

도쿄전력 후쿠시마(福島) 제1원전ALPS 처리수 현황

오염수를 정화해 ALPS 처리수로 저장하는 과정

- 도쿄전력 후쿠시마 제1원전에서는 지하수나 빗물이 건물내로 유입, 연료 데브리에 닿아 오염수가 발생하고 있다.
- 발생한 오염수는 ALPS(※)를 포함한 복수의 정화시설에서 정화처리를 거쳐 「ALPS 처리수」로 부지 내 탱크에 보관된다.

※ Advanced Liquid Processing System

- ALPS등을 사용하면, 세슘137이나 스트론튬90등, 포함된 방사성 물질을 거의 제거할 수 있기 때문에 ALPS 처리수는 오염수와는 다르다. 다만, ALPS 등으로 제거할 수 없는 트리튬은 ALPS 처리수에 포함되어 있다.

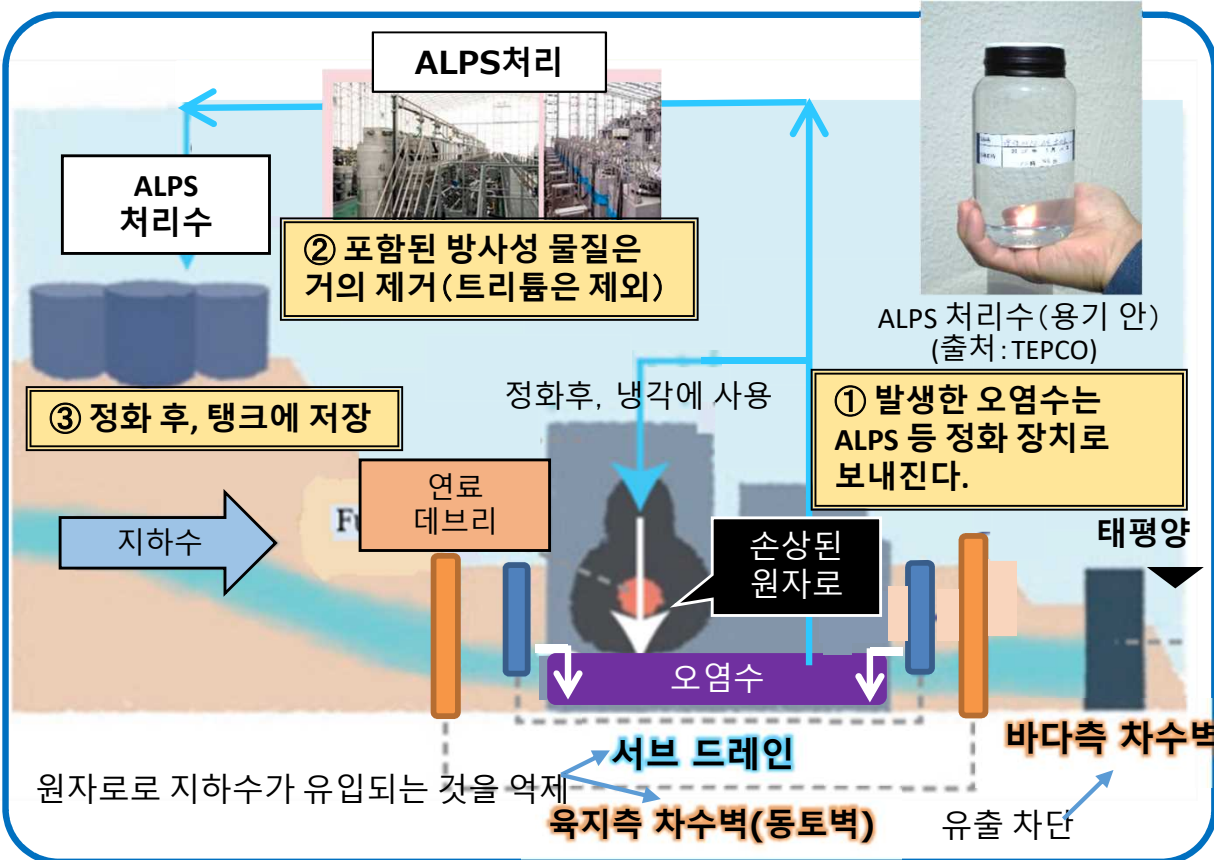
도쿄전력 후쿠시마(福島) 제1원전 위치

도쿄전력 후쿠시마 제1원전은 도쿄에서 북동쪽으로 200km 정도 떨어진 곳에 위치해 있으며 태평양에 접해 있다.



트리튬 (삼중수소)이란

- 트리튬은 수소의 일종으로, 매우 약한 방사선을 방출하는 방사성 물질이다. 트리튬수의 형태로 빗물, 해수, 수돗물, 사람의 체내, 자연계에도 폭넓게 존재 한다.
