

แนวกระสอบทรายซึ่งวางก่อเป็นรูปสามเหลี่ยมปิรามิต ใ้ฐานกว้างกว่าความสูง 3 เท่า และในชั้นสุดท้ายให้วางแผ่นพลาสติกทับโดยไม่ให้ตึงเกินไป แล้ววางกระสอบทรายทับปลายแผ่นพลาสติกทั้ง 2 ด้าน

พี่น้องชาวไทยในหลายพื้นที่กำลังเดือดร้อนจากภัยน้ำท่วม และเมื่อเกิดภัยธรรมชาติเช่นนี้เราจะได้เห็นการระดมกำลังสร้างแนวกระสอบทรายขึ้นมาเป็นคันน้ำ แต่หลายครั้งที่ปราการป้องกันน้ำท่วมที่สร้างขึ้นมานั้นพังทลายลงและทำให้กระแสน้ำไหลบ่าสร้างความเสียหายอย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้อ่านที่ห่วงใยปัญหาของเพื่อนร่วมชาติขณะนี้ได้สอบถามมายังทีมข่าววิทยาศาสตร์ ASTV-ผู้จัดการออนไลน์ว่า มีวิธีวางกระสอบทรายที่ถูกต้องเพื่อป้องกันคันกันน้ำถล่มหรือไม่

ทีมข่าววิทยาศาสตร์ ASTV-ผู้จัดการออนไลน์ได้สืบค้นและพบข้อมูลแนะนำวิธีการวางกระสอบทรายของ [มหาวิทยาลัยนอร์ท ดาโกตา สเตท \(North Dakota State University\)](http://www.northdakota.edu) สหรัฐฯ ซึ่งระบุไว้ว่าการวางกระสอบทรายที่ไม่ถูกวิธีจะทำให้คันกันน้ำพังทลายลงได้ โดยกระสอบทรายที่นำมาใช้นั้นควรเติมทรายให้มีปริมาตรครึ่งหนึ่งของขนาดกระสอบทรายและให้มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 15-18 กิโลกรัม เพื่อสะดวกต่อการขนย้าย

ส่วนทำเลสำหรับวางกระสอบทรายควรเป็นทำเลที่ช่วยให้เราวางแนวกันน้ำได้สั้นและเตี้ยที่สุด ซึ่งช่วยประหยัดการใช้กระสอบทรายได้ และต้องระวังสิ่งกีดขวางที่จะทำให้ลายคันกันน้ำ อีกทั้งอย่าทำแนวกันน้ำเพียงผนังสิ่งก่อสร้าง เพราะจะเกิดแรงจากแนวกระสอบทรายกระทำต่อผนังสิ่งก่อสร้างได้ และควรทิ้งระยะห่างระหว่างคันกันน้ำกับสิ่งก่อสร้างประมาณ 2.5 เมตร เพื่อให้เราสังเกตเห็นการรั่วซึมของคันกันน้ำ และยังเป็นพื้นที่ให้เราวิดน้ำที่รั่วซึมออกมาหรือใช้เพื่อกิจกรรมอื่นๆ

เนื่องจากการเสียดสีระหว่างกระสอบทรายช่วยป้องกันการลื่นไถลของคันกันน้ำ ดังนั้น เราต้องทำให้เกิดการยึดกันอย่างดีระหว่างพื้นดินและคันกันน้ำ ระวังอย่าให้มีการไหลของน้ำใต้แนวคันกันน้ำ เคลื่อนย้ายสิ่งของต่างๆ ที่จะทำให้เกิดการลื่นไถล ถ้าคันกันน้ำสูงกว่า 1 เมตร ให้ขุดคูตรงแนววางกระสอบทรายเพื่อให้เกิดความมั่นคงระหว่างแนวกระสอบทรายและพื้นดิน โดยคูดังกล่าวนี้ควรลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 45- 60 เซนติเมตร หรือเป็นความลึกประมาณความหนาของกระสอบทราย 1 กระสอบ และกว้างเท่ากระสอบทราย 2 กระสอบ

ความสูงของแนวกระสอบทรายควรสูงกว่าระดับน้ำประมาณ 1 ฟุต โดยความกว้างของฐานคันกันน้ำนั้นควรมากกว่าความสูงของคันกันน้ำ 3 เท่า เช่น คันกันน้ำสูง 1 เมตร ฐานควรกว้าง 3 เมตร เป็นต้น ทั้งนี้ จากการคำนวณเมื่อใช้กระสอบทรายที่หนา 10 เซนติเมตร กว้าง 25 เซนติเมตร และยาว 35 เซนติเมตรนั้น ทุกความยาว 30 เซนติเมตรของแนวกันน้ำจะใช้กระสอบทราย 1 กระสอบ และทุกๆ ความสูงของแนวกันน้ำ 30 เซนติเมตรต้องใช้กระสอบทราย 3 กระสอบ และทุกๆ ความกว้างของแนวกันน้ำ 80 เซนติเมตรต้องใช้กระสอบทราย 3 กระสอบ

หรือใช้สูตรต่อไปนี้เพื่อคำนวณหาจำนวนกระสอบทรายที่ต้องใช้ทุกๆ ความยาว 1 ฟุต (เมื่อวัดความสูงเป็นหน่วยฟุต)

ดังนี้

$$\text{จำนวนกระสอบทราย} = \{(3 \times \text{ความสูงคันกันน้ำ}) + (9 \times \text{ความสูงคันกันน้ำ} \times \text{ความสูงคันกันน้ำ})\} / 2$$

ตัวอย่างเช่น

เมื่อใช้กระสอบทรายหนา 10 เซนติเมตร กว้าง 25 เซนติเมตร และยาว 35 เซนติเมตร สร้างคันกั้นน้ำสูง 3 ฟุต (ทุกๆ ความยาว 1 ฟุต ฐานกว้าง 3 ฟุต)

ต้องใช้กระสอบทราย = $\{(3 \times 3) + (9 \times 3 \times 3)\} / 2 = 45$ กระสอบ

หรือ ตัวอย่างที่ได้คำนวณแล้วทุกความยาวแนวคันกั้นน้ำ 100 ฟุต จะใช้จำนวนกระสอบทราย ดังนี้

