

K_093

オブジェクト世界の構造化表示方法—オブジェクト再考4— How to Express a Structured Object World—Reconsidering Object 4—

高原利生
TAKAHARA Toshio

1. はじめに

オブジェクトは、オブジェクトの有する属性、状態[1]、他のオブジェクトとの関係[1][2]とともに、オブジェクト世界を構成する単位についての概念である[1]。

オブジェクトを、物、「観念」(物質的実体に担われた情報)という二つの存在に対応するシステムオブジェクトおよび運動(過程)に対応するプロセスオブジェクトととらえると、オブジェクト世界は、全ての認識可能な現実像を構成することができる([1][2][3]参照)。ここで運動は、力学的なものに限らない思考を含む活動一般であり、運動そのもの、運動過程、作用の面を持つ。

オブジェクト世界には、現実との関係として、1. 現実と一対一に対応している(と思っている)認識像、現実と一対一に対応する(ことを目指している)制御像、2. 思考世界にのみ存在し、現実と直接対応していないオブジェクト世界の区別が存在する。

オブジェクトの粒度[3]は任意であり、オブジェクト世界がより粒度の粗いオブジェクトとなりうる。

本稿では、[2]で述べたオブジェクト世界の図による表示方法の再構築を行う。

2. 「観念」、表現

オブジェクトのうち「観念」は、他のオブジェクト(物、運動過程)に対し特異な位置にある。「私」も他の人と比べて特異な存在である。この特異性を解消する手段が表現である。私にとって、オブジェクト世界とは、1. 客観的世界の像、2. 表現されて物理的実体に担われている限りの人の「観念」内容の像、3. 私の思考内容=「対象化された観念」である[1][2]。他人の「観念」は、物理的実体に担われ表現されて私のオブジェクト世界に入る。私の思考内容は、私にとってだけオブジェクト世界にあり、物理的実体に担われ表現されたもののみが他人のオブジェクト世界に入りうる。

表現結果は、思考に対し、思考結果の表出という面と、思考に与える影響、思考支援という面を持つ。

表現の一つの方法が図による表示である。

3. 表示の原理

オブジェクト、その属性、状態、オブジェクト間の関係というオブジェクト世界の三要素を、ノードとリンクに次のように対応させる。

ノード：オブジェクト、オブジェクトの属性、状態

リンク：その間の関係

ノードの記号として二種を使い分ける。

箱：システムオブジェクト(存在)

オブジェクト(存在、運動過程)の属性、状態

楕円：プロセスオブジェクト(運動過程)

リンクの記号として二種を使い分ける。

線：オブジェクトとオブジェクトの静的関係(お互いが相手に作用することのない関係)

オブジェクトとその属性、状態の関係

矢印つき線：オブジェクトとオブジェクトの動的関係(オブジェクトが相手のオブジェクトに作用する関係)

作用には、新しいオブジェクトの生成、今のオブジェクトの消滅、オブジェクトの属性、状態の変更がある。

4. 最小表示単位

4.1. 単独存在、単独運動

単独のオブジェクトは、ノードだけで表現する。

ノードの記号として二種を使い分ける。

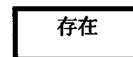
箱：システムオブジェクト(存在)

属性、状態を持ったシステムオブジェクト(存在)

楕円：プロセスオブジェクト(運動過程)

属性、状態を持ったプロセスオブジェクト(運動過程)

[単独存在]



存在：濃い四角
図1-1 単独存在

[自律運動過程]



運動前、後の状態、属性：四角(表示する場合がある)
運動過程：濃い楕円、

図1-2 単独の運動過程

4.2. 静的関係(お互いが相手に作用することのない関係)

オブジェクトと他のオブジェクトの静的関係、オブジェクトとそのサブオブジェクト(全体と部分)の静的関係、オブジェクトとその属性、状態の関係に用いる。

ノードの記号として二種を使い分ける。リンクの記号として一種のみ使う。

[オブジェクトとその属性、状態、オブジェクト間の静的関係]

