

グループでの問題状況理解促進のための Model Building Game

○乙供一弘 高橋真吾 (早稲田大学)

Model Building Game For Promoting Group Understanding of problem Situation

* K. Ottomo and S. Takahashi (Waseda University)

Abstract—We should understand complex problem situations in organization and society from variety of perspective. Vennix proposed Group Model Building (GMB) as the approach to such complex problems situations. The purpose of GMB is that the stakeholders understand the problem situation detail by building a causal loop diagram as the group through a workshop. But the outcome of GMB depends on the skills of the facilitator: for example, "Can the facilitator offer the cut to the problem?", "Can the facilitator moderate the opinion from the stakeholders?" and so on. In this research, we propose the Model building Game(MBG) that improves the GMB by using the gamification concept. Then we show MBG promotes the group understanding of the problem.

Key Words: Group Model Building, Gamification, Causal Loop Diagram

1 はじめに

1.1 研究背景

近年、社会や組織において発生している問題は、多様性と複雑性がますます増加している。複雑な問題 (messy problem) の解決には問題関与者個人の認知能力や情報処理能力には限界がある。そのため問題関与者は、グループとして問題解決に取り組み、多様な視点を考慮した上で意思決定を行う必要性が高まっている。

このような複雑な問題に対するアプローチとして、Group Model Building (GMB) がある。GMB はグループで、ある問題状況に関するモデル作成を通じて問題状況の理解を深める手法である。したがって、GMB を通じて、問題状況の理解の促進とグループとして作成した問題状況に関するモデルを得ることができる。しかし、GMB を成功させるためには、有能なファシリテーターが必要である。一般的にファシリテーターは、「議論の司会進行者」という意味合いで使用されている。GMB におけるファシリテーターの主な役割は、グループでのモデル作成において必要な「視点 (論点) の提供」やグループ内での「認識の共有」の促進をすることである。したがって、本稿では「ファシリテーター」の語句をグループでのモデル作成において「視点 (論点) の提供や認識の共有の促進をする者」という狭義の意味で利用する。また、GMB の成果はファシリテーターの力量に依存する⁹⁾。そのため高津⁸⁾は、System Dynamics (SD) を用いた GMB におけるファシリテーターの介入方法を提案している。しかし、GMB において有効な介入方法 (ファシリテート) ができるファシリテーターが必要な時にいるかどうかは別問題である。そのため、有効な介入方法によりモデル作成において実現される「視点 (論点) の利用」や

「認識の共有」をグループ内で自発的に実現できる仕組みがあれば、ファシリテーターの有無の問題点を解決することができる。

1.2 研究目的

以上より、本研究ではファシリテーターに依存せず GMB を実現できる Model Building Game (MBG) を提案することを目的とする。別の言い方をすると、問題状況に関するモデルの作成と問題状況の理解を実現することができる Game を提案することである。具体的には、因果ループ図作成においてファシリテーターが行っている「ループ図作成において必要な着眼点の提供」と「現状のループ図の参加者の認識の整理」を MBG を通じて実現することである。GMB と MBG の対応関係は下記の Fig. 1 の通りである。今回作成するモデルは、GMB で作成されるモデルと同じく因果ループ図を対象とする。

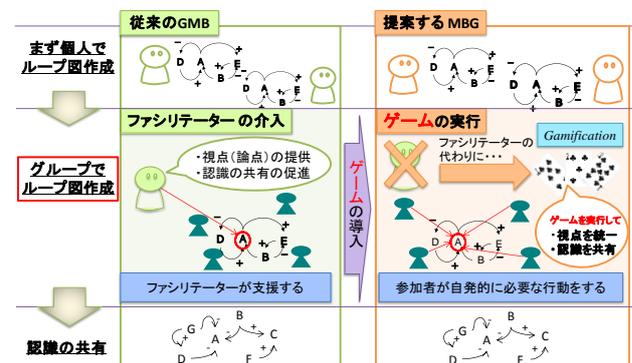


Fig. 1: GMB と MBG の対応関係

本研究のアプローチとしては、まず高津の先行研究⁸⁾と Gamification⁴⁾を利用し、MBG を設計する。MBG の有効性の検証の仕方については、「完成したモデル」と「ステイクホルダーの問題状況に対する理解の促進」等の観点で、高津の提案した GMB と MBG (ゲームあ

