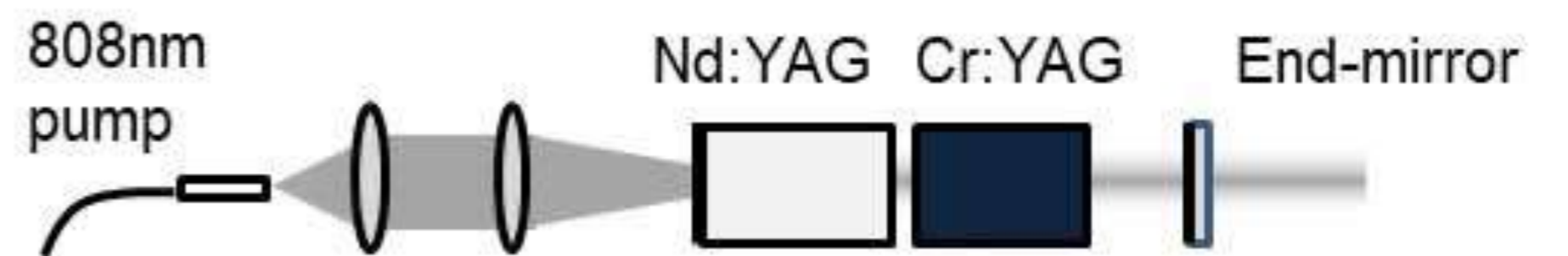
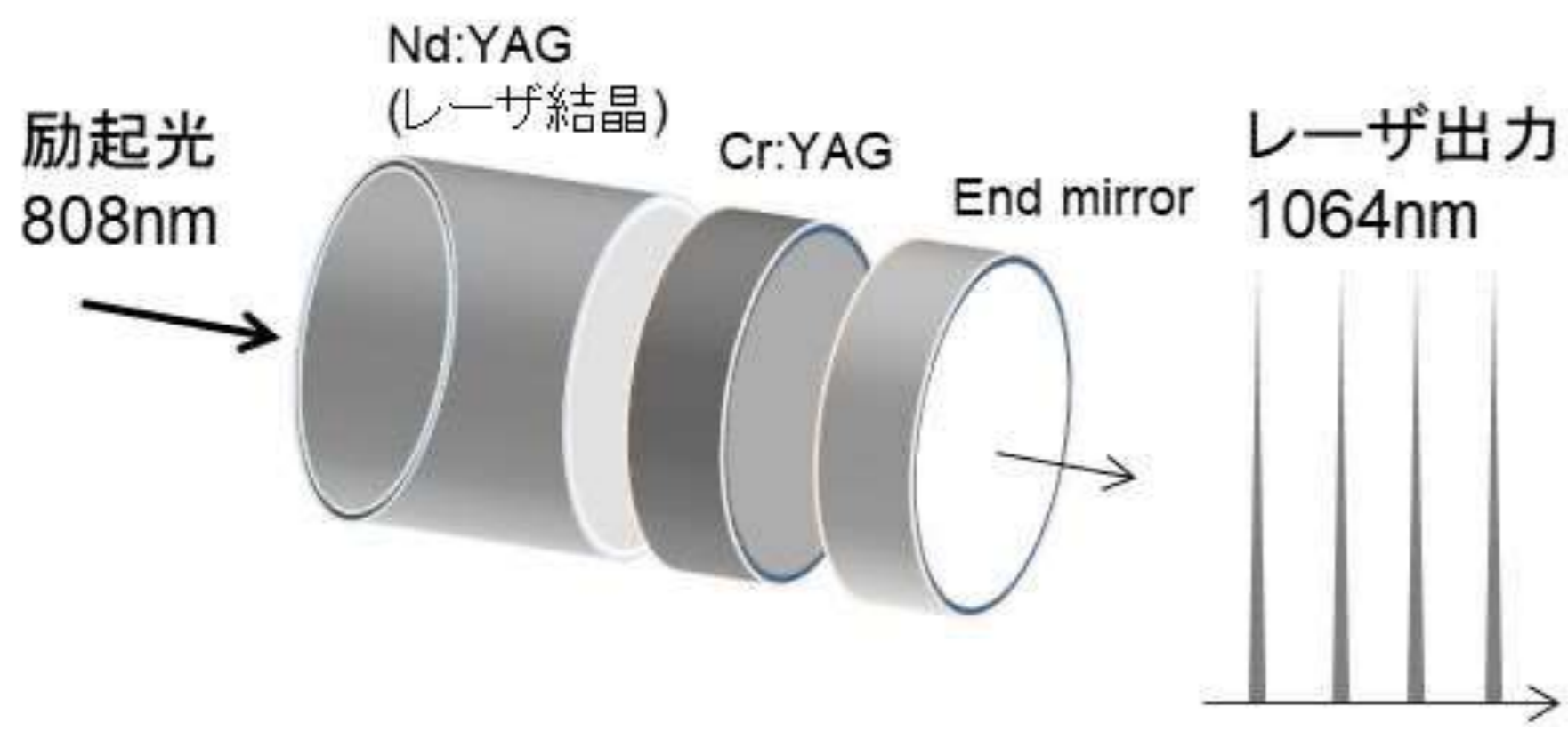


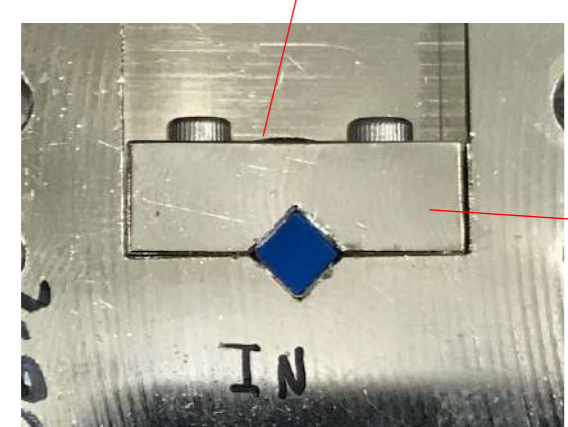
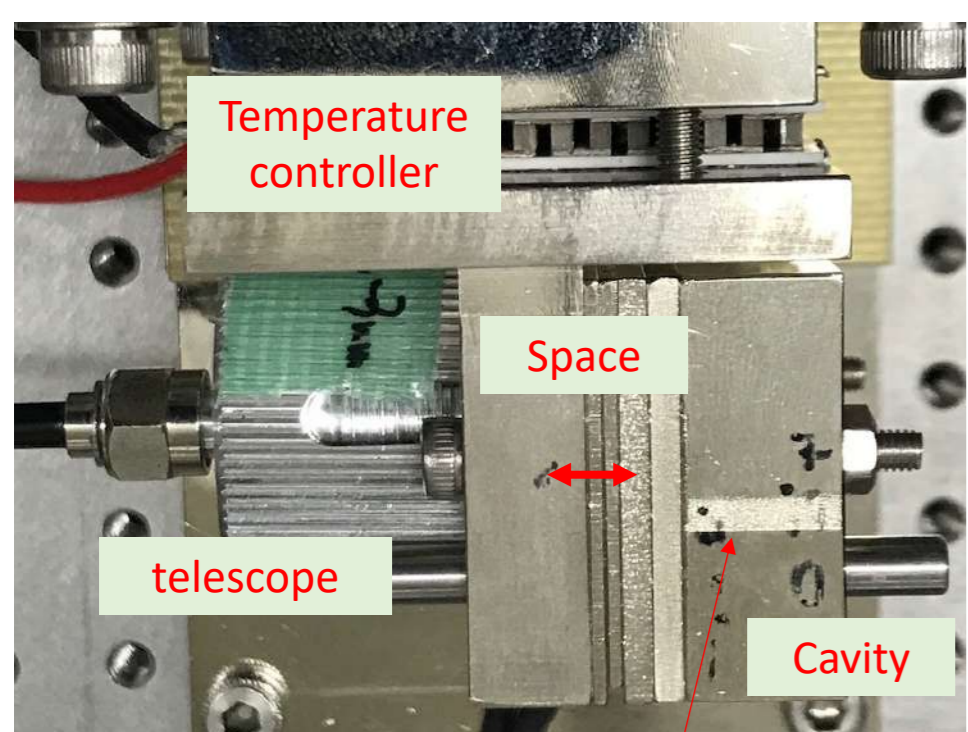
マイクロチップレーザーに関して

