



Tokyo Tech

インターネットクラウドサービスの導入と ICT機器による授業改善

旧：東京工業大学 工学部 電気電子工学科

現：東京工業大学 工学院 電気電子系

千葉明（教授）、杉元紘也（助教）、安岡康一（教授）、
竹内希（講師）、水本哲弥（教授）、中川茂樹（教授）、
高村陽太（助教）、廣川二郎（教授）

教育改善の3つのキーワード

eラーニング

クイズ、試験、アンケートと採点、集計などができるクラウドサービス Handbookを導入して活用。



Handbook

ICT機器の活用

大学生の5割がスマートフォン、3割がPC、2割がタブレットなど持参。これらの各種デバイスでクラウドサービスにアクセス。

アクティブラーニング

簡単なテスト、宿題などで一番の学生さんが登壇、解説。
優秀な学生さんに出題、授業講義の一部を依頼。
反転授業を実施。

1. 宿題、テストを学生のスマートデバイスに配信、クラウドサービスによる自動採点。

さらに、一番早い正解者に「次回授業での解説」を依頼。

当てると素早く
教壇に

前向きでわかり
やすい解説

正解者を当ててい
るので誤解答の心
配なし

参加意識の向上

授業で学生が解説する様子

問1 図1は誘導機の一次側換算L形簡易等価回路である(教科書p177)。同期ワット(一次側から二次側に伝達される電力)を P_g 、二次銅損を P_{c2} 、機械出力を P_0 とする。このとき、すべりを s とすると $P_g: P_{c2}: P_0=[1]$ という関係が成立する。したがって $s=0.03$ 、 $P_0=22\text{ kW}$ であるとき、二次銅損 $P_{c2}=[2]\text{ kW}$ である。

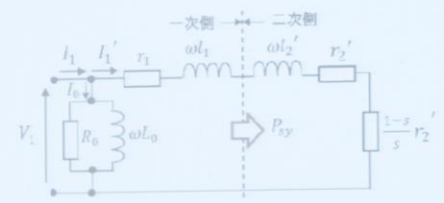


図1 誘導機の一次側換算L形簡易等価回路

	[1]	[2]
①	$I: s: (1-s)$	0.68
②	$I: s: (1-s)$	0.66
③	$I: (1-s): s$	21
④	$I: (1-s): s$	0.23
⑤	$I: s: (s-1)$	21
⑥	$I: s: (s-1)$	711

解説...

すべり s で回転するとき、1次側と2次側の周波数を同一と考えるためには二次抵抗を $\frac{r_2'}{s}$ とすればよい。

二次周波数は低周波なので回転子鉄損は二次銅損のみ考える。

(機械出力)=(同期ワット)-(二次銅損)

$$r_2' \left(\frac{1-s}{s} \right) I_1'^2 = \frac{r_2'}{s} I_1'^2 - r_2' I_1'^2$$

