

〈論 文〉

日農機製工

北海道の大規模農業を支える農業機械メーカー

本 田 康 夫

北海道は、全国の4分の1の耕地面積を持ち、稲作、畑作、酪農などの大規模な土地を利用した農業を展開している。この広大な農地を利用した農業になくてはならないのが農業機械である。農業機械は乗用トラクターを代表とする農用原動機と農用原動機に牽引又は駆動されて耕うん・整地から収穫に至るまでの各種農作業を行う農用作業機に区分される。道内の農業に利用されている農機機械は農用原動機が本州大手メーカー品が多く、農用作業機については、道内農業機械メーカーが生産・販売しているものが多く使われている。農業機械は、農業の種類、農作業、農業経営の規模、栽培方法などの違いによって要求される仕様が異なり、また機種による販売時期が異なることから、道内農業機械メーカーは多品種少量生産を強いられ、売上高の季節変動が大きい。そのため資金難などから厳しい経営に陥り、企業の統合などによって経

営危機を乗り越えてきた歴史がある。

そのような道内農業機械メーカーの中で、十勝管内足寄町に立地する日農機製工は、昭和22年3月現会長の安久津義人氏が前身の安久津農機具製作所を創業し、以来60年、義人氏と現社長安久津昌義氏の両氏が中心となって農業機械の開発を進め、自社ブランド自社設計の完成品メーカーとして独自経営を続けてきた。現在の主力製品は、ビートハーベスター（てん菜収穫機）とカルチベーター（中耕除草機）であり、ビートハーベスターは70%、カルチベーターは80%のシェアを占めるまでに成長している。

日農機製工が安定的な成長を成し遂げてきた過程には、3つの大きな経営改善の実施があった。1つ目はユーザーである農家のニーズを把握した「売れる製品開発の深耕」、2つ目は生産基盤を強化するための「ものづくりの体質改善」、3つ目は確かな品質保証を実現するための

図1 ビートハーベスター「ピタ ROW くん」出荷5000台記念写真 平成18年12月15日撮影



表1 企業概要

・昭和22年3月	安久津農機具製作所創業
・昭和50年1月	日農機製工(株)に社名変更
・本社・工場所在地	足寄町
・資本金	4,500万円
・年商	12億4,100万円(平成17年度実績)
・従業員数	53名
・主要製品	ビートハーベスター, カルチベーター

「人づくり」である。

1. 農業機械産業の動向

市場拡大が望めない農業機械産業

わが国の農業機械産業は、昭和28年の「農業機械化促進法」の制定を契機に目覚しく発展してきた。そして昭和36年の「農業基本法」制定、さらに「農業近代化資金助成法」が制定され、農業機械購入時の長期・低金利の資金導入の道が開かれ、農業機械の需要が拡大した。農業機械の開発は、わが国の農業の根幹をなしている稲作の機械化を中心に進められ、昭和30年代にかけて稲作はそれまでの牛馬による農作業から機械化へ急速に転換、昭和40年代前半には、機械化が遅れていた田植機も実用化され、耕うん、田植え、管理、収穫、乾燥、調製の稲作の機械化体系が完成した。さらに乗用トラクターが普及し、この結果生産性の高い稲作経営が可能と

なり、農業機械は驚異的なスピードで普及した。そして昭和50年代、本格的な乗用化の時代を迎えた農業機械は、畑作など稲作以外の農業へ広がり、高性能化・耐久性向上やメカトロニクスを応用した操作性の向上、安全対策など、めざましい技術発展を遂げる。しかし、農業機械の需要も、普及がユーザーである農家に一巡したことによって、現在は更新需要に期待する以外にない時代になっている。

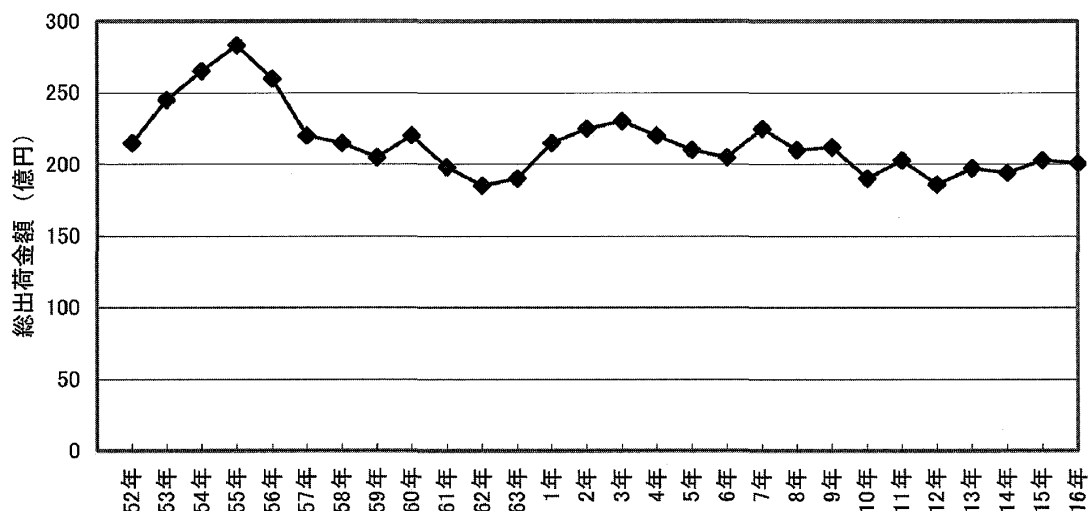
北海道内の農業機械産業は、北海道特有な農作業、地域による土壌の違いを研究し、開発、生産、販売、そしてメンテナンスまでもも担って発展してきた。北海道農業機械工業会会員33社の出荷実績を見ると、昭和55年の283億円をピークに出荷金額が減少し、近年は約200億円前後で安定化し、更新需要期に移行している(図2参照)。

需要の減少にともなって、農業機械製造業の企業数、従事する従業者数も減少している。例えば、日農機製工の主要製品の1つであるビートハーベスターは、昭和58年当時道内に12社の製造メーカーが生産・販売を行っていたが、他企業との統合、ビートハーベスターからの撤退などが進み、現在は4社のみとなっている。

中小企業が多い農業機械産業

平成16年版工業統計(産業編)によると全国の農業機械製造業の従業者4人以上の事業所数

図2 北海道農業機械工業会会員の生産出荷実績の年次推移



出所) 北海道農業機械工業会正会員の生産・出荷実績

表2 農業機械製造業従業者規模別統計表（従業者4人以上の事業所）

従業者規模（人）	事業所数	従業者数（人）
4～9人	362	2,160
10～19人	190	2,595
20～29人	101	2,536
30～49人	61	2,434
50～99人	63	4,253
100～199人	31	4,365
200～299人	13	3,266
300～499人	9	3,427
500～999人	5	2,910
1,000人以上	2	3,038
計	837	30,984

出所) 経済産業省経済産業政策局調査統計部「平成16年版工業統計（産業編）」

は837社で、従業者規模が小さいほど事業所数は多く、300人以下の中小企業が821社98%を占める。従業者数では、従業者規模100～199人ついで50～99人の事業所に従事する従業者数が多くなっている（表2参照）。農用原動機や稲作用主要農業機械は大手メーカーが全国的な市場を持って製造・販売し、管理用機械などの小型農用作業機については専門の中小農業機械メーカーが土壌、農法が異なる地方、地域に分散して製造・販売しているなど、棲み分けされている。

