

องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (JICA)  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม  
ราชอาณาจักรไทย

NO. 17

การศึกษาแผนแม่บท  
การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม  
ในเขตกรุงเทพมหานคร  
และปริมณฑล  
ใน  
ราชอาณาจักรไทย

รายงานการศึกษา  
กิจการรับปรับสภาพกากของเสีย  
ในประเทศญี่ปุ่น  
โดยเน้นด้านกฎหมาย

พฤศจิกายน 2545

JICA LIBRARY



J1170334151

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.  
EX CORPORATION

MPI

JR

02-167

องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (JICA)  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม  
ราชอาณาจักรไทย

**การศึกษาแผนแม่บท  
การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม  
ในเขตกรุงเทพมหานคร  
และปริมณฑล  
ใน  
ราชอาณาจักรไทย**

รายงานศึกษาการใช้  
กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น  
โดยเน้นด้านกฎหมาย

พฤศจิกายน 2545

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.  
EX CORPORATION



1170334[5]

การศึกษาแผนแม่บทการจัดการกากอุตสาหกรรม  
ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล  
ในราชอาณาจักรไทย

รายชื่อรายงาน

- ฉบับที่ 1 สรุปผู้บริหาร
- ฉบับที่ 2 ฉบับหลัก
- ฉบับที่ 3 ภาคผนวก
- ฉบับที่ 4 รายงานการศึกษากิจการ  
ปรับปรุงสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น  
โดยเน้นทางด้านกฎหมาย

เล่มนี้คือ รายงานศึกษาการใช้  
กิจการปรับปรุงสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น  
โดยเน้นด้านกฎหมาย

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่ใช้ในรายงานนี้  
US\$ 1.0 = 43 บาท, 1 Yen = 0.3 บาท

# รายงานศึกษาการใช้กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น โดยเน้นด้านกฎหมาย

## สารบัญ

	หน้า
<b>1 บทนำ</b> .....	1
1.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์.....	1
1.1.1 ความเป็นมา.....	1
1.1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.2 แผนงาน.....	2
1.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.2.2 กำหนดการ.....	2
<b>2 กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่นและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</b> .....	4
2.1 กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น.....	4
2.1.1 การนำกากของเสียมาใช้ซ้ำที่โรงงานปูนซีเมนต์.....	4
2.1.2 กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น.....	5
2.2 กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับกิจการรับปรับสภาพกากของเสีย.....	6
2.2.1 กฎระเบียบเกี่ยวกับกากของเสียอุตสาหกรรม.....	6
2.2.2 กฎระเบียบเกี่ยวกับธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสีย.....	10
2.3 การสำรวจกิจการรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น.....	13
2.3.1 การเลือกกิจการรับปรับสภาพกากของเสียเพื่อสำรวจ.....	13
2.3.2 ผลการสำรวจ.....	13
<b>3 แนวทางการนำมาใช้ในประเทศไทย</b> .....	34
3.1 ข้อเสนอของคณะศึกษา.....	34
3.1.1 คณะศึกษาสรุปสถานการณ์ปัจจุบันของกิจการรับปรับสภาพกากของเสีย.....	34
3.1.2 ข้อเสนอของคณะศึกษา.....	37
3.2 การศึกษาดูงานในประเทศญี่ปุ่น.....	37
3.2.1 แผนการศึกษาดูงาน.....	37
3.2.2 ผลการศึกษาดูงานโดย กรอ. ....	38
<b>4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ</b> .....	39
4.1 บทสรุป.....	39
4.2 ข้อเสนอแนะ.....	41

ภาคผนวก.....	43
ภาคผนวก 1 รายงานภาคสนามจากการไปศึกษาดูงาน “กิจการปรับปรุงสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น”	43
ภาคผนวก 2 กองทุนสิ่งแวดล้อม.....	57

## สารบัญตารางและแผนภูมิ

ตารางที่ 1-1 : กำหนดการศึกษาด้านกฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปรับปรุงสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่นและ การนำมาใช้ในประเทศไทย.....	3
ตารางที่ 2-1: ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	4
ตารางที่ 2-2: ปริมาณกากของเสียที่นำมาใช้ซ้ำ/นำกลับมาใช้ใหม่โดยอุตสาหกรรมถลุงแร่โลหะที่ไม่ใช่เหล็กใน ญี่ปุ่น (พ.ศ. 2542).....	6
ตารางที่ 2-3: กากของเสียอุตสาหกรรม ไม้อันตราย.....	9
ตารางที่ 2-4: กากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ.....	10
ตารางที่ 2-5: มาตรฐานหลักเรื่องการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม.....	11
ตารางที่ 2-6: มาตรฐานหลักการจัดการกากของเสียที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ.....	11
ตารางที่ 2-7: ใบอนุญาตประกอบธุรกิจจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม.....	12
ตารางที่ 2-8: การดำเนินงานของ โรงงานฟูจิوارهของบริษัท Taiheiyo Cement Corporation.....	16
ตารางที่ 2-9: การทำงานของ S.N.K. Techno.....	20
ตารางที่ 2-10: การดำเนินงานของบริษัท Kinki Environmental Industry จำกัด.....	23
ตารางที่ 2-11: การดำเนินงานของ Sumicito (กิจการปรับปรุงสภาพกากของเสีย).....	25
ตารางที่ 2-12: การดำเนินงานของ Miike Smelting.....	29
ตารางที่ 3-1: แนวทางการดำเนินธุรกิจของ โรงงานที่ กรอ. เชียงชม.....	38
แผนภูมิที่ 2-1: ความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายการจัดการกากของเสียและกฎข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	7
แผนภูมิที่ 2-2: การจำแนกประเภทกากของเสีย.....	8
แผนภูมิที่ 2-3: แสดงที่ตั้ง โรงงานที่ไปเยี่ยมชม.....	14
แผนภูมิที่ 2-4: กระบวนการผลิตของ โรงงานปูนซีเมนต์ Taiheiyo Cement Fujiwara Plant.....	17
แผนภูมิที่ 2-5: ภาพภายในบริษัท Taiheiyo Cement Fujiwara Plant.....	18
แผนภูมิที่ 2-6: กระบวนการผลิตของ S.N.K. Techno.....	21
แผนภูมิที่ 2-7: ภาพโรงงาน S.N.K. Techno.....	21
แผนภูมิที่ 2-8: กระบวนการผลิตของ Kinki Environmental Industry Osaka Plant.....	24
แผนภูมิที่ 2-9: กระบวนการผลิตของ Sumieito Himeji Plant.....	27
แผนภูมิที่ 2-10: ภาพภายใน โรงงาน Sumieito Himeji Plant.....	28
แผนภูมิที่ 2-11: กระบวนการผลิตของ Miike Smelting.....	31
แผนภูมิที่ 2-12: กระบวนการผลิตของ Mitsui Furnace System.....	32

แผนภูมิที่ 2-13: ภาพโรงงาน Miike Smelting และผลิตภัณฑ์.....	33
แผนภูมิที่ 4-1: แนวคิดสังกะสีไซเคิลร่วมกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	40
แผนภูมิที่ 4-2: การรีไซเคิลกากของเสียที่มีโลหะหนักปน โดยอุตสาหกรรมหลอมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก.....	40

## อักษรย่อ

A/P	แผนปฏิบัติ
BMA	กรุงเทพมหานคร
C/P	เจ้าหน้าที่คณะทำงานร่วม
DB	ฐานข้อมูล
DF/R	ร่างรายงานฉบับสุดท้าย
DIW	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
FIRR	อัตราผลตอบแทนทางการเงิน
F/R	รายงานฉบับสุดท้าย
FTI	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
GIS	ระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
HIW	กากอุตสาหกรรมอันตราย
IC/R	รายงานฉบับเริ่มต้น
IEAT	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ISIC	มาตรฐานการจัดประเภทอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ
IT/R	รายงานฉบับกลาง
IW	กากอุตสาหกรรม
IWM	การจัดการกากอุตสาหกรรม
JICA	องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น
LC	บริษัทที่ปรึกษาไทย
M/M	บันทึกการประชุม
MP	แผนแม่บท
MOI	กระทรวงอุตสาหกรรม
MOPH	กระทรวงสาธารณสุข
MOSTE	กระทรวงวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
MW	มูลฝอยชุมชน
NESDP	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
NGO	องค์กรเอกชน
MWM	การจัดการมูลฝอยชุมชน
Non-HIW	กากอุตสาหกรรมไม่อันตราย
OEPP	สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม
O&M	การดำเนินงานและบำรุงรักษา
P/P	โครงการนำร่อง
P/R	รายงานฉบับก้าวหน้า
PCD	กรมควบคุมมลพิษ



PNV	มูลค่าสุทธิในปัจจุบัน
POS	การสำรวจความคิดเห็นสาธารณชน
S/W	ขอบเขตการศึกษา
TEI	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
TSIC	มาตรฐานการจัดประเภทอุตสาหกรรมของประเทศไทย
WUDC	ศูนย์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเสีย

# 1 บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

### 1.1.1 ความเป็นมา

ปัญหาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายในพื้นที่ศึกษาคือ ทำอย่างไรที่จะแก้ไขสถานการณ์การขาดแคลนความสามารถในการใช้ซ้ำ, นำกลับมาใช้ใหม่, บำบัดหรือกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายภายนอกโรงงาน ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการส่งออก ซึ่งจำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักมาตรฐานสากล ISO 14000 อย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ จากการสำรวจของหอการค้าญี่ปุ่น-กรุงเทพฯ (Japanese Chamber of Commerce, Bangkok – JCCB) พบว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมญี่ปุ่นในประเทศไทยกำลังประสบปัญหาด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายอย่างยิ่ง

ดังนั้น คณะศึกษาขอเสนอแนะอย่างจริงจังต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) ให้ดำเนินการส่งเสริมการใช้ประโยชน์โรงงานปูนซีเมนต์ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

- โรงงานปูนซีเมนต์สามารถใช้กากของเสียเป็นวัตถุดิบหรือเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้มีการนำกากของเสียมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ ถือเป็น การแก้ปัญหาการขาดแคลนแหล่งนำกากของเสียมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกทางหนึ่ง
- เพราะ โรงงานปูนซีเมนต์มีอยู่แล้ว จึงไม่ต้องเผชิญปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากการประท้วงของชาวบ้าน

จากการตระหนักดังนี้ กรอ. ได้ออกใบอนุญาตให้โรงงานปูนซีเมนต์ 2 แห่งให้เป็นโรงงานกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ประเภทกากของเสียอันตราย ลำดับที่ 101 โรงงานบำบัดกากของเสียรวม อย่างไรก็ตาม กากของเสียอันตรายที่โรงงานปูนซีเมนต์ได้รับนั้นยังมีปริมาณจำกัด เนื่องจากกากของเสียที่โรงงานปูนซีเมนต์รับสู่กระบวนการผลิตนั้นจะต้องได้รับการรับรองทั้งในเรื่องคุณภาพและปริมาณว่าจะไม่กระทบกระเทือนต่อการผลิตปูนซีเมนต์

กากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแห่งเดียว คงไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานปูนซีเมนต์ แต่ถ้าหากได้กากของเสียจากหลายโรงงานมาผสมรวมกันอย่างเหมาะสม กากที่ได้ก็นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นเทคโนโลยีและเครื่องมือที่จะนำกากของเสียเหล่านั้นมาปรับสภาพ จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างระบบรีไซเคิลโดยมีอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์กลาง เพื่อที่จะเป็นการส่งเสริมการนำกากของเสียมาใช้ซ้ำ/นำกลับมาใช้ใหม่โดยอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ทาง กรอ. สมควรให้การสนับสนุนให้มีอุตสาหกรรมปรับสภาพกากของเสียอย่างเร่งด่วน

อุตสาหกรรมปรับสภาพกากของเสียเพื่อส่งโรงงานปูนซีเมนต์นั้น เพิ่งเข้ามาในประเทศไทยและยังมีจำนวนที่จำกัด ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมดังกล่าว ทาง กรอ. ได้ขอให้คณะศึกษาทำการศึกษาดูงานกรณีเกี่ยวกับการปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น โดยเน้นศึกษาในด้านกฎหมายหรือข้อบังคับต่างๆ รวมถึงการจัด

ทำรายงานและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกฎหมายในประเทศไทยเพื่อที่จะให้อุตสาหกรรมดังกล่าวนี้แพร่หลายยิ่งขึ้น

## 1.1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการศึกษามีดังต่อไปนี้

- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกิจการรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น โดยเน้นด้านกฎหมายและข้อบังคับต่างๆ มาจัดทำเป็นรายงาน
- เสนอข้อเสนอในการปรับปรุงระเบียบข้อบังคับของประเทศไทย ผ่านการหารือร่วมกับคณะทำงานร่วมของ กรอ. โดยอ้างอิงถึงรายงานข้างต้น เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการนำกากของเสียมาใช้ซ้ำนำกลับมาใช้ใหม่ในโรงงานปูนซีเมนต์

## 1.2 แผนงาน

### 1.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### a. การศึกษาคั้งที่ 5 ในญี่ปุ่น (ถึง 19 พฤษภาคม)

คณะศึกษาทำการศึกษาว่า ทำอย่างไรจึงสามารถให้อุตสาหกรรมรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่นมาส่งเสริมการใช้ซ้ำนำกลับมาใช้ใหม่ในโรงงานปูนซีเมนต์ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตปูนซีเมนต์ โดยมุ่งเน้นในด้านกฎหมายและข้อบังคับ

