

# 特集 生産技術を支える技能集団\*

## Well-skilled Group Supporting Production Engineering

小林明広      薫田八郎      小塚一法      中村芳弘  
 Akihiro KOBAYASHI      Hachirou KUNDA      Kazunori KOTSUKA      Yoshihiro NAKAMURA

This time we have an opportunity to introduce our “Test and Experiment Group”, we would like to explain our group as a well-skilled group supporting production engineering.

Our group assists 3 departments, namely, Production Engineering, Production Engineering Development, and Material Engineering Department, in conducting tests and experiments. We endeavor to make use of effective and creative methods of various evaluation approaches, and to provide reliable data with a higher level of accuracy, fine-scale, and speed.

**Key words** : Test and Experiment Group, Supporting Production Engineering, Evaluation skills

### 1. はじめに

今回、我々試験実験グループ紹介の機会を得たので、生産技術を支える技能集団としての当グループを以下に説明する。当グループは、生産技術部、生産技術開発部、材料技術部（以下生技3部と略す）の技術開発に必要な試験実験を担当しており、多種多様な評価法を、有効に、創意工夫を付加して使いこなし、より高精度で、よりマイクロに、より速く、信頼性の高いデータを提供できるように努力している。

以下の順でグループの詳細を説明する。

- (1) 試験実験グループの位置付け
- (2) 担当業務と技能の紹介
- (3) 人材育成について
- (4) 最近の動向と将来に向けて

### 2. 試験実験グループの位置付け

#### 2.1 試験実験グループの位置付けと組織

試験実験グループの位置付けをFig.1に示す。

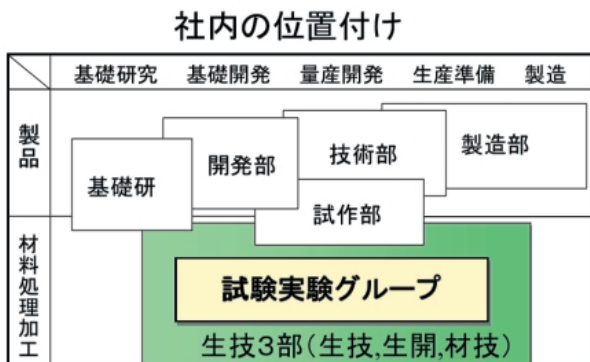


Fig.1 Position in DENSO

Fig.1で生技3部は、製品に使われる“材料・処理・加工”を担当し、ここに属する我々試験実験グループの守備範囲は、基礎実験から生産準備、品質向上支援と非常に幅広い。

