

설계에 있어 안심·안전 지향의 변천과 금후 - 안전에서부터 안심으로의 패러다임 전환 -

발행인 _ 박성환 _ 한국기계연구원 시스템엔지니어링연구본부 _ swpark@kimm.re.kr

1. 서론

최근 기계설계에만 아니라 다양한 분야에서 안전을 대신하여 <안심·안전>이라는 말을 많이 사용하고 있다. 안전은 제품의 물리적, 기술적 문제이지만 안심·안전은 그것에 더해 사용자와 설계자를 묶은 사회적 인 의미를 포함하고 있는 것이다. 또한 <변천>이라는 의미도 전자의 경우는 재료역학을 중심으로 한 안전의 공학사·기술사에 한정하는 것에 대하여 후자의 경

우는 그것을 포함한 사회사상의 역사적 변천을 포함하는 것이 된다. 여기서는 제품안전을 다루는 공학자 관점에서 이들에 대하여 기술하기로 한다.

2. 기계 안전설계의 기술변천

그림 1은 역사적인 변천을 표시한다^[1].

기계제품은 설계->제조->가동->폐기회수->리사이클의 라이프 사이클을 가지며 안전설계법으로서는 (1)

년대	기계	식품
1950년	안전수명설계(수명) 제트여객기 코멘트의 공중분해사고 Fail-safe 설계도입(검사)	식품안전법의 제정
1960년	전투폭격기 F-111 추락사고	森永비소밀크사건 [식품첨가물공정서]의 작성
1970년	미공군 [MIL-A-83444]을 발행 손상허용설계의 도입(잠재적 균열)	니세 牛 肉 사건(규격·기준) [소비자보호기본법] 시행 [JAS법]의 제정 (지정식품의 품질표시 의무화)
1980년		
1990년	제조물책임법(PL법)의 시행 미쓰비시 자동차의 리콜문제	전 식품첨가물의 진면명칭표시의 의무화
2000년	바쓰시타발전산업 [FF식 석유온풍기]문제 신드라 엘리베이터 사고 문제 소비생활용안전법 개정	[JAS법]의 개정(전 음식표품의 품질표시 의무화) [소비자보호기본법] 개정

그림 1. 기계와 식품의 안전·안심의 변천

라이프사이클의 상류(제조까지)를 상대적으로 중시하는 safe-life(안전수명)설계와 (2) 가동까지를 상대적으로 중요시하는 fail-safe 설계, 항공기구조의 손상허용 설계, 원자력기기 및 압력용기에 적용되는 구조건전성 보증의 고려방법 등이 있다²⁾. 최근에는 이에 더하여 (3) 환경을 배려한 설계가 중요시 된다. (1)과 (2)는 둘 다 제조시에 供用전 검사를 행하지만 아래의 흐름을 중요시 하는 (2)에서는 공용기간 중 검사의 중요성이 상대적으로 크다. 어느 부위에 어느 방법을 적용하는가는 라이프사이클을 고려한 비용편익성을 감안하여 결정한다. Safe-life(안전수명) 설계는 설계목표 수명 중에 주요구조부에 피로 등에 의한 치명적인 손상이 발생하지 않도록 안전을 확보하는 설계 방법이다. 供用기간중 검사를 하지 않거나, 실시하고자하더라도 그것이 곤란한 경우에 적용한다.

Fail-safe 설계에서는 구조물에 절대적인 안전성을 기하는 것이 곤란하므로 안전수명설계를 따르는 입장으로서 구조물의 일부에 장애가 발생하더라도 특정기간 동안은 안전성 및 중요한 성능의 확보가 가능하도록 하여, 그 사이에 모니터링, 검사 등에 의해 손상을 발견하고 적절한 보수·교환 등을 실시하는 것에 의해 안전성을 확보하는 방법으로 검사와 조합된 형태로 안전성을 확보한다는 발상이 보다 중요하다. [Fail-safe 설계]가 항공기의 내용성기준의 피로에 관한 규정(1959년)에 처음으로 시도되어 이후 다양한 종류로 발달하였고, 실동(實働)하중의 변동분포, 피로균열의 성장, 균열을 갖는 부재의 잔류강도 등으로부터 검사간격 및 검사방법을 합리적으로 결정하는 것으로 되어졌다.

