

감 사 원

통보(시정완료)

제 목 과제기획시지진위험성검토미흡

소 관 기 관 산업통상자원부

조 치 기 관 산업통상자원부

내 용

< 국민감사청구사항 >

- 산업부는 과제기획 시 스위스 바젤 사례 등을 조사하고도 지진 위험성 대처방안 마련을 소홀히 함

산업부는 「산업기술혁신 촉진법」 제11조에 따라 신재생에너지 개발 분야의 기술개발사업을 추진하면서 「에너지법」 제13조에 따라 예기평으로 하여금 에너지 기술개발에 관한 사업의 기획·평가 및 관리 등의 업무를 수행하도록 하고 있다.

그런데 산업부가 “MW급 상용화 과제”를 기획하면서 스위스 바젤 사례([표 7] 참조) 등 외국 사례를 조사하고도 지진 위험성 대처방안 마련을 소홀히 하였다는 주장이 이번 감사청구에서 제기되어 관련 사실관계를 확인하였다.

[표 7] 스위스 바젤 EGS 지열발전 프로젝트 요약

구분	내용
사건 경위	- 스위스 바젤(Basel)에서 2006. 12. 8. 지열저류층을 개발하기 위해 시추공(5,009m)에 고압의 물을 주입 하던 도중 및 직후 규모 1 이상의 지진이 100회 이상, 최대 규모 3.4의 지진이 발생 - 이에 바젤 주정부는 지열프로젝트를 즉시 중단하고 스위스, 독일, 프랑스의 관련 전문가 12명으로 SERIANEX(Trinational SEismic Risk ANalysis EXpert group)라는 조사팀을 구성, 지열발전 프로젝트를 지속할 경우의 향후 지진발생 가능성을 3년간 연구
지진 위험성 조사 결과	- SERIANEX는 2009. 11. 30. 지열발전 프로젝트를 지속할 경우 규모 3.4 또는 그 이상의 지진이 최대 9회 발생할 수 있으며, 최대 규모 4.5의 지진 발생이 가능한 것으로 예측된다는 내용의 조사결과 보고서 발표 - 이에 바젤 주정부는 지열발전 프로젝트를 완전히 중단 * 위 조사결과 보고서에 따르면 지진이 바젤의 지질학적 특수성에 기인한 것으로 지열발전 자체의 문제는 아니라고 되어 있고, 향후 지열발전을 추진할 때는 지진 위험도를 저감시키는 전략을 개발할 것 등을 권고

자료: 감사대상기관 자료 재구성

1. 2010년 지열발전 기술개발 과제 기획 경위

「기술혁신사업 운영요령」(2008. 12. 29. 산업부 고시 제2008-240호) 및 「기술혁신사업 평가관리지침」(2009. 2. 20. 산업부 예규)에 따르면 중장기과제의 경우 기획 대상 과제를 선정한 후 과제 상세기획 보고서를 작성하고, 기술위원회(위원장: 산업부 담당과장)¹⁾와 기술전략위원회(위원장: 산업부 제2차관)²⁾ 등의 심의를 거쳐 신규 지원대상 과제를 확정·공고하도록 되어 있다.

위 지침에 따라 기술위원회는 2009. 12. 11. “200kW급 지열발전 과제”를 기획 대상 과제로 선정하고, 과제기획전담팀³⁾을 구성하여 2010. 1. 11.부터 같은 해 3. 8.까지 과제 상세기획 보고서를 작성하도록 하였다. 그리고 산업부는 기술전략위원회를 열어 “200kW급 지열발전 과제” 등을 신규 지원대상 과제로 확정하였고,

1) 기술위원회는 분야별로 산업부 공무원 및 외부전문가 등을 포함하는 20명 내외의 위원으로 구성되고(공동 위원장: 산업부 담당과장, 산·학·연 전문가 중 1명), 기획대상 과제 선정과 과제 상세기획 보고서 심의, 과제 제안요구서 검토, 확정 등의 업무를 수행함
 2) 제2차관이 위원장, 산업부·표준원·특허청 국장급·예기평 원장 등 7명의 당연직 위원 및 기술위원회 위원장 등 14명의 전문가 선임직 위원으로 구성
 3) 한국에너지기술연구원 D 연구원 등 11명의 산·학·연 전문가가 참여함

2010. 4. 2. “200kW급 지열발전 과제”가 포함된 2010년도 에너지기술개발사업 신규 지원 대상과제를 공고하였다.

