特集論文

グローバル生産における部品番号体系の統一と設計変更管理の確立

岸本博吉*
市原武志*
伊佐地秀樹*

Standardization of Parts Number and Establishment of Design Change Control in Global Production

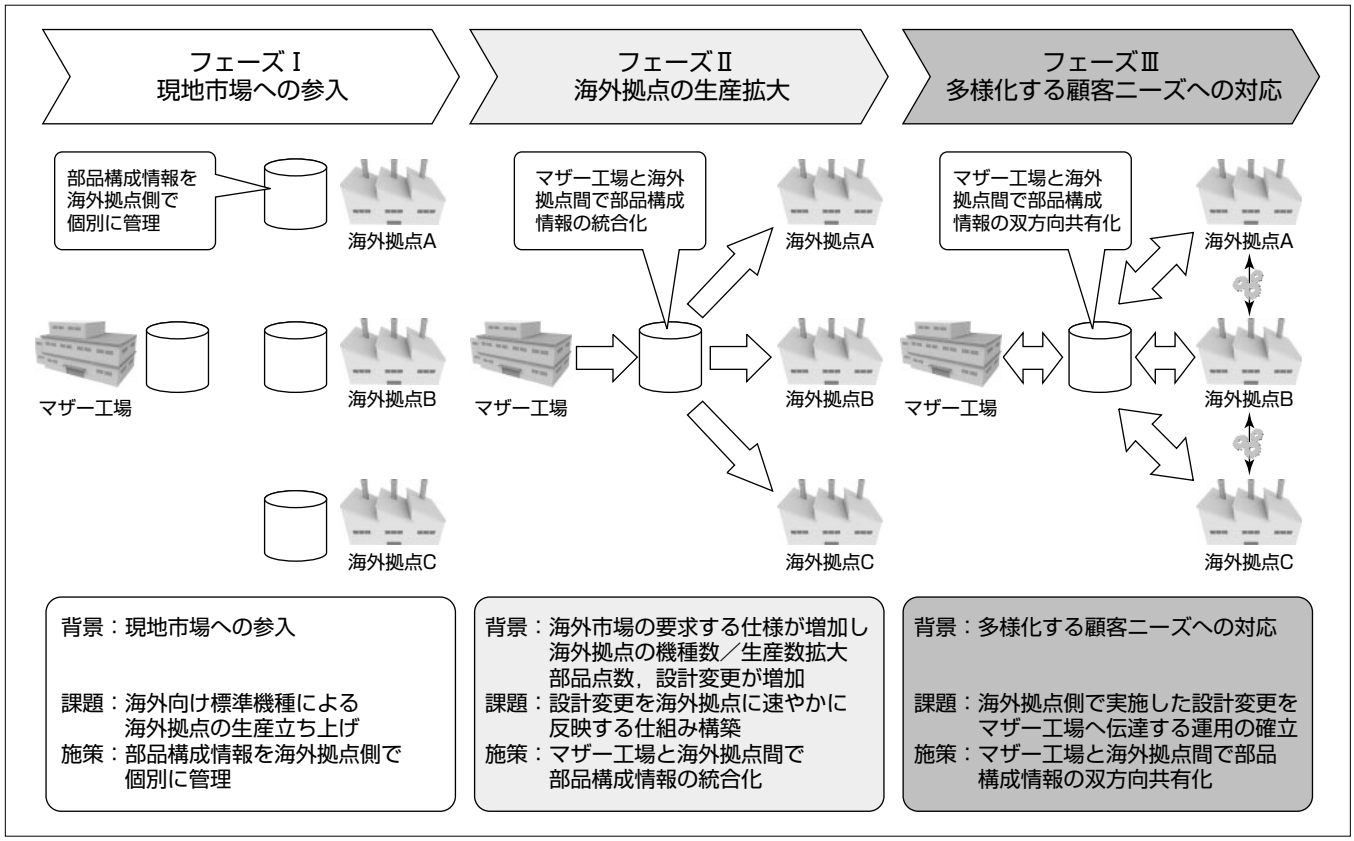
Hiroyoshi Kishimoto, Takeshi Ichihara, Hideki Isaji

