

第3回 インダストリー 4.0を支えるラインビルダー・生産設備SIerと日本のモノづくり生産技術の外販化ポテンシャル



小宮昌人



土生善昭

CONTENTS

- I 製造業のデジタル化とラインビルダーの役割
- II ラインビルダーの事業構造・強み
- III 新規参入企業・新興国企業のラインビルダーを活用した生産技術標準化・キャッチアップの動向
- IV 日本企業の生産技術の「外部」の視点を持つ必要性和、コア・非コア工程の振り分けの必要性
- V 日本製造業の屋台骨としてのラインビルダー・ロボットSIerと産業政策
- VI 日本企業・政府としてのラインビルダー・ロボットSIerを通じた製造業強化に向けたアプローチ
- VII 結び

要約

- 1 製造業のデジタル化が進む中で、ラインビルダーの存在感・果たす役割が大きくなっている。ラインビルダーとは、製造業のライン・工場の構想設計から、工程設計、ハード・ソフト調達、インテグレーション、据付・試運転・従業員のトレーニングまでフルターンキーで行う存在である。欧米や中国・新興国では、ラインビルダー活用が一般的になっている。デュール、JRオートメーション、コマウ、ATSオートメーションらが大手である。
- 2 日本では、ユーザー製造業の社内生産技術が強く、自社の競争力の源泉として社内で構想設計して、切り出したタスクを生産設備SIerに依頼する構造であった。しかし、近年の熟練工の退職はじめ日本の製造業の生産技術組織の構造変化に伴い、ラインビルダーの活用が徐々に進みつつある。平田機工、ヒロテック、三洋機工らが大手である。
- 3 ラインビルダーの動向は日本の製造業にとって、①内製してきた生産技術でコア技術としてこだわる領域と外部活用をする非コア領域の振り分け、②ラインビルダーの活用によるITとOTが融合したライン・ものづくりへの高度化、③生産技術・ノウハウを活用したハードウェア売りからノウハウ・サービス売りへの転換・ラインビルダー化、など示唆深い点が多い。本論考ではラインビルダーを中心に、日本の生産技術の今後の可能性について分析を行う。

I 製造業のデジタル化とラインビルダーの役割

1 | ラインビルダーとは

インダストリー4.0をはじめとするモノづくりのデジタル化が進む中で、ラインビルダーと呼ばれる製造ラインのエンジニアリングを担う企業の存在感がグローバルで高まっている。ラインビルダーとはライン構想から機器選定、据付、試運転までをフルターンキーで実施する企業を指す。その上で、フルターンキーではなく一部領域・工程を担う存在を生産設備SIer（エスアイヤー：システムインテグレーター）と呼び分けたい。

インダストリー4.0の中で、生産設備のハードウェアとソフトウェアの連携が重要となる中で、デジタル技術を活用したライン提案や導入を行うラインビルダーの役割は非常に重要である。本論文では、生産設備SIerについて分析し、その動きを日本企業・日本の産業としてどのように活かしていくのかを考察したい。

2 | 欧米と日本の

ラインビルダー構造の違い

海外メーカーには、上流構想から据付・試運転までラインエンジニアリングの多くの部分をフルターンキーでラインビルダーにアウトソースするケースも多い。そのため、欧米をはじめ多くの産業で、広範な標準ラインメニューを持つ総合系のラインビルダーが生まれている。

一方で、日本メーカーは生産技術が強く、生産技術がスコープを定義した上で、ある程度決められたスコープを生産設備SIerに依頼をするというケースが多かった。その結果として、平田機工・三洋機工といった一部メガラインビルダーを除き、特定の領域での零細から中堅の生産設備SIer企業が多く存在している構図となっている（図1）。

