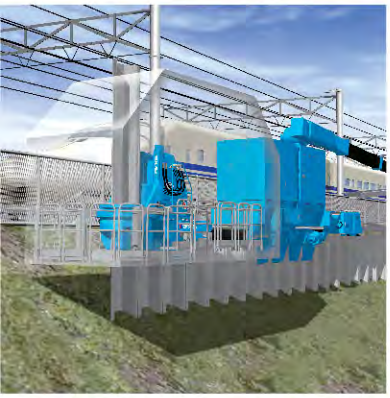
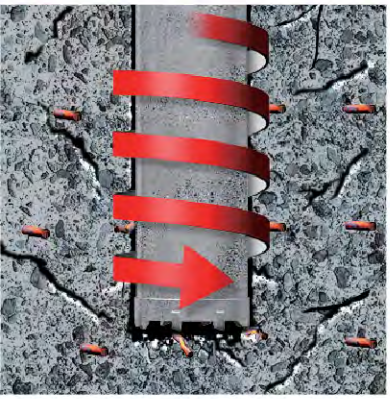
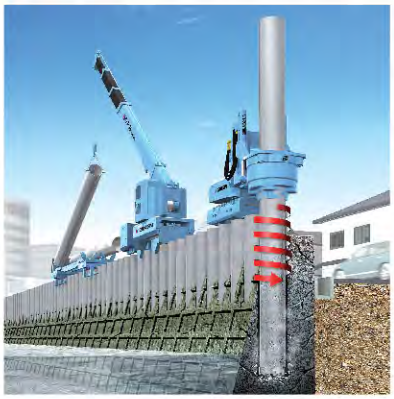
Construction Revolution
ปฏิวัติงานก่อสร้าง

Press-in Method Variations
วิธีการกดรูปแบบต่าง ๆ

SILENT PILING TECHNOLOGIES

เทคโนโลยีการติดตั้งด้วยระบบแรงกด



GIKEN

GIKEN

SILENT PILING TECHNOLOGIES

สารบัญ

Features of the Press-in Method (คุณลักษณะของวิธีการกด) 1

Press-in Method (วิธีการกด) 2

Standard Working Procedures (ขั้นตอนการทำงานแบบมาตรฐาน) 3

U Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด U Sheet Pile) / Z Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Z Sheet Pile) 5

Hat Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Hat Sheet Pile) / Zero Clearance Method (วิธีการกดแบบ Zero Clearance) 6

Tubular Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Tubular Sheet Pile) 7

H Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด H Sheet Pile) / Concrete Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Concrete Sheet Pile) 8

PC Pile Press-in Method (วิธีการกดเสาเข็มคอนกรีต PC) / Straight Web Sheet Pile Press-in Method (Ring Method) วิธีการกด Straight Web Sheet Pile (วิธีการติดตั้งแบบวงแหวน) / Trench Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Trench Sheet Pile) 9

Silent Piler Models & Applicable Piles (รุ่นของ Silent Piler & เสาเข็มที่ใช้งานได้) / Wall Properties (คุณสมบัติของกำแพง) 10

Environmentally-Friendly Press-in Machine (เครื่องจักรแรงกดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) 11

Scientific Execution of Press-in Work & Advanced IT Functions (หลักการทำงานทางวิทยาศาสตร์ของงานกด และฟังก์ชัน IT ขั้นสูง) 12

Scientific Press-in Quality Control (การควบคุมคุณภาพเชิงวิทยาศาสตร์ของการกดเสาเข็ม) 13

Press-in System (ระบบการกด) 14

GRB System (ระบบ GRB) 14

Non-staging Method (วิธีการติดตั้งโดยปราศจากโครงสร้างชั่วคราว) 15

Narrow Access Method (วิธีการติดตั้งในที่แคบ) 16

Overhead Clearance Method (วิธีการติดตั้งภายใต้ช่องความสูงที่จำกัด) 17

Rail Safe Method (วิธีการติดตั้งที่ปลอดภัยกับรางรถไฟ) 18

Ring Method (วิธีการติดตั้งแบบวงแหวน) 19

Penetration Technology (เทคโนโลยีการเจาะ) 20

Eco Jet System (ระบบการฉีดพ่นน้ำ) 21

Hard Ground Press-in Method (วิธีการกดบนพื้นดินแข็ง) 22

Multi-function Press-in Machine (เครื่องจักรแรงกดที่มีหลายฟังก์ชัน) 23

Gyropress Method (วิธีการกดแบบหมุน) 24

Combi-Gyro Method (วิธีการกดประสมการกดแบบหมุน) 26

Skiplock Method (วิธีการติดตั้งแบบ Skiplock) 28

Features of the Press-in Method (คุณลักษณะของการกด)

เมื่อกล่าวถึงคุณสมบัติของการติดตั้งเสาเข็มด้วยวิธีการกด ย่อมหมายถึง “การสร้างโครงสร้างฐานรากโดยรักษาหลักการก่อสร้างห้าประการไว้ได้ ไม่ว่าจะทำงานภายใต้เงื่อนไขใดก็ตาม” คุณสมบัติของเงื่อนไขต่างๆ ในการก่อสร้างถูกกำหนดตาม "หลักการก่อสร้างห้าประการ" และระบุไว้ในหัวข้อดังต่อไปนี้ วิธีการกดเป็นหนึ่งในคุณสมบัติการออกแบบเพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพของเสาเข็มนี้เป็นนวัตกรรมแห่งยุคสมัยใหม่ที่การออกแบบโครงสร้างจะอ้างอิงโดยตรงกับผลการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในพื้นที่ก่อสร้างตามหลักการของวิธีติดตั้งแบบการกด ซึ่งสามารถสร้างโครงสร้างโดยใช้น้ำหนักบรรจุคงที่ GIKEN ได้ทำการศึกษาเชิงวิชาการผ่านการวิจัยร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ สหราชอาณาจักร ตั้งแต่ปี 1994 เป็นต้นมา

การปกป้องสิ่งแวดล้อม

ปราศจากแรงสั่นสะเทือนและมลภาวะทางเสียง
ด้วยวิธีการติดตั้งด้วยการกดเสาเข็ม จะถูกติดตั้งโดยการใช้น้ำหนักบรรจุคงที่ ปราศจากมลภาวะทางเสียงและแรงสั่นสะเทือน เพื่อไม่ให้รบกวนชีวิตประจำวันของผู้อาศัยในบริเวณข้างเคียงระหว่างการก่อสร้าง

ลดขอบเขตพื้นที่การทำงานลง
สามารถลดผลกระทบต่อพื้นที่การทำงานลงได้ด้วยการใช้เครื่องจักรแรงกดที่มีน้ำหนักเบาและขนาดกะทัดรัด ควบคู่ไปกับอุปกรณ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นพิเศษที่ทำงานอย่างเป็นระบบ

ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพดั้งเดิมของสิ่งแวดล้อมโดยรอบ
สามารถลดการสร้างผลกระทบต่อสภาพดั้งเดิมของสิ่งแวดล้อมโดยรอบได้ เช่น การทรุดตัวและความเสียหายที่อาจเกิดต่อโครงสร้างข้างเคียง

ลดภาระต่อสิ่งแวดล้อมลงอย่างมาก
อุปกรณ์ที่ทำงานอย่างเป็นระบบนี้สามารถทำงานโดยปราศจากงานก่อสร้างชั่วคราวได้ ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำลายสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้าง จึงช่วยลดภาระต่อสิ่งแวดล้อมลงได้เป็นอย่างมาก

ความปลอดภัย

โครงสร้างกำแพงที่มั่นคงและแข็งแรง
สามารถสร้างโครงสร้างกำแพงที่มีความมั่นคงและแข็งแรง เพราะเสาเข็มคุณภาพสูงที่ผลิตจากโรงงานจะถูกกดลงโดยตรงอย่างต่อเนื่อง

เครื่องจักรไม่พลิกคว่ำ
ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดการพลิกคว่ำของเครื่องจักร เพราะตัวเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบได้ทำการหนีบเข้ากับแผ่นเสาเข็มที่ถูกกดลงไปในพื้นดิน

กลไกความปลอดภัยด้วยระบบไฮดรอลิก
เนื่องจากเสาเข็มที่ถูกกดลงจะถูกหนีบไว้อย่างแน่นหนาด้วยแรงดันไฮดรอลิก จึงทำให้สามารถควบคุมเสาเข็ม ไม่ให้สัมผัสกับโครงสร้างโดยรอบได้ แม้แต่เสาเข็มที่ยาวเป็นพิเศษก็สามารถติดตั้งได้อย่างปลอดภัย

ระบบควบคุมด้วยสัญญาณวิทยุ
เนื่องจากตัวเครื่องจักรแรงกดทำงานโดยการควบคุมด้วยสัญญาณวิทยุ ผู้ควบคุมและพนักงานคนอื่นจึงสามารถรักษาสภาพการทำงานที่ปลอดภัยไว้ได้แม้ในสภาพการทำงานที่มีข้อจำกัดทางกายภาพ

ความรวดเร็ว

กระบวนการทำงานที่เรียบง่ายที่สุด
สามารถดำเนินงานก่อสร้างให้เสร็จได้โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์เสริมใดในระยะเวลาที่สั้นที่สุด แม้มีข้อจำกัดในการทำงานที่เคร่งครัดหรือมีการวางแนวเสาเข็มที่สลับซับซ้อนเป็นอย่างมาก

เครื่องจักรที่เดินได้ด้วยตัวเอง
สามารถลดระยะเวลาในการก่อสร้างลงได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหมดมีฟังก์ชันที่ทำให้สามารถเดินได้ด้วยตัวเอง ซึ่งทำให้สภาพการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสมเหตุสมผล

ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาทำงาน
เนื่องจาก Silent Piler เป็นเครื่องจักรแรงกดที่ปราศจากมลภาวะ จึงสามารถทำงานก่อสร้างให้เสร็จได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในพื้นที่หวงห้ามซึ่งห้ามมิให้เกิดผลกระทบเชิงลบใดๆ ต่อพื้นที่ และในตอนกลางคืนซึ่งห้ามมิให้มีการปล่อยเสียงรบกวน

ใช้งานหลายเครื่องพร้อมกันได้
เนื่องจากอุปกรณ์ในระบบมีน้ำหนักเบาและขนาดกะทัดรัด จึงสามารถใช้อุปกรณ์หลายเครื่องพร้อมกันได้ กรณีนี้สามารถใช้ได้กับกรณีงานฉุกเฉิน เช่น งานกู้คืนพื้นที่จากภัยพิบัติ เป็นต้น

ความคุ้มค่า

มาตรฐานของวัสดุเสาเข็ม
งานก่อสร้างสามารถเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดได้ โดยการเลือกใช้เสาเข็มที่มีมาตรฐานตามที่โรงงานผลิตขึ้น ซึ่งมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการออกแบบโครงสร้างแต่ละแบบ

ลดต้นทุนการก่อสร้างโดยปราศจากงานก่อสร้างชั่วคราว
สามารถลดต้นทุนการก่อสร้างลงได้อย่างมาก เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างเหมือนงานตอกเสาเข็มทั่วไป เช่น พื้นที่ทำงานชั่วคราว งานดิน งานเบี่ยงทาง ถนน งานนั่งร้าน และงานที่จำเป็นอื่นๆ

ประหยัดแรงงานและประหยัดพลังงาน
งานก่อสร้างสามารถทำได้ด้วยชุดอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงานและกำลังคนน้อยที่สุด

ไม่รบกวนต่อการทำงานในเขตเมือง
ไม่มีการรบกวนต่อการจราจรและสะพานที่มีอยู่ ดังนั้นงานก่อสร้างจึงไม่รบกวนการทำงานในเขตเมือง เนื่องจากวิธีการกดสามารถลดขอบเขตพื้นที่การทำงานลงได้

สุนทรียภาพ

ก่อสร้างอย่างเป็นระบบแบบเรียบง่าย
งานก่อสร้างสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพด้วยการเลือกระบบก่อสร้างที่เหมาะสมที่สุดเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการก่อสร้าง

ง่ายต่อการควบคุม
สามารถควบคุมระดับความสูงของหัวเสาเข็มและการจัดตำแหน่งเสาเข็มได้อย่างแม่นยำ และเป็นอิสระเพียงพอที่จะสร้างโครงสร้างกำแพงที่ซับซ้อนได้จนสำเร็จ เช่น การติดตั้งแนวโค้ง การติดตั้งที่มุม และการสร้างเขื่อนกั้นน้ำ

โครงสร้างกำแพงเสาเข็มคุณภาพสูง
สามารถสร้างโครงสร้างใต้ดินที่มีคุณภาพสูงได้ เพราะโครงสร้างกำแพงเหล่านี้ประกอบขึ้นจากวัสดุที่ถูกกดลงในพื้นดิน

กลมกลืนไปกับทิวทัศน์เมื่อติดตั้งเสร็จ
สามารถสร้างโครงสร้างที่กลมกลืนไปกับทิวทัศน์โดยรอบได้ เพื่อก่อสร้างโครงสร้างที่เป็นที่ยอมรับของสังคม โดยการตกแต่งที่เสาเข็มหรือโครงสร้างกำแพง หลังการติดตั้งเสร็จ

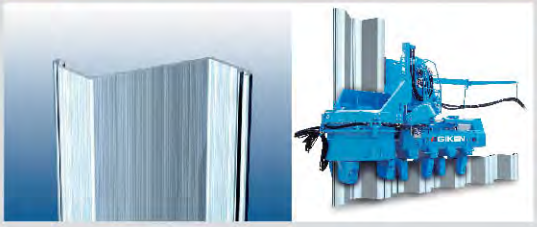
Press-in Method
(วิธีการกด)

งานก่อสร้างกำแพงเสาเข็มแบบเรียงต่อเนื่องด้วยวิธีการกด ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง การใช้งานของโครงสร้าง คุณภาพของโครงสร้างและทัศนียภาพโดยรอบ

U Sheet Pile

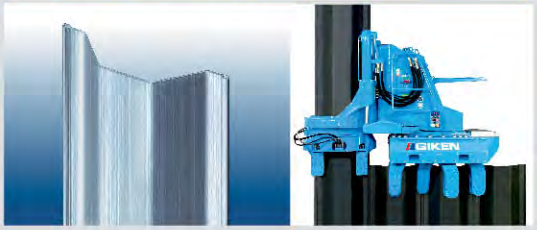
H Sheet Pile

Z Sheet Pile



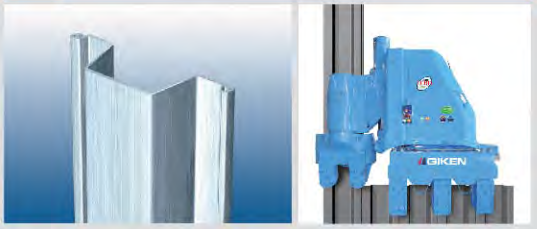
Concrete Sheet Pile

Hat Sheet Pile



เสาเข็มคอนกรีต PC

Zero Sheet Pile (Hat)



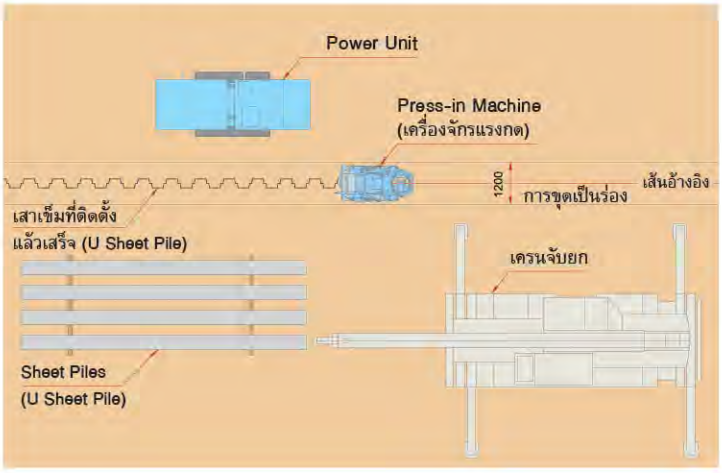
Straight Web Sheet Pile (วิธีการติดตั้งแบบวงแหวน)

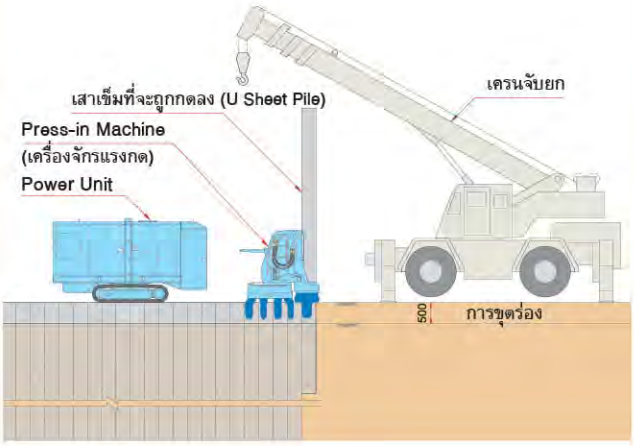
Tubular Sheet Pile

Trench Sheet Pile

Standard Machine Layout (แผนผังเครื่องจักรแบบมาตรฐาน)

