

SUSPECT/COUNTERFEIT ITEMS GUIDE

for Use with

10 CFR 830 Subpart A, Quality Assurance Requirements, and DOE O 414.1B, Quality Assurance

[This Guide describes suggested nonmandatory approaches for meeting requirements. Guides are not requirements documents and are not to be construed as requirements in any audit or appraisal for compliance with the parent Policy, Order, Notice, or Manual.]



U.S. Department of Energy
Washington, D.C.

머리말(FOREWORD)

본 문서는 DOE(Department of Energy)가 작성한 지침이며, EH(the Office of Environment, Safety, and Health)의 승인을 받았다. DOE 및 NNSA(National Nuclear Security Administration)에 소속된 회원 그리고 해당기관의 하도급자까지 본 문서를 활용할 수 있다.

본 문서는 새로운 정보 및 갱신된 정보를 내용에 반영함으로써, Appendix2에서 언급하는 기존의 모든 지침을 개정한 문서이다.

본 문서에서 추가/변경/삭제가 필요한 부분 또는 관련정보를 발견하면 아래의 담당자에게로 연락한다.

Gustav E. Danielson, Jr.

U.S. DOE 및 NNSA

Office of Quality Assurance Program

1001 Germantown Road

Germantown, MD 20874 - 1290

Phone: 301-903-2954

Fax: 301-903-6172

e-mail:

bud.danielson@hq.doe.gov

Paul Chimah

U.S. DOE 및 NNSA

Albuquerque Service Center

P.O. Box 5400

Albuquerque, NM 87185 - 5400

Phone: 505-845-6362

Fax: 505-845-4664/4718

e-mail:

pchimah@doeal.gov

본 문서의 지침을 비롯한 지침은, DOE 및 NNSA지시체계에 포함되며 DOE 및 NNSA가 요건을 충족할 수 있도록, [정책(Policies)/규칙(Rules)/명령(Orders)/매뉴얼(Manuals)/고지(Notices)/규제기준(Regulatory Standards)에서 제시하는 요건] DOE 및 NNSA의 예측을 보충하는 정보를 제공한다.

또한 DOE 및 NNSA가 요건을 충족하는데 필요한 정부기관 기준/비(非)정부기관 기준(Non/Governmental Standards), 그리고 적합한 대책을 확인한다.

지침은 요건을 대체할 수 없으며 새로운 요건을 도입할 수도 없다. 또한 지침은 기술기준을 대체하여 기존의 관행 및 절차서를 설명하지 아니한다.

AVAILABLE ONLINE AT:

<http://www.directives.doe.gov>

INITIATED BY:

Office of Environment, Safety and Health

배 경 (BACKGROUND)

그동안 일부 제조업체 및 공급자가 부적합소재와 부적합공정을 선택하여 규격 미달품을 생산해 왔다. 규격 미달 품목은 준수해야 할 표준 및 규격(시방서)에서 크게 벗어나는 경우가 많다.

규격 미달품목은 S/CI로도 잘 알려져 있다. S/CI는 DOE 및 NNSA뿐만 아니라 해당기관과 계약을 체결한 하도급사 관계자들 및 대중의 현재/미래 안전 그리고 더 나아가 자연환경까지 위협하고 있다. 또한 S/CI가 사용됨으로써 안전계통이 고장을 일으키고 이로 인해 보안에까지 악영향이 발생하는 것이 요즘의 실정이다.

소비자들 역시 허위서류를 믿고 규격 요건에 적합하지 않은 S/CI를 수용해왔다. S/CI는 주로 DOE 및 NNSA 시설, 특히 안전장치 및 반품된 전기회로차단기에 주로 사용되었다.

DOE 및 NNSA는 1988년 7월, NRC로부터 Notice 88-96을 수신한 것을 계기로 S/CI문제를 거론하기 시작했다. NRC의 권고를 통해 DOE 및 NNSA의 일반규격 원전시설에서 S/CI전력기기를 발견하였다는 사실을 고지하였고, 이에 맞춰 DOE 및 NNSA는 하도급사로 하여금 현장 실사를 실시하여 결과를 보고하도록 지시하였다.

그리고 그 밖에도 다양한 관계기관들이 S/CI문제 해결을 위해 꾸준히 노력해왔다. 다음은 관계기관들의 주요성과이다.

- 1990년 The Fastner Quality Act(안전장치 품질 법률)[1]는, 첫째, 안전장치가 제조규격을 일치하도록 요구하였다. 둘째, 시험 연구소에 적용할 인가절차를 수립하고 해당연구소에게 주요 적용분야에 사용되는 잠금 장치의 검사/시험/인증을 요구하였다. 셋째, The Fastner Quality Act(안전장치 품질 법률) 101-592 codified under 15 CFR Part 280, ‘안전장치품질[2]은, 추가요건을 설정하여 부적합 안전장치가 일반규격품으로 사용되지 못하도록 금지하였다.
- DOE 및 NNSA는 1990년 11월, OIG 보고서, DOE 및 NNSA/IG-0304’S/CI 문제관련 QA프로그램 수행부서의 독립효과’(Concerns With the Effectiveness of the Departments Quality Assurance Program Regarding Production Substitution Issues)[3]를 발간하였다. 이 보고서는 1989-1990년에 OIG검사를 통해 DOE 및 NNSA시설에서 S/CI 안전장치 및 전자기기를 여러 건 확인하였다는 사실을 공표한다.
- 1992년 8월 EH가 Quality Alert Bulletin 92-4[4]를 발간하여, 과거에 미국세관이 다루었던 S/CI문제를 요약 및 정리하였다. 해당문서에 포함된 S/CI원자로헤드마크(Suspect Head Mark)의 목록은 아직까지도 유효하다.
- 1993년 10월 The Office of Nuclear Energy는 ‘S/CI 문제 관련 DOE 및 NNSA 계획서’(Plan for the Suspect/Counterfeit Product Issue in the Department of Energy)[5]을 발표하였다. (‘1993 Plan’으로도 불린다) 해당문서는 DOE 및 NNSA의 현장관리자에게 프로그램을 활용함으로써 DOE 및 NNSA전체의 S/CI이슈에 포괄적으로 접근하여 해결책을 찾도록 요구하였다. 해당문서는‘1993 Plan’ 관련정보를 수시로 내용에 반영한다.

- 1995년 11월 EH가 연구보고서 ‘DOE 및 NNSA의 S/CI 자체 검사 결과분석’(Independent Oversight Analysis of the Suspect/Counterfeit Parts Within the Department of Energy) [6]을 발표하였다. 해당보고서는, DOE 및 NNSA의 일부 원전현장에서 S/CI이슈(문제)에 해당하는 고수준의 부적합/불일치 부품이 발견되었다는 사실에 주목 한다. 그리고 뒤를 이어서 1996년 5월에도 보고서를 발표하였는데, 이는 다음과 같은 특징을 지닌다. 첫째, 개선된 구매 이행방침을 제시하였다. 개선된 방침은 특히 S/CI 사용을 감소에 효과적이다. 둘째, S/CI관련정보의 조율, 통합 및 배포 이행방침에도 개선이 필요하다는 사실을 지적하였다.
- OA사무소(The Office of Independent Oversight and Performance Assurance)는 2003년 8월, 보고서 ‘DOE 및 NNSA의 S/CI 관리현황 집중 탐구’ (Special Study of the Department of Energy’s Management of Suspect/Counterfeit Items) [35]를 발표하였다. 해당보고서는 DOE 및 NNSA의 S/CI 보안 개선에 도움이 될 만한 몇 가지 권고사항을 제시하였다. DOE 및 NNSA의 프로그램 실행본부, 현장참여자, 하도급사들은 본 보고서를 지침으로 자사(自社) S/CI 관리절차의 효과를 자체평가하고 필요에 맞춰 관리 절차를 개선해야만 한다.

1993 Plan을 이행하는 과정에서 DOE 및 NNSA는 S/CI이슈를 상당부분 해결함으로써 괄목할 만한 성과를 거두었다. 그러나 DOE IG 03-04가 다룬 문제점들은 여전히 미결상태로 남아있었기 때문에 1995년 EH의 연구보고서는 추가조치의 필요성을 언급하였다. 이에 맞춰 에너지사무국 차관(The Under Secretary of Energy)이 나서서, DOE 및 NNSA 고위관리자를 중심으로 TF를 구성하고 기존 S/CI문제의 해법을 찾도록 지시했다. TF는 1996년 6월에 보고서[8]를 발표하였다. 해당보고서는 다음의 특징을 지닌다.

첫째, S/CI가 DOE 및 NNSA의 목표수행에 미치는 부정적 영향을 최소로 저감하려면 효과적인 QA프로그램이 중요하다는 점을 강조하였다.

둘째, 기존 S/CI문제의 해결을 위해 보다 구체적인 방안을 제시 하였다.

DOE 및 NNSA의 일선관리자(Line Management)가 S/CI문제 발생예방 및 확인을 담당하고 QA실무그룹(QAWG)이 이를 지원한다는 방안은 바로 이러한 예에 해당한다.

DOE 및 NNSA의 QA실무그룹은 나름대로 의미 있는 성과를 거두었다. 포럼(Forum)을 개최하여 부서별 품질문제의 해법을 제시하였으며, 필요에 맞춰 관련정보를 즉시 관계부서와 공유하고, 실무그룹의 성과를 DOE 및 NNSA Directive(DOE 및 NNSA 운영지침)에 반영하였다.

DOE 및 NNSA의 QA실무그룹은 2003년 해체되어 주요기능이 EH로 이전되었다. EH는 지금까지 S/CI문제 처리프로세스를 담당하면서, 지침서와 매뉴얼을 발간하여 S/CI 관련정보의 수집/검열/배포 및 그에 따른 의견교류 프로세스를 지원하고 있다.

목 차 (Contents)

1. 서문
2. 적용분야
3. 개설
 - 3.1 S/CI
 - 3.2 S/CI의 목표수행관리
 - 3.3 계층방호와 차등접근법
 - 3.4 S/CI 사례
4. 관리
 - 4.1 구매
 - 4.1.1 통칙
 - 4.1.2 유자격 공급자
 - 4.1.3 과거 성과정보의 수집 및 활용
 - 4.1.4 구매지시/계약/품질조항
 - 4.2 검사 및 수용
 - 4.3 엔지니어의 참여
 - 4.4 S/CI설치
 - 4.4.1 일반 설치
 - 4.4.2 안전계통 설치
 - 4.4.3 비(非) 안전계통 설치
 - 4.4.4 인양장비의 임계하중경로
 - 4.5 제거와 처리
5. 사고보고 및 정보교환
 - 5.1 S/CI 발견 보고
 - 5.2 정부 - 산업계 데이터교환 프로그램
 - 5.3 DOE 및 NNSA 법률자문위원과의 상담
 - 5.4 S/CI 검토 및 분석 그리고 통지
 - 5.4.1 S/CI 검토 및 분석
 - 5.4.2 통지절차

6. S/CI 보고절차
 - 6.1 권한
 - 6.2 S/CI 보고절차
 - 6.2.1 통칙
 - 6.2.2 보고자
 - 6.2.3 보고를 받을 부서(담당자)
 - 6.2.4 보고내용
 - 6.2.5 보고시기
 - 6.2.6 보고대책
 - 6.2.7 S/CI 위반사례 대처대책
 - 6.2.8 OIG의 후속조치
 - 6.3 성공적인 해결책

7. 담당자교육

8. 평가 및 감독
 - 8.1 S/CI 발견 보고
 - 8.2 DOE 및 NNSA/NNSA 그리고 하도급사 평가사항
 - 8.3 DOE 및 NNSA 외부감사/강제이행

- Appendix 1. Definitions
- Appendix 2. REFERENCES
- Appendix 3. OFFICE OF INSPECTOR GENERAL OFFICE OF INVESTIGATIONS AT FIELD OFFICES
- Appendix 4. SUSPECT/COUNTERFEIT ITEM INDICATORS
- Appendix 5. SUSPECT/COUNTERFEIT HEADMARK LIST

약어 (Acronyms)

AC 교류 (Alternating Current)

ANSI 미국국립표준연구소 (American National Standard Institute)

ASQC 미국품질관리학회 (American Society of Quality Control)

ASME 미국기계학회 (American Society for Mechanical Engineers)

BOA 구매지시 기본협약 (Basic Order Agreement)

CAS 조건평가조사 (Condition Assessment Survey)

CMTR 자체시험성적서 (Certified Material Test Report)

C of C 품질보증확인서 (Certificate of Conformance)

DC 직류 (Direct Current)

DOE 미국 에너지사무국(U.S. Department of Energy)

EH 미국 환경안전 보건국(Office of Environment, Safety and Health)

EM 미국 환경관리국(Office of Environmental Management)

EPRI 미국 전력연구소 (Electric Power Research Institute)

GIDEP 가이델 (정부-산업계 데이터 교환프로그램
: Government-Industry Data Exchange Program)

IAEA 국제원자력기구 (International Atomic Energy Agency)

ICPT 하도급구매 국제 제어반 (International Contractor Purchasing Team)

IFI 산업용 안전장치 연구소 (Industrial Fasteners Institute)

INPO 원자력발전운영전협회 (Institute of Nuclear Power Operations)

ISO 국제표준화기구 (International Organization for Standardization)

NCR 부적합사항 보고서 (Nonconformance Report)

NNSA 핵 안전 보안국 (National Nuclear Security Administration)

NRC 원자력규제위원회 (U.S. Nuclear Regulatory Commission)

OEM OEM (원 기기제조업체: Original Equipment Manufacturer)

OIG 총수사국 (Office of Inspector General)

ORPS 사고보고 및 처리 시스템
(Occurrence Reporting and Processing System)

QA 품질보증 (Quality Assurance)

SAE 미국자동차기술학회 (Society of Automotive Engineers)

S/CI S/CI (위/모조품: Suspect/Counterfeit Item)

SQIG SQIG

(DOE 및 NNSA 하도급사품질정보 관리그룹: DOE 및 NNSA Contractor's Supplier Quality Information Group)

UL (Underwriters Laboratories, Inc.)

1. 서 문

DOE O 414.1B [9] 그리고 10 CFR 830 Subpart"A" [10]은, DOE와 NNSA 뿐만 아니라 그 하도급사들에게 품목과 용역(가동)의 규격요건을 제시하였다. 그 중에서도 특히 DOE O 414.1B는 S/CI의 도입방지/식별/관리/보고/처리 공정을 QA프로그램에 포함시킬 것을 요구하고 있다.

DOE O 231.1A 'EH 보고사항(Environment, Safety and Health Reporting)' [12], 그리고 DOE M 231.1-2 '사고보고 및 운전정보 처리공정(Occurrence Reporting and Processing Of Operation Information)' [13]은 ORPS(사고보고 및 처리 시스템: Occurrence Reporting and Processing System)에서 제시한 S/CI 보고요건을 더욱 강화하였다. 이는 갑작스런 기기고장 또는 목표수행/환경/개인에 전가될 수 있는 지나친 위험 등 S/CI로 인한 위험을 제어 또는 제거하겠다는 DOE 및 NNSA의 목적을 반영한 것이다.

DOE G 414.1-2, "품질보증지침[Quality Assurance Guide]" (10 CFR 830.120의 내용과 결합하여 활용된다.), 그리고 DOE 및 NNSA O 414.1 [11]에서도 S/CI를 효과적으로 제어할 QA공정을 보증하는 지침을 제공하고 있다.

본 문서는 DOE 및 NNSA 그리고 그들의 하도급사가 S/CI 때문에 겪게 되는 안전위험을 최소화하고자, 구매공정에서 DOE 및 NNSA시설 등에 S/CI가 진입할 가능성을 제어하는 절차를 강화하였다. 특히 엔지니어의 참여 및 보고절차 강화를 통해 DOE 및 NNSA 시설 전체가 S/CI 정보를 공유할 필요성을 강조하였을 뿐만 아니라, 안전계통/주요인양기기/주요목표수행 시설에 설치된 S/CI식별에 중점을 두었다. 궁극적으로는 S/CI의 진입을 예방하고 기존의 식별/관리/보고 및 처리공정을 관리하며 관련지침을 준수하는 것이 목표수행라고 볼 수 있겠다.

본 문서는 DOE 및 NNSA지침과 그 밖의 문서들로부터 핵심정보를 추출하여 집약시켜놓은 것으로, <DOE G 414.1-6>, <10 CFR 830.120>, <DOE O 5700.6C>의 내용에 우선한다. 본 문서는 과거의 다양한 사례를 통해 S/CI의 표본과 그 확인대책을 다루었으나, 최근의 동향이 궁금하다면

웹사이트 <http://www.eh.doe.gov/sci>를 참고할 것을 권한다.

본 문서는 특히 다음 개정사항을 반영하였다.

- S/CI 제어공정 이행을 통해 얻은 현장 경험치
- OA사무소의 감독수행결과 및 권고사항.
보고서 '에너지사무국의 S/CI 관리현황 집중분석(Special Study of the Department of Energy's Management of Suspect/Counterfeit Items)' [35] 참고.
- DOE 및 NNSA/EH 일선조직(Line Organization)이 수행하는 S/CI 제어공정에서의 역할분배/책임소재 등
- S/CI 추이(Trending)/분석/보고 및 인지교육

2. 적 용

DOE 및 NNSA에 속한 모든 기관 및 그 하도급사들은 본 문서를 활용하여 개별 맞춤형의 QA 이행정책/공정(Process)/절차서(Procedure)를 구축하고 다음의 S/CI 관리목표수행을 달성한다.

- 구매
- 품목 검사 및 수용
- 엔지니어의 참여
- 안전계통, 비(非)안전계통, 임계 하중경로(Critical Load Path)
- S/CI 확인/통지/처리
- S/CI 보고
- S/CI 추이분석
- 관계자 교육수행
- 평가 및 감독

본 문서는 DOE 및 NNSA의 경험치, 수행결과, 지속할만한 관행들을 참고로 하여 작성되었다. 본 문서를 활용하고자 한다면 반드시 기존의 DOE 및 NNSA절차서를 추가로 적용함으로써 DOE 및 NNSA가 요건과 기대치를 충족하도록 한다. 만약 작업종사자와 대중의 안전을 위해서 그리고 제품의 품질을 위해서 수용 가능한 또 다른 S/CI 관리공정이 존재한다면, 이를 추가로 또는 대체수단으로 이행하는 것도 충분히 가능하다.

본 지침은 다음의 공정을 활용하여 S/CI를 관리한다.

- QA 프로그램
- 통합안전관리체계 이행정책[Integrated Safety Management System Policy][14]
- 절차서/매뉴얼/지시서
- DOE 및 NNSA가 제시한 S/CI 관리요건에 상응하는 Work Smart Standard(업무처리 표준) [15]

3. 개 요

3.1 S/CI

의심품목(Suspect Item)은, 외관검사(Visual Inspection)/시험 및 기타수단을 수행하여, 정부 또는 산업계가 제시하는 수용규격(Accepted Specification), 또는 국가공용표준 (National Consensus Standard)을 일치하지 못한다는 결과를 얻게 된 품목이다. 해당품목의 관련서류, 외관성능(Appearance Performance), 자재, 그 밖의 특성이 공급자 또는 제조업체에 의해 허위 기재(Misrepresentation)된 품목 역시 의혹품에 해당한다.

위조품(Counterfeit Item)은, 의혹품 중에서도 법적권리나 권한 없이 복제 또는 대체된 품목이다. 그 자재, 성능, 특성이 공급자 또는 제조업체에 의해 허위 표시된다는 특징을 지닌다. 수립된 요건에 일치하지 못하는 품목은 S/CI로 간주되며 현장의 절차서 에 맞춰 관리되는 다음의 조건 중 하나 이상으로 인해서 요건을 일치하지 못하는 품목은 불일치품목 (Nonconformance Item)으로 간주된다.

- 부적절한 설계 또는 부적절한 생산품질관리로 인한 부적합사항
- 선적/취급/보관 중 발생한 손상
- 부적절한 설치
- 가동 중 성능저하(Deterioration)
- 제거 중 기능저하(Degradation)
- 노화(Aging) 또는 허위기재(Misrepresentation)로 인한 고장
- 관리(Control) 대상에 해당하는 그 밖의 문제들

위에서 언급한 조건 중 하나 이상에 해당하더라도 모조품이 아닐 수가 있다. 이러한 품목을 확인하였다면 추가조사를 수행하고, 이를 우선 의심품목(Suspect Item)으로 분류한다. 그리고 공급자 또는 제조업체와의 계약조건을 면밀히 검토하여 해당품목에 단순한 품질문제가 발생한 것인지 아니면 해당품목이 정말 모조품인지 여부를 확인한다.

본 문서는 단순한 불일치제품과 S/CI를 구분하며, 관련 지침을 제공한다.

3.2 S/CI의 목표수행관리

DOE 및 NNSA는 S/CI의 진입을 예방하고 기존의 식별/관리/보고 및 처리공정을 효과적으로 관리하여, DOE 및 NNSA에 가해지는 안전위험을 최소화하겠다고 선언하였다. DOE 및 NNSA는 DOE O 414.1B에 맞춰 S/CI를 관리하며, 그 세부목표는 다음과 같다.

- 안전계통과 주요목표수행시설에 적용하려는 품목이 설계서류 및 구매서류를 준수하는지 확인

- S/CI 그리고 그 공급자에 관해 정확한 최신정보를 습득. 정부 및 산업계로부터 가용정보를 최대한 수집하여 현장관계자 및 하도급사에게 배포.
- 안전계통 및 그 적용시설에 장애를 일으킬 가능성을 가진 S/CI를 확인/관리/처리
- 발견한 S/CI를 정부 관련당국, 장관계자 및 하도급사에게 보고
- S/CI 제어공정 및 지표(Indicator)의 관리자, 감독자, 작업 종사자를 교육. 관련정보를 제공. (S/CI의 진입예방/식별/관리/처리공정)

이때, S/CI를 공급한 업체가 제시하는 ‘계약상 구체조치’ 까지 관리절차에 포함한다.

3.3 제충방호와 차등접근법

S/CI 관리절차에는 DOE 및 NNSA가 고수해온 두 가지 안전원칙, 즉 심층방호 (Defense-In-Depth)와 차등 접근법(Graded Approach)이 적용된다.

심층방호(Defense-In-Depth)는 대중과 원전작업종사자의 안전을 목적으로, 설계특성/관리절차/대응조치를 다각도로 모색한다. 만약 QA프로그램을 효과적으로 이행한다면, 현장 및 원전시설의 설계, 구매, 시공, 운전, 유지보수, 변조에 S/CI가 진입하는 것을 예방하는 과정 중에 관리절차와 검증절차의 광범위한 연계망을 활용하여 심층방호가 실행될 것이다.

한편 차등접근법(Graded Approach)은 안전계통, 비(非)안전계통, 주요목표수행시설 등에만 적용된다.

DOE 및 NNSA와 그 하도급사는 인양장비의 임계하중경로를 비롯하여 안전계통, 비(非)안전계통, 주요목표수행시설에 자원과 권한을 집중한다. 이러한 분야는 S/CI가 진입하여 위험조건 (Unsafe Condition)을 야기할 가능성이 특히 높기 때문이다.

3.4 S/CI 사례

DOE 및 NNSA와 그 하도급사는 다양한 품목에 S/CI가 진입할 수 있음을 명심한다. 다음은 그 중 일부이며 실제 S/CI의 진입은 이에 국한되지 않는다.

- 나사형 안전장치 : 래칫 스트랩(Ratchet Strap) 등의 완성품(Assembly)도 S/에 해당할 수 있다.
- 전기기기(Electrical Components) : 회로 차단기/반도체/변류기/계기용변압기/퓨즈/레지스터/스위치기어/과부하계전기/보호계전기/전동기제어반(MCC)/ 히터/전동기발전기세트/직류전원공급/교류인버터(AC Inverter)/GFCI's
- 배관기기(Piping Components) : 이음쇠(Fittings)/플랜지 /밸브 및 밸브 교체품목 /커플링/플러그 /스페이서/노즐 /배관받침대

- 사전 제작된(Preformed) 철골구조/합성고무(엘라스토머) : O-링, 밀봉/스페이 키트/교체 키트로서 OEM이 아닌 공급자로부터 구매한 것
- 디젤발전기용 조속기 / 펌프
- 자재: 시트 스트립(Sheet Strip) /주조(Casting), 그리고 규격 일치를 위해서 이러한 자재에 특수공정을 수행한(예: 용접/열처리) 경우

다음은 DOE 및 NNSA 현장에서 발견된 S/CI사례이다. 본 문서의 Appendix 4, 그리고 DOE 및 NNSA의 웹 사이트(<http://eh.doe.gov/sci>)에서도 S/CI사례를 추가로 확인할 수 있다.

Temperform USA Falsified Heat Treat and Inspection Processes(Temperform USA, 열처리 공정 및 검사공정을 위조) : 열처리하는 합금의 특성을 변경함으로써 일정한 강도/경도/내식성/피로수명을 달성하는 매우 중요한 공정이다.

부적절한 열처리공정은 강도 및 경도 약화/ 내식성 감소/ 균열위험 증가 및 피로수명 감소 등을 유발하므로, 각 부품에 적용되는 특수 열처리요건은 반드시 정확하게 지킨다. 또한 열처리공정에서의 편차는 부품이 해당기능을 발휘하지 못하게 하거나 신뢰도를 저하시킨다.

2001년 5월, 국방부사법조사국 웨스턴 현장사무소(DCIS, Western Field Office)는 Hydroform USA (이하 “Hydroform”) 그리고 하도급사인 Temperform USA (이하 “Temperform”)를 대상으로 조사를 시작했다. 조사는 주로 DOD, NASA에 납품된 모든 부품, 그리고 알루미늄으로 제작된 상용 항공기부품의 열처리공정 및 품질검사공정 위조여부를 중심으로 이뤄졌다. 두 회사는 항공기기체에 들어갈 세부부품/하위완성품 그리고 항공우주산업에 사용되는 키트를 납품해왔다. 그런데 Temperform이 DOE 및 NNSA, NASA의 하도급사 그리고 일반 소비자에게 알루미늄합금부품을 제공하면서 허위인증을 시도해왔음이 드러났다. Temperform은 적어도 1998년 5월부터 2001년 9월까지 허위인증을 계속해왔는데, 그 중에서도 1999년 7월부터 2000년 5월까지의 열처리공정 및 품질검사공정 위조가 특히 논란이 되었다. 결국 2001년 10월에 수색영장이 발부되었다. 관계자 심문 및 수많은 서류검토 끝에, 보잉(Boeing) 항공기에만 최소한 14건, 그리고 미국정부가 참여하는 DOD/NASA 프로그램에서 최소한 25건의 허위인증 부품들이 사용되었음을 확인할 수 있었다.

Solid State Device Inc. (SSDI) : 1995년 3월 21일, DCID의 LA사무소는 미국의 육군/해군/공군 그리고 DOE 및 NNSA/NASA가 구매한 하드웨어에 사용된 반도체장비, 다이오드, 트랜지스터를 조사하였다.

조사결과, SSDI는 지정된 회사가 아닌 공급자, 심지어는 해외 공급자와 반도체장비를 거래하

였음이 드러났다. 장비에는 허위 인증된 사이클링 로그(Cycling Log)와 데이터 코드(Dates Codes)가 설치되어 있었다.

EH의 차관보는 1997년 2월, 해당품목을 대상으로 품질경보(Quality Alert)를 발령하고 DOE 및 NNSA원전시설과 SSDI 캘리포니아지사의 하도급사에게 이 사실을 통지하였다. 하도급사는 그동안 성능규격을 일치하지 못하는 전기기기를 시장에 유통시켰고, 결국 이 전기기기는 주요 적용 프로그램에서 고장을 일으켰다.

Stainless Steel Fastener : 1997년 11월, DOE 및 NNSA EH Safety & Heath Bulletin No 97 - 6, "(DOE 및 NNSA Quality Assurance Working Group Suspect/Counterfeit Item Advisory - Suspect/Counterfeit Stainless Steel Fastener)" [36]에서는 스테인리스 스틸 안전장치가 부적절하게 사용된 사례를 다루었다. 이는 IFI(Industrial Fastener Institute)가 18-8 스테인리스 스틸 안전장치를 주재로 발한 경보에 기초를 두었다.

IFI는 유통사가 18-8 스테인리스 스틸 안전장치 (가짜는 진짜와 마찬가지로 두 개의 사선이 90도 각도로 꺾여 있으나 제조업체의 마킹이 없다.) 머리에 수작업으로 B8직인을 찍은 다음 이를 ASTM International A320 Grade B8 안전장치로 판매한 사실, 즉 “미끼전략(Bait and Switch)”의 활용을 언급하였다. 그리고 곧 조사를 통해서 이중 직인의 비밀이 밝혀졌다. 가짜 안전장치의 머리 부분에 양각(Raised)과 음각(Depressed)으로 직인이 찍혀져 있었던 것이다. 재고조사 결과, DOE 및 NNSA 현장 곳곳에서도 이중 직인이 찍힌 안전장치들이 발견되었다.

ASTM International A193표준은 앞서 언급된 ASTM International A320표준에서 요구하는 바와 유사한 안전장치 마킹과 인증사항을 요구한다. 우선 안전장치의 원자로헤드 부분에 등급표시는 물론이고 직경 1.4” 이상의 제조업체 식별문양을 넣어야 한다. 그러나 해당표시는 양각과 음각을 구별하지는 않으며 오로지 식별을 위한 마킹으로서의 역할, 즉, 제조업체가 해당 안전장치를 표준에 맞춰 제조/표본추출/시험/검사하였음을 표시하는 데에만 충실하면 된다. 이는 곧 안전장치의 원자로헤드 부분에 양각과 음각을 구별하지 않는 방식으로 반드시 필요한 내용을 표시한 다음, 나머지 사항은 추후에 수작업으로 표시해도 상관이 없음을 의미한다. ASTM International A193표준에서는 양각과 음각을 구별하지 않기 때문에, ASTM International A320표준에 맞춰 제조된 안전장치까지도 IFI의 경고에 나타난 내용대로 위조품을 수용하였던 것이다. 그러므로 제조업체의 정확한 인증이 뒷받침되지 않는 이상 외관검사만으로는 해당안전장치가 ASTM International A320표준을 일치하는 Grade B8 Class1 안전장치 정품인지 판단하기가 어렵다.

Refurbished Molded-Case Circuit Breaker : 반품된 MCCB(배선용 회로차단기: Molded-Case Circuit Breaker)는 그동안 마치 새 제품인 것처럼 시장에서 꾸준히 유통되어 왔다. 얼마 전에는 조사를 통해서 DOE 및 NNSA 하도급사에 공급된 MCCB가 반품된 제품임을 밝혀낸 바 있다. 본래 MCCB는 OEM이 아니고서는 분해/작동/반품이 금지된 품목이다. 구매자로부터 허가

를 받지 않는 이상 OEM이 아닌 자(者)가 이 과정을 수행했다면 해당품목은 곧 의혹품으로 간주된다. 오직 OEM 또는 허가를 받은 자(者)만이 MCCB의 반품을 수행하고, 시험과 인증을 통해서 반품된 품목이 요건을 충족한다는 사실을 입증할 수 있다.

Metal Struts : DOE 및 NNSA원전시설은 구조적용에 사용할 목적으로, 평판이 좋은 유자격 업체로부터만 금속지지대(Metal Struts)를 구매한다. 금속지지대에는 제조업체의 이름, 로고, 부품번호 그리고 적재용량이 표시되기 마련이다. 그런데 DOE 및 NNSA 하도급사에서는 공급자가 제조업체를 알 수 없는 금속지지대를 정품 OEM과 혼용하여 마치 정품인양 위조한 사례를 적발해냈다.

Semiconductor : 군사계통, 항공계통, 무기계통 그리고 민간 및 군사전과탐지기에 부적합한 반도체/다이오드/트랜지스터가 사용되었다는 사실이 조사를 통해서 밝혀졌다. 해당 품목은 군사규격은 물론 구매지시규격 역시 일치시키지 못했다. 뿐만 아니라 부적합한 군용부품 (부식되거나 오래된 부품)을 세척과정을 거쳐서 새 것으로 둔갑시켰고, 시험결과까지 허위로 제출한 것으로 확인되었다.

기타(Miscellaneous) : 다음은 DOE 및 NNSA 현장에서 발견된 기타 S/CI사례이다.

- 정반대의 내용을 담은 두 개의 마킹이 동시에 부착된 금속 플랜지(Metal Flange). 하나의 마킹은 해당품목이 불로 달구어졌음을(Forged) 의미하고, 다른 하나의 마킹은 해당품목이 냉간압연 되었음을(Cold Rolled) 의미한다.
- 마킹이 존재하지 않는 플랜지 완성품 안에 (예: 제조업체/사용자재/규격/치수 등을 나타내는 마킹) 금속 플랜지가 섞였다.
- 금속 아이볼트(고리볼트:Eyebolt)에 제조업체의 마킹이 존재하지 않는다. 또는 중국에서 제조되었음을 의미하는 마킹이 존재한다. 또한 아이볼트의 치수가 규격에 일치하지 않고, 해당 아이볼트에 사용된 자재도 명확하지 않다.
- 미국 제조업체에게 배관시설(Piping)과 이음쇠(Fitting)를 요청했으나, 해외 제조업체가 해당 품목을 전달하였다.
- 인양장비에 기록된 원래의 정보가 새로운 마킹에 의해서 덧입혀지거나 지워졌다.
- S/CI 스테인리스 스틸 와이어 로프를 발견했다.
- 래칫 스트랩과 타이다운 스트랩에 S/CI가 포함되어 있었다.
- 인양장비의 임계하중경로에서 S/CI를 발견하였다.
<예> 고정크레인/이동크레인/시저리프트(Scissor Lift)/맨 리프트(Man Lift)/베일러(Baler)/트럭 및 도크 리프트(Truck & Dock Lift)/컨베이어/슬링(Sling)/엘리베이터/포크리프트(Fork Lift) 등
- 항공기에서 S/CI를 발견하였다.(엔진/부가장비/구조부재[Structural Members]/테일[Tail]/날

개/착륙기어 등)

- 이동수단에서 S/CI를 발견하였다. (엔진/브레이크/또는 조종 장비)
- 원전시설에서 S/CI를 발견하였다. (밸브/컴프레서/방사능용액이나 고온, 고압의 증기, 용액 또는 그 밖의 해로운 물질을 담은 용기/안전운전 또는 정지에 사용하는 안전계통에서)

4. 관 리

4.1 구 매

4.1.1 통칙

DOE 및 NNSA O 414.B는 구매공정 중에 DOE 및 NNSA 시설에 S/CI가 진입하는 것을 방지하기 위한 요건을 제시한다. ASME Standard ASME NQA-1 [16], ISO Standard ISO 9001-2000 [17], IAEA Document IAEA TECDOC-919 [18]에서도 추가정보를 확인할 수 있다.

다음은 구매의 기본원칙이다.

- 구매자는 공급자가 적기에 적합한 품목을 제공할 수 있는지 반드시 확인한다.
- 구매 관리와 검증활동에서, 안전 및 운전신뢰도에 대한 해당 품목의 중요도를 고려한다.
- 구매공정 참여자는 S/CI 인지교육 및 예방교육에 참여한다.

구매공정은 구매요청과 인수계획수립단계부터 시작한다. 인수계획수립은 필요한 품목을 결정하고(표준문안에 첨부될) 특수구매요건을 결정하는 과정이다. 이때 조직과 담당자가 나서서 조건 및 기한을 강제이행(Enforcement)하여야만 품목의 인수로 인해 해당 조건 및 기한이 면제(Waive)되거나 완화(Relax)되는 것을 방지할 수 있다.

구매 공정의 핵심요소는 다음 아닌 규격이다. 규격의 작성과정에는 엔지니어가 참여하며 엔지니어가 필수 법규 및 표준을 비롯한 기술 및 품질 요건을 수립한다. 품질차등접근법의 경우, 1) 규격의 적용형태 2) 해당품목이 대중의 안전과 건강에 문제를 일으킬 가능성 3) 또는 제조사가 품질관리 세부절차 및 검증대책을 판단함을 기반으로 한다. (예: QA검사/공급자시설에서의 원자재검사/인수검사/설치 후 검사, 시험) 이후 4.3에서는 구매과정에서의 엔지니어 참여를 다룰 예정이다.

안전계통 및 주요목표 수행 시설에 사용될 품목은 구매자/기타 DOE 및 NNSA 하도급사/제 3의 인증기관을 통해 평가받은 QA 프로그램을 보유한 공급자로부터 구매해야한다. 또한 비(非) 안전계통에 사용될 용도로 구매한 품목 중에서 추후 안전계통에 사용되기 위해 업그레이드될 예정인 품목에도 동일한 관리절차 및 인증절차를 수행해야한다. (유자격공급자와의 거래 여부/검사 및 수용시험 수행) 불용(Surplus)공급자 또는 그 밖의 관리대상이 아닌 공급자로부터 품목을 구매했다면 구매자가 해당품목의 일치여부를 확인하였다는 내용의 서류를 첨부한다. 서류가 없다면 검사나 수용시험을 통해 해당품목의 수용여부를 확인하였다는 서류를 첨부한다. 또한, 안전계통 및 주요목표 수행시설에 사용될 예정인 일반규격품에 적용되는 규격에는 해당 품목의 주요특성을 확인하고 해당품목을 적정규격으로 수용하기 위한 검증절차를 명시한다.

DOE 및 NNSA 그리고 그 하도급사는 공급자가 작성한 서류/부품번호 검증에만 의존하여 제품을 수용하지 않도록 주의한다. 다만 관련서류를 작성하고 부품번호별 배열 제어를 유지함에 있어, 공급자의 품질검증시스템이 이미 성능기반 평가를 통해서 유효성을 검증받은 경우는 예외다.

또한 공급구조에 다양한 공급자가 포함되어 있다면 공급공정의 각 단계에서 감사/공장 확인/또는 기타 적절한 대책을 활용하여 유효성을 검증한다.

그 밖에도 구매공정에 S/CI가 도입되는 것을 방지하기 위해서, 하도급사의 QA프로그램에 다음 절차를 포함한다.

- 구매공정 관리
- 구매규격서(Procure Specification) 작성
- 구매서류에 QA 프로그램 및 S/CI 관련조항 포함
- 구매서류를 대상으로 기술검토/품질검토 수행
- 조건 및 기한 해석을 위한 계약서의 법적검토
- 공급자의 과거 성능정보 확인
- 유자격공급자 목록 보유
- 성능자료 확인 또는 인수검사/감독/성능검사결과 확인
- 제품 수용에 관한 기술평가 수행(이는 규격검사/시험을 포함 한다.)
- 공급자 품질정보 공유절차 활용

4.1.2 유자격 공급자

S/CI가 진입할 가능성이 있는 모든 품목은 (예:원자재/안전장치/전기부품/밸브/이음쇠/래칫 스트랩, 그리고 Appendix 4와 DOE EH 사이트 <http://www.eh.doe.gov/sci>에서 언급하는 그 밖의 품목들) 반드시 유자격 공급자에서 구매한다. 특히 안전계통에 사용될 품목이라면 더욱 그렇다.

다음은 유자격공급자를 인증하는 과정이다.

- 공급자 QA프로그램의 품질보증 및 기술평가를 수행한다. (예: 성능감시/평가/감독 등) 해당 결과는 공급자 검사 또는 현장 검사 그리고 시험에 반영되어 제품의 수용가능성이 유효함을 증명한다.
- DOE 하도급사의 SQIG(공급자 품질정보 그룹:Supplier Quality Information Group), 또는 기타 유자격 기관이나 공인인증기관으로부터 정보를 습득한다. 정보를 교환하면 감사자원 및 경험치를 최대한 활용할 뿐만 아니라 규격미달 품목을 적시에 발견해낼 수 있다.

SQIG는 DOE 및 NNSA 하도급사들이 조직한 그룹으로서, 하도급사가 공급자를 중복으로 평가하는 경우 및 공급자가 불필요한 평가를 수행하는 경우를 방지한다. 또한 소비자-공급자 간의 관계 개선 및 비용절감 효과를 나타낸다.

SQIG회원만이 SQIG공통의 공급자 데이터베이스에서 정보를 검색할 수 있다. 데이터베이스를 활용하는 조직은 각 현장의 수용가능성 평가를 수행할 책임을 지닌다. (데이터를 세부적용하기 위해서) SQIG 웹 사이트 <http://www.lanl.gov/sqig/sqighome.html>에서는 추가정보를 확인할 수 있다.

BOA(구매지시 기본협약: Basic Ordering Agreement)를 활용하면, 유자격공급자로부터 품목을 구매함으로써 기술 관리/행정 관리 그리고 품질검증을 사전에 완료한다는 장점이 있다. ICPT(하도급구매 국제 제어반 International Contractor Purchasing Team)의 경우, 이미 안전장치를 비롯한 다양한 품목에 적용될 BOA를 수립하였다. ICPT는 SQIG와 협력하여 다양한 BOA를 구축하였는데 공급자의 품질 평가 역시 이에 포함된다. S/CI로 추정되는 품목에 BOA를 적용하기에 앞서, 공급자의 품질을 검증할 필요가 있기 때문이다. ICPT 홈페이지 <http://bechteljacobs.com.icpt>에서도 추가정보를 확인할 수 있다.

만약 유자격업체 또는 검증된 업체가 존재하지 않는다면, 성능감시를 수행하여 공급자의 잠재 능력과 QA프로그램의 적합성을 검증한다.

공급자 품질보증 및 검증, 그리고 그 밖의 구매 관리에 관한 내용은,

- 1) DOE G 414.1-2, EPRI NP 5652 "Guidelines for the Utilization of Commercial Grade Items in Nuclear Safety Related Applications"(NCIG -07)[19]
- 2) DOE 4330 4B, MAINTENANCE MANAGEMENT PROGRAM [20]
- 3) ASME NQA-1
- 4) ASME FAP-1-1000[21]에서 확인할 수 있다.

또한 EPRI Guideline, NP-6629 [22], NP-6630 [23] 역시 성능 감시를 수행함으로써 정보를 습득할 수 있다는 사실을 언급한다.

4.1.3 과거 성과정보의 수집 및 활용

Federal Acquisition Streamlining Act[1994년]의 Section 10.91에서는 공급자 평가를 위해 과거 성능 정보를 요구한다. 이는정부에 가장 좋은 조건의 제안을 제시한 유자격 공급자로부터 낮은 가격으로 제품을 구매하는 것으로부터 공급자 평가기준이 변경 되었음을 의미한다. 또한 DOE 및 NNSA Acquisition Regulation Acquisition Letter 95-08 [25]에서는 10만 달러 이상의 계약에서 공급자의 과거 성능정보를 수집/평가/활용하는 대책을 제시 한다. 공급자가 미미한 성능을 나타내는 경우, 이를 “공급자가 과거에 계속해서 S/CI를 비롯한 규격 미달품목을 공급해왔다.”는 의미로 해석하고, 적절한 공정을 수행할 뿐만 아니라 해당 공급자를 목록에서 제외하는 기준으로 이러한 정보를 활용할 수 있다.

4.1.4 구매지시/계약/품질조항

구매지시 및 계약은 1) S/CI의 도입을 금지, 2) 하도급사가 현장에 S/CI의 반입 금지, 3) 하도급사가 자사(自社)의 비용으로 기존품목을 S/CI로 교체금지 하는 내용의 품질조항을 포함한다.

이 외에도 구매서류에서는 구체적인 기술규격, QA표준, 서류작성요건을 명시한다. (서류작성요건 예: 품질보증확인서/CMTR/그 밖의 공급자가 작성하는 서류)

다음의 S/CI 품질조항은 S/CI에 관한 우려사항을 표명하였다. 본 조항은 안전관련 분류와 상관없이 각종 품목과 가동의 표준조항으로 사용 될 만하다는 점에서 그 의미를 찾을 수 있다.

“본 협약의 다른 어떠한 조항에도 불구하고, 하도급사는 공급자에게 제공한 모든 제품이 새것이며 어떠한 용도로도 사용되지 않은 정품임을 보증한다. 다만 공급자가 서면을 통해 별도의 사항을 제시한 경우는 예외이다. 또한 하도급사는 [DOE 및 NNSA 시설 현장의 명칭을 삽입한다.]에서 작업을 수행하던 중 사용한 모든 품목이 정품이며, OEM가 제조한 새 것으로서 해당 용도에 적합한 품목임을 보증한다. 또한 하도급사는 공급자/공급자의 대리인/제3자가 정품에 해당하지 않으며, OEM가 제조한 새 제품이 아닌, 해당 용도에 적합하지 아니한 품목으로 인해서 재정손실/상해/자산의 손상을 입지 않도록 한다. 해당 품목은 부적합품목 및 S/CI 혹은 허위인증을 받은 자재/ 의도적으로 변형, 손상, 기능이 저하된 자재 또는 제품의 고장을 일으키는 자재를 포함하지만 이에 한정되지 않는다.”

“허위 인증된 것으로 알려진 자재, 부품, 기기(Component)의 종류에는 안전장치/인양장비(Hoist, Rigging, Lifting Equipment)/ 크레인/호이스트/밸브/배관과 이음새/전기기기 및 장비 / Plate/Bar/Shape/채널 부속재료/그 밖의 열처리된 품목 및 구조유지를 위해 사용되는 품목 / 용접봉와 전극/컴퓨터 메모리 모듈이 포함된다.

하도급사는 또한 공급자에게 공급 또는 인도할 품목의 라벨, 트레이드마크, 로고, 설계상 부착 사항까지 보증한다. 또한 정보의 허위 제공이나 서류의 허위 작성은 곧 위법으로 간주되므로 공급자는 어떠한 경우에도 이러한 정보나 서류를 거부하고 해당정보나 서류는 직접 확인하여 DOE 당국에 별도로 보고한다.”

공급자가 위의 품질 조항을 일치하지 못한다면 본 문서 Sec.5의 내용에 맞춰 해당 사실을 보고한다.

DOE 및 NNSA 현장에서 발견된 여러 S/CI는 허가받지 않은 공급자로부터 신용카드를 사용하여 구매한 품목이었다. 신용카드를 사용한 구매는 상당수의 구매시스템에서 관리를 회피할 수 있다. 그러므로 신용카드를 사용하여 품목을 구매한다고 해도 신용카드 소지자가 특정 재화 및 용역 습득에 관한 금지사항/관리사항/허가사항을 면제받아선 안 된다. 해당품목이 안전계통 또는 주요목표수행시설에 사용될 예정이라면 반드시 주의를 기울여야만 한다.

이는 규격/기술 및 품질요건 그리고 S/CI의 도입을 방지하기 위한 기타 구매 관리절차의 흐름을 포함한다.

4.2 검사 및 수용

품목번호/부품번호 검증 및 인증서류(CMTR/C of C)를 검토하는 것만으로는 구매된 품목의 품질을 검증하기에 부족함이 있으므로, 엔지니어링 특성 및 QA기준을 명시하여 이를 검증하는 과정이 필요하다.

다음은 엔지니어링 특성 및 QA기준에서 고려해야 할 사항이다.

- 해당 품목의 S/CI 이력
- 해당 품목의 해당 안전기능
- 안전기능 수행을 위해 요구되는 특성
- 품목에 해당 특성을 부여하는 공정
- 공급자의 과거 성능이력
- 공급자 검사/감독/평가 또는 QA감사의 수행결과
- 인수검사 및 수용시험 결과
- 특수 시험 및 검사기법 (예: 화학분석/ 경도 및 인장시험)
- 설치 후 시험

현장의 비축량(Store) 및 재고목록(Inventory)에서도 정기적으로 S/CI를 확인한다.

인수된 품목 중 대량의 Lot를 표본으로 추출하여 ANSI/ASQC Z1.4 [26] 의 기준에 활용할 수 있다. 검사 또는 표본추출과정에서 S/CI를 발견하였다면 해당 로트는 부적합 로트로 간주되고, 현장 절차서에 맞춰 (제어 및 처리)선별 처리된다. 본 문서의 Appendix 4와 DOE 및 NNSA EH 웹사이트에서 소개하는 S/CI의 특성을 지닌 품목은 부적합 품목으로 간주되고 인수 거절되며, 현장의 부적합품목 및 S/CI 절차서에 따른다. 필요한 서류를 모두 구비하지 않은 품목 역시 S/CI에 해당하며 이는 가능한 빨리 확인/관련서류 작성/처리/보고의 절차를 수행한다.

이때는 S/CI 인지도교육을 수료한 담당자가 품목을 검사한다. S/CI로 판단되는 품목에 대한 검사 과정은 검사공정 중에 절차서에 맞춰 서류로 작성된다. 해당품목이 S/CI로 결정되면 절차서에 맞춰 서류작성/관리/보고의 과정을 거친다. 그러나 S/CI를 공급자에게 반납해선 안 된다. 만약 S/CI 의심품목(Suspect Item)이 수용 가능한 것으로 판단되면 (엔지니어 평가/검증시험/처리공정을 거쳐서) 해당 품목을 설치하거나 활용할 수 있다.

검증시험은 표본추출공정을 기반으로 이뤄진다. 이 때 표본추출 장소는 구매자의 시설이 될 수도 있고 유자격 독립 시험기관이 될 수도 있다. 언제라도 구매한 장비에 S/CI가 포함 되었다는 사실을 발견하면 즉시 설치나 사용을 멈추고 엔지니어의 채택여부를 수행하기까지 대기

한다. 평가결과 해당 S/CI가 기기의 안전 성능에 악영향을 끼칠 가능성이 확인되면, 공급자간의 비용으로 S/CI를 교체하고 제조업체에게 이 사실을 통지한다. 만약 해당 품목이 규격 요건을 충족하고 안전 장애를 일으킬 가능성을 지니고 있지 않다는 사실을 확인하였다면(엔지니어 평가/검증시험/처리공정을 거쳐서) 해당품목을 설치하거나 활용할 수 있다.

설계에서 일반규격품의 안전계통 사용을 명시하였다면, 해당품이 해당 안전기능을 수행할 능력을 갖추었는지 우선 확인한 다음 교체된 품목과 적용된 설계 요건이 해당품과 일치 되는지 확인한다. 구매자는 수용 공정을 통해서 해당 품목이 검사/시험/분석을 비롯한 규격 요건을 충족하였다는 사실에 대한 확신을 얻는다. 해당 품목이 인수된 후에는 필요에 맞춰 다음 중 하나의 항목을 수행하여 규격요건을 보충할 수 있다.

- 일반규격품 조사
- 제조업체 시설에서 이뤄지는 필수 검사점의 제품 검사 또는 입회
- 적합한 성능에 대한 이력기록 분석
- 품목관련 서류 작성/인수/수용 가능성 판단

ASME NQA-1 또는 EPRI NP - 5662에서는 안전 적용에 사용될 일반규격품의 검증에 관한 추가 지침을 제공한다.

4.3 엔지니어의 참여

NRC는 경험치를 통해서, 효과적인 S/CI 관리공정이 다음 특성을 나타낸다는 사실을 입증했다.

- 구매공정 및 제품수용공정에서의 엔지니어링 관계자 참여
- 효율적인 공급자 평가/공급자 검사/인수검사/시험프로그램
- 일반규격품목이 안전계통 및 주요목표수행시설에 적합한지 판단하기 위한 검토/시험/검증 공정. 본 공정은 엔지니어를 중심으로 철저하게 수행된다.
- 엔지니어링 관계자를 대상으로 S/CI 인지도교육, 설계교육, S/CI 예방교육 및 감별교육을 실시한다.

엔지니어는 S/CI로 인해 대중과 작업 종사자의 안전에 해를 입는 일을 방지하려는 목적으로, 구매/제품검사/수용시험 및 부적합 품목 처리 공정에 참여한다. 해당 품목이 허위로 인증되었다는 사실 등이 사전에 알려진 경우라면 적극적으로 공정에 참여할 것이다.

제품이 사용될 적용 계통 및 안전에 대한 중요도에 맞춰 엔지니어가 공정에 참여하는 정도도 달라진다. (예: 품질차등접근법) 엔지니어의 참여는 통상적으로 구매 및 제품수용을 보장하는

역할을 한다. 특히 해당 품목이 허위로 인증되었다는 사실 등이 사전에 알려진 경우라면 더욱 그러하다.

다음은 엔지니어가 참여하는 공정의 예이다.

- 기술규격 개발. EPRI NP - 5638 [29]에는 구매 지시서의 요건 정보가 포함되어 있다.
- 구매 지시서에 명시할 제품의 주요특성 결정. 해당 특성 중에서 인수 검사 도중에 혹은 품목 사용 전에 검증을 거쳐야 할 특성을 판단한다.
- 세부검증시험요건/제품수용대책 결정. 예를 들어, 검증시험의 수행 수준은 허위이력/공급자의 과거성능/표본 규격 및 선적대상 금액 그리고 안전계통 및 주요목표수행시설에서의 역할에 맞춰 결정된다. 성능 감시를 수행하지 않는다면 검증시험 또는 검사가 적당하다. 특히 OEM도 아니고 유자격유통자도 아닌데다가, 과거 성능 이력마저 존재하지 않는 공급자로부터 품목을 구매한 경우에는 더욱 그렇다. 검증시험은 인수검사 또는 설치 후 검사 중에 수행한다.
- 수용시험 결과의 평가 및 S/CI 처리.
- 구매서류를 바탕으로 기술 변동사항 및 편차 검토.
- 유지보수 담당자 또는 검사 담당자가 엔지니어 평가에 의해 S/CI로 판단된 품목을 현재의 적용에 수용 가능한지 확인하는 대책 개발.
(예: 본체와 다른 색상으로 칠해진 원자로 헤드)
- 감사/감독/공급자 검사에 참여하여, 안전계통에 사용될 품목의 공급자가 지닌 기술수행능력을 검증한다.
- 설계 변동사항 그리고 기기의 유지보수, 수정, 교체 여부를 확인한다. EPRI NP - 6406[30]은 이에 대한 엔지니어 평가 지침을 제공한다.

엔지니어 평가는, 현재의 S/CI를 수정하거나 교체하지 않아도 계통을 현재 상태로 운전할 수 있는지, 아니면 해당 계통을 불용 또는 경고 표기 하던지 가동을 정지 할지를 확인하는 과정이다.

그러므로 평가결과에 해당계통의 조건부활용 및 보상조치를 명시하고, 대중과 작업종사자의 안전에 가능한 한 최소의 위협을 가한다. 그리고 현장의 절차서에 맞춰 DOE 및 NNSA 현장 사무소와 함께 평가결과를 검토한다.

4.4 품목설치

4.4.1 일반 설치

DOE O 414.1B는 DOE 및 NNSA와 그 하도급사에게 QA프로그램을 요구한다. QA프로그램은 안전계통, 비(非)안전계통, 주요목표수행시설, 임계하중경로에 설치된 S/CI의 검사→확인→평가→시험→제거→교체→처리 순서로 수행된다.

한편 DOE M 231.1-2는 S/CI를 적용분야의 종류에 상관없이 ORPS(사고보고 및 처리 시스템: Occurrence Reporting and Processing System)에 맞춰 (OIG)에 보고 하라고 하였다. 또한 현장 (인도지)에서 계약서를 법적으로 면밀히 검토하여 계약상의 권리와 의무, 책임을 파악하는 것도 중요하다고 강조하였다.

하도급사는 현장 절차서에 맞춰 S/CI가 본래의 위치에 그대로 남아있는지 아니면 계획상의 유지보수 또는 정기 유지보수 중에제거 되었는지, 마킹 또는 적절한 수단을 활용하여 명확하게 표시한다. 제거될 예정인 S/CI는 재 사용 대상에서 제외한다.

엔지니어 평가를 통해서 S/CI가 안전을 위협할 가능성을 갖고 있지 않다고 판단하였고 해당 S/CI를 제거함이 없이 제자리에 그대로 두어도 된다면, 현장절차서 및 현장조건을 반영하는 설계 매체에 맞춰서, 적절한 수단을 활용하여 S/CI를 별도로 관리한다.

이는 NCR을 추가로 작성하거나 엔지니어 평가를 중복 수행하는 등의 수고를 줄이기 위함이다.

주: 운전 온도가 500°F 이상인 시설 또는 반복하중으로 인한 피로 파괴가 발생하기 쉬운 시설은, 기기를 사용하기 전에 Grade 8/Grade 8.2의 모든 S/CI안전장치를 우선 교체한다. ASTM International과 SAE Standards는 안전장치 및 기타 자재의 특성 그리고 시험기준에 관한 추가정보를 제시한다.

4.4.2 안전계통 설치

DOE O 414.1B는 하도 급사의 관리 시스템에게 시설/활동에 가해지는 장애 및 목표 수행에 끼치는 영향을 고려하여 업무를 수행할 것을 요구한다.

하도급사는 안전계통 및 DOE 및 NNSA의 목표수행에 영향을 끼치는 시설/활동의 최근 목록을 작성하여 보관한다. 해당 목록은 검사수행 그리고 안전계통과 주요 목표수행시설에서 S/CI를 확인하고 처리하는 우선순위 결정에 있어서 기준 역할을 한다. 한편, 모든 S/CI는 현장의 불일치 처리 절차에 맞춰 서류화된다. 또한 ORPS에 맞춰 적절하게 처리된 후 현장 OIG에 보고된다. 엔지니어 평가는 유자격기술자가 수행한다. 평가를 수행할 때는 기존의 대책과 현장 절차서를 모두 활용하여 S/CI의 사용처와 사용방식 뿐만 아니라 잠재적 영향, 사용가능한 처리방식까지 확인한다. 특히, S/CI의 제거과정에서 작업종사자 가해를 입을 수 있다는 사실에 주목한다. 만약 안전장해를 유발할 가능성을 지닌 S/CI가 안전계통과 주요목표수행시설에서 발견되었다면, 엔지니어평가를 통해 다음사항을 판단한다.

- 해당계통의 가동을 즉시 중단할 것인가? 아니면 S/CI를 적합한 품목으로 교체할 때까지 해당계통을 불용 또는 경고 표기 상태로 둘 것인가?

- S/CI를 수용 가능한 품목으로 교체할 때까지 해당계통에 운전 제한을 둘 것인가?

엔지니어 평가를 통해 S/CI가 안전장해를 유발할 가능성이 없다고 판단하였다면, S/CI를 그대로 두어도 좋다. 단, 현장 절차서에 맞춰 적절한 수단을 활용하여 확인 또는 관리함으로써 S/CI가 적절하지 않은 적용분야에 다시 사용되지 않도록 한다. 이 때 표본검사 그리고 특수검사기술(예: 휴대용 시험기기)을 활용하여 안전계통과 주요목표수행시설에서 S/CI의 위치를 파악하고 평가를 수행한다.

4.4.3 비(非) 안전계통 설치

S/CI가 비(非) 안전계통에서 발견되었다면 다음의 조치를 취한다.

- 현장의 처리공정을 통해서 부적합품목을 확인한다.
- S/CI를 현장의 DOE 및 NNSA사무관에게 보고한다.
- 사고 보고서(Occurrence Report)를 작성한다.
- 현장 OIG에게 사실을 보고한다.
- 현장절차에 맞춰 S/CI를 마킹하거나 다른 대책으로 구분한다.
- S/CI를 더 이상 보관할 필요가 없다고 OIG가 확인하기 전까지 S/CI를 증거로 보관한다.
- 정기 유지보수기간동안 S/CI를 제거, 교체, 처리하거나 수리/또는 제자리에 두고, 공정에 따른다.

이 경우 S/CI와 유사한 품목 중에서 안전계통에 설치된 품목을 즉시 검사한다. 또한 비(非) 안전계통에서 발견된 S/CI는 인명에 안전장해를 입힐 위험이 있다는 사실에 주목하고 4.4.2의 내용을 따른다.

4.4.4 인양장비의 임계 하중경로

고정식크레인(Fixed Crane)/이동식(Mobile Crane)을 비롯한 인양장비 그리고 그 밖의 장비(포크리프트/시저 리프트/맨 리프트/베일러/트럭 & 도크 리프트, 엘리베이터, 컨베이어 & 슬링)에는 볼트로 연결된 수많은 접합부(Connection)가 존재한다. 이들이 안전운전규격을 일치하기 위해서는 안전장치와 구조기기(Structural Component)의 건전성(Integrity)에 의존할 수밖에 없다. 크레인 그리고 기타 기기의 제조업체들은 주요 기기(Component)의 임계하중경로를 확인한다.

ex) 고정식크레인의 임계하중경로:

노저 블록(Bottom Block)/탑 블록(Top Block)/트롤리시스템(Trolley System)/볼트 커넥션(Bolted Connections: Main Bridge Support에 설치된)/볼트 로드 커넥션(Bolted Rod Connections)/멈춤 장비

인양장비의 S/CI는 제조업체에게 보고한 후, 현장 부적합처리공정을 거쳐 서류화한다. 이어서 ORPS에 맞춰 현장 DOE 및 NNSA/NNSA사무관 → 현장 OIG 사무관 순서로 보고한다. 그리고 제조업체가 제공한 정보를 바탕으로 엔지니어 평가를 수행하여 인양장비의 임계경로를 결정한다.

만약 임계경로에 설치된 S/CI가 안전장해를 일으킬 가능성을 가지고 있다고 평가를 통해 판단하였다면, 현장관리자 또는 시설관리자에게 이 사실을 통지하고, 현장 절차서에 맞춰 해당 장비를 록 아웃/태그아웃하거나 즉시 가동 중단시킨다. S/CI는 즉시 제거/처리하고 수용 가능한 품목으로 교체한다.

만약 임계경로에 설치된 S/CI가 안전장해를 일으킬 가능성을 가지고 있지 않다고 평가를 통해 판단하였다면, 마킹 또는 적절한 대책을 사용하여 해당 S/CI의 위치를 표시한다. 추후 유지보수 또는 수리과정에서 해당 S/CI를 제거하거나 4.4.1에서 언급했던 대로 해당 S/CI를 그대로 둘 수도 있다. 인양장비의 임계경로 외부에서 S/CI가 발견되었다면 첫째, 현장 절차서에 맞춰 문서를 작성하고, 둘째, ORPS에 맞춰 현장 DOE 및 NNSA사무관 → 현장 OIG 사무관 순서로 보고한다.

4.4.5 자본자산

CAS(Condition Assessment Survey) 검사원들은, DOE O 534.1 ‘회계[Accounting]’에서 자본자산에 해당하는 시설과 기기에S/CI가 진입하지 않도록, 하도급사들이 예방조치를 취하였는지 확인한다.

4.5 제거와 처리

앞서 언급한 지침에 맞춰, 엔지니어 평가에서 안전 장해를 일으킬 가능성이 확인된 S/CI는 DOE 및 NNSA 시설로부터 되도록 빨리 제거한다.

그리고 다음의 경우, 해당 S/CI를 파괴할 수 있다.

- 해당 품목의 공급자/제조업체/또는 유통사를 추적성할 수 없다.
- OIG가 소송을 위한 자재증거(Material Evidence)를 요청하지 않았다(6.2.8 항 참조)
- OIG가 해당 S/CI의 파괴를 허가했다

OIG가 허가했다면, S/CI의 파괴는 이를 영구적으로 변형하여 다시는 사용되지 않도록 한다. 변형의 예는 다음과 같다. 1) 안전장치의 스프링을 용해/재단/파괴 2) 회로차단기의 케이싱을 파쇄 3) 안전장치를 콘크리트나 기타 물질에 끼워 못쓰게 만드는 것.

그리고 처리사로부터 파괴인증을 획득한다. 만약 S/CI에 유해물질 또는 연방/주/현장에서 금지하는 물질이 포함되어 있지 않다면, (예: 카드뮴-플레이트 안전장치[Cadmium Plated

Fastener]) S/CI를 땅에 묻는 것도 수용가능하다.

기기(Component)와 품목을 판매 또는 전달하기에 앞서, 불용(Surplus) 안전계통 또는 주요목표수행시설에서 S/CI를 제거한다. 그리고 그 밖의 DOE 및 NNSA 또는 외부시설에서 받은 불용품목 역시, 수용 및 설치 단계 이전에 먼저 검사를 통해 S/CI를 감별한다.

5. 사고보고 및 정보교환

5.1 S/CI 발견 보고

10 CFR 830, Subpart A와 DOE O 414.1B는 품질문제(예: S/CI 등)의 예방절차를 수립하여 이행할 것을 요구한다. 품질보증(QA) 요건은 만족하지 않는 품목, 사용, 절차가 확인, 관리되도록 명시하고 있다. DOE M 231.1-1A에서는 ORPS를 활용하여 설치위치/적용분야에 관계없이 발견되는 모든 S/CI를 DOE의 운전사무소관리자와 프로그램관리자에게 보고하고 현장 OIG에게도 보고하도록 요구한다. 이 과정에서 계약자가 ORPS 뿐만 아니라 S/CI 통지절차(5.4 참고)를 활용하면 보고의무를 더욱 쉽게 수행할 수 있다. OIG에 보고할 의무는 ORPS에 S/CI를 보고로 대체할 수 없다.

ORPS에 S/CI를 즉시 보고하면 안전, 규정준수, 신뢰도 개선에 효과가 있다. 또한 ORPS에 보고된 S/CI 정보는 프로그램 본부, DOE 계약자, EH, OIG와 잠재적으로 유해한 품목의 확산을 막기 위해 외부 기관에 사용될 수 있다. 보고된 정보는 S/CI가 발견된 품목 그리고 품목에 관련된 잠재적 안전 혹은 성능문제를 다른 조직들에게 전달하기에 충분해야 한다. 이력을 살펴보면 ORPS를 활용하여 많은 S/CI와 부적합품목을 발견해왔음을 알 수 있다. EH-3은 DOE 및 NNSA 운전 중에 있어 잠재적으로 안전에 영향을 주는 S/CI와 부적합품목에 대해 매일 검토하여 ORPS 사고를 보고한다. (5.4 참고)

5.2 정부-산업계 데이터교환 프로그램

관리/예산운영 사무국(Office of Management and Budget)이 작성한 Policy Letter No. 91-3 [32]는 DOE가 S/CI와 관련된 고장경험정보의 논쟁에 관여하도록 요구한다. 따라서 DOE/NNSA와 계약자는 정부-산업계 데이터교환 프로그램에 참여해야 한다. 관련정보는 <http://www.gidep.org>에서 확인할 수 있다. 기업성능평가 사무국(The Office of Corporate Performance Assessment)은 S/CI 정보를 GIDEP를 통해 얻고 있다. 또한 DOE/NNSA와 계약자는 구매, 검사 및 유지보수 절차에서 S/CI의 유입을 방지하고 이미 시설에 설치된 S/CI를

확인하여 보고하기 위해 GIDEP을 사용해야 한다.

5.3 법률자문 상담

프로그램 관리자는 S/CI를 발견으로 인한 법적문제를 DOE의 법률자문사무소와 상의해야 한다. 주로 S/CI보고서의 법적질문들은 공개제한이 있다. 이를 해결하기 위해서 첫째, S/CI공급자가 보고내용을 공개하지 못하도록 정부가 절차를 수립하거나, 둘째, DOE 프로그램과 조사기관, 법률 집행기관 또는 사건담당기관(예, the Office of Inspector General Defense Criminal Investigative Service, Federal Bureau of Investigation, /U.S. Department of Justice, U.S. Attorneys) 간의 적절한 연계절차를 수립한다.

S/CI로 인한 원전안전문제는 법률자문사무소 내부기관(민간핵프로그램 지원법률자문단(the Office of Assistant General Counsel for Civilian Nuclear Program)과 상의되어야 한다. [전화: (202) 586-6975]

S/CI로 관련 구매 및 계약문제는 구매/재정 법률자문단(the Office of Assistant General Counsel for Procurement and Financial Assistance)과 상의해야 한다. [전화: (202) 586-2440] 두 자문단은 워싱턴(Washington D.C., Forrestal Building)의 DOE 본부에 위치하고 있다.

5.4 S/CI 검토 및 분석 그리고 통지

5.4.1 S/CI 검토 및 분석

2003년 5월, EH는 사무국의 S/CI 절차에서 기업의 책임을 언급하였다. 이러한 책임은 내/외부로부터 정보원(Source)와 DOE/NNSA에서 잠재적 S/CI와 부적합품목의 확산 및 관련 정보를 수집하고 검토하는 것을 포함한다. <그림 1>은 S/CI 절차 플로차트이다. ORPS, GIDEP, INPO(Institute of Nuclear Power Operation), Noncompliance Tracking System Databases, Accidents Investigation Reports, NRC Generic Communication은 S/CI관련 정보원(Source)이다. EH는 각 잠재적 S/CI를 위해 정보수집서(Data Collection Sheet)를 마련하고 추적번호(Tracking Number)를 발급한다. DCS는 S/CI 또는 부적합품목의 검토에 사용되며 문제해결을 위한 방안을 문서화 하는데 사용된다.

EH는 DCS를 운전경험 검토반(Operating Experience Review Team)과 함께 확인하면서, 검사기준(Screening Criteria)을 활용하여 S/CI 또는 부적합품목의 적절성을 평가하고 후속조치를 결정한다. 또한 EH는 사무국 내 다른 전문가들로부터 조언 및 지원을 받을 수 있다.

다음은 검사기준의 예시이다.

- 반복적으로 발생한 것인가?
- 한 장소 이상에 영향을 미치는지 아니면 한 장소 이상 영향을 줄 수 있는 잠재성을 가지는가?
- S/CI 또는 부적합품목으로 공표되었는지 아니면 잠재성을 가지고 있는가?
- 잠재적 범죄행위와 관련하여 조사가 시작되거나 조사 중에 있는가?
- 규정, 환경, 건강, 안전에 잠재적으로 혹은 즉각적으로 영향을 미치는가?
- 보다 적절한 방법으로 대처할 수 있는 다른 기관이 있는가?
- 복잡하고 광범위한 구매절차가 있는가?

5.4.2 통지절차

본 절차를 수행하는 목적은 잠재적 S/CI에 관한 정보를 적기에 배포하고 현장에서 검토를 수행할 수 있도록 적절한 메커니즘을 구축하는 것이다. S/CI의 잠재적 중요성과 DOE/NNSA에 대한 적용가능성을 기준으로 하여 다음 항목들 중 하나를 제공할 수 있다.

- EH 안전경고는 DOE EH S/CI 웹 사이트에 게재된다.
- 현장 또는 본부에서 S/CI 계약을 통지할 수 있다.
- DOE EH S/CI 웹 사이트에 DCS를 게재할 수 있다.
- OE Summary에 기사를 게재할 수 있다.

해당 정보의 배포방법과는 별도로 현장 또는 본부조직은 시설 및 운전의 안전에 대한 잠재적 적용 가능성을 검토해야 한다.

만약 조직에서 S/CI를 발견하면 ORPS 보고서를 제출하고 현장조사감독관(Inspector General)에게 이 사실을 통지해야 한다. 이후 OE Group이 매일 제출된 ORPS 보고서를 검토한다. EH의 확인결과 S/CI가 공통의 관심사에 해당하는 이슈로써 중요도가 높은 경우에는 EH의 차관보에게 이를 보고한다. 그리고 현장 일선 및 GC/IG로부터 대표를 선발하여 협력그룹을 구성한다. 각 대표들은 조사과정에서 필요한 정보를 관리한다. 이 때 구체적인 사법조사가 계획/진행되지 않는 이상 DOE 및 NNSA와 계약자는 어떠한 정보도 독점하여선 안 된다. 조사에 필요한 모든 S/CI관련 정보가 제공되어야 한다. 협력그룹(Support Group)은 EH가 S/CI를 조사하고 처리하도록 돕는다. 해당 그룹 인원들은 관리자가 임명하며 해당부서를 대표할 권한을 갖는다. 임시조직(AD-HOC)의 성격을 가지며 EH, IG, GC, EM (Environmental Management), NNSA, Office of Science, Fossil Energy and Nuclear Energy의 기관으로부터 선발된 대표자가 협력그룹(Support Group)으로 구성될 수 있다.

EH는 PSO에게 해당이슈에 관한 견해서(Memorandum)를 전달하고 '접근조직'(Line of

Inquiry)과 협력하여 해당이슈를 조사해 줄 것을 요청한다. EH의 견해서에는 조사종료일정, 조사결과, 결과에 대한 PSO의 평가를 요청한다. 견해서를 전달 받은 PSO는 현장조직에게 조사수행을 지시하고 조사결과를 평가하여 해당이슈가 S/CI에 해당하는지 결정하고 문서를 작성한다. S/CI를 발견하면 DOE O 231.1A의 내용대로 PSO는 OPRS에 제출할 보고서를 작성하고 DOE E 221.1의 내용대로 IG에 사실을 통지한다. 시정조치를 개시하여 S/CI 문제를 해결하고 이로 인해 소모된 비용을 추심하는 것 또한 PSO의 책임이다.

각 현장의 조사결과 및 시정조치 이행현황을 서류화하여 PSO에게 제출한다. PSO는 각 현장의 대처가 적절한지 여부를 평가하고 그 결과를 EH에 보낸다. EH는 PSO의 보고서를 모두 통합하고 그 내용을 최종 검토한다. PSO에게 권고사항을 제시할 수도 있다. EH가 IG 또는 기타 기관에 비용데이터 및 기타통합자료를 제출하는 것으로 조사가 종결된다. Department of Energy Facilities [37]에서 S/CI의 확인 및 처리를 위한 EH 절차 Guide는 DOE EH S/CI 웹사이트 (<http://www.wh.doe.gov/sci>)에 게재되어 있다.

6. S/CI 보고

6.1 권한

DOE 221.1[33]는 DOE/NNSA와 각 계약자에게 허위/폐기/악용품목을 OIG에 보고하라고 요구한다. 이는 S/CI를 비롯한 모든 품목에 공통으로 적용되는 요건이다. OIG에 대한 보고는 기타 DOE/NNSA 지시(예를 들어 ORPS)에 따른 S/CI 보고로 대체될 수 없다.

6.2 S/CI 보고

6.2.1 개요

DOE/NNSA의 현장관계자 또는 계약자는 인수, 유지보수, 시험, 검사, 사용단계에서 발견된 S/CI를 보고해야 한다. 해당S/CI의 제조, 선적, 시험 또는 인증과정에서 사기행위가 있을 경우 함께 보고해야 한다.

다음은 일부에 불과하지만 사기행위를 암시하는 지표이다.

- 제품X를 주문하였고 그 대금까지 청구되었더라도 공급자가 고의적으로 제품Y를 공급한 증거가 있는 경우

- 새 제품으로 판매된 S/CI에 중고품의 흔적이 있는 경우
- 제조업체 또는 공급자가 고의적으로 불완전하거나 임의 수정한 시험 결과를 제공하는 경우 및 일부 시험 누락이 있음을 밝히지 않은 경우
- 제품의 실제성능이 제조업자 또는 공급자가 제공한 인증/시험 데이터와 일치하지 않는 경우
- 제품 고장률이 예상치를 초과하는 경우
- 제조업체 이름, 로고, 제품번호 또는 제조일자가 변경되어있는 경우
- 제품이 규격기준에 만족하는 것으로 승인되었으나 독립적인 QA시험에서 실패한 경우

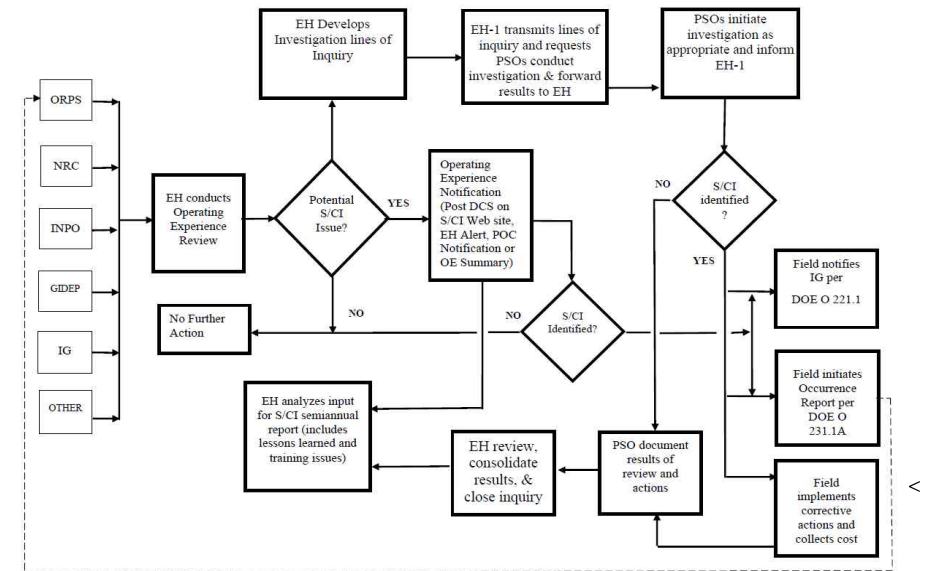


그림 1> S/CI 절차 플로차트

6.2.2 보고 주체

DOE/NNSA 혹은 계약자들은 S/CI를 초기에 발견한 장소(즉, 설치장소)에서 그 사실을 바로 OIG에 보고해야 한다. 각 S/CI 설치장소에서 OIG에 S/CI를 보고할 의무가 있다.

6.2.3 보고 장소

OIG에 제출할 모든 보고는 S/CI를 초기에 발견한 현장과 가장 가까운 OIG 현장사무소로 제출한다. OIG 현장사무소와 직접 교류하면 필요한 정보를 쉽게 얻을 수 있다는 이점이 있다. Appendix 3에는 OIG 현장사무소의 위치, 주소, 메일주소, 전화번호, 팩스번호, 전자메일주소가 수록되어 있다.

6.2.4 보고내용

다음은 S/CI보고에 포함될 세부사항이다.

- S/CI 종류 (예: 원자재, 고정장치, 전기기기, 밸브, 이음새, 래치 스트랩)
- S/CI 발견장소 (예: 인수검사 시점 특정 건물과 설치된 방)

- 제조업체, 유통업체, 공급자의 이름
- 제품번호 확인 (예: 고유번호, 모델번호, 제품코드)
- S/CI의 설치위치와 관련서류 확인이 가능한 연락처
- S/CI 발견일자
- 사고보고서 번호 (확인 가능한 경우)
- 최종용도 (예: 설비 공사의 부품 혹은 기기의 완성품)
- S/CI의 중요성
- S/CI의 금전 가치
- DOE/NNSA 혹은 기타 기관의 활동을 포함한 관련정보

6.2.5 보고 시기

OIG 보고를 위해 실제상태 또는 특성에 만족하는 S/CI는 발견 즉시 혹은 3일 이내 보고 해야 한다.

6.2.6 보고 방법

S/CI는 가까운 OIG 현장사무소에 서신, 전화, 팩스, 전자메일로 보고 할 수 있다.(Appendix 3 참고)

6.2.7 S/CI 격리 방법

S/CI와 그에 관한 서류는 OIG에게 S/CI 발견사실을 통지하고 처리 방안을 지시할 때까지 보류 상태로 보안구역(Secure Area)에 보관한다.

6.2.8 OIG의 후속조치

일단 S/CI 발견사실을 OIG에게 통지하였다면, OIG는 조사를 개시한다는 내용의 회신을 10영업일 이내에 서면으로 발송한다. 조사를 개시하였다면 OIG는 DOE 및 NNSA 그리고 그 하도급사에게 협조를 요청하여 조사기간 동안 S/CI 그리고 관련 문서를 안전한 상태로 보관한다. 경우에 따라서는 OIG가 S/CI를 직접 보관할 수도 있고, 조사목적에 의해 서류작업을 추가로 요청할 수도 있다. 조사가 개시되면 OIG는 이를 서면 통지한다. 조사가 종결되었거나 더 이상 조사를 위한 증거로 S/CI가 필요하지 않다면 OIG는 서면통지를 발송하여 S/CI의 보류상태를 해제하고 통지서 사본을 하도급사에게 (필요에 맞춰) 송부한다. S/CI의 보류상태를 해제한 다음에는 본 문서 4.5 절의 내용대로 S/CI를 처리한다. 만약 OIG가 본 문서의 내용대로 조치를 취하지 않는다면 DOE 및 NNSA 그리고 그 하도급사는 언제든지 OIG에게 합당한 조치를 요

구할 수 있다.

OIG가 사법조사를 지속할 의도를 가지고 있지 않은 경우에도 서면통지를 발송하여 S/CI의 보류상태를 해제한다. DOE 및 NNSA 그리고 그 하도급사는 자유롭게 규격미달품목 또는 부적합품목의 대금지급을 거부하거나 반품하거나, 필요에 맞춰 계약을 통해 다른 구제방안을 모색할 수 있다. 또한 S/CI가 안전 계통에 사용되는 것을 묵인하거나 S/CI의 활용가능성을 인정한다는 의미로 해석되어선 안 될 것이다. S/CI의 보류상태 해제는, 단지 OIG가 조사를 위한 증거로 S/CI를 필요로 하지 않음을 의미할 뿐이다.

주: 규격미달품목 또는 부적합품목을 반품하면 해당품목이 추후에 재판매될 가능성도 존재한다. 그러므로 구매자는 해당공급자의 성능개선 여부 혹은 해당공급자가 유자격공급자 목록에서 제거되었는지 여부를 확인한다.

6.3 S/CI에 대한 성공적인 대응책

QA프로그램을 잘 관리하여 최신식으로 유지함은, DOE 및 NNSA시설에 S/CI가 진입하지 않도록 방지하는 최선의 대책이다. 물론 DOE 및 NNSA 내부통제절차의 일환으로, S/CI를 유입한 자(者)에게 소송을 제기하고 S/CI의 유입을 저해하는 것도 유용하다; 그러나 효과적인 QA 프로그램이 없는 상태에서 단순한 소송만으로는 S/CI의 진입을 완전히 방지하기엔 부족하다. 다음은 이에 관한 몇 가지 보완책이다.

* DOE 및 NNSA시설에 진입하는 시점부터 초기인수절차를 통해 S/CI를 식별한다. (즉, 제품의 개봉단계에서 검사 및 시험을 수행하고 요청서 또는 선적 서류를 검토한다.)

- S/CI에 대하여, ‘인수단계’부터 ‘OIG의 보류해제단계’ 까지의 서류작업과 보관과정을 기록하고 제한한다.
- 요청서 또는 구매지시서가 세부규격요건을 잘 갖추었는지 확인한다.
- 해당 제품이 계약요건 및 규격에 적합하게 공급된 제품임을 보증하도록 제조업체 또는 공급자에게 요청한다.
- 독립시험, 평가를 수행하여 해당제품이 계약요건에 불일치함을 입증한다.

7. 교 육

DOE/NNSA 와 그 하도급업체들의 교육프로그램에는 S/CI 교육 요건이 수립되어 있어야 한

다. DOE/NNSA 와 그 하도급업체들은 자신의 책임분야에서 S/CI의 유입을 확인, 예방, 식별, 처리, 보고 및 제어할 수 있는 인원을 교육하여야 한다.

교육과정에는 현장교육(Hand On Training), 관련 지침/공정/절차서 이해, 현장 S/CI 처리 및 제어가 포함되어야 한다.

관리자의 경우, S/CI에 관한 DOE/NNSA의 예상치를 이해하고 다음 항목을 확인한다.

- S/CI의 유입의 배제, 확인, 처리, 보고 및 제어하기 위해 설계된 S/CI 처리공정, 구매절차 및 기타절차를 인지
- 교육과정은 제도화되고 교육대상은 설계, 구매, 검사, 불일치여부 확인, 보고에 참여하는 자(者)로 한다.
- 관리 체계는 DOE/NNSA 시설에서 발견된 모든 S/CI를 보고하고 평가한다.
- 시정조치 및 예방조치는 DOE 및 NNSA 시설에서 제도적으로 수행된다.

감독자는 각 담당자의 교육필요여부를 세부적으로 평가하여 그들이 자신의 책임분야에서 S/CI를 확인, 예방, 발견, 처리, 보고 및 제어절차에 숙달되도록 해야 한다. (책임분야의 예: 엔지니어링, 구매, 환경, 안전 및 보건; QA; 인수검사, 창고관리 및 저장, 유지보수, 운전, 사고보고) 다음 직무분류 중 하나 이상에 해당하는 기능을 수행하는 자(者)는 교육대상이 된다; 운전 엔지니어링 관리자 및 감독자; 엔지니어 및 그 감독자(시설/프로그램/프로젝트, 기기, 설계, 유지보수, 신축, 개조); 계통 엔지니어; 품질엔지니어와 검사원; 계획수립담당자와, 일정담당자; 프로젝트 엔지니어 & 관리자; 구매 및 공급자 품질관리; 드래프팅 리드(Drafting Lead); 시설 유지보수 감독자; 구매용 신용카드 관리자; 전문기술자(정비공, 용접공, 기계수리공, 목공, 기계기술자, 전기 기사, 기기 운전원 등); 시공관리자, 구매대행인, 사고보고담당자

현장교육은 신입담당자의 초기교육과정에서 지식을 전수하기 위한 것이며, 필요에 따른 보수교육(Refresher Training)을 통해 직무능력 지속시킬 수 있다. 보수교육은 정기일정에 맞춰 실시한다. 재직자교육의 목적은 근무자들로 하여금 프로그램 요건 및 절차를 인지하고 이를 준수하도록 유도하는 것이다. 재직자교육을 통해서 요건 및 절차의 변동사항을 제때에 알려주고 요건 및 절차의 변동사항에 대한 인지를 지속시키고 발전시킬 수 있도록 담당자들에게 동기 부여를 한다.

재직자교육과정에는 GIDEP; 현장 세부상황, DOE 및 NNSA 데이터베이스; EH 경고사항; ORPS; 현장 NCR(부적합보고서); 그리고 필요에 따른 현장교육이 포함된다.

<http://www.eh.doe.gov/sci> 에서도 교육관련 정보를 확인할 수 있다.

8. 평가 및 감독

8.1 일반사항

10 CFR 830 Subpart “A”와 DOE O 414.B에서 제시하는 DOE/NNSA 평가요건은 S/CI 관리 및 제어공정 그리고 관련이슈에 적용된다. DOE G 414.1-1[34]에는 독립평가 및 관리자평가 수행에 관한 지침이 수록되어 있다.

8.2 DOE/NNSA 그리고 하도급업체 평가사항

DOE/NNSA는 연방(Federal)과 하도급업체의 QA프로그램 범위 안에서 검토, 공지, S/CI이슈의 해결, 그리고 조합된 교육에 대한 공정수행의 유효성과 적합성을 평가해야 한다. DOE 지침 G 414.1-1에는 독립평가 및 관리자평가에 대한 정보가 포함되어 있다.

하도급업체는 DOE G 414.1-1과 본 지침에 따라 S/CI 제어 적합성과 유효성을 평가할 것으로 예상된다.

8.3 DOE 별도감독과 강제이행

DOE의 OA국(The DOE Office of Independent Oversight and Performance Assurance) 그리고 OIG는 S/CI이슈에 관해 DOE/NNSA가 수행한 조치를 별도로 감독할 책임이 있다. 또한 DOE의 강제 이행 및 조사국은 (the DOE Office of Enforcement and Investigation)는 하도급업체가 10 CFR 830 Subpart A QA규정을 위반할 가능성을 조사할 책임이 있다.

APPENDIX 1. 용어정의

품질보증확인서(Certificate of Conformance).

제품 또는 용역이 세부요건에 일치함을 공인된 고유의 보증 등급에 따라 인증하거나 서명한 서류.

CMTR(Certified Material Test Report).

서면에 기록한 내용을, 유자격자가 승인하고 서명한 서류. 제품의 실제 특성 및 필수시험의 결과를 증명하는 데이터와 정보를 담고 있다.

일반규격품(Commercial Grade Item).

다음에 해당하는 품목을 의미한다.

- a) 원자력 주요시설/활동 또는 임무를 위한 주요시설/활동에 최적화된 설계 또는 규격요건의 적용을 받지 않는 제품
- b) 원자력 주요시설/활동 또는 임무를 위한 주요시설/활동이 아닌 그 밖의 적용분야에 사용되는 제품
- c) 제조업체가 발간한 제품설명서(예: 카탈로그)에 제시된 규격을 기준으로 하여, 제조업체/공급업체로부터 주문한 제품

임계하중경로(Critical Load Path).

크레인, 호이스트, 대형트럭 또는 관련분야 처리장비, 인양장비로서, 고장이 나면, 운전 중에 안전문제를 일으키거나 작업종사자 또는 대중에게 손해를 입힐 정도의 허용할 수 없는 위험을 유발한다.

위조품(Counterfeit Item)

다음에 해당하는 의혹품(Suspect Item)을 말한다.

법적 권리를 갖추지 않거나 허가를 받지 않고 정품을 복제 또는 대체한 제품 또는 납품업체, 공급업체, 유통업체 또는 제조업체가 제품의 자재, 성능, 특성을 고의로 위조한 제품.

검증(Dedication)

안전계통 또는 업무에 필수적인 시설에 사용된 일반규격품목이 규격요건을 만족하는 것에 대하여 합리적 보증을 제공할 책임이 있는 허용 절차.

합리적 기대는 첫째, 해당품목의 주요특성을 확인하고 둘째, 구매자 또는 제3의 검증주체가 인도 이후에 수행하는 검사/시험/분석을 통해서 검증함으로써 달성한다. 또한 다음을 통해 보충할 수 있다.

- * 일반규격품 조사

- * 제조업체 시설에서 제품 검사 또는 필수검사점 입회

- * 허용 가능한 성능에 대한 이력기록 분석

엔지니어 평가(Engineering Evaluation)

유자격엔지니어 및 기타 기술관계자가 S/CI의 영향과 실질적인 안전위험의 실제적이고 잠재적인 원인을 결정할 수 있는 적합한 대책을 이용하여 수행하는 기술검토.

불일치(Nonconformance)

특정제품 또는 용역의 품질을 허용불가 또는 불확실하게 만드는 특성, 서류, 절차의 결함

안전여유도(Safety Margin)

시설의 안전 분석을 통해 구축한 여유도. 허가기준허용한계(Authorization Basis Acceptance Limits)에서 이를 제시한다.

안전계통(Safety System)

DOE/NNSA 핵시설 및 비 핵시설의 구조, 계통 또는 기기로서, 예방적 기능 또는 완화기능은 장애분석을 통해 결정된 작업자 안전 또는 심층방호(Defense-in-Depth)(예, 관리되지 않는 재료의 방출 방지)에 크게 기여한다. 또한, 환경표준감시(Primary Environmental Monitor) 또는 처리계통(Process System)의 일부를 포함하는 DOE 시설의 구조, 계통 또는 장비로서, 고장을 일으키면 환경/안전/대중 또는 작업종사자 의 건강에 심각한 부작용을 일으킬 수 있다.

의혹/위조품(Suspect/Counterfeit Item; S/CI)

수립된 요건을 일치하지 못하며, Appendix 4의 예시 중 하나 이상의 특징을 보이는 제품. S/CI를 가려내기 위한 조사(Investigation)를 수행하여, 특정 품목이 S/CI지표를 보이는 이유가 품질관리 문제인지 정말로 해당품목이 S/CI이기 때문인지를 확인한다.

의혹품(Suspect Item)

외관검사, 시험, 또는 기타 수단을 활용하여 해당 품목이 정부 또는 산업계가 제시하는 허용 규격 또는 국가공통표준을 일치하지 못함을 밝혀낸 제품.

Appendix 2. 참고문헌

다음의 참고 문서들은 본 지침서에 포함된 정보들을 만드는데 사용되었던 자료들이다. DOE Orders나 QA Rule과 같은 문서들은 DOE 홈페이지에 링크가 되어 있다. ASME 규격이나 EPRI 지침서같은 다른 문서들은 후원 조직으로부터 구입하거나 얻을 수 있다. 1993년도의 S/CI Plan과 연관된 메모같은 원본 지침서를 개발하는데 사용되었고, 전부 혹은 부분적으로 대체된 일부 DOE 문서들은 역사 참조로 목록화된다. 이 문서들의 공식적인 해제는 DOE 훈련 시스템의 일부가 아니므로 요구사항이 아니다.

1. Public Law 101-592, Fastener Quality Act of 1990.
2. 15 CFR, Part 280, Fastener Quality.
3. Department of Energy (DOE) Office of the Inspector General Report, Concerns with the Effectiveness of the Department's Quality Assurance Program Regarding Production Substitution Issues, DOE/IG 03-04, November 1991.
4. DOE Office of Environment, Safety and Health, Quality Alert Bulletin No. 92-4, August 1992.
5. DOE Office of Nuclear Energy, Plan for the Suspect/Counterfeit Products Issue in the Department of Energy, October 1993.
6. DOE Office of Environment, Safety and Health, Independent Oversight Analysis of the Suspect/Counterfeit Parts Within the Department of Energy, November 1995.
7. DOE Office of Oversight, Environment, Safety and Health, INDEPENDENT OVERSIGHT REVIEW OF THE DEPARTMENT OF ENERGY QUALITY ASSURANCE PROGRAM FOR SUSPECT/COUNTERFEIT PARTS, May 1996.
8. DOE Office of Field Management, Resolution of Outstanding Issues Identified from Inspector General Report DOE/IG-0304, Concerns with the Effectiveness of the Department's Quality Assurance Program Regarding Production Substitution Issues, November 1991; Report of the Senior Manager's Task Group to Resolve Outstanding Issues Concerning Suspect/Counterfeit Items in the Department of Energy, June 1996.
9. DOE O 414.1B, Quality Assurance, dated 4-29-04.
10. 10 CFR 830, Subpart A, Quality Assurance Requirements.
11. DOE G 414.1-2, Quality Assurance Guide for use with 10 CFR 830.120 and DOE O 414.1, dated 6-17-99.
12. DOE O 231.1A, Environment, Safety and Health Reporting, dated 8-19-03.
13. DOE O 231.1-2, Occurrence Reporting and Processing of Operating Information, dated 8-19-03.
14. DOE P 450.4, Safety Management System Policy, dated 10-15-96.
15. DOE P 450.3, Authorizing Use of the Necessary and Sufficient Process for

- Standards-Based Environment, Safety and Health Management, dated 1-25-96.
16. ASME NQA-1-2000, Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications.
17. ANSI/ISO/ASQ Q 9001-2000, Quality Management System-Requirements.
18. International Atomic Energy Agency (IAEA), Management of Procurement Activities in a Nuclear Installation, TECDOC-919, December 1996.
19. Electric Power Research Institute (EPRI), Guideline for the Utilization for Commercial Grade Items in Nuclear Safety Related Applications, (NCIG-07) EPRI/NP-5652.
20. DOE O 433.1, Maintenance Management Program for DOE Nuclear Facilities, dated 6-1-01.
21. ASME, Quality Assurance Program Requirements for Fastener Manufacturers and Distributors, ASME-FAP-I-1990.
22. Electric Power Research Institute (EPRI), Guidelines for the Procurement and Receipt of Items for Nuclear Power Plants, (NCIG-15) EPRI/NP-6629.
23. EPRI, Guidelines for Performance-Based Supplier Audits, (NCIG-16) EPRI/NP-6630.
24. Federal Acquisition Streamlining Act of 1994.
25. Department of Energy Acquisition Regulation, Acquisition Letter 95-08.
26. American National Standards Institute/American Society for Quality Control (ANSI/ASQC), Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes, ANSI/ASQC Z1.4.
27. Nuclear Regulatory Commission (NRC), Actions to Improve the Detection of Counterfeit and Fraudulently Marketed Products, Generic Letter 89-02.
28. NRC, Licensee Commercial-Grade Procurement and Dedication Programs, Generic Letter 91-05.
29. EPRI, Guidelines for Preparing Specifications for Nuclear Power Plants, (NCIG-04) EPRI/NP-5638.
30. EPRI, Guidelines for the Technical Evaluation of Replacement Items in Nuclear Power Plants, (NCIG-11) EPRI/NP-6406.
31. DOE 534.1, Accounting, dated 1-6-03.
32. Office of Management and Budget, Reporting Nonconforming Products, Policy Letter No. 91-3.
33. DOE O 221.1, Reporting Fraud, Waste, and Abuse to the Office of Inspector General, dated 3-22-01.
34. DOE G 414.1-1A, Management Assessment and Independent Assessment Guide for Use with 10 CFR, Part 830, Subpart A, and DOE O 414.1A, Quality Assurance; DOE P 450.4, Safety Management System Policy; and DOE P 450.5, Line ES&H Oversight Policy, dated 5-31-01.
35. The Office of Independent Oversight and Performance Assurance, Special Study of the

Department of Energy's Management of Suspect/Counterfeit Items, August 2003.

36. DOE EH Safety & Health Bulletin No. 97-6, November 1997, DOE Quality Assurance Working Group Suspect/Counterfeit Item Advisory - Suspect/Counterfeit Stainless Steel Fasteners.
37. EH Process Guide for Identification and Disposition of Suspect/Counterfeit Items at Department of Energy Facilities.

APPENDIX 3. 검사자 현장사무소 연락처

Location/Address	Telephone	Fax	Electronic Mail Address
ALBUQUERQUE, NM ¹⁾			
<u>Adrian Gallegos</u> Assistant Special Agent-in-Charge Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy P.O. BOX 5657 Albuquerque, NM, 87185	(505) 845-5570	(505)845-4663	agallegos@doeal.gov
CHICAGO, IL ²⁾			
Special Agent: <u>Eric Thomas</u> Special Agent: <u>Rochelle Valdez</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy 9800 South Cass Avenue, Bldg. 33 Argonne, IL 60439	(630) 252-2631 (630) 252-2170	(630)252-7594	eric.thomas@ch.doe.gov rochelle.valdez@ch.doe.gov
DENVER, CO ³⁾			
Special Agent: <u>Robert Scherer</u> Special Agent: <u>Lynn Moran</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy 12155, W. Alameda Parkway Lakewood, CO 80228-2802	(720) 962-7551 (720) 962-7550	(720) 962-7554	scherer@wapa.gov moran@wapa.gov
IDAHO FALLS, ID ⁴⁾			

Special Agent: <u>Riley Proctor</u> Special Agent: <u>Todd Jourdan</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy PO BOX 51566 Idaho Falls, ID 83405-1566	(208) 526-4227 (208) 526-4225	(208) 526-4175	proctor@id.doe.gov jourdatn@id.doe.gov
LIVERMORE, CA ⁵⁾			
Special Agent: <u>Kelly Farrell</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy PO BOX 2270 Livermore CA, 94551	(925) 424-4138	(925) 422-4230	kelly.farrel@id.doe.gov
OAK RIDGE, TN ⁶⁾			
<u>Walter Warren</u> Assistant Special Agent-in-Charge Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy P.O. BOX 62 Oak Ridge, TN 37831	(865) 576-9588	(865) 576-8111	warrenw@oro.doe.gov
PITTSBURGH, PA ⁷⁾			

-
- 1) Southwest 지역의 중심지
2) Northeast 지역의 분소. 사고가 발생하면 Washington, D.C. Office에 보고한다.
3) Northwest 지역의 분소. 사고가 발생하면 Richland, WA. Office에 보고한다.
4) Southwest 지역의 분소. 사고가 발생하면 Albuquerque, NM. Office에 보고한다.
5) Southeast 지역의 중심지.
6) Northwest 지역의 중심지.
7) Northeast 지역의 분소. 사고가 발생하면 Washington, D.C. Office에 보고한다.

Special Agent: <u>Thomas Shearer</u> Special Agent: <u>Loran DeHoney</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy P.O. BOX 10940 Pittsburgh, PA 15236-0940	(412) 386-4970 (412) 386-6185	(412) 386-4971	tom.shearer@netl.doe.gov loran.dehoney@netl.doe.gov
RICHLAND, WA ⁸⁾			
Special Agent: <u>Patrick McGlinn</u> Special Agent: <u>Karrisa Otero</u> Assistant Special Agent-in-Charge Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy P.O. BOX 754 Richland, WA 99352	(509) 376-8533 (509) 376-0349	(509) 376-7548	patrick d mcglinn@rl.gov karrisa otero@rl.gov
SAVANNAH RIVER, SC ⁹⁾			
Special Agent : <u>Kevin Childress</u> Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy P.O. BOX 447 New Elington, SC 29089	(803) 725-7319	(803) 725-5384	kevin.childress@srs.gov
WASHINGTON, D.C. ¹⁰⁾			

-
- 8) Northwest 지역의 중심지.

9) Southeast 지역의 분소. 사고가 발생하면 Oak Ridge, TN. Office에 보고한다.

10) Northeast 지역의 제1사무소.

Yvette Milam Special Agent-in-Charge Office of Investigations Office of Inspector General U.S. Department of Energy 1000 Independence Ave SW Room 8F-037 Washington, D.C., 20585	(202) 586-3084	(202) 586-5697	yvette.milam@hq.doe.gov
--	-------------------	-------------------	-------------------------

Appendix 4. 의심/위조품 징표

주: 본 부록은 S/CI 지표의 예를 보여준다. 현재까지의 S/CI 지표 전체를 확인하고 싶다면 DOE EH의 S/CI 웹사이트, <http://www.eh.doe.gov/sci/>를 참고한다.

1. 의심/위조품을 확인할 수 있는 지표

1.1 일반 지표

- 다음은 의심/위조품이라고 간주될 수 있는 지표이다.
- 명판, 라벨 또는 꼬리표가 변경, 복사, 실크스크린 인쇄 또는 덧칠된 경우, 제대로 보존되지 않은 경우, 정상적인 위치에 부착되어 있지 않은 경우, 완전한 데이터를 표시하지 못한 경우, 부착되어 있지 않고 사라진 경우 등이다. 사전에 인쇄된 라벨만이 일반 입력사항을 정상적으로 표시할 수 있다.
- 품목의 마크가 흐릿하거나 외부표면에 스크래치가 존재한다.
- 과도한 색칠 또는 와이어 브러싱 같은 미화를 의도한 명백한 시도가 있다. 핸드페인팅(터치업)의 증거가 존재한다. 스테인리스 스틸에 색상이 칠해져있다. 비철금속(예, 구리, 황동, 청동)이 최근에 광을 낸 것처럼 깨끗하고 반짝거린다.
- 개스킷이 거칠게 잘려있거나, 심과 얇은 금속 모서리 부분이 손도구(줄질, 쇠톱 마크, 주석 가위 또는 니퍼 사용)로 절단하거나 마무리한 증거가 있는 것처럼 수작업으로 부품이 만들어졌다는 것이 명백하다.
- 안전장치 또는 기타 조립부품(스크류나 볼트 헤드에 뒤틀린 금속이 존재한다)에 손도구의 흔적이 존재하거나, 서로 상이한 부품이 존재한다(8개의 볼트 중 7개는 동일한 종류인데 1개만 다른 종류이다.).
- 조립된 품목에 이음쇠가 맞지 않는 부분이 있다.
- 금속으로 만든 품목의 표면이 울퉁불퉁하거나 부식되어 있다.
- 주물 마킹이 굵혀서 편평해져있다. 그리고 품목에는 다른 마크가 찍혀있다.
- 동일한 공급자가 공급한 품목들과는 일치하지 않는 구성의 품목이 존재하거나, 해당품목이 공급자가 제공한 인쇄물이나 도면과는 상당히 다르다.
- 품목에 기재된 공급자 이름과 선적 컨테이너에 기재된 것과 다르다.
- 리벳 또는 리벳과 스크류를 사용하지 않고 스크류만을 사용하는 식으로, 불일치 안전장치로 명판이 부착되어 있다.
- 명판이 잘못된 위치에 부착되었다.
- 명판이 오래되거나 낡은 것처럼 보이는데도 그 위에 색상을 칠한 흔적이 있어서 기기보다 새 것으로 보인다.

- 명판에 제조업체의 표준 마크, 인장 또는 로고가 없거나, 규격에서 벗어난 인장이 찍혀있거나 명판 자체가 기존의 것과 일치하지 않는다.
- 동일한 선적임에도 불구하고 품목들 간의 외양이 서로 다르다.
- 품목이 비정상적으로 상자에 담겨있거나 포장되어 있다. 품목의 포장이 공급자의 정상적인 포장형태와는 다르거나 서류상의 조건과 일치하지 않는다.
- 품목이 비정상적으로 낮은 가격에 공급되었다.
- 제조사가 허가한 공급자가 아니다.
- 품목의 치수가 구매 지시에서 요구하는 규격, 공급자가 선적 당시에 제공한 정보와는 일치하지 않는다.
- 품목 또는 기기가 의심 품목 목록(예, DOE Suspect Fastener Headmark List)에 속한 품목의 명세와 일치한다.

2. 서 류

2.1 서류에 다음 지표가 나타나면 의심이 가거나 모조일 가능성이 존재한다.

- 수정액 또는 수정테이프를 사용한 흔적이 존재한다. 문자 형식, 크기 또는 피치가 변경되어 있다.
- 서류에 서명, 이니셜이 누락되거나, 서명 및 이니셜이 지나치게 흐릿해졌거나 불명확하거나 (연속으로 여러 번 복사되었음을 의미한다.) 또는 관련 데이터가 누락되었다.
- 서류를 승인한 자의 이름 또는 직함을 확인할 수 없다. 즉, 승인자의 서명, 이니셜 혹은 관련 데이터가 누락(또는 읽을 수 없는 상태)되었다. 승인자의 이름과 그 서명이 일치하지 않는다.
- 기술 자료가 코드 또는 표준 조건과 일치하지 않는다. (예를 들어, 충격시험의 결과가 제공되지 않았거나 CMTR 물리 테스트를 수행한 결과, 품목에 열처리가 가해지지 않았다. 화학 분석과 물리시험이 각각 다른 품목에 수행되었다.)
- 정상적인 변동이 예상됨에도 품목 간의 인증 또는 시험결과가 동일하다.
- 서류 추적성이 명확하지 않다. 서류는 구매한 품목을 추적할 수 있어야 한다.
- 구매지시에서 요구한 서류가 인도되지 않았거나 정상적인 문서형식을 갖추지 못했다.
- 서류가 지나치게 색이 바랬거나, 복사본이거나, 내용이 뚜렷하지 않다.
- 수정된 부분에 적절한 선이 그어져있지 않거나, 수정한 자의 이니셜 또는 수정한 날짜가 분명하지 않다.
- 하나의 서류에 수기로 작성한 기재사항과 타이핑 또는 사전에 인쇄된 기재사항이 동시에 존재한다.
- 텍스트가 갑작스럽게 중단되었거나 페이지 번호가 전송된 것과 다르다.
- 제품의 구성과 제품 서류에 명시된 구성이 일치하지 않는다.

- 기재 양식의 선이 구부러졌거나, 깨졌거나, 또는 끊기고 “잘라내기”와 붙여넣기”를 통하여 관련 데이터가 삭제되거나 바뀐다.
- 한 줄에 기재된 데이터의 글씨 크기가 다르다.
- 제품 회수
- 필요한 서류가 없거나 완전히 갖추어져 있지 않다.

3. 외관상의 제조 품질

3.1 품목에 다음 지표가 나타나면 의심이 가거나 모조일 가능성이 존재한다.

- 조립된 품목에 이음새가 맞지 않는 부분이 있다.
- 동일한 공급자가 공급한 품목들과는 일치하지 않는 구성의 품목이 존재하거나, 해당품목이 공급자가 제공한 인쇄물이나 도면과는 상당히 다르다.
- 치수가 커졌다.
- 예전에 볼트 헤드가 플랜지의 뒷면에 위치하였다는 증거 또는 볼트 헤드 부분이 굽혀서 편평해졌다는 증거가 존재한다.
- 안전장치가 느슨해지거나 없다.
- 손상, 도구로 누르기, 프러시안 블루의 흔적, 래핑 콤파운드의 증거가 존재한다. 그 밖에도 가용접 단계에서 이러한 시도를 하였다는 증거가 존재한다.
- 열로 인한 퇴색의 증거가 존재한다.
- 다른 종류의 품목들이 부주의하게 서로 닿아 있다.
- 품목의 상태가 청결하지 못하다.

4. 제품별 지표

4.1 불용 밸브 또는 재생 밸브

도색

- 밸브에 갓 색이 칠해진 것처럼 보이고 밸브 스템에도 색상이 묻었다.
- 색이 칠해진 표면에 흐릿한 마크나 스크래치가 보인다.
- 밸브 스템에 보호막을 씌웠으나 그 위에 색이 묻어있다.
- 표준 OEM 제품의 색상과 현재 제품에 칠해진 색상이 일치하지 않는다.
- 외부에 수리의 흔적이 존재한다. (예를 들어, 스프레이 페인트로 칠해졌던 색상 위에 덧칠한 브러시 자국)
- 표면에 칠해진 색상들의 농도가 서로 다르다.

벨브 꼬리표

- 리벳이 아닌 스크류로 꼬리표를 부착했다.
- 꼬리표가 정상적인 위치가 아닌 곳에 부착되어 있다.
- 꼬리표가 낡거나 바랬다.
- 꼬리표에 페인트가 묻어있다.
- 꼬리표가 벨브보다 새것이다.
- 꼬리표에 부품번호가 기재되어 있지 않다.
- 규격에서 벗어난 스탬프가 꼬리표에 찍혀있다.
- 꼬리표에 제조업체 로고가 없다.

수동 핸들

- 벨브는 새것인데 핸들은 낡아 보인다.
- 핸들에 샌드 블래스팅의 흔적이 보이거나 또는 핸들이 벨브보다 새것이다.
- 동일 제조업체의 벨브에 각각 다른 핸들이 존재한다.

볼트/너트

- 볼트/너트에 사용한 흔적이 있다. (표면에 렌치 자국이 과도하게 있다.)
- 볼트 또는 너트의 자재가 부적합하다. (예를 들어, 스테인리스 스템에 청동 너트가 끼워져 있다.)
- 볼트마다 크기가 다르거나 또는 서로 다른 등급표시가 존재한다.

벨브 몸체

- 별도의 마크를 찍어서 주물 마크를 갈아 없애버렸다. OEM 마크는 거의 대부분 돌출방식으로 되어있고, 스탬프방식은 사용되지 않는다.
- 용접을 통한 수리의 흔적이 있다.
- 치수가 맞지 않는다.
- 아이볼트, 그리스 피팅, 스템 등이 새것이며 샌드 블래스팅의 흔적이 존재한다.
- 예전에 볼트 헤드가 플랜지의 뒷면에 위치하였다는 증거 또는 그런 표시를 제거하기 위해 표면을 갈아 없앴다는 증거가 존재한다.
- 스테인리스 벨브 위에 마감처리에 비드 블래스팅을 의미하는 광택이 존재한다. 마감처리에 광택이 존재하지 않는 경우는 샌드 블래스팅을 의미한다. 새것인 벨브의 마감처리는 비드 블래스팅과 샌드 블래스팅의 중간상태에 해당한다.

제조업체 로고

- 로고가 존재하지 않는다.
- 로고 플레이트가 벨브보다 새 것이다.

- 이전에 사용됐기 때문에 로고 플레이트가 변색되었다.

기 타

- 벨브 안에 이물질이 들어갔다. (예를 들어, 금속을 깎아낸 가루)

- 벨브 스템의 패킹을 보면 모든 조정 장치가 닳아 없어졌음을 알 수 있다.
- 오픈 엔드를 통해서 게이트 벨브를 살펴보면, 게이트가 중심을 벗어난 상태이다.
- 동일 선적한 벨브들이 서로 극명한 차이를 보인다.

4.2 안전장치

- 헤드 마킹이 손상, 유실되었거나 변조된 것으로 보인다.
- 스프레드가 다듬기 혹은 마모의 흔적을 보인다. (스프레드는 그 색상과 마감처리가 통일된 형태여야 한다.)
- 헤드 마킹과 열처리 번호가 일치하지 않는다.
- 동일 로트 또는 동일 선적에 다양한 제품등급 또는 제조업체의 헤드 마킹이 존재한다.

4.3 전기 장치

- 결선에 예전에 부착했던 흔적이 존재한다. (금속의 뒤틀림 또는 손상)
- 결선에 용기 또는 변색의 흔적이 존재한다.
- 안전장치가 느슨해지거나, 유실되었거나 안전장치의 금속이 뒤틀렸다.
- 규격미달/변조된 차단기를 감별하기 위해 제조업체의 점검표를 확인했더니, 실제 배선용차단기가 점검표와 일치하지 않는다.
- UL이나 그 밖의 라벨이 유실되었다.
- 리벳이 유실되었거나 리벳이 사용되는 위치에 스크류가 사용되었거나 리벳이 재사용되었다.
- 배선용차단기가 반짝거리거나 또는 라커로 칠해진 것처럼 보인다.

배선용차단기(MCCBs)

DOE/NNSA 시설의 전기기기를 조사한 결과 700여 건의 S/CI 배선용차단기를 발견할 수 있었다. 이들은 이미 사용되었거나 재생된 제품임에도 이를 속이고 DOE/NNSA 계약자에게 판매된 것이다. 원래 배선용차단기를 분해한 후에는 이를 사용하거나 재생하지 않게 되어 있기 때문에 S/CI 배선용차단기의 품질 및 안전이 의심스러웠다. 게다가 Underwriters Laboratories Inc.(UL)는 재생된 배선용차단기에 적용할만한 전기 표준이나 “허가”된 재생업자를 보유하고 있지 않았다. 따라서 별도의 허가를 받기 전까지는 ‘재생’ 배선용차단기가 DOE/NNSA 시설에 수용되어선 안 되는 상황이었다.

오래된 건물을 무너뜨릴 때 ‘재생’ 배선용 차단기를 구하는 경우가 있다. 일부 불건전업체들은 납품할 전류량에 맞추기 위해 ‘재생’ 배선용차단기에 부착된 전류량 라벨을 바꿔치기한 후 이를 깨끗하게 만들어서 다시 판매한다.

1988년 초반, NRC는 ‘재생’ 배선용차단기의 사용에 관한 정보를 입수로 하고, 이에 대한 본보기로 디아블로 캐년(Diablo Canyon) 원전의 배선용차단기를 확인하였다. 그리고 추가조사를 통해서 해당원전에 ‘재생’ 배선용차단기가 새 것으로 둔갑하여 판매되었다는 사실을 밝혀냈다. 해당원전에 ‘재생’ 배선용차단기를 공급한 2개 업체는 사기죄로 기소되어 벌금형을 선고받았다.

NRC는 1988년 7월 8일자 Information Notice 88-46에서 이러한 사실을 언급한 다음, DOE를 비롯한 모든 정부기관에 IN 88-46을 배포하였다. DOE는 같은 해 7월 20일에 중요계통에 ‘재생’ 배선용차단기가 설치되었을 가능성이 있음을 모든 현장사무소에 통지하고, 뒤이어 위변조 의심품 통지시스템(이하 SENS, Suspect Equipment Notification System)을 구축하였다. SENS는 ES&H가 구축한 안전 성능 측정 시스템(이하 SPMS, Safety Performance Measurement System)의 서브모듈에 해당한다. SENS는 이후에 공급자 평가 및 위변조 의심품(이하 SESE, Supplier Evaluation and Suspect Equipment)의 서브모듈로 대체되었다. SESE 서브모듈에는 위변조 의심품 보고서(Suspect Equipment Reports)가 포함되어있다. 한편, 오래된 DOE/NNSA 현장 중 일부에서는 더 이상 제조되지 않는 배선용차단기가 발견되었다. 원자력 관리 및 자원 위원회(이하 NUMARC, Nuclear Management and Resources Council)의 발표에 따르면 E, EA, F, FA 프레임의 westinghouse 차단기가 바로 이러한 예라고 한다. DOE 및 NNSA계약자가 이러한 프레임 사이즈 중 하나에 해당하는 배선용 차단기를 신청했어도 Westinghouse에서는 이를 구매할 수가 없었을 것이다. 설사 허가된 유통업자와 거래한다고 해도 ‘재생’ 배선용차단기를 인수하게 될 가능성을 배제할 수 없다.

문제 해결의 본질은 유통업체의 신뢰도가 아닌 배선용차단기의 추적성에 있다. 구매자가 원제 조사를 추적성할 수 있는 경우에만 새 것인 배선용차단기를 인수하였다는 확신을 가질 것이다.

재생업자들은 그동안 ‘재생’배선차단기를 재생하여(Rebuilt), 마치 ‘새’ 것이며 사용하지 않은 상태’라는 요건을 일치한 것처럼 공급한 것으로 알려졌다. 이에 대처하기 위해서 구매자는 구매 서류에 제시된 조건을 명확하게 이해해야 할 것이다.

‘재생’배선차단기의 지표

통상적으로 보아, ‘재생’배선차단기가 새 것으로 위조 판매되는 경우에는 다음과 같은 특성을 보인다.

- 더 이상 판매되지 않는 제품이다.
- 제조사 원래의 포장상자가 아닌 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 포장재를 사용했다.

- ‘재생’배선차단기에는 주로 비닐가방, 갈색종이가방, 또 판지상자를 사용하여 대량포장하며 수기(手技)로 기재한 라벨이 부착되어 있다. 반면에 새 것은 상자를 사용하여 개별 포장하며 제조업자의 라벨에 색깔을 넣어 부착한다. 또한 제조일자를 스탬프로 찍어 표시한다.
- 원제조업자의 라벨 그리고/또는 UL(Underwriters Laboratories) 그리고/또는 FM(Factory Mutual)의 라벨이 위조 또는 제거되었을 것이다. 재생을 위해 복사기를 사용하여 원제조업자의 라벨과 인증업체의 라벨을 저급 품질로 복사한다.
- ‘재생’배선용차단기에는 재생업자의 성명이 기재된 라벨이 붙어있다.
- 제조업자의 봉인(다양한 색상을 가진 경우가 많다.)이 케이스의 양쪽을 가로지른 상태로 찍혀있어야 하는데 ‘재생’배선용차단기에는 이것이 깨지거나 없다.
- 와이어 러그(연결단자)에 변조의 흔적이 발견되었다.
- ‘재생’배선용차단기 표면은 날카로운 것으로 굽힌 자국 또는 스크래치가 나 있음에도 불구하고 매우 반짝인다. 재생업자들이 차단기 표면을 투명한 플라스틱으로 코팅하여, 얼핏 보기엔 새것처럼 보이게 하기 때문이다. 그러나 실제 새 것인 배선용차단기의 플라스틱 케이스는 광택이 없이 불투명하다.
- 리벳 중 일부가 제거되었고, 케이스가 나무 스크루, 금속 스크류, 또는 너트와 안전장치에 의해 고정되어 있다.
- ‘재생’배선용차단기의 각 부품에 서로 반대되는 정격전류(Amperage Ratings)이 기재되어 있다. 차단기가 새 것이라면 정격전류가 핸들에 스탬프로 찍혀있거나/돌출방식으로 표시되어 있거나/색상으로 칠해져있다. 흔하지 않은 정격전류의 배선용차단기를 공급하기 위해 재생업자들은 핸들표면을 갈아서 원래의 정격표시를 없애고 수기로 정격을 표시한다.

시험(Testing)

1989년 2월 6일 뉴스에 따르면, NEMA(the National Electrical Manufacturer Association)가 AB-2-1984 “일반규격 적용분야 및 산업계 적용분야에 활용된 배선용차단기의 현장실사 및 성능검증 절차(Procedures for Field Inspection and Performance Verification of Molded-Case Circuit Breakers used in Commercial and Industrial Applications)”를 출판하지 않기로 결정하였다고 발표했다. NEMA의 입장은 다음과 같다.

“본 절차서는 ‘NEMA Standards Publication AB 1’ 또는 ‘Underwriters Laboratories Standard UL 489’를 준수하여 정식으로 시험 및 교정을 거친 차단기를 사용하기 위한 지침이다. 이 차단기는 개봉/세척 또는 변형을 거치지 않은 상태여야 한다. 한편 (NEMA) Standards Publication에는 파괴시험절차서가 포함되지 않기 때문에 제품이 전(全)전압 과부하(Full Voltage Overload) 또는 단락(Short Circuit) 등의 조건을 견딜 수 있는지 그 성능을 검증할 필요가 있다. 성능검증 시험을 거치지 않는다면 설사 AB 2의 시험을 통과한 재생 차단기라고 해도 과부하나 단락을 견뎌낼 것이라고 보장하지 못한다. 그러므로 전기시험 수행결과와 관계없이, 재생 차단기는 신뢰할 수 없으므로 이를 사용해선 안 된다는 것이 NEMA의 입장이다.”

예방조치

위변조 의심 또는 재생 배선용차단기에는 다음의 예방조치를 취한다.

- 구매서류를 통해, 새것이며 변형되지 않은 배선용차단기 요구한다. 또한 공급자에게 이를 입증하는 증거를 요구하여, 추후에는 공급망을 통해 원 제조업체를 추적성할 수 있게끔 한다.
- 허가된 유통업체에 의존하는 것만으로는 ‘재생’배선용차단기의 도입을 막기 어려우므로 이를 지양한다. 구매자는 허가유통업체는 물론이고 공급망을 검증할 수 있는 다른 대책들도 함께 더욱 적극적으로 활용해야만 할 것이다.
- 본 문서에서 언급한 지표는 물론이고, 승인을 받은 공식 절차서를 활용하여 인수 및 시공 단계에서 배선용차단기를 검사한다.
- 원제조업체의 배선차단기가 반품되어 새것처럼 판매되는 경우가 많이 발견되고 있다. 제조업체가 가진 제품세부정보를 활용하면 정품을 확인하기가 용이하므로, 위조의 지표가 보이면 원 제조업체에게 연락하여야 한다.

처 리

반품되었다는 지표를 보이는 배선차단기는 별도로 분리하고, 관련 부적합보고 절차서(NCR Procedures)에 맞춰 관리한다. 그리고 감찰부서(이하 OIG, Office of Inspector General)가 증거로 활용할 가능성에 대비하여 해당 배선차단기를 보존(Retention)한다. 만약 이를 증거로 활용하지 않을 예정이라면, OIG는 반드시 그 사실을 통지한다. OIG로부터 위변조로 의심되는 배선차단기를 증거로 활용하지 않겠다는 통지를 받은 후에야 비로소 위변조로 의심되는 배선차단기를 처리한다. 모든 의혹 전자기기는 반드시 ORPS에 맞춰 보고한다. 또한 “크로스카테고리 품목 확인, 이슈발생 가능성 확인”(Cross-Category Items, Potential Concerns of Issues)을 담당하는 ORPS 카테고리 그룹(ORPS Categorization Group)을 구성한다. ORPS 보고서의 원인규명 부분에는 반드시 “S/CI” (Suspect Counterfeit Items)이라는 문구를 사용한다. S/CI를 파괴할 때는 항상 입회하며 그 과정을 서류화한다.

* 원문에 4.4가 빠져있음

4.5 다음은 회전기기(Rotating Machinery)와 밸브 내부부품(Valve Internal Parts)의 지표다.

- 손상(Marring)/툴 임프레션(Tool Impressions)의 증거 또는 프러시안블루 기법(Prussian Blue)/래핑 콤파운드(Lapping Compound)의 증거가 존재한다. 그 밖에도 가접(용접)[Fit-up] 단계에서 이러한 시도를 하였다는 증거가 존재한다.

- 열로 인한 퇴색(Heat Discoloration)의 증거가 존재한다.
- 침식(Erosion), 부식(Corrosion), 와이어-드로잉(Wire-drawing) 또는 “딴플(Dimples) : 거꾸로 된 원뿔 모양의 임프레션)의 흔적이, 밸브디스크(Valve Disc) 또는 시트(Seat) 또는 펌프 임펠러(Pump Impellers)에 존재한다.

5. 배관 및 배관기기(기계 및 금속제품 포함)

5.1 다음의 지표를 나타내는 기기는, 별도의 확인이 있을 때까지 위변조 의심품으로 간주한다.

배관 및 배관기기의 지표

- 기기를 사용한 흔적
- 흔하지 않거나 부적절한 포장
- 외국신문을 포장지로 사용
- 기기 외부표면에 스크래치가 있음
- 보디, 스크루, 태그, 또는 네임플레이트에 변조의 증거
- 기기에 마킹이 없음
- 울퉁불퉁한 표면 혹은 부식
- 외부에 용접 혹은 열처리의 흔적이 존재함
- 외부에 의미를 알 수 없거나 쓸모없는 번호가 존재함
- 라벨 위에 글씨가 타이핑되어있음.
- 수작업 제작의 흔적
- 색칠이 되어있는 스테인리스 스틸/새롭게 칠해진 부품, 서로 맞지 않는 색상이 칠해진 부품들
- 깨끗하고 빛나는 철
- 과도한 와이어 브러싱 또는 과도한 도장
- 고의로 캐스팅 마크를 지우고 스탬프로 마킹한 흔적
- 수리하기 위한 용접의 흔적
- 스레드에 마모 혹은 드레싱의 흔적이 존재함
- 동일품목의 라벨이 서로 불일치함
- 오래되거나 낡은 네임플레이트
- 기기보다 새 것으로 보이는 네임플레이트
- 제조업체의 표준마크 또는 로고가 없음
- 프러시안 블루의 흔적
- 판독이 힘든 마킹
- 스탬프를 다시 날인하였다는 증거
- 규격번호(Specification Number)가 없음.

- 크기표시(Size Designation)가 존재하지 않음.
- 압력 분류 등급표시(Pressure Class Rating)가 빠져있음.
- 부적합에 관한 의무/책임을 부정하는 인증거부(Disclaimers On Certification) 또는, 상태규격(State Specification)에 일치하지 못한 품목의 실패

5.2 배관, 튜브, 플랜지의 지표는 다음과 같다.

- 규격번호가 없음.
- 치수표시가 존재하지 않음.
- 압력 분류 등급표시가 빠져있음.
- 규격과 비교하였을 때, 기타 설계사항이 빠져있음.

5.3 일반밸브의 지표는 다음과 같다.

- 밸브 패킹 글랜드(Gland), 너트(Nut) 그리고 볼트(Bolt)에 비틀어 펜 자국(Wrench Mark)이 있음.
- 리벳이 아닌 스크루로 네임플레이트를 고정시켰다.
- 밸브에 사용된 조립부품이 잘 맞지 않는다.
- 내부에 쌓인 먼지 또는 제작업의 흔적 (예: 래핑 컴파운드 / 프러시안 블루)
- 안전장치 또는 패킹 글랜드에 스크래치 또는 손상(Marred)이 존재함.
- 오픈 엔드를 통해서 게이트 밸브를 살펴보면, 게이트 오프-센터를 확인할 수 있다.
- 밸브의 바디, 아이볼트, 피팅, 스템 등에 최근에 샌드 블래스팅을 가한 흔적.
- 잠금 장치가 느슨해져있거나 존재하지 않는다.
- 동일 제조업체의 밸브에 서로 다른 종류의 핸드 휠이 존재한다.
- 밸브의 특정부품(예: 핸드 휠)이 다른 부분보다 새 것으로 보인다.
- 사용된 자재가 적절하지 않다. (예: 스테인리스 스틸 스템에 청동 너트가 사용되었다.)
- 밸브를 제조한 후에 확인/등급표시를 변조한 흔적이 존재한다.
- 사전에 이음용접(Joint Welding)을 수행한 흔적이 존재한다.

6. 전기기기

다음 지표를 갖는 부품은 위변조 의심품으로 간주한다.

6.1 일반지표

- 단자(Terminals)에 스크루드라이버 자국
- 단자에 서로 다른 스크루 또는 품목이 사용됨.
- 태그를 스템프로 표시하지 않고 손 글씨로 쓰거나 타이핑함.
- 라벨/태그가 유실되었거나 바르지 않거나 변조됨. (주로, UL의 확인 태그[Approval Tag])

- 접점 또는 러그가 울퉁불퉁하다. 또는 낡아있다.
- 제조업자가 사용하는 정식 포장상자 또는 컨테이너에 들어있지 않다.
- 도장 또는 스모크의 흔적이 있다.
- 네임플레이트에 부적절한 정보가 기재되었다.
- 단자가 유실되었다.
- 리벳을 사용한 곳에 스크루를 이용했다.
- 본체가 납았거나 변색되었다.
- 메탈에지(Metal Edge)가 러프하다(Rough).
- 표면에 스크래치 또는 손상이 있다.
- 네임플레이트가 변형되었거나 스템프가 다시 찍혔다.
- 금속의 색깔이 불일치한다.
- 네임플레이트를 부적절한 형태로 고정했다.
- 플라스틱 부품들의 색상이 각각 다르다.
- 제조업체의 라벨이 변색되거나 흐릿해짐
- 만기가 지난 교정스티커가 붙어있음. (내/외부)
- 납땜부분이 깨져있거나 손상되어 있음.
- 단자러그가 깨져있거나 손상되어 있음.
- 접점표면이 일치하지 않음.
- 윤활유가 오래된 것처럼 보인다.
- 전선길이가 OEM 설명서와 다르다.
- 선적된 물품의 포장에 아무것도 기재되어 있지 않다. (제조업체 바코드가 존재하지 않는다.)

6.2 S/CI 개별지표

배선용 차단기

- 전류정격을 바꾸기 위해 수정한 흔적이 있다.
- 더 이상 제조되지 않는 단종 제품이다.
- 비정상 포장: 대량포장, 일반 패키지, 저렴한 포장 외관.
- 차단기에 제작자 이름이 기재됨
- 결합부분 손상, 나사 결합 부속품이 뒤틀리거나 유실됨.
- 잘못된 결합기로 고정된 케이스. (예: 리벳 대신 나사/볼트 사용)
- 본체에 제조일자가 없음.
- 정격전류가 다르게 기재되어 있음.

퓨즈

- 라벨이 없거나 오래된 것처럼 보임.
- 베이스에 마모된 마크가 있다.

전력용 차단기

- 과전류 보호 장치의 색상이나 모양이 다르다.
- 보조 트립 장치의 외관이 의심스럽다.

전동기 기동 장치

- 이음새가 맞지 않거나, 정격전압 작동코일이 잘못 되었다.

전동기 제어반

- 제어반을 여닫는 도어가 닫혔는데도 차단기가 쉽게 열리거나 닫히지 않는다.
- 제어반을 여닫는 도어가 열리자 버스워크(Busswork)가 노출되었다.

전자기계식 계전기

- 계전기의 이음새가 맞지 않거나 느슨하다.

포터-브룸필드 계전기(Potter-Brumfield Relays)

- 계전기 코일의 납땜 접합부(Lead-Solder Joint)가 젖어있다.
- 계전기 베이스 그로멧트(Grommets)에 색이 칠해졌다. (보통은 아무 색도 없이 깨끗하다.)
- 단자의 스트립은 아이릿(Eyelets)으로 고정되어 있다.
- 계전기 하우징에 단자 스트립을 고정하는 리벳에 색이 칠해졌다.
- 단자 스크루를 갈색 종이봉투에 보관하고 있다. (단자 스크루는 투명한 비닐봉투에 넣어 열 처리로 밀봉)
- 버블 랩(Bubble Wrap)을 포장재로 사용했다. (스티로폼과 비닐을 사용해야 한다.)
- 인너벨 표면에 색이 덧칠해졌다.
- 제조일자, 검사날인, 시험날인이 없거나 일치하지 않는다.
- 축(Shaft) 계전기의 커버 간격이 부적절, 축의 움직임, 베어링 윤활유 부족.
- 회전자 축의 맨 윗부분이 검정이 아닌 다른 색이 칠해졌다.
- 접점테크에 찍힌 스탬프 날짜가 다르다. 이는 여러 개의 계전기에서 테크를 추출했음을 의미.
- 코일이 정확하지 않다. (125VDC계전기에 200VDC 코일을 감은 경우)

커패시터

- 표면에 흠집 또는 움푹 파인 흔적이 있다.
- 단자 러그에 흠집이 있다.
- 터미널 가드에 이물질 및 먼지가 가득하다.
- 포장에 아무것도 기재되어 있지 않다. (제조업체 바코드가 존재하지 않는다.)

7. 안전장치

7.1 일반 지표

- 제조업체 마크 또는 등급표시가 없다.
- 기계를 활용하여 스탬프를 덧입힌 증거가 있다.
- 스레드의 형태 불량, 마모 또는 드레싱의 흔적이 있다.
- 의심되는 안전장치 헤드마크 리스트가 있다.
- Public Law 101-592를 만족하지 못한 외국 제조업체
- 코드 또는 MIL-SPEC 따라 제조됨을 나타내는 필수 마킹이 없는 너트 또는 와셔.
- 헤드마킹의 누락, 회손, 변경
- 헤드마킹의 열처리/로트가 일치하지 않음.
- 매트릭과 SAE의 스탬프
- 기계를 활용하여 표시를 덧입힌 증거가 있다.
- 스탬프가 이중으로 찍혀있다.

7.2 고강도 안전장치에 대한 관련정보

배 경

그 동안 군용품, 상업용 항공기, 해상 수송, 구축함, 핵무기 제조시설, 교량, 건물 및 우주선에서 위조된 안전장치가 발견되었다. 이러한 안전장치는 대부분 정품만큼의 능력을 갖추지 못하기 때문에 산업계나 일반 소비자 제품의 신뢰성은 물론이고 국가안보, 더 나아가서는 국민의 생명을 위협할 수 있다. 미국 육군이 1987년 국회 공청회에서 증언한 바에 따르면, 육군 측이 구매한 안전장치는 Grade 8 고강도 안전장치의 헤드마크가 찍혀 있었으나, 해당 안전장치는 Grade 8.2에 해당하는 열등한 안전장치였다고 한다.

IFI(International Fasteners Institute)는 미국의 상업시장에서 규격미달/표기불량 또는 위조에 해당하는 Grade 8 고강도 안전장치를 발견하였다고 발표했다. 또한 1988년에는 위조에 해당하는 Grade 5 중간강도의 안전장치를 발견하였다고 발표했다. 의심품/위조품의 상당수는 수입품목에서 발견되었는데 당시는 가격적 이점으로 인해 외국제품이 미국의 시장을 장악하고 있었다. 이러한 안전장치의 식별, 시험, 교체는 많은 비용을 소모할 뿐만 아니라 복잡한 기계설비와 까다로운 절차를 요구한다. 그럼에도 불구하고 이러한 절차를 이행하지 않는 것은 매우 위험하다. 몇 가지 사례를 살펴보자.

헤드마크(Headmarks)

의심되는 안전장치 헤드마크 목록(본 문서 Appendix5 참고)을 분리하여 복사한 후에, 포스터로 사용되는 자료로뿐만 아니라 의심되는 안전장치를 구별하는 참고 자료로 활용할 수 있다. 헤드마크가 찍혀있는 안전장치들은 규격을 만족하지 않을 심각한 가능성을 가지고 있었다. 일반적으로는 안전장치 교체비용이 화학, 강도, 인장강도 시험비용보다는 저렴하다. 위조된 안전장치에는 위조된 인증서가 첨부될 수 있다는 사실을 명심한다. 고장구가 규격을 만족함을 입증하기 위해서는 서류만으로는 부족하다.

1990년 안전장치 품질 활동은 두 가지 사항을 요구했다. 첫째, 제조업체의 헤드마크를 등록할 것. 둘째, 배포에 관계된 모든 구성원이 안전장치의 추적성을 확보할 것.

공용표준(Consensus Standards)

여러 기관은 최근 합의를 통해 안전장치 특성에 관한 기준을 발표하였고 SAE역시 이에 동참하였다. SAE가 제시한 SAE Grade(또는 의심되는 품목등급)에서는 양각/음각된 사선이 헤드에 존재하면 의심되는 헤드마크에 해당한다고 발표하였다.

DOE 및 NNSA는 서로 다른 등급의 2가지 안전장치를 사용하였는데 하나는 Grade5 안전장치로써, 헤드에 동일간격의 사선이 3개 존재한다. 그리고 Grade8 안전장치는 헤드에 동일간격의 사선이 6개 존재한다. 헤드에는 제조업체를 의미하는 문자 또는 상징이 새겨져있다.

의심되는 헤드마크 목록은 (Appendix5 참고) 미국 관세청이 미국 내의 여러 안전장치를 대상으로 강도 높은 조사를 수행한 끝에 작성한 것이다. 해당 목록에 포함된 헤드마크는 규격을 만족하지 못하는 안전장치들을 수시로 공급해온 제조업체들의 것이다. 추가시험을 수행하는 번거로움 없이 해당 안전장치가 의심품을 결정하기 위해서는 미리 적절한 시험을 거칠 필요가 있다. DOE가 속한 지역공동체, 재고목록, 저장용기(Bin)에 보관되어 있거나 이미 설치된 품목 중에서 의심되는 헤드마크 목록에 포함된 품목은 의심품/위조품으로 간주한다.

예방조치: 선별시험(Selective Testing)

일부 제조업체 및 유통업체는 독립시험기관에 의뢰하여 공용표준이 요구하는 모든 시험을 수행하는 대신, 자체적으로 안전장치 표본을 선정하여 선별시험을 수행한다. 새로 제조된 위조된 안전장치는 정품 안전장치와 물리적강도가 비슷하다고는 해도 공통표준이 요구하는 화학성분을 갖추지 못하고 있거나 열처리를 거치지 않은 경우가 많기 때문에, 정품 안전장치보다 더욱 쉽게 확장, 금속피로, 또는 부식 등의 현상을 나타낸다. 즉, 단순한 인장강도 시험만으로는 규격미달의 고-강도 안전장치를 확인하기가 어려우므로 성능적합성시험에만 의존해선 안된다.





















Grade2 적용분야에 의심품/위조품 Grade5 안전장치를 사용한 사례

일부 현장에서는 Grade2만 적용할 수 있는 분야에 의심품/위조품 Grade5의 안전장치를 사용하였다. 이 의심품/위조품 안전장치는 Grade5 정품 안전장치를 요구하는 적용분야에 설치되면 고장을 일으킬 것이다. 품질등급의 현격한 차이를 감수하고서라도 업그레이드된 안전장치가 아닌 저렴한 수입 안전장치를 사용하는 것은 가격차이 때문인데, DOE 및 NNSA 시설에 설치된 의심되는 안전장치를 교체하기 위해 소모되는 비용을 감안하면 의심되는 안전장치를 더 이상 사용해선 안 된다.

안전장치를 정품 포장용기에 보관할 것

구매한 안전장치는 모두 일반 저장용기 대신, 정품 포장용기에 넣어 보관한다. 정품포장용기에는 특정 구매수단 및 납품업체를 지정하는 라벨 또는 기타 마킹이 부착되어있다. 공급자를 대상으로 최근에 수행한 평가결과, 공급자가 보유한 QA프로그램 현황을 파악하려면 유자격공급자 목록을 확인한다.

Appendix 5. S/CI 헤드마크 목록

Headmark List			
해외 업체가 제조한 Grade5, Grade8의 고정구에는 헤드마크가 없다.			
Grade5		Grade8	
다음은 Grade5 제조업체의 헤드마크이다.			
	J	Jinn Her (TW)	 KS Kosaka Kogyo (JP)
다음은 Grade8 제조업체의 헤드마크이다.			
	A	Asahi Mfg (JP)	 KS Kosaka Kogyo (JP)
	NF	Nippon Fasteners (JP)	 RT Takai Ltd (JP)
	H	Hinomoto Metal (JP)	 FM Fastener Co of Japan (JP)
	M	Minamida Sleybo (JP)	 KY Kyoei Mfg (JP)
	MS	Minato Kogyo (JP)	 J Jinn Her (TW)
	Hollow Triangle	Infesco (CA TW JP YU) (Greater than 1/2 inch dia)	
	E	Dalei (JP)	 UNY Unytite (JP)
다음은 Grade8.2 제조업체의 헤드마크이다.			
			KS Kosaka Kogyo (JP)
Grade A325 고정구 (Bennet Denver Target에만 해당)의 헤드마크는 다음과 같다.			
Type 1		A325 KS	Kosaka Kogyo (JP)
Type 2			
Type 3	