

## 竜巻の影響の評価について

## 1. 概要

設計要求に基づく安全機能維持の確認として、竜巻の影響について評価した。敷地及びその周辺における影響が最も大きい竜巻として、1979年5月27日に旭村（現 銚田市）で発生し大洗町で消滅した藤田スケール F1～F2 の竜巻があることから、評価に用いた最大風速は藤田スケール F2 の最大である 69m/s とした。

全ての施設を対象に影響を評価した結果、事前の廃棄物の退避が困難な廃棄物の処理または保管を行う施設の主要な安全機能である遮蔽機能及び閉じ込め機能を有する建家、設備及び機器は、飛来物となり得る設備及び機器の固縛や評価対象設備への飛来物の衝突を防ぐ設備の設置により、構造健全性が維持されることを確認した。

消火設備のうちガス消火設備については、設備を内包する建家又は設備（セル等）に損傷は生じず、屋外等に敷設している配管の損傷を防止するための対策を講じることから、構造健全性を維持し、安全機能を損なわないことを確認した。

その他の安全機能については、地震後の施設の点検と同様、竜巻襲来後には施設を点検することや、一部については、構造健全性が維持される代替設備・機器（通信連絡設備においては無線連絡設備、放射線管理設備についてはサーベイメータ、消火設備については消火器や消火栓設備）により、人員が現場に駆けつけて対応できることを含め、機能を有する設備の構造健全性が維持されることを確認した。

これらのことから、竜巻にあっても設備が有する安全機能は達成され、廃棄物管理施設は安全性を損なわない（資料 2 参照）。

## 2. 構造健全性評価の対象の安全機能について

維持を確認しなければならない安全機能は、一般公衆等への影響の観点から、遮蔽機能及び閉じ込め機能とし、これらの機能を有する設備、または、これを内包する設備を有する施設について、全てを構造健全性評価の対象とした。また、竜巻襲来時に火災が発生した場合を考慮して、消火設備のうちガス消火設備も評価の対象とした。

具体的には、遮蔽機能または閉じ込め機能（内包する廃棄物を保持する機能を含む）を有する廃棄物管理施設の建家、設備及び機器の他、消火設備のうちガス消火設備を内包する建家又は設備（セル等）を対象とした。

ただし、施設に損傷があっても、公衆被ばくのリスクが小さい（ $0.5 \mu\text{Sv}$  未満）施設にあっては、代替設備・機器により、人員が現場に駆けつけて対応できることから、代替できる安全機能を有する設備は対象外とした。

## 3. 飛来物の評価について

廃棄物管理施設の影響評価に用いる設計用竜巻の特性値は、竜巻影響評価ガイドに従い、ランキン渦モデルを仮定して設定した。設計用竜巻の特性値を表1に示す。

設計用竜巻による飛来物については、施設周辺の状況として、交通量の多い国道51号からの自動車の飛来も考慮し、竜巻影響評価ガイドを参考に、鋼製材、鋼製パイプ、自動車（軽自動車、乗用車、ミニバン、ワゴン、大型バス）、自転車、自動販売機、エアコン室外機及びマンホール蓋を選定した。

選定した飛来物の飛散する距離、高さ及び速度（水平及び鉛直）は、竜巻による物体の浮上・飛来解析コードTONBOSを用い、ランキン渦モデルにて算出した。また、敷地内は樹木の植生等から、国道51号については自動車の移動により空気がかき混ぜられていることから、これらの場所での竜巻の発生は考えられず、竜巻は200m遠方から選定した飛来物に近づくものとした。

選定した飛来物の衝撃荷重は、J. D. Riera式により算出した。また、コンクリートの貫通限界厚さを修正NDRC式及びDegen式により、裏面剥離限界厚さをChang式により、鋼板の貫通限界厚さをBRL式により算出した。

自動車の衝突により発生する火災の影響の評価は、航空機の落下により発生する火災の影響の評価の手法と同じとした。

飛来物による衝撃荷重等の結果を表2に示す。ここで、飛来物のサイズ及び質量は、廃棄物管理施設周辺の調査の結果（パラメータサーベイにて衝撃荷重等が大きくなるサイズ及び質量を選定）及び竜巻影響評価ガイド等を参考に設定した。廃棄物管理施設周辺の飛来物になり得る可能性のある設備の位置を図1及び図2に示す。

#### 4. 設計用飛来物の選定について

選定した飛来物のうち、自動販売機は最大飛散距離から評価対象に到達せず、エアコン室外機及びマンホール蓋は固縛を施すため、設計用飛来物にしない。また、自動車（飛来物にならない大型バスを除く）については、最大飛散距離を考慮し駐車場所を限定することで、設計用飛来物にしない場合と設計用飛来物にする場合（設計に用いる値は、表2の自動車の各項目の最大値）に分ける（自動車を設計用飛来物にしない場合は、鋼製材が設計用飛来物になる）。なお、廃棄物管理施設以外の施設等が近接している施設の一部については、エアコン室外機及びマンホール蓋の固縛や自動車の駐車場所の限定が困難な場合が考えられるため、その場合は、表2の各項目の最大値を用いた仮想的な設計用飛来物とする。