คันกั้นน้ำสูง 1 ฟุต ใช้กระสอบทราย 600 กระสอบ

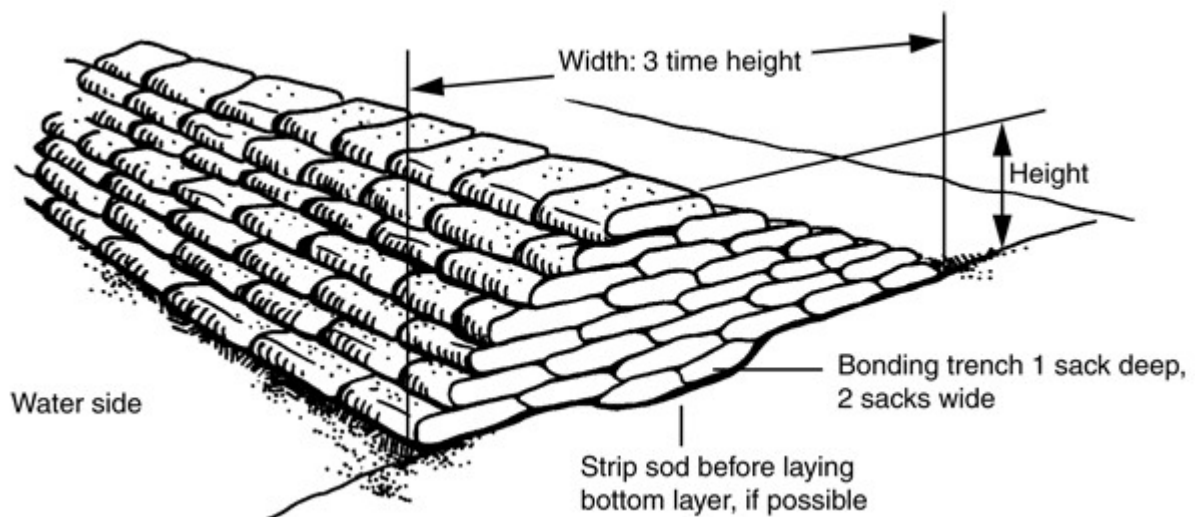
คันกั้นน้ำสูง 2 ฟุต ใช้กระสอบทราย 2,100 กระสอบ

คันกั้นน้ำสูง 3 ฟุต ใช้กระสอบทราย 4,500 กระสอบ

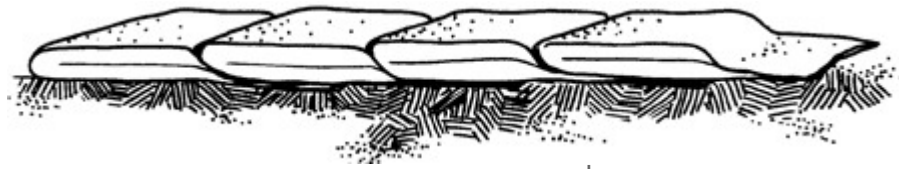
คันกั้นน้ำสูง 4 ฟุต ใช้กระสอบทราย 7,800 กระสอบ

เมื่อทราบจำนวนกระสอบทรายที่ต้องใช้แล้วก็มาถึงการวางกระสอบทราย ทั้งนี้ ต้องให้คันกั้นน้ำขนาบไปกับทิศทางการไหลของน้ำ และวิธีวางกระสอบทรายคือวางกระสอบทรายทับบริเวณที่ไม่ได้เติมทรายของอีก กระสอบทรายให้สนิทเป็นแนวเช่นนี้ไปเรื่อยๆ และให้ปากกระสอบหันในทิศทางตรงข้ามกับกระแสน้ำ แล้วขึ้นไปเดินบนกระสอบทรายในชั้นที่วางเสร็จเพื่อให้แนวกั้นน้ำหนาแน่นและมั่นคง ส่วนชั้นต่อมาให้วางกระสอบทับรอยต่อของกระสอบชั้นล่างและให้เข้้นล่างเหลือพื้นที่ไหลออกมาประมาณครึ่งกระสอบ

หลังจากเรียงกระสอบทรายจนได้เป็นคันกั้นน้ำแล้ว ให้หาแผ่นพลาสติกมาวางทับแนวกั้นน้ำแล้วใช้กระสอบทรายวางทับที่ปลายแผ่นพลาสติกทั้งสองด้าน และอย่าให้แผ่นพลาสติกตึงเกินไป เพราะแรงกระแทกของน้ำจะทำลายแนวกั้นได้ นอกจากนี้ยังต้องระวังไม่ให้พลาสติกเป็นรูหรือถูกเจาะจากของมีคมด้วย



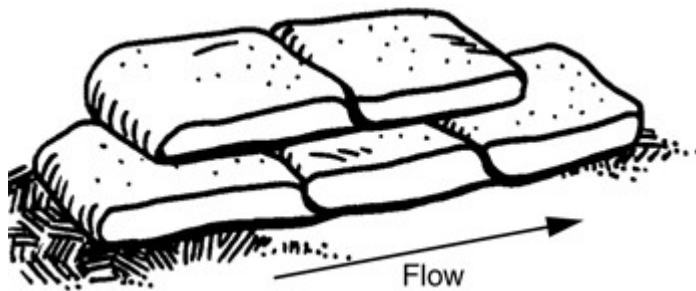
วางกระสอบทรายซ้อนทับแบบสับหว่าง และขุดตรงกลางฐานล่างให้ลึกประมาณความหนา 1 กระสอบ และกว้างประมาณ 2 กระสอบ เพื่อความมั่นคง



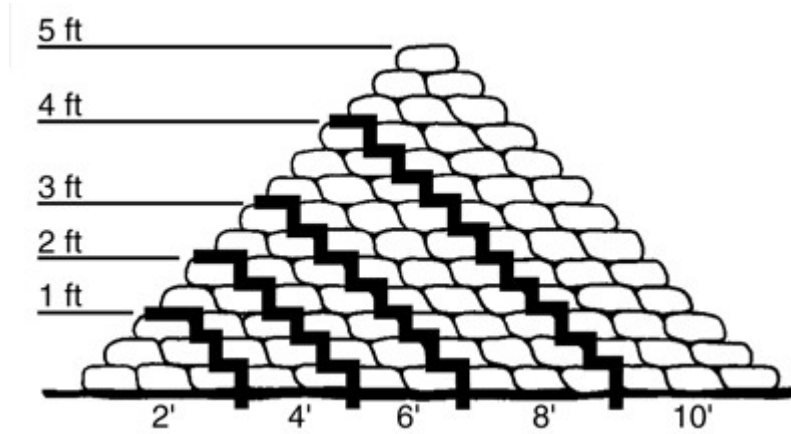
วิธีวางกระสอบทรายให้ทับอีกกระสอบในส่วนที่ไม่ได้เดิมทราย แล้วให้หัน
ด้านปากกระสอบทรายไปในทิศตรงข้ามการไหลของกระแสน้ำ



