

## 温度条件を無視した9メートル落下試験は、日本の法律を満たしていない 法律違反のMOX燃料輸送は実施してはならない

2009年2月18日 美浜の会

### ◆輸送容器の落下試験では約300℃というMOX燃料の条件を無視し、「解析」で済ませている

・2007年10月に出されたファリントンの論文によって、9メートル落下試験で燃料棒に変形が生じ、臨界事故が起きる危険性が指摘された。

・電力会社は、これを受けて2007年12月～翌年3月に落下試験を行った。結論は、変形はわずかなもので臨界には達しないというものだった。国交省は、この結果を妥当だと判断し、輸送に問題はないとしている。

・この落下試験では、鉛+アンチモン製の模擬燃料が使用された。これは実際のMOX燃料が約300℃であり、材料強度が相当に落ちることを全く無視したものである。電力は、温度に関しては解析で考慮したとして、臨界には達しないと結論づけている。

・医療用のアイソトープ等のL型輸送物の輸送では、実物を「できるだけ模擬した供試物を9メートルの高さから落下させる」ことが法律で義務づけられている。ところが、国交省は2月13日の交渉で、はるかに放射能の強いMOX燃料の輸送にあたっては、温度を無視した落下試験でも、「解析」で温度効果を考慮すればいいとの姿勢を示した。

### ◆300℃を無視した落下試験は、日本の法律を満たしていない。

・「危険物船舶運送及び貯蔵規則」第81条第2号では、輸送物が臨界に達しないことが要求されている。

・臨界に達しないことを示す試験の条件が告示第14条第3号で規定されている。そこでは「当該核分裂性輸送物と同一のもの」を様々な条件で試験することとなっている。(試験の具体的条件として9メートル落下、800℃の火炎中に30分間おく等々は、「別記」で定められている)。

・法律では、「当該核分裂性輸送物と同一のもの」で試験をすることが要求されているため、300℃を無視した落下試験は、法律を満たしていない。

・よって、温度を無視した試験で臨界が起きないという結論は到底認められず、国交省は容器承認を取り消すべきであり、輸送ができる状況ではない。

## 温度の模擬について一国土交通省法規のポイント

### 1. はじめに

MOX燃料集合体は300℃近くの高温になり材料強度が低下するので、9m落下試験においては温度を模擬した状態で落下させるべきではないか、ということが問題になっている。

これに対し国土交通省は09年2月13日のやりとりで、告示別記第1「試験しようとする放射性物質等をできるだけ模擬した供試物を9メートルの高さから落下させること」は、L型輸送物に関する規定なので、九電や四電のBM型輸送物に関しては、温度効果は解析だけを行えばいいと回答した。

しかし、L型輸送物とは病院などで使われる放射能の弱いアイソトープなどである。それに対して温度を模擬した試験を行うべきだと読みとれる規定があるのに、L型より放射能が格段に強いBM型が解析だけでよいとは納得できることではない。

ところが、これまでの設計承認申請書では、温度を模擬した試験が行われなかっただけでなく、解析できても、温度効果は模擬されてこなかったのだ。

そこで、模擬の問題についてどうなっているか、改めて法的に確認することにしたい。

(注1) これまでの申請書の解析では、燃料集合体中の燃料棒ピッチ（隣り合った燃料棒の中心間の距離）は12.6mmと固定されて、変形は頭から否定されている。

(注2) いま問題にしているTN-12P(M)型輸送物は、BM型である。関電の2006年申請書によれば、輸送物の総重量は106.9トン、放射能強度は最大 $3.18 \times 10^4 \text{ TBq}$  ( $T = 10^{12} = \text{兆}$ ) である。

### 2. 臨界に関する法的なポイント（法規については後の資料参照）

◆1. 臨界に達しないことの要求は規則第八一条第二号で規定されているが、その場合の条件が告示第十四条の各号で定められている。そのうち、いまの場合に考慮すべきなのが第一四条第三号である。

