Vol.2018-CE-143 No.16
2018/2/18

ロジカルシンキングにおける課題解決モデルの適用誤りのケース分析

林浩一[†1]

概要：戦略コンサルティング会社に由来するロジカルシンキングの手法は，説得力のある提案や報告の作成に効果的なことから，広く普及しているが，学術的な基礎が不十分なために，経営企画の領域に適用範囲が限定されている．本研究はロジカルシンキングの手法の基礎に，情報工学的なモデルを提供することで，学術研究の領域も含めた広い範囲において，説得力を損なう原因となる論理誤りを防ぎ，研究意義の効果的な外部伝達を促進することをねらいとしている．本論文ではこの研究の一環として，ロジックツリーのモデルを用いた課題解決の演習における誤答についての議論から，課題解決の失敗要因となる適用誤りを示し，その防止のための体系的な説明と訓練手段を提案する．

キーワード：ロジカルシンキング, 論理思考, 問題解決, ケーススタディ, 教育

Case Analysis about Wrong Application of Problem-solving Pattern in Logical Thinking

Koichi HAYASHI[†1]

Abstract: Logical thinking method derived from strategy consulting firm is widely used because it is effective for creating persuasive proposals and reports. However due to insufficient academic foundation, the scope of application is limited within management planning area. By providing an information engineering model as a basis for logical thinking, our research has aimed to prevent logical errors that cause persuasive failure in various opportunities of promoting research results, including submitting academic papers and presenting business plans using them. In this paper, as part of this research, from the analysis of the incorrect answer in the problem solving exercise using the logic tree model, we show factors that cause the wrong application of pattern and present the systematic explanation, propose training for correction.

Keywords: critical thinking, logical thinking, problem solving, case study, education

1. はじめに

2000 年前後に日本に紹介された米国の戦略コンサルティング会社由来のロジカルシンキングの手法は，その後，急速に普及し，ビジネスにおけるデファクト標準の地位を占めるまでになっている．この手法は，米国のマッキンゼー・アンド・カンパニー出身者による書籍によって紹介された，説得力のある提案や報告の作成のための考え方と技法である[1][2][3][4][5]．当初は経営や企画部門に対するコンサルティングの手法であったが，現在は営業や研究開発の部門へも浸透しつつあり，その習得は避けては通れなくなりつつある．

しかしながら，ロジカルシンキングは「論理」や「ロジック」という単語を使用しているが，資料を作成するための情報構造化の現場的手法にすぎない．書籍中には，演繹と帰納の別といった古典論理学に影響を受けたとみられる記述もあるが，それ以上の関連はない．それにも関わらず，論理についての独自の定義を行っているために，理論背景のある論理を学んだものには，納得感がなく習得が難しいものになっている．

ここでいう，論理についての理論背景とは，2 種類のものを指す．ひとつが，数学の分野として発展してきた数理論理学をはじめ，計算機科学，科学哲学などそこで定義された論理を扱う学術分野である．もうひとつが，競技ディベートや科学技術における論証のモデルとして用いられる，トゥールミンによる議論モデルであり[6][7]．大学における論証の標準的な枠組みとしてグローバルに使われているものである[8][9]．戦略コンサルタント由来のロジカルシンキングは，これらのいずれとも関係がない．

一方，技術者や研究者は各科学技術の分野の基礎知識を獲得する過程で，数学由来の論理や論証のモデルを明示的ではなくとも体得している．そのためロジカルシンキングにおける「So What?する」といった独特の言い回しや「タテの論理ヨコの論理」「論理に飛びがある」といった感覚的な表現により，内容の理解が妨げられている．

著者らは情報工学的なモデルを提供することにより，戦略コンサルタント由来のロジカルシンキングに，工学的な基礎を与えることで，技術者や研究者にとって習得しやすく，かつ，他の工学分野への応用性を高めたロジカルシンキングの学習プログラム MALT を提案している[10][11]．

†1 ピースミール・テクノロジー株式会社
Piecemeal Technology Inc.

