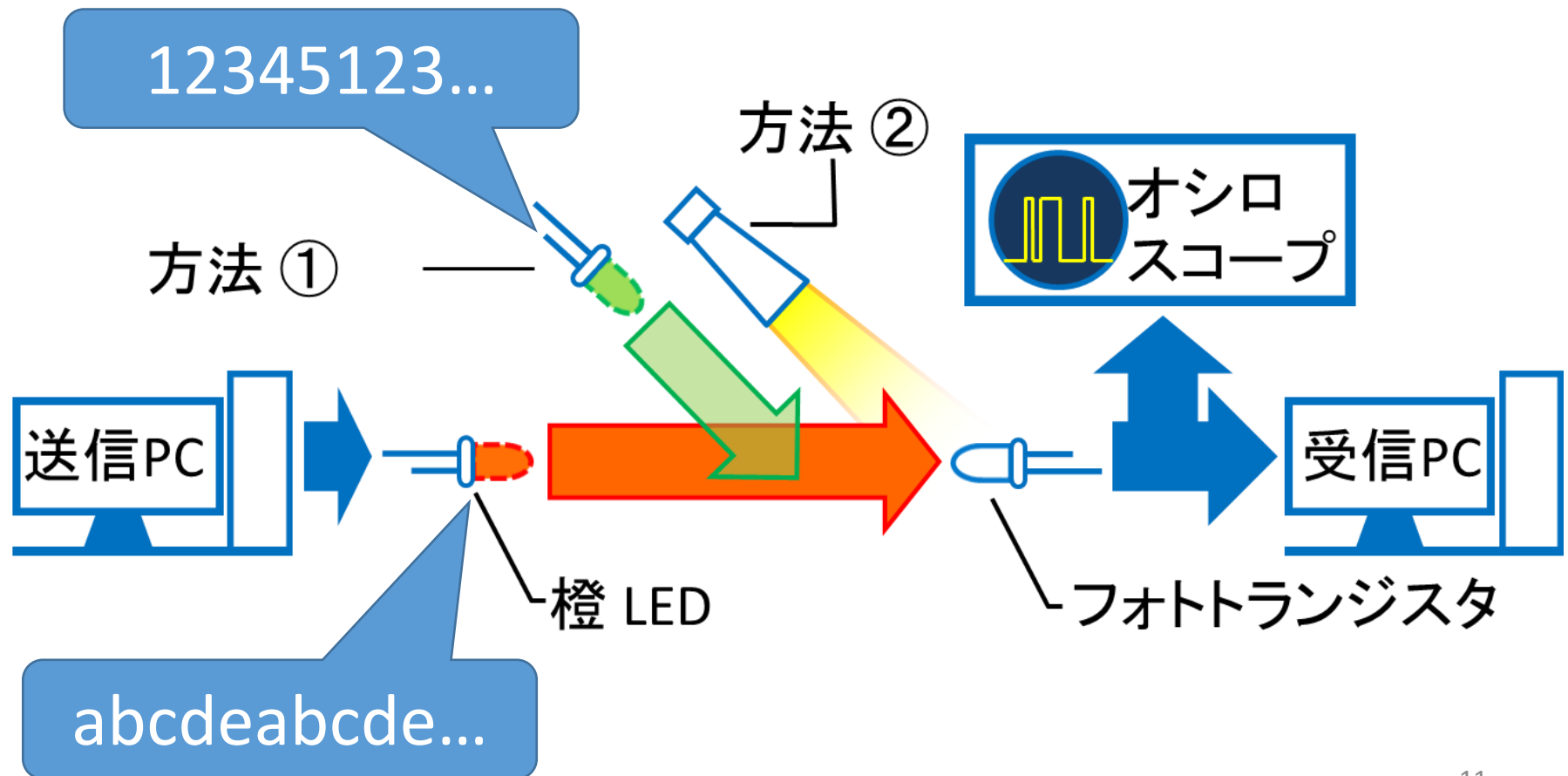


周辺光の違いによって可視光通信に  
与える影響は異なるのだろうか？

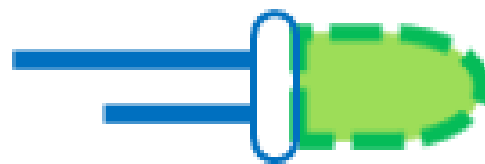
根本的な原因は何だろうか？

方法: ①送信信号とは異なる信号「12345」のループを混信させる

②懐中電灯から強い光を受信部に当て混信させる

