

オブジェクト再考3 - 視点と粒度 -

Reconsidering Object 3 - Viewpoint and Granularity -

高原利生

TAKAHARA Toshio

1. はじめに

オブジェクトとは現実を構成する単位についての概念であり、オブジェクトまたはオブジェクトの集まりを関連付けて現実に対応するオブジェクト世界をつくる。視点の異なる主体によるオブジェクト世界再構成は本質的に一意には行い得ない。さらにオブジェクトとその操作の粒度も様々にありうる。したがって、1)すべての現実を表現する能力のあるオブジェクトセット、2)視点と粒度の把握に依存する3)具体的なコミュニケーション、現実制御、操作の前段階であるオブジェクト世界生成の方法、4)他人または自分が作成したオブジェクト世界についての真偽判断、正確さ評価、価値評価の方法が必要である。

1)現実表現のための最小オブジェクトセットについては[2]で述べた。本稿は、[1][2]を受けて、人、マシンに共通な環境下で、2)視点、粒度の検討を行うものである。

2. 視点:

21. 視点そのものを規定、制約するもの

自由な視点というものは存在しない。視点そのものを規定、制約するものとして、次のものがある。

1)制限するもの: 現実への見方を抑えるもの、固定化して規定するものとして次のものがある。

・生物学的制約

自分の生物として限定された可聴周波数領域のような先天的な認識、行為能力による制約がある。これは人として逃れられない制約である。この外にあるものは機能にはならず意識もされない。

・科学的、技術的水準

そのときの科学的認識水準、技術的実現可能性の水準に制約される。

・社会的、心理的制約

抜きがたく身につけている、世の中を不変、当たり前と捉えてしまう制度上の固定観念による制約がある。殆どの時代の奴隷は、自分の境遇は変更不可能という固定観念にとられ現状に安住する。無意識にまたは意識的に人が当然と思っているものは機能実現の問題意識から逃れてしまう。固定観念の領域の中には人の視点は設定されない。

さらに、実現の可能性が全くないものはそもそも問題意識に上らない。物理的行動による機能の実現の前に論理的判断、解決像の形成という論理段階を経ることによってより高度な機能の実現が可能になった。この間接化による機能の高度化は人間の手に入れた特徴の一つである。通常、論理的解決像が形成されたからといって物理的行動による解決が必ず保証されるというわけではない。論理的解決像が物理的行動に結びつき解決が実現する第一のケースや、作成された論理像が実現可能ではあったものの物理的実現に至らない第二のケース、第三には努力したものの実現可能な論理像を作ることができないケースもある。物理的行動に先立つ論理像形成が日常となるにつれ、これら三つのケースのうち最後のケースから、物理的実現を当面の目的

や前提としないで論理的理想像を検討するという第四のケースが独立する。後のケースほど実際の実現から遠くはなるが、この四つのいずれの場合も、第四のケースでさえも、実現可能性から全く離れてしまっただけであらうが、それは単に空想の領域内でだけ起こることであった。空を飛びたいと思うことと飛べない現実と飛ぶ未来に橋を架けるための問題意識が発生することの間には大きなギャップがあり、飛ぶ手段の検討が始まるのは、実現可能性がゼロではないと分かって以降である。その意味で「人間は解決可能な問題だけを提起する」。

2)煽るもの: 現実への見方を促進するものとして次のものがある。

・生物学的欲求

楽によりよく生きたいという生物学的要求である。

・社会的欲求

自らの属している組織への帰属意識、属さない組織への対立意識である。

22. 視点

視点は、1)自分の現在直面している状況における自分の物理的な空間的、時間的位置において、2)自分が関与する制度、特に属している組織にとっての3)価値とそれを具体化した機能を実現するための問題意識として、オブジェクト世界の粒度決定等により、認識の有りよう、我々の行為を、通常無意識的に根本で規定するものである。

