

## 学位論文内容の要旨

岩石の強さは、一般に、一軸圧縮強さによって評価される。しかし、岩体には断層や節理やクラックなどがあるため、露頭から一軸圧縮試験片を作製できる大きさの試料を得られないこともある。また、スメクタイトなどの膨潤性粘土鉱物を含む岩石では、成形中に試料が破壊し、供試体を作製できないこともある。このようなときでも、点載荷強さ試験は、一軸圧縮試験に比べて小さな試料で、不定形で、フィールドでもおこなえ、岩石の強さを迅速に評価できるので、非常に有効な試験法である。それゆえ、点載荷強さから一軸圧縮強さを算出できれば、非常に便利であるととともに、コスト縮減にもなる。

本論文では、まず、軟岩中によく見られるスメクタイトを含む岩石の乾燥方法および飽和方法と、点載荷強さ試験方法を新たに確立した。次に、その試験方法に基づいて、これまでほとんどなされなかった新第三系上部中新統火砕岩や砕屑岩の熱水変質岩（主に軟岩）の力学特性を明らかにするとともに、一軸圧縮強さが 25 MPa 未満の軟岩領域では、円柱（縦）供試体および不定形供試体における点載荷強さ  $I_p$  と一軸圧縮強さ  $q_u$  との関係が、それぞれ、 $q_u = 11.2 I_p$  および  $q_u = 5.5 I_p$  であることを明らかにした。また、不定形供試体における関係式においては、オンサイトの自然含水状態においても適用可能であることを明らかにした。これらの結果は、今後、岩盤分類におけるパラメータの一つである岩石の強さへの適用、土木構造物の設計・施工の際の岩石の強さ評価の迅速化、さらに、ランドスライドハザードマッピングをおこなう際にも岩石の強さの面からその精度の向上をはかるうえで、貴重な知見になると考えられる。そこで、最後に、北海道弟子屈町奥春別地域における熱水変質帯分布域において、点載荷強さ試験に基づく熱水変質岩の力学特性を考慮したランドスライドハザードアセスメントを試みた。

斜面におけるランドスライド危険度は、対象地域の地形、斜面地質、地質構造および熱水変質帯の素因分析項目から AHP 法による評点累計によって評価し、I~V のハザードランクに分類した。ランク I は安定硬岩盤斜面、ランク II は安定軟岩盤斜面、ランク III は不安定軟岩盤斜面、ランク IV は新規の地すべり発生が懸念される不安定な区域およびランク V は再活動型地すべりが懸念される最も不安定な古期地すべり地である。これらのハザードランクに基づいて、ランドスライドハザードマップを作成した。

## 論文審査結果の要旨

本論文では、スメクタイトを含む岩石の点載荷強さ試験方法の確立、熱水変質岩の点載荷強さ試験に基づく力学特性および一軸圧縮強さの推定と、熱水変質帯分布域におけるランドスライドハザードアセスメントがおこなわれた。

まず、点載荷強さ試験における膨潤性粘土鉱物のスメクタイトを含む、主に軟岩の乾燥方法、飽和方法および供試体個数を明らかにし、新たに円柱（縦）点載荷強さ試験方法が確立された。次に、この点載荷強さ試験と一軸圧縮試験結果から、ISRM Commission (1985)によって算出した円柱（縦）点載荷強さ $I_{s(c)}$ と一軸圧縮強さ $q_u$ との関係が $q_u=11.2I_{s(c)}$ （相関係数  $R=0.86$ ）、平松ほか（1965）によって算出した不定形点載荷強さ $I_{s(i)}$ と一軸圧縮強さ $q_u$ との関係が $q_u=5.5I_{s(i)}$ （相関係数  $R=0.94$ ）、また、自然含水状態における不定形点載荷強さ $I_{s(i)-nat}$ と試料の含水比により推定された一軸圧縮強さ $q_{u-nat}$ との関係が $q_{u-nat}=5.5I_{s(i)-nat}$ （相関係数  $R=0.79$ ）であることが明らかにされた。強制乾燥状態、強制湿潤状態および自然含水状態のいずれの含水状態においても、一軸圧縮強さが25 MPa未満の軟岩領域であれば、本論文によって得られた関係式を用いて、不定形点載荷強さから一軸圧縮強さを算出できることが示された。これらの関係式は、軟岩の岩石力学の発展に寄与するとともに、実務に役立つ画期的な研究成果である。さらに、熱水変質帯地すべり地域において、点載荷強さ試験に基づく熱水変質岩の力学特性を考慮したランドスライドハザードマップを作成し、ランドスライドハザードアセスメントが試みられた。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る。