り)と高津の提案したモデル作成手法のみを利用する Model Building Work (MBW (ゲームなし)) の3つの比較を通じて、検証を行う。

Table 1: グループとその特徴

グループの種類	ループ図作成手法	ファシリテーター	ゲーム
高津の提案したGMB	○	○	×
MBG(ゲームあり)	○	×	○
MBW(ゲームなし)	○	×	×

MBG (ゲームあり)を提案することにより、ファシリテーターがいない状態でも以下の2点が実現できることが期待される。

1. 問題状況に関するモデルを作成させることができ、そのモデルを通じて問題解決のための政策のたたき台となる。その結果、有意義な議論が実現できると期待される。

2. モデル作成のプロセスを通じて、「問題状況の理解の促進」及び「作成したモデルに対する合意形成」が促進される。その結果、作成したモデルに対するコミットメントも期待される。

2 提案するModel Building Game (MBG)

2.1 MBG の目的

Model Building Game (MBG) の目的は、「因果ループ図の完成」及び「因果ループ図の作成プロセスを通じて問題状況の理解の促進」をファシリテーター無しで実現することである。

従来の GMB では「因果ループ図の完成」のためには、ファシリテーターの適切な介入が必要とされている。ファシリテーターが因果ループ図作成の視点(論点)を与えることにより、グループでの議論が促進され、その結果因果ループ図が完成するというものであった。しかし、いざ GMB を実施する時に適切な介入ができるファシリテーターがいるとは限らない。そこで、ファシリテーターが提供する因果ループ図作成における視点(論点)を問題関与者自身がゲームを通じて利用することが MBG の狙いである。

また、「問題状況の理解促進」に関しては問題関与者自身が積極的に GMB に参加することが達成のための必要条件と考えられる。なぜなら、自分の意見を発信しその意見に対するフィードバックを受けることによって理解は促進されるためである。GMB における意見発信とは因果ループ図の改良であり、フィードバックとは作成途中のループ図そのものであったりそのループ図の確認作業が該当する。問題関与者自身がゲームを通じて自発的に意見発信とフィードバックを行うことが MBG の狙いである。

2.2 MBG のエッセンス

本研究では Gamification と高津[2]が提案したモデル作成手法を利用して MBG を作成していく。

Kapp⁴⁾は Gamification を「ゲーミフィケーションとは、人々を巻き込み、行動することを動機付け、問題解決をするために、ゲーム的なメカニクスを使い、エスティクス(美的要素)とか、ゲーム思考を使うことである」と定義している。簡略化すると「ゲームのノウハウをゲーム以外の分野に取り込むことで人々の動機付けを行い、行動を促すこと」と表現できる。この Gamification をモデル作成プロセスに利用することにより、MBG を実現させる。具体的には、自発的にループ図の改良の際にグループで「視点(論点)を変えること」や「作成途中のループ図を確認すること」である。

高津⁸⁾が提案したモデル作成手法の概要を以下に示す。

STEP1:各メンバーが最も重要だと考える変数をそれぞれ1つ挙げ、多数決で注目変数を1つ定める。

STEP2:注目変数の「原因」となる変数だけを表出し、注目変数に対してリンクと極性を結ぶ。

STEP3:STEP2 で出た変数間だけに注目し、それらの変数間に因果関係があればリンクと極性を結ぶ。

STEP4:STEP2 で出た変数の「原因」と「結果」になる変数だけを新しく表出し、リンクと極性を結ぶ。

注目変数の「結果」となる変数も同様のステップで行う。

2.3 MBG の概要

MBG のゲーム中での目的は、ループ図を改良することで、3枚ポーカーの役を作り得点を獲得し、チームとしてチームの合計得点を高めることである。プレイヤーが得点を獲得するまでの流れは次の通りである。

1. ループ図の改良。
2. カードを交換
(役が完成するまで1と2を繰り返す)。
3. 役を完成させる。
4. 役に見合った得点を獲得し新しい手札を入手する。

Table 2: 役と得点の関係

役名	役の説明	点数
ストレートフラッシュ	同じマークで連続3枚	10
スリーカード	同じ数字のカード3枚	8
ストレート	連続で3枚、マークに制限無し	5
フラッシュ	同じマークが3枚	3

MBGは大きく6つのSTEPに分れている。

STEP0：各人の因果ループ図の共有

各人の問題状況に対するメンタルモデルを共有するSTEPである。個人で因果ループ図を作成してもらい、そのループ図を1人1分位で目安に説明してもらう。その説明が終わったら、プレイヤーにカードを3枚ずつ配る。

STEP1：起点となる変数①を決定

因果ループ図を作成していく上での起点となる変数①を決定するSTEPである。各人がループ図を作成していく上で、起点となりそうな変数をそれぞれ1つ挙げる。その変数の中から起点となる変数①を多数決で決定する。

