

知的障害者活躍現場の工程アーキテクチャ

Process architecture at active field for intellectually disabled persons

亀井省吾 (Shogo KAMEI)
中央大学大学院総合政策研究科博士後期課程

[Abstract]

The purpose of this paper is to provide the process architecture at active field for intellectually disabled persons successfully. Business cases of success in earning profit and employment of them are placed at focus and analyzed. The process architecture is divided into two processes, a modular process for them to build and an integral process for healthy persons to build. It was made clear that those two processes build double structure, “Outside Integral, Center Modular”. The process architecture matrix that shows utility of this double structure is formed based on the strategic map of positioning portfolio in product architecture. It is also made clear that it is tend to change toward architecture suited to customers' desire for final products or services.

[キーワード]

知的障害者、アーキテクチャ、モジュラー¹、インテグラル、工程デザイン

1.問題意識

平成24年度障害者白書²によると、日本の障害者人口は約744万人となっている。このうち18歳から64歳の人約332万人 {内訳：身体障害者124万人、知的障害者27万人、精神障害者181万人 (20歳～64歳)} が雇用政策の対象となっている。平成24年障害者雇用状況の集計結果³によると、民間の企業へ一般就労しているのは約38万2千人である。平成24年6月現在では、民間企業における法定雇用率1.8%⁴を未達成の企業数割合は53%と過半数を占め、企業における実雇用率は1.69%と依然法定雇用率に達していない。知的障害者に至っては、月収入1万円程度の福祉施設等で働くケースが多いのが現状である。

企業サイドに立てば、継続的に利益を創出することで従業員の雇用を維持していく命題に日々立ち向かっており、頭でまたは心でそういった障害者雇用問題を理解はしても、効率性が落ちる、または日々の業務に支障を来すことで継続的な利益創出に困難を及ぼす恐れがあるとして、そういった取り組みを敬遠しがちな面があるのも事実である。しかしながら、本当にそうなのであろうか？ 企業の中には、知的障害者雇用を実現することで、事業を活発に展開している企業も見受けられる。本論文においてはその事例を検証することで、そのメカニズム解明に迫りたいと考える。

2.仮説の提示

企業、特に複雑な製造工程を持つものづくり企業においては、知的障害者雇用を行うことにより、どのような工程改善が進められているのか？ 更に知的障害者がどのように活用され、結果として付加価値実現による収益化が進められているのか？ その工程メカニズムを、アーキテクチャ概念を用いて記述することにより、解明していくこととする。

国領二郎 (2006b) は「そもそもアーキテクチャが必要になるのは、人間の認知限界から、大規模なシステム開発に伴う膨大な要素間の相互依存性を全て認知することが不可能だからだ」と述べる。そこで、モジュールの役割分担を定め、モジュール連携をデザインするアーキテクトとモジュール内部をデザインするプログラマにより、認知限界を突破しようとするのがアーキテクチャである。(国領 [2006b]、Brooks,F.P.Jr.[1995])

知的障害者を活用し、高付加価値商品を効率良く生産する工程の構築は、健常者のインテグラル工

程と障害者のモジュラー工程が、前述のアーキテクトとプログラマのような役割にて重層的に構成されているのではないかと仮説を持った。アーキテクチャにてその重層的構造が、どのような工程デザインとして描かれるのかを考察していく。また、その工程における重層的構造は、最終的なアウトプットである製品やサービスへの顧客志向性において、品質重視の場合はインテグラル傾向に、価格重視の場合はモジュラー傾向になるとの仮説を設定し、その重層的なアーキテクチャがどのように移行するのかを考察する。以上から、本研究においては、以下二つの仮説を設定した。

- ① 知的障害者雇用に成功している工程アーキテクチャの共通点は、障害者の働く単純化、細分化されたモジュラー工程と、健常者の働くインテグラル工程が重層的に組み合わせられることで、効率化と高付加価値化が同時実現している。
- ② 工程アーキテクチャは、その製品やサービスへの顧客志向性が品質重視ではインテグラルに、価格重視ではモジュラーに移行する。

3.課題と方法

本研究の課題は、知的障害者と健常者がどのような役割を担い働く事で利益創出することが可能となり、顧客志向に沿った成果物を産出する事ができるのかを、工程における共通点と差異点を明確にしつつアーキテクチャにて記述すること、並びにアーキテクチャ概念における重層性の効用は、先行論文において製品構造においては明示されているものの、工程においては明示されていない事から、如何にその効用を示すかという二点である。

方法としては、知的障害者活用に成功している事例から、そのものづくり工程におけるメカニズム解明を行い、アーキテクチャ概念にてデザイン記述することを試みている。また、事例分析については、知的障害者の働く工場、店舗などの視察と経営者や工程立ち上げ責任者へのインタビューを通じ、時系列の変化並びに環境条件への適応に主眼を置きつつ実施している。

4.先行研究レビュー

4-1.CSP が CFP に与える影響要因

社会的問題解決と企業の関わりにおいては、CSR(Corporate Social Responsibility)が一つの目安となって進んできている。藤井敏彦(2005)では、CSR というと環境問題に重きを置きがちな日本企業とは異なり、欧州企業は、社会問題、特に失業者や発展途上国からの労働者の人権に関わる労働問題を機軸に据えることが多いとする。それらの問題は、もはや政府の力だけでは解決できない状態であり、法律上、契約上の義務を上回る社会貢献への自主性を企業が有し、同時にそれを業務の一部として取り込まない限り、社会の持続的発展は望めないという危機意識が欧州企業にはある。この点が、本来の業務とは切り離れたフィランソロピーによって CSR を実現しようとしている米国企業との決定的な差異であると指摘している。日本においても財政などの逼迫が叫ばれる現在、欧州型の法律上、契約上の義務を上回る社会貢献への自主性を企業が有し、同時にそれを業務の一部として取り込んでいく姿勢が求められている。

業務の一環として取り組むことによる企業収益との関係性については、企業の社会的貢献に関する非財務指標データである CSP (Corporate Social Performance) と企業の財務指標データなどで表わされる CFP (Corporate Financial Performance) における先行研究がなされている。中でも、Pava,M.L./Krausz,J.(1995)では、過去 30 年間にわたる SRI の実証研究に検討を加えるとともに、1985 年～1991 年における実証研究の成果を提示している。彼らは 1970 年～1992 年までの公表された SRI に関する研究を検討の対象にし、その結果、「これまでの我々の研究結果に基づき、また、より長い期間に渡って別のサンプルを用いて検証した他の研究で確認する限り、企業の社会的責任目標の意識的な追及は、より優れた財務的パフォーマンスにつながり得るという説明がより説得力がある」と述べている。(長谷川直哉[2004])しかしながら、逆に CFP が高い企業は財務的に余裕があるので、CSP に力を入れることができ、その為 CSP が高くなるという仮説に基づく検証からの批判もある。

CSP が CFP に与える影響の分析は、このようにこれまでいくつも行われてきたが、その背後にあるロジック、つまり CSP を構成する社会貢献的要因がなぜ企業価値の向上に結び付くのかということに

対する考え方は未だ明確になっていない。この分野へのチャレンジとしては、欧州の CSR に関する企業間ネットワークである CSR Europe が、社会貢献要因が企業価値向上に繋がるパスとして、Sustainable Value EABIS Research Project の中で Value-Creation Framework⁵を提唱している。この中で、社会的責任に関連した方針や取り組みが企業価値向上に繋がるパスとして、イノベーション要因が挙げられている。イノベーション要因として、オペレーションの変化による新プロセス開発が挙げられ、それにより成長機会増大などの収入関連の成果やオペレーションの効率化などのコスト関連の成果が得られるとしている。

以上の CSR 関連先行研究からは、社会貢献要因が企業収益向上に繋がるメカニズムについて、より踏み込んだ明示的な説明は見当たらず、障害者活用というマイクロ問題についても触れられていない。

4-2.障害者活用における企業収益向上要因

障害者雇用を通じて企業収益を向上させるメカニズムについての先行研究は、小林秀司（2011）が該当する。企業における障害者雇用の効用について小林以前の論文では、コンプライアンスという従来の視点を超えて企業価値を高めていくための経営戦略として、障害者雇用を位置づけている企業の存在が確認されているということ、そして、障害者雇用をきっかけとして社内のコミュニケーションの活性化や、問題解決能力の向上などにプラスの影響が及んでいることが指摘されるに留まっているとし、「第一に、障がい者雇用を契機に業績が向上した企業の共通点、特徴を明らかにする。第二に、なぜ業績が良くなるのかということについてその理由を明らかにする。第三に、障がい者雇用を成功させるために重視しなければならない事項は何かということについて明らかにする」ことを目的に 207社のアンケートと6社の事例研究を実施している。本アンケートの特徴は、企業における障害者雇用をはじめからの業績向上の相関的を絞っている点であり、業績が良かった故に障害者雇用を進展できるのでないか？ という批判に答える内容となっている点である。アンケート結果では、企業における障害者雇用をはじめからの業績向上との相関性についての明快な知見は得られていないが、障害者雇用をはじめからの業績と社内体制のクロス分析の中で、仕事の進め方の見直しを行った企業、並びに必要な設備投資をした企業について、相関性が高い傾向が見られるとしている。（図-1参照）