한편, 1969년 에 전투폭격기 F-111이 운용 후 단기간에 추락되었다. 이 사고를 원인으로 Safe-life 설계, Fail-safe 설계에 더하여 손상허용설계라는 새로운 사고법이 1972년 미국의 군용기에 도입되어져 순차적으로 발전되어 왔다. 그리하여 민간수송기도 적용되었다³⁾. 손상허용설계에서는 손상의 발생원으로서 Fail-safe

의 피로균열에 더하여 재료결합(기스, 균열), 가동시의 표면결합, 부식 등의 의한 환경열화, 운용중의 이물질 등의 충돌에 의한 손상 등을 상정한다. (=상정결합). 그 결합에 대하여 파괴역학에 기초한 균열해석을 실시한다. 이러한 적용법의 배경에는 비파괴검사기술, 파괴역학 그리고 컴퓨터의 비약적인 진보가 있다. Fail-safe 설계에도 이러한 접근법이 한편으로는 도입되고 있지만 파괴역학의 사용에 의한 재료의 선택(피로균열진전저항, 파괴인성치, 항복강도), 재료의 응력설정(누계 등), 제조관리(결합검사의 방법) 등이 정량적으로 행해지는 것과 동시에 공용기간 중 검사간격 및 검사정도, 보수·교환의 기준 등을 설계단계에서부터 명확히 설정하고, 그것에 따라 검사를 실시할 수 있다는 것이 본 설계방법의 특징이다. 유사한 설계법으로서 원자로압력용기에 대한 구조건전성 보증 고려법이 있다(미국기계학회 보일러 및 압력용기규격, Sec. III (설계기준)⁴⁾과 Sec. XI(유지기준)⁵⁾). 종래부터 취성파괴의 방지를 목적으로 하는 사파 충격에너지치가 사용되어 왔지만 이 값으로부터는 공용기간 중 검사의 간격이나 비파괴검사의 정도 등을 결정하는 것이 불가능하다. 그러므로 파괴역학을 도입하여 이들을 합리적으로 관리한다. 단, 파괴역학을 채용한다는 것은 말하자면 응력해석을 주로 하여 균열해석은 그 응력으로부터 파괴역학파라미터인 응력확대계수를 산출하는데 사용한다.

3. 안전과 소비자 관계의 변천

소비의 여원을 조사하면 두개의 라틴어 동사 (Consumere, aonsummare)에 귀착한다. 이러한 의미에서 소비를 정의하면 [대상의 활용을 통하여 그로부터 무엇인가의 효용을 끌어내고, 이로 인해 스스로의 생활을 유지 발전시키는 인간활동 (빌줄은 인용자)]⁶⁾이 된다. 그런데 소비사회의 흐름은, 예를 들어 인터넷의 자율 분산시스템의 일원으로 자각하여 활동하는 것으로 바뀌어지고, 개개인도 그 혜택을 받을 수 있는 것처럼

나타나는, 생산자와 소비자 상호간에 직접 접하는 형태로 나타나고 있는 것으로 되고 있다. 그 배경으로서는 컴퓨터의 기억용량 증가와 처리속도의 향상·시민의 정보처리능력·창조성의 향상)을 들 수 있다. 이하에서는 사회문제로서 제조책임과 관련하여 최초로 현재화된 식품·환경문제를 고찰한다.

그림 1에 전후 식품의 역사적 변천을 보이고 있다.¹⁸⁾ 1950년대에는 森永비소빌크사건(1953년 발생, 반복된 소제기 1973), 사리드마인드 사건(1962 발생, 1963 소제기), 카데미유중사건(1968 발생, 소제기 1969) 등의 식품공해·악해가 발생하였고, 환경문제로서는 新污水候病공해(소제기 1967), 四日山공해단식(소제기 1967), 이타이이타이병(소제기 1968), 쿠마코토 수후병(소제기 1969)이 발생하여 크나큰 국민의 관심을 보였고, 불안확대와 마스크의 관심이 급증하여 사회문제로 나타났다. 그리하여 PL이라 불리는 형태로 최초로 주목을 받은 것은 결합 자동차 문제(1969)였다. 다음으로 소비생활용 제품안전법이 1973년에, PL법이 1994년에 제정되었다. 그리하여 가스순간온수기에 의한 일산화탄소 중독 사상사고 및 가정용 수돗물에 의한 유아 손가락 절단사고 등을 고려한 최급의 개정 소비생활용 제품안전법은 2007년 5월에 개정되고 있다.

