日本機械学会論文集（C 編）
69 巻 686 号（2003-10）

論文 No. 01-1056

一般設計学の芸術分野への応用としての楽曲創作過程のモデリング＊
（第 2 報，要求空間とメンタル・スペース）

江　村　哲　二 *1

Modeling of Music Creation Process As an Application to Creative Arts Field of Yoshikawa's General Design Theory
(2nd Report, Requirement Space and Mental Space)

Tetsuji EMURA *2
*2 Kinjo Gakuin University, College of Human Sciences
Omori 2-1723, Moriyama-ku, Nagoya Aichi, 463-8521 Japan

General Design Theory (GDT), which was presented by Yoshikawa in 1979, holds the possibility that the object can be also applied to creative arts field in addition to narrow sense artifacts, because the description of GDT is very wealthy in abstract-ability and generality. The purpose of this study is how the music creation process can be described by using GDT. In the 2nd report, as the extension of GDT, it added Requirement Concept Set to GDT and it modeled in Requirement Space. By considering Sound which is Entity and Music which is Requirement, the following results were gotten. A Set of the worlds where the concepts produce the possibility to be formed in referring without experiencing entities is named the referable world. By introducing the referable world's Entity Concept Set, a modeling of Requirement Space became possible. Mappings from Requirement Space to Sound Image Space which is formed from the referable world's Entity Concept Set are possible to be also described by Modal Logic. The description of the relation between Entity Concept Set and referable world's Entity Concept Set has the possibility that Mental Space theory can be applied, and referred to the application possibility of Channel Theory to formalize the input and output of a connector in Mental Space.

Key Words: Design Engineering, Design, Modeling, Synthesis, Music, Composition, General Design Theory, Possible World, Modal Logic, Mental Space, Channel Theory, Emergence

1　緒　言

種々の創作過程のなかでも，特に芸術作品の創作過程は，一般にその作家個人の特別な過程と捉えられていて，いまある創作過程の記述のそのほとんどが，きわめて曖昧な表現にとどまっている．しかし創作というものが，創作を行う者の知性の表現であり，またその過程が，創作を行う者の知性の統合であるならば，そこには分野・対象を超えて共有する，何らかの論理が存在すると考えられ，またそれを記述する方法論も存在すると考えられる．本研究は，その抽象性ゆえに大きな可能性を持った一般設計学(1)~(4) を用いて，芸術音楽の創作過程の分析を行い，それがどのように記述され得るかを研究することを主目的に，あわせて，一般設計学の芸術分野におけるその可能性も探る．

前報を含め既報(5)~(8) では，音という実体の要求概念，機能概念，属性概念の各々抽象概念集合が，その台集合である実体概念集合の位相とすると，作曲とは，写像 g：要求空間→機能空間，写像 f：機能空間→属性空間，という 2 回の恒等写像で表現でき，さらに機能空間と属性空間との間に，構造概念集合を位相とした構造空間を導入し，その写像 f の環境として自然法則を与えてモデリングを行った．

2　要求空間

2.1　芸術作品と人工物　前報の内容は音楽学的にも特に矛盾するものではなく，音楽芸術の分野にも一般設計学の応用は可能であろうと考えられたが，前報の結論において特筆すべき事項は，一般設計過程においては，機能空間に要求仕様が一意に記述されていたのに対し，作曲過程では要求空間と機能空間が不連続であり，いわば要求空間の形成が創作過程の本質を決めている点にあった．それは機械のような狭義の人工物の設計過程とは異なり，楽曲の創作においては，要求が機能そのものではないことに起因しており，これは設計過程と作曲過程の基本的な相違点であった．

この違いは，芸術作品としての楽曲の創作過程が，楽曲を創作する作曲者の，あくまでも個人的な自己表現欲求による要求から始まっていることから生じていると考えられるが，その意味を論考することは，一般設計過程論としても大きな意味がある．なぜなら，一般的な人工物の設計においても何らかの要求が存在したからこそ，その設計が始まっているわけであって，つまり一般設計学は，仕様（機能）が与えられた以降

