The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	教育工学における「デザイン学」の提唱 : 見取り図としてのパラダイム論の基礎のもとに
Author(s)	菅井, 勝雄
Citation	大阪大学人間科学部紀要. 1991, 17, p. 205-227
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/6072
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

教育工学における「デザイン学」の提唱

見取り図としてパラダイム論の基礎のもとに

菅 井 勝 雄

教育工学における「デザイン学」の提唱
見取り図としてパラダイム論の基礎のもとに

1. 教育工学の「デザイン学」の構築にむけて

教育工学には，CAIをはじめとする教授，学習システムの開発や，何らかの教育の方法，技術の開発などにみられるように，開発研究がその成立の基盤に存在するように思われる。そのためには，こうした教育の開発研究にかかわる一般的な「デザイン学」の構築，確立が不可欠であろう。

近年，自然科学の流れをくむ工学の分野においても，「一般設計学」が提唱され（吉川，1968，1990），設計の背後にある人間の知的行為が研究され，工学そのものを捉え直しながら，人間の研究が進められたりしている。[1]

また，認知心理学や認知科学における最近の変化，とりわけ日常認知の成果などの背景のもとに，われわれが日常的に用いる道具や機械，例えばドアや電話器などからVTRやコンピュータに至るまでのデザインが問題とされ，日常場面での人間行為との関連で，ユーザー中心のデザイン論が展開されている（Norman, D. A., 1988）。[2]

さらに，かって人工知能の研究者として，その自然言語理解と知識表現において，画期的ともいえるロボットによる「積み木」の世界をとり扱い（SHRDLU，1971），人工知能の実用化への期待を抱かせ，そのマイクロワールドをどこまで広げられるかが注目されていた，Winogad.T（1986）が大きく転向し，人工知能の批判者側にまわり，哲学や現象学，解釈学，生物学，言語理論など主として，人間諸科学の基盤と方法論のもとに，コンピュータ利用のための新たな設計理念を提示している。[3]

こうしたデザイン（設計）への関心は，今日では，広く技術にかかわる分野でみられる。

教育工学においても，例えば，教育の設計科学（design science）のもとに，教育工学の新しい方向をめざそうとする動きが，出はじめている（Collins, A., 1989）。[4] また，設計や開発と評価との関連で，とくに開発と評価に形成的評価の考え方を導入し，教育工学のさまざまな開発研究を取り扱おうとする提案もなされている（Flagg, B. N. 1990）[5]

こうした動きに呼応して，筆者は教育工学の「デザイン学（設計学）」提唱を行うことにしたい。[6] ここで，とりわけ広く「デザイン学」とするのは，開発研究という人間による知的，創造的な営為が科学と関連する（後に論ずるが，科学・技術として密接な関係をもつ）ことはいうまでもないだろうが，その背景として，思想，哲学から時代文脈や時代状況，社会や

対象実践領域の認識に至るまでを，必然的に含まざる得ないからである。また，「設計」よりも「デザイン」なるタームを用いるのは，前者が，あまりにもこれまでの工学や技術と密接な関連をもちすぎ，人間や教育が対象となる教育工学には馴染まないと考えられるからであるが，すでに教育工学においても「設計・実施・評価」論などによって，「設計」というタームが用いられているので，それも必要に応じて用いることにする。

本論文では，教育工学における「デザイン学」の構想を素描してみることにしたい。これまで，教育工学は教育学，心理学，工学などの学際領域として誕生し今日まで発展してきていることから（近年では関連分野はさらに増えている），とくに科学としての心理学に注目し，その変遷を，科学哲学，科学史におけるパラダイム論・パラダイム変換（Kuhn, T., 1962）のもとに探究し，そこに開発研究との相互の関連を位置づけ，体系的な「デザイン学」の構築をめざす。[7]

ここで心理学に注目するには，次のような理由がある。

(a) 教育工学は，もともと心理学における Skinner, B. F（1954）の学習理論と密接な関連のもとに，プログラム学習やティーチングマシンの技術的な開発から出発した。[8]

(b) 教育や学習にかかわる，心理学にみられる行動主義から認知論へという歴史の大きな変遷は，まさにパラダイム論やパラダイム変換からの分析対象となりうる（Leahey, T. H., 1980）[9]

(c)「心理学は，諸科学の中で鍵になる位置を占めている。他の科学に依存すると同時に，諸科学を照らし出す」（Piaget, T1979）[10] そこで，諸科学における心理学のこの中核的，融合的な特性のもとに，教育工学における教育学や工学などを密接に関連づけ，教育工学の動態と変遷を照らし出しうる。

(d) ことに，認知心理学は，その初期にみられた Piaget 理論から，近年，vigotsky 理論への再注目を含む，いわば「静かなる革命」，「文脈主義的革命」（Bruner, J. S. 1987）が進行し，生物学的人間観から，社会，歴史的な存在としての人間観に移行しつつある。[11] こうした動きと関連して，現在，心理学は社会学，解釈学，文化人類学，民族誌学など，これまでの自然科学的なアプローチから，人間諸科学のアプローチと結びつきつつある。教育工学における「デザイン学」は，このような先端的な動向を踏まえ，人間の存在を基盤にすえ，先の Winograd や Norman らのデザイン（設計）論と思想性では近いものとなろう。

(e) 以上の想定になる教育工学の「デザイン学」では，いわゆる理学と工学の統合，科学と技術の体系としての統合が図られ，テクノロジー工学主導よりも人間主導のものとなろう。

2. 教育工学の歩みと新たな構図

「デザイン学」の構築を進めるにあたって，学としての教育工学のこれまでの歩みを反省し，今後の構図を探ってみることにしたい。

これまで教育工学の性格をめぐって，科学と技術，理学と工学，基礎と応用，法則定立と目標達成，理論と実践などからなる諸項目が挙げられ，幾度となく論議が展開されてきた。そして，教育工学は，こうした一連の対となる語において，どちらかというといずれも後者の特性をもつものとして位置づけられる傾向がみられた。

こうした点は，これからの議論の展開にあたって重要であるので，次の諸点にわたって再検討してみることにしよう。

(1) わが国の教育工学の歩み

1960年代に，米国において誕生した教育工学（Educational Technology：わが国では「教育技術学」と訳する研究者もあった）が紹介されると，わが国では教育工学の学としての構想が練られた。その中で，教育学，心理学，工学などにわたる教育工学の統合概念として，「教育方法の最適化」が提唱され（東洋，1968，1969），これが多くの研究者の賛同を得て，その後の教育工学の進展を促す指導原理となった。[12] この「教育方法の最適化」の学としての教育工学は，教育実践上の所与の条件のもとで，最も成果の上がる適切な教育方法（学習指導法）を選択して用いていけるようにすることを目指すことになる。そのためには，新しい教育方法が次々と開発され，既存の教育方法のリストに加えられ，いついかなるときに，どんな成果が上げうるのかを明示した体系的なリストが確立され，教育実践の場に提示される必要があるという構想であった。ここにおいて，教育工学では，新しい教育方法の開発研究が，個々の研究者集団にとって主要な研究目標として位置づけられることとなった。そして，以上の提案の基盤になる，当時，それまでの一般的法則性を追求する実験心理学の伝統と，個人差を扱う差異心理学の伝統とをなんとか融合しようとする試みとしての，Cronbach, L. J らによる ATI（Aptitude Treatment Interaction：能力処遇交互作用とか適性処遇交互作用と訳される）研究があったことは指摘されなければならないであろう。[13]