여기서 법률적인 측면에 대하여 생각해 보기로 한다. 민법 709조에는 [고의 또는 과실에 의한 타인의 권리를 침해...]라고 되어있던 것이, PL법 제 3조에는 [... 제조물에 있어서 그 인도되었던 것의 결함에 의한 타인의 생명, 신체 또는 재산을 침해 ...]라고 되어 있다. 여기서 [과실]이 [결함]으로 변경되어 있고, [권리가] [생명, 신체, 재산]으로 명문화 되어 있다. 또한 소비생활용 제품안전법에서는: 소비자의 [생명과 신체]에 위험을 끼칠 가능성이 있는 몇 개의 제품에 규제를 가하고 있는 것을 볼 수 있고, 개정 소비생활용 제품안전법에서는: 제품의 이상이 생기는 시점에 있어서 제품이 통상의 가져야하는 안전성의 결함에 의한 [사망

및 화재 등의 중대한 사고가 발생하였다] 것에 대한 정보의 수집·공표를 하도록 되어있다.

이와 같이 기계의 안전성이 사회문제가 되기 전에, 우리들의 신체 및 생명에 직접적·무매개적으로 불안(을 주는) 식품·의약품과 같은 분야에서 안심의 문제가 먼저 나타나고 이어서 환경문제에 그것이 보급되었고, 현재에는 그것이 가스순간온탕기 등 소비생활용 제품에 파급되어 온 것을 알 수 있다.

4. 안전을 취급하는 국제환경

기계 안전설계 국제규격으로서는, 일반원칙 ISO12100, risk assessment 원칙 ISO14121, 기능안전 규격 IEC61508 등이 있다¹⁹⁾. 일반원칙에서는, <안전에 관하여 설계자의 책임이 우선하는 것과 함께, 설계자에 의해 달성될 수 있는 안전의 한계를 명확히 하여, [설계자와 사업자가 안전에 대한 공동인식을 가지고, 기계의 리스크가 기술의 시대대경을 고려하여 안전을 공통으로 판단할 수 있는 가능성을 구하고 있다]¹⁹⁾. 리스크 assessment 원칙에서는, 리스크 assessment의 구체적인 취급법을 규정하고 있다. ISO/IEC에서는 안전이란 것을 수용 가능한 리스크로부터만 해지고 있는 것으로 정의되지만, 위험사상(事象)이란 것은 잠재적 위험이 현실화되는 것에 의해 나타나는 것이기에 구성요소의 배제, 혹은 잠재위험 자체를 해소하든지, 그 발생확률을 지감·완화를 목적으로 할 필요가 있다. 그러므로 [리스크 제어 실시 후에도 남게 되는 손실(損失)의 가능성에 대해서 자금적인 대응책을 강구(risk financing)하는데, 이에 대표적인 수단으로서 [보험을 이용하는 것] 등이 거론된다¹⁹⁾. 이 사상의 근저에는: 사고 발생 시에 대하여 사회가 허용 가능이라고 할 수 있는 바탕 아래 risk의 감소를 행하고, 잔류리스크에 대한 사고는 보험 등에 의한 구제(救濟)를 보장하여 사고의 책임은 피해자의 구제와 함께 사고원인의 특정(特定), 재발방지 등에 두고 있다고 볼 수 있다¹⁰⁾. [PL법의 관점에서 볼 때 결함에는

1.제조분, 2.설계, 3.경고표시의 3개의 카테고리가 미국의 1998년 제3차 restatment에 의해 제시되어 [1.에 대해서는 종래와 같이 부과할 책임이 적용되지만, 2.와 3에 대해서는 제조자가 그 책임을 완전히 수행했다는 것을 밝힘과 동시에 대체설계안이 있다하더라도 비용편익성의 관점에서 좋지 않다는 것을 입증하는 것에 의해 결함에 대한 과실을 분지않는다라는 위험효용기준에 기초하여 실천되고 있다^[10].

