

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
by Chiang Mai University
rights reserved

รูปที่ 5.3 ลักษณะชั้นดินลูกรัง ในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินดาน

เมตร บนอยู่ ชั้นลูกรังนี้มีความหนาประมาณ 0.4-1.2 เมตร และวางตัวอยู่บนชั้นดินเหนียวสีน้ำตาลปนเทา โดยมีรอยสัมผัสที่ชัดเจน ชั้นดินเหนียวที่อยู่ใต้ชั้นลูกรังบางแห่งจะมีเศษหินเชิร์ทเป็นเหลี่ยมบนอยู่มาก มีความหนาประมาณ 0.4-3.0 เมตร หรือบางแห่งอาจมากกว่านี้ หินที่รองรับชั้นดินเหนียว ได้แก่หินเชิร์ทชั้นบางสลับกับหินดินดาน ซึ่งจะมีการโค้งงอแตกหักมาก รูปที่ 5.4 และภาพที่ 5.5 แสดงลักษณะชั้นดินในบริเวณดังกล่าว

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภูมิประเทศและลักษณะชั้นดิน

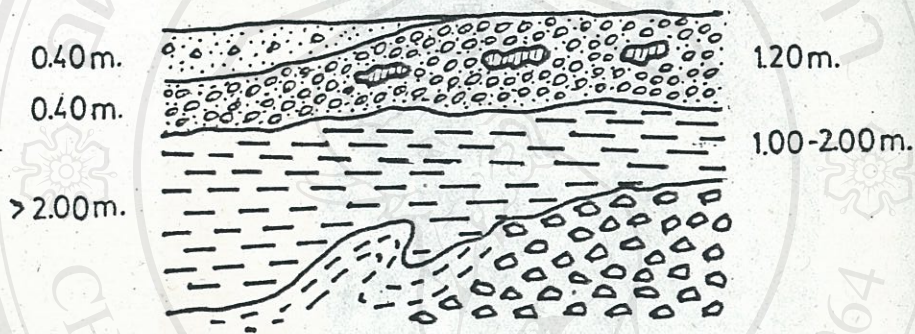
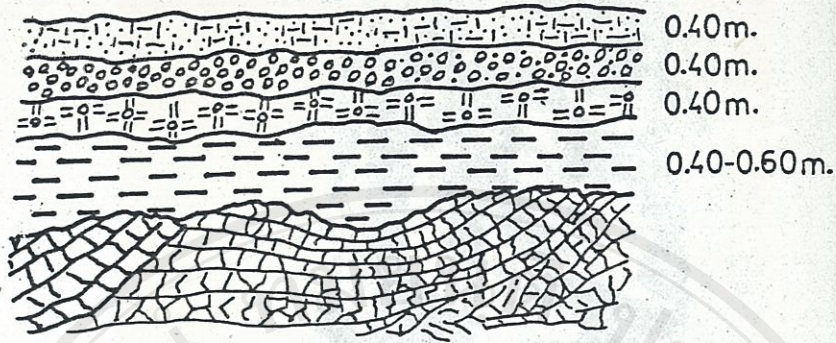
เนื่องจากสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไป เป็นที่ลาดกว้าง มีความลาดชันและความต่างระดับเฉพาะที่ต่ำ และการกักต่อน้ำในลักษณะของร่องน้ำมีน้อย การพิจารณาความแตกต่างของลักษณะชั้นดินในตำแหน่งต่างๆ โดยอาศัยลักษณะภูมิประเทศเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่งนั้น ทำได้ค่อนข้างยาก จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบของภูมิประเทศหลายๆ อย่าง เข้าร่วมประกอบการพิจารณา องค์ประกอบที่สำคัญมีดังนี้ คือ ความลาดเอียงของพื้นผิว ตำแหน่งสัมพันธ์ทางภูมิประเทศ (Topographic situation) ลักษณะของพืชพรรณ (Vegetation) ความต่างระดับ และระดับความสูง

5.4.1 ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณที่เกิดหินผุ

ก. แหล่งหินผุที่พบในบริเวณแอ่งเชียงใหม่ ส่วนใหญ่เกิดอยู่ในช่วงความสูง 370-400 เมตร พื้นที่ที่เกิดอาจมีลักษณะธรณีสัณฐานเป็นแบบ ลานเศษหินเชิงเขา วางตัวเป็นแนวแคบขนานกับเชิงเขา ความลาดเอียงของพื้นที่มากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ หรือเป็นเนินเขาเล็กๆ ซึ่งพื้นผิวมีความลาดเอียง

ข. ในบางครั้งอาจพบแหล่งหินผุในลักษณะภูมิประเทศดังที่กล่าวไว้ในข้อ ก. แต่ความลาดของพื้นผิวจะต่ำกว่า 4% ในกรณีนี้จะมีชั้นทรายละเอียดปนซิลต์บางๆ (หนาไม่เกิน 1 เมตร) ปิดทับชั้นหินผุอยู่