上述の固縛を考慮した設計用飛来物の選定フローについて、鋼製材になる場合を図3に、大型バスを除く自動車になる場合を図4に示す。

#### 5. 施設等の損傷の評価について

廃棄物管理施設の建家、設備及び機器について、風圧による荷重及び飛来物の影響の評価を、図5に示す評価フローにしたがい表2に示す値を用いて実施した。

まず、建家に対して評価し、次に、建家に貫通または裏面剥離が生じるとの結果に

なった施設の設備に対して評価し、最後に、建家及び設備に貫通または裏面剥離が生じるとの結果になった施設の機器について評価した。

なお、設備及び機器の評価において、地下から立ち上がっている構造のものについては、地下部が横方向から支えられているため、転倒よりもせん断または曲げに対する許容荷重が小さくなることから、風圧及び飛来物による荷重との比較は、せん断または曲げに対する許容荷重とした。

評価結果を表3から表8に示す。また、施設の主要な安全機能と評価のまとめ及び対策等を表9に示す。

評価の結果、廃棄物の退避が困難な廃棄物の処理または廃棄物の保管を行う施設の遮蔽機能及び閉じ込め機能が損なわれないことを確認した。また、自動消火の機能を有する消防設備を内包する建家が損傷しないことを確認した。

本評価の前提条件となるハード対策及びソフト対策の具体例は次のとおりである。

#### (1) ハード対策

- ① 固体廃棄物減容処理施設の周りを除き、マンホール蓋及びエアコン室外機を固縛することにより、飛来物とならないようにする。
- ② 廃液処理棟については、飛来物の衝突による装置の配管の損傷を防止するための設備を設ける。
- ③  $\alpha$ 一時格納庫については、飛来物の衝突による廃棄物の損傷を防止するため、廃棄物（特に地上階にあるもの）を鋼板で覆う。
- ④ 消火設備のうちガス消火設備については、屋外等に敷設している配管の損傷を防止するための設備を設ける。

#### (2) ソフト対策

- ① 駐車場に駐車する自動車は、その種類及び飛来距離等により、駐車場所を制限し、飛来物となる範囲を限定する。
- ② 竜巻警報が発生した場合は、直ちに廃棄物の処理等の作業を中止する。
- ③ 作業中止後、 $\beta \cdot \gamma$  固体処理棟Ⅰ及び $\beta \cdot \gamma$  固体処理棟Ⅱの廃棄物は $\beta \cdot \gamma$ 一時格納庫Ⅱへ移動して保管する。また、廃液処理棟及び管理機械棟の分析フード内にある廃棄物はそれぞれの施設の保管容器に入れて保管する。
- ④ 廃棄物の移動・保管の後、設備を停止し、作業員は安全な場所（建家または室）に退避する。

なお、ソフト対策を施すための時間的な余裕については「資料4 大洗研究所における竜巻襲来予想時間について」に示す。

## 6. 安全機能の評価について

### (1) 遮蔽機能及び閉じ込め機能

飛来物となり得る設備及び機器の固縛や、設備への飛来物の衝突を防ぐ設備の設置により、廃棄物の退避が困難な廃棄物の処理または保管を行う主要な施設の主要な安全機能である遮蔽機能及び閉じ込め機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

#### (2) 火災による損傷の防止機能（火報・消火設備）

損傷すると評価した建家の自動火災報知設備が竜巻により損傷すると、通電が途絶えることから管理機械棟にある警報盤に警報が発報するため、自動火災報知設備の損傷と同時に竜巻により火災が発生したとしても、人員が現場に駆けつけ、消火器や消火栓設備により消火活動を行うことが可能である。これは、勤務時間外でも変わることはない。

また、消火設備のうちガス消火設備については、設備を有する建家又は設備（セル等）に損傷は生じず、屋外に敷設している配管の損傷を防止するための対策を講じることから、本機能を有する廃棄物管理施設の、構造健全性は維持され、安全機能は損なわない。

なお、竜巻襲来時は処理装置停止後であるため、給電している設備・機器が限られていることから、竜巻により建家、設備及び機器に損傷が生じたとしても、火災に至ることはないと考えられる。

#### (3) 計測制御機能

処理装置の運転を停止していることから、監視する機能のみが対象となる。

監視する機能を有する設備・機器が損傷した場合は、地震後と同様に実施する竜巻後の点検でこれを確認でき、必要に応じて、構造健全性が維持される代替設備・機器で人員により対応することができるため、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

#### (4) 放射線管理機能

放射線管理機能を有する設備・機器が損傷した場合は、地震後と同様に実施する竜巻後の点検でこれを確認でき、必要に応じて、構造健全性が維持される代替設備・機器で人員により対応することができるため、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

