

Zachman Model 을 이용한 Business System 설계 사례 연구: 인도 TATA 제철소 생산관리 System

한 현 수*

요 약

본 논문은 Zachman & Soho [8]의 확장 정보 System 체계(extended Information System Architecture)의 개념을 ARIS Tool 을 이용하여 구현한 Case Study 이다. 본논문의 특징은 전략, Process, 조직, Data, Network, Time 의 6 개 Model 의 연계구조와 각 Model 의 계층적 관계를 인도의 대표적 기업 중 하나인 TATA 제철소 냉연 공장의 신규 생산관리 System 구축사례를 통하여 제시하였다는데 있다.

Key words; Zachman Model, extended Information System Architecture, ARIS Technology, ISP, BPR

1. 서론

정보 System 체계를 설계하는데 두가지 핵심 요소는 어떠한 관점에서 현실을 모형화 하는가, 즉 현실을 System 화 하는 분류체계(Taxonomy)의 설정과 이를 정형화(Fomalization) 하여 표현하는 기술에 있다. 분류체계란 현실(Real World)의 복잡성을 System 으로 나타내기 위해서 어떠한 관점(Perspective)에서 현실을 조명하여 Modeling 하는가의 기준들을 나타낸다. 또한 이러한 Model 들이 System 설계자나 개발자들 뿐 아니라 업무 담당자들도 쉽게 이해할수 있도록 의사소통이 가능하고 이해하기 쉽도록 표현되기 위해서는 방법론과 컴퓨터를 이용한 도구가 필요하게 된다.

일반적으로 정보 System Modeling 은 기능중심 Modeling, Data 중심 Modeling, 정보 공학(Information Engineering) Modeling, 그리고 객체지향 Modeling 등으로 구분되어 왔으며 [10], 이와 같은 Modeling 을 효과적으로 지원하기 위하여 Flowchart , E-R Modeling 및 여러 Case Tool 이 사용되어 왔다. 정보 System 체계의 구성은 크게 기능(Function),

Data, 그리고 정보기술체계(Technical Architecture)로 분류되어 왔으며 [2][7] 이와 같은 Framework 은 국내의 많은 정보전략계획(ISP; Information Strategy Planning)에서 활용되어 왔다. Zachman 은 이와같은 3 가지 차원에서의 제한된 Modeling (Data(What), 기능(How), 기술체계(Where)) 관점에 목표 및 수단(Why), Time/Cycle(When), 조직(Who) 의 3 가지 차원을 추가하고 각각에 대하여 추상성의 정도를 5 단계 계층(hierarchy)으로 분할한 확장정보 System 체계(Extended Information System Architecture)와 이를 정형화 하여 표현하는 개념적 Graph 의 규칙을 제시하였다 [8].

확장정보 System 체계는 개념적으로는 완벽하나 실제로 이를 구현하는 데는 방법론(Methodology)과 System 도구가 필요하게 되며 이는 정보 System 구현자들에게 숙제로 남겨져 왔다. 본 논문에서는 확장정보 System 체계 설계원칙에 따른 정보 System 설계 및 구축을 요구한 인도 TATA 제철소의 요구 사항 [6] 에 맞도록 정보공학방법론[3] 과 Process Engineering 방법론[4]을 Customiz 한 방법론과 ARIS Tool 을 이용하여 구현한 사례를 소개하였다. 본 논문의 구성은 Zachman 의 확장정보 System 체계

*POSDATA 컨설팅 사업부 수석컨설턴트

소개, ARIS Technology, TATA 제철소 적용사례 및 결언의 순으로 구성하였으며 TATA 제철소 적용사례에서는 Zachman Model 을 ARIS 를 이용하여 구현하는데 주요 Issue 사항들을 중점적으로 소개하였다.

