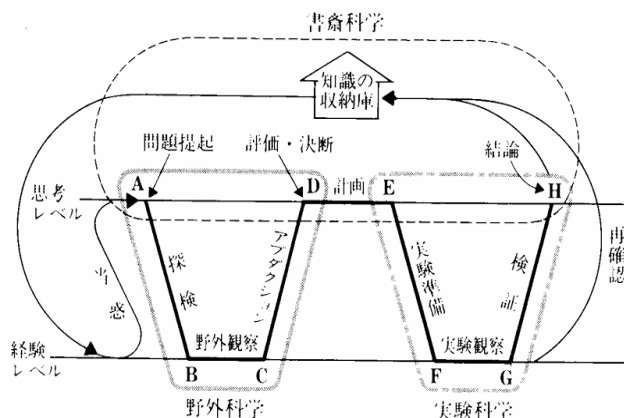


著明な科学者の創造活動の『思考段階』と『検証段階』

下図の左側は川喜田二郎の『W型問題解決モデル』で、右側は3名の科学者の『思考段階』と『検証段階』で、ご本人が良く言われていた言葉を記した。



科学者名 (学問分野)	思考段階 (着想)	検証段階 (実現)
アインシュタイン (物理学者)	思考実験	観測
川喜田二郎 (地理・文化人類学者)	書斎科学	野外科学 実験科学
西堀栄三郎 (無機化学者)	集約統合 発展展開	観測・実験・ 実現可能性試験

◎川喜田二郎(地理・文化人類学者)が創始の『KJ法』とは

左図のC⇒D間での行動が『KJ法』活動である。その前の野外活動で気づいた事柄を親和性関係で整理する。我々はKJ法を単なるアイデアの整理法としか見ない向きがあるが、科学者として学問体系をまとめる過程では、AからはじまりHまでの過程を行い『知識の収納庫』へ終わるまでなのである。なお、この知識の収納庫は整理済と未整理の分けられると言明している。

◎西堀栄三郎(無機化学者)は下記文献で研究開発区分を明確化している

その中で、知識と理論の関係性(川喜田の『知識の収納庫』のところ)を下記している。

知識⇒理論(集約統合)、理論⇒知識(発展展開)

ここで注目すべきは観測・実験による観察を通じて新たな発見があり、その結果として理論の修正や新知識が生まれるとし、知識と理論の間での相互思考行動があるとしている。

◎アインシュタイン(物理学者)の『思考実験』とは

参考図書の末尾の基本用語集によると『思考実験』とはある仮想的な状況を頭の中で設定し、実際の器具を使わずに論理的に展開して考察する実験。概念の理解や理論の検証に用いるのである。この思考実験により、ニュートン力学を包含する『相対性理論』が生まれたのである。

◎アインシュタイン・川喜田二郎・西堀栄三郎の各研究成果には優れた思考(着想)行動があった。

右図の思想段階(着想活動)に記載のご本人が発した言葉に注目していただきたい。

- ・アインシュタインの『思考実験』・川喜田二郎の『書斎科学』
- ・西堀栄三郎の『集約統合』(注記:統合とは英語でシンセシスのことで、分析(アナリシス)の反対語で、新たな概念形成のためいろいろな事象を再組立てして新たなモノを生み出すこと。

◎筆者をはじめとする凡人は著明な学者の何を学べば良いのか?

- ・新たな着想を生み出すには現存するモノを直接イメージするのではなく、あらゆる事象や個別現象を再組立し、決して課題解決対象を分解や分析するアプローチで対応しないことである。

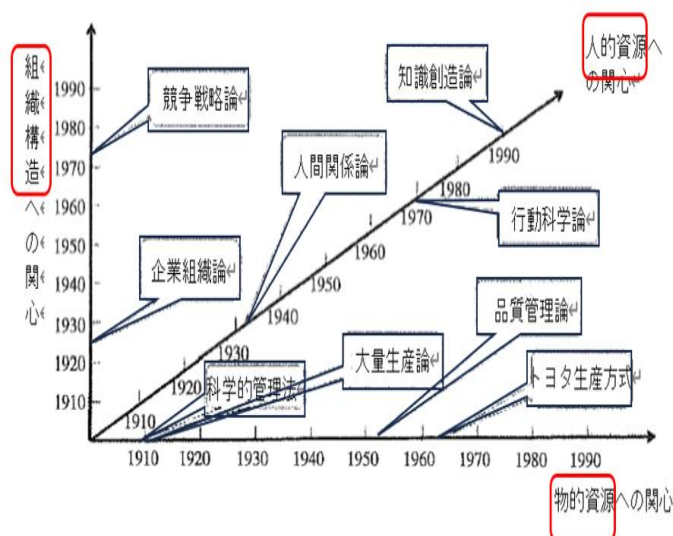
参考文献

- ・川喜田二郎著作集6巻『KJ法と未来学』『KJ法と啓発的地誌への夢』1996年
- ・西堀栄三郎『研究開発』Vol.1 別紙添付資料「研究開発区分」研究開発研究会1967年
- ・小林晋平『3ヶ月でマスターするアインシュタイン』NHKテキスト2025年

『分析経営』から『創造的経営』へ

分析経営の俯瞰図（図1）からわかることは過去データの分析からあるロジックで体系化した上で①課題解決の理論化（競争戦略論など）や②課題解決の手順化（トヨタ生産方式など）を行い、『次に起こる』であろう課題の発見とその解決策を見出すことが約 100 年前から行われてきた。しかし、グローバル化の進展や地球規模での課題解決結果予測など、今までにない事を予測していかなばならず、不確実性が増々高まる中で、如何に経営を機能させるかは大きな課題である。

上記の観点で新たな経営に最も大切で、従来、欠けていた点が創造性開発、すなわち、より斬新で地球にやさしく、競合他社に打ち勝つ課題解決を見出すことが急務である。



引用：徐方啓著『創造経営学』企業管理出版社（2021年）中国版を翻訳

図1. 経営学の体系図

	経営学	創造学	創造的経営学
目的	効率・能率向上	創造力と創造的人格形成	イノベーション実現
対象	企業組織の経営	個人と組織の創造	企業組織の経営
KPI指標	時間生産性指標	満足度指標	イノベーション指標
発祥	100数十年前	70数年前	数年前
アプローチ	分析	分析&統合	統合
活動	手順→教育→実践	気づき→実践	気づき→実践

図2. 経営学・創造学・創造的経営学の比較表

図2は『経営学（管理論）』と『創造学』とここで新たに説明する『創造的経営学』について、説明する。対象は『経営学』が「企業経営活動」、『創造学』が「個人と組織の創造活動」であり、それぞれ、目的が「経営の効率化」と「創造的人格形成」である。一方、『創造的経営学』では対象は「企業経営活動」で目的は「イノベーションの実現」であろう。

ここで創造的経営学は従来の図1の経営学の物的資源、組織構造、人的資源の3カテゴリーとは別でイノベーションを生み出し実現するところが特徴的行動となる。

具体的には例えばコリンズらが提唱した優れた企業は『企業ビジョン』と『イノベーション』が必要としている（経営学範疇）が、創造的経営ではこの2つの要素をさらに掘り下げる必要がある。これはイノベーションを実現するための前提条件を確認する（新たに見出す）ことが必要だからである。具体的には『企業ビジョン』には「①継続維持」、「②社長が策定」、『イノベーション』には「①必要なモノを必要なだけ生産」「②社会に目配りして生産」「③真のパートナーシップで生産」「④真の顧客価値を実現するモノを生産」である。すなわち、上記の①～②、①～④を実現した上で創造的経営学のイノベーション指標を明らかにして活動を進めるのである。その際、データ分析は極力避け、データ統合を試み、『新たな気づき』を生み出す努力が求められる。

- ・ 櫻井敬三（2023 年）『分析経営から創造的経営へ』，日本創造学会第 45 回研究大会
- ・ 櫻井敬三（2023 年）『企業ビジョンと社長方針に明確化』，日本システムデザイン学会第 4 回研究大会

創造活動は『分析』ではなく『統合』で実施

ユニークな課題解決には分析思考ではなく統合思考が大切である。本カテゴリーではその 17～その 20 までで『分析と統合の両方が必要』として、いろいろな角度から読者に分かりやすく説明した。ここでは一步進めて『統合』で課題解決をしていきたいと思いますと明記した。

分析

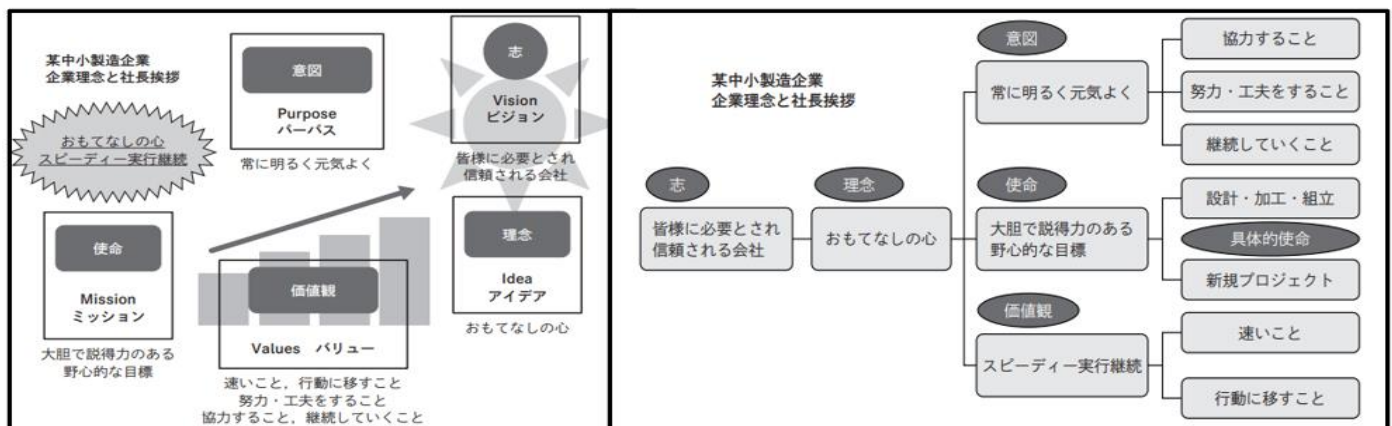


分析＋統合

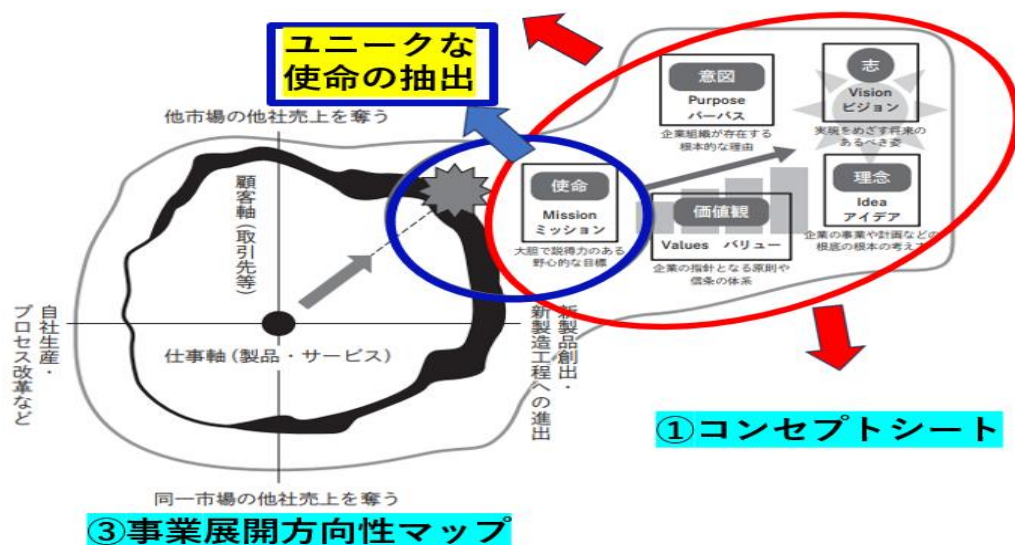


統合

分析アプローチと統合アプローチの相違はいくつかあるが、前者は与件(所与)を明確にしなくとも開始できる。その点、後者は十分な与件(所与)必要である。次の例で説明する。会社の社長が与件(所与)なしに社員に「何か良いモノを考えてくれ」言ったら全く与件(所与)がない分、その活動は的が絞れません。そこで具体的な条件が必要になる。その場合に新たな事業であれば企業の求める『①コンセプトシート』や、個別の部門用の『②企業ビジョン系統図』さらに社長方針を明確に示す『③事業展開方向性マップ』が明確化されていることが必要である。さらに課題解決途中でのいくつかの意思決定のために個別に社長の判断を仰ぐ必要が出てくる。従って今までのような小集団活動に任せるといったことはできないのである。



