

957

การจัดระบบข้อมูลธรณีวิทยาเพื่อการจัดการที่ดิน
กรณีศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์



นาย ศศิน เฉลิมลาภ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ.2539

ISBN 974-633-245-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

i 1699270X

SYSTEMIZATION OF GEOLOGICAL INFORMATION FOR LAND MANAGEMENT
: A CASE STUDY OF CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN

Mr.Sasin Chalermklarp

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

Department of Geology

Graduate School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-633-245-7

Thesis Title Systemization of Geological Information for
Land Management : A Case Study of Changwat
Prachuap Khiri Khan
By Mr. Sasin Chalermklarp
Department Geology
Thesis Advisor Assistant Professor Thiva Supajanya, M.Sc.
Veerote Daorerk, M.Sc.

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

Sunti Thoongsuwan

..... Dean of Graduate School
(Associate Professor Sunti Thoongsuwan, Ph.D.)

Thesis Committee

N. Thira

..... Chairman
(Associate Professor Narong Thiramongkol, Ph.D.)

Thiva Supajanya

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

Veerote Daorerk

..... Thesis Co-Advisor
(Veerote Daorerk, M.Sc.)

Siriwan Silapacharanan

..... Member
(Assistant Professor Siriwan Silapacharanan, Ph.D.)

Supichai Tangjaitrong

..... Member
(Supichai Tangjaitrong, Ph.D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ศศิน เฉลิมลาภ : การจัดระบบข้อมูลธรณีวิทยาเพื่อการจัดการที่ดิน กรณีศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (SYSTEMIZATION OF GEOLOGICAL INFORMATION FOR LAND MANAGEMENT : A CASE STUDY OF CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ทิวา สุขจรยา, อ.วิโรจน์ ดาวฤกษ์, 252 หน้า. ISBN 974-633-245-7

การศึกษาจัดทำระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเพื่อการจัดการที่ดิน (GILM) ได้ดำเนินการโดยวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีการจัดระบบข้อมูลตามที่ได้มีการจัดทำมาแล้วในอดีต จำนวน 67 ผลงาน ผลการศึกษาพบว่า การจัดทำข้อมูลและระบบ มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับผู้จัดทำ และวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ ข้อมูลที่จัดทำขึ้นไม่มีหลักการแน่นอนที่จะนำไปใช้ เป็นมาตรฐานการดำเนินงาน การศึกษาได้แยกวิเคราะห์ข้อมูลตามที่แสดงไว้ในแต่ละแผนที่ในคำนำมารวบรวม (Function of scale), สถานภาพของข้อมูล (Situation of information), การแสดงข้อมูล (Habits of information) และขีดขั้นของการวินิจฉัย (Degree of inference) และได้วิเคราะห์ข้อมูลตามภาพรวมของชุดแผนที่ ในคำนำวัตถุประสงค์ของงาน (Aim of work), การจัดกลุ่มหัวข้อภายในชุดแผนที่ (Grouping of maps), ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละชุดแผนที่ (Relationship of Information), ความสะดวกในการปรับแก้ไขแผนที่ (Updating of information)

ผลการวิเคราะห์ได้นำมาจัดกรอบความคิดในการจัดระบบข้อมูลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดทำข้อมูล ดังต่อไปนี้ 1) เพื่อกำหนดระดับรายละเอียดข้อมูล 2) เพื่อการรวบรวมหัวข้อแผนที่ให้ครอบคลุมข้อมูลธรณีที่ใช้ในการจัดการที่ดิน 3) เพื่อการจัดลำดับข้อมูลให้สะดวกต่อผู้ใช้และผู้จัดทำข้อมูล 4) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดทำแผนที่ และการปรับแก้ไขข้อมูล

การจัดทำระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเพื่อการจัดการที่ดิน ได้จัดระบบข้อมูลด้วยการแยกรายละเอียดข้อมูลเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับภูมิภาค (Regional level) และระดับท้องถิ่น (Local level) ตามความจำเป็นในการใช้งาน ในการจัดโครงสร้างข้อมูล ได้ออกแบบระบบ PIU เพื่อให้ใช้งานกับรายละเอียดข้อมูลทั้ง 2 ระดับ โดยการจำแนกข้อมูลธรณีวิทยาออกตามเนื้อหาแสดงบนแผนที่เฉพาะเรื่อง และจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็น 9 หัวข้อ ซึ่งนำมาจัดลำดับข้อมูล (stage of information) ได้เป็น 3 ลำดับ ตามขั้นตอนการจัดทำแผนที่และขีดขั้นการวินิจฉัย ดังต่อไปนี้

