

2022 年 5 月 6 日

システム工学演習A

No.1 レポート

A-08 班

提案システム：

質の高い教育を平等に供給するため

「個人差なく使えるインターネット教育」を実現するシステム

ID	学籍番号	氏名	役務	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
1	BN21012	安住 瑞妃			4	5	3	4	4	4	4	4	4	3.8
2	BN21062	沢部 麦		4		5	4	4	4	4	4	4	4	4.1
3	BN21072	山吉 愛実		4	4		3	4	4	4	3	4	3	3.7
4	BN21207	宮下 弦太		4	3	4		4	3	4	3	3	3	3.
5	BP21049	松本 啓吾		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4.0
6	BP21099	齊田 好峻	サブリーダー	4	5	5	5	5		5	5	5	5	4.9
7	BQ21049	安永 圭吾	リーダー	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5.0
8	BR21018	小堀 翼	書記	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5.0
9	BR21076	諸星 柚太		4	4	4	4	4	4	4	4		4	4.0
10	BV21044	平野 蒼		4	4	4	4	4	4	4	3	4		3.9

行動特性		高 5	4	水準の説明 3	2	低い 1
多分野の人とコミュニケーションができる	1	・積極的にアイデアを出した。他人の発言を聴き、尊重した。 ・自分の専門以外の分野に関心を持ち、積極的に理解しようとした。 ・自分の専門以外の分野を体系的に理解しようと努め、意見をまとめ、最適な問題解決策を得るための活動をした。	中間	・積極的にアイデアを出した。他人の発言を聴き、尊重した。 ・自分の専門以外の分野に関心を持ち、積極的に理解しようとした。	中間	消極的に活動し、アイデアを出さなかった。他人の発言を尊重しなかった。 自分の専門以外の分野に関心を持たず、理解しようとしなかった。
チームで協力して活動できる	2	・仕事を発見し、進め方を検討し、実行できた。必要な支援を班員に行った。 ・仕事の全体像を把握し、仕事を適切に分割し、進捗をチェックし、班が重点に注力できるように活動した。	中間	・仕事を発見し、進め方を検討し、実行できた。必要な支援を班員に行った。	中間	・他人から言われたことだけを実施した。必要であることが分かっているが、班員を支援しなかった。
文書で報告ができる (レポート)	3 構成・体裁	・章節項が適切に構成され番号で区分されている ・ページ数が適切にふってある ・丁寧に作成されている ・レイアウトが工夫されており、分かりやすい	中間	・章節項が構成され、番号で区分されている ・ページ数がある	中間	・章節項の構成が不適切、また番号が適切に振られていない ・ページ数が記載されていない ・乱雑に、作成されている
	4 文章	・理解しやすい文章で書かれている。 ・論理的な飛躍や誤りがない ・レポート全体が一貫している ・図表を適切に説明している	中間	・理解できる文章で書かれている。 ・論理的な飛躍や誤りが少ない ・レポートがつぎはぎでない ・図表を説明している	中間	・文章は理解しにくい。 ・論理的な飛躍や誤りが多い。 ・レポートがつぎはぎであり、一貫していない ・図表に対し文章説明がない。図表の羅列である。
	5 図表	・図表の番号が適切、図表のキャプションが適切な位置にあり、適切な説明が分れている。 ・図表に工夫があり、丁寧に、分かり易く描かれている	中間	・図表の番号が適切、図表のキャプションが適切な位置にある。	中間	・図表の番号が無い、または不適切である。図表のキャプションが無いまたは、不適切な位置にある。 ・図表が乱雑で、分かりにくい
	6 内容	・課題に対し、深く理解し、検討したことが文章から読み取れる ・適切な文章、例示、図表で明確に表現されている ・主張の妥当性が適切に説明されている ・技術的(理工学的)誤りがない	中間	・課題に対し、ある程度理解し、検討したことが文章から読み取れる ・文章、例示、図表を使い、表現されている ・主張の妥当性がある程度説明されている ・技術的(理工学的)誤りが少ない	中間	・課題に対し、理解しておらず、検討が不十分である。 ・文章が不適切、例示、図表がないまたは不十分で、明確でない。 ・主張の妥当性が説明されていない。 ・技術的(理工学的)誤りが多い。
	7	・本文に宛先、発信者が明確に記載されている ・出席者、欠席者、遅刻者の一部が記載されている ・進捗、課題、今後の計画が明確に記載されている	中間	・本文の宛先、発信者の一部が記載されている ・出席者、欠席者、遅刻者の一部が記載されている ・進捗、課題、今後の計画の一部が記載されている	中間	・本文に宛先、発信者が全く記載されていない ・出席者、欠席者が全く記載されていない ・進捗、課題、今後の計画が記載されていない
	8 内容	・課題に対し、深く理解し、検討している。 ・主張の妥当性が適切に説明されている ・技術的(理工学的)誤りがない	中間	・課題に対し、ある程度理解し、検討している ・主張の妥当性がある程度説明されている ・技術的(理工学的)誤りが少ない	中間	・課題に対し、理解しておらず、検討が不十分である。 ・主張の妥当性が説明されていない。 ・技術的(理工学的)誤りが多い。