◆2. 告示第一四条第三号の規定は次の構造になっている。

(1) 当該核分裂性輸送物と同一のものであること。

(2) それを別記第十に掲げる条件の下におくこと。

(3) その後で、別記第九に掲げる条件のもとに置くこと。

そのようにしても臨界に達しないことが要求されている。

◆3. 別記第十の条件とは、結局最も厳しい場合は別記第五の規定になり、本質的には次のことが要求されている。

(1) 9メートルの高さから落下させること（注：総重量が100トン以上なので、但し書きは不要）。

(2) 800℃の火炎中に30分間置いた後、容器に収納される放射性物質等の最大発熱量を負荷しつつ、・・・、38℃の空气中で自然冷却させる。

◆4. この後で、別記第九の条件の下におくが、その本質的な点は以下である。

(1) 燃料集合体が水に浸かった状態にする。

(2) 燃料集合体は、中性子増倍率が最大になるような配置及び中性子減速状態にあるようにする。

### 3. 温度の模擬について

- ◆ 1. 告示第一四条第三号の規定では、「当該核分裂性輸送物と同一のもの」を別記第十の条件のもとに置くことを要求している。「当該核分裂性輸送物」自体を置くよう要求しているのではなく、それと「同一のもの」を置くよう要求していることから、同等の模擬物を置くよう要求していると読みとれる。そうすると、当然温度が300℃であることも模擬すべきである。
- ◆ 2. 別記第十の9メートル落下では、300℃の模擬物を落下させるべきだとなる。
- ◆ 3. 現に別記第五第二号では、「放射性物質等の最大発熱量」の負荷が要求されている。

### 4. 結論

- ◆ 1. 以上により、9メートル落下試験では約300℃にした燃料集合体を落下させるべきだ。
- ◆ 2. しかし08年の事業者の試験では、温度は模擬されず、800℃の火炎中にも置かれていない。

---

### <法的資料>

「規則」＝危険物船舶運送及び貯蔵規則——告示の上位法規 最終改正：H20.6.23

「告示」＝船舶による放射性物質等の運送基準の細目等を定める告示 最終改正：H19.1.1

以下で、「別記」は告示の別記を指す。

(核分裂性輸送物)

**規則第八十一条** 核分裂性輸送物は、第七十四条第一号、第七十五条第一号及び次の各号に適合するものでなければならない。

二 告示で定める場合に臨界に達しないものであること。

(核分裂性輸送物に係る条件)

告示第十四条、規則第八十一条第二号の告示で定める場合は、次の各号に掲げる場合とする。

三、当該核分裂性輸送物と同一のものであつて別記第十に掲げる条件の下に置いたものを、別記第

九に掲げる条件の下に置くこととした場合

**別記第十（第一四条関係）核分裂性輸送物に係る条件**

次の各号の条件のうち、最大の破損を受ける条件の下に置くこと。

一、次の条件の下に順次置くこと。

ハ、別記第五第二号の条件の下に置くこと。

**別記第五（第八条関係）BM型輸送物に係る条件**

一、第二号の条件の下で放射性輸送物が最大の破損を受けるような順序で次のイ及びロの条件の下に順次置くこと。

イ、九メートルの高さから落下させること。ただし、その質量が五〇〇キログラム以下、比重が一以下、かつ、収納され、又は包装されている放射性物質等が特別形放射性物質等以外の

ものであつて、当該放射性物質等の放射能の量が A 2 値の一、〇〇〇倍を超えるものにあつては、これに代えて、質量が五〇〇キログラム、縦及び横の長さが一メートルの軟鋼板を九メートルの高さから当該放射性輸送物が最大の破損を受けるように水平に落下させること。  
ロ、垂直に固定した直径が一五センチメートルであり、長さが二〇センチメートルの軟鋼丸棒であつて、その上面が滑らかな水平面であるものに一メートルの高さから落下させること

二、**第一号の条件の下に置いた後**、摂氏三八度の空气中で容器に収納される放射性物質等の最大発熱量を負荷し、かつ、別記第四第一号に定める日光の直射による入熱を負荷した状態で熱的に平衡な状態に置いた放射性輸送物を最小〇・九の平均火炎放射率の熱流束であり、かつ、**摂氏八〇〇度の火炎に曝される環境に三〇分間置いた後**、容器に収納される放射性物質等の最大発熱量を負荷しつつ、かつ、別記第四第一号に定める日光の直射による入熱を負荷しつつ摂氏三八度の空气中で冷却すること。この場合において、放射性輸送物の表面の熱吸収率は〇・八又は実証された値とし、人為的に冷却してはならない。

#### 別記第九（第一四条関係） 核分裂性輸送物に係る条件

- 一、**放射性輸送物内部の空間について水の浸入又は浸出があること**。ただし、水の浸入又は浸出を防止する特別な措置が講じられた空間にあつては、この限りでない。
- 二、**放射性物質等は中性子増倍率（原子核分裂の連鎖反応において、核分裂により放出された一個の中性子ごとに、次の核分裂によつて放出される中性子の数をいう。）が最大となる配置及び減速状態にあること**。
- 三、密封装置の周囲に、厚さ二〇センチメートルの水による中性子の反射があること。