3 | 主なラインビルダーの動向（欧米）

欧米の主なラインビルダー企業は表1の通りである。先述の通り、グローバルの展開も含めてかなりの大手企業が多いという点と、個別産業・領域特化ではなく、幅広い産業や

図1 欧米と日本の製造業生産技術とラインビルダーの関係性

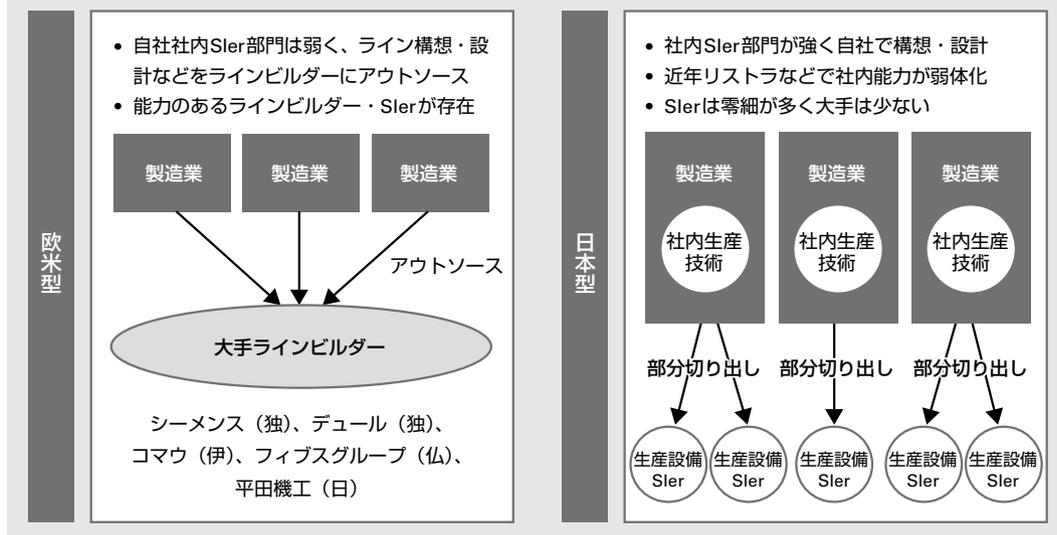


表1 欧米の主なラインビルダー例

企業名	本国籍	設立年	産業	得意工程
デュール	ドイツ	1895年	自動車・航空機・化学／製薬・食品・エレキなど	塗装、組立、マテハンなど
フィプグループ	フランス	1812年	自動車、セメント、アルミ、パイピング、マテハンなど	組立、マテハン、金属加工、検査など
コマウ (フィアットグループ傘下)	イタリア	1973年	自動車・航空・エレキ・重電・鉄道・再生可能エネルギーなど	溶接、組立、マテハン、検査など
JRオートメーション	米国	1980年	航空宇宙、自動車、食品飲料、重電、エレキ、ライフサイエンスなど	組立、溶接、レーザー加工、検査、マテハンなど
ATSオートメーション	カナダ	1978年	自動車、ライフサイエンス、エネルギー、エレクトロニクス・消費財、化学など	組立、搬送、部品加工、検査など
アウマン	ドイツ	1936年	自動車、エレクトロニクス、家電、航空など（自動車ではEV関連が63%）	組立、搬送、溶接、試験・検査など
Teamtechnik社	ドイツ	1976年	自動車、メディカル、エネルギーなど	組立、搬送、部品加工、試験・検査など
グローブ	ドイツ	1926年	自動車、航空、機械、メディカル、エネルギーなど	組立、部品加工、搬送、試験など

工程のカバレッジを有していることが特徴である。

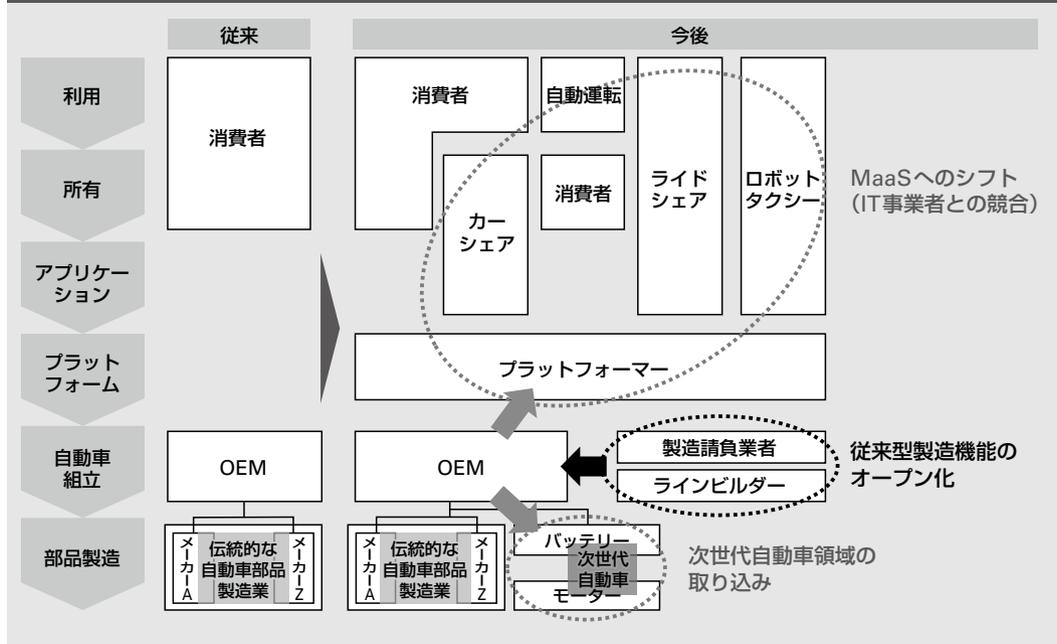
拡大の方向性としては、当然ながら取引のある顧客とのプロジェクトの中で蓄積していった部分もあるが、それらの実績の掛け合わせ・標準化の中で共通解を見だし、新規領域に技術を活用して提案をしていった流れや、M&A・出資を通じた領域獲得などである。共通解を見だして新規領域に拡大するケースでは、マテリアルハンドリング（マテハン：搬送・在庫管理）をきっかけにするケースも多い。各産業・工程で共通して必要となる領域を起点に産業に入り込み、そこから組立や加工、検査といった前後工程に領域を広げていっている流れである。

驚くべきはその顧客カバレッジの広さである。たとえば、ドイツの塗装工程に強いラインビルダーであるデュールの自動車領域にお

ける顧客カバレッジとしては、ダイムラー、BMW、フォルクスワーゲン、アウディ、FCA、GM、フォード、ボルボ、テスラと、かなり広い。日本では自動車生産ラインのある程度クローズドなサプライヤーとの取引が主流であるが、欧米自動車メーカーではかなりのレベルでラインビルダー活用が進んでいる。

欧米の自動車メーカーとしては、ラインビルダーを活用することによるコア技術の流出よりも、「ラインビルダーを活用しないリスク」の方が重要であると捉えている。自社で技術を抱えている間に陳腐化してしまうリスクを抱えるのであれば、先端の技術を取り入れ、提案を行うラインビルダーを活用し、ほかの領域で差別化を図ることがより戦略的であるとの判断である。もちろんすべての工程でラインビルダーを活用しているわけではなく、自社で賄う競争領域とラインビルダーな

図2 欧米自動車企業のラインビルダー活用進展の背景



どを活用する非競争領域を振り分けた上で、コアとなる工程は自社で磨き上げる振り分けである。

また、なぜここまでラインビルダーの活用が進んでいるかという点、背景に日本企業への対抗意識も存在する。歴史をたどると欧米メーカーも生産技術をコアと捉え、多くの領域を内部で抱えてきていた。その方針を転換させた大きな要素の一つは日本企業の躍進である。日本企業はトヨタ生産方式をはじめとした現場としての仕組みや、現場熟練技能者のノウハウや自律的オペレーションに基づき、圧倒的な生産性とコストを実現し、欧米企業を苦しめた。その際のベンチマークとして日本企業の現場力・生産技術力に対して真っ向から対抗するのではなく、別の競争軸で差別化を行う方向性が着々と進められてきた。

その一つがデジタルエンジニアリング（第1回「デジタルツイン革命とポストコロナ時

代の日本企業のオペレーション」、『知的資産創造』2020年9月号参照）であるが、それとともに重要な点がコア領域外の外部ラインビルダーの徹底活用である。生産技術を自社で抱え内製化するリソースを、デジタル化やサービス化といった顧客との関係性強化の軸とともに、コネクテッド・自動運転・シェアリング・電動化というCASE対応など、新規技術の開発、つまりコア技術の開発にフォーカスをしている。こういった競争領域、非競争領域の徹底した振り分けの結果として、ラインビルダーの活用が進んでいる一面がある（図2）。

4 | 主なラインビルダーの動向（日本）

日本の主要なラインビルダーとしては下記があげられる。大手としてはグローバルで事業展開を行う平田機工や、三洋機工を筆頭に、メーカーとしてのノウハウを基にライン

表2 日本の主なラインビルダー・生産設備SIer

企業名	本社	設立年	産業	得意工程	備考
平田機工	熊本	1951年	自動車・半導体・家電・マテハン・医療	組立、検査、搬送など	<ul style="list-style-type: none"> GM、ダイソンなど海外メーカのラインビルディングも担う 日系企業海外拠点も含め9割近くが海外向け
三洋機工	愛知	1945年	自動車、航空、建機、家電・エレキなど	組立、溶接、レーザー加工、接合、搬送など	<ul style="list-style-type: none"> 欧米・豪・アジアなどグローバルでの受注
ヒロテック	広島	1932年	自動車、エレキなど	研磨・バリ取り、嵌め込み、測定／検査／試験、接合、搬送、プレス、ピッキングなど	<ul style="list-style-type: none"> マツダ系サプライヤーからラインビルダーへ業容拡大
デンソー (FA事業)	愛知	1949年	自動車・エレキなど	組立、検査、搬送など	<ul style="list-style-type: none"> 自動車部品事業のノウハウを活かしてラインビルダー・FA事業展開 ロボット展開も実施
三明機工	静岡	1947年	自動車、エレキ、食品、鉄道など	液晶製造ライン、アルミダイカスト、鋳造プラント、	<ul style="list-style-type: none"> FA・ロボットシステムインテグレート協会会長企業
バイナス	愛知	2006年	食品、流通、建材、電機、自動車、医薬、金融など	組立、搬送、検査、加工など	<ul style="list-style-type: none"> FA・ロボットシステムインテグレート協会副会長企業

ビルディング展開を行うヒロテックやデンソーである（表2）。日本企業には生産技術力に強みを持った企業が多く、これらの企業が暗黙知となっているノウハウを標準化・形式知化し、他社に対してラインビルディングや製造コンサルティングを行う企業へと転換することが期待される。

II | ラインビルダーの事業構造・強み

続いてラインビルダーのビジネスをより理解するために、事業構造と強みを分析していきたい。

ラインビルダーの事業領域における強みは表3の通りである。その中の幾つかのポイントについて詳述する。これらの取り組みは、生産設備SIer企業や、後述する日本のモノづくり企業で生産技術を活かしてラインビルダ

ーに参入する企業はもちろんのこと、製造業の自社内生産技術組織においても、自社工程に対する提案力を強化するという観点で示唆となる。

1 | エンジニアリングチェーンのデジタル化とラインビルダーの拡大

ラインビルダーの展開の加速の背景として欠かせない存在がデジタルツイン技術である。デジタルツインの詳細は『知的資産創造』2020年9月号を参照されたいが、物理空間のライン動作を再現・連動したデジタル空間でのシミュレーション技術である。デジタルツインでラインが表現されることにより、今まで暗黙知ノウハウの塊であったライン設計は3Dで可視化され、図面の個々人の解釈の差などが無い標準化が進んできている。

その結果として、新規でのライン設計にお

表3 ラインビルダーの事業領域における強み

顧客開拓・受注	上流構想	ハードウェア、ソフトウェア調達	据付・試運転	オペレーション	メンテナンス
<ul style="list-style-type: none"> 顧客からの選定基準は信頼性。ラインを止められないため信頼性・品質は重要 ロコミは重要で、リピーター受注が多い。欧米は転職も多く、過去導入企業に所属していた生産技術人員から推薦があるケースも 新規企業では小さい部分からラインを担い、そこから実績・信頼を積み重ねて拡大 	<ul style="list-style-type: none"> コア顧客とのソリューション共創、標準化を通じたスケールの掛け合わせを常に実施 非コア構想業務はインド拠点などを活用することにより、コスト低減と短納期提供を実現 	<ul style="list-style-type: none"> ラインソリューションの標準化により調達ハードウェア、ソフトウェアを固めてボリュームディスカウント そのうちコアとなる商材については顧客ニーズ・課題に基づき内製化し、収益性を高めるとともに、プロジェクトのコントロールビリティを向上 	<ul style="list-style-type: none"> 自社工場内でラインを構築し量産試験までを行い引き渡し コロナ禍の中でデジタルツインを活用したバーチャルコミッションングを強化 	<ul style="list-style-type: none"> ラインオペレーション教育は収益源であり、接点強化となる (メンテナンス共通)ラインの稼働管理、生産性分析を行うIoTプラットフォーム展開を各社実施 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルツインを活用した遠隔保守・メンテナンスをコロナ禍の中で強化 サービスを強化し遠隔監視、オペレーションコンサルティング、改善提案を行う 機器メーカーがカバーし切れない地域サービス拠点も展開し、サービススコープを拡大

いては、実際に試作ラインを構築することなく、製造環境と同様のシミュレーションや改善活動を行うことで効率化が可能となる。また、既存ラインを3Dデータとしてライブラリ化しておくことにより、同様のラインを構築する際に効率化できるだけでなく、それらのラインメニューや過去実績を他社に対して効果的に販売・提案することができる。

こういったデジタルツインを活用したライン設計を通じて、ノウハウの移転が容易になり、ラインビルダーや3D化されたラインのライブラリを活用して、ノウハウを有していなかった新興企業でも高速にキャッチアップができるようになる。「80点のモノづくり」であれば、デジタルツールやラインビルダーを活用すれば誰でも可能な時代になってきているのである。

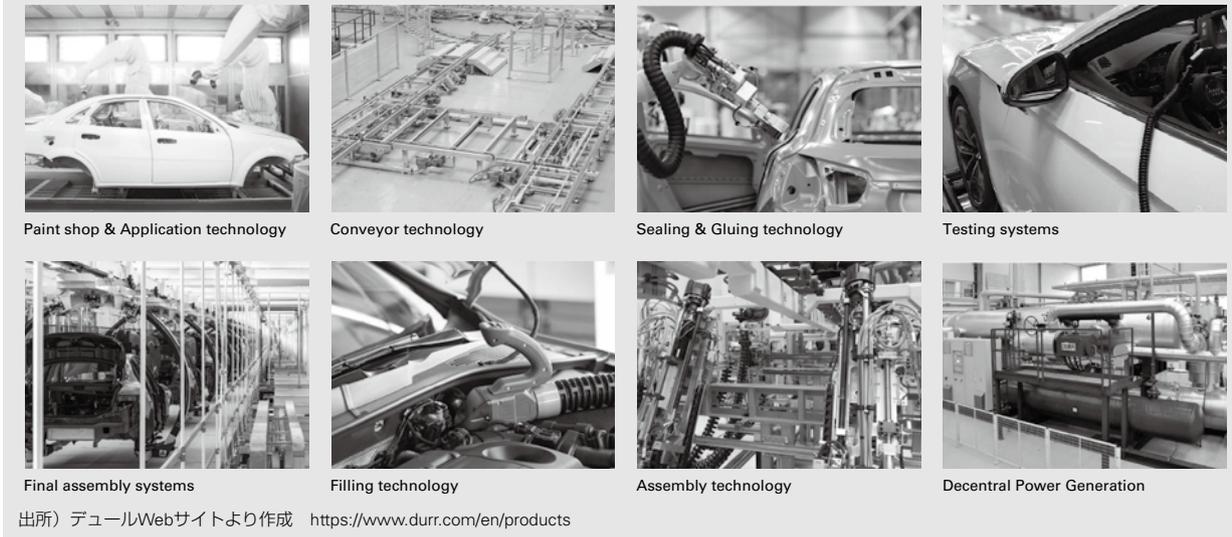
工場ラインの3Dシミュレーションツール(デジタルツイン)は、ラインビルダーにとって必須となっており、各社活用を進めてい

る。顧客の活用している3Dシミュレーターに合わせて、提案を行う必要があるため、シーメンスやダッソー・システムズといった主要シミュレーターを活用する企業が多い。ラインエンジニアリングにおいて、3Dシミュレーターはインフラになりつつある。

2 | 競争力の源泉としての ラインメニューの標準化(ニーズ の引き算・因数分解の重要性)

ラインビルダーにとって、競争力の源泉は標準化である。たとえばデュールは各産業×工程で標準的なメニューを持っている(図3)。顧客ニーズに寄り添いすぎると、個別顧客にしか対応できないソリューションとなってしまう。それを因数分解して、多くの顧客のニーズの最大公約数となるレベルを見極める必要がある。日本のソリューション企業としては、顧客の個別課題に寄り添いすぎ、スケールができていないケースが多いが、そ

図3 デュールの標準ラインメニュー例

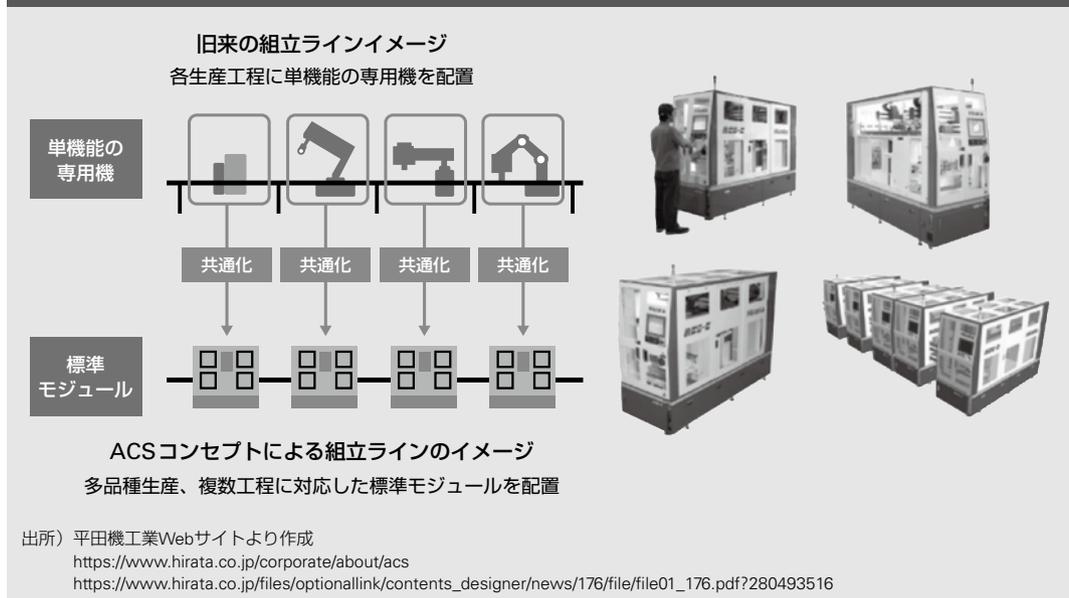


ういった企業にとってこの姿勢は示唆となる。

また、日本の大手ラインビルダーである平田機工は、ACSコンセプト（Assembly Cell System）として生産設備標準モジュール化を進めている。各工程で使用する装置や部品を共通化し、機能別モジュールを標準化している。その結果として、モジュールごとのエンジニアリング・試験などを短縮でき、生産

立ち上げ時間・コストを大幅に縮小している。以前の自動車生産ラインでは常識であった専用設備の設置から、多機能標準ラインへの切り替えを行うことにより、効率的なライン設計と品種切り替えへの柔軟性、省スペース、メンテナンスの効率性を実現している（図4）。

図4 平田機工による生産設備ACSコンセプト



3 | ハードウェア・ソフトウェアの 共通化とボリュームディスカウント

また、標準化の結果としてハードウェアとソフトウェアの調達先を絞り込み、ボリュームディスカウントを実現している。ラインの導入コストの中で調達ハードウェアとソフトウェアは多くの割合を占めるため、ボリュームディスカウントをいかに行うかが重要となる。また先述のラインメニューの標準化は、エンジニアリングコストの低減にもつながっている。

4 | 標準化組織と、エース人材育成

標準化の見極めはラインビルダーにとって事業の収益性を分ける大きなポイントとなることから、人材育成や組織設計について相当なりソースを割いている。

ラインメニュー標準化を行う専門組織を設置するのはもちろんのこと、その人材としても、若い段階から見込みがあると判断された人材をエースエンジニアの指導の下、各領域・部門を定められた順番でローテーションして経験と視点を積み、標準化の戦略判断ができる人材を育てるプログラムを整備している。いかにエースエンジニアを戦略的に育て、組織として標準化を行うかという仕組みが構築されている。

III 新規参入企業・新興国企業のラインビルダーを活用した生産技術標準化・キャッチアップの動向

1 | 新興国メーカーの生産技術の キャッチアップとラインビルダー

ここまで欧米や日本のラインビルダー・生産設備SIerの動向について述べたが、本章に

おいては新興国や中国における動向に触れる。

近年の中国企業や、新興国企業の急速な生産技術のキャッチアップには、ラインビルダーが果たしている役割が大きい。たとえばベトナムの不動産財閥Vinグループが新規事業として、ベトナム国産車メーカーを作るというコンセプトの下、設立したビンファストである。ビンファストはBMWの車体のライセンスを購入し、BMWのラインビルダーを活用することで、BMWと同様のラインを構築している。その結果として、早期の工場立ち上げ、自動車領域への新規参入を果たしている。今後もこういったラインビルダーを介した新興国企業のキャッチアップが加速的に進むと想定される。

2 | ラインのイノベーション拠点と なりつつある中国

先述の通り、生産技術については欧米でベストプラクティスが生まれ、その技術がラインビルダーを通じて新興国に展開される、というのが大きな流れであった。ただし、中国においては一部変わってきている。ラインビルダーにとって、新たなイノベーションが生まれる場所が中国になってきているのである。

中国企業は新たな技術の導入に積極的であり、チャレンジングな要求が多い。その上、投資予算としても相当の水準を準備できるため、先端的なライン技術・ソリューションが生まれてきているのである。ラインビルダーとしても、市場規模はもちろんのこと、こういった背景もあり、中国展開を積極的に行っている。

IV 日本企業の生産技術の「外部」の視点を持つ必要性と、コア・非コア工程の振り分けの必要性

続いて、日本の製造業の中でラインビルダーに関して徐々に起こってきている変化について取り上げる。

先述の通り、日本では製造業側の生産技術が強く、その結果としてラインビルダーが巨大化してこなかった。しかし近年においては、景気の停滞・グローバル化が一巡する中で、新規工場を立ち上げるケースが限定的になってきたことと、それを背景とした業績悪化によるリストラの際に、生産技術部門を縮小する企業も存在している。その結果として、以前と比較して製造業側の生産技術の強さが失われてきているのが現状である。

また、とある自動車部品系企業では、数十年前に世界最先端の技術として内製化して以来、競争力の源泉としてラインの内製化を図ってきたが、自社技術の過信から井の中の蛙となってしまう、いつの間にか外部のラインビルダー・設備メーカーのラインが技術面・効率性面でも上回ってしまったというケースも存在する。当時の生産技術役員はその状況に衝撃を受けるとともに、大きく方針を転換し、当該ラインをラインビルダー活用に切り替える意思決定をした。

外部のラインビルダーや設備メーカーが提案をしているライン・生産技術が、自社と比較してどの水準にあるかは、常にベンチマークしておくことが重要となるだろう。その結果として、現在、日本の自動車メーカーを含む製造業においては、ラインビルダーにフルターンキーで依頼するケースや、生産技術の

上流構想段階から外部企業の支援を求めるケースも出てきている。

こういったことから、モノづくり企業の実業技術としては、内に閉じた目線だけではなく、ラインビルダーや設備メーカーといった外部企業の提案レベルを常にベンチマークし、自社にとってのコア領域と非コア領域を振り分けていくことが求められる。自社のどの工程が差別化要素を生み、自社内で磨き上げていく必要があるのか。もしくは、自社のどの工程で、外部標準工程を活用することでグローバル標準化・効率化を図るのか。そういった振り分けを行っていく必要がある。日本企業としては生産技術のすべてをコアとして捉え、外部には出せないとか、外部との工程の共創は難しいと判断するケースが多い。これらをラインビルダーなどの外部技術の視点も踏まえて、腰を据えて議論を行っていく必要がある。

V 日本製造業の屋台骨としてのラインビルダー・ロボットSlerと産業政策

本章では、産業の屋台骨としてのラインビルダー・生産設備Slerに関する日本の政策としての取り組みを取り上げる。

2015年2月に日本政府が策定した「ロボット新戦略」では、「わが国は世界一のロボット利活用社会を目指す」という目標が掲げられた。政府はロボット事業を新たな産業の柱として捉え、技術開発力の強化、ロボットの利用・普及の推進、ロボット×IoTの推進といったさまざまな支援を実施している。

現在、日本は世界の産業用ロボットの約半分を生産するロボット大国であり、モノづく

表4 日本政府によるロボットSier支援

分類	取り組み名	取り組みの概要
補助金	ロボット導入促進のためのシステムインテグレータ育成事業	<ul style="list-style-type: none"> ロボットSierの投資や開発を資金面で後押しする補助金事業を実施
導入支援	ロボット活用ナビ	<ul style="list-style-type: none"> ロボット活用に関する情報を集約したポータルサイトを開設し、ロボット活用事例や、ロボットSierの検索が行えるコンテンツを整備 登録ロボットSierの数は200社以上
ビジネスネットワーク創出	FA・ロボットシステムインテグレータ協会	<ul style="list-style-type: none"> ロボットSierを中心としたビジネスネットワークの創出のために設立された組織 2020年9月現在で、ロボットSier会員176社、協力会員65社が加盟
	World Robot Summit (WRS)	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの社会実装と研究開発を加速するためのオープンイノベーションの一環 ロボット技術やアイデアを競う「World Robot Challenge」と、ロボット活用の現在と未来の姿を発信する「World Robot Expo」を実施
ガイドライン策定	ロボットシステムインテグレータスキル標準の策定	<ul style="list-style-type: none"> ロボットSierに共通して求められるスキル項目を抽出し、ロボットSierとしての能力を可視化できる診断ツール
	ロボットシステムインテグレーション導入プロセス標準の策定	<ul style="list-style-type: none"> ロボットシステムの構築プロセスを最適化する工程管理手法を標準化し、作業の可視化や顧客との確実な合意形成を実現

りの技術開発力には大きな強みを持つ。一方で、汎用的な産業用ロボットは半完成品で、直接工場の生産ラインに導入することはできない。工場の状況に合わせて、治具などの周辺装置・部品と動作システムをカスタマイズするロボットSierが必要不可欠となる。

しかし、国内のロボットSierは中小企業が中心かつ企業数も十分ではなく、ロボットSierの供給力がロボット事業拡大へのボトルネックとなっていた。そこで、政府は、ロボットSierの数を増やすとともに、海外需要にも対応できるロボットのソリューション・プロバイダー（メガインテグレータ）へと強化するために、表4のような取り組みを行っている。

また、政府だけでなく、地方自治体でも独自の補助金制度やロボット導入支援センターの設立などの支援が行われている。神奈川県相模原市では、15年に「相模原市産業用ロボ

ット導入補助金」制度を創設した。同市内での産業用ロボットの導入だけではなく、Sier事業の参入にも経費を最大1000万円まで助成する。加えて、産業用ロボットの導入支援やSierなどの技術者育成のために「さがみはらロボット導入支援センター」の設立などが行われている。地方では、中小企業のロボット導入支援やSierの育成環境が不十分である。政府だけでなく、地方自治体レベルでの支援が求められる。

VI 日本企業・政府としてのラインビルダー・ロボットSierを通じた製造業強化に向けたアプローチ

ここまでラインビルダーの動向や政策動向を分析してきた。本章ではこれらの動向を踏まえ、ラインビルダーを切り口に、企業・政府としてどのようなアプローチをとることが

重要なのかを提案する。

方向性①（生産技術を有する製造業）
生産技術を活かしたラインビルダー化、ラインビルダーを活用した事業転換の機会

日本の製造業が有する生産技術を外販し、ラインビルダーとして展開する余地は大きいと想定される。特に日本の製造ラインは、ユーザー目線で改善を繰り返し、生産性の高いラインであることが特徴である。こういったノウハウを外販できると、日本のモノづくり企業にとって、ハードウェアのみでの競争力担保が難しくなっている中で、新たな競争力・収益源になり得る。

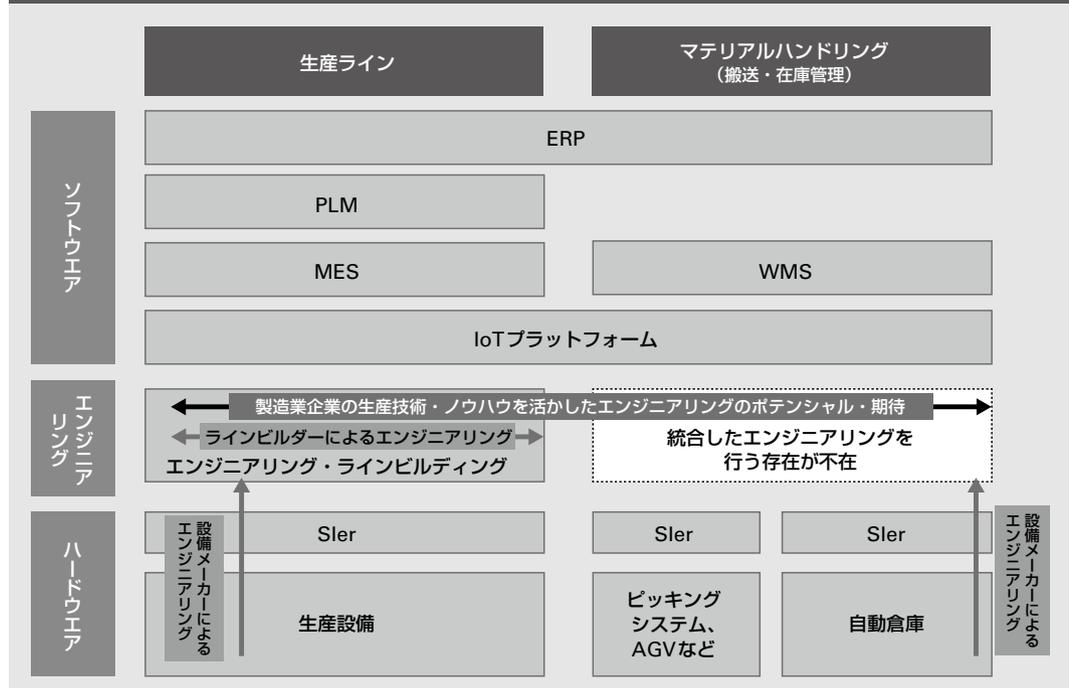
たとえばセンサーは、自動車部品事業における豊富な生産技術のノウハウを活かしてFA（ファクトリー・オートメーション）事業部を設立した。ロボットの展開とラインエンジニアリング提案を行っている。製造業としてノウハウを有する企業によるこういった

ラインビルディング提案は、ラインビルディングの顧客企業にとっても、ユーザー目線の提案を受けることができ、メリットにつながる。

また、日立製作所は、米国の大手ラインビルディング企業であるJRオートメーションを買収し、ラインビルディング事業に参入している。同社のIoTソリューションであるLumadaや、サプライチェーンマネジメントソフトウェア（SCM）やAGV（自動搬送機）といったポートフォリオと掛け合わせて展開する。

