

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

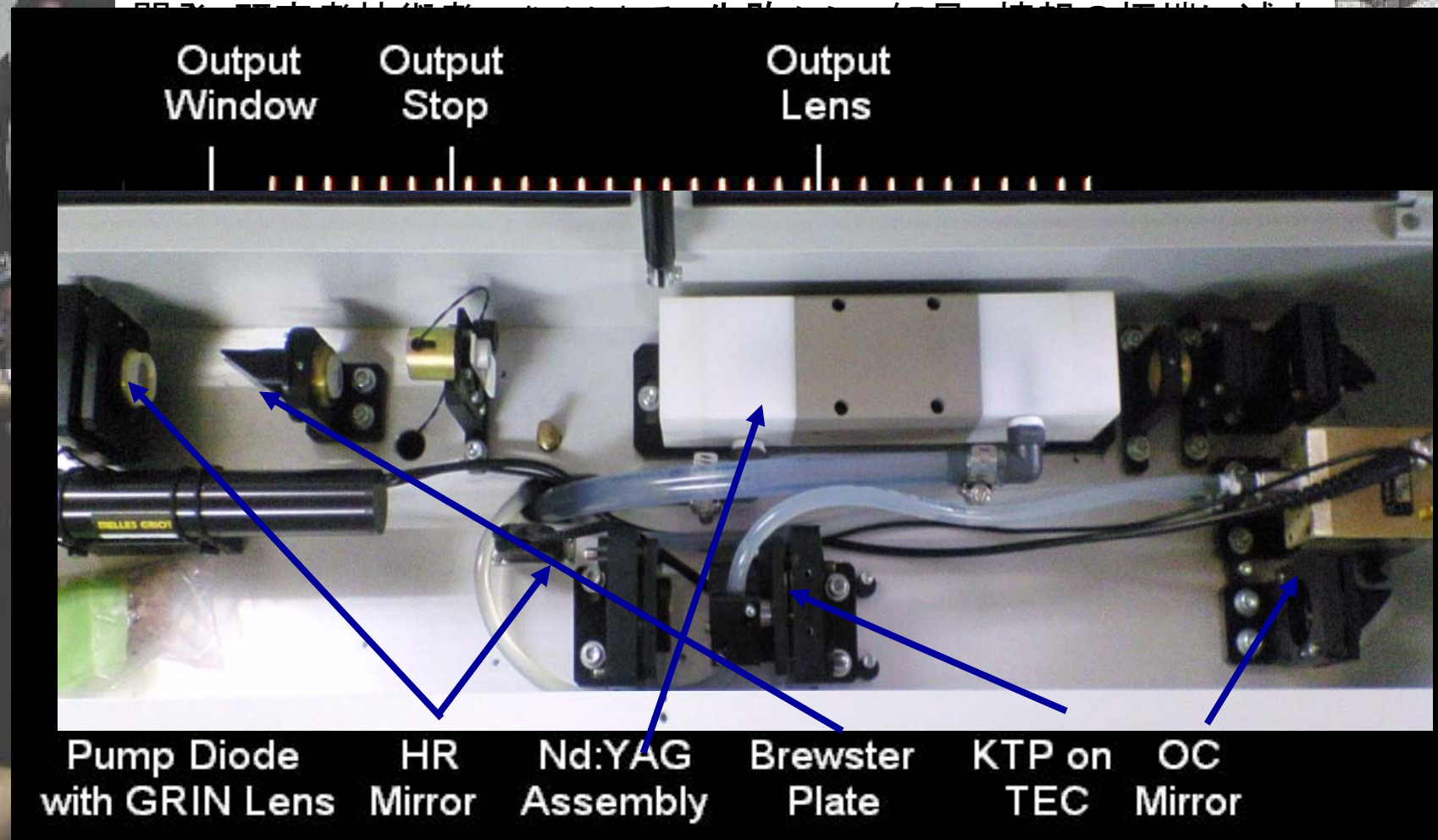
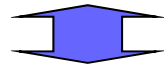
先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム
高度IT人材育成のための
実践的ソフトウェア開発専修プログラム

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 | | | 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 | | |

