

平成17年3月28日

R I 使用に伴い発生する廃棄物のクリアランスに係る検討状況について

(社)日本アイソトープ協会
R I 使用施設における
クリアランス検討委員会
事 務 局

1 . R I 廃棄物に含まれる核種について

放射線障害防止法の規制下における R I 使用事業所から発生する固体廃棄物に含まれる核種について、核種数及び核種構成を調査した(医療関係法令対象事業所を除く)。

使用データは、平成11年度から平成15年度の5年間に R I 協会が集荷した廃棄物のうち、固体廃棄物約14万パッケージ(廃棄物実本数)を対象とした。

R I 廃棄物に含まれる核種は、R I 使用事業所が作成したパッケージ毎の廃棄物の内容を示す「R I 廃棄物記録票」から求めた。

R I 使用事業所から発生する廃棄物に含まれる全核種数は175核種にのぼり、そのうちの大半が ^3H 、 ^{14}C ならびに短半減期核種であった(別紙1, 2参照)。

2 . クリアランス相当物の物量試算について

R I 使用事業所から発生する固体廃棄物について、「クリアランス相当物」の物量を試算した。

R I 廃棄物に関するデータは、上記の調査と同様のものを用い、クリアランス相当物の物量試算にあたっては、クリアランスレベル値として、IAEA の安全指針「RS-G-1.7」に示されている数値を採用した。RS-G-1.7 に数値のない核種については、規制免除レベルの値を用いた。規制免除レベルにも数値がない核種を含む廃棄物は、クリアランス相当の廃棄物から除外した。除外した廃棄物量は全体の0.05%であった。

本試算はパッケージ毎に行い、R I 廃棄物に含まれる核種毎の放射能濃度とクリアランスレベル値との比の合計が1以下の場合について、クリアランスの要件を満たしていると判断した。

上記の方法で試算した結果、固体廃棄物の年間集荷量353トンの内、169トンがクリアランス相当物であった(別紙3参照)。

3 . R I 廃棄物と R I 廃棄物発生事業所の特徴

(1) R I 廃棄物の特徴

紙やプラスチックからコンクリート・金属まで種々雑多な廃棄物が発生する。
廃棄物の汚染形態は、表面汚染で、汚染が偏在している。

廃棄物の発生量が少ない事業所が大部分である。

廃棄物に含まれる核種は、測定しにくい ^3H 、 ^{14}C 等の軟 線放出核種と短半減期核種が多い。

使用形態によっては、核種毎の分別が可能である。

事業所毎の許認可、R I の購入履歴等により、事業所で使用した R I の核種及び放射能の把握が可能である。

(2) R I 廃棄物発生事業所の特徴

R I 廃棄物発生事業所は全国約 1,000 にのぼる。

R I 廃棄物発生事業所の大半は小規模である。

R I 廃棄物発生事業所毎に独自の管理方法を有している。

4 . クリアランスの制度化について

本委員会においては、以上に示した実態を踏まえ R I 廃棄物に係るクリアランスの制度化について審議・検討が行われた。主な意見を紹介する。

(1) R I 使用事業所におけるクリアランスについて

- ・ 障害防止法における R I 廃棄物発生事業所は全国約1,000にのぼり、事業所毎の管理方法が異なるため、各事業所独自でクリアランスを実施するとした場合、クリアランスの検認方法等、品質保証体制の確立が重要である。
- ・ 発生事業所の大半は小規模で、発生量も少ないことから、クリアランスに不可欠な検認・品質保証体制等に掛かるコストと R I 廃棄物として措置する場合との経済合理性を考慮する必要がある。
- ・ 社会の受入れ易さからは、管理体制が整った、高い検認の技術能力を持つ、限定された事業所が廃棄物を集荷した後に、一括してクリアランスするのが現実的であると思われる。