農業機械産業の特色を挙げると、次のようになる。

① 生産、販売の季節変動が大きい

農業機械は、トラクター、耕うん機などの通年使用するものと、播種、育苗用機械などの春用機械、除草機、防除機などの夏用機械、収穫機を中心とした秋用機械などのある季節だけ使用する季節性の強い商品がある。季節性の強い商品を生産している企業では、生産・販売の季節変動が大きく、農業政策、天候などによって需要が大きく変化することから、需要予測が大変難しく、部品、商品の在庫リスクをいつも抱えている。

② 多品種少量生産を強いられる

農業には稲作、畑作、果樹園芸、酪農など、さまざまな種類の農業がある。また、それぞれの農業では整地から収穫までの各作業がある。農業機械は農業の種類と農作業それぞれに対応しており、多岐にわたっている。さらに、同一

機種であっても、農業の規模、栽培方法などの違いによって要求される仕様が異なる。トラクターなど全国的に販売可能なものは量産が可能であるが、小型農用作業機の多くは多品種少量生産を強いられることになる。

③ 生産工程を多く必要とする

更新需要期にあつて、競合する製品に勝つためには、製品の差別化が必要不可欠な条件となる。そこで各農業機械製造業では製品開発力の強化を推進することとなるが、製品開発部門を持ち自社ブランド製品を生産している企業の多くでは、加工部品の数が多くなり、完成品までに素材成形、部品加工、塗装、組立てなどの多くの生産工程を要する。したがって、鑄造設備、機械加工設備、プレス設備、溶接設備、組立設備など多くの生産設備を必要とし、自社単独で生産設備を揃えない場合は、外注加工品のウェイトが高くなる。農業機械産業の大多数を占める地方の中小農業機械メーカーは、その工場周辺に工業集積がない場合が多く、コストの上昇がわかりつつも稼働率の低い生産設備を保有している例が多い。

農業機械の種類

農業機械は、農産物の生産から流通への出荷までの過程で使用される機械を言い、その種類はきわめて多く、多種多様である。通常「農用原動機」と「農用作業機」に区分される。「農用原動機」は、電動機（モーター）、エンジン（ガソリン・ディーゼル）、農用トラクター（乗用トラクター・歩行トラクター）であり、農用作業機を牽引又は駆動させることによって農作業を行う。「農用作業機」は、耕うん・整地作業から収穫・調製作業に至るまでの各種作業を、「農用原動機」により牽引又は駆動されて行うもので、その範囲は極めて多く、その種類の分類は、表3のように大別される。

2. 大規模化、高齢化が進む北海道農業

全国に占める北海道農業のシェアを見ると、耕地面積は1,166千haで全国の25%、農業産出額は、1兆663億円（平成17年）で全国の12.6%を占める。また、総農家戸数は59,137戸

表3 農用作業機の種類

分類	作業	作業機械	代表的な機械
耕うん、 整地用機械	耕うん	耕うん機械	耕うん機、すき、プラウ
	整地	整地機械	砕土機、均平機、鎮圧機、畦立て機
	耕土改良	耕土改良	心土破碎機、溝切り機
育成・管理用 機械	施肥	施肥機械	堆肥散布機、粒状肥料散布機、液状肥料散布機
	播種	播種機械	すじまき機、点まき機、ばらまき機
	移植	移植機械	田植機、野菜移植機
	防除	防除機械	噴霧機、散粉布機
	中耕・除草	中耕・除草機械	水田中耕除草機、カルチベーター、刈払機
	灌漑	灌漑機械	ポンプ、スプリンクラー
収穫・調製 作業用機械	収穫	収穫機械	バインダ、コンバイン、野菜収穫機、ハーベスター、牧草収穫機
	調製	調製機械	脱穀機、粃すり機、選別機、乾燥機
運搬作業用機械	運搬	運搬機	トレーラー、フロントローダー、モノレール

出所) (社)日本農業機械工業会ホームページより作成

表4 北海道農業の全国シェア

区分	単位	北海道(A)	全国(B)	A/B	調査年次
耕地面積	千ha	1,166	4,671	25.0%	18年
総農家戸数	千戸	59	2,838	2.1%	17年
農業就業人口	千人	131	3,338	3.9%	17年
農業産出額	億円	10,663	84,887	12.6%	17年

出所) 農林水産省「耕地面積調査」「農業センサス」

(平成17年)で全国の2.1%、農業就業人口は131,491人で全国の3.9%となっているが、1戸当たり耕地面積は北海道を除く都府県平均では1.3haであるのに対して、北海道では19.8haであり15.2倍の規模となっている。農業には、農地を利用して耕作を行う土地利用型農業と施設などを利用した施設利用型農業とがあるが、北海道は、全国の4分の1の耕地面積を生かし、稲作、畑作、酪農などの大規模な土地を利用した農業を展開している(表4参照)。

北海道の農作物では、小麦、小豆、いんげん、馬鈴しょ、てん菜、たまねぎの生産が全国の50%を超えているなど、多くの農作物で全国一の生産量となっている。特に、日農機製工の主力製品ビートハーベスターの対象作物であるてん菜は、100%北海道で収穫されており、市場は北海道に限られている(表5参照)。

表5 生産量全国一の北海道農作物

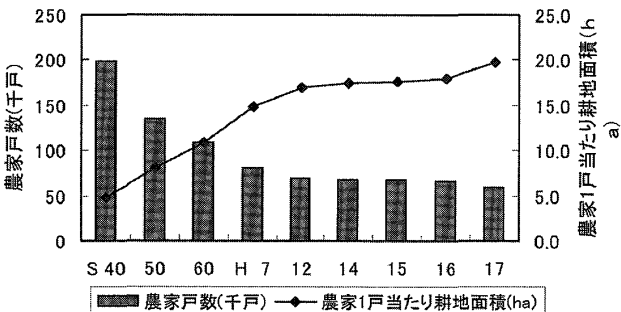
農作物	生産量 (万トン)	全国に占める 生産量割	作付面積 (万ha)
米	68.3	7.5%	11.9
小麦	54.0	61.6%	11.6
大豆	5.2	23.1%	2.1
小豆	7.0	88.2%	2.8
いんげん	2.5	95.7%	1.0
馬鈴しょ	215.1	79.3%	5.6
てん菜	420.1	100.0%	6.8
たまねぎ	58.7	54.2%	1.1
にんじん	17.8	29.2%	0.5
かぼちゃ	10.9	46.3%	0.8
スイートコーン	10.4	41.6%	0.9
だいこん	18.2	13.2%	0.4

出所) 農林水産省「作物統計」

北海道農業の近年の推移を見ると、昭和40年に198,969戸あった農家戸数は年々減少し、平成17年には59,137戸までになっている。しかし、耕地面積が近年1,100千ha台で推移していることから、農家1戸当たり耕地面積は増加し、大規模化が進んでいる(図3及び図4参照)。農業就業人口は、農家戸数の減少と同様減少がつづいており、平成17年で131,491人となった。年齢階層別に見ると、65歳以上の比率が増加し34.1%になっており、高齢化が進んでいる(図5参照)。

