

平成30年度航空機産業調査報告サマリー

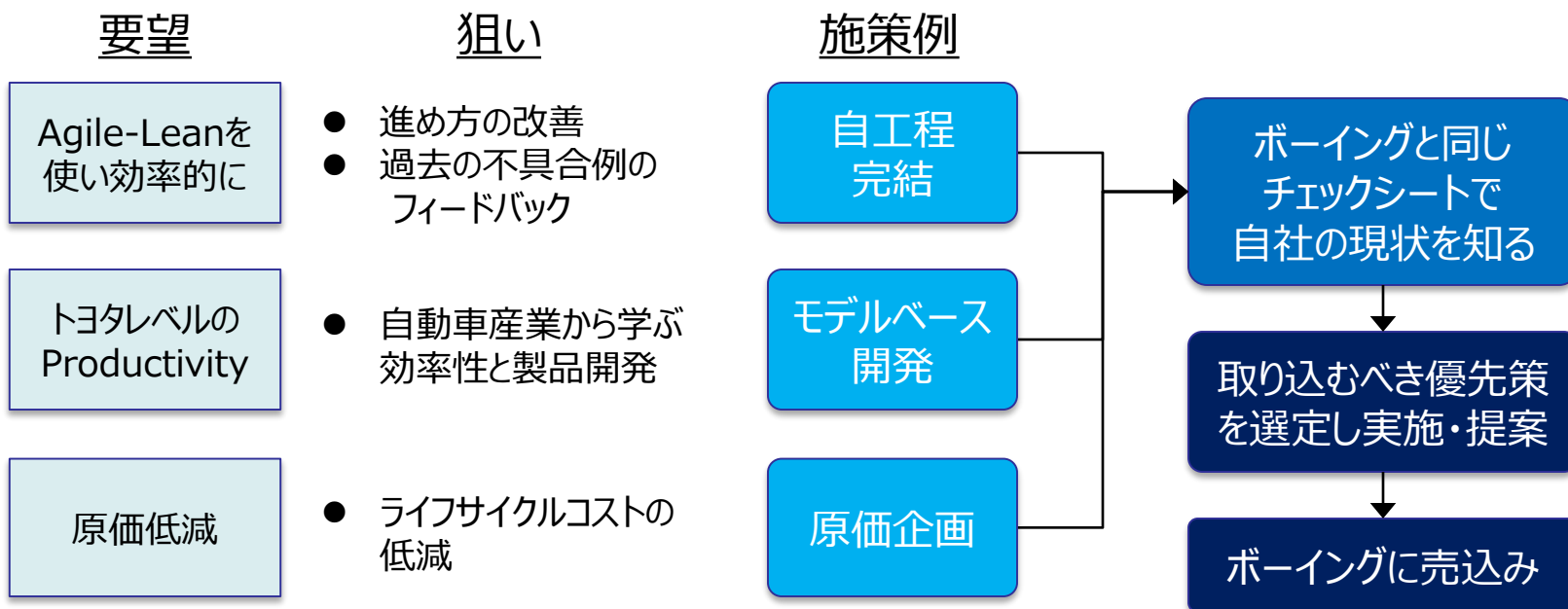
**航空機産業において
自動車産業から学ぶ生産性改革調査**

2019年 3月

調査のサマリー

＜目的＞：ボーイング社が関心を持つトヨタの生産性改革（TMS*）をJAI主要各社に認識して頂き、来るべきNMAの開発・生産事業に日本が参画するための売り込みのアイテムとする

＜手段＞：TMSをJAI各社に認識して頂くため、ボーイング社が行ったチェックシートによる自己診断をJAI主要各社にも実施してもらい、ボーイング社の水準に対する各社の現状（立ち位置）を把握し、チェックシートでのTMS導入に繋げていく



* TMS: Total Management System

ボーイング社に、適用した施策

カテゴリー	#	項目	P
TMS	1	全体説明	5
TMS 会社全体	2	目標方針展開	7
	3	原価企画	10
	4	プロジェクトの振り返り	22
	5	ICT関連/企画段階からの適用	25
	6	マネジメント改革の進め方	34
	7	改善活動の考え方	36
TDS 製品開発	8	先行開発	37
	9	大部屋（SE）活動	43
	10	SE アウトプット	47
	11	SE ばらし	50
	12	SE 大小日程	54
	13	SE 課題、解決策	57
	14	SE 機能と役割分担表	59
	15	自工程完結 QIP	62
	16	QIP 変化点管理	70
	17	QIP 標準化：モデルベース開発	73
	18	QIP 多能工化	84
	19	QIP デザインレビュー	87
	20	QIP チェックリスト・シート	94
	21	QIP べからず集	98
	22	技術情報のまとめ	101
	23	購買管理	109

