สามารถตั้งข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ดังกล่าวได้

หลังจากที่รู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะชั้นดินและลักษณะภูมิประเทศแล้ว จึงได้นำเอาความสัมพันธ์เหล่านี้ไปใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตของบริเวณต่างๆ ในพื้นที่การศึกษาที่ชั้นดินมีลักษณะเหมาะสมในการเป็นแหล่งซอยแอกกรีเกท โดยจัดทำเส้นแสดงขอบเขตในภาพถ่ายทางอากาศก่อนแล้วถ่ายข้อมูลลงในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร นอกจากนี้ในขณะที่ทำการตรวจสอบลักษณะชั้นดินในสนาม ยังได้ทำการเก็บตัวอย่างดินที่คาดว่าจะสามารถใช้เป็นซอยแอกกรีเกทได้ และนำตัวอย่างเหล่านี้ไปทดสอบหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้านต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

ดังนั้นจะเห็นว่า ผลจากการศึกษาครั้งนี้นอกจากจะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศและลักษณะของชั้นดินแล้ว ยังได้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งและคุณสมบัติทางวิศวกรรมของซอยแอกกรีเกทบางส่วนในแอ่งเชียงใหม่อีกด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้ได้จัดรวบรวมไว้ในรูปของแผนที่แหล่งวัสดุ มาตราส่วน 1 : 50,000

6.2 ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะชั้นดินของแหล่งซอยแอกกรีเกทในแอ่งเชียงใหม่

แหล่งซอยแอกกรีเกทในบริเวณแอ่งเชียงใหม่ มักจะพบกระจายตัวอยู่ตามบริเวณขอบแอ่ง ในช่วงระดับความสูงประมาณ 320-500 เมตร ในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะเป็นลานตะพักลำน้ำระดับสูง หรือลานเศษหินเชิงเขา หรือเนินลูกคลื่นเล็กๆ (Undulating hills)

พื้นที่ซึ่งพบแหล่งซอยแอกกรีเกทมากที่สุด ในบริเวณขอบแอ่งด้านตะวันตก คือ ในพื้นที่ของชุดดินแม่ริม ซึ่งเป็นชุดดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับสูง ช่วงระดับความสูงประมาณ 320-500 เมตร พื้นที่มีปริมาณการกัดเซาะ โดยทางน้ำธรรมชาติสูง มีสภาพเป็นเนินลูกคลื่นลอนลาด (Undulating) ถึงลอนชัน (Rolling) ชั้นดินเป็นดินตะกอนลำน้ำเก่า (Old alluvium) มีลักษณะการวางตัวแบบสลับชั้นระหว่างชั้นดินกรวดและชั้นดินเม็ดละเอียด ลักษณะการสลับชั้นและความหนาของแต่ละชั้นในตำแหน่งต่างๆ มีความแปรปรวนมาก ดินในชั้นดินกรวดซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นซอยแอกกรีเกทได้ มีลักษณะเป็นกรวดปนทรายปนดินเหนียว

ทางด้านตะวันออกของแอ่ง จะพบแหล่งซอยแอกกรีเกทมาก ในพื้นที่ของชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ซึ่งเป็นชุดดินในบริเวณลานเศษหินเชิงเขา หรือเนินลูกคลื่นเล็กๆ พื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นเนินลูกคลื่นลอนลาด ชั้นดินเป็นดินเกิดในที่ (Residual soil) ซึ่งเกิดจากการผุพังสลายตัวของหินฐานหรือเศษหิน ซึ่งกลิ้งตกมาจากภูเขาในบริเวณใกล้เคียง หินต้นกำเนิดอาจเป็นหินทราย (Sandstone) หินดินดานชั้นบาง (Thin bedded shale) หรือ หินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ท (Shale and chert interbedded) เนื้อดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปรปรวนค่อนข้างมาก ตั้งแต่กรวดปนทรายปนทรายแป้ง ถึงกรวดปนทรายปนดินเหนียว ที่มีความข้นเหนียวสูง

ในช่วงระดับความสูงประมาณ 330-370 เมตร จะพบความคล้ายคลึงบางประการในระหว่างชุดดินแม่ริม และชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง กล่าวคือชั้นดินในระดับความลึกประมาณ 1.0-2.0 เมตร จะมีการประสานตัวโดยน้ำแร่เหล็กและ/หรือแมงกานีสเกิดขึ้นมาก ทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นชั้นลูกรัง บางครั้งชั้นลูกรังนี้จะถูกปิดทับด้วย ชั้นทรายละเอียดปนทรายแป้ง มีลักษณะเป็นตะกอนน้ำพา (Alluvium) หนาประมาณ 0.5-1.0 เมตร พื้นที่ในบริเวณที่เป็นชั้นดินลูกรังนี้ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ไม่ว่าจะเกิดในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง หรือชุดดินแม่ริม กล่าวคือจะมีลักษณะเป็นที่ลาดกว้าง ความลาดเอียงอยู่ในช่วง 2-4 %

นอกจากชุดดินลาดหญ้า/ท่ายางแล้ว ยังมีชุดดินอื่นๆ ซึ่งเป็นดินเกิดในที่จากการผุพังสลายตัวของหิน อีกประมาณ 10 ชุดดิน ซึ่งคาดว่าจะสามารถเป็นแหล่งซอยแอกกรีเกทได้ แต่ชุดดินเหล่านี้จะมีพื้นที่ไม่มากนักภายในบริเวณแอ่งเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังมีบางชุดดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับกลาง (Medium terraee) ซึ่งอาจจะพบชั้นลูกรังที่สามารถนำไปใช้เป็นซอยแอกกรีเกทได้ แต่ชั้นลูกรังในบริเวณนี้มักถูกปิดทับด้วยชั้นทรายละเอียดปนทรายแป้ง หนามากกว่า 1.0 เมตร

6.3 คุณสมบัติทางวิศวกรรมของซอยแอกกรีเกท

ซอยแอกกรีเกทที่พบในการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือดินกรวดในชุดดินแม่ริม ดินเกิดในที่ในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง และดินลูกรังในชุดดินแม่ริมหรือชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดแบ่งชุดดินแม่ริมออกเป็นกลุ่มย่อยทั้งหมด 6 กลุ่ม คือ กลุ่มดิน Mr-BC, Mr-HC, Mr-SC, Mr-SS, Mr-IS และ Mr-IF ตามลักษณะการเรียงตัวสลับชั้นระหว่างชั้นดินกรวดและชั้นดินเม็ดละเอียด อย่างไรก็ตาม พบว่าคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินกรวดจากกลุ่มย่อยต่างๆ ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก และส่วนใหญ่จัดเป็นซอยแอกกรีเกทที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ดังนั้นคุณภาพของแหล่งซอยแอกกรีเกทในชุดดินแม่ริม จึงขึ้นอยู่กับลักษณะการเรียงตัวของชั้นดินเป็นสำคัญ ในบริเวณที่มีชั้นกรวดเป็นชั้นบาง หรือเป็นชั้นหนา แต่มีชั้นดินเม็ดแทรกสลับอย่างไม่เป็นระเบียบ เช่น เป็นกระเปาะ (Pockets) หรือเลนซ์ (Lenses) จะทำให้ซอยแอกกรีเกทที่ขุดไปใช้งาน มีส่วนของชั้นดินเม็ดละเอียดแทรกปนด้วย มากบ้างน้อยบ้าง ขึ้นอยู่กับความระมัดระวังในการขุด ซึ่งจะทำให้มีคุณภาพด้อยลง

คุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินเกิดในที่จะแปรปรวนตามประเภทของหินต้นกำเนินดมาก ดินเกิดในที่จากหินทราย จัดเป็นซอยแอกกรีเกทที่อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก แต่มีข้อเสียประการหนึ่ง คือ อาจมีเศษหินก้อนโตอยู่มาก ดินเกิดในที่จากหินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ท มีคุณภาพแปรปรวนในเกณฑ์ตั้งแต่พอใช้ถึงดี

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณหินเชิร์ท ซึ่งแทรกสลับอยู่กับหินดินดานในหินต้นกำเนิด ถ้ามีหินเชิร์ทมากคุณภาพก็จะดี อย่างไรก็ตามแหล่งซ่อยแอกกรีเกทในบริเวณดินเกิดในที่จากหินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ท มีคุณสมบัติที่ดีกว่า แหล่งจากหินทรายสองประการ คือ ชั้นซ่อยแอกกรีเกทจะมีความหนามากกว่า และมักจะไม่มีเศษหินก้อนโต ปนอยู่ด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งแหล่งซ่อยแอกกรีเกทในบริเวณดินเกิดในที่ออกเป็นสองกลุ่ม คือ แหล่งในบริเวณดินเกิดในที่จากหินทราย (Rs-SS) และจากหินดินดาน (Rs-SH)

ดินลูกรังมีคุณสมบัติแปรปรวนไปตามดินต้นกำเนิดเช่นเดียวกับดินเกิดในที่ แต่อัตราความแปรปรวนน้อยกว่า ต้นกำเนิดของดินลูกรังอาจเป็น ดินตะกอนน้ำพาในชุดดินแม่ริม หรือดินเกิดในที่จากหินชนิดต่างๆ ในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ซึ่งได้แก่ หินทราย หินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ท และหินดินดาน ดินลูกรังจากหินทราย ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดินลูกรังจากหินดินดานชั้นบางสลับหินเชิร์ท มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี ขึ้นอยู่กับปริมาณหินเชิร์ทที่ แทรกผสมอยู่ ดินลูกรังจากหินดินดานและจากตะกอนลำน้ำในชุดดินแม่ริม ส่วนใหญ่มีคุณภาพด้อยกว่าดินลูกรัง จากต้นกำเนิดอื่นๆ ดินลูกรังมักเกิดเป็นชั้นสม่ำเสมอ หนาประมาณ 0.50-1.00 เมตร วางตัวอยู่บนชั้นดิน ต้นกำเนิดหรือหินฐาน ในบางครั้งอาจจะมีศิลาแลงลักษณะเป็นก้อนหรือเป็นแผงต่อเนื่องแทรกปะปนอยู่ที่ระดับ ความลึกในช่วง 0-0.50 เมตร ทำให้การขุดนำไปใช้ยากขึ้น โดยทั่วไปมักพบชั้นทรายละเอียดปนทรายแป้ง ปิดทับชั้นลูกรังอยู่เสมอ ความหนาของชั้นทรายละเอียดในบางครั้งอาจมากกว่า 1.0 เมตร แหล่งลูกรังซึ่งพบในการศึกษาครั้งนี้ สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ แหล่งลูกรังจากดินตะกอนลำน้ำในชุดดินแม่ริม (Mr-IF) แหล่งลูกรังจากหินทราย (Lt-SS) และแหล่งลูกรังจากหินดินดาน (Lt-SH)

6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางวิศวกรรมและลักษณะภูมิประเทศของแหล่งซ่อยแอกกรีเกท

