

はじめに
離散事象シミュレータの活用
能力開発のための学習支援システム
能力開発のための学習支援システム
提案手法
数値実験並びに考察
数値実験並びに考察
おわりに

離散事象シミュレータによる 臨場感を備えた効率的な学習と 接遇マナー向上の支援システム

**Support System for Efficient Learning and Improvement of
Hospitality Manners with a Sense of Realism Using a Discrete
Event Simulator**

高田 知樹 (Tomoki Takata)
t915052@st.pu-toyama.ac.jp

富山県立大学 工学部 電子・情報工学科 情報基盤工学講座

10:30-10:45, Tuesday, February 14, 2023
N212, Toyama Prefectural University

1.1 本研究の背景

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

- 近年、IT技術の発展に伴い様々な分野に対してIT技術の活用が行われており、その重要性が説かれている。
- 昨今のCOVID-19の影響により、人とのやり取りが必要になる実習形式の学習を行うことが難しくなってきている。



図 1: DX 教育のイメージ

1.2 本研究の目的

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

臨場感のある学習支援システムを開発することにより、実際の現場に近い学びを提供できるとともに、あいさつや笑顔を検出することで、実際の現場でないと学習の難しい接遇マナーの向上も行う。また苦手分野の特定を行い効率的な学習を図る。

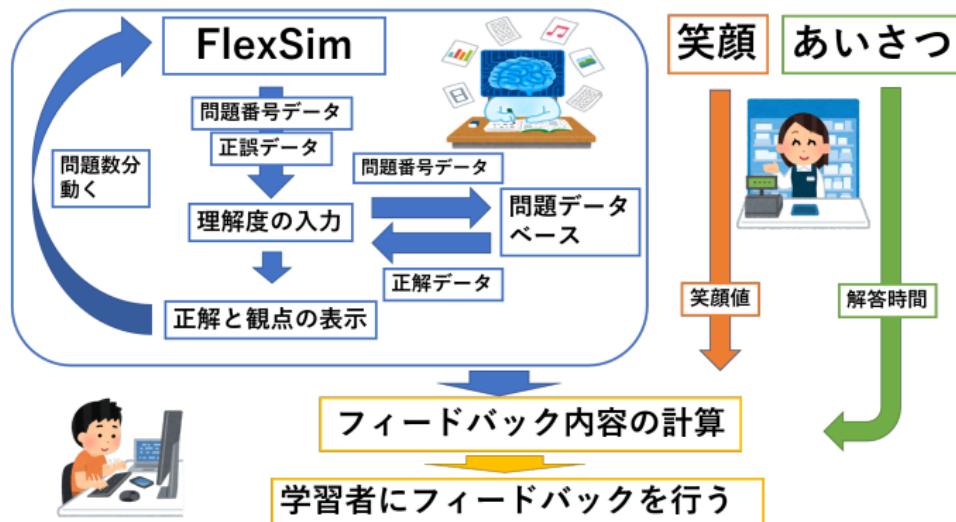


図 2: 提案システムの流れ

2.1 教育におけるシミュレータの活用

津波災害総合シナリオ・シミュレータ

シミュレータは行政による住民への災害情報の伝達から、住民の避難に関する意思決定、また、津波による人的被害など津波災害のときに見られる一連の社会状況をひとつのシステムとして表現したものである¹。

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

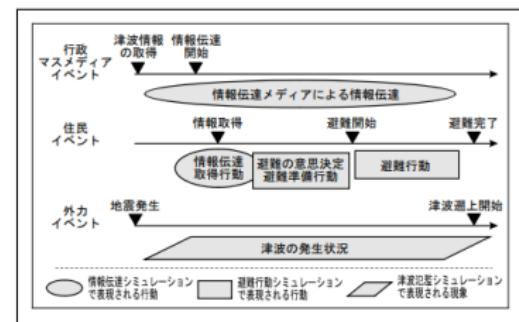
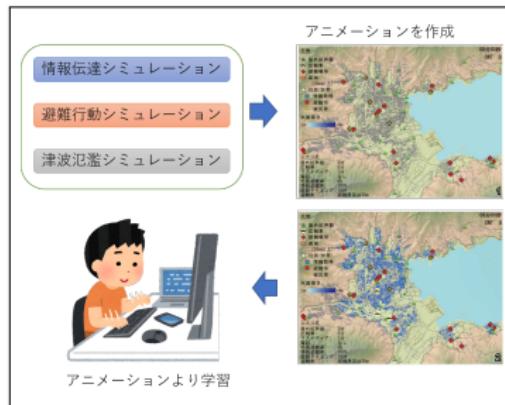