この試験実験グループの構成をFig.2に示すが、図中の強度評価、材料評価などを“のれん”と呼んで、技能分野を層別している。

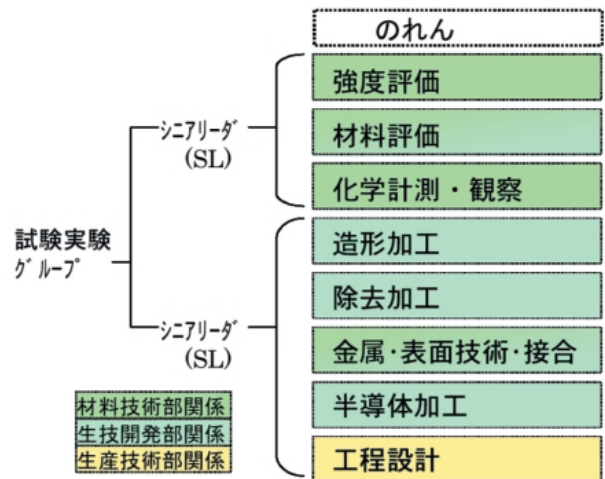


Fig.2 Organization of the test and experiment group

#### 2.2 試験実験グループの使命と役割

前述の試験実験グループの位置付けより、生技3部の使命・役割を、試験実験という立場で焼き直したものが試験実験グループの使命・役割となり、Fig.3に示す。

#### 2.3 技術開発職場での技術員と技能員のかかわり

技術開発職場での技能員には、独創技術開発のため、高度技能が要求されることが多い。当職場では、例えば通常では測定できない場所の応力測定の技能や、通

\* 2002年8月9日 原稿受理

**試験実験グループの使命と役割**

- 【使命】「魅力ある製品を魅力あるコストで作る製品競争力を向上すること」に試験実験面から貢献する。
- 【役割】 1. 高度な材料、処理、加工、要素技術開発に関し、試験実験面で担当  
 2. 材料、処理、加工、要素技術にかかわるセンター業務を試験実験面で担当  
 3. 緊急援助業務に関する試験実験を実施

Fig.3 Mission & role of the group

常でははっきり見えない対象を見えるようにする技能といったことであり、これを意識したしくみ作りや業務推進を図ることが重要と思われる。

一方、高度技術開発の成否は、技術員と技能員のかかりにおいて、いかに「技術」と「技能」の両輪をより良く分担・融合して進めるかにかかっている。

役割の分担に関しては、技術員は高度知識を活用して研究の方向付けと研究計画、実験計画を立案・遂行し、その過程において仮説検証の理論武装を主に担当する。技能員は技術開発に必要な実験成果を、高度技能を駆使して実験し、技術員に提供することにより、技術開発に貢献する。

融合に関しては、技術員と技能員は各役割を分担してはいるが、両者が、開発目標・具体的計画について、その内容を共有化すると共に、相互で納得し合い、その上でより良いコミュニケーションが不可欠である。

2.4 使命達成に向けた重点活動（Vision 2005）

我々の役割を認識し、使命を達成するために、4つの重点活動方針を掲げ、これを毎年の年計に落とし込んで着実に遂行できるようにしている。この4つの重点活動方針を以下に示す。

(1) 実験技能レベルの向上と活用

“高い技能は技術を押し上げる”と言われるように、高度な技術開発には高度な試験実験が必要不可欠である。このために高度技能修得、高度技能開発に努め、また、OJTなどで実験レベル・センスの向上を図る。

(2) 迅速柔軟な対応で技術開発を支援

環境変化に伴う業務の変化に対応するため、新技能修得、人員配分を大胆に実施し、技能の活用を図る。緊急業務発生時には、人工の集中投入などの支援体制を敷いて対応する。

(3) グローバル・センター業務の推進

技能開発討論会など全社のレベルアップに貢献できる施策への積極的な参加、試験実験連絡会など全社に

関連する行事の推進、また、海外生産拡大に伴う支援を実施する。

(4) 人の能力の100%発揮

この位置付けは、上記(1)(2)(3)を推進するために、人の能力を100%発揮するための施策や環境の整備である。人材育成面では、計画的な検定受験・資格取得・教育受講を通して、のれん（技能分野）に対応した知識・技能の修得を図る。さらに高度な知識・技能・センス修得と活用のため、社内外留学制度や業務共同推進などの新しい人材育成方法を試みる。

Fig.4に試験実験グループのVISION 2005で目指す姿を1枚の図として示す。

- ・プロの技能を持つ（計画から考察まで）
  - ・自分の“のれん”を持ち、頼りにされる
- これにより、下図に示す「信頼されるプロ集団」を目指して活動を行っている。