ลำดับที่ 1 - 1st stage of PGI - Primary Geological Information ประกอบด้วย 1) กลุ่มข้อมูลธรณีพื้นฐานและกระบวนการ (landform and process), 2) กลุ่มข้อมูลวัสดุเชิงธรณีวิทยา (geological material), 3) กลุ่มข้อมูลโครงสร้างทางธรณีวิทยา (geological structure), 4) กลุ่มข้อมูลอุทกธรณีวิทยา (geohydrology) และ 5) กลุ่มข้อมูลเบ็ดเตล็ด (miscellaneous)

ลำดับที่ 2 - 2nd stage of IGI - Intermediate Geological Information ประกอบด้วย 6) กลุ่มข้อมูลภัยพิบัติทางธรณีวิทยา (geological hazard and deterioration), 7) กลุ่มข้อมูลทรัพยากรธรณี (geological resources), 8) กลุ่มข้อมูลด้านธรณีเทคนิค (geotechnical properties)

ลำดับที่ 3 - 3rd stage of UGI - Ultimate Geological Information เป็นข้อมูลแสดงความเหมาะสมของพื้นที่ต่อกิจกรรมต่างๆ (suitable of particular area for landuse activities) จัดเป็นกลุ่มที่ 9 แต่ละแผนที่แสดงค่าความเหมาะสมของพื้นที่ตามวัตถุประสงค์การนำไปใช้ประโยชน์

ชื่อระบบ PIU เป็นคำย่อได้จากอักษรตัวแรกของ ชื่อลำดับข้อมูล PGI, IGI และ UGI

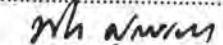
กรณีศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้จัดทำ GILM โดยใช้โครงสร้างข้อมูลระบบ PIU ในระดับรายละเอียด " ภูมิภาค " โดยได้จัดทำแผนที่แสดงข้อมูลแบบเฉพาะเรื่องจำนวน 26 แผนที่ พัฒนาจากลำดับข้อมูล PGI, IGI และ UGI โดยอาศัยข้อมูลจากภาพ TM ผสมผสานกับข้อมูลที่มีการจัดทำไว้แล้ว โดยคาดว่าข้อมูลที่จัดทำขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการและพัฒนาข้อมูลรายละเอียดระดับ "ท้องถิ่น" ด้วย GIS ต่อไป


ภาควิชา ธรณีวิทยา

สาขาวิชา ธรณีวิทยา

ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 

C425700 : MAJOR Geology

KEY WORD: GIS/GEOLOGICAL INFORMATION/LAND MANAGEMENT/PRACHUAP KHIRI KHAN
SASIN CHALERMLARP : SYSTEMIZATION OF GEOLOGICAL INFORMATION FOR LAND
MANAGEMENT : A CASE STUDY OF CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN. THESIS
ADVISORS : ASST. PROF. THIVA SUPAJANYA, M.Sc., VEEROTE DAORERK, M.Sc.
252 pp. ISBN 974-633-245-7

The study of systemization of geological information for land management (GILM), is followed by investigation of information and its system being organized in 67 previous works. It is observed that, they are varied according to map makers and objectives, and there are no standard system to be followed. Information demonstrated in each individual maps are observed concerning with function of scale; situation of information; habit of information; and degree of inference. And the series of maps are also observed related to aim of work, grouping of map topics, relationship of information, and updating of information.

The observation results are used in constructing framework concepts in formulating GILM system to be efficiently used in land management. They are, 1) to limit level of details of information; 2) to collect map topics needed for land management; 3) to arrange in order of stages of information facilitating users and map makers; and 4) to facilitate in mapping and updating of information.

In formulating of GILM system, details of information should be prepared in two levels, "Regional level" and "Local level", according to its needs. Structure of information, PIU system are designed to be used for both levels. Geological information are classified to map topics according to subject and be separately demonstrated on thematic form. There are 9 groups of map topics which can be sorted in order of 3 stages of information according to map processing and degree of inference. They are:

1st stage of information, PGI - Primary Geological Information, which consists of 5 groups of map topics related to, 1) Landform and process; 2) geological material; 3) geological structure; 4) geohydrology; 5) miscellaneous in geological information.

2nd stage of information, IGI - Intermediate Geological Information, which consists of 3 groups of map topics demonstrating comparative value in geological properties of the area related to 6) Geological hazard and deterioration; 7) Geological resources; 8) Geotechnical properties.

3rd stage of information, UGI - Ultimate Geological Information, which consists of all map topics belonging to one group of map topics (9), in each of these map topics of geological information demonstrating suitability of geological characteristics of the particular area related to objectives of applications.


The named PIU system is originated from first alphabet of names calling stages of information.

For case study at Prachuap Khiri Khan, the PIU system is applied to construct GILM at regional scale. They are demonstrated on 26 thematic maps, which are developed through the stage of PGI, IGI, and UGI by basing on TM images integrated with existing informations. The information is planned for future works by using GIS in managing and developing of information in local scale.

