

Semi-aerobic Landfill Concept



เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ

<ระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งใช้อากาศ>

คู่มือแนะนำสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย



จังหวัดฟูกูโอกะ

1.1 ประวัติความเป็นมาของ ”เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส”

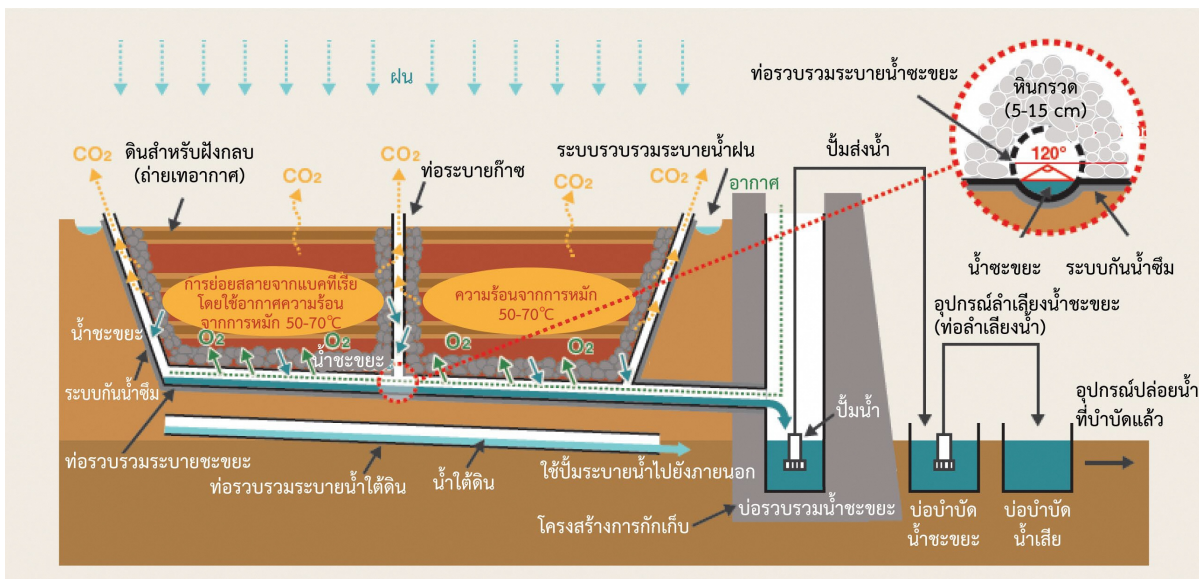
สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายโดยเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส (ระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งใช้อากาศ) (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “เทคโนโลยีการฝังกลบขยะแบบฟลูอิเดส”) คือ แนวคิดที่นำเสนอโดยศาสตราจารย์กิตติคุณ มาซาฮากะ ฮานาซิมะ จากมหาวิทยาลัยฟลูอิเดส และมีการนำไปใช้จริงโดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยฟลูอิเดสกับเมืองฟลูอิเดส ที่ประเทศญี่ปุ่น นั้นมีการเริ่มนำไปใช้งานจริงตั้งแต่ปีค.ศ. 1975 ที่บ่อฝังกลบชินคามาดะ เมืองฟลูอิเดส และในปีค.ศ. 1979 ก็ได้ถูกนำมาใช้เป็นโครงสร้างมาตรฐานสำหรับสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายของประเทศญี่ปุ่น

1.2 รายละเอียดโครงสร้างของ”เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส” โดยสังเขป

ภาพ 1 เป็นแผนภาพแสดงโครงสร้างของ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส” เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส คือ สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายซึ่งโดยหลักแล้วประกอบด้วย ระบบระบายก๊าซ, ระบบรวบรวมระบายน้ำชะขยะ, ระบบบำบัดน้ำชะขยะ, ระบบรวบรวมระบายน้ำฝน, ระบบรวบรวมระบายน้ำใต้ดิน เป็นต้น เทคโนโลยีนี้มีการติดตั้งชั้นกรวด และท่อเจาะรูไว้ที่ด้านล่าง ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นระบบรวบรวมระบายน้ำชะขยะ ทำให้สามารถระบายน้ำชะขยะไปสู่ระบบบำบัดน้ำชะขยะได้อย่างรวดเร็ว และภายในกองขยะจะเกิดความร้อนซึ่งมาจากการย่อยสลายของขยะมูลฝอย ทำให้เกิดการไหลเวียนของความร้อนขึ้น

จากโครงสร้างนี้ทำให้อัตราส่วนของน้ำลดลงและอากาศจะไหลเวียนเข้ามาแทนที่จากท่อรวบรวมระบายน้ำชะขยะ มาสู่ภายในกองขยะมูลฝอย ซึ่งจะทำให้เกิดสภาวะมีอากาศในกองขยะ ส่งผลให้แบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และช่วยเร่งการย่อยสลายของขยะมูลฝอย

กล่าวได้ว่า เทคโนโลยีนี้ เมื่อเทียบกับระบบฝังกลบแบบไร้อากาศที่มีมาดั้งเดิมแล้ว จะเห็นได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำของน้ำชะขยะ ควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ควบคุมปริมาณการเกิดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย และยังทำให้พื้นที่ฝังกลบมีความเสถียรเร็วยิ่งขึ้น



ภาพ 1 แผนภาพโครงสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย”เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดส” (จัดทำโดยจังหวัดฟลูอิเดส)

