

カンボジア王国  
鉱山・エネルギー省／鉱物資源総局

カンボジア王国  
鉱物資源に係る  
行政能力向上プロジェクト  
プロジェクト業務完了報告書

平成29年3月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構(JICA)

共同企業体

代表者 日鉄鉱コンサルタント株式会社  
構成員 日鉄鉱業株式会社  
構成員 住鉱資源開発株式会社

産公
JR
17-031

## 目 次

1. プロジェクト概要	
1.1 プロジェクトの背景・経緯	1
1.2 プロジェクトの概要	1
1.3 プロジェクトの目的	2
1.4 派遣専門家	3
2. 活動実績	
2.1 鉱山保安関係法規	3
2.1.1 派遣実績及び活動内容	3
2.1.2 成果	24
2.2 データベースの構築	25
2.2.1 派遣実績	25
2.2.2 活動内容	26
2.2.3 データベースワーキングチームミーティング	35
2.2.4 成果	53
2.3 ワークショップの開催	60
2.4 JCC (Joint Coordination Committee)の開催	67
3. プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓	
3.1 鉱山保安関係	69
3.2 データベースの構築	71
3.2.1 課題	71
3.2.2 工夫	72
3.2.3 教訓	73
4. プロジェクト目標の達成度	
4.1 鉱山保安関係法規	74
4.2 データベースの構築	74
5. 上位目標の達成に向けての提言	

5.1 鉱山保安関係	76
5.1.1 年間査察計画の策定及び査察の継続的な実施による鉱山保安啓蒙運動の推進	77
5.1.2 GDMR 先導による鉱物事業権所有者に対する「保安内規」策定の指導	77
5.1.3 鉱山保安監督官を養成するための鉱山保安研修制度の創設	78
5.1.4 鉱山保安技術者を養成するための鉱山保安研修制度の創設	78
5.1.5 GDMR による鉱山災害又は鉱害問題の発生原因と対策に関する情報の提供及び活用	79
5.2 データベースの構築	79
5.2.1 データベースの様式変更に対するフォローアップ	79
5.2.2 データベース管理環境構築のためのフォローアップ	80
5.2.3 データベース活用のための各種解析技術の支援	81

➤ 添付資料

1. Project Monitoring Sheet (Summary)
2. Work Plan for the Project on Capacity Development for Mining Administration in the Kingdom of Cambodia
3. The Issues and Extension of Capacity Development for Mining Administration Project
4. Minutes of the Joint Coordination Committee (JCC) for The Project on Capacity Development for Mining Administration in The Kingdom of Cambodia (23 December, 2015)
5. Minutes of the Joint Coordination Committee (JCC) for The Project on Capacity Development for Mining Administration in The Kingdom of Cambodia (20 February, 2017)
6. Certificate of Handover

➤ 技術協力成果品

1. カンボジア鉱山保安法 原案 (和英カ)
2. 鉱山保安規則 (第一段階) 案 No. 1
3. " No. 2
4. " No. 3
5. 鉱山保安規則 (第二段階) 案
6. 鉱山保安法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則案 No. 1
7. " No. 2
8. 鉱山保安査察規程
9. 日本とカンボジア及び他国との鉱業関係法の比較及び相違点(表)
10. 鉱山における粉塵濃度測定・評価マニュアル
11. 鉱山保安のリスクマネジメントマニュアル
12. 鉱山保安査察マニュアル (一般査察 Vol. 1 : 危害防止偏)
13. 鉱山保安査察マニュアル (一般査察 Vol. 2 : 鉱害防止偏)
14. 同マニュアル 第三章 : 捨石集積場、鉱滓堆積場又は沈殿物集積場に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
15. 同マニュアル 第四章 : 坑内水又は排水に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
16. 同マニュアル 第五章 : 騒音に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
17. 同マニュアル 第六章 : 振動に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
18. 同マニュアル 第七章 : 鉱煙 (煤煙) に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
19. 同マニュアル 第八章 : 鉱業廃棄物、毒劇物、ダイオキシン類及び土地の掘削に係る一般査察 (鉱害防止) の実施
20. MME/GDMR が所管する鉱山に対する一般査察計画の策定
21. 鉱山保安法令の施行に伴う監督行政組織体制の確立支援
22. GDMR 及び地方 DME による鉱山査察結果などの鉱山保安情報に係る管理・共有
23. 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた特別査察報告書
24. 鉱山保安啓蒙運動の取り組み  
カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」(PDF)の編集
25. データベース運用マニュアル

26. データベース管理マニュアル
27. 追加要望の対応資料 Quick Manual on Tips for Interested Topic

# 1. プロジェクト概要

## 1.1 プロジェクトの背景・経緯

カンボジアはボーキサイト、鉄、マンガン、金、銅等の様々な鉱物資源の賦存が知られており、今後の経済発展のためにも、これら鉱物資源の探査・採鉱を積極的に進めるべくカンボジア政府は取り組みを進めている。またそれに合わせ、探査・採鉱を目的として活動を行う企業が増加しているが、探査、採掘、鉱区管理、鉱山保安、などにおいて重要な役割を担っている鉱業・エネルギー省(MME : Ministry of Mines and Energy)の鉱物資源総局(GDMR : General Department of Mineral Resources) は、技術や経験が不足していることから、これら鉱業活動の管理を十分に行えていない。

このような状況を踏まえ、JICA は日鉄鉱コンサルタント株式会社を代表会社とした日鉄鉱業株式会社、住鉱資源開発株式会社からなる 3 社の共同企業体に当プロジェクトの実施業務を委託した。

## 1.2 プロジェクトの概要

### (1) プロジェクト名

カンボジア国鉱物資源にかかる行政能力向上プロジェクト

### (2) 上位目標

カンボジアにおいて鉱業開発が安全に実施される

### (3) プロジェクト目標

GDMR の鉱山保安に関する業務実施能力が向上する

### (4) 期待される成果

- ・ 鉱山保安法案が策定され施行体制が強化される
- ・ 鉱業管理データベースが構築される
- ・ 鉱山保安が持続的に実施されるように GDMR の人材を育成する

### (5) 活動

#### <鉱山保安法案の策定>

- ・ 鉱山保安法案策定のワーキングチームを形成
- ・ 鉱山保安法案の作成支援(施業案の提出項目、排水基準項目等も盛り込む)

#### <鉱山保安法の施行体制の確立>

- ・ 鉱山保安法案に則り、査察年間計画の作成(監督する項目も含む)
- ・ 中央省庁と地方局の保安職員の役割の明確化 (役割分担、査察に関する報告ルートなど)
- ・ 鉱山保安に携わる人員がアサインされ、保安業務に携わる職員の役割分担の決定
- ・ 鉱山保安に関する査察報告書のフォーマットの作成

#### <鉱山保安法の施行強化(査察能力の強化)>

- ・ GDMR の保安業務の担当職員と地方職員を対象として査察の実施方法に関する OJT の実施
- ・ 査察の結果をベースに次年度の査察計画の作成

#### <鉱業管理データベース>

- ・ データベース構築のためのワーキングチームを形成
- ・ GDMR が保有している鉱業関連情報をレビュー
- ・ 鉱業管理データベースに入力する鉱区情報、鉱山情報、鉱物資源情報の詳細項目を決定
- ・ 鉱業管理データベースの管理体制を決定(担当者の任命、更新頻度など)
- ・ GIS フリーソフトの使用方法のセミナー実施 (弊 JV 提案)
- ・ 鉱区情報の入力
- ・ 鉱山情報の入力 (鉱山情報: 鉱山位置・鉱床規模・鉱量など、操業情報、保安項目、環境項目等)
- ・ 鉱物資源情報 (地質情報、RS 解析情報、探鉱情報、探鉱データ、鉱量等)の入力
- ・ 鉱山保安法で必要なデータを特定し入力
- ・ データベースの維持管理マニュアルを作成
- ・ マニュアルに基づいて、データベースを更新

#### <短期研修プログラム>

- ・ 日本で短期研修に参加する候補者を GDMR から選定
- ・ 日本での短期研修プログラムに参加
- ・ 帰国報告会を開催し、短期研修プログラムの成果を GDMR 内で共有

#### <長期研修プログラム>

- ・ 日本で鉱業分野の修士号を取得する長期研修の候補者を GDMR から選定
- ・ 日本の大学で修士プログラム(企業へのインターンシップ含む)
- ・ 帰国報告会を開催し、修士プログラムの成果を GDMR 内で共有

#### (6) 対象地域

カンボジア全域

#### (7) 関係官庁・機関

鉱業・エネルギー省 (MME : Ministry of Mines and Energy)

鉱物資源総局 (GDMR : General Department of Mineral Resources)

### 1.3 プロジェクトの目的

鉱山保安法(案)の策定作業、保安業務実施のためのデータベース構築作業を通じ、GDMR の鉱山保安業務実施能力を向上させることが本業務の目的である

## 1.4 派遣専門家

当プロジェクトの実施に当たり共同企業体より下記の短期専門家を選定した。

総括／鉾山保安体制	：鹿島 栄
副総括／鉾山保安体制	：末岡 慎也
鉾山保安法	：青木 篤
鉾山保安法	：高畑 裕之
データベース構築(地質・鉾物資源情報)	：小沼 工
データベース構築(地質・鉾物資源情報)	：二ノ宮 淳
データベース構築(鉾区・鉾山情報)	：鈴木 五百紀
データベース構築(サーバー)	：原 雅彦

なお、MME と JICA が 2014 年 8 月に締結した R/D に基づき、別契約となる「鉾山保安業務の技術指導を行う長期専門家の派遣」(2015 年 1 月より 2 年間派遣)が実施された。この長期専門家は GDMR の CP への日常的な技術指導を行っており、本業務の実施に当たっては長期専門家と連携を取りつつ、長期専門家と本業務が一体となってプロジェクトを効率的かつ効果的に実施した。

長期専門家(保安業務技術指導) : 七戸 昭

## 2. 活動実績

### 2.1 鉾山保安法規関係

#### 2.1.1 派遣実績及び活動内容

##### 2.1.1.1 第 1 回目派遣 (2015 年 1 月 11 日から 1 月 24 日まで 2 週間)

- (1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、末岡 慎也、青木 篤
- (2) 活動実績とその内容
  - ・ 鉾物資源に係る行政能力向上プロジェクトの概要説明：1 回
  - ・ ワークプランに係る協議・合意：2 回
  - ・ Joint Coordinating Committee の年間計画案の作成：1 回
  - ・ Joint Coordinating Committee の開催：1 回
  - ・ 鉾山保安法に関連した情報収集：1 回

##### 2.1.1.2 第 2 回目派遣 (2015 年 3 月 23 日から 4 月 10 日まで 3 週間)

- (1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤
- (2) 活動実績とその内容
  - ・ レクチャ：8 回

- ・鉱山視察及び保安上問題点の検討：1回（2鉱山）
- ・その他：1回（日程調整）

(3) レクチャの実施状況：

JICA 短期専門家（以下「STEs」という。）は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。

1) カンボジア鉱山保安法案に関するレクチャ

鉱山保安法案の第1条から第40条までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈、専門用語等に関する技術指導及びQ&Aを6回実施した。

表 2.1.1 鉱山保安法案の構成

第一章 総則	§1 法律の目的、§2～3 用語の意義 §4 法律の適用及び処分等の効力
第二章 保安	§5 鉱物事業権所有者の義務、§6 鉱山労働者の義務、 §7 保安教育、§8 機械・器具等に関する制限、 §9 施設計画の許可、§10 集積場及び坑道、 §11～12 保安内規、§13 保安統括者・保安技術管理者及び保安統括者代理者の選任、§14～15 保安統括者・保安技術管理者・保安作業監督者及び保安統括者代理者の義務、 §16～17 保安委員会の設置、§18 安全・保安状況調査、 §19 請負作業に対する保安、§20 特別採掘計画書の許可、 §21 鉱害防止対策、§22 鉱害防止積立金制度、 §23～28 監督上の行政措置、§29 保安に関する報告、 §30 鉱山保安図の届出、§31 省令への委任、 §32 緊急土地使用
第三章 監督機関	§33 監督組織、§34 鉱山保安監督官、 §35～36 鉱山保安監督官の権限、§37 鉱山労働者による監督機関への報告、§38～39 鉱山保安顧問委員会の設置、 §40 鉱山保安研修所の設置
第四章 罰則	(省略)

2) 日本とカンボジア及び他国との鉱業関連法の比較及び相違点に関するレクチャ

日本とカンボジアの現存の鉱業関連法について、比較表を用いて法律内容の相違点、問題点などを明らかにすると共に、周辺国ベトナム、ラオス及びミャンマーの既存法律との相違点などをレクチャによる技術指導及びQ&Aを2回実施した。

(4) 鉱山視察

WT メンバー(6名)及び JICA 長期専門家と共にカンポット(Kampot)州にある露天採掘の砕石鉱山(Hav Un Quarry & Crushing Ltd.)及び石灰石鉱山(Kampot Cement Co., Ltd.)の採掘作業場などの視察を実施すると共に WT メンバーと視察した結果の保安上の問題点について検討を計 1 回 (2 鉱山) 実施した。

(5) WT メンバーの活動状況

GDMR の 6 職員が WT メンバーに選抜され、レクチャの受講及び鉱山視察に参加した。

(6) 提案事項

1) 現存法律の見直し及び改正の必要性

現存法律「Law on Management and Exploitation of Mineral Resources」の構成内容について、以下のとおり、策定を予定している鉱山保安法案と重複する条項が認められることから、現存法律の見直し及び改正、重複条項の鉱山保安法への移行を行う必要がある。

- a) 環境保護
- b) 労働者の職業上の健康及び安全の確保
- c) 鉱山周辺における公共の安全
- d) カンボジア国民の教育、訓練及び雇用
- e) 労働者の健康及び安全に関する規程
- f) 環境保護の規程の施行管理

2) 現存法律に係る省令、規則の整備の必要性

現存法律の条項に基づき、鉱物事業権所有者が行う手続き、記載事項などに関する細則が不十分であることから、早い時期に同法律の細則の整備が必要である。

**2.1.1.3 第 3 回目派遣 (2015 年 6 月 8 日から 7 月 2 日まで 4 週間)**

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、 青木 篤

(2) 活動実績とその内容

- ・レクチャ回数：12 回
- ・その他：2 回（日程調整：1 回、ブリーフ・プレゼンテーション：1 回）

(3) レクチャの実施状況：

- 1) STEs は、鉱山保安規則案（第一段階）に関する資料について、クメール語及び英語に翻訳を行い、同資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。
- 2) 鉱山保安規則案の第 1 条から第 110 条までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈、専門用語及び鉱業知識などに関する技術指導及び Q&A を 12 回実施した。

(4) WT メンバーの活動状況

GDMR 6 名に加え、法務局職員 3 名が入り替わりレクチャに出席した。

#### 2.1.1.4 第 4 回目派遣 (2015 年 8 月 17 日から 9 月 11 日まで 4 週間)

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

(2) 活動実績とその内容

- ・レクチャ回数：15 回、
- ・その他：2 回 (日程調整：1 回、ブリーフ・プレゼンテーション：1 回)

(3) レクチャの実施状況：

- 1) STEs は、鉱山保安規則案 (第一段階) の資料について、クメール語及び英語に翻訳し、同資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。
- 2) 鉱山保安規則案の第 111 条から第 243 条までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈、専門用語及び鉱業知識などに関する技術指導及び Q&A を 15 回実施した。

(4) WT メンバーの活動状況

WT メンバーとして、GDMR 7 名に加え、法務局職員 1 名が入り替わりレクチャに出席した。

(5) 提案事項

1) 鉱山に対する鉱害防止の監督指導に関する行政機関における調整

鉱山保安規則案の「鉱害防止」章では、鉱山における鉱煙、粉塵、坑内水又は廃水、騒音、振動などについて、鉱物事業権所有者及び鉱山労働者に対して鉱害を防止するため遵守事項について規定している。

しかしながら、カンボジア環境省では、「環境保護及び天然資源管理に関する法律」及びその下位規程に基づき、国内の工場、事業経営者に対し公害防止について規制すると共に監督指導を行うことになっている。

従って、鉱山エネルギー省、鉱物資源総局が鉱山保安法及び鉱山保安規則を施行し、鉱山に対する鉱害防止に関する監督指導を行うに当たっては、鉱山に対して環境省との二重行政となることから、それを回避するために両省間での事前調整が必要と考えられる。

(6) プロジェクトを実施上での問題点及び要望事項に対する話し合いと合意内容

プロジェクトの実施過程において発生した以下の問題点及び要望事項について、9 月 3 日、鉱山エネルギー省、鉱物資源総局 (MME/GDMR) と STEs との間で会議を開催した。

1) 充実した資料及びレクチャの必要性

STEs 側からは、クメール語及び英語に翻訳された鉱業及び鉱山保安に関する専門用語に関して、WT メンバーは坑内採掘技術に関する学識及び経験がないことから十分に理解できていないため、当初計画と比べレクチャ進行に時間を要する

などの弊害が生じていること。

## 2) GDMR 職員及び WT の能力向上

MME/GDMR 側からは、カンボジアに適した鉱山保安法を制定し、GDMR 職員及び WT の能力向上を図るためには、より実務的な規則、マニュアルなどの実施要領及び現場実習などが必要であるとのこと。

## 3) 視聴覚機材の利用

MME/GDMR 側からは、坑内採掘に関する鉱山保安法及び同規則の WT への講義においては、言語による説明だけでなく、図面やビデオなどの視聴覚材料を利用して欲しいとのこと。

会議の中で、上記の問題及び要望事項の解決方法について以下の合意を得て、同日付けでミニッツの取り交わしを行った。

「本プロジェクトを成功裏に完了させるためには JICA 短期専門家の派遣回数を増加させ、法律に基づく実務的な規則の追加、査察用レクチャの追加を図ることにより効果的な法律の運用が期待できるよう、JICA 本部に要請を行う。」

### 2.1.1.5 第 5 回目派遣 (2015 年 11 月 30 日から 12 月 25 日まで 4 週間)

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

#### (2) 活動実績の概要

- ・レクチャ回数：12 回
- ・第 2 回 Joint Coordinating Committee：1 回
- ・MME/GDMR 及び JICA との共同 Workshop の開催：1 回
- ・その他：2 回（日程調整：1 回、ブリーフ・プレゼンテーション：1 回）

#### (3) レクチャの実施状況：

STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。

##### 1) 鉱山保安規則案（第一段階）に関するレクチャ

鉱山保安規則案の第 244 条から第 282 条までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈、専門用語及び鉱業知識などに関する技術指導及び Q&A を 5 回実施した。

##### 2) 鉱山保安規則案（第二段階）に関するレクチャ

鉱山保安規則案の第 2 条から第 274 条の 2 までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈、専門用語及び鉱業知識などに関する技術指導及び Q&A を 4 回実施した。

表 2.1.2 鉱山保安規則案の構成

鉱山保安規則案	第一段階	第二段階
第一章 総 則、 第 1 節 通 則	3	1
第二章 保 安		
第 1 節 通 則	2	
第 2 節 保安教育	2	
第 3 節 機械、器具に関する制限	4	2
第 4 節 施設計画書の許可	2	
第 5 節 保安内規	2	
第 6 節 保安統括者、保安技術管理者及び作業監督者の選任	19	
第 7 節 保安委員会	5	
第 8 節 安全・保安状況調査	3	
第 9 節 請負作業に対する保安	1	
第 10 節 特別採掘計画書	5	
第 11 節 鉱害防止対策及び鉱害防止積立金制度	4	
第 12 節 報 告	3	
第 13 節 鉱山保安図	1	
第三章 災害時の救護及び救護体制		
第 1 節 通 則	1	
第 2 節 災害時の救護	2	
第 3 節 救護体制	4	
第四章 落盤及び崩壊		
第 1 節 通 則	3	
第 2 節 坑内採掘場	6	
第 3 節 露天採掘場	9	
第五章 火薬類及び発破		
第 1 節 通 則	1	
第 2 節 火薬類の取扱い	13	
第 3 節 発 破	15	3
第六章 車両系鉱山機械及び自動車		
第 1 節 通 則	2	
第 2 節 車両系鉱山機械又は自動車の構造基準	2	
第 3 節 検 査	4	
第 4 節 運転時における危険の防止	3	

