

超音波を利用した医用機器

Medical equipment using ultrasound

安全でかつ非侵襲的な医療が注目される現代において超音波を利用した医療機器は身体に負担をかけることがないという点で大きな利点があります。そこで本研究室では超音波を利用した非侵襲変位計測による硬さ計測プローブや、超音波により発生する音響流を用いた体内への投薬を行う埋込み型マイクロポンプの開発を行っています。

Ultrasound has been applied widely to diagnostic imaging and therapeutic applications because ultrasound can deliver vibration energy to soft tissues noninvasively. Hardness measurement probe using non-invasive displacement measurement by ultrasound and implantable drug delivery micropump using acoustic flow have been developed.

術中における心筋硬さ計測プローブの開発

Development of cylinder shape probe for myocardial hardness measurement during heart surgery

心臓や大血管外科手術において、心筋保護は術後の障害を防ぐ意味で重要です。心筋保護が不十分な場合、心筋が硬くなります。本研究では、この心筋硬さの変化を計測し、心筋保護状態を判断するシステムを開発しています。具体的には、心筋表面の一部を吸引し、その時の心筋の変位量を超音波で計測することで、硬さを予測し、心筋状態を判断します。超音波を用いることで微小な変位を計測できるため、吸引圧を小さくでき、心筋組織へのダメージを与えることなく計測することが可能になります。