#### b. การศึกษาคั้งที่ 5 ในไทย (20 พฤษภาคม-28 มิถุนายน)

จากผลการศึกษาคั้งที่ 5 ในญี่ปุ่น คณะศึกษาได้เตรียมรายงานฉบับก้ำวหน้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และอธิบายรายงานดังกล่าวต่อ กรอ. เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมในการนำกฎหมายข้อบังคับของญี่ปุ่นมาใช้กับประเทศไทย

ขั้นตอนดังกล่าวมีการดำเนินงานดังนี้

1. คณะศึกษาจัดทำรายงานฉบับก้ำวหน้าในเรื่องการใช้กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น โดยเน้นในด้านกฎหมาย
2. คณะศึกษาอธิบายรายงาน, ปรีกษาหารือและตกลงร่วมกับคณะทำงานฝ่ายไทย
3. ตรวจสอบถึงความจำเป็นสำหรับเจ้าหน้าที่ กรอ. ที่อาจจะทำการศึกษาเพื่อยืนยันเนื้อหาของรายงานดังกล่าว
4. ในกรณีที่ทราบว่ามี ความจำเป็นจะต้องทำการศึกษาโดย กรอ. คณะศึกษาจะกำหนดแผนการศึกษา, ปรีกษาหารือและตกลงเห็นชอบร่วมกัน

c. การศึกษครั้งที่ 6 ในญี่ปุ่น (29 มิถุนายน-10 กันยายน)

คณะศึกษาพิจารณาข้อคิดเห็นของ กรอ. เกี่ยวกับรายงานการใช้กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่นและการนำมาใช้ในประเทศไทย และทำการศึกษาเพิ่มเติม ในกรณีที่เห็นว่าเป็นการจำเป็นที่ กรอ. จะต้องศึกษาเพื่อยืนยันเนื้อหาของรายงานดังกล่าว คณะศึกษาจะเตรียมการศึกษานั้นให้

จากผลการศึกษาข้างต้นนี้ คณะศึกษาจัดทำร่างรายงานฉบับสุดท้ายเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

d. การศึกษครั้งที่ 6 ในไทย (11-19 กันยายน)

คณะศึกษาเสนอร่างรายงานฉบับสุดท้ายเรื่องอุตสาหกรรมการรับปรับสภาพกากของเสียให้ กรอ. และปรึกษารัฐมนตรีหรือร่วมกับคณะทำงานร่วมฝ่ายไทย โดยทั้งสองฝ่ายได้ลงนามในบันทึกการประชุมเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ในการประชุม

1.2.2 กำหนดการ

ตารางที่ 1-1: กำหนดการศึกษาด้านกฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรมรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศไทยและญี่ปุ่นและการนำมาใช้ในประเทศไทย

หัวข้อ	กำหนดการ
1. ศึกษาการใช้อุตสาหกรรมรับปรับสภาพกากของเสียเน้นในด้านกฎหมาย	กลางเดือนเมษายนถึงกลางเดือนพฤษภาคม
2. จัดทำรายงานฉบับกึ่งวาระเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศไทยและญี่ปุ่น	ต้นเดือนมิถุนายน
3. นำเสนอรายงานและปรึกษารัฐมนตรี	กลางเดือนมิถุนายน
4. ศึกษาโดย กรอ. เพื่อยืนยันเนื้อหาของรายงาน, ถ้าจำเป็น	ต้นเดือนกรกฎาคม
5. จัดทำร่างรายงานฉบับสุดท้าย	กลางเดือนสิงหาคม
6. เสนอร่างรายงานฉบับสุดท้ายและปรึกษารัฐมนตรี	กลางเดือนกันยายน
7. เสนอรายงานฉบับสุดท้าย	ต้นเดือนพฤศจิกายน

## 2 กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 กิจการรับปรับสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น

#### 2.1.1 การนำกากของเสียมาใช้ซ้ำที่โรงงานปูนซีเมนต์

โรงงานปูนซีเมนต์ในประเทศญี่ปุ่นได้ใช้ประโยชน์จากกากของเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ ในฐานะเชื้อเพลิงทดแทนหรือวัตถุดิบมากกว่า 100 ปีแล้ว เนื่องจากทำให้ได้รับผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ถ่านหินหรือแร่ธาตุต่างๆ กากของเสียส่วนใหญ่ที่ใช้ในโรงงานปูนซีเมนต์จะรวมไปถึงขี้ปิ้งใน flue gas ตะกรันจากเตาเผา และเถ้าลอย (fly ash)

ตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 2523 เป็นต้นมา กากของเสียที่นำมาใช้ซ้ำเป็นเชื้อเพลิงทดแทนหรือวัตถุดิบในโรงงานปูนซีเมนต์ได้เพิ่มขึ้นอีกหลายประเภท เช่น ขากรถยนต์ใช้แล้ว พลาสติก กากตะกอนจากโรงงานบำบัดน้ำเสีย ซึ่งไม่เพียงแต่จะช่วยให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตปูนซีเมนต์เท่านั้น แต่ยังเป็นการขยายช่องทางธุรกิจไปสู่ธุรกิจการบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรมอีกด้วย

จากตารางข้างล่างนี้แสดงปริมาณกากของเสียที่นำมาใช้ในโรงงานปูนซีเมนต์ในญี่ปุ่น จะเห็นว่าปริมาณรวมกากของเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ส่งเข้าโรงงานปูนซีเมนต์มีมากถึงปีละ 27 ล้านตัน (ในปีงบประมาณญี่ปุ่น พ.ศ. 2543) นั่นหมายถึง 6% ของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในญี่ปุ่นทั้งหมด (400.54 ล้านตันระหว่างเดือนเมษายน 2543 ถึง เดือนมีนาคม 2544) ได้มีการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนหรือวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

ตาราง 2-1: ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

กากของเสีย	การใช้	เม.ย. 2539-	เม.ย. 2540-	เม.ย. 2541-	เม.ย. 2542-	เม.ย. 2543-	
		มี.ค. 2540	มี.ค. 2541	มี.ค. 2542	มี.ค. 2543	มี.ค. 2544	เพิ่มขึ้น จากปีก่อน
ตะกรันจากเตาเผา	วัตถุดิบ	13,892	12,684	11,353	11,449	12,162	106.2
เถ้าจากถ่านหิน	วัตถุดิบ	3,402	3,517	3,779	4,551	5,145	113.0
ผลิตภัณฑ์จากขี้ปิ้ง	วัตถุดิบ	2,522	2,524	2,426	2,567	2,643	103.0
กากตะกอน	วัตถุดิบ	930	1,189	1,394	1,744	1,906	109.2
ตะกรันที่ไม่ใช่เหล็ก	วัตถุดิบ	1,430	1,671	1,161	1,256	1,500	119.5
ตะกรันจากเตาหมุน	วัตถุดิบ	1,246	1,207	1,061	882	795	90.1
เขม่าและฝุ่น	วัตถุดิบ	441	543	531	625	734	117.4
ถ่านหินคุณภาพต่ำจากเหมือง	วัตถุดิบ, เชื้อเพลิง	1,772	1,772	1,104	902	675	74.9
ทรายขี้ด	วัตถุดิบ	434	542	454	448	477	106.4
ขากรถยนต์ใช้แล้ว	เชื้อเพลิง	259	258	282	286	323	113.1

น้ำมันปรับสภาพ	เชื้อเพลิง	137	159	187	250	239	95.6
น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	เชื้อเพลิง	126	117	131	88	120	136.1
Spent Activated Clay	วัตถุดิบ, เชื้อเพลิง	68	76	90	109	106	96.9
เศษพลาสติก	เชื้อเพลิง	13	21	29	58	102	176.8
อื่นๆ	-	313	319	388	367	433	118.0
รวม	-	26,985	26,599	24,370	25,582	27,360	106.9

แหล่งข้อมูล : Yorimasa Uemori in "Environmental Facilities (Kankyo Shisetsu)" No. 86 (2001)

## 2.1.2 กิจกรรมปรับปรุงสภาพกากของเสียในญี่ปุ่น

ในช่วงทศวรรษพ.ศ. 2523 โรงงานปูนซีเมนต์ในญี่ปุ่นเริ่มพยายามที่จะนำกากของเสียมาใช้ซ้ำ ในเวลาเดียวกันกับที่กิจกรรมปรับปรุงสภาพกากของเสียเริ่มเติบโตขึ้นเป็นอุตสาหกรรมหนุนให้กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ หลังเหตุการณ์เศรษฐกิจฟองสบู่แตกในญี่ปุ่น ยิ่งก่อให้เกิดแรงผลักดันให้อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ขยายธุรกิจไปสู่อุตสาหกรรมการจัดการกากของเสีย อันเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งเพื่อให้ธุรกิจสามารถอยู่รอดได้ ดังนั้น สำหรับบริษัทปูนซีเมนต์แล้ว บทบาทของกิจกรรมปรับปรุงสภาพกากของเสียที่ทำการปรับสภาพและผสมกากเพื่อให้สามารถใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์นั้นนับว่าทวีความสำคัญยิ่งขึ้นเรื่อยๆ

ธุรกิจหลักของกิจกรรมปรับปรุงสภาพกากของเสีย คือ จัดหาเชื้อเพลิงทดแทนและวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ นอกจากนี้ยังจัดหากากของเสียให้กับโรงงานถลุงแร่โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous Smelters) โดยขึ้นอยู่กับประเภทกากของเสียด้วย จากตารางที่ 2-2 แสดงปริมาณกากของเสียที่นำมาใช้ซ้ำ/นำกลับมาใช้ใหม่โดยโรงงานถลุงแร่ดังกล่าวในประเทศญี่ปุ่น

จากตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมถลุงแร่โลหะที่ไม่ใช่เหล็กไม่เพียงแต่รับกากของเสียมาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบเท่านั้น แต่ยังมีจุดประสงค์ในการบำบัดกากของเสียอีกด้วย กากของเสียบางประเภทอาจส่งให้โรงงานถลุงโดยตรงไม่ผ่านธุรกิจปรับปรุงสภาพกากของเสีย แต่มีกากของเสียหลายประเภทที่ต้องนำมาผสมและปรับ โดยผู้ปรับปรุงสภาพกากของเสียก่อนส่งไปให้โรงงานถลุงแร่โลหะ จะเห็นได้ว่าการถลุงแร่โลหะคือธุรกิจหลักของโรงงานถลุงแร่ ส่วนการบำบัดกากของเสียเป็นธุรกิจรอง แต่จะไม่มีประโยชน์อย่างใด หากกากของเสียที่ได้รับการบำบัดโดยโรงงานถลุงแร่มีมากกว่าถึงสองเท่าของกากของเสียที่นำไปใช้เป็นวัตถุดิบ

ตาราง 2-2: ปริมาณกากของเสียที่นำมาใช้ซ้ำ/นำกลับมาใช้ใหม่โดยอุตสาหกรรมถลุงแร่โลหะที่ไม่ใช่เหล็กในญี่ปุ่น (พ.ศ. 2542)

		จำนวน	ประเภทกากของเสีย
วัตถุดิบ	กากของเสียที่ใช้เป็นวัตถุดิบ	389	เศษทองแดง ตะกรันทองแดง ตะกรันสังกะสี ตะกรันตะกั่ว แบดเตอริ์ตะกั่ว ตะกรันโลหะมีค่า เศษวัสดุไวต่อการรับภาพ เศษอะไหล่ชิ้นส่วน ไฟฟ้า ฯลฯ
	กากของเสียที่นำไปบำบัด	855	เขม่า กากตะกอน น้ำมันเครื่องใช้แล้ว กรดใช้แล้ว ต่างใช้แล้ว เศษพลาสติก เศษโลหะ ดินปนเปื้อน ผุ่นจากเตาไฟฟ้า มูลฝอยติดเชื้อ และอื่นๆ
ผลิตภัณฑ์	โลหะที่ได้	358	ทองแดง สังกะสี ทองคำ เงิน แคดเมียม (Cadmium) พรอท นิกเกิล คีนุก เฟอร์ไรท์ (Ferrite) ฯลฯ

