

IAEA 安全指針 DS161 “放射線防護の目的のための規制を必要としない物質の放射能レベル” について

1. 経緯と背景

IAEA（国際原子力機関）の 2000 年の総会で、チェルノブイリ汚染地域をかかえるベラルーシから食品や木材など流通商品の貿易の際の放射能濃度の基準値について策定の要望が出され、総会決議として貿易の際に自由な取引ができる放射能濃度の規準レベルを策定することが、放射線安全基準委員会（RASSC）と廃棄物安全基準委員会（WASSC）に対して要請された。

一方それまで IAEA では、除外、免除、クリアランス、介入免除の概念を適応するにあたり整合性のある基本的枠組みを確立する必要性の検討がなされ、これらの問題は、これまで検討していた国際貿易に係る放射能レベルに関する技術文書（DS51）と一般クリアランスに関する技術文書（DS161）の両方に係わることから、これらを統合して新たな安全指針を作成することになり、2001 年 4 月より RASSC と WASSC の合同委員会で検討を始めた。

当初は、放射線防護上考えられている免除とクリアランスのレベルを核種ごとに統一的に一つの値で示すという方針が出され、これに沿って検討が開始され、2002 年 2 月に開催された DS161 策定のための技術会合で、食品、建材を含めた商品（commodity）を自由に取り引きする際のレベルを SDL（対象範囲規定レベル）と名称して約 200 核種について数値が初めて示された。この技術会合では、食品の基準を IAEA 単独で規定するのは適切でないとして FAO（国連食糧農業機関）が主体で検討するように働きかけることにされた。この技術会合の審議結果のドラフトを昨年 3 月にまとめ、RASSC/WASSC に諮られ、多少の修正をした後、加盟国にコメントを求めるために配布した。

2002 年 9 月末までに集めた加盟国からのコメントに対応したドラフトを 2002 年 12 月の RASSC/WASSC 会合において検討され、それまでのドラフトで用いていた SDL は、「電離放射線に対する防護及び放射線源の安全のための国際基本安全基準」（以下 BSS という）にない用語であることやこれより低いレベルの放射性物質に対する最適化の必要性の問題があるので、除外レベル（Exclusion level）という名称に変更され、純ベータ核種（100 Bq/g）、ベータ・ガンマ放出核種（10 Bq/g）、アルファ放出核種（1 Bq/g）の 3 グループのみについての値を規定することにした。

この会合での議論やその後の委員からのコメントを反映したドラフトが、2003 年 3 月に開催された RASSC/WASSC 提出された。このドラフトでは、レベルの名称は除外レベルであり、値は主な核種 279 核種について濃度が示された。この会合では、除外レベルの名称が ICRP の除外の概念と異なる点とこのレベルを運用するための問題点について審議した。除外レベルという名称は、特に人工核種に用いるのは問題があるとして、レベルについては特別な名称を付けないこと、運用のためのガイダンスについて事務局で検討するとの提案を出し、4 月中旬に修正ドラフトを作成し、加盟国に再度コメントを要請することが了承された。この会合の検討を踏まえて、加盟国に配布されたドラフトが、最新版のドラフトである。

2. 最新ドラフトの内容

(1) 序文

目的

この指針の目的は、自然起源放射性核種及び人工放射性核種の国際基本安全基準 (BSS) に則した放射線防護のための規制が要求されない放射能濃度のレベルに関する指針を、規制団体を含む国当局や操業する機関に提供することである。

物質中のこれら放射性核種の放射能濃度はさまざまな方法論的アプローチを用いて、自然起源放射性核種の場合は除外の概念から、また人工放射性核種の場合は免除及びクリアランスの概念からそれぞれ導き出すことが可能である。

適用範囲

本指針中で示す放射能濃度は、BSS で規定された除外、免除及びクリアランスの概念の実務的な適用である。除外は定義により安全基準の範囲外にあり、本指針は BSS のこの点に関する規定について量的指針を提供している。

この文書で策定された放射能濃度は、技術的作業処理の結果高められたレベルの物質を含むすべての物質に適用する。

ただし以下のものは適用外

- 食料品、飲料水、家畜用飼料、その他食糧ないし家畜用飼料に使用する目的の物質。

(食料品：Codex Alimentarius (FAO が主な責任)、飲料水：WHO)

- ラドン。対策レベルは BSS で提示されている。
- 体内のカリウム - 40。BSS からすでに除外されている。

(2) 概念的アプローチ

BSS は「行為」、「介入」の双方の状況をカバーしているほか、除外、免除及びクリアランスの概念を含んでいる。

除外：・「安全基準の範囲外」(BSS)

- 制御が困難で、規制になじまない被ばくを規制の対象にしないこと (ICRP)