プレゼンテーションができる(発表会)	9 構成と表現の適切さ	・序論は、目的を明確に述べ、聴衆を引きつけている ・本論は、良く整理され、裏付けが示されている ・結論は、要点が整理して示されている。 ・スライドの表現は分かり易く、インパクトがある	中間	・序論は、目的を述べている。 ・本論は、整理され、ある程度裏付けが示されている ・結論は、要点が示されている。 ・スライドの表現は分かり易い。	中間	・序論で目的を述べていない。 ・本論は、整理されておらず、裏付けが不十分 ・結論は、要点示されていない。 ・スライドの表現は乱雑で、わかりにくい
	10 プレゼンテーション	・表現は分かり易く、相手を考慮して明確に情報伝達できる。 ・聴衆を見て伝えている。 ・質問に適切に答えることができる	中間	・表現はある程度分かり易く、相手を考慮して情報伝達できる。 ・聴衆を時々見て伝えている。 ・質問に答えることができる	中間	・表現は分かりにくく、相手を考慮せず情報伝達不十分である。 ・聴衆をほとんど見ず、原稿やスクリーンを見ている。 ・質問に適切に答えることができない
	11 発想法 (第1回レポート)	・BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討した。結果をわかり易い図表で表し文章で明確に説明している。 ・テーマの目的を目的展開表で検討し、トップダウン・ボトムアップの両面から検討し、最終的に1つの目的展開表としてまとめている。また、それを文章でわかり易く説明している。	中間	・BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討し、結果を図表で表し、文章で説明している。 ・テーマの目的を目的展開表で検討し、1つの目的展開表としてまとめている。また、それを文章で説明している。	中間	・BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討していない。結果の図表が不適切である。文章での説明が不明瞭または無い。 ・テーマの目的を目的展開表で検討していない、または、しているが不十分である。また、それを文章で説明していない、または、文章が不明瞭である
・システム工学のプロセスを理解し、問題解決に適用できる ・問題の発見、要求分析、解決策の導出、評価を行うことができる	12 要求分析・ニーズ分析 (第2回レポート)	・現行のシステムやサービスを分析し、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを図と文章を使って明確に示すことができる。 ・利用者毎にニーズを整理し、さらに、システムのニーズを、わかり易いニーズ展開表に整理することができる。 ・要求項目リストを作成することができる。この際に、要求と要望を適切に区別し、要望については重要度を適切に定義できる。 ・上記を踏まえ、システムの目標を、文書でわかり易くまとめることができる。文章中には、背景、目的、効果を簡明に記載することができる。	中間	・現行のシステムやサービスを分析し、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを図と文章を使って示すことができる。 ・利用者毎にニーズを整理し、さらに、システムのニーズを、ニーズ展開表に整理することができる。 ・要求項目リストを作成することができる。この際に、要求と要望を区別できる。 ・上記を踏まえ、システムの目標を、文書でまとめることができる。文章中には、背景、目的、効果を記載することができる。	中間	・現行のシステムやサービスを分析できず、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを示すことができない。 ・利用者毎にニーズを整理できず、システムのニーズをニーズ展開表に整理することができない。 ・要求項目リストを作成することができない。 ・システムの目標が不明瞭である。背景、目的、効果の間には妥当性が欠けている。
	13 設計・プロジェクト計画 (第3回レポート)	・品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質・品質要素展開表を作成し、要求品質ウエートを適切に求め、その結果を説明することができる。 ・機能の構造を明確に示した上で、複数の代替案を体系的に設計することができる。 ・適切な評価基準を設定し、複数の代替案から、設計案を選択し、その結果を文章で説明できる。 ・プロジェクト計画を適切に表したWBSとガントチャートを作製でき、文章でわかり易く説明できる。	中間	・品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質・品質要素展開表を作成し、要求品質ウエートを求め、その結果を説明することができる。 ・機能の構造を示した上で、複数の代替案を設計することができる。 ・評価基準を設定し、複数の代替案から、設計案を選択することができる。 ・プロジェクト計画を表したWBSとガントチャートを作製でき、文章で説明できる。	中間	・品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質・品質要素展開表を作成することができない。 ・機能の構造が示されていない。また、代替案の設計が体系的でない。 ・評価基準が無いまたは不適切であり、設計案の選択に妥当性が無い。 ・プロジェクト計画を表したWBSとガントチャートを作製することができない。

