

氏名(本籍)	藤井信太郎(福井県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第2,111号		
学位授与年月日	平成11年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
学位論文題目	波浪場解析における緩勾配方程式のGreen関数について		
主査	筑波大学教授	工学博士	西村仁嗣
副査	筑波大学教授	工学博士	松内一雄
副査	筑波大学助教授	工学博士	正司秀信
副査	筑波大学助教授	工学博士	京藤敏雄

論文の内容の要旨

Green関数法は、境界が複雑で回折・多重反射・透過といった平面変形が卓越するような波浪場の解析に対してきわめて合理的な解析手法である。近年、この手法の非一様水深場への拡張として、一様水深場における点源波の厳密解であるHankel関数に代わり、緩勾配方程式の放物型近似式の数値解を用いる手法が提案された。ここで、数値的な取り扱いが困難となる特異点近傍では、便宜上一様水深を仮定してHankel関数が用いられている。これは、境界近傍に一様水深を仮定するため、最終的に得られる波浪場の数値解に影響を与えることが考えられる。本研究では特異点近傍に緩勾配方程式の級数解を、遠方には放物型近似式を新たに導出しその数値解を用いることでGreen関数を構成している。従って点源近傍の水深変化を考慮することが可能となる。また級数解および放物型近似式の導出手法は、緩勾配方程式に含まれる仮定のみを用いる体系的な手法であるので、他の工学分野で重要となるような変数係数偏微分方程式のGreen関数の導出にも適用可能である。次に任意水深場における新たな波源強度算定法を提案する。この場合、波源強度はその点での波の振幅勾配のみでは決定されず、境界上すべての強度が相互に影響し合う。これは境界より発した波が屈折により同一境界に再入射する効果を表す。この効果は、実港湾のような底面勾配が緩やかな地形においても有意となる。最後にGreen関数を計算する際に問題となる計算領域外の仮想地形の影響について、具体的に数値解析を行って検討し、実用上この影響は極めて小さいことを示している。

審査の結果の要旨

点源近傍の水深変化および屈折の効果をモデルに組み込むことに成功しており、波浪場の高精度予測にとって意義のある結果を得ている。ただ、点源波の計算の際に必要な仮想領域の影響が緩勾配水域では無視できることを数値計算結果により示しているが、放物型近似との関連から議論できれば本方法の更なる発展に寄与すると考えられる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。