図 4: 各シミュレーションの役割

図 3: 学習の流れ

¹片田 敏考, 桑沢 敬行, “津波に関わる危機管理と防災教育のための津波災害総合シナリオ・シミュレータの開発”, 土木学会論文集 D Vol.62, No.3, pp. 250-261, 2006

2.2 教育における FlexSim の活用

はじめに

離散事象シミュ
レータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに

本研究では、FlexSim を薬剤師の業務のひとつである疑義照会の現場の再現として用いる。処方せんを提示しその問題を解いてもらい、正誤データなどを取得する。

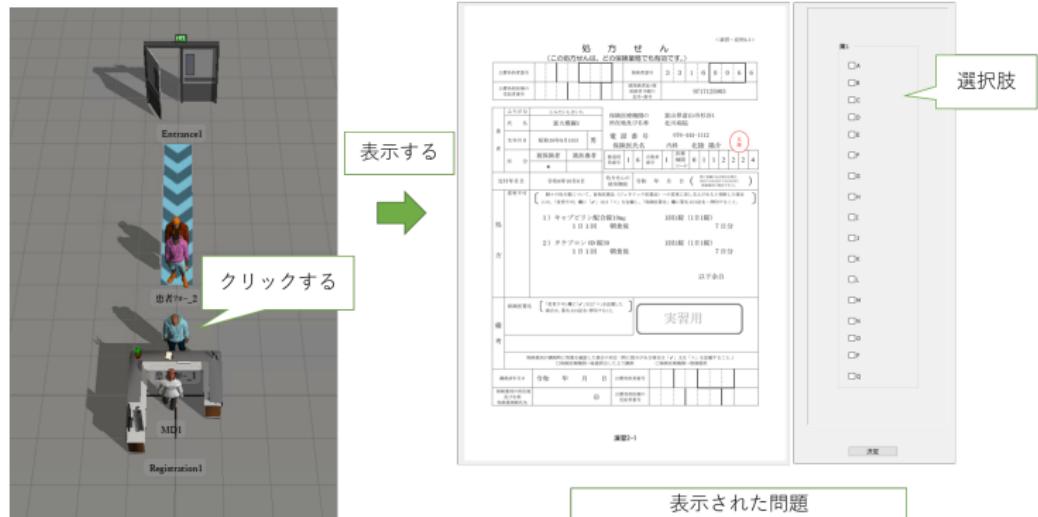


図 5: FlexSim の動き

3.1 接遇マナー向上のための取り組み

6/18

笑顔検出

画像認識の技術を用いて顔を認識させた後、その顔に対してさらに笑顔検出を行い笑顔を認識しその笑顔の強さを数値としてウィンドウ上に表示させ、システムの使用者に笑顔を意識させるようなシステムとした。

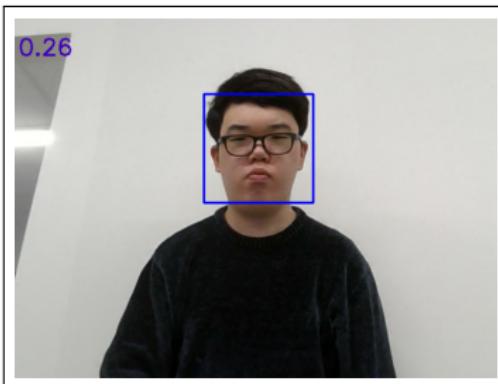


図 6: 通常時

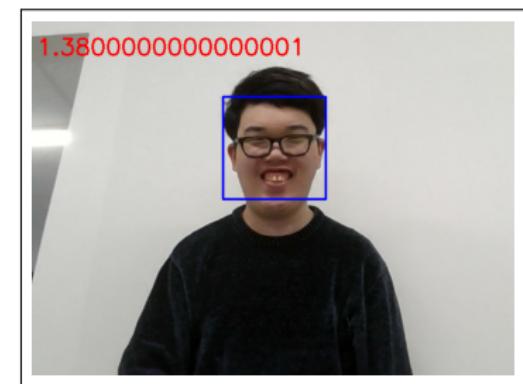


図 7: 笑顔時

はじめに

離散事象シミュ
レータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに

3.1 接遇マナー向上のための取り組み

7/18

あいさつ認識

患者さんが来た時に、システムの利用者は、おはようございますやこんにちはとあいさつをして、疑義照会を行った後にありがとうございましたと言ってもらい、それぞれの単語をトリガとして音声認識させ、トリガとなる単語を認識した場合コマンドプロンプトにテキストを表示して、あいさつを意識させ習慣づけるようなシステムとした。