目次

1. テーマの決定	p.4
2. 要求分析・定義	p.5
3. まとめ	p.9
4. 感想	p.10

1. テーマの決定

私たちは、SDGsの4番「質の高い教育をみんなに」を軸に進め、教育に対しエネルギーや健康・福祉、技術、街づくりを関連付けるシステムを考えることに決定した。この際、BS法を用いて図を作成(図1)し、そこで作成した図をKJ法を用いて図解にし、まとめた図を作成した。(図2)

そして、要求分析の視点として【質の高い教育を平等に供給するために、「個人差なく使えるインターネットの教育」を普及させる】という主目的を決定した。それに基づいて目的展開図を作成した。

私たちは最初小中学生向けに学習動画の配信を試みたが、競争率が高く利益が見込めないと考えた。自分の習熟度にあった勉強動画が見つからないこと

や、自分たちが勉強する際に学習動画を探すのが大変だったという私たちの経験から、学習動画配信ではなく、今ある学習動画をまとめる仲介サイトを作成することにした。

動画配信が駄目になった理由

- ・学習動画配信は大手企業が行っているため利益が見込められない
- ・小中学生向けの動画仲介サイトはあまり普及していないから

仲介サイトになった理由

- ・自分の習熟度にあった勉強動画が見つからない
- ・自分たちが勉強する際に学習動画を探すのが大変だった

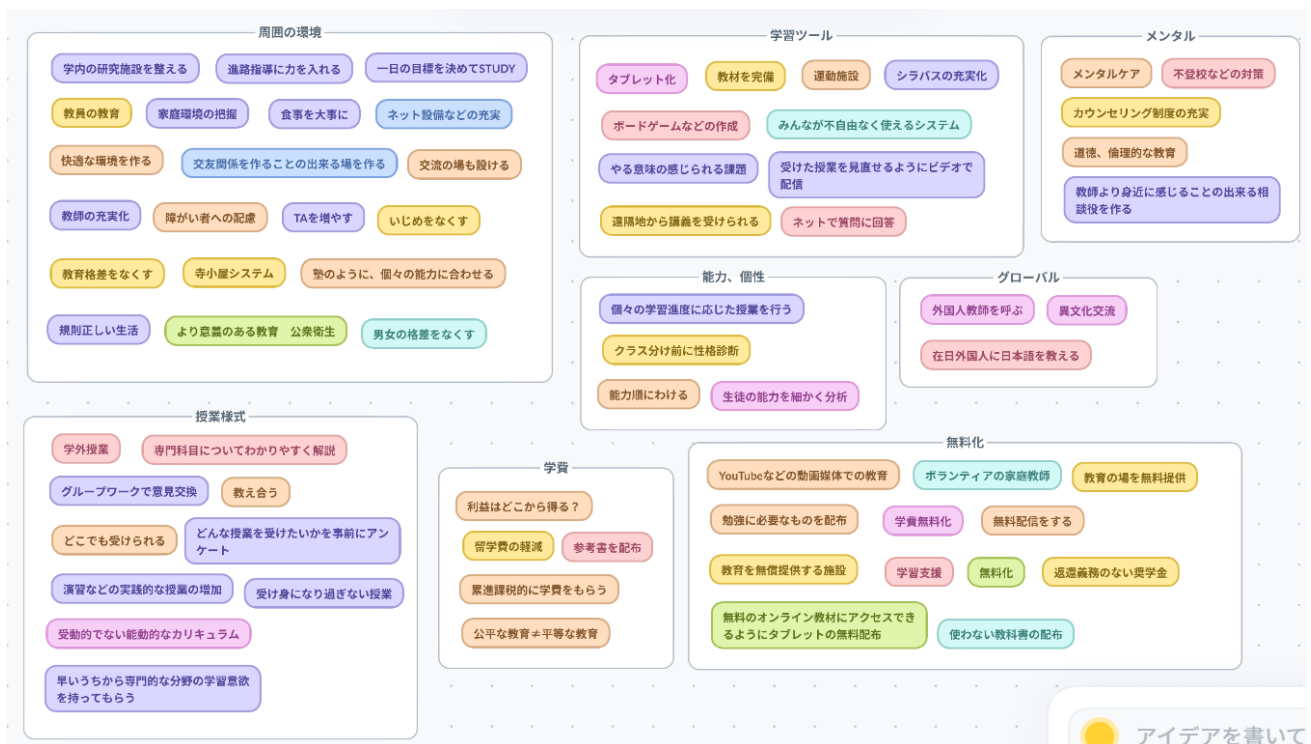


図1.分野別 BS 法図

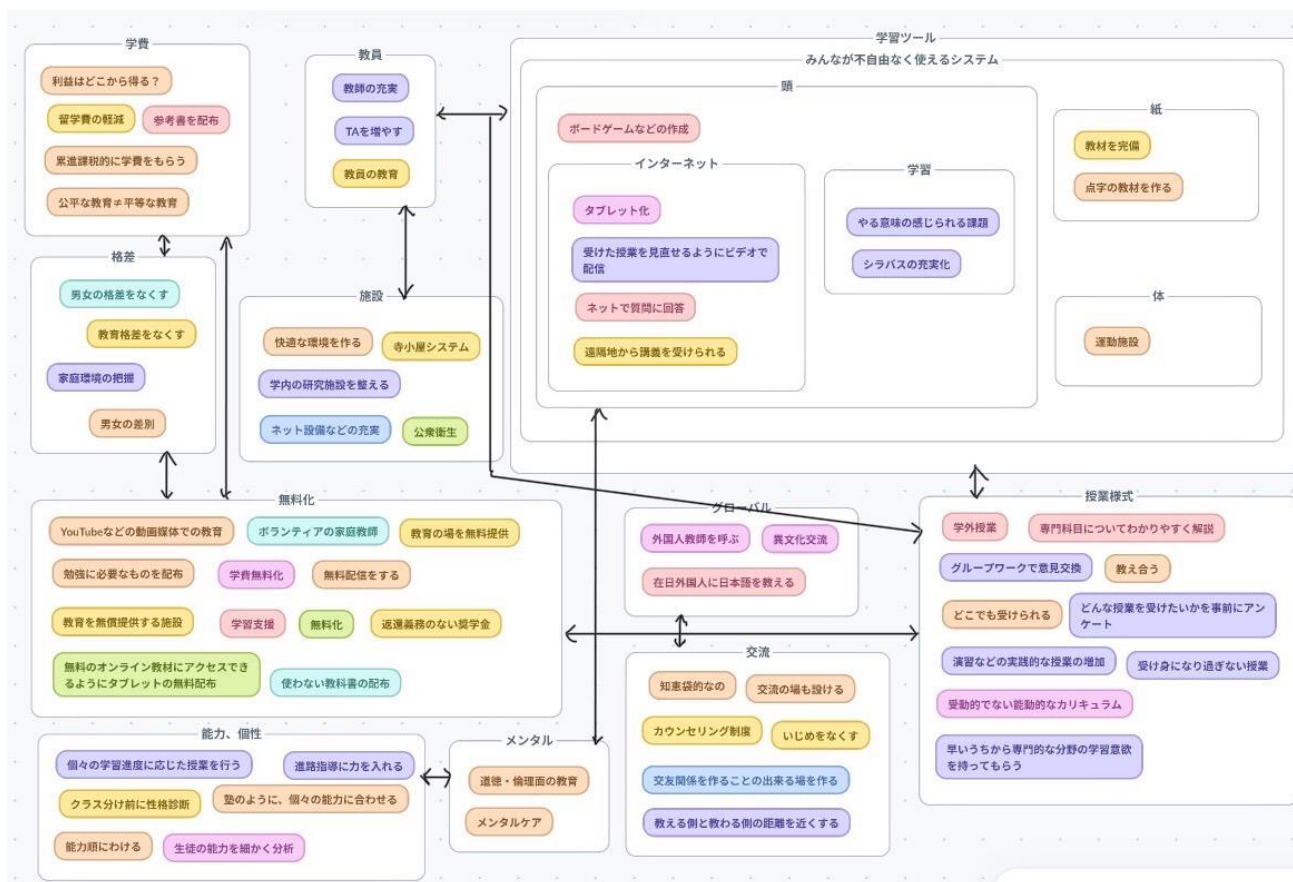


図 2.KJ 法図

2. 要求分析・定義

目的展開図を作成するにあたり、私たちは『トップダウンアプローチ』と『ボトムアップアプローチ』二つのアプローチ法を利用した。