ค. บริเวณที่เป็นลานเศษหินจะพบเฉพาะบริเวณเชิงเขาหินทราย โดยจะวางตัวเป็นแนวขนานกับเชิงเขา ลักษณะเด่นของภูเขาหินทรายคือ เป็นภูเขาสูงชัน ลื่นเขาแหลมคม โดยทั่วไปจะมีความต่างระดับมากกว่า 100 เมตร แต่มีบางแห่งอาจมากถึง 500 เมตร ความชันของพื้นผิวอยู่ในช่วง 25-50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เป็นลานเศษหินดังกล่าว จะมีความลาดเอียง โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4-7 เปอร์เซ็นต์ แต่มีบางช่วงที่ติดกับเชิงเขา อาจชันถึง 14 เปอร์เซ็นต์ แนวการเปลี่ยนแปลงความลาดชัน ระหว่างบริเวณที่เป็นลานเศษหิน



รูปที่ 5.4

ลักษณะชั้นดินลูกรังในสภาพแวดล้อมที่เป็นกึ่งดินดาน
สลับหินเซิร์กอื่นบาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาพที่ 5.5 ลักษณะชั้นดินลูกรังในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินดินดานซึ่งบางสลับกับดินจิรก
(พิกัด 116496 : บ้านพามัว อ. เมือง จ. ลำพูน)

และบริเวณที่เป็นภูเขาหิน จะสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งในสนามและจากภาพถ่ายทางอากาศ โดยทั่วไป ลานเศษหินเชิงเขา จะมีความกว้างประมาณ 0.5 กิโลเมตร พื้นผิวในบริเวณลานเศษหิน ที่ประกอบด้วยหินผุจะมีการกัดกร่อนของทางน้ำมากกว่าบริเวณที่เป็นลูกรัง ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า โดยทางน้ำจะไหลลงตามแนวความลาด ลักษณะร่องน้ำแคบ ลึก และคดงอ

พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม มีสภาพเป็นป่าโปร่ง ประกอบด้วยต้นไม้ขนาดกลางสูงประมาณ 3-5 เมตร ทรงพุ่มเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลาง ลำต้นขนาด 15-20 เซนติเมตร เป็นพันธุ์ไม้ในตระกูล ไม้ยาง เป็นส่วนใหญ่ ในภาพถ่ายทางอากาศบริเวณดังกล่าว จะปรากฏเป็นพื้นผิวเอียง ต่อมาจากภูเขาสูงอย่างเห็นได้ชัด มีลักษณะเนื้อภาพหยาบปานกลาง แต่สม่ำเสมอ มีสีเทาอ่อนข้างเข้ม

ง. หินผุซึ่งเกิดในลักษณะธรณีสัณฐานที่เป็นเนิน ลึกๆ พื้นมีทั้งที่เป็นหินผุจากหินทราย หินดินดาน ชั้นหนา และหินดินดานสลับหินเชิร์ท

จ. เนินหินผุจากหินทราย จะมีลักษณะเป็นเนินเขา ขนาดเล็กอยู่ตามขอบแอ่งใกล้ๆ กับภูเขาสูง มักจะเกิดเป็นเนินโดดๆ แอ่งมีความต่างระดับเฉพาะที่ประมาณ 10-40 เมตร ผิวข้างเนินจะมีความลาดเอียง 4-8 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวจากยอดเนินถึงเชิงเนินประมาณ 300-800 เมตร มียอดเนินค่อนข้างมน กลม ไม่เป็นแนวสันยาว ผิวยอดเนินมีลักษณะโค้งมนกว้าง พืชพรรณที่ปกคลุมพื้นที่มีลักษณะเช่นเดียวกับบริเวณหินผุจากหินทรายที่อยู่ในลานเศษหินเชิงเขา ลักษณะร่องน้ำเป็นรูปตัว V ทางน้ำค่อนข้างตรง และมีความชันสูง ในภาพถ่ายทางอากาศบริเวณดังกล่าวจะปรากฏเป็นเนินเขาโดดๆ เนื้อภาพหยาบปานกลาง พื้นผิวค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ และมีสีเทาปานกลาง

ฉ. เนินหินผุจากหินดินดานสลับหินเชิร์ท จะมีลักษณะเป็นกลุ่มเนินเขาขนาดเล็ก อยู่ใกล้ๆ กับภูเขาหินทราย หรือบางแห่งจะเป็นเนินเขาโดด อยู่ในบริเวณที่ราบที่อยู่ห่างจากขอบแอ่งพอสมควร มีความต่างระดับเฉพาะที่ประมาณ 10 เมตร หรือน้อยกว่า ผิวข้างเนินมีความลาดเอียง 4-16 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวจากยอดเนินถึงเชิงเนินประมาณ 50-150 เมตร ยอดเนินมีลักษณะตั้งแต่เป็นสันยาวค่อนข้างแหลม จนถึง มีลักษณะกลมมน พืชพรรณในส่วนบนของเนินเป็นป่าโปร่ง ต้นไม้ขนาดเล็กสูง 1-3 เมตร ทรงพุ่มล้วนพืชพรรณตามเชิงเนิน จะเป็นป่าค่อนข้างทึบ ต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 3-10 เมตร ทรงพุ่มตามพื้นป่าจะมีพืชขนาดเล็กขึ้นมากจนดูรกทึบ ตามผิวเนินจะ ไม่มีการกัดกร่อนของร่องน้ำเกิดขึ้น ส่วนในบริเวณกลุ่มเนินเขาต่างๆ จะมีจากการกัดกร่อนของทางน้ำ ซึ่งมีรูปแบบของทางน้ำเป็นแบบคล้ายกิ่งไม้ มีความหนาแน่นของทางน้ำ 5.3 กิโลเมตร ต่อพื้นที่หนึ่งตารางกิโลเมตร ลักษณะร่องน้ำหรือห้วยที่อยู่ระหว่าง เนินเขาจะเป็นรูปตัว U ปลายเปิด ในภาพถ่ายทางอากาศบริเวณดังกล่าว จะมีลักษณะเนื้อภาพตั้งแต่ละเอียด ถึงหยาบ โดยในส่วนที่เป็นตอนบนของเนิน จะมีเนื้อภาพละเอียด สีเทาจาง แต่ส่วนที่เป็นเชิงเนินโดยเฉพาะที่อยู่ข้างห้วย จะมีเนื้อภาพหยาบ สีเทาเข้ม

