

# コンフィグレーターC o t t a の特徴と効果



SCM・環境ソリューション部 第1ソリューション室  
SPBOMソリューションオーナー

藤田 宏

**Hiroshi Fujita**

hiroshi-fujita@exa-corp.co.jp

SPBOM<sup>®</sup>を利用したアプリケーションの1つにC o t t a<sup>®</sup>という製品がある。これはSPBOMにデータを登録して使用するコンフィグレータである。筆者らは現在、複数の企業の意見を聞きながらこのC o t t aを再開発し、導入を進めている。その経験をもとに、最新のC o t t aの特徴と、ユーザ企業での経営効果や導入時の留意点について紹介する。その後でC o t t aの代表的な適用パターンを紹介し、最後に今後の可能性について述べる。

## 1. はじめに

SPBOM<sup>®</sup>は、シリーズ製品のバリエーションを管理する方法として手島<sup>1)</sup>により提唱された。その後、NP O法人技術データ管理支援協会(MAS P)により要件が検討され、エクサが設計開発した特許取得済みのユニークなソリューションである。その理論的な側面に関しては今まで兎玉により報告されてきた<sup>2) 3)</sup>。

SPBOMは、個別受注品を生産する企業の製品の「ものづくりルール」の管理に役立ち、生産管理分野を始めとして様々な導入事例がある<sup>4)</sup>。

このSPBOMを利用したアプリケーションの1つとして、コンフィグレーターであるCotta<sup>®</sup>が2007年に開発された。なおコンフィグレーターとは、顧客のニーズや製品の仕様を対話入力すると、その条件を満たす製品構成を決定して価格や標準納期を回答したりするシステムのことである。例として、コンピュータ通信販売会社のホームページのようにCPUの種類やハードディスク容量等の製品仕様を画面上で選択するとトータルの価格を表示するしくみなどがある。

しかし、このCotta初期バージョンは、SPBOMへのデータ登録の際にCotta用の特別なモデリング方法を必要とするなど、実用化するにはハードルの高いものであった。

筆者は2009年からSPBOMのソリューションオーナーとしてSPBOMの用途開発に努めてきたが、その活動の中で、従来型のコンフィグレーターでは解決できない課題が市場にあり、それをCottaで解決できることが次第に明確になってきた。そこで2010年1月から複数の企業にヒアリングしながらCottaを再開発し、現在複数の企業に提案・導入を進めている。

本論文では、Cottaを必要とするお客様が持つ課題、Cottaの特徴と課題の解決方法、適用範囲と従来型コンフィグレーターとの比較、導入による経営効果、導入時の留意点、および適用パターンについて明らかにする。また、今後のCottaの可能性、方向性についても述べる。

## 2. お客様が持つ課題

### 2.1. 個別受注生産型企業の提案時、受注時のプロセス

個別受注型企業は、案件の都度、お客様ごとの個別の要望に合わせた特殊仕様の製品を製造する。そのため多くの個別受注型企業では「営業技術部門」を持ち、案件ごとにお

客様要件にあわせて製品仕様を検討し、見積仕様書作成とコスト見積、提供価格見積を行って提案している。一般に自動化は進んでおらず、人間系で業務が成り立っている。

提案時、受注後の作業は、図1のように、大きく「引合・見積フェーズ」と「設計・計画フェーズ」に分けられる。

引合・見積フェーズ：

お客様要求を満たす製品仕様を特定し、見積仕様書作成および価格見積を行って提案するフェーズ。競合他社よりも魅力的な提案をする必要がある。

設計・計画フェーズ：

受注後に、要求内容の具現化として図面、詳細部品表、作業方法、生産計画を作成するフェーズ。

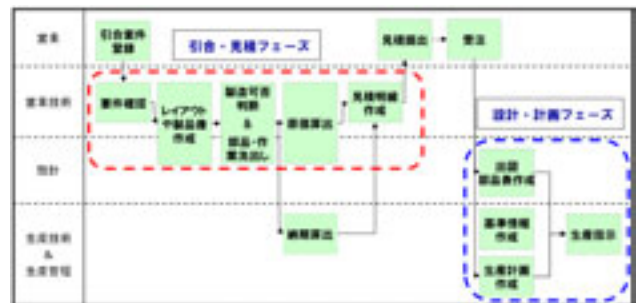


図1 業務フローと2つのフェーズの関係

両フェーズとも、「熟練者(ベテラン)の属人的なノウハウ」に依存している点に特色がある。一般的には1人の熟練者が1つの案件を担当して提案するが、大規模な案件では設計や生産技術など関係部署の熟練者もノウハウや情報を持ち寄り、共同作業で提案するケースもある。

いずれも人間系に頼った手間のかかる運用となっているため、引合・見積フェーズにおいて、「複数案や代案を提示する提案型営業に時間を割けない」、「見積のできる熟練者が限られる」、「人により見積が異なる」、「仕様変更柔軟に対応できない」、「見積仕様書作成に時間とコストがかかる」等の問題が存在し解決されないまま残っている。また、設計・計画フェーズでも、「同じ要求仕様の製品でも人により図面や部品が異なる」、「図面や部品表作成に時間とコストがかかる」、「最適な生産計画になっていない」等の問題がある。

### 2.2. 個別受注型企業を取り巻くトレンド

このように、熟練者の属人的なノウハウで企業活動が成り立っている個別受注型企業であるが、この業界を取り巻

く最近のトレンドとして、以下のような問題がある。

(1) 国内案件から海外案件への急激な商談のシフト  
 経営者の最大の経営課題は「案件を獲得して企業を有償稼働させること」であるが、リーマンショック以降は国内案件が激減し将来的にも国内市場の拡大は見込めない状況である。そのため海外案件の積極的な獲得へ乗り出しており、見積提案ができる熟練者を海外出張させて現地で見積するケースが増えている。  
 また海外案件は競争が激しく、案件を獲得するためには多くの見積提案が必要である。そのため、見積対応要員を増やすために設計要員を営業技術部門に異動させるなどの対策を行っている企業もある。

(2) 熟練者の高齢化と退職

案件獲得活動をこれまで支えてきた熟練者が高齢化し、退職が目前となっている企業が多い。そのため、熟練者が持つノウハウや知識、経験を標準化し伝承することが急務となっている。

