

KAGRA 入坑安全マニュアル

KAGRA 安全管理室

Jan2015

概 要

KAGRA に入坑するにあたっては、必ず事前にタスクマネージャー（齊藤、内山）に連絡し、許可を得てください。このマニュアルは KAGRA に入坑し、立会、作業を行う学生、研究者の安全性を高めるために定めるものです。見学については別途定めます。また、既存坑内（CLIO）、および建設会社の安全管理に適用されるものではありません。

目 次

1	安全管理体制	2
2	KAGRA 基本情報	2
3	作業従事者登録	3
3.1	保険	3
3.2	学生シフト	3
4	入坑申請	3
4.1	作業時間と休憩	3
4.2	作業者	3
4.3	入坑申請手続	4
4.4	重量物、およびサイズの大きな物品の送付	4
5	入坑	4
5.1	朝礼	4
5.2	保護具	4
5.3	移動：車両の利用	5
5.4	入出管理	6
5.5	その他注意	6
6	坑内	6
6.1	駐車場	6
6.2	腕部移動	6
6.3	実験室 BC	6
6.4	クリーンブース内作業	6
6.5	諸注意	7

7	出坑	7
8	危険物管理/危険作業	7
8.1	重機（クレーン、フォークリフト）	8
8.2	車両（自動車、牽引車、電気バイク）	8
8.3	レーザー	8
8.4	高圧ガス	9
8.5	化学物質	9
8.6	工作機械	9
8.7	電気配線等作業	9
8.8	高所作業	9
8.9	重量物取扱	9
8.10	真空タンク内作業	9
8.11	内燃機関使用	10
9	緊急時対応	10
9.1	火災	10
9.2	火報発報	10
9.3	酸素濃度計/一酸化炭素濃度計発報	10
9.4	移動中の事故	10
9.5	作業中の事故	11
9.6	停電	11
9.7	地震	11
10	資料	11
10.1	緊急時連絡先および緊急連絡網（別紙）	11
10.2	坑内非常設備設置地図（別紙）	11
10.3	事故報告	11

1 安全管理体制

安全管理室は本マニュアルなど安全管理に関する規則を制定します。安全管理の実務は、宇宙線研究所重力波プロジェクト推進室神岡分室が責任を負います。

2 KAGRA 基本情報

KAGRA 坑口住所

〒506-1212 岐阜県飛騨市神岡町跡津川字大伏平 553 番 新跡津坑口 東京大学
電話未設置

神岡分室

〒506-1205 岐阜県飛騨市神岡町東茂住 238 （注：北部会館）
TEL: 0578-85-2343/FAX:0578-85-2346

3 作業従事者登録

入坑される方は、事前に KAGRA 作業従事者調査票（別表 1） を提出し、KAGRA 作業従事者教育を受講してください。調査票と受講記録は年度更新の予定です。必要な資格を取得し、講習を受講してから（6. 危険物を参照）作業をしてください。また、必要な場合は、特別教育修了証、技能講習修了証、免許証等を携行してください。

東京大学宇宙線研究所安全マニュアル

http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/kankyo/2014/SafetyManual_2014j

を読んでおいて下さい。

3.1 保険

学生、ポスドクは、所属機関の責任で学生教育研究災害傷害保険への加入をお願いします。また、特に学部生については、出張承認書や校外学習届などを都度発行していただくことで、KAGRA への入坑が正課であることの保証をお願いします。学振で雇用されている外国人は、海外旅行保険へ加入しています。職員については労働者災害補償保険が適用されます。大学院生以上の方は宇宙線研究所の共同利用研究申請（例年 1 月頃）をお願いします。

3.2 学生シフト

指導教官は、学生に作業従事者登録の提出、保険への加入、マニュアルの読了を指示または確認してください。作業責任者は、作業内容中の危険項目について指導教官へ事前に連絡してください。

4 入坑申請

4.1 作業時間と休憩

Standard shift(8:30-17:00)、Extra shift(17:30-23:30) が基本の作業時間です。日曜日の入坑は原則禁止です。食事などの際はいったん出坑して下さい。Extra shift および土曜日の立会でない作業を行う場合は、入坑申請時に記載してください（未対応）。ただし、連続シフト（日が違ってても）に従事することはできないことに注意してください。