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

MALT は，Modeling Approach Logical Thinking の頭文字をとったもので，モデリングアプローチによるロジカルシンキングの意味である．

筆者らは，MALT をベースとするロジカルシンキング研修を技術者や研究者に対して行ってきたが，研修の中で実施している演習において，特定の誤りが発生することに気づいた．こうした誤りは，説得力のある文書を作成する上での阻害要因になる．この誤りを生じる理解不足・認識不足を特定し，それに対する気付きを与えて修正できるようになれば，科学技術のあるいは経営の担い手として，影響力のある論文や提案を促進し，より豊かな社会の建設に寄与できると考えた．

本論文では，こうした誤りのうち，ロジカルシンキングの主要な手法のひとつである，ロジックツリーを用いた課題解決における，適切な型の選択の誤りについての事象を踏まえて議論を行う．また，こうした事象の検出と議論が可能になったことが，情報工学的なモデルを明示的に定めることによる成果であることも合わせて確認する．

2. 関連活動: ロジックツリーと課題解決

MALT がカバーするのは，状況の構造化から課題の解決手段の立案, 図表作成, 文書作成までの広い範囲にわたるが，本論文で報告する事象は，ロジックツリーと課題解決に関わるものであることから，これらについての関連活動を整理する．MALT では，ロジカルシンキングにおけるロジックツリーの主要な適用対象として課題解決の方法を位置づけている．課題解決の種類として 3 種類の基本型を提示しているが，この考え方はロジカルシンキングに由来するものではなく，品質管理(QC)の分野で明確にされたものである．

2.1 ロジカルシンキング

ロジカルシンキングあるいは論理思考は，その文脈によって様々な捉え方がされているが，現在，広範囲に普及しているのは，米国のコンサルティング会社であるマッキンゼー社に由来するものである．

2000 年前後に同社の出身者による一連の書籍[2][3][4][5]の出版により，経営企画層に対して経営的な助言を組み立て，提示するための手法として注目された．その後，この手法を他のコンサルティング会社のコンサルタントや研修会社の講師が中心になって多数の書籍やセミナーによる普及活動が行われた結果，ビジネスにおける分析や資料作成におけるデファクト標準の地位を占めるに至っている．なお，この事情は，日本に固有のものであり，米国などの英語圏の一般用語として，対応する英単語である logical thinking で同じ内容の手法を指すわけではない．

ロジカルシンキングに含まれる手法は，書籍によって扱う範囲が異なるが，主として以下の概念と手法からなっている．

- MECE
- So What? / Why So?
- ピラミッドストラクチャ
- ロジックツリー
- フレームワーク

本論文で報告する事例はこのうちロジックツリーに関わるものである．

2.2 ロジックツリー

ロジックツリーはロジカルシンキングの中心的なツールであるが，その定義は不適切あるいは不十分なものである．多くのロジカルシンキングの解説書では，MECE の概念を利用してツリー構造を定義している．MECE とは Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive の頭文字をとったものであり，集合の分割を排他的かつ網羅的に行うことを意味している．この MECE による分類を複数回繰り返したものをツリー構造とする定義がなされている．

集合の分類を複数回繰り返すことで表現できるのは，多階層の分類構造であるが，ロジカルシンキングで扱われるロジックツリーの種類はこれにとどまらない．課題の整理を行うイシューツリー，意思決定の整理を行うディジョンツリー，論旨の整理を行うピラミッドストラクチャなど様々なツリー構造が使われており，それらは必ずしも多階層分類とはならない．また，これらの手法は，必ずしもマッキンゼー社で開発されたものではなく，それ以前から使われていたものをロジックツリーという概念でコンサルティング手法の枠組みの中に位置づけたものである．

これら多種多様のツリー構造のうち，課題解決に関わる重要なものには次の 2 種類がある．目的を達成するための手段を整理したツリー構造と，問題の原因を整理したツリー構造である．これらはロジカルシンキングで特に決まった名称がないことから，MALT では，それぞれゴールツリーと因果ネットワークと呼んでいる．

2.3 課題解決の型

課題解決の進め方には，3 種類の基本型があることが品質管理(QC)の分野で示されている[12]. それぞれ問題解決型，課題達成型，施策実行型と呼ばれる．問題解決型とは，顕在化している問題を引き起こしている要因を特定してそこに対策を打つものである. この問題解決型が, QC の課題解決の基本であり，他の二つの型は，その方法が適用できないときに使われる．

課題達成型は，問題が顕在化していない状態で，新しく課題を設定しその達成をする手段を組み立てて実施するものである．施策実行型は，顕在化している問題に対して，要因の分析をすることなく，対策を打つものである．

これらの分類はロジカルシンキングの文脈では導入されてはいない．しかし，課題解決はロジカルシンキングの主要な目的の一つであり，分類は明確にされていないが，それぞれの基本型に該当する課題解決の検討事例が示され

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

ている．

なお，QC の分野では，「QC7 つ道具」および「新 QC7 つ道具」という形で，問題解決に必要な手法が整理されているが[13][14]，このなかには，ロジカルシンキングでロジックツリーとして扱われているものも含まれる．ゴールツリーに該当する図法として系統図法，因果ネットワークに該当する図法として特性要因図，およびそれと表現方法の異なる連関図法が用意されている．