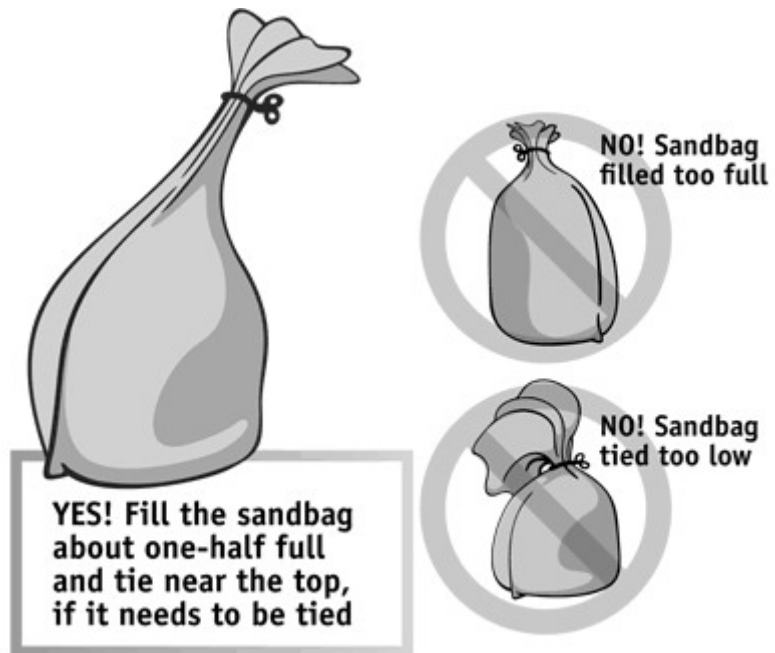
ลักษณะการวางกระสอบทราย
ฐานล่างให้วางสลับหว่างกัน



วิธีวางกระสอบทรายชั้นบนทับชั้นล่าง ให้ฐานล่างไหลออกมา
ประมาณครึ่งกระสอบ



เปรียบเทียบสัดส่วนความสูงและความกว้างของฐานแนวคั่นกันน้ำ



คู่มือการใช้กระสอบทราย

การรับสถานการณ์น้ำท่วมโดยใช้กระสอบทรายในที่นี้ได้ตรวจสอบและพิจารณาประสิทธิภาพทางวิศวกรรม ซึ่งเน้นความสำคัญสำหรับโครงสร้างอื่นนอกเหนือจากการทำพังกั้นน้ำ โดยโครงสร้างดังกล่าวจะช่วยป้องกันความเสียหายจากการเลื่อนไถลและการกัดเซาะได้ดี

วิธีการใช้กระสอบทรายเพื่อรับสถานการณ์น้ำท่วม

สาเหตุที่ทำให้พังกั้นน้ำเสียหายในระหว่างน้ำท่วม เกิดจาก

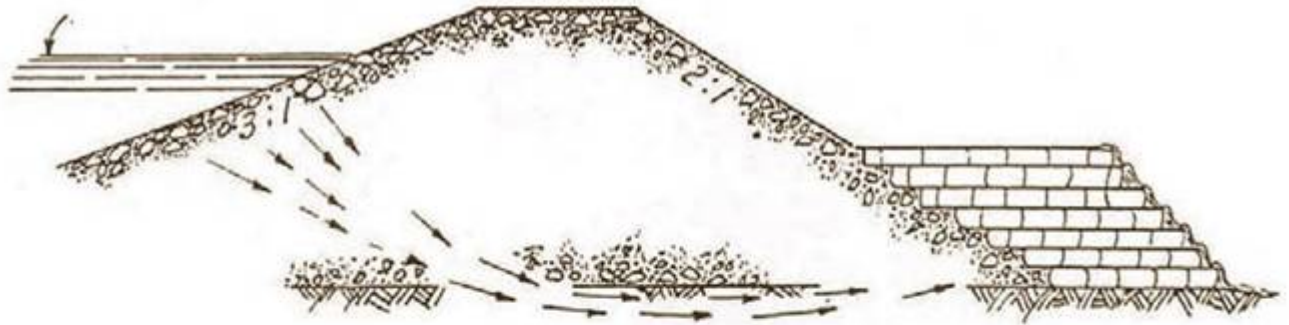
1. การรั่วซึมหรือการที่ทรายใต้เขื่อนสูญเสียเสถียรภาพเรียกว่า ดินเดือด(boil) และการที่พังกั้นถูกเจาะเนื่องจากสัตว์
2. การกัดเซาะเนื่องจากความเร็วของกระแสน้ำ
3. ระดับน้ำที่จะไหลเข้าท่วมสูงกว่าความสูงของพังกั้นน้ำทำให้เกิดการไหลล้นข้าม

การเดือด(Boil)

คือ สภาวะที่แรงดันน้ำไหลซึมผ่านใต้ตัวเขื่อนโดยมีความแรงพอจนดันวัสดุที่ใช้ทำเขื่อน ซึ่งสภาวะนี้มีอันตรายมาก หากทรายหรือวัสดุที่ไม่มีเสถียรภาพเนื่องจากการไหลของน้ำ ถ้าไม่มีการควบคุม วัสดุในเขื่อนส่วนนี้จะถูกกัดเซาะภายในตัวเขื่อนแล้วไหลออกด้านท้ายน้ำจนเกิดเป็นโพรงแล้วเกิดการทรุดตัวลงในที่สุดท้ายก็จะไหลเข้าท่วมทางผิวนบนตัวเขื่อน

