

แนวทางการจัดการ ขยะภัยพิบัติในเอเชีย และแปซิฟิก



เป้าหมายของเอกสารแนวทางฉบับนี้

ภายใต้อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงและการทำให้เป็นเมือง (Urbanization) ในทั่วโลก ทำให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติบ่อยครั้งขึ้น และความเสียหายมีวงกว้างขึ้น แนวโน้มที่จะเกิดภัยพิบัติที่รุนแรงที่สุดในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก ผู้จัดทำหวังว่าเอกสารแนวทางฉบับนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับภูมิภาคนี้ซึ่งต้องการการปรับตัวในทันที

จัดพิมพ์ในประเทศญี่ปุ่น มิถุนายน 2018 โดยกระทรวงสิ่งแวดล้อม ประเทศญี่ปุ่น

Godochosha No.5

Kasumigaseki 1-2-1

Chiyoda-Ku

Tokyo 100-8975, Japan

Hairi-saigai@env.go.jp

ผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นมีส่วนร่วมในการแก้ไขเอกสารของสมาคมการหมุนเวียนวัสดุและการจัดการขยะแห่งญี่ปุ่น (The Japanese Society of Material Cycles and Waste Management (JSMCWM): Prof. Toshiaki YOSHIOKA (มหาวิทยาลัยโทโฮกุ), Mr. Makoto TSUKIJI (JSMCWM), Dr. Tomoko OKAYAMA (มหาวิทยาลัยโทโฮกุ), Dr. Kohei WATANABE (มหาวิทยาลัยเทเกียว), Dr. Tomonori ISHIGAKI (สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม), Dr. Ryo TAJIMA (สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม), Prof. Shinya SUZUKI (มหาวิทยาลัยฟูกุโอกะ), Dr. Atsushi TAKAI (มหาวิทยาลัยเทเกียวโต), Ms. Miyuki KAJI (สำนักงานบรรณาธิการ JSMCWM), Dr. Keijiro TOMODA (บริษัทโทวะ เทค โน โลยี), Prof. Misuzu ASARI (มหาวิทยาลัยเทเกียวโต)

กระบวนการจัดทำและผู้มีส่วนร่วม

ตามเค้าโครงแนวทางปี 2017 แนวทางนี้ถูกพัฒนาโดยผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการ การประชุมระหว่างประเทศและการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เชี่ยวชาญในสาขาของเสีย, ขยะจากภัยพิบัติและการป้องกันขยะในเอเชียและแปซิฟิก ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการประชุมเชิงปฏิบัติการและการแลกเปลี่ยน ตลอดจนผู้ให้ความร่วมมือ ตามรายชื่อต่อไปนี้

Ms. Margherita Fanchiotti (UN Environment/OCHA Joint Unit (JEU))

Dr. Mahesh Pradhan (UN Environment International Environment Technology Centre)

Ms. Camilla Andersson (Swedish Civil Contingencies Agency (MSB))

Prof. Agamuthu Pariatamby (University of Malaya)

Ms. Intani Nur Kusuma (ASEAN Secretariat)

Ms. Natalia Derodofa (ASEAN Secretariat)

Ms. Vachiraporn Meesingh (Bangkok Metropolitan Administration)

Mr. Purna Chandra Lal Rajbhandari (UN Environment Post-Conflict and Disaster Management Branch, Nepal)

Dr. Vicki Hall (The Secretariat of the Pacific Regional Environmental Programme (SPREP))

Mr. Faafetai Sagapolutele (J-PRISM*-II)

Ms. Rosemary Apa (Solomon Islands, Ministry of Environment, Climate Change, Disaster Management and Meteorology)

Ms. Uluviti Miriama (Solid Waste Agency of Tuvalu)

Mr. Minpei Ito (Japan International Cooperation Agency (JICA))

Mr. Yasuhisa Tsukada (Tokyo Metropolitan Government)

*ความร่วมมือทางวิชาการของญี่ปุ่นในโครงการระดับภูมิภาค ว่าด้วยการส่งเสริมการริเริ่มระดับภูมิภาคเรื่องการจัดการขยะในประเทศหมู่เกาะแปซิฟิก (โดย JICA)



เนื้อหา

คำนำ	...1
บทนำ	...2
แนวทาง	
1 ภัยพิบัติในเอเชียและแปซิฟิก	...3
2 ขยะจากภัยพิบัติในเอเชียและแปซิฟิก	...5
3 ภาพรวมของการวางแผนและการจัดการขยะภัยพิบัติ	...9
4 การพัฒนานโยบายการจัดการขยะภัยพิบัติ	...15
5 นอกเหนือจากการจัดการ/รับมือขยะภัยพิบัติ	...21
ภาคผนวกเหตุการณ์ที่สำคัญ	...23
ภาคผนวก	

[A] กรณีศึกษาการรับมือภัยพิบัติในญี่ปุ่น (สรุปความภาคภาษาอังกฤษ)

- ✓ แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น
- ✓ ดินถล่มในจังหวัดอิโรชิม่า
- ✓ น้ำท่วมเมืองโจะโตะ
- ✓ แผ่นดินไหวจังหวัดคุมะโมโตะ

[B] แนวทางการจัดการและรับมือขยะภัยพิบัติขนาดใหญ่ในญี่ปุ่น ภาคภาษาอังกฤษ

*คู่มือภาษาอังกฤษในการคัดแยกและบำบัดขยะภัยพิบัติแผ่นดินไหวครั้งใหญ่และสึนามิในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น (2011) จัดพิมพ์โดย JSMCWM สามารถหาได้ในบทความของ Asari M., Sakai S., Yoshioka T., Tojo Y., Tasaki T., Takigami H., Watanabe K., เรื่องกระบวนการคัดแยกและบำบัดขยะภัยพิบัติ: คู่มือสำหรับการบำบัดขยะภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวและสึนามิในประเทศญี่ปุ่น, Journal of Material Cycles and Waste Management, 15(3) 290-299 (2013)

ตัวย่อและอักษรย่อชื่อ

BBB	Build Back Better	สร้างใหม่ให้ดีกว่าเดิม
CC	Climate Change	สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง
CD	Capacity Development	การพัฒนาศักยภาพ
CP	Contingency Plan	แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน
DW	Disaster Waste	ขยะภัยพิบัติ
DWM	Disaster Waste Management	การจัดการขยะภัยพิบัติ
IP	Implementation Plan	แผนการดำเนินงาน
MoEJ	Ministry of the Environment, Government of Japan	กระทรวงสิ่งแวดล้อม รัฐบาลญี่ปุ่น
MSW	Municipal Solid Waste	ขยะมูลฝอยชุมชน
RRP	Risk Reduction Plan	แผนการลดความเสี่ยง
SDGs	Sustainable Development Goals	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
TSS	Temporary storage site	สถานที่จัดเก็บชั่วคราว
WM	Waste Management	การจัดการขยะ
3R	Reduce, Reuse and Recycling	ลดการใช้ การใช้ซ้ำ การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่

บทความอ้างอิงสำหรับคู่มือแนวทางฉบับนี้

- ▶ MoEJ: Guideline on DWM and responses at large scale disasters in Japan (2018)
- ▶ UNOCHA/MSB/UN Environment: Disaster Waste Management Guidelines (2011)
- ▶ UNDP: Guidance Note Debris Management (2013)
- ▶ WHO: Technical Notes on Drinking water, Sanitation and Hygiene in Emergencies (2013)
- ▶ European Union (EU) and UN organizations: Post- Disaster Needs Assessment (PDNA) Guideline (2013)
- ▶ WB: A Handbook for Reconstructing After Natural Disasters (2010)
- ▶ OXFAM: OXFAM's Technical Brief (2002)
- ▶ NIES: Flood Waste Management Guidelines for Bangkok (2015)
- ▶ EPA, US: Planning for Disaster Debris/EPA (2008)
- ▶ The Federal Emergency Management Agency (FEMA), US: Public Assistance Debris Management Guide (2007)
- ▶ Other international and local guidelines, technical information and reports

คำนำ

ภัยพิบัติเกิดบ่อยครั้งขึ้นและรุนแรงมากขึ้นในทั่วโลก แม้แต่ในประเทศญี่ปุ่น หลังจากเกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออกของญี่ปุ่นในปี 2011 เราผ่านประสบการณ์มากมายจากภัยพิบัติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวาคภัยและอุทกภัย ดินถล่ม ความเสียหายอันเกิดจากภูเขาหิมะ และการระเบิดของภูเขาไฟ เมื่อเกิดภัยพิบัติขึ้น ไม่เพียงแต่ชีวิตมนุษย์และทรัพย์สินสมบัติที่ได้รับผลกระทบ แต่ยังเกิดขยะจำนวนมากมหาศาลขึ้นในทันทีอีกด้วย ซึ่งนำไปสู่ปัญหาต่างๆ ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อการดำเนินชีวิต อันรวมไปถึงขยะพิบัติที่มีสารปนเปื้อน การเกิดโรคร้ายและกลิ่นเหม็น และความเสื่อมสภาพของสาธารณสุขซึ่งเกิดจากขยะอันตราย รวมถึงความเสียหายของตึกอาคารและสาธารณูปโภค

เพื่อการฟื้นฟูและการบูรณะสร้างใหม่จากภัยพิบัติอย่างทันที่ จึงมีความสำคัญมากที่ต้องจัดการขยะพิบัติอย่างเหมาะสมและรวดเร็ว อันประกอบด้วยอาคารที่เสียหาย ของใช้ในครัวเรือน และวัสดุอื่นๆ ในประเทศญี่ปุ่นเรารับมือโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการขยะ ซึ่งได้ถูกพัฒนาผ่านเป้าหมายของการสร้างสังคมแห่งการหมุนเวียนทรัพยากร (The goal of establishing a Sound Material-Cycle Society) นอกจากนี้ เรายังนำประสบการณ์ในการจัดการขยะพิบัติที่ได้ดำเนินการในเหตุการณ์ต่างๆ ก่อนหน้าที่มีพิเคราะห์ และกำหนดมาตรการจากมุมมองของหน่วยงานที่หลากหลาย ทั้งด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และความเป็นระบบกฎเกณฑ์

ประสบการณ์และบทเรียนในการรับมือภัยพิบัติในญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศที่มีแนวโน้มการเกิดภัยพิบัติสูงประเทศหนึ่งสามารถปรับใช้และมีประสิทธิภาพต่อประเทศอื่นๆ ทั่วโลก โดยพิจารณาจากความแตกต่างทางด้านภูมิประเทศและประเภทของภัยพิบัติ ดังนั้น พวกเราจึงเผยแพร่ประสบการณ์และข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการประชุมโลกเรื่องการลดภัยพิบัติที่เมืองเซนต์ ไค จังหวัดมิยาจิม่า ในปี 2015 การประชุมต่างๆ ในชุดนี้จัดทำขึ้นโดยUN Environment-International Environmental Technology Center (IETC) และ(the G7 Alliance Workshop)

นอกจากนี้ เพื่อการนำข้อมูลการตรวจสอบของเราไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อสนับสนุนการกระตุ้นการพัฒนาความสามารถในการฟื้นฟูสภาพปกติ (resilience) ทั่วโลก เราจึงตัดสินใจรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้เป็น “คู่มือแนวทางการจัดการขยะจากภัยพิบัติเอเชียและแปซิฟิก” โดยมี(The Japan Society of Material Cycle and Waste Management (JSMCWM) ซึ่งเป็นสมาชิกของ)The D.Waste-Net ซึ่งจัดตั้งขึ้นในเดือนกันยายน ปี 2015 เป็นผู้สนับสนุนการจัดทำคู่มือฉบับนี้ และเครือข่ายสนับสนุนของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในขอบเขตทางวิชาการ ทางธุรกิจ และทางหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างการพัฒนาศักยภาพในการรับมือภัยพิบัติในที่ต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่น ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าประเทศอื่นๆ จะตระหนักถึงภัยพิบัติและตื่นตัวกับการป้องกัน และหวังว่าคู่มือแนวทางฉบับนี้สามารถช่วยให้เสริมสร้างศักยภาพของหน่วยงานภูมิภาคในการรับมือวิกฤตการณ์ต่างๆ ได้

โยชิโร ยามาโมโตะ

山本 昌夫

อธิบดี สำนักงาน

สำนักฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการหมุนเวียนวัสดุ

(Environmental Regeneration and Material Cycles Bureau)

กระทรวงสิ่งแวดล้อม ประเทศญี่ปุ่น



อ้างอิง: แผนก่อนเกิดพิบัติ (แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน)ทำให้การบำบัดขยะจากภัยพิบัติมีประสิทธิภาพและได้ผลดีมากหรือไม่

เพื่อความพร้อมสำหรับการเกิดภัยพิบัติบ่อยครั้ง จึงมีหลายประเทศที่วางแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินในการกำจัดขยะพิบัติกับประเทศญี่ปุ่น เช่น ในภูมิภาคเอเชีย หลังจากมีประสบการณ์จากแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออกของประเทศญี่ปุ่นในปี 2011 และภัยพิบัติขนาดใหญ่อื่นๆ ที่สามารถจินตนาการได้ เทศบาลท้องถิ่นในญี่ปุ่นถูกกำหนดให้วางแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินในการกำจัดขยะพิบัติ จากเดือนมีนาคม ปี 2018 คาดการณ์ว่ามากกว่า 80% ของสำนักงานจังหวัดและประมาณ 30% ของเทศบาลท้องถิ่นจะวางแผนเสร็จตามแต่ละเขต โครงสร้างก็ถือเป็นเรื่องสำคัญเพื่อรักษาแผนการให้มีประสิทธิภาพ

มีผลสำรวจที่น่าสนใจจากสหรัฐอเมริกา: ผลทางด้านสถิติชี้ให้เห็นว่ามีข้อแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างประเทศที่มีและไม่มีแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินในอัตราการนำขยะมาแปรรูปใช้ใหม่ (recycle) และจำนวนสาธารณูปการ(public assistance) *ถึงแม้ว่าภัยพิบัติมิใช่สิ่งที่พึงปรารถนา แต่ความสำคัญของการเตรียมความพร้อมจะถูกประเมินเชิงปริมาณในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก หากเกิดกรณีภัยพิบัติเพิ่มพูนขึ้นในอนาคต *Crowley, J (2017) A measurement of the effectiveness and efficiency of pre-disaster debris management plans. Waste Management,62,262-273

บทนำ

- ☑ ภัยพิบัติเกิดบ่อยครั้งขึ้นในทั่วโลกและมีความรุนแรงขึ้นในเขตเมือง การดำเนินการจัดการขยะภัยพิบัติ (DWM)อย่างมีประสิทธิภาพจะนำไปสู่การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอย่างราบรื่นและลดความเสี่ยงสำหรับภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงต่างๆทางสิ่งแวดล้อมความเป็นอยู่
- ☑ แนวทางฉบับนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างการเตรียมความพร้อมสำหรับภัยพิบัติ โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความตระหนักรับรู้และทรัพยากรบุคคลในระหว่างช่วงเวลาปกติ (ช่วงไม่อันตราย)

ความจำเป็นของมาตรการเชิงกลยุทธ์ช่วงก่อนภัยพิบัติ

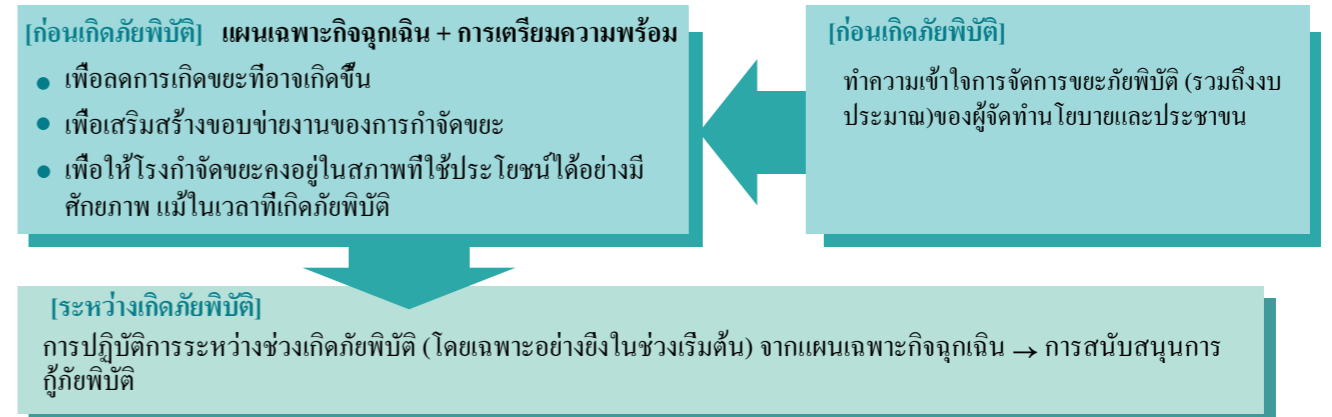
ผู้คนมีแนวโน้มที่จะให้ความสนใจน้อยต่อขยะภัยพิบัติก่อนเกิดภัยพิบัติ อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดภัยพิบัติขึ้นครั้งหนึ่ง การจัดการขยะภัยพิบัติที่ไม่ดีพอ จะก่อให้เกิดผลร้ายต่อสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่และสุขภาพสุขอนามัยโดยทันที และยังขัดขวางการกู้หรือฟื้นฟูตัวจากภัยพิบัติ สถานการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อสังคม

ดังนั้นในคู่มือแนวทางฉบับนี้ไม่เพียงเน้นที่การปฏิบัติตามแนวทางอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ในช่วงภัยพิบัติ แต่ยังรวมถึงการปฏิบัติการณ์การฟื้นฟูตัวหลังภัยพิบัติ โดยการเตรียมการจัดการขยะภัยพิบัติล่วงหน้าและทำให้เกิดขั้นตอนที่ราบรื่น

พวกเราคาดหวังว่าจะบรรลุผลดังกล่าว เนื่องจากการเตรียมการก่อนเกิดภัยพิบัติจะช่วยทำให้ระบบการจัดการขยะปกติดีขึ้น ลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ และส่งเสริมความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาปกติ

ผู้ที่รับผิดชอบต้องมีความเข้าใจลึกซึ้งในเรื่องการจัดการขยะภัยพิบัติและให้ความสำคัญของการเตรียมพร้อมแก่ผู้จัดทำนโยบายและประชาชน ในขณะที่เดิวก่อนการวางแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินต้องเริ่มต้นจากแผนสำหรับภัยพิบัติซึ่งเกิดผลกระทบโดยตรงต่อความสามารถในการจัดการขยะปกติ หลังจากนั้นค่อยๆพัฒนาอย่างมีกลยุทธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพอย่างมีกลยุทธ์ในการจัดการขยะภัยพิบัติเริ่มจากเวลาปกติ



ผู้ที่ถูกคาดหวังให้อ่านแนวทางฉบับนี้

โดยรวมแล้ว ผู้จัดทำมุ่งหวังให้รัฐบาลแห่งชาติ เจ้าหน้าที่ของรัฐ เจ้าหน้าที่เทศบาลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะของประเทศในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกอ่านแนวทางฉบับนี้ ถึงแม้ว่าโครงสร้างที่แน่นอนของรัฐบาลจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละประเทศหรือแต่ละเทศบาล แต่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาว่าหน่วยงานใดจะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการขยะพิบัติและจะประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆอย่างไร มีผู้ถือผลประโยชน์ร่วมอื่นๆ (stakeholder) อาจถูกทำให้มาเกี่ยวข้องกับการจัดการขยะพิบัติ เช่น หน่วยงานด้านมนุษยธรรม และองค์กรที่ทำงานโดยไม่แสวงหาผลกำไร (NGO)

ถึงแม้มีภัยพิบัติหลากหลายชนิด คู่มือแนวทางฉบับนี้มุ่งเน้นภัยพิบัติโดยรวม

หลากหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก

ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกมีความหลากหลายทั้งเชื้อชาติ วัฒนธรรมและระบบสังคม ลักษณะและปริมาณของขยะมูลฝอยและขยะจากภัยพิบัติ ตลอดจนแต่ละระบบการจัดการและเทคโนโลยีจึงแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ดังนั้นเราจึงต้องเข้าใจความแตกต่าง ช่องว่าง และลักษณะเฉพาะ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมต่างๆในการจัดการขยะภัยพิบัติและเครือข่ายในภูมิภาคนี้

ในจุดเริ่มต้น คู่มือแนวทางนี้พยายามที่จะรวบรวมตัวอย่างที่หลากหลายในภูมิภาคนี้ เพื่อแบ่งปันข้อมูลและการปฏิบัติที่ดี

