

A-9

大学講義における情報科目を対象とした 部品組み立て型概念マップの実践事例

山元翔[†], 平嶋宗[‡], 荻原昭夫[†]

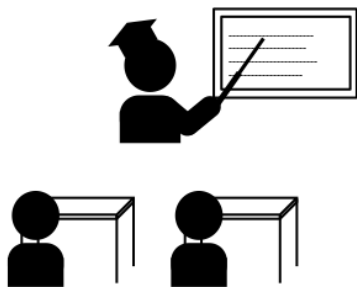
[†]近畿大学工学部情報学科

[‡]広島大学大学院工学研究科

ネットワーク の授業

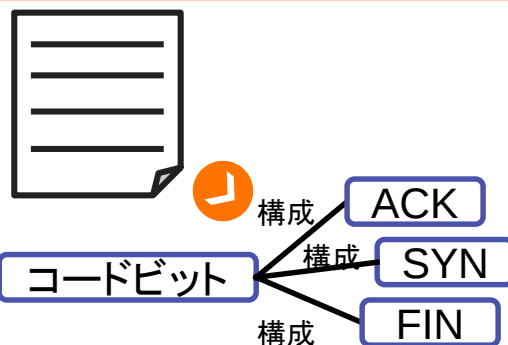
大学講義における情報科目を対象とした 部品組み立て型概念マップの実践事例

大学での座学



✓ 教授内容の伝達

教授内容をマップ表現

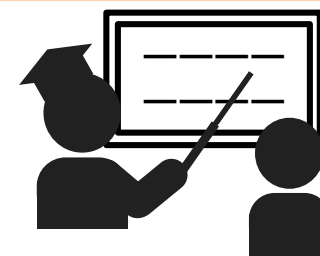


✓ 教授対象の外化

✓ 学習者の理解度確認

✓ 形成的評価

実践活用



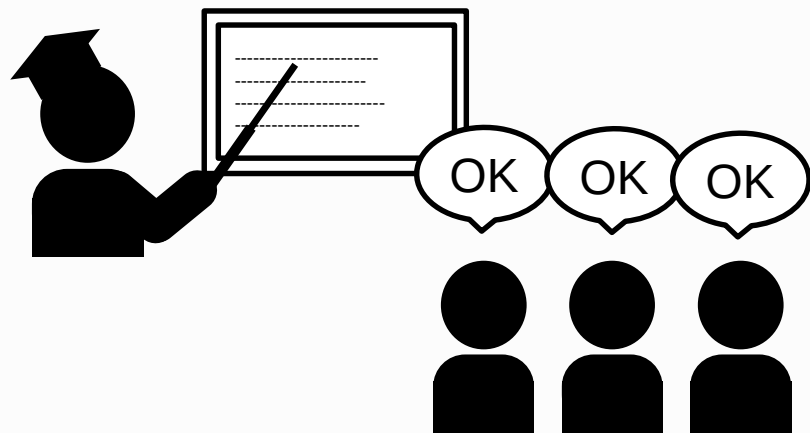
✓ 授業利用可能？

✓ 教授内容の整理？

✓ アクティブな受講態度？

✓ 演習に没入？

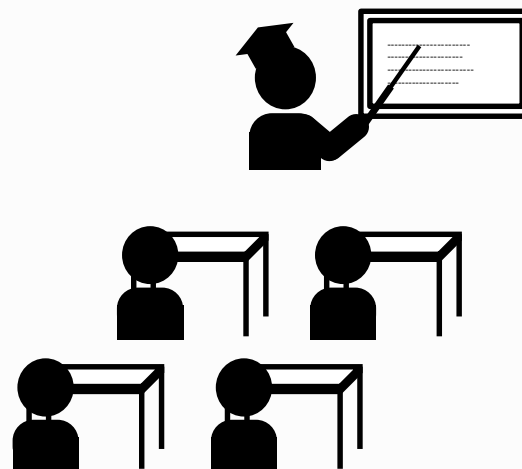
成功的教育観



✓ 学生が何を学んだか
(何をさせたか、ではない)

✓ 知識の外化と全体評価可能な部品組み立て型概念マップを利用

情報伝達を主とする授業



✓ 知識伝達としての学習

➤ システム利用タイプの授業と、紙ベース授業の両方を報告

✓ 座学の授業は授業内容の伝達を目的とする

授業を行う

授業結果に基づく、
・フィードバック
・講義の改善

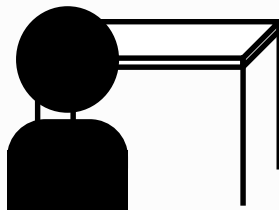
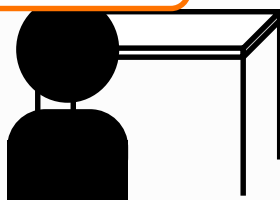
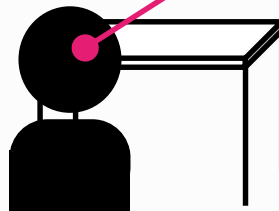
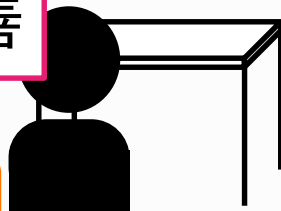
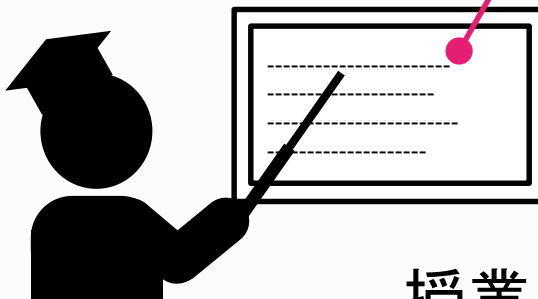
どう評価しよう？

