

危機・限界体験実験による 大学院教育

米田仁紀、鈴木 勝^A, 島田 宏^A, 宮本洋子^B

電通大レーザーセンター

^A電通大量子・物質専攻

^B電通大情報通信専攻

レーザー新世代研究センター

21st COE
コヒーレント光科学の展開

最先端の研究

研究ステーション

高い科学技術

魅力ある大学院イニシアティブ
メカノインフォマティクス・カデット教育

メカ工房
電子工房
サイエンス工房

魅力ある大学院イニシアティブ
問題設定型光科学教育プロジェクト

創造性、オリジナリティ

電気通信大学の教育に対する理念

時代を切り拓く創造的活動と
その実践による社会との連携

分野に広がった
専門知識

専門教育講義

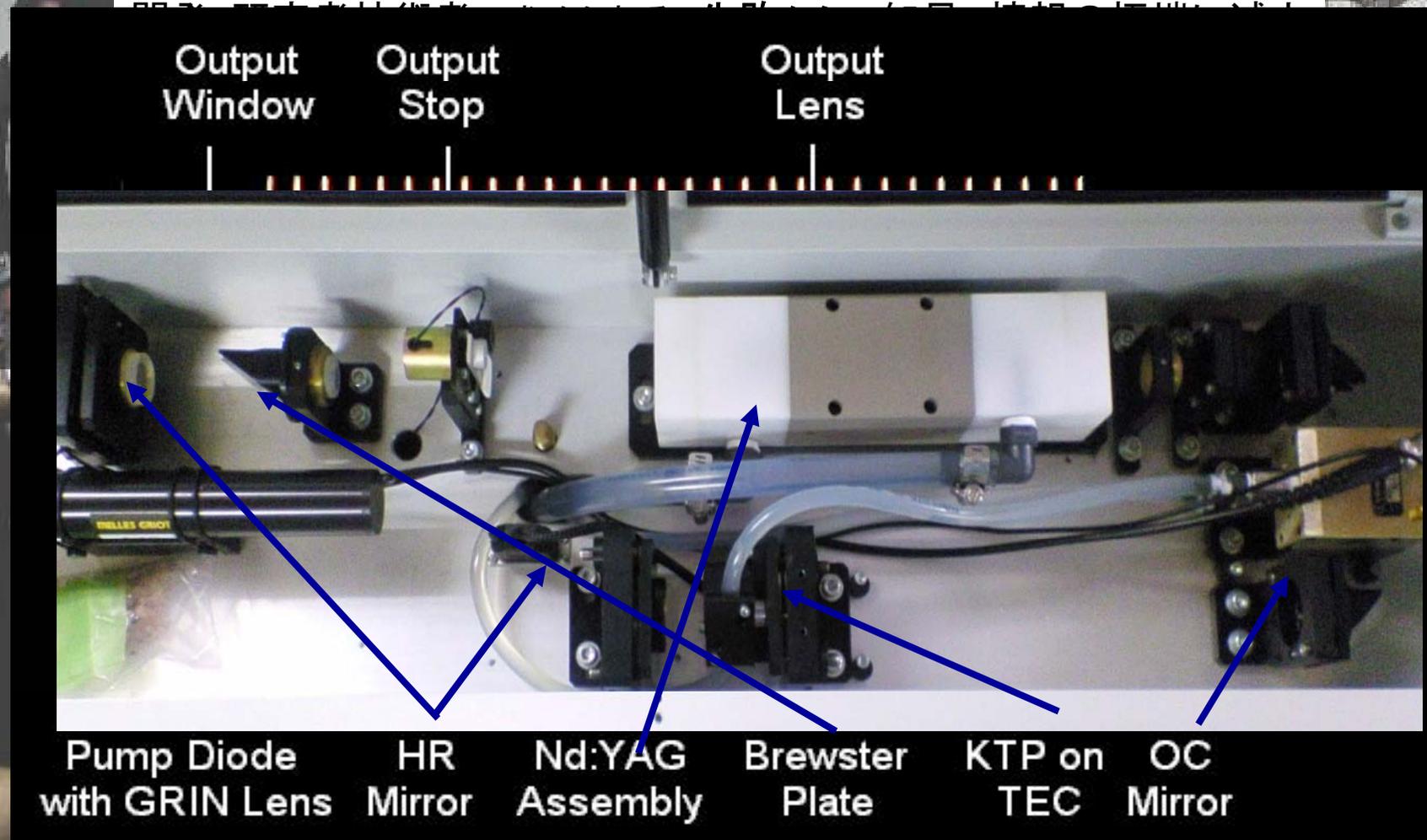
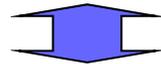
先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム
高度IT人材育成のための
実践的ソフトウェア開発専修プログラム