この ATI では，いついかなる条件のもとでも，成果があがるという万能な教育方法は存在しないという前提に立って，とくにに学習者の能力の型，適正などの個人差に応じて，最適な指導方法（処遇）を探究する教育実験的な研究がめざされた。そして，当時その関連の研究成果が報告され始めている折りから，そうした一連の研究が蓄積されれば，実践的な教授，学習の場において，適切な教育方法のもとに，具体的な授業システムの「設計・実施・評価」が科学的に，また工学的になしうる展望と期待があったといってよいであろう。

こうした教育工学の構想が図られるのと相前後して，教育工学は，国立の教育養成大学，学部を中心として，教育工学センターが次々と設置され（この例外としての設置は，東京工業大学など），また当時新設の国立特殊教育総合研究所に教育工学研究部が設けられたり，さらに大阪大学に教育技術講座などが開設されるなど，学として制度化（institutionalization）されることになった。その後，こうした教育工学の制度化は，カリキュラム開発センター，教育実践研究指導センター，また教育新構想大学に学校教育センター，さらに放送大学の放送教育開発センターなどへと発展し，今日に至っている。

こうした方向への教育工学の歩みの中で，多くの専門を異にする研究者の教育工学の研究集団としての参加もあって，教育工学とは，教育上のさまざまな問題を見い出し，それぞれのアプローチを活用して問題を解決していく「問題解決の学」としての提案などもなされたりしたが，先に述べた構想は，それほど変更されたり，問い直されることなく，現在に至っているといってよいであろう。

以上のように，わが国における教育工学の創立期とその歩みを眺めてみると，そこにみられるのは，従来の教育学などは理念が中心である傾向があり，そして時に教育実践とかかわったりするときには，いわば教育運動として展開がなされる傾向が少なからずみられたのに対して，教育工学においては，あくまで科学性を重視しながら，しかも教育実践にかかわっていこうという指向性や方向づけが認められるように思われる。

(2) 従来の教育工学の問題点と新たな構図

それでは，わが国の教育工学研究は，どのように今日までなされてきたのであろうか。

それは，かなり膨大なものになるので，一概にはいえないが，ここではわが国の教育工学研究を方向づけてきた，先の構想との関連で，筆者なりに触れてみることにしたい。

たしかに，「教育工学の最適化」という統合概念は，教育工学研究を推進しようとする研究者にとって，見直しと展望をひらき，まさに指導理念として機能するところがあった。つまり，とにかく新しい教育方法や教育技術を次々に開発していくことが教育工学の役割りだとして，そうした研究が優先されることになった。しかし，その際，系統的な開発の基盤となるATIとの関連での研究は，教育工学の研究者サイドでは，ほとんどなされることがなく，ATI研究は教育工学の分野の外部にいる教育心理学の研究者らにまかされることになった。その理由にはいくつかあろうが，一つにはATI研究はあまりにテクニカルすぎて，心理学専門の研究者には扱いづらいという点があった。また，二つ目の理由としては，2つの教育方法などの効果を比較しようとするとき，そこにホーソン効果などが入り込み，新しい教育方法が良い結果が得られ易いという知見は，面倒なATIまで行かず，常に新しい方法の開発研究をめざせばよいよという考えを教育工学研究者に，抱かせることになったであろう。

もちろん，ATIにみられる思想は，教育的にも重要であって，とりわけ障害児教育の分野

では，学習者の障害の種類やレベルなどによる能力や適性に応じて，処遇としての教育方法，学習指導法を適合させてやらなければ，学習の成果が望めないことが多いからである（菅井・詫間，1980）。[14]

だが，ATIによる系統化という枠が，十分に機能しえなくなれば，先の構想において新しい教育方法の開発の指針となるものは存在しなくなるわけであり，その後に少なからず生じた困乱は，このことに起因しているように思われる。つまり，新しい教育方法の量的な開発競争となり，単なるアイデアや新技術の利用によるいわばテクノロジー主導型ともいうべき研究がなされ，学習者の発達にどのようにかかわり，教授，学習過程にどう位置づくのかなどの理論化が立ち遅れることになった。

今日，開発研究の指針や見取図を含んだ，新たな教育工学の構図が提案される必要があると考える。それには，先の構想をさらに吟味し問い直す必要があろう。

率直にいえば，その構想には，やはり当時の諸学の状況による支配という制約が認められよう。というのは，その「最適化」の概念は，すべての選択肢同士を比較し，所与の条件のもとで，最も成果の上がる最適なものを選ぶということであるが，これは現実的には不可能な理想化であり，実際の決定者は，そのうちの比較的わずかな選択肢からしか選べないということが，その後経営学における意思決定理論などでも指摘され，その修正をみた（Simon, H. A., 1976）[15]

こうした最適化基準から，現実にあわせた準最適化基準への変更に加え，さらに先の構想には見受けられないがきわめて重要な点は，教育方法とは本来，歴史的，時代的な文脈のもとにあるのではないかという「文脈主義的」視点である。このことを如実に示すのは，教育方法史であり，万能な教育方法の否定は，ここから帰結している。

そうだとすれば，理論的にも，また実践的にも時代文脈に応じた新たな教育方法が開発されることが望まれることになり，そうして開発された方法は，選択や決定に際して，その重みづけが増すことになるはずである。

そこで，次々に課題となるのは，このような時代文脈に即して，系統的に開発研究を推進していくための指針や見取図が必要となる。ここに筆者は，パラダイム論を適用することを提案したい。

近年，科学と技術は，科学技術といわれるように密接に融合する傾向がみられるとともに，それは科学史に基づく科学哲学のパラダイム論の主張もあって，ともに時代文脈に依存するという認識が支持されつつある（村上陽一郎，1986）。[16]

このような動向を踏まえ，先の教育工学の構想の修正と乗り越えを含む，新たな教育工学の構図のもとに，教育工学とは，科学・技術であることを再確認することによって，すでに触れた理学的な法則定立と工学的な目標達成（問題解決），基礎と応用，理論と実践などの対

立が解消され，統合が図られることになる。

(3) 総合的な科学・技術としての教育工学の視点

科学と技術との関係は，時代によって変化するものであることが指摘されている（Kuhn, T. S, 1977)[17]