要　旨

従来の海外拠点は，現地市場への参入を目的とし，海外市場向け標準機種を生産してきた。標準機種では設計変更は少なく，国内マザー工場から海外拠点へ渡した設計情報は海外拠点個別で管理してきた。しかし，海外市場の急速な経済発展に伴って市場の要求する仕様も増加し，機種数が拡大し，またコスト競争力強化のため，現地調達を進めることで生産構造が変化してきた。これらの変化を受け，海外拠点が管理する部品点数及びマザー工場から海外拠点へ送付する設計変更が急増してきた。

このような状況下，海外拠点で設計情報を個別に管理する従来の仕組みでは，部品番号の読替え間違いやBOM(Bills of Materials)の修正遅れが多発した。このため，国内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映できる仕組みの構築が急務となった。特に，海外拠点で生産・手配運用の基準となる部品構成情報(部品番号，BOM)の管理が重要であり，設計変更が増加するに伴い正確かつタイムリーな変更管理が課題となった。

三菱電機の個別受注生産事業では，海外拠点での生産拡大で直面したこれらの課題に対応するため，グローバル生産でマザー工場と海外拠点間での部品番号体系の統一化，BOMの統合化技術を確立した。これによってマザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映する仕組みを構築した。今後，多様化する海外顧客ニーズに対応するため，引き続き技術確立を行っていく。



海外拠点のグローバル化フェーズ(1)と部品構成情報の管理方法

海外拠点グローバル化の各フェーズにおける部品構成情報の管理方法を示す。フェーズⅠでは設計変更は少なく，部品構成情報は海外拠点で個別に管理する。フェーズⅡでは生産拡大に伴い増加する設計変更に対応するため，マザー工場と海外拠点での部品構成情報を統合化する。フェーズⅢでは，海外拠点側で実施した設計変更を管理するため，マザー工場と各海外拠点間で部品構成情報の双方向の共有化を行う。

*情報システム技術センター

1. まえがき

従来の海外拠点は，現地市場への参入を目的とし，海外市場向け標準機種を生産してきた。標準機種では設計変更は少なく，国内マザー工場から海外拠点へ渡した設計情報は海外拠点個別で管理してきた。しかし，海外市場の急速な経済発展に伴って市場の要求する仕様も増加し，機種数が拡大し，またコスト競争力強化のため，現地調達を進めることで生産構造が変化してきた。これらの変化を受け，海外拠点が管理する部品点数及びマザー工場から海外拠点へ送付する設計変更が急増してきた。このような状況下，海外拠点で設計情報を個別に管理する従来の仕組みでは，部品番号の読替え間違いやBOMの修正遅れが多発した。このため，国内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映できる仕組みの構築が急務となった。

国内マザー工場で設計BOMを作成後，海外拠点で製造BOMを作成し手配・製造を行うまでの情報の流れを**図1**に示す。当社の個別受注生産事業では，この流れで2つの課題を設定し対策を講じてきた。本稿ではこれら取組みについて述べる。