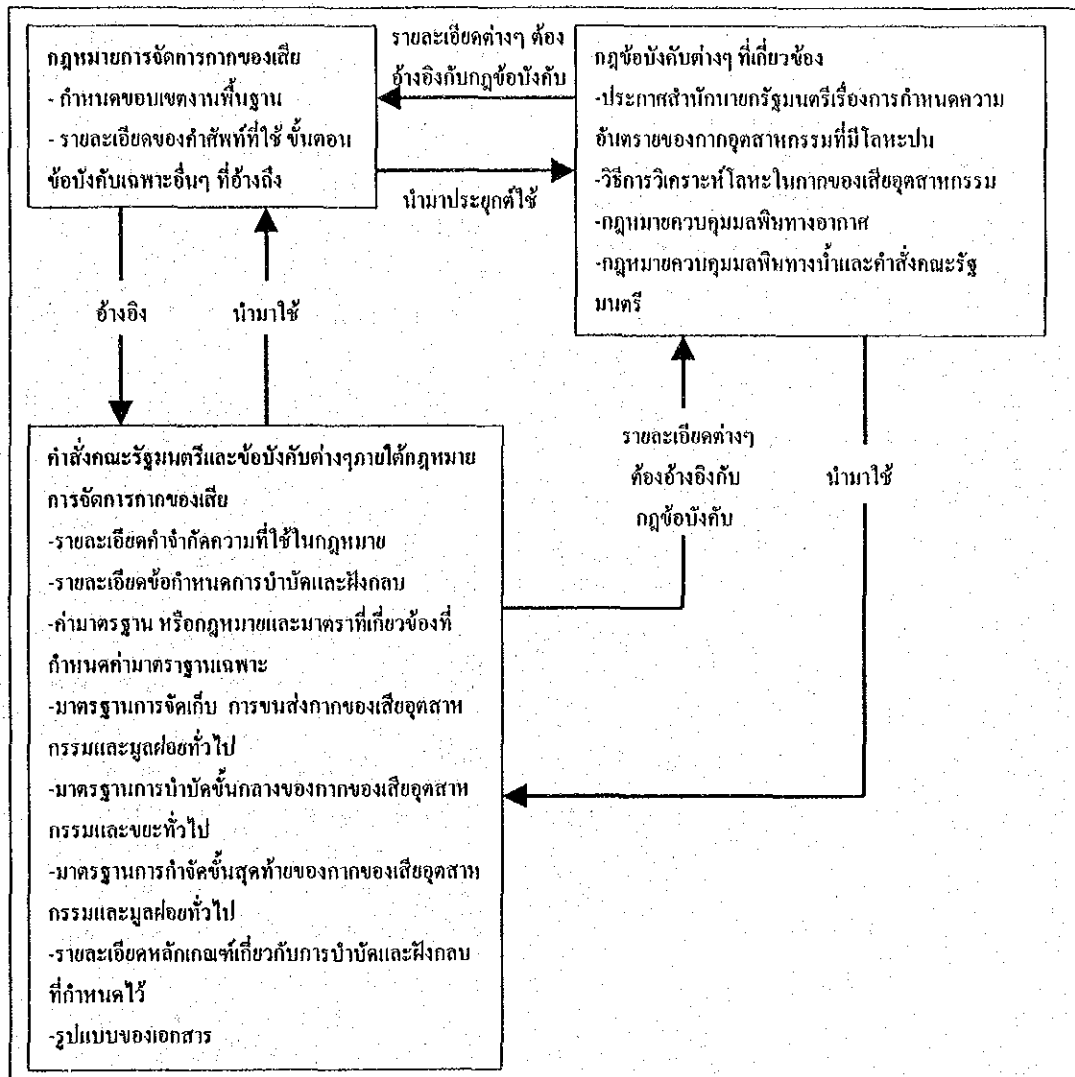
แหล่งข้อมูล : The Mining and Mineral Processing Institute of Japan

## 2.2 กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับกิจการปรับปรุงสภาพกากของเสีย

### 2.2.1 กฎระเบียบเกี่ยวกับกากของเสียอุตสาหกรรม

#### ก. กฎหมายการนำบ้ดกากของเสียและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายความสะอาดสาธารณะและการจัดการกากของเสีย (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “กฎหมายการจัดการกากของเสีย”) คือ กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียในญี่ปุ่น ซึ่งไม่ได้ควบคุมเฉพาะกากของเสียอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังมีบัญญัติถึงภาพรวมของกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับกากของเสียทั้งหมด ความเกี่ยวพันของกฎหมายการจัดการกากของเสียและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

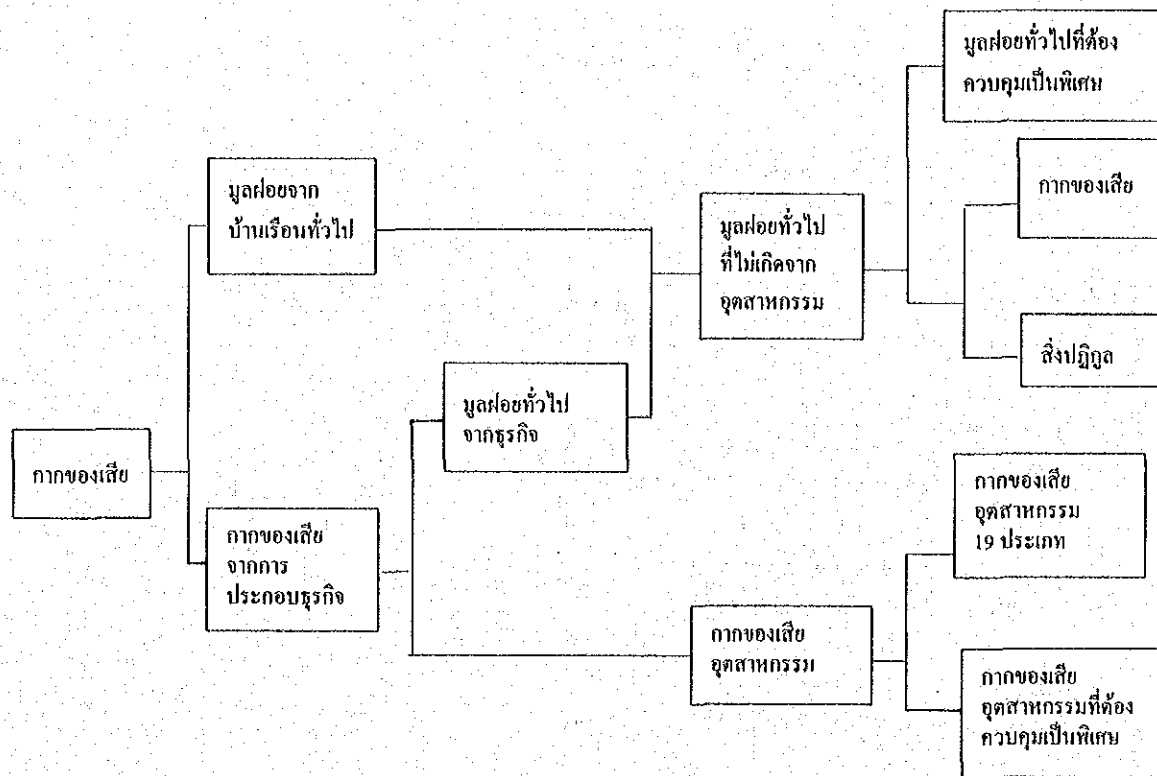


แผนภูมิ 2-1: ความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายการจัดการกากของเสียและกฎข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

**b. คำจำกัดความของกากของเสียอุตสาหกรรม**

ในประเทศญี่ปุ่น กากของเสียแบ่งออกเป็น 2 ประเภทจากลักษณะการทิ้งและคุณสมบัติของกาก โดยแบ่งเป็น กากของเสียอุตสาหกรรมและมูลฝอยทั่วไป การแบ่งประเภทกากของเสียนี้กำหนดโดยกฎหมายการจัดการกากของเสียซึ่งควบคุมการจัดการกากตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการฝังกลบ การแบ่งประเภทกากของเสียได้แสดงไว้ในแผนภูมิดังต่อไปนี้





แผนภูมิที่ 2-2: การจำแนกประเภทกากของเสีย

ในจำนวนกากของเสียที่เกิดจากการประกอบธุรกิจ มีส่วนประกอบบางส่วนของกาก เช่น ใต้อ่างและตะกอน จะถูกจัดอยู่ในประเภทกากของเสียอุตสาหกรรมตามประกาศของคณะรัฐมนตรี ส่วนกากของเสีย นอกเหนือไปจากนี้ถือว่าเป็นมูลฝอยทั่วไป และสำหรับกากของเสียที่อาจเกิดระเบิดได้ เป็นพิษ ติดเชื้อ หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ หรือสิ่งแวดล้อม จะเรียกโดยเฉพาะว่า “มูลฝอยทั่วไปที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ” หรือ “กากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ”

แนวความคิดการแบ่งกากของเสียออกเป็น “กากของเสียอุตสาหกรรม” และ “มูลฝอยทั่วไป” นี้ คือกากของเสียที่เกิดจากประกอบธุรกิจนั้นก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากปริมาณหรือคุณภาพ และเป็นเรื่องยากสำหรับหน่วยงานเทศบาลที่จะบำบัดอย่างเหมาะสม จึงจัดอยู่ในประเภท “กากของเสียอุตสาหกรรม” นอกเหนือจากนี้ จะจัดเป็นประเภท “มูลฝอยทั่วไป” เพราะฉะนั้น “มูลฝอยทั่วไป” จึงสามารถรวมเอากากของเสียจากการประกอบธุรกิจซึ่งหน่วยงานเทศบาลสามารถบำบัดได้ไว้ด้วย

การจัดแบ่งประเภท “กากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ” แสดงไว้ในตารางที่ 2-4 สำหรับกากของเสียอุตสาหกรรมอื่นที่ไม่ได้มีการควบคุมเป็นพิเศษจะแสดงไว้ในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3: กากของเสียอุตสาหกรรมไม่อันตราย

กากของเสียอุตสาหกรรม	ตัวอย่าง
1 เถ้า	เถ้าจากถ่านหิน ถ่าน ไม้ เถ้าจากเตาเผา ฯลฯ
2 กากตะกอน	กากตะกอนตกค้างจากกากตะกอนระบบตะกอนแรงจากการบำบัดน้ำเสีย กากตะกอนคาร์ไบม์ กากตะกอนแคลเซียม และกากตะกอนแคลเซียมคาร์บอเนตจากเชื้อเพลิง และกากตะกอนอื่นๆ ทั้งอินทรีย์และอนินทรีย์
3 น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	น้ำมันหล่อลื่น, insulating oil, cutting oil, turpentine, etc.
4 ของเสียที่เป็นกรด	Sulfuric และ Hydrochloric acid, etc.
5 ของเสียที่เป็นด่าง	Ammonia, Caustic soda, etc.
6 เศษพลาสติก	ถังพลาสติก เศษโพลีเอทิลีน ยางรถยนต์ใช้แล้ว
7 เศษกระดาษ *	กระดาษ กระดาษแข็ง และอื่นๆ จาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• กระดาษ โรงงานเยื่อกระดาษ โรงพิมพ์</li> <li>• อุตสาหกรรมก่อสร้าง</li> </ul>
8 เศษไม้ *	เศษชิ้นส่วน ไม้ จาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• โรงไม้ โรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงงานนำเข้าไม้และเชื้อ</li> <li>• อุตสาหกรรมก่อสร้าง</li> </ul>
9 เศษสิ่งทอ *	เศษเส้นใยธรรมชาติ เช่น ฝ้าย ไหม ขนสัตว์ และ ป่าน จาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• อุตสาหกรรมสิ่งทอ (ยกเว้นอุตสาหกรรมทอผ้า)</li> <li>• อุตสาหกรรมก่อสร้าง</li> </ul>
10 เศษชิ้นส่วนจากหินและสัตว์ *	กากน้ำตาล กากเบียร์ กระดุกปลาและสัตว์ อื่นๆ จาก <ul style="list-style-type: none"> <li>• อุตสาหกรรมอาหาร ยา และเครื่องสำอาง</li> </ul>
11 เศษยาง	เศษยางธรรมชาติ
12 เศษโลหะ	เศษโลหะ แผ่นตะกั่ว แผ่นสังกะสี ท่อตะกั่ว
13 เศษแก้ว เศษเซรามิก	เศษแก้ว กระเบื้องเคลือบ
14 ตะกรัน	เถ้าจากเตาเผา ทรายหล่อแบบ สีนแร่คุณภาพต่ำ ฯลฯ
15 เศษวัสดุก่อสร้าง	เศษปูน หิน กระเบื้อง ขางแอสฟัลต์ จากการก่อสร้าง
16 มูลสัตว์ *	ปัสสาวะและอุจจาระจากปศุสัตว์
17 ซากสัตว์ *	ซากสุกร วัว ควาย ไก่ จากปศุสัตว์
18 ฝุ่นและเขม่า	เขม่าจากเครื่องจักรฝุ่น
19	Items in the above list that have been treated for disposal that are not referred to items encased in concrete.

