

## 大阪ラセン管工業株式会社

## 金属製フレキシブルチューブの開発の動向



企業レポート

浮田 日出夫\*

## 1. 会社概要

名称 大阪ラセン管工業株式会社  
 英文名 OSAKA RASENKAN KOGYO CO., LTD.  
 本社 〒555 大阪市西淀川区姫里 3-12-33  
 代表者 取締役社長 小泉 一夫  
 設立 1937年12月(昭和12年)9月  
 資本金 4000万円  
 売上高 31億円  
 従業員数 109名  
 事業内容 A形/S形フレキシブルチューブ、スーパーフリーフレキシブルチューブ、冷媒用振動吸収管、消防法フレキシブルメタルホース、テフロンフレキシブルチューブ、ハイブリッドフレックス、ハイブリッドベローズ、フリーベロー、真空用フレキシブルチューブ/ベローズ、プレスアップベローズ、メガフレックス、ハスティー22等の製造販売

## 2. ラセン管と波形管

社名に用いている「ラセン管」とは、金属製のリボンを連続成形し、螺旋状に巻回しながら隣りあうリボンの縁をかみ合わせて形成する管のことをいいます。戦前存在した金属可撓管(金属製フレキシブルチューブ)は、そのかみ合わせとパッキンの種類により10数種の型式



\*Hideo UKITA  
 1933年12月13日生  
 1957年神戸商船大学商船学部卒業  
 現在、大阪ラセン管工業株式会社、  
 取締役技術部長  
 TEL 06-473-6151



写真1 第三工場

がありましたが、すべてラセン管構造のものでした。

戦後は薄肉パイプを波付加工した所謂 corrugated tube (波形管) が出現し、全長にわたりにかみ合せ継目を有するラセン管に比べ、かみ合せ継目が全くない「波形管」は優れた気密性、耐圧性が評価され、金属製フレキシブルチューブのフレキシブルエレメントはラセン管に代り波形管が主役の座を占めるようになりました。

## 3. 会社の沿革

船舶用のラセン管をドイツから輸入・販売していた橋本商店(当社の前身)が大正2年ラセン管の国産化に成功、製造販売を開始したのが日本におけるラセン管製造の始まりといわれています。

わが国が、日華事変、太平洋戦争へと突入した時代は、軍艦、軍用機などの部品として大量の需要を抱え、陸軍航空本部の管理工場として従業員1000名の軍需工場となっております。

戦争の末期、撃墜された米軍機の残骸から発見したアメリカ製の金属可撓管が日本製と全く違って気密、耐圧に優れた波形管を使用していることが判明、当時の日本には、この種の可撓管が未だなかったので目をみはったようです。

先々代社長がこれに着目、苦心を重ねた末1948年わが国で初めて金属波形管の開発に成功、製造販売を開始しました。当時は、継目があるラセン管に対比して、継目がないことからシームレスチューブと呼んでいました。

終戦と共に、軍即ち最大のユーザーが消滅したため、当社は殆ど解散に近い状態となり従業員は数十名に激減、一時は鍋や釜などの日用品を作って凌いだことがあったといわれますが、やがて日本の経済復興、さらに高度経済成長につれて金属可撓管の需要も急激に増加し、社業も上向いてきました。

高度経済成長は、一方において技術革新を促し、可撓管(フレキシブルチューブ)の使用条件も高温高压化し、より一層の強度や耐熱性が要求されるようになりました。従って比較的気密性の乏しいラセン管はしだいに波形管にとって替られ、材質も銅合金から漸次ステンレスへと移行していきました。波付加工する前の素管は従来極めてコストの高いステンレス引抜管が使用されてきましたが、当社独自の技術による薄肉ステンレスの連続溶接造管システムを開発して高品質の溶接管の製造を可能にし低コスト化が実現、金属製フレキシブルチューブのマーケットが益々拡大されるようになりました。

1960年代までは、金属製フレキシブルチューブの市場は、鉄鋼、造船、電力、石油、石油化学等の基幹産業、重工業が中心でしたが、60年代にはいってからは、ルームエアコンを主とした住宅設備機器の分野がニューマーケットとして登場してきました。

この当時既に大阪工場では、スペースが限界にきており、静岡県袋井市に進出、1969年袋井第一工場を、さらに71年第二工場を建設、エアコン用フレキシブルチューブを皮切りに水道用フレキシブルチューブ、都市ガス用フレキシブルチューブ、LPG用フレキシブルチューブの量産が開始されました。

一方、公的な資格、認定等の取得に注力し、70年代には日本水道協会、アメリカガス協会の工場認定を取得、また日本LPガス機器検査協会、日本消防設備安全センターによる製品検定に合格しました。

80年代は半導体製造及び検査装置を構成する真空機器関連のフレキシブルチューブの需要が新たに生まれ、超高真空下の使用という特殊条件への対応が要求されるようになりました。

90年代は生産技術改善に目を向け、これまで構造の特殊性から困難視されてきた量産品の溶接組立ロボット導入の悲願を果たしました。

1991年、プラント配管用フレキシブルチューブ又はベローズ伸縮管継手のフレキシブルエレメントの連続液圧成形装置の開発に成功、92年袋井第三工場を建設し同装置を収容、運転を始め、生産効率向上に所期の成果をあげました。

#### 4. 金属製フレキシブルチューブ開発の特徴

金属製フレキシブルチューブは配管のあるところ必ず使われるとさえいわれています。

家庭の水道配管から人工衛星打上げロケットの燃料配管まで非常にラフな用途から極めてシビアな用途に至るまで広範囲の条件・環境下で使用するため、それぞれの用途の特殊なニーズに対応した製品の開発が望まれるわけです。

従ってユーザーのニーズにより開発された製品が非常に多いことが大きな特徴をなしています。

##### 1) 開発動機

###### ①性能アップに関する場合

使用条件が厳しくなり従来の製品では機能を果たすことができなくなった場合に性能アップのために開発が必要になります。

###### ②製品コストの低減を必要とする場合

大口ユーザーからは年々コスト見直しの要請が出される場合が多く、それに応ずるため製造方法や検査方法等の改善・開発が必要になります。

###### ③全く新規の製品を開発しないと顧客の要求が満たせない場合

設計、試作、性能試験が必要で、ケースによってはユーザーと共同で試験研究を行うことがあります。

##### 2) 最近の開発事例

###### ①プレスアップベローズ

ネスティングタイプの溶接ベローズはプレス

成形したドーナツ状の金属製ダイヤフラムを1枚ずつ、その内外周縁を順次溶接して製作されるので、製造コストが非常に高い製品として知られています。

当社はこのネ스팅タイプのベローズを金属パイプから製造する方法を開発、溶接ベローズの約3分の1の製造コストを実現しました。ただし寸法上の制約があるため全面的に溶接ベローズに代替することはできませんが、一部の分野でそのコストメリットが評価され実用化されています。

### ②ハイブリッドフレックス及びベローズ

波形管又はベローズの材質はオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 が一般的に使用されていますが、やや厳しい環境には用途に応じ SUS316 又は 316L を採用しています。また、ユーザーの要望により特殊なケースとしてインコネルやモネルを使うこともあります。しかし、これらの材質でも役に立たない腐食性の激しい薬品等を扱う場合は、これまではテフロンチューブを金属編組で補強したものや金属製フレキシブルチューブの内部にテフロンチューブを挿入した製品を提供してきましたが、これらはいずれもフレキシビリティに乏しいという欠点がありました。耐食性、可撓性、強度の三拍子揃った製品はケミカル分野の長年の希望ですが、これに応えたのがハイブリッドフレックス及びベローズです。薄肉ステンレス管の内側にテフロンパイプを挿入した二重管を特殊な方法で波形加工し、ステンレスの強度とテフロンの特長を兼ね備え、しかもフレキシビリティに富む製品の誕生をみました。特に強酸などの配管にフレキシブル継手として重用されています。

### ③メガフレックス

近年、真空技術は半導体の製造をはじめ超電導、核融合、新素材開発、宇宙開発等の最先端技術のキーテクノロジーとして急速に進歩してきました。特に半導体は IC から LSI、さらに超 LSI へと高集積化が進み、それに伴って超高真空領域まで使用可能なフレキシブルチューブが求められるようになりました。

当社では波形管の材質に SUS316L を使用し特殊な研磨方法を用い、内面粗度を  $R_{max}0.7$

$\mu\text{m}$  以下に仕上げたメガフレックスを開発し、超高真空領域の使用を可能にしました。

### ④ハスティー 22

半導体の著しい高集積化は一方でプロセスガスの特殊化を誘い、配管の腐食が問題視されてきました。特に拡散炉、CVD、エッチャー等のプロセスガスラインに耐食性が必要とされ、優れた耐酸性、耐孔食性を得るためハスティー C-22 の波形管を採用したハスティー 22 を製作しました。

## 5. 袋井第三工場の新設

袋井工場は、会社の沿革でも触れましたが、1969年(昭和44年)静岡県袋井市小山に37,082 $\text{m}^2$ の土地を購入し、第一工場(2745 $\text{m}^2$ )が竣工、次いで3年後の1972年(昭和47年)第二工場(2900 $\text{m}^2$ )建設後20年を経て、1992年(平成4年)第三工場の竣工をみました。

第一、第二工場は、高度成長期にユーザーのニーズを反映して、新規製品の増加と受注量の度重なる増大に応じて建設したものです。

第三工場の着工は、既に平成景気が終焉に近づきつつありバブルがはじける直前の時期で、生産技術の革新を機軸として建設したもので第一、第二工場の建設動機とやや趣を異にしているといえます。

従来、呼び径 65A 以上の中大口径のフレキシブルチューブ又はベローズに用いる金属波形管は、大阪工場において製造されてきましたが、大阪工場の敷地が狭く工場の拡張は限界にきていたので、波形加工工程は漸次袋井工場に移設する計画でした。

1989年から研究開発を行ってきた呼び径 150A~300A の波形管の連続液圧成形装置が、1992年に完成、これまでのロール成形、液圧成形では波形管全長で最大 1m が限界であり、長さ 1m を超えるフレキシブルチューブを製作する際は複数個の波形管を溶接でつなぐ必要がありました。この装置の完成により、最大全長 4m の一体品の製作が可能になり、生産性向上とコスト低減及び品質の向上がもたらされました。

なお、この装置は天井クレーンによる金型と

## 生産と技術

ワークの入替え以外はすべて自動運転に頼るもので、従来の成形装置に比較して大がかりなため工場建屋を3階建てにし、液圧装置が占める面積部分のみ3階まで吹抜けとしました。

第一、第二工場は小口径製品の製造ラインを敷設しているため1階建ての平面的な広がりをもつ工場で、それらに比べるとこの第三工場は外観も異色といえます。

1階の余剰スペースには、呼び径20A~125Aのエラストマー成形装置を設置して、ここに呼び径20A~300Aまでのバルジ成形装置がすべて一堂に会したことになります。

溶接ロボットを含むGHP用振動吸尿管の組立ラインを3階フロアに収容、部品及び完成品の各フロア間の搬送は大形エレベーターに

よっています。

## 6. 経営理念及び経営方針

### (1) 経営理念

- ① 顧客に誠実を尽くすこと
- ② 借金経営をしないこと  
(自己手形を発行しない)
- ③ 常に新製品、新技術を開発すること

### (2) 重点経営方針

- ① 顧客第一主義
- ② 生産工程の省力化、省人化の促進
- ③ 事務処理のOA化の推進
- ④ CAD, CAMの導入