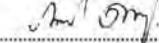
ภาควิชา..... ธรณีวิทยา

สาขาวิชา..... ธรณีวิทยา

ปีการศึกษา..... 2538

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... 



ACKNOWLEDGEMENT

This thesis will never accomplish without the support of many individuals and organizations. Words in this message were attribute to the author's sincere appreciation to all supporters.

The advisors of this thesis were Assistant Professor Thiva Supajanya and Archarn Veerote Daorerk. The first person lighted up the chances and the advantages for the beginning of this thesis, guided the new knowledges and greatly helped it until achievement. The second one commended the manuscript and patiently encouraged throughout the study.

The committee of this thesis were Associated Professor Narong Thiramongkol, Dr.Supichai Tangjaitrong and Assistant Professor Dr.Siriwan Silapacharanan. They gave the valuable guidances to the thesis.

The Office of National Research Committee of Thailand (NRCT) provided the Landsat Image data used in the study. Also Department of Land Development (DLD) supplied the SPOT Image data.

Fieldworks of this area were assisted by Mr.Preecha Jirawanwassana. Colleagues at the Ancient Settlement in Thailand Research Project, Chulalongkorn University supported in several prospects. Mr.Krissanapol Vichapan aided in remote sensing image interpretations. Miss Jidapa Srimuk and Miss Arey Thenwong served in drafting and preparing of illustrations. Mr.Suthipong Gamalo and Mr.Suthisak Thowanich who typed and checked the manuscript of the thesis.

Finally, Department of Geology, Chulalongkorn University provided facilities for working.

CONTENT

	Page
ABSTRACT IN THAI	iii
ABSTRACT IN ENGLISH	iv
ACKNOWLEDGMENTS	vi
LIST OF TABLES	x
LIST OF FIGURES	xiv
LIST OF GILM MAPS	xv
LIST OF APPENDIXES	xvi
 CHAPTER	
I INTRODUCTION	1
1.1 Introduction	1
1.2 Objective	4
1.3 Method and Scope of Investigation	4
1.4 Thesis' Investigation Procedure	5
1.5 A Case Study	7
1.6 Previous Reading	7
 II GEOLOGICAL INFORMATION FOR LAND MANAGEMENT	 12
2.1 Sphere of GILM study	12
2.2 Study Procedure in Systemization of GILM	16
2.3 Surveys and Diagnosis for GILM works inventory ..	16
2.4 Diagnosis of Individual Maps	20
2.4.1 Function of Scale	22
2.4.2 Situation of Information	25
2.4.3 Habit of Information	30
2.4.4 Degree of Inference	30

CHAPTER	page
2.5 Diagnosing in Series of GILM Maps	33
2.5.1 Aim of Works	33
2.5.2 Grouping of Map Topics	35
2.5.3 Relationship of Maps	36
2.5.4 Updating of Information	41
2.6 Analysis for problem and limitation of GILM	43
2.7 Solution Idea and Framework Concepts	46
III SYSTEMIZATION OF GILM	56
3.1 Level of Detail of Information	58
3.2 Structure of GILM System	62
3.2.1 Maps Topics and Groups of Map Topics	64
3.2.2 Stage of Information	65
3.2.3 PIU SYSTEM	72
3.3 Mapping Approach in Formulating of GILM	75
3.3.1 Preparation of map in thematic form	77
3.3.2 Relationship of Information PGI, IGI, and UGI	77
3.3.3 Remote sensing in preparation of GILM	79
IV A CASE STUDY : GILM OF CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN ..	83
4.1 Changwat Prachuap Khiri Khan	83
4.2 Mapping Approach of GILM	85
4.3 PGI - Primary Geological Information	88
4.4 IGI - Intermediat Geological Information	120
4.5 UGI - Ultimate Geological Information	115
V SUMMARY AND DISCUSSION	166

page

REFERENCE	170
APPENDIX	195
BIOGRAPHY	252

LIST OF TABLES

Table	Page
2.1 List of map and explanation defined after Marker and McCall (1989)	17
2.2 To illustrate form of Environmental Geology Mapping studies by Marker and McCall (1989)	19
2.3 To illustrate form and pattern of file collection of GILM works	21
2.4 To illustrate some of conclusive diagnosis features in individual maps	23
2.5 To illustrate result of observation in the Function of Scale with Map Topics and Area Coverages	26
2.6 To illustrate examples of map topics in the situation of classic geoscience information and applied geoscience information	29
2.7 To illustrate examples of map topics and their possible detail of informations in Thematic and Non-thematic habits of map	31
2.8 To illustrate examples of map topics in difference of degree of inference	34
2.9 To illustrate sample of GILM works which are different in grouping of map topics	37
2.10 To illustrate sample of GILM works which are different in relationship of map within each of works	39
2.11 To illustrate limitation of GILM maps in both situation, classic and applied map	42

