

サプレッション・プールでのスクラビングによる除去効果  
(無機よう素) について

サプレッション・プールでのスクラビングによる無機よう素の除去効果(以下「DF」という。)として、Standard Review Plan 6.5.5に基づきDF10を設定している。これはStandard Review Plan 6.5.5において、「無機よう素のスクラビングによる除去効果として、Mark-II及びMark-IIIに対してDF10以下、Mark-Iに対してDF5以下を主張する場合は、特に計算を必要とせず容認しても良い」との記載(抜粋参照)に基づくものであり、東海第二発電所はMark-II型原子炉格納容器を採用していることから、サプレッション・プールの沸騰の有無に関わらず、DF10を適用することとしている。

なお、有機よう素についてはガス状の性質であることから、本DFの効果には期待していない。粒子状よう素のDFについては、MAAP解析のスクラビング計算プログラム(SUPRAコード)にて評価している。

「Standard Review Plan 6.5.5」(抜粋)

1. Pool Decontamination Factor. The decontamination factor (DF) of the pool is defined as the ratio of the amount of a contaminant entering the pool to the amount leaving. Decontamination factors for each fission product form as functions of time can be calculated by the SPARC code. An applicant may use the SPARC code or other methods to calculate the retention of fission products within the pool, provided that these methods are described in the SAR adequately to permit review. If the time-integrated DF values claimed by the applicant for removal of particulates and elemental iodine are 10 or less for a Mark II or a Mark III containment, or are 5 or less for a Mark I containment, the applicant's values may be accepted without any need to perform calculations. A DF value of one (no retention) should be used for noble gases and for organic iodides. The applicant should provide justification for any DF values greater than those given above.

The reviewer has an option to perform an independent confirmatory calculation of the DF. If the SPARC code is used for a confirmatory calculation of fission product decontamination, the review should take care in proper establishment of the input parameters for the calculations.

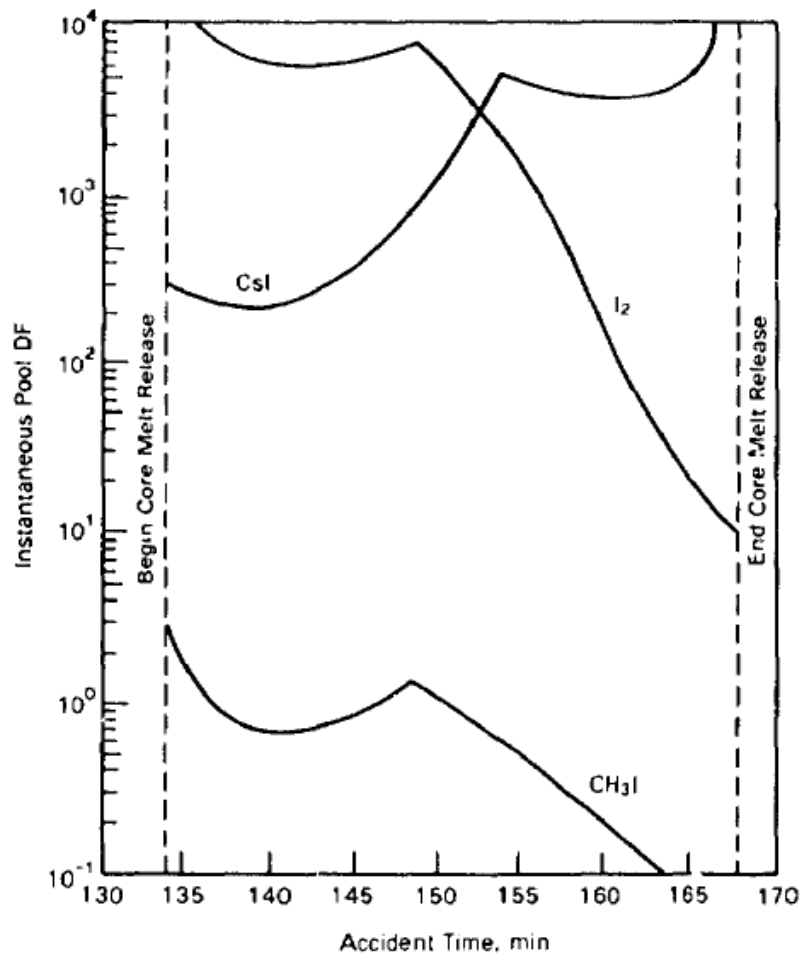
サプレッション・プールでのスクラビングによる  
無機よう素の除去効果に関する他の知見について