また、適宜休憩を取得してください。休憩時はできるだけ出坑してください。

4.2 作業者

作業グループごとに責任者（博士課程以上）を定めて下さい。単独での入坑、および緊急時に必要な程度の日本語を解さない者のみの入坑は禁止します。

4.3 入坑申請手続

作業責任者は <https://gwcenter.icrr.u-tokyo.ac.jp/inout> から入坑申請をしてください。原則として、作業開始日より2営業日以前に申請をしてください。（営業日とは日曜日を除く毎日です。正確には工程会議 Web の週間工程表を参照してください。）1回の申請での作業期間は1週間程度までを目安にしてください。

内容の修正は1回限りとしてください。作業責任者以外の入坑者の変更は、当日のホワイトボードへの記名のみで対応可能です。

4.4 重量物、およびサイズの大きな物品の送付

神岡へ重量物等を送付する際は、発送者にて下記の対応をお願いします。

1. 受取人の確保。
発注者が受け取るか、発注者の都合がつかない場合は、代理人を依頼してください。必要な場合は、発注者にてフォークリフト等免許保持者へも依頼をしてください。
2. 納品日の確定
3. 納品先の送付状への場所の明記（解析棟か、坑内か、坑口か）
4. 坑内納品の場合、車両サイズを確認してください。トラックの通行限界サイズは、幅 2,500mm、高さ 3,300mm です。
5. 事前に分室事務 secretary-gwpo@gw.icrr.u-tokyo.ac.jp へ、次の項目を連絡してください。
（納品物、納品日、発注者氏名及び連絡先、発注元、受取人氏名及び連絡先）

5 入坑

5.1 朝礼

8:30 からと 9:30 からの2回、スケジューラ（内山、石塚）または PM(齊藤) が朝礼を行います。当日入坑される方は出席してください。午後から作業をされる場合も、可能であればどちらかに出席してください。朝礼では当日の研究者及び建設業者の作業予定の伝達、および危険についての注意喚起が行われます。

5.2 保護具

2014 年 11 月現在、分室事務室前の廊下などに入坑に必要な物品を用意してあります。下記を参考に支度をしてください。

- 坑内では作業服などの長袖長ズボンおよびヘルメット（ライト付き）を着用してください。
分室で用意している GENTOS 社のヘッドランプは、落下時などに後部の乾電池入れが外れやすいということです。外れた際に乾電池入れを間違った方向でつけ直すと使えなくなるということです。取り扱いには気をつけてください。
- 2014 年度中は必ず反射材つきのチョッキを身につけてください。

- ICRR、NAOJ、KEK 教職員などひんばんに入坑する場合は、個人のヘルメットを用意し、氏名と血液型を記入して下さい。保管は各自でお願いします。
- ライトの充電状況は使用者各自で事前にチェックしてください。
- 作業責任者は事務室で CO, O₂ ガス検知器（理研計器：赤 4 台または新コスモス電機：黄 1 台）を受け取って携帯し、入坑前に電池残量の確認と大気校正を行ってください。
- マスク各種用意してありますのでご利用ください。
- 酸素スプレーを用意してありますので、一酸化炭素濃度が高いことが予想される場合等は、お持ちください。酸素スプレーは可燃性が高いため、必ず持ち帰ってください。

5.3 移動：車両の利用

自家用車での入坑は禁止します。車両で入坑する方法は主に次の 3 つです。

1. KAGRA 電気自動車

分室駐車場で乗降します。運転者は、事前に自動車運転申請書および自動車運転免許証の表裏の写しを分室事務へ提出してください（年度更新）。運転できるのは、東京大学の教職員と、共同利用研究者（大学院生を除く）、および 東京大学大学院博士課程学生のうち（注：他大学の学生は使用できません）普通自動車免許保持者としてします。

2. リース車両（ハイエース **ディーゼル車**：定員 5 名）

運転するためには、上記電気自動車の運転に必要な書類の提出に加えて、リース会社へ運転免許証のコピーを送付する必要がありますので、リース車を使用される場合は、分室事務へご連絡ください。

エンジン始動時の注意

ディーゼル車両の始動時には余熱が完了していることが必要です。キーを少しだけ回すとメーターパネルにある余熱表示灯が点灯し、余熱が完了すると消灯します。余熱表示灯の消灯を確認してからエンジンをかけるようにしてください。

