 MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2015/6/12
課題番号 Project No. 2014B0238 実験課題名 Title of experiment スパイラル管を流れる冷媒流のパルス中性子イメージングによる観測 実験責任者名 Name of principal investigator 杉山 直樹 所属 Affiliation E・T・E株式会社 本社	装置責任者 Name of responsible person 及川 健一 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL10 実施日 Date of Experiment 2015/3/23～2015/3/26

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)

Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.

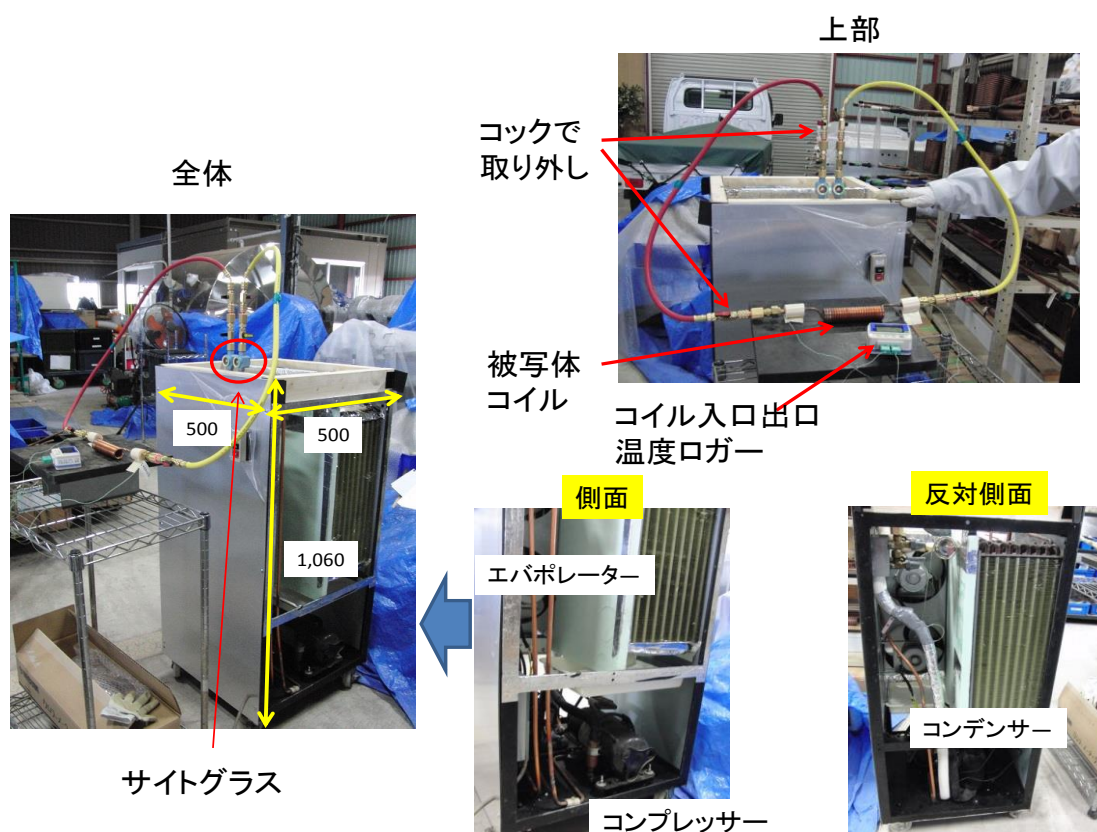
実験機器

SANYO 製全密閉型空冷式

コンデンシングユニット 600W200V 使用冷媒 R407C

照射対象物 古川製銅製パイプ