(1) マザー工場から海外拠点へ部品番号，設計BOMの変更情報を正確かつタイムリーに伝達すること（**2章**，**3章**）

(2) 海外拠点で製造BOMの変更を正確に管理・維持できる仕組みを構築すること（**4章**，**5章**）

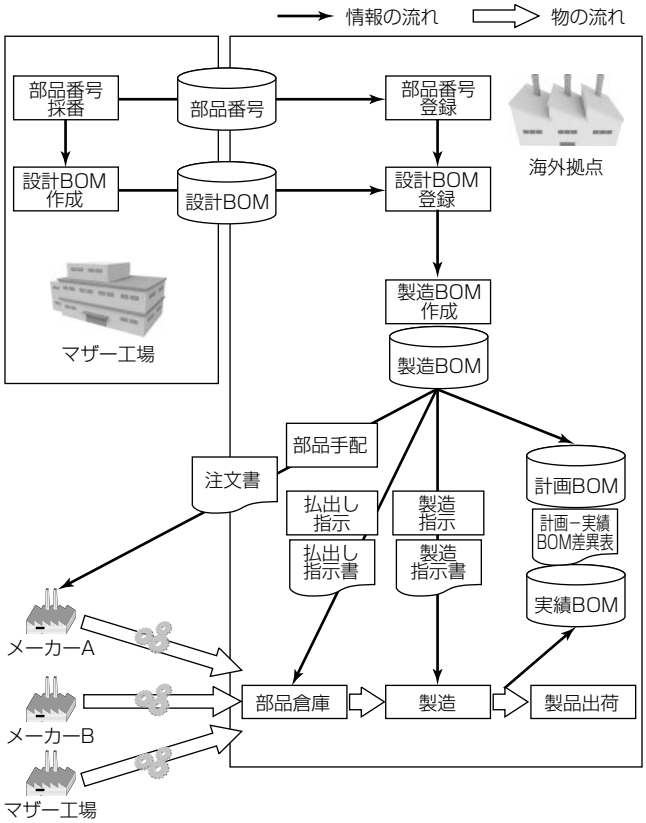


図1．設計BOMを製造BOMに反映するまでの流れ

2. マザー工場と海外拠点間における部品番号体系の統一

2.1 従来運用の分析

従来，海外拠点では現品管理・保管運用を効率化するため，マザー工場から受け取った部品番号に対し，仕入先区分を付与した独自の体系で部品番号を採番していた。マザー工場から送付されたノックダウン部品(注1)の読替えは，機種数が少なかったため大きな業務負荷にはならなかった。

しかし海外拠点での機種拡大や現地調達化に伴い，部品点数や設計変更が急増し，変更された部品に対するマザー工場の部品番号の採番遅れや，海外拠点で部品番号の読替え間違いによる誤部品組み付けが発生した。そこで，設計変更に対してすみやかに部品番号を採番すること，マザー工場と海外拠点間での部品番号の読替えをなくすことが課題となった。この課題の解決策として，部品番号体系の統一と部品番号の自動採番を実施した。

（注1） ノックダウン部品は，海外拠点で製造に必要な部品のうち，国内マザー工場から送付する部品のこと。

2.2 部品番号体系の統一と部品番号の自動採番

(1) 部品番号体系の統一

海外拠点での独自採番を廃止し，マザー工場側で海外拠点の部品番号を一括して採番することとした。海外拠点で複数機種の同時生産を実現するために，現場作業者が部品番号から仕向先や機種，使用する工程を識別することが必須となった。そこで仕向先，機種名，モジュール(注2)区分を持たせた部品番号体系を導入した。マザー工場で採番した部品番号を海外拠点でも使用することで，部品を共通で認識することが可能となった。

(2) 部品番号の自動採番

従来の設計業務では，全モジュールの仕様が確定してから一括して図面の出図を行っていた。そのため生産開始時に出図業務が集中し，部品番号採番業務が停滞しがちであった。

そこで仕様確定したモジュールごとに順次出図するよう設計業務を見直した。さらに，出図したモジュールごとに部品番号の自動採番を可能とし，生産開始時でもすみやかに部品番号を採番することができるようになった（**図2**）。