ความแตกต่างในลักษณะการเกิด ทำให้หลักเกณฑ์ในการใช้สภาพภูมิประเทศเป็นสิ่งบ่งชี้บริเวณที่เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งซ่อยแอกกรีเกทในชุดดินแม่ริม แตกต่างกับในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายางมาก

พื้นที่ในบริเวณชุดดินแม่ริม เป็นลานตะพักลำน้ำระดับสูง ซึ่งมีการกัดเซาะ โดยทางน้ำธรรมชาติเกิดขึ้นมาก ดังนั้นจึงสามารถบ่งบอกลักษณะของชั้นดิน โดยใช้ลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งเป็นผลจากการกัดเซาะได้เป็นอย่างดี ลักษณะภูมิประเทศที่ใช้ในการจัดแบ่งขอบเขตของหน่วยดินย่อยในชุดดินแม่ริม คือความหนาแน่นและรูปแบบการกระจายตัวของร่องน้ำธรรมชาติ (Drainage pattern and density) และลักษณะของลาดดิน (Slope form) อันเป็นผลจากการกัดเซาะ โดยทางน้ำธรรมชาติ

ปริมาณการกัดเซาะโดยทางน้ำธรรมชาติ ในบริเวณชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับในบริเวณชุดดินแม่ริม ลักษณะภูมิประเทศซึ่งเป็นผลจากการกัดเซาะโดยทางน้ำธรรมชาติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพียงอย่างเดียว จึงไม่สามารถจะบ่งชี้ถึงลักษณะชั้นดินได้ จำต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆ เข้าร่วมพิจารณา เช่น เส้นระดับความสูง และความลาดเอียงของพื้นที่ ชนิดและลักษณะการเจริญเติบโตของพืชพรรณ เป็นองค์ประกอบที่ดีมากอีกอย่างหนึ่ง ในการใช้บ่งชี้ความแตกต่างลักษณะชั้นดินในชุดดินนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการกำหนดบริเวณแหล่งลูกรัง ความแตกต่างในลักษณะของพืชพรรณ จะสะท้อนให้เห็นในภาพถ่ายทางอากาศในรูปของความหยาบหรือละเอียดของเนื้อภาพ ความเข้มของสีภาพ และลักษณะการกระจายตัวของสีเข้มและสีจาง (Colour pattern)

คุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกกรีเกทประเภทเดียวกัน อาจแปรปรวนตามตำแหน่งทางภูมิประเทศ (Topographic situation) ได้มาก ผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ในกรณีที่เป็นแหล่งในพื้นที่ซึ่งค่อนข้างราบ ชอยแอกกรีเกทในแหล่งจะมีปริมาณดินเม็ดละเอียด และค่าความข้นเหนียวมากกว่าชอยแอกกรีเกทจากแหล่งประเภทเดียวกัน แต่อยู่ในตำแหน่งที่พื้นที่มีความลาดเอียงมากกว่า ตารางที่ 6.1 สรุปลักษณะภูมิประเทศและคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชอยแอกกรีเกทประเภทต่าง ๆ ที่ได้ทำการศึกษา

6.5 ข้อเสนอแนะ

ก. แหล่งชอยแอกกรีเกทในบริเวณชุดดินแม่ริม และชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ที่ได้ทำการศึกษาไปแล้วนั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งของแหล่งที่มีอยู่ในแอ่งเชียงใหม่ทั้งหมด ยังมีชุดดินในบริเวณลานเศษหินเชิงเขาและบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับกลางบางส่วน ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเป็นแหล่งชอยแอกกรีเกทได้ อีกประมาณ 15 ชุดดิน แม้ว่าจำนวนพื้นที่ของชุดดินเหล่านี้ในแอ่งเชียงใหม่จะไม่มากนัก เปรียบเทียบกับชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง และชุดดินแม่ริมก็ตาม แต่ก็ควรจะได้รับการศึกษาเช่นเดียวกัน เพื่อให้แผนที่แหล่งชอยแอกกรีเกทของแอ่งเชียงใหม่ที่ได้จัดทำไปแล้วมีความสมบูรณ์ และผลการศึกษาก็ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริเวณอื่นได้

ข. ชุดดินในบริเวณลานเศษหินเชิงเขาอื่นๆ น่าจะมีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภูมิประเทศและลักษณะชั้นดินคล้ายกับในชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ที่ได้ทำการศึกษาไปแล้ว ดังนั้น หากจะทำการศึกษาหาแหล่งชอยแอกกรีเกทในบริเวณชุดดินเหล่านี้ ควรจะลองประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับชุดดินลาดหญ้า/ท่ายางในการวิจัยนี้

ค. ชั้นชอยแอกกรีเกทที่จะพบในชุดดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับกลาง ส่วนใหญ่จะเป็นชั้นลูกรัง ซึ่งถูกปิดทับด้วยชั้นทรายละเอียดปนทรายแป้งค่อนข้างหนา พื้นที่ในบริเวณนี้จะมีความต่างระดับเฉพาะที่ (Local relief) น้อยมาก และไม่มีการกัดเซาะโดยทางน้ำธรรมชาติเลย ดังนั้นจะเป็นการยากที่จะใช้ลักษณะธรณีสัณฐานเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ในการเป็นแหล่งชอยแอกกรีเกท สำหรับชุดดินเหล่านี้ องค์

ตาราง 6.1 ลภาพภูมิประเทศและคุณสมบัติของแหล่งซ่อยแอกกรีเกทในชุดดินแม่ริมและชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง บริเวณแอ่งเชียงใหม่

SOIL SERIES	SOIL UNITS	TOPOGRAPHY										SOIL PROFILE	SOIL AGGREGATE PROPERTIES	
		LANDFORM	ALTITUDE (m.)	LOCAL RELIEF (m.)	SLOPE: STEEPNESS (%)	SLOPE: LENGTH (m.)	SLOPE: FORM	VEGETATION	DRAINAGE: DENSITY (km/km²)	DRAINAGE: PATTERN	AIRPHOTO: TONE	AIRPHOTO: TEXTURE		C.B.R.	LOS-ANGELES
MAE RIM SERIES	Mr-BC	rolling phase	360-420	10-20	14-36	52-108	broad convex	dry Dipterocarpus ⊗ forest	fine to medium (6-11)	sub-parallel	light gray	smooth	MAE RIM BROAD CONVEX : Strongly undulating terrain; Uniform gravel profile thicker than 10m.	60-97	-
	Mr-SC	rolling phase	330-420 440-500	19-30	23-44	60-130	convex	dry Dipterocarpus forest	fine-medium (7-8)	parallel	medium gray	smooth	MAE RIM SMOOTH CONVEX : Strongly undulating terrain; Deep gravel profile with occasional lenses or pockets of fine.	15-95	37-58
	Mr-HC	rolling phase	360-560	13-26	29-72	39-72	convex top vertical toe	dry Dipterocarpus forest	fine (11-12)	dendritic	light gray	smooth	MAE RIM HALF CONVEX : Strongly undulating terrain; Gravel layer of than 5m. overlying fine layer, sharp contact boundary, small lenses of fine in the gravel profile, occasionally weak iron cementing in the gravel layer.	-	-
	Mr-SS	rolling phase	300-500 340-400	18-25	22-59	50-119	straight	dry Dipterocarpus forest	fine (10-12)	dendritic	medium gray	rough	MAE RIM STRAIGHT SHARP : Strongly undulating terrain; Thick gravel profile with large lenses or pockets of fine, occasionally weak iron cementing in the gravel and fine layer.	31-40	35-41
	Mr-IS	rolling to undulating phase	300-380	3-7	3-21	24-132	broad convex to straight	dry Dipterocarpus forest	fine-coarse (2-12)	parallel to dendritic	medium gray	rough	MAE RIM IRREGULAR : Gently undulating to undulating terrain; Thin gravel layer less than 2m. thick overlying fine layer.	23-85	36-53
	Mr-IF	undulating phase	340-360	2-4	1-6	46-242	straight	dry Dipterocarpus forest, trees scatter, very common cogon grass	coarse (1-4)	parallel to dendritic	light gray	rough	MAE RIM IRREGULAR FLAT : Flat to gently undulating terrain; Layer of silty fine sand less than 1m. thick overlying layer of gravel, high degree of iron cementing in top 1m. of gravel layer.	11-49	40-52
THAYANG AND LADYA SERIES	Rs-SS	undulating hill and colluvium	370-400	20-30	2-16	200-500	convex to straight	rather dense dry Dipterocarpus forest	6-8	dendritic	gray to dark gray	coarse, smooth	RESIDUAL SOIL FROM SANDSTONE AND SILTSTONE : Clayey to silty coarse rock fragment with some laterite nodules up to 2m. loose thickness, usually up to 20cm. max. size, sometime covered with fine to very fine sand layer 0.4m. thick.	25-96	45-59
	Rs-CH	small hill	330-400	10	4-20	50-100	convex to straight	rather dense dry Dipterocarpus forest, very common bush trees	5	dendritic	gray to dark gray	fine to coarse, smooth	RESIDUAL SOIL FROM INTERCALATED THIN BEDDED CHERT AND SLATY SHALE : Clayey to silty coarse rock fragments (with some iron-oxide enrichment), up to 2m. thick or more, usually up to 5.0cm. max. size, always covered with fine sand to silt layer of 0.7m. thick.	16-46	47-68
	Lt-SS	undulating hill and foot slope	330-370	20-30	1-4	200-500	convex, broad	dry Dipterocarpus ⊘ forest with dwarfish trees ⊜	2-3		gray	fine, smooth	LATERITE DEPOSITS IN SANDSTONE AND SILTSTONE ENVIRONMENT : Clayey to sandy laterite layer, 0.5 2.0m. thick, on weathered sandstone bed, large boulders, up to 20cm. dia. and hard pan are common, may be covered with fine silty sand to fine sand layer less than 0.4m. thick.	29-83	36-56
	Lt-SH_1	undulating hill	330-370	10-20	1-4	500-800	convex, broad	dry Dipterocarpus forest with dwarfish trees	1-2		gray	fine, smooth	LATERITE DEPOSITS IN SHALE ENVIRONMENT : Clayey to sandy laterite, 1-3m. thick, on grey to yellowish brown clay layer, hard pan are common, often covered with silt to fine sand layer, 0.7m. thick.	16-72	38-47
	Lt-SH_2	gentle slopping terrain	330-370	5-10	1-3	500-800	convex, broad	dry Dipterocarpus forest with dwarfish trees	1		gray	fine, smooth	LATERITE DEPOSITS IN SHALE-CHERT ENVIRONMENT : Clayey to silty laterite 0.5-1.2m. thick, on grey to yellowish brown clay layer, hard pan are common but not extensive, often covered with silt to fine sand layer, 0.7m. thick.	30-71	45-53

Note ⊗ Common trees height in dry Dipterocarpus forest on Mae Rim Series is about 3-5 meters.
⊜ Common dwarfish trees on Tha Yang and Lad Ya Series are about 1-3 meters height and have tapering shape.
⊘ On laterite deposits in Tha Yang and Lad Ya Series of the area the trees are almostly Dipterocarpus obtusifolius Teysm. ex Mig., Dipterocarpus tuberculatus Roxb. and Shorea talura Roxb.

