

氏名	山本 和弘
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境学
学位授与番号	博甲第4786号
学位授与の日付	平成25年 3月25日
学位授与の要件	環境学研究科 社会基盤環境学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	船体動揺による誤差の補正を考慮した三次元水底地形データの計測と有限要素メッシュ上のデータ更新
論文審査委員	教授 渡邊雅二 教授 沖 陽子 教授 梶原 毅 准教授 比江島慎二

### 学位論文内容の要旨

流れの解析には計算領域となる水底地形データが必要である。しかし、水底地形は、土砂や生物の遺骸およびそれが分解した有機物などの堆積や移動により変化している。このため、最新の水底地形データを導入する必要がある。三次元の水底地形データを作成するためには、位置データと水深データが必要である。位置情報を得るには、GPS(Global Positioning System, 全地球測位システム)を用いれば、可能となり、水深データは、音響測深機を用いれば可能となる。そして、三次元水底地形データは、GPSと音響測深機を船体に固定し、位置データと水深データを時刻とともに収録し、時刻で同期をとることにより可能となる。しかし、船体は測深時、風、波浪および旋回などの影響により、動揺を生じる。船体動揺の中で、横揺、縦揺および上下揺の影響により、GPSおよび音響測深機から得られる測深結果と実際の水深値の間には誤差が生じるため、この誤差を取り除く必要がある。

このような背景から、精度良い測位-測深システムの開発と、有限要素メッシュデータの更新を研究目的とし、RTK-GPSと音響測深機に、デジタル2軸傾斜計および電子コンパスを導入し、船体動揺による誤差を考慮した補正を行う測位-測深システムの開発と有限要素メッシュデータの更新手法の提案を行った。

## 論文審査結果の要旨

当該論文には誤差補正機能を持つ測位－測深システムおよび有限要素メッシュ上の誤差解析法に関する研究結果が示されている。当該研究では、RTK-GPSと音響測深機による測位－測深システムにコンパスと傾斜計による誤差補正が導入された。RTK-GPS移動局と音響測深機が搭載された船舶が航行しながら測位－測深が行われるとき、船体の動揺により測位－測深結果に誤差が生じる。このときコンパスと傾斜計により、その誤差を補正する方法が示されている。基準局と移動局から構成されるRTK-GPS測位データは、水平成分にガウスクリューゲル投影法が適用され楕円体座標から平面座標へ変換される。同時に収録された測深データは測位データと結合されることにより水底を表す曲面上の点列が得られる。このときコンパスと傾斜計により収録されたデータが船体動揺により発生する誤差の補正に用いられる。測位－測深と誤差補正から得られたデータは三角形有限要素メッシュ上の水底地形データ更新に用いられる。

前述の計測および解析手法は児島湖の湖底地形に適用され、解析結果が提示された。また水底地形データ更新方法を検証するため既知の曲面から生成されるデータを用いた数値結果も示されている。更に、誤差補正方法を検証するため行われた地上での実験結果も示されている。当該論文には、誤差補正が導入された測位－測深による水底地形データの解析システムが実測結果とともに提示され、更に解析方法が検証され、測位－測深に関してハードウェアとソフトウェア両面における研究結果が示されている。