



Accredited
School

KINOSHITA AVIATION CONSULTANTS
Website: <http://www.airtransport-tozai.com>

ICAO 技術指針 – 補追 No. 2 – 2011 年 4 月 12 日
ICAO Technical Instructions – Addendum No. 2 dated 12/4/11

Part 1, Chapter 6, page 1-6-1, paragraph 6.1.4に次の新しいパラグラフを追加する

- b) 自然人で事故もしくは故意に放射性物質を体内に取り込んだ者、もしくは放射性物質によって汚染された者を医療のために輸送する場合、他の乗客および乗員に対する必要な放射線学的防護を念頭に入れ、運航者の承認を条件に輸送してもよい。

Note: ガイダンス資料は www.icao.int/anb/fls/dangerousgoods にアクセスすれば、取得する事は可能である。

訳者注

ガイダンス資料の英文原本および邦文訳を添付してある。

訳者解説

ICAO（国際民間航空機関）は 2011/2012 年の Technical Instructions（航空による危険物の安全輸送に関する技術指針）の Addendum（附則）を発表し、新しく 1;6.1.4 (b) を挿入し、不測の事態で放射性物質を体内に取り込んでしまった人、もしくは事故により放射線に曝されてしまった場合の規則を定めた。ICAO は同時に運航者に対するガイダンスも発表した。別紙を参照すること。



Accredited
School

KINOSHITA AVIATION CONSULTANTS
Website: <http://www.airtransport-tozai.com>

2011年4月11日
1.0版

放射性物質に接した人の輸送に関するガイダンス
国際原子力機関（IAEA）と協力して ICAO が作成
ICAO Technical Instructions 2011-2012 版の Addendum No. 2 として発行

治療目的で人を輸送する場合

医学的診断もしくは治療の結果によって、身体に放射性物質を内蔵している人の輸送に関する例外適用規定は危険物規則書の中に随分以前から書かれている。この例外適用規定は医療診断もしくは治療の結果、身体に組み込まれている放射性物質ではなく、例えば、事故による摂取によって放射能・放射線被曝を受けた事象には適用しない旨、2009年に明らかにされたところである。この度、この変則は規則書の最新版で正されることになった。このような新しいシナリオでの顕著な相違点は、患者の外部汚染について、汚染による危険性の度合いは低いと判断されているところにある。このガイダンスの意図するところは、放射性物質の事故現場からの第一次被曝者の緊急輸送について（通常は道路輸送）、または特殊な治療のために後刻、緊急輸送する場合などに（通常は航空輸送）、応用して利用出来るように普遍的に書かれている。事故現場の汚染を可能な限り速やかに除去することは常識であるが、しかしながら、通常、被曝者を安全な場所に道路によって、もしくは特定の救急専用航空機で移動させる方が先決と考えられる。外部汚染を受けた被曝者を国際商業航空機で移動させる事は殆んどあり得ないと思える。

現行の技術指針（Technical Instructions）は放射性物質の事故により不本意な摂取に晒された人、もしくは、放射性物質の外部汚染を受けた人の移動もしくは治療のための移動に適用するように書かれていないので、或る程度の補足が必要であると判断が下された。

運送人の属する国、通過国並びに仕向国の然るべき監督官庁に放射性物質に汚染された人の輸送計画について事前に通知をしておくことが望ましい。通常、緊急な治療のために輸送される患者には適合した医療従事者が同行している。責任のある医療専門家は放射線安全性についての助言を提供することが望ましい。さもなければ、現地に居る可能性の高い適任者からの助言を求めること。

医療のため輸送される患者の放射性物質もしくは放射線の障害の度合いについてはある程度に限定できる。また、患者の身体内部にある汚染についても近くに居る人にどの程度の影響を与えるかは容易に測定することが可能である。もし患者から 50cm 離れた位置で、1 時間当たり 25 マイクロ・シーベルト (25 μ Sv/h) を超える放射線を検知できる被曝線量である場合は、隣接した座席には事