①コンセプトシート（左側） と ②企業ビジョン系統図（右側） の事例



- ・ 櫻井敬三（2023 年） 『分析経営から創造的経営へ』，日本創造学会第 45 回研究大会
- ・ 櫻井敬三（2023 年） 『企業ビジョンと社長方針に明確化』，日本システムデザイン学会第 4 回研究大会

創造的課題解決は分析と統合の両方が必要（4）

課題解決活動は如何に行われてきたかを創造性開発(17)・(18)・(19)で説明してきた。具体的には

創造性開発(17)：米国では昔から分析と統合を同時に行う課題解決活動が存在した。

創造性開発(18)：日本では分析アプローチが長く課題解決活動で活用されてきた。

創造性開発(19)：過去、課題解決活動はどのように行われてきたか？ 5通り解説した。

(1) 課題の設定条件の深堀の程度

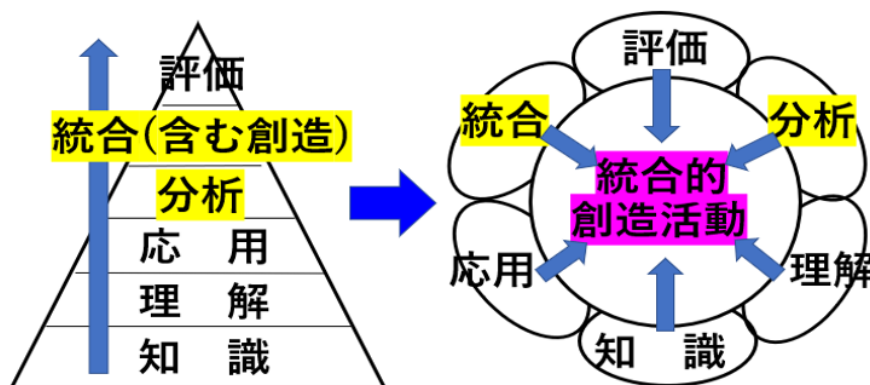
5W2H は課題活動では必ず問われる内容ではあったが、7つの項目の課題別の重要性の基準が明確化しておらず、都度その課題解決者の力量に任されてきた。本来、課題内容によって緩急をつける必要があると思われる。とりわけ、今後経営の中核をなす課題解決には How(課題解決の達成方法)よりも Why(課題解決の意図)を優先してチェックすることが重視にあらう。

(2) 統合活動は有効化

戦略ストーリー、機能展開、目的展開、願望の上中下など、日本的経営の中で取り込むためのアプローチとして利活用されてきた。この活動は有効であっただろうか？筆者はこの活動をかなり若い時から実践し、ナドラーの「目的展開」の前に「願望の上中下」を実施したりした。しかし、分析活動の中に統合活動を取り込むのでは、新課題解決を生み出すことはできなかった。

(3) 分析活動と統合活動は課題解決の準備行動としての順番があるのか

分析活動と統合活動を同時に行うとはどのようなことか？ それを実現するのはどうすればよいのか。結論から言うと、課題解決活動を簡単に「情報収集」⇒「創造」⇒「評価」の3フェーズに分類すると、情報収集活動で分析活動と統合活動を同時に行うのである。的確な事例で紹介できづらいが、 $\square + \square = 10$ の課題解決時に課題解決案を受け入れる方々の共感を得るために複数の多数解を認めてもらうための見方や新たなフレームを探ることが重要である。冒頭紹介した中川モデル(分析と統合をサーキットで繋ぐ両輪マネジメント)だけでは解決できないと思われる。そのヒントはノーマンが言うところの Analysis と Synthesis を同一土俵で見ることが出来る課題解決者の出現が必要であると思われる。その点では小中高大の学びの中でどのようなこと(例えば知識、その理解、その応用、その評価)にも分析と統合を同じウエートで俯瞰しアイデア発想と具体化ができる人物の育成が重要であろう。下図の左の→の方向の中の統合を加えても良い成果は出ない。ではどうするかであるが、下図の右側のように、一定のルールによる手順を踏むのではなく、一揆にアイデアに結び付く項目からアイデア出しをすることが得策である。



・櫻井敬三(2022年)『創造的課題解決は分析と統合の両方が必要』, 日本創造学会第44回研究大会

・Norman Herr (2006) “The Sourcebook for Teaching Science” California State University

創造的課題解決は分析と統合の両方が必要（3）

創造性開発（その18）では分析(Analysis)と統合(Synthesis)とは何かについてまとめた。では経営課題を解決するためにどのような方法が今まで行われてきたかを整理する。

(1) 分析アプローチ(図の➡)

課題の捉え方は下記である。

- ・ 課題の設定条件：When Where Who
- ・ 課題の達成方法：How How to
- ・ 対象となる課題：What
- ・ 対象を課題と認識する意図：Why

そしてその関係性は右図である。課題の

設定条件(When Where Who)に多くの時間を費やしA.創造技法（ブレインストーミング・KJ法・SM法・チェックリストなど）

を適用し課題解決を図る。これが分析アプローチである。



図表1. 分析と統合のアプローチ

(2) 統合アプローチ(図の➡)（ブレイク スルーアプローチ・目的展開・願望上中下・機能展開など）イノベーションを実現しやすい環境条件が整い、創造活動時間が増えることが特徴である。

(3) 論理的思考アプローチ（演繹法・帰納法・アブダクション法）

研究活動の科学的実験結果の分析に有効である。

(4) 経営戦略アプローチ

経営方針や企業の進むべき道程を探るのに有効。下図フレームは分析アプローチである。

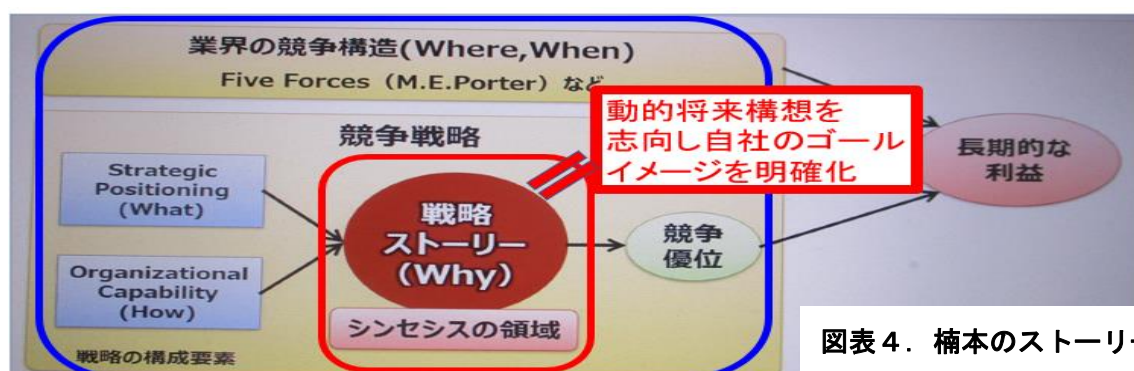


図表2. アンゾフの製品・市場マトリックス



図表3. ポーターの競争戦略

(5) ポーターの競争戦略（分析）と戦略ストーリー（統合）（(1)よりも斬新な解決案出やすい。）

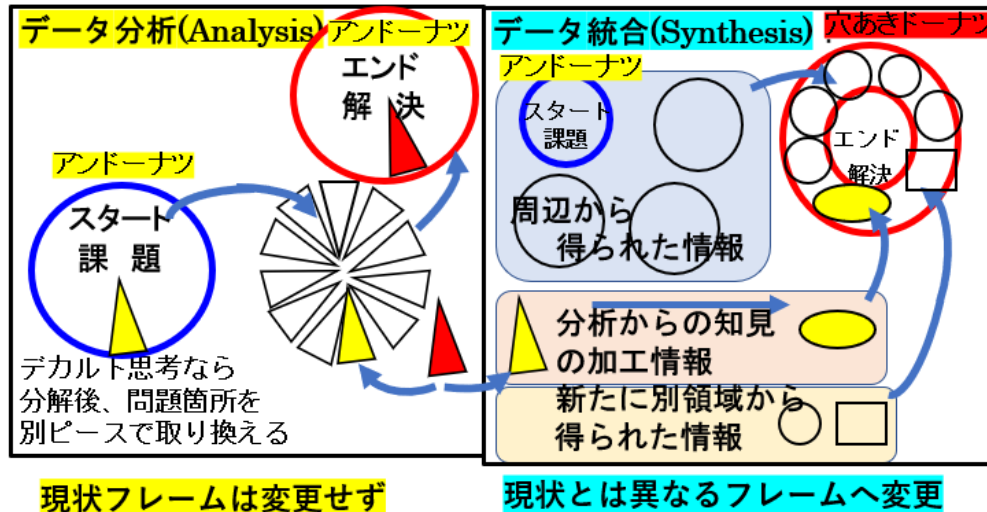


図表4. 楠本のストーリーとしての競争戦略

創造的課題解決は分析と統合の両方が必要（2）

創造性開発(その17)で米国では以前から Analysis と Synthesis を同時に行う課題解決があったことを記した。

ここで、**分析(Analysis)**と**統合(Synthesis)**について一度、整理する。下図ではデータを付け



データ分析とデータ統合を比較した。青丸が課題解決前で、赤丸が解決後を示す。なお左がデータ分析で右がデータ統合である。解決前は両方ともアンドーナツであり解決後は前者が変わらず、後者は穴あきドーナツである。形状が全く変わったのである。

左図は『データ分析』でデカルト思考により丸いアンドーナツを細分化して黄色部が問題だと考え、赤色部のピースと交換している。一方右図は『データ統合』でスタート前の課題の周辺情報を合わせて収集し分析結果の黄色△を見直し黄色楕円にしたり、新たな情報源から○や□を加えることが必要と考え、アンドーナツを穴あきドーナツとして楕円、○、□を配したモノへ変換し課題の前とは全く別物として課題解決をしているのである。