ประกอบที่น่าจะสามารถใช้บ่งชี้ได้ คือ ความชื้นในดินและลักษณะพืชพรรณที่ปกคลุม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองนี้จะสังเกตุได้จากความเข้มของสี ความละเอียดของเนื้อภาพ และรูปแบบการกระจายตัวของสีจางและสีเข้มในภาพถ่ายทางอากาศ

ง. อุปสรรคสำคัญในการศึกษาสภาพภูมิประเทศ โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ คือ คุณภาพของภาพถ่าย ภาพถ่ายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นชุด NS3 ซึ่งถ่ายขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2517 รายละเอียดบางประการ เช่น ความเข้มของสี และลักษณะเนื้อภาพไม่ค่อยสม่ำเสมอ จึงทำให้การแปลความหมายทำได้ค่อนข้างยาก ในการศึกษาชุดดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำ ระดับกลาง ซึ่งต้องทำการตรวจสอบความชื้นดิน และลักษณะพืชพรรณ ควรเลือกใช้ภาพถ่ายทางอากาศที่ มีคุณภาพสูง หรืออาจประยุกต์การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในการศึกษาวิจัยต่อไป

จ. แผนที่แหล่งซอยแอกกรีเกท และคุณสมบัติของซอยแอกกรีเกทประเภทต่างๆ ที่เป็นผลหรือข้อสรุปจากการวิจัยครั้งนี้ มีความแม่นยำเพียงพอสำหรับการประเมินเบื้องต้นในขั้นตอนการออกแบบและวางแผนก่อสร้างเท่านั้น หากจะมีการนำเอาซอยแอกกรีเกทจากแหล่งเหล่านี้ไปใช้งาน ควรจะมีการสำรวจภาคสนาม เพื่อทำการประเมินปริมาณสำรอง และเก็บตัวอย่างสำหรับทดสอบหาคุณสมบัติทางวิศวกรรม ให้แน่นอนอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งอาจกระทำได้โดยการเจาะสำรวจหรือใช้วิธีทางธรณีฟิสิกส์ซึ่งประหยัดและรวดเร็วกว่า

ช. ชุดดินแม่ริม และชุดดินลาดหญ้า/ท่ายาง ที่ได้ทำการศึกษาไปแล้วในแอ่งเชียงใหม่ สามารถจะพบได้ในพื้นที่อื่นๆ ในเขตภาคเหนือของประเทศ การที่จะนำเอาหลักเกณฑ์ที่ได้พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ควรจะได้มีการลองทำการศึกษาชุดดินเหล่านี้ในพื้นที่อื่น นอกแอ่งเชียงใหม่ แล้วเปรียบเทียบผลการศึกษากับผลที่ได้ในบริเวณแอ่งเชียงใหม่เสียก่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา, 2520, ภูมิอากาศแห่งประเทศไทย; กรุงเทพฯ, 15 หน้า

กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; แผนที่ดินจังหวัดเชียงใหม่; กรุงเทพฯ, 2519.

กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; แผนที่ดินจังหวัดลำพูน; กรุงเทพฯ, 2519.

กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; รายงานการสำรวจดินจังหวัดเชียงใหม่; กรุงเทพ, 2522, 176 หน้า.

ชิมชัย เศตะพราหมณ์, 2528, ลักษณะและคุณสมบัติลูกรังและแม่รังภาคตะวันออก : เอกสารการประชุมปฏิบัติการครั้งที่ 3, ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี, คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เดชา อนะวัชพงษ์, 2523, สภาพอุทกธรณีวิทยาของอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 364 หน้า

นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์, 2525, ภูมิศาสตร์กายภาพไทยภาคเหนือ พิมพ์ครั้งที่ 2; ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 88 หน้า

พิชิต จำนงค์พิพัฒน์กุล และชิมชัย เศตะพราหมณ์, 2529; "แหล่งทรายในที่ราบลุ่มแม่กลองและเจ้าพระยา" รายงานการประชุมทางวิชาการ เรื่อง การหาและจัดทำแผนที่แหล่งวัสดุก่อสร้าง; สมาคมทางหลวงแห่งประเทศไทย ร่วมกับสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยและกองวิเคราะห์วิจัยกรมทางหลวง, เมษายน 2529.

ลำดวน ศรีศักดา, "รายงานการศึกษา เรื่อง ความเหมาะสมของการใช้ภาพถ่ายทางอากาศขาวดำ 1 : 15,000 ในการแปลเพื่อทำแผนที่ทางธรณีวิทยาและวิศวกรรมในพื้นที่เขตร้อน" ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526.

สมยศ ยกเจริญ และหล้า อาจวิชัย, 2529, "แหล่งกรวดและลูกรังในภาคอีสาน" : เอกสารการประชุมทางวิชาการ เรื่องการหาและจัดทำแผนที่แหล่งวัสดุก่อสร้าง; สมาคมทางหลวงแห่งประเทศไทยร่วมกับสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยและกองวิเคราะห์วิจัยกรมทางหลวง; กรุงเทพฯ, เมษายน 2529

สัมฤทธิ์ มีวงศ์อุโฆษ; สยามออลมาแนค 2527; บริษัทสยามบรร จำกัด, กรุงเทพฯ, 2527.

สัมฤทธิ์ มีวงศ์อุโฆษ; สยามออลมาแนค 2529; บริษัทสยามบรร จำกัด, กรุงเทพฯ, 2529.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ, 2525; เอกสารเผยแพร่ลำดับที่ 2 : อุณหภูมิ-ความชื้นสัมพัทธ์ภาคเหนือ ปี พ.ศ.2500-2524 ; จังหวัดเชียงใหม่.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ, 2525; เอกสารเผยแพร่ลำดับที่ 3 : ปริมาณน้ำฝนภาคเหนือ 17 จังหวัด ปี พ.ศ. 2500-2524 รายอำเภอ; จังหวัดเชียงใหม่.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อนิรุทธ์ ธงไชย, "Index Properties and Moisture-Density Relationships of Some Soils in Chiang Mai - Lampoon Area.", รายงานการบริการวิชาการ, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526.

อัศนี มีสุข, บุญส่ง โยภาส และธนวุฒิ ศิรินาวิน 2522, รายงานการสำรวจธรณีวิทยาและแหล่งแร่ โครงการเกษตรกรรมจอมทอง กรป.กลาง ต.ยางคราม ต.สองแคว อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่, กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพ, 44 หน้า.

ASTM D422-63, "Particle Size Analysis of Soils"

ASTM D423-66, "Liquid Limit of Soils"

Baracos, A; 1986; Agricultural Soil Maps and Reports for Engineering Uses : A techmical report on "lecture on Locating and mapping of construction material" by The Better Road Ass. of Thailand c/o Material and Research Div., Dept. of. Highway, April 4, at Bangkok PalauHotel, Bangkok.

Bureau of Reclamation; 1974; Earth Manual : A guide to the used of soils as foundation and as construction materials for hydraulic structures; U.S. Dept. of Interior, U.S.A., 810 p.

Chaodamrong, N.,1983; A review of the Testiary sedimentary rocks of Thailand : Workshop on Stratigraply correlation of Thailand and Malaysia, Haad Yai, Thailand, pp. 159-187.

Derbyshire, E., 1976; Geomorphology and Climate; John Wiley & Sons Ltd., London, U.K.; 512p.

Fitz Patrick, E.A., 1980; Soils; Longman Group Ltd., London, U.K., 353 p.

Gidigasu, M.D, 1976, Laterite Soil Engineering; Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, The Netherlands; 554 p.

Grant, K., 1975, The PUCE Programme for Terrain Evaluation for Engineers, Vol. I 2nd ed; Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia;32 p.

Hattori, T., 1983, Soils on high terraces in the Chiang Mai and Lumpang Basins : First Symposium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand, pp. 142-156.

Institute of Civil Engineers, 1976; Manual of Applied Geology for Engineers; London, U.K., 378 p.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Kaewyana, W.G., 1985, "Preliminary Report on Quarternary Geology of Mae Taeng Basin" in E.E. Nickel edited's Geology of Surficial Deposits; Dept. of Geol. Sci., Chiang Mai Univ., Chiang Mai, Thailand; pp. 403-411.

Kirkby, M.J. and Morgan, R.P.C., 1980; Soil Erosion; John Wiley & Sons Ltd., New York, U. S. A., 312 p.

Kalpage, F.S.C.P., 1974; Tropical Soils; the Macmillan Co. of India Ltd. ; Delhi, India, 283 p.

Kirkby, M.J. and Morgan, R.P.C., 1980, Soil Erosion; John Wiley & Sons Ltd., New York, U.S.A., 312 p.

Mitchell, C., 1973; Terrain Evaluation; Longman Group Ltd., London, U.K.;221pp.

Penck, W., 1953; Morphological Analysis of Landform; Transtated by H. Czech and U.C. Boswell, Macmillan & Co., 429 p.

Singharajwarapan,S., 1982; Engineering Geology of the City of Chiang Mai; M.Sc. Thesis, Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand, 176 p.

Soil Survey Staff; 1960; Soil Classification : A comprehensive system; Soil ConservationService, U.S. Dept. of Agriculture; U.S.A.; 265 p.

Suwanasing, A.,1974; Geology of Nickelijerous Laterite Deposits of Ban Tha Kradan Nok Quadrangle, Prachinburi Province, Eastern Thailand; Econ. Geol. Bull. Vol. , Dept.of Min. Rer., Bangkok, Thailand; 126 p

Spangler, M.G. and Handy, R.L., 1973; Soil Engineering, 3rd edt.; Intext Press Inc., New York, U.S.A.; 748p.

Thanapipat, C.,Ramingwong, T. and Lerdthusnee, S. 1982; "Environmental Geology of Chiang Mai" Proceedings of LANDPLAN I, Bangkok Thailand.

Thiramongkol,N.,1983; Quarternary Stratigraphy of Thailand: workshop on stratigraphy correlation of Thailand and Malaysia, Haad Yai, Thailand, pp 188-203.

Udomratn, C., 1984; "Remote Sensing and the National Developement.", Proceedings of International Conferrence on Application of Geology and the National Developement, Bangkok, Thailand, pp

Wongtangsawad, N; 1976; Carte Geomorphologigue : Region de Chiang Mai ; Echelk 1: 250,000.

Young, A.; 1980; Tropical Soil and Soil Survey; Cambridge University Press;

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก.