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

こんばんは(^_^)
処方せんの確認お願いします(^-^)/
ありがとうございました

こんばんは(^_^)
処方せんの確認お願いします(^-^)/
ありがとうございました

こんばんは(^_^)
処方せんの確認お願いします(^-^)/
ありがとうございました

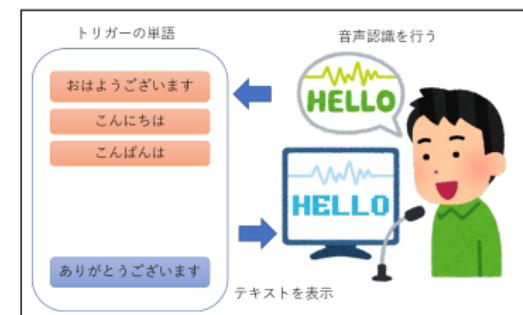


図 9: あいさつ認識の流れ

図 8: 表示されたテキスト

3.2 効率的な学習のための仕組み

8/18

苦手分野の特定

本システムで取り上げる処方せんの問題には、それぞれ気を付けるべき観点があり、そこを見つけることが本研究の問題に対する解答となる。よって問題を解いてもらい、その正誤データからどの観点の問題がよく間違えていたのかカウントし苦手分野を特定することとした。

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

no comment	Ans
1 PPVキャップビリジン中の薬物成分[ボブラザン]とタケプロン[ラソソラゾール]が重複処方されている	E,P
2 クラビットの用法が添付文書と異なる	B,C
3 フォアミンの用法がメトトレキサートに対応していない	C,H,N
4 関節リウマチ患者に対するラフロスマルファビリジンの削除選択間違い	A,H
5 ボナロンの用法(選択)・既方割間違い	B,C,D
6 エクメット中の薬物成分メトホルミンに対する薬量中の指示漏れ	A,C,P
7 デイケンの分量、アナフニール量の勘定は読みあり	B,C,F,H
8 患者の年齢から想定される体重に対する薬量が多い	E
9 ブレンドドロップの用法間違い	B,C
10 メトトレキサートの用法の間違い	C,D,E,H
11 ポリガロースの用法間違い	B
12 アジスロマイシンの処方数間違い	B,D
13 ヒューマログ(オキソオベン)の用法間違い	B,C,H
14 グリニックス用法間違い	B,C
15 透け1) リセドロン酸Na	B,C,E
16 透け2) リセドロン酸Na	J,K,N,Q

図 10: 解答データベース

処方箋監査の観点

- A) 薬剤の主成分（一般名含む）と適応症を正しく理解しているか。
- B) 正しい用法どおりの指示であるか。
- C) 用法指示の理由を正しく説明できるか（例：食事の影響）。
- D) 処方期間の妥当性を判断できるか。
- E) 薬剤投与量が適切かどうか。
- F) 適切な調剤・服薬が可能な処方指示か。
- G) 剤形・吸湿性（などの薬剤の特徴）を理解しているか。
- H) 正しく処方意図を理解しているか。
- I) 名称類似薬剤との取り違えの可能性を想起できるか。
- J) 薬物間相互作用に関する基礎的知識があるか。
- K) 併用禁忌の薬剤が処方されていないか。
- L) 患者の年齢、身体機能を確認しているか。
- M) 検査値によって用量調節が必要な薬剤を知っているか。
- N) 併用薬から患者の病態を類推し、安全を確保できているか。
- O) 同種・同効薬に関する予備的知識があるか。
- P) 作用機序が同じ薬剤の重複がないか。
- Q) 処方箋の記入必要事項を正しく理解しているか。

図 11: 問題の観点

3.3 学習支援における臨場感の提供

9/18

学習における臨場感の影響

先行研究では、遠隔講義に臨場感を持たせるため、オンラインミーティングアプリの一つである Zoom と、書き込んだコメントをパソコンのディスプレイに流すことができる、Commet Screen というツールを使い講義と演習を行った。すると、臨場感が学生の学習意欲や教育効果の向上に寄与することが明らかとなった²。