第5節 鉱山道路及び坑道	3	
第七章 巻揚装置、ベルトコンベア及び機関車による運搬		
第1節 通則	5	
第2節 一般保安装置	7	
第3節 人の運搬	5	
第4節 機関車による運搬	6	
第八章 火災及び自然発火		
第1節 通則	1	
第2節 坑内火災の防止	7	
第3節 坑外における火気の取扱い	3	
第4節 自然発火の防止	3	
第5節 集中監視		4
第九章 旧坑対策		
第1節 通則	1	
第2節 旧坑等に対する対策	2	
第十章 鉱害の防止		
第1節 通則	2	
第2節 鉱煙による鉱害の防止	3	
第3節 粉塵による鉱害の防止	4	
第4節 坑内水又は廃水による鉱害の防止	5	
第5節 ダイオキシン類による鉱害の防止	3	
第6節 毒劇物による鉱害の防止	3	
第7節 騒音による鉱害の防止	3	
第8節 振動による鉱害の防止	3	
第9節 土地の掘削による鉱害の防止	2	
第10節 鉱業廃棄物による鉱害の防止	6	
第11節 捨石、鉱さいの集積及び沈殿物の堆積による 鉱害の防止	7	
第十一章 電気工作物		
第1節 通則	6	
第2節 接地	4	
第3節 過電流に対する保護	1	
第4節 電動機及び附属装置	2	
第5節 坑内配線	9	
第6節 坑内照明	1	

第7節 架空線式電気鉄道		5
第十二章 坑内の通路、就業箇所及び飛散粉塵の管理		
第1節 通則	1	
第2節 坑内の通路	7	
第3節 坑内の就業箇所及び飛散粉塵の管理	9	
第十三章 通気及び坑内ガス		
第1節 通則	1	
第2節 坑内空気	5	
第3節 通気施設	7	
第4節 坑内通気量の測定	3	
第5節 坑内ガス	5	1
第5節の2 ガス突出による危険の防止		7
第5節の3 静電気による危険の防止		1
第6節 裸火の使用制限	2	
第十三章の二 爆発性炭塵		
第1節 通則		1
第2節 爆発性炭塵の処理		3
第3節 爆発伝播の防止		3
第十四章 坑外の通路、就業箇所及び飛散粉塵の管理		
第1節 通則	1	
第2節 飛散粉塵の管理	5	
第3節 坑外の通路及び就業箇所	4	
第4節 保安設備の保全及び保護具類の使用	5	
第十五章 毒劇物の管理		
第1節 通則	1	
第2節 毒劇物の管理	6	
第十六章 緊急土地使用		
第1節 通則	1	
条項の合計	291	31

(註) 鉱山保安規則（第一段階）は、鉱山保安法の施行と同時期に施行する。

鉱山保安規則（第二段階）は、鉱山保安法の施行後5年以内を目途に施行する。

### 3) 鉱山保安査察規程案に関するレクチャ

鉱山保安査察規程の第1条から9条までの構成内容について、レクチャによる条項の解釈及び鉱山保安監督行政に関する技術指導及びQ&Aを実施すると共に共に同規程中の「改善指示書」及び「警告及び指揮についての命令書」の行政書

類作成の方法について室内演習での技術指導を計3回実施した。

(4) 鉱山保安に関する共同 Workshop の開催

MME/GDMR と JICA との共同 Workshop を開催し、短期専門家は「カンボジアの鉱山保安法案及び同規則の概要」について講演を行った。

(5) 第2回 Joint Coordination Committee の開催

STEs は、Joint Coordination Committee において「2015年に実施したプロジェクトの活動実績及び今後の法律施行に向けた技術移転計画」について説明を行った。

(6) WT メンバーの活動状況

WT メンバーは、レクチャ、ワークショップ及び JCC (第2回)に積極的に参加した。

(7) プロジェクト実施過程における MME/GDMR からの要望事項への対応

前回訪問時、MME/GDMR から STEs あてに提示されたプロジェクト実施過程において発生した問題点及び要望事項について、9月3日、両者による会議が開催された。

その後、STEs が MME/GDMR の要望を取り込んだ実務的な規則及びマニュアルの追加事項について日程調整を行った結果、当初のワークプランと比較してみると、STEs の派遣回数の増加、技術移転事項の増加により本プロジェクトの期間延長が必要となることが明らかになったことから、MME/GDMR に対して以下の事項について、12月18日、提示と説明を行った。

両者による会議において合意が得られたことから、12月25日付けでミニユッツの取り交わしを行った。

1) 追加する規則及びマニュアルの内容並びに WT/GDMR 職員の能力向上

MME/GDMR から提案された鉱山保安法に規定する実務的な手続き及び記載事項に関する規則の技術移転並びに環境保全に関するマニュアルの技術移転については、カンボジアに適した鉱山保安法及び同規則を施行するうえで有益且つ効果的であると判断される。

また、規則及びマニュアルの技術移転を進めるに当たり、坑内採掘技術などの経験が殆どない WT/GDMR 職員に対してレクチャを実施する際には視聴覚機材の活用、分かり易い専門用語を用いるなどの方法により理解力を高めることで WT/GDMR 職員の能力向上を目指すものとする。

2) STEs の派遣回数の増加及びプロジェクト期間の延長

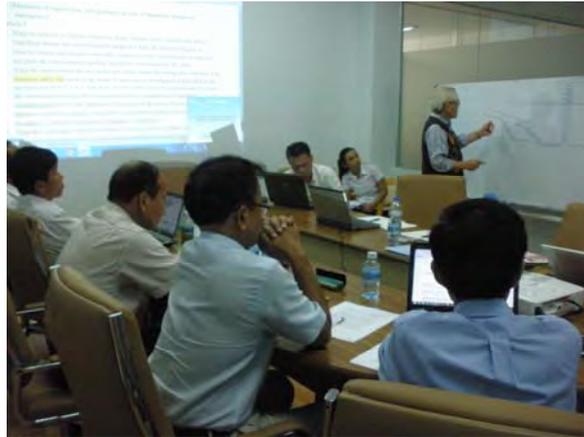
STEs が、MME/GDMR の要望を受け入れ、当初ワークプランを見直しについて検討した結果、WT/GDMR 職員に対する実務的な規則として「鉱山保安法に規定される手続き及び記載事項に関する規則」及び環境保全に関するマニュアルとして「粉塵濃度の測定・評価マニュアル」の技術移転の追加が適切であろうと計画

した。

その結果、STEsのGDMRへの派遣回数については4週間/回×2回分の増加及びプロジェクト期間については当初計画と比べ2か月延長となり2017年2月末までとなることが明らかとなった。

### 3) JICA 本部への要請

STEsは、本プロジェクトを成功裏に完了させるため、上記の事実関係について、JICA本部に対して本計画の一部変更について承認を求める事とした。



#### 2.1.1.6 第6回目派遣 (2016年2月29日から3月18日まで3週間)

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

(2) 活動実績の概要

- ・レクチャ： 7回
- ・室内演習： 4回
- ・その他 2回（レクチャ日程調整1回、ブリーフ・プレゼンテーション1回）

(3) レクチャ等の実施状況

STEsは、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WTメンバーに対してレクチャ及び室内演習を実施した。

1) 「粉塵濃度測定・評価マニュアル」に関するレクチャ及び室内演習

「粉塵濃度測定・評価マニュアル」に盛り込まれている粉塵濃度測定の目的、粉塵濃度測定点の設計（デザイン）、測定方法、粉塵の管理濃度及び評価方法などについて、レクチャによる技術指導及びQ&Aを4回実施すると共に粉塵濃度測定点の設計については室内演習による技術指導を2回実施した。



粉塵濃度測定室内演習



レクチャ

- 2) 「鉦山保安のリスクマネジメント・マニュアル」に関するレクチャ及び室内演習  
「鉦山保安のリスクマネジメント・マニュアル」に盛り込まれているリスクマネジメント・システムによる「保安状況調査」への適用、リスク評価基準表、リスク評価レベル表及びリスク評価ランク表の作成方法などについて、レクチャによる技術指導及びQ&Aを3回実施すると共に3件の事例（坑内作業場、沈殿物集積場及び坑外の選鉦場）を用いた「保安状況調査」について室内演習による技術指導を2回実施した。

#### (4) WTメンバーの活動状況

WTメンバー（計10名）の一部入れ替え及び増員が図られたものの、WTメンバーのレクチャ及び室内演習への出席状況が低調であったことから、ブリーフ・プレゼンテーション時に、WTメンバーの欠席の主な理由が本来業務に従事するためとのことであったことからMME及びGDMR幹部に対して現況の改善を求めた。

#### 2.1.1.7 鉦山保安法に関する国内受け入れ研修の実施

鉦山保安法に関する国内受け入れ研修では、6名の研修員を選考し、日本において鉦山視察、机上講義など2週間の研修を実施した。

表 2.1.3 受入研修日程

Date		Time	Content	Lecture/Instructor	Affiliation	Method of Transportation	Accommodation
8-May	Sun	7:40	Arrive to Tokyo, move to TIC			JICA Bus	JICA TIC
9-May	Mon	10:30 ~ 14:30	Courtesy call and Meeting Briefing by JICA TIC		JICA Head Office	JICA Bus	JICA TIC
10-May	Tue	9:00 ~ 16:00	Practical Example for Mine Safety in Japan	Mr. Kawahara	Nittetu Mining Co., Ltd.		JICA TIC
11-May	Wed	9:00 ~ 16:00	Respiratory Protection Equipment for Mine	Mr. Imagawa	Shigematsu Works Co., Ltd.		JICA TIC
12-May	Thu	9:00 ~ 16:00	Problem of Mine Pollution and Protection of Mine Pollution	Mr. Hatsuya	Japan Oil, Gas and Metals National Corporation		JICA TIC
13-May	Fry	9:00 ~ 16:00	Regulatory administration of mine safety in Japan	Mr. Miyase Mr. Hirata	Kanto Tohoku Industrial Safety and Inspection Department		JICA TIC
14-May	Sat		Assemble data				JICA TIC
15-May	Sun	15:00 ~ 16:00	Move to Tokyo station	Mr. Kashima		JICA Bus	Hotel in Koriyama City
		16:00 ~ 17:18	Move to Koriyama by Shinkansen	Mr. Sueoka		JR East	
16-May	Mon	9:00 ~ 12:00	Visit to Ohtakine Underground Limestone Mine	Mr. Tanabe	Bihoku Hunka Co., Ltd.	Minibus	Hotel in Utsunomiya City
17-May	Tue	9:00 ~ 13:30	Visit to Tailing Dam and Mine water Treatment Facility	Mr. Yamazaki	Furukawa Co., Ltd. Asho Works	Minibus	Hotel in Sano City
18-May	Wed	9:00 ~ 13:00	Visit to Opencut Limestone Mine	Mr. Matsumoto	Nittetsu Mining Co., Ltd. Hanetsuru Mine	Minibus	JICA TIC
19-May	Thu		Return to TIC Assemble data and Prepare the Presentation				JICA TIC
20-May	Fry	13:00 ~ 16:00 16:30 ~ 18:30	Presentation of Short term Training Farewell Party	Each Members			JICA TIC
21-May	Sat	21:40	TIC to Narita Airport Departure from Narita Airport			JICA Bus MH 071	

JICA TIC JICA Tokyo International Center 49-5 Nishihara 2-choume, Shibuya-ku, Tokyo 151-0066, Japan Tel: +81-3-3485-7635  
JICA Training Coordinator Mr. Kouta Fukuhara

### 2.1.1.8 第7回目派遣 (2016年6月20日から7月15日まで4週間)

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、末岡 慎也、青木 篤

(2) 活動実績の概要

- ・レクチャ：9回
- ・室内演習：2回
- ・鉱山における査察用機材（供与機材）の取扱いに関する OJT：1回
- ・その他：2回（レクチャ日程調整1回、ブリーフ・プレゼン1回）

(3) レクチャ及び OJT の実施状況

STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャ及び室内演習を実施すると共に鉱山において査察用機材の取扱いに関する OJT を実施した。

1) 鉱山保安査察マニュアル（危害防止編）に関するレクチャ

鉱山保安査察マニュアル（危害防止編）に盛り込まれている危害防止に係る査察前の準備事項、査察実施時における鉱山関係者からの聴取及び確認事項、鉱山の採掘作業場及び鉱山施設における査察重点事項並びに査察報告書様式による作成などについて、レクチャによる技術指導及び Q&A を9回実施した。

2) 査察用機材の取扱いに関する OJT

a) 供与機材の取り扱い方法についてレクチャによる技術指導及び Q&A を実施すると共に WT メンバーと同機材全ての組み立て及び作動試験の室内演習を計2

回実施した。

- b) JICA 長期専門家と共にコンポンチュナン (Kampong Chhnang) 州 Thy Loo Construction 社の所有する砕石鉱山において供与機材を用いて水質、粉塵及び騒音の測定並びに GPS による測定位置の確認などに関する OJT を 1 回 (1 鉱山) 実施した。



水質測定実習



鉱区境における振動、騒音測定実習

#### (4) WT メンバーの活動状況

WT メンバー (計 8 名) の一部入れ替えが行われ、レクチャ等への出席状況は良好であり、レクチャ、室内演習及び OJT では熱心に取り組む姿勢が認められた。

#### (5) 特記事項

STEs は、WT メンバーに対して「鉱山保安査察計画案」策定のためカンボジア管内における査察対象鉱山について様式に基づき次回までに取りまとめを依頼した。

### 2.1.1.9 第 8 回目派遣 (2016 年 8 月 22 日から 9 月 9 日まで 3 週間)

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

(2) 活動実績の概要

- ・レクチャ：8 回
- ・室内演習：1 回
- ・GDMR が作成した「鉱山保安法原案」の検討及び指導：4 回
- ・その他 2 回 (レクチャ日程調整 1 回、ブリーフ・プレゼン 1 回)

(3) レクチャ及び室内演習等の実施状況

STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャ及び室内演習を実施した。

1) 鉱山保安査察マニュアル (鉱害防止編) に関するレクチャ及び室内演習

鉱山保安査察マニュアル (鉱害防止編) に盛り込まれている総括事項、捨石集積場、鉱滓集積場及び沈澱物集積場、坑内水及び廃水並びに騒音及び振動に係る

鉱害防止に関して、査察前の準備事項、査察実施時における鉱山関係者からの聴取及び確認事項、鉱山施設における査察重点事項並びに査察報告書の様式に基づく作成方法などについてレクチャによる技術指導及び Q&A を 7 回実施した。

また、供与機材の騒音計及び振動計を用いて、騒音及び振動の測定方法について室内演習による技術指導を 1 回実施した。

- 2) 「鉱山保安査察計画の策定方法」に関するレクチャ及び WT メンバーとの協働作業
  - a) 「鉱山保安査察計画の策定方法」に盛り込まれている鉱山に対する格付け基準及び査察頻度の決定について、レクチャによる技術指導及び Q&A を 1 回実施した。
  - b) WT メンバーが取りまとめた査察対象鉱山について「鉱山保安査察計画の策定方法」に基づき、STEs と WT メンバーは協働して鉱山の格付け作業を行うと共に「年間査察計画（案）」を策定した。

(4) GDMR が作成した「鉱山保安法原案」についての検討及び指導

GDMR が作成した「鉱山保安法原案」の内容について、条文解釈に関する質疑応答及び法案の構成について検討を行うと共に修正等が必要な箇所についての技術指導を計 4 回実施した。

(5) WT メンバーの活動状況

WT メンバー（計 10 名）の一部入れ替えが行われ、レクチャ、室内演習等への出席状況は概ね良好であった。

(6) 特記事項

WT メンバーには、「年間査察計画（案）」を参考として、次回予定している鉱山保安査察マニュアルを用いた一般査察（危害防止及び鉱害防止）に関する OJT を行うための対象鉱山の選出を依頼した。

#### 2.1.1.10 第 9 回目派遣（2016 年 10 月 10 日から 11 月 4 日まで 4 週間）

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

(2) 活動実績の概要

- ・レクチャ：4 回
- ・室内演習：1 回
- ・露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察に関する OJT：2 回（2 鉱山）

（騒音、振動及び飛散粉塵の測定並びに鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアルによる保安状況調査）

- ・一般査察に関する OJT の準備、報告書の作成及び発表：2 回
- ・露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた特別査察に関する

- OJT：1回（1 鉱山）（岩盤崩壊による鉱山災害調査）（追加事項）
- ・特別査察に関する OJT の準備、鉱山災害の原因・対策検討、報告書の作成及び発表：3回
  - ・その他 3回（レクチャ日程調整1回、OJT 及びワークショップの打ち合わせ1回、ブリーフ・プレゼンテーション1回）
- (3) レクチャ及び室内演習の実施状況
- STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。
- 1) 鉱山保安査察マニュアル（鉱害防止編）に関するレクチャ
- 鉱山保安一般査察（鉱害防止）マニュアルに盛り込まれている鉱煙及び粉塵、鉱業廃棄物、毒劇物、ダイオキシン並びに土地の掘削に係る鉱害防止に関して、査察前の準備事項、査察実施時における鉱山関係者からの聴取及び確認事項、鉱山施設における査察重点事項並びに査察報告書の様式に基づく作成方法などについてレクチャによる技術指導及び Q&A を 4 回実施した。
- (4) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察（危害防止及び鉱害防止）に関する OJT の準備作業、実施、報告書の作成及び発表
- 1) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察に関する OJT の準備作業として、WT メンバーから対象鉱山の操業概況などに関する情報の報告を受けると共に OJT 携行機材の確認を 1 回実施した。
- 2) 一般査察に関する OJT の実施に当たり、復習のため鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアルを用いた保安状況調査結果の分析・評価の方法並びに鉱山保安査察マニュアルを用いて騒音、振動及び粉塵の測定に関するデータの取りまとめ及び測定に関するレクチャ及び室内演習を計 1 回実施した。
- 3) WT メンバー7名、PDME 2名及び JICA 長期専門家と共にカンポット (Kampot) 州にある露天採掘の石灰石鉱山(Cambodia Cement Chakrey Ting Factory Co., Ltd.) 及び露天採掘の碎石鉱山(Hok Chenda Construction) において、供与機材を用いて坑外の粉塵濃度、騒音及び振動の測定並びに保安状況調査を計 2 回（2 鉱山）実施した。
- 4) WT メンバーは、露天採掘鉱山における一般査察（危害防止及び鉱害防止）結果の報告書を作成すると共に発表を行い、その内容について技術指導を 1 回実施した。



石灰石鉱山近傍における粉塵濃度測定



砕石場周辺における発破による振動測定

- (5) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた特別査察（岩盤崩壊による鉱山災害調査）に関する OJT の準備、実施、報告書の作成及び発表並びに鉱山災害の原因・対策の検討（追加事項）

- 1) GDMR から管内砕石鉱山において岩盤崩壊による鉱山災害が発生したので、WT メンバーに対して鉱山災害調査の実施について指導してもらいたいとの要請を受け、「特別査察に関する OJT」として追加実施した。
- 2) 特別査察（岩盤崩壊による鉱山災害調査）に関する OJT の準備作業として、WT メンバーから鉱山災害が発生した鉱山の操業概況、災害の概況などに関する情報の報告を受けると共に OJT 携行機材の確認を 1 回実施した。
- 3) WT メンバー 7 名、PDME 1 名及び JICA 長期専門家と共にバンテアイ・ミンチエイ (Banteay Meanchey) 州にある露天採掘の砕石鉱山 (Lim Heng) において、岩盤崩壊による鉱山災害調査を 1 回 (1 鉱山) 実施した。
- 4) STEs 及び WT メンバーは、鉱山災害の原因及び対策に係る検討を 1 回実施した。
- 5) WT メンバーは、特別査察結果の報告書を作成すると共に発表を行い、その内容について技術指導を 1 回実施した。



罹災したエクスカベータ



節理の発達した残壁面

- (6) WT メンバーの活動状況

WT メンバー 2 名減員となり 8 名がレクチャ、OJT 等に出席したが、出席状況は

概ね良好であり、露天採掘鉱山における一般査察及び特別査察（岩盤崩壊による鉱山災害調査）に関する OJT については特に熱心に取り組まれた。

(7) 特記事項

- 1) WT メンバーには、「法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」について検討する資料を取りまとめるため、GDMR 現行 5 局の総括的な業務内容について次回訪問時までに取りまとめを依頼した。
- 2) WT メンバーには、ワークショップ時に発表するテーマ及び原稿について次回訪問時までには作成するよう依頼した。