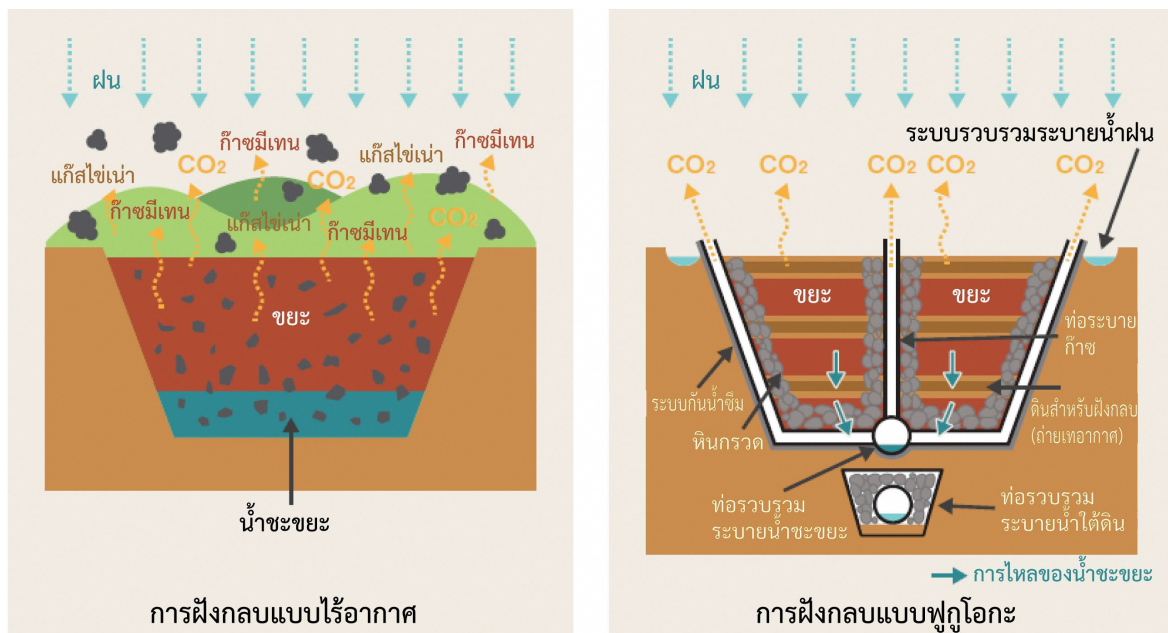
การวางแผนสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย จำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของขยะมูลฝอยที่คาดว่าจะถูกทิ้งในพื้นที่ ขยะที่ถูกทิ้งในบ่อฝังกลบซึ่งใช้ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” จำเป็นที่จะต้องคัดแยกขยะอันตรายและขยะทางการแพทย์ออกไป และควรลดขยะสดโดยเฉพาะขยะประเภทอาหาร และจำกัดจำนวนขยะจำพวกพลาสติก, แก้ว กระจกให้มีปริมาณน้อย และเนื่องจากวัสดุมีคมต่างๆ อาจจะทำให้แผ่นรองกันน้ำซึมฉีกขาดได้ จึงจำเป็นต้องทำการคัดแยกออกมาก่อน

ด้วยเหตุนี้ ในขั้นตอนก่อนที่จะเริ่มทำการฝังกลบในสถานที่ฝังกลบขั้นสุดท้าย หากมีการนำกระบวนการคัดแยกตามลักษณะเฉพาะของขยะมูลฝอย หรือมีการจัดกิจกรรมชี้แนะในเรื่องของการคัดแยกขยะแก่ประชาชนในพื้นที่จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.3 ข้อดีของเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ

จากภาพประกอบที่ 2 การฝังกลบแบบไร้อากาศที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในประเทศกำลังพัฒนานั้น เนื่องจากไม่มีอากาศเข้าไปยังภายในชั้นฝังกลบ ไม่เพียงแต่จะก่อให้เกิดปัญหาด้านสาธารณสุขอย่างเช่น กลิ่นเหม็นที่เกิดจากคุณภาพน้ำชะขยะที่แฉ่ง หรือแก๊สไซเน่าเท่านั้น ยังมีความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้กองขยะจากการสะสมของก๊าซมีเทนอีกด้วย อีกด้าน “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” อากาศจะเข้าไปยังชั้นหลุมฝังกลบโดยผ่านท่อรวบรวมระบายน้ำชะขยะตามกลไกทางธรรมชาติ ทำให้เกิดสภาพมีอากาศ ซึ่งเป็นการกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์และยับยั้งการเกิดก๊าซมีเทน และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ จึงเป็นผลให้พื้นที่ฝังกลบเกิดความเสถียรเร็วขึ้น และยังช่วยในเรื่องกลิ่นเหม็นอีกด้วย และเนื่องจากเป็นโครงสร้างที่น้ำชะขยะจะไม่ขังอยู่ภายในบ่อฝังกลบ เมื่อเทียบกับระบบฝังกลบแบบไร้อากาศแล้ว ยังมีผลช่วยปรับปรุงสภาพน้ำทั้งบริเวณในและนอกสถานที่กำจัดขยะอีกด้วย

นอกจากนี้ การเดินและดูแลรักษาระบบอย่างเหมาะสมจะช่วย ส่งผลให้สถานที่กำจัดขั้นสุดท้ายมีความเสถียรเร็วขึ้น และสามารถช่วยลดต้นทุนเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการเดินและดูแลรักษาระบบได้อีกด้วย



ภาพ 2 เปรียบเทียบรูปแบบการฝังกลบ (จัดทำโดยจังหวัดฟูกูโอกะ)

1.4 เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูออโกละซึ่งมีการเผยแพร่ไปยังต่างประเทศ

หลังจากที่มีการกำหนดให้ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูออโกละ” เป็นโครงสร้างมาตรฐานของสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายในประเทศญี่ปุ่นแล้ว ก็มีการริเริ่มนำไปใช้ยังต่างประเทศโดยเริ่มจากประเทศมาเลเซีย จนถึงตอนนี้มีการนำเอาไปใช้ในสิบกว่าประเทศ และในปีค.ศ. 2011 เทคโนโลยีนี้ได้รับการรับรองเป็นเทคโนโลยีของกลไกพัฒนาที่สะอาด (CDM : Clean Development Mechanism) จากกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC : United Nations Framework Convention on Climate Change)

ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ ทางจังหวัดฟูกูโอกะได้มีการสนับสนุนในการนำเอา “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูออโกละ” ซึ่งเป็นมาตรฐานของสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายในประเทศญี่ปุ่น ไปปรับใช้ตามความต้องการจากต่างประเทศ และจนถึงปัจจุบันได้มีการให้การสนับสนุนที่เมืองฮานอย ประเทศเวียดนาม, อำเภอสีคิ้ว ประเทศไทย เป็นต้น

2

สถานการณ์ปัจจุบันและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายในภูมิภาคเอเชีย

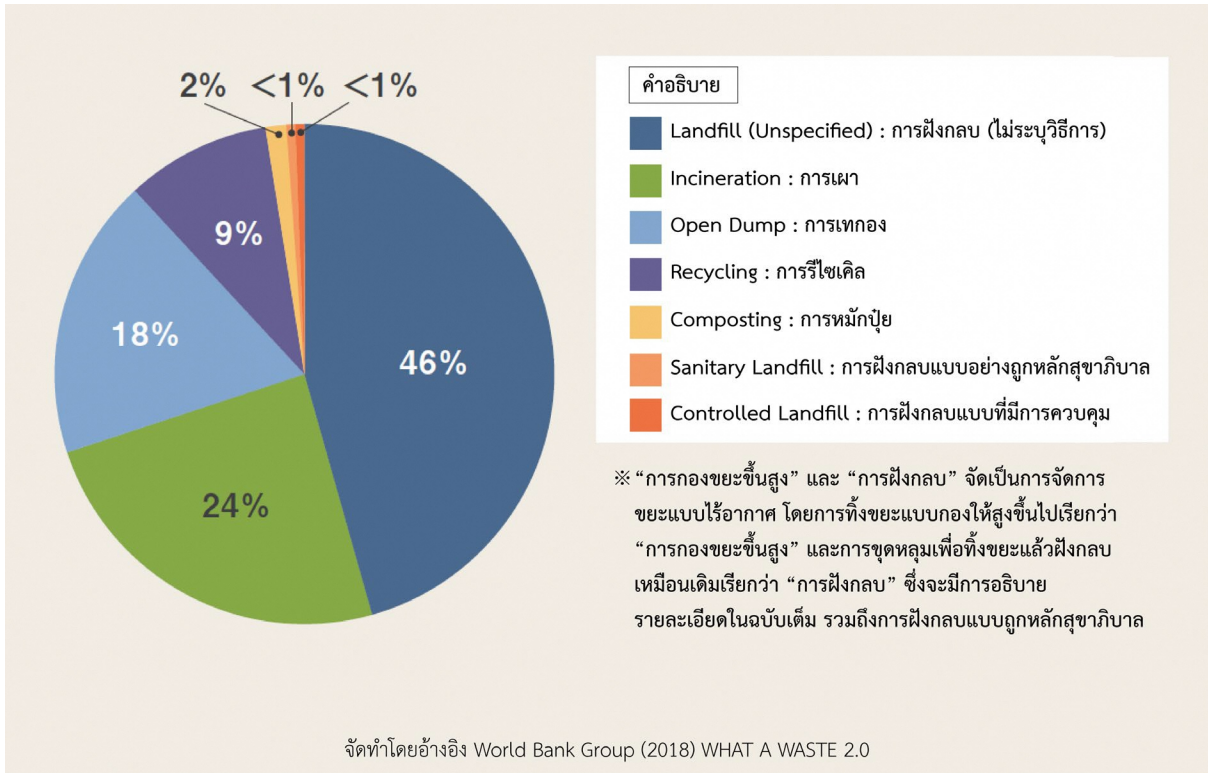
จากการที่ภูมิภาคเอเชียมีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและการพัฒนาเศรษฐกิจส่งผลให้ปริมาณขยะมีเพิ่มขึ้นตามไปด้วยในประเทศหรือในพื้นที่ที่มีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นั้น จะเห็นตัวอย่างปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลภาวะอันเนื่องมาจากการจัดการกับขยะที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม สภาพแวดล้อมสถานฝังกลบขยะมีการปนเปื้อน

ภูมิภาคเอเชียมีสภาพบริบท กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และการจัดการก็แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

ภาพ 3 เป็นกราฟแสดงถึงสถานการณ์การจัดการขยะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียเนียบ โดยมีวิธีจัดการด้วยการรีไซเคิลเดาเผาขยะ ฯลฯ เพียง 35% จากปริมาณขยะทั้งหมด ส่วนที่เหลืออีกจำนวนมากจัดการโดยการฝังกลบ ทั้งนี้ 46% จากปริมาณขยะทั้งหมดเป็นการฝังกลบโดยตรง, 18% เป็นการเทกอง และอีกไม่ถึง 1% เป็นการฝังกลบแบบกึ่งใช้อากาศในภูมิภาคเอเชียหลายประเทศรวมถึงประเทศเวียดนาม และประเทศไทย จะใช้วิธีการฝังกลบแบบไร้อากาศ เช่น การเทกองเป็นหลัก

อนึ่งประเทศฟิลิปปินส์และประเทศอินโดนีเซียได้กำลังดำเนินการห้ามใช้ระบบการเทกอง

องค์ประกอบขยะครัวเรือนของประเทศเวียดนาม จากตัวอย่างของเมืองฮอยอันประเทศเวียดนามจะมีเศษอาหารและกิ่งไม้ใบไม้(ขยะอินทรีย์)มากถึง 67.2% ของปริมาณขยะทั้งหมด อีกทั้งข้อมูลขององค์ประกอบขยะประเทศไทยก็มีสัดส่วนขยะอินทรีย์สูงถึง 64% ของปริมาณขยะทั้งหมดเช่นกัน



ภาพ 3 สถานการณ์การจัดการขยะในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3

ประเด็นสำคัญของแนวคิดพื้นฐานในการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” ไปใช้

3.1 รูปแบบการบริหารจัดการสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย

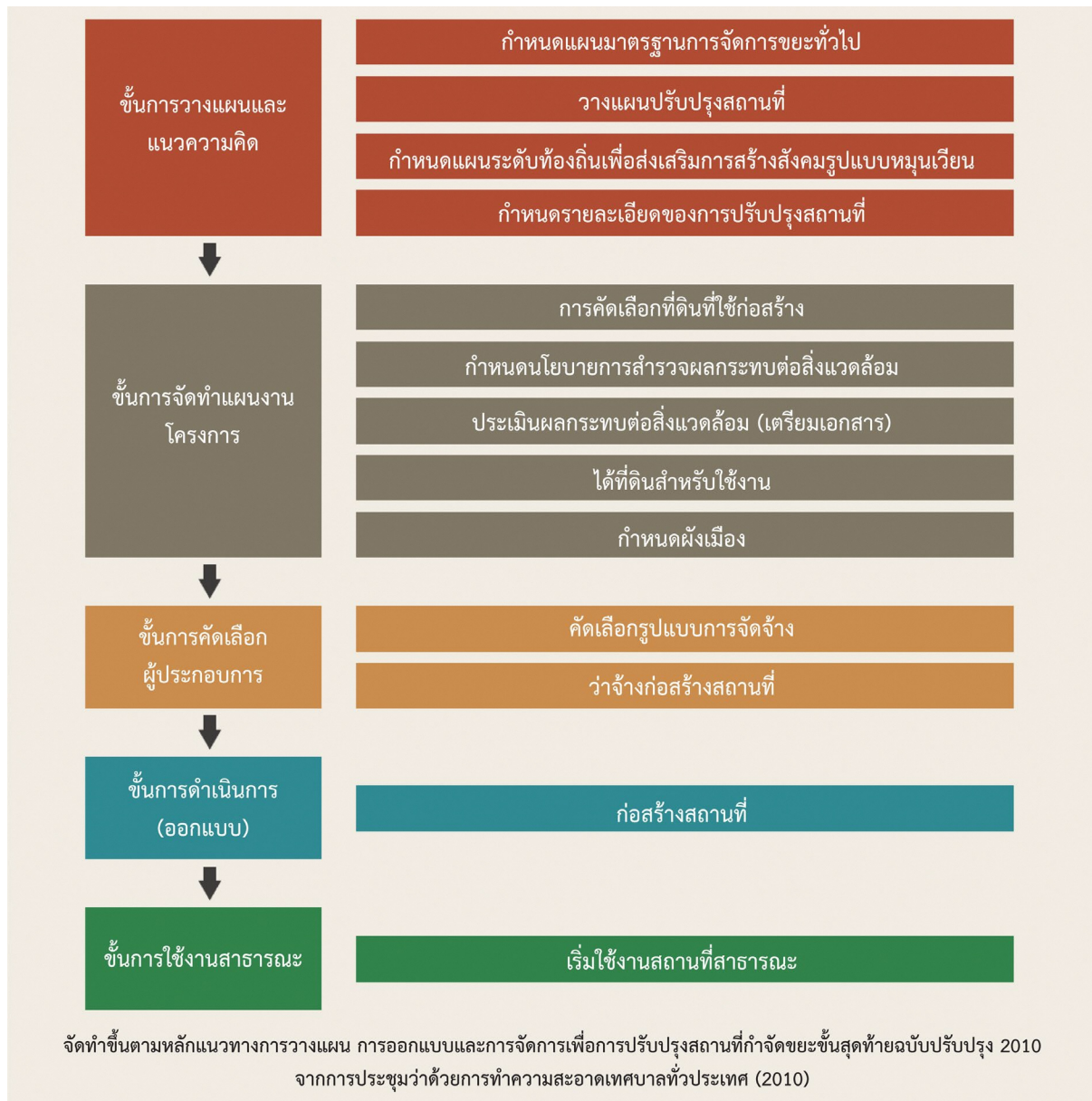
สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายโดยทั่วไปมีรูปแบบการจัดการโดยหน่วยงานราชการ (รวมทั้งหน่วยงานท้องถิ่น) หรือโดยเอกชน ตั้งแต่การถือครองสิ่งปลูกสร้าง, การจัดหาเงินทุน, การออกแบบและก่อสร้าง, การบริหารจัดการ, การรื้อถอน