2. 확장 정보 System 체계

확장 정보 System 체계 (Extended Information System Architecture)[8] 는 Business Modeling 을 6 개의 구성차원과 5 개의 계층적 구조가 연계된 Matrix 구조에 의해 총 30 개의 단위요소로서 분리 하였다. 이와 같은 Framework 과 30 개 단위 Cell 의 예는 표 1 과 같다. 표 1 의 가로축은 Business Modeling 구성단위를 나타낸것으로 처음 3 개의 Column 은

고전적인 요소를 [7], 나머지 3 개의 Column 은 확장된 요소를 나타낸다. 표 1 의 세로축은 Modeling 을 Planner 의 관점에서부터 개발자 관점까지의 계층적 구조를 나타낸다. 이와 같은 Framework 의 주요 특성은 다음과 같다.

- 각각의 Column 은 순서가 있는 것이 아니고 Business 를 구성하는 기능의 포괄적인 분류체계를 나타낸다.
- 30 개의 각각의 Cell 은 단순하고 독자적인 Model 구조를 갖고 있으며 상호 연계된다.
- 각 Row 는 정보 System 과 관계된 조직별로 독자적이고 명확한 업무구분을 표현한다.

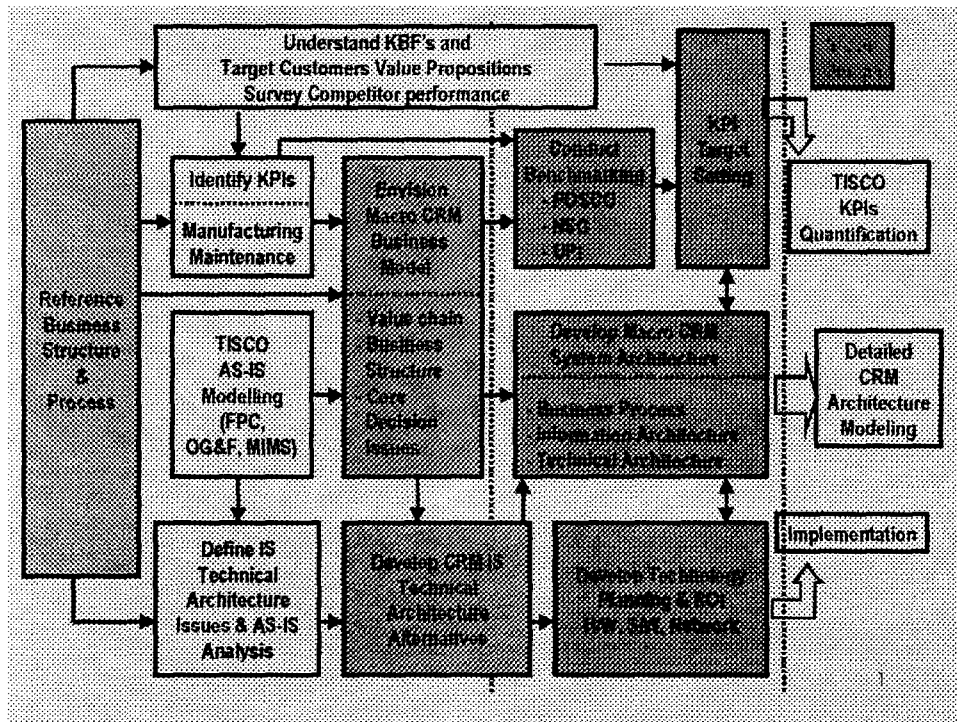
<표 1> 6 Columns ISA Framework

	Data (What)	Function (How)	Network (Where)	People (Who)	Time (When)	Motivation (Why)
Scope (Planner)	Subject Area	Business Process	Locations	Relevant Organization	Core Events	Success Factors
Enterprise Model (Owner)	Entity-Relationship Model	Process Flow Diagram	Logistics Network	Organization Chart	Cycle Time	Strategy/Objective
System Model (Designer)	Data Model	Data Flow Diagram	Distributed System Architecture	Task Structure	Processing Time	KPI, Performance Criteria
Technology Model (Builder)	Data Design	Program Structure; Application, Screen, Report	HW,SW, Network Configuration	Man/System Interface	Function Execution Time	Knowledge Design
Component (Developer)	Physical DB Structure	Program	Networking	Function/ Security Mapping	Timing Definition	Knowledge Definition
Functioning System	Data	Function	Network	Organization	Schedule	Strategy