カテゴリー	#	項目	P
T-TPS 生産	24	GBM	112
	25	生産企画 (Moving line)	
	26	生産デザイン・評価	
	27	生産	
	28	人の活性化、5S	
	29	作業改善	
	30	品質改善	
	31	ロジスティクス改善	
	32	設備、治具など	
	33	MR&O	113
	34	改善トレーニング、改善塾	126
改善技術 ツール	35	なぜなぜ分析	130
	36	TLSC: Total link system chart	131
企業文化を 変える活動	37	企業文化と仕事習慣の革新	134

3-1. 原価企画の定義

- 原価企画は、製品の開発に着手する前に、削減余地のある原価部分を特定し、その削減目標を達成するために実施される、初期段階での総合的管理活動

原価の種類

期間 (年)	4	3.5	0
新機種開発	企画	設計・評価・生産準備	生産
原価管理	原価企画 ・コスト設定 ・担当割り振り ・大日程	原価計画 ・PJ計画・設計段階で原価を確認 ・目標コストの達成 ・進捗管理	原価維持 「標準」通り生産 原価改善 「標準」を下げる
	原価管理		

原価内訳の例

費用			例
一機当り原価	材料費	素材費	CFRP, ALなど
		仕損費・処分材	材料、加工不良、スクラップ費用
		労務費	賃金、賞与、福利
	加工費	減価償却費、税、保険	建物、機械、等
		補助材料費	燃料、薬品
		消耗工具費	刃具、ドリル
		特定調達費	建物、機械などの修理・保全費
		エネルギー費	電力費、蒸気、エア等
		手直し、修理	市場でのクレーム費
		購入部品費	電気部品、エンジン
		一般管理費	間接部門、固定費

- 原価管理は、4つの原価に関わる活動に分けられる
- 特に企画段階で、コストの9割は決まってしまう

- 自動車の場合は、企画段階で最初に見積もった原価に対して、30～50%の削減目標を設定する

3-2. 原価企画の進め方（産業間比較）

- 原価の低減できる部分を特定し、削減余地を定量化した上で、施策を決めて実行

進め方

Step-1：削減余地のある原価を決める

2：現状の測定

3：削減余地の定量化、施策の検討

4：施策の計画

5：余地の仮決定

施策の実行：
やれていること、出来ていないこと

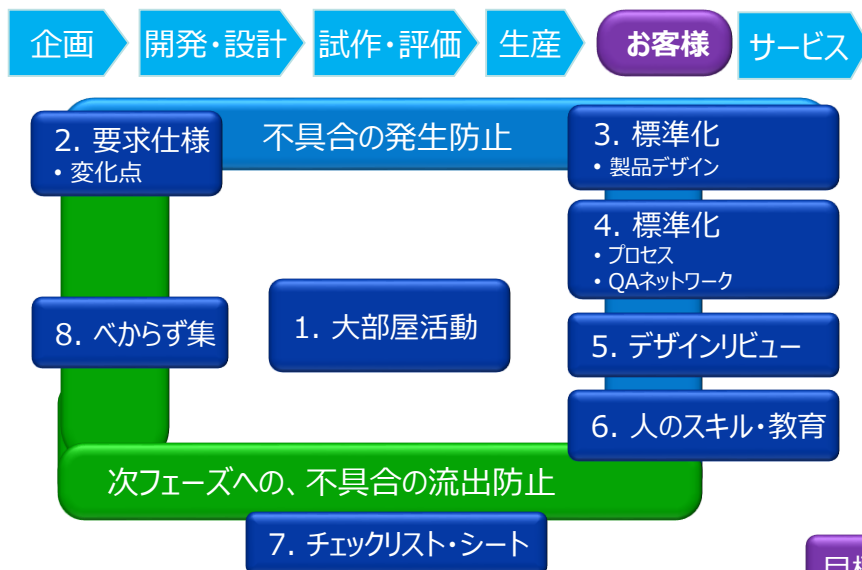
原価／一機

	自動車		民間航空機	
	余地の定量化	施策	余地の定量化	施策
素材・加工費	直労 作業標準で決まっている基準から予測	● 組織を横断した、改善支援チームによる作業改善活動	自動車と同じ	△ 改善支援チームがあり、改善の技術レベルを向上中
仕損・やり直し	不良品作業 IoTで取得したデータを元に効果を予測	● 改善内容に必要なツールセットがある	仮に30%といった値を決めて使用	△ 改善塾で、知識とスキルを磨く
購入部品費	内製 内製費の見積テーブルから予測	● 長期的な視点でのM&A判断。重要部品は、内製化する	原価企画を使って構成を作る	△ 社外に丸投げしている製品が多い。ノウハウの蓄積がなくなっている
削減余地	外製 外製費の見積テーブルから予測	● 2社購買の進め方。開発費のペイオフ、使用权の支払い ● 購買部門にサプライヤー改善支援メンバーがいる	同上	○ 部品の共通化による集中購買 × 技術内容に十分踏み込んだ購買先の決定が難しい
一般管理費	固定費 製品ごとに配賦するルールから予測	● 製品ごとの純利益率が見える ● ホワイトカラーの生産性向上策	製品ごとに配賦できていない	△ 原価企画を導入し始めた × プログラムごとの利益は出せない
開発・生準費	プラットフォーム 投入に対するアウトプットを予測ができる	● IT関連の投資。全開発製品で共用する	投入とアウトプットの予測精度	△ 自動車と同じIT環境を構築しようとしている。30年の長期契約

15-1. 自工程完結について

- 自工程完結とは、ライフサイクルの各フェーズにおいて、製品の完成度を上げることにより、自分の工程でつくったモノは自分で品質を保証するという考え方

必要な施策



一台当たりの利益額

順位	社名	純利益 (兆円)	販売台数 (万台)	利益／台 (万円)
1	トヨタ	1.12	503	22.4
2	VW	0.77	506	15.3
3	B M W	0.44	102	43.8
4	ダイムラー	0.43	119	36.5
5	現代	0.41	235	17.7
6	ホンダ	0.28	213	13.5
7	日産	0.23	258	9.1
8	フォード	0.22	325	7.1

セグメントが違う

目標
70%
以上

成果の算出

直行率: 各フェーズでの完成度を掛ける

$$90\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% = 53\%$$

Source: 日経 2014, 11, 21, 2014年上半期のデータ

15-2. 自工程完結の進め方（産業間比較）

- 会社全体の意識改革活動が必要

Step-1：全体の見える化

3. 開発部門全体

1. プログラムから、開始...

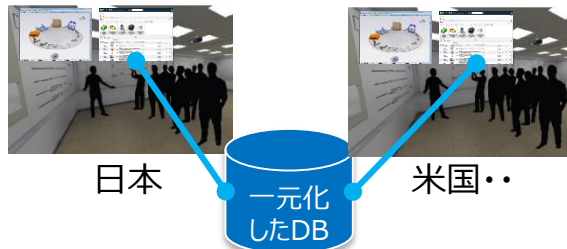


Source: Sharon Tanner, Boeing commercial airplane, "Lean in the Executive Office", Lean Summit 2010 slides

2. 機能組織

Step-2：デジタル化

製品 プロジェクト情報
CAD PLM



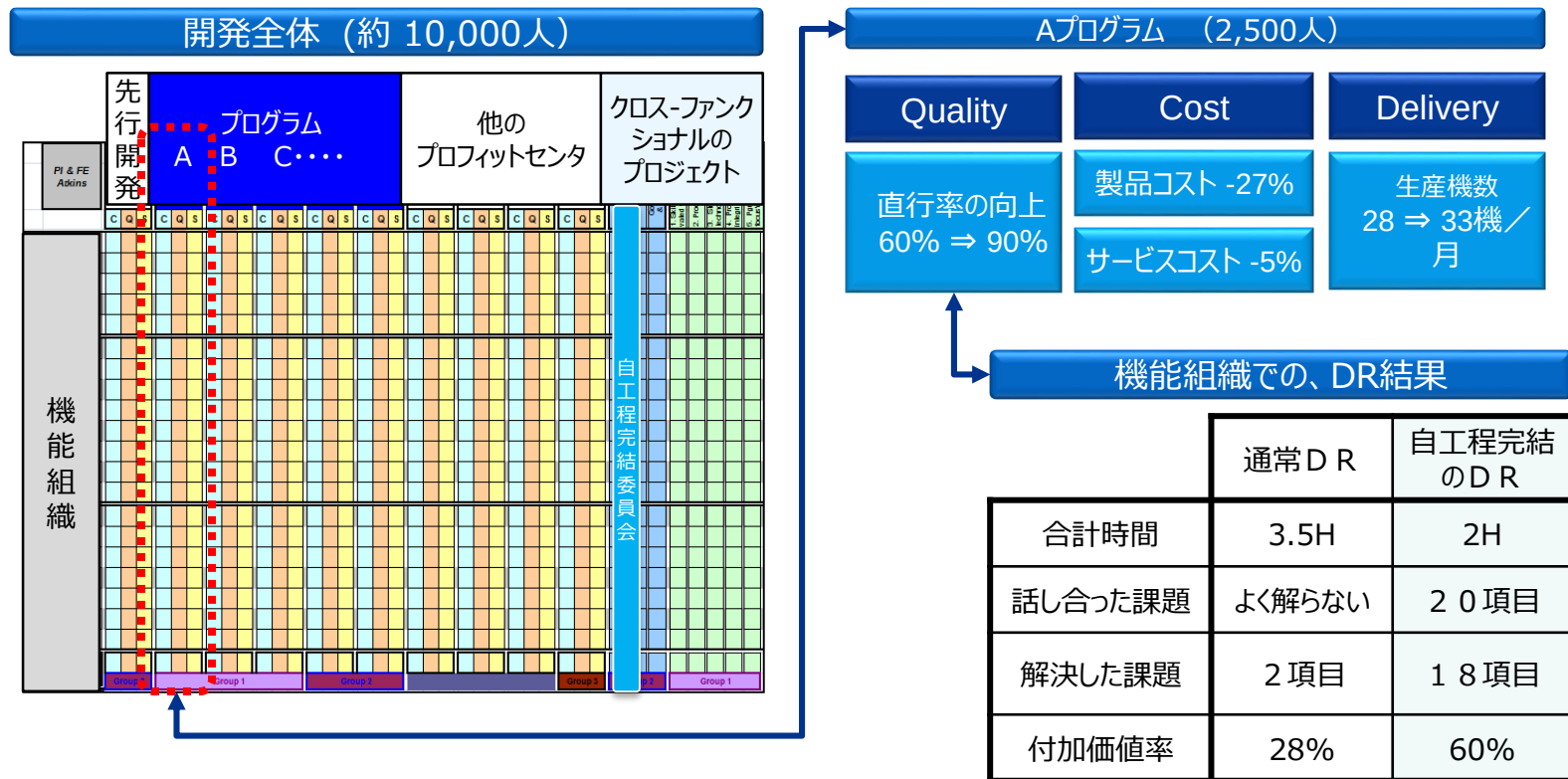
注：現状のIT資産を流用しながら
PLMのみを共通化する

施策の実行：やっていること、出来ていないこと

道具類	自動車	民間航空機
大部屋	● グローバルに一元化したDBからの情報で実施	△ ローカルで、実際の部屋で運営
要求仕様	● 変化点を明確にしなが、全てのプロジェクトの目標を、QCDで定量化	△ 全製品ともQCDで、目標設定。機能組織の施策との整合性が難しい
標準化 製品・プロセス	● 標準化した仕様を部品表に登録。設計仕様にあわせて、自動アッセンブリー。原価低減効果も見積れる	△ プログラム間で、部品の共通化が進みだした
デザインレビュー DR	● グローバルに一元化されたDBをもとにDRを実施	△ 事前に送った資料で、電話会議を使って実施
チェックシート	● 実際のチェックリストとシートの使いわけ、CADの学習機能との連携	× 組織ごとに、フォーマットが違いデジタルに乗せにくい
べからず集	● 自動車業界のべからず集を使い、更にAI・機械学習のトライアルを実施中	× 数百の不具合DBがあるが、新機種に施策として、活かしきれていない

