

東京大学電気系同窓会

2020年10月17日

電気系学生実験完全オンライン化 ～どう乗り切ったか？～

種村拓夫

東京大学大学院工学系研究科

電気系工学専攻 准教授

(2020年度前期学生実験幹事)

謝辞

本講演の内容は、多くの電気系教員・スタッフのご尽力によるものです。

◆ 前期(夏学期)実験幹事団

- 池田先生(主任), 熊田先生(主幹事), 山崎先生(幹事), 種村(幹事), 千葉先生(主任スタッフ)

◆ 各課題担当教員・スタッフ(課題順)

- 長谷川先生, 川原先生, 小関先生, 夏秋先生, 飯塚先生, 入江先生, 馬場先生, 古関先生, 藤本先生
- 助教の先生方, TAの学生方

◆ 後期(冬学期)実験幹事団

- 中野先生(主任), 飯塚先生(幹事), 加藤先生(主任スタッフ)

お断り

- ◆ 未曾有の事態に対して、混乱の中、夏学期の学生実験を「どう乗り切ったか？」を、ありのままお話しします。
- ◆ 「どう成功したか？」ではありません。上手くいった部分もあれば、反省点も多々あります。
- ◆ 現在進行形で、より良い形を模索しながら、冬学期の実験を進めているところです。未だ何が正解か分からず、「乗り切っている途中」でもあります。

はじまり: 2020年3月

- ◆ 3月6日の教員会議で初めて議題に。
 - 4月から開始する対面実験を、3密を避けながら実施するのは不可能。
 - このときはまだ、「1ヶ月くらいで収まるのでは」という楽観的な見通し。
 - 3月24日までに具体案を何通りか練ることに。
- ◆ 3月24日時点での案
 - 課題の順番を入れ替えて、4月中は、先に情報系の課題(プログラミング演習)を遠隔で行う。
 - 5月の連休明けから、通常対面実験を開始。

2020年4月

- ◆ 情報系の課題(I課題)を遠隔で実施。
- ◆ 各自のPCで問題なく実施できるように、急遽、課題内容を調整。(長谷川先生, 川原先生)
- ◆ 各自のペース(自習)で課題を実施。
- ◆ Slackを導入して、実験班内の相談や教員・TAによる質問対応に活用！

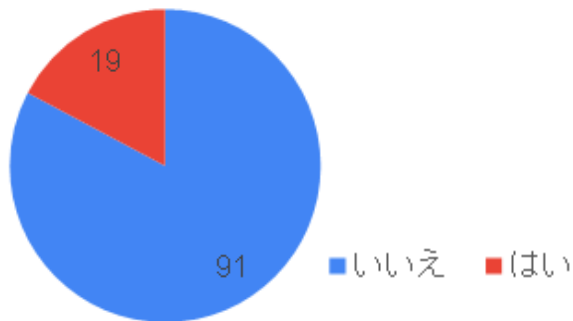
できるはずだった。

2020年4月

◆ 4月末のアンケート結果

- ほとんど一人でこなしている実態が明らかに。
- 周りの学生の進捗が分からない、という不安の声。

TAに実験について
質問しましたか？



実験班(コンタクトグループ)の
メンバーと相談しているか？



2020年5月～

- ◆ 全ての課題を「完全オンライン」に切り替え。
 - 電気回路、アナログ回路 (P1, P3, A2課題)
 - LTSpiceによる計算
 - デジタル回路 (A3課題)
 - Verilog HDLによる回路シミュレーション
 - 電気機器・制御 (E2課題)
 - Excelデータを用いた誘導電動機の数値実験
 - Matlabによる直流モータ制御・モーションコントロール

- ◆ 準備が早くできそうな課題から先に実施。

2020年5月～

◆ 時間との闘い・・・

P, A, E 各課題の補足資料（今年度限定）

準備ができ次第、リンクをアップします。

- P1/P3/A2課題
 - [LTspiceの使い方](#)
 - [P1課題内容 5/21修正（4頁目赤字部分）](#)
 - [P3課題内容 5/25更新](#)
 - [A2課題内容 5/25掲載](#)
- E2課題
 - [E2a課題内容 6/5掲載](#)
 - [E2b課題内容 6/15掲載](#)
- A3課題
 - [A3課題内容 6/30訂正しました](#)
 - [Verilog HDL資料 6/24掲載](#)
 - [配布ファイル一式（解凍パスワードも同じです） 6/30訂正しました](#)

学生実験ホームページ →

2020年5月～

- ◆ 4月の反省から、Zoomのブレイクアウトセッションを導入して、実験班で相談しながら実験させることに。
 - 例年のリアル実験をなるべくそのまま模倣。
 - 32部屋×(4~5人)に分割。
 - 13:30に千葉先生が全部屋を回りながら出欠確認。



- ◆ 班によっては、和気あいあいと盛り上がるところも。
- ◆ 一方で、「お通夜状態」の班も。。。
 - TA: teaching assistant → talking assistant

どんどん課題も凝ったものに...

