

伊 藤 利 朗 ○永 井 昭 夫
(三菱電機 中央研究所)

企業の研究所における開発の事例から研究開発におけるリーダーシップのあり方を事例研究的に探ってみる。

1. 開発事例の背景説明

(1) 製品の紹介

ここでは事例として、昭和50年頃から三菱電機研究所で開発に取り組んだ大出力CO₂ レーザを取り上げる。現在この製品は出力0.5kWから20kWのものまで、また方式でも、直流(DC)放電励起形、高周波無声放電(SD)励起形、DC-S D併用形など多くの機種シリーズ化が進み、工場における事業も軌道に乗り、企業にいささかの貢献をし始めた製品である。

(2) 開発着手時の状況

開発に着手し始めた40年代後半にはパワーレーザの技術はまだ弱体で当社でもガラス管タイプのレーザで200Wの出力を目指したが、思うように出力が出ず、またビームのフォーカスも不安定に変動したため、切断機として実用にするにはあまりにも手のかかりすぎる器械であった。このような状況ではこのレーザは理科学器械ではあっても、産業の道具として使いこなすには、ほど遠いとみなされても止むを得なかったが、この時点で、当社は産業機械として使えるコンパクトで堅牢なパワーレーザの開発を決断したのであった。

(3) 開発着手に対する批判

上に述べた状況下では組織の周囲から冷静な批判が出てくるのも当然であった。レーザ加工なら利用の分野も汎用性があり面白そうだが、レーザ発振器の開発は、これまでの実績も不足だしリスクが大きいとの慎重論が多くあった。また、レーザ発振器の製作を担当してくれる工場もこの時点ではまだ定まらないうえであった。もし開発で挫折でもすれば、つぶれてしまう危険性がこの時点では多かったといえる。

2. 開発を成功に導いた要因

厳しい環境の中でスタートした開発ではあったが、リーダーと担当者の熱意に支えられて、やがて開発も軌道にのり、次々と壁を突破しながら、まがりなりにも開発を成功裡に完了することができた。今の時点で反省を含めてその要因を分析してみると次のように要約される。

(1) プロジェクト組織の運用

開発はリーダーのもと職制の組織で行なうが、技術は専門分野からマトリックス運営でどしどし取り込む方式が採用された。異分野の専門家の交流でカルチャーショックによる触発を期待した。特に成功体験をもつ他分野の血を入れることは有効であり、放電分野、光学材料分野、機構設計・振動解析分野、流体・冷却分野、高エネルギー密度加工分野などの専門家をマトリックスの中に取り込んだ点に特長があった。

(2) 国家プロジェクト（工業技術院大型プロジェクト）への参画

工業技術院でも生産高度化とからめて大出力の加工用レーザーの開発を大型プロジェクトとして取り上げることになり、52年度から7年間「超高性能レーザー応用複合生産システムの研究開発」が発足した。幸い当社もこのプロジェクトに参画でき、大出力CO₂レーザーの開発を担当すると同時にレーザー開発のとりまとめ幹事会社を引き受けることとなった。このプロジェクトでは、要素技術開発、中間目標機開発、最終目標機開発、実験プラントでの検証と目標設定が明確で、一步一步確実に成果を積み上げていくのに格好の枠組みを与えてくれた。また、威信をかけて他社との競争においてリードすべしとする緊迫した状況は、社内における批判を押える上でも大いに効果があった。

(3) 技術の壁の突破

開発の過程で技術の壁に突き当たることはしばしばである。この壁をつき破ってどう前進するかによって開発の成否が決まるといっても過言ではない。ここではその代表例として放電励起の問題を取り上げ、事例研究に供する。

① 直流（DC）グロー放電励起での高放電密度化の限界

産業応用を目指すコンパクトで堅牢な装置の開発を目標にスタートしたこのプロジェクトでは、レーザーガスを高圧力にし、かつ封じ切りで動作させることに最初の開発のターゲットをおいた。この狙いはあるレベルの製品までは順調に開発が進んでいったが、さらに大出力を目指して励起放電密度を上げようとすると放電が不安定になり、技術の壁が見え出してきた。また、放電電極の消耗も顕著となり、そのメンテナンスにも手がかかることがわかってきた。

② 壁を突破するための代替技術（高周波無声放電（SD）技術）

この状況を打破したのは高周波無声放電（SD）技術による代替案の採用であったが、レーザー励起に交流を使うというのは当時の常識を破るかなり大胆な挑戦でもあった。それは、まず交流励起によりレーザー出力に脈流がのるだろうこと、放電維持電圧が直流グローより高く、レーザー励起の効率が直流法よりも大幅に低下してしまうであろうこと、によっていた。これに対し、基礎に立ち返った詳細な検討（励起各レベルの緩和時間の算出とレベル間レイト方程式の綿密な解析、ガス組成のSD放電に対する最適化など）でこれら疑点を払拭す

ることができた。

このSD方式とDCグロー法との併用で高放電密度化の壁を一気に2倍程度まで引き上げることができ、大型プロジェクトの最終目標性能を十分にクリアする装置が開発され、プロジェクトに有終の美を飾ることができた。また、SD放電式は単独でもユニークなレーザ発振器として製品化が進み、特に出力のバルス制御性に優れた装置として豊富なシリーズ化が行なわれた。

(4) 工場への技術移転

製作担当工場の引き受け体制が未整備のままスタートした開発も、大型プロジェクトへの参入が決まり、開発が軌道に乗るにつれて、担当工場が明確になり、体制も整備されていった。とりわけ強力な推進力となったのは、筆者の一人がその工場の開発責任者として転動し、今度は立場を代えて工場の側から研究所の力を吸い上げ、技術を取り込むという形で技術移転を加速していった点である。

3. 事例に見る研究開発リーダーシップ

上に述べた開発を成功に導いていく過程での具体的イベントを管理者のリーダーシップという観点でとらえてみる。

(1) 未経験の壁を破るのはリーダー

課題解決で壁に突き当たった場合、担当者は必ずといっていいほどこれまでのやり方、部分的な工夫でこれを越えようとする。壁が低いとこれでも多くは解決するが、創造性の高い未経験の壁の場合にはそう甘くはない。担当者は悪戦苦闘すればするほど泥沼にはまり、プロジェクト全体が動揺し崩壊寸前となる。これを避けるためには、リーダーは事態を早くから予測し、適切な手を事前に打っておく必要がある。公式、非公式を問わず、ありとあらゆる人脈をたどって、知識を収集し、これを土台に壁を破る代替案をいくつか用意する。この備えがあれば壁に遭遇しても、プロジェクトは新しい方法で壁を破る努力を継続できる。先の例でいえば、DCグロー放電の高電力密度化の壁に対し、SD放電方式を準備したのは、その好例といえる。

(2) 基礎研究への深い理解

基礎研究は開発に先行して行なう先物研究だけではない。開発の途上での壁の突破にも基本に立ち返った基礎研究の重要性は言をまたない。常識にとらわれることなく主体的に考え抜いて基礎研究に踏み込んでこそ、その常識を乗り越えた果敢な挑戦ができることを事例は雄弁に示してくれた。

(3) ゆるがぬ信念の持続

特にプロジェクト立上げの時期、周辺からの批判その他に対し、ゆるがぬ信念でこれ乗り越えたのは、リーダーシップの大きな発揮である。他からの意

見は謙虚に聞くが、主体的に考え決断した信念は貫き通すというのはリーダーにとって基本要件であろう。産業応用を目指した高気圧・封じ切りCO₂レーザを開発するという一貫した開発目標の設定もこれと同類のリーダーシップの発揮である。

(4) 自から率先垂範、人脈ネットワークの活用

技術移転で自から技術の引き受け側の工場に身をおいて製品化のスムーズな立上げに努力をした率先垂範、マトリックス運営のプロジェクト組織編成、技術ブレークスルーの代替案準備で発揮した人脈ネットワーク活用などリーダーシップの要件は実例の中に数多く読み取れる。

以上、研究開発プロジェクトの一つの実例をもとに、その中で発揮された研究開発管理者のリーダーシップについてその効果が顕著であったと思われるいくつかの要件を抽出して本演題の結論とした。

[参考文献]

伊 藤：日本機械学会誌 第85巻 第759号 P.127～P.131 (昭和57)