

**REPORT
ON
THE MINERAL EXPLORATION
IN
THE ALAY AREA
THE KYRGHYZ REPUBLIC**

(PHASE III)

MARCH 2000

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN**

PREFACE

In response to the request of the Government of the Kyrgyz Republic, the Government of Japan decided to conduct a Mineral Exploration Project in the Alay area and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Metal Mining Agency of Japan (MMAJ).

The JICA and MMAJ sent to the Kyrgyz Republic a survey team headed by Mr. Nobuhisa Nakajima from June to October, 1999.

The team exchanged views with the officials concerned of the Government of the Kyrgyz Republic and conducted a field survey in the Alay area. After the team returned to Japan, further studies were made and the present report was prepared.

We hope that this report will serve for the development of the Project and contribute to the promotion of a friendly relationship between our two countries.

We wish to express our deep appreciation to the officials concerned with the Government of the Kyrgyz Republic for their close cooperation extended to the team.

March, 2000

Kimio Fujita
President
Japan International Cooperation Agency

Naohiro Tashiro
President
Metal Mining Agency of Japan

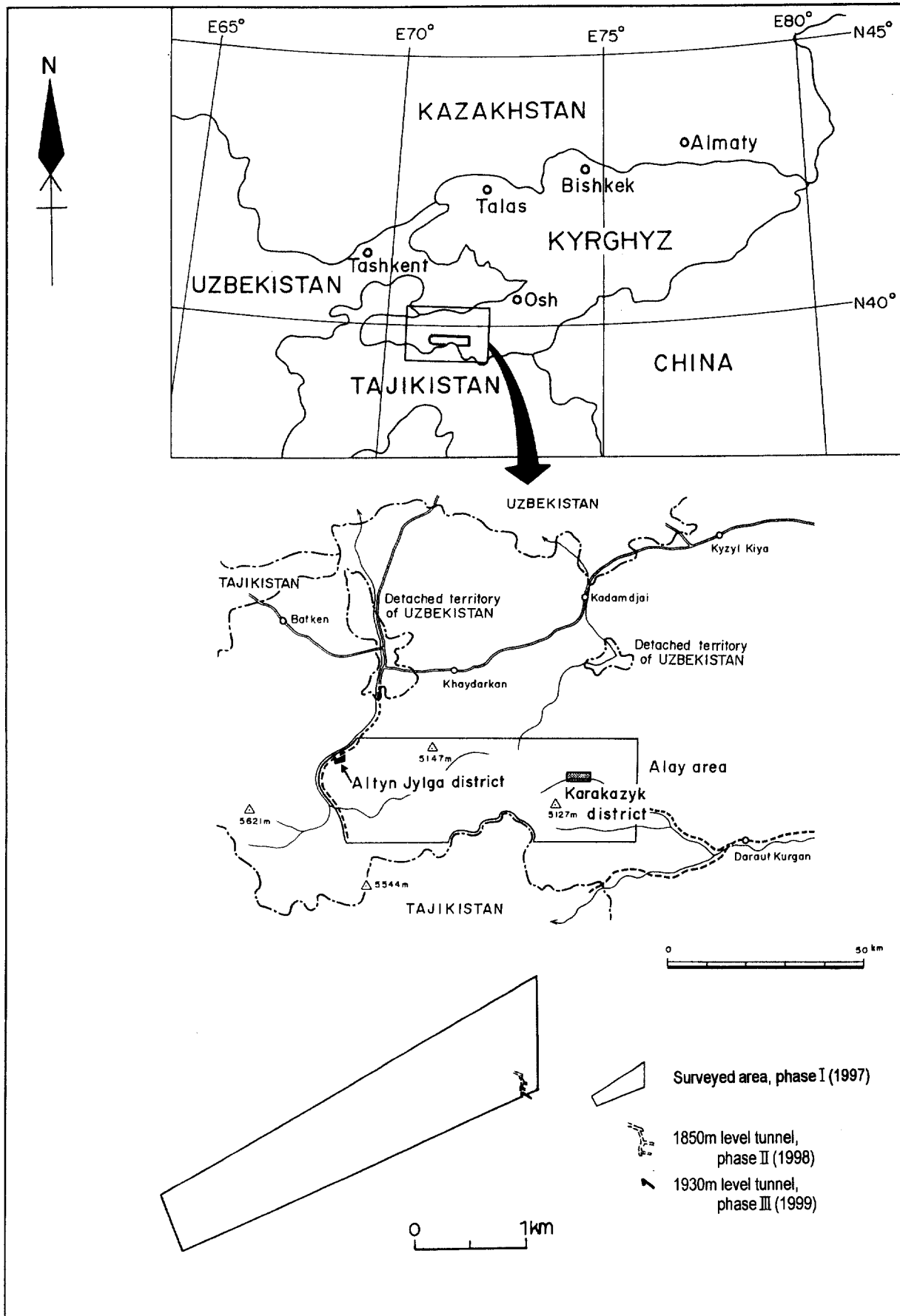


Fig. I -1-1 Location Map of the Survey Area

РЕЗЮМЕ

Настоящий документ является кратким изложением Фазы III исследований по проекту технического сотрудничества по осуществлению геологоразведочных работ в Алайском районе Кыргызской Республики. Целью настоящего изучения является проведение геологоразведочных работ и оценка потенциальных возможностей изучаемой площади, а также разведка новых рудных месторождений. Полевые работы проводились с июня по август 1999 года.

В течение Фазы III изучения проводилось бурение на уровне 1 850 м по рудному телу №3 месторождения Алтын – Джилга и проходка штольни на уровне 1930 м того же рудного тела. Целью работ являлось:

(1) подтвердить протяженность рудного тела №3 в вертикальном и горизонтальном направлении; (2) выяснить протяженность на более глубоких уровнях и геологическую структуру рудной зоны, состоящей из рудного тела №5 и месторождения Южное; и (3) проверить действительное состояние минерализации для нанесения контрольных линий геологоразведочных работ. Выводы Фазы III изучения и рекомендации для проведения будущих работ даны в следующих параграфах:

[Результаты исследования]

