

「ICTを使った反転授業がもたらす学修活動の変化と教育効果」

金沢工業大学
西

数理基礎教育課程
誠

数理基礎教育課程の教育目標

数学を学びながら専門の基礎について意識することのできる教材を作成し、実際に授業で実践する

専門の中で数学がどのように活用されているのかを意識する

数学の学習に対する意識付けと理解の深化

数理基礎教育科目の代表科目

工学のための数理工

「自ら考え行動する技術者」に必要な基礎学力の向上と専門分野へのスムーズな接続を図るため、専門分野において求められる数理基礎と各専門への応用を学び、それらの知識を取り込む力、思考・推論・創造する力を身につける。

学生ネットワークと学習環境の確保

学生全員が1台のパソコンを所有

学生全員がG-mailを所有

自宅から学内ネットワークにアクセス可能

学内のあらゆる場所からアクセス可能

学内に24時間自習室等の学習場所を確保

反転授業における準備（e-シラバスの活用）

e-シラバスの機能

授業情報の提供（シラバスの情報）

各種授業教材の配信

レポートの配信と提出

アンケートの実施

ポートフォリオとの連携

小テストの実施

メディアサイトによる映像教材の配信

授業支援のためのICT環境 (e-シラバス)

学生の個別の時間割に対応して作られたもの
 授業の時間に応じて、「資料配布」「レポート課題提示や提出」「アンケート」などさまざまなデジタルコンテンツ教材を提供可能

学生画面表示				
第23回 12月14日	確認テストの実施 レポート課題の取り組み 【アンケート】：予習における理解度の確認 【未提出】	演習シートを回収します 確認テストを実施します レポート課題その1（重心の算出）を実施します。	立体、回転体の重心について予習をし、課題に取り組んでください。 【メディアサイト】：p130立体の重心について 【メディアサイト】：p130問5.13 【メディアサイト】：p131例5.7 【メディアサイト】：p130問5.14 【メディアサイト】：p126力のモーメントの説明 【メディアサイト】：p127例5.5、問5.8 【メディアサイト】：p134回転運動と慣性モーメント 【メディアサイト】：p134慣性モーメントについて 【メディアサイト】：p135慣性モーメントの算出と例5.9 【メディアサイト】：p135問5.16(1) 【メディアサイト】：p135問5.16(2) 【メディアサイト】：p135問5.16(3)	
第24回 12月18日	○力のモーメントについて理解し、図形や立体の重心の位置について学ぶ。	○講義、例題の解説 ＊演習	・自学：面積・体積の積分計算 ・予習：教科書の力のモーメントと重心の位置の項 ・復習：授業内容	30 30 60
	確認テストの実施	確認テストを実施します 演習シートを集めます	慣性モーメントの解説です 必要に応じて視聴してください 【メディアサイト】：p136例5.10平行軸の定理 【メディアサイト】：p136問5.17	

反転授業のための授業準備 ビデオの製作

授業関連ビデオの製作

「工学のための数理工」「環境・建築のための数理工」
「線形代数」「技術者のための統計」等

「講義内容」「例題・問の解説」
「演習問題の解説」
「関連する計算問題の解説」

令和元年度現在
約2000コンテンツ
(10~20分)