- ◆ E2a(電気機器): 動画による模擬実験 (馬場先生, 鈴木先生, 高田先生)

誘導電動機回転の様子



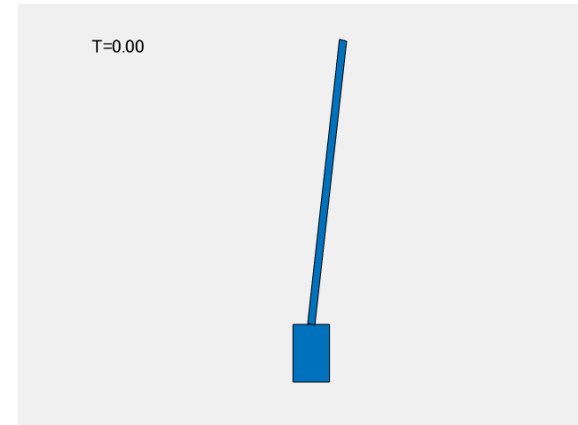
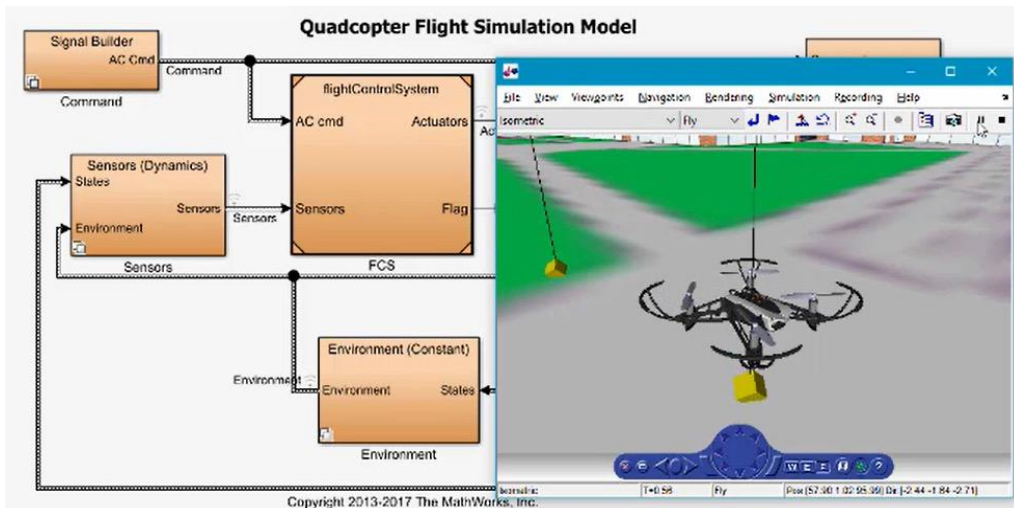
拘束試験の様子



どんどん課題も凝ったものに...

◆ E2b(制御): 5つのテーマから興味のあるものを選択。
最後に発表会。(古関先生, 藤本先生, 大西先生)

- 電気自動車の制御
- ドローンの制御
- ワイヤレス電力伝送の制御
- 倒立振子の制御
- 2慣性系の制御



出典: MathWorks Japan 資料 (MALTB®およびSimulink®はMathWorksの登録商標です)