2.3. トレンドの影響による課題

海外案件が増えたことに伴い、熟練者が海外に分散して見積せざるを得なくなっている。従来は国内で関係者が顔を突き合わせて見積もることで技術の共有や伝承も行っていたが、その機会も減ってきており、若手へのノウハウの伝承が滞ってきている。

図2は、この状況を示したものである。



図2 トレンドの影響例

これらにより、以下の課題が発生している。

(1) 案件獲得力の維持・向上が困難

見積提案を行える熟練者が限られ、これが案件獲得力のボトルネックとなっている。これらの熟練者が退職した場合は競争力の維持すら難しくなる。

また、熟練者は多忙であるうえ海外出張等で不在であることも多いため、営業技術部門の要員を増やしても熟練者のノウハウや経験を若手へ伝承できず、案件獲得力向上がなかなか進まない。

(2) 精度の低い見積による赤字案件・納期遅れのリスク

熟練者以外の要員が見積もった場合や、短期間で見積により熟練者の確認が十分でない場合は精度が低い見積となるケースがあり、受注できたとしても赤字や納期遅れが発生するリスクが高い。

(3) 見積提案にかかるコストと時間

見積提案を行う際に常に営業技術者が同行している企業では、海外での見積案件増加により、見積コストの負担が大きという問題がある。

さらに海外案件の場合は納期が決まっているうえに納期遅れペナルティ契約がある。しかし複数案件が同時並行的に動くため熟練者以外の要員が見積担当となった案件は、見積作業に時間がとられて実製造時間が短くなってしまいリスクの高いプロジェクトとなる。

(4) 製造におけるさらなるコストダウン、効率化

海外企業はモジュール化等でコストダウン、リードタイム短縮を行う傾向がある。それら海外の競合企業と競うためには、日本の製造業においてもさらなる生産性向上策の策定が必要となってきている。

これらのどの課題も重要であるが、特に経営者が重視しているのが(1)の「案件獲得力の維持・向上」である。

(2)～(4)の課題は(1)を解決してから問題になる課題であり、(1)を早期に解決しないことには、生産活動が成り立たなくなる。

このことより、営業技術部門の熟練者に限らず誰でも、代案も含め精度が高い見積仕様書が作成できるしくみ作りが求められている。

2.4. 課題の根本原因

ここで、案件獲得力の向上という課題の発生原因を検討

してみる。

引合・見積フェーズのお客様要件ヒアリングから見積提案書作成までの作業において、熟練者は実頭の中で多段階の情報変換を行っていることがわかってきた。図3にそのイメージを表す。



図3 熟練者が行っている多段階の情報変換

熟練者は蓄積した広範囲な知識やルールを頭の中に持ち、このような多段階の情報変換を迅速に行う。また、場合によっては複数案を頭の中でシミュレーションして比較検討し、見積仕様を作成して商談に勝てる魅力的な見積提案書としてまとめる。

しかし、このような多段階の情報変換を効率的に行える熟練者はどの企業でも人数に限られる上に多忙であり、なかなか若手にノウハウを伝承できない。そのため、お客様にとって魅力的な見積提案ができる要員に限られる状況は変わらず、案件獲得のボトルネックとなっている。

### 3. 課題の解決案

このように、案件獲得力の維持・向上のための重要な課題は、「製品に関する多段階のノウハウや過去案件の知識を熟練者個人が頭の中のみ持つこと」に起因している。この解決案として以下の方法を挙げる。

Step 1: 「熟練者が持つノウハウをまとめ、パターン化、ルール化する」

企業にヒアリングした結果、熟練者が行う多段階の情報変換の中には、ある程度規則性がありパターン化・ルール化できる作業が7割～8割程度はあることが判明した。このような知識を整理・パターン化して蓄積し、誰でも参

照・使用可能にすることで、若手の営業技術、設計者も熟練者が持つルールやその理由等を参照して迅速に学習できるようになり、見積作業に有効利用できる。

Step 2: 「見積の自動化、半自動化」

ノウハウ・ルールがパターン化できた場合、製品の要件を入力すると、「製品要求を満たす製品仕様の導出」→「その製品仕様を満たす部品構成と作業の導出」→「その部品構成と作業のリードタイムとコストの導出」というように、熟練者が頭の中で行っている情報変換をシステムで行うことも可能になる。これにより、誰でもが、要件の入力により見積を作成することが可能になる。そしてさらに、製品に関するお客様の必須要件を満たしながらも、それ以外の要件に関して許容範囲内で様々シミュレーションし、よりコストが安くなる案、より納期が早くなる案、価格、納期両面でのお客様最善策を、迅速に策定し提案することが可能になる。さらに部品構成や作業を詳細に出力できるレベルまでルールした場合は、案件ごとの部品表や生産管理システムのマスターデータ等を自動生成することもできる。

Step 3: 「案件情報をまとめ、検索を可能にする」

過去の案件の情報、資料、ノウハウ、履歴の情報も、熟練者の頭の中や局所的な資料にのみ存在し、一般には部門間、支店間、要員間で共有されていない。そのため、これらの案件情報をまとめ、製品の仕様やキーワード等で検索可能にする。

これらの解決案のイメージをまとめたものが、図4である。

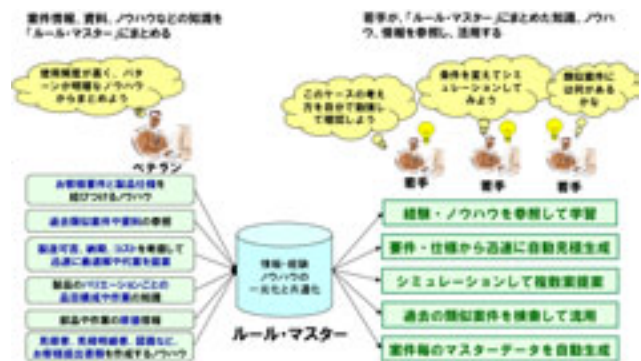


図4 熟練者の持つ情報変換ノウハウの蓄積とその効果

## 4. Cottaとは

### 4.1. CottaとSPBOMの関係

Cottaを述べる前に、まず前提となるSPBOMを説明する。SPBOMとは「ものづくりのルールやノウハウのマスター」と言えるものであり、営業、営業技術、設計、生産技術、生産管理、工場などの各部署の熟練者が持つ製品に関するノウハウやルールを登録し、統合的に管理できるソフトウェアである。