그러나 산업부는 2010. 5. 25. “200kW급 지열발전 과제”에 단독 응모한 ☆☆ 컨소시엄에 대한 예기평(평가위원회)의 선정평가 결과 ‘지원 제외대상’으로 분류⁴⁾ 되자 같은 해 9. 3. 예기평에 상반기에 기획·공고한 200kW급이 아닌 “MW급 상용화 과제”를 기획하도록 지시⁵⁾하였다. 이에 예기평은 MW급 지열발전 과제기획을 위한 전담팀⁶⁾을 구성하였고, 과제기획전담팀은 10. 12. “MW급 상용화 과제” 상세 기획 보고서를 작성하였다. 그리고 기술위원회에서 2010. 10. 15. 위 과제 상세기획 보고서를 확정하자 산업부는 같은 해 10. 22. 위 과제를 ‘2010년도 하반기 신규지원 대상과제’로 공고하였다.

2. 과제기획시 지열발전에 따른 지진 위험성 인지 여부

감사원은 감사기간(2019. 9. 18.~10. 31.) 중 200kW급 지열발전 과제기획전담팀과 MW급 지열발전 과제기획전담팀이 작성하여 산업부에 보고한 과제 상세기획 보고서 등을 점검한 결과, 위 보고서 등⁷⁾에는 해외 지열발전 사례로 프랑스 솔츠(Soultz) 등 성공적으로 운영 중인 지열발전 사례들은 포함되어 있으나, 유발지진 위험성을 알 수 있는 스위스 바젤 사례 등은 포함되지 않았고, “향후 수행할 과제목록에 ‘저류층 활성화에 따른 Microseismic 계측 및 해석 기술’ 확보가 필요하다”는 문구만 몇 차례 명시되어 있었다.

그리고 “MW급 상용화 과제” 상세기획보고서(총 49페이지)에는 지열발전 상용

4) R&D 주관기관 선정에 관한 평가 경위 등에 대해서는 “나-2”항 감사결과 참조

5) 200kW급이 아닌 MW급 지열발전 과제기획을 지시한 경위 등에 대해서는 “나-1”항 감사결과 참조

6) 200kW급 지열발전 과제기획전담팀에 참여했던 전문가와 200kW급 지열발전 과제 공모에 참여한 기관(한국동서발전주식회사, ◆주식회사, 한국건설기술연구원) 소속 전문가 등 9명이 MW급 지열발전 과제기획전담팀에 참여

7) “200kW급 pilot plant 과제” 상세기획 보고서와 “MW급 상용화 과제” 상세기획 보고서, 과제기획전담팀 회의자료

화를 위해 필요한 기술 중 하나로 “국내외 굴착 및 저류지 생성 관련 기술”이 언급되어 있고, 그 중 하나로 “지열발전에 따른 유발지진 회피기술이 시급히 개발되어야 한다”는 내용이 [표] 안에 간략히 포함되어 있으나, “MW급 상용화 과제”의 기술개발 목표에는 유발지진 회피기술이 포함되지 않았고, 보고서 본문에도 위 내용이 언급되지 않는 등 잠재적 지진 위험 가능성이 있다는 내용이 명시적으로 드러나 있지 않았다.⁸⁾

결론적으로 산업부가 과제기획 시 수리자극에 따른 유발지진 발생 가능성과 지진 위험성을 인지하였다고 볼 수 있는 근거는 확인되지 않았으며 이에 따라, 위 지열발전 과제에서 사업단계별 지진 위험성 평가 등 지진 위험성을 관리하는 방안을 마련하지 못한 것으로 판단된다.

3. 지진 등 재난 위험성 관리방안 마련 필요성

「기술혁신사업 운영요령」(산업부 고시) 제18조에 따르면 산업부장관은 R&D 사업을 추진하고자 하는 경우에는 기술적·경제적 타당성 등에 대한 과제기획을 실시하여 국내외 기술 및 시장 동향, 특히 동향 조사 및 경제적 타당성을 분석하도록 되어 있다.

한편, 최근 실증연구 성격의 국가연구개발과제 추진 과정에서 규모 5.4 지진(2017. 11. 15.)과 수소탱크 폭발 사고(2019. 5. 8.)⁹⁾ 등이 발생하는 등 R&D 과제

8) 이와 관련, 당시 과제기획전담팀에 참여한 서울대학교 B 교수는 “과제기획 당시 바젤 사례에 대한 논의가 있었으나, 우리나라는 지진 위험도가 낮기 때문에 EGS 방식으로 지열발전을 추진하더라도 문제가 없을 것이라고 인식했고, 과제 상세기획보고서에도 지진 위험보다는 모니터링과 계측을 강조하여 서술하였고, 지진 모니터링을 통해 유발지진 발생 문제를 해결할 수 있다고 보아 기술개발 목표에 ‘Microseismic 계측 및 해석기술’만 포함시켰다”고 진술

9) 산업부 신재생에너지핵심기술개발사업 중 하나로 추진된 “IoT 기반 전원 독립형 연료전지·태양광·풍력 하이브리드 발전기술 개발” 과제(과제기간: 2015. 10. 1. ~ 2018. 9. 30.) 관련 태양광 에너지를 활용한 ‘수전해(물 전기분해)’를 통해 얻은 수소를 연료전지에 공급하여 전기에너지를 생산하는 신기술의 실증사업 과정에서 수소탱크 폭발 사고가 발생함

수행 중 발생할 수 있는 재난·재해 등을 관리할 필요성이 높아지고 있다.

