

BOM:

PLM ベストプラクティスの基礎

部品中心の製品定義がもたらす
5つのメリット



```
0001C8FA: 8A 18H  
0001C8FB: A5 4A 16h 8AA  
0001C8FC: E9 4E 0Dh 8AE  
0001C8FD: 90 06 bcc +  
0001C8FE: 86 4B 05h 8AB  
0001C8FF: 83 4A 05h 8AA  
0001C900: E5 4D 20h 8AD  
+
```

```
0001D5AB: C9 FF cmp #FFF  
0001D5AD: F8 1A beq DoRawPPUtransferWith394  
  
DoRawPPUtransfer:  
0001D5AF: AD 88 03 ldu RawPPUtransferAddress+0  
0001D5B2: 0D 06 20 stl $2@06  
0001D5B5: AD 81 03 ldu RawPPUtransferAddress+1  
0001D5B8: 0D 06 20 stl $2@06  
  
0001D5BD: A2 00 ldx #S00
```



設計や製造との関連で、デジタルツインや機械学習といった先進的なテクノロジーの話題がメディアを賑わせている中で、ビジネスの改善を目指す人々は基本を忘れてたり、過小評価したりしがちです。ディスクリート型の企業にとって、基本に忠実であることの価値は、かつてないほど高まっています。特にそれが顕著なのが、製品ライフサイクル管理 (PLM) の領域です。

その理由は2つあります。1つ目は、PLMのベストプラクティス（うまいやり方）を基盤にすることで、製品のイノベーション、品質、製造、サービスに関するビジネス上のメリットを再現可能なかたちで引き出せるということです。2つ目は、これらのプロセスとツールが、まさに現在ニュースで大きく報じられている最先端のデジタルトランスフォーメーションプロジェクトの前提条件だということです。

揺るぎないPLM基盤を構築するためには、どこから着手すればよいでしょうか。その答えが、部品を中心とした製品定義と部品表 (BOM) です。

部品中心の製品定義

「部品中心」が意味すること：今までは設計図面が製品定義の基準であり、製品のBOMは図面上や別のスプレッドシートに記載されていました。製品をこのように表現するやり方は、コンピューターがなかった時代の遺物であり、現代のデジタルテクノロジーはほとんど活用されていません。製品定義に図面とスプレッドシートを使い続けている企業は、基本的なビジネス機能（製品データ管理や変更管理など）に悩みを抱えていることがあります。すべての部品を最新の製品定義に従わせるといった、ごく簡単に思える要件ですら、その定義が手違いの起こりやすい紙ベースのものだと、一筋縄ではいかなくなります。

部品中心のアプローチでは、BOMが製品定義の基準になり、階層型データベースとして機能します。その構造に含まれる各部品が、それぞれ機械的、電子的、またはソフトウェア的コンポーネントを表し、独自のデータに関連付けられます。このデータには、図面、仕様、技術的ドキュメント（故障モードや効果分析など）、他のBOMなどを含めることができます。

部品中心の製品定義で実現できること：部品を中心に製品を定義することで、最終的なアセンブリ構造から個々のコンポーネントに至るまで、製品関連のあらゆるコンテンツの構成、管理、保存を単一のリポジトリで一元的に行える、包括的なデジタル製品定義を実現できます。



ディスクリット型の企業は、詳細な製品定義がもたらすアソシエティビティ、トレーサビリティ、ガバナンスのメリットを、さまざまな方法で享受できます。このeBookでは、部品中心のBOMで実現できるビジネス上の大きな価値を、以下の5つの側面から紹介し（実際の事例へのリンクもあります）。

- 領域横断的なコラボレーションの合理化
- 製品とプロセスの複雑さの解消
- 製品のデジタルスレッドの確立
- 設計価値の拡張と部品コストの削減
- 製品管理とプログラム管理の改善

領域横断的なコラボレーションの**合理化**

製品開発には、社内とサプライチェーンにおける複数領域のコミュニケーションとコラボレーションが求められます。メカトロニクス設計とソフトウェア主導の製品が業界全体に浸透しつつある状況の中で、その重要性はますます高まっています。

