Journal of Engineering Education Research
Vol. 15, No. 1, pp. 53~60, January, 2012

# 개인과 조직 사이에서: 챌린저호 폭발사고에 대한 재해석과 STS-공학윤리의 접점 찾기

성한아[*]·홍성욱[**,†]
[*]서울대학교 과학사 및 과학철학 협동과정
[**]서울대학교 생명과학부

# Between Individual and Organization: Reinterpreting the Challenger Disaster and Finding an Interface between STS and Engineering Ethics

Hanah Sung[*]·Sungook Hong[**,†]
[*]Interdisplinary Program in History and Philosophy of Science, Seoul National University
[**]Department of Biological Science, Seoul National University

**ABSTRACT**

On the grounds of Diane Vaughan's pioneering study into the Challenger Disaster, STS(Science and Technology Studies) scholars have recently argued that most engineers seldom face an ethical situation, in which the boundary between the ethical and the unethical is absolutely clear, and for which a serious moral decision such as "whistle blowing" is urgently needed. They have instead suggested that engineering ethics needs to address engineers' everyday routine practices, which, if accumulated, may have some impact upon the overall performance of the technological system. However, such studies have not completely resolved the tension between STS that emphasizes contextual elements in which the everyday practice of engineers are done, on the one hand, and engineering ethics that stresses individual engineer's moral decision of an existential kind, on the other. By discussing various works on the Challenger Disaster and related issues over technological risks, this paper attempts to establish an interface between STS and engineering ethics, and proposes some practical implications for the effective education of engineering ethics to engineering students.

***Keywords:*** STS, Science and Technology Studies, Engineering Ethics, Space Shuttle Challenger Disaster, Normalization of Deviance, Acceptable Risk, Diane Vaughan, Pinto Case

## I. 서　론

21세기가 그 이전의 시기와 다른 점은 과거에는 고정불변이라고 간주되었던 숱한 경계들이 더 이상 그 특권적 지위를 누리지 못한다는 데에 있을 것이다. 국가 사이의 경계에서 정부 부처 간의 경계에 이르기까지, 대학의 학과에서 세부 전공의 경계에 이르기까지, 심지어 전문가와 비전문가의 경계까지 모든 경계가 도전을 받고, 허물어지고 있는 실정이다. 그렇지만 이러한 순간에도 우리는 여전히 허물어져서는 안 되는 경계들을 상정하고 있다. 선과 악의 경계, 도덕과 비도덕의 경계, 책임과 무책임의 경계 등이 그것이다. 세상의 많은 경계가 허물어질수록, 우리는 선하고, 도덕적이고, 책임을 지는 사람이 더 절실하다고 생각한다. 우리가 공학윤리와 같은 과목을 여러 시간에 걸쳐서 강의하고 학생들에게 다양한 주제에 대해서 생각해 보라고 요청하는 데에는, 불확실한 시대일수록 윤리의 문제가 더 중요해진다고 생각하기 때문일 것이다.

대부분의 윤리적 문제는 일종의 '딜레마' 혹은 그와 비슷한 상황을 포함하고 있다. 아무런 갈등이 없는 윤리적 문제는 거의 없다는 얘기다. 많은 경우에 윤리적인 판단은 불의를 참는 대신에 이에 맞서는 결정이며, 이 결정 때문에 자신이 더 불편하고 힘든 상황에 처할 수 있다는 것을 알지만 그럼에도 불구하고 자존을 지키고 자긍심 있는 개인으로 세상을 살기 위해 내리는 "실존적 결단"이다. 이러한 결단을 요구하는 갈등의 상황에서, 나 몰라라 하고 책임을 회피하거나 자신의 주위에 모든 책임을 전가하는 태도를 우리는 결코 바람직한 윤리적 태도라고 평가

Received 13 December, 2011; Revised 16 January, 2011
Accepted , 2011
† Corresponding Author: comenius@snu.ac.kr

하지 않는다. 이 경우 윤리/비윤리의 경계는 분명하다.

그렇지만 조금만 생각해 보면, 이러한 윤리/비윤리의 경계 역시 모든 사람들이 동의하는 절대적인 것은 아니다. 거의 모든 사람이 비윤리적이라고 비난하는 행위가 있지만, 문화와 개인 차이에 따라서 평가가 엇갈리는 윤리의 문제가 있을 수 있기 때문이다. 게다가 "실존적 결단"이 일상에서의 윤리적 문제를 이해하고 해결하는 데 적합한 카테고리인가에 대해서도 의문점이 있다. 기업에서 일하는 엔지니어의 일상적인 활동을 생각해 보면 이 문제가 더 분명해 지는데, 신제품의 연구개발, 기존 제품의 개량, 생산 공정의 개량, 새로운 시장의 개척 같은 분야에서 주어진 작은 과제에 대한 협동연구에 종사하는 엔지니어들이 자신의 업무와 관련해서 "실존적 결단" 같은 윤리적 판단을 내릴 상황에 얼마나 자주 직면하게 될 지는 의문이기 때문이다(Perlman and Varma, 2002). 엔지니어의 디자인은 시장에서 더 많은 사용자를 만날 수 있는 제품을 만드는 일에 초점이 맞추어지는데, 최종 상품에서 어떤 윤리적인 문제가 발생할 경우에도 개별 엔지니어의 일은 일련의 긴 연쇄적 작업의 극히 작은 일부가 되기 십상이며, 이에 따라서 윤리적인 책임도 분산되거나 조직 전체로 돌아갈 수 있다. 게다가 기술과 같은 비인간들이 누구에 의해서, 어떻게 사용되어, 어떤 결과를 낳을 것인가를 정확히 예측하는 것도 무척 어렵다(Collins and Pinch, 1998; Verbeek 2006).