そしてCottaとは、SPBOMを使用したコンフィグレーターである（特許審査中）。SPBOMに登録した全ての品目に関して、品目のものづくりルールから、コンフィグレータの選択画面を自動生成する点が特徴である。SPBOMに品目とそのものづくりルールを登録するだけで、製造可能な仕様を対話的に選択して価格見積や部品表を作成するコンフィグレーターが自動的に使用可能になる。このイメージを図5に示す。



図5 SPBOMとCottaの関係

### 4.2. Cottaの特徴

以下に、Cottaの主な特徴を述べる

(1) SPBOMの登録データからコンフィグレーター画面と仕様の排他関係を自動生成

従来型のコンフィグレーターでは、①画面やメニューの定義、②品目の定義、③仕様と品目の関係ルールの定義、④仕様間の排他ルールの定義、の4つの設定が必須であった。特に④の仕様間に排他関係がある場合は定義が複雑になり、新規設定やメンテナンスが大変であった。

そのため、従来型のコンフィグレーターでは、これらの設定に専門要員を必要とした。

これに対しCotta場合は、SPBOMに登録された仕様と品目の関係（②と③）からCotta画面と仕様間の排他関係（①と④）を自動的に生成する。これは特許申

請済みのユニークなロジックである。

つまり、「SPBOMに熟練者が持つものづくりルールをまとめること」が、同時に「コンフィグレータの構築になる」という点が大きな特色であり、専門の要員を必要としない。

(2) どのレベルの品目でもコンフィグレーション可能

SPBOMに登録した品目が、製品か、ユニットか、部品かを問わず全ての品目が自動的にコンフィグレーション可能となる。

部品、それを子部品に使用する各種ユニット、そのユニットを子部品として使用する各種製品等々、どこか一部の品目を変更しても、全てのレベルで整合性を持たせて排他関係を考慮したコンフィグレーションが可能となる。変更部分に関係する全品目の「排他関係のテーブル」などを更新したりする必要はない。

(3) 仕様の選択ボタンによる任意順番での仕様選択

Cottaでは任意の順番で仕様を選択することが可能である。つまり、お客様が重要視する仕様から順に仕様を選択して製品仕様を決定することができる。またこの際、どこかの仕様を選択すると、その仕様と排他関係を持つ仕様のボタンは自動的に灰色に表示され、選択不可であることを示す。

これにより、引合の初期段階から、お客様の意見を聞きながら製造可能な仕様の範囲で製品仕様を早期に詳細なレベルまで絞り込み、価格や標準納期等もその場で検討して代案を示すなどして、製品仕様を迅速に確定させ早期に契約に結びつけることが可能になる。

(4) コスト、重量など任意の属性の積算

コスト、売価、重量、CO2排出量等々、積算が必要な項目をSPBOMに定義しておく、Cottaで積算して表示される。これにより、仕様のボタンを様々なおすことで、これらの積算値がどのように変わるかをシミュレーションすることが可能である。

(5) 自動生成した部品表とその属性の表示

Cottaで仕様を全て決定すると、その仕様の製品の部品構成や作業が自動生成されて画面上にツリー表示される。このツリー表示の上で構成品目あるいは作業を選択すると、選択された品目や作業が持つ情報や属性（文書や図面名、コスト、リードタイム、設備など）が表示される。これにより、Cottaの画面上で、自動生成した部品表およびその属性を確認することができる。

(6) 引合案件として複数製品登録

Cottaでは、引合時から案件番号、客先名、担当者名、希望納期など、案件に関する情報を登録できる。案件は複数の製品を案件明細としてその下に持つことができ、さらに案件の履歴も管理できる。

(7) 類似案件検索機能

Cottaでは、既登録案件を製品仕様（特定値、あるいは範囲値）で検索することが可能である。これにより、過去の類似案件を検索して参照することが可能である。

図6にCottaの画面イメージを示す。



図6 Cottaの主要画面

## 5. SPBOMとCottaによるお客様課題の解決

個別受注型製品を製造する企業の課題の解決方法として、以下の解決案を第3章で示した。

Step1: 「熟練者が持つルールやノウハウをルールマスターにまとめ、参照可能にする」

Step2: 「見積の自動化、半自動化」

Step3: 「案件情報をまとめ、検索を可能にする」

SPBOMとCottaにより、これらの解決案を実現できることを以下に述べる。

なお、SPBOMとCottaとを組み合わせたソリューションを、以降は「Cottaソリューション」と呼ぶものとする。

### 5.1. 「ルールマスターSPBOMによるノウハウ見える化と共有」 (Step1の実現)

SPBOMでは、製品の「ものづくり情報」（品目と品目構成、作業プロセス、設備や加工情報、使用図面、価格、リードタイム、部品の寸法、等々）が製品の仕様に対してどのように変化するかというルールを定義できる。そこで、このSPBOMに、熟練者が頭の中を持つ製品のルールやノウハウ、およびその理由や背景を記述する。すると、従来は熟練者の頭の中のみブラックボックスとして存在していたルールが見える化・共有化されるため、若手はこのSPBOMを参照し、どうしてそのようなルールになっているかを学習することができる。

このため、このSPBOMを使用することは、Step1の「熟練者が持つルールやノウハウをルールマスターにまとめ、参照可能にする」に相当し、熟練者ノウハウの若手への伝承が可能になる。と同時に、コストや時間がかかる作業などが見える化され改善可能となることで、さらなる効率化が可能になる。

(なお、現バージョンのSPBOMでは、SPBOMに登録されたルール定義を見ることでルール定義の意図を学習することはできるが、まだコミュニケーション手段が不足しているため、ルール定義に関する「コメント記述機能」を拡充する計画である。)



図7 SPBOMによるノウハウの見える化と効果

### 5.2. 「コンフィグレータCottaによる見積提案力強化」 (Step2, Step3の実現)

前章で示したように、コンフィグレータであるCottaを使用することで、お客様が希望する仕様を迅速に絞り込み、製造可能性や価格、納期などを迅速に回答することができる。そして、望ましい推奨仕様にお客様をガイドしたり、複数案をシミュレーションして価格が一番安い代案を示したりするなどの提案が可能になる。