＊ 原稿受付　2001 年 8 月 20 日.
*1 正員，作曲家，現，金城学院大学人間科学部（〒463-8521 名古屋市守山区大森 2-1723）．　E-mail: emura@kinjo-u.ac.jp

の過程がいわゆる「設計」であると呼んでいるだけにすぎなく，どのような要求からどのような仕様が生まれたのかも設計の一部と捉えることは，一般設計過程論の拡張としても重要なことである．

もちろん，いかに大量消費されるかのみに主目的を置かない芸術作品の創作と，設計者自身の表現要求云々よりも，それがいかに多数の消費者に受け入れられるかを，より深く重んじる一般的な人工物の設計とでは，当然それぞれ要求空間の特徴に大きな違いがあろう．しかし，要求空間が創作過程でより重要な位置を占めている芸術作品の創作を例にすることで，元来の一般設計学には含まれてはいなかった要求空間を，そこに導入し拡張するということが取り扱い易くなり，またそのことで創造行為の過程を明らかにすることを目的とする設計学研究としての発展性も生まれてくる．

2.2 要求空間と機能空間　前報において，要求 X_1 は要求概念集合 X1 から適当に選んだ元の積で与えられるとした．N を自然数として，

$$X_1 = \bigcap_{n \in N} X_{1n} \quad (X_{1n} \in \mathrm{X1})$$

である．一方，一般設計学では，仕様 T を

$$T = \bigcap_{\lambda \in \Lambda} T_\lambda \quad (\Lambda : \text{任意集合})$$

としており，一般に $T \in$ T1（T1：機能概念集合）であることが多いとしている．吉川の与える T_λ は任意の抽象概念集合から適当に選んだ元であり，この抽象概念集合を要求概念集合であると解釈することも可能である．それは，仕様を一般設計学のように機能概念を使って詳細化していくのではなく，仕様を要求概念を使って詳細化していくことを意味する．一般設計学ではその要求が機能であったのであって，本研究ではその要求が「機能」ではなく「音楽」である．一般設計学では，実体＝人工物を介した機能の意味を考えたが，本研究では，実体＝音を介した音楽の意味を考えなければならないということである．

そこでまず，一般設計学でいう機能と，本研究でいう機能との違いを明確にする．図１は Chopin の練習曲集・作品 25-8 の終曲部であるが，この曲の調性である変ニ長調の主音（変ニ）の上に構成される変ニ，ヘ，変イの３音からなる主和音Ｉ（ただし，図１の冒頭の主和音は，変イの省略形が用いられている．）から，主音の五度上である属音（変イ）の上に構成される変イ，ハ，変ホ，変トの４音からなる属七和音 V^7 を経て主和音Ｉに戻る「完全終止形」が形成され，さらに主音の五度下（四度上）である下属音（変ト）の上に構成される変ト，変ロ，変ニの３音からなる下属和音Ⅳを経て再度主和音Ｉに至る「変格終止形」が付加されている．既報を含め本研究では，伝統的西洋音楽 Classical Music に限定して議論を進めているが，この分野での，特に調性が確立された楽曲における機能とは，このような終止形と呼ばれる，響きの時間的変化に終止感を与える，ある種の和音進行の働きのことをいい，楽曲は種々の終止形の組み合わせで構成されている．そのような和音連結法のことを機能和声法[9] と呼んでいる．（正確には，終止形を進行することで調性が確立される．終止形の和音連結は調性を確立する機能を持っている．その理由は自然倍音の原理から Rameau[10] によって証明された．）つまり音の属性である，音高，音強，音価を，和音という形式で構造化することによって，調性を確立するための機能が発現するといってよい．また，図１はピアノ曲であるが，この曲を，例えば管弦楽で演奏する際には，それぞれの音の属性を種々の楽器に配置する構造が必要となる．つまり，和声法による構造化に楽器法による構造化が加わり，また新たな機能が発現することになる．

機械のような狭義の人工物においては，部品の属性を構造化することによって発現する機能が要求であり仕様であった．しかし本例においては，音の属性を構造化することによって発現する機能が要求なのではない．Chopin が要求したものは機能ではなく音楽である．ところが前報にも記したように，本研究における実体概念集合の元は「音」である．これは一般設計学の公理２（対応公理）に基づき，世の中に存在するすべての音が含まれる．つまり次に問題となるのは「音」と「音楽」の関係である．