최근 STS(Science and Technology Studies, 과학기술학)의 여러 연구자들은 엔지니어가 처한 실제 상황과 이들의 일상적인 작업을 고려한 공학윤리를 강조하고 있다(Johnson and Wetmore, 2008; Lynch and Kline, 2000; Kline, 2001). 대부분의 엔지니어들이 "내부고발"과 같은 상황에 직면할 가능성이 크지 않고, 엔지니어의 디자인이 기술에 의해서 매개되고 조직에 의해 영향을 받는 상황에서 "실존적 결단" 같은 윤리적 판단만을 강조하는 윤리교육이 적절하지 않다는 것이 이들의 지적이다. 이들은 윤리적인가 비윤리적인가라는 이분법적인 선택이 이루어지는 상황을 가정하기 보다는, 윤리와 비윤리 사이의 회색지대에서 엔지니어의 일상 활동을 보다 바람직한 방식으로 인도할 수 있는 실질적인 지침이 무엇인가를 모색하는 것이 중요하며, 이러한 모색을 위해서 공학윤리 교육이 철학적인 윤리적 원리들을 우선하는 교육에서 역사적 사례에 대한 다양한 연구를 통해 기술과 사회의 상호작용을 이해하는 형태로 바뀌어야 함을 강조한다. 본 논문은 챌린저호(Space Shuttle Challenger)의 폭발사고(1986)에 대한 사회과학 분야의 재해석들을 분석하고 종합함으로써, 이 사례에 대한 논의를 통해 얻을 수 있는 공학윤리적 함의를 찾아내고, 이러한 함의를 잘 반영할 수 있는 교육 방안을 살펴보려는 목적에서 씌어졌다.

## II. 일상적 실행의 공학윤리

챌린저호 폭발 사고는 널리 알려진 기술적 참사이다. 챌린저호는 1986년 1월 28일 발사 후 73초 만에 폭발했고 승무원 7명이 전원 사망했는데, 당시 발사는 전 세계에 생중계되고 있었고, 사망한 승무원 중에는 전문 우주 비행사가 아닌 교사 출신의 참여자 크리스타 맥콜리프(당시 37세)도 포함되어 있어서 그 충격이 더 컸다. 사고가 난 뒤에 챌린저호의 발사는 원래 1월 22일이었다가 몇 번의 연기 끝에 1월 28일로 미뤄진 것이었음이 알려졌으며, 조사위원회의 조사에 따라서 사고의 원인도 주엔진에 붙은 로켓 부스터의 이음새를 막고 있는 두 개의 오링(O-ring)에 있었음이 밝혀졌다. 특히 발사 전날인 27일에는 로켓 부스터를 만들었던 티오콜(Thiokol)사의 로저 보졸리(Roger Boisjoly) 같은 엔지니어가 기온이 낮을 경우에 오링의 연성이 사라져서 사고의 위험이 커진다는 것을 경고하면서 발사를 연기할 것을 제안했지만, 이런 제안이 나사(NASA)와 티오콜사의 경영진들에게 받아들여지지 않았다는 사실도 드러났다. 이러한 분석에 의하면 결국 참사의 책임은 오링의 문제점을 통보받았음에도 불구하고 무리하게 발사를 명령했던 나사의 경영진들에게 돌아간다.

사고가 발생한 지 꼭 10년 뒤에 출판된 다이앤 본(Diane Vaughan)의 챌린저호 폭발 사고에 대한 분석은 이러한 기존 해석을 비판하면서, 챌린저호 폭발이 "엔지니어 대 경영자"의 단순한 구도로는 충분히 이해될 수 없는 것임을 주장한 수정주의적 연구였다(Vaughan, 1996). The Challenger Launch Decision에서 본은 챌린저호의 비극적인 폭발사고의 원인으로 조사위원회가 지목했던 중간 경영자들의 비도덕적 행동을 사고의 근본적인 원인으로 보는 데에 문제가 있음을 지적하면서, 대신에 엔지니어들이 일상적인 "이탈의 정상화 과정"(normalization of deviance)이 형성한 문화, 조직 문화에 내재된 생산 압박의 문화, 의사소통 과정에서 나타난 정보 소통의 한계인 "구조적 비밀주의"(structural secrecy)에 재앙의 원인이 있다는 새로운 해석을 제시했다. 특히 본은 오링의 문제점이 나사와 티오콜사의 엔지니어와 경영진 모두에게 잘 알려져 있던 것이었지만, 발사 전에 있었던 여러 시험 발사에서 두 개의 오링 모두가 손상된 경우가 한 번도 없었고, 발사가 있었던 당일의 기온만큼이나 낮은 기온에서도 문제없이 발사가 이루어졌었던 선례들이 엔지니어들로 하여금 오링의 문제를 "수용가능한 위험"으로 받아들이게 했다고 지적했다. 이러한 본의 해석은 챌린저호 사고가 비윤리적인 개인의 판단이나 결정이 아니라, 조직 내에서 개인들이 최선을 다했던, 일종의 "정상적인" 진행 과정의 결과로 일어났던 것임을 보여주었기에 충격적이었다(Weick, 1997: 396).