また、製品仕様から過去の類似案件を検索してその案件のドキュメントを参照・流用することによる見積効率化、受注率向上、リスクの低減も図ることができる。

このCottaの使用は、Step2の「見積の自動化、半自動化」とStep3の「案件情報をまとめ、検索を可能にする」に対応する。

これにより、今まで見積提案数のボトルネックとなっていた「熟練者数による制限」が減り、熟練者以外の営業技術要員でも迅速に精度良い提案営業をすることが可能になる。また、自動化、半自動化により見積の期間短縮が図れ、さらに、営業技術部門が保証した範囲であるならば営業要員のみで提案営業することも可能になり、見積コストを低減する。

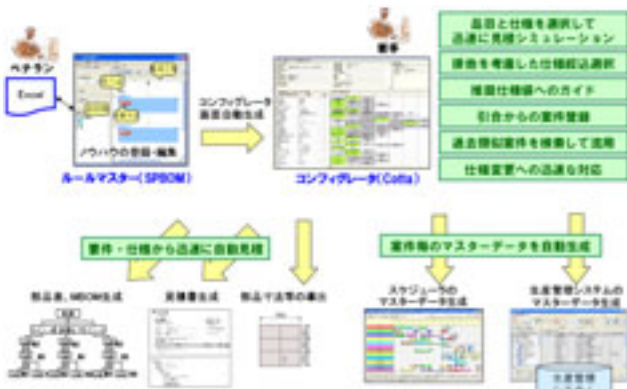


図8 Cottaによる迅速・正確な見積とその効果

## 6. Cottaソリューションがカバーする範囲

### 6.1. Cottaソリューションがカバーする業務範囲

SPBOMは、「熟練者のノウハウの蓄積と共有」と言

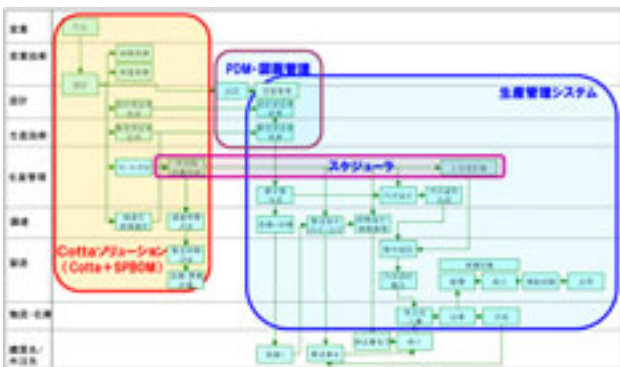


図9 Cottaソリューションがカバーする業務範囲

え、Cottaは「営業、営業技術部門への下流工程ナレッジのフロントローディング」と言える。

図9は、業務におけるCottaソリューションのカバー範囲を示す。Cottaソリューションでは、「要件や仕様」を入力すると「価格見積、見積仕様書、部品表、部品寸法、スケジューラや生産管理システムのマスター」が出力されるため、既存の一般的なPDMシステム、図面管理システム、生産管理システム、スケジューラ等の上流のシステムとして位置づけられる。

### 6.2. Cottaソリューションがカバーする生産形態

個別受注生産と言っても、在庫部品を持って案件の都度組立を行うだけの「受注組立生産（ATO/BTO）」、在庫部品は持たないが、既存の図面を繰返し使用する「繰返し受注生産（MTO）」、部品表や図面も案件の都度作成する「受注設計生産（ETO）」と大きく3つの形態がある。

これを図にし、Cottaソリューションのカバー範囲を示したものが図10である。

生産形態の名称	説明	例	製造案件ごとに発生する製造作業					材料管理
			Webで見積可能な見積	仕様の確認と見積	部品調達	組立・検査	出荷	
受注設計生産 (ETO)	注文確定後に設計部門が納入生産開始までの作業を完了し、生産物の仕様設計に必要となる図面が必須	フロント、塗装、工作機械、木工	■	■	■	■	■	■
繰返し受注生産 (MTO)	注文確定後に部品や材料の準備を行い、加工・組立を行う生産方式	比較的大規模な生産方式	■	■	■	■	■	■
受注組立生産 (ATO/BTO)	中間部品や部品を生産してのみ、注文確定後に最終製品の生産を行う生産方式	自分で納品可能なパナソニック受注所の統一機	■	■	■	■	■	■

図10 Cottaソリューションがカバーする生産形態

従来型コンフィグレータは、基本的には「セールスコンフィグレータ」であるため、「繰返し受注生産（MTO）」や「受注組立生産（ATO/BTO）」の見積時の製品仕様の特定と価格見積に使用される。

それに対し、Cottaは価格見積のほか、部品表や生産管理システムのマスター情報まで出力することもできるため、設計以降の工程にも使用可能である。また、SPBOMに登録した全レベルの品目についてコンフィグレーションができるため、維持管理フェーズにおいても、ユニット、サブユニット、部品など任意のレベルの品目にお

いて故障した部品と同じ仕様を満たす代替部品や、仕様は少し異なるが代用できる類似部品の検索に役立つ。

さらに特筆すべき点として、Cottaは案件ごとに設計なおす受注設計生産（ETO）にも原理的に適用可能であることが挙げられる。詳細は12章で述べるが、受注設計生産（ETO）では、お客様の曖昧な要求仕様に対し、「それを満たす製品イメージ」をお客様との対話を通して絞り込む必要がある。そこで、Cottaで「幅を持った仕様値」を指定し、その範囲の仕様を満たす「標準品」、「過去案件」、および「製造可能な全バリエーション候補」をリストアップする。その後リストアップした候補の中からコスト面、機能面等で一番お客様イメージに近い製品を選択し、必要に応じて微修正するなどの方法で、受注設計生産（ETO）を効率化することが可能である。完全自動ではなく人の判断も交えた半自動のコンフィグレーションと言える。

このようにCottaソリューションは、セールスコンフィグレーターの用途のみならず、「熟練者が持つものづくりノウハウ・ルールの共有」、「案件獲得力強化」、「見積や設計の自動化、効率化」など個別受注企業の広い業務範囲を効率化できる。さらに「幅を持った仕様値でのコンフィグレーション」まで適用できる点が特徴である。

## 7. 従来型コンフィグレーターとCottaソリューションの比較

前章でも言及したが、従来型コンフィグレーターとCottaソリューションの比較を図11に示す。従来型コンフィグレーターは、エンドユーザが直接自分で仕様を選択し、見積を行うことを想定した「セールスコンフィグレーター」である。

