

Semi-aerobic Landfill Concept



PHƯƠNG THỨC FUKUOKA

<Phương thức chôn lấp bán hiếu khí>

**Bộ hướng dẫn áp dụng xây dựng bãi chôn lấp rác
thải cuối cùng**

 **TỈNH FUKUOKA**

Lời nói đầu

Tại tỉnh Fukuoka, chúng tôi hiện đang ứng dụng công nghệ môi trường và bí quyết tích lũy trong tỉnh từ quá trình khắc phục ô nhiễm trong quá khứ để góp phần giải quyết các vấn đề môi trường tại các khu vực châu Á khác nhau đồng thời đẩy mạnh hoạt động hợp tác quốc tế về môi trường tại các nước như Việt Nam, Thái Lan, Trung Quốc, v.v.

Đặc biệt tại Việt Nam và Thái Lan chúng tôi hỗ trợ cung cấp một quy trình hoàn chỉnh từ khâu lựa chọn địa điểm phù hợp đến thiết kế, thi công và quản lý duy tu nhằm áp dụng công nghệ khu chôn lấp rác thải cuối cùng theo phương thức Fukuoka (Phương pháp chôn lấp bán hiếu khí) (sau đây gọi tắt là “Phương thức Fukuoka”). Dựa trên những kinh nghiệm và thành quả thu được trong quá trình áp dụng thực tiễn chúng tôi quyết định soạn thảo Bộ hướng dẫn áp dụng công nghệ này.

Bộ hướng dẫn này được tạo ra với mục đích giúp các chính quyền địa phương ở nước ngoài hiểu rõ về “Phương thức Fukuoka” và xem xét việc áp dụng phương thức này. Do đó, chúng tôi không chỉ đưa ra các nội dung mang tính kỹ thuật như thiết kế, xây dựng và quản lý duy tu liên quan trực tiếp đến việc áp dụng “Phương thức Fukuoka”, mà còn đưa ra các ví dụ thực tế đã áp dụng tại Nhật Bản và ở nước ngoài (Khu vực châu Á).

Hướng dẫn này mô tả các mục cơ bản và tổng quát liên quan đến “Phương thức Fukuoka”. Do đó, khi thực sự bắt tay vào thiết kế, xây dựng và quản lý duy tu theo “Phương thức Fukuoka”, hãy tham khảo hướng dẫn này đồng thời cùng với các chuyên gia nghiên cứu kỹ lưỡng về điều kiện môi trường, các đặc tính của chất thải chôn lấp giả định, các quy định của luật pháp về vị trí xây dựng, tiêu chuẩn thiết kế v.v.

Với hướng dẫn áp dụng công nghệ này, chúng tôi hy vọng rằng các chính quyền địa phương ở nước ngoài sẽ xem xét việc áp dụng “Phương thức Fukuoka” và từ đó “Phương thức Fukuoka” sẽ được phổ cập tới nhiều khu vực hơn, giúp cải thiện các vấn đề môi trường của các khu chôn lấp rác thải cuối cùng.

Mục lục

1. Tổng quan về “Phương thức Fukuoka”	1
1. 1. Lịch sử của “Phương thức Fukuoka”.....	1
1. 2. Tổng quan cấu trúc của “Phương thức Fukuoka”	1
1. 3. Ưu điểm của “Phương thức Fukuoka”	2
1. 4. “Phương thức Fukuoka” triển khai ra ngoài Nhật Bản	2
2. Hiện trạng và các vấn đề liên quan tới các khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng ở khu vực châu Á	3
2. 1. Tình hình chung	3
2. 2. Việt Nam.....	4
2. 3. Thái Lan	6
3. “Phương thức Fukuoka” là gì?	9
3. 1. Vai trò của khu xử lý chôn lấp cuối cùng	9
3. 2. Phân loại xử lý chôn lấp.....	9
3. 3. Đặc điểm cấu trúc của “Phương thức Fukuoka”	11
3. 4. Sự hữu ích của “Phương thức Fukuoka”	12
4. Quan điểm căn bản khi áp dụng “Phương thức Fukuoka”	15
4. 1. Phương pháp vận hành khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng.....	15
4. 2. Quy trình và thủ tục để thiết lập khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng.....	15
4. 3. Lựa chọn địa điểm thích hợp	17
4. 4. Đánh giá tác động môi trường	20
4. 5. Lấy ý kiến đồng thuận từ người dân xung quanh	23
5. Quy trình thực hiện và các điểm mấu chốt từ khâu thiết kế cho đến sử dụng bãi sau chôn lấp	24
5. 1. Thiết kế.....	24
5. 2. Thi công.....	33
5. 3. Quản lý duy tu	37
5. 4. Hoàn thành chôn lấp, đóng bãi, tận dụng bãi chôn lấp sau khi ổn định	40
6. Ví dụ thực tế về áp dụng “Phương thức Fukuoka” ở nước ngoài	42
6. 1. Tình hình hợp tác quốc tế.....	42
6. 2. Thành phố Hà Nội, Việt Nam	42
6. 3. Thành phố Sikhiu, Thái Lan	46
7. Tài liệu tham khảo	50

1. Tổng quan về “Phương thức Fukuoka”

1. 1. Lịch sử của “Phương thức Fukuoka”

Khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng theo phương thức Fukuoka (Phương pháp chôn lấp bán hiếu khí) (Sau đây gọi là “Phương thức Fukuoka”) được phát minh bởi Giáo sư danh dự Masataka Hanashima của trường Đại học Fukuoka, và được đưa vào ứng dụng thực tế với sự hợp tác của trường Đại học Fukuoka và Thành phố Fukuoka.

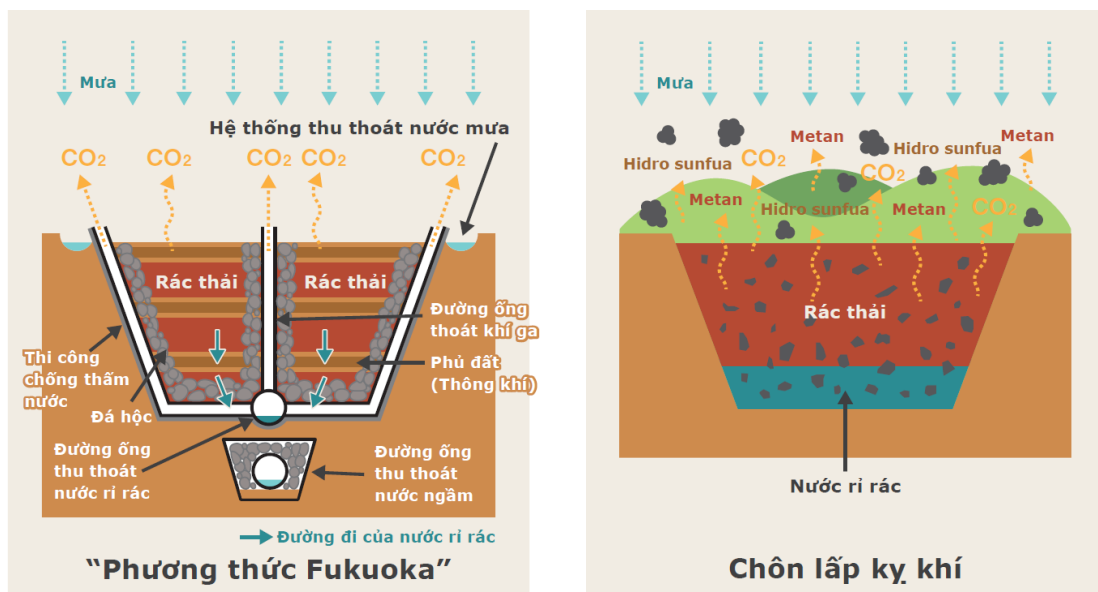
Tại Nhật Bản, phương pháp này được ứng dụng lần đầu tiên vào năm 1975 tại khu chôn lấp rác thải Shinkamata ở thành phố Fukuoka và năm 1979 và được phê duyệt làm cấu trúc tiêu chuẩn trong chủ trương xây dựng khu xử lý rác thải cuối cùng của Nhật Bản

1. 2. Tổng quan cấu trúc của “Phương thức Fukuoka”

Hình 1 cho thấy sơ đồ cấu trúc của “Phương thức Fukuoka” và phương pháp chôn lấp kỵ khí. “Phương thức Fukuoka” là nơi xử lý chất thải cuối cùng, chủ yếu bao gồm các hệ thống thông thoát khí, hệ thống thu gom và thoát nước rỉ rác, cơ sở xử lý nước rỉ rác, hệ thống thu gom và thoát nước mưa, và hệ thống thu gom và thoát nước ngầm. Trong phương pháp này, một hệ thống thu gom và thoát nước rỉ rác bao gồm đá vụn và ống đục lỗ được lắp đặt ở dưới cùng của bãi chôn lấp, do đó nước rỉ rác trong lớp chất thải nhanh chóng được thoát ra và được thu gom tại cơ sở xử lý nước rỉ rác. Bên trong lớp chất thải, đối lưu nhiệt được tạo ra bởi sự sinh nhiệt của quá trình lên men khi chất thải được phân hủy.

Với cấu trúc này, hàm lượng nước trong lớp chôn lấp rác thải giảm và không khí được cung cấp tự nhiên từ đường ống thu thoát nước, do đó sự phân hủy chất thải được thúc đẩy mạnh trong khi vẫn duy trì được tình trạng hiếu khí trong lớp chất thải.

Nói cách khác, phương pháp này giúp cải thiện chất lượng nước rỉ rác, ngăn chặn phát thải khí thải nhà kính, giảm lượng hydro sunfua và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và là công nghệ có thể ổn định hóa bãi chôn lấp nhanh chóng so với phương pháp chôn lấp kỵ khí truyền thống



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc khu xử lý cuối cùng theo “Phương thức Fukuoka” và phương pháp chôn lấp kỵ khí (Soạn thảo bởi tỉnh Fukuoka)

1. 3. Ưu điểm của “Phương thức Fukuoka”

Như mô tả trong Hình 1, trong phương pháp chôn lấp kỵ khí đang được sử dụng rộng rãi ở các nước đang phát triển, do lớp chôn lấp tạo thành môi trường yếm khí nên không chỉ phát sinh vấn đề về vệ sinh như là suy giảm chất lượng nước rỉ rác và tạo ra mùi hôi do phát sinh khí hidro sunfua mà còn có nguy cơ cháy nổ trong khu vực chôn lấp do phát sinh khí metan.

Tuy nhiên, trong “Phương thức Fukuoka”, không khí sẽ đi vào bên trong lớp chôn lấp một cách tự nhiên thông qua đường ống thu thoát nước rỉ rác, một môi trường hiếu khí được duy trì và kích hoạt hoạt động của vi sinh vật do đó ngăn ngừa việc tạo ra khí metan và hidro sunfua. Nhờ hiệu ứng này, bãi chôn lấp nhanh chóng ổn định hóa và hiệu quả của việc cải thiện mùi có thể đạt được như kỳ vọng.

Ngoài ra, do nước rỉ rác không tích tụ trong lớp chôn lấp, nên có thể cải thiện môi trường nước bên trong và bên ngoài bãi chôn lấp rác thải so với phương pháp chôn lấp kỵ khí.

Hơn nữa, bằng cách thực hiện công tác quản lý duy tu thích hợp, khu xử lý rác thải cuối cùng có thể được ổn định sớm và cắt giảm chi phí phun hóa chất trong quá trình bảo trì.

1. 4. “Phương thức Fukuoka” triển khai ra ngoài Nhật Bản

“Phương thức Fukuoka” sau khi được áp dụng làm cấu trúc tiêu chuẩn cho các khu xử lý chất thải cuối cùng ở Nhật Bản, đã được áp dụng tại nước ngoài đầu tiên là tại Malaysia.

Đến nay, “Phương thức Fukuoka” đã được áp dụng ở hơn mười quốc gia. Năm 2011 “Phương thức Fukuoka” đã được công nhận là một phương pháp của Cơ chế phát triển sạch (CDM: Clean Development Mechanism) trong Công ước khung Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change).

Là một phần của hoạt động hợp tác môi trường quốc tế, tỉnh Fukuoka đã và đang hỗ trợ công tác tư vấn áp dụng “Phương thức Fukuoka” một phương pháp đã trở thành tiêu chuẩn cho các khu xử lý cuối cùng ở Nhật Bản, đáp ứng các đề xuất từ phía nước ngoài. Cho đến nay, tỉnh đã hỗ trợ cho các thành phố như Hà Nội của Việt Nam và thành phố Sikhiu, Thái Lan. Ngoài ra, tỉnh Fukuoka cũng thường xuyên mời các cán bộ chính quyền chủ yếu ở các khu vực có quan hệ hữu nghị liên quan đến chính sách môi trường tới tỉnh Fukuoka để triển khai “Công tác đào tạo phát triển nguồn nhân lực môi trường quốc tế tỉnh Fukuoka” phổ cập các bài giảng về biện pháp khắc phục ô nhiễm, công nghệ môi trường và chính sách môi trường kết hợp với thị sát hiện trường thực tế.

2. Hiện trạng và các vấn đề liên quan tới các khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng ở khu vực châu Á

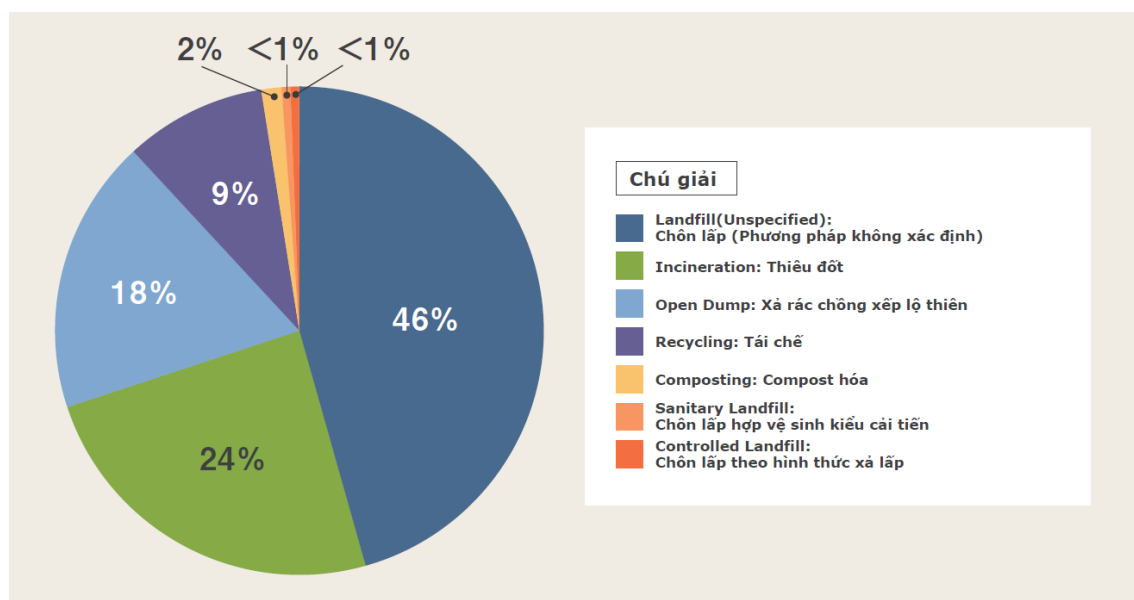
2.1. Tình hình chung

Lượng chất thải phát sinh ở khu vực châu Á đang gia tăng do sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế nhanh chóng. Ở các quốc gia và khu vực nơi phát thải chất thải tăng mạnh, đã xuất hiện các trường hợp ô nhiễm môi trường và thiệt hại sức khỏe liên quan tại các bãi chôn lấp cuối cùng do không thực hiện các biện pháp quản lý chất thải một cách thích hợp.

Chương này trước tiên phác thảo tình trạng xử lý chôn lấp rác tại khu vực châu Á. Tiếp theo, thông qua các ví dụ cụ thể sẽ mô tả phương pháp xử lý chất thải và tình hình khu xử lý rác thải cuối cùng tại Việt Nam và Thái Lan nơi mà tỉnh Fukuoka đang tiến hành hỗ trợ công tác chuẩn bị áp dụng “Phương thức Fukuoka”.

2.1.1. Tình trạng xử lý chôn lấp tại khu vực Châu Á

Ở khu vực châu Á, tình hình hoàn thiện hệ thống pháp lý liên quan đến chất thải sẽ khác nhau tùy theo từng quốc gia và chính quyền địa phương, thực tế ứng dụng các phương pháp xử lý cũng có sự khác nhau. Biểu đồ dưới đây cho thấy chúng ta thấy thực trạng xử lý chất thải ở Đông Á và Châu Đại Dương. Xét về các phương pháp xử lý thì tái chế, thiêu đốt và các phương pháp xử lý khác chỉ chiếm không quá 35% tổng số, còn lại phần lớn được xử lý bằng hình thức chôn lấp. 46% trong tổng thể là hình thức chôn lấp (Phương pháp không xác định. Landfill (Unspecified)), 18% là bãi xả rác lộ thiên (Open dump).



※ Cả 2 loại “Bãi xả rác lộ thiên” và “Bãi xử lý theo hình thức xả lấp” đều được phân loại là chôn lấp kỵ khí. Hình thức xả rác chông xếp đơn giản lên mặt đất được gọi là “Bãi xả rác lộ thiên”, hình thức đào đất thành hố rộng và đổ rác thải vào sau đó lấp lại như cũ được gọi là “Bãi chôn lấp theo hình thức xả lấp”. Tham khảo Bản chính để biết thêm các đặc trưng này và hình thức chôn lấp hợp vệ sinh kiểu cải tiến.

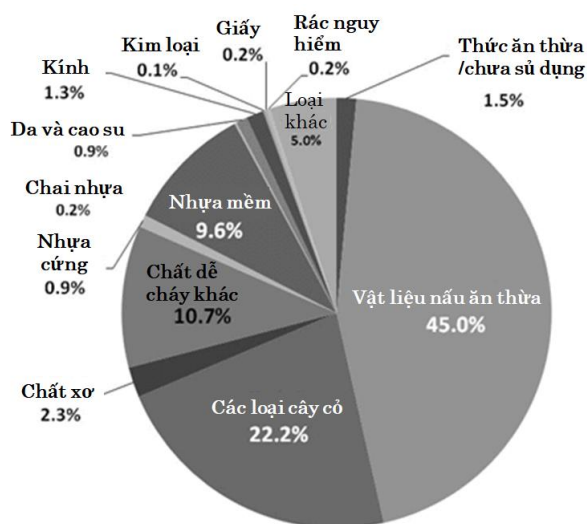
Hình 2. Tình hình xử lý chất thải tại Đông Á và Châu Đại Dương

Soạn thảo theo World Bank Group (2018) WHAT A WASTE 2.0

2. 2. Việt Nam

2. 2. 1. Thành phần rác thải

Nói về thành phần rác thải sinh hoạt ở Việt Nam, lấy thành phố Hội An ở miền trung Việt Nam làm ví dụ ta có thể thấy thành phần như sau. Tỷ lệ chất thải nhà bếp và gốc thực vật (Chất thải hữu cơ) là rất cao, chiếm 67,2% tổng thể.

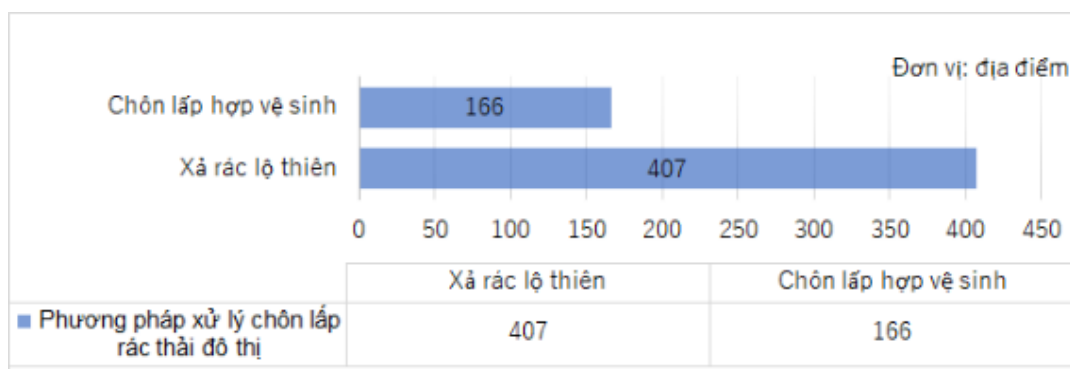


Hình 3: Kết quả khảo sát thành phần rác thải thành phố Hội An

Nguồn: Công ty cổ phần Viện nghiên cứu môi trường đô thị Dynax. về thành phần chất thải và thực trạng phát thải rác thải sinh hoạt ở thành phố Hội An, Việt Nam.