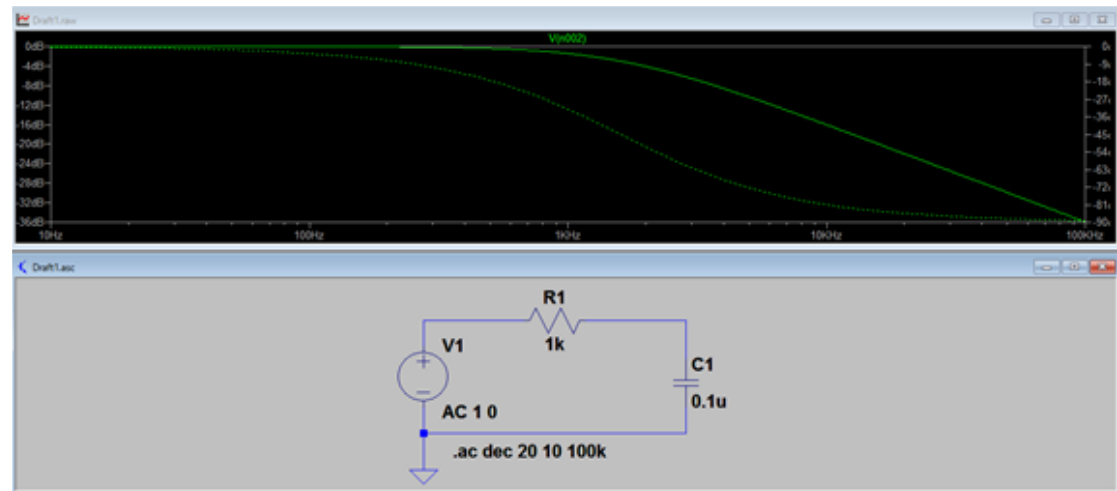
発表会後はオンライン懇親会も♪

誤算

◆ 教員側の心理

- 「オンライン課題だと短時間で終わってしまう？」
 - 例年、2~3時間かけて発振器とオシロを使って測定する周波数特性が、LTSpiceなら10分で得られる。
- ➔ 「このままではラク過ぎる。課題を増やさないと。。」

P1課題：
回路を描いてクリックするだけ➔



誤算

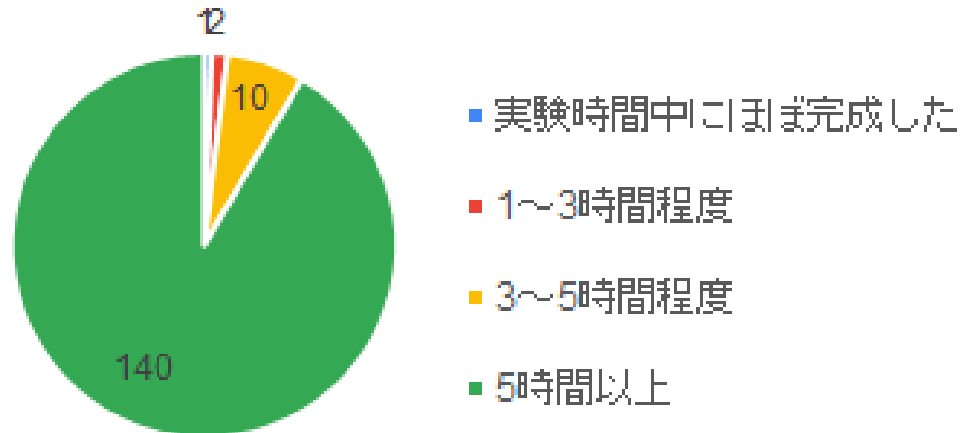
◆ 学生の実態：想像以上に課題で苦戦

- 班によっては、「相談しながら進める」が機能しなかった。
 - ◆ 「リアルで会ったことのない人と、オンラインで連携は厳しい」

→ オンラインの限界を痛感。

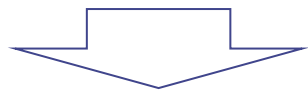
【8月の学生アンケート結果】

1つの課題のレポート完成にかかった時間は？



オンライン実験の限界

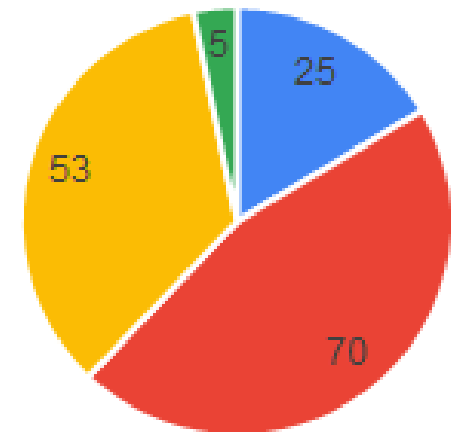
- ◆ 半数以上が一部対面実験を希望。



- ◆ 後期実験(冬学期)では、可能な限りハイブリッド課題を準備(中野先生, 飯塚先生)
 - 一度に来学する人数を制限しながら、実験を実施。
 - 希望しない者は、前期同様、完全オンライン課題を実施。

【8月の学生アンケート結果】

安全対策をした上で大学で実施できるようになった場合、対面実験を希望しますか？



- オンライン課題のみが良い
- 基本はオンライン課題で良いが、少しは大学で実施したい
- なるべく多くの課題を大学で実施したい
- その他

今回気づいたこと

◆ 良かったこと

- レポート提出のオンライン化
 - ◆ 20年以上の伝統が、今年初めて変わりました！
 - テキスト・補足資料の完全電子化・共有化
 - 一部の課題は、オンラインでも(実は)問題なかった？
 - ◆ リアル実験にこだわり過ぎていた面もある？
- 来年度も継続したい。

◆ 乗り越えられなかったこと

- リアルな実験ならではの面白さ、ワクワク感。(ハンダ付けなど)
 - リアルな人と人とのつながり、助け合い。
- 何が大切か、考え直すきっかけに。