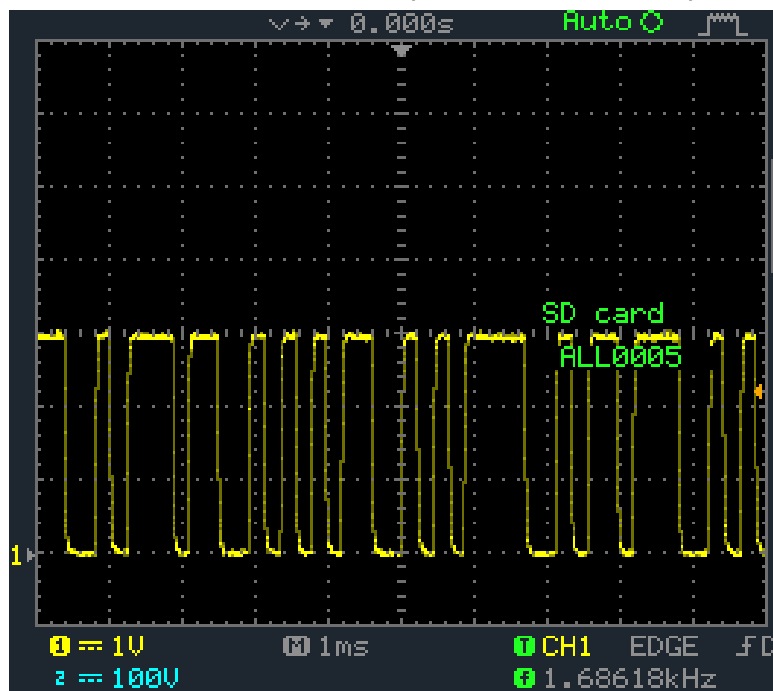


# 方法①結果



(周辺光:緑色LED)

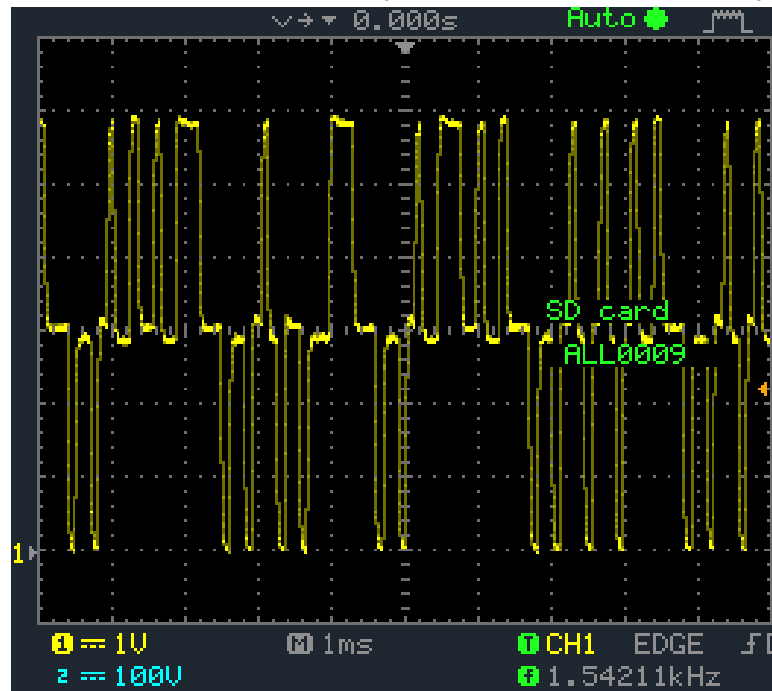
通常受信電圧(周辺光無し)



混信



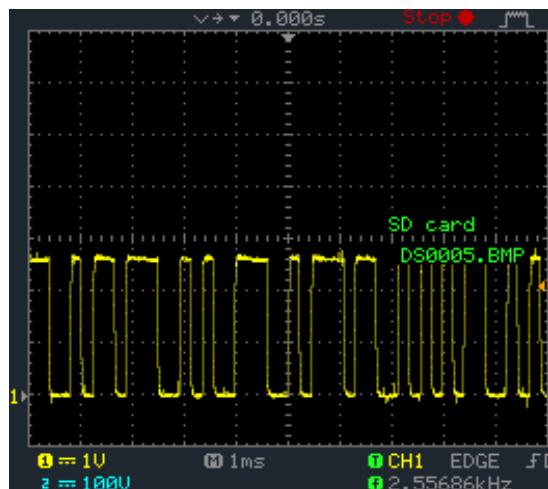
方法①受信電圧(周辺光:緑色LED)