（注2） モジュールは，細かい部品を組み合わせて，ある機能を実現する主要構成部品のこと。

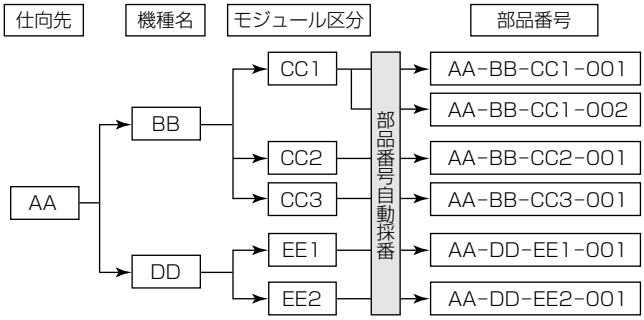


図2．部品番号の自動採番

3. 設計BOMの統合化と海外拠点での設計BOMの登録管理

3.1 従来運用の分析

従来は，営業部門，設計部門，海外支援部門が製品仕様を確定する際の，図面や設計ドキュメントを作成する作業手順が部門間で標準化されていなかった。また，仕様確定までの進捗と，各進捗でのアウトプットが部門間で共有化されていなかった。その結果，設計ドキュメントの管理方法が統一されず，設計BOMは作成者ごとに表記方法が変わることがあった。

表記方法が異なる設計BOMを海外拠点に送付すると，設計BOM登録間違いや変更登録漏れが発生し，誤った部品指示による作業停滞や手直しを招いた。

機種拡大に伴い増加する設計変更へ対応するには，マザー工場で設計BOMの様式を統一化するとともに，海外拠点の設計BOMへすみやかに反映させることが必要であった。

3.2 設計BOMの統合化

(1) 設計BOMを統合管理し部門間で共有化するデータベースを構築することで，様式を統一した。これによって，海外拠点で正確な設計BOM登録ができるようになった。

(2) 仕様検討から設計BOM確定までの作業の流れと役割分担を明確化するワークフローシステムを適用し，海外拠点で設計BOMの登録完了をマザー工場で確認できるようにした(**図3**)。

また設計変更情報にもワークフローシステムを適用し，海外拠点での反映結果をマザー工場から把握できるようにした。海外拠点で設計変更の確実な登録ができるようになり，誤った部品指示による作業停滞や手直しを防止した。

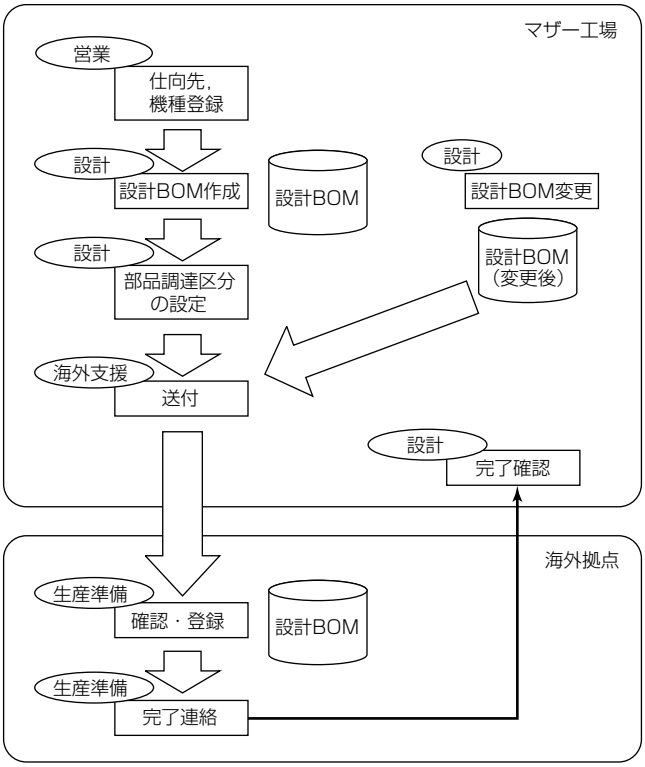


図3．設計BOM確定までの作業の流れと役割分担

4. 海外拠点での製造BOM導入による部品情報の一元管理

4.1 従来運用の分析

設計BOMは完成品から部品まで製品構造を階層化したもので，生産準備部門が工程順序検討や製造コスト見積りのために閲覧していた。これには部品払出し先や手配リードタイムなどの情報はなく，倉庫管理部門や手配部門が部品払出しや手配業務で使用できなかった。その結果，各部門で設計BOMをExcel(注3)で保存し，業務で必要な情報を付与した部品リストを個別に作成してそれを利用していた。