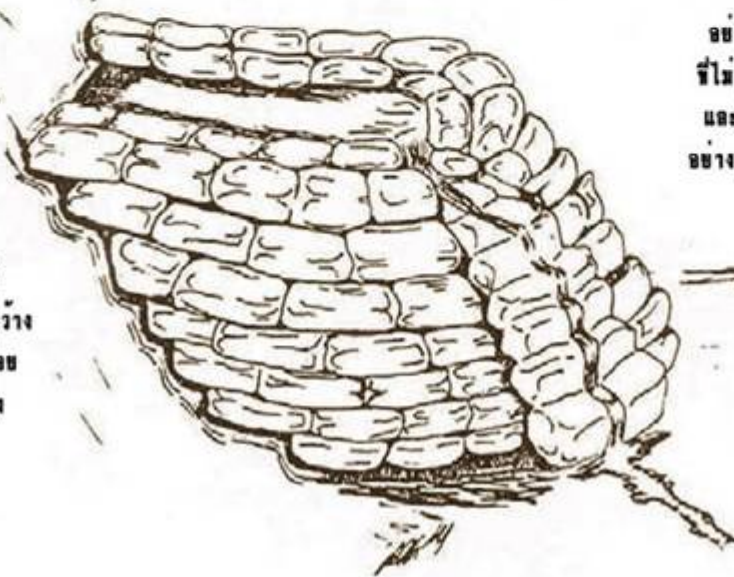
วิธีทั่วไปที่ควบคุมการเดือด ทำโดยการติดตั้งกระสอบทรายกั้นน้ำรอบๆจุดที่เกิดการเดือดให้สูงพอที่จะลดความเร็วที่น้ำไหลซึมเข้ามาในจุดที่วัสดุที่ทำเป็นเขื่อนจะไม่เสียหาย การไหลซึมของน้ำไม่อาจป้องกันได้ทั้งหมดเพราะน้ำอาจไหลซึมเข้าไปในจุดอื่นที่อยู่ติดกับบริเวณที่วางกระสอบทราย โดยที่วางตำแหน่งกระสอบทรายต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะครอบคลุมทุกจุดที่วัสดุอาจถูกดันออกมาได้ ถ้าบริเวณใดที่สังเกตเห็นว่าการเดือดหลายครั้งจนอาจเกิดการเคลื่อนที่ของวัสดุได้ฐานเขื่อน ให้วางกระสอบทรายรอบๆฐาน เช่นเดียวกับการควบคุมการเดือดไม่ให้วัสดุถูกดันออกจากฐานเขื่อนไม่สามารป้องกันการซึมของน้ำได้ทั้งหมดเพราะอาจเกิดการรั่วไปสู่พื้นที่ใกล้เคียงต้องควบคุมจุดที่น้ำไหลไปดันวัสดุทำเขื่อนและจุดที่จะถูกน้ำซัด

ตลอดเวลา

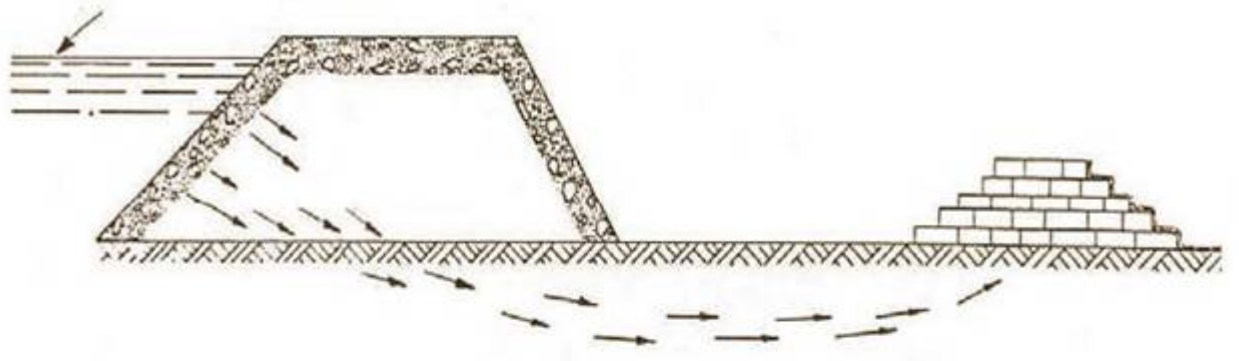


ไม่สามารถป้องกันการซึมของน้ำได้ทั้งหมดเพราะอาจเกิดการรั่วไปสู่อันที่ใกล้เคียงต้องควบคุม
จุดที่น้ำไหลไปค้นคว้าเขื่อนและจุดที่จะถูกน้ำซัดตลอดเวลา

วางกระสอบทรายที่
ตมึงเขื่อนโดยให้ความกว้าง
ของฐานกว้างอย่างน้อย
1.5 เท่าของความสูง

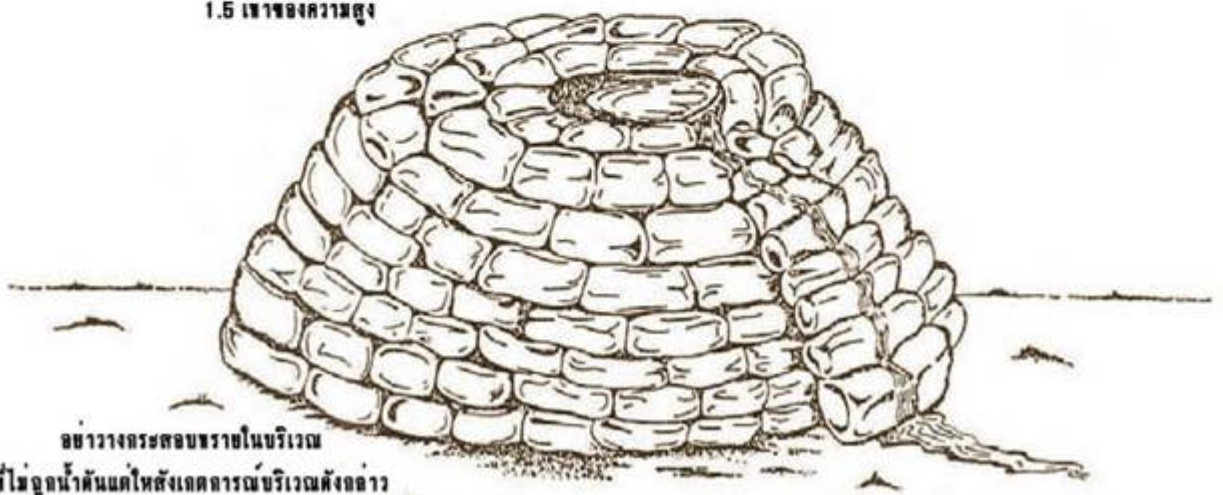


อย่าวางกระสอบทรายในบริเวณ
ที่ไม่ถูกน้ำดันแต่ให้เข้าเครื่องหมาย
และตั้งแถวตามแนวบริเวณดังกล่าว
อย่างระมัดระวังในขณะที่เกิดน้ำท่วม



ให้ความกว้าง
ของฐานกว้างอย่างน้อย
1.5 เท่าของความสูง

ไม่สามารถป้องกันการซึมของน้ำได้
ทั้งหมดเพราะอาจเกิดการรั่วไปสู่น้ำที่
ใกล้เคียงต้องควบคุมจุดที่น้ำไหลไปค้น
วัสดุที่เขื่อนและจุดที่จะบูนน้ำจำกัดเวลา



