

令和 5 年 1 月 12 日

## 研究ノート

## 根源的課題へのアプローチ

## ー 全体最適のマネジメント理論の実践（第2回 理論編） ー

計画課 五十嵐 輝

全体最適のマネジメント理論(Theory of Constraints:制約理論、以下「TOC」という。)について、第1回で根底にあるものや理念について明らかにした。

TOCは進化しており、初期と現在では異なる部分もある。この第2回では、主として初期に形成された内容と、現在の状況の概要を説明する。

初期のTOCは、3つの分野に分かれている。

一つ目は、生産性改善である。当初TOCは、工場の生産性改善を対象として考え出されたものであった。各工程のつながりとバラツキがあるシステムの中から制約を見つけ出し、制約を最大活用することで全体を最適化する。制約の能力がシステム全体の能力となるため、制約ではない部分の能力を高めても、全体の能力は向上しない。

二つ目は、様々な課題を解決していく中で編み出された思考プロセスである。表出している事象に対応するのではなく、根源的課題を明らかにし、それを解決することで、諸問題を解決する。

三つ目は、スループットである。正しい指標で正しく評価しなければ、問題の捉え方も変わるため、根源的課題を解決することができなくなる。

キーワード：全体最適、TOC、生産性改善、思考プロセス、制約、根源的課題、ゴールドラット、ゴール、バラツキ、信念、流れ、集中、スループット

## 1 はじめに

全体最適のマネジメント理論（Theory of Constraints、以下「TOC」という。）は、当初生産性を改善するものとして編み出され、その後問題解決の手法等が考え出された。

原因を特定して改善していく TOC は、単なる生産管理の手法ではなく、幅広く活用でき、かつ表出する事象の根源的課題に容易にたどり着くことができ、さらに全体を最適化することもできる。

第1回では、TOCの根底にある考え方や理念を説明し、その本質を解き明かした。第2回では、TOCの基本的なスタンス及び各手法について、TOC成立当時の内容を中心に記述するとともに、現在の概要を説明する。

## 2 TOC とは何か？

大きく分けて TOC には、生産性改善の分野と、論理的な考え方で問題解決する思考プロセス、及びパフォーマンスを適切な尺度で評価するスループットの三つの分野がある<sup>1</sup>。この区分けは、TOCの初期段階のものであり、近年では新たに構築された分野（プロジェクト・マネジメントやサプライチェーン等）も含める場合がある。

### （1）TOC とは？・・・生産性改善の分野

TOC とは、システムの目的（ゴール）達成を阻害する制約を見つけ、それを克服するためのシステム改善の手法<sup>2</sup>であり、見つけ出した制約を集中して見直し、制約以外を同期（従属）させることにより、全体を最適化するという理論である。制約とは、あるシステムが、目的（ゴール）達成のため、より高い機能へレベルアップするのを妨げる因子と定義される<sup>3</sup>。制約は、ボトルネック、最も弱い部分、あるいは他が代替できない希少リソースとも解され、そのシステムの状況によって捉え方が変わる。

TOC には、様々な定義がある。例えば TOCICO（Theory of Constraints

---

<sup>1</sup> 稲垣公夫著『TOC 革命』、日本能率協会マネジメントセンター、1997年；小林英三、貝原俊也著「製造業復活の理論—制約理論（TOC）」『システム／制御／情報』第46号(10)、2002年、pp.593-600；この3つの分野は、ゴールドラットが課題を解決していく過程で確立していた手法や考え方を分けたもので、現在では違う見方がある。詳細は、第3回「進化編」で記述している。

<sup>2</sup> 稲垣、『TOC 革命』、p.106

<sup>3</sup> エリヤフ・ゴールドラット著『コストに縛られるな！』、三本木亮訳、ダイヤモンド社、2005年、p.245

International Certification Organization) では、TOC を「ゴールドラットによって開発された、複雑なシステムは固有の単純さを示すという原則に基づく全体的な管理哲学」、制約を「システムがどれだけ達成できるかを決定する要因または要素」<sup>4</sup>（いずれも筆者訳）としている。これらは、TOC や制約を見る観点の違いから生まれるものであり、どれが正しいということは一概に言えるものではない。また、システムとは、様々な部署や人といった構成要素の集合体が、相互にかつ有機的に関係しながら全体としてまとまった機能を発揮し、一つの結果を達成する仕組み<sup>5</sup>である。そこには結果という目的（ゴール）があり、それを達成することが、そのシステムの存在理由でもある。例えば、一般的な企業は、商品売って利益を得るということを達成するシステムである。図1のように、工場では、材料や部品を受領し、それらを加工、組み立てて製品として出荷するシステムである。官公庁、例えば地方公共団体で言えば、住民サービスを提供するシステムととらえることができる。そしてそれらの目的は、企業や工場であれば、利益を得ること、地方公共団体であれば、住民の福祉を増進すること<sup>6</sup>であろう。