STEP2：変数①の原因となる変数②を出す

STEP1 で出した変数①の原因を探るSTEPである。変数①の原因となる変数②を出し、因果関係を形成する。このとき、プレイヤーが出せる変数の数に制限は無い。

STEP3：変数②と変数②の間のリンクを結ぶ

STEP2 で出した変数②間の因果関係を探るSTEPである。変数②と変数②の間に因果関係があったら、リンクを結ぶ。

STEP4：変数②の「原因 or 結果」となる変数④を出す

STEP3 で出した変数②の原因と変数②が原因で発生する結果を探るSTEPである。したがって、変数②の原因 or 結果となる変数④を出す。

STEP5：変数①の「結果」となる変数⑤を出す

STEP1 で出した変数①の結果を探るSTEPである。変数①が原因で引き起こされる結果となる変数⑤を出し、因果関係を形成する。

STEP6：ループ図の洗練を行う

STEP5 までで作成した因果ループ図の洗練を行うSTEPである。STEP5 までに行うことができた行動以外に、「リンクの修正」、「リンクを結ぶ」、「変数の統合」等がある。

STEP1～STEP6までの大まかな流れをFig. 2に示す。

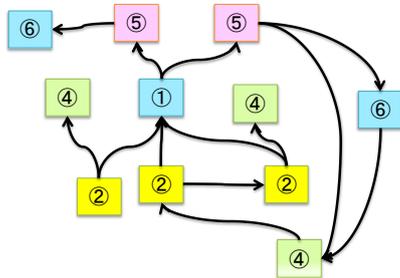


Fig. 2: 因果ループ図のイメージ図

STEP3～STEP6では、『ストレートフラッシュ or スリーカード』の役を作ったら、ループ図の説明を行う。ループ図の説明をする観点は大きく2つあり、どちらかを選択し30秒程度で説明をする。説明が終わった直

後の別のプレイヤーの行動が説明に関連した行動ならば、その行動をしたプレイヤーはチャンスカードを手に入れることができる。チャンスカードとは、好きなカードとして使用できるカードである。ただし、手札に持てるのは最大1枚までである。

また、STEP6になったら、グループとしてループ図を作成していく上での視点を決定する。その視点と関連のある行動を取ったプレイヤーはチャンスカードを手に入れることができる。ただし、1回視点を決めてから、得られるチャンスカードは3枚までである。3枚目を手に入れた段階で、視点は変更しなくてはいけない。また、視点は自ら変更することができる。ただし、役を完成させた直後のみとなる。視点とその視点に関連する行動をTable 4に、説明の仕方とそれに関連する行動はTable 5にまとめている。

Table 3: STEP ごとの可能なループ図改良行動

	ループ図を作る上での行動の種類				
	変数を出す	リンクを結ぶ	リンクを修正する	変数の統合	媒介変数の介入
Step.1: グループで変数①を決定	○				
Step.2: 変数①の原因となる変数②を出す	○				
Step.3: 変数②の間のリンクを結ぶ		○			
Step.4: 変数②の「原因」or「結果」となる変数④を出す	○				
Step.5: 変数①の「結果」となる変数⑤を出す	○				
Step.6: ループ図の改良を洗練させていく	○	○	○	○	○

Table 4: 視点とその視点に関連した行動

宣言できる視点 (○○へ視点を向ける)	視点に関連しているかの判定基準
リンクが入っているだけの変数へ	・その変数に関連する新しい変数を出すことができたか？ ・その変数から新しいリンクを出すことができたか？
リンクが出ているだけの変数へ	・その変数に関連する新しい変数を出すことができたか？ ・その変数に新しいリンクを入れることができたか？
1番多くリンクが入っている変数へ	・その変数に関連する媒介変数を介入できたか？ ・その変数に関連するリンクを修正or追加できたか？
ループが成立しそうな変数間へ	・ループを完成させることができたか？
論理的に飛躍している変数間へ	・整合性の取れていない変数一つにまとめることができたか？ ・分かりやすい意味の変数に置き換えることができたか？

Table 5: ループ図の説明の仕方

因果ループ図の説明の仕方	説明に関連しているかの判定基準
変数を因果関係を追って説明をする	説明した変数に関連しているか？
ループ構造の存在を確認しその説明をする	説明したループに関連しているか？

2.4 MBGの特徴と期待される効果

まず、ゲームで得点を得るためには、手札3枚のカードを用いて役をつくる必要がある。役をつくるためには、山札からカードを新たに1枚手に入れる必要がある。カードを手に入れるためには、各STEPの中で定められた行動を行う必要がある。したがって、必然的に必要な行動をするようプレイヤーに仕向けることができる。

また、単に変数を出すだけでなく、場にあるループ図の理解も必要である。ループ図の理解をすることにより、ループ図を改良するための判断材料を得ることができる。したがって、ゲームの中で因果ループ図の説明をするような仕組みを導入している。また、説明をないがしろにしないために、他のプレイヤーが説明に関連した行動をすれば、チャンスカードを手に入れられる仕組みも導入している。チャンスカードを利用して