확장 정보 System 체계는 현실을 분석하고 Modeling 하는 모든 요소를 체계적으로 분리한다는 것 이외에도 이러한 30 개의 구성 요소가 서로 연결되며 반복되지 않는다는데 있다. 가로축의 처음 두가지 요소인 Data 와 Function 의 연계관계는 잘 알려진 기능과 Data 의 CRUD(Create, Read, Update, Delete) Matrix 로서 표현되며 Transaction 의 양과

Who, When, Why 의 3 가지 Column 은 앞의 3 가지 Column 과 효과적으로 연결하는 문제와 이를 정형화하여 표현하는 Conceptual Graph 를 구현하는 것이 Issue 가 되어 왔다.

이와 같은 배경이 ARIS Tool 을 이용하여 System 설계를 구현한 동기가 되었으며 ARIS 를



(그림 1) 상위 Level Modeling 절차

속도에 따라 효율적인 정보기술체계가 설계 된다.

정보공학이나 일반적인 Waterfall 방식의 System 개발 방식에 비추어 볼 때 처음 3 개 Column 의 설계는 매우 정형화 되어 있고 CASE 도구가 전사적 Repository 관리를 가능하도록 지원하며 또한 수직적으로는 ISP(Information Strategy Planning) 단계, BAA(Business Area Analysis) 단계, BSD(Business System Design) 단계 및 구축 (Construction) 단계로 명확한 방법론이 정의되고 많은 성공사례를 제시해 왔다. 그러나 정보 System 설계의 확장개념인

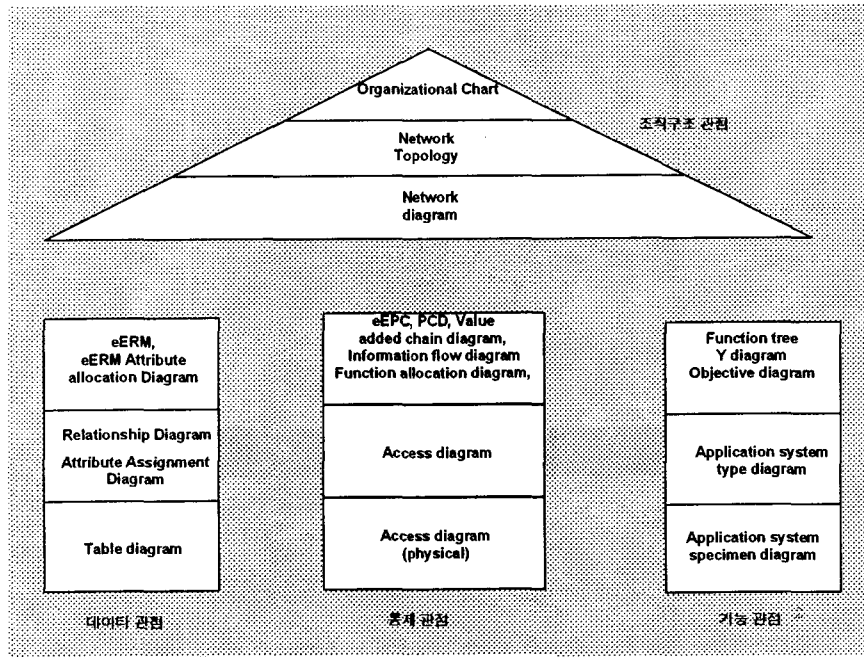
이용하여 상위 Level 정보 System 체계를 설계한 개략적 절차는 그림 1 과 같다.