(2) R I 廃棄物の検認方法について

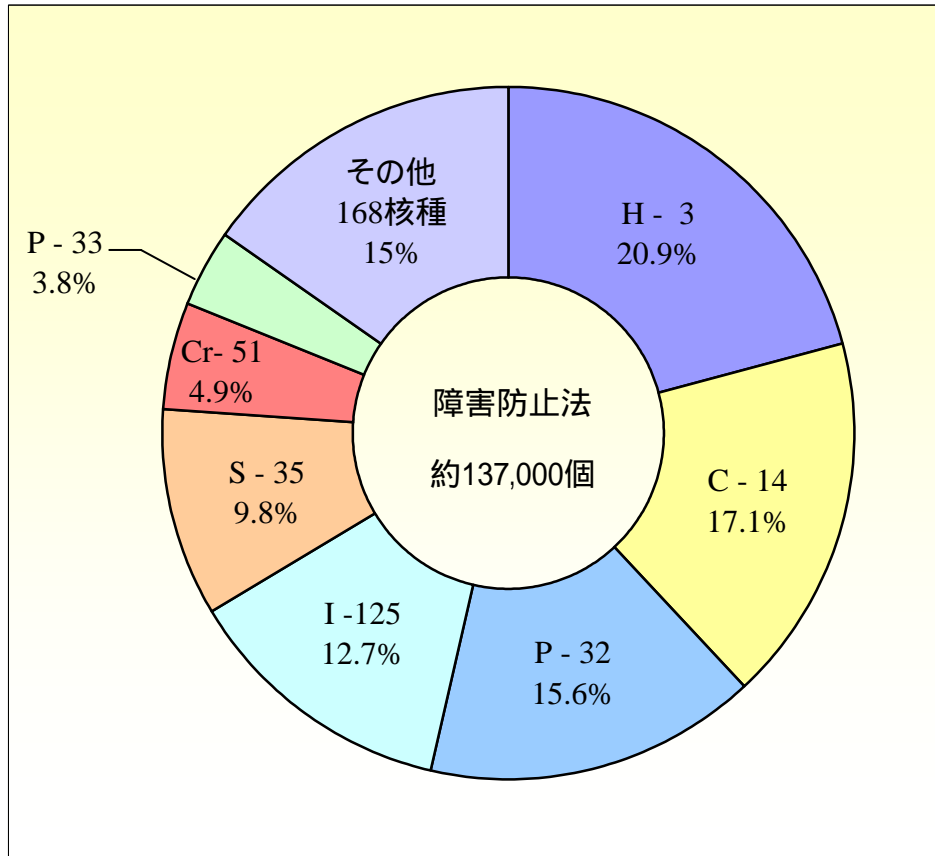
- ・ 短半減期核種のみを含む廃棄物については、十分な減衰期間を確保することにより、クリアランス対象物になると考えられる。
- ・ 短半減期核種のみを含む廃棄物をクリアランスする場合は、分別が重要であり、分別に係る品質保証が求められる。
- ・ クリアランス対象物であることを判断するための補完的なツールとして、事業所毎のR I 購入履歴による核種と放射能のデータは、有効に利用できる。
- ・ 短半減期核種以外の核種を含む廃棄物については、含まれる核種のほとんどが ^3H , ^{14}C であること、廃棄物の組成に単一性がないこと、廃棄物に含まれる放射能に均一性がないことから、廃棄物そのままの形では、検認は困難である。
- ・ 然るべき処理を施した物については放射能濃度が均一になるが、処理後の廃棄物に含まれる放射能濃度の測定方法や測定サンプルの代表性等が検討課題である。

(3) クリアランス制度化についての留意事項について

- ・ 「クリアランスされたものは放射性物質としての規制から外れたものとして扱われる」という観点から見れば、原子力施設における検認システムを参考にしながら、R I の使用形態の実態を踏まえてR I 施設における検認システムを構築する必要がある。
- ・ 予想されるR I 廃棄物のクリアランス対象物量は、原子炉施設におけるクリアランス対象物量と比較できないほど少量であることから、クリアランスの制度全体に関するコスト等、包括的な評価が必要である。