なお、処理装置の停止、作業員の退避といった状況から、放射線管理機能が必要となる状況は生じ難いと考えられる。

#### (5) 処理機能

竜巻警報直後に放射性物質を移動する、もしくは、クレーンを他の設備の直上でない定位置に移動することから、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

なお、鉄骨造の建家の施設は、風荷重が加わった場合、鉄骨の柱が倒れる前に薄い壁が割れる破損になる。また、壁が破損すると、鉄骨の柱で支えている屋根が下からの風にあおられて、屋根材が上に飛ぶ破損になると考えられる。このため、柱及び梁の鉄骨

の健全性は維持され、鉄骨に支持されているクレーンが落下することはないと考えられる。

#### (6) 廃棄機能

廃棄物を取り扱う設備・機器を有する施設を除き、本機能を有する設備に損傷はない。

廃棄物を取り扱う設備・機器を有する施設については、竜巻警報が出た際は、直ちに装置の運転を停止し、取り扱っている廃棄物を静置して取り扱いを停止した後に、廃棄機能を有する設備・機器の運転を停止する。廃棄機能有する設備・機器に損傷があった場合は、地震後と同様に実施する竜巻後の点検でこれを確認でき、必要に応じて、構造健全性が維持される代替設備・機器で人員により対応することができるため、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

#### (7) 管理機能

廃棄物を取り扱う設備・機器を除き、機能を有する設備・機器に損傷はない。

廃棄物を取り扱う設備・機器を有する施設については、竜巻警報が出た際は、直ちに取り扱いしている廃棄物を静置して取り扱いを停止するため、廃棄物を取り扱う設備・機器の管理機能は不要となる。本機能を有する設備・機器に損傷があった場合は、地震後と同様に実施する竜巻後の点検でこれを確認でき、必要に応じて、構造健全性が維持される代替設備・機器で人員により対応することができるため、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

#### (8) 電源機能

竜巻警報直後に作業を中止し設備・機器を停止すること、構造健全性が維持される代替設備・機器により設備・機器への給電が可能であることから、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

#### (9) 通信連絡機能

作業員及び一時立入者は現場から退避していることから、竜巻襲来時に現場と通信連絡をすることはなく、また、竜巻通過後に現場に立ち入る際は、構造健全性が維持される代替設備・機器により対応することができるため、本機能を有する廃棄物管理施設の構造健全性は維持される。

表1 竜巻の特性値

藤田スケール	最大風速 $V_D$ 【m/s】	移動速度 $V_T$ 【m/s】	最大接線風速 $V_{Rm}$ 【m/s】	最大接線風速半径 $V_m$ 【m】	最大気圧低下量 $\Delta P_{max}$ 【hPa】	最大気圧低下率 $(dP/dt)_{max}$ 【hPa/s】
F 2	69	10	59	30	42	15

表2 飛来物による衝撃荷重、貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ（藤田スケール：F2）

飛来物の種類	鋼製材	鋼製パイプ*	自動車					自転車	自動販売機	エアコン 室外機	マンホール蓋
			軽自動車	乗用車	ミニバン	ワゴン	大型バス*				
サイズ【mm】											
長さ	4200	2000	3400	5000	4885	5200	11990	1900	819	320	500
幅	300	50	1500	2000	1840	1900	2490	600	1378	940	500
奥行、高さ、厚さ	200	50	1500	1300	1905	2300	3520	1200	1830	1430	10
質量【kg】	135	8	710	2000	2110	1890	13080	25	450	128	19
空力パラメータ											
値	0.0065	0.0057	0.0116	0.0070	0.0069	0.0092	0.0035	0.1093	0.0076	0.0099	0.0089
浮き上がり（≥0.0059）	有	無	有	有	有	有	無	有	有	有	有
最大飛散距離【m】	2.23	0	90.68	5.63	4.32	39.97	0	0.01	11.16	53.82	33.29
最大飛散高さ【m】	0.01	0	4.64	0.03	0.02	0.55	0	0.01	0.09	1.52	0.39
最大水平速度 $M V_{Hmax}$ 【m/s】	8.6	0	27.3	13.0	11.5	24.2	0	0.1	17.1	25.6	23.6
最大鉛直速度 $M V_{Vmax}$ 【m/s】	0.2	0	6.8	0.3	0.3	2.2	0	0.1	0.8	3.6	2.0
衝撃荷重【kN】	49	—	352	232	151	579	—	0.1	159	260	<u>1052</u>
貫通限界厚さ【mm】											
水平方向											
コンクリート板	57	—	93	74	68	<u>120</u>	—	0.1	108	56	82
鋼板	0.8	—	1.9	1.2	1.0	2.2	—	0.1	1.1	1.5	<u>3.0</u>
鉛直方向											
コンクリート板	1	—	<u>27</u>	2	2	13	—	0.1	6	10	9
鋼板	0.1	—	<u>0.3</u>	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.1	0.1	0.1
裏面剥離限界厚さ【mm】											
水平方向											
コンクリート板	144	—	255	221	211	<u>325</u>	—	0.1	277	150	167
鉛直方向											
コンクリート板	9	—	<u>100</u>	17	16	63	—	0.1	33	40	31