試験実験グループのVISION2005

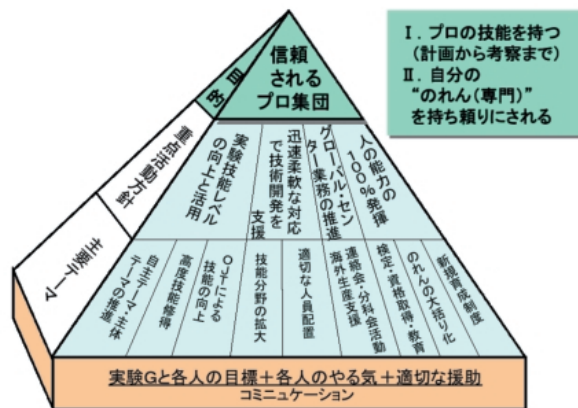


Fig.4 VISION 2005

3. 担当業務と技能の紹介

3.1 業務の流れ

依頼業務の流れはFig.5に示すが、次のようになっている。

- (1) 生技3部の依頼者が所定の依頼書を発行する。
- (2) 依頼書に基づき、関係者（依頼者、実験担当者、のれんリーダー）が依頼の背景・目的及び実験内容を協議し、実験日程を決定する。
- (3) 依頼者の計画及び要領をもとに工夫しながら試験実験を遂行し、結果のデータを整理し、まとめ、関係者と調整の上で、試験調査報告書を作成する。
- (4) 依頼部署は結果を確認する。

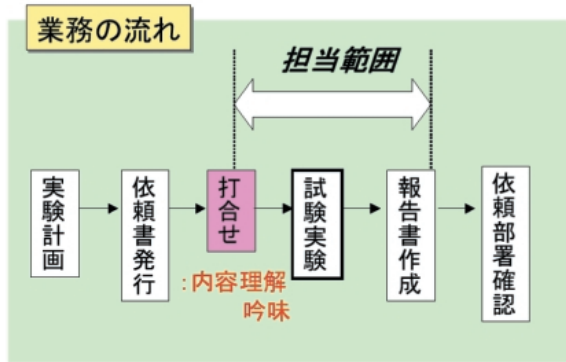


Fig.5 Flowchart of test & experiment

3.2 試験実験テーマの層別と運営

試験実験グループの業務は、通常、依頼書に基づいて行う依頼業務であり、これは中長期テーマと短期テーマに分類している。また自主的に立案実施するテーマは自主テーマと呼んで推進している。

- (1) 中長期テーマは、年初に依頼業務の募集を行い、室全体の業務調整と人員配分をして遂行する、比較的長期な依頼業務であり、必要に応じて依頼者と協議しながら計画的に業務を推進する。
- (2) 短期テーマは、技術開発・製品化段階での予期せぬ問題などで、急に生じた依頼業務であり、その都度依頼を受け内容及び日程を協議した後、試験実験を行い、結果は迅速に報告する。
- (3) 自主テーマは、試験実験技能のレベルアップのために必要な技能を先行開発又は修得するテーマであり、自主的に実施する。この自主テーマについては、詳細を後述する。(4.1.3参照)

また担当者の負荷平準化のため、業務検討会・ミーティングにより負荷を確実に把握し、業務の配分をしている。

3.3 “のれん”の業務紹介

試験実験グループでは“のれん”という言葉で、分野を層別し、各分野の技能を強調すると共に専門技能向上に努力している。ここではFig.2で示した各“のれん”の業務の概要を紹介する。

- ・強度評価：金属材料、有機材料などの強度（熱環境、疲労測定を含む）やひずみ測定を担当
- ・材料評価：樹脂材料の物性評価や各種材料のしゅう動特性など、物性評価解析を担当

- ・化学計測・観察：材料や製品の成分分析・水分量測定や微少部の形状・断面観察を担当
  - ・造形加工：樹脂成形や鍛造など、材料を変形させて形にする加工法を担当
  - ・除去加工：切削研削やレーザ加工など、材料を除去して形にする加工を担当
  - ・金属・熱処理・接合・表面処理：金属の表面処理や接合などの加工法を担当
  - ・半導体加工：半導体加工工程における成膜及びパターンニング（回路形成）の加工、評価を担当
  - ・工程設計：製造工程の改良のための試験実験を担当
- 各“のれん”の技能には例えば、強度評価のれんにおける微少部・高難度なひずみ測定技術や、除去加工のれんにおける加工時の切削研削力の測定技術など、生技3部の技術開発に有力な武器となる必要不可欠な技能も数多く獲得し活用している。

4. 人材育成について

試験実験グループの活動において、人材育成は極めて重要な課題であり、創意工夫して取り組んでいる。

技術開発職場での技能という観点から目指すべき方向は、現在担当している分野での技能向上・伝承と今後必要になる新規分野の技能獲得であり、さらに、より有効な成果を出すためのモチベーション向上であると考える。