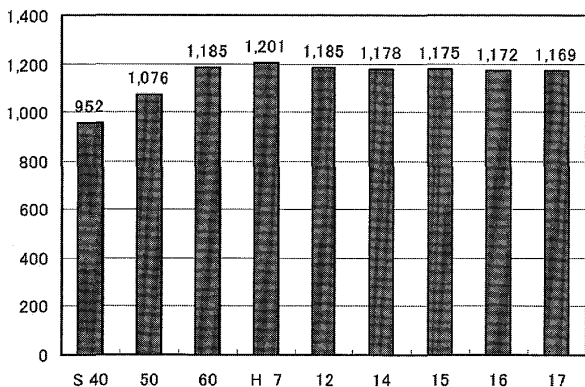
農家戸数の減少による作付面積の大規模化の傾向は、てん菜農家でも同様である。平成6年に13,887戸あったてん菜農家戸数は年々減少し、平成17年では10,120戸までになったが、作付面積は近年約68千haで推移していることから、北海道農業全体の推移と同様、農業の大規模化が進んでいる(図6及び図7参照)。

図3 北海道内農家戸数と農家1戸当たり耕地面積の推移



出所) 農林水産省「農業センサス」「耕地面積調査」

図4 北海道内耕地面積の推移 (千ha)

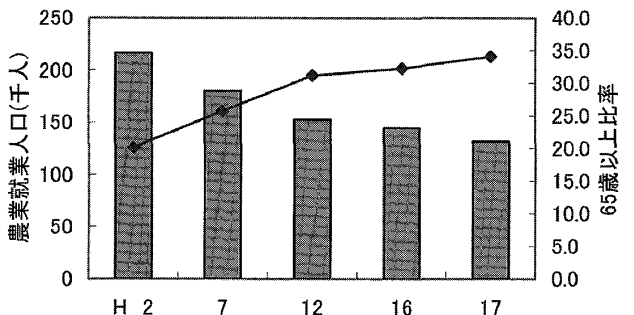


出所) 農林水産省「耕地面積調査」

3. 売れる製品開発の深耕 ニチノグループの形成

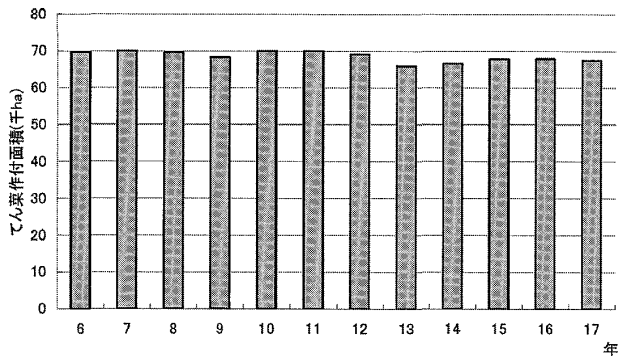
日農機製工は、昭和22年創業以来現会長安久津義人氏が中心となって、自社ブランド自社設計の完成品メーカーとして、畑作用農業機械の開発、改良を推進してきた。先に見てきたように、北海道農業は農家1戸当たりの耕地面積が大規模化し、農業就業者の高齢化が進む一方、農業機械の新規需要が見込めない市場環境にあ