ช. เนินหินผุจากหินดินดานและหินภูเขาไฟ มีลักษณะเป็นเนินลาดต่ำ แต่เป็นบริเวณกว้าง มีความต่างระดับเฉพาะที่ต่ำมาก ประมาณ 5-10 เมตร ความลาดเอียงของพื้นผิว ประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ จากภาพถ่ายพื้นผิว จะมีลักษณะขรุขระเล็กน้อย ส่วนใหญ่เป็นป่าค่อนข้างทึบถึงรก มีพันธุ์ไม้หลายชนิด ต้นไม้มีขนาดลำต้นใหญ่ (สูงกว่า 5 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 20 ซม.) และมักจะมีต้นไผ่ ต้นสัก เกิดขึ้นปะปนอยู่เสมอ (ภาพที่ 5.6) พื้นที่มักจะถูกใช้เป็นพื้นที่ทำไร่ในบางฤดู ในภาพถ่ายทางอากาศ บริเวณดังกล่าว จะมีเนื้อภาพหยาบ และมีสีเทาเข้ม

ฉ. เนินดินในชั้นหินผุ ที่เกิดในบริเวณยอดเนินที่ค่อนข้างราบ หรือในบริเวณที่พื้นผิวมีความลาดเอียงต่ำมาก จะชันและมีดินเหนียวปนมาก แต่เนินดินในชั้นหินผุที่เกิดในบริเวณที่ชันมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ เช่น บริเวณลานเศษหินเชิงเขา หรือไหล่เนินที่ค่อนข้างชัน จะแห้งและมีทรายปนอยู่มาก มีดินเหนียวน้อย

5.4.2 ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณที่เกิดลูกรัง

ก. แหล่งลูกรังที่สำรวจพบในแอ่งเชียงใหม่ ส่วนใหญ่เกิดอยู่ในช่วงเส้นระดับความสูง 330-370 เมตร ภูมิประเทศที่เกิดมีลักษณะเป็นที่ลาดกว้าง หรือลูกคลื่นลอนลาด พื้นผิวมีลักษณะโค้งนูน ไม่มีร่องรอยการกัดเซาะของทางน้ำ ความลาดเอียงอยู่ในช่วง 1-4 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะธรณีสัณฐานอาจเป็นแบบลานเศษหินเชิงเขาหรือเนินเขาเล็กๆ เช่นเดียวกับบริเวณแหล่งหินผุ และมักเกิดในบริเวณใกล้เคียงกัน โดยบริเวณที่เกิดลูกรังจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า

ข. ในกรณีที่แหล่งลูกรังเกิดติดต่อกับแหล่งหินผุ หินต้นกำเนิดของลูกรังมักจะเป็นประเภทเดียวกับของหินผุในบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นการสังเกตลักษณะภูมิประเทศของแหล่งหินผุก็จะสามารถบ่งชี้ถึงคุณสมบัติของลูกรังได้

ค. เช่นเดียวกับกรณีของหินผุ ลูกรังซึ่งเกิดในลักษณะธรณีสัณฐานแบบลานเศษหินเชิงเขา ส่วนใหญ่จะเป็นลูกรังจากหินทราย

ง. ในลักษณะธรณีสัณฐานแบบเนินหรือกลุ่มเนินเล็กๆ ซึ่งส่วนสูงสุดของเนินต่ำกว่าระดับความสูงประมาณ 370 เมตร มักจะเกิดชั้นลูกรังปกคลุมส่วนบนของเนินหรือกลุ่มเนินนั้น ในกรณีที่นี้อาจจะตรวจสอบชนิดของหินต้นกำเนิดของลูกรังได้จากลักษณะของเนินดังนี้ คือ



ภาพที่ 5.6 สภาพป่าไม้บริเวณดินเกิดใหม่ที่เกิดจากหินดินดานและหินภูเขาไฟ
(พิกัด 142528 : บ้านแสลง อ.เมือง จ.ลำพูน)



ภาพที่ 5.7 สภาพป่าไม้บริเวณแหล่งดินลูกรัง (พิกัด 115496 : บ้านพามิ้ว
อ.เมือง จ.ลำพูน)

