

アグリセンシング技術を目指したアンテナ型センサー

Antenna-type sensors towards agri-sensing technology

東北大多元研¹, American Int. Univ. Bangladesh², °渡辺 明¹, Rahman Ashiqur^{1,2}

IMRAM, Tohoku Univ.¹, American Int. Univ. Bangladesh², °Akira Watanabe¹, Ashiqur Rahman^{1,2}

E-mail: akira.watanabe.c6@tohoku.ac.jp

農業におけるセンシング技術は、IoT 技術の適用による進歩が期待される分野である。それらは、アグリセンシング技術(agri-sensing technology)とも呼ばれ、これまでも様々な技術が適用されてきているが、その多くは、植物や農作物のまわりの環境、例えば、温度、湿度、土壤水分量等をモニターするものであった。本研究では、植物組織の水分の状態を直接センシングできる技術の開拓を目指して、アンテナ型センサーの検討を行った。Fig.1 には実験に用いたヘリカルアンテナのリターンロススペクトルのシミュレーションと実験データを示した。このようなアンテナの中心に豆苗の茎をセットした場合の脱水過程での豆苗の茎の変位量とリターンロススペクトルの変化を Fig.2 に示す実験系で観測した。Fig.3 に示されるように、脱水時間の増加に伴う変位量の変化は、リターンロスの変化と良い相関を示した。このようなリターンロススペクトルの変化は、脱水に伴う植物組織の誘電率の変化によると考えられる。豆苗の茎の重力屈性の観測においても、植物の変位過程はリターンロススペクトルの変化とよい相関を示した。

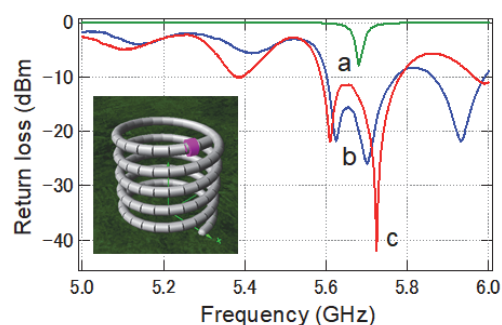


Fig1. Return loss spectra of a helical antenna. (a) simulated spectrum, (b) return loss spectrum of a helical antenna, (c) return loss spectrum of a helical antenna with a pea sprout stem at the center.

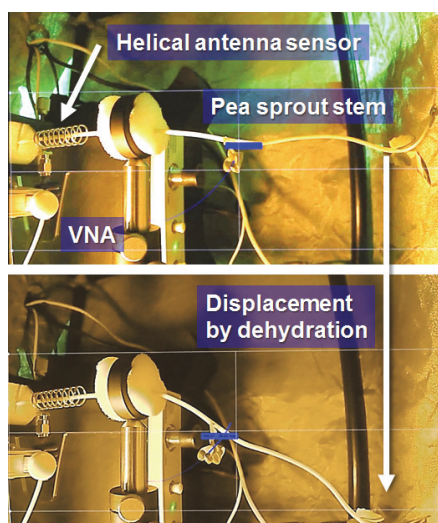


Fig2. Experimental setup for the displacement observation of pea sprout stem by dehydration and return loss measurements using a vector network analyzer (VNA).

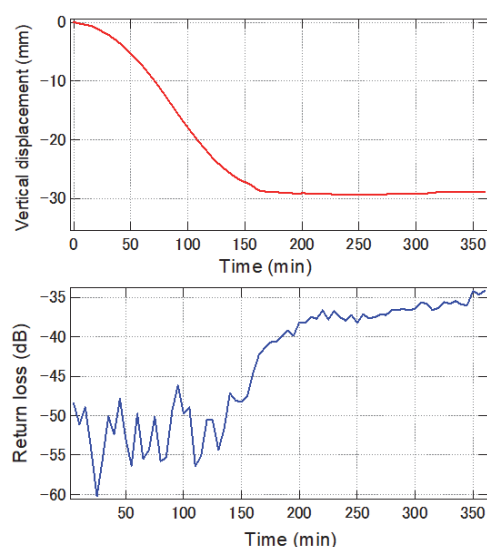


Fig3. Changes of vertical displacement of pea sprout stem and return loss with increasing dehydration time.