講義内容の整理

どう整理しよう？

授業内容の理解度の把握

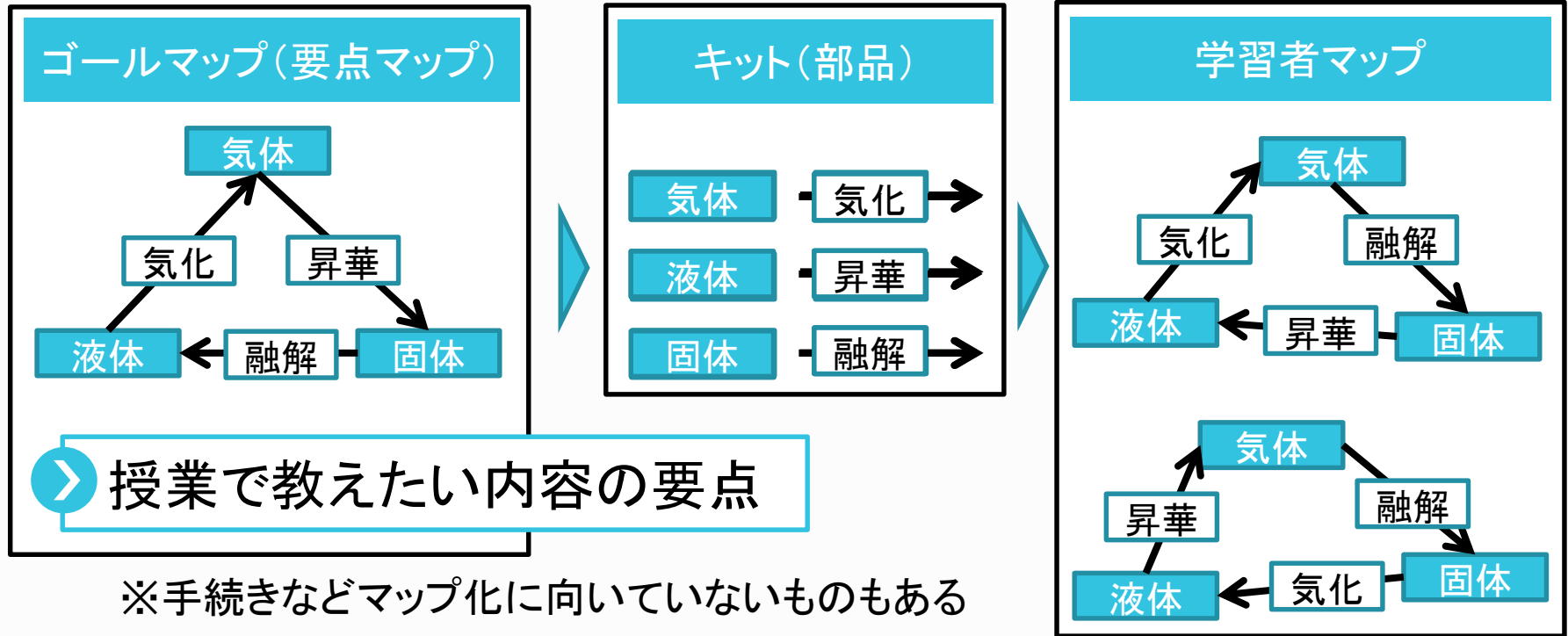
何をできればよい？



部品組み立て型概念マップ

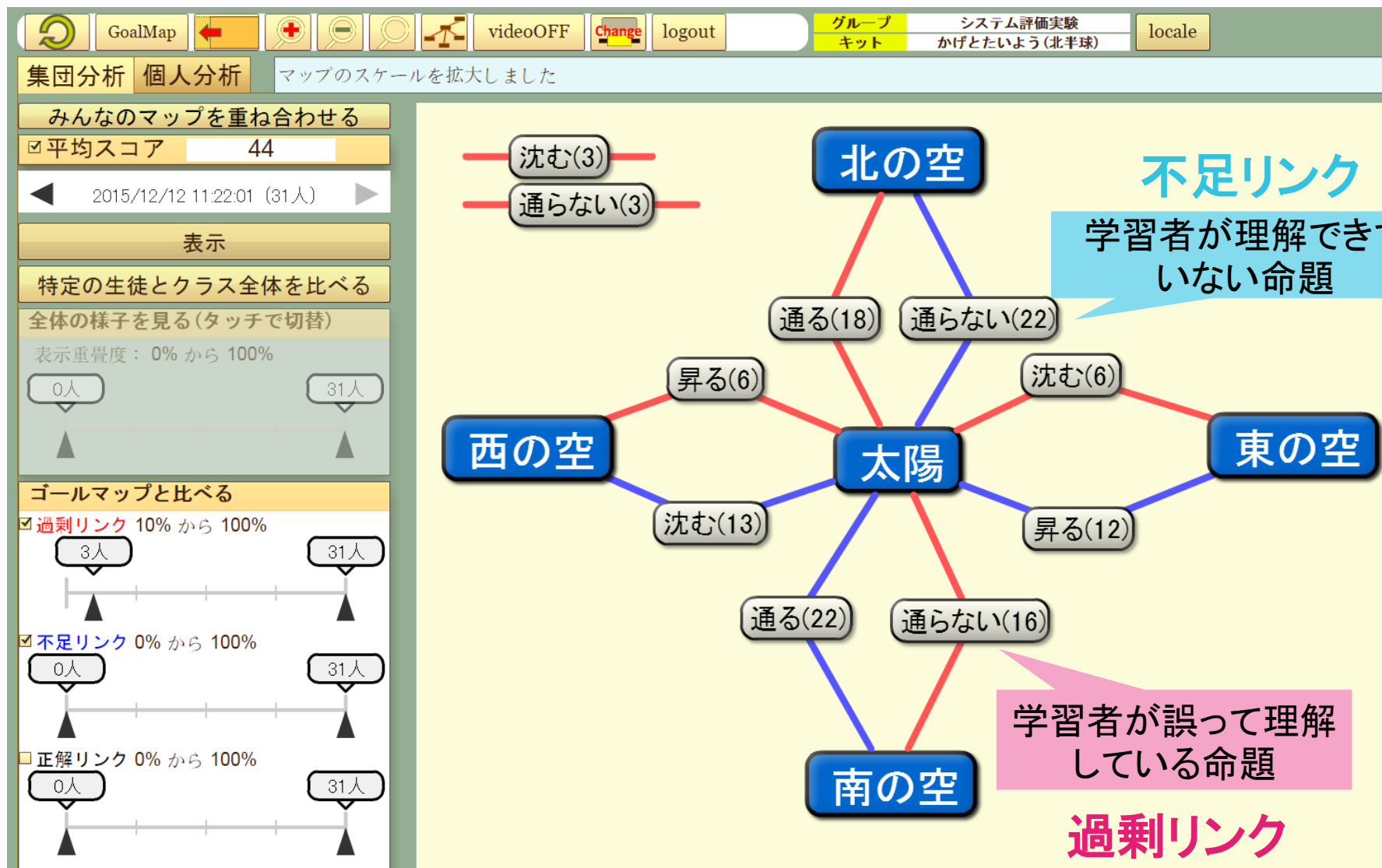
#05

✓ 概念と概念をリンクでつなぐことで、授業内容を構造化



✓ 全ての学習者マップは構成部品が同一であるため
マップ間の差異はリンクの接続の差異として抽出できる

➤ システムによる自動的即時的診断が可能



部品組み立て型概念マップの利用

#07

コードビットは
ACK、SYN、FINで
構成される



授業を行う

授業結果に基づく、
・フィードバック
・講義の改善

マップの重畳

講義内容の整理

マップによる明確化

授業内容の理解度の把握

マップによる構造化

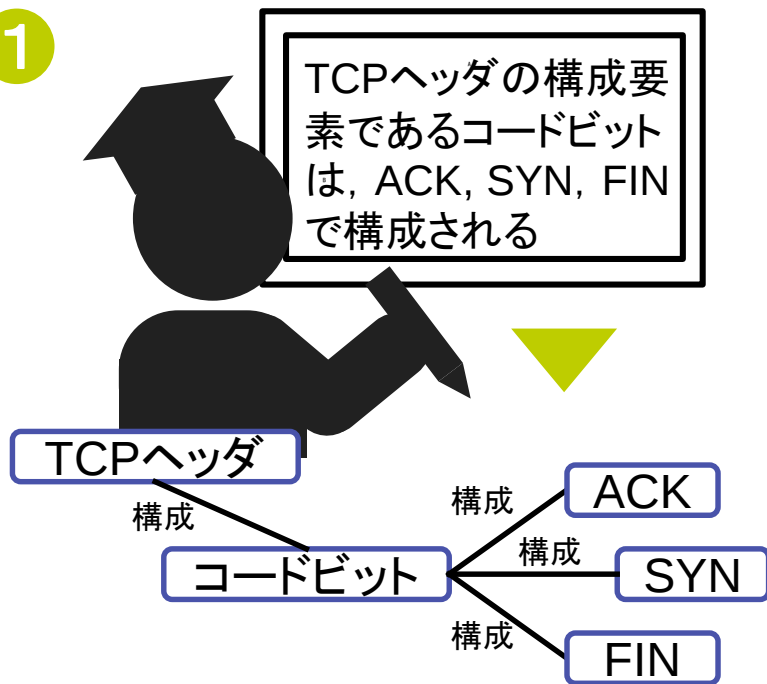