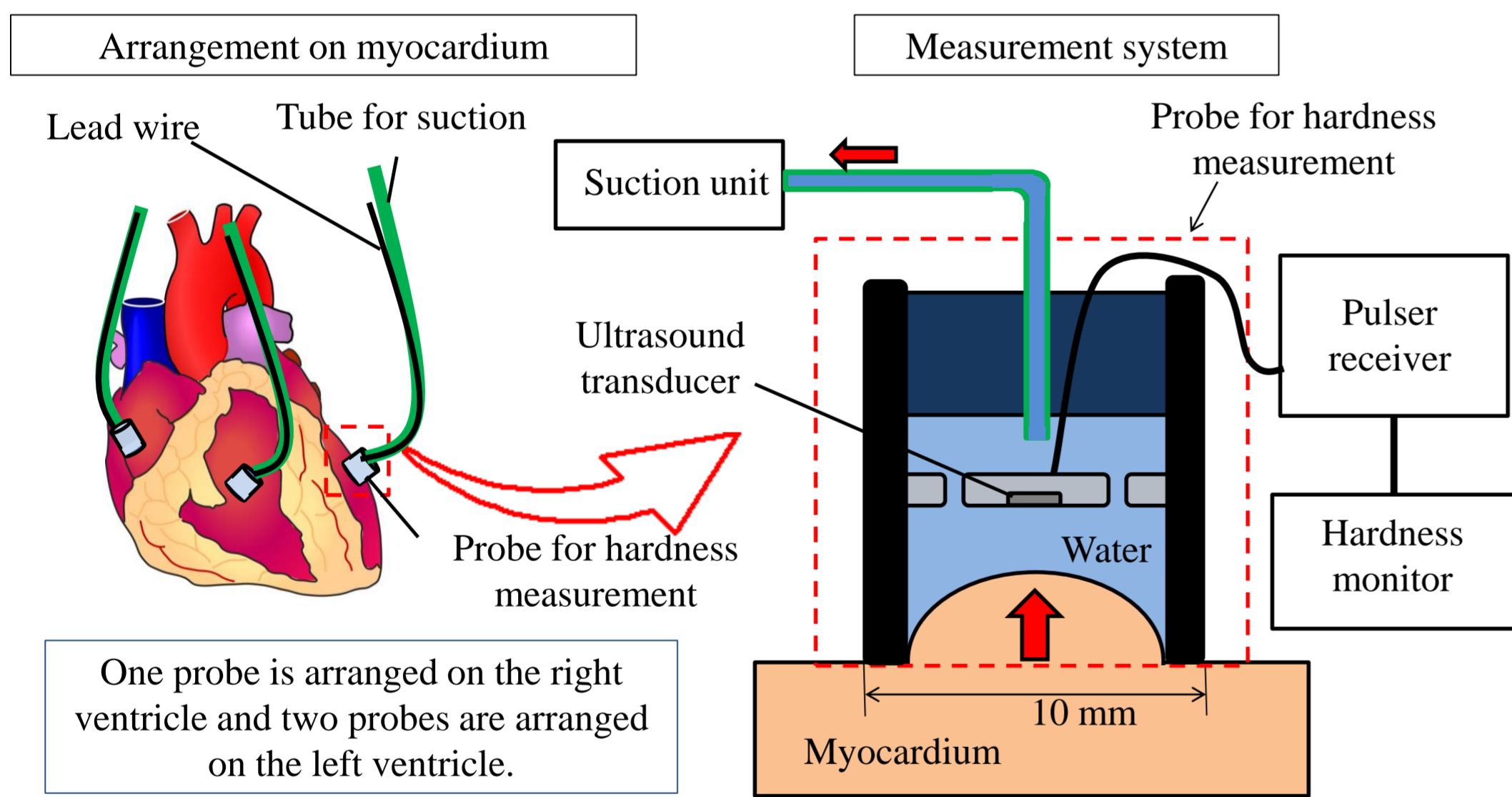


Fig. 1. 心筋硬さ計測システム
Setup and principle of myocardial hardness measurement

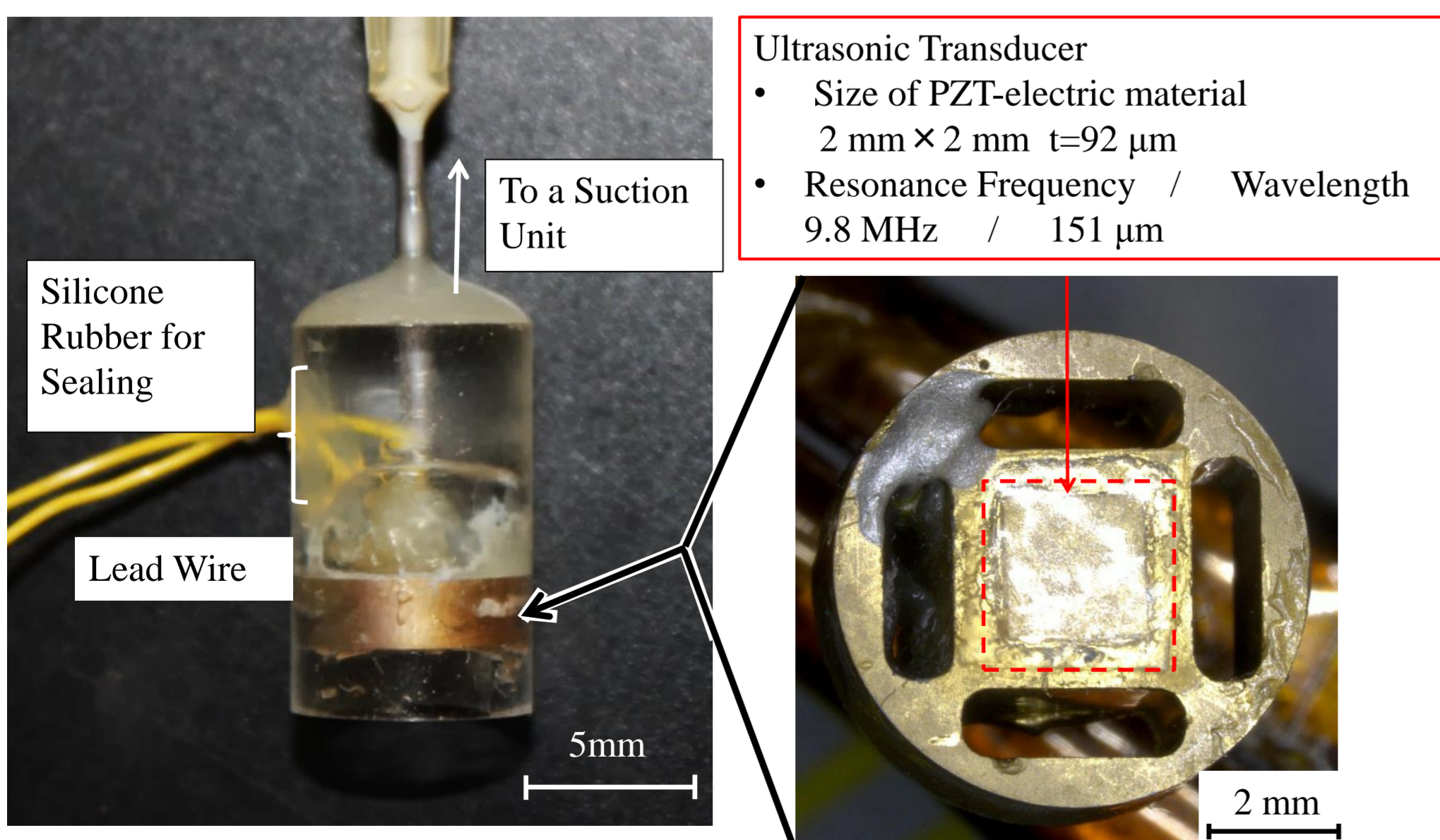


Fig. 2. 作製したプローブ
Fabricated probe

松本翼 他, “術中における心筋硬さ計測センサの開発,” 第53回日本生体医工学会大会, 2014年6月, 仙台.