PPP (Public Private Partnership) คือลักษณะที่เป็นความร่วมมือของภาครัฐในการให้บริการสาธารณะ ซึ่ง PFI (Private Finance Initiative) เป็นวิธีการหลักของ PPP โดยเอกชนจะเป็นผู้ถือครองสิ่งปลูกสร้าง, การจัดหาเงินทุน, การออกแบบและก่อสร้าง, การบริหารจัดการ, การรื้อถอน ของสถานที่สาธารณะฯ เพื่อให้มีการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

3.2 ขั้นตอนและการดำเนินการในการก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย

ขั้นตอนและการดำเนินการเกี่ยวกับสถานที่กำจัดขยะของแต่ละประเทศจะมีความแตกต่างกันตามบริบทที่ประเทศญี่ปุ่นมีการดำเนินการตามภาพ 4 ขั้นตอนการสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย สามารถจำแนกโดยกว้างๆ ได้เป็น “ขั้นการวางแผนและแนวคิด”, “ขั้นการกำหนดเวลาและจัดทำโครงการ”, “ขั้นการคัดเลือกผู้ประกอบการ”, “ขั้น (ออกแบบ) ดำเนินการก่อสร้าง”, “ขั้นการใช้งานสาธารณะ”

อีกทั้งขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้างบ่อฝังกลบหลักๆ ประกอบด้วย การกำหนดมาตรการแผนการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไปโดยอิงตามกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย, จัดทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม, การจัดซื้อจัดจ้างงานก่อสร้าง เป็นต้น



ภาพ 4 หัวข้อการและรายละเอียดการสร้างสถานที่กำจัดขยะทั่วไปขั้นสุดท้ายที่ประเทศญี่ปุ่น

ขั้นตอนและการดำเนินการของประเทศเวียดนามและประเทศไทยให้อ้างอิงเอกสารฉบับเต็ม

3.3 การคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสม

เนื่องจากในแต่ละประเทศมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกพื้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการวางแผนสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายจึงควรที่จะพิจารณาจากข้อกำหนดและขั้นตอนการดำเนินการที่เกี่ยวข้องควบคู่กันไปด้วย

ภาพ 5 ด้านล่างแสดงถึงตัวอย่างขั้นตอนการสำรวจเพื่อคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสม การคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสมในประเทศญี่ปุ่นนั้น อันดับแรกให้ตรวจสอบกฎหมายเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน แล้วเลือกพื้นที่ที่สามารถก่อสร้างได้ออกมา ในขั้นตอนที่สองให้เลือกสถานที่ที่ผ่านเงื่อนไขทางภูมิศาสตร์ ในขั้นตอนที่สาม พิจารณาจากการสำรวจพื้นที่จริงและการประเมินงบประมาณ และคัดตัวเลือกสถานที่ที่สามารถปฏิบัติตามแผนงานได้ยากออกไป และขั้นตอนสุดท้ายคือ ประเมินพื้นที่ที่ตัวเลือกแต่ละแห่ง และคัดเลือกสถานที่สุดท้าย



ภาพ 5 ตัวอย่างการคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสม

กฎหมายที่เกี่ยวข้องและการดำเนินการของประเทศเวียดนามและประเทศไทยให้อ้างอิงเอกสารฉบับเต็ม

3.4 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมคือ การประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับพื้นที่ใกล้เคียงจากการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างสำหรับจัดการขยะมูลฝอย ในการประเมินสิ่งแวดล้อมโดยพื้นฐานจะสำรวจประเมิน ระยะเวลาในการก่อสร้าง, ระยะเวลาในการฝังกลบ, และภายหลังการปิดบ่อฝังกลบเป็นหลัก แต่เนื่องจากหัวข้อการสำรวจประเมินของแต่ละประเทศหรือหน่วยงานท้องถิ่นจะแตกต่างกันไป จึงควรอ้างอิงตามมาตรฐานของแต่ละประเทศด้วย ในที่นี้จะยกตัวอย่างกรณีของประเทศไทยและประเทศเวียดนาม

ในประเทศไทย มีการทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากปัจจัย 4 แบบด้านล่าง โดยทำการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพื้นที่โดยรอบด้วยการวิเคราะห์ตามหัวข้อต่างๆตามนี้

- สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environmental Resource)
คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำผิวดิน คุณภาพน้ำใต้ดิน ลักษณะทางธรณีวิทยา ฯลฯ
- สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological Environmental Resource)
ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า ฯลฯ
- คุณค่าของการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ (Human Use Values)
สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน การคมนาคม การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ฯลฯ
- คุณภาพชีวิต (Quality of life)
สภาพเศรษฐกิจ สังคมโดยรอบ ความปลอดภัยในการทำงาน สาธารณสุข ทัศนียภาพและสันตนาการ ฯลฯ

จากกฎหมายพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอยของประเทศเวียดนาม (Law on Environmental Protection : Law No.55/2014/QH13) ใน “มาตราที่ 3 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม” (CHAPTER III ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT) มีการกำหนดเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบและหัวข้อการประมาณการไว้ดังนี้

- เจือปนสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ
เจือปนตามสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศ, เจือปนทางน้ำและทะเล, คุณภาพของทรัพยากรดิน น้ำ และอากาศ, ทรัพยากรสิ่งมีชีวิต เป็นต้น
- เจือปนทางเศรษฐกิจและสังคม
เจือปนตามสภาพทางเศรษฐกิจ, สังคม
- การประมาณการผลกระทบสิ่งแวดล้อม
การประมาณการผลกระทบที่เกิดจากการเตรียมการ, การก่อสร้าง, การเดินและรักษาระบบ, อื่นๆ (การรื้อถอน, การซ่อมบำรุง เป็นต้น) ของโครงการ
การประมาณการผลกระทบจากความเสียงและเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ

3.5 การสร้างความเห็นชอบกับชุมชนโดยรอบ

การก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายนั้น เป็นเรื่องยากที่จะได้รับความเห็นชอบจากชุมชนละแวกใกล้เคียง เนื่องจากมาจากความวิตกกังวลในด้านสิ่งแวดล้อม, ด้านเทคโนโลยี เป็นต้น ถึงเช่นนั้นก็ตามการอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดแผนงาน, วิธีการนำมาใช้, ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, มาตรการสำหรับผลกระทบ ฯลฯ และการสร้างความเห็นชอบกับชุมชนเป็นเรื่องที่จำเป็น ทั้งนี้ การสร้างความเห็นชอบกับชุมชนให้ดำเนินการตามกระบวนการของแต่ละหน่วยงานท้องถิ่น

ในแต่ละประเทศมีกฎหมายที่แตกต่างกันไป เช่น ประเทศเวียดนาม มีข้อตกลงรัฐบาล 40/2019/ND-CP ภายใต้กฎหมายสิ่งแวดล้อม เป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายแก่ชุมชน ในขณะที่ประเทศไทย รายละเอียดของการรับฟังความคิดเห็นประชาชนนั้น มีการกำหนดไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เล่ม 122 ตอนพิเศษ 55ง

4.1 การออกแบบ

การออกแบบและก่อสร้าง “เทคโนโลยีการดึงกลบแบบฟูกูโอเกะ” จำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณาในหลายๆด้านล่วงหน้า เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม, สุขภาพและอนามัยบริเวณโดยรอบบ่อดึงกลบขยะ

เนื้อหาในเอกสารนี้อธิบายถึงหัวข้อพิจารณาที่จำเป็นในขั้นตอนการออกแบบ

- (1.การประเมินปริมาณที่จำเป็นของสถานที่ฝังกลบ, 2.การออกแบบโครงสร้าง, 3.การออกแบบอุปกรณ์ระบายก๊าซ,
 - 4.การออกแบบอุปกรณ์รวบรวมระบายน้ำชะขยะ, 5.การออกแบบบ่อปรับสภาพน้ำชะขยะ,
 - 6.การออกแบบระบบบำบัดน้ำชะขยะ, 7.การออกแบบระบบรวบรวมระบายน้ำฝน,
 - 8.การออกแบบระบบรวบรวมระบายน้ำใต้ดิน, 9.การออกแบบระบบกันซึม, 10.โครงสร้างการกักเก็บ
- รายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาดูจากฉบับเต็ม

4.2 การดำเนินการก่อสร้าง

เนื้อหาในเอกสารนี้อธิบายถึงหัวข้อควรระวังในการก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย “เทคโนโลยีการดึงกลบแบบฟูกูโอเกะ” (1.โครงสร้างความลาดชัน, 2.การสำรวจชั้นพื้นดินฐานราก,

3.การปรับปรุงชั้นดินฐานราก, 4.การปรับปรุงทรงพื้นฐานรากใต้ดิน, 5.อุปกรณ์ระบบรวบรวมระบายน้ำใต้ดิน,

6.งานระบบกันซึม, 7.ท่อรวบรวมระบายน้ำชะขยะ, 8.อุปกรณ์ระบายก๊าซ, 9.บ่อรวบรวมน้ำ, 10.ทางระบายน้ำฝน)

พร้อมยกตัวอย่างการก่อสร้างของประเทศญี่ปุ่น

รายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาดูจากฉบับเต็ม

4.3 การเดินระบบและดูแลรักษา

สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยโดย “เทคโนโลยีการดึงกลบแบบฟูกูโอเกะ” จำเป็นที่จะต้องรักษาสภาพมีอากาศภายในชั้นฝังกลบ เดินและรักษาระบบอย่างเหมาะสมเพื่อลดค่า BOD ของน้ำชะขยะ เพื่อให้เกิดความเสถียรเร็วยิ่งขึ้น ในการเดินและรักษาระบบนั้นมืองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ท่อรวบรวมระบายน้ำชะขยะและชั้นหินกรวดซึ่งมีหน้าที่ช่วยในการการไหลเวียนของอากาศ

น้ำ และการบำบัด ณ ที่นี้จะอธิบายถึงแนวทางการปฏิบัติงานแต่ละอย่างและข้อควรระวังในการเดินและรักษาระบบ

เนื้อหาส่วนนี้จะอธิบายถึงนโยบายการจัดการและข้อควรระวังของแต่ละงานในการเดินและรักษาระบบ

(1.การควบคุมการขนขยะมูลฝอยเข้า , 2.การฝังกลบ, 3.การใช้ดินฝังกลบ, 4.การเฝ้าติดตาม, 5.การระบายและบำบัดน้ำฝน ฯลฯ)

รายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาดูจากฉบับเต็ม

4.4 การเสร็จสิ้นการฝังกลบ การปิดบ่อฝังกลบ การใช้ประโยชน์พื้นที่หลังปิดบ่อฝังกลบ

พื้นที่หลังปิดบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยนั้น เนื่องจากขยะมูลฝอยที่ทำการฝังกลบมีความหลากหลาย จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางคุณสมบัติตามกาลเวลาด้วย