臨場感の提供方法

臨場感の提供方法としては、問題の出題方法と音声認識により行うこととした。FlexSim を用いて疑義照会を行う現場をモデル化し、問題を表示するようにし、患者さんに対してあいさつをしてもらうことで臨場感も提供できるのではないかと考えた。

²板垣 順平, 大坪 牧人, “「臨場感」の再現を試みた遠隔授業の試みとその学修効果”, 日本デザイン学会 第 68 回春季研究発表大会, pp. 108-109, 2021

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

4.1 問題に対するさまざまなデータの蓄積

10/18

実際に蓄積したデータ

はじめに

離散事象シミュ
レータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに

A	B	C	D	E
1	1	1	1	1
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

図 12: 正誤データ

A	B	C	D	E
1	time			
2	0	20.10015		
3	1	24.23863		
4	2	14.2934		
5	3	14.41585		
6	4	14.02297		
7	5	17.50034		
8	6	17.4743		
9	7	20.08172		
10	8	72.09989		
11	9	11.01957		
12	10	13.14506		
13	11	65.82093		

図 13: 解答時間データ

A	B	C
1	datetime	smile
2	2023/02/05 04:12:21:951825	0.54
3	2023/02/05 04:12:21:990159	0.54
4	2023/02/05 04:12:22:039977	0.44
5	2023/02/05 04:12:22:089203	0.6
6	2023/02/05 04:12:22:137172	0.6
7	2023/02/05 04:12:22:184827	0.46
8	2023/02/05 04:12:22:231147	0.5
9	2023/02/05 04:12:22:275565	0.58
10	2023/02/05 04:12:22:321656	0.42
11	2023/02/05 04:12:22:385251	0.62

図 14: 笑顔データ

A	B	C	D	E
1	problem	rikaido		
2	1	3		
3	2	5		
4	3	5		
5	4	4		
6	5	4		
7	6	5		
8	7	5		
9	8	4		
10	9	5		
11	10	5		

図 15: 確信度データ

4.2 学習者の理解度の分析

11/18

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに

解答時間、正答率、平均確信度の3つのデータに対してクラスタリングを行い理解度を可視化するとともに、学習者ごとの傾向を分析する。今回行うクラスタリングの方法としては、K-means 法を用いる。

K-means 法

4.3 システムの流れ

12/18

動画

実際のシステムの流れを動画で説明する。

はじめに

離散事象シミュ
レータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに

数値実験並びに 考察

図 16: 実際の問題

模擬処方箋を監査し、疑義照会を必要とする問題点（観点）として該当するものをすべて選びなさい。

- A) 薬剤の選択が不適切、または適応症が正しくない。
 - B) 用法が間違っている。
 - C) 薬剤の処方意図が用法指示と一致しない。
 - D) 処方期間が適切でない。
 - E) 薬剤投与量が明らかに多い（または少ない）。
 - F) 適切な投与・服薬が困難と考えられる。
 - G) 制剤・吸湿性に起因する調剤上の問題がある。
 - H) 処方意図が明確でない。
 - I) 名称類似薬との取り違えの可能性がある（疑わしい）。
 - J) 回避すべき薬剤と重複作用がある。
 - K) 併用禁忌の薬剤が処方されている。
 - L) 患者情報から判断して、薬剤投与量が不適切である。
 - M) 検査値から薬剤の用量調整が必要である。
 - N) 薬剤併用によつて有効性・安全性が確保できない。
 - O) より適切な同種・同効薬（代替薬剤）を提案すべき。
 - P) 作用機序が同じ薬剤の重複がある。
 - Q) 処方箋の記入必要事項に不備がある。

図 17: 実際の選択肢

5.1 数値実験の概要

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

学習者の 5 名にはそれぞれ、様々な学習度の学生となるようにし実験を行う。それぞれの学習者を A, B, C, D, E とすると A さんに対しては、問題番号 1 番から 24 番までの答えを教え、問題を 8 割近く理解している人とし、B さんに対しては、問題番号 10 番から 30 番までの答えを教え、問題を 7 割近く理解している人として、C さんには、問題の解答に F と G が含まれていない問題の答えを教え解いてもらい、D さんには、問題の解答に E と M が含まれていない問題の答えを教えて解いてもらい、E さんには、何も答えがわからない状態で解いてもらう。