หมายเหตุ กากของเสียที่มีเครื่องหมาย \* หมายถึง กากของเสียจากอุตสาหกรรมเฉพาะกลุ่ม

ตารางที่ 2-4: กากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ

กากน้ำมัน	น้ำมันระเหย น้ำมันแคโรซีน และน้ำมันเบน (น้ำมันที่ติดไฟได้ที่จุดวาบไฟที่ 70 °C หรือต่ำกว่า)
ของเสียที่เป็นกรด	มีค่า pH 2.0 หรือต่ำกว่า
ของเสียที่เป็นด่าง	มีค่า pH 12.5 หรือสูงกว่า
มูลฝอยติดเชื้อ	มูลฝอยจากสถานพยาบาล
เศษ PCB และวัสดุปะปนกับ PCB	น้ำมันเบือน PCB เศษกระดาษหุ้ม และเศษโลหะปนกับแผ่น PCB
เศษวัสดุปนกับฝุ่นและเส้นใย (Asbestos)	ฝุ่นและเส้นใยที่ลอยอยู่ในอากาศและจำนวนฝุ่นและเส้นใยที่ได้จากบริเวณที่ถูกรื้อทำลาย และแผ่นพลาสติกที่ใช้ในระหว่างการเคลื่อนย้ายฝุ่นและเส้นใย ฝุ่นและเส้นใยที่ลอยอยู่ในอากาศ และอื่นๆ ที่เก็บจากเครื่องดักฝุ่นจากสถานที่ทำงาน ซึ่งฝุ่นดังกล่าวได้ระบุไว้ในกฎหมายป้องกันมลพิษทางอากาศ
กากอุตสาหกรรมอันตราย	ตะกอนจากท่อระบายน้ำที่ระบุไว้ในกฎหมายการระบายน้ำ และตะกอน ฝุ่น ของเสียที่เป็นกรดและด่าง ตะกอนและน้ำมัน (ตัวทำละลายปะปนกับสารบางชนิดที่กำหนดไว้เช่น Trichloroethylene) ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงสาธารณสุขและสวัสดิการ และวัสดุที่ใช้บำบัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าว
เขม่าถ่าน	เขม่าที่กฎหมายกำหนดที่เก็บมาจากเตาเผาที่สามารถเผาได้ 200 กิโลกรัม หรือมากกว่าต่อชั่วโมง หรือมีพื้นที่ตะแกรงเผา 2 ตารางเมตร หรือมากกว่า และมีเครื่องเร่งตะกอนเพื่อแยกถ่านจากเขม่า

### 2.2.2 กฎระเบียบเกี่ยวกับธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสีย

ธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสียยังไม่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการในหมวดเป็นธุรกิจอิสระ แต่จัดอยู่ในประเภทธุรกิจรับบำบัดขั้นกลาง หรือบางครั้งอาจหมายรวมถึงธุรกิจเก็บ/ขนส่งกากของเสียด้วย

#### ก. กฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

กฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอยู่ภายใต้กฎหมายการจัดการกากของเสีย ในกระบวนการจัดการกากของเสียแต่ละขั้นนั้น ผู้ผลิตกากหรือผู้รับจัดการกากของเสียจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมดังที่แสดงในตารางที่ 2-5 และมาตรฐานการจัดการกากของเสียที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษที่แสดงไว้ในตารางที่ 2-6 (ส่วนที่เป็นพื้นสีเทาเกี่ยวข้องกับกิจการรับปรับสภาพของเสีย)

ตารางที่ 2-5: มาตรฐานหลักเรื่องการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

	การจัดการกากของเสีย	กลุ่มเป้าหมาย	มาตรฐานที่กำหนด
1	หลักเกณฑ์ในการขนส่งและกำจัด	แหล่งกำเนิดกากของเสีย	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานสัญญาใบตราขนส่งและกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ความครอบคลุมในหลักเกณฑ์ของสัญญา</li> </ul>
2	การจัดเก็บก่อนการขนส่ง	แหล่งกำเนิดกากของเสีย	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการเก็บกากของเสียอุตสาหกรรมก่อนการขนส่ง</li> </ul>
3	การเก็บและขนส่งกากของเสีย	บริษัทรับเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการเก็บ ขนส่งและกำจัด รวมถึงการรีไซเคิลกากของเสียอุตสาหกรรม</li> </ul>
4	การบำบัดขั้นกลาง (รวมถึงการรีไซเคิล)	บริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการเก็บ ขนส่งและกำจัด รวมถึงการรีไซเคิลกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>มาตรฐานทางเทคนิคของโรงงานรับบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>มาตรฐานทางเทคนิคในการดำเนินการและบำรุงรักษาแหล่งบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ระยะเวลาในการเก็บรักษา</li> </ul>
5	การฝังกลบ	บริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการจัดเก็บ ขนส่งและกำจัด รวมถึงการรีไซเคิลกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>แผนป้องกันความเสียหายและเหตุฉุกเฉิน</li> <li>มาตรฐานทางเทคนิคในการกำจัดขั้นสุดท้าย</li> <li>มาตรฐานทางเทคนิคในการดำเนินการและบำรุงรักษาแหล่งฝังกลบกากของเสียอุตสาหกรรม</li> </ul>

ตารางที่ 2-6: มาตรฐานหลักการจัดการกากของเสียที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ

	การจัดการกากของเสีย	กลุ่มเป้าหมาย	มาตรฐานที่กำหนด
1	หลักเกณฑ์ในการขนส่งและกำจัด	แหล่งกำเนิดกากของเสีย	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานหลักเกณฑ์ในการขนส่งและกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>
2	การเก็บรักษาก่อนขนส่ง	แหล่งกำเนิดกากของเสีย	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการเก็บรักษากากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>
3	การจัดเก็บและการขนส่ง	ผู้รับเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการจัดเก็บ ขนส่ง และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>
4	การขนย้ายและการเก็บรักษา	ผู้รับเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการขนย้ายกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> <li>มาตรฐานที่จำเป็นในการฝึกฝนการขนส่งกากของเสีย</li> </ul>

5	การบำบัดขั้นกลาง (รวมถึงการรีไซเคิล)	ผู้รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการจัดเก็บ ขนส่ง และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> <li>วิธีการที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุขและประกันสังคม</li> <li>ระยะเวลาเก็บรักษา</li> </ul>
6	การฝังกลบ	ผู้รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรฐานในการจัดเก็บ ขนส่ง และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>

**บ. ใบอนุญาตสำหรับผู้ประกอบธุรกิจการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม**

ใบอนุญาตต่างๆ ที่ผู้ประกอบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมี แสดงในตารางด้านล่างนี้ ส่วนใบอนุญาตที่ใช้ในธุรกิจรับปรับสภาพของเสีย นั้น ขึ้นอยู่กับว่ากิจการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมทั่วไปหรือกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษหรือไม่ และให้บริการประเภทใด ทั้งนี้ใบอนุญาตดังกล่าวจะออกโดยรัฐบาลท้องถิ่นในแต่ละจังหวัด หรือเมืองที่กำหนดไว้ 32 แห่ง ที่มีศูนย์สาธารณสุขตั้งอยู่ แต่จะใช้ได้เฉพาะในพื้นที่ที่ออกให้เท่านั้น ดังนั้นเมื่อผู้ประกอบการรับปรับสภาพกากของเสียต้องการจะขยายพื้นที่ให้บริการในจังหวัดอื่นๆ จำเป็นต้องยื่นขอใบอนุญาตจากจังหวัดนั้นๆ และต้องแจ้งมาตรฐานทางเทคนิคซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของกิจการดังกล่าวด้วย

ตารางที่ 2-7: ใบอนุญาตประกอบธุรกิจการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

ประเภทบริการ	กากของเสียอุตสาหกรรม	กากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ
รับเก็บและขนส่ง	ใบอนุญาตประกอบการรับเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรม	ใบอนุญาตประกอบการรับเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ
รับบำบัดและกำจัด (รวมถึงการรีไซเคิล)	ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม	ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ

ในการขอใบอนุญาตการรับปรับสภาพกากของเสียต้องได้มาตรฐานตามที่กำหนดในกฎหมายการจัดการกากของเสียและกฎข้อบังคับอื่นๆ ในการตรวจสอบก่อนให้ใบอนุญาตนั้น จะคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

- มาตรฐานเกี่ยวกับความสามารถของผู้ประกอบการในการจัดการสถานประกอบการ
- มาตรฐานเกี่ยวกับสถานประกอบการ

สำหรับมาตรฐานเกี่ยวกับความสามารถของผู้ประกอบการในการจัดการสถานประกอบการนั้น ไม่เพียงแต่คำนึงถึงความรู้ และเทคโนโลยีที่มีเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงฐานะเงินทุนที่จะใช้ในการดำเนินกิจการต่อไปอย่างเหมาะสมอีกด้วย

## 2.3 การสำรวจกิจการรับปรับสภาพกากของเสียในประเทศญี่ปุ่น

### 2.3.1 การเลือกกิจการรับปรับสภาพกากของเสียเพื่อสำรวจ

อุตสาหกรรมการรับปรับสภาพกากของเสียถือได้ว่าเป็นธุรกิจใหม่ที่เพิ่งมีในประเทศญี่ปุ่น เพราะฉะนั้นจึงยังไม่มีระบบการออกใบอนุญาตหรือขึ้นทะเบียนให้เป็นธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสียโดยตรง ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้จึงทำให้จำนวนและสถานการณ์ในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบกิจการดังกล่าวไม่เป็นที่แน่ชัด ในการเริ่มดำเนินการธุรกิจให้บริการปรับสภาพกากของเสียอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่น ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีใบอนุญาตจัดเก็บหรือขนส่งกากของเสีย รวมถึงใบอนุญาตในการบำบัดชั้นกลางที่ออกโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่นั้นๆ ในปี พ.ศ. 2541 กระทรวงสาธารณสุขและสวัสดิการสังคม ได้รายงานว่า จำนวนบริษัทรับเก็บหรือขนส่งกากของเสียมี 132,000 แห่ง และบริษัทที่รับบำบัดชั้นกลางมีจำนวน 8,400 แห่ง ซึ่งในที่นี้ก็ไม่สามารถระบุได้ว่าบริษัทใดบ้างในกลุ่มผู้ประกอบการนี้ที่ทำการรับปรับสภาพกากของเสีย

เนื่องจากเหตุผลข้างต้น คณะศึกษาไม่สามารถเลือกผู้ประกอบการเพื่อทำการสำรวจได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น คณะศึกษาจึงสอบถามไปยัง Taiheiyō Cement Corporation ซึ่งเป็นบริษัทปูนซีเมนต์ชั้นนำในประเทศญี่ปุ่นเพื่อขอคำแนะนำเกี่ยวกับผู้ประกอบการรับปรับสภาพกากของเสียที่มีการติดต่อกับโรงงานที่ฟูจิوارهะ ซึ่งเป็นโรงงานของบริษัท Taiheiyō Cement เองที่รับกากของเสียมากที่สุด จากข้อมูลที่ได้ คณะศึกษาได้ขอเข้าเยี่ยมชมบริษัทรับปรับสภาพกากของเสีย 4 แห่ง ซึ่งได้รับการตอบรับมา 3 แห่ง ในขณะที่มี 1 แห่งตอบปฏิเสธ เนื่องจากกำลังปรับปรุงโรงงาน คือบริษัท Daiseki จำกัด โดยบริษัททั้ง 4 แห่งที่คณะศึกษาคาดต่อไปมีดังนี้

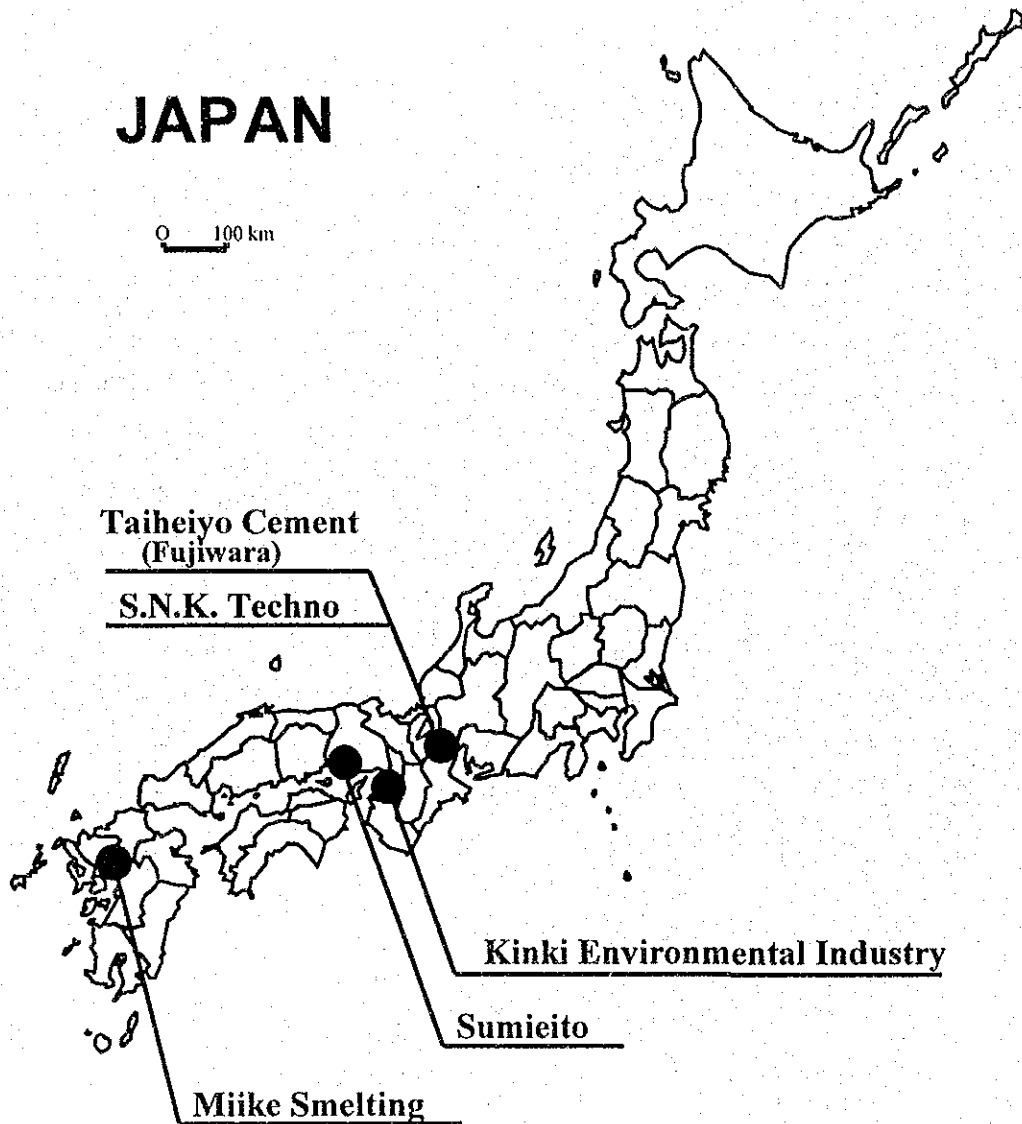
- บริษัท S.N.K. Techno จำกัด
- บริษัท Daiseki จำกัด
- บริษัท Kinki Environmental Industry จำกัด
- บริษัท Sumieito จำกัด