箱、楕円と線の結合

オブジェクト—他のオブジェクト

オブジェクト—そのサブオブジェクト

オブジェクト—そのオブジェクトの属性、状態



A：存在の場合濃い四角、運動過程の場合濃い楕円
B：存在の場合濃い四角、運動過程の場合濃い楕円

図2 静的関係

4.3. 動的関係(オブジェクトが変化する関係)

プロセスオブジェクト(運動過程)の構造は、「何がプロセスオブジェクト(運動過程)を引き起こすか」と「プロセスオブジェクト(運動過程)の作用の結果は何か」の二つによって明らかにし得る[4]。

プロセスオブジェクト(運動過程)の作用の結果は、次の二種である。

1) オブジェクトの状態,属性変更

2) オブジェクトの登場,退場,置き換え

プロセスオブジェクト(運動過程)を引き起こすものは四つある。

1) 作用を受けるオブジェクトの外部の,自律運動機能を持ったシステムオブジェクト

例:外部の人やマシンシステムが,オブジェクトの運動過程を起動する(プリンタが印刷用紙への印刷という運動過程を起動する)。

2) 作用を受けるオブジェクトの外部のプロセスオブジェクト

例:外部の物体の衝突という運動が,オブジェクトの運動を引き起こす。

3) 作用を受けるオブジェクト自身の内部状態が運動起動条件満足

場合1:何かを引き起こされるオブジェクト自身が運動の対象になる,または対象から外れる。

場合2:何かを引き起こされるシステムオブジェクト自身のある内部の状態が運動を引き起こす。例1:紐と額縁からなるシステムオブジェクトが,釘に紐で掛けた額縁の重心が釘の垂線からずれているという状態にあると,このシステムオブジェクトに回転トルクが働き傾くという運動を起こす,例2:ある温度以上になると発火する。

4) 当のプロセスオブジェクトの属性の構造と量の変化による質変化(全体属性,状態,サブオブジェクトの構造,サブオブジェクトそのものと数の変化による質変化)

以上は,現実に直接対応しているオブジェクト,思考という運動過程に特有のオブジェクトの双方について成り立つ。現実に直接対応しているオブジェクトの場合,作用は現実の時間過程の中の変化に対応している。ここで特に次のような意識的な変化をもたらす因果関係が重要である。

a) 客観的に時間的差異がある

b) 私が差異を変化ととらえる

c) 私が変化の前後を媒介する運動過程が存在すると認識する

オブジェクトの状態,属性変更を図3-1,図3-2,図3-3で,オブジェクトの登場,退場,置き換えを図3-4,図3-5,図3-6であらわす。

プロセスオブジェクト(運動過程)を引き起こすものが,作用をうけるオブジェクトの外部にある場合を図3-1,図3-4で,内部にある場合図3-2,図3-5で,当のプロセスオブジェクトそのものである場合を図3-3,図3-6で表す。

[オブジェクトの属性,状態の変更]

箱,楕円と線,矢印付き線の結合

(基本1)

プロセスオブジェクト(運動過程)を引き起こす(起動,停止,変更する)もの→運動過程→運動過程の作用を受けるオブジェクト

(基本2)

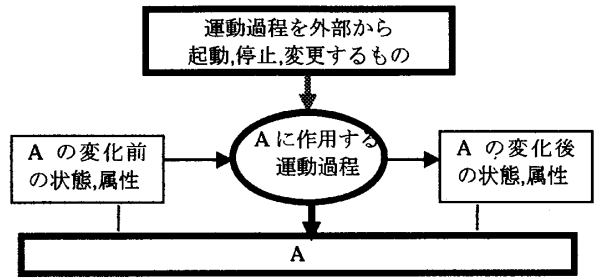
作用を受けるオブジェクトの作用の前の属性,状態→運動過程→作用を受けるオブジェクトの作用の後の属性,状態

(基本3)

(基本1)におけるオブジェクト—(基本2)における属性,状態

この三つを一つの図で表す。図3-1,図3-2,図3

-3の場合がある。



運動過程を外部から起動,停止,変更するもの:

- 1. 外部の存在の場合濃い四角(例:プリンタ)
- 2. 外部の運動過程の場合濃い楕円

Aに作用する運動過程: 濃い楕円(例:印刷過程)