2. 2. 2. Phương pháp xử lý chủ yếu

Dựa trên TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN TẠI VIỆT NAM (GENERAL OVERVIEW ON SOLID WASTE MANAGEMENT IN VIETNAM) do Cục hạ tầng (Bureau of Technical Infrastructure) công bố năm 2016, theo tính toán sơ bộ thành phần của các khu xử lý cuối cùng đối với rác thải đô thị tại Việt Nam như sau:



※”Chôn lấp hợp vệ sinh” là một giải pháp vệ sinh nhằm hạn chế sự phát sinh côn trùng gây hại bằng cách phủ đất lên phía trên so với “Hình thức xả rác lộ thiên”

Hình 4: Thành phần các khu xử lý chôn lấp tại Việt Nam

Nguồn: Soạn thảo dựa trên “Tổng quan về quản lý chất thải rắn tại Việt Nam”, Cục hạ tầng

Trong số 573 khu xử lý chôn lấp tại Việt Nam theo báo cáo thì trong số đó có khoảng 71% là bãi xả rác lộ thiên (Open Dumps), khoảng 29% là bãi chôn lấp hợp vệ sinh (Engineered Dumps). Bãi chôn lấp bán hiếu khí (Semi-Aerobic Landfill) “Phương thức Fukuoka” không bao gồm trong tài liệu này.

2. 2. 3. Tình trạng các khu xử lý

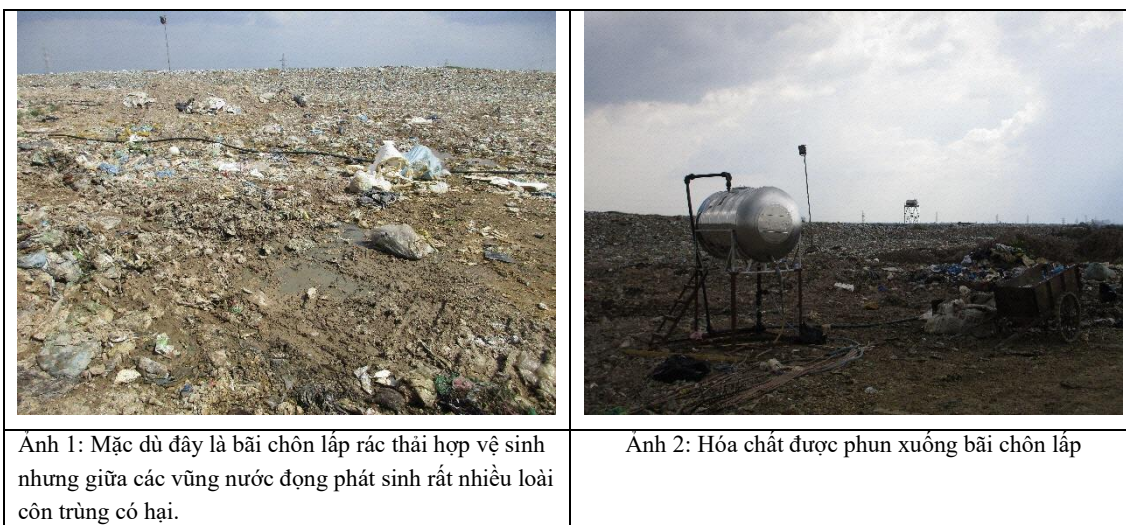
Theo quyết định số 64/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ (Kế hoạch xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng) thể hiện quan điểm của chính phủ về ứng phó với các cơ sở gây ô nhiễm môi trường đã được xác định trong nước, (sau đó là Quyết định số 1788/2013/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ), cho thấy rằng Việt Nam đã nhận thấy các bãi xử lý rác thải hiện tại có thể là đối tượng gây ra ô nhiễm môi trường.

Ví dụ: Các vấn đề sau đây đã được xác định và các phương pháp tương ứng đã được triển khai như là biện pháp đối phó.

Bảng 1: Các vấn đề của khu xử lý rác thải tại Việt Nam và các biện pháp đối phó chính (Ví dụ)

Phân loại	Các vấn đề	Biện pháp đối phó
Mùi hôi	<ul style="list-style-type: none"> Mùi hôi từ khu xử lý rác khuếch tán ra khu vực xa. Mùi hôi phát sinh không chỉ gây ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của người dân mà còn gây ra ấn tượng xấu rằng khu xử lý là nơi cần phải tránh xa. 	<ul style="list-style-type: none"> Phun hóa chất Phủ đất lên phía trên
Ô nhiễm nước	<ul style="list-style-type: none"> Nước rỉ rác xâm nhập vào vùng nước mặt, nước ngầm trở thành nguồn phát tán dịch bệnh của nhiều mầm bệnh khác nhau, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe và vệ sinh cho dân cư xung quanh. Những người nhặt rác đốt cháy rác để lọc kim loại làm cho đất và nước ngầm bị ô nhiễm. 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng tấm vật liệu mềm để che phủ khu chôn lấp. Quy định thời gian người nhặt rác được ra vào, tiến tới cấm hoàn toàn.
Côn trùng có hại, chim gây hại	<ul style="list-style-type: none"> Côn trùng có hại và chim gây hại sinh sôi (Tham khảo ảnh 1 ở mục dưới đây). Côn trùng có hại và chim gây hại mang mầm bệnh từ khu chôn lấp đến môi trường sống của người dân. Nhiều chó hoang đã định cư tại khu chôn lấp rác. Chúng không được kiểm soát nên có thể là nguyên nhân phát tán mầm bệnh. 	<ul style="list-style-type: none"> Phun hóa chất. (Tham khảo ảnh chụp 2 ở mục tiếp theo) Che phủ bằng đất.
Cháy bãi chôn lấp rác	<ul style="list-style-type: none"> Nguy cơ phát hỏa từ chất thải bỏ hoang. Có nguy cơ phát hỏa do khí mê-tan phát sinh từ chất thải. 	<ul style="list-style-type: none"> Phân loại chất thải. Quản lý và thu hồi khí mê-tan phát sinh.
Chất thải phát tán	<ul style="list-style-type: none"> Chất thải phát tán tới nơi ở của người dân ở khu vực xung quanh. 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng tấm vật liệu mềm để che phủ khu chôn lấp Che phủ bằng đất.

Nguồn: Khảo sát các bãi chôn lấp tại Việt Nam tháng 8 năm 2019, Bộ kinh tế công thương (2017) Việt Nam: Dự án tiền khả thi xây dựng hệ thống tái chế dầu tại các nước đang phát triển, khảo sát độc lập của Viện nghiên cứu kinh doanh NTT Data.

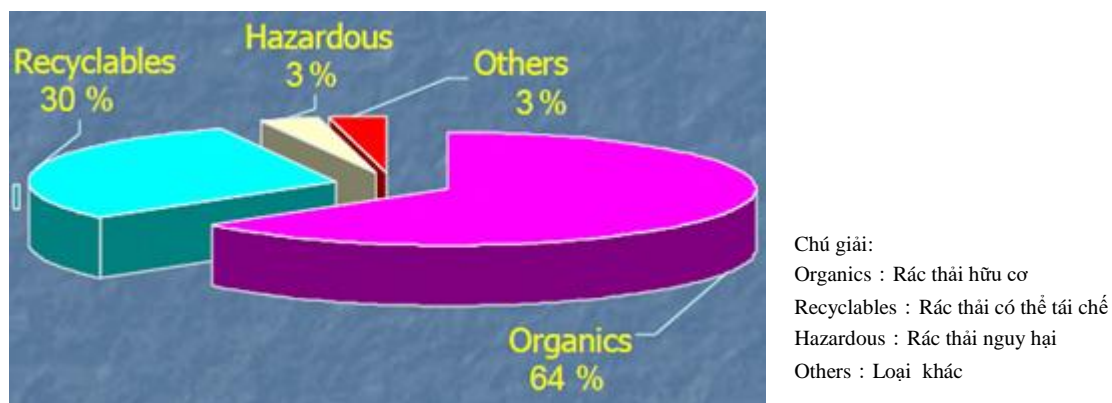


Ngay cả khi đó là một bãi chôn lấp thích hợp thì các vấn đề trên vẫn có thể xảy ra, do trên thực tế việc xử lý một cách hợp vệ sinh không được thực hiện đầy đủ. Ngoài ra, tùy thuộc vào bãi chôn lấp, ngay cả khi xảy ra vấn đề, không có biện pháp ứng phó nào được thực hiện và vì thế vấn đề không thể được cải thiện. Tình trạng này đã dẫn đến sự phản đối từ phía người dân.

2. 3. Thái Lan

2. 3. 1. Thành phần rác thải

Dữ liệu về thành phần rác thải sinh hoạt của Thái Lan như sau. Tỷ lệ rác thải hữu cơ (Organics) rất cao, chiếm 64% tổng thể.

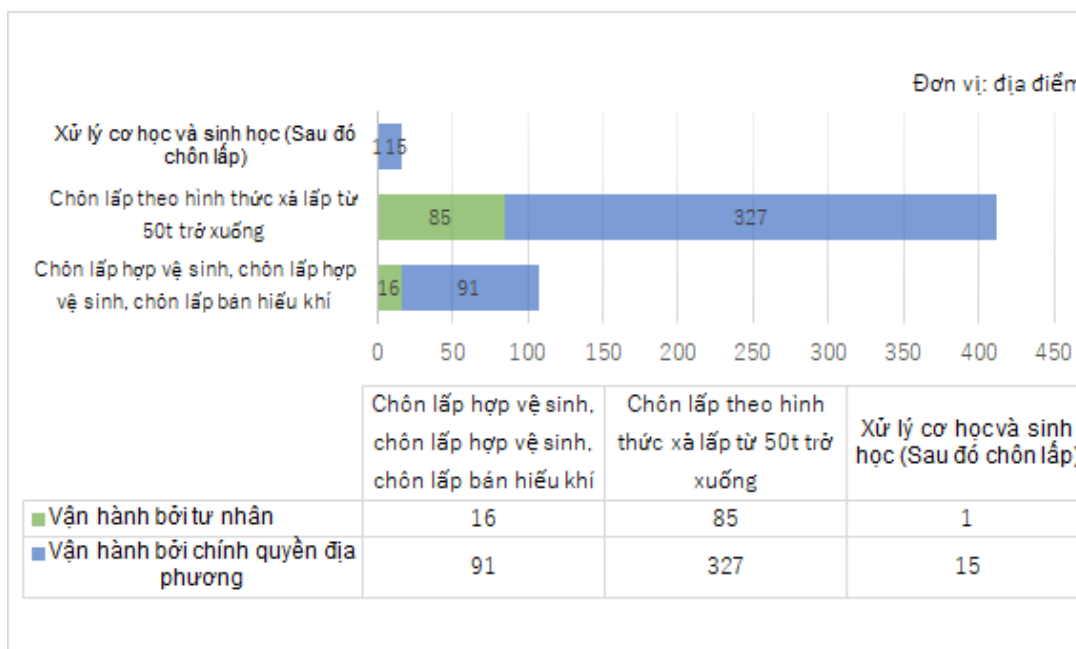


Hình 5: Thành phần rác thải tại Thái Lan

Nguồn: Cục kiểm soát ô nhiễm, Bộ tài nguyên và môi trường Thái Lan. về giảm thiểu chất thải tại Thái Lan

2.3.2. Phương pháp xử lý chủ yếu

Theo báo cáo thường niên năm 2018 về tình trạng khu xử lý chất thải ở Thái Lan, thành phần của các khu xử lý chôn lấp rác thải ở Thái Lan được mô tả như sau:



Hình 6: Thành phần khu xử lý chôn lấp rác thải tại Thái Lan

Nguồn: Soạn thảo dựa trên Báo cáo thường niên năm 2018 về tình trạng các khu chôn lấp rác thải tại Thái Lan, Cục kiểm soát ô nhiễm

Hầu hết các khu chôn lấp rác thải cuối cùng ở Thái Lan được điều hành bởi chính quyền địa phương. Khoảng 76% là chôn lấp theo hình thức xả lấp. Các phương thức xử lý khác như là chôn lấp bán hiếu khí theo “Phương thức Fukuoka”, chôn lấp hợp vệ sinh, chôn lấp hợp vệ sinh kiểu cải tiến chiếm khoảng 20% tổng thể.

2.3.3. Tình trạng các khu xử lý

Đối với phần lớn các khu xử lý theo phương thức bãi xả chôn lấp rác, thì những vấn đề sau đây là những ví dụ đã được xác định và theo đó các phương pháp tương ứng đang được áp dụng như là một giải pháp.

Bảng 2: Các vấn đề của khu xử lý rác tại Thái Lan và các giải pháp ứng phó chính.

Mùi hôi	<ul style="list-style-type: none"> Mùi hôi từ khu xử lý rác khuếch tán ra khu vực xa Mùi hôi phát sinh không chỉ gây ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của người dân mà còn khắc sâu ấn tượng xấu rằng khu xử lý rác là nơi cần phải tránh xa. 	<ul style="list-style-type: none"> Phun hóa chất Phủ đất lên phía trên
Ô nhiễm nước	<ul style="list-style-type: none"> Nước rỉ rác xâm nhập vào vùng nước mặt, nước ngầm (trở thành nguồn dịch bệnh của nhiều mầm bệnh khác nhau, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe và vệ sinh cho dân cư xung quanh. (Tham khảo ảnh 1 dưới đây) Những người nhặt rác đốt cháy rác để lọc kim loại làm cho đất và nước ngầm bị ô nhiễm. 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng tấm vật liệu mềm để che phủ khu chôn lấp. Quy định thời gian người nhặt rác được ra vào, tiến tới cấm hoàn toàn.
Côn trùng có hại, chim gây hại, chó hoang	<ul style="list-style-type: none"> Côn trùng có hại và chim gây hại sinh sôi. Côn trùng có hại và chim gây hại mang mầm bệnh từ khu chôn lấp đến môi trường sống của người dân. Nhiều chó hoang đã định cư tại khu chôn lấp rác. (Tham khảo ảnh 2 dưới đây). Chúng không được kiểm soát nên có thể là nguyên nhân phát tán mầm bệnh. 	<ul style="list-style-type: none"> Phun hóa chất. Che phủ bằng đất.
Cháy bãi chôn lấp rác	<ul style="list-style-type: none"> Nguy cơ phát hỏa từ chất thải bỏ hoang. Có nguy cơ phát hỏa do khí mê-tan phát sinh từ chất thải. 	<ul style="list-style-type: none"> Phân loại chất thải. Quản lý và thu hồi khí mê-tan phát sinh.
Chất thải phát tán	<ul style="list-style-type: none"> Chất thải phát tán tới nhà của dân cư khu vực xung quanh. 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng tấm vật liệu mềm để che phủ khu chôn lấp Che phủ bằng đất.

Nguồn: Khảo sát khu xử lý chôn lấp Thái Lan tháng 10 năm 2019, khảo sát độc lập của Viện nghiên cứu kinh doanh NTT Data.



Ảnh 1: Nước rỉ ra từ chất thải

Ảnh 2: Chó hoang ở bãi chôn lấp

Một số bãi rác có lượng rác tích lũy lớn vượt quá phạm vi kiểm soát của chính quyền địa phương. Hơn nữa, do rác thải có thể được chất đống mà không phủ đất nên các vấn đề về mùi và côn trùng có hại sinh sôi nêu trên có nhiều khả năng xảy ra.

3. “Phương thức Fukuoka” là gì?

3.1. Vai trò của khu xử lý chôn lấp cuối cùng

Ngoại trừ các trường hợp đồ rác bất hợp pháp, chất thải sẽ được thu gom và xử lý bằng cách tái chế (Tái chế vật liệu), nhiên liệu hóa (Tái chế nhiệt) hoặc phương pháp thiêu đốt. Đây là nơi xử lý chất thải cuối cùng, nơi sẽ tiếp nhận các tồn dư chất thải sau quy trình xử lý như trên và những loại chất thải khó tái chế.

3.2. Phân loại xử lý chôn lấp

(1) Phân loại vị trí

Vị trí của khu xử lý chôn lấp cuối cùng có thể được phân loại thành “Chôn lấp trên đất liền” và “Chôn lấp khu vực nước”. Chôn lấp trên đất liền lại được chia thành “Chôn lấp ở vùng đồi núi” và “Chôn lấp ở đồng bằng”. Bãi chôn lấp ở vùng đồi núi nằm ở khu vực miền núi và thung lũng. Bãi chôn lấp ở đồng bằng là khu xử lý nằm trên vùng đất bằng phẳng. Chôn lấp khu vực nước là bãi chôn lấp nằm ở vùng nước biển hoặc vùng nước nội địa.

(2) Phân loại cấu trúc

Cấu trúc của bãi chôn lấp cuối cùng chủ yếu được chia thành bốn loại: “Bãi chôn lấp kỵ khí”, “Bãi chôn lấp hợp vệ sinh kỵ khí kiểu cải tiến (bãi chôn lấp hợp vệ sinh kiểu cải tiến)”, “Bãi chôn lấp bán hiếu khí” và “Bãi chôn lấp hiếu khí”. Bảng 3 cho thấy các đặc điểm của từng cấu trúc và các ưu điểm, nhược điểm của việc áp dụng chúng.

Bảng 3: Đặc trưng của các phương thức chôn lấp chủ yếu và ưu điểm, nhược điểm khi áp dụng.

Phân loại phương thức chôn lấp	Đặc trưng	Ưu điểm (+) và nhược điểm (—)
Chôn lấp kỵ khí (Bãi xả rác lộ thiên, chôn lấp theo hình thức xả lấp, chôn lấp hợp vệ sinh)	<ul style="list-style-type: none"> ● Điều kiện kỵ khí, không có sự cung cấp không khí (Ô-xy) cho phía bên trong lớp chôn lấp ● Đào vùng đất bằng phẳng thành hố hoặc tận dụng thung lũng rồi đổ rác thải vào. ● Rác thải ở tình trạng bị ngấm trong nước 	(+)Phương pháp thi công đơn giản (-)Phát sinh lượng lớn khí metan, Hidrosunfua, Carbon dioxide (-)Giá trị BOD, COD của nước rỉ rác cao.
Chôn lấp hợp vệ sinh kỵ khí kiểu cải tiến (Chôn lấp hợp vệ sinh kiểu cải tiến)	<ul style="list-style-type: none"> ● Ngoài việc thi công lấp đặt tấm vật liệu chống thấm nước, một đường ống thu gom nước sẽ được lắp đặt ở phần đáy của bãi chôn lấp hợp vệ sinh kỵ khí 	(+)Nước ngấm và nước rỉ rác trong lớp chôn lấp được thoát qua đường ống thu nước, nên có hiệu quả trong việc ngăn ngừa ô nhiễm nước ngầm nếu cơ sở xử lý nước thải hoạt động hiệu quả. (-)Vì không có không khí (Ô-xy) được cấp vào bên trong lớp chôn lấp nên dẫn đến tình trạng kỵ khí tương tự bãi chôn lấp kỵ khí.
Chôn lấp bán hiếu khí	<ul style="list-style-type: none"> ● Đường ống thoát khí ga và đường ống thu thoát nước rỉ rác có tiết diện đủ lớn được lắp đặt, ngoài ra xung quanh các đường ống này được bọc bởi đá hộc. ● Hàm lượng nước bên trong lớp chôn lấp nhỏ và không khí được cung cấp tự nhiên cho phía trong lớp chôn lấp thông qua đường ống thu thoát nước rỉ rác. 	(+)Thúc đẩy quá trình phân hủy chất thải chôn lấp, chất lượng nước rỉ rác được cải thiện. (+)Ức chế sự phát sinh khí mê tan, góp phần phòng chống cháy nổ, phòng chống sự nóng lên toàn cầu (+)Quá trình ổn định hóa được đẩy nhanh cho nên các bãi chôn lấp có thể sớm được sử dụng. (+)Chỉ cần sử dụng một lượng hóa chất tương đối nhỏ để khử trùng, khử mùi và kiểm soát côn trùng gây hại. (-)Vì mục đích của thiết kế cấu trúc này là nhằm hạ thấp giá trị BOD nên không phù hợp để chôn lấp các chất thải như thủy tinh và gốm sứ.
Chôn lấp hiếu khí	<ul style="list-style-type: none"> ● Ngoài các đường ống thu gom và thoát nước, một đường ống dẫn khí được thiết kế để buộc không khí thông qua đường ống này làm cho môi trường bên trong lớp chất thải trở nên hiếu khí hơn. 	(+)Điều kiện bên trong lớp chôn lấp trở nên hiếu khí hơn phương thức chôn lấp bán hiếu khí, tạo điều kiện cho bãi chôn lấp được ổn định hóa nhanh hơn. (-)Phải lắp đặt các thiết bị như quạt gió để cấp không khí vào do vậy làm phát sinh thêm chi phí.