그녀의 연구는 엔지니어 개개인의 윤리적 판단에 초점을 맞추었던 기존의 공학윤리를 비판하는 기초가 되면서 STS 분야에 기술공학적 사고(accident)와 공학윤리 교육을 새롭게 연결시킬 수 있는 가능성을 제공했다. 코넬 대학교의 STS 학자인 린치와 클라인은 본의 분석이 공학윤리에 제공하는 새로운 함의를 STS의 언어로 "번역"했다(Lynch and Kline, 2000). 이들은 그동안의 공학윤리가 내부고발자 아니면 이윤을 추구하는 비윤리적인 기업가라는 두 가지 선택지만을 담은 특별한 사례들을 제시하면서 교육을 진행했는데, 본의 연구는 이와는 달리 "일상적인 기술적 실행의 맥락"을 고려한 사례를 통해 창조적인 대응 능력을 키울 가능성을 제시한다고 주장했다. 또 이들은 본의 분석이 엔지니어들의 규범적인 성찰로 이어질 수 있다고 보았다. 그동안의 공학윤리는 개인이 위험을 인지하기에 앞서 문화적 전례가 구축된다는 실제적인 공학적 실행을 반영하지 못하고, 엔지니어 스스로가 위험 신호들을 인식할 수 있는 (혹은 어떤 때에는 인식하기 힘든) 이유를 무시하며, 결과적으로 사후적인 도덕적 성찰에만 의존했다는 문제를 안고 있었는데, 이에 반해 본의 분석은 의사결정을 만드는 작업장 문화의 가장 적극적인 생산자인 엔지니어들이 기술적 실행의 일상에서 수용가능한 위험이 구성되는 방식에 민감해질 필요가 있다는 점을 지적함으로써 잠재적 위험을 제거할 가능성을 열어준다는 것이었다. 본의 분석 같은 사례를 사용하는 STS 교육은 "위기의 윤리학"이 아니라 "예방의 윤리학"의 가능성을 열어주었다. 이는 좋은 의도를 가졌고 경험과 정보가 풍부한 엔지니어들에 의해 재앙으로 이어질 수 있는 이탈의 정상화가 일어날 수 있다는 점을 생각해봄으로써 조직과 공학 프로젝트가 복잡해지고 엔지니어와 경영자의 경계가 흐려지는 현재의 상황에서 하부 조직들 사이에 투명한 소통을 강조하는 함의를 지니기 때문이었다. 실제 현장에서의 기술적 관행(routine), 조직이 겪어왔던 역사와 현재의 문화, 경영자와 같은 비엔지니어의 역할 등에 대한 새로운 인식은 공학윤리를 새로운 방향으로 확장할 수 있다는 것이 이들의 주장이었다.

린치와 클라인의 이러한 강조점은 전통적인 공학윤리 교육에서 잘 등장하는 여러 윤리강령과 사례를 분석한 펄만과 바르마의 연구와 상통한다(Perlman and Varma, 2002). 펄만과 바르마는 IEEE(Institution of Electrical and Electronic Engineers)가 제정한 윤리강령(1990)이 일반성과 구체성을 동시에 만족시켜야 하는 상황에서 애매한 메타규칙(meta rule)으로서 존재하며, 실제로 위기 상황에서 엔지니어들이 자주 적용하는 "전문적 경험"을 담지 못하는 등, 엔지니어의 실제적 실행과 거리가 있음을 지적했다. 다음으로 이들은 공학 윤리에서 자주 등장하는 챌린저호, 핀토, 보팔, 체르노빌 사고와 같은 패러다임 사례들(paradigm cases)의 윤리적 교육 효과에 대해서도 의문을 제기했는데, 가장 큰 문제는 이 사례들이 엔지니어의 일상적인 기술적 실행과 거리가 먼, 즉 평범한 엔지니어들이 경험하기 힘든 사건들이라는 것이었다. 이 사례들은 그 영향력(impact)과 장소(locus) 등을 고려할 때, 굉장히 큰 집단에서, 비용이 많이 드는, 행정적인 성격이 강하고 대중적인 영향력이 큰 특수한 사례인 것이다. 더욱이 재앙이라는 결과적 특성이 두드러지는 이런 사례들에 초점을 맞추는 것은 기술적 과정을 통한 안전 확보의 중요성을 간과한 채 단순히 잘못된 결과에만 윤리적 노력을 집중하도록 한다는 것이 이들의 주장이었다. 경영자 대 엔지니어라는 단순한 구분과 경영자에 대한 비판, 복잡한 공학적 실행과 잠재적 위험에 대한 간과, 기술적 정보 소통의 중요성에 대한 관심의 부족 등이 전통적인 공학윤리에서 종종 나타나는 특성인데, 이에 대한 펄만과 바르마의 지적은 린치와 클라인의 결론과 크게 다르지 않았던 것이다.

최근에는 공학윤리에서 종종 등장하던 또 다른 사례인 포드사의 핀토(Pinto) 자동차에 대한 새로운 해석도 제시되었다. 핀토 사례는 연료탱크에 결함으로 많은 사상자를 낸 핀토 모델에 대해서 포드사가 "비용편익분석"을 했다는 것이 폭로되면서 기업의 비도덕적인 결정에 대한 비난이 쏟아졌던 사례였다. 이러한 해석에 의하면 포드사는 핀토의 사고로 사망하거나 부상당한 사람들에게 지급하는 보상금이 차를 리콜해서 안전장치를 다는 값보다 더 싸다고 (사람의 목숨을 20만 달러로 계산해서 예상 희생자의 총 법정 소송비용이 4,950만 달러였음에 비해 안전장치를 다는 데는 훨씬 더 많은 13,700만 달러의 비용이 든다고) 판단했기에 이 차가 위험하다는 것을 알았음에도 불구하고 출시를 강행했다는 것이다. 회사의 의사 결정자인 경영진들은 차에 안전 결함을 알고 있었지만, 회사의 이익을 최대화하기 위해 비윤리적인 결정을 했다는 것이다(Dowie, 1977).