正解は①

枚白筆メモ、計算機
範囲(註) テキスト 6章~9章
相誘導機 (P195) 永久

2. 宿題ごとにアンケートで「難易度」や、「役立ち度」を確認、また「質問」や「コメント」を記入。

学生の質問等にこまめに回答し、教員との距離を縮める。

集計の手間がかからずすぐに結果が見れる

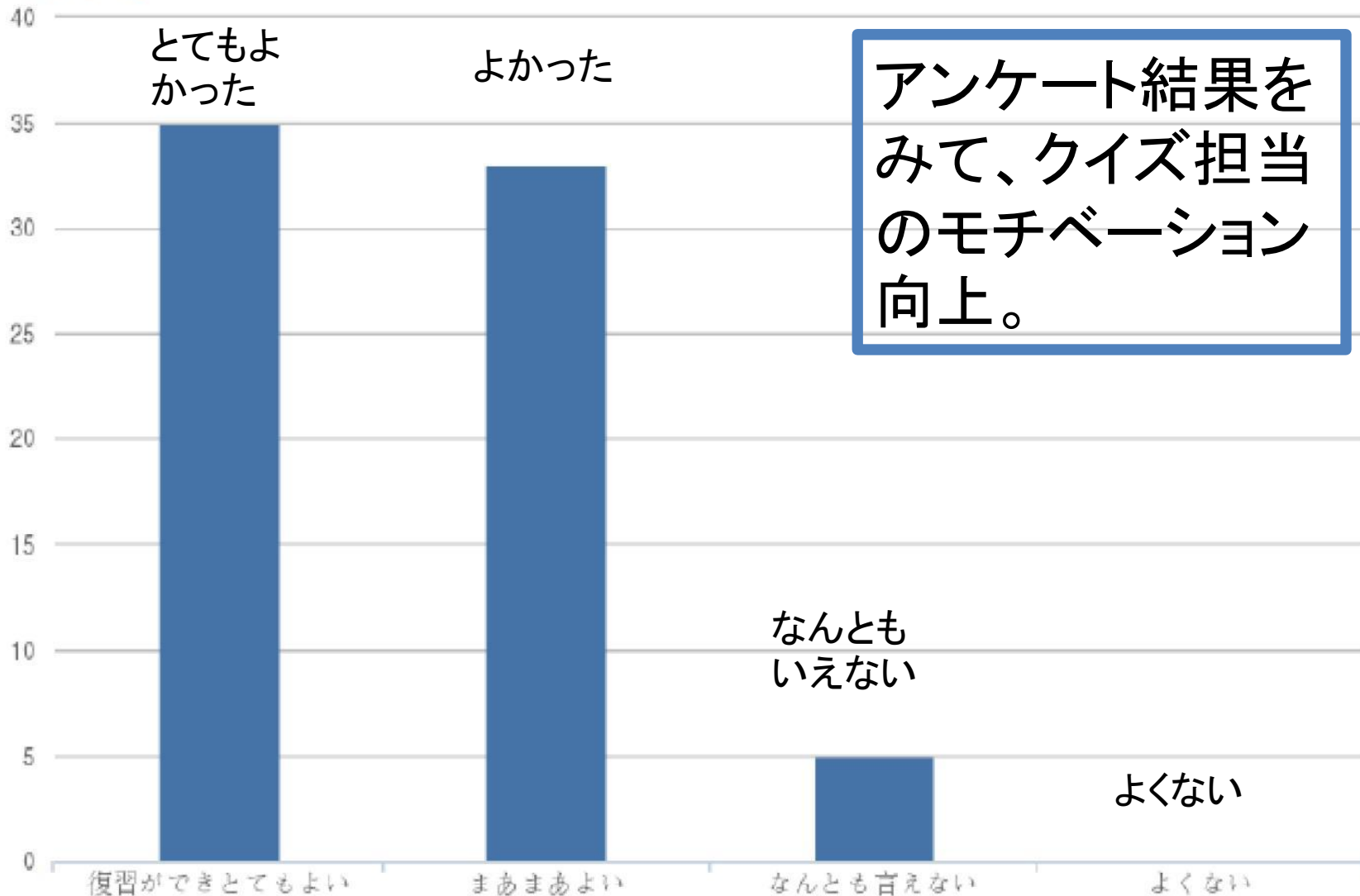
次回の授業に意見を反映

質問に解答し、参加意識を高める

教員と学生の一体感を創出

自動集計の例：クイズはどうか

質問 3: この授業では前回授業の復習として、授業冒頭にクイズを行っています。それについてどう思いますか。



学生の意見とスタッフの回答 距離を縮める

質問7：質問や意見、要望があれば入力してください。

質問・意見・要望	回答
モーターなどの回覧はとてもいいと思うのでこれからも続けて欲しい	私は卒研、修論まではパワーエレクトロニクスを研究していましたが、博士課程ではモータの研究をしました。その後、いろいろモータを集めたり、試作しています。第12回授業では昨年製作した新作に触ってもらえると思います。千葉
モーターを直接見ることでイメージがしやすくなり、非常に良かったです。	ありがとうございます。上の回答も見てください。 千葉
いつも丁寧な授業や動画などありがとうございます。	動画は昨年ポスドクの k 博士に作ってもらいました。さすが博士ともなるといい動画作ってくれます。私も感心しています。昨年も評価が高かったです。 千葉
難しい	電気機器学難しいと思います。私は教科書読めばいいかなと思っていましたが、図などを理解するのが容易でなく、授業に出て何が書いているのかわかったと言うことがあります。どこが難しいのか具体的に記載すると、TAの大