主目的である「質の高い教育を平等に供給するため、個人差なく使えるインターネット教育を実現する」ためにトップダウンアプローチによる目的展開では、「学習ツールの提供」・「周囲の環境」・「無償化」という三つの観点をを用いてアプローチを試みた。(図 3)

一つ目の「周囲の環境を整える」ことに関して、教育格差の撤廃と交流を図ることが達成されるべきだと考えた。その際、教える側と教わる側の距離を縮めるために、教員がインターネット上で Q&A を実施するという案が出された。

次に「学習ツールを提供する」ことについて、単なる「学習ツール」ではなく、そのツールを誰もが不自由なく使える必要があると考えた。これを実現するための手段として、二つの方法が考えられる。一つ目に、インターネットの利用である。ここ二年ほどでオンライン授業やオンデマンドでのビデオ配信による教育は一気に普及した。特に YouTube 等の動画配信サービスに投稿されている勉強動画は、今や目的の動画を探すことが困難なほどに溢れかえっている。そこで、既にインターネット上で公開されている授業動画の仲介役を担い、利用者の求めている動画にピンポイントでアクセスできるようなサブスクリプションサービスを開発する、という案が提案された。次に学習ゲームの開発だ。勉強が苦手な人でもテーブルゲーム等にその内容を落とし込めばうまく学べるのではな

いかと考えた。

最後に「無償化」である。金銭的な事情から教育の機会を受けられない場合があるため、学習環境に関する無償化、理解の促進に関する無償化、直接の金銭援助、の三項目から検討を行った。学習環境に関する無償化は、学習に必要な参考書やインターネット教材に必要なタブレットの無料配布、インターネット環境の整った学習の場を提供することが挙げられる。理解の促進とは、学習の機会が提供されていても、疑問点の質問や学習サポートが受けられていない状況を解消する為の活動を指し、これを解消するためにボランティア TA の配置や利用者同士のピアラーニングの環境の構築などを考えた。また、直接的な金銭の提供も検討した。