できれば、揃えるのに難易度の高い役も揃えやすくなる。

さらに、ループ図が複雑になってくるとループ図のどの部分に改良を加えたら良いのかの判断が難しくなる。そこで、プレイヤーにループ図を作成する上での視点を共有させる。そうすることにより、グループで統一された視点でループ図の改良を行おうとする。その結果、ループ図を洗練させることができるとともに問題状況の理解を深めることができる。さらに、グループで宣言した視点に関する行動を行わせるインセンティブとして、チャンスカードの制度を導入している。

3 Model Building Game (MBG) の有効性

3.1 有効性検証のための方法

本研究で提案する MBG の有効性の検証方法についてだが、次の2つの観点から確認していく。1つ目は「MBG に期待される効果が実現できているか」を確認すること、2つ目は「効果を確認するために他のモデル作成の方法と比較」して検証することである。

1つ目の「MBG に期待される効果が実現できているか」に関しては、期待される効果を仮説の形で表現し、その仮説が支持されるか棄却されるかにより判断する。

2つ目の「効果を確認するために他の方法と比較」に関しては、仮説を検証するためには、MBG だけでは不十分である。なぜなら、GMB は問題関与者の認識の集まりであるため、得られたアウトプットの善し悪しは一概に表現することは難しいし、課題となっている。

そこで、本研究では高津[2]により提案されたファシリテーターの介入方法による GMB を一つの基準として、高津の提案したモデル作成手法のみを利用する Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と MBG (ゲームあり) を比較することで有効性の検証を行う。

3.2 検証仮説 1: モデル作成へののめりこみ度合

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方がモデル作成へのめり込める人の割合が多い

MBG (ゲームあり) を通じて実現したいことは、「因果ループ図を完成させること」と「問題状況の理解促進」の大きく2つである。これら2つを実現させるために共通して必要なことは、プレイヤーのモチベーションである。プレイヤーのモチベーションが低いとモデル作成へのめり込めなくなる。その結果、上記の2つは達成できなくなる。問題状況を切実に解決したいと思う人は、モチベーションが元から高く必要ない仕組みであるかもしれない。ただ、問題状況が複雑であればあるほど、集中力の持続が困難になる。したがっ

て、従来の GMB では、ファシリテーターがコントロールしていた。そこで、今回は MBG (ゲームあり) を通じて参加者のモチベーション維持の有効性確認のためにこの仮説1を設定している。仮説1が支持されれば、MBG (ゲームあり) を通じて2つの実現したいことを実現させるために必要な条件をクリアしていることが示せる。

検証方法に関しては、MBG (ゲームあり) と MBW (ゲームなし) の2つのグループを比較する。グループでのモデル作成終了時にディブリーフィングを行う。その際に実施するアンケートで、「モデル作成に熱中できたか?」という質問に5段階評価で回答してもらう。その得られた回答の結果より仮説検証を行う。

3.3 検証仮説 2: 問題状況に対する捉え方

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方が問題状況を網羅的に捉え、モデルに表現することができる

ループ図が複雑になると、ループ図に改良を加えるのが難しくなる。なぜなら、グループとしてループ図のどの部分に着目したら良いかを統一するのが難しくなり、議論が円滑に進みにくくなるためである。その結果、問題状況を網羅的に捉えることができずにループ図作成が終了してしまうと考えられる。従来の GMB では、着目する部分をファシリテーターが介入することにより提供していた。今回は、MBG (ゲームあり) を通じてプレイヤーが自発的にグループで視点を決定し、利用することが狙いである。そこで、この仮説2を構築した。ただ、抽象度が高いので、以下に2つの作業仮説を構築することにより、仮説検証を行っていく。

3.3.1 検証仮説 2-1: ループ図に含まれる変数

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方が変数の量が多い

MBW (ゲームなし) の方は Step6 になるとグループメンバー内で着目する視点を統一するのが難しいと考えられる。なぜならファシリテーターを置いていないため議論を促すが定まっていなかったためである。また、予めループ図作成において着目する視点は準備しているが、積極的に使用しなければどういった観点で着目すれば良いかわからなくなると想定される。さらに、作成の途中段階でループ図の確認をしないとグループ内で認識の違いが生じることも考えられ、ループ図作成の阻害要因となることも考えられる。

一方 MBG (ゲームあり) の方では、ループ図に改良を加えること自体にインセンティブ (カードを引くこと) が用意されている。そのため、プレイヤーは積

極的にループ図に改良を加えようとする。さらに、ループ図改良に役立つ視点（論点）を利用すれば、ボーナス（チャンスカード）を得ることができ、これもまた積極的に利用しようとする。したがって、グループメンバーはループ図改良に積極的に取り組めるようになり、さらにループ図改良のために必要な視点（論点）も積極的に利用できるようになるため、極端に手詰まりになることはないと考えられる。ゲームであるが故に通常のワークよりも他の人に対する遠慮も軽減することができ、一人ひとりが発言しやすい状況になると考えられる。