1. ขยะจากภัยพิบัติในเอเชียและแปซิฟิก

- ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะการเคลื่อนไหวทางภูมิศาสตร์ได้แก่แผ่นดินไหว สุนاميและภูเขาไฟระเบิด ในขณะที่ภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศได้แก่น้ำท่วม พายุไซรอนร้อน และพายุฝน การเตรียมความพร้อมสำหรับภัยพิบัติเหล่านี้ถูกพิจารณาว่าเป็นการปฏิบัติการที่สำคัญในการปรับตัวให้เข้ากับ
 - ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (climate change adaptation)
 - ภัยพิบัติเกิดขึ้นในทุกปี ตัวแปรทางสังคม เช่นการขยายของความเป็นเมือง (urbanization) มีอิทธิพลอย่างมากต่อภัยพิบัติ
- จากมุมมองของขยะภัยพิบัติ การให้ความสนใจที่มากขึ้นกับวัสดุก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพสูงนั้น ก็เท่ากับเป็นการเพิ่มจำนวนเครื่องใช้ภายในบ้านในแต่ละครัวเรือนมากยิ่งขึ้น

การจัดการความเสี่ยงของภัยพิบัติ

ภัยพิบัติในโลกนี้ถูกตระหนักรู้ว่าเป็นเรื่องกีดขวางที่มีผลกระทบมากที่สุดอย่างหนึ่งต่อการพัฒนาแบบยั่งยืน ในการเจรจาแลกเปลี่ยนที่เมืองเซนต์เดวิดเกี่ยวกับความเสี่ยงภัยพิบัติ ได้ชี้ชัดว่าผลสำเร็จจากความพยายามในการพัฒนาระยะยาวอาจหายไปทันที เมื่อเกิดภัยพิบัติขึ้น เพื่อเป็นการจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติ นโยบายทางกลยุทธ์ 5 ประการต่อไปนี้จึงเป็นเรื่องจำเป็น การควบคุมขยะที่เกิดจากภัยพิบัติที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการฟื้นฟูจากภัยพิบัติและการบูรณะสร้างเมืองให้กลับมาอาศัยได้อีก

- 1 ระบุความเสี่ยง
- 2 ลดความเสี่ยง
- 3 เตรียมความพร้อม
- 4 สนับสนุนทางการเงิน
- 5 ก่อสร้างพื้นที่สภาพเดิม

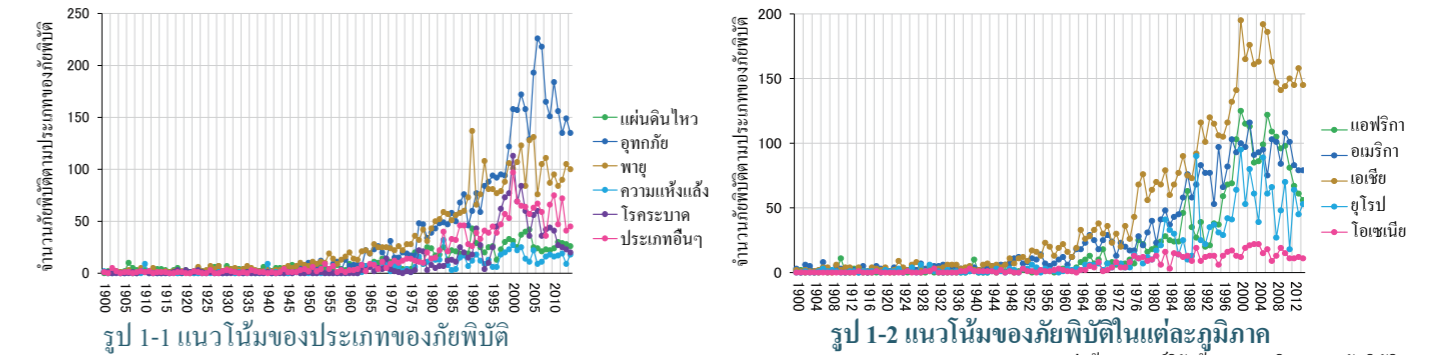
การจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติต่างๆ

ตัวเลขข้างล่าง (รูปกราฟ 1-1 และ 1-2) แสดงให้เห็นแนวโน้มของจำนวนการเกิดภัยพิบัติ จำนวนภัยพิบัติเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเอเชีย ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุจากการที่ภูมิภาคนี้มีจำนวนประชากรขนาดใหญ่ที่สุดและมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งหมายความว่าภัยพิบัติต่างๆที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Change, CC) (น้ำท่วมและพายุ) ได้เกิดร่วมกับสภาพการทำเป็นเมือง (urbanization) จึงส่งผลกระทบต่อภัยพิบัติขนาดใหญ่ในภูมิภาคนี้

แม้ว่าผู้คนได้แบ่งเบาและปรับตัวให้เข้ากับภัยพิบัติ ความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นของภัยพิบัติ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ) ในปีที่ผ่านมามีเพิ่มขึ้นจนเกินขีดความสามารถ ความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติจะถูกทำให้แย่ลง เนื่องจากความไม่มั่นคงด้านภูมิภาค โดยมีพื้นฐานมาจากความยากจน การใช้ที่ดิน และระบบการสังการและความเตรียมพร้อมที่ไม่ดีในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นเรื่องยากที่เราจะป้องกันภัยพิบัติ แต่เราสามารถป้องกันความเสียหายอันเกิดจากภัยพิบัติ และทำให้เบาบางลงโดยใช้มาตรการรับมือที่เหมาะสมในเรื่องอุปสรรคทางกายภาพ ระบบการกำกับดูแล การเผยแพร่ทางสังคม และการจัดสรรทางการเงิน ด้วยมาตรการนี้จะช่วยสนับสนุนให้เมืองที่ได้รับผลกระทบฟื้นตัวเร็วขึ้นและเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการสร้างสังคมที่สามารถกลับฟื้นคืนสู่สภาพเดิมต่อด้านภัยพิบัติ

การแก้ปัญหาการลดการเกิดภัยพิบัตินั้นเกี่ยวข้องกับหลากหลายสาขา รวมไปถึงเมืองต่างๆ สาธารณูปโภค การคมนาคม การศึกษา และที่สำคัญที่สุดคือการจัดการขยะจากภัยพิบัติ

จากมุมมองของขยะภัยพิบัติ วัสดุก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพสูง และการเพิ่มจำนวนเครื่องใช้ภายในบ้านในแต่ละครัวเรือนในหลายประเทศในเอเชียและแปซิฟิก ทำให้เกิดความเสียหายจากภัยพิบัติทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ นอกเหนือไปจากเรื่องความทนทานต่อแผ่นดินไหว การตรวจสอบย้อนหลังของแหล่งที่มาของวัสดุก่อสร้างและวัสดุอันตรายแล้ว แนวทางหนึ่งจึงให้ความสำคัญในความจำเป็นของแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินเพื่อลดความเสี่ยง



ตัวอย่างภัยพิบัติต่างๆในเอเชียและแปซิฟิก

รูป 1-3 ตัวอย่างภัยพิบัติต่างๆในเอเชียและแปซิฟิก

ตัวอย่างภัยพิบัติ:

- 2011 แผ่นดินไหว (Japan)
- 2011 สุนามิ (Japan)
- 2015 แผ่นดินไหว (Nepal)
- 2008 แผ่นดินไหว (Thailand)
- 2004 สุนามิ (Thailand)
- 2004 แผ่นดินไหว (Thailand)
- 2013 พายุไซรอนร้อน (Philippines)
- 2006 ภูเขาไฟระเบิด (Philippines)
- 2017 พายุไซรอนร้อน (Philippines)
- 2014 อุทกภัย (Philippines)
- 2017 ภูเขาไฟระเบิด (Philippines)
- 2015 พายุไซรอนร้อน (Philippines)
- 2014 อุทกภัย (Philippines)
- 2012 อุทกภัย (Philippines)
- 2013 ภูเขาไฟระเบิด (Indonesia)
- 2018 พายุไซรอนร้อน (Indonesia)
- 2006 ภูเขาไฟระเบิด (Indonesia)
- 2018 แผ่นดินไหว (Indonesia)
- 2014 ภูเขาไฟระเบิด (Indonesia)
- 2016 พายุไซรอนร้อน (Indonesia)
- 2009 แผ่นดินไหว (Indonesia)
- 2009 สุนามิ (Indonesia)
- 2014 ภูเขาไฟระเบิด (Indonesia)
- 2018 พายุไซรอนร้อน (Indonesia)

ตัวอย่างภาพถ่าย:

- ตึกอาคารหลายหลังถูกทำลายและได้รับความเสียหายมาก รวมถึงแหล่งมรดกโลกต่างๆในเนปาล (แผ่นดินไหวในเนปาล ปี 2015)
- ที่ดินและพืชพันธุ์ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม (อุทกภัยในไทย ปี 2011)
- บ้านและตึกอาคารถูกสุนามิทำลาย (แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศญี่ปุ่น ปี 2011)
- และพืชสวนไร่นาสกปรกจากโคลนและทราย (พายุฝนตกหนักอย่างกะทันหันที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศญี่ปุ่น ปี 2015)
- อาคารบ้านเรือนและพืชสวนไร่นาถูกทำลาย (ภูเขาไฟ Pinatubo ระเบิด ที่ฟิลิปปินส์ ปี 1991)
- อาคารบ้านเรือนและพืชสวนไร่นาถูกทำลาย (พายุไต้ฝุ่น Haiyan ที่ฟิลิปปินส์ ปี 2013)
- ขยะจากภัยพิบัติจำนวนมากถูกนำทิ้งไปที่ฝังกลบใน Port Vila, Vanuatu (พายุไซโคลน PAM, ประเทศวานูอาตู 2015)
- ชุมชนได้รับผลกระทบจากพายุไซโคลน (พายุไซโคลน Evan ประเทศวานูวาตู 2012)

อ้างอิง: การลดความเสี่ยงและเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs (Sustainable development goals)

ใน 17 หัวข้อของเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ มีหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและการลดภัยพิบัติ ตัวอย่างเช่น เป้าหมายที่ 11 (“ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ปลอดภัยทั่วถึง พร้อมรับสภาพการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาที่ยั่งยืน”) ในเป้าหมายนี้ระบุว่าภายในปี 2030 ให้มีนโยบายและแผนการดำเนินการร่วมเข้าด้วยกัน และนำไปใช้เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการบรรเทาและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมกับความสามารถในการฟื้นคืนสู่ปกติ (resilience) จากภัยพิบัติภายในปี 2030 และจำเป็นต้องลดจำนวนการตายและจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ รวมถึงลดการสูญเสียโดยตรงทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของโลกที่มีสาเหตุมาจากภัยพิบัติ

2. ขยะจากภัยพิบัติในเอเชียและแปซิฟิก

- มาตรการ โดยเฉพาะและวิธีการสำหรับการจัดการขยะกัมมันตภาพรังสีที่กำหนดตามลักษณะพิเศษของประเภทภัยพิบัติและขยะ
- มีความจำเป็นต้องพิจารณาประเภท ขนาดของภัยพิบัติและเวลาที่เกิดเหตุการณ์ ซึ่งทั้งหมดมีผลกระทบต่อปริมาณและลักษณะพิเศษของขยะกัมมันตภาพรังสี

การเกิดขยะปริมาณมากจากภัยพิบัติ

ภัยพิบัติ เช่น แผ่นดินไหวและพายุไซโคลนเกิดขึ้นบ่อยในเอเชียแปซิฟิก ตามที่กล่าวในบทที่ 1 และทำให้เกิดปริมาณขยะจำนวนมาก อันเนื่องมาจากพลังการทำลายสูง ปริมาณของขยะกัมมันตภาพรังสีสามารถเทียบเท่ากับค่าของจำนวนขยะมูลฝอยชุมชน 10 ปี ในขณะที่เดียวกันขยะกัมมันตภาพรังสีนั้นบำบัดยากเนื่องจากลักษณะพิเศษของขยะต่างๆ (ตาราง 2-1 และ 2-2)

ตาราง 2-1 ปริมาณโดยประมาณของขยะกัมมันตภาพรังสีจากภัยพิบัติต่างๆในอดีต

วันที่	ชื่อของภัยพิบัติ	ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นโดยประมาณ
แผ่นดินไหว/สึนามิ		
ธค.2004	แผ่นดินไหวสุมาตรา-อันดามัน (อินโดนีเซีย)	7-10 ล้านตัน
พค.2008	แผ่นดินไหวเสฉวน (ประเทศจีน)	20 ล้านตัน
มค.2010	แผ่นดินไหวเฮติ (เฮติ)	23-60 ล้านตัน
มีค.2011	แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ ภูมิภาคตะวันออกของญี่ปุ่น (ญี่ปุ่น)	31 ล้านตัน
เมย.2015	แผ่นดินไหวเนปาล (เนปาล)	14 ล้านตัน
พายุไซโคลน/ไต้ฝุ่น/เฮอริเคน/อุทกภัย		
สค.2005	พายุเฮอริเคนคาทรีนา (สหรัฐอเมริกา)	22.8 ล้านตัน
คค.2011	อุทกภัยไทย (ประเทศไทย)	100,000 ตัน
พย.2013	ซูเปอร์ไต้ฝุ่นไห่เยียน (ไอลันดา ฟิลิปปินส์)	19 ล้านตัน
กพ.2016	พายุหมุนเขตร้อนวินสตัน (ฟีจี)	23,525 ตัน

แหล่งข้อมูล คู่มือแนวทางโครงการจัดการขยะกัมมันตภาพรังสีในเอเชียและแปซิฟิก

ตาราง 2-2 ตัวอย่างการเกิดขยะจากภัยพิบัติ (กรณีประเทศญี่ปุ่น)

วันที่	ประเภทขยะ	เทศบาล	ปริมาณ (1000 ตัน)	เมื่อเปรียบเทียบกับขยะมูลฝอยชุมชน	ลักษณะเฉพาะ
มีค.2011	แผ่นดินไหวและสึนามิ (แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ภาคตะวันออกของญี่ปุ่น)	จังหวัดอิวาเตะ	4,233*	56-79 ปี**	<ul style="list-style-type: none"> มีชุมชนหลากหลายประเภท ตั้งแต่หมู่บ้านชาวประมงจนถึงพื้นที่อุตสาหกรรม ได้รับความเสียหายมากจากสึนามิ
		จังหวัดมิยาจิ	11,530*	3.7-95 ปี**	<ul style="list-style-type: none"> เหมือนจังหวัดอิวาเตะ
		เมืองเซนได***	1,369*	3.7 ปี	<ul style="list-style-type: none"> นครจัดตั้ง /เสียหายมากบริเวณชายฝั่งจากสึนามิและบริเวณเนินเขาจากแผ่นดินไหว
		เขตอิชิโนะมากิ***	5,265*	95 ปี	<ul style="list-style-type: none"> เมืองได้รับความเสียหายขนาดกว้าง การประมงและอุตสาหกรรมได้รับความเสียหาย
สค.2014	น้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	เมืองอิโรชิมะ	584	1.6 ปี	<ul style="list-style-type: none"> พื้นที่ของเมืองเสียหายในบริเวณจำกัด ขยะจำนวนมากผสมระหว่างดินกับน้ำ
กย.2015	น้ำท่วม	เมืองโจโซะ	52	3 ปี	<ul style="list-style-type: none"> นครจัดตั้ง /เสียหายมากบริเวณชายฝั่งจากสึนามิและบริเวณเนินเขาจากแผ่นดินไหว

* ไม่รวมตะกอนจากสึนามิ

** คำนวณจากแต่ละเมือง/เขตพื้นที่

*** เป็นส่วนหนึ่งของจังหวัดมิยาจิ

วิธีการจัดการขยะหลากหลายชนิด

เมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติ นอกเหนือจากขยะเทศบาลปกติแล้ว ยังมีขยะจากศูนย์หลบภัย สิ่งขับถ่ายจากสุขาชั่วคราว และขยะจากภัยพิบัติ (ตาราง 2-3) ขยะเหล่านี้ต้องถูกบำบัดอย่างทั่วถึงที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาการเตรียมความพร้อมและมาตรการรับมือล่วงหน้า ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

ความเสี่ยงที่คุกคามชีวิต, ความเสี่ยงด้านสาธารณสุข, ผลกระทบต่อการบริการจัดการขยะปกติ ณ ที่เกิดเหตุ, ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ (ประสิทธิภาพของทรัพยากร ลดต้นทุนและผลประโยชน์) ความสามารถในการฟื้นฟูสภาพเดิม (ชุมชน, การสื่อสาร, เทศ, การอบรม และอื่นๆ)

ตาราง 2-3 ประเภทของขยะจากภัยพิบัติ

ขยะครัวเรือน	ขยะที่เกิดจากครัวเรือนในชีวิตประจำวัน
ศูนย์หลบภัย	ขยะที่เกิดจากศูนย์หลบภัย เช่น ภาชนะและการบรรจุของ กระดาษล้างแข็ง เสื้อผ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอื่นๆ
สิ่งขับถ่าย	ของขับถ่ายจากห้องน้ำชั่วคราว และน้ำโสโครกจากสิ่งปฏิกูลที่ไหลเข้าไปในโอ้วม อันเนื่องมาจากภัยพิบัติ
ขยะจากภัยพิบัติ	ขยะที่เกิดเมื่อผู้อยู่อาศัยจัดเก็บข้าวของที่เสียหายในและรอบบริเวณบ้าน / ขยะที่เกิดจากการรื้อถอนบ้านที่เสียหาย (หากจำเป็นต้องรื้อถอน) และขยะทั้งหมดทุกชนิดในตาราง 2-4

ประเภทของขยะและวัสดุ

ขยะอาจจะประกอบด้วยอาคารที่ถูกทำลายและสิ่งของที่อยู๋ภายใน ทางเดินที่ถูกทำลาย และสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ เศษไม้ เศษทรายและสิ่งของตามธรรมชาติและอื่นๆ ไม่เพียงแต่ขยะที่เกิดจากภัยพิบัติโดยตรงเท่านั้น กิจกรรมในการฟื้นฟูและการบูรณะสร้างใหม่ในช่วงหลังภัยพิบัติก็ยิ่งก่อให้เกิดขยะด้วย

การระบุชนิดของวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อส่งเสริมการจัดการขยะที่เหมาะสม ในตาราง 2-4 แสดงให้เห็นการแบ่งแยกประเภทขยะตามชนิดของภัยพิบัติ

ตาราง 2-4 การแบ่งแยกประเภทขยะตามชนิดของภัยพิบัติ

ประเภท	ลักษณะเฉพาะของขยะกัมมันตภาพรังสี	รูปประกอบ	ชนิดของภัยพิบัติ (✓: เกิดบ่อย, ✓: เกิดปกติ)			
			แผ่นดินไหว	สึนามิ	น้ำท่วม	พายุโซนร้อน
ขยะสีเขียว	ไร้วาง เช่น ดินไม้ล้ม ภูเขา และไม้ซุง		✓	✓	✓	✓
เศษหักพังจากอาคาร	ขยะผสมประกอบด้วยเศษคอนกรีต เศษไม้ พลาสติก ดิน และทราย จำนวนเล็กน้อย และอื่นๆ คอนกรีต อิฐ * แร่ใยหินให้จัดว่าเป็นเหล็กกล้า เหล็กเส้น วัสดุอะลูมิเนียม และอื่นๆ		✓	✓	✓	✓
วัสดุครัวเรือน	ขยะอาหาร เสื้อผ้าห่ม วัสดุผสมเส้นใย กระดาษ เศษไม้ วัสดุในการบรรจุ เฟอร์นิเจอร์ สัมภาระ และขยะอื่นๆ (เช่น พลาสติก กระดาษล้างแข็ง กระดาษ)		✓	✓	✓	✓
ขยะผสม	ขยะผสมประกอบด้วยเศษคอนกรีต เศษไม้ พลาสติก ดิน และทราย จำนวนเล็กน้อย และอื่นๆ		✓	✓	✓	✓
เครื่องใช้ไฟฟ้า	ทีวี เครื่องซักผ้าและเครื่องปรับอากาศที่ถูกกำจัดออกจากบ้านที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งสิ่งของเหล่านี้เสียหายจากภัยพิบัติและใช้การไม่ได้		✓	✓	✓	✓
รถยนต์	รถยนต์ จักรยานยนต์ และจักรยานซึ่งเสียหายจากภัยพิบัติและใช้การไม่ได้		✓	✓	✓	✓
เรือ	เรือที่เสียหายใช้การไม่ได้จากภัยพิบัติ			✓	✓	✓
ขยะที่ไม่สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสม	ของอันตราย เช่น เครื่องดับเพลิง กระบอกสูบ และชิ้นส่วนอื่นๆที่ไม่จัดการได้ยากในสถานที่ที่มีหน่วยงานท้องถิ่น เช่น เบียร์และฟูกที่นอน (รวมไปถึงแหล่งกำเนิดรังสีสำหรับการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (radiation sources for nondestructive inspection) อวนจับปลา แผ่นซีพีเอ็ม และอื่นๆ)		✓	✓	✓	✓
ขยะอันตราย	ไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำมันและเชื้อเพลิง; สี; น้ำยาขัดเงาและตัวทำละลาย; ยาฆ่าแมลงและปุ๋ย; เศษขยะทางการแพทย์; ของเสียเสี้ยวต่อสุขภาพ; ขยะที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน; แผ่น PCB; สารเคมี; สารพิษ เช่น คลอโรฟลูโอคาร์บอน CCA (ขยะที่ใช้chromium copper arsenic ในน้ำยาดัดไม้) และเตตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene); ของที่เกี่ยวข้องกับยา; ขยะอันตรายยาฆ่าแมลง; แผ่นพลังแสงอาทิตย์และหม้อสะสมไฟฟ้า		✓	✓	✓	✓
ของทิ้งเหล็ก, ของมีค่า	อัลบั้ม รูปถ่าย บัตรชื้อบรรพบุรุษ เงินสด หนังสือเดินทาง โลหะมีค่า		✓	✓	✓	✓
ขยะอุตสาหกรรม, ขยะจากการค้า	ขยะขนาดใหญ่ ขยะอันตราย ขยะอาหาร ของทะเลและอาหารที่เก็บออกจากตู้เย็น วัสดุสดและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ เครื่องจักร เครื่องมือ		✓	✓	✓	✓
ตะกอนสึนามิ	ทรายและกากตะกอนที่มาจากใต้ทะเล และดินจากไรรานาโคอินสึนามิ นำมาซึ่งพื้นดิน			✓	✓	
ทรายและก้อนหิน	ทรายและก้อนหินจากภูเขา แม่น้ำและพื้นที่อื่นๆมายังพื้นดิน		✓	✓	✓	✓
ขยะครัวเรือน	ขยะปกติและขยะขนาดใหญ่ที่ทิ้งจากครัวเรือน		✓	✓	✓	✓
ขยะจากศูนย์หลบภัย	ขยะที่ทิ้งจากศูนย์หลบภัย ขยะจากสิ่งของบรรเทาทุกข์		✓	✓	✓	✓