次にボトムアップアプローチに関して説明する。班員から主目的を達成するための具体案を提案してもらい、その具体案を抽象化する作業を行い、アプローチを試みた。具体案から抽象化した結果、「高水準化」・「インターネットを使った学習ツール」・「交流」、計三つのグループに帰着した。(図 4)

一つ目の「高水準化」に関して、提案された具体案が、「質の高い授業を実現する」であった。これを実現するために、正式に教育された教員を採用すること

で教員を厳選するシステムを構築することが提案された。

二つ目の「インターネットを使った学習ツール」に関して、「直接会わずに自身の性別や人種、国籍を気にかけることなく授業を受けられる仕組みを作り、授業は専門的な内容でも分かりやすく解説されたオンデマンド授業動画を作成する」という具体案が出された。これらを抽象化するにあたり、「利便性がすぐれている」「場所を問わず勉強ができる」「個人の特性にかかわらず教育を受けられる」という観点から、最終的に具体案を「インターネットを使った学習ツール」という一つのグループにまとめた。

最後に「交流」である。主目的を達成するための具体案として、動画の内容や教材で分からない箇所があれば、別のユーザーが回答できるシステムを構築することや、勉強に関係なく、学生自身の日々の悩みを相談できる仕組みを作ることが提案された。さらにコミュニティの中から「いじめをなくす」という観点から、誹謗中傷等の発言には迅速に対応できるようなシステムも設計する必要があると考えた。以上の具体案を抽象化するにあたり、「利用者同士での交流」・「講師、TA との交流」という 2 つの観点から、「交流」というグループ化に成功した。