- กรณีที่หินต้นกำเนิดเป็นหินทราย เหนียวจะมีความต่างระดับค่อนข้างสูง (20-30 เมตร) ส่วนบนของเนินมีลักษณะลาดกว้าง (500-600 เมตร) ผิวโค้งนูน ส่วนล่างของเนินค่อนข้างชัน (10-20 เปอร์เซ็นต์)
- กรณีที่หินต้นกำเนิดเป็นหินดินดานชั้นหนา เหนียวจะมีความต่างระดับปานกลาง (10-20) ลักษณะเนินเป็นแบบโค้งนูนกว้าง ลาดข้างเนินยาวมาก (500-1,000 เมตร)
- กรณีที่หินต้นกำเนิดเป็นหินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ต เหนียวจะมีความต่างระดับต่ำ (5-10) มีลักษณะแบนราบ แต่พื้นผิวยังมีความโค้งนูนให้เห็น ได้เล็กน้อย ลาดข้างเนินยาวมาก (500-1,000 เมตร)

จ. ป่าไม้ในบริเวณแหล่งดินลูกรัง โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นป่าโปร่ง พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ได้แก่ไม้ยางเหียง และยางพลวง (ภาพที่ 5.7) มีลักษณะแคระแกรน ทรงช่อดู สูงประมาณ 1-3 เมตร ขนาดลำต้นประมาณ 5-15 เซนติเมตร ชั้นกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างต้นไม้มักไม่เกิน 1 เมตร หน้ำาคลุมดินมีน้อย จากภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่จะมีสีเทาถึงเทาจาง เนื้อผิวดินค่อนข้างละเอียดสม่ำเสมอและเรียบ ไม่มีร่องรอยการกัดเซาะของทางน้ำ

ฉ. ในบริเวณที่เกิดเป็นชั้นดินแลงในระดับต้น ต้นไม้จะมีลักษณะแคระแกรนมากขึ้น ลำต้นมีขนาดเล็กกว่า 10 เซนติเมตร ชั้นกระจายตัวกันห่างๆ ไม่มีหน้ำาคลุมผิวดิน (ภาพที่ 5.8) จากภาพถ่ายทางอากาศ บริเวณนี้จะมีสีเทาถึงเทาจาง มีจุดประสีเทาถึงเทาเข้มปนอยู่ประปราย อย่างไม่เป็นระเบียบ จุดประที่เห็นมีรูปร่างไม่แน่นอน เกิดจากการที่ต้นไม้อยู่เป็นกลุ่ม อยู่เฉพาะบางที่ ลักษณะผิวขรุขระเล็กน้อย

ช. ชั้นดินลูกรังบางแห่งอาจปกคลุมด้วยชั้นดินทรายละเอียด ความหนาแปรปรวนตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงมากกว่า 1 เมตร ในกรณีที่ความหนาของชั้นทรายน้อยกว่าประมาณ 1 เมตร ลักษณะพืชพรรณที่ปกคลุมและพื้นผิวที่เห็นจากภาพถ่ายทางอากาศจะคล้ายกับในกรณีที่ไม่มีชั้นทรายนิดหน่อย แต่ในกรณีที่ชั้นทรายนิดหน่อยมากกว่า 1.0 เมตร ต้นไม้ที่ขึ้นปกคลุมจะมีความสมบูรณ์มากขึ้น ลำต้นจะมีขนาดกลางถึงใหญ่ อาจสูงมากกว่า 5 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 20 เซนติเมตร ชั้นเป็นทรงพุ่ม มีพันธุ์ไม้มากขึ้น นอกจากเหียง และยาง และมักจะมีหน้ำาคาและหน้ำาส่าปลี้อชั้นคลุมดินมาก (ภาพที่ 5.9) จากภาพถ่ายจะเห็นพื้นที่ในบริเวณนี้มีสีพื้นเป็นสีเทา ถึงเทาจาง มีจุดประสีเทาถึงเทาเข้มกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ จุดประดังกล่าวมีลักษณะเป็นพุ่มกลม ซึ่งเป็นลักษณะของไม้ทรงพุ่มใบแน่น สภาพผิวเรียบ

ค. ดินลูกรังซึ่งเกิดในบริเวณพื้นที่ ซึ่งมีความลาดเอียงของพื้นผิวในช่วง 3-4 เปอร์เซ็นต์ จะมีดินเหนียวเป็นส่วนประกอบน้อย เนื้อดินค่อนข้างร่วน แต่ในบริเวณที่ความลาดเอียงต่ำกว่า 3% เช่น บริเวณที่เป็นส่วนบนของเนินหินทราย หรือหินดินดานชั้นหนา เนื้อดินลูกรังจะมีดินเหนียวปนอยู่มาก ทำให้เนื้อดินแน่น



ภาพที่ 5.8 สภาพป่าไม้บริเวณแหล่งศิลาแดง (บันทึก 162898 : ทางเข้าเขื่อนแม่กวาง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่)

ภาพที่ 5.9 สภาพป่าไม้บริเวณที่ขึ้นทรายละเอียดเปิดที่หนาแน่นกว่า 1 เมตร (บันทึก 185853 : บ้านทุ่งยาวป่าแดง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่)



5.5 พื้นที่ซึ่งเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งชอยแอกกรี้เกท

จากการตรวจสอบลักษณะชั้นดิน และคุณสมบัติของดินในสนาม พบว่าพื้นที่ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งชอยแอกกรี้เกทในบริเวณชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้ คือ

