

# 実践的テクノロジスト育成プログラム

電気通信大学レーザー新世代研究センター  
米田仁紀

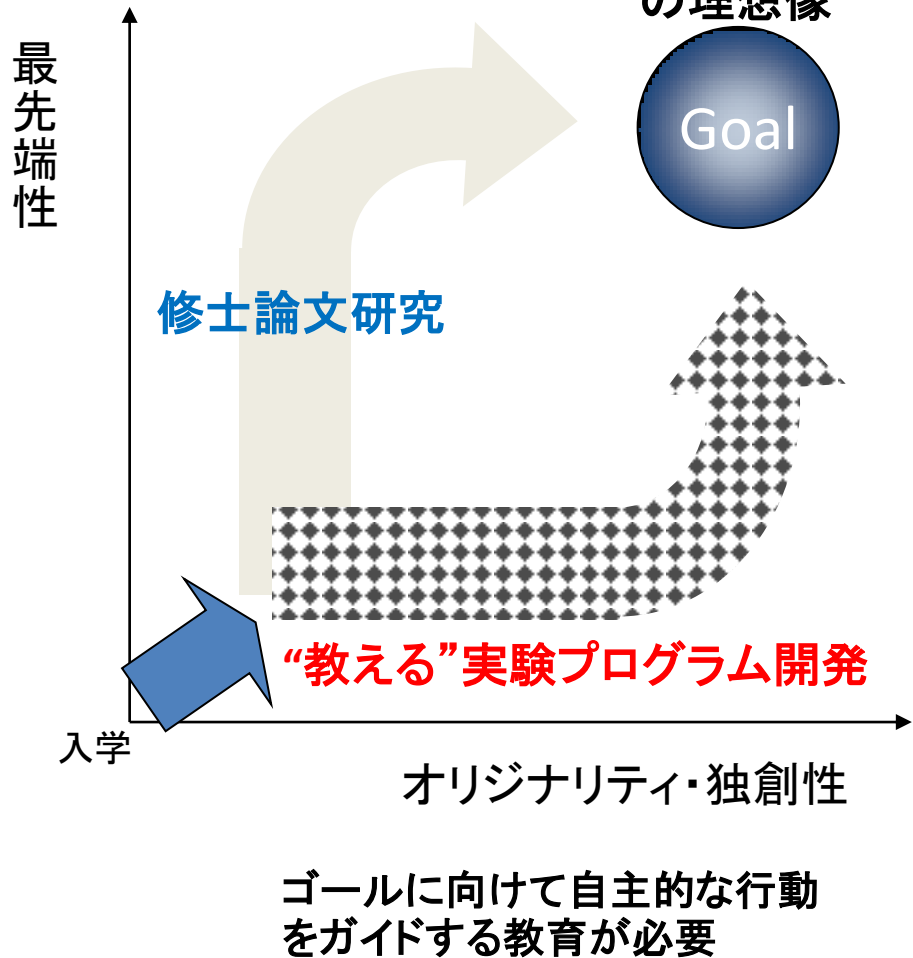
電通大レーザーセンター、光科学グループが行っている大学院教育

1. Elementary Teaching Laboratory (問題設定型光科学教育プロジェクト)
2. 危機・限界体験実験プログラム (実践的テクノロジスト育成プログラム)

<sup>1</sup>H17～H18 魅力ある大学院教育イニシアティブ

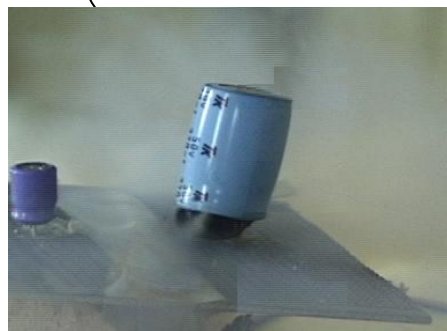
<sup>2</sup>H19～H21 大学院教育改革プログラム

# 我々が考える現在の大学院学生に必要なものは



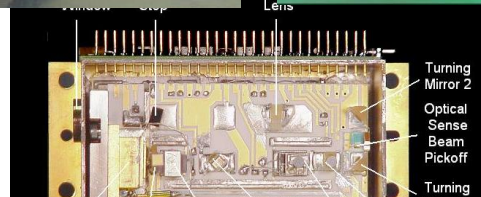
## 限界体験実験

規程値を超えた入力  
過電圧、過電流入力  
過加圧印加  
光学損傷



## 危機体験実験

レーザー安全模擬事故  
感電模擬事故



ブラックボックスからの脱却

失敗からの教育

科学研究への入門  
光科学実験の基礎

学問の視点からの再構築  