ชุดดินที่อาจใช้เป็นแหล่งซอยแอกกรีเกทในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

ชุดดิน	ประเภทดิน	ลักษณะดิน	ธรณีสัณฐาน	ความลาดชัน
ดินชุดสันป่าตอง	Gray Podzolic	Loamy sand to sandy clay loam,few iron nodules	Medium Terrace	2-8
ดินชุดโคราช	Gray Podzolic	Sandy loam over sandy clay loam to clay,few iron and manganese nodules at depth	Medium Terrace	2-8
ดินชุดป่าพอง	Regosol	Loamy sand to sand to sandy loam, few iron nodules at depth	Medium Terrace	2-8
ดินชุดสะต๊ก	Red Yellow Podzolic	Sandy loam over sandy clay loam or clay loam, common manganese nodules	Medium Terrace	1-4
ดินชุดเรณู	Hydromorphic Gray	Sandy loam over sandy clay loam, common iron and manganese nodules at depth	Medium Terrace	1-4
ดินชุดห้างฉัตร	Red Yellow Podzolic to Hydromorphic Red Yellow Podzolic	Sandy loam over sandy clay loam to clay	Medium Terrace	2-8
ดินชุดแม่ริม	Red Yellow podzolic	Sandy loam over gravelly or gravelly clay loam to clay	High terrace	2-16
ดินชุดแม่แตง	Reddish Brown Lateritic	Sandy loam over sandy clay loam or clay loam	High Terrace	2-16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชุดดิน	ประเภทดิน	ลักษณะดิน	ธรณีสัณฐาน	ความลาดชัน
ดินชุดปางห่อง	Reddish Brown Lateritic	Clay loam over clay, common iron concretions	Residual from shale	2-16
ดินชุดท่ายาง	Red Yellow Podzolic	Gravelly sandy loam over gravelly or very gravelly clay loam	Residual from sand stone and quartzite with some phyllite and shale	4-20
ดินชุดลาดหญ้า	Red Yellow Podzolic	Sandy loam over sandy clay loam or gravelly clay	Residual from sand stone and quartzite with some phyllite and shale	4-16
ดินชุดจันทึก	Regosol	Loamy sand over gravelly loamy sand	Residual and colluvium from granite	2-5
ดินชุดปงทอง	Reddish Brown Lateritic	Clay loam over gravelly clay	Residual and colluvium from granite	4-16
หน่วยผสมของดินที่เกิดจากหินแกรนิต	Reddish Brown Lateritic	Sandy loam over gravelly sandy loam to clay loam	Residual and colluvium from granite	4-16

หมายเหตุ : ความเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งซอยแอกกรีเกท พิจารณาจาก

1. บริเวณที่มีลักษณะธรณีสัณฐานเป็นลานตะพักลำชั้นกลางถึงชั้นสูง เนินเขา และที่ลาดเชิงเขา ซึ่งจะเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำบาดาลอยู่ในระดับลึก
2. บริเวณสภาพภูมิประเทศที่มีความลาดชันต่ำกว่า 20 เปอร์เซนต์
3. ชุดดินที่มีเนื้อดินประกอบด้วยเม็ดหยาบ อันอาจเป็นก้อนแร่เหล็กหรือแมงกานีส ก้อนกรวด หรือเศษหิน
4. ชั้นดินมีความหนามากกว่า 50 เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

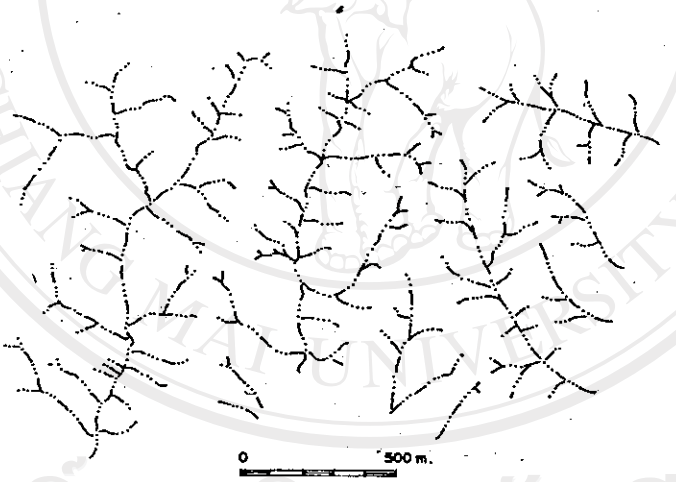
ภาคผนวก ข.1

ลักษณะของหน่วยดิน Mr-Bc (Mae-Rim : Broad Convex Slope Form)

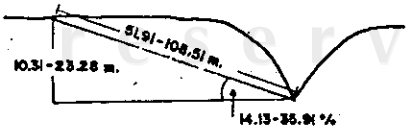
TERRAIN PARAMETERS

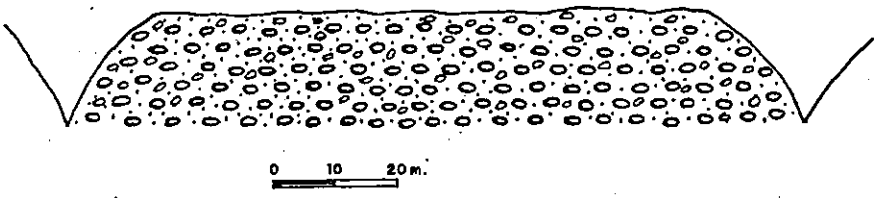
Tone	: light gray (2)
Texture	: very smooth
Local relief	: 10.31-20.03 m. average 16.04 m.
Slope form	: broad convex
Slope steepness	: moderately steep to steep (14.13-35.91%)
Slope length	: mode ratety long (51.91-108.51 m.)
Gully and valley form	: V-shaped, sharp form
Drainage pattern	: subparallel dendritic
Drainage density	: 6.67-11.05 km/km^2
Density type	: fine-medium density (37.5-112.5 m)

DRAINAGE PATTERN



SLOPE FORM : Broad convex, nearly flat top hills





ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

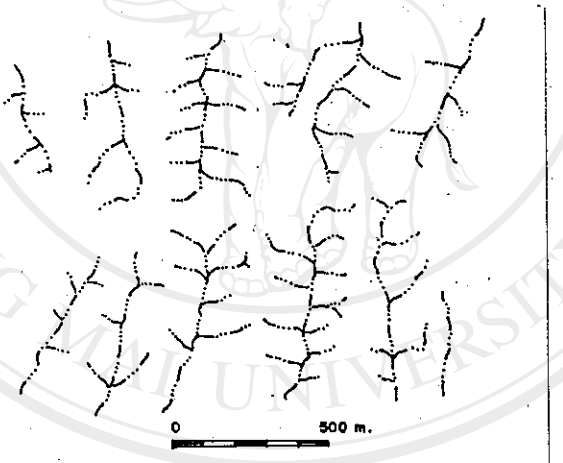
ภาคผนวก ข.2

ลักษณะของหน่วยดิน Mr-SC (Mae-Rim : Smooth Convex Slope Form)

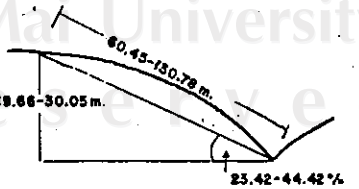
TERRAIN PARAMETERS

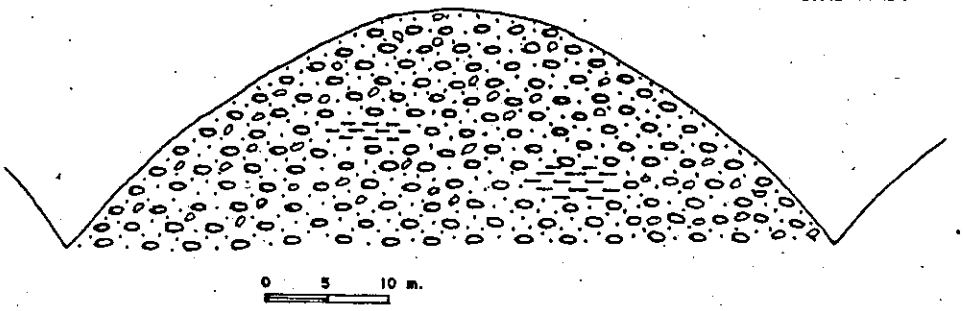
Tone	: medium gray (3)
Texture	: smooth
Local refief	: 19.66-30.05 m. average 25.52 m.
Slope form	: convex
Slope steepness	: steep (23.23-44.42%)
Slope length	: moderately long (60.45-130.78 m.)
Gully and valley form	: V-shaped, sharp form
Drainage pattern	: parallel
Drainage density	: 7.32-7.98 km/km^2
Density type	: fine-medium density (37.5-112.5 m)

DRAINAGE PATTERN



SLOPE FORM : Smooth-convex slope, with rounded hill tops





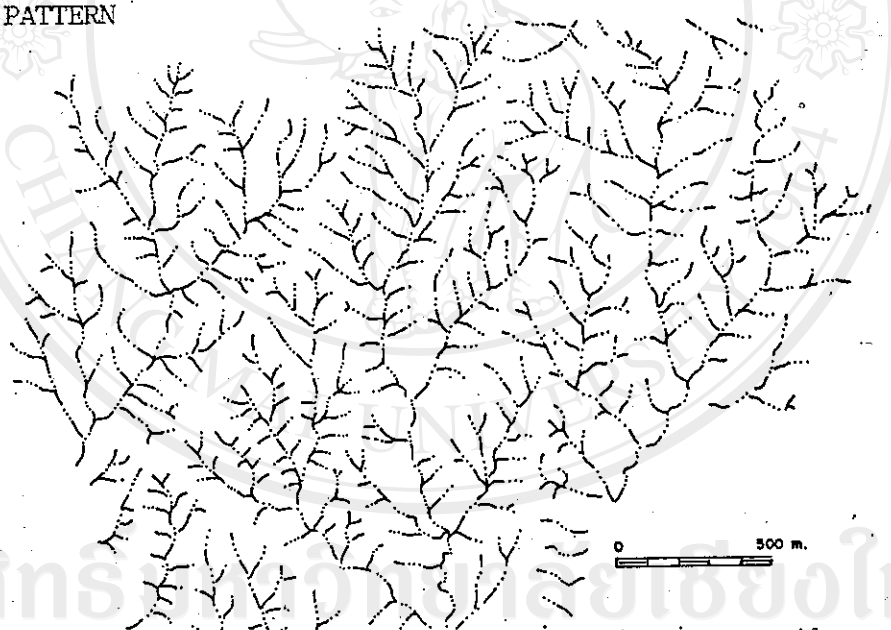
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะของหน่วยดิน Mr-HC (Mae-Rim : Convex Top, Vertical Toe Slope Form)