4.1 技能向上・伝承

Fig.6に技能向上・伝承の基本的考え方を示す。

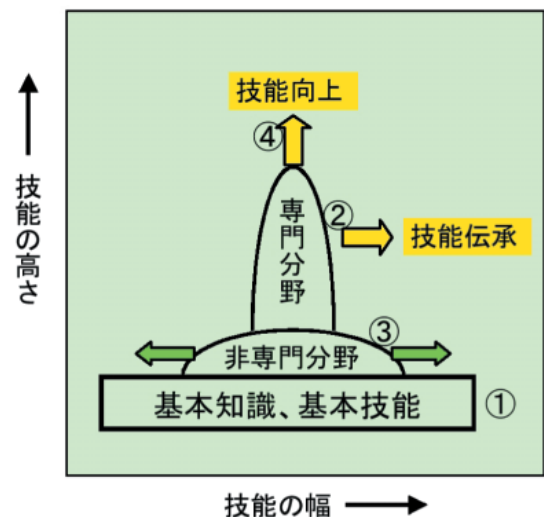


Fig.6 Way of thinking on skill-education

まず試験実験には、担当分野の技術と実験に関する基本知識・基本技能（Fig.6の ）が必要であり、次いで、のれん業務を行うための専門分野の技能（ ）が必要であり、これは技能伝承する必要がある。さらに、グループ員がお互いに協力しあうには非専門分野の技能習得（ ）が必要となり、より高度な試験実験を行うためには専門分野の技能向上（ ）が重要である。

これら技能向上・伝承のためには、教育の仕組みを作ると共に、各技能員の状況に応じて有機的に育成計画を作成、実行することが重要になってくる。

4.1.1 教育のしくみ

当試験実験グループの技能教育体系は、デンソー技研センターの教育体系をベースに、Fig.7のように構築している。この図は、左から室教育、全社教育、資格取得の順となっている。

- ・基本知識・基本技能（Fig.6の ）の習得に関してはFig.7の全社教育、当室へ配属時の集中教育、OJTでの知識技能の教育で対応している。
- ・専門分野の技能習得と技能伝承（Fig.6の ）についてはFig.7の室教育の中で、OJTでの徹底的な技能教育と、ノウハウを含めたマニュアルの計画的な蓄積と活用が挙げられる。後者に関しては、試験実験技能には多種多様な技能が存在するため、のれん毎に保有技能を明確化し、マニュアルを整備している。これらは特に若手ならびに転籍者の育成指導に活用している。新しく開発又は習得した技能についてもマニュアルを随時整備している。
- ・非専門分野の技能習得（Fig.6の ）に関しては、主としてFig.7の室教育の試験実験講座で実施している。これについては4.1.2で詳述する。この目的は業務の負荷変動に対して、グループ員が協力して対処する施策として、のれん内での共有技能は積極的な多能工化を進める教育である。つまり各人の技能のうち、共通的な評価・計測技能について相互に習得して業務遂行を可能にし、またタイムリーに業務を調整することにより、負荷の平準化を図っている。

・専門分野の技能向上（Fig.6の ）には自主テーマという制度を設けている。4.1.3で詳述する。

Fig.7の全社教育で技能評価制度として技能検定がある。社内の検定は主に「試験実験」の職種で受検しているが、国家検定に関しては多岐にわたる加工や組織観察など評価関係の職種の検定も取得している。

当室の人材育成の特徴は、のれん毎に必要な教育・資格を明確化して、個人毎に現在の状況と本年及び来年度以降の取得予定を一覧表として作成し、教育資格取得ができた時点で該当項目を塗りつぶすなどして、計画と進捗状況が一目でわかるようにして推進していることである。

これらの中で、作業に対する安全指名資格は必須項目として取得している。例えば、鍛造実験では玉掛け、ホイスト、型段取りなどが挙げられる。また、推奨資格では、高資格層を対象に衛生管理者、公害防止管理者などを掲げて推進している。