講義内容の構造化によるリフレクション

▶ アクティブラーニング

✓ 本研究ではkit-build概念マップと呼んでいます

ゴールマップの作成

1



✓ 教授の要点整理

✓ マップベースの講義資料の作成

マップに沿って授業

2

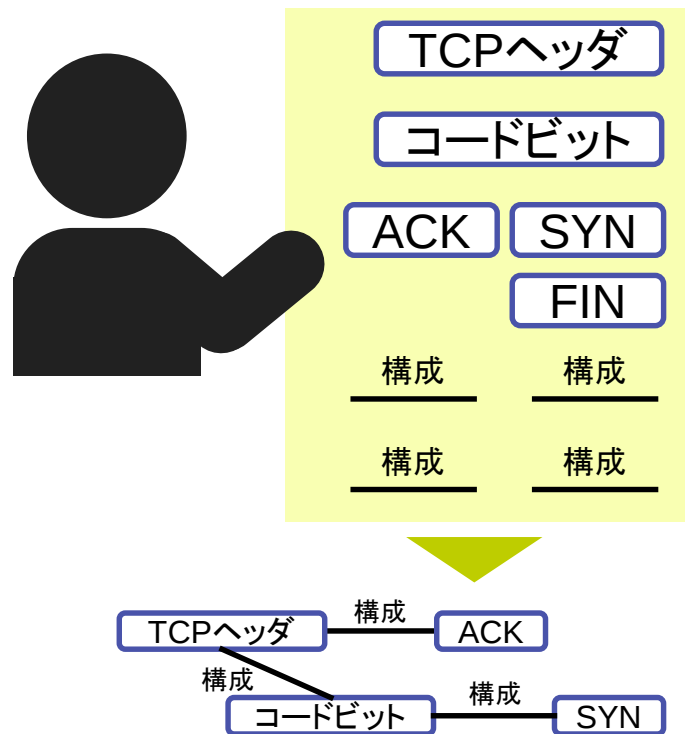


✓ 講義内容=ゴールマップ

✓ 講義内容に基づいてマップ作成

学習者がマップを作る

3

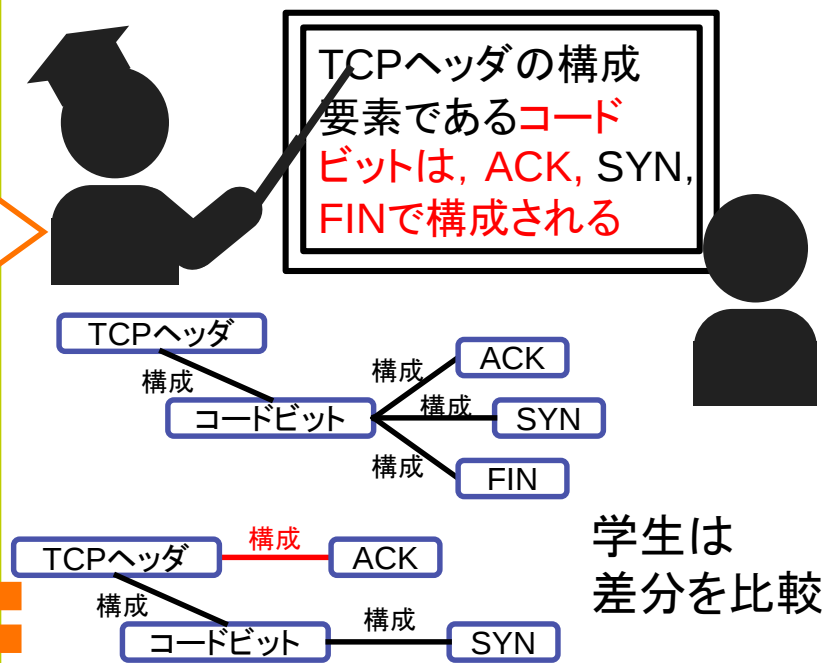


✓ ノードとリンクについて議論

✓ 授業内容を能動的に整理

ゴールマップに基づく解説

4

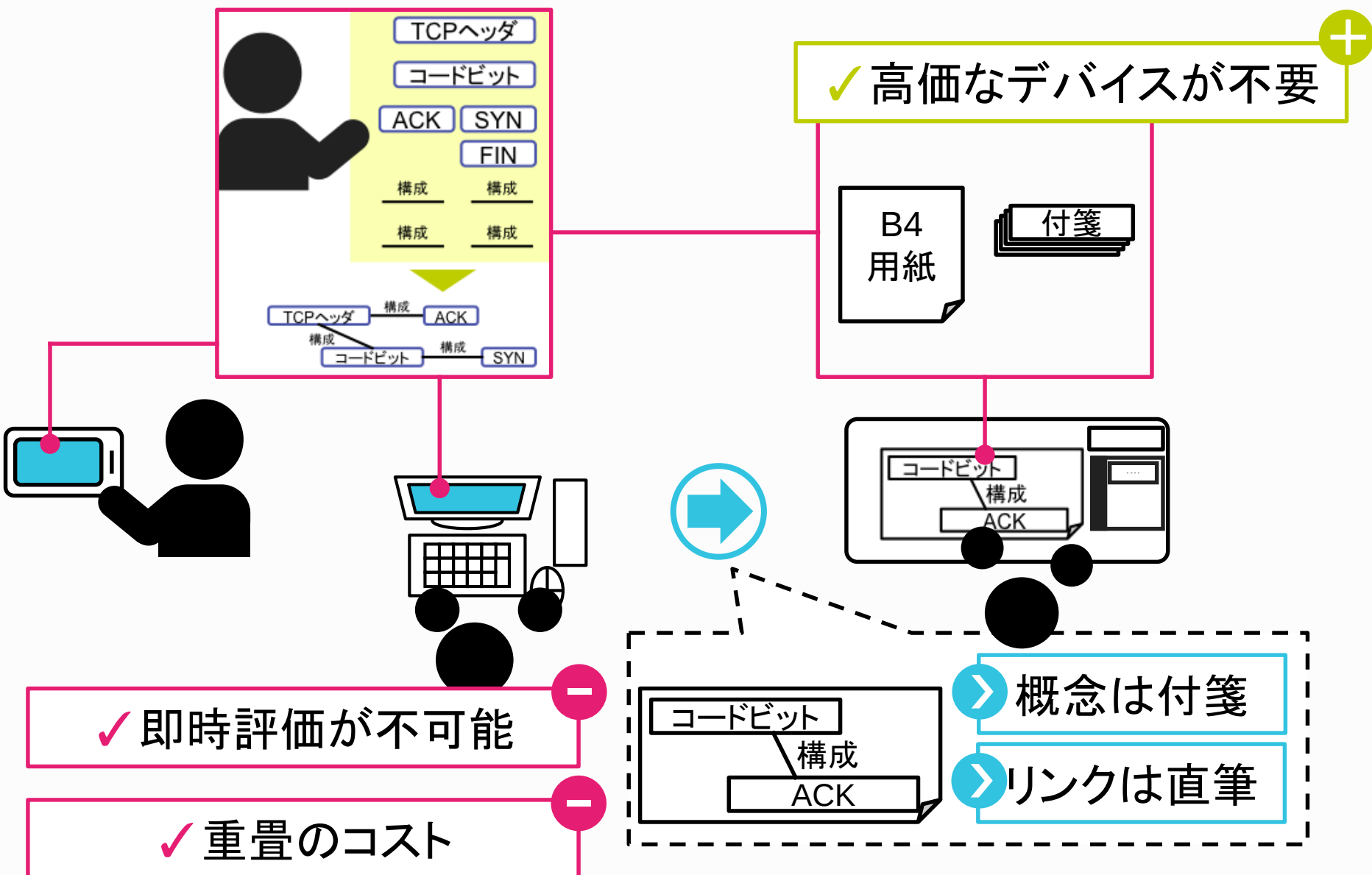


学生は
差分を比較

✓ 講義内容の形成的評価

