



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Variation in Permeability of Rocks due to Transient Disturbances in Axial Stress or Pore Pressure [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Boeut, Sophea
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第14004号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/77979
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Sphea_Boeut_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 Sophea Boeut

審査担当者 主査教授 藤井 義明
 副査教授 川崎 了
 副査教授 石川 達也
 副査准教授 児玉 淳一

学位論文題名

Variation in Permeability of Rocks due to Transient Disturbances in Axial Stress or Pore Pressure
(軸応力や間隙水圧の過渡的な擾乱による岩石の浸透率変化)

地震震源近傍で井戸水位の変化などがみられるのは、地震断層の滑りによる岩盤の永久ひずみに伴う浸透率の恒久的な変化によると考えられる。一方、地震震源から遠く離れた地点でも、井戸の水位変化がみられることがあるが、地震応力波による遠方でのひずみ変化は動的であり、永久ひずみは生じない。したがって、過渡的な応力擾乱により、岩盤の浸透率が変化し、その変化がある程度持続したものと考えられる。しかしながら、現状では、過渡的な応力擾乱により、岩盤に持続的な浸透率変化が生じるのか否か、生じるとして増加か減少か、さえ明らかにはなっていない。本研究は、三軸圧縮応力下における釧路白亜系砂岩・支笏溶結凝灰岩・稲田花崗岩の、過渡的な応力擾乱前後における浸透率の測定から、それらを明らかにしようと試みたものである。

そのために著者はまず、釧路白亜系砂岩の三軸圧縮破壊前後に過渡的軸応力・間隙水圧擾乱前後の浸透率を測定した。破壊前の軸応力擾乱により浸透率は減少した。減少量は応力振幅には依存せず、封圧とともに大きくなった。この浸透率減少の原因は圧密によるものと考察した。破壊前の間隙水圧擾乱により浸透率は減少したが、圧力振幅とともに減少量は小さくなり、一部のデータでは浸透率の増加がみられた。この浸透率増加の原因については、水みちを閉塞する岩石粒子の移動が原因と考察した。破壊後の浸透率も減少したが、減少量は、軸応力・間隙水圧ともに応力振幅と共に増加した。この浸透率減少の原因は、破断面の粘性変形と閉口ならびに発生したガウジによる水みちの閉塞と推定した。

次に、支笏溶結凝灰岩について、釧路白亜系砂岩とほぼ同様の方法で実験を行ったが、変化量は小さかった。

最後に、稲田花崗岩について、破壊後に注目して実験を行い、過渡的な軸応力擾乱を3回作用させた。浸透率は時間とともに減少したが、減少量は封圧には依存せず、過渡的な応力擾乱により増加した。応力増加量や増加した浸透率が減少するまでの時間は概ね応力振幅と正の相関関係を示した。浸透率の経時的減少については、非弾性ひずみ回復や破断面の粘性変形による閉鎖とガウジによる水みちの経時的な閉塞等、浸透率の過渡的な軸応力擾乱による増加については、破断面の滑りによる開口と水流方向の変化による閉塞粒子の脱落等が原因と考察した。

実験の結果得られた浸透率に対する過渡的な応力擾乱の影響については、破壊前の岩石では条件により様々であったものの、健全な岩石よりも岩盤に近いと考えられる破壊後の岩石について、粘土質な釧路白亜系砂岩では主に圧密による浸透率減少、ガラス質な支笏溶結凝灰岩では変化なし、

結晶質な稲田花崗岩では主に破断面の滑りによる浸透率増加、としている。

これを要するに、著者は、過渡的な応力擾乱による岩石の浸透率変化について新知見を得たものであり、岩盤工学に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。