หลักการการกดเสาเข็มนั้นอาศัยแรงปฏิกิริยาที่ได้จากเสาเข็มที่ติดตั้งเสร็จแล้ว ซึ่งยึดติดกับพื้นดินและรวมเป็นหนึ่งเดียวกับพื้นดินเพื่อการติดตั้งเสาเข็มแผ่นถัดไป โดยใช้ระบบไฮดรอลิกในการติดตั้ง นอกจากนี้เครื่องจักรแรงกดยังมีขนาดเล็กน้ำหนักเบาและสามารถเดินบนหัวเสาเข็มได้ด้วยตัวเอง สำหรับงานติดตั้งแค่ใช้เครนเพียงคันเดียวเท่านั้นในการยกเสาเข็ม

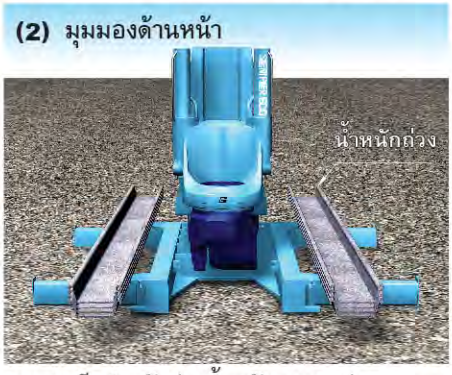




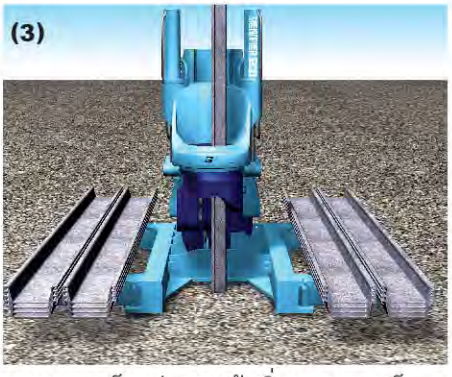
Initial Press-in (ขั้นตอนเริ่มต้นในการกด)

ในช่วงเริ่มต้นของงานกดที่ยังไม่มีเสาเข็มที่ติดตั้งแล้วเสร็จ แท่นปฏิกิริยาจะถูกใช้เป็นฐานในการสร้างแรงปฏิกิริยาในการกดเสาเข็มขั้นตอนแรก เครื่องจักรแรงกดจะถูกติดตั้งที่บนแท่นปฏิกิริยาในแนวราบ จากนั้นสิ่งที่ถ่วงน้ำหนักจะถูกวางลงบนแท่นปฏิกิริยาปริมาณน้ำหนักของสิ่งที่ถ่วงจะขึ้นอยู่กับสภาพดินและความยาวของเสาเข็ม เสาเข็มแผ่นแรกจะถูกกดลงโดยอาศัยน้ำหนักทั้งหมดของตัวเครื่อง และแท่นปฏิกิริยาเป็นแหล่งผลิตแรงปฏิกิริยา หลังจากติดตั้งเสาเข็มแผ่นแรกเสร็จแล้วเสาเข็มแผ่นนั้นจะเป็นแผ่นแรกที่ถูกใช้เป็นฐานปฏิกิริยาเพื่อใช้ติดตั้งเสาเข็มแผ่นที่สอง เมื่อเครื่องจักรแรงกดสามารถคร่อมบนเสาเข็มรับแรงปฏิกิริยาได้อย่างสมบูรณ์แล้ว แท่นปฏิกิริยาและสิ่งที่ถ่วงน้ำหนักไว้จะถูกยกออกไป ขั้นตอนเริ่มต้นในการกดเสาเข็มก็เป็นอันเสร็จสิ้น

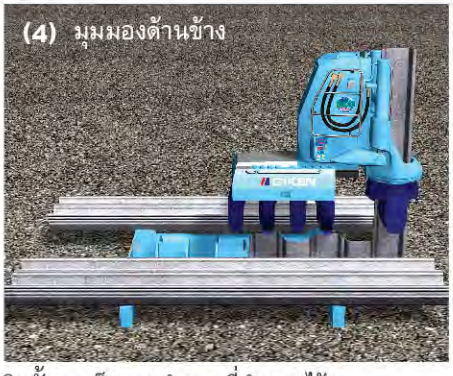
ติดตั้งเครื่องจักรแรงกดลงบนแท่นตั้งเครื่องปฏิกิริยาในแนวราบ



วางเสาเข็มสำหรับถ่วงน้ำหนักลงบนแท่นตั้งเครื่องปฏิกิริยา

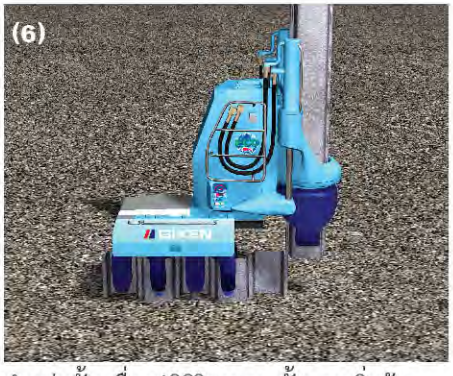


ยกทอยเสาเข็มแผ่นแรกแล้วเริ่มการกดเสาเข็ม



ติดตั้งเสาเข็มตามจำนวนที่กำหนดไว้

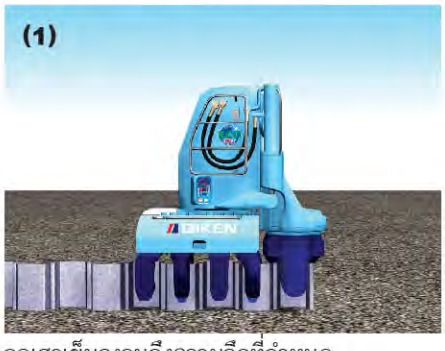
ยกเสาเข็มสำหรับถ่วงน้ำหนักออก



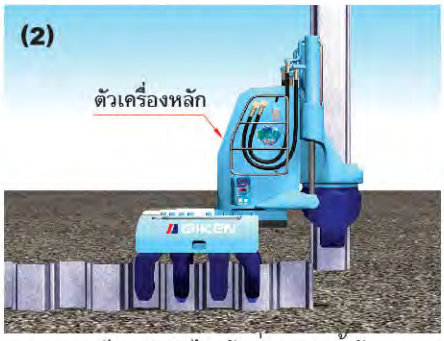
นำแท่นตั้งเครื่องปฏิกิริยาออก ขั้นตอนเริ่มต้นในการกดก็เป็นอันเสร็จสิ้น

Press-in Working Procedure (ขั้นตอนการทำงานของการกด) / Self-Walking (การเดินได้ด้วยตัวเอง)

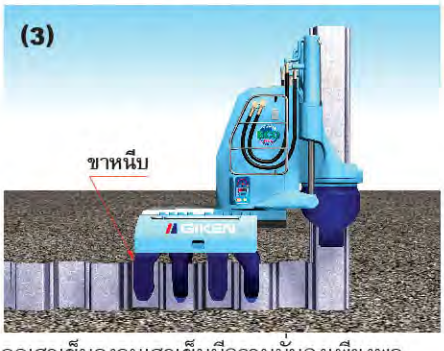
หลังจากกดเสาเข็มลงถึงระดับความลึกที่กำหนดไว้ได้เสร็จ ตัวเครื่องหลักจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและจับเสาเข็มแผ่นต่อไปแล้วจึงเริ่มการกดเสาเข็มแผ่นใหม่ลง เมื่อเสาเข็มแผ่นนั้นถูกกดลงมากพอจนสามารถรองรับน้ำหนักของตัวเครื่องหลักได้ ให้คลายขาหนีบออก ยกตัวเครื่องหลักขึ้น เคลื่อนตัวอานไปข้างหน้า จากนั้นเคลื่อนตัวเครื่องหลักลง หนีบขาหนีบเข้ากับแผ่นเสาเข็มรับแรงปฏิกิริยา หลังจากมั่นใจว่าตัวเครื่องอยู่ในตำแหน่งที่ยึดกับฐานแรงปฏิกิริยาฐานใหม่ได้พอดีแล้วจึงเริ่มการกดลงต่อไป กระบวนการทำงานเหล่านี้จะทำซ้ำไปเรื่อย ๆ ขั้นตอนการเคลื่อนเครื่องจักรแรงกดไปข้างหน้านี้เรียกว่า 'Self-Walking (การเดินได้ด้วยตัวเอง)'



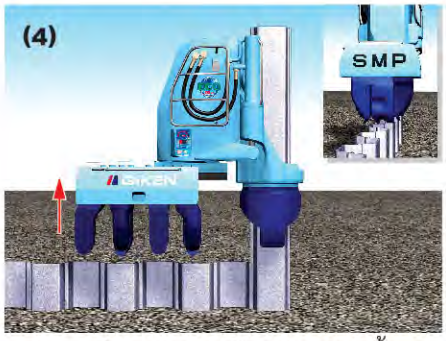
กดเสาเข็มลงจนถึงความลึกที่กำหนด



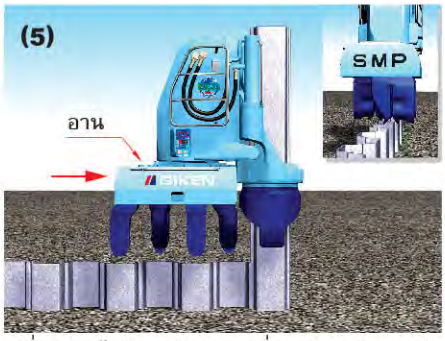
ยกทอยเสาเข็มแผ่นถัดไปแล้วเริ่มการติดตั้งด้วยการกด



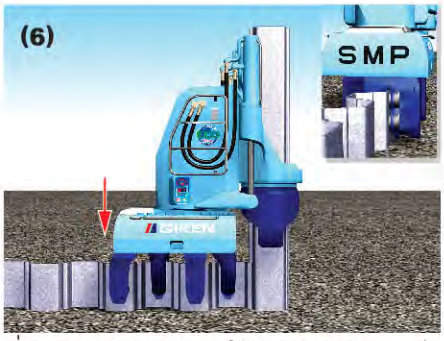
กดเสาเข็มลงจนเสาเข็มมีความมั่นคงเพียงพอ



คลายขาหนีบออกและยกตัว Silent Piler ขึ้น



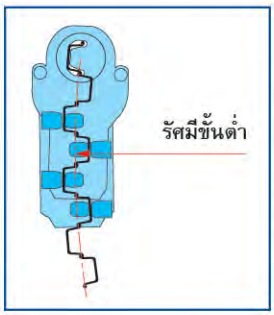
เคลื่อนอานไปข้างหน้าและเปลี่ยนตำแหน่งขาหนีบ



เลื่อน Silent Piler ลงและใช้ขาหนีบจับกับเสาเข็ม

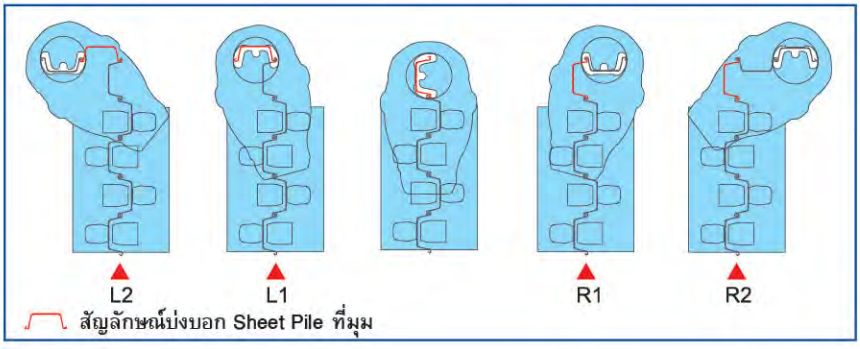
Curve Installation (การติดตั้งเป็นแนวโค้ง)

กลไกการหมุนหัวหนีบ การตีวงโค้งของตัวเครื่องหลักและการขยับขาหนีบไปทางซ้าย - ขวา ที่ติดตั้งอยู่ด้านล่างเครื่องจักรแรงกด การทำงานเหล่านี้ช่วยให้สามารถติดตั้งเสาเข็มในแนวโค้งหรือจัดเรียงแบบซับซ้อนได้ รัศมีของการติดตั้งเป็นแนวโค้งที่สั้นที่สุดขึ้นอยู่กับชนิดของเสาเข็ม และรุ่นของเครื่องกดเสาเข็ม

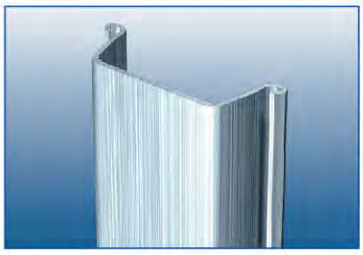


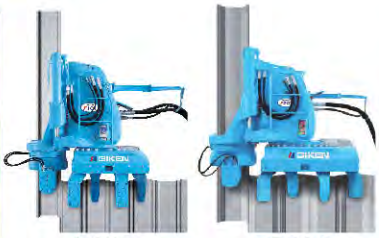
Corner Installation (การติดตั้งที่มุม)

เครื่องจักรแรงกด (U Piler) มีฟังก์ชัน "Corner Four (C4)" ซึ่งสามารถติดตั้งเสาเข็ม 2 แผ่นสำหรับทั้งสองด้านได้ในแนวตั้งฉากกับตัวเครื่อง เสาเข็ม 2 แผ่นจะถูกติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ ส่วนอีก 2 แผ่นเสริมติดตั้งเพื่อใช้เป็นเสาเข็มสร้างแรงปฏิกิริยา ฟังก์ชัน Corner Four นี้ทำให้งานติดตั้งเสาเข็มในพื้นที่แคบมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพต่องานสร้างเขื่อนกั้นน้ำ



U Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด U Sheet Pile) — U Piler



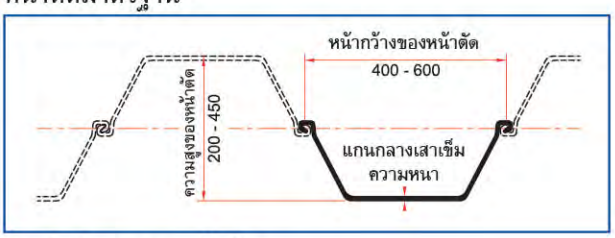


F101 F201A

U Sheet Pile

U Sheet Pile เป็น Sheet Pile แบบรีดรุ่นแรกของโลก ถูกพัฒนาขึ้นที่ประเทศเยอรมนีในปี ค.ศ.1902 และถูกใช้งานมากว่าหนึ่งศตวรรษ มีทั้ง Sheet Pile ขนาดปกติ (400 มม.) ที่มักถูกนำมาใช้ซ้ำ ไปจนถึง Sheet Pile ขนาดใหญ่ (750 มม.) ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นต่อน้ำหนักของเหล็กสูงกว่าปกติ และมีประสิทธิภาพสูงด้วยต้นทุนที่ถูกกว่า

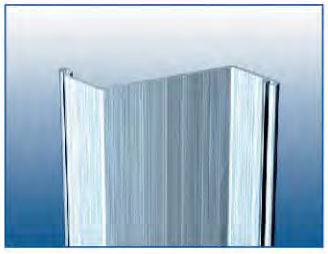
หน้าตัดมาตรฐาน

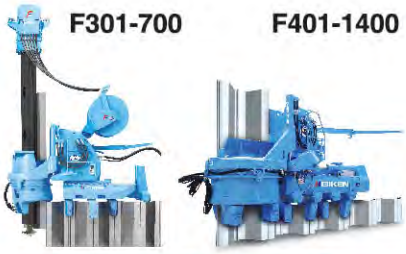


ประสิทธิภาพของหน้าตัด

รุ่น	ความกว้างของหน้าตัด	ความสูงหน้าตัด	ความหนา	ต่อกำแพง 1 เมตร			
				มวลต่อหน่วยความยาว	พื้นที่หน้าตัด	ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย	ค่าโมดูลัสหน้าตัด
	mm	mm	mm	kg/m²	cm²/m	cm⁴/m	cm³/m
II	400	200	10.5	120	153.0	8740	874
III		250	13.0	150	191.0	16800	1340
IV		340	15.5	190	242.5	38600	2270
VL	500	400	24.3	210	267.6	63000	3150
VIL		450	27.6	240	306.0	86000	3820
IIw	600	260	10.3	103	131.2	13000	1000
IIIw		360	13.4	136	173.2	32400	1800
IVw		420	18.0	177	225.5	56700	2700

