

밀레니엄 버그(Millennium bug)의 이해와 문제점 고찰

경희의료원 방사선종양학과

최태규 · 김승태 · 김정남 · 김명호

I. 서 론

Millennium bug란 천년을 의미하는 millennium 과 computer error를 나타내는 bug의 합성어이며, 컴퓨터가 2000년을 오인해 시스템이 부분적으로 또는 완전히 마비되는 현상을 의미한다.

컴퓨터를 개발할 당시에는 메모리의 가격이 고가이었으므로 비용절감을 위해 century field를 두 자리로 처리함으로써 Y2K(millennium bug) 문제가 발생하게 되었다.

서기 2000년에는 두자리 표기방식에 따른 날짜 인식 방법으로는 2000년의 연도표시가 불가능하므로 컴퓨터가 2000년을 1900년으로 인식하는 millennium bug가 발생되며 산업전반에 광범위하고 다양하게 발생된다.

의료분야의 경우는 특히 인간의 생명과 직결되기 때문에 매우 신중하게 준비하여 대응해야 할 것이다. 의료분야의 millennium bug 발생분야는 크게 세 가지로 분류 할 수 있다. 병·의원 업무처리시스템, 의료 기기, 전력제어 등 각종설비로 나뉘지며, 어느 것 한 가지라도 문제가 발생할 경우 치명적이라 할 수 있다.

그러므로 2000년을 대비하여 각종 컴퓨터에 발생될 수 있는 millennium bug가 치료방사선과에서는 어떤 영향 및 문제점이 발생될 수 있는지 알아보고, test 방법 및 해결방법을 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. 연구내용

Y2K(millennium bug)의 일반적인 특징은 영향을 미치는 범위가 넓고, 단일원인에 대해 복합적인 문제를 발생시키며, 투자에 대한 반대급부가 없고, 문제 해결의 시간적 여유가 없다는 점이다.

의료분야에서 millennium bug의 특징은 사람의 생명과 직결되고, 문제 인식 수준이 저조하며, 자체 해결 능력이 부족하고, 전문가 확보의 어려움이 있으며, 열악한 재정상황 등을 들 수 있다.

미국의 유명한 연구기관인 Gartner group은 의료장비의 상당수가 영향을 받을 것으로 예상하고 있으며 millennium bug 해결비용도 상당할 것으로 추정하고 있다.

의료기기의 Y2K문제는 기기가 갑자기 멈추고 재가동되지 않아 결정적인 결과를 초래하는 등의 문제가 발생할 수 있으며, 더욱 위험한 것은 육안으로는 정상적으로 작동하는 것처럼 보이지만 실제로는 오작동 하고 있는 장비의 경우 탐지가 어렵기 때문에 심각한 문제를 야기시킬 수 있다.

의료기기에서 millennium bug가 발생할 경우 첫째, 2000년 1월 1일 이후 전원이 작동하지 않을 수 있으며, 2000년 2월 29일(윤년)을 인식하지 못하여 잘못된 데이터를 출력할 수 있다. 둘

제, 이미 저장된 데이터를 지우거나 손상시킴으로서 데이터 관리에 혼란을 야기시킬 수 있다. 셋째 환자의 생년월일에 근거하여 치료하는 경우 잘못 계산된 결과로 치료하게 되며 기기가 작동하기 전 또는 중간에 날짜를 잘못 인식하여 동작을 멈추거나 오동작을 할 수 있다. 넷째, 기기가 잘못된 날짜를 출력하거나 다른 기기로 전송하여 다른 기기의 오동작등의 여러 문제점을 가지고 있다.

1) 치료방사선과에서 Y2K(millennium bug) 문제가 발생될 수 있는 장비는 다음과 같다.

가. CPU/Microprocessor를 내장한 의료 기기 (LINAC, Planning Computer 등)

- ① Hardware - BIOS의 연도 인식의 오류
- ② O/S System
- ③ Data Interface

나. 24시간 전원이 연결되어 있는 의료 기기 (LINAC 등)

다. 두 자리 연도 입력/출력 하는 의료 기기 (Brachytherapy)

라. Old version의 의료기기 등에서 Y2K (millennium bug) 문제가 발생될 수 있다.

2) 2000년문제 발생 가능성이 있는 시설 및 장비의 점검 기준

가. Clock을 가진 장비 또는 시스템인가?

나. 날짜 display를 하고 있는가?

다. 날짜를 print를 하고 있는가?

라. 날짜 정보를 저장하고 있는가?

마. 시간을 갖고 연산하고 있는가?

바. O/S 상에서 운용되고 있는가?

사. Package를 사용하고 있는가?

아. Tool을 사용하고 있는가?

자. 스케줄 기능이 있는가?

차. 타임 스탬프를 갖고 있는가?