- ก. ดินเกิดใหม่จากหินทราย (Residual Soil Sandstone : RS-SS)
- ข. ดินเกิดใหม่จากหินดินดานสลับหินเชิร์ต (Residual Soil from Shale-Chert Interbedded : RS-SH)
- ค. ดินลูกรังจากหินทราย (Laterite from Sandstone : Lt-SS)
- ง. ดินลูกรังจากหินดินดานและหินดินดานสลับหินเชิร์ต (Laterite from Shale-Chert Interbedded : Lt-SH)

ในการพิจารณาความเหมาะสมของการเป็นแหล่งชอยแอกกรี้เกทนั้น นอกจากจะพิจารณาถึงคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินในแต่ละชั้นแล้ว ยังได้พิจารณาถึงความหนาของชั้นดินที่จะใช้เป็นชอยแอกกรี้เกท และความหนาของชั้นดินที่ปิดทับอยู่ พื้นที่ภายในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ที่ไม่เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งชอยแอกกรี้เกท มีอยู่ 2 ประเภท คือ

- ก. บริเวณที่ปกคลุมด้วยดิน เกิดใหม่จากหินดินดานชั้นหนา หรือหินภูเขาไฟ ซึ่งเป็นดินเนื้อละเอียด ไม่เหมาะต่อการใช้เป็นชอยแอกกรี้เกท
- ข. บริเวณที่เป็นดินเกิดใหม่หรือลูกรัง แต่มีชั้นดินปิดทับผิวหน้า หนามากกว่า 1 เมตร ถือว่าไม่เหมาะสม เพราะอยู่ลึกเกินไป ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเปิดหน้าดินมาก

5.6 คุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกกรี้เกท

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกกรี้เกทมากที่สุด ประเภทของหินต้นกำเนิด หินดินดานสลับหินเชิร์ตจะให้ชอยแอกกรี้เกทที่มีความชันเหนียวสูง และคุณสมบัติจากแหล่งต่างๆ มีความแปรปรวนมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณหินเชิร์ตที่แทรกสลับอยู่กับหินดินดานในหินต้นกำเนิดเดิม ถ้ามีหินเชิร์ตปะปนอยู่มาก ชอยแอกกรี้เกทก็จะมีลักษณะเป็นดินเหนียวหาย ซึ่งมีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ดี ถ้ามีหินเชิร์ตปะปนอยู่น้อย ชอยแอกกรี้เกทจะมีลักษณะเป็นดินเนื้อละเอียด ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่เหมาะสมในการนำไปใช้งานเลย สำหรับหินทรายนั้น จะให้ชอยแอกกรี้เกทที่มีความชันเหนียวค่อนข้างต่ำ มีขนาดคละดี ส่วนที่เป็นเม็ดหยาบมีความแข็งแรงสูง คุณสมบัติจากแหล่งต่างๆ ไม่แตกต่างกันมากนัก และจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก

การประสานตัวโดยน้ำแร่เหล็กและ/หรือแมงกานีส ทำให้ชอยแอกริกเรทที่มีคุณสมบัติดีขึ้น จาก การเปรียบเทียบคุณสมบัติของดินเกิดในที่และดินลูกรังที่เกิดจากหินต้นกำเนิดเดียวกัน พบว่าดินลูกรังมีขนาด คละดีกว่า ขนาดโตเกินไป (over size) น้อยกว่าค่า CBR สูงกว่า และความคงทนต่อการสึกหรอของ เม็ดหยาบสูงกว่า ในกรณีของชอยแอกริกเรทจากหินทรายนั้น คุณสมบัติของดินเกิดในที่และดินลูกรังแตกต่าง กันไม่มากนัก แต่ในกรณีของหินดินดานสลัหินเชิร์ทดินลูกรังมีคุณสมบัติดีกว่าดินเกิดในที่มาก

ความแปรปรวนในคุณสมบัติของชอยแอกริกเรท ดูเหมือนว่าจะมีความสัมพันธ์กับความลาดชันของ พื้นผิว จากการตรวจสอบคุณสมบัติพบว่า ตัวอย่างดินเกิดในที่และดินลูกรังจากแหล่งที่พื้นผิวมีความลาดชันมาก กว่า 3-4 เปอร์เซ็นต์ จะมีปริมาณดินเม็ดละเอียดและค่าความชื้นเหนียวต่ำกว่า ตัวอย่างประเภทเดียวกัน ที่อยู่บริเวณที่มีความลาดชันของพื้นผิวต่ำกว่า 3-4 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5.1 สรุปคุณสมบัติโดยเฉลี่ยของชอยแอกริกเรทจากแหล่งประเภทต่างๆ ในชุดดิน ลาดหยาบ/ท่าสาย จากข้อมูลในตารางนี้ สามารถสรุปเกี่ยวกับคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกริกเรท ได้ ดังนี้

ดินเกิดในที่จากหินทราย (Rs-SS) : เนื้อดินแปรปรวนตั้งแต่กรวดปนทรายจนถึงกรวดปนดิน เหนียว การกระจายขนาดคละ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี อาจอยู่ในเกรด B หรือ C ของขนาดคละมาตรฐาน สำหรับวัสดุชั้นรองพื้นทางของกรมทางหลวง ค่าความชื้นเหนียวอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ตามระบบการจำแนกดินแบบ Unified ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในกลุ่ม GM หรือ GC และตามระบบ AASHTO จัดอยู่ในกลุ่ม A-1-a หรือ A-2-6 ค่า Group Index อยู่ระหว่าง 0-1 แสดงว่าเป็นชอยแอกริกเรทที่มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

