รายงานสรุปผลการฝึกอบรมที่ญี่ปุ่นครั้งที่ ๑

Waste Landfill Planning Assistance for Thailand

โดย

๑. นางสาวกุลชา ธนะขว้าง	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ	กรมควบคุมมลพิษ
๒. นายทวีชัย เจียรนัยขจร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ	กรมควบคุมมลพิษ
๓. นายธนัญชัย วรรณสุข	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๑๑	
๔. นางอรอนงค์ อุทัยหงษ์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๖	
๕. นางพิมพาภรณ์ โพธิ์ทอง	นักวิชาการสุขาภิบาล ๖ ว	เทศบาลเมืองสีคิ้ว
๖. นายวรัชญ์ มาดีประเสริฐ	วิศวกรโยธา ๖ ว	เทศบาลเมืองสีคิ้ว

ณ จังหวัดฟูกูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น

ระหว่างวันที่ ๒๐ มกราคม – ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

๑. บทนำ

กรมควบคุมมลพิษ (คพ.) ร่วมกับจังหวัดฟูกูโอกะ (Fukuoka Prefectural Government) ศูนย์สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่น (Japan Environmental Sanitation Center) และสำนักงานไจก้าคิวชิว (Kyushu International Center JICA) ดำเนินโครงการ Waste Landfill Planning Assistance for Thailand ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ - ๒๕๕๘ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการฝังกลบแบบกึ่งใช้อากาศ (Semi - Aerobic Landfill) ในการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบเทกองให้เป็นรูปแบบที่ถูกต้อง และสามารถใช้เป็นต้นแบบให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ของตนเอง ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวได้รับการยอมรับจาก United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC) ว่าเป็นกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism) โดยมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายไทยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ Waste Landfill Planning Assistance for Thailand จำนวน ๖ คน ประกอบด้วย ๑) นางสาวกุลชา ธนะขว้าง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ ๒) นายทวีชัย เจียรนัยขจร นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ กรมควบคุมมลพิษ ๓) นายธนัญชัย วรรณสุข นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๑๑ ๔) นางอรอนงค์ อุทัยหงษ์ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๖ ๕) นางพิมพาภรณ์ โพธิ์ทอง นักวิชาการสุขาภิบาล ๖ ว และ ๖) นายวรัชญ์ มาดีประเสริฐ วิศวกรโยธา ๖ ว เทศบาลเมืองสีคิ้ว เข้าร่วมฝึกอบรมหลักสูตร Waste Landfill Planning Assistance for Thailand ครั้งที่ ๑ ในระหว่างวันที่ ๒๐ มกราคม – ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗ ณ จังหวัดฟูกูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น โดยจังหวัดฟูกูโอกะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายของผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝ่ายไทยทั้งหมด

๒. ผลการผลฝึกอบรม สามารถสรุปได้ดังนี้

๒.๑ เนื้อหาในการฝึกอบรมประกอบด้วย

๒.๑.๑ กฎหมายการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่นและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแบ่งประเภทและลักษณะของขยะมูลฝอยตามกฎหมาย

๒.๑.๑.๑ กฎหมายการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่นและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายการจัดการขยะมูลฝอยและรักษาความสะอาดที่สาธารณะ (Waste Management and Public Cleansing Act)ในประเทศญี่ปุ่นถูกบัญญัติขึ้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๓ คราวประชุมวิสามัญรัฐสภา ครั้งที่ ๖๔ (หรือที่เรียกว่า ประชุมรัฐสภาแก้ไขปัญหามลพิษ) โดยปรับปรุงมาจากกฎหมายทำความสะอาด และได้ถูกปรับปรุงแก้ไขครั้งใหญ่ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๔ และ พ.ศ. ๒๕๕๓ มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมการดำรงชีวิต และปรับปรุงสุขาภิบาลที่สาธารณะให้ดีขึ้น โดยการลดปริมาณการทิ้งขยะมูลฝอยหรือปล่อยของเสีย และการจัดการขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องเหมาะสม เช่น การแยกประเภทขยะมูลฝอย การจัดเก็บ การรวบรวม การแปรรูปขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัด เป็นต้น

กฎหมายการจัดการขยะมูลฝอยและรักษาความสะอาดที่สาธารณะ (Waste Management and Public Cleansing Act) ประกอบด้วย

- ขยะมูลฝอยแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ คือ ขยะทั่วไป และขยะอุตสาหกรรม (ขยะนอกเหนือจากขยะอุตสาหกรรมจัดเป็นขยะทั่วไป)

- ผู้ที่ต้องรับผิดชอบในการจัดการกับขยะทั่วไป คือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับเทศบาล

- ขยะที่เกิดจากการประกอบธุรกิจ ผู้ประกอบการนั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการ

ผู้ประกอบการจะต้องทำการจัดการขยะเองตามมาตรฐานการจัดการขยะอุตสาหกรรมหรือจะมอบหมายการจัดการให้บริษัทที่มีใบอนุญาตประกอบการด้านการจัดการขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องตาม Cabinet order (คล้ายกับคำสั่งกระทรวงของไทย) แม้ว่าระบบระเบียบเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยจะถูกบัญญัติขึ้นก็ตาม แต่ก็ยังมีการลักลอบทิ้งขยะอย่างผิดกฎหมายซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม และไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการจัดการของผู้ประกอบการอย่างจริงจัง ในปี พ.ศ. ๒๕๓๔ ได้ทำการแก้ไขกฎหมายครั้งใหญ่ เพื่อให้ได้มาซึ่งการจัดการกับขยะมูลฝอยที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยมีเป้าหมาย

๑) พัฒนาเป็นสังคมแบบหมุนเวียน โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของกฎหมาย (ลดการใช้ แยกประเภท การใช้ซ้ำ) และวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยโดยจังหวัด (โทโดฟุเคน) เป็นต้น

๒) ฟื้นฟูความเชื่อถือในการจัดการขยะอุตสาหกรรม โดยฟื้นฟูความเชื่อถือผู้ประกอบการจัดการขยะ (ทบทวนเงื่อนไขด้านคุณสมบัติ ปรับ มาตรฐานการว่าจ้างให้สูงขึ้น เป็นต้น) ฟื้นฟูความเชื่อมั่นของสถานจัดการขยะ (เพิ่มมาตราที่ ๑๕ เกี่ยวกับ สถานจัดการขยะ การประเมิน เป็นต้น) เพิ่มความเข้มงวดในความรับผิดชอบในการจัดการขยะของผู้ประกอบการผู้ทิ้งขยะ (ปรับมาตรฐานการว่าจ้างให้สูงขึ้น ทบทวนระเบียบการควบคุม (Industrial waste control manifest) เป็นต้น)

๓) จัดระบบการจัดการขยะมูลฝอยให้พร้อม ได้แก่ระบบศูนย์จัดการขยะมูลฝอย (Waste management center) ระบบศูนย์จัดการข้อมูล และศูนย์ส่งเสริมการจัดการขยะจากอุตสาหกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม (Industrial Waste Control manifest) เงินสะสมเพื่อการดูแล เป็นต้น

๔) เพิ่มมาตราที่ ๑๕ สถานจัดการขยะอุตสาหกรรม และพิจารณาเงื่อนไขด้านขนาดใหม่ มาตราที่ ๑๕ สถานที่จัดการขยะอุตสาหกรรม ได้แก่ สถานที่รีดน้ำจากโคลน สถานที่อบโคลน โรงเผาโคลน สถานที่แยกน้ำกับน้ำมัน โรงเผาน้ำมัน สถานที่ปรับค่าความเป็นกรดด่างให้เป็นกลาง โรงบดขยะพลาสติก โรงผสมคอนกรีต โรงเผาขยะพลาสติก โรงบดเศษไม้หรือไม้ร่วงหล่น โรงสกัดสารประกอบไซยาไน โรงเผาโคลนที่ปนเปื้อนตะกั่ว โรงเผา PCB สถานที่แยก PCB สถานที่ล้างหรือสกัด PCB โรงเผาขยะอุตสาหกรรม สถานกำจัดขยะอุตสาหกรรมขั้นสุดท้าย

กรณีผู้ประกอบการที่จะจัดตั้งสถานที่จัดการเหล่านี้ต้องขออนุญาต และในกรณีที่ผู้ประกอบธุรกิจด้านการจัดการขยะมูลฝอยมี/หรือจะสร้างสถานที่จัดการตามข้อ ๔) นอกจากการขออนุญาตประกอบการแล้ว ต้องขออนุญาตจัดตั้งสถานที่หรือโรงงานจัดการนั้นด้วย

๒.๑.๑.๒ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๔๖ ในการประชุมคณะรัฐมนตรีได้กำหนดแผนพื้นฐานเกี่ยวกับการสิ่งเสริมการสร้างสังคมแบบหมุนเวียน (แผนพื้นฐานสังคมแบบหมุนเวียน) ขึ้นมาเพื่อสร้างสังคมแบบหมุนเวียนที่มีความสมดุลทั้งด้านการลดการเกิด การใช้ซ้ำ การแปรใช้ใหม่ การกำจัด และอื่น ๆ โดยได้กำหนดเป้าหมายของตัวบ่งชี้ (Index) ของแต่ละขั้นตอนในการไหลของวัตถุ (Material Flow) ที่ต้นทางการหมุนเวียนและทางออก ซึ่งประกอบด้วยกฎหมายส่งเสริมการสร้างสังคมแบบหมุนเวียน กฎหมายพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Basic environment Act) อาทิ การได้มาและสืบทอดความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม (มาตราที่ ๓) สร้างสังคมที่มีการพัฒนาแบบยั่งยืนที่ช่วยลดภาระของสิ่งแวดล้อม (มาตราที่ ๔) หน้าที่เกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม (มาตราที่ ๖ - ๙) พยายามดำรงชีวิตประจำวันในแนวทางที่ช่วยลดภาระของสิ่งแวดล้อม พยายามร่วมมือในการทำกิจกรรมอื่นที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (มาตราที่ ๒๕) เป็นต้น

๒.๑.๑.๓ ประเภทและลักษณะขยะมูลฝอย ตามกฎหมายในประเทศญี่ปุ่นแบ่งขยะมูลฝอยตามประเภทและลักษณะขยะมูลฝอย การเกิดและการจัดการขยะมูลฝอย

บทบัญญัติของขยะมูลฝอยตามกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย

วัตถุประสงค์ มาตราที่ ๑ กฎหมายฉบับนี้ได้ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมการดำรงชีวิตและปรับปรุงสุขาภิบาลที่สาธารณะให้ดีขึ้นโดยการลดปริมาณการทิ้งขยะมูลฝอยหรือปล่อยของเสียและทำการจัดการกับขยะมูลฝอยเช่น แยกประเภท จัดเก็บ รวบรวม แปรใช้ใหม่ กำจัดและอื่น ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม

มาตราที่ ๒ ตามกฎหมายฉบับนี้คำว่า “ขยะมูลฝอย” หมายถึง สิ่งมีลักษณะเป็นของแข็งหรือของเหลวที่เป็นสิ่งสกปรกหรือไม่ต้องการแล้ว ซึ่งได้แก่ ขยะ ขยะขนาดใหญ่ เปลือก สัตว์พืชผักผลไม้ที่เผาได้ โคลน สิ่งปฏิกูล น้ำมัน สิ่งที่สมบัติเป็นกรด สิ่งที่มีสมบัติเป็นด่าง ซากสัตว์ และอื่น ๆ (ยกเว้นวัตถุที่มีสมบัติหรือเจือปนด้วยกัมตภาพรังสี)

ตามกฎหมายฉบับนี้ “ขยะทั่วไป” หมายถึง ขยะมูลฝอยที่นอกเหนือจากขยะอุตสาหกรรม

ตามกฎหมายฉบับนี้ “ขยะทั่วไปควบคุมพิเศษ” หมายถึง ขยะทั่วไปที่มีสมบัติเป็นวัตถุระเบิด มีพิษ แพร่เชื้อ และอื่นๆที่เป็นสิ่งที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายของประชาชนหรือสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตซึ่งกำหนดไว้ใน Cabinet order (คล้ายกับคำสั่งกระทรวงในไทย ขยะมูลฝอย คือ สิ่งที่เกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มีลักษณะเป็นของเหลวหรือของแข็งที่ไม่สามารถนำไปแปรใช้ใหม่หรือขายต่อให้คนอื่นกลายเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ

๒.๑.๑.๔ โครงสร้างของกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย

ถูกกำหนดโดยนโยบายจากส่วนกลางกำหนดให้จัดทำแผนจัดการขยะมูลฝอยระดับจังหวัดและแผนจัดการขยะมูลฝอยระดับเทศบาล ซึ่งประกอบด้วย ๑) แผนส่งเสริมให้ลดปริมาณขยะมูลฝอยนำกลับมาแปรรูปใหม่ เช่น ผู้ประกอบการกำจัดขยะมูลฝอยต้องจัดทำแผนลดปริมาณขยะมูลฝอยและแผนจัดการขยะมูลฝอย การแปรรูปนำมาใช้ใหม่จะต้องครอบคลุมทั้งพื้นที่ ๒) แผนส่งเสริมการจัดการอย่างเหมาะสม