- 트리튬은 식수 등을 통해 우리 몸 속에도 흡수·배설되며 자연계를 순환하고 있다. 사람이나 특정 생물에 농축되는 것은 확인되지 않았다.(트리튬 농도:수돗물에는 1베크렐/L 이하, 인체에는 수십 베크렐)
- 세계의 원자력 시설에서는 트리튬이 방출되고 있지만, 이들 시설 주변에서 트리튬이 원인이라고 여겨지는 영향은 발견되지 않았다.



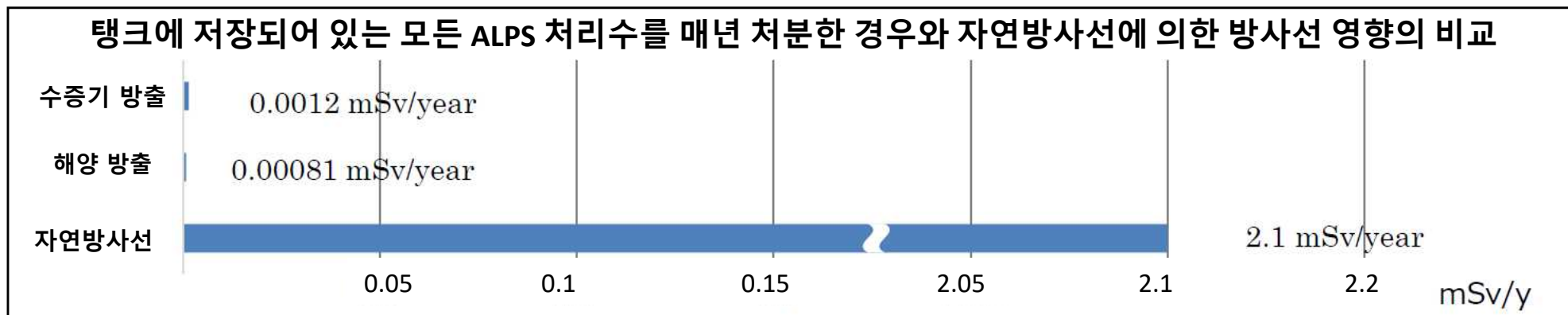
ALPS 처리수 저장탱크 현황

- ALPS 처리수는 2020년 4월 23일 현재 원전 부지 내에 설치한 979개 탱크에 약 120만 m³ 가 저장되어 있다. 현재 계획은 2020년 말까지 약 137만 m³ 로 탱크를 증설할 예정.
- 현재의 계획으로 저장 탱크는 2022년 여름에 가득 찰 전망.
- ALPS 처리수에 포함된 방사성 물질은 저장에 필요한 기준은 충족하고 있지만, 처리수의 약 70%는 현재 환경 배출에 필요한 기준을 충족하고 있지 않기 때문에 처분 전에 필요한 기준을 충족하도록 재정화·희석한다.