3. 建設会社（鹿島、MESCO）、納入業者**および作業業者**車両

都度依頼してください。

車両の利用手続

1. **坑内で車両を利用する場合は**、入坑申請時に「車種、車両保有者、運転者」を記載してください。
2. 電気自動車およびリース車両を利用する場合は、坑内車予約表（分室事務の壁面のホワイトボード：担当川上 TEL: 0578-85-2343）に必要事項を記入してください。必要な場合は調整を行ないます。

その他：CLIO 坑内車（神岡鉱業所有）

跡津坑口まで自家用車等で移動し、乗り換えます。運転できるのは、当面 CLIO などの既存坑内への運転免許保持者のうち、三代木、内山、宮川の 3 名とします。

また、徒歩での出入も可能です。反射材を着用し、ヘルメットのライトを点灯し、壁にあまり近づきすぎず、通行車両に気をつけて入出場してください。

5.4 入出管理

神岡分室事務および、MESCO 坑口事務所の2ヶ所で、実際に入坑する全ての方の氏名、行き先と出場予定時刻を記載してください。出坑後、分室まで戻らない場合はその旨分かるように記載してください。入出表示用のマグネットを用意しますので、昼休みなどの入出の際も変更をお願いします。

5.5 その他注意

- 入坑6時間以内のアルコールの摂取を禁止します。
- 坑内では禁煙、火気の使用を禁止します。
- 旧) お手洗いが坑口にしかないため、入坑前にできるだけ手洗を済ませておいてください。
新) 中央エリアにトイレが設置されました。

6 坑内

6.1 駐車場

MESCO 坑口事務所などで確認の上、定められた場所へ駐車してください。車両は前向きに（後進で）止めてください。

6.2 腕部移動

電動バイク（公道走行不可）が4台用意されています。使用できるのは原付免許保持者および普通自動車免許保持者です。はじめて使用する場合は事前に安全な場所で練習をすることと、走行時は冷えるので上着を着用することを推奨します。使用後は必ず元の場所へ戻して（可能であれば充電をして）ロックしておいてください。電池残量に注意してください。また、バイパスの走行は避けてください。真空ダクト牽引車などがいる場合は、追突などに気をつけて走行してください。

6.3 実験室 BC

靴を履き替えるか(推奨)、靴カバーを使用して実験室内が汚れないようにしてください。

6.4 クリーンブース内作業

クリーンスーツとクリーンシューズは用意してあるものを使用してください。インナー手袋とマスクは適宜交換し、これも使用したものは洗濯行きの箱に入れてください。ニトリルゴム手袋は、使い捨てです。

1週間ほど着用したら、洗濯行きの箱に入れて研究棟に移動し、旧) 指定の住所を書いて、新) スーツ着数、靴足数、マスク枚数、インナー手袋組数を書いた紙を同封し、事務室へもメールで連絡の上、事務室へ宅急便の発送を依頼してください。

クリーンブース内でも、重量物を扱う場合は、安全帽と安全靴（クリーン用安全靴は各自ご用意ください）を着用してください。

6.5 諸注意

- 2F へのスロープは滑りやすいですのでお気をつけ下さい。
- 作業責任者は常に CO, O₂ ガス検知器（または酸素濃度計）を携帯し、CO が 50ppm を超えた場合や酸素濃度が低下した場合は作業を中断して作業従事者を退避させて下さい。
- 坑内ではヘルメット（ライト）を常に着用してください（クリーンブース内については別途定めます）。
- 作業にあたっては適切な保護具（安全靴、ベルト、保護眼鏡など）を使用してください。
- 必要のない場所、特に重機混在作業場、X アームへは立ち入らないでください。
- 真空ダクト運搬台車には乗らないでください。
- **クレーン等重機つり荷の下には入らないでください。**
- クレーン作業者が作業場所を離れる場合は吊り荷を降ろしてください。
- 作業場所を離れる際は、必ず作業責任者に伝えてください。
- 危険物（レーザー、高圧ガス、重機）を取り扱う場合、および危険を伴う作業（高所作業、重量物移動、電気設備工事）を行う場合は、定められた規則及び法令に従って下さい。

