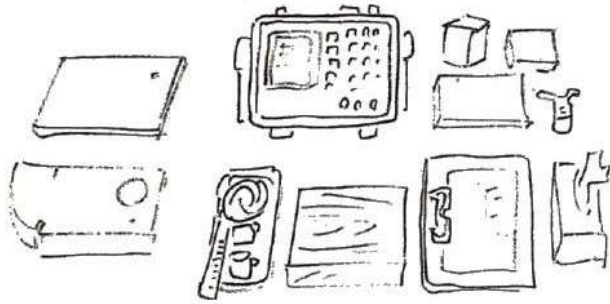


9. 超音波探傷の練習

非破壊検査技術者 超音波探傷レベル1 (UT1) という資格の実技試験の練習に使われる試験体を使って、練習してみましょう。

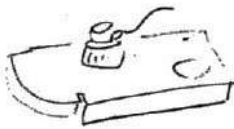


試験でもこんな感じ。
試験では初期化する。

いろいろいじったから調整からやりなおしましょう。

垂直探傷のための調整

測定範囲 125mm ゲート1 起点 15mm 幅 20mm
音速 5900m/s ゲート2 起点 40mm 幅 20mm
校正値 25mm, 50mm で 0点調整 (レベル2位置)



STBA1 に マシン油を 1 滴。

B1 を 80% くらいにして 2 点調整。

0.2μs くらいになるはず。変な値になったらやり直し。

(校正値が変な値になってないか確かめよう。)

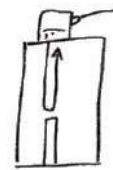
課題 1



こんなかたまり。
(Aは左向き。)

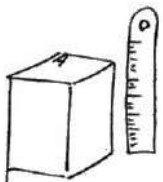


裏から穴をあけて
小さいである。

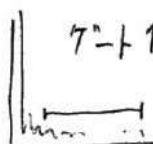


穴の底が「欠陥」ということ。

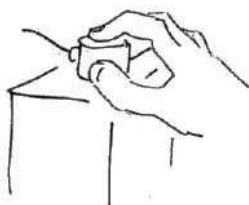
忘れないうちに、データシートに探傷器名、探触子製造番号、試験体番号を記録しておく。



高さを確認。
110mm くらいなので

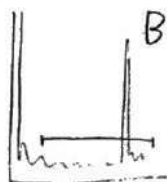


ゲート1を送信レベルをはずして
いい感じにかけた。



マシン油をホタ。
垂直探触子をおいて。

ゲート2は使わないのではずすが
非表示。



B_G きずがないところで
底面エコーを出そう。

B_G という。

ゲインを調整して、 B_G を80%くらいにする。
 00 dB (デシベル) と表示されているので、読み取って、
 探傷感度を $B_G + 20\text{ dB}$ にする。つまり、 20 dB 上げた。

ところで dB (デシベル) ってなに。



増幅の単位だと思ってください。

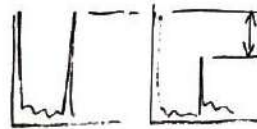


$$20 \log_{10} \frac{P}{Q} = \text{dB (デシベル)}$$

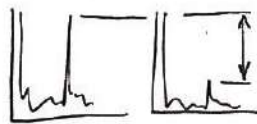
信号の強さの比を対数で表している。

そんなことで何がしたいかというと、

6 dB ちがうものは、
 大きさが2倍ちがう。



6 dB 2倍は $+6\text{ dB}$
 $\frac{1}{2}$ は -6 dB

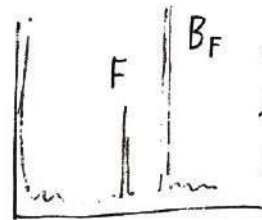


12 dB 4倍は $+12\text{ dB}$
 $\frac{1}{4}$ は -12 dB

では きずエコーを探そう。



Aを左むこうになるように
 おいて、こんな感じで
 探していく。



B_F 20 dB 上げたので
 底面エコーのレベルは
 引き抜けています。

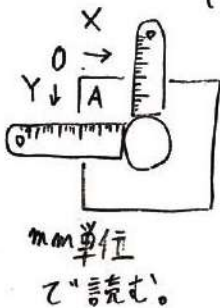
きずエコーは底面エコーの手前に出る。

きずの位置

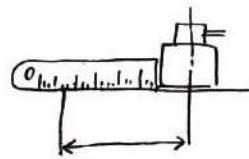


前後、左右の動きをだんだん小さくして

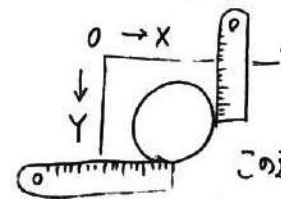
いちばん きずエコーが高くなったところをさがそう。(最大エコー)



左むこうが原点、右がX方向。
 手前がY方向

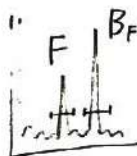


こうして測って
 直径の半分 12 mm を
 足してもいい。



この辺りが
 中心かなあ。
 というのもいい。

きずの大きさ

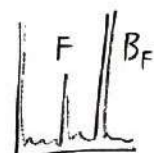


探傷画面の中に
 きずエコー F と
 底面エコー B_F のレベルが
 両方見えていたら、

$$20 \log \frac{F (\%)}{B_F (\%)} = 0\text{ dB}$$

底面エコーに対してきずエコーは
 0 dB でしたと表わせるが

それぞれのエコー高さをゲートをかけて
 読み取って (%)



B_F は突き抜けて
 います。

%で比べられないので、デシベルの差で比べる。

ゲインを調整して

F(きず)のエコーを80%にしてデシベル値を読む。[F] dB(デシベル)

B_F (きずがある所の底面エコー)を80%にしてデシベル値を読む。[B_F] dB(デシベル)

8倍	18 dB
4倍	12 dB
2倍	6 dB
1倍	0 dB
1/2	-6 dB
1/4	-12 dB
1/8	-18 dB

○倍(比)のかけ算、割り算がデシベル値ではたし算、引き算になるので

底面エコーに対するきずエコーは

$$\frac{F}{B_F} = [F] \text{ dB} - [B_F] \text{ dB}$$

普通、Fの方が小さいことが多いので、結果はマイナスになる。

きずは2つあるので、大きさをデシベル値で出して、どちらが大きいか考えてみよう。底面エコー方式という。

課題 2

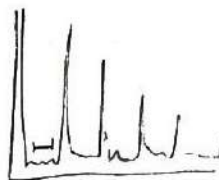


今度は板材。

STB-NI という標準試験片がある。



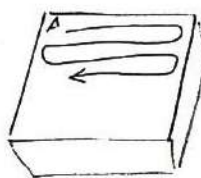
裏のまん中に $\phi 5.6$ 深さ10mmの穴。



ゲート1を送信1%と B_1 の間にかけます。

標準穴を50%にあわせて探傷感度。

きずを分類します。



同じようにきずを2つ見つけて、位置 (X, Y) 大きさ (%) を記録 h_F

軽きず $25\% \leq h_F \leq 50\%$ ○

中きず $50\% < h_F \leq 100\%$ △

重きず $100\% < h_F$ X

境目 (50%, 100%) は下に入るのに気をつけよう。

標準試験片の標準穴を基準にしているので

試験片方式という。