5.2 数値実験の結果と考察

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

実際に数値実験を行いフィードバックした内容から考察を行う。苦手分野に対する考察だが、Cさんを見てみると苦手分野がFとGのみとなり、あらかじめ設定した学習度と一致していることがわかる。しかしDさんを見てみると、EとMが苦手分野と設定したにもかかわらず、C, H, B, Lも苦手分野と判断された。原因として間違えた問題の分野すべてを苦手分野とカウントしてしまうことだと考えられる。ただ苦手分野をカウントするだけではなく、間違えた分野の割合などから苦手分野の特定を行うなど工夫をするべきだと考える。

表 1: フィードバック内容

ユーザ	笑顔時間の割合	平均笑顔値	最大笑顔値	正答率	苦手分野	平均解答時間
A	20	1.44	3.54	0.63	B_C_M_L_E_H	26.1
B	89	0.87	3.26	0.62	C_B_H_E	25.7
C	69	0.14	1.98	0.87	G_F	19.5
D	80	0.38	2.08	0.62	E_C_H_B_M_L	28.9
E	66	0.59	2.48	0.07	B_C_H	44.4

5.2 数値実験の結果と考察

はじめに

離散事象シミュレータの活用

能力開発のための学習支援システム

能力開発のための学習支援システム

提案手法

数値実験並びに考察

数値実験並びに考察

おわりに

例えば 1 のクラスタでは、確信度と正答率がともに悪く、平均解答時間が長いことから、学習度が低いことを自身で理解しながら解いていると考察するなどできるが、今回、数値実験を 5 人でしか行うことができなかつたため、クラスタごとの苦手分野の傾向などの分析を行うことができなかつた。

	accuracy	time	confidence	cluster
0	0.63	26.1	4.52	4
1	0.62	25.7	4.88	3
2	0.87	19.5	4.46	2
3	0.62	28.9	4.66	0
4	0.07	44.4	1.50	1

図 18: クラスタリングの結果

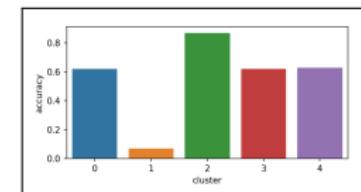


図 19: 縦軸が正答率のクラスタ

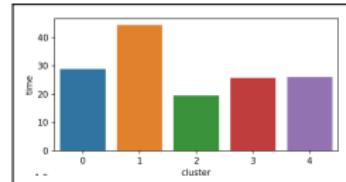


図 20: 縦軸が平均解答時間のクラスタ

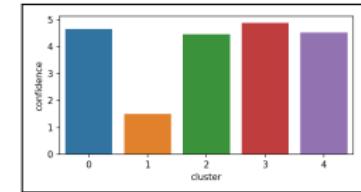


図 21: 縦軸が確信度のクラスタ

5.2 数値実験の結果と考察

はじめに
離散事象シミュレータの活用
能力開発のための学習支援システム
能力開発のための学習支援システム
提案手法

数値実験並びに考察
数値実験並びに考察
おわりに

あいさつを意識するようになったや、笑顔を意識するようになったという、接遇マナーに関する項目が高く出ており、本システムは接遇マナー向上に生かせるのではないかと考えられる。また、学習の効率化に関する項目も高く出ているので、効率よく学習が行えるのではないかと考えられる一方、臨場感を感じたかという項目は低くなっている、臨場感の提供にはまだ課題があるようだ。技術面でみると、音声はストレスなく認識したかという項目が低かったので、音声認識の改善も必要であると考えられる。

表 2: アンケート結果

	1	2	3	4	5
本システムは使いやすかったか	4	3	4	4	4
ウィンドウは見やすかったか	4	5	4	4	5
あいさつを意識するようになったか	5	5	4	5	4
音声はストレスなく認識したか	3	2	3	3	5
笑顔を意識するようになったか	4	4	4	4	5
笑顔は正しく認識したか	4	5	5	5	5
接遇マナーを意識するようになったか	4	5	4	4	2
臨場感を感じたか	3	1	4	3	2
フィードバックは役に立ったか	3	4	4	4	2
苦手分野は正しいと思うか	3	3	4	4	3
効率よく学習できそうか	4	4	4	4	3
通常より楽しく学習できそうか	4	2	4	4	5

まとめ

今後の課題

はじめに

離散事象シミュ
レータの活用

能力開発のための
学習支援システム

能力開発のための
学習支援システム

提案手法

数値実験並びに
考察

数値実験並びに
考察

おわりに