ดินเกิดในที่จากหินดินดานสลัหินเชิร์ท (Rs-SH) : เนื้อดินเป็นแบบกรวดปนดินเหนียว มี ปริมาณดินเม็ดละเอียด (ปริมาณผ่านตะแกรง #200) มากกว่า 20% ค่าความชื้นเหนียวอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ถึงสูง ตามระบบการจำแนกดินแบบ Unified ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่ม GC ตามระบบ AASHTO ส่วนใหญ่จะ อยู่ในกลุ่ม A-2-7 มีบางส่วนอยู่ในกลุ่ม A-2-6 ได้ ค่า Group Index อาจสูงถึง 2 แสดงว่าคุณสมบัติ อยู่ในเกณฑ์ไม่ดีนักเปรียบเทียบกับดินเกิดในที่จากหินทราย

ดินลูกรังจากหินทราย (Lt-SS) : เนื้อดินเป็นแบบกรวดปนทรายถึงกรวดปนดินเหนียว การ กระจายขนาดคละอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในเกรด B หรือ C ของขนาดคละมาตรฐานสำหรับ วัสดุชั้นรองพื้นทางของกรมทางหลวงได้ ค่าความชื้นเหนียวอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ตามระบบการจำแนกดินแบบ Unified อาจจัดอยู่ในกลุ่ม GW หรือ GM หรือ GC ตามระบบ AASHTO อาจจัดอยู่ในกลุ่ม A-1-a หรือ A-2-6 ค่า Group Index ส่วนใหญ่เท่ากับ 0 แสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ตาราง 5.1 สรุปสมบัติทางวิศวกรรมของหน่วยย่อย ในชุดดินภาคที่ 1/ท่าช้าง

| Soil Properties | Soil Units | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|
| | Rs-SS | | Rs-Ch | | Lt-SS | | Lt-Sh1 | | Lt-Sh2 | |
| | Range | Average | Range | Average | Range | Average | Range | Average | Range | Average |
| Passing #4 (%) | 26-62 | 43 | 14-54 | 34 | 31-75 | 51 | 30-75 | 57 | 11-68 | 50 |
| Passing #200 (%) | 12-27 | 18 | 6-25 | 13 | 0-32 | 14 | 9-42 | 18 | 4-26 | 17 |
| Liquid Limit (LL) | 15-37 | 28 | 34-54 | 42 | 19-60 | 32 | 13-68 | 25 | 16-42 | 27 |
| Plastic Index (PI) | NP 11-21 | 15 | 10-20 | 15 | NP 8-29 | 14 | NP 6-29 | 15 | NP 3-14 | 9 |
| Percent wear (%) | 45-59 | 50 | 47-68 | 57 | 36-56 | 49 | 38-47 | 43 | 45-56 | 51 |
| Uniformity | 0.16- 0.35 | 0.26 | 0.26- 0.38 | 0.32 | 0.21- 0.32 | 0.26 | 0.23- 0.27 | 0.25 | 0.25- 0.46 | 0.36 |
| Max. dry density (gm/cc) | 2.056- 2.260 | 2.170 | 1.886- 2.028 | 1.964 | 1.962- 2.335 | 2.178 | 2.059- 2.360 | 2.230 | 2.059- 2.377 | 2.235 |
| Optimum water content (%) | 6.7- 10.8 | 8.9 | 8.6- 14.0 | 11.0 | 6.0- 15.0 | 10.0 | 7.0- 12.4 | 9.3 | 6.7- 12.0 | 9.0 |
| Swell at 95% Mod. Comp. | 0.02- 0.56 | 0.31 | 0.46- 1.21 | 0.83 | 0.06- 8.00 | 1.16 | 0.13- 1.43 | 0.43 | 0.08- 0.22 | 0.15 |
| C.B.R. at 95% Mod. Comp. | 25-96 | 54 | 16-46 | 26 | 29-83 | 56 | 16-72 | 35 | 30-71 | 50 |

ดินลูกรังจากหินดินดานสลับทินเชิร์ท (Lt-SH) : เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นแบบกรวดปนดินเหนียว มีปริมาณดินเม็ดละเอียดมากกว่า 20% ค่าความชื้นเหนียวอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ตามระบบการจำแนกดินแบบ Unified ส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่ม GC อาจมีบางส่วนอยู่ในกลุ่ม GM ตามระบบ AASHTO อาจอยู่ในกลุ่ม A-2-4 หรือ A-2-6 ค่า Group Index อยู่ในช่วง 0-1 แสดงค่าคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ดี

5.7 บทสรุป

โดยการพิจารณาถึงลักษณะชั้นดิน และคุณสมบัติทางวิศวกรรม ของดินชั้นผิวหน้า พบว่าสามารถแบ่งดินในชุดดินลาดหน้า/ท่ายาง ในแอ่งเชียงใหม่ ได้ออกเป็น 3 ประเภทคือ ดินเกิดใหม่ที่ดินลูกรัง และดินตะกอนน้ำพา