最先端研究の再教育  
レーザー・光学の実地研  
修

受講生  
学部学生教育

受講生  
社会人  
専門再教育

双方向性の体験

ETL実験指導

ATL実験指導

インストラクタ  
大学院生教育

企業内での  
研究姿勢、情報  
機器のサポート

次期インストラク  
タ  
候補

自分が教える側に立つ  
実験内容は自分のオリジナル  
研究の基礎の再認識

# 2009 Elementary Teaching Laboratory

光学基礎

亀山  
研磨

渡辺  
ARコート

井上  
ベアファイバー

レーザー

レーザー応用

尾崎  
FFTイメージ処理

柳谷  
数値計算

松本  
窒素レーザー

中村  
干渉計

小松  
ガイスラー管

安部  
電子部品カット

黒川  
DPSSL

上松  
ホログラム

平井  
電子回路

中原  
SOA

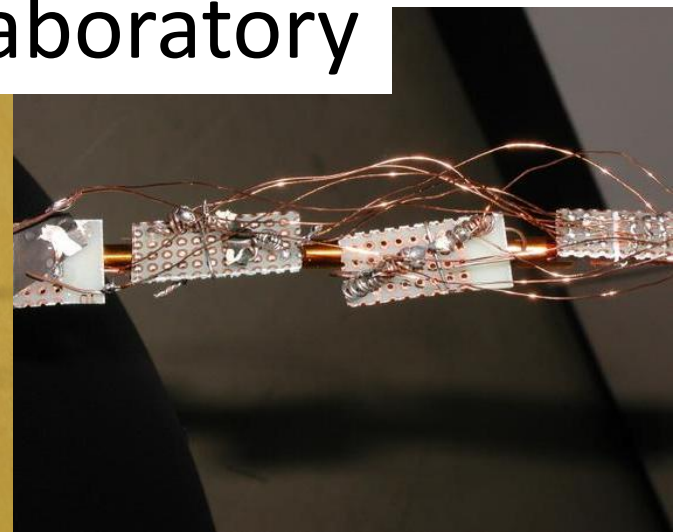
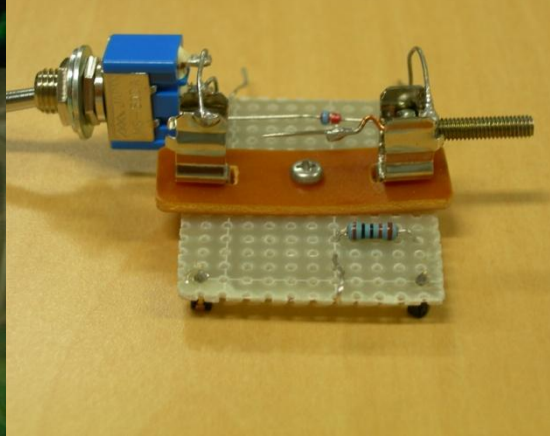
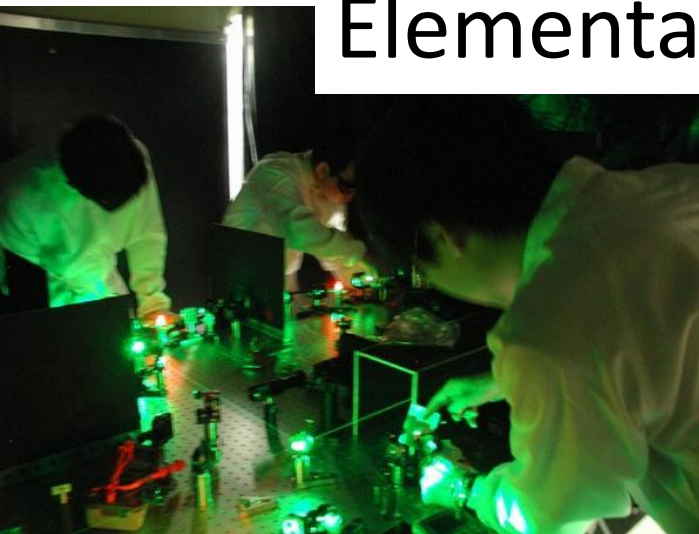
Nguyen  
SPM