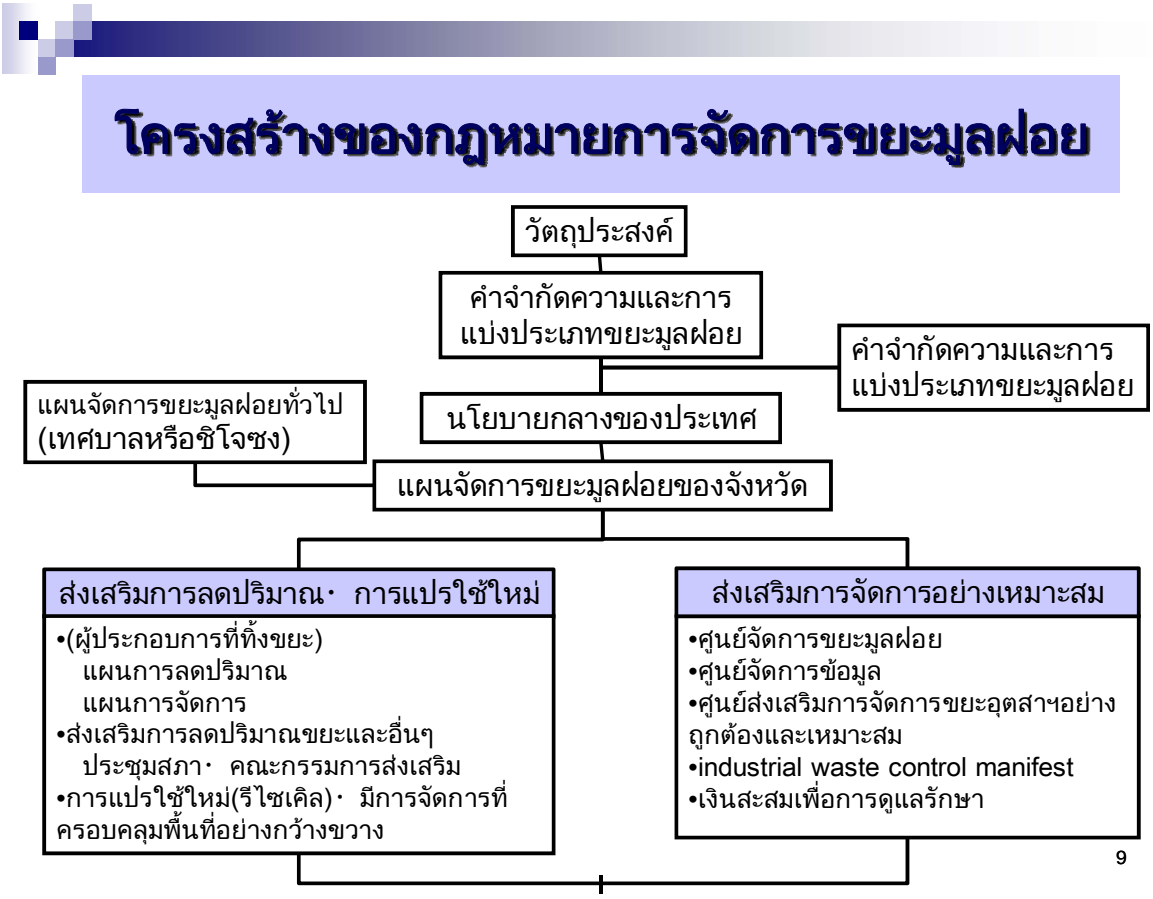
เช่น ศูนย์จัดการขยะมูลฝอย ศูนย์จัดการข้อมูล ศูนย์ส่งเสริมการจัดการขยะจากอุตสาหกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม Industrial Waste Control manifest เงินสะสมเพื่อการดูแล เป็นต้น (รายละเอียดดังแผนผังการไหล ที่ ๑)

โครงสร้างกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอยประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๓ ส่วน คือ

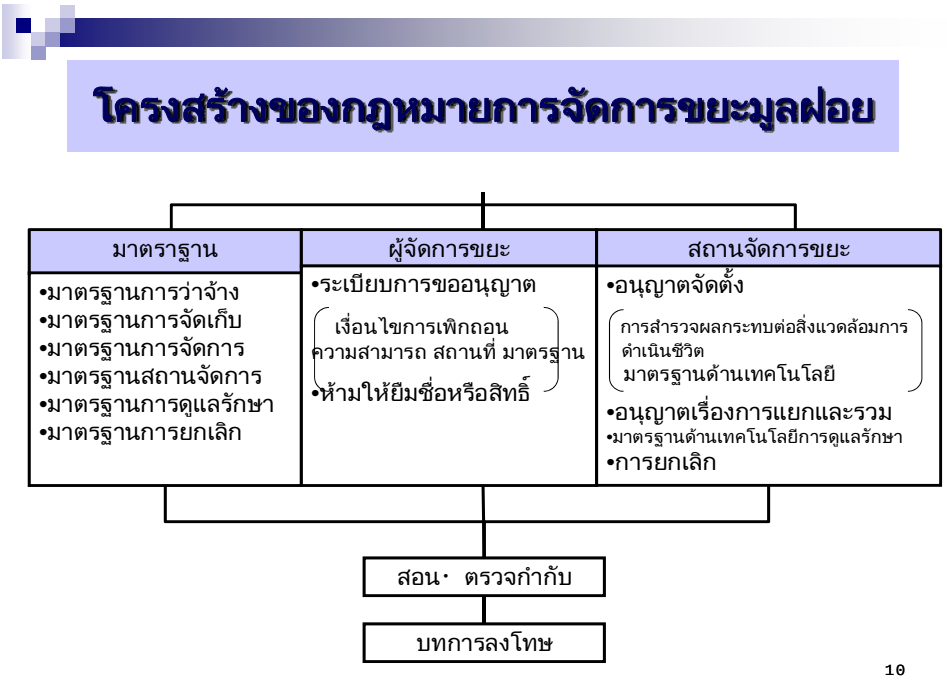
๑) มาตรฐานต่างๆได้แก่ มาตรฐานการจ้าง มาตรฐานการเก็บ มาตรฐานการจัดการ มาตรฐานสถานจัดการขยะมูลฝอย มาตรฐานการดูแล รักษา มาตรฐานการยกเลิก

๒) การให้ใบอนุญาต ประกอบด้วย ระเบียบการขออนุญาต การห้ามใช้ชื่อหรือให้ยืมสิทธิ์

๓) สถานที่จัดการขยะมูลฝอย ประกอบด้วย การอนุยาตจัดตั้ง การอนุญาตเรื่องแยกหรือรวม มาตรฐานด้านเทคโนโลยีในการดูแล รักษา การยกเลิก (รายละเอียดดังแผนผังการไหล ที่ ๒)



แผนผังการไหล ที่ ๑ โครงสร้างของกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย



แผนผังการไหล ที่ ๒ โครงสร้างของกฎหมายการจัดการขยะมูลฝอย

๒.๑.๒ การจัดการดูแลสถานที่ฝังกลบขยะที่ถูกหลักสุขาภิบาล และไม่ถูกสุขาภิบาล

๒.๑.๒.๑ สถานกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาลในญี่ปุ่น คือสถานที่กำจัดขยะที่ไม่มีระบบป้องกันน้ำชะมูลฝอยรั่วซึม หรือไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียเป็นต้น ในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ (กระทรวงสวัสดิการ) ประกาศรายชื่อจำนวนสถานที่กำจัดที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล และให้หยุดการขนถ่ายขยะเข้าที่กำจัด

ยกเว้นขยะที่ไม่ก่อมลพิษทางน้ำ และสร้างสถานที่กำจัดขยะใหม่ให้สอดคล้องกับมาตรฐานใหม่ กรณีตรวจพบการปนเปื้อนของน้ำชะขยะในน้ำใต้ดิน ให้จัดสร้างระบบป้องกันการแพร่ขยายการปนเปื้อนของน้ำชะขยะ

วิธีการสำรวจและการพิจารณาสถานที่กำจัดขยะ ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอนหลัก คือ ๑) การสำรวจโดยพิจารณาจากเอกสารต่าง ๆ ๒) การสำรวจสถานการณ์การปนเปื้อนอย่างคร่าว ๆ ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ ๑ การสำรวจวัดคุณภาพน้ำ สำรวจภาคสนาม เทียบกับเกณฑ์การตัดสินใจถ้าผ่านเกณฑ์ จะติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อไป ถ้าไม่ผิดปกติก็ดำเนินการยกเลิกใช้สถานที่กำจัด กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ จะสู่ขั้นตอนที่ ๒ การสำรวจตามมาตรฐานการเลิกใช้ เทียบกับมาตรฐาน ถ้าไม่ผิดปกติ ดำเนินการเรื่องการเลิกใช้ และ ๓) การสำรวจการปนเปื้อนโดยละเอียด กรณีพบความผิดปกติเมื่อเทียบกับมาตรฐานการเลิกใช้

ต้นทุนสำหรับการจัดการให้ถูกสุขาภิบาล ประกอบด้วยประมาณค่าลงทุนหรือค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบเสถียรที่มีปัญหาและน่าจะเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม จำนวนแห่งที่สำรวจ ช่วงปีที่ก่อสร้าง เนื้อหาที่สำรวจ (ปริมาณขยะมูลฝอย พื้นที่ฝังกลบ และความลึกของบ่อฝังกลบ)

ตัวอย่างการจัดการให้ถูกสุขาภิบาล ๓ กรณี คือ ๑) ตัวอย่างการจัดการสถานกำจัดขยะมูลฝอยที่เกิดไฟไหม้ ที่ยังไม่พบสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ และขยะมูลฝอยที่ฝังกลบมีหลากหลายประเภท การดับไฟให้สนิทต้องใช้เวลานานหลายปีและเผชิญกับความยากลำบากในการดับเพลิง ๒) ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะที่น้ำชะมูลฝอยไหลสู่แหล่งน้ำ โดยการก่อสร้างกำแพงกันน้ำซึมผ่าน เพิ่มความหนาของชั้นปิดทับด้านบนกันน้ำซึมผ่าน และ ๓) ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะมูลฝอยที่ระบบกันน้ำชะมูลฝอยรั่วซึมเสื่อมสภาพ โดยการสำรวจความเสียหายของแผ่น HDPE กันน้ำชะมูลฝอยรั่วซึม และการซ่อมแซมแผ่น HDPE

ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความโต้แย้งจากประชาชนมีต้นเหตุหลัก ๓ ประการ ได้แก่ ขาดแคลนในเรื่องความโปร่งใสและความยุติธรรม ความวิตกกังวลเรื่องการเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม และความไม่เชื่อใจผู้ประกอบการ

๒.๑.๒.๒ สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่อยู่ในการจัดการดูแล

สถานที่ฝังกลบขยะนิชิบุ (นากาตะ) เขตนิชิ เมืองฟูกูโอกะ เป็นสถานที่ฝังกลบขยะขั้นสุดท้าย มีพื้นที่ ๓๘๐,๐๐๐ ตารางเมตร พื้นที่ฝังกลบ ๑๘๐,๐๐๐ ตารางเมตร ความจุขยะฝังกลบประมาณ ๒,๓๘๐,๐๐๐ ตัน ระยะเวลาฝังกลบ ๒๐ ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๙) ขยะที่ฝังกลบคือขี้เถ้าจากเตาเผาขยะ (ร้อยละ ๕๘) และขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ จากศูนย์คัดแยกและนำขยะไปใช้ประโยชน์ (ร้อยละ ๔๒) การฝังกลบเป็นแบบกึ่งออกซิเจน ปัจจุบันรับขยะเข้าสู่ระบบฝังกลบ ร้อยละ ๓๓ โดยอยู่ในช่วงของ Phase ๓ และเตรียมการสำหรับการฝังกลบขยะใน Phase ๔

น้ำเสียของสถานที่ฝังกลบขยะนิชิบุ (นากาตะ) จะถูกส่งไปบำบัดน้ำเสียที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม Seibu ซึ่งรับน้ำเสียจากสถานที่ฝังกลบขยะนากาตะ และอิมาซุ โดยมีพื้นที่ ๑๓,๐๐๐ ตารางเมตร กระบวนการบำบัดน้ำเสียจากระบบกำจัดขยะนากาตะ เป็นการบำบัดน้ำเสียที่มีการทำงานดังนี้

Biological Treatment ⇨ Coagulation setting ⇨ Sand filtration ⇨ Activated carbon absorption

๒.๑.๒.๓ สถานกำจัดขยะที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง

สถานที่ฝังกลบขยะมินามิบุเขตปริมณฑลเมืองฟุกุโอกะ เขตโออะสะซู เมืองโอโนะโจ เป็นสถานที่ฝังกลบขยะขั้นสุดท้าย มีพื้นที่ก่อสร้าง ๑๕.๒ Hectare พื้นที่ฝังกลบ ๒.๕ Hectare ความจุขยะฝังกลบประมาณ ๕๒๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาฝังกลบ ๒๕ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๙ – ๒๕๘๓) ขยะที่ฝังกลบคือขี้เถ้าจากเตาเผาขยะ การฝังกลบเป็นแบบกึ่งออกซิเจน

ตารางเวลาการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบก่อนเริ่มการฝังกลบ ประกอบด้วย การเลือกพื้นที่การก่อสร้าง การ แผนงานขั้นพื้นฐาน การสำรวจผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแผนงานรายละเอียด ดังนี้

- การเลือกพื้นที่การก่อสร้าง ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นตอนที่ ๑ ตัดพื้นที่ที่ระบุในระบบสารสนเทศการใช้ประโยชน์ที่ดินว่าเป็นพื้นที่ต้องหลีกเลี่ยงออกจากพื้นที่ทั้งหมด ขั้นตอนที่ ๒ เลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการก่อสร้างตามเงื่อนไขจากพื้นที่เป้าหมาย ได้แก่ มีพื้นที่บ่อฝังกลบขยะมูลฝอย ประมาณ ๕ Hectare จุปริมาณขยะมูลฝอยได้ ๕๐๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร มีลักษณะเป็นหุบเขาหรือแอ่งเพื่อจะได้ลดปริมาณการก่อสร้าง และความสูงของเขื่อนไม่เกิน ๑๕ เมตร ขั้นตอนที่ ๓ คัดเลือกพื้นที่ก่อสร้าง*ตามลักษณะการฝังกลบ* คือ เกณฑ์การฝังกลบขยะมูลฝอย ได้แก่ ประสิทธิภาพการฝังกลบขยะมูลฝอย ลักษณะทางภูมิประเทศ ถนนขนส่ง แผนการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังเลิกงาน ประสิทธิภาพการขนส่ง และ *ลักษณะทางสิ่งแวดล้อม* คือ เงื่อนไขด้านธรรมชาติ ได้แก่ คุณภาพดิน ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ สัตว์และพืชพรรณ เงื่อนไขด้านสังคม ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน มรดกทางศิลปวัฒนธรรม วัตถุทางประวัติศาสตร์ ทัศนียภาพที่มีชื่อเสียง และเงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กลิ่นเหม็น เสียงรบกวน แรงสั่นสะเทือน แหล่งน้ำประปา สภาพแม่น้ำลำธาร การเปลี่ยนแปลงของทัศนียภาพ ขั้นตอนที่ ๔ คัดเลือกพื้นที่*ตามเกณฑ์ลักษณะทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา* คือ ลักษณะของพื้นที่ และความง่ายในการเชื่อมต่อกับเส้นทางหลัก และ*ลักษณะของบริเวณรอบ ๆ* คือ ตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งก่อสร้างหรือหน่วยงานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และลักษณะความเป็นมาของบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ก่อสร้าง

- แผนงานขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย แผนงานโดยรวม ซึ่งประกอบด้วยแผนงานย่อย ๒ แผนงาน คือ *แผนงานโดยรวม* ได้แก่ ลักษณะพื้นที่ก่อสร้าง การวางผังทั้งหมด แผนงานเส้นทางลำเลียง แผนงานพื้นที่สีเขียว และ*แผนงานอนุรักษ์ธรรมชาติ* ได้แก่ การป้องกันการปนเปื้อนทางน้ำ การป้องกันเสียง - แรงสั่นสะเทือน การป้องกันฝุ่นละออง การป้องกันกลิ่นเหม็น และระบบความปลอดภัย(การป้องกันภัยพิบัติ) และแผนงานการก่อสร้าง ประกอบด้วยแผนงานย่อย ๓ แผนงาน คือ *สิ่งก่อสร้างที่สำคัญ* ได้แก่ ระบบกักเก็บ ระบบกันรั่วซึม ระบบเกี่ยวกับน้ำชะขยะ ระบบระบายน้ำฝนน้ำใต้ดิน *ระบบควบคุม* ได้แก่ ระบบตรวจติตามอาคารควบคุมดูแล ถนนควบคุมดูแล และ*ระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง* ได้แก่ ระบบป้องกันขยะปลิว ระบบดับเพลิง และพื้นที่วางดินกลบ

- การสำรวจผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ๑๐ หัวข้อสำคัญ ในการสำรวจ คือ

• คุณภาพอากาศ ได้แก่ ทิศทางลม ความเร็วลม ฝุ่นละออง ลักษณะของฝุ่นละออง สารเคมีอื่น ๆ สารไดออกซิน

• เสียงแรงสั่นสะเทือน ได้แก่ เสียงรบกวน แรงสั่นสะเทือน เสียงและแรงสั่นสะเทือนการจราจรบนถนน ปริมาณการจราจร

• กลิ่น ได้แก่ ระดับกลิ่นเหม็น (ความแรงของกลิ่น)

• คุณภาพน้ำ ได้แก่ ปริมาณสิ่งปนเปื้อนหรือตะกอนในน้ำ pH BOD COD SS DO T-N T-P สารไดออกซิน สารอันตราย เช่น แคดเมียม และ PCB เป็นต้น

• น้ำใต้ดิน ได้แก่ ลักษณะการไหลของน้ำใต้ดิน สารอันตราย เช่น แคดเมียม PCB สารไดออกซิน pH ค่าอิออนเกลือและอื่น ๆ ๑๒ ชนิด และค่าการนำไฟฟ้า

• ดิน ได้แก่ สารไดออกซิน สารอันตราย เช่น แคดเมียม PCB

• สัตว์ ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ แมลง แมงมุม

• พืช ได้แก่ พรรณพฤกษาชาติ พืชพรรณต่าง ๆ (สังคมพืช)

• ระบบนิเวศน์ ได้แก่ สภาพสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของพืชพรรณและสิ่งต่าง ๆ ลักษณะพันธุ์พืชที่สำคัญ

• ทัศนียภาพ ได้แก่ ลักษณะการใช้งานและการกระจายของจุดชมวิวที่สำคัญ ลักษณะทัศนียภาพของจุดชมวิวที่สำคัญ

- แผนงานรายละเอียด เมื่อพิจารณาแผนงานขั้นพื้นฐาน ขนาด ลักษณะขนาด โครงสร้าง และอื่นๆ ซึ่งเป็นหัวข้อปีกย่อย คำนวณโครงสร้าง เขียนแบบ กำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้างหรือระบบต่าง ๆ แล้วทำ<u>การสำรวจทางธรณีวิทยา</u> เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลด้านคุณภาพของดินประกอบการตัด/ขุดดินและคำนวณโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ได้แก่ ระบบกักเก็บ ระบบกันการรั่วซึม ระบบรวบรวมและระบายน้ำฝน อ่างน้ำสำหรับดับเพลิง ระบบรวบรวมและระบายน้ำชะขยะ บ่อบำบัดน้ำเสีย ระบบรวบรวมและระบายน้ำใต้ดิน ถนนภายในพื้นที่ ระบบควบคุม และระบบบำบัดน้ำชะขยะ

๒.๑.๒.๔ การใช้ประโยชน์ที่ดินบนสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยเดิมในญี่ปุ่น สาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

<u>การเสร็จสิ้นการฝังกลบขยะมูลฝอยและการยกเลิกสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย</u>

ประเทศญี่ปุ่น มีกฎหมายจัดการขยะมูลฝอย คือ มาตรฐานการยกเลิกสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้าย โดยถ้าระบบมาตรฐานโครงสร้าง ระบบป้องกันกันดูแลรักษาด้านการแพร่กระจายของกลิ่น การควบคุมอัคคีภัย และการป้องกันปัญหาสุขาภิบาลสามารถใช้งานได้อย่างปกติ และค่าต่าง ๆ ตามมาตรฐานการยกเลิก ได้แก่ คุณภาพน้ำชะมูลฝอยไม่เกินมาตรฐาน คุณภาพน้ำใต้ดินจากบ่อสังเกตุการณ์ไม่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำ ไม่มีก๊าซเกิดขึ้น

อุณหภูมิภายในหลุมฝังกลบไม่ผิดปกติจากอุณหภูมิของดินบริเวณรอบ ๆ (แตกต่างกันไม่ถึง ๒๐ องศาเซลเซียส) เป็นเวลาต่อเนื่องกัน ๒ ปี จึงจะสามารถยกเลิกเป็นสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยได้

ขั้นตอนการยกเลิก คือ ผู้ประกอบการทำการสำรวจตรวจวัด ถ้าทุกอย่างเป็นไปตามเงื่อนไขการยกเลิก ยื่นเรื่องขอยกเลิก ⇨ ผู้ว่าราชการจังหวัดพิจารณาให้อนุญาต ⇨ผู้ว่าราชการจังหวัดและผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดินจะเป็นผู้จัดเก็บเอกสารบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ⇨ ผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดินต้องทำการดูแลจัดการที่ดินเหมือนกรรมสิทธิ์ที่ดินทั่วไป และต้องระวังหากจะทำการขุดหรือเจาะดิน

ผลของการมีมาตรฐานการยกเลิก คือ *ด้านผู้ประกอบการ* มีความชัดเจนว่าจะเลิกหรือหยุดงานจัดการดูแลได้ในขั้นตอนไหน *ด้านประชาชน* วางใจได้ว่าผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะเลิกหรือหยุดการจัดการดูแลโดยพลการ *ด้านเทคโนโลยี* ทำให้ชัดเจนในเรื่องจุดสิ้นสุดของวงจรชีวิตของหลุมฝังกลบ

<u>การใช้ประโยชน์ที่ดินบนสถานที่กำจัดเดิม</u> เป็นขั้นตอนสุดท้ายของสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้าย โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินบนสถานที่กำจัดเดิมควรจะเป็นการใช้ประโยชน์ตามกิจกรรมในชุมชนตามแผนระยะยาวขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในพื้นที่ และสิ่งสำคัญคือ ควรวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตั้งแต่ตอนแรกในขั้นตอนการเลือกพื้นที่สร้างสถานที่กำจัด

การสำรวจและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขึ้นอยู่กับระดับการใช้งาน ๓ ระดับ คือ *ระดับการใช้งานในระดับต่ำ* มีจุดประสงค์การใช้งาน คือสวนสาธารณะ พื้นที่สีเขียว ที่จอดรถ สวนสาธารณะ ลานวางของหรือสินค้า เป็นต้น *ระดับกลาง* มีจุดประสงค์การใช้งาน คือ ถนนทั่วไป สิ่งปลูกสร้างมีความสูงน้อยและน้ำหนักเบา (โกดังเก็บของ) เป็นต้น และ*ระดับสูง* มีจุดประสงค์การใช้งาน คือ ทางด่วน (ยกระดับ) สิ่งปลูกสร้างที่มีความสูงระดับกลาง/สูง (บ้านเรือนที่อยู่อาศัย โรงเรียน) สนามกีฬา เป็นต้น

ข้อกังวลในการใช้ประโยชน์ที่ดินและการสำรวจที่จำเป็น ได้แก่ขนาดและระยะเวลาการทุดตัวของพื้นดินที่ปรับถมหรือสร้างขึ้นมา แรงแบกทานของดิน ก๊าซติดไฟ กลิ่นเหม็นและอื่น ๆ ความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษทางน้ำใต้ดิน ผลกระทบต่อความทนทาน และพืชพรรณไม้

<u>การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น สวนสุขภาพอิมะซุ</u>

สวนสุขภาพอิมะซุ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินบนสถานที่กำจัดขยะเดิม โดยส่วนใหญ่จะใช้ประโยชน์เป็นสวนสาธารณะ พื้นที่สีเขียว ลานสันทนาการ โรงยิม สนามเทนนิส

สวนอิมะซุ รีเฟรช ฟาร์ม เป็นพื้นที่ทำการเกษตร โดยแบ่งให้ประชาชนเช่าที่ปลูกต้นไม้เป็นงานอดิเรก เป็นรายปี โดยมีแบบเช่าที่ดินอย่างเดียว และแบบเช่าที่ดินพร้อมบ้านสำหรับเก็บอุปกรณ์ โดยจะเปิดให้เข้าทำกิจกรรมตามเวลาเปิด – ปิด สวนสาธารณะ ไม่มีน้ำดื่มและไม่มีไฟฟ้าใช้

<u>การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น Hibikinada BioTope</u>

แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศน์วิทยา บนพื้นที่ ๔๑ hectares โดยเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๓ เดิมเป็นพื้นที่ฝังกลบขยะจากการถมทะเลแล้วฝังกลบขยะด้านบน ขยะที่นำเข้ามาฝังกลบมีหลายประเภท มีแผ่นกันซึมรองก้นบ่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำชะขยะสู่ทะเล โดยเหตุผลที่สร้างที่กำจัดขยะบนทะเลเนื่องจากประหยัดต้นทุนในการจัดหาสถานที่ฝังกลบ ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ได้ยกเลิกการฝังกลบขยะ ปี พ.ศ. ๒๕๓๐ – ปัจจุบัน เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ โดย ปี พ.ศ. ๒๕๔๗ – ๒๕๕๒ เป็นการรักษาพืชพันธุ์และแมลงให้อยู่ในสภาพเดิมในพื้นที่และปิดคลุมพื้นที่ฝังกลบด้วยดินหนา ๕๐ เซนติเมตร ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ – ๒๕๕๔ เฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ และปี พ.ศ. ๒๕๕๕ กำหนดพื้นที่เป็น Hibikinada BioTope

ปัจจุบันเปิดให้ชมพื้นที่ ๑ ส่วนใน ๖ ส่วน โดยสิ่งที่พบเห็น คือ นกหายาก นกตามฤดูกาล พืชต่าง ๆ แมลงปอ แมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ปลา และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อย่าง Harvest Mouse โดยปัจจุบันจำนวนสัตว์ที่อาศัยในพื้นที่และสามารถบันทึกได้ คือ นกจำนวน ๒๓๗ ชนิด พืชพรรณ จำนวน ๒๘๔ ชนิด แมลงปอ จำนวน ๒๔ ชนิด และปลาอีกจำนวนหนึ่ง

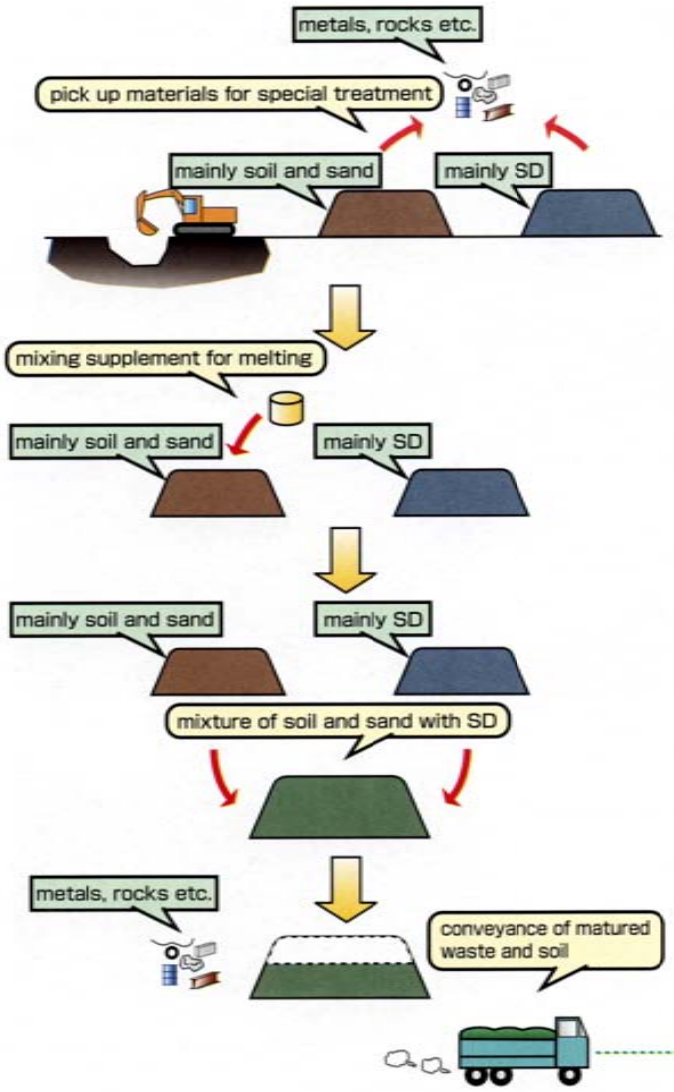
๒.๑.๒.๕ การจัดการขยะมูลฝอยที่เทะชิมะ

<u>เทะชิมะ การจัดการสถานที่ฝังกลบขยะที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล</u>

เทะชิมะ เป็นสถานที่ลักลอบกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เนื่องจากขยะปนเปื้อนขยะอุตสาหกรรม โดยพบว่ามีการทิ้งขยะในพื้นที่ตั้งแต่ ปลายปี พ.ศ. ๒๕๕๒ – ๒๕๕๓ และในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ เริ่มดำเนินการจัดการขยะ โดยพบว่าพื้นที่กำจัดขยะและพื้นที่โดยรอบ ประมาณ ๖๙.๐๐๐ ตารางเมตร มีโลหะหนัก สารประกอบคลอรีน สารอันตรายอย่าง Dioxins ปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน โดยเป็นขยะประมาณ ๕๘๘,๖๑๑ ลูกบาศก์เมตร (๘๓๕,๘๙๗ ตัน) ดินปนเปื้อน ๔๔,๖๗๗ ลูกบาศก์เมตร (๗๕,๐๕๘ ตัน) รวมปริมาณขยะและดินที่ปนเปื้อนทั้งหมด ๖๓๓,๒๘๘ ลูกบาศก์เมตร (๙๑๐,๙๕๕ ตัน)

การจัดการมลพิษ ดำเนินการโดย ๑) สร้างกำแพงกันมลพิษปนเปื้อนสู่ทะเล โดยสร้างกำแพงที่ความลึก ๑๘ เมตร และบำบัดน้ำใต้ดินและน้ำชะขยะ ๒) ขนย้ายขยะและดิน โดยขุดและปรับสภาพของขยะและดินที่ปนเปื้อนโดยกระบวนการ Pre-treatment ก่อนขนส่งทางทะเลไปกำจัดที่นาโอะชิมะ และ ๓) ปิดคลุมพื้นที่ด้วยแผ่นยาง

Excavation and conveyance of waste and soil



①Check the excavation site by metal detection devices in order to find drums filled with dangerous materials.