7 出坑

- 予定の出坑時間から大幅な変更がある場合は、神岡分室事務などに連絡をしてください。
- **削除）昼休みなどで一時的に出坑する場合は、入出記録ボードの表示を出坑にしてください。**
- 出坑後、再入坑する戻り予定がない場合は、入出記録ボードの入坑記録を消去してください。
- MESCO 事務所が閉まっている場合は、緊急連絡先へ作業終了の電話をしてください。
- 予定時刻までに坑口事務所で出坑が確認できない場合は、MESCO の方が現場に確認に来られますので、出坑の記録は確実に行ってください。
- 分室に戻った場合は、分室のボードでも坑口事務所と同様にしてください。
- 移動に使用した車両、CO, O₂ ガス検知器等は入坑時と同じ場所へ戻してください。

8 危険物管理/危険作業

必要な資格を取得または講習を受講していない場合は危険物を取り扱う作業はできません。レーザー、化学薬品、高圧ガスを使用する場合は本学の講習を受講しておいて下さい。講習等の受講ができない場合は管理室へご相談ください。また、資格取得後 5 年以上が経っている場合はできるだけ再受講をお願いします。

8.1 重機（クレーン、フォークリフト）

重機を使用するにあたっては必要な免許を取得または講習を受講した上で、担当者（石塚）と連絡を取り、KAGRAでの重機講習を受けてください。このとき、資格証等のコピーの提出をお願いします。また、いずれの場合も**吊り荷の下に人が入らないように注意**してください。

天井走行クレーン（中央）

KAGRAの天井走行クレーン（中央2台）は、4.8t(5t未満)なので、クレーン運転業務特別教育と玉掛け技能講習（玉掛け特別教育では使用できません）の2種類の資格で使うことができます。ただし、クレーンの特別教育は実技の時間が短いので、可能であれば技能講習など上位の講習を受講してください。その日最初にクレーンを使用する場合は、作業開始前点検を行って記録をしてください。作業場所を離れる場合は、必ず吊り荷を降ろしてください。

門型クレーン (1t)

門型クレーンは、定義によれば「クレーン」ではないので、操作するのにクレーン免許は必要ありませんが、玉掛けについては玉掛けの資格保持者が行うようにしてください。

フォークリフト

フォークリフト運転技能講習の受講が必要です（特別教育では使用できません）。操作方法が特殊なため、事前に担当者（石塚）と連絡を取り、指導を受けてください。

ハンドパレット (BISHAMON)

資格は必要ありません。

8.2 車両（自動車、牽引車、電気バイク）

普通運転免許（バイクの場合は原付で可）を取得した上で、KAGRAの講習（担当：石塚）を受講してください。車両の運転は、博士課程以上の方に限定します。また、坑外ですが、学部生のためのレンタカー利用は原則禁止しています。

冬期間の運転、駐車について

降雪時などの路面は凍結等で滑りやすくなっています。速度を落とすなど安全運転を心がけてください。滑って坂を登れない場合は、ギアをローに入れると上がれることがあります。また、駐車時にパーキングブレーキを引いておくと、凍結して戻らなくなることがあります。寒冷地では、パーキングブレーキをかけず、オートマチック車の場合はギアをPレンジに入れ、マニュアル車ではギアをロー、またはリバースにいらしてください。

電気バイクは、原付免許でも普通自動車免許でも乗車することができます。事前に充電状況を確認し、追突、**転倒**などに気をつけて走行してください。また使用後はロックしてください。

8.3 レーザー

東京大学の講習を受講し、受講内容を守ってください（他機関の方でも共同利用研究の方は受講できます）。特に保護眼鏡の使用を徹底してください。その他レーザー機器管理者（川村）の指示にしたがってください。

8.4 高圧ガス

高圧ガスボンベは、上下2点で固定してください。固定用のベルトを4本用意してあります。東京大学の講習を受講し、受講内容を守ってください。ただし、高圧ガス製造保安責任者免状をお持ちの方については、簡易講習の受講をもって講習受講とみなします。

8.5 化学物質

坑内での有機溶剤（アセトン、イソプロパノール）の使用は原則禁止です。坑外での使用、あるいは有機溶剤以外の化学物質の使用については、UTCRISで管理しますので、事前に東京大学の化学物質取扱講習会を受講してください。ユーザーアカウントなどの発行については、担当者（石塚）にご相談ください。有機則にかからない代替品については、神岡分室で許可されたもののみ使用可とします。非溶剤系レンズクリーナー（ヘプタン）は使用禁止です。

