

Title	月島機械（株）の水環境事業における「ライフサイクルモデル」：事例を通じた製造業のサービス化に関する一考察
Author(s)	上野，洋和；妹尾，堅一郎；伊澤，久美
Citation	年次学術大会講演要旨集，31：156-159
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13928
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

1 F 0 3

月島機械（株）の水環境事業における「ライフサイクルモデル」 ～事例を通じた製造業のサービス化に関する一考察③～

○上野洋和、妹尾堅一郎、伊澤久美（産学連携推進機構）

1905年創業の月島機械は、独自の環境技術をもとに水環境事業と産業事業を展開している。特に、下水道設備機器の開発・製造・販売やプラント建設とその維持管理を主要事業としており、その営業利益の伸び（2009年以降19%）が注目されている。月島機械は、公共事業である下水道事業の環境変化に対応し、「本体・メンテナンスモデル」をさらに進め、下水処理における包括O&M事業やPFI制度を活用した受託事業で先駆的な実績を挙げている。これは「ライフサイクルモデル」と呼ばれている。さらに2015年から、FIT制度を活用した消化ガス発電事業にも参入している。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、月島機械、下水処理事業、公共事業、官民連携

1. 月島機械の企業概要と主要事業

月島機械は、1905年の創業以来100有余年にわたり、“環境技術で世界に貢献する”企業である。産業の基盤となる単体装置・プラント設備や、日常生活に欠かせない上下水道設備、さらには環境保全設備などを通して、社会とそこに暮らす人々に価値を提供してきていると同社は謳っている。月島機械グループは14社で構成され、全従業員（連結）は2324名、年間売上高（連結）は756億円である。同グループの企業理念は「最良の技術をもって産業の発展と環境保全に寄与し、社会に貢献する」である[1]。

この企業理念のもと、月島機械は、製糖技術の応用により獲得した独自の環境技術を活かした「水環境事業」と「産業事業」という2つの事業を展開している。水環境事業では、主に下水道設備の単体機器販売・プラント建設と、その維持管理を行っている。他方、産業事業では、化学、鉄鋼、食品等の産業関連機器の販売とプラント建設を行っている。これらの事業の売上高を比較すると、水環境事業がグループ売上高合計の約60%を占めている。この主要事業は、下水道設備機器の製造販売と、それらの摺り合わせ技術によるプラント建設、及び、その維持管理によって構成されている。

一般的に下水処理施設は、「水処理施設」と「汚泥処理施設」に分類される[2]。月島機械は両施設に使用される脱水機、乾燥機、焼却炉、溶融炉などの関連機器設備を製造販売している。つまり、同社は下水処理施設の主要機器のほとんどを自社製品として保有しており、そこから業界では「汚泥処理の月島」と呼ばれるという。このように網羅的な製品群を有していることが同社の特徴の一つである。

本論では、ハードウェア製造業（モノづくり）である業界を牽引する月島機械が、どのようなサービス化によって業界での主導権を保持し続けているか、そのビジネスモデルとそれを支える知財マネジメントについて紹介と解釈を行うものである。

2. 月島機械の事業概況と財務状況

月島機械は創業以来、下水処理関連機器の製造販売をしており、近年も運転効率性や環境適合性において機器の改良を続けている[3]。しかし、下水道業界全体における過去10年間の新規建設投資額の推移を見ると、下水道の普及率が増加するにつれて、その投資額は減少している[4]。また、過去30年間において、月島機械の単体機器の販売台数も937台から724台/10年間に減少しており、単体機器の製造販売市場は縮小傾向にある。単体機器の市場規模が縮小する中、月島機械は過去10年間同水準の売上高を維持している。さらに、営業利益に関しては、2009年度から年間成長率19%で成長しており、注目されている[5]。

3. 下水道事業を取り巻く環境変化と月島機械の新規事業展開

近年の下水道事業を取り巻く環境の大きな変化に、PPP（官民連携）という新概念の導入がある [6]。PPP（官民連携）は、公共サービスにおいて何らかの形で民間企業が参画することを促す概念である。公共施設の建設、維持管理、運営等において、民間資本と民間の創意工夫等を活用した公共事業の効率化やサービスの向上を目的としている。このような概念が導入された背景には、本格的な人口減少社会における地方自治体の定年退職職員数の増加とそれに伴う人員削減（人件費抑制）や高齢化による新技術対応への遅れ等の問題、及び、財政資金の効率的活用という課題がある [7]。月島機械は、このような公共事業への PPP の概念導入と、それに伴う下水処理事業に関連する制度変化を活用し、「ライフサイクルビジネス」と呼ばれる3つの新規事業（①包括 O&M 事業、②PFI 事業、③FIT 事業）の展開を図った。以下、月島機械のこれらの3つのライフサイクルビジネスの特徴について説明する。

