

# The 9<sup>th</sup> international conference on tube hydroforming (TUBEHYDRO 2019)

香川大学 創造工学部 機械システム領域  
准教授 吉村 英徳  
(2019 年度 国際会議等参加助成 AF-2019052-X1)

キーワード：金属管成形性試験，ゴムバルジ，2 軸成形

## 1. 開催日

2019 年 11 月 18 日～21 日

## 2. 開催場所

台湾 高雄 国立中山大学

## 3. 国際会議報告

### 3.1 会議概要

国際会議「TUBEHYDRO」は 2003 年に真鍋健一教授を中心に日本塑性加工学会が主催したチューブハイドロフォーミング加工に関する国際会議であり、2 年ごとに開催される。過去の開催国は日本、韓国、中国、台湾、タイであり、今回参加した TUBEHYDRO2019 は第 9 回の開催である。対象は、チューブフォーミング技術における実験的、数値シミュレーション的、解析的なアプローチだけでなく、実用化技術、成形・生産技術の開発、品質管理にわたる。本開催では、4 個の基調講演と 6 個のサブトピックを Formability of tube hydroforming, Experimental/Theoretical results of tube hydroforming, Numerical simulation of tube hydroforming, Hydropiercing and hydrojoining, sheet hydroforming and hydro-bulging, new processing technology and innovation, miscellaneous forming の 8 セッションに分けた 37 の講演がなされた。

初日の午前は、電気通信大学の久保木教授からチューブフォーミングの最新技術のトレンド、大連工科大学の Yuan 教授から熱間ガス圧バルジ成形の成形法および実用化、国立台湾大学の Chen 教授から自動車のツイストビームのチューブフォーミング技術、オハイオ州立大学の Korkois 教授からアルミニウムのチューブハイドロフォーミングにおける延性破壊についての 4 件の基調講演がなされ、午後から 2 日目終了までは 8 セッションが順に行われた。各セッションの初めにキーノート講演があり、続けて一般講演があった。

### 3.2 発表概要

筆者は、チューブハイドロフォーミングにおける成形性のセッションにおいて、One-sided rubber bulging test to measure forming limit strains of metal tube (ゴム圧片側バルジ試験による金属管の成形性評価試験の開発)のタイトルにて講演した<sup>1)</sup>。大学院進学に伴う連絡先変更の都合で、上記助成者名で当初の申し込み、講演論文提出時

に発表者を変更したため、30 分のキーノート講演とされてしまったが、連名者である私研究室修士 1 年生が口頭発表をしてくれた。

発表内容は、管材の 2 軸変形における成形限界ひずみを取得するための試験方法の開発を行った成果である。チューブフォーミングでは、曲げやバルジ、潰し、ピアシングなど複雑かつそれらの複合的な加工がなされるが、成形プロセスを FEM 解析等で検討するには、その入力データである機械的特性、成形限界を評価しておく必要がある。板材同様、管材においても軸方向と円周方向の 2 軸ひずみにより、成形限界ひずみは変化するが、管形状が故に評価試験は容易ではない。最も有用な方法として、管内部に液圧を加え、軸押し力を加えた 2 軸試験が行われているが、液圧媒体のシーリングなどに複雑かつ高価な設備が必要となる。

そこで、筆者らはシーリングが容易な固形のゴム媒体とし、さらに 2 軸ひずみを与えるため、管に切り欠きなどを与えてバルジする新試験方法を開発した。また、ポートホール法で作製されたアルミニウム管材に適用するにあたり、溶着部などに起因する低強度の部分があり、この場所を選択的に試験する方法も提案し、実験にて検証した。

本発表に対して、切り欠きの形状や表面粗さが成形性に及ぼす影響やゴムの再利用性、DIC の測定方法、FEM 解析による検証、他管種への提供可能性など、かなり活発な質疑応答がなされた。

この講演においては、日本塑性加工学会のチューブフォーミング分科会の運営メンバーによる審査で、優秀論文講演賞(若手)として選ばれたことを申し添えておく。

## 謝 辞

(公財)天田財団より助成を賜り、本国際会議に参加し、発表の機会を頂けたことに、心から感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) K. Nakahara and H. Yoshimura: One-sided Rubber Bulging Test to Measure Forming Limit Strains of Metal Tube, Proceeding of the 9<sup>th</sup> international conference on tube hydroforming, (2019), pp. 32-37.