

埼玉経済



やまべ・ただし
1954年生まれ。79年
3月埼玉大学大学院
修士課程修了。同年
4月埼玉大学助手。
87年工学博士（名古
屋大学）。88年埼玉
大学助教授。2006年
1月から現職。専門
は岩盤力学。

サイ・テク こらむ・ 知と技の発信

(153)

埼玉大学・理工学研究の現場

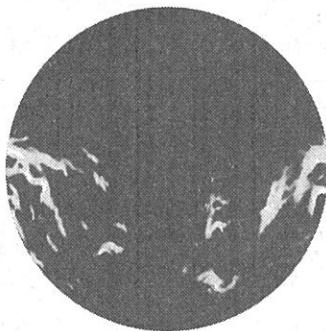
■ LNGタンク

古代から人類は岩石を石材として利用し、万里の長城やピラミッドなどを構築して来てました。現代に至る岩石からなる岩盤を対象として、人間生活を豊かにするためにダムやトンネルなど多くの構造物が建設されましたが、普段目にする事の少ないその例です。LNGとは液化天然气のことです、天然气を約マイナス162℃に冷却した状態で半地下式のタンクに保存し、都市ガスの供給源などに利用されています。

場所においても、多様なエネルギー蓄積施設として岩盤は利用されています。

岩盤における連成問題

山辺 正 大学院理学研究科 准教授



岩石亀裂内部を浸透する流れ場の数値解析例

されています。低温環境の一例として取り上げたLNGタンクの周辺では凍土の発生しない工夫が施されていますが、自然界においては低温環境に曝(さら)された岩盤では内部の水分が凍結膨張する事によって変形も生じます。

■ 内部境界問題

岩盤内の水分が水から氷に変化する時には、潜熱を発生すると共に体積が約9%膨張し、岩石にも膨張させよとする力が作用します。また、細かく見る

層運動に起因する亀裂も多く観察されます。以上のよう^に、熱と変形さらには浸透現象が同時に進行する問題は、熱・応力・浸透連成問題と呼ばれます。また、岩盤の有効利用といつて観点からは低溫環境のみならず、時には高温環境を対象とせざるを得ない場合

と環境温度が 0°C になつた時、全ての水が同時に氷に変化するわけではなく、岩石内部では温度低下に伴つて徐々に氷へと変化が進行します。

）のよう、凍結面が潜熱を放出しながら内部を移動していく問題を内部境界問題といいます。さらに、岩盤には多くの亀裂が含まれるという点が問題を複雑にしています。亀裂があれば力学的な弱点になると共に地下水なども通りやすくなり、この場合には「水みち」を形成すると言われる事があります。日本のような地震多発地帯では断

を適用し、亀裂内部の流れ場を
数値解析によって再現する研
究にも取り組んでいます。岩石
の力学的性質を正しく理解する
事が、より安全で安心な社会を
構築する事につながると信じて
さまざまな研究を進めていま
す。

■安全な社会構築
前置きが長くなりましたが、我々の研究室では常温からマイナス20℃程度の凍結状態に至る岩石を用いて、岩盤内部の応力状態を再現する試験により力学的な性質を調べています。また、温度変化やひずみの測定を通して熱的な性質を決定する事もあります。このように決定した物性値を用いた熱・応力・浸透過程問題に関する数値解析も実施しています。