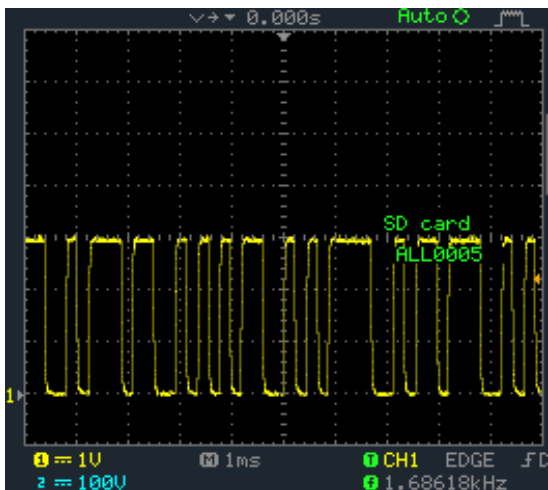
## 通信失敗

混信し、「abcde」の信号が乱れてしまった

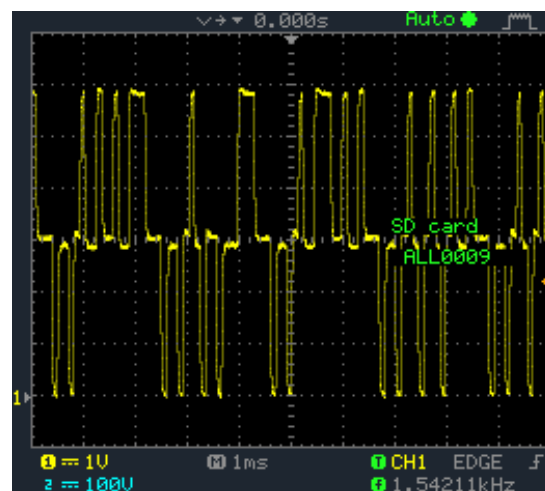
# 方法①原因



異なる信号



混ざる

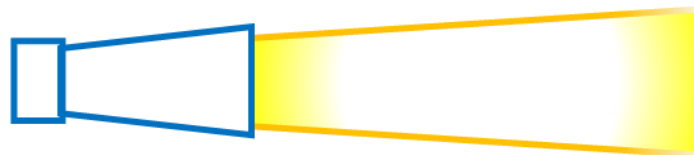


混ざって  
分からない！！

受信PC

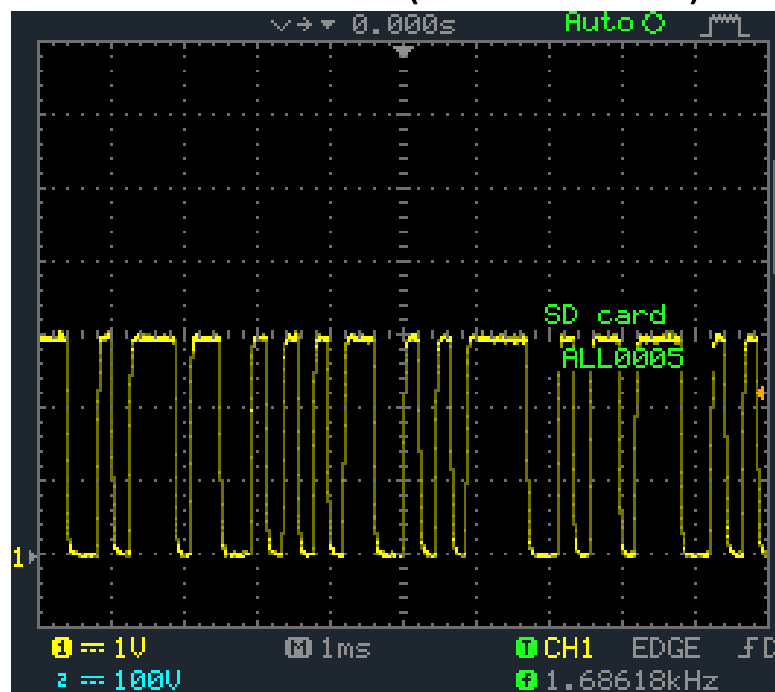
正しく受信できない

## 方法②結果



(周辺光:懐中電灯)

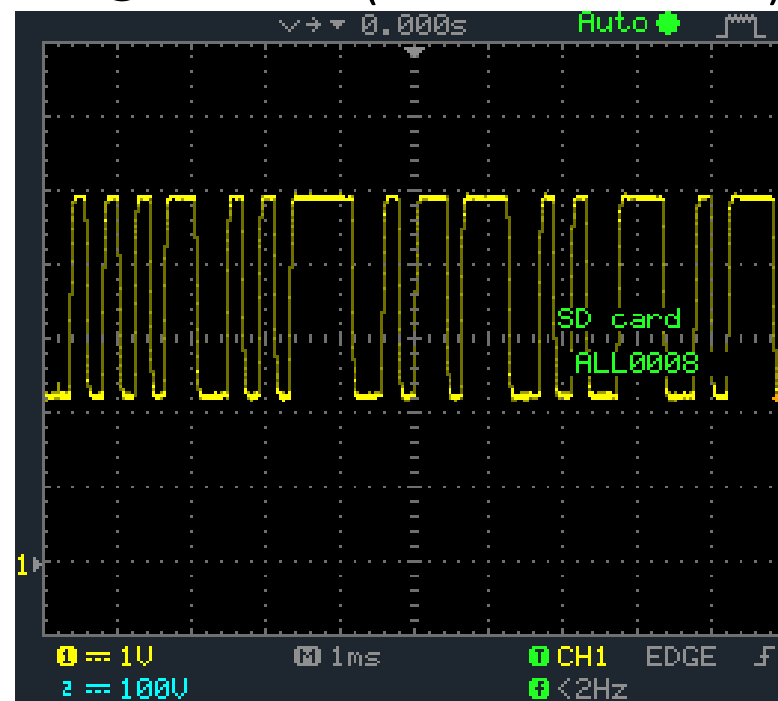
通常受信電圧(周辺光無し)



