JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	三浦工業ボイラ事業の「本体・メンテナンスモデル」：事例を通じた製造業のサービス化に関する一考察 ①
Author(s)	瀬川，丈史；妹尾，堅一郎；伊澤，久美
Citation	年次学術大会講演要旨集，31：148-151
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14007
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｆ０１

三浦工業ボイラ事業の「本体・メンテナンスモデル」 ～事例を通じた製造業のサービス化に関する一考察①～

○瀬川丈史、妹尾堅一郎、伊澤久美（産学連携推進機構）

1959 年設立の三浦工業株式会社(以下、三浦工業)は、産業用各種ボイラ及び関連機器等の開発・製造・販売を主とした製造業であり、高い営業利益率（2015 年度約 10%）とそのメンテナンスサービスが著名である。特に産業用の貫流ボイラでは国内トップシェア（約 55%）を誇る。営業利益率を見ると、メンテナンスを主としたサービス事業の方が製品販売事業を上回る。これは、メンテナンスを軸としたサービスパッケージと IT の活用が非常に重要な役割を果たしているためであり、メンテナンスというサービスによって製品の強化を行うという、通常の「本体・メンテナンスモデル」を超えた「モノのサービス武装」であると考えられる。本論では、この事例紹介と解釈を通じて「製造業のサービス化」の一パターンを提示する。

キーワード：製造業のサービス化、ビジネスモデル、三浦工業、ボイラ事業、本体・メンテナンスモデル

1. はじめに

三浦工業の企業概要を見ると、連結で売上高 99,019 百万、経常利益 10,887 百万、従業員数 4,665 名、単体では売上高 81,130 百万、経常利益 9,695 百万、従業員数 2,898 名（2016 年 3 月 31 日現在）である。事業セグメントは、国内機器販売、国内メンテナンス、海外機器販売、海外メンテナンスの４つで構成されている。同社は産業用各種ボイラ及び関連機器等の生産装置付帯設備を取り扱っており、これらの開発・製造・販売を主とした製造業である。納入先としては主に工場や船舶等の BtoB ビジネスである。同社の扱い製品で有名なものとして、1959 年に販売を開始した小型貫流ボイラが挙げられる。

また同社は、メンテナンスを中心としたサービスが特徴的な企業である。国内外を合わせた機器販売とメンテナンスの業績を比較すると、売上高では機器販売：メンテナンスの比率が約７：３であるのに対して、営業利益額では約４：６に逆転している。つまり約３割の売上げのメンテナンスで利益の約６割を稼いでいるのである。これが同社の際だった特徴と言えよう。

小型貫流ボイラの販売開始当時、メンテナンスは製品の販売に伴うアフターサービスと位置付けられており、文字通り“サービス＝無償”と顧客は考えていたと聞く。1972 年には『売上高２０億円の時代にメンテナンス部門は 4500 万円もの赤字を出していた。』[I]。ではなぜ、そのような状況であったサービスが現在、高収益を確保するに至ることが出来たのであろうか？

同社はビジネスモデル的には、モノを開発・製造・販売し、その対価取引を基本としているので、基本は製造業的「古典モデル」である。しかし、それに付加して、本体のメンテナンスでも稼ぐ「本体・メンテナンスモデル」まで拡張していると見ることが出来る。ところが、同社の提供するサービスは単なるメンテナンスに留まらない。同社は、メンテナンスを軸に種々の顧客価値をサービスパッケージとして提供し、さらに IT の活用によって、そのサービスパッケージ自体の提供価値を高めているのである。これはメンテナンスというサービスによって製品の強化を行うのみならず、また本体売り上げに加えてメンテナンスでも稼ぐという通常の「本体・メンテナンスモデル」を超えていると見ることができる。それを「モノのサービス武装」の進化形として捉えることが出来る。

本論では、この事例紹介と解釈を通じて「製造業のサービス化」の一パターンを提示する。

2. 小型貫流ボイラの提供価値とは[II, III]

