

# บทที่ ๑

## ประเภทของทาง

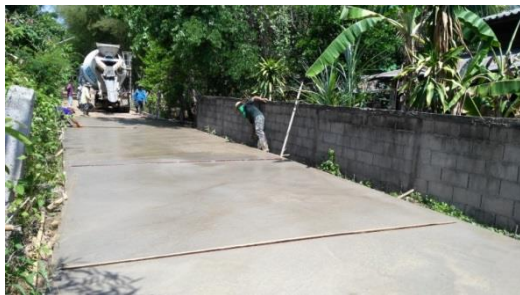
### ๑.ประเภทของทาง

งานทาง หรือ ถนนในชนบท จะมีทางที่สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำผิวจราจร ดังนี้

**๑.๑ ถนนผิวจราจรลูกรัง** เป็นถนนที่พบทั่วไปในพื้นที่ชนบท โครงสร้างทางเป็นดินถม และปูทับด้วยวัสดุลูกรังบดอัดแน่นเป็นผิวถนน เป็นถนนที่มีราคาถูก ก่อสร้างง่ายมีข้อเสียคือจะเป็นฝุ่นมาก และชำรุดเสียหายบ่อยทำให้ต้องทำการบำรุงรักษาอยู่เป็นประจำ

**๑.๒ ถนนผิวจราจรคอนกรีต** เป็นถนนที่ปรับปรุงผิวจราจร เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือวัสดุอื่น ส่วนใหญ่จะเป็นถนนในหมู่บ้าน หรือชุมชนเมือง ถนนคอนกรีตจะมีความคงทนต่อการใช้งานค่อนข้างดี ก่อสร้างง่าย ใช้เครื่องจักรน้อย มีข้อเสียคือ ผิวจราจรจะไม่ค่อยเรียบ เนื่องจากมีรอยต่อมาก และหากก่อสร้างให้สามารถรับน้ำหนักมากขึ้น จะมีราคาสูงกว่าถนนประเภทอื่น

**๑.๓ ถนนผิวจราจรลาดยาง** เป็นถนนที่ปรับปรุงผิวจราจร เป็นผิวลาดยาง ประเภทต่างๆ เช่น ผิวทางลาดยาง แบบเคพซีล หรือแบบลาดยางสองชั้น หรือแบบแอสฟัลท์คอนกรีต ถนนลาดยางส่วนใหญ่นิยมก่อสร้างเป็นถนนระหว่างเมือง ซึ่งมีปริมาณการจราจรมาก การก่อสร้างรวดเร็ว เพราะใช้เครื่องจักรกลในการก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ ข้อดีคือผิวทางจะเรียบ ไม่มีรอยต่อ มีความยืดหยุ่นดี ความทนทานต่อการใช้งานได้ดี แต่การบำรุงรักษาต้องใช้เครื่องจักรกลดำเนินการ



## บทที่ ๒

### มาตรฐานงานผิวจราจร

#### ๑. มาตรฐานงานผิวจราจรแบบคอนกรีต

๑.๑ งานผิวจราจรแบบคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างผิวจราจรโดยใช้คอนกรีตที่ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เป็นส่วนผสมกับน้ำ วัสดุชนิดเม็ดหยาบ และวัสดุชนิดเม็ดละเอียดตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้บนชั้นพื้นทาง หรือชั้นคันทางที่ได้เตรียมเอาไว้ โดยมีเหล็กที่จะเสริมคอนกรีตอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

##### ๑.๒ วัสดุ

๑.๒.๑ วัสดุปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๕ : มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

๑.๒.๒ วัสดุน้ำให้เป็นไปตาม มทข. ๑๐๑-๒๕๔๕:มาตรฐานงานคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็ก ข้อ ๑.๔

๑.๒.๓ วัสดุชนิดเม็ดหยาบ ให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๖-๒๕๔๕:มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด (Aggregates) สำหรับผิวจราจรคอนกรีต

๑.๒.๔ วัสดุชนิดเม็ดละเอียด ให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๖-๒๕๔๕:มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด (Aggregates) สำหรับผิวจราจรคอนกรีต

๑.๒.๕ วัสดุเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๗-๒๕๔๕ : มาตรฐานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

๑.๒.๖ คอนกรีตที่ผสมขึ้นเองหรือคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ที่จะนำมาใช้นั้น ต้องมีปริมาณปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ใช้ผสมคอนกรีต ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กิโลกรัมต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตร และเมื่ออายุครบ ๒๘ วัน ต้องมีค่าความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมาตรฐานลูกบาศก์  $๑๕ \times ๑๕ \times ๑๕$  เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

##### ๑.๓ วิธีการก่อสร้าง

###### ๑.๓.๑ การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

- ให้ทำการบดอัดชั้นพื้นทางหรือชั้นคันทาง และปาดแต่งระดับตามแนวเส้นทางให้ได้ตามที่ กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้ว จะต้องทำการปาดแต่งผิวของชั้นพื้นทาง หรือชั้นคันทางให้ได้ ส่วนโค้ง หรือความลาดตามแบบรูปตัดถนนที่กำหนด โดยการปาดออกให้กว้างกว่าผิวถนนที่จะเทคอนกรีต ข้างละประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ทำการบดอัดให้แน่นด้วยรถบดล้อเหล็กแล้วจึงติดตั้งแบบเหล็ก ด้านข้าง ดินที่ปาดออกให้กองไว้ตามไหล่ถนน เพื่อเป็นการตรวจสอบให้ละเอียดแน่นอนอีกครั้ง ให้ทำการตรวจสอบระดับโดยใช้กล่องทุกระดับ ๒ เมตร ในแนวขวางและแนวยาวตามถนนทั้งสองทาง ส่วนไหนที่เป็นแอ่งต่ำกว่าระดับ จำเป็นต้องเติมดินเพิ่มจะต้องทำการบดอัดด้วยรถบดล้อเหล็ก ที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๒๓๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ในบางท้องที่ที่ใช้ดินลูกรังเป็นวัสดุรองพื้นทาง อาจจะใช้ทรายทับหน้าบดอัดแน่นแล้วแต่งระดับให้ได้ตามที่กล่าวมา

ก่อนจะเทคอนกรีต ให้ฉีดน้ำรดให้ชุ่มตลอดเวลาไม่น้อยกว่า ๘-๑๐ ชั่วโมง เพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำจากคอนกรีตใน ขณะเท อาจกำหนดให้ใช้กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกบาง ๆ ปูทับชั้นรองพื้นเพื่อตัดปัญหา ยุ้งยากในการรดน้ำให้ชุ่มในชั้นรองพื้นทางก็ได้ กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกที่ปูจะต้องปูเต็มพื้น หากจำเป็นต้องต่อกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกให้ต่อโดยการปูทับเหลื่อมไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร และเพื่อป้องกันกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกฉีกขาด ในขณะเทคอนกรีต จะต้องมีการตบหนาหรือไม้อัดกว้างประมาณ ๖๐ เซนติเมตร วางทับขวางถนนหน้าคอนกรีตที่ กำลังเท เมื่อคอนกรีตไปถึงให้เลื่อนกระดาษหนาหรือไม้อัดหนาหน้าไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะแล้วเสร็จ

#### ๑.๓.๒ แบบหล่อและการติดตั้งแบบ

- แบบหล่อผิวจราจร จะต้องทำด้วยวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบรับรองแบบรูปร่างและความหนา มีความสูงเมื่อตั้งแบบเท่ากับความหนาพื้นผิวจราจร ความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหนัก กดในระหว่างหล่อคอนกรีตจะไม่มีทรุดตัวหรือตัดตัว ต้องมีฐานกว้างไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร ขอบบนไม่เล็กกว่า ๕ เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ ๓ เมตร ยกเว้นในกรณีที่ประกอบแบบในแนวถนนโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้งน้อยกว่า ๖๐ เมตร ให้ใช้ แบบหล่อที่มีความยาวท่อนละไม่เกิน ๒ เมตร หรืออาจใช้แบบโค้งก็ได้ แบบทุกแผ่นจะต้องมีรูตอกหมุด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒ เซนติเมตร แบบหล่อขนาดยาว ๓ เมตร จะต้องมีรู ตอกหมุดอย่างน้อย ๓ รู และขนาดสั้นกว่า ๓ เมตร จะต้องมีรูตอกหมุดอย่างน้อย ๒ รู แบบหล่อทุกแผ่นจะต้องมีสลักเกาะกันระหว่างปลายชนซึ่งแข็งแรงและแน่นหนา

- แบบสำหรับกันขวางแผ่นผิวจราจรในการเทคอนกรีต จะต้องแข็งแรง แน่นหนา ยึดติดกับแบบข้างด้วยน๊อตสกรู

- ทั้งแบบข้างและแบบขวาง จะต้องเจาะรูสำหรับเสียบเหล็กเดือย (Dowel หรือ Tie Bar) ซึ่งมีระยะห่างและตำแหน่งสูงต่ำเท่ากับในแบบแปลน

- เมื่อทดสอบความตรงของแบบหล่อด้วยไม้บรรทัด หรือเส้นด้ายในด้านข้างหรือขอบบนของแบบต่อระยะความยาว ๓.๐๐ เมตร แล้วจะมีความคลาดเคลื่อนออกนอกแนวตรงได้ ไม่เกิน ๐.๓ เซนติเมตร แบบที่มีผิวขรุขระหรือบิดโค้ง หรือแตกร้าว ห้ามนำมาใช้เด็ดขาด

- แบบหล่อจะต้องต่อชนกันอย่างเรียบร้อยแน่นหนา และยึดตรึงด้วยหมุดเหล็กทุก ๆ รูหมุดบนแบบทุก ๆ สลักต่อชนต้องยึดอัดกันให้แน่นและมีผิวข้างแบบหรือสันแบบเรียบเสมอกัน การตั้งแบบจะต้องได้แนวและระดับตามที่กำหนด ฐานของแบบจะต้องวางติดบนผิวชั้น รองพื้นทางที่ปาดแต่งเรียบร้อยแล้ว ห้ามหนุนแบบเพื่อแต่งให้ได้ระดับเพราะจะเกิดการทรุด ในขณะเท การวางแบบจะต้องวางให้ได้แนวและระดับ มีระยะห่างห่างจากจุดที่จะทำการเทยาวไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เมตรข้างหนึ่งและ ๘๐ เมตรอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้เกิดการหลื่อมกัน ทำให้การวางแบบต่อไปมีแนวระดับยึดคือระดับผิวถนน จะเรียบสม่ำเสมอตามระดับที่ต้องการแบบจะต้องสะอาดและชะโลมน้ำมันก่อนที่จะนำมาใช้ทุกครั้ง ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตจะต้องมีการตรวจสอบระดับสันแบบเป็นครั้งสุดท้ายโดยใช้บรรทัดเส้นตรง ทาบ ภายหลังจากเทคอนกรีตแล้วอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง จึงจะถอดแบบหล่อได้

- ในกรณีที่เป็นทางโค้งที่มีรัศมีน้อย ๆ หรือบางส่วนที่ไม่ต้องการให้เป็นเส้นตรงแบบหล่อจะต้องให้มีลักษณะโค้งรัศมีตามต้องการ มีความสูงเท่ากับความหนาของผิวจราจร และจะต้องมีการยึดตรึงอย่างแข็งแรง

#### ๑.๔ การก่อสร้าง

##### ๑.๔.๑ การหล่อผิวจราจรคอนกรีต

- ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตจะต้องรายงานผู้ควบคุมงานให้ทราบ เพื่อทำการตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง ในการเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานตลอดตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องไฟฟ้าแสงสว่างให้มีความสว่างเพียงพอเพื่อใช้ในการกรณีที่จำเป็นต้องแต่งผิวหน้าคอนกรีตในเวลากลางคืน

- คอนกรีตที่จะเทจะต้องเทติดต่อกันโดยสม่ำเสมอให้เต็มแต่ละช่วง และมีความหนาที่จะแต่งผิวได้ทันทีทุกครั้ง ห้ามหยุดเทคอนกรีตในแต่ละช่วงเป็นอันขาด หากมีเหตุขัดข้องใดๆ อันทำให้การเทคอนกรีตในแต่ละช่วงที่หยุดชะงักนานกว่า ๓๐ นาที จะต้องรื้อคอนกรีตที่เทแล้วในช่วงนั้นออกทิ้งเสียทั้งหมด หรือรีบทำการรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joint) ที่จุดนั้นทันที แต่ถ้าเหตุขัดข้องนั้นหยุดชะงักไม่เกินกว่าระยะเวลาที่กำหนด ตรงแนวคอนกรีตที่เทแล้วกับที่จะเทใหม่ให้ใช้พลั่วคลุกคอนกรีตเก่าและใหม่ผสมกัน

- เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องมีเครื่องปาดระดับตามแนวขวาง ๒ อัน เครื่องเกลี่ยคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่เกลี่ยคอนกรีตที่เทไปตามแนวขวางให้เต็มผิวพื้นที่จะทาผิวจราจรในการเกลี่ยและเขย่าคอนกรีต จะต้องเอาใจใส่ในการเกลี่ยหรือเขย่าคอนกรีตตามข้างแบบ และรอยต่อของผิวจราจรเป็นพิเศษ การเขย่าคอนกรีตจะต้องไม่จั่นานจนเกินไปจนกระทั่ง เกิดการแยกตัวของหินทรายในการปาดระดับคอนกรีตอาจจะใช้คนงานที่มีความชำนาญพิเศษอย่างน้อย ๓ คน ช่วยปาดแต่งระดับผิวหน้าของคอนกรีตล่วงหน้าไปก่อนเครื่องแต่งผิว คอนกรีตก็ได้ ห้ามใช้คราดเกลี่ยคอนกรีตเป็นอันขาด เครื่องปาดระดับจะต้องมีการปรับแต่ง เครื่องให้ปาดคอนกรีตให้ได้ความโค้ง หรือเอียงลาดตามรูปตัดของถนน

- ในการเทคอนกรีตช่องจราจรถัดจากช่องที่เทเสร็จเรียบร้อยแล้ว ล้อของรถเครื่องแต่ง ผิวคอนกรีตข้างหนึ่งจะต้องวิ่งบนผิวคอนกรีตของช่องจราจรที่ทาเสร็จไปแล้ว ล้อรถนั้นจะต้องเปลี่ยนเป็นล้อยางผิวเรียบไม่มีดอกยาง ไม่มีปีกยื่นออกมายึดขอบถนน ผิวในของล้อจะต้องอยู่ชิดกับขอบถนน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เทคอนกรีตเกินมาทับผิวจราจรที่เทไปแล้ว ซึ่ง จะทำให้เกิดการร่อนออกได้ง่าย ความกว้างของหน้ายางล้อรถไม่น้อยกว่า ๗ เซนติเมตร การเทคอนกรีตช่องจราจรช่องที่สองนี้ ต้องรอให้ช่องจราจรช่องแรกที่เทไปแล้วมีอายุไม่น้อยกว่า ๗ วัน จึงจะวางล้อเครื่องแต่งผิวคอนกรีตได้ ส่วนล้ออีกข้างหนึ่งให้วางบนแบบหล่อซึ่งล้อจะต้องมีปีกยึดตรงทั้งสองด้าน

- ในระหว่างการทดสอบกริดให้ผู้ควบคุมงานสุ่มตัวอย่างคอนกรีต จำนวน ๑ ครั้ง หรือ ๑ ตัวอย่างต่อคอนกรีตที่เท ๕๐ ลูกบาศก์เมตร หรือทุกๆครั้งที่มีการเทคอนกรีต(ในกรณีที่เทน้อยกว่า ๕๐ ลูกบาศก์เมตร) นำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บแต่ละครั้ง หรือแต่ละตัวอย่างมาหล่อเป็นแท่งคอนกรีตมาตรฐานลูกบาศก์ ๑๕x๑๕x๑๕ เซนติเมตร จำนวน ๓ ก้อน (๑ ชุด) เพื่อเก็บไว้ทดสอบหาค่าความต้านแรงอัด ตาม มทข. (ท) ๑๐๕.๑ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต ผลการทดสอบเมื่อแท่งคอนกรีตมีอายุครบ ๒๘ วัน ของแต่ละชุด จะต้องให้ค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ ได้ไม่เกิน ๑ ก้อน แต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๕ ของค่าที่กำหนด ในกรณีที่ผลทดสอบแท่งคอนกรีตให้ค่าความต้านแรงอัดต่ำกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ทำการตรวจสอบค่าความต้านแรงอัดของคอนกรีตในช่วงงานนั้นๆ เพิ่มเติมโดยการเจาะเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร และมีอัตราส่วนระหว่างความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒:๑ มาทดสอบในห้องปฏิบัติการ ตาม มทข. (ท) ๑๐๕.๑ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต การเจาะเก็บตัวอย่างทดสอบจะต้องดำเนินการภายใน ๖๐ วัน นับจากวันที่เทคอนกรีตช่วงนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น สำหรับตำแหน่งที่เจาะและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด

#### ๑.๔.๒ การวางเหล็กเสริม

- การวางเหล็กเสริมจะต้องวางให้ถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน  
- เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดถูกต้อง สะอาด ปราศจากน้ำมันหรือไขมันเปรอะเปื้อนจนเป็นเหตุให้แรงยึดกับคอนกรีตสูญเสีย ไม่เป็นสนิมขุม การผูกเหล็กตะแกรงควรผูกเป็นแผงๆ แล้วนำมาวางในตำแหน่งด้วยความระมัดระวัง

- เหล็กเสริมตามแนวยาวและแนวขวางเส้นริมสุดของตะแกรงจะต้องห่างจากขอบของแผ่นคอนกรีตไม่เกิน ๗ เซนติเมตร และปลายเหล็กตามแนวยาวและแนวขวาง จะต้องห่างจากขอบไม่เกิน ๕ เซนติเมตร การต่อเหล็กวิธีวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมให้วาง ทาบโดยให้เหลื่อมกันมีระยะยาวเท่ากับ ๔๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ส่วน เหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะเท่ากับ ๓๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยนั้น จากนั้นต้องทำการผูกติดกันให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก

- ในการวางแผงตะแกรงเหล็กเสริม จะกระทำได้โดยเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางปรับระดับให้มีความสูงเท่ากับความสูงของตำแหน่งเหล็กเสริมในแบบ จากนั้นนำแผงตะแกรงเหล็กเสริมวางลงไปแล้วเทคอนกรีตทับอีกครั้ง ปรับแต่งผิวจราจรจนเสร็จเรียบร้อยในการเทคอนกรีตทับหน้าจะต้องกระทำก่อนที่คอนกรีตข้างล่างเกิดการแข็งตัว หากส่วนหนึ่งส่วนใดของคอนกรีตชั้นล่างที่เทไว้ก่อนวางแผงตะแกรงเหล็กเสริมมีระยะเวลาานานกว่า ๓๐ นาที

โดยยังมีได้มีการเททับคอนกรีตชั้นบนแล้ว จะต้องรื้อและขนคอนกรีตในแบบหล่อช่วงนั้นออกทิ้งให้หมดแล้วนำคอนกรีตที่ผสมใหม่มาเท และให้ปฏิบัติตามลำดับวิธีการที่กล่าวข้างต้น

- ในกรณีที่วางตะแกรงเหล็กเสริม ก่อนที่จะเทคอนกรีตจะต้องผูกยึดและยกเหล็กเสริม ให้อยู่ในตำแหน่งตามแบบแปลนให้แน่น จนเป็นที่แน่ใจว่าจะไม่เกิดการทรุดตัวในขณะที่เทคอนกรีต

- เหล็ก Dowels และ Tie Bars จะต้องมีความยาวและอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนทุกประการ

- เหล็ก Dowels และ Tie Bars ต้องวางยึดให้แน่นโดยไม่มีการเคลื่อนตัว ขณะเทและเขย่าคอนกรีต

- เหล็ก Dowels ก่อนที่จะนำไปวางจะต้องทำด้วยแอสฟัลต์ชนิด MC หรือ RC ให้ทั่วตามแบบและเหล็ก Dowels ที่รอยต่อขยายตัว (Expansion Joint) ปลายขาข้างด้านอิสระจะต้องมีหมวกเหล็กครอบ ให้มีช่องว่างระหว่างปลายเหล็กกับหมวกเหล็ก ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

- เหล็ก Tie Bars ต้องไม่มีน้ำมันติดอยู่บนผิวเหล็ก และต้องมีระยะห่างและระดับถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบ ก่อนการเทคอนกรีตต้องกำจัดฝุ่นออกจากผิวเหล็กให้หมดด้วย

- เมื่อผูกเหล็กต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนดำเนินการเทคอนกรีตผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเรียบร้อยของการผูกเหล็กและอื่น ๆ ก่อน

#### ๑.๔.๓ รอยต่อ

รายละเอียดของรอยต่อทั้งตามขวาง (Transverse Joints) และรอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) จะต้องเป็นไปตามแบบแปลน รอยต่อตามขวางจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและ มีร่องยาวตลอดความกว้าง รอยต่อตามยาวจะต้องขนานกับแนวศูนย์กลางถนน และความลึกของรอยต่อทั้งหมดต้องตั้งฉากกับผิวจราจร ผิวจราจรตรงรอยต่อต้องไม่นูนขึ้นหรือเป็นแอ่งลง ในกรณีที่เป็นแบบไม่ได้กำหนดหรือแสดงรอยต่อไว้ไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตผิวจราจรแต่ละแผงได้ กว้างไม่เกิน ๔.๐๐ เมตร และยาวไม่เกิน ๖.๐๐ เมตร และรอยต่อต้องมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joints) ต้องทำรอยต่อเพื่อการขยายตัวทุก ๆ ระยะความยาว ๓๐ เมตร ความกว้างของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า ๒ เซนติเมตร และตัดขาดตลอดความหนาของพื้นคอนกรีต ระหว่างรอยต่อจะต้องมีเหล็กเดือย (Dowel Bar) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๙ เซนติเมตร ยาว ๔๐ เซนติเมตร และวางห่างกันทุก ๆ ระยะ ๓๐ เซนติเมตร เหล็กเดือยจะต้องมีปลายข้างหนึ่งฝังยึดแน่นกับพื้นคอนกรีต และจะต้องจัดให้มีปลายอีกข้างหนึ่งสามารถขยายตัวตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า ๓ เซนติเมตรก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องใส่แผ่นวัสดุขยายตัวที่ร่องของรอยต่อเพื่อการขยายตัว และแผ่นวัสดุขยายตัวที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM D-๑๗๕๑ โดยมีความกว้าง เท่ากับความหนาของพื้นคอนกรีตแล้วเจาะรูตามตำแหน่งของเหล็กเดือย เมื่อคอนกรีตมีอายุ ครบให้ขุดหรือตัดส่วนบนของแผ่นวัสดุขยายตัวนี้ออก ให้มีความลึกประมาณ ๒.๕ เซนติเมตร แล้วอุดด้วยสารขยายตัวป้องกันน้ำซึม

- รอยต่อเพื่อการหดตัว (Construction Joints) มีวิธีทำหลายวิธี คือ

### ก. วิธีใช้เลื่อยตัด

ตำแหน่งที่จะตัดรอยต่อบนพื้นผิวจรรยาจะตั้งอยู่บนเหล็กเคลือบ และต้องทำเครื่องหมายโดยต่อเส้นบนคอนกรีต ในขณะที่คอนกรีตหมาดอาจจะใช้เหล็กแหลม ชีดก็ได้ แต่ไม่ให้ลึกลงไปผิวคอนกรีตเกิน ๐.๒ เซนติเมตร เลื่อยที่ใช้ตัดทำรอยต่อจะต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนย้ายได้ง่าย การตัดจะต้องตัดให้ตรงใบเลื่อยที่ตัดต้องคม และสามารถตัดเม็ดหินที่ใช้ในการผสมคอนกรีตได้ ถ้าใบเลื่อยเป็นชนิดหล่อเลี้ยง ด้วยน้ำจะต้องฉีดน้ำตลอดเวลาในขณะที่ตัด เมื่อตัดเสร็จแล้วให้เป่าเศษปูนและน้ำออกให้สะอาดโดยใช้เครื่องเป่าลม ถ้าเป็นใบเลื่อยชนิดที่ไม่ต้องใช้น้ำหล่อเลี้ยง เมื่อตัดเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยเครื่องเป่าลม รอยตัดจะต้องมีขอบคมและหินไม่หลุดออกมา ขนาดความกว้างและความลึกของร่องรอยตัดให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยทั่วไปควรจะทำการตัดผิวคอนกรีตได้ภายหลังจากเทคอนกรีต ประมาณ ๘ ชั่วโมง และตัดให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพื้นคอนกรีต ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวตามขอบรอยตัดให้ทำการปิด รอยตัดแล้วตัดใหม่ ในบริเวณใกล้เคียงโดยต้องอยู่เหนือเหล็กเดี่ยอด้านที่เคลื่อนตัว ได้ (Free End) และต้องอยู่ภายในเวลาดังกล่าวข้างต้น ถ้าในกรณีตัดลึกไม่ได้ตามต้องการ หรือมีเศษปูนอุดอยู่ไม่สามารถใช้ลมเป่าออก ได้ อนุญาตให้ตัดซ้ำอีกครั้งในรอยเดิมได้ ก่อนที่จะทำการเทผิวช่องจรรยาข้างเคียง จะต้องอุดรอยต่อให้เรียบร้อย

### ข. วิธีอย่างอื่น

เช่น ใช้ไม้หรือวัสดุอื่นฝัง ซึ่งจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะดำเนินการได้ ต้องทำการอุดรอยต่อให้เรียบร้อยก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่องจรรยาข้างเคียงหรือก่อนที่เปิดให้รถผ่าน

- รอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joints) ในกรณีที่ต้องหยุดเทคอนกรีตเกินกว่า ๓๐ นาที จะต้องทำรอยต่อตรงที่คอนกรีตหยุดเททันที การทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนด ในการแตงผิวจะต้องให้ระดับของคอนกรีตตามแนวรอยต่อสูงเท่ากับระดับผิวพื้นในบริเวณใกล้เคียงรอยต่อ จะต้องอยู่ห่างจากรอยต่อตามขวางที่ใกล้ที่สุดอย่างน้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร ถ้าน้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร ไม่ต้องทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง แต่ให้ทำการตัดหรือรื้อคอนกรีตที่เทเกินทิ้งออกให้หมด และถือรอยต่อนั้นเป็นรอยต่อที่จะทำการก่อสร้างต่อไป

- รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) การก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนด วิธีการก่อสร้างให้ดำเนินการเช่นเดียวกับการก่อสร้างรอยต่อเพื่อการหดตัว ส่วนการตัดรอยต่อให้ใช้เลื่อยกระทำเช่นเดียวกัน การตัดรอยต่อจะตัดเมื่อใดก็ได้หลังจากคอนกรีตแข็งตัวแล้ว แต่จะต้องตัดก่อนที่จะเปิดการจราจร ในการวางเหล็กเดี่ยอด (Tie Bar) ระหว่างกลางของรอยต่อจะต้องมีขนาดระยะห่าง และความสูงเป็นไปตามแบบแปลน และมีแคร้คอยรับเหล็กและยึดบังคับให้อยู่ในตำแหน่ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กล้าในขณะเทคอนกรีต

### ๑.๔.๓ การแต่งผิวคอนกรีต

- หลังจากเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทาง และจะต้องเกลี่ยคอนกรีตด้วยเครื่องเกลี่ยคอนกรีต เครื่องเกลี่ยคอนกรีตต้องปฏิบัติงานได้ ๒ อย่างในขณะเดียวกัน คือ ทำให้คอนกรีตยุบตัวแน่น และแต่งหน้าคอนกรีตให้เรียบด้วยเหล็กปาดคอนกรีตตัวหน้า (Front Screen) ต้องตั้งสูงกว่าตัวหลังเล็กน้อย (ประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร) เพื่อให้เหล็กปาดตัวหลังกดให้คอนกรีตยุบตัวจากนั้นก็ทำการเขย่าคอนกรีตด้วยเครื่องจักร เพื่อให้เนื้อคอนกรีตแน่นและไม่เกิดรูโพรง เครื่องจักรแต่งผิวต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับงานที่จะปฏิบัติ เช่น หากผิวของคอนกรีตต้องลาดเพื่อระบายน้ำ เหล็กปาดคอนกรีตทั้งตัวหน้าและตัวหลังต้องปรับให้ เข้ากับลักษณะงานได้ เป็นต้น และต้องคอยตรวจควบคุมอย่าให้คอนกรีตที่อยู่หน้าเหล็กปาดมากไป เพราะอาจจะทำให้คอนกรีตไหลผ่านเหล็กปาด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตไม่สม่ำเสมอ การตั้งเหล็กปาดหากไม่ถูกต้องบางครั้งเหล็กปาดจะครูด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเป็นบ่อได้

- การแต่งผิวด้วยแรงคน คือใช้เครื่องแต่งผิวที่ใช้แรงคนงาน ๒ คนจับที่ปลายคนละข้างของคานไม้หรือคานเหล็กสำหรับปาดคอนกรีต ซึ่งติดตั้งเครื่องสั้นสะเทือนมีความเร็ว ประมาณ ๑๕,๐๐๐ รอบต่อนาที เพื่อเขย่าปาดคอนกรีตให้ยุบตัวแน่น และคนงาน ๒ คน ที่ถือ ด้ามอยู่จะดันคานไม้หรือคานเหล็กที่ปาดคอนกรีตเคลื่อนตัวไปข้างหน้าช้าๆ โดยพยายามคุมให้มีคอนกรีตอยู่หน้าคานไม้หรือคานเหล็กปาดหน้าไม่มากกว่า ๒ นิ้ว ตลอดความกว้างของผิวคอนกรีตที่เท น้ำหนักของคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัมต่อความยาวของคานหนึ่งเมตร และต้องทำให้มั่นคงแข็งแรงสามารถรับแรงกดจาก คนงานทั้ง ๒ คน ได้ด้วยการดันปาดเคลื่อนไปข้างหน้าต้องดันไปพร้อมๆ กัน และให้หมั่นยกคานกระแทกคอนกรีตไปด้วยก็จะเพิ่มให้คอนกรีตยุบตัวและแน่นมากขึ้น

- การปรับแต่งระดับผิวคอนกรีต หลังจากแต่งผิวคอนกรีตด้วยเครื่องจักรหรือแรงคนแล้ว คอนกรีตบางส่วนอาจลอดผ่านคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตมาได้ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นบนผิวหน้าคอนกรีตต้องทำการปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตอีกครั้ง โดยการใช้เกรียงเหล็ก (Scraping Straight Edge) ที่ยาวประมาณ ๓.๐๐ เมตร ใบเกรียงต้องแข็ง คมพอที่จะตัดคอนกรีตส่วนที่สูงกว่าออกได้ การทำงานให้คนยืนอยู่ขอบข้างแนวถนนแล้วใช้เกรียงเหล็กปาดหรือดันตัดคอนกรีตส่วนที่เกินออกในแนวที่ขนานกับศูนย์กลางถนน และขยับเกรียงไปข้างหน้าครั้งละครึ่งความยาวของเกรียง

- การแต่งผิวคอนกรีตขั้นสุดท้ายเป็นการแต่งผิวหน้าคอนกรีตให้หยาบ เพื่อให้มีแรงเสียดทานระหว่างพื้นคอนกรีตกับยางล้อรถ ให้ทำภายหลังจากแต่งผิวและปรับแต่งระดับผิว คอนกรีตเรียบเรียบร้อยแล้ว โดยใช้กระสอบป่านชุบน้ำให้เปียกลากสัมผัสกับผิวหน้าคอนกรีต เพื่อให้เกิดผิวหยาบเป็นเส้นตรงขวางแนวถนน เมื่อมีเศษปูนติดกระสอบป่านจนอาจทำให้การแต่งผิวคอนกรีตไม่เรียบเรียบร้อย จะต้องนำกระสอบป่านออกมาทำความสะอาดเสียก่อนจึงจะลากต่อไปได้ เมื่อลากกระสอบป่านทาผิวหน้าคอนกรีตเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดตามขอบรอยต่อต่างๆ และใช้เกรียงลบมุมรัศมีประมาณ ๐.๖ เซนติเมตร ตามขอบคอนกรีตที่ติดกับแบบหล่อเพื่อป้องกันขอบคอนกรีตป็นเมื่อแกะแบบ



- การบ่มคอนกรีต เมื่อแต่งผิวคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างผิวคอนกรีตเริ่มแข็งตัว ต้องป้องกันมิให้ผิวหน้าคอนกรีตถูกแสงแดดและกระแสลมร้อน โดยการทำให้หลังคาคลุมหรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมซึ่งไม่ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเสียหายได้ และเมื่อพ้นระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะต้องดำเนินการบ่มคอนกรีตด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งในข้อ ต่อไปนี้

\*\* ใช้กระสอบป่าน ๒ ชั้น วางทับเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร แล้วรดน้ำให้กระสอบป่านชุ่มอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า ๗ วัน

\*\* ใช้น้ำสะอาดบ่ม โดยก่อกอบให้มีน้ำขังอยู่เหนือผิวหน้าคอนกรีตไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๗ วัน

\*\* ใช้ทรายสะอาดคลุมให้ทั่วผิวหน้าคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร แล้วใช้น้ำสะอาดรดทรายให้ชุ่มมอมน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๗ วัน

\*\* ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต (Curing Compound) ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C ๓๐๙-๗๔ หรือ AASHTO ๑๔๘-๗๘ (Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete Type ๒ White Pigmented) พ่นโดยใช้เครื่องพ่นบนผิวคอนกรีตในขณะที่น้ำบนผิวคอนกรีตที่ระเหยออกหมด เครื่องพ่นนี้มีลักษณะเป็นคานวางบนแบบหล่อข้างถนนทั้งสอง มีหัวพ่นตามแนวคานตลอดเต็มหน้ากว้างของถนน มีอัตราการพ่นเคลือบผิวหน้าคอนกรีตสม่ำเสมอและสามารถ ควบคุมอัตราของสารเคมีที่พ่นได้ สารเคมีจะเก็บไว้ในถังบนเครื่องพ่นซึ่งจะต้องมีเครื่องกวนอยู่ตลอดเวลา ที่หัวพ่นจะต้องมีที่บังลมด้วย การพ่นให้พ่นทับผิวคอนกรีต ๒ ชั้น โดยมีอัตราการพ่นแต่ละชั้น ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ถ้าไม่ระบุไว้ให้ใช้ประมาณ ๔.๘ ตารางเมตรต่อลิตร หรือ ๒๐๐ ตารางฟุตต่อยูเอสแกลลอน การพ่นด้วยเครื่องขนาดเล็กอนุญาตให้ใช้เฉพาะตามขอบถนนและตรงทางแยกเท่านั้น ถ้าส่วนไหนพ่นบางกว่าปกติให้พ่นทับอีกชั้นภายในเวลา ๓๐ นาที ภายใน ๓ ชั่วโมง หลังจากการพ่นเสร็จแล้วถ้าเกิดมีฝนตกหนักหรือภายในเวลา ๑๐ วัน หากผิวหน้าของน้ำยาบ่มคอนกรีตถูกทำลายลง เนื่องจากเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องทำการฉีดพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีตทับซ้ำใหม่ในบริเวณที่ถูกทำลายไปนั้น

- การบ่มด้วยข้างแผ่นคอนกรีตให้เริ่มทันทีที่ถอดแบบหล่อคอนกรีตออก ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มคอนกรีตบริเวณข้างแผ่นที่ถอดแบบออกไปแล้ว และต้องทำโหล่นนชั่วคราวขึ้นเพื่อป้องกันวัสดุหรือทราย ซึ่งรองอยู่ใต้พื้นคอนกรีตหลุดออกมาระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่ห้ามคนหรือยวดยานใช้ถนนวันแต่จำเป็น เช่น จะต้องตัดรอยต่อหรือทดสอบความคลาดเคลื่อนของระดับผิวถนน

- การทดสอบความคลาดเคลื่อนระดับผิวจราจร ทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดยาว ๓ เมตร ตรงปลายทั้งสองข้างติดกล่องเหล็กสูง ๐.๓ เซนติเมตร ให้ทำการทดสอบระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่ให้ใช้ไม้บรรทัดที่มีกล่องหนุนทั้งสองปลายนี้วางตามยาวของผิวคอนกรีตที่เท

เมื่อผิวตรงไหนสูงโดนไม้บรรทัดก็ให้ใช้เครื่องขัดผิวคอนกรีตขัดให้ต่ำลง การขัดจะต้องระมัดระวังไม่ให้เม็ดหินหลุดออกมา ในส่วนที่สูงจนไม่สามารถขัดได้ให้ทุบพื้นคอนกรีตในช่วงนั้นออกหมดทั้งแผ่นแล้วทำการหล่อใหม่

- การป้องกันความเสียหายของพื้นจราจรแบบคอนกรีต

- ต้องจัดหาแผงกั้นการจราจร ป้ายเครื่องหมายการจราจรตลอดจนยามเฝ้า เพื่อป้องกันไม่ให้ยวดยานวิ่งขึ้นมาบนถนนคอนกรีตที่สร้างใหม่ ในขณะเวลาที่ปมอยู่จะต้องจัดทางชั่วคราว หรือพื้นถนนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วบางส่วนให้ยวดยานสามารถวิ่งผ่านไปมาได้ ในส่วนที่เป็นทางแยกเวลาจะหล่อพื้น จะต้องจัดทำสะพานชั่วคราวข้ามสูงจากระดับพื้นไม่น้อยกว่า ๔ เซนติเมตร เพื่อให้ยวดยานวิ่งข้ามได้ เมื่อเอาสะพานออกจะต้องปกคลุมผิวคอนกรีตด้วยดินหนา ๑๕ เซนติเมตร เพื่อกันความกัดกร่อนผิวเนื่องจากยวดยานผ่าน

- ที่หน่วยงานก่อสร้างต้องจัดเตรียมกระสอบป่านคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ตารางเมตร ไว้เพื่อใช้ในโอกาสที่ฝนตกขณะเทคอนกรีตจะได้คลุมผิวที่เทไปแล้ว