図5 北海道内農業就業人口の推移



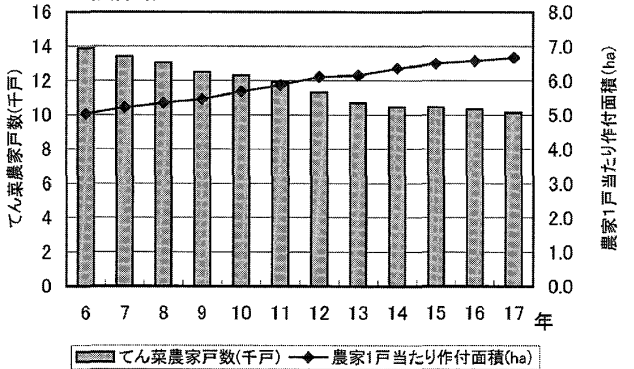
出所) 農林水産省「農業センサス」

図6 北海道内てん菜作付面積の推移



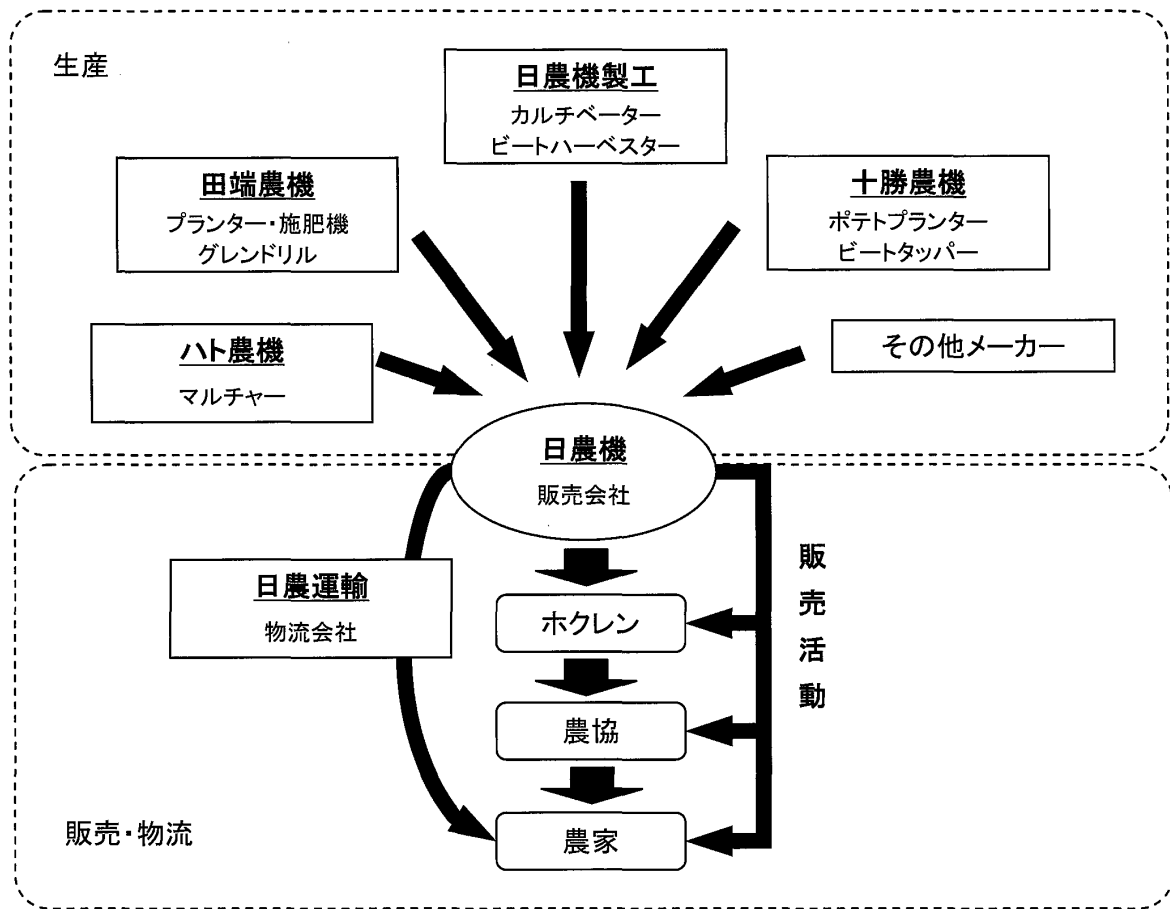
出所) 北海道「農業基本調査」

図7 北海道内てん菜農家戸数・1戸当たり作付面積推移



出所) 農林水産省「耕地面積調査」「農業センサス」、北海道「農業基本調査」

図8 ニチノーグループの形態



り、農業機械メーカーとして日農機製工では、競合他メーカーとの製品の差別化を実現し、更新需要を取り込むことが不可欠であった。そこで昭和44年、販売会社日農機(株)を設立し営業機能を分離、日農機製工では製品の設計開発、生産に集中できる体制をつくった。また、帯広市に本社を置く田端農機、十勝管内芽室町に本社を置く十勝農機、十勝管内音更町に本社を置くハト農機の農業機械メーカー3社も加えてニチノーグループを形成し、それぞれの企業が得意な農業機械を開発生産することによってグループとして品揃えし、さらに多品種少量生産になりやすい農業機械産業の中で量産化によるメリットを追求している。ニチノーグループ生産各企業の主要製品は、日農機製工がカルチベーター(中耕・除草機械)・ビートハーベスター(収穫機械)を、田端農機がプランター・ドリル(播種機械)・施肥機(施肥機械)を、十勝農機がポテトプランター(播種機械)・ビートタッパー

(収穫機)を、ハト農機はマルチャー(管理用機械)を、それぞれ専門メーカーとして生産し、ニチノーグループとして、施肥(肥料を施す)、播種(種をまく)、除草、管理、収穫と畑作作業に関連する一連の作業機械の生産が分業され、品揃えが行われている。さらに十勝管内音更町に本社を置く日農運輸が製品契約後の製品の物流を担当している(図8参照)。

ニチノーグループの営業機能を担う日農機は、本社・十勝支店(音更町)をはじめとして美幌営業所(美幌町)、小清水営業所(小清水町)、美瑛営業所(美瑛町)、三川営業所(由仁町)、倶知安営業所(倶知安町)の北海道内6支店・営業所を有し、支店・営業所でニチノーグループの農業機械展の開催、ユーザーである農家のニーズを調査し日農機製工をはじめとするニチノーグループ生産企業に情報提供する機能、納品後の製品のアフターフォローも担当するなどグループの中心的役割を担っている。

製品設計の充実と製品開発

販売会社日農機を設立し営業機能を分離し、日農機製工では製品の設計開発、生産に集中できる体制をつくり、製品の開発、改良を推進してきたが、昭和56年現社長の安久津昌義氏の入社を契機に『売れる製品開発』が加速した。農業の難しさは土地によって違う自然条件に応じて作業方法が違うことである。したがって、農業用機械の開発には、機械工学的な知識ばかりでなく、作物、農法、土壌など、農業に関する広範囲な知識が必要となる。安久津昌義氏は、北海道大学工学部で機械工学を専攻した後、農学部で研修生として農業工学を学び、さらに北海道立十勝農業試験場で研究生として農業と農業機械の基礎を学んで日農機製工に入社している。昌義氏の入社直後から、製品開発を担当する技術部設計開発には、技術、情報を持った適切な人材を配置し、昌義氏自ら直轄管理し、特にクレーム対策上の原因分析を徹底して行い、社内技術データとして蓄積し、それを基に設計変更を繰り返した。さらに、農家のニーズを的確に把握するため、販売会社日農機の営業担当者を通して農家から寄せられる要望・提案を、商品の改良や新製品開発に生かしている。

販売会社日農機では、営業活動の際に入手することができるユーザーの声を製品開発につなげるため、きめ細かなニーズ調査を行っている。日農機の営業社員が、毎日農家に出向き、ユーザーの声を直接聞き、自分の目で農業機械の調子確かめる。農家での情報は、年間600件以上にも及ぶ「製品改良提案書」に記載され、メー

カーである日農機製工の開発担当者を集められる。日農機には、多くの意見から製品開発や改良につながる情報を選択し、ユーザーのニーズを上回る商品情報を日農機製工はじめニチノグループ企業に提案する仕組みを持っている。「農家が農機具を選定する場合、使いやすさ、または収穫をアップさせるかが求められ、メーカーの好き嫌い、価格が選定理由になることは少ない」(安久津昌義社長)ことから、日農機でのきめ細かなニーズ調査が日農機製工の製品差別化を実現するための礎となっている。

このような日農機のニーズ調査と情報提供、提供されたニーズ情報によって製品開発、改良を現実に行う日農機製工の技術開発力によって実用新案、商標登録を含め工業所有権約60件を取得、そして製品の差別化が実現し、ユーザーから絶大な信用を得ている。

日農機製工の高い製品開発能力を探るために、現在の主力製品であるビートハーベスターとカルチベーターの製品開発及び改良経緯を見ていくことにする。

ビートハーベスター日農機製工オリジナル製品の第1号となる『410 TURBO』は、てん菜栽培農業経営の大規模化に対応する収穫作業スピードの高速化、及び過酷な条件での収穫作業に耐える機体の強度、この二つの開発コンセプトを持って開発された。『410 TURBO』は、従来のビートハーベスターの2倍の最高作業速度15 km/hを実現、石れき地帯を想定した過酷な実験にも耐え抜き、故障知らずの頑丈なボディに仕上がった。昭和58年(販売台数30台)発売以来、てん菜栽培農家より高い評価を受けて、シェアを拡大した。しかし、『410 TURBO』は、コーナーでの小回りや旋回時の安定性に問題が残っていた。そこでセンサー機構によるタイヤの自動制御システム ASCS (オートマチック・ステアリング・コントロール・システム)を開発、この ASCS を搭載した『410 TURBO くるピタくん』を昭和61年に発売した。ASCs は、旋回時にトラクターとハーベスターとのけん引角度を感知して自動的に後部車輪の角度を変えることができ、小回りが利き、高速旋回時の走行安定性を高めるようにできており、土手のき

図9 技術部設計開発課



図10 ビートハーベスター『510 TURBO ピタ ROW (ろう) くん』



わなどに生じる堀残しなどを解決した。しかし、『410 TURBO くるピタくん』に満足せず、さらに開発を進めた。『410 TURBO くるピタくん』までの旧モデルは、トラクターのオペレーターが畦に合わせてトラクターを微調整する必要があった。そこで、トラクターの運転技術に関係なく、誰でも高精度、高速で収穫できるよう、自動列追従装置センサーが畦の中央を感知し、掘り取り部を自動調整する機構を開発、平成14年この機構を搭載した新モデル『510 TURBO ピタ ROW (ろう) くん』を発売した (ROWは、英語で列、畦の意味)。『510 TURBO ピタ ROW (ろう) くん』の発売によって、トラクターの運転ができれば、誰でも収穫作業が可能となったばかりでなく、最高収穫速度19 km/時という高速化も実現し、日農機製工のビートハーベスターのシェアは70%に達した。

