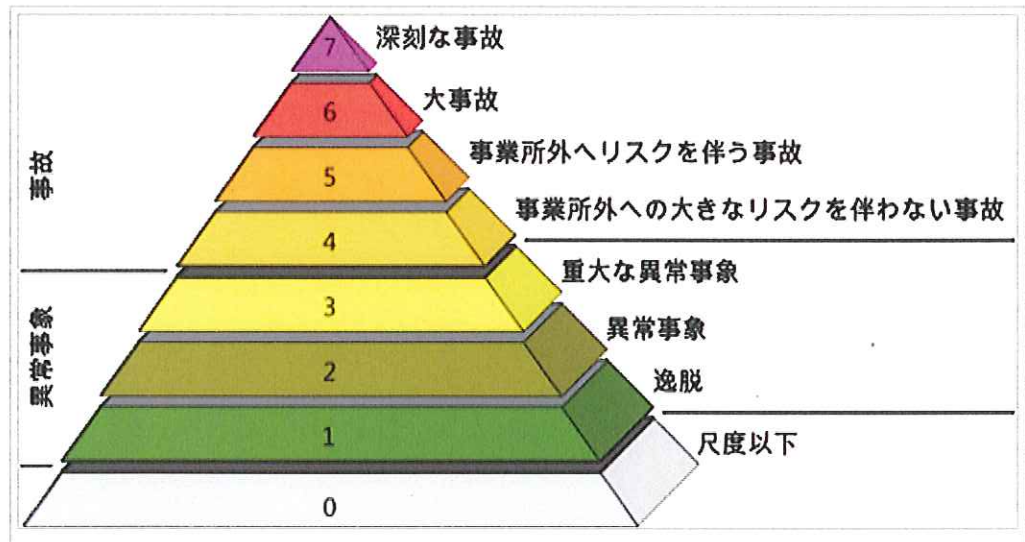


国際原子力事象評価尺度

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

国際原子力事象評価尺度(こくさいげんしりよくじしょうひょうかしやくど、INES、*International Nuclear Event Scale*)とは、原子力事故・故障の評価の尺度。国際原子力機関 (IAEA) と経済協力開発機構原子力機関 (OECD/NEA) が策定した。



1990年より試験的に運用され、1992年に各国の正式採用を勧告した。同年に日本でも採用された。

監

レベル	影響の範囲(最も高いレベルが当該事象の評価結果となる)			参考事例
	基準1 事業所外への影響	基準2 事業所内への影響	基準3 深層防護の劣化	
7 深刻な事故	放射性物質の重大な外部放出:ヨウ素131等価で数万テラベクレル以上の放射性物質の外部放出	原子炉や放射性物質障壁が壊滅、再建不能		 チェルノブイリ原子力発電所事故(1986年) ●  福島第一原子力発電所事故(暫定 ^[1] 、2011年)
6 大事故	放射性物質のかなりの外部放出:ヨウ素131等価で数千から数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	原子炉や放射性物質障壁に致命的な被害		 ウラル核惨事(キシユテム事故)(1957年)
5 事業所外へリスクを伴う事故	放射性物質の限定的な外部放出:ヨウ素131等価で数百から数千テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	原子炉の炉心や放射性物質障壁の重大な損傷		 チョーク・リバー研究所原子炉爆発事故(1952年)  ウィンズケール原子炉火災事故(1957年)  スリーマイル島原子力発電所事故(1979年)  ゴイアニア被曝事故(1987年)
4 事業所外への大きなリスクを伴わない事故	放射性物質の少量の外部放出:法定限度を超える程度(数ミリシーベルト)の公衆被曝	原子炉の炉心や放射性物質障壁のかなりの損傷/従業員の致死量被曝		 フォールズSL-1炉爆発事故(1961年) ● 東海村JCO臨界事故(1999年)  フルーリュス放射性物質研究所ガス漏れ事故(2008年)等
3 重大な異常事象	放射性物質の極めて少量の外部放出:法定限度の10分の1を超える程度(10分の数ミリシーベルト)の公衆被曝	重大な放射性物質による汚染/急性の放射線障害を生じる従業員被曝	深層防護の喪失	● 動燃東海事業所火災爆発事故(1997年) ● 東北地方太平洋沖地震によって福島第二原子力発電所で起こったトラブル(暫定 ^[2] 2011年)
2 異常事象		かなりの放射性物質による汚染/法定の年間線量当量限度を超える従業員被曝	深層防護のかなりの劣化	● 関西電力美浜発電所2号機・蒸気発生器伝熱管損傷(1991年)等
1 逸脱			運転制限範囲からの逸脱	● 「もんじゅ」ナトリウム漏洩(1995年) ● 関西電力美浜発電所3号機・2次冷却水配管蒸気噴出(2004年)等
0+ 尺度以下	安全に影響を与え得る事象			● 関西電力美浜発電所3号機2次系配管破損事故(2004年)等
0- 尺度以下	安全に影響を与えない事象			● 新潟県中越沖地震に伴う東京電力柏崎刈羽原子力発電所での一連の事故(2007年)等
評価対象外	安全性に関係しない事象			