หลังจากปิดบ่อฝังกลบแล้วจะมีหัวข้อหลักในการเฝ้าติดตามสถานการณ์การจัดการ เช่น น้ำชะขยะ, ก๊าซจากการฝังกลบ, การทรุดตัวของพื้นดิน, น้ำใต้ดินบริเวณโดยรอบ, การย่อยสลายของขยะมูลฝอยและการเสถียร เป็นต้น จากการเฝ้าติดตามอย่างต่อเนื่องนั้นสามารถช่วยปรับปรุงและพัฒนาระบบโดยรวมของสถานที่กำจัดขยะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ต้องดำเนินการเฝ้าติดตามไปจนกว่าจะสามารถตรวจสอบได้ว่าไม่มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อละแวกใกล้เคียง

เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูโอเกะ” กับระบบการฝังกลบอื่นๆ (เช่น ระบบฝังกลบแบบไร้อากาศ) แล้ว จะเห็นว่าพื้นที่ฝังกลบเกิดความเสถียรเร็วกว่า จึงมีข้อดีที่สามารถใช้งานพื้นที่หลังปิดบ่อฝังกลบได้เร็วขึ้น ที่ประเทศญี่ปุ่น นอกจากนำพื้นที่มาใช้เป็นเพียงพื้นที่สีเขียวแล้วนั้น ยังมีการนำมาใช้เป็นสถานที่สาธารณะ ทั้งเป็นสถานที่ออกกำลังกาย ลานอเนกประสงค์ และใช้เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น



ภาพถ่าย ตัวอย่างการใช้งานพื้นที่หลังปิดบ่อฝังกลบ (โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ : DINS เมก้าชาร์ล)

เครดิตภาพถ่าย : DAIKI KANKYO HOLDINGS

5

ตัวอย่างการเผยแพร่ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูโอเกะ” ในต่างประเทศ

5.1 สถานการณ์ความร่วมมือในต่างประเทศ

“เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูโอเกะ” เป็นเทคโนโลยีที่ตั้งใจเผยแพร่ไปยังต่างประเทศ โดยทั้งตัวเทคโนโลยีเอง หรือ ทั้งในรูปแบบความร่วมมือระหว่างประเทศโดยผ่านการส่งผู้เชี่ยวชาญไปดูแล, ให้คำแนะนำด้านเทคโนโลยีโดยการฝึกอบรมหรือ การศึกษาดูงาน, การจัดงานสัมมนา เป็นต้น ในด้านความร่วมมือระหว่างประเทศนั้นไม่เพียงแต่ทางจังหวัดฟูกูโอกะเท่านั้น ยังมีความร่วมมือจากหลายๆองค์กร อาทิ เทศบาลเมืองฟูกูโอกะ, ศูนย์สุขภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย, องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (JICA) เป็นต้น

ตัวอย่างความร่วมมือระหว่างประเทศจากจังหวัดฟูกูโอกะในการสนับสนุน “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูโอเกะ” ที่บ่อฝังกลบขยะ Xuan Son เมืองฮานอย ประเทศเวียดนามและบ่อฝังกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย ซึ่งก่อสร้างเสร็จในปี.ศ. 2015 เนื้อหาด้านล่างนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและรายละเอียดของบ่อฝังกลบขยะ โดยสังเขป

เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูโอเกะ (ระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งไร้อากาศ) คู่มือแนะนำสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย

5.2 เมืองฮานอย ประเทศเวียดนาม

5.2.1 ความเป็นมาในการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาใช้

ความเป็นมาในการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาประยุกต์ใช้ที่สถานที่กำจัดขยะ Xuan Son เมืองฮานอย ประเทศเวียดนาม มีดังต่อไปนี้

เมืองฮานอยนั้น จากการพัฒนาทางเศรษฐกิจก่อให้เกิดปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอยอย่างรุนแรง และการจัดการขยะมูลฝอยอย่างเหมาะสมในพื้นที่เกษตรกรรมเป็นปัญหาซึ่งต้องให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายให้ถูกหลักสุขาภิบาล และจากการที่จังหวัดฟูกูโอกะกับเมืองฮานอยมีการทำสนธิสัญญาว่าด้วยความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมขึ้นในปี.ศ. 2010 จึงนำมาสู่การพิจารณาการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาใช้ที่เมืองฮานอย ในฐานะโครงการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมโดยเร่งด่วน จากความเป็นมานี้ สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายเมืองฮานอย จึงได้รับการปรับปรุงโดย “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” ภายใต้คำแนะนำของศาสตราจารย์กิตติคุณ มาซาทากะ ฮานาซิมะ มหาวิทยาลัยฟูกูโอกะ ผู้เสนอแนวความคิด ดำเนินการในโครงการความร่วมมือระดับรากหญ้าของ JICA ไปพร้อมกับ การสนับสนุนโดยการเชิญเจ้าหน้าที่ของเมืองฮานอยมาฝึกอบรมที่จังหวัดฟูกูโอกะ และส่งผู้เชี่ยวชาญไปให้คำแนะนำที่หน้างาน เป็นต้น

ตาราง 1 ความเป็นมา บ่อฝังกลบขยะ Xuan Son

ปี	เหตุการณ์
2008	กุมภาพันธ์ : มีการทำข้อตกลงเมืองพี่เมืองน้องกับเมืองฮานอย
2009	ธันวาคม : มีการส่งคณะสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของเมืองฮานอย ตุลาคม : ทำสนธิสัญญาความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมกับเมืองฮานอย
2010	*มีการระบุว่า “การพิจารณานำเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะมาใช้ในสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายของเมืองฮานอยเป็นเรื่องเร่งด่วน”
2012	กุมภาพันธ์ : ผู้เชี่ยวชาญร่วมสำรวจพื้นที่ซึ่งมีคุณสมบัติในการนำเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะมาประยุกต์ใช้ กรกฎาคม : เมืองฮานอยตัดสินใจนำเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะมาใช้งาน
2013	สิงหาคม : มีการลงนาม “บันทึกความเข้าใจว่าด้วยการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะโดยเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” กับเมืองฮานอย ธันวาคม : เริ่มโครงการความร่วมมือระดับรากหญ้าของ JICA “โครงการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถของสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล ณ เมืองฮานอย” (ถึงธันวาคม 2016)
2014	มิถุนายน : เริ่มก่อสร้างบ่อฝังกลบขยะ Xuan Son
2015	มิถุนายน : พิธีเปิด
2016	ตุลาคม : จัดงานสัมมนาเกี่ยวกับสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยโดยเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ (ณ เมืองฮานอย)
2018	พฤศจิกายน : ปิดบ่อฝังกลบขยะ Xuan Son เนื่องจากปริมาณความจุเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

