

공업자산관리란 무엇인가?

Amadi-Echendu, J., Brown, K., Hope, T., Lee, J., Mathew, J., Vyas, N., Willett, R., 양보석*

(국제공업자산관리학회, 부경대학교)

이 원고는 2006년 6월 11일 ~ 14일 영국에서 개최된 공업자산관리 세계총회(WCEAM)에서 특별강연용 자료로 국제공업자산관리학회(ISEAM) 이사진이 공동으로 작성한 원고를 우리학회 회원들의 이해를 돋기 위해 번역한 것이다. 다른 고차 모멘트 추정은 자산 성능의 기본적 1차 모멘트 이익 척도뿐만 아니라 공업자산관리에서도 중요하다.

1. 머리말

자산관리는 일반적인 관리, 운영 및 생산 활동영역 그리고 재정 및 인적자원 관점을 포함한 광범위한 영역으로 이루어진 포괄적인 개념이다. 보다 넓은 개념으로는 물리적 자산(physical asset)의 다방면에 걸친 투자를 의미하고, 활동영역은 다양한 분야의 구성된다. 여기에서는 공업자산관리(engineering asset management)를 금융자산(financial asset)과는 대립되는 개념으로 물리적 자산에 대한 총괄적인 관리라고 정의한다. 공업자산은 그것들의 경제적 가치를 반영하는 재정적인 규모를 가지며, 이 가치의 관리는 총괄적인 공업자산관리의 중요한 부분이다. 이 글에서는 '공업자산(engineering asset)'의 의미하는 것과 그 자산 관리가 수반하는 사항들을 보다 명확히 정의한다. 기본 골격 또한 자산의 수명(life-cycle)을 광범위하게 강조한다.

빠르게 발전하는 새로운 분야에 대한 모양을 파악하기 위해서는 그 분야에 포함된 구체적 활동영역에 대한 이해를 필요로 한다. 밀접하게 관계된 분야로부터 연관된 활동과 기능을 인식하는 것은 새로운 시견과 분석도구를 제공하는 것임에 틀림없다. 또한 그 활동과 기능을 인식하는 것은 다른 관련 분야로부터의 학습을 포함할 것이다. 공업자산관리의 정의를 개발하는데 있어서, 자산관리의 일반적인 분야는 물론 자산관리와 연관된

분야로부터도 개념을 접목하였다.

1990년대 이후, 기술들의 적절한 조합이 자산관리의 고질적인 문제들을 해결하는데 적합할 수 있다는 것을 보증하기 위하여, 자산관리 분야는 학제적인 접근이 필요하다는 것이 논의되었다. 이 새로운 방향은 대규모의 공적 및 사적 자산의 투자에 대한 안전장치를 위하여 전략적인 해법이 개발되어 왔다. 그러나 이러한 배경에서 자산관리, 공업(engineering) 등이 무엇인가에 대한 정의는 그 범위가 포괄적이 되는 경향이 있다. 이전의 연구에 따르면, 접근방법은 다양한 분야와 관계가 있으므로 공업뿐만 아니라 상업과 비즈니스의 개념을 포함하도록 한다. 여기서는 관련 문헌으로부터 자산관리를 어떻게 정의하는지를 짧고 선택적으로 재조명하고 자산관리의 다양한 개념들을 파악하며, 이것들의 타당성을 검토하는 것으로부터 시작한다.

2. 공업자산관리에 대한 문헌적 관점

최근까지 공업자산관리의 정의는 자산관리의 중요한 측면을 두 분야에 초점을 맞추었다. 첫째는 자산과 관련된 자료 관리에 필요한 정보통신기술에 대한 분야이다. 둘째는 공업자산관리시스템이 그 자산들에 대하여 의사결정을 할 수 있도록 정보를 제공하기 위해 통합 관리될 수 있는 방법론적 측면이다. 아무튼, 지난 5년 동

* E-mail : bsyang@pknu.ac.kr / (051) 620-1604

안 공업자산관리의 구성요소에 대한 종합적 차원의 중요성이 증가되어 왔다. 종합적 개념의 자산관리 조직부분이 공업자산관리 분야의 발전을 위해 중요하게 고려해야 할 점으로 제안된다.