サプレッション・プールでのスクラビングによる無機よう素の除去効果に関する他の知見として、S P A R Cコードによる計算結果並びにU K A E A及びP O S E I D O Nにて行われた実験がある。

1. S P A R Cコードによる計算結果

Standard Review Plan 6.5.5の引用文献<sup>※1</sup>において、S P A R Cコードを用いたよう素のスクラビングによる除去効果を計算している。当該文献では、M a r k - I型原子炉格納容器を対象として無機よう素 ( $I_2$ )、粒子状よう素 ( $CsI$ ) 及び有機よう素 ( $CH_3I$ ) に対するスクラビングによる除去効果を計算している。計算結果は第1図のとおりであり、無機よう素に対するDFは最小で10程度である。

※1 P.C.Owczarski and W.K.Winegarder, “Capture of Iodine in Suppression Pools”, 19th DOE/NRC Nuclear Air Cleaning Conference.



第 1 図 S P A R C 計算結果 (瞬時値 D F)

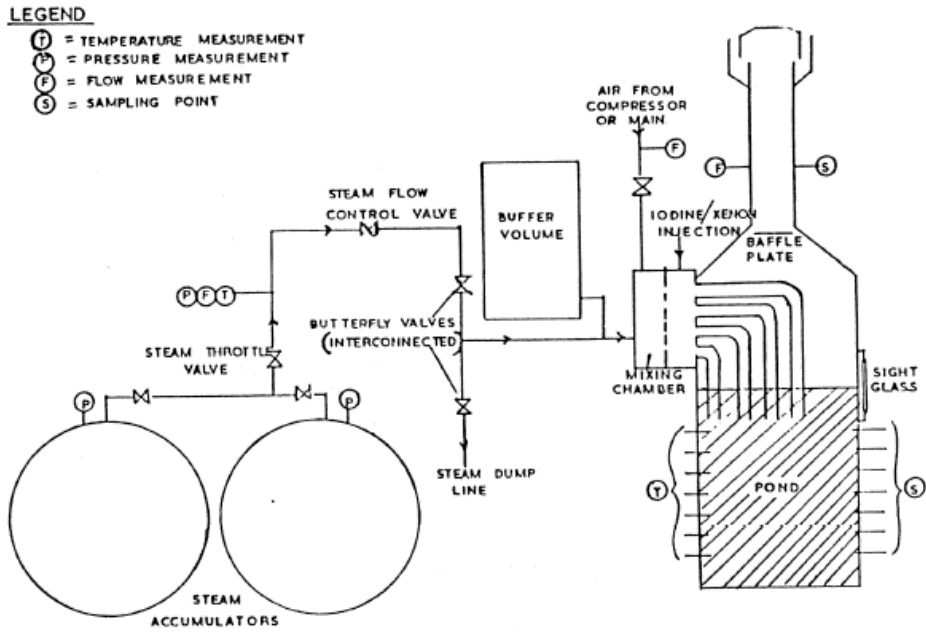
## 2. UKAEA及びPOSEIDONにて行われた実験

無機よう素に対するスクラビングによる除去効果について、UKAEA<sup>※2</sup>及びPOSEIDON<sup>※3</sup>において実験が行われている。実験体系を第2図及び第3図、実験条件及び実験結果を第1表及び第2表に示す<sup>※4</sup>。第2表のとおり、無機よう素のDFは最小で14である。

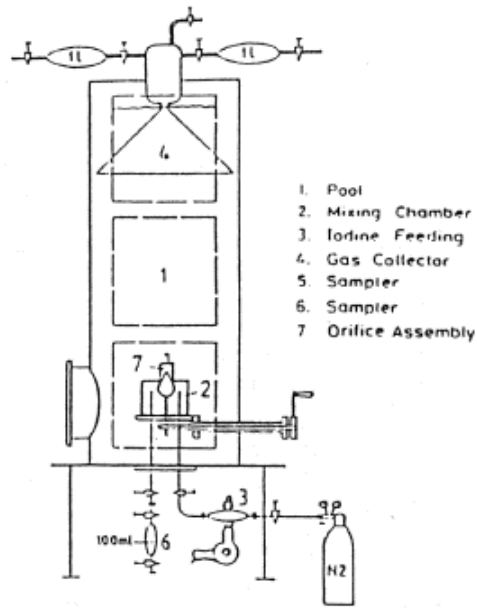
※2 イギリスのウィンフリス (重水減速沸騰軽水冷却炉 (SGHWR)) の蒸気抑制システムにおける核分裂生成物の保持を調べるための実験