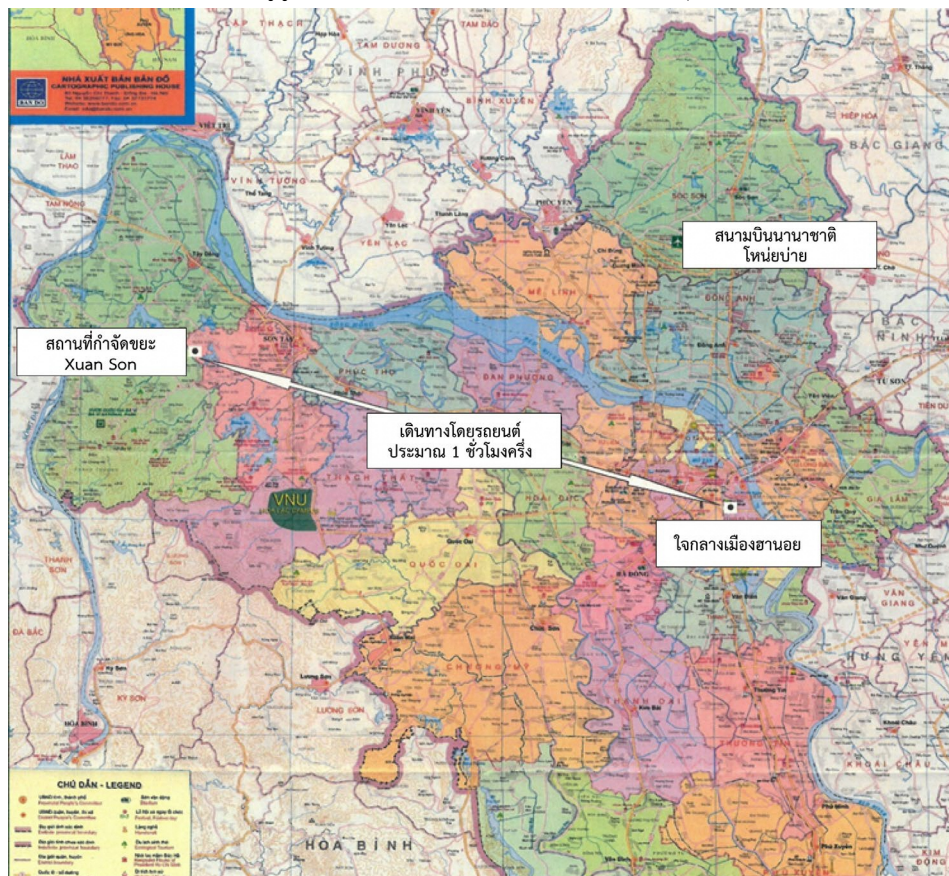
5.2.2 รายละเอียดสถานที่กำจัดขยะ

รายละเอียดโดยสังเขปของสถานที่กำจัดขยะ Xuan Son มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 2 รายละเอียดบ่อฝังกลบ Xuan Son โดยสังเขป

ที่ตั้งบ่อฝังกลบขยะ	เขตซินเตย(Son tay) เมืองฮานอย บ่อฝังกลบ Xuan Son
ขนาดบ่อฝังกลบขยะ	พื้นที่ 3 เฮกตาร์ (ปริมาณการกำจัดขยะ 300 ตันต่อวัน) ปริมาณการฝังกลบประมาณ 2.4 แสนลูกบาศก์เมตร
สถานะการดำเนินโครงการ	มิถุนายน ค.ศ. 2015 ก่อสร้างเสร็จ มีการแนะนำการใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับการเดิน-บำรุงรักษาและการเฝ้าติดตาม พฤศจิกายน ค.ศ. 2018 เสร็จสิ้นการฝังกลบ
ค่าก่อสร้าง	5.42 หมื่นล้านดอง (งบเมืองฮานอย)

บ่อฝังกลบขยะ Xuan Son มีระยะทางจากฮานอยไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่ง (ราวๆ 60 กิโลเมตร) สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายโดยเทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดชั่นมีพื้นที่ 24,000 ตารางเมตร มีความจุ 240,000 ลูกบาศก์เมตร ประเภทขยะเป้าหมายในการฝังกลบคือขยะเผาได้ จากคำบอกเล่าของผู้รับผิดชอบหน่วยงาน ตั้งแต่มีการนำ "เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดชั่น" มาใช้ สามารถแก้ไขปัญหากลิ่นเหม็นฟุ้งกระจาย, แฉก, นก ฯลฯ ได้อย่างเห็นผล



ภาพ 6 ภาพที่ตั้งสถานที่กำจัดขยะ (เอกสารจังหวัดฟูกูโอกะ)

เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟลูอิเดชั่น (ระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งใช้อากาศ) คู่มือแนะนำสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย



สร้างเสร็จ (มิ.ย. 2015)



หลังเสร็จสิ้นการฝังกลบ (ณ ส.ค. 2019)

มิถุนายน ค.ศ. 2015 ก่อสร้างบ่อฝังกลบขยะ Xuan Son แล้วเสร็จ หลังจากการก่อสร้างเสร็จสิ้น การดำเนินงานฝังกลบ เป็นไปอย่างราบรื่น และเมื่อเดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2018 ปริมาณความจุการฝังกลบเป็นไปตามเป้าหมายจึงได้มีการปิด บ่อฝังกลบขยะ

หลังจากปิดบ่อฝังกลบปัจจุบันอยู่ระหว่างเฝ้าติดตามทอระบายก๊าซตรวจสอบสภาพความเสถียร

5.3 เทศบาลเมืองสีคิ้ว ประเทศไทย

5.3.1 ความเป็นมาในการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาใช้

ความเป็นมาในการนำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาใช้ที่อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย มีดังต่อไปนี้

จังหวัดฟูกูโอกะนั้นได้มีการจัด “โครงการฝึกอบรมบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ” ขึ้นโดยมีกลุ่มเป้าหมาย เป็นเจ้าหน้าที่รัฐจากภูมิภาคเอเชียมาตั้งแต่ปีค.ศ. 2006 โดยได้มีการเชิญผู้เกี่ยวข้องจากรัฐบาลไทยมาแล้วจำนวนหลายท่าน เจ้าหน้าที่จากกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งได้เข้าร่วมการฝึกอบรม หลังจากทีกลับ มา ประเทศไทย ได้มีการเสนอให้นำ “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” มาใช้ และมีการตัดสินใจนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย โดยมีการขอรับการสนับสนุนมายังจังหวัดฟูกูโอกะ เมื่อมีการตอบรับ ทางจังหวัดฟูกูโอกะได้มีการดำเนินการโดยใช้โครงการ ความร่วมมือระดับรากหญ้าของ JICA ไปพร้อมกับการให้การสนับสนุนโดยการเชิญเจ้าหน้าที่มาฝึกอบรมที่จังหวัดฟูกูโอกะ และการส่งผู้เชี่ยวชาญมาให้คำแนะนำที่หน้างาน

