

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外他 01 <u>R 1</u>
提出年月日	<u>令和 4 年 5 月 11 日</u>

設工認に係る補足説明資料

自然現象の組合せにおける積雪荷重について

1. 文章中の下線部は，R 0 から R 1 への変更箇所を示す。
2. 本資料(R 1)は，令和 3 年 12 月 8 日に提示した「自然現象の組合せにおける積雪荷重について R 0」に対し，降下火砕物による積載荷重に組み合わせる積雪荷重の考え方について記載を拡充し，内容を見直したものである。

目 次

1. 概要	1
2. 自然現象の重畳を考慮する際の積雪荷重について	1
2.1 地震と積雪	1
2.2 竜巻と積雪	1
2.3 火山の影響と積雪	2

別添1 建築基準法施行令における荷重の考え方

別添2 建築基準法における垂直積雪荷重

1. 概要

本資料は、再処理施設及びMOX燃料加工施設に対する第1回設工認申請のうち、以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。

- 再処理施設 添付書類「VI-1-1-1 再処理施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」
- MOX燃料加工施設 添付書類「V-1-1-1 加工施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」

上記添付書類において、外部事象防護対象施設に影響を与えるおそれのある自然現象の組合せは、風(台風)及び積雪、竜巻及び積雪、火山の影響(降下火砕物)及び積雪、地震及び積雪、火山の影響(降下火砕物)及び風(台風)並びに地震及び風(台風)の組合せを考慮することとしている。そのうち、積雪については、組み合わせるもう一方の自然現象の特徴を踏まえて荷重を設定している。

本資料では、積雪荷重の設定の考え方について補足を行う。

なお、本資料で示す積雪荷重の設定の考え方については、再処理施設、MOX燃料加工施設の今回申請対象以外の建屋や屋外施設及び今後申請する廃棄物管理施設に係る建屋や屋外施設に対しても適用されるものである。

2. 自然現象の重畳を考慮する際の積雪荷重について

荷重の組合せを考慮する自然現象のうち、竜巻、地震又は火山の影響による荷重は、発生頻度が低い偶発的荷重であるが、発生すると荷重が比較的大きい。これに対して積雪による荷重は、発生頻度が竜巻、地震又は火山の影響による荷重と比べて高い変動荷重であり、発生する荷重は竜巻、地震又は火山の影響による荷重と比べて小さい。このような、荷重の変動と発生頻度との関係を踏まえ、重畳を考慮する場合の積雪深については、敷地付近における観測記録の最深積雪量 190cm 又は「青森県建築基準法施行細則」に定められた六ヶ所村の垂直積雪深 150cm を用いて求められる積雪荷重を考慮することとし、設定の考え方を以下に示す。なお、いずれの事象と組み合わせる場合でも積雪深から積雪荷重を考慮する際には、「青森県建築基準法施行細則」に基づき、単位体積当たりの積雪荷重は $30\text{N}/(\text{m}^2 \cdot \text{cm})$ を用いる。

2.1 地震と積雪

瞬間的かつ影響の大きい地震力に組み合わせる通常時に作用している荷重として、積雪荷重を考慮する。

地震と積雪の組み合わせについては建築基準法の中で定められていることから、建築基準法を参考に積雪荷重を設定する。建築基準法では別添 1 に示すとおり多雪区域においては暴風時あるいは地震時の荷重評価を実施する際、積雪を重ね合わせた評価を求めており、「風」や「地震」を主荷重、重ね合わせる「積雪」を従荷重とし、従たる荷重は稀に起こる積雪荷重ではなく平均的な積雪荷重としており、平均的な積雪荷重は短期積雪荷重の 0.35 倍としている。

地震と組み合わせる場合の積雪深は、「青森県建築基準法施行細則」に定められた六ヶ所村の垂直積雪量(150cm)と六ヶ所村統計書における最深積雪深(190cm)を比較し、厳しい条件として、六ヶ所村統計書における最深積雪深 190cm とする。また、「建築基準法施行令」に準拠し、冬季の平均的な積雪状態を与えるための係数 0.35 を考慮する。

建築基準法に定められた荷重の組み合わせの考え方については、別添 1 に示す。

2.2 竜巻と積雪

瞬間的かつ影響の大きい竜巻荷重に組み合わせる荷重として、積雪荷重を考慮する。

荷重によって施設に生じる変形・応力等の算定に当たっては「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」において建築基準法、日本建築学会等の規準・指針類等に準拠することとされていることを踏まえ、積雪荷重の設定としては地震との組合せと同様に、六ヶ所村統計書における最深積雪深 190cm に、冬季の平均的な積雪状態を与えるための係数 0.35 を考慮したものを用いる。

2.3 火山の影響と積雪

降下火砕物による荷重は、除灰を行う運用とすることから、短期荷重として扱うこととし、2.1 項に示す建築基準法における主従の考え方を参考として、降下火砕物と積雪の重ね合わせにおいて、降下火砕物の荷重条件は積雪の荷重条件より厳しく、発生した際の荷重が比較的大きいことから、降下火砕物を主荷重、積雪を従荷重とみなすことが出来る。

組み合わせる積雪荷重については、持続的に影響を及ぼしうることから、組合せとしてその期間中に一定規模の積雪が重なる可能性を考慮し、建築基準法における冬季の最大積雪として概ね 3 日間程度の継続時間を想定した 50 年再現期待値として「青森県建築基準法施行細則」に定められた六ヶ所村の垂直積雪量 150cm を用いる。なお、平均的な積雪荷重として、垂直積雪量 150cm に 0.35 を乗じる設定も考えられるが、評価において短期的な荷重として考慮すること及び施設の立地が多雪区域であることを踏まえ係数 0.35 を考慮しない。

