



交通・輸送ドメイン説明会

2015年6月8日

副社長執行役員
ドメインCEO
交通・輸送ドメイン長
鯨井 洋一

三菱重工業株式会社

- 1. 事業概要**
- 2. 2012事業計画総括**
- 3. 2015事業計画**
- 4. 個別事業戦略**
- 5. まとめ**

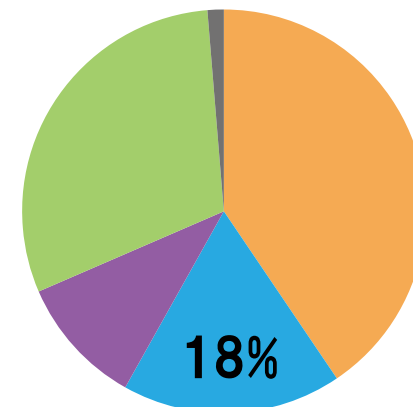
1. 事業概要

1-1. 主要製品と生産拠点/交通・輸送ドメインの位置付け



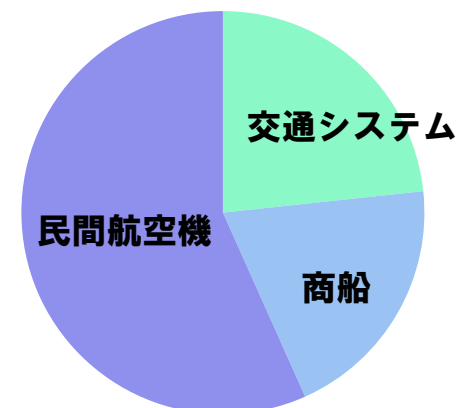
全社における位置付け (2014年度)

事業規模



交通・輸送ドメイン の構成 (2014年度)

事業規模

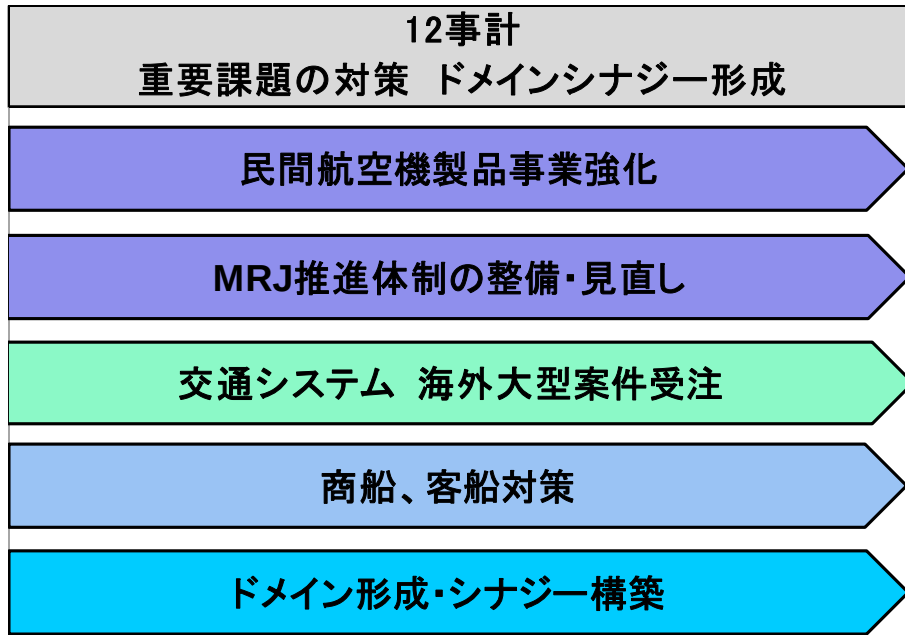


MRT: Mass Rail Transit, AGT: Automated Guideway Transit, LRT: Light Rail Transit

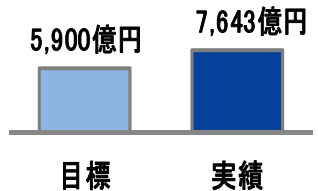
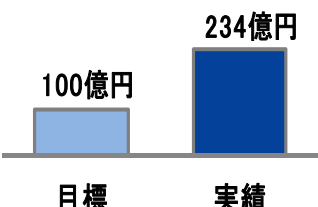
連結従業員7,129人

2. 2012事業計画総括

[2012事業計画重点施策]



客船特損処理は2014年度で収束、MRJ事業化費用を他事業でカバー

	2014年度 数値	達成度	貢献施策・理由
事業規模	 5,900億円 7,643億円 目標 実績	129%	交通案件、MRJの受注増
営業利益	 100億円 234億円 目標 実績	234%	MRJ事業化負担はあったが、円安の影響、民間航空機製品の伸長でカバー

- ・ 民間航空機製品事業は成長軌道に。次代への生産プロセス改革の基盤を固める。
- ・ MRJは初号機納入までの作業とスケジュールを具体化。
- ・ 交通システムは海外大型交通案件を受注、順調に事業拡大を推進。
- ・ 商船事業は客船問題対策と、長船商船改革を推進。
- ・ 3事業領域・ドメインコーポレートとの融合、一元的管理を推進し、ドメインシナジーを進展。

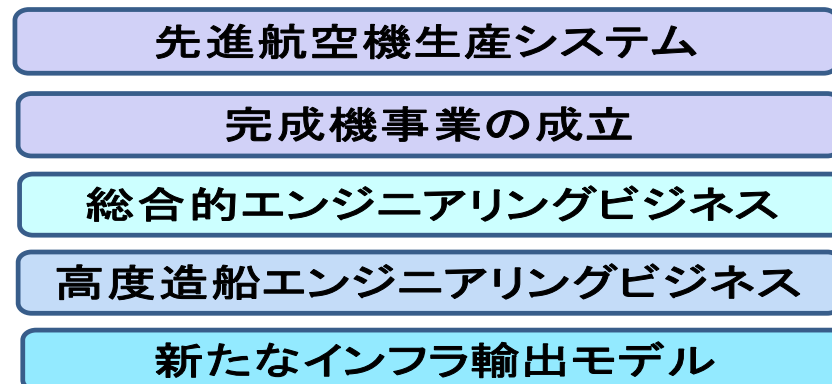
3. 2015事業計画

MRJ事業化と商船構造改革を推進し、1兆円事業への成長基盤を固める。

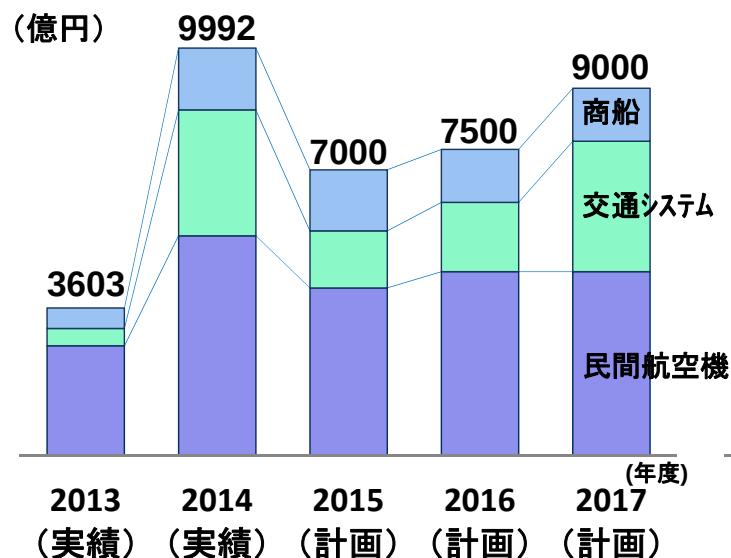
15事計の基本方針



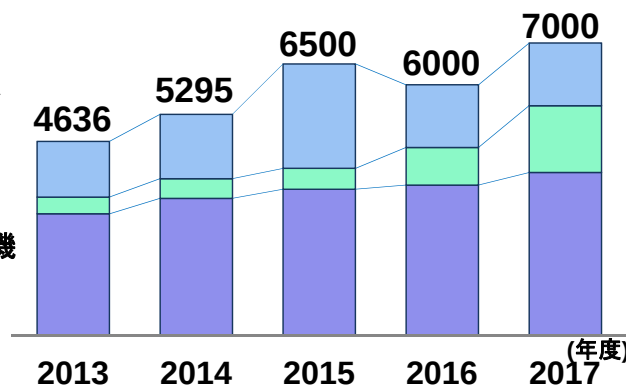
目指す事業の姿



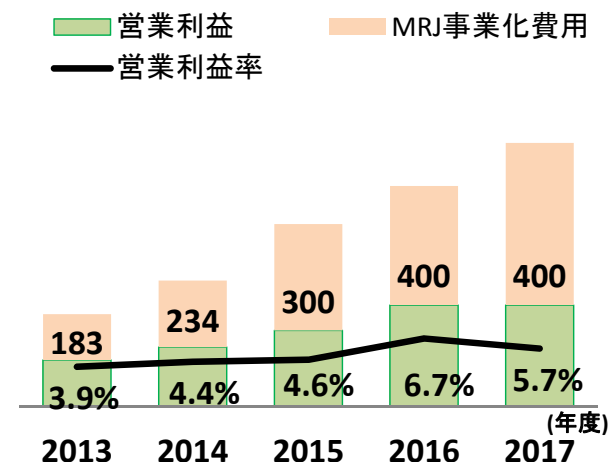
受注 概ね9000億円の事業規模に拡大する見通し



売上 事計最終年度は7000億円レベルに拡大する見通し



営業利益 MRJの事業化費用負担を他製品でカバーし、400億円レベルに



4. 個別事業戦略

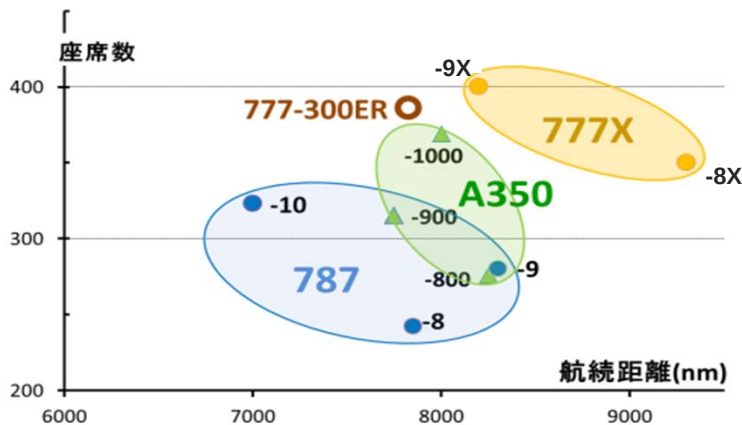
市場環境

<全般>

・今後20年間で市場は倍増。4万機弱、5兆ドル規模

<二通路機>

当面B777X、A350の開発から量産のフェーズにあり、新たな開発は2020年代以降となる見通し



<一通路機>

B737、A320の競合が激化、大量生産、低コスト化が進む。B737の次世代機としてB757X、B737Xが検討フェーズへ

当社の立ち位置

・ボーイング、P&W、R/Rとの戦略的パートナー

P&W: Pratt & Whitney, R/R: Rolls-Royce

事業戦略

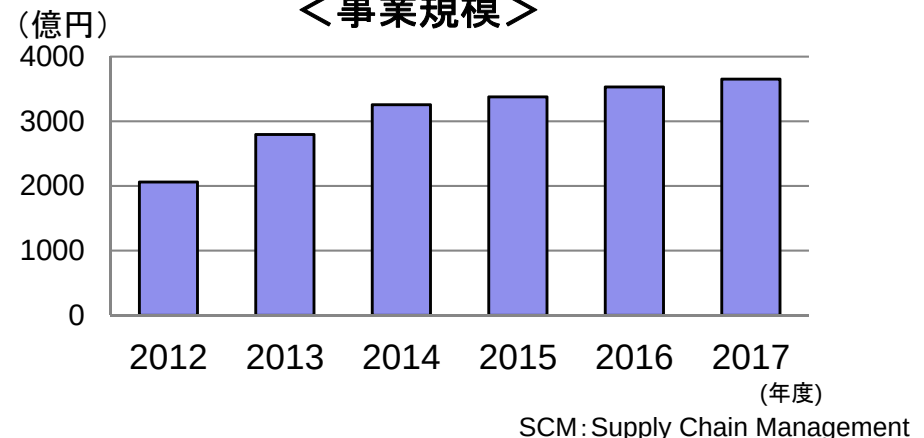
基本方針

・生産革新とSCM改革で民間航空機製品事業の収益力向上

施策

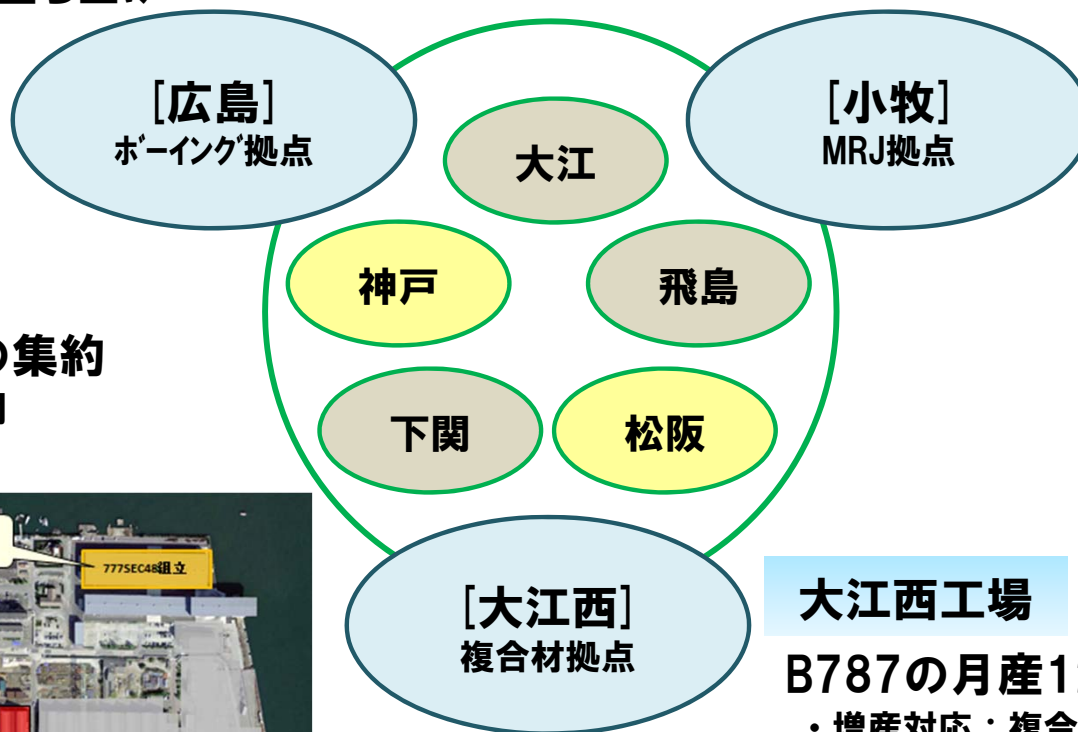
- (1) 生産拠点の再編と生産能力の増強
- (2) 航空機製品生産プロセスの改革
- (3) 民航エンジン事業の長期的成長基盤の整備
- (4) SCM改革-産業クラスターの形成

<事業規模>



小牧・大江西・広島の3拠点を中心に、部品・コンポーネント工場で構成

新たに神戸 (MRJ主翼部品一貫製造)、松坂 (小物部品製造産業クラスター・MRJ尾翼組立) の部品工場を立ち上げ



小牧南新工場

MRJの月産10機に対応

- ・最終組立
- ・塗装工場、重装備格納庫 等



広島江波工場

B777/B767生産の集約

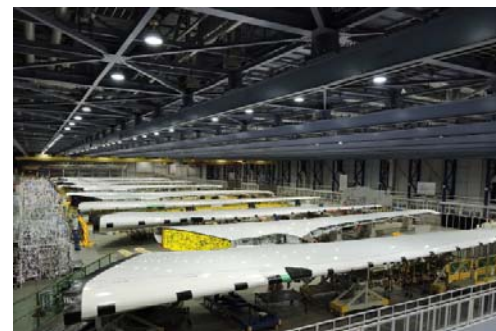
- ・B777X新規ライン展開
- ・コア部品加工設備



大江西工場

B787の月産12機/14機に対応

- ・増産対応：複合材工場、組立工場拡張
- ・自動化設備：塗装ロボット、複合材自動積層機 等



生産管理プロセス改革
～時刻表管理
→L/T短縮と在庫削減

ロボット活用による
自動組立化
→脱労働集約生産

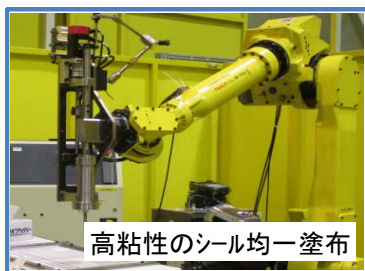
IoTを活用した
グローバルSCM

パネル自動搬送＋自動打鋸＋ロボット

無人組立・治具レス・ハンドリングレス

生産・品質情報のリアルタイム
モニタリングとAIの活用

大量ラインデータ活用による
品質安定化とラインのロバスト化



残打鋸/シール

フレーム取付

フレーム打鋸

検査

自動パネル打鋸機

スキンラップ



ロボット協調制御による組立

- ・治具の共用化・最少化
- ・複数ロボットによる長尺・低剛性
部品のハンドリング



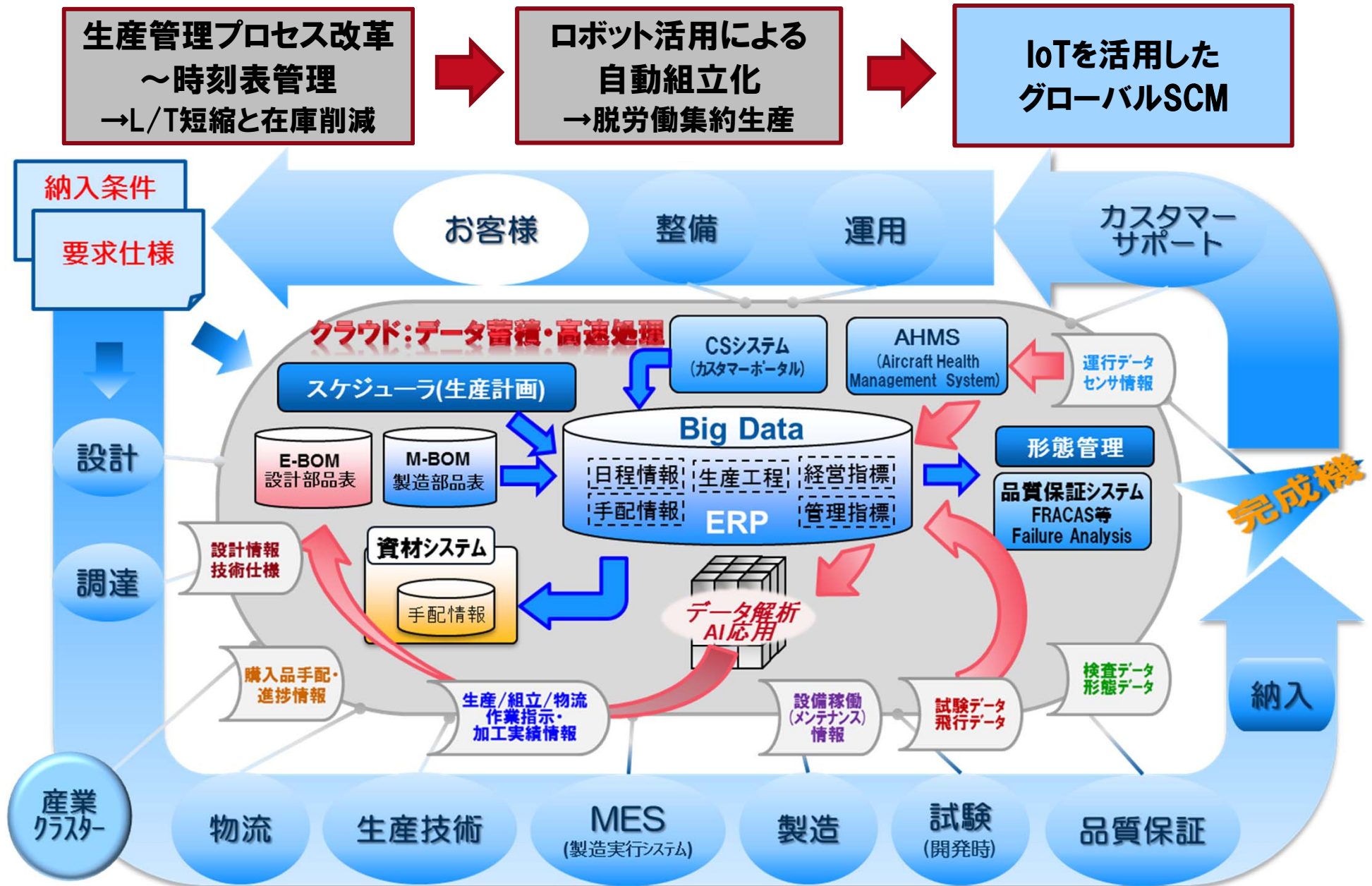
キズ判定

計測技術の高度化

- ・形状、ギャップ等の検査自動化
- ・定量評価が困難なキズ、シールの判定自動化

L/T: Lead Time, IoT: Internet of Things, SCM: Supply Chain Management, AI: Artificial Intelligence

4-1. 民間航空機 施策(2) 航空機製品生産プロセスの改革

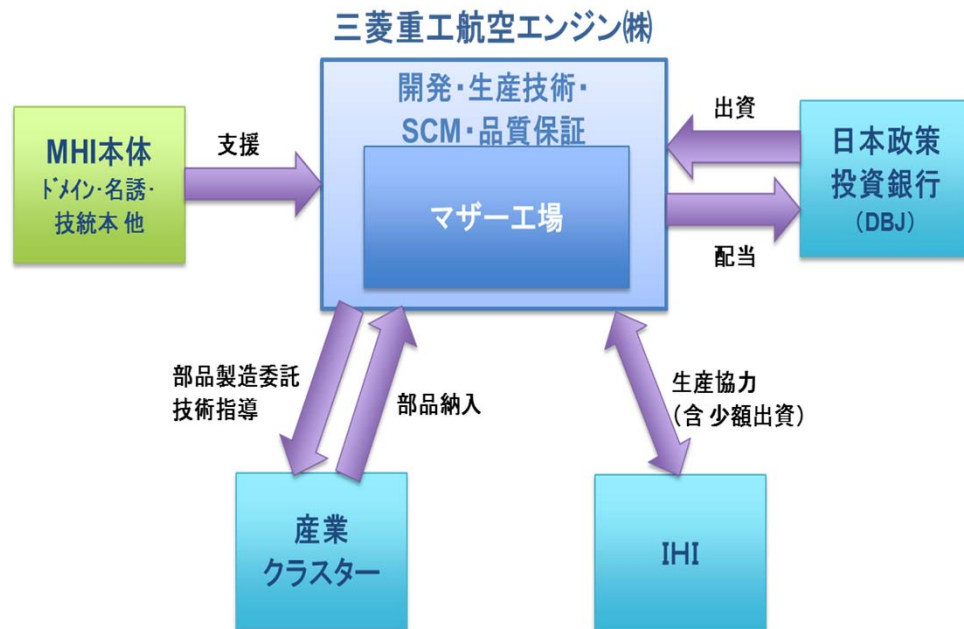


L/T:Lead Time, IoT : Internet of Things, SCM : Supply Chain Management, BOM : Bill of Materials, E-BOM : Engineering-BOM, M-BOM : Manufacturing-BOM, ERP : Enterprise Resource Planning, FRACAS : Failure Reporting,Analysis,and Corrective Action System, AI : Artificial Intelligence, MES : Manufacturing Eexecution System

長期的事業基盤の構築

エンジン専業事業会社設立（2014年10月）
による財務、生産基盤の強化

- ・ 初期投資が巨額で回収に時間がかかる
特異なエンジンビジネスモデルに対応
- ・ 産業クラスター、IHIとの長期的生産協力
による生産連携



成長への地歩固め

事業ポートフォリオの強化と生産能力の強化

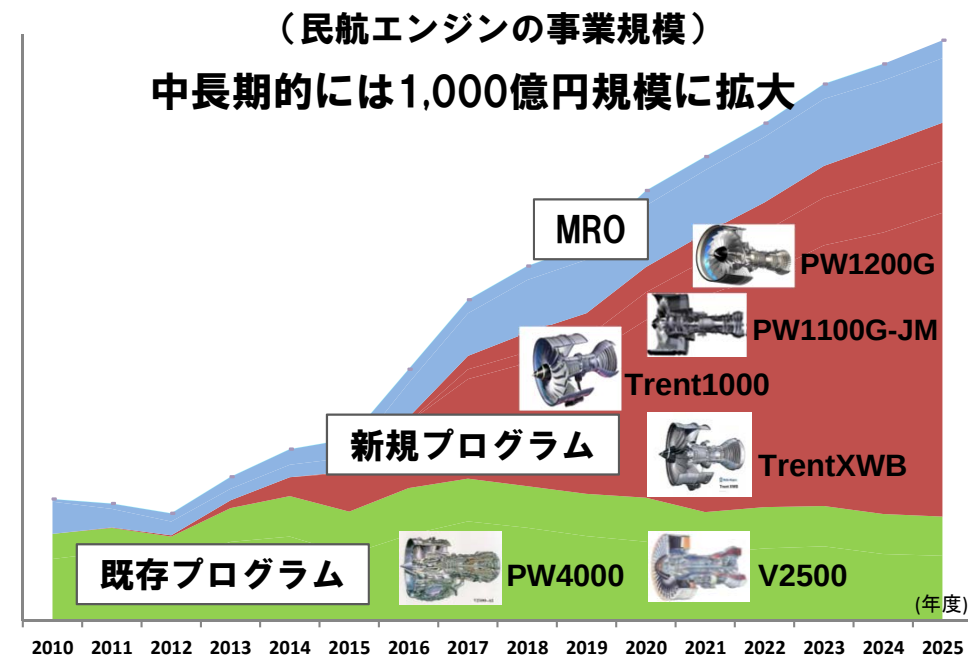
- ・ 確実に成長の見込めるエンジンプロミクスへ

Trent1000/B787 TrentXWB/A350
PW1100G-JM/A320 PW1200G/MRJ
MROの拡大 他

- ・ 産業クラスターの拡大

低圧タービンブレード/中核：放電精密加工研究所
（組成済み）

燃焼器部品、ケース加工についても計画中

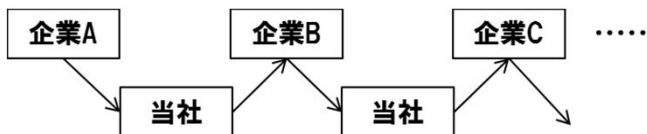


MRO: Maintenance, Repair and Operations

クラスター化による生産フローの革新と生産能力の拡大

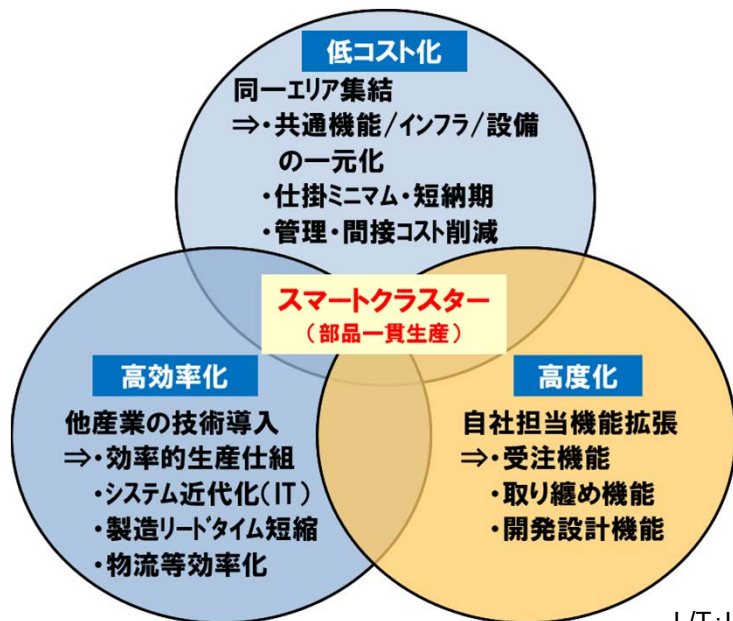
産業クラスター化の狙い

現状 特殊工程が多く、鋸外注多発
→ L/T長期化、ロスコスト



産業クラスター化

L/Tと管理コストの抜本的削減



L/T: Lead Time

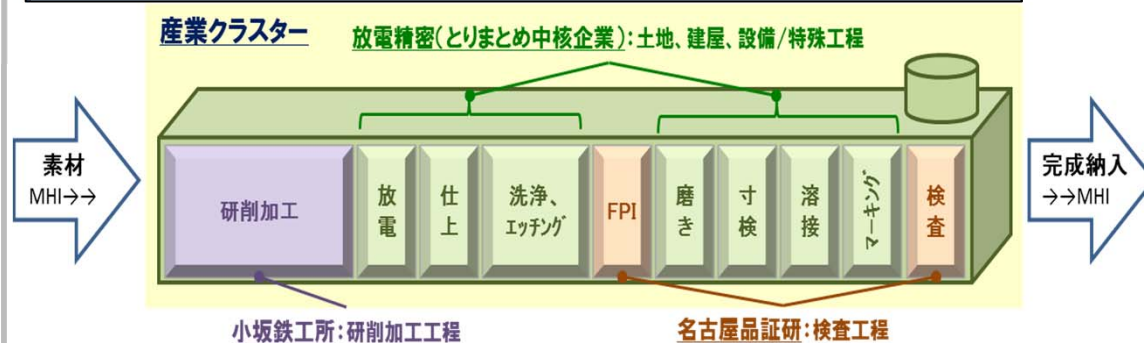
産業クラスターの形成

国、地方自治体の協力を得て、推進



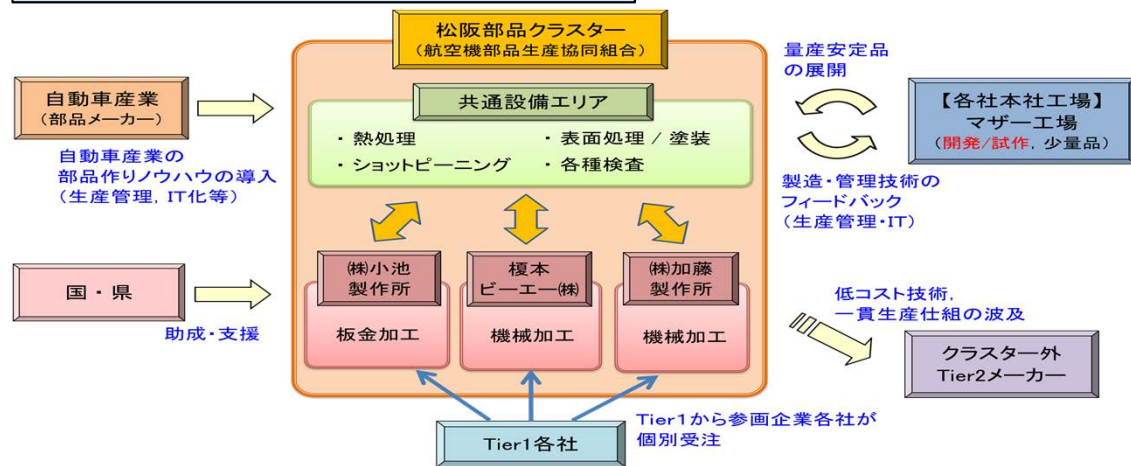
(産業クラスター放電精密工場)

航空機エンジン/低圧タービンブレードクラスター



FPI: Fluorescent Penetrant Inspection

航空機部品クラスター 全9社



市場動向

<市場規模>

- ・70～90席機の今後20年間市場規模予想3,500機

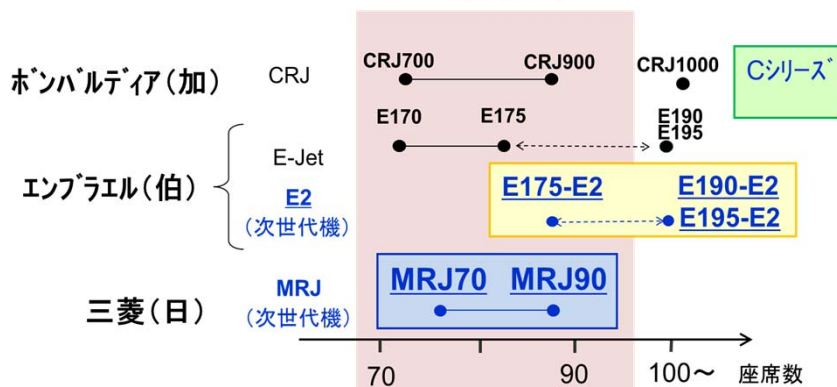
<競合の状況>

- ・ボンバルディアは100席以上のCシリーズに傾斜し、90席以下の市場における存在感低下
- ・エンブラエルは、90席クラスの次世代機E175-E2を2020年に投入予定

<今後の展開>

- ・90席クラス:MRJ90とE175-E2との競合
- ・70席クラス:MRJ70が唯一の次世代機

70～90席クラス←



当社の立ち位置

- ・MRJの耐久性、機体性能の良さを高い機体価値評価に繋げ、リージョナル市場での確固たる地位を確立する。

事業戦略

基本方針

- ・エンブラエルを凌駕する「機体性能*と充実したカスタマーサポート」に向け、開発と事業化を推進。

*MRJの優位性

- ・客室快適性・優れた経済性・耐久性・環境性能
 - 先進の空力設計・騒音解析・構造技術
 - 構造設計の高度化で、就航から大規模点検までの期間が4万FC (フライトサイクル) から6万FCへ
 - 整備費の大幅削減

- ・2017年度にピークに達する開発の投入資金は15事計に全て織り込み。
⇒ これらを回収する売価とコスト改善に注力する。

施策

- (1) 開発の推進
- (2) 完成機事業基盤の構築

・ TC取得、CS構築に向け、飛行試験データ取得とTC関連文書作成を加速

<最新の状況>



飛行試験機5号機 ANAカラーに塗装完了



飛行試験機1号機・2号機の状況

TC: Type Certification, CS: Customer Support

項目		CY2015				CY2016				CY2017		
MRJ90	役割	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q
マイルストーン		初飛行 小牧南工場稼働 CS体制構築								初号機デリバリー		
静強度試験機	・静強度試験	静強度試験										
疲労強度試験機	・疲労強度試験	組立				疲労強度試験						
飛行試験1号機	・初飛行 ・飛行領域拡大 ・システム試験	全機地上試験				国内飛行試験				米国飛行試験		
同2号機	・機能試験 ・性能試験	組立 全機地上試験				国内飛行試験				米国飛行試験		
同3号機	・飛行特性試験 ・アビオニクス試験	組立 全機地上試験				国内飛行試験				米国飛行試験		
同4号機	・インテリア試験 ・騒音試験 ・防氷試験	組立 全機地上試験				国内飛行試験				米国飛行試験		
同5号機	・自動操縦試験	組立 全機地上試験				国内飛行試験				※5号機は日本国内のみで飛行試験		

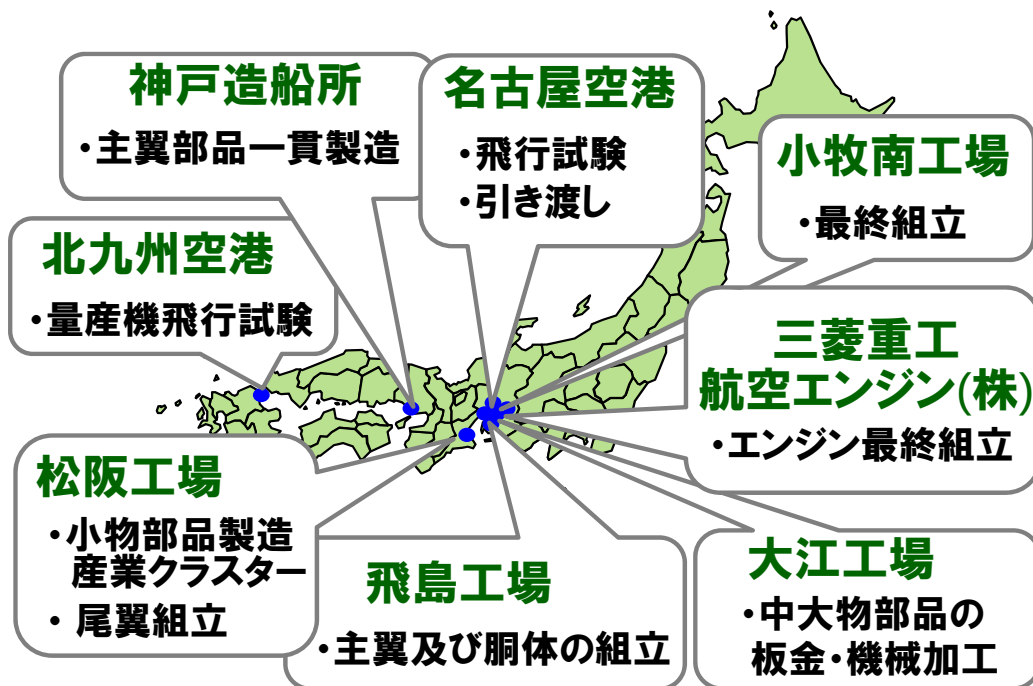
ハイレートな
飛行試験

飛行試験データのタイムリーな投入

カスタマーサポート体制の構築	CS体制の構築	飛行試験データの反映 マニュアル・技術支援・スペアパーツ準備等	サポート提供 維持・改訂 等
	ITシステム開発	ITシステム運用	

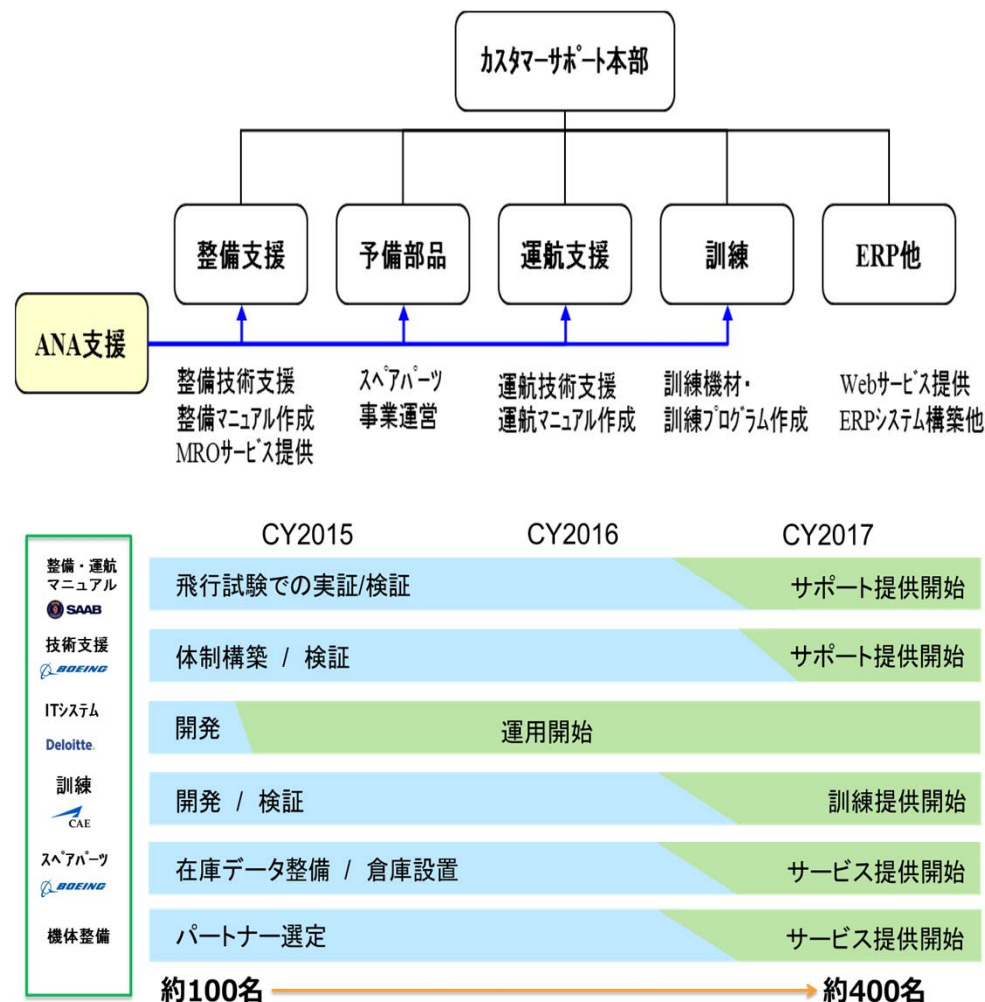
量産体制

- ・量産工場を2016年初から順次稼働
 - 社内事業所の活用・整備
 - 松阪産業クラスター等パートナー企業群の参画
- ・最大生産レートは10機/月
 - 製造要員は名航生産プロセス改革により捻出して人員をシフト
- ・グローバル・ロジスティック・センター構築



カスタマーサポート体制

- ・ANA社（ローンチカスタマー）要求の品質水準をターゲットにANA社と協働で推進
- ・初号機納入時、400名体制で構築



量産体制

・グローバルサプライヤーとリアルタイムネットワークを構築

部品製造・購入

ロジスティックセンター

コンポーネント組立

胴体、主翼

最終組立

飛島工場

三菱重工航空エンジン

エンジン

小牧南新工場

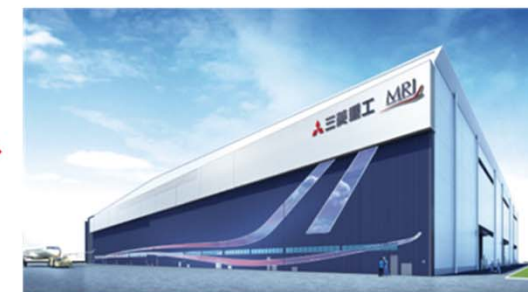
尾翼

松阪工場

世界中の物流状況を追跡・管理

1機100万点×月10機生産＝
1,000万点/月の部品を組立
工場へJUST IN TIMEで供給

各工場直接納入品



市場環境

<市場規模>

年率2～3%で成長。現状22兆円/年。
参入出来る地域、事業領域は限定される。

<エリア別 市場動向>

- ・北 米 複数の空港APM案件が存在。
高速鉄道計画が存在。
- ・南 米 ブラジルの都市交通渋滞は政治問題化。
都市間交通案件も出現。
- ・中 東 具体的な大型都市交通案件が存在し、計画
の実現性が高い。
- ・東南アジア 交通渋滞が深刻化。高速鉄道計画進行中。

当社の立ち位置

- ・当社の強みであるシステムインテグレーション、AGTシステム
をベースとした都市交通のトータルソリューションビジネス、
アクセス可能な市場エリアに参入。

APM:Automated People Mover, AGT:Automated Guidway Transit

事業戦略

基本方針

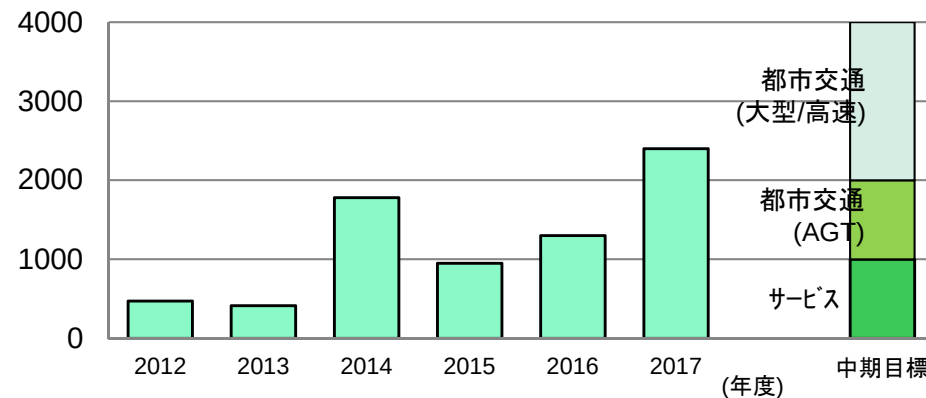
アクセス可能な市場エリアの大型都市交通システム案件を
確実に受注

施策

- (1) 比較優位な技術・製品の最適投入
- (2) トータルソリューションビジネスの展開
- (3) ライフサイクルマネジメント・サービス事業拡大

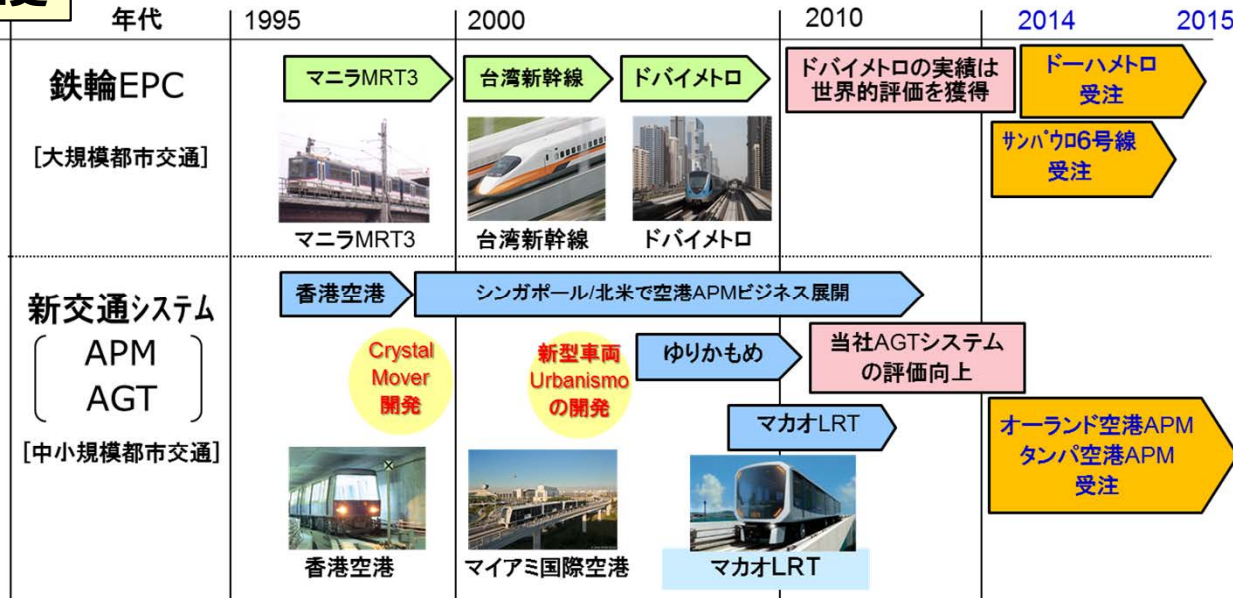
(億円)

<事業規模>



4-3. 交通システム 施策(1) 比較優位な技術・製品の最適投入

歴史



勝因・比較優位技術・製品

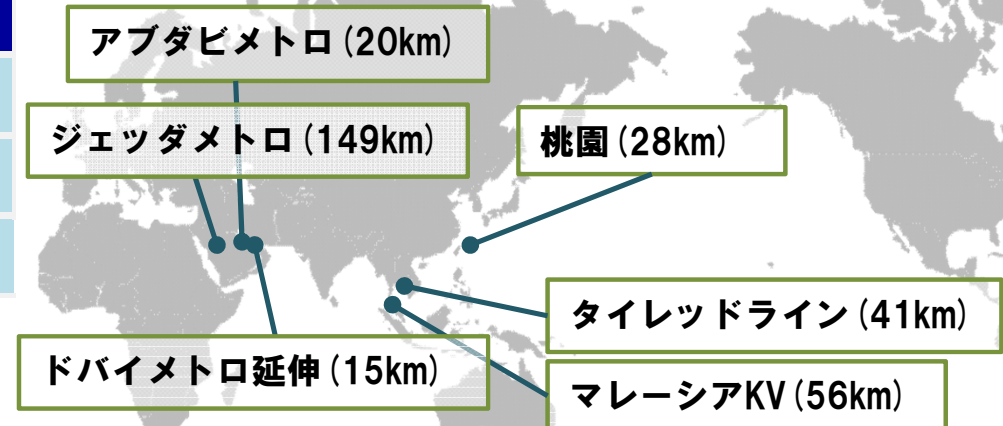
システムインテグレーション力
地域に合ったチームング
ドバイメトロの評価
政府支援

ラバータイヤAGT
ローカライゼーション

地域特性に最適な比較優位技術・製品・プロジェクト組成で、大型案件受注

主要ターゲット案件

	北米	南米	中東	東南アジア
対象市場	空港APM	都市交通	大型都市交通	都市交通
当社フェーズ	市場定着期	新規参入期	拡大期	拡大期
システム	APM	鉄輪EPC	鉄輪EPC	AGT



EPC: Engineering Procurement Construction, MRT: Mass Rail Transit
APM: Automated People Mover, AGT: Automated Guideway Transit, LRT: Light Rail Transit

◇産学官連携、MIHARA試験センター等を活用したソリューションビジネスの展開

【都市の課題】

都市への人口集中
交通渋滞
騒音問題
大気汚染/CO2
交通弱者への対応

【産学官連携】

交通工学
東北大/横国大/広島大

交通経済学
神戸大

安全認証
交通安全環境研究所

【交通ソリューション】

ライフサイクルマネジメント

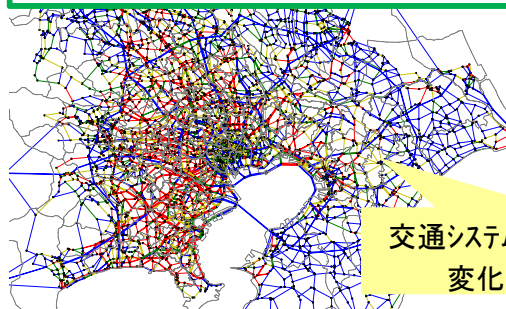
EPCエンジニアリング

AGT車両・空制ブレーキ

【実験・検証】

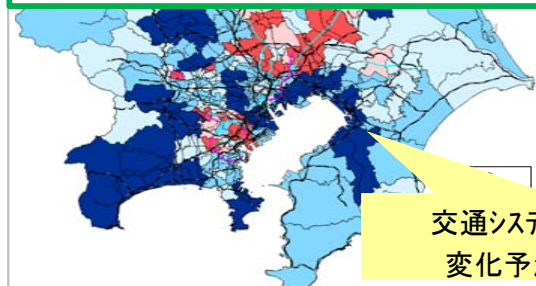
MIHARA試験センター

【交通工学】マルチモード‘交通シミュレーター’



交通システム導入後の道路交通量
変化予測:減少(青色)

【交通経済学】CUEモデル



交通システム導入後の人口
変化予測:増加(赤色)

高速AGT



METRO



MIHARA試験センター

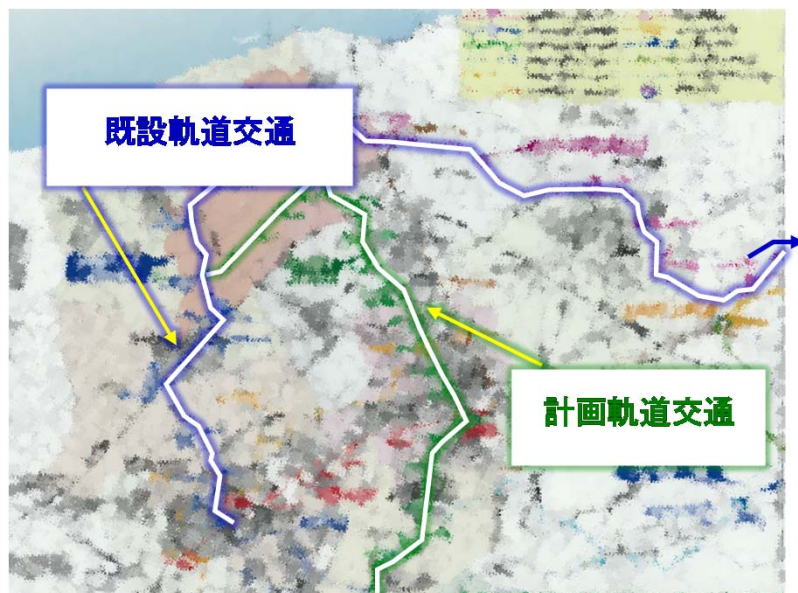


国土交通省の指導の下、日本の鉄道技術を、
鉄道事業所、関連メーカー、コンサルが利用
できる施設として設立。
(海外顧客の研修・訓練、技術開発、安全性
評価、規格認証)

CUE: Computable Urban Economic, AGT: Automated Guideway Transit

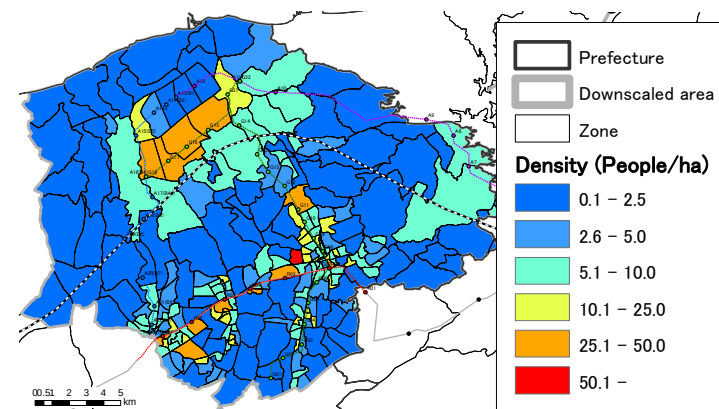
◇ 東南アジアの都市部で、新規軌道交通導入時の評価を実施中

■ 評価エリア／東南アジア都市部



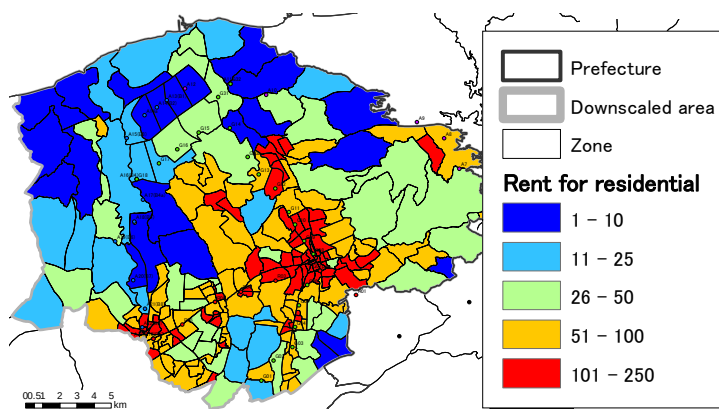
■ 評価結果

① 軌道交通導入前後の、『人口密度』の変化



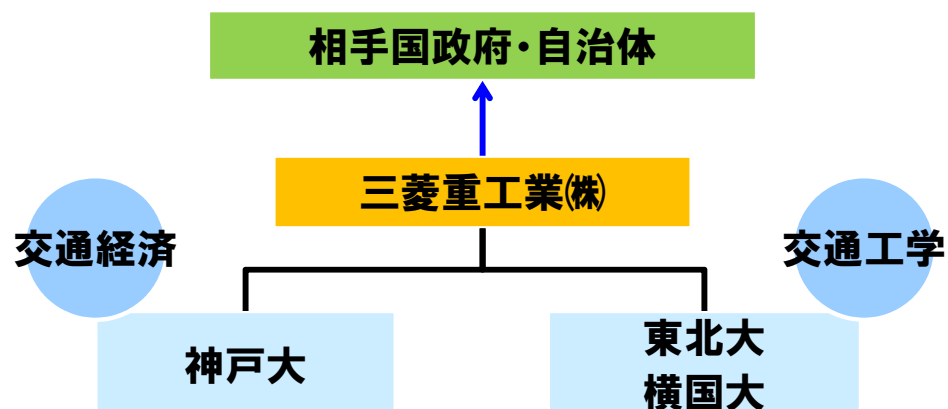
軌道交通沿線で人口の増加が顕著

② 軌道交通導入前後の、『土地価格』の変化

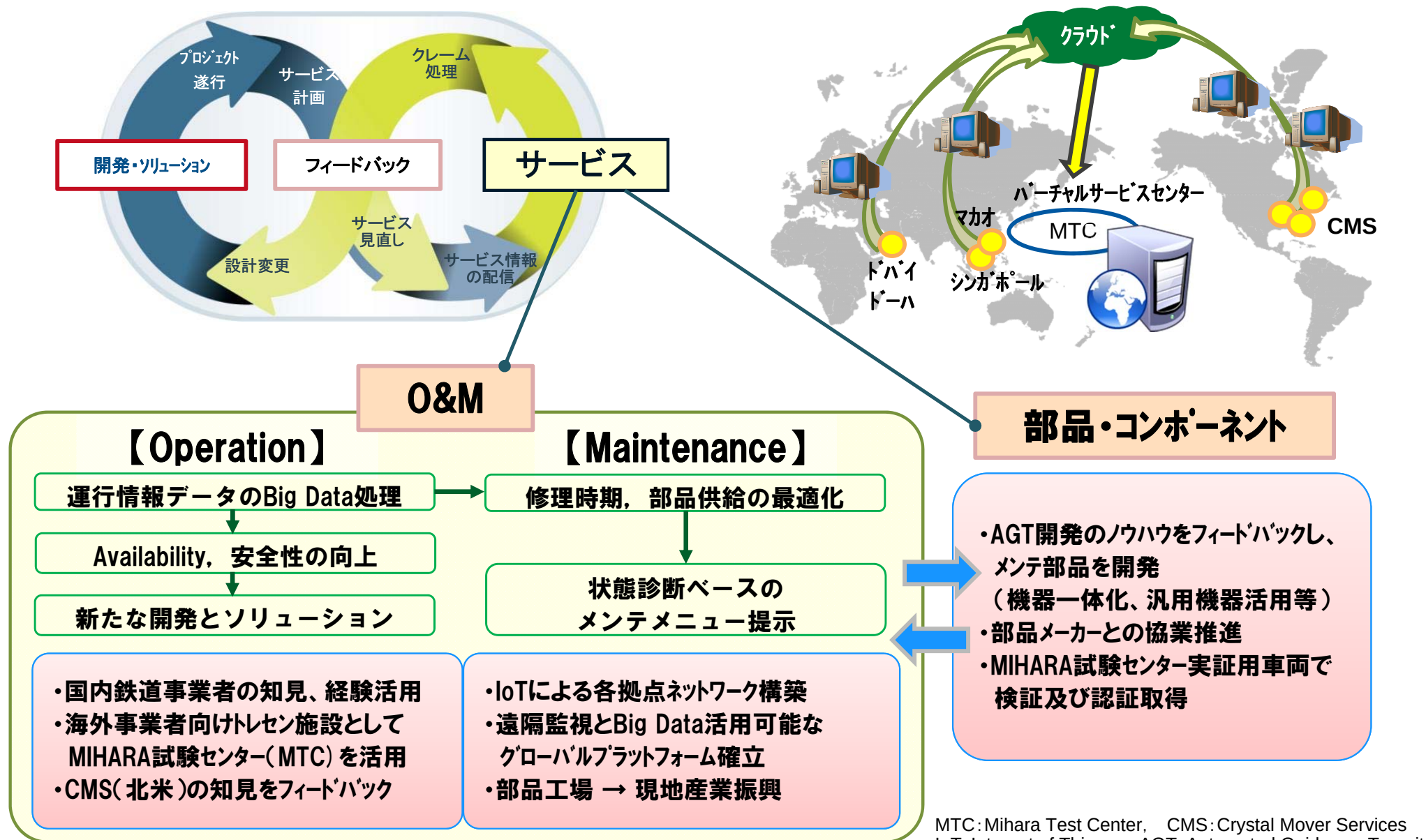


軌道交通沿線を中心に、都市郊外へ波及効果大

■ 評価体制／日本の“産・学”で連携



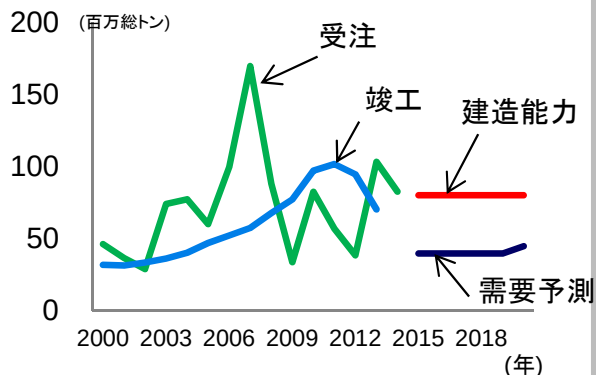
◇オペレーションのモニタリングとメンテナンスのグローバルネットワーク



市場環境

今後も供給と需要のGAPが大きく、全体として受注低下と価格の下落が予想される。

＜受注量・竣工量・需要予測・建造能力＞



- ・バルク 既に受注低迷が顕在化。
- ・コンテナ 今後の伸び予測は顕著。
- ・客船 着実に成長。市場の変動を受けにくい。
- ・ガス船 北米のシェールガス開発案件の後は東アフリカ、カナダ西岸プロジェクトやLNG船代替需要が出現。
- ・国内 内航大型フェリーの代替需要が存在。
官公庁を中心とした練習船、調査船等が出現。

当社の立ち位置

- ・市場全体の動向を受けにくく、技術差別可能なガス船、国内特殊船、客船にフォーカスする。

事業戦略

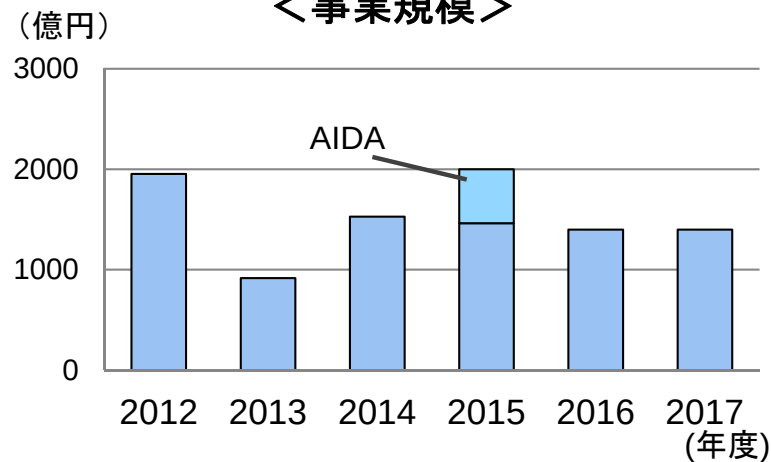
基本方針

商船事業構造改革の推進と客船事業の再構築

施策

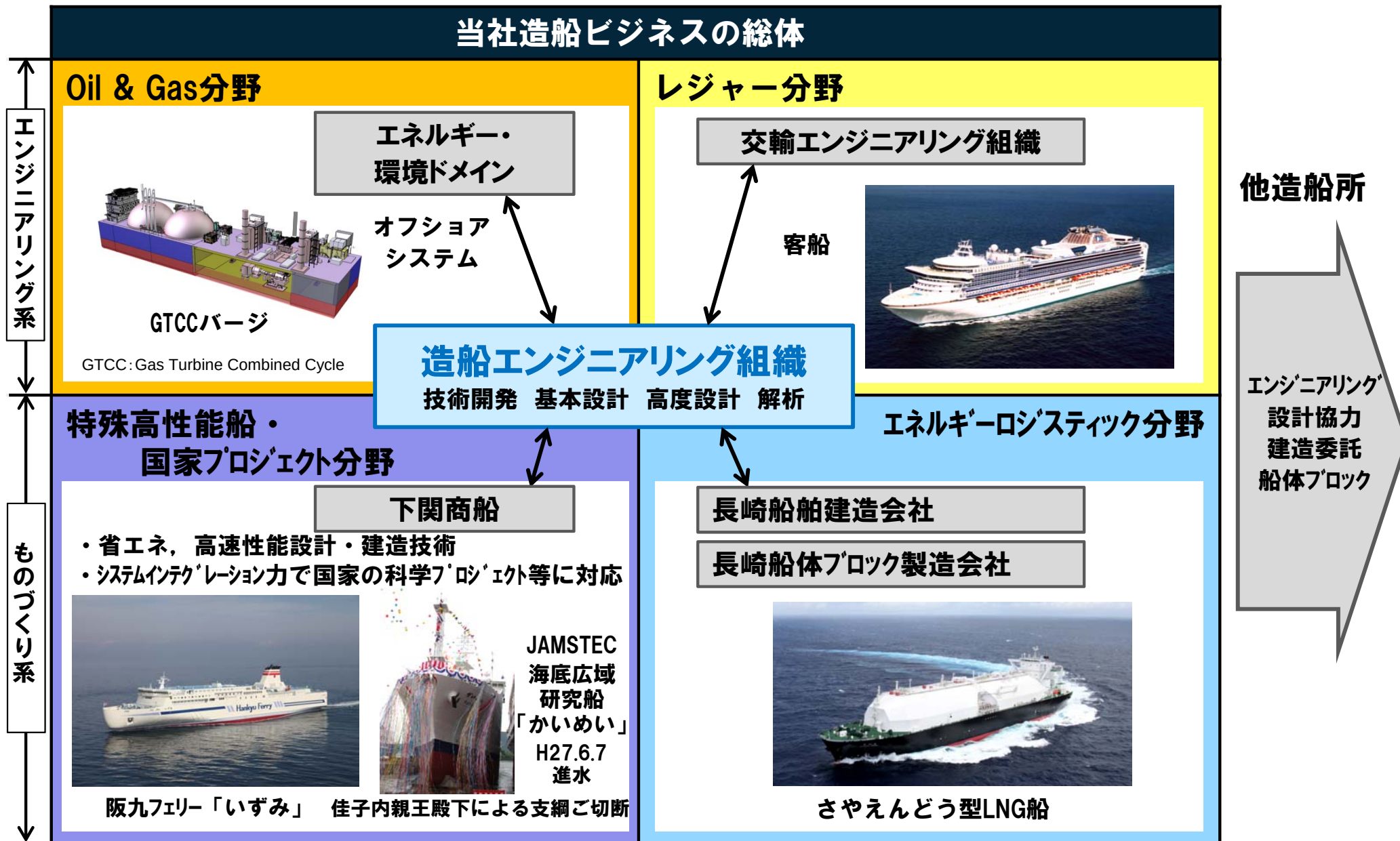
- (1) 新たな造船ビジネススキームの構築
- (2) 長崎地区事業構造改革
- (3) 客船新ビジネスモデルの構築

＜事業規模＞



4-4. 商船 施策(1) 新たな造船ビジネススキームの構築

造船エンジニアリングを核に自前の建造にとらわれない造船ビジネスの構築



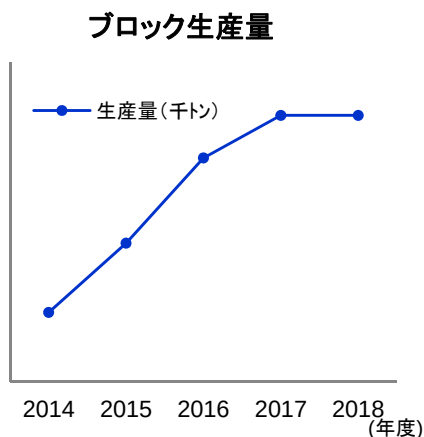
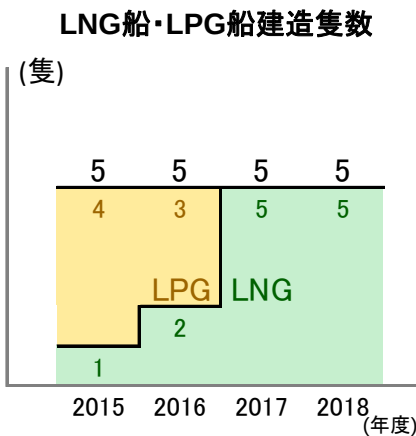
基本方針

◇比較優位の船種・技術分野に集中

- ・エネルギー・ロジスティック分野（LNG船、LPG船等）
- ・大型船体ブロック製造能力

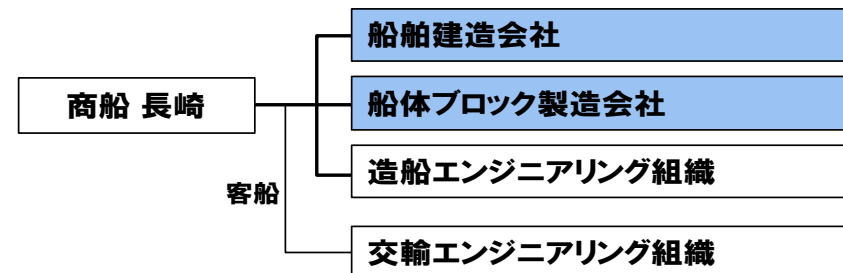
◇俊敏な組織の構築とコスト体質の強化

- ・固締組織
- ・組織のダウンサイジング
- ・製造プロセス改革



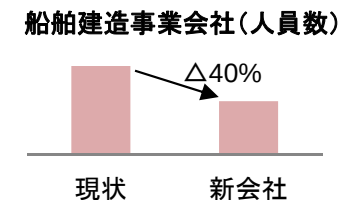
打ち手

◇組織改革・事業会社化



◇固締化・製造プロセス改革

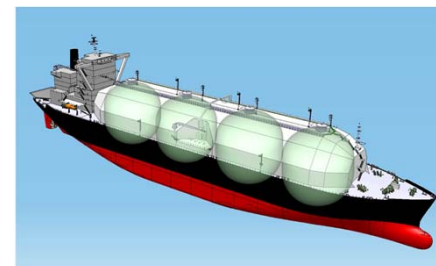
- ・LNG船13隻連続建造を通じ、経営の体質改善と黒字体質の定着
- ・事業分社化による固締化
- ・船体ブロック取込と生産合理化
- ・経営管理体系の抜本的見直し



◇比較優位技術の強化

造船エンジニアリング組織と連携して推進

シェールガス分野向け
新パナマックス対応LNG船
（「さやりんご」）



AIDAプロジェクトの完工

- ◇AIDA 1, 2番船の玉成
 - ・1番船はあらゆる手立てを尽くし完工
 - ・2番船は改善を徹底
- ◇AIDA 1番船の反省
 - ・プロトタイプ建造への対応
 - 知見不足による基本計画不足
 - ・膨大な物量、作業量管理
 - 造船生産管理の限界
 - ・先進技術・コンパクト化要求
 - かつてない稠密、複雑系システム
 - ・グローバルSCM展開不足
 - 自前主義がネックに



SCM: Supply Chain Management

獲得した知見・方向性

設計・製造改善、
コスト構造の把握

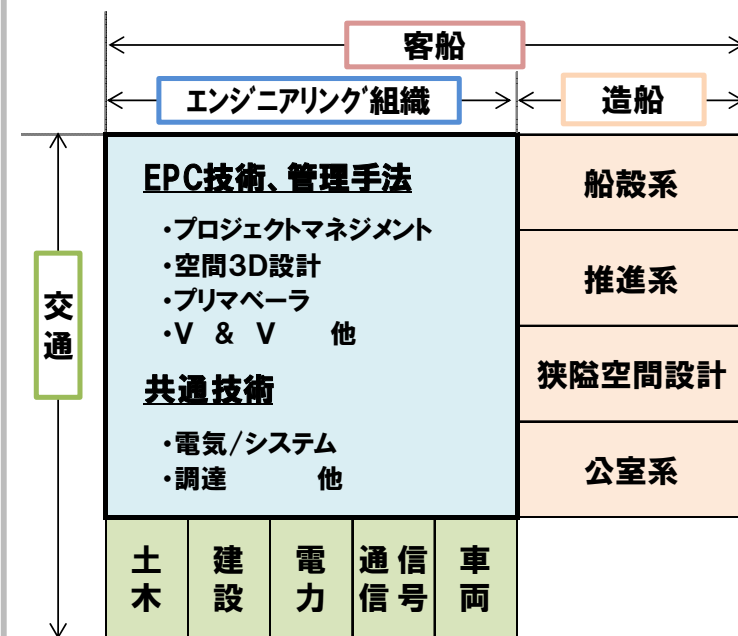
EPCエンジニアリング
設計管理手法

狭隘空間設計技術

自前主義脱却
グローバル化

客船新ビジネスモデルの構築

◇EPC、造船を融合したスキームで対応



更にマネジメント・設計手法の高度化
により、新客船ビジネスモデルへ

EPC: Engineering Procurement Construction
V&V: Verification and Validation

3事業領域、ドメイン中枢機能の融合で新たなビジネスモデルを形成

現在までの成果

B777X開発、新生産プロセス

ドーハメトロ受注

MRJ支援

客船支援

ドメイン中枢機能

（ファイナンス、技術統括
営業統括、産学官連携）

民間航空機

交通システム

商船

他ドメイン
技術統括本部

新たなビジネスモデルの形成

新たなインフラ輸出モデル

国内新交通システムプロジェクト

海外都市交通支援プロジェクト

客船新ビジネスモデル

Oil & Gas オフショアビジネス

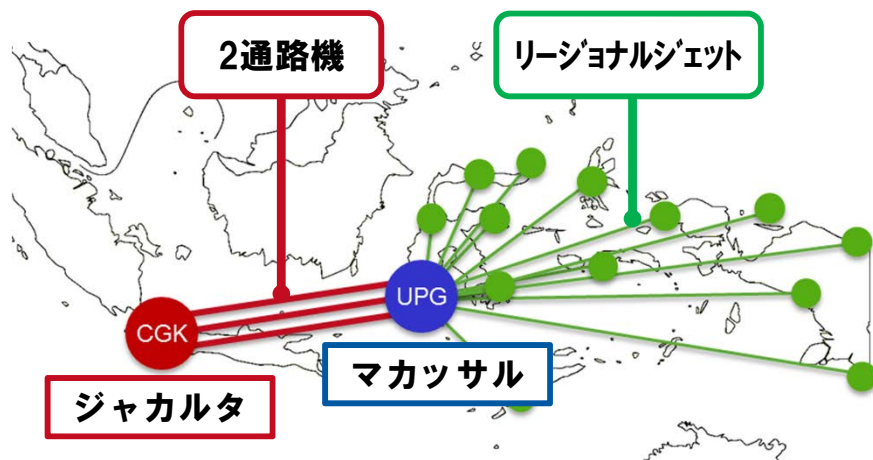
エンジニアリング組織

インフラ輸出案件の組成と展開

(例) インドネシア東部航空ネットワーク開発 Broad-Band/Regional-Hub (BB/RH)

