บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์การทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบ

บทนี้จะกล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งจะดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อ 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย (โดยจะดำเนินการวิจัยในส่วนของ 1.5.1 การศึกษาเบื้องต้น ที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 1) และใช้เทคนิคในการพัฒนาผลิตภาพในงานก่อสร้างและความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการทำลายคอนกรีตในปัจจุบัน (ซึ่งได้ทำการศึกษามาแล้วในบทที่ 2) เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยในบทนี้ด้วย

3.1 การศึกษาการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบของผู้รับเหมางานระบบประปา

จุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาเครื่องมือและวิธีที่ผู้รับเหมาใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบฯ (กว้าง 30 – 50 เซนติเมตร และหนา 15 – 20 เซนติเมตร) เพื่อวางท่อประปาผ่านแนวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.1.1 ศึกษาวิธีที่ผู้รับเหมางานระบบประปาใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ

เพื่อทำการศึกษาเครื่องมือและวิธีการที่ผู้รับเหมางานระบบประปาใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่ความความหนา 15 – 20 เซนติเมตร และกว้าง 30 – 50 เซนติเมตร จึงทำการสอบถามข้อมูลรายชื่อผู้รับเหมางานระบบประปาจากสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6 จังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีเขตความรับผิดชอบ 4 จังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ ขอนแก่น ชัยภูมิ มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ (โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 มีจังหวัดนครราชสีมารวมอยู่ด้วย และแยกไปขึ้นต่อสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเขต 2 จังหวัดสระบุรี ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2546)

โดยสาเหตุที่เลือกสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6 จังหวัดขอนแก่นในการหาข้อมูลเนื่องจากเป็นเขตที่มีความรับผิดชอบของจังหวัดที่มีขนาดใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ นครราชสีมา และขอนแก่น

จากการสอบถามรายชื่อผู้รับเหมางานระบบประปาจากสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6 จังหวัดขอนแก่น ซึ่งสามารถรวบรวมรายชื่อผู้รับเหมางานระบบประปาได้ทั้งหมด 30 ราย และสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลได้จำนวน 22 ราย โดยผู้รับเหมา 22 รายที่สามารถติดต่อสอบถามข้อมูลมาได้นี้มีศักยภาพในการรับงานระบบประปาแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3.1

จากการสอบถามผู้รับเหมางานระบบประปาจำนวน 22 ราย ถึงวิธีที่ใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนาประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร และกว้าง 30 – 50 เซนติเมตร โดยคำถามที่ใช้ในการสอบถามผู้รับเหมาจำนวน 22 รายคือ "วิธีที่ใดที่ใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนาประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร กว้าง 30 – 50 เซนติเมตร เพื่อวางท่อประปาผ่านแนวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กและทำไมจึงใช้วิธีดังกล่าว" ซึ่งได้คำตอบจากผู้รับเหมาแต่ละรายดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ความสามารถในการรับงานระบบประปาของผู้รับเหมาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	ขนาดของโครงการก่อสร้างระบบประปาที่สามารถรับได้
1. ห.จ.ก. ศุภประเสริฐวิศวกรรม 70/143 ม. 2 ถ.อักษะ แขวงคาถาธรรมสมน์ เขตทวีวัฒนา กทม. 10170	ไม่เกิน 150,000,000 บาท
2. บริษัท ส.คำนวณการประปา 89/1 ม. 3 ต. หนองตำลึง อ. พานทอง จ. ชลบุรี 20160	ไม่เกิน 50,000,000 บาท
3. ห.จ.ก. ต. รุ่งเรืองขอนแก่น 22/1-2 ถ. มิตรภาพ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
4. ห.จ.ก. ขอนแก่น พ. พาณิชย์ 616/1 ถ. หน้าเมือง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 10,000,000 บาท

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ความสามารถในการรับงานระบบประปาของผู้รับเหมาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	ขนาดของโครงการก่อสร้างระบบประปาที่สามารถรับได้
5. ห.จ.ก. ศิริภัคการโยธา 1004 ถ. หน้าเมือง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
6. ห.จ.ก. นิยมพรการค้า 55/11-12 ถ. ศิลปสนิท ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
7. ห.จ.ก. พี เอส เอ็นจิเนียริ่ง (1984) 82/12 ม. 6 ถ. ประชาสโมสร ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 100,000,000 บาท
8. ห.จ.ก. สยามซีวิลซัพพลาย 181/7 ม. 7 ถ. มะลิวัลย์ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 150,000,000 บาท
9. ห.จ.ก. เลิศบุญพร 97 ม. 5 ต. น้ำพอง อ. น้ำพอง จ. ขอนแก่น	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
10. ห.จ.ก. ทีแอนด์ทีการโยธา (1991) 397/20 ถ. เทพารักษ์ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 100,000,000 บาท
11. ห.จ.ก. จุฑาทิพย์ พรอพเพอร์ตี้ 62/105 ถ. กลางเมือง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	ไม่เกิน 100,000,000 บาท
12. ห.จ.ก. หลูหลวง 890 ม.1 ถ. แจ้งสนิท อ. บรบือ จ. มหาสารคาม 44130	ไม่เกิน 200,000,000 บาท