**2.1.1.11 第 10 回目派遣（2016 年 11 月 28 日から 12 月 23 日まで 4 週間）**

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、青木 篤

(2) 活動実績の概要

- ・レクチャ：5 回
- ・「法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」に関する検討及び協働作業：3 回
- ・坑内採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察に関する OJT：2 回（1 鉱山＋違法採掘現場 2 箇所）  
（坑内粉塵濃度の測定、保安状況調査及び廃水のサンプリング）
- ・坑内採掘鉱山における一般査察に関する OJT の準備、室内演習、報告書の作成及び発表：3 回
- ・カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集に係る協働作業：3 回（追加事項）
- ・ワークショップ発表用原稿の作成に係る助言・指導：2 回
- ・その他：3 回  
（レクチャ日程調整 1 回、ワークショップに関する打合せ 1 回、ブリーフ・プレゼンテーション 1 回）

(3) レクチャ、検討及び協働作業の実施状況

STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャ、検討及び協働作業を実施した。

1) 「鉱山保安啓蒙運動の推進」に関するレクチャ

「鉱山保安啓蒙運動の推進」の中で取り込まれているものとして鉱山保安に関するビデオの制作、ガイドブックの製本、教育用機材の制作、ホームページを用いた鉱山保安教育の紹介及び恒例化した「全国鉱山保安週間」の設定による鉱山保安啓蒙運動の継続的展開などの具体的内容について、レクチャによる技術指導及び Q&A を 1 回実施した。

また、鉱山保安啓蒙運動推進の一環として制作された鉱山保安に関するビデオの紹介及び「鉱山保安ガイドブック」の内容についての紹介を併せて実施した。

- 2) 「法令に規定する手続き、記載事項に関する規則（抜粋）」に関するレクチャ  
「法令に規定する手続き、記載事項に関する規則」に盛り込まれている以下の事項について、レクチャによる技術指導及び Q&A を 1 回実施した。
  - a) 危険な作業に従事する鉱山労働者に対する保安教育の実施すべき事項
  - b) 機械、器具又は火薬類その他の材料であって危険性の大きいものの検定基準
  - c) 「保安内規」の届出に関する様式
  - d) 「保安内規」に定める事項
  - e) ABE 鉱山における「保安内規」の例示
- 3) 「法令施行に伴う監督行政組織体制の在り方」に関するレクチャ、検討及び協働作業
  - a) WT メンバーから、GDMR の総括的な業務内容について、資料に基づき報告を受けた。
  - b) 「法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」については、鉱山保安法令の施行に伴う新たな業務量及び必要と考えられる職員数についてレクチャによる技術指導及び Q&A を 3 回実施した。
  - c) STEs と WT メンバーとは新たな業務内容に関して GDMR 内の適切な担当部局への分類作業及び必要と考えられる職員数についての検討及び協働作業を 3 回実施した。
- (4) 坑内採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察（危害防止及び鉱害防止）に関する OJT の準備、室内演習、実施、報告書作成及び発表
  - 1) 坑内採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアル等を用いた一般査察に関する OJT の準備作業として、WT メンバーから対象鉱山の操業概況などに関する情報の報告を受けると共に携行機材の確認を 1 回実施した。  
また、GDMR から一般査察対象鉱山の周辺には金の違法採掘場が有ることから現場を視察して欲しいとの要請があり、当該採掘場に立ち入ることに危険がないことが確認できたことから、併せて OJT として実施することとした。
  - 2) 坑内採掘鉱山における一般査察に関する OJT の実施に当たり、レクチャによる査察のノウハウ、重点事項及び注意事項などについて技術指導を実施すると共に復習として坑内粉塵濃度測定に関する室内演習を計 1 回実施した。
  - 3) WT メンバー 5 名、PDME 3 名及び JICA 長期専門家と共にバットアンバン (Battambang) 州にある坑内採掘の金属鉱山(Phu Yang Gold Mine)において、坑内において保安状況調査及び粉塵濃度の測定を実施し、坑外における選鉱場及び沈澱物集積場では保安状況調査を 1 回（1 鉱山）実施した。  
また、Phu Yang Gold Mine 周辺の違法採掘場に立ち入り、採掘場及び金含有鉱物の選鉱場、青酸ソーダによるヒーブリーチング場を視察すると共にヒーブリーチング場近くの溜池において廃水のサンプリングを 1 回（2 箇所）実施した。



Ph u Yang 金鉱山坑口



廃水のサンプリング

- 4) WT メンバーは、坑内採掘鉱山（違法採掘場も含む）における一般査察（危害防止及び鉱害防止）結果の報告書を作成すると共に発表を行い、その内容について技術指導を2回実施した。
- (5) カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集に係る協働作業（追加事項）
  - 1) 鉱山労働者用の教育テキストとして活用し、鉱山の保安運動を推進するうえで効果的と考えられるカンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集について提案を行い、WT メンバーと協働して編集作業を取り組むこととなった。
  - 2) STEs と WT メンバーは協働して、同ガイドブックに掲載する挿絵の選択及び編集作業を3回実施すると共に WT メンバーは分担してクメール語への翻訳を実施した。
- (6) ワークショップ発表用原稿の作成に係る支援・指導
  - 1) WT メンバーは、鉱山保安に関するワークショップ発表用原稿を準備した。
  - 2) STEs は、WT メンバーが準備したワークショップ発表用原稿の内容について助言・指導を2回実施した。
- (7) WT メンバーの活動状況

WT メンバー（計8名）のレクチャ、OJT 等への出席状況は概ね良好であり、特に「鉱山保安ガイドブック」編集及びワークショップ発表用原稿の作成は熱心に取り組まれた。

また、STEs の判断としては、WT メンバーが今回実施した一般査察（危害防止及び鉱害防止）に関する OJT について、準備、実施及び報告書の取りまとめなどの内容について理解力が以前と比べてアップしており、一般査察に関する技能は一応備わったものと評価される。
- (8) 提案事項
  - 1) 本プロジェクトでの OJT 実施過程において、鉱山の採掘作業場及び施設などで、殆どの鉱物事業権所有者及び鉱山労働者が「保安」、「環境保全」に対して理解不足と考えられる危険行為や不安全行為などの事象が数多く認められ、これらの問題点を改善するためには、鉱物事業権所有者及び鉱山労働者の保安意識を高揚

させることが最優先課題と考えられることから、GDMR が先導して鉱山に対して自主保安活動を推進させる必要があるため、以下の提案を行った。

- a) 鉱山労働者数が一定規模以上の鉱山の鉱物事業権所有者には「保安内規」を早い時期に策定させると共に「保安内規」に沿った自主保安活動の推進を指導すること。
  - b) カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」を全国鉱山に配布すると共に、同ガイドブックや保安ビデオなどを用いて鉱物事業権所有者又は鉱山の責任者に対して「鉱山保安」に関する教育方法についてのセミナーを行うと共に、鉱物事業権所有者（又は鉱山の責任者）には鉱山労働者に対する保安教育の徹底を指導すること。
- 2) 金を含有する鉱物の違法採掘を行っている業者又は地域住民には水銀アマルガム又は青化ソーダを用いたヒープリーチングによる金回収法について、人体への有害性、環境汚染問題を惹起させる恐れがあることについて十分に理解させることが重要であり、その対応策について早急に検討する必要がある。
- 対応策としては、合法的な採掘への移行、水銀の使用禁止、選鉱分野の専門家派遣による青化ソーダを用いた適正なヒープリーチングの指導及び合法後における監督機関による定期的な査察の実施などが適切であると考慮される。

#### (9) 特記事項

ブリーフ・プレゼンテーション時に、本プロジェクトの JCC 議長である MME の Dith Tina 長官から鉱山保安法案については現在省内において法案の構成及び条項などの調整中であり、2017 年 2 月までには担当大臣に上申する予定であるとの説明があった。

#### 2.1.1.12 第 11 回目派遣（2017 年 1 月 30 日から 2 月 24 日まで 4 週間）

(1) JICA 短期専門家： 鹿島 栄、高畑 裕之、青木 篤

#### (2) 活動実績の概要

- ・「鉱山保安法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則」に関するレクチャ：3 回
- ・カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集に係る協働作業：3 回（追加事項）
- ・ワークショップ発表用原稿の作成に係る助言・指導：3 回
- ・「鉱山保安法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」に関する提言及び検討：1 回
- ・査察結果（報告書）などの鉱山保安情報に係る GDMR 及び PDMEs との管理・共有に関する提言及びレクチャ：1 回
- ・GDMR 作成の「鉱山保安法 原案」に対する指導：1 回
- ・MME/GDMR 及び JICA による共同ワークショップ（第 2 回）の開催：1 回

- ・第3回 Joint Coordinating Committee の開催：1回
  - ・その他：4回（レクチャ日程調整：1回、ワークショップ及び JCC に関する打合せ：3回）
- (3) レクチャ、提言及び検討の実施状況
- STEs は、以下の事項について、クメール語及び英語に翻訳した資料に基づき、WT メンバーに対してレクチャを実施した。
- 1) 「鉱山保安法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則」に関するレクチャ
 

「法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則」に盛り込まれている以下の事項について、レクチャによる技術指導及び Q&A を 3 回実施した。

    - a) 鉱物事業権所有者が、鉱物事業に使用する建設物、工作物及びその他の施設の設置又は変更の工事をするとき、様式に従い「施設計画書」の許可申請書への記載事項
    - b) 鉱物事業権所有者が、保安統括者及び保安統括者代理者を選任したとき、様式に従い「選任届出書」への記載事項
    - c) 鉱物事業権所有者が、鉱山の作業現場に使用人以外の者を従事させるとき、様式に従い「請負作業計画書」の届出書への記載事項
    - d) 鉱物事業権所有者が、将来の閉山時における捨石集積場、鉱滓集積場又は沈殿物集積場及び坑道（水平坑、斜坑及び立坑）などの施設に係る鉱害の防止について、様式に従い「鉱害防止対策書」の届出書への記載事項
    - e) 鉱物事業権所有者が、採掘箇所の保安状況及び鉱山災害の発生状況について毎月末に取りまとめ、様式に従い「鉱山保安月報」の届出書への記載事項
    - f) 鉱物事業権所有者が、鉱物事業の現況について毎年 12 月末に作図を行い、様式に従い「鉱山保安図」の届出書への記載事項、等
  - 2) カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集に係る協働作業（追加事項）
 

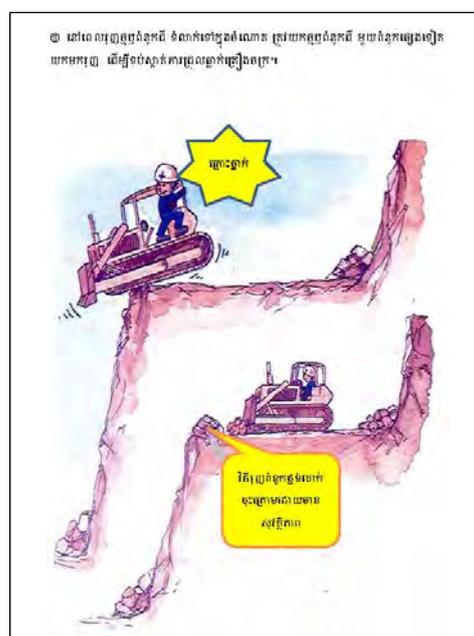
STEs は、WT メンバーと協働して、鉱山保安ガイドブックの編集を 3 回実施した。
  - 3) ワorkshop 発表用原稿の作成に係る支援・指導
 

STEs は、WT メンバーが作成したワークショップ発表用原稿の内容について助言・指導を 3 回実施した。
  - 4) 「鉱山保安法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」に関する提言及び検討
    - a) 前回、WT メンバーと検討及び協働作業を行った「法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方」をベースに、提言として取りまとめを行った。
    - b) MME 及び GDMR 幹部と、鉱山保安法令の施行に伴う将来における GDMR の監督行政組織としての在り方について検討会を 1 回実施した。
  - 5) 査察結果（報告書）などの鉱山保安情報に係る GDMR 及び PDMEs との管理・共有に関する提言のレクチャ

- a) 鉱物部門を所管する GDMR と PDMEs との鉱山の査察結果（報告書）などの鉱山保安情報に係る管理及び共有について、データベースチームと事前協議を行い、資料の取りまとめを行った。
  - b) 取りまとめた資料に基づき、WT メンバーに対して効果・効率的な鉱山保安情報の管理及び共有方法について提言のレクチャを 1 回実施した。
- 6) MME/GDMR 及び JICA による Joint Workshop（第 2 回）の開催：1 回
- 7) 第 3 回 Joint Coordination Committee の開催：1 回



鉱山保安ガイドブック表紙



内容(例)

### 2.1.2 成果

本プロジェクトの鉱山保安に関する業務における成果物は、下記の通りである。

- (1) 鉱山保安法令等の整備
  - 1) 鉱山保安法 案
  - 2) 鉱山保安規則（第 1 段階）案
  - 3) 鉱山保安規則（第 2 段階）案
  - 4) 法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則 案
  - 5) 鉱山保安査察規程 案
- (2) 鉱山査察マニュアル等に関する整備
  - 1) 粉塵濃度測定・評価マニュアル
  - 2) 鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアル
  - 3) 鉱山保安査察マニュアル(危害防止偏)

- 4) 鉱山保安査察マニュアル(鉱害防止偏)
- 5) 鉱山保安査察計画の策定方法
- 6) 法令施行に伴う監督行政組織体制の在り方
- 7) 査察報告書などの鉱山保安情報に係る管理・共有
- (3) マニュアルを用いた一般査察等に関する OJT の実施
  - 1) 査察用供与機材の取扱いに関する OJT
  - 2) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた一般査察に関する OJT
  - 3) 坑内採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた一般査察に関する OJT
  - 4) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた特別査察に関する OJT  
(追加事項)
- (4) 鉱山保安啓蒙運動の取り組み
  - 1) JICA 及び GDMR/MME との共同ワークショップの開催  
第 1 回 ; 2015 年 12 月 14 日、第 2 回 ; 2017 年 2 月 21 日
  - 2) 日本における「鉱山保安啓蒙運動」の紹介
  - 3) カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集 (追加事項)

## 2.2 データベースの構築

### 2.2.1 派遣実績

- (1) 第 1 回現地調査
  - 日程 : 2015 年 1 月 11 日～1 月 24 日 (14 日間)
  - 団員 : 小沼, 鈴木
- (2) 第 2 回現地調査
  - 日程 : 2015 年 3 月 8 日～3 月 21 日 (14 日間)
  - 団員 : 小沼
  - 日程 : 2015 年 3 月 8 日～4 月 11 日 (35 日間)
  - 団員 : 鈴木
- (3) 第 3 回現地調査
  - 日程 : 2015 年 5 月 17 日～7 月 4 日 (49 日間)
  - 団員 : 二ノ宮
- (4) 第 4 回現地調査
  - 日程 : 2015 年 10 月 25 日～12 月 19 日 (56 日間)
  - 団員 : 二ノ宮, 鈴木

日程：2015年12月6日～12月19日（14日間）

団員：小沼

(5) 第5回現地調査

日程：2016年10月31日～11月12日（13日間）

団員：小沼，二ノ宮

日程：2016年10月31日～11月9日（10日間）

団員：原

(6) 第6回現地調査（最終回）

日程：2017年2月12日～2月25日（14日間）

団員：小沼，鈴木

## 2.2.2 活動内容

(1) ワーキングチームの結成

JICA 調査団と協働でデータベースを構築するためのワーキングチーム(WT)を結成した。データベース構築の対象となる鉱区、鉱山、鉱物資源の各情報を管理する部署からメンバーが選定された。メンバーは5つの各局から1～2名ずつが選出された。リーダーは地質局長の Sieng Sotham 氏である。プロジェクトの途中で留学等に伴い人員交代があった。

表 2.2.1 データベースチームメンバー（当初、計8名）

所属	氏名	異動事由
Leader (Director of Department of Geology)	Sieng Sotham	
Department of Geology	Rathborith	本プロジェクトによる早稲田大学への留学
Department of Mineral Resources Development and Promotion	Ol Ratana	
Department of Mineral Exploration Management	Ou Chak	
	Ny Pharorth	
Department of Construction Material	Mak So Chetra	
Department of Mining	Loeung Vanmonyarak	豪州へ留学
	Kong Sitha	保安法チームへ所属

表 2.2.2 データベースチームメンバー（最終時、計9名）

Leader (Director of Department of Geology)	Sieng Sotham
Department of Geology	Yang Virinrath
Department of Mineral Resources Development and Promotion	Ol Ratana
Department of Mineral Exploration Management	Ou Chak
	NY Pharorth
Department of Construction Material	Mak So Chettra
	Seng Darathin
Department of Mining	Uy Rith
	Ou Narath

(2) 既存情報の確認

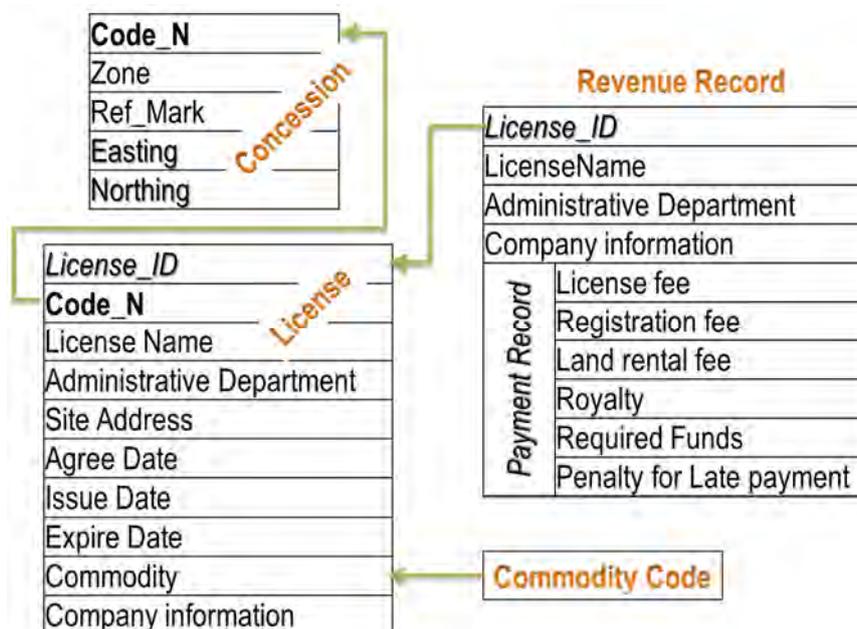
ワーキングチームメンバーとのミーティングを通じて、各局が有する情報について、内容、保管状況、データベースへの提供の可否などについて確認した。

(3) データベースに必要な情報項目の確認

ミーティングでの議論を通じて以下の項目をデータベース入力項目に選定した。

- ① 鉱区情報（座標、ライセンス期間、鉱業権者）、鉱山情報
- ② ライセンス関連の税込データ
- ③ 鉱物資源情報、地質情報
- ④ 国土基本情報（ベースマップとして、標高、水系、行政界、道路、空港、港、保護地域、衛星画像、空中写真、不発弾、地雷分布図）
- ⑤ 各局共通情報：鉱種コード（Commodity code）、データベースの運用・管理マニュアル
- ⑥ 鉱山保安査察の記録（査察報告書、位置情報）

表 2.2.3 データベースの入力項目および各テーブル間の関係



矢印は、テーブル間を結合するための共通項目を示す。結合によって、鉱区図から税収データの参照が可能となる。ライセンス名/番号 (License Name) は、ライセンス発行書に記載されているもので、発行した省あるいは局に、年別の連番を付したものであり、年をまたぐ場合に重複名称が発生する。このため各局の中では、整理番号としてコード番号 (Code\_N) を割振り、自分の局を示す2文字に連番を付したもので (重複番号が発生しない) で管理している。License\_ID は、税収を管理する鉱物資源開発促進局が過去に蓄積されたデータに連番を割り振ったもので、重複番号が発生しない。この License\_ID は鉱物資源開発促進局のデータベース担当者から、鉱区や活動を管轄する3つの局へ配信される。ライセンスデータは鉱業権者の最初の登録から活動期間の税収管理まで全て鉱物資源開発促進局へデータが集約される。このため、鉱物資源開発促進局にあるが、各局では保有していないデータもあるのが実態である。