이상과 같이 최근의 흐름은 비용편익성을 고려하여 잠재적인 리스크의 저감을 실시하고, 잔류리스크에 의한 사고는 보험 등에 의해 구제한다라는 생각이 주류를 이루고 있다.

5. 안전·안심의 변천 모델화

이하에서는 서양의 근대사상내의 주체개념 흐름에 따라 설계자 자신과 타자로서의 user의 모델화에 대하여 고찰한다.

5.1 계몽시대 (근대과학의 발흥과 실재판단)

실재의 판단에 있어서,

$$X = A \quad (1)$$

를 [주어를 서술화 한다]라고 이른다. 예를 들면 책 상위에 있는 책은 지구에 하나밖에 없는 것(이것을 별개의 불건(獨物)이라 부른다)이지만, 이것을 1편이라고 일반화하는 것을 서술화라고 한다. 과학에 있어서의 data화에 해당한다. 그리스어의 히포케이메논(hypokeimenon: 基體)이 라틴어로는 subjectum으로 되고, 이것이 주어라는 말하는 의미의 subject(영어)의 어원이 되고 있다. 여기서는 자존하는 일체의 것(기계제품 등)은 subjectum으로 간주되고, 보여주고 있는 것은 설계자이다. 이 시대에 있어서 연속체역학의 성질은 다음의 코시(1789-1857)의 적분공식^[11], 잘 표시하

고 있다. (수학적 해설은 생략)

복소함수는 임의의 폐곡선 C상의 값에 의해 규정되어진다. 다시 말해 임의의 한 점에 있어서의 함수치는 그 점 이외의 함수치의 정보가 포함되어 있다. 이는 재료역학의 경계치문제(부하된 하중으로부터 내부응력을 구하는)의 기초가 되고 있다. (연속적 물리계의 섭입성(涉入性), 불질계의 인과성(因果性))

$$f(z) = \frac{1}{2\pi} \oint_C \frac{f(\xi)}{\xi - z} d\xi \quad (2)$$

5.2 근대시민사회의 발흥 (인식자이에 눈뜸)

사람이 사과의 낙하를 인식할 수 있는 것은, 떨어지고 있는 각 시점에서의 사과 위치는 달리하고 있지만, 그것들은 모두 똑같은 사과라고 인식할 수 있기 때문이다. 이와 같이 동일한 주어가 시간·공간상에서 변화하는 성질을 자기동일성이 부른다. 비디오로 사과를 촬영하여도 각 프레임에는 그들 사과가 동일하다라는 정보는 기록되지 않는다. 칸트는 자기동일을 인식하는 것을 주관(subjectum)이라고 불렀다. 독자는 여기서의 subjectum의 의미가 5.1절부터 변천되고 있음에 주의해보자. 실은 안전에서 4장의 리스크에의 패러다임쉬프트도 이의 변천과 연관되어 있다.

이 인식모델에 기초한 컴퓨터언어를 object 지향언어라 불린다. 사과라는 object(미지수 X)가 있고, 다른 대상(object)과의 관계에 의한 대상 그 자체(X)가 아닌, 그의 내용(X의 구체지)가 변화하는 것이라는 모델이다. 이 인식방법을 대상인식(對象認識)이라 부른다. 대상인식을 전제하게 되면 어제의 자기와 오늘의 자기는 [동일한 자기대라는 생각에 떨어지고 말 것이다. 중학생이 아버지에게 반발하는 것은 이 인식레벨에 달했다는 증거라고 볼 수 있다.

일본어에서는 시간공간상에 나타나는 자분(自分)을 [有], 다른 한편 [동일한 자기(X)]를 [潛在有]라고 부른다. 이와 같은 잠재(개념)는 물리학에 있어서: 19세기 맥스웰(1831-1879)이 완성한 전자기 포텐셜(=잠재)상의 개념과는 달리 보이나 실은 유사하다. 인간 오감(五感)의 방에는 미치지 못하지만 그 근간이 되고 있는 것은 (Hypokeimenon)의 논리화 시대의 도래에 있다. 4장의 [위험사상이란 것과 잠재위험이 현실화하는 것]에 있어 잠재라는 것과 대상인식되는 현실적인 위험의 잠재유는 다르지 않다.

한편 이 칸트의 이분은 모노프루리(제조)에 있어서 심각한 문제를 제기하였다. 휴대전화로서 인식모델을 설명하기 한다. 진파가 휴대전화에 들어오면 회상파일, 음성파일, ... 등의 카테고리에 따라 파일 전개된다. 역으로 전개된 결과로부터 진파라고 불리는 원인이 특정(特定)된다(역문제해석). 단, 휴대전화에 없는 카테고리(파일)는 전개 불가능하다. 한편, 시간·공간의 [감성의 형식]상에 전개하는 인간의 인식의 경우에는 역해석이 불가능하다. 왜냐하면 상기 카테고리의 중요한 하나로서 인과율이 있고, 역해석 결과로부터 원인이 밝혀지는 것은 그들이 인과율에 지배되고 있기 때문이지만, 인식의 경우에는 인과율은 단순히 카테고리(=OS 및 프로그래머 지배법칙)에 지나지 않기 때문이다. 따라서 인식결과로부터 인식의 근거가 되는 실재(물건의 그 자체)는 역문제로 추성할 수 없는 것으로 되고 만다. 예를 들어 실재(實在)에로의 적절한 feedback (모노프루리)가 불가능하다는 것이 될 것이다. 이와 같은 모노프루리와도 乖離되어진 모델의 차이는 폐쇄계의 자아에 해당하고 컴퓨터의 stand alone 사용 상태이다.

5.3 현대의 개막 (존재론적 자기에의 눈뜸)

기계 등의 대상물이 [있다]라고 하는 것은 어떤 의미인가.

먹물지은 등불에 우는 귀뚜라미 (越人)

세절은 가을, 지금은 죽은, 사랑하는 아이가 허무하여 먹물을 지은 등불을 보고 있는 노인의 시구이다^[12]. 가지런한 시구의 형태가 존재(reality)적으로 죽은 아이의 존재론적 현실감(존재감)을 잃고 있는 바와 같이, 눈앞의 등불을 노래하는 행위에는 자아가 만나고 있는 세계를 노출시킨다라고 할 수 있는 주체(subject)적인 움직임이 있다. 여기서는 존재(reality)적으로는 없는 아이의 존재론적 현실감(actuality)이 노래되고 있다. 인간에게는 단지 슬픔으로만 남지 않고 시구를 읊조린다는 주체(subject)성에 의해 존재감을 채우려는 움직임이 있다. 독자는 여기서 subjectum의 의미가 5.2절로부터 변천되고 있음을 알 수 있을 것이다. 존재감이 없어지는 명으로서 이인(離人)신경증이라는 병이 있다. 그 특징은 마음의 중심을 잃어버려 흩어지고, 시간이 흩어져 연속성이 없는 무수한 찰나만이 나타나는, 지금의 자신과 앞전의 자신과 이음새가 없는 (자기의 상실감) 상태이다^[13]. 그렇다면 이인신경증에서 상실된 자선이란 것은 무엇인가? 자신이 상실되었다라고 느끼고 있는 자선이란 무엇인가? 실은 우리들이 집중하여 대상을 생각하고 있을 때에도 이것과 동일하게 외계가 프라즈마 텔레비전의 영상과 같이 단순한 pixel로서 비취고 자신을 느껴지 못하는 경우가 있다. 하이데거에 의하면 의자가 벽에 닿아 있는 경우에, [닿는 것이 가능하기 위해서는 벽이 의자를 향하여 만나러 나오는 것이 가능하다는 것이 전제조건이 된다]. [다시 말해 그것이 나타나서 존재하여 있을 것과 함께 무언가 세계와 말하는 것과 같이 발견되어서 있고, 그 세계의 안에서부터 존재자가 접촉하려고 자기자신을 나타내고, 그리하여 그것이 객관적 존재에 있어 가까이 오는 것이 되고 있는 경우뿐이다.]^[14]. 이것이 현대인의 존재론적 자기논리학의 개막이지만 여기서는 문제제기로서만 둔다.

5.4 협조형 사회의 도래 (자율분산적 심오한 자기의 추구)

앞에서 구절을 읊는다는 행위가 대단한 것임을 서술했다. 인터넷에서 개개의 네트워크 서버에는 LAN을 매개로하여 항상 타인과 정보를 주고받고 있다. 그곳에서는 타인의 메일 정보 등을 [개인의 네트워크]가 제어하고, 한편 나의 정보는 [타인의 네트워크]가 제어하고 있다. 이와 같은 시스템에서는 개개의 네트워크란 말이 [존재자라 불리는 관점]에서는 별개이지만 [움직임이라는 관점]에서는 연관성이 있다. 다시 말해 [움직임]이란 관점으로 부터는 주체와 객체를 구별하는 대상인식(5.2절)의 이론이 성립하지 않는다. 생명체는 모두 이러한 성질을 갖고 있다는 것이 운동생리학 등의 연구결과에 기초하여 명확해 지고 있다^[15]. 생물은 환경에 대응하여 끊임없이 자기를 변화·적응시키고 있다. 이러한 움직임은 다시 말해, 하나의 질서 가운데서 자연히 형성되는 상보적 통일성을 철학에서는 Kohärenz (독어: 번역은 상즉(相卽))라 한다^[15]. [환경에 대응하여 끊임없이 자기를 변화·적응하는 능력(움직임)]에 있어서는 자율분산 시스템의 예에서와 같이 자타라는 구별이 성립하지 않는다. 이것은 양자역학에 있어서 소립자에는 자기동일성이 없다^[16]라는 것과 유사한 것이다.

여기서 등장하는 생명체에 있어서의 상즉성과 5.1절에서 등장한 물질의 섭입성(涉入性)과는 상호보완적 개념이다. 이 양자의 차이에 대해서는 reality 와 actuality라는 관점에서 설명한다. 5.2 절의 대상인식에서 나타나고 있는 대상을 라틴어로 RES (영어의 thing, 있는 것)라 말한다. 현실태(reality)는 이 말에 기인한다. 또 현실로 되어 있지 않은 것은 가능태 (possible)이고, 리스크는 이 가능태(possible)를 추구한다. 한편, 상즉이 나타나고 있는 것을 라틴어로는 Actus (영어의 a doing, 하는 것)라 말한다. 이것은 인식 되어진 순간의 것(Res: 완료형)에 빠져버리는 것이기에 대상인식이 되지 않는다. 영어의 actuality가 이 말에 기인

한다. 또 구체적으로 나타나지 않고 있는 것은 virtual (잠재태)이고 안심이 지향하는 언어가 이에 해당한다. 하이데카는 상즉시의 주체는(subjectum)은 유기체(자아)와 환경(환경)과의 경계에 있다라고 말한다. (간주체성: 인간은 환경·사회·역사에 노출되어 있는 개방계의 자기)^[15]. 이 간주체성의 사정(射程)이 사회에 미치는 경우에는 공공적 간주체성이라 불린다. 안심이라는 관점으로부터 subjectum의 의미가 5.3절과는 또 변천되어 있음이 중요하다. 인터넷을 예로 들면 인터넷이 외계와의 주고받음을 통하여 끊임없이 자기 그 자신의 소프트 및 하드를 변화시키고 있다(=창조적 변화)라는 개념이다.

6. 안심·안전한 모노쓰꾸리를 향하여

심도 깊은 진실의 자기추구 중요성을 稻齋和次씨는 다음의 방정식으로 표현하고 있다.