図 3.ブダウンアプローチによる目的展開

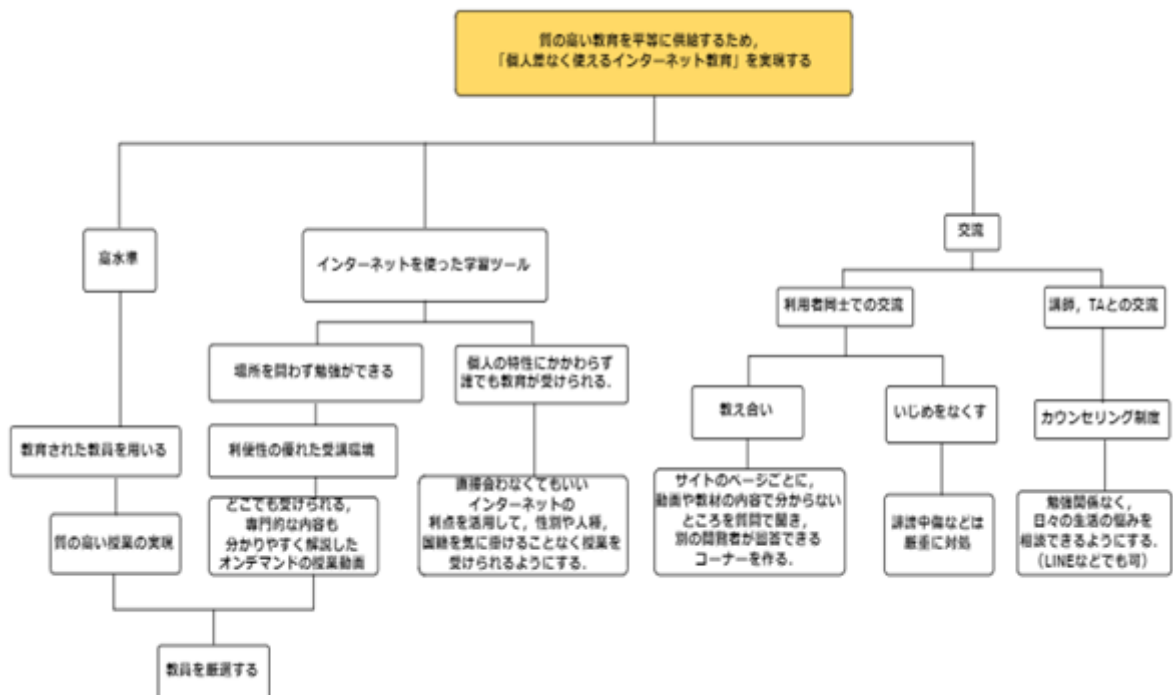


図 4.ボトムアップアプローチによる目的展開

最後にトップダウンアプローチとボトムアップアプローチ、二つのアプローチ法で主目的を目的展開したものから、最終的な目的展開図を制作した。(図5)今回作成した目的展開図はトップダウンアプローチで得られた目的展開をもとに構成されており、ボトムアップアプローチで得られた要素を追加項目として設置している。

「学習ツールの提供」では、「みんなが不自由なく使えるシステム」という三次項目の下で、ボトムアップアプローチから「場所を問わず勉強ができる」が追加されている。不自由なく使えるシステムにおいて、身体に障害を抱えている方や、遠方に在住し自由に移動ができない方々にとって、場所を問わずに学習ができる要素は非常に重要である。また、最下要素で

ある「ネット上に公開されている授業動画の仲介役を担うサブスクの開発」は主目的を解決するための主要なアイデアとして扱うことにした。

「周囲の環境」では三次項目である「交流」をボトムアップアプローチの目的展開を用いて、階層レベルを変更し展開図全体の整合性と完成度を向上させている。目的展開を見ると、ボトムアップアプローチで導き出せた、「動画の内容や教材で分からない箇所があれば、別のユーザーが回答できるシステムを構築する、または勉強に関係なく、学生自身の日々の悩みを相談できる仕組みを作る」を下層要素として追加している。またそれらをグループ化し「教員がインターネット上で Q&A を実施する」を最下要素として置いた。