免除：一定の基準を満たすことによって「行為」、線源及び放射性物質が、規制から解放される可能性があるかを先験的に決定することである。

BSS 付則 のレベル (BSS 免除レベル) は、一連の被ばくシナリオを確立し、「行為」の免除のための線量規準に相当する放射能濃度と放射性核種総量を求めるために用いて得られたものである。BSS 付則 脚注は、放射能濃度が付則で示された免除レベル指針を下回る場合であっても大量の物質を免除する場合には、規制機関によるさらなる検討が必要となるかもしれないことを示している。

(3) 放射能濃度レベルの設定基準

- 自然起源の放射性核種

基本的には除外の対象については規制対象外とし、本指針は「ほとんどの原料における放射性核種の変えられていない濃度」に関し、量的指針を提供するものである。UNSCEAR (国連科学委員会) の自然放射性物質の世界的な分布からレベルを選定した。

・ 人工放射性核種

従来の規準である個人実効線量が年間 10 μ Sv、年間 50 mSv の皮膚の等価線量を用いて、大量の物質の免除レベルやクリアランス・レベルを設定するための研究の経験をもとに IAEA で算出した。

(4) 物質の放射能濃度レベル

第 I 表 自然放射性核種の放射能濃度レベル

放射性核種	濃度レベル (Bq/g)
^{235}U 壊変系列における放射性核種	0.05
^{40}K	5
その他すべての自然放射性核種	0.5

第 II 表 人工放射性核種の放射能濃度レベル

放射性核種	濃度レベル (Bq/g)		放射性核種	濃度レベル (Bq/g)		放射性核種	濃度レベル (Bq/g)	
H-3	100		As-73	1000		Cd-109	1	
Be-7	10		As-74	10	*	Cd-115	10	
C-14	1		As-76	10	*	Cd-115m	100	
F-18	10	*	As-77	1000		In-111	10	
Na-22	0.1		Se-75	1		In-113m	100	*
Na-24	1	*	Br-82	1		In-114m	10	
Si-31	1000	*	Rb-86	100		In-115m	100	*
P-32	1000		Sr-85	1		Sn-113	1	
P-33	1000		Sr-85m	100	*	Sn-125	10	
S-35	100		Sr-87m	100	*	Sb-122	10	
Cl-36	1		Sr-89	1000		Sb-124	1	
Cl-38	10	*	Sr-90	1		Sb-125	0.1	
K-42	100		Sr-91	10	*	Te-123m	1	
K-43	10	*	Sr-92	10	*	Te-125m	1000	
Ca-45	100		Y-90	1000		Te-127	1000	
Ca-47	10		Y-91	100		Te-127m	10	
Sc-46	0.1		Y-91m	100	*	Te-129	100	*
Sc-47	100		Y-92	100	*	Te-129m	100	
Sc-48	1		Y-93	100	*	Te-131	100	*
V-48	1		Zr-93	10	*	Te-131m	10	
Cr-51	100		Zr-95	1		Te-132	1	
Mn-51	10	*	Zr-97	10	*	Te-133	10	*
Mn-52	1		Nb-93m	10		Te-133m	10	*
Mn-52m	10	*	Nb-94	0.1		Te-134	10	*
Mn-53	100		Nb-95	10		I-123	10	
Mn-54	0.1		Nb-97	10	*	I-125	1000	
Mn-56	10	*	Nb-98	10	*	I-126	10	
Fe-52	10	*	Mo-90	10	*	I-129	0.1	
Fe-55	1000		Mo-93	10		I-130	10	*
Fe-59	1		Mo-99	10		I-131	10	
Co-55	10	*	Mo-101	10	*	I-132	10	*
Co-56	0.1		Tc-96	1		I-133	10	*
Co-57	1		Tc-96m	1000	*	I-134	10	*
Co-58	1		Tc-97	10		I-135	10	*
Co-58m	10000	*	Tc-97m	100		Cs-129	10	
Co-60	0.1		Tc-99	1		Cs-131	1000	
Co-60m	1000	*	Tc-99m	100	*	Cs-132	10	
Co-61	100	*	Ru-97	10		Cs-134	0.1	
Co-62m	10	*	Ru-103	10		Cs-134m	10	*
Ni-59	100		Ru-105	10	*	Cs-135	100	
Ni-63	100		Ru-106	0.1		Cs-136	1	
Ni-65	10	*	Rh-103m	10000	*	Cs-137	0.1	
Cu-64	100	*	Rh-105	100		Cs-138	10	*
Zn-65	0.1		Pd-103	1000		Ba-131	10	
Zn-69	1000	*	Pd-109	100		Ba-140	1	
Zn-69m	10	*	Ag-105	10		La-140	1	
Ga-72	10	*	Ag-110m	0.1		Ce-139	1	
Ge-71	10000		Ag-111	100		Ce-141	100	