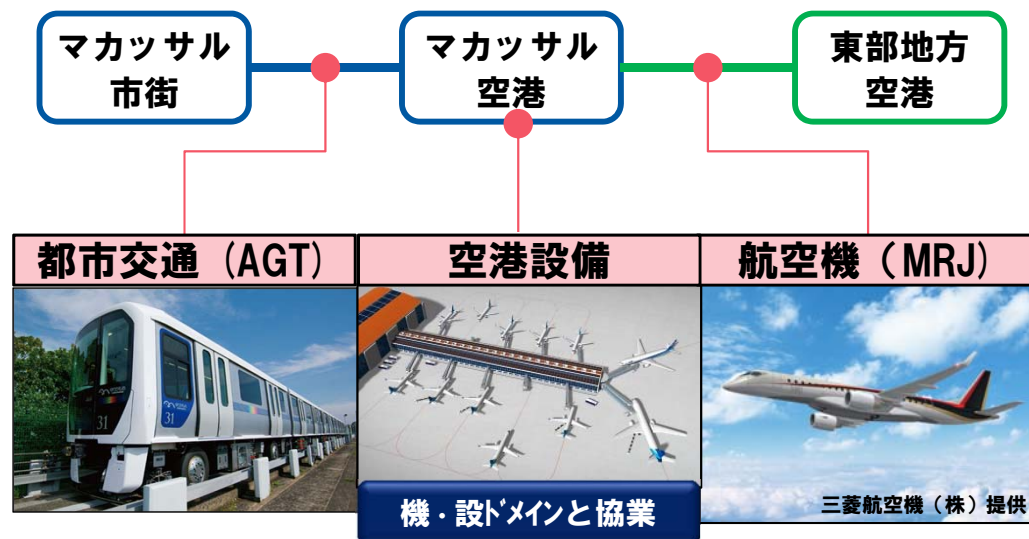
<基本コンセプト>

2通路機とリージョナルジェット (MRJ)
を組合わせた新しい航空ネットワーク (BB/RH)
によるジャカルタ空港混雑緩和と東部開発促進



<インフラ案件組成>

- ・マカッサル空港のリージョナルハブ化→空港開発
- ・空港設備/航空機/都市交通をセットにしたインフラ輸出 (点から面への展開)
- ・産官学連携で推進 (経産省, 国交省, JICA, 東工大, 等)

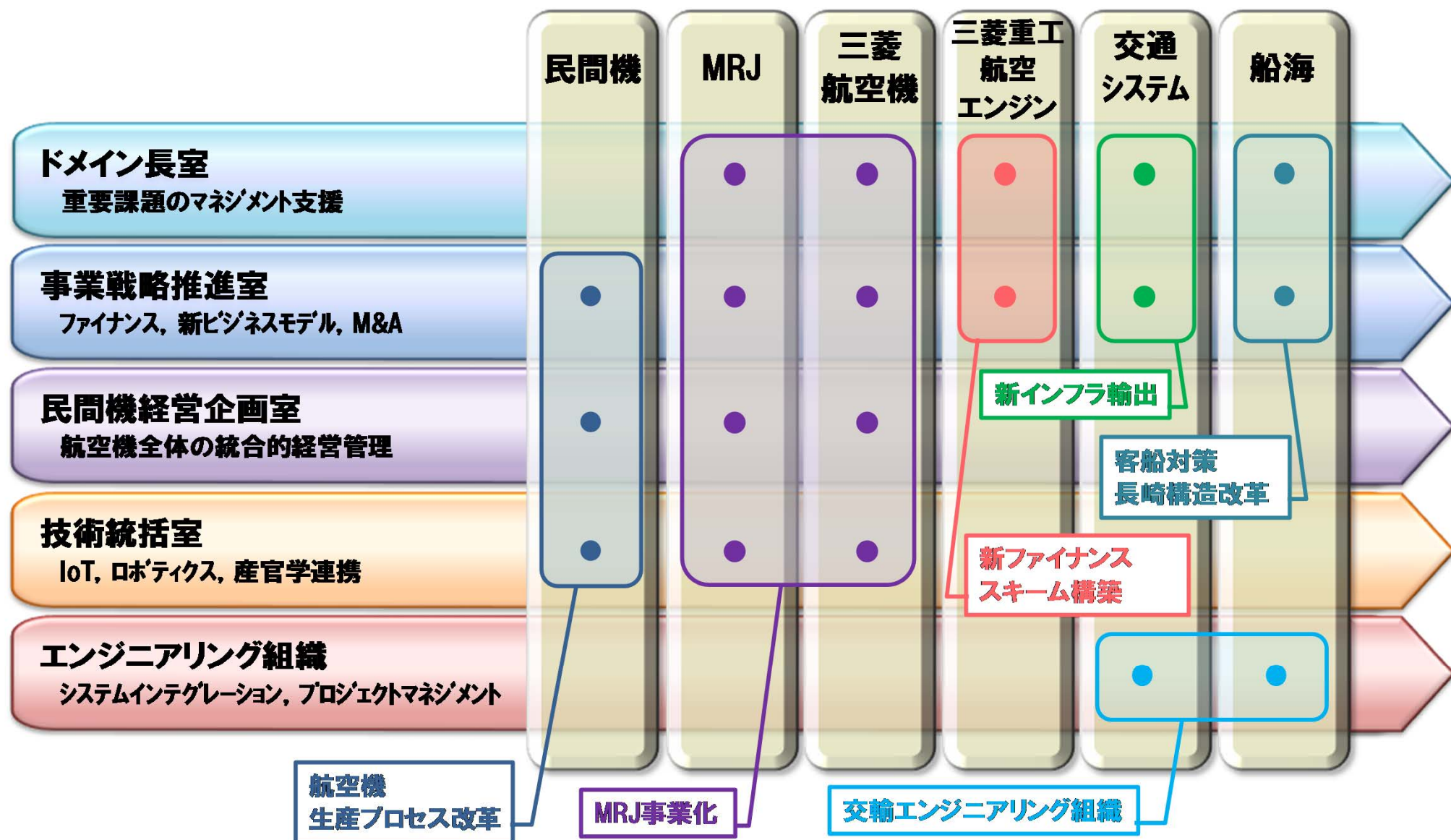


<当社想定ロードマップ>

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	(年度)
経産省 インフラシステム 輸出調査	JICA PPP F/S			☆ BB/RH 導入開始		☆ BB/RH本格稼働	

JICA: Japan International Cooperation Agency, PPP: Public-Private Partnership, F/S: Feasibility Study

ドメイン横軸機能を事業体に投入し、重要課題に対応

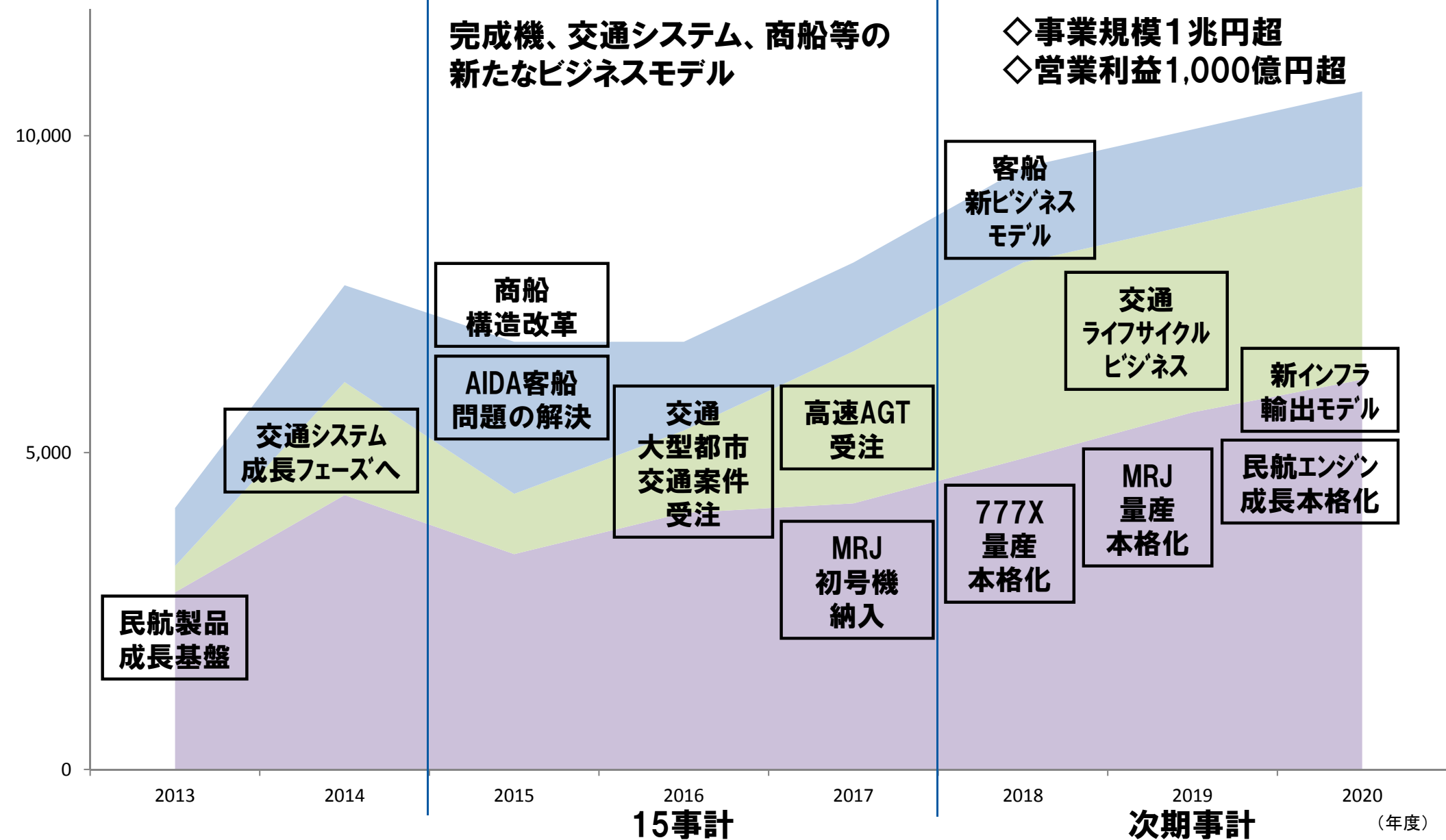


M&A: Mergers and Acquisitions, IoT: Internet of Things

5. まとめ

5-1. 2015事業計画 総括と今後の展望

事業規模
(単位: 億円)





この星に、たしかな未来を

本資料に記載している業績見通し等の将来に関する記述は、現時点で入手可能な情報に基づき判断したもので、リスクや不確実性を含んでおり、また、当社としてその実現を約束する趣旨のものではありません。従いまして、この業績見通しのみにより投資判断を下すことはお控え下さいますようお願いいたします。実際の業績は、様々な重要な要素により、この業績見通しとは大きく異なる結果となり得ることをご承知おき下さい。実際の業績に影響を与える要素には、当社グループの事業領域をとりまく経済情勢、対ドルをはじめとする円の為替レート、日本の株式相場などが含まれます。