ここで分析(Analysis)と統合(Synthesis)の定義をノーマン文献を活用し整理する。

分析(Analysis)：対象構造が理解されるように、構成要素を分解する能力。部品識別、部品関係、関連構造との関係性など

統合(Synthesis)：新たな全体を形成するために部分をまとめる能力。ユニークなコミュニケーション、総括的实施計画、情報をまとめるためのスキーム作成で新しいパターンや構造の定式化。

解釈：上記「分析」「統合」は※2 記載の6項の中に並列表記である。分析と統合に順番はない。

※1:両言葉の前にデータを付けるとわかりやすい。

※2:上記図書では「知識」「理解力」「応用力」「分析」「統合」「評価」が記載されている。

創造性開発(17)と創造性開発(18)の内容を総合すると、日本の企業では多くの経営課題の解決は、大げさに言えば明治維新以降 150 年間以上、分析アプローチが中心であり、分析結果を基に問題箇所を創造技法の助けをかりて現状改善型であった。その結果は、グローバル化した世界経済の中で、新たなフレームを基とした経営課題の取り組みが遅れている(IoT、AI ほか)。

やっと、理工系方法論を掲げる経営工学会(創設 1950 年 6 月)が上記赤字部に気づき、対応し始めようとしている(創造性開発(17)参照)。

・Norman Herr (2006) "The Sourcebook for Teaching Science" California State University

創造的課題解決は分析と統合の両方が必要（1）

筆者は 2022 年 9 月 9 日に開催された日本経営工学会主催のオンライン研究セミナーで NTT データの中川慶一郎氏（同学会理事）が「従来の経営学は、課題解決に Analysis アプローチ (Why⇒How) を適用してきたが、これからは Synthesis アプローチ (How⇒Why) も必要で、**Analysis と Synthesis をサーキットで繋ぐ両輪マネジメントが求められる**」との話をされた（図 1 参照）。

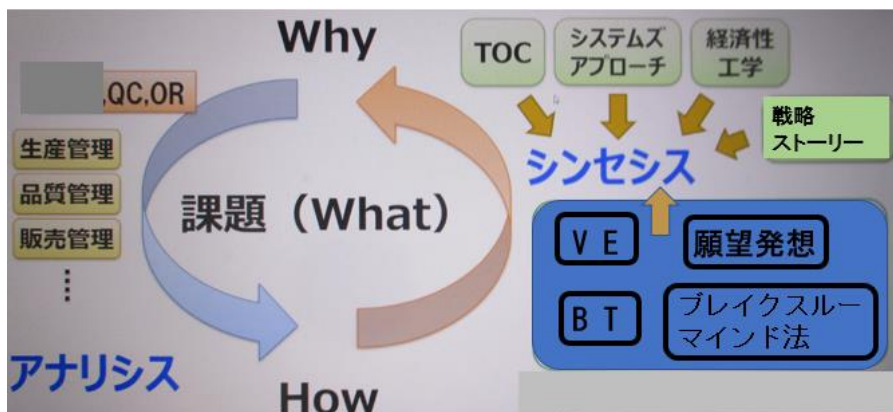


図 1. アナリシスとシンセシスのサーキットモデル（中川）一部修正

その話を聴き、今から 40 年ほど前に産能短期大学の玉井正寿先生からいただいた資料（米国国防総省管理研究所編）を思い出した。図 2 はその資料を基に玉井先生がまとめた VE ジョブプランである。その手順は**分析→総合→評価**である。それを更に総合を創造と置き換えている。なお VE 創始者マイルズは、

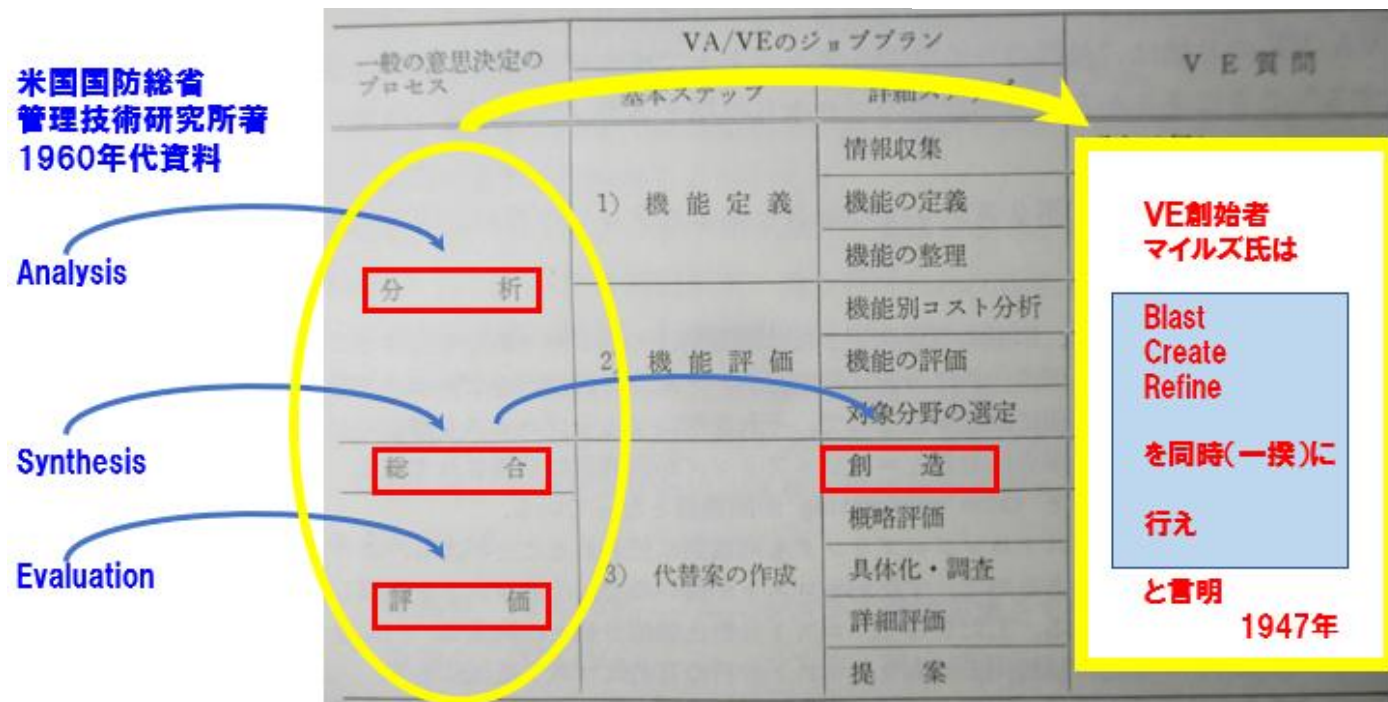


図 2. 日本の VE (バリューエンジニアリング) の手順 1978 年（国防総省からの引用）

この『分析・総合・評価』を『Blast・Create・Refine を同時（一揆）に行え』と言明した。

要は、すでに 80 年近く前から米国では Analysis と Synthesis は同時に行われていたのである。

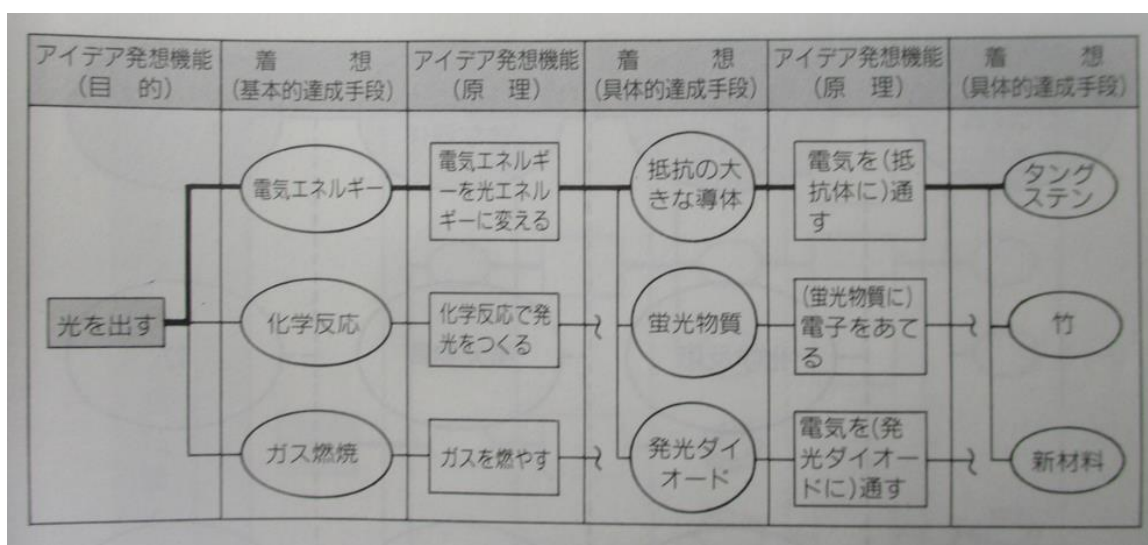
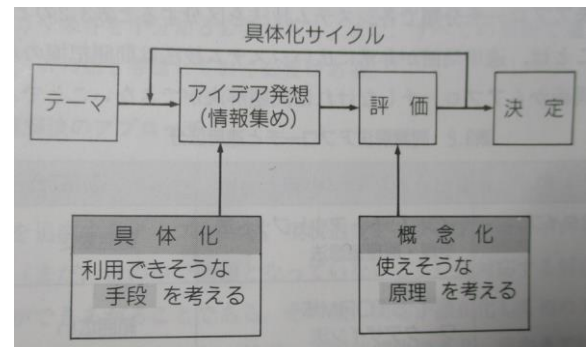
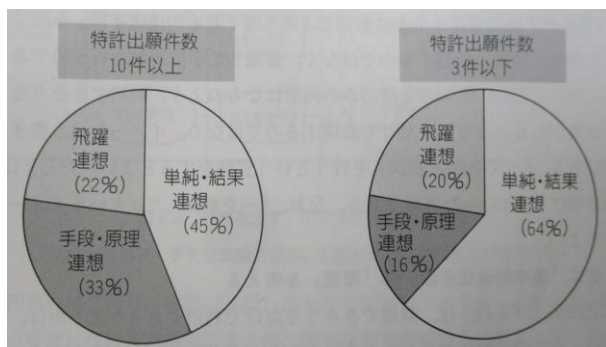
日本では残念なことに IE や QC や小集団活動の QC 7 つ道具などは、Analysis は行うが、その分析結果から問題箇所を修復改善することにのみ傾注するアプローチが盛んに行われ、それが課題解決活動と認識する方が多く存在してしまった。その結果、まったく過去存在しないような課題解決案が誕生することはなかった。その点では米国での VE は違っていたが、日本では Synthesis ⇒総合⇒創造と訳してしまったことで、Synthesis の本来の意味合いが正しく理解されなかった。