### 2.3.2 ผลการสำรวจ

คณะศึกษาได้เข้าเยี่ยมชมบริษัทรับปรับสภาพกากของเสียทั้ง 3 แห่ง เพื่อให้เข้าใจสภาพการณ์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรับปรับสภาพกากของเสียในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้น

ทั้งนี้คณะศึกษายังได้รับโอกาสให้เข้าเยี่ยมชมโรงงานที่ฟูจิوارهะของ Taiheiyō Cement และบริษัท Mitsui-Miike Smelting จำกัด ซึ่งเป็นผู้ประกอบการถลุงแร่ที่ไม่ใช่เหล็ก บริษัททั้งสองรับกากของเสียจากผู้รับปรับสภาพกากของเสีย

สถานที่ตั้งของโรงงานต่างๆ เหล่านี้แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 2-3 ตามด้วยผลของการไปเยี่ยมชมโรงงานแต่ละแห่งอยู่ต่อท้าย



แผนภูมิที่ 2-3: แสดงที่ตั้งโรงงานที่ไปเยี่ยมชม

### ก. การนำกากของเสียมาใช้ซ้ำในโรงงานปูนซีเมนต์

ขอบเขตและแผนภูมิการดำเนินงานของ โรงงานฟูจิواره บริษัท Taiheiyō Cement Corporation แสดงไว้ในตารางที่ 2-8 และ แผนภูมิที่ 2-4

เนื่องจากตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นภูเขา จึงทำให้ค่าขนส่งผลิตภัณฑ์จากโรงงานฟูจิواره มีราคาสูงกว่าโรงงานอื่นๆ ในเครือบริษัท Taiheiyō Cement Corporation ด้วยกัน ดังนั้น เพื่อเป็นการลดราคาการผลิตต่อหน่วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ทางโรงงานจึงได้ทดลองใช้กากของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือวัตถุดิบทดแทน จึงเห็นได้ว่า โรงงานได้รับประโยชน์จากการนำกากของเสียมาใช้ซ้ำโดยตรง

โรงงานปูนซีเมนต์ทั่วไป รวมทั้งโรงงานที่ฟูจิوارهสามารถรับกากของเสียประเภทยางรถยนต์ใช้แล้ว เศษพลาสติก ซึ่งมีค่าความคงที่ทางเคมี ไม่ต้องการการบำบัดก่อนนำมาเข้าเตาเผา โดยโรงงานปูนซีเมนต์สามารถจัดการกากของเสียเหล่านี้ได้ด้วยตัวเอง ในแผนภูมิที่ 2-5 แสดงภาพถ่ายห้องเก็บยางรถยนต์ใช้แล้วและเศษพลาสติกของโรงงานฟูจิواره

กากของเสียที่เผาไหม้ได้ แต่มีค่าความร้อน (Calorific Value) ต่ำหรือมีสารประกอบที่อาจก่อความเสียหายต่อการผลิตปูนซีเมนต์จะไม่ส่งเข้าเตาเผา อย่างไรก็ตาม โรงงานปูนซีเมนต์จะรับกากของเสียประเภทนี้ได้หลังจากกากได้ผ่านการปรับคุณภาพจนได้มาตรฐานตามที่โรงงานปูนซีเมนต์กำหนดไว้

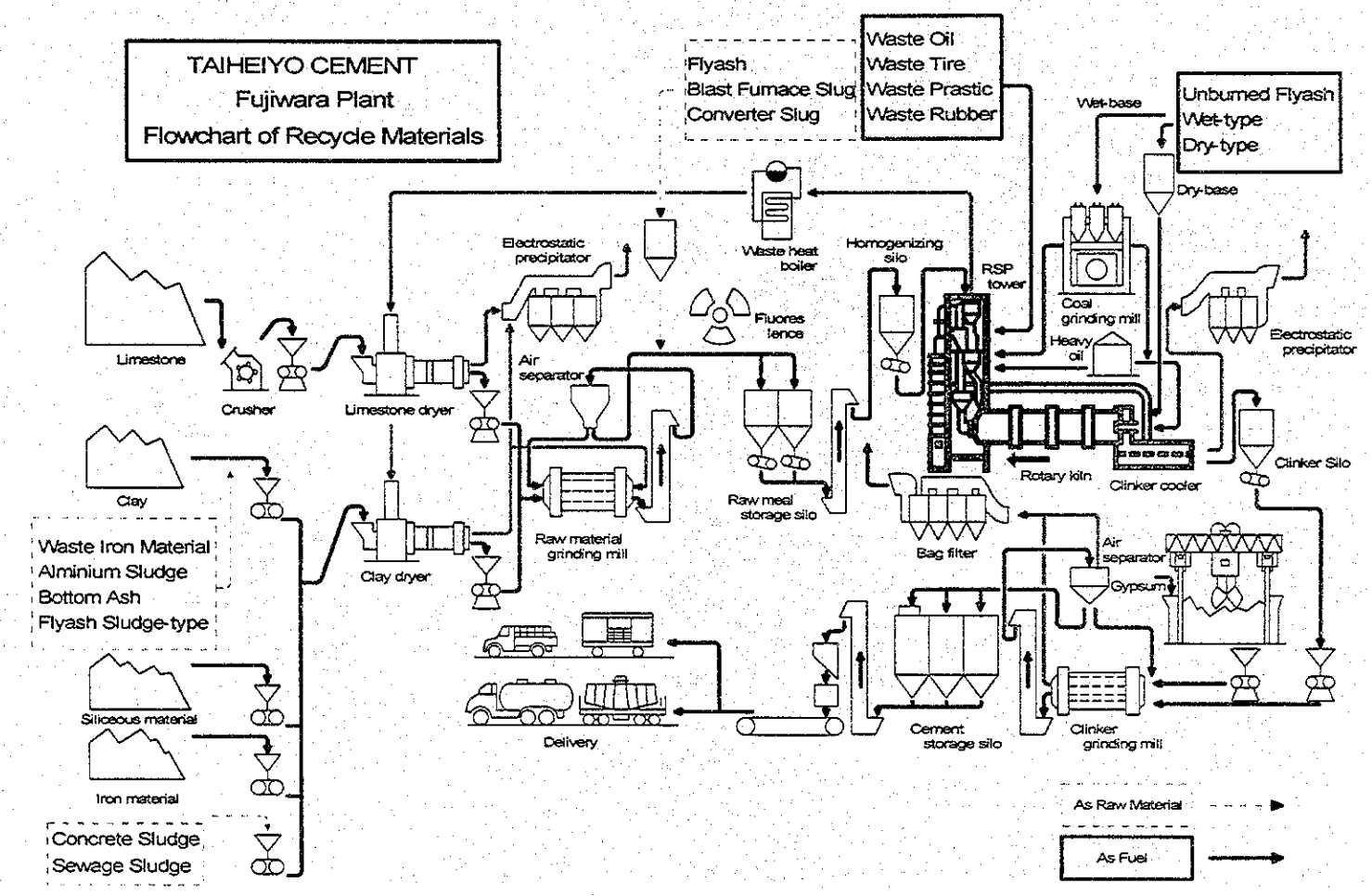
ตัวอย่างค่ามาตรฐานสำหรับกากของเสียที่เผาไหม้ได้ที่จะนำเข้าเตาเผาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนที่โรงงานปูนซีเมนต์กำหนดไว้มีดังนี้

- ค่าความร้อน (Calorific Value) 5,500 kcal/kg หรือมากกว่า
- ส่วนประกอบคลอรีน (Chlorine Content) น้อยกว่า 1,000 ppm
- ส่วนประกอบที่เป็นของแข็ง (Solid Content) น้อยกว่า 15%



ตารางที่ 2-8: การดำเนินงานของโรงงานฟูจิوارهของบริษัท Taiheiyō Cement Corporation

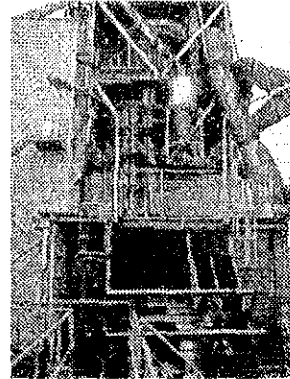
โรงงาน	บริษัท Taiheiyō Cement Corporation (โรงงานฟูจิواره)	
ที่ตั้ง	ฟูจิواره, เขตอิวามะ, จังหวัดมิเอะ	
ข้อมูลทั่วไป	พื้นที่ทั้งหมด	525,224 ตารางเมตร
	จำนวนพนักงาน	168 คน
	จำนวนเตาเผาซีเมนต์	2
	จำนวนเตาเผาซีเมนต์ที่ใช้	1
	ปริมาณการผลิต/ปี	~ 2,750,000 ตัน/ปี
กากของเสียที่ใช้	ใช้เป็นเชื้อเพลิง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• น้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว</li> <li>• น้ำมันเครื่องเก่าที่ปรับปรุงคุณภาพ</li> <li>• ยางรถยนต์ใช้แล้ว</li> <li>• เศษยางต่างๆ ฯลฯ</li> <li>• เศษพลาสติก</li> <li>• กากตะกอนต่างๆ</li> </ul>
	ใช้เป็นวัตถุดิบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตะกอนคอนกรีต</li> <li>• ตะกอนจากน้ำเสีย</li> <li>• ใต้ออย</li> <li>• ตะกรันจากเตาถลุงแร่</li> <li>• ชิปซัมที่เป็นผลพลอยได้ ฯลฯ</li> </ul>



แผนภูมิที่ 2-4: กระบวนการผลิตของโรงงานปูนซีเมนต์ Taiheiyo Cement Fujiwara Plant



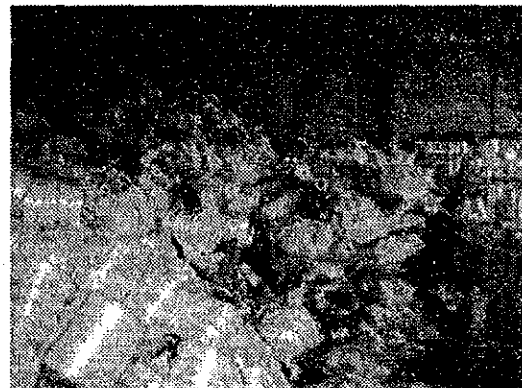
เตาเผาปูนซีเมนต์



ที่ป้อนยางรถยนต์เก่าเข้าสู่เตาเผา



ที่เก็บยางรถยนต์เก่า



ที่เก็บเศษพลาสติก



เครื่องบดเศษพลาสติก

แผนภูมิที่ 2-5: ภาพภายในบริษัท Taiheiyo Cement Fujiwara Plant

b. การสำรวจธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสีย

b.1 S.N.K. Techno

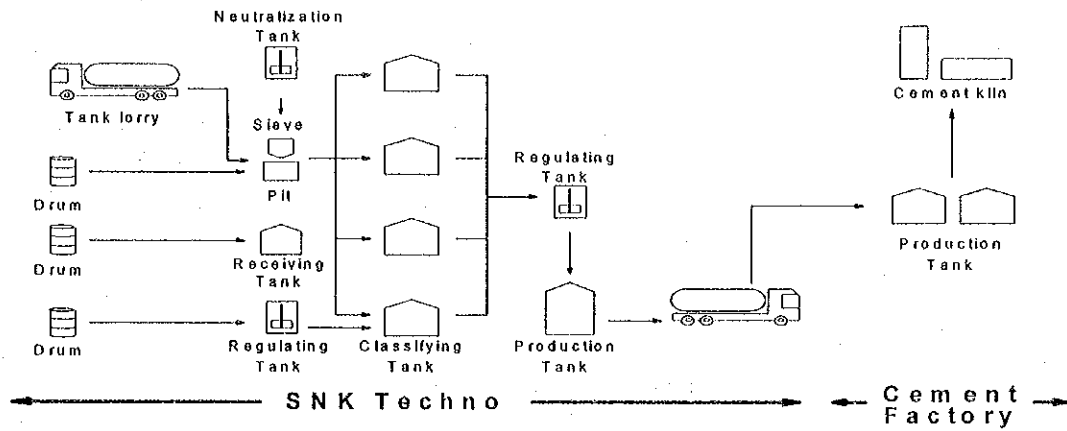
การดำเนินงานของ S.N.K. Techno แสดงไว้ในตารางที่ 2-9 และแผนภูมิที่ 2-6 ส่วนแผนภูมิที่ 2-7 เป็นภาพ  
มุมกว้างของบริษัท

การดำเนินงานหลักของ S.N.K. Techno เป็นการผสมและปรับคุณภาพของน้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว กากตะกอน  
กรดใช้แล้ว และด่างใช้แล้ว โดยรับกากของเสียจากโรงงานประมาณ 150 โรง โดยมีตั้งแต่โรงงานขนาดเล็ก  
ไปจนถึงขนาดใหญ่