อ้างอิง: ขยะทั่วไปและขยะพิเศษตามท้องถิ่น – กรณีในญี่ปุ่น

เป็นเรื่องปกติในเอเชียและแปซิฟิกที่ในบรรดาขยะกัมมันตภาพรังสี ขยะจากครัวและป่าไม้ถูกรับมืออย่างรวดเร็ว เพื่อความปลอดภัยในสภาพแวดล้อมและการรีไซเคิล ของเสียจากครัวควรเป็นอันดับแรกที่จะถูกรวบรวมและกำจัดออกจากตู้เย็นที่ใช้การไม่ได้แล้ว การคัดแยกไม้อกจากขยะอื่นๆและออกจากทราย จะทำให้ทางเลือกในการรีไซเคิลกว้างขึ้น เราควรพิจารณาการจัดการขยะกัมมันตภาพรังสีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ เพราะหากทิ้งขยะกัมมันตภาพรังสีที่อาจทำให้โรงงานบำบัดขยะเสียหายได้ การทิ้งขยะประเภทนี้ไว้ในน้ำฝนจะช่วยชะล้างลดความเค็มออก และน่าจะเป็นวิธีการกอนบำบัดที่ง่ายที่สุด ขยะมักถูกจัดประเภทตามลักษณะเฉพาะในแต่ละภูมิภาค และขยะกัมมันตภาพรังสีไม่มีข้อยกเว้น เสื้อผ้าห่มเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมญี่ปุ่น ทามาจากภูเขาอิซุสะ ใช้เป็นพื้นในบ้านสไตล์ญี่ปุ่น เมื่อถูกทำให้เปียกน้ำหรือโคลนจากภัยพิบัติจากน้ำ จะทำให้เสื้อผ้าใช้การ ไม่ได้ และเพิ่มขยะขนาดใหญ่จัดการยาก จำเป็นต้องมีการจัดเก็บและบำบัดเป็นพิเศษ



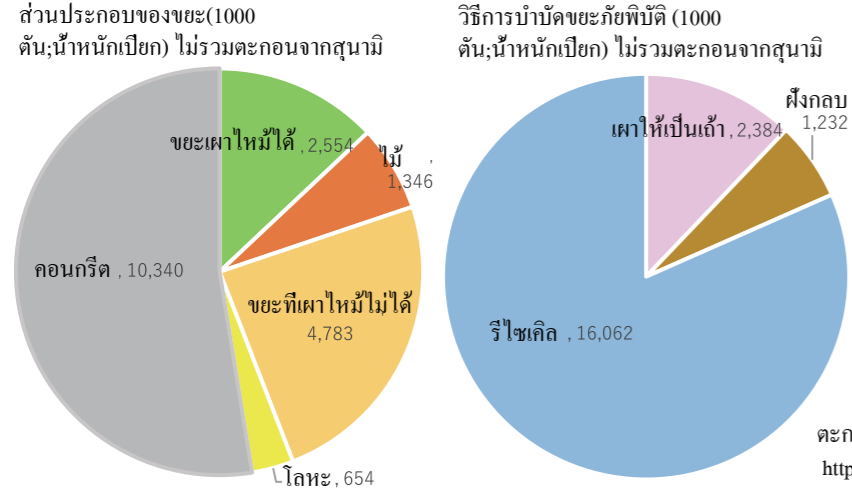
สัดส่วนของขยะตามประเภทของขยะกัมพูชา

ถึงแม้ว่าสัดส่วนของขยะจะแตกต่างกันอย่างมากตามประเภทและขนาดของกัมพูชา แต่ขยะอินทรีย์มีอัตราส่วนสูง เพื่อให้มีความสำคัญจึงมีหลายกรณีที่ต้องใช้วัสดุรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพสูง

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีแผ่นดินไหวและสึนามิ ซึ่งมีอาคารจำนวนมากและสาธารณูปโภคโครงสร้างพื้นฐานได้รับความเสียหาย ขยะจำนวนมากจึงมีส่วนประกอบของวัสดุอินทรีย์ เช่น ซีเมนต์ ตามที่ปรากฏในรูป 2-1 แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่นเป็นตัวอย่างแบบฉบับ มีอัตราส่วนการรีไซเคิลสูง แสดงให้เห็นความพยายามในการนำวัสดุเหล่านี้กลับมาใช้อีก

ข้อมูลลักษณะเฉพาะจากแผ่นดินไหวที่คามาโมโตะชี้ให้เห็นว่าสัดส่วนของขยะกัมพูชาขึ้นอยู่กับแหล่งของการเกิดขยะกัมพูชา ตามตาราง 2-5 แสดงให้เห็นว่า หลังจากเกิดเหตุกัมพูชาได้ไม่นาน อัตราส่วนของขยะผสมและขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้มีมาก เพราะขยะโดยมากเกิดจากการจัดเก็บบ้านเรือน ในระยะฟื้นฟูจากกัมพูชา การเกิดของขยะกัมพูชาเพิ่มขึ้นจากการรื้อถอนตึกอาคาร ทำให้จำนวนและอัตราส่วนของขยะอินทรีย์สูงขึ้น ในทางกลับกัน ในกรณีของอุทกภัยในประเทศไทยในรูป 2-2 ชี้ให้เห็นว่าอัตราส่วนสูงสุดเป็นในส่วนของขยะเฟอร์นิเจอร์ เนื่องจากมีการสำรวจ(จัดทำโดยสำนักงานว่าการกรุงเทพมหานคร)อ้างอิงจากขยะอันตรายครัวเรือนและขยะติดเชื้อ

การรีไซเคิลขยะกัมพูชา



รูป 2-1 สัดส่วนและการรีไซเคิลของขยะกัมพูชา ระหว่างปี 2011 เมื่อเกิดแผ่นดินไหวและสึนามิที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น (Fig.2-1)

ตะกอนสึนามิเกือบ 100% (11,000) ถูกนำมารีไซเคิล http://www.nikkenren.com/doboku/saigai/pdf/report/data_gaiyou.pdf

กรณีศึกษาประเทศฟีจี

พายุหมุนเขตร้อนวินสตัน (ฟีจี),พายุหมุนวินสตัน, กุมภาพันธ์ 2016

พายุหมุนเขตร้อนวินสตันซึ่งมีความรุนแรงระดับ 5 ได้พัดผ่านทำลายประเทศฟีจีในวันที่ 20 และ 21 กุมภาพันธ์ 2016 มีผู้เสียชีวิต 43 คน ผู้ได้รับบาดเจ็บ 160 คน ผู้อพยพ 35,000 คน และมีศูนย์หลบภัย 424 แห่ง โรงเรียน 97 แห่งได้รับความเสียหาย ในขณะที่เดียวกัน พืชผล 100% ถูกทำลายในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ได้ประกาศภาวะฉุกเฉินกัมพูชาเป็นเวลา 30 วัน

จากการสำรวจพบว่ามิชขยะที่ถูกบรรทุก 9410 ครั้ง (23,525 ตัน) จากใจกลางเมืองต่างๆเพียงอย่างเดียว ยังไม่รวมพื้นที่ชนบทและพื้นที่ติดทะเล แม้จะผ่านไปแล้ว 2 ปี ฟีจียังอยู่ระหว่างการฟื้นฟูจากผลกระทบจากกัมพูชา (บ้านเรือน โรงเรียน การเกษตร และอื่นๆ)

การรับมือโดยสภาเทศบาลเมือง Lautoka

- สภาเทศบาลเมือง Lautoka มีแผนส่งเสริม 3R ซึ่งมีเป้าหมายในการรีไซเคิลขยะสีเขียวจากเศษไม้ (เพื่อปกคลุมดินในไร่สวน, เป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงงานน้ำตาล และเป็นส่วนประกอบในการทำปุ๋ยหมัก)
- มีขยะสีเขียว 575 ตัน โดยประมาณถูกบดเป็นเศษ หลังเกิดพายุหมุนโซนร้อนวินสตัน
- สภาเทศบาลเมืองได้จัดสรรพื้นที่แยกต่างหากภายในบริเวณเดียวกับหลุมฝังกลบ เพื่อรับของเสียกัมพูชา (แต่ยังจำเป็นต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น)
- มีการส่งเสริมการฟื้นฟูทรัพยากร (เชื้อเพลิงชีวภาพ การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล)
- หลังพายุวินสตัน ผู้เก็บขยะได้นำขยะจากกัมพูชา 127 ตันกลับมาใช้ใหม่ และพลเมืองได้นำขยะสีเขียวประมาณ 180 ตันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ

ความท้าทาย

- มีความเสี่ยงเมื่อเกิดเพลิงไหม้บริเวณพื้นที่เก็บของ
- มีการใช้แรงงานจำนวนมาก
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องบดเศษไม้มีราคาสูง

แหล่งข้อมูล : Mr. Shalend Prem Singh, Senior Health Inspector, Lautoka City Council, Fiji



แยกสิ่งรีไซเคิลได้ออกจากขยะกัมพูชา

ตาราง 2-5 ปริมาณการเกิดขยะกัมพูชาแยกตามประเภทของวัสดุ (วันที่ 14 ธันวาคม 2017)

การเกิดขยะส่วนใหญ่เกิดจากการจัดเก็บบ้านเรือน	*1,000 ตัน	การกำจัดขยะ/จำนวนการเกิดขยะโดยประมาณ	ขยะคอนกรีต	ขยะไม้	ขยะโลหะ	อื่นๆ (วัสดุที่เหลืออื่นๆ)			
						ขยะผสม (ฝังกลบ)	วัสดุที่เผาไ้	กระเบื้อง	อื่นๆ
เมฆ-สค.2016 จำนวนที่กำจัด*		471	137	45	4	153	68	45	18
อัตราส่วน%		100%	29.1%	9.6%	0.9%	32.4%	14.5%	9.6%	3.8%
กย.2016-สค.2018 จำนวนการเกิดขยะโดยประมาณ*		2,422	1,233	411	9	263	63	252	190
อัตราส่วน%		100%	50.9%	17%	0.4%	10.9%	2.6%	10.4%	7.9%
จำนวนทั้งหมด*		2,893	1,371	456	14	416	131	297	208
อัตราส่วน%		100%	47.4%	15.7%	0.5%	14.4%	4.5%	10.3%	7.2%

หมายเหตุ จำนวนรวมบางส่วนอาจไม่ตรงกับกรคำนวณ เนื่องจากได้ปิดเศษทศนิยม

กรณีศึกษา ประเทศไทย

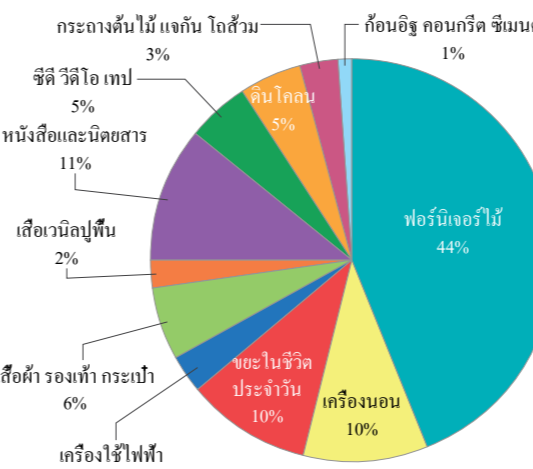
อุทกภัย กรุงเทพฯ ประเทศไทย ปี 2011

- ขยะจากน้ำท่วมรวมถึง ขยะมูลฝอยชุมชน ขยะติดเชื้อ(จากการรักษาทางการแพทย์ การวิจัยและอื่นๆ) และขยะอุตสาหกรรม ซึ่งขยะทั้งหมดนี้เกิดระหว่างและหลังเหตุการณ์น้ำท่วม
- ในจำนวนขยะเหล่านี้ ขยะหลักจากน้ำท่วมที่ทางสำนักงานว่าการกรุงเทพมหานครจัดการคือ ขยะมูลฝอยชุมชน (รวมถึงขยะอันตรายครัวเรือน) และขยะติดเชื้อ
- จำนวนที่แน่นอนและส่วนประกอบของขยะน้ำท่วมขึ้นอยู่กับเหตุการณ์น้ำท่วมแต่ละครั้ง ตัวอย่างเช่น ส่วนประกอบของขยะระหว่างน้ำท่วมในปี 2011, ในตาราง 2-2 (จากการสำรวจส่วนประกอบของขยะโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมของกรุงเทพมหานคร)
- สำหรับปริมาณ จำนวนขยะน้ำท่วมโดยประมาณ (คือจำนวนขยะที่เมืองกรุงเทพมหานครเก็บเพิ่มเติม เมื่อเทียบกับช่วงปกติ) ของแต่ละเขตในกรุงเทพ (ดูตาราง 2-6) มีปริมาณขยะน้ำท่วมทั้งหมดในกรุงเทพมหานคร 152,000 ตัน โดยประมาณ และมีมากที่สุดในแต่ละเดือนประมาณ 20,000 ตัน



ตาราง 2-6 ตัวเลขสถิติที่เกี่ยวข้องกับปริมาณขยะที่ถูกเก็บระหว่างพ.ย.2011 ถึง มค.2012 (คู่มือแนวทางจัดการขยะน้ำท่วมสำหรับกรุงเทพมหานคร)

หมายเลข	เขต	จำนวนขยะโดยเฉลี่ยในช่วงสถานการณ์ปกติ	จำนวนขยะทั้งหมดระหว่าง พ.ย. 2011 ถึง 12 มค. 2012	ขยะน้ำท่วม(= (b)-(a)/60)ตัน	ขยะน้ำท่วมต่อครัวเรือน(กก.)
1	ดอนเมือง	157	29,642.74	20,222.74	313
2	หลักสี่	147	13,263.14	4,448.14	96.7
3	สายไหม	166	18,037.13	8,077.13	94.5
4	บางเขน	237	17,955.30	3,735.30	41.6
5	จตุจักร	338	22,509.39	2,229.39	25.9
6	มีนบุรี	169	10,915.25	775.25	15.4
7	คลองสามวา	127	8,567.50	947.5	14.9
8	หนองจอก	88	5,682.04	402.04	7.9
9	คันนายาว	98	7,724.28	1,844.28	53.4
10	บางแค	258	19,622.16	4,142.16	53.5
11	บางพลัด	143	10,532.28	1,952.28	43.2
12	คลองจั่น	113	7,677.55	897.55	24.2
13	ภาษีเจริญ	149	10,388.89	1,448.89	31.3
14	หนองแขม	164	12,136.88	2,296.88	41.9
15	ทวีวัฒนา	92	6,579.84	1,059.84	35.5
16	บางกอกน้อย	186	11,857.77	697.77	15.7
17	บางกอกใหญ่	88	5,410.72	130.72	4.9
18	บางบอน	187	11,267.78	47.78	1.1
19	ลาดกระบัง	203	12,615.37	435.37	6.1
20	ลาดพร้าว	157	9,781.29	361.29	7.2
21	จอมทอง	192	11,024.47		
22	บางขุนเทียน	256	14,957.11		
23	บางกะปิ	284	18,690.91	1,650.91	18.7
24	บึงกุ่ม	151	10,434.29	1,374.29	21.8
25	ธนบุรี	163	9,558.52		
26	คลองเตย	283.54	18,328.94	1,316.54	23.1
27	คลองสาน	121.18	7,386.14	115.34	3.4
28	ดินแดง	230.53	15,149.36	1,317.56	25.4
29	คูสิต	176.09	10,670.05	104.65	3.3
30	ทุ่งครุ	115.54	6,279.52		
31	บางคอแหลม	125.32	7,109.97		
32	บางซื่อ	158.23	9,818.41	321.61	7
33	บางนา	189.84	11,660.77	270.37	5.1
34	บางรัก	152.56	9,794.88	641.28	24.9
35	ปทุมวัน	218.5	15,653.47	2,543.47	97.6
36	ประเวศ	214.64	12,947.04	68.64	1
37	ป้อมปราบศัตรูพินธุ์	87.24	5,365.83	131.43	6.8
38	พญาไท	148.87	9,853.58	921.38	25.8
39	พระนคร	135.57	11,151.34	3,017.14	163.4
40	พระโขนง	190.53	8,661.33		
41	ยานนาวา	159.12	9,869.73	322.53	7.5
42	ราชเทวี	173.99	11,625.57	1,186.17	30.8
43	ราชบุรี	118.2	6,704.02		
44	วังทองหลาง	195.12	12,968.18	1,260.98	22.8
45	วัฒนา	232.3	15,171.61	1,233.61	22.1
46	สะพานสูง	187.19	6,071.93		
47	สาทร	155.27	10,357.28	1,041.08	29.2
48	สัมพันธวงศ์	58.2	3,757.87	265.87	20
49	สวนหลวง	187.19	12,347.63	1,116.23	20.9
50	ห้วยขวาง	149.41	10,615.56	1,650.96	32.8
51	ภาครัฐอื่นๆ		73,657.62	73,657.62	



รูป 2-2 สัดส่วนของขยะน้ำท่วมระหว่างน้ำท่วมปี 2011 (แหล่งข้อมูล สำนักงานสิ่งแวดล้อม สำนักงานว่าการกรุงเทพมหานคร)