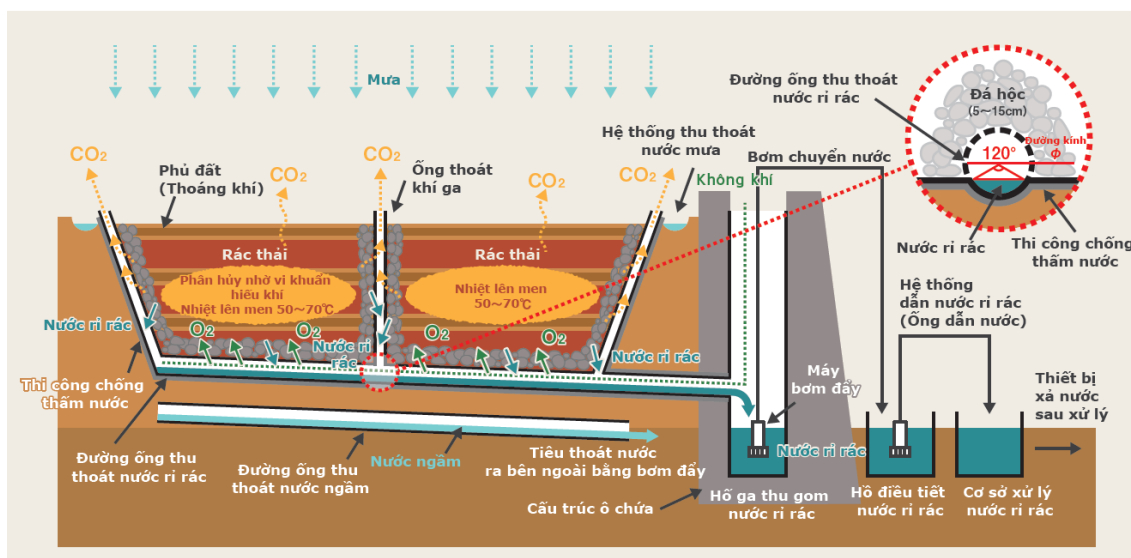
3. 3. Đặc điểm cấu trúc của “Phương thức Fukuoka”

Tổng quan cấu trúc của "phương thức Fukuoka" đã được mô tả trong Chương 1, nhưng ở đây, các đặc điểm về cấu trúc của "phương thức Fukuoka" được giải thích chi tiết hơn.

“Phương thức Fukuoka có 2 đặc điểm cấu trúc chính, “Ngăn ngừa sự thâm nhập của nước rỉ rác vào nền đất của bãi chôn lấp” và “Luồng không khí sẽ tràn vào bên trong lớp chôn lấp nhờ nhiệt lên men trong lớp chôn lấp”.

3. 3. 1. Ngăn ngừa sự thâm nhập nước rỉ rác vào nền đất của bãi chôn lấp

Như mô tả trong Hình 7, trong "Phương thức Fukuoka", một đường ống được đục lỗ và tẩm vật liệu không thấm nước được đặt ở dưới cùng của bãi chôn lấp, một lớp đá hộc được rải xung quanh. Với phương thức này, nước rỉ rác không thấm ra bên ngoài lớp chôn lấp mà được dẫn về hồ điều tiết nước rỉ rác và sau đó là đến khu xử lý nước rác bên ngoài bãi chôn lấp thông qua đường ống thu gom và thoát nước. Hơn nữa, với cấu trúc này, nước rỉ rác trong bãi chôn lấp sẽ không bị ứ đọng, và với đặc điểm là các khe hở pha trộn khí trong lớp chôn lấp tăng lên sẽ làm cho môi trường hiếu khí được mở rộng.



Hình 7: Sơ đồ cấu trúc của phương thức Fukuoka (Soạn thảo bởi tỉnh Fukuoka)

3. 3. 2. Luồng khí tràn vào bên trong lớp chôn lấp nhờ nhiệt lên men trong lớp chôn lấp

Nhiệt độ bên trong bãi chôn lấp tăng lên (50-70 ° C) vì nhiệt lên men được tạo ra trong bãi chôn lấp do sự phân hủy chất thải của vi sinh vật. Như được mô tả trong Hình 7, trong “Phương thức Fukuoka”, việc đặt các đường ống thu thoát nước tạo ra sự đối lưu nhiệt do chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong và bên ngoài bãi chôn lấp, không khí (Oxy) tràn vào bãi chôn lấp thông qua các ống thu thoát nước ngược với chiều di chuyển của nước rỉ rác chảy đến các hồ ga thu gom nước rỉ rác. Bằng việc duy trì trạng thái hiếu khí trong lớp chôn lấp, hoạt động của vi sinh vật trong lớp chôn lấp được kích hoạt và sự phân hủy bởi vi sinh vật hiếu khí được thúc đẩy mạnh mẽ.

Do đó, điều quan trọng nhất là luôn giữ mực nước trong hố ga thu nước rỉ rác thấp hơn cao độ của đầu cuối ống thu thoát nước rỉ rác để không khí luôn có thể tràn vào từ cửa ra của đường ống thu thoát nước rỉ rác

Hơn nữa, vì cả trạng thái hiếu khí và trạng thái kỵ khí đều tồn tại trong lớp chôn lấp trong “Phương thức Fukuoka”, nên một phản ứng khử nitrat hóa có thể xảy ra. Trong môi trường như vậy, có một lợi thế là nitơ có trong nước rỉ rác cũng dễ dàng bị loại bỏ.

3. 4. Sự hữu ích của “Phương thức Fukuoka”

Trong phần này, chúng tôi giải thích sự hữu ích có thể kỳ vọng khi áp dụng “Phương thức Fukuoka” trong tương quan so sánh với phương pháp chôn lấp kỵ khí.

3. 4. 1. Cắt giảm chi phí liên quan đến cơ sở xử lý nước rỉ rác

(1) Ổn định hóa chất thải bằng cách sử dụng triệt để khả năng lọc sạch tự nhiên.

Để phân hủy chất thải sớm và cải thiện chất lượng nước rỉ rác tại bãi chôn lấp và thải ra khỏi phạm vi khu xử lý, cần phải tạo được môi trường hiếu khí bên trong bãi chôn lấp. Trong “Phương thức Fukuoka”, sự đối lưu nhiệt xảy ra do chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong bãi chôn lấp (Nhiệt lên men của vi sinh vật) với bên ngoài (Nhiệt độ không khí bên ngoài), không khí (oxy) tự nhiên sẽ tràn vào bên trong thông qua ống thu thoát nước. Ngoài ra, nước rỉ rác phát sinh từ bãi chôn lấp theo phương thức này sẽ có nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ thấp hơn so với các phương pháp chôn lấp kỵ khí như các bãi xả rác lộ thiên, dẫn đến giảm chi phí cho các cơ sở xử lý nước rỉ rác.

3. 4. 2. Làm sạch môi trường nước và môi trường không khí

(1) Làm sạch môi trường nước

Bảng 4 so sánh chất lượng nước rỉ rác của "Phương thức Fukuoka" và phương pháp chôn lấp kỵ khí. Khi tiếp tục chôn lấp, giá trị BOD và COD nước rỉ rác của cả hai phương pháp chôn lấp tăng lên tương ứng là 40.000 ~ 50.000mg/L và độ pH ở khoảng trên dưới 6.0. Vào thời điểm này, không có sự khác biệt rõ rệt về chất lượng nước giữa phương pháp chôn lấp kỵ khí và "phương thức Fukuoka", nhưng trong "phương thức Fukuoka", sự phân hủy chất thải được thúc đẩy bên trong lớp chôn lấp từ ngay sau khi hoàn thành chôn lấp cho nên chất lượng nước rỉ rác được cải thiện. Chất lượng nước trong phương pháp chôn lấp kỵ khí sau 6 tháng chôn lấp gần như không thay đổi so với thời điểm bắt đầu chôn lấp, trong khi đó, với “Phương thức Fukuoka” giá trị BOD giảm xuống tới từ 5.000 đến 6.000 mg / L và giá trị COD giảm xuống đến 10.000 mg / L, độ pH đã tăng lên khoảng trên dưới 8,0. Hơn nữa, có thể thấy rằng sau hai năm chôn lấp, với “Phương thức Fukuoka” môi trường nước của bãi chôn lấp được cải thiện sớm hơn nhiều so với bãi chôn lấp kỵ khí.

Bảng 4: Phương pháp chôn lấp và chất lượng nước rỉ rác

Phân loại		Duy trì chôn lấp	6 tháng sau khi chôn lấp	1 năm sau khi chôn lấp	2 năm sau khi chôn lấp
Phương pháp chôn lấp kỵ khí	BOD (mg/L)	40,000~50,000	40,000~50,000	30,000~40,000	10,000~20,000
	COD [*] (mg/L)	40,000~50,000	40,000~50,000	30,000~40,000	20,000~30,000
	NH ₃ -N (mg/L)	800~1,000	1,000	800	600
	pH	Trên dưới 6.0	Trên dưới 6.0	Trên dưới 6.0	Trên dưới 6.0
	Độ trong	0.9~1.0	1~2	2~3	2~3
Phương thức Fukuoka (Phương thức chôn lấp bán hiếu khí)	BOD (mg/L)	40,000~50,000	5,000~6,000	100~200	50
	COD [*] (mg/L)	40,000~50,000	10,000	1,000~2000	1,000
	NH ₃ -N (mg/L)	800~1,000	500	100~200	100
	pH	Trên dưới 6.0	Trên dưới 8.0	Trên dưới 7.5	7.0~8.0
	Độ trong	0.9~1.0	1~2	3~4	5~6

※Phân tích theo phương pháp K₂Cr₂O₇

Nguồn: Trích từ nghiên cứu thực nghiệm về cấu trúc bãi chôn lấp rác thải, Masataka Hanashima, Nobuyoshi Yamazaki, Koji Matsufuji (1981)

(2) Làm sạch môi trường không khí

"Phương thức Fukuoka" giảm thiểu lượng phát sinh hợp chất hydro sunfua và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi hơn nhiều so với phương pháp chôn lấp kỵ khí, do đó có thể mang lại hiệu quả cải thiện mùi hôi gây phiền toái cho dân cư xung quanh. Các thành phố đang áp dụng thực tế "Phương thức Fukuoka" đều báo cáo rằng ô nhiễm mùi đã được cải thiện rõ rệt.

3. 4. 3. Giảm phát thải khí nhà kính

(1) Lý luận về giảm phát thải khí nhà kính

Khí nhà kính được tạo ra tại bãi chôn lấp cuối cùng trong quá trình phân hủy chất thải. Các loại khí chính bao gồm carbon dioxide (CO₂) và metan (CH₄). Khí mê-tan có hằng số nóng lên toàn cầu (GWP:Global Warming Potential) là 25 và có hiệu ứng nhà kính gấp 25 lần so với carbon dioxide (carbon dioxide có hằng số nóng lên toàn cầu là 1).

Phương pháp chôn lấp kỵ khí có cấu trúc làm cho không khí khó tràn vào bên trong lớp chôn lấp và oxy không đủ, do đó dễ dàng tạo ra carbon dioxide và metan. "Phương thức Fukuoka" có cấu trúc bán hiếu khí, thúc đẩy quá trình phân hủy hiếu khí chất thải, carbon trong chất thải kết hợp với oxy được cung cấp qua đường ống thu gom và thoát nước tạo thành carbon dioxide, ức chế sự phát sinh khí mê-tan. Carbon dioxide phát sinh được thải ra bên ngoài thông qua hệ thống thoát khí được lắp đặt bên trong khu xử lý chôn lấp. Áp dụng "Phương thức Fukuoka" cho khu xử lý chôn lấp rác, có thể làm giảm lượng khí thải nhà kính so với phương pháp chôn lấp kỵ khí. Và như vậy, "Phương thức Fukuoka" là một công nghệ góp phần vào giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu bằng cách ngăn chặn việc phát sinh khí metan từ các bãi chôn lấp.

(2) Được chứng nhận là phương pháp CDM

Tại cuộc họp của Hội đồng CDM của Liên Hợp Quốc tổ chức tại Morocco vào tháng 7 năm 2011, một phương pháp kiểm soát phát thải khí mê-tan từ các bãi chôn lấp rác thải hiện có bằng “Phương thức Fukuoka” đã được phê duyệt là một phương pháp CDM (AM0093: Avoidance of landfill gas emissions by passive aeration of landfills - Tránh phát thải khí bãi chôn lấp rác bằng cách sục khí thụ động tại bãi chôn lấp). CDM là một cơ chế triển khai các dự án nhằm giảm phát thải khí nhà kính ở các nước đang phát triển với sự hỗ trợ tài chính và kỹ thuật từ các nước phát triển, các nước phát triển sẽ mua lại trong khuôn khổ phát thải một lượng tương đương với tất cả hoặc một phần lượng cắt giảm do dự án đó mang lại và có thể sử dụng thành tích đó để đạt được mục tiêu cắt giảm của mình.

3. 4. 4. Sử dụng sớm diện tích đất bãi chôn lấp đã ổn định

"Phương thức Fukuoka" có một lợi thế là địa điểm này có thể được sử dụng sớm hơn vì thời gian cho đến khi ổn định ngắn hơn các phương pháp chôn lấp khác (như phương pháp chôn lấp kỵ khí, v.v.). Tại Nhật Bản, diện tích đất này không chỉ được sử dụng để trồng cây xanh, mà còn để xây dựng các cơ sở công cộng, bao gồm các cơ sở thể thao và không gian mở đa năng, rồi làm mặt bằng cho các nhà máy phát điện bằng năng lượng mặt trời.



Ảnh: Ví dụ về ứng dụng mặt bằng đất đai
(Nhà máy phát điện năng lượng mặt trời: DINS Megasolar)

Nguồn cung cấp ảnh: Công ty cổ phần môi trường Daiei

4. Quan điểm căn bản khi áp dụng “Phương thức Fukuoka”

4.1. Phương pháp vận hành khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng

Khu xử lý chôn lấp cuối cùng sẽ do chính phủ (bao gồm cả chính quyền địa phương) hoặc các công ty tư nhân sở hữu cơ sở vật chất, huy động nguồn vốn, thiết kế và xây dựng, kinh doanh và dỡ bỏ cơ sở vật chất.

Hình thức quan hệ đối tác công-tư cung cấp dịch vụ công được gọi là PPP (Public Private Partnership - Đối tác công tư). Trong đó PFI (Private Finance initiative - Sáng kiến tài trợ tài chính tư nhân) là một phương pháp điển hình của PPP, với việc để cho khối tư nhân đóng vai trò chủ đạo trong sở hữu cơ sở vật chất công, huy động nguồn vốn, thiết kế, xây dựng, kinh doanh, dỡ bỏ cơ sở vật chất có thể hiện thực hóa việc cung cấp dịch vụ một cách hiệu quả và triệt để.

Phương thức triển khai PFI có thể được chia nhỏ tùy theo quyền sở hữu các cơ sở vật chất, huy động nguồn vốn, thiết kế, xây dựng, kinh doanh và hủy bỏ cơ sở vật chất như mô tả trong Bảng 5.

Bảng 5: So sánh phương thức triển khai PFI

Phương thức	Sở hữu cơ sở vật chất	Huy động nguồn vốn	Thiết kế và xây dựng	Kinh doanh	Dỡ bỏ cơ sở vật chất
BOO (Build Operate Own)	Tư nhân	Tư nhân	Tư nhân	Tư nhân	Tư nhân
BOT (Built Operate Transfer)	Tư nhân	Tư nhân	Tư nhân	Tư nhân	Nhà nước
BTO (Built Transfer Operate)	Nhà nước	Tư nhân (Nhà nước)	Tư nhân	Tư nhân	Nhà nước
DBO (Design Build Operate)	Nhà nước	Nhà nước	Tư nhân	Tư nhân	Nhà nước

※DBO là một phương thức PFI nhưng vì không sử dụng nguồn vốn tư nhân nên cũng còn được gọi là “Phương thức triển khai PFI”

Soạn thảo dựa theo Hội nghị vệ sinh quốc gia (2010), hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế, quản lý hoàn thiện khu xử lý chôn lấp cuối cùng

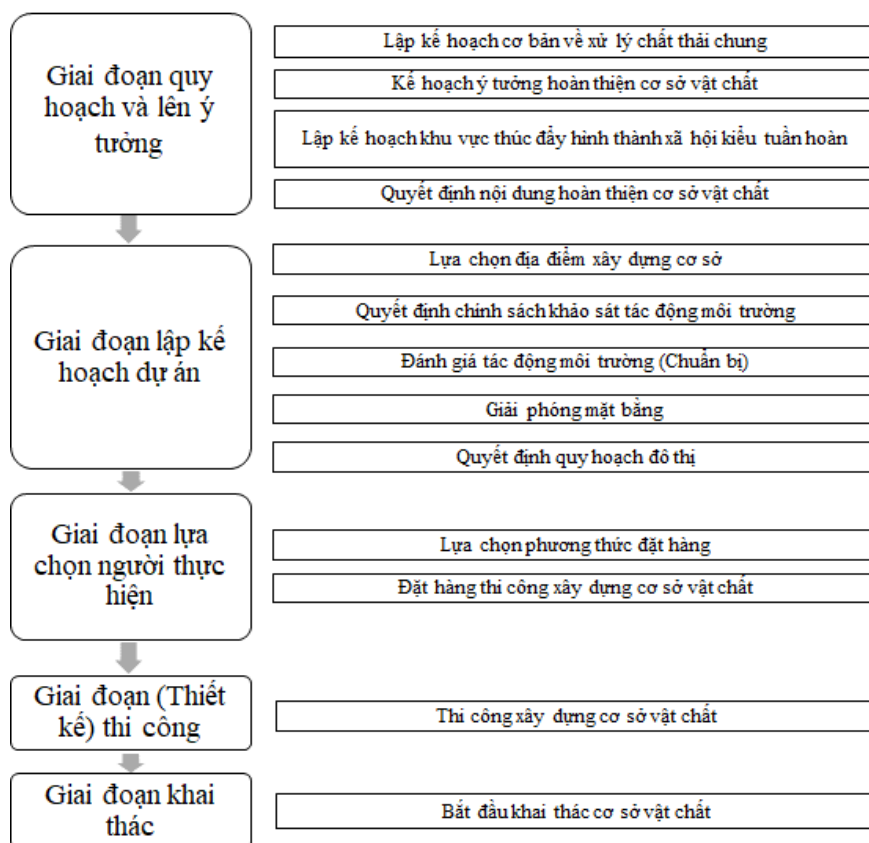
Khả năng lựa chọn hình thức xây dựng khu xử lý chôn lấp cuối cùng sẽ khác nhau tùy theo từng quốc gia. Trong một số trường hợp, bãi chôn lấp cuối cùng ở Việt Nam được áp dụng theo phương thức DBO, trong đó chính quyền địa phương huy động nguồn vốn, doanh nghiệp tư nhân thực hiện khâu thiết kế, xây dựng và vận hành kinh doanh. Còn một số khu xử lý chôn lấp cuối cùng tại Thái Lan lại áp dụng phương thức BOO, trong đó các công ty tư nhân chịu trách nhiệm về mọi thứ bao gồm quyền sở hữu cơ sở vật chất và huy động nguồn vốn.

4.2. Quy trình và thủ tục để thiết lập khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng

Do các quy trình và thủ tục liên quan đến khu xử lý chôn lấp rác thải khác nhau tùy thuộc vào quốc gia thực hiện cho nên vui lòng tham khảo hệ thống pháp lý để biết thêm chi tiết.

Ở Nhật Bản, một nghiên cứu đang được tiến hành như mô tả trong Hình 8. Các thủ tục để thiết lập một khu chôn lấp chất thải cuối cùng thông thường có thể được chia thành các giai đoạn như “Giai đoạn quy hoạch và lên ý tưởng”, “Giai đoạn lập kế hoạch và lập dự án”, “Giai đoạn tuyển chọn người thực hiện dự án”, “Giai đoạn (Thiết kế) thi công” và “Giai đoạn vận hành”. Ngoài ra, các bước chính để xây dựng một bãi chôn lấp sẽ bao gồm: Lập kế hoạch cơ bản xử lý chất thải chung dựa trên Luật Quản lý chất thải; thực hiện đánh giá tác động môi trường và tổ chức đấu thầu cho công việc xây dựng cơ sở vật chất.

Hướng dẫn này sẽ giải thích chi tiết và giới thiệu phương châm nghiên cứu căn bản cùng với các điểm quan trọng cần được xem xét phục vụ cho việc "lập kế hoạch, thiết kế, xây dựng và quản lý duy tu" nhằm ứng dụng "Phương thức Fukuoka"; giới thiệu các ví dụ thực tế ở Nhật Bản, Việt Nam và Thái Lan.