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ความสามารถในการรับงานระบบประปาของผู้รับเหมาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	ขนาดของโครงการก่อสร้างระบบประปาที่สามารถรับได้
13. ห.จ.ก. บี.เอ็ม. สุวรรณะชัย 1227/20 ถ. สมถวิลราษฎร์ ต. ตลาด อ. เมือง จ. มหาสารคาม 44000	ไม่เกิน 100,000,000 บาท
14. ห.จ.ก. วงศ์สุริยะก่อสร้าง (1989) 832 ม. 11 ถ. มิตรสัมพันธ์ อ. สูงเนิน จ. นครราชสีมา 30170	ไม่เกิน 150,000,000 บาท
15. ห.จ.ก. สุรนารี เอ็นจิเนียริ่ง 2 ตรอกสำโรงจันทร์ ถ. มิตรภาพ ต. ในเมือง จ. นครราชสีมา	ไม่เกิน 100,000,000 บาท
16. ห.จ.ก. ลำมูลกรุ๊ป 152/2 ม. 11 ต. ชุมพวง อ. ชุมพวง จ. นครราชสีมา	ไม่เกิน 40,000,000 บาท
17. ห.จ.ก. พอดีก่อสร้าง 260 หมู่ 3 ถ. มิตรภาพ ต.สูงเนิน อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
18. ห.จ.ก. เพชรเพิ่มพูน 250/3 ม. 1 ต. บ้านเพชร อ. บำเหน็จณรงค์ จ. ชัยภูมิ 36160	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
19. ห.จ.ก. เชิงชุมสกลนครการโยธา 162/2 ม. 1 ถ. สายนครพนม-ธาตุพนม ต. ท่าค้อ อ. เมือง จ. นครพนม 48000	ไม่เกิน 150,000,000 บาท
20. ห.จ.ก.ยงยุทธกาฬสินธุ์ 79 ถ. สิทธิเดช ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	ไม่เกิน 150,000,000 บาท

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ความสามารถในการรับงานระบบประปาของผู้รับเหมาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	ขนาดของโครงการก่อสร้างระบบประปาที่สามารถรับได้
21. ห.จ.ก. ติกฮวดคอนสตรั๊กชั่น 226-240 ถ. ธนผล ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	ไม่เกิน 10,000,000 บาท
22. ห.จ.ก. กรุงเทพวัสดุก่อสร้าง 82/15 ถ. ถีนานนท์ ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	ไม่เกิน 10,000,000 บาท

ตารางที่ 3.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	วิธีที่ใช้	สาเหตุที่ใช้
1. ห.จ.ก. ศุภประเสริฐวิศวกรรม 70/143 ม. 2 ถ.อักษะ แขวงคาถาธรรมสมน์ เขตทวีวัฒนา กทม. 10170	วิธีที่ 2 **	คอนกรีตไม่หนามาก (15-20 ซม.) เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว
2. บริษัท ส.คำนวณการประปา 89/1 ม. 3 ต. หนองตำลึง อ. พานทอง จ. ชลบุรี 20160	วิธีที่ 2 **	ไม่กีดขวางการจราจร และไม่มี Hydraulic Breaker
3. ห.จ.ก. ต. รุ่งเรืองขอนแก่น 22/1-2 ถ. มิตรภาพ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุน เชื้อเพลิง เคลื่อนย้ายสะดวก
4. ห.จ.ก. ขอนแก่น พ. พาณิชย์ 616/1 ถ. หน้าเมือง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 2 **	ไม่มีเครื่องมือ Hydraulic Breaker เพราะราคาสูงกว่า Pneumatic Breaker

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	วิธีที่ใช้	สาเหตุที่ใช้
5. ห.จ.ก. ศิริภัคการโยธา 1004 ถ. หน้าเมือง ต. ในเมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 2 **	คอนกรีตไม่หนามาก (15-20 ซม.) และไม่มี Hydraulic Breaker เนื่องจากราคาสูง
6. ห.จ.ก. นิยมพรการค้า 55/11-12 ถ. ศิลปสนิท ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 2 **	ไม่มีเครื่องมือ Hydraulic Breaker เพราะราคาสูงกว่า Pneumatic Breaker
7. ห.จ.ก. พี เอส เอ็นจิเนียริ่ง (1984) 82/12 ม. 6 ถ. ประชาสโมสร ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว เนื่องจากความสามารถในการทำลายสูง
8. ห.จ.ก. สยามซีวิลซัพพลาย 181/7 ม. 7 ถ. มะลิวัลย์ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว
9. ห.จ.ก. เลิศบุญพร 97 ม. 5 ต. น้ำพอง อ. น้ำพอง จ. ขอนแก่น	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุน และคอนกรีตหนา 15-20 ซม. เท่านั้น
10. ห.จ.ก. ทีแอนด์ทีการโยธา (1991) 397/20 ถ. เทพารักษ์ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว
11. ห.จ.ก. จุฑาทิพย์ พรอพเพอร์ตี้ 62/105 ถ. กลางเมือง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40000	วิธีที่ 2 **	เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง
12. ห.จ.ก. หลูหลวง 890 ม.1 ถ. แจ้งสนิท อ. บรบือ จ. มหาสารคาม 44130	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว

I91232027

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

รายชื่อผู้รับเหมา	วิธีที่ใช้	สาเหตุที่ใช้
13 ห.จ.ก. บี.เอ็ม. สุวรรณะชัย 1227/20 ถ. สมถวิลราษฎร์ ต. ตลาด อ. เมือง จ. มหาสารคาม 44000	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุน เชื้อเพลิง และเคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว
14. ห.จ.ก. วงศ์สุริยะก่อสร้าง (1989) 832 ม. 11 ถ. มิตรสัมพันธ์ อ. สูงเนิน จ. นครราชสีมา 30170	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว เนื่องจากความสามารถในการทำลายสูง
15. ห.จ.ก. สุรนารี เอ็นจิเนียริ่ง 2 ตรอกสำโรงจันทร์ ถ. มิตรภาพ ต. ในเมือง จ. นครราชสีมา	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง
16. ห.จ.ก. ลำมูลกรุ๊ป 152/2 ม. 11 ต. ชุมพวง อ. ชุมพวง จ. นครราชสีมา	วิธีที่ 1 *	รวดเร็ว
17. ห.จ.ก. พอดีก่อสร้าง 260 หมู่ 3 ถ. มิตรภาพ ต.สูงเนิน อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุน เชื้อเพลิง และสะดวกสะดวกในการเคลื่อนย้าย
18. ห.จ.ก. เพชรเพิ่มพูน 250/3 ม. 1 ต. บ้านเพชร อ. บำเหน็จณรงค์ จ. ชัยภูมิ 36160	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง และไม่มี Hydraulic Breaker
19. ห.จ.ก. เชิงชุมสกลนครการโยธา 162/2 ม. 1 ถ. สายนครพนม-ฐาตุพนม ต. ท่าค้อ อ. เมือง จ. นครพนม 48000	วิธีที่ 2 **	เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว
20. ห.จ.ก.ยงยุทธกาฬสินธุ์ 79 ถ. สิทธิเดช ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง และไม่มี Hydraulic Breaker