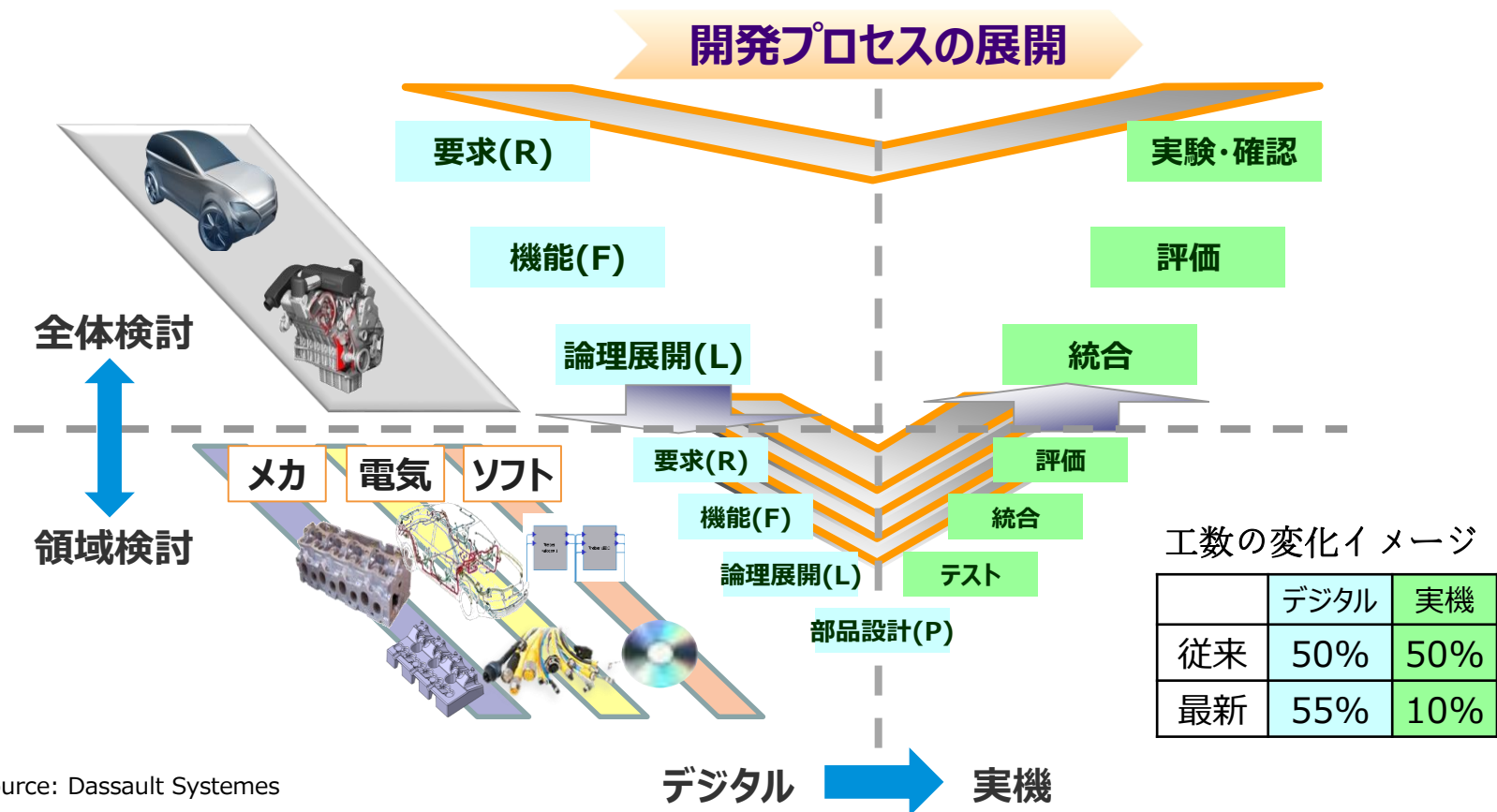
15-3. 自工程完結の成果（ボーイング社の事例）

- あるプログラムで、直行率を、60% から 90%に向上
- プログラム・機能・開発部門全体の、目標と進捗が見える化