---

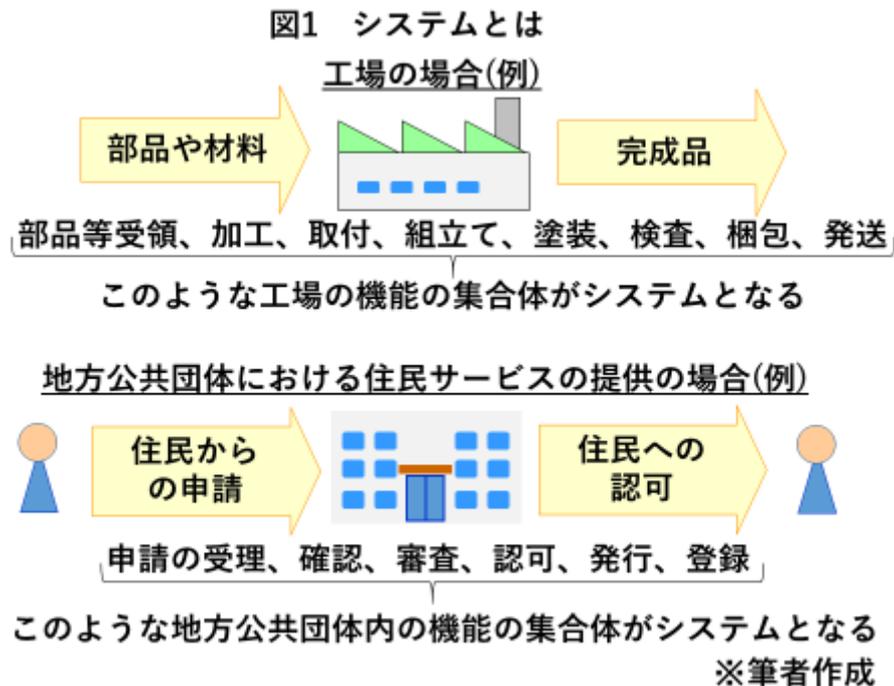
<sup>4</sup> Theory of Constraints International Certification Organization, “What is the Theory of Constraints (TOC)?”, <http://www.tocico.org/page/WhatisTOCoverview>, 2022年11月4日閲覧

TOC の定義： A holistic management philosophy developed by Dr. Eliyahu M. Goldratt that is based on the principle that complex systems exhibit inherent simplicity, i.e., even a very complex system made up of thousands of people and pieces of equipment can have in any given time only a very, very small number of variables – perhaps only one (known as a constraint) – that actually limits the ability to generate more of the system’s goal.

制約の定義： factors or elements that determine how much the system can accomplish

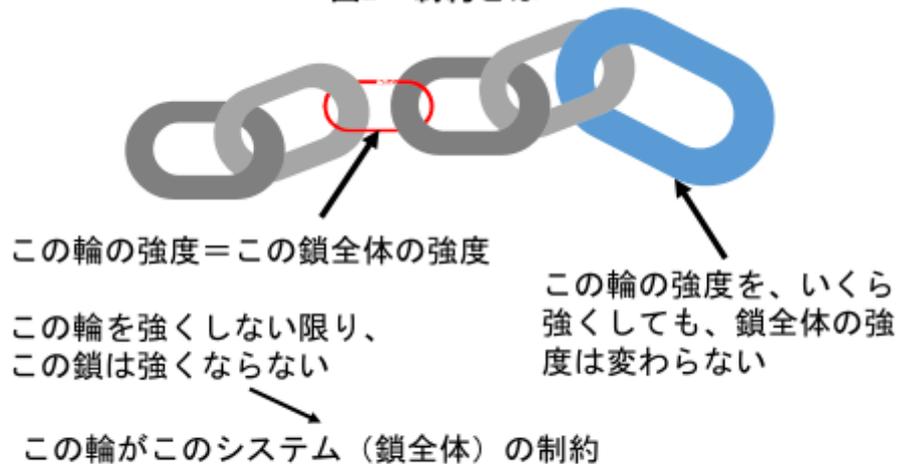
<sup>5</sup> 石田忠由／佐々木俊雄著「思考を変える！見方が変わる！会社が変わる！」、中経出版、2003年、p.15

<sup>6</sup> 地方自治法（昭和二十二年法律第六十七号）第一条の二



このようなシステム内の構成要素が機能をきちんと発揮し、かつお互いが効果的に連携することで、システムの目的が達成される。通常それぞれの構成要素はつながっていて、かつそれぞれの要素は同一でなく、必ず大小強弱さまざまな「バラツキ」が存在する。例えば、同一人物であっても、その日の体調で能力は変化するし、大量生産された機械であっても必ず誤差は存在する。その「バラツキ」の中で最も弱い構成要素が制約となり、システム全体の能力は制約の能力によって決まる。これは鎖を考えると理解しやすい。鎖を構成するそれぞれの輪の強度はバラツキがあり、鎖全体の強度は最も弱い輪の強度と一致する。したがってその鎖を活用しようとする際は、最も弱い輪だけに注目し、その輪の強度限界で使うことに注意するだけで良いし、もしも強度を増すのであれば、その輪の強度だけを上げれば良い。他の輪の強度を上げても鎖全体の強度は上がらず、その行為は無駄になってしまうのである。TOCの定義をシステムの目的（ゴール）達成を阻害するものとしたが、システムの能力を決定する制約に着目し、制約を最大活用することで効果的にシステム全体のアウトプットを良くするという考え方、とすることもできる。

図2 制約とは



※村上悟/井川伸治著『最速で開発し最短で納めるプロジェクト・マネジメント』中経出版、2002年、p.33；エリヤフ・ゴールドラット著、ラミ・ゴールドラット/岸良裕司監修『何が会社の目的を妨げるのか』、ダイヤモンド社、2013年、p.54を元に筆者作成

これを工場の生産性に置き換えると、「工場の生産性は、ボトルネック工程（生産能力が最も低い工程、制約部分）の能力以上には絶対に向上しない」となる。一見すると当たり前のこと<sup>7</sup>を認識し、その制約部分の最大活用に集中する<sup>8</sup>ことにより、最大の効果を得るということになる。