\*：鋼製パイプ、大型バスについては、飛来物とならないため、衝撃荷重、貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さを算出しなかった。

表中の下線付き数字は各項目の最大値



表3 建家の壁の評価

施設(建家)	材質	厚さ 【mm】	受圧面積 (長手方向) 【m <sup>2</sup> 】	保有 水平耐力 【kN】	複合荷重 ( $W_w+0.5W_p+W_u$ ) 【kN】	荷重 での 影響	貫通	裏面 剥離	自動車 火災 影響	壁 としての 損傷の 程度	備考					
											風圧力 $W_w$ 【kN】	気圧力 $W_p$ 【kN】	飛来物の 衝撃荷重 $W_u$ 【kN】	貫通 限界厚さ 【mm】	裏面 剥離 厚さ 【mm】	設計用 飛来物
廃液処理棟	フレキシブルボード	6	259	28	1571	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	978	1088	49	—	—	鋼製材
排水監視施設(排水監視ポンドポンプ室)	コンクリート	150	15	157	138	OK①	無	無	無	OK②	57	63	49	57	144	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅰ(S造部)	スパンクリート	100	315	1180	1900	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	1189	1323	49	—	—	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅱ	穴開きPC板	100	240	38	1459	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	906	1008	49	—	—	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅲ	コンクリート	200	592	22320	3527	OK①	無	無	無	OK②	2235	2486	49	57	144	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅳ	フレキシブルボード	20	336	785	2024	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	1269	1411	49	—	—	鋼製材
α固体処理棟(2階部)	コンクリート	150	585	14128	3487	OK①	無	無	無	OK②	2209	2457	49	57	144	鋼製材
α固体処理棟(3階部)	コンクリート	150	300以下	2659	1812	OK①	無	無	無	OK②	1133	1260	49	57	144	鋼製材
固体集積保管場Ⅰ			394	835	2365	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	1488	1655	49			鋼製材
固体集積保管場Ⅱ	コンクリート	470	459	49151	3276	OK①	無	無	無	OK②	1733	1928	579	120	325	自動車
固体集積保管場Ⅲ	コンクリート	480	418	61230	3035	OK①	無	無	無	OK②	1578	1756	579	120	325	自動車
固体集積保管場Ⅳ	コンクリート	410	282	73824	2236	OK①	無	無	無	OK②	1065	1184	579	120	325	自動車
α固体貯蔵施設			407	1558	2971	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	1537	1709	579			自動車
廃液貯留施設Ⅰ	フレキシブルボード	6	189	44	1160	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	714	794	49	—	—	鋼製材
廃液貯留施設Ⅱ	コンクリート	150	51	4236	349	OK①	無	無	無	OK②	193	214	49	57	144	鋼製材
β・γ一時格納庫Ⅰ	中空成形セメント板	20	75	678	490	OK①	有	有	無	貫通①	283	315	49	57	144	鋼製材
α一時格納庫	穴あきPC板	100	161	443	995	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	608	676	49	—	—	鋼製材
管理機械棟	コンクリート	100	336	7909	2024	OK①	無	有	無	裏面剥離①	1269	1411	49	57	144	鋼製材
固体廃棄物減容処理施設			265	54931	2610	OK①	無	有	無	裏面剥離①	1001	1113	1052			最大値



取扱注意

表4 建家の屋根の評価

施設(建家)	材質	厚さ 【mm】	許容荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	複合荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	荷重 での 影響	貫通	裏面 剥離	自動車 火災 影響	屋根 としての 損傷の 程度	備考		
										貫通 限界 厚さ 【mm】	裏面 剥離 厚さ 【mm】	設計用 飛来物
廃液処理棟	カラー鉄板	0.8	0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	—	—	鋼製材
排水監視施設(排水監視ポンドポンプ室)	コンクリート	150	8.4	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
β・γ 固体処理棟 I (S 造部)	耐酸被膜鋼板	0.6	0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	—	—	鋼製材
β・γ 固体処理棟 II	軽量気泡コンクリート板	100	20.1	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
β・γ 固体処理棟 III	コンクリート	150	38.9	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
β・γ 固体処理棟 IV	折板カラー鉄板	0.4	0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	—	—	鋼製材
α 固体処理棟 (2 階部)	軽量気泡コンクリート板	100	8.3	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
α 固体処理棟 (3 階部)	軽量気泡コンクリート板	100	8.3	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
固体集積保管場 I			0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①			鋼製材
固体集積保管場 II	コンクリート	105	37.1	5.6	OK①	無	無	無	OK②	27	100	自動車
固体集積保管場 III	コンクリート	120	29.2	5.6	OK①	無	無	無	OK②	27	100	自動車
固体集積保管場 IV	コンクリート	250	12.1	5.6	OK①	無	無	無	OK②	27	100	自動車
α 固体貯蔵施設			8.7	5.6	OK①	無	有	無	裏面剥離①			自動車
廃液貯留施設 I	折板カラー鋼板	0.8	0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	—	—	鋼製材
廃液貯留施設 II	カラー鉄板	0.4	浮き上がらない		OK①	無	無	無	OK②	0.3	—	鋼製材
β・γ 一時格納庫 I	耐酸被膜鋼板	0.5	0.58	5.6	NG①	未評価(設備(セル等)へ)			NG①	—	—	鋼製材
α 一時格納庫	軽量気泡コンクリート板	100	13	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
管理機械棟	軽量気泡コンクリート板	100	11.1	5.6	OK①	無	無	無	OK②	1	9	鋼製材
固体廃棄物減容処理施設			153	5.6	OK①	無	無	無	OK②			最大値