17-1. モデルベース開発について

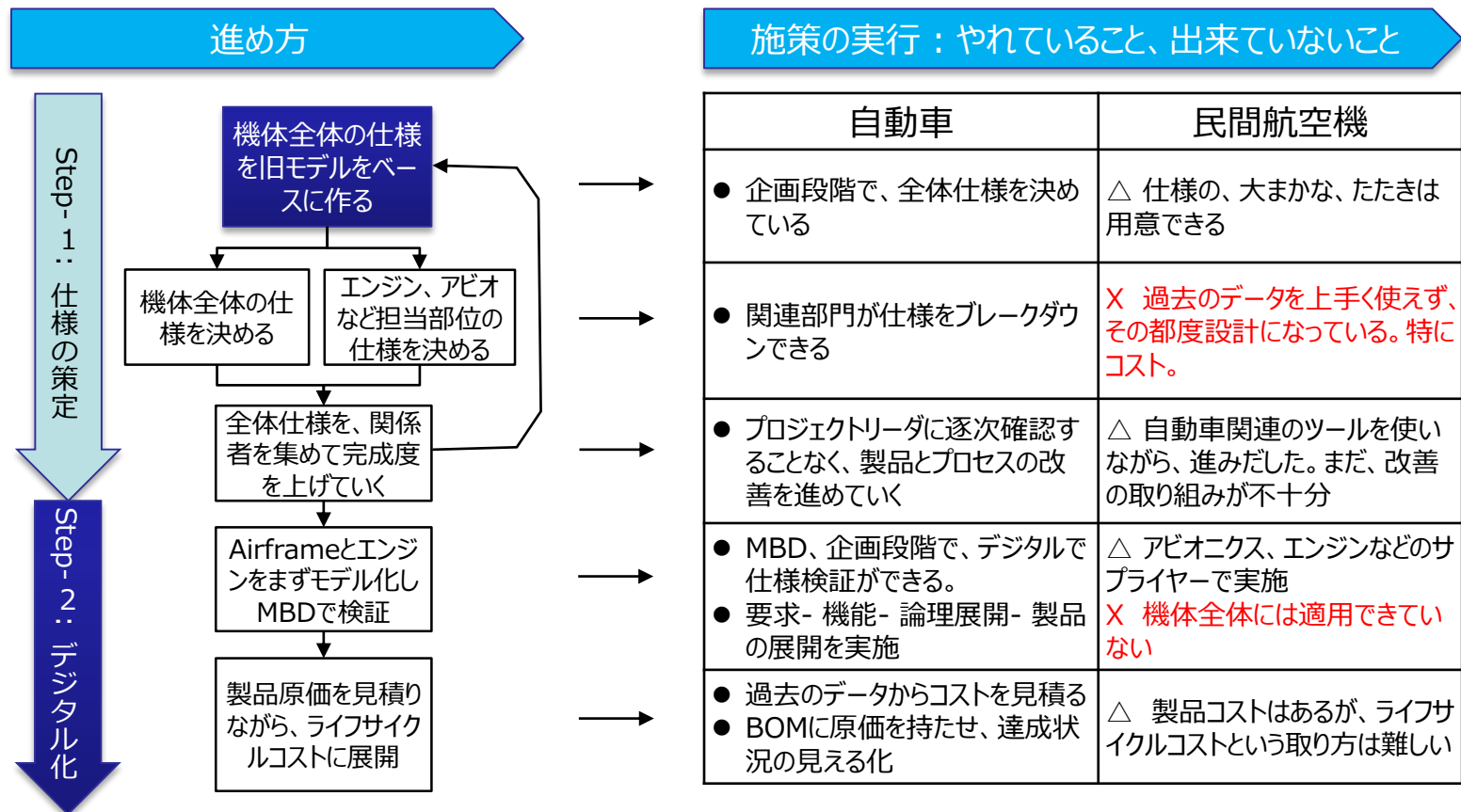
- 開発・設計の初期段階から、かつデジタル上の仮想モデルを使って完成度を上げ、開発工数の低減を図る