次にカルチベーターは、除草の方法には手作業、農薬、機械の3方法があるが、安心・安全な農作物の育成問題や人手不足の問題があり、機械除草が注目を浴びるだろうという思いで昭和61年から開発に着手、除草装置の先端部について針金状のもので畑の表土をかき起こし、作物をいためずに、まだ根が弱々しい発芽前の雑草だけを掘り起こす技術を開発し、平成4年に特許出願と同時に商品名『草刈るチ』として販売を開始した。この『草刈るチ』は、中耕作業^㉒

㉒ 中耕作業とは、作物の生育の途中で、陽光熱・空気の疎通をよくし、根の吸収・呼吸作用を促進し、作物の発育伸長助長する目的で、根ぎわの表土を浅く耕すこと。

と一緒に株間輪の絶妙な動きで株間除草を可能にし、手作業除草が1日15 a程度の作業スピードであるのに対し250 aと、大幅な作業時間の短縮を可能にし、かつ女性労働に依存し、炎天下の過酷な農作業であった手作業除草の労力を劇的に軽減することができる。ビートをはじめジャガイモ、豆類などの農産物に应用可能で小型農業機械としては比較的市場が広く、量産が期待できる製品となった。平成4年の「草刈るチ」の発売当初は、年間販売台数を300台程度に抑え、農家に対する利用法などの指導の徹底と、出荷製品の作業時の安全性の検証を行い、さらなる改良に努めている。そしてその後、日農機製工では、『草刈るチ』の除草能力をパワーアップさせるため、電気も油圧も使用せずに、畦を追従しながら除草作業ができる自動畦追従型強力除草アタッチメントを開発、商品名『m・AROT リーナ (まろっとりーな: mechanical automatic Row Tracer)』として平成17年に発売、曲がった畦に追従し、傾斜地でも横流れせずに除草可能となった。

日農機製工は、製品開発の成果に対して数々の評価を受けている (表6参照)。その中でも、13年4月に受賞した『経済産業省特許庁工業所有権制度活用優良企業表彰特許庁長官賞』は、農業開発の成果を工業所有権取得につなげ、売り上げに反映させるとともに、地元の農業発展に寄与したことが認められたものである。また、平成14年11月『草刈るチ』開発に対する『生物系特定産業技術研究推進機構理事長賞』は、

図11 カルチベーター『草刈るチ』



表6 研究開発の成果に関する主な受賞歴

●昭和62年5月	ビートハーベスター「410 TURBO くるビタくん」北海道知事賞受賞
●平成7年4月	多機能中耕除草機（草刈るチ）たくぎんフロンティア奨励賞受賞
●平成8年3月	中小企業診断制度優良企業 中小企業庁長官賞受賞
●平成11年10月	多機能中耕除草機（みらくる草刈るチ）科学技術庁長官発明奨励賞受賞
●平成13年4月	経済産業省特許庁工業所有権制度活用優良企業表彰 特許庁長官賞受賞
●平成14年11月	多機能中耕除草機（草刈るチ） 農林省などが主催する民間部門農林水産研究開発功績者表彰 生物系特定産業技術研究推進機構理事長賞受賞
●平成15年5月	ビートハーベスター「510 TURBO ピタ ROW くん」北海道知事賞受賞
●平成16年11月	ビートハーベスター「ピタ ROW くん」北海道地方発明表彰 北海道知事賞受賞

株間除草機能を中心とする畑作物用の機械除草技術を開発・完成し、①大規模畑作地における除草作業の労働を大幅に軽減し、軽労化・省力化に貢献、②除草剤の使用を最小限に抑え安心・安全な農作物を求める消費者の要望にこたえ、環境調和型、持続的農業技術の発展に貢献したことが高く評価されたものであり、北海道内の農業機械製造業として初の受賞となった。この二つの受賞は、ビートハーベスター、カルチベーターの製品開発目的に合致する評価を受けて受賞している点ですばらしい。

4. ものづくりの体質改善

生産工程管理システムの構築（平成3～5年）

自社ブランド自社設計の完成品メーカーである日農機製工の製品の特徴は、使用部品点数1500種類/台（7400点/台）、加工部品の種類1800種類/年と使用部品点数、加工部品の種類が極めて多いことである。そのため使用する治工具類の種類も多く、プレス金型類480種類、機械加工治具290種類、溶接治具520種類の合計1290種類にも及ぶ。さらに、日農機製工の生産形態は4月から6月に出荷されるカルチベーター、9月から10月に出荷のピークがあるビートハーベスターの主力製品がそれぞれ年に1度の販売時期を納期に、販売予測を計画して100%繰返し見込生産である。したがって売上の季節変動は大きいですが、生産は平準化されている。

平成3年にスタートしたもののづくりの体質改善活動の発端は、1800種類の部品を加工、組立てるために必要となる多くの工具類を熟練労働

者だけでなく、新入社員も簡単に使えるようにすることだった。工程ごとの作業標準化、モノ探しのゼロ化、定型業務の標準化・年間スケジュール化などを目的に、生産管理のデータベース化を基礎とする約4000工程のパソコン管理システムの構築を実施、これによって、前述の1290種類の治工具類のデータベースが構築された。しかし、この工程のパソコン管理システムを生産現場で効率よく運用させるには、原材料、機械設備、治工具・金型類などの置き場の定位置化を図り、誰でも簡単に使えるようにする必要があった。当社の工場床面積は約2200m²、工場周辺に機械加工企業の集積がないことから工作機械が多く、またこれも地理的問題でロット買いされている原材料が所狭しと置かれていた。倉庫床面積は約400m²、見込み生産される部品の在庫が置かれていた。原材料、機械設備、治工具・金型類などの置き場の定位置化を図ろうにもスペース確保の問題が生じた。そこで目を付けたのが、39000m²の敷地面積である。足寄町は寒冷地ゆえ冬期間の気温は厳しく下がるが、雪が少ないことに目を付け、屋外の利用である。季節的に使用する工作機械の内、運搬可能な約15台の工場外保管の仕組みづくり（図12参照）、年に1度使用する治工具・金型類約270個の工場内外保管の仕組みづくり（図13参照）、パイプ関係96種類、鉄板関係100種類などの大型原材料の工場外保管の仕組みづくり（図14参照）など、敷地内屋外の利用を確立した。