ALPS 처리수의 처분방법

다핵종제거설비 등 처리수 취급에 관한 소위원회(ALPS 소위)의 검토 결과

- 2020년 2월 10일 일본 정부가 설치한 ALPS 소위원회의 보고서(ALPS 소위 보고서)에서 기술적으로는 해양 방출과 수증기 방출이 ALPS 처리수 처분방법의 현실적인 선택지로 제시되었다.
- ALPS 처리수를 처분할 경우 처분 전에 ① 트리튬 이외의 방사성 물질은 규제기준을 충족하도록 재정화되며 또한 ② 제거가 어려운 트리튬에 대해서는 규제 기준을 충족하도록 희석한다.
- 규제 기준을 충족한 ALPS 처리수를 환경 중에 방출했을 때의 방사선 영향에 대해서는 원자 방사선의 영향에 관한 유엔과학위원회(UNSCEAR)의 방법을 이용하여 평가한 결과, 가령 탱크에 저장되어 있는 모든 ALPS 처리수를 매년 처분한다 해도, 모두 일본 자연방사선에 의한 영향(2.1mSv/년)의 천분의 1 이하로 나타났다.



국제원자력기구(IAEA)의 소견·조언

- 그로시 IAEA 사무총장이 2020년 2월, 도쿄전력 후쿠시마 제1원전을 시찰하여 ① 동 원전의 대응은 체계적이고 빈틈이 없으며, ② ALPS 처리수 처분방법의 두 가지 선택지(해양 방출, 수증기 방출)는 기술적으로 실행 가능하며, 국제관행에 따르고 있다고 발언했다.
- 또한 IAEA는 같은 해 2월 10일 발표된 ALPS 소위 보고서에 대한 리뷰 보고서를 4월 2일에 공표하고 해양 방출과 수증기 방출은 「기술적으로 실행 가능」, 특히 해양 방출은 세계의 원자력 발전소나 핵연료주기 시설에서 「일상적으로 실시되고 있다.」 「일본 정부가 처분방법을 결정할 때 IAEA는 처분 전·중·후의 방사선 안전과 관련된 지원 체계를 일본 정부와 협력하여 구축할 용의가 있다.」고 기술하였다. 일본 정부도 IAEA와 계속해서 밀접하게 협력해 나가고자 한다.



도쿄전력 후쿠시마 제1원전을 시찰하는 그로시 IAEA 사무총장 Photo Credit: IAEA

도쿄전력 후쿠시마 제1원전 ALPS 처리수에 관한 Q&A

Q1 일본은 후쿠시마 제1원전 폐로에 관한 정보를 제대로 공개하지 않고 있는 것은 아닌가?
(답변)

- 일본 정부는 ALPS 처리수와 그 취급 검토상황을 포함해, 도쿄전력 후쿠시마 제1원전 사고 및 이와 관련된 사항에 대해 한국을 포함한 국제사회에게 시의 적절하게 설명해 왔습니다.
- 구체적으로는, 총 100회 이상의 도쿄 주재 외교단을 위한 설명회, 원칙적으로 매월 1회 정례 외교단예의 통보, 국제원자력기구(IAEA)나 경제협력개발기구 원자력기구(OECD NEA)를 비롯한 다양한 국제 회의 의 기회, 정부 홈페이지를 통한 신속하고도 적극적인 정보 발신으로 도쿄전력 후쿠시마 제1원전의 ALPS 처리수의 상황 등을 국제사회에 설명하고 있습니다.
- 일본 정부로서는 앞으로도 국제사회에게 과학적 근거를 토대로 한 정확한 정보를 전달하는 등, 자세하고 투명하게 대응해 나갈 생각입니다.

(참고) 더 많은 정보는 이하 웹 페이지(영문)

- 일본정부 포털 사이트 :
<https://www.meti.go.jp/English/earthquake/nuclear/decommissioning/index.html>
- 전력사업자(도쿄전력) 처리수 포털 사이트:
<https://www4.tepco.co.jp/en/decommission/progress/watertreatment/index-e.html>

Q2 처분방법의 결정은 언제, 누가 하는가?