以上

RI廃棄物に含まれる核種構成



注1:使用データは、放射線障害防止法の規制対象事業所(医療関係法令の事業所を除く)よりRI協会が平成11～15年度に集荷した実績より集計した。

注2:RI廃棄物の発生パッケージ数(136,529個)を集計し、容量換算は行っていない。

注3:RI廃棄物に含まれる核種は、RI使用事業所が作成したパッケージ毎の廃棄物の内容を示す「RI廃棄物記録票」から求めた。

RI廃棄物に含まれる核種構成

	核種	半減期	廃棄物個数
1	H - 3	12.33 年	83,787
2	C - 14	5730 年	68,658
3	P - 32	14.26 日	62,539
4	I -125	59.402 日	50,676
5	S - 35	87.51 日	39,382
6	Cr- 51	27.704 日	19,424
7	P - 33	25.34 日	15,111
8	Co- 60	5.2714 年	7,384
9	Ca- 45	163.8 日	5,398
10	Cs-137	30 年	4,626
11	Zn- 65	244.26 日	3,081
12	Na- 22	2.6088 年	2,817
13	Tc- 99m	6.01 時間	2,766
14	Tl-201	72.912 時間	2,296
15	Fe- 59	44.503 日	2,183
16	I -131	8.04 日	2,090
17	Pm-147	2.6234 年	2,081
18	I -123	13.27 時間	1,999
19	Mn- 54	312.12 日	1,910
20	F - 18	109.77 分	1,711
21	In-111	2.805 日	1,709
22	C - 11	1223.1 秒	1,593
23	Ga- 67	3.2612 日	1,352
24	Rb- 86	18.631 日	1,306
25	N - 13	9.965 分	1,154
26	O - 15	122.24 秒	946
27	Co- 56	77.27 日	937
28	Be- 7	53.29 日	934
29	Sr- 90	28.74 年	790
30	Eu-152	13.542 年	747
31	Co- 57	271.79 日	666
32	Se- 75	119.77 日	485
33	Cl- 36	301000 年	476
34	Ni- 63	100.1 年	455
35	Cd-109	462.9 日	385
36	Fe- 55	2.73 年	366
37	Cs-134	2.0648 年	358
38	Sc- 46	83.81 日	351
39	Mo- 99	65.94 時間	315
40	Na- 24	14.959 時間	314
41	Co- 58	70.916 日	306
42	Ga- 68	67.629 分	305
43	Ir-192	73.831 日	285
44	Sr- 85	64.84 日	261
45	Ba-133	10.52 年	243

	核種	半減期	廃棄物個数
46	Tc- 99	211100 年	223
47	Ge- 68	270.82 日	178
48	Xe-133	5.243 日	176
49	Ce-141	32.5 日	156
50	Sb-125	1007.4 日	149
51	Rb- 83	86.2 日	116
52	Sn-113	115.09 日	114
53	Re-186	90.64 時間	108
54	Gd-153	241.6 日	99
55	Tc- 95m	61 日	98
56	Zr- 95	64.02 日	93
57	Pd-103	16.991 日	93
58	Ag-110m	249.79 日	86
59	Tl-204	3.78 年	68
60	In-114m	49.51 日	67
61	Y - 88	106.65 日	66
62	Eu-145	5.93 日	61
63	Kr- 85	10.756 年	59
64	Nb- 95	34.975 日	59
65	Ti- 44	49 年	58
66	V - 48	15.9735 日	57
67	Sr- 89	50.53 日	57
68	K - 38	7.636 分	56
69	Zr- 88	83.4 日	51
70	W -188	69.4 日	51
71	As- 74	17.77 日	48
72	Ag-105	41.29 日	46
73	Ce-144	284.9 日	46
74	K - 42	12.36 時間	45
75	Cu- 64	12.7 時間	42
76	Tb-160	72.3 日	42
77	Y - 90	64.1 時間	32
78	Mn- 56	2.5785 時間	31
79	La-140	1.6781 日	31
80	In-114	71.9 秒	30
81	Ar- 41	109.34 分	28
82	Sm-153	46.7 時間	28
83	Sb-124	60.2 日	27
84	Ru-103	39.26 日	26
85	Ba-140	12.752 日	26
86	Tm-170	128.6 日	25
87	Hg-203	46.612 日	25
88	Nb- 94	20300 年	24
89	I -129	15700000 年	23
90	Te-129m	33.6 日	21