자료취득 및 정보기술면에서 자산관리와 관련된 투자는 자산의 초기 가치하락을 방지하기 위해 자산의 상태를 더욱 효과적으로 모니터링 할 수 있는 방법의 개발에 초점이 맞추어졌다. Madu⁽¹⁾은 자산관리가 IT 소프트웨어를 이용하여 쉽게 이루어질 수 있음을 주장하면서 정비, 신뢰성 및 상호조직(cross-organization) 분석이 설비자산관리의 핵심 이슈라고 제안하였다. 또한 공업자산관리가 자료수집 및 이들을 효과적으로 사용하여 확실한 경쟁적 우위를 점할 수 있는 전사적 자원시스템(enterprise resource system)에 의존적인 것으로 언급하였다. 자산관리는 또한 교통⁽²⁾, 건설⁽³⁾, 전기⁽⁴⁾, 화학공업⁽⁵⁾ 및 용수 확보⁽⁶⁾ 등을 포함한 각각 다른 상황의 영역에서 정의되어 왔다. 미국은 연방도로관리청(FHA)에 의한 교통 분야 연구를 통해 자산관리의 중요 요소 등을 이해하기 위해 일찍부터 체계적인 시도를 하였다. FHA는 이 분야의 판단과 활동을 안내하기 위해 자산관리입문서를 개발하였다. 자산관리에 대해 FHA 입장에서 접근한 McElroy⁽⁷⁾은 자산관리가 “물리적 자산을 비용 효과적으로(cost-effectively) 정비, 운영 및 개선하는 체계적인 과정”으로 정의하였다. Malano 등⁽⁸⁾은 상하수도 기반 시설에 대한 연구에서 자산관리의 일반적 원리와 기능을 설명하였다. 그들은 자산관리의 핵심원리가 자산회계(asset accounting), 경제학 및 회계, 재생 분석 등과 결합되어 계획, 초기자산, 자산운영 및 정비, 성능감시 등에 대한 초기자산획득전략(pre-asset acquisition strategy) 등으로 구성된다고 주장하였다. Vanier⁽⁹⁾은 자산관리, 일관성 있는 데이터 통합, 표준화된 기본골격과 수명분석 등에 대한 설명을 열거하였다. 특히 기반시설 연구 및 실용화 측면에서 자산의 수명에 대한 관심은 자산정비의 전통적 영역으로부터 탈피하여 일반화된 자산관리에 대한 관심이 증가하는 추세에 있다. 2000년대에 들어 출판 활동의 급증은 자산관리시스템의 설계와 정식화(formulation)에 초점이 맞춰지고 있다. 2000년대 초까지 자산관리에 정보통신기술과 시스템 접근방법 이상의 보다 광범위한 개념화가 시도되었다. 정비관리 분야에서 Tsang⁽⁷⁾은 공업자산에 대한 성공적 관리를 위한

핵심요소로서 인적 차원(human dimension)을 추가하였다. 기술, 자원 및 물리적 자산 특성의 복잡한 상호작용과 이 자산들을 관리하는 방법이 Reed 등⁽⁸⁾에 의해 논의되었다. 건설 환경의 측면에서 Amadi-Echendu⁽⁹⁾는 전체적인 수명자산관리(설비진단공학), 가치사슬(value chain)의 부분으로 자산을 고려하는 것에 대한 중요성 그리고 비즈니스, 정보, 기술 및 공학적 원리 등의 전통적 영역 전반에 걸쳐 문제를 분석하는 것에 의한 자산관리의 전체적 접근의 필요성 등에 대한 과학적 방법의 적용을 포함한 주제들을 관련시켰다. 그는 자산관리에 필요한 많은 핵심개발을 기술하였다. 첫째, 자산 성능에 대해 자산관리자들에게 알리기 위한 개선된 재무측정(financial metrics)의 개발이 요구된다. 둘째, 자산 가치는 자본 융자(capital funding) 및 지출 여유(expenditure option)의 관점에서 고려되어야 한다. 셋째, 자산 가치는 고립되지 않는 더 큰 프로그램의 일부로 평가되어야 한다. 넷째, 자산관리는 관리 시나리오(예를 들면 아웃소싱)에서 더욱 큰 유연성이 보다 중요하게 부각되기 위해 더욱 유연한 조직 체계에서 이루어진다. 다섯째, 공학 및 통신기술의 혁신은 자산관리자가 접하는 기회를 빠르게 변화시킨다. 여섯째, 규제 및 높아지는 품질기준은 자산관리자가 더욱 전문적으로 훈련되고 점점 더 정교하게 실제에 적용하는 것이 필수적이 된다. 마지막 일곱째로는 위의 모든 이유 때문에 자산관리자는 보다 넓은 스타일의 생각을 적용하고, 그들의 직업에 접목하도록 사고방식의 변화가 필요하다. 참고문헌 (9)의 주제는 자산관리가 전통적인 방법으로 여겨지던 자산 정비보다 더욱 넓고 많은 차원을 가진다는 것을 Woodhouse의 자산관리 개념을 이용하여 재차 주장하였다. Woodhouse⁽¹⁰⁾는 자산관리자를 변화하는 기술과 아이디어, 많은 규제와 달라지는 사회적 가치 등의 복잡한 환경에서 물리적 자산으로부터 경제적 성과에 영향을 주는 비즈니스 대상과 공학적 현실 사이를 조화시키는 아이디어의 변환자(translator)로서 간주하였다. 위 협약의 하나로 굴뚝형 사고방식(silo mentality)은 자산수명에 대한 비용 측면에서 눈앞의 이익에 집중하는 단명론자 및 서로 대화하지 않는 기술자들과 회계 관리자들이 가지는 전통적 프로그램과 근시안적이고 규율적인 관점에 대한 집착에서 유래한다. 또한 기능장애를 일으키는 보상시스템, 신뢰성 있고 객관적인 정량화