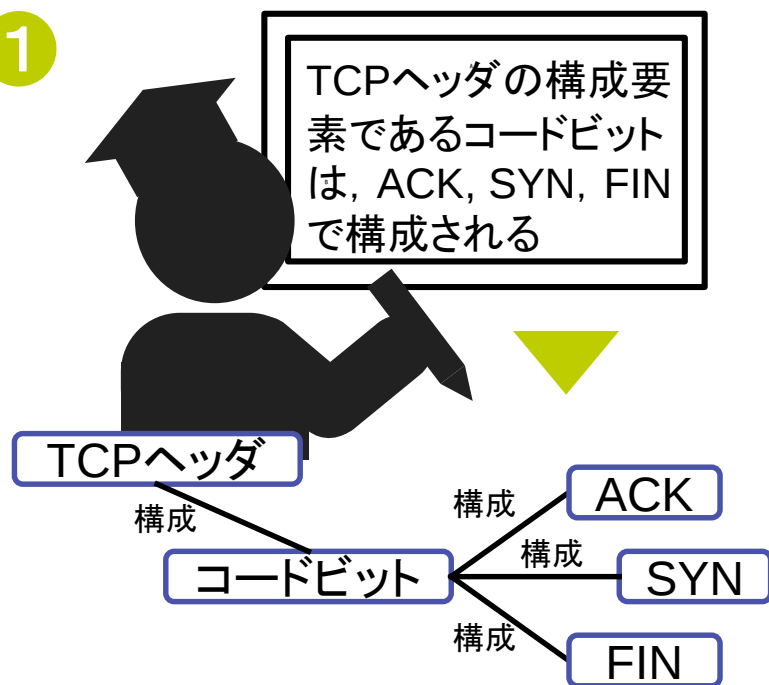
✓ 理解状況に基づいたFB

学生による授業内容の再構築によるリフレクション



ゴールマップの作成

1

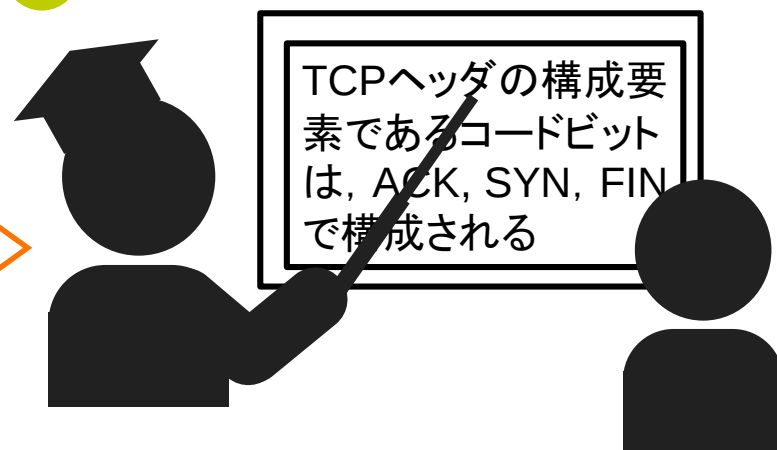


✓ 教授の要点整理

✓ マップベースの講義資料の作成

マップに沿って授業

2

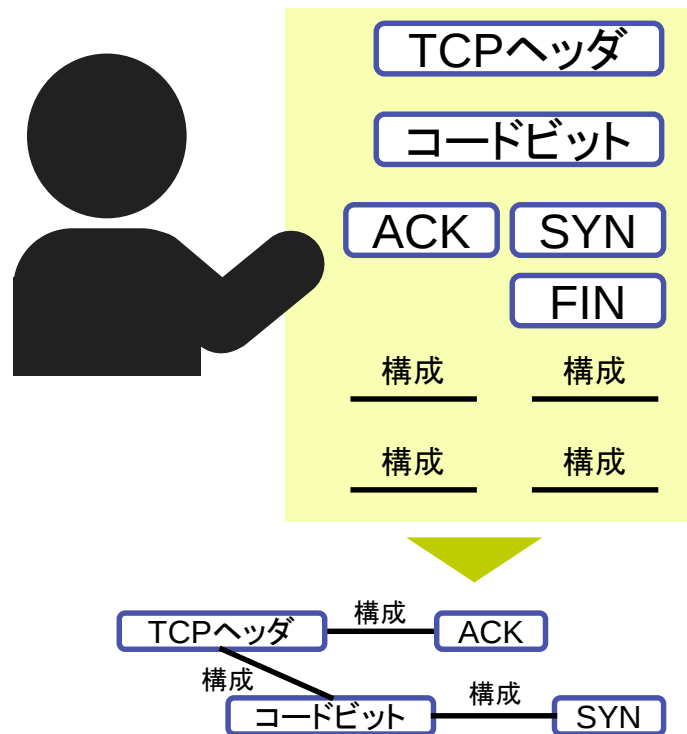


✓ 講義内容=ゴールマップ

✓ 講義を三回に分け、マップ作成

学習者がマップを作る

3



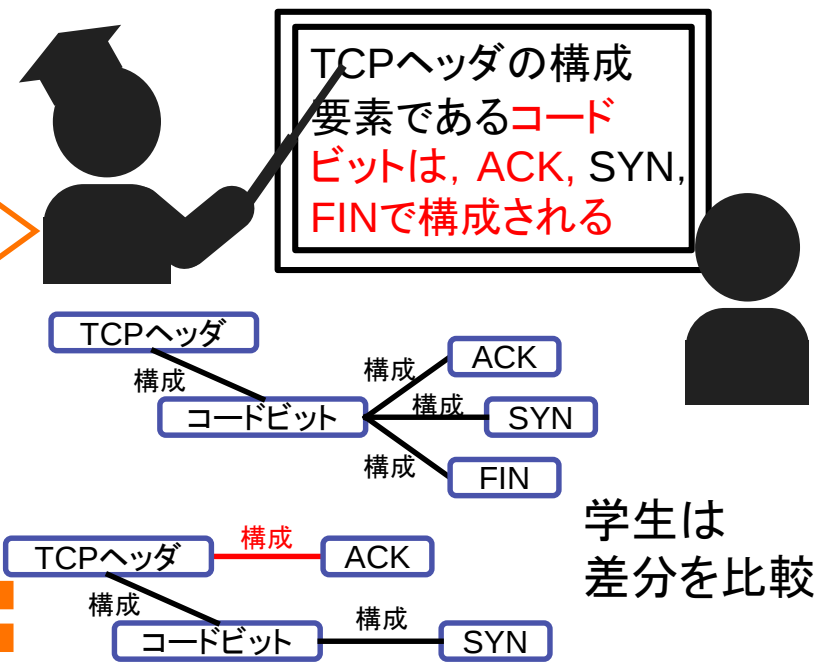
✓ 講義の区切りに作成

✓ ノードとリンクについて議論

✓ 授業内容を能動的に整理

ゴールマップに基づく解説

4



学生は
差分を比較

✓ 講義の最後にゴールマップ解説

✓ 回収したマップを重畳(採点済み)