Третья Фаза изучения помогла дальнейшему выяснению геологии, минерализации рудного тела №3 и прилегающих площадей, что позволило примерно оценить запасы рудного тела №3 и объемы добычи на перспективных участках, прилегающих к данному рудному телу. Кроме того, изучение данных о распространении геохимических аномалий и минерализации привели к предположению о возможности залегания слепого месторождения, где требуется проведение геологоразведочных работ. На основе этих достижений можно предложить разработку месторождения, если провести детальные геологоразведочные работы с целью определения запасов руды на участке Центральный, рудных тел №3 и №5, а также месторождения Южное.

(1) Запасы руды

- рудное тело по-новому было обнаружено при проходке штольни на южной висячей стороне рудного тела №3. Бурение установило протяженность рудного тела №3 в северном направлении на уровне 1 850 м и нисходящую протяженность. Возможные содержания золота рудных тел №3 и №5 и месторождения Южное составили 36,5 тонн по сравнению с 29,3 тонн, оцененных во второй фазе изучения.

(2) Перспективные объекты

- Три перспективных объекта были обнаружены на рудных телах №3 и №5 и на месторождении Южное путем выявления протяженности этих рудных тел и мест залегания бонанц:
 - участок между рудным телом №3 и месторождением Южное, которые, вероятно, продолжены.
 - пересечения месторождения Южное с дайками на висячей стороне этого месторождения, где, возможно, залегают бонанцы.
 - пересечение скарновой зоны с гранодиорито-порфировой дайкой и зоной вдоль этой дайки (возможное залегание бонанц вблизи ручья Алтын-Джилга)
- Основываясь на изучении на местах залегания рудных тел, как было обнаружено при геологоразведочных работах, в южных районах, вероятно, залегают новые рудные тела, которые выявлены из зон геохимической аномалии, а северный участок также обещает быть перспективным.

(3) Возможность разработки

Нижеследующие пункты могут быть выделены как благоприятные факторы для обоснования проведения разработки месторождений, сосредоточенных в центральном районе:

- Рудные тела являются простыми пластообразными телами и имеют крутое наклонение, а бонанцы видимы невооруженным глазом (благоприятные факторы для горных работ).
- Известны запасы руды на рудном теле №3.
- Золото и медь могут быть извлечены путем комбинации методов вибрационной платформы и флотации.
- Дополнительно к рудному телу №3 выявлены другие перспективные объекты.
- Обеспеченность горными инженерами, оборудованием, материалами, обслуживающим персоналом может быть решена при помощи находящихся вблизи Хайдарканского Ртутного Комбината и Кадамжайского Сурьмяного Комбината.
- Существует дорога к месторождению, предназначенная для грузового транспорта, проведена линия электропередач, а водоснабжение есть прямо на месторождении.