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

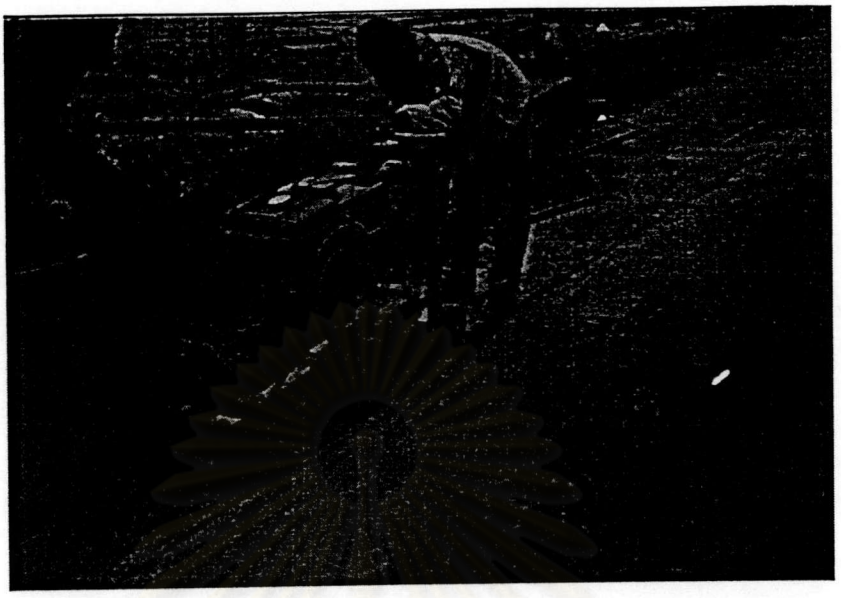
รายชื่อผู้รับเหมา	วิธีที่ใช้	สาเหตุที่ใช้
21. ห.จ.ก. ติกฮวดคอนสตรั๊กชั่น 226-240 ถ. ธนผล ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	วิธีที่ 2 **	ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง และไม่มี Hydraulic Breaker
22. ห.จ.ก. กรุงเทพวัสดุก่อสร้าง 82/15 ถ. ถีนานนท์ ต.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	วิธีที่ 2 **	เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว ประหยัดต้นทุนและเชื้อเพลิง

หมายเหตุ :

วิธีที่ 1 * คือ ใช้เครื่องตัดคอนกรีต (รูปที่ 3.1) เซาะเป็นแนวขนานกันลึกประมาณ 1 – 2 นิ้ว เพื่อเป็นขอบเขตในการทำลายผิวถนนคอนกรีต ซึ่งความกว้างของแนวขนานขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อประปา และหลังจากนั้นใช้เครื่องทำลายคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดน้ำมันไฮดรอลิค โดยติดที่ปลายแขนของรถขุดชนิดตักหน้า - ขุดหลัง (รูปที่ 3.2) เจาะทำลายผิวถนนคอนกรีต

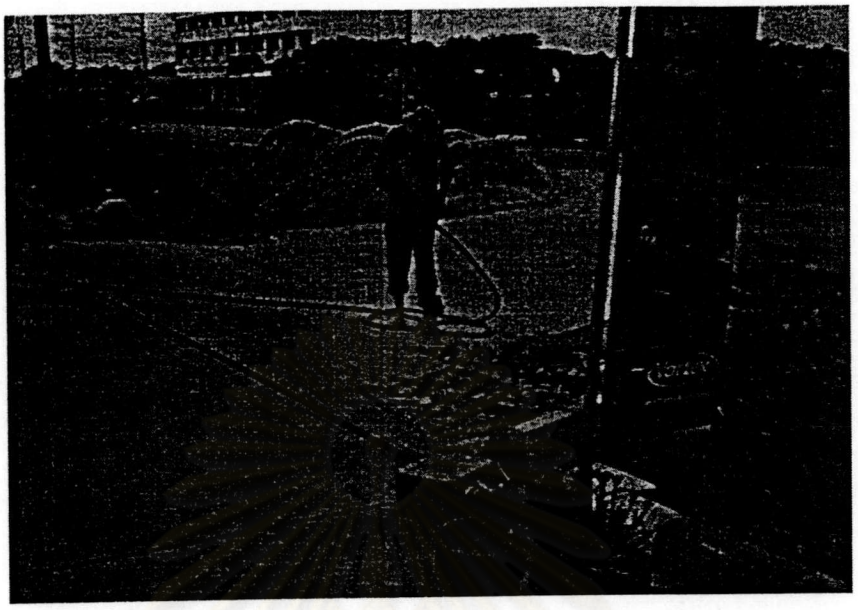
วิธีที่ 2 ** คือ ใช้เครื่องตัดคอนกรีต (รูปที่ 3.1) เซาะเป็นแนวขนานกันลึกประมาณ 1 – 2 นิ้ว เพื่อเป็นขอบเขตในการทำลายผิวถนนคอนกรีต ซึ่งความกว้างของแนวขนานขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อประปา และหลังจากนั้นใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ (รูปที่ 3.3) เจาะทำลายผิวถนนคอนกรีต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 แสดงการใช้เครื่องตัดคอนกรีตเซาะร่องลึก 2 นิ้วเพื่อเป็นขอบเขตในการทำลายผิวถนนคอนกรีต ซึ่งมีความกว้างในช่วง 40 เซนติเมตร