堀内  
マイコン

電子回路・制御



# Elementary Teaching Laboratory

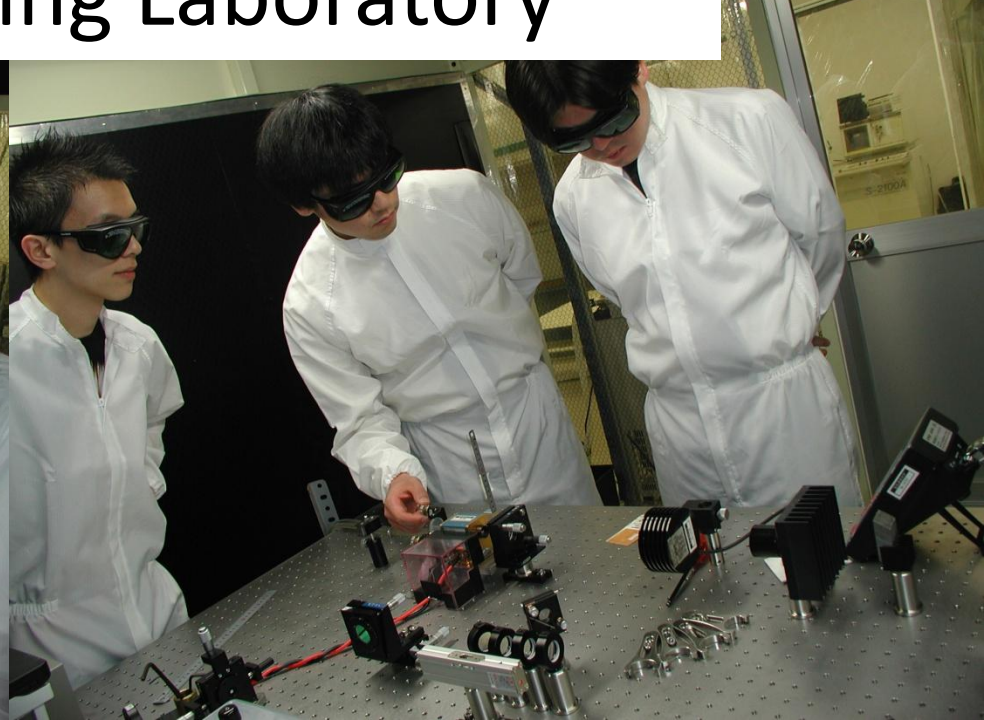


チタンサファイアレーザー発振器製作

ダイオード製作

ジョセフソン素子製作

# Advanced Teaching Laboratory

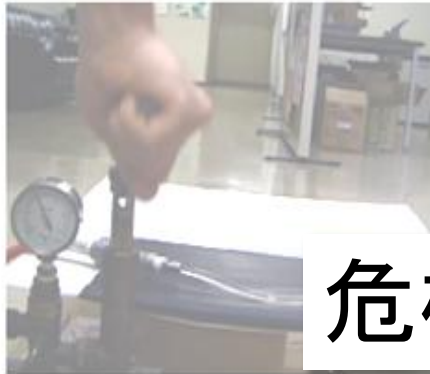


# 平成19年度大学院教育改革支援プログラム 実践的テクノロジスト育成プログラム

光科学ヒヤリデータベース 光科学COE Elementary Teaching Lab レーザー新世代研究センター Journal Archive Server UEC home

実験デモ チューブ破裂/コンデンサ破裂/レーザー直視模擬

## 危機・限界体験実験プログラム



### このプログラムの主旨

最先端の研究で用いるハードウェアは、完成された製品・実験道具、ユーザーの操作に対してもfail safeまでつけられたブラックボックス的な装置・システムが多くなってきました。特に、事故を防ぐための、様々な安全機能が検討され、事故に

search

- 電通大での教育理念
- 大学院教育の中での位置づけ
- 専攻横断型光コース
- このプログラムの構成
- 危機・限界体験プログラムについて

# 危機・限界体験実験プログラム

Related Link

- 電子工学専攻
- 量子・物質工学専攻
- 情報通信工学専攻

おける教育では、“危ないこと”や“限界点”を教えることも重要な要素であるべきと考えています。その一方、どこまでが安全で、どこからが危険か？また事故につながる予兆がどこに現れるかといったことを、テキストや講義のみを通じて学生に実感として認識させることが困難なことも明らかです。明らかなように、身を以って体験した人間と、話や本から得た“知識”だけの人間とでは、おのずと危機・限界に対する認識も違ってきます。さらに、fail後に何が起きるのか？という知識や経験がなければ、真の意味で限界に挑戦した物を作り上げることもできないでしょう。研究開発のリーダーシップをとる上でも、危機に関する十分な認識なしでは、他の人をガイドすることに責任を取れないと考えています。そこで、この教育プログラムでは、いわゆる「限界」越えを体験させ、それを実践的に観測することで、危機を実感させることを目指すものです。

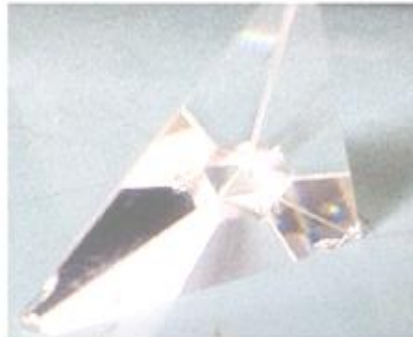
Headline news

Headlines

Headline 学生の経験、体験アンケート結果

Headline 採択課題一覧(宇宙)