Z Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Z Sheet Pile) — Z Piler





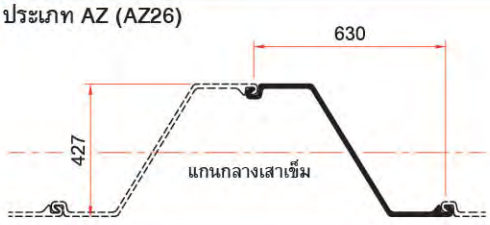
F301-700 F401-1400

Z Sheet Pile

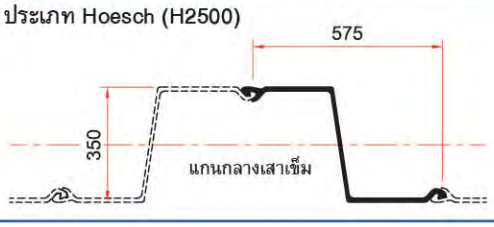
Z Sheet Pile ถูกพัฒนาขึ้นที่ประเทศเยอรมนีในปี ค.ศ.1926 โดยการออกแบบให้จุดเข้าเขี้ยว (Interlock) ตั้งอยู่นอกแกนกลางจุดขอบด้านนอกสุด ในยุโรป ได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบโดยการขยายความกว้างและขนาดใหญ่ออกอย่างเต็มที่ตั้งแต่ปี ค.ศ.1990 ทำให้ประสิทธิภาพหน้าตัดต่อน้ำหนักเหล็กสูงกว่า U Sheet Pile อย่างน่าทึ่ง Silent Piler บางรุ่นออกแบบมาสำหรับตลาดยุโรปและสหรัฐอเมริกา สามารถติดตั้ง Z Sheet Pile แบบคู่ได้กว้างสูงสุด 1,400 mm

หน้าตัดมาตรฐาน

ประเภท AZ (AZ26)



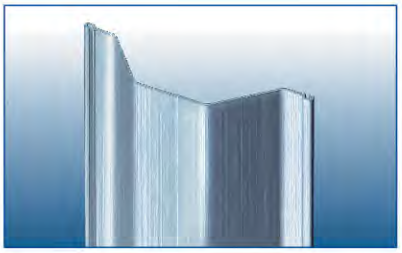
ประเภท Hoesch (H2500)



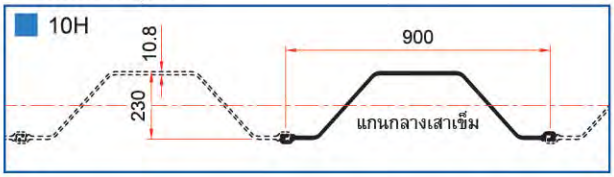
Hat Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Hat Sheet Pile)

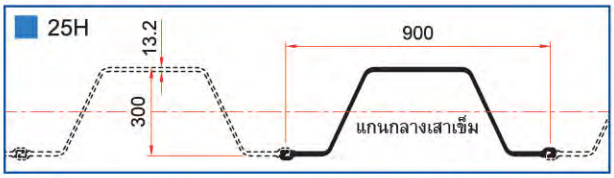
Hat Sheet Pile 900

ค่าโมดูลัสหน้าตัดของ Hat Sheet Pile 900 มีมากกว่า U Sheet Pile ซึ่งส่วนใหญ่ใช้สำหรับงานป้องกันริมฝั่งแม่น้ำ ท่าเรือ และกำแพงกันดินชั่วคราว Hat Sheet Pile 900 ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานที่กว้างขวางขึ้นเพื่อสร้างโครงสร้างถาวร และยังมีความง่ายในการกด มีโครงสร้างที่เชื่อถือได้ และราคาประหยัด เครื่องรุ่น F301 สามารถติดตั้งเสาเข็มได้ง่ายขึ้น และได้คุณภาพหลังการติดตั้งที่ดีขึ้นด้วยการใช้ฐานแรงปฏิกิริยาที่ใหญ่ขึ้นและการกด 2 จุดทำให้มีเสถียรภาพในการกด



หน้าตัดมาตรฐาน





รุ่น	ต่อ 1 Sheet				ต่อกำแพง 1 เมตร			
	มวลต่อหน่วยความยาว	พื้นที่หน้าตัด	ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย	ค่าโมดูลัสหน้าตัด	มวลต่อหน่วยความยาว	พื้นที่หน้าตัด	ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย	ค่าโมดูลัสหน้าตัด
	kg/m	cm^2	cm^4	cm^3	kg/m^2	cm^2/m	cm^4/m	cm^3/m
10H	86.4	110.0	9430	812	96.0	122.2	10500	902
25H	113.0	144.4	22000	1450	126.0	160.4	24400	1610

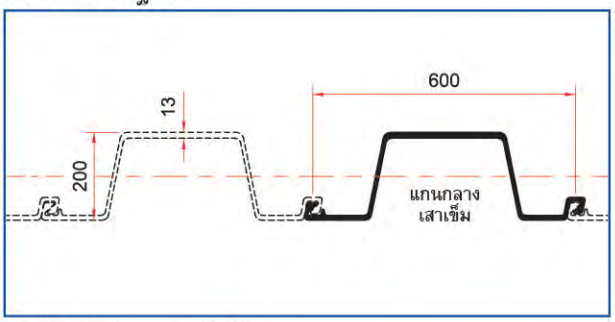
Zero Clearance Method (วิธีการกดแบบ Zero Clearance) Zero Piler

JZ100

Zero Sheet Pile

Zero Sheet Pile ถูกพัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างบริษัท Sumitomo Metal Industries. Ltd. และบริษัท GIKEN LTD. ในปีค.ศ.1996 เพื่อการติดตั้ง Sheet Pile โดยปราศจากช่องว่างระหว่าง Sheet Pile กับโครงสร้างหรือพื้นที่รอบข้าง โดยมีเขี้ยว (Interlock) ที่ไม่สมมาตรกันและมีรูปร่างเป็นรูปหมวก (Hat Shape) นอกจากนี้ประสิทธิภาพการเข้าเขี้ยว (Interlock) ของ Zero Sheet Pile ยังเหมือนกันกับ Z Sheet Pile 100% วิธีการติดตั้ง Zero Sheet Pile สามารถติดตั้งได้ด้วย Zero Piler

หน้าตัดมาตรฐาน



ประสิทธิภาพของหน้าตัด

รุ่น	ต่อ 1 Sheet				ต่อกำแพง 1 เมตร			
	มวลต่อหน่วยความยาว	พื้นที่หน้าตัด	ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย	ค่าโมดูลัสหน้าตัด	มวลต่อหน่วยความยาว	พื้นที่หน้าตัด	ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย	ค่าโมดูลัสหน้าตัด
	kg/m	cm^2	cm^4	cm^3	kg/m^2	cm^2/m	cm^4/m	cm^3/m
NS-SP-J	87.3	111.2	7250	705	145	185.3	12090	1175

Tubular Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Tubular Sheet Pile) Tubular Piler

F301-G1000
ϕ600,800,1000

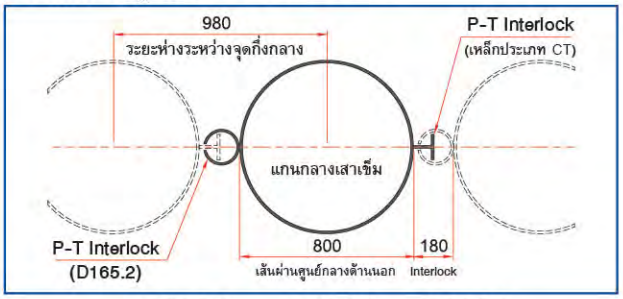
F401-G1200
ϕ800,1000,1200

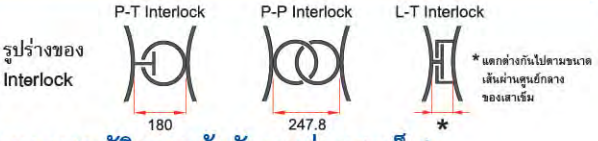
F501-G1500
ϕ1200,1500

Tubular Sheet Pile

Tubular Sheet Pile มีความแข็งแกร่งสูงและมีความทนทานที่นานกว่า เหมาะสำหรับงานก่อสร้างเพื่อป้องกันน้ำท่วมหรือกันคลื่นจากแม่น้ำ และงานเสริมฐานรากของสะพาน หากเลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาของเสาเข็มได้อย่างเหมาะสม ก็จะสามารถปรับให้เข้ากับการออกแบบตามที่กำหนดไว้ได้ เพื่อให้สร้างโครงสร้างต่างๆ ได้อย่างหลากหลายและเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน ปัจจุบัน Silent Piler สามารถติดตั้ง Tubular Sheet Pile ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 600 ถึง 2500 มม. ได้

หน้าตัดมาตรฐาน (D800 มม. P-T Interlock)

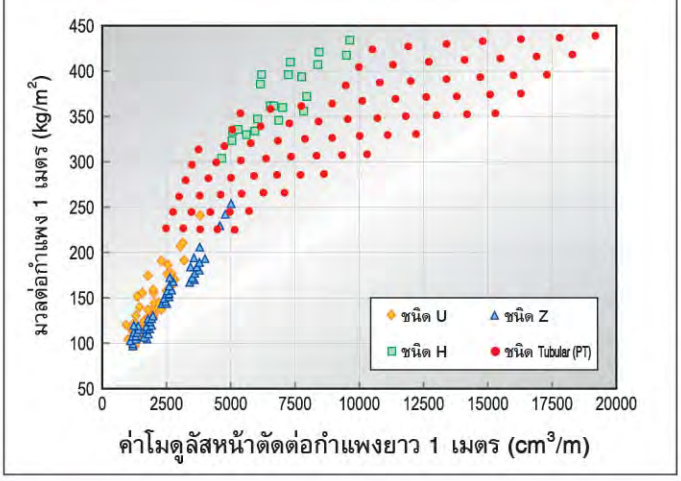




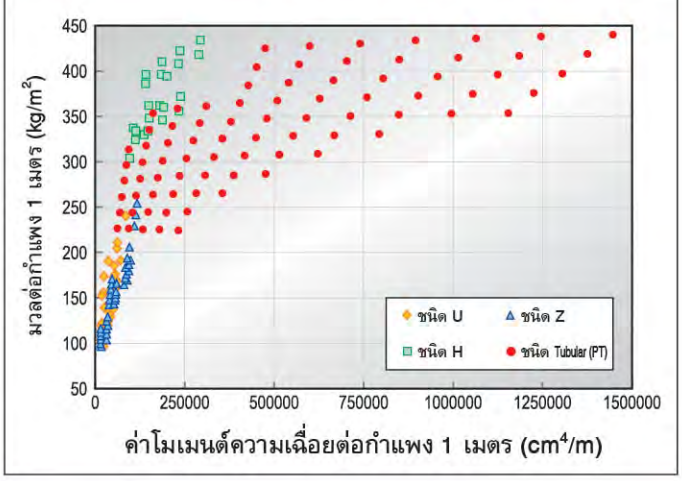
Cross Section Comparison with Major Piles (การเปรียบเทียบคุณสมบัติของหน้าตัดระหว่างเสาเข็ม)

หน้าตัดของเสาเข็มสี่ชนิดที่มักใช้กับวิธีติดตั้งด้วยการกดจะถูกจำแนกด้วยค่าประสิทธิภาพของหน้าตัดและน้ำหนักของเหล็กดังภาพต่อไปนี้ เมื่อเทียบกับ U Sheet Pile และ Z Sheet Pile แล้วนั้น H Sheet Pile และ Tubular Sheet Pile มีค่าประสิทธิภาพของหน้าตัดที่สูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด แม้ค่าประสิทธิภาพของหน้าตัดของ Tubular Sheet Pile จะสูงขึ้น น้ำหนักของเหล็กกลับไม่เพิ่มขึ้นเหมือน Hat Sheet Pile ฉะนั้น Tubular Sheet Piles จึงเป็นเสาเข็มที่ดีที่สุดในเรื่องของต้นทุน หากไม่มีปัญหากับความหนาของกำแพง สิ่งสำคัญคือต้องเลือกเสาเข็มที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์และการออกแบบการก่อสร้าง

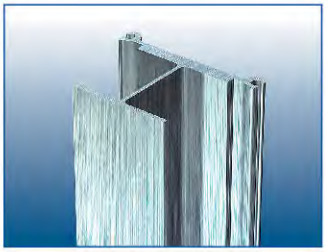
ค่าโมดูลัสหน้าตัดและมวล

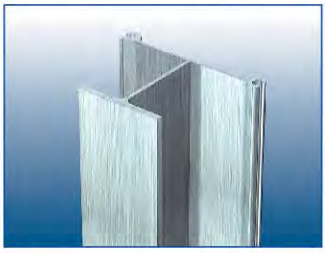


ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยและมวล



H H Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด H Sheet Pile) H Piler



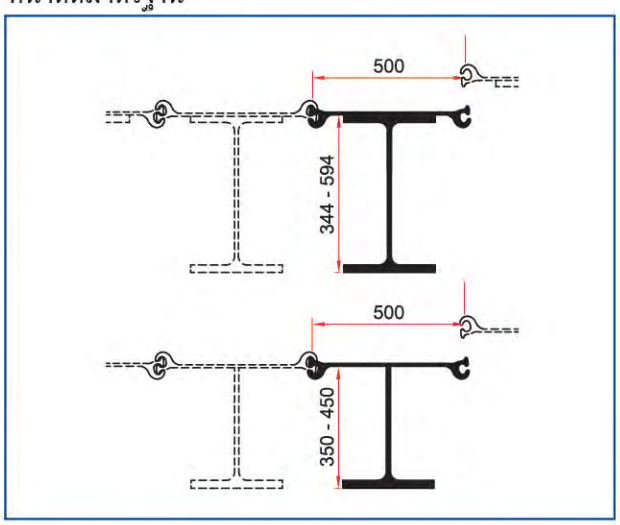


HP150

H Sheet Pile

H Sheet Pile มักใช้สำหรับงานก่อสร้างฐานรากที่มีความลึก สำหรับการพัฒนาพื้นที่ในเมือง H Sheet Pile มีความแข็งแรงและแข็งแกร่งสูงสำหรับความหนาของผนังที่บางกว่าปกติ การมีเขี้ยวคู่ (Double Interlock) จะมีประสิทธิภาพในการกันน้ำที่เหนือกว่า ส่วนการมีเขี้ยวเดียว (Single Interlock) จะใช้กับการติดตั้งแบบจัดวางเป็นเส้นโค้ง H Piler รุ่นปัจจุบันสามารถติดตั้งได้ถึงขนาดความสูงที่ 600 มม.

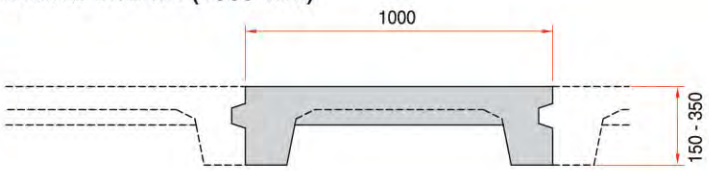
หน้าตัดมาตรฐาน



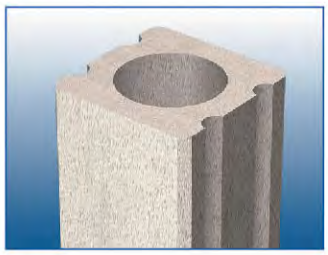
Concrete Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Concrete Sheet Pile) Concrete Piler

CP80

ประเภท Channel (1000 มม.)