反転授業として活用

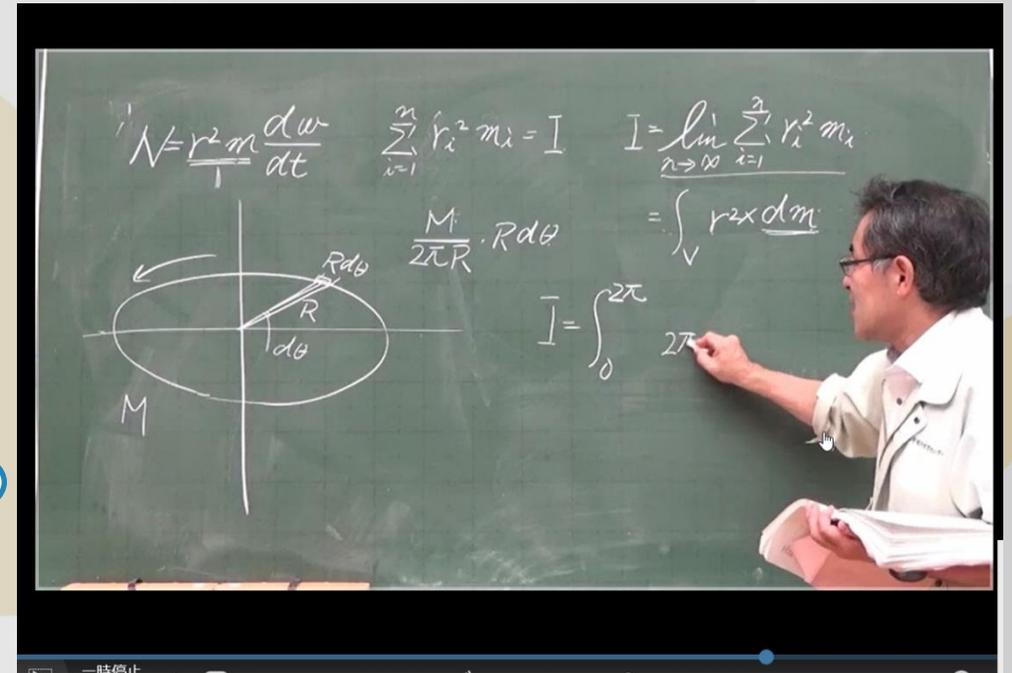
課外学習支援として活用

授業教材としてのビデオ配信

反転授業用教材ビデオ



授業前の事前学習



担当教員全員 of 了解を得て、全クラス授業で配信

授業支援のためのさまざまな活用

授業の副教材

計算力向上講座