1 段目コイル 内径 5 mm 肉厚 0.8 mm 2 段目コイル内径 2.4 mm 肉厚 0.8 mm



2. 実験方法及び結果（実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。）

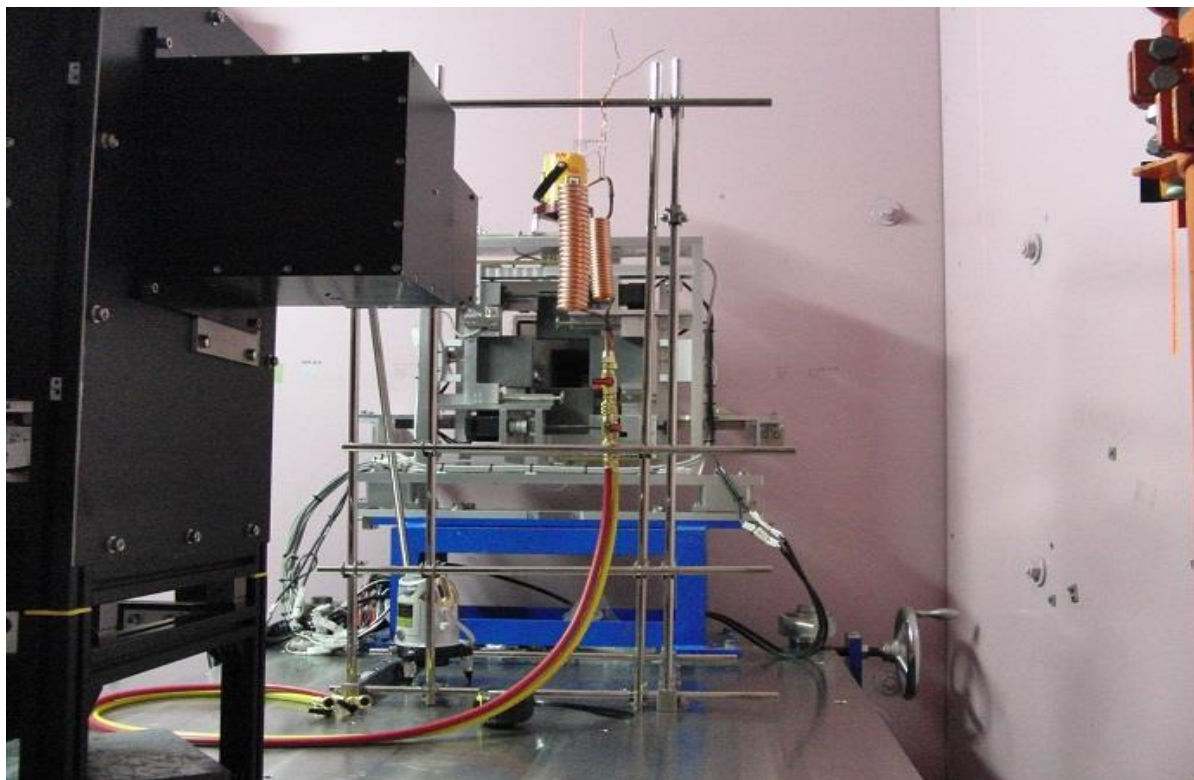
Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

実験方法

コイルの出入り口にサイトグラスをセットして冷媒液の状態を確認。

撮影は次の3通りを実施し、画像処理を行い、稼働中の冷媒状態を確認。

1. コイル内に冷媒を貯めたまま装置を稼働させ、コイルに中性子を照射。
2. コイル内を空にして中性子を照射。
3. コイル内を冷媒液で満たし、静止状態で中性子を照射。

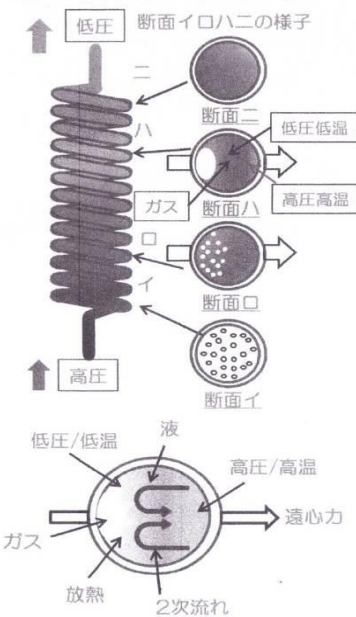


2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

この度、原子力機構の中性子カメラで運転中の冷凍機を使って MI コイルの撮影をする機会を得た為、今までの経験からの推論と、中性子カメラによる実映像を比較し、実際どうであったかを検証してみた。

推論

MIコイルのメカニズム



メカニズムの解析

ニ・・・液化が進み管内が完全に液化され、冷媒のQUALITYが上がり冷凍能力が向上する。

ハ・・・ガス同士がくっつきガス溜まりができてきている状態。ここで液は高圧高温と低圧低温に分離されるのでガス溜まりは冷やされて徐々に液化する。

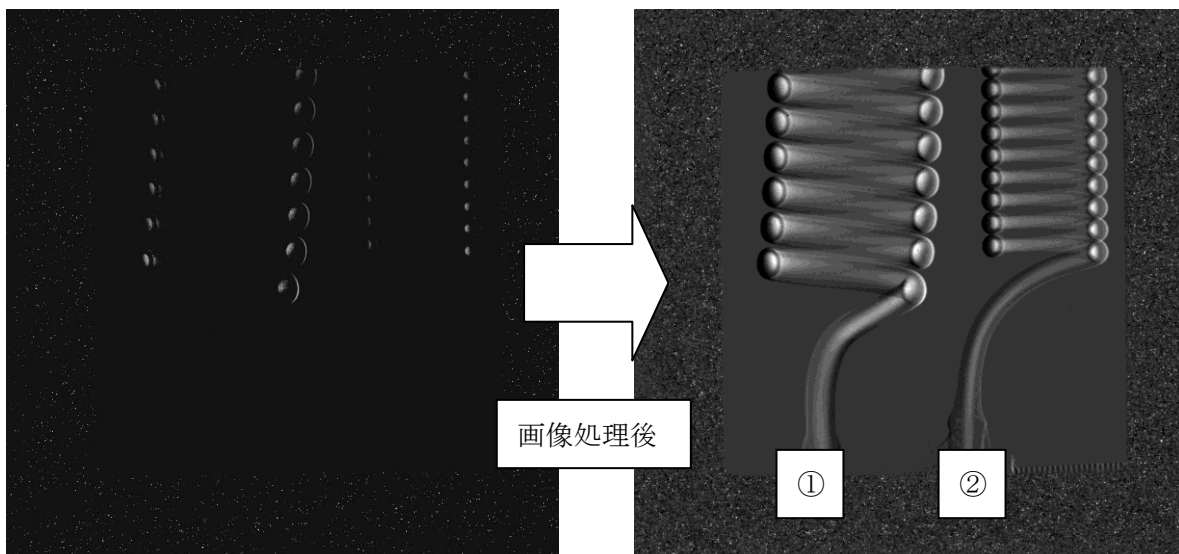
ロ・・・遠心力で重い液とガスが分離している状態。

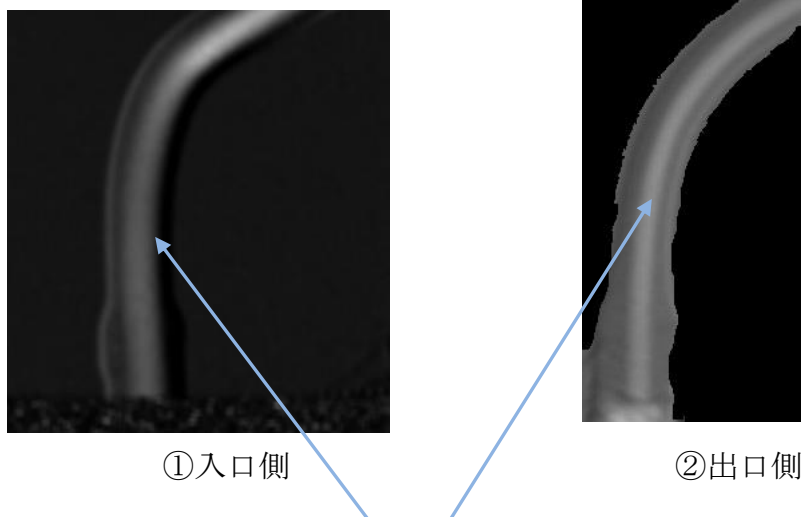
イ・・・遠心力が働いていないのでガスと液が均一に混存している。

遠心力により、液は外側の圧力が高くなると温度も上昇する。
AIR溜まりに近い部分の液は圧力が低いので温度は低くなる。
一方AIR溜まりは、液と比べ温度が高いので、熱エネルギーは、AIRから液へ放出され、液化が進むと考えられる。

実機運転中の MI コイルの中の様子 (カメラの映像)

1. コイル内に冷媒を貯めたまま装置を稼働させた時の内部の様子





ここの白色度（輝度）を比較する。

考察

コイル入口では、ガス/液の区分がはっきりしていない。

コイル内では、白い部分と黒い部分が遠心力の影響で液相が管の外側に張り付いているように見える。

コイル内で、気液の割合が徐々に変化していく様子は、残念ながらはっきりしないが、数値化を試みればその傾向はつかめる筈である。

その場合、管径の異なるコイルをつなぐと計算が困難になるので、次回はコイルを一本にして試験すべきであろうと反省している。

コイルの入り口/出口だけで比較すると、白い部分（液相）が入口に対し出口の方がはっきりしていて、その割合も増加していることが見た目で確認できるのが、今回の試験の成果と考える。