ボイラは生産財として蒸気を発生する機器である。ボイラはその構造によって、炉筒煙管ボイラ、水管ボイラ、貫流ボイラの３つに大きく分けられる。貫流ボイラは他の構造に比較して、a. 保有水量が小さく安全性が高いこと、b. 蒸気が早く発生して作業性が良いこと（省燃費・省汚染）、c. 設置面積が小さいこと（省スペース）などが特徴として挙げられる。

さらに貫流ボイラの内、一定の要件を満たしたものが同社の扱う小型貫流ボイラである。“小型”の

規格では『無免許（ボイラ技士の免許がいらず特別教育受講者で運転が可能）・無検査（年次の法定性能検査が不要で自主点検のみ必要)』（省力・省人化）でボイラを操作することができるようになる。

この貫流ボイラは保有水量が少ないため、「蒸気負荷の変動に対して圧力が変動する負荷追従性」と「防食やスケールのリスク」といった特徴も併せて挙げられる。同社はこれらに対する対策としてそれぞれ、複数の小型貫流ボイラを設置し、それらを制御することで、あたかも大型ボイラのようにして使用する「多缶設置」や、「ボイラ用水の水処理」（軟水化、脱酸素）等により顧客に価値を提供してきた。

複数のボイラを並列に使用する多缶設置がもたらした価値は、圧力の負荷追従性の克服のみではない。複数のボイラの運転状況を高度に制御することは、顧客の操業に合わせて必要な蒸気を必要な分だけ発生させることをも可能にしたのである（省エネルギー)。

また工場などの事業者にとって、ボイラの故障は操業自体に大きく影響を与えてしまう。そのリスクを回避するため従来のボイラを使用していた大規模施設の顧客は、急な故障に備えて予備のボイラを設置していた。他方、小規模の顧客は予備機を持てないことから、故障発生に不安を持っていた。多缶設置は複数台のボイラから成るため、さらなる予備機を不要（すでに構成する複数台を他機の予備機としてみなすことができる）とする新たな価値をも提供した。つまり潜在的な問題を解消したと言える。

水処理に関して、当初は薬剤の投入によりボイラ使用水の改質を行ってきたが、この薬品の使用を最小限にすべく脱酸素装置を開発し、軟水処理装置と併用して顧客に提供した（1989 年より)。これらの実績は、同社の後の事業展開にも大きな役割を果たしている。

３.サービスパッケージ

古典的な製造業としてスタートをした三浦工業は、モノ売り（装置販売）には不可欠のメンテナンスを、重要な顧客サービスとして捉えている。その理由は、顧客でのボイラの故障は、生産に欠かせない蒸気の発生停止を意味し、前述の通り、顧客の操業に大きく影響するからである。

同社は突発的に発生する故障に対する修理保全、点検（定期点検、法定点検）等をサービスパッケージ化した（同社は自社 Web サイトで点検、保証、維持と表現している[IV])。その提供価値は、顧客にとって有料であっても意味あるサービスであると受け取られたのである。つまり、サービスパッケージによって自社と顧客が Win-Win の関係を築けたわけである。さらにこのスキームによって、自社ー顧客間に１：１のロックイン関係を形成し、それを継続的に維持できたのである。

以下、同社が行ってきたサービスビジネスの変遷について、その特徴と共に提供価値を整理する。

同社のメンテナンスサービスは大きく４段階に整理できる（図１参照)。①故障後に行う修理・修繕、②保守点検（定期点検)：ＺＭの開始、③定期点検や修理などを包括した“サービスパッケージ”であるＺＭＰ（Ｚボイラ・メンテナンス・プログラム）の開始（ボイラ新規購入時に基本的に必須契約としてセット販売)、④IT を活用したネットワークサービスであるＺＩＳオンラインメンテナンスである。

これらは自社が製造・販売したボイラとそのメンテナンスから成る「本体・メンテナンスモデル」を基本としており、それは「モノのサービス武装」の発展段階として見ることもできるだろう。