Headline このプログラムの採択理由について

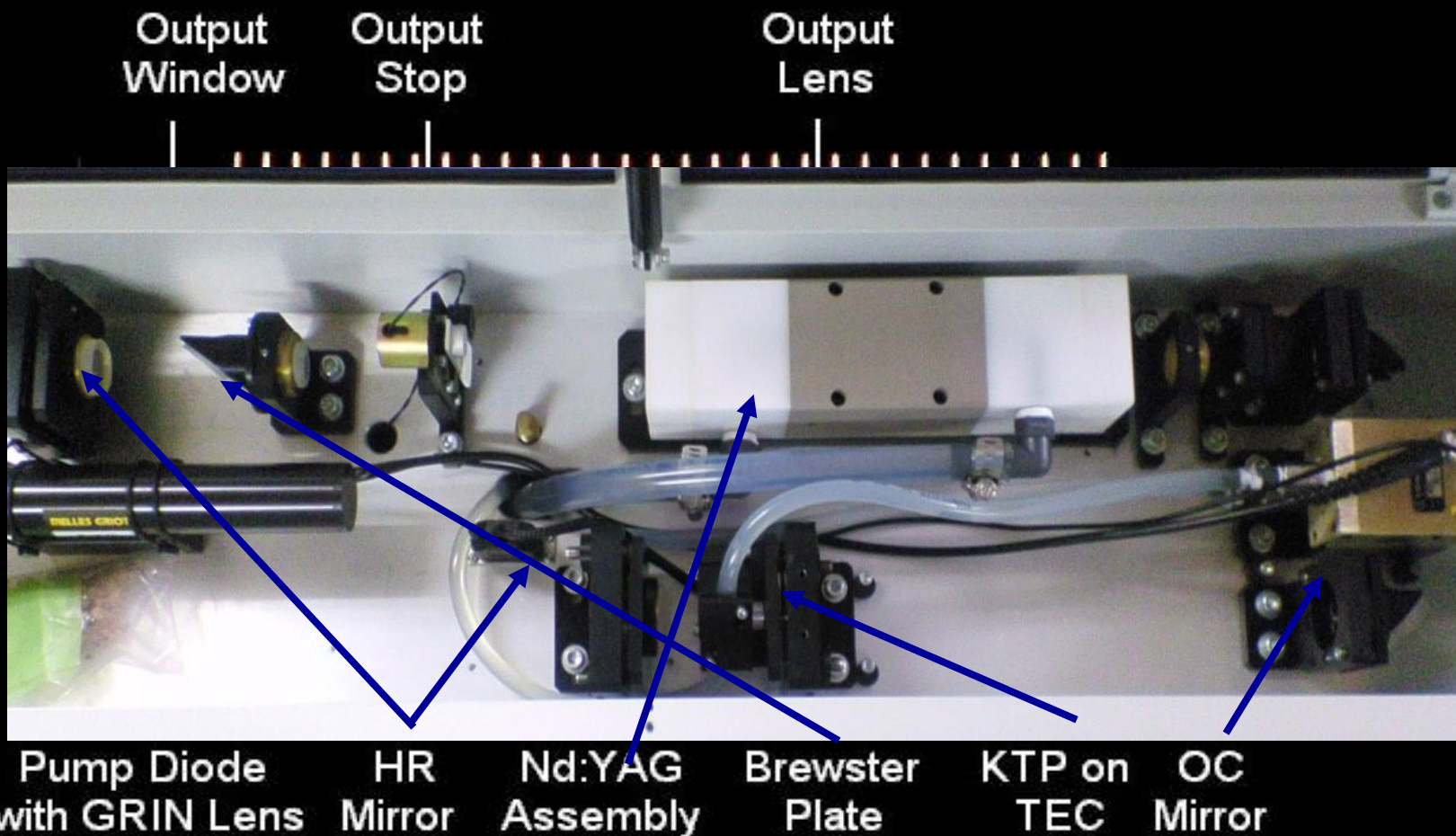
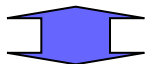




# 意味ある失敗からの実践的教育 => 危機・限界体験実験

安定で安全な科学技術(Fail safeの考え)  
ブラックボックス化した最近の科学技術

例: アライメントのできないレーザー  
修理時には、全部新品へ取り替え



# ある部分では、確実に学生の経験が減っている。

危機・限界体験アンケート			
レンズで太陽光を集光した	0.95	のこぎり、カッターで手を切った。	0.85
鏡で太陽光を反射させ遠くの壁に飛ばした	0.91	ガラスを割ったことがある。	0.82
シャープペンシルを分解したことがある。	0.90	電気（放電）による火花を見た。	0.82
秋葉原（電気街）に行ったことがある。	0.84	火（炎）でやけどをしたことがある。	0.81
プラ			0.58
パン			0.56
個人			0.54
D.I.			0.53
ラジ			0.51
自分			0.38
家庭			0.35
電子			0.33
自転			0.31
電子			0.16
個人			0.16
マシ			0.14
トラ			0.14
実験			0.12
自分個人の半田ごてを持っている。	0.34	化学薬品でやけどをしたことがある	0.10
電子工作以外でハンダなどのロウ付け	0.32	高電圧装置で感電したことがある	0.05
高電圧危険と書かれた装置を開けた。	0.24	液体窒素を床にこぼしたことがある。	0.03
自分のテスタを持っている	0.23	圧力容器の安全弁を飛ばした	0.01
テレビを分解したことがある。	0.21		
携帯電話を分解したことがある	0.20		
高温危険と書かれた装置を開けた	0.12		