3. ARIS Technology

ARIS(Architecture of Integrated Information Systems) [5]는 Business Process 및 정보 System 설계를 기능, Data, 조직에 대해 총괄적(Holistic) 관점에

서 통합하며 각각에 대하여 Business, IT, 그리고 구현의 계층적인 실행에 그 기초를 두고 있다(그림 2 참조). 그림 2에서 표현된 ARIS Tool의 장점은 Data, 기능, 조직의 Modeling을 각각 Modeling하고 이를 Event 개념을 이용하여 Control View를 통하여

TATA 제철소는 인도의 자동차, 유통, 정보통신, Hotel 등 85개의 계열사를 갖고있는 인도의 대표적인 TATA 그룹의 모회사로 연간 300만톤 규모의 조강 생산 능력을 갖고 있다. 본 Project의 범위는 신설되는 냉연 공장의 생산 정보 System을



(그림 2) ARIS Architecture

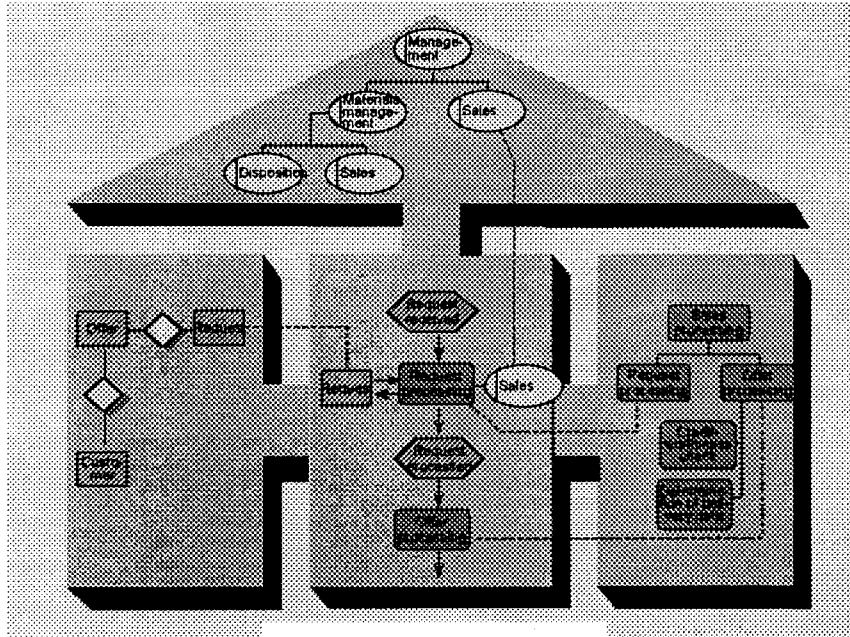
통합할 수 있는 Graphic 기능과 각 요소들이 Indexing 되어 Database로 Repository 관리를 할 수 있다는데 있다. 그림 3은 E-R Model, Function Tree, 조직도가 개별적으로, 그리고 Control View의 eEPC(extended Event Driven Process Chain)를 통하여 통합된 Model의 예를 제시하고 있다.

ARIS는 주로 BPR(Business Process Reengineering)이나 ERP 구현을 위한 목적으로 주요 사용되며 통합 정보 System 구축에도 유용하게 사용된다[9]. BPR과 연관된 정보 System 설계에 관한 포괄적인 Survey는 Kettinger, et al.[1]에 상세히 도출되어 있으므로 본문에서는 생략하기로 한다.

4. TATA 제철소 적용사례

설계부터 가동까지 Turn-Key Base로 컨설팅 부분을 수행하는 것으로 특정 요구사항은 Zachman Model에 의하여 시스템을 설계하는 것이었다 [6].

1998년 8월부터 착수한 본 Project는 Master Plan, Global Design, Initial Detail Design(초기 상세 설계), Program Description and Coding, 그리고 Testing의 5단계로 구성되어 있으며 1999년 3월말 초기 상세설계 단계를 완료하고 현재 Package 대 In-House 개발 부분의 효과/비용 분석을 동시에 고려하고 있다. 본절에서는 대규모 정보 System을 설계하는 많은 산업계 실무자들에게 공통적인 Issue 사항인 Strategy와 Process, 그리고 System의 통합관계와 각 Model의 계층적 연계관계를 중심으로 Project 수행 내역 예와 함께 제시하였다.