8.6 工作機械

北部会館回路室にボール盤があります。事前に各機関工作室などで行われる講習などを受講してください。

8.7 電気配線等作業

できるだけ業者へ委託してください。自分で作業をする場合は、必要な資格を取得してください。（注：低圧電気教育だけでは作業ができません。）

8.8 高所作業

安全帯の着用、クッション材の利用など必要な措置を講じてください。

8.9 重量物取扱

必ず安全靴を着用してください。クリーンブース内でもクリーン用の安全靴を使用してください。

8.10 真空タンク内作業

酸素濃度計（ジコの濃度計を保護具のCO、O₂検知器と同じところで保管しています。）をタンク内に設置して作業をしてください。また、作業グループ内で監視人を選定し、真空タンク内に作業者が取り残されることがないように配慮してください。

8.11 内燃機関使用

坑内での換気設備による計画換気量は少ないため、内燃機関を有する車両の入坑時や、坑内で発電機を使用する場合は、一酸化炭素 (CO) 濃度が上昇することがあります。KAGRA 内では原則電動の車両が採用されていますが、搬入や一時的な作業のために坑内でこれらの内燃機関を使用する際は、あらかじめ出入管理担当者へ連絡の上、CO、O₂ ガス検知器を携帯して作業を行ってください。CO 濃度が 50ppm を超える場合は、作業を中断して退避してください。

車両からの CO 排出量は車種によって異なりますが、目安として一時間に跡津を往復する車両数は 5 台以下、ディーゼル発電機の使用は 30kW 以下に抑えてください。坑内での不要なアイドリングは控えてください。

低濃度 (50ppm 以下) の一酸化炭素に使用可能な防塵マスク (興研) を若干数、分室事務室前に用意してあります。但し、防毒マスクではありませんので、CO 濃度が 50ppm を超える場合は、マスクを過信せず作業を中断して退避してください。

9 緊急時対応

KAGRA の出口は新跡津 (中央エリア) と茂住 (Y エンド) の 2ヶ所です。また X エンドには出口はありませんが、避難室が設置されます。このように、緊急時の避難経路に選択の余地はほとんどありませんが、状況を適切に把握しながら退避をしてください。2014 年 9 月現在坑内で緊急時に利用可能な防災設備は鹿島の消火器と非常ベルと非常電話です。

9.1 火災

火災を発見した場合、可能な場合は初期消火を試みてください。また電話で通報をして下さい。消火器などの設置位置は、坑内非常設備設置地図 (別紙) を参照してください。アームでは赤い蛍光灯のところに分電盤と消火器が設置されています。少しでも危険を感じる状況になった場合は、直ちに作業を中断し、避難して下さい。原則として中央エリアの場合は新跡津坑口へ避難し、MESCO 坑口事務所で出坑報告をし、分室事務などの緊急連絡先へ連絡をしてください。

9.2 火報発報

旧) 現在火報は設置されていません。新) 火報と電話の設置工事がはじまりました。2 月中に完了する予定です。

9.3 酸素濃度計/一酸化炭素濃度計発報

即時作業を中断し、(人数分の空気呼吸器を携行して：未購入) 退避して下さい。一酸化炭素中毒が疑われる場合は、酸素スプレーで酸素を吸入してください。

9.4 移動中の事故

アクセストンネルに通信設備はありませんので、坑口事務所 (場合によっては中央エリア) まで行ってください。

9.5 作業中の事故

可能であれば坑外へ電話で状況を連絡し、退避してください。

9.6 停電

ヘルメットのライトを点灯してください。真っ暗な場合は、無闇に動かず、落ち着いて周囲の状況を確認してから脱出してください。

9.7 地震

クレーン、フォークリフト等を使用している場合は、直ちに吊り荷を降ろしてください。

10 資料

10.1 緊急時連絡先および緊急連絡網（別紙）

10.2 坑内非常設備設置地図（別紙）

10.3 事故報告

軽微な事故の場合は当日中に作業責任者が安全管理室 `kagra_saf_at_icrr.u-tokyo.ac.jp(_at_を@に変えてください。)` へ報告してください。安全管理室から、下記システムで本学へ報告します。
http://utsmis.adm.u-tokyo.ac.jp/UT_Anei_User/Report/Accident/

重大事故の場合は、初期対応後、緊急連絡網に従って報告をしてください。入坑者に影響のある事故の場合は、宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台、被災者所属機関へ連絡されます。



図 1: アームに設置された分電盤と消火器



図 2: 坑内電話