

日本原燃株式会社	
資料番号	外他 01 R 0
提出年月日	令和 3 年 12 月 8 日

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

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燃料加工施設の設計基準対象施設に対する、第1回申請(令和2年12月24日申請)のうち、以下の添付書類に示す自然現象等による損傷の防止に関する基本方針について補足説明するものである。

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

外部事象防護対象施設及び重大事故等対処設備に影響を与えるおそれのある自然現象の組合せは、事業許可(変更許可)を受けたとおり、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することとしている。

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。

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燃料加工施設及び廃棄物管理施設に係る今回申請対象以外の建屋や屋外構築物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、地震若しく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、地震若しく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、地震若しくは火山の影響による荷重と比べて小さい。よって、竜巻、地震若しくは火山の影響による荷重に、積雪の荷重を組み合わせることとし、積雪荷重は以下に示す考え方にに基づき設定する。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、「青森県建築基準法等施行細則」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。地震と組み合わせる場合の積雪深は、「青森県建築基準法等施行細則」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」において地震と組み合わせる際の冬季の平均的な積雪状態を与えるための係数0.35を考慮したものをを用いる。

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

瞬時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、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により影響を及ぼす期間は短期間ではあるものの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する。ただし、火山の影響が発生する可能性と積雪量が極値(最大値)となる可能性がともに稀であることを踏まえ、建築基準法による 50 年再現期待値(「青森県建築基準法等施行細則」に定められた六ヶ所村の垂直積雪量 150cm)を用いる。

また、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。

青森県建築基準法等施行細則に定められた垂直積雪量及び積雪の単位荷重については、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 青森県建築基準法等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。

青森県建築基準法等施行細則より、六ヶ所村の垂直積雪量は150cm以上、積雪荷重は30N/(m²・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等施行細則から、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

<p>(積雪荷重)</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
--

1.2 青森県建築基準法等施行細則からの抜粋

<p>(多雪区域の指定等)</p> <p>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。</p> <p>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三十三ニュートン以上とする。</p> <p>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。</p> <p>別表(第十一条の二関係)</p> <p>(平一七規則五四・追加、平一七規則一一二・一部改正)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区域</th> <th>垂直積雪量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東北町、六ヶ所村、大畑町、東通村</td> <td>一五〇センチメートル以上</td> </tr> </tbody> </table>	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
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			