少人数基礎セミナー

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。

三専攻研究室所属学生調査

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		のこぎり、カッターで手を	0.56
個人		100Vに感電したことがある。	0.54
D.I.	0.43		0.38
ラジ			0.51
自分	0.35		0.38
家庭		機械工作中に危ない（ひ	0.35
電子	0.24	やり）。	0.33
自転			0.31
電子		レーザーを直視したことが	0.16
個人	0.20	がある。	0.16
マシ			0.14
トラ		レーザーを直視したことがあ	0.14
実験		る。	0.16
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		

高度専門技術者

先端科学研究者

事例の
引き上げ

修士論文・博士論文研究

ヒヤリデーデータベース

危機計測
危機モニタ計測技術教育

破壊・損傷機構教育

危機・限界実験作成WG

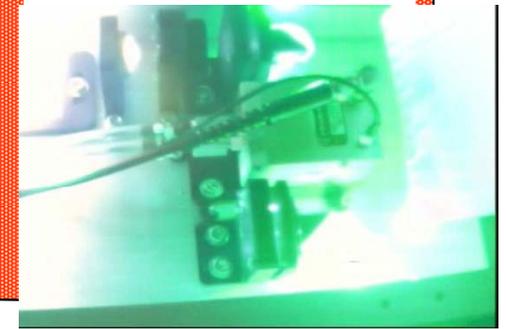
教育実験
プログラム化

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



He デュアのカット!

Genkai_T



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

高出レーザー

高出レーザー

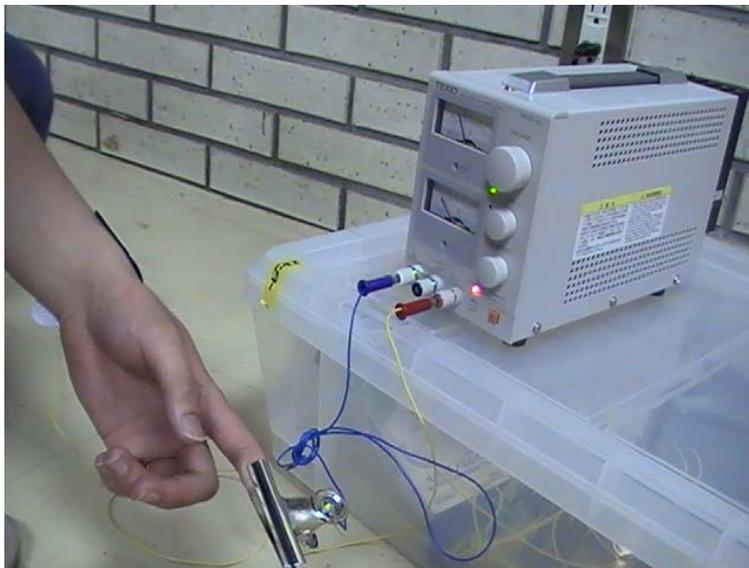


Green Laser メンテナンス



YAG Laser 直視模擬

感電実験



過加圧による破壊



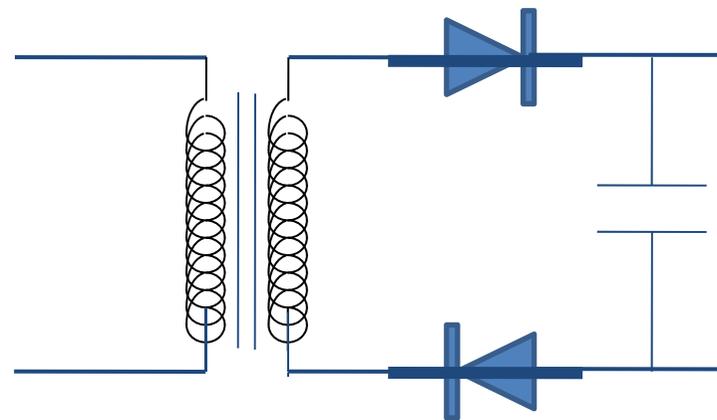
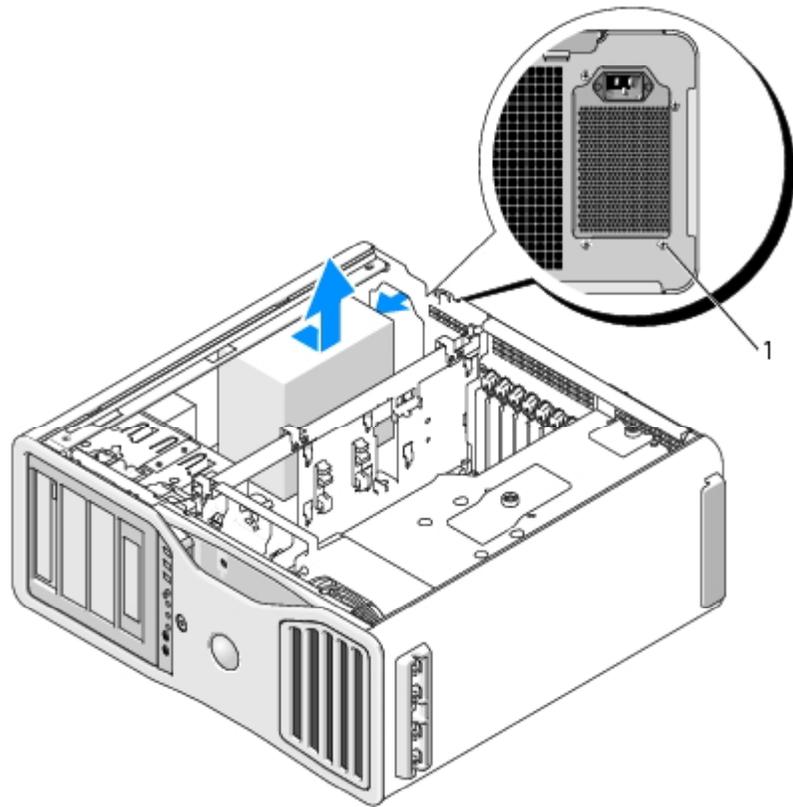
過電圧破壊