(quantification), 격렬한 투쟁정신과 빈약한 데이터 레벨 등으로 실제가 이론에 일치하지 않는 어떤 다른 핵심 분야를 규명하였다. Woodhouse는 더욱 정교해진 현대 자산관리의 필요성에 적합한 잘 훈련된 인적 자원의 부족을 가장 큰 위험요소로 보았다. 그는 어떤 면에서는 효과적인 자산관리를 위해 필요한 시스템을 만들어 내는 기술과 노하우는 이미 존재하고, 다만 적용되기만 하면 된다고 믿고, 그 연결고리에서 취약해진 요소가 인간에 관한 부분이라고 생각하였다. Mathew⁽¹⁰⁾는 호주 연방정부에 의해 지원되는 호주공동연구센터인 통합 공업자산관리센터(CIEAM)가 전통적으로 여려 전문분야에 걸친 기술로 인식되는 자산관리자들의 새로운 세대를 훈련하는 문제를 포함해서 Amadi-Enchendu와 Woodhouse에 의해 집중 조명된 문제들을 어떻게 다룰 것인지 설명하고 있다. CIEAM의 관심은 인적차원과 시스템 통합을 통하여 향상된 센서와 지능적인 진단 등의 기술이 합해진 공업자산관리의 결정모델링 측면을 접목시키는 것이다. 이런 자산관리의 전체적 관점은 단순한 자산정비보다는 자산관리의 중요성을 더욱 강조하고, 전략, 위험측정, 안전성, 환경 및 인적 요소를 포함한 수명자산평가(life cycle asset assessment)의 더 큰 그림에 초점을 둔 기술자집단에서의 일반적 움직임을 반영한다. 이들 주제는 Townsend⁽¹²⁾, Mitchell⁽¹³⁾, Schuman과 Brent⁽¹⁴⁾ 및 자산관리에 대한 OECD의 정의⁽¹⁵⁾와 같은 자료에서 일반화 되어있다. 영국에서는 수명분석, 체계적인 위험평가 및 지속가능성 등에 대해 같은 원리로 구체화한 대중용 시방서(PAS 55 1&2, 2004)가 영국표준협회에 의해 출판되었다.

자산관리의 개념이 일반화되고 광범위해지는 경향은 명백하고, 멀지 않아 업체 종사자나 학계에서도 동일시될 것이다. 공통적인 것은 효율과 자원의 효용성을 동시에 개선하기 위한 목적으로 자산관리 환경에 대해 더욱 광범위해진 전략과 인적 차원을 깊이 통찰하면서 물리적 성능과 위험척도 뿐만 아니라, 경제적인 부분에도 주의를 기울이는 등 전체적으로 자산의 수명에 초점을 맞춘다는 것이다.

3. 공업자산관리의 기본 개념

여기서는 문헌들에서 제안되었던 공업자산관리에

대해 기본골격을 보다 넓게 보강해야 하는 핵심개념이 무엇인지를 상세하게 설명한다. 목표는 더욱 세밀하고 명백하게 공업자산관리에 대한 주요 사항을 특성화 하는 것이다. 우리는 이 분야에서 유용하고 흥미로운 작업들이 배제되지 않도록 하기 위해 특성화가 가능한 한 일반적인 것이 되기를 원한다. 이런 이유로 정의는 그것들이 관련된 새로운 영역을 수용할 수 있도록 유연하여야 한다. 넓게 개념화된 형태에서 공업자산관리의 특성은 대상, 다시 말하면 공업자산과 자산관리절차의 두 가지 중요한 부분을 가진다.

3.1 “공업자산”이란 무엇인가?

자산의 정의는 옥스퍼드 영어사전⁽¹⁶⁾에서는 “사람이나 회사가 그 또는 그들의 채무에 대해 책임져야 할 모든 재산”으로 표현하고 있다. 자산이란 단어의 본래 의미에 대한 고찰의 중요성은 우리가 기본적이고 일상적인 생각에 일치하는 자산관리의 개념을 원한다는 것이다. 사전적 정의에 대해 기술하는 주요 부분은 법적 실체(legal entity)인 사람 또는 회사가 대상인 재산(property)에 가치(채무)가 있다고 생각한다는 것이다. 그리고 자산은 단지 물리적인 것 이상이다. 그것은 대상과 실체 사이의 관계이고, 가치는 실체에 의해 대상에 부여된다. 이하에서 자산의 이러한 세 가지 측면을 살펴본다.

(1) 공업자산 대상(object)

첫째, ‘금융(financial)’ 자산 대상으로부터 ‘공업(engineering)’ 자산 대상을 구별하는 것이 필요하다. 모

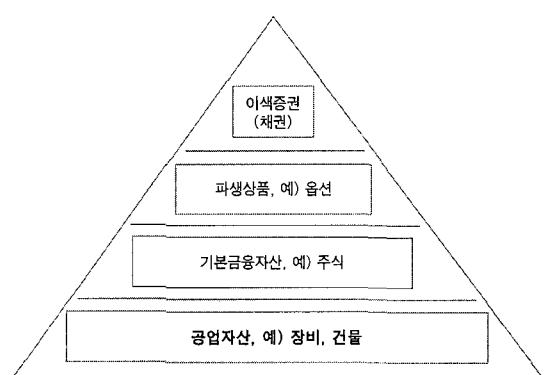


그림 1 공업자산들의 기본 특성

든 자산 대상은 이 두 가지 대상 영역 중 하나에 속한다. 증권거래소의 증권거래, 특허권 및 다양한 종류의 파생 채권(derivatives securities)과 같은 금융대상은 법적 실체 사이의 계약에 의해 존재한다. 공업적 대상이나 다른 금융대상의 법적권리는 법적 실체들 사이에서 계약에 의해 이동한다. 반면에 재고품, 설비, 토지 및 건물과 같이 공업자산관리자에 의해 관리되는 공업적인 대상은 그것들의 권리가 금융자산이 발생되는 계약에 포함될 수 있다 하더라도 어떤 계약에 대해 독립적으로 존재한다. 금융자산은 공업자산의 파생상품으로서만 존재하고 가치를 가진다.