MALT では，上記の 3 つの課題解決モデルに対して名称の変更を行うとともに，ロジックツリーの文脈で整理し直している．QC で使われている名称は，問題，課題，施策の概念が混在してわかりにくいため，それぞれ手順を表すように，原因探索型，目的展開型，逐次解決型と呼んでいるが考え方は同じである．QC では，これらの課題解決モデルを特定の道具と関連付けてはいないが，MALT ではゴールツリーを目的展開型のためのツールとして，因果ネットワークを原因探索型ならびに逐次解決型のためのツールとして対応付けている．

3. MALT に基づくロジカルシンキング研修

本論文の前提となっている MALT によるロジックツリーと課題解決についての説明内容について概略を示す．

3.1 研修内容

MALT によるロジカルシンキングの研修プログラムは，筆者の会社を含む企業グループである ULS グループで，コンサルティングを実施するスタッフに対し，必要なスキル獲得をしてもらうための社内教育用に開発したものである．対象者は主として，SE やプログラマとしての経験を持った中途採用者であるが，一部，新卒社員も含まれる．

その後，MALT は雑誌への連載が行われ，続いて書籍化，公開セミナー実施などを通じて社外への展開と体系化が進んだ．現在はロジカルシンキングを中心とした次の 7 項目から構成されている．いずれも情報構造のモデルを明確にするという，情報工学的なモデリングアプローチを特徴としており，状況の分析から，主張の構成，文書の作成までを，情報構造の変換過程としてモデル化している．

(1) 情報構造のモデル

結論を根拠が支える論理構造とそれを多段に積み上げたピラミッドストラクチャを中心とした主張の基本構造の定義．

(2) 文脈依存のモデル

根拠を補足するための前提となるコンテキスト(文脈)を論理構造に加えた論理構造の定義．

(3) 課題解決のモデル

ゴールツリーと因果ネットワークを用いた課題解決の手順の定義．

(4) 文書作成のモデル

主張を表現するピラミッドストラクチャの構造から文書構造への変換を定義．

(5) 図表作成のモデル

情報の構造を明示することのできる図表への変換を定義．

(6) 文書品質のモデル

文書の品質管理を行うための品質視点の定義．

(7) 執筆過程のモデル

レビューなどを繰り返しながら完成まで進めていく過程を定義．

本論文で報告する事例は，このうち課題解決のモデルに関するものである．

3.2 ロジックツリーのモデル

課題解決のモデルに関わるロジックツリーとして，ゴールツリーと因果ネットワークを定義している．研修では，これらについて以下の説明を行っている．

(1) ゴールツリー

ゴールツリーは最終的に達成したい目的を，その下位目的に展開していき，末端に具体的に実施する施策を配置した構造である．ノード間の親子関係は上位方向へは「何のため (What for?)」下位方向へは「どうやって (How?)」の関係で連なる．

同じ親ノードを持つ兄弟関係は，上位目的を実現するためにすべてを実施する必要があるという場合には，MECE の関係を満たすことが望ましい．漏れがないことは必須であるが，重複があっても問題ないことは多い．なお，下位目的の一つでも実現できれば良いという構造も組み立てられるが，この場合は漏れがないという制約も不要である．

(2) 因果ネットワーク

顕在化している問題を起点にして，その原因を探索してできる構造である．ループしたり合流したりしても構わないため，構造の自由度はツリー構造の範囲には収まらない．親子の関係は，原因と結果の関係となる．兄弟関係は特に MECE の制約を考慮する必要はない．実際に起きている問題とそれを実際に引き起こしている問題を探索するので，それらが網羅的に出されるとは限らないからである．

原因の合流は，それが根本原因であることを表しており，その解決で多くの問題が解決される可能性があるので重要である．ループが発生している場合は，単純に原因を裏返すだけで解決はできないので，注意が必要である．

3.3 課題解決のモデル

課題解決のモデルとして，原因探索型，目的展開型，逐次解決型の 3 種類を定義している．研修では，これらについて，以下の説明を行い，それぞれの型について選択基準を示している．

(1) 原因探索型

この型は，顕在化していてかつ継続して起きている問題を解決するために用いる．まず，顕在化している問題事象について認識を共有する．次にその問題事象の原因となっている事象を探索していく．この探索に使用するのが因果ネットワークである．原因のさらに原因が探索できれば，そ

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

れがより本質駅な原因となる．原因に対して，それを解消する施策を打つことによって，問題は解決される．原因探索は継続的，あるいは繰り返し発生する問題を解決するときに用いる(図 1).

医療にたとえると根治療法になる．頭痛にはいろいろな原因が考えられる．肩こりかもしれないし，虫歯かもしれない．それぞれの原因に応じた対策を打つことで頭痛という問題が解決する．

留意点としては，問題が抽象的なものである場合やまだ起きていないものの場合，原因についての認識が合わず，分析が発散してしまうことがある．また，原因については，仮説にとどまることが多いため，その合意が必要である．

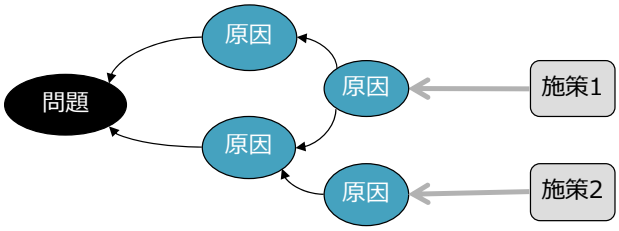

図 1 原因探索型による課題解決

Figure 1 Cause Analysis Pattern of Problem Solving.

(2) 逐次解決型

この型では，顕在化している問題事象を対象とするところまでは，原因探索型と同じである．しかし，この型では原因の分析を行うことなく対策を打つ．起きている事象を素早く解決しなければならない時に使用する(図 2). 因果ネットワークのうち，起点となる問題点のみが用いられる．留意点としては，原因が解消されるわけではないので，繰り返すタイプの問題であれば再発することになる．

医療に例えると，対症療法になる．頭痛がするときに，原因がわかなくても頭痛薬を飲んで痛みを抑えることがある．薬の効果がなくなって再び痛くなるようであれば，原因を調べる必要があるが，そうでなければ不要である．

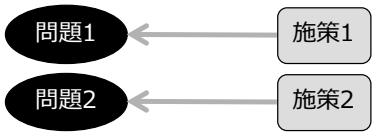

図 2 逐次解決型による課題解決

Figure 2 Ad-hoc Coping Pattern of Problem Solving.

(3) 目的展開型

この型は，特に問題として顕在化しているわけではないが，達成したい目標があるときに用いる(図 3). まず，目指すべき目的について認識を共有する．その上で，その目的を達成するために実施するべき施策，あるいは，中間的な目的に分解し，それを達成する施策を検討していく．この目的の展開に使われるのがゴールツリーである．

目的をより小さな目的に展開するというメカニズムがあるので，原因探索型では，問題が抽象的で分析が発散してしまうようなときに，目的展開型を用いて焦点を絞り込んでいくことができる．

顕在化している問題を扱うわけではないので，構造は恣意的に作ることができるので，自分たちにとって理解しやすい構造にすることができる．プロジェクトの遂行に必要な作業を構造化した WBS(Work Breakdown Structure)もこの構造になる．

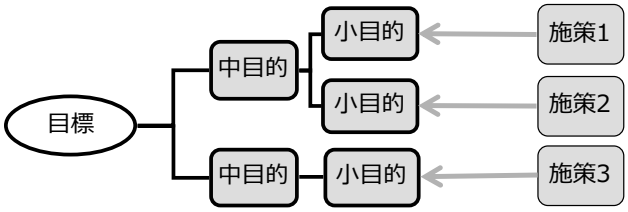

図 3 目的展開型による課題解決

Figure 3 Goal Breakdown Pattern of Problem Solving.

(4) 課題解決型の選定

まとめると，課題解決型の選定は，問題の顕在性，具体性，継続性の 3 つの視点から行えば良いことになる(図 4). 問題が顕在化していて，具体的で，継続していれば原因探索型が妥当である．このうち，継続性がなくすぐに対策を打つので良ければ逐次解決型で良い．問題の具体性がない場合や，そもそも問題がない場合に目的展開型を用いる．

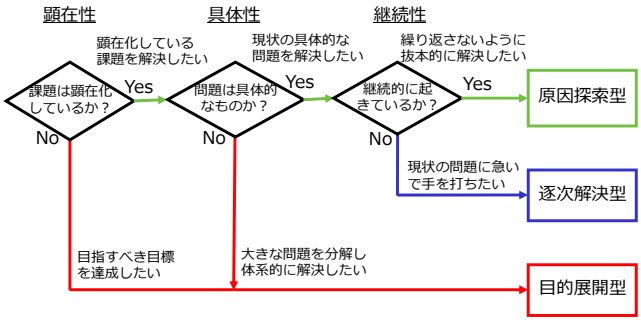

図 4 課題解決型の選択視点

Figure 4 Viewpoints for Selecting Problem-solving Pattern

4. 課題解決モデル選定演習

本論文で報告する演習の事例について説明する．

4.1 演習内容

演習を行うのに先立って，次の説明と演習を済ませている．

- ゴールツリーと因果ネットワークの説明
- それぞれのツリー構造を組み立てる演習
- 課題解決の型の説明

これによって，ツリー構造の組み立て方も含め演習に必要な知識を持った状態で，以下の設問に取り組んでもらった．これらはより具体的な演習に取り組んでもらう前の基本の

確認問題の位置づけだったが，予想以上に誤答が多かったものである．実際には他にも問題はあるが，中でも誤りの多かった 2 問について説明する．他の目的展開型を用いる文例などについては，本論文の主題とは異なるため省略している．

演習課題

演習①②の文例に示されている主張について以下の問に答えなさい．

(問 1) それぞれの主張がどの課題解決型に当てはまるか選びなさい．

(問 2) 選んだ型を使って主張の構造を組み立て，注意点を指摘しなさい．

(問 3) より良い構造を考えなさい．情報を自由に追加して構いません．

演習①

ユーザ側の担当者との打ち合わせの設定ができなかったため仕様確定が遅れ，開発スケジュールに 2 日の遅れが出ています．この遅れを休日出勤でリカバリします．

演習②

先週に引き続き，また入力ミスによる発注トラブルが起きました．現場の皆さんはこうしたミスを二度としないように気を引き締めて作業するようにして下さい．

4.2 演習結果

この演習は，2013 年 12 月から 2015 年 1 月まで，11 回，各回 1～8 名，合計 39 人に対して行われた．実際にはもっと長期間行われているが，データ集計の都合でこの期間に限定している．回答は紙の答案用紙に手書きで記入してもらい，各問 6 分程度の時間で行ってもらった．それぞれの結果を示す．

4.2.1 演習①の問 1,2 の結果

正答は図 5 のものを想定している．原因についての記載はなくても構わない．

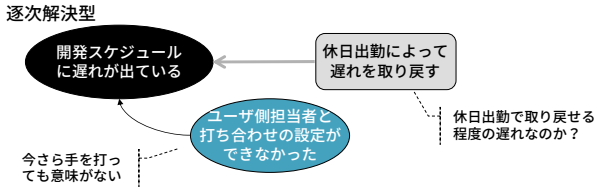

図 5 演習①の正答

Figure 5 Correct Answer of Exercise 1

この文例の特徴は，開発スケジュールに 2 日の遅れが出ているという問題の原因はわかっているものの，それは過去の経緯であって，問題を解決するのに，その原因を解消することはできないところにある．起きている問題事象を解決するために，休日出勤によって対症療法的に解決をするので，逐次解決型である．問題が顕在化していて，継続して起きていないことから，選択基準に照らしても逐次解決型となる．

結果は表 1 のようになった．

表 1 演習①の結果

Table 1 Result of Exercise 1

	全実施者	正答	典型的誤答	その他の誤答
人数	39	30	7	2
割合		77%	18%	5%

提出された実際の答案例(正答)を図 6 に示す．

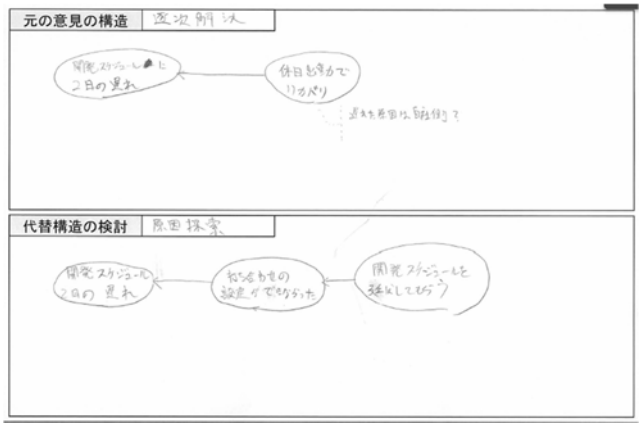

図 6 演習①の答案例

Figure 6 Answer Example of Exercise 1

典型的誤答として，18% (7 名) が図 7 のように答えている．

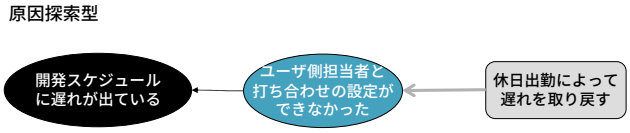

図 7 演習①の誤答

Figure 7 Incorrect Answer of Exercise 1

この答案では，休日出勤によって，過去の打合せの設定ができなかったという原因を解消しようとしているがこれはもちろん不可能である．

4.2.2 演習②の問 1,2 の結果

正答は図 8 のものを想定している．

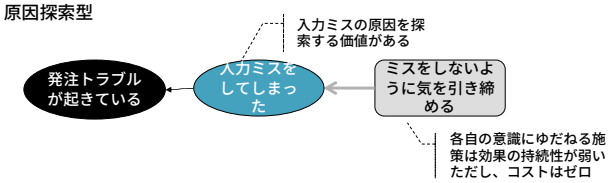

図 8 演習②の正答

Figure 8 Correct Answer of Exercise 2

この文例の特徴は，繰り返して起きている問題である発注

トラブルの原因が入力ミスであるということから，その入力ミスを防ぐために，気を引き締めるよう指示しているというところである．繰り返して起きている顕在化している問題に対して，原因を示して対策をとっているので，選択基準に照らして原因探索型となる．

結果は表 2 のようになった．

表 2　演習②の結果

Table 2 Result of Exercise 2

	全回答者	正答	典型的誤答	その他の誤答
人数	39	20	18	1
割合		51%	46%	3%

提出された実際の答案例(正答)を図 9 に示す．

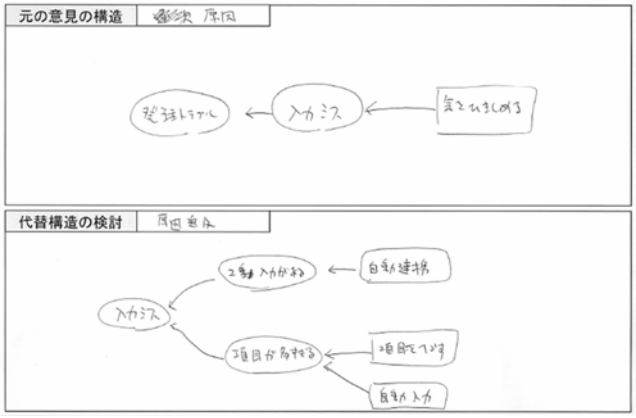

図 9 演習②の答案例

Figure 9 Answer Example of Exercise 2

典型的誤答として，46% (18 名) が図 10 のように答えている．

図 10 演習②の誤答

Figure 10 Incorrect Answer of Exercise 2

この答案では，問題を入力ミスしたことであると捉え，それに対して気を引き締めるという指示によって解決をはかっている逐次解決型としている．

5. 結果の考察

上記で報告した事例は，計画的に実施した実験ではなく，研修の課程において想定していなかった事象が生じた例である．全員に対して体系的に意図の確認は行っていないが，一部には確認しているので，それらを踏まえて結果を考察する．

5.1 各事例からいえること

5.1.1 事例 ①

事例①の誤答をした受講者数名に聞いた範囲では，休日出勤で過去の調整不足が解消できるとは考えていないが，施策自体には効果があると考えていた．つまり，施策がどのようにして問題を解決するのかについての作用機序が図に示されているものとは異なるということを気にしていなかった．言い換えると，施策がどのように問題を解決するのかを検討することなく，施策が効果的であるかどうかを判断していると言うことを意味している．

5.1.2 事例 ②

事例①の誤答をした受験者に理由を聞くと，施策が効果がなさそうな思いつきのように感じられ，分析をした結果とは考えられなかったからと答えた．つまり，分析しなくて結果を出すことを逐次解決であると判断したと考えられる．「分析」という言葉が熟慮の結果であるという印象を与えた可能性がある．

気を引き締めるというのが手段として有効であるかについては，長期にわたって持続性があるかどうかは疑わしくとも，課題の認識自体にミスを抑制する効果は期待できると考えられる．また，コストがかからないというところは，ビジネス面からはメリットがあり検討に値する．なお，この気を引き締めるという対策については，入力ミスの原因として気が緩んでいるという仮説が隠れていると考えられ，その指摘をしている受講生もいた．

問題の起点を発注トラブルにするべきか，入力ミスにするべきかは，議論の余地のあるところである．この文例では，入力ミスから発注トラブルが繰り返し発生していることを問題視していると捉えると原因探索型が妥当である．一方で，入力ミス自体を問題と考えて，逐次解決型を選ぶことも，厳密には可能である．

人間である以上，ミスは避けられないという考えから，ミスをしてもトラブルにまで発展しないようにするべきという議論がある．そうした議論をする上では，発注トラブルのほうを起点とするほうがよいという判断はできる．

5.2 全般からいえること

5.2.1 形式と意味の分離の重要性

報告した誤答では，課題解決を検討するにあたって，形式と意味を分離することができていないと考えられる．形式と意味の分離は，論理を扱う上で重要な考え方である．論理的に組み立てられていても，それが意味として正しいとは限らない．分けて考えることで，仮説として論理を組み立てた後で個々の前提を検証するという手順がとれる．

特に誤答②においては，施策が些末に感じられるという意味についての判断が，その施策が繰り返しの問題を解くための構造かどうかという形式についての判断に影響してしまっている．逐次解決型でも施策が些末なものばかりではない．たとえば，プロジェクト管理の場合には，活動自

体が一回限りの時限的な性格を持つ．したがって，施策が重大なもの(要員の投入，リリース延期，中止，設計からやり直し)でも逐次解決になる．一方，声掛けや張り紙のような単純な行為であっても，繰り返す問題の原因に対応するのであれば，原因探索による施策である．

5.2.2 なぜなぜ 5 回の限界

課題解決型の選定に関連して特に注意を喚起したいのが，原因探索型の間違った適用である．上述したようにプロジェクト管理は基本的に一回限りの時限的なものである．したがって，演習①のようにプロジェクトで起きている問題の原因を探索しても，過去の経緯がわかるだけである．

課題解決のための指針として「なぜなぜ 5 回」という考え方は広く知られている．これは，なぜを繰り返すことで根本的な要員を見つけ，それを解消することで本質的な課題解決ができるという話である．しかし，この考え方が生まれたのが製造現場の QC からだということに注意したい．製造現場では，大量生産で同じ製品が繰り返し作られている．製品不良の原因を調べて解決できるのは，そのとき調べているその製品の不良ではなく，次に製造する製品の不良なのである．原因の探索をする課題解決で，繰り返しが決定的に重要だということは認識する必要がある．

5.2.3 課題解決仮説の立案

今回報告した演習とそれへの答案作成は次の論理伝達のプロセスを想定したものである(図 11).

Step1. 施策の組立

発話者は問題状況から課題解決するための構造の仮説を立て，施策を案出する．このとき，課題解決の構造が意識されているとは限らない．

Step2. 発言の伝達

発話者は問題状況と施策についての発言をする．このとき課題解決構造の仮説は一部が省略されてもよい．

Step3. 根拠の再現

評価者は発言内容から発話者の持つ課題解決構造の仮説を再現した上で，施策の妥当性を評価する．

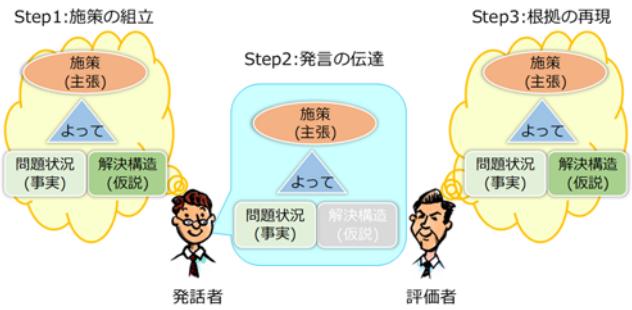

図 11 論理伝達モデル

Figure 11 Logic Transmission Model

根拠の説明が不十分な状態の発言を受け取った評価者は，根拠付を補完する仮設を立てて，主張を理解することによってはじめて，それが説得力のあるものであるかどうかを判断することができる．演習で行っているのは，Step3 の根拠となる課題解決の構造を再現することである．

しかしながら，誤答の受講生は，Step 3 での課題解決の構造が適切に再現できていない状態で施策の妥当性の評価を行っている．演習①では，再現した課題解決仮説に明らかな問題点があるにも関わらず気にしていない．演習②では，先に実施してもうまくいきそうにない施策であるという判断を先にして，課題解決構造を選び直している．

課題解決構造の仮説を明確にしなくても，施策の妥当性を直感的に行うことが可能と考える人は多いと思う．しかし，実際にやってみると十分な理解がなされておらず，間違った選択をすることが少なくないということが，今回の事例で示されたと考えている．

5.2.4 モデリングアプローチの意義

今回の誤答は，極めてシンプルな例題テキストの読解をしてもらうことで，その人の持っている課題解決能力の適切さが評価できることを示している．もともとこれらの問題は，より複雑で現実に近い状況から課題解決をしてもらうための前段のものであったが，そこに至る前に問題解決能力の不足を見つけることができた．

これが可能になっているのは，課題解決型とそこで必要な情報構造モデルが明確になっているために，何が正答かが示せるようになったためである．このことは，本研究で行ってきたモデリングアプローチによるロジカルシンキングの再構成のメリットであると考えている．

6. 今後の研究課題

6.1 説得力を決定づける要素の明確化

本論文での考察から示唆されるのは，課題解決についての発言の説得力を作用する一つの大きな要素は「作業機序の仮説」ではないかということである．問題とその原因の関係についての納得感は，そこに明確な作用機序が想定できる場合に妥当性がある．また，目的と施策の関係についての納得感も，そこに明確な作用機序が想定できるかどうかで決まる．原因探索型の施策についても，目的と施策の関係と同様の作用機序の想定が必要になる．

説得力を高めるために他の重要な要素には何があるのか．また，どのような作用機序の仮説は受け入れられやすいのかなどを追求することで，課題解決についての主張の説得力について判断が可能になると考えられる．論文や提案書も大きな捉え方をすると課題解決のための文書である．したがって，これらの骨子についても今回紹介した課題解決の型という枠内での議論が可能になる．つまり，説得力のある価値の高い論文や提案書であるかどうかを評価するための指標を与えることが可能になる．

6.2 説得力の有無の自動判定

説得力を決定づける要素が明確になれば，計算機処理によってそれが抽出できるようになる可能性がある．これによ

り，現在のパターン認識を基礎とした AI による自動処理に新しい適用範囲を加えることが考えられる．

例えば，論文や提案書の執筆者に対して，その内容に含まれている仮説を示して確認することができる．目的と施策の関係や原因と結果の関係から，どのような作業機序が想定されているのかの仮設が抽出される．論文や提案書を書く技術スタッフの支援として，そこに十分な説得力があるのかどうか，何を加えると説得力が高められるのかを提示するところまでできるかもしれない．

さらに Web 上での情報探索により，どのような作用機序がどの分野で受け入れられているのか判断することもできるかもしれない．そうなれば，論文や提言が説得力を持つか自体を自動判定できる．また，Web 上の多数の記事の中から説得力の高いもの選択して集めたり，あるいは逆に，間違った仮説による主張について，読者に対して注意を促すことも可能になる．

7. おわりに

以前より論理的思考が重要である，また最近では，プログラミング教育により論理的思考力を育てることが大切であるという話はよく耳にする．しかしながら，肝心の論理的思考とは何かについては，共通認識があるとはいえない．

本論文では，戦略コンサルタント由来のロジカルシンキングを情報工学的なモデルの適用により習得しやすいものにするための MALT という学習プログラムと，その研修を通じて見つかった課題解決に関わる施策選定の誤りについて報告した．今回のように，課題解決活動における特有の誤りを精密な範囲で取り出すことができたのは，モデル化のアプローチのメリットであると考えている．

本研究が最終的に目指すものは，説得力の高い文書の作成を体系的に作成する工学的手法を確立することによって，技術系スタッフの論文作成力，提案作成力を高め，より豊かな社会への実現へ寄与することである．今回の報告のほかにも，興味深い誤り事例を見つけているので，同様に分析を進めそこから得られる知見を報告していきたい．

参考文献

[1] "ロジカルシンキング - Wikipedia". https://ja.wikipedia.org/wiki/ロジカルシンキング, (参照 2018－01－22).
[2] 照屋 華子, 岡田 恵子. ロジカル・シンキング―論理的な思考と構成のスキル. 東洋経済新報社, 2001, 227p.
[3] バーバラ ミント (著), 山崎 康司 (翻訳). 考える技術・書く技術―問題解決力を伸ばすピラミッド原則. ダイヤモンド社, 1999, 289p.
[4] 齋藤 嘉則 (著), グロービス (監修). 問題解決プロフェッショナル「思考と技術」. ダイヤモンド社, 1997, 206p.
[5] 後 正武. 意思決定のための「分析の技術」. ダイヤモンド社, 1998, 263p.
[6] 松本道弘. 知的対決の方法―討論に勝つためには. 産業能率大学出版部, 1977, 238p.
[7] スティーヴン・トゥールミン (著), 戸田山 和久, 福澤 一吉 (翻訳), 議論の技法 トゥールミンモデルの原点. 東京図書, 2011, 384p.
[8] "早稲田大学人間科学部 e スクール スタディスキル 【2016年版】". https://kogolab.files.wordpress.com/2016/03/2016_ss_text-pages.pdf, (参照 2018－01－22).
[9] ティモシー・W. クルーシアス, キャロリン・E. チャンネル (著), 杉野俊子, 中西千春, 河野哲也 (翻訳). 大学で学ぶ議論の技法. 慶應義塾大学出版会, 2004, 296p
[10] 林 浩一. IT エンジニアのロジカル・シンキング・テクニック 新装版. 日経 BP 社, 2011, 264p.
[11] 林 浩一. IT 現場で使える! ロジカルシンキング. 日経 BP 社, 2014, 160p.
[12] 細谷克也. すぐわかる問題解決法. 日科技連出版社, 2000, 204p.
[13] 細谷 克也. 問題解決力を高める QC 的問題解決法. 日科技連出版社, 1989, 172p.
[14] 納谷 嘉信, 倉林 幹彦, 加古 昭一, 二見 良治. 管理者・スタッフのための新 QC 七つ道具の手引き. 日科技連出版社, 1986, 179p.

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan