

## 第5回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、『中部圏ものづくり企業の稼ぐ力』研究会（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

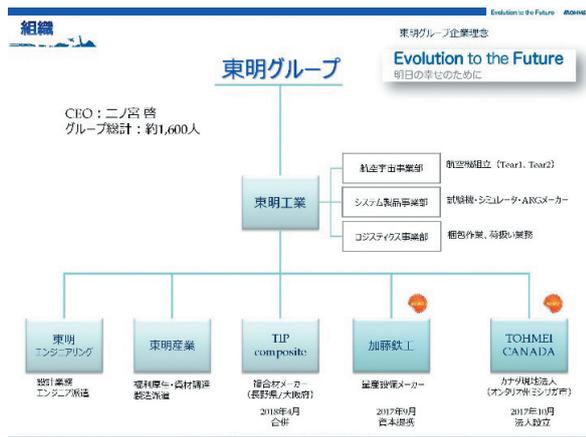
第5回研究会（2018年11月2日開催）は、創業以来、航空機事業に取り組み、最近では炭素繊維事業、自動車部品事業などで海外展開を進める東明工業株式会社（愛知県知多市）のトップのご講演と工場見学を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

## ■東明工業株式会社

専務取締役 坪内秀男氏

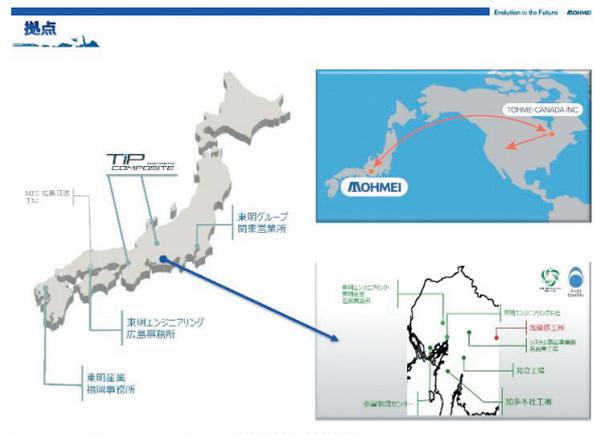
### 1. 会社概要



東明工業株式会社（以下、「東明工業」）は、航空宇宙事業部、システム製品事業部、ロジスティクス事業部の3事業部からなり、傘下の5社と共に、東明グループを形成しています。従業員は全体で1,600名います。エンジニアの派遣などの東明エンジニアリング株式会社（以下、「東明エンジニアリング」）は、約200名のエンジニアが在籍

し、航空機関係の設計業務などに派遣支援を行なっています。東明産業株式会社（以下、「東明産業」）は、グループ各社への技能員の派遣やグループ企業の福利厚生、資材調達を一括で担当しています。TIP composite株式会社（以下、「TIP composite」）は、炭素繊維強化プラスチック（以下、「CFRP」）の製造・販売、加藤鉄工株式会社（以下、「加藤鉄工」）は、自動車用シートの溶接設備の製造、TOHMEI CANADA INC.（以下、「TOHMEI CANADA」）は、グループ全体の北米事業展開の企画を行っています。

### 2. 生産拠点



生産拠点は、生産品目別に、愛知県内に数か所あります。東明グループ関東事業所は、グループ全体の営業拠点、東明エンジニアリング広島事務所は、三菱重工株式会社（以下、「三菱重工」）江波工場への技術的支援窓口機能、東明産業福岡事務所は、九州における求人・採用活動を行っています。



取引先は多岐に渡り、航空宇宙関係は三菱重工、防衛省など、鉄道車両は東海旅客鉄道株式会社（以下、「JR東海」）など、自動車関係はトヨタ紡織株式会社などがあります。CFRPなどの新規事業で今後も取引先は拡大するので、顧客との一層の連携が必要と考えています。

### 3. 航空宇宙産業での認可・認証

**概要**

東明工業株式会社

- 設立 昭和48年9月
- 資本金 1億円
- 従業員数 1,400名（18.4.1現在）
- 代表取締役 二ノ宮 啓

**航空宇宙産業に従事するために必要な国際認証を取得しています**

- 【品質】 JIS Q 9100:2016 / JIS Q 9001:2015 認証取得
- 【セキュリティ】 JIS Q 27001:2014 認証取得
- 【環境】 JIS Q 14001:2015 認証取得

※JIS Q 9100はISO 9001:2008をベースに、航空宇宙産業における特有要求事項を追加した、品質マネジメントシステムの規格です。米軍AS 9100、欧州EN 9100と相互認証されています。

**Nadcap (Chemical Processing) 認証取得**

平成23年 愛知県高度先端産業立地促進補助金の認定を頂き、知多工場に航空機塗装用の塗装設備を新設。

航空宇宙産業には、安全品質基準、重要機密事項の遵守など、必要な資格や手続きがあります。航空機産業特有のJIS Q 9100（品質要求）、防衛関係では、JIS Q 27001（情報セキュリティ要求）

などを取得しました。認証の取得と維持のために、相当の工数が必要です。例えば、すべての記録を残す必要があり、現場の写真撮影でも、誰がいつ何を撮影したか詳細な記録が必要です。ボンバルディア社の機体の塗装工程を受注した際には、Nadcap認証（航空機産業の特殊工程の国際認証）を取得しました。

資格・認証取得に加えて、ボーイング社など航空機メーカーの生産現場の定期的な工程監査があり、変更要望があれば対応が必要です。加えて、航空機産業は、図面や技術情報が未だに紙媒体が中心で、電子化が遅れています。当社では、機体の組立にリベットを打釘しますが、現場作業用に打釘位置を図面からデータ化する必要があります。図面は英語であり、専門部署でわかりやすい作業手順書に置き換えて、作業者に展開しています。

### 4. 採用・雇用状況について

愛知県の人手不足は深刻です。短期間で転職する人が多く、毎年100人程度退職してしまうので、新卒を100人以上採用しています。当社の仕事は作業ルールが細かく手作業主体で熟練に時間がかかります。一方、自動車関係は収入が高いが、流れ作業で仕事量が多い。また、外国人従業員・研修生は、輸出管理令で、防衛関係の仕事を禁止されており、当社は正社員が90%です。当社では、自動車関係の部品荷扱い業務に外国人従業員を活用しています。人手不足は今後も継続するので、人手に頼る業態から、付加価値の高い製品開発に脱皮を図っていますが、国・自治体に対しても、

**2008年度 愛知ブランド企業 認定取得** 愛知県

認定基準：  
優れた理念、トップのリーダーシップのもと、業務プロセスの革新を求め、独自の強みを発揮し、環境に配慮しつつ、顧客起点のブランド価値等の構築による顧客価値を形成している製造企業

**2009年度 元気なモノづくり中小企業300社 認定取得** 経済産業省

認定基準：  
「日本のイノベーションを支えるモノづくり中小企業」に150社、「キラキラ光るモノづくり規模企業」に150社、計300社が選定されました。当社はその中で「日本のイノベーションを支えるモノづくり中小企業」に選定されました。

**2017年度 地域未来牽引企業に選定** 経済産業省

認定基準：  
地域の特性を生かして高い付加価値を創出し、地域の事業者等に対する経済的波及効果を及ぼすことにより地域の経済成長を力強く牽引する事業を更に積極的に展開されること、または、今後取組まれることが期待される企業として選定されました。

地域未来牽引企業

外国人の活用に柔軟な政策を期待します。

当社の技術力、地域貢献が認められ、2008年に愛知県から「愛知ブランド企業」、2009年に経済産業省から「元気なモノ作り中小企業」、また2017年に経済産業省から「地域未来牽引企業」の認定を受けています。このような受賞が、有能な新人の採用拡大に結びつくことを期待しています。

## 5. 航空宇宙事業



当社では企業理念を「Evolution to the Future」として、航空宇宙産業をはじめとするモビリティ産業全般の一翼を担うことを目標に掲げています。日本のモビリティ産業の発展と共に、当社も成長していきたいと考えています。



航空宇宙事業では、組立だけではなく、生産プランニング、品質保証、梱包・物流まで、責任をもって行う事ができるのが当社の強みであり、特徴をいかし、発展させていきたいと考えます。

創業以来、当社の主力事業は航空機事業です。



ボーイングの機体や、宇宙・防衛関係の機体の組立・<sup>きそう</sup>機装作業などを行っています。商流は、三菱重工が受注した仕事の下請けになります。創業時は、軍用機の補用品の木箱製作と梱包作業を三菱重工から請負いました。軍需関連であり、梱包仕様や品質要求が厳しく苦勞して立ち上げました。創業者は、「将来は飛行機を製造したい」という夢を持っており、1980年代に入ると、三菱重工に数名の作業者を派遣し、飛行機の組立を始めました。人数を増やして顧客工場での構内請負で開始し、1990年代には自社工場<sup>きそう</sup>で組立てを開始しました。組立だけではなく、機体のメンテナンス、<sup>きそう</sup>機装作業なども開始しました。2000年代には、熟練を要する専門的な作業、さらに高レベルの宇宙事業、製造のプランニングなどもできるようになりました。現在では、機体の導入に際して、組立ライン、設備搬入と設置、製造設備、治工具の配置などもプランニングしています。このように、航空機事業は創業時から、着実に実力をつけてきました。

Mitsubishi Regional Jet（以下、「MRJ」）の生産では、自社担当部位の製造に関する全てのプランニングを担当しました。従来は、三菱重工から材料や治具を支給されましたが、MRJでは、治具の選定と使用方法の検討などを行いました。生産場所は三菱重工ですが、Tier 1（受注した工程の設備、部品選定に責任を持つ仕入先）の仕事を行いました。MRJの本格導入は延期されていますが、将来に向けて、貴重な経験となりました。

また、米国でのSeptember 11のテロ事件発生

時はボーイングの生産が一時停止しました。航空機の生産停止は初めての経験で、余剰人員は一部リストラせざるを得ず、自動車関係の仕事を拡大して、収益を維持しました。半年後にボーイングの生産が急回復して、急遽増員する必要が出て現場は大混乱しました。これを契機に、事業を航空機に集中するリスクを痛感し、自動車関係などへの本格参入、買収・合併の検討を始めました。現在、MRJの中断やボーイングの減産の影響はありますが、多角化戦略が奏功して、致命的な打撃を回避できています。

## 6. 防衛・宇宙関係など各事業



宇宙ステーション補給機HTV (H-II Transfer Vehicle、愛称：「このとり」) は、国際宇宙ステーションに食料、衣類などを供給する無人宇宙補給機ですが、その機体の一部の組立をおこなっています。宇宙環境での使用のため、製造環境や加工精度への要求が高く、現場管理にはより配慮しています。



HTV打ち上げ用の、ロケットのパネルも生産しています。H2Bロケットの先端にHTVが入っており、宇宙で切り離されて、HTV単体で動きます。



カナダのボンバルディア社の機体 (グローバル・エクスプレス) を20年以上に渡り製造しました。販売価格がカスタマイズによっては100億円以上するという豪華な航空機ですが、この機体の中胴と中央翼、主翼の組立と塗装、機装作業まで幅広く担当しました。三菱重工の方針によりカナダのMHICA社に作業が移管されたので、当社の作業者が立上げのため、出張して生産指導しています。



MRJでは、後胴約10メートルと主翼一部の組立を担当する予定でしたが、評価用機を11機生産後に中断しています。生産工程のプランニング、治具の設計・製作まで一括で担当しました。生産延期により、200人の生産要員の半分は退職しました。昨今の状況では、今後100人採用するのは困難で、残った100人も、他機種の仕事に転換しました。MRJの導入延期と立ち上がりの見通し

には、注目しています。



ボーイング787型機（愛称：ドリームライナー）の主翼の組立、<sup>きそう</sup> 艀装作業を行っています。主翼は全て炭素繊維複合材を使用し、三菱重工の大江西工場で組立をしています。当社の担当作業は、一部狭いところの中腰作業などもあり、作業者に配慮された設計になっていないところが残念です。

防衛省関連機体の組立と機能品の製造、定期修理を三菱重工の小牧南工場で行っています。防衛省の仕事は、より厳しい機密遵守が求められます。

## 7. システム製品事業部

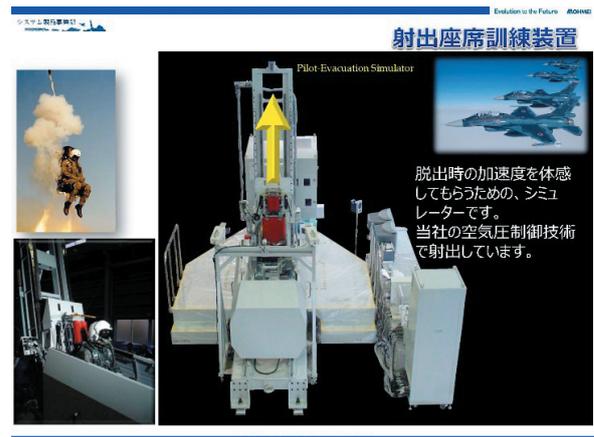
### システム製品事業部/ロジスティクス事業部

システム製品事業部では油圧・空圧の制御技術を用いたシミュレーターや試験機器の開発・製造及び評価試験の実施、またロジスティクス事業部では最終製品の特殊梱包・輸送を実施し、航空宇宙におけるトータルサポートを提供し続けております。



システム製品事業部は、20年ほど前に油圧・空圧など制御系の技術者を中途採用して立ち上げました。制御技術によるシミュレーターや、評価設備の開発・製造を行っています。

戦闘機の射出座席訓練装置を開発、生産しています。戦闘機が有事に急発進する時、体にかかる加速度は限界を超えた12Gありますが、それに耐



えるための訓練用の脱出装置です。空気圧で下から押し上げるだけで瞬間的に6G出て、パイロットが脱出時の負荷を体感できます。当社は、空気圧でシートを押し上げる制御システム開発と全体のとりまとめを担当しました。三菱重工の防衛省からの受注案件を、当社で受託しましたが、高付加価値の新事業として取り組みました。専門の技術者を採用できて、シミュレーターや試験装置の開発にめどが立ちました。新規事業であり、正確な原価の算出では苦労しましたが、ここ数年は黒字化できています。



「ハッシュハウス」は、ジェットエンジンのベンチテストの消音設備です。水流で消音するシステムです。

鉄道関係では、JR東海に新幹線車両の「ひずみ測定装置」を開発しました。新幹線車両を装置の上に載せて、ゆがんでいないかどうかを測定する装置です。また、メンテナンス時に重量物を床下から脱着するための自走式台車、輪軸試験機を製造しています。

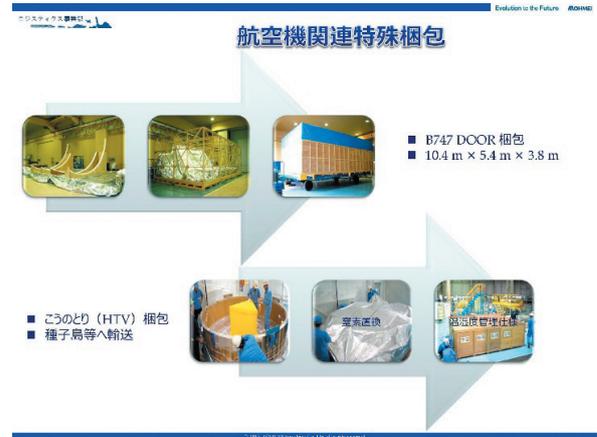


自動車関連は、疲労試験機、衝突試験機、ドライブシミュレーターなどを製造しています。



船舶関係では、船舶の揺れを低減させる装置の、アンチローリングジャイロ（以下、「ARG」）の開発、販売をおこなっています。30年前に三菱重工が衛星の姿勢制御技術を、民生品に転用して開発しました。開発当初から、当社が部品調達・組立・試験を担当して、波の揺れのシミュレーショ

ン試験装置も自社開発しました。3年前に事業を譲渡され、知財、技術者も引き受けて、当社ブランドで製造販売しています。金属の塊を高速で回転させ、その反力で止まっている船の横揺れを止める装置です。必須の部品ではなく、オプション扱いのため、数億円で購入される豪華ボートに採用されます。ヨーロッパのボートビルダー向けに、売上が10億円ありましたが、リーマン・ショック以降は減少しました。今後は、カナダの拠点を經由して北米向けの営業を強化していきます。



梱包事業では、木箱、特殊な梱包、巨大製品の梱包をおこなっています。木箱は、くん蒸処理<sup>(※1)</sup>も含め規制が厳しく、強化段ボールでの梱包が主流になっています。



段ボールでの梱包では、重量物等のため、自社で製造設備を開発しています。この設備も引き合いがあり、数台納入しました。段ボールのメリットは、環境にやさしく、再利用ができるので、有

(※1) 害虫駆除や防カビ・殺菌のため、気体の薬剤を木に浸透させる方法。

価で引き取ってもらえます。一方、木は処分費用がかかります。輸送コストが、重量が軽く、開梱作業が簡単で、コストが安くなります。

**梱包技術に応用した製品開発とCSR**

**強化ダンボール梱包技術**に応用して開発した、災害時用トイレとベッドが災害時緊急生活物資に認められ、2018年2月5日愛知県知多市と「災害時における緊急生活物資供給等の協力に関する協定」を締結しました。

当該地区の避難所に指定されている、中学校等を回り、トイレやベッドを寄付するとともに学生との避難訓練等、CSR活動にも力を注いでいます。

※締結式に臨む二宮社長（左）と高島知多市長

愛知県知多市と防災協定を締結して、災害時用の強化段ボール製のトイレとベッドを開発しました。災害による避難時の体育館での緊急用ですが、軽くて組立も簡単です。学校に無償で提供し、避難訓練では出張して、作成説明を実施しています。段ボールであるが、耐久性も十分で、中に空気が入り冬でも暖かい。評価が高く、他の自治体、学校、病院などに拡大していく予定です。防災の展示会でも出品し、すでに販売を始めています。

## 8. CFRP事業

**CFRP 一貫生産**

2010年 **株式会社ピーエヌシー**をグループ会社に

2010年7月29日、M&Aにより東明グループに株式会社ピーエヌシー（長野県松本市）が加わりました。

PNCでは、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の主流の成形法であるオートクレーブ加工を手がけております。

2011年 **茨木工業株式会社**をグループ会社に

2011年11月25日、M&Aにより東明グループに茨木工業株式会社（大阪府茨木市）が加わりました。茨木工業では、幅広い産業界にCFRP製品のご提供を行っております。

サイズの異なるオートクレーブ3機と熱可塑プレスでの成形加工が可能です。

CFRPの将来性に着目して、2010年に長野県の株式会社ピーエヌシー（以下、「PNC」）、2011年に大阪府の茨木工業株式会社（以下、「茨木工業」）を買収しました。両社とも、CFRPの加工に競争力がありました。

**CFRP 一貫生産**

2018年4月両社を合併し、**TIP composite 株式会社**として更なる発展を目指しています。

長野県 松本富士工場 (2017.7月増設開始)

No.	Dimensions	Capacity (kg)	pressure	Temp.
①	φ 2,500 X 5,500 L	27.00	0.98MPa	200℃
②	φ 1,600 X 3,200 L	6.43	0.98MPa	200℃
③	φ 3,000 X 4,500 L	14.14	0.98MPa	400℃

2018年4月に両社を合併して、長野県松本市にTIP compositeを設立しました。設立に伴い、オートクレーブ（内部を高圧にすることが可能な耐圧性の装置）の設備も増強しました。

**CFRP 一貫生産**

■ 設計・構造解析：東明エンジニアリング

CATIA V5 / NASTRAN

■ 材料手配・成型加工：TIP composite

Autoclave [φ2m X 5m, Max200℃]

Cutting Machine [L=5m, W=1.2m]

■ 評価試験・組立・塗装・梱包：東明工業

Paint Booth [L=1.5m, W=5m H=3.5m]

■ NDI・各種検査：TIP composite・東明工業

NDI and CMM

Thermoplastic SOT Press [600x600mm, Max150℃]

CFRPの一貫生産ができるように体制を構築しました。CFRPの設計や構造解析は東明エンジニアリング、成形加工はTIP compositeが担当します。設計から最終の検査、組立、塗装、梱包、輸送まで、当社ならではの「一貫生産、販売が可能」です。

**CFRP 一貫生産**

TRIM-RO-SET COMPOSITE TRIAL MODEL

TRIM-RO-SET COMPOSITE TRIAL MODEL

TRIM-RO-SET COMPOSITE TRIAL MODEL

当社の強みをいかして、鉄道車両や自動車の製品を行っています。CFRPは、軽量・防錆・高強度などが特徴ですが、テレビの液晶を運ぶためのロボットアーム、船のアンテナカバーなどの受注で工場が高負荷になっています。愛知県出身のレーサー中嶋悟氏の、ナカジマレーシングのスポンサーになり、レーシングカー用の部材を提供しています。

## 9. 自動車部品事業

2017年9月に愛知県みよし市の加藤鉄工株式会社を買収しました。加藤鉄工は、トヨタ紡織株式会社の子会社で溶接工程の設備製作メーカーであり、自動車部品産業に進出するために買収しました。外注している金属加工の仕事を内製化する狙いもあります。

## 10. 海外事業

2017年10月には、TOHMEI CANADAを設立しました。設立の狙いは、まず加藤鉄工の北米での設備のサービス拠点、北米での三菱の航空機組立への日本からの出張派遣の現地人材化、ARGの販売です。将来はCFRPの営業展開も考えています。

### 【質疑応答】

**新宅：**航空機関係は今後どのように伸ばすのか。

**西村：**航空機については、三菱重工の下請けでなく、ボンバルディア、エアバスなどからの直接受注も狙っていきたくと考えています。組立業務だけでの受注は難しく、CFRP複合材の分野で技術を蓄積したいと考えます。修理ビジネスや内装品ビジネスも含めて、日本でも北米でも展開できる体制は整いつつあります。

北米は、日本から12~13人出張しています。TOHMEI CANADAで、現地人を雇用して対応すべきですが、日本同様に人手不足が深刻です。日本人の出張対応を永続的に続ける考えはなくて、

対応方法は今後考えます。

**竹野：**名古屋工業大学の学生には、「製品を見てはだめ。部品や技術を見なさい。」と指導しています。貴社も「<sup>びょう</sup>打ちはあそこしかできないよ」など1つは生産技術で売る。「飛行機の一部を作っていますよ」と言うより、「当社がなければ飛行機は飛ばないよ、新幹線も検査ができない」と技術をPRする。レジャーボートのワインパーティーで「このワインだって、当社の制御技術がなければ、こぼれるんだぞ。」と説明すれば学生も集まるのではないかと思います。

**新宅：**女性社員は、何割ぐらいいますか？

**西村：**増えてきましたが、まだ1割程度です。作業現場に重量物は無く、油にまみれることもないので、検査業務は女性が増えました。<sup>だびょう</sup>打釘の仕事は、イメージ的には大工職人です。職人としての技術、そういうことをPRすればいいと思います。