그렇지만 최근에 이 사례에 대해서 상세한 분석을 했던 리와 어만은 이 잘 알려진 결론과는 다른 결론을 제시했다(Lee and Ermann, 1999). 먼저 이들은 포드사 엔지니어들이나 정부 규제관들이 핀토가 다른 자동차와 비교해서 안전하다고 판단했음을 주장했다. "이미 구축된 안전 우선주의와, 오랫동안 지속되어온 산업 규범 그리고 잘 변하지 않는 법적 문화가 함께 연료탱크 폭파를 사회적-법적으로 '수용가능한 위험'으로 정의하는데 영향을 미쳤다"는 것이 이들의 주장이다. 두 번째로 이들은 엔지니어나 경영자만이 아니라 여러 그룹들이 핀토의 안정성 문제에 관여했고, 결과적으로 각 그룹은 이에 대한 정보를 제한된 정도로만 알 수 있었다는 점을 보였다. 특히 핀토를 설계한 "기술적 코어"에 있던 엔지니어들과 규제를 담당하는 규제관들 사이에 커뮤니케이션이 완벽하지 못했다는 사실이 중요한 요소로

작용했다. 세 번째로, 이들은 당시 자동차 산업이 처해있던 사회적, 제도적 환경을 고려할 때, 포드사의 행동은 특별한 것이 아닌 매우 전형적인 것이었으며, 포드사가 작성했다고 알려진 손익대차대조표 역시 핀토를 놓고 작성된 것이 아닌 엉뚱한 것이었음을 보였다. 결과적으로 이러한 분석은 "비도덕적 계산자"의 전형적인 사례라고 알려져 있던 핀토의 위험도 이와는 거리가 멀고, 실제로는 조직의 일상적인 실행의 결과로 해석될 수 있는 것임을 보여주었다.

그렇지만 본, 린치나 클라인, 펄만과 바르마, 리와 어만 같은 최근의 수정주의적 경향의 연구에 대해서 이견이나 비판이 없는 것은 아니다. 우선 가장 직접적으로는 조직이나 사회적 맥락을 강조하는 이러한 연구가 개인의 역할과 결단의 중요성을 과소평가한다는 비판이 있다. 본의 해석을 강하게 비판한 앨리슨은 티오콜이 덜 위험한 설계를 선택할 수 있었으며, 나사의 발사 결정은 분명 잘못된 것이라고 주장했다(Alison, 1998). 앨리슨은 안전이 최우선시 되었던 아폴로 때와 달리 분명 챌린저호가 발사될 무렵에는 안전 보다 비용이 더 중요했던 것은 사실이었다고 강조하면서, 본이 이러한 사실에 의문을 제기하지 않는다고 비판했다. 본은 조직의 관행(routine)과 문화를 강조하면서 개인의 역할을 축소하는데, 앨리슨에 의하면 본이 묘사하는 개인은 기계의 톱니바퀴처럼 수동적으로 움직이는 존재에 불과했다. 마치 자신을 나치라는 거대한 기계 속의 하나의 부품에 지나지 않았다고 주장함으로써 자신이 했던 일의 책임을 무마하려고 했던 홀로코스트의 주역 아이히만처럼, 본의 서술 속에서도 개인은 스스로 내린 미숙한 판단이 초래한 나쁜 결과를 놓고 자신은 기계 속의 하나의 부품에 불과했다고 항변할 여지가 생긴다는 것이다.

조금 구체적인 차원에서 STS가 공학윤리에 새롭게 추가하는 것이 많지 않다고 비판하는 데이비스 역시 린치와 클라인에 대해서 비슷한 유형의 비판을 가한다(Davis, 2006). 데이비스는 STS가 공학기술의 사회적 측면에만 관심을 두면서 결국 엔지니어 개인의 선택에 대해서는 얘기해주지 못한다고 지적한다. 사고나 재앙이 오래 전부터 조치를 취해야 막을 수 있는 것처럼 얘기하는 것은 오히려 더 실효성이 없으며, 개개인의 엔지니어에게 변화의 가능성이나 동력을 제공하지 못한다는 것이 데이비스의 주장이다. 이러한 주장들은 모두 개인의 판단, 개인의 책임, 개인의 실존적 결단을 윤리의 가장 의미있는 토대로 간주하는 개인 윤리에 근거하고 있는데, 거대한 조직일수록 그 속에서 윤리적으로 각성한 몇몇 개인의 윤리적인 판단과 결단이 더더욱 중요할 수 있다는 것이 이러한 입장의 기본 가정인 것이다.

## III. 개인과 조직 사이에서

개인의 책임과 조직의 영향을 강조하는 경향은 합의점을 찾을 수 있을까? 우리가 우선 생각해 봐야 할 문제는 조직의 관행과 문화를 강조하는 것이 개인의 역할을 전적으로 무시하는 것은 아니라는 점이다. 사람들은 사고의 원인으로 개인을 지목해서 그 개인에게 책임을 묻는 것에 만족을 느끼는데, 이러한 조치가 다른 사고를 예방하는 데에는 거의 도움이 되지 못한다는 것이 본의 입장이다. 본은 사고의 원인을 찾을 때 개인의 인지적 과정, 조직 구조, 조직이 처한 거시적 환경에 이르는 모든 부분을 살펴보아야 한다는 주장을 하는데(Vaughan, 1999b), 이러한 주장은 사고를 탈맥락화해서 그 원인을 개인에게서만 찾고 책임을 한 두 개인에게 묻는 행위가 의미가 없다는 것이지, 개인이 아무런 역할을 하지 못한다거나 아무런 책임이 없다는 것은 아니다(Vauhan, 1998). 조직에 주목하는 이유는 조직이 마치 생명력을 가진 개체처럼 발전하고 진화하면서 체득한 관행을 가지고 있으며, 그 과거가 현재를 규정한다는 의미에서 경로의존성(path-dependency)을 체화하고 있는 존재이기 때문이다. 즉, 개개인이 인지하지 못하는 상태에서 조직은 개개인의 일상적 실행과 개인들 간의 의사소통에 영향을 미친다. 이런 의미에서 조직은 개개인이 모인 총합보다 더 큰 존재이다.