รูปที่ 3.2 แสดงรูปเครื่องทำลายคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดน้ำมันไฮดรอลิค ซึ่งติดที่ปลายแขนของรถขุดชนิดตักหน้า – ขุดหลัง



รูปที่ 3.3 แสดงการใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ

3.1.2 วิเคราะห์และสรุปวิธีที่ผู้รับเหมาวางท่อประปาใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะแคบ

จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย จากผู้รับเหมา 30 ราย ที่มีรายชื่อในสำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น สามารถสรุปผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาถึงวิธีที่ใช้ใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ ได้ดังตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางสรุปการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

วิธีที่ใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีต	จำนวนผู้รับเหมา (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
วิธีที่ 1	6	27.27
วิธีที่ 2	16	72.73

ตารางที่ 3.4 ตารางสรุปเหตุผลการเลือกใช้วิธีในการทำลายผิวถนนคอนกรีตของผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย

วิธีที่ใช้	เหตุผลที่เลือกใช้
วิธีที่ 1	รวดเร็ว
วิธีที่ 2	คอนกรีตมีความหนาน้อย (15-20 ซม.) ประหยัดต้นทุน ประหยัดเชื้อเพลิง เคลื่อนย้ายได้รวดเร็วและสะดวก และไม่กีดขวางการจราจร

จากผลการสอบถามถึงเหตุผลที่ผู้รับเหมางานวางท่อประปาจำนวน 22 ราย เลือกใช้วิธีที่ 1 หรือ วิธีที่ 2 ในการทำลายผิวถนนคอนกรีต สามารถวิเคราะห์เหตุผลของผู้รับเหมางานวางท่อประปาได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์เหตุผลของผู้รับเหมางานวางท่อประปา

วิธีที่ใช้	เหตุผลที่เลือกใช้
วิธีที่ 1	รวดเร็วกว่าวิธีที่ 2 เนื่องจากในขั้นตอนการเจาะทำลายคอนกรีตใช้ Hydraulic Breaker ซึ่งมีอัตราการทำลายสูงกว่าการใช้ Pneumatic Breaker ในวิธีที่ 2 และสันนิษฐานได้ว่าการเลือกใช้ Hydraulic Breaker แทน Pneumatic Breaker เนื่องจากผู้รับเหมาซื้อ Hydraulic Breaker มาเพื่อทำลายคอนกรีตที่หนามากกว่า 30 ซม. ขึ้นไป หรือเพื่อการทำลายคอนกรีตในลักษณะอื่นๆ ด้วย
วิธีที่ 2	1. คอนกรีตหนาเพียง 15-20 เซนติเมตร โดยเป็นความหนาที่ Pneumatic Breaker สามารถทำลายได้ ซึ่งหากใช้ Hydraulic Breaker ในขั้นตอนการเจาะทำลายคอนกรีตจะเป็นการไม่เหมาะสม เนื่องจากเหตุผลดังจะกล่าวต่อไปนี้ในข้อ 2, 3, 4 และ 5 2. ประหยัดต้นทุนกว่าการใช้วิธีที่ 1 เนื่องจากในขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตจะใช้ Pneumatic Breaker ซึ่งมีราคาต่ำกว่า Hydraulic Breaker มาก คือราคาชุด Hydraulic Breaker สูงกว่าราคาชุด Pneumatic Breaker คิดเป็น 5 – 6 เท่า (ราคาชุดเครื่องมืออ้างอิงจากบทที่ 2)

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) การวิเคราะห์เหตุผลของผู้รับเหมางานวางท่อประปา

วิธีที่ใช้	เหตุผลที่เลือกใช้
วิธีที่ 2	3. ประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของเชื้อเพลิงเนื่องจากในขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตจะใช้ Pneumatic Breaker ซึ่งใช้เครื่องยนต์กำลังต่ำกว่า Hydraulic Breaker 4. เคลื่อนย้ายได้รวดเร็วและสะดวก เนื่องจากชุด Pneumatic Breaker สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยรถบรรทุกขนาดเล็ก (กระบะ) ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกรวดเร็ว ซึ่งจะลดเวลาในการเคลื่อนย้ายได้เป็นอย่างมากในกรณีที่มีจุดที่ต้องทำลายหลายๆจุด โดยแต่ละจุดมีระยะทางห่างกันมากซึ่งต่างจากการใช้ Hydraulic Breaker ถึงแม้ว่าจะมีอัตราการทำลายสูงกว่า Pneumatic Breaker แต่ในการเคลื่อนย้ายไปทำลายผิวถนนคอนกรีตในจุดอื่นๆ ซึ่งมีระยะทางห่างออกไปมากๆ นั้นจะมีความล่าช้าเนื่องจากต้องใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่ในการขนย้าย 5. ไม่กีดขวางการจราจร เนื่องจาก Pneumatic Breaker มีขาดเล็กซึ่งขณะทำการเจาะทำลายการจราจรบางส่วนยังสามารถสัญจรได้ ซึ่งแตกต่างจากการใช้ Hydraulic Breaker ซึ่งต้องติดที่ปลายแขนรถขุดชนิดตักหน้า-ขุดหลัง ซึ่งในขณะเจาะทำลายต้องการพื้นที่ในการทำงานมาก