Table	Page
2.12 To illustrate selected GILM works which have interesting features to make solution ideas for problem and limitation of GILM uses	48
2.13 Framework concept for systemization of Geological Information for Land Management (GILM)	55
3.1 To correlate level of information from selected previous concepts in level of scale, level of treatment, level of detail & data acquisition, and some of applications	60
3.2 To summary relationship of level of scale, level of detail, level of treatment and map topics which were observed and summarized from Table 3.1	63
3.3 List of map topics, which are collected and simplified from Appendix B, and to be appended on possible map topics in land management interests	66
3.4 To compare degree of inference from selected previous works	69
3.5 To illustrate the possible topics of GILM maps which be classified into stages of information, PGI : IGI : UGI (PIU SYSTEM)	73
3.6 To illustrate the example of conventional maps demonstrating	78
3.7.1 Check-list for designing series of map topics used in preparation of GILM : Relationship of PGI and IGI	80
3.7.2 Check-list for designing series of map topics used in preparation of GILM : Relationship of IGI and UGI	81

Table	Page
4.1 Relationship of PGI, IGI, and UGI; check-listed for designing series of map topics in GILM Series of Changwat Prachuap Khiri Khan	89
4.2 List of map topics and mapping units with their codes, designed for a case study	90
4.3 To illustrate diagnosis feature of GILM Series of Changwat Prachuap Khiri Khan : a case study	93
4-MC1.1 Technicality of Morphological mapping	96
4-MC1.2 Technicality of landform mapping	98
4-MC1.3 Technicality of Drainage system mapping	101
4-MC2.1 Technicality of Geological material (consolidate edition) mapping	103
4-MC2.2 Technicality of Geological material (unconsolidate edition) mapping	106
4-MC2.3 Technicality of Mineral distribution mapping	108
4-MC3.1 Technicality of Fracture mapping	111
4-MC4.1 Technicality of Aquifer mapping	114
4-MC5.1 Technicality of Geological heritage sites mapping	117
4-MC5.2 Technicality of Mining and mineral concession mapping	121
4-MC6.1 Technicality of Risk of landslide hazard mapping	124
4-MC6.2 Technicality of Risk of flood hazard mapping	127
4-MC6.3 Technicality of Erosion susceptibility mapping ..	129
4-MC7.1 Technicality of Mineral resource potential mapping	132
4-MC7.2 Technicality of Construction sand potential mapping	135

Table	Page
4-MC7.3 Technicality of Lateritic soil for loose surface road potential mapping	138
4-MC7.4 Technicality of Aggregate rock potential mapping	140
4-MC7.5 Technicality of Building/Dimension stone potential mapping	143
4-MC7.6 Technicality of Surface water resource potential mapping	145
4-MC7.7 Technicality of Groundwater resource potential mapping	148
4-MC7.8 Technicality of Composite water resource mapping	151
4-MC7.9 Technicality of Geological heritage value mapping	153
4-MC8.1 Technicality of Land (slope) stability mapping ..	156
4-MC9.1 Technicality of Suitability zone for agriculture mapping	159
4-MC9.2 Technicality of Suitability zone for land development mapping	161
4-MC9.3 Technicality of Suitability zone for conservation mapping	164

LIST OF FIGURES

Figure	Page
1.1 Flowchart of thesis' procedure	6
1.2 Location map of Changwat Prachuap Khiri Khan	8
2.1 Flowchart illustrating systemization of GILM	18
3.1 To illustrate relationship of framework concept and 3 subjects of GILM systemization	57
3.2 To illustrate structure of PIU system	76
4.1 Flowchart illustrating in GILM mapping for a case study area	87

LIST OF GILM MAPS

Map Code no.	Page
1.1 Morphological map	97
1.2 Landform map	99
1.3 Drainage system map	102
2.1 Surface Geological material (consolidate ed.) map ..	104
2.2 Surface Geological material (unconsolidate ed.) map	107
2.3 Mineral distribution map	110
3.1 Fracture map	112
4.1 Aquifer map	116
5.1 Geological heritage sites map	119
5.2 Mining and Mineral Concession area map	122
6.1 Risk of landslide hazard map	125
6.2 Risk of flood hazard map	128
6.3 Erosion susceptibility map	130
7.1 Mineral resource potential map	133
7.2 Construction sand potential map	136
7.3 Lateritic soil for loose surface road potential map	139
7.4 Aggregate rock potential map	141
7.5 Building/Dimension stone potential map	144
7.6 Surface water resource potential map	146
7.7 Groundwater resource potential map	149
7.8 Composite water resource potential map	152
7.9 Geological heritage value map	154
8.1 Land (slope) stability map	157
9.1 Suitability zone for agriculture map	160
9.2 Suitabilityzone forland development map	162
9.3 Suitability zone for conservation map	165

LIST OF APPENDIXES

	Page
Appendix A	196
Appendix B	239
Appendix C	250