전체로서의 조직이 개인의 합 이상이지만, 개인도 조직의 영향의 총합 이상이다. 조직의 관행과 문화를 체화해서 이를 충실히 따르는 개인도 있지만, 조직 내에서든 그 외부에서든 그렇지 않은 개인도 존재한다. 1907년 캐나다 퀘벡 다리의 붕괴 사건을 역사적으로 분석한 기술사학자 크라나키스는 당시 이 다리를 설계한 Phoenic Bridge Company(PBC)가 다리 설계에서 대량 생산방식이라는 미국식 트렌드를 도입한 선두주자였고, 이 회사의 트렌드가 실제 다리를 건설한 Quebec Bridge and Railway Company(QBRC)에 큰 영향을 주었다고 분석한다(Kranakis, 2004). 기술적으로 필요한 다리를 구성하는 각 요소들과 전체 다리의 하중을 비교 대조하며 설계도를 수정하는 과정이 생략된 것은 PBC의 이러한 트렌드 때문이었다. PBC에서 설계를 담당한 슬랩카(Peter Szlapka)나 자문을 맡았던 쿠퍼(Theodore Cooper)는 이러한 트렌드를 충실하게 체화하고 반영했다. 그렇지만 우리는 당시 이들의 동료 엔지니어 와델(J.A.L. Waddell) 같은 사람은 다리 설계에 대량생산 방식을 도입해서 빠르고 싸게 다리를 건설하는 풍토를 반대했다는 사실에도 주목할 필요가 있다. 잘 알려져 있듯이, 챌린저호가 발사되어 폭발하기 직전에 오링의 위험을 지적하면서 발사 연기를 주장했던 보졸리(Roger Boisjoly)와 톰슨(Arnie Thompson) 같은 티오콜 엔지니어들도 있었다. 그렇지만 이런 개인들은 엔지

니어로서 적절한 전문적, 윤리적 판단을 내렸을지 모르지만 조직의 결정을 바꾸는 데에는 성공하지 못했다[1].

결국 이런 논의는 개인과 조직이 어떤 관계를 맺는가라는 문제로 귀결된다. 그런데 개인과 조직의 바람직한 관계 형성의 출발을 자기주도성(self-direction) 혹은 자기의지가 없는 조직에 바랄 수는 없으며(Bunderson, 2001: 182), 이는 결국 문제의 출발점이 개인에게서 찾아져야 함을 의미한다. 따라서 "개인과 조직이 어떤 관계여야 하는가"라는 문제는 조직 속에서 개인이 할 수 있는 윤리적 행동과 판단의 범위를 어떻게 넓히고, 이러한 개개인의 행위가 어떻게 조직에 영향을 미치고 궁극적으로 조직을 변화시키는 데에 이를 수 있게 하는가라는 문제로 다시 정의될 수 있다. 뒤에서 다시 논하겠지만, 이 때 개인은 전통적인 공학윤리에서 다루는 엔지니어 개인에만 국한된 것이 아니라 경영자까지를 포함한 개념이다.

대형사고가 잘 일어나지 않는 고신뢰조직(High Reliability Organization)을 연구한 와익과 로버츠는 조직 속 개인의 윤리적 행동의 시작으로 "주의 깊은 관계맺음(heedful interrelating)"이라는 개념을 제안한다(Weick and Roberts, 1993). "주의 깊은 관계맺음"은 1) 어떤 목적을 달성하기 위해 조직이 어떻게 배열되어있는가에 대한 큰 그림(big picture)을 이해하며, 2) 각자 자신의 위치를 이 큰 그림 안에 어떻게 맞출지 이해하고, 3) 이와 같은 의무를 수행해야 한다는 자각을 유지해야 한다는 요소로 이루어져 있다. "주의 깊은 관계맺음"을 윤리적 행위와 연결시킨 번더슨에 따르면 개인은 자신이 속한 조직이 매우 복잡한 조직일지라도 전체 시스템을 어느 정도 이해해야 할 도덕적 의무가 있다는 점을 강조하면서, "알아야했는데 몰랐다"(should have known)는 경우에는 개인이 이에 대한 도덕적, 윤리적 책임을 피할 수 없다는 결론을 이끌어낸다(Bunderson, 2001). 그는 "주의 깊은 관계맺음"을 잘 수행하여 오류의 가능성을 최소화한 "고책임조직"(High Responsibility Organization)이라는 개념을 유도하는데, 번더슨에 따르면 고책임조직이란 1) 의도하지 않은 결과의 예방의 중요성을 조직의 원리로서 중요하게 강조하며, 2) 결정에 참여하는 더 많은 이들의 책임을 고려하되 책임을 단순화하지 않으며, 3) 직종 순환 등을 통해서 직원이 자신이 처한 광범위한 맥락을 최대한 이해할 수 있도록 하며, 4) 오류에 대한 적극적이고 창조적 접근으로 이를 복원하기 위해 노력하는 조직이다. 와익은 고신뢰조직의 특성으로 실패의 초기 증후(sign)에 민감하고, 단순화를 거부하며, 조직의 작동에 예민하고, 복원력을 중시하고, 전문성을 존중하는 5가지 요소를 제시하는데 (Weick and Sutcliffe 2001), 이러한 특성들을 비교해 보면 고책임조직과 고신뢰조직은 그 특성의 상당부분을 공유함을 알 수 있다.