3-1. 月島機械のライフサイクルビジネス① ～包括 O&M 事業～

包括 O&M 事業は、地方自治体からの信用力と技術力を生かした複数年契約型の受託サービスビジネスである。いわば企業ノウハウを活用した「設備建設+オペレーションサービス（運転管理）」である。従来、月島機械は自社で製造・建設・販売した下水処理設備に対して、単年度契約型のメンテナンスサービス（維持管理）を提供してきた。しかし、PPP（官民連携）の概念導入に伴い、2007年に包括民間委託の基本方針 [8] が公表されてからは、単なるメンテナンスサービス（補修・保守点検）を超えて、下水処理設備のオペレーションサービス（運転管理・建物管理・水質分析・物品調達）まで提供し始めた。公共事業への PPP（官民連携）の導入に合わせて、月島機械は、この包括 O&M 事業によりオペレーションサービスを始めることで、自治体の「下水処理設備が欲しいのではなく下水処理をして欲しい」というより高次のニーズに関して価値提供を行ったと考えられる。

3-2. 月島機械のライフサイクルビジネス② ～PFI 制度を活用した受託事業～

PFI 受託事業も、包括 O&M 事業と同様に、信用力と技術力を生かした複数年契約型の受託サービスビジネスである。民間業者が、資金調達から設計・調達・建設・維持管理・運転管理まで一括してサービス提供を行うことが、PFI 受託事業の特徴である（図1）。PPP（官民連携）の概念導入に伴い PFI 制度が 1999 年に制定された [9]。月島機械はこの制度変化に素早く対応し、4年後の 2003 年に PFI 受託事業を開始した。

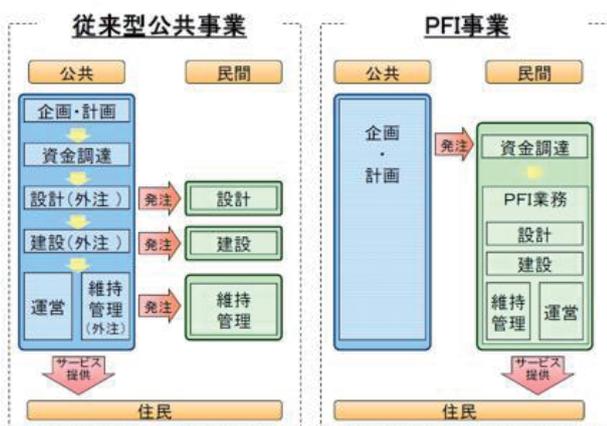


図 1：従来型事業と PFI 受託事業の違い
（出典：内閣府 PFI 法改正法説明会資料）

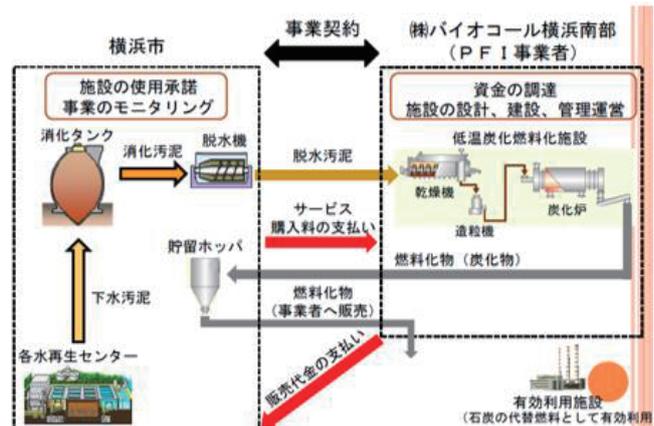


図 2：PFI 制度を活用した燃料化事業の事業構造
（出典：横浜市環境創造局資料）

月島機械の主要な PFI 受託事業の 1 つは汚泥燃料化事業である。下水汚泥処理施設では、水処理の過程で発生した有機汚泥を濃縮・消化・脱水・焼却することで、汚泥の減量化・安定化を図るとともに、無機化してより安全なものにする。脱水工程で得られた脱水汚泥は、基本的には、焼却処理により焼却灰として埋立処分される。だが近年、産業廃棄物の減量化に向けた再資源化が注目され、脱水汚泥の炭化燃料化が進められている。同社は、この汚泥燃料化工程で PFI 受託事業による一括サービスを開始した。