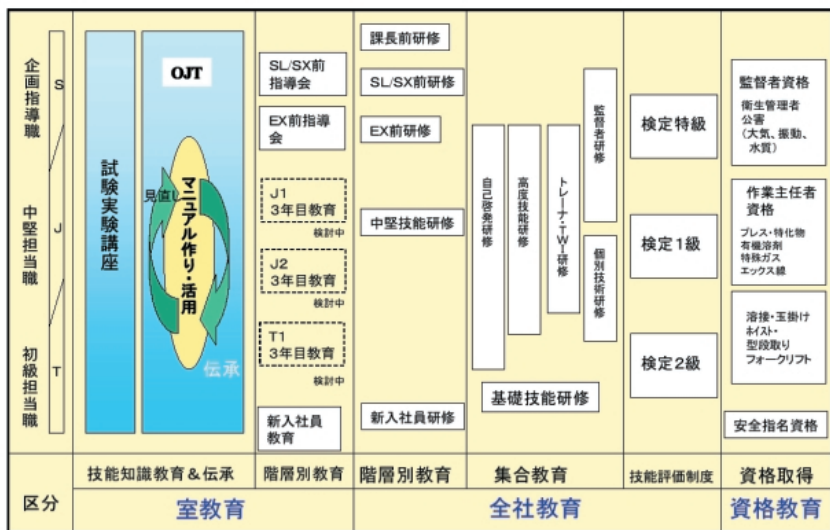


Fig.7 Technical skills education system

4.1.2 試験実験講座

のれん毎に技能・知識を修得するためにFig.8に示す試験実験講座という教育を実施している。この目的は前述のごとく非専門分野の技能習得（Fig.6の ）である。試験実験講座は技能講座と知識講座に分け、さらにFig.8のように分類されている。

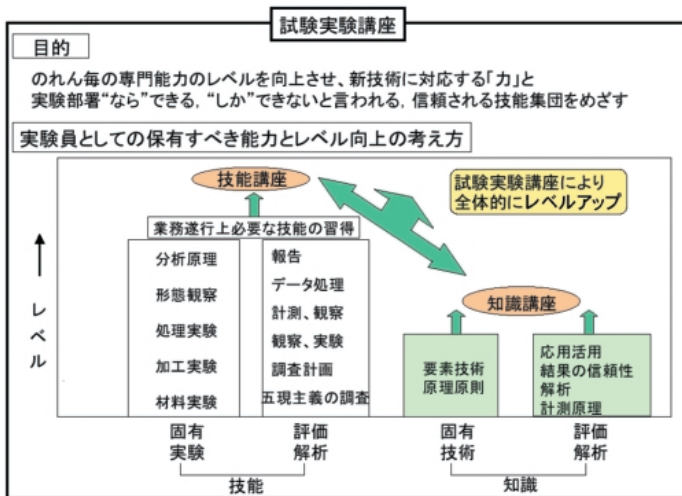


Fig.8 Lecture & training on test & experiment skills

このようにして、技能向上と共に、関連した知識も向上させて、効果的な試験実験ができるような技能・知識を身につける講座としている。

具体例としては、画像処理ソフトの使い方、X線CT装置の取扱い、各種断面観察のための樹脂埋め込み研磨の“技”講座、パソコンや汎用ソフトの基礎知識から使い方、半導体加工基礎知識などが挙げられる。これらは、のれん（専門分野）単位で開催するが、のれんの枠を越えた相互の試験実験講座への参加も推奨している。

4.1.3 自主テーマの推進

試験実験グループの業務は、前述のように年初に依頼を受けて計画的に実施する中長期テーマ以外に、短期テーマとして緊急の依頼業務も随時遂行している。当グループとしては、これらの業務を確実に納期どおりに遂行する責務があり、ややもすると業務に追われ、自分達のレベル向上がおろそかになりがちとなる。

そこで、1998年より、各人が技能レベルを自ら向上させることができる制度を作った。この仕組みを自主テーマと名付けている。これは前にも述べたように、試験実験技能のレベルアップのために、必要技能を先行開発又は修得するテーマであり、自主的に推進する。