↓

②Excavate the sand and soil area, and shredder dust (SD) area with heavy duty machine to make a pile of them.

↓

③Select the materials for special treatment such as metals or rocks, and pick them up.

↓

④Add supplement for melting - slaked lime or $CaCO_3$ - to the pile of soil and sand, and mix them with heavy duty machine for an effective intermediate treatment at Naoshima.

↓

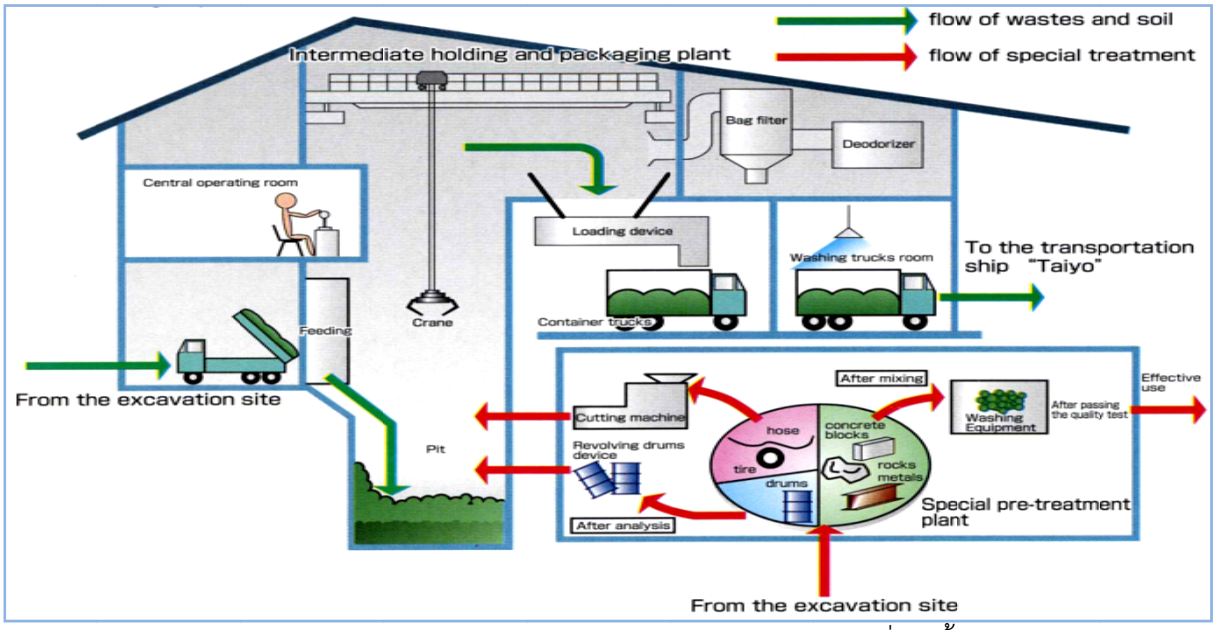
⑤Mix the pile of SD over the supplemented pile of soil and sand by heavy duty machine.

↓

⑥After mixing soil and sand with SD, mature them for two days considering the chemical reaction producing H_2.

↓

⑦Convey the matured waste and soil to the intermediate holding and packaging plant. Convey metals and rocks to the special pre-treatment plant.



การขนส่งขยะทางเรือจะขนส่งขยะและดินที่ปนเปื้อน รอบละ ๑๕๐ ตัน ในรถบรรทุก ๑๘ คัน โดยจะขนส่งสองรอบต่อวัน ปีหนึ่งจะขนส่งประมาณ ๒๐๐ วัน ระยะเวลาการขนส่งประมาณ ๔๐ นาที ระยะทาง ๘ กิโลเมตร

๒.๑.๒.๕ นาโอะชิมะ โรงเผาขยะอุตสาหกรรมเทะชิมะ ศูนย์การรีไซเคิลโลหะที่มีมูลค่า

นาโอะชิมะ เป็นที่ตั้งของบริษัทมิซูบิชิ ซึ่งมีอุปกรณ์และเทคโนโลยีในการบำบัดของเสียและนำของเสียมาใช้ประโยชน์ได้ ส่วนราชการจึงเห็นควรให้เป็นสถานที่บำบัดของเสียจากเทะชิมะ โดยขอมติจากประชาชนในพื้นที่ก่อนก่อสร้างโรงกำจัดขั้นกลาง (Intermediate Treatment Plant) โดยในปี พ.ศ. ๒๕๔๖ เริ่มขนส่งขยะทางทะเล ปัจจุบันขยะจากเทะชิมะได้รับการบำบัดแล้วร้อยละ ๗๒ ปริมาณโดยน้ำหนัก ๖๕๐,๐๐๐ ตัน ขยะยังไม่ได้กำจัดจากการคาดการณ์ประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ – ๒๖๐,๐๐๐ ตัน ระยะเวลาดำเนินการ ๓ ปี (ตุลาคม ๒๕๕๙)

ระบบกำจัดขยะของนาโอะชิมะ จะรับขยะและดินจากเทะชิมะ และขยะจากเทศบาลนาโอะชิมะ เมื่อขยะเข้าสู่ระบบจะถูกลำเลียง คัดแยก และบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แยกโลหะออกจากระบบ ส่วนที่เหลือนำเข้าเตาเผา Rotating Surface Melting ก๊าซที่เกิดจะถูกนำไปบำบัดที่ระบบบำบัดก๊าซ ส่วนขยะจำพวกโลหะและขยะที่ไม่หลอมละลาย ได้แก่ หิน จะเผาที่เตาเผา Rotary Kiln

By products ได้แก่ Slag นำมาคัดแยกเอาเหล็ก ทองแดง อลูมิเนียม ไปใช้ประโยชน์และนำไปเป็นวัสดุก่อสร้าง Fly ash บำบัดและนำโลหะมีค่ากลับมาใช้ประโยชน์ โดยบริษัท Mitsubishi Materials Corporation Naoshima Smelter & Refinery.

๒.๑.๓ ทฤษฎีเบื้องต้นของการทำปุ๋ยหมักแบบทาคาคุ สาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

การทำปุ๋ยหมัก คือ การเปลี่ยนอินทรีย์วัตถุให้เป็นสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ได้โดยอาศัยการย่อยสลายและการสังเคราะห์ใหม่ของจุลินทรีย์ โดยสิ่งสำคัญของการทำปุ๋ยหมักประกอบด้วย ๓ ส่วน คือ จุลินทรีย์ การปรับความชื้น และการหมักแบบใช้ออกซิเจน

การทำปุ๋ยหมักต้องใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายหลายชนิด ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบของขยะอินทรีย์ มีส่วนของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์จำพวก แบคทีเรียและ Filamentous Fungi ส่วนประกอบขยะจำพวกไฟเบอร์ (เซลลูโลส/เฮมิเซลลูโลส) จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์จำพวก แบคทีเรียและแอคทีโนมัยสิท และส่วนประกอบขยะจำพวกลิคนิน จะจะถูกย่อยโดยจุลินทร์จำพวกแบคทีเรียและ Basidiomycota

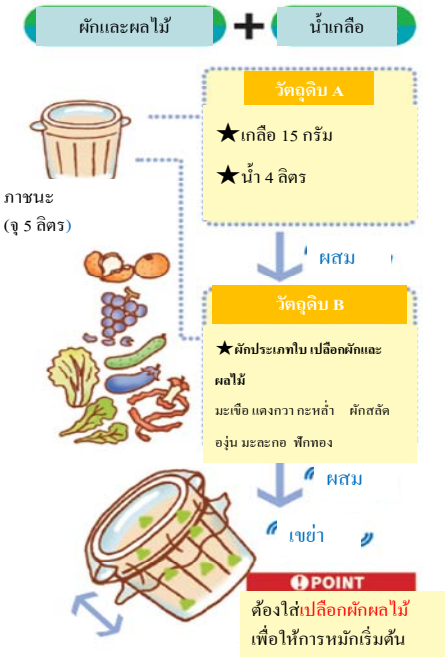
การทำปุ๋ยหมักแบบทาคาคุ เป็นชื่อเรียกตามผู้เชี่ยวชาญที่คิดค้นวิธีการ คือ Mr.Takakura เป็นการทำปุ๋ยหมักโดยใช้สิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ โดยเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและลดจุลินทรีย์ที่ไม่จำเป็นให้น้อยลง ผู้ทำหน้าที่สำคัญคือเชื้อหมักดองซึ่งมีอยู่รอบ ๆ ตัวเรา โดยเชื้อหมักดองจะช่วยลดระยะเวลาในการหมักปุ๋ยให้สั้นลง และสามารถทำปุ๋ยหมักได้ปริมาณมากในพื้นที่จำกัด

ข้อดีของการหมักปุ๋ยแบบ Takakura คือ เร็วและราคาถูก โดยมีระยะเวลาแล้วเสร็จ ๑-๒ สัปดาห์ ทำง่าย เพราะงานหลักคือการคลุกเคล้า โดย อุปกรณ์จำเป็นในครัวเรือนใช้เพียงตระกร้า ๑ ใบ

รูปแบบการทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ แบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ การหมักในครัวเรือนและการหมักแบบศูนย์ปุ๋ยหมัก

การเตรียมหัวเชื้อก่อนการทำปุ๋ยหมัก ประกอบด้วย ๒ ขั้นตอนคือการทำน้ำหัวเชื้อและการผสมน้ำหัวเชื้อกับกองวัสดุ ดังนี้

๑) การทำน้ำหัวเชื้อ ทำได้ทั้งแบบอาหารหมักดองด้วยน้ำตาล หรือการดองด้วยเกลือ โดยวิธีทำ คือ ใส่วัตถุดิบ A ลงในภาชนะแล้วเขย่า จากนั้นใส่วัตถุดิบ B ลงไปแล้วคนให้เข้ากัน ใช้ถุงพลาสติกสวมปากภาชนะป้องกันแมลง และวางทิ้งไว้ ๓-๕ วันก็จะได้น้ำหัวเชื้อ



๒) การผสมน้ำหัวเชื้อกับกองวัสดุ ประกอบด้วย น้ำ น้ำหมัก และวัตถุดิบจำพวกรำข้าว แกลบ และเศษใบไม้

การทำปุ๋ยหมักแบบครัวเรือนแบบคิตะคิวชู เมื่อได้หัวเชื้อต้องเตรียมภาชนะซึ่งเป็นโครงสร้างที่อากาศไหลผ่านได้ ขนาดประมาณ ๖๐ ลิตร หลังจากนั้นบุด้านในภาชนะ เพื่อป้องกันหัวเชื้อหกหรือแมลงเข้าด้านใน แล้วใส่หัวเชื้อประมาณ ๖๐ % ใส่ขยะที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ลงในภาชนะแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน วันละ ๑ ครั้ง ถ้าทำต่อเนื่องกันโดยขยะประมาณ ๕๐๐ กรัม จะใช้เวลาประมาณ ๓ - ๖ เดือน ขยะจึงเต็มภาชนะที่ทำปุ๋ย เมื่อเป็นปุ๋ยหมักแล้วให้ตักออกมาวางทิ้งไว้ประมาณ ๒ สัปดาห์ขึ้นไปก็จะเป็นปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์นำไปใช้ประโยชน์ได้

๒.๑.๔ วิธีการออกแบบและก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย

สถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้ายแบบควบคุม ประกอบด้วย ๓ ส่วนสำคัญ ดังนี้

<u>สิ่งก่อสร้างที่สำคัญ</u> ได้แก่ *ระบบกักเก็บ* ซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อกักและเก็บขยะที่ถูกฝังอย่างปลอดภัย *ระบบรวบรวมและระบายน้ำใต้ดิน* คือ ท่อน้ำหรือทางระบายน้ำที่ติดตั้งตรงด้านล่างของระบบกันน้ำรั่วซึมในแนวราบ *ระบบกันน้ำรั่วซึม* คือ กำแพงหรือแผ่นฟิล์มหรือพื้นดินที่มีคุณสมบัติให้น้ำซึมผ่านได้ยาก *ระบบรวบรวมและระบายน้ำฝน* ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลเข้าไปในหลุม *ระบบรวบรวมและระบายน้ำชะขยะ* ทำหน้าที่รวบรวมน้ำชะขยะที่เกิดในหลุมแล้วระบายสู่ระบบบำบัดน้ำชะขยะ *ระบบบำบัดน้ำชะขยะ* เป็นระบบบำบัดน้ำจนได้คุณภาพน้ำตามมาตรฐาน *ระบบบำบัดก๊าส* เป็นระบบจัดการกับก๊าสที่เกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์และอื่น ๆ ที่ย่อยสลายอินทรีย์สารที่อยู่ในขยะ

<u>ระบบควบคุม</u> ได้แก่ *ระบบการขนถ่ายขยะเข้า* เป็นระบบหรือเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบว่าขยะมูลฝอยที่รับมาฝังกลบถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ *ระบบตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม* เพื่อเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของขยะเมื่อเวลาผ่านไป เข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของขยะมูลฝอย น้ำชะมูลฝอย ก๊าส และอื่น ๆ ที่มีต่อน้ำใต้ดินและสิ่งแวดล้อม *สำนักงานควบคุม* จัดทำขึ้นเพื่อสร้างเป็น

สำนักงานของเจ้าหน้าที่ที่ทำงานบริหารและดูแลสถานที่ฝังกลบ *ถนนสำหรับการควบคุมดูแล* เป็นถนนสำหรับคนเดินหรือรถวิ่งสำหรับควบคุมดูแลสถานที่กำจัด