機械 / 電気設計技師、ソフトウェア開発者、製造エンジニアには、それぞれ独自の役割があり、それを果たすためにそれぞれ異なる観点から製品定義を扱う必要があります。しかし、そのように視点が異なるにもかかわらず、ある関係者が決定したことが他の関係者の決定に影響することもあります（それが望ましい場合も少なくありません）。製品開発チームが参照する製品定義が図面や Excel スプレッドシートのままだと、領域横断的なコラボレーションが促されるどころか、プロジェクトの遅れ、品質関連の問題、対立が生じてしまいます。部品中心のデジタル製品定義がなければ、それぞれの関係者が最新の製品定義にアクセスできる保証も、変更点が他の領域に反映される保証もありません。



最先端の BOM アーキテクチャを採用することで、ディスクリート型の企業は、MCAD、ECAD、ソフトウェアデータに加えて要件、図面なども取り込んだ包括的な製品定義を使用して部品を製作、管理できます。これにより以下のことが実現し、コラボレーションが改善されます。

信頼できる唯一の情報源

詳細な製品定義が提供されるので、領域間の情報のサイロ化が解消、または劇的に削減されます。すべての製品関係者が、この包括的な定義が製品の最新作業版だという確信に基づいて業務を行えます。

変更による影響の分析の自動化

一括変更機能と変更の影響に関するレポートを活用して変更プロセスの自動化と標準化を行い、設計変更の影響を受けるアイテムを追跡したり、変更点を周知できます。

領域間の透明性の向上

製品定義を共有することで、領域、部門、サプライチェーンの間でプロジェクトの透明性が高まり、設計段階や変更発生時の混乱とミスが減ります。



「部門間の垣根がなくなりました。
全員が同じ情報で作業を行い、
すぐに影響を把握できています」

Wolfgang Ruedell 氏、エンジニアリングツール担当
マネージャー、ZF 社



ZF 社が部品中心の BOM を利用してコラボレーションの課題を解決した事例をご覧ください。

製品とプロセスの複雑さの解消

マスパersonライゼーション、マスカスタマイゼーション、または一品生産と、呼び方は何であっても、最適なコストで顧客独自の要件を満たすことが、新たな競争上の必須要件になりつつあります。

製品バリエーションごとに図面、BOM スプレッドシート、製造作業指示書、その他の大量のドキュメントを手動で作成、更新したり、関係者に伝達したりしなければならない環境では、こういったビジネスモデルを実現するのは困難であり、実現したところで拡張はできません。

たとえば変速機、ブレーキ装置、ハンドル、シート、車輪といったコンポーネントのそれぞれに4種類のオプションがある自転車を考えてみてください。それだけでも、この製品であり得るバリエーションは1,000を超えます。この複雑さに対応するための設計工数に加えて、バリエーションによっては独自の製造プロセス、梱包、品質検査、技術ドキュメントなどが必要になる可能性もあります。製品のオプションが増えるにしたがって、バリエーションの数は増加します。たとえば自動車やヨットでは、構成可能な組み合わせは数十億にもものぼることがあります。

顧客に正しいバリエーションの製品を届けるためには、それぞれの製品バリエーションとそれに対応するドキュメントの作成と伝達を合理化するための構成管理機能が必要です。



GROUPE BENETEAU

モジュール型のアーキテクチャを備えた部品中心の BOM を使用することで、バリエーション数にかかわらず、1つの製品ファミリーにつき1つのデータセットで共同作業を行えます。構成管理機能と組み合わせると、以下のことを通じて複雑さとコストを減らしつつ、顧客に適切な提案を行えます。

迅速でシステマティックな製品構成

コンフィギュレーション管理機能を活用して、リストベースのオプションや、許容範囲の製品構成を記述するための高度な選択ロジック用のパラメータの定義と管理を行えます。こうしてオプションを確定しておくことで、利用者は注文の具体的なニーズに合うように、安心してすばやく製品構成を絞り込めます。