3.3.1 検証仮説 2-2：変数の質について

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、*MBG (ゲームあり)* の方が高津⁸⁾により提案されたファシリテーターの介入方法による *GMB (ゲームあり)* で作成されたループ図に含まれている変数と多く一致している

仮説 2-2 では、完成したループ図に含まれる変数の数で比較を行った。ただ、変数が多く出ているといっても問題状況と関係のない変数が出ていたりすると因果ループ図としての意味を成さない。そこで、因果ループ図の質を確認するために、「高津⁸⁾により提案されたファシリテーターの介入方法による *GMB* で作成された因果ループ図（以下基準となるループ図とする）」に含まれる変数のうち *MBG (ゲームあり)* ではどれだけ含まれているかを検証することにより、因果ループ図の質を確認することにする。また、絶対的な基準がないため *MBW (ゲームなし)* で作られた因果ループ図と *MBG (ゲームあり)* で作られた因果ループ図でそれぞれどれだけ基準となるループ図に含まれている変数を含んでいるかを比較することにする。

MBW (ゲームなし) より *MBG (ゲームあり)* の方が基準となるループ図に含まれている変数と多く一致すると考えた理由は大きく 2 つある。1 つ目は、*MBG (ゲームあり)* の方が多くの変数を持っているからである。絶対量が多くなればなるほど、問題状況を網羅的に捉えることが出来ていると解釈できると考えたためである。2 つ目は、*MBG (ゲームあり)* では、因果ループ図作成において必要な視点（論点）を利用してループ図を作成しているからである。視点（論点）を利用していることにより、グループ内で同じ部分に着目することができる。その結果、議論が活発になりループ図を洗練させ、その結果、基準となるループ図に含まれる変数が含まれる可能性が高くなると考えられるからである。

検証方法に関しては、基準となるループ図に含まれる変数のうち、*MBW (ゲームなし)* と *MBG (ゲームあり)* で含んでいる変数の量で比較する。

3.4 検証仮説 3：理解度の促進度合

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、*MBG (ゲームあり)* の方が問題状況の理解を深めることができる

従来の *GMB* の目的の一つとして、「モデル作成を通じて問題状況の理解を深めること」がある。問題状況の理解を促進させるためには、問題関与者の議論への積極的な参加であったり、ファシリテーターが適切な視点（論点）を提供することが必要と考えられる。

まず、前者に関しては、仮説 1 が支持されていれば仮説 3 も支持される可能性が高いと考えられる。なぜなら、モデル作成に熱中して取り組んでいるということは、「ループ図のどの部分を改良するか」、「具体的にどんな情報を付加するか」等を考えていると解釈できる。上記の行動は、問題状況の理解を促進するものである。また、後者に関しては、*MBG (ゲームあり)* ではファシリテーターの代わりに問題関与者自身が *MBG* を通じて、ループ図作成において視点（論点）を利用することが期待される。したがって、「*MBG* の方が問題状況の理解を深めることができる」という仮説を構築した。

検証方法に関しては、*MBG (ゲームあり)* と *MBW (ゲームなし)* の 2 つのグループを比較する。グループでのモデル作成終了時にディブリーフィングを行う。その際に実施するアンケートで次の 2 つの質問を Yes or No で回答してもらおう。

- ・既に自分が知っていた因果関係に関する理解が深められたか？
- ・自分が意識していなかった部分に関して知見をひろめられるか？

その得られた回答を比較することで検証を行う。また、Yes or No の結果だけでなく、被験者がその回答を選択した理由も踏まえた上で、この結果の妥当性を検証する。また、上記の観点が、ゲームのどのシチュエーションで実現できているかを確認することで、ゲームと理解度の促進の関係性を見出す。

4 実験について

4.1 実験設計

実験は被験者：大学生、院生を含む 35 名で実施した。グループ構成は、被験者 4 名、記録員 1 名で 1 グループ 5 人で、7 グループを構成した。1 グループを有能なファシリテーターのいる状態での *GMB* を実施し、4 グループに *Model Building Game*、2 グループに対照実験としてファシリテーターいない状態でモデル作成のプロセスだけを追ってもらった *Model Building Work (MBW (ゲームなし))* を実施した。

Table 6: グループの特徴とその数

グループの種類	ループ図作成手法	ファシリテーター	ゲーム	グループ数
高津の提案したGMB	○	○	×	1
MBG(ゲームあり)	○	×	○	4
MBW(ゲームなし)	○	×	×	2