混信



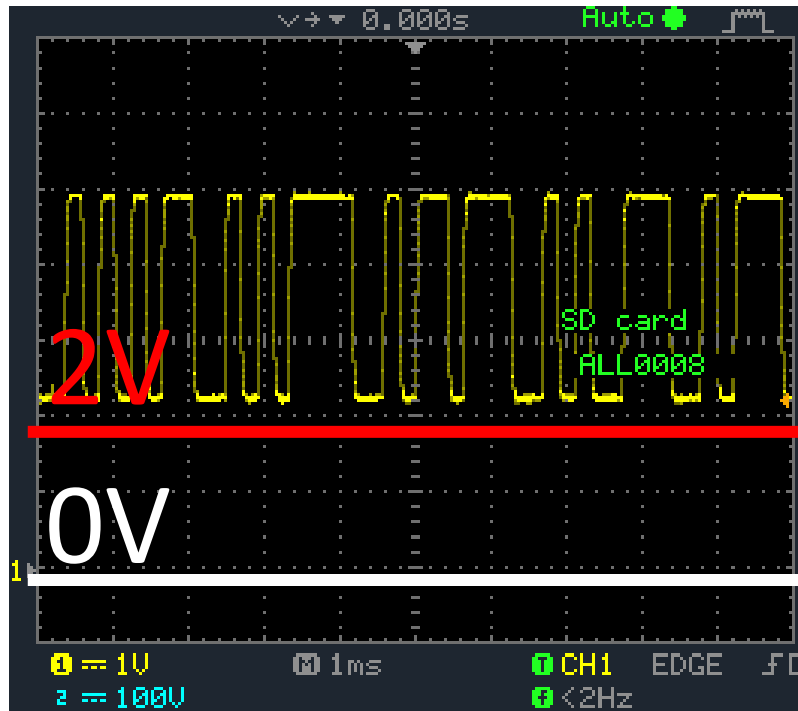
方法②受信電圧(周辺光:懐中電灯)



# 通信失敗

受信する光量が大幅に増加し全体の電圧が  
受信基準電圧を上回ってしまった

## 方法②補足

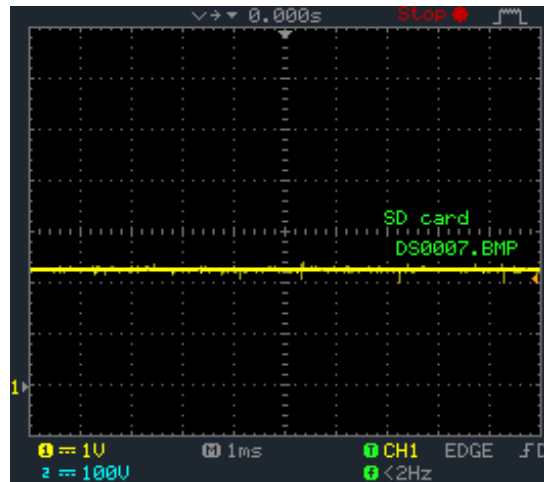


シングルエンド方式

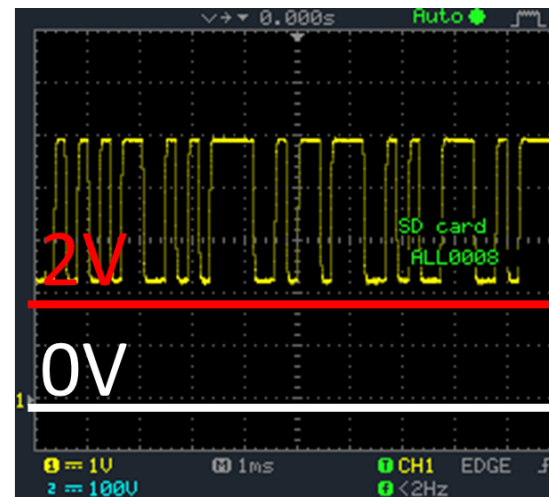
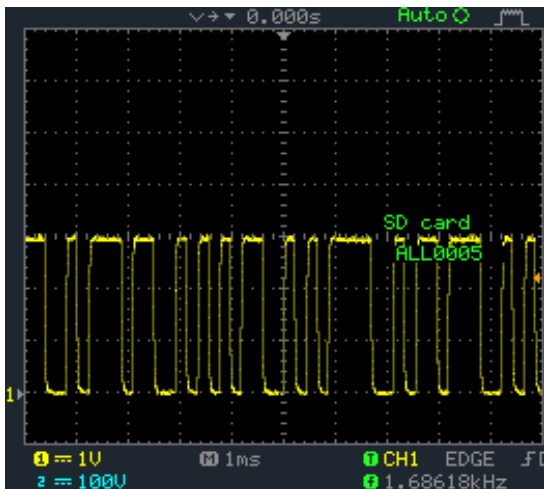
基準となる電圧(ここでは2V)を定め、  
受信電圧が基準電圧以上なのか以下なの  
かで0と1を判断する通信方法