反転授業における授業工夫

確認テストの実施（予習の実施状況の確認）

重要なポイントの解説

（概念説明、間違いやすいポイント、応用へ向けた学習，予習に向けたポイントの解説）

数学の活用事例の実施

（発展的課題、理学、工学への応用課題、概念理解の課題）

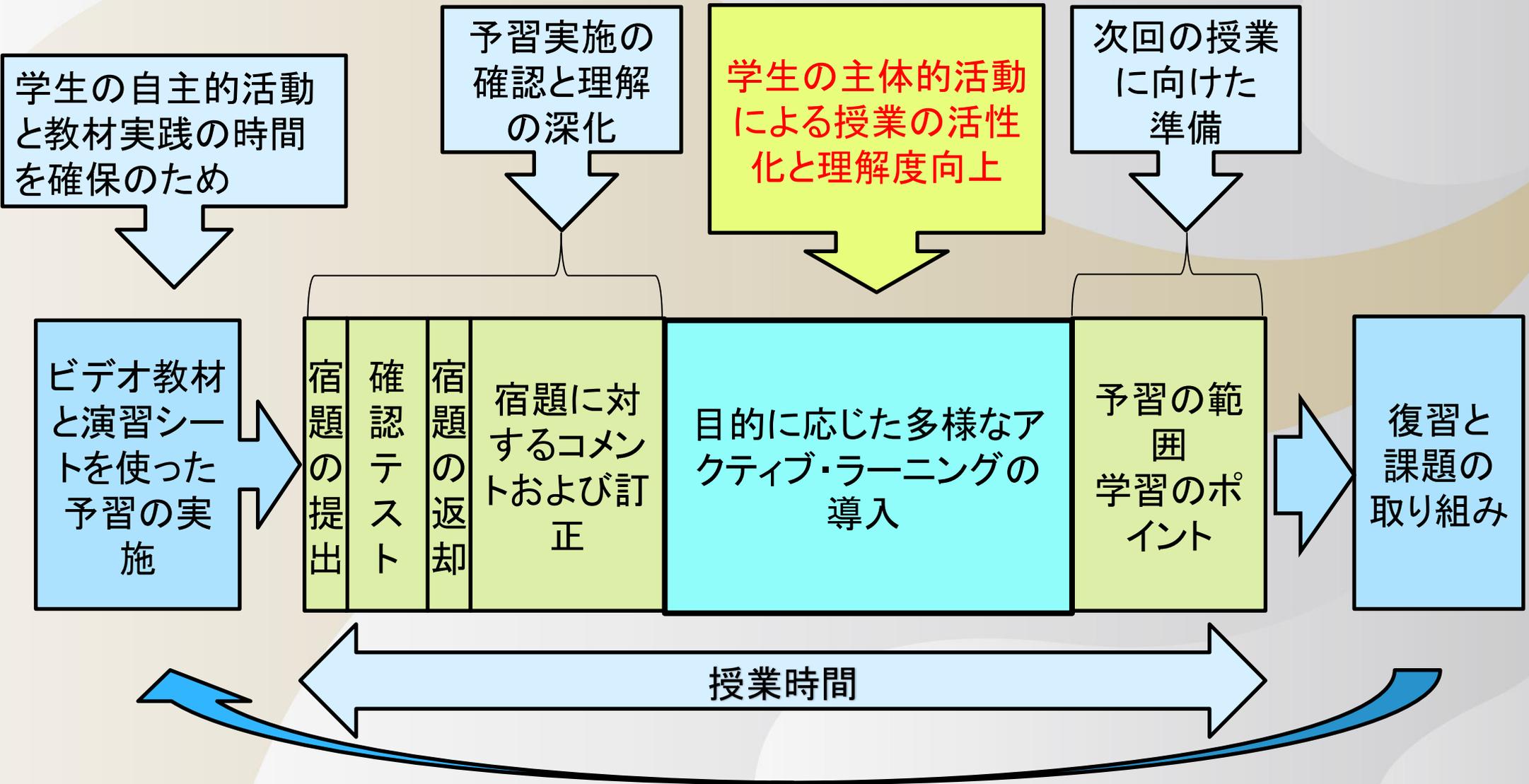
