

การแปลภาพโทรสัมผัส เพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยา  
บริเวณจังหวัดขอนแก่นและข้างเคียง



นายสมยศ สกเจริญ

วิทยานพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2529

ISBN 974-555-196-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012259

117761311

PHOTO-INTERPRETATION FOR GEOLOGICAL MAPPING  
OF CHANGWAT KHON KAEN AND ADJACENT AREAS.

Mr. Somyot Hokjaroen

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Department of Geology  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1986

ISBN 974-555-196-1



Thesis Title Photo-interpretation for Geological Mapping  
of Changwat Khon Kaen and Adjacent Areas.  
by Mr. Somyot Hokjaroen  
Department Geology  
Thesis Advisors Assistant Professor Thiva Supajanya, M.Sc.  
Archan Veerote Daorerk, M.Sc.

---

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University  
in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.

*Thavorn Vajrabhaya*

..... Dean of Graduate School  
(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

*N. Thiran*  
..... Chairman  
(Narong Thiramongkol, Ph.D.)

*Thiva Supajanya*  
..... Thesis Advisor  
(Assistant Professor Thiva Supajanya, M.Sc.)

*Veerote Daorerk*  
..... Thesis Advisor  
(Veerote Daorerk, M.Sc.)

*Nares Sattayarak*  
..... Member  
(Nares Sattayarak)

*Saengathit Chuaviroj*  
..... Member  
(Saengathit Chuaviroj, M.Sc.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแปลงภาพโทรสัมผัสเพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยา
ชื่อนิสิต	นายสมยศ ชกเจริญ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิวา ศุภจรรยา อาจารย์วิโรจน์ คาวฤกษ์
ภาควิชา	ธรณีวิทยา
ปีการศึกษา	2529



บทคัดย่อ

พื้นที่ที่ศึกษาตั้งอยู่บริเวณจังหวัดขอนแก่นและข้างเคียง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 3,700 ตารางกิโลเมตร บริเวณทางตะวันตกและทางเหนือของพื้นที่ล้อมรอบและรองรับด้วยแนวเนินเขาซึ่งประกอบด้วยตะกอนของมหายุคมีโซโซอิก ส่วนทางตอนกลางจะเป็นพื้นที่ราบลอนลาดกว้างขวางซึ่งปกคลุมด้วยตะกอนพื้นผิวของยุคควาเทอร์นารี ลานน้ำชีและลานน้ำพองเป็นทางน้ำสำคัญไหลมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทางเหนือ ผ่านบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาออกไปทางทิศตะวันออก ก่อให้เกิดพื้นที่ราบลุ่มน้ำเป็นบริเวณกว้าง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะสร้างวิธีการ และแนวทางที่เหมาะสมในการทำแผนที่ธรณีวิทยาโดยใช้วิธีการทางโทรสัมผัส และมุ่งหวังที่จะได้แผนที่ธรณีวิทยาของบริเวณนี้ จากการใช้วิธีการดังกล่าว ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลภาพจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร และแผนที่ภูมิประเทศเป็นข้อมูลหลักที่นำมาใช้ประกอบการศึกษา ด้วยวิธีการแปลความหมายโดยตรงจากสายตาประกอบการตรวจสอบผลการศึกษาจากภาคสนามเฉพาะบริเวณ

ผลการศึกษาขั้นต้นจะได้รับการวิเคราะห์ จำแนกและสรุปเพื่อกำหนดแนวทางในการทำแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่นี้ โดยปรากฏในลักษณะของ ตารางการวิเคราะห์ภาพและสื่อการแปลงภาพ ในขั้นสุดท้ายผลการศึกษาทั้งหมดจะนำเสนอเป็นแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ที่ได้จากการศึกษาด้วยแนววิธีการดังกล่าว

ผลจากการศึกษาบ่งชี้ว่า ข้อมูลภาพที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วนประมาณ 1:40,000 บันทึกเมื่อ พ.ศ. 2496 จากโครงการ World Wide Survey และข้อมูลภาพจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ซึ่งบันทึกข้อมูลภาพไว้ในช่วงปลายฤดูฝน เฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลภาพที่บันทึกไว้เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2522