情を知っている人もしくは承知して看護に従事している人のみが座るようにすることが望ましい。看護人は汚染バッジを所持することが望ましい。汚染が特定されていない時は手術用の手袋を着用することが望ましい。もし、患者から50cmの距離で放射線量が100マイクロシーベルト/時(100 μ Sv/h)を超える場合は、放射線保護に関する専門家の勧告を求め、それに従うことが望ましい。

放射性物質が身体の外部に付着している場合の対応は容易ではない。一般的に言って、被曝の程度(汚れ具合)については医療に適用する原則がそのまま被曝事故にも適用する。皮膚の汚染の除去は、患者の健康について、除去のために必要な時間を費やしても実施した方がよい。皮膚の汚染の除去の程度はその都度の判断による。方法としては、皮膚を拭うことである。そして、消毒綿に付着している除去された放射性物質の量を計測する。容易に除去出来る汚染を除去すること、もしくは、除去出来なかった汚染が他に拡散しないよう表面を保護するのが目的である。特に困難なのは傷口の開いている傷である。IAEAの文書には、汚染のモニタリングと皮膚の汚染除去のガイダンスが書かれているが、次の表にその概要が書かれている。

皮膚の被曝のモニタリングと応急について
放射線検査を行なう
皮膚の汚染を石鹸とぬるま湯を用いて除去する
判断出来ない金属片は止血鉗子もしくはピンセット・鉗子を用いて取扱う
サンプルは破棄せず、ラベルをつけて保管する(汚染の汚れ、鼻水、抜歯された歯、毛髪および爪、骨など)
もし傷口が汚染されている場合、外科的な理由のみで、検査、リンス(汚れを落とす)、創傷清拭する
もし汚染が除去できない時は、汚染されている個所を覆うことを考える(汚染が皮膚もしくは身体内部に限定されていると仮定して)
最終的な放射線検査を行なう(一次被曝者のモニタリング及び放射線査定)
被曝者を汚染されていない場所へ移動する。汚れていない手袋を使用して患者を汚れていない担架に乗せ、汚染されている場所から離れる
汚染が拡散することを防ぐ
職員が汚染を受けていないか検査する。汚染されている衣服は脱がして、職員は汚染されている場所から脱出する前にシャワーを浴びさせる
医療器具が汚染されていないか検査する。もし汚染されていれば、汚染されている場所から持ち出す前に汚染を除去する

汚染されているかの判断根拠

危険物規則書には汚染に関して2種類の限量が記されている。

放射性物質でないと判断される汚染の限度

- ◇ベータ/ガンマ線 < 0.4 Bq/cm²
- ◇アルファ線 < 0.04 Bq/cm²

貨物の輸送についての許される汚染の限度

- ◇ベータ線/ガンマ線 < 4.0 Bq/cm²
- ◇アルファ線 < 0.4 Bq/cm²
- ◇貨物の外表面で5 マイクロ・シーベルト/時 (5 μ Sv/h) を超えないもの

汚染の限度は 300cm² を超える表面積での平均値で判断し、適合した訓練を受けた者が計測しなければならない。汚染の許容上限度は職員および一般人に対する値として設定されている。最も厳しい状況を想定したとしても、これらの上限値は一般人に対する放射線被曝等量に近い数値になるとは考えられない。これらのレベル値は患者を輸送した後の航空機・運送機器にも適用される。

第一次被曝者 (First responders)

放射線源から遠ざけるために移送しなければならない第一次被曝者について IAEA は次の限度を定めている。

- ◇ 距離 10cm で 1 μ Sv/h
- ◇ ベータ/ガンマ線について 10,000Bq/cm²
- ◇ アルファ線については 1,000Bq/cm²

第一次被曝者の査定については、只一つの概略被曝等量指針として 1 μ Sv/h の基準が定められている。この基準は強いガンマ線に対する皮膚・衣服の汚染を査定する場合にのみ使用出来る。緊急事態でも容易に計測することが出来る強いガンマ線からの汚染レベルから算出された概略の被曝等量である。しかも、決定的な身体障害が起り得るレベルの 100 倍強の汚染レベルに等しく設定されている。