(그림 3) ARIS Model 예

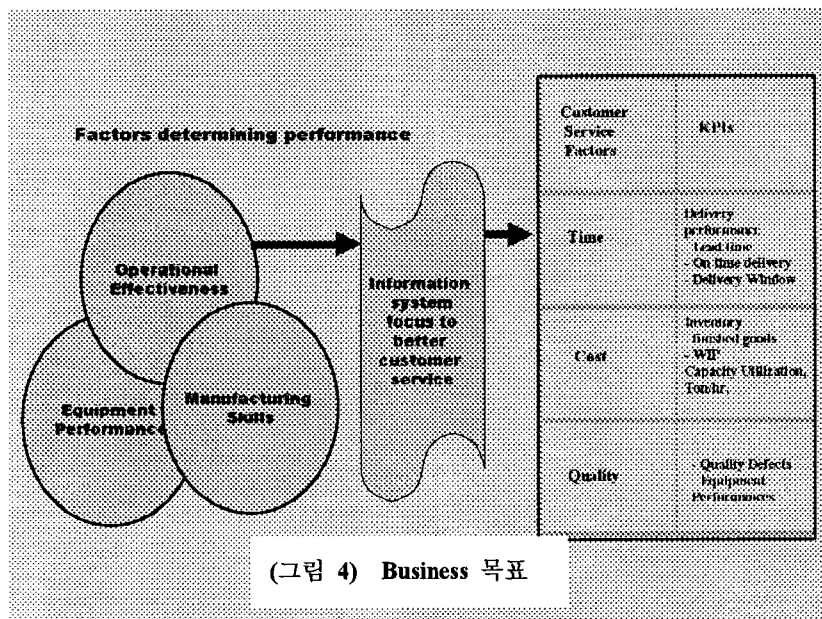
4.1. Business 목표 설정

정보 System 의 Business 목표는 Zachman Model 의 마지막 Column 인 Motivation (Why)에 해당되는 것으로 정보 System 의 Business Process 성과 기여도 및 System 설계의 방향을 설정하는 것이다.

철강업에서의 성공요소(Success Factor)는 크게 설비성능, 조업기술, 그리고 운영효과성 (Operational Effectiveness)의 3 가지로 분리된다. 이

Level 의 고객 Service 요소는 크게 물품인도 성과, 가격 경쟁력, 그리고 품질로 분류되며 이와 같은 상위 개념은 계량화된 목표 성과지표(KPI, Key Performance Indicator)의 상세 개념으로 구체화 된다 (그림 4 참조).

이와 같은 성과 지표의 계량화는 Best Practice 지표대비 TATA 의 외부 시장 환경 (고객세분화, 경쟁자 동향), 내부 능력(설비 능력, 조업기술력),



(그림 4) Business 목표

와 같은 3 가지 성공요소 중 정보 System 의 기여는 운영 효과 향상에 기여함으로써 고객에게 경쟁 우위 Service 제공을 가능하게 하는 것이다. 상위

Business Process 를 고려하여 결정된다. TATA 의 경우는 몇 가지 제한 요소(Limiting Factors)를 극복할 시에는 Best Practice Benchmarking 지표를 목표 하는

것으로 설정되었다.

