

極低温環境用

ソフトアクチュエータ

Control Engineering Laboratory

Graduate School of Science & Engineering, Saitama University

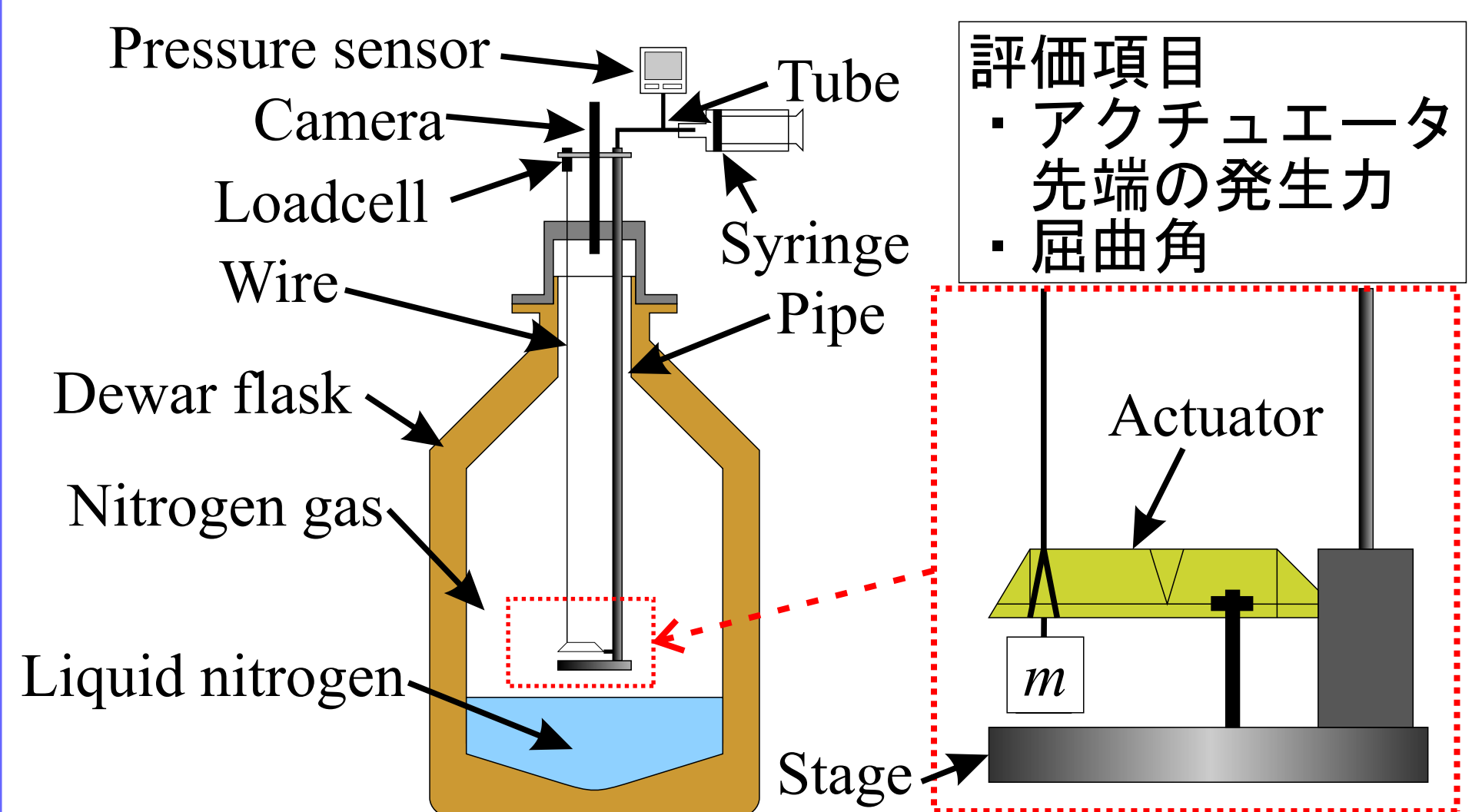
概要

空気圧の印加により駆動する極低温環境用ソフトアクチュエータを製作し、液体窒素温度での駆動を実現した。また、低温環境下での駆動特性の評価を行った。印加圧力が5kPaのとき最大屈曲角40°，印加圧力が20kPaのときアクチュエータ先端における発生力は60mNであった。

研究背景

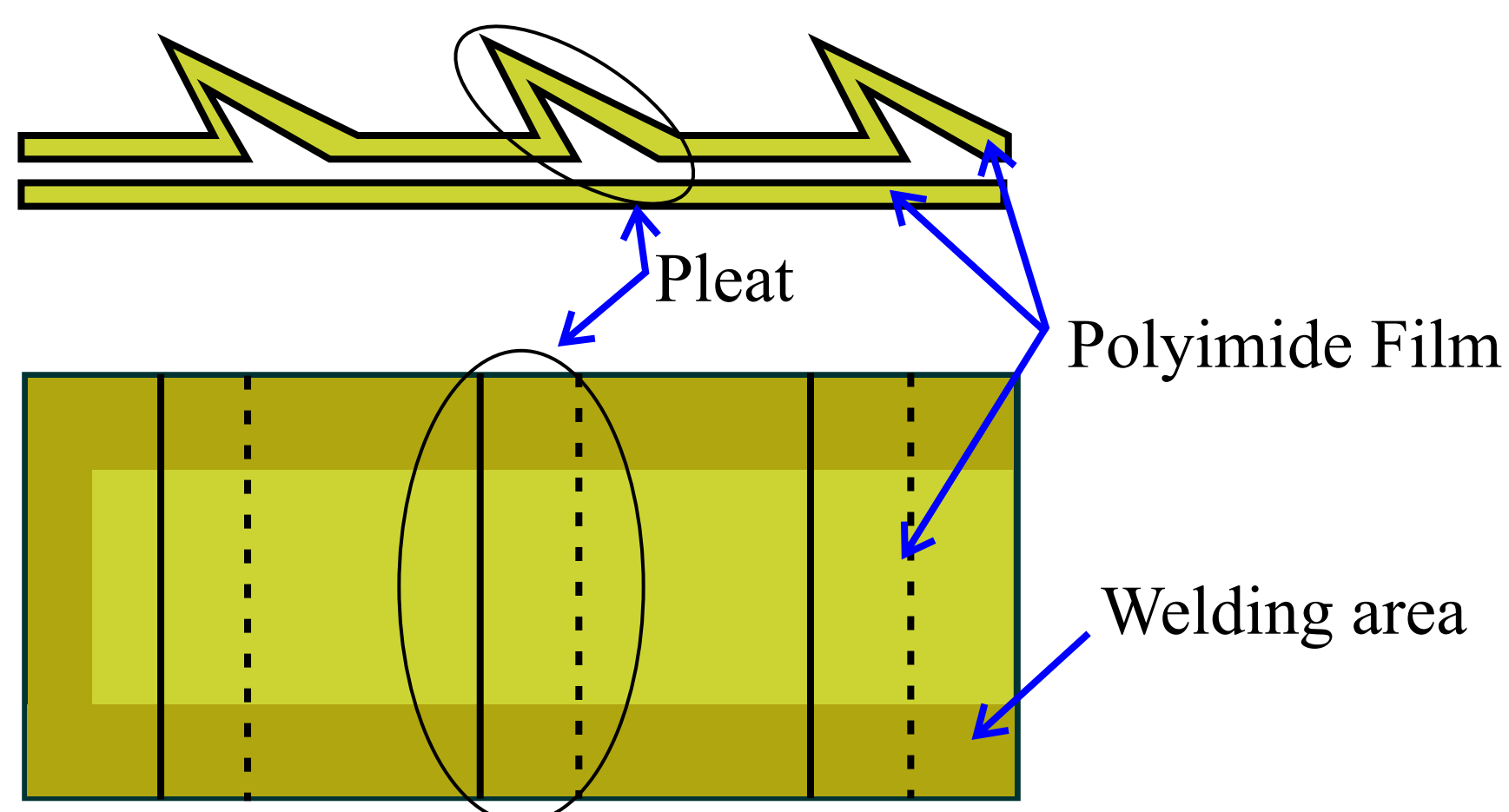
食品、生体試料等の長期保存には凍結保存が有効であり、その需要の拡大と共に低温脆性を持つ試料を低温環境下で操作するためのアクチュエータの需要が高まっている。しかし従来の低温環境用アクチュエータは高剛性であり、機械インピーダンスが高いことから、**低温脆性**を持つ試料の操作において**試料を破壊する危険性**がある。したがって安全な操作には**低温環境で駆動する柔らかいアクチュエータ**が必要である。そこで**極低温環境用ソフトアクチュエータSAUT**(Soft Actuator for Ultra-low Temperature)を製作した。

空圧アクチュエータ用低温性能評価装置



SAUT

- 2枚のポリイミドフィルムの貼り合わせで構成
- 片方のフィルムにプリーツをつけて熱溶着
- 陽圧、陰圧の印加により屈曲運動を実現
- 液体窒素温度(78K, -195°C)において駆動を確認



フィルム厚さ : 25 μ m
 大きさ(溶着部含まず): 10×40mm
 質量(配管含まず) : 60mg

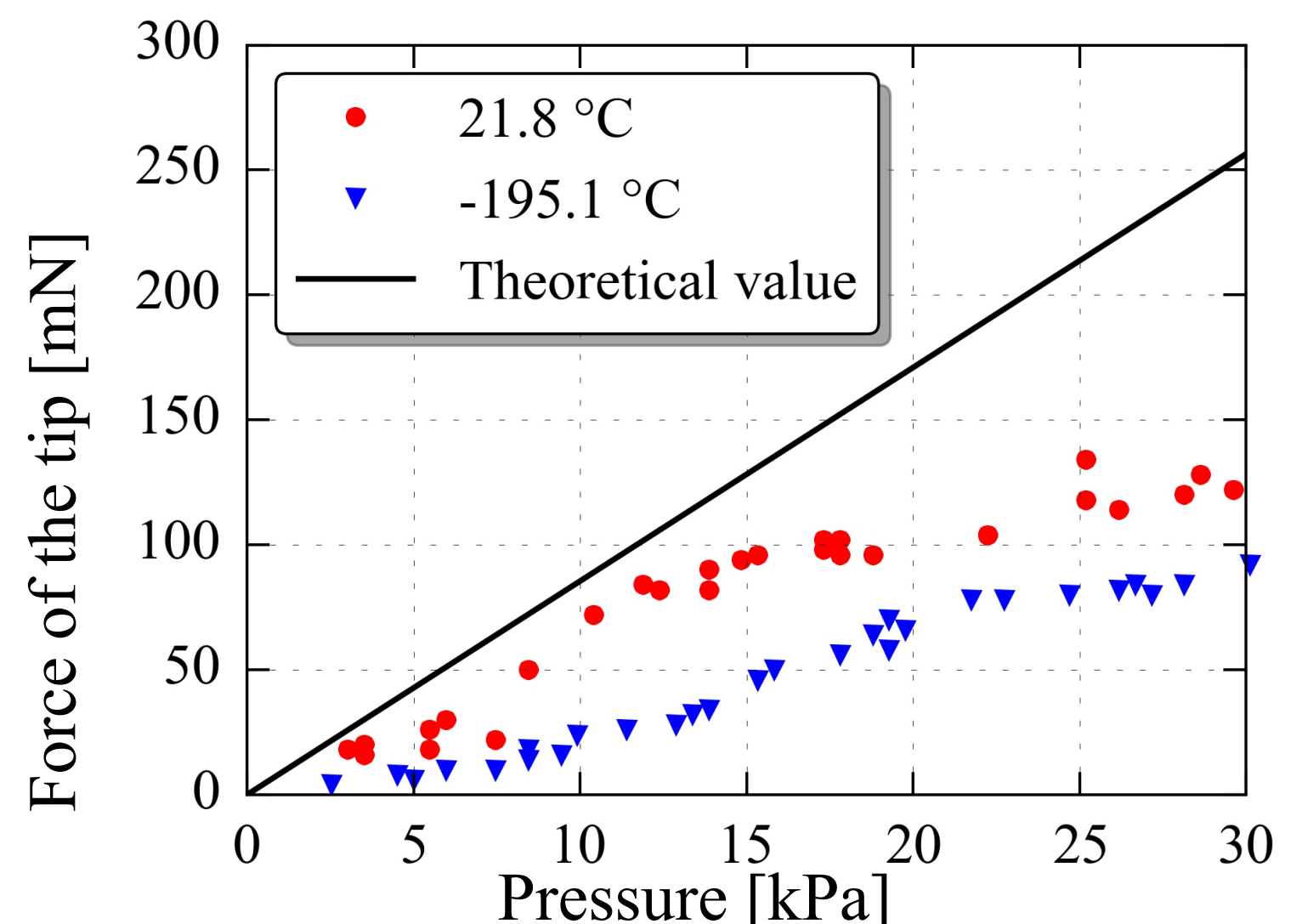


Negative Pressure



Positive Pressure

駆動特性の評価



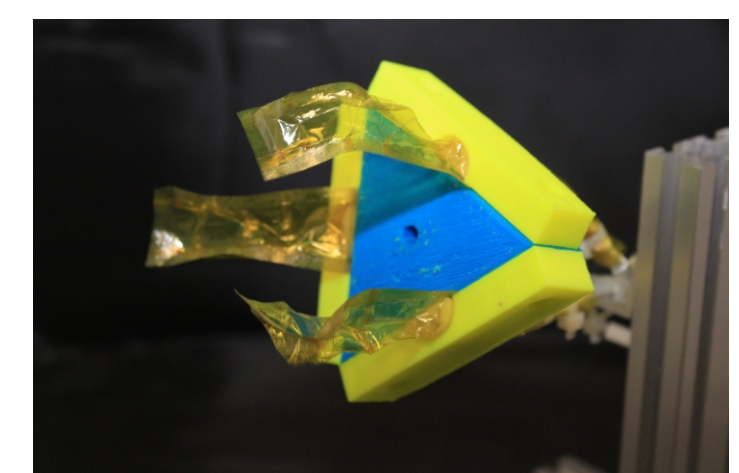
印加圧力20kPaにおいて
 発生力: 60mN, 最大屈曲角: 40°

応用先・展望

- 宇宙環境等の極限環境への適用
 …極低温(4K), 真空, 高放射線環境
- 低温環境において使用可能な
 マニピュレータの製作

Film + Robotics

⇒ **Filmotics**



本研究の一部は、公益財団法人油空圧機器技術振興財団研究助成金および、JSPS科研費15K20908の助成を受けて行われた。