จากตารางที่ 3.1, 3.2 และ 3.3 สามารถสรุปได้ว่าผู้รับเหมางานระบบประปาที่เคยยื่นประมูลงานที่สำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น ส่วนมาก (ร้อยละ 72.73) จะเลือกใช้วิธีที่ 2 และผู้รับเหมางานวางท่อประปาที่เคยยื่นประมูลงานที่สำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น ส่วนน้อย (ร้อยละ 27.27) จะเลือกใช้วิธีที่ 1 ในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นแคบ ซึ่งไม่ว่าจะใช้วิธีที่ 1 หรือวิธีที่ 2 ต่างก็ต้องใช้เครื่องตัดคอนกรีตเพื่อกำหนดขอบเขตในการทำลายเหมือนกันทั้งสองวิธี แต่ที่แตกต่างกันคือในขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตจะใช้เครื่องมือต่างชนิดกันคือ ผู้รับเหมางานวางท่อประปาส่วนมาก (ร้อยละ 72.73) จะเลือกใช้ Pneumatic Breaker และผู้รับเหมางานวางท่อประปาส่วนน้อย (ร้อยละ 27.27) เลือกใช้ Hydraulic Breaker ซึ่งผู้รับเหมางานวางท่อประปาส่วนน้อยเลือกที่จะใช้

Hydraulic Breaker เนื่องจากสามารถใช้ Hydraulic Breaker ในงานชนิดอื่นๆ ด้วย ไม่เพียงแต่ใช้กับงานเจาะทำลายถนนคอนกรีตเท่านั้น อีกทั้งมีทุนทรัพย์เพียงพอที่จะซื้อรถขุดชนิดตักหน้า-ขุดหลัง และ Hydraulic Breaker ได้ ซึ่งสังเกตได้จากขนาดของงานระบบประปาที่ผู้รับเหมาที่ซึ่งเลือกใช้ Hydraulic Breaker สามารถรับได้

จากตารางที่ 3.4 และ 3.5 สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุหลักผู้รับเหมางานระบบประปาที่เคยยื่นประมูลงานที่สำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น ส่วนมากเลือกที่จะใช้ Pneumatic Breaker ในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก เนื่องจากสาเหตุหลักดังนี้

1. คอนกรีตหนาเพียง 15 - 20 เซนติเมตร ดังนั้นการใช้ Pneumatic Breaker ในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตจึงเป็นการเหมาะสมกว่าการเลือกใช้ Hydraulic Breaker ซึ่งพลังงานในการทำลายและอัตราการทำลายสูง แต่ก็ต้องใช้ต้นทุนสูงและใช้เชื้อเพลิงมากกว่าการใช้ Pneumatic Breaker ด้วย
2. เคลื่อนย้ายได้รวดเร็วและสะดวก
3. ไม่กีดขวางการจราจร เหมาะสำหรับการเจาะทำลายถนนคอนกรีตในกรณีที่มีพื้นที่ในการทำงานจำกัด ซึ่งส่วนมากแล้วจุดที่จะต้องวางท่อประปาผ่านแนวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กและจะต้องตัดทำลายถนนคอนกรีตก็จะเป็นจุดที่มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่อยู่แล้ว

จากข้อมูลและการวิเคราะห์จากตารางที่ 3.1 – 3.5 เป็นที่ชัดเจนว่าในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบผู้รับเหมาส่วนมากจะเลือกใช้วิธีที่ 2 หรือการใช้ Pneumatic Breaker ในขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีต ดังนั้นจึงเลือกที่จะศึกษาขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะแคบด้วยวิธีที่ 2 โดยละเอียด เพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มอัตราการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ

3.2 การศึกษาขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบโดยวิธีที่ 2

การศึกษาขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบโดยวิธีที่ 2 จะใช้แผนภาพการเคลื่อนที่และเทคนิคการถ่ายภาพนิ่ง ซึ่งจะสะดวกในการวิเคราะห์เพื่อเพิ่มอัตราการทำลายผิวถนนคอนกรีต

3.2.1 ขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบโดยวิธีที่ 2

ขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะแคบโดยวิธีที่ 2 หรือวิธีที่ผู้รับเหมางานระบบประปาส่วนมากนิยมปฏิบัติมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 กำหนดขอบเขตในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยเครื่องตัดคอนกรีต โดยการใช้เครื่องตัดคอนกรีตเซาะคอนกรีตเป็นร่องลึก 1 – 2 นิ้ว เป็นแนวขนานกันโดยความกว้างของแนวขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อประปา (30 – 50 ซม.)

3.2.1.2 ใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีต

3.2.1.3 นำเศษคอนกรีตที่แตกแล้วออก โดยการใช้แรงงานคน

3.2.1.4 ใช้ชุดแก๊สตัดเหล็ก ตัดที่กึ่งกลางแนวการเจาะทำลาย

3.2.1.5 ดัดเหล็กเสริมให้พับงอออกทั้งสองข้างจากแนวกึ่งกลางการเจาะทำลาย

3.2.1.6 ใช้คนงานขุดดินโดยมีความลึกเพียงพอที่จะให้ระยะระหว่างหลังท่อประปากับผิวดินเดิมอย่างน้อยประมาณ 80 เซนติเมตร และ 100 เซนติเมตร สำหรับท่อประปาขนาดไม่เกิน 250 มิลลิเมตร และท่อประปาขนาด 300 มิลลิเมตรขึ้นไป ตามลำดับ (ข้อกำหนดของการประปาส่วนภูมิภาค) เพื่อทำการวางท่อประปา

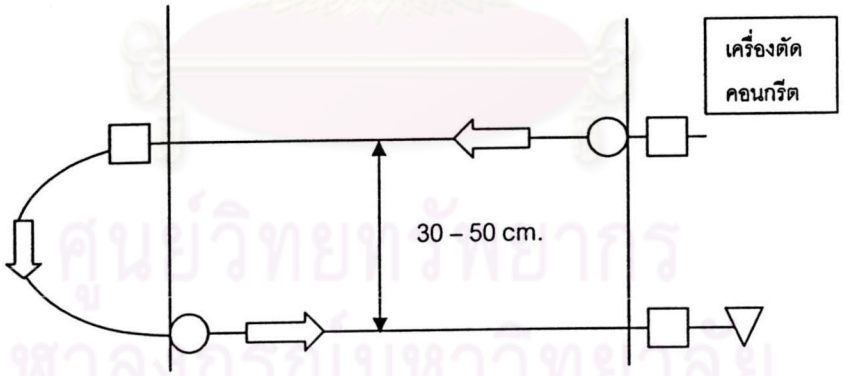
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 ขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตแสดงด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) คือ ASME Symbols[1] โดยมีความหมายดังรูปที่ 3.4

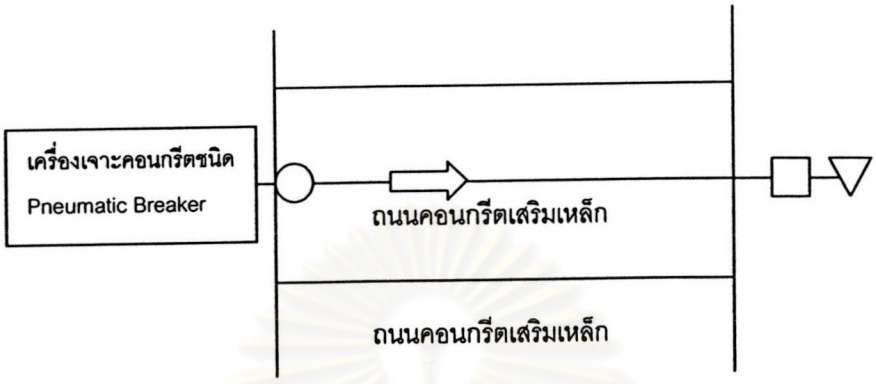
โดย ASME Symbols[a] มีความหมายดังนี้คือ

รูปที่ 3.4 แสดงความหมายของ ASME Symbols[a]

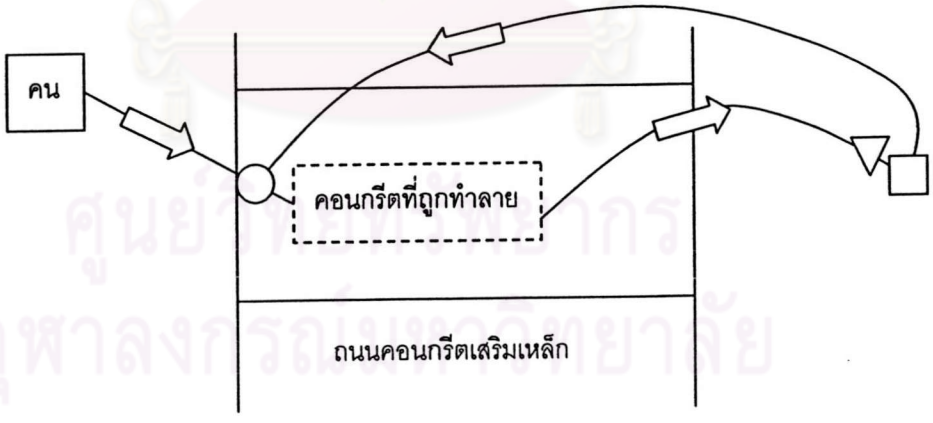


รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนที่ 3.2.1.1 ด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

[a] ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตารางที่ 2.1 (บทที่ 2)

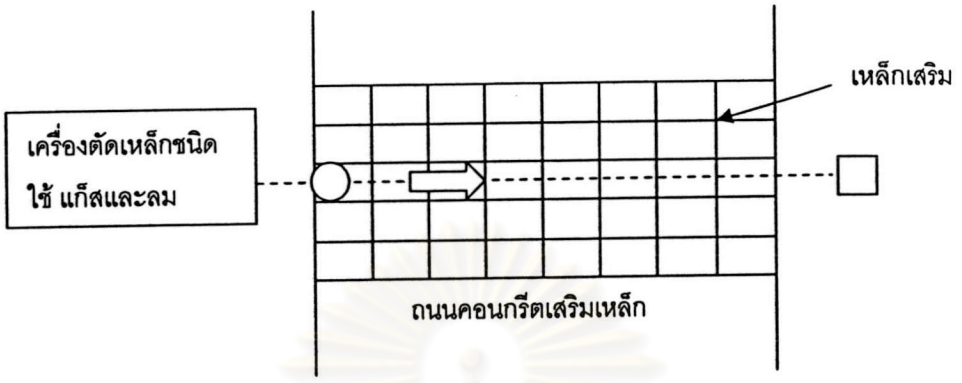


รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนที่ 3.2.1.2 ด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

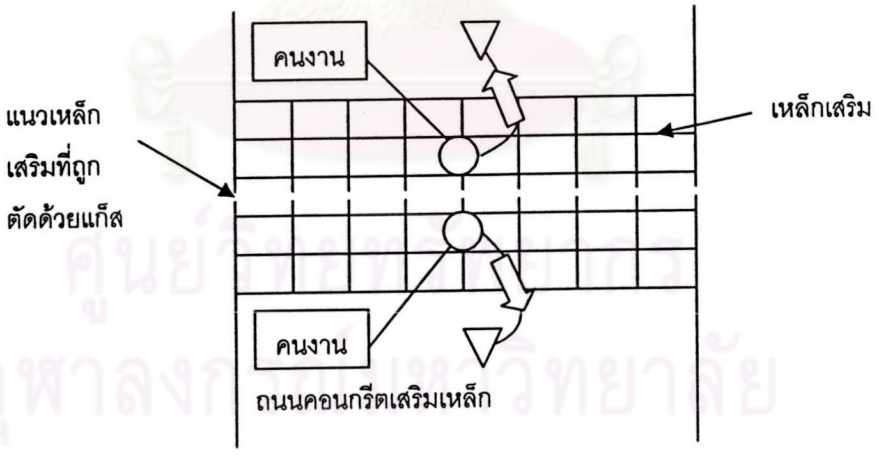


รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนที่ 3.2.1.3 ด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.8 แสดงขั้นตอนที่ 3.2.1.4 ด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

