

講演録

第 17 回ひょうご技術交流大会（兵庫県工業技術振興協議会、兵庫県立工業技術センター、（公財）新産業創造研究機構主催）が 6 月 7 日、神戸市内で開かれ、自動車用トロイダル CVT を世界で初めて実用化した、日本精工株式会社特別顧問の町田尚氏が講演を行った。

技術立国日本の再生 がんばろう日本

日本精工株式会社 特別顧問 町田 尚氏

プロフィール

日本精工で技術開発に携わり、自動車用トロイダル CVT を世界で初めて実用化。技術開発本部長、副社長などを歴任し、現在、同社特別顧問。工学博士。FISITA 論文賞、日本機械学会論文賞、自動車技術会技術開発賞など受賞多数。

日本を取り巻く環境

円高が進み、原油価格が高止まりしていることが日本経済に影響を与えている。世界の自動車生産推移を見ると、まだ日本は踏みとどまっているが、今後は中国、アジア諸国での生産が増え、国内生産は相対的に下がっていくだろう。

新興国の消費が急速に伸びている。日本の製造業は、コスト削減と為替の影響を受けない収益の安定化を目指し、新興国への投資が増えている。また、世界のエネルギー消費は拡大し続けている。化石燃料である石油、石炭を代替すべく、日本では原発を増やしてきたが、今後新設は難しいだろう。クリーンエネルギーが伸びてくるのは自明だ。車のエンジンをかければ家の電気が供給できるスマートホームや家電ロボットも遠くない未来に普及するだろう。

もう一つ重要な指摘をしておきたい。人口構造の変化だ。今後、アジア、アフリカの人口が急激に伸びる。アメリカ、イギリスは移民政策を取っているため、比較的人口ピラミッドが安定しているのに比べ、日本はアンバランスだ。そこで問題になるのが食料だ。先進国で穀物自給率が 100%を割っているのはイタリアと日本だけ。もし世界的に飢饉が起これば日本に食料は回ってこない。

日本は、高齢化、食料自給率不足、国家財政危機、震災復興という 4 つのテーマを抱えている。

トロイダル CVT の開発

私は 1978 年に日本精工で自動車用の無段変速機であるトロイダル CVT の開発に着手した。トロイダル CVT は、ギアを使わずに円盤とローラーで動力を伝え、エンジン側と出力側の円盤の間のローラーの傾きによって滑らかに変速させる仕組みだ。動力のロスがなく、燃費も改善する。しかしアイデアがありながら、100 年以上実用化できない難しい技術だ

った。なぜなら円盤とローラーが摩擦のために破壊されてしまうからだ。そこで円盤とローラーに特殊な潤滑油を使い、1 ミクロンの油の膜で動力を伝えることを考えた。材料である鉄やベアリングの研究も求められた。

研究の結果、スラストベアリングは1万回転させる必要があることが分かった。技術会議でその話をする、「当社のカタログに500回転と書いてある」と一蹴された。めげずに1万回転になる方法を研究した。米国エクセラマティック社と共同開発し、プロトタイプができた。二輪車ではほぼ完成という状況までたどり着いて、アメリカにマーケティングに持っていったら無段変速機は要らないと言われ、日本の軽自動車メーカーへの採用を狙ったが、壊れる、重量がある、コストが高いとはねつけられた。結局、88年に開発は中止した。

開発の失敗で、技術部から研究部へ異動した。批判的な人、陰口を言う人。励ましてくれる人もいたが、自分は自分で救うしかないと知った。1年に7つの論文を書いた。トロイダルCVTがなぜ失敗したかをまとめた論文で賞をもらうことができ、社長表彰された。会社は開発を継続することを決めてくれた。

コンセプトは変えなかった。安易な解決法は誰かが試している。どんな状況でも滑らない油を出光興産と、金属疲労が発生しにくい高纯净度鋼は山陽特殊製鋼と一緒に開発をした。耐久試験を繰り返すうち、1度だけよく回ったことがあった。その理由を解明するだけで1年を要した。新しい油を使うと油と金属が反応して水素が発生し、金属に入り込んで悪さをすることが分かった。最終的に完成したのは99年11月のこと。着手から21年かかった。

研究開発で重要なこと

難しい課題に挑戦するからテクノロジーイノベーションが起こる。自社で強みを持つ技術開発のプラットフォームの上で進めていくことも重要だ。日本精工の場合、それはベアリングの技術開発のプラットフォームだ。成功は失敗の向こう側にある。失敗すればその向こう側に成功はあると考えなければならない。

その後は研究開発体制の再構築に取り組んだ。大事なことはコアコンピタンス、すなわち顧客に対して他社に真似のできない自社ならではの価値を提供する、企業の中核的な力に着目することだ。そこで、材料、トライポロジー、メカトロ、解析技術の4つをコアテクノロジーとして定義した。次に、機能する開発型組織を考えた。小集団化と若返りを図った。イメージはサッカーフォーメーションで、小さな組織がたくさんあってそれぞれが機能的に動く組織だ。技術開発部門を見える化しようと5S（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）を徹底し、品質が向上した。

国際競争の中で期待される産業

技術のグローバル化について話をしたい。日本企業がアジアに本格的に進出したのはモーターメーカーが最初で、現在、モーターの生産地を国別に見ると中国が64%だが、メーカー別で見ると日系企業が半分近く占めている。続いて進出した二輪車、小型汎用エンジンメーカーも同様の状況だ。今後はインフラ需要が伸びてくる。中国の新幹線をはじめアジアの高速鉄道の需要は大きいし、風力発電も伸びていくだろう。そのために必要な建設機械、工作機械も伸びてくるはずだ。

出て行った産業は国際競争で勝たないといけない。そこでは護送船団方式では通用せず、

企業ごとに勝つか負けるかの世界だ。日本企業は新興国で得た利益を研究開発に回さないといずれ追い付かれてしまう。次の時代は研究開発力で勝負は決まる。

日本で製造されていた消費財、そして部品の半分が海外に移転し、残ったのは部品の半分と素材だけだ。象徴的なパラダイムシフトはデジタル化だ。部品組み立て型のものづくりはすべて新興国に移ってしまった。新たな産業の創出が必要だ。

これから日本で期待される産業は何か。一つは産業になっていないものだ。医療、メディカル機器、健康、食料などが挙げられる。もう一つは輸出産業になっていないものだ。野菜工場で生産した農産物、マグロの養殖技術を生かした海産物、そして水ビジネスは非常に可能性がある。2025年に多くの国で水不足が予測されている中で、日本は数少ない水輸出国になれるだけの豊富な水を持っている。

韓国はなぜ元気か。それは、4,800万人という人口の限界、ウォン安という通貨危機を経験する中で、国際化しなければ生きていけないという危機感をいち早く認識したためだ。新しい知識創造社会の実現には業種、官民、国家の壁を超えて、新しい市場を創出する場が必要だ。テーマ、組織、チーム、人材の面で未来へ備える体制ができているかが問われている。BMW社は09年のキーノートスピーチで「風向きが変わろうが関係ない。いかに自分たちが帆を合わせられるかどうかだ」と言っている。オンリーワン技術、ナンバーワン技術のためには、できない理由を探すのではなく、できる理由を探さなければならない。成功の共有こそが人材を育てる。がんばろう日本。