※ レベル3以下については、日本国内で発生した事象のみ掲載している。

- シーベルト (Sv) :放射線が人体に与える影響を表す単位(ミリは1,000分の1)
- ベクレル (Bq) :放射性物質の量を表す単位(テラは $10^{12}=1$ 兆)
- 深層防護の劣化の基準:安全上重要な設備の損傷の度合い

上表は、文部科学省(科学技術・学術政策局原子力安全課)の公文書1

(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/16/01/04012802.htm)、en:International_Nuclear_Event_Scaleより引用。

目次

- 1 大気中へ放出された放射能の評価
- 2 脚注
- 3 関連項目
- 4 外部リンク

大気中へ放出された放射能の評価

放出された放射性物質の重大性を評価するために、各核種の放射能の等価性を評価するための換算率を与えるという方法が用いられる。ヨウ素の総線量因子を基準として、それぞれの核種の倍率係数(ヨウ素換算倍率係数)が規定されている^[3]。

総線量因子($D_{tot}/(Q \cdot X)$)は地表からの線量係数と吸引による線量係数の二つを合わせたものである。地表からの線量係数は土壌堆積物から50年積算で求めた線量因子(D_{gnd} [Sv/Bq·m⁻²])と堆積速度(V_g : deposition velocity)の積で表され、吸引による線量係数は吸引線量因子(D_{inh})と呼吸率(breathing rate)の積で表される。

$$D_{tot}/(Q \cdot X) = D_{inh} \cdot \text{breathing rate} + V_g \cdot D_{gnd}$$

チェルノブイリ原子力発電所事故や福島第一原子力発電所事故では、短寿命核種でありながら甲状腺癌への影響が懸念されるヨウ素131に加えて、揮発性で長寿命核種であるセシウム137をヨウ素換算した値の二つの合計値が放射能の放出量として、比較のために取り上げられることがある。たとえば、チェルノブイリ原発事故によって放出された放射能は、ヨウ素131が180万テラベクレル、セシウム137がヨウ素換算で340万テラベクレル、合計、520万テラベクレルという値が報道されている^[4]。

核種	総線量因子 ^[5] [Sv/(Bq・s・m ⁻³)]	ヨウ素換算倍率係数 ^[6]	放射性物質の放出量			
			チェルノブイリ原発事故 ^[7]		福島第一原発事故 ^[8]	
			放射能 [10 ¹⁵ Bq]	ヨウ素換算 [10 ¹⁵ Bq]	放射能 [10 ¹⁵ Bq]	ヨウ素換算 [10 ¹⁵ Bq]
²⁴¹ Am	4.17 × 10 ⁻⁸	8000				
⁶⁰ Co	2.65 × 10 ⁻¹⁰	50				
¹³⁴ Cs	1.43 × 10 ⁻¹¹	3	~47	141	18	54
¹³⁷ Cs	2.08 × 10 ⁻¹⁰	40	~85	3400	15	600
³ H	8.58 × 10 ⁻¹⁴	0.02				
¹³¹ I	5.14 × 10 ⁻¹²	1	~1760	1760	160	160
¹⁹² Ir	8.78 × 10 ⁻¹²	2				
⁵⁴ Mn	2.15 × 10 ⁻¹¹	4				
Mo	4.18 × 10 ⁻¹³	0.08	>72	5.76	0.000000088	7.04 × 10 ⁻⁹
³² P	1.13 × 10 ⁻¹²	0.2				
²³⁹ Pu	5.24 × 10 ⁻⁸	10000	0.013	130	0.0000032	0.032
¹⁰⁶ Ru	2.90 × 10 ⁻¹¹	6	>73	438	0.0000021	1.26 × 10 ⁻⁶
⁹⁰ Sr	8.43 × 10 ⁻¹¹	20	~10	200	0.14	2.8
¹³² Te	1.7 × 10 ⁻¹²	0.3	~1150	345	0.76	0.228
²³⁵ U (S)	5.06 × 10 ⁻⁹	1000				
²³⁵ U (M)	3.27 × 10 ⁻⁹	600				
²³⁵ U (F)	2.42 × 10 ⁻⁹	500				
²³⁸ U (S)	4.74 × 10 ⁻⁹	900				
²³⁸ U (M)	3.06 × 10 ⁻⁹	600				
²³⁸ U (F)	2.27 × 10 ⁻⁹	400				
U nat	6.12 × 10 ⁻⁹	1000				
希ガス						
⁸⁵ Kr		0	33	0		
¹³³ Xe		0	6500	0	11000	0
合計				6420		817