# 方法②原因



混ざる



基準電圧  
以下？ 以上？

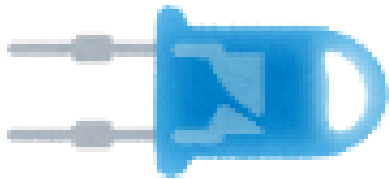
受信PC

正しく受信できない

# 考察

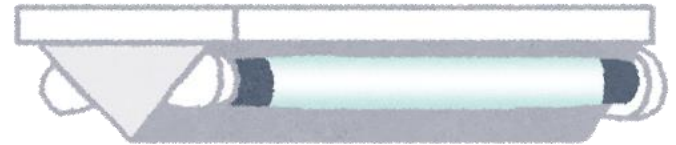
可視光通信において

ほかの  
可視光通信の光



信号が混ざる

蛍光灯などの  
身近な周辺光



基準電圧を  
跨がない

周辺光の種類によって通信を阻害する  
要因は異なる

信号が混ざる

基準電圧を  
跨がない



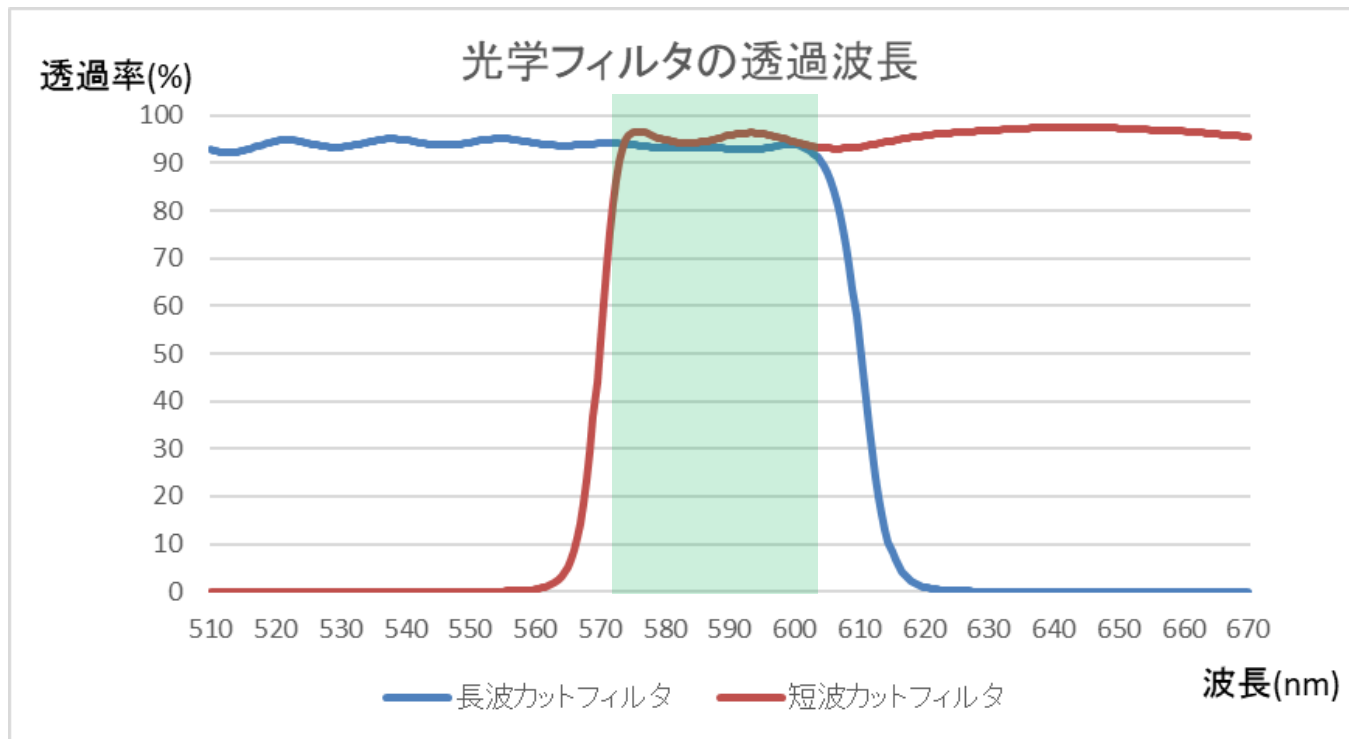
共通の原因は??