図 12 工作機械の屋外保管例

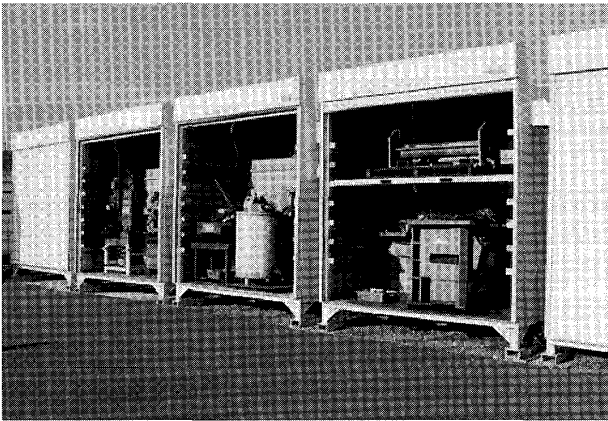
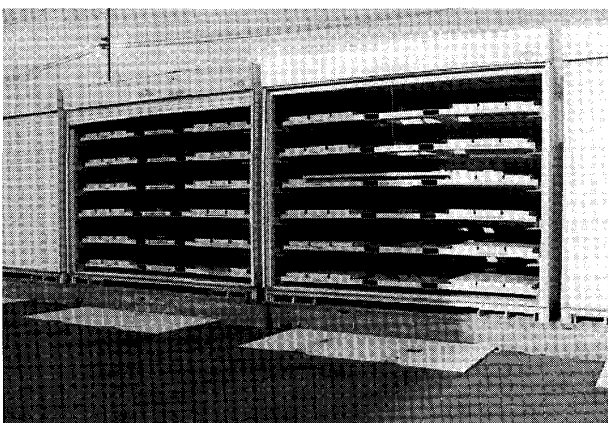


図 13 治具の屋内保管例



図 14 板材原材料の屋外保管例



5 S 活動の実施

生産工程管理システム構築の最終目的である「千数百種類以上の部品を加工、組立てるために必要となる多くの工具類を熟練労働者だけでなく、新入社員も簡単に使えるようにする」ためには、仕事の仕組みやコンピュータのシステム開発ばかりではなく、熟練労働者から新入社員

にいたるまで、意識の変革を必要とした。「物の在りかを知っている社員は貴重な社員であり、熟練作業員にしかわからない」という今までの常識を変えなければならなかった。

この従業員の意識の変革をするために実施したのが5S活動であった。5Sとは、日本語の整理 (Seiri)、整頓 (Seiton)、清掃 (Seiso)、清潔 (Seiketsu)、躰 (Shitsuke) という言葉をローマ字で表示したときの頭文字 "S" をとって5つの "S" から5Sと名付けられている職場環境改善または職場のムダをなくす活動である。日農機製工では、5Sを次のように定義している。

整理：層別管理と不用品除去

整頓：機能的保管と「探す」の排除

清掃：発生源対策と清掃点検

清潔：目で見える管理と5S標準化

躰：全員で決めたルールや基準を自然と守る、規律ある職場作り

日農機製工の全社的5S活動は、平成6年『きれいで清潔な工場づくり』を目指し、床、壁の塗装からスタートした。5S活動を行う前は、油でどろどろであったり汚れていた床や壁を社員自らの手で塗装するなど、平成8年の完成までリニューアルを実施したものであるが、この床、壁の塗装は「工場内が劇的に明るくなり、5S活動のスタートとして刺激になった」(安久津昌義社長)。

日農機製工の全社的5S活動は、平成6年の開始に際して、以下7項目をその骨組みとしている。

① 全員参加を前提とした組編成と分担区域の設定

5S活動チームとして5つの組を編成 (平成9年からは6組)、組別に工場及び敷地内の5S活動分担区域を設定している。

② 5Sタイムの設定

年間行事として合計56時間の5Sタイムを、また毎日5分間5Sタイムをそれぞれ所定労働時間内に設定し、推進する (図15及び図16参照)。

③ 明確な評価の基準づくりと目標値の設定

評価の基準を明確にするために達成度チェックリストを整備し年2回の評価を行う。合格基

図15 5S活動チームの打合せ



図16 5S活動チームの活動



準については、組別の作業環境などの差異による達成度の難易度を加味した修正値を目標値として設定する。

- ④ 微欠陥を発見したときのエフ（札）付けと、修正を終えたあとのエフ（札）取りの仕組みづくり

毎日の5分間5Sタイム時の清掃などによって発見された工作機械などの微欠陥は、「微欠陥エフ」に内容を記入し、問題箇所に対して目に見える形で貼り付ける。「微欠陥エフ」に記入された問題点は、改善されるまでその問題箇所に貼りつけられるため、現場の管理者が微欠陥に対して目で見える管理が可能となる(図17及び図18参照)。

- ⑤ 改善記録シートによる成果の記録方法の統一

改善記録シートには、改善前の状況及びその問題点と改善後の状況及びその効果が上下で対比できるようになっている(図19参照)。

- ⑥ 定点撮影チャートによる問題箇所の抽出と、その改善および記録(平成10年度より)

各組で現場の5S的問題箇所を撮影し、「定点撮影問題点チャート」に改善前の状態を貼り付ける。各組は、「定点撮影問題点チャート」に貼り付けられた5Sの問題点から、改善箇所をピックアップし、「定点撮影チャート」に貼りつけることで、改善の宣言を行う。各組は、「定点撮影チャート」に個別改善の経過を記録する(図20及び図21参照)。

- ⑦ 発表会と表彰の実施

年1回、全社員参加で5S発表会を開催し、組ごとの発表を行い、役員の審査により評価、各

図17 エフ

組名	A	B	C	D	E	F
分	機	機	機	機	機	機
組	組	組	組	組	組	組
問題点						
改善方法						
発表日	年 月 日		年 月 日		年 月 日	

図18 エフ取り件数グラフ

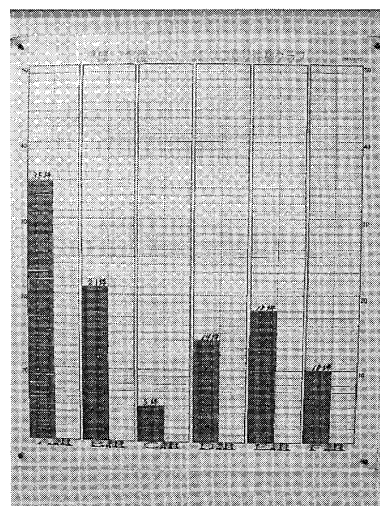
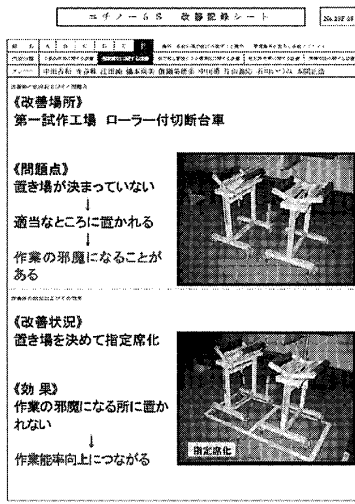


図 19 改善記録シート の例



賞賞金の授与を行う (図 22 参照)。

日農機製工の 5S 活動は、平成 6 年のスタートから約 12 年が経過し、日常の生産活動の中で確実に定着し、活動スタート以前とは見違えるようになってきている。例えば、以前の工場内は使

われていない機械までもが置かれて余剰スペースがなかったが、現在工場内はゆったりときれいに片付いており、工場内の機械はいつでもすぐ可以使用できるようメンテナンスされている。また、金型・治具類は、工場外の倉庫に整理整頓され保管されて取り出すときにどこに何があるかわかるようになっており、新入社員でもすぐに取り出せる。さらに以前工場内に所狭しと置かれていた資材は、工場外の倉庫の中に入れられ、出し入れはフォークリフトで運び、一度もフォークリフトから降りずに資材の出し入れができるように工夫されている (図 23 参照)。

