

学位論文紹介

## 修士論文概要

論文名：ジオセルを用いたのり面保護に関する研究

著者名：原田 道幸（東京インキ株式会社 加工品営業本部生産技術部）

指導教員：川口 貴之（北見工業大学 地球環境工学科 環境防災工学コース）

授与年月：2020年9月

### 1. はじめに

近年、気候変動による異常気象に伴い、記録的な豪雨が数多く発生するようになり、斜面災害のリスクが高まっている。これに加え、北海道のような積雪寒冷地におけるのり面では、冬期の凍上現象や凍結融解作用、春期の融雪水の影響を受けて崩壊に至ることがよく知られている。

本研究では積雪寒冷地における凍結融解作用を受けたのり面の表層が春先の融雪水や夏季の大雨によって崩壊する対策として、柔軟性の高いジオセルを用いたのり面保護工を用いる場合の機能や効果、施工性を明らかにし、ジオセルを用いた従来の対策工における課題の解決を目的とした。本紙には本研究の代表的な内容を示す。

### 2. 研究内容

#### (1) ジオセルを用いたのり面保護に関する基礎的検討

本研究で実験に使用したジオセルは高密度ポリエチレン製のシートの複数枚を超音波溶着により一体化し、展開するとハニカム構造を有する製品であり、**図-1**にジオセルの製品概要図を示す。ジオセルはセルサイズとセル高さの組合せにより様々な規格があり、**図-1(a)**は1枚のジオセルの製品図を示しており、**図-1(b)**はジオセルの1つのセルのサイズを示している、さらに**図-1(c)**はセル高さを示す。オセルのり面保護工はのり面を風化や侵食から保護し表層崩壊の防止を目的とする構造物工として使用される場合と植物の生育を補助する緑化基礎工として使用される場合の両方の機能があり、現場の目的に応じて使い分けられている。**図-2**にジオセルのり面保護工の標準断面図を示す。本工法を構築する際に用いられる主な材料を示すがジオセルのサイズやアンカーバーの打設密度、中詰材の土質などに関する明確な選定方法については、本研究を行うまで存在していない。2016年10月から現在に至るまでに実物大の湧水環境を模擬したのり面を構築し、ジオセルの規格や中詰材の種類に関する検討、不織布や排水パイプの効果に関する検討、更には特殊ふとんかごとの比較を目的とした様々なケースを施工し、これらの計測結果に基づい

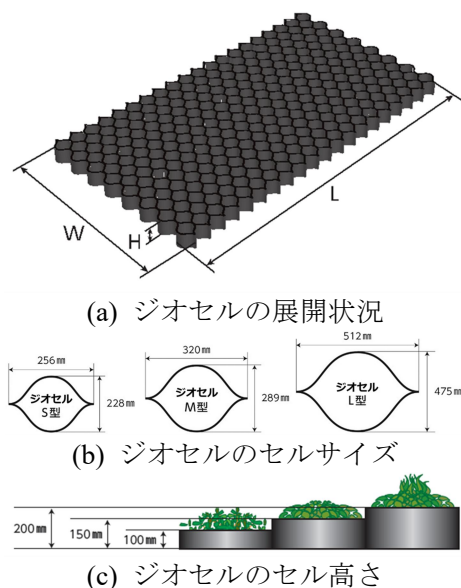


図-1 ジオセルの製品概要図

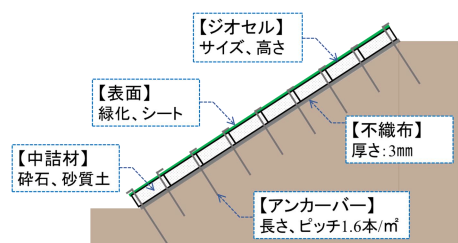


図-2 ジオセルのり面保護工

て、本工法に関する様々な仕様について検討した。その結果、仕様の選定方法を明確化し、**図-3**に示す通り、背後斜面の凍上や融解沈下挙動に対して、ある程度ジオセルと背後斜面との密着性を保持する機能があることを確認できた。