- ห้ามยวดยานวิ่งบนผิวจราจรที่สร้างเสร็จ จนกว่าการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตแสดงว่าคอนกรีตสามารถรับแรงได้ โดยมีค่า Modulus of Rupture ไม่น้อยกว่า ๓๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

#### ๑.๔.๔ การอุดรอยต่อ

- รอยต่อทุกชนิดต้องอุดภายหลังจากระยะเวลาการบ่มคอนกรีตสุดสิ้นลงแล้ว และก่อนที่จะยอมให้ยวดยานวิ่งผ่าน

- ก่อนทำการอุดรอยต่อต้องตกแต่งรอยต่อให้เรียบร้อยถูกต้องตามแบบ ทำความสะอาดช่องว่างของรอยต่อจนสะอาดปราศจากฝุ่นเศษปูนซีเมนต์หรือคอนกรีต ปลดปล่อยไว้จนแห้ง ปราศจากความชื้นและน้ำแล้วแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจึงจะดำเนินการอุดได้

- วัสดุที่ใช้อุดรอยต่อให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM.D-๑๙๐ หรือ ASTM.D-๑๘๕ หรือวัสดุยางแอสฟัลต์ หรือวัสดุสำเร็จอื่นใดที่สามารถป้องกันน้ำซึมลงไป ในรอยต่อได้

- วัสดุที่อุดรอยต่อต้องไม่มากจนไหลเอี่ยมขึ้นมาบนพื้นถนน หรือน้อยเกินไปจนไม่สามารถป้องกันน้ำซึมได้

#### ๑.๕ รายละเอียดเพิ่มเติม

๑.๕.๑ คอนกรีตที่ใช้ทำผิวจราจรจะผสมที่สถานที่ก่อสร้าง หรือใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ก็ได้ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ผสมคอนกรีตให้ใช้วิธีชั่งน้ำหนักแล้วนำมาผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด และต้องจัดหาผู้ที่มีความชำนาญในการตั้งแบบเทคอนกรีตและแต่งผิวให้เพียงพอ

๑.๕.๒ ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เกิน ๓๐ รอบต่อนาที และให้ใช้เวลาผสมหลังจากใส่วัสดุทุกอย่างลงในเครื่องแล้วไม่น้อยกว่า ๑ นาที เวลาเทคอนกรีตออกจากเครื่องให้เทด้วยความระมัดระวังและเทคอนกรีตออกให้หมดแล้วจึงเริ่มผสมใหม่ได้

๑.๕.๓ การขนส่งคอนกรีตจากแหล่งผลิตกลาง (Central Mixing Plant) ให้ขนส่งโดยใช้รถบรรทุกคอนกรีต เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตแข็งตัวเกาะกัน คอนกรีตบนรถบรรทุกต้องหมุนตลอดเวลาโดยมีความเร็วระหว่าง ๒-๖ รอบต่อนาที

๑.๕.๔ การผสมคอนกรีตโดยใช้ Truck Mixing ให้ผสมวัสดุตามข้อกำหนดโดยผสมแห้งแล้วนำมาเติมน้ำ ณ สถานที่ที่จะเทคอนกรีต ในระหว่างเริ่มผสมจะต้องหมุนโม้ด้วยอัตราความเร็วสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า ๕๐ รอบต่อนาที เพื่อคลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันก่อน เมื่อคอนกรีตคลุกเข้ากันดีแล้วให้ลดความเร็วลงได้ด้วยความเร็วระหว่าง ๔-๑๕ รอบต่อนาที

๑.๕.๕ ความกว้างของผิวจราจรที่ทำการเทคอนกรีตให้เทได้กว้างเพียงหนึ่งช่องจราจร และไม่ควรรกว้างเกิน ๘ เมตร

๑.๕.๖ ถ้ามีฝนตกในระหว่างเทคอนกรีตจะต้องป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลลงผสมกับคอนกรีตที่กำลังเท

๑.๕.๗ ต้องทำการทดสอบความชื้นเหลือของคอนกรีต (Slump Test) ทุกวันที่มีการเทคอนกรีตอย่างน้อย ๔ ครั้งต่อวัน ถ้าหากการเทคอนกรีตไม่ครบวันหรือเทไม่ติดต่อกันโดยตลอดให้ทำการทดสอบทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีต

๑.๕.๘ ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่เทเพื่อนำไปทดสอบความแข็งแรง การเก็บตัวอย่างคอนกรีตต้อง เก็บจากคอนกรีตที่เทลงในแบบหล่อคอนกรีตแล้ว และแจ้งตำแหน่งไว้ให้ละเอียด

๑.๕.๙ ต้องไม่เปิดการจราจร จนกว่ากำลังของคอนกรีตมีค่าได้ตามกำหนด และเมื่อได้ทำการถมไหล่ถนนเรียบร้อยแล้วและบดอัดจนแน่นตามข้อกำหนดในแบบแปลนแล้ว

## ๒. มาตรฐานงานผิวจราจรแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

**แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)** หมายถึง วัสดุที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant) โดยการควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง งานบูรณะและบำรุงทางโดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับ บนชั้นทางใด ๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว ให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

### ๒.๑ มาตรฐานอ้างอิง

๒.๑.๑ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๑๐๙ - ๕๓: มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Aggregates for Asphalt Concrete)

๒.๑.๒ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๑๒๒ - ๕๓: มาตรฐานงานทาโคท (Tack Coat)

๒.๑.๓ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๑๓ - ๕๓: มาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall)

๒.๑.๔ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๘๕๑: แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง

## ๒.๒ วัสดุ

๒.๒.๑ แอสฟัลต์ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของแอสฟัลต์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC ๖๐-๓/๐ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๘๕๑: แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง การใช้แอสฟัลต์อื่นๆ หรือแอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากกรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นกรณีไป สำหรับปริมาณการใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์โดยประมาณ

๒.๒.๒ วัสดุมวลรวม ให้เป็นไปตาม มยพ. ๒๑๐๙ - ๕๗: มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต(Aggregates for Asphalt Concrete)

## ๒.๓ การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

๒.๓.๑ ก่อนเริ่มงานไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต่อผู้ควบคุมงาน แล้วให้ผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่งให้กรมโยธาธิการและผังเมือง หรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ รวมทั้งส่งเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมาพร้อมกันเพื่อทำการตรวจสอบด้วย หรือผู้รับจ้างอาจร้องขอให้หน่วยงานที่เชื่อถือได้เป็นผู้ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ก็ได้ สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๒.๓.๒ คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ ๒ ส่วนขนาดละเอียดและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์

๒.๓.๓ ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

๒.๓.๔ กรมโยธาธิการและผังเมือง จะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน (Job Mix Formula) ซึ่งมีขอบเขตต่างๆ เพื่อใช้ควบคุมงานนั้นๆ กรณีที่กรมโยธาธิการและผังเมืองเห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างกันไป ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

๒.๓.๕ ในการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน จะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๒.๓.๖ ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆ ก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโยธาธิการและผังเมืองก่อน

๒.๓.๗ กรมโยธาธิการและผังเมืองอาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

๒.๓.๘ การทดสอบและตรวจสอบ การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตทุกระชั้น หรือทุกสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

## ๒.๔ เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีความใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและตรวจปรับ โดยผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้าง จะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

### ๒.๔.๑ โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant)

ผู้รับจ้างควรมีโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งตั้งอยู่ในสายทางที่ก่อสร้าง หากจำเป็นอาจตั้งอยู่นอกสายทางภายในระยะขนส่งเฉลี่ย ๘๐ กิโลเมตร หรือใช้ระยะเวลาขนส่งไม่เกิน ๒ ชั่วโมง หรือตามที่กรมโยธาธิการและผังเมืองเห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ควรมีกำลังการผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า ๖๐ ตันต่อชั่วโมง โดยจะเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบส่วนผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ และสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานโดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

โรงงานผสมต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากห้องนั้นได้ และต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี และจะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีต ระหว่างการก่อสร้างได้โรงงานผสมนี้จะต้องมีความใช้งานได้ดี

## ๒.๕ การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

### ๒.๕.๑ การเตรียมสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุ

สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องเหมาะสม มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวกนอกจากนั้น จะต้องจัดให้มีการระบายน้ำดี อันจะเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองวัสดุได้ พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรก อื่นๆ ควรรองพื้นด้วยวัสดุหินหรือปูนด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบได้ระดับพอควร การกองวัสดุแต่ละขนาดจะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกองแยกให้ห่างกันตามสมควร หรือทำขี้กั้นไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด แต่ละขนาดไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้วัสดุเกิดการแยกตัวโดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชันละไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดียวๆ เมื่อเทจากรถบรรทุกเทท้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอ และไม่ควรถองวัสดุสูงเป็นรูปกรวย

### ๒.๕.๒ การเตรียมมวลรวมและวัสดุผสมแทรก

กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีการป้องกันไม่ให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุในโรงที่มีหลังคาคลุมหรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสม หรือโดยวิธีอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน วัสดุที่ใช้ทุกชนิดเมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้นเกินกำหนด ตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มยพ. ๒๑๓๑ - ๕๗ : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) มวลรวมที่ใช้แต่ละชนิดก่อนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในยุงหินเย็นแยกกันแต่ละยุง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านยุงหินเย็นเท่านั้น ห้ามนำมาผสมกันภายนอกยุงหินเย็น ในทุกกรณีวัสดุผสมแทรกหากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ยุงวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่นๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

### ๒.๕.๓ การเตรียมแอสฟัลต์ซีเมนต์

แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสม จะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ  $๑๕๙ \pm ๘$  องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิที่แอสฟัลต์ซีเมนต์มีความหนืด  $๑๗๐ \pm ๒๐$  เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสม จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีอุณหภูมิตามที่กำหนดสม่ำเสมอตลอดเวลา

### ๒.๕.๔ การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดตามที่ระบุไว้ในข้อ ๖ ที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับตามรายการและวิธีการที่กรมโยธาธิการและผังเมืองกำหนด และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอตลอดเวลาทำงาน

## ๓. มาตรฐานงานผิวจราจรแบบลูกรัง

**วัสดุลูกรังชนิดทำผิวจราจร”** หมายถึง วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทางเพื่อใช้เป็นผิวจราจร

### ๓.๑ มาตรฐานอ้างอิง

๓.๑.๑ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๓ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.)

๓.๑.๒ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๕ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดเหลว (Liquid Limit : L.L.)

๓.๑.๓ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๖ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดพลาสติก (Plastic Limit : P.L.)

๓.๑.๔ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๘ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ(Sieve Analysis)

๓.๑.๕ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๙ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบหาความสึกหรอของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) โดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion) สำหรับงานทาง

### ๓.๒ คุณสมบัติ

๓.๒.๑ ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ

๓.๒.๒ ขนาดวัสดุใหญ่สุดต้องไม่โตกว่า ๕ เซนติเมตร

๓.๒.๓ ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ ไม่มากกว่า ๒/๓ ของขนาดผ่านตะแกรง เบอร์ ๔๐ ตาม มยพ. ๒๒๐๘ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)

๓.๒.๔ ค่าขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่มากกว่าร้อยละ ๓๕ ตาม มยพ. ๒๒๐๕ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดเหลว (Liquid Limit : L.L.)

๓.๒.๕ ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) อยู่ในระหว่าง ๔ - ๑๑ ตาม มยพ. ๒๒๐๖ - ๕๗: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดพลาสติก (Plastic Limit : P.L.)

