

# 物理研究班通信

第 255 号

◎令和 3 年度 10 月例会 (R3.10.16)  
村尾, 筒井, 尾野田, 小谷, 網本, 佐藤  
本田, 岡田友

(担当 岡田友)

## ○ 10 月例会の内容

新型コロナウイルス感染防止のために、今年度も 4 月から物理研究班例会を中止していましたが、10 月ようやく第 1 回例会を実施することができました。新校舎での初めての例会でした。みなさんも一度一高へお越しください。また、マスク着用の徹底や消毒薬の設置、短時間での実施等ご不便をおかけしますが、ご協力をお願いします。



<筒井先生>

### ・ LEG かがわ キックオフイベントの紹介

教室内でインターネットを使って学習支援を行うためのプログラム・システム・アプリであるロイロノート・スクールを活用している先生が、学校を越えて交流する地域グループのイベント開催の紹介。10 月 30 日(土)に大手前高松中学・高等学校を開場に開催される。筒井先生も当日スタッフとして参加するそうなので、興味のある方は QR コードを載せてあるので参加してみたい。



<網本先生>

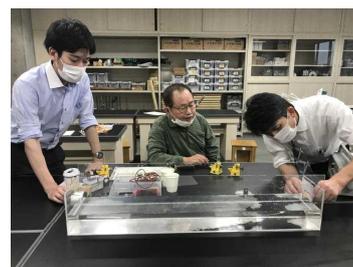
### ・ 網本先生のご紹介

昨年度まで県庁にお勤めだった網本先生。土木がご専門だそうで、今年 7 月に竣工式が行われた香川県内最大の多目的ダムである椋川ダムの建設に関わっていたそうである。コンクリートの性質や補修について面白い話を聞くことができた。次回からもよろしくをお願いします。

<村尾先生>

### ・ 光速度測定について

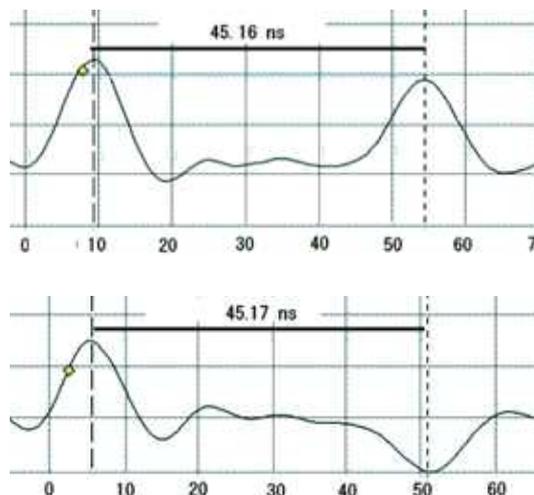
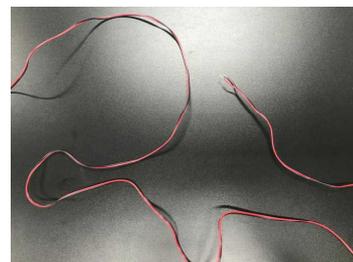
安価な汎用 IC(74HC04)を用いて光パルスが発生させ、PIN フォトダイオード(S6775)で受信して光速測定を行った。最初はレーザー光をコーナーキューブリフレクターで反射させて、パルスの時間差から光が 1 往復する時間を測定し、距離差から光速を求めた。約 1.8[m]の距離を 12.4[ns]で往復したので、光速は約 290[Mm/s]となった。前は 5.0[m]程度だったので、今回は測定距離が短くなっている。受信部の前方にフレネルレンズを挿入すると、反射光を受信部へ当てやすくなるので調整しやすい。次に、送信部と反射鏡との間に長さ 1.0[m]程度の水槽を挿入すると、水中での光速測定が可能になる。しかし今回はレーザー光の強度が弱く、受信部に反射光が返って来なかったため測定できなかった。そのため、水槽の方向を変えて横方向からレーザー光を入れて実験してみると、約 16[cm]の距離を 1.27[ns]で往復したので、光速は約 250[Mm/s]となった。さらに、長さ 50[cm]の亚克力棒の中



で光速を測定してみたが、レーザー光の強度不足で測定できなかった。出力の大きいレーザーで再実験すれば測定できるであろう。いずれの場合もオシロスコープの画面上では、空気以外の媒質を挿入するとパルス波のピークが右方にずれる現象が見られた。すなわち、空気よりも水やアクリル中では光速が遅くなることを示している。後日、村尾先生から、光を往復させずに片道だけで測定すれば光の弱まりも少なく操作も簡単であると提案があった。まだ実験はできていないが、時間がある方は試して欲しい。

### ・ 導線を信号が伝わる速さについて

上述の実験において受信部の回路を右図のような平行線ケーブルで延長すると、オシロスコープの画面上でパルス波のピークがずれる。その時間差からケーブルを伝わる信号の速さを求めることができる。右図のようにケーブルの先端が開いている場合でも、信号は平行線間で電界の波として伝わっていく。村尾先生の実験によれば長さ 4.35[m]のケーブルの場合、時間差が 24.45[ns]となり、信号が伝わる速さは 178[Mm/s]であった。導線間にある誘電体の影響等で空中の光速よりかなり遅くなっていた。また、信号の強さがケーブルの先端で強くなったそうである。これは先端で電界波が自由端反射して入力波と重ね合わさったために振幅が大きくなったのではないかとのこと。興味深いのは、ケーブル入口で測定したとき右グラフのように 50[ns]付近の変位が逆転している現象である。上のグラフは回路を開放した場合で、下のグラフは回路を閉じた場合である。開放した場合、電界波は先端で自由端反射する。しかし、回路を閉じると電界波は固定端反射するのである。そのため「山→谷」と変位の逆転が起こったとのこと。例会では回路を閉じた際に信号が 0 になり、変位の逆転が見られなかった。これはレーザー光の電圧が低かったことが原因とのこと、電池を交換して再実験すると固定端反射が確認できるはずである。



<岡田友>

### ・ 物理研究班 HP のご紹介

理科会誌にも載せましたが、以下に物理研究班の HP を紹介しておきます。例会の予定やこれまでの通信を掲載しておりますのでぜひご覧ください。

香川県高等学校教育研究会 理化部会 物理研究班  
<https://www.kagawa-edu.jp/kakori02/htdocs/>



### ○ 令和3年度11月例会の予定

- ・ 日時 令和3年11月27日(土) 15:00～
- ・ ちょっとした演示実験や興味ある話題、授業での疑問点など話題は何でもかまいません。
- ・ コロナ禍により活動自粛が続いていますが、多くの物理担当の先生の参加をお待ちしています。