演習や確認テストの見直し（教え合いの促進）

アクティブラーニングによる理解の深化

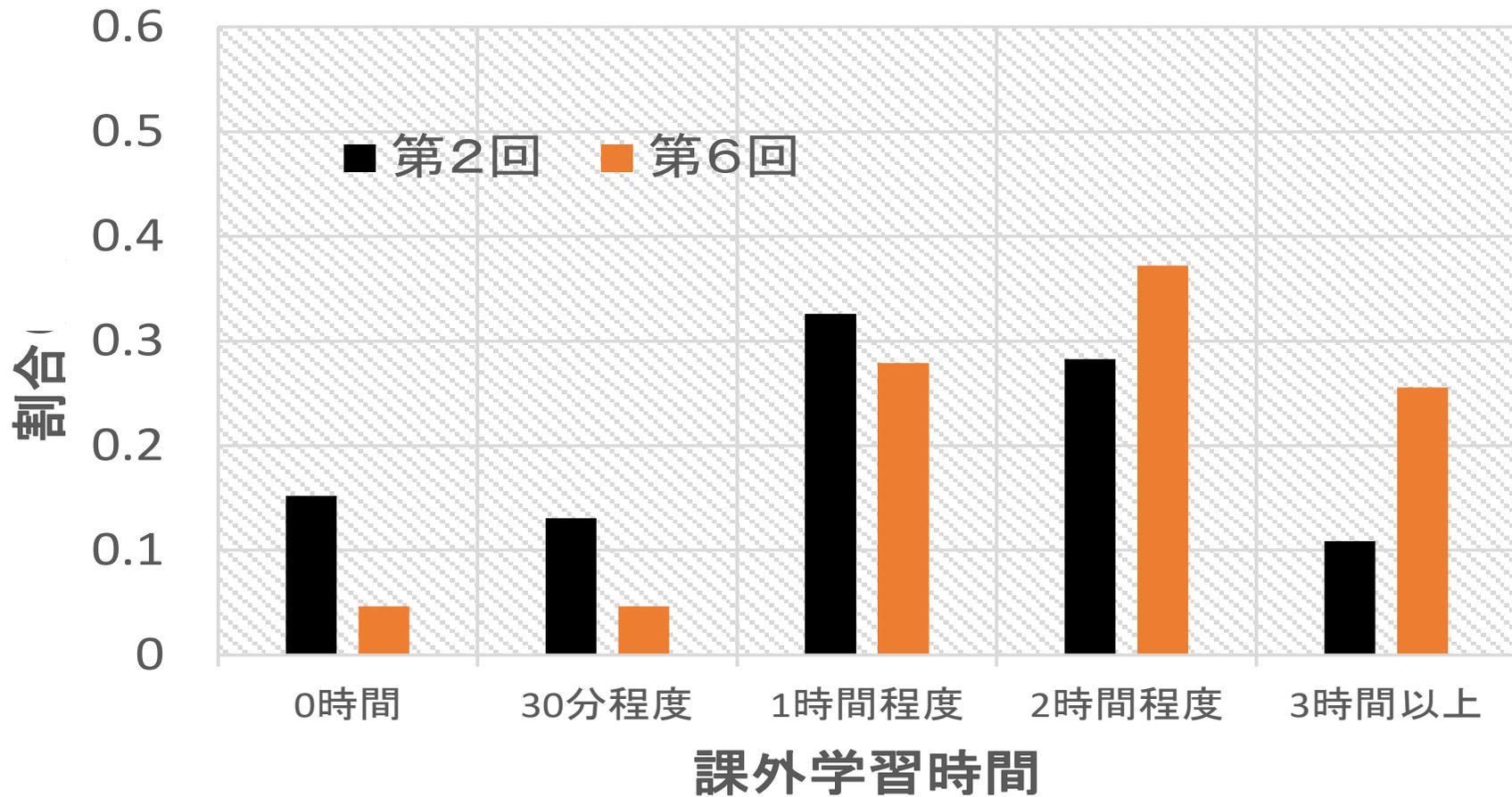
（ピア・インストラクション等）

総復習（小テストや中間期末試験前の対策演習）

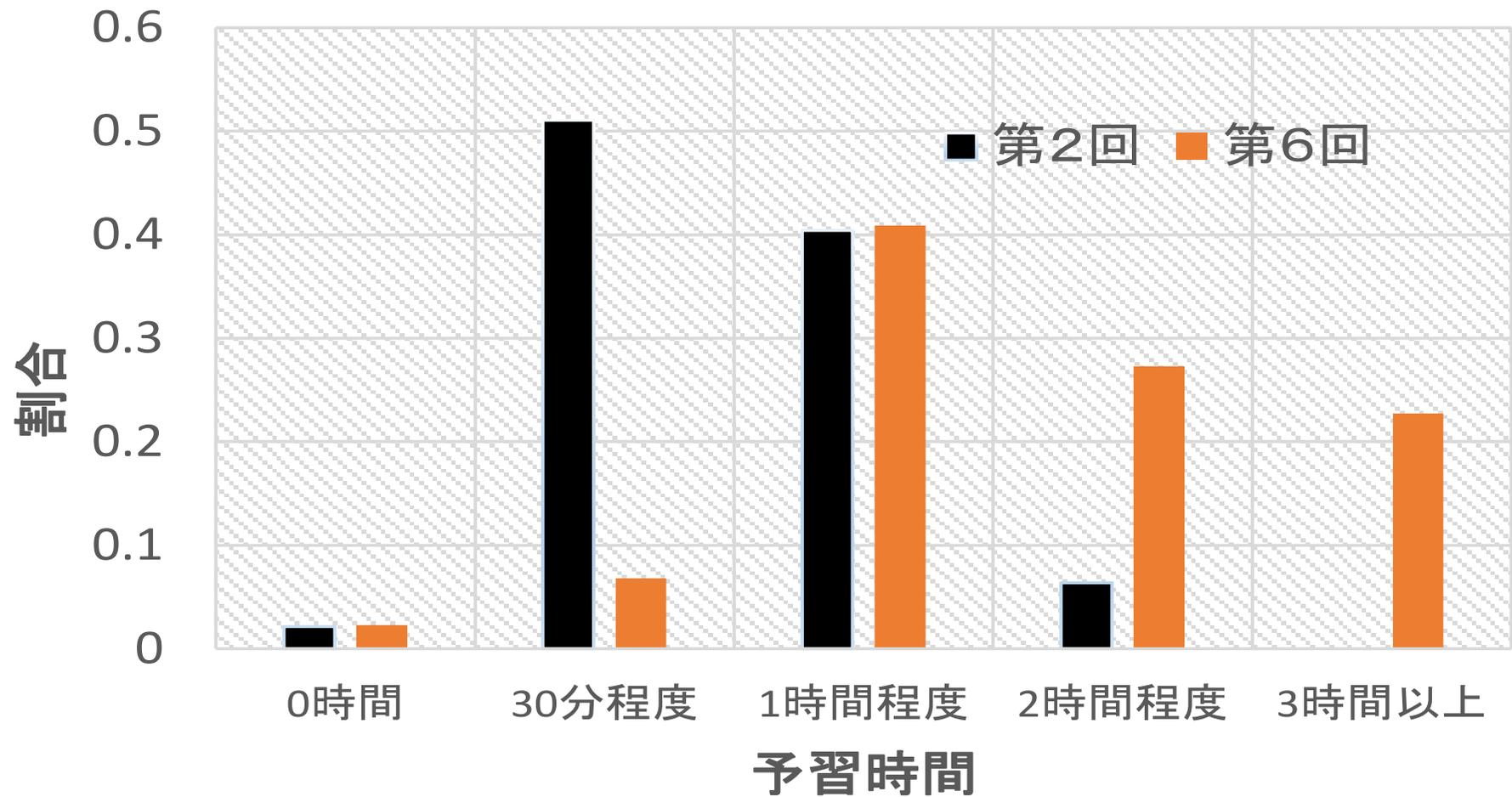
反転授業の採用



