

氏名	USMAN AHMAD
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学術
学位授与番号	博甲第1908号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Development of Image Processing Algorithms for Weed Detection in Lawn Field (芝地における雑草検出のための画像処理アルゴリズムの開 発)
論文審査委員	教授 毛利 建太郎 教授 久保田 尚浩 教授 藤崎 憲治

### 学位論文内容の要旨

芝地の雑草防除には、除草剤散布あるいは機械的防除が望まれている。その作業を自動化するためには、同系統の色を呈する芝と雑草とを見わけなくてはならない。本研究では、まず、ゴルフコースにおいて種々の雑草をカラービデオカメラで記録し、コンピュータ内にインストールされた画像処理ボードで画像入力した。次に、得られた画像を9分割または16分割した上で、3つのテクスチャー特徴量(一様性、局所一様性、コントラスト)を抽出した。その結果、雑草の寸法にあった領域分割を行った画像において、良好に雑草が検出できた。続いて、雑草は芝に比べて画像中の濃度値の変化が小さく、一様性が高いことを利用し、3×3画素の領域中で濃度値の変化が小さい場合、雑草と考えられる画素に1を与えることによって、雑草の2値画像を作成した。その画像より、雑草が5画素程度の幅を有し、その長さも十分あれば、検出できることがわかった。さらに雑草の葉の検出後、近隣の葉から構成される雑草の形状解析を行った結果、雑草の根に対応する代表点の検出もほぼ可能であった。

## 論文審査結果の要旨

ゴルフ場における芝地内雑草の防除は、いままで人の手により行われてきた。しかし、近年除草剤の散布あるいは機械的防除が望まれるようになってきた。そこで、本研究は雑草の防除作業を自動化する目的で、画像処理技術を用いて雑草を検出し、その位置を知るためのアルゴリズムを開発し検討を加えた。

ゴルフコースにおいて種々の雑草をカラービデオカメラで撮影し、コンピュータ内に画像として記録した。この得られた画像を9分割あるいは16分割し、テクスチャ解析として画素のコントラストに着目し雑草の検出を試みた。その結果、雑草の寸法に合った領域分割を行った画像において、良好に雑草の検出ができた。

雑草は芝に比べて画像中の濃度変化が小さく、一様性が高いことを利用し、 $3 \times 3$ 画素の領域の中で濃度値の変化が小さい場合、雑草と考えられる画素に1を与えることによって、雑草の2値画像を作成した。その画像より、雑草が5画素程度の幅を有し、その長さも十分にあれば検出できることがわかった。

さらに、雑草の検出後、雑草の葉の展開状況を形状解析から求め、雑草の中心点を検出する方法も明らかにした。

以上のことをすべてコンピュータ内で処理し、雑草防除を機械化して、その自動化を進める上での第一段階である雑草検出と雑草の位置を求めるアルゴリズムを開発した。これは、芝地で雑草を防除する技術に利用でき、その基礎になる方法とコンピュータ処理のアルゴリズムを明らかにしたものであり、雑草防除の機械化、自動化技術の発展に寄与するものと考えられる。

よって、本論文は博士（学術）の学位に値するものと判定する。