以上について、データベースチームで議論した結果、各局内で管理している鉱区とライセンスデータの関連付けは Code\_N を用いることとし、局を超えた税収データとの関連付けは、License ID を用いることを決めた。

表 2.2.4 鉱種コード

Group	Code	Commodity	Group	Code	Commodity
11	11	Sand for construction	21	21	Metalic material
	111	River sand		211	Iron
	112	Inland sand mining		212	Gold
	113	Sea sand mining	213	Copper	
12	12	Sand for filling materials	22	22	Industrial mineral
	121	River sand		221	Limestone
	122	Sea sand mining		222	White sand
13	Gravel	223		Phosphate	
14	Crushed stone mining	224	Silica sand		
15	15	Dimension stone mining	23	23	Gem
	151	Sandstone		231	Corundum
	152	Laterite	24	24	Fuel minerals
	153	Granite		241	Coal
	154	Stone Calcite	99	99	ASM
	155	Diorite		991	Gem
	156	Andesite		992	Gold
	157	Marble		993	Crush stone
16	16	Ornamental stone		994	Gravel
	161	Pagodite		995	Sand
	162	Chalcedony	996	Soil	
17	Soil				
18	Red soil (Laterite)				

#### (4) データベース管理体制の確立

サーバがプロジェクト期間中（2016年）にGDMRによって購入された。LANの敷設はまだ実施されていない。構築したデータベースは、第5回現地調査時（2016年11月）にサーバへ保存され、最終回の現地調査時（2017年2月）に更新された。

サーバ管理者とデータベース管理者は、2017年2月時点で特定されていない。最終回の更新作業は、データベースチームリーダーSotham局長立ち会いの下、JICA専門家（小沼、鈴木）が行なった。

GDMRはデータベース管理者とサーバやLANの管理者を定め、体制づくりが必要である。

管理体制やデータ更新の方法については、現地調査時にプレゼン説明し、またモデルケースをデータベース管理マニュアル（巻末資料）に記載した。

その内容は、①GDMR総局長を総括責任者とし、ITセクション、あるいはデータベース管理セクションを置く体制を作ること。②その下部組織となるデータベース

管理体制（各局局長を管理責任者とし、各局のデータベース担当者がデータの管理・更新を実施する体制を作ることで、である。データの更新は局長の責任によって実施される。データベース管理マニュアルでは、鉱区、ライセンス、税収データの更新に伴いデータベースも更新する場合と、年一回のデータベースの更新を想定した記述をしたが、GDMR側の体制やライセンス発行頻度などによりGDMR側で調整されることが望まれる。データ更新時のソフトウェアの操作方法については、データベース運用マニュアル（巻末資料）に記載した。

プロジェクトではデータベースの構築についてOJTを行なってきたが、アクセスを許可された職員がゲストユーザの立場で閲覧する方法も確立する必要がある。

#### (5) データの入力

鉱区や鉱業活動を管轄する3つの局のデータベース担当者は、ライセンス証書に記載される情報（鉱区座標、ライセンス期間、会社名等）をエクセルへ手入力する。エクセルに入力された座標データは、ArcGISを用いてGISファイル（シェープファイル）に変換する。地図上に鉱区の頂点が図示され、各頂点を順番どおり（RefMarkの順に）に結び多角形（ポリゴン）を作成する。これが鉱区のGISデータ（シェープファイル）となる。

あらゆるタイプの鉱区がある。以下に示す各タイプの鉱区は、個別にポリゴンを作成し、最後に統合する。局ごとに統合し、局ごとの鉱区のシェープファイルを作成する。

多くの過去の鉱区座標は、UTM Indian1960の座標系でXY座標がライセンスに記載されているため、データベースで採用している座標系UTM WGS1984へ座標変換を行なう。最近発行されたライセンスは鉱区座標がWGS1984で記載されている。

一つのライセンスで複数の鉱区あるいはゾーンを持つものがある。ゾーンごとに区別してポリゴンを作成する必要があり、入力時に別途ゾーンを区別できる欄を設けて入力する。

骨材局には、線（Line）状の鉱区がある。ライセンスには線の端点のみが示されるため、まずラインのシェープファイルを作成してから、ラインに適切な幅を与えてポリゴンを作成する。

税収を管理する鉱物資源開発促進局では、ライセンスごとに税収記録をエクセルに入力する。データが追加されるごとにLicenseID（連番）を割振り、各局へ配信する。3つの局では配信を受けると入力し、鉱区との結合作業をArcGIS上で行なう

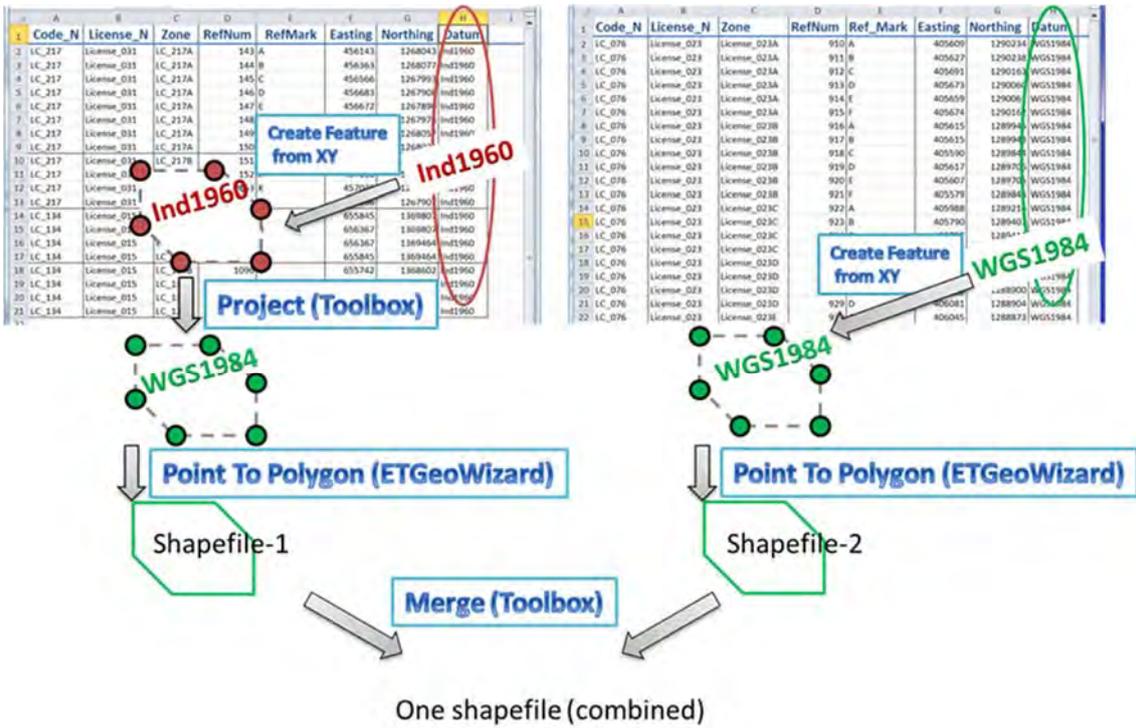


図 2.2.1 エクセル入力から GIS ファイル作成までの流れ

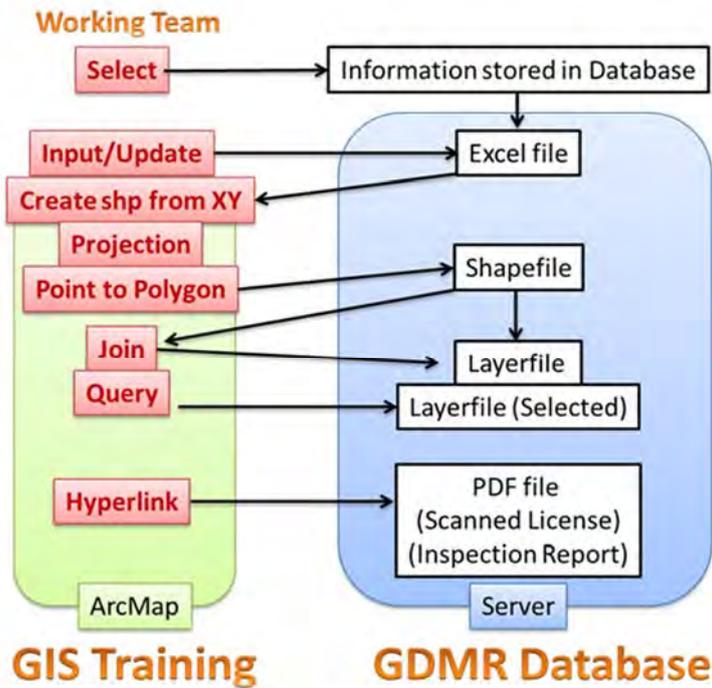


図 2.2.2 データベース構築までの作業フロー

(6) 鉱山保安法施行におけるデータベースの活用

鉱山保安査察データの保管フォルダをデータベース内に設けた。地図上に査察地点を図示し、ワンクリックで査察報告書へリンク参照できるようにした。プロジェクト期間中、査察報告書が1点作成され、それを保管した。将来的には、GDMR側が鉱山保安査察計画を立案しそれに基づいて査察が行われ、査察データがデータベースへ保管され、GDMR内での情報共有が図られることが期待される。

(7) データベース管理マニュアルの作成

マニュアルは、データベース管理マニュアルとデータベース運用マニュアルを整備した。管理マニュアルは、管理責任者、データの更新管理などについて記載した（巻末資料）。データベース運用マニュアルには、データベース構築の手順、エクセルへの入力方法から ArcMap の GIS ソフトウェア操作方法などを収録した（巻末資料）。

(8) データベース管理マニュアルの改定

プロジェクトの途中過程で、主にライセンス番号に関連して新たな問題点が見出され、チームミーティングで検討した。従来は局内で問題なく遂行されてきたことも、局を超えたデータベースを構築する場合は問題となるケースが発見され、データベースシステムの改定を図った。最終回の現地調査時に、当初項目に追加して入力項目を追加したいと要望があり、追加のフォーマットを GDMR の担当者に配布した。時間の許す限りの対応となったが、対応したものについてマニュアルを改定した。

(9) 管理マニュアルによる OJT

データベースに関して生じうるトラブルシューティングについて、デモを交えレクチャした。データベース管理者の擁立はなされていないが、体制案をプレゼンした。

(10) データベースの更新作業の支援

次の更新作業が図られた。

①地質図凡例の更新

カンボジア全土の地質図の凡例情報が GIS ファイルに追加された。

②ライセンスデータの追加

3つの管轄局で、新規発行されたライセンスのデータが追加されアップデートされた。鉱区の状態に変化があった場合など、既存ライセンスデータのアップデ

ートもこれに含まれる。資源開発促進局でも担当者の入力が進み、データが拡充された。

### ③サーバのセットアップ支援（2016年11月）

#### ③-1 サーバのセットアップ状況

項目	内容
サーバ名称	DATABASE
C ドライブ	OS/Windows Server 2012 R2
D ドライブ	作成フォルダ名：Shares 下位フォルダ名：GDMR DATABASE ：Back up
登録ユーザー名	Administrator：
	License Manager：
	Srey mao：
IP Address	192.168.10.10, 255.255.255.0, 192.168.10.1

#### ③-2 サーバセットアップ内容

- ・「ファイルサーバ」としての運用を目的として、サーバをセットアップした。
- ・サーバへのアクセスは、有線 LAN 接続のクライアント PC からスイッチングハブを経由し、「データベース」へアクセス可能なセットアップとした。
- ・サーバのクライアント登録として、「Administrator」の他に2アカウント「Srey mao」と「License Managers」を行った。
- ・登録アカウントのアクセス権限は、Administrator と Srey mao は「フルコントロール（読込，書込，保存が可能）」，License Manager は「閲覧のみ」というセキュリティセットアップとした。
- ・各アカウントおよびパスワードを使用してサーバログオンすると，D ドライブ直下の「Shares」フォルダ内「GDMR DATABASE」フォルダに格納したデータベースにアクセスが可能である。
- ・データベースのアップデートは Srey mao アカウントのみが可能とした。

#### ③-3 セキュリティ対策

本サーバでは，Windows ファイアウォールの設定を行っているが，アクセスするクライアント PC は，ウイルスチェックが行われていることを前提とする。また，サーバに直接接続するデバイスにおいても同様にセキュリティ対策管理を行うことが重要である。



GDMR 購入の資材一式  
サーバ本体、モニタ、キーボード、UPS



GDMR 担当者にサーバログイン方法等を説明



GDMR 担当者 (Ms. Srey Mao) にサーバ利用方法等を説明



サーバセットアップ内容を GDMR の IT 技術者が確認



GDMR 内で大掛かりな改装工事が実施中  
右手奥の一角がサーバルーム (右写真) の予定



サーバルームとされる小部屋  
DB チームの滞在中に完全に整備されず

#### ④サーバ内データベースの更新作業（2017年2月）

最終の現地調査時において、サーバは購入されているが LAN の敷設がされていなかった。サーバ管理者やデータベース管理者も定められていなかった。このため最終の更新作業は、データベースチームリーダー Sotham 氏立ち会いの下、JICA 専門家が 2017 年 2 月 24 日に行なった。GDMR 側は、早急にサーバ管理者とデータベース管理者を置き、更新作業の体制を作る必要がある。

### (11) データベース活用技術に関する要望の対応

①2016 年 7 月から新たに導入された鉱区関連の徴収費目について、データベースに追加したいと要望があった。その入力フォーマットをエクセルで作成し、鉱物資源開発促進局のワーキングチームメンバーへ配布した。最終回の現地調査時に依頼されたため、フォーマットの作成で時間切れとなり、この部分が未完成である。今後入力が行なわれ、プロジェクト終了後に彼ら自身で、データベースへの結合作業を行なう必要がある。

#### ②データベースのさまざまな活用方法に関する要望と対応

業務上関心のある鉱区統計データの求め方を教えてほしいと、最終回の現地調査時に依頼があった。残された日数の中で方法のデモとレクチャを行なったが、時間切れとなり、理解度に不安が残る。

### 2.2.3 データベースワーキングチームミーティング

ミーティングの内容は以下の通りである。

- JICA 専門家からの提案やデータベース構築上遭遇する問題点の解決策討議
- JICA 専門家によるソフトウェア操作のレクチャ・デモンストレーション
- 局長クラスとの打合せ
- 個別対応により、入力ミス（異常値、データ形式等）の指摘対応

#### (1) 第 1 回現地調査

##### 第 1 回ミーティング

日時：2015 年 1 月 13 日（火）9:00 - 11:10

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：Ou Chak, Ratana, Pharoth, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ データベースワーキングチームメンバの氏名，所属，連絡先の確認
- ✓ 各局が保有するデータの確認
- ✓ GDMR のサーバやイントラネットの整備状況の確認（いずれも設置されていな

い)

#### 第2回ミーティング

日時：2015年1月16日（金）9:00 - 10:00

場所：Sokhom 執務室，GDMR 3階

出席者：Sokhom, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 資源開発促進局で管理しているデータの確認
- ✓ 測地系の確認（GDMR のデータは Indian1960 測地系を用いているが，本 JICA プロジェクトで構築する GIS データベースでは世界で最も標準的に用いされている WGS1984 測地系を用いることを確認し，同意と了承を得た）

#### 第3回ミーティング

日時：2015年1月19日（月）9:00 - 11:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4階

出席者：Sotham, Ou Chak, Ratana, Pharoth, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ GDMR が保有するデータの内容と状況の確認
- ✓ 過去の技術協力プロジェクト（JICA, 2010）では，TNTmips ソフトウェアを用いて作成されていることを確認した
- ✓ 本 JICA プロジェクトで GIS データベースを構築するためのソフトウェアは，フリーソフト QGIS ではなく，ArcGIS ソフトを使用することを確認した
- ✓ TNTmips フォーマットデータは，JICA 専門家が ArcGIS フォーマットへ変換することを確認した

#### 第4回ミーティング

日時：2015年1月20日（火）10:00 - 10:50

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4階

出席者：Chettra, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 建設資材局が保有する情報についての確認

#### 第5回ミーティング

日時：2015年1月22日（木）10:00 - 10:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4階

出席者：Vanmonyarak, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 鉱業局が保有する情報についての確認
- ✓ 鉱区， 税収関連データを保有すること確認した

## (2) 第 2 回現地調査

### 第 1 回

日時：2015 年 3 月 10 日（火） 9:00～12:00

場所：GDMR 会議室， GDMR 6 階

出席者：Sotham, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, Vanmonyrak, Sitha, 小沼， 鈴木， 七戸

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 第 2 次現地調査における DB チームの派遣日程と業務内容の説明した
- ✓ ワーキングチームメンバーの ArcGIS ソフトウェアの使用経験を確認

### 第 2 回

日時：2015 年 3 月 11 日（水） 9:00～12:00

場所：JICA 専門家事務室， GDMR 4 階

出席者：Sotham, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, 小沼， 鈴木， 七戸

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 本プロジェクトで作成するデータベースに必要なデータ種類と内容の確認
- ✓ それらのデータをどの局が（誰が）管理しているかについて聴取した
- ✓ データベースの各項目について， どのようなデータで構成するかを議論し， 各項目の採用・不採用を協議した
- ✓ Commodity code の決定

### 第 3 回

日時：2015 年 3 月 12 日（木） 14:30～16:30

場所：JICA 専門家事務室， GDMR 4 階

出席者：Sotham, Borith, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, 小沼， 鈴木， 七戸

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ データベース（EXCEL ファイル）の形式と内容についてデータベースワーキングチームとして合意した
- ✓ JICA 専門家からデータベースのひな形 EXCEL ファイルをチームメンバーに配布した

### 第 4 回

日時：2015年3月13日（金）10:10～10:30

場所：Sotham 執務室，GDMR 2 階

出席者：Sotham, 小沼

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 長期研修の内容と日程についてチームリーダーへの説明
- ✓ 長期研修候補者の選定について依頼

#### 第5回

日時：2015年3月13日（金）14:40～15:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：資源開発促進局長 Sokhom, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 将来的な GDMR ライセンス情報の公開について，協力を依頼された

#### 第6回

日時：2015年3月17日（火）14:30～16:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：Sotham, Borith, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, Rith, 小沼, 鈴木, 七戸

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ チームメンバーからデータベースの項目の追加，修正，変更などの要望があり，対応した
- ✓ 鈴木による EXCEL ファイルに入力したデータを ArcMap 上で表示させる操作のデモンストレーション

#### 第7回

日時：2015年3月18日（水）8:30～11:00

場所：GDMR 会議室，GDMR 6 階

出席者：Sotham, Borith, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ソフトウェア操作の OJT
- ✓ チームメンバーが作成したデータ（EXCEL ファイル）を使用して，鈴木が ArcGIS での作図手順を説明した
- ✓ 各 C/P は自身の PC を使用して，鈴木の説明に従って，ArcGIS での作図方法を学んだ
- ✓ この作業手順は「マニュアル」としてまとめられる

#### 第 8 回

日時：2015 年 3 月 20 日（金）9:30～10:00

場所：Sotham 執務室，GDMR 2 階

出席者：Sotham, 小沼, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ Sotham 局長が所有する地質，鉱物資源に関するデータを確認した
- ✓ 一部のデータをコピーした
- ✓ 関連データのうち，ASTER 衛星データおよび一部の地質図については，特定のソフトウェア（TNTmips）で保存された特殊な（他ソフトとの互換性がない）データであり，本プロジェクトで使用する ArcGIS ソフトでは読み込むことができないことが判明した
- ✓ なお，TNTmips はウィンドウズ XP でのみ動作する

#### 第 9 回

日時：2015 年 3 月 27 日（金）9:00～11:00

場所：GDMR 会議室，GDMR 4 階

出席者：Chak, Pharorth, Ratana, Chetra, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ソフトウェア操作の OJT
- ✓ 例題として，ロイヤルティ支払情報等を入力した表（EXCEL ファイル）を鉱区図にリンク表示させたり，期日計算などを行う方法と手順を，鈴木が ArcGIS で説明した
- ✓ 各 C/P は自身の PC を使用して，鈴木の説明に従って，ArcGIS での操作方法などを学んだ
- ✓ この作業手順は「マニュアル」としてまとめられる