小林（2011）ではまとめとして、「障がい者雇用を始めてから業績が良くなった企業は、障がい者雇用を契機に仕事の進め方の見直しや必要な設備投資を行っている割合が高い」と述べている。

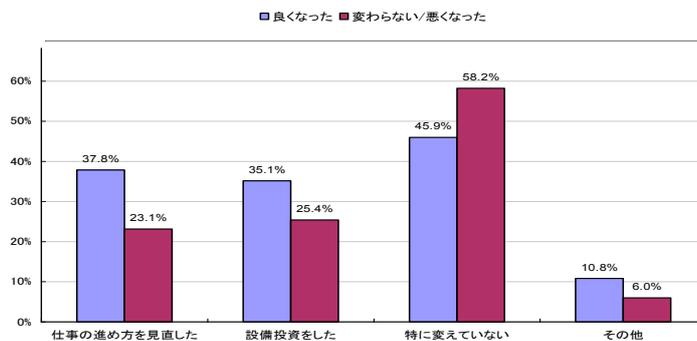


図-1 障がい者雇用を始めてからの業績 出所：小林(2011)

4-3.ものづくりに見るアーキテクチャ

藤本隆宏・桑嶋健一（2009）によると、人工物分析の全体像の中で、アーキテクチャとは、設計情報の抽象的・形式的側面のことを指す。すなわち、ある人工物の設計情報から、具体的な因果関係である固有技術を捨象し、設計要素間の形式的な対応関係のみに着目するのがアーキテクチャという概念であるとしている。人工物の設計情報を、設計要素間の結合関係（グラフ構造）として抽象的・形式的に示すのが、アーキテクチャという概念である。設計要素の結合形式を示すのがアーキテクチャであるならば、それはあらゆる人工物（設計されたもの）に関して定義可能である。製品も工程も人工物であるから、それぞれについて、製品アーキテクチャ、工程アーキテクチャを定義できる。所与の製品アーキテクチャは、当該製品の機能設計要素群と構造設計要素群の間の形式的な対応関係を示

す。一方、また工程も人工物であるから、所与の工程の機能要素群と構造要素群の間の形式的な対応関係を示す。工程の持つ機能とは、直接的には製品構造の実現（設計・情報転写）、間接的には製品機能の実現であるから、工程アーキテクチャとは直接的には工程要素と製品構造要素、間接的には工程要素と製品機能要素の対応関係を示すとしている。

アーキテクチャの形態としてインテグラル型（擦り合わせ型）とモジュラー型（組合せ型）があるが、Ulrich,K. (1995) は、製品アーキテクチャとして、「機能体系の中で機能要素と部材が一对一对応しているもの」をモジュラーアーキテクチャ、「機能要素と部材が一对一对応でなく複雑な対応をもっているもの」をインテグラルアーキテクチャと分類した。（中田行彦[2010]）

また、アーキテクチャにおける重層的構造は製品アーキテクチャにおいて述べられている。製品アーキテクチャの中外構造の典型の一つは、藤本・桑嶋（2009）によると、半導体産業に見られる。例えばパソコンという製品システムは、ハードディスク、メモリ、モニタなど機能的に独立した構成要素群（モジュラー）に分解されて、それらの間がルール化されたインターフェイスに繋がれているという意味で、モジュラー化戦略が積極的に採用されている例である。例えばインテルチップのようなMPUは、パソコンから、つまり外アーキテクチャから見るとモジュラーであるが、MPU自体は中身が複雑化されているインテグラル構造といえる。よって、各部品の組合せ商品としてのパソコン自体は効率性が追求された商品となっているが、MPU自体は、心臓部品として中身はブラックボックス化されているインテグラル商品であるため付加価値が高い。

富田純一・高井紘一朗（2008）のアサヒビール「スーパードライ」における分析では、アーキテクチャの分析枠組みを、プロセス産業の一つであるビール産業に適用する試みが行われている。ビールの製造工程アーキテクチャは以下の手順で記述されている。富田・高井（2008）は先ず、ビールの製品特性を四つ挙げ、その特性をアーキテクチャの観点から検討を試みている。このようなプロセス製品の場合、狙った機能を実現する内部構造が一部分不可解な状況も多いことから、製品の内部構造を完全に設計することは困難で、設計作業の大部分は工程設計に費やされる。即ち、プロセス産業の場合、通常のものづくり産業における製品アーキテクチャが製品機能—製品構造の対応関係に応じて定義されるのに対し、工程アーキテクチャにおいては、製品機能—生産工程の対応関係として示されると述べている。尚、ビールの製造工程については、製麦からろ過に至るまでの上流・下流工程間のきめ細かい醸造条件の相互調整により、狙った品質を実現していく必要があることから、その生産工程は、インテグラル（擦り合わせ）型のアーキテクチャを特徴としていると結論付けている。その際、ビールの要求機能を、人が直接に評価・測定する味感などの「官能特性」と物理・化学的な測定値に置き換えられる「代用特性」に大別し、それらの要求機能に対し、原料・仕込・発酵・貯酒・ろ過などの諸工程の醸造条件が合わせ込まれ、その間の対応関係を表わすものが工程アーキテクチャとされている。

田路則子（2005）によると、アーキテクチャル・イノベーションの概念は、Henderson,R.M./Clark,K.B.が、製品を構成する要素間の連結方法、つまりアーキテクチャの変化に着目したことにより生まれたとし、ある製品システムは、例えばA,B,C,Dの構成要素に分解でき、A,B,C,Dはそれぞれ独立した構成要素としての機能を果たすためのコンポーネント知識を持っているとしている。A,B,C,D間は、製品システムが正しく機能を果たすように、構成要素間を相互依存的に連結するアーキテクチャを保有する。図-2で示すように、統合化段階においてはそれぞれが相互依存関係にあるのに対し、モジュラー化+統合化段階では、AとC、BとDの二つに集約し統合している。アーキテクチャル・イノベーションとはこのように、構成要素の連結が変わることを言うとしている。

Henderson,R.M./Clark,K.B.（1990）によると、製品のアーキテクチャとは、製品の構成要素とそれらの連結で決まるものであり、構成要素間の連結を変化させることは非常に困難を伴うものとして、これをアーキテクチャル・イノベーションと名付けた。（田路[2005]）実際には図-2のとおり、統合化段階のインテグラル状態からモジュラー化+統合化段階へのアーキテクチャル・イノベーションは、四つの要素の統合状態から、二つずつの要素の相互依存状態を保ったままでの、つまりA-C、B-Dでは相互依存が強い状態で二つに分割され、その後、A-C間、B-D間の相互依存も弱まりモジュラー化が完成するという経過を辿ると考えられる。

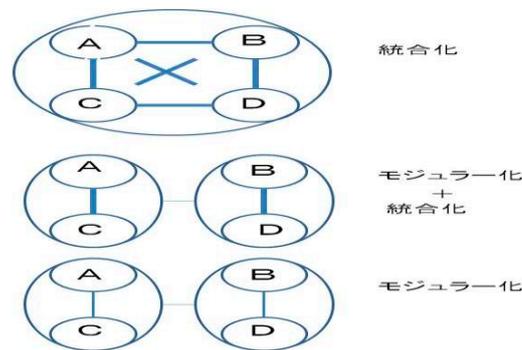


図-2 インテグラルからモジュラーへの変遷

出所：藤本隆宏・武石彰・青島矢一(2001)

藤本（2009）によると、工程アーキテクチャは生産費用、調整費用などの競争パフォーマンスという被説明変数に対し、顧客選好、社会的制約、技術的制約などの環境条件という説明変数に応じ、選択決定される。例えば、顧客の選好に焦点を絞った場合、顧客が払ってもよい価格と平均費用により選択されるアーキテクチャは、インテグラル、モジュラー、その中間の中で決まるとしている。

4-4.小括

先行研究から知的障害者雇用による企業収益向上に繋がる要因として推論できるものとして Value-Creation Framework からは、オペレーションの変化による新プロセス開発等のイノベーション要因が挙げられていた。また、小林（2011）からは、仕事の進め方の見直しや必要な設備投資が挙げられている。まとめると、知的障害者を活用するに当たり、企業はものづくり工程において、細分化、単純作業化などの仕事の見直し（オペレーション変化）や必要な設備投資を行うことで、プロセスの開発を実施し付加価値の実現を図ったのではないかということになる。