マイクロチップレーザーとは

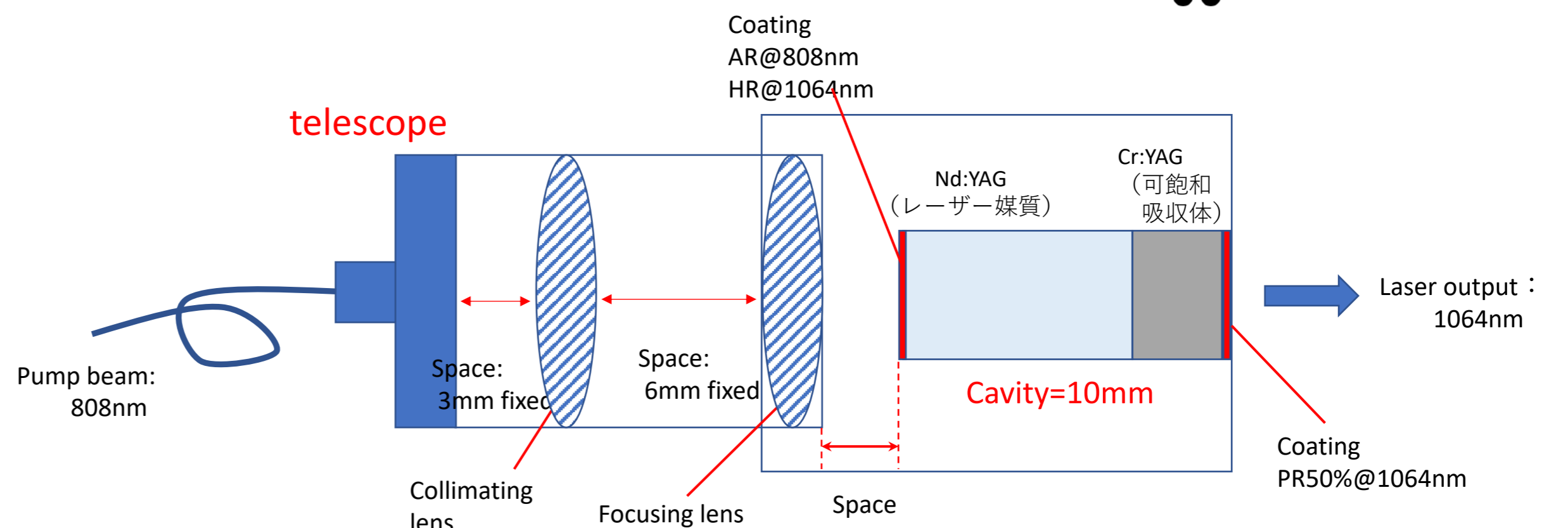
Nd:YAGなどのレーザー結晶にミラーコーティングを施して、モノリシックに構成される小型レーザーが1980年代後半に提案され、1989年にはCW発振が、1994年には受動Qスイッチによるパルス発振が実現されている。このようなレーザーはマイクロチップレーザーと呼ばれているが、構成部品が少なく、外乱に対してロバストであるといった長所を持ち、低価格でコンパクトなレーザーを実現する候補として盛んに研究が進められてきた。



マイクロチップレーザーを用いた実験



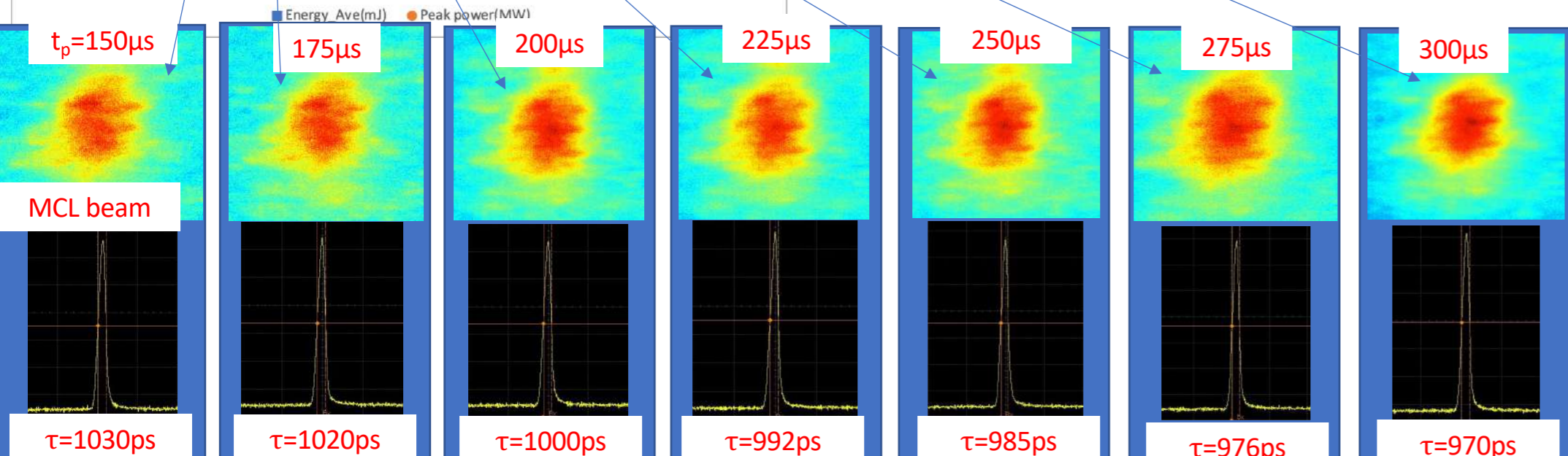
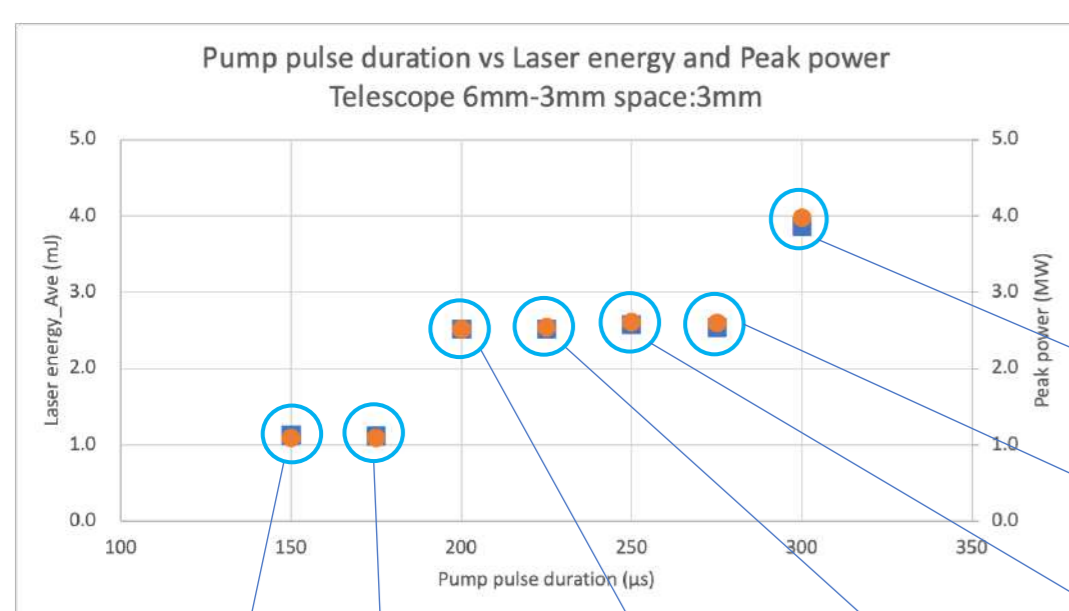
イムさんにレーザーに関することや測定方法などいろいろ教えて頂きながら実験を行いました。ありがとうございます。