#### 第 10 回

日時：2015 年 3 月 31 日（火）9:00～11:10

場所：地質局，GDMR 2 階

出席者：Borith, Chak, Pharorth, Ratana, Chetra（部下 1 名を同伴），鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ソフトウェア操作の OJT
- ✓ 例題として，他セクター等の土地使用権図と鉱区の重複がないかチェックする方法と手順を鈴木が ArcGIS で説明した
- ✓ 各 C/P は自身の PC を使用して，鈴木の説明に従って，ArcGIS での操作方法などを学んだ

- ✓ この作業手順は「マニュアル」としてまとめられる

#### 第 11 回

日時：2015 年 4 月 6 日（月）10:50～11:10

場所：Sotham 執務室，GDMR 2 階

出席者：Sotham, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 2010 年の JICA マスタープランで作成された TNTmips 形式の GIS データを変換するために、鈴木が所定の事前準備を行ったが（第 8 回の記録，課題を参照），結局ライセンス認証には至らなかった

#### 第 12 回

日時：2015 年 4 月 8 日（水）14:30～16:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：Borith, Chak, Pharorth, Ratana, Chettra, Sarith, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ソフトウェア操作の OJT
- ✓ 例題として、現地査察等の GPS データを Google Earth でインポートして、衛星画像上に表示させ、鉱山施設などを見るデモを実施した
- ✓ 無料公開されている地図（OpenStreetMap）を GPS に取り込んだり、ArcGIS にインポートする方法を鈴木がレクチャした
- ✓ 各メンバーは自身の PC を使用して、鈴木の説明に従って、ArcGIS での操作方法などを学んだ
- ✓ この作業手順は「マニュアル」としてまとめられる

#### 第 13 回

日時：2015 年 4 月 10 日（金）9:20～9:40

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：Sotham, 鈴木

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 次回の JICA 専門家現地調査の際に、ウィンドウズ XP パソコンを持参し、TNTmips 形式から ArcGIS で利用できる形式への変化作業を試みる
- ✓ ASEAN 鉱物資源データベースへ提供されたデータについては、Sotham は把握しておらず、産総研へ問い合わせることとした

GDMR サーバ導入計画に関する特記事項

4月9日のGDMR報告会、及びその後の協議で、Dith Tina 長官、Meng Saktheara 長官、Sokhom 局長から、GDMR でサーバを導入する計画があるとの情報を得た。

### (3) 第3回現地調査

#### 第1回

日時：2015年5月20日（水）14:30～15:30

場所：Sotham 執務室，GDMR 2 階

出席者：Sotham, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ チームリーダーと第3回現地調査のスケジュールと内容を確認した
- ✓ TNTmips を操作するためのドングルの確認

#### 第2回

日時：2015年5月22日（金）9:00～10:30

場所：JICA 専門家の事務室，GDMR4 階

出席者：Sotham, Rathborith, Ou Chak, Ol Ratan, Chettra, ニノ宮, 七戸

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ チームメンバーと第3回現地調査のスケジュールと内容を確認した
- ✓ コモディティコードの構成とライセンスの記載項目との齟齬についての議論
- ✓ データ入力担当者の確認

#### 第3回

日時：2015年5月25日（月）9:30～10:30

場所：D. Construction Material Resources, GDMR3 階

出席者：Chettra, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 進捗確認
- ✓ データシート入力状況の確認，問題点などの聞き取り
- ✓ 地名の一部でクメール語での入力が必要であること確認した

#### 第4回

日時：2015年5月26日（火）9:30～10:30

場所：D. Geology, GDMR2 階

出席者：Rathborith, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 進捗確認

- ✓ 現在 Borith が取り組んでいる DB 関連業務はない
- ✓ 地質図等のデータについては、Sotham に聞かないと分からない

#### 第 5 回

日時：2015 年 5 月 27 日（水）9:00～10:00

場所：D. Exploration, GDMR2 階

出席者：Ou Chak, Pharorth, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 進捗確認
- ✓ ライセンス情報、鉱区座標の入力は、Ou Chak, Pharorth の両名によって進んでいる

#### 第 6 回

日時：2015 年 5 月 28 日（木）9:00～9:30

場所：D. Promotion, GDMR3 階

出席者：Ol Ratana, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 進捗確認
- ✓ Revenue データシートへの入力は進んでいる。
- ✓ License ナンバーの一部はクメール文字での入力となっている

#### 第 7 回

日時：2015 年 5 月 29 日（金）9:15～10:00

場所：Sokhom 執務室, GDMR3 階

出席者：Sokhom, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 第 3 回現地調査のスケジュールと業務内容について説明した
- ✓ 本プロジェクトの目的は ArcGIS ベースのデータベースを構築することであり、ハードウェアの設置は含まれていないことを説明した

#### 第 8 回

日時：2015 年 6 月 5 日（金）Fri, 9:00-11:00

場所：Kandieng (Sapphire) Meeting room, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Chettra, Ou Narath, Rothborith, Pharorth, Ol Ratana, Seng Darathin, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ データ入力作業の進捗確認
- ✓ エクセルデータシートのテンプレートを一部変更について議論し合意した
- ✓ ASEAN データベースのデータの確認

#### 第9回

日時：2015年6月9日（木）14:00-15:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR4 階

出席者：Sotham, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ データベースワーキングチーム全体会議（6月5日）議事録の確認
- ✓ 次回全体会議を12日（金）9:00am からおこなうことを決めた

#### 第10回

日時：2015年6月12日（金）9:00-11:00

場所：Kandieng (Sapphire) Meeting room, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Ou Narath, Rothborith, Pharorth, Ol Ratana, Darathin, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ データ入力作業の進捗確認
- ✓ データベース構造，管理体制について，ニノ宮が例を紹介し，議論を続けることを確認した

#### 第11回

日時：16 Jun 2015, Tue, 8:15-9:00

場所：Sokhom 執務室，GDMR3 階

出席者：Sokhom, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ GDMR が導入予定サーバの予算，及び予算に応じたサーバ機種，ソフトウェア，周辺機器を提案した

#### 第12回

日時：2015年6月22日（月）9:00-10:00

場所：Sotham 執務室，GDMR2 階

出席者：Sotham, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ Create Concession Map from Excel における注意点について

#### 第13回

日時：2015年6月23日（火）8:15-9:00

場所：Sokhom 執務室，GDMR3 階

出席者：Sokhom, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ GDMR サーバ導入計画についての JICA チームからの確認事項・提案事項について

#### 第14回

日時：2015年6月26日（金）9:00-11:00

場所：Kandieng (Sapphire) Meeting room, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Chettra, Ou Narath, Rothborith, Ol Ratana, Darathin, ニノ宮, Sam Sidara (guest)

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ ベースマップ（地質図，標高データなど）の確認
- ✓ データ入力作業の進捗確認
- ✓ ネットワークセキュリティの紹介

#### 第15回

日時：2015年7月3日（金）9:00-11:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR4 階

出席者：Sotham, Chettra, Ou Narath, Rothborith, Ol Ratana, Pharorth, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ GDMR で導入が予定されているサーバについて説明した
- ✓ データベースの Updating, 管理体制についての議論
- ✓ ライセンス番号の問題点についての議論

#### (4) 第4回現地調査

##### 第1回

日時：2015年10月27日（火）8:30-9:00

場所：地質局，GDMR2 階

出席者：Sotham, 鈴木, ニノ宮

内容：DBWT リーダー打合せ

- ✓ 第5回現地調査のスケジュール，内容の説明
- ✓ 30日（金）に DBWT 全体会議を開催することを合意した

## 第2回

日時：2015年10月30日（金）9:00-12:00

場所：Tbong Kandieng Meeting Room, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ol Ratana, Ou Narath, Pharorth, Virinrath, Channa, Uy Rith, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 第5回現地調査のスケジュール, 内容の説明
- ✓ データベースワークショップ（12月15日予定→後に16日に変更）概要説明
- ✓ データベースフォルダツリー構造についての説明
- ✓ マニュアルドラフトについての説明

## 第3回

日時：2015年11月13日（金）8:30-10:00

場所：JICA 専門家事務室, GDMR 4 階

出席者：Sotham, Chettra, Ol Ratana, Ou Chak, Virinrath, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ データベースフォルダツリー構造についての詳細説明
- ✓ マニュアルドラフトについての説明

## 第4回

日時：2015年11月16日（月）9:00-11:30

場所：JICA 専門家事務室, GDMR 4 階

出席者：Chettra, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ライセンス番号の問題点に関する議論
- ✓ 鉾区の座標データ（EXCEL ファイル）からの ArcGIS ポリゴン作成方法の指導

## 第5回

日時：2015年11月17日（火）9:00-10:00

場所：JICA 専門家事務室, GDMR 4 階

出席者：Chettra, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ライセンス番号問題の解決策の指導

## 第6回

日時：2015年11月17日（火）10:00-10:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR 4 階

出席者：Ol Ratana, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ EXCEL データシートの操作について質問があったため，解決策を指導
- ✓ ライセンス番号問題解決策として，ライセンス ID を振ることを議論

#### 第 7 回

日時：2015 年 11 月 20 日（金）8:30-10:00

場所：Tbong Kandieng Meeting Room, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Ol Ratana, Chettra, Ou Narath, Thin, Virinrath, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ Commodity\_Code, Company\_ID についての確認
- ✓ ライセンスの EXCEL データシートを年ごとに分けるかどうかの議論
- ✓ EXCEL データシートの入力フォーマットについての確認

#### 第 8 回

日時：2015 年 11 月 27 日（金）8:30-11:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR4 階

出席者：Ol Ratana, Virinrath, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 水祭り休暇明けの金曜日のため参加者が少なく，リーダーの Sotham が CCOP 会議参加のため中国出張中ということもあり，ArcGIS での Georeferencing やエクセルデータとの結合について，参加可能メンバーに対して実習を行なった

#### 第 9 回

日時：2015 年 11 月 30 日（月）10:00-11:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR4 階

出席者：Ol Ratana, Ou Chak, Chettra, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 資源開発促進局と資源探査管理局でのライセンス番号の相違についての確認
- ✓ 資源開発促進局には各局からのライセンス情報が集まっているおり，Ol Ratana がライセンス ID を振って，各 Dept.へ配布済みとのことであった
- ✓ Ou Chak からの要請で，シェープファイルの座標系変換方法についてレクチャした

#### 第 10 回

日時：2015年12月1日（火）9:30-10:30

場所：JICA 専門家事務室, GDMR4 階

出席者：Sotham, 鈴木, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ライセンス ID, Updating についてのメンバーとの議論内容を説明し, 次回全体会議（12月4日）で議論することを確認した

#### 第11回

日時：2015年12月4日（金）8:30-11:30

場所：地質局, GDMR2 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Pharorth, Ol Ratana, Chettra, Ou Narath, Thin, Rith, 鈴木, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 確認事項：ライセンス ID, Updating, 入力間違い, 地質図凡例
- ✓ データベースワークショップのプログラム紹介

#### 第12回

日時：2015年12月7日（月）9:30-10:30

場所：Sotham 執務室, GDMR2 階

出席者：Sotham, 小沼

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ Sotham からデータベースワークショップの内容について, ArcGIS の高度な使用方法や衛星画像解析をレクチャするよう要請された

#### 第13回

日時：2015年12月8日（火）9:30-10:00

場所：資源探査管理局, GDMR2 階

Participants: Pharorth, 鈴木, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 資源探査管理局の最新 EXCEL データシートの内容確認
- ✓ Concession ポリゴンの ArcMap 上での取り扱いについての提案, 指導

#### 第14回

日時：2015年12月8日（火）10:00-10:30

場所：資源開発促進局, GDMR3 階

出席者：Ol Ratana, 鈴木, ニノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ ライセンス ID 作業の進捗確認

#### 第 15 回

日時：2015 年 12 月 9 日（水）10:00-10:30

場所：資源探査管理局, GDMR2 階

出席者：Ou Chak, Pharorth, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ Concession ポリゴンの ArcMap 上での取り扱いについての提案, 指導

#### 第 16 回

日時：2015 年 12 月 11 日（金）8:30-10:00

場所：Tbong Kan Deang, GDMR6 階

出席者：Sotham, Ou Chak, Borith, Pharorth, Ol Ratana, Chettra, Ou Narath, 小沼, 鈴木,  
二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ ライセンス情報, 鉱区情報, Revenue 情報の ArcMap での結合操作のデモンストラーション
- ✓ JICA 専門家からのライセンス ID 書式の提案

#### 第 17 回

日時：2015 年 12 月 18 日（金）8:30-10:00

場所：地質局, GDMR2 階

出席者：Sotham, Borith, Ou Chak, Narath, 小沼, 鈴木, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ GDMR への鉱業管理データベース (GDMR\_Database) 納品
- ✓ 今後の課題
- ✓ 2016 年現地調査のスケジュールと内容

### (5) 第 5 回現地調査

#### 第 1 回

日時：2016 年 11 月 2 日（水）9:00-10:00

場所：地質局, GDMR5 階

出席者：Virinrath, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ スケジュール

- ✓ 今回の課題

#### 第2回

日時：2016年11月4日（金）14：30-15：30

場所：GDMR 会議室，GDMR4 階

出席者：Pharaorth, Virinrath, Darathin, Rith, 小沼, 原, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ スケジュール
- ✓ 前回最終会議のレビュー
- ✓ データベース構築作業進捗確認
- ✓ 本現地調査での課題

#### 第3回

日時：2016年11月7日（月）9:00-11:00

場所：地質局，GDMR5 階

出席者：Sotham, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ Sotham が4日（金）のDBWT全体会議に不在だったため、会議内容について説明した。
- ✓ H.E. Dith Tina の要望について確認
- ✓ 二ノ宮がそれらについての現状、可能な解決策、さらなる課題について、一覧表をまとめることとした。

#### 第4回

日時：2016年11月8日（火）9:00-11:00

場所：地質局，GDMR5 階

出席者：Sotham, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 二ノ宮がまとめた一覧表について説明し、修正した。
- ✓ H.E. Dith Tina を交えて、10日（木）にDBWT全体会議を開くこととした。

#### 第5回

日時：2016年11月10日（木）9:00-12:30

場所：GDMR 会議室（Thmor Kuch）, GDMR6 階

出席者：H.E. Dith Tina, Mr. Sotham, Mr. Sokhom, Pharaorth, Virinrath, Darathin, Ol Ratana, Ou Narah, Chettra, 小沼, 二ノ宮, 女性1名

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ プロジェクトの概要説明 (Mr. Sotham)
- ✓ プロジェクト進捗説明 (二ノ宮)
- ✓ Dith Tina 長官からの質疑と応答に対する議論

#### 第6回

日時：2016年11月10日(木) 14:00-17:00

場所：JICA 専門家事務室, GDMR5 階

出席者：Sotham, 二ノ宮

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ 午前中に実施した DBWT 全体会議の議事録を作成した。

#### (6) 第6回現地調査 (最終回)

##### 第1回

日時：2017年2月13日(月) 9:00-11:40, 14:30-17:00

場所：GDMR 会議室, GDMR6 階

出席者：Sieng Sotham, Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, NY Pharorth Seng Darathin,  
Uy Rith,

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ スケジュール
- ✓ 前回からの問題箇所の整理と議論
- ✓ 鉦山保安査察データのデータベースへの取り込み
- ✓ 鉦山の有効年度別表示方法
- ✓ 残された作業の計画

##### 第2回

日時：2017年2月14日(火) 9:00-11:00, 14:30-17:00

場所：地質局, GDMR5 階

出席者：Sieng Sotham, Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, NY Pharorth, Mak So  
Chettra, Seng Darathin, Uy Rith,

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 問題点 (LicenseID) の解決
- ✓ 入力作業優先度の確認 (2012年以降を当面の入力対象とする)
- ✓ Sotham リーダーからの新たな要望 (データベースを活用しての統計計算方法、重複データやオーバーラップを探す方法)

- ✓ 要望の一部をレクチャシデモした。
- ✓ Sotham リーダーの不在予定と引継 (2/15~2/17 までタイ国へ出張、リーダー代理は Virinrath)

### 第3回

日時：2017年2月15日(水) 10:00-11:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR5 階

出席者：Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, NY Pharorth Seng Darathin, Uy Rith,

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ LicenseID の割当 (鉱物資源開発促進局)
- ✓ 各局データ修正箇所の確認

### 第4回

日時：2017年2月16日(木) 10:00-11:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR5 階

出席者：Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, NY Pharorth ,Mak So Chettra ,Seng Darathin,  
Uy Rith,

内容：データベースワーキングチーム会議

- ✓ LicenseID の入力 (各担当局)
- ✓ 各局データ修正箇所の確認
- ✓ 2016年7月から導入された各種ファンド用の入力フォーマット作成

### 第5回

日時：2017年2月17日(金) 10:00-12:00, 14:30-17:30

内容：データベースワーキングチーム会議

場所：地質局，GDMR5 階

出席者：Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, Seng Darathin, Uy Rith,

- ✓ 入力データの回収とエラーチェック
- ✓ 各局データ修正箇所の確認
- ✓ 地質図の凡例が更新された

### 第6回

日時：2017年2月22日(水) 9:20-9:40, 14:30-15:00

場所：JICA 専門家事務室，GDMR5 階

内容：データベースワーキングチーム個別レクチャ

出席者：Ou Chak, (鉱区と森林域のオーバーラップ率の求め方等の手順)

出席者：Seng Darathin（骨材局鉱区の修正成果の確認）

#### 第7回

日時：2017年2月22日(水) 15:10-15:30

場所：JICA 専門家事務室，GDMR5 階

出席者：Sieng Sotham

内容：残り作業確認とスケジュール調整

- ✓ 明日の GDMR 総会は、幹部以外も全員参加となるため、次回会合は24日（金）朝とした。
- ✓ 残り作業の確認（要望事項の残りのレクチャ、サーバへの保管）

#### 第8回

日時：2017年2月24日(金) 8:00-11:40

場所：地質局，GDMR5 階

出席者：Sieng Sotham, Yang Virinrath, Ratana Ol, Ou Chak, NY Pharorth Seng Darathin

内容：データベースワーキングチーム全体会議

- ✓ 探鉱局データの差替え作業
- ✓ 骨材局特有の多様な形態からなる鉱区について、GIS ファイルへの統合手順をチーム全体に共有した。
- ✓ そこで使われた手順を、デモを交えてレクチャした。
- ✓ Sotham リーダーからの要望；データベース活用方法のつづき（手順をデモを交えてレクチャした）
- ✓ GIS データベース閲覧者（ゲストユーザー）のための無料ソフトの使用法紹介

#### 第9回

日時：2017年2月24日(金) 14:00-15:30

場所：サーバールーム、GDMR3 階

出席者：Sieng Sotham, Ratana Ol

内容：Update Database in Server

- ✓ 今回アップデートしたデータベース（2017年2月版）をサーバへコピーした。
- ✓ 以前のデータベース（2015年12月版）もバックアップとして保管した。
- ✓ サーバルームは、鉱物資源開発促進局の奥にある
- ✓ サーバは、電源や配線が繋がっていない状態であったため、無停電装置へ接続し起動した。
- ✓ LAN は設置されていないが、装置は置かれていた。Sotham リーダーによると、有線 LAN としたいとのこと。GDMR 側の IT 担当者に接続設定を確認し LAN を

構築する必要がある。

## 2.2.4 成果

データベース構築に関わる成果は、以下の2点である。

- (1) 鉱業管理データベースの構築
- (2) データベース管理マニュアル、データベース運用マニュアルの作成

以下に、それぞれの内容を示す。

- (1) 鉱業管理データベース

盛り込まれた内容は次のとおり。

- ✓ 鉱区情報，鉱山情報，Commodity code、税収データ
- ✓ 鉱山資源情報，地質情報
- ✓ ベースマップとして，標高，水系，行政界，道路，空港，港，保護地域，衛星画像，空中写真，不発弾，地雷地域の情報等
- ✓ 鉱山保安査察データ
- ✓ データベースの運用・管理マニュアル

データベースのルートフォルダは「GDMR\_Database」フォルダである。GDMRのサーバールーム内に置かれたサーバのDドライブの「share」フォルダ内に、「GDMR\_Database」フォルダが置かれ、その中に8つのメインフォルダがある。