送信光と周辺光が  
混ざる

# 目次

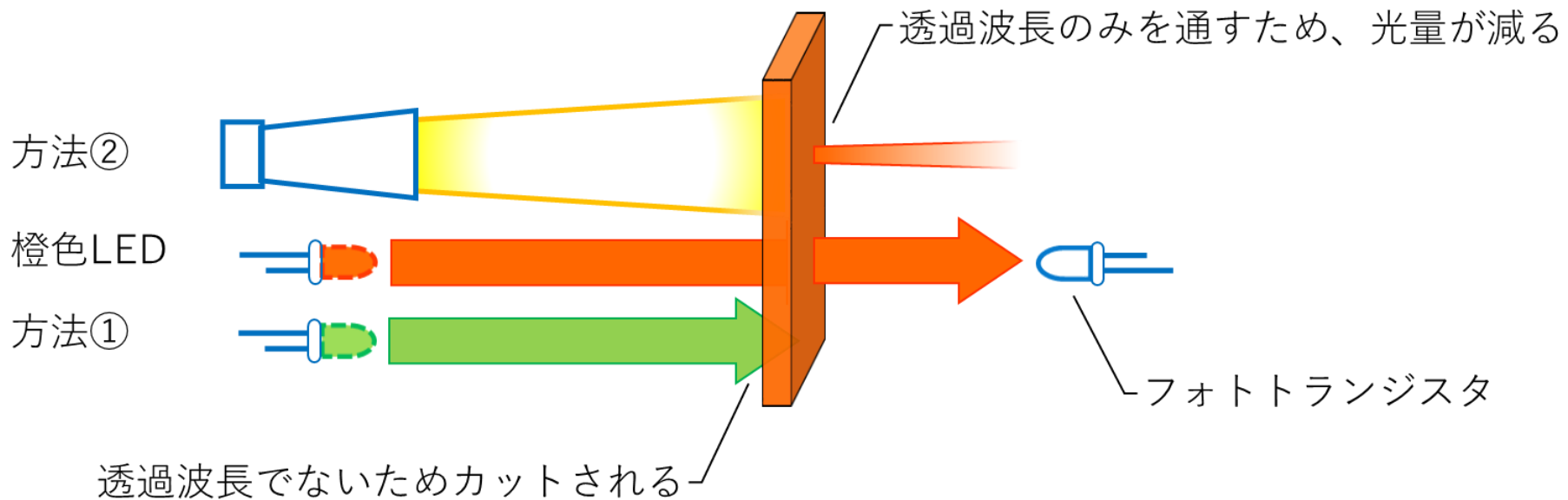
1. 背景と目的
2. 実験1：周辺光の可視光通信への影響
3. 実験1による仮説
4. 実験2：光学フィルタを用いた通信
5. 今後の展望

# 実験1による仮説



光学フィルタ

特定の光の波長のみ通す性質を持つ



送信光から周辺光を  
取り除くことができる

# 目次

1. 背景と目的
2. 実験1：周辺光の可視光通信への影響
3. 実験1による仮説
4. 実験2：光学フィルタを用いた通信
5. 今後の展望

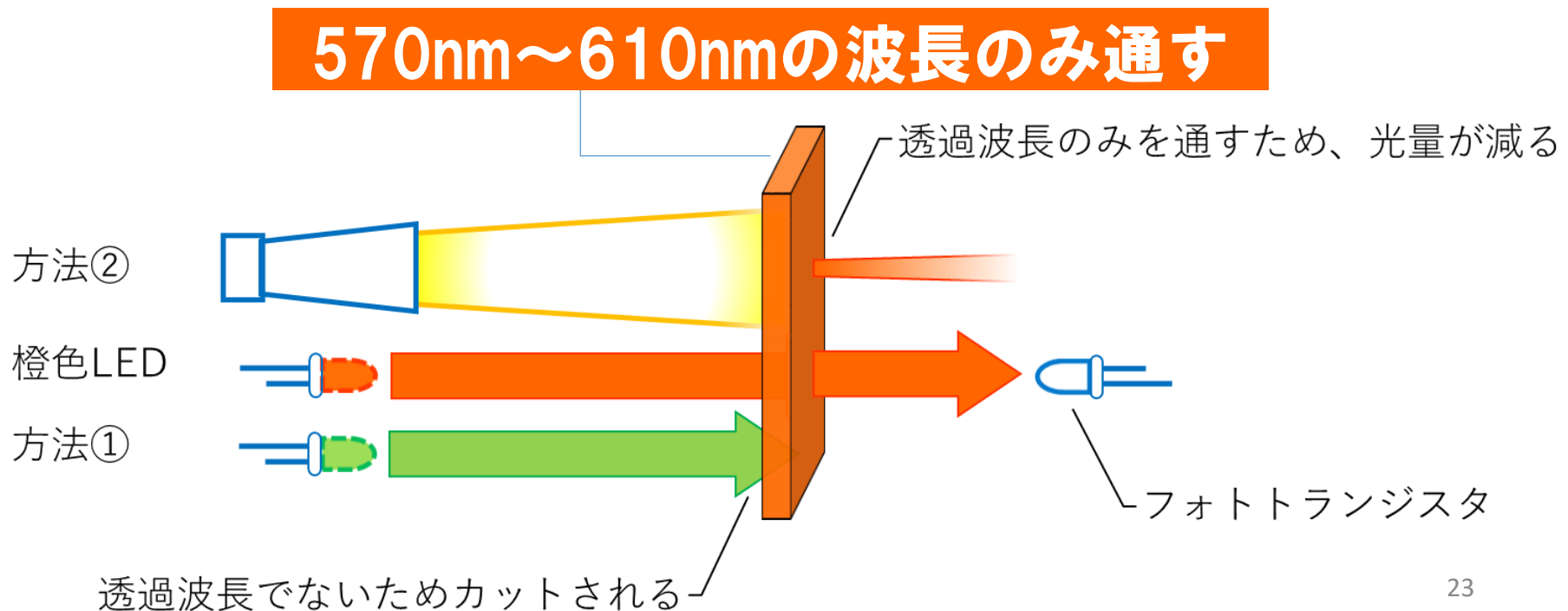


# 実験2：光学フィルタを用いた通信

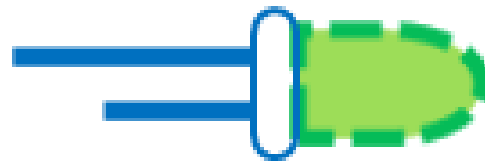
目的:光学フィルタを用いて、周辺光の影響を除去する

方法:実験1と同じ

材料:LED 橙 (590nm),緑 (502nm)