体外からの超音波照射を利用した体内埋込み型マイクロポンプの開発

Development of implantable micropump using ultrasound irradiation from outside of the human body

腹腔や中耳内部などに必要な時に必要な量だけ薬剤を投与できる、体内埋込みポンプを開発しています。体内に予め埋め込まれた薬剤タンクに体外から超音波を照射し、音響流により体内に放出するポンプとなっています。音響流とは液体に超音波を照射し、流れが発生する現象のことです。超音波を用いて非侵襲的にポンプを駆動できるため、投与の際の使用者への負担を軽減できます。さらに駆動時のみ動作するバルブを設けており、不要な投与を防げます。

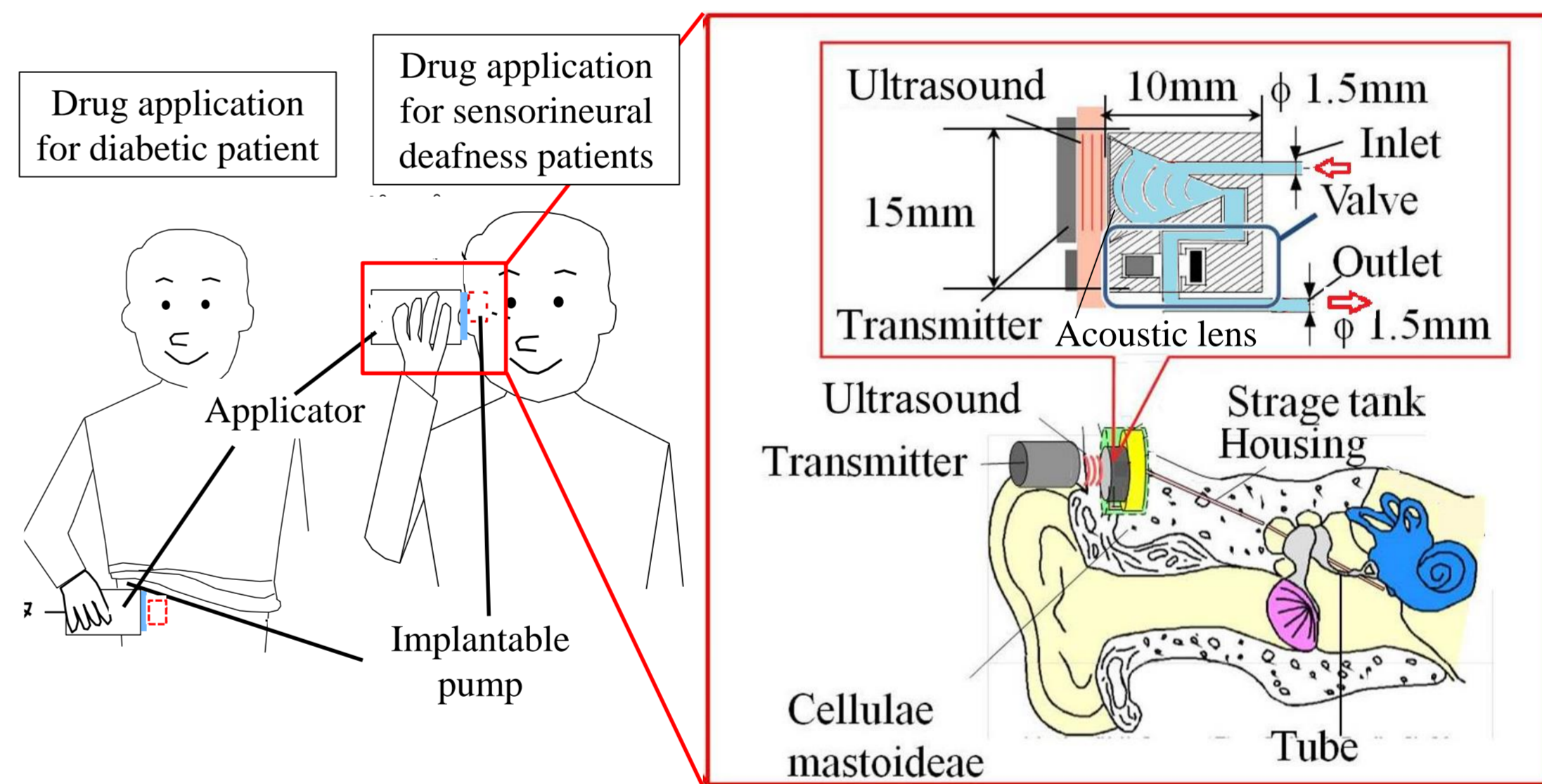


Fig. 3. 投薬用ポンプシステム概要
Dosing pump system

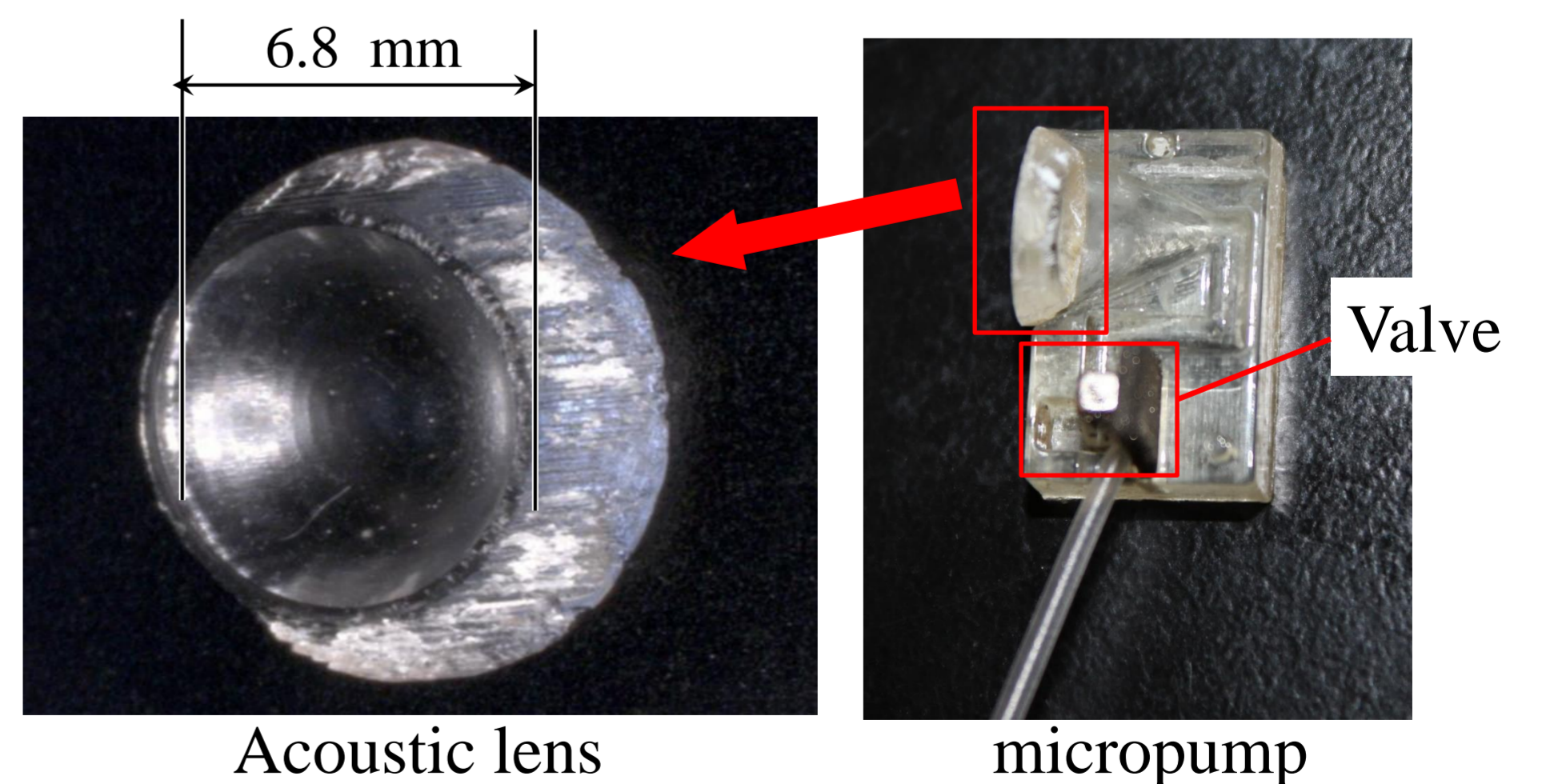


Fig. 4. 作製したマイクロポンプ
Fabricated micropump

松本翼 他, “体外からの超音波照射を利用した体内埋込み型マイクロポンプの開発,” 第53回日本生体医工学会大会, 2014年6月, 仙台.