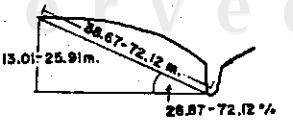
TERAIN PARAMETERS

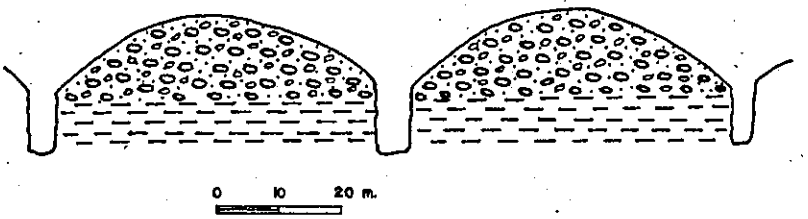
Tone	: light gray (2)
Texture	: rough
Local relief	: 13.01-25.91 m. average 21.01 m.
Slope form	: convex top, vertical toe.
Slope steepness	: steep to very steep (28.87-72.12%)
Slope length	: moderately long
Gully and valley form	: combined V-U shaped
Drainage pattern	: dendritic
Drainage density	: 11.45-12.50 km/km^2
Density type	: fine-density (30-67.5 m)

DRAINAGE PATTERN



SLOPE FORM : Half convex slopes; the upper parts are smooth convex, the lower part nearly vertical and have irregular surface





ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

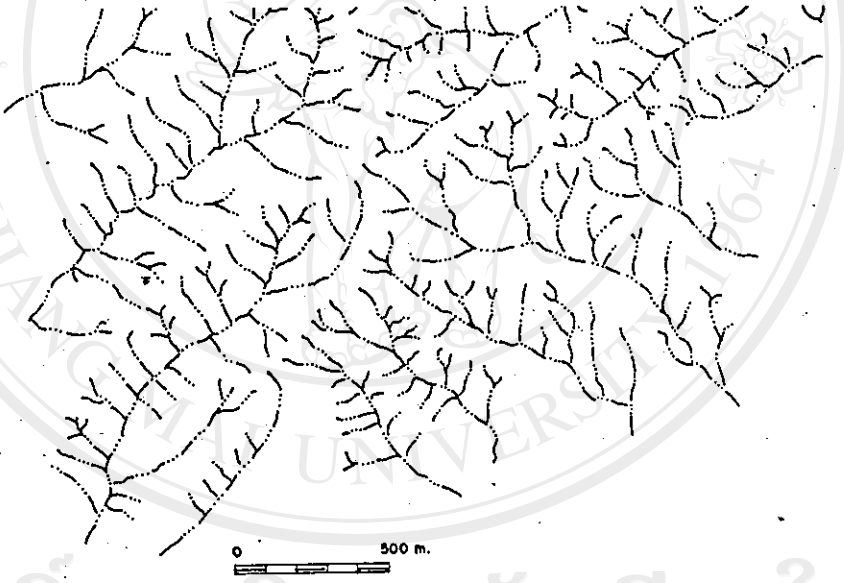
ภาคผนวก ข.4

ลักษณะของหน่วยหิน Mr-SS (Mae-Rim : Straight Slope From, sharp Peaks)

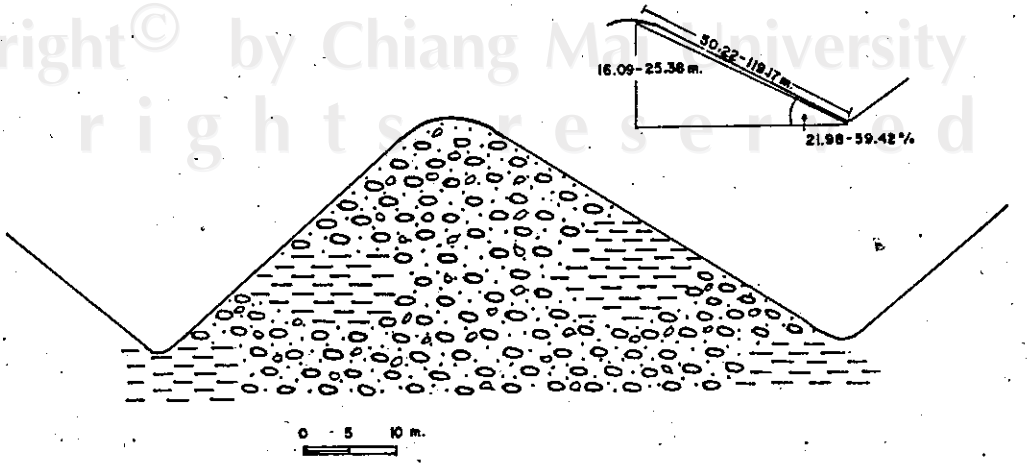
TERRAIN PARAMETERS

Tone	: medium gray (3)
Texture	: rough
Local relief	: 17.92-25.02 m. average 22.07 m.
Slope form	: straight, smooth
Slope steepness	: steep to very steep (21.98-59.42%)
Slope length	: moderately leng (50.22-119.17 m.)
Gully and valley form	: V-shaped, sharp form
Drainage pattern	: dendritic
Drainage density	: 10.55-12.60 km/km^2
Density type	: fine density (67.5 m)

DRAINAGE PATTERN



SLOPE FORM : Straight smooth slope, sharp peaks.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข.5

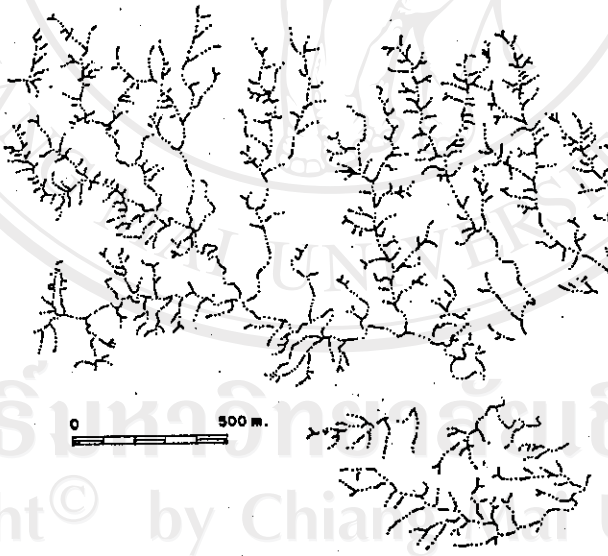
ลักษณะของหน่วยดิน Mr-ISS, Mr-ISC และ Mr-IBC

(Mae-Rim : Irregular Slope, Sharp to Broad Convex Hill Top)

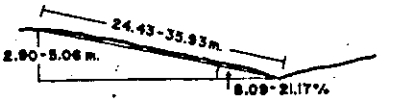
TERRAIN PARAMETERS

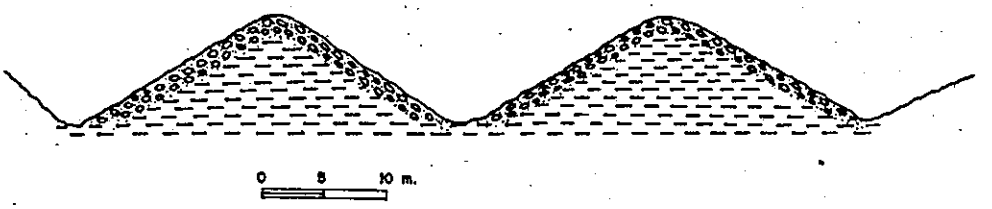
Altitude	: almostly 320-400 m. above msl.
Local relief	: 2.90-7.56 m. average 4.95 m.
Tone	: medium gray (3)
Texture	: irregular
Slope form	: broad convex to straight
Slope steepness	: gently sloping to moderately steep (3.03-2.17%)
Slope length	: short to moderately long (24.43-132.00 m)
Gully and valley form	: V-shaped, sharp form
Drainage pattern	: pinnate, dendritic
Drainage density	: 2.25-12.20 km/km^2
Density type	: medium density (150-180 m)

DRAINAGE PATTERN



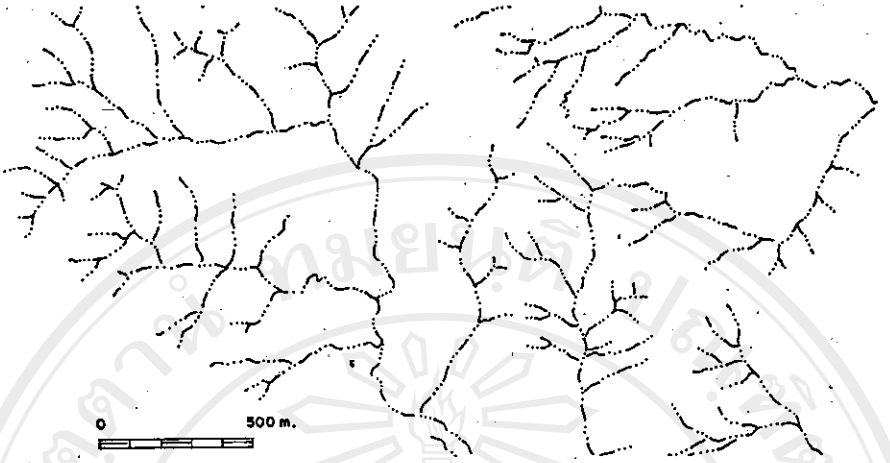
SLOPE FORM : (Mr-ISS) irregular slope, sharp peake



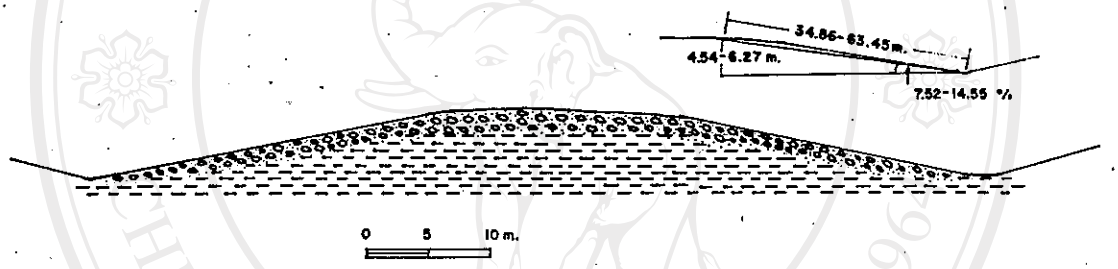


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

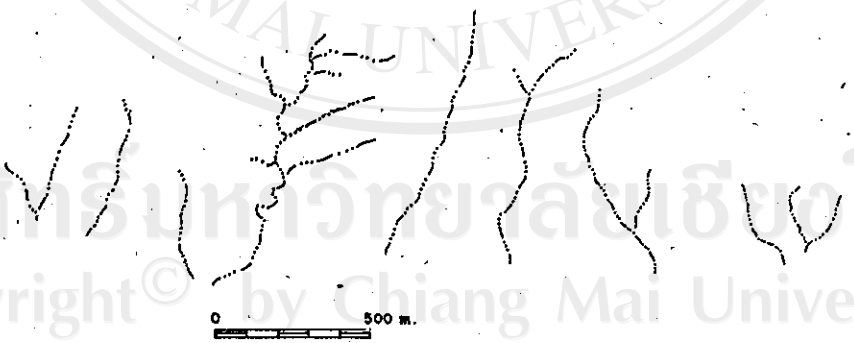
DRAINAGE PATTERN : (Mr-ISC)