2. 실험방법

Millennium bug의 영향을 받는지를 검사하는

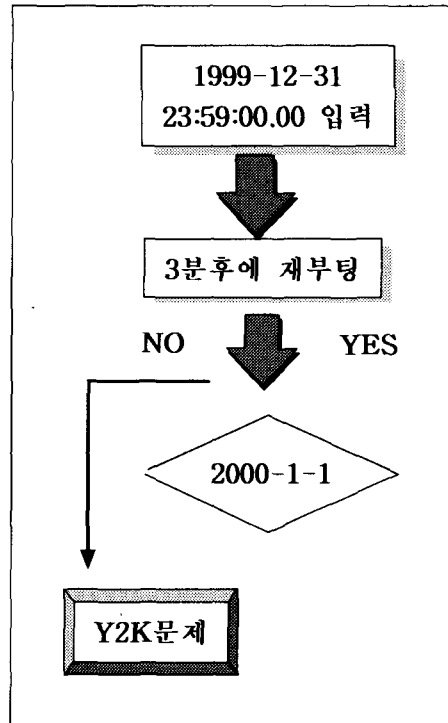


Fig. 1. RTC Rollover TEST

방법은 여러 가지가 있지만 그 중에 대표적인 방법만을 선택해서 Fig. 1과 같이 검사를 하였다.

1) Real time clock rollover test

가. Dos(Window)상에서 날짜를 1999-12-31, 시간을 23:59:00.00으로 setting을 한다.

나. 컴퓨터의 전원을 끈다.

다. 약 3분 후에 컴퓨터의 전원을 켜다.

라. 모니터에 2000년을 나타내면 정상작동 중이며 만약 1900 또는 1980을 나타내면 millennium bug의 영향을 받는다.

2) Real time set test

가. Dos(Window)상에서 날짜를 2000-1-3, 시간을 23:59:00.00으로 setting을 한다.

나. 컴퓨터의 전원을 끈다.

다. 약 3분 후에 컴퓨터의 전원을 켜다.

라. 모니터에 2000년을 나타내면 정상작동 중이며 만약 1900 또는 1980을 나타내면

날 짜	점 검 내 용
1999. 4. 9	올리우스력의 '9999'값에 해당(1999년의 99번째 날) 하는데, 많은 컴퓨터 프로그램에서 '9999'는 '마지막 입력'(end of input)을 의미함
1999. 8. 21	GPS 위성 수신기의 날짜 만료일 확인
1999. 9. 9	그레고리력의 '9999'값에 해당
1999. 12. 31	1999년의 마지막 날
2000. 1. 1	2000년의 첫 날
2000. 1. 3	2000년의 첫 영업일
2000. 1. 10	7자리 날짜표기가 필요한 첫 날
2000. 1. 31	2000년 첫 달의 마지막 날
2000. 2. 29	윤달 인식 여부 확인
2000. 3. 31	2000년 1/4분기의 마지막 날
2000. 10. 10	8자리 날짜표시가 필요한 첫 날
2000. 12. 31	2000년의 마지막 날
2001. 1. 1	2001년의 첫 날
2001. 12. 31	1년이 365일로 끝나는지 확인

Fig. 2. Date under millenium bug

Product name/Model	SW-version required	Product name/Model	SW-version required
CLINAC 2100C	below 5.1	Mevaplan	
BEAMVIEW	V1.2.1or above	RDS	
DVS		SIDOS	
Evados		SimView 3000	3.61 Patch 1 or 4.0 Patic 2
Lantis PC Hardware and Novell Networks for Lantis		TMS	
Mevamatic		Microselectron	

Fig. 3. Machine on millenium bug

millenium bug 영향을 받는다.

마이크로소프트사의 경우 위의 두 가지 test에서 실패할 경우 원칙적으로 사용이 불가능하다고 판정하고 있으며 새 기종으로 변경할 것을 권장하고 있다. 이와 같은 검사는 시행 중에 일부 장비에 치명적인 오류가 발생 할 수 있으며, 전문가가 아니면 해결하지 못하는 경우도 있으므로 주의해야 한다.

그 밖의 검사방법으로는 intercalary year test, weekday test, 2001 years test 등이 있다.

3. 연구 결과 및 고찰

본원의 Clinac I2100C(Varian)의 경우 FDA Code가 구입자가 상품을 유상 업그레이드를 해야하는 HU-C/date라고 제작사에서 제시하고 있고, planning computer의 경우도 도입연도가 오래되어 Y2K 문제하에 있지만 제작사와 접촉에 어려움이 있었다.

그 밖의 각 병원에서 사용되는 linac, planning computer, ICR 등 중요장비의 대부분이 millenium bug의 영향을 받는 것으로 확인되었다.

1) Fig. 3 기종의 경우 Y2K 문제가 발생할 수 있다고 제작사에서 경고를 하고 있다.

2) 미국 FDA가 2000년 문제를 분류하기 위하여 제시한 코드는 다음과 같다.

가) SU/date : 구입자는 소프트웨어를 무상업그레이드 할 수 있다.

나) SU-C/date : 구입자는 소프트웨어를 유상업그레이드 할 수 있다.

다) HU/date : 구입자는 상품(하드웨어 또는 소프트웨어)을 무상업그레이드 할 수 있다.

라) HU-C/date : 구입자는 상품(하드웨어, 소프트웨어)을 유상업그레이드 할 수 있다.

