

疑似スケールモデルを用いた水中電磁波の水槽実験

Tank Experiment of Underwater Electromagnetic Waves using a Pseudo-scale Model

石井 望[†]Nozomu ISHII[†][†]新潟大学工学部

概要

水中電磁波に関するフィールド実験は、事前準備などを含む作業日数、動員人数、施設借り上げ、測定装置の組み上げなど、多くの時間とコストを要する作業である。このようなフィールド実験を、実験室内に設置できる水槽内で実施するために利用されるのが疑似スケールモデルである。ここで、疑似スケールモデルとは、導電媒質を仮定したときに成り立つ電磁界に関するスケールモデルをいう。例えば、海水であれば、1 GHz までの周波数に対して比誘電率実部と導電率が一定であるという性質がある。淡水であれば、数 10 MHz までの周波数に対して同じ性質が成り立つ。導電率が周波数によらず一定であるという事実は疑似スケールモデルの適用を容易にする。本発表では、疑似スケールモデルを説明した後、FDTD 法による電磁界シミュレーションにより、大気・水中 2 層問題に対してもその境界面付近で疑似スケールモデルが近似的に成り立つことを確認する。また、疑似スケールモデルの適用基準について議論を行う。さらに、疑似スケールモデルに対する水槽実験により得られた受信電力分布が電磁界シミュレーションにより得られた分布によく類似することを示す。

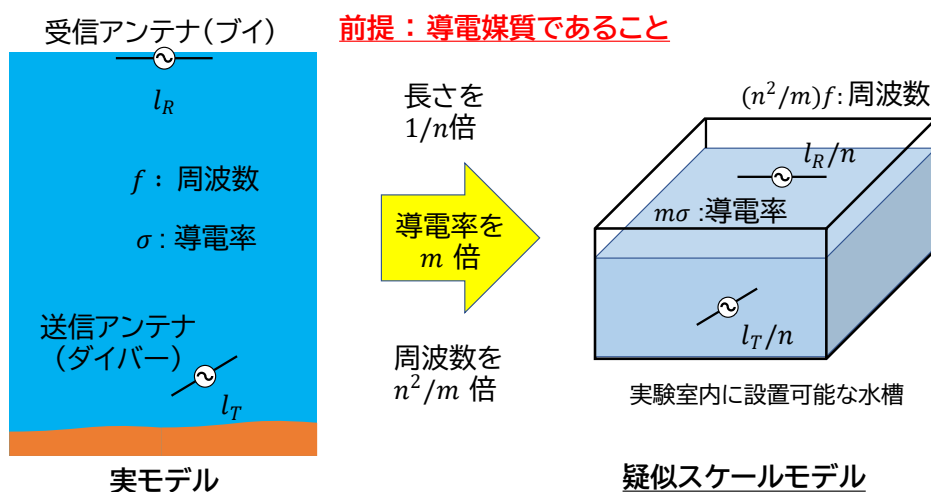


図 疑似スケールモデルの概要

Abstract

The pseudo-scale model is used to perform underwater field experiments of radio waves in a tank that can be set up in a laboratory. After introducing the pseudo-scale model, electromagnetic field simulations using the FDTD method confirm that the pseudo-scale model is approximately valid near the interface of the air-water two-layer problem. And, it is shown that the received power distribution obtained from the pseudo-scale model experiment is similar to the distribution obtained from the electromagnetic field simulation.