공업자산의 대상은 그림 1에서 보이는 것처럼 다른 모든 자산 대상이 존재하는 피라미드 구조의 기초부분이다. 피라미드의 기초위에 대체로 제멋대로 생성될 수 있는 금융자산 대상이 다양한 레벨로 있다. 피라미드 기초위에 있는 모든 것은 공업자산의 정의로부터 배제되는 금융자산대상이다. 피라미드의 바닥에 있는 대상(실제자산)만이 공업자산관리의 주제이다.

(2) 법적 실체(legal entity)

법적 실체는 자연적 독립체(natural individuals) 또는 법적 동의에 의해 발생되는 기업들과 같은 다른 실체들이다. 하나의 대상은 법적 실체가 그 대상에 법적 권리를 가질 때 자산이 된다. 결과적으로 자산의 개념은 법적 실체에 대한 대상 또는 법적 실체의 어떤 소유물(collection)로 정의된다. 그러므로 자산은 그것들이 공업자산이든 금융자산이든 그것들이 관계되는 실체를 확실히 하지 않고 불확실한 상태에서는 대상으로 존재하지 않는다. 결과적으로 공업자산관리는 마치 광산법인에 의해 소유되거나 대여된 땅 고르는 장비나 정부의 해군함정을 관리하는 것처럼 항상 조직상의 배경을 가져야 한다. 자산의 개념에 대한 토대가 되는 기본 조직적인 개념 및 자산 대상과 법적 실체사이의 관계는 그림 2와 같이 요약된다.

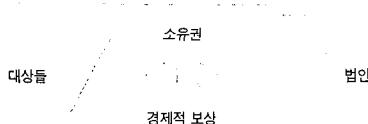


그림 2 자산의 기본 성분

(3) 가치(value)

공업자산은 능력 가치(capability value)와 금융 가치(financial value)의 기본 유형을 가질 수 있다. 가치의 두 유형은 그 자산이 사용되는 목적에 따라 공통된 특징을 가진다. 능력 가치는 전통적으로 엔지니어에게 관심이 있는 가치이고, 금융자산보다는 오히려 공업자산에 주로 관계가 있다. 그것은 금융적인 척도가 아닌 물리적인 척도로 측정된다. 예를 들어, 사용 목적에 의존하는 해군함정의 능력은 운용하는 동안 정비가 필요한 군함의 발생확률에 의해 측정될 것이다. 기계의 능력은 초당 처리할 수 있는 제품의 수 등에 의해 측정될 것이다. 물리적 척도는 단위, 길이, 무게 등과 같은 많은 다른 척도로 측정된다.

금융 가치 또한 자산이 사용되는 목적에 따라 많은 형태를 가진다. 자산의 원시원가(original cost)는 예로 평가 목적이 자금(fund)이 어떻게 지출되었는지를 알고자 하는 것이라면 적절할 것이다. 만약 자산을 계속 유지해야 하는지 아니면 교체해야 하는지를 결정하는 목적을 위한 사용상의 평가가 측정 목적이라면, 추정된 미래의 현금흐름(cash flows)에 대한 현재의 가치와 자산의 처분으로부터 기대되는 가치가 그 결정에 적합하다. 금융 가치는 화폐 척도로 측정된다. 단일 통화에서 이것은 모든 자산이 때로는 의사결정에 매우 유용할 수 있는 단일 측정차원으로 비교될 수 있다는 것을 의미한다. 금융 척도가 다른 화폐로 측정될 수도 있기 때문에 다른 측정 척도도 존재한다. 어떤 점에서 다른 통화 단위는 선형적 변환으로 전환될 수 있다. 그러나 통화 환율은 상당히 그리고 빠르게 변화할 수 있기 때문에, 국제적인 비교를 위한 금융 척도로 사용하는 것이 곤란을 야기할 수 있다.

공업자산에 대한 능력 가치와 금융 가치는 몇 가지 방법에 관련된다. 만약 그렇지 않으면 예를 들어 자산을

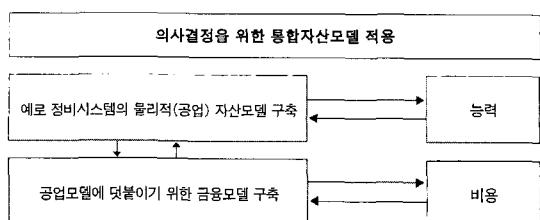


그림 3 공업자산의 능력가치와 금융가치 사이의 관계

소유하고 사용하는 데 얼마나 많은 비용이 드는지 또는 서비스 전달(service delivery) 요구사항의 변화를 만족시키기 위해 자산의 능력을 증가시키는데 얼마나 많은 추가 비용이 필요한지를 우리는 알 수가 없다. 이 사실은 공업자산의 분석에 중요하다. 능력 가치와 금융 가치 사이의 관계에 대한 성격을 그림 3에 나타낸다. 이 그림은 가치 요구의 개요에 대한 성능의 최적화와 같은 자산관리의 주요 기능을 수행하는 공업자산관리자가 당면하는 문제를 이해하기 위한 기초를 제공한다.