마) M-Minor date : 사소한 문제만 있을 뿐이고 생명이나 제품의 기능에 영향을 끼치는 것은 아니다. 제조업자는 수정이나 업그레이드를 계획하고 있지 않다.

바) O : 너무 오래 된 상품이어서 거의 안 쓰이는 제품이고 현재 서비스되고 있지 않은 상품이어서 업그레이드나 수정계획이 없다.

사) AI/date : 문제에 대한 영향평가가 아직 완료되지 않은 상태이고, 영향평가가 완료되면 정보를 공개할 예정이다.

3) Millenium bug에 의한 2000년 문제에 대한 해결 방법은 다음과 같다.

가) 프로그램의 교체

전체 시스템의 프로그램을 다시 작성하는 방법으로, 많은 비용, 시간 및 인력이 투입되어야 하므로 시스템이 소규모이고 간단한 경우에만 가능한 방법이다.

나) 데이터 필드 확대

이는 컴퓨터가 세기를 인식하도록 데이터 필드를 늘이는 것이다.

(MM/DD/YY/CC). 가장 명료하며 장기적으로나 향후 유지관리를 위해 가장 좋은 해결방법

이다. 하지만 프로그램 모듈을 수정하여야 한기 때문에 많은 시간이 소요된다.

다).프로그램로직의 개발

프로그램 로직을 이용하여 세기를 구별하는 방법은 대다수의 기업들에게 현실적으로 가능한 방법이다. 이 방법은 데이터 필드를 확대하지 않는 대신 "날짜 처리 루틴"을 이용하여 2자리의 연도 데이터를 세기별로 구분해 주는 표준 루틴을 작성하게 된다. 이로써 일부 시스템 인터페이스, 특수한 파일의 데이터 기록 및 100년을 초과하는 기간에 걸친 데이터를 처리하는 필드를 제외하고는 데이터 파일의 수정이 불필요해진다.

III. 결 론

Millenium bug에 대해 치료방사선과도 영향을 받는다는 것을 명확히 알 수 있었다.

첨단가장비들은 단순 점검만으로는 오동작용 여부를 정확히 가려내기 힘들며 치료방사선과에서도 이를 가려낼 수 있는 능력이 부족하다. 따라서 이들 장비에 대한 Y2K 영향평가를 정확히 수행할 수 없을 뿐만 아니라 공급업체로부터 확인(vendor certificate)도 아직 입수하지 못한 상태이다.

그러므로 의료장비의 제작사와 연계하여 장비를 version up 하는 것이 바람직하다고 할 수 있지만 제작사에서 요구하는 비용이 상당한 것으로 알려져 있으므로 동일장비를 사용하는 각 병원들이 연대하여 제작사와 millenium bug 문제에 대해 해결방법을 모색하고 그문제로 발생되는 손해배상, 법적분쟁, 그리고 문제해결에 수반되는 비용등을 공동으로 대처하는 것이 효과적일 것이다.

참 고 문 헌

1. 우치수, 한상영, 신영길 : 시스템 프로그래밍. 상조사. 1996 ; 89-124

2. IBM : The Year 2000 And 2-Digit Dates. A Guide For Planning And Implemen - tation.
3. National Computerization Agency : NCA Year 2000 Newsletter, 제 1권 제 11호
4. LG 전자 : <http://www.lge.co.kr>
5. 한국 IBM : <http://www.ibm.co.kr/ibm/sys - tem/shop/y2k.html>
6. 한국 전산원 : <http://y2000.nca.or.kr>
7. 카산드라 프로젝트 : <http://millennia-bcs.com/nfcass.htm>
8. IBM : <http://www.software.ibm.com/year 2000>
9. 미국 보건복지부(HHS) : <http://www.fda.gov/cdrh/yr2000/y2kintro.html>
10. Shared Medical System : <http://www.smed.com>
11. Columbia/HCA Healthcaer : <http://www.columbia-hca.com>
12. Abbott Labs : <http://www.abbotthpd.com>
13. 미국 보건복지재정국(HCFA) : <http://www.hcfa.com>
14. FDA의 Center for Decices and Radi - cological Health(CDRH) : <http://www.fda.gov/cdrh/yr2000>
15. Rx2000 Solution Institue : <http://www.Rx 2000.org>
16. National Institutes of Health : <http:// www.oirm.nih.gov/y2000>
17. 생의학 및 IS 장비의 Y2K Compliance : <http://www.vha.com/2000/main.htm>
18. 미국 정부 Y2K : <http://www.itpilicy.gsa.gov>
19. 호주의 Y2K : <http://www.y2k.gov/au/bio - med/index.html>
20. American Medical Association : <http :// www.ama-assn.org/not-mo/y2k/index.html>
21. 듀크대학교 의공학과 : <http://www2.mc.duke.edu/depts/clineng/yr2000.htm>
22. 스코틀랜드 의료분야 Y2K : <http://www.show.scot.nhr.uk/y2k/2000/meddevic/Usef ullinks/Useful.htm>
23. 캐나다의 의료기기 Y2K : <http://www.hc-sc.gc.ca/hpb-dgps/therapeut>
24. Varian사 : <http://www.OS.Varian.com>