

# 管路防災研究所

NEURON Pipeline Resilience Laboratory

## NEWS LETTER

Vol. 10 2023.3

研究員の経験談 ～成形機開発での失敗と新形状ベローズの着想～

管路防災研究所 研究員 西 勇也



〒619-0237  
 京都府相楽郡精華町光台2-2-5  
 日本ニューロン株式会社  
 けいはんなサウスラボ  
 『管路防災研究所』



お問い合わせ先  
[info@neuron.ne.jp](mailto:info@neuron.ne.jp)

### ベローズ自動成形機の開発

私がベローズの自動成形機を開発することとなったのは入社6年目の2019年。それまで製造設備の補修程度は行っていたが自動機を丸ごと一台つくるのは初めてのことだった。開発にあたって資格を伴う電気関係や専門性の高い油圧ポンプ周りは社外の協力を仰いだが、それ以外の設計製作は無謀にもすべて自身で行うこととした。開発に要した1年間で機構検討から強度設計、部品の作図・選定、油圧回路設計、制御プログラム作成、組立て、塗装、調整、試運転まで一貫して携われたことは非常に良い経験になった。

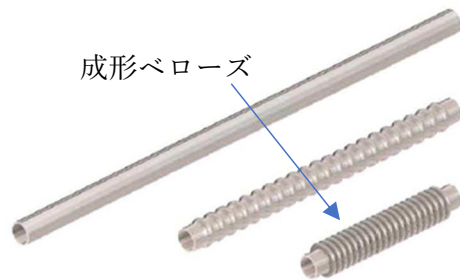
開発の序盤では詳細設計に相応の時間を費やしたものの、製作に取り掛かると機械として形になるまでは難なく組み上がった。ところがやはり、にわか仕込みの素人仕事である。こと油圧機器に関しては意図した精度で作動せず、成形されたベローズの山形状は不揃いで使い物にならない。油圧バルブを追加し、金型を見直し、方々手を尽くして漸く成形が安定したころには失敗作が山積みになっていた。

### 新形状ベローズの着想

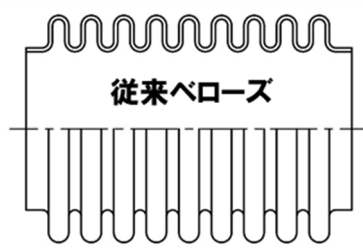
成形機の開発から半年ほど過ぎたころ、社内である相談を受けた。日く、短面間で大きな偏心を吸収できるベローズが作れないかとのことであった。従来、ベローズで大きな偏心を吸収するには山数を増やすかベローズの間に直管部を設けることとなるが、いずれも製品面間が長くなる。新設管路の場合には十分なスペースが確保されていることも多いが、既設のライフライン特に水道管路においては、設置場所の制約からよりコンパクトな製品が求められていた。

新たなアイデアを考えるなかで、解決すべき課題としてベローズを大きく偏心させると山同士がぶつかることに思い当たった。通常のベローズは山の高さが均一であるが故に大きく変位させると個々の山が干渉し合い、全体の変形を阻害してしまうのである。その時思い起こしたのが山の不揃いな失敗作の成形ベローズだった。隣同士の山の高さが異なれば偏心時の干渉を軽減できる。このようにして高い山と低い山を交互に設けた新形状ベローズの着想に至った。

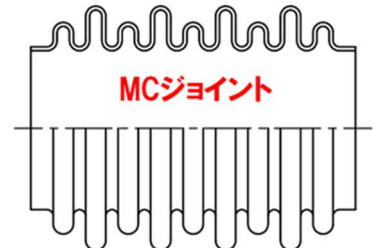
この新型継手はMCジョイント(Metal Corrugated Joint)と命名され、現在特許出願中である。当研究所ではMCジョイントのさらなる改良のため実大実験を進めている。



成形ベローズ



従来ベローズ



MCジョイント

### 環境条件

地震災害  
 過酷環境  
 気候変動

### Core技術

Resilientな  
 伸縮可撓継手  
 終局限界性能  
 確認実験技術

### 管路防災技術

管路系システムの  
 耐震・性能設計  
 防災  
 エンジニアリング