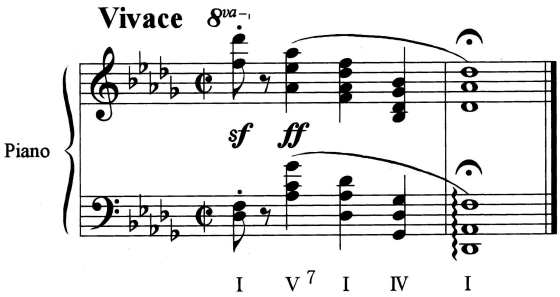

Fig. 1　Example of Cadence, Chopin, Etude, Op.25-8

2.3 音と音楽　前報の図１に示したように，楽曲創作過程は，要求から楽譜への作曲過程だけでなく，楽譜から音への演奏過程も存在する．よって，作曲者が要求概念位相を形成するとき，実体概念としての音は

演奏過程を経たあとをイメージすることによって得られた概念から形成されているので，作曲過程の本質を探るためには，演奏過程も含めた楽曲創作過程の記述が必要である．それには，作曲者が要求する「音楽」という概念と，同じ作曲者が持つ「音」の実体概念との関係を考察する必要がある．それは，作曲者の要求している音楽は，音という実体そのものであるのか，それとも音という実体を介した音以外の意味なのか，という問いでもある．

音楽意味論において先駆的な業績を遺した Meyer[11] はその主著で，音楽の意味は作品の文脈の中にのみにあり，すなわち音楽作品の中に示された関係を知覚することの中にのみ存在すると主張する「絶対主義」と，そのような抽象的，知的な意味の他に，音楽を通じて人々が共有できる意味があり，情動といった音楽以外の世界を示すものだと主張する「参照主義」の２つの立場を明らかにした．その上で，作曲者はいずれの場合にしても，創作の過程で自らの自我に気づき，それを意識しながら仕事を進め，そこには，作曲者としての自分と，聴衆の一人としての自分を意識し，客観的になろうとしている，と述べている．

しかし，職業音楽家として専門的な訓練を受けているいわゆる作曲家は，一聴衆としての立場が，絶対主義者であろうと，参照主義者であろうと，自身の作品において，たとえば情動といったような実体としての音以外を意味表現するための手段も各自経験的に獲得していると考えられ，音と音楽の関係を作曲家個々人別々に持っているといってよい．もちろん，ある音がどのような情動を生むかは聴取者個々人別々であり，当然一聴衆としての作曲家のそれとも異なる．それが前報冒頭で述べた，ある作品がその作者ゆえの作品であることが表現芸術としての音楽の特徴である，という意味にほかならない．しかも作曲家は，この二つの立場を柔軟に操り，時にはそれが多義的に聴取できるよう設計することを意図している場合もあると考えられ，この二つの立場間の振る舞い程度がその作曲家のスタイルとして現れる．音楽を表現している媒体は音ではあるが，音の属性といった物理的な記述を超えた表象において，音と音楽の関係が，各作曲家別々に，いわば「思想」として存在する．そしてそれが顕在化したものが，各々の作曲家が持つ音楽語法であり，各々の作曲家の世界でもある．

梅田ら[12] は，一般に機能の統一的な定義は存在しない，さらに機能を客観的に表現することも不可能である，と述べている．その理由として，機能が設計者の意図に依存する主観的な概念であるからであるとしているが，このことは本研究において，機能を音楽と読み替えても全く同じことがいえる．しかし，その主観を記述する方法は本当に無いのであろうか．

2.4 音像概念の導入　前報では，実体としての音と，実体概念としての音とを，公理２（対応公理）に基づき両者を同等に扱ってきた．ここでの実体集合および実体概念集合は，吉川の一般設計学序説[1] における定義「実体集合とはすべての実体を元とするような集合である．すべての実体とは，存在するもの，存在したもの，存在するであろうものを含む．」そして「実体概念とは，人間が実体を体験することによって成立させた概念である．」を用いている．