그렇지만 조직에 대한, 혹은 조직과 개인의 관계에 대한 이러한 논의들은 아직 공학윤리에 반영되어 있지 못하다. 미국 국립공학 아카데미에서 공학윤리의 문제를 소개하는 한 웹사이트에는 잘못된 (혹은 나쁜) 결정을 내리는 매니저에게 엔지니어가 취할 수 있는 태도를 여러 가지 유형으로 나누어 소개하고 있다[2]. 이 유형에는 매니저를 믿고 그 결정을 따르지만 혹시 문제가 생길 경우를 대비한 여러 가지 준비를 해 두는 것에서 자신의 양심에 따라서 회사를 그만두는 결정까지 여러 가지 다른 형태의 유형이 있다. 회사를 그만두는 것은 극단적인 선택 같지만, 실제로 이러한 경우가 드문 것은 아니다. 이 발표를 준비하면서 필자들이 인터뷰를 했던 한 전직 대기업 연구소 연구원은 선진국에서 판매 금지가 되었지만 제 3세계에서는 규제에 묶이지 않은 어떤 물질을 계속 생산하는 회사의 방침에 따라 연구와 판매에 일조해야 하는 상황에 회의를 느꼈으나 이에 대해서 어떤 조치도 할 수 없는 자신에 대해 좌절하고, 결국 회사를 그만두는 결정을 택했다. 그가 이러한 얘기를 나누면서 주변의 동료들로부터 얻었던 조언은 지금은 아무것도 할 수 없으니까 실제로 무엇을 바꿀 수 있는 연구소장이 되어서 연구소 문화를 바꾸라는 충고였다[3].

이러한 갈등을 겪은 연구원에게 기존 공학윤리 교과서는 어떤 도움을 줄 수 있을까? 필자들은 서울대학교 중앙도서관에서 가장 대출횟수가 높은 공학윤리 교과서 여섯 권에서 챌린저호 사례 인용 방식을 살폈다[4]. 여섯 권 모두 챌린저호에 대한 새

1) 이 글은 공학윤리 학자들은 개인, STS 학자들은 조직에 관심을 갖는다는 식으로 양분해서 비교하는 데 목적을 두지 않는다. 우리의 입장은 공학윤리의 문제들을 다루는 데 있어 조직 속의 개인과 개인이 모여 만든 조직이 어떻게 영향을 주고받을 수 있는가라는 점을 고려해야 한다는 것이다. 조직은 루틴(routine)과 경로의존성을 가지고 있기 때문에, 개인이 생각하는 것처럼 쉽게 바뀔 수 없는 문화를 만들어낸다. 이 글의 목적은 이런 문화가 개개인의 의사 결정에도 영향을 미친다는 것을 강조하고, 이를 파악했던 STS 연구들이 바람직한 공학윤리 교육을 위해 도움이 될 수 있다는 것을 보이려는 데 있다.

2) 이 논의는 아래 웹사이트를 참조. "On Being the Bearer of Bad News" Online Ethics Center for Engineering 5/23/2006 National Academy of Engineering Accessed: Monday, May 16, 2011 <www.onlineethics.org/Topics/LegalIssues/LegalEssays/badnews.aspx>.

3) 2011년 1월 28일 인터뷰

4) 교과서 여섯 권 중 세 권은 최근 출판된 것 중 가장 많이 대출되었던 국내 출판물이며, 나머지 세 권은 번역서이다. 참고한 공학윤리 교과서는 다음과 같다. Mike W. Martin, Roland Schinzinger, 전영록 외 역, (2009)『공학윤리』, 교보문고, pp. 149-162; Charles E. Harris Jr., Michael S. Pritchard and Michael J. Rabins, 김유신 역, (2003)『공학윤리』북스힐, pp. 274-278; Charles B. Fleddermann, 이광수, 이재성 공역, (2009)『공학윤리』홍릉과학출판사, pp. 7-18; 조일수 "공학사례 연구," 권혁길 외, (2007)『공학윤리』인간사랑, pp. 407-410; 김진 외, (2003)『공학윤리: 기술공학시대의 윤리적 문

로운 해석을 제시했던 본의 책 이후에 출간된 것이다. 하지만 여섯 권 중 다섯 권이 본이 비판했던 챌린저호 사고에 대한 전통적 설명에 근거해서, 즉 엔지니어 대 경영진의 대립 구도로 챌린저호 사례를 그리고 있었다. 특히 국내에서 출판된 교과서의 경우, 챌린저호 사례는 경영자와는 다른 전문성을 지닌 엔지니어에게 막중한 윤리적 책임이 있음을 강조하는 맥락에서 쓰이고 있다(조일수, 2007; 김진 외, 2003; 양해림 외, 2006). 챌린저호 사례 속 엔지니어들은 여전히 "실존적 결단"의 기로에 서있고, 엔지니어들의 판단을 무시한 경영진들은 여전히 비윤리적인 사람으로 묘사되고 있는 것이다.