青森県建築基準法施行細則に定められた垂直積雪量については、別添 2 に示す。

別添 1

建築基準法施行令における 荷重の考え方

目 次

1. 建築基準法施行令における荷重の組合せの考え方…………… 別添1-1
2. 建築基準法において設定される多雪区域の積雪荷重…………… 別添1-1

1. 建築基準法施行令における荷重の組合せの考え方

建築基準法施行令における荷重の考え方は表 1 のとおりである。

組合せは、一般には短期においてのみであり、固定荷重と積載荷重を組み合わせる自然現象による荷重は、「積雪」、「風」、「地震」である。

表 1 建築基準法施行令からの抜粋

力の種類	荷重及び外力について 想定する状態	一般の場合	第86 条第2 項ただし書の規定により 特定行政庁が指定する多雪区域にお ける場合
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P
	積雪時		G + P + 0.7 S
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S
	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35 S + W
	地震時	G + P + K	G + P + 0.35 S + K

G：第 84 条に規定する固定荷重によって生ずる力

P：第 85 条に規定する積載荷重によって生ずる力

S：第 86 条に規定する積雪荷重によって生ずる力

W：第 87 条に規定する風圧力によって生ずる力

K：第 88 条に規定する地震力によって生ずる力

2. 建築基準法において設定される多雪区域の積雪荷重

建築基準法では、その地方における垂直積雪量が 1m を超える場合又は 1 年毎の積雪の継続期間が 30 日を超える場合は、管轄の特定行政庁が規則でその地方を多雪区域に指定するとともに、その地方における積雪荷重を規定している。

構築物の構造計算にあたって考慮すべき積雪荷重として、多雪区域では次の 4 つの状態が設定されている。*

① 短期に発生する積雪荷重

この状態に対する積雪荷重は、短期積雪荷重と呼ばれており、冬季の最大積雪として概ね 3 日間程度の継続時間を想定した 50 年再現期待値として設定される値である。

② 長期に発生する積雪荷重

この状態に対する積雪荷重は、長期積雪荷重と呼ばれており、概ね 3 ヶ月程度の継続時間を想定したものである。この荷重は多雪区域における構築物の構造計算を行うときのみ用いられる荷重であり、その値は短期積雪荷重の 0.7 倍である。

③ 冬季の平均的な積雪状態

この状態は、多雪区域において積雪時に強い季節風等の暴風又は地震に襲われたときに想定するものである。この場合の荷重・外力を「主の荷重」と「従の荷重」に区分すると、風圧力又は地震力を「主の荷重」、積雪荷重を「従の荷重」とみなすことができる。

「従の荷重」として想定する積雪はその地方における冬季の平均的な積雪で、①の短期積雪荷重の 0.35 倍である。

④ 極めて稀に発生する積雪状態

この状態に対する積雪荷重は、建築物が想定すべき最大級の荷重として、①の短期積雪荷重の 1.4 倍である。

*：「2007 年版 建築物の構造関係技術基準解説書」平成 19 年 8 月

別添 2

建築基準法における垂直積雪荷重

目 次

1. 垂直積雪量	別添2-1
1.1 建築基準法施行令からの抜粋	別添2-1
1.2 青森県建築基準法施行細則からの抜粋	別添2-1

1. 垂直積雪量

建築基準法における積雪荷重は、建築基準法施行令第八十六条により、国土交通大臣が定める基準(建設省告示第1455号)に基づいて特定行政庁が規則で定める垂直積雪量を積雪の単位荷重に乗じて計算することとされている。

青森県建築基準法施行細則より、六ヶ所村の垂直積雪量は150cm以上、積雪荷重は $30\text{N}/(\text{m}^2 \cdot \text{cm})$ 以上とされている。

以下では、建築基準法施行令及び青森県建築基準法施行細則から、積雪荷重に関する記載を抜粋する。

1.1 建築基準法施行令からの抜粋

(積雪荷重)

第八十六条 積雪荷重は、積雪の単位荷重に屋根の水平投影面積及びその地方における垂直積雪量に乗じて計算しなければならない。

2 前項に規定する積雪の単位荷重は、積雪量一センチメートルごとに一平方メートルにつき二十ニュートン以上としなければならない。ただし、特定行政庁は、規則で、国土交通大臣が定める基準に基づいて多雪区域を指定し、その区域につきこれと異なる定めをすることができる。

3 第一項に規定する垂直積雪量は、国土交通大臣が定める基準に基づいて特定行政庁が規則で定める数値としなければならない。

1.2 青森県建築基準法施行細則からの抜粋

(多雪区域の指定等)

第十一条の二 令第八十六条第二項ただし書の規定により、青森市、弘前市及び八戸市の区域以外の区域を多雪区域に指定する。

2 前項の多雪区域における積雪の単位荷重は、積雪量一センチメートルごとに一平方メートルにつき三十ニュートン以上とする。

3 令第八十六条第三項に規定する規則で定める数値は、別表の上欄に掲げる区域の区分に応じ、同表の下欄に掲げる数値とする。ただし、当該区域内の地域で山間地等これにより難いと認められる地域については、知事が別に定める数値とする。

別表(第十一条の二関係)

(平一七規則五四・追加、平一七規則一一二・一部改正)

区域	垂直積雪量
東北町、六ヶ所村、大畑町、東通村	一五〇センチメートル以上