✓ 次回授業でのフィードバック

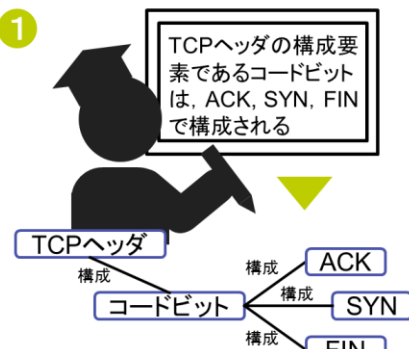
部品組み立て型概念マップによる授業 #13

講義内容の明確化

授業内容の理解度の把握

> システムの利用or手作業

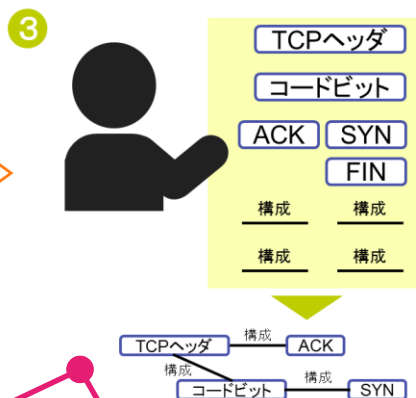
ゴールマップの作成



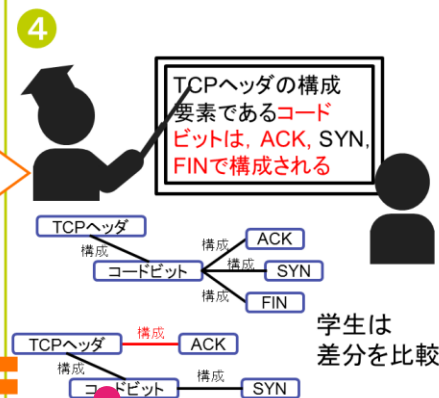
マップに沿って授業



学習者がマップを作る



ゴールマップに基づく解説



授業を行う

授業結果に基づく、

- ・フィードバック
- ・講義の改善

授業内容の理解度の把握

学習者の授業内容の構造化

- ・自身の理解度の外化
- ・グループワークの議論の明確化

概念をわかっているか
ノードは正しいか

実際の授業資料

Theme 01:

トランスポート層のおさらいと ポート番号について説明しよう

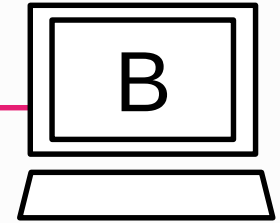
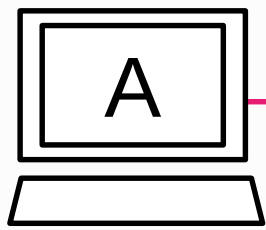
トランスポート層 セグメント コネクションの確立