แหล่งข้อมูล คู่มือแนวทางจัดการขยะน้ำท่วมสำหรับกรุงเทพมหานคร

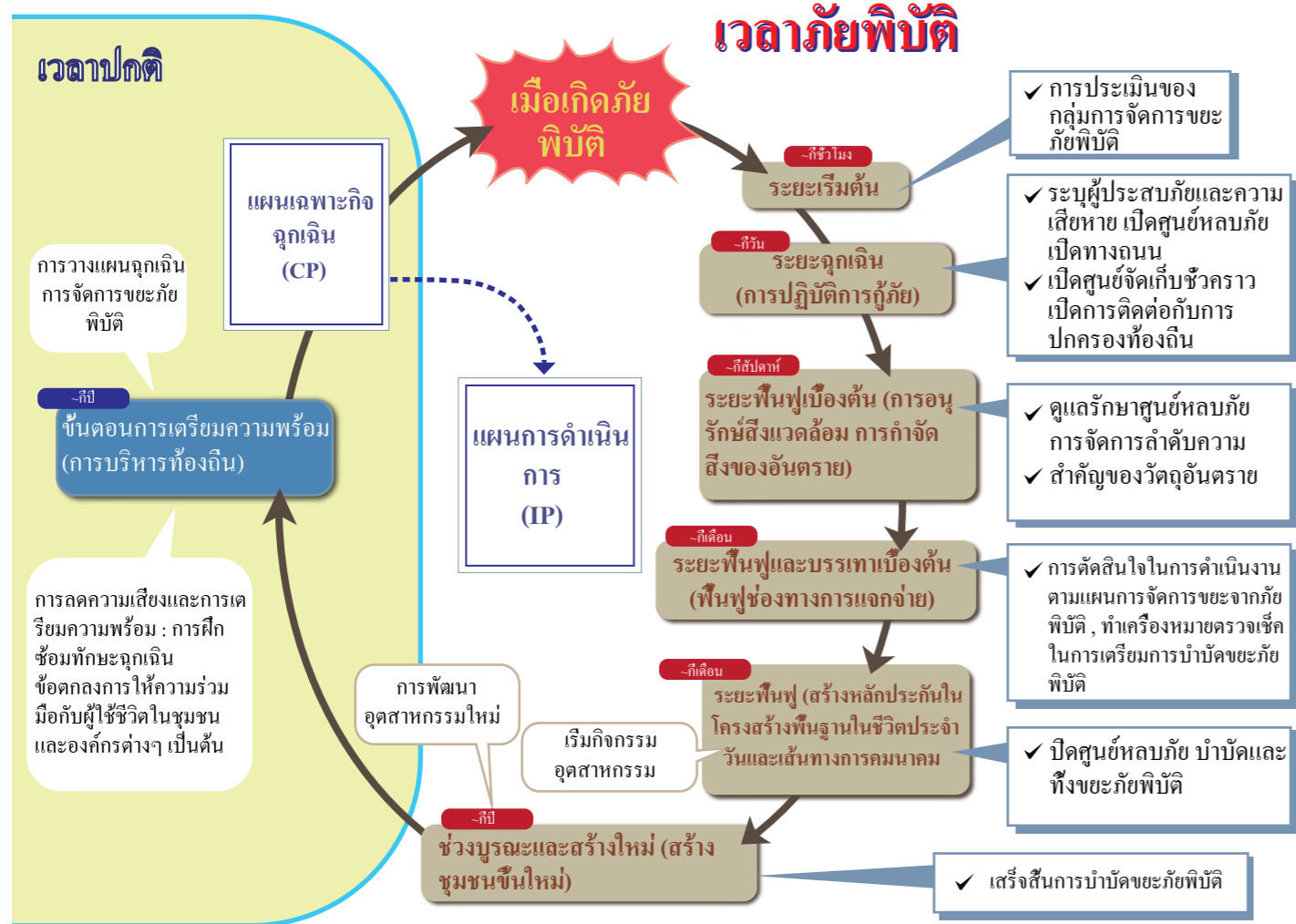
สามารถดูกรณีศึกษาอื่นๆได้ในภาคผนวก

3. ภาพรวมของการวางแผนและการจัดการขยะภัยพิบัติ

- ☑ การระดมภาพรวมของวงจรการจัดการภัยพิบัติและขยะภัยพิบัติถือเป็นขั้นตอนอันดับแรกและขั้นตอนที่สำคัญ
- ☑ การกำจัดอย่างราบรื่น การคัดแยก และการจัดการขยะภัยพิบัติชนิดต่างๆอย่างเหมาะสมเป็นมาตรการที่จำเป็นในการรับมือฉุกเฉิน การฟื้นฟูและการบูรณะสร้างใหม่หลังภัยพิบัติ
- ☑ เพื่อให้การจัดการขยะภัยพิบัติมีประสิทธิภาพ การกำหนดแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน (รวมถึงการประเมินการเกิดขยะภัยพิบัติ) การรู้เท่าทันสถานการณ์ในระบบปัจจุบันและศักยภาพของการจัดการขยะ และการระบุกิจกรรมและทรัพยากรที่จำเป็นจึงเป็นเรื่องสำคัญ

วงจรการจัดการภัยพิบัติขนาดใหญ่และขยะภัยพิบัติ

การทำความเข้าใจวงจรการจัดการขั้นพื้นฐานของขยะภัยพิบัติเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องจัดการกับภัยพิบัติขนาดใหญ่ จำเป็นต้องพัฒนาแผนการในระยะยาว ตั้งแต่ระยะฉุกเฉินจนถึงการฟื้นฟูและช่วงบูรณะสร้างใหม่ พร้อมด้วยการทำแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินเพื่อการจัดการขยะ ไม่เพียงแต่ความเข้าใจและการให้ความร่วมมือในการจัดการขยะ แต่การป้องกันภัยพิบัติและการตอบสนองฉุกเฉินก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน (รูป 3-1)



รูป 3-1 วงจรการจัดการภัยพิบัติขนาดใหญ่

แหล่งข้อมูล: Hatayama, M. presentation for the 4th meeting on public-private cooperation (13 Sep 2011) and MoE Japan "Guidelines on Disaster Waste Management (Mar 2014), modified by Okayama T.

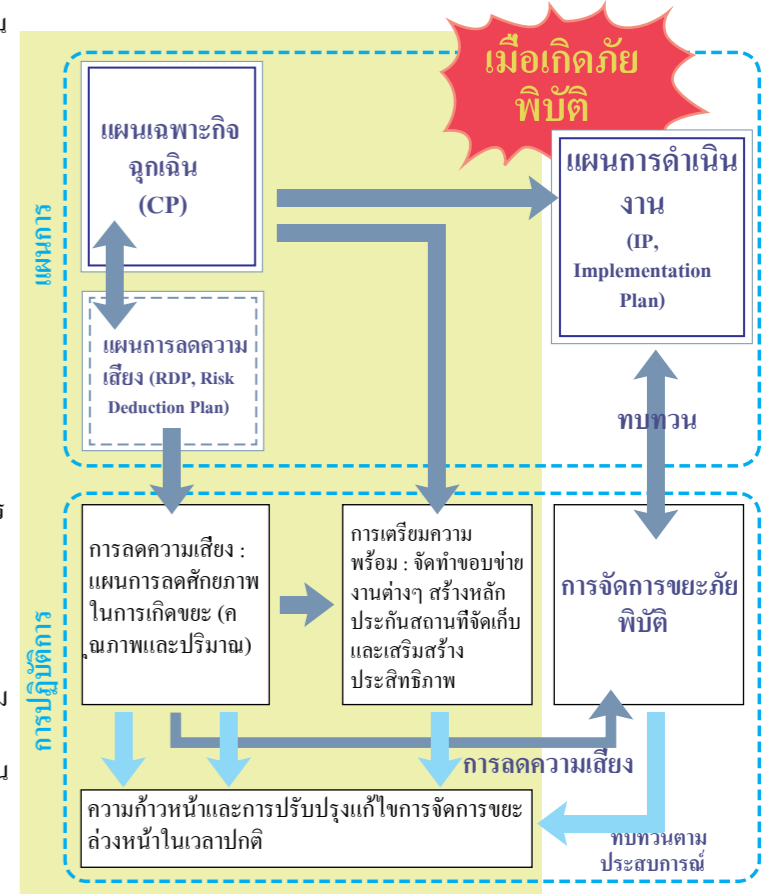
การเตรียมความพร้อม, แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน, และแผนการดำเนินงาน

มีหลายขั้นตอนในการพัฒนาแผนต่างๆและการลงมือปฏิบัติ ซึ่งขึ้นอยู่กับรายละเอียดและจังหวะเวลาของขยะภัยพิบัติ ในอันดับแรก มีแผนการ 2 อย่าง ได้แก่ แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน (CP, Contingency Plan) และแผนการดำเนินงาน (IP, Implementation Plan) แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน (CP) เป็นแผนการก่อนเกิดภัยพิบัติ ซึ่งเน้นเรื่องวิธีการตอบโต้และการดำเนินงานกำจัดขยะภัยพิบัติในเวลาที่เกิดภัยพิบัติขึ้น ส่วนแผนการดำเนินงาน (IP) คือแผนการหลังจากเกิดภัยพิบัติ ซึ่งรวบรวมนโยบายตอบโต้รับมือตามจริง โดยใช้แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน (CP) และสำรวจสถานการณ์ภัยพิบัติจริงทันทีหลังเกิดเหตุ ในบางกรณี เราสามารถนำมาตอบโต้ในการลดความเสี่ยงรวมรวมเข้าไปในแผนการลดความเสี่ยง (RDP, Risk Deduction Plan)

สำหรับรายละเอียดในการปฏิบัติการณ์นั้น แบ่งได้เป็น 3 ส่วน การจัดการขยะหลังเกิดภัยพิบัติเป็นพื้นฐานที่สุดและสามารถทำให้การดำเนินงานราบรื่นขึ้น หากมีการวางแผนและสร้างหลักประกันว่ามีพื้นที่จัดเก็บเรียบร้อย ก่อนจะเกิดภัยพิบัติขึ้น

สำหรับแผนการลดความเสี่ยงนั้น หากมีศักยภาพในการลดปริมาณขยะ ก็จะเกิดปริมาณขยะภัยพิบัติน้อยลง นอกจากนี้ การเตรียมการจัดการขยะจากภัยพิบัติเหล่านี้ สามารถส่งเสริมความก้าวหน้าและเสริมสร้างการจัดการขยะล่วงหน้าในเวลาปกติ

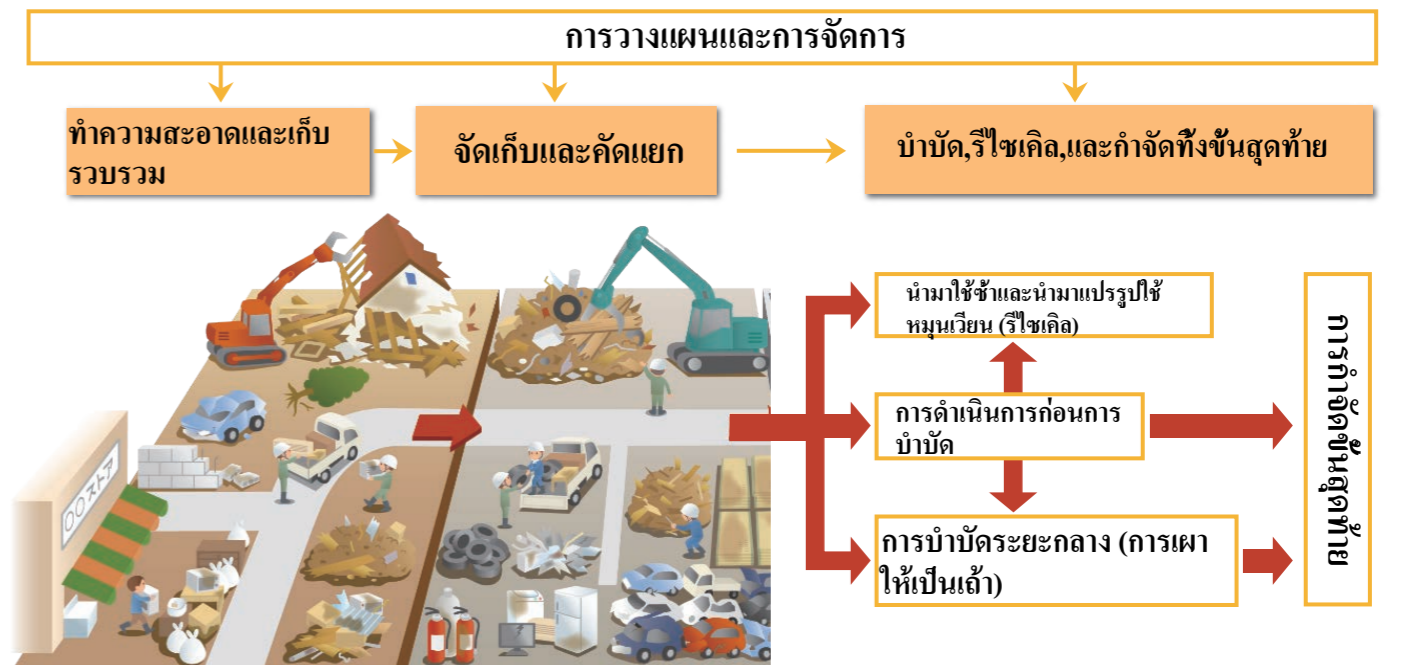
เมื่อคำนึงถึงความสัมพันธ์เหล่านี้ การกำหนดแผนฉุกเฉินจึงเป็นขั้นตอนแรก



รูป 3-2 แผนการและการปฏิบัติการณ์ก่อนและหลังเกิดภัยพิบัติ

ขั้นตอนพื้นฐานของขยะภัยพิบัติ

ในการจัดการขยะภัยพิบัติที่มีวัสดุขนาดใหญ่และวัสดุอันตรายรวมอยู่ เราแนะนำให้เคลื่อนย้ายขยะเหล่านี้ออกจากสภาพแวดล้อมในการดำเนินชีวิตและเก็บไว้ในที่จัดเก็บชั่วคราวในพื้นที่ (TSS, Temporary storage site) จากนั้นควรแยกหรือบำบัดระยะกลาง (intermediate treatment) อย่างมีประสิทธิภาพ แล้วอาจจะนำกลับมาใช้ซ้ำ, แปรรูปนำมาใช้ใหม่ (รีไซเคิล) หรือบำบัดที่เหมาะสมเป็นอันดับต่อไป ในบางกรณีการบำบัดที่ต้องใช้พื้นที่กว้างอาจทำนอกบริเวณที่ได้รับผลกระทบ



รูป 3-3 ขั้นตอนการบำบัดขยะภัยพิบัติ

เนื้อหาหลักของแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินในการจัดการขยะพิษ

เนื้อหาหลักของแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน มีดังนี้

- ประเมินปริมาณขยะพิษ → การคาดคะเนในบริเวณจัดเก็บชั่วคราว : นำความคิดที่เป็นรูปธรรมมาพิจารณาจำนวนของสถานที่จำเป็นต้องใช้ แผนงานสำหรับการคัดแยกและการถ่ายของ เส้นทางจราจร ในสถานที่ปฏิบัติการ การจัดเตรียมหัวหน้างาน/ผู้ควบคุม เป็นต้น
- วินิจฉัยระบบปัจจุบันและศักยภาพในการจัดการขยะและรีไซเคิล รวมถึงในส่วนของภาคเอกชนและกลุ่มอาสาสมัคร → สรุบบันทึกความเข้าใจ (MOUs) ต่างๆ สำหรับความร่วมมือในช่วงเวลาที่เกิดภัยพิบัติ พร้อมกับผู้ให้บริการเก็บขยะ, ผู้ให้บริการบำบัด, ผู้ทำกรรีไซเคิล, องค์กรบรรเทาทุกข์อาสาสมัคร เป็นต้น
- กำหนดกิจกรรมที่จำเป็นและคำนวณกำลังคนและอุปกรณ์ที่จำเป็นในปฏิบัติการนั้นๆ ตามระยะเวลาการบำบัด → กำหนดสิ่งของรายการที่ต้องการความช่วยเหลือจากภายนอก (พร้อมทั้งสิ่งที่สามารถใช้บริการจากภายนอก)

เนื้อหาหลักต่างๆของแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน มีดังนี้

- กำหนดการปฏิบัติการที่จะมีขึ้นทันทีหลังเกิดภัยพิบัติ; และควรพิจารณาการจัดการองค์กรและทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับดำเนินงาน
- ทำความเข้าใจกับปัญหาและปรับปรุงการจัดการขยะและระบบ 3R ในเวลาปกติ
- ระบุนความช่วยเหลือภายนอกที่จำเป็น, หลีกเลี่ยงความสับสนจากการตัดสินใจที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งเกิดขึ้นเองตามสัญชาตญาณ(หรือการตัดสินใจที่ไม่เด็ดขาด)
- แจ้งประชาชนและภาคธุรกิจร้านค้าล่วงหน้าเพื่อเตรียมพร้อม
- ทำให้ประชาชนและธุรกิจต่างตระหนักว่าการบำบัดขยะ จะช่วยให้พื้นที่ได้รวดเร็ว เนื่องจากมีการประสานงานด้านสิ่งแวดล้อมที่น้อยลง

เนื้อหาหลักของแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินในการจัดการขยะพิษ

เนื้อหา		แผนการลดความเสี่ยง (RRP)	แผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน (CP)
ก. ขอบข่ายงานการจัดการขยะพิษโดยแยกตามกลุ่มหน่วยงาน	1. เจ้าหน้าที่/ทีมงาน/องค์กรเพื่อการจัดการขยะพิษ		แต่งตั้งเจ้าหน้าที่/ทีมงาน และองค์กร ตลอดจนบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดการขยะพิษ (รวมทั้งสิ่งขับถ่ายและขยะจากศูนย์หลบภัย)
	2. ผู้ใช้ชีวิตในชุมชน (ผู้ถือผลประโยชน์ร่วม)		ระบุเครือข่ายและความร่วมมือกับผู้ใช้ชีวิตในชุมชน เช่น กลุ่มต่างๆ กระทรวงกรมการที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานปกครองส่วนภูมิภาค (ระดับเมืองกับเมือง), ภาคเอกชน (การเจรจาความร่วมมือ) และกลุ่มสื่อมวลชน
	3. ชุมชน		ระบุเครือข่ายและความร่วมมือกับผู้ใช้ชีวิตในชุมชน เช่น กลุ่ม NGO กลุ่มชุมชนต่างๆ รวมถึง โบสถ์และกลุ่มเยาวชน และกลุ่มสตรี
ข. ขั้นตอนการบำบัด	4. ประเภทของภัยพิบัติ		ระบุลักษณะของการจัดการขยะพิษตามประเภทของภัยพิบัติ
	5. ข้อมูลขยะพิษ	<ul style="list-style-type: none"> รวบรวมและปรับข้อมูลการจัดการขยะพิษให้เป็นปัจจุบัน เช่น การตรวจสอบขยะ, ความก้าวหน้าในความตระหนักรับรู้เรื่อง 3R และกิจกรรมต่างๆ, ขยะที่นำเข้ามาในที่ฝังกลบและสภาพที่ฝังกลบ เป็นต้น วิเคราะห์ระบบการจัดการขยะในสถานที่ตามแผนที่ความเสี่ยงและอันตราย (ดูการประเมินผลกระทบของการจัดการขยะพิษ) 	ระบุเทคนิคการประเมินขยะที่เกิดขึ้นแล้ว และระบุ list of RaNA สำหรับการจัดการขยะพิษ
	6. การทำรายการการจัดการขยะ	<ul style="list-style-type: none"> สำรวจประสิทธิภาพของโรงงานที่จัดการขยะสำหรับภัยพิบัติ และตอบสนองความต้องการต่างๆ ในการบูรณะสร้างใหม่และปรับปรุงให้ดีขึ้น เตรียมโรงงานจัดการขยะที่จำเป็น และจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จำเป็น (ดูการประเมินผลกระทบของการจัดการขยะพิษ) การลดวัสดุอันตราย 	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนารายการศักยภาพและเทคโนโลยีในการจัดการขยะ รวมถึงการวางแผนขยะอันตราย พัฒนาขั้นตอนการบำบัดจัดการขยะพิษที่ปฏิบัติได้ รวมทั้งสถานที่จัดเก็บชั่วคราว, การบำบัดระยะกลาง, การเผาขยะ (ถ้ามี), การจัดการขยะอันตราย, การกำจัดขั้นสุดท้าย, ความตระหนักรับรู้และความร่วมมือของอาสาสมัครและการประสานงานระดับภูมิภาค (ดูแม่แบบแผนการดำเนินงาน) (IP template)
	7. ความตระหนักรับรู้และการกระจายสู่ภายนอก	<ul style="list-style-type: none"> สร้างความตระหนักในการจัดการขยะพิษที่แก่นักเรียนและชุมชนต่างๆ (นำเรื่องของการจัดการขยะพิษที่ปฏิบัติมาใช้เข้าด้วยกันกับการจัดการขยะปกติ หรือความตระหนักในการลดความเสี่ยงภัยพิบัติ) สร้างโอกาสในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเมืองต่างๆ และหน่วยการปกครองส่วนภูมิภาค (รวมทั้งระหว่างประเทศ) 	พัฒนากิจกรรมเพื่อการตระหนักรับรู้และการกระจายสู่ภายนอกในเรื่องการจัดการขยะพิษ รวมทั้ง โปรแกรมการอบรม และการพัฒนาเครื่องมือและวัสดุสำหรับชุมชนต่างๆ รวมถึงศูนย์หลบภัย
ค. กฎหมาย กฎข้อบังคับ และงบประมาณ	8. กฎหมาย กฎข้อบังคับ แผนการ และงบประมาณ	การพัฒนาหรือแก้ไขเพิ่มเติมบทบัญญัติ กฎข้อบังคับและแผนการที่เกี่ยวข้อง การจัดสรรงบประมาณ จัดทำรายการตรวจสอบด้วยตัวเอง (ทรัพยากรในปัจจุบันและทรัพยากรที่จำเป็น, รายการขยะ, งบประมาณ, ความตระหนักรับรู้, การวางแผนขยะอันตราย, ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น)	<ul style="list-style-type: none"> เงินอุดหนุน การระดมทุน (แผนการ)
ง. การพัฒนาศักยภาพ	9. การประชุมเชิงปฏิบัติการ, การอบรม, การเชื่อมโยงพื้นที่, ความตระหนักรับรู้	โปรแกรมการพัฒนาศักยภาพการจัดการขยะ (ภัยพิบัติ) สำหรับผู้วางระเบียบและผู้ดำเนินการ โปรแกรมความตระหนักรับรู้สำหรับภาคเอกชน กลุ่ม NGO และชุมชนต่างๆ	