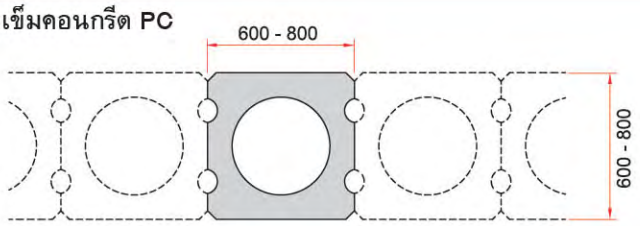


PC Pile Press-in Method (วิธีการกดเสาเข็มคอนกรีต PC) — PC Piler

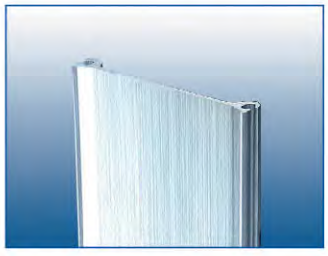


CHP130

เสาเข็มคอนกรีต PC



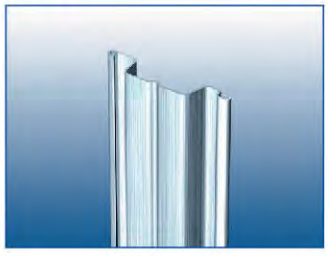
Straight Web Sheet Pile Press-in Method (Ring Method) (วิธีการกด Straight Web Sheet Pile (วิธีการติดตั้งแบบวงแหวน) — Straight Web Sheet Pile



เครื่องกด Straight Web Sheet Pile

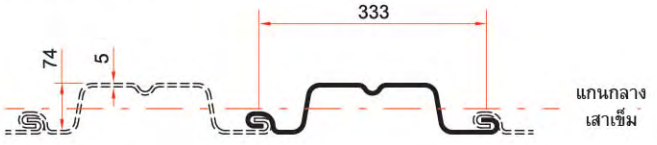
คำอธิบายวิธีการติดตั้งแบบวงแหวน หน้า 19

Trench Sheet Pile Press-in Method (วิธีการกด Trench Sheet Pile) — Trench Piler



STP30

Trench Sheet Pile



Silent Piler Models & Applicable Piles (รุ่นของ Silent Piler & เสาเข็มที่ใช้งานได้)

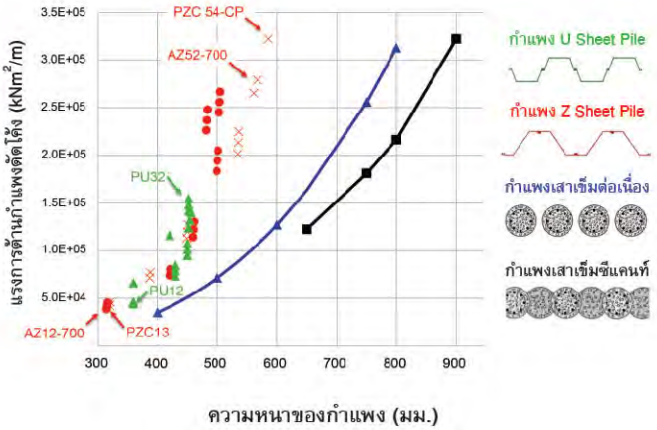
รุ่นของ Silent Piler	หน้าตัดแบบ U (ความกว้าง : มม.)				หน้าตัดแบบ Hat (ความกว้าง : มม.)	หน้าตัดแบบ Z (ความกว้าง : มม.)		หน้าตัดแบบท่อ (Tubular) (เส้นผ่านศูนย์กลาง : มม.)						
	400	500	600	750	900	575 - 708		600	800	1000	1200	1500	2000	2500
						แบบเดี่ยว	แบบคู่							
F111	✔													
F201A		✔	✔											
F301-700*			✔	✔		✔								
F301-900					✔									
F301-G1000								✔	✔	✔				
F401-1400			✔ **				✔							
F401-G1200									✔	✔	✔			
F501-G1500											✔	✔		
GRV2540													✔	✔

* : รุ่น F301-700 สามารถติดตั้ง Universal Columns ได้ (20"x28" - 30"x12")

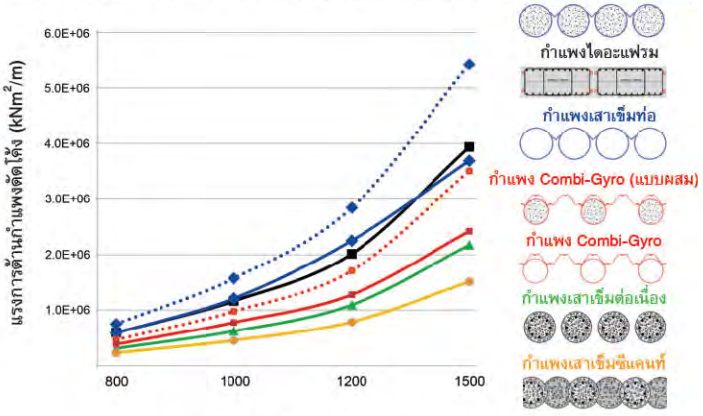
** : หน้าตัดแบบคู่เท่านั้น

Wall Properties (คุณสมบัติของกำแพง)

กำแพง Sheet Pile vs กำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก



กำแพงผังยึดที่ใช้รับแรงอย่างหนัก vs กำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก



Environmentally-Friendly Press-in Machine (เครื่องจักรแรงกดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)

Standard Adoption of Biodegradable Hydraulic Oil (การนำน้ำมันไฮดรอลิกที่ย่อยสลายได้มาใช้เป็นมาตรฐาน)

เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์การก่อสร้างห้าประการได้ “น้ำมันไฮดรอลิกแบบรักษาสิ่งแวดล้อม (Piler Eco Oil)” และ “จารบีแบบรักษาสิ่งแวดล้อม (Piler Eco Grease)” ถูกใช้เป็นมาตรฐานข้อกำหนดกับ Silent Piler รุ่นใหม่ ตั้งแต่ปีค.ศ.2002 น้ำมันเหล่านี้ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติและไม่ทำลายระบบนิเวศน์เมื่อเกิดกรณีรั่วไหลลงแหล่งน้ำหรือพื้นดิน โดยการร่วมพัฒนาระหว่าง GIKEN กับผู้ผลิตปิโตรเลียมของญี่ปุ่น น้ำมันเหล่านี้ไม่ได้ใช้น้ำมันที่ได้จากปิโตรเลียมมาเป็นส่วนผสมพื้นฐาน และได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีคุณสมบัติในการหล่อลื่นสูงกว่า มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น และมีความปลอดภัยมากขึ้นเช่นกัน ประสิทธิภาพการย่อยสลายทางชีวภาพได้ผ่านมาตรฐานของ Japan Environment Association โดยการทดสอบ Biochemical Oxygen Consumption Method by Bacterium (BOD Method): OECD301C, Rapid Toxicity Test: JIS K0120 by Japanese Killifish และได้รับการรับรองระดับ Eco-Mark นอกจากนี้ตัวเครื่องยังใช้สีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม TX-Free ซึ่งปราศจากโทลูอีน ไซลีน และเม็ดสีที่ผสมตะกั่ว

ผลิตภัณฑ์จาก GIKEN

- ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อ Silent Piler โดยเฉพาะ
- ย่อยสลายได้อย่างดีเยี่ยม & ปลอดสารพิษตลอดทุกขั้นตอนการทำงาน
- มีความหล่อลื่นสูงและมีคุณสมบัติในการหน่วงการติดไฟ

สัญลักษณ์ของน้ำมันที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

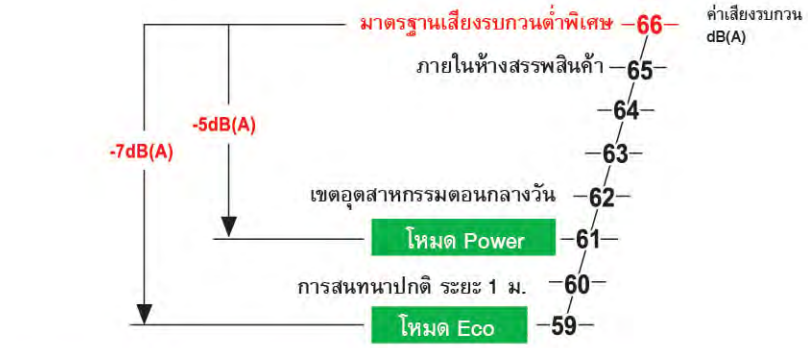
Emission (การปล่อยมลพิษ)

Power Unit รุ่นใหม่ สอดคล้องกับกฎหมายการปล่อยไอเสียของทางหลวง

Power Unit รุ่นใหม่ล่าสุดเป็นเครื่องยนต์สำหรับยุคใหม่ สามารถป้องกันมลพิษจากการปล่อยก๊าซไอเสียได้อย่างเต็มรูปแบบ มีประสิทธิภาพในการเผาไหม้สูงและสอดคล้องกับมาตรฐาน EEC97/68EC Stage IV และ EPA/CARB Tier 4f ซึ่งเป็นมาตรฐานการควบคุมการปล่อยมลพิษใหม่

การออกแบบให้เกิดเสียงรบกวนระดับต่ำพิเศษ

ระดับความดันเสียงที่เกิดจาก Power Unit จะลดลงเหลือ 59 db สำหรับโหมด Eco โดยเป็นการปรับความเร็วของเครื่องยนต์ลดลง หมายความว่าสามารถควบคุมเสียงได้มากกว่ามาตรฐานเสียงรบกวนต่ำพิเศษของญี่ปุ่น MILT ซึ่งอยู่ที่ 66 db



ภาพของ Power Unit EU300 รุ่น F ซีรีส์

Scientific Execution of Press-in Work & Advanced IT Functions (หลักการทำงานทางวิทยาศาสตร์ของงานกด และฟังก์ชัน IT ขั้นสูง)

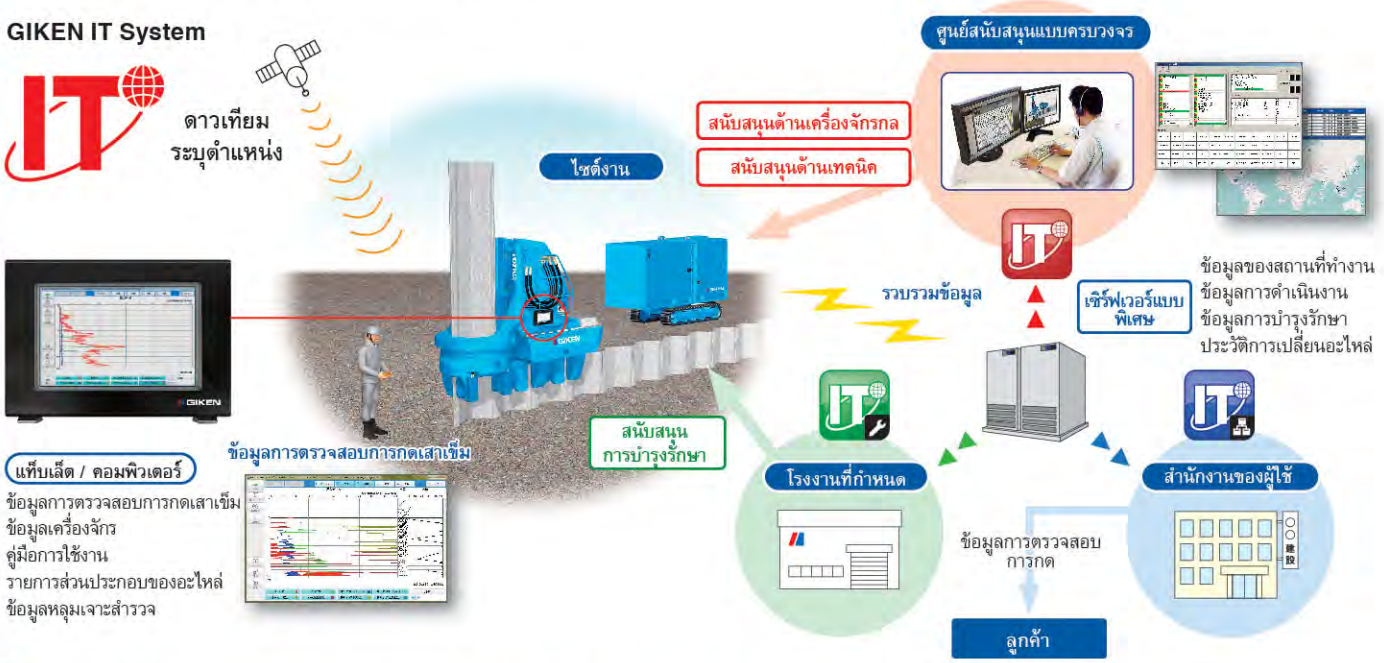
GIKEN IT System (ระบบ IT ของ GIKEN)

วิศวกรของ GIKEN สามารถตรวจสอบการทำงานของ Silent Piler แต่ละเครื่องได้ เช่น สภาพการทำงาน บันทึกการบำรุงรักษาและสถานที่ทำงาน โดยสามารถให้คำปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาทางเทคนิคได้อย่างรวดเร็วและให้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

*ระบบนี้ไม่เปิดให้บริการในประเทศที่ไม่สามารถรับสิทธิ์การใช้งานได้

Press-in Monitoring and Data Logging System (ระบบตรวจสอบสภาพการกดและบันทึกข้อมูล)

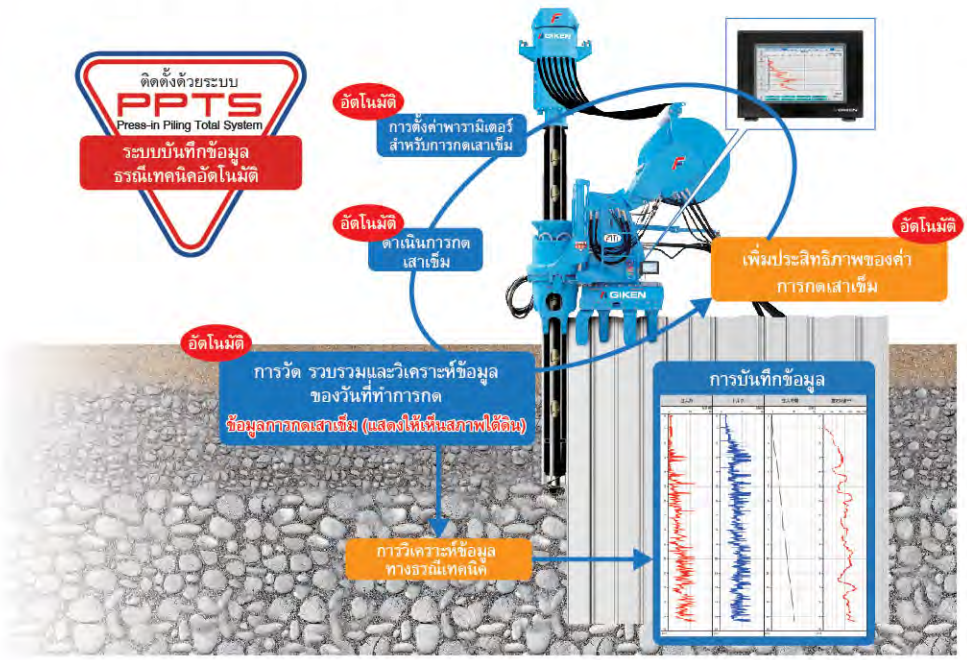
ระบบตรวจสอบข้อมูลการกดสามารถใช้เพื่อควบคุมคุณภาพและจำลองข้อมูลของฐานรากได้ ผู้ควบคุมสามารถทำงานไปพร้อมกับทำการตรวจสอบข้อมูล เช่น ข้อมูลแรงกด แรงบิดของ สว่าน และเวลาทำงานของการกดเสาเข็มผ่านแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ (หรือทั้งสองอย่าง)

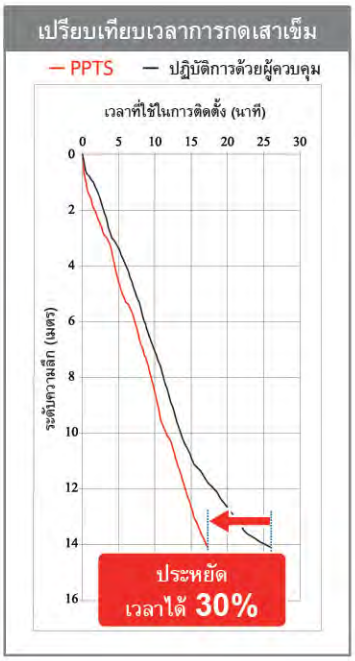


The PPT-System (ระบบ PPT Press-in Piling Total System)

เพิ่มประสิทธิภาพการติดตั้งเสาเข็มโดยการลดภาระงานของผู้ควบคุมเครื่อง

ระบบ PPT เป็นระบบปฏิบัติการอัตโนมัติที่ปรับการทำงานของ Silent Piler ให้เหมาะสมตามสภาพพื้นดิน ระบบนี้ทำให้สามารถดำเนินการกดเสาเข็มได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยไม่ต้องคำนึงถึงทักษะของผู้ควบคุม ส่งผลให้ลดเวลาในการติดตั้งลงได้ถึง 30% (จากการเปรียบเทียบภายในสองระบบ)