ArcMap ファイル (Ver10.0 から Ver10.3 までの各ファイル)

- 「Dept. Geology」フォルダ
- 「Dept. Exploration」フォルダ
- 「Dept. Construction」フォルダ
- 「Dept. Mining」フォルダ
- 「Dept. Promotion」フォルダ
- 「National\_data」フォルダ
- 「Common」フォルダ
- 「Inspection」フォルダ

それぞれのメインフォルダは、表 2.2.5 のデータファイルを収めている。

表 2.2.5 「GDMR\_Database」フォルダ，及びファイルの内容

Folder	Contents	File type
National_Data	Province, River, Road, Remote Sensing,...	GIS data
Dept_Geology	Geology, Mineral Resource	
Dept_Exploration	Cadastral Information (Concession, License)	
Dept_Construction		
Dept_Mining		
Dept_Promotion	Revenue Record	EXCEL file
Common	Manual	PDF
Inspection	Report	PDF

データベースの設計条件は次のとおり。

- ✓ 地質図、鉱物資源図、鉱区の表示可能な GIS データベースとした。
- ✓ GDMR 内で従来から利用されている GIS ソフト (ArcGIS Version10) を用いた。
- ✓ 表示図面の座標系は、UTM WGS1984 とした。
- ✓ フォルダ構成は、各局ごとに構成し、データの責任と管理が区別される形とした。各局の担当者が入力更新作業を行なう。
- ✓ データ入力フォーマットは汎用ソフトである Microsoft Excel を用いた。
- ✓ GIS ファイルはエクセルから作成する方法を採用した。
- ✓ 鉱区は当面 2012 年以降のものを入力するものとした (Sotham リーダー指示)。
- ✓ 2016 年 7 月から導入された税収項目については今後入力を進め、データベースへ統合する予定である (2017 年 2 月時点)。
- ✓ データベースの利用および共有範囲は、当面 GDMR 内とする (外部公開はしない)

本データベースは、ArcMap 上に表示されるため、データベースに含まれる様々なデータを重ね合わせて表示させ、それらの位置関係を把握できるようになっている。また、表示されているオブジェクト (ポイント, ライン, ポリゴン) は、EXCEL データシートとの情報と結合させることで、鉱区から情報を参照できる。

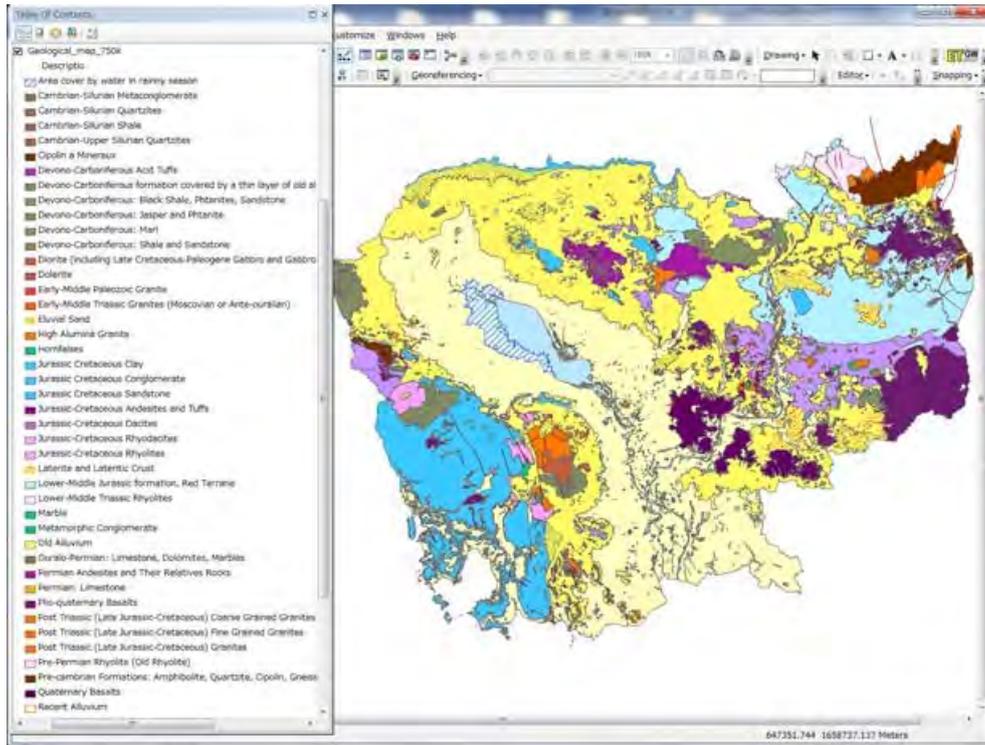


图 2.2.3 地質図

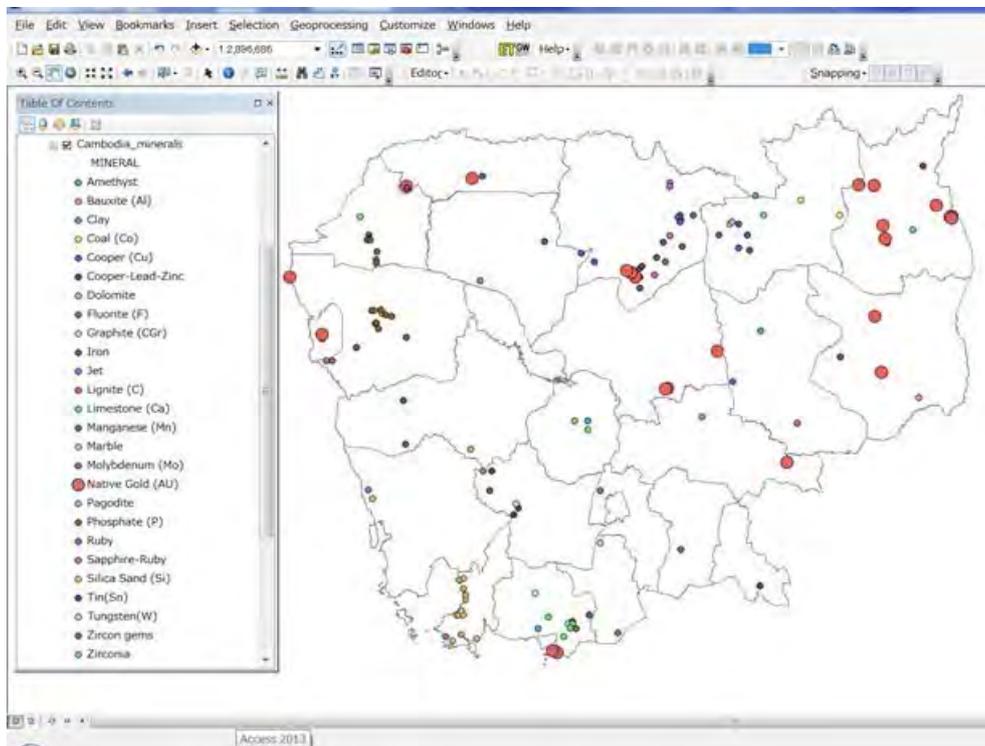


图 2.2.4 鉱物資源図

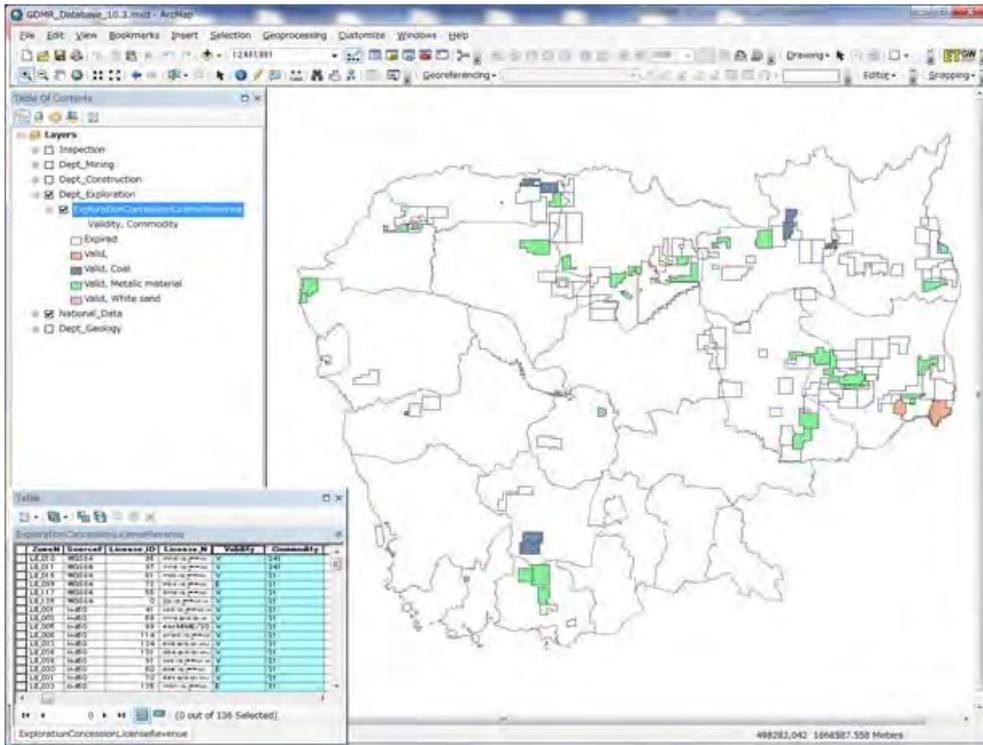


図 2.2.5 鉱区図 (鉱物資源探査局 136 鉱区、鉱種別色分け表示)

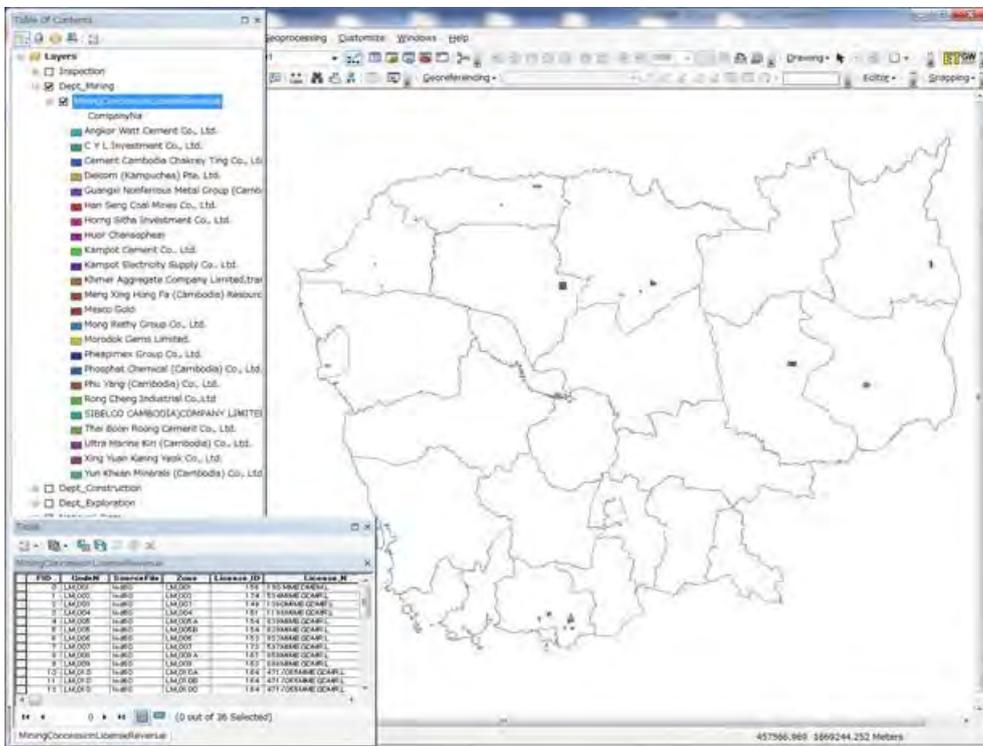


図 2.2.6 鉱区図 (鉱山局 36 鉱区、会社別色分け表示)

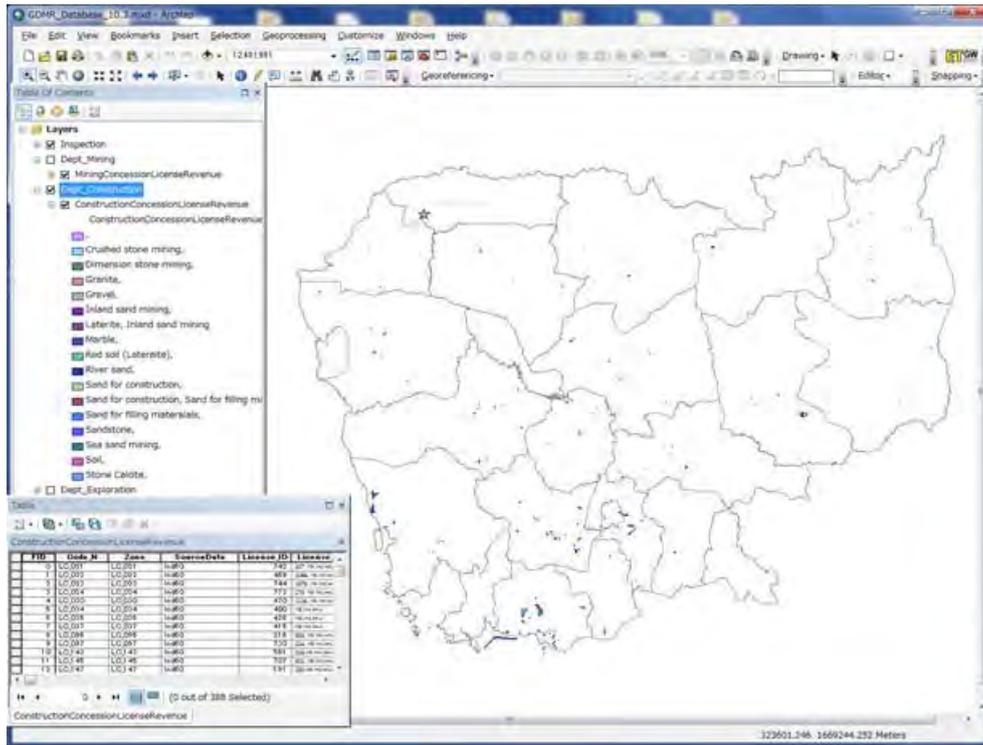


図 2.2.7 鉱区図（骨材局 388 鉱区、鉱種別色分け表示）

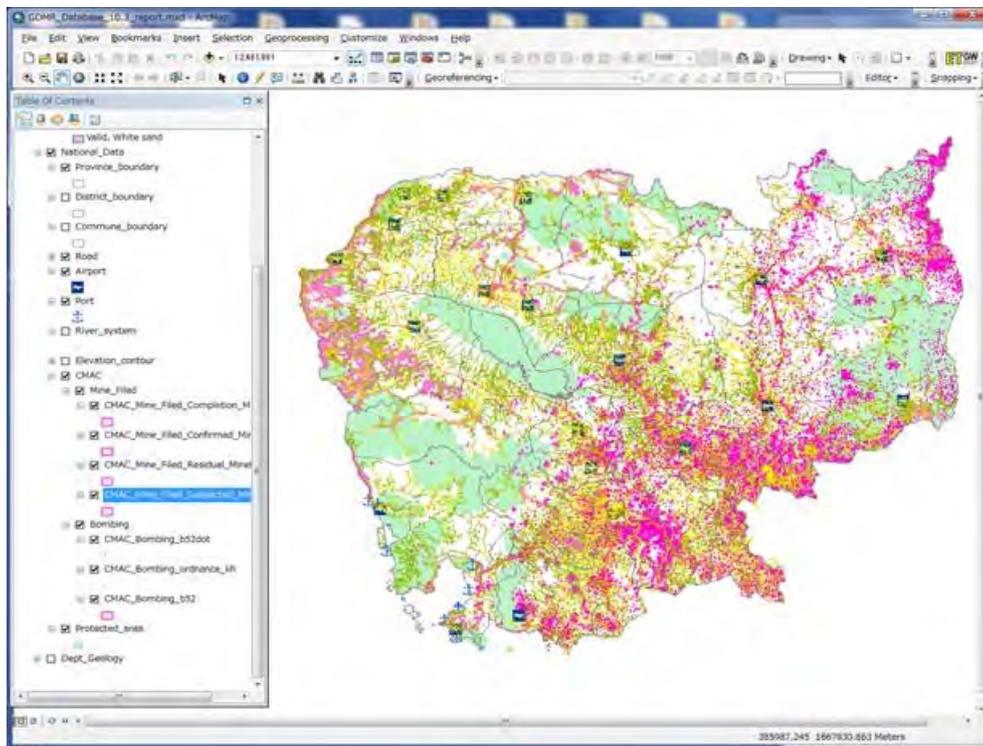


図 2.2.8 国土基本情報（行政区、道路、保護地域、地雷分布等）

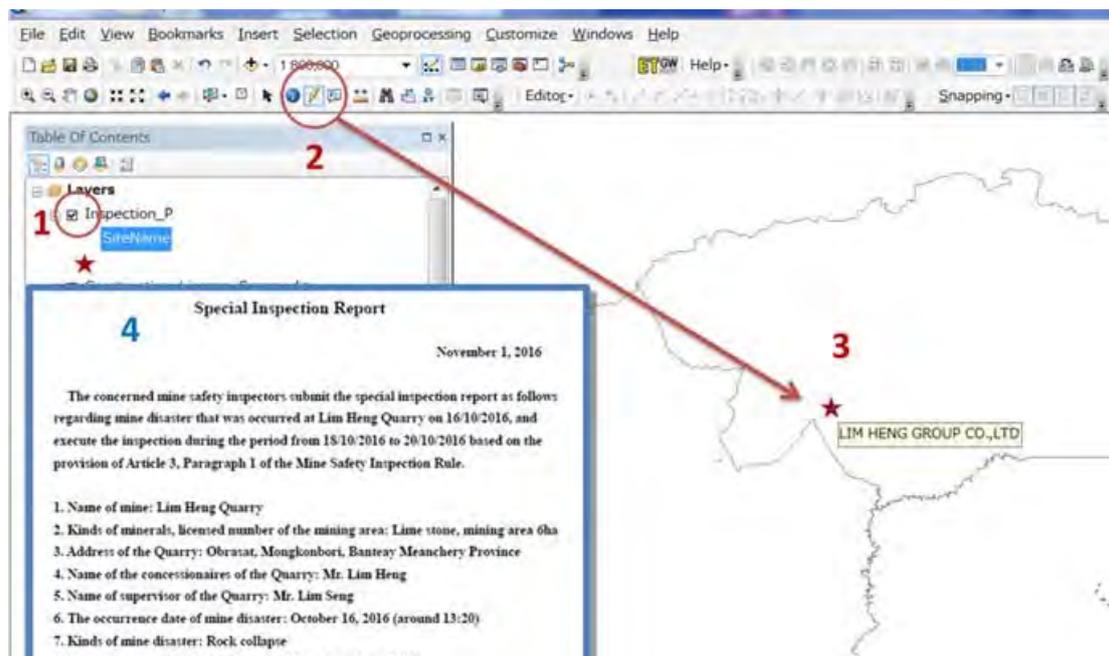


図 2.2.9 鉱山保安査察地点の表示と報告書へのリンク

(2) データベース管理マニュアル，データベース運用マニュアル

データベース管理マニュアルには，管理者や管理責任者，データの更新管理などについて記載されており，以下の項目からなる。総ページ数は6ページで巻末資料に収めてある。

1. GENERAL ABOUT GDMR DATABASE
2. ROLES AND TASKS FOR MANAGEMENT AND MAINTENANCE
3. PROCEDURES ON UPDATE WORK

データベース運用マニュアルには，データベース構築に関わるエクセルや ArcMap などのソフトウェアの操作方法が記載されており，以下の項目からなる。総ページ数は301ページで巻末資料に収めてある。

1. GENERAL INFORMATION
  - 1-1 LIST OF DATA AND THE STORAGE STRUCTURE
  - 1-2 RESPONSIBILITY TO DATA
  - 1-3 SOFTWARE REQUIRED
  - 1-4 APPLIED COORDINATE SYSTEM TO THIS DATABASE
  - 1-5 WORKFLOW OF THIS MANUAL
2. INPUT NEW DATA
  - 2-1 LIST OF DATA TO BE INPUT
  - 2-2 RELATIONSHIP BETWEEN THE DATA