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

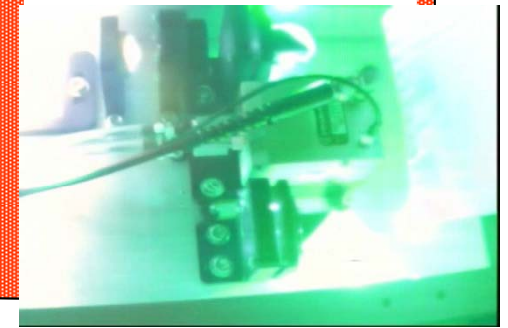
教育実験
プログラム化

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

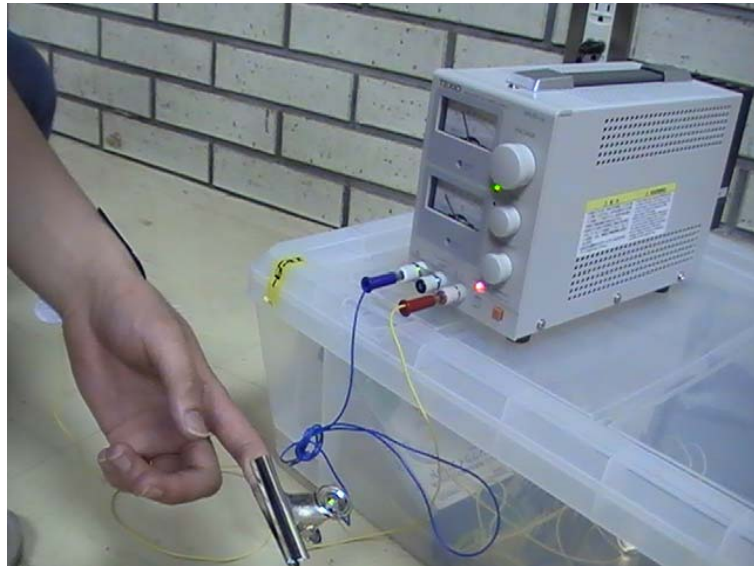


Green Laser メンテナンス



YAG Laser 直視模擬

感電実験



過加圧による破壊



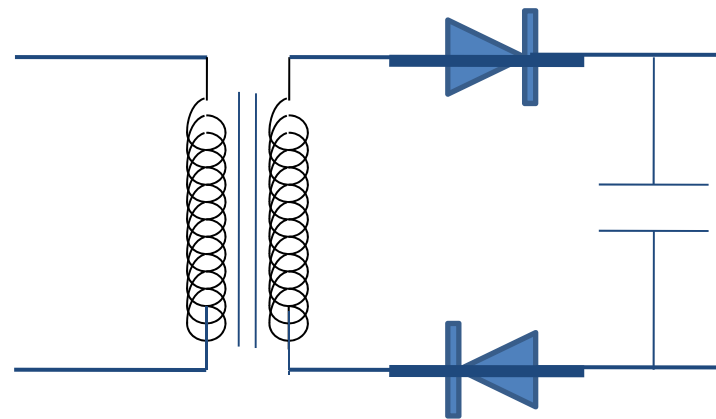
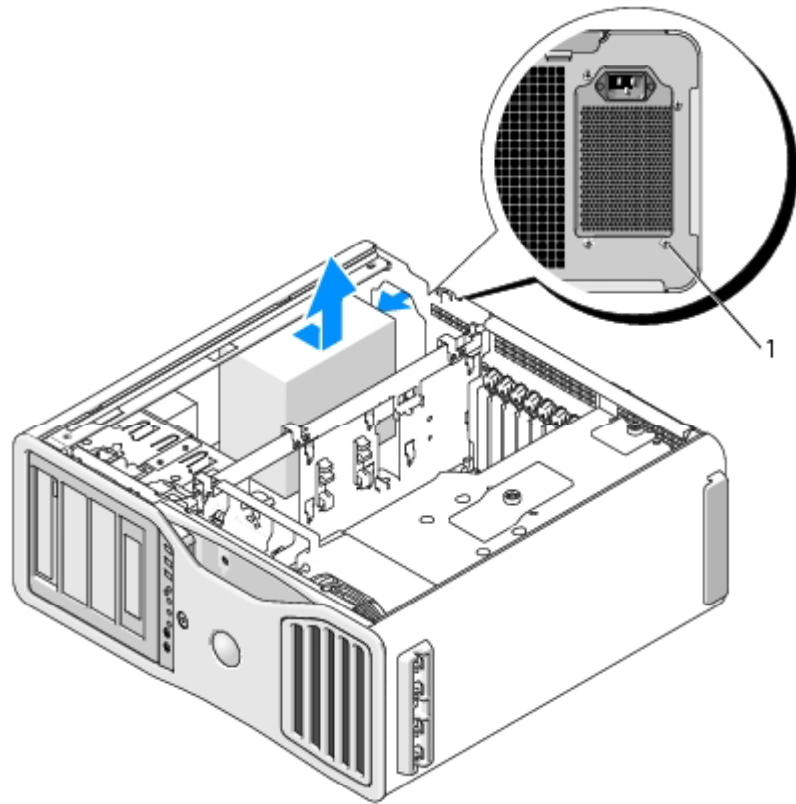
過電圧破壊