バリエーションの生成と再利用

利用者が希望に合わせて製品を構成すると、製造工程で必要になる初期提供物（部品構造やその他のドキュメントなど）と合わせて、バリエーションが生成されます。その後に製品が似たような構成になった場合は、新しいバリエーションを作成するのではなく、同じバリエーションを利用できます。この自動化された生成プロセスにより、過剰拘束を解消できるだけでなく、バリエーション発注のたびに起きる可能性がある事務処理上のミス回避できます。

製品ファミリーの変更管理

構成可能な部品中心の BOM のアプローチで製品ファミリーを定義することで、製品ファミリーレベルで問題に対処できるようになり、影響を受けるバリエーションの（図面やスプレッドシートに書かれた）製品定義を1つひとつ更新する必要がなくなります。



「重要なのは、作業の内容を把握することです。作業のフローを制御し、かつてない短期間で適用、製造されるさまざまな変更やバリエーションをすべて管理するには、この知識が欠かせません」

Eric Jung 氏、品質システムおよびイノベーション担当プロジェクトマネージャー、Groupe Beneteau 社



Groupe Beneteau 社が部品中心のアプローチで構成に関する課題を解決した事例をご覧ください。

製品のデジタルスレッドの確立

ディスクリート型メーカーの持続的成功は、運用効率の向上、サービス収益の増加、サプライチェーンの改善、その他のさまざまなイノベーションにかかっています。

これらのイノベーションは設計部門とは直接的な関係のない形で推進されますが、設計部門における決定やアクティビティが、ポジティブなものもネガティブなものも含めて、非常に大きなインパクトを及ぼす可能性があります。

もし企業がドキュメントベースの製品定義に依存していて、その結果として手動のワークフローから脱却できずにいると、設計部門が製品定義を変更するたびに、生産ラインの効率性と品質がリスクにさらされることとなります。変更点を生産現場まで浸透させるには、管理も追跡もできない、間違いが起きる可能性のある一連の関門をくぐり抜ける必要があります。そういった関門にはたとえば、管理上のもの（変更点の製品ラインへの周知）や、事務処理上のもの（設計部品表 (EBOM) の変更点を製造部品表 (MBOM) のスプレッドシートへ手動で反映する作業）があります。仮に間違いが起きなかったとしても、変更の処理に要する時間は、運用効率に甚大な影響を及ぼしかねません。製品ライフサイクルに関連するイノベーションやアクティビティについても、同様のリスクがあります。



設計部門が領域横断的なイノベーションを推進する最良の方法は、単なる参照用ツールにとどまらない製品定義の導入です。BOM 管理システムは、製品ライフサイクル全体を通じて、さまざまなコンテキストで価値を提供する複数の製品構造を作成、管理できるものでなければなりません。部品中心のアプローチを採用すれば、EBOM を派生製品の製品構造の情報源としても、MBOM やサービス部品表 (SBOM) といった別の目的のためにも使用できます。EBOM に変更があった場合は、関連するすべての派生製品が自動的に更新されます。この機能により、デジタルスレッドの基盤が確立され、ディスクリート型の企業は以下のようなことを実現できます。

市場投入期間の短縮

新製品開発 (NPD) 中の変更について、企業がサプライヤー、製造関係者、顧客にリアルタイムで情報を提供し続けることで、製品をよりスピーディに、より低コストで市場に投入できるようになり、市場投入時の品質問題も減少します。

製造効率と製造品質の向上

派生製品のために手動で部品表情報を再入力する必要がなくなることで、データエラーがなくなり、ワークフローの効率性が高まります。加えて、このプロセスの自動化が進むと、より迅速に最新情報が下流に提供されるようになり、下流の関係者が古い情報や間違った情報に基づいて作業するリスクが減ります。

サービスその他のフィールド作業の円滑化

派生製品サービスと他のフィールドドキュメントを部品中心の EBOM で作成して関連付けることで、製品への変更とその意味が、製品ライフサイクルの最下流に位置する関係者も含めて、あらゆる関係者へ確実に伝わります。



PTCは、単一の PLM/CAD プラットフォームを軸に、設計領域のデジタルトランスフォーメーションを進めていこうと考えています。この基盤を活用して、PTC の IoT ソリューションと AR ソリューションを当社のデジタルスレッド戦略に組み込めると大いに期待しています」