TOC でそれを行うための手順（プロセス）が、5つのステップ（Five Focusing Steps）<sup>9</sup>である。

- ①システムにおける制約を見つける（最も重要な部分や弱い部分を見つける。図2の場合は、赤くて細い輪が制約となる。）
- ②システムにおける制約を活用する方法を決定する（制約を最大活用できるようにする。図2の場合は、赤くて細い輪の強度限界ぎりぎりまで使うことである。）
- ③制約に（他を）従わせる（制約を最大限活用できるように、制約以外を調整する。図2の場合は、赤くて細い輪の強度に影響を与えないように取り扱う。）
- ④制約の能力を高める（制約の能力を改善または増強する。図2の場合

<sup>7</sup> 村上悟/井川伸治著『最速で開発し最短で納めるプロジェクト・マネジメント』、中経出版、2002年、p.32

<sup>8</sup> 制約以外で代替可能なものは、制約に実施させない、または制約を他の目的に使用せずに当該業務に集中させる。これは、追加投資等をせずに、現有の能力を最大発揮（全体最適）させるということである。

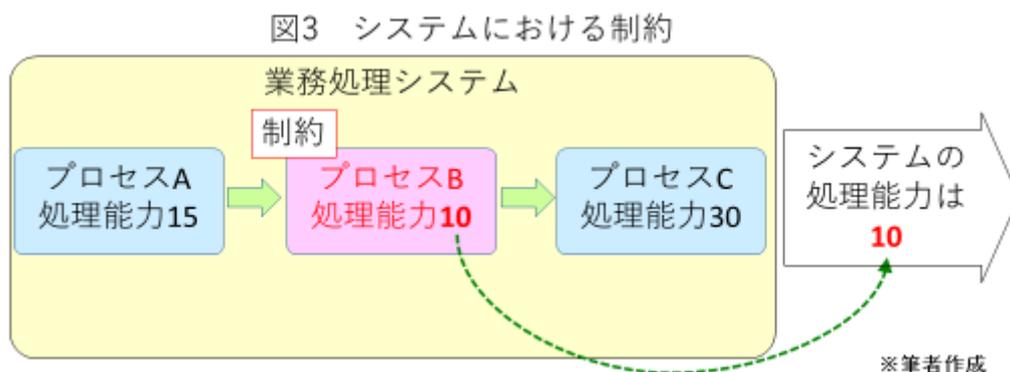
<sup>9</sup> 加藤治彦/竹之内隆/村上悟著『TOC 戦略マネジメント』、日本能率協会マネジメントセンター、1999年、p.10；エリヤフ・ゴールドラット著『ザ・ゴール』、三本木亮訳、ダイヤモンド社、2001年、pp.464-465

は、赤くて細い輪を強くする。)

⑤制約が解消したら①に戻る(新たな制約を見つけて改善する活動を継続する。赤くて細い輪が強くなると、それ以外の輪が制約となる時がある。)

TOCでは、⑤が示すようにひととおり改善した後、「惰性」に流されることなく継続的に改善することとしている。従来の改善は、一度改善するとそれで終了となることが多い<sup>10</sup>。しかし、システム内外の状況は変化するものである。一回きりの改善の効果に満足し何もしないで(惰性に流されて)いると、いつしか新たな制約が生まれ、改善前のような状況がまた発生してしまうのである。ゴールドラットは、このような惰性を嫌い、④制約を高めた(克服した)時点でシステムをそれまでとは違う新しいものとしてとらえるべきであると説いた<sup>11</sup>。このようにTOCは、状況の変化に対応し続けることを重要視している。

図3は、システムにおける制約の概要を示したものである。このシステムは、プロセスA、プロセスB及びプロセスCからなり、それぞれ処理能力が異なっている。



この3つのプロセスのうち、最も処理能力が低いプロセスBが制約となり、かつそれがこのシステムの能力となる。

したがって、このシステムの全体最適化は、プロセスBが常に最大処理能力の10を維持することによって得られる。プロセスAやプロセスCは、最大処理能力を発揮するのではなく、プロセスBが処理を最大化できるように振舞わなければならないのである。

<sup>10</sup> 例えば CMM (Capability Maturity Model Integrate: 能力成熟度モデル) は、組織がプロセスをより適切に管理できるように、その組織の成熟度レベルを段階的に定義したもので、その段階を上げていくことにより、組織は改善され成熟していくとしている。

<sup>11</sup> ゴールドラット、『コストに縛られるな!』、pp.143-152

図3は、バラツキがない理想的な状態としている。しかし実際はこれと異なり、各プロセスが常に一定の処理数を維持することはなく、例えば図4のように処理数量のバラツキが発生する。