本論文では、障害者雇用という、アーキテクチャ概念にてこれまで記述されてこなかった分野への適用を行う。先行研究では、アーキテクチャ概念におけるモジュラー、インテグラルの重層的構造の効用は主に製品アーキテクチャにおいて述べられており、工程における重層化の効用は直接的には明示されていない。富田・高井(2008)アサヒスーパードライのプロセス型産業における工程アーキテクチャの研究においても、そのアーキテクチャをインテグラルとし、重層的構造には触れていない。本論文では、知的障害者活用に成功している現場に共通する工程デザインの重層的アーキテクチャとその効用を考察した上で、その重層構造の変化を要素と要素の結び付きの変化を動的に表わしたアーキテクチャル・イノベーションにて表現し、藤本（2009）における環境条件への適応について適用することで、各現場における工程デザインの差異を考察する。

5.調査と分析

5-1.調査分析方法

実際のものづくり企業における知的障害者活用事例3つを先端研究事例とし、その工程デザインをモジュラーとインテグラルのアーキテクチャ概念にて記述し仮説を検証する。調査分析手順として、①先ず各事例の工程現場を要約、②次にその工程のアーキテクチャを考察する。その際、知的障害者の工程と全体工程がどのようなアーキテクチャとして構成されているのかについて着目。また、健常者のみの工程からどのような変化があったのかアーキテクチャル・イノベーションの観点から動的な流れを追う。③そして、各事例のアーキテクチャ分類を試み、共通項を抜き出すとともに、顧客志向性という環境条件との関係性について差異分析を行う。

5-2.事例1 株式会社スワン

5-2-1.パン製造工程における知的障害者活用について

(1)スワンベーカリーについて

スワンベーカリーをチェーン展開する株式会社スワンは、1998年6月に設立、資本金2億円。「クロネコヤマトの宅急便」を開発したヤマト運輸(株)元社長の故小倉昌男は、1993年にヤマト福祉財団を設立。スワンは、その財団の支援のもとで作られた株式会社であり、2001年にヤマト運輸の特例子会社となる。スワンは、銀座にスワンベーカリー1号店を開店して後、現在直営店3店、フランチャイズ店24店を擁するベーカリーチェーンである。チェーン全体の社員約500名の内、約300人が障害者であり、知的障害者が約70%を占める。業績は、確認できる範囲で、店舗と本部を合わせた全社ベースで売上500百万円~600百万円、経常黒字基調。ここ数年はフランチャイズ増加が一段落した為、売上横ばいとなっているものの、2006年から2009年まで連続増収。競合が激しい当業界にあって4期連続増収を達成した上で、且つ経常黒字基調を確保している。店に並ぶパンの種類も50種類近くに及び、値段は一つ平均200円から300円程度と、コンビニのパンよりやや価格が高く、昼食の客単価平均は、800円から1,000円程度と推測される。

以下は、銀座店の入る銀座2丁目のビルにあるスワン本社にて実施した加盟店統括マネージャー原宏光へのインタビューを要約したものである(インタビューは2012/4/4,13:00~15:00、2012/9/19,13:00~15:00、2012/11/9,13:30~15:00の計3回実施)。原はタカキベーカリーにて3年程営業を経験した後、タカキベーカリーの社員として、小倉が主導していたスワンプロジェクトに関わり、1998年1号直営店となる銀座店の立ち上げから広島県三原市の4号店の立ち上げを経験した後、2001年に直営店である赤坂店の立ち上げ時より入社したスワンプロジェクトの立役者である。

(2)工程分割

パンの製造工程は通常、粉からの非常に複雑な工程となっており、本来はパン職人の経験値がものを言う熟練仕事である。それを大きく改善したのが、(株)タカキベーカリーの開発したパンの冷凍生地である。小倉は、タカキベーカリー社長である高木誠一(1996年当時)との面談後、実際に自分で試し、これであれば障害者にも作れるのではないかという確信を持った。しかしながら、この生地の開発により、粉からの製造工程は省けるものの、未だ商用のパンが出来るまでには、パン職人が営むいくつもの工程が必要であった。この全ての工程を知的障害者が作業を行えるようにするには、より分業単純化が必要であった。

タカキベーカリーからの冷凍生地導入により、冷凍生地を解凍することからスタートできることとなったスワンのパン作りは銀座店の立ち上げから始まる。原らは先ず、その全体4時間に及ぶ作業工程を大きく4つの工程に分けた。形が出来ていない小麦、イースト、水、塩から出来た冷凍生地を基本的には解凍、成型、二次発酵、焼成の4工程に分割し、パンに仕上げていく。(図-3参照)

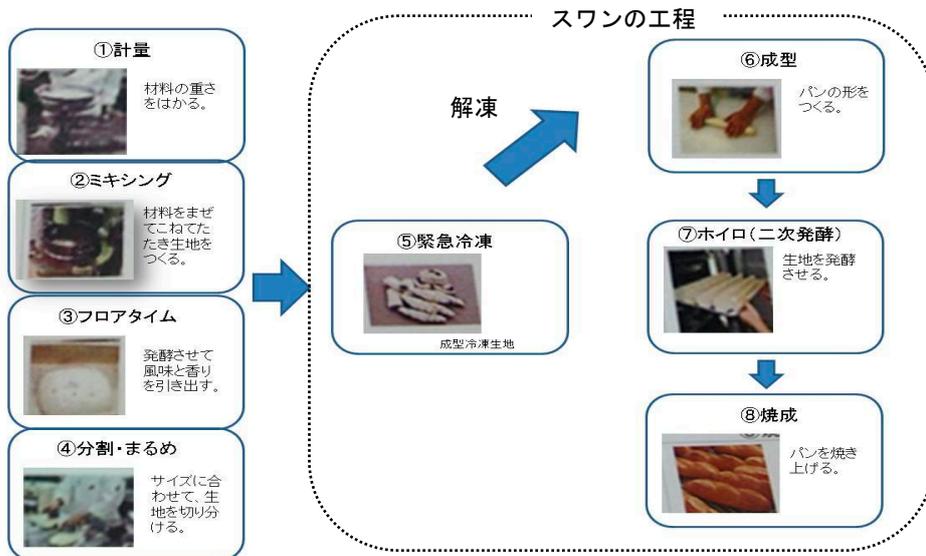


図-3 パン製造工程図

出所：スワン提供資料を筆者加工

(3)工程における PDCA サイクルの繰り返し

その細分化した工程において PDCA サイクルを反復する。この PDCA が特徴であるが、このシステムが軌道に乗るには、マネージャー、健常者、障害者協働での繰り返し過程があった。原は、知的障害者の活用について、小学校中学年の体育会組織に喩えている。それぞれの特性に応じて先ず 1 か所を任せる。そして熟練してもらおう。例えば、解凍して成型する際に、片手で捏ねていたものが両手が使えるようになる。また 10 回捏ねていたものが 5 回でできるようになりパンの生地を傷めないようになったなど、その細分化された分業工程における熟練工となるのである。また、「一歩早くなる」という表現にて、次に何をすることを徹底的に習慣づけることが重要という。障害者に各工程の熟練工になってもらうべく、各工程のマニュアルに従い作業をしてもらうのだが、開業当初は、銀座店舗の失敗パンは約 200 個にも及んだという。その失敗パンの山を前に、各分業工程のどこに原因があるのかを、1 工程ずつ検証していく作業を繰り返した結果、失敗パンは半年で 50 個にまで減らすことができたという。原は、「改善には PDCA サイクルにおいて失敗から学ぶ経験が最も効く」という。各工程の検証作業を繰り返す、その過程こそが標準化への道であった。失敗しても決して障害者のせいにはせず、誤魔化しの効かない相手とパン製造プロセス標準化へ向け、真剣勝負の日々であったという。

(4)標準化への道程

今でこそマネージャーは監督の役割を果たしているが、当初は、各工程に健常者も入り混じりながら、4 工程のどこで、失敗パンが出来るのかを判定した。例えば、先ほどのパンを成型する作業においても、5 回という標準化を行っても、ギュッギュと固めすぎているから焼き上がったパンが少し硬い、次に焼き後がつかない原因は何かと一つ一つの原因解明を繰り返し、標準化を行っていた。また、その過程において、失敗は頼んだ健常者の責任であることが徹底された。最終的には、水の付け方や砂糖の加え方が違う 50 種類のパンについて標準化が施され、現状では、各店舗でどの種類のパンを何個作るかという製造指令書に基づき工程表が作成され、細かく同時並行的に作業が流れるようになっている。