Hình 8: Các hạng mục và nội dung thi công xây dựng khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng tại Nhật Bản

Soạn thảo dựa theo Hội nghị vệ sinh đô thị quốc gia (2010), bản sửa đổi năm 2010 của Hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế, quản lý để xây dựng khu xử lý rác thải cuối cùng

Ở Thái Lan các bước thực hiện khác nhau đối với từng trường hợp: Xây dựng cơ sở công ① và với PFI ②. Quy trình thủ tục để xây dựng khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng được quy định trong Luật y tế cộng đồng (Public Health Act), Luật giữ gìn vệ sinh và trật tự đô thị (Maintenance of Cleanliness and Orderliness of the Country Act), Luật về xác định kế hoạch và quy trình phân cấp (Determining Plans and Processes for Decentralization Act).

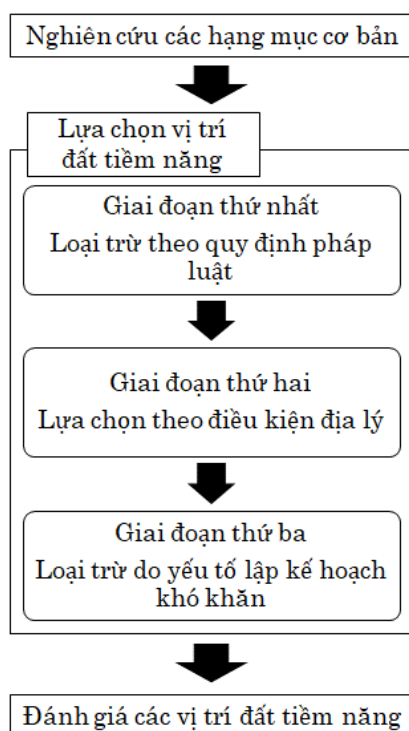
① Trong trường hợp xây dựng cơ sở công, chính quyền địa phương mua lại đất, tiến hành khảo sát địa điểm, thực hiện thiết kế chi tiết và sau đó tiến hành lấy ý kiến công khai. Đề xuất ngân sách được gửi đến Văn phòng Chính sách và Quy hoạch Tài nguyên Môi trường (ONEP: ONEP : Office of Natural Resources Environmental Policy and Planning) và ngân sách sẽ được phân bổ từ chính quyền trung ương cho chính quyền địa phương nếu các điều kiện được đáp ứng. Sau đó, chính quyền địa phương sẽ tổ chức đấu thầu xây dựng.

② Trong trường hợp PPP, người thực hiện tiến hành khảo sát thực địa, sau khi có được mặt bằng đất thì đánh giá xem tình hình tài chính có đủ để triển khai hay không, tiếp đến xin chấp thuận của Ủy ban Quản lý chất thải tỉnh và Ủy ban trung ương về quản lý chất thải rắn thuộc Bộ Nội vụ. Sau đó, chính quyền địa phương sẽ soạn thảo các điều khoản ủy thác (Term of Reference) và tiến hành kiểm tra tính pháp lý tại văn phòng luật sư quốc gia. Sau đó, mới tổ chức đấu thầu xây dựng.

Trong trường hợp của Việt Nam, tất cả đều là xây dựng cơ sở công. Khi xây dựng một khu xử lý chất thải cuối cùng phải tiến hành đánh giá tác động môi trường trước khi thực hiện dự án dựa trên cơ sở Thông tư về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường (CIRCULAR ON STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT, ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION PLANS) (27/2015/TTBTNMT). Tại thời điểm này, điều cần thiết là phải lấy ý kiến đồng thuận từ phía người dân. Sau đó, cần xác định khu vực cụ thể của khu chôn lấp chất thải cuối cùng, thiết kế dự án và thẩm tra. Quy trình thực hiện sẽ căn cứ theo các nghị định như Nghị định 68/2019 / NĐ-CP 01/10/2019, Nghị định 59 (về quản lý dự án đầu tư xây dựng)

4. 3. Lựa chọn địa điểm thích hợp

Hình 9 cho thấy một ví dụ về quy trình khảo sát lựa chọn địa điểm thích hợp. Khi chọn một địa điểm thích hợp tại Nhật Bản, trước tiên phải kiểm tra tình trạng pháp lý và quy định của luật về việc sử dụng đất và trích xuất phạm vi có khả năng xây dựng. Căn cứ trên giai đoạn đầu tiên, tiếp tục trích xuất các địa điểm tiềm năng đáp ứng các điều kiện về địa lý. Trong giai đoạn thứ ba, trên cơ sở khảo sát thực địa và xem xét đánh giá tính kinh tế sẽ tiến hành loại bỏ các khu đất tiềm năng gặp khó khăn trong việc lập kế hoạch từ danh sách địa điểm đã lập. Cuối cùng, sẽ đánh giá chi tiết mỗi một khu đất tiềm năng đã được trích xuất và lựa chọn ra từ đó địa điểm tiềm năng cuối cùng.



Hình 9: Ví dụ về quy trình thủ tục lựa chọn đất tiềm năng

Soạn thảo dựa theo Hội nghị vệ sinh đô thị quốc gia (2010), bản sửa đổi năm 2010 của Hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế, quản lý để xây dựng khu xử lý rác thải cuối cùng

Nhìn vào các ví dụ ở nước ngoài, tại Việt Nam, các quy định liên quan đến việc nghiên cứu vị trí thích hợp, thiết kế, xây dựng và quản lý đang nằm trong các tiêu chuẩn như là Tiêu chuẩn thiết kế xây dựng bãi xử lý chôn lấp chất thải rắn (Solid waste burial sites design standards : TCXDVN 261:2001), Tiêu chuẩn quốc gia về nước thải của các bãi chôn lấp chất thải rắn (TCVN 7733: 2007 Chất lượng nước).

Còn đối với Thái Lan, các tiêu chí đánh giá vị trí phù hợp sẽ dựa trên thông báo của Cục kiểm soát ô nhiễm về "Quy định kiểm tra các vị trí phù hợp và thiết kế, xây dựng và quản lý các bãi chôn lấp rác thải theo phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh", thông báo của Bộ Y tế (2017) về "Quy định lựa chọn vị trí bãi chôn lấp rác thải theo phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh". Đây chính là những quy định pháp luật có liên quan

Như đã mô tả ở trên, chúng ta thấy rằng các luật và quy định liên quan đến việc lựa chọn địa điểm phù hợp có sự khác nhau giữa các quốc gia. Do đó, khi lập kế hoạch xây dựng bãi xử lý chôn lấp cuối cùng, cần kiểm tra quy định luật pháp và quy trình thủ tục liên quan đến việc lựa chọn địa điểm phù hợp trước khi triển khai. Thông tin và nội dung cần xem xét khi lựa chọn các vị trí đất tiềm năng được tóm lược trong mục 4.3.1 đến 4.3.5.

4.3.1. Xem xét các vấn đề cơ bản

Trong việc xem xét các vấn đề cơ bản, các hạng mục đánh giá liên quan đến điều kiện thu gom, vận chuyển chất thải, điều kiện môi trường xung quanh, địa hình và địa chất, tính an toàn trước thiên tai, vv sẽ được xử lý trước. Ngoài ra, trong việc lựa chọn vị trí bãi chôn lấp cuối cùng, cần phải tính toán lượng chất thải chôn lấp và cần phải nắm rõ tính chất của chất thải.

(1) Tính toán lượng chất thải chôn lấp

Khi tính toán lượng chất thải chôn lấp, hãy xem xét lượng chất thải giả định và dung lượng đất che phủ (lớp đất phủ cùng ngày, lớp đất phủ trung gian, lớp đất phủ cuối cùng)

(2) Nắm rõ tính chất của chất thải

Khi lập kế hoạch một khu xử lý chôn lấp chất thải cuối cùng, điều quan trọng là phải nắm bắt trước các tính chất của chất thải được giả định trong khu vực. Chất thải đầu vào khu chôn lấp theo “Phương thức Fukuoka” không được bao gồm chất thải nguy hại như là chất thải y tế. Ngoài ra, tốt nhất là rác tươi như là rác thải thực phẩm làm chủ đạo còn lại có thể là một lượng nhỏ rác nhựa, thủy tinh, gốm v.v. Hơn nữa, các vật sắc nhọn phải được loại bỏ vì chúng có thể làm hư hại tấm vật liệu lót chống nước dưới đáy.

Để đạt được mục tiêu đó, các biện pháp hiệu quả là ở giai đoạn trước khi tiến hành chôn lấp rác vào bãi, áp dụng công đoạn phân loại tương ứng với tính chất của chất thải hoặc triển khai các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức người dân về phân loại rác đối với dân cư trong khu vực kế hoạch.

4.3.2. Giai đoạn thứ nhất (Loại trừ theo quy định pháp luật)

Trong giai đoạn đầu tiên, tiến hành khoanh vùng phạm vi các địa điểm tiềm năng để lựa chọn, sau đó tiến hành loại trừ các địa điểm mà vị trí đó gặp khó khăn về quy định xây dựng khu chôn lấp rác thải cuối cùng theo quy định pháp luật. Thu thập thông tin cơ bản về quy định pháp luật và các khía cạnh xã hội liên quan đến thẩm tra cấp phép.

4.3.3. Giai đoạn thứ hai (Lựa chọn theo điều kiện địa lý)

Trong giai đoạn thứ hai, các địa điểm tiềm năng có địa hình phù hợp với khu xử lý chôn lấp cuối cùng sẽ được lựa chọn trong số các khu vực được trích xuất trong giai đoạn thứ nhất.

Sau đây là các hạng mục xác nhận nên tham khảo.

- Lý tưởng nhất là xây dựng trên nền đất không thấm nước.
- Tiến hành kiểm tra chất đất lớp bề mặt.
- Tránh những địa điểm có nền đất yếu và lún không đồng đều, chọn những địa điểm có khả năng chịu lực và tính an toàn cao.
- Tránh các khu vực có nguy cơ sạt lở đất và lở núi.
- Tránh các khu vực có nhiều nước mưa chảy vào, khu vực có nguồn nước tưới tiêu, có vị trí lấy nước nằm trực tiếp dưới hạ lưu.
- Kiểm tra sự tồn tại của nước ngầm vào mùa mưa và mùa khô căn cứ vào các tài liệu đã có sẵn.
- Ước tính tình trạng nguồn nước ngầm (Mức nước, hướng dòng chảy) xung quanh khu vực dự kiến xây dựng khu chôn lấp bằng khảo sát thực địa.

4.3.4. Giai đoạn 3 (Loại trừ do yếu tố lập kế hoạch khó khăn)

Trong giai đoạn thứ ba, đối với các vị trí tiềm năng được trích xuất trong giai đoạn thứ hai, tiến hành khảo sát thực địa để xác nhận tình trạng sử dụng đất, vị trí, tình hình thủy lợi, cảnh quan v.v.. Tiếp đến, xem xét diện tích chôn lấp, dung tích chôn lấp, tính kinh tế, v.v., rồi tiến hành loại trừ các vị trí tiềm năng có các yếu tố khó khăn trong quy hoạch.

4.3.5. Đánh giá các vị trí tiềm năng

Cuối cùng, là đánh giá so sánh các vị trí tiềm năng. Các vị trí tiềm năng được trích xuất trong giai đoạn thứ ba sẽ được gán thứ tự ưu tiên dựa trên các tiêu chí đánh giá được thiết lập. Trong cách đánh giá thứ tự ưu tiên, có thể dùng các phương pháp như đánh dấu các ký tự ○、△、× cho từng mục đánh giá, phương pháp đánh giá bằng bảng so sánh, phương pháp đánh giá bằng tổng số điểm cộng dồn của từng mục đánh giá, v.v.

4.4. Đánh giá tác động môi trường

Mục đích của việc tiến hành đánh giá tác động môi trường là đánh giá tác động tiềm tàng đối với khu vực xung quanh có thể phát sinh từ việc xây dựng, vận hành một cơ sở xử lý. Quy trình cơ bản của đánh giá tác động môi trường là tiến hành khảo sát trong thời gian xây dựng, thời gian triển khai chôn lấp và sau khi kết thúc chôn lấp, tuy nhiên, các hạng mục khảo sát sẽ khác nhau tùy thuộc vào quốc gia và chính quyền địa phương, do đó phải tuân thủ các tiêu chuẩn của từng quốc gia. Ở đây chúng tôi chỉ giới thiệu các trường hợp ở Thái Lan và Việt Nam.

4. 4. 1. Tiến hành đánh giá tác động môi trường

(1) Thái Lan

Ở Thái Lan, việc đánh giá tác động môi trường đang được tiến hành từ bốn khía cạnh tài nguyên môi trường sau đây. Phân tích trên cơ sở các mục này để đánh giá tác động đến môi trường xung quanh

- Tài nguyên môi trường vật lý (Physical Environmental Resource)
 - Chất lượng không khí, chất lượng nguồn nước mặt, tài nguyên nước ngầm, địa hình v.v.
- Tài nguyên môi trường sinh học (Biological Environmental Resource)
 - Tài nguyên rừng, động vật hoang dã v.v.
- Giá trị sử dụng cho con người (Human Use Values)
 - Tình hình sử dụng đất, giao thông công cộng, giá trị sử dụng tài nguyên nước v.v.
- Chất lượng cuộc sống (Quality of life)
 - Tình trạng kinh tế, xã hội cộng đồng lân cận, an toàn tại nơi làm việc, sức khỏe cộng đồng, cảnh quan và giải trí v.v.

Phạm vi khảo sát đánh giá tác động môi trường phải tuân theo chính sách khảo sát do Ban thư ký của Ủy ban môi trường quốc gia quy định. Trong Khu vực bảo tồn môi trường (Environment Conservation Area), cần có ĐTM (Đánh giá tác động môi trường) nếu tải hơn 50 tấn mỗi ngày và IEE (Initial Environmental Evaluation: Đánh giá môi trường sơ bộ) là bắt buộc nếu tải dưới 50 tấn mỗi ngày. Sau đó, phải đạt được thỏa thuận khi giải thích cho người dân.

(2) Việt Nam

“Chương III, Đánh giá tác động môi trường” trong “Luật bảo vệ môi trường Số 55/2014/QH13” là Luật pháp cơ bản về chất thải của Việt Nam, quy định các mục đánh giá môi trường và dự báo tác động như sau.

- Điều kiện môi trường tự nhiên
 - Điều kiện khí hậu và thời tiết, điều kiện thủy văn và biển, chất lượng môi trường đất, nước và không khí, tài nguyên sinh vật, v.v.
- Điều kiện kinh tế xã hội
 - Tình hình kinh tế, điều kiện xã hội
- Dự báo tác động môi trường
 - Dự đoán các tác động trong giai đoạn chuẩn bị dự án, xây dựng, vận hành và những nội dung khác (phá dỡ, cải tạo, v.v.)
 - Dự đoán rủi ro do dự án và tác động do sự cố

4. 4. 2. Các biện pháp làm giảm tác động xấu từ đánh giá tác động môi trường

Dựa trên kết quả đánh giá tác động môi trường, đối với các hạng mục được coi là có hại cho môi trường xung quanh, các biện pháp đối phó sẽ được đưa ra để giảm thiểu tác động. Bảng 6 cho thấy các ví dụ về các biện pháp giảm tác động bất lợi trong giai đoạn xây dựng và giai đoạn thực hiện chôn lấp.

Bảng 6: Biện pháp giảm tác động xấu liên quan đến xây dựng bãi chôn lấp cuối cùng (Ví dụ)

Hạng mục	Ví dụ về các biện pháp giảm tác động xấu đến môi trường	
	Giai đoạn xây dựng	Giai đoạn thực hiện chôn lấp
【Về các khía cạnh liên quan đến tài nguyên vật lý】		
Nguồn nước mặt		<ul style="list-style-type: none"> ● Lắp đặt cơ sở xử lý nước rỉ rác ● Tối đa hóa việc sử dụng nước đã xử lý trong khu xử lý (tưới cây trong và xung quanh khu vực)
Nước ngầm		<ul style="list-style-type: none"> ● Trải tấm vật liệu chống thấm nước xuống mặt đáy của khu chôn lấp ● Gia cố nền đất của mặt đất bên dưới khu chôn lấp
Không khí	<ul style="list-style-type: none"> ● Khi vận chuyển, che phủ hoàn toàn đất và cát trên xe tải bằng tấm vải và chú ý không để quá tải. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rải sỏi để làm phẳng bề mặt đường và phun nước thường xuyên để tránh bụi bay ra từ các phương tiện đi lại.
【Về khía cạnh giá trị sử dụng cho con người】		
Giao thông	<ul style="list-style-type: none"> ● Tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu cố gắng tránh cộng đồng dân cư. ● Vận chuyển tránh dải thời gian giao thông đông đúc. ● Lắp đặt các biển báo, tín hiệu đèn trên tuyến đường sử dụng. ● Yêu cầu hợp tác với cảnh sát 	<ul style="list-style-type: none"> ● Lắp đặt các biển báo trên tuyến đường dẫn đến khu xử lý chôn lấp, tiến hành hạn chế tốc độ. ● Đảm bảo che phủ đầy đủ chất thải trong quá trình vận chuyển.
【Về khía cạnh chất lượng cuộc sống】		
Kinh tế - Xã hội	<ul style="list-style-type: none"> ● Sử dụng lao động là người dân cư trú xung quanh khu vực lân cận ● Chuẩn bị đầy đủ phúc lợi cho người lao động 	
Sức khỏe cộng đồng	<ul style="list-style-type: none"> ● Tiến hành khám sức khỏe cho cán bộ nhân viên ● Đào tạo về các mối nguy hiểm sức khỏe tiềm tàng liên quan đến công việc xây dựng. ● Thiết lập phòng sơ cứu ● Tưới nước trên đường để chống bụi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tiến hành kiểm tra sức khỏe hàng năm cho cán bộ nhân viên
Cảnh quan	<ul style="list-style-type: none"> ● Lắp đặt rào chắn xung quanh công trường xây dựng 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hoàn thành công việc chôn lấp hàng ngày ● Đóng cổng ra vào sau khi kết thúc công việc hàng ngày
Tiếng ồn	<ul style="list-style-type: none"> ● Thiết lập các tuyến đường vận chuyển có tính đến điều kiện dân cư ở khu vực lân cận. ● Thiết lập giới hạn tốc độ cho phương tiện vận chuyển. ● Nếu tiếng ồn phát sinh vào ban đêm phải thông báo trước cho người dân lân cận 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thực hiện bảo trì thiết bị thường xuyên ● Trồng cây
Mùi hôi		<ul style="list-style-type: none"> ● Kết thúc chôn lấp rác thải hàng ngày để tránh tồn lưu nước xung quanh khu vực chôn lấp. ● Phủ đất

Nguồn: Hướng dẫn hoàn thiện phương thức Fukuoka tại Thái Lan JICA (2019) (Soạn thảo trong khuôn khổ dự án hợp tác cơ sở JICA)

4. 5. Lấy ý kiến đồng thuận từ người dân xung quanh

Người ta cho rằng rất khó để đạt được sự chấp thuận của người dân địa phương về khu xử lý chôn lấp cuối cùng do những lo ngại về môi trường và kỹ thuật. Do đó, điều quan trọng là phải giải thích cho người dân nội dung của kế hoạch, phương pháp áp dụng, tác động môi trường, các biện pháp chống lại tác động v.v., để đạt được sự đồng thuận. Việc lấy ý kiến đồng thuận từ cộng đồng dân cư thực hiện theo quy định hiện hành của nhà nước.

Các quốc gia khác nhau có luật pháp quy định khác nhau. Ví dụ, tại Việt Nam, Nghị định Chính phủ số 40/2019/NĐ-CP (Số 40/2019) căn cứ theo Luật Môi trường là một quy định pháp luật có thể sử dụng để giải thích cho người dân. Tại Thái Lan, quy trình và chi tiết tiến hành lấy ý kiến công khai từ người dân được quy định trong số 55 trong 122 các vấn đề đặc biệt của luật định Vụ pháp chế.

5. Quy trình thực hiện và các điểm mấu chốt từ khâu thiết kế cho đến sử dụng bãi sau chôn lấp

5.1. Thiết kế

Khi thiết kế và xây dựng "phương thức Fukuoka", cần có nhiều nghiên cứu khác nhau để ngăn chặn trước tác động đến môi trường xung quanh và sức khỏe, vệ sinh của khu xử lý chôn lấp. Phần này phác thảo các nội dung cần cân nhắc khi thiết kế.

5.1.1. Dự tính dung lượng chôn lấp cần thiết cho bãi xử lý chôn lấp

Ước tính công suất chôn lấp cần thiết được thực hiện dựa trên diện tích quy hoạch và khối lượng chất thải.

5.1.2. Thiết kế kết cấu cơ bản

Thiết kế kết cấu cơ bản phải tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế cho bãi chôn lấp rác thải cuối cùng ở mỗi quốc gia. Ví dụ, ở Việt Nam, TCVN 6696: 2000 (Tiêu chuẩn quốc gia) được ban hành như một yêu cầu chung đối với bãi chôn lấp chất thải rắn.