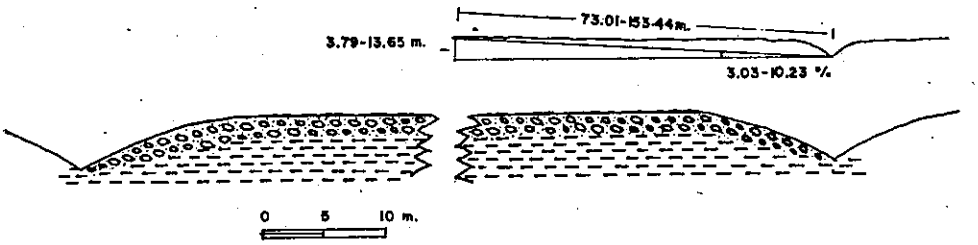
SLOPE FORM : (Mr.ISC) irregular slope, convex top



DRAINAGE PATTERN : (Mr-IBC)



SLOPE FORM : (Mr-IBC) irregular slope, broad convex top



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

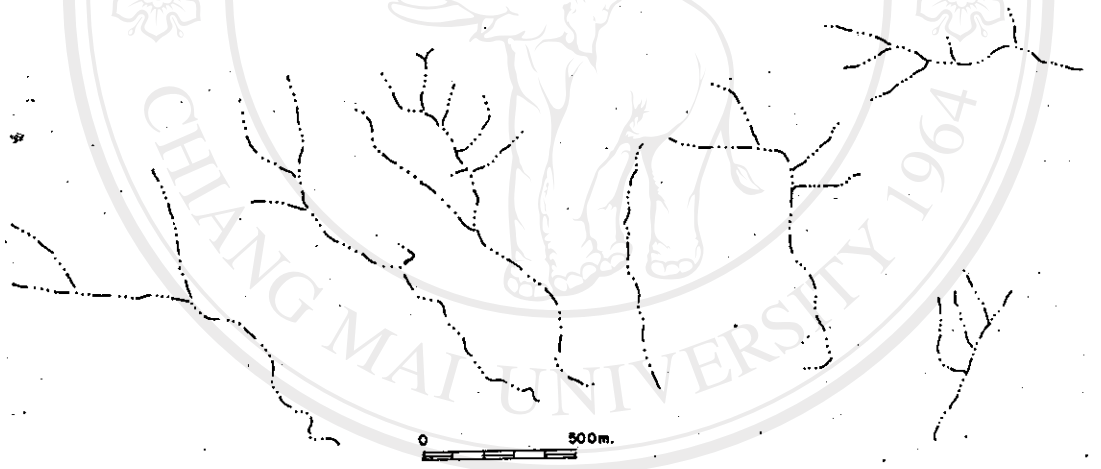
ภาคผนวก ข.6

ลักษณะของหน่วยที่ Mr-IF (Mae Rim : Flat Irregular Surface)

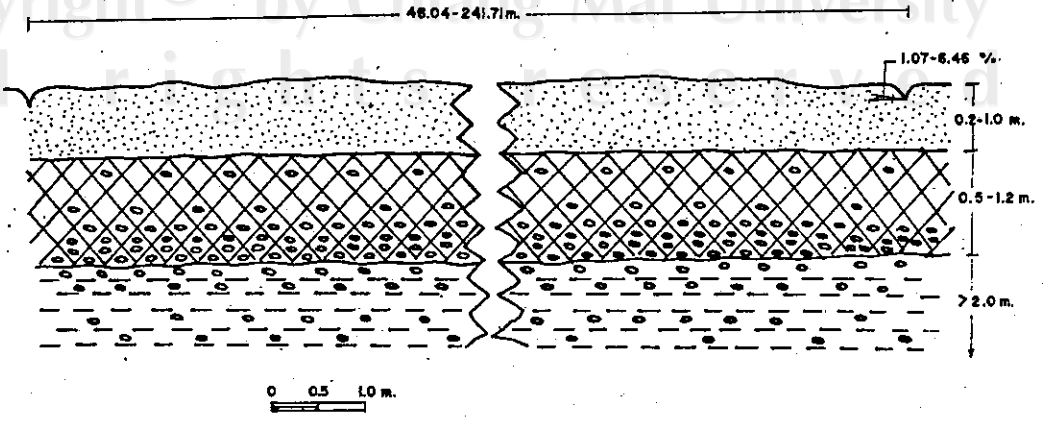
TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: almostly 320-380 m. above msl
Tone	: light gray (2)
Texture	: rough
Slope form	: 1.57-4.23 m. average 2.71 m.
Slope steepness	: flat or almost flat to gently sloping (1.07-6.40%)
Slope length	: short to moderately long (46.04-241.71 m)
Gully and valley form	: V-shaped, soft form
Drainage pattern	: dendritic to subparallel
Drainage density	: 1.57-4.23 km/km^2
Density type	: medium density (75-450 m)

DRAINAGE PATTERN



SLOPE FORM : Broad gentle-undulating, nearly flat



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข.7

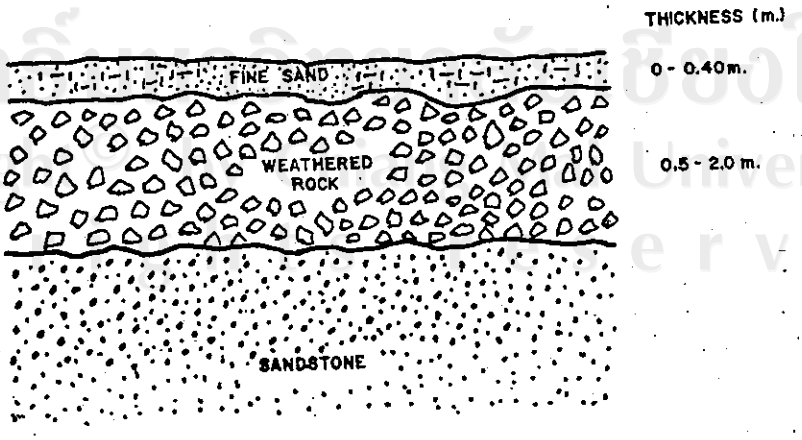
ลักษณะหน่วยดิน : Rs-SS

(Residual Soil From Feldspar Bearing Sandstone and Siltstone)

TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: 370-400 m. above msl.
Tone	: medium gray tone (5)
Texture	: medium to coarse, slightly irregular to irregular, uniform, even but may be uneven in place
Local relief	: 10-30 m.
Slope form	: convex-straight, concave at foot slope
Slope percent	: 4-16%
Slope length	: more than 300 m.
Valley form	: sharp V-form to gentle V-form
Drainage density	: 5.6-7.6 km/km^2
Drainage pattern	: dendritic
Stream Spacing	: generally more then 0.2 km., rather high stream gradient

SOIL PROFILE



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

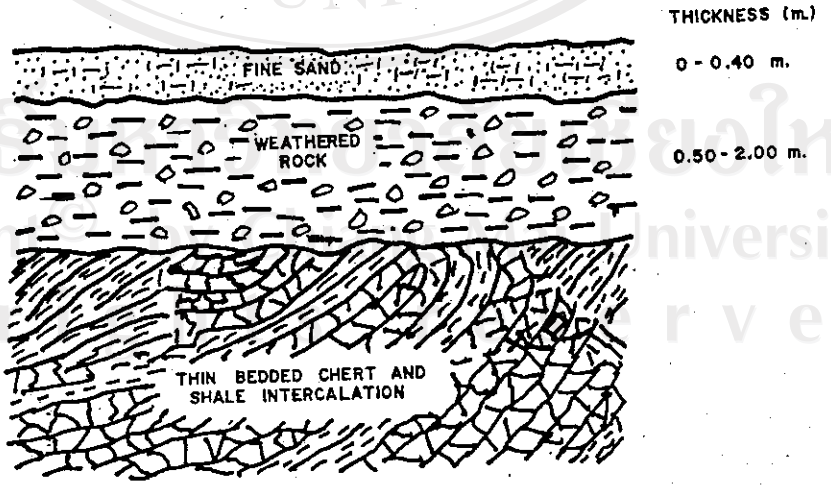
ภาคผนวก ข.8

ลักษณะหน่วยดิน Rs-Ch (Residual Soils from Chert and Shale)

TERRAIN PARAMETERS —

Altitude	: 330-400 m. above msl.
Tone	: medium to dark gray tone (8-9)
Texture	: medium to coarse, rather irregular and uneven
Local relief	: 5-10 m.
Slope form	: narrow-convex on the top; almostly straight slope
Slope steepness	: 4-16 %
Slope length	: 100 m. or less
Gully and valley form	: Opened U-form
Drainage density	: 0-5.3 km/km^2
Drainage pattern	: dendritic
Stream spacing	: 0.1-0.2 km.

SOIL PROFILE :



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

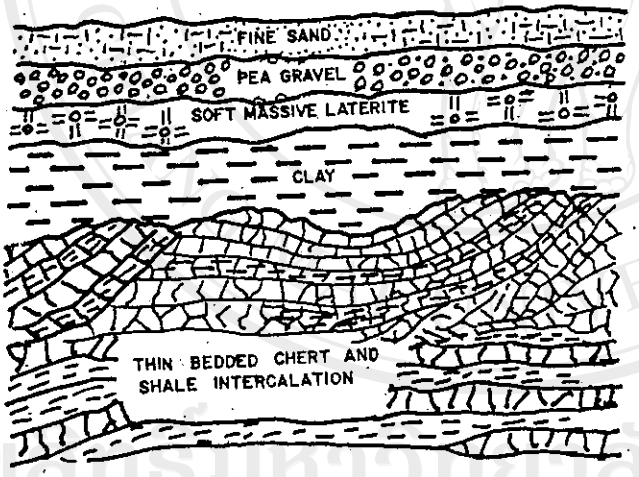
ภาคผนวก ข.9

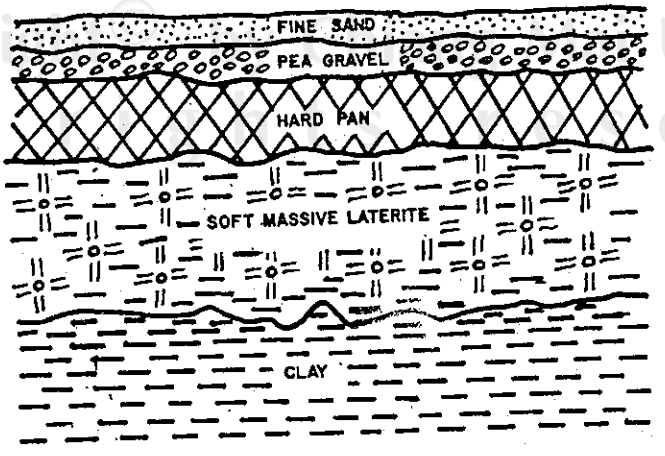
ลักษณะหน่วยดิน Lt-Sh (Laterite Deposits in Shale, Shale-Chert Environment)

TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: 330-370 m. above msl.
Tone	: medium gray (5-7)
Texture	: fine to medium, smooth even, common tree crowns and slightly irregular in place
Local relief	: 5-20 m.
Slope form	: undulating, smooth-gentle-broad-convex
Slope percent	: 2-4%
Slope length	: 0.5-0.8 km.
Valley form	: gentle V-form
Drainage density	: 1.5-1.9 km/km^2
Stream spacing	: more than 0.2 km.