$$\text{인생} \cdot \text{일의 결과} = \text{사고방식} \times \text{창의} \times \text{능력}$$

위 식의 창의와 능력(지식)은 둘 다 중요하지만 스칼라 양이다. 한편, 사고방식은 주체로서 깊고, 얕은 양극(兩極)의 자기가 있기 때문에 선악을 양극으로 벡터 값이 된다. 이것이 악(악지혜)으로 향하는 값은 마이너스가 되고, 모든 노력과 능력이 수포로 돌아가는 위험성이 있다^[18]. 모노쓰꾸리의 경우 식 (3)의 좌변은 브랜드 힘에 상응하는 것으로 생각된다. 사고은폐나 식품위조 등을 일으켜 자신과 직결되는 형태로 사용자 불안을 야기하는 것은 제조자의 깊은 자기성찰의 결여를 표하는 것이라 말할 수 있다. 거기서는 안전을 이나 리스크라 말하는 추상적인 개념이 아니라 사회에 끼치는 Actus를 직접적·무매개적을 위협하는 안심의 부재라 말할 수 있는, 사회에의 상즉성(相卽性)(사고방식)이 문제시 된다. [사고방식]은 어려운 개념이고, 이를 습득하기 위해서는 인내가 필요한 것이긴^[20]하나, 식품환경에 이어 기계의 안전에도 그 파장(패



러다임 쉬프트)이 곧 여기까지 밀려 올 것으로 생각된다. 심도 깊은 자기에 붙여지는 Actus는, 일반화 (5.1절 참조) 할 수 없는 의미에서 매우 신전하고 감동적이며, 우리들은 이러한 섬을 [매일매일 새롭게 하어]라고 불러 중요시하여 왔다. 또한, 상극도 행복한 일본의 모노쯔꾸리에 맞추어 숙련자가 중요시하여 오고 있는 사항이다. 이들을 논리적 공간에 여지를 일어 놓는 것이 이 흐름을 타고 가는 데 일조하는 것이라 생각하며 전문분야 이외의 내용까지 논문을 진행하여 왔으며 본 글이 틀린 점이 있을 지라도 안심·안전을 향해가는 모노쯔꾸리의 한 문재재기가 될 수 있다면 행복할 것이다.

참고문헌

- 1) 久保泰徳 : 안전설계개념에 있어서 가치와 Priority 의 역사적 변천. 동경공업대학학사논문, 2007.
- 2) 예들들면, 재료강도학. 일본재료학회, (2005), 205-229.
- 3) FAA AC 25.571-1C, FAA, (1998).
- 4) ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. III, (2001).
- 5) ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. XI, (2001).
- 6) 大村敦志 : 소미자법, 有斐閣, (2007) 1.
- 7) 加藤雅信 편서 : 제조불책임총람, (제) 상사범부연구회, (1994) 83-101.
- 8) 산업기계·장치, 기계공학편람 응용시스템편 *1, 일본기계학회, (2005) 266-269.
- 9) 범공학, 기계공학편람 β 다자인편9, 일본기계학회, (2003) 62-165.
- 10) 加部隆史 : 예방개념으로서의 본질안전설계, 일본기계학회 창립110주년기념 2007년도연차대회강연자료집, 8 (2007) 403-404.
- 11) 에스미부노^{gm} 저 鋼永昌^{gm}외 5명번역강수: 소미부노호 고등수학教程(III권2부제1분책), 公立出版, (1959) 22-27.
- 12) 蘇門名家句選(상) 堀切實編註, 岩波文庫, (1989) 346.
- 13) 木村敏 : 자각의 성신병리, 紀伊國屋書店, (1978)
- 14) 하이텍가사, 細谷貞雄역 : 존재와 시간(상), 筑摩書房, (1994) 135.
- 15) 파이츠젝트 저, 木村敏, 濱川淑彦역 : 소립자와 불리법칙, 筑摩書房, (2006) 132.
- 17) 木村敏 : 木村敏저작집 제 7권, 弘文堂, (2001) 287-316
- 18) 梶盛和夫 : 살아가는 방법, 산아크출판, (2004), 24.

<<일본정밀공학회지, Vol.75, No.3, 2009>>



본 기사는 한국기계연구원의 박성환 편집위원이 “일본정밀공학회지” 2009년 3월호 pp.333-336를 번역한 것으로 일본정밀공학회지의 연락처는 다음과 같다.

- 주소 : 102-0073 東京都千代田區九段北 1-5-9(九段誠和Building 2F)
- 전화 : +81-3-5226-5191 / FAX : +81-3-5226-5192
- URL : <http://www.jspe.or.jp/>