จากแผนที่ธรณีวิทยาและผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่นี้ประกอบด้วยหน่วยธรณีวิทยาภาพถ่าย 10 หน่วย ดังนี้ A, B, C, D1, D2, E, M1, M2, M3 และ Q เรียงตามลำดับจากล่างขึ้นมาบนผิวดิน นอกจากนี้หน่วย Q ยังสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น Q1, Q2, Q3 และ Q4 หน่วยย่อย โดยพิจารณาจากลักษณะที่ปรากฏเด่นชัดทั้งจากข้อมูลภาพ และสภาพทางธรณีวิทยา ความหนาของหน่วยหินที่สามารถกำหนดได้จะได้รับการวัด และตรวจสอบโดยการเทียบเคียงกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับพื้นที่ ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณที่ศึกษา เป็นโครงสร้างรูปประทุนขนาดใหญ่ โดยมีแนวแกนของโครงสร้างอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ และมีมุมตกลงไปทางทิศใต้ นอกจากนี้ลักษณะรอยแตกและการโค้งงอขนาดใหญ่สามารถศึกษาได้อย่างชัดเจน อนึ่งจากลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่ที่ปรากฏ และผลการศึกษาบ่งชี้ว่า พื้นที่นี้สามารถใช้เป็นพื้นที่ตัวอย่างสำหรับใช้วิธีการศึกษาดังกล่าว เพื่อการศึกษาและหาแผนที่ธรณีวิทยาของที่ราบสูงโคราชได้อย่างเหมาะสมทั้งหินตะกอนของมหายุคมีโซโซอิก และตะกอนพื้นผิวของยุคควาเตอร์นารี

Thesis Title      Photo-interpretation for Geological  
                         Mapping of Changwat Khon Kaen and  
                         Adjacent Areas.

by                      Mr. Somyot Hokjaroen

Thesis Advisors Assistant Professor Thiva Supajanya, M.Sc.  
                         Archan Veerote Daorerk, M.Sc.

Department        Geology

Academic Year    1986

#### ABSTRACT

The study area is located in Changwat Khon-Kaen and its vicinity covering the area of approximately 3,700 square kilometers. The west and north of the area are bounded by mountainous-hilly terrains of the Mesozoic sedimentary rocks whereas in the central parts, the undulating terrains are wide spread with the surficial deposits of Tertiary to Quaternary. Lam Chi and Lam Nam Phong are the two main rivers running from the north and southwest to the east forming board flood plains.

The objective of the study is to establish appropriate mapping schemes with reference to the remote sensing techniques. The ultimate output anticipated is the photogeological map of the proposed area of the study. The aerial photographs, Landsat imageries and appropriate topographic maps are utilized. With time and facilities

available, the visual image interpretation is employed, together with spot field observations.

After the existing data are analysed and concluded, the mapping schemes are then proposed and tried. The results are collected and organized in photo-analysis charts. Finally, the information presentation is then illustrated in forms of photogeological map of the study area.

The results of the study reveal that the aerial photographs of World Wide Survey Series (1953 A.D.) of about 1:40,000 scale and the Landsat imageries recorded at just the end of the rainy season are the most suitable base data for visual interpretation. However, for the Landsat imageries, those recorded on October 7, 1979 of band 7 gave the best images for this work.

The study yields 10 Photogeological units of the Unit A, B, C, D1, D2, E, M1, M2, M3 and Q are observed in ascending sequences. The Unit Q can be further divided into Q1, Q2, Q3 and Q4 subunits based on their properties and geological appearance. Thickness of some measurable units are calculated and presented. The geological structure observed is mostly flat-lying of a large shallow major syncline through and their axis lies almost north-south. A series of large second - order folds and photolineament of fractures are commonly recognized. However, this area can be considered very suitable

location for the study of the representative of Mesozoic rocks through the surficial unconsolidated deposits of Quaternary which extensively appear in the whole Khorat Plateau.





## ACKNOWLEDGEMENTS

The author is indebted to Khon Kaen University for the permission of the leave of absence to undertake the post-graduate study at Chulalongkorn University.

He wishes to express his deep appreciation for the assistance of many persons who were involved to bring about this work to its completion.

Assistant Professor Thiva Supajanya and Archan Veerote Daorerk, his supervisors, have consistently and patiently encouraged him and provided him enlightened discussions throughout this study.

During the preparation of this thesis, a number of his colleagues in the Department of Geotechnology, Faculty of Technology, Khon Kaen University, facilitated him in various ways. Without their helps, the accomplishment of this thesis could be impossible.

Mr. Laa Archwichai carefully read and corrected the manuscript. Besides, numerous findings were benefited from fruitful discussions with him.

Mr. Prasong Pothong provided many useful and lively discussion, kindly support and encouragement during the hard period of thesis preparation.

Mr. Wicharn Hiranyakerd was gratefully acknowledged for the delicate draftmanship.

Mr. Pansak Wannakao spent long hours on preparing a number of illustrations.

Special acknowledgements are due to his colleagues, Mrs. Ladda Wannakao, Mr. Winit Youngmee, Mr. Rungruang Lertsirivorakul and Ms. Watcharaporn Keankeo for their help and encouragement during the final research period.

Thanks are extended to Mrs. Kanok-on Sritep and Mrs. Suchada Pubunoop, for their tireless effort on typing of the manuscript.

The financial support of this study was partially granted by the Graduate School of Chulalongkorn University. Landsat imageries used in this study were kindly provided by the Office of National Research Council.

Finally, the devotion, love, encouragement as well as assistance in numerous aspects from his beloved wife, Nibhabhan, in family affairs so that he could turn loose from the household bondage to pursue his study were highly appreciated.



## CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI .....	iv
ABSTRACT IN ENGLISH .....	vi
ACKNOWLEDGEMENTS .....	ix
CHAPTER	
I    INTRODUCTION .....	1
1.1 Objectives .....	3
1.2 Study Area .....	4
1.2.1 Physiography .....	4
1.2.2 Climate .....	8
1.3 Geological Setting .....	8
1.3.1 Physiographic and Geological Setting of the Khorat Plateau...	8
1.3.2 Geological setting of the study area .....	14
1.4 Previous Works .....	15
1.4.1 Regional Geologic Mapping of the Northeast .....	15
1.4.2 Geological Mapping in the Neighbourhood of the Study Area.	22
1.5 Data Sources .....	23
II   METHODOLOGY .....	29
2.1 General .....	29
2.2 Investigation Procedure .....	30

2.2.1	Planning and preparation .....	30
2.2.1.1	Selection of appropriate sites .....	34
2.2.1.2	Selection of appropriate investigation methods and tools .....	35
2.2.2	Preliminary study .....	37
2.2.2.1	Revision of relevant maps and reports .....	38
2.2.2.2	Landsat imageries observation .....	38
2.2.2.3	Aerial photographs observation .....	42
2.2.3	Detailed study .....	42
III	RESULTS AND FINDINGS .....	48
3.1	General .....	48
3.2	Stratigraphy of the Area .....	48
3.2.1	Unit A : Phu Kradung Formation..	49
3.2.2	Unit B : Phra Wihan Formation...	55
3.2.3	Unit C : Sao Khua Formation.....	56
3.2.4	Unit D1 : Phu Phan Formation....	57
3.2.5	Unit D2 : Phu Phan Formation....	59
3.2.6	Unit E : Khok Kruat Formation...	60
3.2.7	Unit M1 : The Upper Claystone...	61
3.2.8	Unit M2 : - .....	63
3.2.9	Unit M3 : Gravel Petrified Wood Bed .....	65

	3.2.10 Unit Q .....	67
	3.2.10.1 Subunit Q1 .....	67
	3.2.10.2 Subunit Q2 .....	68
	3.2.10.3 Subunit Q3 .....	68
	3.2.10.4 Subunit Q4 .....	69
	3.3 Structural Geology of the Area .....	70
IV	CONCLUSIONS .....	77
	4.1 General .....	77
	4.2 Mapping Units .....	79
	4.2.1 The Tracing of the Mesozic Rocks	79
	4.2.2 The Khok Kruat Formation .....	80
	4.2.3 The Maha Sarakham Formation ....	80
	4.2.4 The Surficial Deposits .....	81
	4.2.5 Structures .....	81
V	DISCUSSIONS AND RECOMMENDATIONS .....	82
	5.1 Aerial Photographs and Landsat	
	Imageries Aspect .....	82
	5.3 The Mapping of Mesozoic (Khorat Group)	
	Aspect .....	84
	5.4 Surficial Deposit Aspect .....	85
	5.5 Economic Aspect .....	86
	REFERENCES .....	88
	APPENDICES .....	95
	BIOGRAPHY .....	153

## LIST OF TABLES

Table	Page
1.1 Stratigraphical subdivision of the Khorat Group.	13
1.2 Selected aerial photographs ( WWS.Project ) for the study .....	24
1.3 Characteristics comparision of the available aerial photographs within the study area .....	27
1.4 Selected appropriate data for the study .....	28
2.1 Photo analysis chart .....	46
2.2 Summarized photogeological units characteristics derived from the study .....	47
3.1 Thickness of some measurable rock units within the study area .....	50
3.2 Stratigraphic measurements of some Formations of the Khorat Group.....	51
3.3 Thickness correlation of the photogeological units and the selected references.....	52
3.4 Chronological correlation of the photogeological units as correlated to the selected references..	53
3.5 Summarized stratigraphic subdivisions of the Northeast Region correlated to the study area...	54