SOIL PROFILE :





ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข.10

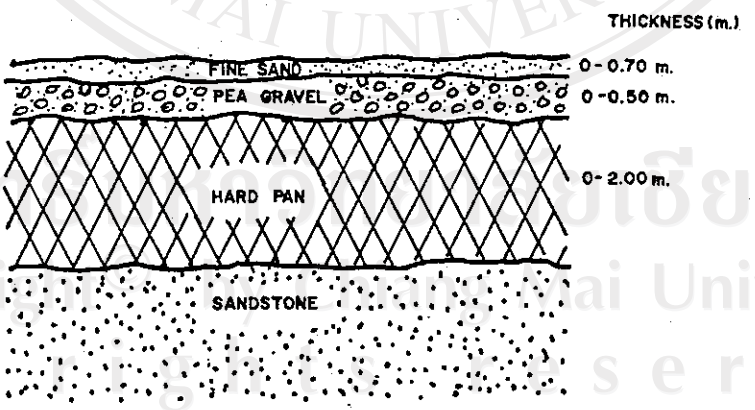
ลักษณะหน่วยดิน Lt-SS

(Laterite Deposits in Feldspar-bearing Sandstone Environment)

TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: 330-370 m. above msl.
Tone	: gray tone (4)
Texture	: fine to medium, slightly irregular due to several tree size
Local relief	: 20-30 m.
Slope form	: broad, gentle, slightly convex
Slope steep ness	: 1-7 %
Slope length	: 0.2-1.0 km.
Valley form	:
Drainage density	: 2.09-3.51 km/km^2

SOIL PROFILE :



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข.11

ลักษณะของพื้นที่ซึ่งปกคลุมด้วย ดินทรายละเอียดจากการทับถมของตะกอนน้ำพา

TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: 320-340 m. above msl.
Local relief	: generally less than 10 m.
Tone	: light gray to medium gray to dark gray
Texture	: medium to coarse, irregular, even
Local relief	: generally less than 10 m.
Slope form	: straight to concave
Slope steepness	: 1-3 %
Slope length	: generally 0.5-1.5 km.

ภาคผนวก ข.12

ลักษณะของพื้นที่ซึ่งปกคลุมด้วย ดินเกิดในที่จากหินดินดานหรือหินฟุ่นภูเขาไฟ

TERRAIN PARAMETERS

Altitude	: 330-380 m. above msl.
Tone	: light gray to dark gray tone
Texture	: coarse, irregular, uneven, common scattered drak tree crowns in light gray back ground.
Relief	: generally very low (< 10 m.)
Slope form	: convex at top then concave irregular, roughly concave on foot
Slope steepness	: generally less than 2%
Gully and valley form	: deep, narrow, V-form, always lateral erosion.
Drainage density	: very common surface drainage
Drainage pattern	: coarse dendritic
Stream spacing	: 30-200 m. or more

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr=BC)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C. B. R.
NO.	CO – ORD	# 4.	# 40	# 200	L.L.	P. I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
G 37	3,1.0, 941988	56	32	20					2.220	6.10		97
G 38	3,1.0, 941988	62	27	14								
G 39	3,1.5, 941988	69	17	7								
G 40	2,0.5, 941988	54	31	19								
G 41	2,1.0, 941988	46	18	10	46	27						
G 42	1,0.5, 941988	46	14	7		NP.			2.266	5.50		60
G 43	1,1.0, 941988	49	16	10								
G 44	1,1.5, 941988	46	21	14								
G 60	1,0.5, 939016	62	30	14		NP.						
G 61	1,1.0, 939016	31	12	6								
G 62	1,1.5, 939016	43	21	8								
G 63	3,0.5, 939016	47	23	13								
G 64	3,1.0, 939016	51	15	10	16	3						
G 65	3,1.5, 939016	61	26	18								
G136									2.142	6.50		
S 46	740433	34	9	7	43	24						

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr=SC)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
G45	3,0.5, 930986	64	22	12								
G46	3,1.0, 930986	98	49	41								
G47	3,1.5, 930986	63	32	26								
G48	1,0.5, 930986	80	60	49								
G49	1,1.0, 930986	83	63	49								
G50	1,1.5, 930986	89	65	45								
G124	3,0.9, 946164	78	44	24								
G125	3, 0.9, 946164	88	70	39								
G127	947161	50	31	21	43	23			2.300	8.31	0.32	52
G128	947161	61	20	11	25	7						
G129	932020	50	17	13	25	14			2.202	6.30	0.46	15
G130	932020	100	96	91	36	20						
S40	889692	42	32	27	41	24			2.162	7.70		
S44	808592	24	15	11	21	5			2.098	6.11		
S49	828644	51	33	18	12	NP.	58.17	0.30	2.173	6.30	0.78	34
S55	735483	22	7	5	17	8			2.018	6.13	0.13	42

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-SC)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	#4	#40	#200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
S56	873668	48	34	22	14	2			2.181	7.10	0.62	39
S58	865652	50	21	12		NP.	36.68	0.27	2.281	4.95		95
S68	735483	95	40	26	25	15						
S69	803592	100	84	61	30	19						

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-HC)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
S17	718483	77	58	40	31	12						
S60	718483	53	33	20	32	21						

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
G28	1,0.5, 916985	68	36	16								
G29	1,1.0, 916985	63	31	17								
G30	1,1.5, 916985	52	31	21	31	14			2.112	10.60		17
G31	2,0.5, 916985	84	61	42								
G32	2,1.0, 916985	82	44	23								
G33	2,1.5, 916985	77	40	20	28	7			2.099	7.10		11
G34	3,0.5, 916985	61	19	10								
G35	3,1.0, 916985	83	46	30					1.982	10.70		2
G36	3,1.5, 916985	80	47	36								
G66	1,0.5, 924023	88	54	26								
G67	1,1.0, 924023	80	49	30	45	26						
G68	1,1.5, 924023	87	66	54								
G69	2,0.5, 925023	50	27	12								
G70	2,1.0, 925023	66	21	14								
G71	2,1.5, 925023	64	34	22								
G72	3,0.5, 925023	61	29	15								

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY (gm/cc)	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL at 95 %	C. B. R. at 95 %
NO.	CO – ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P. I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY				
G73	3,1.0, 925023	55	21	15								
G74	3,1.5, 925023	53	25	17								
G105	3,0.5, 912062	74	40	27								
G106	3,>0.5, 912082	100	84	61								
G107	3,0.5, 900064	71	40	20								
G108	3,1.0, 900064	75	58	21								
G109	3,0.5, 918(5)050(5)	57	30	14								
G110	3,>0.5, 918(9)050(5)	100	67	47								
G111	3,0.9, 882(5)085	93	50	36								
G112	3,>0.9, 882(5)085	99	80	52	39	15						
G115	3,0.8, 956(5)137(5)	94	69	35								
G116	3,, 0.8, 956(5)137(5)	100	77	45								
G117	1,0.75, 916(5)154	89	60	39								
G118	1,>0.75, 916(5)154	98	50	40								
G119	3,1.0, 916(5)154	55	30	26								
S48	735473	59	25	16	24	18	35.24	0.28	2.236	6.40	0.05	31

ภาคผนวก ค

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
S54	906712	59	33	30		NP.			2.221	7.90	0.31	40
S57	834641	55	35	19		NP.	36.62	0.27	2.140	6.90		
S67	735473	97	80	54	28	17						
S72	834641	100	81	50	36	20						
S77	906712	100	80	77	37	22						
S78	892688	34	21	18	31	19	41.47	0.33	2.153	7.30	0.28	35
S79	892688	100	86	52	88	21						
G105	917917	80	55	37	27	18			2.088	8.30		

ภาคผนวก ค

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-IS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C. B. R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P. I.	%OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
G10	3,0.5, 937942	38	16	10		NP			2.308	4.60		
G11	3,1.0, 937942	70	38	31								
G12	3,1.5, 937942	42	27	19					2.120	8.30		5
G13	2,0.5, 937(5)942	81	42	27								
G14	2,1.0 937(5)942	92	55	39								
G15	2,1.5 937(5)942	92	59	38					2.240	12.00		2
G16	1,0.5 937(5)942	92	51	35								
G17	1,1.0 937(5)942	80	45	36								
G18	1,1.5 937(5)942	87	52	34					2.063	9.60		4
G19	3,0.5, 930(5)946	87	72	56	53	37						
G20	3,1.0, 930(5)946	98	79	55	48	28						
G21	3,1.5, 930(5)946	99	75	52	46	24						
G22	2,0.5, 930946	98	77	60	40	25						
G23	2,1.0, 930946	98	82	65	48	29						
G24	2,1.5, 930946	94	70	54	50	21						
G25	1,0.5, 930946	99	81	61	53	30						

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-IS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C. B. R.
NO.	CO – ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P. I.	%OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
G26	1,1.0, 930946	99	81	61	45	25						
G27	1,1.5, 930946	100	86	66	53	32						
G90	1,0.5, 914018	100	73	26								
G91	1,1.0, 914018	100	78	21								
G92	1,1.5, 914018	97	53	13					2.056	8.80		24
G93	2,0.5, 914018	89	46	32	34	16						
G94	2,1.0 914018	100	74	45								
G95	2,1.5, 914018	99	67	42					1.981	12.00		2
G96	3,0.5, 914018	67	50	34								
G97	3,1.0, 914018	99	65	53								
G98	3,1.5, 914018	94	54	33					1.944	11.80		1
G120	3, 0.85, 912(5)143	92	60	49								
G121	3, 0.95, 912(5)	66	37	29								
G133	918018	46	31	20	27	17						
S41	860644	29	8	5	15	8			2.103	6.15	0.51	29
S43	917719	43	26	21	34	16	46.48	0.29	2.162	8.20	0.29	36

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr=IS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-	% OF SWELL	C. B. R.
NO.	CO – ORD	# 4.	# 40	# 200	L.L.	P. I.	% OF WEAR	UNIFOR- MITY	(gm /cc)	CONTENT	at 95 %	at 95 %
S45	896685	52	28	23	43	21			2.134	8.60	0.23	24
S47	912708	36	15	12	26	14			2.180	7.75	0.11	85
S50	746498	47	16	7	12	2			2.173	6.30	0.78	34
S51	779586	66	35	31	46	15			2.048	11.50	0.64	23
S53	864670	59	33	15	14		38.17	0.34				
S59	762582	47	26	19	28	16	36.09	0.31	2.126	7.85	0.07	23
S61	836618	45	24	19	29	16			2.160	8.50	0.35	
S62	726451	41	12	7	14	3	53.46	0.32	2.230	6.00	0.02	44

