

「ものづくりの未来」

製造業向けお役立ち技術情報サイト

DX時代のPLM戦略 New Normal で勝ち抜く救世主 BOPとは



BOPで始める設計と製造デジタル連携

1990年代以降、多様化する市場ニーズに対応し開発リードタイムを短縮するためには、「BOM (Bill of Materials) の戦略的活用が不可欠」ということが広く認知され、BOMを中核にして、図面などのさまざまな技術情報を関連づけて管理するようになりました。これがいわゆるPLM (Product Lifecycle Management) システムです。

2010年代以降、グローバルものづくりにおける競争力強化の次なる一手として、BOP (Bill of Process) が注目されます。BOMが「どんな部品をいくつ使って作るか」を表す製品の構

成情報、つまりWhatの情報であるのに対し、BOPは「どの工程で」「どのように」「何の設備や治工具を使って作るか」を表す製造プロセス情報、つまりHowの情報を指します。BOMとBOPのグローバル統合管理に取り組むことで、グローバルレベルでのものづくり品質の均一化やトレーサビリティ強化、ロボット導入など、様々な効果を期待できます。そのため、電機メーカーや自動車部品産業、素材産業などを中心にBOP導入のPoC(概念実証)が進んできました。

さらに、このNew Normalな時代を勝ち抜くための経営戦略と

して、BOP検討と導入が急速に加速しています。激しい需要変動・自然災害・サプライチェーンの断絶など、突発的環境変化に、瞬発力よく、柔軟に対応し、市場に製品を届け続けるには、デジタル技術を活用したエンジニアリングチェーンとサプライチェーンの強固な連携、部門間のコミュニケーション強化によるダイナミック・ケイパビリティ(企業変革力)の強化が急務だからです。

BOPのデジタル化・BOM/BOPの統合管理がその救世主になるのではないかと、期待が高まっているのです。

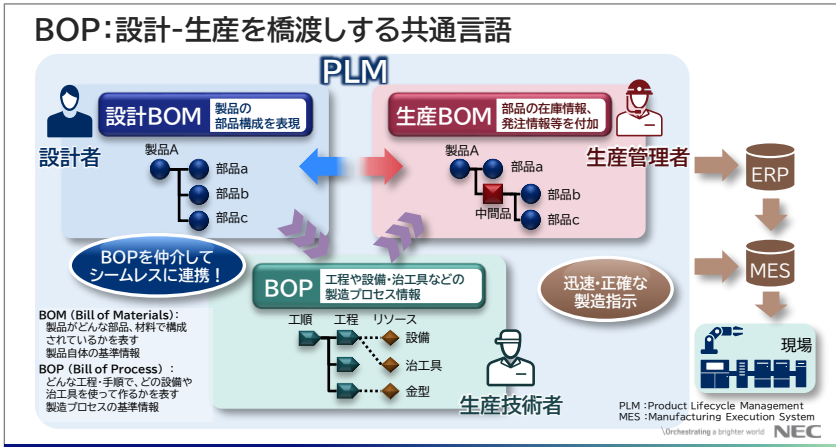
今なぜBOPが必要なのか？

変化に強いものづくり、ダイナミック・ケイパビリティの強化には、グローバルレベルでの設計と

生産間のコミュニケーション、データ連携がスムーズであることが最重要課題です。設計一生

産間で伝達される最も重要な情報はBOMですが、設計者の視点で作成される設計BOMと、

在庫や中間品などの生産側の情報を付加して作成される生産BOMは、その目的や形が異なるため、スムーズな連携が困難でした。設計BOMと生産BOMの間にBOPを定義し、それを仲介とすることで、設計と生産のシームレスな連携が可能となります。つまり、BOPはグローバルものづくりの最大のボトルネックである設計と生産の間の橋渡しをする役割を持っているのです。今回は、各社でBOPの導入が進



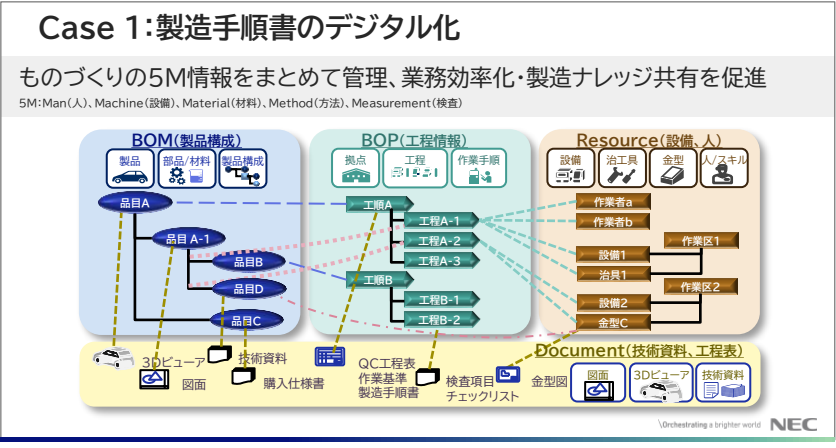
むことで見えてきた、BOPがもたらす様々なメリットとPLMの新たな価値についてユースケース毎に掘り下げてご紹介します。

BOP活用ケース(1): 製造手順書のデジタル化

日本の製造業では、製造プロセスが工場まかせで、個人的に紙やExcelで管理されている企業が多くあり、特に多品種生産における製造手順書の作成業務は、属人的で相当な手間を要しています。さらに、生産技術者の高齢

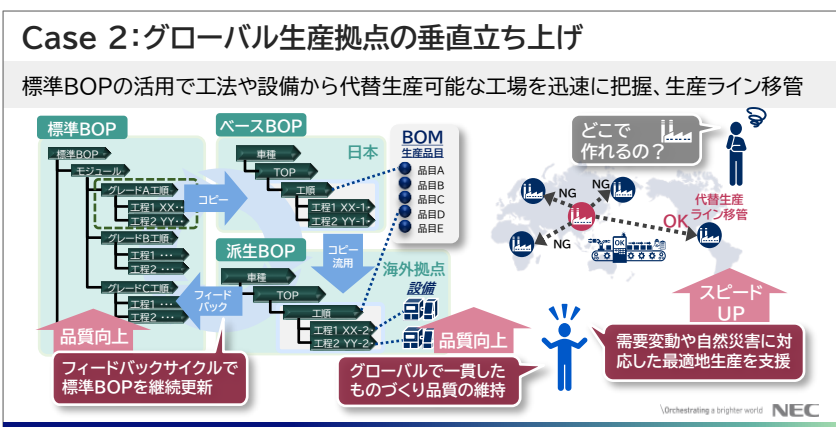
化や退職が進むことによる、製造ナレッジの共有・継承も課題となっています。 NECが考えるBOPとは、階層構造で定義した工順や工程に対して、使用する設備や治具、金型

などを関連づけたり、いわゆる製造三票と言われるQC工程表や作業指示書、工程図などのドキュメントを関連づけて管理する、製造ナレッジのデータベースです。生産技術者が、工程設計するための情報をBOPとして集約することで、製造ナレッジの継承が可能となり、若手を早期に立ち上げることができます。また、BOM /BOPの統合により製造手順書など各種帳票が自動作成でき、ミスと負荷を大幅に軽減することが可能です。さらに、製造プロセスの標準化が進み、それを流用することで工程設計の生産性向上・品質の均一化がはかれます。



BOP活用ケース(2): グローバル生産拠点立ち上げと最適地生産の迅速化

ものづくりの基準情報であるBOM/BOPIは、グローバルで統合管理されることで、さらに大きな効果を発揮します。工場ごとにバラバラであった製造プロセスを標準化、PLM上で集約し国内外に配信することにより、新生産拠点を短期間に立ち上げることが可能となり、新製品の世界同時立ち上げや、グローバル生産



拠点全体で一貫したもののづくり
品質を維持することが可能になります。
全生産拠点の情報はPLMで統

合管理されているので、需要変動に
応じた最適地生産の検討や、不測の
事態の際でも、代替生産可能な工場
を迅速に把握し、柔

軟な生産移管を行い、チャンス
を逃さず事業継続することができ
ます。

BOP活用ケース(3):品質トレーサビリティ

昨今、様々な製品におけるリコール
問題などを背景に、品質のトレーサ
ビリティ強化も強く求められていま
す。現状では、BOPのデジタル化、
BOMや拠点情報のデータ統合がされ
ていないため