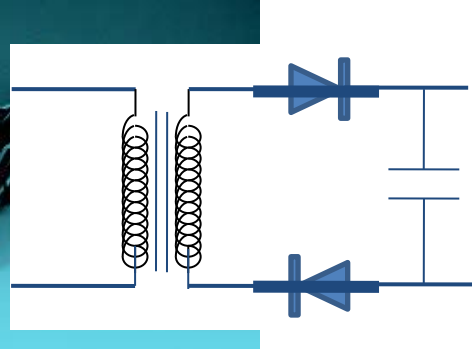
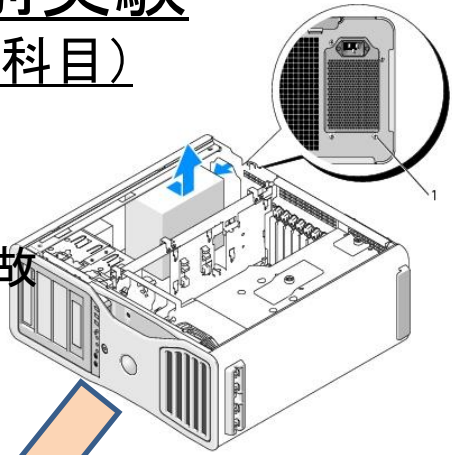


# 危機・限界体験特別実験

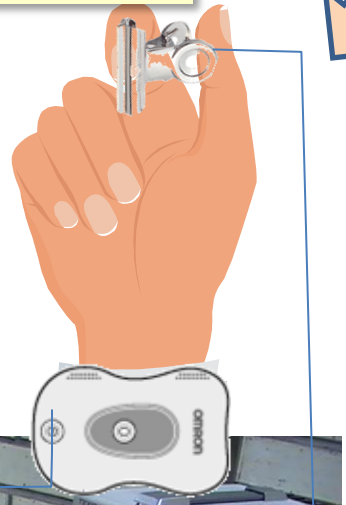
(2009年度より大学院専門科目)

問題定義

故障、破壊、事故



実験アイデア 試行



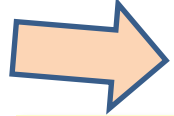
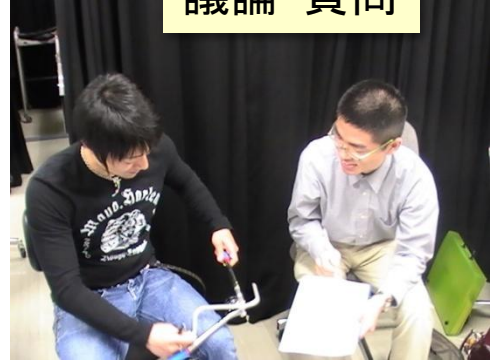
電源



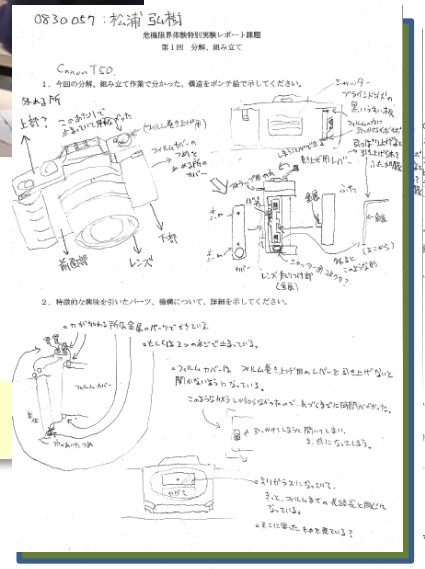
危機・限界実験



議論・質問



サマリ提出





# He デュアのカット

Genkai\_T



# 危機・限界体験実験プログラム

1. 分解・組み立て
2. コンデンサ破壊
3. 配管破壊
4. 液体酸素発火
5. 感電実験
6. LaboView講習
7. ロウ付け実習
8. 静電気破壊
9. 破壊のダイナミックス
10. マイクロ波過加熱
11. 短絡事故
12. レーザー目視模擬
13. ファイバーヒューズ
14. 電磁ノイズ
15. 赤外カメラ故障探索
- .....
- .....

安全講習

(レーザー・冷媒の安全講習)