<u>สิ่งก่อสร้างอื่นที่เกี่ยวข้อง</u> ได้แก่ *ถนนขนถ่าย*ขยะมูลฝอย*เข้า* เป็นถนนที่สร้างขึ้นเพื่อให้รถขนขยะมูลฝอย ดิน และวัสดุอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ วิ่ง *ระบบป้องกันการพัดปลิว* สร้างขึ้นเพื่อกันการพัดปลิวของขยะมูลฝอย *ป้าย ประตู รั้ว* ป้องกันการเข้ามาในสถานที่กำจัดโดยไม่ได้รับอนุญาต *ระบบดับเพลิง* คือ เครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกันไฟไหม้และดับเพลิง *ระบบกู้ภัยยามฉุกเฉิน* การสร้างอ่างดับเพลิงและอื่น ๆ เพื่อรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

การวางแผนเบื้องต้น : สาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

<u>พื้นฐานการวางแผนสร้างสถานที่กำจัดขั้นสุดท้าย</u> ประกอบด้วย

การวางเป้าหมายแต่ละปีของแผนการจัดการขยะทั่วไป ควรวางแผนเป็นระยะเวลาประมาณ ๑๕ ปี ตั้งแต่เริ่มงานฝังกลบ โดยควรพิจารณาความเหมาะสมกับแผนการจัดการ ความยากง่ายของการสร้างสถานที่กำจัด และประสิทธิภาพการลงทุนในการก่อสร้างสถานที่กำจัดกับวงจรของสถานกำจัด ความแน่นอนของการคำนวณปริมาณและคุณลักษณะของขยะที่นำเข้ามาฝังในอนาคต

การเลือกพื้นที่ที่ตั้งสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย ส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับความลำบากของการสร้างความเข้าใจแก่ประชาชนหรือเจ้าของที่ดิน ควรจัดแถลงและไกล่เกลี่ยกับชุมชน เรื่องความปลอดภัยและระบบการรักษาสิ่งแวดล้อมของสถานที่กำจัด และการคืนกลับสู่สภาพเดิมของพื้นที่

การวางแผนสร้างสถานที่กำจัดขยะขั้นสุดท้าย เพื่อให้ได้มาซึ่งรูปร่างลักษณะพื้นฐานของสถานกำจัด โดยเป็นแผนงานที่ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติสูง โดยควรมีรายละเอียดของการวางแผนและออกแบบเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานที่กำจัด สำรวจผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำรวจทางวิศวกรรม และสำรวจคุณภาพดิน

<u>ประเภทงานสำรวจในแต่ละขั้นตอนการสำรวจ</u> คือ

๑. *ขั้นตอนการเลือกพื้นที่* แผนที่ภูมิศาสตร์ใช้แผนที่ที่มีอยู่

๒. *ขั้นตอนการสำรวจคุณภาพดินคุณภาพน้ำ* แผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีขนาดเล็กใช้แผนที่รังวัดมาตราส่วน ๑/๕๐๐

๓. *ขั้นตอนการวางแผนการก่อสร้างเบื้องต้น* แผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีขนาดเล็กใช้แผนที่รังวัดมาตราส่วน ๑/๕๐๐

๔. *ขั้นตอนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม* แผนที่ภูมิศาสตร์ กรณีผลสำรวจดินในพื้นที่ก่อสร้างและพืชพรรณมีขนาดเล็ก ให้แผนที่มาตราส่วน ๑/๕๐๐

๕. *การออกแบบเบื้องต้น* แผนที่ภูมิศาสตร์รังวัดภาพตัดขวางแบบพิกัด กรณีเป็นขนาดเล็กใช้แผนที่รังวัดมาตราส่วน ๑/๕๐๐ กรณีเป็นขนาดใหญ่ใช้แผนที่รังวัดมาตราส่วน ๑/๑๐๐๐

๖. *ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด* แผนที่ภูมิศาสตร์รังวัดภาพตัดขวางแบบพิกัด

๗. *ขั้นตอนการจัดซื้อที่ดิน* รังวัดที่ดิน

ขั้นตอนการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างกับการสำรวจคุณภาพดินและคุณภาพน้ำใต้ดิน ประกอบด้วย ๕ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การสำรวจพื้นที่ที่เหมาะสม เป็นการสำรวจดูความยากง่ายในการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบ ความยากง่ายในการควบคุมความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน และความยากง่ายในการหาดินมากลบขยะ

ขั้นตอนที่ ๒ การวางแผนเบื้องต้น เป็นการวางแผนการวางสิ่งก่อสร้างโดยคร่าว ๆ วางแผนเกี่ยวกับระบบป้องกันน้ำรั่วซึมโดยคร่าว ๆ วางแผนเกี่ยวกับการควบคุมความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน

ขั้นตอนที่ ๓ การออกแบบเบื้องต้น เป็นการตัดสินใจเลือกที่ตั้งสถานที่กำจัด กำหนดขนาดและโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง และระบบกันน้ำรั่วซึม

ขั้นตอนที่ ๔ การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบรายละเอียดของสิ่งก่อสร้างสำคัญเพื่อใช้ในการจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ ๕ การก่อสร้าง เป็นการสำรวจเพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบกับผลการสำรวจที่ผ่านมา เพื่อควบคุมการก่อสร้าง และสำรวจเพิ่มเติมในกรณีเกิดความแตกต่างจากผลการสำรวจในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

ตัวอย่างการออกแบบเบื้องต้นของสถานกำจัดขั้นสุดท้ายของขยะมูลฝอยทั่วไปในญี่ปุ่น ดังนี้

บทที่ ๑ การวางแผนโครงการสร้างสถานฝังกลบขยะมูลฝอยทั่วไปเพิ่มโดยสังเขป ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ เนื้อหาโครงการโดยสังเขป คำอธิบายเกี่ยวกับสถานที่ฝังกลบขยะโดยสังเขปและวัตถุประสงค์การฝังกลบและอื่น ๆ

*บทที่ ๒ การพิจารณาเรื่องสิ่งก่อสร้างในสถานฝังกลบ*ขยะมูลฝอย ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ การจัดวางสิ่งก่อสร้างหรือระบบในสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย สิ่งก่อสร้างหรือระบบสำหรับขั้นตอนก่อนการจัดการ กำแพงกั้นพื้นที่ ระบบรวบรวมและระบายน้ำใต้ดิน ระบบกันรั่วซึม ระบบรวบรวมและระบายน้ำฝน ระบบรวบรวมและระบายน้ำชะมูลฝอย ระบบบำบัดน้ำชะมูลฝอย ระบบบำบัดก๊าสที่เกิดขึ้น ระบบการตรวจติดตาม ถนนภายในพื้นที่ ระบบป้องกันขยะปลิว อ่างน้ำสำหรับการป้องกันภัยพิบัติ ระบบดับเพลิง และสำนักงานควบคุม

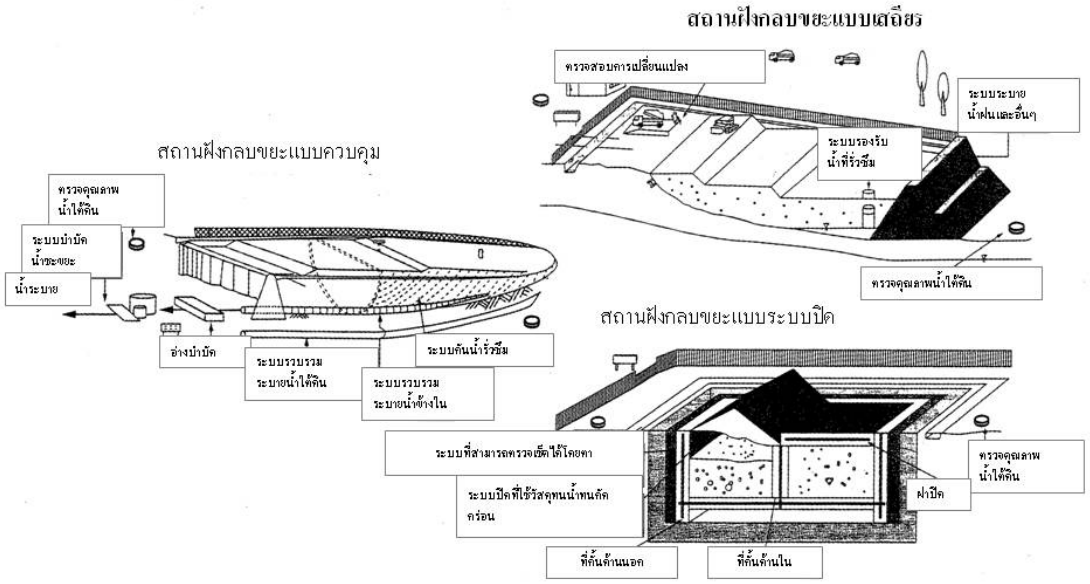
บทที่ ๓ การวางแผนการฝังกลบ ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ วิธีการฝังกลบ ขั้นตอนการฝังกลบ งานการฝังกลบ และการกลบด้วยดิน

*บทที่ ๔ การวางแผนการใช้พื้นที่ที่เคยเป็นสถานฝังกลบ*ขยะมูลฝอยประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ การสำรวจสภาพปัจจุบัน วิเคราะห์พื้นที่ก่อสร้าง การพิจารณารายละเอียดแผนงานและจัดทำแผนงาน และแผนงานเบื้องต้น

*บทที่ ๕ การวางแผนการฝังกลบ*ขยะมูลฝอย ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ จำนวนสิ่งก่อสร้างโดยประมาณ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโดยประมาณ ตารางแสดงรายการสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์

เครื่องมือที่สำคัญในการจัดสร้างระบบบำบัดน้ำ ค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างระบบบำบัดน้ำโดยประมาณ และการออกแบบเบื้องต้น

1) ประเภทของสถานกำจัดขยะขั้นสุดท้าย(ฝังกลบ)



ที่มี : "นโยบายเกี่ยวกับผลพลอยได้จากการก่อสร้างเสริม" ปีค.ศ.2002 ศูนย์เทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัย

มาตรฐานของการยกเลิกใช้งาน

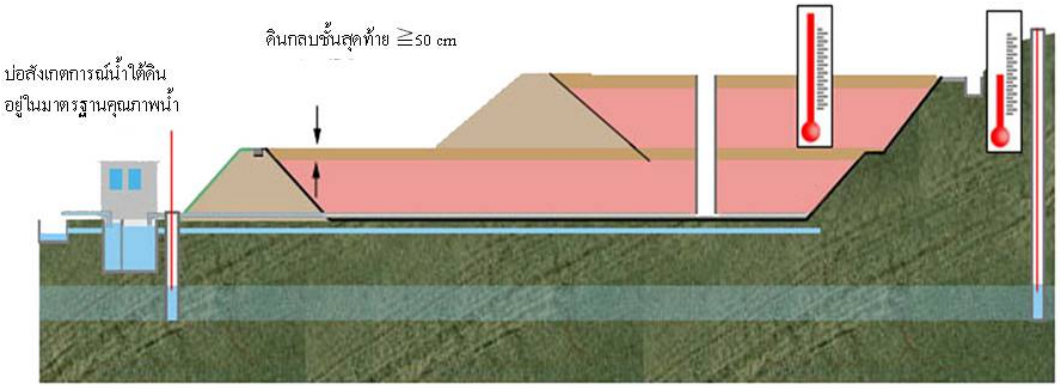
แก้ไขพร้อมกับกฎหมาย(มาตรฐานการยกเลิกใช้งาน)