(1) Thiết kế cải tạo mặt bằng

① Chính sách cơ bản

Thiết kế cải tạo mặt bằng đất sẽ được xem xét sau khi cân nhắc đặc tính của chất thải được chôn lấp, địa hình, địa chất, môi trường xung quanh và chi phí xây dựng của khu vực quy hoạch. Tuy nhiên, các điểm cần lưu ý cho thiết kế phát triển khác nhau tùy thuộc vào các điều kiện địa hình. Những điểm cần lưu ý khi thiết kế đắp đất và đào đất được hiển thị dưới đây.

② Những điểm cần lưu ý về đắp đất

(A) Đắp đất trên mặt đất dốc

- Trong trường hợp đắp bồi đất trên nền đất dốc như đất núi, nền móng không ổn định, và rất dễ phải nâng nền kè cao trên nhiều sườn dốc ở phía thung lũng do cấu trúc, vì vậy các giải pháp thoát nước như công trình thoát nước ngầm, công trình thoát nước dưới chân sườn dốc và cắt đất tạo bậc cần phải tính đến.

(B) Đắp đất ở ranh giới giữa đào cắt và đắp bù

- Tại ranh giới của đất đào và vùng đất đắp thêm sẽ phát sinh bậc do phần đất đắp sau khi hoàn thành bị sụt lún. Do đó phải thực hiện các biện pháp đối phó như xây công thoát nước ngầm, đắp mái đất ở ranh giới của đất đào và đất đắp, cắt đất tạo bậc, đầm chặt các lớp mỏng.

(C) Tạo bậc

- Nếu nền móng đắp đất là địa hình dốc, thiết kế phải tiến hành cắt đất tạo bậc trên nền đất dốc.

③ Những điểm cần lưu ý về đào đất

(A) Đào đất ở địa hình sạt lở đất và lở núi

- Phải đặc biệt cẩn thận khi tiến hành đào đất ở địa hình sạt lở đất hoặc lở núi vì khi đào có thể gây mất cân bằng nền đất.

(B) Đào đất ở địa điểm có nhiều mạch nước phun

- Nếu mạch nước phun được tìm thấy trên sườn dốc, hãy xử lý thoát nước ở vị trí gần nguồn để tránh nền đất bị suy thoái.
- Nếu lượng nước mạch nước phun nhiều, thì lấp đặt mương thoát nước dọc.
- Nghiên cứu trước về xử lý cuối nguồn và làm sạch nước phun sau khi được dẫn vào mương thoát nước.

(C) Đào cắt phạm vi lớn

- Địa điểm tiến hành đào cắt phạm vi lớn, vì mặt dốc lớn nên địa chất của toàn bộ mặt sườn dốc hiểm khi đồng nhất.
- Khảo sát sơ bộ để xác nhận xem nền đất không ổn định (vật liệu có tính trương nở như đá bùn Neogene và Serpentine) có được bao gồm cả mặt dốc đào đất hay không.
- Trường hợp tiến hành đào đất thấp hơn mạch nước ngầm trước khi đào, phải chú ý cẩn thận vì mực nước ngầm có thể mất cân bằng.

(2) Thiết kế thiết bị thoát khí ga

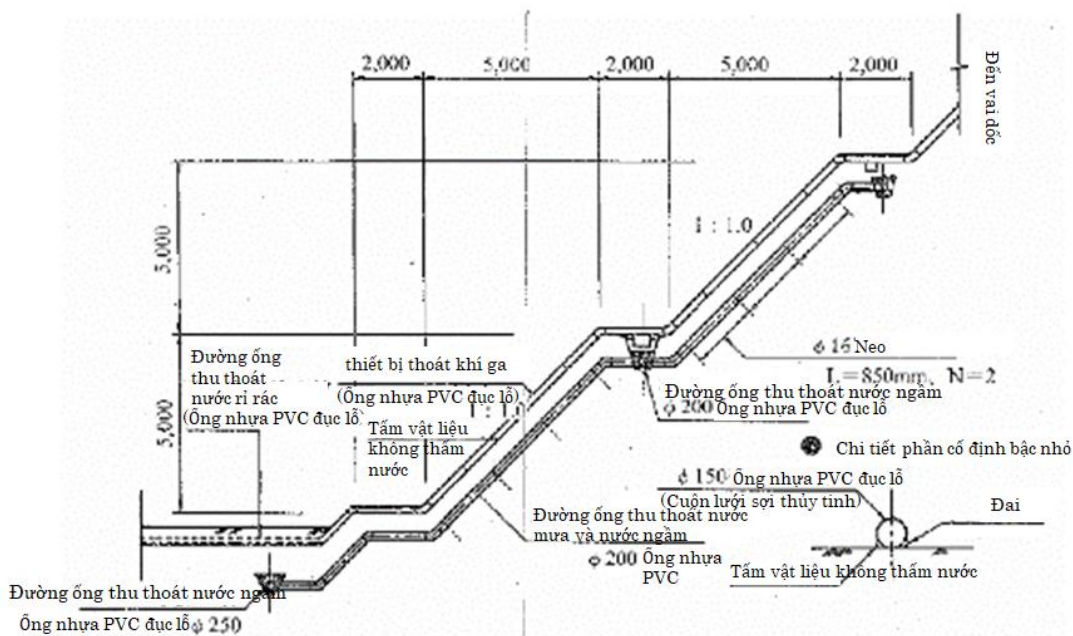
Mục đích chính của việc đặt thiết bị thoát khí ga là: ① xử lý khí ga rác chôn lấp, ② cung cấp không khí để thúc đẩy ổn định nhanh bãi chôn lấp rác, và ③ thu gom và thoát nước rỉ rác qua các đường ống đục lỗ. Trong thiết kế cụ thể, chú ý đến các mục sau đây.

- Có khả năng xử lý khí ga phát sinh bên trong lớp chôn lấp và trên bề mặt của lớp chôn lấp từ khi bắt đầu đến khi kết thúc chôn lấp
- Phải là một thiết kế bố trí và cấu trúc không gây trở ngại cho công tác chôn lấp và tận dụng bãi chôn lấp sau khi ổn định.
- Là một cấu trúc thúc đẩy nhanh quá trình ổn định của lớp chôn lấp.
- Có vai trò hỗ trợ cho đường ống thu thoát nước

Để nhằm tới ổn định khu chôn lấp chất thải cuối cùng càng sớm càng tốt, tùy thuộc vào tình trạng thoát khí ga sau khi chôn lấp, hãy xem xét áp dụng thêm thiết bị thoát hơi khí ga và tiến hành kế hoạch đánh giá tác động đến môi trường xung quanh của khu chôn lấp.

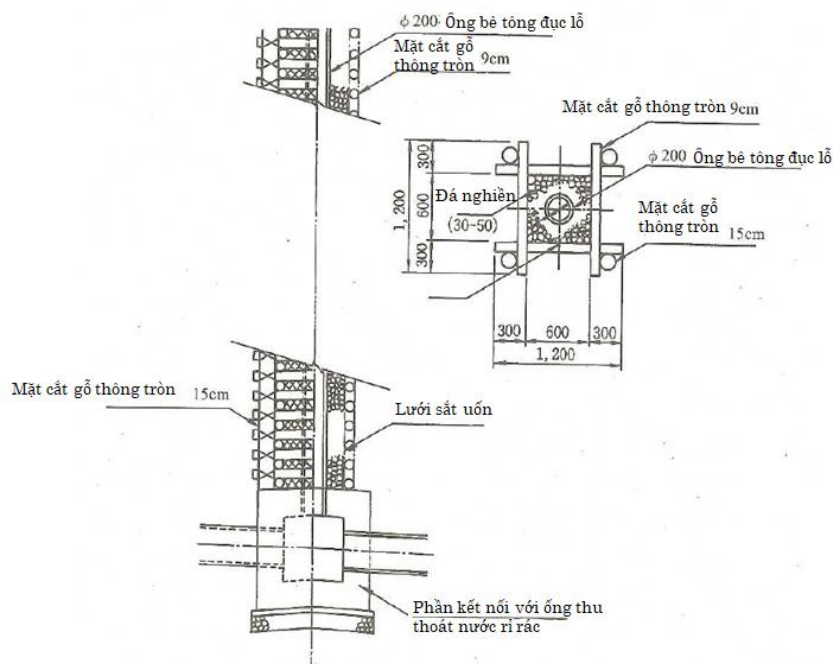
① Cấu tạo của thiết bị thoát khí ga

Thiết bị thoát khí ga bao gồm thiết bị thoát khí sườn dốc và thiết bị thoát khí chiều dọc. Cần phải tính đến một cấu trúc sao cho dễ lắp đặt và chi phí thấp vì thiết bị thoát hơi khí ga có thể bị hỏng trong quá trình chôn lấp.



Hình 10: Ví dụ về thiết bị thoát khí ga mặt dốc

Nguồn : Hội đồng vệ sinh đô thị quốc gia (2010) Hướng dẫn lập kế hoạch xây dựng, thiết kế và quản lý bãi xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng. Phiên bản sửa đổi 2010.



Hình 11: Ví dụ về thiết bị thoát khí ga theo chiều dọc

Nguồn : Hội đồng vệ sinh đô thị quốc gia (2010) Hướng dẫn lập kế hoạch xây dựng, thiết kế và quản lý bãi xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng. Phiên bản sửa đổi 2010

② Vật liệu của thiết bị thoát khí ga

Thông thường, thiết bị thoát khí bao gồm một ống đục lỗ và rọ đá (một cái giỏ được đan bằng dây sắt hoặc tương tự và chứa đầy đá học). Vật liệu của ống đục lỗ bao gồm ống bê tông đúc, ống nhựa PVC, ống polyester, ống thép và các loại tương tự.

③ Những điểm cần lưu ý

Trong thiết kế các thiết bị thoát khí, nên chọn các thiết bị thích hợp và cân nhắc bố trí lắp đặt, xem xét các tính chất và sự biến đổi theo thời gian của khí ga chôn lấp, độ dày của lớp chôn lấp, phương pháp chôn lấp, môi trường xung quanh của bãi chôn lấp và điều kiện thao tác chôn lấp. Đặc biệt, với mục đích ổn định sớm khu xử lý chôn lấp, phòng chống cháy nổ và phòng ngừa tai nạn lao động, thiết kế nên sao cho khí có mùi hôi như khí metan và hydro sunfua bị hạn chế phát sinh nhiều nhất có thể.

Ngoài ra, khi công tác chôn lấp rác tiến triển, hệ thống thu gom và thoát nước ở đáy bãi phải chịu tải là chất thải, vật liệu đất phủ và các máy móc công trình ở phía trên, do đó, cấu trúc của phần kết nối giữa hệ thống thu gom và thoát nước rỉ rác ở đáy bãi và thiết bị thoát khí chiều dọc cần phải tính đến tải trọng phía trên. Như một ví dụ về biện pháp đối phó, có thể tính toán để đảm bảo độ bền chắc bằng cách chèn đá học vào phần kết nối giữa đường ống thu thoát nước rỉ rác dưới đáy bãi và thiết bị thoát khí chiều dọc.

(3) Thiết kế thiết bị thu thoát nước rỉ rác

Mục đích chính của đường ống thu thoát nước rỉ rác là để nhanh chóng thoát nước rỉ rác từ bãi chôn lấp rác ra bên ngoài khu vực và cung cấp không khí vào bên trong lớp chôn lấp. Do đó, điều cần thiết là xác định đường kính ống thích hợp dựa trên cân nhắc đến cả việc cung cấp không khí. Ngoài ra, để có thể thực hiện xử lý nước thải thích hợp phải xem xét tới quy mô của cơ sở xử lý nước rỉ rác và hồ điều tiết nước rỉ rác có tham chiếu đến dữ liệu lượng mưa trong quá khứ.

① Cấu trúc của thiết bị thu gom và thoát nước rỉ rác.

Hệ thống thu gom và thoát nước rỉ rác bao gồm năm loại: ① ống thu gom nước mặt đáy, ② ống thu thoát mặt dốc, ③ ống thu thoát nước chiều dọc, ④ hố ga thu nước và ⑤ ống dẫn nước. Bảng 7 cho ta thấy các chức năng của từng loại.

Bảng 7: Thành phần cấu tạo của đường ống thu thoát nước và chức năng

No.	Hạng mục	Chức năng chính
①	Ống thu nước đáy bãi	<ul style="list-style-type: none">● Thu gom nước rỉ rác● Thoát nước rỉ rác tới “Hố ga thu nước ④”
②	Ống thu thoát nước mặt sườn dốc	<ul style="list-style-type: none">● Thu gom và thoát nước rỉ rác theo chiều dọc bãi chôn lấp● Tiêu thoát khí ga phát sinh
③	Ống thu thoát nước theo chiều dọc	<ul style="list-style-type: none">● Thu gom và thoát nước rỉ rác theo chiều dọc bãi chôn lấp● Tiêu thoát khí ga phát sinh
④	Hố ga thu nước	<ul style="list-style-type: none">● Chuyển tiếp nước đến cơ sở xử lý nước rỉ rác● Dẫn không khí từ bên ngoài tự nhiên vào trong
⑤	Ống dẫn nước	<ul style="list-style-type: none">● Tiếp nhận nước rỉ rác từ hố ga thu nước và chuyển nước đến cơ sở xử lý nước rỉ rác

② Vật liệu của đường ống thu thoát nước rỉ rác

Ví dụ về vật liệu của ống thu gom và thoát nước rỉ rác bao gồm các vật liệu nhẹ, dễ gia công và chống ăn mòn cao như ống polyetylen mật độ cao.

③ Những điểm cần chú ý

Thiết bị thu gom và thoát nước rỉ rác rất khó sửa chữa sau khi công tác chôn lấp bắt đầu. Do đó, khi thiết kế nên chú ý đến các vấn đề như tắc nghẽn và sụt lún đường ống thu gom và thoát nước rỉ rác, điều kiện lưu trữ bên trong, thời gian vận hành thiết bị, điều kiện để đường ống thu gom và thoát nước rỉ rác luôn ở trạng thái thông thoáng với bầu không khí bên ngoài, tính chất của chất thải, vật liệu ống v.v

Ngoài ra, khi thiết kế ở những khu vực dự kiến sẽ có lượng mưa tập trung lớn do mưa rào, các thiết bị thu gom và thoát nước rỉ rác và đường kính ống có thể phải đáp ứng không phải với lượng mưa trung bình mà là lượng mưa tối đa hàng ngày do mưa rào, do vậy thiết bị phải đáp ứng được điều kiện này.

(4) Thiết kế hồ điều tiết nước rỉ rác

Mục đích của hồ điều tiết nước rỉ rác là để đảm bảo hoạt động ổn định của cơ sở xử lý nước rỉ rác. Mặc dù công suất xử lý của khu xử lý nước rỉ rác là không đổi nhưng vẫn có thể đối phó với sự gia tăng lượng mưa và lượng nước rỉ do mưa lớn bằng cách thiết kế thêm một hồ điều tiết nước rỉ rác. Một hồ điều tiết nước rỉ rác phải có các chức năng chủ yếu sau đây:

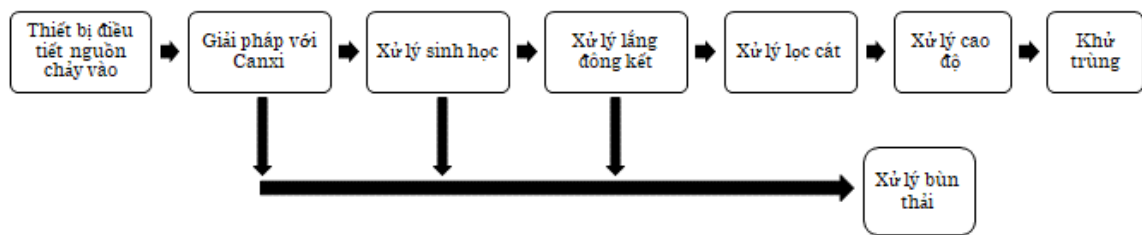
- Các biện pháp đối phó với sự gia tăng đột ngột lượng nước rỉ rác do mưa lớn, điều tiết theo biến động chất lượng nước theo mùa.
- Đồng nhất hóa chất lượng nước rỉ rác
- Lưu trữ nước rỉ rác khi cơ sở xử lý nước rỉ rác ngừng hoạt động (Kiểm tra, duy tu bảo trì v.v.)
- Có chức năng tiền xử lý cho cơ sở xử lý nước rỉ rác

Ở Nhật Bản, hồ đào và đập nước được lót vật liệu không thấm nước bề mặt, hoặc bể chứa nước bằng bê tông thường được sử dụng làm hồ điều tiết. Bất kỳ cấu trúc nào trên đây được sử dụng, thì điều quan trọng là cấu trúc đó phải có thể chịu được áp lực nước.

Lượng nước rỉ rác dễ bị ảnh hưởng bởi lượng mưa và biến động tùy thuộc vào đặc điểm địa phương (Điều kiện khí tượng, điều kiện vị trí, đặc điểm của chất thải). Do đó, dung tích của thiết bị cần phải được thiết kế dựa trên các đặc điểm khu vực phụ cận khu xử lý chôn lấp.

(5) Thiết kế cơ sở xử lý nước rỉ rác

Mục đích của việc xây dựng cơ sở xử lý nước rỉ rác là xử lý nước rỉ rác trong nhà máy để không gây ô nhiễm khu vực nước xả ra môi trường và nước ngầm. Do chính sách thiết kế cơ sở xử lý khác nhau phụ thuộc vào chất lượng nước rỉ rác và vị trí nhà máy, nên chúng tôi khuyên nên quyết định dựa trên sự tư vấn của các chuyên gia thành thạo trong xử lý nước ngầm và xử lý nước. Hình 12 cho thấy quy trình xử lý nước rỉ rác cơ bản ở Nhật Bản. Tuy nhiên, cần phải thay đổi cấu thành của quy trình xử lý được áp dụng tùy thuộc vào điều kiện chất lượng nước.



Hình 12: Quy trình xử lý nước rỉ rác cơ bản tại Nhật Bản (Ví dụ)
Soạn thảo dựa theo Hội nghị vệ sinh đô thị quốc gia (2010), bản sửa đổi năm 2010 của Hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế, quản lý để xây dựng khu xử lý rác thải cuối cùng

Tại Nhật Bản, Luật xử lý và làm sạch chất thải và Hướng dẫn thực hiện đối với các khu xử lý chôn lấp rác thải cuối cùng quy định các tiêu chuẩn sau đây về thoát nước rỉ rác.

Bảng 8: Tiêu chuẩn thoát nước rỉ rác nói chung tại các bãi chôn lấp chất thải cuối cùng (Đối với Nhật Bản, trích dẫn 1 phần)

Hạng mục	Tiêu chuẩn xả thải
Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD)	Dưới 60 mg / L (khi xả thải vào vùng nước công cộng ngoài vùng biển và hồ)
Nhu cầu oxy hóa học (COD)	Dưới 90 mg / L (khi xả thải ra vùng biển và hồ)
Các hợp chất thủy ngân Alkyl	Không được phát hiện
Thủy ngân, thủy ngân Alkyl và các hợp chất thủy ngân khác	Thủy ngân dưới 0.005 mg/L
Cadmium và các hợp chất của Cadmium	Cadmium dưới 0.03 mg/L
Chì và các hợp chất của chì	Chì dưới 0.1 mg/L
Hợp chất photpho hữu cơ	Hợp chất photpho hữu cơ dưới 1 mg/L
Hợp chất Crôm hóa trị 6	Crôm hóa trị 6 dưới 0.5 mg/L
Asen và các hợp chất của Asen	Asen dưới 0.1 mg/L
Hợp chất Xyanua	Xyanua dưới 1 mg/L
Polychlorinated biphenyl	Polychlorinated biphenyl dưới 0.003 mg/L

Nguồn: Trích từ phụ lục số 1, pháp lệnh cấp bộ quy định tiêu chuẩn kỹ thuật cho các khu xử lý chất thải sinh hoạt cuối cùng và khu xử lý chất thải công nghiệp cuối cùng

(6) Thiết kế hệ thống thu gom và thoát nước mưa

Mục đích của việc xây dựng hệ thống thu gom và thoát nước mưa là để giảm lượng nước rỉ rác bằng cách tiêu thoát tự nhiên và thoát nước mưa từ các khu vực khác ngoài bãi chôn lấp. Tách biệt chất thải bên trong khu chôn lấp và nước mưa cũng là một mục đích quan trọng của hệ thống này. Để đạt được các mục tiêu này, hệ thống thu gom và thoát nước mưa cần có ba chức năng sau đây:

- Ngăn dòng nước mưa chảy vào bãi chôn lấp từ khu vực xung quanh bãi chôn lấp
- Ngăn dòng nước mưa chảy vào khu vực chôn lấp từ các khu vực chưa lấp đầy và khu vực đã chôn lấp xong.
- Ngăn ngừa ảnh hưởng của lượng nước mưa đã bị loại bỏ tới khu vực xung quanh

① Cấu tạo của hệ thống thu gom và thoát nước mưa

Các hệ thống thu gom và thoát nước mưa bao gồm hai loại: "Mương thu thoát nước" và "Hồ điều tiết phòng chống thiên tai". Hơn nữa, mương thu thoát nước có thể được phân loại thành mương lưu chuyển nước khu vực thượng nguồn, mương thu thoát nước khu vực xung quanh, mương thu thoát nước trong bãi chôn lấp rác và mương thu thoát nước bề mặt bãi chôn lấp. Mương thu thoát nước có chức năng thu thoát nước còn hồ điều tiết phòng chống thiên tai có chức năng lưu trữ nước mưa thu được

② Những điểm cần lưu ý

Khi thiết kế hệ thống thu gom và thoát nước mưa hãy lưu tâm đến 4 điểm sau đây:

- Độ dốc: Về nguyên tắc, phải tạo độ dốc nhẹ dần về phía hạ lưu
- Vận tốc dòng chảy: Nhằm ngăn ngừa sự hao mòn và tránh bồi lắng đất cát do dòng nước chảy
- Tiết diện mặt cắt: Phải thiết kế tiết diện mặt cắt có tính đến nguy cơ bồi lắng đất cát và chảy tràn.
- Kết cấu: Phải xây dựng một hệ thống có tính bền vững.