また各工程における工夫がほどこされた。例えば、成型工程においては、生地を天板に並べる時に均等に並ぶように竹ひごによる枠を設けた。(図-4 参照)



図-4 竹ひごによる枠 出所：スワン提供資料

月毎にアイテムの変更が行われる 50 種類に及ぶパンの形、色については、色紙による模型見本が作られた。成型の時の生地の高さが分かるように模型の膨らみも重視された。また、パンの種類の種類には、色つきカードが使用された。例えば、ハイジの白パンは赤のカードといった具合である。

現在では、その標準化ノウハウを図-5 のようなマニュアルに落とし込もうとしている。PDCA が暗黙知から形式知への変換作業となる日々であり、障害者という誤魔化しの効かない相手とのパン作りプロセスが、最終的には成果物として消費者に受け入れられるかどうかという真剣勝負の中で、マネージャーを始めとした健常者は鍛えられたという。そのマニュアルにおいても風船の絵を用いてパンの膨らむ様子を表現するなど、誰にでも知識が正確に伝わる工夫が施されている。

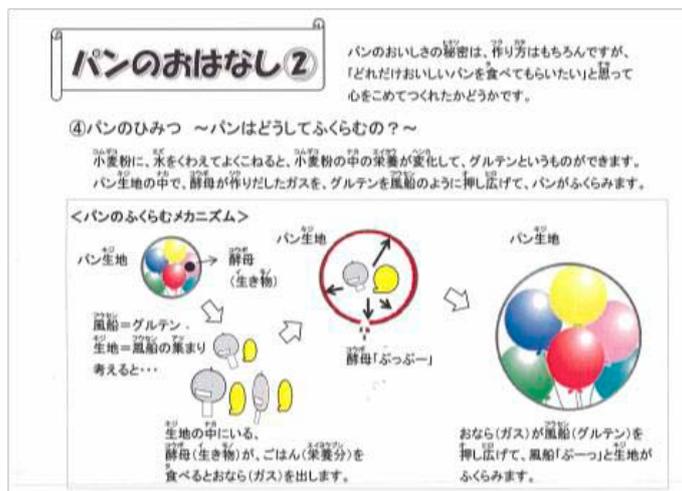


図-5 知的障害者向けマニュアル（未完成版） 出所：スワン提供資料

5-2-2. パン製造工程のアーキテクチャ

パン製造工程のアーキテクチャについて、富田・高井（2008）に倣い分析する。

(1)パンの製品特性

パンの工程アーキテクチャについて分析する前に、パンの製品特性について見ておく。パンの製品特性として以下の4点を指摘する。

①製品の構造はやや複雑

パンは、形状や種類が豊富である。

②ニーズはほぼ明確

いずれもニーズは見た目を含めたおいしさという消費者趣向に統一。機能は定量的な尺度で測定できないものの、その歴史から見た目、食感含め、消費者のニーズ自体はほぼ万国共通。

③製品構造と機能（特性）の関係は不明確

要求機能はほぼ特定できるが、製造者は、それをどのような成分で配合ミキシングするかが分かる程度で、どの程度の発酵時間をおくか、どのような捏ね方をするか、どの程度の焼成時間をおくか、要求機能を実現する工程は繰り返し作業の中で特定されていくしかないのが現状である。スワンの事例においても、当初の失敗パンが200個であったのに対し、試行錯誤の結果、半年後には50個に減少している。工程が実現された以降は、製品の要求機能から製法へ、ほぼダイレクトに技術転写が行われ、製品設計と工程開発が分離不可分な一体プロセスとして同時に進展していく。（富田・高井[2008]）

④製造技術は成熟

パンの製造技術は長年の積み重ねにより成熟しており、新製品開発に関して新たに生産設備を改良・開発するケースはほとんどない。ただし、パンの種類が増えるごとに、スケールは小さいものの、発酵時間、捏ねる回数の調整など工程における微妙な調整が必要となり、これはまた上記③と同じ工程確立過程が必要となる。

(2)プロセス工程のアーキテクチャ

こうしたパンの製品特性をアーキテクチャの観点から考察する。パンの場合は、見た目、食感などの要求機能が確定しても、それを実現するには内容成分のみでは解決しない。つまりこのようなプロセス製品の場合、製品の構造設計のみでは要求機能が満たされない。その為、結果として機能設計から工程設計に、紙や人という媒体を通じて直接転写される傾向がある。即ち、製品アーキテクチャが製品機能—製品構造の対応関係に応じて定義されるのに対し、ここでいう工程アーキテクチャは製品機能—生産工程の対応関係を示す。（富田・高井[2008]）

(3)パンの生産工程

この工程アーキテクチャという考え方を念頭に置きつつパンの生産工程を考察する。スワンにおけるパンの生産工程は前述のとおり大きく解凍、成型、二次発酵、焼成の4工程に分かれる。

(4)パンの工程アーキテクチャ

実際のパン生産工程と製品機能との対応関係はどのようになっているのか。パンの要求機能は富田・高井(2008)におけるビールと同様、感性(五感)に訴える主観的なものであり、それは人が直接に評価・測定する「官能特性(味感、食感、香味)」と、物理、化学的な測定値に置き換えられる「代用特性(色度、外観発酵度、ふくらみ)」などに大別される。これらの要求機能に対して、解凍、成型、二次発酵、焼成の諸工程が合わせこまれ、その間の対応関係を示すのがパンの工程アーキテクチャである。つまり、パンに要求される機能は、人が直接にしか評価できない味感、食感、香味などの官能特性と、客観的に評価可能な代用特性の両方が満たされる事を必要とする。言い換えると、その二つの特性が満たされた時に初めて人の感性に訴える商品となる。その官能特性と代用特性という機能を満たす為に、各工程がどのように対応しているのかを表したのが表-1である。例えば、味感、食感、香味などの官能特性という機能は、解凍、成型、二次発酵、焼成の全ての工程と対応関係にある。即ち、四つの工程全てがきちんと作動しなければ、おいしいと感じる味、食べ心地、おいしい匂い等の官能特性という機能は満たせない事を示している。

表-1 要求機能と工程との対応関係

機能 工程	官能特性	代用特性		
		色度	外観発酵度	ふくらみ
解凍	○	○	○	○
成型	○	○	○	○
二次発酵	○	○	○	○
焼成	○	○	○	○

出所:富田・高井(2008)を基に筆者作成

機能と工程の対応関係は上記表-1 のとおり、要求される機能に対し全ての工程が対応している。パンの生産工程は全ての代用特性や官能特性に関し、解凍から焼成まで一連工程の綿密な相互調整が求められ、全体としては典型的なインテグラル(擦り合わせ)型の工程アーキテクチャを有していると言える。例えば、パンで最重要とされる官能特性である味感、食感、香味は、解凍時間、成型における手ごね回数、二次発酵、焼成温度などの工程パラメータにより微妙に変化する。スワンの現在工程は、これらの工程パラメータを何回もの失敗を重ねて最適化、標準化したものである。また、パンならではの生産工程の特徴として、成型における小麦粉に水を加えて捏ねる際、酵母がグルテンを押し広げて最適の膨らみを出すため、つまり酵母の発酵を適度に促すために、捏ねる回数、力の入れ方などが重要となる事が挙げられ、こうした生きた酵母を相手に、如何に品質の標準化を図るかが最も基本的な生産課題となる。

以上見てきたようにパンのものづくりにおいても、富田・高井(2008)にて述べられている通り、第一に要求機能達成のために工程間できめ細かい設計パラメータの相互調整が必要となり、第二に実際の生産においても工程間で連携してバラツキ(設計値からの乖離)を抑え込む一貫品質管理が必要となる。この二つの観察事実から、パンの生産工程は、インテグラル(擦り合わせ)の工程アーキテクチャを有していると言える。

5-2-3.アーキテクチャ・イノベーション

(1)工程のモジュラー化と外インテグラル中モジュラー構造化へのイノベーション

全体のパン製造工程自体はこれまで見てきたとおり、典型的なインテグラルの様相を呈している。しかしながら、機能と工程が多対多となり入り組んだものとなっていては、知的障害者は対応できない。そもそもパン職人が見習いからはじめ、おいしいパンを創る一人前の職人になるには時間を要した所以の工程がそこにはある。そこで、スワンでは、工程自体を大きな塊4つに分割した。この塊分割をここでは、モジュラー化或いはモジュール化と呼ぶ。しかしながら、4工程に分割した段階においても、機能と工程はインテグラルとなっており複雑である。そこで、4工程の1つ1つのモジュラー工程についてはサブシステムとして知的障害者が繰り返し作業を行い、全体システムから見たインテグラル(擦り合わせ)工程は健常者であるマネージャーなどが行うという、工程アーキテクチャにおいて全体(外)インテグラル、部分(中)モジュラー構造を取ったと解釈される。つまり、知的障害者はモジュラー内の繰り返し工程で熟練工になる一方、健常者はモジュラーと