- 2-3 FILE LIST TO BE CREATED
- 2-4 PREPARE THE WORK-FILES IN YOUR PC
- 2-5 INPUT INTO THE EXCEL FILES
- 2-6 CODE LIST AND DATA VALIDATION
- 3. CREATE A SHAPEFILE
  - 3-1 CREATE A CONCESSION SHAPEFILE FROM X, Y DATA
  - 3-2 ADVANCE STEP TO COMPLETE A CONCESSION SHAPEFILE
  - 3-3 CREATE A BLANK SHAPEFILE AND DRAW ON MAP
- 4. USING EXISTING DATA
  - 4-1 VECTOR DATA
  - 4-2 RASTER IMAGE DATA
- 5. CREATE A NEW MAP IN ARCMAP
  - 5-1 SETUP A NEW MAP FRAME
  - 5-2 ADD LAYERS OF SPATIAL DATA
  - 5-3 LAYER CONTROL
  - 5-4 SYMBOLOGY OF LAYER
  - 5-5 SAVE AS LAYER FILE (LYR FILE)
  - 5-6 SAVE AS ARCMAP FILE (MXD FILE)
  - 5-7 TROUBLESHOOTING
- 6. UPDATE DATA
  - 6-1 KIND OF DATA TO BE UPDATED
  - 6-2 FILE LIST AND THE RESPONSIBILITY TO UPDATE
  - 6-3 PROCEDURE TO UPDATE THE FILES
  - 6-4 ANNUAL UPDATES OF WHOLE PART OF DATABASE (TASK FOR DATABASE ADMINISTRATORS)
- 7. VIEW A MAP ON ARCMAP
  - 7-1 VIEW A MAP
  - 7-2 LAYER CONTROL
  - 7-3 ATTRIBUTE TABLE OF SHAPEFILE
  - 7-4 ATTRIBUTE SEARCH FOR THE CONCESSION
  - 7-5 SPATIAL SEARCH FOR THE CONCESSION
- 8. PRINTING MAP
  - 8-1 CREATE LAYOUT IN ARCMAP
  - 8-2 SAVE ARCMAP FILE
  - 8-3 PRINT OUT
  - 8-4 EXPORT AS DIGITAL MAP

## 9. OTHER USAGE OF GIS DATA

### 9-1 GOOGLEEARTH

### 9-2 GPS

## 2.3 ワークショップの開催

### (1) 第1回ワークショップ（鉱山保安法チーム単独開催）

名称：The Draft Law and Regulation of MINE and Safety Co-Organized by GDMR/MME and JICA

日時：2015年12月12日、8:00~17:00

場所：Hotel HIMAWARI Sunflower Ballroom

出席者：GDMR/MME 職員 29 名、Provincial DME 職員 31 名、鉱山関係会社 11 名他  
JICA 関係者 5 名、合計 76 名

ワークショップでは、JICA 専門家により、プロジェクトの概要紹介、カンボジアにおける鉱山保安法案及び規則案の骨子、日本における石灰石鉱山、砕石作業の紹介を行った。



## Program

8:00~8:30	Registration
8:30~8:35	National Anthem of Kingdom of Cambodia
8:35~8:45	Opening Remarks GDMR
8:45~9:05	Outline of the Project on Capacity Development for Mining Administration Mr. Kashima, JICA Expert
9:05~9:50	Introduction of Mine Safety Law of Cambodia (Draft) Mr. Aoki, JICA Expert
9:50~10:10	Coffee Break
10:10~12:00	Introduction of Mining Safety Regulation of Cambodia (Draft) Mr. Aoki, JICA Expert
12:00~13:30	Lunch Break
13:30~14:10	Introduction of Mining Safety Regulation of Cambodia (Draft) Mr. Aoki, JICA Expert
14:10~14:30	Next Step of Activities Mr. Kashima, JICA Expert
14:30~15:10	Questions and Answers
15:10~15:30	Coffee Break
15:30~16:30	Japanese Limestone Mining and Quarrying Mr. Shichinohe, JICA Expert
16:30~16:50	Questions and Answers
16:50~17:00	Closing Remarks GDMR

### (2) 第1回ワークショップ（データベースチーム単独開催）

データベースに関するワークショップは、鉱山保安法ワークショップに含まれる計画であったが、GDMRから要請があったリモートセンシングに関するレクチャなども含め、別の日に実施した。

名称：Workshop on the Database for Mining Management

日時：2015年12月16日，8:00－12:00

場所：GDMR2階 会議室

出席者：GDMR本部職員，地方局職員：計42名

出席者内訳

本部職員（DBWT メンバー）：8名

本部職員（DBWT メンバー以外）：3名

ID	州	人数
1	Banteay Meanchey	1
2	Battambang	1
3	Kampong Cham	1
4	Kampong Chhnang	1
5	Kampong Speu	3
6	Kampong Thom	1
7	Kampot	2
8	Kandal	1
9	Kep	1
10	Koh Kong	2
11	Kratié	1
12	Mondulkiri	3

ID	州	人数
13	Oddar Meanchey	1
14	Pailin	1
15	Phnom Penh	1
16	Preah Vihear	1
17	Prey Veng	1
18	Pursat	1
19	Ratanakiri	1
20	Siem Reap	2
21	Stung Treng	1
22	Svay Rieng	1
23	Takéo	1
24	Tboung Khmum	1

地方局職員：31名

Preah Sihanouk 州を除く全ての州から出席者があった。Preah Sihanouk 州での地方局の有無について確認はしていない。

#### プログラム

講演は日本語からクメール語への通訳で実施された、プレゼン資料は英語である。

時間	内容
8:00~8:30	Registration
8:30~8:40	Opening Remarks GDMR
8:40~8:50	Outline of the JICA Project Onuma, JICA
8:50~9:00	Basics of GIS Onuma, JICA
9:00~9:45	GIS database created in the JICA Project How to use and manage the Database according to its manual Ninomoiya, JICA
9:45~10:05	Coffee Break
10:05~10:50	How to create GIS database according to its manual Suzuki, JICA
10:50~11:35	Basics of Remote sensing Onuma, JICA
11:35~11:50	Q&A JICA experts
11:50~12:00	Closing Remarks GDMR

#### GIS database created in the JICA Project についての質疑応答

Q : DBWT メンバー以外の職員はアクセスできるか？

A : 今のところできない

Q : GDMR ではもともと WGS84 ではない座標系を使っているはず。WGS84 との誤差はあるか？

A : GDMR のライセンスドキュメントに記載の座標系は Indian1960 だが、ArcGIS に追加する際に座標系を WGS84 に変換している。

Q : Revenue は多くの情報があるが、それらをエクセルシートに記載しているか？

A : すべてが記載されているかどうかは分からない。エクセルシートの項目は、DBWT 会議で決めたものである。

Q : GDMR サーバについての話もあったが、JICA プロジェクトでサーバを用意してくれるのか？

A : JICA プロジェクトでは用意しない。GDMR の予算で用意する計画がある。

ワークショップの様子



Sotham 地質局長による挨拶



小沼によるレクチャ (ArcGIS)



鈴木によるレクチャ (DB 構築)



二ノ宮によるレクチャ(GDMR\_Database)

(3) 第2回ワークショップ (鉱山保安法・データベースチーム合同開催)

全体名称 : Joint Workshop with MME/GDMR and JICA

The Project on Capacity Development for Mining Administration

日時 : 2017年2月21日(火) 9:00-17:00

場所 : Tonle Bassac II Restaurant, Phnom Penh

出席者 : MME/GDMR ; Dith Tina 長官、Yos Mony Rath 総局長、WT メンバー等合計  
65名

PDME ; 各省より合計 53名

JICA 関係 ; 細井アドバイザー、渡邊カンボジア事務所員、調査団 5名

七戸長期専門家 総計 126名

講演プログラム

The Joint Workshop with MME/GDMR and JICA

The Project on Capacity Development for Mining Administration



(Lunch 12:10 – 13:30)

“Manual on Risk Management for Mine Safety”

- Mr. Sou Phires Member of WT  
Officer, Department of Mining 13:30 - 13:50

“On-Job Training in JICA Project”

- Mr. Im Sim Member of WT  
Chief Officer, Department of Geology 13:50 - 14:10

“Mine Safety Inspection Manual (prevention of mine disaster)”

- Mr. Yin Ratanak Member of WT  
Officer, Department of Exploration Management 14:10 - 14:30

(Coffee Break 14:30 - 15:00)

“Mine Safety Inspection Manual (prevention of mine pollution)”

- Mr. Ty Pisethcheat Member of WT  
Officer, Department of Mining 15:00 - 15:20

“On- Job Training in Japan on Mine Safety”

- Mr. Kong Sitha Member of WT  
Deputy Director, Department of Construction Material Resources  
15:20 -15:40

Questions and Answers 15:40 -16:0 0

(4) Closing remarks

- Dr. Hosoi Yoshitaka Senior Advisor for Natural Resources of JICA  
16:00-16:15
- H.E. Dith Tina Secretary of State, Ministry of Mines and Energy,  
Project Director 16:15 -16:30
- Providing the certification to WT Members 16:30 -16:50

(5) National Anthem of the Kingdom of Cambodia 16:50 -17:00

End of Program



Dith 長官による Opening Speech



Mr. Bona による Presentation



Certification の授与 (Mr. Zanith)



MOM の調印



細井氏による Closing Remarks



テレビ局によるインタビュー

## 2.4 JCC (Joint Coordination Committee)の開催

### (1) 第1回 JCC

日時：2015年1月23日

場所：GDMR 4階会議室

出席者：

GDMR/MME；Dith Tina 長官、Peng Navuth 副総局長、GDMR 各局局長 (Committee Member)、鉦山保安、データベース各ワーキングチームメンバー

JICA 関係者；伊藤カンボジア事務所副所長、短期専門家(鹿島、末岡、青木、小沼、鈴木)、七戸長期専門家

議題：Work Plan の承認



第1回 JCC 開催



Work Plan の署名

(2) 第2回 JCC

日時：2015年12月21日（月）9:30~11:30

場所：GDMR 6階会議室

出席者：

GDMR/MME；Dith Tina 長官、Yos Mony Rath GDMR 総局長、Peng Navuth 副総局長、GDMR 各局局长 (Committee Member)、鉦山保安、データベース各ワーキングチームメンバー他

JICA 関係者；伊藤カンボジア事務所副所長、渡邊所員、短期専門家(鹿島、青木)、七戸長期専門家、Nov Kunthea (長期専門家アシスタント)

内容：中間成果報告



(3) 第3回 JCC

日時：2017年2月20日（月）10:30~12:15

場所：GDMR 4階会議室

出席者：

GDMR/MME；Dith Tina 長官、Yos Mony Rath GDMR 総局長、Peng Navuth 副総局長、GDMR 各局局长 (Committee Member)、鉦山保安、データベース各ワーキングチームメンバー他

JICA 関係者；安達カンボジア事務所所長、渡邊所員、細井 JICA Senior Advisor、短期専門家(高畑、青木、小沼、鈴木)、七戸長期専門家、井清 Advisor

内容：プロジェクトの総括



### 3. プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓

#### 3.1 鉱山保安法規関係

(1) 鉱山保安法案及び同規則案に規定される条項の趣旨及び専門用語の理解度に関する問題点

1) 初回訪問時、MME/GDMR との話し合いにおいて「鉱山保安法令」に関する技術移転については露天採掘だけでなく坑内採掘に関する規制条項についても盛り込んで欲しいとの要望が出されていた。

しかし、プロジェクトの実施過程における GDMR 幹部との話し合いの中で、Working Team メンバー（以下「WTs」という。）は坑内採掘技術に関する経験、知識も殆どないことから鉱山保安法案及び同規則案に規定される条項の趣旨及び専門用語について十分理解できていないとの問題点が指摘された。

本件の解決方法として、鉱山保安法及び同規則案に規定される条項の趣旨や専門用語の説明に当たっては、ボードを用いて図式化による説明、視聴覚教材としてインターネットから引用した写真又は図表による説明、日本から持参した保安教育ビデオなどを活用することにより、WTs の理解度が深まるよう工夫した。

2) 「鉱山保安法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則案」には、鉱物事業権所有者が「保安内規」を定めるに当たり記載すべき事項を規定しているが、実際に鉱物事業権所有者が「保安内規」を作成する場合、又は GDMR 担当者がそれを指導する場合に参考になるものとして「ABE 鉱山の保安内規」の記載例を添付することでより分かり易いよう工夫した。

(2) WTs メンバーのプロジェクト行事への出席状況に関する問題点

WTs メンバーには、GDMR 内での職制上、局長、副局長クラスが参加していたことから、本プロジェクト実施過程の前半において、彼らは本来業務に手が取られなかったり、突発的な出張などの理由によりレクチャなどへの出席状況はあまり良くなかった。

短期専門家は、毎派遣時の最終日には GDMR 幹部及びプロジェクト議長と「ブリーフ・プレゼンテーション」と称する報告会を開催し、技術移転した事項の概要の他 WTs の行事への出席状況についても併せて報告を行い、特に出席状況が悪い場合には改善を促すなどした。また GDMR 幹部から「WTs には出来る限り本プロジェクトへの専念」について約束を取り付けるなどお互いに問題点の解決に向けて意見交換を図ったことにより、本プロジェクト後半に入ってから WTs の出席状況に改善が認められた。

(3) 鉱山保安査察マニュアル作成上の工夫 (NO. 1)

一般査察（危害防止又は鉱害防止）を実施する際の実務手引きとなる鉱山保安査察マニュアルの作成に当たり、WTs はこれまで鉱山に対する査察を実施した経

験が無いこと、また同マニュアルを実務に用いるほか、研修用教材としても活用して貰うため、初心者にも分かり易いよう以下の点に留意した。

1) 一般査察実施前の準備、事前打ち合わせ及び査察実施計画立案の重要性

一般査察を実施する鉱山保安監督官及び関係職員は、当該鉱山に関する操業概況及び保安状況などの情報のほか、問題事項を事前に十分に把握しておくことが重要であること、また効果・効率的な査察が実施できるよう当該鉱山の査察の重点事項を抽出するため関係者が事前打ち合わせを行ったうえで、「査察実施計画書」を必ず立案するように明記した。

2) 一般査察実施時における注意事項

鉱山保安監督官及び関係職員は、先ずは鉱山事務所において鉱山の責任者から操業概況、採掘計画、労務管理状況及び鉱山労働者に対する保安教育状況などを聴取し、保安管理上支障がないか確認し、必要に応じて鉱山の責任者に対して適切な指導を実施するよう明記した。

鉱山の採掘作業場及び鉱山施設における査察を実施するうえでの注意事項としては、鉱山の責任者に必ず立会を要請し、保安上不適切と判断される事象については、立会者と相互確認を行ったうえで改善を指導するよう明記した。

また、採掘作業場及び鉱山施設における一般査察の重点事項に関しては、分かり易いようにチェックポイントを質問形式によりマニュアルに列記した。

3) 騒音及び振動に係る一般査察（鉱害防止）マニュアル作成上の工夫

本プロジェクトで供与機材された「騒音計」、「振動計」を用いて、騒音及び振動レベル測定及び評価を実施するためのマニュアルには、解説欄には騒音及び振動の統計的な性質を理解してもらうため、「時間率騒音レベル」及び「時間率振動レベル」の計算方法について具体的な測定値及び図表を用いて分かり易く説明した。

4) 一般査察後の措置

一般査察の結果、鉱山保安法令に違反し、急迫の危険が認められる場合、又は改善を要する事項については、「鉱山保安査察規程」に基づいた行政処分を行うように明記すると共に、野帳にはその現場の状況についてスケッチ、計測などの記録、写真撮影を行うことを明記した。

また、一般査察終了時、鉱山保安監督官及び関係職員は、鉱山の鉱物事業権所有者又は鉱山の責任者に対して査察結果についての総括的な所見を講評するよう明記した。

帰庁後における「一般査察報告書」の書式、懸案事項や問題点についての次回の一般査察への申し送り、鉱山保安監督官の総括的所見の記載について明記した。

(4) 鉱山保安査察マニュアル作成上の工夫（NO.2）

鉱山における粉塵濃度測定・評価マニュアル」及び「鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアル」の作成に当たっては、上記（３）と同様、同マニュアルを実務に用いるほか、研修用教材にも活用して貰うため、初心者にも分かり易いよう以下の点に留意した。

- 1) 「鉱山における粉塵濃度測定・評価マニュアル」を用いて、粉塵濃度の測定を実施するに当たり、測定点の設計（デザイン）については、測定点の設定方法については、図表を取り込むことで分かり易くした。
- 2) 測定結果に基づく管理濃度及び評価方法の算定に当たっては、粉塵中の遊離珪酸含有率の測定が必要となり、これには蛍光 X 線分析が必要となるがカンボジアでは同分析法は難しいと判断されたことから、それに代わる方法として早稲田大学理工学術院環境資源工学科の名古屋教授から岩石又は鉱物毎の遊離珪酸含有率のデータを入手し、これを参考として使用するよう明記した。
- 3) 粉塵濃度の測定結果の計算及び評価方法については、分かり易くその計算方法及び評価の仕方を例示した。
- 4) 「鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアル」を用いて、鉱山保安法案に規定される「安全・保安状況調査」を実施するに当たり、「リスク評価レベル」及び「リスク評価ランク」の段階（範囲）を決定するに当たっては、グルーピングの仕方について数値、図表を用いて分かり易く説明した。

## 3.2 データベースの構築

### 3.2.1 課題

#### (1) 技術力

データベース作成の理解度およびソフトウェアの習熟度において、ワーキングチームメンバー個人間に差があるため、全体ミーティングでのレクチャ・議論だけでは不十分なことがある。特に、ソフトウェアの操作については、JICA 専門家がミーティング以外の機会に個人的な指導を行った。

#### (2) データベース管理体制

作成されたデータベースはワーキングチームリーダーの Sotham 地質局長がとりあえず管理することになっているが、データ作成・更新というソフトウェアに強い技術者およびデータ管理というハードウェアに強い技術者の補佐が必要である。

#### (3) データベースフォーマット

当初計画では、データベース構築は 2015 年 12 月に一旦完成することとなっており、その後の 2 回の派遣ではデータ更新等の OJT が計画されていた。2015 年 12 月の時点で、一部のデータに不備はあったものの、データベースとしての形は整った。しかし、2016 年 11 月および 2017 年 2 月の最終派遣において、データベースのフォーマット自体が次々と変更される事態となった。これにより、新たなデータ作

成や全体の更新作業という思わぬ負荷が生じた。

(4) データベースの変更

前述のようにいまだにデータフォーマット自体が固定化されていない現状のため、今後もフォーマットが変更されることが予想される。フォーマットが変更された場合に、GDRM メンバーはデータを入力できても、データの統合やデータベースの解析表示などに対応できるかどうか不安が残る。

(5) データ

本データベースに格納された地質図と鉱物資源分布図は 1960 年代に作成されたものである。GDMR は最新の知見に基づき現地調査を行って地質図の改訂を行うことを考えている。地質図が改訂されれば GIS 地質データも更新する必要が生じるが、ライセンスや鉱区等の単純なデータ更新と異なるため、現在の GDMR の技術力では対応できない可能性が高い。

一部の局で過去のライセンス書類が紛失しており、データ入力できていない。書類保管の問題が露呈した。

(6) ハードウェア

GDMR メンバーが使用する ArcGIS ソフトのバージョンがバラバラであるため、バージョン違いで ArcMap ファイルの読み書きに支障が生じる可能性がある。

2016 年 11 月に GDMR はサーバを購入し、本プロジェクトのデータベースはこのサーバに保存された。しかし、サーバには ArcGIS ソフトがインストールされていないため、使い勝手の面で問題がある。

### 3.2.2 工夫

(1) マニュアル

データ作成に関しては、基本的にマニュアルに従ってソフトを操作することで自動的に GIS データが作成されるように、視覚的にも理解しやすいマニュアルを作成した。

(2) OJT

GDMR メンバーと JICA 専門家がコミュニケーションをとりやすい環境を作り、全体ミーティング以外にも、GDMR メンバーから個別の相談を受けて、指導した。結果的に、信頼関係を構築することができた。