しかしながら前述のように，作曲過程における実体概念としての音は，作曲者以外の人物，つまり他者に依存する演奏過程を経たあとをイメージすることによって得られた概念から形成されているので，設計者自身のみに閉じているこの定義における実体概念集合を台集合とした要求概念では，存在し得るものが含まれない可能性がある．

そこで本研究では，実体を体験することなく言及することのみで概念が形成される可能性を持つ世界の集合である「言及可能世界」を考え，ここまで用いてきた実体概念集合 S とは別に，言及可能世界における実体概念集合 S' と呼ぶことにする $S \subset S'$ なる新たな集合を導入する．これは冨山ら[4] が，実体概念集合とは別に，実現可能な実体概念集合を導入したことと類似しているが，その違いは S との包含関係が逆になっているという点だけでなく，一般設計学でいうところの両者の区別と，本研究でいうところでの両者の区別の意味は大きく異なる．その理由は後述する．

また，これら両者が用語的にも明確に区別できるように，前報までの実体概念集合の「音」に対して，言及可能世界における実体概念集合としての音を意味するときは，便宜上それを「音像」と言い換え，以上をまとめて，下記の定義として提示する．

定義５：実体を体験することなく言及することのみで概念が形成される可能性を持つ世界の集合を，言及可能世界，といい，言及可能世界における実体概念を，音像概念，という．音像概念は，ある言及可能世界において，その音像概念特有の音楽を発現する．

また，この音像概念からなる集合を，

音像概念集合：Sound Image Concept Set : S'

と呼ぶことにする．

そして，実体概念集合 S との位相関係も，以下のように定義することが可能である．

定義６：集合 S' と位相空間(S, X1)，および写像ζ：S'→S が与えられたとし，X1 の元 s の写像ζによる原像 $\zeta^{-1}(s)$ から成る S' の部分集合系を X1' とする：

$$X1' = \{s' \mid \exists s \in X1(s' = \zeta^{-1}(s))\}$$

X1' は写像ζによる S の位相 X1 からの誘導位相であり，この位相を，音像位相，と呼ぶ．

また，この音像位相 X1' は音像概念集合 S' を台集合とした位相空間を生成するので，この位相空間を，

音像空間：Sound Image Space : (S', X1')

と呼ぶことにする．

これは実体概念集合 S を台集合とした要求位相 X1 が，写像 ζ^{-1} によって，音像概念集合 S' を台集合とした音像位相 X1' に変換されることを意味している．

しかしながら，音像位相 X1' は一意には決定できない．必要とする写像ζが連続となるのは，明らかに X1' が S' における最も弱い位相となるときだけである．作曲過程において X1 と X1' の位相の強弱関係は任意でありかつ恣意的である．つまり，作曲過程において写像ζが直接使用されることはない．

2.5 世界の導入　ところで，要求概念である音楽概念については，まだ明確な定義が与えられていない．その定義を与える前に以下の仮説を立てる．

仮説２：音楽概念集合とは，有限個の思想に被服されたコンパクトな抽象概念集合である．

ここで以降，有限個の思想についての集合を，

思想集合：Philosophic Thought Set : Ph

とし，以下の位相空間を考える．

思想空間：Philosophic Thought Space : (S', Ph)

そして音楽に関する以下の定義を与える．

定義７：音楽とは，それが既知のある世界に置かれたときに発現する，思想のことである．

これは前報において，要求空間と機能空間との間に，作曲者自身のいわば自己史と呼べるような「環境」が影響していたのと同じように，要求空間と音像空間との間に「思想」という，各々の作曲者が固有に持つ，ある世界を与えることを意味する．

以上の定義と仮説より以下の定理が導出される．

定理７：思想に覆われた局所的な領域では，かかる思想集合の濃度を増すことにより要求空間から音像空間への写像が連続となり，思想の詳細化とともに要求概念から音像概念へ向かう点列が存在する．

証明７：定義７より音楽 Mu は Ph を思想集合として

$$Mu = \bigcap_{i \in I} Mu_i^{ph} \quad \left(Mu_i^{ph} \in \mathrm{Ph},\ I : \text{可算集合} \right)$$