汚染密度の基準は (Bq/cm²) は、放射線査定者が行なうすべての種類の放射性物質の査定に使用される。この基準は汚染を受けた人が治療を必要とする決定的な身体障害を発生するか、もしくは追跡評価を要するレベルよりも低く設定されている。これらの限量から包装物の許容放射線汚染の限度が厳しく設定されていることが判る。(1,000 倍以上低く抑えている)

第一次被曝者の基準を決定するには次の事項が考慮に入れられた。

- ◇ 重要なアイソトープ（同位元素）はすべて考慮に入れた
- ◇ 子供や妊娠中の女性を含めたすべての一般人を対象とした
- ◇ 皮膚からの不慮の汚染
- ◇ 皮膚汚染により外部への被曝等量
- ◇ 吸入被曝による皮膚汚染
- ◇ 看護人が防護器具（PPE – Personal Protective Equipment）を使用しなかった場合

計算には一般的に控えめな判断を用いた。例えば、皮膚汚染は 4 日間消滅しないと仮定した。また、吸入汚染については皮膚汚染は上空の雲から発生したと仮定し、これを吸入汚染の査定とした。

患者の輸送に関する条件

すべてを考慮に入れると、慎重な手段としては、もっとも厳しい基準を使用することである。0.5m の被曝等量を使用した下記の三つのケースを代表例としてあげた。0.5m という距離は、通常、航空機内の隣り合わせの席相互間の距離にほぼ等しい。下記のシナリオは長距離路線において、定量な被曝等量を 0.3mSv/h として設定してある。一般人は一般の被曝等量の 1/3 以上を浴びてはならず、下に掲げる防護策以外の措置は採る必要はない。このような厳しい措置によって関係者の安全を保証することが可能である。

ケース 1

被曝等量が 0.5m の距離で、一時間当たり 100 マイクロ・シーベルトを超えている場合

→放射線防護専門家から他の人との隔離距離を聞き、それに従う

ベータ/ガンマ線については 4.0Bq/cm² 以上、もしくは、アルファ線については 0.4Bq/cm² 以上

→汚染を除去するか、汚染されている場所を覆う（目的はアルファ線の量を下げため、と言うよりも、放射性物質の拡散を防ぐため。）

ケース 2

被曝等量が 0.5 メートルの距離で一時間当たり 25 マイクロ・シーベルトを超えている場合

→隣り合わせの席は事情を知っている人および看護人のみが使用することが出来る。

ベータ/ガンマ線汚染については 4.0Bq/cm² 以上、もしくはアルファ線については 0.4Bq/cm² 以上 – 汚染を除去するか、汚染されている場所を覆う。

ケース 3

被曝等量が 0.5m の距離で一時間当たり 25 マイクロ・シーベルト以下
→隣接した席への制限はない

10cm の距離で 1microSv/h、もしくは、接触して 5microSv/H の基準を可能な限り使用する。

ベータ/ガンマ線汚染が 4.0Bq/cm² 以上、もしくは、アルファ線 0.4Bq/cm² 以上

→汚染を除去するか、汚染されている場所を覆う。もし汚染の度合いをモニターするためには（例えば、緊急事態が継続して進行している場合）、簡便な方法を用いて（例えば、使い捨てのカバーを使用する）、または次に使用する前に通常の方法で運送器具を清掃する。

運送器具へ顕著なレベルな汚染が起きることは大変稀で、本ガイダンスを利用する事によって、更に防ぐことが出来る。一般的に言って、他の旅客および職員に汚染が拡散するリスクは極めて少なく、厳しい状況下でも、本ガイダンスに従い必要な措置をとっていれば事故のリスクは大変低い。簡単な処置であるが、航空機に搭乗する前に着替えさせる。患者の座る座席に布を掛ける。（例えば、敷布のようなもの）。これにより、僅かな費用でよりよい防護を達成することが出来る。

以 上