+

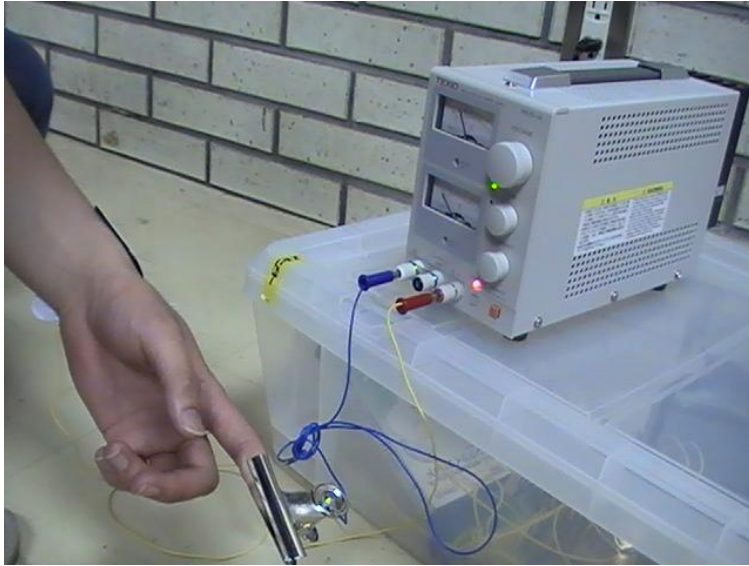
社会の事故事例

技術者倫理

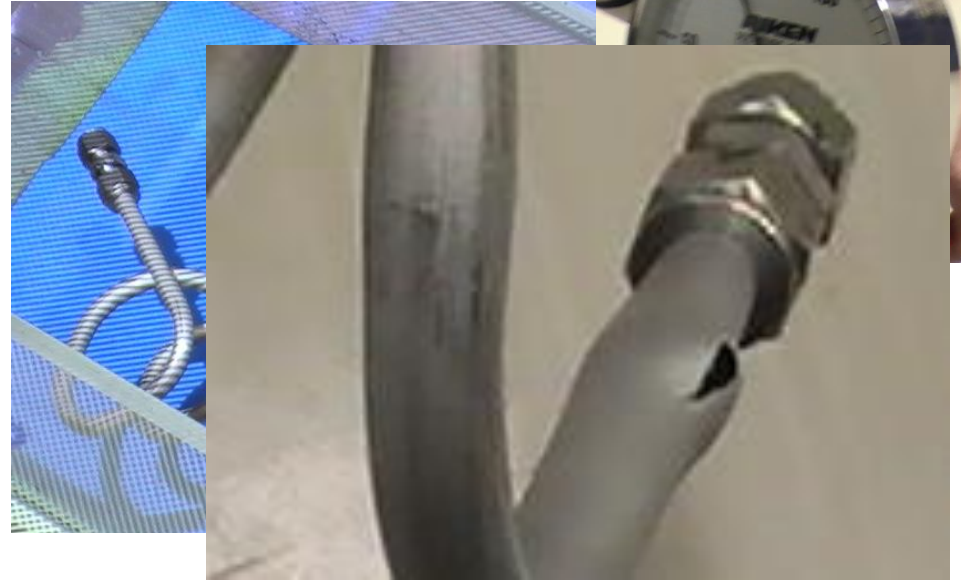
福知山線の事故調査



## 感電実験



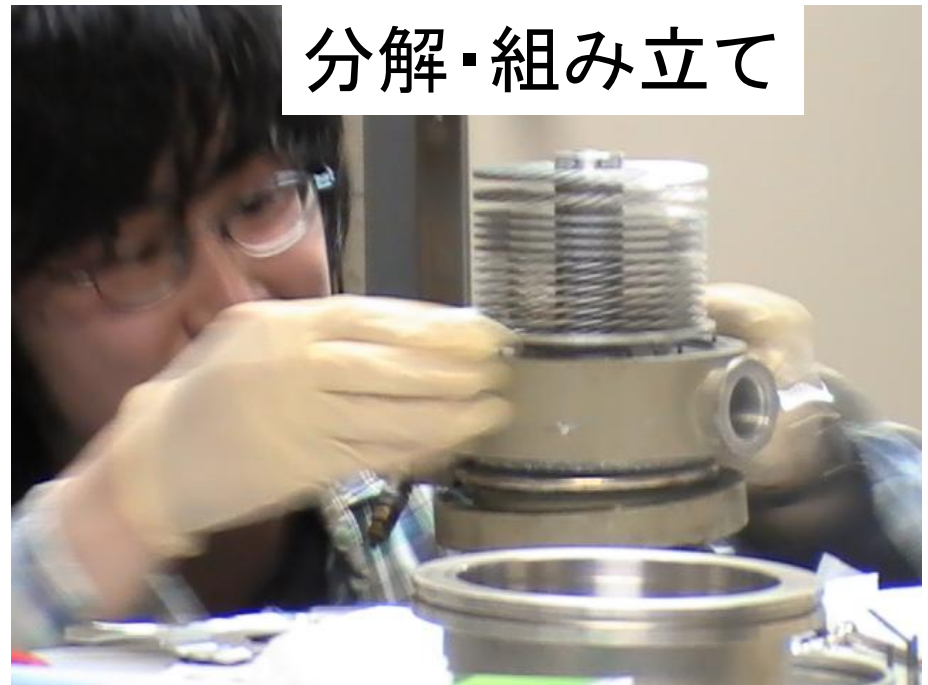
## 過加圧による破壊



## 過電圧破壊



## 分解・組み立て



# 危機・限界体験実験例

ガス・冷媒・流体



液体酸素発火

パワーエレクトロニクス