設計変更を適用する際，各部門で設計変更通知を回覧していたため，部品リストの変更にタイムラグが発生し，指定されたタイミングで設計変更を適用することができない場合があった。変更遅れが蓄積されて部品リストに齟齬（そご）が発生し，異部品の払出し，手配漏れが発生することもあった。

これらのことから設計変更の増加に対応するためには，各部門が共通して閲覧できる部品リストを構築すること，設計変更を指定タイミングで適用できるようにすることが課題となった。

(注3) Excelは，Microsoft Corp. の登録商標である。

4.2 製造BOM導入による部品情報の一元管理

各部門が部品情報を閲覧可能な製造BOMを導入することとした。設計変更の変更タイムラグを防止するため，設計BOM上に部品払出し先などの条件を設定可能とし，設計BOMから製造BOMを自動作成するようにした(**図4**)。

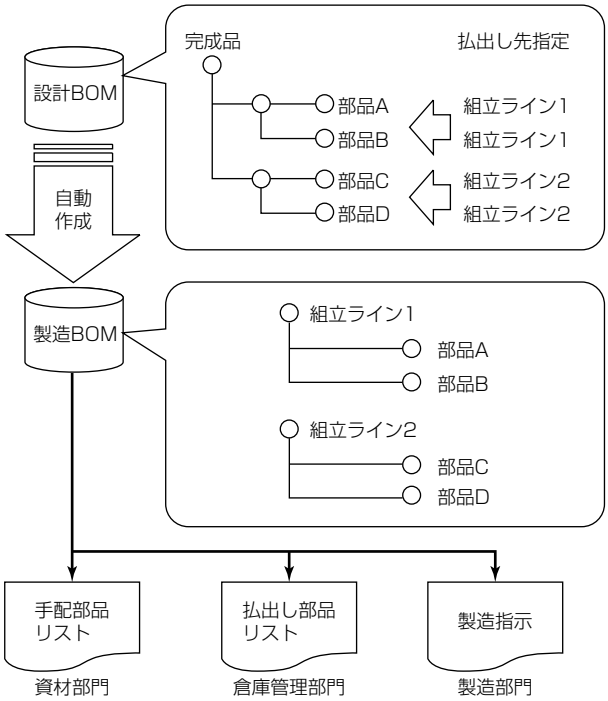


図4．製造BOM導入による部品情報の一元管理

これによって設計BOMに反映した設計変更を迅速に製造BOMに反映できるようになった。

従来各部門が個別に作成していた部品リストを廃止し，製造BOMから手配部品リスト，部品払出しリストを出力するようにした。これらのリストを使用することで，正しい部品の払出し，部品手配が可能となった。

4.3 設計変更の適用タイミングの指示自動化

製造BOMを整備し各部門が参照する情報を一元管理できたことで，設計変更の適用タイミングを自動で指示することが可能になった。

(1) ロット指定切り換えの場合は，指定ロットを製造BOMに設定し，製造指示の際に該当する製造BOMを自動的に引き当てるようにした。特に発注済みの部品がある場合，手配時と変更後の製造BOMの差分を計算し，追加手配の必要な部品を確認できるようにして，部材発注漏れによる欠品を防止した。