3.2 공업자산관리

관리(management)는 옥스퍼드 영어사전⁽¹⁶⁾에 “조직, 감독 또는 지도: 조작, 사용, 취급 또는 (물건이나 사람의) 통제에서 또는 어떤 행동에서 기술이나 보호(care)의 적용”으로 정의하고 있다. 옥스퍼드 영어사전은 최근 미국 출처자료를 인용하여 자산관리를 보다 세부적으로 “투자에 대한 이익을 최적화하기 위하여 회사의 재정 및 다른 자산 등에 대해 적극적으로 관리하는 것”으로 정의하고 있다.

관리는 어떤 목적을 향하는 목표 지향적이다. 공업자산관리의 경우 목적은 그림 3에 포함된 기본적인 질문들 즉, “능력 수준의 증가 또는 비용 저감과 같은 특정 목적을 달성하는데 효과적인 능력 가치와 금융 가치들에 관련된 과정에서 어떻게 조정할 수 있는지”와 같은 기본적 질문에 대해 다른 관점으로 생각될 수 있는 여러 가지 유형을 가진다. 관리는 서로 다른 레벨들의 조직에서 발생되고, 또한 서비스전달능력의 관점과 자산관리자가 관심을 가지는 가치개요(value profile)에 영향을 준다.

상태감시에 종사하는 엔지니어는 단지 작은 부분에서 그림 3에서와 같이 연결된 가치에 영향을 주는 복잡한 과정에서 특정 포인트에 주목할지 모른다. 정보관리자는 관계에 대한 측정을 지원하기 위한 데이터를 제공하는 것에 관심을 가질 것이다. 회계사는 자산의 운용에 의해 비용이 얼마나 발생할 것인가에 관심이 있을 것이고, 인적자원관리자는 프로세스로부터 발생하는 안전과 건강문제에 관심이 있을 것이다. 전문경영인은 자산을 위한 전체적인 수익성, 장기 수명전략 및 조직의 정책과의 관계에 관심이 있을 것이다. 조직의 여러 레벨에 관계된 능력 가치 개요 관리에 대한 다른 관점

은 각각의 전략적, 전술적 및 운영적 배경에서 근본적인 결정 영역에 의해 지배된다. 최근의 경향이 Amadi-Enchendu⁽⁹⁾, Mathew⁽¹¹⁾ 및 Woodhouse⁽¹⁰⁾가 언급한 자산관리의 다양한 차원을 포용하는 포괄적인 방법으로 공업자산관리를 정의하였다.

여기에서 공업자산관리의 특징은 이러한 경향과 일치하고, 자산관리를 표현한 여러 관심사가 서로 연관될 수 있는 구조를 제공한다. 이러한 배경 하에서 공업자산관리가 당면한 주요 도전들에 대해 다음 장에서 논의된다.

4. 광범위한 공업자산관리에 대한 요구 및 도전

공업자산관리의 문헌과 이 글에서는 최근에 알려지기 시작한 폭넓게 일치된 의견의 해석을 위한 많은 핵심 요구사항들을 강조한다.

- 공간적 일반성: 공업자산관리는 어떠한 산업에서 도 인적자원을 포함하여 모든 형태의 물리적 자산에 걸쳐 확장된다.
- 시간적 일반성: 공업자산관리는 물리적 자산의 단기(예, 사용효율) 및 장기적(예, 수명주기) 측면을 포함하는 시간에 걸쳐 확장된다.
- 측정 일반성(실제 및 금융 측정 차원): 측정 데이터는 자산의 물리적 속성(용량 차원)뿐만 아니라, 경제적 가치(금융 차원), 사회적 가치의 측정을 포함한다.
- 통계적 일반성: 척도의 위험 및 다른 고차 모멘트 추정은 자산 성능의 기본적 1차 모멘트 이익 척도 뿐만 아니라 공업자산관리에서도 중요하다.
- 조직적 일반성: 공업자산관리는 자산과 직접 접촉하는 곳에서부터 임원실에서 일어나는 전략적 상호작용까지 조직의 모든 레벨에서 발생한다.