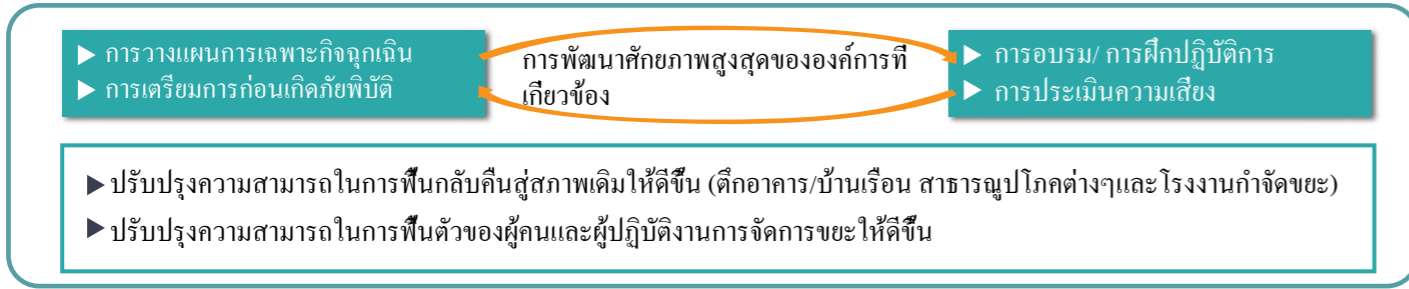


แผนการดำเนินการ (IP)			
การจัดตั้งและการประสานงานของกลุ่มต่าง		<ul style="list-style-type: none"> กลุ่มทีมจัดการขยะพิษ, การหมุนเวียนของเจ้าหน้าที่ การประสานงานของผู้สนับสนุน, ผู้ดำเนินการภายนอก/ภายใน, ผู้ใช้ชีวิตในชุมชน (ผู้ถือผลประโยชน์ร่วม) 	
การเตรียมความพร้อมและการประสานงาน		<ul style="list-style-type: none"> ริเริ่มการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (ในความร่วมมือกับผู้ใช้ชีวิตในชุมชน / ผู้ถือผลประโยชน์ร่วม) ประเมินปริมาณขยะพิษและความสามารถสูงสุดในการบำบัดขยะ ยืนยันทรัพยากรมนุษย์ เทคนิคและการเงิน เพื่อจัดการขยะพิษ พัฒนาแผนการดำเนินงานตามข้อมูลพื้นฐานให้สอดคล้องกับแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน หารือและแนะนำแผนการดำเนินงานกับผู้ถือผลประโยชน์ร่วม หารือและแนะนำแผนการดำเนินงานกับผู้ถือผลประโยชน์ร่วม หารือเกี่ยวกับการปิดสถานที่จัดเก็บชั่วคราวตามแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน ทำสัญญา (ข้อตกลงล่วงหน้า) เพื่อการจัดการขยะพิษในกรณีฉุกเฉิน หรือการกำหนดสุขาชั่วคราวและสิ่งขับถ่าย รวมถึงขยะพิษที่เกิดจากศูนย์หลบภัย 	
ขั้นตอนการบำบัด	สถานที่จัดเก็บชั่วคราว	สถานที่จัดเก็บชั่วคราวที่ 1*	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสถานที่จัดเก็บชั่วคราวที่ 1 การขนส่ง / การกำจัดทิ้งชั่วคราว การคัดแยก ปิดสถานที่จัดเก็บ
		สถานที่จัดเก็บชั่วคราวที่ 2*	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสถานที่จัดเก็บชั่วคราวที่ 2 คำแนะนำของโรงงานบำบัดขยะ บิบบอัด & คัดแยก ปิดโรงงานบำบัดขยะ ปิดสถานที่จัดเก็บ
	การรื้อถอนและการขนส่ง	การรื้อถอนบ้านเรือนที่พังและการขนส่งขยะพิษ	
	การจัดการระยะกลาง (ก่อนการบำบัด)	การอภิปรายเกี่ยวกับวัสดุรีไซเคิล ได้กับบริษัทรีไซเคิลและการนำขยะอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่กับเกษตรกร	
กฎหมาย กฎข้อบังคับ และงบประมาณ	การเผาขยะ (หากจำเป็น) และการฝังกลบ	การรวบรวมวัสดุรีไซเคิล	
		การจัดการขยะอินทรีย์	
	การจัดการขยะอันตราย	การประชุมของเทศบาล	
		ทดสอบการเผา (หากจำเป็น)	
การกำจัดทิ้งขั้นสุดท้าย	การกำจัดทิ้งขั้นสุดท้าย	การเผาขยะและการฝังกลบ	
		ตรวจสอบและกำหนดสถานที่จัดเก็บ (กำจัดทิ้ง) ชั่วคราว	
	ความร่วมมือระดับภูมิภาค	เสิร์จวังสิ่งแวดล้อมและขยะพิษเพื่อป้องกันการเกิดมลภาวะ	
		กำจัดทิ้งขั้นสุดท้าย (รวมถึงบริเวณขยะพิษที่กำหนด)	
อาสาสมัคร / ความตระหนักรับรู้	ด้านชุมชน	การจัดการระยะกลาง, การเผาขยะ, การกำจัดทิ้งขั้นสุดท้าย	
	ด้านสื่อมวลชน	ทำสัญญากับกลุ่มชุมชนต่างๆ เพื่อการจัดการขยะพิษ	
หัวข้อที่ควรคำนึงถึง	ดำเนินการเรื่องความตระหนักรับรู้ในการจัดการขยะพิษผ่านสื่อมวลชน		เตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
	การจัดการขยะจากศูนย์หลบภัยและสิ่งขับถ่ายจากสุขาชั่วคราว		
<ul style="list-style-type: none"> มาตรการพิเศษที่ปฏิบัติตามกฎหมาย หาการสนับสนุนทางการเงินและประสานงานเรื่องงบประมาณ 			

*ในกรณีที่เกิดภัยพิบัติขนาดใหญ่ สามารถแบ่งสถานที่จัดเก็บชั่วคราว (TSS) โดยนำขยะพิษไปทิ้งและคัดแยกแบบคร่าวๆ ในสถานที่จัดเก็บชั่วคราวที่ 1 แล้วจึงคัดแยกอย่างละเอียดและดำเนินการจัดการระยะกลาง (ก่อนการบำบัดขยะ) ในสถานที่จัดเก็บชั่วคราวอันดับ 2

หลังจากการจัดทำแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน

จำเป็นต้องมีการปรับปรุงการเตรียมความพร้อมในหลายๆแง่มุมของการจัดการขยะภัยพิบัติให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบในการจัดการขยะภัยพิบัติ, ผู้ดำเนินการจัดการขยะ, ประชาชน และเมือง (ดูรูป 3-3) การอภิปรายที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้อยู่ในบทที่ 5 องค์ประกอบของการเตรียมความพร้อมนั้นเชื่อมโยงกัน แผนการต่างๆจะถูกทดสอบโดยการปฏิบัติงานและ/หรือถูกทดสอบเป็นประจำแล้วจึงถูกปรับปรุงแก้ไข

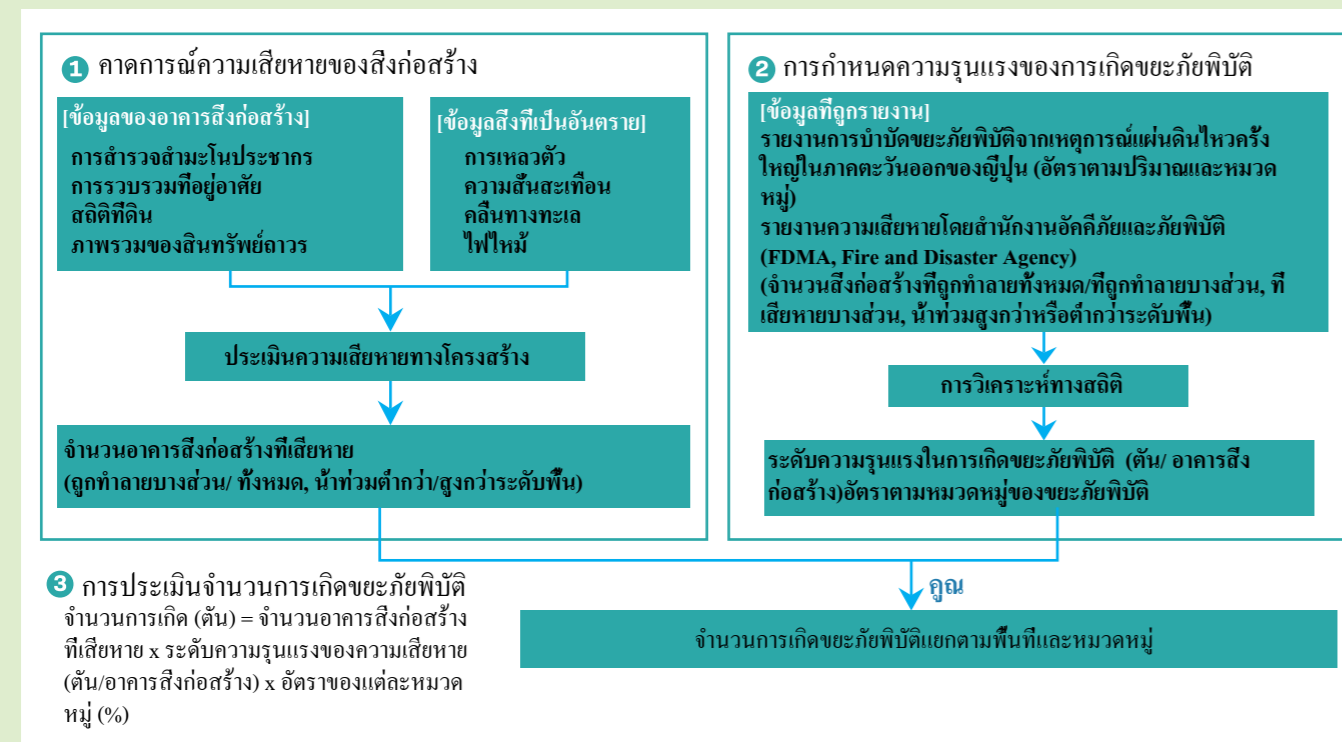


รูป 3-4 วิธีการเตรียมความพร้อมหลังแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน

การสื่อสารกับผู้ถือผลประโยชน์ร่วมอย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน เป็นสิ่งสำคัญในการให้ข้อมูลแก่สาธารณชน พร้อมทั้งความร่วมมือระหว่างหน่วยงานอื่นๆและพลเมืองก็ถือเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำเป็นต้องนำการจัดการขยะภัยพิบัติมาเป็นเรื่องสำคัญในแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินและแผนฟื้นฟูภัยพิบัติ ด้วยเหตุนี้ความพยายามในการส่งเสริมการตระหนักรู้ผ่านการรับฟังจากแผนกที่เกี่ยวข้อง, การเพิ่มความเข้าใจและความร่วมมือ รวมถึงการขอความเห็นเกี่ยวกับแผนการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วนั้น มีความสำคัญในการจัดทำแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน การอภิปรายที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้อยู่ในบทที่ 4 และ 5

อ้างอิง : การประเมินปริมาณการเกิดขยะภัยพิบัติ – ตัวอย่างทั่วไปในการวางแผนในประเทศญี่ปุ่น

มีหลายวิธีการที่ใช้ประเมินปริมาณการเกิดขยะ รูป 3-5 และตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้แสดงวิธีการทั่วไปที่ใช้ในญี่ปุ่น



ตัวอย่างการคำนวณ

(บ้านเรือนที่พังถล่มทั้งหมด 100 หลัง x 133 ต้นต่อหลัง/อาคาร)
 + (บ้านเรือนที่โดนน้ำท่วมเหนือระดับพื้น 1000 หลัง x 4.6 ต้นต่อหลัง/อาคาร)
 + (บ้านเรือนที่โดนน้ำท่วมต่ำกว่าระดับพื้น 10000 หลัง x 0.62 ต้นต่อหลัง/อาคาร)
 = 22,100 ต้น

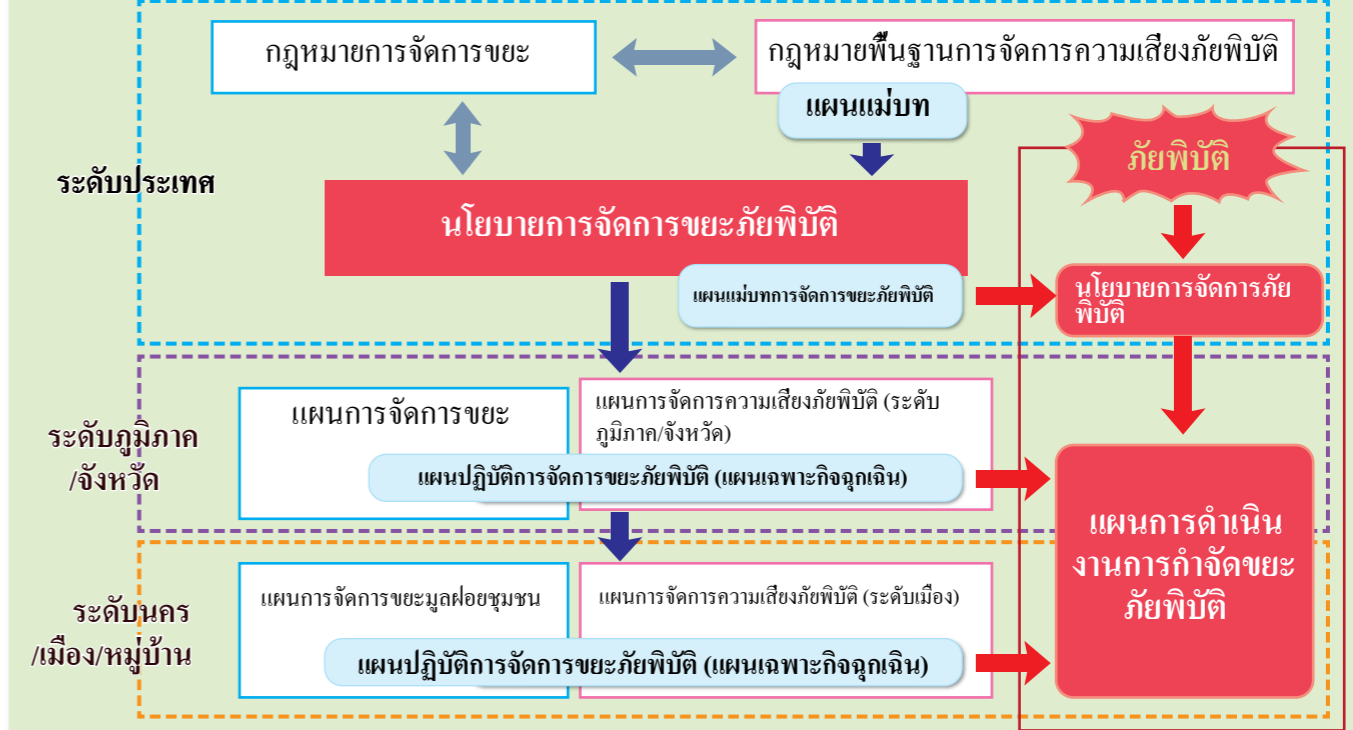
โดยใช้อัตราการเกิดขยะภัยพิบัติของสิ่งก่อสร้างที่พังถล่มทั้งหมดเป็น 133 ต้นต่อหลัง/อาคาร สิ่งก่อสร้างที่โดนน้ำท่วมเหนือระดับพื้นเป็น 4.6 ต้นต่อหลัง/อาคาร และสิ่งก่อสร้างที่โดนน้ำท่วมต่ำกว่าระดับพื้นเป็น 0.62 ต้นต่อหลัง/อาคาร

รูป 3-5 ขั้นตอนการประเมินการเกิดขยะภัยพิบัติ

อ้างอิง: แผนการดำเนินการในประเทศญี่ปุ่น

ในระหว่างการกำหนดแผน ขอบข่ายงานและการแบ่งหน้าที่เป็นสิ่งสำคัญ ในประเทศญี่ปุ่นหลังจากเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออก การจัดทำแผนการสำหรับการจัดการขยะภัยพิบัติพร้อมกับกำหนดขอบข่ายงานได้คืบหน้าขึ้น ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งของความคืบหน้านี้คือความร่วมมือกับหน่วยงานลดความเสี่ยงภัยพิบัติ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือนโยบายการจัดการขยะภัยพิบัติ (ดูอ้างอิงที่ภาคผนวก) ได้ถูกประกาศใช้ตามกฎหมายพื้นฐานการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติและแผนแม่บทเช่นเดียวกันกับกฎหมายการจัดการขยะ ทำให้สามารถปฏิบัติการขั้นต้นสำหรับขยะภัยพิบัติเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ แม้ในช่วงเวลาที่เกิดความสับสนในเหตุภัยพิบัติ

ปัจจัยอีกประการคือวิธีการลำดับและใช้ระบบบริหารแบบทั่วไป โดยค่อยๆเริ่มดำเนินการจากรัฐบาลกลาง การปกครองส่วนจังหวัดและเทศบาลท้องถิ่นต่างๆ ตามกฎทั่วไปในญี่ปุ่นการดำเนินการกำจัดขยะภัยพิบัติถือเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเทศบาลท้องถิ่นต่างๆ ดังนั้นการกำหนดแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินโดยเทศบาลท้องถิ่นต่างๆจึงเป็นสิ่งสำคัญ อันดับแรกแผนนี้ต้องกำหนดตามแผนการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนและแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินท้องถิ่น อย่างไรก็ตามแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินที่ออกโดยการปกครองส่วนจังหวัดจะมีความสำคัญขึ้นมาในกรณีที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉินมากเกินขีดความสามารถในการรับมือของเทศบาลท้องถิ่น หรือเมื่อภัยพิบัติส่งผลกระทบในบริเวณกว้าง เพื่อเป็นการสนับสนุนส่วนการปกครองทั้งสองระดับข้างต้นในการกำหนดแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน ทางกระทรวงสิ่งแวดล้อม รัฐบาลญี่ปุ่นจึงได้เตรียมนโยบายการจัดการขยะภัยพิบัติสำหรับแผนการบำบัดขยะภัยพิบัติและข้อมูลด้านเทคนิค ซึ่งสามารถนำมาปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมและให้มุมมองใหม่



รูป 3-6 การวางแผนและหน่วยงาน

4. การพัฒนาโยบายการจัดการขยะภัยพิบัติ

- ☑ หลักการพื้นฐานของการจัดการขยะจากภัยพิบัติถูกจัดทำขึ้นเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและการส่งเสริม 3R (ลดการใช้ ใช้ซ้ำ นำมาแปรรูปใช้ใหม่) (Reduce/Reuse/Recycle) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสำรวจสถานะแวดล้อมต่างๆ ในหลากหลายแง่มุมและดำเนินการบำบัด
- ☑ โดยทั่วไปแล้วเป้าหมายคือการใช้ประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ที่มีอยู่ เพื่อการจัดการที่เหมาะสมให้มากที่สุด ดังนั้นระบบการจัดการขยะในช่วงเวลาปกติจึงสำคัญมาก
- ☑ การส่งเสริม 3 R ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของขยะจากภัยพิบัติ รวมทั้งระดับทักษะ วิธีการบำบัด เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีอยู่

แนวทางหลักปฏิบัติการจัดการขยะจากภัยพิบัติ

ในที่นี้เราจะตรวจสอบหลักปฏิบัติพื้นฐานในการจัดการขยะจากภัยพิบัติให้แน่ใจ (ไม่รวมการเตรียมในช่วงเวลาปกติ) ในการตัดสินใจเรื่องวิธีการและขั้นตอนการบำบัด เราจำเป็นต้องตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ทั้งในด้านทักษะการดำเนินงานและด้านงานปฏิสัมพันธ์กับหน่วยงานอื่นๆ และจากมุมมองต่างๆ ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีหลักการข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้

เห็นได้ชัดว่าอาจเป็นเรื่องยากที่จะปฏิบัติตามหลักการจัดการขยะอย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของภัยพิบัติ ในแผนเฉพาะกิจฉุกเฉินมาตรการตอบโต้ในแผนฉุกเฉินถูกพิจารณาโดยใช้หลักการเหล่านี้ พร้อมด้วยความตั้งใจที่จะนำไปใช้กับแผนการดำเนินงาน

ไทม์ไลน์โดยเน้นตามขยะภัยพิบัติ



รูป 4-2 ไทม์ไลน์ขั้นตอนหลังเกิดเหตุภัยพิบัติและตัวอย่างการรับมือขยะภัยพิบัติ

สร้างหลักประกันและการดำเนินการสถานที่จัดเก็บชั่วคราว

การสร้างหลักประกันและการดำเนินการให้มีสถานที่จัดเก็บชั่วคราวเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการบำบัดขยะให้ราบรื่น เพื่อให้แน่ใจในความเป็นไปได้ ควรพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในตาราง 4-1 ในการเลือกสถานที่จัดเก็บ