(2) 仕掛かり消化後切り換えの場合は，対象部品の在庫数量と受注残から適用開始ロットを指定することで，変更遅れを防止した。

5. 実績BOM管理による製造段階における変更対応

5.1 製造段階における変更への対応

当社の個別受注生産事業では，短納期要求に応えるため，製造条件が確定する前に手配する場合があり，手配段階での製造BOMと製造実行段階における製造BOMが異なるケースがある。製造現場では部品の過不足が発生する。例えば手配段階で外注指示した部品を製造実行段階で内作に切り換えた場合，外注に支給済みの部品は現品管理対象外となり，不良在庫の増加を招くことがある。

これらのリスクを踏まえて，製造実行段階での製造BOM変更を，生産の前提条件と捉えた。課題は，製造実行段階で発生した変更を抽出し生産準備部門へフィードバックすることで，製造BOMを最新化して以後の製造指示に反映することである。

これらを実現するために，計画段階での製造BOM(計画BOM)と製造実行段階の製造BOM(実績BOM)の差異から部品の払出し過不足を抽出し，対策を指示する運用を確立した。

5.2 実績BOMの収集と生産準備工程へのフィードバック

製造BOMに基づき，製造指示と部品払出しリストを発行する。この払出しリストに対し製造段階で変更が発生した場合，変更後の部品番号・払出し先・変更理由を登録することで，実績BOM収集を可能とした(**図5①**)。

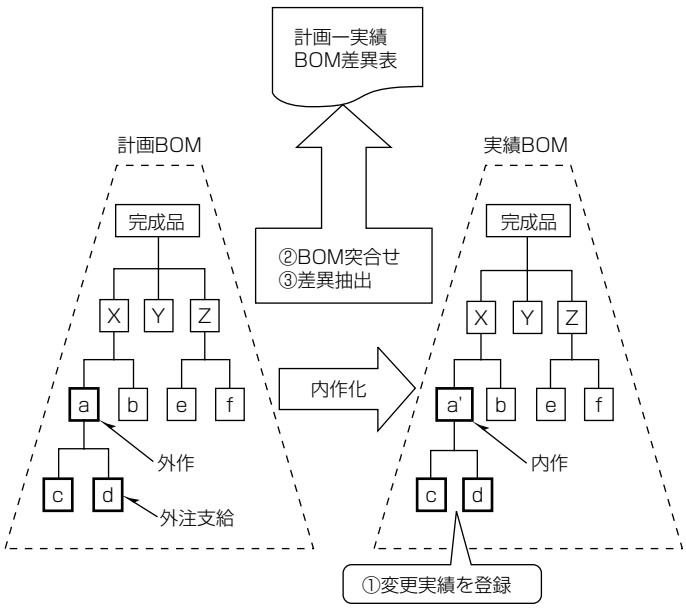


図5．実績BOM管理システム

払出し済み部品は，実績BOMと計画BOMで払出し先，払出し日時，数量を比較し，払出し先ごとに計画と実績の差異を抽出することで(**図5②・③**)，過剰に払出した部品の払戻しを指示し，不良在庫化を防止した。

さらに，差異を生産準備部門にフィードバックさせ，次ロット以降に最新の製造BOMによる製造指示を適応することで正しい払出し指示を実現した。

6. む す び

海外拠点の生産拡大にあたり課題となった設計変更の管理で，国内マザー工場からの設計変更を海外拠点へすみやかに反映するための当社事例について述べた。

今後，更に多様化する顧客ニーズに対応するためには，海外拠点側で設計変更を実施し，変更内容をマザー工場へ伝達することが求められる。設計変更の流れが従来の“マザー工場→海外拠点”だけでなく，“海外拠点→マザー工場”の流れが加わるため，管理が複雑化する。多様化する顧客ニーズに対応するため，引き続き技術確立を推進していく。

参 考 文 献

(1) 柳川太一：日本企業のグローバル化再考―グローバル化への4つのハードル―，財務省広報誌「ファイナンス」，平成23年11月号，50～58（2011）

(2) Dave Garwood：製造業のBOM(部品表)入門，日経BP社（2003）

(3) 松林光男，ほか：図解よくわかるBOM，工業調査会（2005）