PFI 受託事業における事業構造として、地方自治体（横浜市）との関係を例として示した（図 2）。月島機械は燃料化物利用者と共同で SPC（株）バイオコール横浜南部）を設立し、自分達の民間資金を活用して自ら燃料化設備で建設した。横浜市から原料となる脱水汚泥を受取り、その汚泥を石炭代替燃料に変える“変換サービス”をこの設備で行う。つまり一種のサービスビジネスを行うわけである。このように、月島機械は PFI 受託事業への事業展開を通して、機器・設備の製造販売ビジネス（古典モデル）からサービスビジネスへと、ビジネスモデルを発展させたと言える。これは、上記の包括 O&M 事業と同様に、地方自治体により高次の価値提供を実現したと解釈することができる。

3-3. 月島機械のライフサイクルビジネス③ ～FIT 制度を活用した新規事業～

FIT 事業は、民間企業による再生可能エネルギーの普及促進を目的とした FIT 制度 [10] を活用した複数年契約の発電事業である。民間資金と民間ノウハウを活用した民設民営方式による下水処理場での消化ガス発電事業である。これは、自治体からの受託事業ではなく、民間企業が自ら仕掛ける能動的な事業であることが、その特徴である。FIT 制度が開始されたのは 2012 年であるが、月島機械は、その 3 年後の 2015 年に発電事業に参入している。

消化ガス発電は、下水汚泥の消化工程で発生する消化ガスを再生可能資源として活用した創エネルギー事業であり、地球温暖化対策の一つとして注目されている（図 3）。この FIT 発電事業の事業構造として、自治体と月島機械と電力会社の関係を示した（図 4）。月島機械は、自治体から土地を借り、原料である消化ガスを購入する。そして、自社所有の発電設備で発電した電力を、電力会社に販売する。ビジネスモデルとしては、電力の製造販売モデル（古典モデル）があるが、月島機械は、上記の包括 O&M 事業や PFI 受託事業で培った豊富なオペレーションノウハウを活用し FIT 発電事業に参入したわけなので、ある意味「受託事業」中心であった事業に「自社事業」を加えることになったと理解できる。つまり、経営的には大きな発展を遂げたと解釈できるだろう。

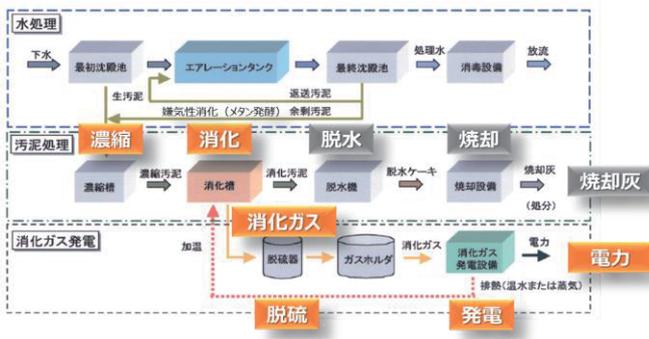


図 3：下水処理過程での消化ガス発電事業



図 4：FIT 制度を活用した消化ガス発電事業の事業構造

4. 月島機械のビジネスモデルの重層化 ～製造業のサービス化の意味合い～

月島機械のこれまでの事業展開を時系列に整理した（図 5）。月島機械は、1925 年に下水処理の単体機器の製造販売を開始したが、現在も技術改良を行い事業継続している。その過程で、摺り合わせ技術によるプラント建設や維持管理サービスを重層化している。その後、PPP（官民連携）という概念により導入された PFI 制度や FIT 制度を活用し、PFI 受託事業と FIT 発電事業を開始した。制度変化から事業開始までの期間は短く、月島機械は制度変化に素早く対応し新規事業展開を図ったと言える。制度変化対応の早さの背景には、下水処理の業界に熟知していたこと、および関連主要機器を網羅的に自社保有していたという同社の特徴が活かされたと考えられる。PFI 受託事業では、燃料化技術を自社で保有していたため、自治体からの要求に即座に対応できた。また、FIT 発電事業においても、消化ガス発電技術を自社で保有していたため即座に対応できたと考えられる。つまり当該分野で蓄積してきた月島機械の特徴を産業環境変化の中で優位に活用したわけで、「特徴を強み化する」という戦略的な事業進展であると言えるだろう。

これまでの月島機械の事業展開におけるビジネスモデルの重層化について整理した（図 6）。月島機械は、単体機器やプラント建設という「製造販売モデル」から始まった。その後、自社設備へのメンテナンスサービスを開始することで、サービス武装した「本体+メンテナンスモデル」に移行した。PPP