自主テーマの選定では、年初に生技3部技術員からのニーズ調査と、試験実験グループとしての強化テーマを抽出し、各のれん毎の担当者と協議の上、割り振っている。このテーマは、原則として一人一テーマを担当し、実験員自らが年間目標と推進計画を立案し、試験実験を推進している。

この自主テーマのイメージはFig.6の（専門分野

の技能向上)に相当するが、特に自分の専門分野を伸ばすため、何らかの付加価値がつけられるテーマを設定している。試験実験業務への付加価値には、より早いデータの提供、より高精度なデータの提供、よりミクロなデータの提供があり、この点を着眼としたテーマを設定している。例えばAFM（原子間力顕微鏡）による皮膜の物性評価方法の確立等が挙げられる。また自主テーマについては、技能開発、技能修得、技能伝承の区分を設け、主に若年者には技能修得テーマを設定し、中堅以上には技能開発・技能伝承テーマを設定して推進している。テーマ推進に当たっては、各個人に見合った指導援助体制をとって対応している。

さらに、昨今の急速な技術革新に対応するべく、今後必要になる新規分野の技能獲得にも、自主テーマの一環として取り組んでいる。これは、技術開発のロードマップに対して、試験実験技能として将来身に着けなくてはならない技能をロードマップ化し、先取り技能として修得を図るものである。例えば、樹脂材料（低弾性体）のひずみ測定、CAE解析・3Dなどのデジタルエンジニアリングなどがある。これは、実験依頼が来る前に事前に技能レベルを高めておいて、タイムリーに技術開発に試験実験面で貢献しようとするものである。

4.2 発信活動（モチベーション向上）

当グループでは、活動状況を社内に発信することが試験実験グループ員のモチベーション向上、依頼者、関係者との相互の理解、コミュニケーション、課題達成に役立つことと位置付けて以下の発信活動を実施している。

4.2.1 活動報告会

2000年度より、試験実験グループの活動状況をアピールする場を活動報告会として発信している。(Fig.9)

これは、日常の業務の中での創意工夫・改善・技能習得・技能開発したことを題材としたポスターセッション形式の展示会であり、担当者自身が説明す



Fig.9 Presentation of the results

るもので、毎年開催している。

担当者が、その場で多くの技術者、技能者とディスカッションでき、互いに切磋琢磨していく上で有意義な場となっている。

4.2.2 他の発信活動

技術員に近い技能員の相互研鑽を目的とした技能開発討論会への発表は、積極的に参加している。これについてはデンソーテクニカルレビュー Vol.6 No.2 2001「特集 モノづくりを支える技能集団」に詳しく述べられているので詳細は割愛する。

また社内外の関係部署とは連絡会を開催し、技能の紹介や人材育成・技能伝承のあり方などの情報交換を実施して、相互に良いところを吸収する活動をしている。

5. 最近の動向と将来に向けて

5.1 当職場の最近の動き

人材育成において、目指すべき方向は、現在担当分野での技能向上・伝承と今後必要になる新規分野の技能獲得であると述べた。しかし最近の環境変化により、さらに以下に述べるフロンティア技能員の育成が必要となってきている。

Fig.10は生技3部を取り巻く環境変化と我々技能員への影響を図示したものである。事業グループ制の導入、製品競争力の強化要請、グローバル生産への対応、環境対応技術開発への展開等、環境が急速に変化しつつある。これに応じて我々試験実験グループの技能員の役割も変化、拡大している。特に、最近の生技3部の役割拡大に伴い技術員不足が生じ、これに伴い技能員による技術開発の一部分担や製造部からの転籍者の活用が必要となってきた。