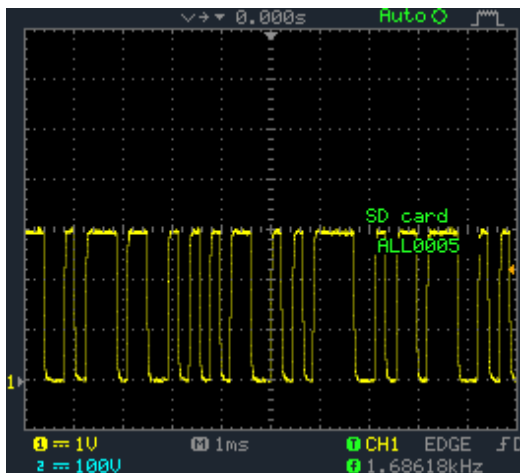


# 方法①結果



(周辺光:緑色LED)

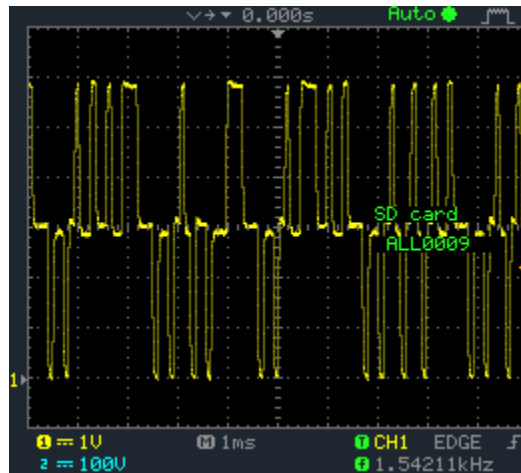
通常受信電圧



混信



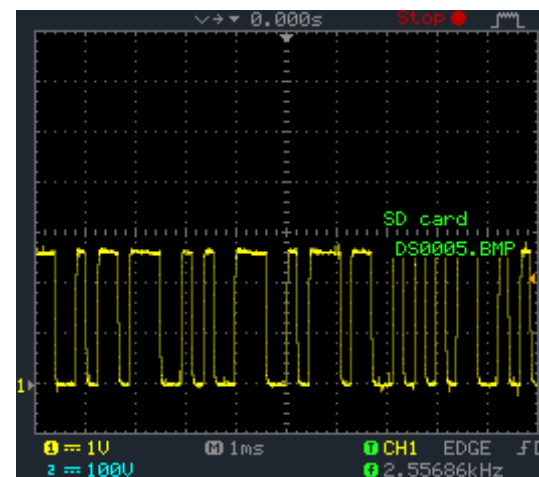
実験1:受信電圧



除去



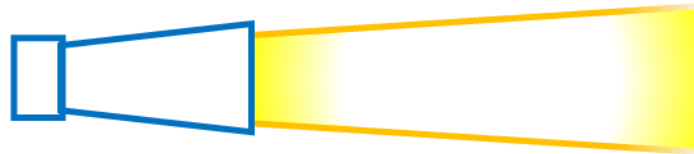
実験2:受信電圧



通信成功

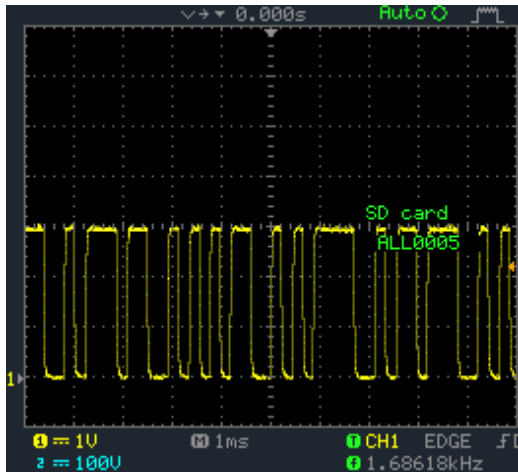
混信を防いだ

# 方法②結果



(周辺光:懐中電灯)

