

# 超音波を用いた非破壊検査へのアプローチ

6年C組 清水 凱  
指導教員 藤野 智美

## 1. 研究の背景と目的

超音波はその特性から、様々な探査に用いられている。その中から非破壊検査に注目し、物性の特性を探索する方法を模索しようと考えた。

## 2. 研究概要

<実験1> 反射波を用いた媒質の特定

方法：水面に超音波を当て(図1)、その反射波の波形をオシロスコープで測定する。

結果：受信機で正弦波が観測され、水面を揺らすと正弦波の振幅が変化した。超音波が距離センサーとして使われている理由がよく理解できた。



図1

<実験2> 共振を利用した物体の特定

方法：①送・受信機を金属に接触させ、並列した形で配置する(図2)。

②500kHzなどの高い振動数を送信機から出力し、受信された波形を観測する。



図2

結果：送・受信機で異なる波形の振動数が得られた。

この事実が本当ならば、金属内の伝搬中に振動数が変調することになるが、一方で観測しやすいように振幅を増加させた際に、波形に歪みが生じている可能性が予想された。そこで、送・受信機で振動数が一致するように設定し、その際の波形を観測した。

<実験3> 金属を伝搬する波形の観測（送・受信機の振動数を一致させた場合）

方法：送・受信機の振動数が一致する値を探し、送・受信機の波形をオシロスコープで観測する。特に、振幅を増加させたときに、波形の歪みが生じるかを観測する(図3)。

結果：振幅が増大するとともに、媒質によって波形にわずかな違いが見られた。



図 3

### 3. 考察

- ・実験 2 の結果について、送信機の振動数に様々な振動数が含まれている場合、その中の伝搬しやすい振動数のみ(媒質の固有振動数に一致した振動数のみ)を受信している可能性がある。  
→上記のことを検証するために、振動数が高くなっても、安定した正弦波を送信できているのかを常に観測し、確実に正弦波を送りながら受信機の波形を観測する追実験が必要である。また、受信機で得られた波形の振動数を解析する必要がある(フーリエ解析)。
- ・実験 3 の結果について、予想通り送・受信波ともに波形が歪んでいることが確認された。そのため、まずは波形を見ながら確実に正弦波を送信する必要がある。加えて、共振している場合、受信機を物体上のどこに置いても同じ振動数を観測できるはずである。そのため、受信機の位置を少しずつずらしながら振動数の変化を観測する追実験が必要。

参考文献 :

[1] SSH ブックレット「物理のとびら」, 奈良女子大学附属中等教育学校 米田 隆恒

[2] 「横波超音波共振法による農業用水管路の探査の有効性」, 茨田 匠

[https://www.suncoh.co.jp/tech\\_topics/technology/info2/001.pdf](https://www.suncoh.co.jp/tech_topics/technology/info2/001.pdf)