図4 バラツキのあるシステム

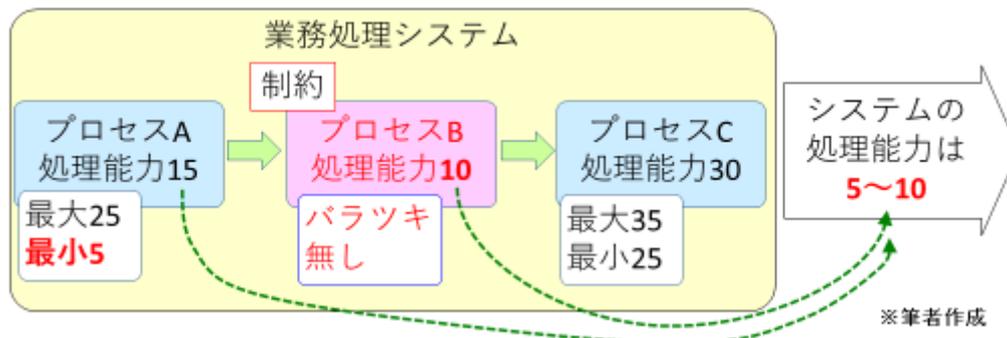


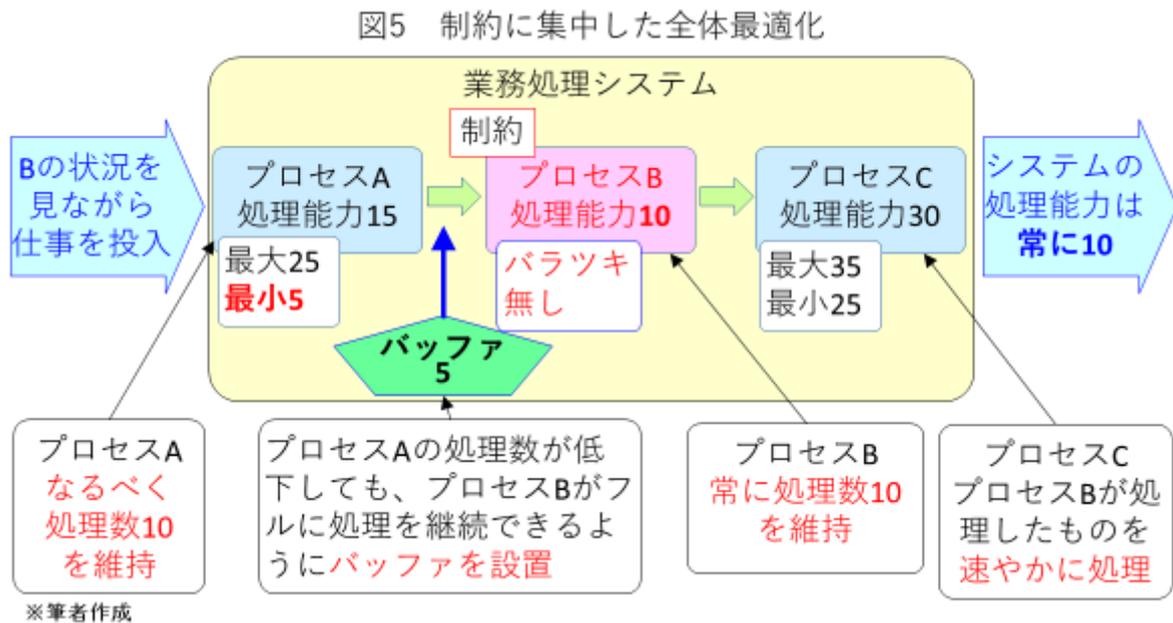
図4は図3と同じシステムだが、各プロセスにバラツキがあることを示している。ここでは説明の便宜上、プロセスBはバラツキなく能力を一定としている。プロセスAは、処理能力はあるがバラツキが大きく、場合によってはプロセスB以下となってしまうことがある。この場合プロセスAは、常に10ずつ処理できるようにし、9以下にならないように工夫する。つまり制約であるプロセスBが、処理するものがなくなって何もしない（アイドル）状態とならないように注意するのである。

また、制約部分の上流に位置する部署（このシステムではプロセスA）が、バラツキによって制約部分（このシステムではプロセスB）の処理能力を超過する働きを続けると、制約部分の前には未処理（仕掛け）の仕事が滞留し、制約部分は能力以上の速さで作業することを強られる。その結果、制約部分の処理効率が低下してしまう<sup>12</sup>。プロセスBの処理数量の低下や効率の低下は、そのシステム全体のアウトプットや効率が低下することを意味する。この仕事量のバラツキは、小さくなったり減ったりしたものしか下流には伝搬しない。それは、前工程から受けとった仕事は、受け取った量以上のことはできないという当たり前の事象である。自工程での仕事量がバラツキで低下した場合は、その下がった量しか次の部署に送ることができないのである。

そのような状態になることを防止するため、図5のように制約部分の直前に仕事のバッファ（予備、工場で例えると予備在庫のようなもの）を事

<sup>12</sup> 能力を超過した状態での作業は、効率が低下して逆にアウトプットが低下することがわかっている。詳しくは、第3回「進化編」にて述べる。

前に確保する。このように、制約部分の上流工程の仕事量がバラツキによって一時的に低下しても、制約部分へ投入する仕事量が低下しないようにして、制約部分からのアウトプット低下＝システム全体のアウトプット低下を防止する。



さらに、各工程の処理を、制約であるプロセスBが最大処理できるように調整することにより、システム全体の仕事量も最大化することができる。つまり、システム内を制約であるプロセスBが最大処理数を継続できるように注力する。プロセスCはプロセスBが処理した数量以上を処理することは物理的にできないが、プロセスBが処理したものを速やかに処理することに注力する。

このようにTOCは、システム全体の構成要素のつながりや因果関係を確認して制約を見つけ、制約を最大限に活かすことによって、物理的な能力向上なしに処理数量を増加させることができる<sup>13</sup>。プロセスBを最大活用することを追求し、プロセスAやCはそれに必要なことだけ、すなわち、プロセスAはプロセスBが最大活用できるだけの量を「常に」処理し、プロセスCはプロセスBが処理したものを遅滞なく処理するという最小限の努力によって全体を最適化する。これは、個々の問題を分析して個別に改善する従来の手法と全く異なるものである。従来の改善手法は分析思考を

<sup>13</sup> この考え方の前提は、改善前は、制約であるプロセスBの処理数量を最大化できていなかった、ということである。

中心とし、構成要素や事象を細かい視点で分析して個々の改善策を個別に検討し、実行していくものである。その際、相互のつながりや因果関係を見ないため、部分最適にしかならない場合が多い。部分最適の総和が全体最適となることはない。一方 TOC は細部を個々に捉えるのではなく、相互の因果関係に着目し最も効果的に改善できる部分を見つけ出すため、全体が最適化され、改善の成果が目に見える形ですぐに表れる。

このように TOC は、一般的に行われている要領（各要素が個別に改善していく、各個がそれぞれ頑張る）と異なるアプローチで考えるため、取り入れる際は、考え方や物事の見方そのものを変える必要がある<sup>14</sup>。

また、制約は、対象によって性質が変化する。TOC は、生産管理の現場から導き出されたものであるため、TOC に関する一般的な説明は、生産ラインに例えたり、前述した鎖の最も能力が低い部分に注目したりするものが多く、物理的な制約に注目しがちである。TOC は、1984 年に「ザ・ゴール」の初版が米国で出版されて以来、様々な状況で、より根源的な課題へアプローチすべく、様々な手法が編み出され、進化してきている。工場の生産性を向上しても、部品を供給するサプライヤーに制約があったり、そもそも市場に制約が存在したりすると、改善しても成果が得られないことがある。そこで制約を、純粋に能力が不足している場合を「物理的制約」、生産量が伸びない原因が需要不足にある場合を「市場制約」ととらえ、それらに対応するようになっていった。

これら物理的制約や市場制約のほか、方針上の足かせ（慣習やルール等をさし、TOC では「不適切なポリシー」と呼んでいる。）も思考の対象であり、改善するうえで重要な要素である。ただし、これを制約とするかについての議論がある。ゴールドラットは初期において、組織内の規定・制度や組織構造などマネジメントの仕組みの中に制約がある場合を「方針制約」と規定していた。しかし、そのような不適切なポリシーは排除すべきものであり、最大活用したり従属したりするものではない<sup>15</sup>。そのため、現在では方針制約は無いという意見もあるが、TOC を研究している分野で

---

<sup>14</sup> 石田／佐々木、『思考を変える！見方が変わる！会社が変わる！』、pp.13-14

<sup>15</sup> Schragenheim, E., “A concise history of constraints”, [ElisChragenheim.com](http://ElisChragenheim.com), 2015.7.7., 2022 年 9 月 26 日閲覧

統一された見解とはなっていない<sup>16</sup>。いずれにせよ、不適切なポリシーは、速やかに見直し、問題を解消しなければならないものである。ゴールドラットは、生産分野以外の問題を解決していく中で、方針制約または不適切なポリシーを含め諸問題の根底に真の問題があることを認めた。それをTOCでは根源的課題（Core Problem）と呼んでいる。この根源的課題を見つけ、解決する手法として、次に説明する思考プロセス（Thinking Process）が生まれた。なお、国内のTOCの文献では、このCore Problemを中核課題と呼ぶことが多いが、ここでは根源的課題に統一して記載している。

## （2）TOCとは？・・・思考プロセス

思考プロセスは、対立状態や複雑な問題に対し、妥協案ではないブレークスルーな解決策を導き出すだけでなく、副作用を起こしたり失敗したりすることなく解決策を実行するための手法である<sup>17</sup>。思考プロセスは、生産管理にとどまらず、プロジェクト・マネジメント、サプライチェーン・マネジメント、セールス、マーケティング、教育、会計、組織変革など、様々な分野をカバーしている。日常の身近な問題にも気軽に使え、考える力が自然に鍛えられるものでもある<sup>18</sup>。

思考プロセスは、第1回の冒頭に述べたインフルエンザの例のように、表出している問題の解決ではなく、その根源にある問題を見つけ出し、正しい対処を導き出すものである。利益が上がらないからコスト削減、会議や報告書が多くて煩雑だからIT化、仲間意識が上がらないからチームワークのスローガンを掲げるといった方法では、これらの問題は解決したように見えても、根源的課題を解決しない限り、再び表出する。

TOCでは、それらの解決のための3つの質問がある。

- ・ What to change? 何を変えるのか？
- ・ What to change to? 何に変えるのか？
- ・ How to cause the change? どうやって変えるのか？

これらは、根源的課題を見つけ、それを理想的な姿に、どのように変え

<sup>16</sup> エリヤフ・ゴールドラット著、ラミ・ゴールドラット／岸良裕司監修『何が会社の目的を妨げるのか』、ダイヤモンド社、2013年、pp.115-126；ゴールドラットは、TOCを構築する際、当初生産分野において「ボトルネック」と呼んでいたものを、より広義の「制約」という言葉に置き換えたことを述べている。しかし明確な結論は出していない。

<sup>17</sup> 稲垣、『TOC革命』、p.101

<sup>18</sup> 岸良裕司著『全体最適の問題解決入門』、ダイヤモンド社、2008年、まえがき

るかということを考え、導き出すための質問である。

#### ア What to change? 何を変えるのか？

まず表出している問題、事象を列挙し、それらの因果関係を整理することによって問題の構造を明らかにする。表出している事象を望ましくない現象 (UDE: Undesirable Effect) という<sup>19</sup>。それは表出している事象のほとんどは本質的なものではなく、根源的な課題の結果に過ぎないという考え方に基づいている<sup>20</sup>。列挙した望ましくない現象は、因果関係を整理しながら、それらを引き起こしている原因や、気付いていない原因を検討する。そのプロセスを繰り返すことによって、最終的に根源的な課題にたどり着くのである。この UDE を因果関係で結んだものを、現状ツリー<sup>21</sup> (Current Reality Tree: CRT) という<sup>22</sup>。現状ツリーの因果関係を確認していくことによって、根源的課題が明らかになる。

#### イ What to change to? 何に変えるのか？

「何を変えるか？」で根源的課題を見つけたその次は、「何に変えるか？」、つまりどのような状態となるのが理想的かを考える。根源的課題を解決して、そこを起点とする諸問題が連鎖的に解決し、理想的な状態となることを確認する。ここで重要なことは、見つけ出した根源的課題の解決だけでなく、全体が理想的な状態となるかということと、よく発生する問題が「対立」の解決である。課題を解決しようとして、変える場合に発生する問題、変えない場合に残る問題といった相反状態が生起するのである。しかし、一見すると対立している状況でも、それらの前提や必要条件、及び共通の目的を確認していくと、対立の真の構造を明らかにすることができる。対立は、案外思い込みによって引き起こされていることも多く、その場合は思い込みを正すことによって対立を解消できる場合がある。たとえそこで対立を解消できなくても、対立の真の構造を理解することにより、その解決策を見つけ出しやすくなる。

TOC では、この解決策を見つけ出す瞬間が最も創造性を必要とするとしている<sup>23</sup>。二者択一しかないと思われていた状況が、その前提や必要条

<sup>19</sup> 岸良、『全体最適の問題解決入門』、p.6

<sup>20</sup> 稲垣、『TOC 革命』、p.169

<sup>21</sup> 国内の TOC の文献では、現状問題構造ツリーと呼ぶ場合もある。

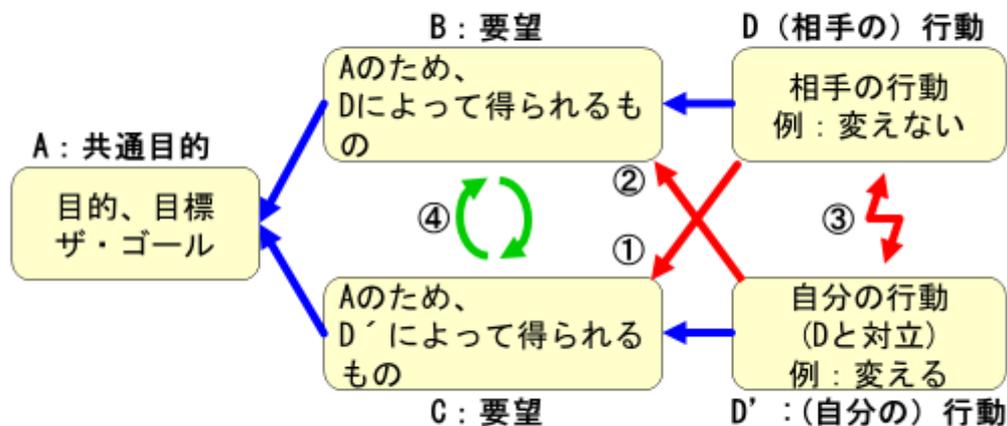
<sup>22</sup> 岸良、『全体最適の問題解決入門』、pp.62-87

<sup>23</sup> 加藤／竹之内／村上、『TOC 戦略マネジメント』、pp.146-148

件及びそれらの共通の目的から考えることにより、対立を解消するブレークスルーアイデアが生まれ、妥協することなく根本的な対立を解消することができる。

そのために、図6のような対立解消図（Conflict Resolution Diagram、Evaporating Clouds、Three Cloudsとも呼ばれる）を作成し、次に述べる4つの視点から論理的に考察を重ねる手法が編み出されている<sup>24</sup>。

図6 対立解消図(Conflict Resolution Diagram)と4つの視点



※石田忠由/佐々木俊雄著「思考を変える！見方が変わる！会社が変わる！」、中経出版、2003年、p.95及び岸良裕司著『全体最適の問題解決入門』、ダイヤモンド社、p.30を元に筆者作成

この対立解消図を使って次の手順で状況を確認していく。

- (ア) Dが主張する行動、D'が主張する(Dと対立する)行動を書く。
- (イ) DとD'の共通目的Aを書く。
- (ウ) BにDを行う理由を書く。そして「Aをするためには、Bが必要である。BのためにはDをするべきだ。」と読み上げて不自然でないことを確認する。
- (エ) CにD'を行う理由を書く。そして「Aをするためには、Cが必要である。CのためにはD'をするべきだ。」と読み上げて不自然でないことを確認する。
- (オ) 次の4つの視点で考察する。
  - ① D'をすると、Bという要望に妥協してしまうか？を考える。

<sup>24</sup> 岸良裕司/きしらまゆこ著『考える力をつける3つの道具』、ダイヤモンド社、2014年、pp.73-95

- ② Dをすると、Cという要望に妥協してしまうか?を考える。
- ③ DとD'は、本当に対立しているのか?なぜ、対立しているのか?対立は時と場合によるのではないか?等を考える。
- ④ BとCを両立して、Aが実現できないか?DとD'以外の選択肢はないのか?を考える。

このように、4つの視点から、DとD'という手段の対立ではなく、BとCという要望に注目し、それらの要望を同時に叶えてAを達成する解決策を導出する<sup>25</sup>。なお、この4つの視点は当初無かったもので、この対立解消図をより効率良く、効果的に活用することに着目した結果、見つけ出されたものである<sup>26</sup>。

対立解消図で根源的課題が解決できることを確認したら、次は先ほど述べた現状ツリー（CRT）を活用して、望ましくない事象（UDE）が解消していくことを確認する。まず、列挙したUDEそれぞれに「望ましい現象（DE: Desirable Effect）」を考え、それらの因果関係を確認する。この図を未来現実ツリー<sup>27</sup>（Future Reality Tree: FRT）という<sup>28</sup>。このようなあるべき状態を考えることは、明るい未来を思い描くものでもあり、解決策の実行を前向きに行うことができるようになる。さらに、単に問題を解決するのではなく、理想とする姿を思い描き、それを実現する施策を考え出すため、問題の解消前には考えられなかった高いレベルの目標を達成することができる可能性もある<sup>29</sup>。解決策を実行することによって、現状ツリー（CRT）が未来現実ツリー（FRT）に変わっていくこと、つまり当初列挙した諸問題が解消していくことを確認する。