4.2. Business Process 및 Time 설계

Business Process 설계는 ARIS framework 으로 설계되었다. 신설공장의 특성상 국내외 철강업의 Reference Model 을 바탕으로 기존의 Upstream 공정

의 Time 은 (예를 들어, 분기개시 후 10 일, 주문접수 시점 등) Event 를 유발하는 Time 상황을 기능을 촉발(Triggering)하는 다른 상황의 Event 와 AND Operator 를 이용하여 연결하고 Process 및 단위 기능의 속성 중 Time 을 나타내는 Field 를 활용하여 Process 와 함께 표현하고 관리하였다. Process 의 계층구조에 따라 Time 은 Cycle Time 부터 단위업무

	Master Plan	Order Management	Production Scheduling	Manufacturing & Yard Management
Production Efficiency	- Capacity allocation rules	- Design quality - Process quality - Mill routing	- Lot formation rules PL/TCM CGL - Process order selection rules	- Mill certificate management - Efficient Yard management & automation
Lead Time & Delivery Performance	- Priority for customer segments - Backward master plan	- Cycle time reduction - Delivery terms determination rules	- Lot formation rules - Customer shifting rules - Balancing local optimization - Dispatch planning	- Urgent order processing rules - Efficient rescheduling - Balancing planning & manufacturing
Inventory	- Material balancing	- WIP & inventory information sharing	- Minimize dummy WIP	- Inventory & WIP statistics