※3 スイスのポール・シェラー研究所で行われた水中へのガス状よう素のスクラビングに関する実験

※4 “State-of-the-art review on fission products aerosol pool scrubbing under severe accident conditions”, 1995



第 2 図 UKAEA 実験体系



第 3 図 POSEIDON 実験体系

第 1 表 実験条件

| Program          | Aerosol                        | Aerosol size, $\mu\text{m}$         | Carrier fluid                         | Steam mass fraction | Water temp., $^{\circ}\text{C}$      | Pool pressure                 | Injector                         |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| ACE              | CsI<br>CsOH<br>MnO             | 1.7 - 2.7<br>1.6 - 2.8<br>1.7 - 2.3 | $\text{N}_2$ +<br>steam               | 0.008 -<br>0.31     | 25<br>83                             | ambient                       | sparger                          |
| EPRI             | CsI<br>$\text{TeO}_2$<br>Sn    | 0.2 - 3.0<br>0.4 - 2.7<br>2.7       | air, $\text{N}_2$ or<br>He +<br>steam | 0 - 0.95            | - ambient<br>- near sa-<br>- turated | ambient                       | single<br>orifice                |
| EPSI             | CsI<br>CsOH                    | $\sim 4.5$<br>(radius)              | steam                                 | 1                   | 273<br>(initially)                   | 1.1 MPa<br>3.1 MPa<br>6.1 MPa | single<br>orifice                |
| GE               | $\text{Eu}_2\text{O}_3$<br>CsI | 0.1 - 40.0<br>< 0.3                 | air                                   | 0                   | ambient                              | ambient                       | single<br>orifice                |
| JAERI            | DOP                            | 0.3 - 10.0                          | air                                   | 0                   | ambient                              | ambient                       | single<br>orifice                |
| LACE -<br>España | CsI                            | 1.7 - 7.2                           | $\text{N}_2$ +<br>steam               | 0.07 -<br>0.85      | 110                                  | 3 bar<br>(abs.)               | -single<br>orifice<br>-multior.  |
| SPARTA           | CsI                            | 0.7                                 | air + $\text{N}_2$                    | 0                   | close to<br>saturation               | ambient                       | 2 orifices                       |
| UKAEA            | Cr/Ni                          | 0.06                                | air +<br>steam                        | 0.25 -<br>0.96      | ambient                              | ambient                       | 4 orifices<br>(downco-<br>mers)  |
| UKAEA            | $\text{I}_2$ vapour            | -                                   | air and/or<br>steam                   | 0 - 1               | ambient                              | ambient                       | 4 orifices<br>(downco-<br>mers)  |
| POSEI-<br>DON    | $\text{I}_2$ vapour            | -                                   | $\text{N}_2$                          | 0                   | ambient                              | ambient                       | -single<br>orifice<br>- multior. |

第 2 表 実験結果

| Experiments | Species tested                 | DF range                                      |
|-------------|--------------------------------|---|
| ACE         | Cs<br>Mn<br>I<br>DOP           | 145 - 3000<br>11 - 260<br>47 - 1500<br>6 - 12 |
| EPRI        | CsI, $\text{TeO}_2$<br>Sn      | 1.4 - 1600<br>110 - 6800                      |
| EPSI        | CsI                            | 2100 - 3300                                   |
| GE          | $\text{Eu}_2\text{O}_3$<br>CsI | 68 - 2900<br>7 - 10                           |
| JAERI       | DOP                            | 10 - 150                                      |
| LACE-España | CsI                            | 16 - 3000                                     |
| SPARTA      | CsI                            | 7 *   |
| UKAEA       | Ni/Cr<br>$\text{I}_2$          | 15 - 1680<br>14 - 240                         |
| POSEIDON    | $\text{I}_2$                   | 20 - 300 000                                  |

\* Only one test performed.