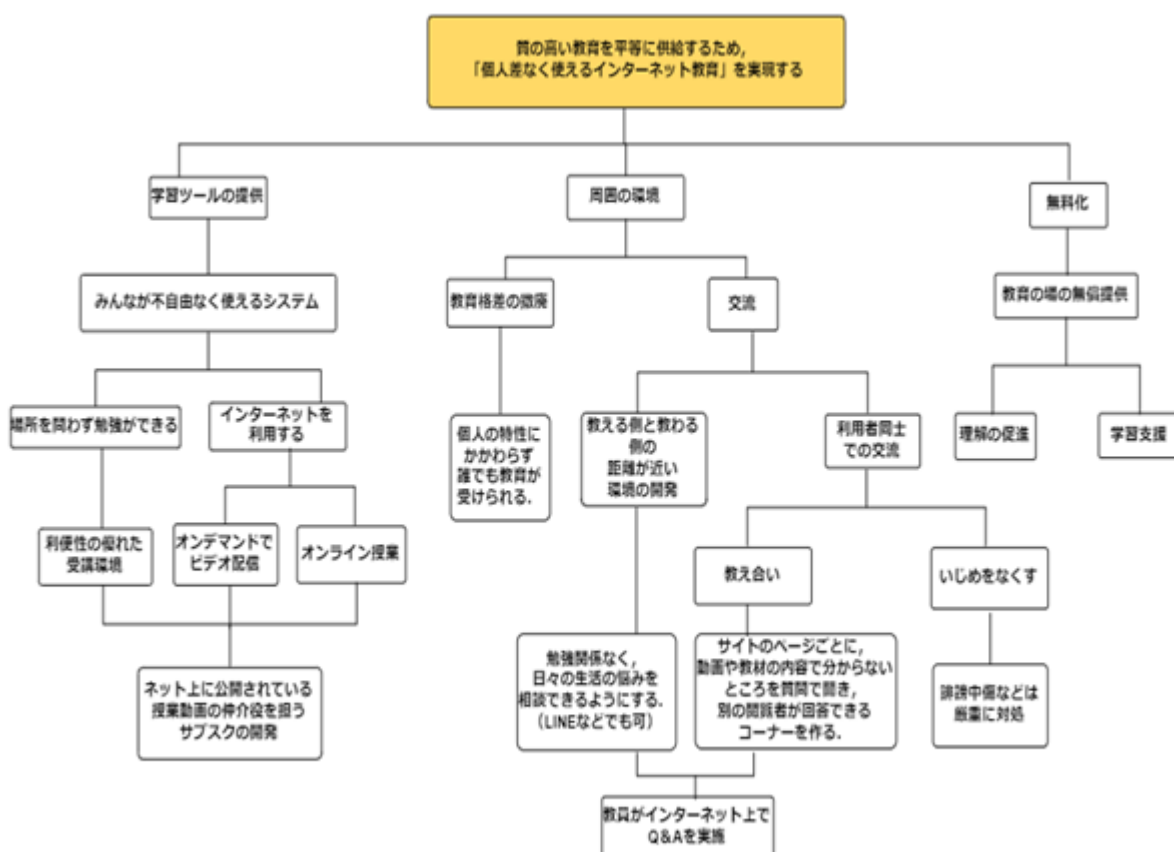


図5.目的展開図

目的展開図を制作するにあたり、主目的を目的展開する際に、トップダウンアプローチとボトムアップアプローチ間で目的展開に違いが見られた。その原因として、トップダウンアプローチは「目的」→「手段」と目的展開するのに対し、ボトムアップアプローチは主目的を達成するための具体案を先に提示し、その具体案の中で類似しているものをグループ化し、統合化した結果を階層構造に取りまとめたものであるた

3.まとめ

私たちは、KJ 法と BS 法図解とボトムアップアプローチとトップダウンアプローチを用いて目的展開図を作成した。今回は、主目的である「質の高い教育を平等に供給するため、個人差なく使えるインターネット教育を実現する」について「学習ツールの提供」・「周囲の環境」・「無償化」という三つの観点を用いてアプローチを行い私たちにできることを模索した。

「周囲の環境」という面で、私たちは教育格差の撤廃と交流を図ることが達成されるべきであるということ念頭に置いて考え、「教える側と教わる側の距離を縮めるために、教員がインターネット上で Q&A を実施する」という具体例の提案を行った。また、「学習ツールの提供」では、「利便性がすぐれている」・「場所を問わず勉強ができる」・「個人の特性にかかわらず教育を受けられる」ということを大切に考え、「授業

