

学位論文内容の要旨

地すべりの動態観測は、地すべりの発生機構を明らかにし、有効な対策工を検討するうえで重要である。また、計測結果は、工事中の安全性確認や住民避難の判断の指標となるなど地すべりによる被害を防止するうえでも重要である。

地すべりの動態観測のうち、地すべり移動体の地表変位を計測する方法として一般的に用いられるのは地表伸縮計観測と移動杭測量である。しかし、地表伸縮計は接点式であるがゆえに移動点と固定点が離れた場合や高低差がある場合、また、計器の設置によって交通や生活などに支障をきたす場所などでは適用が難しいことも少なくない。一方、移動杭測量は、地すべり動態観測ばかりではなく、擁壁や橋梁など構造物の変位計測に用いられるが、手動計測が主流であり、長期間の自動計測には必ずしも向いていない。現在、地すべり動態観測や構造物の変位計測において、前述のような条件下でも観測可能な低コストで使いやすい非接点式による自動計測技術が求められている。

本研究では、非接点式で、かつ長期自動計測が可能なレーザ変位計を新しく開発した。このレーザ変位計は、一般のレーザと比べてスポット光の直径および光線の広がり角度を大きくしたもので、拡散レーザ変位計と呼ぶことにする。

本論文は、新しく開発した拡散レーザ変位計の精度を調査する実験と既存の変位計による計測結果との比較実験、ならびに地すべり現場において実用性を検証した結果をとりまとめた。

実験および観測の成果から、拡散レーザ変位計は、トータルステーションよりも障害物がある場合や視界不良状態において高い計測精度と安定性があり、降雨や日照、気温の変化などの気象の変化に対して測定値に影響が少ないことを実証した。また、反射板が地すべり変位により傾いた場合でも適切にその変位を測定でき、反射板を精密に正対させる必要のないことも実証した。また、実際の地すべり現場での計測結果で、地表伸縮計と同等の精度で長期間安定した計測が可能であることも実証した。

以上のことから、拡散レーザ変位計を実用化することは、地すべりなどの斜面防災分野だけではなく、土木分野全般のメンテナンスや施工管理、危機管理に用いるセンサーとして有効であると考えられる。

論文審査結果の要旨

この論文では、非接点式計器として、拡散レーザ光線を用いた新しいタイプの変位計(拡散レーザ変位計)を開発した。この変位計は、天候の影響を受けにくくするため、また、眼や皮膚など人体への影響を与えないため、拡散レーザシステムを採用した。このシステムは、レーザのスポット光の直径および光線の広がり角度が一般のレーザと比べて大きいのが特徴である。そのほか、この計器は、計測値の表示がリアルタイムにでき、連続計測が可能で、低コストで、現場に、常時、設置でき、30 cm 以上の変位も計測できる特徴を持つ。

拡散レーザ変位計の精度、性能および実用性を検証する実証実験および観測の結果から、拡散レーザ変位計は、地表伸縮計と同等以上の計測精度が得られ、また、ノーマルレーザ変位計やトータルステーションよりも障害物がある場合や視界不良状態において高い計測精度と安定性が得られた。したがって、拡散レーザ変位計は、地すべりなどの斜面防災分野だけでなく、土木・建築分野全般の施工管理、危機管理やメンテナンスに用いるセンサーとして有効である。

よって、申請者は北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認められる。