

船舶技術研究所報告（第38巻第1号）に掲載の論文の紹介

研究報告の紹介

ニッケル鉱荷崩れ危険性評価試験法の開発

太田 進、浦 環、村山 雅己

田中 正人、飛延 孝男

ニッケル鉱は大きな塊を含む粘土であり、フィリピン、インドネシア及びニューカレドニアから日本に、ばら積み船によって運送されている。この物質は水分を多く含むと剪断強度が低下し、荷崩れを起こすことがある。荷崩れを防止するには、船積みに先立って貨物の剪断強度を評価する必要がある。

ニッケル鉱の剪断強度は、三軸圧縮試験や一面剪断試験により実験室で計測でき、貨物のパイルの安定性も、計測された剪断強度に基づき、土質工学で利用されている斜面の安定性解析を行うことで評価できる。しかしながら、こうした評価方法は時間がかかるため、ニッケル鉱の積付の際に実施することはできない。これらの事項を勘案し、荷崩れ防止の観点からニッケル鉱の剪断強度を評価する現場試験法を開発した。この新試験法は主として、試料中の大きな粒子の除去、試料の容器への挿入及び円錐貫入試験の三つのステップにより構成される。最初に、湿った試料の中から適切な篩を用いて 19mm 以上の粒子を除去する。次に、供試体を形成するため、試料を所定の容器に挿入し、締め固める。そして、円錐を供試体に貫入させ、その際の最大の力（最大円錐貫入力）を計測し、荷崩れの危険性を評価する。この試験法は、ニッケル鉱の積み荷現場で数時間で実施することができる。

新試験法における評価基準を設定するため、五カ所の港から運送されたニッケル鉱を用いて、水分値を変化させて一面剪断試験を実施し、斜面の安定性解析を行うことで、荷崩れの危険性があると考えられる各試料の水分値を求めた。また、各試料の水分値を変えて新試験法を実施し、水分値と最大円錐貫入力の関係性を求めた。その結果、最大円錐貫入力 が 300 N 未満であれば、そのニッケル鉱は、特別な安全対策無しに船舶に積載すべきで無いと判断できることが分かった。