脚注

1. ^ 2011年3月11日に発生した福島第一原子力発電所事故に対して経済産業省原子力安全・保安院は、当初はレベル4、以降3月18日にレベル5、4月12日にレベル7へ暫定値として修正している。正式な評価は事故収束後の予定 (INES暫定レベル「7」福島第一原発事故 (http://news.searchina.ne.jp/disp.cgi?y=2011&d=0412&f=politics_0412_014.shtml)サーチナニュース2011年4月12日)。評価の出し方については INESのルールにはなく、当事国が公表することとなっている。
2. ^ “福島第一・第二原子力発電所事故について” (http://www.kantei.go.jp/saigai/201103311100genpatsu.pdf) (PDF) (プレスリリース), 原子力災害対策本部, (2011年3月31日) 2011年3月31日閲覧。

- ³ ^ IAEA and OECD/NEA (2009), *The International Nuclear and Radiological Event Scale. User's Manual. 2008 Edition* (http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2009_web.pdf), IAEA, pp. 154–158 2011年8月18日閲覧。日本語翻訳版 INES 国際原子力・放射線事象評価尺度 ユーザーマニュアル (http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/INES_Manual_2008.pdf)
- ⁴ ^ “福島原発の放射性物質の放出量は、すでにチェルノブイリの7～12%に、保安院、安全委員会発表” (<http://www.toyokeizai.net/business/society/detail/AC/4a546378912796c19640c6d3dfef63ac/>), 東洋経済 (2011年4月12日) 2011年8月18日閲覧。
- ⁵ ^ IAEA and OECD/NEA (2009), “付録 I 放射線学的等価値の計算” (http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/INES_Manual_2008.pdf), 日本語翻訳版 INES 国際原子力・放射線事象評価尺度 ユーザーマニュアル, IAEA, pp. 157 2011年8月18日閲覧, “表 15 大気放出:地上沈着物と吸入による被ばく線量”
- ⁶ ^ IAEA and OECD/NEA (2009), “2.2 放出放射能” (http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/INES_Manual_2008.pdf), 日本語翻訳版 INES 国際原子力・放射線事象評価尺度 ユーザーマニュアル, IAEA, pp. 15–16 2011年8月18日閲覧, “表 2. 大気中放出における ¹³¹I に対する放射線学的等価値”
- ⁷ ^ United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (2011). “Annex D. Health effects due to radiation from the Chernobyl accident” (http://www.unscear.org/docs/reports/2008/11-80076_Report_2008_Annex_D.pdf). *Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report vol. II: Effects, Report to the General Assembly Scientific Annexes C, D and E* (http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_2.html). New York: United Nations. pp. 70–71. ISBN 978-92-1-142280-1. “Table A1. Revised estimates of the total release of principal radionuclides to the atmosphere during the course of the Chernobyl accident^a”
- ⁸ ^ “東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機、2号機及び3号機の炉心の状態に関する評価について” (<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20110606-1nisa.pdf>), 原子力安全・保安院 (2011年6月6日). 2011年8月16日閲覧。“表 5 解析で対象とした期間での大気中への放射性物質の放出量の試算値(Bq)”

関連項目

- 被曝
- 原子力事故

外部リンク

- 文部科学省 INESとは (http://www.mext.go.jp/a_menu/anzenkakuho/ines/index.htm)
- “INES The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual 2008 Edition” (http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2009_web.pdf) (英語). 国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency) (2009年7月13日). 2011年4月14日閲覧。国際原子力事象評価尺度を策定するに当たってのマニュアル
- 原子力施設等の事象の国際評価尺度 (<http://www.meti.go.jp/press/20110318009/20110318009-2.pdf>) (PDF)