공업자산관리의 일반성에 대한 위의 5가지 요구사항은 적어도 다음의 3개의 암시들을 갖는다. 첫째, 공업자산관리는 여러 전문분야에 걸친 다학제적이며, 이는 전통적인 공학분야, 정보기술, 경제학 및 경영과 같은 실질적인 임의의 학문적 원천으로부터의 기술 입력을 필요로 하기 때문이다. 둘째, 공업자산관리에서의 결정은 자산관리에 대한 운영 및 전술적 측면에서부터 수명 모델링과 같은 전략적 측면까지 확장된다. 셋째, 공업자산관리의 인적 차원은 전형적으로 공업자산관리에 대하-

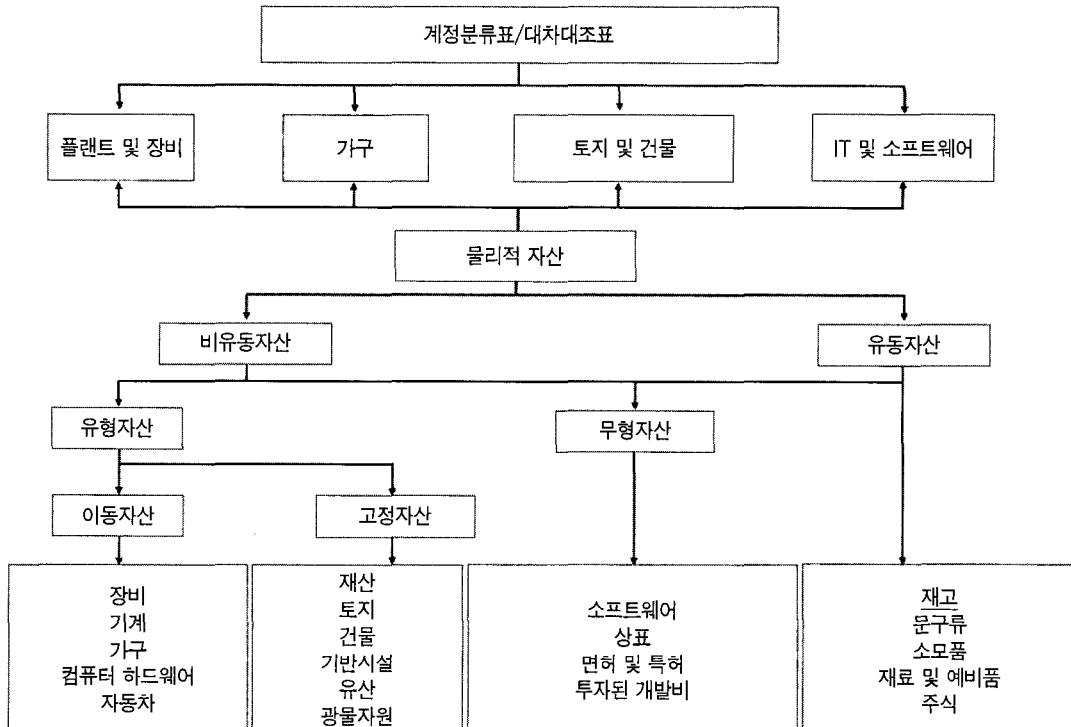


그림 4 회계시스템내의 자산 구조

여 중심으로 간주되는 다소 전통적인 정량적 모드뿐만 아니라 분석의 정성적인 모드의 사용을 필요로 한다.

광범위한 공업자산관리는 결과적으로 방금 설명한 요구사항 및 암시에 의해 제시되는 분야에 걸쳐 의사결정을 지원하는 데이터를 취득하는 정보시스템을 요구한다. 이상적으로 정보시스템은 물리적, 금융적 상태 및 어떤 목적을 위하여 관리되는 자산 일체의 상태변화 등에 대한 연속적인 데이터를 제공하는 것이 필요하다. 자산 일체가 관리되는 목적은 자산을 통제하는 조직의 기준(reference)에 의하여 정의된다. 예를 들면, 이것은 사기업에서 이익을 최대화 또는 서비스 제공 잠재력을 최적화하거나 또는 정부기관에서 충분한 안전성과 환경적인 성과를 제공하는 것일 수도 있다. 그러나 조직의 대부분에서 많은 엔지니어들의 의견은 빈약한 데이터 품질이 아마도 공업자산관리의 향상을 방해하는 가장 중요한 단일 요소라는 것이 분명하다⁽¹⁰⁾. Amadi-Echendu⁽⁹⁾는 이러한 배경에서 공업자산관리 정보시스템의 기초로서 회계시스템을 논의하였다. 그림 4는 그의 논문에서 논의된 구조를 인용한 것이다. 이 논문 등

에서 관찰되는 공업자산관리의 포괄적인 형태를 지원할 정보시스템의 출발점으로서 회계시스템을 사용하는 장점은 조직 자산들의 적용 범위의 일반성 및 특히 상위 레벨에서의 조직의 의사 결정에 사용된다는 것이다. 여기서 조직의 공업자산에 대해 정의한 모든 것은 회계시스템 내에 기록된다. 더욱이, 회계시스템 및 조직의 자산은 한 조직의 회계시스템은 (회계사들이 '합병'이라 하는 절차에 의해) 어떤 규모의 임의로 정의한 조직에 대한 자산 분석을 제공하기 위하여 결합되어질 수 있다고 정의된다.