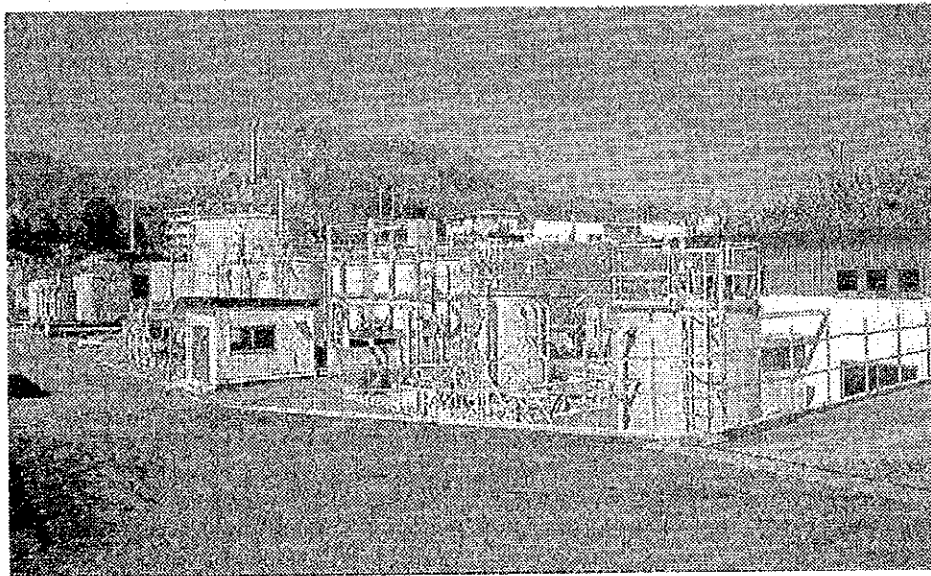
ในการปรับคุณภาพมีกระบวนการก่อนข้างเรียบง่าย เริ่มต้นโดยน้ำมันเครื่องใช้แล้วแยกเก็บตามค่าความร้อน  
(Calorific Value) และ/หรือส่วนประกอบที่เป็นคลอรีน และตามคุณสมบัติที่แตกต่างกันอื่นๆ จากนั้นจะนำ  
มาผสมกันเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่โรงงานปูนซีเมนต์กำหนด โดยกรดใช้แล้วและด่างใช้แล้วจะมีการทำให้  
เป็นกลางและผสมกับน้ำมันเครื่องใช้แล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่งให้โรงงาน Taiheiyo Cement Fujiwara Plant ที่  
ตั้งอยู่ใกล้เคียง

ตารางที่ 2-9: การทำงานของ S.N.K. Techno

โรงงาน	บริษัท S.N.K. Techno จำกัด		
ที่ตั้ง	เมืองปูจิวาระ เขตอิมามะ จังหวัดมิเอะ		
ประเภทธุรกิจ	การจัดเก็บ ขนส่ง บำบัดชั้นกลาง และรีไซเคิลน้ำมันเครื่องใช้แล้วและ กากตะกอน		
ใบอนุญาต	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับจัดเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับจัดเก็บและขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัดหรือกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>		
กระบวนการ	การบำบัด ชั้นกลาง	กากของเสียอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>กากตะกอน (ไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน)</li> <li>ฝุ่นละออง (ไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน)</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>กรดใช้แล้ว</li> <li>ด่างใช้แล้ว</li> <li>เศษพลาสติก</li> </ul>
		กากของเสียอุตสาหกรรม ที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้วชนิดไวไฟ</li> <li>กรดใช้แล้วที่มีฤทธิ์กัดกร่อน</li> <li>ด่างใช้แล้วที่มีฤทธิ์กัดกร่อน</li> </ul>
	การจัดเก็บ/ ขนส่ง	กากของเสียอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>เต้า (ไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน)</li> <li>กากตะกอน (ไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน)</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>เศษพลาสติก</li> <li>กรดใช้แล้ว</li> <li>ด่างใช้แล้ว</li> <li>ตะกรัน (ไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน)</li> <li>เศษแก้ว, เศษเซรามิก</li> <li>เศษไม้</li> <li>ซากพืช, สัตว์</li> <li>เศษโลหะ</li> <li>ฝุ่น</li> <li>เศษวัสดุการก่อสร้าง</li> </ul>
		กากของเสียอุตสาหกรรม ที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้วชนิดไวไฟ</li> <li>กรดใช้แล้วที่มีฤทธิ์กัดกร่อน</li> <li>ด่างใช้แล้วที่มีฤทธิ์กัดกร่อน</li> </ul>
ความสามารถในการผลิต	126 ตัน/ 8 ชั่วโมง		
ข้อกำหนดของ โรงงานปูนซีเมนต์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าความร้อน (Heat Value) &gt; 5000 kcal/kg</li> <li>ส่วนประกอบที่เป็นของแข็ง (Solid Content) &lt; 5%</li> <li>Ignition Point &gt; 70°C</li> <li>ส่วนประกอบที่เป็นคลอรีน (Chlorine Content) &lt; 2,000 mg/kg</li> <li>ส่วนประกอบที่เป็นฟลูออรีน (Fluorine Content) &lt; 1,000 mg/kg</li> <li>Viscosity &lt; 1,000 cp (centipoises)</li> </ul>		
สารที่วิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าความร้อน (Heat Value)</li> <li>ค่าคลอรีน (Chlorine content)</li> <li>ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)</li> <li>จุดวาบไฟ (Flash Point)</li> <li>ทดสอบปฏิกิริยาด้วยการผสมกับกากชนิดอื่นๆ</li> </ul>		



แผนภูมิที่ 2-6: กระบวนการผลิตของ S.N.K. Techno



แผนภูมิที่ 2-7: ภาพโรงงาน S.N.K. Techno

## b.2 บริษัท Kinki Environmental Industry จำกัด

การดำเนินงานของบริษัท Kinki Environmental Industry จำกัด แสดงไว้ในตารางที่ 2-10 และแผนภูมิที่ 2-8 บริษัทมีโรงงานสองแห่ง คือ ที่โอซาก้าและเกียวชู โรงงานทั้งสองแห่งนี้เป็นสถานที่ผสมและปรับสภาพกากของเสียที่ใหญ่ส่งให้โรงงานปูนซีเมนต์ โดยถือได้ว่าใหญ่ที่สุดเป็นอันดับต้นๆ ในประเทศญี่ปุ่น คือรับกากของเสียจากกว่าโรงงานทั่วประเทศกว่า 2,000 แห่ง

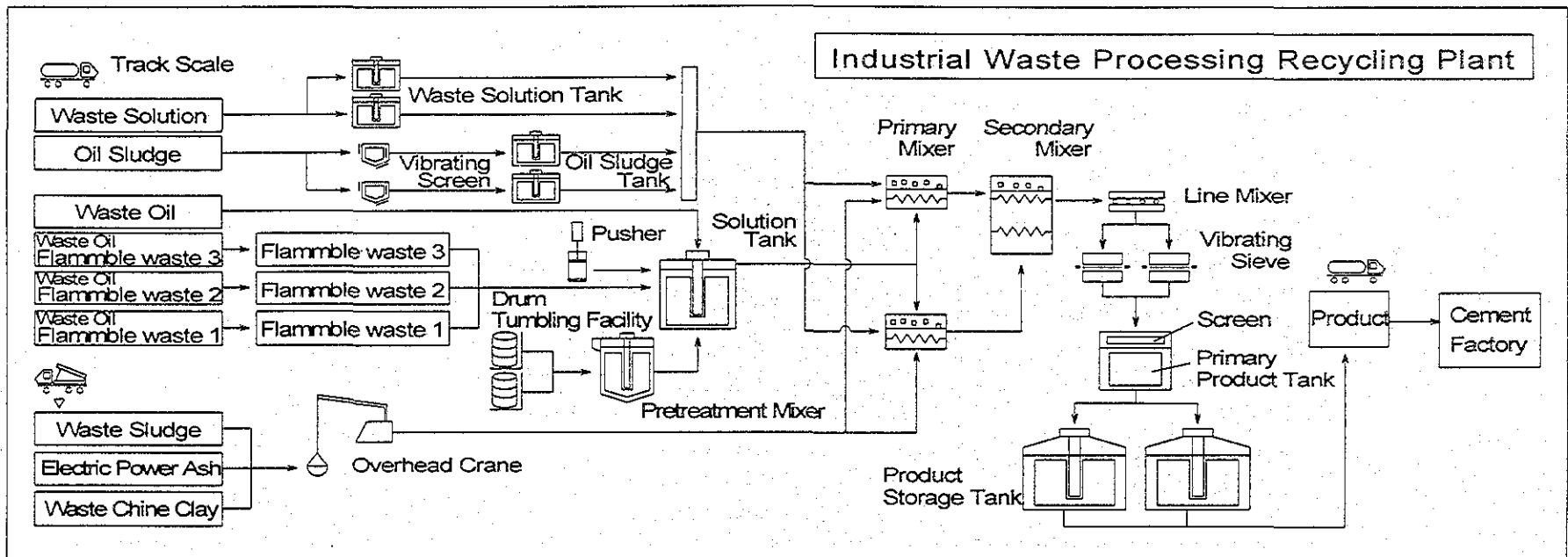
สัดส่วนกากของเสียที่เป็นของเหลวและของแข็ง คือ 7 ต่อ 3 กากของเสียที่เป็นของแข็งนั้นรวมถึง ตะกอนจากเครื่องทำให้ตกตะกอนด้วยไฟฟ้า และกากตะกอนอื่นๆ (ทั้งที่เป็นอินทรีย์และอนินทรีย์ รวมถึงตะกอนจากโรงบำบัดน้ำเสียและตะกอนจากโรงงานผลิตอาหาร)

ทางบริษัทได้พัฒนาเทคโนโลยีการปรับคุณภาพกากของเสียได้อย่างก้าวไกล และได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ให้กับโรงงานปิโตรเลียมของ S.K. Corporation ในประเทศเกาหลีและโรงงานอีกแห่งหนึ่งในประเทศไต้หวัน พื้นฐานของการประกอบธุรกิจรับปรับสภาพกากของเสีย คือ การทำให้กากของเสียที่ผ่านการปรับสภาพแล้วมีคุณภาพตรงกับความต้องการของโรงงานปูนซีเมนต์ ซึ่งทางบริษัท S.K. Corporation ได้ตรวจวิเคราะห์กากของเสียที่รับมาขึ้นต้นอย่างถี่ถ้วนก่อนจะนำกากเข้ากระบวนการปรับคุณภาพ

ตารางที่ 2-10: การดำเนินงานของบริษัท Kinki Environmental Industry จำกัด

โรงงาน	Kinki Environmental Industry Co., Ltd.		
ที่ตั้ง	เมืองทซิวาตะ จังหวัด โอซาก้า		
ประเภทกิจการ	ผลิตแหล่งเชื้อเพลิงทดแทนจากกากของเสียอุตสาหกรรม		
ใบอนุญาต	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ใบอนุญาตประกอบการรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>		
กระบวนการ	โรงงาน ที่โอซาก้า	กากของเสีย อุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ถ่าน (Only Waste Activated Carbon)</li> <li>กากตะกอน</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>กรดใช้แล้ว</li> <li>ด่างใช้แล้ว</li> <li>เศษพลาสติก</li> <li>ซากพืช, สัตว์</li> <li>ฝุ่น</li> </ul>
		กากของเสีย อุตสาหกรรมที่ ต้องควบคุมเป็น พิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>กากตะกอน (only Sludge including Benzene)</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว (เฉพาะน้ำมันเครื่องไม่ไวไฟ กากตะกอนรวมทั้งเบนซิน)</li> <li>กากที่มีค่าเป็นด่าง (ไม่รวมกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษชนิดอื่น นอกจากเบนซิน)</li> </ul>
	โรงงาน คิวิชู	กากของเสีย อุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ถ่าน</li> <li>กากตะกอน</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>ด่างใช้แล้ว</li> <li>เศษพลาสติก</li> <li>เศษแก้ว, เศษเซรามิก</li> <li>กากแร่หลอม</li> </ul>
		กากของเสีย อุตสาหกรรมที่ ต้องควบคุมเป็น พิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>กากตะกอน</li> <li>น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>กรดใช้แล้ว</li> <li>ด่างใช้แล้ว</li> </ul>
ความสามารถในการผลิต	เชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์ <ul style="list-style-type: none"> <li>โรงงาน โอซาก้า 200 ตัน/ 8 ชั่วโมง</li> <li>โรงงาน คิวิชู 150 ตัน/ วัน</li> </ul>		
ข้อกำหนดของโรงงานปูนซีเมนต์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าความร้อน (Heat Value) &gt; 5000 kcal/kg</li> <li>ส่วนประกอบที่เป็นของแข็ง (Solid Content) &lt; 15%</li> </ul>		
สารที่วิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าความร้อน (Heat Value)</li> <li>ส่วนประกอบที่เป็นคลอรีน (Chlorine Content)</li> <li>Inflammation Point</li> </ul>		





แผนภูมิที่ 2-8: กระบวนการผลิตของ Kinki Environmental Industry Osaka Plant

### b.3 Sumieito

ขอบเขตและการดำเนินงานของบริษัท Sumieito จำกัด แสดงไว้ในตารางที่ 2-11 และแผนภูมิที่ 2-9