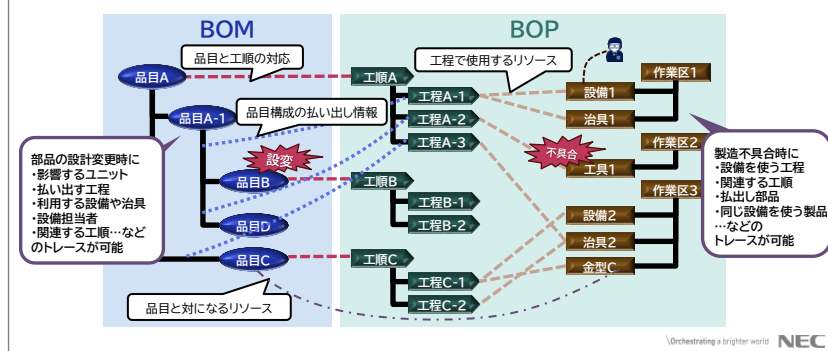
に、不具合発生時のグローバルレ
ベルでの影響調査など、一つ一つ
工場に問い合わせして調査しなけ
れば情報が集まらず、膨大な手間
と時間を要していました。BOMとBOP
を関連づけて統合

管理しておくことで、設計変更や
不具合が発生した際には、部品
だけでなく工程や設備も含めて影
響範囲を特定し、グローバル拠
点に渡って迅速に対処することが
可能になります。

例えば図のように、品目Bに変更
が発生した場合に影響するのは、
品目A-1、工順B、工程A-1、設
備1、治具1、というように、モレ
なく迅速に関連を辿り、調査する
ことができるのです。BOPを導入し
全生産拠点をつなぐことで、マ
ザー工場に居ながら海外工場の
実態を把握したり影響をトレース
し、お客様へ迅速正確に回答、
対応することができるよう
です。

Case 3:品質トレーサビリティの強化

品質や設備トラブル時にモレなく影響範囲を特定、問題発生時の迅速な対応を支援

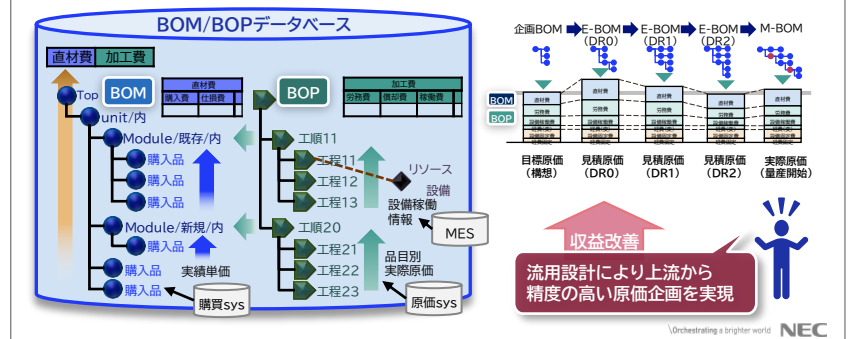


BOP活用ケース(4):精度の高い原価企画

設計者にとって、設計上流から
原価の作りこみ・コストダウン検
討することは重要です。BOMだけ
では、直接材料費の積み上げレ
ベルですが、BOPにコスト情
報を持つことで、実績ベースの製
造経費も含めたコストシミュレ
ーションが可能となり、設計上流
段階から精度の高い原価企画が
可能となります。また、コスト低
減活動の見える化につながります。

Case 4:設計上流でのコストの作りこみ、原価企画

BOPにコスト情報を持ち、実績ベースの製造経費でコスト低減活動を見える化



BOP活用ケース(5):設計-生産コンカレントエンジニアリング

「今なぜBOPが必要か？」でも
既述しましたが、設計者が作る設
計BOMは、製品の部品構成を表
現するものであり、生産管理者

が作る生産BOMは、設計BOM
が完成してから生産性検証を経
て、部品の在庫情報や発注情報
などを付け足して作られるため、

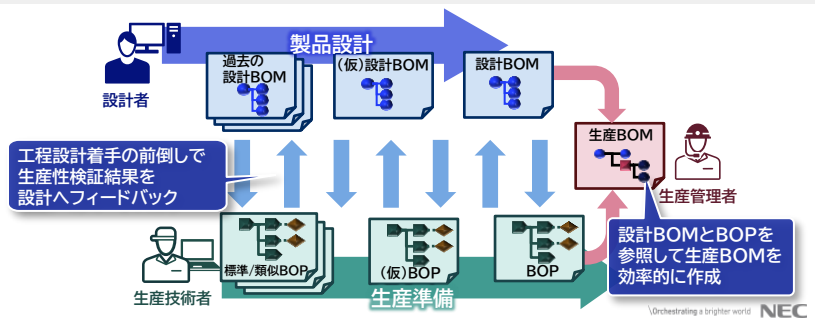
後になってからの設計への手戻
りが多くなり、結果、納期に間に
合わなくなるといった問題が発
生しています。