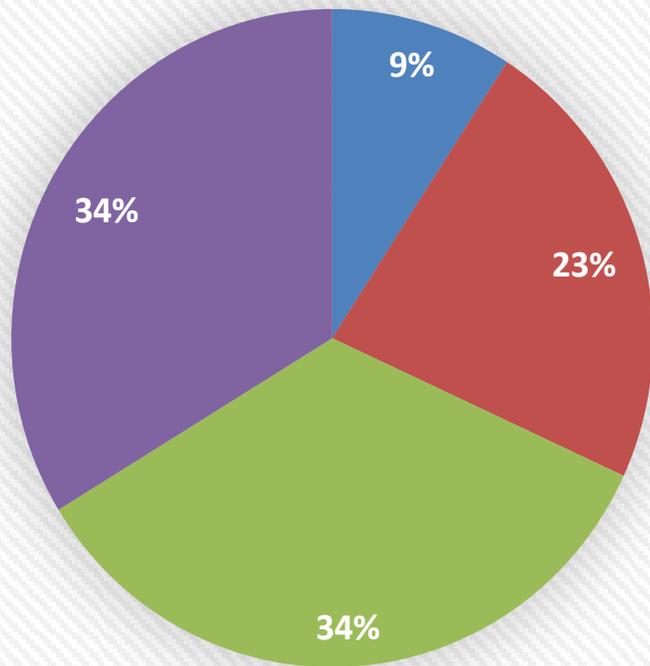
学生の課外学習時間



学生の予習学習時間

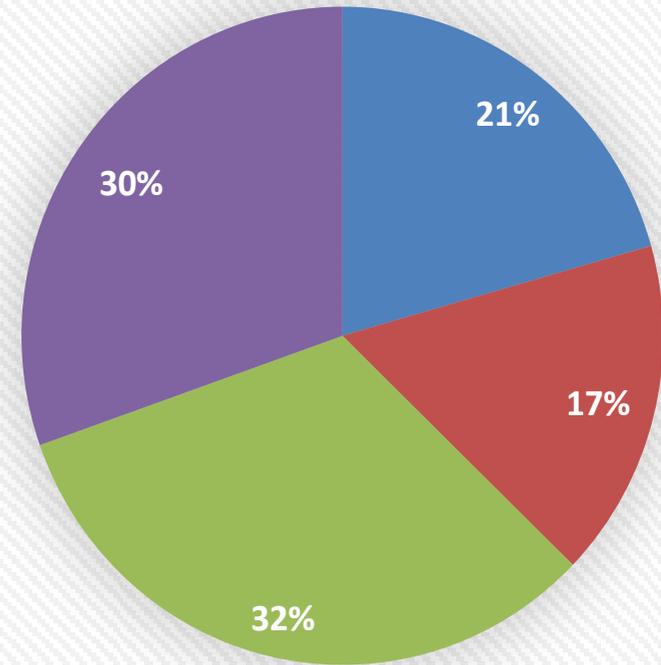


学生の課外学習動向



■ 授業の予習として ■ 授業の復習のため
■ 演習や宿題の参考に ■ テストの対策として