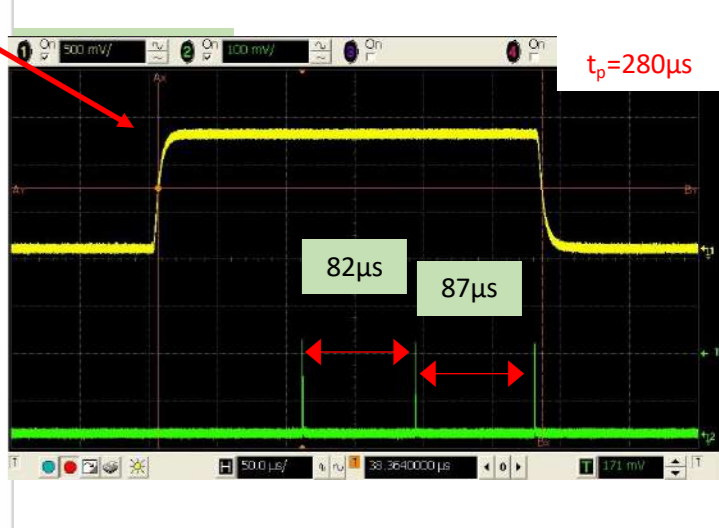
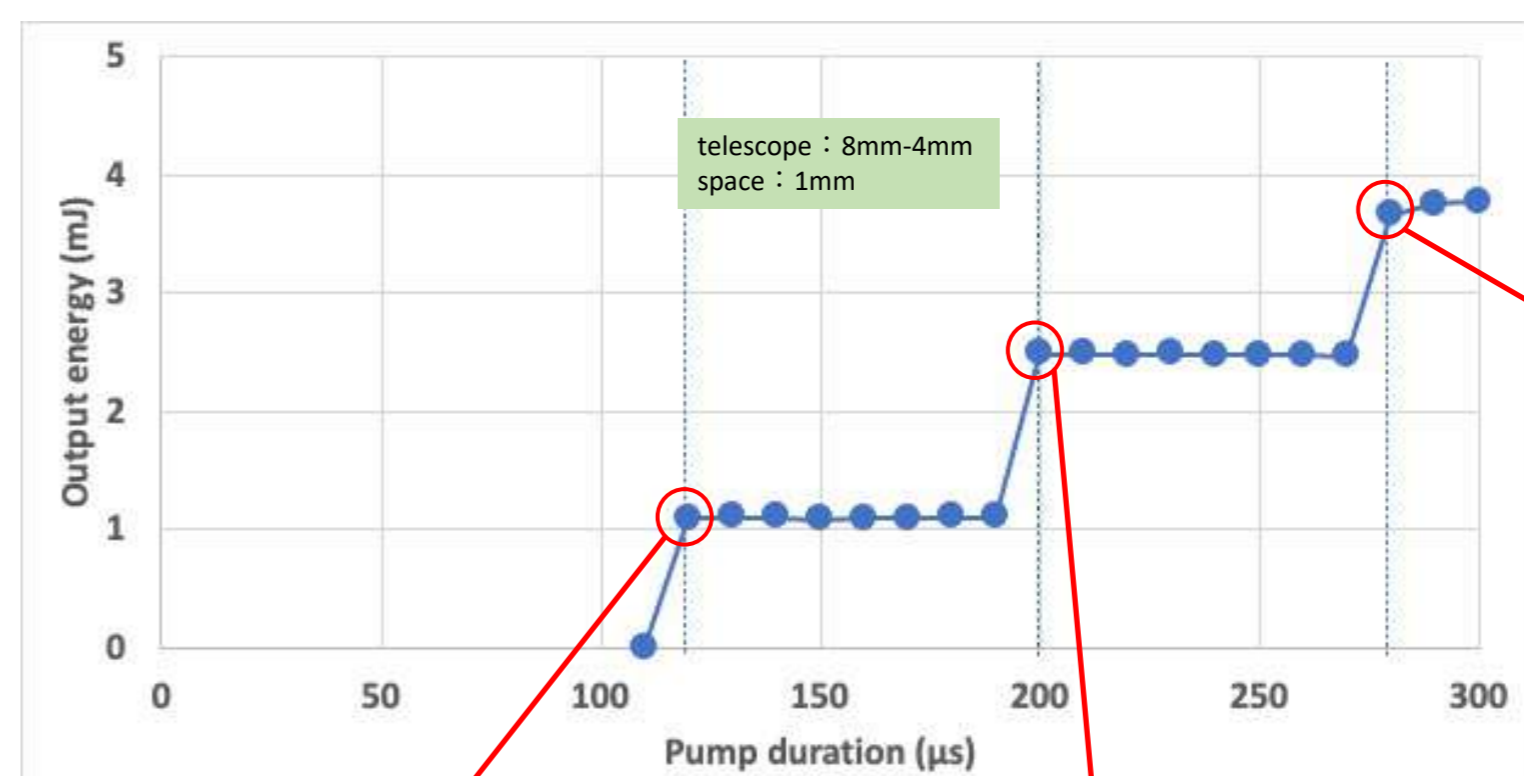
Pump pulse duration (t_p) vs Laser energy and Peak power

Temperature control : 20°C
Pump pulse current : 90A
Pump frequency : 20Hz

励起パルス幅ごとのレーザーエネルギー、ピークパワー、FWHMを測定しました

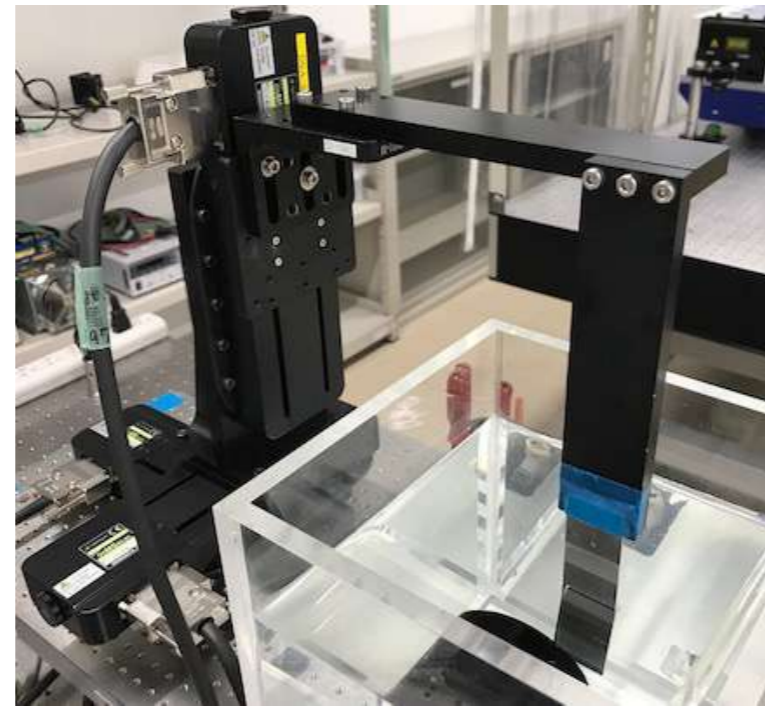
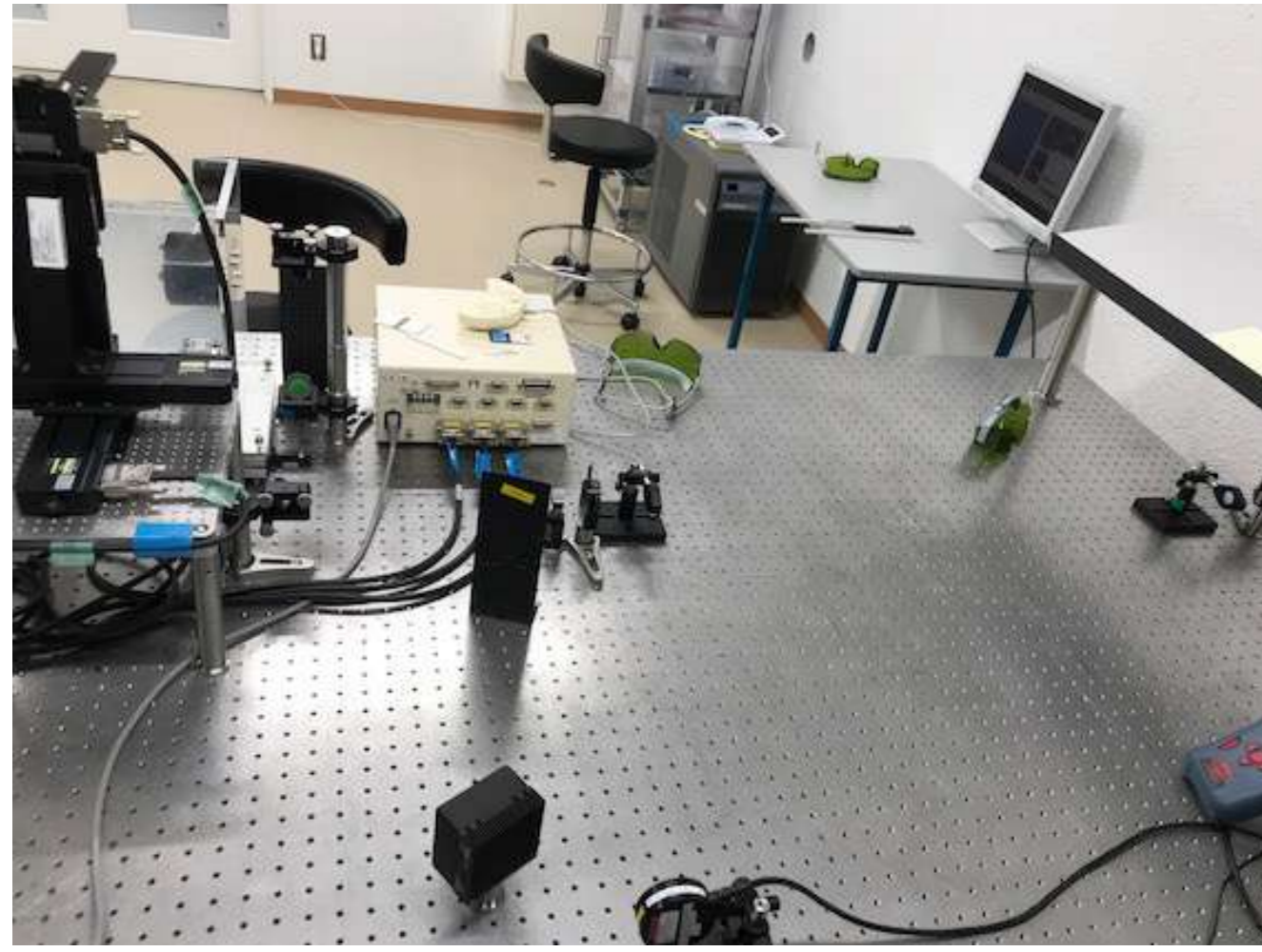


