

Seamless Subsurface Visualization

連続 して 地下を 可視化



Left: Marine electromagnetic (EM) system in a shallow-water environment. Right: Deployment of the EM system from a boat.

Marine EM System in Shallow-Water Environment

Large research vessels cannot enter shallow water. Moreover, rough waves near the coast often cause conventional data acquisition equipment placed on the seafloor to sway around, thus leading to interference noise and making it difficult to obtain reliable data. We have therefore developed electromagnetic (EM) exploration equipment that is less affected by waves and small enough to be carried on small vessels.

To demonstrate the performance of the new exploration system, EM measurements were carried out on- and offshore in the Horonobe coastal area, Hokkaido, by setting up the system for about 10 km in each direction across the coastline, giving an entire length of about 20 km. Comprehensive interpretation of the results of the measurements and other geological surveys showed that a sandstone layer on land was filled with fresh groundwater and extended to 10 km offshore, where the existence of freshwater was estimated. The fresh groundwater infiltrated into this layer during the past glacial age and is considered to remain there without being replaced by seawater, even after periods of submergence.

Our research efforts to obtain continuous underground information on land and sea and estimate the status of the groundwater provide valuable information to various projects. These projects include deciding on the most suitable locations for important coastal facilities; optimizing the geological disposal of radioactive waste; and implementing geological storage of CO₂. Our system provides the information on where the groundwater is, as well as its characteristics, why it is found in these locations, and how it came to be there.

浅海域電磁探査技術

浅海には大型の作業船は入って行けず、また、海岸近くでは波が荒く、海底に設置した通常の地下探査装置は揺れのためにノイズが発生し、良質なデータを取得することができません。そこで私たちは、波浪による装置の揺れを減らし、小型の作業船でも運搬可能な電磁気を利用した地下探査装置を開発しました。

開発した装置の実証実験として、北海道幌延沿岸域で、陸側と海側それぞれ約 10km（全長で約 20km）にわたって、装置を設置し、電磁探査法のデータ計測を実施しました。その結果と他の地質調査の結果を総合して考えることで、陸域の砂岩層は、淡水性の地下水で満たされていることがわかりました。そしてその地層は沖合 10km まで続き、その中にも淡水が存在していることが示されました。過去に浸透した淡水性の地下水が、海に覆われた現在においてもまだ海水に置き換えられることなく残っているものと考えられます。

このように、陸から海へと連続して地下の様子を把握し、地下水の状態を推定することは、沿岸部での重要施設立地や放射性廃棄物の地層処分、二酸化炭素の地中貯留などの事業において、どの場所が利用の目的に合う場所なのかを探するのに有効な情報となります。どこに、どのような地下水があり、どうしてそのようになっているかが見えて来るのです。