(7) Thiết kế hệ thống thu gom và thoát nước ngầm

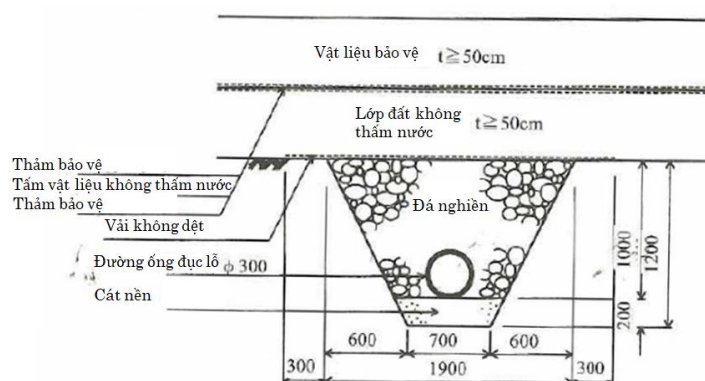
Trong các khu xử lý chôn lấp nơi có thi công chống thấm nước bề mặt, cần phải xử lý thoát nước nước ngầm và nước suối ngầm đúng cách. Nếu những điều này không được loại trừ một cách phù hợp, có nguy cơ các công trình chống thấm nước sẽ bị hư hại hoặc mặt đất núi sẽ lỏng lẻo, sụt lún hoặc sạt lở đất khi mực nước ngầm xung quanh bãi chôn lấp dâng cao. Mục đích của hệ thống thu gom và thoát nước ngầm là loại bỏ nước ngầm kịp thời để giảm thiểu những rủi ro này.

① Cấu tạo của hệ thống thu gom và thoát nước ngầm

Cấu tạo của hệ thống thu gom và thoát nước ngầm sẽ khác nhau tùy thuộc vào mặt đáy và mặt sườn dốc.

(A) Mặt đáy

Nói chung, sẽ thiết kế một cấu trúc thoát nước bằng cống ngầm trong đó đường ống đục lỗ được phủ bởi vật liệu lọc như đá hộc hoặc đá vụn. Nếu khí ga phát sinh ra từ mặt đất, có thể tính đến việc lấp đặt ống thông hơi khí ga khi cần thiết, nhưng trong trường hợp đó, cũng cần xem xét thêm độ dốc của mặt đáy.



Hình 13: Ví dụ về cơ cấu đường ống thu gom và thoát nước ngầm

Nguồn: Hội nghị vệ sinh đô thị quốc gia (2010), bản sửa đổi năm 2010 của Hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế, quản lý để xây dựng khu xử lý rác thải cuối cùng

(B) Mặt sườn dốc

Thu gom và thoát nước được thực hiện bằng cách sử dụng một cấu trúc thoát nước bằng công ngầm theo cách tương tự như đối với mặt đất. Mương thoát nước kiểu công ngầm ở phần đuôi của sườn dốc được kết nối với đường công trực và đường ống nhánh của hệ thống thu thoát nước nằm dưới mặt đất.

(8) Thiết kế công trình chống thấm nước

① Phân loại công trình chống thấm nước

Công trình chống thấm nước có chức năng ngăn chặn nước rỉ rác chảy ra bên ngoài khu vực bãi chôn lấp rác. Có hai loại công trình chống thấm nước: công trình chống thấm nước bề mặt và công trình chống thấm nước chiều dọc. Bảng 9 cho thấy đặc điểm của từng loại. Các loại vật liệu chống thấm nước chính bao gồm vật liệu cao su tổng hợp (Nhựa tổng hợp), vật liệu gốc nhựa đường, gốc Bentonite.

Bảng 9: Phân loại và đặc điểm của công trình chống thấm nước

Phân loại	Đặc điểm
Công trình chống thấm nước bề mặt	<ul style="list-style-type: none"> ● Ngăn chặn nước của mặt đáy và mặt sườn dốc của bãi chôn lấp ● Sử dụng tấm vật liệu chống thấm nước, đất có độ dính
Công trình chống thấm nước chiều dọc	<ul style="list-style-type: none"> ● Là phương pháp chặn nước thấm khi có lớp vật liệu không thấm nước hoặc lớp đất dính trong khu vực quy hoạch ● Phần dưới, phần đáy hoặc phạm vi xung quanh bãi chôn lấp tạo chiều dọc hoặc tạo độ nghiêng để chặn nước ● Sử dụng vữa tạo rèm chắn, tường liên kết ngầm dưới mặt đất, ống chặn nước, cừ sen, lõi ngăn nước, tấm vật liệu theo chiều dọc v.v.

② Những điểm cần lưu ý

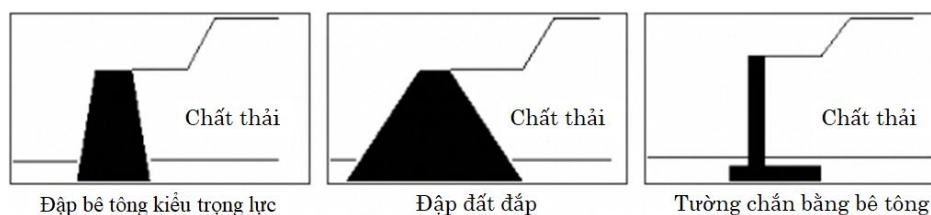
Do đặc điểm các công trình chống thấm nước không thể sửa chữa một khi đã tiến hành chôn lấp, nên cần phải lựa chọn các công trình chống thấm nước trên cơ sở nghiên cứu các đặc điểm và điều kiện môi trường (Mức độ chống thấm nước, thời gian lưu giữ, v.v.) được mô tả trong Bảng 9. Thảm bảo vệ (Vải không dệt) có chức năng ngăn ngừa hư hại tấm vật liệu chống thấm nước do xe cộ qua lại và để tránh sự xuống cấp do ánh sáng mặt trời trực tiếp cho nên sẽ được phủ ở phía trên lớp vật liệu chống thấm.

(9) Cấu trúc ô chứa

Mục đích của việc xây dựng cấu trúc ô chứa là để ngăn chặn sự chảy trượt hoặc sụt lún của lớp chôn lấp nhằm quản lý chất thải một cách an toàn.

① Các loại cấu trúc ô chứa

Cấu trúc ô chứa có thể được phân loại thành ba loại: “Đập bê tông trọng lực”, “Đập đất đắp” và “Tường chắn” (Hình 14). Đập bê tông trọng lực và đập đất đắp có thể được sử dụng cho các cấu trúc ô chứa quy mô lớn, còn tường chắn về cơ bản được sử dụng cho các ô chứa quy mô nhỏ. Ngoài ra, khi chọn chủng loại và hình thức cấu trúc của ô chứa, hãy đưa ra quyết định trên cơ sở nghiên cứu tình trạng của nền móng đất.



Hình 14: Cấu trúc ô chứa chủ yếu

Nguồn: HP của hiệp hội nghiên cứu hệ thống kỹ thuật khu xử lý chôn lấp thuộc tổ chức phi lợi nhuận đặc định.

② Những điểm cần lưu ý

Khi thiết kế cấu trúc ô chứa, các tải trọng chính tác động lên cấu trúc ô chứa có tính đến tải trọng lên bản thân cấu trúc bao gồm trọng lượng của cấu trúc và áp lực của chất thải, ngoài ra còn giả định thêm rằng một tải trọng khác sẽ phát sinh do rung động của chất thải và động đất. Do tải trọng trên cấu trúc ô chứa thay đổi tùy thuộc vào đặc điểm của bãi chôn lấp cuối cùng (Quy mô bãi chôn lấp, đặc điểm của chất thải, thời gian chôn lấp, địa hình, địa chất, v.v.), cần phải nghiên cứu đầy đủ khi thiết lập điều kiện.

(10) Các giải pháp đối với sự ảnh hưởng đến cộng đồng địa phương

Điều mong muốn nhất là khu vực chôn lấp chất thải trong khu xử lý cuối cùng không thể nhìn thấy được từ phía bên ngoài khu vực. Ngoài ra, nên áp dụng một cơ chế giám sát để tránh các tác động đến cộng đồng địa phương.

5. 2. Thi công

Phần này giải thích các điểm cần lưu ý khi xây dựng khu xử lý chôn lấp cuối cùng và giới thiệu các ví dụ về thi công thực tế tại Nhật Bản

5. 2. 1. Bồi đắp mặt dốc

Trước khi khởi công xây dựng, một khung gỗ gọi là thước chuẩn được lắp đặt, góc đào và vị trí đào được chỉ thị cho người vận hành thiết bị máy công trình, để có thể thực hiện công việc đào một cách chính xác. Ngoài ra, cũng có thể đo độ dốc của sườn dốc bằng thước đo sau khi thi công xong và kiểm tra chất lượng công trình cho phù hợp.

5. 2. 2. Khảo sát nền đất

Trong khảo sát nền đất, phải xác nhận được khả năng chịu lực của nền móng không phát sinh sụt lún không đồng đều do tải trọng của đá học và đường ống thu thoát nước rỉ rác. Nếu khả năng chịu lực không đủ, phải tiến hành cải tạo nền đất. Tại Nhật Bản, thử nghiệm chịu tải tiêu chuẩn (Đo lường sụt lún bằng cách đặt tải trọng thực tế) được thực hiện bằng máy công trình và kích thủy lực.

5. 2. 3. Cải tạo nền đất

Như mô tả trong mục 5.2.2, nếu nhận thấy rằng khả năng chịu lực nền đất là không đủ, cần phải cải tạo nền đất để có được khả năng chịu lực cần thiết. Tuy nhiên, do các đặc điểm của phương pháp thi công khác nhau tùy thuộc vào độ sâu của nền đất đối tượng, nên hãy nghiên cứu phương pháp thi công theo tình trạng thực địa.

Tại Nhật Bản, sau khi loại bỏ đất trên nền đất mềm với khả năng chịu lực nền đất thấp, rồi thay thế bằng đá học và đất giúp cải thiện khả năng chịu lực. Ví dụ về đất thay thế bao gồm đất tự nhiên hoặc đất trộn xi măng

5. 2. 4. Định hình nền móng đất

Trong việc định hình nền móng đất, điều quan trọng là tạo thành một nền đất phẳng mịn. Nếu việc thi công không được thực hiện đầy đủ, thì khi tải trọng của các loại thiết bị máy công trình đè lên tấm vật liệu chống thấm nước được trải xuống bên dưới sẽ làm cho tấm vật liệu này có thể bị hư hại. Tấm vật liệu chống thấm nước này bị hư hại sẽ liên quan đến các rủi ro như rò rỉ nước rỉ rác ra bên ngoài khu vực chôn lấp và dòng nước ngầm bị chảy ngược vào trong bãi chôn lấp. Vì vậy, điều quan trọng khi thi công phải lưu ý đến những điều sau đây:

- Ở phần mặt đáy, khi trải nhiều trải nhiều lớp vật liệu chống thấm nước theo từng bước, sẽ tiến hành định hình từng lớp một.
- Ở mặt sườn dốc, nếu đất được ép dính nhưng vẫn bong tróc không thể định hình được thì sẽ trộn lẫn với xi măng để cố định chúng.
- Nếu khó làm phẳng nền đất do điều kiện địa chất (Như nhiều đá), hãy phun đất để làm phẳng mặt nền.

5. 2. 5. Hệ thống thu thoát nước ngầm

Nếu phát hiện nước ngầm hoặc mạch nước suối trong quá trình thi công, hãy lắp đặt các đường ống thoát nước ngầm thích hợp, ngay cả khi chúng không được giả định ở giai đoạn thiết kế. Nếu nước ngầm vẫn còn tồn tại, nhiều khả năng khi rửa đất phía sau tấm chống thấm làm cho tấm vật liệu bị hư hại hoặc do đường ống thu thoát nước bị hư hỏng.

Tại Nhật Bản, khi đào đến mặt nền chịu lực, mực nước ngầm sẽ được kiểm tra trực quan trong mùa mưa khi mực nước ngầm được coi là ở mức cao. Tuy nhiên, nếu công việc đào không hoàn thành trước mùa mưa, thì rất hiệu quả nếu ở phía thượng nguồn và hạ lưu của nước ngầm này tiến hành đào sâu đến mặt nền chịu lực, sau đó kiểm tra mực nước ngầm tại 2 điểm này. Phương châm thi công sau khi xác nhận mực nước ngầm được giả định như sau.

Bảng 10: Phương châm thi công giả định sau khi xác nhận mực nước ngầm

	Giải pháp
Trường hợp không có nước ngầm	<ul style="list-style-type: none">● Thi công đúng theo thiết kế
Trường hợp có nước ngầm	<ul style="list-style-type: none">● Nếu có thể đối phó bằng đường ống thoát nước thiết kế thì thi công theo đúng thiết kế
	<ul style="list-style-type: none">● Nếu có một phần nước suối phun, sẽ bổ sung thêm đường ống nước ngầm
Trường hợp nước ngầm ở mức cao	<ul style="list-style-type: none">● Cần phải thay đổi thiết kế đáng kể chẳng hạn như tăng chiều cao nền đất chịu lực

Ngoài ra, phải chú ý những điều sau đây khi thi công công trình thoát nước ngầm.

(1) Công tác chuẩn bị

Ở giai đoạn chuẩn bị, sẽ soạn thảo một sơ đồ về hăng vật liệu và sơ đồ bố trí đường ống dựa trên bản vẽ thiết kế. Chuẩn bị trước các linh kiện được gia công (Cút kết nối các đường ống có đường kính khác nhau, ống uốn cong v.v.) theo sơ đồ bố trí ống để có thể triển khai nhanh chóng việc thi công tại hiện trường.

(2) Đào đường ống

Khi đào đường ống, phải thi công căn cứ theo chiều cao đường ống và mặt cắt như bản vẽ thiết kế để đảm bảo hình dạng của mặt cắt đào và lưu lượng dòng chảy.

(3) Ống thoát nước

Các ống thoát nước được kết nối với nhau bởi các khớp nối ống. Khi kết nối, hãy kiểm tra chiều cao lắp đặt của đường ống và xem có đất cát chảy vào đường ống hay không.

5. 2. 6. Thi công chống thấm nước

Vì thi công chống thấm nước có chức năng ngăn chặn nước rỉ rác rò rỉ ra bên ngoài khu chôn lấp cho nên, trong quá trình thi công hãy lưu ý đến những điều sau đây:

(1) Ngăn ngừa hư hại tấm vật liệu chống thấm nước

Để bảo vệ tấm vật liệu chống thấm nước khỏi lực tác động bên ngoài, việc sử dụng một tấm thảm bảo vệ sẽ rất có hiệu quả. Nói chung, vật liệu của thảm bảo vệ có thể được phân loại thành vải không dệt và Geocomposite (Sản phẩm từ vật liệu tổng hợp). Bằng cách trải một tấm thảm bảo vệ lên phía trên của tấm vật liệu chống thấm nước, ta vừa có thể bảo vệ tấm chống thấm đồng thời ngăn ngừa sự xuống cấp do ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp.

Vì công nhân phải làm việc trên tấm vật liệu chống thấm này, vì vậy phải tính toán đến môi trường làm việc, chẳng hạn như sử dụng đế giày cao su, để không làm rách, trầy tấm vật liệu chống thấm nước. Ngoài ra, nếu muốn chặn giữ tạm thời tấm chống thấm nước trong quá trình thi công, hãy thực hiện các biện pháp như đặt đối trọng bê tông chứ không sử dụng cọc để đóng ghim.

Hơn nữa, để tránh làm hư hại tấm chống thấm nước, hãy kiểm tra xem có hay không phần nhô ra như rễ cây, chồi cây và đá bên dưới trong quá trình thi công.

(2) Nắm bắt rõ điều kiện môi trường

Khi được thi công trong điều kiện nhiệt độ cao, tấm vật liệu chống thấm nước có thể nở rộng và co lại khi nhiệt độ giảm. Do đó, cần phải xem xét các điều kiện môi trường, chẳng hạn như sẽ thi công khi nhiệt độ giảm. Ngoài ra, tránh thi công khi bề mặt của tấm chống thấm nước bị ướt do mưa, và thực hiện thao tác trong điều kiện khô ráo. Nếu tình trạng định hình không tốt do dòng nước mưa chảy vào, v.v. tốt hơn là nên định hình lại mặt nền.

5. 2. 7. Đường ống thu thoát nước rỉ rác

Đường ống thu gom và thoát nước rỉ rác phải được xây dựng sao cho không chỉ thoát được nước rỉ rác mà còn có thể cung cấp không khí vào bên trong lớp chôn lấp. Những điểm sau đây cần lưu ý trong quá trình thi công:

(1) Đảm bảo độ dốc

Giống như khi xây dựng hệ thống thu và thoát nước, phải đảm bảo cao độ của nền móng và độ dốc thiết kế dựa trên kết quả khảo sát. Khi khó bảo đảm độ dốc thoát nước do sự giảm cấp của nền móng, tốt nhất nên cải tạo lại mặt bằng của nền móng.

(2) Tiến hành thí nghiệm kiểm tra độ bền

Sau khi khoan lỗ trên đường ống thu gom và thoát nước rỉ rác, tiến hành thí nghiệm kiểm tra độ bền thích hợp

(3) Đảm bảo hình dạng của lớp đá học bảo vệ

Kiểm tra xem có đảm bảo độ dốc và chiều dài đúng như thiết kế hay không.

(4) Dải đá học bảo vệ

Thi công đường ống thu gom và thoát nước rỉ rác đòi hỏi phải đặc biệt chú ý đến phương pháp và chất lượng thi công vì tùy thuộc vào kích thước của đá chúng có thể ảnh hưởng đến hoạt động của vi sinh vật và đường lưu chuyển của nước và không khí trong đường ống, có thể gây tắc nghẽn ống. Khi thi công, đá vụn tương đối nhỏ sẽ được rải ở gần đường ống thu thoát nước, và đá học lớn hơn được đặt từ trung tâm của ống hướng ra phía bên ngoài. Thêm vào đó, sử dụng hỗn hợp đá học có kích thước khác nhau để làm cho khe hở giữa các viên đá học lớn hơn.

Để đảm bảo chất lượng, vì các viên đá có thể va đập vào nhau và bị mài mòn trong quá trình vận chuyển vật liệu, và đường kính của đá học có thể thay đổi cho nên cần phải kiểm tra xem đường kính của đá học có đúng như chỉ định hay không khi vật liệu được chở đến công trình.

(5) Bảo vệ tấm vật liệu chống thấm nước

Khi rải đá học, phải thực hiện các thao tác trong khi đặc biệt chú ý để ngăn ngừa việc làm hư hại tấm vật liệu chống thấm nước. Vì phương tiện không được phép đi qua khu vực đã trải tấm vật liệu chống thấm nước, nên đường ống thu thoát nước sẽ được lắp đặt đồng thời với việc trải tấm vật liệu chống nước. Việc trải các tấm vật liệu chống thấm nước và đường ống thu thoát nước được thực hiện theo thứ tự hạ lưu, trung lưu rồi đến thượng nguồn

Để bảo vệ tấm vật liệu chống thấm nước, bên cạnh việc vận chuyển bằng thủ công như xe cút kít khi rải đá học, phải tránh trải tấm vật liệu khi rải đá học tạm thời. Ngoài ra, không đặt đường ống thu thoát nước hoặc đá học đến tận cuối tấm vật liệu, phải lưu ý để bảo đảm đủ không gian cho mối nối giữa các tấm vật liệu.

5.2.8. Thiết bị thoát khí ga

Các điểm chính cần lưu ý cho toàn bộ hệ thống thoát khí ga nói chung là ngăn ngừa hiện tượng lấp lách và không chắc chắn của bộ phận kết nối, đảm bảo hình dạng mặt cắt ngang của thiết bị, tránh gây hư hại cho tấm vật liệu chống thấm nước. Ngoài ra, do việc thi công các thiết bị thông hơi khí ga mặt sườn dốc về cơ bản là thực hiện thủ công, nên cần nhắc để thi công được dễ dàng.