## LIST OF FIGURES AND PLATE

Figure		Page
1.1	Map showing location of the study area.....	5
1.2	General physiography of study area.....	6
1.3	The 30-year average rainfall, evaporation, temperature and relative humidity of Changwat Khon Kaen.....	9
1.4	Generalized geological map of Northeast Thailand and neighbouring areas of Laos.....	12
1.5	Geological map of Changwat Khon Kaen and adjacent areas.....	16
2.1	The summarized flow chart illustrating the study methodology for the study programme....	31
2.2	Drainage system of the study area.....	39
2.3	Photolineament and folding map of the study area.....	40
2.4	Preliminary geological map of the study area interpreted from Landsat-3 imageries.....	41
2.5	Preliminary geological map of the study area interpreted from Photo index.....	44
2.6	Preliminary geological map shows the thirteen selected areas for detailed study..	45
3.1	Geologic map of the study area interpreted from Landsat-3 imageries.....	71
3.2	Map showing photo lineament zones and some	

	characteristic features.....	74
3.3	Structural model of the study area and the rose diagram plots.....	75
3.4	Schematic block diagram of the study area...	76
A-1-1	Aerial photograph of Ban Hin Tang area.....	96
A-1-2A	Topographic map of Ban Hin Tang area.....	97
A-1-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2400 18153.	97
A-1-3	Photogeological map of Ban Hin Tang area....	98
A-2-1	Aerial photograph of Ban Nong Pan area.....	99
A-2-2A	Topographic map of Ban Nong Pan area.....	100
A-2-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2467 17894.	100
A-2-3	Photogeological map of Ban Nong Pan area.....	101
A-3-1	Aerial photograph of Ban Non Rang area.....	102
A-3-2A	Topographic map of Ban Non Rang area.....	103
A-3-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2518 18307.	103
A-3-3	Photogeological map of Ban Non Rang area.....	104
A-4-1	Aerial photograph of Ban Bung Sawang area....	105
A-4-2A	Topographic map of Ban Bung Sawang area.....	106
A-4-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2536 18103.	106
A-4-3	Photogeological map of Bung Sawang area.....	107
A-5-1	Aerial photograph of Ban Nong Pho area.....	108
A-5-2A	Topographic map of Ban Nong Pho area.....	109
A-5-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2614 18061.	109
A-5-3	Photogeological map of Ban Nong Pho area.....	110
A-6-1	Aerial photograph of Ban Non Muang area.....	111
A-6-2A	Topographic map of Ban Non Muang area.....	112
A-6-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2634 18256.	112
A-6-3	Photogeological map of Ban Non Muang area....	113



A-7-1	Aerial photograph of Ban Nong Wa area.....	114
A-7-2A	Topographic map of Ban Nong Wa area.....	115
A-7-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2673 17935.	115
A-7-3	Photogeological map of Ban Nong Wa area.....	116
A-8-1	Aerial photograph of Ban Bung Nium area.....	117
A-8-2A	Topographic map of Ban Bung Nium area.....	118
A-8-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2783 18182.	118
A-8-3	Photogeological map of Ban Bung Nium area....	119
A-9-1	Aerial photograph of Ban Non Muang area.....	120
A-9-2A	Topographic map of Ban Non Muang area.....	121
A-9-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2828 18003.	121
A-9-3	Photogeological map of Ban Non Muang area....	122
A-10-1	Aerial photograph of Bang Kui area.....	123
A-10-2A	Topographic map of Bang Kui area.....	124
A-10-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2962 17934.	124
A-10-3	Photogeological map of Bang Kui area.....	125
A-11-1	Aerial photograph of Amphoe Chiang Yun area..	126
A-11-2A	Topographic map of Amphoe Chiang Yun area....	127
A-11-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2957 18158.	127
A-11-3	Photogeological map of Amphoe Chiang Yun area	128
A-12-1	Aerial photograph of Ban Nong Son area.....	129
A-12-2A	Topographic map of Ban Nong Son area.....	130
A-12-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 2984 18055.	130
A-12-3	Photogeological map of Ban Nong Son area.....	131
A-13-1	Aerial photograph of Dong Ranaeng area.....	132
A-13-2A	Topographic map of Dong Ranaeng area.....	133
A-13-2B	Terrestrial photograph at UTM. Grid 3067 18278.	133
A-13-3	Photogeological map of Dong Ranaeng area.....	134

B-1	Photo index of the study area.....	136
B-2	Landsat-3 imagery (MSS.) of the study area...	137
B-3	Landsat-3 imagery (RBV.) of the study area...	138
C-1	Geological map of the study area.....	140
C-2	Geomorphological map of the study area.....	141
C-3	General soil map of the study area.....	142
C-4	Photolineaments and foldings map of the neighbourhood of the study area.....	143

**Plate No.1**

Photogeological Map of The Study Area (in folder)

LIST OF APPENDICES

	<b>Page</b>
Appendix A .....	95
Appendix B .....	135
Appendix C .....	139
Appendix D .....	144