Lars Stenqvist 氏、CTO、Volvo Group 社



Volvo Construction Equipment 社がデジタルスレッド機能を活用して設計、製造、サービスの複雑さを軽減した事例をご覧ください。

設計価値の**拡張**と部品コストの削減

多くの企業の幹部に共通する目標が、部品の再利用を通じた部品急増の抑制です。事業の拡大に伴い、製品ポートフォリオは拡大し、ポートフォリオを構成するすべての部品を管理するためのコストと複雑さも増大します。

NPD プログラムでは、可能な限り部品を再利用するようにしないと、設計部門とその下流に位置するすべての部門に過度の負担がかかる可能性があります。調達、品質管理、製造、サービスの各部門が、Oリングやファスナーのような（市販もされている）基本的な部品も含め、部品の多様化のあおりを受けることになります。

同時に、プロジェクトに関連する知的財産権 (IP) を関係者に示してくれるシステムを導入していないと、自社が所有する設計ベースの IP を活用するのも難しくなります。コンピューターがなかった時代、これにはずらりと並んだファイルキャビネットから紙ベースの図面を見つけ出す作業が必要でした。今日に至っても、デジタルドキュメントに移行したものの、部品中心の製品定義を採用していない企業では、手動でフォルダとファイルを見て回る作業自体に大差はありません。相変わらず苦痛なほどの時間がかかり、ポートフォリオが大きくなるほど、そこにメリットを見出すのは難しくなります。



製品定義に部品中心の BOM を採用すれば、部品を機能や物理的特徴などの関連するカテゴリに分類できます。パラメトリックサーチ機能を使用すれば、すでにデータベースに格納されている部品をベンダーを指定して検索し、製造許可を得ることができます。これにより設計チームは、類似する部品を特定して設計に再利用し、部品の重複を減らすことができます。このアプローチには、以下のようなメリットがあります。

設計サイクルの加速

分類と再利用でオブジェクトとパラメトリックサーチを標準化し、実績ある IP を活用して設計サイクルを加速できます。要件、部品、CAD モデル、詳細な BOM 構造を、どれでも検索して変更制御を行って再利用できます。

部品のコストとサプライチェーンの複雑さを軽減

優先ベンダーで類似部品を一本化し、規模の経済と購買力を活用してコストを削減できます。またこれにより、サプライチェーン管理とサプライヤー品質管理に関連する管理コストを削減できます。

製品関係者の負担の軽減

類似部品の一本化は、作業効率と生産性にも大きく影響します。製品ポートフォリオを構成する部品の数が減ることで、製品ライフサイクル全体の関係者が責任を負うアクティビティの数と複雑さが劇的に減ります。



「どのような部品やテクノロジーが使用されているのか、プロジェクトに移動しただけで把握できるようにしておくのが重要です。それが再利用する部品の検索や、HP 部門との情報交換に本当に役立ちます」

Laura Laconcepcion 氏、調達エンジニア、HP 社



HP 社が部产品分类を利用して部品の再利用を促進し、持続可能性を高めた事例をご覧ください。

製品管理とプログラム管理の改善

新規製品の開発と投入は、市場シェアと収益の拡大、競争上の差別化要因の維持、顧客エクスペリエンスの改善の基本です。優れた製品 / プログラム管理が極めて重要になるのは、そのためです。

とはいえ、管理のためのツールとワークフローが、生み出される製品データとリンクされていないならば、NPD 管理の難易度は一気に上昇します。

たとえば、プログラムと部品のステータスを集約、解析するシステムがなければ、上級管理職への報告のために常時責任者を配置しなければならないかもしれません。山積みになった設計図面と Excel スプレッドシートが、進化し続ける NPD プロジェクトを包括的に把握するのに役立つことは、ほぼありません。そのような環境では、製品マネージャーが決められた時期までに目標に到達するのは困難です。エンタープライズ規模での変更管理になると、このような情報の不足により、自社の NPD アプローチの改善点を特定し、見極める能力が制限されてしまいます。