・櫻井敬三(2022 年)『創造的課題解決は分析と統合の両方が必要』, 日本創造学会第 44 回研究大会

手段原理連想法の創始

筆者が所属企業内で実装し、社外で発表した首題の技法のきっかけと実装結果を下記する。

1982年から開始した創造性開発研修に参画した若手エンジニアに研修終了後、中山正和氏の考案したNM法の第一ステップの『KW（動詞）から連想』してもらったことを実施した。これによりアイデアヒント集を作り、エンジニアの創造活動の『着想』支援に役立てたのである。その連想した内容を、①単純連想、②結果連想、③手段連想、④原理連想、⑤飛躍連想の5つに分類した。たとえば『うつす』という和語動詞だと①山、写生など、②写真、版画など、③写真機、カーボン紙など、④反射、焦点など、⑤親子、夢などである。その連想件数を若手エンジニアの特許出願件数と比較してみた。その結果が上左図である。特許出願件数の多いエンジニアは手段・原理連想比率〔③+④〕が特許出現件数の少ないエンジニアより多いことがわかった。『着想』を生み出すにはブレインストーミングなどによるアイデア出し活動が一般的である。ただし、エンジニアリング分野は『着想』が沢山出ても、その『具体化』の検討に労力と時間がかかるのである。そこで上の左図の結果から、上の右図に示す通り、アイデア発想（情報収集）では利用できそうな『手段』を考え、評価段階では使えそうな『原理』を考えることにより『具体化』を図るのが良いと考えた。そのアウトプット事例は、下図の手段・原理連想法によるアイデア展開図である。手段（着想）と原理の繰り返しをして具体化していくのである。競合他社の特許情報を基に展開図を作り、それ以外の原理を生み出すことに注力することで独創性の高いアイデアの具現化に努めた。



・櫻井敬三(2022年)『エンジニアリングのための創造活動』,日本創造学会論文誌,Vol.25,pp.1-47J-Stage (招待論文)

・櫻井敬三(1989年)『アイデア収束と具体化技法』,技術系創造力養成講座テキスト No.3』工学研究社

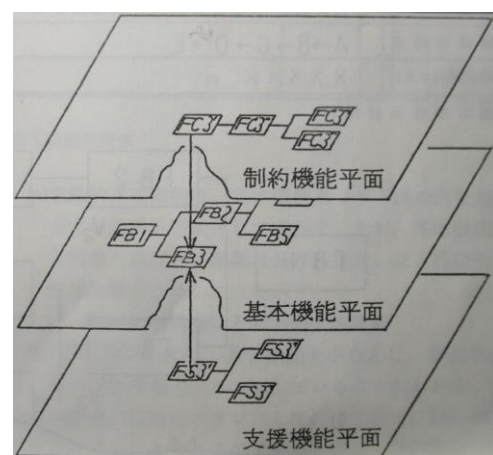
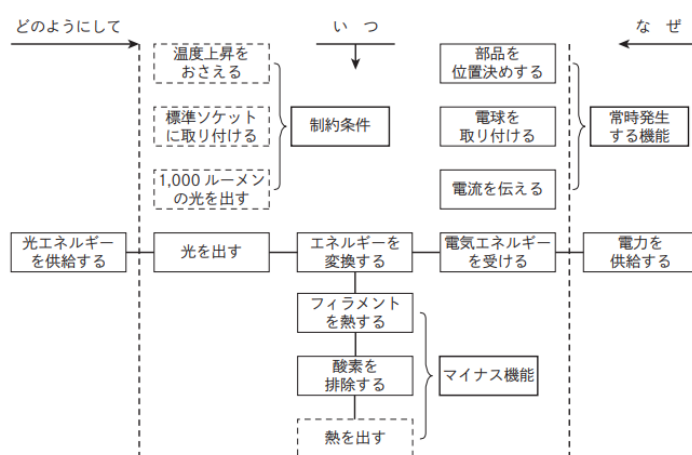
サンドイッチ形機能系統図技法の創始

筆者が所属企業内で実装し、社外で発表した首題の技法のきっかけと実装結果を下記する。

筆者は産能大学の玉井先生からバイザウェイとラグルスの FAST (Functional Analysis System Technique) 図の英文文献をいただいたのである。FAST 図は、プロジェクト活動を実践する時にどの領域を対象に改善活動をするかを見定めるための道具であった。左図がラグルスの FAST 図である。ラグルスは、バイザウェイの FAST 図を基に基本機能系列のどこからどこまでを活動対象にするかを定めるライン（左図の縦の破線部）を設け、左上には本活動範囲での「設計上の制約条件」を列挙し、右上には「常時発生する機能」を列挙し、各機能で同時発生する「マイナス機能」を基本機能系列の直角方向に列挙するという方法でダイアグラムを作成するのである。「なぜ (Why)」と「どのようにして (How)」の質問のほかに「いつ (When)」の質問を追加し、基本機能系列だけでなく開発設計時に必要な制約条件や考慮すべき機能を明確にしたのが特徴である。

筆者はこの左図を見て次のように考えた。左上の制約条件は真ん中の特定の基本機能に条件をつけ、その機能活動を押さえつける①機能と解釈し、マイナス機能や常時発生機能は特定の基本機能の効率を維持・向上するために必要となる②機能と解釈したのである。これは右図のサンドイッチ形機能系統図の真ん中に基本機能群があり、上部に①制約機能があり、下部に②支援機能がある形に捉えるとサンドイッチ形形状となり、顧客にとって必要な機能である基本機能群対応の形状はそのままにして、制約機能を強制的制約と意識的制約に分け、その対応する支援機能を新たなアイデア群と認識してVE活動を行えば、顧客の求める機能が整理され、不要な機能に対応した支援機能は排除できると考えた。この考え方は生産財（産業財）の場合には顧客や社会から多くの制約条件と思われる指示が示され、時には法律や企業内規定が提示され、制約条件とみなすことが多かったのであるが、このサンドイッチ形機能系統図を使うことで、その交通整理ができ、今まで顧客も気づかず、見過ごしていた、法律や規則がほとんど意味をなさない制約であることが判明し、それを削除できたのである。新たなシステム設計時、本機能系統図を作成しながら顧客と検討する考え方を論理的に論文としてまとめたのである。

創始後 3 年間で 20 件のジョブ時実施しおそらく 20 数億円の無駄取り（コスト削減）ができたのである。これは顧客様にも大変喜ばれたのである。本活動はVE活動の標準的なやり方ではなかったが企業や社会には有益な活動であったと思われる。



・櫻井敦三(2022 年)『エンジニアリングのための創造活動』,日本創造学会論文誌,Vol.25,pp.1-47J-Stage (招待論文)

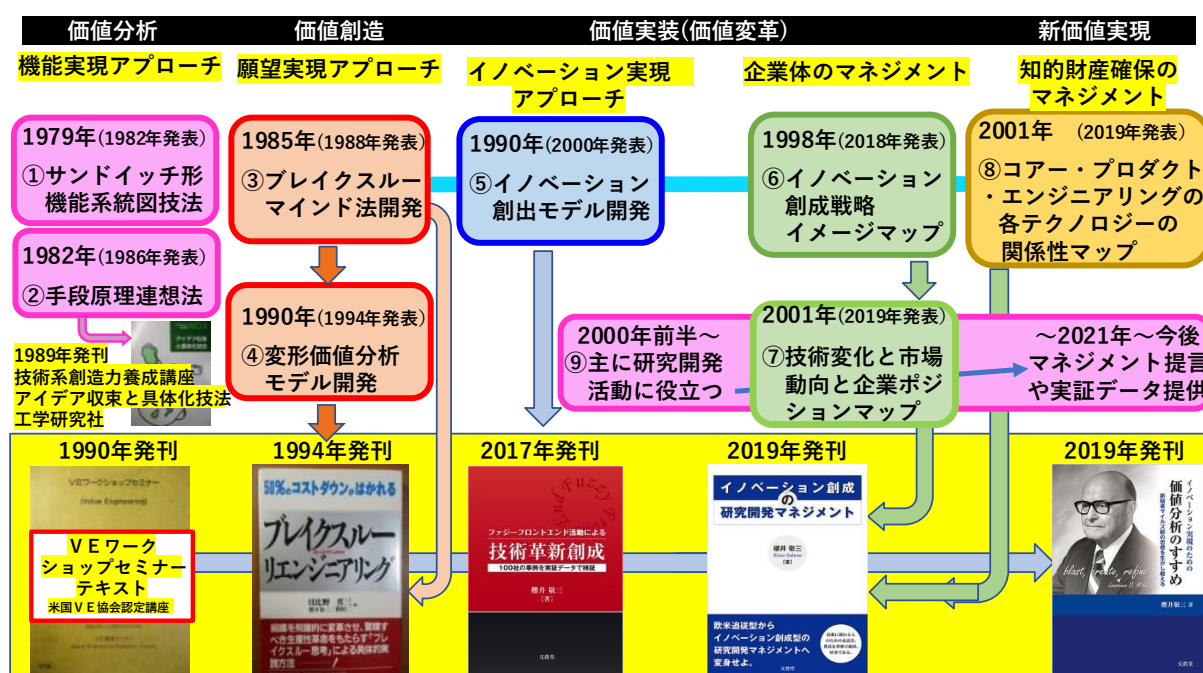
・櫻井敦三(1982 年)「サンドイッチ形機能系統図技法」日本バリューエンジニアリング協会第 15 回VE全国大会VE研究論文集」

40 年間のエンジニアとしての創造活動支援ツール開発の歩み

筆者が所属企業内で実装し社外で発表した創造活動支援ツール開発研究の成果記録である。下図は左から右に時系列変遷を表している。最上部の黒地に白抜き文字部は、筆者が企業人として長く関わった技術的課題解決活動の経験から『価値を生み出す』という行為を如何にし続けられるかが求められていると考えているからである。具体的には価値分析→価値創造→価値実装→新価値実現といった課題解決活動の研究の大目標を記載してある。実際の取り組みは上から 2 行目記載の行動であった。さらにそれ以下にカラフルに色分けした囲み枠（①～⑨）は筆者が具体的に取り組み実装した活動内容である。⑨は 2000 年前半から 2021 年までの期間に筆者が自身の創造活動の集大成として実装経験からより学問的に深める必要性からまとめた活動（課題解決に必要な創造的活動をしている『エンジニアの道標』になることを期待してまとめた学会発表論文、同査読付き論文、講演、解説記事等）内容である。論文数は 70 件弱、主要講演数は 60 件弱（大学教員以降 10 数年間）である。また著書は過去 30 数年で 11 冊書いたが、内創造活動内容は下図の下記黄部に記載の図書 6 点である。

①から⑨までの囲み枠内の左上の年数は企業内で実装（課題解決活動に実践）を開始した時期を表す。なお、それより以前から社内実装されていた内容がきっかけでその後、手法やマネジメント法が確立した時期を記載したものもある。筆者は、この期間（40 年間）中に約 350 件のプロジェクトチームの技術的課題解決で実装した。その中にはイノベーションを生み出し、企業利益に貢献した場合もあった。なお筆者はこの 350 件の課題解決にフルタイム参画、要所参画、管理のみのケースもあるがすべての課題とその解決内容について詳細に把握し、その責任者として関わって来たつもりである。従って、企業内では無論、社外で話すときには実施事例内容で説明してきた。

下図の創造活動は沢山の方々との出会いがなければ実現できなかった。たとえば、『機能実現アプローチ活動』時には L. D. マイルズ氏 (VA 思考創始者) との出会いがあり、次の『願望実現アプローチ活動』時には G. ナドラー氏 (BT 思考創始者) との出会いがあった。



強制連想は思いつきのチェックリスト作成ではNG

その9でブレインストーミング（BS）法は技術開発活動には不向きという題名で先行研究や過去の事例で紹介した。その結果技術課題は強制連想法が有効と結論づけた。またBS創始のオズボーンのチェックリストも紹介した。