คุณภาพน้ำชะขยะ
น้ำที่จะระบายทิ้งต้องมีค่ามาตรฐานดังนี้

BOD＜60ppm
COD＜90ppm
SS ＜60ppm

ต้องไม่มีก๊าซเกิดขึ้น

อุณหภูมิในหลุมต้องไม่ผิดปกติจาก
อุณหภูมิของดินในบริเวณรอบๆ



16 14

- การสำรวจน้ำถือว่าเป็นงานพื้นฐาน

สำรวจปริมาณน้ำฝน

สำรวจระดับน้ำและปริมาณการไหล

สำรวจคุณภาพน้ำ

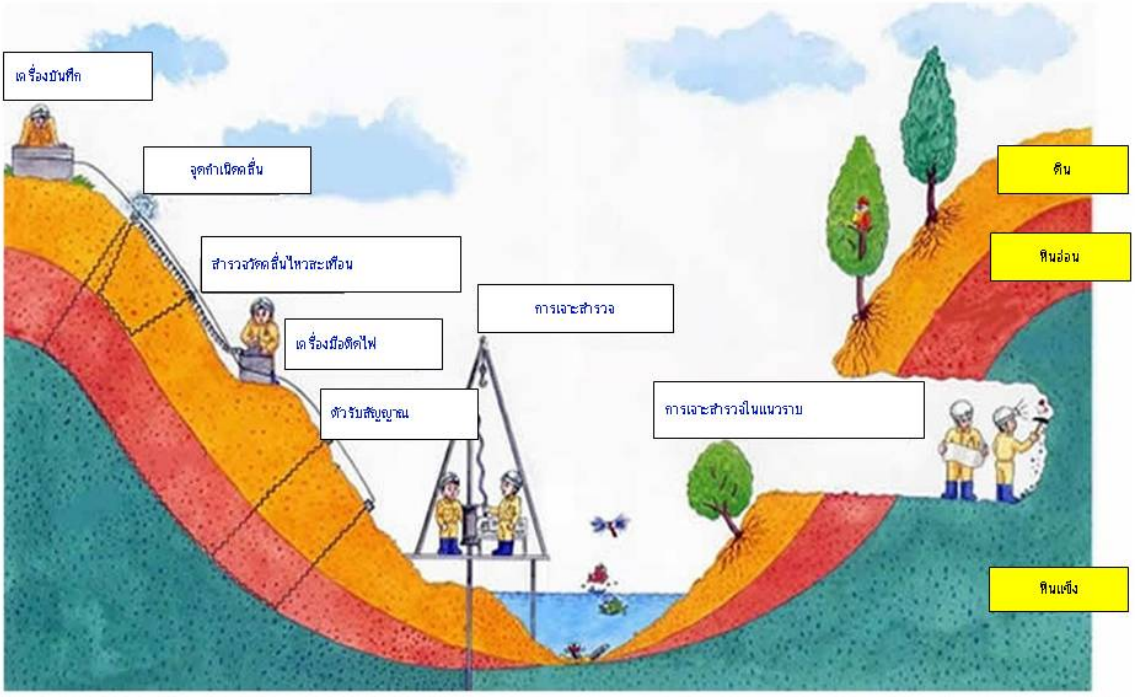
เครื่องบันทึกปริมาณฝนที่ตก

เครื่องบันทึกปริมาณน้ำในแม่น้ำ

นำน้ำที่เก็บได้จากแม่น้ำกลับไปวิเคราะห์ใน
ห้องวิจัย

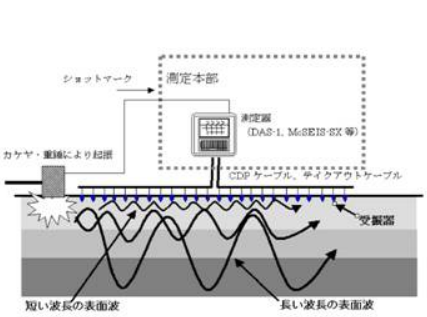
18 17

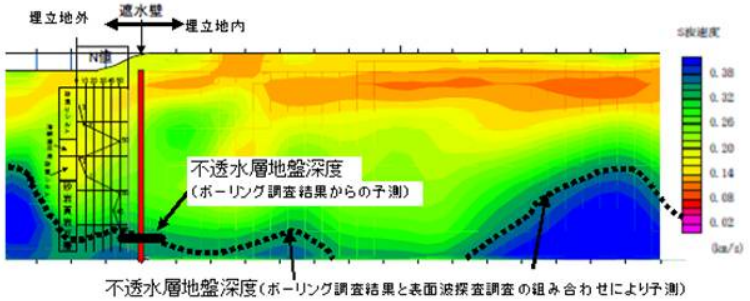
- วิธีการสำรวจคุณภาพดิน



19 18

- การสำรวจคลื่นพื้นผิว



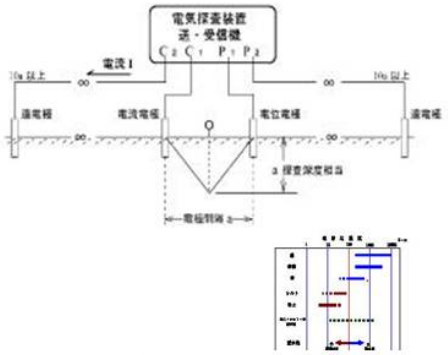


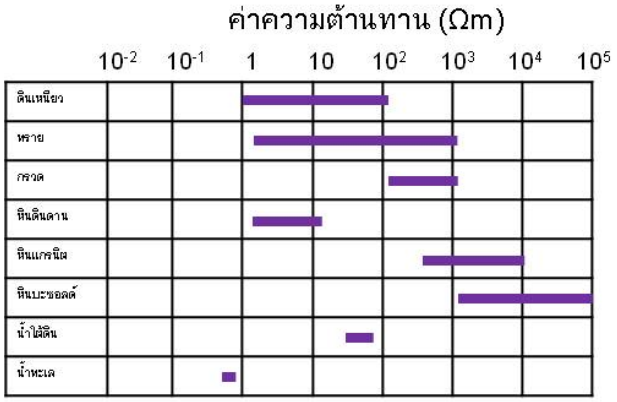
不透水層地盤深度(ボーリング調査結果と表面波探査調査の組み合わせにより予測)

20 19

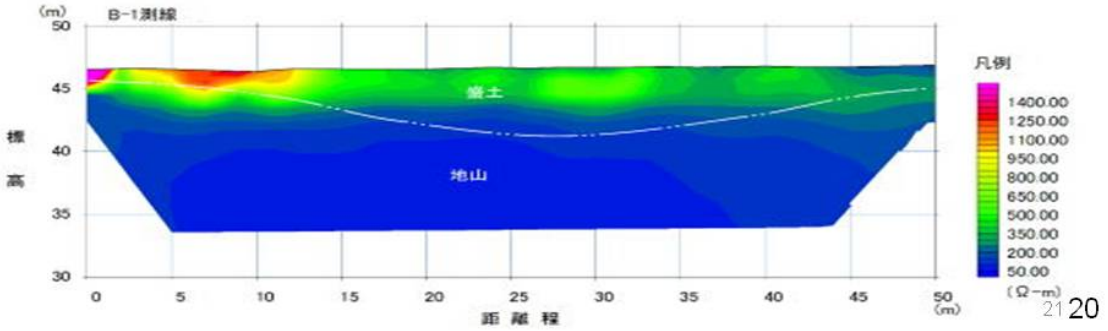
- การสำรวจวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า

(Resistivity Survey)

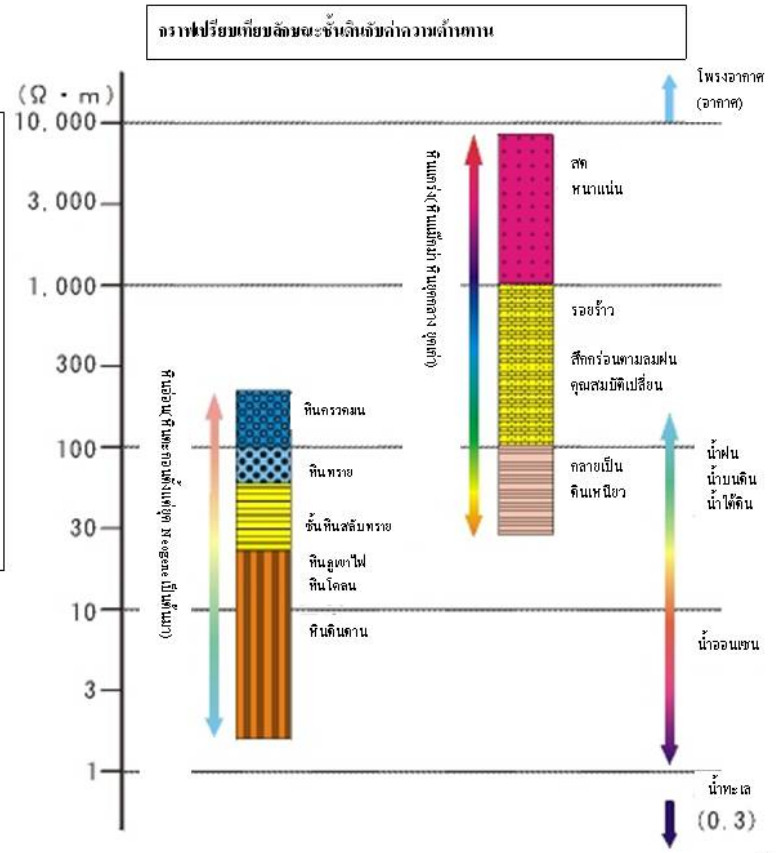




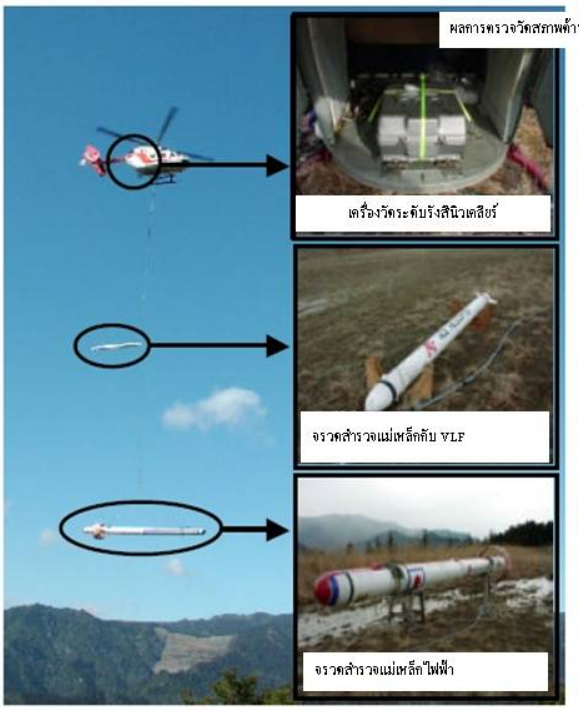
ที่มา : หนังสือสมาคมวิศวกรรมปฐพี「คันดับการสำรวจทางฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน"ทอลบุควิศวกรรมเคลสร์ขั้นฐาน คุณภาพดิน๒" 」 มีการแก้ไขบางส่วนและพิมพ์ในปี 1981



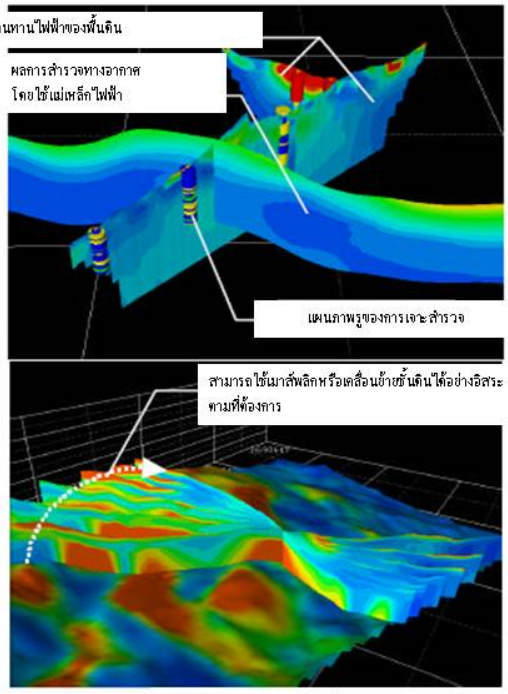
ปล่อยกระแสไฟฟ้ามาลงสู่พื้นดินแล้ววัดค่าแต่ละจุด(แรงดันไฟฟ้าปกติ) นำค่าที่วัดได้ไปวิเคราะห์เพื่อได้มาซึ่งโครงสร้างของสภาพต้านทานไฟฟ้า จากกราฟโครงสร้างสภาพต้านทานไฟฟ้านี้ถ้าค่าต้านทานไฟฟ้าสูงแสดงว่าเป็นบริเวณที่กระจายด้วยชั้นดินแข็ง ถ้าค่าความต้านทานต่ำโดยทั่วไปแล้วจะเป็นบริเวณที่กระจายด้วยชั้นดินอ่อนหรือชั้นรอยเลื่อน แต่ว่าการความต้านทานไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับอัตราช่องว่าง(อากาศ)หรือน้ำระหว่างมวลดินนั้นทำให้ค่าความต้านทานไฟฟ้าเกิดความคลาดเคลื่อนได้มากพอควร



- การสำรวจทางอากาศ



図－1 รูปการสำรวจทางอากาศด้านฟิสิกส์และเครื่องมือตรวจวัด



図－2 ตัวอย่างกราฟ 3D จากการใช้ GISS

- การเจาะสำรวจ

地面に直径数センチの穴をあけ、土や岩を取り出して固さや割れ目をくわしく調べます。

Boring machine
ใช้เครื่องยนต์หมุนเจาะดินหรือหิน

Boring core
เนื้อดินหรือหินที่เจาะขึ้นมาโดย boring machine
ว่า boring core ควรจะเรียกเป็นท่อนๆ ที่เจาะขึ้นมาจริงๆ

Permeability test
วิธีนี้เหมาะในชั้นที่เจาะสำรวจแล้วเรียกว่าหินหรือดินก็ได้ ในชั้นที่ทำแล้วน้ำรั่วไหลออกมาตลอดจนน้ำ Lugeon test

Record machine
บันทึกและวิธีเดียวกับ Lugeon test ใช้ในเครื่องนี้
เป็นเรื่องที่ต้องมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ

ボーリング柱状図

調査名

事業・工事名

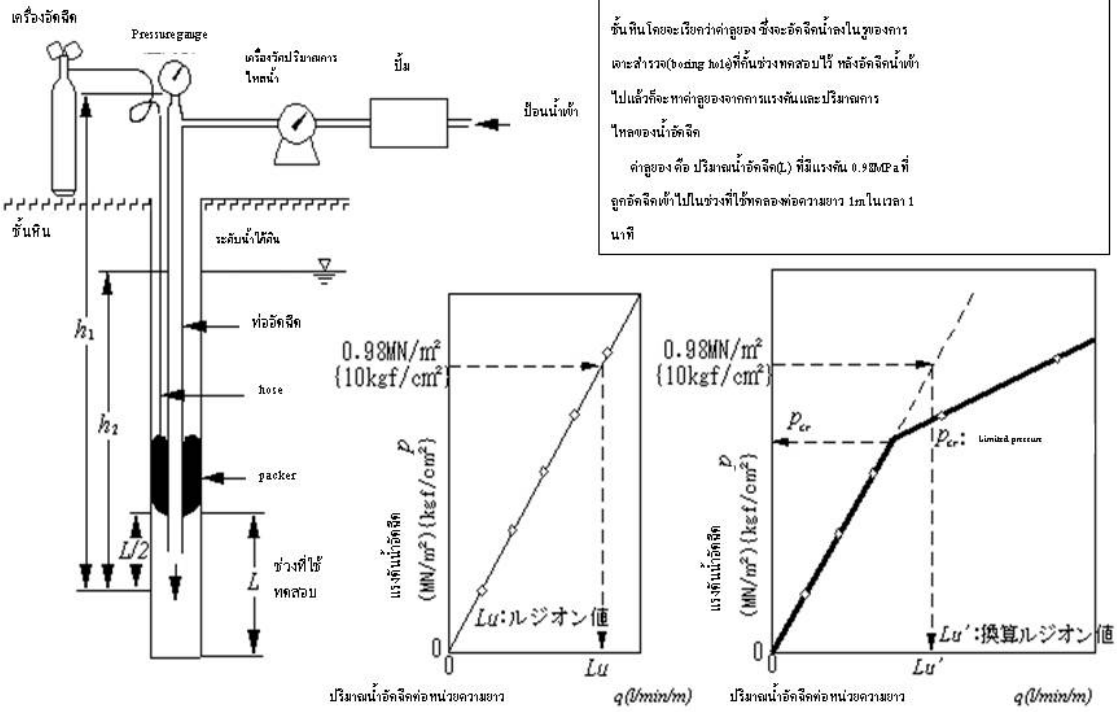
ボーリング名	NO.1		調査位置						北緯		
発注機関					調査期間	平成 年 月 日～ 年 月 日			東経		
調査業者名			主任技師		現場代理人		コア鑑定者		ボーリング責任者		
孔口標高	1.70m	角度	鉛直 0°	方向	N, E, S, W	地盤勾配	水平 90°	使用機種	試錐機	M 型	ハンマー落下用具	トン
総掘進長	21.00m								エンジン	M 型	ポンプ	M 型