また、設計者からは設備の情報が見えないため、設備の共通化が進まず、ラインの変更や新拠点立ち上げ時に固定費がかさみ、経営投資に大きな影響を与えています。そうした課題を解決するためにも、BOPが活躍します。設計BOMと生産BOMの間にBOPを定義し、両者を仲介することで、設計－生産技術－生産管理の間のコミュニケーションを円滑にして、精度の高い生産BOMを早期に作成することが可能となります。

また、生産性検証結果を設計へ

Case 5: 設計と生産技術のコンカレントエンジニアリング

設計上流で完成度を高めるフロントローディングの推進で、QCD向上



早期にフィードバックすることで手戻りを防止し、設計と生産技術の協調設計を促進することで開発期間を大幅に短縮できます。

さらに、設計時から、設備や工程を意識した設計が促進されることで、設備の共通化による固定費削減が期待できます。

BOP活用ケース(6): 製造業DX・スマートファクトリーの実現

PLMで定義されるものづくりの基準情報BOM/BOPは、エンジニアリングチェーンとサプライチェーンの連携を強固にする肝であり、各システムをシームレスに連携し、変化に強いものづくりを実現します。BOMはSCM・ERPに連携し生産計画や調達へ、BOPはMESに引き継がれ製造指示情報として製造現場に繋がります。設計変更情報の製造現場への迅速で正確な情報伝達を可能とします。

また、IoT技術の活用により、製造現場の実績を収集・可視化することができるようになりました。設備の実績値とBOPの基準値を比較分析することにより、ライン構成や設備の設定条件など、BOPを継続的に最適化していくことができます。PLM-MES-IoT連携で製品開発のPDCAを

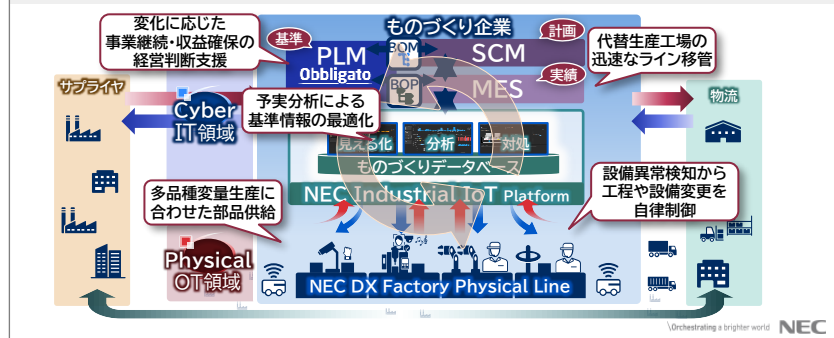
回して、継続的に企業全体の生産効率の最大化を図ることができるのです。さらに、サイバーとフィジカル連携の強化とAI技術のさらなる進化と活用により、多品種変量生産に合わせた部品供給や、設備異常検知から工程や設備の制御変更を自律的にするスマートファクトリーの実現、あらゆる情報をサイバー領域に統合することで事業継続や収益

確保に向けた素早い経営判断を支援して、製造業DX(デジタル変革)を実現します。

New Normal な時代に製造業が生き残るためには、不測の事態に迅速柔軟に対応する企業変革力を強化し、市場に製品を届け続けることが重要となります。BOPがその救世主となって大きく貢献できるのではないかと考えています。

Case 6: 製造業DX・スマートファクトリーの実現

BOM/BOPを核に設計から製造現場までがデジタルにつながる変化に強いものづくり



※本リーフレットは、ものづくりの未来 (https://jpn.nec.com/manufacture/monozukuri/iot_mono/index.html) に2021年5月に掲載されたコンテンツを再構成したものです。

お問合せは、下記へ

NEC スマートインダストリー本部

URL: <http://jpn.nec.com/obligato/>

E-mail: oblsales@cpc.jp.nec.com

- Obligatorは、日本、中国、香港、台湾、シンガポール、タイおよび米国・地域における日本電気株式会社の登録商標です。
- 本紙に掲載された社名、商品名は各社の商標または登録商標です。
- 本製品の輸出(非居住者への役務提供等を含む)に際しては、外国為替及び外国貿易法等、関連する輸出管理法令等をご確認の上、必要な手続きをお取りください。ご不明な場合、または輸出許可等申請手続きに当たり資料等が必要な場合には、お買い上げの販売店またはお近くの弊社営業拠点にご相談ください。
- 本紙に掲載された製品の色は、印刷の都合上、実際のものと多少異なることがあります。また、改良のため予告なく形状、仕様を変更することがあります。

2022年03月