[Рекомендации]

Для эффективной разработки рудного поля Алтын-Джилга рекомендуется провести геологоразведочные работы на прилегающих рудных телах с целью увеличения потенциала всего рудного тела при одновременном составлении плана разработки рудного тела №3 . Таким образом, может быть изучена осуществимость всеобъемлющей разработки. Для выполнения этих рекомендаций необходимо следующее:

(1) Составление общего плана развития

- Детальная разведка рудного тела №3, изучение систем для развития бонанц и концептуальное изучение экономической жизнеспособности.
- Подтверждение размеров и протяженности рудного тела №5 и месторождения Южное с целью увеличения запасов руды и усовершенствования точности подсчета запасов руды.

Данные о бонанцах являются предметом особой важности.

- геологоразведочные работы для подтверждения потенциального существования слепых рудных тел и участков минерализации в зонах геохимической аномалии; составление плана для динамической разработки с целью расширения площади развития и продления жизни рудника.

(2) Внедрение GIS системы – Системы Географической Информации

- Для эффективного выполнения геологоразведочных работ, существующие данные могут быть системно рассортированы и проанализированы при помощи GIS системы, для того, чтобы перспективные объекты позволили получить дополнительные запасы руды.

SUMMARY

This is a summary of the Phase III survey results of a technical cooperation project for mineral exploration conducted in the Alay area, the Kyrgyz Republic. The survey focused on clarification of the geology and mineral potential of the area, and exploration for new ore deposits. The field survey was conducted from June to August 1999.

In the Phase III survey, the drilling survey at the 1,850 m level on the No.3 Ore Body in the Altyn-Jylga District and tunnel survey from the same ore body toward southeast at 1,930 m level were conducted which was intended to (i) confirm the vertical and horizontal continuity of the No.3 Ore Body; (ii) clarify the continuity to a deeper level and geological structure of the ore zone consisting of the No.5 Ore Body and the Southern Deposit; and, (iii) examine the actual state of mineralization for drawing exploration guidelines. Results of the Phase III survey and recommendations for the future are summarized in the following paragraphs:

【Survey Results】

The Phase III survey helped further clarify the geology, ore deposit and mineralization in the No.3 Ore Body and the surrounding area, permitting a rough estimation of the No.3 Ore Body ore reserves and extraction of promising exploration targets in the surrounding districts. Besides, studies on the geochemical anomaly distribution data and mineralization led to the expectation of possible occurrence of a blind deposit, which was extracted as an exploration target. These achievements suggest a possibility of development if the deposits' ore reserves in the central district -- Nos. 3 and 5 Ore Bodies and the Southern Deposit -- are made certain by detailed exploration.

(1) Ore reserves

- An ore body was newly found by the adit survey on the south hanging side of the No.3 Ore Body. The drilling survey ascertained the northern extension of the No.3 Ore Body on 1850 m level and the continuity downward. The potential gold contents of the Nos. 3 and 5 Ore Bodies and the Southern Deposit add up to 36.5 t, as compared with 29.3 t in Phase II.

(2) Promising exploration targets

- The three promising exploration targets were extracted from the Nos. 3 and 5 Ore Bodies and the Southern Deposit by inferring continuity of these ore bodies and place of occurrence of bonanzas:

- The area between the No.3 Ore Body and the Southern Deposit, which are presumably continued.
 - The intersections of the Southern Deposit with the dikes on the hanging side of the Southern Deposit where bonanzas possibly occur.
 - The intersection of the skarn zone with granodiorite porphyry dike and zone along the dike (possible occurrence of bonanzas near the Altyn-Jylga stream)
 - Based on the knowledge on the place of occurrence of ore bodies as acquired through the surveys, the south districts where new ore bodies possibly occur were extracted from the geochemical anomaly zones, and the northeast district was also assumed to be promising.
- (3) Possibility of development
- The following items may be picked out as favorable factors for justifying the development of the deposits in the central district:
 - The ore bodies are simple plate-like shapes and have steep inclination, while the bonanzas are recognizable by the naked eyes (favorable factors for the mining operation).
 - Ore reserve of the No.3 Ore Body is known.
 - Gold and copper are recoverable by a combination of table shaking and flotation.
 - In addition to the No.3 Ore Body, some promising exploration targets have been extracted.
 - Supply of mining engineers, facilities, and materials and maintenance of the facilities will be available from the nearby kombinats at Khaydarkan (Hg) and Kadamjai (Sb).
 - The site is accessible by roads that accommodate large transportation vehicles, and connected with regional electric power line, while water supply is available at the site.