と表される．また仮説２より

$$Mu \subset \bigcup_{\lambda \in \Lambda} Mu_\lambda^{ph} \quad \left(Mu_\lambda^{ph} \in \mathrm{Ph},\ \Lambda : \text{有限集合} \right)$$

である．ここで定義５より音像 X_1' として

$$X_{1\Lambda}' = \bigcap_{\lambda \in \Lambda} Mu_\lambda^{ph}$$

を考えると，思想集合の濃度Λを増すことで

$$X_{1\Lambda}' \subset Mu$$

となる．つまり思想に覆われた局所的な領域では，その思想の詳細化で要求空間から音像空間へ向かう写像が連続となり，N を自然数として

$$X_{1n}' = \bigcap_{i=1}^{n} Mu_i^{ph} \quad \left(Mu_i^{ph} \in \mathrm{Ph},\ n \in N \right)$$

であるから，n の増加とともに要求から音像へ向かう点列が存在する．証明終り．

つまり，要求空間と音像空間との間に，思想という世界を導入すると，かかる思想を詳細にしていくことによって，要求する音楽である要求空間から音像空間への写像が連続になる．作曲過程において音像概念は，要求する音楽を覆う思想を詳細にすることによって与えられる．そして，この写像の逆写像が先述の写像ζである．つまり，写像ζは一意には決定できないので，思想という世界の付加によって連続となる ζ^{-1} を用いて音像を確認しつつ，自身の要求する音楽を決定していく収束過程がここに存在する．そしてこの写像ζの存在こそが，冒頭に述べた，楽曲を創作する作曲者自身の表現欲求による要求から始まっている楽曲創作過程を特徴づけるものであり，一般設計過程と基本的な相違点が生まれる要因である．そしてそのモデリングは，言及可能世界と思想の導入によって可能となる．

ところで，ここでは実体概念と言及可能世界における実体概念とが区別されているので，与えられるのは，あくまでも言及可能世界における実体概念としての音であって，それが実体の音と一致するか否かは，また別の問題である．これら言及可能世界の思想空間と，言及可能世界における実体概念である音像空間を包む空間を「メンタル・スペース」と呼ぶことにする．

作曲者は作曲過程において，メンタル・スペース内で，要求する音楽から音像への変換，つまり演奏過程の，いわば信念的なシミュレーションを行いつつ，自身の要求する音楽を決定していくことを意味している．

先述した，一般設計学でいうところの実体概念集合と実現可能な実体概念集合の区別が，本研究でのそれと違うところは，音楽芸術には演奏という独特の Interpretation が介在している事実であり，作曲者自身のメンタル・スペース内での演奏過程と，実際の演奏過程の相違が，実現可能不可能以前に，つまり作曲者以外の人物，すなわち演奏者という他者に依存していることである．実体概念と実体が一致するか否かは，作曲者の知識のみならず，演奏者という他者によっても大きく影響される．作曲者は，実体に言及可能ではあっても，それが実現可能となるかの，いわばそれを決定するようなものを持ってはいない．

3　要求と言語

3.1 可能世界意味論　実体概念集合 S とは別に，新たに言及可能世界の実体概念集合 S' を導入することで，要求空間がモデリングできることを示した．しかし，以上の議論において，その空間において使用される言語については何ら考慮されていなかった．要求空間では他の空間とは違って自然言語が使用されることが多く，以上のモデリングが任意の言語において矛盾しないことを確認しておく必要がある．そこで，要求空間(S, X1)から音像空間(S', X1')への過程における言語 Lp のモデルとして，可能世界の集合 W，到達可能性関係 R，および付値関数 V から成る Carnap[13] 乃至 Kripke[14] の意味解釈モデル M=＜W, R, V＞を考える．この M は言語 Lp の任意の文φの可能世界 w での真理値 V(w,φ)が以下のように成立する．

「原子文がφ=◇ψのとき，wRw' であるような，少なくともひとつの可能世界 w' について，V(w,φ)=1 iff V(w',ψ)=1 である．」（◇ は可能性を表す様相オペレータであり，◇A は，A ということは可能である，を表す．iff は if and only if の略である．）