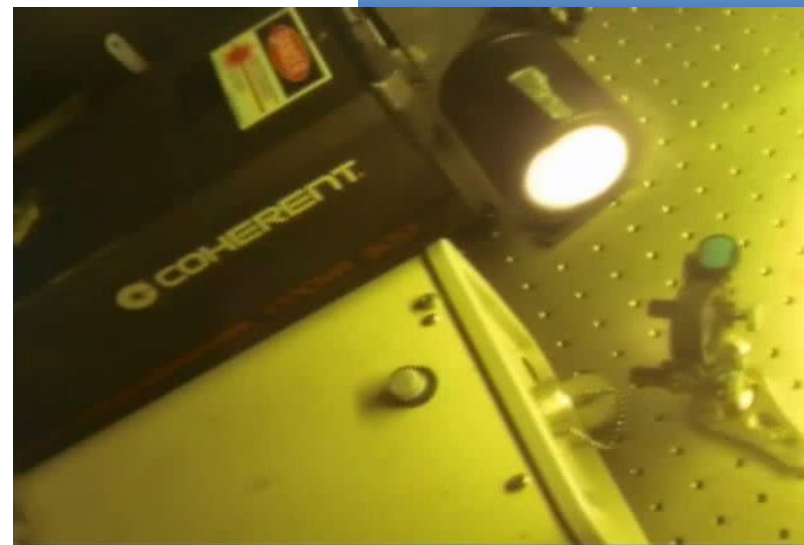
コンデンサ破壊

高出力レーザー

高出力レーザー



Green Laser メンテナンス

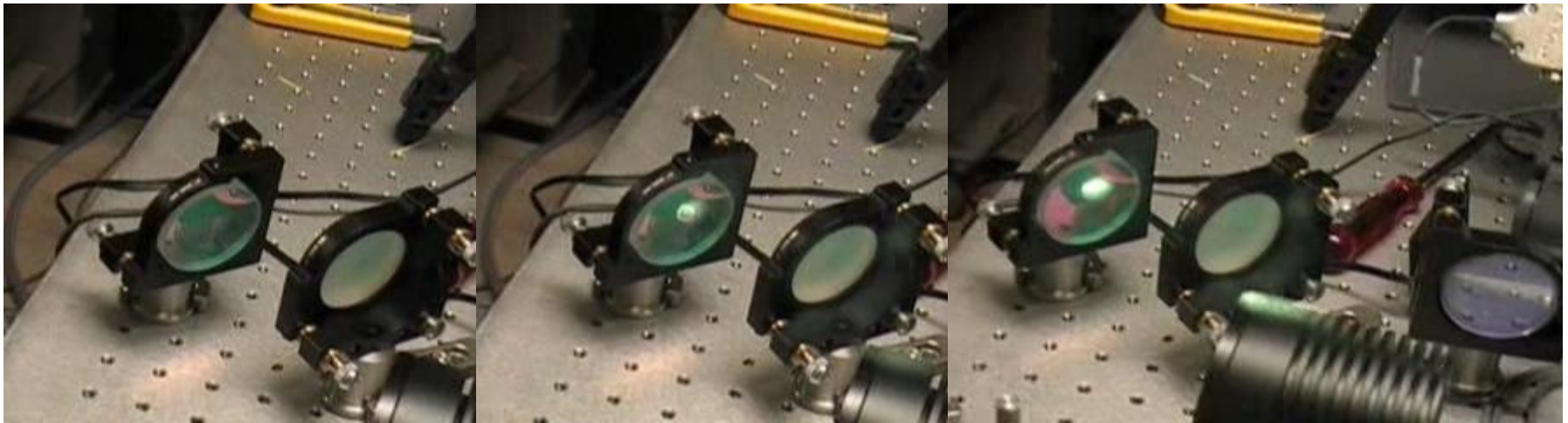


YAG Laser 直視模擬



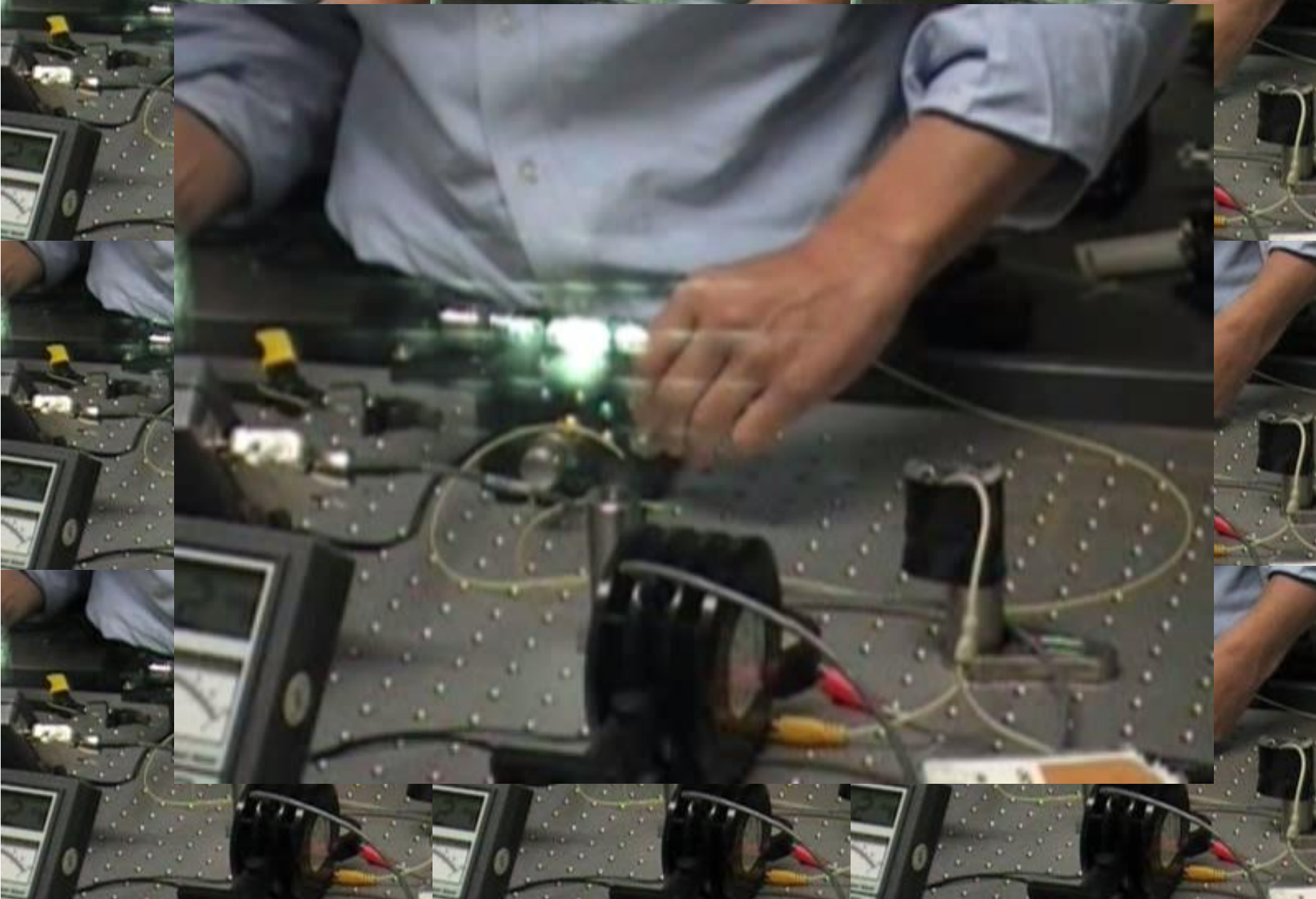


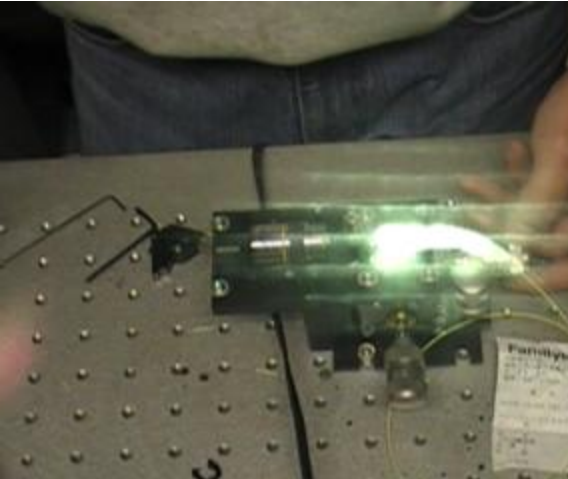
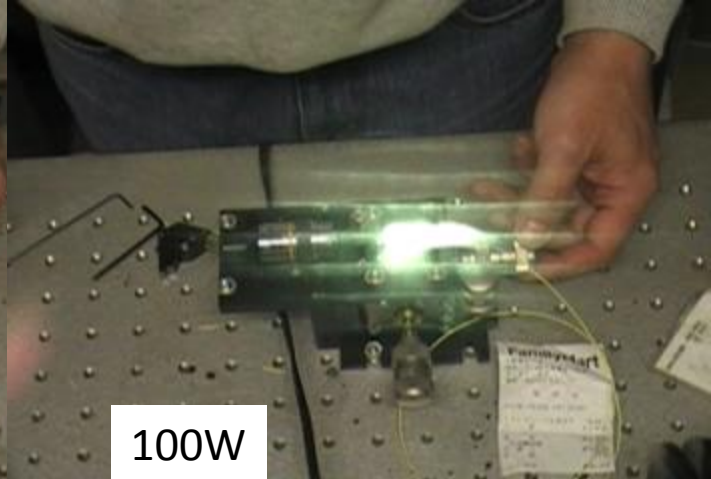