継続的改善という概念がすでに定着している製造工程では、これによりプロセスが強化されています。しかるべき指標を追跡するための適切なツールと製品定義があれば、その同じ哲学を設計ワークフローにも適用できます。



包括的な製品定義に対応した共通の製品構造があれば、再現性の高いレポートと解析結果を得られます。材料、サプライヤー、コンポーネントの原価、重量、コンプライアンス、リリースステータス、ERP、その他のエンタープライズシステムのデータなど、BOMに格納されている情報は幹部レベルとチームベースの意思決定にも役立ちます。設計におけるその活用例として、プロジェクトを前進させるために管理職と一般社員の連携が求められる、ステージゲートミーティングや設計リリースなどがあります。製品定義を利用して簡単に製品に関するレポートと解析結果を得られるので、紐付けられたプロジェクトや製品ポートフォリオ全体で以下のようなメリットを得られます。

リソース割り当ての改善

部品中心のBOMとプロジェクト管理ツールを連携させることで、プロジェクトのスケジュールが予定どおり進んでいるか、ずれが生じているかを簡単に特定できます。プロジェクトの進行を阻害する要因と全般的なリソース消費を特定することで、リソースと予算の再割り当てを行ってプロジェクトとプログラムの全体的なバランスを改善できます。透明性が高まることで、経営層の参与とサポートも得られやすくなります。

レポートの効率性と包括性の向上

製品構造の全体像を把握できることで、非常に特殊な視点で製品定義を利用する必要があるアクティビティ（設計レビューなど）も、包括的かつ簡単に実行できます。同じレポート機能を使用して、第三者監査への迅速かつ正確な対応や、認証取得に必要な資料の規制当局への提出など、設計領域以外のアクティビティも改善できます。

ポートフォリオ管理の改善

すべての部品と製品をデジタルで定義することで、広範なポートフォリオ特性の特定と一括変更が大幅に実行しやすくなります。この機能が必要になる典型的な例が、環境保護の取り組みやコスト削減プログラムです。



当社の従業員とプロセスを強化できました。組織全体に責任が分散し、従業員は標準化されたプロセスに従事するようになり、設計担当者にあらゆるプレッシャーと負担が集中することはなくなりました」

Brady Buchanan 氏、PLM 担当ディレクター、
Lifetime Products 社



Lifetime Products 社が部品中心のBOMを利用して製品/プログラム管理の課題を解決した事例をご覧ください。

部品中心のPLMアプローチは、より良い業績となるための基盤であり、それは過去30年にわたるPTC Windchillの実績が証明しています。新規で導入する場合には、これらの変革を一度にまとめて実装することも、段階的に進めることも可能です。すべての関係者が部品中心の製品定義とPLMソリューションを運用することで、エンタープライズ全体の可視化を実現し、コラボレーションとトレーサビリティを支えるデジタルスレッド基盤を構築できるからです。

部品中心の機能の導入または拡張を検討しているなら、Windchill+を使用すれば、SaaSテクノロジーを活用して既存のワークフローを用いて大幅に短い期間で、より簡単に実現できます。Windchill+が実装のスピードアップ、パフォーマンスの最適化、シームレスなアップグレードを可能にします。その結果、市場投入までの期間の短縮、品質の向上、廃棄品や手戻りの減少、部品の重複の解消、またはここまでで紹介したその他のメリットのかたちで、PLMに対する投資の効果も短期間で現われます。



部品中心のBOMのメリットと揺るぎないPLM基盤の構築に関する詳細情報をご覧ください。

© 2023, PTC Inc. (PTC). All rights reserved. 本資料に記載された情報は情報提供のみを目的としており、事前の通知なしに変更される可能性があります。また、PTCが保証、約束、提案を行うものではありません。PTC、PTCロゴ、およびすべてのPTCの製品名およびロゴは、米国およびその他の国におけるPTCまたはその子会社、あるいはその両方の商標または登録商標です。その他の製品名または企業名はすべて、各所有者の商標または登録商標です。新製品や新機能のリリース時期は予告なく変更されることがあります。#21311