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	記事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験 深度 (m)	5cmごとの打撃回数 0 10 20 30	打撃回数／貫入量 (cm)	N値	原位置試験 深度 (m)	試験名および結果	試料採取 深度 (m)	試料番号	採取方法	室内試験	記事 月日
								0.00～0.05m コンクリート 厚さ5～50cm未満												
								厚さ5～10cm程度 礫径様々、含水量やや多い。												
								含水量多く、非常に軟質。 腐植質土。 腐植物を含むにおい。 灰白褐色。												
								灰白褐色。 部分的にシルト混じりとなる。 腐植物を含むにおい。												
								灰白褐色。 全体に含水量多く軟質。 腐植物含む。												

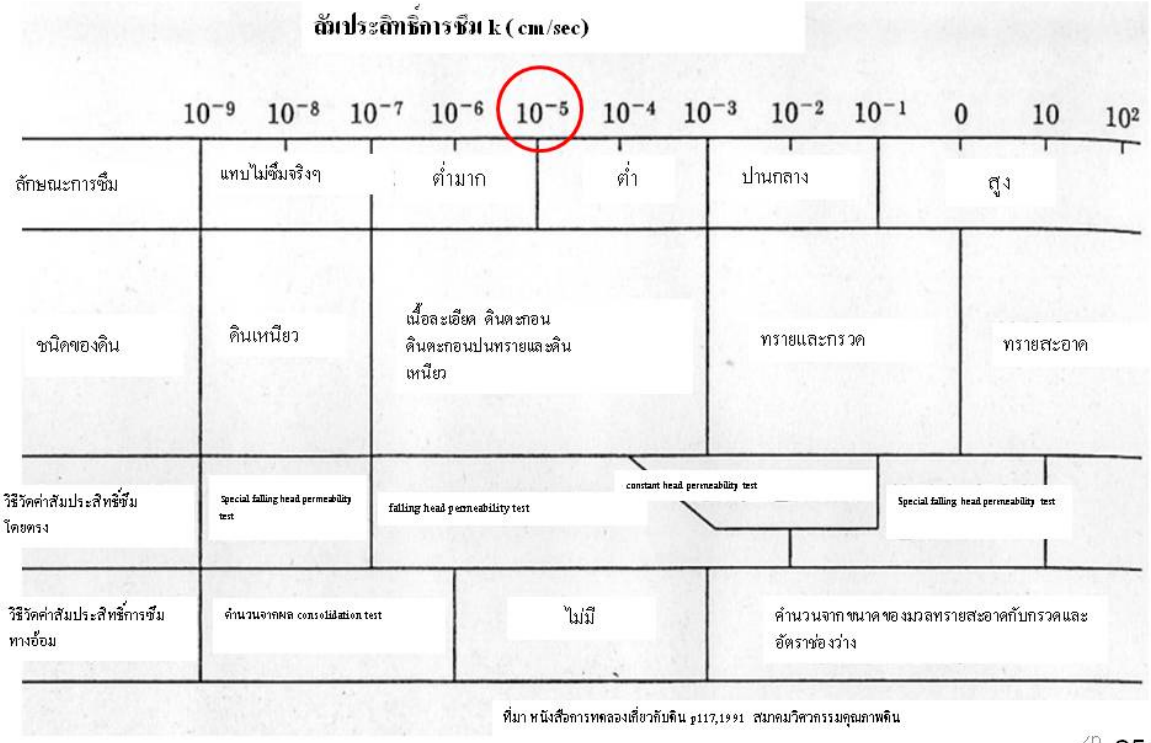
- การทดสอบแบบลูยอง(Lugeon Test)

Lugeon Testคือ การทดสอบหาค่าอัตราการซึมผ่านน้ำของชั้นหินโดยจะเรียกว่าค่าลูยอง ซึ่งจะอัดฉีดน้ำลงในรูของการเจาะสำรวจ(boring hole)ที่ตื้นช่วงทดสอบไว้ หลังอัดฉีดน้ำเข้าไปแล้วก็จะหาค่าลูยองจากการแรงดันและปริมาณการไหลของน้ำอัดฉีด

ค่าลูยอง คือ ปริมาณน้ำอัดฉีด(L) ที่มีแรงดัน 0.98MPa ที่ถูกอัดฉีดเข้าไปในช่วงที่ใช้ทดลองต่อความยาว 1m ในเวลา 1 นาที



- สัมประสิทธิ์การซึม(การที่มวลดินยินยอมให้น้ำซึมผ่าน)



ที่มา หนังสือการทดลองเกี่ยวกับดิน p117,1991 สมาคมวิศวกรรมคุณภาพดิน

๒.๑.๕ ตัวอย่างการจัดการสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยให้ถูกหลักสุขาภิบาล

๒.๑.๕.๑ ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะที่เกิดไฟไหม้

ข้อมูลสถานกำจัดขยะ

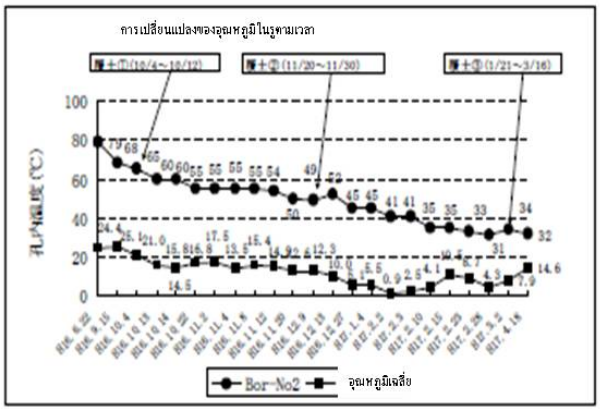
- ปีที่เริ่มงานฝังกลบ คือ ปี พ.ศ. ๒๕๔๓ และปีสิ้นสุดการฝังกลบ คือ ปี พ.ศ. ๒๕๔๖
- พื้นที่ฝังกลบ ๑๘,๐๐๐ ตารางเมตร ความจุทั้งหมด ๑๔๙,๔๕๙ ลูกบาศก์เมตร ความจุที่เหลือ ๔,๗๘๒ ลูกบาศก์เมตร
- ประเภทขยะมูลฝอย : ขยะเผาไม่ได้ และอื่น ๆ
- ประเภทหลุมฝังกลบ : แบบเสถียร
- สถานกำจัดขยะขั้นสุดท้ายนี้เกิดไฟไหม้เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ และเหตุการณ์ไฟไหม้ที่เกิดนั้นเกิดหลังสิ้นสุดงานฝังกลบไปแล้ว และจนกระทั่งปัจจุบันนี้ก็ยังหาสาเหตุของไฟไหม้ไม่เจอ
- การเกิดไฟไหม้ในสถานกำจัดขยะขั้นสุดท้ายหรือหลุมฝังกลบนี้ทำให้รู้ว่า ลักษณะเฉพาะตัวของหลุมฝังกลบคือในหลุมนั้นฝังกลบขยะมูลฝอย มีขยะอยู่หลากหลายประเภทซึ่งมีสภาพหรือคุณสมบัติไม่เหมือนกันดังนั้นกว่าจะ

ดับเพลิงให้สนิทได้ต้องใช้เวลาหลายปีและเผชิญกับความยากลำบากในการดับเพลิง

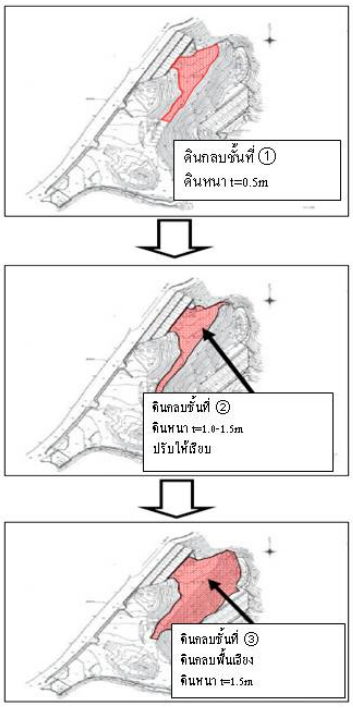
- การแก้ไขสถานการณ์ฉุกเฉินตอนที่เกิดไฟไหม้แรก ๆ อุณหภูมิของพื้นดินสูงและเป็นอันตรายต่อผู้ทำงาน จึงได้ทำการประชุมกับนักดับเพลิง ทำการดับเพลิงที่ลุกลามไปตามป่ารอบ ๆ ด้วยวิธีการปกติคือดับด้วยน้ำ ใช้รถแม็คโครขุดเอาขยะที่ฝังกลบอยู่ขึ้นมาพร้อมกับวางท่อส่งน้ำที่ทำจากเหล็กกล้า เพื่อลองอัดฉีดน้ำ ผ่านท่อเข้าไปดับเพลิง แต่ก็ยังมีควันที่สันดาปไม่สมบูรณ์ลอยออกมาจาก หลุมอยู่แสดงว่ายังไม่สามารถทำการดับเพลิงได้สำเร็จ และตอนนั้นพบว่ามีดินที่เหลือจากการก่อสร้างของพื้นที่ข้าง ๆ ซึ่งมี ลักษณะเป็นดินเหนียวก็เลยนำมากลบบริเวณที่เกิดควันลอยขึ้นมาเพื่อทำการ ดับเพลิงแบบตัดอากาศ” อย่างต่อเนื่องจนอุณหภูมิในหลุมค่อย ๆ เริ่มลดลงและสามารถดับเพลิงได้ในที่สุด

ดินกลบ(ดับเพลิงแบบตัดอากาศ)

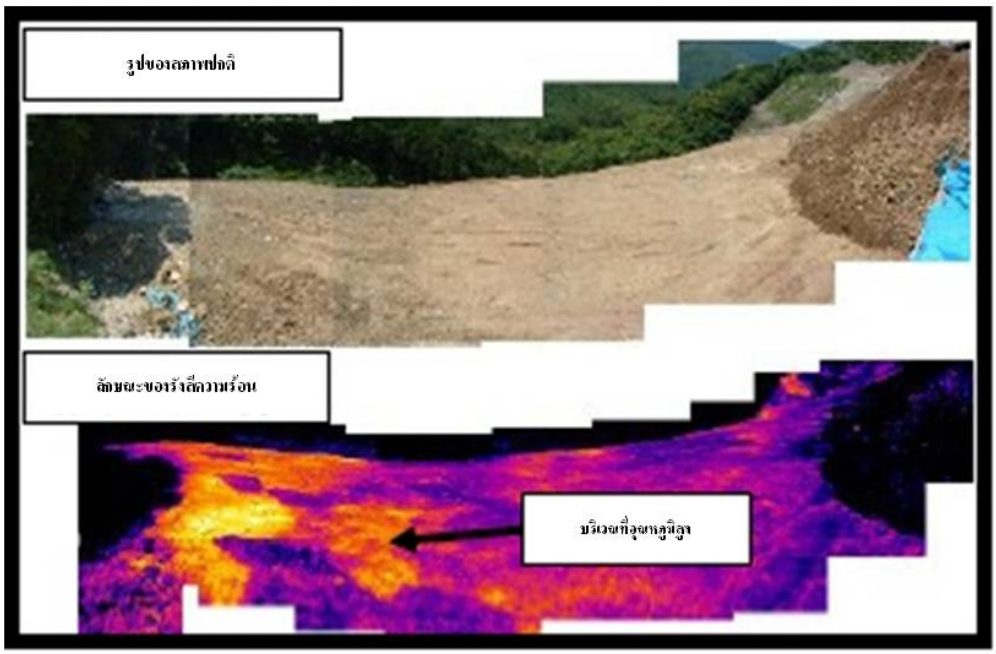
การแก้ไขสถานการณ์ฉุกเฉินกับอุณหภูมิ



ทำการวัดอุณหภูมิในหลุมฝังกลบขยะพร้อมกับทำการกลบด้วยดินที่ละ
ขั้นตอน(การดับเพลิงแบบตัดอากาศ)



ผลการตรวจวัดอุณหภูมิพื้นผิวหลุมฝังกลบขยะหลังจากเกิดไฟไหม้



35 34

การก่อสร้างเพื่อการแก้ไขปัญหา(กำลังก่อสร้าง)

ดินกลบ+ระบบระบายน้ำผิวดิน

ท่อน้ำใต้ดิน+ระบบระบายก๊าซที่เกิดขึ้น

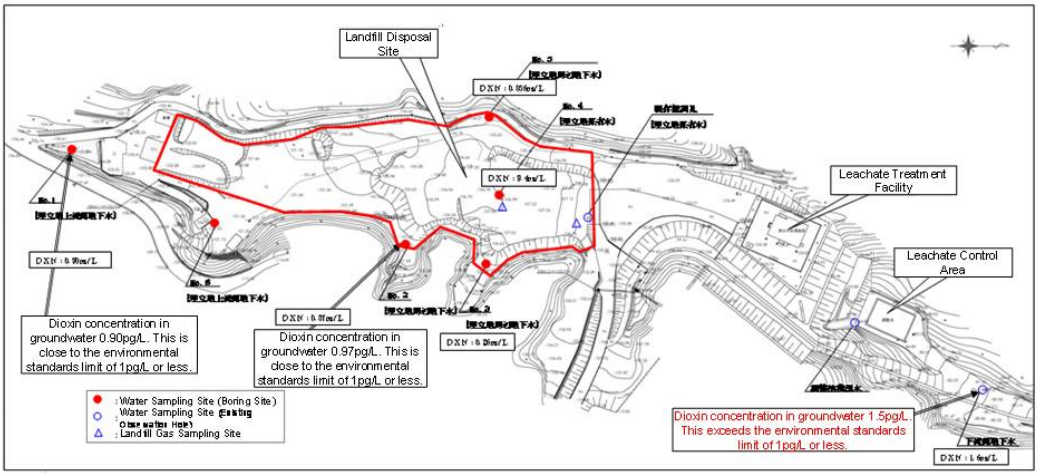
36 35

สภาพปัจจุบัน

37 36

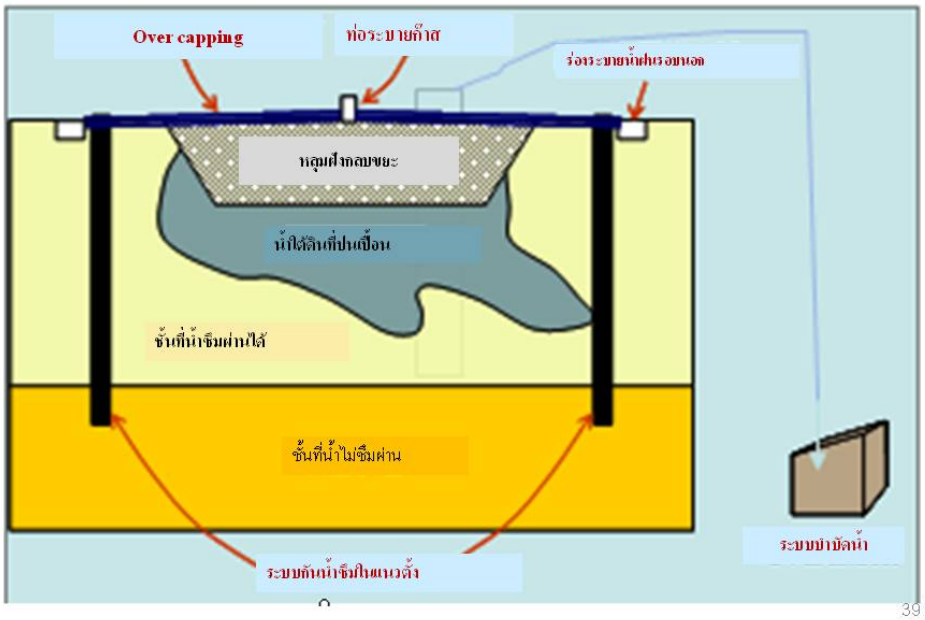
๒.๑.๕.๒ ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะที่น้ำชะขยะไหลสู่แหล่งน้ำ

2) ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะที่น้ำชะขยะไหลลงสู่แหล่งน้ำ



38 37

แผนผังแสดงแนวทางการแก้ไข



39 38

การก่อสร้างด้วยวิธี TRD

เป็นการก่อสร้างกำแพงกันน้ำรั่วซึมที่ใช้เครื่องเจาะที่ต่อกับคัตเตอร์แบบ chain saw เจาะลงในดินแล้วขับเคลื่อนหัวคัตเตอร์ให้ขุดรูไปในแนวขวาง แล้วทำการผสมดินกับซีเมนต์เพื่อสร้างกำแพงกันน้ำรั่วซึมอย่างต่อเนื่อง(ก่อนที่จะทำการก่อสร้างแบบ TRD ต้องมีการขุดเจาะเพื่อศึกษาลักษณะคุณภาพดิน)

ลักษณะพิเศษ

◯ สามารถสร้างกำแพงกันน้ำรั่วซึมที่มีประสิทธิภาพสูงอย่างต่อเนื่องในแนวขวางได้

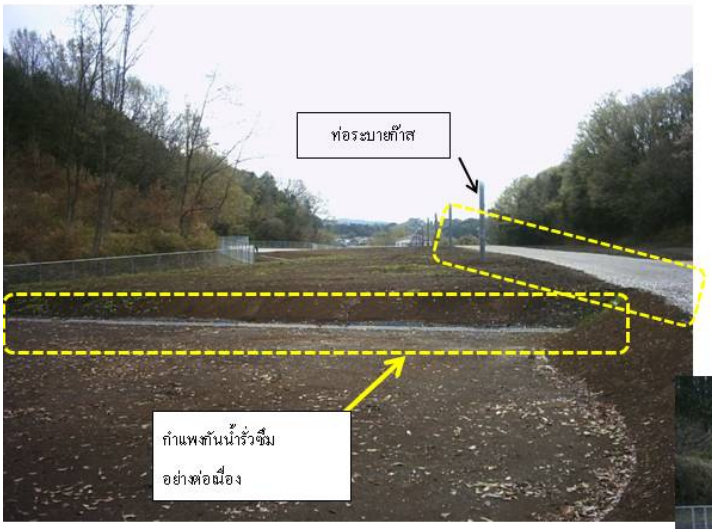
○ สามารถสร้างกำแพงที่มีความต่อเนื่องอย่างค่อนข้างสมบูรณ์แทบไม่ขาดตอนในแนวดิ่ง

○ สามารถสร้างกำแพงที่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึม $\leqq 1 \times 10^{-6}$ cm/s

การเจาะชั้นหิน

40 39

สภาพปัจจุบัน(หลังแก้ไข)



๒.๑.๕.๓ ตัวอย่างการจัดการกับสถานกำจัดขยะที่ระบบกันน้ำรั่วซึมเสื่อมสภาพ

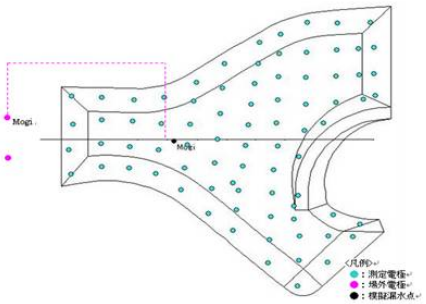
- ระบบกันน้ำรั่วซึมทำโดยการปูแผ่นชีทกันน้ำรั่วซึมซึ่งขนาด ๗๗๐๐ ตารางเมตร (บริเวณพื้นเอียง : แผ่นโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง(high density polyethylene) ที่ทนทาน t =๑.๕ mm ติดด้วยฟิล์ม Gore-Tex สีขาว ส่วนบริเวณพื้นล่าง : แผ่นโพลิเอทีลีน t =๑.๕ mm สีดำ)
- และปัจจุบันได้สำรวจพบว่าขยะเผาไม่ได้ที่ถูกฝังกลบอยู่นั้นส่วนใหญ่ไม่ได้ผ่านขบวนการบดละเอียดก่อนฝัง

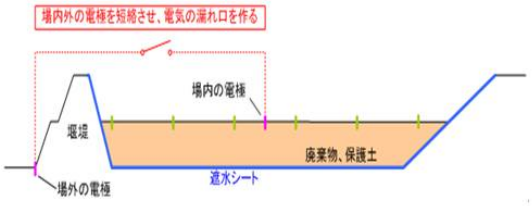
สภาพของพื้นที่จริง

43 42

สำรวจความเสียหายของแผ่นซึมกันน้ำชะรั่วซึม

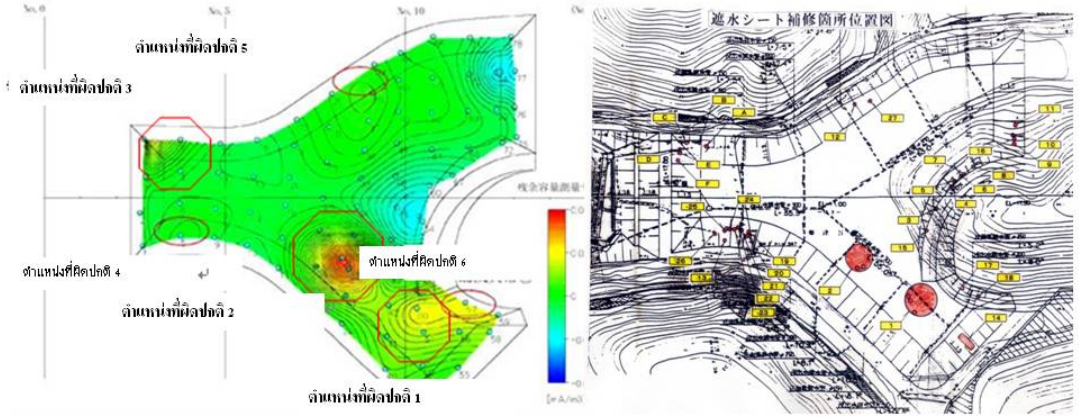
- ใช้เทคนิคโนโลยีการตรวจวัดทางไฟฟ้าสำรวจลักษณะการรั่วในบริเวณที่มีฝังกลบขยะมูลฝอยอยู่ ซึ่งจากผลการสำรวจคาดว่ามีตำแหน่งการชำรุดหรือผุพังของแผ่นซึมตำแหน่งใหม่ และเมื่อขุดบริเวณนั้นดูก็พบว่ามีการฉีกขาดของแผ่นซึมเนื่องจากการดึงและมีรูขนาดประมาณเข็ม จึงได้ทำการซ่อมแซม





44 43

ผลการสำรวจ



45 44

ลักษณะการซ่อมแซม

๓. ข้อหารือและข้อเสนอแนะของผู้เชียวชาญญี่ปุ่น

๓.๑ ผู้แทนฝ่ายไทยได้แจ้งแผนการดำเนินงานในส่วนของการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ Semi-Aerobic Landfill) ตามแผนการดำเนินงานจะดำเนินการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดในพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยเดิมของเทศบาลเมืองสีคิ้ว โดยแบ่งออกเป็นสามเฟส โดยเฟสแรกจะรองรับปริมาณขยะใหม่และขยะมูลฝอยเก่าบางส่วน โดยจะใช้งบประมาณของท้องถิ่นในการก่อสร้างในปี ๒๕๕๘ ส่วนเฟสสองและสามจะขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากส่วนกลางหรือกองทุนสิ่งแวดล้อมในปี งบประมาณ ๒๕๕๙ ซึ่งตามแผนจะต่อเนื่องกับเฟสแรก อย่างไรก็ตามจะต้องเสนอโครงการทั้งสามเฟสภายในเดือนพฤษภาคม ๒๕๕๗ และผู้แทนฝ่ายไทยได้เสนอแนวคิดและแบบเบื้องต้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

๓.๒ ผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นเสนอแนะให้ปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ โดยเน้นให้มีพื้นที่รองรับปริมาณขยะมูลฝอยให้มากที่สุด และเสนอแนวคิดในการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียที่ง่ายและใช้ค่าใช้จ่ายไม่สูงและไม่ยุ่งยากในการเดินระบบเช่นระบบแบบขั้นบันได หรือระบบบ่อกรองเป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลรายละเอียดของพื้นที่ยังไม่ครบถ้วน จึงขอให้มีการเก็บข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมเช่นระดับน้ำใต้ดิน ระดับพื้นที่ คุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดิน ลักษณะและชั้นดิน ชนิดดิน อื่น ๆ โดยศูนย์สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น (JESC)จะสนับสนุนอุปกรณ์ในการจัดเก็บข้อมูลมอบให้กรมควบคุมมลพิษ จำนวน ๘ รายการ รายละเอียดดังตารางแนบท้าย

๓.๓ เนื่องจากระยะเวลาจำกัดทางผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น ขอให้มีการจัดส่งข้อมูลและแบบรายละเอียดให้พิจารณาเป็นระยะ เพื่อหารือและดำเนินการออกแบบรายละเอียดให้ทันภายในพฤษภาคม ๒๕๕๗ โดยทีมผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นจะเดินทางมาประเทศไทยเพื่อหารือและสรุปผลต้นเดือนพฤษภาคม ๒๕๕๗ ก่อนเสนอโครงการ

๓.๔ ผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นได้แจ้งกำหนดการการอบรมที่ประเทศญี่ปุ่นครั้งที่ ๒ คาดว่ากลางเดือนตุลาคม ๒๕๕๗ ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมจะต้องอบรมเนื้อหาต่อเนื่องกับครั้งที่ ๑ โดยเน้นไปทางด้านเศรษฐศาสตร์การเดินระบบและการบริหารจัดการระบบ Semi-Aerobic Landfill การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและประชาชนประสบการณ์ในการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่น ฯลฯ และขอให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงผู้เข้ารับการอบรมเนื่องจากเป็นหลักสูตรต่อเนื่อง

๓.๕ ผู้แทนจากจังหวัดฟูกูโอกะและไจ้กา เสนอให้ คพ. กำหนดมาตรฐาน มาตรการ การออกแบบระบบ Semi-Aerobic Landfill ในประเทศไทย และควรออกมาตรฐานการยกเลิกสถานที่กำจัดขยะ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่บนสถานที่กำจัดขยะเดิม เนื่องจากยังไม่มีในประเทศไทย

๓.๖ ผู้แทนจากจังหวัดฟูกูโอกะและไจ้กา ขอให้ คพ. จัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้จากการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อถ่ายทอดการออกแบบระบบ Semi-Aerobic Landfill

๔. ประโยชน์ที่ได้รับ

๔.๑ ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้การฝังกลบขยะแบบ Fukuoka Method ทั้งภาคทฤษฎีและการศึกษาดูงานจากสถานที่จริงในช่วงของการดำเนินการระบบ และช่วงของการก่อสร้างระบบ

๔.๒ ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้รูปแบบและวิธีการจัดการขยะที่มีการฝังกลบอย่างไม่ถูกหลักสุขาภิบาลและปนเปื้อนขยะอุตสาหกรรม และการรีไซเคิลโลหะที่มีมูลค่า

๔.๓ ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้มาตรฐานการยกเลิกสถานที่กำจัดขยะ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่บนสถานที่กำจัดขยะเดิม

๔.๔ ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้มาตรฐานการออกแบบระบบฝังกลบขยะแบบ Fukuoka Method

๕. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

๕.๑ เพื่อให้การดำเนินงานด้านการจัดการขยะมูลฝอยให้มีประสิทธ์ภาพและครบวงจร คพ. ควรพิจารณากำหนดมาตรฐานการยกเลิกสถานที่กำจัดขยะ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่บนสถานที่กำจัดขยะเดิม ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดรองรับ

๕.๒ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๖ และ ๑๑ และเทศบาลเมืองสีคิ้วจะต้องเร่งสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียด โดยกรมควบคุมมลพิษให้คำแนะนำและสนับสนุน พร้อมทั้งประสานงานกับทางญี่ปุ่นเป็นระยะเพื่อให้ทันเวลาตามแผนงาน

๕.๓ จากการหารือของเทศบาลเมืองสีคิ้ว มีข้อกังวลในการจัดทำโครงการเนื่องจากเทศบาลมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ หากดำเนินการก่อสร้างในเฟสแรกโดยงบประมาณของท้องถิ่นแล้ว เฟส ๒ และ ๓ ไม่มีงบประมาณต่อเนื่องจะก่อให้เกิดผลกระทบกับท้องถิ่น เพื่อให้การดำเนินงานมีความชัดเจนเห็นควรจัดให้มีการประชุมรวมกันระหว่างผู้บริหารกรมควบคุมมลพิษและผู้บริหารกรมควบคุมมลพิษและผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๕.๔ เห็นควรให้กรมควบคุมมลพิษ จัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้จากการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อถ่ายทอดการออกแบบระบบ Semi-Aerobic Landfill

ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม ได้ที่
นางสาวกุลชา ธนะขว้าง และ นายทวีชัย เจียรนัยขจร
ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย
โทรศัพท์ ๐ ๒๒๙๘ ๒๔๑๒ – ๓