展開にあたっては、製造ラインとマテハンラインの双方を提案することも競争力につながる。製造ラインの提案は設備メーカーやラインビルダー、マテハン工程はマテハンメーカーと、提案企業が分かれている。さらに、メーカーの提案となることから、自社の自動倉庫などのハードウェア製品の提案ありきになってしまうために、製造ラインのエンジニ

図5 現在の生産ライン・マテハンにおけるエンジニアリングとユーザー製造業企業の展開ポテンシャル



アリングを行う企業では、マテハン領域も連携して提案することに対する期待が大きい。こういった背景もあり、オムロンやクーカなどの製造FA側からのマテハンへの展開が出てきている（図5）。

方向性②（FA機器・ソフトウェア企業）

生産技術を活かしたラインビルダー化、ラインビルダーを活用した事業転換の機会

ロボットや工作機械メーカー、もしくはFA系のソフトウェア企業にとっても、ラインビルダーとの連携は重要なテーマとなる。ラインビルダーは先述の通り、標準メニューを創出し、それをグローバルで横展開している。この標準メニューにいかに組み込まれるかが重要なポイントとなる。

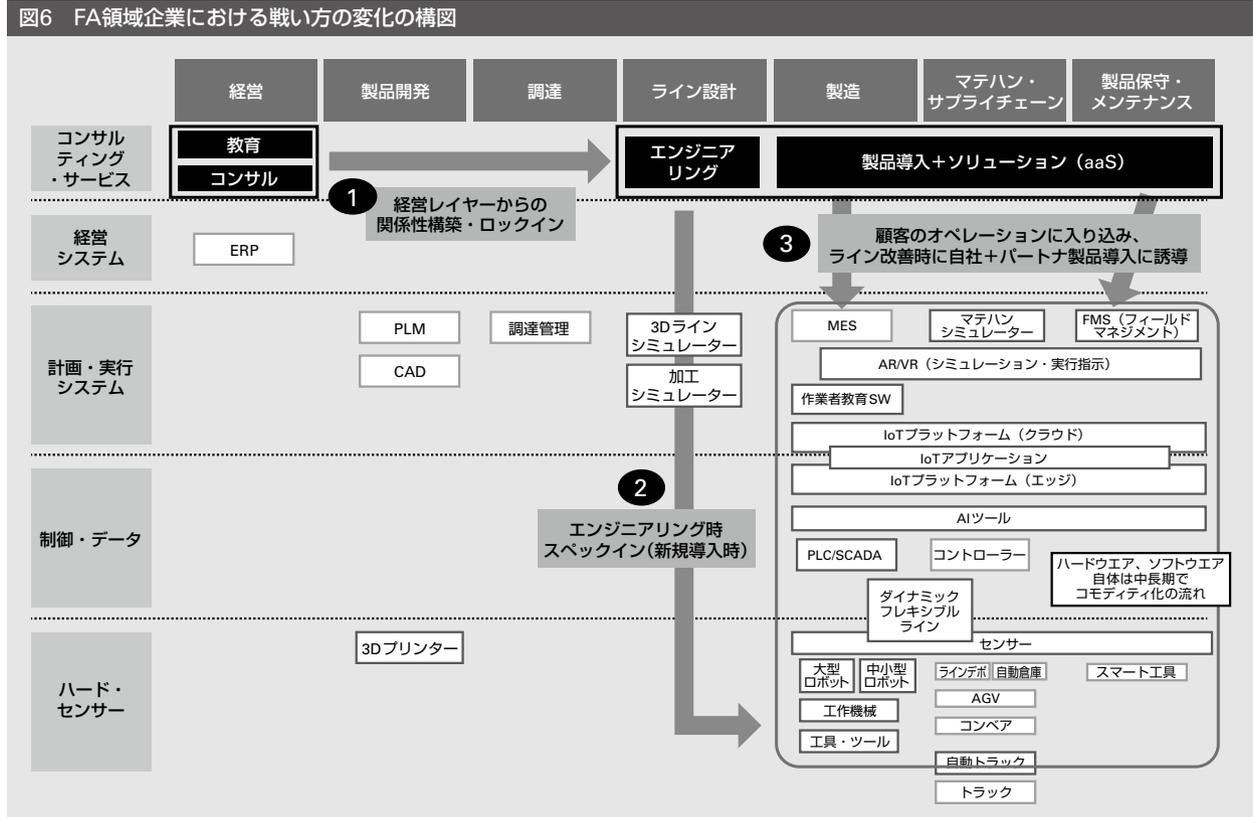
図6はFA領域企業における戦い方の変化を示しているが、ハードウェアやソフトウエ

アが今後コモディティ化していく中で、FA企業としては、①経営レイヤー、②エンジニアリング、③オペレーション領域からロックインを図る必要性が存在する。とりわけ②において重要な役割を果たすのがラインビルダーである。

方向性③（生産設備SIer）

ラインビルディングコンソーシアムの形成

日本の多くの生産設備SIerの課題としては、規模が限定的な事業体であることから、①カバーできる工程に限りが出てしまう、②ソリューション開発などのR&Dにリソースが割けない、③顧客の個別ニーズから標準解を見いだす人材育成ができない、などが存在する。日本の生産設備SIerがカバー範囲を拡大してラインビルダー化し、グローバルでの展開を強化するためには、M&Aなどの合従



連衡もそうであるが、コンソーシアム型（複数団体での共同事業体）で受注を拡大する仕組み作りが求められる。

たとえばFAプロダクツやオフィスエフエイ・コムなどが主幹事となり、ミツイワなどがパートナーとして「Team Cross FA」を2019年に結成している。また、生産設備Sier6社がコンソーシアムを形成し、相互にスキル・技術の補完や営業協力、共同購買などを行うJASMIN（Japan Automation System Maintenance Integration Network）を形成し活動している。これらの生産設備Sier間での緩やかな連携や、相互協力の上での競争力拡大が進むことが期待される。