	従来型コンフィグレーター	Cottaソリューション
対象ユーザ	エンドユーザ、営業	営業、営業技術、設計
① 仕様の管理	○	× (設計者)
② 見積り	○	○
③ 部品発生	△	○
④ 工程生成	×	○
⑤ プレゼン登録と共有	×	○ (持ち寄り)
⑥ 経年自動更新	×	○
⑦ 式や表の使用	×	○
⑧ 資料登録	○	○ (資料からの資料生成可能)
コンフィグレーション範囲	あらゆるコンフィグレーションの動作を定義して実行可能なのみ	登録したレベルの部品 (製品一単位製品まで) (注) 製造コストには適用不可
⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿	部品、部品発生構成、仕様と部品間のルール、仕様間の依存関係の定義が必要。ルールや製造工程の専門家が必要	部品と部品構成、仕様と部品間のルールのみ定義。部品のありのまま使用可能。定義が必要であり、専門家が必要

図11 従来型コンフィグレーターとCottaソリューションの比較

それに対しCottaソリューションは、個別受注品製造企業の営業部門、営業技術部門において「案件獲得力の強化」に役立つのと同時に、設計・生産技術・工場部門の「熟練者が持つものづくりノウハウ・ルールの共有」と「設計の自動化、効率化」も可能になるという、企業活動の広い部分をカバーできるソリューションである。

## 8. Cottaソリューションの経営的視点での効果

「受注設計生産」（ETO）、「繰返し受注生産」（MTO）の企業では、社内に「営業技術部門」を持ち、案件ごとに熟練者が見積仕様書を作成していることが多い。これらの企業での経営効果を述べる。

### 8.1. 引合・見積フェーズの効果

(1) 見積効率向上と案件獲得力強化  
効果として以下が期待できる。

- ① 案件初期からの提案営業による受注獲得率アップ  
お客様に要件・仕様をヒアリングする際に、価格・納期などを迅速・高精度にシミュレーションして代替案をリアルタイムに提示するなどの提案営業が可能になる。これにより、仕様決定の迅速化と受注獲得率アップができる。
- ② 「勝てる見積提案書」による受注獲得率アップ

過去の類似案件を検索して資料やアイデアを流用することで、勝てる見積提案書を迅速に作成できる。

今まで時間がかかっていた見積明細書や価格積算を自動化することにより、プラスアルファの提案をするための検討時間を増やすことができる。

- ③ 見積可能要員のボトルネック解消

熟練者の営業技術者のみならず、新たに配属された技術要員、営業要員でも、ある程度の品質を有する見積と提案営業をすることが可能になる。

- ④ 営業技術要員1人あたりの処理案件数増大

今まで熟練者でも数日かかっていた見積作業でも、数時間で可能になり、営業技術要員1人あたりの処理案件数が増大する。

- ⑤ お客様との打ち合わせ期間、回数の削減

要件を満たす製品仕様の確認をお客様と具体的にかつ短時間に行え、その場で代替案も迅速に提案できるため、



お客様との打ち合わせ期間、打ち合わせ回数を削減できる。

これら、①～⑤の効果による案件獲得数増大率は以下の式で計算できる。

$$\begin{aligned} & \text{案件獲得数増大率} \\ & = \text{実稼動見積要員割合} \times \text{倍} \quad (\text{③より}) \\ & \times \text{1人あたり処理案件数} \times \text{倍} \quad (\text{④、⑤より}) \\ & \times \text{受注獲得率} \times \text{倍} \quad (\text{①、②より}) \end{aligned}$$

例として、従来は要員10名（うち信頼のある見積ができる熟練者4名）の組織において、1引合案件ごとの見積と打ち合わせに3回、熟練者でも1回の見積に3日かかり、見積勝率は50%であった場合を想定する。

Cottaソリューションを使用すると、熟練者以外の要員もある程度見積が可能になるため、熟練者に相当する要員が4名から8名になったとみなす。また、1引合案件ごとの見積回数が3回から2回、1回の見積作成にかかる時間が検証・承認も含めて3日から1日、見積勝率が50%から60%になったとすると、一定期間内の案件獲得数増大率は、以下のようになる。

$$\begin{aligned} & \text{案件獲得数増大率} \\ & = 8/4 \times (3/2 \times 3/1) \times 60/50 = 10.8 \end{aligned}$$

このように、理論上での計算ではあるが、要員増強も含めると、「数倍程度」の案件獲得数向上は無理なく可能と考えられる。

## (2) 営業技術競争力維持

熟練者が持っているノウハウやルールおよび案件情報の蓄積と共有により、熟練者の退職や海外出張で不在時においても競争力を維持できる。

ノウハウや案件情報の伝承による若手の早期育成と、見積支援機能による即戦力化も実現でき、企業競争力を維持・向上できる。

## (3) 赤字発生防止

価格見積、納期見積に関し、要員の習熟度に依存せず見積品質を確保することが可能になる。そのため、抜け・漏れや無理な納期による納期遅れペナルティ等による赤字リスクを最小限にすることができる。

## 8.2. 設計以降のフェーズの効果

SPBOMとCottaを使用すると、価格見積や納期見積、見積明細作成のほか、部品表、スケジューラマスター、生産管理システムのマスターまでも作成することが可能であり、以下の効果が見込まれる。

### (1) 設計、生産技術の効率化

部品表や作業作成の自動化により、単純な図面、部品表、作業方案等の作成作業が効率化される。熟練者以外でも誤りのない設計が可能になるため要員のボトルネックが解消される上、作業時間が大幅に短縮され、従来よりも少ない人数で運用が可能になる。また、仕様変更が発生しても迅速に対応可能となる。その分、要員をより付加価値を生む高度な設計等に割り当てることが可能になる。

### (2) 製造プロセスやコスト等の見える化による若手への伝承と効率化

SPBOMに設計や生産技術、生産管理、工場の熟練者のノウハウをまとめることで、ものづくりのパターンやパターンごとのコストやリードタイムが「見える化」される。これにより、若手へのノウハウの伝承が可能になると同時に、コストダウン、リードタイム短縮等の改善を継続的に進めることが可能になる。