まず最初に同社は、ボイラの使用に伴い突発的に発生する故障に対応する形で、修理・修繕を行ってきた（①)。Ｚボイラの発売当初の顧客の多くは中小・零細企業で（例えばクリーニング店や豆腐製造業等）であった。このような小規模事業所においてはプロのボイラ技士おらず、いわゆる適切な使用や管理がされ難い。このためちょっとした不具合でも操業に影響を与える。そのため、同社のサービスマン（メンテナンスマン）が出動せざるをえなかった。(他方、大規模事業所は予備のボイラを保有していることが多く、故障しても修理に対する緊急性が相対的に低い。)

その後、同社は販売したボイラの故障が顧客の操業に与える影響を真摯にとらえ、定期点検を開始した（②)。しかしながら当時は、これらのメンテナンスをボイラ購入者に対するアフターサービスととらえ、かつ文字通りの無償サービスと受け止める時代であった。顧客が、よしんば修理・交換部品の代金を支払ったとしてもメンテナンスというサービス役務は無償とされた。つまり、同社のメンテナンスに係る経費は膨大なものになってしまったのである。ただし、この定期点検によって、「性能維持と安全性の確保」「突発的な故障による業務停止リスクの低減」という価値を顧客に提供したと言える。さらに自社に対しても「突発故障による顧客からの呼び出しの低下」「定期訪問による関係性の強化」の価値となったのである。

ここで、本体であるボイラ自体に注目すると、同社は 1972 年に EH 型ボイラの販売を開始している。本機について同社は社史の中で『ボイラ効率が１０％近くも向上した高性能ボイラであるため、持てる性能をフルに発揮させるには、従来以上に綿密で確実なメンテナンスが欠かせない。ボイラに限らず、

高性能の製品はデリケートな構造になっている。それだけにパーフェクトなメンテナンスが必要になる』と記載している。[V] つまり、高効率を追求すれば故障率も高くなり、両者はトレードオフの関係であることを示している。このトレードオフの関係への一つの対処策として、メンテナンスのさらなる強化を図ったのである。つまりメンテナンスを軸にしたサービスパッケージ「ZMP 契約制度」（Ｚボイラ・メンテナンス・プログラム）（以下、ＺＭＰ）の導入である（1972 年）（③）。

本制度は自社ボイラの販売時に３年間有償保守管理契約（点検・保証・維持）を基本的に必須としてセット販売するものである。通常、このような保証制度の契約における採択権者はユーザーである。これをベンダー側が主導できた大きな理由はなぜであろうか？　ＺＭＰは、ユーザーにとって、短期的には経費の増大と受け取られがちではあるが、長期的にはコスト削減となる。従前の他社丸型ボイラはボイラ技士配置、法定点検（開放検査）が義務であるが、三浦の小型貫流ボイラにはこれらが不要なため、（ボイラ技士としての）労務費削減や、点検のためのライン停止の必要がなくなる。このためＺＭＰのセット販売が基本的に必須でも、トータルコストではユーザーにとってメリットが出るのである。[VI]

また、一般的にみて、装置類の故障は突発的に起こるため修繕費用は明確な予算計上の算定がし難いものである。このため消耗品類の確保に併せて、保守用部品の事前確保等を過去の実績に照らして「おおよそ」で行わざるを得ない。その結果、故障が突発的に起こるたびに、その実際の修理・修繕費用に一喜一憂することになる。ＺＭＰ契約によって経費のより確実な事前計上・可視化ができるようになったことも、ユーザーが契約を受け入れることができた心理的な一因であると考えられる。

さらにＺＭＰは以下の５つの価値を顧客に提供していると読み解くことが出来る。1）予防保全による「故障しないボイラ」＝「常時稼働可能なボイラ」がもたらす顧客安心感の提供。2）法定点検（定期自主検査）の顧客役務代行。3）装置メンテナンス教育の提供。4）部品代、修理代、出向料の基本的な無償（ゼロ）化。5）装置安全・性能・機能の維持。これらの価値群は使用実感無しでは顧客に受け入れられることは難しい。また有償契約であるが故に通常、その浸透は緩やかである。しかしながら、同社は初回の契約を基本的に必須としてセット販売することで、全ての顧客にサービスの使用価値を実感させることに成功した。さらに、本サービスパッケージの有益性を実感した顧客は、初回契約が終了した３年後に再び契約をすることになる。これが継続的な顧客ロックインとなる。この継続的なロックインは、顧客が設備本体の更新（リプレイス）時に行う選定において、競合他社よりも優位に立てることをも意味している。つまり、メンテナンスというサービスによってモノの販売が武装されたのである。