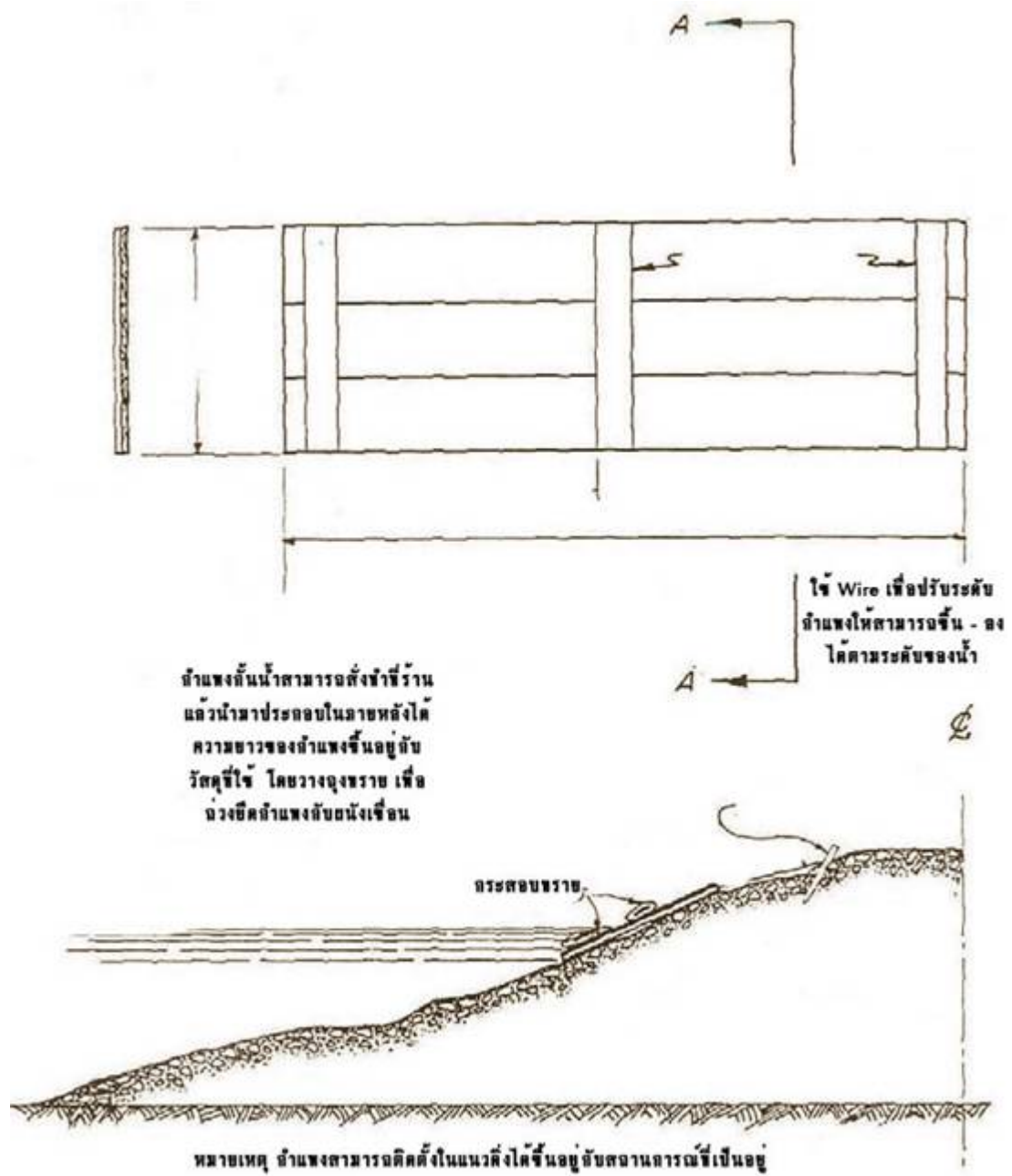
อย่าวางกระสอบทรายในบริเวณ
ที่ไม่อุกน้ำคันแคให้สังเกตการณ์บริเวณดังกล่าว
อย่าระมัดระวังในขณะที่เกิดน้ำท่วม

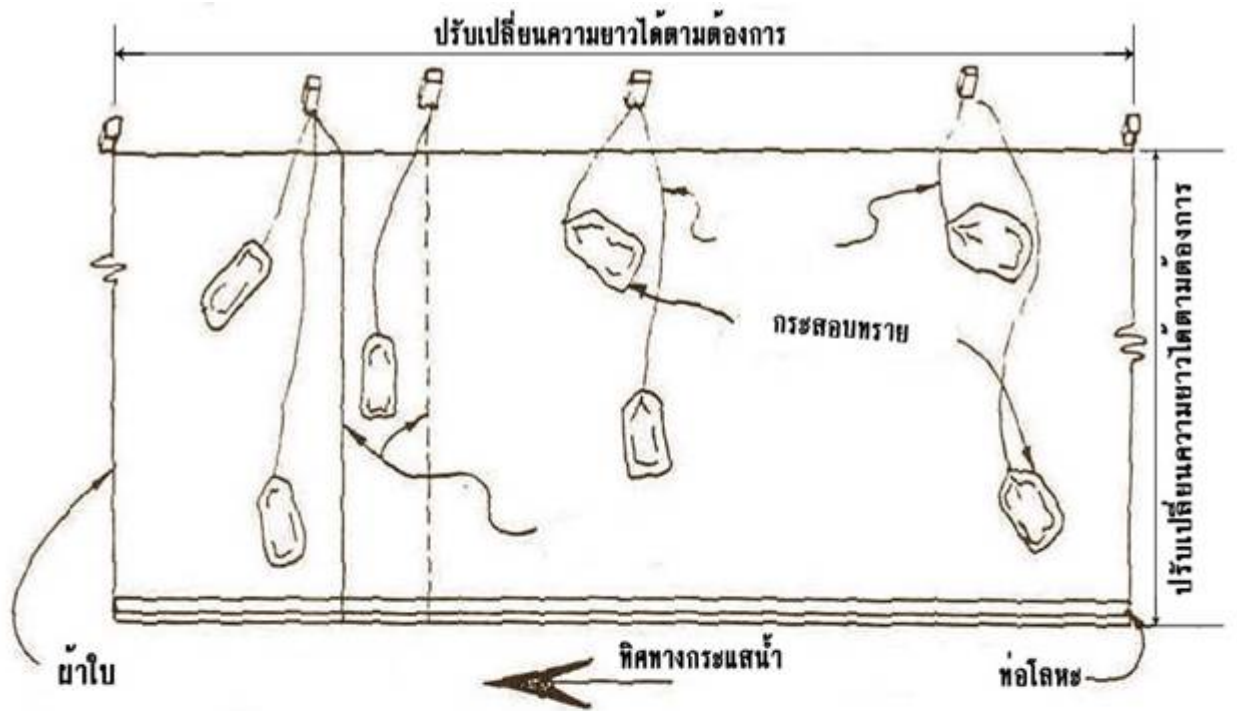
การชะล้างจากคลื่น(Wave wash)