放射性核種	濃度レベル (Bq/g)	
Ce-143	10	
Ce-144	10	
Pr-142	100	*
Pr-143	1000	
Nd-147	100	
Nd-149	100	*
Pm-147	1000	
Pm-149	1000	
Sm-151	10000	
Sm-153	100	
Eu-152	0.1	
Eu-152m	100	*
Eu-154	0.1	
Eu-155	1	
Gd-153	10	
Gd-159	100	*
Tb-160	1	
Dy-165	1000	*
Dy-166	100	
Ho-166	100	
Er-169	1000	
Er-171	100	*
Tm-170	100	
Tm-171	1000	
Yb-175	100	
Lu-177	100	
Hf-181	10	
Ta-182	0.1	
W-181	10	
W-185	1000	
W-187	101000	
Re-186	1000	
Re-188	100	*
Os-185	1	
Os-191	100	
Os-191m	1000	*
Os-193	100	
Ir-190	1	
Ir-192	1	

放射性核種	濃度レベル (Bq/g)	
Ir-194	100	*
Pt-191	10	
Pt-193m	1000	
Pt-197	1000	*
Pt-197m	100	*
Au-198	10	
Au-199	100	
Hg-197	100	
Hg-197m	100	
Hg-203	10	
Tl-200	10	
Tl-201	100	
Tl-202	10	
Tl-204	1	
Pb-203	10	
Bi-206	1	
Bi-207	0.1	
Po-203	10	*
Po-205	10	*
Po-207	10	*
At-211	1000	
Rn-225	10	
Ra-227	100	
Th-226	1000	
Th-229	0.1	
Pa-230	10	
Pa-233	10	
U-230	10	
U-231	100	
U-232	0.1	
U-233	10	
U-236	10	
U-237	100	
U-239	100	*
U-240	100	*
Np-237	1	
Np-239	100	
Np-240	10	*
Pu-234	100	*

放射性核種	濃度レベル (Bq/g)	
Pu-235	100	*
Pu-236	1	
Pu-237	100	
Pu-238	1	
Pu-239	1	
Pu-240	1	
Pu-241	100	
Pu-242	1	
Pu-243	1000	*
Pu-244	0.1	
Am-241	1	
Am-242	1000	*
Am-242m	1	
Am-243	1	
Cm-242	10	
Cm-243	1	
Cm-244	10	
Cm-245	1	
Cm-246	1	
Cm-247	0.1	
Cm-248	1	
Bk-249	100	
Cf-246	1000	
Cf-248	10	
Cf-249	0.1	
Cf-250	1	
Cf-251	1	
Cf-252	10	
Cf-253	100	
Cf-254	1	
Es-253	100	
Es-254	0.1	
Es-254m	10	
Fm-254	10000	*
Fm-255	100	*

*半減期 1 日未満を示す。

表 第I表、第II表 における主な核種の値と免除レベル、クリアランスレベル
の比較 (単位：Bq/g)

核種	規制を要しないレベル	免除レベル	クリアランスレベル		
	DS161	BSS	TECDOC-855	TECDOC-1000	原子力安全委員会報告書*
H-3	100	1,000,000	1,000-10,000	1,000,000	200
C-14	1	10,000	100-1,000	10,000	5
K-40	5	100	-	-	-
Mn-54	0.1	10	0.1-1,000	-	1
Co-60	0.1	10	0.1-1	-	0.4
Sr-90	1	100	1-10	-	1
Cs-134	0.1	10	0.1-1	-	0.5
Cs-137	0.1	10	0.1-1	-	1
Eu-152	0.1	10	0.1-1	-	0.4
Eu-154	0.1	10	-	-	0.4
U Th (自然)	0.5	1	0.1-1	1 (Th-232)	-

*：「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」による
(この表は、文科省放射線規制室にて作成)

(5) 放射能濃度の「行為」への適用

・自然放射性核種

当該放射性核種の放射能濃度が第 表の放射能濃度値を下回っていれば、当該物質の取り扱いや使用は規制の範囲外にあると見なされるべきである。放射能濃度が第 表の放射能濃度レベルを上回っていれば、規制機関は BSS で設定された「行為」の規制要件をどの程度まで適用すべきかを決定しなければならない。このレベルを国内の規制要件にどのようにして組み入れるかは採用されるアプローチは次の 2 つが考えられる。