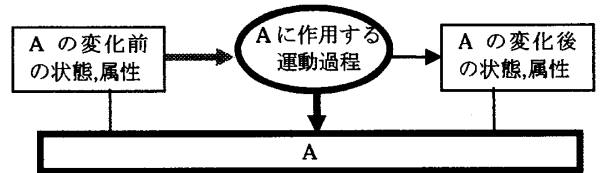
A:

- 1. 存在の場合濃い四角(例:印刷用紙)
- 2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの変化前の状態,属性: 四角(例:白紙状態)

Aの変化後の状態,属性: 四角(例:印刷済み状態)

図3-1 状態,属性を変更する運動過程
(外部要因で運動過程が起動,停止,変更)



運動過程を起動,停止,変更するもの:

- 1. Aの状態: 四角

Aに作用する運動過程: 濃い楕円

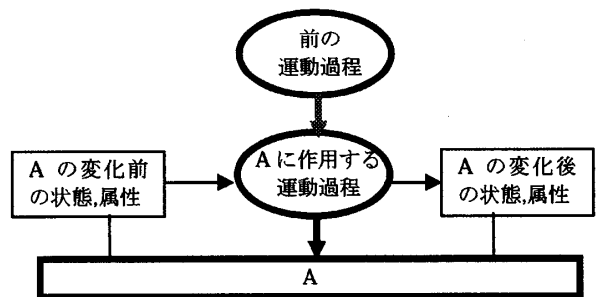
A:

- 1. 存在の場合濃い四角
- 2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの変化前の状態,属性: 四角

Aの変化後の状態,属性: 四角

図3-2 状態,属性を変更する運動過程
(内部要因で運動過程が起動,停止,変更)



運動過程を起動,停止,変更するもの:

- 1. 前の運動過程: 濃い楕円

Aに作用する運動過程: 濃い楕円

A:

- 1. 存在の場合濃い四角
- 2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの変化前の状態,属性: 四角

Aの変化後の状態,属性: 四角

図3-3 状態,属性を変更する運動過程
(当の運動過程の変化が運動過程を起動,停止,変更)

【オブジェクトの登場,退場,置き換え】

箱, 楕円と線, 矢印付き線の結合

(基本1)

プロセスオブジェクト(運動過程)を引き起こす(起動,停止,変更する)もの→運動過程

(基本2)

作用を受けるオブジェクト A の作用の前の属性,状態→運動過程→作用を受けるオブジェクト B の作用の後の属性,状態

次の三つの場合がある。

1. A がオブジェクト世界から退場. B は表示しない.
2. B がオブジェクト世界に登場. A は表示しない.
3. A を B に置き換え. A そのものが質的に異なる B に転換する場合と, 外部からの力によって A が取り去られ B が持ち込まれる場合がある.

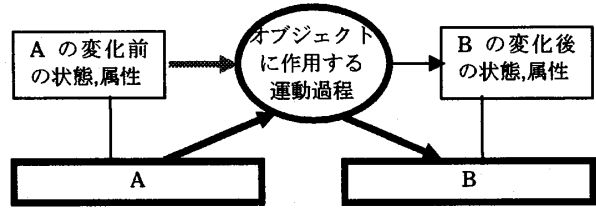
(基本3)

作用前のオブジェクト A の属性,状態→運動過程→作用後のオブジェクト B の属性,状態

(基本4)

(基本2)におけるオブジェクト—(基本3)における属性,状態

この四つを一つの図で表す. 図3-4, 図3-5, 図3-6の場合がある。



運動過程を起動,停止,変更するもの:

1. Aの状態: 四角

オブジェクトに作用する運動過程: 濃い楕円

A: 変化前の消滅,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

B: 変化後の生成,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの变化前の状態,属性: 四角

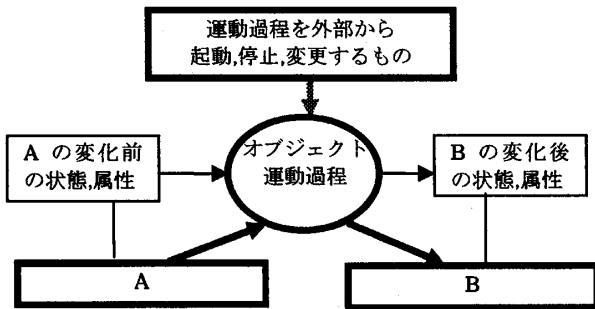
Bの变化後の状態,属性: 四角

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

図3-5 オブジェクトの登場,退場,置き換え

(内部要因で運動過程が起動,停止,変更)