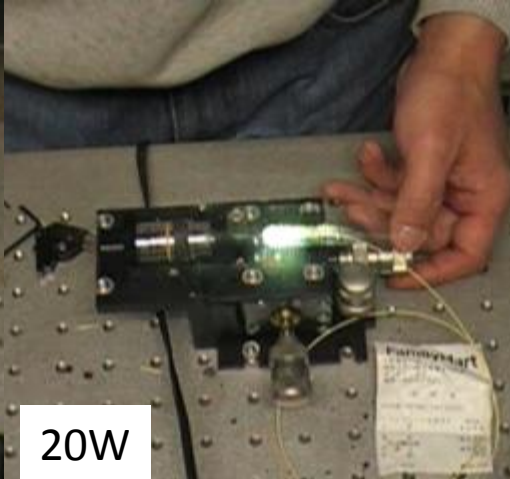
ゴーグル脱落、着脱センサ





# ファイバーヒューズ実験





ファイバーアライメント



# まとめ

**次世代の光科学研究者・技術者育成のために**

- 1. 危機・限界体験を通じた大学院教育プログラムの試行から実施へ。さらに社会へ**
- 2. 安全を保証しての危機体験、限界点に向けて、または超えた部分での観測手法の整備とこれらを通じた中身への教育**
- 3. 光科学を中心として実践力、内部推理力、倫理などへの教育確立へ**