このＺＭＰは同社に３つの価値を提供したと捉えることができる。1)突発故障の低下によるメンテナンスマンの負荷軽減。2)本体（ボイラ）の使用知（運転データ）の定期的な自社取得。3）メンテナンスマンによる営業活動（多能工化）である。ボイラの販売台数の増加に伴い、当然メンテナンスマンの増員をしてきたが、メンテナンスによって突発故障を低下させたことは計画的な顧客訪問をする時間を生むことになった。このため、顧客との関係性の向上がなされるようになった。さらに顧客ボイラの使用データ（ログ）を、自社以外（他社や顧客）に触られない状態で収集・蓄積・解析等ができることになった。これにより、突発故障を低下させるための改善や性能向上のための開発に繋げることができた。このことは、近年の「ビックデータ」の先取りであるとも言えよう。それを同社は 1972 年に始めていたのである。また、定期訪問をするメンテナンスマンは、営業担当者よりも顧客の内部に詳しくなる。顧客が抱える現場での問題に関して最初に相談を聞ける立場になっていったのである。つまり、メンテナンスマンは、広義の営業活動も行うことになり、その「多能工化」によって、顧客の問題解決へ貢献するようになったのである。これは他社にとってみれば、「関係性障壁」が築かれているとも言えるだろう。

次に同社は 1989 年にオンラインメンテナンスによって 24 時間の常時見守り（④）を開始した。このオンラインメンテナンスに先立ち、1988 年に AI 搭載ボイラ（ZIS インテリジェントボイラ AI 型）を販売した。このボイラには各種センサが装備されており、それによって自機の稼働状態のモニタリングを可能にしたものである。異常もしくは異常の兆候を感じた際には、同社のオンラインセンターに電話回線を通じて通報する仕組みである。

このオンラインメンテナンスの顧客への提供価値は４つある。1）夜間・休日操業の顧客に常時見守られているという安心感の提供。2)顧客が自ら異常把握をすることの不要化。3)顧客が自ら異常を連絡することの不要化。4)三浦工業が常時見守りの中で検知した突発異常や異常の兆候を、顧客に電話等で連絡することによって突発故障（業務停止）の事前回避を可能にしたこと。これらの提供価値群は IT を利用した“顧客役務の代行”と呼ぶことができるであろう。

他方、このオンラインメンテナンスは、三浦工業自体にどのような価値があったのであろうか？　以

下の４つが挙げられる。1)異常 or 異常の兆候を検知してタイムリーに対応することが可能。2) 装置の運転ログが蓄積されているので、故障時に現場到着前に行う原因推定の精度が向上。3)軽微異常時には電話通報等で顧客に一次対応をお願いすることにより早期復旧が可能となり、故障検知時のメンテナンスマンの出向率が、導入前後で約２０％から約１％以下に低下。4)これらを通じた顧客との関係性強化。

それまでは、ＺＭＰだけでも定期的な装置の状況を把握していたが、オンライン化によって異常直前の状況を現着前に把握することが可能となった。即ち、原因の推定が出来た状態で故障現場に入れることは、より効果的・効率的な修理ができるようになったことを意味している。また同社は『メンテナンス拠点で通報を自動受信した場合、通信で得たデータをもとに①お客様で対応が可能かどうか　②次の定期点検時に当社が対応すればよいのか　③至急の処置が必要か一（原文のママ）かを判断する。つまりちょっとした不具合なら電話でお客様に対処をお願いし、無理な場合は拠点のメンテナンス担当者が復旧に向かうのである。』[VII]と述べている。これは、装置状況を把握して、即応、後日対応、次回ＺＭＰ点検時の対応、といった判断がなされていることを示す。この判断選択肢の明示化は、メンテナンスマンの出向率の低下を導き、メンテナンスマンの要員省人化に寄与した。