ตาราง 3 ความเป็นมาบ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้ว

ปี	เหตุการณ์
2009	ผู้เข้าร่วมโครงการฝึกอบรมบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศจากกรมควบคุมมลพิษ (PCD) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มาดูงานที่สถานที่กำจัดขยะโดยเทคโนโลยีการฝึกลบแบบฟลูอิโดกอส หลังจากนั้นทางรัฐบาลไทยได้มีการร้องขอการสนับสนุนอย่างเป็นทางการ
2012	เมษายน : เริ่มโครงการความร่วมมือระดับรากหญ้าของ JICA “การสนับสนุนแผนงานสถานที่ฝึกลบขยะมูลฝอยในประเทศไทย” (ระยะที่ 1) (ถึงมีนาคม 2015)
2014	กันยายน : เริ่มก่อสร้างบ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้ว
2015	กันยายน : การก่อสร้างบ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้วแล้วเสร็จ
2016	มีนาคม : กำหนดใช้แผนการเดินระบบ, บำรุงรักษาบ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้ว สิงหาคม : มีการลงนามบันทึกความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมกับกรมควบคุมมลพิษ กันยายน : เริ่มเดินระบบบ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้ว
2017	เมษายน : เริ่มโครงการความร่วมมือระดับรากหญ้าของ JICA “การสนับสนุนการก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอยอย่างเหมาะสมในประเทศไทย” (ระยะที่ 2) (ถึงมีนาคม 2020)
-ปัจจุบัน	อยู่ระหว่างดำเนินการฝึกลบอย่างถูกต้องเหมาะสม

5.3.2 รายละเอียดบ่อฝึกลบขยะโดยสังเขป

รายละเอียดโดยสังเขปของสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายโดยเทคโนโลยีการฝึกลบแบบฟลูอิโดกอสที่เทศบาลเมืองสีคิ้ว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 4 รายละเอียด บ่อฝึกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้วโดยสังเขป

ที่ตั้งบ่อฝึกลบขยะ	อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา
ขนาดบ่อฝึกลบขยะ	*อยู่ติดกับที่ฝึกลบแบบไร้อากาศซึ่งมีอยู่เดิม พื้นที่ก่อสร้าง : 18,712 ตารางเมตร พื้นที่ฝึกลบ : 2,496 ตารางเมตร ปริมาณการฝึกลบ : 6,966 ลูกบาศก์เมตร
สถานะการดำเนินโครงการ	ก่อสร้างเสร็จ : กันยายน ค.ศ. 2015 เริ่มเดินระบบ : กันยายน ค.ศ. 2016 ระยะเวลาการฝึกลบ : 10 ปี (คาดการณ์)
ค่าก่อสร้าง	ราวๆ 9.2 ล้านบาท (งบเทศบาลเมืองสีคิ้ว)
รูปแบบการฝึกลบ	กำหนดแบ่งพื้นที่เป็นช่อง
ประเภทขยะที่นำมาฝึกลบ	ขยะครัวเรือน (ไม่มีการเผา, มีการคัดแยก)
การบำบัดน้ำ	เติมอากาศ

อำเภอสีคิ้วมีระยะทางจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือราวๆ 350 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ 4 ชั่วโมงครึ่ง

เทคโนโลยีการฝึกลบแบบฟลูอิโดกอส (ระบบฝึกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งใช้อากาศ) คู่มือแนะนำสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย

บ่อฝังกลบขยะเทศบาลเมืองสีคิ้วเป็นสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยสำหรับการทดสอบซึ่งเป็นบ่อฝังกลบขนาดเล็ก ภายในบ่อแบ่งเป็น 9 ชั้น แต่ละชั้นสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ที่อำเภอสีคิ้วมี 19 ชุมชน 6 โรงเรียน (ประมาณ 2 หมื่นคน) แต่กลุ่มเป้าหมายการเก็บขนขยะมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดขยะมีเพียง 3 ชุมชน 6 โรงเรียน (ประมาณ 1.1 หมื่นคน, ปัจจุบันมีปริมาณการเก็บขนขยะ 1 ตันต่อวัน)

จากคำบอกเล่าของผู้รับผิดชอบหน่วยงาน ตั้งแต่มีการนำ "เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ" มาใช้ สามารถแก้ไข ปัญหากลิ่นเหม็นฟุ้งกระจาย, แมลง, นก ฯลฯ ได้อย่างเห็นผล และเทศบาลเมืองสีคิ้วในฐานะตัวอย่างความสำเร็จของเทคโนโลยี การฝังกลบแบบฟูกูโอกะ ยังมีการรับหน้าที่เป็นศูนย์การเรียนรู้ให้แก่หน่วยงานท้องถิ่นอื่นๆอีกด้วย



ภาพ 7 ที่ตั้งสถานที่กำจัดขยะ (เอกสารจังหวัดฟูกูโอกะ)



เมื่อสร้างเสร็จ (ก.ย. 2015)



สภาพการจัดการขยะมูลฝอย (เมือต.ค. 2019)

หลังจากการก่อสร้างเสร็จสิ้นเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2015 มีการเดินระบบและดูแลรักษาอย่างเหมาะสม การดำเนินงาน เป็นไปอย่างราบรื่น (เดือนตุลาคม ค.ศ. 2019 ล่าสุด) รัฐบาลไทยได้ให้การประเมิน “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” และมีความพึงพอใจในระดับสูง พร้อมกับมีความต้องการที่จะเผยแพร่สถานที่กำจัดขยะโดย “เทคโนโลยีการฝังกลบแบบฟูกูโอกะ” ภายในประเทศต่อไปในอนาคต



มาสคอตจังหวัดฟูกูโอกะ เอโคทง

< ผู้ตรวจทาน >

ศาสตราจารย์กิตติคุณ มาซาทากะ ฮานาซิมะ มหาวิทยาลัยฟูกูโอกะ

< ติดต่อ >

กองนโยบายสิ่งแวดล้อม สำนักสิ่งแวดล้อม จังหวัดฟูกูโอกะ

7-7 Higashikoen, Hakata-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka Prefecture

kansei@pref.fukuoka.lg.jp

+81-92-643-3354

< ผู้รับจ้างทำการสำรวจ > NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.

เผยแพร่ : มีนาคม พ.ศ. 2563