モジュラーの擦り合わせを受け持つという多能工の役割を担っていくこととなる。全体の擦り合わせである PDCA サイクルにより、各モジュールの標準化が行われた。例えば、成型工程における 5 回にぎりなどがそれに当たる。知的障害者は、全体の擦り合わせの過程における標準化において、各モジュールにおける繰り返し作業を行い、熟練化、例えば成型工程における両手にぎりなどが出来るようになっていった。

PDCA の繰り返しによる各モジュールの標準化が一通り行われた段階、これは失敗パン 200 個から 50 個へ削減した半年後の段階あたりになるろうか。その段階では、各モジュールの中における知的障害者の熟練度も増してきており、一方、健常者によるモジュラーとモジュラー間の擦り合わせ、つまり相互依存度もやや低下してきたと考えられる。はじめは、相互依存性の高いモジュラー連結された工程も、標準化に向けた繰り返し作業により、相互依存性が少なくなっていく。それが、「一步早く」という表現で表わされていく。このような過程でアーキテクチャル・イノベーションは完成していったものと思われる。現在では、工程設計情報は、作業を行う知的障害者や健常者、前述のマニュアルを媒体として転写され、工程表に沿った作業が為されるようになっていく。以下図-6 にて、この過程を図示する。

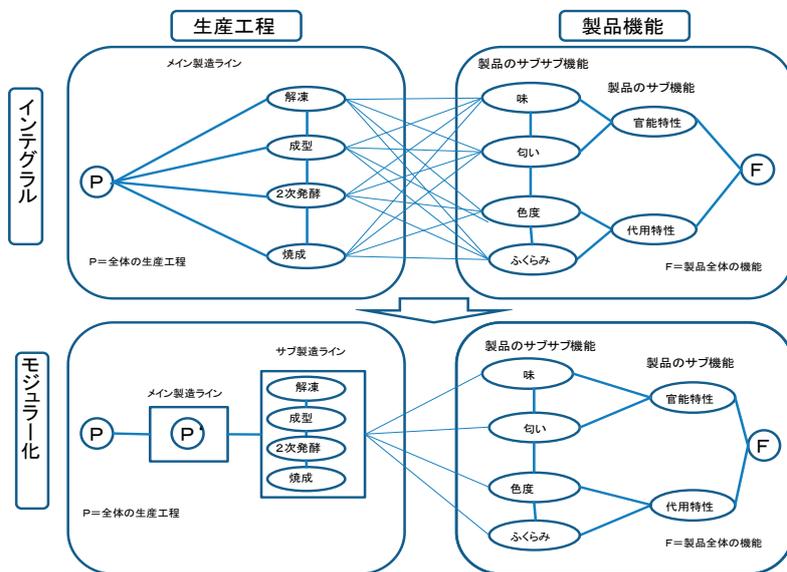


図-6 スワンにおけるアーキテクチャル・イノベーション
出所：藤本・桑嶋(2009)製品構造-機能のヒエラルキー図を基に筆者作成

(2)工程アーキテクチャにおける外インテグラル中モジュラー構造の効用

スワン事例は製品ではなく、工程におけるものである。機能が製品にではなく生産工程に直に設計転写されたものと考え、製品と同様なアーキテクチャ・ポジショニングを考察することが可能と考える。スワンの工程は、外インテグラル中モジュラー構造である。つまり、各サブシステム内における障害者工程においてはモジュラー化により情報量を制限しつつ効率性を追求し、出来上がったパン自体はそのインテグラルなメインシステム工程の転写を受けた製品自体と考えると、効率的に高付加価値が実現された商品と見ることが出来る。図-7において、藤本(2007)におけるアーキテクチャのポジショニング・ポートフォリオ戦略図を基に作成した、重層的な工程アーキテクチャから生じる効用を製品、サービスに関する戦略として示した工程アーキテクチャ・マトリックスを提示する。図-7のA領域は外インテグラル中インテグラル工程の効用を、徹底した擦り合わせによる顧客要望に応えるものとし少量高付加価値化戦略として捉えている。B領域は外モジュラー中インテグラル工程であるが、サブシステムにおける擦り合わせによる複雑化された工程をルール化されたインターフェイスで繋ぐことにより生じる効用を、独自性ある汎用品戦略として示している。C領域は外モジュラー中モジュラー工程であるが、徹底したモジュラー化により効率化される効用を大量生産による低コスト戦略として示している。最後にD領域は外インテグラル中モジュラー工程であり、サブシステム工程のモジュラー化による効率化とメインシステム工程における擦り合

わせによる高付加価値化という効用を、多様な顧客要望に応じていく効率的カスタム戦略として示し、スワンの事例は当該領域に該当する。

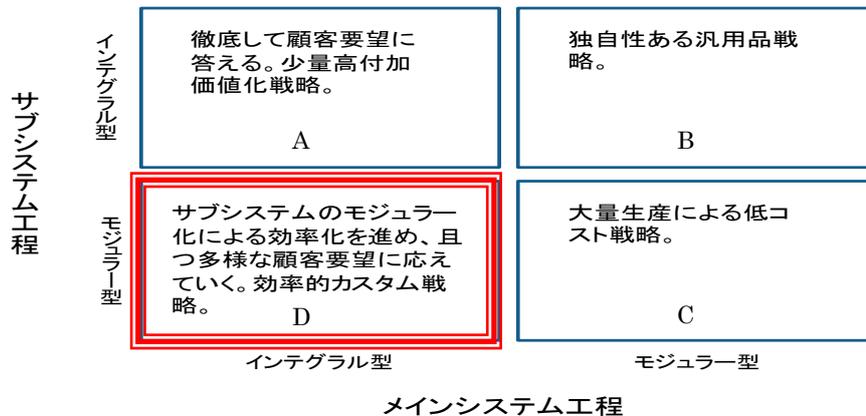


図-7 工程アーキテクチャ・マトリックスにおけるポジショニング

出所：藤本(2007)アーキテクチャのポジショニング・ポートフォリオ戦略図を基に筆者作成

5-3.事例2 株式会社エフピコ

東証1部上場、食品トレー、弁当容器製造最大手企業である株式会社エフピコの主力事業の一つである食品トレーリサイクル工場における知的障害者を活用した工程アーキテクチャを考察することとする。

5-3-1.エフピコの概要

1962年設立、広島県福山市本社、資本金131.5億円にて、2012年3月期連結ベースの従業員3,781名。食品トレー、弁当容器製造の国内最大手であり、主力の一角である食品トレーのリサイクルは国内90%以上のシェアを占める。2012年3月期連結ベースの売上1,557億円、経常利益150億円、当期純利益81億円と連続最高純益確保、過去5期においても増収増益基調をキープしている。

エフピコの障害者雇用は傘下の特例子会社であるダックスグループ、エフピコ愛パック株式会社など合わせ、2012年3月期ベースで障害者370名、障害者雇用率換算数640名、障害者雇用率16.3%にも上る。障害者の採用の中心が知的障害者である点が特徴である。掲社における障害者雇用は、リサイクル選別事業、容器成形事業、容器組立・二次加工事業の3事業に大きく分けられるが、数多くの知的障害者の活用は、主として福山、茨城、岐阜羽島に大規模工場を有するリサイクル選別事業にて行われている。(図-8参照)



出所：エフピコ 2011 CSR Report

図-8 知的障害者によるリサイクル選別作業

5-3-2.リサイクル工場の工程

リサイクル工場は、スーパーマーケットの店頭などで回収された使用済トレーを種類別に仕分けした後、大型プラントでの洗浄、乾燥、粉碎工程を経て粒状のペレットにするための施設であり、白トレーから生まれた白い再生ペレットは再びトレー用の原料となる。筆者は、茨城工場と最新鋭の設備を備えた岐阜羽島工場を視察(2011/8/26、2011/10/21)したが、工場設備の外観はまるで造船ドックのような巨大な工場であり、中に入ると巨大なプラント機械が立ち並ぶ完全オートメーション化に近い環境下、機械と共に素早く手を動かしてトレーを選別する知的障害者の働く姿が目に入った。回収されたトレーは種々雑多、無地の白いトレーもあれば模様付きのカラートレー、中にはカップラーメン容器など回収しても再度捨てる他ない不適品も多い。そんな多様な搬入物がベルトコンベアに載せら