また、グループのメンバー構成に関しては、グループ間で知識差等がないように事前に作成させた因果ループ図と学部生・院生の構成比をもとに構成した。

4.2 実験で利用する題材

本研究で用いた題材は、「サービス業務組織において発生する問題¹²⁾」である。題材を選択した理由は、被験者の問題状況に対する知識・認識を統一させやすく実験をコントロールしやすいためである。

問題状況の概要を述べる。ここでいうサービス業無とは、窓口業務・コールセンターなどといった多様なニーズを抱える顧客への対応のサービス業務である。Gronroos はサービス業務の特性として従業員がマニュアルにあるような形式的な回答だけでなく、属人化された暗黙的なノウハウを持って顧客を対応しておい、それにより提供されるサービスも、顧客や従業員によって異質になると述べている¹¹⁾。この特性により次のような問題生じる。

- ・ 顧客が独自の要求を複数抱えている
- ・ 要求の変化に対応能力が追いついていない

上記の問題により、複数の業務員で連携しながら要求を解決するしかなくなり、サービス応対数やサービス受容数の減少が生じる。また、ベテランへの負荷が集中することもある。

この問題状況に対し、さらに詳細な情報(付録参照)を実験前に被験者に提供し、個人で作成した因果ループ図の洗練を実施してもらった。つまり、被験者に問題状況を抽象化して表現したモデル、そのモデルを基に作成されたゲームと詳細な情報を基に問題状況の理解を深めてもらった。しかし、実際には問題状況が複雑であるが故に、被験者全員が完全に問題状況を理解しているわけではない。さらに被験者一人ひとり問題状況に対し、認識の差が生じていることが確認できたので、実験条件を整えることができた。

5 実験結果とその考察

5.1 検証仮説1について

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方がモデル作成へのめり込める人の割合が多い

ディブリーフィングの際にアンケートを MBG (4班) と MBW グループ (2班) に実施した結果を下記の Fig. 3 に示す。Fig. 3 より、8 割以上の被験者が 5 段階評価中 4 を回答しているので、MBG (ゲームあり)

に熱中できていたということがわかる。一方 MBW (ゲームなし) だと、かなりばあつきがあり、MBW (ゲームなし) だと熱中できない被験者が存在するということがわかる。以上より、仮説 1 は支持されたといえる。

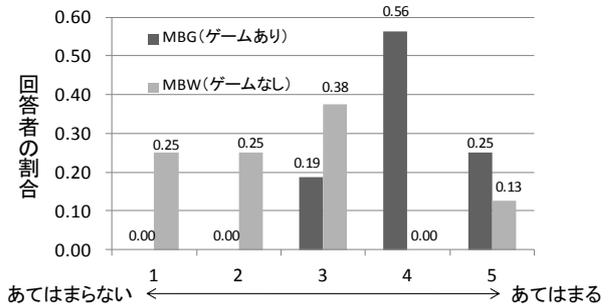


Fig. 3: モデル作成に熱中できた人の割合

5.2 検証仮説2について

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方が変数の量が多い

完成したループ図に含まれる変数の量を MBG (グループ A~D) と MBW (グループ E, F) を比較した結果を下記の Fig. 4 に示す。

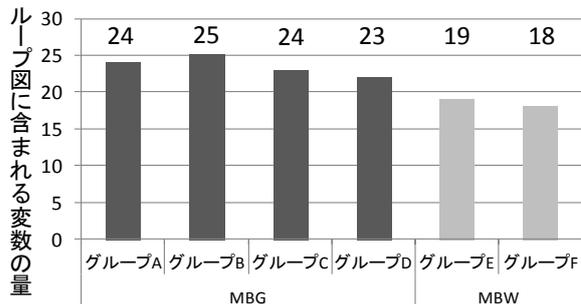


Fig. 4: 各グループの因果ループ図含まれる変数の量

Fig. 4 より、MBG (ゲームあり) 側のグループの方が全体的に変数の量が多いように見受けられる。実際に MBG (4 グループ) と MBW (2 グループ) に有意差があるかを検定した結果、1% 有意であることが分かった。これより、仮説 2-1 は支持されたといえる。

次にループ図に含まれている変数の質について言及していくために、「変数について」の仮説検証をおこなう。

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方が高津[4]により提案されたファシリテーターの介入方法による GMB (ゲームあり) で作成されたループ図に含まれている変数と多く一致している

Fig. 5 より、グループ C が極端に低い値を示していることがわかる。実際に MBG (4 グループ) と MBW (2 グループ) に有意差があるかを検定した結果有意差は見受けられなかった。したがって、基準となるル