	核種	半減期	廃棄物個数
91	Al- 28	2.241 分	20
92	Eu-154	8.592 年	20
93	Hf-181	42.39 日	19
94	V - 49	338 日	17
95	Ni- 59	76000 年	16
96	Te-123m	119.7 日	16
97	Au-196	6.183 日	16
98	Br- 76	16.2 時間	14
99	Cd-117	2.49 時間	14
100	Ta-182	114.403 日	14
101	Ru-106	373.59 日	13
102	Au-198	2.696 日	13
103	Cl- 38	37.24 分	12
104	Rb- 81	4.576 時間	10
105	Br- 82	35.3 時間	10
106	Cd-111m	48.54 分	10
107	Si- 31	157.3 分	9
108	Ce-139	137.64 日	8
109	Pr-142	19.12 時間	8
110	Nd-147	10.98 日	8
111	Yb-175	4.185 日	8
112	Pt-197	18.3 時間	7
113	Sc- 44	3.927 時間	6
114	W -185	75.1 日	6
115	Co- 61	1.65 時間	5
116	As- 73	80.3 日	5
117	Bi-207	31.55 年	5
118	K - 43	22.3 時間	4
119	Ag-106	23.96 分	4
120	Ag-108m	418 年	4
121	Sn-117m	13.61 日	4
122	Ru- 97	2.9 日	3
123	Pd-109	13.701 時間	3
124	Ce-143	33.1 時間	3
125	Hf-175	70 日	3
126	Lu-177	6.73 日	3
127	W -187	23.72 時間	3
128	Al- 26	740000 年	2
129	Cl- 34m	32 分	2
130	Ca- 49	8.72 分	2
131	As- 76	26.32 時間	2
132	Br- 80	17.68 分	2
133	Zr- 93	1530000 年	2

	核種	半減期	廃棄物個数
134	Rh-102	207 日	2
135	Sb-122	2.7238 日	2
136	I -126	13.11 日	2
137	I -130	12.36 時間	2
138	Te-131	25 分	2
139	Ir-194	19.15 時間	2
140	Au-195	186.098 日	2
141	Mg- 27	9.462 分	1
142	Si- 32	172 年	1
143	S - 38	170.3 分	1
144	Ca- 47	4.536 日	1
145	V - 52	3.75 分	1
146	Cu- 66	5.088 分	1
147	As- 77	38.83 時間	1
148	Kr- 81m	13.1 秒	1
149	Sr- 82	25.55 日	1
150	Rb- 88	17.78 分	1
151	Tc- 95	20 時間	1
152	Tc- 97m	90.1 日	1
153	Ru-105	4.44 時間	1
154	Ag-108	2.37 分	1
155	Pd-111	23.4 分	1
156	Cd-115m	44.6 日	1
157	Sn-121	27.06 時間	1
158	Te-121	16.78 日	1
159	I -124	4.18 日	1
160	Te-127	9.35 時間	1
161	Te-127m	109 日	1
162	I -128	24.99 分	1
163	Te-129	69.6 分	1
164	Nd-140	3.37 日	1
165	Pm-149	53.08 時間	1
166	Eu-149	93.1 日	1
167	Sm-151	90 年	1
168	Tm-160	9.4 分	1
169	Tb-161	6.88 日	1
170	Er-169	9.4 日	1
171	Ta-177	56.56 時間	1
172	Ta-179	1.82 年	1
173	W -181	121.2 日	1
174	Os-191	15.4 日	1
175	Pb-209	3.253 時間	1

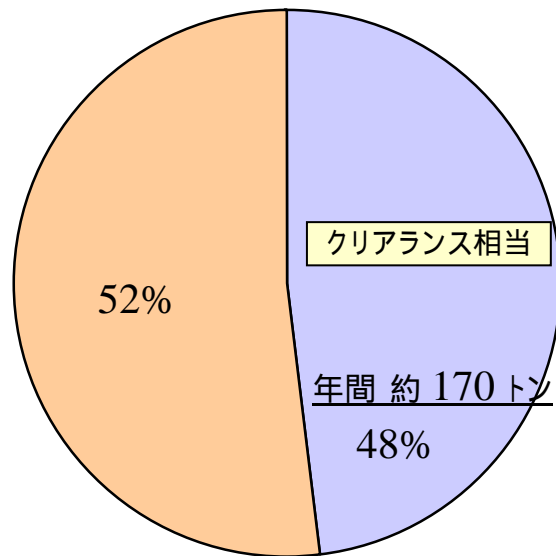
注1：使用データは、放射線障害防止法の規制対象事業所(医療関係法令の事業所を除く)よりRI協会が平成11～15年度に集荷した実績より集計した。

注2：RI廃棄物の発生パッケージ数(136,529個)を集計し、容量換算は行っていない。

注3：RI廃棄物に含まれる核種は、RI使用事業所が作成したパッケージ毎の廃棄物の内容を示す「RI廃棄物記録票」から求めた。

クリアランス相当物 試算結果

廃棄物分類	集荷量 (ton/year)	クリアランス相当物	
		(ton/year)	割合 (%)
可燃物	24	7	31%
難燃物	96	33	34%
動物	5	1	19%
焼却型フィルタ	34	27	80%
焼却型チャコールフィルタ	5	5	92%
不燃物	37	13	36%
非圧縮性不燃物	78	25	32%
通常型フィルタ	47	35	75%
通常型チャコールフィルタ	26	23	89%
合計	353	169	48%