【Recommendations】

It is recommended for the efficient development of the Altyn-Jylga Ore Field that exploration of nearby ore bodies should be conducted to grasp the potential of the whole subject ore field while designing a plan centered the No.3 Ore Body development so that the feasibility of the overall development may be studied. To implement the recommendations, the following studies and exploratory surveys must be considered:

- (1) Drafting a overall development plan
- Detailed exploration of the No.3 Ore Body, studies on systems for

development of bonanzas and conceptual studies on economic viability.

- Confirmation of the sizes and continuity of the No.5 Ore Body and Southern Deposit in an effort to increase ore reserves, and improvement of the precision of ore reserves included in the estimation. Acquisition of bonanzas is of particular importance.
- Exploration to confirm the potential existence of blind ore deposits and areas of mineralization in the geochemical anomaly zones, and develop a plan to feature dynamic development as expansion of development area and extension of mine life

(2) Introduction of GIS - Geographical Information Systems

- For implementation of effective exploration, the existing data must be systematically sorted and analysed by the application of GIS, in order that promising targets will lead to the acquisition of additional ore reserves.

CONTENTS

Preface	
Location Map of the Survey Area	
Summary (Russian)	
Summary (English)	

PART I GENERAL REMARKS

CHAPTER 1 INTRODUCTION	1
1-1 Background and purpose	1
1-2 Economic infrastructure and natural conditions in the survey area ..	1
1-2-1 Roads	2
1-2-2 Electric power and communication	3
1-2-3 Natural condition	4
1-2 Ore deposits in the survey area	4
1-3-1 Alay area	4
1-3-2 Around Altyn-Jylga district	4
1-3-3 Altyn-Jylga ore field	5
1-4 Conclusions and recommendations of the Phase II survey	6
1-4-1 Conclusions of the Phase II survey	6
1-4-2 Recommendations of the Phase II survey	9
1-5 Outline of the Phase III survey	10
CHAPTER 2 COMPREHENSIVE ANALYSIS	17
2-1 Characteristics of geologic structure and mineralization	17
2-1-1 Geologic structure and mineralization	17
2-2 Potentialities of occurrence of ore deposits	35
2-2-1 Potentialities	35
2-2-2 Estimation of potential ore reserves	40
2-3 Mineral separation	41
CHAPTER 3 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	45
3-1 Conclusions	45
3-2 Recommendations for the future	49

PART II PARTICULARS

CHAPTER 1 TUNNEL SURVEY	51
1-1 Purpose	51
1-2 Location	51
1-3 Period	51
1-4 Methods	51
1-4-1 Specification of tunnel	51
1-4-2 Methods of excavation and used equipment	52
1-4-3 Operation and safety system	52
1-5 Results of survey	53
1-5-1 Efficiency of excavation	53
1-5-2 Rock conditions	53
1-5-3 Supply and consumption of materials	53
1-5-4 Technology transfer	54
CHAPTER 2 DRILLING SURVEY	69
2-1 Outline of drilling survey	69
2-2 Drilling operations of each hole	73
CHAPTER 3 GEOLOGICAL SURVEY	75
3-1 Methods of survey	75
3-2 Geological survey in tunnel	75
3-2-1 Underground geology	75
3-2-2 Mineralization	79
3-3 Core logging	79
3-3-1 Core geology of each drillhole	79
3-3-2 Mineralization	87
3-4 Occurrence of ore minerals	88
3-5 Homogenization temperature of fluid inclusions	88
3-6 Result of Mineral Dressing Test	91