日農機製工の 5S 活動は確実に全社員の意識を変えた。「当社の 5S 活動が確実に推進され、成功した要因は、第 1 に 5S の理論を自社流にアレンジしたこと、第 2 に会社内のある職場をモデルケースとして改善レベルを明確にしたこと」(安久津昌義社長)と分析しているが、経営者自らが先頭に立ち、大きく活動に関わってき

図 20 工場内に掲示されている定点撮影チャート

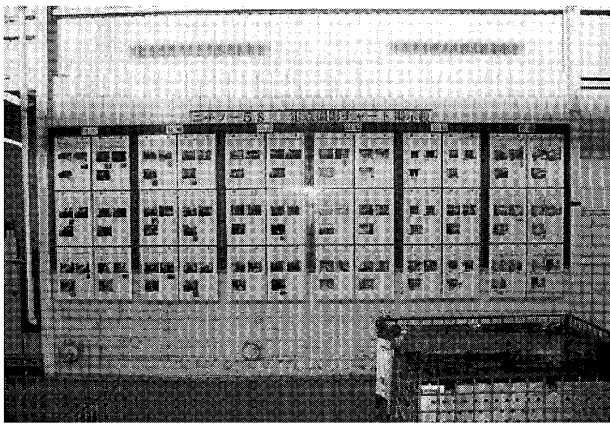


図 21 定点撮影チャートの例

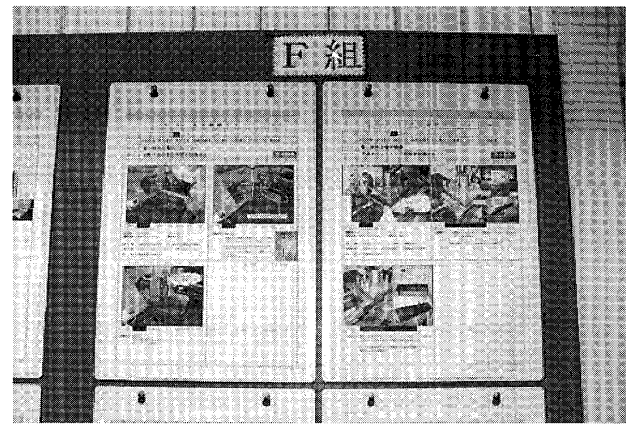
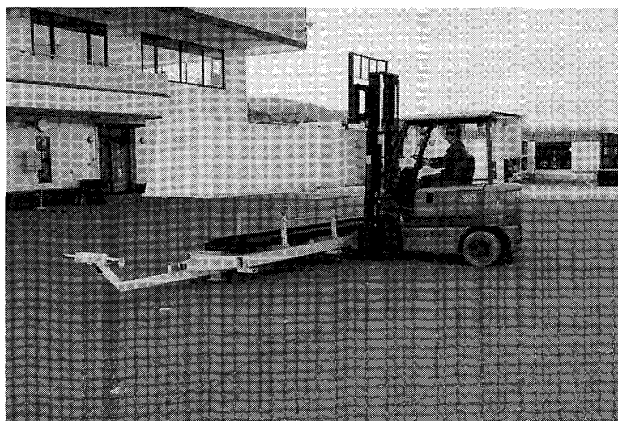


図 22 5S 発表会風景



図 23 パイプ原材料の屋外保管用カート使用風景

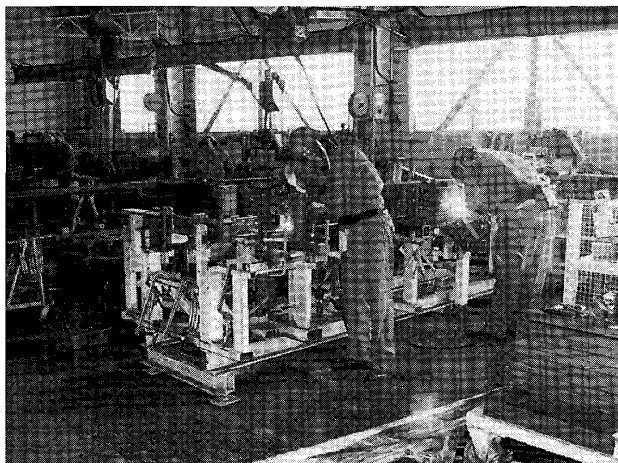


たことがその最大の成功要因といえる。

人に優しい職場づくり

5S活動と同時進行的に工場内の労働安全衛生対策にも力を入れている。作業中に体や手が入ると瞬時に停止するように機械の安全装置の完備、溶接の防塵マスクはルーパーの中が常にきれいな空気に満たされるグレードの高いものを使用（図24参照）、寒さの中でも快適に仕事ができるように輻射式暖房設備の採用などをはじめとして作業環境の改善例は多い。特に、輻射式暖房設備については、作業スペースを広く取るために天井に設置でき、かつ熱効率がよいドイツ製遠赤外線暖房機を選定、それまで灯油ヒーターや足元を暖める電気マットなど、いろいろなものを使っていたが、暖房効率は十分でなかった作業環境は格段によくなった。また鉄の組立て部品を暖める効果もあり、冷えている

図 24 防塵マスクを着けての溶接作業風景



状態で生じる塗装ムラやハガレなどの塗装品質問題や扱いやすさも改善された。労働安全衛生に関する活動は、1月と8月の年2回、労働衛生安全月間を定め、「安全を無視して企業の発展はない」という意識で、職場ごとに安全についての勉強や改善の取り組みが実施されている。

また、平成14年に手狭となっていた本社社屋を敷地内に新築した際には、作業者の働きやすさを追求した環境づくりに力を入れている。この新社屋建設は、工場見学に来社する年間約600人のユーザーや取引先などの工場見学者を接客するため同社製品の実演シーンを視聴できるようプロジェクター、電動スクリーンを設置した会議室などのスペースを確保すること、業務効率の向上を図るために事務所と設計室をワンフロアーに配置すること、そして社員のための福利厚生施設を充実することをねらいに行われた。一番日当たりがよい位置に配置され社員全員が一度に食事が可能な食堂、全自動洗濯機や乾燥機が完備されたランドリールーム、清潔なタオルが常備されている洗面所など社員が快適に仕事に取り組めるよう配慮されている。その他、照明設備を自動点滅照明にするなど省エネ対策も講じられている。

このような社内の取り組みの成果として、平成16年7月、「地域で安全衛生の水準が高く、他の模範になる」と評価され北海道労働局長表彰、労働安全衛生優良賞を受賞している。