(3) データベースの実用表示

GDMR の要望もあり、GIS 上でデータベースの単純な表示にとどまらず、データ内容に応じた実用的な表示（例えば、鉱種別、会社別、ライセンス有効期間別など）ができるような処理を行った。その他に、データの検索や統計データ算出のようなデータベースを有効に活用する手段をレクチャした。

### 3.2.3 教訓

#### (1) データベースの入力規則の周知

これまで GDMR が作成していたライセンス関連の資料では、異なる局、異なる年で同じライセンス番号が使われており、局別に管理する番号も存在した。プロジェクト開始時には、それらをそのままデータシートに入力したため、情報の結合や検索時に問題が発生した。データベースでは全体を通した固有の番号（ID）でデータを管理する必要があることを認識させて、固有 ID の導入を提言し、鉱物資源開発促進局が管理しているライセンス番号（通し番号）を固有 ID として利用することとなった。プロジェクト途中には、各局が管理する固有 ID の導入も検討されたが、問題があることが判明した経緯もある。現状では、この ID 使用で特段の問題は生じていないが、将来的なデータベース管理を考えるとあと一步の工夫が必要と考える。

日付入力形式が GDMR メンバー間で異なることが判明した。指定形式である「日月年」での入力を指示していたが、人によって「月日年」の入力も混在しており、データ処理に支障が生じた。データ作成シートの入力形式を固定させる、基本的な PC やエクセルの設定方法の知識も重要であることを認識させられた。

データベースシートの見出し行に使用してはならない文字があるが、クメール語が使用されていたり、禁じられた文字が入力されていることが判明した。修正を指示した。

#### (2) 入力データの確認

作成されたデータベースには重複データが多いことが判明した。重複を確認する方法は簡単であるが、重複していることを前提としていなかったため、その方法を教えていなかった。最終派遣時に、確認方法をレクチャして、修正を指示した。

## 4. プロジェクト目標の達成度

### 4.1 鉱山保安法関係

鉱山保安に関する法律・同規則(案)の策定支援	達成度
(1) ワーキングチームの結成	100%
(2) 鉱山保安法 案	100%
(3) 鉱山保安規則(第一段階) 案	100%
(4) 鉱山保安規則(第二段階) 案	100%
(5) 法令に規定する手続き及び記載事項に関する規則 案	100%
(6) 鉱山保安査察規程 案	100%
鉱山査察マニュアル等に関する整備	
(1) 粉塵濃度測定・評価マニュアル	100%
(2) 鉱山保安のリスクマネジメント・マニュアル	100%
(3) 鉱山保安査察マニュアル(危害防止偏)	100%
(4) 鉱山保安査察マニュアル(鉱害防止偏)	100%
(5) 鉱山保安査察計画の策定方法	100%
(6) 法令施行に伴う監督行政組織体制の在り方	100%
(7) 査察報告書などの鉱山保安情報に係る管理・共有	100%
マニュアルを用いた一般査察等に関するOJTの実施	
(1) 査察用供与機材の取扱いに関するOJT	100%
(2) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた一般査察に関するOJT	100%
(3) 坑内採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた一般査察に関するOJT	100%
(4) 露天採掘鉱山における鉱山保安査察マニュアルを用いた特別査察に関するOJT (追加事項)	100%
鉱山保安啓蒙運動の取り組み	
(1) JICA及びGDMMR/MMEとの共同ワークショップの開催 第1回;2015年12月14日、第2回;2017年2月21日	100%
(2) 日本における「鉱山保安啓蒙運動」の紹介	100%
(3) カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」の編集 (追加事項)	100%

### 4.2 データベースの構築

#### (1) 達成度

データベース構築に関わる業務の達成度合いを下表に示す。基本的には、全項目で達成度は100%となった。

データベース構築業務	達成度
(1) ワーキングチームの結成	100%
(2) 既存情報の確認	100%
(3) データベースに必要な情報項目の確認	100%
(4) データベース管理体制の確立	100%
(5) データの入力	100%
(6) 鉱山保安法の施行におけるデータベースの活用	100%

(7) データベース管理マニュアルの作成	100%
(8) データベース管理マニュアルの改訂	100%
(9) 管理マニュアルによる OJT	100%

データベースとしては、GDMR の関心が高い、ライセンス各種費目管理が鉾区情報と結合され地図上で確認できる GIS データベースが完成した。

データベースはその性格上、次々とデータが蓄積されていくものであり、常に更新が求められるものである。したがって、「(5)データの入力」においては、あくまでもプロジェクト終盤より前にデザインしていたフォーマットに対しての達成率である。しかし、最終派遣時の帰国数日前に GDMR がデータフォーマットの変更を要望したため、GDMR 側の以下の一部作業は未完成であった。

- ・追加変更された徴収フォーマットへの入力作業
- ・変更されたデータのデータベースへの統合作業

「(6)鉾山保安法の施行におけるデータベースの活用」においては、プロジェクト中に行われた鉾山保安査察の報告書 1 件 (PDF ファイル) をデータベースに取り込んだ。報告書ファイルは ArcMap ソフト上で査察場所とハイパーリンクさせて参照できるようにした。このリンク方法はマニュアルに記している。査察報告書がデータベースに保存されることにより、GDMR 内で情報が共有されることはもちろんであるが、GIS 上で鉾山情報とともに表示・確認できるようになることは有意義である。

## 5. 上位目標の達成に向けての提言

### 5.1 鉱山保安法関係

本プロジェクトの実施過程において短期専門家は WTs と OJT 4 回、鉱山視察を 1 回実施し、金属 1 鉱山、石灰石 2 鉱山、砕石 4 鉱山及び違法採掘場 2 箇所の保安状況を視察する機会を得たが、外資系企業が経営する鉱山を除いて鉱物事業権所有者、鉱山の責任者及び鉱山労働者の殆どに「保安・安全」、「環境保全」といった概念について全く意識していない不安全行為や危険行為の事象が数多く認められ、これが現在のカンボジア鉱山全体における保安上の問題点であり、且つ保安意識レベルだろうと推測される。

その一例ではあるが、鉱山において危険な爆薬類を物品棚に無造作に置いていたり、爆薬と火工品（雷管）を一緒に保管していたり、採掘作業場の穿孔作業現場の横に安易に爆薬や雷管を置いているという状況が認められた。また、採掘作業に従事する鉱山労働者にはサンダル履きの方が多く、保安帽（ヘルメット）を着装していない作業員も数多く認められた。

本プロジェクトでの派遣時に、露天採掘の砕石鉱山において岩盤崩壊により 3 名の死亡者が発生した鉱山災害について特別査察による OJT を行う機会を得たが、災害の直接的な原因として災害発生日前一周間は大雨のため作業中断していたにも拘わらず作業再開に当たり採掘作業場周辺の安全状況を確認せずに配番していたこと、また大雨により採掘作業場上部の脆くなった岩盤に雨水が浸透して緩んでいたことである。

間接的な原因としては、当該砕石鉱山の岩盤には節理が発達していたことから、その節理の走行・傾斜を利用した採掘方法を採用していたが、同作業場の斜面岩盤には幾つかの大きな鏡面が認められたことから岩盤が滑落し易い状況にあったことが推定される。当該砕石鉱山の鉱物事業権所有者及び鉱山の責任者は、節理の走行・傾斜を利用した経済性、生産性に着目した事業展開をしており、節理の危険要因についての対応策は何ら講じられておらず「安全・保安」に対する意識の低いことが分かった。

鉱山保安法は、鉱物事業権所有者に対して鉱山労働者に対する危害の防止、鉱害の防止、鉱山の施設の保全などについて義務付けを規定している法律であるが、近い将来カンボジアにおいて同法律が施行されたからといって必然的に鉱山災害や鉱害問題が減少するものではない。

カンボジア全体の鉱山における鉱物事業権所有者及び鉱山の現場責任者に対する保安意識の高揚を図ることが鉱山災害や鉱害問題の減少に繋がるものであることから、そのためには監督行政組織である GDMR が先導して鉱物事業を実施する鉱物事業権所有者に対して「安全・保安」の確保の重要性を十分認識させると共に、同事業の実施過程において「安全・保安」に対する意識の向上を末端の鉱山労働者まで浸透させるための取り組みが最優先課題である。

その取り組みの具体的な施策については、本プロジェクトにおける技術移転事項の一つである「鉱山保安法令の施行に伴う監督行政組織体制の在り方について」の中で MME/GDMR に対して提案、検討を行っているが、鉱山保安法令の施行を待つまでもなく監督行政組織である GDMR が先導して取り組む必要があるだろうと考える施策内容は以下のとおりである。

#### 5.1.1 年間査察計画の策定及び査察の継続的な実施による鉱山保安啓蒙運動の推進

技術移転された「年間査察計画の策定の方法」を参考として、「年間査察計画」を策定し GDMR 及び地方 DME の担当職員が鉱山に出向いて、まずは鉱物事業権所有者及び鉱山の現場責任者に対して、鉱物事業に従事する鉱山労働者の健康の維持及び作業現場における危害要因の排除を図るための「安全・保安」に関する教育を行うことから開始する必要がある。

具体的には、カンボジア版「鉱山保安ガイドブック」教本又は同 PDF を利用した鉱山での講和、地域の鉱山関係者を集めて、保安教育用ビデオなどの視聴覚機材を用いた小セミナーの開催により、「保安とは?」、「鉱山における保安確保の重要性」について理解を深めさせるための保安教育に関する取り組みが重要である。

そして、鉱物事業権所有者及び鉱山の現場責任者には、セミナーなどで学んだ内容について鉱山労働者に対する保安教育を徹底することについても併せて指導することである。

また、GDMR 及び地方 DME の担当職員が鉱山の採掘作業場、砕鉱場などの査察を行う際には、リスクマネジメント・システムを用いて危害要因の発見、評価、対応策の検討について指導を行い、鉱山の現場責任者と一緒に取り組むことにより同システムの普及に繋がるものとなる。

この様に鉱山に対する査察一辺倒だけでなく保安教育に重点を置いた査察業務を継続することにより、鉱物事業権所有者及び鉱山の現場責任者だけでなく、GDMR 及び地方 DME の担当職員にとっても、鉱山における保安教育の重要性について認識できるようになる筈である。

鉱山に対する査察を通じた鉱山保安啓蒙運動の継続的な推進を図ることにより、末端の鉱山労働者にも保安意識の向上が図られたならば、その成果として鉱山災害及び鉱害問題の減少が数値として現れるだろうと期待できる。

#### 5.1.2 GDMR 先導による鉱物事業権所有者に対する「保安内規」策定の指導

一般的に鉱山毎に採掘方法、作業手順、公休日の保安対策などが異なっていることもあり、また鉱山保安法令では一律に規定ができないことから、鉱山労働者数が例えば 30 名以上の鉱山の鉱物事業権所有者には早い時期に「保安内規」を策定させると共に、鉱山においては「保安内規」に基づく自主保安活動を推進するよう指

導することにより、鉱山の現場責任者及び鉱山労働者に対する保安意識の向上を図るべきである。

### 5.1.3 鉱山保安監督官を養成するための鉱山保安研修制度の創設

鉱山保安法の制定に伴い、監督行政組織の GDMR には鉱山保安監督官の任命・配置が必要となる訳であるが、中央政府の GDMR のみによる鉱山に対する安全・保安及び環境保全の確立に向けた監督指導を行うことは物理的にも、機能的にも難しいだろうと推測されることから、近い将来には地方政府機関の DME にも鉱山保安監督官を配置して鉱山に対する監督指導の実施、又は GDMR と地方政府機関の DME とが連携して鉱山に対する監督指導を実施する監督行政組織体制を執ることが最適だろうと判断される。

将来におけるカンボジアの監督行政組織体制の在り方を見据えた場合、鉱山保安法令の施行に伴う職員の増員が考えられと共に、一般査察の実施に当たっては鉱山保安監督官の増員を計画的に実施する必要があることから、鉱山の安全・保安及び環境管理に精通した鉱山保安監督官を養成することが急務である。

鉱山保安監督官を養成するための具体例として、先ず中核となる鉱山保安監督官を養成した後、彼らが講師役となって部下を養成するという段階的な人材育成の方法が考えられることから、それに向けて鉱山保安監督官を養成するための鉱山保安研修制度の創設について早急に検討する必要がある。

研修用教材としては、技術移転された各種「鉱山保安査察マニュアル」が活用できるであろうし、実務研修としては鉱山の採掘作業場や鉱山施設を利用した OJT の実施及び鉱山保安監督官の一般査察又は特別査察に同行することにより鉱山保安監督官からの実務的な技術指導が十分役立つだろうと考えられる。

### 5.1.4 鉱山保安技術者を養成するための鉱山保安研修制度の創設

鉱物事業は他の産業と比べ労働環境が悪く災害率が高いのが一般的であり、鉱山における災害を撲滅し、安全・保安及び環境保全の確立を目指すためには、GDMR が先導して鉱山保安に関する知識、技術力の向上を目指すことを目的とした鉱山保安技術者を育成するための鉱山保安研修制度の創設についても早急に検討する必要がある。

日本では、「旧鉱山保安法」施行時、中央政府機関が率先して、以下のような鉱山保安研修事業を実施してきた実績があることから、カンボジアにおいて鉱山保安技術候補者を対象とした鉱山保安研修制度の創設を検討する際には参考になるものと思慮される。

- (1) 危険予知訓練、保安実習など各種研修事業、救護隊員の救護訓練及び研修テキストの編集などを実施する鉱山研修施設「鉱山保安センター」の開設

- (2) 鉱業関連法規の解説に係る講習会の開催
- (3) 鉱山現場における専門家による OJT での実地指導

### 5.1.5 GDMR による鉱山災害又は鉱害問題の発生原因と対策に関する情報の提供及び活用

日本では、鉱山災害又は鉱害問題が発生した場合、監督行政機関である産業保安監督部では鉱務監督官を現地に派遣して鉱山災害は鉱害問題の発生の原因について調査を実施している。

産業保安監督部は、鉱山災害又は鉱害問題の種類、発生の原因と対策などに関する資料、鉱山災害統計データなどについて、全国の鉱山及び関係機関に対して情報の提供をその都度実施している。

鉱山の鉱業権者や保安委員会は、産業保安監督部から入手した鉱山災害又は鉱害問題に関する情報に基づいて、操業中の作業現場において類似箇所の有無について点検を行い、類似箇所が発見された場合には事前に安全対策を講じることにより類似災害の再発防止に役立てている。

カンボジアにおいても鉱山保安法令の施行後には、GDMR が主体となって、鉱山保安監督官が実施した鉱山災害又は鉱害問題の調査結果及び鉱山災害統計データなどを全国の鉱山に対して情報の提供を行い、その活用を図ることで類似災害の再発防止、鉱山災害の撲滅のための施策について検討する際には参考になるものと思慮される。

## 5.2 データベースの構築

### 5.2.1 データベースの様式変更に対するフォローアップ

本プロジェクトで構築されたデータベースの様式を変更することなく、データを更新することは、マニュアルに従うことで持続的に可能となっている。しかし、今後、カンボジアで鉱業が発展していく中で、データベースに取り込むべき情報が増えていくことが予想される。

単純にデータの種類が増えるのであれば、データベースにデータを追加して、GIS に取込み表示することはそれほど難しくない。しかし、現存するデータベースの様式を変更したり、新たな解析・表示を行うような場合は、今の GDMR の技術力では対応が困難である。

そのような場面を想定したような発言が最終の JCC 会議において H.E. Dith Tina 長官からあった。すなわち、「プロジェクトは終了したが、今後、GDMR メンバーがデータベースに関して困難に直面した場合、JICA 専門家にメール等で相談したいが、問題ないか？」という問いである。「もちろん、これまで築いた協力関係に従って、JICA 専門家はいつでも相談に応じる」と JICA 専門家は回答した。さらに、データベースワーキングチームリーダーの Sotham 地質局長も同様の危惧を抱いて

いる。

前述のように、いまだデータベース様式が固定化されていない現状を考慮すると、データベースの更新作業などの運用が軌道に乗るまで、専門家を短期派遣するフォローアップを実施することが望ましい。

## 5.2.2 データベース管理環境構築のためのフォローアップ

### (1) サーバとサーバールーム

2016年10月にGDMRはサーバ（Windows Server 2012 R2）と無停電電源装置（UPS）を購入した。また、2016年11月の現地調査期間中にスイッチングハブ、LAN ケーブル、Wi-Fi ルーターとレシーバーを購入した。この期間中に、サーバールームが整備される計画であったが、GDRM 建屋の大規模な改装が続いておりサーバールームは完成されなかった。

2016年11月の現地調査時に、サーバをファイルサーバとしてセットアップし、Windows のユーザー設定を行った。また、サーバとスイッチングハブをLAN ケーブルで接続して、ノートPCによるLAN接続を確認した。さらに、WiFi ルーターとスイッチングハブのLAN接続を試みたが、うまく作動しなかった（原因不明）。

2017年2月の最終現地調査時にはサーバールームは完成しており、上記の購入物品一式が保管されていた（下写真）。JICA 専門家はサーバを立ち上げて、作動を確認し、作成したデータベース一式をサーバに保存した。



GDMR 庁舎 3 階のサーバールーム内のサーバー（デスク上）と無停電電源装置（床上）

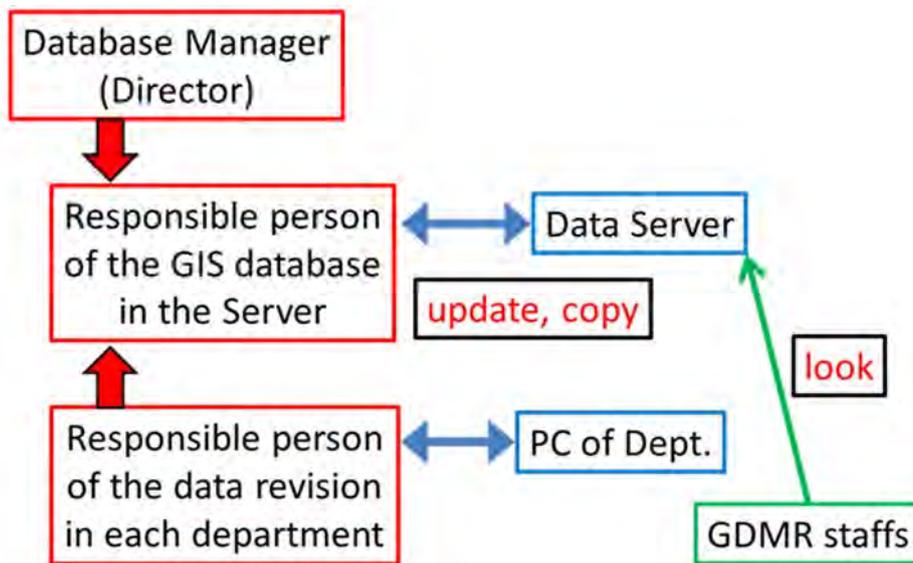
(2) ネットワークとセキュリティ

2016年11月にスイッチングハブを経由したサーバとノートPCの接続を確認したが、2017年2月の最終現地調査時には接続が確認できなかった。ノートPCのIPアドレスの設定不備によるものと考えられる。今後、LAN接続については、GDMR内のIT関係者が解決すると考える。

GDMRは、サーバへのLAN接続によって、データベースの更新作業を行う計画を持っている。しかし、セキュリティを考えるとサーバから直接更新する方がより安全といえる。LAN接続からではデータベースを閲覧専用とするようなセキュリティ設定が望まれる。

(3) データベース管理体制

データベースを安全に管理するためには、管理体制を構築して、運用規則を制定し、ウイルスチェックを含めた安全管理を徹底する必要がある。下図はJICA専門家がJCC会議において提示したデータベースの管理体制である。このような安全管理についてはまだまだ関心が低いと考えられるため、データベースの運用とともにフォローアップによる支援が望まれる。



データベースの管理体制案

5.2.3 データベース活用のための各種解析技術の支援

単純に閲覧するためのデータベースとしては完成形が整えられたが、データベースの複雑な検索、計算処理、統計解析などの技術移転は行われていない。2017年2月の最終現地調査時にGDMRから要望があり、より高度なデータ処理について最

終日にごく簡単な説明を行っただけである。GDMR としては、データベース活用の方法を模索していることもあり、データベース解析および GIS 分析に対するさらなる技術移転が必要と考える。