分解・組み立て



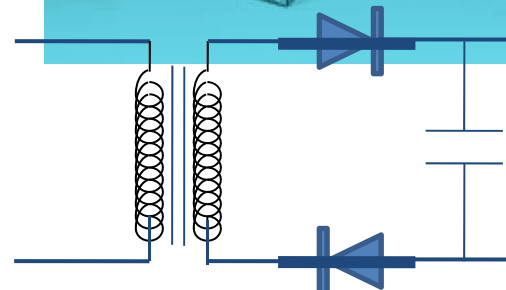
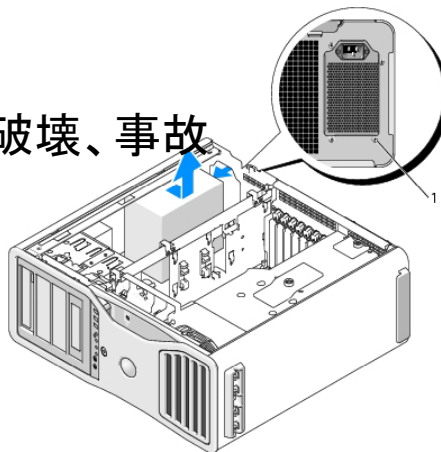
電源 故障 パソコン コンデンサ =>25万件ヒット
よく起きていることを認識