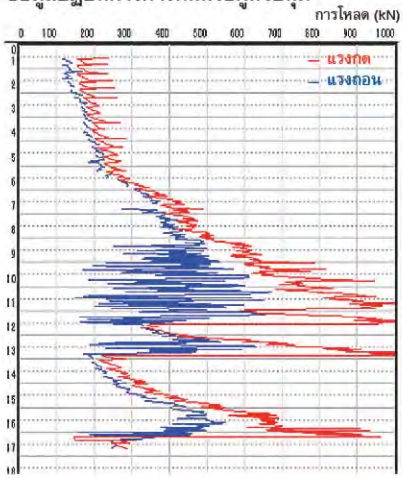


Scientific Press-in Quality Control (การควบคุมคุณภาพเชิงวิทยาศาสตร์ของการกดเสาเข็ม)

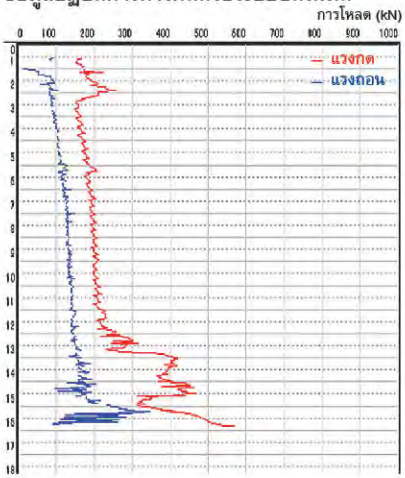
Automatic Press-in Operation System (ระบบปฏิบัติการการกดแบบอัตโนมัติ)

ในวิธีการกดเสาเข็มจะถูกกดลงและถอนขึ้นซ้ำๆ ระหว่างการติดตั้งเพื่อลดแรงต้านทานในการกด ขั้นตอนการติดตั้งลักษณะนี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างโครงสร้างกำแพงที่มีคุณภาพสูง สิ่งสำคัญคือต้องกำหนดระยะในแต่ละช่วงของการกดลง การถอนขึ้น แรงกดสูงสุดของทุกสภาพพื้นดิน และความยาวของเสาเข็มให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด วิธีการกดแบบอัตโนมัติสามารถดำเนินงานได้ตรงอุดมคติตามหลักวิทยาศาสตร์ที่สุดเพราะสามารถผสมผสานการทำงานหลายตัวแปรเข้าด้วยกันได้ดี ข้อมูลปฏิบัติการการกดด้านล่างแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างการปฏิบัติการด้วยผู้ควบคุมกับการปฏิบัติการด้วยระบบอัตโนมัติที่สภาพพื้นดินเหมือนกัน

ข้อมูลปฏิบัติการการกดด้วยผู้ควบคุม



ข้อมูลปฏิบัติการการกดด้วยระบบอัตโนมัติ

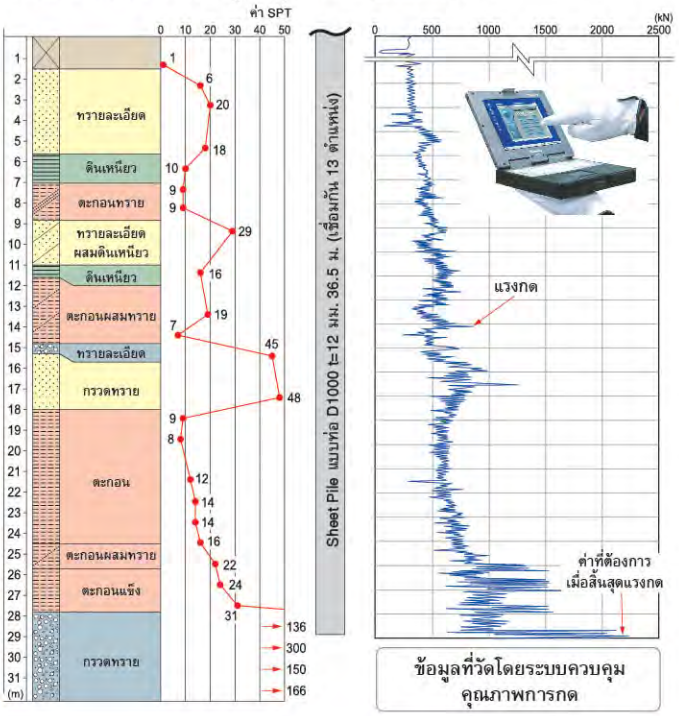


สามารถตรวจสอบสภาพการกดเข้าได้ตามเวลาจริงด้วยคอมพิวเตอร์แลปท็อปที่เชื่อมต่อกับชุดกำเนิดพลังงาน Power Unit

Press-in Quality Control System (ระบบควบคุมคุณภาพของการกด)

ในวิธีการกดนั้นเสาเข็มแต่ละแผ่นจะถูกกดลงบนพื้นดินด้วยน้ำหนักที่คงที่และสร้างฐานรากเสาเข็มขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มสำหรับโครงสร้างบนดินในระหว่างดำเนินการงานกดเสาเข็ม ทั้งยังสามารถตรวจสอบสภาวะแรงกดการเสียดทานที่ผิวของเสาเข็ม แรงต้านทานที่ปลายเสาเข็ม ความลึกในการเจาะและเวลาการทำงานได้ทันทีจากคอมพิวเตอร์ เพราะ Silent Piler ควบคุมการเคลื่อนที่ของเสาเข็มด้วยระบบไฮดรอลิก เนื่องจากข้อมูลที่บันทึกดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับคุณภาพของฐานรากที่เสร็จสมบูรณ์ จึงสามารถวางแผนการออกแบบที่สมเหตุสมผลและเน้นประสิทธิภาพที่แท้จริงของการกดเสาเข็ม นี่คือลักษณะเด่นของการกดเสาเข็มและจะกลายเป็นแนวการออกแบบที่สำคัญเช่น “การออกแบบที่เน้นประสิทธิภาพ” ระบบควบคุมคุณภาพการกดสามารถควบคุมประสิทธิภาพการกดเสาเข็มได้โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่วัดได้และสามารถพิสูจน์คุณภาพของเสาเข็มได้

งานเสริมกำลังป้องกันแผ่นดินไหวบนฐานรากสะพาน



Press-in System
(ระบบการกดเสาเข็ม)

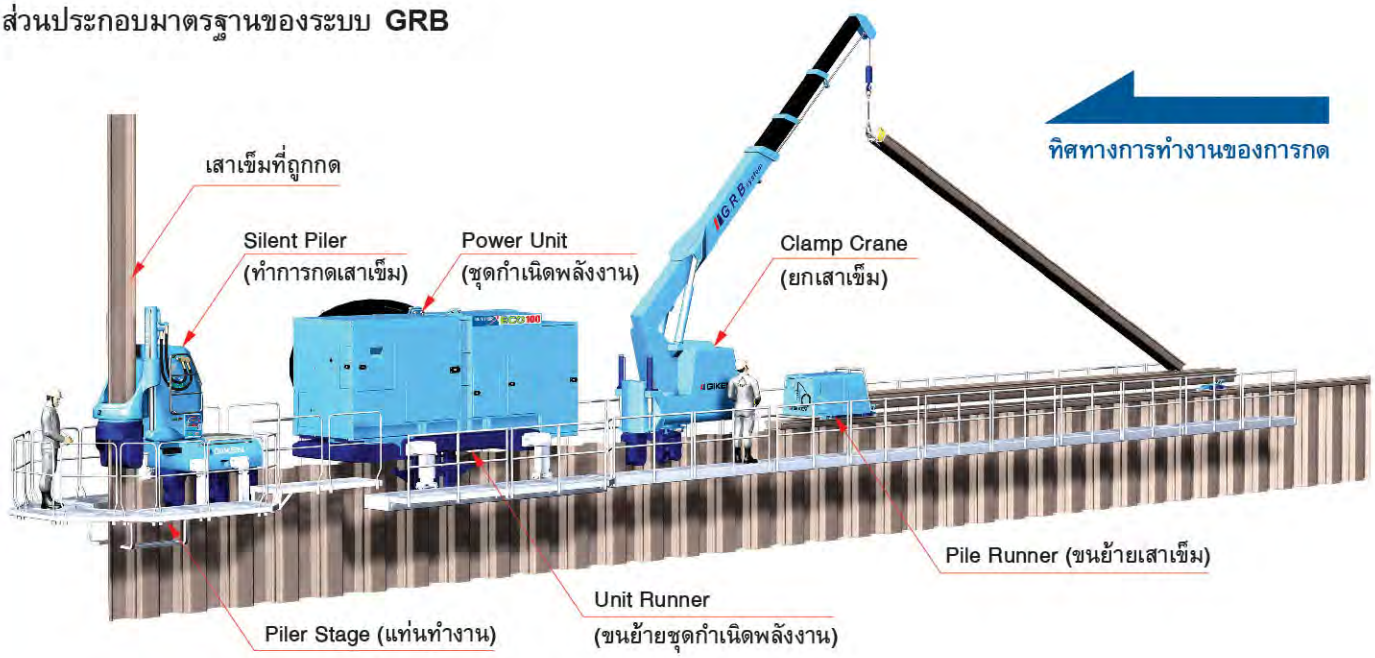
การก่อสร้างกำแพงเสาเข็มแบบต่อเนื่องด้วยวิธีการกด โดยวิธีการติดตั้งที่ปราศจากโครงสร้างชั่วคราวเพื่อก้าวข้ามขีดจำกัดทางกายภาพของไซต์งาน

GRB System (ระบบ GRB)

GIKEN Reaction Base System

เครื่องจักรแรงกดใช้แรงปฏิกิริยาจากเสาเข็มที่ติดตั้งแล้วเสร็จและได้ยึดติดกับพื้นดินไว้ และดำเนินงานติดตั้งเสาเข็ม โดยอาศัยบริเวณหัวเสาเข็มที่ติดตั้งเสร็จแล้ว ด้วยการพัฒนาจากหลักเกณฑ์ของเครื่องจักรที่ใช้แรงปฏิกิริยาเป็นฐานราก “ระบบ GRB” จึงถูกพัฒนาขึ้นเป็นระบบการกดเสาเข็มที่สามารถดำเนินงานติดตั้งเสาเข็มได้ครบทุกกระบวนการ เช่น การขนส่งเสาเข็ม การยกเสาเข็มและการกดเสาเข็ม โดยอาศัยบริเวณหัวเสาเข็มที่ทำการกดติดตั้งเสร็จแล้ว ระบบ GRB ประกอบไปด้วย Silent Piler อยู่ด้านหน้าตามด้วย Power Unit ซึ่งเป็นชุดผลิตพลังงาน Clamp Crane เพื่อยกเสาเข็มและ Pile Runner เพื่อลำเลียงเสาเข็มมาจากที่กองเก็บวัสดุ

ส่วนประกอบมาตรฐานของระบบ GRB



Kasetsu-less Work (ปราศจากงานก่อสร้างชั่วคราว)

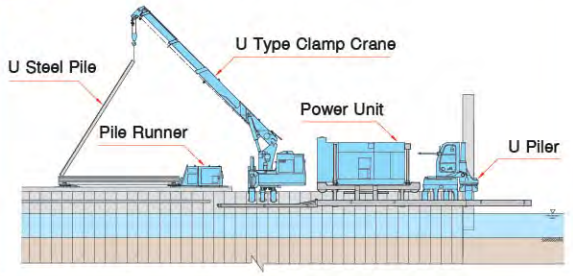
วิธีติดตั้งเสาเข็มแบบดั้งเดิม จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์มากมาย เช่น เครื่องตอกเสาเข็ม อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวจำนวนมากตามสภาพของสถานที่ก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม โดยหลักการแล้วงานติดตั้งเสาเข็มไม่จำเป็นต้องอาศัยงานชั่วคราว เพราะงานชั่วคราวถือเป็นงานก่อสร้างสำหรับการสร้างโครงสร้างถาวร หากวิธีการติดตั้งใดจำเป็นต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงและเสียเวลาจำนวนมากไปกับงานชั่วคราว วิธีการนั้นถือว่ามีปัญหาในหลักแนวคิดพื้นฐาน และจะไม่สามารถบรรลุหลักการก่อสร้างห้าประการได้ ในทางกลับกัน ระบบ GRB ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ชั่วคราวเพื่อทำงาน หรือเบี่ยงทางถนน แม้สภาพพื้นดินจะไม่เสถียร สถานที่แคบ อยู่บนน้ำ บนทางลาดชัน หรือมีเงื่อนไขอื่น ๆ ของพื้นที่ที่จำกัดก็สามารถทำงานได้ เพราะใช้พื้นที่บนหัวเสาเข็มที่ติดตั้งเสร็จแล้วในการทำงาน ระบบ GRB สามารถบรรลุหลักการก่อสร้างห้าประการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงโดยจัดหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อสร้างโครงสร้างถาวร ดังนั้น ระบบ GRB จึงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์พื้นฐานของงานก่อสร้างได้โดยไม่สร้างผลกระทบในแง่ลบต่อสิ่งที่อยู่รอบข้างและการจราจร แม้เป็นงานบูรณะเขื่อนกั้นแม่น้ำในกรณีฉุกเฉินหรือในพื้นที่ที่แคบมากก็ตาม

สร้างโครงสร้างฐานรากเพื่องานป้องกันตลิ่งโดยปราศจากงานก่อสร้างชั่วคราว

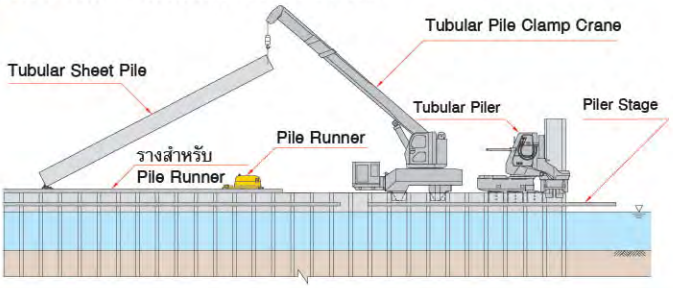
Non-staging Method (วิธีการติดตั้งโดยปราศจากโครงสร้างชั่วคราว)

งานก่อสร้างริมน้ำด้วยวิธีดั้งเดิม โดยปกติต้องอาศัยสิ่งก่อสร้างชั่วคราวขนาดใหญ่ เช่น ต้องสร้างพื้นที่และแท่นทำงานชั่วคราว ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนและระยะเวลาสำหรับโครงการ อย่างไรก็ตาม ระบบ GRB สามารถดำเนินการงานก่อสร้างโครงสร้างหลักได้โดยไม่รบกวนการจราจรทางเรือและการจราจรของยานพาหนะและไม่ต้องการงานชั่วคราวใดๆ

วิธีการกด U Sheet Pile

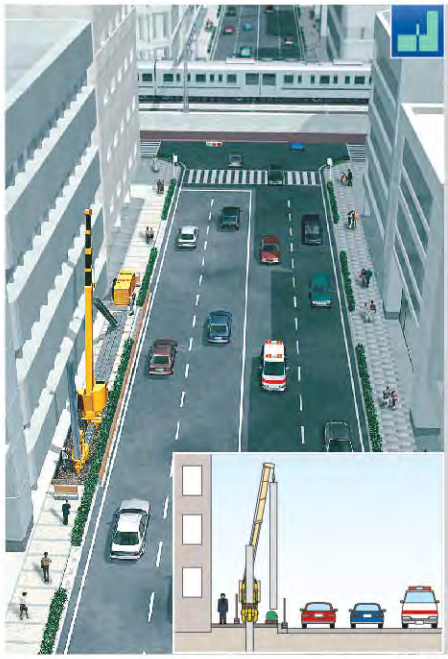


วิธีการกด Tubular Sheet Pile

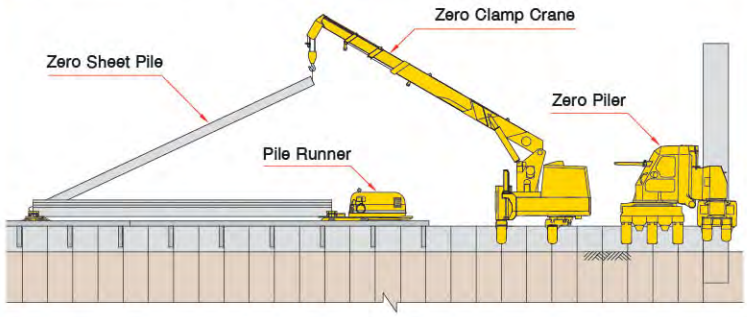


Narrow Access Method (วิธีการติดตั้งในที่แคบ)