運動過程を外部から起動,停止,変更するもの:

1. 外部の存在の場合濃い四角
2. 外部の運動過程の場合濃い楕円

オブジェクトに作用する運動過程: 濃い楕円

A: 変化前の消滅,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

B: 変化後の生成,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

Aの变化前の状態,属性: 四角

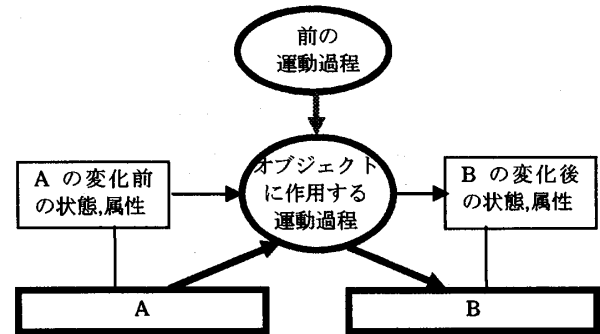
Bの变化後の状態,属性: 四角

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

図3-4 オブジェクトの登場,退場,置き換え

(外部要因で運動過程が起動,停止,変更)



運動過程を起動,停止,変更するもの:

1. 前の運動過程: 濃い楕円

オブジェクトに作用する運動過程: 濃い楕円

A: 変化前の消滅,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

B: 変化後の生成,置き換えオブジェクト

0. ない場合書かない
1. 存在の場合濃い四角
2. 運動過程の場合濃い楕円

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

Aの变化前の状態,属性: 四角

Bの变化後の状態,属性: 四角

図3-6 オブジェクトの登場,退場,置き換え

(当の運動過程の変化が運動過程を起動,停止,変更)

5. オブジェクト世界表示

5.1. 表示規則

次の条件に従いオブジェクト世界の表示を行う。

1) 表示単位の接続(必須)

最小表示単位を, 同じ表示要素を介して, また関係を介して接続し, オブジェクト世界を作る. 必須要件である.

2) オブジェクト, 属性,状態, 関係の一意表示(必須)

一つのオブジェクト, 一つの属性,状態, 一つの関係は, 一つの図上で一つだけ表現する. 必須要件である.

3) 図上の空間配置と現実の対比性確保(望ましい)

図上のオブジェクト(存在)の実空間との対比. 時間順序表現の一方配置, 時間軸の統一をなるべく考慮する. 例えば, 時間は上から下, 左から右へ流れるようにする. 望ましい要件である.

4) 省略表示と追加表示(任意)

必要に応じ適宜表示の一部を省略する.

必要に応じ適宜表示に補助情報を追加する.

オブジェクトの属性,状態は, 1. 「属性,状態を持ったオブジェクト」の省略形として用いる場合と, 2. オブジェクトの属性,状態を独立して表現する場合がある.

(省略例)

運動過程作用前の属性,状態→作用後の属性,状態

52. 表示例

例. 額縁掛けの例: 人が額縁を紐で壁の釘に掛けた. 額縁の重心が釘より下ろした垂線からずれている(図4) [5].
運動1: 人が額縁を壁に掛けた. 釘と額縁重心のずれにより回転トルクが生じているが紐と釘の間の摩擦, 額縁と壁の間の摩擦が勝り静止している(図3-1の適用).

運動2: 摩擦を減少させる運動が起こる. この例では人が額縁に当たり額縁と壁の間の摩擦が減少する(図3-1の適用).

運動3: 額縁の回転トルク A が, 紐と釘の間の摩擦 B, 額縁と壁の間の摩擦 C に打ち勝ち, 額縁は傾く(図3-2の適用).