๓.๒.๖ ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่าร้อยละ ๖๐ ตาม มยพ. ๒๒๐๙ - ๕๗: มาตรฐานการการทดสอบหาความสึกหรอของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) โดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion) สำหรับงานทาง

# บทที่ ๓

## การสำรวจเบื้องต้น

### ๑. การสำรวจเส้นทาง

#### ๑.๑ ความหมาย และความมุ่งหมายของการสำรวจ

การสำรวจเส้นทางคือ การสำรวจข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาประกอบการออกแบบต่อไป เพื่อให้ได้แนวทางที่ดีที่สุด

ความมุ่งหมายของการสำรวจเส้นทางก็เพื่อนำข้อมูลต่างๆ จากการสำรวจมาใช้ในการออกแบบและนำข้อมูลเส้นทางแต่ละแนวมาเปรียบเทียบหาความเหมาะสม และนำแนวทางที่ดีที่สุดไปทำการสำรวจชั้นรายละเอียดต่อไป

#### ๑.๒ องค์ประกอบที่ทำให้เส้นทางต้องเปลี่ยนแปลงสำหรับถนน

คือ สภาพภูมิประเทศ เช่น ที่ราบ ที่ทางเนิน และที่ที่เป็นภูเขา รวมทั้งการระบายน้ำ และคุณภาพวัสดุของบริเวณนั้น

##### ๑.๒.๑ พื้นที่ราบ

อาจจะมีการเปลี่ยนแนวทางเนื่องมาจาก เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายทางยุทธศาสตร์ หรือหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีราคาแพง การขยายเขตทางในอนาคต รวมทั้งความสะดวกสบายในการขับขี่ แนวทางจะต้องหลีกเลี่ยงสิ่งก่อสร้างที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน โบสถ์ ป่าช้า

##### ๑.๒.๒ ทางเนิน

จะต้องพิจารณาถึงปัญหาน้ำท่วมตรงจุดที่ต่ำ ปัญหาในการกำหนดเปอร์เซ็นต์ขอความลาดของแนวทาง และบริเวณที่ต่ำสุดของดินเนินก็จะมีปัญหาน้ำหลาก ซึ่งปกติจะมีทางน้ำผ่าน และตรงที่เป็นความลาดของเนิน จะมีปัญหาการกัดเซาะของน้ำ และปัญหาน้ำใต้ดิน ซึ่งจะทำให้คันทางพังทลายลงได้

##### ๑.๒.๓ ทางภูเขา

ถ้าเป็นแนวทางที่ตัดตามไหล่เขาก็จะมีทั้งงานดินตัด และดินถม ถ้าเป็นแนวทางตามสันเขาดินตัดและดินถมก็อาจจะมึ้น้อย ทางเขาจะมีปัญหาเกี่ยวกับแนวทาง ซึ่งจะต้องเป็นไปตามเส้นชั้นความสูง และงานดินตัด ก็อาจจะมึ้นมาก ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายจากการเลื่อนไถลของชั้นดินลงมาปิดทางจราจรตลอดจนการรบกวนของดินและหิน

##### ๑.๒.๔ ป่า และทุ่งนา

จะมีการขุดและถม เพื่อให้ได้ตามองค์ประกอบของการออกแบบระบบระบายน้ำ ซึ่งจะต้องสร้างสะพานและวางท่อขนาดต่างๆ

#### ๑.๓ ลำดับขั้นการสำรวจเส้นทาง

##### ๑.๓.๑ การสำรวจขั้นต้น

เป็นการสำรวจแบบกว้างๆ จากข้อมูลที่มีอยู่เดิมซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น แผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ การสำรวจภาคพื้นดิน



จุดประสงค์ของการสำรวจในขั้นนี้คือ

- ๑) ให้ได้แนวทางที่ดีที่สุด และสั้นที่สุด
- ๒) เพื่อเลือกแนวทางที่ดีที่สุดจากที่กำหนดขึ้นหลายๆแนว
- ๓) จากการตรวจสอบเส้นชั้นความสูง จะสามารถหาความลาดชันที่จะต้องใช้ได้
- ๔) ทราบสภาพของภูมิประเทศและสภาพทางธรณีวิทยาที่แนวทางผ่าน
- ๕) สามารถสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณที่แนวทางผ่าน

๑.๓.๒ การสำรวจขั้นต้นเพื่อหาแนวทางที่แท้จริง

คือการสำรวจขั้นตอนที่ช่างสำรวจจะต้องเริ่มทำเริ่มแรก เป็นการทำให้ Survey เพื่อประมาณราคาค่าก่อสร้างอย่างหยาบๆ

## บทที่ ๔

### การออกแบบงานทาง

#### ๑. ความหมาย

การออกแบบงานทาง คือ การตัดสินใจเลือกรูปแบบของทางที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะมีประเภทและลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละท้องถิ่น ผู้ออกแบบทางที่ดีจะต้องทำการสำรวจเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด และใช้ข้อมูลดังกล่าวประกอบการพิจารณาออกแบบตามหลักวิชาการ

การออกแบบทางหรือถนนที่ดี จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์จากถนนดังกล่าวซึ่งผู้ออกแบบ นอกจากจะต้องสำรวจ เก็บข้อมูลที่จำเป็นทางวิศวกรรม และข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่แล้วยังต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ถนนด้วย

#### ๒. ขั้นตอนในการออกแบบถนน

๒.๑ การออกแบบถนนให้ออกแบบตามประเภทมาตรฐานถนน ๔ ชั้นทางดังกล่าว แต่ในการปฏิบัติในพื้นที่จริง อาจมีข้อจำกัดบางประการ จึงมีข้อแนะนำดังนี้

- กรณีมีปัญหาแนวเขตทางให้ลดความกว้างของไหล่ทาง ตามความเหมาะสมตามมาตรฐานการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (๐.๙๐ เมตร) หากมีความกว้างต่ำกว่าที่กำหนดให้พิจารณาเปลี่ยนแนวเส้นทางใหม่ ยกเว้นกรณีจำเป็น

- กรณีลักษณะโครงการเป็นถนนในหมู่บ้าน เช่น โครงการถนนคอนกรีตในหมู่บ้านให้ออกแบบเป็นผิวจราจร กว้าง ๔.๐๐ เมตร เป็นอย่างน้อย

๒.๒ ผิวจราจรและไหล่ทาง ต้องเป็นผิวเรียบหรือผิวถาวร เช่น ผิวลาดยางหรือผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก ชนิดผิวจราจรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร เว้นแต่ถนนที่ต้องดำเนินการก่อสร้างแบบเป็นขั้นตอน (Stage Construction) เนื่องจากอาจมีปัญหาลูกน้ำในพื้นดินอ่อน หรือกรณีงบประมาณจำกัด แต่ต้องการยืดระยะทางก่อสร้างให้ได้ตามเป้าหมาย อาจก่อสร้างผิวทางและไหล่ทางเป็นชนิดผิวไม่ถาวร เช่น ผิวลูกรังบางส่วนหรือทั้งหมดได้ แต่ต้องมีผิวทางชนิดถาวรเริ่มจากจุดเริ่มต้นโครงการไปหาจุดสิ้นสุดโครงการ

๒.๓ การออกแบบด้านเรขาคณิต โครงสร้างทาง และองค์ประกอบอื่นๆ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบวิศวกรรมการทาง

๒.๔ การออกแบบโครงสร้างถนน ให้คำนึงถึงปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความแข็งแรงของพื้นดินเดิม และวัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ในท้องถิ่น

๒.๕ การออกแบบบางพื้นที่ อาจจะต้องออกแบบโครงสร้างทางเป็นกรณีพิเศษ เช่น การป้องกันการเลื่อนไหลของคันทางบนดินอ่อนหรือถนนเสียบติดคลอง, แม่น้ำ, หรือการป้องกันการกัดเซาะคันทาง

๒.๖ การออกแบบถนนเพื่อการท่องเที่ยวต้องมีองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น ศาลา จุดชมวิวก่อนรถ ภูมิทัศน์สองข้างถนน ป้ายแนะนำต่างๆ

### ๓. ขั้นตอนการจัดทำแบบแปลนถนน

การจัดทำแบบแปลนเป็นขั้นตอนดำเนินการหลังจากมีการสำรวจเก็บข้อมูลในสนามแล้ว โดยนำข้อมูลมากำหนดรายละเอียดแบบแปลน ซึ่งประกอบด้วย

#### ๓.๑ แผนที่ตั้งของโครงการก่อสร้างนั้นๆ

- แสดงแผนที่เส้นทาง สารบัญระวางแผนที่ และแสดงทิศให้ชัดเจนในแบบแปลน

#### ๓.๒ สารบัญแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- แสดงสารบัญและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- แสดงรายการประกอบแบบก่อสร้าง

#### ๓.๓ รูปตัดโครงสร้างถนน

- แสดงรูปตัดโครงสร้างถนน และรูปตัดการก่อสร้างลาดคันทางบนถนนเดิม (กรณีก่อสร้างบนถนนเดิม)

- รายการประกอบแบบ และ ตารางแสดงค่าลาดตัดคันทาง (Back Slope) และลาดถมคันทาง (Side Slope)

#### ๓.๔ ผังบริเวณและแปลน สะพานหรือท่อระบายน้ำข้างทาง (ถ้ามี)

- แสดงเส้นระดับชั้นความสูง (Contour Line) ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างสะพาน พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งสิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า โครงสร้างถาวรต่างๆและแนวเขตที่ดินของเอกชนหรือส่วนราชการอื่นๆ ตามความจำเป็น โดยมีรายละเอียดครอบคลุมบริเวณขึ้นไปทางต้นน้ำ และลงไปด้านท้ายน้ำตามความเหมาะสมทางวิศวกรรม นอกจากนี้จะต้องแสดงแนวถนนเชิงลาดคอสสะพานทั้งหัวและท้ายสะพาน แสดงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ แสดงตำแหน่งหมุดของจุดตั้งกล้อง (POT.) ด้านหัวและด้านท้ายสะพาน พร้อมเขียนกำกับค่าสถานีวัด (Station) แสดงหมุดอ้างอิง (RP.) ฝั่งละ ๓ จุดเป็นอย่างน้อย และแสดงตำแหน่งหมุดหลักฐานทางระดับ (BM.) พร้อมค่าระดับให้ชัดเจน

#### ๓.๕ แนวทางการเชื่อมต่อถนนหรือสะพาน (ถ้ามี)

- แสดงแบบแปลน รูปตัดตามยาวและรูปตัดตามขวางของการเชื่อมต่อของถนนหรือสะพาน ให้เห็นรายละเอียดการเชื่อมต่อทั้งสองด้าน

#### ๓.๖ แบบแปลนแนวทางและรูปตัดตามยาว

- แสดงรายละเอียดการออกแบบทางเรขาคณิต รูปร่าง ทิศทางของเส้นทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

\*\*แนวเส้นทางและรายละเอียดภูมิประเทศ รวมถึงหมุดหลักฐานอ้างอิงต่างๆ

\*\*รายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับดินเดิม ระดับถนนเดิม ระดับผิวจราจรที่จะทำการก่อสร้าง รายละเอียดโค้งราบ โค้งตั้ง ระดับน้ำสูงสุด ตำแหน่งโครงสร้างระบายน้ำ ตำแหน่งป้ายจราจร ในการออกแบบนอกจากจะต้องออกแบบให้ถูกต้องตามหลักด้านวิศวกรรมการทางแล้วยังจะต้องคำนึงถึงด้านความปลอดภัยผู้ใช้นถนนด้วยเพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุ หรือลดความรุนแรงของ

อุบัติเหตุให้น้อยที่สุด เช่น การติดตั้งกำแพงกันชน (Concrete Barrier) การติดตั้งราวกันชน (Steel Barrier) การติดตั้งป้ายเตือนป้ายห้าม หรือสิ่งที่เป็นการป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้ถนน หรือผู้ที่อยู่ข้างทาง

## บทที่ ๕

### การประมาณราคาและการคำนวณราคากลางงานทาง

#### ๑. ความหมาย

การประมาณราคา คือ การคิดราคาของการก่อสร้างโครงการต่างๆ เช่น อาคาร ถนน สะพาน เขื่อน ฯลฯ ซึ่งต้องมีความละเอียด รอบคอบ ตลอดจนจนประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา เพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสม และใกล้เคียงกับค่าก่อสร้างจริง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ราคากลาง” ซึ่งทางราชการใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจกำหนดค่าจ้าง ในการจัดจ้าง ตามระเบียบการพัสดุ

#### ๒. การประมาณราคา

ภายหลังจากการเก็บข้อมูล สำรวจและออกแบบ จนได้ข้อสรุปการก่อสร้างถนนหรือการบูรณะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การประมาณราคาค่าก่อสร้างเพื่อจัดเตรียมงบประมาณการก่อสร้างซึ่งในการประมาณราคานั้น เพื่อเป็นการป้องกันหรือลดโอกาสในการสมยอมกันในการเสนอราคา คณะรัฐมนตรีมีมติให้ใช้ค่า Factor F คำนวณราคากลางในงานก่อสร้างของทางราชการ ๓ ประเภท คืองานอาคาร งานทางและงานชลประทาน ซึ่งกระทรวงการคลังจะประกาศเปลี่ยนแปลงค่า Factor F เป็นคราวๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ย ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประมาณการต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงและใช้ค่า Factor F ให้ถูกต้องด้วยการประมาณราคาค่าก่อสร้างสามารถแบ่งออกได้ ๒ แบบคือ

##### ๒.๑ แบบรวมยอด

การประมาณราคาแบบรวมยอดส่วนมากมักใช้กับประเภทงานสร้างอาคาร โดยคิดราคารวมยอดทั้งค่าแรงงานและค่าวัสดุที่ใช้จนกระทั่งงานแล้วเสร็จ ซึ่งราคารวมยอดนี้ ผู้รับเหมาได้คิดรวมค่าวัสดุและค่าแรงงานไว้แล้ว ดังนั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะสามารถเปรียบเทียบราคารวมที่ผู้เสนอราคาแต่ละรายเสนอ และพิจารณาคัดเลือกกรายที่เสนอราคารวมต่ำสุด