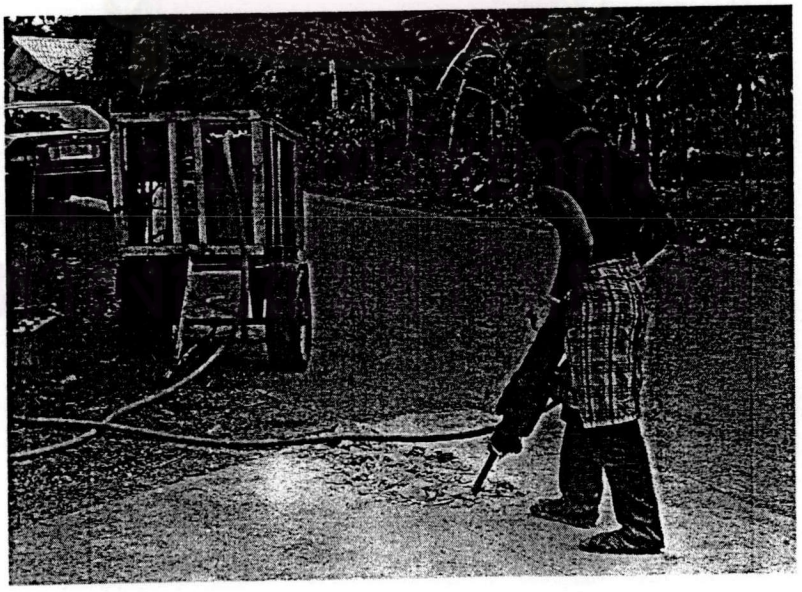


รูปที่ 3.9 แสดงขั้นตอนที่ 3.2.1.5 ด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่

3.2.3 ขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตแสดงด้วยเทคนิคการถ่ายภาพนิ่ง

รูปภาพแสดงขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กแสดงได้ดังรูปที่ 3.10 – 3.13

รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการใช้เครื่องตัดคอนกรีตเพื่อเซาะแนวร่องลึก 1 – 2 นิ้ว เพื่อกำหนดขอบเขตการทำลาย



รูปที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการเจาะทำลายคอนกรีตของเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ

รูปที่ 3.12 แสดงการนำเศษคอนกรีตที่แตกแล้วออก

รูปที่ 3.13 แสดงการขุดดินเพื่อทำการวางท่อประปาโดยให้ระยะระหว่างหลังท่อประปากับผิวดินเดิมเท่ากับ 80 เซนติเมตร สำหรับการวางท่อประปาขนาดไม่เกิน 250 มิลลิเมตร

3.3 การวิเคราะห์การทำงานของเครื่องมือในขั้นตอนของการทำลายผิวถนนคอนกรีตเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มอัตราการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.3.1 การวิเคราะห์การกำหนดขอบเขตในการเจาะทำลายคอนกรีตด้วยเครื่องตัดคอนกรีต

จากการศึกษาข้อมูล การสังเกตภาคสนาม และวิเคราะห์การกำหนดขอบเขตการเจาะทำลายคอนกรีตด้วยเครื่องตัดคอนกรีตในขั้นตอนที่ 3.2.1.1 ซึ่งแสดงด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่และเทคนิคการถ่ายภาพนิ่งดังแสดงในรูปที่ 3.5 และ 3.10 ตามลำดับ และจากการสอบถามถึงขั้นตอนการกำหนดขอบเขตในการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตของผู้รับเหมางานระบบประปาใช้ในการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ สรุปได้ว่ามี 2 วิธี ซึ่งทั้งสองวิธีจะต้องใช้เครื่องตัดคอนกรีตเพื่อกำหนดขอบเขตในการเจาะทำลายเหมือนกัน ดังนั้นในขั้นตอนกำหนดขอบเขตการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตควรใช้เครื่องตัดคอนกรีตจึงเป็นการเหมาะสม เนื่องจากเหตุผลดังนี้

3.3.1.1 ราคาของเครื่องมือไม่สูงจนเกินไป ประมาณ 20,000 – 40,000 บาท (จากการสอบถามข้อมูลร้านขายเครื่องมือก่อสร้าง)

3.3.1.2 ประหยัดเชื้อเพลิง เนื่องจากเครื่องตัดคอนกรีตที่มีขายในท้องตลาดส่วนมากใช้เครื่องยนต์ดีเซล 5 – 8 แรงม้าเท่านั้น

3.3.1.3 สะดวกในการเคลื่อนย้ายเนื่องจากมีขนาดเล็กขนาดเฉลี่ย กว้างxยาวxสูง 0.3ม.x0.8ม.x0.5 ม. จึงสามารถเคลื่อนย้ายด้วยรถบรรทุกขนาดเล็กได้

3.3.1.4 จากการสอบถามผู้รับเหมางานระบบประปา 22 ราย และทุกรายใช้เครื่องตัดคอนกรีตในการกำหนดขอบเขตการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.3.1.5 จากการสังเกตการทำงานของเครื่องตัดคอนกรีต เห็นได้ว่าอัตราในการตัดคอนกรีตก็มีอัตราที่ค่อนข้างรวดเร็ว โดยกดใบตัดลึกที่ 2 นิ้ว สามารถตัดด้วยความเร็วเฉลี่ย 0.5 เมตร/นาที โดยประมาณ