3. 粒度

31. 粒度、密度

一般的に、粒度(Granularity)、密度(Density)を次のようにとらえる。

1)粒度: そのものの空間的大きさまたは時間的長さ。絶対値が問題になる場合と、他との相対的な比較が問題になる場合がある。

2)密度: そのものの内部の細かさ。これも、絶対値が問題になる場合と、他との相対的な比較が問題になる場合がある。

粒度、密度の対象となるものは、現実の物質、現実の運動過程、オブジェクト、関係、価値、機能等取り扱えるすべてのものである。

32. オブジェクトの粒度、密度

つぎのようにする。

1)オブジェクトの粒度

オブジェクトが物質(システムオブジェクト)である場合: その空間的大きさ。

オブジェクトが運動過程(プロセスオブジェクト)である場合: その時間的長さ。

オブジェクトが「観念」(システムオブジェクト)である場合: 「観念」が反映する物質、運動過程のそれぞれの大きさ、長さ。

オブジェクト世界の粒度: オブジェクト世界を構成する

個々のオブジェクトの粒度の総体。

オブジェクト世界の空間粒度：オブジェクト世界を構成する個々のオブジェクトの空間的大きさの総和。

オブジェクト世界の時間粒度：オブジェクト世界を構成する個々のオブジェクトの時間的長さのうち最大のもの。

存在と運動過程の粒度は、おおむね対応している(宇宙, 星, 地球: 10億年, 人間, 生命の類: 10万年, 社会: 1000年, 人間, 生命の個体: 10年, 生活: 分, 時間, 分子, 原子: ナノ秒, マイクロ秒)。また存在の粒度と運動過程の粒度の両者は、世界の階層性に対応している。したがって具体的に存在と運動過程の粒度を指定することは、世界をどの階層においてとらえるかを指定することにもなる。

2) オブジェクトの密度：オブジェクトを構成するサブオブジェクトの個数, サブオブジェクト間の関係の個数, 属性表現の細かさや具体性の度合いの総体。システムオブジェクト, プロセスオブジェクト毎に密度がある。

オブジェクト世界の密度：オブジェクト世界を構成するオブジェクトの個数, 関係の個数, 属性の細かさや具体性の度合いの総体。

ここでオブジェクトの個数を「オブジェクト密度」、関係の個数を「関係密度」、属性表現の細かさや具体性の度合いを「属性密度」ということにする。オブジェクト世界の密度はこれら性格の異なる三つのものの総体である。また、オブジェクトには、システムオブジェクト, プロセスオブジェクトがあるのでそれぞれがオブジェクト密度を持つ。

これらより、オブジェクト世界の粒度, 密度と、オブジェクトの粒度, 密度の関係は、大雑把にいつて次のようになることが分かる。

・オブジェクト世界の粒度は、個々のオブジェクトの粒度の総和と考えることができる。

・ある粒度のオブジェクト世界において、オブジェクトの粒度を細かくすればオブジェクト世界のオブジェクト密度は濃くなる。ある粒度のオブジェクト世界において、オブジェクトの粒度を荒くすればオブジェクト世界のオブジェクト密度は薄くなる。

・オブジェクトの粒度をそのままにして、オブジェクト世界の関係密度を濃くすることも薄くすることもできる。

・オブジェクトの粒度をそのままにして、オブジェクト世界の属性密度を濃くすることも薄くすることもできる。

・オブジェクト世界のオブジェクト密度をそのままにして、オブジェクトの粒度を変化させれば、一般にオブジェクト世界の粒度, 関係密度と属性密度は変化する。

・オブジェクト世界の、「オブジェクト密度」を増しても、「関係密度」を増しても、「属性密度」を増しても、個々のオブジェクトそのものの密度を増しても、オブジェクト世界の密度は濃くなるが、得られる密度の質は異なる。

33. 関係, 機能の粒度

関係の粒度を次のようにする。

関係の粒度：その関係に関与するオブジェクトの粒度

関係の密度：その関係に関与するオブジェクトの密度

機能を「私というオブジェクトと他のオブジェクトとの相互関係が、私にプラスの意味を持つ時、この意味を機能という」とした[1][4][5]。機能の粒度を次のようにする。

機能の粒度：その機能の実現に関わるオブジェクトの粒度。機能の粒度には水平的な実現範囲に関する粒度と、機能の実現手段を含んだ階層に対応する垂直的粒度が区別される。

機能の密度：その機能の実現に関わるオブジェクトの密度

34. 粒度, 密度の決定

基本的に次のように行う。

1. 視点が、実現すべき価値とそれを現実化し具体化した機能を定める。
2. これから機能の粒度, 密度を決定する。
3. これに対応するオブジェクト世界の粒度, 密度を決定する。
4. オブジェクトの粒度, 密度を、オブジェクト世界の中で認識可能または制御可能な単位として決定する。

4. 粒度と関係

4.1. 視点と粒度が関係を規定する

前述のように粒度は世界の階層に対応しているから、粒度が階層に対応した関係を直接規定する特殊な典型的ケースがあるように見える。例えば机とその上のコップは静的関係にある二つのオブジェクトであり、これに対して、太陽、地球を問題にする場合、太陽、地球、月の三者が万有引力によって引き合う三体問題として表現される動的関係にあることは自明に思える。

しかし客体の運動過程の場合、運動がまずあり、その後、視点がオブジェクト世界のオブジェクトとしての客体の存在と関係を確定するという存在と運動過程の相対性がある[1][2]。例えば私が太陽、地球を問題にするのは、地球の上の私にとって、太陽は朝東から上り、夕方陽が傾いたら干した布団をしまわないといけない、そのような存在としてである。もちろん例えば日食の予測計算をする人にとっては三体問題が問題となるであろう。

4.2. 粒度と現実の因果関係, 相互作用関係, 循環関係

プロセスオブジェクトの粒度と個数を変化させて、オブジェクトに変化[2]が起こるかどうかなどという基準だけをチェックすることによって、結果として変化生起のボタンが明らかになり、とりわけ、因果関係, 相互作用関係, 循環関係と見えるものがあることが以下のようにして分かる。ここでの「変化」は、人間に意味があると検知された差異であり、それぞれの「関係」はこの「変化」の方向性を表現している。

まずプロセスオブジェクトが一つの場合、このプロセスオブジェクトの粒度を次第に大きくしていく(したがってオブジェクト世界の時間粒度も大きくしていく)と次のケースが生ずる。

1) 運動が変化を生じさせないととらえられる場合。

ボールがガラス窓に当たった後の窓枠が、ボールによる一方向作用ととらえられたとしても、またはボールと窓枠の相互作用ととらえられたとしても、その結果として、影響を受けなかったように見える。

2) 運動が変化を生じさせ因果関係があるととらえる場合。

窓ガラスに当たったボールでガラスは割れる。

ここで視点により二種類の捨象が行われている。第一は、当たったボールは残り、反作用を受けているが、損傷が軽微であるために注目されず忘れられ、窓ガラスが割れたという一点が着目される。第二に、ボール、窓ガラスの他にこれらの運動に関与した窓枠とガラスの結合の仕方、空気、風、床等も無視される。これらにより、単なる一方向関係から主要な作用因と主要な作用結果が抽出され、ボールがガラスを割った因果関係がとらえられる。

3) 運動が変化を生じさせ相互作用関係があるととらえる場合。

ボールと窓ガラスの相互作用の結果、ボールも窓ガラス

も損傷を受けた場合、相互作用関係があったととらえられる。

ここでの相互作用関係は、オブジェクトの本質規定としての相互作用関係[1]ではなく、単なる一方向関係から因果関係がとらえられたように、人間に意味のある主要な作用因と主要な作用結果が双方向で抽出された結果としての相互作用関係である。

さらに、オブジェクト世界の時間密度(プロセスオブジェクトの個数)を増していき、場合によってはこのオブジェクト世界の時間粒度をあげていくと、次のように因果関係、相互作用関係に加えて、循環関係という新たな関係の形態が生じる。

- 1) 運動が変化を生じさせないととらえられる場合。
- 2) 運動の他のオブジェクトへの因果関係、双方向作用関係による最終的な変化があったととらえられる場合。
- 3) 運動が、自身に発し自身に戻る循環作用による最終的な変化を起し、動的相互作用の結果、因果作用の連鎖(因果作用1, 因果作用2)があり、因果作用1の元の属性, 状態が因果作用2の結果によって増幅, または減衰したととらえられる場合。これも単に作用の循環があるというだけではなく、意味のある主要な作用因と主要な作用結果が循環的に抽出された結果としての循環関係である。

例: 製品値上げ 購入者減 売上額減 収益減 製品値上げ

こうしてプロセスオブジェクトが一つの場合でさえ、変化がない場合、因果関係と、相互作用関係の場合があり、一般的に実際の粒度と密度のともに大きいオブジェクト世界では、これに循環関係が加わって、これらを組み合わせた複雑なネットワークが形成されている。

43. 粒度に関係しない因果関係の形式

変化を与えるのは、ある属性, 状態を持ったプロセスオブジェクトの運動でありこれに限られる。

変化は、1) システムオブジェクトまたはプロセスオブジェクトの状態に差異が生じるか、2) システムオブジェクトまたはプロセスオブジェクトの生成, 属性変更, 消滅をもたらすか、またこの結果として、システムオブジェクトまたはプロセスオブジェクト間の静的関係の変化がもたらされるかである。オブジェクト間の動的関係を変化させることはプロセスオブジェクトの運動そのものであるから、上記2)に含まれている。

一次的にプロセスオブジェクトがシステムオブジェクトおよびプロセスオブジェクトに変化をもたらす運動は以上であり、二次的にサブオブジェクトに規定されてプロセスオブジェクトが変化することがある。

以上を一方向的関係に書き直すと次のようになる([1]の内容を修正)。

- 1) ある属性, 状態のプロセスオブジェクトは、他オブジェクトの状態に作用しそれを変化させることがある。この「他オブジェクト」がプロセスオブジェクトであることもある。
- 2) ある属性, 状態のプロセスオブジェクトが他オブジェクトを生成, 属性変更または削除すること、これにより結果としてオブジェクト間の静的関係が変化することがある。この「他オブジェクト」がプロセスオブジェクトであることもある。
- 3) プロセスオブジェクトの状態, 属性が、そのサブオブジェクトの状態, 属性に規定されることがある。この「サブオ

ブジェクト」がプロセスオブジェクトであることもある。

44. 因果関係を使った制御

この因果関係による変化を利用して制御を行うことを考える。今までに述べたことから次のことが満足された場合、因果関係による制御が可能となる。

- 1) 目的となる実現予定像を仮想的に観念として作れる。
- 2) これが結果となるための主要原因を、場合によっては必要な副次的条件とともに現実に生成できる。
- 3) これが相互作用関係や循環関係に陥らない。

ここで制御には、状況に応じてオブジェクトの状態を変化させることによって機能を実現する「利用, 運用」と、オブジェクトの生成, 属性変更, 消滅を行う「設計」とその結果の実現の二種がある[1]。設計には物質の設計である技術設計と共同観念(制度)の設計である制度設計の二つの分野がある。またプロセス設計(プロセスオブジェクトの生成, 属性の変更, 消滅とプロセスオブジェクトの連鎖の設計)とその結果の実現, システム設計(システムオブジェクトの生成, 属性の変更, 消滅)とその結果の実現, およびこれらの組み合わせがある(表-1)。

表-1 オブジェクトと適用領域

オブジェクト	技術設計		制度設計	
	システム設計	プロセス設計	システム設計	プロセス設計
物				
「観念」				
運動過程			例 1	例 2

：認識, 制御対象, ：認識対象

例1: 組織設計, 法律制定

例2: ビジネスマネジメント

45. 因果関係以外の場合の制御

因果関係は、物質, 技術の世界で17, 8世紀以降の近代合理主義の原理となっている。しかし現実の、特に観念, 制度の世界の場合、殆どの関係は、相互作用関係, 循環関係か、これらの結果平衡状態に達した対応関係である。物質, 技術の世界で因果関係による制御が実現し易いのは、観念, 制度の世界に比べて比較的、1. 目標とする実現予定結果が想定し易いこと、2. 単純な因果関係が成立し易いこと、3. 原因を現実に実現させ易いことによる。

双方向性を持つ同じオブジェクト世界を、矛盾を内包すると見える単独オブジェクトか、相互作用関係のある2オブジェクトか、循環関係を含む多様な3オブジェクト以上と見る場合が生ずるが、この差は、オブジェクトが認識可能または制御可能になるようにオブジェクトの粒度, 密度を決定する努力の結果として生じる。一般的には、オブジェクトが認識可能になる粒度と制御可能になる粒度とはずれがあり、制御可能な粒度のほうが小さい。創造的思考法TRIZ や ASITでオブジェクトを分割する解決手法があげられているのはこのためである[4][6][7]。なおTRIZにおいて問題を弁証法的矛盾ではない矛盾ととらえ、これを空間的, 時間的に分離しようとするアプローチもある。

もし相互作用関係, 循環関係による双方向の変化までしか、もし人の視点にとらえられなかった場合、これは上に述べたプロセスオブジェクトの一方向作用のいずれかが複数回積み重なってもたらされたはずである。しかし原因, 結果というものが見当たらないのであるから陽に原因を作

ることによる制御はできず、属性、状態を変えてシミュレーションを試みる陰表現によるアプローチがあり得るだけである。その他には有効な制御論理はなく、世の中にあまたある悪循環を好循環に変える方法は一般的に存在しない。そもそも相互作用、循環を認識する方法を見つけること自体が課題である。

5. オブジェクトによる世界生成

51. オブジェクト世界生成のタイミング

具体的なコミュニケーション、現実制御が行われる前には、その前段階[8]でオブジェクト世界が記述され生成される。何ら実際の行為が行われなくてもかかわらずオブジェクト世界だけ形成されること、ただ知りたいためだけに認識像を作り、その内容を自分の心に秘めておくことがもしあったとしてもそれはここでは扱えない。この物理的行為実現に先立って形成される観念像がオブジェクト世界である。この物理的行為は、他人か(将来の)自分に対するコミュニケーションか現実の制御のどちらかである。この形成される観念像であるオブジェクト世界は、物理的行為が私によってなされる場合だけ私の頭脳の中にだけある観念像でもよい[2]が、一般的には物理的に実体化されて表現される場合だけ外部から扱うことができる。この物理的実体はドキュメントであることが望ましい。

52. ある視点によるオブジェクト世界記述と判断

二種類のオブジェクト世界がある。

- 1) 現実世界の認識像としてのオブジェクト世界像
 - ・ 事実を知り、報告、表現を行いたい場合。
 - ・ 現実を利用、運用する場合。
 - ・ 実現すべき予定のオブジェクト世界をつくるための準備として認識像を作成する場合。
- 2) 実現すべき予定についてのオブジェクト世界
 - ・ 自分、自分の属する組織の問題解決、よりよきものへの改革のための設計像の場合。
 - ・ 他組織の攻撃のための設計像の場合。