ในช่วงที่การพัฒนาเมืองเป็นไปอย่างรวดเร็ว บริเวณพื้นที่แคบเครื่องจักรก่อสร้างไม่สามารถเข้าถึงได้และพื้นที่ที่ผลกระทบจากการปิดการจราจรมีมากเกินกว่าจะเริ่มต้นงานก่อสร้างได้ บริเวณเหล่านี้มักไม่ได้รับการพิจารณาในแผนการพัฒนาเมือง เนื่องด้วยวิธีการติดตั้งในที่แคบ ของ GIKEN นั้นต้องการพื้นที่ในการทำงานเพียงเท่าขนาดความกว้างของเครื่องจักรเท่านั้น งานก่อสร้าง เช่น ท่อน้ำทิ้งและทางเท้า จึงสามารถดำเนินการได้ตามกำหนดการแม้ในพื้นที่ที่แคบมาก

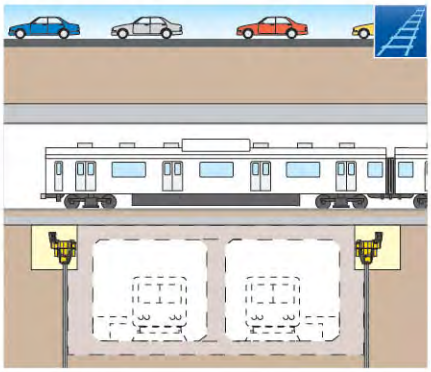


วิธีการกดแบบ Zero Clearance



Overhead Clearance Method (วิธีการติดตั้งภายใต้ช่องความสูงที่จำกัด)

ด้วยวิธีการติดตั้งภายใต้ช่องความสูงที่จำกัด การกดเสาเข็มสามารถดำเนินได้อย่างปลอดภัยในพื้นที่ภายใต้สิ่งกีดขวางเหนือศีรษะ โดยไม่รบกวนการจราจร เพราะเครื่องจักรทุกเครื่องมีน้ำหนักเบา ขนาดกะทัดรัด และ Silent Piler สามารถจับเสาเข็มที่ตำแหน่งใกล้กับหัวเสาเข็มได้ ในกรณีที่ช่องความสูงเหนือศีรษะมีจำกัดมาก สามารถใช้ Silent Piler ประเภท Clear Piler ได้



Clear Piler Models (รุ่นของ Clear Piler)

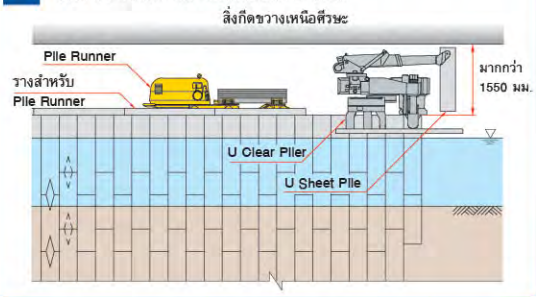
CL70

CLF120

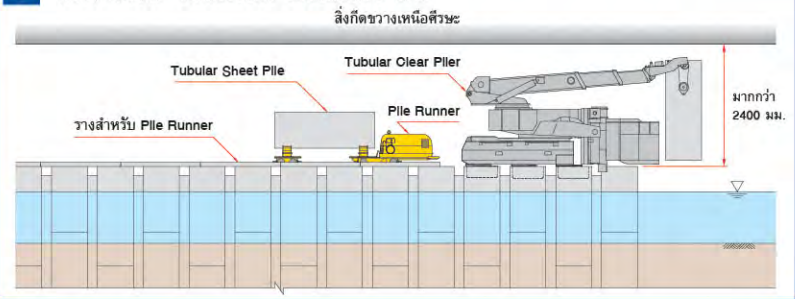
CLH150

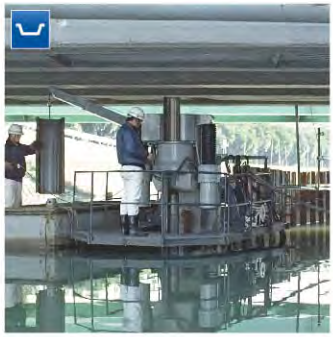
CLP200

วิธีการกด U Sheet Pile



วิธีการกด Tubular Sheet Pile

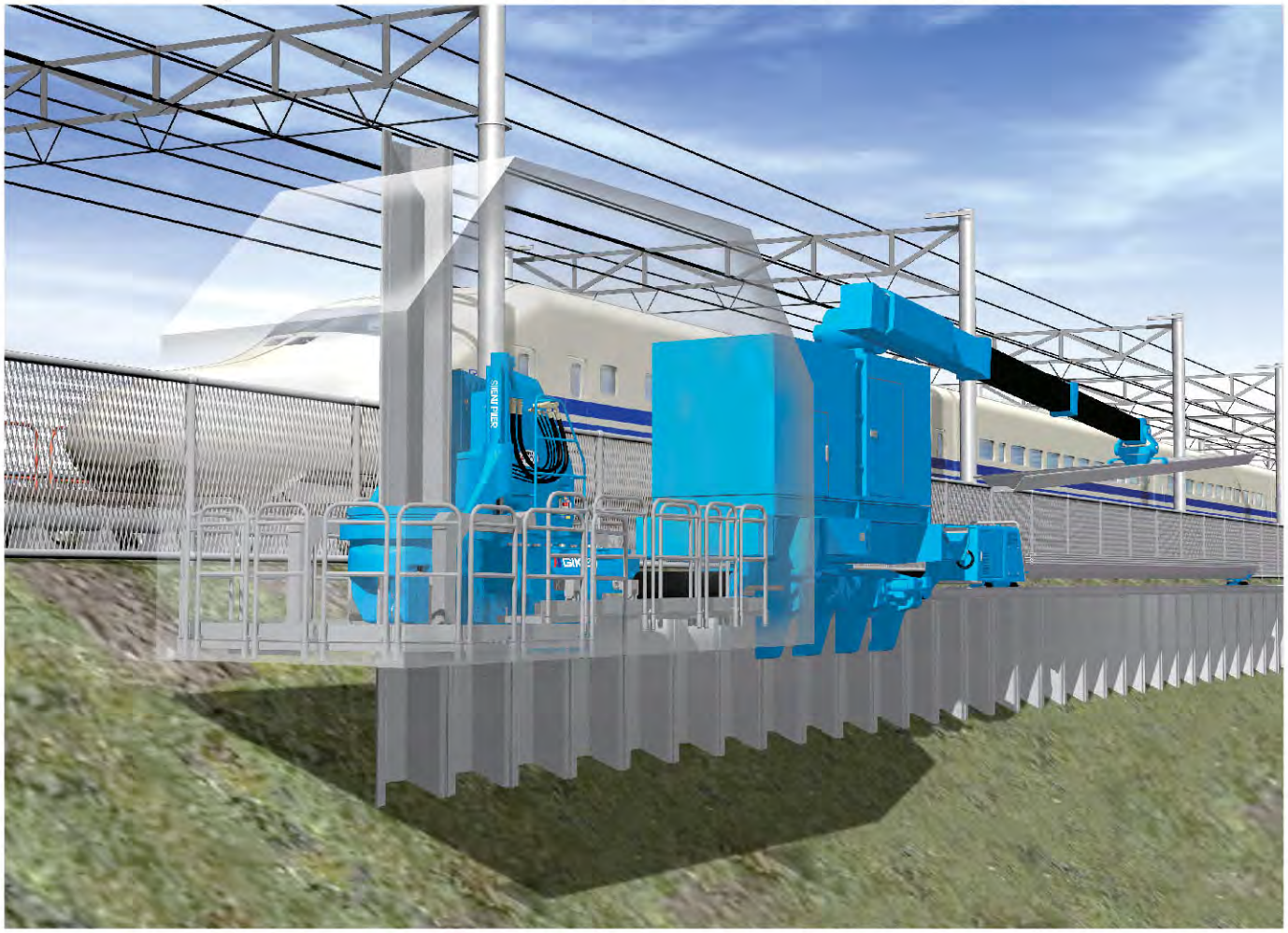




Rail Safe Method (วิธีการติดตั้งที่ปลอดภัยกับรางรถไฟ)

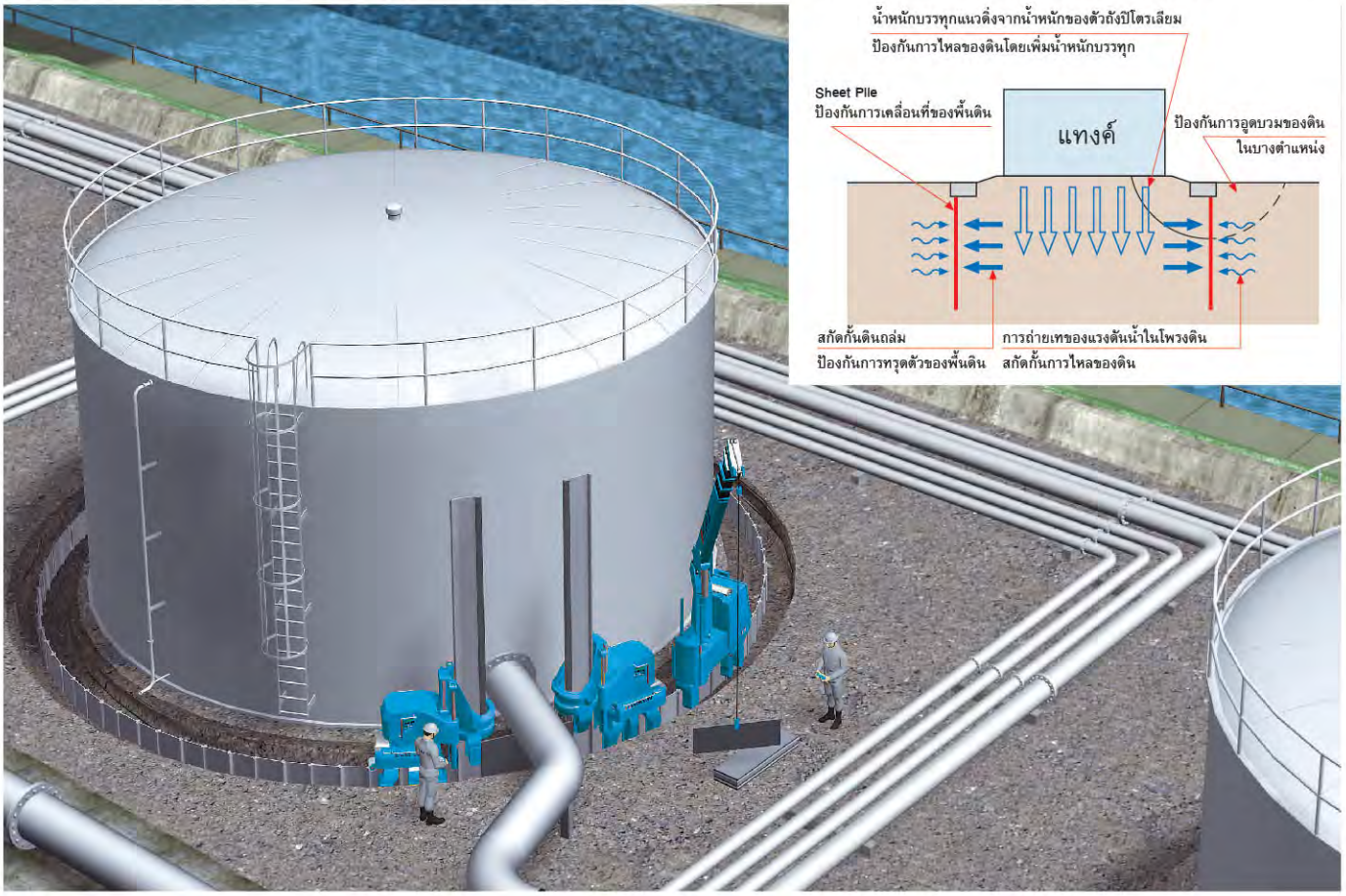
Securing Railway Operations (รักษาความปลอดภัยให้กับการทำงานที่ใกล้กับรางรถไฟ)

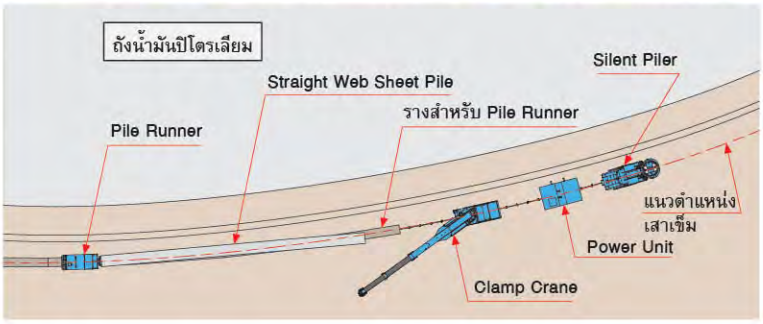
รถไฟยังคงมีบทบาทที่โดดเด่นในการเป็นหนึ่งในระบบขนส่งสาธารณะที่สำคัญอยู่แม้ปัจจุบันการจราจรหลักในเมืองจะเปลี่ยนไปเป็นรถยนต์ก็ตาม รถไฟมีความจำเป็นต่อการขนส่งทางไกลและระบบการจัดส่งสินค้า รวมถึงเป็นวิธีเดินทางในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในเมืองเช่นกัน เพราะมีความต้องการดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทบทวนและปรับปรุงการทำงานของระบบรางอยู่เสมอ วิธีการติดตั้งที่ปลอดภัยกับรางรถไฟสามารถทำการกดเสาเข็มได้อย่างปลอดภัยโดยไม่รบกวนตารางเวลาเดินรถไฟแม้ติดตั้งในบริเวณที่ใกล้กับทางที่รถไฟวิ่งอยู่ นอกจากนี้ยังสามารถทำการก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและไม่ต้องอาศัยสิ่งก่อสร้างชั่วคราว

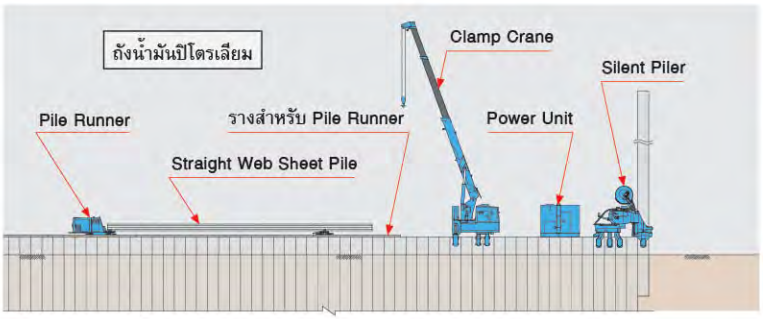


Anti-Seismic Reinforcement & Liquefaction Measures (การเสริมกำลังเพื่อป้องกันแผ่นดินไหวและสภาพดินเหลว)

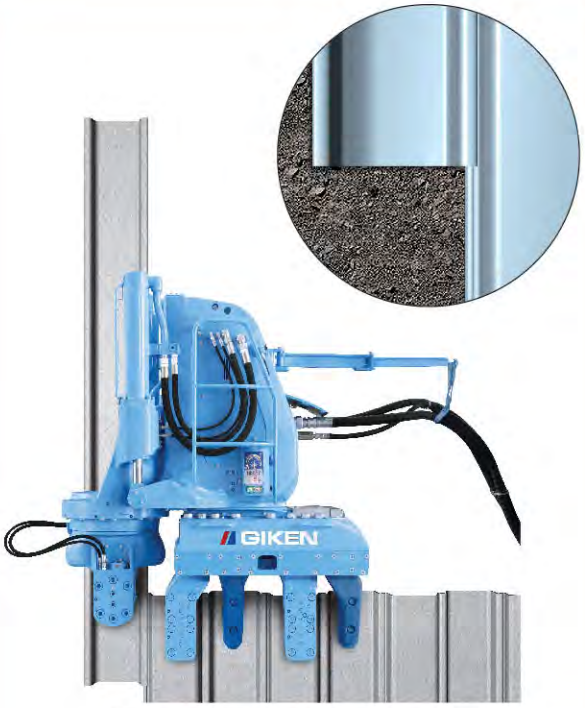
หนึ่งในสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันแผ่นดินไหวนั้น ได้แก่ แทงค์เก็บก๊าซและปิโตรเลียมที่มีความสำคัญต่อการใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม วิธีการก่อสร้างเสริมกำลังเพื่อป้องกันแผ่นดินไหวแบบเดิมนั้นจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาจำนวนมาก ไปกับการรื้อถอนระบบท่อและอุปกรณ์เสริมออกชั่วคราว วิธีการดังกล่าวไม่สามารถบรรลุหลักการการก่อสร้างห้าประการได้ ปัญหานี้สามารถแก้ได้ด้วยวิธีติดตั้งแบบวงแหวนของ GIKEN ซึ่งจะทำการกด Sheet Pile แบบเอวตรง (Straight web Sheet Pile) เป็นวงกลมและปักลงพื้นดินล้อมรอบตัวแทงค์ หากพื้นดินบริเวณรอบแทงค์เกิดการไหลจากการเกิดแผ่นดินไหว กำแพงเสาเข็มต่อเนื่องแนววงกลมที่ถูกติดตั้งด้วยการกดจะกั้นไม่ให้เกิดการไหลของดินที่ด้านในและปกป้องฐานรากภายในไม่ให้ทรุดตัวหรือไหลไปด้านข้าง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อตัวแทงค์ วิธีการก่อสร้างนี้ลดการใช้สิ่งก่อสร้างชั่วคราว ประหยัดพื้นที่ ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย







Penetration Technology
(เทคโนโลยีการเจาะ)



Standard Press-in
การกดแบบมาตรฐาน

Water Jet Press-in
การกดร่วมกับการฉีดพ่นน้ำ

Hard Ground Press-in
การกดบนพื้นดินแข็ง

Gyropress
การกดแบบหมุน

Eco Jet System (ระบบการฉีดพ่นน้ำ)

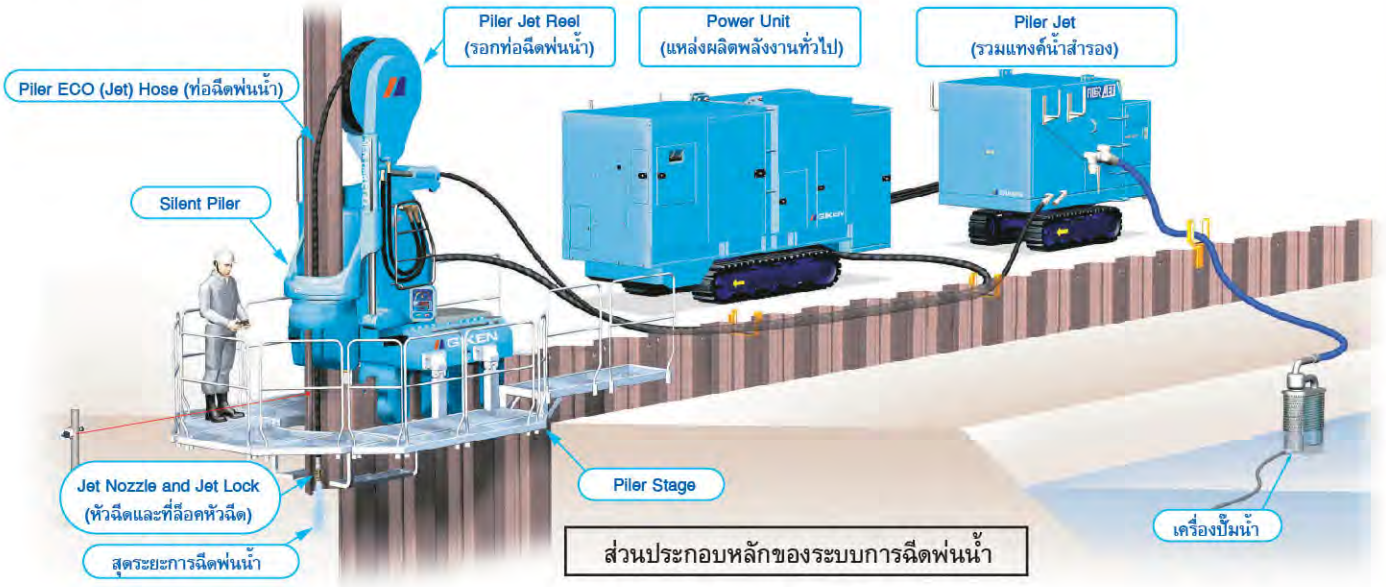
SILENT PILER™

Water Jet Press-in System (ระบบการกดร่วมกับการฉีดพ่นน้ำ)

เมื่อนำน้ำหนักคงที่กระทำกับกับเสาเข็มลงบนพื้นดินทราย แรงต้านที่ปลายเสาเข็มจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเกิดการรวมตัวของอนุภาคดินที่ปลายเสาเข็ม นอกจากนี้หากดินที่ละเอียดเข้าไปในช่องเขี้ยว (Interlock) ของเสาเข็ม แรงต้านที่เขี้ยวของเสาเข็มจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดการรวมตัวของอนุภาคดินเมื่อทำการกดลงไปลึกขึ้น สิ่งเหล่านี้จะสร้างความเสียหายให้กับปลายเสาเข็ม และเขี้ยวของเสาเข็มได้ ปัจจัยนี้จะเป็นอุปสรรคของงานกดเสาเข็มและจะทำให้เสาเข็มเจาะลงดินยากขึ้นในที่สุด เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว ชุดฉีดน้ำแรงดันสูงจึงถูกติดตั้งเป็นอุปกรณ์ช่วยในการกดเสาเข็ม การฉีดน้ำสามารถเพิ่มความดันน้ำในโพรงดินที่บริเวณรอบปลายเสาเข็มได้ชั่วคราว จึงทำให้อนุภาคดินเคลื่อนตัวได้ง่าย ในขณะเดียวกัน การไหลของน้ำช่วยลดการเสียดสีที่ผิวของเสาเข็มและลดแรงต้านทานที่เขี้ยวของเสาเข็ม โดยการชะล้างดินภายในเขี้ยว นี่คือสาเหตุที่ช่วยลดแรงต้านทานการกดลงและเป็นเหตุผลว่าทำไมการใช้ระบบการกดพร้อมชุดฉีดน้ำแรงดันสูงจึงสามารถติดตั้งเสาเข็มได้ด้วยแรงกดน้อยกว่าและไม่สร้างความเสียหายให้กับเสาเข็ม

Integration of Press-in Function and Water Jet Function (การทำงานร่วมกันของฟังก์ชันการกดและการฉีดพ่นน้ำ)

ระบบ Eco Jet เป็นระบบที่รวมการกดและการฉีดพ่นน้ำแรงดันสูงเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการกดร่วมกับการฉีดพ่นน้ำ ปั๊มฉีดน้ำที่ถูกพัฒนามาอย่างเป็นพิเศษเรียกว่าเครื่องพ่นน้ำ Piler Jet จะถูกติดตั้งเข้ากับ Silent Piler เพื่อควบคุมให้การไหลของน้ำเป็นไปโดยอัตโนมัติ วิธีนี้จะสามารถลดผลกระทบต่อสภาพพื้นดินและลดงานบำบัดน้ำได้ แหล่งพลังงานของ Piler Jet มาจาก Power Unit และการไหลของน้ำและแรงดันน้ำจะแสดงให้เห็นบนหน้าจออเนกประสงค์บน Silent Piler ฟังก์ชันเหล่านี้สามารถควบคุมได้ผ่านวิทยุควบคุมของ Silent Piler



ส่วนประกอบหลักของระบบการฉีดพ่นน้ำ

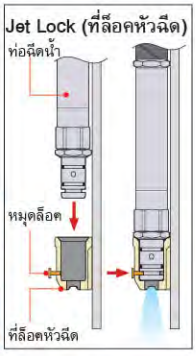
System Equipment (อุปกรณ์ในระบบ)

Piler Jet Reel (รอกท่อฉีดพ่นน้ำ)

Piler ECO (Jet) Hose (ท่อฉีดพ่นน้ำ)

Jet Nozzle (หัวฉีด)

Jet Lock (ที่ล็อคหัวฉีด)

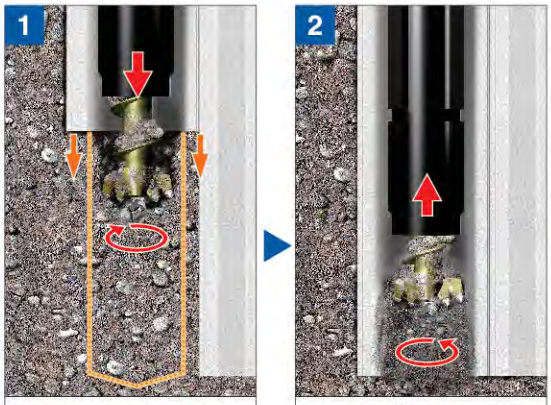


Piler Jet

Hard Ground Press-in Method (วิธีการกดบนพื้นดินแข็ง)

F301

สภาพพื้นดินเป็นข้อจำกัดสำคัญที่ต้องเอาชนะให้ได้เช่นเดียวกับสภาพพื้นที่บริเวณก่อสร้าง “Hard Ground Press-in Method” (วิธีการกดบนพื้นดินแข็ง) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยในการกดพื้นดินที่มีความแข็งได้ เช่น ดินที่มีกรวดทราย ก้อนหินหรือหินก้อนใหญ่ โดยไม่สูญเสียประโยชน์ของวิธีการกด ด้วยวิธีการของ GIKEN “Coring Theory” (ทฤษฎีการคว้าน) เป็นการติดหัวสว่านเป็นอุปกรณ์เสริมและทำงานพร้อมกับเครื่องจักรแรงกด โดยทำการเจาะพื้นดินแข็งเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดแรงดันขึ้นที่ปลายเสาเข็ม และทำการกดเสาเข็มขณะดึงหัวสว่านขึ้นมาด้วยขนาดหัวสว่านที่เล็กลงเพื่อติดตั้งเสาเข็ม ทั้งยังช่วยลดปริมาณการเคลื่อนตัวของเศษดิน



การกดเสาเข็มพร้อมหัวสว่าน

ดึงหัวสว่านขึ้นเมื่อทำการติดตั้ง Sheet Pile แผ่นนั้นเสร็จ

พื้นดินแข็งคืออะไร?

ชั้นดินก้อนกรวดที่มีก้อนหินและพื้นดินที่มีชั้นหินโดยทั่วไปเรียกว่า “พื้นดินแข็ง” โดยปกติดินที่ค่าการตอกทดลองมาตรฐานการตรวจสอบความแข็งแรงของชั้นดิน (SPT) มากกว่า 50 จะถือว่าเป็นพื้นดินแข็ง ไม่ว่าจะใช้วิธีติดตั้งแบบใด การติดตั้งเสาเข็มลงบนพื้นดินแข็งก็เป็นเรื่องยาก อย่างไรก็ตามวิธีการกดลงบนพื้นดินแข็งช่วยให้สามารถติดตั้งเสาเข็มลงบนหินอ่อนได้ เช่น หินโคลน หินทราย และหินแกรนิต ไปจนถึงหินแข็งขนาดกลาง

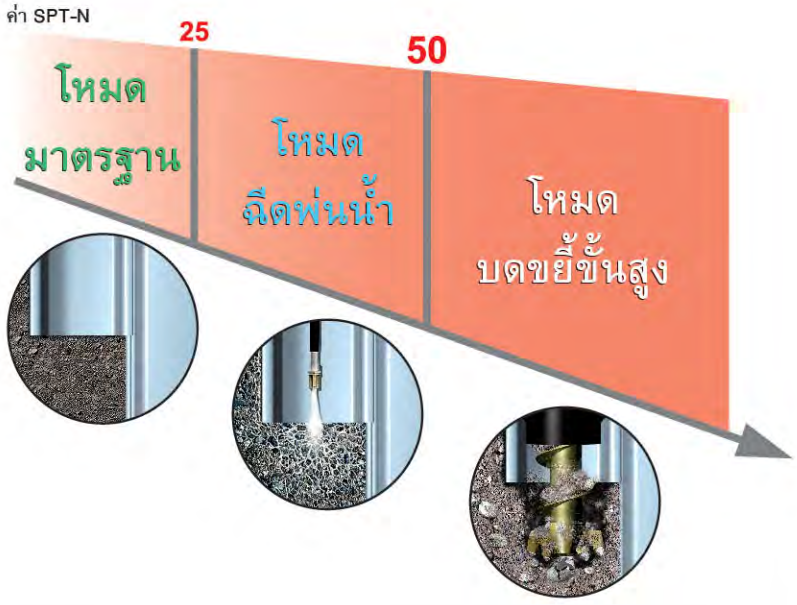
บดหินกรวด / ก้อนหินด้วยการบีบอัด

การกดลงบนชั้นหิน (D100 - 300 มม.)

วิธีติดตั้งแบบดั้งเดิม

Multi-function Press-in Machine (เครื่องจักรแรงกดที่มีหลายฟังก์ชัน)

Silent Piler มีความสามารถในการใช้งานได้หลายประเภท และสามารถใช้ได้กับโหมดการทำงานแบบมาตรฐาน โหมดการฉีดพ่นน้ำ และโหมดบดขยี้ขั้นสูง



F111

F201A

F301

F301-700

F401-1400

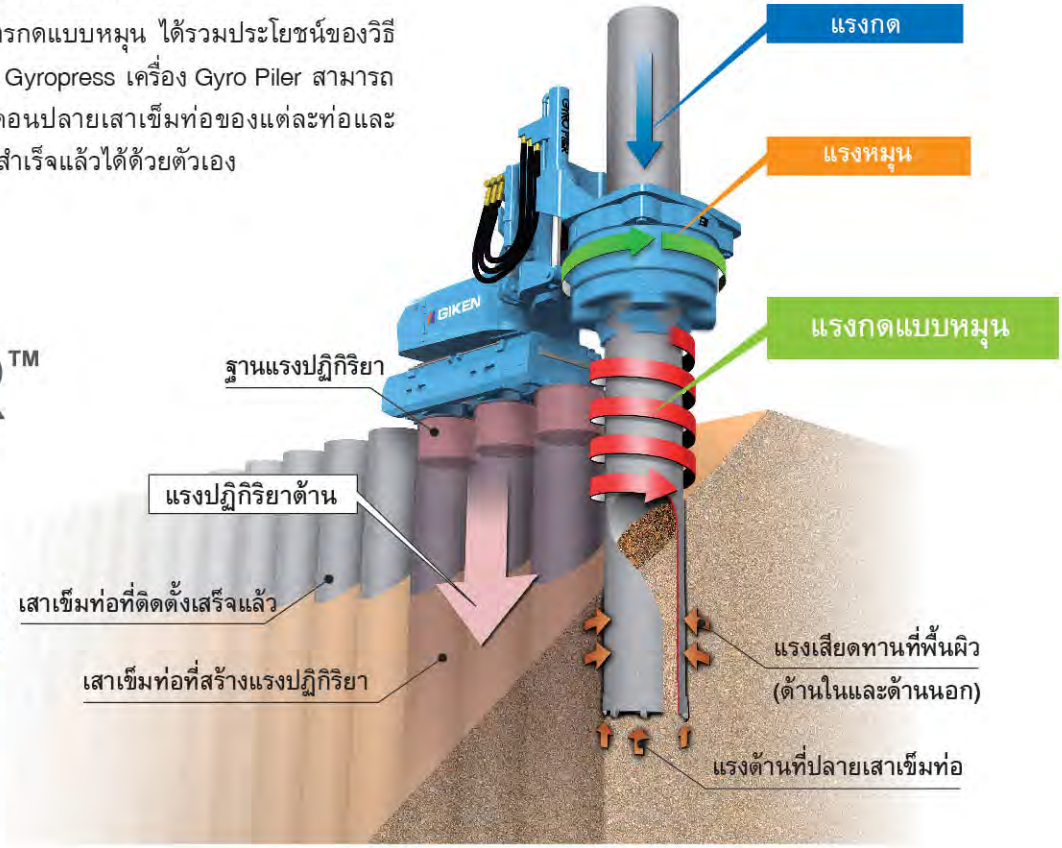
SCZ-600

Gyropress Method (วิธีการกดแบบหมุน)

การใช้แรงกดและแรงหมุน รวมเป็น “แรงกดแบบหมุน” สำหรับการติดตั้งเสาเข็มท่อลงพื้นดินแข็ง โดยติดเขี้ยวกัดไว้ที่ปลายท่อ

Gyro Piler ที่พัฒนาขึ้นใหม่จากวิธีการกดแบบหมุน ได้รวมประโยชน์ของวิธีการกดเข้ากับฟังก์ชันการกดแบบหมุน Gyropress เครื่อง Gyro Piler สามารถติดตั้งเสาเข็มท่อ โดยติดเขี้ยวกัดที่ตอนปลายเสาเข็มท่อของแต่ละท่อและสามารถเดินบนหัวเสาเข็มท่อที่ติดตั้งสำเร็จแล้วได้ด้วยตัวเอง

GYRO PILER™



- **การเจาะผ่านพื้นดินแข็งและสิ่งกีดขวางที่เป็นคอนกรีต**
  วิธีการกดแบบหมุนเหมาะสำหรับการใช้แทนวิธีการกดแบบดั้งเดิมที่การติดตั้งมีประสิทธิภาพน้อยกว่า หรือมีสิ่งกีดขวางในใต้ดิน รวมถึงโครงสร้างคอนกรีตด้วย