5.2.9. Hố ga thu nước (Phần xuyên qua tấm chống thấm nước)

Bê tông bảo vệ sẽ được đặt từ bãi chôn lấp đến hố ga thu nước rỉ rác và đường ống thoát nước được lắp đặt sẽ đóng vai trò thoát nước rỉ rác và cung cấp không khí. Đặc biệt, ở hố ga thu nước do không có cơ cấu chống thấm như sử dụng vật liệu chống thấm nước, nên chú ý đầy đủ đến rò rỉ nước rỉ rác từ các bộ phận kết nối.

5. 2. 10. Mương thoát nước mưa

Những điểm cần lưu ý khi xây dựng mương thoát nước mưa cũng giống như khi xây dựng rãnh thoát chung. Hãy chú ý đảm bảo độ dốc thiết kế và ngăn chặn rò rỉ nước từ các bộ phận kết nối, đảm bảo rằng việc thi công diễn ra theo đúng bản vẽ thiết kế.

5. 3. Quản lý duy tu

Tại khu chôn lấp theo “Phương thức Fukuoka”, cần duy trì môi trường hiếu khí bên trong lớp chôn lấp bằng cách thoát nước rỉ rác và thực hiện quản lý duy tu thích hợp để hạ thấp giá trị BOD của nước rỉ rác nhằm tới việc ổn định bãi càng sớm càng tốt. Trong công tác quản lý duy tu, đường ống thu thoát nước rỉ rác và lớp đá học đóng vai trò thông gió, lưu thoát nước là những yếu tố quan trọng. Phần này mô tả các phương châm thực hiện các thao tác và các điểm cần lưu ý cho công tác quản lý duy tu. .

5. 3. 1. Quản lý vận chuyển

Khi vận chuyển chất thải cần thực hiện các biện pháp sau đây:

- Nắm bắt các đặc điểm của chất thải được chuyển đến như thành phần và hình dạng
- Hướng dẫn xe chuyển chỗ đến
- Nắm bắt khối lượng vận chuyển thông qua cân xe tải

5. 3. 2. Chôn lấp

Nếu vận chuyển chất thải theo trạng thái được đóng bao, tiến hành phá bao trước, và sau đó mới chuyển sang công tác chôn lấp. Công đoạn này có thể được thực hiện bởi máy gầu mức hoặc tương tự.

Công đoạn chôn lấp thực hiện bằng cách đẩy chất thải từ dưới lòng đường trong khu vực bãi chôn lấp bằng máy ủi v.v. và phải đảm bảo đủ không gian làm việc. Khi chôn lấp cần chú ý không làm hư hại đường ống thu thoát nước rỉ rác hoặc tấm vật liệu chống thấm nước ngay cả khi thiết bị máy công trình đi lại hoặc quay trong bãi chôn lấp. Như một ví dụ về biện pháp tránh hư hại cho tấm vật liệu chống thấm nước, có bãi chôn lấp đã sử dụng tấm trải giường hoặc thú nhồi bông có tính đàn hồi trải dọc theo chiều dài tấm vật liệu chống thấm nước của mặt sườn dốc.

5. 3. 3. Che phủ đất

Che phủ đất là một biện pháp để bảo vệ môi trường xung quanh như ngăn mùi hôi, ngăn chặn sự phát tán và rò rỉ chất thải ra ngoài, ngăn chặn sự sinh sôi của côn trùng và loài vật có hại cho vệ sinh, ngăn ngừa hỏa hoạn và cháy lan, và cải thiện cảnh quan, ngoài ra cũng có thể sử dụng như một biện pháp trong công tác quản lý bãi chôn lấp rác chẳng hạn như vận chuyển chất thải, san lấp mặt bằng, đầm nén và ngăn chặn sự thẩm thấu của nước rỉ rác. Lớp phủ đất được phân loại thành lớp phủ cùng ngày, lớp phủ trung gian và lớp phủ cuối cùng tùy theo mục đích. Bảng 11 cho thấy mục đích từng loại và thời điểm áp dụng.

Bảng 11: Mục đích phủ đất và thời điểm áp dụng

Phân loại lớp phủ đất	Mục đích	Chú giải
Lớp phủ cùng ngày	<ul style="list-style-type: none"> ● Ngăn chặn khuếch tán chất thải ● Ngăn chặn phát tán mùi hôi ● Ngăn chặn phát sinh công trùng có hại 	Được thực hiện khi độ dày của lớp chôn lấp đạt đến một mức nhất định hoặc khi một ngày hoàn thành công việc chôn lấp của 1 ngày.
Lớp phủ trung gian	<ul style="list-style-type: none"> ● Đảm bảo nền đường cho phương tiện vận chuyển chất thải ● Loại bỏ nước mưa ở khu vực chôn lấp 	Thực hiện theo tiến độ chôn lấp
Lớp phủ cuối cùng	<ul style="list-style-type: none"> ● Cải thiện cảnh quan ● Sử dụng đất đã ổn định hóa ● Giảm lượng nước rỉ rác 	Thực hiện tại thời điểm kết thúc chôn lấp

Ngoài ra, do việc sử dụng một lượng lớn đất để che phủ dẫn đến giảm lượng chôn lấp chất thải tại bãi và làm giảm tính năng thông khí, nên cần phải tính toán về vật liệu đất che phủ, lượng đất phủ và phương pháp thi công v.v. theo mục đích cần thiết.

5.3.4. Lắp đặt tấm chống lún

Dữ liệu đo lường sụt lún sẽ là tài liệu cơ bản để xác nhận sự ổn định của nền đất bãi chôn lấp và nền đất thông thường, nắm bắt thời gian có thể chôn lấp một cách chính xác, lập kế hoạch sử dụng địa điểm bãi chôn lấp sau khi ổn định và thiết kế tổng quan. Theo đó, lý tưởng nhất là quản lý bằng cách đo lường định kỳ. Thời điểm lắp đặt tấm chống lún sẽ được phán đoán dựa trên tình hình chôn lấp của bãi chôn lấp hiện tại.

5.3.5. Giám sát

Cần nắm bắt tình hình bằng cách theo dõi thường xuyên để chất thải, nước rỉ rác, khí ga chôn lấp v.v. không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. Các hạng mục giám sát được thiết lập và thực hiện theo quy định luật pháp có liên quan như tiêu chuẩn nước thải ở mỗi quốc gia. Bảng 12 mô tả các ví dụ về các hạng mục giám sát

Bảng 12: Hạng mục giám sát được giả định

Đối tượng	Hạng mục đo đạc	Địa điểm đo đạc
Nước rỉ rác	<ul style="list-style-type: none"> ● Nhiệt độ nước ● pH ● BOD ● CODcr ● T-N ● NH₄⁺ ● Clorua 	Hố ga thu nước rỉ rác
Nước ngầm	<ul style="list-style-type: none"> ● pH ● BOD ● NH₄⁺ ● Clorua 	Hố ga thu nước ngầm
Khí ga phát sinh	<ul style="list-style-type: none"> ● Mê tan ● CO₂ ● Hidro sunfua 	Thiết bị thoát khí ga

5.3.6. Kiểm tra mực nước tại hố ga thu nước rỉ rác

Mực nước trong hố ga thu nước rỉ rác được kiểm soát để không khí luôn tràn vào từ cửa xả đường ống thu thoát nước rỉ rác. Khi quản lý mực nước, định kỳ kiểm tra xem rác bẩn hoặc đất cát có tích đọng trong hố ga thu nước rỉ rác hay không và thực hiện vệ sinh bằng nước áp lực cao hoặc tương tự tùy theo tình huống. Nếu công nhân trực tiếp vào hố ga thu nước rỉ rác để làm vệ sinh v.v., hãy đo đạc trước môi trường không khí bên trong hố (Nồng độ oxy, hydro sunfua, v.v.) để đảm bảo an toàn.

5.3.7. Ngăn chặn tắc nghẽn đường ống thu thoát nước rỉ rác và đá học và loại bỏ khí ga chôn lấp

Trong công tác quản lý duy tu đường ống thu thoát nước rỉ rác và đường ống thoát khí ga cần lưu ý những điểm sau đây:

- Đá học được phủ xung quanh đường ống thu thoát nước rỉ rác và đường ống thoát khí ga, tránh tiếp xúc trực tiếp với các loại chất thải có khả năng gây ra tắc nghẽn.
- Phần mà ống thu thoát nước rỉ rác được kết nối vuông góc với ống thoát khí ga phải được kiểm tra bên trong theo định kỳ từ phía ống thoát khí. Nếu các rác bẩn và đất cát được tìm thấy bên trong, hãy loại bỏ chúng bằng nước áp lực cao, v.v
- Nối dài đường ống thoát khí ga theo tiến độ chôn lấp để quản lý sao cho chúng không bị chôn vùi. Ngoài ra, các rọ đá sẽ được đặt xung quanh khi nối dài đường ống thoát khí ga.

5.3.8. Xử lý thoát nước mưa

Công tác xử lý thoát nước mưa bên trong khu chôn lấp rác thải cuối cùng sẽ được quản lý duy tu như trong Bảng 13.

Bảng 13: Phương châm quản lý duy tu xử lý nước mưa trong khu chôn lấp rác thải cuối cùng

Địa điểm đối tượng quản lý	Phương châm quản lý
Mương thoát nước mưa	<ul style="list-style-type: none">● Nước mưa bên trong quá trình chôn lấp sẽ thấm thấu vào bên trong lớp chôn lấp● Sau công tác phủ đất cuối cùng, lập phương án thoát nước phía trên lớp đất phủ
Mương thoát nước mưa xung quanh	<ul style="list-style-type: none">● Thường xuyên quản lý rãnh thoát bên, lưu ý không để tích đọng đất đá● Nếu khu xử lý chôn lấp nằm ở khu vực miền núi và có nguy cơ nước mưa sẽ chảy vào khu xử do độ dốc từ phía bên hông, thì việc thiết kế rãnh thoát dọc sẽ kinh tế và an toàn hơn.

5.3.9. Biện pháp khẩn cấp (Khi mưa lớn)

Trong trường hợp mưa lớn, có thể giảm lượng nước rò rỉ bằng cách thoát nước mưa ra khỏi khu vực bãi chôn lấp mà không phải tiếp xúc với chất thải. Do đó có thể mang lại hiệu quả triệt tiêu nguy cơ rò rỉ nước rỉ rác và giảm chi phí xử lý. Các giải pháp ứng phó với lượng mưa lớn nên được thực hiện bằng cách tham khảo dữ liệu lượng mưa trong quá khứ và rút ngắn thời gian mục tiêu mà các biện pháp được thực hiện

Về giải pháp ứng phó thoát nước mưa khi mưa lớn các biện pháp sau đây được áp dụng tùy thuộc vào tiến độ của công tác chôn lấp.

- Trải tấm tấm vật liệu lên phía trên lớp đất phủ.
- Thiết kế bờ đập chia khu để phân biệt nước rỉ rác với nước mưa
- Đặt một máy bơm lên bờ đập chia ngăn, thông qua ống dẫn để xả ra rãnh thoát nước mưa
- Sau khi kết thúc công việc loại bỏ nước mưa, hãy nhanh chóng tháo dỡ luôn tấm vật liệu.

Lưu ý rằng khi tiến hành loại bỏ nước mưa trong khu vực chôn lấp cao hơn bờ đập (Mương nước mưa dọc) xung quanh lớp chất thải chôn lấp, các biện pháp áp dụng về cơ bản giống như mô tả ở trên. Tuy nhiên, trong một số trường hợp có thể thoát nước mưa theo dòng chảy tự nhiên mà không cần phải dùng đến máy bơm để tiêu thoát.

5. 4. Hoàn thành chôn lấp, đóng bãi, tận dụng bãi chôn lấp sau khi ổn định

5. 4. 1. Giám sát môi trường và giải pháp an toàn

Đối với bãi chôn lấp sau khi ổn định hóa, điều quan trọng là phải xem xét sự biến đổi tính chất theo thời gian do có nhiều loại chất thải đa dạng được chôn lấp. Các hạng mục giám sát chính dự kiến sau khi hoàn thành bãi chôn lấp là nước rỉ rác, khí ga bãi rác, sụt lún nền đất, nước ngầm xung quanh và tình trạng quản lý phân hủy và ổn định hóa chất thải. Những giám sát liên tục này dự kiến sẽ cải thiện được hiệu quả của toàn bộ hệ thống khu chôn lấp. Giám sát sẽ tiếp tục được thực hiện cho đến khi xác nhận rằng không còn ảnh hưởng nào đến môi trường xung quanh.

(1) Nước rỉ rác

Giám sát nước rỉ rác cần phải được tiếp tục thực hiện sau khi kết thúc chôn lấp, và sẽ thực hiện cho đến khi được xác nhận rằng chất lượng nước rỉ rác không còn ảnh hưởng đến môi trường xung quanh của bãi chôn lấp. Các mục giám sát bao gồm khối lượng và tính chất nước rỉ rác, và cũng có thể tính toán để thực hiện các biện pháp giảm lượng khi cần thiết dựa trên dữ liệu thu thập được.

(2) Khí ga chôn lấp

Về khí ga chôn lấp, giống như giải pháp trong mục (1), lượng khí phát thải và tính chất của khí ga liên tục được đo lường và quản lý sau khi chôn lấp. Hơn nữa, các biện pháp và quản lý các thiết bị xử lý khí ga chôn lấp sẽ được thực hiện theo hình thức sử dụng khu vực chôn lấp ổn định hóa sau này, để không phát sinh khó khăn trong việc tận dụng địa điểm bãi chôn lấp đã ổn định hóa.

(3) Quản lý sụt lún nền đất chôn lấp

Trong nền đất chôn lấp sẽ xảy ra sụt lún do sự phân hủy và lèn nén chất thải. Vì thế cần đo đạc và quản lý lượng sụt lún mặt nền để không gây ra trở ngại gì khi sử dụng đất bãi chôn lấp sau ổn định, và thực hiện các biện pháp an toàn

(4) Quản lý nước ngầm xung quanh

Sau khi bãi chôn lấp hoàn thành, chất lượng nước của nước ngầm xung quanh sẽ được quản lý để kiểm tra rò rỉ nước rỉ rác từ khu xử lý chôn lấp cuối cùng. Trong trường hợp phát hiện có rò rỉ ra bên ngoài bên ngoài khu chôn lấp, song song với việc tiếp tục giám sát, đặc biệt nếu có nguy cơ gây hại cho môi trường sống hoặc sức khỏe con người, nguyên nhân sẽ được điều tra và áp dụng các biện pháp như sửa chữa phục hồi công trình chống thấm nước.

(5) Quản lý tình hình phân hủy và ổn định chất thải chôn lấp (Quản lý nhiệt độ bên trong lớp chôn lấp)

Tình trạng của lớp chôn lấp là một hạng mục kiểm tra quan trọng để khảo sát tình trạng phân hủy chất thải và sự ổn định của bãi chôn lấp. Các hạng mục đo đạc để quản lý lớp chôn lấp bao gồm các mục sau:

- Thành phần chất thải
- Tiêu giảm khối lượng khi đốt
- Thủy phần
- Chất lượng nước của nước tồn lưu trong lớp chất thải chôn lấp
- Thử nghiệm hòa tan chất thải chôn lấp
- Tính chất khí ga bên trong lớp chất thải chôn lấp
- Nhiệt độ bên trong lớp chất thải chôn lấp
- Mục khác (Phân tích nguyên tố để nắm bắt tình trạng phân hủy của chất thải theo phương pháp vĩ mô, phân tích số lượng vi khuẩn, v.v.)

5. 4. 2. Sử dụng bãi chôn lấp đã ổn định

Như được mô tả trong “Mục 3.4.4, sử dụng sớm các khu chôn lấp đã ổn định”, ở Nhật Bản các khu chôn lấp chất thải cuối cùng sau khi ổn định được sử dụng làm các công viên tập thể dục, phát điện năng lượng mặt trời, địa điểm lưu trữ tạm thời chất thải do thiên tai, v.v.

6. Ví dụ thực tế về áp dụng “Phương thức Fukuoka” ở nước ngoài

6. 1. Tình hình hợp tác quốc tế

“Phương thức Fukuoka” đã và đang được áp dụng ở bên ngoài Nhật Bản qua hình thức tự nguyện hoặc là một phần của hợp tác quốc tế, thông qua các hoạt động như phái cử chuyên gia, tiếp nhận thực tập sinh và thị sát thực tế, hướng dẫn kỹ thuật và tổ chức hội thảo. Hoạt động hợp tác quốc tế đang được tiến hành không chỉ bởi tỉnh Fukuoka mà còn bởi nhiều tổ chức khác nhau như thành phố Fukuoka, Trung tâm sức khỏe môi trường Nhật Bản và Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA).

Ví dụ về các trường hợp mà tỉnh Fukuoka đã hỗ trợ áp dụng “Phương thức Fukuoka” thông qua hợp tác quốc tế bao gồm khu xử lý chôn lấp Xuân Sơn tại Hà Nội, Việt Nam, hoàn thành vào năm 2015 và khu chôn lấp rác thải cuối cùng theo phương thức Fukuoka ở thành phố Sikhiu, tỉnh Nakhon Ratchasima, Thái Lan. Phần dưới đây sẽ mô tả chi tiết hơn về quá trình áp dụng, tổng quan các khu xử lý chôn lấp.

6. 2. Thành phố Hà Nội, Việt Nam

6. 2. 1. Quá trình áp dụng “Phương thức Fukuoka”

Quá trình áp dụng “Phương thức Fukuoka” tại khu xử lý chôn lấp Xuân Sơn ở Hà Nội, Việt Nam như sau:

Tại Hà Nội, xử lý chất thải đã trở thành một vấn đề nghiêm trọng với sự phát triển kinh tế, và xử lý chất thải thích hợp là ưu tiên hàng đầu, đặc biệt là ở khu vực nông thôn. Tỉnh Fukuoka và thành phố Hà Nội đã ký một thỏa thuận hợp tác môi trường vào năm 2010, và đã nghiên cứu áp dụng phương thức Fukuoka cho thành phố Hà Nội như một dự án ưu tiên về trao đổi công nghệ môi trường. Dựa trên nền tảng này, khu xử lý chôn lấp chất thải cuối cùng ở Hà Nội sẽ được xây dựng theo phương thức Fukuoka và vận dụng khuôn khổ một dự án hợp tác kỹ thuật cơ sở của JICA dưới sự hướng dẫn của Giáo sư danh dự Masataka Hanashima, trường Đại học Fukuoka và đồng thời là người phát minh. Cùng với việc mời cán bộ của thành phố Hà Nội đến tỉnh Fukuoka để học tập, chúng tôi cũng đã hỗ trợ hướng dẫn tại chỗ bằng cách phái cử chuyên gia.

Bảng 14: Quá trình áp dụng tại khu xử lý chôn lấp Xuân Sơn

Năm	Sự kiện
2008	Tháng 2: Ký kết hợp tác hữu nghị với thành phố Hà Nội
2009	Tháng 12: Phái cử một đoàn khảo sát môi trường đề xuất các biện pháp cải thiện các vấn đề môi trường của thành phố Hà Nội.
2010	Tháng 10: Ký kết thỏa thuận hợp tác môi trường với thành phố Hà Nội ✳Trong đó ghi rõ “Phương thức Fukuoka” sẽ được ưu tiên xem xét áp dụng cho khu chôn lấp chất thải cuối cùng của thành phố Hà Nội
2012	Tháng 2: Các chuyên gia tiến hành khảo sát thực địa các địa điểm tiềm năng nhằm áp dụng “Phương thức Fukuoka”
	Tháng 7: Hà Nội quyết định áp dụng phương thức Fukuoka.
2013	Tháng 8: Ký kết “Biên bản ghi nhớ về xây dựng khu xử lý chôn lấp theo phương thức Fukuoka” với thành phố Hà Nội
	Tháng 12: Khởi động “Dự án tăng cường năng lực hoàn thiện khu xử lý chôn lấp rác hợp vệ sinh tại thành phố Hà Nội” dự án hợp tác kỹ thuật cơ sở JICA. (~tháng 12/2016)
2014	Tháng 6: Khởi công xây dựng khu chôn lấp rác thải Xuân Sơn
2015	Tháng 6: Hoàn thành xây dựng khu chôn lấp rác thải Xuân Sơn
2016	Tháng 10: Tổ chức hội thảo về khu xử lý chôn lấp chất thải theo phương thức Fukuoka (Tại: thành phố Hà Nội)
2018	Tháng 11: Hoàn thành chôn lấp do khu xử lý chôn lấp Xuân Sơn đã đạt công suất theo kế hoạch
(~ Hiện tại)	Đang thực hiện quản lý và giám sát đường ống thoát khí ga nhằm ổn định sớm khu xử lý chôn lấp chất thải.