れると、最前列の作業員が素早い動作で、不適品を見分けて選別している。その後列の作業員達も同様な迅速さで容器を選別している。最前列は不適品を排除し、その後列は白色の容器を選別、最後列は見落としがないかチェックするなど、その役割は整然と機能している。人力選別工程モジュール内もかなり標準化が行き届いている状態である。エフピコグループで障害者雇用を進めている株式会社ダックス四国社長の且田久雄は「機械ですらミスが多く、彼らの仕事にはかなわない」と言う（ダックス四国本社にてインタビュー実施 2012/11/20,13:00~15:00）。この選別工程も当初は機械化を検討したようであるが、種々雑多なトレーを効率的に見分けて選別することは難しく、最終的に知的障害者の工程を選択したとのことである。

5-3-3.リサイクル工程のアーキテクチャ

人力による工程は、搬入を除き選別工程のみである。当該工程も当初はスワンで見たパン工程と同じく、機能に対応した工程が入り組んだインテグラル構造であったことが想定されるが、アーキテクチャル・イノベーションの実現により、現状の全体システムは多くのサブ製造ラインにおけるモジュールで構成され、それらを調整するメイン製造ラインはインテグラルであるものの、人力の選別工程を除く全ての工程がプラント機械化され工程間の調整も自動化されていることから、その調整の為の処理情報量、つまり調整コストはかなり縮小されている状況と観測される。またモジュール内についても、当初の試行錯誤のノウハウは設計情報として知的障害者やマニュアルに落としこまれているものと思われる。以上から、アーキテクチャにおいては外インテグラル中モジュールの構造であるが、かなり外モジュール中モジュールの構造に近付いた工程アーキテクチャを形成している。以下、リサイクル工程のアーキテクチャを図-9にて、工程アーキテクチャ・マトリックスにおけるポジショニングを図-10にて示す。

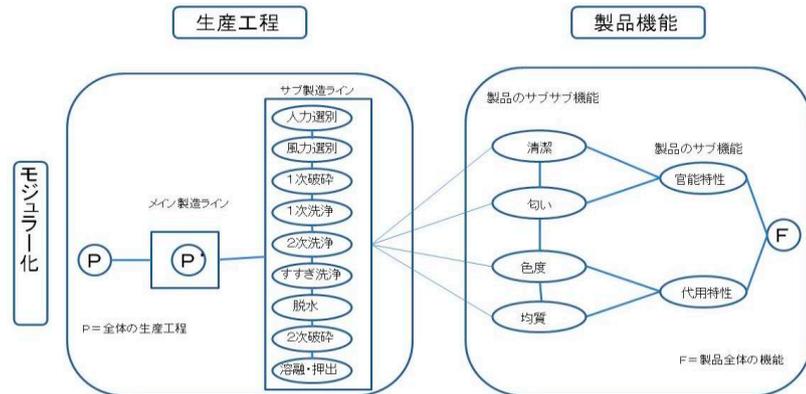


図-9 エフピコ リサイクルの工程アーキテクチャ

出所：藤本・桑嶋(2009)製品構造－機能のヒエラルキー図を基に筆者作成

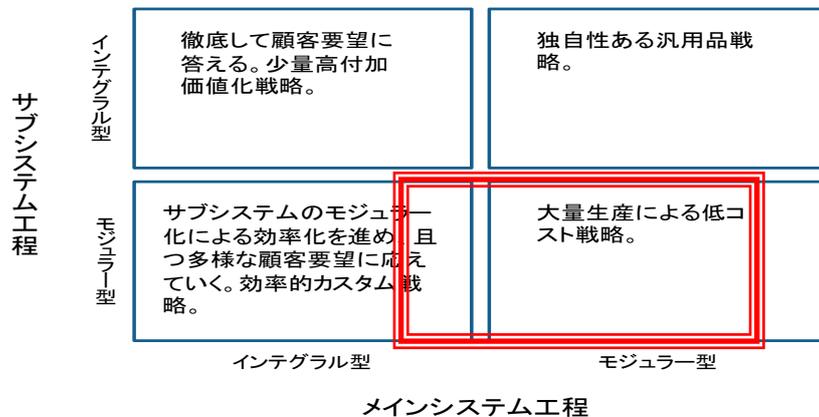


図-10 工程アーキテクチャ・マトリックスにおけるポジショニング

出所：藤本 (2007) アーキテクチャのポジショニング・ポートフォリオ戦略図を基に筆者作成

5-4.事例3 日本理化学工業株式会社

坂本光司（2008）にも掲載され、2009年には鳩山由紀夫首相が視察訪問したことで有名な日本理化学工業を事例に取り上げる。同社の大山会長が目指した知的障害者のみでつくる日本工業規格（JIS）に適合する精度の高いチョーク製造工程はどのようになっているか？ 同社のチョーク製造工程アーキテクチャを考察する。

5-4-1.日本理化学工業の概要

1937年設立、神奈川県川崎市本社にて、資本金2,000万円、売上約5.5億円、チョークの専門メーカーであり、特にダストレスチョークでは国内トップシェア。ホタテの貝殻を原料として活用した粉が飛び散らないダストレスチョークを初めて量産化することに成功し、この商品で文部科学大臣発明奨励賞を受賞している。同社のホームページ⁸によると、従業員数は2012年6月時点73名で、内70%強に相当する54名が知的障害者である。同社へは法政大学大学院坂本光司研究室⁹にて視察を行い、工場見学並びに同社会長大山泰弘と社長大山隆久へのインタビューを実施した（2012/3/8,09:30～11:30）。

5-4-2.チョーク製造工程

工程は、以下の大きく7工程。①原材料の混合、練り上げ②色素材調合、棒状成型③一定の長さにて切断④乾燥工程⑤チョークの長さ（標準品63ミリ）にて切断⑥梱包（標準品1箱に12本×6段）⑦最終検品、出荷。

それら工程のほぼ全てを知的障害者が担っている点に特徴がある。大山（2009）によると、ただ単にチョークが出来ればよいというのではなく、JIS規格に適合する精度の高いダストレスチョークを知的障害者のみで作るという高い目標があった。JISでは、太さが10ミリから11ミリであることが求められ、出荷する全製品がその範囲である為には、毎日の製造工程の中で、器具の管理や製品チェックを厳密に行う必要が出てくる。且つ、石膏チョークに比べダストレスチョークの工程は、原料に炭酸カルシウムを使うため、凝固剤と水を加えて練り上げ、粘土状になったものを、中が空洞の丸い金具（口金）のついた成形機械に通す。すると金具の直径と同じ太さの円柱が出てき、それを一定の長さにてカットし、乾燥炉に入れて乾かす工程が加わる。

先ず重要なのが、材料の配合。それぞれの色のチョークに使用する材料の種類を間違えず、重量を正確に量る。知的障害者にはこの量る行為が難しい。しかし、材料の入っている容器の蓋の色と同じ色のおもりを乗せ、秤の針が真ん中に止まったらOKとした。また、材料を練る時間を計るには、時計の針を読む代わりに砂時計を活用した。数を数えるには連続したカードを用意し、1つの作業を終えるとそのカードをめくるなど、知的障害者が苦手とする数字を読む行為に工夫を凝らしていった。

次に、チョークを成型する口金のチェックで、常に口金の内径が広がっていないか通常はノギスを使って寸法を精密に測る必要が出てくる。しかしながら、数字の苦手な知的障害者がノギスを使いこなすのは不可能であることから、同社では、JIS規格よりも厳しい社内規格を設け、その規格の最大寸法よりわずかに細い検査棒を用意して、毎朝、口金に検査棒を入れることを習慣付けて対応している。「棒がすっと入ったら新しい口金と交換する」というルールを作り、知的障害者にすっと入るかどうかの感覚を身につけてもらい、習慣化することで口金の交換を適切に行っている。もう一つの検査ポイントは、乾燥炉を通った後の検査において、チョークの太さを再確認する作業がある。ここでも通常ノギスを使うところを、10ミリと11ミリの容器を作り、上限と下限の2種類の直径を通すことで、障害者の合否判定を可能にした。ここでも細い方にすっと入ってしまったらアウトというように感覚による習慣化を行っている。

5-4-3.知的障害者の中からの班長選出と健常者社員による工程改革推進

大山（2009）によると、全体プロセス工程は知的障害者が分業体制で受け持っており、担当する仕事は概ね固定化されている。但し、優秀な人材はライン全体の作業を統率するリーダー格の班長に任命され、自分の仕事をこなしながら他の社員の動きを見守ったり手助けしたりし、臨機応変な対応をする多能工としてラインを支えている。