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-IF)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	%OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
S28	767439	99	84	28		NP.						
S22	801591	100	89	37		NP.						
S25	805522	91	74	28		NP.						
S19	790606	81	70	29		NP.						
S23	841618	100	90	35		NP.						
S27	799581	96	90	35		NP.						
S29	807747	92	78	32		NP.						
S4	767439	50	18	10	29	6	40.20	-	2.265	5.96	0.04	28
S5	801591	54	26	20	24	8	47.20		2.009	8.90		11
S7	805522	45	16	10	21	9	52.20		2.093	8.20		49
S31	790606	65	21	15	24	14			2.209	8.60		38
S35	841618	41	18	11		NP.						
S37	799581	50	21	13		NP.						
S38	807747	46	26	18	29	15			2.227	7.70		23
S66	767439	42	21	16	23	13	24.16	0.21	2.265	5.90	0.04	28
S63	801591	46	24	17	33	22	63.24	0.57	2.137	7.50	0.16	24

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Mr-IF)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
S52	805522	51	29	23	50	25						
S70	790606	50	23	10	22	7	61.90	0.30	2.195	5.40	0.06	60
S73	841618	45	33	20	19	10			2.215	6.30		
S71	799581	40	22	15	27	16	35.61	0.55	2.156	8.25	0.10	20
S65	807474	42	21	17	36	23			2.160	6.25		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Rs-SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C. B. R.
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P. I.	% OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
	1.1 Sample from flat gentle surface											
p 10	252692	52	36	26	20	12			2.080	10.00	0.51	25
p 12	224724	46	24	18	37	21			2.114	10.75		
p 28	188803	62	27	13	29	17	59.10	0.35	2.164	7.50		
p 84	110465	26	18	14	37	13			2.056	10.00	0.56	60
p 107	059434	36	17	14					2.260	9.00	0.21	52
p 108	196696	31	19	16	28	11			2.162	9.05	0.48	42
	1.2 Sample from slopping surface											
p 8	251697	36	21	12		NP			2.225	8.40	0.32	32
p 30	190802	57	33	24		NP			2.223	7.40		
p 86	101388	34	25	16	34	14	46.60	0.28	2.182	9.90		
p 110	175644	47	32	21	15	NP	44.96	0.16	2.232	6.70	0.05	68
p 114	010435	49	30	27							0.02	96

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Rs-CH)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	#4	#40	#200	L.L.	P.I.	%OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
	2.1 Thin bedded shale only											
p112	103466	14	8	6	34	10			1.886	14.00	0.46	18
	2.2. Thin bedded chert and shale											
p105	095458	54	27	25	54	15	68.00	0.38	1.924	11.70	1.21	22
p113	104467(5)	24	9	8	38	15	46.60	0.26	2.028	8.60	0.98	16
p120	973084	45	20	12	44	20			2.020	9.50	0.66	46

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Lt-SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY (gm/cc)	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL at 95 %	C.B.R. at 95 %
NO.	CO-ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY				
	3.1 Sample from nearly flat surface											
p 54	039928	75	27	21	23	15			2.335	10.00	0.11	68
p 67	185853	38	19	10	19	12			2.191	7.80	0.06	68
p 91	008371	31	14	12	37	14					0.30	30
p 94	060420	45	38	23	28	8	35.62	0.32	2.260	9.00	0.18	63
p 95	035463	48	30	17	20	NP.			2.210	9.20	0.17	29
p132	915394	42	10	9					1.962	15.00		58
p100	966393	46	28	10	28	10	50.10	0.21	2.256	6.00	8	60
p102	980344	45	11	8	60	29			1.995	12.30		
p103	895313	46	30	27	49	18			1.988	12.70		
p122	985050 (5)	64	48	0	25	9						
p124	982061	50	39	32					2.044	14.00		
p134	910372	57	23	10		NP.	51.50	0.29	2.266	9.70	0.19	83

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Lt=SS)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I. D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY (gm/cc)	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL at 95 %	C. B. R. at 95 %
NO.	CO – ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P. I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY				
	3.2 Sample from slopping surface (3 %)											
p 34	172887	55	17	11		NP	44.28	0.23	2.324	7.50	0.24	50
p 45	163843	61				NP	56.00	0.25				
p 47	052916	59	18	15	34	15	55.82	0.29	2.224	8.00		55
p 123	982060 (5)	56	24	9					2.262	8.40		

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน ($Lt-SH_1$)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY (gm/cc)	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL at 95 %	C.B.R. at 95 %
NO.	CO – ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY				
	- 4.1 Sample from laterite deposit in massive shale environment											
	- Pea gravel from nearly flat surface											
p6	242706	71	36	23	30	18	46.54	0.23	2.140	12.40		30
p22	245732	30	13	10	25	17			2.310	8.50	0.25	45
p32	171881				13	NP.			2.235	7.00		72
p51	074916				13	8	46.86	0.27	2.118	10.20	0.25	26
p53	122912	46	30	14	16	NP.	38.36	0.26	2.248	8.50		16
p73	133533	53	45	42								
p106	070445	67	20	14	30	11	43.46	0.27	2.222	9.50	1.43	33
	- Pea gravel from slopping surface (3%)											
p14	235723	48	22	11	13	NP.	43.94	0.25	2.276	10.00	0.26	49
p16	236723	56	13	9	14	6			2.360	8.90		
p24	246733	53	21	12		NP.			2.250	9.30		
p26	251734	39	15	10	25	14	39.94	0.24	2.284	8.25		30
p64	195842	75	31	21	19	NP.			2.284	8.30		
p75	138532	70	24	13	15	NP.			2.300	8.05	0.13	26

สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Lt=SH$_1$)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO – ORD	# 4	# 40	# 200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFOR-MITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
p88	153397	66	36	26	32	11			2.059	12.00	0.24	27
	-Soft massive laterite											
p36	174874	52	35	24	36	21			2.186	8.00		
	-Transported pea gravel											
p38	159895	75	34	29	68	29			2.186	10.60		

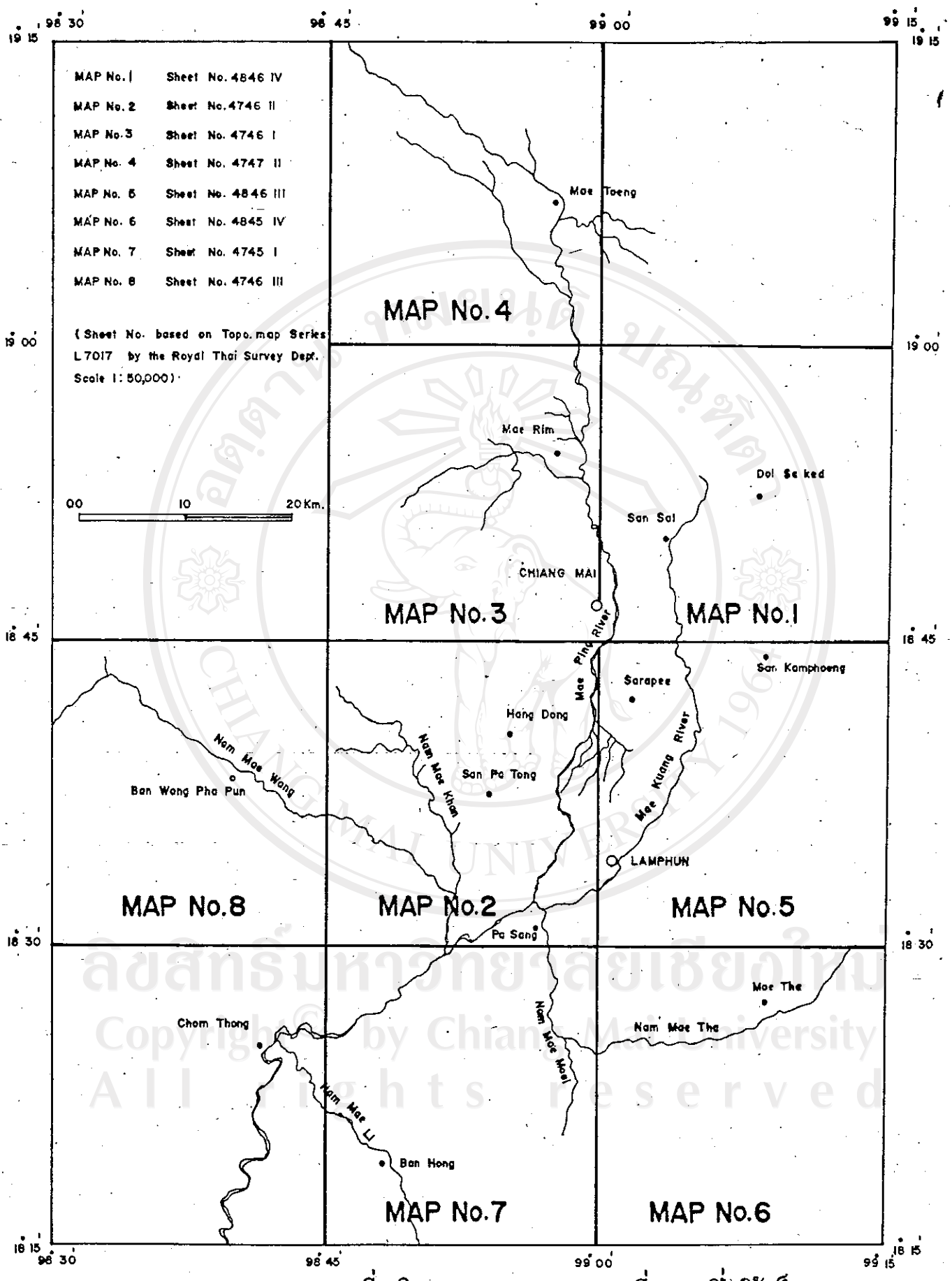
สรุปคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดิน (Lt=SH_2)

โครงการจัดทำแผนที่ดินทางวิศวกรรมสำหรับแอ่งเชียงใหม่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง

SAMPLE I.D		PARTICLE SIZE DISTRIBUTION (PERCENT FINER)			ATTERBERG		LOSANGELES		MAX DRY DENSITY	% OPT. WATER-CONTENT	% OF SWELL	C.B.R.
NO.	CO-ORD	#4	#40	#200	L.L.	P.I.	% OF WEAR	UNIFORMITY	(gm/cc)		at 95 %	at 95 %
	4.2 Sample from laterite deposits in thin bedded shale and thin bedded chert intercalation											
p77	115499	11	6	4	24	9			2.214	8.40		
p82	124526	58	17	11		NP	45.00	0.25	2.333	8.70		
p83	122490	51	32	26	42	14			2.059	12.00		
p92	105449	68	28	20	16	3	52.64	0.46	2.377	6.65	0.08	71
p126	124522	64	32	25			55.60	0.37	2.190	9.00	0.22	30

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ง. แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารซึ่งใช้เป็น

มูลฐานในการจัดทำแผนที่แหล่งวัสดุ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved