

(500) ガラスパイプ・角ブロック内の超音波の動的観察

新日本製鐵(株) 第一技研 ○藤懸洋一 工博 川島捷宏
日鐵電設工業(株) 大坪 誠

1. 緒言 超音波探傷技術は、欠陥検出の有効な手段として、鉄鋼業の中でも広く利用されている。その最適探傷の条件や方法の探索には、固体中の超音波の挙動を把握することが重要であり、従来より、計算機シミュレーションやシュリーレン法・光弾性法による超音波可視化が行われているが、我々も、光弾性法により、ガラス内の超音波の動的挙動を可視化し、種々の知見を得ている。その中の数例を報告する。

2. 実験装置 光弾性法による超音波可視化装置を Fig. 1 に示す。構成は根岸らのものと同様であるが、超音波探傷器と探触子(斜角, 2MHz)は市販のものを使用した。ストロボ光源は、閃光時間が短い(半値幅で 160nsec)ものを用い、その後拡散板を入れて光源のむらを減少させ、受光には高感度カメラを用いて感度を上げ、分解能がよい超音波の映像を動的に TV にモニターした。試料ガラスには、音速が鉄に近い下記のものを用いた。

	Shape [mm]	Material	Wave Velocity [m/sec]
①	Cube(77×77×15)	Crown Glass	$V_l = 5790$ $V_t = 3470$
②	Pipe (OD:150, ID:130, L:30)	BK7	$V_l = 5670$ $V_t = 3740$

3. 実験結果 Fig. 2 は、表面波の直角のコーナーでの伝搬状況の変化を示す。斜角探触子から臨界角で超音波を入射すると、表面波 (IS) と斜角横波 (IT) が発生、伝搬する。そのうち IS は、コーナー到着後、反射表面波 (RS) と透過表面波 (TS) になり、新たにコーナーを中心に、縦波 (RCL) と横波 (RCT) も発生させることが観察できる。ここで、RS より TS の方が強く、透過波を利用した探傷等、コーナー付近の探傷法の探索に、本装置は有効であるといえる。また、IT は右側面で反射して、反射縦波 (RL) と反射横波 (RT) になる。

Fig. 3 (a) は、パイプ内の斜角横波の伝搬状況を示す。ビームの拡がりのため、何回も折り重なった波形となることが観察される。(b) は、パイプ外表面の表面波伝搬状況を示す。強い表面波の他に弱い斜角横波が先行して伝搬していることが観察される。これより、例えば、ビームの拡がりの少ないセンサーの開発や表面波探傷における最適入射角の探索等、鋼管の斜角探傷・表面波探傷のシミュレートに本装置は有効であるといえる。

4. 結言 光弾性法による超音波可視化装置は、固体内の超音波の挙動を把握するのに有効であり、今後も種々の条件についてシミュレート実験を行い、最適探傷条件・方法の探索をする。

文献 1) 根岸ら：第3回超音波エレクトロニクスシンポジウム予稿(1982) 3

2) 伊達ら：NDI 昭和56年春季大会II-9, II-10

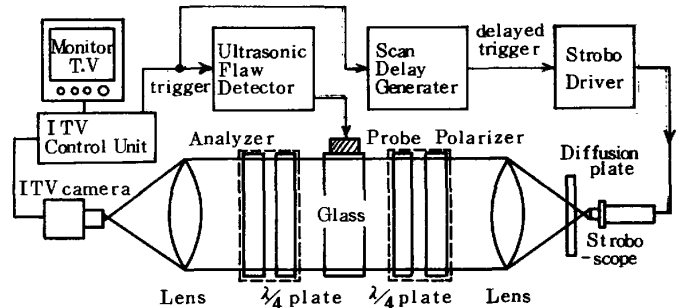


Fig. 1 Experimental apparatus for dynamic visualization of ultrasonic wave.

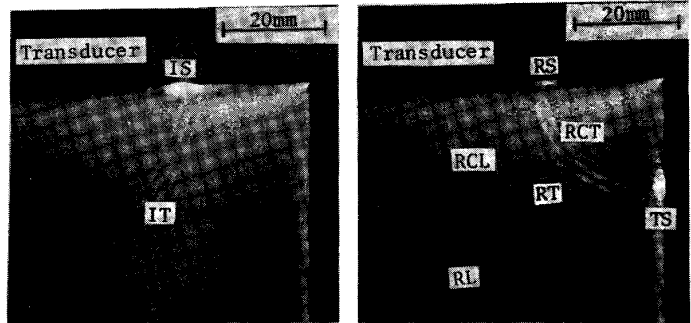


Fig. 2 Propagation behavior of surface wave at a corner. (Angle of refraction = 90°)

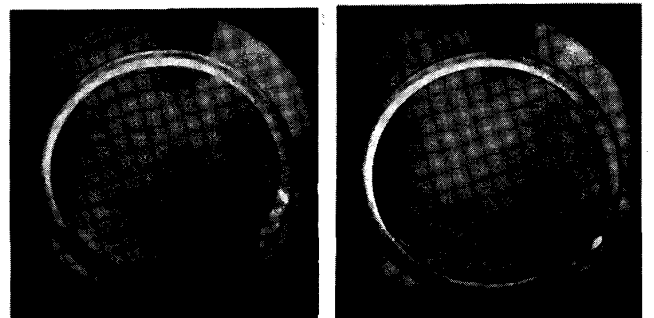


Fig. 3 Propagation behavior of ultrasonic wave in a glass pipe.