方向性④（政策面）

日本のラインビルダー強化の方向性

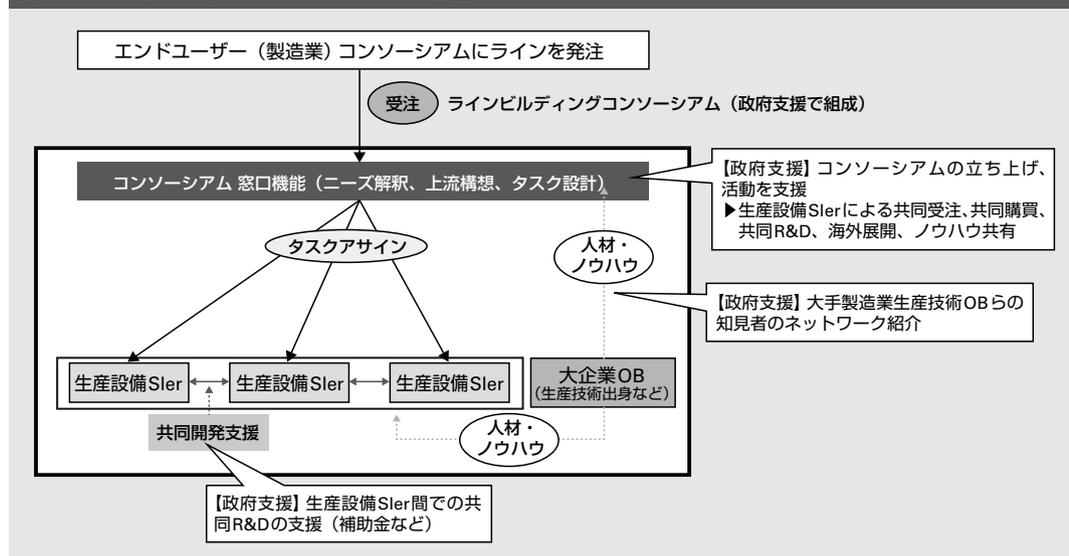
今後、日本政府としてモノづくりのノウハウ・技術を競争力のあるサービスに変えていくにあたって、個別の工程を担うロボットSier強化に関する従来の取り組みに加えて、デジタル化の潮流を捉え、顧客課題から製造ラインの上流構想、据付・メンテナンスまで

を一括で担うラインビルダーの育成・支援が重要となる。そのために、製造企業のラインビルダー化促進と中小生産設備Sierのラインビルダー化の支援が必要となる。

大企業には、社内に生産技術・ノウハウが暗黙知的に蓄積されているものの、外販を行うために可視化・商材化できていないケースが多い。そのような大企業に対して、自社生産技術ノウハウの標準化に向けた生産工程の3D化および、生産技術の外販に向けたコアソリューション開発のPoCに対して補助金制度・支援を実施することは手段の一つとなる。大企業が持つモノづくりのノウハウを外販できるような仕組みを整えていくのである。

また、前述の通り、単独でのラインカバー範囲の拡大やR&Dに限界のある中小生産設備Sier支援に関しては、彼らを組織化し、ラインビルディングコンソーシアムの設立・運営に対する支援を実施することが有効ではないだろうか。コンソーシアムを通じて、共同営業活用、共同購買、ラインメニューの共同開発、ノウハウ共有などを行うのである。ロ

図7 ラインビルディングコンソーシアムの座組み



ロボットSIer間でのラインソリューションの共同開発を補助金などで支援するのである。

その際に課題となるのが顧客の潜在ニーズ・課題から提案内容を構想し、タスクを定義する顧客対応業務である。中小生産設備SIerとしてはこの潜在ニーズから提案構想を行うリソース・ケイパビリティとして不足しているケースが大きい。それにあたり、コンソーシアム内で顧客対応機能を設置して、政府のネットワークの下、生産技術力の蓄積のある大手製造業OBらがノウハウを供与し、その機能を強化していく。その上で、コンソーシアムで受注したライン案件を顧客窓口機能がタスク定義を行い、各ロボットSIerに分担する役割を担うという流れである。日本の製造業の高度化と、モノづくり技術のサービスにおいてカギを握るラインビルダー創出に、政府の担うべき役割は大きい（図7）。

Ⅶ 結び

ラインビルダー・生産設備SIerの存在は、設備・システムサプライヤーとして彼らを活用・育成して、第4次産業革命の中でいかに製造業が高度化していくのかという観点とともに、生産技術力を有する製造業企業が、ハードウェアベースのビジネスからいかにノウハウ売りに転換をしていくのかなど示唆が大きい。

日本のモノづくり企業は、日々のオペレーションの改善や、品質を限界まで追い求めてきた歴史からも、現場にノウハウが蓄積されている。自社ノウハウとしては気づかれず埋もれがちであるが、日本企業の外からの視点では、新規参入企業や新興国企業にとって競

争力のあるサービス・ソリューションとなるポテンシャルを有している。このノウハウを、内部の熟練技能者しか分からない暗黙知ではなく、他社でも理解・活用ができる形に「外の視点」から標準化を行っていかねばならない。

それと同時に、ラインビルダーをはじめとした外部の技術発展のスピードも速く、自社で抱えて内製するよりもパフォーマンスが高い技術も生まれてきている。これらも含めた「外部の目」を持ってどの領域を外部活用し、どの領域を内部で磨き上げるのか、どの領域を競争力のあるサービスとして外販していくのか、といった振り分けが重要となってくる。

そのキーとなる存在、きっかけとなる存在がラインビルダーではないだろうか。今後、ラインビルダー化・生産技術外販化の動きや、ラインビルダーをベンチマークした生産技術組織の高度化、機器メーカーによるラインビルダーとの連携を通じた新たなソリューションの開発などの進展が期待される。

著者

小宮昌人（こみやまさひと）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部主任コンサルタント

専門はプラットフォーム戦略、IoT・FA・インダストリー4.0対応、イノベーション創出支援など

近著に『日本型プラットフォームビジネス』

土生善昭（はぶよしあき）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部コンサルタント

専門は製造業プラットフォーム戦略、DX・IoT対応、リカーリングビジネスモデル検討支援など