それによれば，とりわけ19世紀後半から，科学と技術の融合現象が進行するという。そういう中で，図表1に示すのは，近年の科学と技術の関係を示す2つのモデルの提案である(Barnes, B. & D. Edge, 1982)[18]

図表1　科学と技術の関係を示す二つのモデル

基本モデル	旧 階層構造的 〔科学〕 ⟶ 〔技術〕 応用	新 対称的 〔科学〕 ⟷ 〔技術〕
知識獲得の方法	〔科学〕 創造的 構成的 〔技術〕 定型的 演繹的	〔科学〕 〔技術〕 創造的 構成的
知識の基礎となるもの	〔科学〕 発見 〔技術〕 発明と応用	〔科学〕 〔技術〕 発明
成果に限界を与えるもの	〔科学〕 自然の状態 〔技術〕 科学の状態	〔科学〕 〔技術〕 どちらも一つの要素を特定できない
成果に対する評価基準	〔科学〕 状況に依存することのない普遍かつ不変な基準 〔技術〕 科学が示すところをどれだけ実現し得たか，という基準	〔科学〕 〔技術〕 どちらも，そのときどきの状況のなかで設定される目的に適っているか否かが基準になる
科学の技術の関係から生ずる結果	予言可能	予言不能
情報を伝える主たる媒体	言葉	人間

ここでは，旧来の科学，技術観と最近の融合化がさらに進んだ新しい科学，技術観が，対照されて示されている。Barnesらが，こうした2つのモデルで主張しようとしているのは，その編著の表題が「文脈における科学（Science in Context）とある通り，最近の科学・技術が，時代の文脈や状況に依存するという，科学論における「文脈主義（Contexturism)」の立場である。これに対して，旧来のモデルは，論理実証主義の影響もあって，時代の文脈や状況に依存しないという立場に立つものである。

いうまでもなく，教育工学は，これまで旧来のモデルで考えられてきた。そこでは，科学と技術との関係は，階層構造的であり，科学が優位な立場にあり，科学が創造的に発見した法則などで構成した理論を基礎として，技術は，その応用を図り科学からいわば演繹的，定型的に実践に有用な発明なりをなしとげるという見方がとられ，教育工学は，この場合の技術に相当するという位置づけがなされる。すでに触れた，教育工学をめぐっての対立的な項目による議論は，まさにこうした見方や立場からなされたものであったといってもよい。それは止むを得ないことでもあった。というのは，この旧来のモデルによる科学観，技術観がこれまでむしろ一般的であり支配的であったからである。それだけ1960年代にKuhm, T. S.（1962）の業績などによる新たな科学論とともに技術論は，めざましく進歩したといえる。[7] 新しいモデルでは，科学と技術は相互に密接に浸透しあい，上下関係というより対称的関係にあるといってよく，時代文脈や状況のもとで，創造的に一体化して構成されていくことになる。

例えば，教育工学の誕生期に関して，筆者は先に1.（a）で「教育工学は，もともと心理学におけるSkinnerの学習理論と密接な関連のもとに，プログラム学習やティーチングマシンの技術的な開発から出発した」旨を述べた。

この場合，旧来のモデルでは，学習理論という普遍的かつ不変な基準に立つ科学の基礎のもとに，それを一方何的に応用した技術的な開発の結果だとするであろう。

たしかに，このように理論的側面と応用的側面とを区別しうるであろう。だが，科学と技術との関係としてみたとき，その学習理論には，Skinner box（スキナー箱）という実験装置の技術的開発が貢献しているし，そして何よりも行動主義系の学習理論における「刺激－反応」の枠組みモデルそのものに，「電話交換器」という技術が影響を及ぼしていることが指摘されるわけで，相互に密接に一体化していたことがわかる。さらにいえば，このような行動主義が，今日からみれば，時代の文脈や状況に依存しない普遍的かつ不変的基準に立つ科学でなかったことも明らかである。

その後の教育工学では，コンピュータ利用のCAIなどの登場とともに，人工知能や認知科学に見られるようにコンピュータ技術とまさに密接に融合，一体化し，総合的な科学・技術性は一段と増してきている。

以上，論じてきたように，今後の教育工学は，時代文脈や状況に応じて，常に変化していく総合的な科学・技術であると認識され，系統的な研究が推進されていくべきであろう。

3.「デザイン学」における人間の心理過程の検討

これまでも，教育工学においては，「Plan-Do-Se」とか，「設計・実施・評価」などによっ

て，開発研究を展開してきた。

例えば，教授，学習過程つまり授業を一種のシステムとして捉え，そのシステムを構成する諸要素を同定し，それを最も成果の上がるように最適な組合せで構成する設計開発を行い，その上で実施し，その結果を評価する。そして，その評価は，次の一巡のプロセスである「設計・実施・評価」が活用され，よりよい実践が導かれるというような思想である。

いうまでもなく，先の教育工学の構想（東による）は，この「設計・実施・評価」論と連動しているわけであって，そこで採用された最適化の基準は，今日，現実に合わせた「準最適化」基準にして，また教育方法という重要な授業の構成要素は，時代文脈や状況に則したものが選ばれるように開発される必要があることも筆者は，すでに主張したわけである。

ここでは，授業システムの場合を取りあげたけれども，CAIなどのシステム開発の場合も，この考えは同様に用いられる。こうしたシステムの開発研究における「設計，実施，評価」論は，システム工学などから導入されたものである。だが，その基盤として働らく人間の心理過程とのかかわりについては，未解決のままである。そこで，新たな「デザイン学」の構築にあたって，この再検討を次に進めることにしたい。

(1)「設計・実施・評価」と認知過程

教育工学の研究開発（research and development）を行う人間は，歴史的，社会的な存在者であるといえるであろう。前述したWinogradらは，その設計論を方向づけるものとして，そうした人間存在観に立ち，解釈学的循環（hermeneutic circle）の重要性を指摘している。だが，彼の記述はコンパクトではないので，ここではこの解釈学釈学的循環の要点を衝いて紹介している文献から抜粋引用させてもらうことにする（新田義弘，1989）[19]

『なかでもとりわけ解釈学的循環をひろく今日の学問全般にわたる方法論として生かそうとしたのは，ガダマーの哲学的解釈学であり，彼はそれを「地平融合」という現象として捉えている。ガダマーは，近代の学問の理念となっている「無前提な学問」という仮象をしりぞけ先入見の排除ということに対して，むしろ先入見の復権を唱える。知識の形成は渦中から出発しなければならないが，そのときわれわれが気づかずに抱いている先入見が積極的な役割をはたすのである。過去との対話とは，伝承によって触発されて，われわれが自らの先入見に気づくことからはじまる。ガダマーの場合は，地平の現象を単にテクストの理解だけでなく，過去全般に対する理解の仕方に，あるいは過去が現在に働らきかけてくる仕方に見い出すのである。理解者のもつ地平と彼が他者（たとえば過去の作品）を理解するときに身を移す地平とがたがいに解放的な動きのなかで融合しあう。この地平融合の現象は，影響作用史的意識ともよばれ，またこの運動は「問いと答え」の弁証法とも呼ばれる。現代の思想は，とくに解釈学の方向では，このようにして人間の知識のあらゆる形成面において，プロセス的なあるいは循環的な運動を見ていくのであり，どんな場合にも一挙に，かつ無前提的