ープ図に含まれる変数の割合では、大きな差がないということがわかる。その理由は、下記の Fig. 5 よりグループ C とグループ F であることがわかるので、完成した因果ループ図とディブリーフィングをもとに分析を行ったところ、以下の2点がわかった。

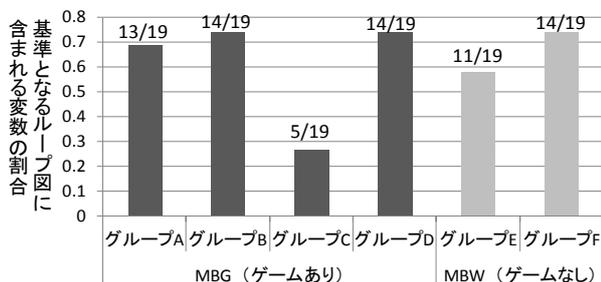


Fig. 5: 基準となるループ図に含まれる変数の割合

グループ C に関しては、グループ全体として、ゲームを意識してなく、ループ図作成に主眼が置かれていたということがわかった。また、ループ図作成において新しい変数を出すことに主眼が置かれていたため、問題状況より直接導き出せる変数の量が少なかったため、基準となるループ図に含まれる変数の割合が少なくなっていたと解釈することができる。

グループ F に関しては、グループメンバーの中に質の良いファシリテーターをするメンバーがいたことがわかった。その結果、実際に基準となるループ図に近い結果が出ていると解釈することができる。

そこで、グループ C とグループ F を除いた状態（つまり MBG (3 グループ) と MBW (1 グループ)) で有意差検定を実施した結果 5% 有意であることがわかった。

5.3 検証仮説 3 について

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と *Model Building Game (MBG (ゲームあり))* では、MBG (ゲームあり) の方が問題状況の理解を深めることができる

ディブリーフィングの際に問題状況の理解に関するアンケートを MBG (4 班) と MBW グループ (2 班) に実施した結果を下記の Table 7 に示す。

Table 7: 問題状況の理解に関するアンケート結果

問題状況に対する・・・	MBG(ゲームあり)	MBW(ゲームなし)
新しい発見したか?	0.938(15人/16人)	0.875(7人/8人)
理解を深められたか?	0.813(15人/16人)	0.375(3人/8人)

「問題状況に対する新しい発見したか?」に関しては、大きな差は見受けられなかった。しかし、「問題状況に対し理解を深められたか?」に関しては、MBG (ゲームあり) と MBW (ゲームなし) では圧倒的な差が見受けられた。問題状況の理解を深める行動の一つとして、新しい変数を出すために既にループ図上に存在している変数に着目し考えることがある。MBG

(ゲームあり) では、チャンスカードを入手するために、あらゆる視点を利用していた。その際に新しい変数を出すためにループ図上にある既存の変数に着目し積極的に考える機会が多かったため、理解を深められたと感じる人が多かったと考えられる。したがって、仮説 3 は支持されたといえる。

5.4 考察のまとめ

検証仮説の考察及び、グループごとの特徴の考察を大きく「問題状況の理解」と「ループ図の作成」の2つの観点よりまとめる。

「問題状況の理解」に関しては、MBG (ゲームあり) を用いれば、問題状況の細部の理解に関してはかなり促進されるということがわかった。理由としては、MBG (ゲームあり) の仕組みにより、問題関与者が積極的にループ図の改良に取り組むことが大きいと考えられる。その結果、曖昧な言葉が無くなり、グループとしての共通認識が持った状態で、ループ図の改良に取り組めグループ内の合意形成の促進及び、問題状況の理解促進が実現できていたと考えられる。さらに、言葉の定義が明確になることにより、その状況を俯瞰的に見れるようになり、思いがけない要素間の関連にも気付け新しい発見にも繋がっていたのではないかと考えられる。ただ、グループによって、全体を俯瞰することができず、細部の理解に留まっているグループも見受けられた。全体を俯瞰できるかどうかの分かれ目は、「ループの説明」の利用の仕方と考えられる。

「ループの説明」をしっかり、意味のあるものと捉えて、利用しているグループほど全体を俯瞰できていると解釈できた。一方で、「ループの説明」をただのノルマと捉え、利用しているグループは、「ループの説明」を有効活用していなかったと感じられる。したがって、いかに問題関与者に「ループの説明」を意義のあるものと認識させ、実行させるかが問題状況の俯瞰的な理解を実現させられるかのカギと考えられる。

