ประสิทธิภาพของระบบปิดกลบในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซจากระบบฝังกลบ

โดย นายจักรกฤษ คุณมี
นางสาวนิตยา สุวรรณเพ็ชร

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบปิดกลบในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซจากระบบปิดกลบ เพื่อจำลองการเคลื่อนที่ของก๊าซผ่านชั้นกันซึมในระบบปิดกลบ และเปรียบเทียบคุณสมบัติในการป้องกันการเคลื่อนที่ของก๊าซผ่านระบบปิดกลบที่ใช้แผ่นดินเหนียวสังเคราะห์หรือดินเหนียวบดอัดเป็นวัสดุกันซึม โดยการใช้โปรแกรม SEEP/W® โดยการพิจารณาถึง การเปลี่ยนแปลงความชื้นตามฤดูกาล และความแตกต่างของแรงดันก๊าซระหว่างภายในและภายนอกระบบปิดกลบ ระบบปิดกลบจะประกอบด้วยชั้นต่างๆจากบนลงล่าง ได้แก่ ชั้นควบคุมการกัดเซาะ ชั้นปกป้อง ชั้นระบายน้ำ ชั้นกันซึม และชั้นรวบรวมก๊าซ การศึกษานี้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัสดุที่นำมาเป็นชั้นกันซึม 2 ชนิด คือ แผ่นดินเหนียวสังเคราะห์ และดินเหนียวบดอัด โดยนำค่าความแตกต่างของแรงดันที่ได้จากการจำลองมาประเมินอัตราการไหลของก๊าซผ่านระบบปิดกลบ

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงความชื้นตามฤดูกาลมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซออกจากระบบปิดกลบ โดยที่สภาวะความชื้นสูงระบบปิดกลบจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซสูงสุด การเพิ่มขึ้นของความแตกต่างของความดันก๊าซภายในกับภายนอกระบบปิดกลบทำให้อัตราการไหลของก๊าซผ่านระบบปิดกลบเพิ่มขึ้นด้วย ระบบปิดกลบที่มีดินเหนียวบดอัดเป็นวัสดุกันซึมสามารถป้องกันแพร่กระจายของก๊าซจากระบบปิดกลบได้ดีกว่าระบบปิดกลบที่มีดินเหนียวสังเคราะห์เป็นชั้นกันซึมประมาณ 2 เท่า และ 1,500 เท่า ในสภาวะความชื้นสูง และในสภาวะความชื้นต่ำตามลำดับ ในกรณีที่ใช้ดินเหนียวบดอัดเป็นวัสดุกันซึมในระบบปิดกลบ การเพิ่มความหนาของชั้นกันซึมดินเหนียวบดอัดจะทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการเพิ่มความหนาของดินเหนียวบดอัดมากกว่า 90 เซนติเมตร จะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่กระจายของก๊าซผ่านระบบปิดกลบน้อยมาก

The Effectiveness of Final Cover Systems in Mitigating Landfill Gas Migration

By Mr Jagrit Coonmee

Miss Nittaya Suwannapech

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the performance of the cover systems in preventing the migration of gas from the landfill. The simulation of the gas leakage rate through the cover system was carried out using SEEP/W® program. The cover system was assumed to consist of 5 layers for a municipal landfill cover. The layers from top to bottom were (1) a topsoil layer, (2) a protective layer, (3) a drainage layer, (4) a barrier layer, and (5) a foundation layer. The barrier used in the simulation was compacted clay liner (CCL) or Geosynthetic (GCL) clay liner. In this study, different landfill cover conditions, that are differential gas pressure and the change of moisture content due to the change in climatic condition, were simulated.

It was found that the change in moisture content of the cover component influenced the performance of the cover system in preventing the migration of gas from the landfill. The higher moisture content of the cover component, the lower gas flux through the cover system. The increase in the differential gas pressure between the atmospheric pressure and within the landfill resulted in the increase of gas flux through the cover system. The cover system incorporating CCL provided better performance in mitigating landfill gas migration than GCL, in which the gas flux through the CCL was 2 times and 1,500 times lower than that through the GCL in the high and low moisture content condition respectively.

It was also found that, the increase in CCL thickness resulted in the better performance in mitigating landfill gas migration. However, the increase of the CCL thickness more than 90 centimeter had less effect on its performance to mitigate gas migration.