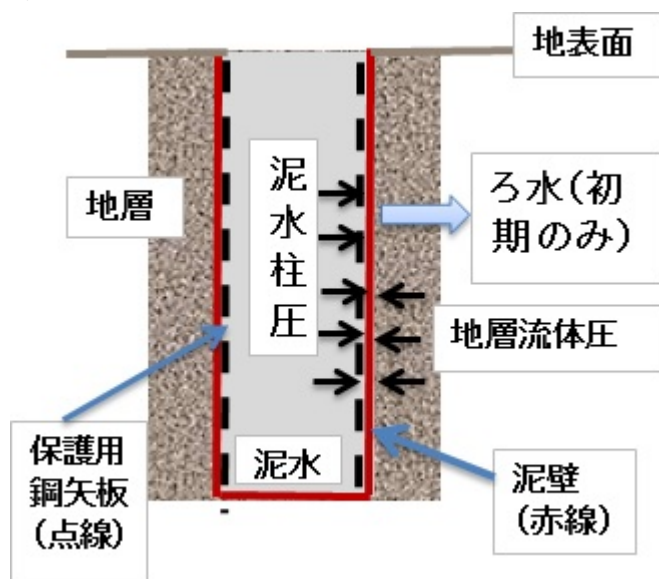


[様式2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

提案書	
技術分野	⑤ (「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います)
提案件名	泥水(でいすい)による遮水壁
提案者	西村宏之、佐野守宏
<p>1. 技術等の概要(特徴、仕様、性能、保有者など)</p> <p>求められている遮水壁の施工技術のうち、敷地山側(海拔 35m エリア)に遮水壁を設置することで、山側からの地下水をより上流から低減させる技術について提案したい。</p> <p>提案するのは石油掘削に不可欠な泥水(drilling fluid)の特性を応用した「泥水遮水壁」である。石油掘削において、泥水は、水、油、ガス、などの地層流体(formation fluid)の噴出・流出を防止する重要な役割を果たしている。泥水比重は、加重材(バライトの微粉末)を加え、実用的には1.0~2.0の範囲で自由に調整することが出来る。泥水比重を適正に調整することにより、泥水柱圧で地層流体の噴出を防止している。</p> <p>掘削壁面には、初期の段階では、泥水柱圧と地層流体圧との差圧によって濾過作用が起こるが、時間経過と共に、泥水に添加されている特殊なコロイド剤が作用して不浸透性の泥壁(filter cake)が形成され、ろ過作用は止まり、流体の流出入も止まる。</p> <p>掘削壁に形成される泥壁の水浸透率は、泥水に加えるコロイド剤に依拠する。コロイド剤としては、モンモリロナイト粘土、セピオライト粘土、CMCなどを使用する。良質なコロイド剤を使用することによって、泥壁の厚さは1mm程度になる。泥水は懸濁液なので、分散剤やアルカリ剤を併用して、流体を安定に保つ。</p> <p>泥水といえども、静置しておいた場合、長期にわたって安定であるという絶対的な保証は無い。加重材が沈殿を起こして比重が設定より低下したり、接触壁面から溶け込むイオンの影響で弱いゲル化(液体の性質を失うこと)を起こすかもしれない。よって、溝に流し込んだ泥水は、地上タンクとの間で、必要に応じ(例えば、数ヵ月から半年に一回)循環できるように設計する。循環させることで、泥水性質の診断が出来、いつでも最初の理想的な性質に回復させる(調泥という)ことができるようになる。</p> <p>地震等で地層に割れ目が出来たとき、泥水には自己修復性(泥水に含まれる逸泥防止材が割れ目に入り込んで塞ぎ、泥水が地層に逃げるのを抑える機能)があるので、漏洩した分、泥水を補給するだけで、大きな事故にはならない。</p> <p>泥水は、pHを10以上に保つことで、腐敗を防止できる。</p> <p>泥水は、比較的安価である。</p> <p>なお、本提案は、遮水壁に関する基礎技術の提案であり、設置位置に関すること、溝の掘削(すでに提案されているスラリー壁と殆ど同じ)など土木工事に関わる事項、現在進められている対策との関係、工事完成後の地下水管理に関する考察などは、提案から除外した。</p>	

<原理図>



左図は泥水の遮水原理を示す概念図である。

泥水比重による泥水柱圧が壁面にかかるると、壁面がろ過体となって、泥水のろ過（脱水）が起こり、泥水中のソリッドが泥壁（厚さ1ミリ程度の薄い壁）を形成する。泥壁の透水係数はどんどん下がりやがて水を通さなくなって、脱水は停止する。

泥壁を介して泥水柱圧が地層流体圧に対峙するが、泥水圧が高ければ、水の浸入は起きない。

2. 備考（以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします）

・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

前述のように、泥水は石油・天然ガス・地熱掘削で長い使用実績があるが、長期間にわたり掘削孔の中に静置して遮水を行った実績はない。しかし、ときどき循環して調泥を行うことで機能は維持されると考える。

石油掘削で使われる泥水と若干性質や目的は異なるが、土木工事（連壁など）でも、泥水（安定液とも呼ばれる）は広く使われている。

比重を高めた泥水は、船の安定を保つ流体バラストにも使われた実績がある。

・開発・実用化に向けた課題・留意点

(1) 掘削対象地層が軟弱な表土のため、長期期間にわたって、泥水だけで掘削壁を安定に維持することは困難であろう。石油掘削井の場合、軟弱層に対しては、掘削後、ケーシングパイプを挿入して保護している。当該工事の場合は、壁面の崩落を防ぐために矢板の打ち込みが考えられる。矢板は遮水が目的でないから、継ぎ目に多少の隙間があっても良いし、穴あき鋼板などでも良い。

(2) 技術の概要で述べたように、遮水用泥水は地上タンクとの間で、定期的に循環できるようにする必要がある。そのための施設・構造をどうするか、長さが数百米にも及ぶ溝の中の泥水を全部一度に循環するのか、いくつかに分けるのか、などの課題がある。