分解・組み立て



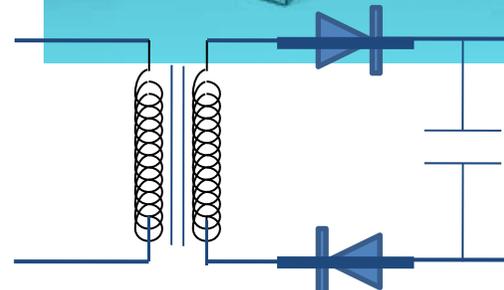
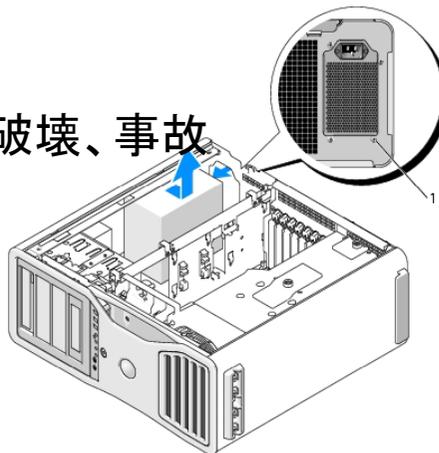
電源 故障 パソコン コンデンサ =>25万件ヒット
よく起きていることを認識



