



美國 Ginna 原電事故의 概要

美國 Robert E. Ginna原子力發電所에서 1월 25일 아침, 증기발생기(SG)“B”의 細管 파손에 起因하여 긴급炉心냉각장치(ECCS)가 작동, 格納容器內에 약 1만 1천갤런(38톤)의 물이 유출됨과 동시에 방사능을 띤 증기가 소량 주변환경으로 방출되는 사고가 발생하였다. 사이트 긴급사태선언이 약 9시간동안 發令되었으나 3年前의 TMI사고와 같은 큰 사고는 일어나지 않았다. 原子炉는 정상적으로 冷却이 계속되어 26日 낮에 冷態停止가 되었다. 사이트밖에서의 방사선 레벨은 일시적으로 1.2mrem/h를 기록했으나 그 후 곧 자연방사선레벨로 되돌아 갔다. 방출된 방사성물질의 量은 475~525Ci 정도의 noble gas와 15~25mCi의 radioiodine이라고 추산하고 있다. 연료의 손상도 보이지 않았으며 중업원의 중대한 방사선피해도 없었다.

Ginna原子力發電所는 電氣出力 49만kW의 WH社 PWR이며 1970년 7월에 상업운전을 개시하였다.

한편 NRC는 2월12일 Ginna原電의 SG- B 2次側에서 2個의 금속편을 발견했다고 발표했다.

이것은 同 發電所를 소유한 RGEC社가 원인 규명을 위해 행한 제 1차조사의 보고결과를 NRC가 명백히 한 것이다.

RGEC社는 fibre scope로 SG- B의 2次側

에서 leak된 튜브의 주변을 중점적으로 조사했다. 그결과, leak튜브 주변에 있는 이미 plugging된 튜브 7~10本이 심한 손상을 입고 있는 것을 발견했다. 적어도 그중 2本은 tube seat 위 약 3~5 cm위치에서 완전히 破斷되어 있는 것 같아 보였으며, 나머지 손상 튜브도 같은 위치에서 심한 打傷을 받아 구멍이 뚫리고 찌그러져 있음이 보였다고 한다. 그리고 SG- B의 2次側에서 2個의 금속편을 발견하고 확인하였다.

하나는 삼각형의 pie형을 한 boiler円鋼材로 두께 약 1 cm, 무게 약 900g, 삼각의 한 변은 약 17 cm, 다른 한 변은 약 10cm, 底辺은 円狀이고 flame cut(arc切斷) 흔적이 있는 것이었고, 다른 하나는 쇠톱의 날로서 길이 약 8 cm, 폭 약 1.3 cm, 두께 16mm였다.

boiler用 鋼材는 放射化되어 있었고 1시간당 감마선 선량을 12mrem, 베타선선량을 210mrem이었다.

RGEC社는 손상상황의 정확한 파악과 파손 mechanism파악을 위해 fibrescope에 의한 검사를 계속중이다.

NRC는 이번에 발견된 2個의 금속편과 사고와의 관계를 뚜렷하게 断定하지는 않았지만 이로서 Ginna原電事故의 원인이 人的일 가능성도 示唆 되었다.