따라서 산업부는 재난이 발생할 수 있는 국가연구개발과제 기획 시 국내외 사례나 선행 연구자료 등을 기초로 지진 등 재해요인이 검토될 수 있도록 「기술혁신사업 운영요령」 등 관련 규정에 명시하고, 필요 시 재해 위험성을 평가항목 등에 포함하여 연차평가 등의 과제관리 과정에서 재해 위험성을 관리할 수 있는 방안을 마련하는 것이 바람직하다.

그런데 산업부는 「기술혁신사업 운영요령」을 통해 R&D 과제를 총괄 관리하면서 대학이나 연구기관 등에 설치된 연구실의 경우 안전사고 예방 등을 위해 연구실 안전조치 이행계획을 작성한 뒤 R&D 주관기관 선정을 위한 평가 과정에서 이를 심사하도록 규정하는 등 안전관리 방안을 마련하고 있으면서도 연구실 외에 기술개발을 위한 실증사업 현장 등에서 지진 등 재난이 발생할 수 있는 연구과제에 대하여는 안전성 확보방안 등을 규정하지 않는 등 재해 위험성을 관리할 수 있는 제도적 장치를 마련하지 않고 있다.¹⁰⁾

그 결과, “MW급 상용화 과제”의 지진 안전대책이었던 “미소진동 관리방안” 등이 과제 평가항목에 포함되지 않아 단계평가 및 연차평가 과정에서 그 적정성이 검토되지 않았고, ☆☆ 컨소시엄은 지진 위험성에 대한 검토 없이 수리자극을 실시하는 등 안전성 확보가 미흡한 실정이었다.

관계기관 의견

10) 이와 관련, 이번 감사원 감사기간 중 “MW급 상용화 과제” 수행기관 선정에 참여한 평가위원 7명을 면담한 결과, 지진 전문가가 한 명도 없었고, 6명이 바젤 지진 및 그로 인한 지열발전 프로젝트의 중단 사례를 몰랐고, 4명은 지열발전을 하면 유발지진이 발생한다는 사실도 모르고 선정평가에 참여했다고 답변하는 등 과제 수행 중 발생할 수 있는 지진에 대한 안전관리가 전혀 이루어지지 않음

산업부는 감사결과를 수용하면서 에너지 실증연구설비의 경우 안전성 확보를 위한 조치가 시급하다고 판단하여 2019. 11. 13. 과제기획 시 과제 안전성을 포함한 사회·환경적 영향을 종합적으로 검토하도록 「에너지기술 실증연구 평가관리지침」¹¹⁾을 개정하였고, 2019. 12. 31. 특별히 안전관리가 필요한 과제를 ‘안전관리 대상과제’로 지정하고, 선정 평가 시 안전성 확보방안을 평가하며 연구책임자에게 안전관리 조치의무를 부여하는 등 「기술혁신사업 운영요령」을 개정하였다고 답변하였다.

조치할 사항 위 감사결과 지적내용에 대하여 산업통상자원부에서 2019. 11. 13. 과제기획 시 과제 안전성을 포함한 사회·환경적 영향을 종합적으로 검토하도록 「에너지기술 실증연구 평가관리지침」을 개정하였고, 2019. 12. 31. 특별히 안전관리가 필요한 과제를 ‘안전관리 대상과제’로 지정하고, 선정 평가 시 안전성 확보방안을 평가하며 연구책임자에게 안전관리 조치의무를 부여하는 등 「산업기술혁신사업 공통 운영요령」을 개정함에 따라 시정이 완료되었으나, 향후 유사 사례 등 재발 방지를 위하여 그 내용을 통보하오니 산업통상자원부장관은 관련 업무에 참고하시기 바랍니다.[통보(시정 완료)]

11) 산업부는 2017. 2. 16. 단위기술을 종합하여 건설, 시스템 구축, 운용 등 일련의 단계를 거치게 되어 기술개발과 기반조성의 성격이 혼재된 실증연구 특성을 반영한 「에너지기술 실증연구 평가관리지침(산업부 예규 제50호)」을 제정한 바 있음