##### ๒.๒ แบบราคาต่อหน่วย

การประมาณราคาต่อหน่วยส่วนมากใช้กับงานที่ไม่ทราบปริมาณจำนวนที่แน่นอน เช่น งานถนนขนาดใหญ่ เขื่อน สนามบิน งานฐานรากอาคาร เพราะมีลักษณะงาน แยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัดคือ งานขุดดิน งานเทคอนกรีต และงานกลบดินฐานราก ซึ่งการจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้างจะจ่ายตามหน่วยจำนวนหรือตามปริมาตรที่ทำได้จริง การกำหนดแบบราคาต่อหน่วยผู้เสนอราคาจะแสดงรายการของปริมาตรงานแต่ละอย่างแต่ละชนิด และคูณด้วยราคาต่อ ๑ หน่วย ของงานประเภทนั้นๆ ผลคูณที่ได้รับจึงเป็นราคาปริมาตรงานแต่ละรายการ เมื่อรวมยอดของทุกรายการแล้วจะเป็นราคารวมของงานทั้งหมดซึ่งผู้ว่าจ้าง จะพิจารณาคัดเลือกกรายที่เสนอราคารวมต่ำสุดการทำสัญญางานก่อสร้างส่วนมากมักใช้การประมาณราคาก่อสร้างทั้งสองแบบกล่าวคือ ถ้าเป็นงานก่อสร้างที่สามารถกระทำได้โดยสะดวก ไม่มีข้อยุ่งยากหรือเป็นงานซับซ้อนมากนักจะใช้สัญญาแบบรวมยอด แต่ถ้าเป็นงานก่อสร้าง

ถนน ซึ่งมีการขุดดิน การถมดิน หรือการทำไหล่ถนน จะใช้สัญญาแบบราคาต่อหน่วย เพราะจะทราบยอดของแต่ละรายการว่ามีปริมาณเท่าใด และผู้เสนอราคาคิดราคาสมเหตุผล สอดคล้องกับราคากลางหรือไม่

### ๒.๓ สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) คือ สัญญาที่มีค่างานตามสัญญาสามารถปรับเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามสูตรการคำนวณบนพื้นฐานของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง หากดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการก่อสร้าง ณ เดือนส่งมอบงานเปรียบเทียบกับเดือนเปิดซองประกวดราคา มีค่าเปลี่ยนแปลง ทำให้ค่า K ที่คำนวณตามสูตรมีค่าสูงกว่า ร้อยละ ๔ ผู้รับจ้างจะได้รับเงินชดเชยจากผู้ว่าจ้าง แต่ถ้าค่า K มีค่าต่ำกว่าร้อยละ ๔ ผู้รับจ้างจะถูกเรียกเงินคืน รายละเอียดสามารถศึกษาได้จาก “คู่มือการตรวจสอบเงินชดเชยค่างานก่อสร้าง (ค่า K)” สำนักงบประมาณ

การประมาณราคาค่าก่อสร้างงานถนนนั้น ผู้ประมาณราคาจะต้องถอดแบบจากรายการรูปแบบแปลนที่ออกแบบไว้ ตามจำนวนวัสดุแต่ละประเภทเป็นจำนวน / หน่วย เท่าใด และตรวจสอบราคากลาง (ต่อหน่วย) จากหน่วยราชการหรือราคา ณ พื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อคำนวณเป็นราคารวมแต่ละประเภท ทั้งนี้ ในกรณีที่ไม่มีราคามาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างของพาณิชย์จังหวัดและสำนักงบประมาณ ให้ใช้ราคาตามที่คณะกรรมการระดับอำเภอกำหนด โดยองค์การบริหารส่วนตำบลถือปฏิบัติตามแนวทางหนังสือกระทรวงมหาดไทย ที่ มท ๐๓๑๘/ว ๒๒๕๒ ลงวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๔๕ สำหรับเทศบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด ไม่มีหนังสือสั่งการกำหนดแนวทางไว้เป็นการเฉพาะ จึงอาจพิจารณาถือปฏิบัติตามหนังสือกระทรวงมหาดไทยฉบับดังกล่าวโดยอนุโลม

## บทที่ ๖

### การควบคุมงาน

#### ๑. การควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องมีความรู้ความชำนาญในการก่อสร้างถนน และเป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต เพื่อให้การควบคุมงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามสัญญาและตามมาตรฐานกำหนด หากผู้ควบคุมงานประพฤติมิชอบ ไม่เคร่งครัดในหน้าที่ ปลอ่ยปละละเลย หรือร่วมมือกับผู้รับ ลดขนาด ปริมาณ หรือคุณภาพของวัสดุก่อสร้าง ส่งผลให้ถนนไม่มีความมั่นคงแข็งแรงตามมาตรฐาน เป็นเหตุให้ผู้ใช้นถนนได้รับความเดือดร้อน และราชการเสียหาย

การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ จะเป็นเครื่องมือช่วยให้ช่างผู้ควบคุมงานทราบ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบตามระเบียบ และข้อสั่งการสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ๒. ขั้นตอนการดำเนินการของช่างผู้ควบคุมงาน มีดังนี้

##### ๒.๑ การเตรียมตัวของช่างควบคุมงาน

๒.๑.๑ เตรียมสภาพร่างกายให้มีความพร้อมที่จะทำงานภาคสนาม หากมีโรคประจำตัว เช่นโรคภูมิแพ้ ควรเตรียมยาป้องกัน และรักษาโรคให้พร้อม เป็นต้น

๒.๑.๒ เตรียมสภาพจิตใจให้มีความหนักแน่น ไม่อ่อนไหวง่าย พร้อมที่จะแก้ปัญหาอุปสรรคและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่นคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้รับจ้างและประชาชนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

๒.๑.๓ ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความตั้งใจ และยึดจรรยาบรรณที่หน่วยงานกำหนด

๒.๑.๔ ใฝ่หาความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

##### ๒.๒ การเตรียมเอกสาร เครื่องมือ

๒.๒.๑ จัดเตรียมแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดการก่อสร้าง สัญญาจ้าง ประกาศประกวดราคา (ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา) และเอกสารแนบท้ายสัญญาอื่นๆ เช่น แบบมาตรฐานต่างๆ เป็นต้น

๒.๒.๒ จัดเตรียมแบบฟอร์มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบรายงานประจำวัน แบบรายงานประจำสัปดาห์ แบบรายงานประจำเดือน แบบรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง แบบทดสอบความแน่นในสนาม (Field Density Test) แบบการคำนวณค่าระดับแบบการคำนวณปริมาณงานดิน แบบการส่งงาน เป็นต้น

๒.๒.๓ ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการควบคุมงาน ได้แก่ เครื่องมือชุดสำรวจ เพื่อตรวจสอบแนวและระดับ เป็นต้น

- ๓.๓ ศึกษารายละเอียดสัญญา แบบแปลนและเอกสารแนบท้ายสัญญา หากมีข้อความใดขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ครบถ้วนให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที
- ๓.๔ ตรวจสอบแบบแปลนกับสถานที่ก่อสร้างจริง อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบสภาพพื้นที่หรือปัญหาอันเกี่ยวข้องกับสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น เสไฟฟ้า ท่อประปา อยู่ในบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง
- ๓.๕ ตรวจสอบแผนปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- ๓.๖ จัดทำแผนผังการควบคุมงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๖.๑ แผนภูมิการปฏิบัติงาน (ระบุชื่อตำแหน่ง)
  - ๓.๖.๒ แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ
  - ๓.๖.๓ แบบแปลนรูปตัดขวางและตามยาว
  - ๓.๖.๔ แผนปฏิบัติงาน
  - ๓.๖.๕ รายงานผลความก้าวหน้าของการก่อสร้าง
  - ๓.๖.๖ สำเนาคำสั่งและหนังสือสั่งการที่สำคัญ
- ๓.๗ ควบคุมให้ผู้รับจ้างติดตั้งป้ายระบุรายละเอียดโครงการตามที่กระทรวงมหาดไทยกำหนด ณ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์โครงการให้ประชาชนทั่วไปทราบ
- ๓.๘ ระหว่างการก่อสร้าง ควรให้ผู้รับจ้างจัดทำและติดตั้งป้ายเตือนระบุเขตพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถยนต์ คนเดินเท้า และผู้ที่ปฏิบัติงานในภาคสนาม
- ๓.๙ ควบคุมให้ผู้รับจ้างเก็บตัวอย่างวัสดุตามขั้นตอนที่มาตรฐานกำหนด เพื่อนำไปทดสอบในห้องทดสอบ ในระหว่างการก่อสร้างหากมีข้อสงสัยว่าวัสดุที่นำมาใช้ไม่ตรงกับตัวอย่างวัสดุที่เคยนำส่งห้องทดสอบให้เก็บตัวอย่างวัสดุนั้นไปทำการทดสอบใหม่ หรือพบว่าคุณภาพวัสดุไม่ได้มาตรฐานให้สั่งระงับการนำวัสดุนั้นไปใช้ในการก่อสร้างทั้งนี้งานวัสดุชั้นโครงสร้างทาง ควรทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ ๑-๓ กิโลเมตร ของวัสดุที่นำมากองไว้บริเวณที่ก่อสร้าง สำหรับงานเหล็กทำการสุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ ๑๐๐ เส้นต่อหนึ่งตัวอย่างทุกขนาดและชนิดของเหล็กเส้น
- ๓.๑๐ ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการพัสดุขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่องหน้าที่ของช่างควบคุมงานอย่างเคร่งครัดดังนี้
- ๓.๑๐.๑ ตรวจและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา
    - ตรวจและควบคุมงานทุกวันโดยให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดต่างๆ
    - สั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือลดปริมาณงานตามที่ได้เห็นสมควรและตามหลักวิชาการเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนด(หากไม่เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดต้องรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาทันที)
    - ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามให้สั่งหยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อนจนกว่าผู้รับจ้างยินยอมปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๓.๑๐.๒ หากผู้รับจ้างก่อสร้างล่าช้ากว่าแผนงาน ให้ทำหนังสือแจ้งเตือนผู้รับจ้างให้เร่งรัดดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงาน และรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างผู้บริหารท้องถิ่นเพื่อทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

๓.๑๐.๓ สั่งพักงาน

- ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปรายการข้อกำหนดขัดแย้งกัน

- หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะเป็นไปตามแบบรูปรายการรายละเอียดข้อกำหนดแต่เมื่อสำเร็จแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง

- หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาการที่ดี

- หรือไม่ปลอดภัย

- เมื่อสั่งพักงานแล้ว ต้องรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๓.๑๐.๔ จดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงานอย่างน้อย ๒ ฉบับ รายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่พัสดุเมื่อเสร็จงานแต่ละงวดโดยให้ถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจสอบของ ผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต่อไป

๓.๑๐.๕ รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญา ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบภายใน ๓ วันทำการ ดังนี้ ในวันกำหนดลงมือทำงานของผู้รับจ้างตามสัญญา และในวันส่งมอบงานแต่ละงวด

๓.๑๑ เป็นผู้รวบรวมเอกสารเพื่อประกอบการลงทะเบียนพัสดุ

**ข้อเสนอแนะสำหรับช่างผู้ควบคุมงาน**

๑. เมื่อพบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการงานก่อสร้าง อย่าเก็บปัญหานั้นไว้โดยลำพัง ให้รีบทำรายงานปัญหาอุปสรรคเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้บริหารท้องถิ่นเพื่อทราบและพิจารณาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวตั้งแต่เริ่มต้นได้อย่างทันที่

๒. การสั่งหยุดงานต้องสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างมีเหตุผล และรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทันที

๓. เป็นผู้ตรวจสอบสภาพความเสียหายของโครงการในระหว่างระยะเวลาประกันสัญญา หากพบว่ามีส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายให้รีบรายงานผู้บริหารท้องถิ่น เพื่อจะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็ว



## บทที่ ๓/

### การตรวจรับ

#### ๑. การตรวจรับ/ ตรวจการจ้างงานก่อสร้าง

โดยทั่วไปสัญญาการก่อสร้างจะแบ่งงานออกเป็นงวดๆ โดยกำหนดรายละเอียดของงานพร้อมกับเงื่อนไขของการจ่ายเงิน แต่การตรวจรับหรือตรวจการจ้างงานแต่ละงวด คณะกรรมการตรวจการจ้างส่วนมากจะใช้วิธีซักถามรายละเอียดกับผู้ควบคุมงาน โดยไม่ได้ศึกษารายละเอียดของงวดงานตามสัญญาก่อนซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดความไม่รอบคอบ และงานก่อสร้างถนน ทางเดินและทางเท้าไม่ได้มาตรฐาน

ดังนั้น เพื่อให้การตรวจรับหรือตรวจการจ้างงานเป็นไปอย่างถูกต้อง คณะกรรมการตรวจการจ้างตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุ มีหน้าที่โดยสรุปดังนี้

๑.๑ ตรวจสอบรายงานประจำสัปดาห์เปรียบเทียบกับแบบรูป รายการก่อสร้างและข้อกำหนดในสัญญา