그렇다면 우리의 논의는 윤리적 갈등 상황에 직면한 엔지니어들에게 대부분의 공학윤리 교과서와는 다른 도움을 줄 수 있을까? 이 글을 통해서 얻은 결론 중 하나는 엔지니어와 매니저, 혹은 공학윤리와 기업윤리(business ethics)를 엄격하게 분리하는 것이 힘들다는 것이다. 많은 기업이나 연구소에서, 심지어 챌린저호의 발사 결정을 내렸던 나사 조직에서도 매니저는 엔지니어 출신인 경우가 많았다(Vaughen, 1996). 또 경영과 관련된 여러 판단은 매니저 한 명이 직관에 의해서 내리는 것이 아니라, 연구집단을 포함한 다양한 하부조직에서 만들어진 정보가 통합되고 수렴되면서 이에 바탕해서 이루어진 것이 대부분이었다(Vaughen, 1999a). 고신뢰조직이나 고책임조직에 대한 연구에서 알 수 있는 교훈은 정확한 정보를 만들어내는 것만이 아니라, 정보의 수렴 과정에서 과도한 단순화가 일어나지 않게 하고, 다양한 피드백 메커니즘을 활성화하는 것이 조직 전체로 봐서는 예측하지 못한 사고를 줄이는 매우 중요한 방안이라는 것이다. 개인이 조직의 관행과는 다른 견해를 가질 수 있고, 이러한 이견이 모아지고 검토되어 조직의 상부로 소통될 수 있는 구조를 가지는 것이 중요하다. 이 때 엔지니어들에게 숫자로만 말하는 것만을 허용하는 것이 아니라 오랜 경험에서 체득한 일종의 "직관"이 더 의미 있을 수 있다는 점을 인식하는 것도 중요하다[5]. 마지막으로 이러한 소통과 유연성을 허용하고 고무하는 열린 리더십이 중요한 정도만큼이나 조직에서 연구하는 개개인 엔지니어가 "주의 깊은 관계맺음"의 태도를 유지하려고 노력하는 것도 중요함은 물론이다.

## Ⅳ. 결 론

공학윤리는 복잡한 조직 속의 개인의 불확실하고 모호한 위치에 대해서 고민하는 기회를 제공해야 한다. 조직에 순응하는 부품이 되거나 조직을 박차고 나가서 영웅이 되는 것 중의 선택이 아니라, 그 사이에 존재하는 스펙트럼 중에 개인이 선택할 수 있는 의미 있는 옵션들이 존재할 수 있다는 점을 같이 고민해 보는 기회가 되어야 한다는 것이다[6]. 여섯 권의 책 중 유일하게 전통적인 설명 방식을 따르지 않은 플레더만의 교과서는 챌린저호 사례에 다른 책들 중 가장 많은 지면을 할애하여 그 당시의 복잡했던 상황을 최대한 제시하는 데 중점을 둔다(Fleddermann, 2009: 7-18). 플레더만은 챌린저호 사례를 소개하면서 "결과만을 보지 말고, 당시 사례에 참여했던 사람들의 입장에 서서 그들이 어떻게 진행해야 할지를 판단했던 것에 근거해서 바라보려 노력해야 한다."고 덧붙인다(Fleddermann, 2009: 7) 엔지니어들은 플레더만의 챌린저호 사례 속 엔지니어들이 맞닥뜨렸던 일상적 판단들을 읽어나가면서 "자신의 직업에서 발생하는 윤리적 어려움에 적절히 대응하기 위한 준비"를 할 수 있는 기회를 마련하게 될 것이다. 플레더만의 책은 엔지니어의 실천이 이루어지는 조직의 맥락을 강조하는 STS와 개인의 윤리적 판단을 강조하는 공학윤리가 만남으로써 공학윤리를 더 현실적이고 실천적인 것으로 만들어 주는 한 가지 사례인 것이다.

STS는 개인이 일상 속에서 수행하는 공학적 연구를 조직의 문화 속에서 파악해 봄으로써, 자신의 연구를 상대화시켜서 성찰할 수 있는 기회를 제공한다. 이 과정에서 엔지니어 개개인은 자신의 연구와 소통을 규정하는 조직이라는 네트워크의 여러 특성과 다양한 피드백 메커니즘을 더 잘 이해할 수 있다. STS적 관점에서 개인의 책임은 소멸되는 것이 아니라, 자신을 둘러싼 조직의 관행, 문화, 역사 등의 제반 특성을 이해하고, 이러한 이해를 바탕으로 자신의 주변과의 관계를 새롭게 구축하는 것부터 다시 출발하는 것으로 이해된다(Johnson and Wetmore, 2008). 윤리학의 용어로 이러한 책임은 이미 나온 결과에 대한 "소극적 책임"(passive responsibility)이 아니라, 미래에 대한

제들』 철학과 현실사, pp. 37-38, 163-165; 양해림 외, (2006) 『과학기술시대의 공학윤리』 철학과 현실사, pp. 153-154.

5) 필자들은 한양대학교 교양 수업 '과학기술의 새로운 지평(강사: 윤선희)'의 두 반(월 A반 11시-1시, B반 1시-3시)을 대상으로 챌린저호 사례와 관련한 토론을 진행했다. A반에는 챌린저 호 사례에 대한 전통적인 공학윤리학적 해석이 담긴 글을, B반에는 본의 해석이 담긴 글을 제공했다. 이 토론에서 필자들은 공학 사례에 대한 어떤 해석을 제시하느냐에 따라 학생들의 반응에도 상당한 차이가 나타남을 확인할 수 있었다. "과학자의 '직관'이 중요하다."는 의견은 B반의 한 학생의 의견에 큰 도움을 받았음을 밝힌다. 토론에 참여한 강사 및 학생들에게 고마움을 전한다.; 2011년 4월 25일 토론.

