

温度成層型蓄熱槽内流動の数値解析

Numerical analysis of thermally stratified heat storage tank

平原 裕行^{1*}、池谷 聡²

Hiroyuki Hirahara¹, Sou Ikegaya²

¹ 埼玉大学 理工学研究科 人間支援・生産科学部門

Division of Mechanical Engineering and Science, Saitama University

² 株式会社エヌ・ワイ・ケイ

NYK Co'Ltd.

Abstract

Numerical simulation for the thermally stratified flow in a heat storage tank was carried out under the typical driving condition. The distributors constructed with a separate two plates. The effect of this finite thickness on the internal disturbance was studied numerically. The stability of thermal layer between the hot and cold water was discussed in the numerical simulation, and the results was compared with the previous experimental results. The optimum condition of the flow rate in driving condition was demonstrated in this research.

Key Words: Thermally stratified heat storage tank, Numerical simulation

研究の概要

近年、エネルギー、環境問題に関連して、効率の向上および改善を目指して、各種のエネルギー供給貯蔵システムが考案されている。その中の一つに、温度成層型貯水タンクがある。これは、縦型の貯水タンクに温水と冷水を上下より貯水しておき、所定の温度の水を、必要に応じて供給しようとするものである。このシステムを用いると、安価な深夜電力を利用して低ランニングコストで熱を蓄えられ、かつ、火災時、災害時には消防用水や生活用水として貯蔵した水、または熱を利用することができる、などの利点が挙げられる。ここで取り扱う温度成層型の蓄熱水槽とは、温度の異なる水が混ざり合うことなく、温水（あるいは冷水）を貯蔵し、これを後に取り出すことによって、その間、高いエネルギー（あるいは低いエネルギー）を貯蔵しようとするものである。この温度成層は、乱れの少ない準静的状態では、

高温層と低温層の間に存在する温度勾配のある中間層を介して安定して存在するように制御する必要がある。本研究では、この温度成層型蓄熱槽の基本的な運転条件に対して、数値シミュレーションを行ったものである。その結果の一例をFig.2に示す。

図は、1 昼夜運転後の温度成層の状況と流速分布の結果である。計算により、蓄熱槽運転条件と各層の巨視的流れ構造の概要が把握できる。



Fig.1 縦型蓄熱槽

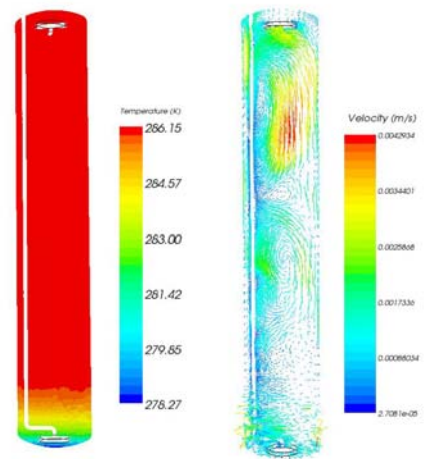


Fig.2 数値シミュレーション結果(左：温度，
右：速度)