Pump pulse duration (t_p) vs Laser energy



受動Qスイッチレーザーの特徴的な階段状の出力特性が得られ、およそ80μsごとに1パルスが発生していることが確認出来た。

分子研内でのレーザーフォーミング(ピーニング)デモ



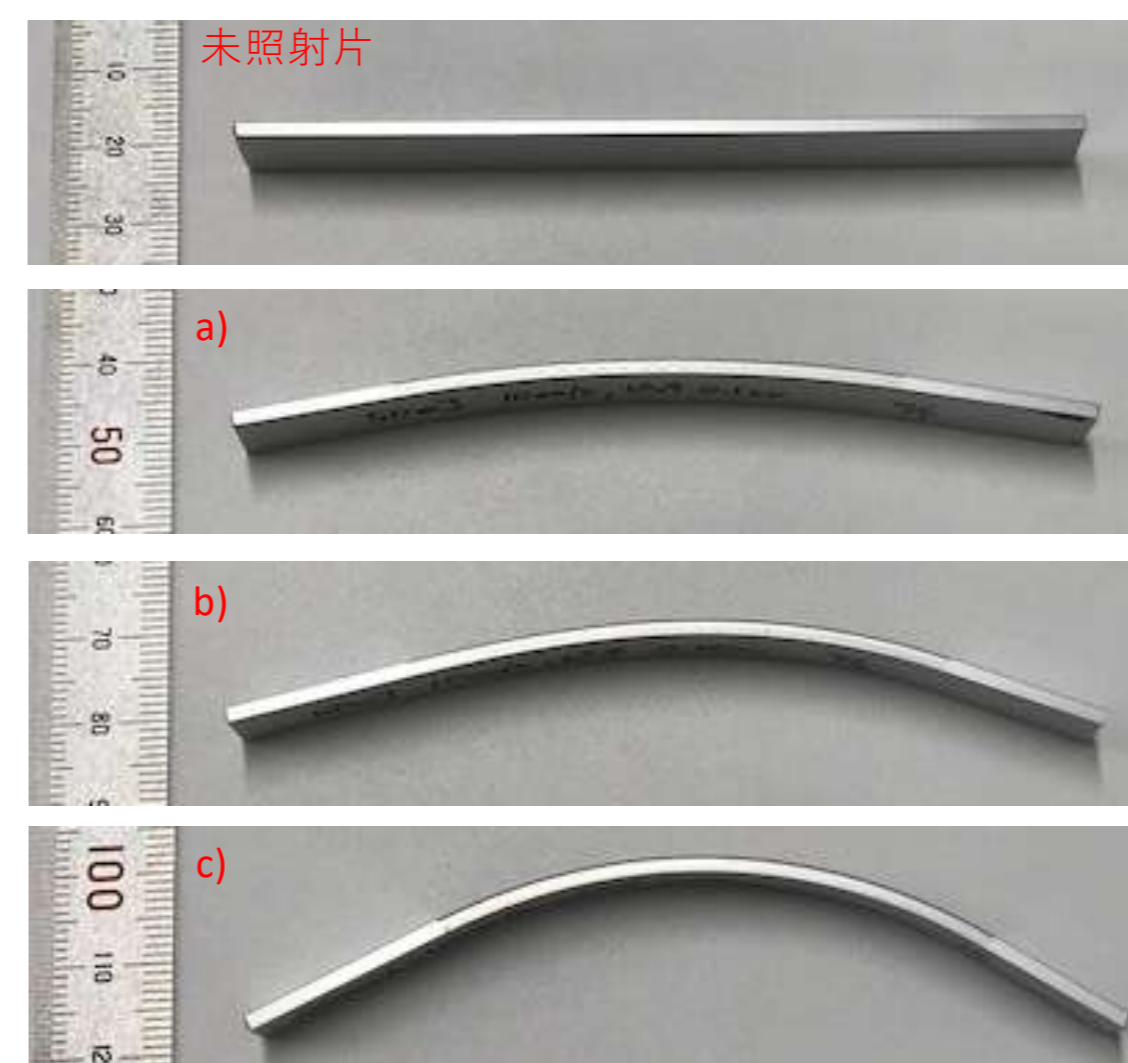
ヤヒアさんにいろいろ
手伝って頂きながら
準備・デモが行えました。
ありがとうございます。