## 8.3. トータルの効果

上記の「受注案件数増大」と「製造効率向上」の相乗効果により、従来よりも多数の案件を獲得してそれらの案件を効率よく製造することが可能になる。

これは、従来はボトルネックになっていた「熟練者が持つ知識」を事前に抽出して共有化しておき、さらに引合・見積フェーズに下流工程ナレッジをフロントローディングすることにより「引合から製造までをパイプライン化」することによる。

これにより、要員・設備の稼働を効率化して回転率を上げることが可能になるため、結果的に企業の総合力であるROA（総資産利益率＝売上高利益率×総資産回転率）の改善につながる。

余裕が出た熟練者は、パターン化できない難易度の高い高付加価値案件や、新たな付加価値を生む新シリーズ製品の開発を担当することで、将来的にも売上高利益率を確保することが可能となる。

## 9. Cottaソリューション導入時のルール整理手順

Cottaソリューションを導入するにあたり、熟練者のノウハウやルールを整理してSPBOMへ登録する必要があるが、その際の手順の概略を以下に述べる。

### (1) 目的、適用業務、適用範囲の明確化

目的、適用業務、適用範囲により、整理すべきルールの範囲とメンテナンスの難易度が大幅に変わるため、最初に目的、適用業務、適用範囲を明確にする。

目的の例：案件獲得数増大か、設計の効率化か。また適用部署はどこか、等。

適用業務の例：価格見積か、納期見積か。あるいは部品表作成の自動化か、等。

適用範囲の例：対象製品はどの範囲か。見積効率化の場合は概算見積か詳細見積か、等。

### (2) 熟練者が確認している「製品仕様」の洗い出し

熟練者が見積や設計の業務の際に、営業やお客様に確認している「製品仕様」を洗い出す。熟練者は、この「製品仕様」の情報から、それを満たす製品イメージを探し出しているためである。

製品仕様の例：タイプ、幅、高さ、奥行き、位置、塗装、口径、耐加重、精度、等

### (3) 熟練者が考慮している品目(およびプロセス)の把握

熟練者が製品の見積や設計の際に考慮している品目(およびプロセス)とその構造を把握する。見積などの際、熟練者が「要件や製品仕様」を満たすため、どのような品目が必要か、プロセスをどう想定しているかという情報である。

### (4) 製品仕様と、明細に登場する品目(およびプロセス)との関係の定義

上記(2)、(3)の情報をベースに、製品を構成する品目(およびプロセス)が、製品仕様によりどのように変化するかを定義する。

製品の仕様が変わることにより、製品を構成する部品やプロセスが変わり、それにつれてコストや売価、製造リードタイム、製造設備、調達先が変化するためである。

例：「ユニット1では、製品高さが100から500の際

は子部品Aを使用するが、高さが501から1000の場合は子部品Bを使用する」など

通常は以上の(1)～(4)の手順で、熟練者が持つ情報を整理する。

なお、上記の手順での整理方法を従来は有償サービスとして提供していたが、最近、Excel (Microsoft® Excel) 上で定めたフォーマットに沿って(2)～(4)の情報を記述すると、自動的にSPBOMにルールを登録する機能を「Excelからのルール登録機能」として開発した。この機能により、ルールが複雑でない場合は、ユーザはこのフォーマットに沿ってルールを記述していくことで簡単にSPBOMにルールを登録し、すぐにCottaでコンフィグレーションを行うことが可能になった。

また、Excel上でルールを確認して修正しすぐに反映させることが可能になったため、ルールのメンテナンスも容易になった。

## 10. 段階的なCottaソリューション導入

営業部門、営業技術部門等でコンフィグレータを使用する場合、概算見積、詳細見積、詳細見積と同時に部品表や生産管理マスターを自動生成の3つのケースがある。

図12にこの3つのケースについて示す。

	ケース1 概算見積	ケース2 詳細見積	ケース3 詳細見積と部品表やマスター自動作成
ユーザ	営業部門	営業部門、営業技術部門	営業部門、営業技術部門、設計部門、生産技術部門、生産管理部門
主な効果	概算価格の迅速な見積と対応営業	ケース1の効果に加え以下の効果 - 仕様ガイドと早期仕様確定 - 製造可否判断、詳細価格、納期算出 - 見積仕様書自動作成	ケース1、2の効果に加え、以下の効果 - 部品表の自動作成 - ステージャーマスターや生産管理マスターの自動作成
必要なナレッジ	製品仕様と概算価格の関係	製品仕様と構成ユニットや作業の関係 - 各ユニット、作業のレイアウト - シェンごとの関係	製品仕様と、構成部品や作業の関係(詳細なレベル) - 各部品や作業のレイアウトごとの属性(リードタイム、設備、コスト等)
ナレッジの獲得方法	見積時に営業部が使用しているExcel表などの整理	営業技術の熟練者が持つ知見の整理	設計、生産技術、生産管理など、関係する部門の熟練者が持つ知見の整理
活動規模	小規模プロジェクト	中規模プロジェクト	当社にまたがる大規模プロジェクト
必要な作業	Excel表をSPBOMから参照させる程度	製品仕様により、各ユニットや作業がどのような仕様および価格になるかのケースをSPBOMに登録する	製品仕様により、どのような部品や作業になるか、またその際のリードタイム、コスト、調達先、設備等をSPBOMに登録する。企業標準レベルに依存
導入にかかる時間	短時間(1ヶ月程度)	中時間(2~3ヶ月程度)	長時間(1年程度)

図12 Cottaソリューション導入の3つのケース

ここでわかるとおり、ケース1の概算見積およびケース2の詳細見積では営業部門と営業技術部門のナレッジを整理するだけで良く、比較的短期間にCottaソリューションを実現することができる。しかし、ケース3の部品

表や生産管理マスター等の自動作成までを目標にするとSPBOMに登録するナレッジの種類が増え、多数の部署が関係する大規模プロジェクトとなる。

また、営業部門と営業技術部門にとっては提案や見積の「スピード」が重要であるが、設計や生産技術は「データの正確性、網羅性」を重要視するため一般にはルールの整理に時間がかかる傾向がある。

そのため、まずは最初にCottaソリューションを営業部、営業技術部門の見積に適用して「案件獲得数増加」等で効果を上げ、その後、情報を追加して部品表や生産管理マスターの自動作成まで連携させて製造部門を効率化するという段階的な導入が現実的である。