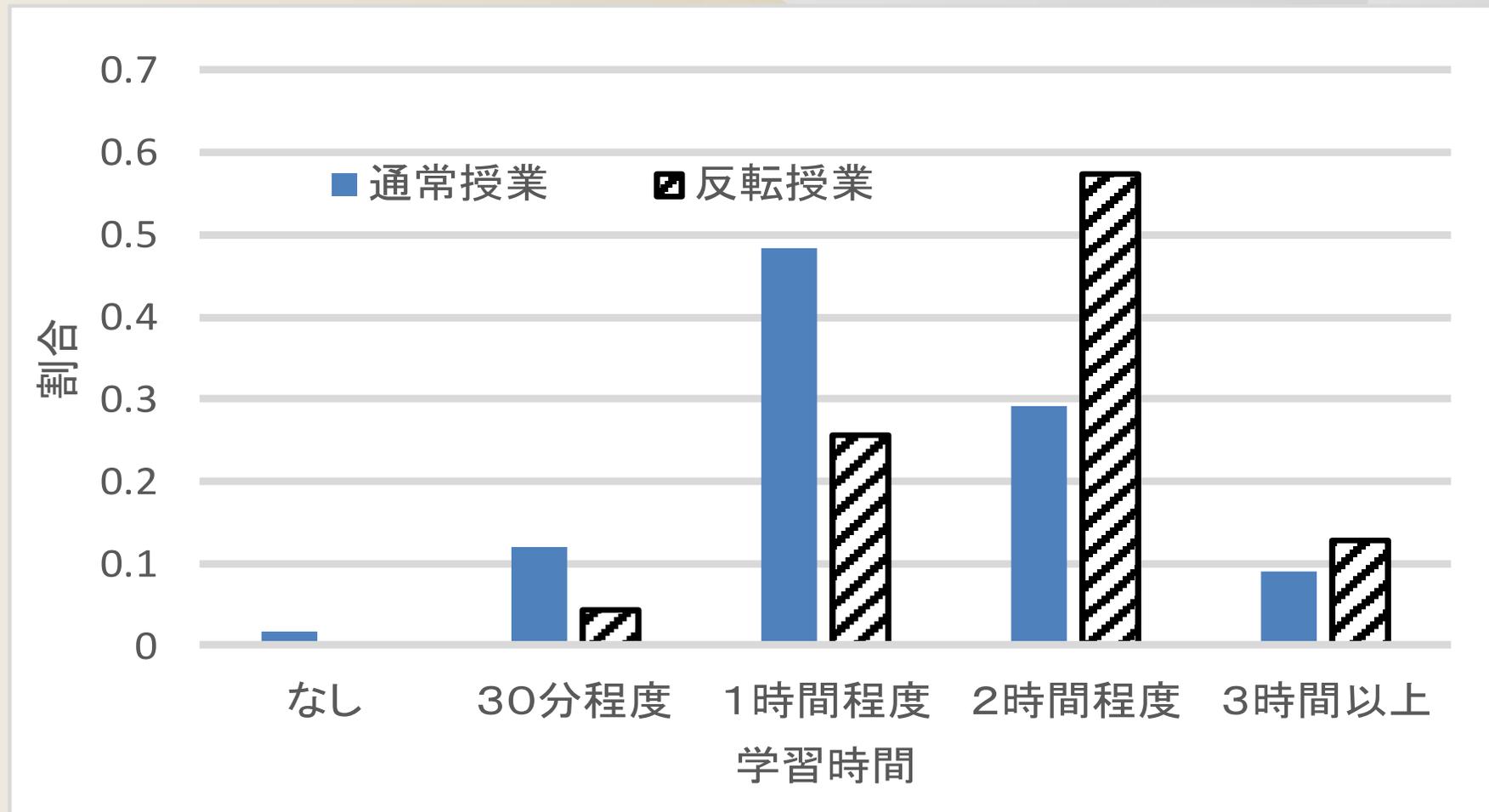
通常授業



■ 授業の予習として ■ 授業の復習のため
■ 演習や宿題の参考に ■ テストの対策として

反転授業

学生の課外学習時間

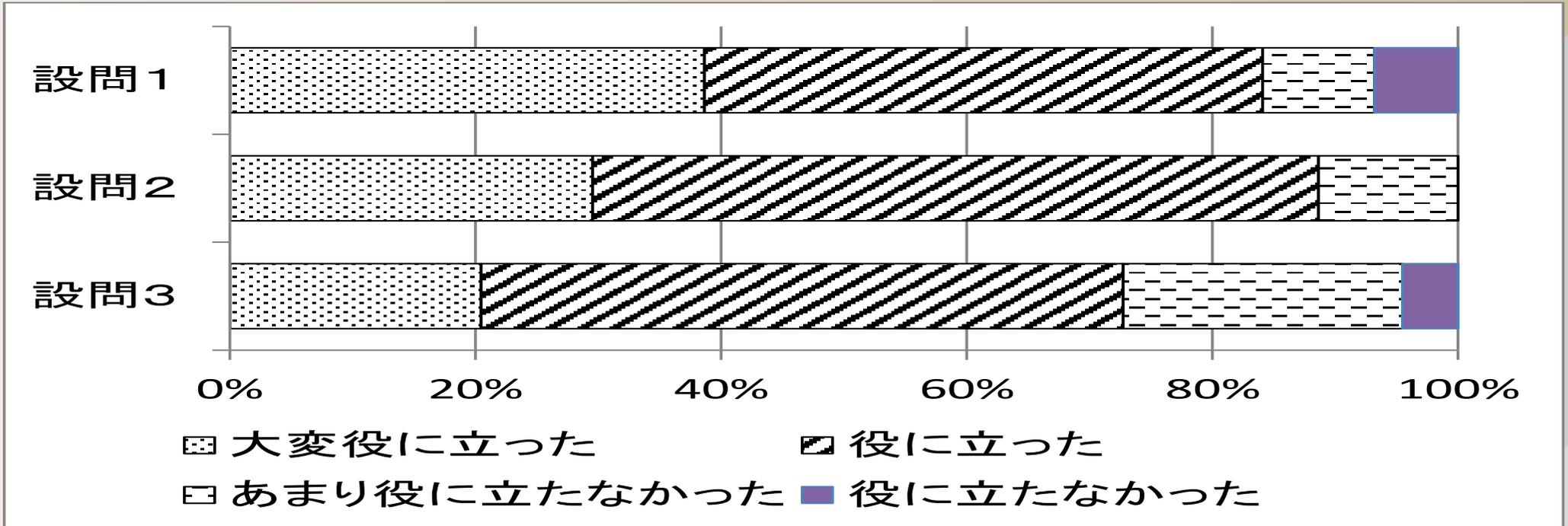


反転授業に関するアンケート結果

左記に従ってマークしてください。

- ① 大変役に立った ② 役に立った
 ③ あまり役に立たなかった ④ 役に立たなかった

設問	質問内容	①	②	③	④
設問 2	ビデオは授業の理解に役に立ちましたか				
設問 3	e-ラーニングは授業の理解の確認に役に立ちましたか				
設問 6	反転授業の形式は授業の理解の役に立ちましたか				