「ループ図の作成」に関しては、MBG (ゲームあり) のご利益を存分に発揮できていたと考えられる。ただ、問題状況とかけ離れたユニークな変数を出すこともあり得た。これは、何かを制約を設けるべきだとも考えら得る。ただ一方で、ファシリテーターなしでも自発的にループ図作成において必要な視点 (論点) は利用できていたので、ある程度の質の因果ループ図の保証はできていたと考えられる。ただ、グループによっては、改良しやすい視点 (論点) ばかりを利用しているグループもあった。もし、積極的に全ての視点を利用できていれば、ループ図をより洗練させることもできるし、それに伴って問題状況の俯瞰的な理解の促進にもつなげることができたのではないかと考えられる。

6 まとめと今後の課題

本研究では、Gamification と Group Model Building (GMB) をベースとした Model Building Game (MBG (ゲームあり)) 提案をした。MBG (ゲームあり) の有効性を検証するために次の3つの仮説を構築し、仮説検証を行った。

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と Model Building Game (MBG (ゲームあり)) では、MBG の方がモデル作成へのめり込める人の割合が多い

仮説1は支持された。これにより、MBG (ゲームあり) を通じて問題関与者にモデル作成にのめり込ませることができるといえる。

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と Model Building Game (MBG (ゲームあり)) では、MBG (ゲームあり) の方が問題状況を網羅的に捉え、モデルに表現することができる

仮説2は支持された。これにより、MBG (ゲームあり) を通じて、問題状況を表現するのに必要な変数を網羅的に表出することができるといえる。

Model Building Work (MBW (ゲームなし)) と Model Building Game (MBG (ゲームあり)) では、MBG (ゲームあり) の方が問題状況の理解を深めることができる

仮説3は支持された。また、なぜMBG (ゲームあり) を通じて問題状況の理解を深めることができたかも示した。

MBG (ゲームあり) を通じて作成されるモデルにはまだまだ欠点があり、かつ評価方法も不十分である。したがって、モデル作成の観点では、変数を表出させる意味では、ある程度の成果が得られている。そこで、次に必要なのは変数の統合やリンクの修正等が必要である。今回のMBG (ゲームあり) ではその2点が不十分であったので、それらを実現するための新しい仕組みが必要と考えられる。また、MBG (ゲームあり) において制限時間も設けていたが、この制限時間の仕組みを工夫すればさらにパフォーマンスを高められることも期待される。またループ図作成において、「視点(論点)の変更」は有効活用されていたが、「ループの説明」の活用は不十分であったといわざるを得ない。そこで、この「ループ説明」をいかに有効活用させるかも今後の課題といえる。

「問題状況の理解」に関しては、細かい部分の理解はかなり促進されているが、全体像の理解が不十分というグループも散見された。全体像の理解を促す仕組みが必要である。たとえば、全体像を理解する上で重要なのは、現状のループ図の説明をすることである。その説明により、変数を単体してではなく、変数全体をシステムとして捉えることが期待される。したがって、ループ図の作成と同様に「ループの説明」に関する仕組み作りが大きな課題といえる。

参考文献

- 1) Cathy Stein Greenblat : ゲーミング・シミュレーション作法, 新井潔, 兼田敏之訳, 共立出版 (1994)
- 2) Gilbert et al. : Participatory simulations for developing scenarios in environmental resource management, *Centre for Research on Simulation in the Social science*, 67/72, (2002)
- 3) Jac A. M. Vennix : Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics, *John Wiley & Sons*.(1996)
- 4) Karl M. Kapp : The Gamification of Learning and Instruction : Game-based Methods and Strategies for Training and Education, *Pfeiffer* (2012)
- 5) Rouwette EAJA, Vennix JAM, Theo van Mullekon : Group model building effectiveness a review of assessment studies, *System Dynamics Review*, Vol.18, No.1, 5/45. (2002)
- 6) 新井潔, 出口弘, 兼田敏之, 加藤文俊, 中村美枝子, 『ゲーミングシミュレーション』, 日科技連出版社. (1998)
- 7) 神馬豪, 石田宏実, 木下裕司: 顧客を生み出すビジネス新戦略 ゲームフィケーション, 大和出版 (2012)
- 8) 高津佳伸: グループでの因果ループ図作成におけるファシリテーション効果の検証, 早稲田大学大学院修士論文(2009)
- 9) 中野民夫: ワークショップー新しい学びと創造の場ー, 岩波新書(2001)
- 10) 深田浩嗣: 顧客を生み出すビジネス新戦略 ゲームフィケーション, ソフトバンククリエイティブ(2011)
- 11) C.Gronroos : From Scientific Management to Service Management: A Management Perspective for the Age of Service Competition," *International Journal of Service Industry Management*, vol. 5, no. 1, 5/20(1994)
- 12) 岡本 和也, 高橋 真吾, 大堀 耕太郎, 山根 昇平 : サービス業務としての大学事務のエージェントベースモデル化とシナリオ分析, 計測自動学会 システム・情報部門 第3回 社会システム部会研究会 17/22(2013)