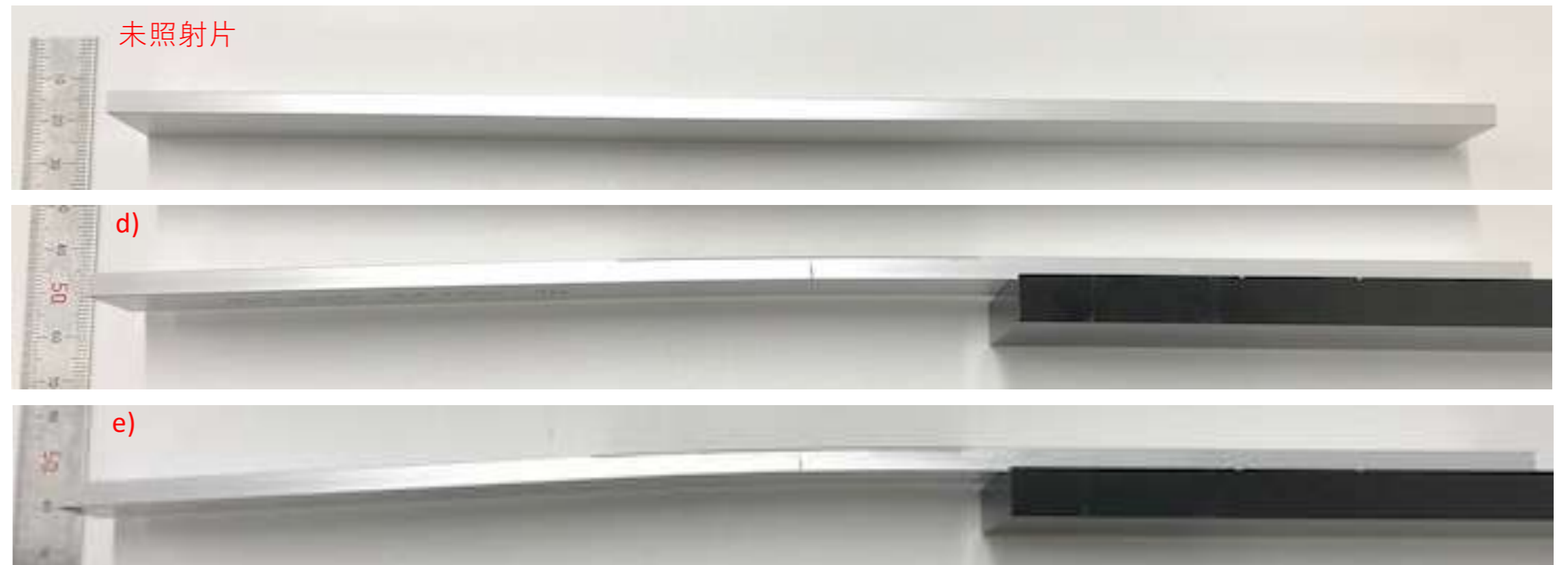
レーザを金属片に照射した時に
発生するプラズマのエネルギー
で曲げ加工(フォーミング)を
行っています。

試験サンプル(試験片:アルミ合金)

	エネルギー (mJ)	ピッチ (mm) 長手/横方向	試験片 サイズ (mm)	距離A (mm)	距離B (mm)
a	30	0.1/0.1	100x10xt2	6	98
b	30	0.05/0.1	100x10xt2	10	96.5
c	30	0.03/0.1	100x10xt2	16	94
d	46	0.03/0.1	300x20xt5	2.5	299.5
e	46	0.03/0.1	300x20xt5	4	299.5