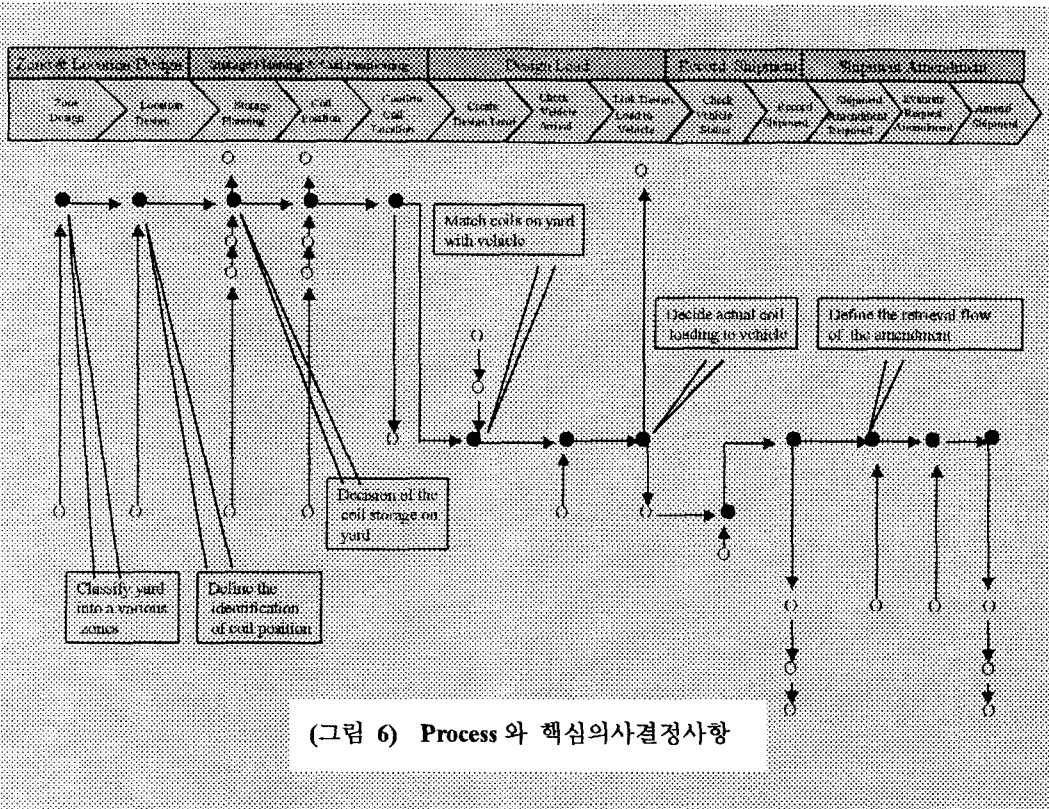
(그림 5) Process 와 KPI

및 판매 Process 를 제약조건으로 하여 Customizing 하는 방식을 택하였다. Process Model 구축의 순서는 1 차로 기능 구조도를 작성하고 E-R modeling 을 한 후에 이를 바탕으로 Event 와 상태(Status), 기능과 상태와의 연계관계 (AND, OR, Exclusive OR)를 Simulation 하는 방식으로 전개 하였다. 이와 같은 방식은 기존의 업무가 존재하지 않는 신설 공장의 Process 를 설계하는데 유용한 접근 방법이다. 기능과 Data 가 연계된 eEPC 를 구성하며 업무흐름에 대한 평가와 업무전문가의 의견을 참조하여 이를 Update 하고 최종적으로 CRUD Matrix 를 구성하여 검증하였다. 이와 같은 과정을 반복적으로 (Recursively) 수행하여 핵심성과 지표(KPI)를 달성할 수 있는 최적의 Process 가 설계되었다. Process

수행 Time 등 계층적으로 구별된다.

4.3. Business Process 와 Strategy 와의 연계 구조

Business Process 체계의 Value Driver 는 업무성과 향상이며 이의 연계 방법의 하나는 Critical Success Factor 와 Process 의 연계관계를 도출하는 것이다 [1]. TATA 의 경우에는 KPI 와 Business Process 와의 연계관계를 표시하는 Matrix 를 구성하고 각각의 Cell 에 주요 Process 설계 Issue 를 도출하여 (그림 5 참조) Process 를 설계한 후 Process 수행에 있어서 핵심 의사 결정 사항 (Core Decision Making Issue)를 도출하였다 (그림 6 참조). 이와 같은 핵심 의사



(그림 6) Process 와 핵심의사결정사항

결정 요소는 계층상 더욱 상세한 Business Rule 로 구체화 된다. 생산 System 에서의 Business Rule 은 두 가지로 구별되는데 하나는 System 에서 Program Logic 으로 변환되는 상세 업무처리 Rule 과 System

에서 기준 Table 로 변환되는 Code 표준화 Rule 로 구별된다 (그림 7 참조). 이와 같은 과정을 통하여 Strategy Column 의 계층적 Model 이 하위 Level 까지 완성되며 이는 Program Logic 으로 구현된다.

Core Decision Making Issue	Business Rule & Standards	KPI Efficiency			Relevant System Function
		Delivery	Inventary	Flexibility	
Extract order for releasing to production	Material balance & mill constraints among the process line	√	√	√	Order release plan Weekly Plan
Extract coil for Schedule	Scheduling rule		√	√	Daily schedule Weekly Plan
Hot coil merging in PL/TCM	Hot coil merging rule		√	√	Daily schedule Weekly Plan

No.	Business Rule	Description	Relevant System
1	Define material progress code	Define Mater progress code base on detail Material flow From schedule to dispatch.	Material progress
2	Define order progress code	Define order progress code from Order receive to order close	Order progress
3	Define order closing rule	Order closing standard - Production close - Dispatch close - Order close	Material & order termination