## 11. Cottaの適用パターン

新Cottaは進行中の案件が多数あるが、それらの案件のパターンは大きく2つに分けられる。この2つのCottaの適用パターンを以下に紹介する。

### 11.1. パターン1：「各支店の営業技術ノウハウや案件の共有」

このパターンは、主に、営業技術部門のノウハウ、情報を共有化し、案件獲得力を強化するものである。

#### 11.1.1. 課題

##### (1) 会社と製品の特徴

・装置を複数組み合わせたプラントを扱う企業などであり、支店ごとに、見積提案のための営業技術チームを持つ。

##### (2) 現状の主な課題

- ① 見積のための情報（単価やノウハウ、過去案件）が支店ごとに分散しており、一部の熟練者しか信頼性のある詳細仕様見積ができない。また支店や担当者ごとに見積が異なる。
- ② Excelで見積する際、項目追加に対応するため手入力でマクロを修正しているが、その際に項目の抜け・漏れやマクロ変更での計算間違いが多発している。
- ③ 見積ができる営業技術要員を増やしたいが、海外案件が増えて熟練者の出張が多いため、若手にノウハ

ウを伝承できない。

#### 11.1.2. 解決方法

各支店の熟練営業技術者のノウハウをSPBOMに登録する。これによりCottaを使用して概算見積や要件に対する見積明細のテンプレートの迅速な作成が可能になる。

また、異なる支店の過去案件に関しても類似案件検索を可能にし、資料の流用ができるようにする。

図13に、各支店の営業技術ノウハウ蓄積と共有イメージを示す。

ルールを登録する要員が熟練者のノウハウをまとめてルールを登録し、他の要員はそのルールを参照して見積を行うという役割分担となる。

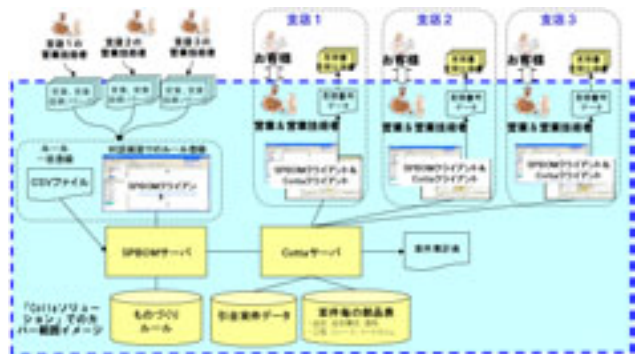


図13 各支店の営業技術ノウハウ蓄積と共有イメージ

#### 11.1.3. 効果

期待効果を、図14に示す。

一般に、経営者にとっては、受注案件数増大が一番の期待効果である。

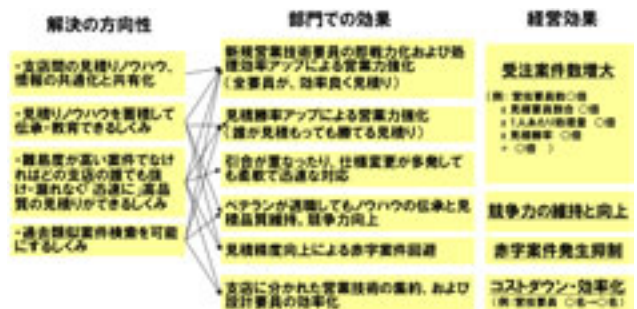


図14 各支店の営業技術ノウハウ共有の期待効果

## 11.2. パターン2：「複数部署の熟練者ノウハウ見える化とフロントローディング」

このパターンは、設計、生産技術、調達、生産管理、工場など複数部署の熟練者のノウハウを見える化し、受注獲得力と生産効率化の両方に効果を上げるというものである。

### 11.2.1. 課題

#### (1) 会社と製品の特徴

- ・製品は寸法違いやオプション違いなどがある大型工作機械
- ・営業技術要員は元設計の熟練者

#### (2) 主な課題

- ① 納期だけが先に確定している。詳細な仕様を迅速に決め、実際の製作時間を確保したい。
- ② お客様の仕様選択において、詳細な部分は自社に都合の良い推奨仕様にガイドしたい
- ③ 部品表や図面の作成に時間がかかる。熟練者でなくとも迅速に作成可能にしたい
- ④ もっと生産を効率化したいが、生産情報が属人化してブラックボックス化している。

### 11.2.2. 解決方法

- ・ 営業技術、設計、生産技術、生産管理、工場の熟練者のノウハウを抽出し、見える化する。
- ・ 抽出したノウハウ、ルールをフロントローディングし、引合段階で自社に都合の良い推奨仕様値へのガイドと詳細仕様の決定、および部品表やマスターの自動生成を可能にする。

### 11.2.3. 効果

受注案件数増大とともに、生産のノウハウ・ルールの共有化と伝承、およびコストダウン・効率化も大きな期待効果である。

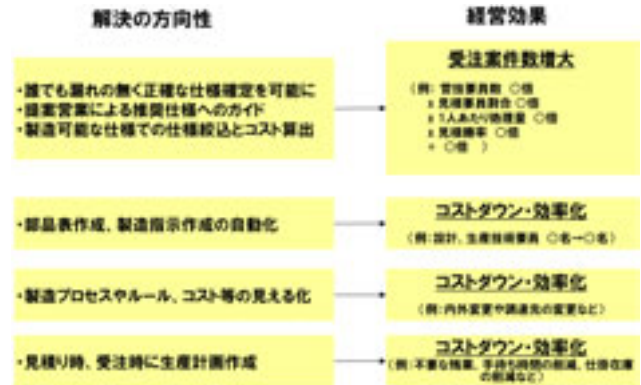


図15 熟練者知識をフロントローディングする効果

## 12. おわりに —今後のC o t t aの可能性—

市場のお客様と対話しながらC o t t aを成長させてきたが、新たな可能性も出てきた。

それは以下の3つである。

- (1) 「幅を持つ仕様値でのコンフィグレーション」
- (2) 「調達品取引のプラットフォームとしてのS a a S化」
- (3) 「製品に限らない汎用的なコンフィグレータ」