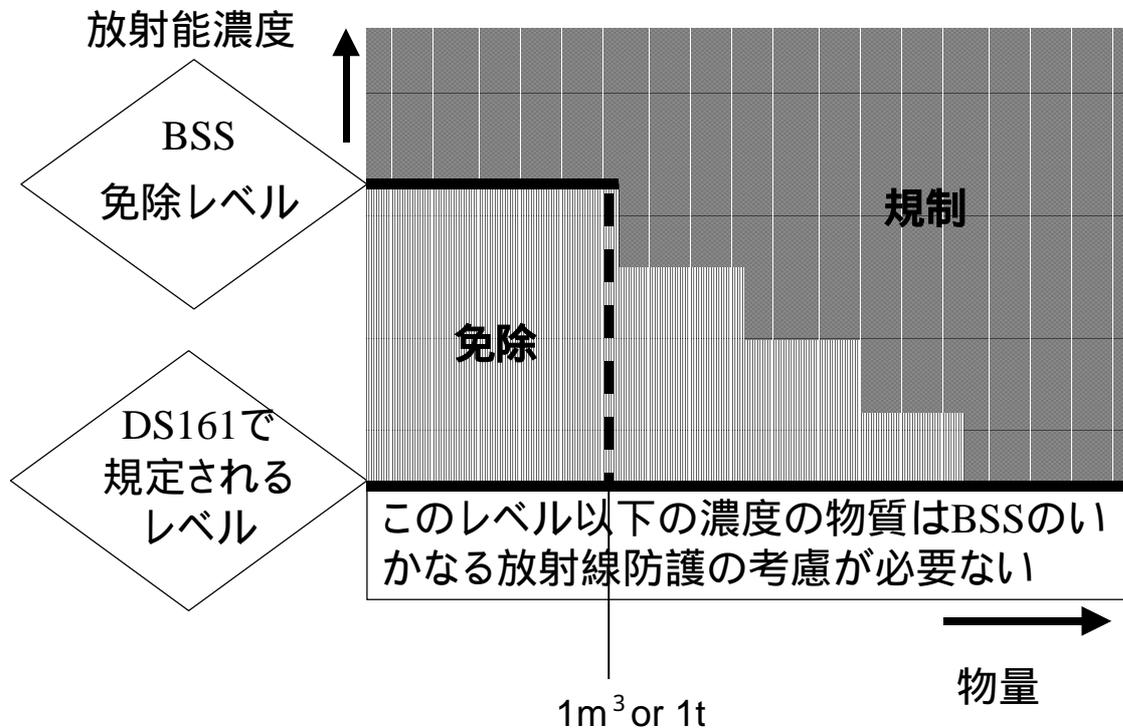
実際の規制の適用範囲の規定のために使用する。

放射性物質を規制目的で定義するために使用する。

・人工放射性核種

このレベルを国内の規制要件にどのようにして組み入れるかは採用されるアプローチ次第である。自然起源の放射性核種のために提案したいずれのアプローチも使用可能である。しかしながら多くの規制機関が、BSS 付則 の放射能濃度を国内要件の中に採用していることに留意する必要がある。その場合 1 つの可能性は、大量物質の免除やクリアランスにかかわる要件を規定している規制文書の中に当該レベルを明示的に示すことである。

BSS免除レベルとの関係



(この図は文科省放射線規制室にて作成)

(6) 放射能濃度の商取引への適用

- ・ 輸出国当局は、取引に入る最初の段階で確認することにより、高レベル放射能を含む物質の取引が規制されないという事態を防ぐための制度が確実に機能するようにしておく必要がある。
- ・ 輸入国当局は、物質の移動や使用に関する不必要な規制を防止すべく、国境やスクラップ・リサイクル施設のような場所で「オーファン・ソース」(身元不明線源)の存在を探索する目的で行っているモニタリングが、本安全指針の中で示された放射能濃度を確実に考慮に入れるようにしておくべきである。
(オーファン・ソースとは、規制すべき線源であるにもかかわらず、これまで規制を受けたことがなかったが故に、あるいは放棄された、紛失した、置き間違えた、盗まれた、もしくは正式な許可なしに移動させたため規制されない線源を意味する。)
- ・ 一般的には、とりわけ産出国が行う規制に信頼がもてる場合には、個々の国が単に商品モニターする目的でのみ自身の日常測定システムは不必要である。

- ・放射能濃度が十分に大きいと考えられる合理的な理由がある場合には、供給者から情報を得ることによって、あるいは測定を実施することによって実際のレベルを特定する準備が整えられるべきである。
- ・一般的に各国は、国境貿易を不必要に妨げることがないように、商品のモニタリング・プログラムを含む規制計画の策定やそれらの実施にあたり隣国と調整を行うべきである。

(7) 核種の混在

自然放射性核種：個々の核種が規定のレベル以下であれば、規制の必要がない。

人工放射性核種：(当該核種の濃度/当該核種の規定のレベル) のすべての核種についての総和が 1 以下である場合は、規制の必要がない。

(8) 平均化

規制機関は放射性核種のサンプリング、平均化、モニタリング及び検出方法を考慮すべきである。大容量の場合の放射能を導出したものであるので、濃度の平均化を行わなければならない。

(9) 希釈

放射能濃度レベルを満たすために意図的に行われる物質の希釈は、規制機関の事前の承認なしには行われるべきではない。