PART III CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

CHAPTER 1 CONCLUSIONS	93
CHAPTER 2 RECOMMENDATIONS FOR THE FUTURE	97

LIST OF FIGURES

Fig. I -1-1	Location Map of the Survey Area
Fig. I -1-2	Transportation System
Fig. I -1-3	Electric Power Line System
Fig. I -1-4	Gold Manifestations around Altyn-Jylga District (1:500,000)
Fig. I -1-5	Distribution of Ore Deposits in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)
Fig. I -1-6	Location Map of the Tunnel Survey and the Drilling Survey (1:2,000)
Fig. I -2-1	Geological Map of the Central District of the Altyn-Jylga Ore Field (1:2,000)
Fig. I -2-2	Geological Plan at the 1930 m Level of the Central District (1:2,000)
Fig. I -2-3	Geological Plan at the 1850 m Level of the Central District (1:2,000)
Fig. I -2-4(1)	Geological Sections along MJKA-14•15(I-I') and MJKA-16•17(II-II') (1:2,000)
Fig. I -2-4(2)	Geological Section along MJKA-18 (III-III') (1:2,000)
Fig. I -2-4(3)	Geological Section along the 1930 m Level Tunnel (IV-IV') (1:2,000)
Fig. I -2-4(4)	Geological Section across the 1930 m Level Tunnel (V-V') (1:2,000)
Fig. I -2-5	Generalized Result of the Survey of No.3 Ore Body at the 1930m Level(1:2,000)
Fig. I -2-6	Perspective Section Showing Potential of Ore Reserves (1:4,000)
Fig. I -3-1	Exploration Targets in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)
Fig. II -1-1	Section across Tunnel Type I
Fig. II -1-2	Section along Tunnel Type II
Fig. II -1-3	Section across Tunnel Type III
Fig. II -1-4	Progress Record of the Tunnel Survey
Fig. II -1-5	Tunnel Types and its Completion Date of the 1930 m Level Tunnel (1:800)
Fig. II -3-1	Summary of Core Logs (MJKA-14 ~ 18)(1:1,000)
Fig. II -3-2	Histogram of Homogenization Temperatures of Fluid Inclusions
Fig. III -1-1	Exploration Targets in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)

LIST OF TABLES

Table I -1-1	Methods and Contents of the Survey
Table II -1-1	Progress of the Tunnel Survey
Table II -1-2	Main Equipment of the Tunnel Survey
Table II -1-3	Number of People for the Tunnel Survey
Table II -1-4	Number of the Days Required for the Tunnel Survey
Table II -1-5	Efficiency of the Tunnel Survey
Table II -1-6	Consumed Materials of the Tunnel Survey
Table II -2-1	Result of the Drilling Survey
Table II -2-2	Progress Record of the Drilling Survey
Table II -2-3	List of the Used Equipment of the Drilling Survey
Table II -2-4	General Results of the Drilling Works
Table II -3-1	Method of the Geological Survey
Table II -3-2	Classification of Fracture System

Table II-3-3 Major Mineralization Zones in the 1930m Level Tunnel and Drillcore

LIST OF PLATES

- PL - 1 Geological Sketch of the 1930m Level Tunnel and Location of Laboratory Test Samples (1:200)
- PL - 2 Geological Plan of the 1930m Level Tunnel (1:200)
- PL - 3 Au Grade Distribution and Location of Assay Samples in the 1930m Level Tunnel (1:200)
- PL - 4 Tunnel Types and its Completion Date of the 1930m Level Tunnel (1:500)

LIST OF APPENDICES

Result of Laboratory Studies

- Appendix 1 List of Laboratory Test Samples (1)-(2)
- Appendix 2 Microscopic Observations of the Thin Sections
- Appendix 3 Photomicrographs of the Thin Sections
- Appendix 4 Microscopic Observations of the Polished Thin Sections of the Ore
- Appendix 5 Photomicrographs of the Polished Thin Sections
- Appendix 6 Assay Result of the Channel Samples from the 1930m Level Tunnel (1)-(4)
- Appendix 7 Assay Result of the Drillcore Samples (1)-(2)
- Appendix 8 Result of X-ray Diffraction Analysis
- Appendix 9 Result of Homogenization Temperature Measurement of Fluid Inclusion
- Appendix 10 Histogram of Homogenization Temperature (1)-(6)
- Appendix 11 Result of EPMA Analysis (1)-(3)
- Appendix 12 Flow Chart of Mineral Separation Test
- Appendix 13 Detailed Flow Chart of Flotation Test
- Appendix 14 Result of Ore Dressing test
- Appendix 15 Microscopic Observation of the Polished Thin Sections for Mineral Separation test
- Appendix 16 Photomicrographs of the Polished Thin Sections for Mineral Separation Test
- Appendix 17 Assay Result for Mineral Separation Test
- Appendix 18 Result of X-ray Diffraction Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 19 Result of Modal Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 20 Result of EPMA Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 21 Photomicrographs of EPMA Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 22 Geologic Core Logs (MJKA-14 ~ 18)

Result of Drilling Survey

- Appendix 23 Progress Record of Diamond Drilling (MJKA-14 ~ 18)
- Appendix 24 Consumed Materials of Drilling
- Appendix 25 Drilling Meters of Diamond Bits
- Appendix 26 Miscellaneous Results of Individual Drillhole (MJKA-14 ~ 18)
- Appendix 27 Results of Hole Deviation Measurement