次のようにオブジェクト世界はつくられる。

1) 視点による機能の明確化

誰のためのどういう価値、どういう機能の実現かを明らかにする。

2) オブジェクト世界実現の原材料であるインプットの選定

機能の粒度から実現すべきオブジェクト世界の粒度を決め、1. 現実の物質存在、2. 現実の運動過程、3. 現存している「観念」情報を適切な粒度でインプットとする。この内、ある人または組織の観念を実体化した「観念」情報は、それ自体、システムオブジェクト(観念)としてオブジェクト世界を単位とする構造の中でドキュメント、放送等の形態で存在している。これらをオブジェクト世界名によりアクセスできることが必要である。

インプットを受け取る側は一般的に、例えばこのインプット情報が現実を客観的に記述しようとしたオブジェクト世界なのか偽の現実(デマ)を振りまこうとしたオブジェクト世界なのかを区別できない。前者であっても、その信頼度が保証されているわけではない。したがって一般的にはすべての既成のシステムオブジェクト(観念)に対して真偽判断、信頼度検証を、行いたい人は行えることが必要である。

この真偽判断、信頼度検証については、どの視点に立つても共通の価値基準に基づいて評価される影響が一定の基

準以上のものについて、検証、判断が可能でなければならない。

この共通の価値基準は、さしあたり人間の生命の数、人間の有する認識能力、判断能力、制御能力の総体としての「自由」の二つ[9]とし、またこれを自分の組織、他の組織に共に適用することを求める。この検証、判断の手段は、オブジェクト世界に内蔵されているか、または別の手段で追跡(trace)可能であることを求める。

1. 意図したなりすましを含むうそに対する真偽判断の手段だけでなく、2. 意図してではないが結果としてうそになることを防止する手段も含む。

3) オブジェクト世界の生成

システムオブジェクト(物質存在)、プロセスオブジェクト、システムオブジェクト(観念)と関係の選定、粒度、密度、属性の選定を行いオブジェクト世界とする。

オブジェクト世界には、その内容、誰が(作成、発表または制御)、誰に(または何に)、いつ(作成、発表または制御)ということの一部または全部を含むオブジェクト世界名の付与が行われるべきである。これにより識別が可能となり、後のインプットとしてのアクセス、評価等のアクセスが行われる。

オブジェクト世界が認識像の場合、正確さ評価、実現像の場合、実現予定の価値、機能についての価値評価、機能評価、それがどう実現されるかについての実現可能性評価、影響評価が必要である。

6. おわりに

すべての具体的なコミュニケーション、現実制御、操作の基礎であるオブジェクトについて再考し、視点と粒度、密度の検討を行ってこれから得られる知見を明らかにした。適切な視点設定と実際の場面での粒度、密度の選定方法、他人または自分が作成したオブジェクト世界についての真偽判断、信頼度検証、正確さ評価、価値評価、機能評価の方法は今後の課題である。

日頃お世話になる前田勝子先生並びに関係各位に感謝申し上げます。

[参考文献]

- [1] 高原, “オブジェクト再考”, FIT2004, K-053, 2004.09.
- [2] 高原, “オブジェクト再考 2 - 現実表現のための最小オブジェクトセット -”, FIT2005, 7F-5, 2005.09.
- [3] Takahara Toshio, “How People Interact with Objects using TRIZ and ASIT”, The TRIZ journal, Aug.2003.
<http://www.triz-journal.com/archives/2003/08/d/04.pdf>
- [4] Takahara Toshio, “Logical Enhancement of ASIT”, The TRIZ journal, Sept.2003.
<http://www.triz-journal.com/archives/2003/09/e/05.pdf>
- [5] Takahara Toshio, “How Function is Realized in Problem Solving”, The TRIZ journal, Nov.2003.
<http://www.triz-journal.com/archives/2003/11/b/02.pdf>
- [6] <http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/>
- [7] <http://www.start2think.com/>
- [8] 高原, 五十栖, 新谷, “様々な粒度の通信モデル”, SITA'95, pp.625-628, 1995.10.
- [9] 高原, 龍, “理想技術論と情報ネットワークシステム”, 応用科学学会誌, Vol.4 No.1, pp.19 ~ 25, 1990.