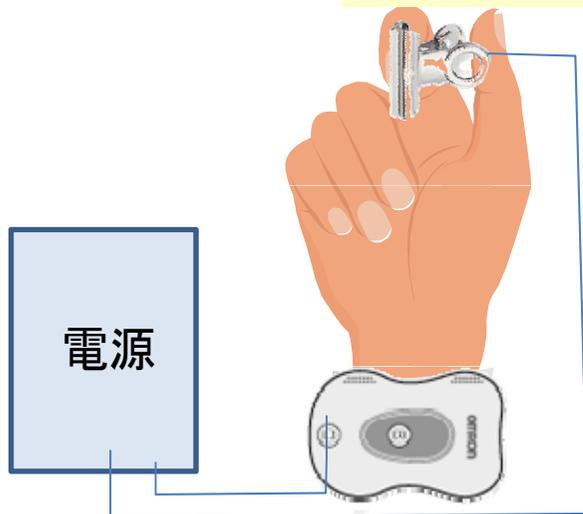
講義実習の流れ

故障、破壊、事故

問題定義



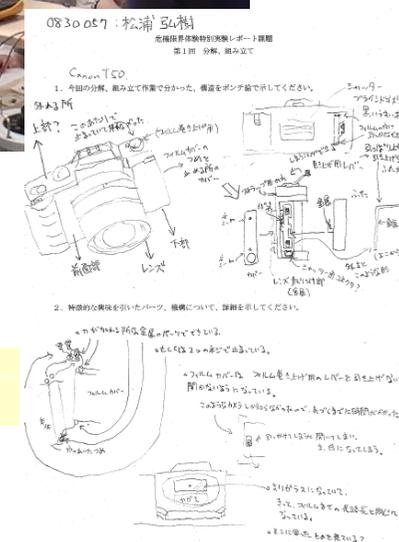
実験アイデアteaching



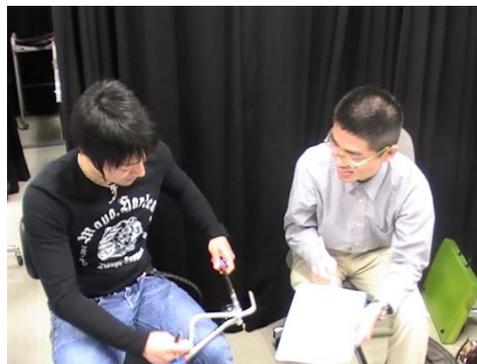
危機・限界実験



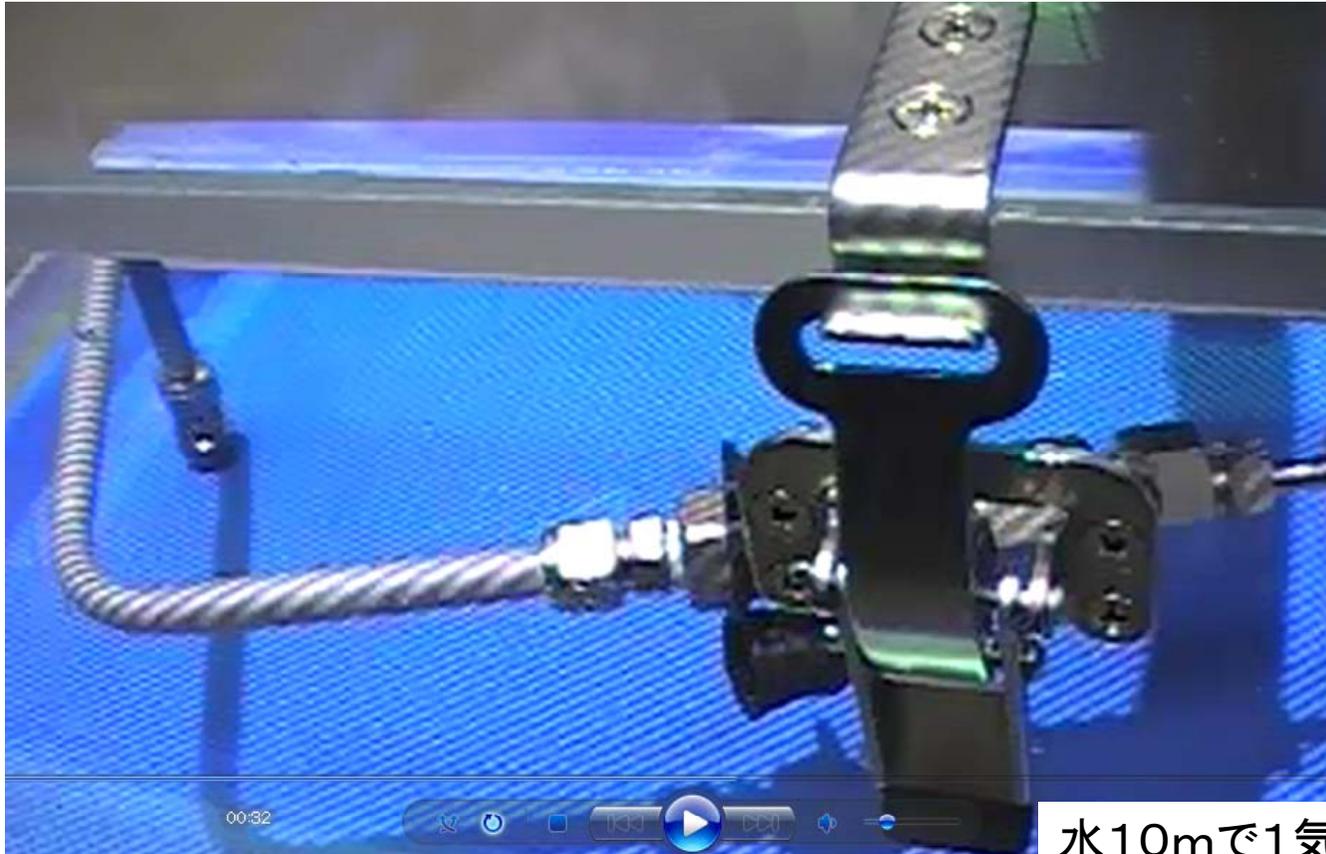
議論・質問



サマリ提出



デモンストレーション II



ステンレスチューブ (~8mm) ? 気圧

ビニールチューブ 25気圧

ナイロンシンフレックスチューブ (6mm) 50気圧

水10mで1気圧

日本海溝

1万メートル => 1000気圧

まとめ

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
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
3. これらを通じた中身への教育
4. 実践力、内部推理力、倫理などへの教育確立へ