

# 自動化(FA)装置産業における日台アライアンスの可能性 ～日本中小企業の視点から～

亜細亜大学アジア研究所  
嘱託研究員 根橋 玲子

## 1. 発展展望を持つ日台中小企業アライアンスとイノベーション

2000年代後半のリーマンショック後の円高傾向への推移を契機に、また円安基調が定着した現在に至っても、海外市場の旺盛な需要に対応するために、日本中小企業は海外市場開拓に果敢に挑戦している。2014年版中小企業白書によれば、コスト削減を目的とした生産拠点や、拡大するアジ

ア等海外需要獲得を目指す販売拠点の直接投資が増加しているとともに、中小製造業で直接輸出を行う企業数や割合が増加基調にあるという。また、中小製造業のうち、輸出企業の業種構成としては、機械工具、加工機械等の生産用機械器具製造業の割合が最も高く、我が国中小企業が製造する生産用機械が、海外市場でも評価が高く輸出の主力となっていることが発表されている<sup>1</sup>。

一方で、高橋・根橋(2014)では、日本中小企

会社名・所在地等	提携意図の明確性 組織的抵抗の有無	技術流出等への 対処法	過去の提携経験の 影響(学習効果)
株式会社テクノビジョン(埼玉県)、1987年9月創業 資本金 N/A、従業員数20名 半導体・FPD製造プロセス関連の洗浄装置等 新製品開発、新販路開拓	台湾でのグローバル開発拠点設立という戦略的意図。組織的抵抗なし。	国内外で知財権保護。製品コピー対策でブラックボックス化、製造ノウハウ秘匿。	過去の連携経験が新しいアイデアや自社製品開発に役立つ。
有限会社インクス(東京都) 資本金600万円、従業員数10名 電気機器開発・製造・販売(LED応用製品、画像目視検査装置) 新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源	信頼関係による関係性を重視し、提携意図は特に定めない。組織的抵抗なし。	中国委託工場経営者は大手日系企業出身の日本人であり技術流出リスクが少ない。	同社企業連携を支える人脈構築能力は経営者の多岐な職務経験が培う。
株式会社フジ機工(埼玉県)、1970年10月設立 資本金4300万円、従業員数54名 半導体関連基板の製造装置の生産販売 新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現	長年台湾合併事業を行うが、戦略的意図は特に定めない。組織的抵抗がある中、社長の決断により国際化。	知的財産権取得。先端技術開発は日本に留める。設備を使う顧客とは秘密保持契約締結。	台湾側は品質基準、日本側は市場・地元工場指導等、学習効果享受。
昭和測器株式会社(東京都)、1968年12月 資本金1,000万円、従業員数25名 振動計測装置、振動監視装置の製造販売 ①新販路開拓→②新製品開発、新販路開拓	共同開発・特注品受注によるイノベーション促進という戦略的意図。海外事業への組織的抵抗は全くない。	提携先選別、信頼関係構築。	相互利益を確保する提携を意識。製品売買を通じ学習効果を相互享受。
株式会社 東京理工舎(東京都)、1924年10月創業 資本金4,700万円、従業員数36名 電源機器関連の製造・販売 ①新販路開拓→②新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得	中国とASEANに両軸を置く国際展開という戦略的意図。組織的抵抗はない。	特許取得とブラックボックス化を両面で行う。ノウハウと電源設計思想は秘匿。	台湾企業活用型海外市場開拓を検討。過去の経験から最適な提携模索。
東特塗料株式会社(東京都)、1950年3月 資本金2.475億円、従業員数75名 特殊塗料、産業用塗料、電気絶縁材料、放熱性塗料、エナメル線用ワニスの生産販売 ①新生産方法、新組織実現→②新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現	グローバル四極体制で最適地製造という戦略的意図。組織的抵抗はない	多数特許取得。(近年公開リスクを避け、特許申請提出のみ)特殊材料の製品名秘匿。配合はブラックボックス化。	日台合併企業経営による25年の経験で、双方経営陣の学習効果大。
株式会社 リガルシオント(神奈川県)、1974年7月 資本金5,760万円、従業員数61名 流体機器事業:流体制御機器及び継手類の開発・製造・販売、オゾン事業:オゾン環境機器の開発・製造・販売 ①新生産方法、新供給源獲得→②新製品開発、新販路開拓	長時間・段階的に信頼関係を構築、現在、戦略的意図は特に定めない。組織的抵抗はない。	特許や実用新案等を取得。信頼できる取引先の選択。	過去の提携経験による学習効果で、一部部品は海外から2社購買を行う。
株式会社 アクシオン・ジャパン(埼玉県)、2005年3月 資本金1億5581万円、従業員数16名 歯科用パノラマ装置の開発、製造、販売、サービス 新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源	技術革新、新販路開拓、資金調達という戦略的意図。組織的抵抗は全くない。	国内外で特許出願、国際学会等で信頼できる企業選別。国際分業で技術プロテクト。	前職の中国事業での学習効果等、経営者の多様な経験蓄積が強く影響。
株式会社 興電舎(埼玉県)、1959年(創業大正6年) 資本金3600万円、従業員数95名 自動化装置・検査装置製造 新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現	独自製品開発と国内外の市場開拓という戦略的意図。国際化対応に向け、組織的意識浸透を重視。	ソフトウェアのブラックボックス化。設計能力やアフターサービスを差別化し参入障壁に。	日系企業提携経験と営業部長の台湾提携経験の学習効果が相乗的に作用。

(図1) 調査概要

出典: 高橋・根橋(2014)図表7-2を抜粋

業が台湾企業と連携しながら組織学習を行い、積極的にイノベーションに取り組む事例を分析し、発展展望を持つ日本中小企業の特徴を明らかにしている。ヒアリング対象の革新的中小企業は、戦略的ストレッチのためのパートナーとして意識的に台湾企業を活用し、効果的なグローバル展開を図っていた。

高橋・根橋(2014)で行ったヒアリング調査では、イノベーション<sup>2</sup>(「新結合」)を、①新製品開発、②新生産方法、③新販路開拓、④新供給源獲得、⑤新組織実現という5つに分類した。当該調査にてヒアリングを行った12社全ての事例で、①～⑤のうち2つ以上のイノベーション創出が見られている。台湾企業と連携を行う12社の中小企業は、アライアンスにより新しい学習や経験蓄積を行うことで、新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現などのイノベーションを達成していた。これらヒアリング対象の12社のうち、事例公開の承諾を得た9社全てが、ファクトリーオートメーション(以下FAとする)関連部品メーカーや自動化対応を行う装置メーカーであった(図1)。

本稿では、中小FA装置メーカーのケーススタディを中心に、FA分野における日台アライアンスのケースを分析する。また、台湾の政策的取り組みを踏まえ、日台FA・自動化産業における補完関係について考察するとともに、日台産業界が注目するロボット分野での連携可能性についての検討を行う。

## 2. 日本中小FA装置メーカーの台湾展開 ケーススタディ

高橋・根橋(2014)にてヒアリングを実施した

FA関連企業を分類すると、①制御系技術をコアとするFA関連メーカー、若しくは②優れた加工技術を有する液晶パネル・半導体装置メーカーのいずれかであった。ここでは、①の事例として興電舎(制御系FA装置メーカー)、②の事例としてテクノビジョン(半導体製造装置メーカー)、フジ機工(液晶パネル製造装置メーカー)という3社のケースを示した。

高橋・根橋(2014)では、Hamel et al.(1989)のフレームワークを用い、戦略的提携から成果を得るための原則として、①戦略的意図の明確化、②透明性の制限、③学習能力の共有・強化の3つを中心とし、この3つの事例について分析を行った。

第一の戦略的意図の明確化として、下記3社とも過去の経験や規模からは飛躍的な目標である戦略的意図を掲げ質的成長を図っている。イノベーションを行う日本中小企業は、戦略的意図をキャッチフレーズに組織内の意識を高め、学習蓄積に対する組織的コミットメントを行っている。下記3社のうち戦略的意図を持たない企業は1社存在したが、この企業では合弁事業によりパートナーとの関係継続を担保するなど、戦略的意図の明確化に代わるような組織的コミットメントが存在した。

第二として、協定やゲートキーパーの活用、人や施設への接触制限等によって、意図しない非公式な情報流出を防ぐ、つまり透明性(transparency)の制限を行うことである。透明性の制限とは、技術情報へのアクセス権を含む安全管理や情報流出へのリスクヘッジであり、これら3社全ての企業が技術流出への対応を行っていた。このうち国際特許・実用新案・商標等知財で保護している企業は2社であったが、知財保護を行っている企業でも、特許取得に頼らず、ブラックボックス化でノウハウ秘匿、信頼できる取引先の選択等、複数のリスクヘッジを行う。残り1社の透明性の

<sup>1</sup> 2014年版中小企業白書～小規模事業者への応援歌～より

<sup>2</sup> 日台アライアンスのイノベーション類型は、シュンペーターのフレームワークを用いた。

制限方法としては、ソフトウェアのブラックボックス化、設計能力やアフターサービスを差別化し参入障壁を作るなど、自社の経営能力や強みに応じた様々な対策が講じられていた。

第三としては、提携先から学習して得た知識を社内で共有する能力を強化することである。これは、競争優位の源泉が集団的学習 (collective learning) 能力、つまり多様なスキルや技術を調整し統合する能力にあるとする Prahalad and Hamel (1990) のコア・コンピタンスの考え方である。これら3社は、全てアライアンスによる学習蓄積の効果を享受していた。学習蓄積の内容として、海外販路開拓ノウハウの学習蓄積、グローバル企業経営ノウハウの蓄積、グローバル展開に係る人脈構築能力や海外人材・外国人との取引や労務管理ノウハウの蓄積企業等が挙げられ、各企業とも2つ以上の分野で学習蓄積を行っていた。

また、3社全ての事例で、過去のアライアンス経験による影響や学習効果がみられた。3社のうち1社は現在の台湾企業との提携経験が他の海外企業や他の海外市場におけるアライアンスに役に立っていると回答、残り2社は過去の別の海外企業とのアライアンスや経営者の海外経験が現在の台湾企業とのアライアンスに役立っていると回答している。

集団的学習能力の向上には、組織内で海外展開についてのコンセンサスを得ることが重要である。日本中小企業は組織内の海外展開への抵抗感が比較的強く、実は海外展開の障壁が社内にある場合も少なくない。3社のうち海外展開における

組織的抵抗が無かった企業は2社、有った企業は1社であった。組織的抵抗ありと回答した企業では、先代からの古参社員が会社を去ったが、社長の決断により国際化したという。組織的抵抗が無い企業は、社長の成功体験を組織に浸透させる、国際化対応に向け組織の意識浸透を重視させるなど、組織への意識浸透に経営陣が尽力していることが分かった。

例えば、フジ機工の事例では、一部日本から台湾へ生産機能を移管したが、国内生産性の維持・向上と集積メリットを享受しており、自社の強みとなる機能や工程はむしろ国内でも強化していることが確認できた。こうした発展展望を持つ日台中小企業アライアンスは、海外市場進出の意欲を持つ日本中小企業のグローバル戦略の一つの選択肢になりうるだろう。

### 1) テクノビジョン

株式会社テクノビジョンは、半導体・FPD製造プロセス関連の洗浄装置・組み立て装置等の開発、設計、製造、販売、輸出入業務を行う。代表取締役高比良葦人氏は、1987年9月創業以来、半導体ウェハー製造時のダイシング工程周辺技術をコア技術として、顧客ニーズに沿った様々な装置製造を行っている。台湾、中国などのアジア等、海外への輸出も多く、顧客満足度向上を目指し迅速かつ柔軟に対応している。現在国内と海外の顧客割合は6:4であり、海外4割の内訳としては、欧州、米国、台湾、中国、シンガポール、香港企業と取引があり、そのうち約半数が台湾企業向けと

(表1) テクノビジョン会社概要

会社名・所在地等	株式会社テクノビジョン (埼玉県)、1987年9月創業
企業規模	資本金 N/A、従業員数 20名
事業内容	半導体・FPD製造プロセス関連の洗浄装置等
台湾とのアライアンス	台湾代理店活用による販売、台湾でのR&D拠点設立
イノベーション類型	新製品開発、新販路開拓

出所：高橋・根橋 (2014) を加筆修正

なっている（表1）。

同社は、2000年頃から海外展示会に出展し、以降は積極的に海外への機械輸出を行っている。グローバル化や海外企業との連携についての組織的抵抗は特に無く、これは市場が既にグローバル化しているこの業界の特性でもあるという。従業員は計20名であるが、社員教育として月一回社内の勉強会を開催、営業担当の意識改革を行っている。また顧客志向の営業を徹底しており、次の4つを重視し、社長自ら社員教育を行っている。第一に「生産性」で、自社の生産性向上に注力すること。第二に、顧客に「期待感」を持たれることである。「顧客に必要とされないと終わり」だと肝に銘じているという。第三に、技術や製品が陳腐化するスピードが速い業界のため、「常に新しいもの」を開発すること。第四に、「まずはやってみる」こと。また、グローバルビジネスの成功には、「フレンドリーであること」が必要であるようだ。

社長によれば、過去の様々な企業とのアライアンス経験が現在の製品開発に役立っているという。創業以来一貫して、顧客ニーズに基づいた製品開発・製造を行い、毎年のように新製品や新しいモデルへの改良を行っている。新しいアイデアを常に考えるため、国内外の起業とのアライアンスを重視している。同社のアライアンス方針としては、①同じ分野の企業と組むこと、②大手よりも中小と組むことを戦略的に行っており、同社の提携意図は極めて明確であると言える。日本国内外に協力会社を10社程有し、日本全国および

海外での対応も積極的に行っている。現在は台湾商社2社とそれぞれ販売代理店契約を結び、両社とも会長クラスとは20年以上良好な関係を構築、会長と社長は同社に月一回来日し密接に打合せを行う。両社とも70代の会長は日本語世代であるが、社長は50代であり英語でコミュニケーションを図っている。半導体業界は、技術という共通の言語があり、英語力の不足した技術者同士でも会話に支障なく問題は少ない。海外販売代理店には、エリア内では自由に販売を許可するが、アフターサービスや商流の点で再販禁止としている。

同社は台湾のパートナーと連携することで様々な選択肢が広がったという。連携相手の台湾商社は中国に製造拠点を有し、現在は年に数回中国出張を行っている。2008年のリーマンショックの影響により、日本の商社を経由していた中国ビジネスを、現地に拠点のあるこの台湾商社にスイッチした。現在エンドユーザーの割合が日系から米国企業や台湾企業にシフトしており、グローバル製造はリスク分散の点で重要であると、同社は認識している。2011年2月に台湾でR&D拠点を開設したが、ここは同社が連携を行っている日系企業の台湾法人であるPARKER INTERNATIONAL (TAIWAN) CORPORATIONの協力により運営されている。台湾拠点では、将来のグローバル市場での新製品開発や新しい販路開拓を目指している。こうした台湾企業との連携はグローバル市場の情報収集を含め、連携パートナーと双方向の企業間学習を享受できる稀有な関係と言えよう（表2）。

（表2）テクノビジョン：アライアンスの成功要件

提携意図の明確性 組織的抵抗の有無	技術流出等への 対処法	過去の提携経験の 影響（学習効果）
台湾でのグローバル開発拠点 設立という意図は明確。組織 的抵抗なし。	国内外で知財権保護。製品コ ピー対策でブラックボックス 化、製造ノウハウ秘匿。	過去の連携経験が新しいアイ ディアや自社製品開発に役立 つ。

出所：高橋・根橋（2014）による

## 2) フジ機工

株式会社フジ機工は、プリント基板生産設備装置設計・製作・販売を行う企業であり、急速に変化する市場環境に対応し、表面処理設備機器、FPD・LCD・太陽電池関連洗浄設備製造にも事業を拡大した「組織創造企業」である(表3)。製造拠点は、新潟・小千谷工場と、海外は台湾宜蘭縣の台湾工場の二か所である。ウェットプロセスの製造設備を専門として、国内始め、米国、欧州、台湾、韓国、中国、タイ、マレーシア、フィリピン、シンガポール、インドネシア等海外顧客ニーズにも細やかに対応しており、日系企業の海外工場へも納入している。

2005年1月にフジ機工初の海外拠点として、半導体関連基板製造装置・設備製造販売を行う台湾合弁工場である藤華精密機械股份有限公司が台湾宜蘭縣に設立された。資本金1000万元のうち、フジ機工43%、台湾側53%となっており、台湾側は君通實業股份有限公司が20%の株式を有するほか、台湾個人数名からも出資を受けている。台湾藤華精密の経営陣は、総経理に君通實業徐中華董事長、副総経理に同社呂傳澤氏が着任している。

役割分担としては、製造部門は副総経理呂傳澤氏が主体となり、台湾内販や中国への販売はフジ機工佐藤社長が主導的な役割を果たしている。また現地部品調達にあたり、地場企業を日本の協力工場と同じく組織的に束ねる必要があるが、それは徐総経理の持つネットワーク力に負うところが大きい。

現在は、基本設計や顧客とのすり合わせは埼玉本社で行った後、製品設計、製造、品質管理までを台湾の藤華精密にて行っている。この台湾製造装置の最終製品評価及び最終検査は、フジ機工のスタッフがフォローし、フジ機工ブランドとして出荷している。台湾工場と日本拠点との分業体制により、同社コストが10%削減された。こうした日台の密接な連携関係により、君通側は日本企業の品質に対する考え方を、そしてフジ機工側は台湾の顧客ニーズや市場特性、地場加工業者への指導方法などを学び合うことができしており、日台双方とも連携による企業間学習効果を享受している。(表4)

(表3) フジ機工会社概要

会社名・所在地等	株式会社フジ機工(埼玉県)、1970年10月設立
企業規模	資本金4300万、従業員数54名
事業内容	半導体関連基板の製造装置の生産販売
台湾とのアライアンス	台湾での製造拠点設立(台湾企業との合弁事業)
イノベーション類型	新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現

出所：高橋・根橋(2014)による

(表4) フジ機工：アライアンスの成功要件

提携意図の明確性 組織的抵抗の有無	技術流出等への 対処法	過去の提携経験の 影響(学習効果)
長年台湾合弁事業を行うが、提携意図は特に定めない。組織的抵抗がある中、社長の決断により国際化。	知的財産権取得。先端技術開発は日本に留める。設備を使う顧客とは秘密保持契約締結。	台湾側は品質基準、日本側はグローバル市場・現地工場指導等、学習効果を享受。

出所：高橋・根橋(2014)を加筆修正

### 3) 興電舎

株式会社興電舎は、大正6年に初代鈴木一郎氏により、回転機（モーター）製造業として創業した。時代に応じて事業ドメインが変化、現在は各種ファクトリーオートメーションライン製造を行っている（表5）。同社の使命は、顧客の生産活動を技術で支えることであり、三代目の代表取締役鈴木博夫氏は、常に進化し成長する企業体を目指しつつ、社員と共に取引先や仲間、家族に何を貢献できるかを追求しているという。同社では、顧客貢献を行う「能力（スキル）」と「心（マインド）」とを併せ持った社員の育成や、社員同士が「信頼感」を常に高め合える環境づくりに尽力している。

1997年の創業80周年に三代目の鈴木博夫氏が代表取締役に就任、2002年には埼玉県彩の国工場の指定を受けた。過去にも埼玉県優良企業表彰、埼玉県標準工場指定、中小企業庁長官優良企業表彰等、中小企業庁合理化モデル工場指定等。各方面からの高い評価がある。また、同社は資本金増資や新工場建設を果敢に進めつつも、財務状態の健全性が評価され、3度にわたり管轄税務署より優良法人の表敬状を受けている。

同社社員数95名のうち、電気設計15名、機械設計15名の計30名の技術者を擁する技術集団である。事務系については営業6名、総務4名の計10名であり、技術系・製造系従事者の割合が高い。第2工場は大型製造製品、機械加工等、約20～30工程の製造を行う。

同社は顧客とのパートナー間学習を重視し、学

習効果を顧客と共に享受してきた。顧客の製造に関する問題解決を行うため、本社でのミーティングのほか、設備・技術などは顧客工場視察時の会話を重視する。また、顧客の工場内の人の動きや、製品が滞留し機械の流れが止まる部分を注視し、顧客の課題を解決することを心掛けている。顧客課題で上手くモデル化ができない場合でも、自社内で議論すると自然と問題解決策が出てくるといふ。例えば、台の上に器具を乗せる作業を行う機械を受注した際に、下から機械で持ち上げるアイデア等が社内技術者から生まれるなど、社内全体で活発な議論による問題解決が図られている。また、ニッチな日本市場での大手企業仕様製品は、複数台出荷を行った場合の収益も限定的であることから、海外ではマspro向けに複数台出荷を検討する等、顧客と共に考え、学習している。

海外展開を進めるにあたっては、グローバル化に向けた組織への意識浸透を行うべく、社内の雰囲気づくりを行った。この方法は、過去に何度か社内合理化や代替わりによる抜本的な組織改革を行った際に、鈴木社長が組織からの抵抗に直面して学んだことでもある。

台湾企業を活用した中国展開に造詣が深い同社海外部長によれば、台湾企業はオープンでギブアンドテイクの精神を持っており付き合いやすく、比較的技術力が高いため、日本企業とは連携しやすいと考えている。一方、台湾企業との連携で気をつけるべき点は、相手の人間性を見極めることであり、自分の質問に相手がどう答えるかをよく観察し、慎重に関係構築を行っている。台湾企業

（表5）興電舎会社概要

会社名・所在地等	株式会社 興電舎（埼玉県）、1959年（創業大正6年）
企業規模	資本金3600万円、従業員数95名
事業内容	自動化装置・検査装置製造
台湾とのアライアンス	台湾企業を活用した新製品開発や中国市場・グローバル販売
イノベーション類型	新製品開発、新生産方法、新販路開拓、新供給源獲得、新組織実現

出所：高橋・根橋（2014）を加筆修正

(表6) 興電舎：アライアンスの成功要件

提携意図の明確性 組織的抵抗の有無	技術流出等への 対処法	過去の提携経験の 影響（学習効果）
独自製品開発と国内外の市場開拓という意図が明確。国際化対応に向け、組織の意識浸透を重視。	ソフトウェアのブラックボックス化。設計能力やアフターサービスを差別化し参入障壁に。	日系企業提携経験と営業部長の台湾提携経験の学習効果が相乗的に作用。

出所：高橋・根橋（2014）による

とのアライアンス構築にあたっては、興電舎が蓄積してきた日系企業との密接な提携経験による学習効果と、海外部長の有する過去の台湾企業との連携による学習効果が相乗的に作用していると言えよう（表6）。

### 3. 日台 FA（ファクトリーオートメーション）・自動化産業における補完関係の考察

前出の高橋・根橋（2014）の調査では、日系中小 FA 装置メーカーは、独自で海外展開を行うことが難しく、台湾企業との連携により海外への活路を見出している企業がみられた。こうした日系 FA 装置・部品メーカーでは、台湾企業との協業経験や情報交換を通じグローバル市場のニーズ把握に成功しており、台湾企業を単なる製造委託先でなく、自社のイノベーションのための有用な連携パートナーとみなしている。

近年台湾では、FA・自動化分野での取り組みとして、台湾企業が得意とするハイテクハードウェアデバイスとスマート化を目的としたソフトウェア技術の融合による、新しい設備や製品の生産が期待されている。台湾工業技術研究院（ITRI）によれば、台湾 FA 産業は、低コスト・大量生産・一貫化・単能工による第一次自動化時期を経て、現在は高付加価値なスマート自動化を目指す第二次自動化時期に移行しつつあるという。台湾企業が得意とするハイテクハードウェアデバイスとスマート化を目的としたソフトウェア技術の融合を目指し、新しい設備や製品の生産が検討されている。台湾では、行政主導により、スマート自動化

製品・設備やスマートロボット、エンジニアリング自動化の3つを第二次自動化の重点分野とし、製造業、エネルギー産業・ヘルスケア産業・観光産業・文化、クリエイティブ産業等、他分野への応用も検討されている。

また、2014年1月1日からは、これまで海峡兩岸経済協力枠組み協定（ECFA）アーリーハーベスト（関税の早期引き下げ品目）対象品目であった、中台製のデジタルコントローラーが使用されないデジタル制御研削盤・ドリルマシンに9.7%の関税適用を行うと発表されたため、制御部品の台湾内製化は今後の大きな課題となった。

台湾の FA 企業・自動化装置企業は、特に重要な市場である中国大陆での自動化ニーズへの対応に意欲を見せているが、FA 産業のスマート化にあたっては、台湾企業は多くのジレンマを有する。前述 ITRI の IEK 研究所では、半導体および液晶パネル産業分野には台湾の装置・装置部品メーカーが数多く存在しているが、台湾企業が自動化技術を中国に導入する際に、①各装置や部品、ソフトウェア間のインターフェイス統合基準がないこと、②業界の横展開や新規顧客開拓が難しく、新製品開発や顧客志向の開発設計を行えないことを、台湾 FA 企業の弱みとして分析している<sup>3</sup>。

例えば、台湾企業は既存自動化装置設計のコピーはできても、顧客ニーズに合わせたカスタマイズ設計やエンジニアリングや顧客の問題解決を

<sup>3</sup> 陳來勝、王維漢（2013）ITRI IEK View：智慧製造大趨勢-台湾智慧自動化發展現契機

行うことが不得意であると言われている。また金融面では、台湾での銀行融資条件は、台湾主要産業の電気・電子・半導体・IT 事業等の基準で行われ、短期の資金回収を前提としている。そのため資金回収スパンが長いエンジニアリングサービス業は融資判定が不利に働き、これがFA 装置産業発展の阻害となっている。

また、台湾には海外市場を開拓できる大手エンジニアリングサービス企業が少なく、エンジニアリングサービスを総合的・統括的に行うための台湾企業間連携も難しい。FA や自動化装置の設計や製造には、分野横断型人材が必要であるが、台湾の自動化エンジニアリング技術者は、全工場・全ラインの自動化設計の実績が乏しく、高度製造技術者の養成も難しい。昨今、大卒者や院卒者の製造業離れ等により新たな技術者の参入も見込まず、スキルアップや技術の継承にも限界がある。こうしたFA 技術や装置のグローバル化を担う技術人材不足がボトルネックとなっている。

2011年9月に台湾政府は、自動化設備やロボットなどを含む台湾自動化産業の高度化を図るため、5年間に83億台湾元を投じることを決定した。台湾経済部はFA 産業のスマート化を目標としているが、この目標達成のためには、絶えざるイノベーションを行う日本中小企業との連携が期待されている。

日系企業が強みを持つFA 装置は、顧客カスタマイズ志向の作り込み的要素が強く、日系機械産業独特の設計思想を有する。日本の「ものづくり」では、設計・製造工程をスムーズにリンケージし、高品質の製品を高効率で製造するオペレーションが求められる。前述のFA 分野での台湾企業のジレンマは、こうした日本のFA・装置メーカーが持つ顧客志向の開発・設計能力やすり合わせ能力、またエンジニアリング能力や豊富な経験を学ぶことである程度解決可能だと考えられる。また、日系企業は「生産技術<sup>4</sup>」を重視した製造工程設計

を行っており、日系中小企業の技術やノウハウは、台湾企業にとり大いに参考となる。

また、大手企業のFA 装置製造を請け負う日系中小FA 装置メーカーの中には、日系大手顧客ニーズ対応が最優先課題であり、自社製品の開発や製品の汎用化をこれまで考えなかった企業も多く、これが自社独自で海外展開を行う際の足かせとなっている。前項の事例に挙げたある装置メーカーは、日台アライアンスにより、グローバル市場ニーズに基づく装置設計を行う経験が蓄積され、新興市場向け検査装置の汎用機の試作製造を行うようになった。また、本事例にはないが、あるFPD パネル製造装置メーカーでは、自社技術の応用可能性を共に検討できる台湾装置メーカーとの関係構築を期待している。

FA 装置関連の日台連携としては、台湾装置メーカーへの特定部品納入や一部製造委託などの可能性を含め、日系企業側からのアプローチを通じ、長期的に検討できる要素は多い。自動化装置については、台湾地場企業の加工技術やノウハウが弱いと言われており、日系中小企業との連携にあたり、現地での技術指導や適切な地場加工メーカーの開拓なども必要となる。ただしその場合、台湾現地法人がないと迅速な対応が難しい。これを解決する方法の一つとしては、台湾メーカーとのコネクションや現地調達や技術指導のノウハウなどを豊富に有する在台大手日系商社やメーカーの力を借りつつ、彼らの経験蓄積とネットワークを活用することも方法の一つと考えられる。

#### 4. 日系大手ロボットメーカーの挑戦と日台企業間連携によるオートメーションの展望

前出の制御系FA 装置や半導体・液晶パネル装

<sup>4</sup> 蘇世庭、新宅純二郎(2012)「フラットパネルディスプレイ産業における日本から台湾への技術移転」東京大学ものづくり経営研究センター DISCUSSION PAPER SERIES, No.408



置メーカーのFA事業は、日系中小企業が得意とする分野であるが、FA分野で日台産業界が実際に注目するのはいわゆる産業用ロボット分野であろう。産業用ロボット製造業は、多分に資本集約的要素が強く、実際に日本でロボット製造を行っているのは大手企業の割合が高い。昨今中国沿海部の賃金上昇に伴う自動化ニーズが高くなっていることから、大手産業用ロボットメーカーの安川電機は独資で中国江蘇省に工場を設立、2013年5月より量産を開始している<sup>5</sup>。

一方、射出成形用取出口ロボット製造を行うセーラー万年筆は、2011年中国上海市に連結子会社である写楽精密機械(上海)有限公司を設立、ロボット製造を行ったが、中国リスクによる販売不振及び人材確保・育成などの問題が生じ、現地製造について再考する必要があった。2013年12月に同社は、子会社である写楽精密機械(上海)有限公司を中国内販事業に特化、産業用ロボット製造については台湾の明緻精密と生産委託契約を締結した<sup>6</sup>。

また、2013年2月には、産業用卓上ロボットを製造する蛇の目ミシン工業が、台湾工場でスマートフォン部品のネジ締めやハンダ付け用ロボットを生産する方針を発表した<sup>7</sup>。同社は、構成部品の現地調達化を進めつつ、廉価版産業用ロボット製造を加速する予定である。台湾で行っていたミシン製造をタイ工場にシフトすることで、産業用ロボット製造の場を台湾工場に確保し、台湾をハブとした中国市場やASEANへの展開を検討している。

FA自動化装置分野の日本中小企業や、産業用ロボット分野の日系大手企業による台湾でのアラ

イアンスは、いずれもオートメーションや制御関係の日本企業の技術をコアにした連携が成功の鍵となっている。今後台湾政府の支援のもと、日本中小企業が台湾FA・装置メーカーと補完的に協業を行えるようなプラットフォームが醸成されれば、日台双方のFA産業発展に繋がる可能性も高いだろう。

日本で初めてオートメーション市場を開拓したのはオムロン(当時立石電気)創業者立石一真氏であると言われている<sup>8</sup>。立石氏は「創造的でない労働は機械によってオートメーションする」「最もよく人を幸せにする人が最もよく幸せになる」という信念のもと、経営理念として「機械にできることは機械に任せ、人間はより創造的な分野で活動を楽しむべきである」という言葉を残している<sup>9</sup>。立石氏の言葉通り、ファクトリーオートメーションが、顧客、経営者、従業員の幸福のために存在するとしたら、日台連携によるFA自動化のプラットフォームはまさに、日本と台湾双方の産業高度化やグローバル市場共同開拓への「幸せの懸け橋」となるであろう。

\*本稿は、2014年5月4日開催の台湾政治大學国際関係研究センター主催(台湾經濟部工業局共催)「FTA、東亞區域經濟整合與台灣角色：機會與挑戰」研討會における筆者発表論文(中文)を日本語に訳出の上、加筆修正・編集を行った。

#### (参考資料)

シュムペーター(塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳)[1977]『経済発展の理論』(上巻)岩波書店(Schumpeter, J. A., Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 2. Aufl., 1926)  
高橋美樹[2007]「イノベーションと中小・ベンチャー企業」『三田

<sup>5</sup> 2013年6月24日付安川電機プレスリリースによる

<sup>6</sup> 2013年12月27日付セーラー万年筆プレスリリースによる

<sup>7</sup> 2013年2月22日付日刊工業新聞、蛇の目ミシン眞壁八郎社長インタビュー記事より

<sup>8</sup> 1952年立石氏は、日本にオートメーション概念を持ち込んだ産業能率短期大学創始者上野陽一氏から、当時日本にはない米国オートメーション工場の話の聞き感銘を受けた。

<sup>9</sup> オムロン株式会社HP「創業者物語」による

- 商学研究』(50巻3号)
- 高橋美樹[2012]「東アジア化と我が国中小企業の成長戦略」2012年9月7日ミプロ対日投資ワークショッププレゼン資料
- 高橋美樹・根橋玲子(2014)「発展展望を持つ日台中小企業アライアンスの特徴—イノベーションと中小企業の戦略的提携—」渡辺幸男・植田浩史・駒形哲哉編著『中国産業論の帰納法的展開』同友館
- 蘇世庭、新宅純二郎(2012)「フラットパネルディスプレイ産業における日本から台湾への技術移転」東京大学ものづくり経営研究センター DISCUSSION PAPER SERIES、No.408
- 根橋玲子(2008)「中堅・中小企業の日台アライアンス事例」井上隆一郎、天野倫文、九門崇『アジア国際分業における日台企業アライアンス—ケーススタディーにおける検証』交流協会
- 根橋玲子(2011)第2章「日本の中堅・中小企業が抱える課題とグローバル化への対応方法」平成22年度対日投資促進調査委員会報告書『外資系企業とのアライアンスによる我が国中小企業の国際競争力強化の実態と展望』
- 根橋玲子・天野倫文・新宅純二郎(2012)「日台企業アライアンスのケーススタディ事例」(財)交流協会共同研究助成事業(人文・社会科学分野)報告書「台湾人ビジネスマンのライフストーリーから見えてくること:日台アライアンスを成功に導くキーパーソン」
- 根橋玲子(2012)「日台アライアンスにおける経験蓄積と中国での共同市場展開」陳徳昇編『ECFAと日台ビジネスアライアンス経験、事例と展望』INK出版
- 湯谷昇羊(2011)「できません」と云うな—オムロン創業者立石—真—
- Hamel, G., Doz, Y.L., Praharad, C.K. [1989], “Collaborate with Your Competitors—and Win,” Harvard Business Review (January-February)
- Hamel, G. and Praharad, C.K. [1989], “Strategic Intent,” Harvard Business Review (May-June)
- ITO, Shingo [2009], “Japanese—Taiwanese Joint Ventures in China: The Puzzle of the High Survival Rate”, China Information (23-1)
- Penrose, E. T. [1959], The Theory of the Growth of the Firm. John Wiley.
- Prahalad, C.K. and G. Hamel. [1990], “The Core Competence of the Corporation,” Harvard Business Review (May-June)
- 陳來勝、王維漢(2013)ITRI IEK View: 智慧製造大趨勢-台灣智慧自動化發展現契機