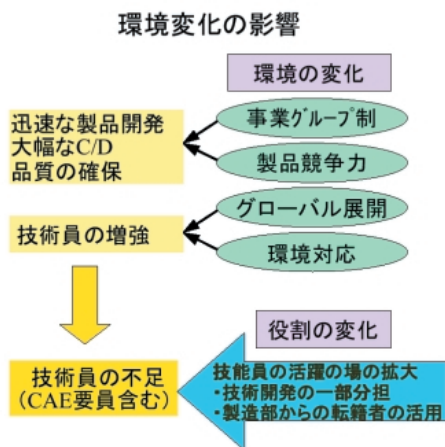


Fig.10 Influence of the environmental change

このうち、技術開発の一部分担に対応するため、フロンティア技能員の育成と活用が論議されている。フロンティア技能員の守備範囲をFig.11に示す。

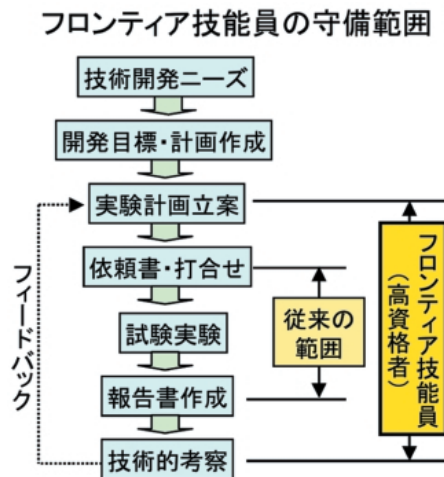


Fig.11 Role range of the frontier

ここでは、生産技術開発へのニーズを達成するために、従来の依頼業務の範囲を越えて、実験計画立案から技術的考察まで、高度技能を駆使して、終始一貫した実験業務を推進できる技能員を指し、この任務の遂行により、技術開発を一部分担する試みである。

この制度はFig.12のように、SX（シニアエキスパート）・EX（エキスパート）等、比較的高資格者の活躍の場として設定している。これらの成果は全社活動の一環として、前述の技能開発討論会等で積極的に発表する仕組みとなっている。

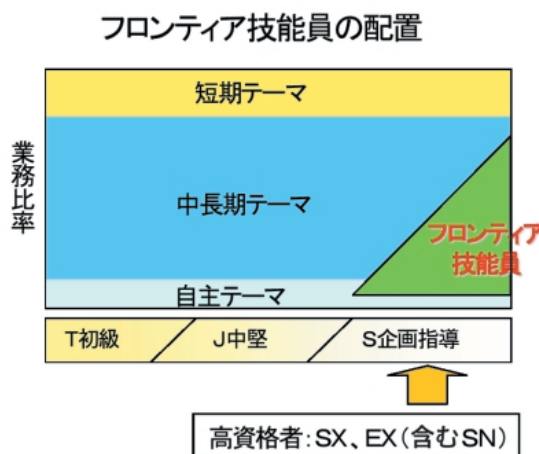


Fig.12 Location of the frontier

## 5.2 フロンティア技能についての議論

最近、当社ではフロンティア技能が話題になっている。当職場でのフロンティア技能の定義は、従来の業務の範囲を越えて、実験計画立案から技術的考察まで、高度技能を駆使して、終始一貫した実験業務を推進できる技能を有する技能員を指す。

我々と同系統の職場である、社内機能部の技能系グループに考えを聞いてみた。各職場によってその表現が少しずつ異なるものの、このようなフロンティア技能員の育成が必要という点では皆一致している。

今後、試験実験グループの運営施策の大きな課題として取り組んでいく必要があると考える。

## 6. おわりに

我々は、Vision 2005に掲げた“信頼されるプロ集団”をめざし、必要な技能向上と活用により、使命・役割を高度に遂行すべく、努力する所存であり、今後とも関係部署のタイムリーなご指導、ご支援を期待する。



### <著者>



小林 明広  
(こばやし あきひろ)  
材料技術部  
生産技術分野の試験実験に従事



薫田 八郎  
(くんだ はちろう)  
材料技術部  
生産技術分野の試験実験に従事



小塚 一法  
(こつか かずのり)  
材料技術部  
生産技術分野の試験実験に従事



中村 芳弘  
(なかむら よしひろ)  
材料技術部  
生産技術分野の試験実験に従事