「<https://ja.wikipedia.org/w/index.php?title=国際原子力事象評価尺度&oldid=52871336>」から取得

カテゴリ: 原子力事故 | 災害スケール

-
- 最終更新 2014年9月12日 (金) 07:28 (日時は個人設定で未設定ならばUTC)。
 - テキストはクリエイティブ・コモンズ 表示-継承ライセンスの下で利用可能です。追加の条件が適用される場合があります。詳細は利用規約を参照してください。

〈資料14〉

INES（国際原子力・放射線事象評価尺度）について

INESは、国際原子力機関（IAEA）及び経済協力開発機構の原子力機関（OECD/NEA）が、原子力施設等の個々の事故・トラブルについて、それが安全上どのような意味を持つものかを簡明に表現できるような指標として策定し、1992年3月に加盟各国に提言したもの。

我が国においても、1992年8月1日から国際原子力事象評価尺度（INES；International Nuclear Event Scale）の運用を開始。2010年4月1日からは、放射線源及び放射性物質の輸送に関する評価を含んだ2008年版の国際原子力・放射線事象評価尺度（INES；The International Nuclear and Radiological Event Scale）を用いて評価を行っている。その運用においては、事故・トラブル発生後原子力安全・保安院が暫定評価を行い、原因と再発防止策がとりまとめられ最終的な事故報告を受けた後、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 INES評価小委員会（委員長：関村直人東京大学大学院工学系研究科教授）における審議を踏まえ、原子力安全・保安院が最終評価を行っているもの。

レベル	基準			参考事例 (INES50年評定済のもの)		
	基準1：人と環境	基準2：施設における放射線ハリアと管理	基準3：深層防護			
事故	7 (深刻な事故)	・広範囲の健康および環境への影響を伴う放射性物質の大規模な放出			・旧ソ連チェルノブイリ発電所事故(1986年) 暫定評価 ・東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所事故(2011年)	
	6 (大事故)	・放射性物質の相当量の放出				
	5 (広範囲な影響を伴う事故)	・放射性物質の局所的な放出 ・放射線による数人の死亡	・炉心の重大な損傷 ・公衆が著しい被ばくを受ける可能性の高い施設内の放射性物質の大量放出			・アメリカスリーマイルアイランド発電所事故(1979年)
	4 (局所的な影響を伴う事故)	・軽微な放射性物質の放出 ・放射線による少なくとも1名の死亡	・炉心の全放射線量の0.1%を超える放出につながる燃料の溶融または燃料の損傷 ・公衆が著しい大規模被ばくを受ける可能性の高い相当量の放射性物質の放出			・ジェー・シー・オー臨界事故(1999年)
異常な事象	3 (重大な異常事象)	・法令による年間限度の10倍を超える作業者の被ばく ・放射線による非致命的な確定的健康影響	・運転区域内での15mSv(シーベルト)/時を超える被ばく検査率 ・公衆が著しい被ばくを受ける可能性が高いが設計で予想していない区域での重大な汚染	・安全設備が損傷されていない原子力発電所における事故寸前の状態 ・高放射線密封容器の損失または盗難		
	2 (異常事象)	・10mSv(ミリシーベルト)を超える公衆の被ばく ・法令による年間限度を超える作業者の被ばく	・50mSv(ミリシーベルト)/時を超える運転区域内の放射線レベル ・設計で予想していない施設内の区域での相当量の汚染	・真摯の影響を伴わない安全設備の重大な欠陥	・英法発電所2号機 高放射線密封容器損傷事故(1991年)	
	1 (免状)			・法令による限度を超えた公衆の過大被ばく ・低放射線の線源の紛失または盗難	・「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故(1995年) ・浜岡原子力発電所1号機冷却系配管破断事故(2001年) ・英法発電所3号機二次系配管破断事故(2004年)	
尺度未満	0 (尺度未満)	安全上重要ではない事象		0+ : 安全に影響を与える事象 0- : 安全に影響を与えない事象		
評価対象外		安全に関係しない事象				

※シーベルト (Sv)：放射線が人体に与える影響を表す単位（ミリは1,000分の1）

出典：原子力安全・保安院ホームページ、2012年版原子力・エネルギー図面集（電気事業連合会）