ここで、オズボーンのチェックリストについて彼が言明したことをまず記載する。

「BS法でアイデアが出ない時に無理矢理アイデアをひねり出すアイデア抽出の強引な手法である。発想の飛躍ができるので、思いも寄らないアイデアが生まれることもある。」要はBS法でユニークなアイデアができない時のサブシステムなのである。その9では技術開発活動にはそもそもBS法は不向きと記した。その理由は発想した言葉がそのまま活用されることが技術的テーマではなく具現化が必要だからで、そのためには思いつきの発想ではその後の具現化に多くの時間と労力がかかるとしたものであった。とするとオズボーンのチェックリストでは物足りない。

ここで、マイルズ（VE創始者）が作成した価値分析の13のテクニック（チェックリスト）を紹介し、その原理を理解いただいた上で、技術開発活動で作成すべきチェックリストの作成方法を身に付けていただきたい。まずマイルズは価値分析の目的は「コスト削減のためのアイデア創出」であることを明らかにしている。その前提で、次の3つの観点でチェックする必要があると考えた。具体的には①情報収集力強化、②分析判断力強化、③創造開発力強化である。そして、実務で実践（彼はジェネラルエレクトリック社のエンジニアとして活動後、バイヤーとしても活動）した経験を踏まえ、上記の①から③までで必要なチェック項目を収集した。さらにあらためて活動目的と照らし合わせ、必要最小限のチェック項目に絞り、その項目の順番まで精査したのである。これが13項目のチェックリストである。彼の出版した図書では第3章で100ページも割いて利用事例を各項目3～5例ずつ紹介している。ここまでの説明からオズボーンのチェックリストは目的に沿った内容か疑問が残る。具体的にはその項目の選択の「必然性」と「順番」である。

マイルズの提起したチェックリスト作成の手順を見習い、各人の課題解決にそったチェックリストを作成することを推奨したい。手順は①チェックリスト作成の目的は何か、②項目の収集、③目的実現に役立つ項目か、④チェックリストの作成、⑤事例の実施に基づき再度項目を見直す。

図表1.マイルズの3つの発揮すべき能力と価値分析13のテクニックの関係

(1) 情報収集力	(2) 分析判断力	(3) 創造開発力
1 一般性を排除する	1 一般性を排除する	3 最高の情報源のみを使用する
2 利用可能なすべてのコストを集める	3 最高の情報源のみを使用する	4 発破をかけ砕いてから創造し洗練化せよ
3 最高の情報源のみを使用する	4 発破をかけ砕いてから創造し洗練化せよ	5 真の創造性を活用する
6 障害物を明確にして取り除く	6 障害物を明確にして取り除く	6 障害物を明確にして取り除く
8 主要な公差を金額換算し評価する	13 「自分のお金だったらこんな使い方をするだろうか？」の基準を使う	7 業界の専門家を使用して専門知識を利用する
9 業界の機能製品を活用する		9 業界の機能製品を活用する
11 専門的生産工程を活用する		10 ベンダーのスキルと知識を活用し報いる
12 適用可能な標準を活用する		11 専門的生産工程を活用する
		12 適用可能な標準を活用する

詳細記述：櫻井著（2019年）pp.63-64（第4章）

アクティブ・ラーニング活動の活動評価

その10で記載したアクティブ・ラーニング（AL）の活動評価内容について説明する。

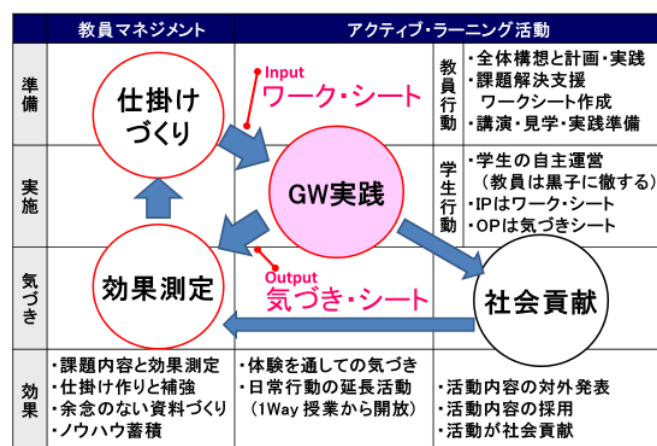
アクティブ・ラーニングとは小学校から大学までで教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称で、学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る教育法である。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内的でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。従来とのグループワークとの相違は図表1で示すとおりである。

1)	GW 活動中、教員は活動の進め方や時間管理は一切しない。(学生の自主活動に任せる)
2)	学生はわからない時のみ教師に質問でき教師は的確にポイントのみ回答する。
3)	学生は最後に「気づきシート」を記入し GW 活動を終了する。(教員は本シートで理解程度を把握)
4)	他チームの状況把握のためワークシートをホワイトボードに貼り出し、各チームは結果を記入する。
5)	時間に余裕がある場合のみ教員から学生に相談し、了解した時点で発表を実施する。(発表が目的ではない)

図表1. 従来のグループワークとの相違

1. 自分の感想: 特に新たに発見したこと。こんなこともあるのだと納得したことなど
2. チームメンバーの発言: 感心(納得)したこと、こんな考え方もあるんだ、うまい考えだなど
3. チーム活動の運営: 良かったこと。次回以降こうすればもっと良くなったと思ったことなど
4. グループワーク活動はどうでしたか?(1つ〇を付ける)
(有意義、あまり意味がなかった、無意味)

図表2. 気づきシート記述内容例



図表3. 活動の効果測定マップ

図表2には学生1人1人に活動後に記載してもらう『気づきシート』の記載項目例を記す。図表3に示す通り教員側が、まず仕掛け（活動計画）づくりを行い、グループ活動を実施し、その後『気づきシート』を学生に記載してもらい、教員が確認するのである。

一連の活動フローは縦書きの準備⇒実施⇒気づき（効果測定）⇒効果確認を行うのである。また教員側が実施する行動と学生側が実施する行動は図表3の右側に記載してある。

この仕掛けづくり⇒グループ活動⇒効果測定を繰り返し実施し、1回授業が1.5時間ならその1回ごとに完結した内容で取り組むとよい。

それは、各週で効果測定が行われることで、次週の仕掛けづくりの工夫を教員ができるからである。教員にとって、通常の一方向的講義授業よりも準備や活動の見守り、その内容を評価する一連の活動は大変な労力を必要とするが、効果も期待できる。なお社会貢献などを導入できれば、学生のモチベーションが得られ、より効果的教育が実現できると考える。

櫻井敬三、『アクティブ・ラーニング活動へのVE適用』第50回VE全国大会, 特別報告 2017年10月

課題解決力強化のための大学生対象アクティブ・ラーニング活動

その10で記載したアクティブ・ラーニング（AL）の通年（2017年度、当ゼミ1年生）の取り組み内容について説明する。目的はALが大学ゼミ活動で実施し有効かを検証するためである。

1) 対象ゼミの概要

文系大学1年生ゼミ活動、総勢27名であり6チームに分ける。活動は2017年度通年とする。なお、大学行事などあり通年では14回の活動となる。通年で4単位取得。

2) テーマ

①現代の「社会問題」または ②大学生世代の「身近な問題」のいずれかとする。
結論として今期は社会問題として「環境問題」を取り上げ、「ごみ問題」とする。

3) プログラムの全容

- ・ごみとは何かを学ぶ （5回） 日本ユネスコ協会 鈴木理事長講話を依頼実施。
- ・グループワークⅠ～Ⅴで演習 （4. 6～8回）すべてワークシートで実施。

例えば「環境負荷にやさしいのはどっち」「江戸時代の環境対策は」「ごみにしない工夫は」「7R（江戸時代と現代比較）」最終的には「具体的な提案書」を策定することを実施。

①当事者の講話

②事前学習の配布

No.	活動	目的	内容	実施日	評価
1	ゼミハウスで合宿	ゼミ生間の親睦をはかる	1泊2日（カーリング・体育館ほか）	4/1-4/2	○
2	自己紹介2分スピーチ	ゼミ生全員を知る（質疑応答も）	5名/回×5回	4/12-5/17	◎
3	GW体験	意見交換と発表の訓練をする	テーマ：好きな駅弁/24時間過ごし方	5/17,6/14	◎
4	ワーク① SheetⅠ	ごみとは何かを理解する	環境負荷にやさしいのはどっち	6/21	◎
5	講演+質疑応答	「持続可能な開発目標達成に向けて」	日本ユネスコ協会鈴木理事長 ご講演	6/28	○
6	ワーク② SheetⅡ SheetⅢ	江戸時代の環境対策が自己完結であったことの理解を深める	江戸時代環境対策は現代ではどうしているか どのような役割を果たしているか（機能系統図）	7/5	○
7	ワーク③ SheetⅣ SheetⅤ	現在のごみをごみにしない工夫はあるかアイデアを出す	ごみにしない工夫はあるか どのような役割を果たしているか（機能系統図）	7/12	○
8	ワーク④ SheetⅥ	具体化して提案書にまとめる	ごみ問題対策の提案書	7/19	△
9	再処理工場見学	現在のごみの再処理工場を見る	東京スーパーエコタウン見学(予約済)	9/27	◎
10	ワーク⑤ SheetⅥ	具体化して提案書にまとめる	上記からの提案内容レビュー	10/4	◎
11	ハロウィン清掃	渋谷駅周辺のごみ内容を分析する	渋谷区と詳細協議	11/1	◎
12	ワーク⑥ SheetⅥ	具体化して提案書にまとめる	上記からの知見をまとめる	11/8	◎
13	提言内容の報告	ごみ問題対策提言書の報告する	東京都環境局へ報告	未定	—
14	提言内容の報告	渋谷区イベント後のごみ対策提言書の報告	渋谷区環境課へ報告	未定	—

③現場を見学

④データ収集・分析の実体験

- ・再処理工場を見学（9回） 東京スーパーエコタウンの3工場を見学（終日実施）
- ・ハロウィン（渋谷）のごみ集積所のごみ量の測定（10/31 未明～11/1 早朝）10名
- ・ハロウィン（渋谷）の4つの道路のごみ清掃のごみ量の測定（11/1 早朝）17名
- ・ごみ問題に対する解決案の作成
- ・発表会（渋谷区の清掃局の方の前で発表）2日に分けて6チームが発表

4) 活動総括 （検証の結果大変有意義な活動であった。）

仕掛けづくり ⇒ GW実践 ⇒ 社会貢献実感 ⇒ 効果測定（気づきシートの作成とチェック）

櫻井敬三,『課題解決力強化のための大学生対象アクティブ・ラーニング活動』研究イノベーション学会,第32回年次学術大会,講演予稿集,2017年10月

円滑なグループ活動を推進するための導入活動

2012年8月の中央教育審議会の答申で大学教育へのアクティブ・ラーニング（以下AL）導入が提言された。提言骨子は①能動的な学修への参加、②汎用的な能力育成を目指すものであった。ALの方法は一方的な講義形式の教育とは異なる ①発見学習、②問題解決学習、③体験学習、④調査学習などで、教室内でグループ・ディスカッション、ディベート、グループワーク（以下GW）等が有効な方法とされている。従来、他の大学で一過性の活動が実践されてきたが、当ゼミでは1年生のゼミ授業の2017年度を通して極当たり前に実践することとした。本稿では、その活動の導入として実施したGWを紹介する。ゼミ活動は大学指定プログラムもあり5/17（好きな駅弁）と6/14（24時間の過ごし方）が「首題導入活動」として実施した。

1) AL導入研修の目的と目標

通年のゼミ活動でのGWに慣れることに主眼をおく。そのため発見や課題解決の学習能力を強化し自力による課題対応能力を向上することを目標とする。

2) 実際の内容設定

- ・ テーマ：経験したこと、興味が持てること、意見が言いやすいこと、正解が無限にあること、出た結論に皆が満足してくれること ⇒ ①好きな駅弁、②24時間の過ごし方
- ・ ゼミ教員の立ち位置：教員は極力話さない ⇒ ワークシートを作成し渡すのみ
- ・ チーム編成：⇒ 初回は仲良しグループチーム、2回目以降は無作為抽選チーム
- ・ 90分のゼミ時間の進め方：⇒ ワークシートに学生が自ら記入していく
- ・ 学生のモチベーション向上法：⇒ テーマ講演、共同体験（見学会、実証データ分析ほか）

3) 実施内容



肉弁 蟹弁 幕の内

24時間過ごし方アンケートシート回答

回答データからいずれの類型が算出

生活スタイル分類	A	B	C	D	E	F
1. アルバイト中心型	○		○	○		
2. 人間関係型		○				○
3. ネット関係型					○	
4. バランス型						
5. その他						

- ・ **内容は左記に示す通り**である。「好きな駅弁」実施当日買ってきて、自分が好きな駅弁に投票しその後その理由等をワークシートでGWした。なお、活動終了後、くじ引きで各お弁当を贈呈。「24時間の過ごし方」は事前アンケートで各人のタイプを知った上でフリーディスカッションとした。
- ・ **結果は左記の通り**である。学生たちが喜んで取り組んでくれた。したがってテーマ選びは正解だった。好きな弁当を選ぶ基準は左記通りであり最後に6チームから発表してもらった。なお24時間の過ごし方は各人が自分と違う過ごし方をしていいる事実を皆で確認できたことは成果であり発表は行わなかった。

4) 実施結果

1) 活動アウトプット ⇒ テーマ選びは正解

① **好みの弁当** 肉56%、蟹32%、幕の内12% (25名)

弁当選び特徴 **好み・値段**(5チーム)
(学生アウトプット) 食材・量・見た目(2チーム)
鮮度・折り形・雰囲気・パッケージング
ソース量・バランス良さ・期間限定・手軽
長持ち(1チーム)

※チーム4と6(男4名即席)がユニークな回答だった

② **24時間の過ごし方** (26名)

アルバイト中心型 42%、人間関係型 38%

ネット関係型12%、バランス型4%、その他4%

(学生アウトプットはなし(ワークシートなし+発表なし))

※前校のデータと類似、時間管理の大切さを次回ゼミ開始話す

- ・ **GWの感想アンケート結果**の高いものは下記。
(1)相手の話を良く聞く(84%)、(2)相手の話から自分の考え方との違いを考える(56%)、(3)グループをリードする人はいた方がよい(48%)。

ブレイン ストーミング技法は技術開発活動時には不向き

企業が創造性活動を実践する時にはまずブレイン ストーミング技法（以下BS法）で行うことが一般的である（図表1参照）。但しこれは日本企業とりわけ日本の電機機器業界の企業に多い（図表2）。しかし欧米や日本でも産業機械業界の企業ではそう考えて来なかったし、事実下記の理由から多くの技術革新を実現する必要のあるモノづくり企業はBS法が有効とは考えていない。

BS法は日本創造学会HPの技法紹介によれば、「米国の広告会社BBDO社の社長アレックス・オズボーン氏の考案したもので、自由連想法の代表的なもので、基本的には集団技法でアイデア発想に参加した人々（熟知度に関係）はアイデア出しに専念し、そのアイデアの良し悪しは後回し（①**判断延長**）にして②**自由奔放**に③**質より量**をどんどん出し、他人のアイデアも活用して改善（④**結合改善**）し、結果的に良い質のアイデアが導き出せるとの方法論」である。**BSルールは①～④の4つでアイデア活動を実施する。**

図表1. アイデア発想技法の使用状況

発想技法	1989年	2003年	2006年
自由連想（BS法）	87%	68%	69%
強制連想（チェックリスト法）	37%	44%	39%
強制連想（希望列挙法）	20%	22%	31%
強制連想（形態分析法）	3.3%	5.3%	5.0%
類比発想（シネティクス法）	3.0%	1.4%	6.9%
類比発想（NM法）	24%	8%	0%
空間収束（KJ法）	64%	32%	15%

注記：一般社員(1989)、管理者(2003)、研究者(2006)

図表2. BS法とチェックリスト法の使用状況

	機械系技術者		電機系技術者	
	特許多	特許少	特許多	特許少
ブレインストーミング法	79%	58%	88%	73%
チェックリスト法	52%	42%	25%	30%

注記：研究者（2006年）

図表3. オズボーンのアイデア発想チェックリスト

1. 転用：他に使い道はないか？（Put to other uses）
2. 応用：他からアイデアを借りられないか？（Adapt）
3. 変更：変えてみたらどうか？（Modify）
4. 拡大：大きくしたらどうか？（Magnify）
5. 縮小：小さくしたらどうか？（Minify）
6. 代用：他のもので代用できないか？（Substitute）
7. 置換：入れ替えてみたらどうか？（Rearrange）
8. 逆転：逆にしてみたらどうか？（Reverse）
9. 結合：組み合わせてみたらどうか？（Combine）

技術開発活動時に不向きな理由は下記である。

- 1) ホースト（1983年）は発想対象内容の熟知度合でメンバーを分け、各発想技法を比較分析した。その結果、BS法は内容をよく理解している者が使用すると効果大。強制連想法（図表1の3つ）は熟知程度に関係しないことがわかった。すなわち、広範なメンバーを集め、BS法をするのは問題である。
- 2) 戦争時の武器開発はほとんど形態分析法で開発し実用化されたことが知られている。
- 3) アルトシュラー（2002年）は出願特許のデータベースから原理発見チェックリスト（TRIZ）を作成使用すると有効としている。
- 4) 櫻井（2017年）によれば、機械系研究者は、BS法の③質より量を出す者より少ない量しか出さない者がはるかに良い特許（実用性と新規性が共に高い）が出現できることをデータで証明している。

ここで言えることは、ネーミングなど1次発想した内容から選ぶような発想時はBS法が有効であるが、1次発想内容を具現化するため、さらに2次、3次とドリルダウン発想が必要な場合には、チェックリスト法が有効なのである。その際、研究者はアイデアの量より柔軟な視点からアイデアをめぐらすことができる人材の登用が大切である。尚、BS法の創始者のオズボーン氏もチェックリスト（図表3）を考案している。

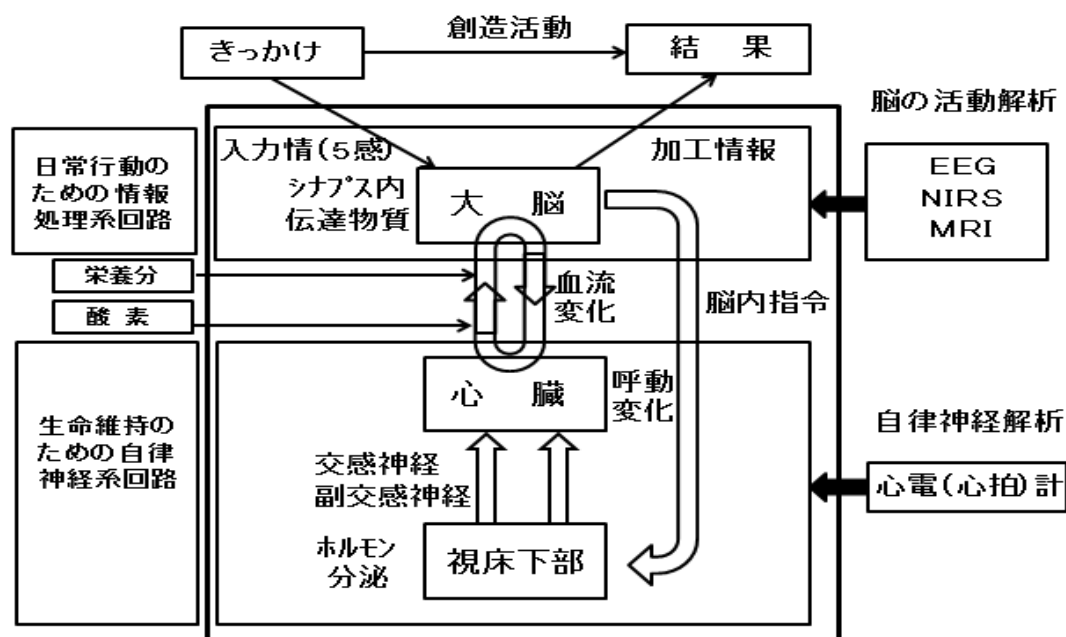
脳活測定には心拍測定による自律神経解析が有効

—人類は用途開発が日常的にできるが、連想による新たな発想が苦手—

【Ⅰ】 日常行動時の脳活状態をごく自然に把握する方法の研究

脳の働きを分析する方法はいろいろある。E E S（脳波）、N I R S（血液中の酸素化ヘモグロビン量）、M R I（微細挙動）の測定は可能だが、外乱により長時間の日常行動の正確なデータ解析は難しい。そこで一見関係なさそうな心拍測定から自律神経解析をすることで交感神経と副交感神経の関係性をストレス指標（ $\log(LF/HF)$ ）解析する方法が有効である。図表 1 に脳と心臓

図表 1. 創造活動と脳と心臓（心拍）の関係



の関係を示す。脳は常時全血液量の 15%、全身の酸素消費量の 20%、全身のブドウ糖消費量の 25%を使用しなければならない。そのため外部情報から大脳で処理された結果を受け生命維持のため視床下部でホルモン分泌を調整して脳内指令が心臓（他の臓器も）の自律神経を制御するのである。

自律神経は交感神経と副交感神経の 2 つがある。交感神経は錯覚や緊張を誘発し、副交感神経は睡眠や弛緩を誘発するとし、それが繰り返すことで自律神経のコントロールが行っている。ストレスがある時には交感神経が働き心臓鼓動を高め体温上昇や筋肉刺激を高め、一方リラックス状態では副交感神経が働き逆の反自応を行うのである（加藤ほか 2007 年）。これを活用する。

【Ⅱ】 創造性開発において、人類が取り組みやすい行動と取り組みにくい行動の研究

今回の実験では本その 3 とその 4 の実験を、心電計を被験者に装着して実施した。その結果、

1) 用途テストはリラックス状況で行っていることが明白になった。

人は皆、道具の使い道を見つけようとする行動（用途探し）は自然にできるようである。

2) 連想テストは緊張感を持った状況で行っていることが分かった。

新たな知見を見つける連想行為は苦手のようなのである。但し内向性技術系人物が相対的には連想力が優れている。その理由はいろいろな視点で物事を見る能力が備わっているからであろう。

3) 成形テストの 2 回目は 1 回目よりも緊張感が取れ、経験値がいかされることが分かった。

作業慣れがあるとすれば、2) 項は教育訓練で克服される可能性もあると思われる。

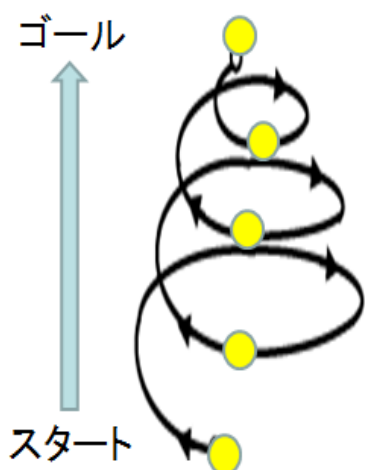
・ 櫻井敬三・渡邊 恵『創造性テストの心電計による自律神経計測評価』日本創造学会論文誌 第 20 号 pp. 142-158, 日本創造学会発行 (2017 年 3 月)

技術課題解決時の技術ファシリテータの備えるべき要件

課題解決を目的とした創意工夫を伴うグループ討議（小集団活動、タスクフォースプロジェクト活動、経営会議など）は企業や公的機関で実践されている。継続的活動のマンネリ化を防止するための方策（例えばファシリテーションスキル、コーチングスキル、リーダーシップスキルなど）が支援ツールとして提供されている。例えばプロファシリテータの資質と行動とは「創造活動の場を白けさせない」とこととされ、具体的には①アイスブレイク（場を和ます）、②ゴールの共有（何をやるかの確認をする）、③グランドルール（場の共通規則を決める）、④ワールドカフェ（発想力の増進）、⑤イメージコラージュ（発想力の増進）、⑥確認行動（収束きっかけづくり）、⑦図表確認（結論の共有）ができることとされてきた。

では、技術課題解決にはそれだけで十分だろうか？過去筆者が関わった創意工夫を伴うグループ討議の振り返りから、課題解決がうまくいくために重要と考えられることはグループ討議中における「教え合う」からの「気づき」から生み出された新着想が有効であった。課題解決がうまくいくとは、グループ討議時に斬新なアイデアが抽出され、かつスピーディな具体的解決案が創生されることである。

図1 活動の流れ図（●がチーム活動）



その活動の特徴は下記4項目である。（図1参照）

- ① 課題解決目標を設定（ゴールの明確化）し最終イメージをチーム内で共通認識として共有する。
- ② グループ討議時間（●部）で創意工夫活動を実施する。（アイデア発想は総時間の70%が適当である）
- ③ 教え合う（教え学ぶ）を実施する。（総時間の30%）
- ④ 毎回宿題をメンバー全員に割り付け、次回会合までに調べてきて、各自から発表する。

その際、重要なことは技術のファシリテータが宿題発表内容をかみ砕き、本課題解決のどの部分が活用できるかそしてその日に出されたアイデアをその場で整理し、

次回までに具体化で検討する内容や更なるアイデア促進情報収集を参加メンバー全員に課すのである。こうすることでチーム活動の効率化が図れるのである。

図2は前述の③教え合う活動1から技術ファシリテータの支援でアイデア発想活動（活動4や活動5）が実践でき総時間の約40%となることを示している。なお従来だとアイデア発想活動（活動2と活動3）しか行われず、結局活動の質と効率化（スピード）が悪かったのである。

図2 グループ討議の総時間時間配分

No	行動区分	ツール	割合
1	過去情報を「教える」	事前調査・スピーチ	30%
2	他力からの「気づき」	発想法、過去情報	10%
3	自力での「気づき」	考え抜く	20%
4	第三者からの「気づき」	1項質疑応答から	20%
5	グループ討議からの「気づき」	着想の連鎖	20%
6	偶発的「気づき」	セレンディピティ	1%

図

- ・ 櫻井敬三、『創意工夫を伴うグループ討議における「教える」と「気づく」の関係性』，日本創造学会第37回研究大会論文集 pp. 71-74, 2015年10月

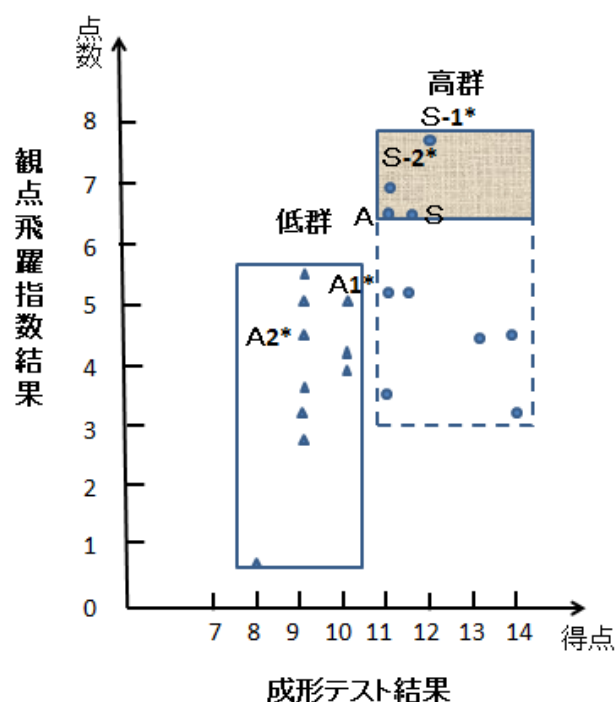
創造性 3 テストを使ったイノベータ診断法の開発

成形テスト, 精緻化された新用途テスト, 連想テストの過去の各研究データを再度分析し直すことでイノベータ診断評価基準を作成する。

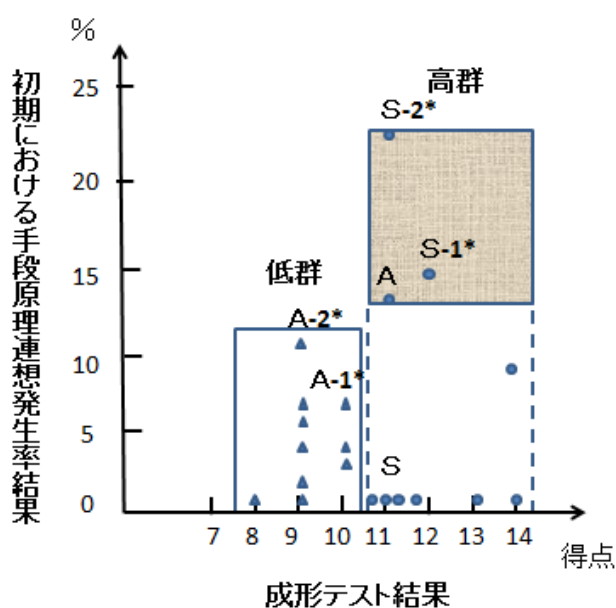


成形テストはコクヨの知育玩具ワミーピースを20個使用し, 被験者が作りたいモノを10分間で立体空間図形として制作する。製作品の評価基準は形状のスマートさ(形状性, 対称性, 表現性, 入念性)と技術的工夫(部品数, 結合種類)で審査し平均値超えを高群者, 平均以下を低群者として区分する。高群者は14名, 低群者は17名であった。使えるデータは各10名分であった。

次に高群者と低群者と新用途テストの観点飛躍指数結果(その5参照)と連想テストの手段原理連想発生率結果をプロット(下図)すると明らかにデータは有意確率基準5%で有意になった。



成形テスト結果と新用途テスト結果



成形テスト結果と連想テスト結果

成形テスト結果を基に平均値より大きな高群グループの被験者は技術革新を生み出すイノベーター能力が高いと仮定すれば, 新用途テストデータから「観点飛躍指数値が6.5以上」, 連想テストデータから「初期における手段・原理連想発生率が14%以上」の場合にイノベーターとなり得る資質条件と見ることができる。従って成形テスト, 新用途テスト, 連想テストを各10分間実施しそのデータを分析することでイノベーターを診断することが可能となる。採用試験の支援ツールとして活用できる可能性があると思う。但し, 本データは被験者が学生であること及び被験者数が少ないことから, 今後社会人を対象に再検証する必要がある。

用途テスト評価法の精緻化

創造性能力評価法は心理学的計測法によって行われてきた。ギルフォード以来、流暢性、柔軟性、独創性はどのような評価法でも評価項目として計測されその3要素で創造性能力を把握することが行われてきた。本創造性開発(その3)で判明した通り、3要素の内、柔軟性が最も重要な要素であることが判明したが、その判定法をより精緻化することで厳密な測定と被験者の能力程度を明確に判定できるようにする試みを行った。

1) 従来法と新方法の相違

従来の柔軟性評価値を求める用途テストでは事前に決められたカテゴリー分類に当てはめ該当カテゴリー数を持って柔軟性を評価した。新たな方法は隣り合う着想の観点飛躍程度を評価し、より綿密化する工夫を試みる。

2) 新方法(精緻化)

近接性分析の手法を適用する。

① **カテゴリー分類**：高橋誠先生の分類 16 項目＋その他で 17 カテゴリー分類を活用した。

② **近接要素の抽出**：16 項目全体を俯瞰し要素を抽出した。「要素」を「発想」に置き換え分析。

- ・対象物からの要素(対象物からの情報(全体, 部分), 対象物との近さ比較(平凡, 高度, 超高度))
- ・見えるものからの要素(大きさによる仕分け(全て, 一部), 形状から類推(そのまま, 変える))
- ・人間との関わりからの要素(ふれあい(直接, 間接, 時々), 対象物からの効能 (便利, 楽しい))
- ・対象物の有用性からの要素(保管・道具・代替品・現金化など)

③ **近接順位の決定**：

(1) 近接感是人間の感じ方から来る近接程度で判断する。

全体利用>部分利用>高度利用>超高度利用>独創性

(2) 人間は経験をそのまま生かす発想がまずあり、その後に意識して平凡から高度化へと進展するとの考えから区分。

そのまま>変えるとなり、その中で変わる(変更)は部分変更>全体変更>観点変更になる

④ **計測結果**：有意確率基準は 5%で有意である。(なお高群と低群とは空間図形テストの点数比較)

高群者 : 平均値 5.4 最大値 7.9 最小値 2.8

低群者 : 平均値 3.9 最大値 5.5 最小値 0.7

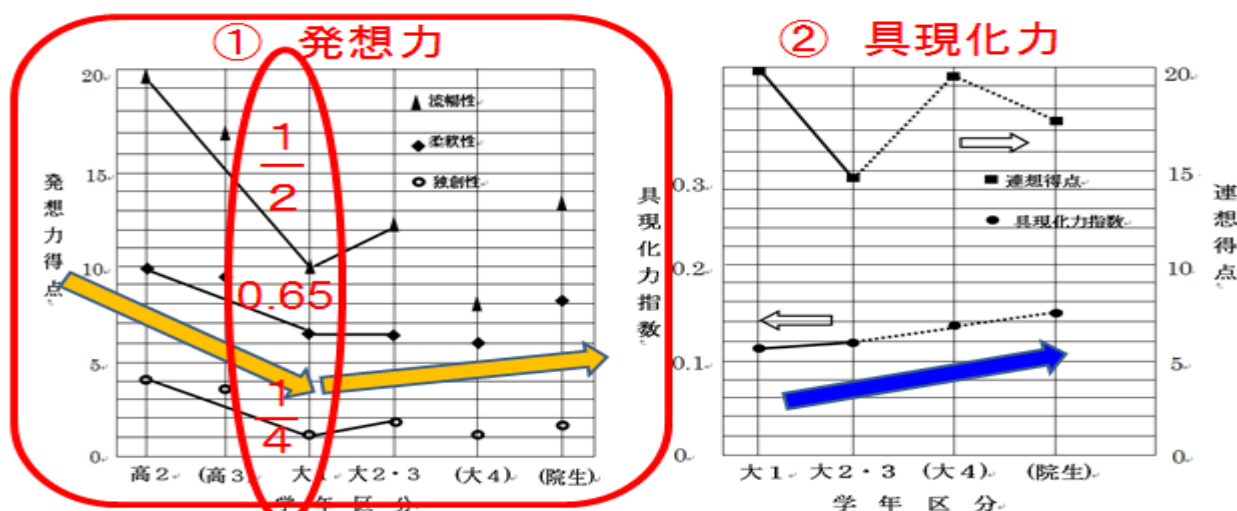
観点飛躍指数は高群者の方が低群者よりも平均値で大きな値となっている。すなわち、高群者は一つ前と一つ後では平均で 5.4 カテゴリーが飛ぶのである。一方、低群者は 3.9 カテゴリーに留まる。なお低群者の最小値の方は No1 カテゴリーに 3 発想, No2 カテゴリーに 6 発想, No3 に 1 発想で、近接するカテゴリーで発想がなされるのである。一方高群者の最大値 7.9 の方はカテゴリーごとに発想されるのではなく、全くアット・ランダムに次から次へと発想が飛躍的に展開されている。