に成り立つような知識を説くことや，また固定した枠としての主観と客観との対立をもちこむことはゆるされないのである。ガダマーはそれを歴史理解の領分で見事に実施してみせたわけである。地平現象の積極性は，これまで語ってきたように，1. 全体の意味の先行的投企（意味の場所性），2. 意味理解における全体と部分との交互規定性による知の不断の精密化（意味のプロセス性），3. 一般にゲシュタルトとよばれる意味の布置性，さらに最も重要な現象として，4. 理解の不断の別様性（いつも違っていること）ということが挙げられる。つまりこの「不断の別様性」とは時間（時代）の次元における知のパースペクティブ性の徹底した現象形態にほかならない。地平の現象は，知と対象との不一致としての，たえざるズレの現象であり，志向と所与とのあいだにおこるたえざる余剰の現象であるといってよいであろう。このズレ現象が人間の知の生産的な動力となるわけである。その点で地平の現象は，経験の論理として受け入れられるかぎりでの，ヘーゲルの弁証法とまったく重なるのである。』（同書，P160～161）

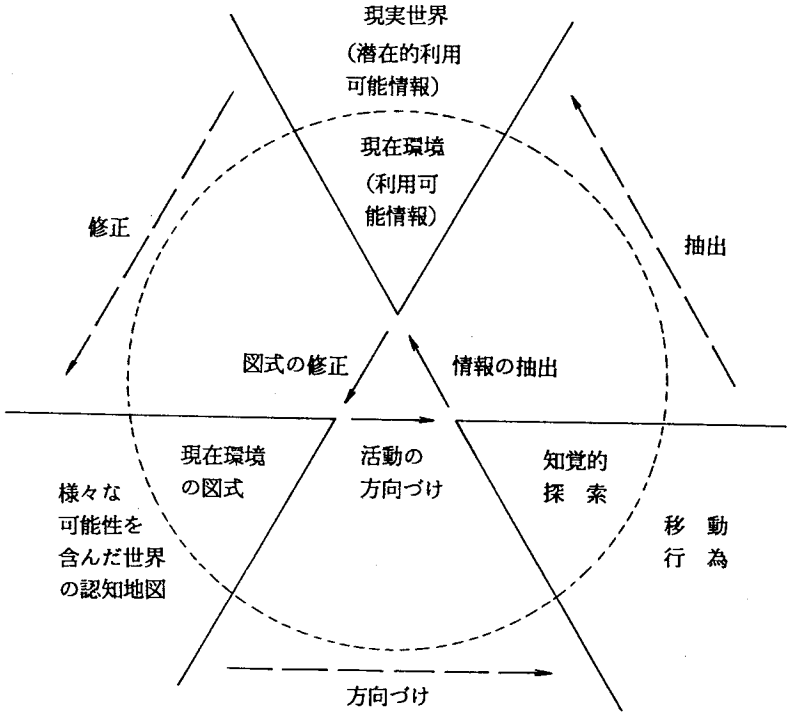
かなり長い引用となったが，Gadamer, H. G（1960）によるここに示されているような，われわれの存在の本質を歴史性に求め，先入見を重視し，解釈学的循環の過程によって，弁証法的に世界を不断に解釈し理解し自己変革していくのだという方法は，たしかに今日人間にかかわる諸学と関連をもち，また影響を及ぼしつつあるように思われる。[20]

認知心理学において，Neisser, U.（1976）は，知識を獲得し，組織だて，利用するという現実に即した人間の認知研究へのアプローチを模索する中で，能動的な人間観に立ち，現実世界と認知の接点として，また，基本的な認知活動として知覚を位置づけ，その知覚過程を一連の知覚循環によって扱っている。[21]

それによれば，一般に，われわれ人間は，予期図式からなる認知構造を有し，仮説などによってすでに期待しているものを知覚するが，その反面見慣れないものからも新しい情報を得る。ここには，「われわれは予期しない限り知覚することはできないが，また予期しているものだけを見るのではない」という弁証法的矛盾が認められる。そこで，この矛盾を解消するために構成的な知覚循環（perceptual cycle）を導入する。すなわち，知覚というのは，基本的に時間が介在する過程であって，，まず，知覚活動のプランであり，他の情報に比べてある特定の情報を選択的に受け入れる準備状態である予期図式によって方向づけられる。これによる活動の方向づけによって，続いて探索の活動がなされ，そうした探索の結果，情報の抽出が行われるが，その情報はもとの図式を修正することになる。そして，ここで修正を受けた図式は，さらに次の探索を方向づけ，より多くの情報を取り入れる準備を整える。ここに「図式－探索－対象－図式・・」という連続的な知覚循環がなされるのだとする。このように知覚者は，予期をもってことにあたるが，この予期は対象をみている過程で修正され，より活動的になる。

そこで，この図式というものが問題となるが，これは過去が未来に影響する媒体であり，すでに獲得された情報が次に抽出されたものを規定することになり，記憶の基礎にある機制でもある。知覚とは，本来，環境と相互作用する埋め込まれた図式によるものであり，現実的なもので，注意（attention）そのものである。しかし，図式は，それがもともと埋め込まれている循環から切り離すことが可能で，その場合もはや知覚することではないが，このように分離することはあらゆる高次の精神過程，つまり思考したり計画したり想像することの基礎となる。かくして知覚と高次精神過程が位置づけられる。

このようにみてくると，その理論は，先の解釈学の理論とのかなり密接な並行関係が見い出されるし，心理学という現代の科学の枠組みの中に，しっかりと組み込まれているように思われる。しかし，解釈学的循環においては，（意味）理解における全体と部分の相互規定性などがあるが，心理学の知覚循環にはそれがみられないではないかという人もあろう。もちろん，Neisser は，これらに相当すると思われるとこにも踏み込み，知覚循環を発展させている。それは，図表 2 に示されている。（図表 2，参照）



図表 2　認知地図に組み込まれている＜図式＞

ここでは，これまでの図式は，全体とかかわる「世界の認知地図」と呼ばれる図式と，部分にかかわる「現在環境」の図式とからなる。この両図式の関係は，部屋にあるスタンドを知覚する場合のように，それらが扱う現実の対象間の関係と対応している。つまり，両図式は同時に活動していて，前者は後者を包含している。このように，人間の知覚は，環境との相互作用の一位相であって，特定の知覚対象の図式だけでなく，ある全体的，背景的な「認知地図」図式によって，常に方向づけられる。日常の知覚は，このような様々なレベルの相互作用が互いに支え合うことに依存し，こうした知覚循環は，探索の場合でも移動や行為というより包括的な活動の中で実行され，より広い現実世界からの情報抽出のもとに，より長い時間にわたってなされる。

この場合，広い範囲を包摂する大きな図式の特徴は，(実際の地図などによる知識はそうであろうが)，しばしばそれに含まれる図式の活動を規定し，またその活動を動機づける。しかも，自分では見ていない状況の変化であっても，言語によって伝えられたりすれば，その図式に加えることができ，自分の知覚上の予期を変え，移動や行為の計画を変えることができるし，また，比較的忘却されにくい。したがって，人間は自己の予期を分割し，分離して処理すつことができることになる。この能力は，高次精神過程のすべてにおいて基本的な働らきであり，こうした分割や分離がどのようにして起るかといえば，いろいろな仕方があるが，その多くは，われわれの育った文化の持つ慣習や制度によって与えられたり強要されるものである。本来，高次精神過程は，社会的な現象であり，歴史の流れの中で進展した認識手段と特有な状況とによって可能となったのである。

以上，認知心理学において，生態学的妥当性の概念とともに，現実世界の日常的な認知の研究の必要性を主張し，いわば，リアリズムと文脈主義のもとに，その後の研究にも大きな影響を及ぼしたNeisserの理論枠の概要を，筆者なりに述べてみた。

筆者は，研究開発にみられる，例えば「Plan-Do-See」とか「設計・実施・評価」のプロセスには，基本的にここでみてきたような図式による知覚循環と，それに密接にかかわる思考とか計画などの高次精神過程によるい心理過程が存在すると考える。ここで，現代の解釈学とあえて対応づけるようにみてきたのは，後で触れるが，Kuhnのパラダイム論が，科学史文献の解釈とも関連しているからである。

しかし，ここでは，科学としての心理学を中心として，論を展開していくことにしたい。

(3)「見取り図」としてのパラダイム論の導入

ここのところ，国際情勢の変動にはまさにめまぐるしいものがある。東欧からソビエトへの大きな変革，東西両ドイツの統合など一連の動きをみると，これまでわれわれが世界認識のための図式としてもっていた「資本主義対共産主義」あるいは「冷戦」図式は，もはや用をなさない，世界史歴な観点からみても，新たな時代を迎えたことを痛感させられることに

なった。かっては，少なくとも第2次大戦以後その大変動が起こるまでは，途中時期によっては多少の変動があっても，われわれはそうした大きな図式を用いて，複雑な国際関係の中で生じる個々の局地的な出来事などを解釈し，理解し，位場づけ，行動の指針や方向づけなどもできたように思う。また，場合によっては，ある出来事に興味を持ち，動機づけられ詳しく調べてみる活動を起こし，関連情報を収集し，その出来事をより詳しく理解することもできたであろう。

しかし，世界の政治，経済体制などに大変革がすでに起こった今日，これまでの図式は機能しえなくなり，それだけに現実の世界の出来事に関心をもつことになるが，その反面，われわれは道に迷った旅人のように，混迷の最中にあって，見取り図としての新たな世界認識のための図式を模索している状況にあるといえまいか。

このようなことを論じてみた意図は，次のことを確認してみたかったからである。先のNeisserによれば，対象と知との循環によって，図式は常に修正されるが，それは「現在環境」図式など，比較的狭い対象にかかわる図式であって，それにより，われわれは対象の知を深めることができるであろう。しかし，そうした下位にある図式を含みこみ，それらを限定する「認知地図」図式など，広い範囲を包摂し，きわめて上位にある大きな図式，つまりここで例をあげたような図式は，比較的変化することなく，われわれに「見取り図」を与えてくれるであろう。

そこで筆者は，研究開発にかかわる「デザイン学」における「設計・実施・評価」論のそのプロセスの中に，この「見取り図」に相当する大きな一種の図式として，科学のパラダイム概念とその理論を導入することを提案したい。これによって，教育工学の研究開発にあたる者は，時代文脈や状況に即応して，見通しよく，「設計・実施・評価」を行うことができ，系統的で生産的な開発をなしとげられることになろう。

先の例示をしたのは，もう一つ理由がある。というのは，Kuhn自身が，そのパラダイムの発想にあたって，政治や芸術の分野などにみられる体制や様式を革命的断絶で時代区分することに着目して，そこから科学の発展を扱おうとするところがあったことを認めている。[7]

この点に関して，次のような指摘がある（中山茂，1984[22]）。

「もともとクーンの科学革命のスキームは，政治革命をモデルにしたものである。ある政治体制（パラダイム）が一定の政治路線上を（通常科学的に）進行しているうちに，体制に合わない変則性があらわれてくる。はじめのうちは多少の修正を加えて既成路線内で解決をはかろうとするが，処理ができないほど変則性が多くあらわれると体制に危機が生じ，ついにアンシャン・レジームはこわされて革命となる。革命のなかで，次のパラダイム候補がいろいろとあらわれるが，ついにそのうちの一つが選択されて新しい政治体制が出来，革命は完了する。このような政治，社会現象とのアナロジーでクーンの科学，発展パターンが抽出

された点は，ダーウィンがヴィクトリア朝競争社会から生物進化の諸概念を抽出したのによく似ている。」(P. 12)

かくして，そのパラダイム論で，Kuhn は，科学が，従来，時代の進行とともに量的で累積的，連続的に発展していくと見做されていたのに対して，あるパラダイムの支配のもとでの通常科学（normal science : 規範科学とも訳される）にある場合は，累積的であり知は広さと精密さを着実に増すが，ひとたび革命期を迎えると，パラダイム変換（paradigm shift）として，質的にも不連続に発展していくのだということを，科学史上のデータによって明らかにしたといってよい。つまり科学史の文献テキスト解釈から得ているのである（高田紀代志，1984)。[23]

それでは次に，循環による図式として，このパラダイムを導入した時，それはどのような働きをするのかを，Kuhn の理論との関連から，筆者なりに要約してみよう。その循環の基盤には，すでに述べたように「予期したものを知覚する」という方向と，「予期しないものも見る」という方向が存在するわけで，ここでは，この区分によってみていくことにしたい。

(a). 図式で「予期したものをみる」ことによる方向づけ

パラダイムとは，「一般に認められた科学的業績で，一時期の間，専門家に対して問い方や答え方のモデルを与えるもの」といわれるように，科学の構成法であって，その具体的な表現が理論である。自然はやみくもに探り求めるには，あまりにも複雑で変化に富んでいるので，「見取り図」として働くパラダイムは，重要なものである。このパラダイムは，科学者に「見取り図」だけでなく，「見取り図」そのものを作るのに必要な方向づけもする。科学者は，パラダイムを学ぶことから，理論，方法，基準をふつう混合した形で手に入れる。だから，パラダイムはある一定期間，科学が通常科学にあるとき，科学者集団が採用する方法，問題領域，解答の基準の源泉となるが，パラダイムが変わるときには，問題も解答もともにその正答性をきめる基準に重要な変化が生ずる。共通のパラダイム（ここでは図式）が受け入れられると，科学者集団は，そのパラダイムによる仮定を常に再吟味するという必要から解放され，各自現象のより細かい深部に安心して注意を集中できる。そうなると，当然，そのグループ全体として問題を解く有効性を能率が増大する。このように，パラダイムに基づく通常研究は累積的なものであり，その成功は，科学者集団が既存の概念や道具立てで解きうる問題を選ぶことができるからである。だからこそ，既存の知識や技術との関係を無視して，実用的な問題ばかりを追っていると，科学の発展の妨げになるのである。既存の知識や技術によって定められる問題を解こうと努める人は，まわりをうろうろみまわさない。彼は何が得られるかを知っており，その方向に沿って自分の装置を設計したりして，考察をめぐらすのである。

(b).「予期しないものをみる」ことによる図式の修正

パラダイムを共有する科学者の集団は，世界はいかなるものかをすでに知っているという仮定を前提にしているといってもよく，その知覚も観察もそれによる支配のもとになされる（知覚，観察の理論負荷性）。すなわち，パラダイムとは既成の鋳型としても機能し，通常科学の研究というものは，専門教育で与えられた既成の概念を含め，こうした鋳型の中に，自然を無理して詰め込むたゆまない努力でもある。この一定期間の中での科学者の仕事は，こうした枠の中で「はめ絵」のパズル解きを行う者になぞらえられるのは，このためである。そのため，たとえ無理をしても，科学者集団の共通の仮定であるそのパラダイムを護ろうとする志向が働き，このことから基本的な革新を抑圧する働きもする。そこで革新的なものは，予測に反するという困難の中から抵抗を受けながらやっとあらわれてくる。こうした革新的な発見は，通常科学での共通のパラダイムから生ずる予測を破るような自然現象である変則性に，科学者が気づくという危機の中で，さらに広く探索が行われ，そしてついに既存のパラダイムを修正して，新たなパラダイムのもとでその変則性も予測できるようになって終わる。このように，通常科学における変則性の出現は，一般に科学を危機に導くことになり，ゲシュタルトの切り変えのような急激なパラダイム変換によって科学革命が起こることになる。ここで次のことが注意される必要がある。パラダイムは，通常すべての問題を解くわけではないし，2つの新，旧の競合するパラダイム間では，どの問題を解くかがより有意義かという問題がかかわる。こうした価値を含む問題は，人間による科学の構成法としてのパラダイムの基準では答えられず，むしろ科学発展にかかわる技術的進歩や，社会的，経済的，知的条件など科学の外側からはたらく基準に依存する。パラダイムとは，科学という知の構成法であるばかりでなく，外部にある自然の構成法であるばかりでなく，外部にある自然の構成法でもあるからである。

以上，できるだけ Kuhn の原著の翻訳（中山茂訳，1971）を引用させてもらって，述べてみた。[24] 近年，パラダイム論そのものを認知科学などで基礎づける研究（Mey, M. P., 1982）などがなされている。[25] 筆者は，それにはすでにみた Neisser による知覚循環を中心とする認知心理学理論（あるいは解釈学的循環を中心とする現代解釈学）の方が基本的であり，適切であると考える。

さて，それでは，われわれが図式としてパラダイムを意識して，教育工学におけるシステムをデザインする場合，具体的にどのような研究開発がなされるであろうか。それには，すでに触れているように，教授，学習にかかわる心理学の変遷をパラダイム論の観点から分析し，これまでの教育工学とのかかわりがしめされる必要がある。一般に，パラダイムとは見えないものであり，それを見えるものにすることが要請されるからである。この点に関しては，次節で触れることにしたい。

そこで，ここでは，そうした場合のデザインの具体例だけを簡単に検討してみよう。

図表3　開発と評価との関係

開発のフェイズ	評価のフェイズ
第1フェイズ　プランニング	ニーズ・アセスメント
第2フェイズ　デザイン	前プロダクションのための形成的評価
第3フェイズ　プロダクション	プロダクションのための形成的評価
第4フェイズ　実装	実装のための形成的評価
	総括的評価

(Flagg, B. N., 1990)

図表3. を参照していただきたい。これは先にも触れたが，最近の教育工学における具体的な開発のプロセスを提案しているものである。(Flagg, B. N., 1990)[5]

この提案で新しい点は，次のことにある。つまり，形成的評価の考え方を，テレビ放送の・プログラムやコンピュータ利用のインタラクティブな学習環境システムなどの開発研究に導入していることである。その結果，開発の各段階（各フェイズ）ごとに，情報を収集，抽出し，アセスメントや評価のフェイズが相伴なうとされる。開発の渦中にあって，プランニング，デザイン，プロダクションというプロダクトを形成している間にも，情報を収集，抽出して評価を伴うという提案は，従来の「設計・実施・評価」論にはない目新しい点であろう。しかし，これも本稿でみてきた知覚の循環を単位とすれば，そして開発のフェイズをプランニング，デザイン，プロダクションと一応分けてみるのであれば，それに応じた情報の収集，抽出の評価のフェイズが存在するのは，当然といってよいであろう。従来の「設計・実施・評価」論では，以上の開発過程を設計とし，ここでの第4フェイズの実装を実施とし，このあとに評価がなされるとする。

図表3の示すところにもどれば，第1フェイズはプランニングとニーズ・アセスメントの期間であり，開発の目的，内容，使用メディア，利用の文脈が計画され，同時にその開発システムのニーズがどの程度か情報を集めアセスメントされる。第2フェイズは，デザインの段階であり，計画をさらに詳細に進め，また，そのために対象とする学習者についての情報収集を行うなどして，再検討したりする。第3フェイズは，実際の制作を進める段階で，そのため必要な情報を進め，一部開発原型を対象者にテストしてみたりもする。第4フェイズは，実装の段階で，文脈や状況にあうように，また対象とする学習者やそのグループにあうように実装され，フィールドで実際にテストされ，その効果が評価される。また，将来の開発に役立てる情報を得る。そして，最後に示されている総括的評価は，システムの開発者ではなく，システムの利用者，実践者によってなされるとする。

このような例を眺めてみると，たしかにこの分野の研究には進歩がみられるように思う。

しかしその反面，問題点を指摘することもできよう。というのは，この例などでは，プランニングというその後の開発過程を方向づける重要な段階において，ニーズ，アセスメントとして，実用的なニーズに関する情報が収集，抽出される。開発へのニーズがあるかとか，どんな内容を誰が必要とするかなどであるとする。これでは教育方法の開発研究の方向づけとしては，不十分であり，ニーズや実用性を中心とする盲目的な開発に落ち入る可能性があろう。やはり，筆者が本稿で主張してきたように，教育工学が科学・技術であることからしても，科学の基盤を重視し，そのパラダイムによる「見取り図」のもとに，教授，学習にかかわる最新の知見などを用いながら，しかも時代の文脈に応じた開発が進められるように，その初期の段階で方向づけされる必要があると考える。その意味で，ニーズ，アセスメントは，こうしたものに置きかえられるべきであろう。

4. 心理学におけるパラダイムと教育工学とのかかわり

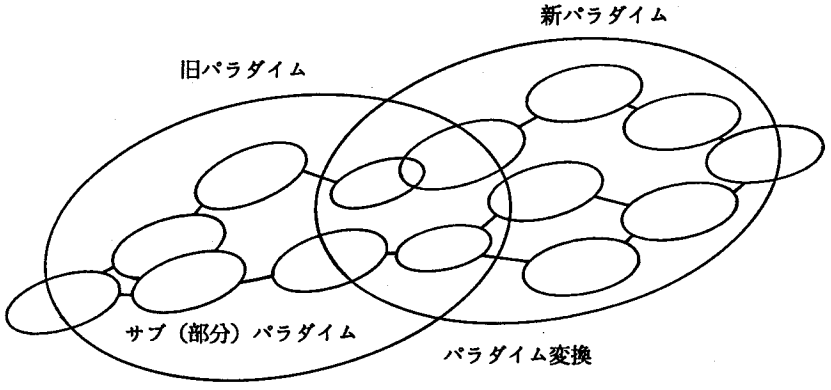
Kuhn のパラダイム論そのものは，本来，物理学史上の文献データに基づくもので，物理学を対象としてできたものである。しかし，それが提出されると，自然科学だけでなく人文，社会科学など，まさに「科学」の諸分野にインパクトを与え，検討がなされたといっても過言ではないであろう。例えば，心理学においては，「科学革命の構造」が発刊されるや，行動主義も正確には新行動主義）の末期状況にあり，さまざまな変則事例が見い出される中で，認知心理学への移行を早めたことが論述されている。(Leahey, T.H., 1980)[9] また，パラダイム論は，その出自母胎である科学哲学自体への適用さえ試みられた（Brown, H. I., 1977)。[26]

それとともに，パラダイム論そのものが，Popper, K. 中心とする，いわゆる Popper 派などの科学哲学者から，激しい論争の的となり（Lakatos, I., & A. Musgave, 1974)，Kuhn 自ら自説を一部修正するが，Popper 派からも Kuhn の影響を受けたとみられる Lakatos による「科学研究プログラム（Scientific Research Programmes)」が提出されたりする。[27] その他，これまで Kuhn のパラダイム論をめぐっては，枚挙の暇のないほど多くの論議がなされた。

だが，実際に研究を進める者にとって Kuhn のその理論は実感として魅力があるし有用であろう。まず第一に，Kuhn 自身が述べているように（Kuhn, 1977)，科学の歴史における「内的なアプーチ（internalism)」，つまり知識としての科学理論そのものの変遷の説明を科学の内部の機構に求めていく立場と，これに対して「外的アプローチ（externalism)」，科学の変遷を政治，社会，経済，技術などの諸要因という外部の機構に求めていく立場を，そのパラダイム論が同時的にとり扱え統合しうることが展望されることである。[17] 第二に，これまでに明らかにされたパラダイム論では整理しにくい種類の様相に対して，その構造を解明

し取り扱えるようにしていくことができる。この点に関しては，次の提案がある。(村上陽一郎，1985)。[28]

『クーンの「範型では，科学においては，つねに王者の座に着くものがただ一つあると主張される。そのような「範型」の王者交代こそ普通名詞としての「科学革命」に当たるわけであるが，実際には，事態はそう簡単には済まない。たとえば，ある「範型」が王座に着いているとしたとき，その「範型」の傘の下には，多くの「下位範型」(サブ・パラダイム) が入れ篭型に，あるいは相互に重なり合いながら存在していて，そうした「下位範型」どうしの関係自体や，あるいはその関係の変化が全体を被う「範型」の変化や交代にも関わりをもつかに思われるという点が指摘できる。』(ここで範型とは，パラダイムの訳語として使われているのはいうまでもない)



図表4　パラダイムとサブ（部分）パラダイムおよびパラダイム変換との関係を示す模式図

このようなパラダイムの動的な構造に関する見解は，図表4のように示されるのであろうが，たしかに科学の実態にあうように思われる。(図表4．参照) というのは，本論文の3節でも論じたように，大きな図式のもとに小さな図式が含まれ，その循環によって，研究活動がなされるのであれば，こうしたパラダイム観の方が妥当であると考えられるからである。と同時に，科学としての心理学にパラダイム論を適用しようとすれば，同じ行動主義という大きなパラダイムのもとに，サブ，パラダイム変換と見なされる新行動主義の存在も位置づけることができるし，同様に認知論のパラダイムでも，初期の情報処理アプローチを中心とするものから，近年の「静かなる革命」後のサブ，パラダイム変換の動きを位置づけるという，見通しも得られるからである。

今後，こうした二つの点を踏まえた詳細な分析が必要とされようが，これまでも筆者は，教育工学におけるCAI (Computer Assisted Instruction) の開発研究を取りあげ，教授，学

習にかかわる心理学の変遷に着目し，開発史上の先端的な研究業績の文献を調べあげて，その両者の関係をパラダイム概念のもとに分析してみたことがある。(菅井，1984)[29] また，授業の開発研究についても同様な試みを行っている（菅井，1989)。[30]

とりわけ，CAI の開発研究では，行動主義のパラダイム下での開発と近年の認知論系のパラダイム下での開発との間に，大きなパラダイム変換といえる変換期が存在し，それを境としてその後の先端的な開発は，完全に後者のパラダイムでなされていることを確認することができた。それは，当然と考えられる。先端的な開発研究をしようとすれば，そのときのパラダイムでの学習や発達の最新の知見に基づかなければならないからである。そして開発されるシステムは，そのときの時代文脈や状況にも整合するであろう。これに対して，授業の開発研究は，実践上の伝統の力が働くこともあってか，CAI ほど直接的で明確ではないが，しかしゆっくりと理論の影響のもとに変遷していることがうかがえる。

今日，情報教育などとの関連で，コンピュータが学校の中にも急速に入り，授業でも CAI を用いたりする状況を迎えているわけで，ここに CAI などの開発研究と結合するとになり，このことは理論と実践の関係をこれまで以上に密接化し，統合化を推進することが展望されよう。

そして，CAI のパラダイム分析の作業を通して得られたものは，まさしく開発研究における「見取り図」として機能することが判明したことである。ここに CAI という教育工学研究が，科学としての心理学やコンピュータを中心とする技術からなる総合的な科学，技術であることの位置づけがなされ，時代文脈や状況のもとで変化する「見取り図」のもとに，開発研究が系統的になされ，個々に開発されたものが，理論との関係でも分類され整理される展望がひらかれてくる

こうした研究に基づく「デザイン学」による開発研究の見本例としては，「応答する学習環境室」CAI（菅井他，1984）や「教えることによって学ぶ」CAI（森田他，1987）などをあげることができる。[31][32]

これからの作業としては「デザイン学」のよりよい「見取り図」として機能しうるように，パラダイムの分析による構造変化の解明をさらに進めるとともに，外的な諸要因との関係を明らかにし，あわせてより具体的な開発の手法を提出しつつ開発の見本例をさらに示していくことが今後の課題となろう。

参考・引用文献

1). 吉川弘之 (1990). 概念の設計から社会システムへ, 三田出版会。
2). Norman, D.A. (1988). The Psychology of Everyday Things, Basic Books Inc.
3). Winograd, T., & Flores, F. (1986). Understanding Computers and Cognition : A New Foundation for Design, Ablex Publishing Corporation.
平賀譲 訳 (1989). コンピュータと認知を理解する－人工知知の限界と新しい設計理念, 産業図書
4). Collins, A. (1989). Toward a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), New Directions in Educational Technology. LEA, New York.
5). Flagg, B.N. (1990). Formative Evaluation for Educational Technology, LEA
6). 菅井勝雄 (1990). パラダイム論からみた教育工学研究の課題－「デザイン学」の提唱とその構想のもとに, JET 日本教育工学会第6回 Sep. 29－30.
7). Kuhn, T. S. (1962) . The Structuie of Scientific Revolution, The Univrsity of Chicago Press.
8). Skinner, B. F. (1954). The Science of Learning and The Art of Teaching. Harvard Educ. Rev, 24
9). Leahey, T. H. (1980). A History of Psychology : main currents in pychological thought, Prentice-Hall Inc.
T. H. リーヒ著 宇津木保訳 (1986). 心理学史－心理学的思想の主要な潮流, 誠信書房.
10). Piaget. J. (1976). Relations Between Poychology and Other Sciences. Annual Review of Psychology, 30 1-8 (a).
11). Bruner, J. S & H. Haste (Eds.) (1987). Making Sense : The Child's Construction of The World, Methuen & Co. Ltd.
12). 東洋 (1968). 教育工学とは何か 数理科学 ダイヤモンド社
東洋 (1968). 教育工学, 教育学研究入門, 細谷俊夫他編 東京大学出版会.
東洋 (1969). 学習指導の最適化, 学習心理学ハンドブック, 金子書房.
13). Cronbach, L, J, (1967) . How can instruction be adapted to individual differences? In Gagné, R, M. (Ed) Learning and Individuar Dfferences, LEA.
Cronbach, L. J. (1977) . Aptitude and Instructional Methods. Invington, New, York.
14). 菅井勝雄; 詫間晋平 (1980). 教育の最適構成, 障害児心理学, 伊沢秀而編 有斐閣
15). Simon, H. A. (1976) . Administrative Behavion (3rd Ed.) The Free Press.
16). 村上陽一郎 (1986). 技術とは何か－科学と人間の視点から, NHK ブックス.
17). Kuhn, T. S (1977) . The Essential Tension : Selected Studies in Scientific Tradition and Change, The University of Chicago Press.
安孫子誠也・佐野正博 (1987) . トーマス・クーン著, 本質的緊張 1,
みすず書房.
18). Barnes, B. & D.Edge (1982). Science in Context, MIT Press.
19). 新田義弘 (1989). 哲学の歴史, 講談社現代新書, P160 ～161
20). Gadamer, H. G. (1960). Wahrheit und Methode, J. C. B. Mohr
轡田収他訳 (1986). ハンス＝ゲオルク・ガタマー著 心理と方法 I, 法政大学出版会

21). Neisser, U. (1976). Cognition and Reality : Principles and Implications of Cognitive Psychology, W, H. Freeman and Company.
吉崎啓他訳 (1978). U. ナイサー著, 認知の構図－人間は現実をどのようにとらえるか, サイエンス社
22). 中山茂編著 (1984). パラダイム再考, ミネルヴァ書房.
23). 高田紀代志 (1984). 科学史とパラダイム, 中山茂編者, パラダイム再考, ミネルヴァ書房
24). 中山茂訳 (1971). トーマス・クーン著 科学革命の構造 みすず書房
25). Mey, D. M. (1982). The Cognitive Paradigm, D. Reidel Publishing Company
村上陽一郎他 (1990). 認知科学とパラダイム論, 産業図書.
26). Brown, H. I. (1977). Perception, Theory and Commitment : The new philosophy of science, Precedent Publishing, Inc
野家啓一他訳 (1985). 科学論序説－新パラダイムへのアプローチ, 培風館
27). Lakatos, I. & A. Musgrave (1970). Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press.
28). 村上陽一郎 (1986). 近代科学を超えて, 講談社学術文庫
29). 菅井勝雄 (1984). CAI 研究の可能性と今後の課題, (パラダイム論の観点からみら CAI 設計思想の転換っをめぐって), 日本教育工学雑誌 7 (4) P171～181.
30). 菅井勝雄 (1989). CAI への招待, 理論編－教育工学のパラダイム変換, 同文書院
31). 菅井勝雄 (1984). コンピュータ利用による「応答する学習環境室」の経過と展望, (IRE I から IRE II へ), 日本教育工学雑誌, 8, 137～153
32). 森田英嗣他 (1987). 誤り治療システム "チュータ" の開発, 日本教育工学研究報告集, JET87～5

Toward a Design Theory of Educational Technology viewed from Theory as Paradigm the Sketch.

Katuo SUGAI

In current paper, a new design theory of educational technology is proposed and discussed. Educational technology was constructed with relation to applied learning theory by Skinner, B. F. of Behaviorism in psychology to the development of the programmed lerrning and teaching machine in education. From this point, the aim of educational technology was characterized as research and development of some sort of teaching-rearning system or teaching-learning method with applied psychology.
But after that, psychology which related to terching and learning has advanced from Behaviorism to Cognitive Psychology as paradigm shift by Kuhn, T. S. in "The Structure of Scientific Rivolution." In this design theory proposed here, the development method which has been used as "Plan-Do-See" or "Design-Conduct-Evaluation" is discussed and thereafter based on U. Neisser's perceptuar cycle model. Schemata play very important role in this model. So current author's idea is to introduce paradigm concept into such schemata of designers, because paradigm is one kind of schemata. Thus a new design theory for educational technmlogy is proposed and discussed.