공업자산관리자는 회계사와 경제학자가 "실제 자산 (real asset)"으로 언급하는 것, 즉 그림 4에 나타낸 트레이드마크, 면허 및 특허를 제외한 모든 것에 초점을 맞춘다. 의사결정을 위하여 그들이 제공하는 측정과 관련한 회계시스템의 주요 강점은 앞에서 언급한 금융 차원에 있고, 그들이 조직의 최상위 레벨에서 의사결정을 위해서나 주주들에게 보고하기 위해 일상적으로 사용되었다는 것이다. 정보회계시스템은 그러므로 실제 세계에 중요한 영향을 미친다. 그러나 이러한 회계시스템

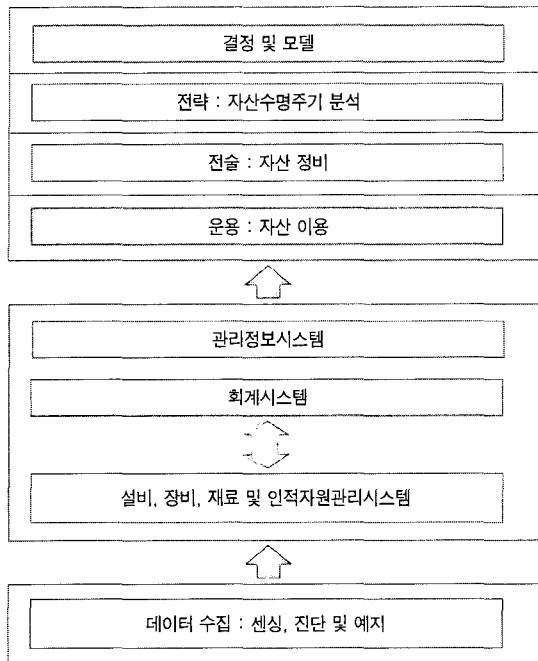


그림 5 공업자산관리의 영역, 특징 및 도전

은 종종 금융적 측정을 전통적인 기술적 결정을 위하여 사용하는 물리적 측정에 관련시키는 것이 불충분하다. 엔지니어들은 이러한 데이터를 위하여 플랜트 정비 및 재고조사시스템에 의존하는 경향이 있다. 이들 기술에 초점이 맞추어진 시스템은 비록 이론적으로 금융적인 회계시스템과 통합이 쉽게 가능하고, 실제로 잘 시험되고 신뢰할 수 있는 소프트웨어가 존재하더라도 종종 실제에서는 잘 연결되지 않는다. 데이터는 종종 부정확하게 입력되거나 많은 분야에 전혀 입력되지 않으며, 시스템은 일반적으로 공업자산관리를 위해 위에서 파악한 종류의 지원을 제공하기 위한 충분한 품질의 데이터를 전달하지 못한다.

효과적으로 공업자산관리를 지원하기 위한 정보시스템이 직면하는 일반적인 도전을 그림 5에 나타내었다. 이것은 문헌에서 공업자산관리를 특징화하는 선도의 기본적인 요소들을 조합한 것이다. 만약 공업자산관리가 우리와 다른 사람들이 주장한 범위 내에서 포괄적으로 된다면, 결정 모델을 위한 데이터 요구사항들은 매우 대단할 것이다. Woodhouse⁽¹⁰⁾가 기술한 대로, 공업자산관리에서 가장 큰 도전들은 새로운 센서 개발 및 진단시험 또는 보다 나은 결정모델 등과 같이 그림 5에

서 설명한 공업자산관리 기본골격의 실행에 대한 기술적 측면에 있지 않다. 오히려 가장 큰 도전은 데이터 수집, 입력 및 분석에서 인적 요소에 있다. 기업 자원관리 시스템의 많은 다양한 연구에서 보고된 것처럼, 실행의 실패는 요원의 훈련 및 주입교육에 쏟고 있는 불충분한 자원에 의해 흔히 야기된다. 이것은 유사 시스템의 확산을 야기하고, 호환성이 없고 누락되거나 일치하지 않는 데이터를 초래한다. 그럼에도 불구하고, 광범위한 공업자산관리 기본골격의 실행에 극복되어야 하는 다른 도전들이 남아있다. 지속적이고 행동에 장애가 없는 방법으로 조직적인 레벨에 걸친 데이터를 통합 및 의사 결정 능력은 여전히 크게는 해결되지 않고 있다. 또한 자산위험의 객관적 평가는 능력에서나 금융적 차원에서 초기단계에 있다.

5. 맷음말

공업자산관리는 경제에서 모든 자산을 지원하는 가치를 제공하는 이들 자산의 생산적 사용과 관련된다. 그러므로 공업자산관리는 모든 것에 가능한 효과적으로 수행되어야 하는 것이 중요하다. 이 글은 기존문헌에서 점차로 일치된 견해를 나타내게 된 공업자산관리의 폭넓은 특성을 강조하였다. 그 관점의 의미는 폭넓게 공업자산관리가 포함해야 하는 핵심 기본개념에 대한 고찰을 통하여 검토되었다. 공업자산관리가 효과적이려면 공업자산관리에 대한 인적 차원이 훈련과 관리 절차(managing process) 양면에서 경쟁적으로 다루어져야 한다. 전통적인 학문 배경에 따라 설명되는 조직 구조는 흔히 자산 중심의 초점을 제공하지 못한다. 이것은 조직의 설정에서 자산 관리를 어떻게 구성해야 하는지에 대한 분열된 견해를 악화시키고 증폭시킨다. 주목해야 할 중요한 사항은 이러한 독단적인 구분에는 자산이 안중에도 없다는 것이다. 그러므로 조직 레벨에서 시너지 통합은 효과적인 공업자산관리를 위해 요구되는 광범위한 데이터의 수집, 대조 및 분석에 더 좋다는 것을 직관적으로 암시한다.