・櫻井敬三,『用途テストの柔軟性評価方法の綿密化』,日本創造学会第 35 回研究大会論文集 pp. 100~103, 2013 年 10 月

・櫻井敬三,『創造性の能力評価を用いたイノベーター—診断法』,日本経営診断学会第 46 回全国大会論文集, pp. 41~44, 2013 年 10 月

創造力（創造性を発揮する能力）は年齢によって変化するのか？

その疑問への回答が知りたく、ここ5～6年いろいろな研究をしてきた。学力や体力は文部科学省や厚生労働省で毎年学生や成人を対象に測定し、その経年変化や国際的比較結果を公開している。しかし創造力については聞いたことがない。レーマンはノーベル賞を受賞されるような優れた科学者の疫学的調査で数学や物理学者は20歳後半でピークが来ること、その他科学者も30歳の前半でピークが来るとしている。被験者が学生の研究では初等教育の小学4年生頃に創造力の内、流暢性、柔軟性、独創性の評価値は下がるとの研究が国内外で行われている。その理由はギャングエイジに代表される仲間意識の発達、それまでの自己中心的行動から廻りを意識した行動へ変化し一時的な低下現象をきたすものと結論づけている。しかし中等教育以降成人に至るまでの評価値に関する先行研究は見当たらない。そこで高等学校から大学院までの学生を対象に同一の創造性評価テストを実施した。その結果発想力（流暢性、柔軟性、独創力）は高校2年生が最も高く、大学1年生が最低になる。また具現化力は高校生のデータは取れなかったので比較



できないが大学生は発想力も含め微増傾向にある。この結果から大学受験体験が大きく影響しているものと推定される。受験活動ではその知識の記憶力が試され、その結果が希望大学への合否判定がされる。従って模擬試験の結果を基に暗記中心の指導がなされるものと推定される。受験対策型思考行動パターン（受験問題の正解に役立つ知識の情報収集と記憶および問題解答のテクニックに注力する思考）に陥っているのではないかと推定される。なお2004年に日本のエクセレントカンパニー6社の研究部門の技術者に同一のテストを実施した。その結果と比較した。なんと発想力は、高校2年生＞社会人である。

	流暢性	柔軟性	独創性	具現化力
高校2年生	19.53	9.87	4.05	—
大学1年生	9.90	6.51	1.05	0.118
社会人	17.23	9.74	1.39	0.177

詳細は下記文献で確認ください。入手希望者はメールアドレス：sakurai@tk.jue.ac.jpへ

・櫻井敬三・蔣希鳳, 2012年, 『中等・高等教育受講学生の創造性評価に関する研究』

日本創造学会論文誌 第16号 pp.76-87, 日本創造学会発行

・櫻井敬三, 2006年, 『有用な特許出願のできる技術者の創造性評価に関する研究』

日本創造学会論文誌 第10号 pp.135-159, 日本創造学会発行

着想抽出活動と具現化活動を同時測定できる成形テストの考案

創造性評価は個々人が持っている想像力, アイデア, 直感力といった創造的思考能力とその考えを実行できる能力の両能力の評価である。パーンズ教授(ニューヨーク州立大学)は前者を「着想抽出活動」と呼び発散思考で行動, 後者を「具現化活動」と呼び収束思考で行動すべきであると提唱した。ギルフォードの創造性能力項目では「着想抽出活動」を評価する基準は「問題を受け止める能力(問題への敏感さ)」, 「思考の円滑さ(流暢性)」, 「思考の柔軟さ(柔軟性)」, 「独創性」の4つであり, 「具現化活動」を評価する基準は「完成へ工夫する能力(綿密性)」, 「再構成する能力(再定義力)」の2つが対応している。

筆者は新たな空間図形を制作する非言語系創造性テスト法を開発しその評価基準を作った。上記の「着想抽出活動」と「具現化活動」を同時に実施する空間図形(立体)を成形する創造性テストである。この世に中に存在するすべての創造物が立体であり, その着想から具現化までの総合的創造性能力評価の把握が今後のエンジニアの資質になくてはならないものと考えまとめた。

なお現在、米国トーランステストと筆者成形テストを同時に実施しその結果を検証している。結果は2013年夏頃までに明確化できそうである。

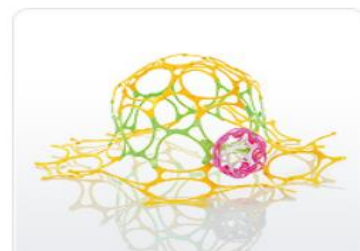
(出典: 下図はコクヨHPより)

コクヨの知育玩具「ワミー」ピース(6.7cm×3.6cm)を使用し制作するものを決めた後, 20ピースで10分間制作する。その結果を形状性, 対称性, 表現性, 入念性, 部品数, 結合種類の各評価基準で評価し、平均点以上の高得点者とそれ以下の低得点者に分け、従来あった言語系テストと今回新たに作った非言語系テスト結果でクロス集計した(下表通り)。

テスト種類	評価項目	高群(14名)	低群(17名)
言語系テスト	流暢性	15.6	15.9
	柔軟性	7.21	6.47
	独創性	3.43	5.29
非言語系テスト	流暢性	15.6	17.0
	柔軟性	2.21	1.94
	独創性	0.64	0.82



実際にかぶれます
帽子 -Lサイズ-(51ピース)
難易度: ★★★★★
所要時間: 10~15分



高得点者(高群)は低得点者(低群)と比較し言語系と非言語系ともに流暢性, 独創性のテスト結果平均値が低いことがわかった。とりわけ独創性の値が3割も低いことがわかった。但し柔軟性は逆に高く1割以上値が高かった。ここから言えることは従来多用してきた言語系テスト(今回実施した用途探しテスト)の評価結果だけから創造性能力を図るのは疑問があることがわかった。

詳細は下記文献で確認ください。入手希望者はメールアドレス: sakurai@tk.jue.ac.jp へ

・櫻井敬三・宋海濤, 2012 年, 『非言語創造性テストの開発と評価』

日本創造学会論文誌 第 16 号 pp. 139-151, 日本創造学会発行

2012 年日本創造学会研究大会運営に携わって

私は日本創造学会に入会して四半世紀が経過した。過去学会の研究発表会で発表することはあっても、大会の主催者側で運営したことはなかった。今回初めて大会の実行委員長として約2年間準備作業を行った。前任校が金沢にあるため、参加者の集客が最も頭を悩ませたことであった。幸い、副委員長に金沢市出身の高田敬輔先生が加わっていただき大変助かった。

1. 大会スローガン：いま問われる日本の技術革新への挑戦 - 『現状突破力』の実践を
 2. 開催日と場所：2012 年 10 月 20・21 日，金沢星稜大学 本館 2 F 4 教室
 3. 内容骨子：金沢工業大学 夢工房見学会，
基調講演 森政弘東京工業大学名誉教授（ロボコンでの物作りの意義）
特別講演 浅野邦子箔一代表取締役会長（金箔箔に新たな価値を込めて）
パネルディスカス：ロボコンが培う創造性と実践力
佐東信司（福島高専），天日三知夫（金沢高専），堀純也（石川高専），
本間 秀（浜松ホトニクス），コメンテータ森政弘，モデレータ（高田）
発表論文 21 名
 4. 参加者：お陰様で多くの方々が参加いただきました。地方大会としては合格点。
 5. マスコミ取材：地元紙ですが北國新聞と北陸中日新聞が取材に来られ、2 日目の朝刊の記事になりました。
 6. 地元のサービス：2 日目の早朝 2 時間かけて、尾崎神社、兼六園、金沢城跡、小山神社を散策
大会前日は武家屋敷、片町ほか歓楽街など探索
- 関係者の皆様方に紙面を借り、お礼申し上げます。



日本創造学会 第34回研究大会 開催地
金沢

【日程】2012年10月20日(土)・21日(日)

【会場】金沢星稜大学 2階講義室





詳細は下記文献で確認ください。

日本創造学会第 34 回研究大会論文集 pp. 1-102，日本創造学会発行

創造性開発研究との出会い

私が創造性開発に興味を持ったのは、企業入社し約10年立ってからでした。開発設計部門で仕事をしていて20歳代とは違い新たな技術志向の発想が思うように出なくなったからでした。そんな矢先に、開発設計部門からVE推進部門（バリューエンジニアリング）に配属になり新たな新製品を開発するプロジェクトチームをまとめる役になりました。自分独りではなく、企業全体の創造性開発を考えなければならなくなったわけです。そんな時に日本創造学会に入会しました。そこで自社内でアイデア発想ヒント集を作成することにしました。その内容は、中山正和先生のNM法の動詞から連想した事柄を研究技術者に記述してもらい、動詞別連想内容を小冊子にして前出のプロジェクトチーム活動時に配布して発想のヒントにしてもらいました。その過程で特許出願を沢山する技術者は手段連想や原理連想を沢山出すという事実を知りました。その内容は東京大学で行われた日本創造学会の第11回研究大会で発表しました（1989年）。その後、博士課程の後期で学ぶ機会があり、その研究もプラスアルファで実施することにしました。その内容の詳細は下記文献で確認ください。

話しは長くなりますが、創造性開発に興味を持ってから多くの方々と知り合う機会が増えました。たとえば、バリューエンジニアリングの創始者のL.D. マイルズ氏（故人）と、ワーク・デザイン（W.D.）の創始者であるG. ナドラー名誉教授（南カルフォルニア大学）、NM法の創始者である中山正和氏（故人）、ブレイクスルーシンキングの創始者の1人である日比野省三教授（中京大学）、現日本バリューエンジニアリング協会会長の瀬口龍一氏（日立建機株式会社名誉相談役）ほか多数の方々から、ご教授いただきました。したがって、どのような場面でもライフワークの一つとして創造性開発分野と関わりを持って来ましたし今後も持ちたいと思っています。

近年の社会情勢から従来の延長線上では課題解決（過去分析を基にした課題解決アプローチ）ができないことが多くなり、アナリシス（分析）からシンセシス（統合）へと思考アプローチが変わりつつあります。その点では、創造性開発を必要とする領域が大きくなりつつあります。



従って、今後、その成果の一旦をご報告できればと思っています。折しも、2010年8月27日（金）企画計画学会（世界会議）にて86歳になられるG. ナドラー名誉教授（南カルフォルニア大学）に15年ぶりに再会できました。私にとっては法外の喜びでした。

詳細は下記文献で確認ください。入手希望者はメールアドレス：sakurai@tk.jue.ac.jp へ
櫻井敬三, 2006年, 『有用な特許出願のできる技術者の創造性評価に関する研究』
日本創造学会論文誌 第10号 pp.135-159, 日本創造学会発行