๑.๒ รับทราบและพิจารณาการสั่งหยุดงานของช่างผู้ควบคุมงาน

๑.๓ หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ออกตรวจงาน หากเห็นว่าไม่ถูกต้องตามหลักวิชาช่างหรือมาตรฐานงานให้พิจารณาแก้ไข เพิ่มเติม หรือลดปริมาณงานตามผลการประชุมร่วมของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้รับจ้าง ช่างผู้ควบคุมงาน และเสนอผู้บริหารท้องถิ่นพิจารณาอนุมัติต่อไป

๑.๔ ให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบภายใน ๓ วันทำการ นับจากวันที่ผู้รับจ้างขอส่งมอบงานให้แต่ละงวด หากไม่สามารถดำเนินการได้ต้องมีเหตุผลประกอบเรื่อง และให้ทำการตรวจการจ้างโดยเร็วต่อไป

๑.๕ เมื่อตรวจสอบแล้วเห็นว่าถูกต้องให้ลงนามในใบตรวจการจ้าง แต่หากพบว่าผลงานไม่เป็นไปตามสัญญา ให้รายงานผู้บริหารท้องถิ่นและผู้รับจ้างทราบเพื่อพิจารณาดำเนินการแก้ไขต่อไป

๑.๖ หากกรรมการตรวจการจ้างบางรายไม่ตรวจรับงาน จะต้องทำความเข้าใจเป็นหลักฐาน แล้วเสนอผู้บริหารท้องถิ่นพิจารณาสั่งการต่อไป

## บทที่ ๘

### การตรวจสอบและบำรุงรักษาถนน

#### ๑. การตรวจสอบและบำรุงรักษาถนน

ถนนที่เปิดใช้งานแล้ว จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ถ้ามีร่องรอยการชำรุดเสียหายหรือเป็นหลุมบ่อ ทั้งบริเวณผิวทางและไหล่ทางควรรีบดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม เพื่อมิให้เกิดความเสียหายลุกลามต่อไปอีก ความเสียหายของผิวทางอาจแยกเป็น ๒ ประการคือ

๑.๑ ความเสียหายในด้านการใช้งาน (Functional Failure) เช่น ผิวถนนเป็นคลื่นขรุขระทำให้การสัญจรผ่านไปมาไม่สะดวก ต้องใช้ความเร็วต่ำ

๑.๒ ความเสียหายด้านโครงสร้าง (Structure Failure) เช่น ผิวถนนเป็นหลุมเป็นบ่อ พื้นทางดินคันทางทรุด

สาเหตุการชำรุดของถนนมีหลายประการ เช่น เนื่องจากความบกพร่องในขณะก่อสร้าง ใช้วัสดุมีคุณภาพไม่เหมาะสม การบดอัดไม่ได้ความแน่นตามมาตรฐาน ส่วนผสมคอนกรีตหรือแอสฟัลต์ที่ใช้ทำผิวทางไม่เหมาะสม ยานพาหนะมีน้ำหนักบรรทุกเกินกว่าถนนที่ออกแบบไว้จะรับน้ำหนักได้ดินคันทางอ่อนมาก เพื่อให้การบริหารจัดการบำรุงรักษาถนนที่มีอยู่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการศึกษาและกำหนดวิธีการบำรุงรักษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

๑. การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต
๒. การเก็บรวบรวมข้อมูล
๓. การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้า
๔. การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้า

#### ๒. การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต

##### ๒.๑ ความเสียหายต่อผิวถนนลาดยาง

การชำรุดของถนนลาดยางอาจเนื่องมาจาก การล้าของผิวถนน การทรุดตัวในชั้นดินคันทาง พื้นทางหรือผิวทาง เกิดแรงเฉือนสูงเกินความสามารถของโครงสร้างทาง สังกัดได้จากรอยยุบและการทะลักของดินในบริเวณใกล้เคียง ก่อนทำการซ่อมแซมจะต้องพิจารณาให้ละเอียดจึงจะแก้ไขได้ผลดี โดยสามารถแบ่งประเภทความเสียหายได้ ๘ ประเภท ดังนี้

๑. ผิวถนนแตกลายหนึ่งจระเข้ (Alligator Crack)
๒. เกิดหลุมบ่อบนผิวถนน (Pot Hole)
๓. ผิวทางทรุดเป็นร่องตามแนวล้อ (Ruts)
๔. ทางชำรุดเนื่องจากแรงเฉือน (Shear Failure)
๕. ผิวถนนแตกตามความยาว (Longitudinal Cracks)
๖. ผิวถนนเกิดการเอี่ยม (Bleeding)
๗. การทรุดตัวในดินลึก (Deep Foundation Consolidation)
๘. รอยแตกผลสะท้อนจากผิวทางชั้นล่าง (Reflection Cracking)

## ๒.๒ ความเสียหายต่อผิวถนน

การชำรุดของผิวทางคอนกรีตมีสาเหตุ ๒ ประการคือ ประการแรก เกิดในตัวคอนกรีตเอง เช่น ใช้ส่วนผสมไม่เหมาะสม มีปูนซีเมนต์น้อยเกินไป หินที่ใช้มีความแกร่งไม่พอ ใช้น้ำไม่สะอาดผสม คอนกรีต มีสารเคมีปะปน การเสริมเหล็กผิดตำแหน่ง ประการที่สอง เกิดจากพื้นทาง ดินคันทางไม่แข็งแรงพอเพียงเมื่อมีน้ำหนักรยานพาหนะบดทับทำให้เกิดการเสียหาย เช่น การอัดทะลัก (Pumping and Blowing) เกิดรอยแตกบริเวณมุมและรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ประเภทความเสียหายแบ่งออกได้ ดังนี้

๑. ความแข็งแรงของคอนกรีต (Durability of Concrete)
๒. ผิวหน้าคอนกรีตหลุดล่อน (Scaling)
๓. รอยแตกเนื่องจากการหดตัว (Shrinkage Cracks)
๔. รอยแตกเนื่องจากเหล็กเดือยฝังยึดแน่น (Frozen Dowel Bars)
๕. รอยแตกเนื่องจากการห่อตัว (Warping Cracks)
๖. รอยแตกเนื่องจากการหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำ (Contraction Cracks)
๗. การอัดทะลัก (Pumping and Blowing)
๘. ผิวทางคอนกรีตแตกเนื่องจากโครงสร้างไม่แข็งแรง (Structural Breaking)
๙. ผิวทางโก่งแตกเพราะการขยายตัว (Blowup)
๑๐. การเคลื่อนตัวในชั้นใต้ดินลึก (Deep Foundation Movement)
๑๑. รอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีตทรุดตัว (Faulted or Depressed Joints)
๑๒. การบดอัดของล้อเฉพาะแนว (Channelized Traffic)

เมื่อช่างหรือผู้มีหน้าที่รับผิดชอบได้ทราบถึงปัญหาการเสียหายต่อถนนผิวทางลาดยางและผิวทางคอนกรีตแล้ว สามารถนำมาวิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางแก้ไข โดยอาจจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมทันทีในกรณีที่มีความเสียหายมาก หรือหากเป็นความเสียหายเล็กน้อย อาจจัดเก็บเป็นข้อมูลเพื่อจัดทำงบประมาณซ่อมแซมในภายหลัง

## ๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจสอบหรือได้รับแจ้งถึงความเสียหายของผิวถนน ทางเดิน และทางเท้าแล้ว ให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการบันทึกข้อมูลความเสียหาย แล้วพิจารณาว่าสมควรทำการซ่อมแซมโดยเร่งด่วน หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดิน และทางเท้าต่อไป

#### **๔. การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้า**

การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้าจะทำให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบสามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นตามลำดับความสำคัญและเหมาะสมกับงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการบำรุงรักษาต่อไป โดยแบ่งการบำรุงรักษาได้เป็น ๔ ประเภทดังนี้

##### **๔.๑ งานบำรุงรักษาปกติ**

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนที่เป็นประจำตลอดเวลา เพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีและไม่ให้เกิดความเสียหายลุกลามเพิ่มขึ้น เช่น งานปรับสภาพถนนลูกรัง งานซ่อมแซมหลุมบ่อ ถนนรอยแตกต่างๆ ที่ผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต รวมทั้งงานซ่อมบำรุงไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า

##### **๔.๒ งานบำรุงรักษาถนนตามกำหนดเวลา**

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อเป็นการต่ออายุให้ถนนอยู่ในสภาพที่ใช้การได้นานขึ้น เช่น งานฉาบผิวแอสฟัลต์ งานเสริมผิวลูกรัง และงานบูรณะถนนผิวแอสฟัลต์ หรือผิวคอนกรีต

##### **๔.๓ งานบำรุงพิเศษ**

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนโดยการเสริมแต่งป้องกันถนนที่ชำรุดเกินกว่างานซ่อมบำรุงปกติสามารถปฏิบัติได้ เพื่อให้ถนนยังคงสภาพเดิม ขนาดและความแข็งแรงทัดเทียมกับตอนก่อสร้าง แต่ไม่ได้หมายถึงงานที่จะทำให้ดีขึ้นหรือแข็งแรงกว่าเดิม ได้แก่ งานปรับระดับผิวถนนโดยการซ่อมแซมผิวแอสฟัลต์ งานซ่อมไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า ทางเชื่อมและเกาะกลางถนน

##### **๔.๔ งานบำรุงฉุกเฉิน**

หมายถึง งานซ่อมบำรุงถนนที่ชำรุดเสียหายมาก ให้สามารถเปิดใช้งานในขั้นแรกได้ รวมถึงงานซ่อมบำรุงให้ถนนมีสภาพเหมือนเดิมหรือเปิดใช้งานได้ เช่น การซ่อมแซมถนนที่เสียหายอันเกิดจากอุทกภัย งานแก้การลื่นไถลอันเกิดจากผิวจราจรมีความฝืดลดต่ำลงจนทำให้เกิดอันตรายกับยวดยานที่สัญจรไปมา เป็นต้น

##### **๔.๕ การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้า**

การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้าจะกระทำขึ้นได้ต้องได้รับการพิจารณาหาสาเหตุจากความเสียหายที่เกิดขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก เมื่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้ประเมินความเสียหายแล้วสามารถศึกษาหาวิธีการซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ ดังต่อไปนี้

วิธีการซ่อมแซม บำรุงถนนลาดยาง (แยกออกเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง) แบ่งได้ ๔ ลักษณะ พร้อมวิธีการซ่อมแซม ดังนี้

**๑. รอยแตกแบบหนังจระเข้** ได้แก่ รอยแตกที่ต่อเนื่องกันเป็นตารางเล็กๆ คล้ายหนังจระเข้ หรือลวดตาข่ายสาเหตุของรอยแตกแบบนี้เกิดจากการทรุดตัวมากเกินไปของถนนที่ก่อสร้างบนดินคันทางหรือบนชั้นส่วนล่างของพื้นทางที่ไม่มีเสถียรภาพ ความไม่มีเสถียรภาพและการรับน้ำหนักไม่ได้นั้น เป็นผลเนื่องมาจากพื้นทางและดินคันทางอึดตัว

### วิธีการซ่อมแซมแบบถาวรคือ

๑.๑ ขุดเอาผิวและพื้นที่ที่ชำรุดออกให้ลึกที่สุดเท่าที่จำเป็น จนถึงชั้นแน่นแข็ง และให้ขุดขยายออกไปด้านข้างอีกข้างละ ๓๐ เซนติเมตร รอบๆ บริเวณที่แตกแล้ว

๑.๒ ถ้าน้ำเป็นสาเหตุแห่งการชำรุดให้จัดระบบระบายน้ำใหม่

๑.๓ ให้แทคโคท (Tack Coat) บริเวณผนังข้างของหลุมทุกด้าน

๑.๔ เพื่อให้ผลงานที่ดีให้กลบซ่อมหลุมด้วยวัสดุผสมยางแบบผสมร้อนจากโรงงานชนิดความหนาแน่น(Dence Grade) แล้วเกลี่ยแต่งด้วยความระมัดระวังอย่าให้ส่วนผสมแยกตัว

๑.๕ ถ้าหลุมที่ซ่อมลึกเกิน ๑๕ เซนติเมตร การบดทับต้องทำที่ละชั้นให้ทั่วถึง การบดอัดให้ทำด้วยเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสมกับงาน

**๒. รอยแตกที่รอยต่อของพื้นทาง** ได้แก่รอยแตกตรงขอบรอยต่อที่มีลักษณะเป็นรอยตะเข็บ ซึ่งเป็นการแยกขอบรอยต่อระหว่างขอบพื้นทางกับไหล่ทางสาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกแยกกระหว่างไหล่ทางกับพื้นทางนี้ อาจเกิดจากวัสดุส่วนที่อยู่ในไหล่ทางบริเวณนั้น สภาวะเปียกแล้วแห้ง แห้งแล้วเปียก สลับกันไปอยู่ตลอดเวลา กรณีนี้เป็นกรณีที่เกิดขึ้นได้จากไหล่ทางสูงกว่าพื้นทาง ทำให้การระบายน้ำไม่ดีหรือเกิดจากการยุบตัวของขอบพื้นทาง

**วิธีการซ่อมแซมคือ** ถ้าน้ำเป็นสาเหตุ ชั้นแรกสิ่งที่จะต้องทำคือ การปรับปรุงระบบระบายน้ำไม่ให้ขังในรอยต่อแล้วจึงทำการซ่อมรอยแตกต่อไป

**๓. รอยแตกที่เกิดจากการหดตัว** เป็นรอยแตกที่เชื่อมโยงติดต่อกันเป็นตารางใหญ่ๆ โดยมีมุมค่อนข้างแหลมยาวสาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแตกแบบนี้ เป็นการยากที่จะทราบได้ว่ารอยแตกนั้นเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของตัวพื้นทางหรือจากตัวคันทาง มีบ่อยครั้งที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของส่วนผสมละเอียดที่มีอยู่ในยางผสม ซึ่งมีแอสฟัลต์ที่มีความชื้นได้น้อยผสมอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีการจรรยาผ่านไปมาช่วยในการบดทับแล้วจะทำให้เกิดการแตกแบบนี้ได้

**วิธีการซ่อมคือ** อุดรอยต่อด้วยยางมะตอยน้ำและสาดทับด้วยผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์หรือฉาบผิวแบบสเลอรี่ซิลให้เต็มหน้าถนน โดยมีขั้นตอนดังนี้

(๑) กวาดและใช้เครื่องอัดลมเป่าส่วนที่หลุดออกจากรอยแตกและผิวหน้าของผิวถนนให้หมด

(๒) ราคาคิวหน้าของพื้นทางและรอยแตกด้วยน้ำให้ทั่ว

(๓) เมื่อคิวหน้าดังกล่าวมีความชื้นสม่ำเสมอดีแล้วและไม่มีน้ำเหลืออยู่ให้เทคโคทด้วยยางอีพ็อกซีผสมกับน้ำด้วยอัตราส่วน ๑: ๑ โดยปริมาตร

### **ขั้นตอนการเตรียมผสมสเลอรีซิล**

(๑) เทยางที่เตรียมไว้ อุดรอยแตกและเกลี่ยแต่งด้วยไม้กวาดและหากมีรอยแตกมากให้สาตสเลอรีซิลให้เต็มคิวหน้าถนน

(๒) เมื่อส่วนผสมสเลอรีซิลระเหยได้ที่แล้วให้ปูผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์เต็มหน้าถนน

**๔. การเกิดร่องล้นบนพื้นทาง** ได้แก่การทรุดตัวของผิวทางไปตลอดความยาวของร่องล้นเมื่อดูตามขวางจะเป็นรูปคล้ายราง ๒ รางไปตามแนวถนนสาเหตุเกิดจากการทรุดตัวหรือการเคลื่อนที่ออกไปข้างๆ ของวัสดุในชั้นที่อยู่ใต้ผิวถนนซึ่งอาจจะมีชั้นเดียวหรือหลายชั้นเมื่อมีการจราจรวิ่งผ่านหรืออาจจะเกิดจากแรงกดของน้ำหนักของผิวถนนเอง แม้แต่ถนนลาดยางที่สร้างเสร็จใหม่ๆ ก็อาจจะเกิดขึ้นได้ หากการบดทับในระหว่างการก่อสร้างน้อยไปนอกจากนี้อาจจะเกิดจากวัสดุในชั้นใต้ผิวทางมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอไม่อยู่ตัว ทำให้รับน้ำหนักไม่ได้

**วิธีการซ่อมคือ** ให้ปรับระดับพื้นที่เกิดร่องล้นด้วยยางผสมร้อนจากโรงงาน และปูทับด้วยยางผสมร้อนจากโรงงานอีกชั้นหนึ่งบางๆ ลำดับขั้นตอนในการซ่อมมีดังนี้คือ

(๑) ให้วัดหาบริเวณที่เกิดการทรุดตัวด้วยไม้บรรทัดหรือเชือกซึ่งระดับ ให้ขีดวงรอบบริเวณที่จะต้องทำการเสริมระดับไว้

(๒) ฟันเทคโคท (๐.๒๕ - ๐.๓๕) ลิตร/ ๑ ตารางเมตร ด้วยยางอีพ็อกซีผสมน้ำด้วยอัตราส่วน ๑: ๑ โดยปริมาตร

(๓) ให้เกลี่ยผิวถนนด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตแบบความหนาแน่นให้เต็มร่องล้นที่ทรุดตัวด้วยเครื่องปู

(๔) บดอัดด้วยรถบดล้อยาง

(๕) ปูทับด้วยยางผสมร้อนจากโรงงานผสมยางด้วยชั้นบางๆ

วิธีการซ่อมแซมบำรุงถนนคอนกรีตนั้น สามารถซ่อมแซมด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตโดยยังไม่จำเป็นต้องทำการรื้อคอนกรีตเดิมทิ้ง เพียงแต่ต้องทำความเข้าใจในการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีตเสียก่อน

### **ความสำคัญของแอสฟัลต์คอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีต**

แอสฟัลต์สามารถใช้ในการอุดรอยต่อและรอยแตกของถนนคอนกรีตได้ อีกทั้งแอสฟัลต์คอนกรีตยังสามารถยกระดับถนนคอนกรีตเดิมได้และช่วยในการซ่อมพื้นที่ที่เกิดความเสียหายเป็นรอยแตกขนาดเล็กให้สามารถใช้งานต่อไปได้ ตลอดจนปิดผิวหน้าของถนนที่ชำรุด ประโยชน์ของแอสฟัลต์และแอสฟัลต์คอนกรีตที่นำมาใช้ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาถนนคอนกรีตมีดังนี้

**๑. การอุดรอยต่อและรอยแตก** จำเป็นต้องยารอยต่อและรอยแตกด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น ป้องกันไม่ให้น้ำจากผิวทางซึมลงไปในพื้นที่พื้นทาง ซึ่งหากน้ำสามารถซึมลงไปในพื้นที่พื้นทางแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายกับชั้นพื้นทางทำให้ความสามารถในการรับกำลังของชั้นพื้นทางลดลง

ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบปรับอากาศได้ในการระบายความร้อนต่อและรอยแตก จะต้องทำความสะอาดรอยต่อและรอยแตกก่อน ด้วยเครื่องเจาะร่องหรือเครื่องกำจัดทราย เพื่อช่วยให้ สะดวกในการทำงานของเครื่องอัดลม ควรจะมีหัวฉีดที่ได้ขนาดพอดีสามารถเป่าเข้าไปในร่องรอยแตกที่ ต้องการซ่อมแซม ในการระบายความร้อนจะต้องให้วัสดุเข้าไปอุดรอยแตกอย่างพอดี ถ้าใช้วัสดุยาแนว รอยแตกแบบร้อนในการอุดรอยแตกที่ลึก วัสดุยาแนวรอยแตกจะยุบตัวเมื่อเย็นตัวลง จำเป็นที่จะต้อง ใส่วัสดุยาแนวรอยแตกเพิ่มอีก เพื่อให้ได้ระดับกับผิวถนนคอนกรีตพอดี ในการระบายความร้อนผิวถนน ทางวิ่งอีกช่องทางมักจะเปิดให้มีการจราจรปกติ ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่ดีต่อพนักงานซ่อมบำรุงจะเริ่มยาแนว รอยแตกจากที่ถนนออกไปหาขอบถนน ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการหันหลังให้ ยวดยานที่วิ่งไปมาหากจำเป็นต้องเปิดใช้ถนนภายหลังยาแนวรอยแตกทันทีจะต้องป้องกันไม่ให้วัสดุที่ใช้ ยาแนวรอยแตกหลุดออก เพราะแรงที่กระทำจากล้อรถที่แล่นผ่านไปมา แก้ไขโดยการโรยทรายละเอียด ซีลี้อยหรือวัสดุอื่นใดที่คล้ายคลึงกันลงที่รอยต่อและรอยแตก

**๒. การทำชั้นผิวถนนลาดยางใหม่ทับถนนคอนกรีตเดิม (Overlay)** เป็นการบำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาคความชำรุดเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นหลายแห่งบนพื้นถนนคอนกรีต

**วิธีการแก้ไขที่ให้ผลดี คือ** การปูทับผิวหน้าถนนคอนกรีตด้วยแอสฟัลต์คอนกรีต เช่นถนน คอนกรีตที่บดงอผิวดูอาจทำให้กลับเรียบได้ดั้งเดิมโดยการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตผสมร้อนปูทับหน้า ผิวหน้าของผิวถนนที่หลุดร่อน

การทำชั้นผิวถนนทับหน้าทางเดิมสามารถแก้ไขปัญหาคการลื่นไถลได้ด้วย โดยทั่วไปการทำเช่นนี้ เรียกว่า การก่อสร้างมากกว่าการซ่อมแซม แต่สำหรับการทำชั้นผิวถนนทับหน้าในระยะทางสั้นๆ นั้น อาจเป็นการซ่อมแซมบำรุงรักษาก็ได้ ฉะนั้นขึ้นอยู่กับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลรักษาเป็นผู้ ตัดสินใจในการเลือกประเภทการบำรุงรักษาซ่อมแซม หรืออาจจะพิจารณาจากงบประมาณที่ หน่วยงานมีอยู่เป็นเกณฑ์การตัดสินใจ

การซ่อมแซมถนนคอนกรีตยังมีอีกสาเหตุหนึ่ง คือ การเกิดโพรงใต้พื้นคอนกรีตบางครั้งเมื่อดิน ค้นทางเกิดการทรุดตัวหรือเกิด Pumping ภายใต้อผิวถนนคอนกรีต จะทำให้เกิดโพรงขึ้นภายใต้อผิวถนน ส่วน นั้น ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขเพื่อช่วยให้พื้นทางมั่นคงขึ้น และจะช่วยไม่ให้เกิดการพังทลายในชั้นต่อไป โดยการใช้น้ำซีเมนต์อัดเข้าไปใต้อผิวถนนคอนกรีต เพื่อลดการทรุดตัวของผิวถนนคอนกรีต และป้องกันไม่ให้ วัสดุในชั้นพื้นทางเกิดความเสียหายและทะลักขึ้นมาบนผิวถนนคอนกรีต

### **๕.๕ การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาถนน**

งานบำรุงรักษาถนนมีความสำคัญต่ออายุการใช้งานและความมั่นคงแข็งแรงของถนน เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้วและเปิดใช้ไประยะเวลาหนึ่งแล้วอาจจะเกิดการชำรุดเสียหายตามมา เนื่องจาก การเสื่อมตามสภาพ การบรรทุกน้ำหนักของยวดยานและจากภัยธรรมชาติ

เมื่อตรวจพบต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมทันทีเพื่อป้องกันมิให้ความเสียหายลุกลามแผ่วงกว้างออกไปจนยากต่อการซ่อมบำรุงหรือต้องใช้งบประมาณจำนวนมากโดยไม่จำเป็น การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพดีและเป็นการประหยัดงบประมาณซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้ถนนได้รับความสะดวกในการเดินทางอย่างรวดเร็วและปลอดภัย ทั้งนี้การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาถนนต้องมีการประมาณราคาการดำเนินงานซ่อมบำรุง ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะการซ่อมบำรุงและประเภทถนน โดยได้กำหนดราคาเฉลี่ยต่อหน่วยโดยสังเขปตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ ๕-๑ ตารางแสดงราคากลางเฉลี่ยกับกรุงเทพฯ ของระบบบำรุงรักษาถนน ทางหินและทางซีเมนต์

ประเภทถนนการบำรุงรักษา	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ตัวบ่งชี้การโยก
งานบำรุงรักษาปกติ			
- ผิวถนนลูกรัง	กม.	16,000	ฉบับ.
- ผิวถนนลาดยาง	กม.	24,000	ฉบับ.
- ผิวถนนคอนกรีตผิวเกล็ด	กม.	9,000	ฉบับ.
งานบำรุงรักษาถนนเก่าหมดอายุ			
- เสริมผิวถนนลูกรัง	กม.	90,000	จ้างเหมา
- ฉาบผิวถนนซีเมนต์คอนกรีต	กม.	310,000	จ้างเหมา
- เสริมผิวถนนซีเมนต์คอนกรีต	กม.	1,180,000	จ้างเหมา
งานบำรุงรักษาถนนระบบปูอิฐหิน			
- ซ่อมสร้างผิวลูกรัง	กม.	350,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวคอปิล	กม.	1,100,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวซีเมนต์คอนกรีต	กม.	1,600,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวคอนกรีต	กม.	3,500,000	จ้างเหมา
- ซ่อมลาดยาง	กม.	2,300,000	จ้างเหมา