しかし、解決策の実行によって新たな問題が発生する場合がある。むしろ、その副作用を懸念して解決策を実行できない場合も多い。もしそのような新たな問題が発生する可能性がある場合は、それを発生させないように、あるいは解決できるように対策を事前に講ずる。TOCで

<sup>25</sup> 岸良/きしら、『考える力をつける3つの道具』、pp.73-95；対立解消図は、根源的課題を明らかにし、その解決策を見つけ出すものであるが、ここでは「What to change to? 何に変えるのか?」として記載している。

<sup>26</sup> 同上、p.74

<sup>27</sup> 国内のTOCの文献では、未来問題構造ツリーと呼ぶ場合もある。

<sup>28</sup> 岸良、『全体最適の問題解決入門』、pp.118-124

<sup>29</sup> 同上、pp.154-177

は、そのような新たな懸念を事前に確認し、解消していく手順を踏む。その結果、成功を確信しながら解決策を安心して実行していくことができる。それらの細部説明は割愛する。

#### ウ How to cause the change? どうやって変えるのか?

課題の解決策を考え出した後は、その実行方法を検討する。TOCでは、懸念される事項を洗い出し、事前に対応しておくことで、円滑に実行できるようにする。

例えば、解決策を実行する際、段取りが悪くて遅延することがあり得る。また、特定の部署にタスクが集中したり、事前に準備しておくべきアイテムが不足していたりすることもある。TOCでは、このように「業務の流れ」が停滞することがないように、必要な準備を開始前に終えておく「フルキット (Full Kit)」や、同時に業務を行う状態（マルチタスク）を防ぐように業務を管理するCCPM (Critical Chain Project Management) 及びWIP (Work in Process) 管理を活用する。

また、解決策を実行することは、変化を起こすことでもある。そして、必要な変化を起こすためには、協力者の存在が必須である。しかし、変化に対して懸念を示す、あるいは反対する人は必ず存在する。そのような人は、変化させるシステム（組織）を良くしたい（少なくとも悪くならないようにする）という思いを持つからこそ、懸念し、反対するのである。TOCでは、人間はなぜ変化に反対するのか、変化を恐れるのか、といった心理を明らかにし、逆に推進派となるようにする手法が考え出されている。それらを活用して、反対派を推進派に変え、さらに強力に解決策を実行できるようにする。

ただし、このように課題を認識し、解決して良い状態を維持していくには、状況の的確な把握が必要である。そのための手法として、次に説明するスループットが考え出された。

#### (3) TOC とは・・・適切な尺度で評価するスループット

システムがうまく機能しているか、効率は良くなっているのか、それとも悪くなっているのか。そのような時、どのような指標で判断すれば良いのだろうか。それを解決するのが、スループットである。TOCでは、スループットは、販売によってシステム（企業）がお金を作り出す割合と定義

される<sup>30</sup>。(筆者注：当初企業活動を対象とした手法であったため、このような定義となっている。)。民間企業の究極的な目的は、現在と将来に渡ってより多くの利益を得ることである<sup>31</sup>。従業員とその家族が安心して生活し、顧客を満足させていくためには、企業が利益を得て存続し続けなければならない。通常はそこで効率化、合理化、コストダウン、そして最悪の場合リストラといった方向に向かう。なぜなら、製品を売る際は、競争力を得るために如何にコストを下げるかということに注力するためである。しかし、それらの施策の結果、リードタイムが長期化したり、顧客の要望にタイムリーに対応したりできなければ、いくら安価に製造できても製品を売ることはできず、利益は得られない。また、コストダウンのために需要よりも多く製品を作っても、それが売れなければ多くの負債を抱えるだけになってしまう。これは、不合理な尺度で評価すると、不合理な行動を招くことを端的に示すものであろう<sup>32</sup>。適切な指標で適切に管理しないと、努力が無駄になり、ますます苦境に陥ってしまうのである。

TOCでは、仕事を如何に滞りなく進めるか、というように流れに注目する。スループットは、(企業における)お金の流れとなる。それは、会計の世界にも適用される。いつ、どのようなお金を支払い、最終的にどれくらいのお金を得て、どれくらい残るのかを見る。また、その割合を見ることによって、お金の観点でパフォーマンスを測ることが可能となる<sup>33</sup>。例えば、在庫や仕掛品は、財務諸表上は、資産として扱われる。しかし、それらは、売れ残れば負債となってしまう。スループットを対象とした会計の考え方によれば、在庫や仕掛品は、物理的な対流となり、正しく評価することができるのである。

このスループットは、経済活動を伴わない事務処理等のパフォーマンスの評価にも有効である。もともとIT業界では、スループットはコンピュータやネットワーク機器が単位時間あたりに処理するデータ量をいう。スループットの定義を一般化していうと、どれくらいの速さで、どれくらい

---

<sup>30</sup> ゴールドラット、『コストに縛られるな!』、p.25

<sup>31</sup> ゴールドラット、『ザ・ゴール』、pp.94-99

<sup>32</sup> 岸良裕司／飛田甲次郎／柗紫乃著「財務諸表に仕事の流れを見る会計の流体力学 (Fluid Dynamic Accounting)」日本インダストリアル・エンジニアリング協会『IEレビュー』60(4)、2019.10、pp.45-54

<sup>33</sup> Institute of Management Accounts, "THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) MANAGEMENT SYSTEM FUNDAMENTALS", Statements on Management Accounting, 1999, <https://www.imanet.org/insight-and-trends/statement-on-management-accounting>