- **ทำงานภายใต้ข้อจำกัดทางกายภาพ (ระบบ GRB)**
  ด้วยการใช้พื้นที่เพียงเล็กน้อย อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิธีติดตั้งด้วยวิธีการกดแบบหมุน Gyropress จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการติดตั้งเสาเข็มภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง และไม่จำเป็นต้องติดตั้งแท่นทำงานชั่วคราว

- **การก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ควบคุมการเคลื่อนตัวของดิน)**
  ลดการเกิดการเคลื่อนตัวของดินได้โดยใช้กลไกการตัดแบบหมุนที่มีเขี้ยวกัดแบบพิเศษติดอยู่ที่ปลายเสาเข็ม ทำให้งานติดตั้งเสาเข็มท่อไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

- **ก่อสร้างอย่างประหยัดด้วยการใช้เสาเข็มท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่**
  Gyro Piler สามารถใช้กับเสาเข็มท่อได้หลายขนาด เลือกการจัดตำแหน่งเสาเข็มท่อและใช้ร่วมกับการหมุนกดเสาเข็มเอียงได้ จึงช่วยให้สามารถเลือกการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับงบประมาณที่ตั้งไว้ได้อย่างหลากหลาย

การตัดคอนกรีตเสริมเหล็ก

รูปภาพด้านล่างแสดงการตัดและเจาะทะลุคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีการกดแบบหมุน (Gyropress)
(t = 800mm, σck = 24N/mm², D16@250 x 3 ชั้น)

Achievements (ผลงานที่ผ่านมา)

กำแพงกันดินเพื่อขยายถนน

กำแพงกันดินเพื่อขยายทางรถไฟ

การขยายกำแพงกันคลื่น

การเสริมแรงให้เขื่อนกันน้ำท่วม

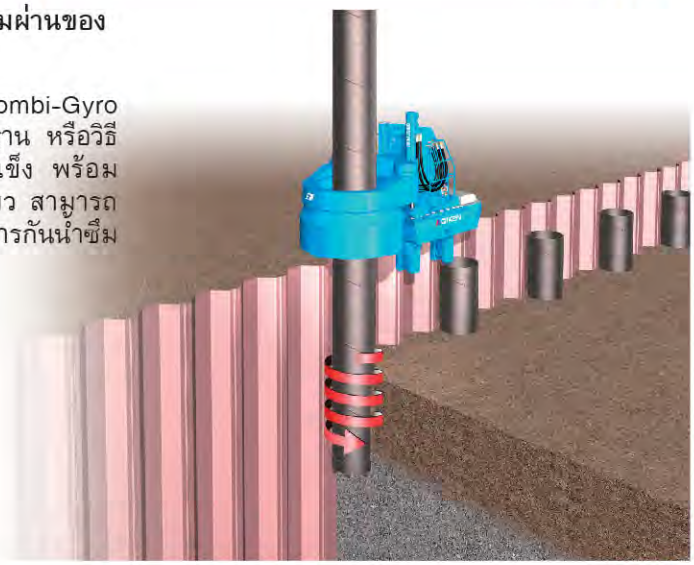
ซ่อมแซมกำแพงท่าเรือ

สร้างฐานกำแพงป้องกันภัยพิบัติ

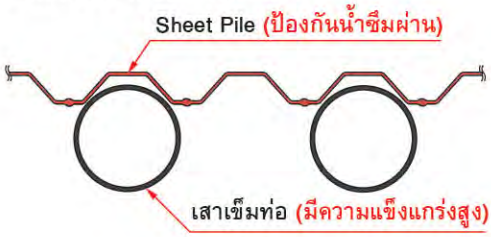
Combi-Gyro Method (วิธีการกดประสมการกดแบบหมุน)

โครงสร้างกำแพงประสม โดยใช้ Sheet Pile ชนิดป้องกันการซึมผ่านของน้ำสูงร่วมกับเสาเข็มท่อที่มีความแข็งแกร่งสูง

ด้วยความสามารถของวิธีการกดประสมด้วยการกดแบบหมุน Combi-Gyro ที่สามารถติดตั้ง Sheet Pile โดยการเลือกใช้วิธีการกดแบบมาตรฐาน หรือวิธีการกดพร้อมกับชุดฉีดพ่นน้ำแรงดันสูง หรือวิธีการกดที่พื้นดินแข็ง พร้อมติดตั้งวิธีการตัดแบบหมุนเสาเข็มท่อ โดยใช้เครื่องจักรเครื่องเดียว สามารถสร้างกำแพงประสม โดยใช้ Sheet Pile ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการกันน้ำซึมผ่านสูงร่วมกับเสาเข็มท่อที่มีความแข็งแกร่งสูง



■ แผนผังทั่วไปของโครงสร้างกำแพง

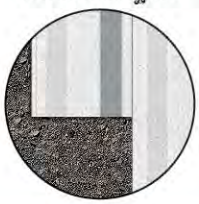


Sheet Pile เหล็ก

โหมดบดขยี้ขั้นสูง

โหมดฉีดพ่นน้ำ

โหมดมาตรฐาน



เสาเข็มท่อ

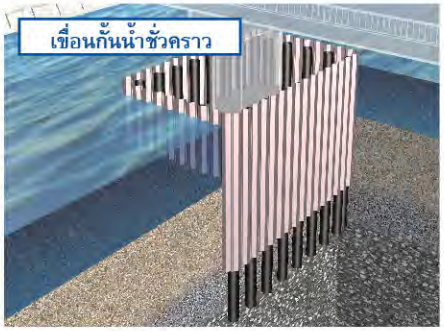
การกด + การหมุน

Combi-Gyro Method Features (คุณสมบัติของวิธีติดตั้งแบบ Combi-Gyro)

- สามารถสร้างกำแพงที่ป้องกันการซึมผ่านและมีความแข็งแกร่งสูงได้โดยใช้เครื่องจักรแรงกดเพียงเครื่องเดียว
- ก่อสร้างได้ง่ายด้วยการใช้เสาเข็มสำเร็จรูปแบบมาตรฐาน
- เลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มท่อและระยะห่างของการติดตั้งได้อย่างอิสระเพื่อการออกแบบที่ประหยัดที่สุด
- ก่อสร้างด้วยวิธีการกด โดยไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวน แรงสั่นสะเทือน หรือการเคลื่อนตัวของดิน

Applications (ตัวอย่างการใช้งาน)

ก่อสร้างได้ง่ายด้วยการใช้เสาเข็มหล่อสำเร็จรูป



กั้นน้ำได้อย่างดีเยี่ยมและง่ายต่อการรื้อถอน

เหมาะสำหรับมาตรการเสริมกำลังเพื่อต้านแผ่นดินไหวและการไหลของหน้าดินด้วยการก่อสร้างที่รวดเร็ว

Achievements (ผลงานที่ผ่านมา)

การปรับปรุงกำแพงกันคลื่น

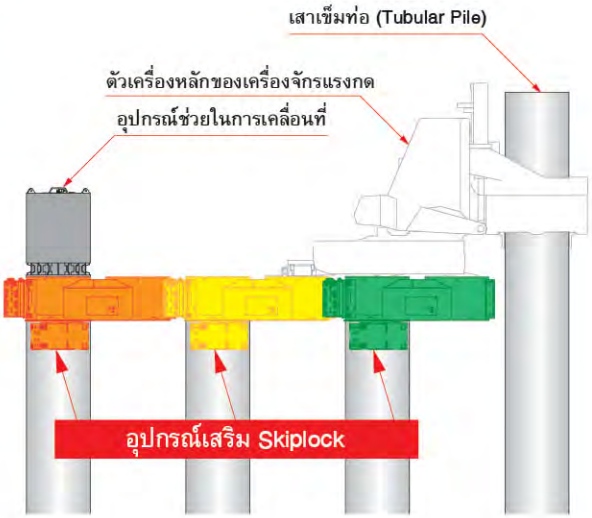
การปรับปรุงกำแพงกันดินของงานถนน

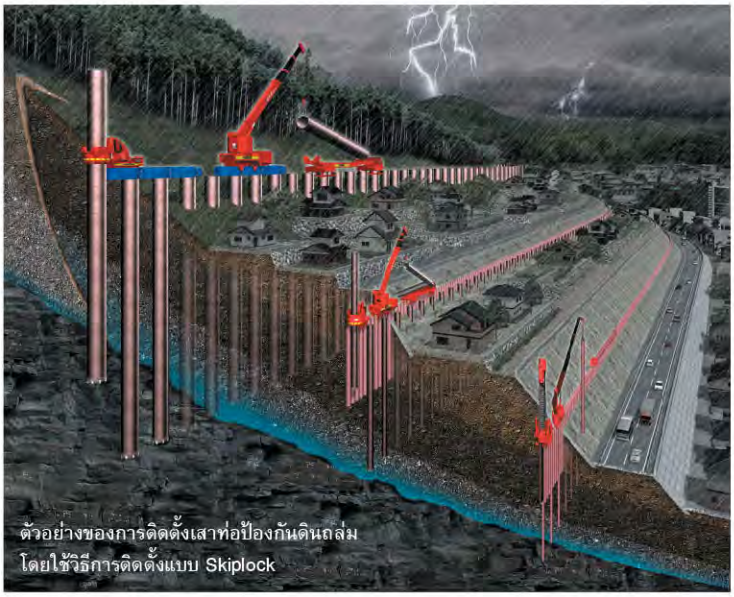
สร้างเขื่อนกั้นน้ำเพื่อซ่อมแซมท่าเรือ

Skiplock Method (วิธีการติดตั้งแบบ Skiplock)

การใช้อุปกรณ์เสริม Skiplock สามารถติดตั้งเสาเข็มท่อแบบเว้นระยะ

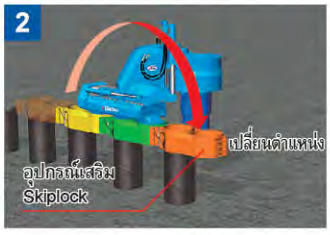
ด้วยวิธีการติดตั้งแบบ Skiplock (Skiplock Method) การพัฒนาพิเศษของอุปกรณ์เสริม Skiplock สามารถติดตั้งเสาเข็มท่อแบบเว้นระยะห่างได้ 2.5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มท่อได้ด้วยการใช้ Gyro Piler โดยยังคงความสามารถในการกดเพื่อสร้างโครงสร้างต่างๆ ได้ เช่น แนวป้องกันดินถล่ม เขื่อนกันน้ำบนชายฝั่งทะเล ฯลฯ

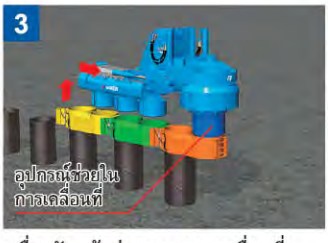



ตัวอย่างของการติดตั้งเสาท่อป้องกันดินถล่ม
โดยใช้วิธีการติดตั้งแบบ Skiplock

Construction Procedure (ขั้นตอนการก่อสร้าง)

เสาเข็มถูกกดลงจนถึงระดับที่กำหนดไว้



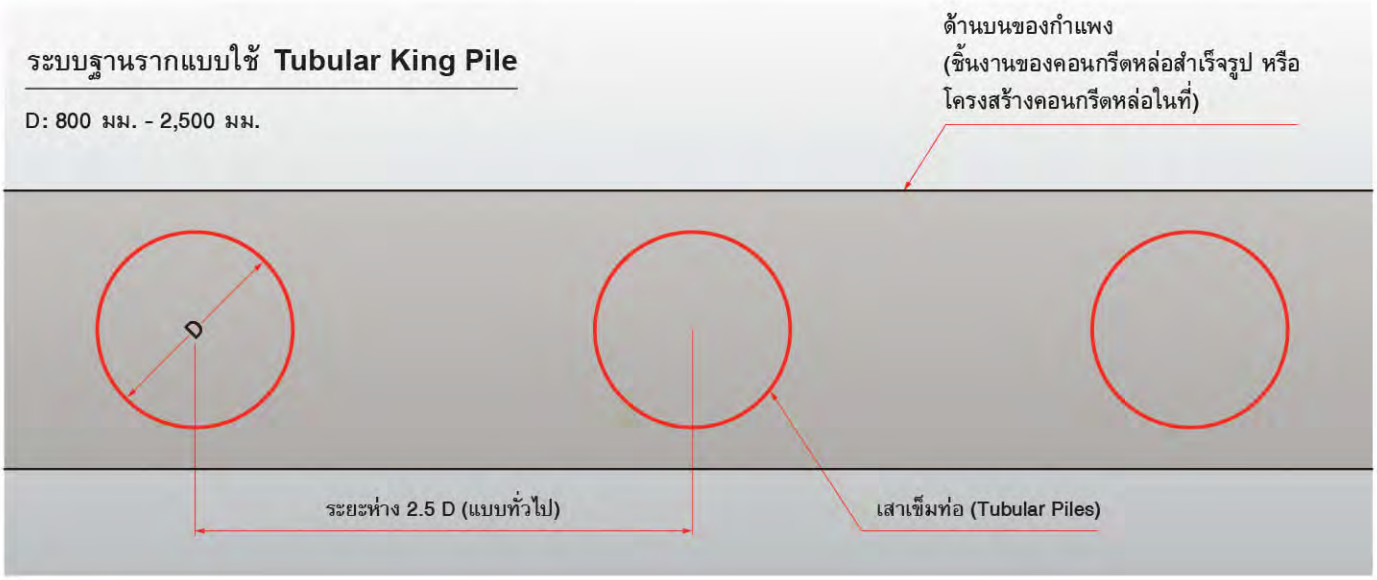


เครื่องจักรเข้าสู่กระบวนการเคลื่อนที่ด้วยตัวเอง

ยกและติดตั้งเสาเข็มท่อต้นถัดไป

ระบบฐานรากแบบใช้ Tubular King Pile

D: 800 มม. - 2,500 มม.



Achievements (ผลงานที่ผ่านมา)

กำแพงกันคลื่นสำหรับสถานีปิโตรเลียม

ฐานรากเสาเข็มท่อสำหรับกำแพงกันคลื่น

ฐานรากเสาเข็มท่อสำหรับสร้างอาคาร

หลักการก่อสร้างห้าประการ

หากวิเคราะห์ว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างมีฝ่ายใดบ้าง จะสามารถแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่มหลัก ได้แก่ ลูกค้า ผู้รับเหมา และหน่วยงานรัฐบาล ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือเมื่อทั้งสามฝ่ายสามารถตกลงกันและพอใจกับผลงานก่อสร้างที่ออกมาอย่างประสบความสำเร็จ ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งตกเป็นผู้เสียเปรียบในความสัมพันธ์นี้ ฉะนั้น วิธีการก่อสร้างแบบเดิมตามหลักการที่ว่า "จ่ายมากเพื่อได้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ" จึงไม่เหมาะสมกับสภาพสังคมปัจจุบันอีกต่อไป วิธีการก่อสร้างที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลจะต้องประกอบด้วยหลักการก่อสร้างห้าประการ

การปกป้องสิ่งแวดล้อม	งานก่อสร้างควรเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ
ความปลอดภัย	งานก่อสร้างจะต้องดำเนินการอย่างปลอดภัยและไว้ใจได้ด้วยวิธีการที่ใช้เกณฑ์รักษาความปลอดภัยระดับสูงสุด
ความรวดเร็ว	งานก่อสร้างควรเสร็จสิ้นด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด
ความคุ้มค่า	งานก่อสร้างต้องทำด้วยความสมเหตุสมผล และคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อหาวิธีเอาชนะข้อจำกัดทั้งหมดให้ได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด
สุนทรียภาพ	งานก่อสร้างต้องดำเนินไปอย่างราบรื่น และผลงานที่เสร็จสิ้นควรแสดงให้เห็นถึงรสนิยมทางศิลปะและวัฒนธรรม

GIKEN Construction Solutions Company www.giken.com

GIKEN Seisakusho Asia Pte. Ltd.
Thailand Representative Office
388 Exchange Tower, Unit 2910, Sukhumvit Road,
Klongtoey, Bangkok 10110 Thailand
Tel. : +66-(0)2-104-9260
Email : info@gikenasia.com

GIKEN Seisakusho Asia Pte., Ltd.
Head Office
138 Robinson Road #16-02, Oxley Tower Singapore 068906
Tel. : +65-(0)6-863-0330 Fax : +65-(0)6-863-1141
Email : info@gikenasia.com
ข้อมูลเพิ่มเติม ไปที่ https://www.giken.com/en

Japan, Netherlands, Germany, United States, Singapore, China, Australia

© 2010 GIKEN LTD. All Rights Reserved.
Ver 2.7 TH01 / 1 Nov 2021