高信頼性伝送の実現 コードビット SYN FIN ACK

始点・終点のポート番号 スリーウェイハンドシェイク

通信路の確保 アプリケーションデータ TCPヘッダ

ポストイットに書いてください



状態: SYN_SENT

状態: SYN_RCV

3. Bへ受領確認を返す

4. 受領確認の受取り

ACK

状態: ESTABLISHED

状態: ESTABLISHED

コネクションが確立される

キーワードとして
資料に加える

⇨ スリーウェイハンドシェイク

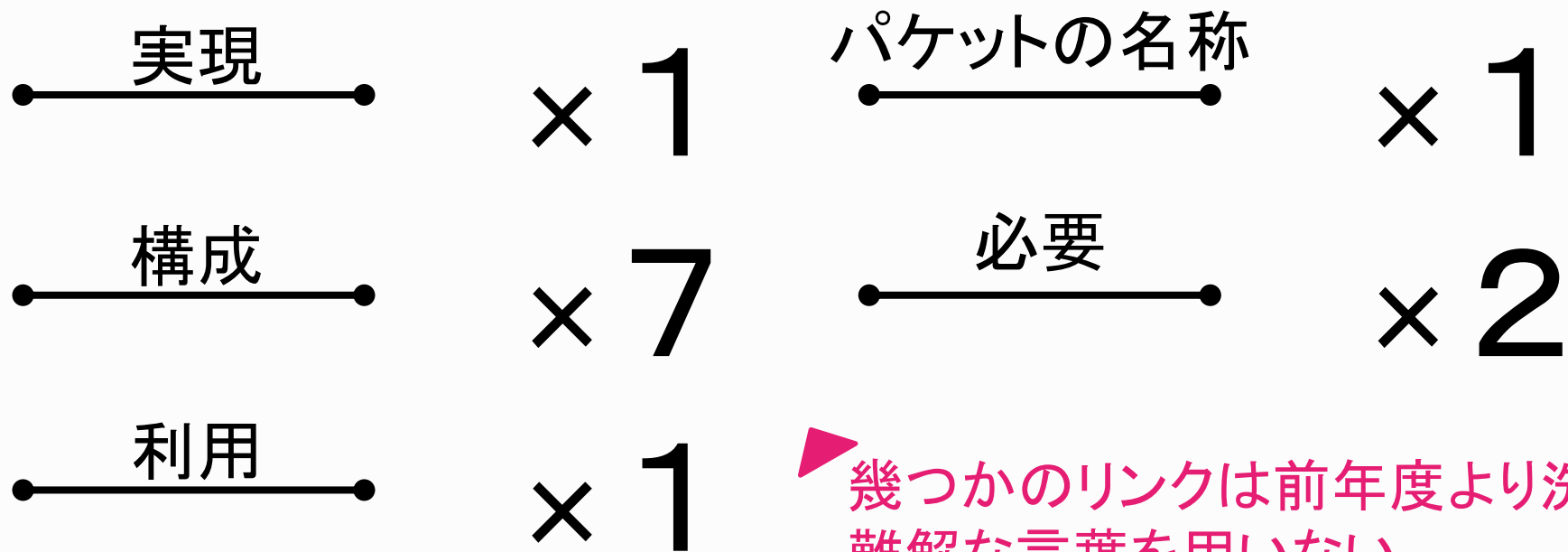
マップはあくまで要点なので、他にも必要な知識は伝達する

トランスポート層 セグメント コネクションの確立

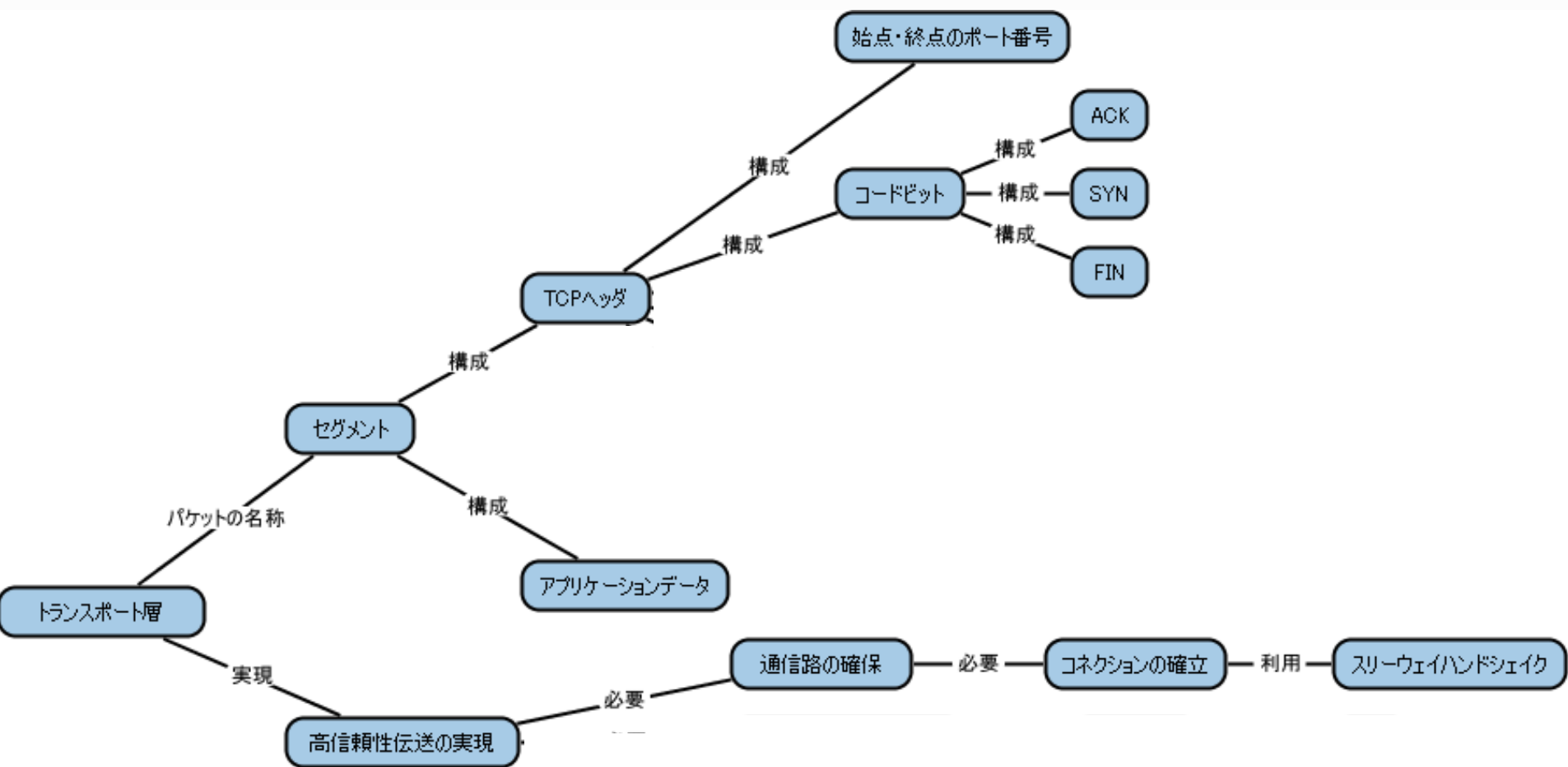
高信頼性伝送の実現 コードビット SYN FIN ACK

始点・終点のポート番号 スリーウェイハンドシェイク

通信路の確保 アプリケーションデータ TCPヘッダ



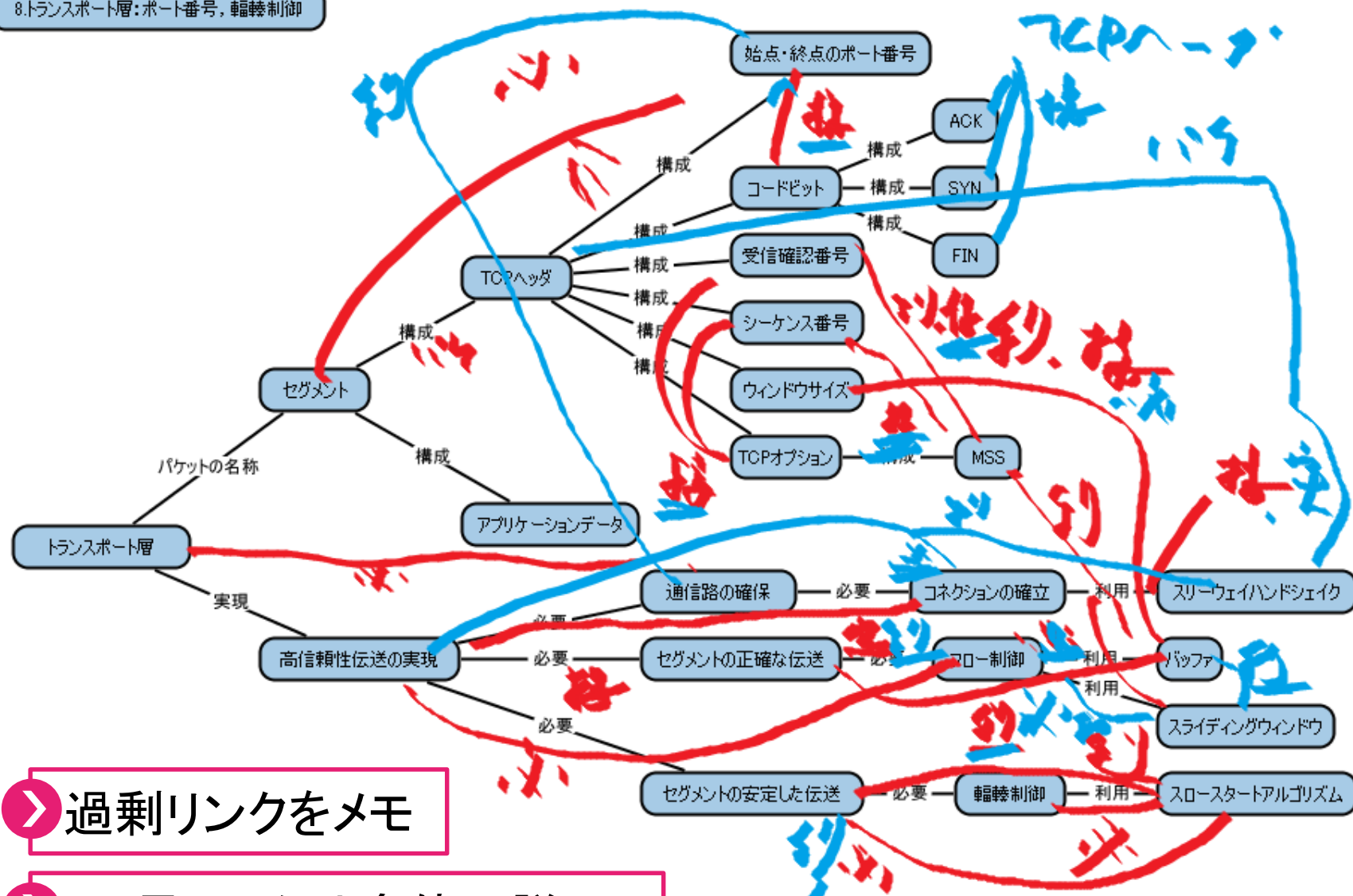
幾つかのリンクは前年度より洗練
難解な言葉を用いない



▶ 該当箇所を確認し、
紙ベースの場合は、赤ペンで学生が採点

#19

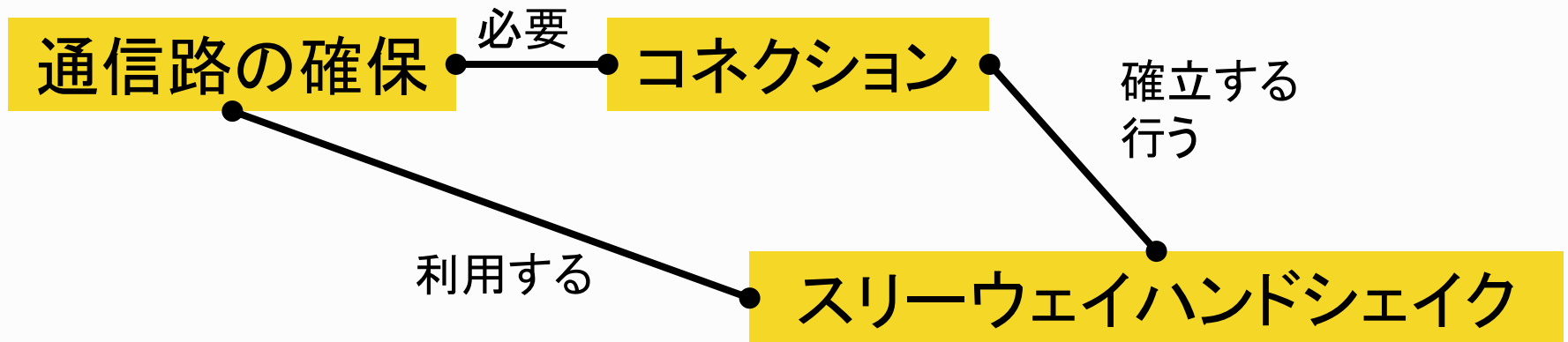
8.トランスポート層:ポート番号, 輻輳制御



▶ 過剰リンクをメモ

➤ 不足リンクは全体の説明

Q. 通信路の確保、コネクション、スリーウェイハンドシェイク



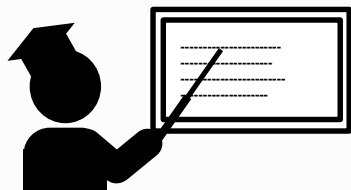