### (2) ジオセルを用いたのり面保護における省力化と緑化に関する検討

近年では生態系や自然環境に配慮して、植生工がのり面保護工として優先的に採用されるようになってきた。このため、本工法でも周辺の自然環境に調和した景観形成が求められる場合があるが、中詰材に碎石を用いた場合の有効な緑化方法は確立されていない。そこで、碎石を中詰材に使用したジオセルが持つ耐侵食性や透水性に関する機能を有したまま、緑化の実現も目指した碎石層と砂質土層の2段のジオセルからなるのり面保護工を考案し、実物大実験による動態観測を行った。また、この中でのり面上に設置したジオセル層の滑動力を計測し、ジオセルの規格やのり面上に打設するアンカーバーの削減による施工の省力化についても検討した。その結果、**図-4**に示す通り、凍上性の低い砂質土層の上に種子や肥料が入った植生シートを敷設したところ、特に寒冷地では緑化が進むまでの侵食防止として植生シートの有用性が高いことを確認し、張芝による緑化も有効であることも確認した。また、**図-5**に示す通り、のり面上に敷設したジオセル層の滑動力を計測した結果、現行の設計で用いられる摩擦角よりもかなり大きいことが判明し、打設するアンカーバーの削減による省力化が可能であることが分かった。

### 3. まとめ

以上の検討から、**図-6**に示す2層のジオセルからなる新たなのり面保護工を考案した。本のり面保護工では、施工の省力化が図れるとともに、2層目の中詰材と緑化によって浸透抑制効果も発揮されることが明らかとなった。よって、積雪寒冷環境をはじめとする多様な環境下に適した簡易で効果的な新たなのり面保護工として普及することが期待できる。

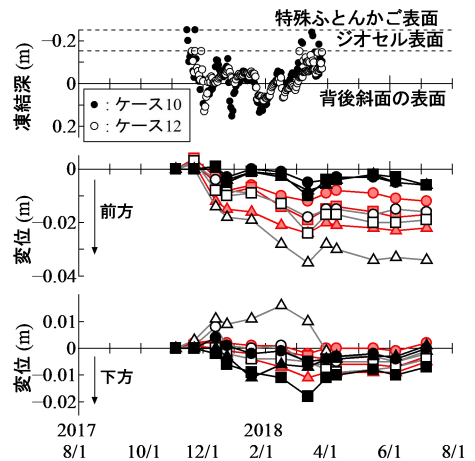


図-3 凍結深と変位

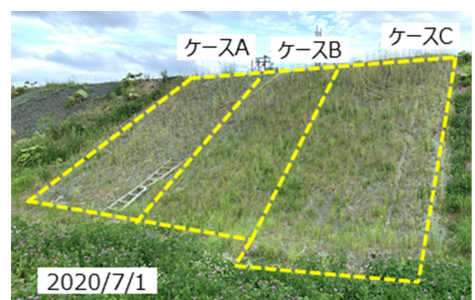


図-4 緑化の経過状況 (1年後)

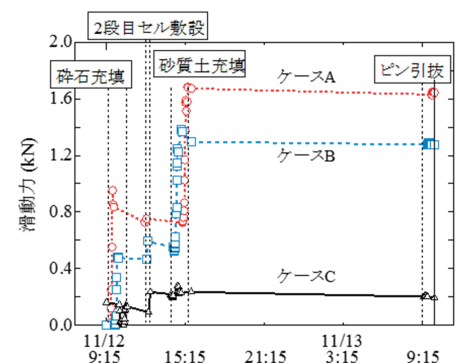


図-5 施工過程における滑動力

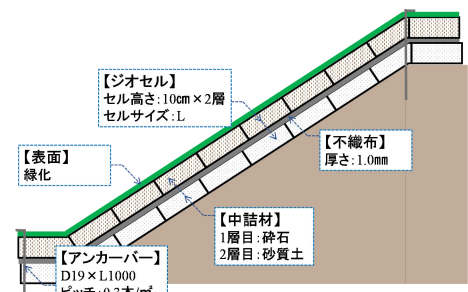


図-6 ジオセルのり面保護工の最終的な仕様