ดินเกิดใหม่ซึ่งเกิดจากการพังสลายตัวของหินประเภทต่างๆ มักจะพบกระจายตัวอยู่ในช่วงระดับความสูง 370-400 เมตร ในบริเวณที่เป็นลานเศษหินเชิงเขาหรือเนินต่างๆ พื้นที่มีลักษณะเป็นเนินลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน ความลาดเอียงของพื้นผิวอยู่ในช่วง 4-16 เปอร์เซ็นต์

ดินลูกรังเป็นดินเกิดใหม่ซึ่งมีการประสานตัวโดยน้ำแร่เหล็กและ/หรือแมงกานีส มักพบกระจายตัวอยู่ในช่วงระดับความสูง 330-370 เมตร ในบริเวณที่เป็นลานเศษหินเชิงเขาหรือเนินเล็กๆพื้นที่มีลักษณะเป็นเนินลูกคลื่นลอนลาด หรือเป็นที่ลาดกว้าง พื้นผิวมีลักษณะโค้งนูนเล็กน้อย ความลาดเอียงอยู่ในช่วง 3-4 เปอร์เซ็นต์

ดินตะกอนน้ำพาที่พบในชุดดินลาดหน้า/ท่ายาง เป็นตะกอนทรายละเอียดปนทรายแป้ง ไม้มีความชื้นเหนียว มักพบวางตัวปิดทับชั้นดินเกิดใหม่และชั้นลูกรังในช่วงระดับความสูงมากกว่า 330 เมตร ความหนาของชั้นดินนี้จะน้อยกว่า 1.0 เมตร แต่จะหนามากขึ้นในช่วงระดับความสูงน้อยกว่า 330 เมตร ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบกว้าง ความลาดเอียงของพื้นผิวน้อยกว่า 2 %

ลักษณะชั้นดินในบริเวณชุดดินลาดหน้า/ท่ายาง ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งขอย-แอกกรีเกตได้ ยกเว้นชั้นดินในบางพื้นที่ ซึ่งเป็นดินเกิดใหม่ที่จากหินดินดานชั้นหนา และหินภูเขาไฟ และบางพื้นที่ซึ่งมีชั้นตะกอนทรายละเอียดปนทรายแป้ง ปิดทับผิวหน้าอยู่หนามากกว่า 1 เมตร แหล่งที่เหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งขอยแอกกรีเกต สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ แหล่งดินเกิดใหม่ที่จากหินทราย แหล่งดินเกิดใหม่ที่จากหินดินดานสลับทินเชิร์ท แหล่งลูกรังจากหินทราย และแหล่งลูกรังจากหินดินดานสลับทินเชิร์ท แหล่งดินต่างๆ เหล่านี้อยู่ในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างราบ หรือเป็นเนินลูกคลื่นลอนลาดติดกับบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบ ซึ่งจะทำให้การขนนำไปใช้งาน สามารถทำได้ค่อนข้างสะดวก

ชอยแอกกรีเททจากแหล่งดินเกิดในที่จากหินทราย ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก คุณสมบัติจากแหล่งต่างๆ ไม่แตกต่างกันนัก แต่มีข้อเสียคือ มักมีเศษหินขนาดใหญ่ปนมาก และความหนาของชั้นในแหล่งมักจำกัดอยู่เพียงประมาณ 2.0 เมตร ด้านล่างจะเป็นหินฐานที่ยังมีการผุพังน้อย ในกรณีของดินเกิดในที่จากหินดินดานสลับทินเชิร์ทที่นั่น คุณภาพของชอยแอกกรีเททจากแหล่งต่างๆ แปรปรวนตั้งแต่พอใช้ได้จนถึงดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณหินเชิร์ท ซึ่งมีแทรกสลับบ่อยในหินเดิม แต่มีข้อดีคือ แหล่งดินอาจหาได้มากกว่า 5.0 เมตร และมักไม่มีเศษหินขนาดใหญ่ปน ด้านล่างของชั้นชอยแอกกรีเททมักเป็นชั้นดินเม็ดละเอียด ซึ่งมีความชื้นเหนียวสูง

ชอยแอกกรีเททจากแหล่งลูกรังมักจะมีคุณภาพดีกว่าจากแหล่งดินเกิดในที่ ซึ่งเกิดจากหินชนิดเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับกรณีหินดินดานสลับทินเชิร์ท พบว่าคุณภาพของดินลูกรังดีกว่าดินเกิดในที่มาก ทั้งลูกรังจากหินทรายและจากหินดินดานสลับทินเชิร์ทต่างก็ให้ชอยแอกกรีเททที่อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ความหนาของชั้นลูกรังอาจแปรปรวนตั้งแต่ 0.5-2.0 เมตร ด้านล่างของชั้นลูกรังจะเป็นชั้นหินฐาน ในกรณีของลูกรังจากหินทราย และเป็นดินเม็ดละเอียดที่มีความชื้นเหนียวสูง หรือดินเกิดในที่ในกรณีของลูกรังจากหินดินดานสลับทินเชิร์ท บางครั้งอาจพบศิลาแลงลักษณะเป็นก้อน หรือเป็นแผงคลุมพื้นที่กว้าง วางตัวอยู่ในชั้นลูกรังที่ระดับความลึกในช่วง 0-0.50 เมตร จากผิวดินได้

ชนิดและลักษณะการเจริญเติบโตของพืชพรรณ ในแหล่งชอยแอกกรีเททประเภทต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน พืชไม้ส่วนใหญ่ในบริเวณดินเกิดในที่ และบริเวณลูกรังเป็นพืชไม้ตระกูลยาง เช่น เหียง และพลวง เป็นไม้ใบใหญ่ทรงช่อด แต่ในบริเวณดินเกิดในที่ต้นไม้จะมีการเจริญเติบโตดีกว่า เปรียบเทียบกับบริเวณลูกรัง โดยเฉพาะในบริเวณดินเกิดในที่จากหินดินดานสลับทินเชิร์ท จะมีสภาพเป็นป่าทึบ ในขณะที่บริเวณที่เป็นลูกรัง จะมีสภาพเป็นป่าโปร่ง ต้นไม้มีลักษณะแคระแกรน ในบริเวณที่ปกคลุมด้วยชั้นทรายละเอียดหนา จะมีไม้พันธุ์อื่นที่ผสมกับ ไม้ยางมากขึ้น พืชไม้ที่ขึ้นผสมมีลักษณะเป็น ไม้ทรงพุ่มใบเล็กมัน ต้นไม้มีการเจริญเติบโตดีกว่าในบริเวณที่เป็นลูกรัง มีหญ้าขึ้นปกคลุมผิวดิน เช่น หญ้าคา และหญ้าสาปเสือ มากขึ้น

ความแตกต่างของพืชพรรณ ซึ่งขึ้นปกคลุมแหล่งชอยแอกกรีเททประเภทต่างๆ นี้ สามารถสังเกตได้จากภาพถ่ายทางอากาศ โดยการศึกษาละเอียดของเนื้อภาพ ความเข้มของสี และรูปแบบการกระจายตัวของสี เข้มและสีจาง ดังนั้น ความแตกต่างของพืชพรรณจึงสามารถใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจัดแบ่งขอบเขตแหล่งชอยแอกกรีเทท ประกอบกับการศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานได้เป็นอย่างดี

บทที่ 6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 ความย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภูมิประเทศ และคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกรี้เทกจากแหล่งต่างๆ ในพื้นที่บริเวณเอง เชียงใหม่ เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในการจัดทำแผนที่แสดงแหล่งชอยแอกรี้เทก โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศขาวดำ มาตรฐานส่วน 1 : 15,000 สำหรับพื้นที่ในบริเวณเอง เชียงใหม่ และพื้นที่อื่นๆ ซึ่งมีสภาพคล้ายคลึงกัน

ในการศึกษาได้ ใช้แผนที่ดินทางการเกษตร จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูนของกรมแผนที่ดินเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ โดยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของชุดดินต่างๆ ที่จัดแบ่งไว้ในแผนที่ดิน ซึ่งทำให้รู้ถึงลักษณะการเกิดและลักษณะเนื้อดินอย่างกว้างๆ ของชั้นดินในระดับต้น และความเป็นไปได้ของชุดดินดังกล่าวในการเป็นแหล่งชอยแอกรี้เทก จากการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล (แผนที่ดิน) พบว่าชุดดินที่น่าจะมีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งชอยแอกรี้เทกได้ มีอยู่ประมาณ 14 ชุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชุดดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับสูง (High terrace) หรือบริเวณลานเศษหินเชิงเขา (Colluvium)

อย่างไรก็ตามในการศึกษาเบื้องต้นได้พบว่า ลักษณะของชั้นดินในระดับต้นและลักษณะภูมิประเทศในตำแหน่งต่างๆ ของแต่ละชุดดินยังมีความแปรปรวนอยู่บ้าง ดังนั้นการศึกษาระยะต่อมาจึงได้เน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ลักษณะชั้นดินและลักษณะภูมิประเทศในแต่ละชุดดิน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดบริเวณที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งชอยแอกรี้เทกในแต่ละชุดดินได้ละเอียดยิ่งขึ้น การศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกพื้นที่การศึกษาในบริเวณชุดดิน 3 ชุด คือ ชุดดินแม่ริม ชุดดินลาดหญ้า และชุดดินท่าสาย รวมทั้งพื้นที่การศึกษาทั้งหมดประมาณ 500 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ภายในบริเวณขอบเอง เชียงใหม่ ที่คาดว่าจะสามารถเป็นแหล่งชอยแอกรี้เทกได้

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศ และลักษณะชั้นดินนั้น ได้ทำการศึกษาสภาพภูมิประเทศโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศขาวดำ มาตรฐานส่วน 1 : 15,000 ประกอบกับการสำรวจภาคสนามพร้อมทั้งทำการตรวจสอบลักษณะชั้นดิน โดยการสังเกตจากหน้าตัดดินที่มีอยู่แล้วในสนาม ในการสำรวจภาคสนามนั้น นอกจากจะทำการตรวจสอบลักษณะชั้นดินแล้ว ยังได้ทำการตรวจสอบลักษณะพืชพรรณที่ปกคลุม สภาพป่าไม้ และลักษณะภูมิประเทศในรายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยภาพถ่ายทางอากาศ จากการเปรียบเทียบลักษณะชั้นดินและลักษณะภูมิประเทศ ตามตำแหน่งต่างๆ ทั้งหมดประมาณ 100 ตำแหน่ง ทำให้