e)はdの試験片に再度照射



実際に加工した試験片

表面の圧縮残留応力形成：ピーニング

金属の表面を叩いて押し飛ばす(塑性変形させる)ことにより、
表面にくっ付け合う力(圧縮残留応力)を与える技術

～ 刀鍛冶の仕事に似ている ～

ショットピーニング



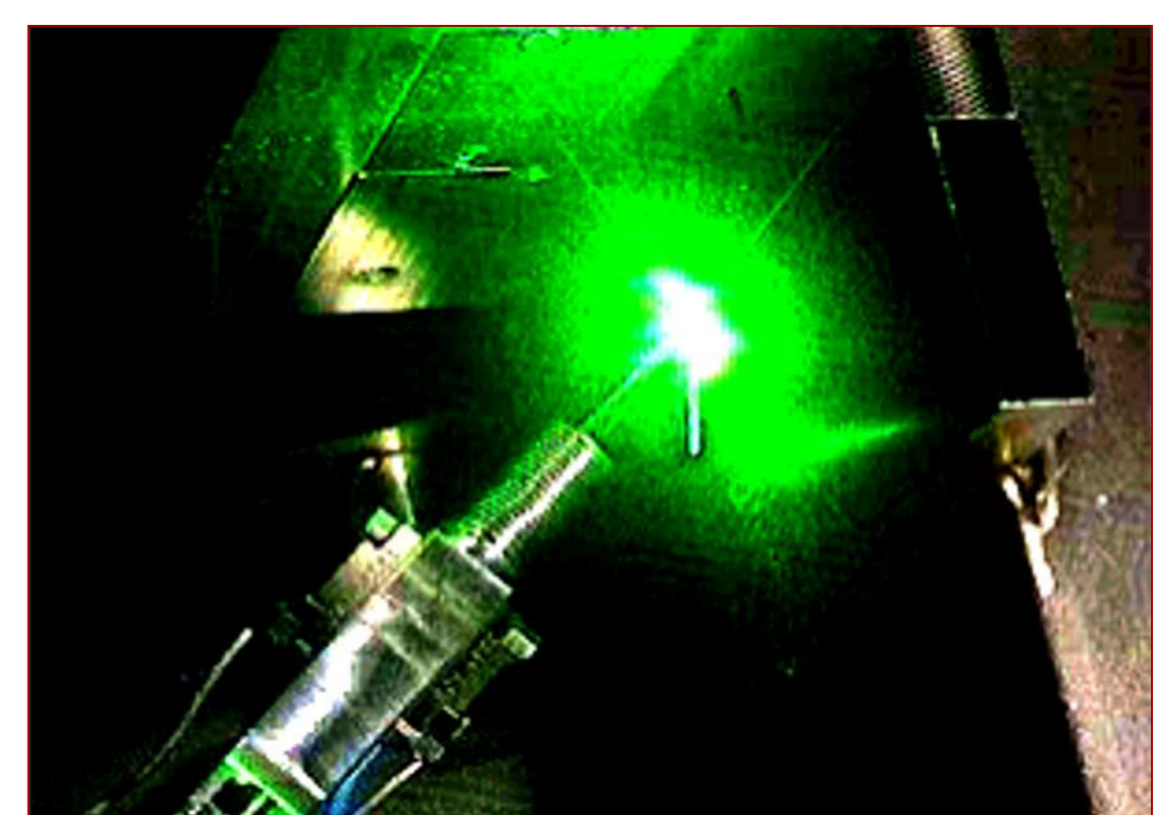
鉄の球(ショット)で強化

<http://icsp9.iitt.com/>



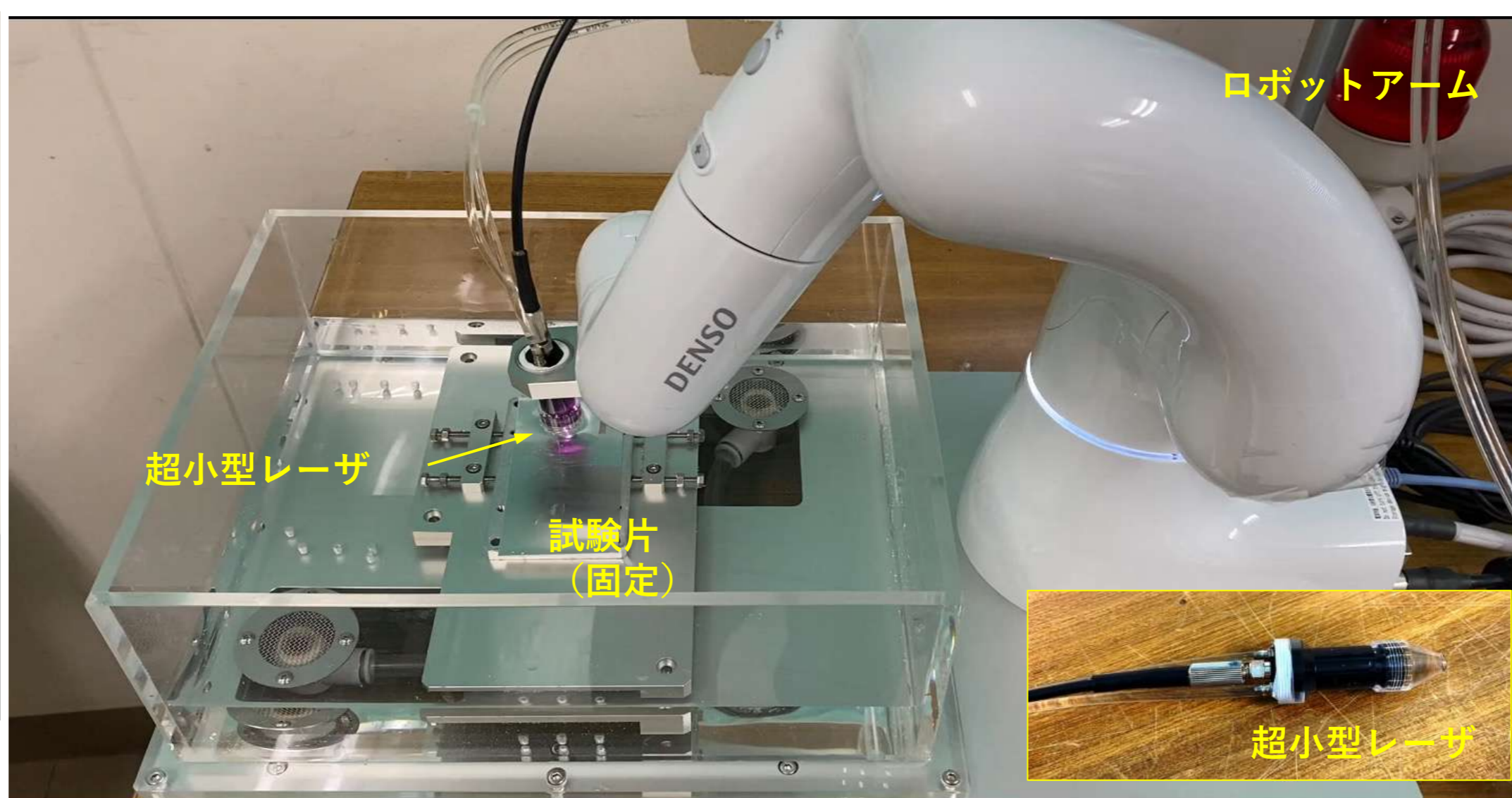
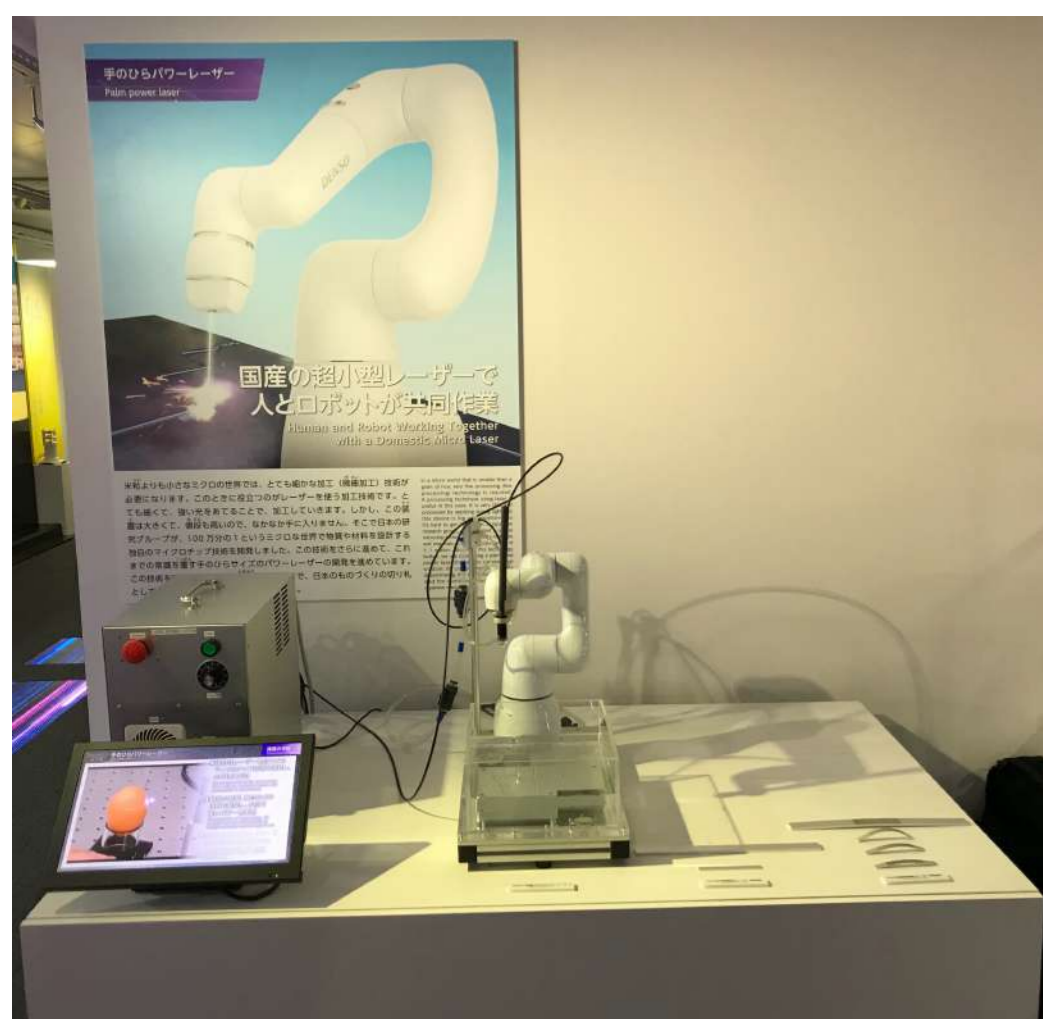
www.nchm.jp/contents02_gyoji/02_kikaku_200405_top.html

レーザーピーニング



光の弾(レーザー)で強化

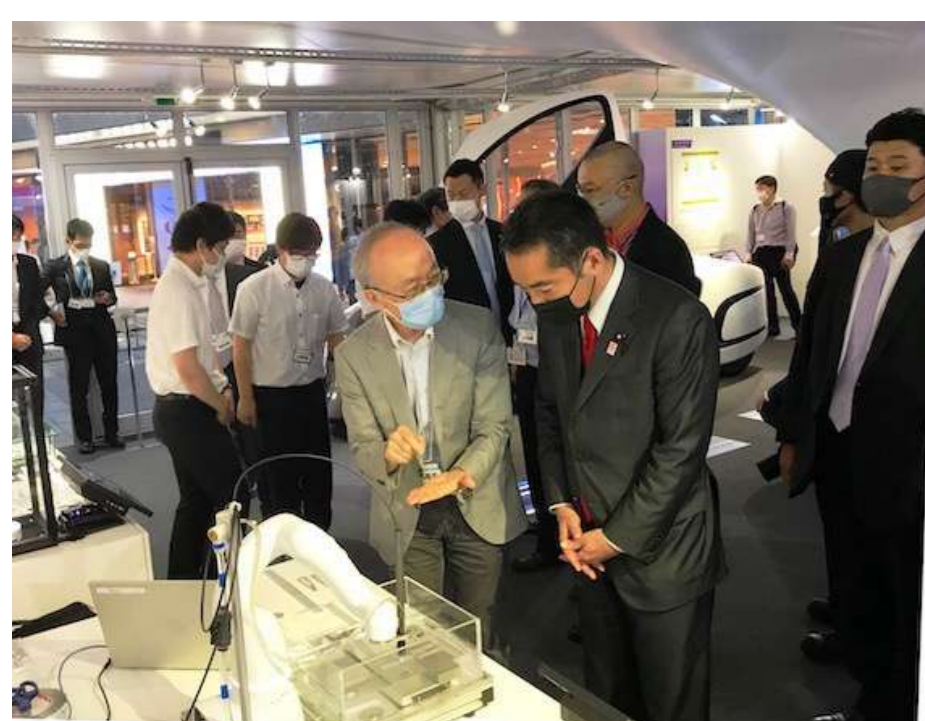
Society5.0 科学博での展示会 (超小型レーザーを用いた可搬型ピーニング装置デモ)



佐野さんはじめ、ユニタック・阪大の方々
いろいろ教えて頂いたので、
無事に展示会を行うことが出来ました。
とても大盛況で大変でしたが、
良い経験になりました。
ありがとうございます。