学生の意見とスタッフの回答 距離を縮める

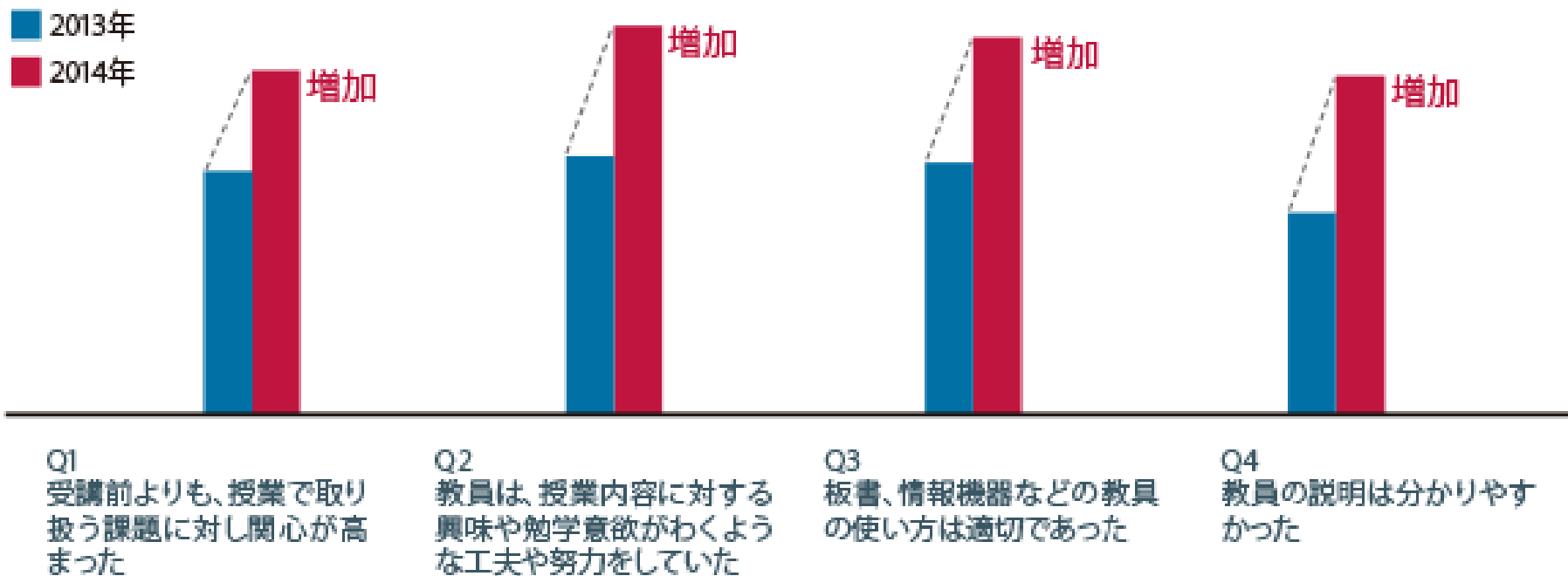
15回という講義回数がとても短く感じました。私の場合、制御工学からアクティブラーニングが始まりました。やはり、能動的な学習はとても大事だと感じました。電気電子工学科に入ることができて、本当によかったです。ありがとうございました。	うれしい意見、ありがとうございます。 アクティブラーニングにより、皆さんの積極性がどんどん増してくれることを期待しています。大学とは受動的ではなく能動的に学習する場であると思います。今後大学院、就職と進む上で非常に大切になってくると思いますので、これからは是非がんばってください。
今回初めてアクティブなラーニングをしました。	今後、他の授業でもますます積極的に学んでいただくきっかけになればよいと思います。
いつもありがとうございます！	こちらこそ、いつも真面目に取り組んでもらえてうれしいです。
ありがとうございました！	最後の授業と思うと寂しいですね。

効果測定結果例

導入前と比較して、理解度、わかりやすさ
など全11項目、すべての授業アンケート結果が上昇

学生の満足度などに関する調査(YESと回答した学生の数)

※東京工業大学の調査より一部抜粋



各講義でのクラウドサービスの活用展開

- 「解析学」出題、講評で活用、合格圏内の学生の比率が向上。
 - 「高電圧工学」記述式の回答が必要な問題を出題。誤回答が多い問題をログから抽出し、講義で解説。質問をアンケートで収集。
 - 「フーリエ変換およびラプラス変換」 音声とパワーポを配信し、反転授業を行い、予習確認試験に活用。
 - 「量子力学」 数式導出問題が多く、数式の対応を工夫。
 - 「電磁気学」 従来の演習問題を試験として配信。電車の中などの空き時間にも回答可能。
 - 「制御工学」 昼休み後の授業で眠ってしまう学生を起こすためのチェックポイント試験を実施。
-
- 2016年4月 新たに3名の教員が授業に採用。
 - 昨年度後期からは大学院生TAを採用してアシスト実施。
 - 授業毎に学生の意見を集約し、授業を工夫。

まとめ

- 最近の教育のキーワード：**eラーニング、ICT機器の活用、アクティブラーニング**を融合し、お互いに効果を発揮する授業での活用方法を提案。アクティブラーニングへの展開が新しい。
- アクティブラーニングは一般には50名以下の教室。100名近い、大講義室ではICT機器の活用、eラーニングが有効。



Tokyo Tech

ご清聴ありがとうございました