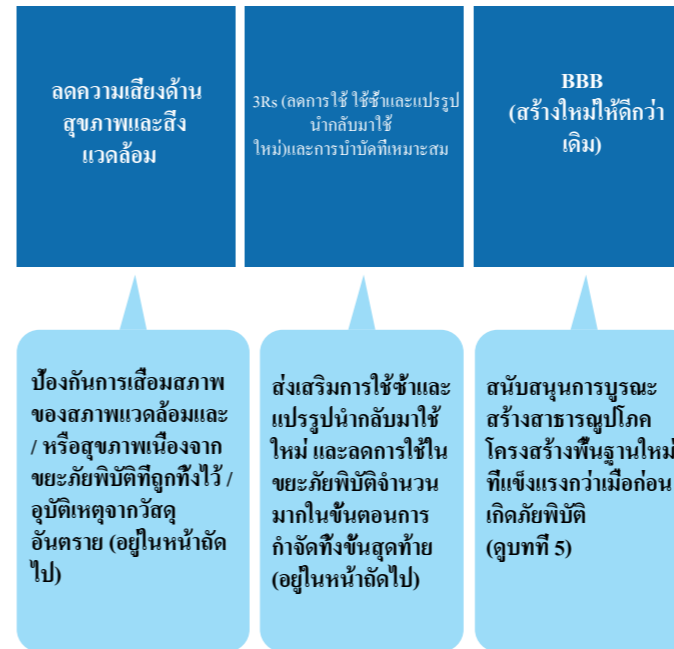
ในด้านการปฏิบัติการ เราควรส่งเสริมการคัดแยก และตรวจเผ่า ระวังเรื่องความสูงของตึกอาคารเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟไหม้หรือมลภาวะ ต่อสิ่งแวดล้อม

ตาราง 4-1 เงื่อนไขต่างๆ ของสถานที่จัดเก็บชั่วคราว

มีพื้นที่เพียงพอ	สำหรับจัดเก็บ ขนส่งและคัดแยก
มีความเสี่ยงภัยพิบัติต่ำ	ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความเสี่ยงภัยพิบัติต่ำ
มีถนนที่เข้าถึงได้ง่าย	เข้าถึงผู้ประสบภัยได้ง่าย(แต่ไม่ใกล้โรงพยาบาล โรงเรียน บริเวณที่พสกาศัยมากจนเกินไป) ต้องมีรั้วถนนที่กว้าง (เพื่อให้รถบรรทุกขนาด 10 ตันเข้าถึงได้)



ด้านทักษะการดำเนินงาน: แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการบำบัดและขั้นตอน



ด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม: แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการบำบัด



การลดความเสี่ยงด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

มาตรการต่างๆต่อไปนี้สามารถนำมาพิจารณาเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

- ประเมินจำนวนขยะแยกตามประเภท
- จัดลำดับความสำคัญในการบำบัด: ตามตาราง 4-2 ขยะกึ่งพิบัติอาจทำให้สภาวะแวดล้อมและสุขภาพเสื่อมโทรม ดังนั้นเราควรให้ความสำคัญในการรวบรวมและการบำบัด
- ประกาศเตือนผู้อยู่อาศัย: ควรคำนึงเรื่องการไม่เผาสิ่งของในทุ่งนา หรือ สัมผัส/ผสมวัตถุอันตรายเข้าด้วยกัน โดยไม่มีเหตุสมควร และเวลาที่เกิดเหตุการณ์ ซึ่งทั้งหมดมีผลกระทบต่อปริมาณและลักษณะพิเศษของขยะกึ่งพิบัติ

ตาราง 4-2 การจัดลำดับความสำคัญในการบำบัด

ลำดับความสำคัญสูง	ขยะติดเชื้อ ขยะอาหาร สิ่งขี้ถ่าย (อุจจาระ) ขยะอันตราย
ลำดับความสำคัญต่ำ	ขยะไม้ และขยะที่เผาได้อื่นๆ พลาสติก คอนกรีต/เซรามิก ของอื่นๆที่ไม่เน่าสลายและรีไซเคิลได้

- รับเก็บรวบรวมและคัดแยกขยะกึ่งพิบัติ กำจัดโคลนหรือขยะกึ่งพิบัติออกจากบ้านเรือนที่ได้รับผลกระทบ และปฏิบัติกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผู้คน/อาสาสมัครเพื่อลดการบาดเจ็บ (รูป 4-3)
- เฝ้าติดตาม: การจัดการและตรวจสอบระดับของวัตถุที่เป็นอันตรายและสภาพ / อุณหภูมิของสถานที่จัดเก็บชั่วคราวหรือสถานที่บำบัดขยะกึ่งพิบัติ เพื่อป้องกันไฟไหม้ มลภาวะหรือเหตุบังเอิญอื่นๆ



- เสื้อแขนยาว/กางเกงขายาว
- รองเท้ามีส้นหนา / รองเท้าบูท
- ถุงมือยางสำหรับทำงานแบบหนา
- ถุงขยะ
- ผ้าเช็ดตัว
- หมวก / หมวกนิรภัย
- อาหาร / น้ำดื่ม
- บัตรประจำตัว
- ยาสามัญประจำบ้าน / หน้ากาก

[หมายเหตุ] การระบุและแบ่งแยกวัสดุอันตรายเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการความร่วมมือข้ามพรมแดนระหว่างประเทศเกี่ยวกับขยะกึ่งพิบัติตามอนุสัญญาบาเซล

อุปกรณ์เครื่องมือและทรัพยากรสำหรับ 3Rs (การลดการใช้ การใช้ซ้ำ และการแปรูปนำมาใช้ใหม่)และการบำบัดที่เหมาะสม

เราต้องพิจารณาเรื่องขยะกึ่งพิบัติชนิดต่างๆเพื่อตัดสินใจแผนการในการจัดการ โดยแยกตามแหล่งที่มาและวัสดุของขยะกึ่งพิบัติ ในรูป 4-4 แสดงให้เห็นตัวอย่างหมวดหมู่โดยแบ่งตามแหล่งที่มา การกัก และอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็น

อย่างไรก็ตามสภาพความพร้อมใช้งานและประสิทธิภาพของเครื่องมืออุปกรณ์จะแตกต่างกันออกไปในแต่ละประเทศและภูมิภาค การจัดการขยะกึ่งพิบัติถือเป็นโอกาสในการปรับปรุงเทคนิคการจัดการขยะให้ดีขึ้น โดยการใช้อุปกรณ์ที่หลากหลายสำหรับปริมาณขยะจำนวนมากกว่าปกติ

การแบ่งหมวดหมู่แยกตามแหล่งที่มา	รายละเอียดของภารกิจ	อุปกรณ์เครื่องมือและทรัพยากรที่จำเป็น
การกำจัดสิ่งกีดขวางบนถนนและการรื้อถอนวัตถุที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ	กำจัดตะกอน (โคลน) ไม้ท่อนซุง เศษอิฐเศษปูน วัตถุอันตรายและอื่นๆ / ผู้ศพและเก็บไว้ในที่ปลอดภัย	รถแทรกเตอร์ เกลีสดิน เครื่องขุดเจาะ แผ่นกันน้ำ และถุงห่อศพ รถเข็นสองล้อมีประโยชน์ในการขนย้ายของบนถนนที่แคบและในระยะสั้น การใช้เรือในบริเวณน้ำท่วม และมีประโยชน์ในการเก็บรวบรวมขยะที่เป็นพืชผัก (เช่น ผักตบชวา)
ขยะจากศูนย์หลบภัยและบ้านเรือนธรรมดา	เก็บรวบรวมขยะจากศูนย์หลบภัยในสถานที่สาธารณะและที่พักแรม / ให้ระงับการเก็บรวบรวมขยะสำหรับผู้คนที่อยู่อาศัยในบ้านเดิมที่ยังมีอยู่ไว้ก่อน และค่อยเริ่มเก็บรวบรวมเมื่อโอกาสอำนวย	รถบรรทุกทุกพิเศษขนาดใหญ่มีประโยชน์ในการขนย้ายเศษหินเศษปูนและท่อนไม้ การสนับสนุนจากเทศบาลท้องถิ่นอื่นๆและภาคเอกชน (ผ่านการทำสัญญา) เป็นสิ่งจำเป็นในการเก็บขยะมูลฝอย
วัตถุที่เสียหาย	เครื่องเรือนที่เสียหาย และอื่นๆ / ซากปรักหักพังและโคลนจากบ้านที่ได้รับผลกระทบ / จำเป็นต้องมีระบบการเก็บรวบรวมและสถานที่จัดเก็บชั่วคราว	รวบรวมพาหนะรถจักรยานยนต์ เครื่องยนต์ และถุงเพื่อการเก็บคัดแยกอุปกรณ์สำหรับค่ายหลบภัย (เช่น ไม้ ผ้าใบกันน้ำ ผ้าห่ม เป็นต้น) รถบรรทุกทุกพิเศษขนาดใหญ่มีประโยชน์ในการขนย้ายเศษหินเศษปูนและท่อนไม้
เศษอิฐเศษปูนจากการทำลายรื้อถอน	จัดระบบรับคำร้องขอและจัดตารางเวลาสำหรับการรื้อถอน จัดหาสถานที่จัดเก็บชั่วคราว และสถานที่บำบัดขยะจากการรื้อถอน	รวบรวมพาหนะสถานที่จัดเก็บชั่วคราว บ้ายสำหรับถ่ายของที่คัดแยกแล้ว ผู้ดูแลหน้างานไปปลิวข้อมูล พลั่วสำหรับตักโคลนออก พาหนะเพื่อไปยังสถานที่จัดเก็บชั่วคราว
ห้องน้ำและของเสียในร่างกาย	จัดเตรียมส้วมแบบพกพาและห้องน้ำเคลื่อนที่ / มีการบำบัดน้ำเสียอย่างง่าย	เครื่องมืออุปกรณ์ขนาดใหญ่เพื่อการรื้อถอน เครื่องจักรกลคนงาน (เพื่อการรื้อถอนและการคัดแยก) สถานที่จัดเก็บชั่วคราว เลื่อยไฟฟ้า เศษไม้ เครื่องจักรหนักสำหรับการรื้อถอนและการคัดแยก
		รถบรรทุกพ่วงที่มีด้านข้างมีประโยชน์ในการเก็บขยะกึ่งพิบัติขนาดใหญ่และในการขนย้ายระยะไกล เครื่องมือทุกอย่างง่ายมีประโยชน์ในสถานการณ์ฉุกเฉิน

รูป 4-4 ตัวอย่างของรายการ ภารกิจ และอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับขยะกึ่งพิบัติทั่วไป

ความสามารถในการฟื้นคืนสู่สภาพเดิมของชุมชน, จิตสำนึก, การอบรม

เพื่อการบำบัดระยะกึ่งพิบัติที่เหมาะสม ความเข้าใจของผู้ที่อยู่อาศัย อาสาสมัครและภาคเอกชนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง จิตสำนึกในการแยกขยะในช่วงเวลาปกติจะเป็นประโยชน์เมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติ การจัดการกิจกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อต่อไปนี้อย่างต่อเนื่อง จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจของผู้ที่อยู่อาศัย

- ☑ วิธีการคัดแยกและระบายขยะที่เน่าเปื่อยหรือขยะอันตรายในสถานที่จัดเก็บชั่วคราว
- ☑ จำเป็นต้องใส่ในในเรื่องของอาหาร พืชพันธุ์ ท่อนไม้ โลหะ วัตถุที่มีอันตราย แก้ว และน้ำมัน
- ☑ วิธีการบำบัดที่ห้ามปฏิบัติ เช่น การทิ้งแบบผิดกฎหมาย หรือการเผาขยะในทุ่งนา

หลังจากเกิดเหตุภัยพิบัติขึ้น ข่าวสารข้อมูลจำเป็นต้องสอดคล้องกันเพื่อป้องกันความสับสน สำหรับการประกาศเกี่ยวกับการบำบัดระยะกึ่งพิบัติ เราจะประสานงานกับสำนักพิมพ์และยื่นยื่นวิธีการและรายละเอียดของสิ่งที่จะตีพิมพ์ และประสานงานกับสื่อและศูนย์หลักขั้วต่างๆ

ทันทีหลังจากเกิดเหตุภัยพิบัติ เราจำเป็นต้องจัดทำแผนการตีพิมพ์ เพื่อชี้แจงกรอบระยะเวลาที่จะเปิดสถานที่จัดเก็บชั่วคราวและ "มีหรือไม่มี" การเก็บรวบรวมขยะโดยเร็วที่สุด

ตัวอย่างการปฏิบัติการในการจัดการขยะกึ่งพิบัติที่ช่วยปรับปรุงความสามารถในการฟื้นคืนสู่สภาพเดิมของชุมชนดีขึ้น

ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของผู้ที่อยู่อาศัยและชุมชนมีความสำคัญมากในข้อต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับภัยพิบัติต่างๆที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ในเอเชียและแปซิฟิกมีตัวอย่างวิธีการต่างๆที่ก้าวหน้า ดังนั้นการแบ่งปันวิธีปฏิบัติที่ดีทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพขึ้น



- ✓ ชุมชนที่สามารถฟื้นคืนสู่สภาพเดิมจะผลิตขยะกึ่งพิบัติน้อยลงและรับมือกับขยะกึ่งพิบัติได้อย่างเหมาะสม
- ✓ ชุมชนที่สามารถฟื้นคืนสู่สภาพเดิมเป็นชุมชนที่สามารถจัดการขยะได้อย่างเหมาะสมในเวลาปกติ
- ✓ ผู้อาศัยที่มีประสบการณ์ภัยพิบัติน้อยๆจะรู้วิธีการรับมือ; เป็นประโยชน์เมื่อมีแบ่งปันทักษะและความรู้ที่มีอยู่

ผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีความเสี่ยงเกิดน้ำท่วมสูงจะรู้วิธีการป้องกันเครื่องเรือนไม่ให้เปียกชื้นน้ำ ตัวอย่างเช่น เจ้าของบ้านหลังนี้รู้ว่าต้องย้ายสิ่งของในบ้านไปที่ไหน เมื่อไหร่และอย่างไร เมื่อมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดน้ำท่วมในบริเวณนี้ การเตรียมความพร้อมเช่นนี้สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยการสนับสนุนช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกในชุมชน (เสนา ประเทศไทย)

พื้นที่สาธารณะ รวมทั้งคลองส่งน้ำควรปลดออกในช่วงเวลาปกติ เพราะขยะอาจอุดตันระบบระบายน้ำและเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วม นอกจากนี้ควรนำเรื่องการเก็บขยะเป็นประจำ ความมีจิตสำนึก การส่งเสริมและปรับปรุงระบบการเก็บขยะมาพิจารณา เพื่อแก้ปัญหาหาน้ำ (กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย)



การจัดการขยะกึ่งพิบัติเป็นการปฏิบัติงานหลักอย่างหนึ่งของอาสาสมัครกึ่งพิบัติ โอกาสต่างๆในการเรียนรู้และไตร่ตรองเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของอาสาสมัครในพื้นที่ภัยพิบัติ จะส่งผลเรื่องการรับรู้การจัดการขยะกึ่งพิบัติที่ถูกต้อง ชาวชน ประชาชนและแม้แต่นักเรียนชั้นมัธยมปลายก็สามารถเป็นกลุ่มเป้าหมายในการบรรยายและการฝึกซ้อมบ่นโต๊ะ (เมืองเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น)

โอกาสต่างๆในการเรียนและหารือเกี่ยวกับการจัดการขยะกึ่งพิบัติมีผลต่อการปรับปรุงการเตรียมความพร้อมของชุมชนให้ดีขึ้น การประชุมเชิงปฏิบัติการซึ่งสนับสนุนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการขยะเป็นวิธีการง่ายๆแต่ได้ผลมาก ในการประชุมเชิงปฏิบัติการในรูปแบบ แสดงให้เห็นการสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ผู้อาศัยแต่ละคนทำก่อนและหลังภัยพิบัติ และผลการรายงานถูกส่งต่อไปที่หน่วยงานท้องถิ่น (จังหวัดคานากาวะ ประเทศญี่ปุ่น)

หลีกเลี่ยงการเก็บสะสมขยะอันตรายและขยะติดไฟ รวมทั้งยากจัดศัตรูพืชและสัตว์ น้ำมัน สี เกินความจำเป็น ควรทิ้งสิ่งต่างๆเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสมในช่วงเวลาปกติ มิเช่นนั้นจะจัดการกับสารหรือวัตถุเคมีเหล่านี้ได้ยากในช่วงการจัดการขยะกึ่งพิบัติ และนำไปสู่ผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

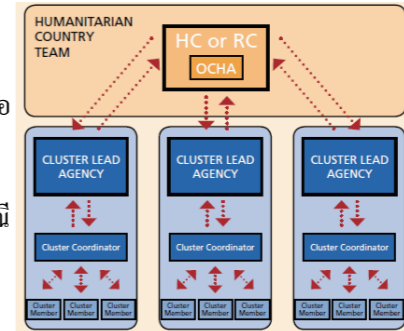
การประสานภายในและภายนอกขององค์กรต่างๆ

การระดมทรัพยากรและความร่วมมือกับผู้ถือผลประโยชน์ร่วม เช่น กลุ่มต่างๆ กระทรวงที่เกี่ยวข้อง ส่วนการปกครองท้องถิ่นต่างๆ (เมือง – เมือง) ภาคเอกชน (ตามสัญญาความร่วมมือ) และกลุ่มสื่อเป็นเรื่องสำคัญ

การประสานงานภายใน

ตามที่ปรากฏในรูป 4-5 องค์กรต่างๆภายใน (รัฐบาล / เทศบาล) แต่ละกระทรวงที่เกี่ยวข้องนำแต่ละกลุ่มเพื่อรับมือหลังเกิดภัยพิบัติ

องค์กรต่างๆเช่นแผนกจัดการขยะจำเป็นต้องจัดกลุ่มต่างๆสำหรับการจัดการขยะจากภัยพิบัติตามแต่ละกรณีของประเทศนั้นๆและร่วมมือกัน



การรับมือภัยพิบัติในเอเชียและแปซิฟิก: คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือและการดูแลระหว่างประเทศ (OCHA-ROAP, 2013)
รูป 4-5 ภาพความร่วมมือภาคสนามในภัยพิบัติของสหประชาชาติ

UN Fig. <https://www.humanitarianresponse.info/en/about-clusters/what-is-the-cluster-approach>

หลังจากที่วางโครงสร้างของขอบข่ายงานแล้ว หัวข้อต่อไปนี้เป็นสิ่งสำคัญในการประสานงานระดับองค์กร

- ☑ ประสานกับผู้ปฏิบัติการรับมือภัยพิบัติอื่นๆ (เช่น การบูรณะซ่อมใหม่ การจัดการศูนย์หลบภัย)
- ☑ เจรจาหารือเรื่องการจัดสรรทรัพยากร (เช่น ลานพื้นที่ บุคลากร งบประมาณ)
- ☑ รวบรวมและแบ่งปันข้อมูล(การรับมือ)ภัยพิบัติล่าสุด

การประสานงานภายนอก

นอกเหนือจากองค์กรต่างๆแล้ว ยังมีผู้ถือผลประโยชน์ร่วมต่างๆด้วย และประเด็นในเรื่องความร่วมมือและการสนับสนุนต่อไปนี้ก็มีความสำคัญ เพื่อการประสานงานและการให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพและได้ผล เราจำเป็นต้องแบ่งปันบทบาทระหว่างองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องสนับสนุนและปรับให้เข้ากับหน่วยงานระหว่างประเทศหรือรัฐบาล เราควรวางแผนขอบข่ายของงานล่วงหน้าให้เป็นที่ยอมรับ

- ☑ ร้องขอและประสานงานการสนับสนุนเพื่อให้มีทรัพยากรเพิ่มเติม
- ☑ ร้องขอข้อตกลงที่มีข้อยกเว้น (เช่น การทำสัญญาเร่งด่วน ขั้นตอนการขออนุมัติเร่งด่วน)
- ☑ เสาะหาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
- ☑ เสาะหาความช่วยเหลือจากผู้บริจาค

เครือข่ายและการแบ่งปันข้อมูล

ในการพิจารณามาตรการการรับมือในภัยพิบัติขนาดใหญ่ หรือในประเทศเล็กๆที่มีวัสดุเครื่องมือไม่มาก เช่น ในแถบแปซิฟิก การสร้างเครือข่ายการจัดการภัยพิบัติในกรอบการปกครองท้องถิ่นหรือระดับประเทศก็มีความสำคัญ ในช่วงเวลาปกติการแบ่งปันข้อมูล แผนการและประสบการณ์ต่างๆผ่านความสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว ทำให้สามารถสร้างการสนับสนุนและการยอมรับขอบข่ายของการทำงานอย่างราบรื่น โดยใช้เครือข่ายนั้นๆ

การสร้างเครือข่ายจะช่วยสนับสนุนกลุ่มต่างๆและช่วยให้กลุ่มต่างๆสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตัวอย่างเครือข่ายต่างๆในระดับภูมิภาคในการจัดการขยะกึ่งพิบัติ