展示会の様子



井上大臣 (国際博覧会担当)
への説明の様子



内閣府河合参事官
への説明の様子

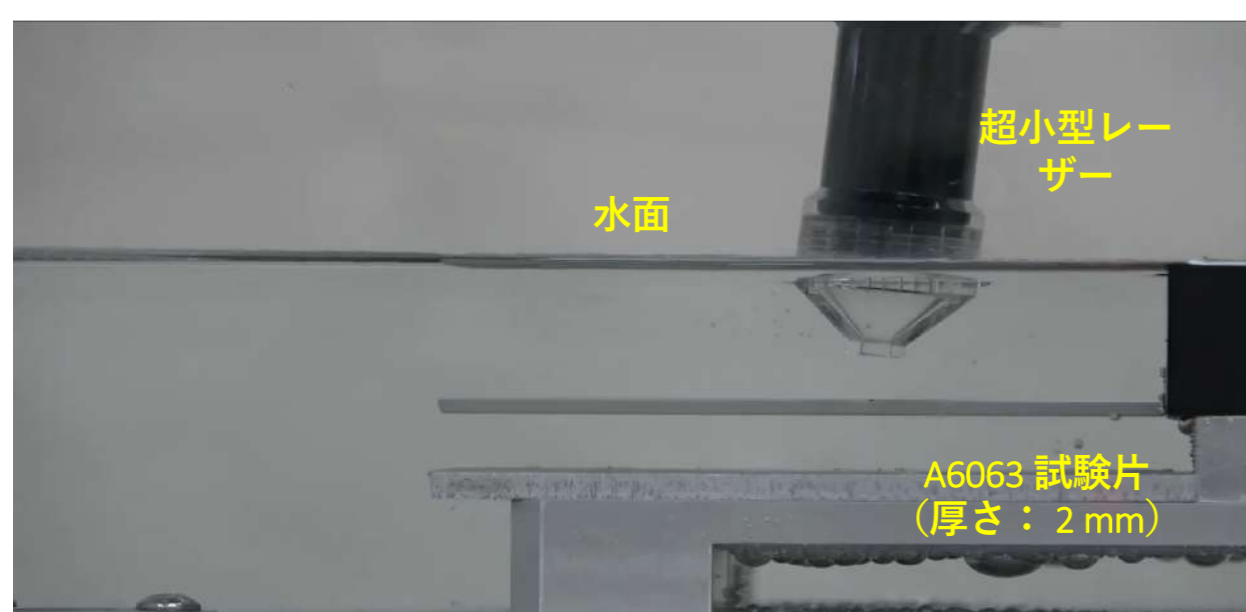


JAMSTEC松永理事長
への説明の様子

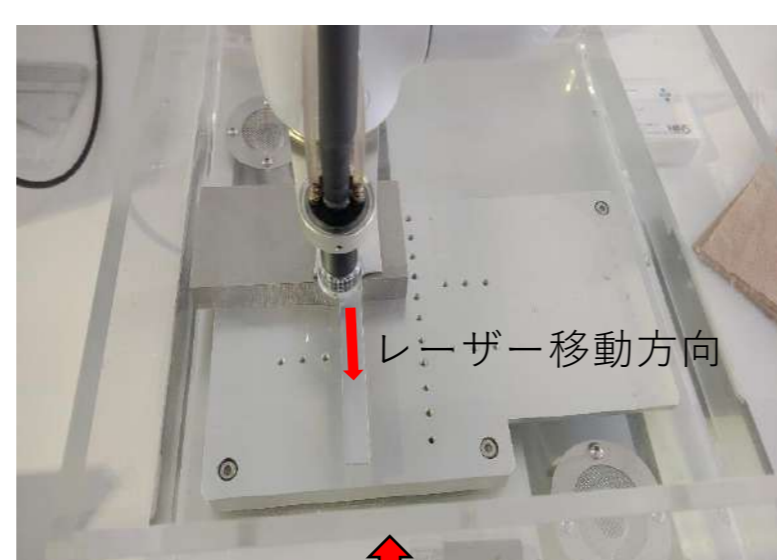


一般客への
説明の様子

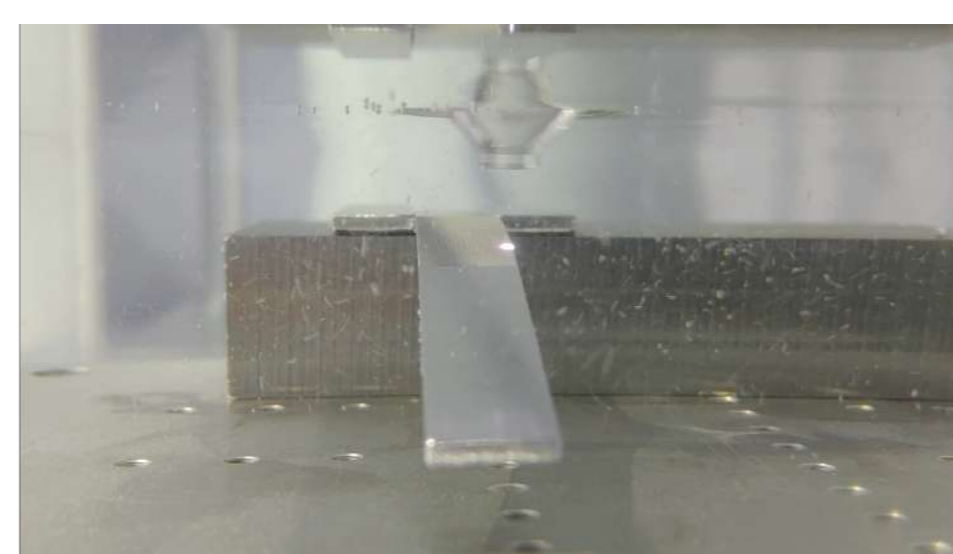
超小型レーザーを用いたレーザーピーニングの様子



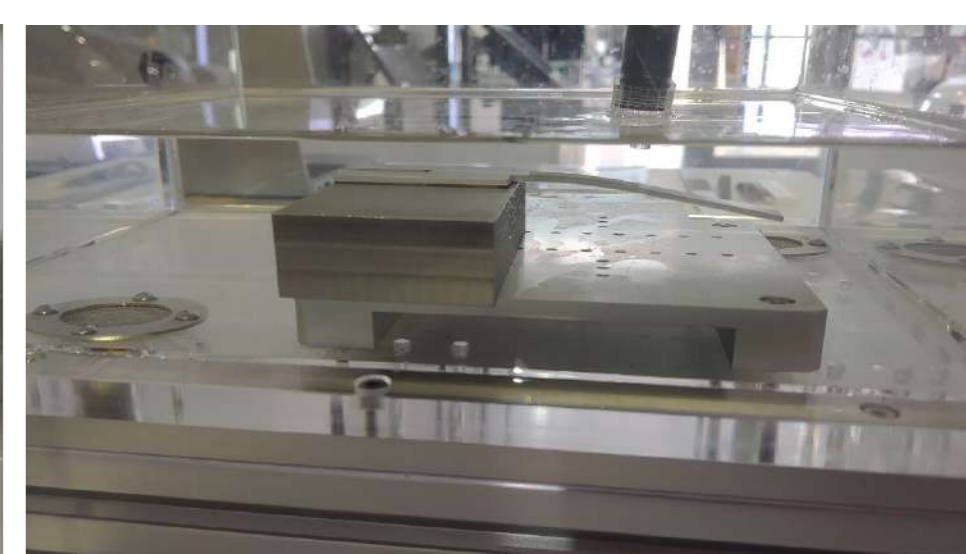
7.5 mJ, 100 Hz, 30 mm施工



見学方向 (正面)