NRC內에 사고조사위원회가 2월 5일 발족되어 사고의 평가와 앞으로의 대책이 강구되고 있다

Ginna Event Sequence

TIME	EVENT
9:25 a.m., 1/25	Charging Pump speed alarm; "B" Steam Generator (S/G) level alarm; steam flow-feed mismatch "B" S/G; air ejector radiation monitor alarm; pressurizer low pressure—2170 psig.
9:28 a.m.	Reactor trip on low pressure; automatic safety injection with containment isolation.
9:29 a.m.	Pressurizer level offscale low; RCS pressure approx. 1200 psig.
9:33 a.m.	NRC Operations Center informed via ENS. Ginna reported a reactor trip from 100 percent power as a result of a steam generator tube rupture. Affected S/G unknown. No release reported. Unusual event declared. Both Reactor Coolant Pumps manually tripped.
9:38 a.m.	NRC Region I in phone communications with the site.
9:40 a.m.	"B" Main Steam Isolation Valve manually closed following indication of RCS leakage into "B" S/G (increasing level and pressure); alert declared.
9:45 a.m.	NRC Senior Resident Inspector in the Ginna Control Room.
9:46 a.m.	Ginna Plant Superintendent notified State; RCS pressure 1200 psig, T _{avg} 475.
9:53 a.m.	"A" S/G pressure 540 psig, level 76 percent; "B" S/G pressure 826 psig, level 89 percent. Plant cooling down by dumping steam from "A" S/G to Main Condenser relying on natural circulation in A loop.
9:55 a.m.	NRC Region I Incident Response Center activated.
9:57 a.m.	Safety Injection initiation circuitry reset; instrument air for control of containment isolation valves restored.
9:58 a.m.	TSC manned.
10:00 a.m.	Air ejector radiation monitor at 15 000 cpm and trending down from full scale.
10:04 a.m.	Charging pumps restarted; "B" S/G level at 100 percent narrow range, 400 inches wide range (almost full); RCS pressure 1300 psig; pressurizer level 18 percent.
10:07 a.m.	Pressurizer PORV manually cycled to reduce primary pressure to reduce leak rate in accordance with Station Procedures; Pressurizer level 10 percent.
10:08 a.m.	Pressurizer PORV manually cycled again.
10:09 a.m.	Pressurizer PORV manually opened, unable to shut PORV; Pressurizer pressure dropped from 1300 to 800 psig; Pressurizer level increasing; Pressurizer Relief Tank (PRT) high temperature alarm; Pressurizer PORV block valve shut. Pressurizer level offscale high.

TIME	EVENT
	First indication of a steam bubble in the Reactor Vessel Head.
10:10 a.m. (about)	Safety Injection Pumps increase RCS pressure to 1300 psig.
10:18 a.m.	Incore thermocouples indicate 458 degrees.
10:25 a.m.	"B" S/G atmospheric relief (PORV) manually isolated as a precaution.
10:31 a.m.	Reactor Vessel Head temperature 525° by thermocouple.
10:40 a.m.	"B" S/G code safeties lifting (setpoint 1085 psig); Safety Injection pumps secured to reseal safeties; all charging pumps operating.
10:42 a.m.	NRC Headquarters activated. RCS pressure 800 psig.
10:44 a.m.	Site Emergency declared.
10:50 a.m.	Reactor Coolant Pump seal return relief and letdown relief potentially lifted as a result of earlier containment isolation; and discharged to the PRT.
10:57 a.m.	PRT rupture disks ruptured releasing RCS water to the "A" Containment Sump.
11:15 a.m. (about)	One Safety Injection pump started; "B" S/G safeties lifted; RCS pressure at 1035 psig.
11:29 a.m.	"A" Reactor Coolant Pump restarted.
12 noon	Bubble drawn in Pressurizer; Pressurizer level at 80 percent.
12:05 p.m.	Established normal letdown.
12:30 p.m.	Cooling down at 2 degrees per hour by dumping steam from the "A" S/G through the atmospheric PORV; RCS pressure 923 psig.
2:00 p.m.	The two Containment Sump "A" monitors indicate 9.5 feet (approx. 11 000 gal) and 5.5 feet (approx. 1900 gal), PRT at 92 percent.
5:00 p.m.	NRC Region I Incident Response Team onsite.
6:40 p.m.	Reestablished level in "B" S/G. Plant cooling down via single loop circulation dumping steam from "A" S/G to atmosphere. "B" S/G being cooled by feeding AFW and bleeding via the ruptured tube to the RCS.
7:05 a.m., 1/26	RHR initiated with "A" Reactor Coolant Pump running to promote backflow circulation through the "B" loop; RCS pressure 200 psig; RCS temperature 330° (TC and core thermocouples agree).
9:50 a.m.	Sump "A" monitors now indicate 7.5 feet (6600 gallons) and 5.5 feet (1900 gallons). (No water has been pumped out.)