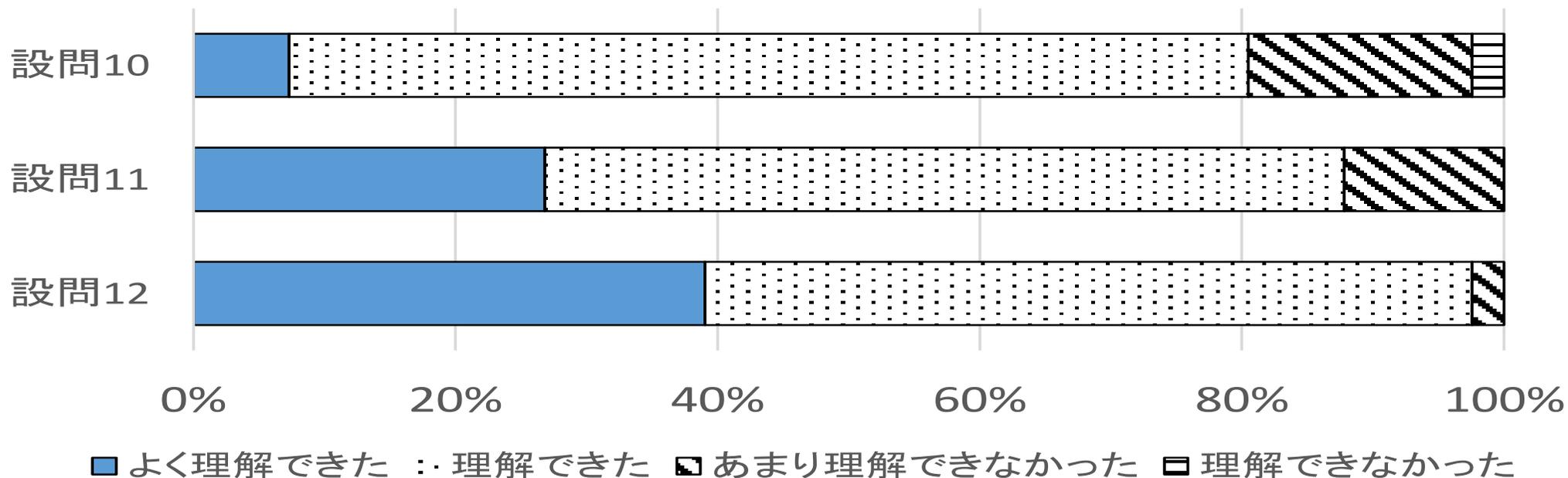


専門との関連課題に関するアンケート結果

左記に従ってマークしてください。

- ① よく理解できた ② 理解できた
③ あまり理解できなかった ④ 理解できなかった

設問	内容	①	②	③	④
設問 10	専門との関連課題を理解できましたか				
設問 11	エクセルの課題について理解できましたか				
設問 12	専門において数理が必要であることを理解できましたか				



自由意見

- ビデオのおかげで、難しい所がわかりやすかった。工大生は授業の理解スピードが遅いと仮定すると、ビデオはくり返し見れるので良かった。
- eラーニング教材を使った学習がいろいろな問題ができて力をつけるためによかったと思う
- ビデオでの授業だった為、反転して行うことができた。
- ビデオの解説により、前学期に困っていた途中式など、過程？がわかり、本当に助かりました。
- プリントがあり毎日予習復習ができる所
- 反転授業のおかげで自主学習の習慣がついた。

自由意見

- この授業形態は個人的には好きであるが、できない人・自学自習ができない人にとっては難しいかと思う。数理？のクラス分けも上位・中間・下位層にして行えば、授業スタイルもそれぞれに合わせることで良いのではないかと思う。期末テストは確認テストくらい難しくても良いと思う。
- 高校時代に数学 A、B、C を習っておらず、授業についていくのが非常に大変であった。
- 自分のパソコンでビデオが見られなくていつも友達に借りていてめんどくさかったです。
- この授業形態より普通の授業の方がいい

まとめ

金沢工業大学の数理基礎科目の「工学のための数理工」で反転授業の授業計画を考案し実施した。その結果、最初とまどいながらも、ほとんどの学生は授業の前に予習課題として授業内容を視聴し、授業内容を理解したうえで、授業計画に基づいて授業を実践するようになった。また、授業で学習効果向上のための、アクティブラーニング型の教材を作成し実践した。これらの取り組みを行うことによって、学生は通常授業に比べて、授業内容をより深く理解したことが確認できた。