(답변)

- 원자력 안전에 대한 일의적 책임은 IAEA 총회 결의 등에서 제시된 바와 같이 원자력 시설을 관할하는 국가(도쿄전력 후쿠시마 제1원전에 관해서는 일본)에 있습니다.
- 일본 정부는 후쿠시마를 비롯, 다양한 관계자의 의견을 청취하고, 도쿄 주재 외교단을 위한 설명회 등을 통해 한국을 포함한 국제사회에게 정보를 전하고 있습니다. 이와 같은 관계자의 의견 및 IAEA의 소견이나 조언을 바탕으로 처분방법을 검토하고 있습니다. 향후 이러한 검토를 거쳐 ALPS 처리수의 취급에 관한 방침을 결정할 생각입니다.
- 또한 그 후 규제당국인 원자력규제위원회가 도쿄전력의 구체적인 취급계획에 대한 심사를 실시할 예정입니다.

도쿄전력 후쿠시마 제1원전 ALPS 처리수에 관한 Q&A

Q3 ALPS 처리수가 만일 환경 중에 방출되면 심각한 환경오염을 일으키게 되는 것은 아닌가?

(답변)

- 현재 ALPS 처리수의 취급에 대해서는 일본정부 내에서 검토가 진행되고 있으며, 방식이 결정되지 않았습니다. ALPS 처리수는 어느 방식에 의해 처분된다고 해도, 처리수에 포함되는 트리튬 이외의 방사성 물질은, 환경 배출 기준을 밑도는 농도까지 정화 처리가 이루어지며, 또한 ALPS에서는 제거할 수 없는 트리튬에 대해서도, 과학적으로 정해진 배출 기준을 만족시키도록 희석한 후에 방출됩니다.
- 트리튬이 포함된 물의 환경 방출은 세계의 원자력 시설에서도 일상적으로 실시되고 있으며, 전 세계의 어느 원전 주변 지역에서도 트리튬이 원인으로 여겨지는 공통의 건강 피해는 보고되지 않았습니다.
- ALPS 처리수의 환경 방출을 실시하는 경우에는 환경 모니터링 등을 통하여 환경 영향 대책에 만전을 기합니다.

Q4 IAEA를 포함한 국제사회는 일본의 ALPS 처리수에 대해 어떤 견해를 갖고 있는가? 한국 이외의 국가들은 어떠한가?

(답변)

- 일본은 지금까지 원자력 분야의 전문적인 국제기구인 국제원자력기구(IAEA)로부터 도쿄전력 제1원전의 폐로에 대한 일본의 대응에 대한 리뷰를 받기 위해 4차례의 조사단 방문을 수용했습니다. 또한 ALPS소위원회 보고서의 리뷰도 받았습니다. IAEA에 의한 해당 리뷰 보고서에서는 「2가지 방법(관리된 수증기 방출과 관리된 해양 방출. 후자는 전 세계의 원자력 발전소나 핵연료주기 시설에서 일상적으로 실시되고 있다)을 기술적으로 실시 가능」 하다고 기재되어 있습니다.(자세한 내용은 이 자료의 2페이지 및 아래 홈페이지를 참조해 주십시오)
- 또한, 2020년 9월에 열린 IAEA 정기총회에서 한국정부대표단이 일본 도쿄전력 후쿠시마 제1원전 대책에 대해 비판적인 발언을 했지만, 한국 이외의 나라들에서는 그러한 발언은 없었습니다.

(참고) 관련 웹 페이지

- 그로시 IAEA 사무총장의 도쿄전력 후쿠시마 제1원전 시찰에 관한 IAEA 보도자료 :
<https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-director-general-sees-progress-in-fukushima-decommissioning-work>
- ALPS소위 보고서 등에 관한 IAEA 리뷰 보고서 :
<https://www.iaea.org/sites/default/files/20/04/review-report-020420.pdf>