取扱注意

表5 設備(セル等)の壁(横方向の構造物)の評価

施設	設備(セル等)	材質	厚さ【mm】	受圧面積(長手方向)【m <sup>2</sup> 】	保有水平耐力または許容荷重【kN】	複合荷重(W <sub>w</sub> +0.5W <sub>p</sub> +W <sub>u</sub> )【kN】	荷重での影響	貫通	裏面剥離	自動車火災影響	壁としての損傷の程度	備考					設計用飛来物
												風圧力W <sub>w</sub> 【kN】	気圧力W <sub>p</sub> 【kN】	飛来物の衝撃荷重W <sub>u</sub> 【kN】	貫通限界厚さ【mm】	裏面剥離厚さ【mm】	
廃液処理棟	無(廃液蒸発装置Ⅰ)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	遮蔽体(廃液蒸発装置Ⅱ本体)	コンクリート	500	28	1080	214	OK③	無	無	無	OK⑥	106	118	49	57	144	鋼製材
	無(廃液蒸発装置Ⅱ本体以外)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(セメント固化装置)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(配管)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(分析フード)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(堰、ビット)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅰ	無(β・γ 圧縮装置Ⅰ)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅱ	β・γ 一時格納庫Ⅱ				地下構造		OK③			地下構造	OK⑥	-	-	-	57	144	鋼製材
	無(β・γ 圧縮装置Ⅱ)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅳ	β・γ 貯蔵セル	コンクリート	1000	20	2401	167	OK③	無	無	無	OK⑥	76	84	49	57	144	鋼製材
	セル(β・γ 封入設備)	コンクリート	800	23	3292	185	OK③	無	無	無	OK⑥	87	97	49	57	144	鋼製材
固体集積保管場Ⅰ	遮蔽壁			307	41410	2365	OK③	無	無	無	OK⑥	1488	1655	49			鋼製材
α 固体貯蔵施設	貯蔵ビット				半地下構造		OK③			半地下構造	OK⑥	-	-	-			鋼製材
廃液貯留施設Ⅰ	廃液貯槽	コンクリート	350	34	5426	250	OK③	無	無	無	OK⑥	129	143	49	57	144	鋼製材
	無(常陽系統配管)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(堰、ビット)				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
	(無(廃棄物管理施設用廃液貯槽))				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
廃液貯留施設Ⅱ	廃液貯槽	コンクリート	500	51	4236	349	OK③	無	無	無	OK⑥	193	214	49	57	144	鋼製材
β・γ 一時格納庫Ⅰ	β・γ 一時格納庫Ⅰ				地下構造		OK③			地下構造	OK⑥	-	-	-	-	-	鋼製材
α 一時格納庫	無				対象なし						NG②	-	-	-	-	-	鋼製材
管理機械棟	無(分析フード)				対象なし						貫通②	-	-	-	-	-	鋼製材
	無(保管容器)				対象なし						貫通②	-	-	-	-	-	鋼製材
固体廃棄物減容処理施設	無(固体廃棄物減容処理施設廃液貯槽)				対象なし						貫通②	-	-	-	-	-	最大値
	搬出入室(廃棄物搬出入ビット)				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
	搬出入室				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
	前処理セル(開缶エリア)				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
	前処理セル(分別エリア)				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
	焼却溶融セル				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
	保守ホール				-	-	-	-	無	無	無	OK④	-	-	-		最大値
無(廃樹脂乾燥室)				対象なし							貫通②	-	-	-	-	-	最大値

表6 設備(セル等)の天井(縦方向の構造物)の評価

施設	設備(セル等)	材質	厚さ 【mm】	許容荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	複合荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	荷重 での 影響	貫通	裏面 剥離	自動車 火災 影響	天井 としての 損傷の 程度	備考		
											貫通 限界厚さ 【mm】	裏面 剥離厚さ 【mm】	設計用 飛来物
廃液処理棟	無(廃液蒸発装置Ⅰ)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	遮蔽体(廃液蒸発装置Ⅱ本体)	コンクリート	500	70	5.6	OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
	無(廃液蒸発装置Ⅱ本体以外)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	無(セメント固化装置)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	無(配管)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	無(分析フード)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅰ	無(β・γ圧縮装置Ⅰ)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	β・γ一時格納庫Ⅱ	普通鋼	3.2	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	0.3	-	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅱ	無(β・γ圧縮装置Ⅱ)	対象なし								貫通②	-	-	鋼製材
	β・γ貯蔵セル	コンクリート	900	413	5.6	OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
β・γ 固体処理棟Ⅳ	セル(β・γ封入設備)	コンクリート	700	165	5.6	OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
	無(分析フード)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
固体集積保管場Ⅰ	遮蔽スラブ	コンクリート	600	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
α 固体貯蔵施設	貯蔵ピット	コンクリート	500	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
廃液貯留施設Ⅰ	廃液貯槽	ステンレス鋼	0.8	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	0.3	-	鋼製材
	無(常陽系統配管)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	無(堰、ピット)	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
廃液貯留施設Ⅱ	(無(廃棄物管理施設用廃液貯槽))	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
	廃液貯槽	コンクリート	500	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	27	100	鋼製材
β・γ一時格納庫Ⅰ	β・γ一時格納庫Ⅰ	普通鋼	3.5	浮き上がらない		OK③	無	無	無	OK⑥	0.3	-	鋼製材
α一時格納庫	無	対象なし								Ng②	-	-	鋼製材
管理機械棟	無(分析フード)	対象なし								貫通②	-	-	鋼製材
	無(保管容器)	対象なし								貫通②	-	-	鋼製材
固体廃棄物減容処理施設	無(固体廃棄物減容処理施設廃液貯槽)	対象なし								貫通②	-	-	最大値
	搬出入室(廃棄物搬出入ピット)	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
	搬出入室	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
	前処理セル(開缶エリア)	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
	前処理セル(分別エリア)	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
	焼却溶融セル	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
	保守ホール	コンクリート	1000以上	-	-	-	無	無	無	OK④	27	100	最大値
無(樹脂乾燥室)	対象なし								貫通②	-	-	最大値	

表7 機器の胴(横方向の構造物)の評価

施設	機器	材質	厚さ 【mm】	受圧面積 (長手方向) 【m <sup>2</sup> 】	保有 水平耐力 または 許容荷重 【kN】	複合荷重 (W <sub>w</sub> +0.5W <sub>p</sub> +W <sub>u</sub> ) 【kN】	荷重 での 影響	貫通	裏面 剥離	自動車 火災 影響	壁 としての 損傷の 程度	備考							
												風圧力 W <sub>w</sub> 【kN】	気圧力 W <sub>p</sub> 【kN】	飛来物の 衝撃荷重 W <sub>u</sub> 【kN】	貫通 限界 厚さ 【mm】	裏面 剥離 厚さ 【mm】	設計用 飛来物		
廃液処理棟	(無)廃液蒸発装置Ⅰ	普通鋼	2.5以上	94以下	603	602	OK④	無	無	無	OK⑩	355	395	49	0.8	—	鋼製材		
	(無)廃液蒸発装置Ⅱ本体以外	普通鋼	2.5以上	19以下	243	161	OK④	無	無	無	OK⑩	72	80	49	0.8	—	鋼製材		
	(無)セメント固化装置	普通鋼	2.5以上	20以下	169	167	OK④	無	無	無	OK⑩	76	84	49	0.8	—	鋼製材		
	(無)配管	普通鋼	2.5以上	0.048	0.339	0.284	OK④	無	無	無	OK⑩	0.183	0.202	0	—	—	無		
	(無)分析フード	プラスチック	1以上	—	—	—	—	有	有	無	NG④	—	—	—	—	—	鋼製材		
	(無)堰、ピット	床面、地下構造						OK④	床面、地下構造			OK⑩	—	—	—	—	—	鋼製材	
β・γ固体処理棟Ⅰ	(無)β・γ圧縮装置Ⅰ本体	普通鋼	2.5以上	10	2091	108	OK④	無	無	無	OK⑩	38	42	49	0.8	—	鋼製材		
	(無)β・γ圧縮装置Ⅰ分類用ボックス	プラスチック	1以上	6以上	49未満	85	NG⑤	未評価			NG⑤	23	26	49	—	—	鋼製材		
β・γ固体処理棟Ⅱ	(無)β・γ圧縮装置Ⅱ本体	普通鋼	2.5以上	9	12394	102	OK④	無	無	無	OK⑩	34	38	49	0.8	—	鋼製材		
	(無)β・γ圧縮装置Ⅱ分類用ボックス	プラスチック	1以上	6以上	49未満	85	NG⑤	未評価			NG⑤	23	26	49	—	—	鋼製材		
廃液貯留施設Ⅰ	(無)常陽系統配管	普通鋼	2.5以上	0.048以上	49未満	51	NG⑤	未評価			NG⑤	1	1	49	—	—	鋼製材		
	(無)堰、ピット	床面、地下構造						OK④	床面、地下構造			OK⑩	—	—	—	—	—	鋼製材	
	((無)廃棄物管理施設用廃液貯槽)	地下構造						OK④	地下構造			OK⑩	—	—	—	—	—	鋼製材	
α一時格納庫	(無)無	対象なし(廃棄物を鋼板で覆う)										OK⑩	—	—	—	—	—	—	鋼製材
管理機械棟	(無)分析フード	プラスチック	1以上	—	—	—	—	有	有	無	NG④	—	—	—	—	—	鋼製材		
	(無)保管容器	ステンレス	1以上	—	—	—	—	無	無	無	OK⑤	—	—	—	0.8	—	鋼製材		
固体廃棄物減容処理施設	(無)固体廃棄物減容処理施設廃液貯槽	普通鋼	6	—	—	—	—	無	無	無	OK⑤	—	—	—	3.0	—	最大値		
	(無)廃樹脂乾燥室	コンクリート	500	—	—	—	—	無	無	無	OK⑤	—	—	—	120	325	最大値		

表8 機器の蓋(縦方向の構造物)の評価

施設	機器	材質	厚さ 【mm】	許容荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	複合荷重 【kN/m <sup>2</sup> 】	荷重 での 影響	貫通	裏面 剥離	自動車 火災 影響	天井 としての 損傷の 程度	備考		
											貫通 限界 厚さ 【mm】	裏面 剥離 厚さ 【mm】	設計用 飛来物
廃液処理棟	(無)廃液蒸発装置Ⅰ	普通鋼	0.6以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)廃液蒸発装置Ⅱ本体以外	普通鋼	0.6以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)セメント固化装置	普通鋼	0.6以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)配管	普通鋼	2.5以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	—	—	無
	(無)分析フード	プラスチック	1以上	—	—	—	有	有	無	NG④	—	—	鋼製材
	(無)堰、ピット	コンクリート	100以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	1	9	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅰ	(無)β・γ圧縮装置Ⅰ本体	普通鋼	0.6以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)β・γ圧縮装置Ⅰ分類用ボックス	プラスチック	1以上	浮き上がらない		OK⑨	有	有	無	NG⑥	—	—	鋼製材
β・γ固体処理棟Ⅱ	(無)β・γ圧縮装置Ⅱ本体	普通鋼	0.6以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)β・γ圧縮装置Ⅱ分類用ボックス	プラスチック	1以上	浮き上がらない		OK⑨	有	有	無	NG⑥	—	—	鋼製材
廃液貯留施設Ⅰ	(無)常陽系統配管	普通鋼	2.5以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	0.1	—	鋼製材
	(無)堰、ピット	コンクリート	100以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	1	9	鋼製材
	((無)廃棄物管理施設用廃液貯槽)	コンクリート	100以上	浮き上がらない		OK⑨	無	無	無	OK⑩	1	9	鋼製材
α一時格納庫	(無)無	対象なし(廃棄物を鋼板で覆う)								OK⑩	—	—	鋼製材
管理機械棟	(無)分析フード	プラスチック	1以上	—	—	—	有	有	無	NG④	—	—	鋼製材
	(無)保管容器	ステンレス	1以上	—	—	—	無	無	無	OK⑧	0.1	—	鋼製材
固体廃棄物減容処理施設	(無)固体廃棄物減容処理施設廃液貯槽	普通鋼	6	—	—	—	無	無	無	OK⑧	0.3	—	最大値
	(無)廃樹脂乾燥室	コンクリート	300	—	—	—	無	無	無	OK⑧	27	100	最大値

表9 施設の評価のまとめ

施設	建家 (安全機能)	設備(セル等) (安全機能)	機器 (安全機能)	建家の 壁の 損傷	建家の 屋根の 損傷	建家の 損傷	設備の 壁の 損傷	設備の 天井の 損傷	設備の 損傷	機器の 胴の 損傷	機器の 蓋の 損傷	機器の 損傷	被災時の 廃棄物の 有無	まとめ	対策等	
廃液処理棟	廃液処理棟	遮蔽体 (遮蔽)	廃液蒸発装置Ⅰ (閉じ込め)	NG①	NG①	NG①	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩		
			廃液蒸発装置Ⅱ本体 (閉じ込め)				OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	有	OK⑥		
			廃液蒸発装置Ⅱ本体以外 (閉じ込め)				NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩		
			セメント固化装置 (閉じ込め)				NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩		
			配管 (閉じ込め)				NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩	飛来物等が衝突しないよう設備を設ける	
			分析フード (閉じ込め)				NG②	NG②	NG②	NG④	NG④	NG④	無	OK	作業を中止し、廃棄物を保管容器で保管する	
塵、ピット (閉じ込め)	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	無	OK⑩								
排水監視施設	排水監視施設 (閉じ込め)			OK②	OK②	OK②						有	OK②			
β・γ固体処理棟Ⅰ	β・γ固体処理棟Ⅰ		β・γ圧縮装置Ⅰ本体 (閉じ込め)	NG①	NG①	NG①	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩		
			β・γ圧縮装置Ⅰ分類用ボックス (閉じ込め)				NG②	NG②	NG②	NG⑤	NG⑥	NG⑤	無	OK	作業を中止し、廃棄物をβ・γ一時格納庫Ⅱで保管する	
β・γ固体処理棟Ⅱ	β・γ固体処理棟Ⅱ	β・γ一時格納庫Ⅱ (閉じ込め)	β・γ圧縮装置Ⅱ本体 (閉じ込め)	NG①	OK②	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
							β・γ圧縮装置Ⅱ分類用ボックス (閉じ込め)	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩	
							β・γ圧縮装置Ⅱ分類用ボックス (閉じ込め)	NG②	NG②	NG②	NG⑤	NG⑥	NG⑤	無	OK	作業を中止し、廃棄物をβ・γ一時格納庫Ⅱで保管する
β・γ固体処理棟Ⅲ	β・γ固体処理棟Ⅲ		β・γ焼却設備 (閉じ込め)	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	有	OK②			
β・γ固体処理棟Ⅳ	β・γ固体処理棟Ⅳ	β・γ貯蔵セル (遮蔽、閉じ込め)	β・γ封入設備	NG①	NG①	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
							セル (遮蔽、閉じ込め)	OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	OK⑥	有	OK⑥	
α固体処理棟	α固体処理棟(2階部) (自動消火設備)	αホール設備 (閉じ込め)	α焼却設備 (閉じ込め)	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②				有	OK②		
							遮蔽体	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	有	OK②	
	α固体処理棟(3階部) (自動消火設備)	セル (遮蔽、閉じ込め)	α封入設備	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	OK②	有	OK②		
固体集積保管場Ⅰ	固体集積保管場Ⅰ	遮蔽壁、遮蔽スラブ (遮蔽、閉じ込め)		NG①	NG①	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
固体集積保管場Ⅱ	固体集積保管場Ⅱ (遮蔽、閉じ込め)			OK②	OK②	OK②							有	OK②		
固体集積保管場Ⅲ	固体集積保管場Ⅲ (遮蔽、閉じ込め)			OK②	OK②	OK②							有	OK②		
固体集積保管場Ⅳ	固体集積保管場Ⅳ (遮蔽、閉じ込め)			OK②	OK②	OK②							有	OK②		
α固体貯蔵施設	α固体貯蔵施設	貯蔵ピット (遮蔽、閉じ込め)		NG①	裏面 剥離①	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
廃液貯留施設Ⅰ	廃液貯留施設Ⅰ	廃液貯槽 (閉じ込め)	常備系統配管 (閉じ込め)	NG①	NG①	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
							NG②	NG②	NG②	NG⑤	OK⑩	NG⑤	無	OK	地上部の配管内に廃液が留まらないように操作する	
							塵、ピット (閉じ込め)	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	無	OK⑩	
							(廃棄物管理施設用廃液貯槽) (閉じ込め)	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩	
廃液貯留施設Ⅱ	廃液貯留施設Ⅱ	廃液貯槽 (遮蔽、閉じ込め)		OK②	OK②	OK②	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
β・γ一時格納庫Ⅰ	β・γ一時格納庫Ⅰ	β・γ一時格納庫Ⅰ (閉じ込め)		貫通①	NG①	NG①	OK⑥	OK⑥	OK⑥				有	OK⑥		
α一時格納庫	α一時格納庫 (閉じ込め)			NG①	OK②	NG①	NG②	NG②	NG②	OK⑩	OK⑩	OK⑩	有	OK⑩	廃棄物を鋼板で覆う	
管理機械棟	管理機械棟		分析フード (閉じ込め)	裏面 剥離①	OK②	裏面 剥離①	貫通②	貫通②	貫通②	NG④	NG④	NG④	無	OK	作業を中止し、廃棄物を保管容器で保管する	
			保管容器 (閉じ込め)				貫通②	貫通②	貫通②	OK⑧	OK⑧	OK⑧	有	OK⑧		
固体廃棄物減容処理施設	固体廃棄物減容処理施設 (自動消火設備)		固体廃棄物減容処理施設用廃液貯槽 (閉じ込め)	裏面 剥離①	OK②	裏面 剥離①	貫通②	貫通②	貫通②	OK⑧	OK⑧	OK⑧	有	OK⑧		
			搬出入室 (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④	OK④	OK④	OK④	有	OK④		
			搬出入室 (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④				有	OK④		
			前処理セル(開缶エリア) (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④				有	OK④		
			前処理セル(分別エリア) (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④				有	OK④		
			焼却溶融セル (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④				有	OK④		
			保守ホール (遮蔽、閉じ込め)				OK④	OK④	OK④				有	OK④		
			廃樹脂乾燥室 (遮蔽、閉じ込め)				貫通②	貫通②	貫通②	OK⑧	OK⑧	OK⑧	有	OK⑧		