一方、健常者社員は、上記のとおり分業の熟練がなされ、統制も知的障害者に任せられる状態とな

っているが故に、日々の改善提案を行える立場に移っている。例えば、同社のチョークは、口金から粘土状のものを押し出すことで円柱状の形を作っており、それを 60 センチ程度に大雑把にちぎったものを板の上に並べて、カッターでチョークの長さにそろえ、乾燥炉に入れる。ここで問題となるのは、大雑把にちぎったときにできる潰れた部分をどう処理するかであるが、従前は乾燥後に手で一つ一つポキンと折っていた。この作業をフォークを使用することで、大幅に簡素化することができた。先ず、60センチにちぎった粘土状のものを3本ずつ並べ、3本のはしの潰れ部分を一気に突き刺して取り除く。それにより、1本1本折る手間を省けた上、乾燥する前に潰れた部分を取り除くことから、以前のように粉に戻す手間も省けたという成果があった。また、同社では、完全に粉が出ず、滑らかな表面をもつ素材であれば何にでもかけるキットパスや、原料を廃棄物であるほたての貝殻にするなど新商品の開発製造に成功してきている。

5-4-4. チョーク製造工程におけるアーキテクチャ

同社チョーク製造工程は、依然各モジュール間における調整はインテグラルとなつてはいるものの、アーキテクチャ・イノベーションの進展により、サブ工程のモジュラー化とメイン工程のモジュラー化がかなり進んだものと見ることができる。各モジュール工程間の調整を知的障害者が行っていることからそれが分かる。健常者は全行程を俯瞰する立場にあり、工程改善、新商品開発へと勤しむことができるものとなっている。以下図-11にて同社の工程アーキテクチャを、図-12にて同社の工程アーキテクチャ・マトリックスにおけるポジショニングを示す。アーキテクチャ・マトリックスのポジショニングはスワンと機械化が進んだエフピコのほぼ中間に位置する。

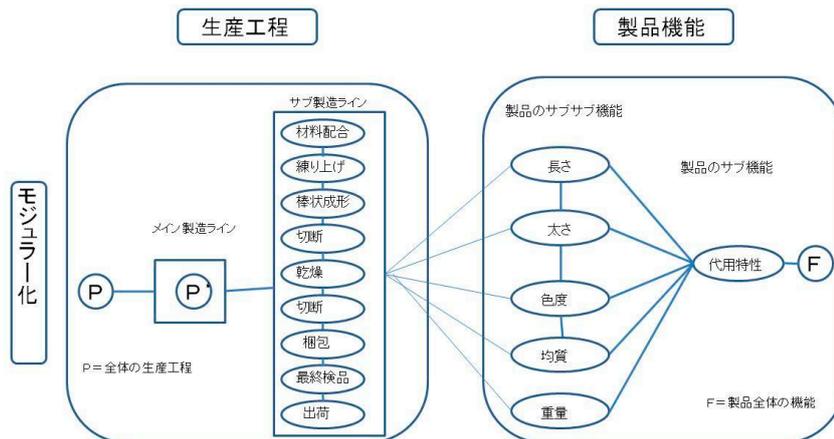


図-11 日本理化学工業 チョーク製造の工程アーキテクチャ
出所：藤本・桑嶋(2009) 製品構造－機能のヒエラルキー図を基に筆者作成

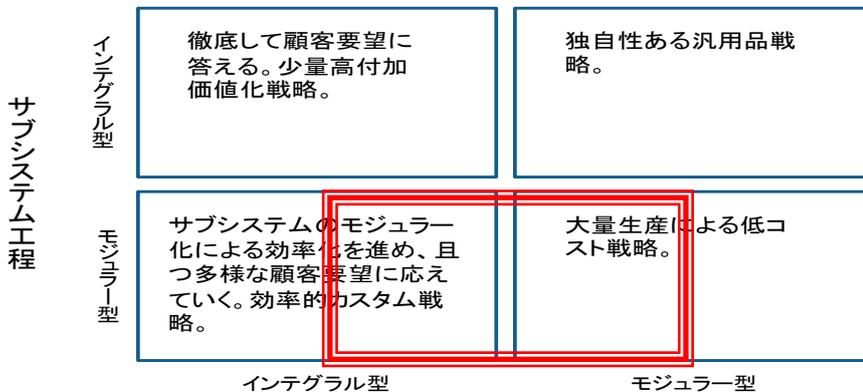


図-12 工程アーキテクチャ・マトリックスにおけるポジショニング
出所：藤本(2007) アーキテクチャのポジショニング・ポートフォリオ戦略図を基に筆者作成

5-5.小括

以上、知的障害者を活用した工程改善につき、スワン、エフピコ、日本理化学工業の事例を見てきたが、三つの事例とも全く異なる業種ではあるものの、試行錯誤の末、最も適した工程アーキテクチャを実現している先端事例である。

共通する部分は、知的障害者雇用を契機に、工程アーキテクチャにおいてインテグラル構造から「モジュラー（モジュール）化」の動きが見られ、最終的には「外インテグラル中モジュラー」の重層的構造を形成するというアーキテクチャ・イノベーションの実現により、一般的に難しいとされる効率化と高付加価値化の同時達成が起きていることである。

他方、環境条件への適応としては、製品やサービスへの顧客志向性が性能重視から価格重視に移動するに依り、重層的工程アーキテクチャは、「外インテグラル中モジュラー」から「外モジュラー中モジュラー」傾向へと変更されることが分かった。スワンベーカーが製品機能において、おいしいパンという顧客志向性、つまり製品の性能が重視される環境性を持つのに対し、エフピコはリサイクル事業という効率性を追求した上での価格が重視され易い環境性を持つことから、その工程アーキテクチャは、大量生産による低コスト戦略に適合するアーキテクチャ「外モジュラー中モジュラー」の傾向性を持つ。日本理化学工業は、チョークという価格重視型の製品を製造しているが、ダストレスチョークの開発など製品機能において性能重視を比較的維持しつつある。その工程アーキテクチャは知的障害者がマネージャーの働きをする程、全体システムである外アーキテクチャのモジュラー化が進展しつつあるが、全体システムが機械化されているエフピコの外アーキテクチャ程ではないことから、その環境条件における工程アーキテクチャは前2社のほぼ中間の位置づけとしている。

6.考察

6-1.結論

仮説について、3社の工程プロセス事例にて検証した結果をアーキテクチャの記述体系にて示す。先ず、「知的障害者雇用に成功している工程アーキテクチャの共通点は、障害者の働く単純化、細分化されたモジュラー工程と、健常者の働くインテグラル工程が重層的に組み合わせられることで、効率化と高付加価値化が同時実現している」という最初の仮説について述べる。事例3社とも、工程分割による役割分担の後、知的障害者の働き場所の工程についてはモジュラー化が行われ、プログラマとしての健常者マネージャーらによる作業の分業化・標準化を通じて知的障害者の熟練化が進められている。健常者はまた、アーキテクトとしてモジュラー工程同士を調整する役割を担い、全体としてはインテグラルのアーキテクチャを構成する。つまり、外インテグラル中モジュラーの重層的工程アーキテクチャを構成することが明らかとなった。

工程アーキテクチャにおける重層的アーキテクチャについては機能から工程への情報の転写プロセスとして形成され、その効用について製品アーキテクチャのポジショニング・ポートフォリオ戦略図を援用し工程アーキテクチャ・マトリックスとして示している。当該外インテグラル中モジュラー構造は、中モジュラーによる効率化を実現し、且つ外インテグラルによる顧客のカスタム要請に答える高付加価値化を実現するものであることが判明した。

第2の仮説である「工程アーキテクチャはその製品やサービスへの顧客志向性が品質重視ではインテグラルに、価格重視ではモジュラーに移行する」については知的障害者活用現場において、顧客志向性が性能重視から価格重視に移動するに依り、重層的アーキテクチャはサブシステムのモジュラー化による効率化を進め、且つ多様な顧客要望に応じていく効率的なカスタム戦略に適合する外インテグラル中モジュラー構造から、大量生産による低コスト戦略に適合する外モジュラー中モジュラー傾向へと移行することが分かった。つまり、製品であるパン自体の品質が重視されるスワンベーカーにおいては、作業工程を細分化し中モジュラーによる効率化を進める一方、外インテグラル構造にて工程間の微妙な調整を行う事で、顧客のカスタム要請に応じていく重層的アーキテクチャを実現している。これに対し、エフピコはリサイクル事業自体が、効率性を追求した上での価格が重視され易い顧客志向性を持つことから、その工程アーキテクチャは、知的障害者の働く選別工程以外は完全機械化し、モジュラー間の調節も自動化する等大量生産による低コスト戦略に適合するアーキテクチャ「外モジュラー中モジュラー」の傾向性を持つ。日本理化学工業は、ダストレスチョーク等の開発により

その顧客志向性は前 2 社のほぼ中間に位置し、その工程アーキテクチャは知的障害者がマネージャーの働きをする程、外アーキテクチャのモジュラー化が進展しつつあるが、全体システムが機械化されているエフピコの外アーキテクチャ程ではないことから、その工程アーキテクチャは前 2 社のほぼ中間の位置づけとしている。以下図-13 では顧客志向性によって適合する重層的アーキテクチャが変容する様子を、外インテグラル度の強さを×の太さで表現する事により示している。つまり、顧客志向が性能重視から価格重視となればなる程、×の太さは細くなり外インテグラル度は薄れ、外モジュラー化していく様を示している。