บริษัทมีโรงงานสองแห่ง อยู่ในอิบารากิ และเฮียวโก โรงงานที่อิบารากินั้นผลิตเชื้อเพลิงทดแทนและวัตถุดิบให้แก่โรงงานปูนซีเมนต์ ในขณะที่โรงงานที่เฮียวโกยังผลิตเชื้อเพลิงและวัตถุดิบไม่ใช่แค่เพียงป้อนให้โรงงานปูนซีเมนต์เท่านั้น แต่ยังส่งให้แก่โรงถลุงโลหะที่ไม่ใช่เหล็กด้วย โดยโรงงานนี้รับกากของเสียที่มีโลหะปนอยู่มากเพื่อการผลิตโลหะ อย่างเช่น นิกเกิล โรงงานที่บริษัท Sumieito รับกากของเสียมาปรับคุณภาพมีจำนวนไม่มากนัก (เช่นในกรณีโรงงานในเฮียวโกรับกากของเสียจากโรงงานประมาณ 200 แห่ง) แต่โรงงานที่ส่งกากของเสียให้ นั้นอยู่ในประเภทอุตสาหกรรมที่หลากหลาย

ปริมาณการผลิตของโรงงาน Sumieito Hyogo Plant มีดังนี้

- วัตถุดิบทดแทนสำหรับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ 1,500 ตัน/เดือน

วัตถุดิบทดแทนที่ได้นี้เกิดจากการปรับผสมกากตะกอนหลายชนิดเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่โรงงานปูนซีเมนต์กำหนด

- เชื้อเพลิง 1,500 – 1,800 ตัน/เดือน

น้ำมันเครื่องใช้แล้วและกากตะกอนที่มีน้ำมันปนเปื้อนที่ส่งมายังโรงงานจะได้รับการคัดแยกประเภท จัดเก็บและนำไปปรับสภาพเพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงทดแทนต่อไป

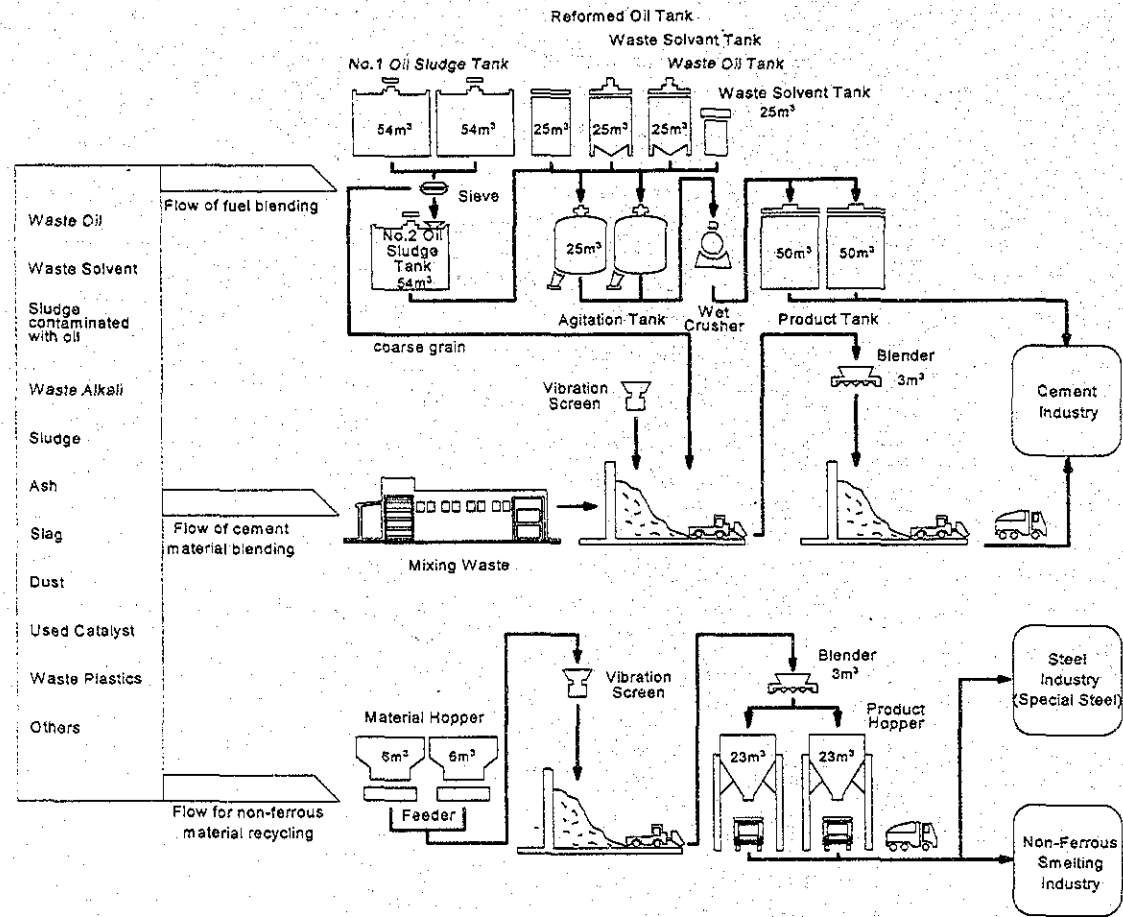
- วัสดุในการผลิตนิกเกิล 300 ตัน/เดือน

กากตะกอนและฝุ่นที่มีส่วนผสมของนิกเกิลปนอยู่จะนำไปปรับสภาพเพื่อให้มีความเข้มข้นของนิกเกิล 8% หรือมากกว่า ซึ่งเป็นเงื่อนไขของโรงถลุงแร่ที่ไม่ใช่เหล็กกำหนด และขายเป็นวัตถุดิบในการผลิตนิกเกิลต่อไป

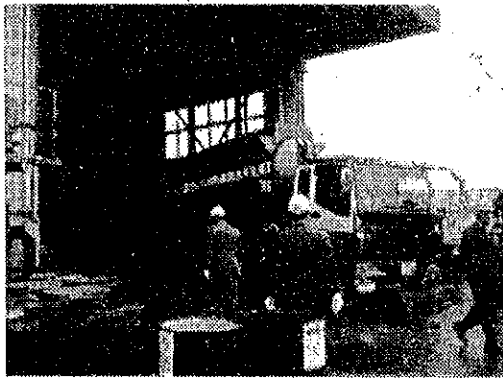
ตารางที่ 2-11: การดำเนินงานของ Sumieito (กิจการรับปรับสภาพกากของเสีย)

โรงงาน	บริษัท Sumieito จำกัด
ที่ตั้ง	เมืองอิมจิ เฮียวโก
ประเภทกิจการ	จัดเก็บ ขนส่ง บำบัดชั้นกลาง รีไซเคิลและขายวัสดุรีไซเคิล <ul style="list-style-type: none"> <li>• ปรับคุณภาพและบำบัดกากของเสียที่เป็นของเหลวขั้นต้นเพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทน</li> <li>• ปรับคุณภาพและบำบัดกากของเสียขั้นต้น เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบทดแทนในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์</li> <li>• รีไซเคิล โลหะหนักที่ไม่ใช่เหล็กจากกากของเสียอุตสาหกรรมที่มีโลหะเจือปน</li> </ul>
ใบอนุญาต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ใบอนุญาตรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>• ใบอนุญาตรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>

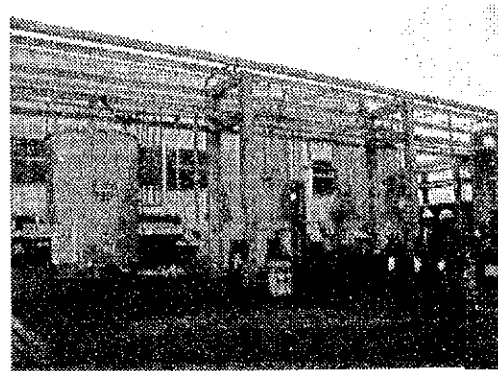
<p>กระบวนการ</p>	<p>1. การรีไซเคิลเชื้อเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กากตะกอนปนเปื้อนน้ำมัน</li> <li>• กากตะกอน</li> <li>• น้ำมันเครื่องใช้แล้ว</li> <li>• สารละลายใช้แล้ว</li> <li>• ค้างใช้แล้ว</li> <li>• อื่นๆ</li> </ul> <p>2. การรีไซเคิลวัสดุ</p> <p>วัตถุดิบสำหรับ โรงงานปูนซีเมนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กากตะกอนปนเปื้อนน้ำมัน</li> <li>• กากตะกอน</li> <li>• เถ้า</li> <li>• ฝุ่น</li> <li>• Used catalytic agent</li> <li>• ฝุ่นแร่</li> <li>• เศษพลาสติก</li> <li>• อื่นๆ</li> </ul> <p>วัตถุดิบสำหรับ โรงงานถลุงโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กากตะกอน</li> <li>• ฝุ่น</li> <li>• Used catalytic agent</li> <li>• ฝุ่นแร่</li> <li>• เศษโลหะ</li> </ul>
<p>ความสามารถ ในการผลิต</p>	<p>การรีไซเคิลเชื้อเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 ตัน/วัน</li> </ul> <p>การรีไซเคิลวัสดุ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• วัตถุดิบสำหรับ โรงงานปูนซีเมนต์ 120 ตัน/วัน</li> <li>• วัตถุดิบสำหรับ โรงงานถลุงโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก 144 ตัน/วัน</li> </ul>
<p>ข้อกำหนดของ โรงงานปูนซีเมนต์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ค่าความร้อน &gt; 5,500 kcal/kg</li> <li>• ขนาดสารแขวนลอย &lt; 0.1 mm</li> </ul>



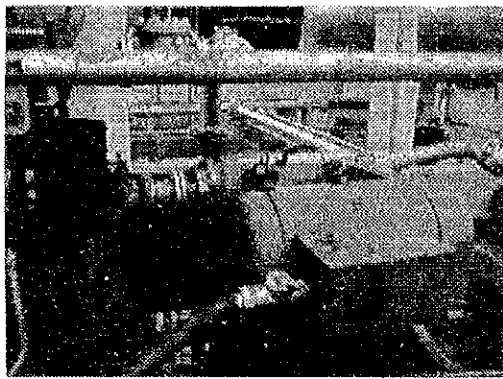
แผนภูมิที่ 2-9: กระบวนการผลิตของ Sumieito Himeji Plant



ที่รับน้ำมันเครื่องใช้แล้ว



ถังเก็บน้ำมันเครื่องใช้แล้ว



เครื่องบดเปียก



ที่รับและเก็บกากของเสียที่มีโลหะผสม



ใช้เป็นวัตถุดิบ



ใช้เป็นเชื้อเพลิง

วัสดุรีไซเคิลเพื่อใช้ทำปูนซีเมนต์



วัสดุที่เป็นกากเกิด



วัสดุที่เป็นทองแดง

วัสดุรีไซเคิลที่จะนำไปหลอม

แผนภูมิที่ 2-10: ภาพภายในโรงงาน Sumieito Himeji Plant

c. Miike Smelting

Miike Smelting ไม่ได้ใช้แร่ธรรมชาติแต่ใช้กากของเสียจากอุตสาหกรรมประเภทอื่นมาผลิตออกไซด์สังกะสี (Zinc Oxide) ขอบเขตและขั้นตอนการดำเนินงานของบริษัทแสดงในตารางที่ 2-12 และแผนภูมิที่ 2-11 บริษัทใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า เตาหลอมมิตซึบ (Mitsui Furnace) โดยได้แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 2-12