ในแปซิฟิก SPREP (สำนักเลขาธิการ โครงการสิ่งแวดล้อมภูมิภาคแปซิฟิก) ได้สร้างแพลตฟอร์มและให้ความรู้แก่ผู้รับผิดชอบการจัดการขยะเพื่อให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการขยะจากภัยพิบัติ มีการส่งเสริมการสร้างเครือข่ายเพื่อรับมือภัยพิบัติทั่วประเทศหรือพื้นที่ท้องถิ่น มีกิจกรรมต่างๆรวมทั้งการส่งเสริม:

- ✓ แนวทางการจัดการขยะกึ่งพิบัติในแปซิฟิก (DWMGP)
- ✓ ศูนย์กลางแบ่งปันความรู้และข้อมูล
- ✓ การพัฒนาศักยภาพ
- ✓ ฐานข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญในการจัดการขยะกึ่งพิบัติ
- ✓ กลไกการระดมทุนเพื่อรับมือการจัดการขยะกึ่งพิบัติในแปซิฟิก
- ✓ การพัฒนาโครงการนำร่อง



ในญี่ปุ่นผู้เชี่ยวชาญในการจัดการขยะกึ่งพิบัติ(สมาคมและกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ)ได้เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายในชื่อ D.Waste-Net ในช่วงเวลาปกติพวกเขาแบ่งปันข้อมูลและจัดทำขอบข่ายงาน เช่น หลังเกิดภัยพิบัติพวกเขาจะไปพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและสนับสนุนการตรวจสอบ วางแผน และประสานงาน อันที่จริงแล้ว D.Waste-Net มีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในภัยพิบัติครั้งล่าสุดหลายๆเหตุการณ์

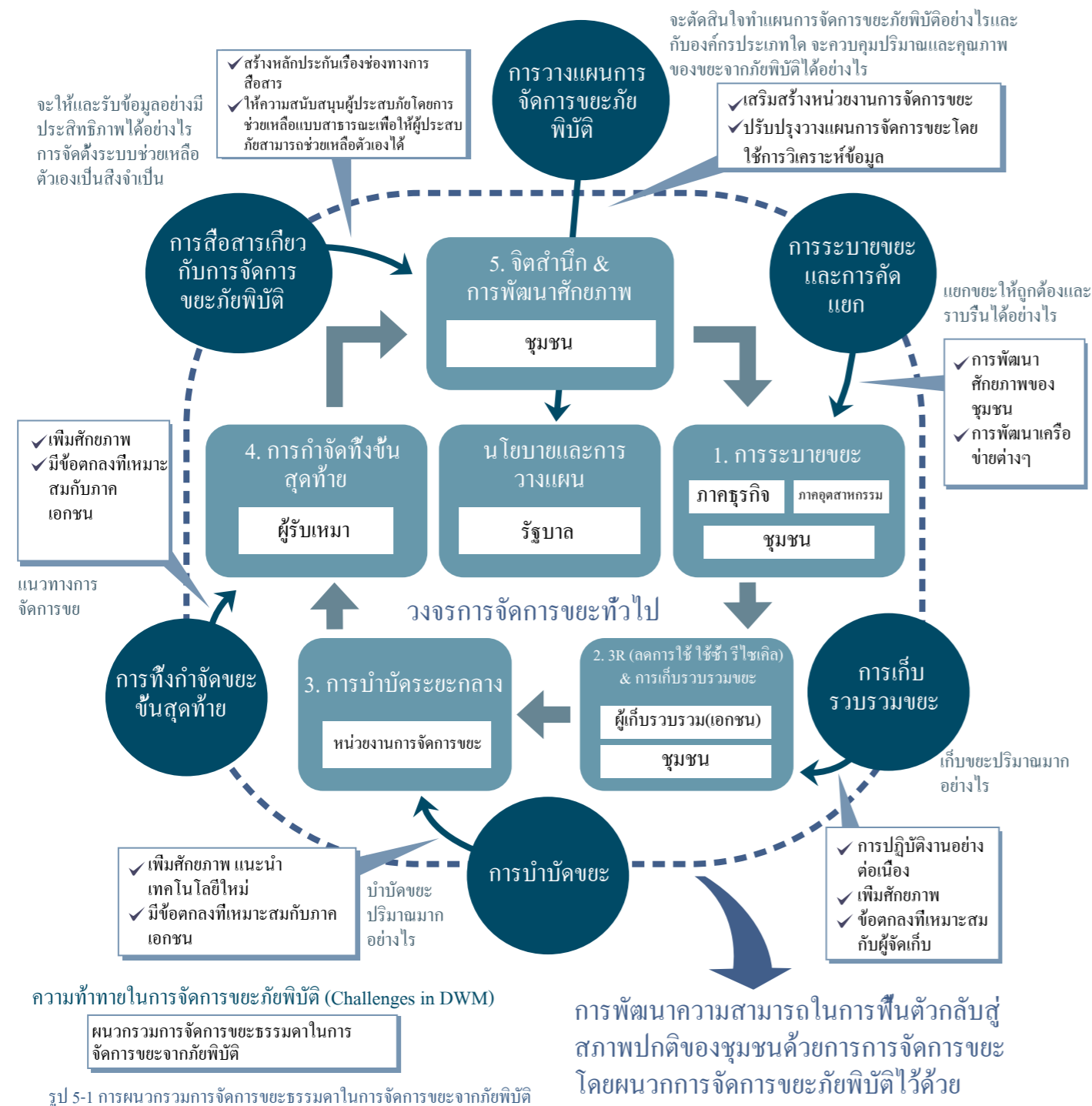
5. นอกเหนือจากการจัดการและรับมือภัยพิบัติ

ในการจัดการภัยพิบัติจำเป็นต้องมีความรู้เชิงปฏิบัติ ระบบและเทคนิคเป็นอย่างมาก รวมทั้งการแบ่งปันประสบการณ์ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และองค์กรก็เป็นเรื่องสำคัญ และต้องมีวิสัยทัศน์ต่อไปด้วย

- เตรียมการต่างๆ ให้เสร็จสิ้นในเวลาปกติ
- ประสานงานกับผู้ดำเนินการในภาคเอกชน
- จัดวางนโยบายเพื่อการฟื้นฟูที่ดีกว่าเดิม (BBB: Build back better)

พัฒนาการของการจัดการภัยพิบัติเข้าเป็นนโยบายสามัญ 3R และผู้ถือผลประโยชน์ร่วม

การนำการจัดการภัยพิบัติมาผนวกไว้ในการจัดการขงขระธรรมดาเป็นเรื่องสำคัญในการปรับปรุงความสามารถในการฟื้นตัวสู่สภาพเดิมของชุมชน ทักษะในการจัดการขงขระธรรมดา ศักยภาพและเทคโนโลยีก็เป็นเครื่องกระตุ้นในการเตรียมความพร้อมการจัดการภัยพิบัติ



การใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ในการจัดการภัยพิบัติอย่างต่อเนื่องและการสร้างศักยภาพ

ในการจัดการภัยพิบัติมีโอกาสที่จะใช้เครื่องมือใหม่ (ดูตัวอย่าง รูป 4-4) และปรับปรุงเทคโนโลยีในการจัดการขงขระธรรมดา ดังนั้นเราควรพิจารณาการเลือกจัดหาอุปกรณ์ใหม่ซึ่งจะช่วยปรับปรุงการจัดการขงขระธรรมดา เพื่อที่จะสนับสนุนประเทศที่กำลังพัฒนาในเวลาเกิดภัยพิบัติ การสร้างศักยภาพเป็นสิ่งจำเป็นก่อนและหลังเกิดภัยพิบัติ และมีหลายด้านดังนี้

- พัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่จัดการขงขระเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในแผนการเฉพาะกิจฉุกเฉิน
- ทักษะและความรู้เกี่ยวกับการจัดการขงขระมีความสำคัญทั้งในเวลาปกติและในสถานการณ์ฉุกเฉิน
- มีการอบรมและฝึกซ้อมบุคลากร โดยการหมุนเวียนบุคลากร เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียทักษะ/ความรู้

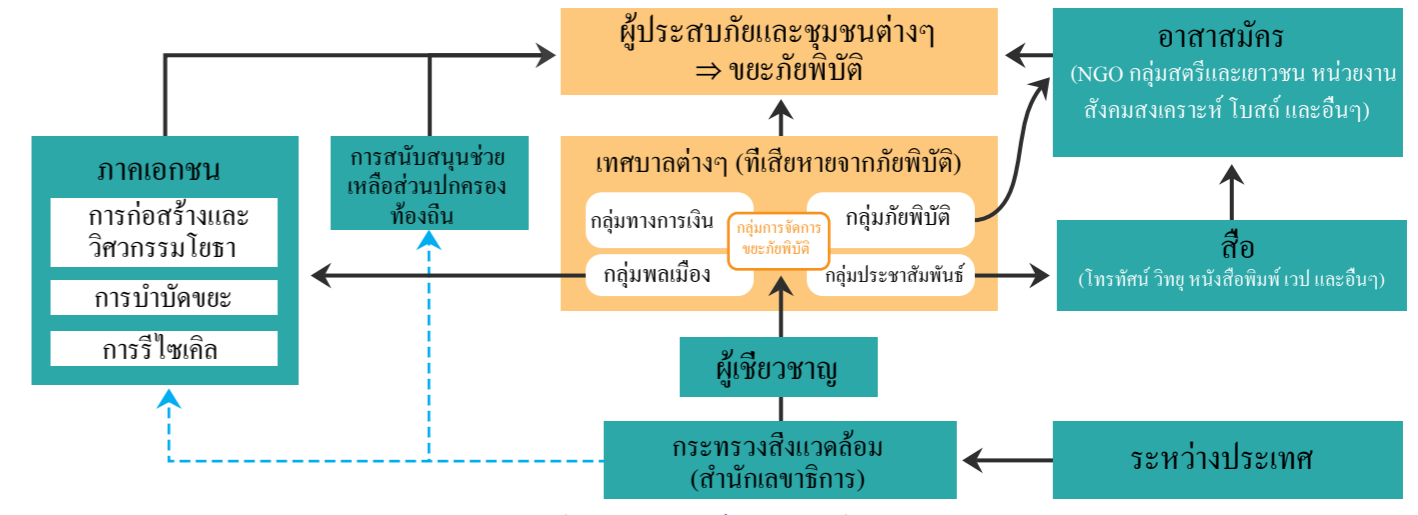


ตาราง 5-1 วิธีการฝึกอบรมที่สำคัญ

การประชุมเชิงปฏิบัติการ	เปิดการอภิปรายกลุ่มอย่างเข้มข้นในหัวข้อเจาะจงเกี่ยวกับการจัดการภัยพิบัติ (เช่น อะไรคือความไม่มั่นคงของพวกเรา เราจะเตรียมและจัดการสถานที่ที่จัดเก็บชั่วคราวได้อย่างไร)
การฝึกซ้อมแบบบนโต๊ะ / การฝึกซ้อมในหน้าที่	รับมือกับสถานการณ์ภัยพิบัติที่สมมุติขึ้น โดยให้มีเรื่องการจัดการภัยพิบัติหลายแบบเกิดขึ้น
การอบรมนอกสถานที่	ทดสอบขั้นตอนการปฏิบัติงานและทักษะการคัดแยกขยะในพื้นที่จัดเก็บชั่วคราวที่จำลองขึ้น

การสร้างเครือข่ายการจัดการภัยพิบัติและผู้ถือผลประโยชน์ร่วม

มีผู้ถือผลประโยชน์ร่วมจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติ ตัวอย่างเช่นรูป 5-2 การสร้างความสัมพันธ์แบบตัวต่อตัวในชีวิตประจำวันตามลักษณะเฉพาะและสถานการณ์จริงของประเทศหรือภูมิภาคนั้นๆจะทำให้มีประสิทธิภาพขึ้น



การบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูลและการเก็บสะสมบทเรียนที่ได้เรียนรู้

การบันทึก การวิเคราะห์และแบ่งปันข้อเท็จจริงและประสบการณ์ต่างๆจากภัยพิบัติมีความสำคัญต่อประเทศอื่นๆ เนื้อหาที่เป็นประโยชน์ในการจดบันทึก ได้แก่ ภาพรวมของภัยพิบัติและความเสียหาย สถานการณ์ความเสียหายของสถานที่บำบัดขยะ ปริมาณการเกิดขยะ (แยกตามสัดส่วน) ขั้นตอนของขยะพิบัติ (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ) พื้นที่จัดเก็บชั่วคราว การคัดแยกและวิธีการดำเนินการ ขอบข่ายงาน งบประมาณ เป็นต้น เพื่อการอ้างอิง ในภาคผนวกของคู่มือแนวทางฉบับนี้ได้รวบรวมการบำบัดบางกรณีในการจัดการขยะพิบัติจากเหตุภัยพิบัติล่าสุดในญี่ปุ่น

สังคมที่สามารถฟื้นคืนสู่สภาพเดิมและการสร้างใหม่ให้ดีกว่าเดิม (BBB)

- เพื่อที่จะปรับปรุงความสามารถในการฟื้นคืนสภาพเดิมให้ดีขึ้นในพื้นที่ท้องถิ่น มีหลายวิธีในการลดขยะภัยพิบัติ
- ควรสร้างบ้านและตึกอาคารที่ป้องกันภัยจากแผ่นดินไหว* เพื่อลดความเสียหายและปริมาณขยะภัยพิบัติ
 - งานเสริมกำลังท้องถิ่นควรได้รับการสนับสนุนและปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยหน่วยงานระดับชาติหรือนานาชาติ
 - ควรหลีกเลี่ยงงานก่อสร้างในบริเวณที่มีความเสี่ยงภัยพิบัติสูง (น้ำท่วม ดินถล่ม สึนามิ) การวางแผนการใช้ที่ดินควรผนวกความเสี่ยงจากภัยพิบัติ
- การรวมประเด็นเหล่านี้ไว้ในแผนการฟื้นฟูหลังภัยพิบัติและนโยบายสร้างใหม่ให้ดีกว่าเดิม(BBB)เป็นเรื่องสำคัญ
*แนวทางของยูเนสโกสำหรับการก่อสร้างโดยไม่กำหนดโครงสร้าง (non-engineered) ที่ทนทานต่อแผ่นดินไหว

บทบาทของภาคผนวกกรณีศึกษาต่างๆ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

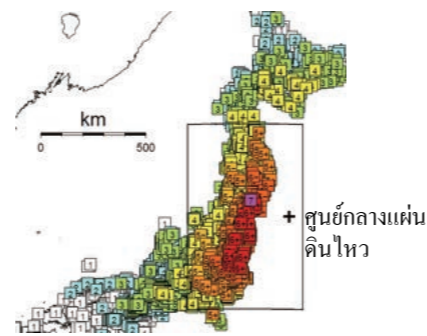
แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น มีนาคม ปี 2011

หมู่เกาะญี่ปุ่นถูกโจมตีโดยแผ่นดินไหวขนาดที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เมื่อวันที่ 11 มีนาคม ปี 2011 ส่งผลให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตครั้งใหญ่ พร้อมทั้งสิ้นน้ำได้ทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรงตามแนวชายฝั่งแปซิฟิกของญี่ปุ่นตะวันออก สาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐานและบ้านเรือนได้รับความเสียหายในบริเวณกว้างทางตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น จากการสั่นไหว การเหลวตัวและการทรุดตัวจากแผ่นดินไหว ประเมินว่าเกิดขะกัภัยพิบัติมากกว่า 30 ล้านคน (รวมทั้งตะกอนจากสิ้นน้ำที่ทับถม)

รัฐบาลได้จัดตั้งกองบัญชาการตอบโต้ระดับท้องถิ่นในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดสามแห่ง (จังหวัดอิวาเตะ มิยางิ ฟุคุชิมะ) และจัดตั้งกลุ่มสนทนา/กลุ่มประสานงานกับกระทรวงและจังหวัดที่เกี่ยวข้อง มีการขอความร่วมมือจากองค์กรและเทศบาลที่เกี่ยวข้องและดำเนินการตามแนวความคิดริเริ่ม เช่น การใช้มาตรการพิเศษภายใต้กฎหมายและกฎข้อบัญญัติ (รวมถึงเรื่องงบประมาณ) วิธีจัดการขยะในบริเวณกว้าง และมาตรการรีไซเคิล การดำเนินการจัดการขยะกักขังพิบัติต่างๆ และความคิดริเริ่มการรีไซเคิลถูกนำมาใช้ภายใต้แนวทางการจัดการขยะกักขังพิบัติ (แผนแม่บท) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2011 หลังเกิดภัยพิบัติ การดำเนินการและการกำจัดขยะกักขังพิบัติและวัสดุสิ่งของที่ถูกทับถมจากสิ้นน้ำในจังหวัดอิวาเตะและมิยางิได้เสร็จสมบูรณ์ภายในสิ้นเดือนมีนาคม 2014 ตามแผนที่ตั้งใจไว้ ภัยพิบัติครั้งนี้ได้เน้นให้เห็นหัวข้อสำคัญจำนวนหนึ่งและให้ความรู้ที่มีค่า และต้องนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าเปลี่ยนจากประเทศที่มี "ความอ่อนแอต่อภัยพิบัติ" เป็นประเทศที่ "คืนตัวในการป้องกันภัยพิบัติ"

สรุปความเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่น

- แผ่นดินไหวสั่นสะเทือนหลัก วันที่ 11 มีนาคม ปี 2011 เวลาประเทศญี่ปุ่น 14:46 JST
- ศูนย์กลางของแผ่นดินไหว : 130 กม. จากชายฝั่งแปซิฟิกของเขตโทโฮกุ ลึก 24 กม.
- ขนาด: แมกนิจูด 9.0 ความรุนแรงสูงสุดของแผ่นดินไหว 7 (จังหวัดมิยางิ เมืองคุริฮาระ; ถูกบันทึกว่าเป็นแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น)
- ออฟเทอร์ช็อค (ภายในสามสัปดาห์): มากกว่า 400 ครั้ง (M5 และสูงกว่านั้น)



ขอบเขตของความเสียหาย (ณ วันที่ 1 มีนาคม 2016 สํารวจโดยหน่วยงานจัดการอภิมภัยและภัยพิบัติ)

ความเสียหายต่อชีวิต

- เสียชีวิต: 18,958 คน (ผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์รองซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติโดยตรง 3,472 คน โดยหน่วยงานการบูรณะฟื้นฟู)

● สูญหาย 2,655 คน

● บาดเจ็บ 6,219 คน

ความเสียหายต่อบ้านเรือน

- พังเสียหายทั้งหมด: 121,291
- พังเสียหายครึ่งหลัง: 272,810
- พังเสียหายบางส่วน: 766,097

ความเสียหายที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย

- อาคารสาธารณะ : 14,179
- อื่นๆ : 81,903

ไฟไหม้: 330



เมืองเซนได (รูปโดยเมืองเซนได)



เขตมินามิซังริชู จังหวัดมิยางิ



เมืองฮิงาชิมาตสึชิมะ จังหวัดมิยางิ

ลำดับเวลาของการจัดการขยะกักขังพิบัติ

ตารางเวลาเพื่อการจัดการขยะกักขังพิบัติ

	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ปีงบประมาณ 2011	ปีงบประมาณ 2012	ปีงบประมาณ 2013	ปีงบประมาณ 2014 และต่อไป
1. การจัดการขยะใกล้ศูนย์หลบภัยและบริเวณที่อยู่อาศัย (อันเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย)	สร้างหลักประกันว่ามีสถานที่จัดเก็บชั่วคราว	การเก็บรวบรวม	การบำบัดระยะกลาง	การจัดตั้งขั้นสุดท้าย	นำขยะไม่แฉะคอนกรีตมารีไซเคิล	กำหนดกรอบเวลาที่เหมาะสมตามความต้องการใช้วัสดุรีไซเคิลและอยู่ในระยะเวลาที่ก่อให้เกิดการสกัดร่อนหน้าเป็น				
2. การจัดการขยะอื่นๆ	สร้างหลักประกันว่ามีสถานที่จัดเก็บชั่วคราว	การเก็บรวบรวม	การบำบัดระยะกลาง	การจัดตั้งขั้นสุดท้าย	นำขยะไม่แฉะคอนกรีตมารีไซเคิล	กำหนดกรอบเวลาที่เหมาะสมตามความต้องการใช้วัสดุรีไซเคิลและอยู่ในระยะเวลาที่ก่อให้เกิดการสกัดร่อนหน้าเป็น				
3. การจัดตั้งโครงสร้างการจัดการที่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น	แผนการจัดการปรากฏการณ์	การสำรวจจำนวนขยะ	จัดตั้งและดำเนินการ	ดำเนินการ	ติดตามความก้าวหน้า					
4. ความช่วยเหลือในการส่งเสริมการจัดการขยะ	แผนแม่บทปรากฏการณ์	ความช่วยเหลือจากองค์กรและสถาบันวิจัย (การสนับสนุนทางการเงิน, แนวทางการออกแบบบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างที่เสียหายหลังเกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรแปซิฟิก - โทโฮกุ, แนวทางการบริหารภัยพิบัติ)								