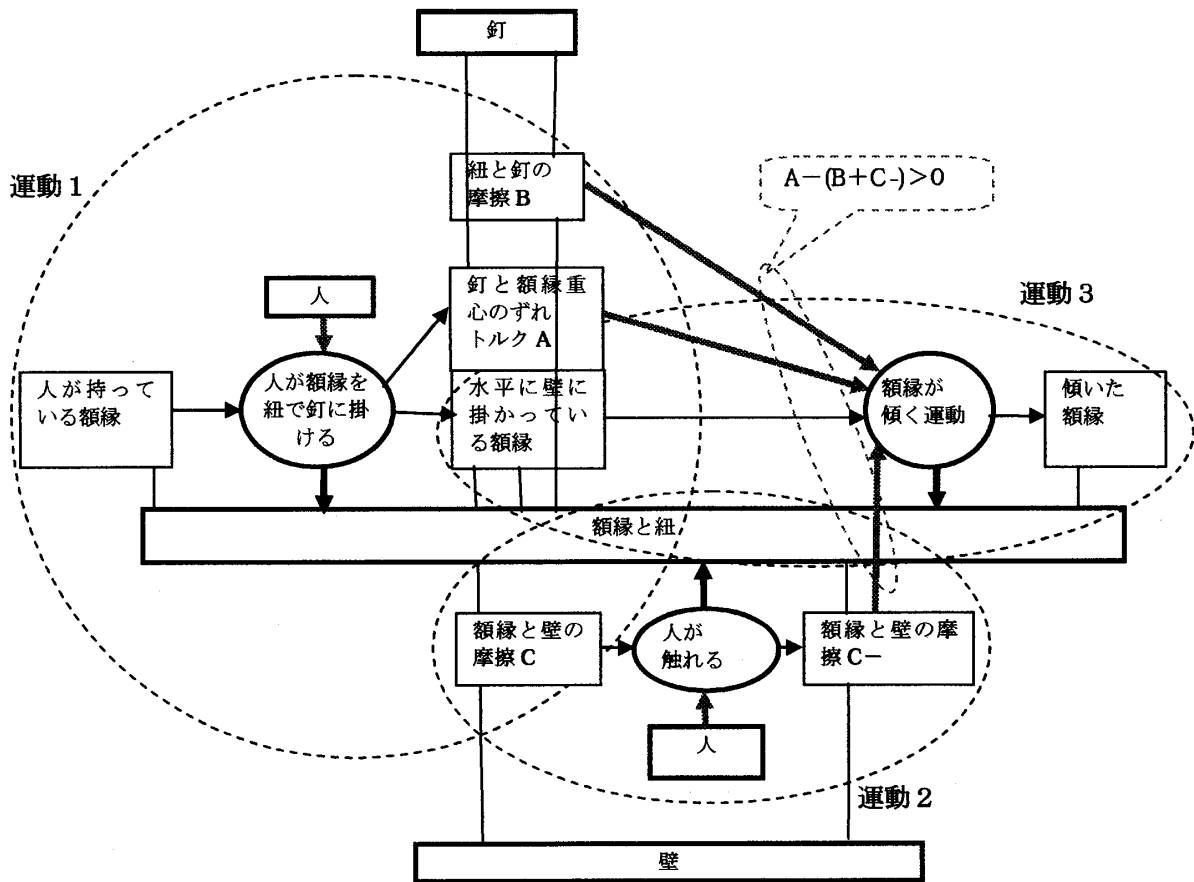


図4 傾く額縁掛けの表示例

6. おわりに

運動過程の構造が, 「何が運動過程を引き起こすか」と「運動過程の作用の結果は何か」によって明らかにし得ることを示し, これによって, オブジェクト, その属性,状態, オブジェクト間の関係の集まりによって構成できるオブジェクト世界を形式的に表示することができることを示した.

最後に, お世話になった大阪学院大学中川徹教授, 富士写真フィルム古謝秀明氏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ター”, FIT2005, K-084, 2005.09.
[3] 高原, “オブジェクト再考3—視点と粒度—”, FIT2005, K-085, 2005.09.
[4] 高原, “オブジェクト世界変革の方法—オブジェクト再考5—”, FIT2006, 2006.09.
[5] Ed Sickafus, "Unified Structured Inventive Thinking: How to Invent", Ntelleck, 1997, pp. 403-432. 中川徹訳, 2001.03, <http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/jpapers/USITE9Sickafus010304/USITE9Sickfus000309.html>