

小物体用三次元レーザスキャナの地球科学的応用

Geoscientific applications of a 3D laser scanner for small objects

小口 高^{1*}, 早川 裕弼¹, 水鳥 未那人², 小口 千明³, 大澤 祐子⁴

Takashi Oguchi^{1*}, Yuichi S. Hayakawa¹, Minato Mizutori², Chiaki T. Oguchi³, Yuko Osawa⁴

¹東京大学空間情報科学研究センター, ²東京大学大学院 新領域創成科学研究科,
³埼玉大学 地圏科学研究センター, ⁴埼玉大学大学院 理工学研究科

¹CSIS, Univ. Tokyo, ²Grad. Sch. Frontier Sci., Univ. Tokyo, ³Geosphere Res. Inst., Saitama Univ.,
⁴Grad. Sch. Sci. Eng., Saitama Univ.

近年、地理空間情報を得るために、LiDARなどの三次元レーザスキャナが頻繁に利用されている。たとえば、航空機もしくは地上からのスキャニングにより、詳細な地形データを取得できる。この種のデータから生成されたデジタル標高モデル (DEM) は、地形学の研究で広く活用されている。一方、長さ1 m未満の小物体を実験室で計測するためのレーザスキャナも存在し、工業製品、芸術品、考古学出土物などの三次元モデルの作成に利用されている。しかし、この種のスキャナを地球科学に利用した研究はきわめて少ない。本研究では、小物体用の三次元レーザスキャナ (ローランドLPX-250) を用いて、岩石試料を実験室でスキャンし、地球科学に関する二つの事例研究を行った。その一つは、中部日本の河床から採取した礫のスキャニングである。河床礫の形状は角礫から円礫まで多様であり、長径は6~12 cmである。得られた礫の三次元モデルは1 mm未満の非常に高い解像度を持ち、それを用いて表面積と体積を含む、礫の正確なサイズを計測した。礫の球形率を本来の定義に沿って求めるためには、表面積の値が必要であったが、その手動計測はほとんど不可能であった。今回、球形率や円摩度を含む礫の形状パラメータを、本来の定義にしたがって詳細に評価することが可能となった。もう一つの事例研究は、実験室で行われた岩石の風化実験である。使用した岩石は、砂岩、石灰岩、凝灰岩であり、塩類風化および凍結融解による風化をシミュレートした。その過程で、実験のサイクルごとに試料の形状をレーザスキャナで記録し、風化による岩石の形状変化を定量的に分析した。過去の風化実験では、この種の記録は定性的であったが、今回の研究を通じて、岩石の破壊に対する風化プロセスや岩種の違いに関する詳しい知見が得られた。

キーワード:レーザスキャナ,三次元モデル,岩石試料,形状値,岩石風化

Keywords: Laser scanner, 3D model, Rock sample, Shape parameter, Rock weathering