

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名		修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	宮ノ原 直樹
指導教員氏名		水谷 孝一		
論文題目				
音響マルチホップを用いた帯水層における情報伝送に関する研究				
論文概要				
<p>地下の環境において、工場の排水漏れや塩害を監視するシステムへの需要が高まりつつある。特に井戸などで利用する地下水のモニタリングの重要性は増している。その際に用いられる測定装置間のデータ伝送には、工事やコストの面から無線通信を利用することが望ましい。しかし、地上で主に利用される電磁波を用いる通信をそのまま地下に用いると、空气中に比べ伝送効率が劣る問題がある。一方で、音響波は水中の伝搬に優れ、海中の無線通信などに用いられている。そこで地下水を含む帯水層における通信に音響波を用いることを提案する。</p> <p>本論文は主に三つの内容からなる。一つ目は、帯水層環境を再現した模擬帯水層の作製について述べたものである。二つ目は、模擬帯水層を用いて音響特性の計測した内容について述べたものである。三つ目は、実際に音波に信号を付加した変調信号を模擬帯水層中に伝搬させた場合の波形の変化について述べたものである。具体的に以下に述べる。</p> <p>帯水層を珪砂により模擬し、水分の有無に対する音波の透過性を観測した。模擬した帯水層の含水率は帯水層の一つである砂層と近い値をとり、これから模擬帯水層における音響特性は砂層の特性と相関が強いことが推定された。また、模擬帯水層に含まれる砂の径を変化させ、音波の透過性を観測した。その結果、乾燥した砂中に比べ、水分を含む砂中において音波の透過性が高まることを観測した。さらに、粒子径の大きな砂が含まれる場合も音波の透過性が高まることを観測した。これらから、珪砂を用いた模擬帯水層において通信が可能であれば、それ以上の粒子径の帯水層においても通信が可能となる可能性を得た。</p> <p>最後に、実際に二値の位相変調を利用した場合、波数の増加により位相が一致する様子が観測され、模擬帯水層中でも情報が復元できる結果を得た。</p> <p>これらの結果より、帯水層における音響通信実現の見込みを得た。</p>				
審査日		平成 26 年 1 月 30 日		
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	