เป็นเหตุการณ์ที่กระแสน้ำเกิดคลื่นน้ำเข้ากัดเซาะกับพนักกันน้ำหรือโครงสร้างอื่นๆ เชื่อกัน
น้ำทั้งหมดที่อยู่ในแนวปะทะของน้ำ ต้องคอยสังเกตการณ์ในระหว่างที่เกิดลมแรงเพราะอาจเกิดการ
ชะล้างจากคลื่น ถ้าผนังเขื่อนปกคลุมด้วยหญ้าจะเกิดความเสียหายน้อยกว่า ในขณะที่เกิดลมพัดแรง
และระดับน้ำขึ้นสูง เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรเฝ้าสังเกตการณ์ จุดที่อาจเกิดน้ำพัดเสียหาย โดยการฟัง
จากเสียงหรือถ้ากระแสน้ำไหลเข้าและผนังเขื่อนไม่จมทั้งผนังเขื่อน

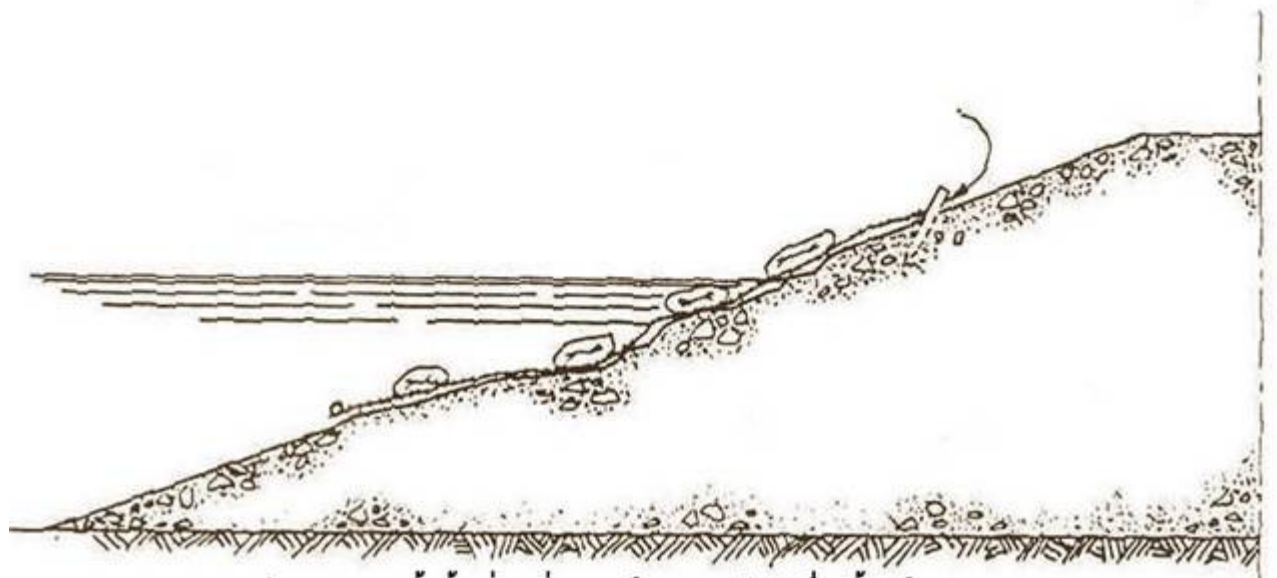
ในรูปด้านล่างแสดงวิธีการต่างๆที่จะช่วยป้องกันการชะล้างจากคลื่น ซึ่งประกอบด้วยการใช้
กำแพงไม้ซึ่งใช้ได้ผลดีและวิธีนี้มีข้อดี คือสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วสะดวกในทุกสถานที่และติดตั้ง

ง่าย วิธีที่สองเป็นการใช้ cotton bagging วางในส่วนที่จะโดนคลื่น วิธีที่สามเป็นการใช้กระสอบทรายวางจุดที่จะโดนกัดเซาะ โดยวางให้กว้างและสูงพอกับระดับที่คาดว่าจะโดนน้ำท่วม





ม้วนผ้าใบเข้ากับท่อโลหะ
วางกระสอบทรายตามส่วน
ต่างๆ ของกำพองช่วยยึด
กำพองทนการใช้ท่อโลหะ



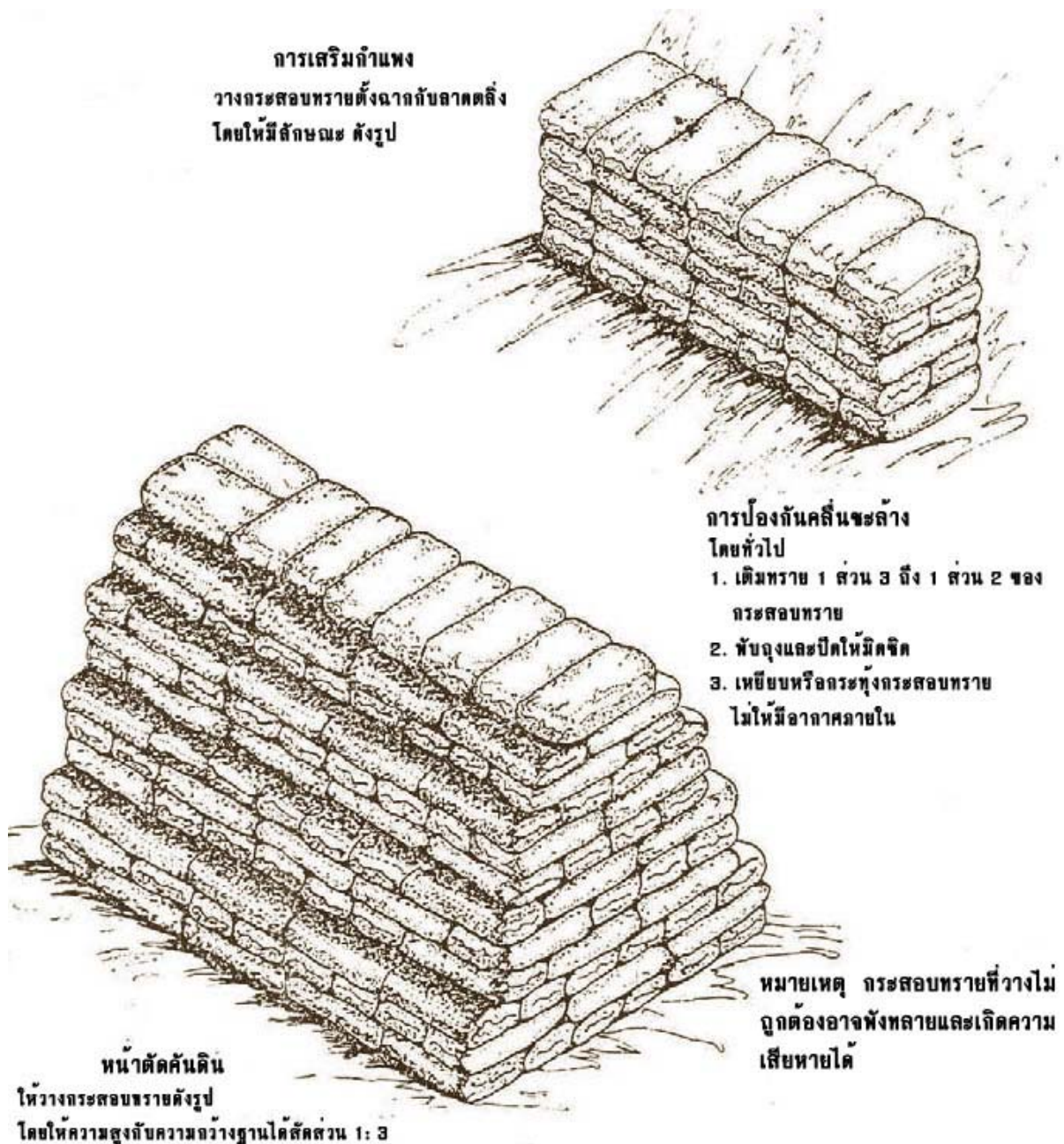
วางกำพองตามแนวต้นน้ำอย่างสม่ำเสมอ ยึดจุดทรายกับตัวเชื่อมด้วยเชือกและหมุด