6) 필자들은 R&D와 생산 사이에서 의견을 조율하고 제약회사 고객의 불만을 해결하는 품질관리 팀에서 일한 경험이 있던 또 다른 연구원을 인터뷰했는데, 이 연구원 역시 고객(제약업체)이 요구한 중간체를 제조하는 공정에서 이것이 조금 바뀔 경우 인간에게 어떠한 영향을 끼칠지 알 수 없기 때문에 이 문제와 관련해서 윤리적 딜레마를 느꼈다고 했다. 그러나 그는 대체로 이러한 딜레마가 고객이 요구한 사항을 맞추면서 여기에 FDA의 규제를 적용하는 식으로 요구사항과 규제 가이드라인을 조율하는 방식으로 대부분 원만하게 해결되었다고 평가했는데, 여기서 FDA의 규제 가이드라인은 현장에서 엔지니어의 디자인 실행을 구성하는 과정에서 일종의 윤리강령과 흡사한 역할을 했음을 알 수 있다.; 2011년 1월 28일 인터뷰.

"적극적 책임"(active responsibility)이다(Bovens 1998; Van de Poel and Verbeek 2006). 공학윤리를 이러한 관점에서 접근한다면 공학윤리의 여러 문제들이 이전에 비해 더 복잡해지고 심지어 더 모호해질 수도 있다. 그렇지만 분명한 점은 그런 문제들이 동시에 더 인간다워지고 아마 더 흥미로워지리라는 것이다.

## 참고문헌


1. 김진 외(2003). 공학윤리: 기술공학시대의 윤리적 문제들. **철학과 현실사**. 37-38, 163-165.
2. 양해림 외(2006). 과학기술시대의 공학윤리. **철학과 현실사**, 153-154.
3. 조일수(2007). 공학사례 연구. 권혁길 외. 공학윤리. **인간사랑**. 407-410.
4. Allinson, R. E.(1998). The "Cog in the Machine" Manifesto: the Banality and the Inevitability of Evil, *Business Ethics Quarterly 8*: 743-756.
3. Bovens, M.(1998). The Quest for Responsibility: Accountability and Citizenship in Complex Organizations. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Bunderson, J. Stuart(2001). Normal Injustices and Morality in Complex Organizations, *Journal of Business Ethics 33*: 181-190.
5. Collins, Harry and Pinch, Trevor(1998). The Naked Launch: Assigning Blame for Challenger explosion. in The Golem at Large: What You Should Know about Technology. 30-56, Cambridge: Cambridge University Press.
6. Davis, Michael(2006). Engineering Ethics, Individuals, and Organizations, *Science and Engineering Ethics. 12*:. 223-231.
7. Dowie, Mark(1977.) Pinto madness. *Mother Jones. 2*: 18-32.
8. Fleddermann, Charles B., **이광수 이재성 공역**(2009). 공학윤리 홍릉과학출판사. 7-18.
9. Harris, Charles E. Jr., Pritchard, Michael S. and Rabins, Michael J., 김유신 역(2003). **공학윤리**. 북스힐. 274-278.
10. Johnson, Deborah G. and Wetmore, Jameson M.(2008.) Chapter 23. STS and Ethics: Implications for Engineering Ethics. in Hackett E. J. et. al. eds., The Handbook of Science and Technology Studies 3rd. Cambridge: The MIT Press. 567-582.
11. Kline, Ronald R.(2001). Using History & Sociology: To Teach Engineering Ethics. *IEEE Technology and Society Magazine. 20*: 13-20.
12. Kranakis, Eda(200_) Fixing the Blame: Organizational Culture and the Quebec Bridge Collapse. *Technology and Culture 45*: 487-518.
13. Lee, Matthew T. and Ermann, M. David(1999). Pinto 'Madness' as a Flawed Landmark Narrative: An Organizational and Network Analysis. *Social Problems 46*: 30-47
14. Lynch, William T. and Kline, Ronald(2000). Engineering Practice and Engineering Ethics. Science, *Technology & Human Values 25*: 195-225.
15. Martin, Mike W, Schinzinger, Roland., 전영록 외 역(2009). **공학윤리**. 교보문고. 149-162.
16. Perlman, Bruce and Varma, Roli(2002). Improving Ethical Engineering Practice. *IEEE Technology and Society Magazine 21*: 40-47.
17. Van de Poel, Ibo and Verbeek, Peter-Paul(2006). Ethics and Engineering Design, Science, *Technology & Human Values 31*: 223-236.
18. Vaughan, Diane(1996). The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA, The University of Chicago Press.
19. _____(1998). Rational Choice, Situated Action, and the Social Control of Organization. *Law & Society Review 32*: 23-61.
20. _____(1999a). The Role of Organization in the Production of Techno-Scientific Knowledge. *Social Studies of Science 29*: 913-943.
21. _____(1999b) The Dark Aide of Organizations: Mistake, Misconduct, and Disaster. *Annual Review of Sociology 25*: 271-305.
22. Verbeek, P.P.C.C.(2006). Materializing Morality. Design Ethics and Technological Mediation. Science, *Technology & Human Values 31*: 361-380.
23. Weick, K. E. and Roberts, K. H.(1993). Collective Mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks *Administrative Science Quarterly 38*: 357-381.
24. Weick, K. E.(1997). Book Review: The Challenger Launch Decision. *Administrative Science Quarterly 42*: 395-401.

**성한아 (Sung, Hanah)**
2009년: 서울대 응용생물화학부 졸업
2010년~현재: 동 대학원 과학사 및 과학철학 협동과정 석박사통합과정
관심분야: STS
E-mail: woodsy513@gmail.com

**홍성욱 (Hong, Sungook)**
1995년 7월~2003년 5월: 토론토대 과학기술사철학과 조교수 및 부교수
2001년 9월~2002년 8월: 서울대 초빙교수
2003년 5월~2006년 3월: 서울대 생명과학부 부교수
2004년 3월~2009년 2월: 서울대 과학사 및 과학철학 협동과정 전공주임
2006년 4월~현재: 서울대 생명과학부 교수
관심분야: 과학기술사, STS (과학기술과 사회)
E-mail: comenius@snu.ac.kr