概念導入後には、さらにサービスを強化している。包括 O&M では、運転管理までを行う「本体+オペレーションモデル」事業へ、さらに、PFI 受託事業では、汚泥原料を炭化燃料に変換するという「サービスビジネス」事業へと展開し、自治体への提供価値のレイヤーをより高めた。そして、FIT 発電事業では、これまでのサービス化を通して自社内に蓄積したオペレーションノウハウを活かし、受託事業ではなく能動的な自社事業へと展開を図った。

このような月島機械の事業展開は、「製造業のサービス化」を進める一つのパターンとして極めて示唆に富むものであると解釈できる。

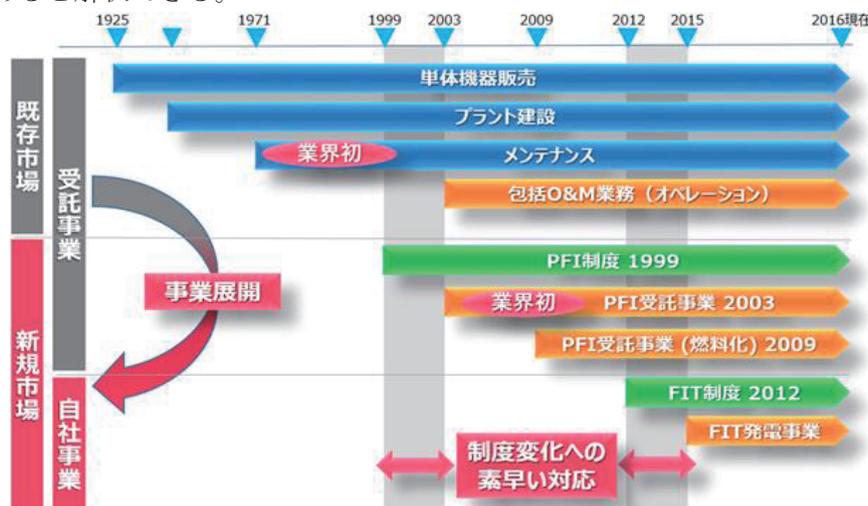


図5:月島機械の事業展開

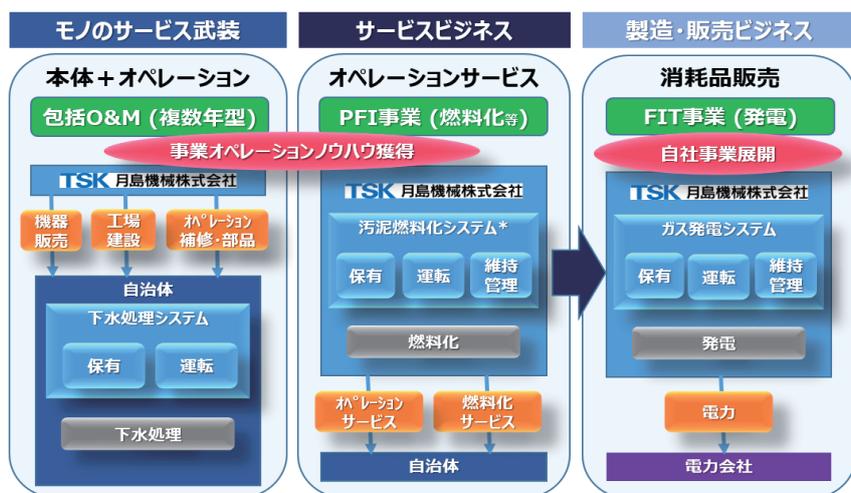


図6:月島機械のビジネスモデルの重層化

【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、月島機械(株)の牧虎彦取締役常務執行役員、福沢義之執行役員および関連の方々には心から御礼申し上げます。

【参考文献】

- [1] 月島機械株式会社 Web サイト <http://www.tsk-g.co.jp/>
- [2] 奈良県 下水道のしくみ Web サイト <http://www.pref.nara.jp/4499.htm>
- [3] 月島機械株式会社 平成 28 年 3 月期第 2 四半期 決算説明会資料
- [4] 総務省 地方財政統計データ
- [5] SPEEDA データ (2016 年 2 月 9 日調査) <https://www.uzabase.com/speeda/>
- [6] 国土交通省 PPP/PFI セミナー資料 「PPP/PFI への取り組みと案件形成の推進」より
- [7] 日本下水道協会 下水道統計より
- [8] 公共サービス改革基本方針 (2007 年 10 月) <http://www5.cao.go.jp/koukyo/kihon/kihon.html>
- [9] PFI: 公共施設等の建設、維持管理、運営を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法
- [10] FIT: 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法に基づく固定価格買取制度