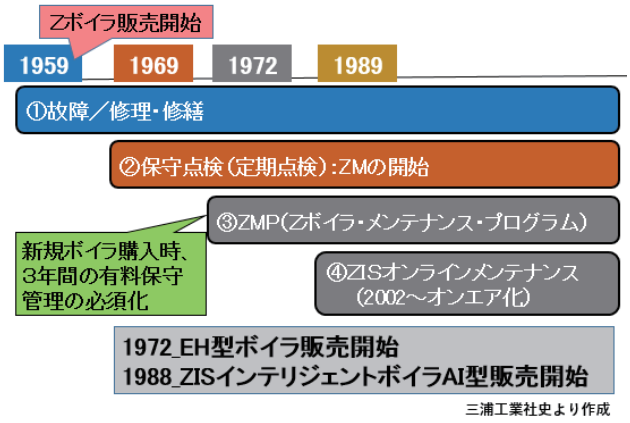

図１　三浦工業のメンテナンスサービス重層化

このように、オンラインメンテナンスは、顧客への価値提供と自社への価値提供を両立させたサービススキームなのである。

現在、三浦工業はさらにビジネスモデルを工夫している。一つは、ボイラが生み出す蒸気の使用課金化（スチームリース）であり、もう一つはボイラのレンタル化（スチームレンタル）である。いずれもサービスビジネスである。また、ボイラ周辺の水処理関連装置や熱関連機器等についても商材を拡大させ、活躍の場をこれまでの顧客のプラントの一部（ボイラ室）からプラント全体に進展させている。

4.むすび

古典的な製造業としてスタートした三浦工業は、モノ売り（装置販売）には不可欠のメンテナンスに注目し、通常のアフターケアとしてのメンテナンスサービスに留まることなく、メンテンナンスを軸に顧客の役務代行を包括した“サービスパッケージ”（ＺＭＰ）によって自社ボイラの販売促進を行った。つまり、モノ（小型貫流ボイラ自体）の価値に加えて、このサービスパッケージが提供する価値は、顧客をロックインする「関係性障壁」の形成に非常に重要、かつ有効である。さらに現在、メンテナンスのオンライン化によって「サービス武装」の段階をさらに進めているのである。

モノの販売に有償のメンテナンスサービスがセットされると、どのような得があるのだろうか？　通常、モノ売りだけは景気の動向と相まって単年度毎の販売状況に業績が左右されてしまう。だが、本件事例のように、装置販売と同時にサービスパッケージを提供する場合では、装置販売の累積数に比例してサービス収入が確保される。しかもメンテナンスというサービス価値の提供によって強固なロックイン関係がなされるのである。これらのことから、本事例は「製造業のサービス化」の一パターンとして多くの示唆を含むものであると言えるのである。

【謝辞】本調査研究に際して、お忙しい中、快く長時間のインタビューに応じてくださった、三浦工業(株)の髙橋祐二代表取締役会長、福島広司取締役常務執行役員（管理本部長）、廣井政幸執行役員（ BP事業推進本部長）および関連の方々に心から御礼申し上げます。

I 岩堀安三『伸びる企業はどこが違うか』 ダイヤモンド社、pp.11、1987.
II 越智康夫（三浦工業（株））“貫流蒸気ボイラーの技術史”　伝熱　2014 年 4 月号　J.HTSJ,Vol.53,No.223 P9-14
III 2016 年 03 月 09 日　三浦工業（株）インタビュー内容に基づく
IV 三浦工業（株）Web サイト　http://www.miuraz.co.jp/product/zmp/
V 『三浦工業５０年史』　pp.291、2009
VI 伊藤宗彦、高室裕史『１からのサービス経営』　碩学舎、pp.186、 2010.
VII 『三浦工業５０年史』　pp.300、2009