- ・今回に関しては、意味が合っていれば、線の言葉はあまり気にしないでよいです
- ・通信路の確保にスリーウェイハンドシェイクを利用するのも、誤りではない

A. 誤りではない

ゴールマップと異なっても、
意味が正しければ許容

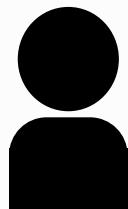
発表に戻ります

対象講義



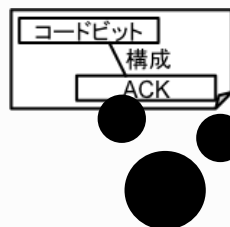
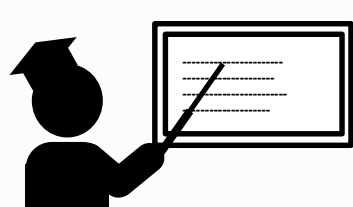
- ・コンピュータネットワーク*2(2015, 16)
- ・コンピュータネットワーク演習

被験者数



- ・コンピュータネットワーク:
大学2年生78名('15), 63名('16)
- ・コンピュータネットワーク演習: 68名('15)

流れ



KB概念マップを用いた講義

期末テスト

90min × 14

※15限目はマップベースの発表。演習は14, 15限目は演習

※演習ではシステムを利用。他は紙ベース

1

KB概念マップ授業が成立するか

2

授業内容の整理が行われるか

3

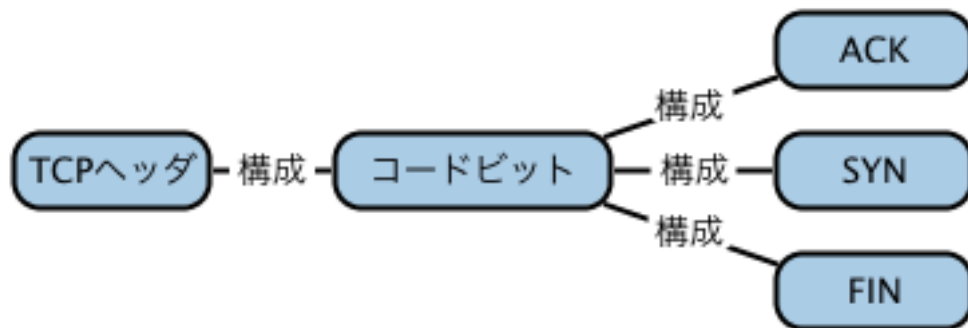
学習者の受講態度がアクティブになるか

4

学習者はマップ組み立て型の授業に没頭するか

5

実際に学習効果は得られるのか



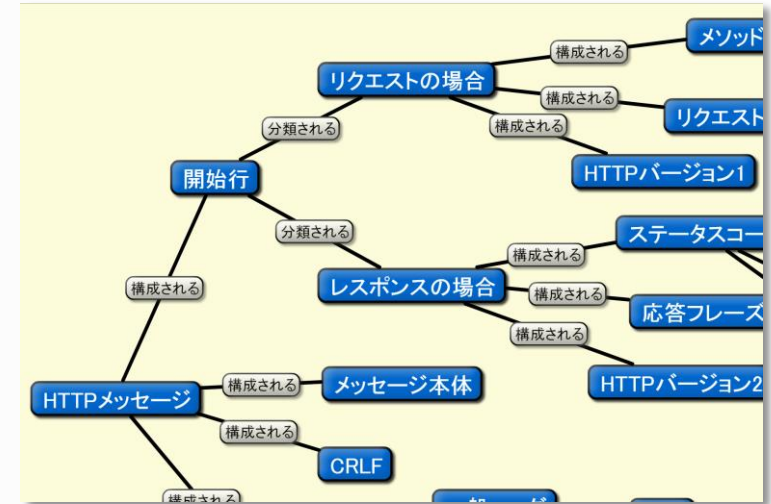
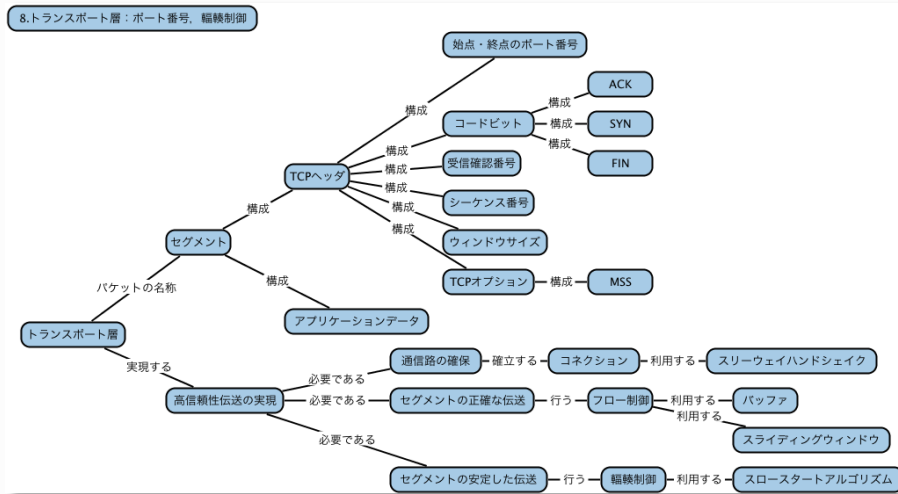
選択肢から適切なものを選択せよ