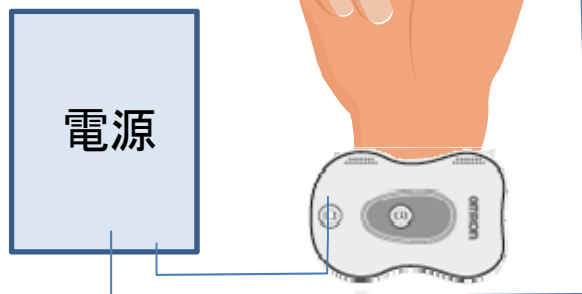
講義実習の流れ

故障、破壊、事故

問題定義



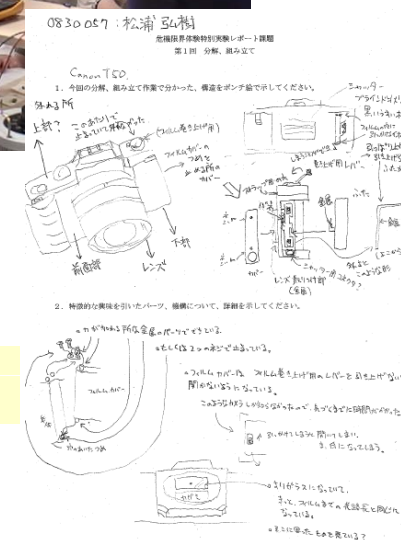
実験アイデアteaching



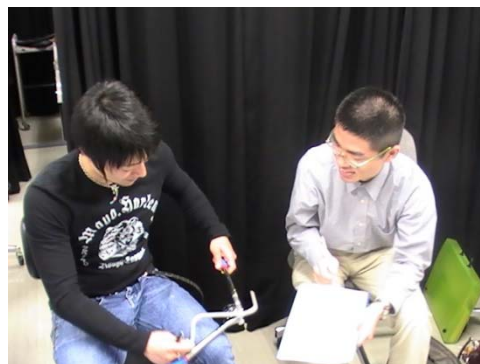
危機・限界実験



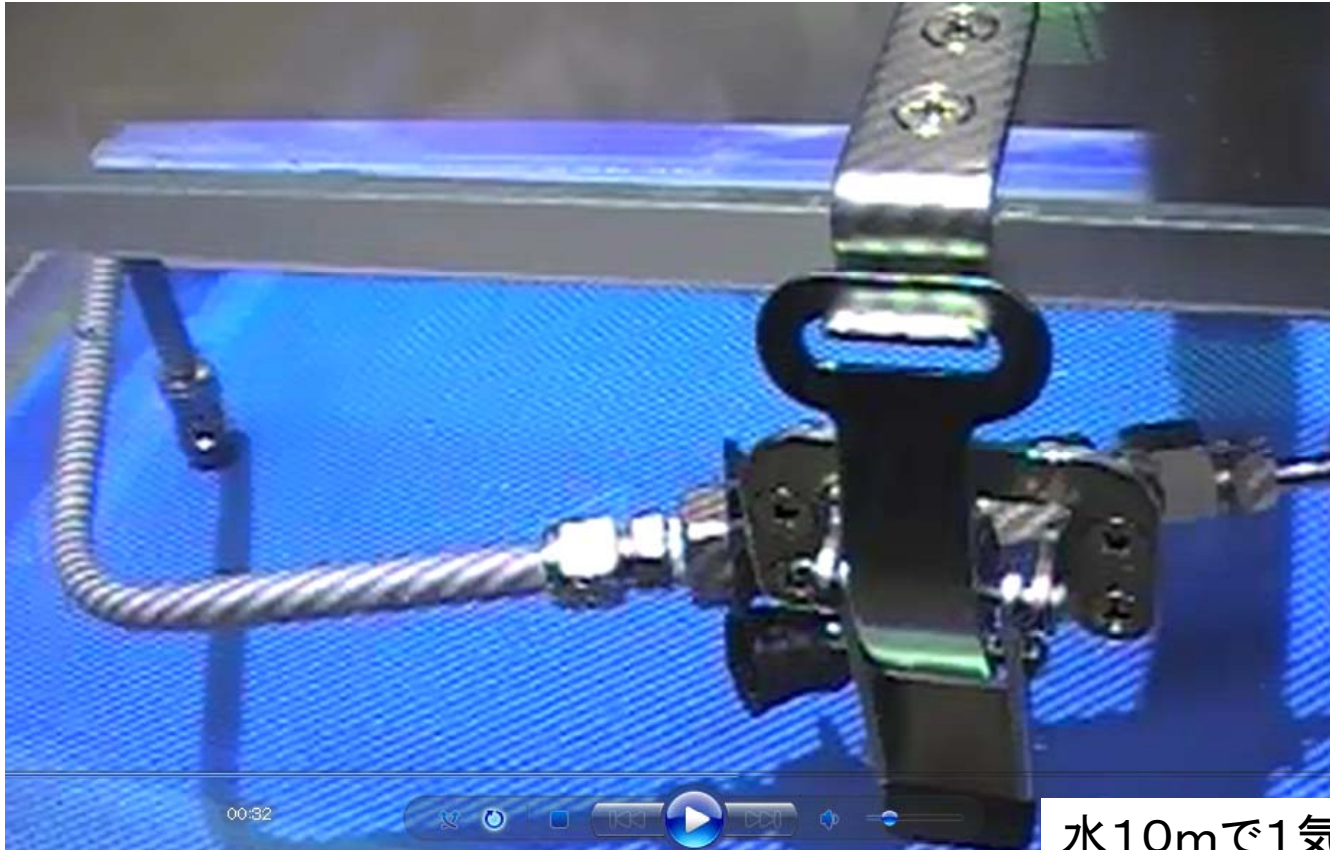
議論・質問



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