これらに関して紹介し、最後に今後のC o t t aソリューションの方向性について述べる。

### 12.1. 「幅を持つ仕様値でのコンフィグレーション」

従来型のコンフィグレータは、エンドユーザが製品の各仕様値を1つのみ選択すると、最後に製品を1つのみ決定するというものであった。これは、エンドユーザに製品仕様を選択してもらい、その製品の価格を表示するという用途では十分であった。

それに対し、営業や営業技術の要員がエンドユーザに提案営業する場合は、お客様要求には曖昧な部分も多いため、お客様の「幅を持つ仕様値」の許容範囲を満たす多数のバリエーションの中からコストや納期等でお客様要求に合った製品を選んで提案し、製品を一緒に絞り込んでゆく必要がある。

このため、「製造可能類似品検索機能」が必要になる。この「製造可能類似品検索機能」とは、製品仕様を「幅を持つ仕様値」（例：直径=100~140、高さ=10or12or14、色=任意 など）で指定すると、その仕様を満たす製造可能

な全バリエーションをリストアップし、その複数候補の中から1つを選択するという機能である。

この機能は、お客様が製品を選択する際の方法として、「絶対にこの仕様の製品」という選択ではなく「だいたいこの仕様範囲の製品のうち、一番安いもの」などという選択が少なくないことに対応する。このように、「幅を持つ仕様」を指定した場合、その許容値の中で製造可能な品目候補の中から「標準品」、「製造したことがあるもの」、「コストが一番安いもの」、「納期が一番早いもの」等を自動・半自動で選択でき、お客様に提案できる。

図16に、「幅を持つ仕様」で製造可能な品目候補を検索した例を示す。(プロトタイプ画面)



図16 「製造可能類似品検索機能」画面

なお、このような「幅を持つ仕様値でのコンフィグレーター」は、従来ニーズはあったが解決方法が存在しなかった。製造可能な全製品バリエーションを簡単なルールで表現できるSPBOMをベースとしたCottaならではのものである。

## 12.2. 「調達品取引のプラットフォームとしてのSaaS化」

現在、調達品を取り扱う企業と一緒に検討しているテーマとして、Cottaソリューションをユーザ企業とサプライヤー間の調達品取引効率化のプラットフォームに使用するしくみを検討している。

これは、Cottaソリューションでは、様々なメーカーやサプライヤーが提供する品目を「共通の品目仕様」で表現できることによる。「品目の仕様」を入力してその具体的な部品候補（メーカー違い品、サプライヤー違い品等）を

全てリストアップできるため、その中からコストが安いもの、納期が早いものを選択することが可能になる。

従来は、ユーザ企業とサプライヤーとの間の情報交換のため、サプライヤー側はかなりのコストをかけて紙のカタログを作成する必要があり、またユーザ企業側も、異なる表記で表現された各社のカタログを読み解いて品目を選択する必要があり要員とコストがかかっていたものである。

Cottaソリューションを使用すると、カタログに載っている標準品のみならず、寸法違い品やオプション違い品などの様々なバリエーションの品目に関しても仕様と価格の関係性を定義できる。そのため、特注品、標準品を問わず品目全体をカバーするプラットフォームとなりえる可能性がある。

## 12.3. 「製品に限らない汎用的なコンフィグレーター」

SPBOMは、様々なバリエーションを持つ品目の「ものづくり」情報を管理するだけでなく「輸送」などの表現も可能であり、データスキームを拡張することで「ものづくり」以外にも使用可能である。また、Cottaの絞り込み検索機能も同様にSPBOMのデータスキームが多少変更されても追従可能である。

そのため、Cottaソリューションは、製品だけではなく、「見積要員が時間をかけて見積を実施している全ての商品」に関し、共通に適用できる「ルールマスター」および「コンフィグレーター」になりえる可能性がある。例として、ソフトウェア開発の概算見積において、お客様状況や要件（帳票数や画面数、難易度など）をCottaに入力すると、プロジェクトのWBSや見積書を自動作成するなどが挙げられる。

## 12.4. 今後の方向性

本稿では、最新のCottaソリューションの特徴と、ユーザ企業での経営効果、導入の際の留意点、Cottaの代表的な適用パターンと今後の可能性について述べた。

ルールマスターであるSPBOMに熟練者の知識を共有化することで、コンフィグレーターであるCottaを誰もが使用できるようになり、特に営業、営業技術部門における「案件獲得数増大」に効果があることを示した。また、従来型のコンフィグレーターでは不可能であった「幅を持つ仕様値でのコンフィグレーション」も可能になりつつある

ことを示した。

本稿では詳細を述べていないが、9章でも述べたとおり、最近SPBOMに関し「ExcelからのSPBOMルール登録機能」を開発した。これにより今後は従来よりも簡単にSPBOMにルールを登録し、すぐにCottaでコンフィグレーションを行うことが可能になった。

このような機能もあわせ、Cottaソリューションを「汎用的なルールマスターおよび柔軟なコンフィグレーター」として成長させ、様々な企業の営業部門、営業技術部門で「案件獲得数増加」に活用して頂き日本企業の業績向上に役立ちたいと考えている。それと同時に、必要に応じ、部品表や各種マスターの出力、SPBOMをベースにした柔軟な生産管理システムであるRock'nPlanner<sup>®</sup>等との連携によりさらなる生産活動の効率化に寄与するとともに、調達品取引のプラットフォームや製品に限らない汎用的なコンフィグレーターの可能性を探っていく所存である。

#### 参考文献

- 1) MASPコンソーシアム編 「製造業の新アーキテクチャ開発/研究会報告書」 MASPコンソーシアム研究会 (1998)
- 2) 児玉公信「エクサのSPBOM」よくわかるBOM, 工業調査会, pp. 169-186 (2005)
- 3) 児玉公信「生産システムの革命[ I ]」 I Eレビュー 261, 日本インダストリアル・エンジニアリング協会 (2009)
- 4) 藤田宏「SPBOMの適用事例と効果」 exa review No.10, (株)エクサ (2010)

-----

Series Products Bill of Manufacturing (SPBOM) は、NPO法人技術データ管理支援協会(MASP)での検討結果に基づき株式会社エクサが設計開発したソフトウェア製品です。

SPBOM、Cotta、Rock'nPlannerは、株式会社エクサの登録商標です。

Microsoft、Excel は、米国Microsoft Corporationの、米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他の会社名ならびに製品名は、各社の商標、もしくは登録商標です。

-----