3.3.1.6 มีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากขณะปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานอยู่ห่างจากใบตัดประมาณ 1.0 – 1.5 เมตร โดยประมาณ

3.3.1.7 มีการสั่นสะเทือนต่อสิ่งแวดล้อมเพียงเล็กน้อยคือ ที่ระยะห่างจากใบตัดคอนกรีตขณะทำงานมีค่าการสั่นสะเทือนเพียง 0.001 mm. หรือ 0.4 mm/s หรือ 0.9 mm/s^2 โดยประมาณ

จากเหตุผลทั้ง 7 ข้อที่กล่าวมาจึงสรุปว่าในการกำหนดขอบเขตการทำลายผิวถนนคอนกรีตของเครื่องตัดคอนกรีตมีความเหมาะสมแล้ว และเป็นการยากที่จะหาเครื่องมือชนิดอื่นมาทำหน้าที่แทนเครื่องตัดคอนกรีตได้เนื่องจากเหตุผล 7 ข้อ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

3.3.2 การวิเคราะห์การเจาะทำลายคอนกรีตด้วยเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ

จากการศึกษาข้อมูล การสังเกตภาคสนาม และวิเคราะห์การเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตด้วยเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ หรือ Pneumatic Breaker ในขั้นตอนที่ 3.2.1.2 ซึ่งแสดงด้วยแผนภาพการเคลื่อนที่และเทคนิคการถ่ายภาพนิ่งดังแสดงในรูปที่ 3.6 และ 3.11 ตามลำดับ ทำให้ทราบถึงปัญหาหลักๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศดังนี้

3.3.2.1 เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศมีราคาสูง คืออยู่ในช่วง 220,000[b] – 420,000[b] บาท โดยราคาขึ้นอยู่กับยี่ห้อและขนาดของเครื่องให้กำเนิดความดันอากาศ หรือ Air Compressor ซึ่งเครื่องให้กำเนิดความดันอากาศ ที่มีขายอยู่ในประเทศไทยมีอัตราการจ่ายอากาศตั้งแต่ 80 – 175 CFM

3.3.2.2 เครื่องให้กำเนิดความดันอากาศขนาดต่างๆ ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 60 – 80 แรงม้า (จากการสำรวจข้อมูลเครื่องให้กำเนิดความดันอากาศ) ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ดีเซลที่ขนาดเท่ากับรถกระบะทั่วไป จึงเป็นการเปลืองเชื้อเพลิงเมื่อคิดเปรียบเทียบกับเครื่องตัดคอนกรีต

3.3.2.3 เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอันตรายต่อประสาทมือและประสาทหูของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากมีการสั่นสะเทือนด้วยความถี่สูงและเสียงดังขณะปฏิบัติงาน หากปฏิบัติงานนานๆ ติดต่อกันหลายชั่วโมงอาจเป็นอันตรายต่อประสาทหูของผู้ปฏิบัติงานได้

3.3.2.4 ก่อความรำคาญแก่บ้านเรือนที่อยู่ใกล้เคียง เนื่องจากเสียงขณะเจาะกระแทกมีความถี่สูง

---

[b] ดูภาคผนวก ง

3.3.2.5 อัตราการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะที่มีช่องกว้าง 30 – 50 เซนติเมตร และหนา 15 – 20 เซนติเมตร ความกว้างของถนน 4 – 6 เมตร จะต้องใช้เวลาต่อเนื่องนาน 40 นาที ถึง 90 นาที ต่อการทำลายผิวถนนคอนกรีตหนึ่งจุด ซึ่งนานพอที่จะทำให้ประสาทหูและมือของผู้ปฏิบัติงานเป็นอันตรายได้

จากการวิเคราะห์การเจาะทำลายคอนกรีตด้วยเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศที่กล่าวมา พบว่ามีข้อบกพร่องของเครื่องมืออยู่หลักๆ ราคาสูง ไม่เป็นการประหยัดเชื้อเพลิง เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน และก่อความรำคาญแก่บ้านเรือนที่อยู่ใกล้เคียงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศซึ่งควรจะต้องมีการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องมือ โดยการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทำลายคอนกรีตชนิดใหม่มาแทนเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ

3.4 สรุปการศึกษาการทำลายผิวถนนคอนกรีตในลักษณะเป็นช่องแคบ

จากการศึกษาวิธีการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ โดยมีความกว้างประมาณ 30 – 50 เซนติเมตร และมีความหนาของผิวถนน 15 – 20 เซนติเมตร ด้วยการสัมภาษณ์ผู้รับเหมางานระบบประปาที่เคยยื่นประมูลงานในสำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น จำนวน 22 ราย สรุปได้ว่าส่วนมาก (ร้อยละ 72.73) เลือกใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศในขั้นตอนการเจาะทำลายผิวถนนคอนกรีต และส่วนน้อย (ร้อยละ 27.27) ใช้เครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดน้ำมันไฮดรอลิคซึ่งติดที่ปลายแขนรถขุดชนิดตักหน้า – ขุดหลัง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำลายผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กในลักษณะเป็นช่องแคบ สามารถสรุปได้ว่าเครื่องเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศซึ่งควรจะต้องมีการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องมือ โดยการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทำลายคอนกรีตชนิดใหม่มาแทนเครื่องมือเจาะคอนกรีตชนิดอาศัยแรงกระแทกจากแรงอัดอากาศ เพื่อจะบรรเทาปัญหา 5 ประการ ใน 3.3.2.1 – 3.3.2.5 ที่ได้กล่าวมาแล้ว