

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		土のキャピラリーバリア機能を利用した低レベル放射性廃棄物の長期保管工法の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Proposal of shallow land waste repository constructed using capillary barrier of soil			
研究氏 代表者 名	カタカナ CC	姓) モリイ	名) トシヒロ	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	森井	俊広	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 C Z	Morii	Toshihiro	研究機関名	新潟大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		新潟大学農学部・教授			
<p>概要 EA</p> <p>砂層とその下部に礫層を重ねた層状地盤では、両層の土の相対的な保水性の違いにより、境界面の上部の砂層内で降下浸潤水が捕捉され、集積する。砂層と礫層との境界面が、上部からの水の浸入を防いでいる障壁のようにみえることから、この現象あるいは機能を土のキャピラリーバリア(capillary barrier;CB)という。境界面に傾斜があると、境界面の上部に捕捉された間隙水は、上部の砂層内を集積流として傾斜方向に流下し、境界面以深の領域は一定の範囲にわたって水の浸入から保護されることになる。これまで、降雨浸潤を抑制し危険な廃棄物あるいは低レベルの放射性廃棄物を水理学的に安全に隔離するため、低盛土式廃棄物貯蔵施設への利用を提案してきた。廃棄物埋立て層の変形に対する追従性が良いこと、透気性をもつため廃棄物の自然還元効果的であり、さらには維持管理が容易で、自然材料のみを用いていることから、非常に長い供用期間にわたってCBが持続的に機能するという優れた点が期待できる。CB土層の境界面上を流下する集積流は、上部から連続して供給される土中水を取り込みしだいにその質量を増すため、境界面上のある位置で下方への浸潤(ブレイクスルー)が起き遮水機能が失われてしまう。ブレイクスルーが起きる位置までの遮水機能が発揮される境界面の長さを限界長といい、CB機能を利用した盛土の構造規模や貯蔵量を決定するうえで重要な設計パラメータとなる。</p> <p>本研究では、CB機能が発揮される限界長の発現特性を室内大型土槽試験により検証した。限界長を、使用する土材料の飽和・不飽和水分特性から実務的な精度で推定できるようになれば、これまで経験的にあるいは試行試験を通してしか具体化できなかったCB構造物を、合理的な構造・材料設計を通して建設できることになり、社会実装に向け難解な技術課題の一つをクリアできることになる。</p> <p>結論・考察</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 低盛土式廃棄物貯蔵施設の構造規模を決定するCB土層の限界長は、用いる砂および礫の水理学的性質(飽和透水係数と水分保持特性)、CB土層の傾斜角、ならびに現地で想定される浸潤フラックスに基づいて推定できることを明らかにした。</li> <li>2) 海岸砂丘地に分布する砂と河川礫の組合せた室内土槽試験により、5m規模の限界長を計測することができ、実務的に低盛土の建設が可能であることを確認できた。</li> <li>3) CB土層の境界面を水平状にすると、遮断された水はこの境界面上に貯留され、乾燥地・半乾燥地では少ない灌漑水でも作物を栽培することが可能となる。CB機能の発展的な適用分野として、小規模雨水ハーベスティング技術の可能性を明らかにできた。</li> </ol>					
キーワード FA	土のキャピラリーバリア	低盛土式廃棄物貯蔵施設	限界長	大型土槽試験	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Water diversion in shallow land waste repository constructed using capillary barrier of soil							
	著者名 <sup>GA</sup>	Toshihiro Morii, <i>et al.</i>	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceedings of the 7th China-Japan Geotechnical Symposium					
	ページ <sup>GF</sup>	220 ~ 226	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	土のキャピラリーバリア機能を利用した小規模雨水ハーベスティング							
	著者名 <sup>GA</sup>	森井俊広, 外4名	雑誌名 <sup>GC</sup>	地盤工学会誌					
	ページ <sup>GF</sup>	2 ~ 5	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	第66巻4号
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 <sup>EZ</sup>

Capillary barrier (CB) is a tilting soil layer system which is composed of a finer soil layer underlain by a coarser soil layer. Water infiltrating into soil is suspended just above an interface between the soil layers and diverted downward along the interface. Because of this diversion of infiltration water, the CB has been employed in a top cover of waste landfills and mining wastes to reduce water infiltration into the protected waste materials. Water flow downward along the interface accumulates gradually its mass of flow due to continuous infiltration from the soil surface, and, at some length along the interface, water percolates into the coarser soil layer. A horizontal distance from the beginning of water flow to this point of percolation is called a diversion length of the CB, and is one of important parameters in designing structural dimensions and configuration of the CB system and in selecting a suitable combination of the finer and coarser soils. Shallow land waste repository, in which the top CB and bottom CB are placed to reduce infiltration due to rainfall and to divert percolating water through the protected waste material respectively, is proposed to isolate effectively a hazardous waste material or a very low level radioactive waste. A laboratory soil box test was conducted to investigate and estimate the diversion length, and a trial embankment was constructed in the field to investigate performance of the CB in the shallow land waste repository. The diversion length can be estimated with a practical accuracy based on saturated and unsaturated hydraulic properties of soils employed in the CB, inclination of the interface and infiltration rate expected in the field. Field observation of soil water movement in the test embankment shows excellent and stable diversion of infiltration water in the CB system.