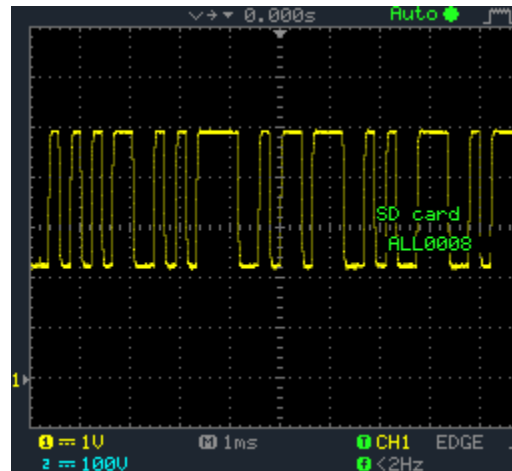
通常受信電圧



混信



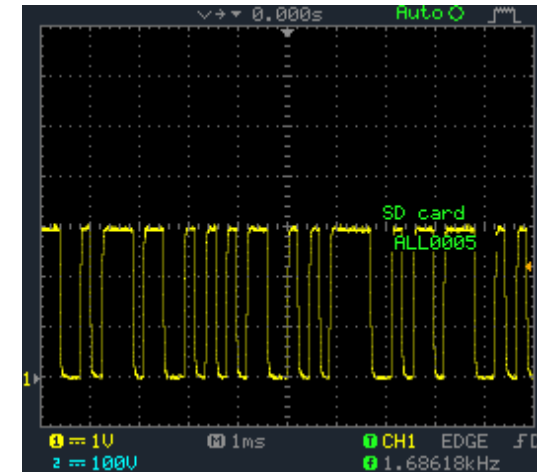
実験1:受信電圧



除去



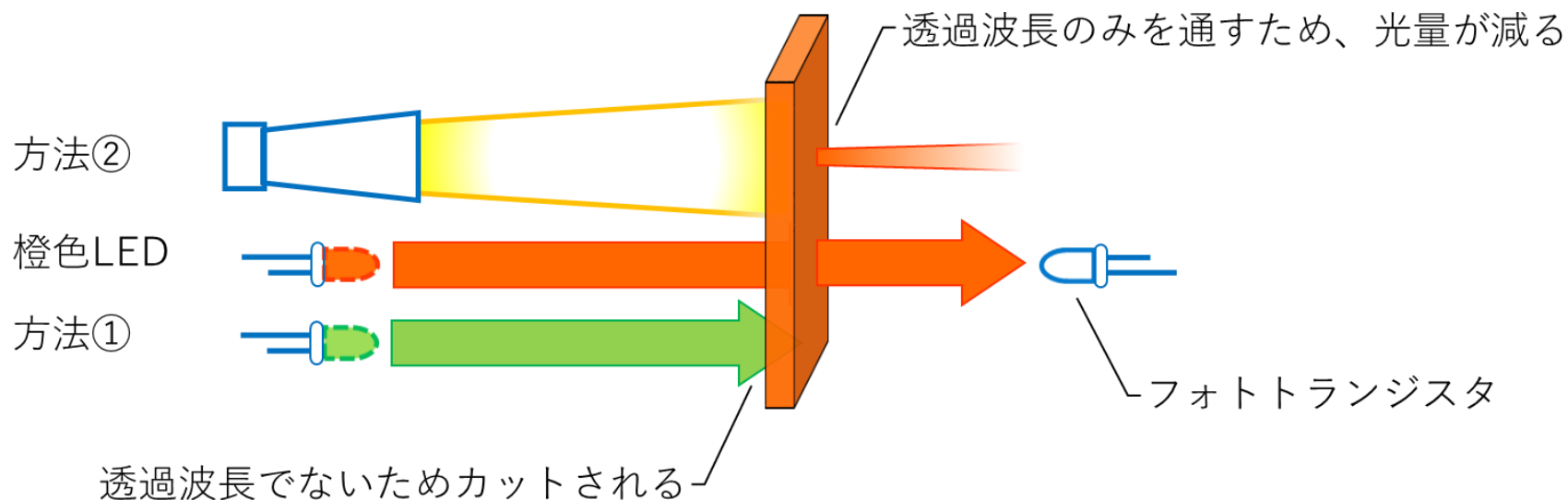
実験2:受信電圧



通信成功

光量の増加を防いだ

# 考察



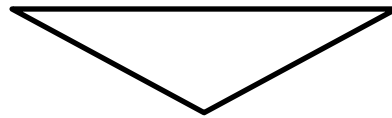
送信光以外の波長を取り除く

正確に通信が行える

# 目次

1. 背景と目的
2. 実験1：周辺光の可視光通信への影響
3. 実験1による仮説
4. 実験2：光学フィルタを用いた通信
5. 今後の展望

波長を取り除くことで混信を防げる




しかし・・・

正確な通信には光学フィルタ等の  
物理デバイスが必要

## 物理デバイスのデメリット



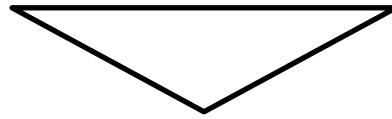
高価



自由度が  
低い



より実用的な方法による波長識別を目指す



カラーセンサ、イメージセンサ等を用いる

回路製作に協力して下さった  
株式会社さいでんきの斎藤正さん

研究に関してアドバイス等を  
くださった本校の先生方にこの場  
を借りてお礼申し上げます

# 参考文献

「可視光を利用したトランスミッタの試作」

<http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/files/data/201001/20100105/20100105.pdf>

「可視光通信とは」

<http://www.naka-lab.jp/vlc/aboutvlc6.html>

ご清聴ありがとうございました