つまり w を X1，w' を X1' として，X1 から X1' への到達可能性関係 R を ζ^{-1} とすれば，言及可能世界である思想の言語 Lp において，X1 の原子文φに記述された X1' における可能性を表すψが，X1' において成立するときにのみ X1 の原子文φが成立することを意味している．これは，作曲に必要であるが，一意には定まらないζを，定理７の ζ^{-1} の連続性を用いて，ζを仮定しつつ要求空間の記述を収斂させていく過程を，巨視的（マクロ）構造として記述していることにほかならない．これは定理７の別証明でもある．

本研究の以上のモデリングをまとめて図２に示す．

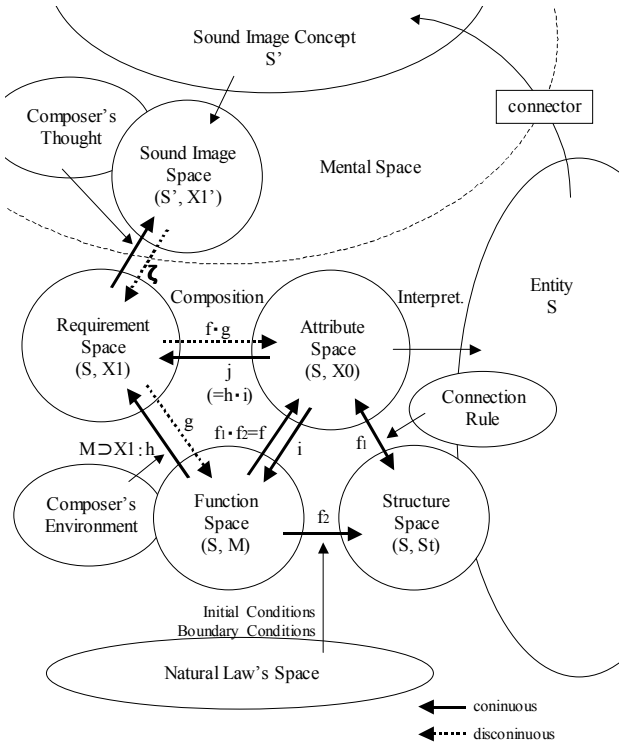

Fig. 2　Modeling of Music Creation Process

3.2 メンタル・スペース　記号論的側面から一般音楽学を提唱した Nattiez[15] は，作曲家の創作活動の音楽史学的な変遷解釈として，いかなる時代といえども，突発的な全く新しい楽曲創作は有り得ず，全てはその作曲家の先達の仕事を継承した上で新しい創作活動を行っており，楽曲を，創出レベル，物理レベル，感受レベルに分けた場合，時代とともにその３つのレベルの高さが変化するのが創作の時代的変遷であるとする３分法を提案している．本報で提案した言及可能世界における実体概念の存在は，現実を見ている（観察している）だけでは作曲はできない，ということを意味しているが，Nattiez の解釈に従えば，それは既に存在する現実世界の実体概念があってこそ，言及可能世界の実体概念があるということになる．それでは，この S と S' の関係はどのように記述され得るであろうか．これらは，これらの集合に部分集合系としての開集合が形成される以前の集合であり，位相空間の形式化を用いることができない．つまり一般設計学の公理３が適用できず，ここから先は一般設計学が応用できない領域である．

いま認知言語学の分野では，Fauconnier[16][17] が提唱したメンタル・スペース理論が大きな注目を集めている．これは現実世界のモデルをトリガーに，信念世界のイメージをターゲットとするコネクターを，語用論

的関数で表現するものである．従来の形式意味論では表現できなかった認知意味論として，言語学の領域を越えて種々の研究が進んでいる．同じようなことが音楽学の分野においても Chomsky[18] の統語構造理論と Schenker[19] の階層楽曲分析を融合させた，いわば音楽における形式意味論ともいえる Jackendof & Lerdahl[20] による GTTM が大きな成果として評価を集めていたが，自然言語と同様に，形式論理の限界として音楽の意味作用を記述するには不都合であるとされている．一方，論理学の分野では Barwise & Seligman[21] によって提唱されたチャンネル理論と呼ばれる方法がある．チャンネル理論を使った創作過程論は角田ら[22] による抽象設計論が知られているが，Barwise & Perry[23] の状況意味論の発展として生まれたこの理論は，従来の形式論理をやや逸脱した解釈も可能であり，例えばこの S と S' の関係を記述するための入出力ツールにチャンネル理論を用いる可能性があげられる．コネクターを記述する関数を状況記述で形式化する試みである．これは本研究の今後の課題のひとつである．