TCPヘッダの構成要素であるコードビットは、
(①), (②), FINで構成される

ア. ACK

イ. SYN

このような穴埋めを、40問作成した



コンピュータネットワーク

- ・セクション1：9.6個
- ・セクション2：11.9個
- ・セクション3：7.5個

コンピュータネットワーク演習

- ・セクション1：20.6個

- ・マップは授業の流れに沿って構築できるように順序立て
- ・数の多さゆえに作成できない学習者はほぼ見受けられず
※説明順序と講義手順が異なると混乱

1

KB概念マップ授業が成立するか

OK

2

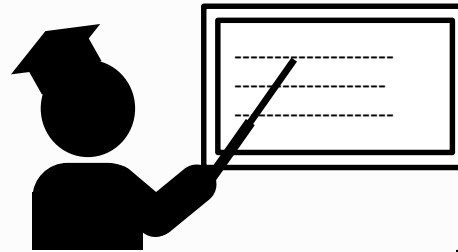
授業内容の整理が行われるか

OK

2年間講義を繰り返し、マップのフィードバックから改善
授業の点数も2015→2016で向上

活用結果 - 受講の様子

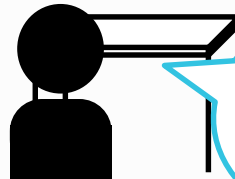
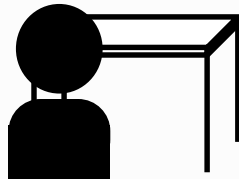
#27



- ✓ 最初に提示する概念がキー
- ✓ 意味と関係を考える

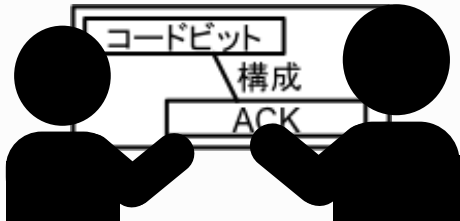
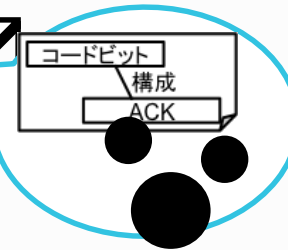
講義を受けてから作成

2/3程度



講義を受けつつ作成

1/3程度



- ✓ ほぼ全ての学生が議論
 - ノードの意味
 - リンクの正当性
- ✓ 一部学生にはコアマップ提示

but

- ・マップの作成時間が短い
- ・マップを綺麗に作成できない

OK

3

学習者の受講態度がアクティブになるか

2016年度前期のコンピュータネットワーク(N=63)

対象	フロー	重要性認知
必修学生(本講義)	4.44	3.63
選択学生(本講義)	4.56	3.73
ゲーム(パックマン)	5.21	1.43
必修授業(統計)	4.60	3.45

➤ 十分な没入と重要性認知

2015年度前期のコンピュータネットワークで利用(N=62)

- 1.より授業内容を理解しやすい 79% 肯定
- 2.自分のわかっているところと
わかっていないところを判断しやすい 76% 肯定
- 3.何を理解すべきか がわかりやすい 74% 肯定

➤ 授業理解向上や意義についての気づき

2016年度前期のコンピュータネットワーク(N=63)

対象	フロー	重要性認知
必修学生(本講義)	4.44	3.63
選択学生(本講義)	4.56	3.73
ゲーム(パックマン)	5.21	1.43
必修授業(統計)	4.60	3.45

➤ 十分な没入と重要性認知

2015年度前期のコンピュータネットワークで利用(N=62)

- 1.より授業内容を理解しやすい 79% 肯定
- 2.自分のわかっているところと
わかっていないところを判断しやすい 76% 肯定

OK

4

学習者はマップ組み立て型の授業に没頭するか

コンピュータネットワーク2015

56% N=71

コンピュータネットワーク演習2015

72% N=48(スポーツ除く)

コンピュータネットワーク2016

86% N=60

➤ 学習者のマップの確認による、ゴールマップと授業の洗練

2015年度前期のコンピュータネットワークで利用(N=62)

マップスコアと成績の相関：ピアソンの積率相関係数、 $|r| = .06$ 、相関なし
※マップ自体はグループ内で統一されたことが原因の可能性

- ✓ 授業を参観いただいた教員からも有用であるとの評価
- ✓ 数人の学生がマップ作成できていない時もあるため、ゴールマップには改善が必要

コンピュータネットワーク2015

56% N=71

コンピュータネットワーク演習2015

72% N=48(スポーツ除く)

コンピュータネットワーク2016

86% N=60

➤ 学習者のマップの確認による、ゴールマップと授業の洗練

2015年度前期のコンピュータネットワークで利用(N=62)

マップスコアと成績の相関: ピアソンの積率相関係数、 $|r| = .06$ 、相関なし
※マップ自体はグループ内で統一されたことが原因の可能性

- ✓ 授業を参観いただいた教員からも有用であるとの評価
- ✓ 数人の学生がマップ作成できていない時もあるため

OK

5

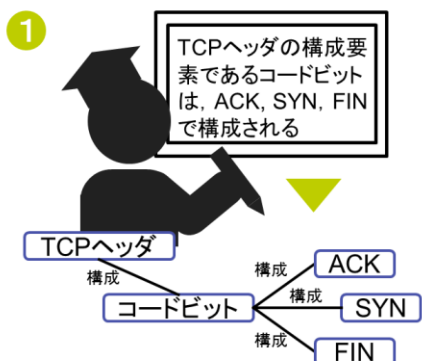
実際に学習効果は得られるのか

- それでもできない学生は結構いる
→グループワーク等で緩和はしているが、対応は必要
- 概念習得型授業は利用可能だが、
手続きを教授するものは難しい
- 従来のような講義＋マップの構築なので、時間がかかる

これらの問題には取り組んでいく必要がある

部品組み立て型概念マップを用いたマップ完成型授業の提案

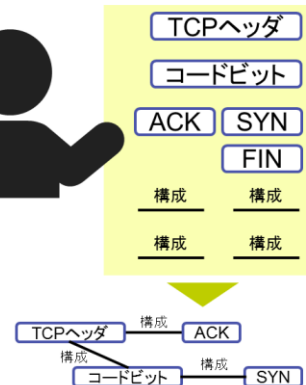
1 ゴールマップの作成



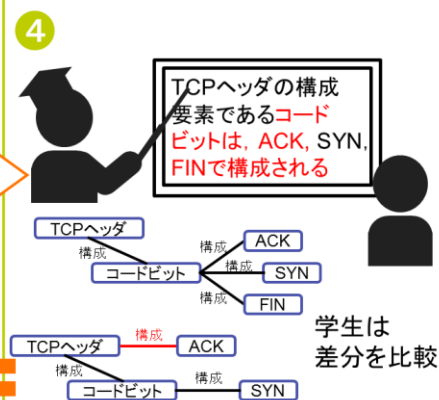
2 マップに沿って授業



3 学習者がマップを作る



4 ゴールマップに基づく解説



メリット

- ・到達目標が明確: マップ
- ・到達目標に対する学習者の到達度の評価が明確: マップ診断
- ・修正指導が行うことができる。

教師は授業内容の洗練、学習者はアクティブな受講態度、内容理解の向上等に有効だが、暗記になっている、学習者独自理解の阻害の懸念はある

【今後の課題】

懸念事項に関する調査、ゴールマップ作成ルール の提案、また、マップの作成が苦手な学習者に対する支援方法の確立、反転学習への利用など

ご静聴ありがとうございました