注1: 使用データは、放射線障害防止法の規制対象事業所(医療関係法令の事業所を除く)よりRI協会が平成11～15年度に集荷した実績より集計した。

注2: RI廃棄物の発生パッケージ数(136,529個)を集計し、容量換算は行っていない。

注3: RI廃棄物に含まれる核種及び放射能は、RI使用事業所が作成したパッケージ毎の廃棄物の内容を示す「RI廃棄物記録票」から求めた。

注4: クリアランスレベル値は、IAEAの安全指針「RS-G-1.7」等に示されている数値を採用した。

R I 使用施設におけるクリアランス検討委員会 要綱

(社)日本アイソトープ協会

1. 目 的

平成16年8月、国際原子力機関（IAEA）より「放射性物質として扱う必要のないもの」を区分する放射能濃度、即ちクリアランスレベルについての安全指針「規制除外、規制免除及びクリアランスレベル概念の適用」（IAEA 安全指針 RS-G-1.7）が出版された。わが国においては、原子力安全委員会がすでに「主な原子炉施設」、「重水炉、高速炉」及び「核燃料使用施設」について、それぞれクリアランスレベルに係る報告書を取りまとめている。また、日本原子力発電（株）東海発電所（ガス炉）の解体作業が本格化していることから、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会においても「原子炉施設におけるクリアランス制度の整備について」が取りまとめられている。

一方、放射線障害防止法においては、平成16年6月の改正により国際規制免除レベル（BSS）が取り入れられたのを機に、R I 使用施設等におけるクリアランスの可能性について、「放射線安全規制検討会」の検討議題となった。しかしながら、R I 使用施設から発生する廃棄物については、すでに検討が行われた原子炉等規制法対象施設に比べて対象物の発生量は少ないものの、発生施設数が多くその規模も千差万別であること、使用される核種が多様であること等、今後検討すべき事項が多い。また、放射線障害防止法規制対象施設のうち、放射線発生装置施設から多量に発生する解体廃棄物については主に放射化によるものであり、R I 使用施設から発生する廃棄物とはその性状等が著しく異なる。

このようにR I 廃棄物固有の多岐に渡る検討事項について放射線安全規制検討会における審議・検討の効率化を図るため、文部科学省はR I 使用施設におけるクリアランス制度については日本アイソトープ協会に、放射線発生装置施設におけるクリアランス制度については日本原子力研究所に、それぞれ検討を要請した。

以上の状況を踏まえ、R I 使用者等の提案・要望を参考にR I 使用施設から発生する廃棄物のクリアランス制度に関する取りまとめを目的として、関係諸機関の専門家からなる「R I 使用施設におけるクリアランス検討委員会」を設置する。

2. 検討内容

- (1) R I 廃棄物の現状
- (2) R I 使用施設における R I 廃棄物の管理状況
- (3) クリアランス対象物の内容確認 (核種、放射能濃度、性状等)
- (4) クリアランス対象物の発生量予測
- (5) クリアランス対象物の検認の考え方、具体的方法
- (6) 諸外国におけるクリアランス制度の事例
- (7) R I 廃棄物におけるクリアランス制度の検討
- (8) その他必要な事項

3. 委員構成

- 委員長 石樽 顕吉 (埼玉工業大学 先端科学研究所)
- 委員 大越 実 (日本原子力研究所 東海研究所バックエンド技術部)
- 大畑 勉 (財団法人原子力安全技術センター)
- 川上 泰 (財団法人原子力安全研究協会)
- 河田 燕 (社団法人日本アイソトープ協会)
- 日下部きよ子 (東京女子医科大学 放射線科)
- 柴田 徳思 (高エネルギー加速器研究機構 放射線科学センター)
- 田中 勝 (岡山大学 大学院自然科学研究科)
- 反保 浩一 (三共株式会社 薬剤動態研究所)
- 西澤 邦秀 (名古屋大学 アイソトープ総合センター)

4. 任 期

平成17年1月21日～平成18年3月31日

5. 開 催

7回程度

6. その他

委員長の承認に基づき説明員、オブザーバー等の出席を認める。

以上