のアウトプットを出せるかを数値化したもの、であろう。このアウトプットは、製造業であれば製品であり、先に述べた地方自治体であれば認可という「仕事の結果」であり、「申請者にとっての価値」となる。対象とするシステムが、どれくらいの割合で処理したか、どれくらいの指標を維持しているかをスループットで測定することで、システムが良い方向に向かっているのか、悪化しているのかをみることができる。

#### (4) TOC の活用分野

生産性改善の分野と、論理的な考え方で問題解決する分野があると述べたが、それらを活用して次のように様々な分野で幅広く実践されており、さらには日常の生活で発生する身近な問題や、人生の目標設定といったものにも気軽に使うことができる。

##### ア 生産分野

製造現場での流れに注目し、滞留している部分、つまり制約を見つけ、それを最大活用することによって生産性を向上する。材料の準備及び製造ライン投入へのタイミング見直し、在庫量、及び設備の活用等に着眼し、追加投資なく生産能力を向上し、リードタイムを短縮する。これは、製造の現場以外でも、製品を「仕事」や「業務」に置き換えて活用されている。

##### イ 販売分野

市場の状況を的確に判断し、顧客が魅力を感じる商品やサービスの提供や、競合他社との差別化等によって利益を伸ばすことができるため、企業の営業等で活用されている。

##### ウ プロジェクト・マネジメント

周到に準備を行い、マルチタスクを回避し、制約となる希少リソースを有効に活用することにより、プロジェクト期間の短縮やプロジェクトチームの本来のキャパシティを発揮（見掛け上キャパシティを増加）させることができるため、プロジェクト・マネジメントの分野で広く活用されている。

##### エ 会計分野

企業の繁栄には、正しい財務判断が必要である。在庫は、従来の考え方では資産とされていたが、TOCでは、材料投入から、実際に顧客が商品を購入して対価を支払うまでのお金の流れに着目して、従来の財務諸

表からは見えにくい「真の利益」を見える化し、経営者の判断を容易化することができる。従来の財務諸表によらない、実効的な会計手法として活用されている。

#### オ サプライチェーン管理

サプライチェーン全体の在庫や輸送まで調和させ、発注時期や在庫量の設定及び見直しを行うことにより、リードタイムを短縮し、品切れを防止し、在庫回転率を向上させることができたため、特に物流業界で活用されている。

#### カ 組織運営

組織の存在目的及び達成目標を明確にし、組織が安定しながら成長していくための態勢を追加投資なく構築して、従来では考えられなかったより高い目標の達成を実現することができる。これは、民間企業だけでなく、地方公共団体でも幅広く活用されている。

#### キ 研究開発

イノベーションのプロセスで滞留を起こしている障害を解消し、素晴らしい価値のある画期的な商品を、短い期間で生み出し続けることを実現する<sup>34</sup>。TOCでは、比較的新しい分野であるが、これを採り入れて低価格競争状態にあった市場で新たな価値を生み出す企業が現れている。

#### ク 教育や問題解決

表出している事象を正しくとらえ、それぞれの因果関係を整理することで、その根源を明らかにし、効果的に課題を解決することができる。ここまで述べてきたそれぞれ分野での適用は、思考プロセスによってそれぞれの問題の根源を明らかにし、それらを効率よく取り除くことで得られたものである。この思考プロセスは、教育でも活用され、生徒がクリティカル・シンキングやロジカル・シンキングのスキルを身に付け、論理的に物事を考える力を伸ばすカリキュラムが導入されている<sup>35</sup>。

### 3 おわりに

TOCは、単なる生産性改善の手法ではなく、効果的に根源的課題を見つけ

---

<sup>34</sup> 岸良裕司著『優れた発想はなぜゴミ箱に捨てられるのか?』、ダイヤモンド社、2019年、p.168

<sup>35</sup> キャシー・スエルケン著『TOCによる学習のつながり』、飛田基訳、TOCfe公式テキストブック

出し、解決する手法であり、その適用範囲は、日常生活からイノベーションまで幅広くカバーされている。さらには、その進化によって、新しい手法が編み出されている。その進化していく過程及び最新の状況は、このあとの第3回「進化編」で述べる。

一方で、TOCの手法を使っても成果が出なかったり、改善されなかったりした例があるのも事実である。それらは、TOCを誤って理解しているか、あるいは各手法を正しく使用していない場合がほとんどである<sup>36</sup>。TOCを理解するには、大きなパラダイムシフトが必要である<sup>37</sup>。TOCのアプローチによって出てくるアウトプットは常識的なもの、当たり前のもが多いが、従来の考え方やアプローチからは、それらは導出されなかったのである。そこに従来の考え方とTOCとに大きな差がある。そのため、TOCを正しく実践するには、自分の思考を大きく転換し、第1回理念編で述べた、根底にある考え方や理念、及びTOCの各手法が意味するところや考え方を理解する必要がある。

ここで明確にしておきたいことは、根源的課題を見つけ出し、解決策を導出、実行するのに、TOCである必要はないということである。他の手法やアプローチで解決できるならそれで良く、TOCを基礎から学んでいくまでもない。しかしながら、今のところ筆者としては、それに適した考え方、哲学、手法で容易に実行できるのはTOCであると考えている。

TOCは進化しており、より幅広い分野に対応している。第3回では、歴史的経緯を踏まえ、進化の状況及び最新の内容について記述する。

本研究メモに示された見解は航空自衛隊幹部学校航空研究センターにおける研究の一環として発表する執筆者個人のものであり、防衛省又は航空自衛隊の見解を表すものではありません。

<sup>36</sup> 岸良裕司、「TOCに失敗事例はあるのか?」、YouTube、2021. 3.19, <https://youtube.com/watch?v=psEFNFCDhbA>, 2022年10月30日閲覧

<sup>37</sup> ゴールドラット、『コストに縛られるな!』、pp.245-254