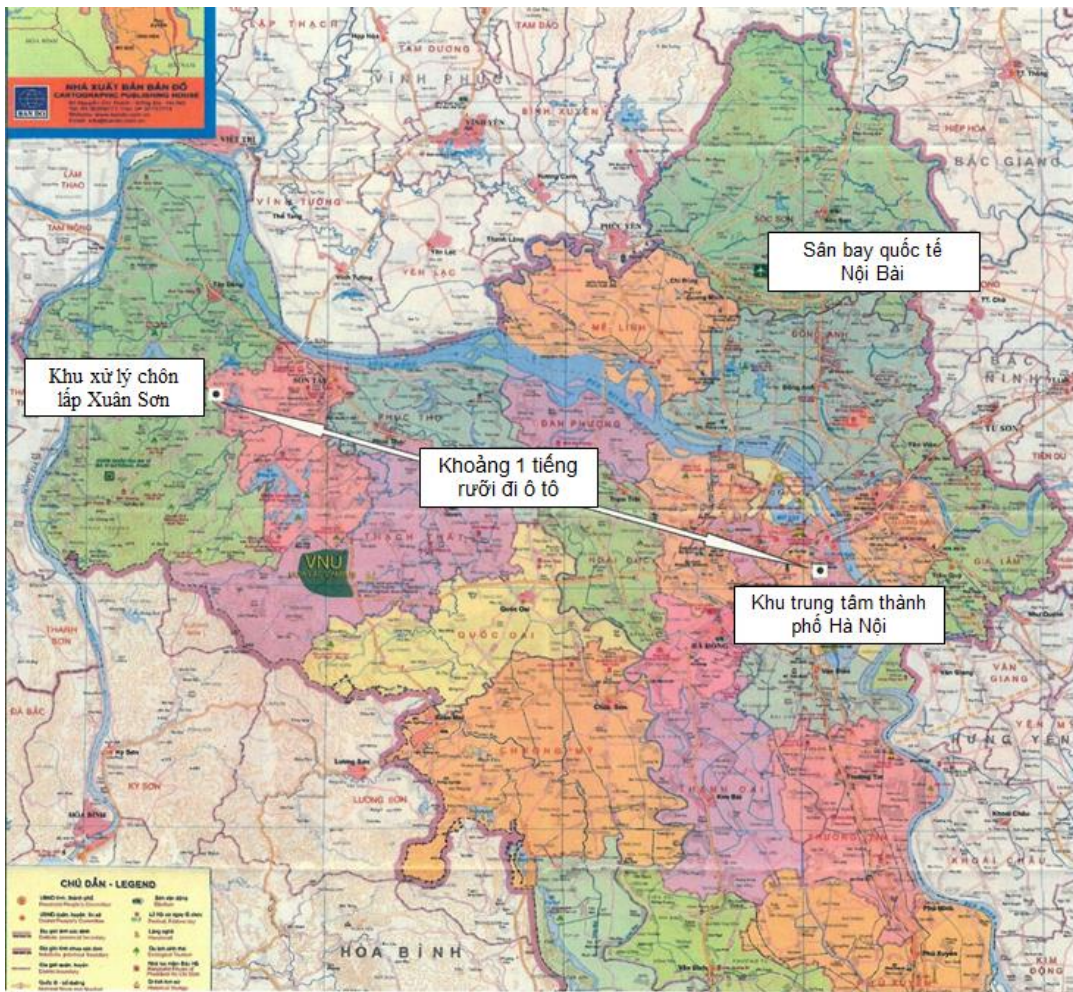
6. 2. 2. Tổng quan về Khu xử lý chôn lấp

Tổng quan về khu xử lý chôn lấp chất thải Xuân Sơn như sau:

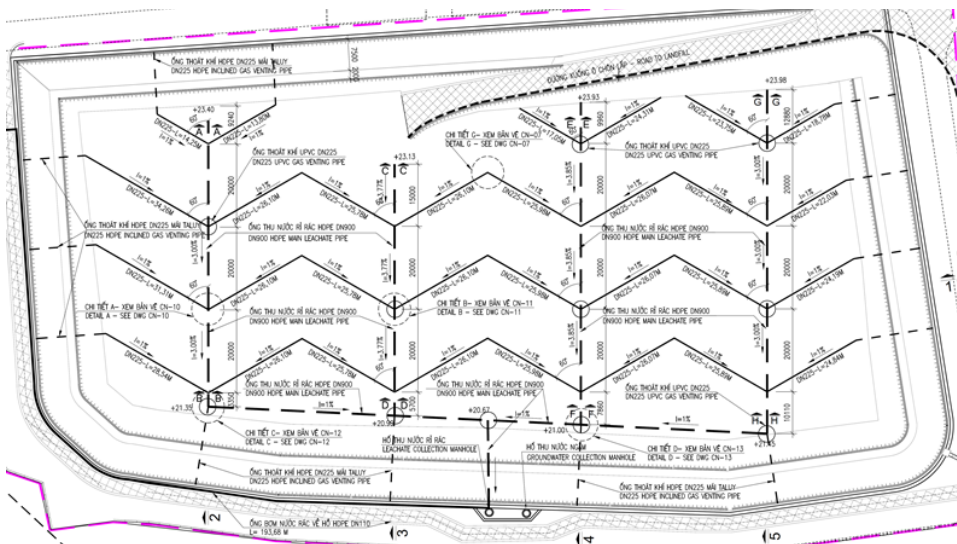
Bảng 15 Tổng quan khu xử lý chôn lấp chất thải Xuân Sơn

Địa điểm khu xử lý	Khu xử lý chôn lấp chất thải Xuân Sơn, huyện Sơn Tây, thành phố Hà Nội
Quy mô khu xử lý	Diện tích: 3ha (Công suất tiếp nhận rác: 300t/ngày) Công suất chôn lấp: 24 vạn m ³
Tình hình thực hiện dự án	Hoàn thành xây dựng: tháng 6 năm 2015 Thực hiện hướng dẫn kỹ thuật về quản lý duy tu và giám sát Tháng 11 năm 2018: Hoàn thành chôn lấp
Tổng chi phí xây dựng	54,2 tỷ đồng (Thành phố Hà Nội đầu tư)



Khu xử lý chôn lấp chất thải Xuân Sơn nằm cách Hà Nội khoảng 1 giờ 30 phút ô tô (khoảng 60km) về phía tây. Diện tích bãi chôn lấp của bãi xử lý chôn lấp chất thải cuối cùng theo “Phương thức Fukuoka” là 24.000 m³, và công suất chôn lấp là 240.000 m³. Đối tượng rác chôn lấp chính là các chất thải dễ cháy. Theo các nhân viên hiện trường, việc áp dụng "Phương thức Fukuoka" đã thực sự đem lại hiệu quả đối với việc cải thiện mùi hôi và côn trùng có hại.



Hình 15: Bản đồ vị trí khu chôn lấp (Tư liệu tỉnh Fukuoka)



Hình 16: Sơ đồ mặt bằng kế hoạch khu xử lý chôn lấp (Tư liệu tỉnh Fukuoka)

	
<p>Hoàn thành xây dựng (Tháng 6/2015)</p>	<p>Hoàn thành chôn lấp (Thời điểm tháng 8/2019)</p>

Vào tháng 6 năm 2015, việc xây dựng bãi chôn lấp Xuân Sơn tại Hà Nội đã được hoàn thành. Sau khi hoàn thành việc xây dựng, khu xử lý đã hoạt động hiệu quả và đạt công suất chôn lấp theo kế hoạch vào tháng 11 năm 2018. Sau khi hoàn thành công tác chôn lấp, tiếp tục quản lý và giám sát các đường ống thoát khí ga hướng tới ổn định sớm khu xử lý chôn lấp.

6. 3. Thành phố Sikhiu, Thái Lan

6. 3. 1. Quá trình áp dụng “Phương thức Fukuoka”

Quá trình áp dụng “Phương thức Fukuoka” tại thành phố Sikhiu, tỉnh Nakhon Ratchasima, Thái Lan diễn ra như sau:

Tỉnh Fukuoka đã triển khai chương trình "Đào tạo phát triển nguồn nhân lực môi trường quốc tế" cho các cán bộ hành chính ở nhiều nước châu Á từ năm 2006, và đã mời nhiều cán bộ hành chính Thái Lan tham dự. Sau khi trở về từ khóa đào tạo tại Nhật Bản, cán bộ hành chính của Cục kiểm soát ô nhiễm thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường Thái Lan, đã đề xuất “Phương thức Fukuoka” và được phê duyệt áp dụng, chính quyền đã yêu cầu sự hỗ trợ từ tỉnh Fukuoka. Tiếp nhận đề nghị này, tỉnh Fukuoka đã hỗ trợ bằng cách mời các cán bộ hành chính Thái Lan đến tỉnh Fukuoka để tham gia khóa đào tạo và phái cử các chuyên gia đến hướng dẫn tại địa phương đồng thời vận dụng cơ chế của Dự án hợp tác kỹ thuật cơ sở của JICA.

Bảng 16: Quá trình áp dụng vào khu xử lý chôn lấp tại thành phố Sikhiu

Năm	Sự kiện
2009	Một nghiên cứu sinh từ Cục kiểm soát ô nhiễm (PCD) của Bộ Tài nguyên và Môi trường, người đã tham gia vào khóa đào tạo phát triển nguồn nhân lực môi trường quốc tế tham quan khu xử lý chôn lấp theo phương thức Fukuoka. Sau đó, chính phủ Thái Lan chính thức yêu cầu tỉnh hỗ trợ.
2012	Tháng 4: Khởi động “Dự án hỗ trợ lập kế hoạch xây dựng khu xử lý chôn lấp chất thải tại Thái Lan” - Dự án hợp tác kỹ thuật cơ sở JICA (Giai đoạn I) (~ tháng 3 năm 2015)
2014	Tháng 9: Khởi công xây dựng khu xử lý chôn lấp thành phố Sikhiu
2015	Tháng 9: Hoàn thành xây dựng khu xử lý chôn lấp Sikhiu
2016	Tháng 3: Xây dựng kế hoạch vận hành và quản lý duy tu khu xử lý chôn lấp của thành phố Sikhiu
	Tháng 8: Ký kết thỏa thuận hợp tác về môi trường với Cục kiểm soát ô nhiễm (PCD)
	Tháng 9: Bắt đầu vận hành khu xử lý chôn lấp thành phố Sikhiu
2017	Tháng 4: Khởi động “Dự án hỗ trợ xây dựng quy trình xử lý chất thải thích hợp tại Thái Lan” - Dự án hợp tác kỹ thuật cơ sở JICA (Giai đoạn II) (~ tháng 3 năm 2020)
2018	Tháng 8: Tổ chức hội thảo phổ cập Phương thức Fukuoka (Chủ trì bởi Cục kiểm soát ô nhiễm PCD) (Tại: Thủ đô Băng Cốc)
2019	Tháng 5: Tổ chức hội thảo phổ cập phương thức Fukuoka (Tỉnh Fukuoka và Cục kiểm soát ô nhiễm PCD đồng tổ chức) (Tại: Thủ đô Băng Cốc)
~ Hiện tại	Tiến hành quản lý duy tu khu xử lý chôn lấp thích hợp, hiện đang vận hành ổn định.

6.3.2. Tổng quan về khu xử lý

Tổng quan khu xử lý chôn lấp chất thải cuối cùng tại thành phố Sikhiu như sau:

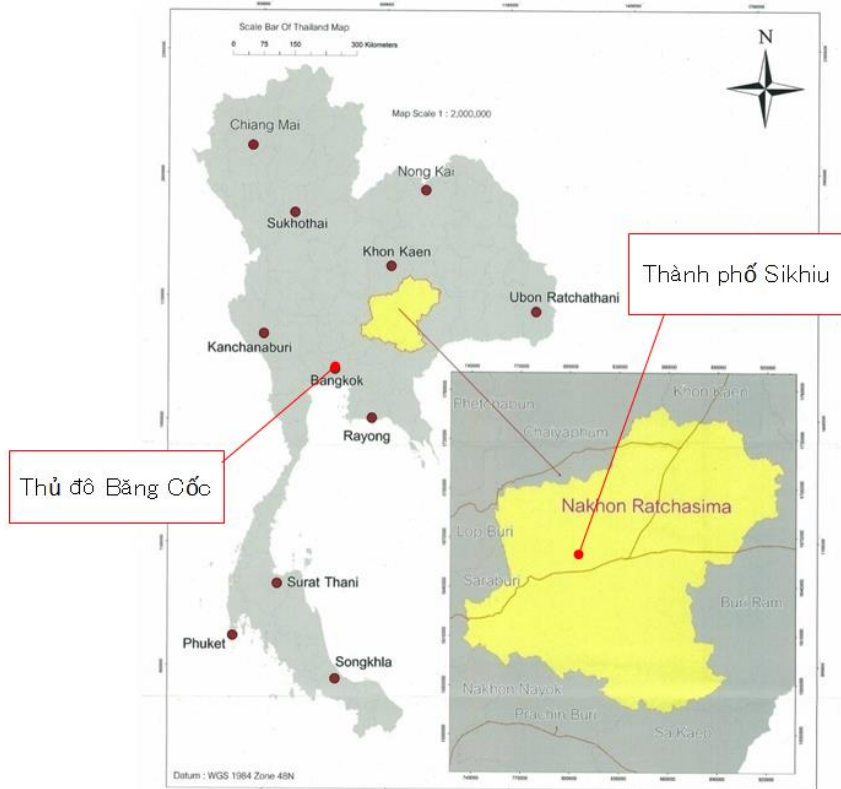
Bảng 17: Tổng quan khu xử lý chôn lấp thành phố Sikhiu

Địa điểm khu xử lý chôn lấp	Thành phố Sikhiu tỉnh Nakhon Ratchasima ※Liên kết với bãi chôn lấp rác thải kỵ khí hiện có
Quy mô khu xử lý chôn lấp	Diện tích mặt bằng: 18,712 m ² Diện tích chôn lấp: 2.496 m ² Công suất chôn lấp: 6,966 m ³
Tình hình thực hiện dự án	Hoàn thành xây dựng: Tháng 9 năm 2015 Bắt đầu vận hành: Tháng 9 năm 2016 Thời gian chôn lấp: 10 năm (Dự kiến)
Tổng chi phí xây dựng	Khoảng 9.200.000 Bath (Thành phố Sikhiu đầu tư)
Phương thức chôn lấp	Phương thức cell
Đối tượng chôn lấp	Rác sinh hoạt (Không thiêu hủy, có phân loại)
Xử lý nước	Phương pháp sục khí

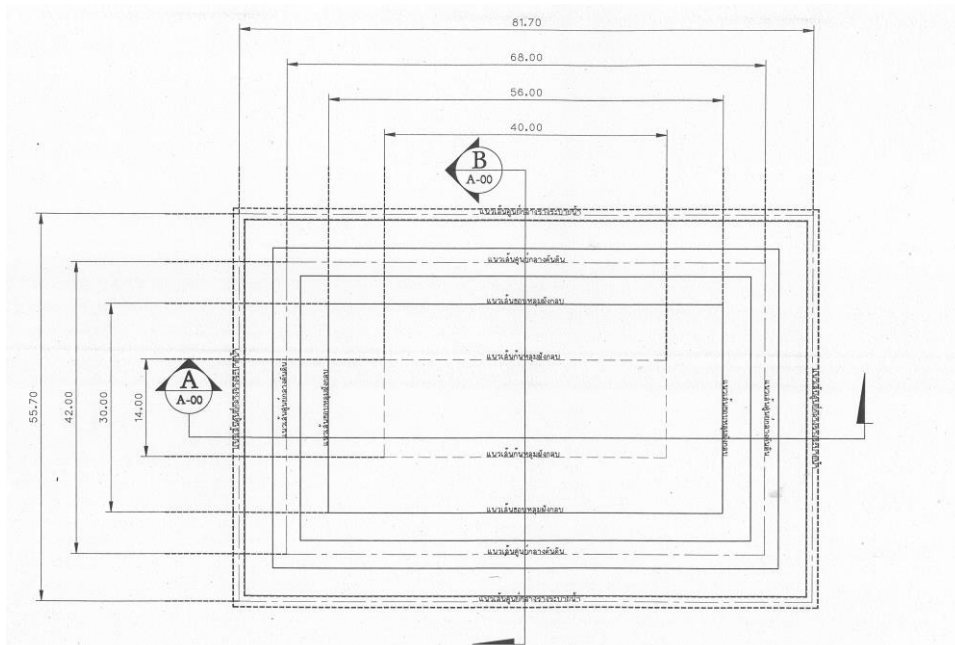
Thành phố Sikhiu cách Băng Cốc khoảng 350 km về phía đông bắc, khoảng 4,5 giờ đi xe.

Khu xử lý chôn lấp tại thành phố Sikhiu là bãi chôn lấp rác thử nghiệm quy mô nhỏ với 9 lớp chôn lấp, chiều dày 1 lớp khoảng 50 cm. Thành phố bao gồm 19 ngôi làng và 6 trường học (Dân số khoảng 20.000 người), nhưng chỉ có rác của 3 ngôi làng, 6 trường học (Khoảng 11.000 người; khối lượng vận chuyển hiện tại: Khoảng 1 tấn / ngày) là đối tượng được đưa vào khu xử lý chôn lấp

Theo các nhân viên hiện trường, việc áp dụng "Phương thức Fukuoka" đã đem lại hiệu quả rõ rệt trong việc cải thiện mùi hôi, côn trùng có hại, các loài chim gây hại, v.v. Ngoài ra, Thành phố Sikhiu cũng ý thức việc áp dụng thành công phương thức Fukuoka, sẽ biến nơi này thành một trung tâm học tập cho các chính quyền địa phương khác đến tìm hiểu.



Hình 17: Vị trí khu xử lý chôn lấp (Tư liệu của tỉnh Fukuoka)



Hình 18: Sơ đồ mặt bằng khu xử lý chôn lấp tại thành phố Sikhiu (Tư liệu của tỉnh Fukuoka)



Sau khi hoàn thành xây dựng vào tháng 9 năm 2015, khu chôn lấp đã được vận hành và quản lý duy tu một cách phù hợp (Hiện tại là tháng 10 năm 2019). Chính phủ Thái Lan, nơi đánh giá cao “Phương thức Fukuoka” của thành phố Shikiu, dự định sẽ tiếp tục phổ cập khu xử lý chôn lấp theo “Phương thức Fukuoka” tại nhiều địa phương khác ở Thái Lan

7. Tài liệu tham khảo

Công ty cổ phần Viện nghiên cứu môi trường đô thị Dynax. Giới thiệu về thực trạng xả thải và thành phần rác thải sinh hoạt tại thành phố Hội An, Việt Nam.

“Dự án thúc đẩy phát triển hệ thống cơ sở hạ tầng chất lượng cao tại nước ngoài” năm 2016, Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp (2017) (Việt Nam: Dự án FS xây dựng hệ thống tái chế dầu thải ở các nước đang phát triển)

Hội nghị vệ sinh đô thị quốc gia (2010). Hướng dẫn lập kế hoạch, thiết kế và quản lý các bãi xử lý chôn lấp chất thải cuối cùng, phiên bản sửa đổi năm 2010

Ayako Tatefuji, Osamu Hirata (2009) Cấu trúc khu xử lý chôn lấp bán hiếu khí (Phương pháp Fukuoka) hướng ra nước ngoài - Khả năng triển khai quốc tế-

Hiệp hội nghiên cứu hệ thống kỹ thuật xử lý chôn lấp cuối cùng - Pháp nhân tổ chức phi lợi nhuận đặc định. HP. Cấu trúc ô chứa.

Masataka Hanashima, Nobuyoshi Yamazaki, Koji Matsufuji (1981) Nghiên cứu thực nghiệm về cấu trúc chôn lấp chất thải.

Cục hạ tầng (2016) Tổng quan về quản lý chất thải rắn tại Việt Nam
Cục kiểm soát ô nhiễm (2018) Báo cáo thường niên năm 2018 về tình hình các khu xử lý chất thải ở Thái Lan

Cục kiểm soát ô nhiễm, Bộ tài nguyên và môi trường Thái Lan. Giảm thiểu chất thải tại Thái Lan.

World Bank Group (2018) WHAT A WASTE 2.0



**Linh vật biểu tượng tỉnh Fukuoka
Ecoton**

<Giám sát>

Giáo sư danh dự trường đại học Fukuoka - Masataka Hanashima

<Địa chỉ liên hệ>

**Ban chính sách môi trường - Phòng môi trường - Tỉnh Fukuoka
7-7 Higashikoen, quận Hakata, thành phố Fukuoka, tỉnh Fukuoka
kansei@pref.fukuoka.lg.jp**

+81-92-643-3354

<Nơi ủy thác> Công ty cổ phần Viện nghiên cứu kinh doanh NTT Data