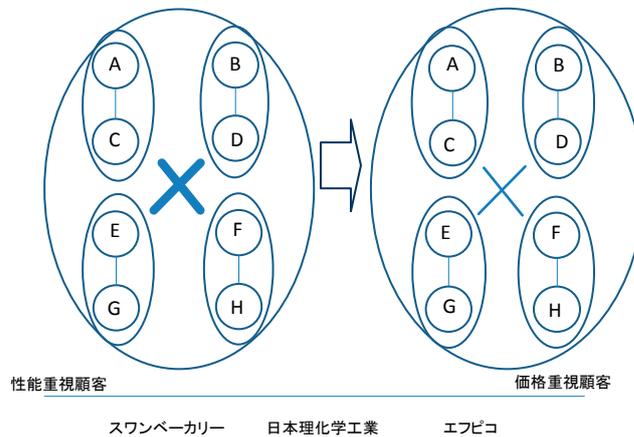


図-13 顧客志向性による適合アーキテクチャ

6-2.本研究の限界と残された課題

6-2-1.今後の比較事例研究の必要性

当該研究分野は、前述先行研究レビューで見たとおり、障害者雇用のみならず社会的責任活動全般において緒に就いたばかりであり、先行研究の極めて薄い分野である。本論文にて述べた障害者が活躍する工程アーキテクチャについても、今後の比較事例研究の積み重ねによる実証が必要である。

6-2-2.外部環境変化に対応したアーキテクチャモデルの検討

アーキテクチャル・イノベーションによる効率化を追求すると外モジュラー中モジュラー傾向となる。世の中は、グローバル化が進み、コモディティ化サイクルのショート化が顕著であり、環境条件への適応からアーキテクチャが完全な外モジュラー中モジュラーに行き着いてしまうのは自然な流れとも言える。しかしながら、そのような完全効率化された現場で果たして知的障害者の雇用が維持し続けられるかは疑問である。

事例で見てきた 3 社はいずれも、効率化と高付加価値化を同時追求してきたモデルである。事実、エフピコはより軽量高品質化したリサイクルパックの開発に余念が無く、日本理化学工業はダストレスチョークを開発し、またスワンベーカーも多品種のパンを開発し続けている。今後も、顧客選好などの外部環境に対応すべく、アーキテクチャを変容しつつも、高付加価値化と効率化の同時追求をしていくことが想定されるがその仕組みとは果たしてどのようなものか？

本論文においては、知的障害者を活用した生産現場の立ち上げから今日に至る姿をクローズドな工程アーキテクチャで描いてきたが、不確実性が増大し、コモディティ化の進む今日においては、外部環境とのオープンな関係性を持つことによる社会との相互作用の中で、持続的成長を可能とするアーキテクチャモデルを構築することが重要となる。常に顧客選好や社会の要請を取り入れ、又情報発信すべく外部へのオープン性を確保しつつ、知的障害者が活躍する現場とはどういうものか？ 本論文では描ききれなかった真なるサステナブルモデルとなるアーキテクチャ解明を今後の課題とする。

[注]

- 1 文献によって、モジュール、モジュラーの二通りの表現が為されているが、本論文では同一の意味と解釈し、特に使い分けは行わない。
- 2 平成 24 年度障害者白書
<http://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h24hakusho/zenbun/pdf/index.html>(2012.12.28 入手)
- 3 平成 24 年障害者雇用状況の集計結果
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200002o0qm-att/241114houkoku.pdf>(2012.12.28 入手)
- 4 事業主区分が民間企業の場合における障害者の法定雇用率は本論文執筆時(2013年2月)1.8%であるが、2013年4月1日より2.0%へ引き上げられる。
- 5 CSR Europe は CSR を推進する企業間ネットワーク。CSR Europe 傘下に、財務と非財務パフォーマンスの関連性を調査し、企業と投資家との対話を改善するためのフレームワークの作成を目的としたプロジェクトを設置。Value Creation Framework はその最終報告書「Sustainable Value EABIS Research Project」(2009年9月)の中で提唱された。(企業価値分析における ESG 要因研究会[2010])
- 6 名作アニメ「アルプスの少女ハイジ」の中に出てくる白いパンからつけられたパンの名称。
- 7 エフピコ 2012 CSR Report に記載。
- 8 <http://www.rikagaku.co.jp/handicapped/index.php> (2012.12.28 入手)
- 9 筆者は 2011 年 4 月～2013 年 3 月まで法政大学大学院政策創造研究科修士課程において坂本光司教授のゼミに所属。坂本光司研究室は坂本光司ゼミの事を指す。

—参考文献—

- 1 青木昌彦、安藤晴彦、『モジュール化：新しい産業アーキテクチャの本質』、東洋経済新報社、2002.
- 2 大山泰宏、『働く幸せ』、WAVE 出版、2009.
- 3 大山泰宏、『利他のすすめ』、WAVE 出版、2011.
- 4 小倉昌男、『小倉昌男経営学』、日経 BP 社、1999.
- 5 小倉昌男、『福祉を変える経営』、日経 BP 社、2003.
- 6 亀井省吾、「知的障害者活用事例に見る工程アーキテクチャの考察」、法政大学大学院政策創造研究科修士論文、2013.
- 7 企業価値分析における ESG 要因研究会、「報告書 企業価値分析における ESG 要因」、(社)日本証券アナリスト協会、2010.
- 8 国領二郎、『オープン・アーキテクチャ戦略』、ダイヤモンド社、1999.
- 9 国領二郎、野中郁次郎、片岡雅憲、『ネットワーク社会の知識経営』、NTT 出版、2003.
- 10 国領二郎、『創発する社会』、日経 BP 企画、2006a.
- 11 国領二郎、「情報社会のプラットフォーム：デザインと検証」、『情報社会学会誌』、Vol.1, No.1, pp.41-49, 2006b.
- 12 小林秀司、「企業における障がい者雇用によってもたらされる効用についての研究」、法政大学大学院政策創造研究科政策研究論文、2011.
- 13 坂本光司、『日本でいちばん大切にしたい会社』、あさ出版、2008.
- 14 田路則子、『アーキテクチャル・イノベーション』、白桃書房、2005.
- 15 富田純一、高井紘一郎、「アサヒビールにおける持続的競争力の源泉—スーパードライが二段ロケット的成長を遂げられたのはなぜか?—」、『赤門マネジメント・レビュー』、Vol.7, No.11, pp.797-820, 2008.
- 16 中田行彦、「インテグラル型産業における相互依存からの組織間知識創造」、『イノベーション・マネジメント NO.8』、法政大学イノベーション・マネジメント研究センター、2010.
- 17 長谷川直哉、「社会的責任投資における企業評価モデルの研究」、横浜国立大学学位論文(経営学博士)、2004.
- 18 藤井敏彦、『ヨーロッパの CSR と日本の CSR』、日科技連出版社、2005.

- 19 藤本隆宏、武石彰、青島矢一、『ビジネス・アーキテクチャ』、有斐閣、2001.
- 20 藤本隆宏、『能力構築競争』、中公公論新社、2003.
- 21 藤本隆宏、『日本のもの造り哲学』、日本経済新聞社、2004.
- 22 藤本隆宏、『もの造り経営学』、光文社、2007.
- 23 藤本隆宏、桑嶋健一、『日本型プロセス産業』、有斐閣、2009.
- 24 藤本隆宏、「アーキテクチャとコーディネーションの経済分析に関する試論」、『経済学論集』、Vol.75, No.3 ,pp.2-39,2009.
- 25 藤本隆宏、中沢孝夫、『グローバル化と日本のものづくり』、放送大学教育振興会、2011.
- 26 藤本隆宏、『ものづくりからの復活』、日本経済新聞出版社、2012.
- 27 ヘンリー・チェスブロウ、『オープン・サービス・イノベーション』、阪急コミュニケーションズ、2012.
- 28 牧野節子、『はばたけスワンベーカー』、汐文社、2003.
- 29 Brooks, Frederick P. Jr., "The Mythical man-month: essays on software engineering Anniversary Edition," Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1995.
- 30 Henderson, R.M./Clark, K.B., "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," Administrative Science Quarterly, Vol.35, pp.9-30, 1990.
- 31 Pava, M.L./Krausz, J., "Corporate responsibility and financial performance," Quorum Books, 1995.
- 32 Ulrich, K., "The role of product architecture in the manufacturing firm," Research Policy, Vol.24, pp.419-440, 1995.

(2013年4月2日受理)