Source: Dassault Systemes

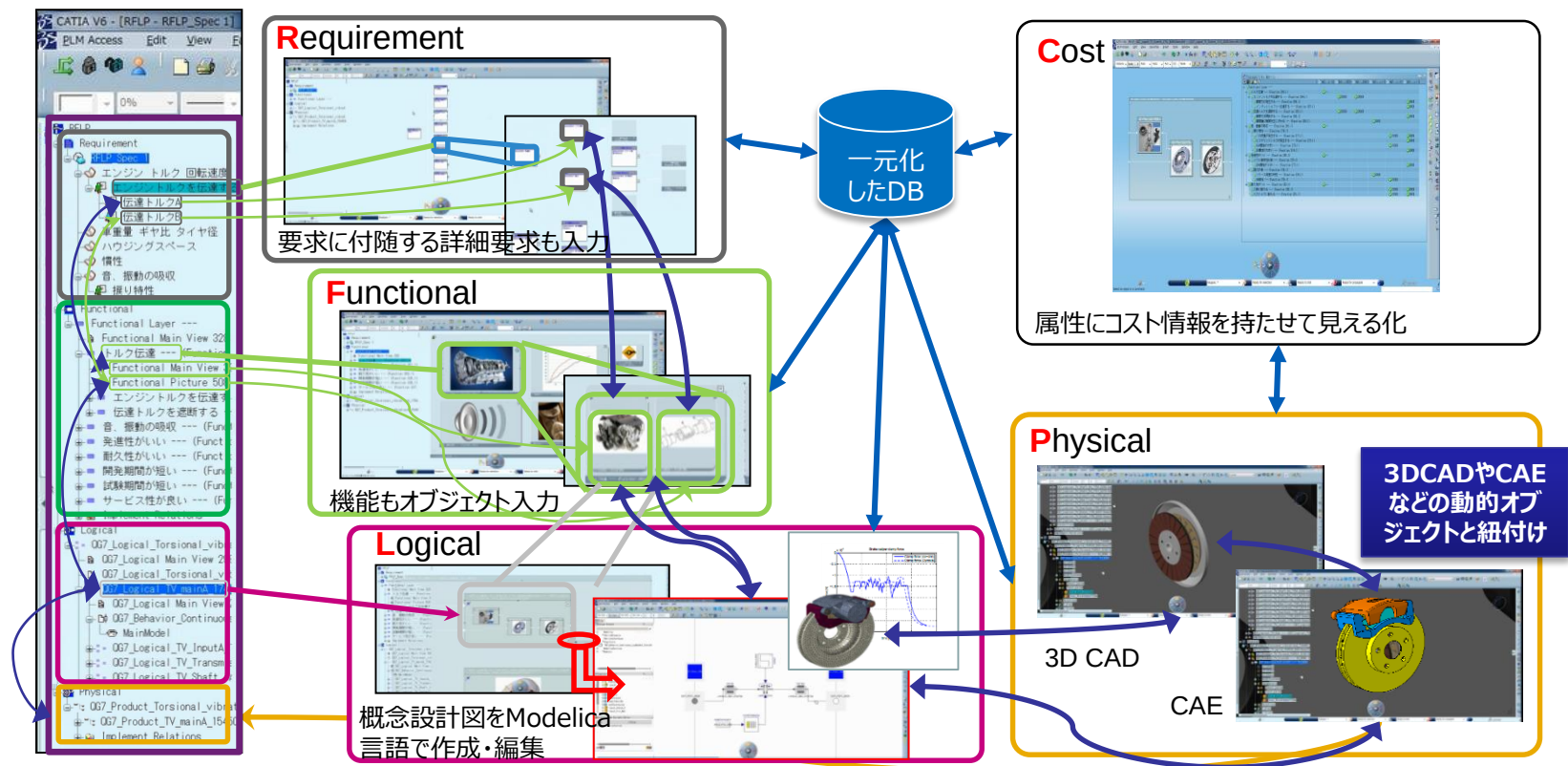
17-2. モデルベース開発の進め方（産業間比較）

- 旧モデルをベースに、新機種の仕様を決めていく
- ある程度、仕様が固まった時点で、デジタル化していく



17-3. モデルベース開発の進め方

- プラットフォーム上で、データが連携
- 設計に移る前に、デザインの完成度を上げる



Source: Dassault Systemes, CATIA V6 Systems Engineering

17-4.モデルベース開発の成果（自動車の事例）

- プロジェクトの初期から実施することにより、より多くの仕様を取り込めた
- QCD目標も同時に達成