実際に加工している様子



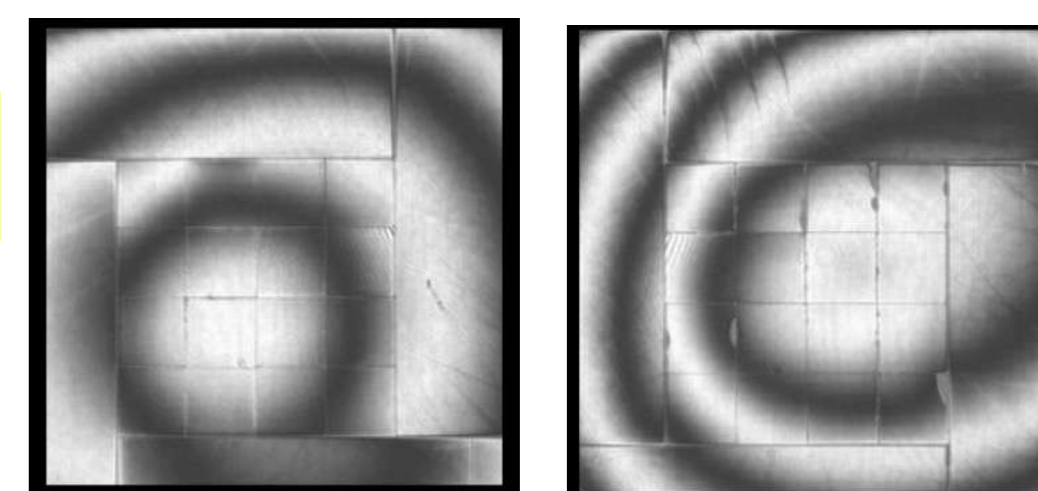
サポイン事業で試作した超小型レーザーを用いて
レーザーピーニング (フォーミング) デモを行い、たくさん
のお客様に小型レーザーの開発についてやレーザーにより金属を
曲げたり・強くしたりすることの説明などを行いました。

サポイン事業での超小型レーザー開発

カウシャスさんにいろいろ教えて
頂きながら進めています。
まだまだ評価等ありますので
引き続きよろしくお願い致します。



研磨・コーティング



S1面: 励起面

S2面: 出力面



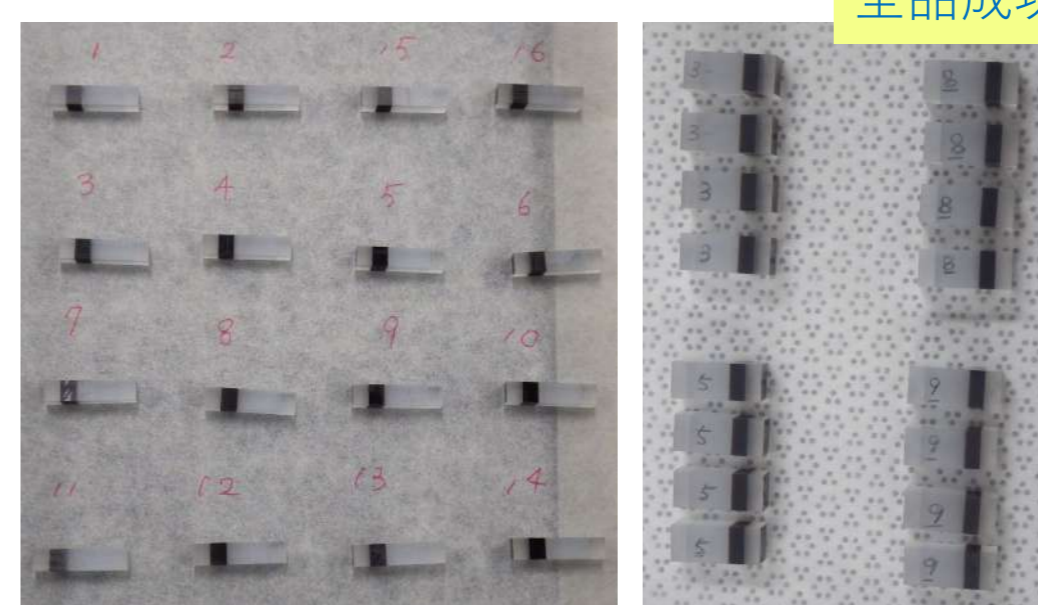
S1コーティング面
AR@808/885nm+HR@1064nm

S2コーティング面
PR=50%@1064nm

両端面研磨・
コーティング
全品成功

常温接合チップの切り出し

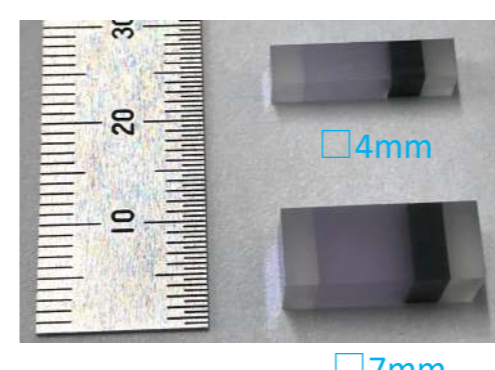
切り出しに
全品成功



□4mm x 17mm

□7mm x 17mm

マイクロチップレーザーの試作・評価予定



レーザーチップ
(ヘッドに内蔵)

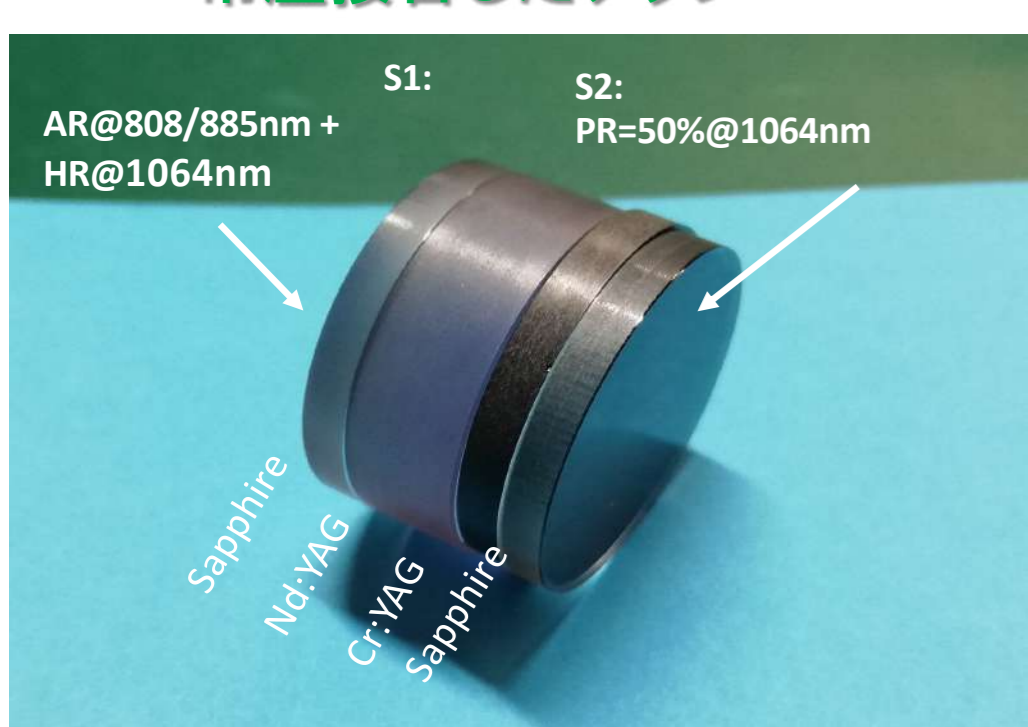


超小型レーザー
ヘッド
(イメージ)

20mJ, 100Hz レーザ
装置 (1kg 以下) の
試作・評価の実施

S1	Sapphire	Nd:YAG	Cr:YAG	Sapphire	S2
	UV-grade a-cut φ1" x 3 mm	<111> or <100> 1.1%-at% φ1" x 8 mm	ceramic T ₀ =30% φ1" x ~3 mm	UV-grade a-cut φ1" x 3 mm	
Cavity length ~17.5mm					

常温接合したチップ



Samples information

Sample	Sapphire	Nd:YAG	Cr:YAG	Sapphire
#1	Sapphire	Nd:YAG<111>	Cr:YAG	Sapphire
#3	Sapphire	Nd:YAG<111>	Cr:YAG	Sapphire
#5	Sapphire	Nd:YAG<100>	Cr:YAG	Sapphire
#8	Sapphire	Nd:YAG<111>	Cr:YAG	Sapphire
#9	Sapphire	Nd:YAG<111>	Cr:YAG	Sapphire

Coating information (Tokai Kogaku)

	Substrate	Coating info.	Interface	For bonding
S1	Sapphire	AR@808/885nm + HR@1064nm	Air	No
S2	Sapphire	PR=50%@1064nm	Air	No