분열된 비자산 중심의 조직 구조에서는 대부분의 정보시스템의 현실은 데이터 수집에 있어서 완전한 자산 가치 관리의 기능성보다는 오히려 전통적인 정비비용(maintenance cost) 관리 철학을 완수하기 위해 여전히 조

정되면서 발전하였다. 금융 및 공업 정보시스템은 기술적, 금융적 위험의 양자에 대한 동시 측정이 개발되지 않은 채로 대체로 불충분하게 통합되었다. 더구나 데이터 및 결정시스템은 일반적으로 다른 조직 레벨과 잘 통합되지 않았고, 그들이 운영적인 의사결정을 하도록 하는 정책적 의사결정에 대해 같은 레벨의 신뢰를 아직 제공하지 못한다. 결과적으로 자산 능력과 연관된 가치 수준(value profile) 사이의 중요한 관계의 올바른 특성은 거의 잘 이해되지 않고 있다.

통합된 데이터 품질과 결합된 함축된 인식체제를 가지는 조직적인 시너지는 일관된 공업자산관리 성과를 위한 제일의 필요조건이다. 센서, 진단기술, 향상된 정보시스템 및 결정모델의 개발은 공업자산관리의 정보에 기여할 수 있는 모든 요소이다. 그러나 공업자산관리의 전통적 개념을 바꿀 필요성에 기인하는 자산관리자에 대한 가장 큰 도전은 조직 설정 및 연관된 인식체제 등에 대해 명시한 것처럼 인적차원에 대한 다양한 측면일 것이다. 그러므로 일관성 있는 지식베이스 개발에 대한 요구, 자산에 대한 조직의 재조명 및 효과적인 인적자원개발을 향한 교육과 훈련의 재편성에 대한 혁신이 단기에서 중기적으로 공업자산관리가 당면한 가장 긴급한 도전일 것이다. ■

참고문헌

- (1) Madu, C. N., 2000, "Competing Through Maintenance Strategies", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 17, No. 9, pp. 937~949.
- (2) McElroy, R. S., 1999, "Update on National Asset Management Initiatives: Facilitating Investment Decision-making", Proc., APWA Int. Public Works Congr., Innovations in Urban Infrastructure Seminar, <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/fulltext/apwa/apwaassetmanagement.pdf>, April 2007.
- (3) Vanier, D. J. D., 2001, "Why Industry Needs Asset Management Tools", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol. 15, No. 1, pp. 35~43.
- (4) Morton, K., 1999, "Asset Management in the Electricity Supply Industry", Power Engineering Journal, Vol. 13, No. 1, pp. 233~240.
- (5) Chooley, N. P., Fisher-Rosemount, J. M., 1999, "Put a Smart Face on Asset Management; Intelligent Field Devices Can Make Plant Maintenance More Effective", Less Costly, Chemical Engineering, p. 106, p. 108.
- (6) Malano, H. M., Chien, N. V., Turrell, H. N., 1999, "Asset Management for Irrigation and Drainage Infrastructure- Principles and Case Study", Irrigation and Drainage Systems, Vol. 13, No. 2, pp. 109~129.
- (7) Tsang, A. H. C., 2002, "Strategic Dimensions of Maintenance Management", Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 8, No. 1, pp. 7~39.
- (8) Reed, R., Defillipi, R. J., 1990, "Causal Ambiguity, Barriers to Imitation, and Sustainable Competitive Advantage", The Academy of Management Review, Vol. 15, No. 1, pp. 88~102.
- (9) Amadi-Echendu, J., 2006, "New Paradigms for Physical Asset Management, Plenary Lecture 18 Euromaintenance", 3rd World Congress on Maintenance, Basel, Switzerland.
- (10) Woodhouse, J., 2001, "Asset Management", John Woodhouse Partnership Ltd.
- (11) Mathew J., 2005, "Collaborative R&D and Training Opportunities in Engineering Asset Management", Proceedings of the International Conference on Condition Monitoring, Cambridge, UK, pp. 179~187.
- (12) Townsend, T., 1998, "Asset Management-the Maintenance Perspective", Maintenance & Asset Management, Vol. 13, No. 1, pp. 3~10.
- (13) Mitchell, J. S., 2006, "Publicly Available Specification (PAS) 55~1 & 55~2", Physical Asset Management Handbook, 4th Edition, British Standards Institution.
- (14) Schuman, C. A., Brent, A. C., 2005, "Asset Life Cycle Management: Towards Improving Physical Asset Performance in the Process Industry", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 6, pp. 566~579.
- (15) OECD, 2001, "Asset Management for the Roads Sector", OECD Publishing.
- (16) OED, 2007, "Oxford English Dictionary Online", 2nd Edition, Oxford University Press.