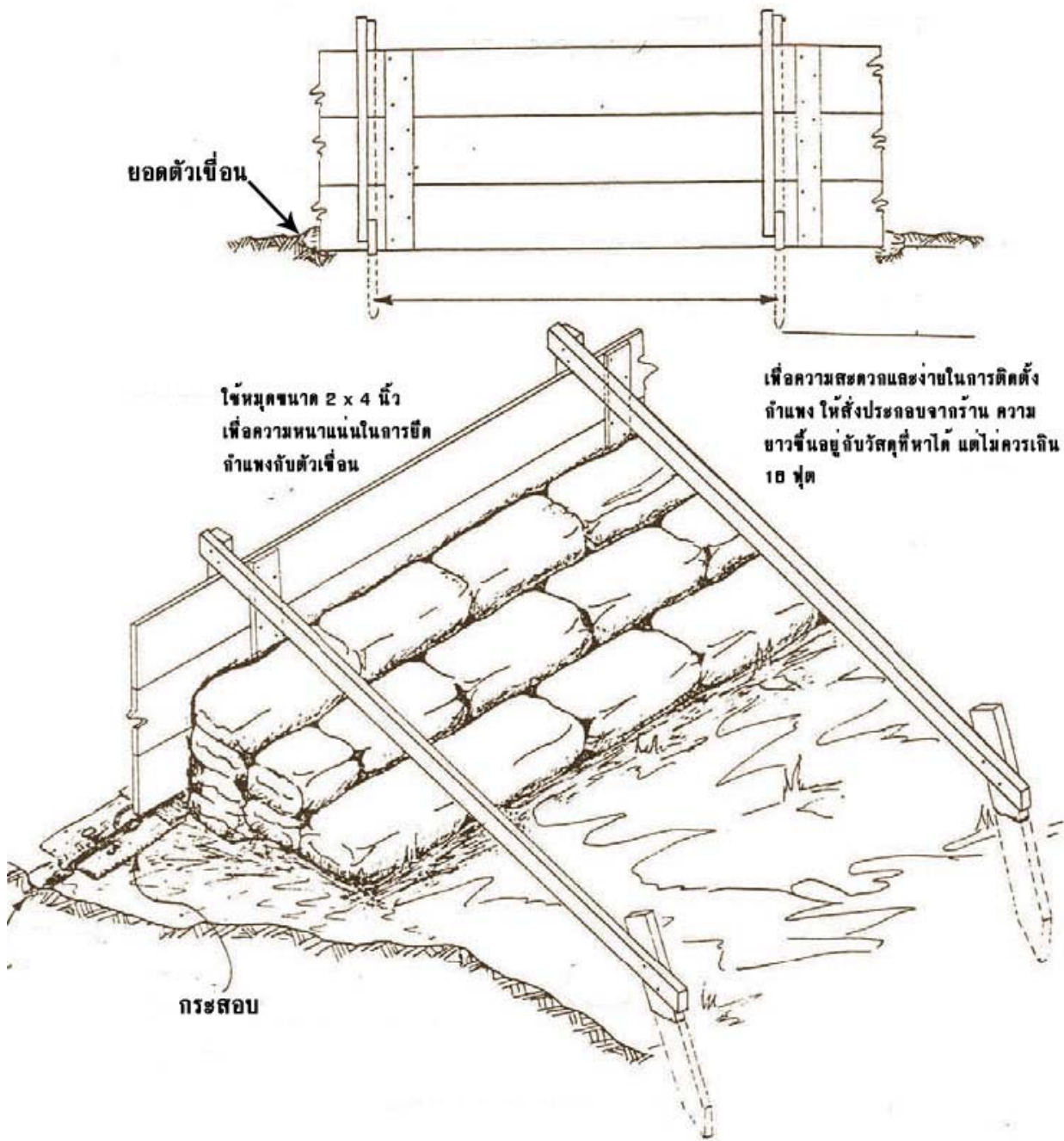
การไหลข้ามสัน(Levee Topping)

ถ้าความสูงของเขื่อนที่ทำได้ต่ำกว่าระดับที่คาดว่าจะน้ำจะท่วมถึงจะต้องมีการเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้เพิ่มระดับของเขื่อนกันน้ำในกรณีฉุกเฉิน โดยเฉพาะบริเวณถนน ทางแยกทางรถไฟ และเขื่อนกันน้ำที่ความสูงไม่มาก ตจะกล่าวถึงวิธีต่างๆที่ใช้เพิ่มระดับความสูงของเขื่อนกันน้ำ

Lumber and sack Topping:

ติดตั้งกำแพงไม้ที่ผนังเขื่อนด้านที่น้ำจะมาแล้วเสริมด้วยกระสอบทรายบนยอดของตัวเขื่อน วิธีนี้เป็นวิธีทั่วไปที่ใช้ในสภาวะฉุกเฉิน ใช้หมุดขนาด 2 x 4 นิ้ว ยาว 2 เมตร ปักตลอดแนวเขื่อนให้มีระยะห่าง 2 เมตร และยึดเข้ากับตัวเขื่อนด้านที่เป็นพื้นดิน และเสริมด้านหลังกำแพงให้สูงพอที่จะช่วยให้กำแพงต้านน้ำได้ ในกรณีที่ระดับการไหลข้ามเกิน 1 เมตร ควรติดตั้งให้เหมาะสมและค้ำด้วยกระสอบทรายกับส่วนของพื้นดิน ในบางกรณีการใช้ดินที่กระทุ้งแน่นๆก็สามารถค้ำกำแพงได้





กล่องกันโคลน(Mud Boxes)

วิธีนี้จะใช้กำแพงไม้ตั้งในด้านน้ำบริเวณสันเขื่อนโดยใช้วัสดุที่หาได้เติมเข้าไประยะห่างของกำแพงขึ้นอยู่กับความสูง วิธีนี้มีข้อดีคือส่วนต่างๆ ของสันเขื่อนยังเหมือนเดิมเมื่อนำส่วนต่อเติมออกไปแล้ว

การกัดเซาะจากความเร็วกระแสน้ำ(Current Scouring) ในบริเวณตลิ่งข้างแม่น้ำและเขื่อนควรมีการสังเกตการณ์เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ที่จะเกิดการกัดเซาะของกระแสน้ำ มักพบที่กำแพงกันน้ำที่ใช้งานมานาน ทางแยกถนน และบริเวณที่ใช้วางท่อหรือโครงสร้างที่เจาะลึกเข้าไปใน

เขื่อนกั้นน้ำ ควรจะระวางให้มากและลดการกัดเซาะที่ท้ายเขื่อนโดยการสร้างสิ่งก่อสร้างที่ช่วย เบี่ยงเบนกระแสน้ำที่จะเข้ามากัดเซาะ เช่น การปลูกพุ่มไม้ การใช้วัสดุวางตามแนวแล้วปลูกต้นไม้หรือ วางกระสอบทรายระหว่างแนวกั้นไม้

ตัวอย่าง การใช้กระสอบทราย

(ที่มา : Sandbag Manual ,Resources and Development Management Department , Orange county)

ระหว่างสถานการณ์ฉุกเฉินอาจต้องว่าจ้างผู้รับเหมาเพื่อเตรียมกระสอบทรายจำนวนมากรวมทั้ง การขนส่งและติดตั้ง



การจัดเตรียมกระสอบทรายโดยลำเลียงผ่านสายพานและสามารถทำได้หลายร้อยถุงในเวลาอันสั้น



กระสอบทรายที่เติมทรายแล้วจะถูกส่งไปที่รถบรรทุกเพื่อขนส่งไปยังสถานที่ที่ประสบภัย

กระสอบทรายถูกติดตั้ง 2 - 3 แถว เพื่อควบคุมน้ำที่ไหลจากคูน้ำ ซึ่งเป็นการป้องกันน้ำไหลเข้าสู่ช่องจราจรซึ่งอาจเกิดอันตรายได้ ไหล่เขาที่ลาดชันเกินไปเป็นปัญหาใหญ่ในพื้นที่หุบเขา ซึ่งกระสอบทรายที่ติดตั้งจะช่วยลดปัญหาในขณะที่น้ำไหลล้นได้



การใช้กระสอบทรายกั้นน้ำที่ไหลลงจากเนินเขาออกสู่ถนน



กระสอบทรายถูกวางบนถนนเพื่อควบคุมการกัดเซาะของเกาะกลางถนน

การกัดเซาะส่วนใหญ่มักเกิดตามเกาะกลางถนนซึ่งไม่เป็นผลดีต่อภูมิประเทศ การวางกระสอบทรายในรูปแบบคล้ายกับตัววี สามารถช่วยลดการกัดเซาะและตะกอนที่จะกระเด็นเข้าสู่ทางวิ่งของรถ ได้น้ำที่ไหลซึมป้องกันได้โดยการวางกระสอบทรายเป็นแนว กระสอบทรายจะถูกวางเพื่อป้องกันน้ำ และตะกอนที่จะปกคลุมช่องจราจร



การกัดเซาะควบคุมได้โดยการวางกระสอบทรายเป็นแนว V

กระสอบทรายที่ผ่านการใช้งานมาหลายครั้งและใช้มาเป็นเวลานาน จะมีตะกอนจะเคลื่อนตัวทับถมกันมากขึ้นเรื่อยๆ ในรูปข้างล่างเป็นตัวอย่งการวางกระสอบทรายที่ไม่ดี ส่วนสถานที่ก่อสร้างที่มีการวางกระสอบทรายที่ควบคุมระดับของพื้นที่นั้น ตะกอนจะถูกตัดไว้โดยกระสอบทราย จากนั้นก็จะเคลื่อนตัวเมื่อหลุมนั้นมีตะกอนเต็มแล้ว ส่วนภายนอกของแนวกระสอบทรายจะมีทรายหยาบและตะกอนซึ่งอาจจะไปท่อหุ้มปกคลุมผิวจราจร ก่อให้เกิดความเสียหายตามมา





การวางกระสอบทรายเป็นรูปตัว V ตลอดแนว สำหรับควบคุมการกัดเซาะ

กระสอบทรายที่วางตามแนวของถนนใต้สะพานส่วนใหญ่มักเกิดการขุดสี และโคลนทับถม การวางกระสอบทรายรูปตัว V จะช่วยป้องกันการขุดสีได้





กระสอบทรายใช้เพื่อรักษาเสถียรภาพของความลาดชัน จนกระทั่งจะมีการเริ่มต้งงานซ่อมแซม



ตัวอย่างของการอุดรอยรั่วของกระสอบทรายด้วยคอนกรีตเพื่อป้องกันการกัดเซาะในส่วนที่ ติดกับทาง
เท้า ซึ่งวิธีนี้เปรียบเสมือนการทำเขื่อนดินชั่วคราว



การใช้กระสอบทรายซ่อมแซมลาดด้านข้างของคลองส่งน้ำ

การวางกระสอบทรายเพื่อรักษาเสถียรภาพและช่วยลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง



กระสอบทรายได้ช่วยป้องกันการชะล้างข้างหลังของแนวคอนกรีต การอุดตันของระบบ ระบายน้ำ เป็นเหตุให้น้ำไหลออกจากคลองรูปตัว V ก่อให้เกิดความเสียหายตามมา