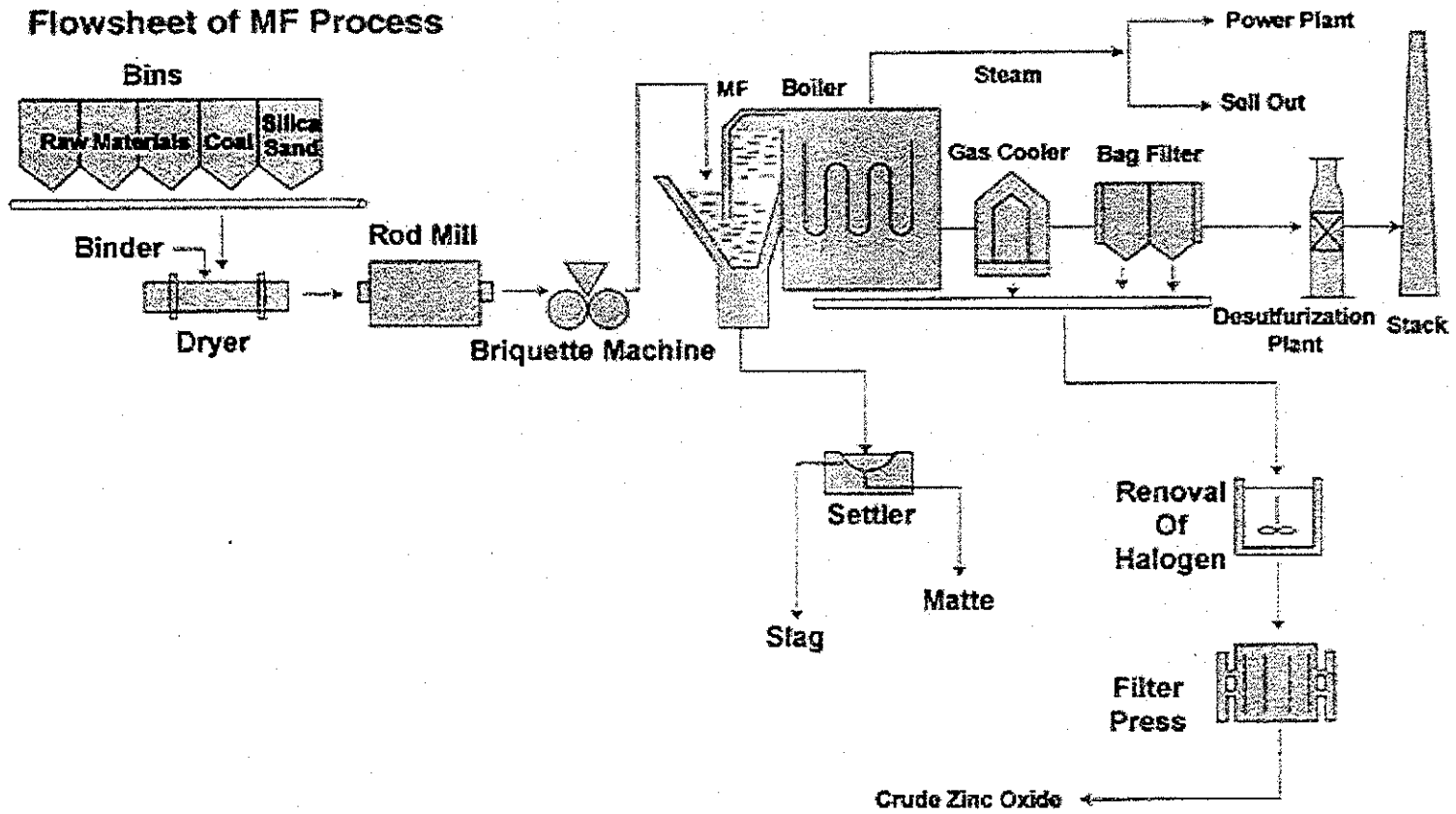
กากของเสียที่นำมาใช้ส่วนใหญ่มาจากฝุ่นจากเตาหลอมไฟฟ้า (Electric Arc Furnace-EAF) และกากจากการหลอม การถลุงสังกะสี รวมถึงฝุ่นจากการถลุงทองแดง ส่วนกากของเสียอื่นๆ เช่น กากตะกอนและทรายที่มีโลหะหนักปะปนอยู่สามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน โรงงานแห่งนี้ยังรับกากของเสียที่เผาไหม้ได้เช่น เศษพลาสติกและมูลฝอยคืดเชื้อ โดยใส่เข้าไปในเตาหลอมและใช้ความร้อนในการบำบัด กระบวนการดังกล่าวของโรงงานแห่งนี้ไม่เพียงผลิตออกไซด์สังกะสีเท่านั้น แต่ยังได้กากตะกอนที่เป็นกากของเสียซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ได้อีกด้วย

ตารางที่ 2-12: การดำเนินงานของ Miike Smelting

โรงงาน	Miike Smelting Co., Ltd.	
ที่ตั้ง	เมือง โอนุตะ ญี่ปุ่น	
ประเภทกิจการ	การหลอมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (ผลิตออกไซด์สังกะสี)	
ใบอนุญาต	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใบอนุญาตรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม</li> <li>ใบอนุญาตรับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</li> </ul>	
วัสดุที่ใช้ในการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นเตาหลอมไฟฟ้า</li> <li>กากจากการหลอมสังกะสี</li> <li>ฝุ่นจากการหลอมทองแดง</li> <li>ทองแดงและกากโลหะมีค่า</li> <li>กากของเสียอุตสาหกรรม (ตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย กากของเสียอุตสาหกรรมที่เผาไหม้ได้ เช่น เศษพลาสติก มูลฝอยคืดเชื้อ และอื่นๆ)</li> </ul>	
ปริมาณกากของเสียที่ใช้เป็นวัตถุดิบ	ฝุ่นเตาหลอมไฟฟ้า	65,000 ตัน/ปี
	กากจากการหลอมสังกะสี	20,000 ตัน/ปี
	ฝุ่นจากการหลอมทองแดงและอื่นๆ	65,000 ตัน/ปี (รวมทั้งถ่านหินและซิลิกา)
	กากตะกอนและกากของเสียอื่นๆ	10,000 ตัน/ปี
ความสามารถในการผลิต	500 ตัน/วัน (1 สายการผลิต)	
ผลิตภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ออกไซด์สังกะสีดิบ (สังกะสี 65%, ตะกั่ว 10%)</li> <li>Matte (ทองแดง 45%, เงิน 2000 กรัม/ตัน)</li> <li>กากแร่ (เหล็ก 40%, ซิลิกาออกไซด์ 22%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>65,000 ตัน/ปี</li> <li>300-400 ตัน/ปี</li> <li>65,000 ตัน/ปี</li> </ul>

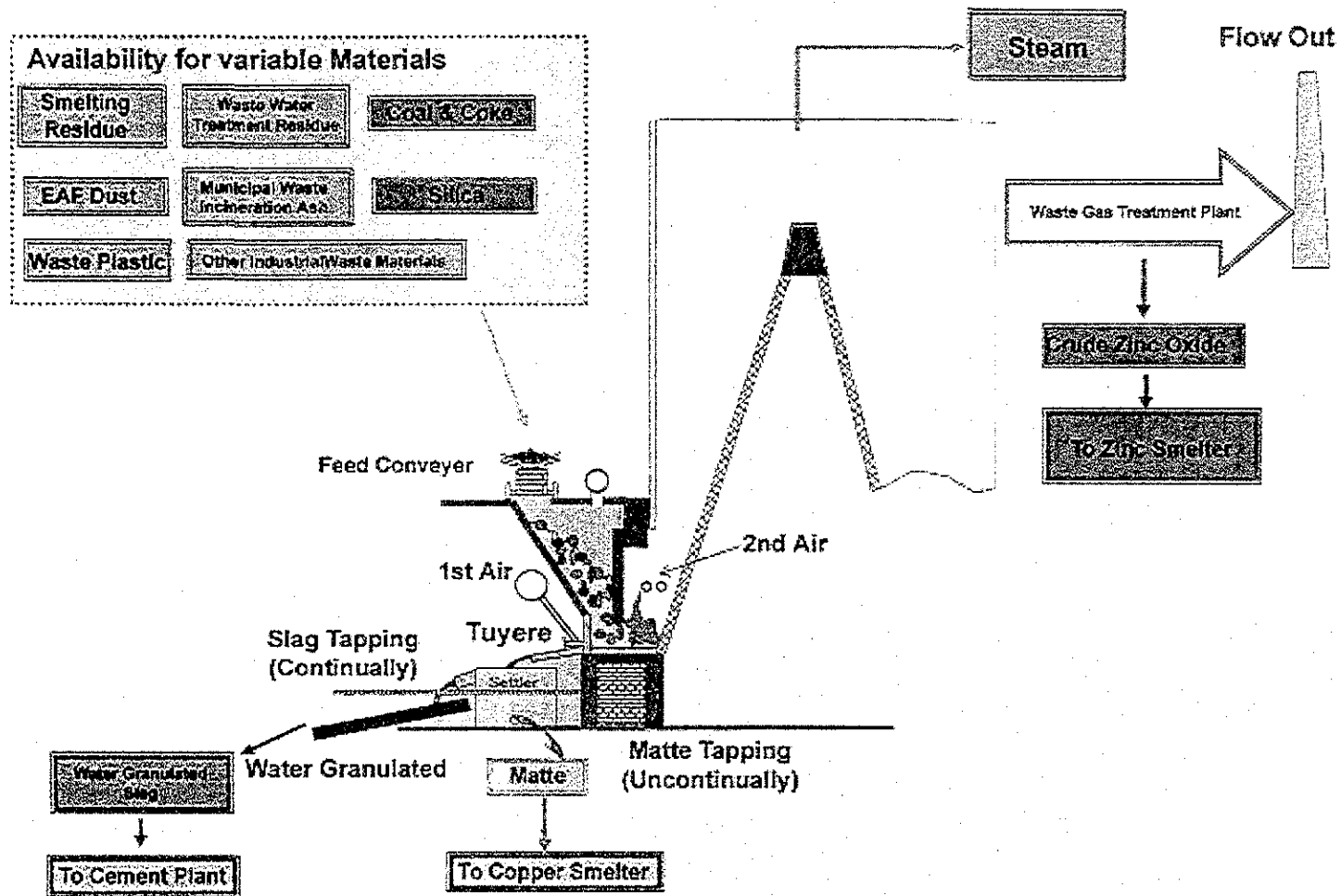
<p>คุณสมบัติของเตาหลอม มิตซุย (Mitsui Furnace)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ใช้ได้กับกากของเสียหลายชนิด ส่วนเครื่องหนึ่งของท่อเตาหลอมสามารถใช้ได้กับกากของเสียและตะกอนหลายชนิด โดยไม่ต้อง คำนึงถึงลักษณะ คุณสมบัติหรือความชื้น นอกจากนั้นเศษพลาสติก ยางรถยนต์ เศษแก้ว ยังสามารถใส่ไปในเตาเผาได้อีกด้วย</li><li>2. ได้โลหะที่มีค่า สังกะสีและตะกั่วสามารถได้จากออกไซด์สังกะสีดิบ ส่วนทองแดงและนิกเกิลและโลหะมีค่า อื่นๆ สามารถได้จาก Matte</li><li>3. กากแร่ที่ไม่เป็นพิษและไม่สามารถทำให้ละลายได้ สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุคืบในอุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ได้</li><li>4. ได้พลังงานความร้อน ค่าความร้อนของกากของเสียจะได้รับการรีไซเคิลอย่างมีประสิทธิภาพ เหมือนกับการใช้ไอน้ำ แรงดันสูงในหม้อไอน้ำสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าหรือแหล่งความร้อนอื่นๆ</li></ol>
--	--

### Flowsheet of MF Process

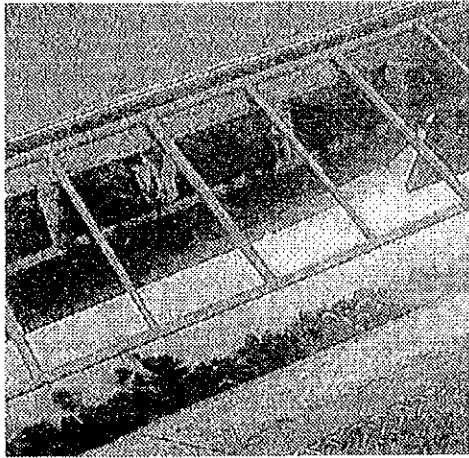


แผนภูมิที่ 2-11: กระบวนการผลิตของ Miike Smelting

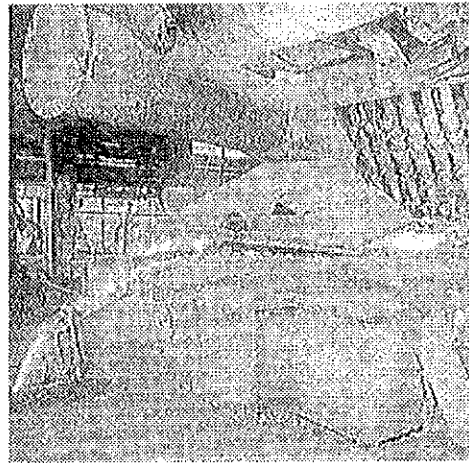




แผนภูมิที่ 2-12: กระบวนการผลิตของ Mitsui Furnace System



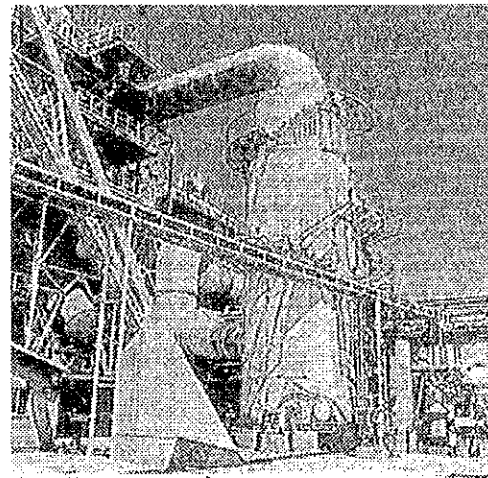
สายพานส่งวัตถุดิบเข้าเตาหลอม



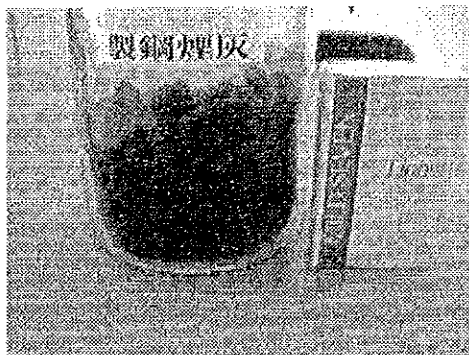
เครื่องกรอง (Sciller)



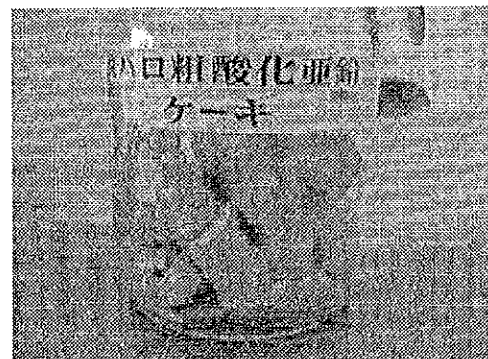
ระบบคอมพิวเตอร์



โรงขจัดกำมะถัน



วัตถุดิบ  
(ฝุ่นเตาหลอมไฟฟ้า)



ผลิตภัณฑ์  
(ซิงค์ออกไซด์ดิบ)

แผนภูมิที่ 2-13: ภาพโรงงาน Miike Smelting และผลิตภัณฑ์