4 結 論

本報は，一般設計学の拡張として，一般設計学に要求概念位相を追加し，要求空間のモデリングを行ったものである．実体である音と要求である音楽を考察することにより，以下の結論が得られた．

１．実体を体験することなく言及することのみで概念が形成される可能性を持つ世界の集合である言及可能世界を導入し，言及可能世界における実体概念集合の導入することで要求空間をモデリングすることが可能である．２．音楽概念集合とは，有限個の思想に被服されたコンパクトな抽象概念集合であるとし，その思想が言及可能世界にあるとすると，言及可能世界における実体概念である音像概念の形成過程をモデリングすることが可能である．３．要求空間から音像空間への写像は可能世界意味論でも記述可能である．

5 展 望

音楽を記述する要求空間は，言及可能世界からの誘導位相で形成されていて，要求する音楽の実体概念が現実の実体と一致する保証はない，ということも明らかになった．しかし，作曲者の要求位相が実現され得ない可能性があるということは，作曲者の要求位相以外の実体が顕在化する可能性もあると解釈できる．

また，伝統的西洋音楽の分野では 19 世紀までは作曲家と演奏家がほぼ同一人物であった．それが 20 世紀に入って，それぞれの技術的専門性が高度化したことにより作曲家と演奏家の分業化が進んだ．そのためにお互いの interactive な活動が促されることになり，それらによる新たな創造性も生まれている．人と人との交互の身体性に拠る創発ともいえるこれらの創造性を記述することも，今後の課題のひとつである．

謝 辞

チャンネル理論の応用については神戸大学工学部助教授・菊池誠博士との議論から多くの示唆を得ました．この場を借りて深く感謝の意を表します．

文 献

(1) 吉川, 精密機械, **45**, 8, (1979) 906.
(2) 吉川, 精密機械, **47**, 4, (1981) 405.
(3) 冨山・吉川, 精密機械, **49**, 4, (1983) 441.
(4) 冨山・吉川, 精密機械, **51**, 4, (1985) 809.
(5) 江村, 音楽芸術, **56**, 9, (1998) 66.
(6) 江村, 音楽学, **44**, 3, (1998) 193.
(7) 江村, 音楽学, **45**, 3, (1999) 228.
(8) 江村, 日本機械学会論文集(C編), **66**, 651, (2000) 281.
(9) Schönberg, A., Structural Functions of Harmony, Norton (1954)
(10) Rameau, J. P., Traité de l'Harmonie, Facsimile of the 1722 Paris Edition, Broude Brothers, New York (1965)
(11) Meyer, L. B., Emotion and Meaning in Music, Chicago Univ. Press (1956)
(12) 梅田・冨山・吉川, 精密工学会誌, **63**, 6, (1997) 795.
(13) Carnap, R., Meaning and Necessity, Chicago Univ. Press (1947)
(14) Kripke, S., Acta Philosophica Fennica, **16**, (1963) 83.
(15) Nattiez, J. J., Musicologie Générale et Sémiologie, Chiristian Bourgois Éditeur, Paris (1987)
(16) Fauconnier, G., Mental Spaces, Cambridge Univ. Press (1994)
(17) Fauconnier, G., Mappings in Thought and Language, Cambridge Univ. Press (1997)
(18) Chomsky, N., Syntactic Structures, Mouton, Hague (1957)
(19) Schenker, H., Der Freize Satz, Universal Edition, Wien (1956)
(20) Lerdahl, F., Jackendoff, R., A Generative Theory of Tonal Music, MIT. Press (1983)
(21) Barwise, J., Seligman, J., Information Flow, Cambridge Univ. Press (1997)
(22) Kakuda, Y., Kikuchi, M., Proceedings of the International Workshops on Emergent Synthesis, IWES '01, (2001) 123.
(23) Barwise, J., Perry, J., Situation and Attitudes, MIT. P. (1983)