5. 確かな品質保証を実現するための「人づくり」

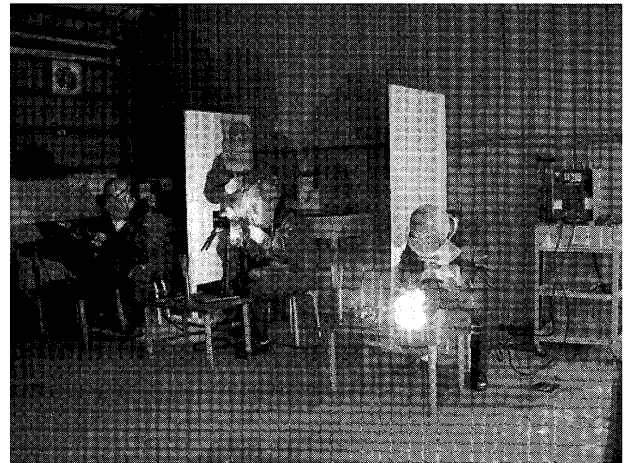
社内資格制度

日農機製工は、社員の多能工化や安全作業を推し進めるために平成4年より社内資格制度を実施している。当初は、品質を確保するためには重要度の高いアーク溶接作業の社内資格制度から導入、現在はアーク溶接6段階（下向、立向、斜め横向、横向、斜め上向、上向）、ガス切断、トラッククレーン、フォークリフト、パソコンワード（初級、中級）、ビジネス実務（初級、中級）、秘書技能（初級、中級）の15種類の資格を用意している。各資格の合格基準は、公的資格の合格基準などを参考にし、それに日農機製工独自の内容を加えて全ての資格の合格基準が作られており、挑戦者は各資格の合格基準到達を目標に訓練することになる。合格基準の難易度は、平成18年度までの各資格の累計合格率、最高がガス切断の68%、最低がアーク溶接上向の23%に見られるように、むしろ公的資格基準より厳しい基準となっていることがわかる（表7参照）。そのため資格挑戦者は、十分な準備を必要とし、就業時間中に設定されている訓練時間（2～14時間設定）や、就業時間外、休日などを利用して訓練している。また、事前訓練のためにアーク溶接、ガス切断の訓練ができる技能訓練室が用意されいつでも開放しているし、トラッククレーン、フォークリフト、パソコンもいつでも自由に使える（図25参照）。社員数約50名の企業で、社内資格制度挑戦者が15年間の累計とはいえ1,035名というデータからも、この資格制度に対する社員の意識の高さが察しられる。新社屋2階の会議室には、合格者延べ475名の写真入りの合格証が掲示されている。

表7 社内資格制度 合格者数&合格率（平成4年度～18年度累計）

資格名	開始年度	累計		
		挑戦者数	合格者数	合格率
アーク溶接 下向	平成4年度	83	46	55
アーク溶接 立向	平成5年度	93	27	29
ガス切断	平成6年度	63	43	68
トラッククレーン	平成6年度	65	34	52
フォークリフト	平成7年度	92	45	49
パソコンワード 初級	平成8年度	77	44	57
ビジネス実務 初級	平成8年度	98	42	43
パソコンワード 中級	平成9年度	75	39	52
ビジネス実務 中級	平成9年度	89	28	31
秘書技能 初級	平成9年度	82	32	39
秘書技能 中級	平成9年度	52	23	44
アーク溶接 斜め横向	平成10年度	53	33	62
アーク溶接 横向	平成11年度	43	18	42
アーク溶接 斜め上向	平成12年度	44	15	34
アーク溶接 上向	平成14年度	26	6	23
合計		1,035	475	46

図25 技能訓練室でのアーク溶接訓練



備を必要とし、就業時間中に設定されている訓練時間（2～14時間設定）や、就業時間外、休日などを利用して訓練している。また、事前訓練のためにアーク溶接、ガス切断の訓練ができる技能訓練室が用意されいつでも開放しているし、トラッククレーン、フォークリフト、パソコンもいつでも自由に使える（図25参照）。社員数約50名の企業で、社内資格制度挑戦者が15年間の累計とはいえ1,035名というデータからも、この資格制度に対する社員の意識の高さが察しられる。新社屋2階の会議室には、合格者延べ475名の写真入りの合格証が掲示されている。

業務の標準化と目標管理

平成9年、それまで加工技術を持った一部のベテラン社員が中心となり個別の要望に対して行ってきた製品納入後のアフターサービスを、工場要員全体での組織立ったアフターサービス体制を確立し、実施している。このアフターサービスは、製品の納品先である農家の農作業現場で、使用年数、使用条件などが異なる自社製品に対して点検、修理作業を行うため、あらゆる製品機構知識、加工技術を必要とし、社内資格制度としての、アーク溶接、ガス切断、トラッククレーンの各技術が生かされた。また、製品や機種、作業による加工・組立て方法の違いがあっては、アフターサービスとしての品質が保証できないことから、製品機構、加工・組立て方法、修理方法など、関連するすべての事項

について徹底した標準化を推進した。さらにこの標準化は、日常のあらゆる定型業務に対して水平展開された。日常の各定型業務の目的と具体的プロセスを明確にし、人による判断の違いやミスをなくすようにしている。問題が生じた場合には、その業務の標準化が充分でないためとして見直しを行っている。

こうして、日農機製工の標準化が深められたが、一方で計画性、創造性を持つ人づくりの必要性が生じた。そこで、平成14年「仕事のやり方の変更」（安久津昌義社長）を凶っている。それまで、生産設備の更新や導入計画、工場改修計画など、大きな資金を必要とする計画案件については役員で計画し実施の指示を出していた。日農機製工では標準化がされている日常業務とは違い、このような調査、検討などを必要とする業務を「考える仕事」または「非定型業務」と呼んでいるが、この「非定型業務」を関連する職場に委譲し、調査・計画能力、目標管理能力を高めようとするものである。社内が必要となった案件のテーマ、目的を明確にして関連職場に調査、計画書作成の指示をし、作成された計画書を役員会で説明、承認し、実施に移るプロセスである。平成14年以降日農機製工で実施された生産設備更新・新規導入、工場改修、その他の改善活動などは、すべて関連職場による計画によるものである。

日農機製工では、「経営者が動機付けと筋道を掲示すれば、あとは自然に社員が身に着けていく。そして社員一人一人の意識を変えていけば、強い体質になっていく」（安久津昌義社長）という理念で人づくりが行われている。

6. 今後の課題と戦略

日農機製工は、生産・販売の季節変動が大きく、多品種少量生産を強いられる農業機械業界にあって、安定的な成長を成し遂げてきた。その過程には、ニーズを把握する仕組みづくりと「売れる製品開発の深耕」、生産基盤を強化するための「ものづくりの体質改善」、確かな品質保証を実現するための「人づくり」など、日農機製工が必要とした社内改善活動を、日農機製工としてアレンジして、一つ一つ実施し、社内に

定着させた努力があった。

農業機械が更新需要期に入り、市場の拡大が望めない外部環境にあって、主力製品のビートハーベスターが70%以上、カルチベーターが80%以上のそれぞれシェアを持っている日農機製工としては、今後大変難しい選択を迫られることになる。

当社が創業以来推進してきた製品の差別化を一層進めるためには、「お客様が望んでいることは何か、どう見つけるか、さぐるかが課題」（安久津昌義社長）であり、その具体的方法として「直接営業マンの情報をどう集めるかを考え、しくみ化する」（安久津昌義社長）ことなど、社内ですでに検討されている。

北海道の大規模農業を支えてきた農業機械メーカー日農機製工は、「今後も道内農業を機軸として、拡大より安定」（安久津昌義社長）とした新たな段階を迎えている。