

建設・鉱山機械の開発事情



佐野友晴*

The History of the Development in our Company.
Key Words : construction equipment development mining global

1. 会社概要

社名：コマツ(登記社名:株式会社小松製作所)
英文名称：Komatsu Ltd.
本社所在地：〒107-8414
東京都港区赤坂二丁目3番6号
設立：1921年5月13日
資本金：701億7,000万円
売上高：5,235億9,200万円(連結1兆4,350億円)
従業員：5,666名(連結33,008名)
事業内容：建設・鉱山機械，産業機械・車両，エレクトロニクスなどの事業を中心に，住宅関連，運輸・物流などの事業を展開

2. はじめに

弊社は前述のような事業内容であるが，売上高の74%は建設・鉱山機械で占められており，それらの機械は国連加盟191カ国のほとんどの国で稼働実績を有している。建設・鉱山機械は地球を相手に格闘する機械である関係で負荷条件は大変厳しく，さらに稼働環境条件も幅広く，北は極寒の地シベリアの-50℃から南はオーストラリアの鉱山のすり鉢の底の+50℃まで温度差100度にも耐えなければならない。

私は1971年の入社以来ほとんどの期間を建設・鉱山機械であるブルドーザ・油圧ショベルの開発部門に所属し，その品質の作りこみのための品質確認業務に

従事してきた。そこでその開発の歴史を振り返り今後の開発の方向についても少し述べさせていただきたい。

3. 開発の歴史

弊社の建設・鉱山機械の開発は1943年国産初のブルドーザ「小松1型均土機」に遡り，以来ダンプトラック・ショベルローダ・油圧ショベル等の開発に取り組みフルラインメーカーの地位を築いてきた。それらの開発を語るとき1961~64年に行われた④対策抜きにはできない。少々古い話ではあるが④対策から話を始める。

3-1. ④対策

1960年政府が打ち出した貿易為替の自由化拡大政策により，米国キャタピラ社が新三菱重工業との合併で日本に上陸することになった。キャタピラ社は当時ブルドーザの世界生産高の50%以上のシェアを誇るマンモス企業で，弊社は存続の危機に立たされることになった。この難局に対処し全社を上げて取り組んだのが④対策である。④とは社内のいかなる重大事よりも優先することを意味し，トランプのオールマイティのエースからとったものである。当時の



*Tomoharu SANŌ
1948年7月生
1971年大阪大学工学部応用物理学卒業
現在，コマツ開発本部，試験センター，
大阪グループ，GM
TEL 072-840-6303
FAX 072-840-6988
E-mail : tomoharu_sano@komatsu.co.jp

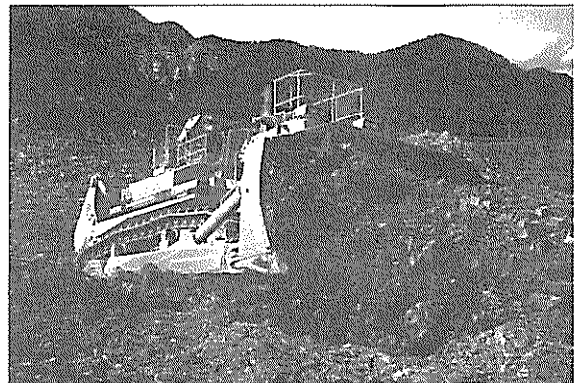


図1. 世界最大のブルドーザD575A(自重130ton)

社長河合良成の号令の下技術部門が一丸となって、JIS規格を上回る厳しい特殊規格を用いてボルト一本から品質を見直した。その新規格に基づく設計によるブルドーザを合計96台試作し、特に設定した実験計画法を適用してこれらを徹底的にテストした。その結果1594点に及ぶ部品に改良を加え、キャタピラ社に負けない品質のブルドーザを2年弱の短期間で作り上げた。その時に現在でも踏襲されている開発システム・クレーム情報収集システム等も作り上げ、同時に弊社社員の一丸となって開発に取り組むDNAも醸成された。

3-2. 世界へ

④対策による品質向上が功を奏し国内市場を防衛することに成功し、1967年ベルギーに弊社初の海外現地法人「小松ヨーロッパ(株)」設立を皮切りに、いよいよ本格的に海外に打って出た。ところが、世界は広い。国内でいろんな使われ方に対して品質を作りこんだつもりが、世界ではもっと多様な使用条件が存在していた。例えば、-50℃の極寒のシベリアでは、一晩ダンプトラックを休車するとタイヤがおむすび型に変形したまま凍りつくため、そのまま走行すると振動が異常に大きくなって車体フレームが壊れてしまったり、カナダの鉱山では重いブーツを履いたオペレータが、その重い足をブレーキペダルに載せたままブルドーザの運転をしたためにブレーキを焼いてしまったりという市場不具合が発生した。それらの問題が発生するたびに、ダンプトラックのラフロードを試験場に作りそれを標準化したり、ブルドーザのブレーキ試験標準を改定して新しい評価基準を追加したり、設計基準を変更すると同時に試験設備を充実させてその再発防止を図った。そのため、国内の試験場で世界の使われ方を再現する設備を作り上げることができ、以降の開発製品の品質の作りこみのスピードアップに大いに貢献した。

3-3. 円高対応

オイルダラーによる中近東の好景気にも支えられ、海外展開は着々と進んでいったがその出鼻をくじいたのが、1985年のプラザ合意に端を発した円高である。その円高に対応するために、今までの設計の常識を見直し、構造の簡素化・部品点数の削減・材料費の低減等が計画されたが、プラザ合意前240円/弗のものが1年数ヶ月後には150円/弗になるという急激な変化には間に合うべくもなく、この開発はあまり成功しな

かった。

結局、為替の変動に左右されずに世界で商売するには、消費地の近くで物作りをする、つまり、海外現地生産工場を作ることである。今やアメリカ・イギリス・中国を始め海外に17の車体組立工場を有している。

3-4. ディーゼルエンジンの排出ガス規制対応

建設・鉱山機械の駆動源はディーゼルエンジンである。ディーゼルエンジンはガソリンエンジンに比べて熱効率が高く燃料消費率が良い一方、窒素酸化物(NOx)や粒子状物質(PM)を含む排出ガスが大気や人体に与える影響が懸念されている。そこで、NOxやPMの排出量を低減する規制が1996年から第1次として日米欧で本格適用され、2001年に第2次が始まり2006年には第3次が始まろうとしている。第3次規制は規制前に比べてNOx・PMを1/3以下と大幅に削減する必要があり、エンジンの開発の技術の壁が高いのは当然のことながら、車体としてもエンジンを載せかえるだけでなく車体の各部分の変更も余儀なくされる。規制対応エンジンの燃費が悪くなる関係で冷却系も大幅に性能向上する必要がある上、冷却性能と背反関係にある騒音も規制値を守って両立させるために、これまた技術課題が非常に大きい。さらに、規制は2006年から待たなしのため、多くの製品をほとんど同時に開発する必要がある。そのため、開発・生産・販売各部門一丸となって④対策時のDNAを呼び起こし、現在日夜努力している最中である。建設・鉱山機械各メーカーはそれぞれ同じ立場であり、2011年からはさらに厳しい第4次規制も計画されており、生き残りをかけた総力戦がこれからも続くと思われる。

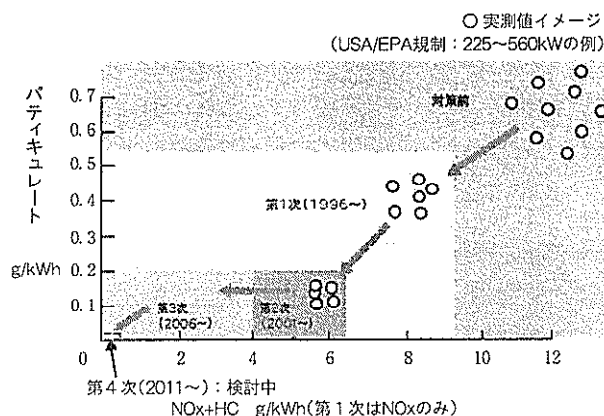


図2. 排出ガス規制の動向

4. これから

以上、弊社の開発経緯を概観したが、今グローバルに活躍している日本のメーカーは大なり小なり同じような道を辿ったのではないかと思う。

今後の開発の課題といえば、一つには海外開発拠点の整備である。先ほど述べたように消費地の近くで生産する「生産の現地化」はほぼ達成したが、消費地の近くで現地のユーザのニーズにマッチした製品をタイムリーに開発する「開発の現地化」は残念ながら不十分である。それを達成できれば、日米欧3極で24時間有効に使った開発も可能になり、開発の更なるスピードアップが期待できるかもしれない。

課題の二つ目は、ディーゼルエンジンの排出ガス規制に代表される各種の規制に対応しながら、いかにして他社製品と差別化した魅力的な製品を開発す

るかである。現在、排出ガス規制・騒音規制・安全規制等多岐にわたる規制があり、ヨーロッパ(EU規制)が特に厳しくEUの非関税障壁ではないかと思えるくらいである。しかも年々厳しくなる傾向があり、それに適合する品質を作り込むだけでも大変な技術力と時間を必要とする。そのような制約の中で、ユーザの目をひきつける製品を開発するためには、今までのように何でもかんでも良くしようという総花的な開発は不可能である。そこで、一つでも良いから何か他社に簡単には追従できない技術をいれた製品を開発しようと考え、それを「ダントツ商品」と名付けて一部実現しつつある。

これからもグローバルに「ダントツ商品」を開発し続け、他社を凌駕できるようさらに精進する所存である。