ดูรายละเอียดของแนวทางนี้

สัดส่วนของขยะและอัตราส่วนการรีไซเคิลของการจัดการขยะกักขังพิบัติ ในรูป 2-1

ดินถล่มในอิโรชิม่า 20 สิงหาคม ปี 2014

ในบทนี้รายงานเกี่ยวกับความเสียหายและชะงักงันที่เกิดขึ้นจากดินถล่มในอิโรชิม่า (เนื่องจากฝนตกหนักในเดือนสิงหาคม ปี 2014) และรายงานการสรุปขั้นตอนการจัดการขยะที่นำมาใช้ พื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ ทีมสืบสวนของรัฐบาลได้ทำการตรวจสอบภาคสนาม มีการจัดตั้งสำนักงานมาตรการตอบโต้ท้องถิ่น อันประกอบด้วยกระทรวงและหน่วยงานต่างๆ (รวมทั้งกระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น (MoEJ) และกระทรวงที่ดิน สาธารณูปโภคและคมนาคม) เพื่อรับมือกับเหตุการณ์ หลังเกิดภัยพิบัติ ทางหน่วยงานกำจัดขยะมูลฝอยเทศบาลได้รับมือจัดการขยะกักขังพิบัติทันที ขยะจำนวนมากมีดินและทรายผสมอยู่ซึ่งเกิดจากภัยพิบัติดินถล่ม ได้กลายเป็นประเด็นพิเศษที่ยากในการจัดการ ดังนั้นรายงานนี้ถือเป็นความพยายามขั้นบุกเบิกในการแก้ปัญหาเหล่านี้ องค์กรในระดับชาติและระดับท้องถิ่นซึ่งรับผิดชอบเรื่องขยะกักขังพิบัติและหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องระบบเพื่อการยังชีพและสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐานได้พิจารณาการแบ่งบทบาทและมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการวางแผนการดำเนินงาน ภาคเอกชนบางแห่งได้รับการจัดระเบียบจากข้อเสนอสาธารณะเพื่อตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากภัยพิบัติ ซึ่งสามารถตอบสนองอย่างรวดเร็วทันที่ที่ในระหว่างเกิดภัยพิบัติ เราจะได้อธิบายถึงคำแนะนำการกำจัดขยะกักขังพิบัติอย่างเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาหนึ่งปีครึ่ง

สรุปความเหตุการณ์ดินถล่มในอิโรชิม่า

- ฝนตกหนัก: ในบริเวณทางเหนือของเมืองอิโรชิม่า ฝนตกหนัก เกิดพายุฟ้าคะนองเนื่องจากภูมิประเทศในวันที่ 19-20 สิงหาคม 2014
- แผ่นดินถล่ม: ทำให้เกิดขยะกักขังพิบัติไหลลอยไปและเกิดน้ำท่วม โดยปิดช่องทางน้ำ
- ความเสียหายต่อชีวิต
เสียชีวิตทั้งหมด: 76
บาดเจ็บ: 68



ณ วันที่ 16 ธันวาคม 2015

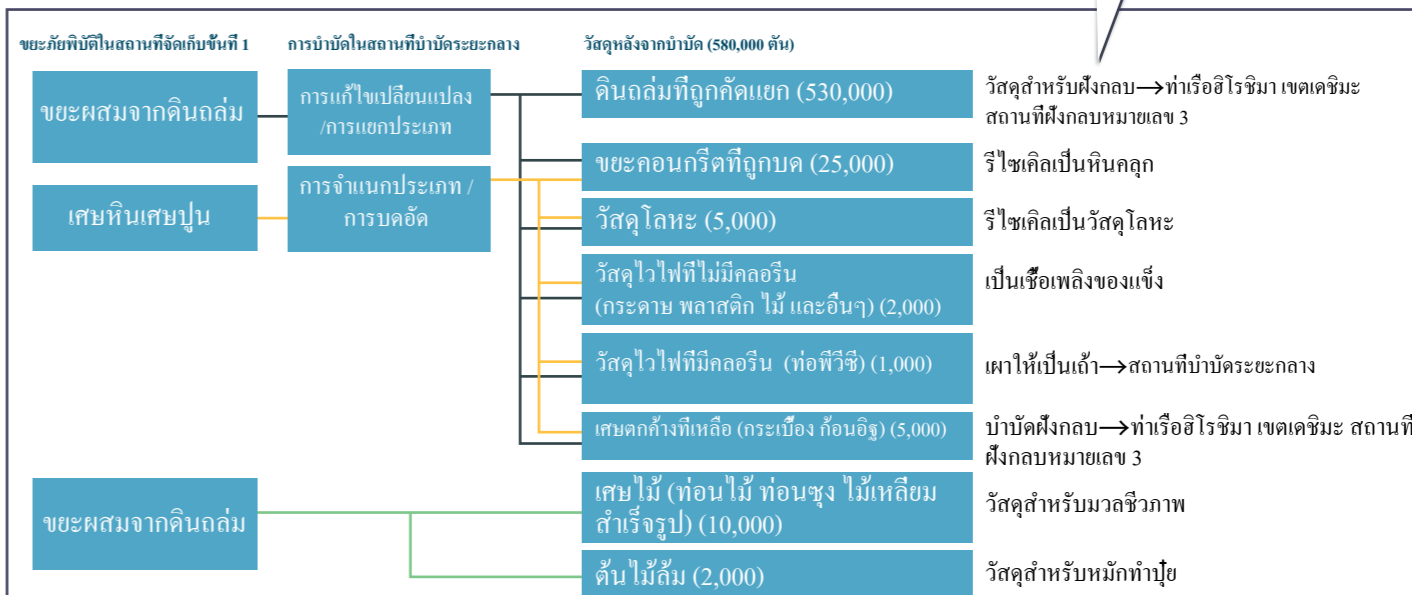
- ความเสียหายต่อบ้านเรือน
พังเสียหายทั้งหมด: 179
พังเสียหายครึ่งหลัง: 217
พังเสียหายบางส่วน: 189
น้ำท่วมสูงกว่าระดับพื้นบ้าน: 1,084
น้ำท่วมต่ำกว่าระดับพื้นบ้าน: 3,080

ณ วันที่ 26 ธันวาคม 2014

ขั้นตอนการบำบัดขยะกักขังพิบัติ

ขั้นตอนการบำบัดขยะกักขังพิบัติถูกกำหนดโดยใช้หลักการต่อไปนี้

- 1 อนุรักษ์สภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ของประชาชน
- 2 ตั้งการบำบัดในบริเวณที่ได้รับผลกระทบ
- 3 ลดการฝังกลบและส่งเสริมการรีไซเคิล
- 4 สร้างการจ้างงานในท้องถิ่น
- 5 พยายามลดค่าใช้จ่าย
- 6 ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



อุทกภัย เมืองโจโซะ กันยายน ปี 2015

ในบทนี้รายงานเกี่ยวกับความเสียหายจากน้ำท่วมในเมืองโจโซะ จังหวัดอิบารากิ เนื่องจากภัยพิบัติฝนตกหนักในเขตคันโต-โทโฮชู และ รายงานเรื่องการจัดการขยะกักเก็บที่เกิดขึ้น เมืองโจโซะมีพื้นที่ 123.64 ตารางกิโลเมตร และมีประชากรประมาณ 64,000คน ส่วนหลักของเมืองตั้งอยู่ในพื้นที่ราบ มีด้านหนึ่งติดกับแม่น้ำคิงุวะซึ่งไหลผ่านใจกลางเมืองและอีกด้านหนึ่งติดกับแม่น้ำโคโตะทางตะวันออก ประมาณ 1/3ของพื้นที่เมืองถูกน้ำท่วมอันเนื่องมาจากการพังทลายของตลิ่งริมแม่น้ำ กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น (MoE) ได้ส่งผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค เช่น จาก D.Waste-net รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานภาคคันโต(ภาคตะวันออกของญี่ปุ่น) ไปให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ ขยะประมาณ 35,400 ตัน (68%ของจำนวนขยะทั้งหมดที่เกิดจากภัยพิบัตินี้) หรือที่เรียกว่า “ขยะผสม” ไม่สามารถกำจัดได้ในเมือง เมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติขึ้น ขยะกักเก็บและขยะครัวเรือนถูกเก็บไปผสมรวมกันบริเวณจุดเก็บรวบรวมต่างๆในเมือง เนื่องจากการให้คำแนะนำที่ไม่ถูกต้องนักแก่ผู้ที่อยู่อาศัยและผู้รับเหมาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่จัดเก็บชั่วคราว แผนการจัดการขยะกักเก็บ (DWM) ถูกจัดทำขึ้นสำหรับขยะผสม ซึ่งมีนโยบายพื้นฐานคือการนำบับคินในพื้นที่กว้างโดยใช้โรงงานดำเนินการแปรรูปของเอกชนในจังหวัดและโรงงานกำจัดขยะนอกจังหวัด ผลที่ได้คือสามารถจัดการขยะสดเน่าเปื่อยจำนวนมากได้ภายในสิ้นเดือนมีนาคม ปี 2016 – หนึ่งปีหลังเกิดภัยพิบัติ นอกจากนี้ขยะวัสดุ จำพวกเศษโลหะ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เสื้อทาทามิ ยางรถยนต์ก็ถูกนำมารีไซเคิลใช้ใหม่ได้สำเร็จ

จากบทเรียนที่ได้เรียนรู้ในเหตุการณ์นี้ เราต้องจำไว้ว่าระบบเครือข่ายและระบบการสนับสนุนและความช่วยเหลือสำหรับการวางแผนเฉพาะกิจฉุกเฉิน และการรับมือในขั้นต้นเป็นเรื่องสำคัญ เมืองโจโซะกำลังวางแผนเพิ่มความร่วมมือระหว่างเมือง ภาคเอกชนและผู้อยู่อาศัยเพื่อสร้างความมั่นใจให้เป็น “เมืองก้าวหน้าในการป้องกันภัยพิบัติ” พร้อมทั้งระบบที่พร้อมใช้ถ่ายทอดและส่งเสริมบทเรียนต่างๆจากภัยพิบัตินี้ไปยังทั่วประเทศ

สรุปเหตุการณ์น้ำท่วมเมืองโจโซะ

- เกิดฝนตกหนัก
- สาเหตุมาจากเกิดความกดอากาศต่ำนอกเขตร้อนจากพายุไต้ฝุ่น หมายเลข 18 และแถบฝนรุนแรงจำนวนมากจากพายุไต้ฝุ่น หมายเลข 17 (ลูกบับคินที่มีค่าสูงที่สุดในประวัติศาสตร์) (วันที่ 9-11 กันยายน 2015 ; เป็นที่รู้จักกันในชื่อ “ฝนตกหนักแถบคันโตและโทโฮชู กันยายน 2015” , กรมอุตุนิยมวิทยาญี่ปุ่น)
- น้ำท่วม (แม่น้ำคิงุวะ)



น้ำท่วมล้นในเขตวาคามิยาโจโซะ

- น้ำท่วม (แม่น้ำคิงุวะ)
- ท่วมล้นเขตวาคามิยาโจโซะ (เวลา6.30น.)
- ตลิ่งริมแม่น้ำ 200 เมตรพังทลายในเขตคามิมิสะกะ (เวลา12.50 น.) ในวันที่ 9 กันยายน ปี 2015
- ความเสียหายต่อชีวิต

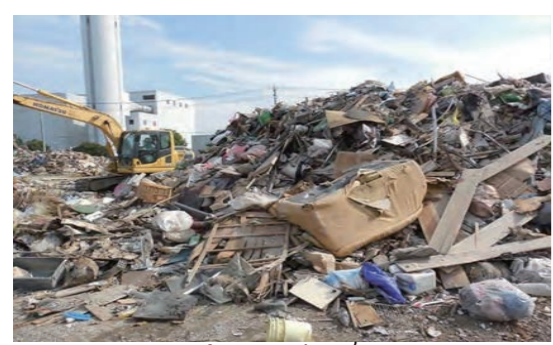
- เสียชีวิต 2 (8)
- บาดเจ็บ 44 (80) ณ วันที่ 19กุมภาพันธ์ 2016
- ความเสียหายต่อบ้านเรือน
- พังเสียหายทั้งหมด 53 (80)
- พังเสียหายครึ่งหลัง : 1,581 (7,200)
- พังเสียหายบางส่วน: 3,484 (343)
- น้ำท่วมสูงกว่าระดับพื้นบ้าน: 165 (1,925)
- น้ำท่วมต่ำกว่าระดับพื้นบ้าน: 3,084 (10,353)
- ณ วันที่ 19กุมภาพันธ์ 2016



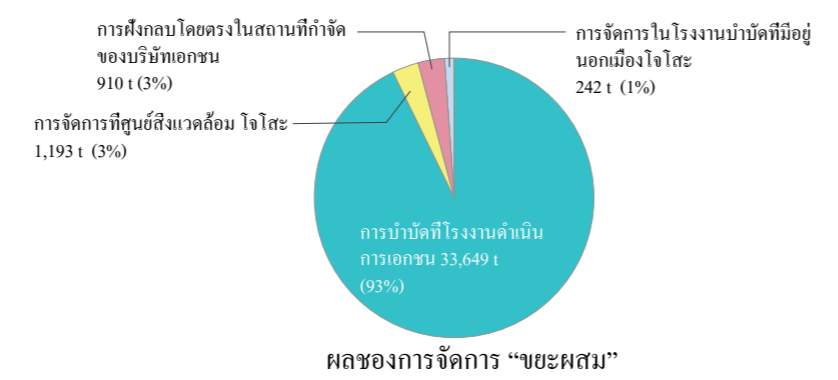
น้ำท่วมหน้าศาลาว่าการเมือง

การบำบัด “ขยะผสม”

ขยะผสมคิดเป็น60%โดยประมาณจากขยะกักเก็บและยังเป็นส่วนใหญ่ของขยะทั้งหมดที่ถูกจัดการ ขยะกักเก็บถูกบำบัดเช่นเดียวกับขยะปกติ ถึงแม้กฎหมายระบุว่าขยะกักเก็บต้องถูกจัดการโดยเทศบาล(หรือเมือง)ที่เกิดเหตุภัยพิบัติ ในกรณีนี้ นโยบายพื้นฐานคือการใช้ประโยชน์จากสถานที่ดำเนินการซึ่งมีบริษัทเอกชนเป็นเจ้าของ (ดูรูปด้านล่าง) ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดตั้งสถานีดักแถมชั่วคราวเพื่อจัดการขยะกักเก็บที่จะถูกดำเนินการในโรงงานที่มีอยู่ สำหรับกระบวนการนี้ทรัพยากรได้ถูกรีไซเคิลมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (เศษไม้ เศษคอนกรีต เศษโลหะ ฯลฯ) และมีกรดำเนินการริเริ่ม RPF(ปฏิเสธเชื้อเพลิงกระดาษ&พลาสติก)



ขยะผสมในสถานที่จัดเก็บชั่วคราว



แผ่นดินไหวที่คามาโมโตะ เมษายน ปี 2016

ในบทนี้รายงานเกี่ยวกับความเสียหายและขยะกักเก็บที่เกิดจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่คามาโมโตะ ในปี 2016 สรุปเค้าโครงการดำเนินการจัดการขยะที่นำมาใช้ “การรีไซเคิล” ถือเป็นประเด็นหลักของกระบวนการจัดการขยะกักเก็บ ดังนั้นในรายงานนี้จึงมีตัวอย่างวิธีการจัดตั้งสถานที่จัดเก็บชั่วคราวขั้นที่หนึ่งและขั้นที่สอง (TSS) ในเมืองคามาโมโตะ พร้อมด้วยระบบรีไซเคิลแบบเต็มรูปแบบด้วยตนเอง เรายังได้อธิบายตัวอย่างเฉพาะของการจัดตั้งเครือข่ายความร่วมมือในเขตเทศบาลซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการขยะกักเก็บ นอกจากนี้เรายังสรุปความเรียงการพัฒนาความคิดริเริ่มการจัดการขยะกักเก็บฉุกเฉิน โดยให้ข่าวสารและข้อมูลสถิติเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่างๆในคามาโมโตะ

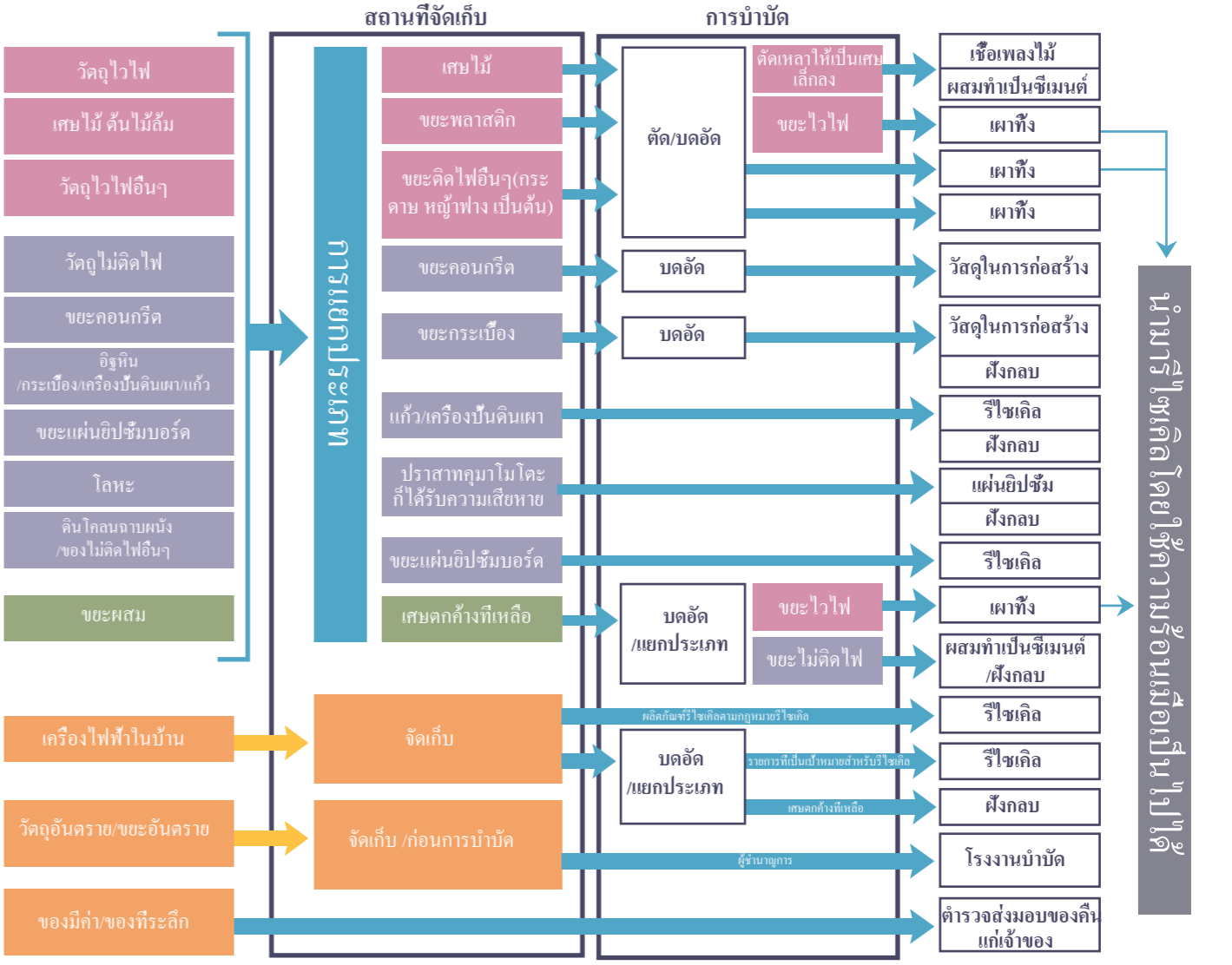
สรุปเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่คามาโมโตะ

- ก่อนการสิ้นสุดเดือนครั้งใหญ่
- แมกนิจูด 6.5 ได้เมืองมาซึคิ ในวันที่ 14 เมษายน2016
- การสิ้นสุดเดือนครั้งใหญ่
- แมกนิจูด 7.3 ได้เมืองมาซึคิ ในวันที่ 16 เมษายน2016
- ความเสียหายต่อชีวิต
- ยอดผู้เสียชีวิต: 244
- บาดเจ็บ: 2,709
- ความเสียหายต่อบ้านเรือน
- พังเสียหายทั้งหมด : 8,664
- พังเสียหายครึ่งหลัง: 34,026
- พังเสียหายบางส่วน: 147,742 ณ วันที่ 10 สิงหาคม ปี 2017



ปราสาทคามาโมโตะก็ได้รับความเสียหาย

ขั้นตอนการบำบัดขยะกักเก็บ



ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในแนวทางนี้ ปริมาณการเกิดขยะกักเก็บแยกตามชนิดของวัสดุในระยะเวลาดังๆ อยู่ในตารางที่ 2-5

หากสนใจข้อมูลทางเทคนิคเพิ่มเติมของแนวทางข้อเสนอแนะ กรุณาติดต่อผ่านทางอีเมล (hairi-saigai@env.go.jp)