め、出てくるアイデアにニュアンスの違いが発生するからであると考え。最終的な目的展開図は、両者の違いを比較し、階層レベルを変更することで展開図全体の整合性と完成度を高めている。したがって、目的展開図を作成する際は必ず両者の視点からアプローチを試みるべきであると言える。

動画の仲介役を担い、利用者の求めている動画にピンポイントでアクセスできるようなサブスクリプションサービスの開発」や「学習ゲームの開発」という具体例の提案を行った。最後に「無償化」では、学習の場を提供することを一番に考え「学習環境に関する無償化」、「理解の促進に関する無償化」、「直接の金銭援助」の 3 つの具体例を提案した。

以上のことから、私たちは主目的である「質の高い教育を平等に供給するため、個人差なく使えるインターネット教育を実現する」について解決策として「教員がインターネット上で Q&A を実施」「勉強仲介サービスの開発」「学習ゲームの開発」「学習環境を整えるための資金援助」ということを提案し、主目的である、個人差のない勉強の場をインターネットに作り上げることを目指していきたいと考えている。

5. 全員の感想

BN21012 安住 瑞妃

ただ案を考えるだけではなく、実際に利益があるなか競争に勝てるかなどを考えると難しかった。図で表しているものや、箇条書きで書き出したものを文章化する作業も大変だった。班の人達と協力して頑張った。

BN21062 沢部 麦

自分たちで決めたテーマだったが、実際にシステムの計画を立ててみると、思うようにいかないことが多かった。例えば、出した案が既に世の中に流通していたり、競合相手を考慮しなければならなかったりなどだ。それでも、ネット上のブレインストーミングサイトをうまく活用したことと、何より班員のみんながとても積極的だったことで、なんとか形にはなっていると思う。今後運営する(と想定する)上で、その資金をどう生み出すのか、などの課題は早急に解決すべきなので、次のレポートまでにはアイデアをより具体的に構成出来るようにしたい。

BN21072 山吉 愛実

今回のレポート作成の過程において目標設定から難しいと感じた。実際話が進むにつれて、今まで経験したことのない視点や考えが多く、細かい部分で穴が見えたりすることが多々あった。今後の活動で早く自分たちの今たっている視点に慣れ、しっかりと物事を考えて行けるようになりたい。

BN21207 宮下 弦太

これまで 9 人の仲間と一緒に課題をしてきて、自分は全然貢献することができなかったと感じ、とても残念に感じた。みんなは積極的に話していたが、自分はなかなかその輪に入ることができなかった。だから、今度のグループではもっと積極的になろうと感じた。

BP21049 松本 啓吾

授業で学んだ考え方で議論することで普段の自分では考えないような考え方ができるのが新鮮だった。

BP21099 齊田 好峻

これまでの授業を通して、内容が全く分からなかった SDGs がどのようなものか少し理解出来た。グループワークでは、みんな積極的に意見を出し合い、雰囲気も良かったと思う。

BQ21049 安永 圭吾

KJ 法を用いて主目的を決める際、班員全員が積極的に意見やアイデアを出してくれて、進行が非常にスムーズに進んだため、協力してくれたみんなに感謝の意を送りたい。目的展開を行う上で、KJ 法を用いて出たアイデアを基に主目的を実現するためのシステムを考案したが、ニーズの対象を絞ることや、すでに存在するサービスとの差別化を図る作業に苦労した。今後現状分析やその先の作業を行う上で、さらに意見を出し合えるような場を作っていきたいと思う。

BR21018 小堀 翼

hidane や draw io、Google スプレッドシート等の今まで触れたことが無い様なサービスを使って図解や提案を考えることを行いたいという自分の希望を聞いて、初めてやることに抵抗なく挑戦してくれた班員に感謝を伝えたい。これからは、KJ 法や BS 法トップダウンアプローチ、ボトムアップアプローチの様な 0 から 1 を生み出す行為ではなく、何が必要で何が必要でないかというニーズを考えることが大切になってくると考えるが、班員全員で一丸になって議論し、役割を決定し、より良いシステムの提案が行えるように頑張りたいと考えている。

BR21076 諸星 柚太

hidane というサイトで一気に意見を出したり、レポートを書く人達と図の説明を書く人達で分かれて作業したりしたため、スムーズに進んで良かった。続きの授業も続けて頑張ろうと思った。

BV21044 平野 蒼

授業で学んだ目的展開法を用いた議論ができて、いい経験になった。今後も順調に進めていきたい。