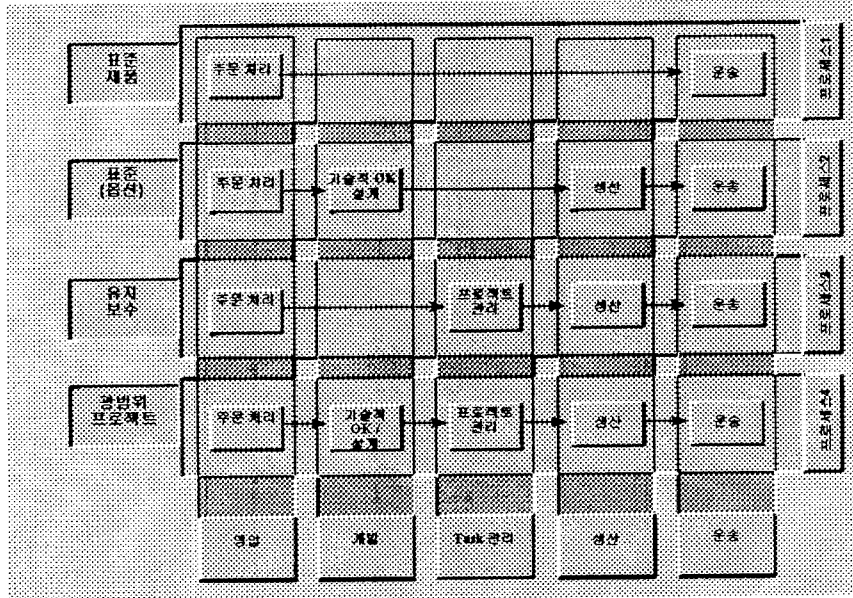
(그림 7) Business Rule 예

4.4. Business 기능과 System 기능

일반적으로 Process 와 기능(Function)은 같은 의미로 사용되며 가치 사슬 (Value Chain) Framework 으로 정의되고 연계된다. 또한 모든 Process 가 전산화 될 수는 없으며 전산화 대상 기능은 Process 수행을 지원하게 된다. Business Process 와 System

념으로 이의 구현방안을 ARIS Tool 을 이용한 TATA 제철소의 신규 System 구축사례에 비추어서 서술하였다. 현재 System 구축이 진행 중에 있으며 이제까지의 기대효과를 정리하면 다음과 같다.

- Data 와 기능 만으로 Software 를 설계할 때와 대비하여 전략적 목표와 Business Process 설계



(그림 8) Business Process 와 System Function

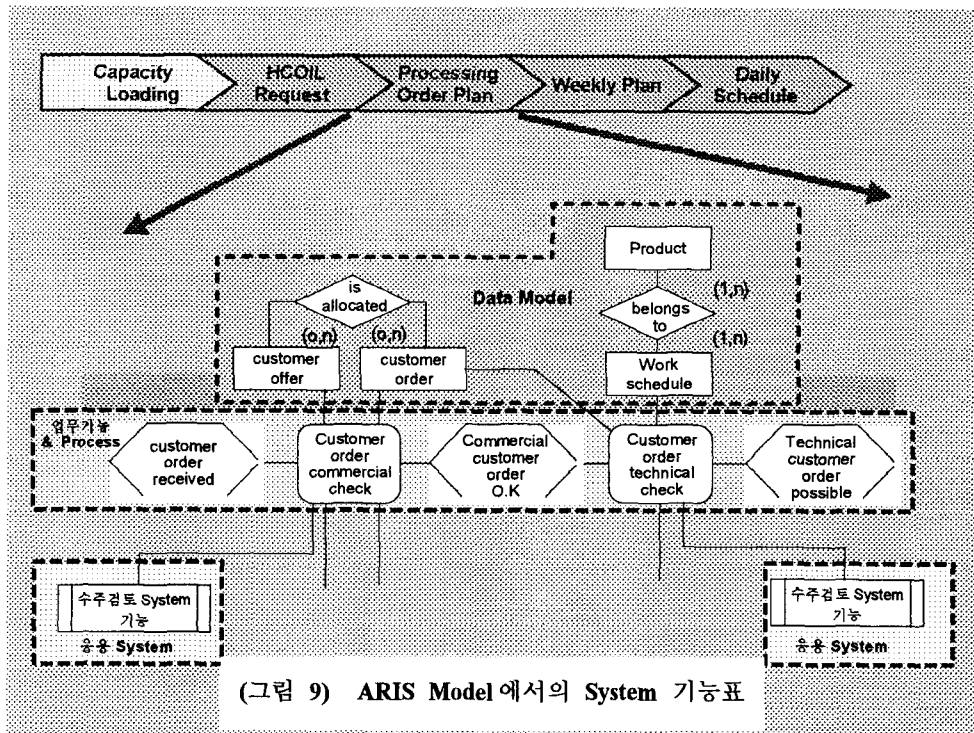
Function 은 또한 중복되게 표현되며 이러한 관점의 차이는 그림 8에서 설명되어질 수 있다. 그림 8의 가로축은 Business Process 를 나타내며 세로축은 기능(Function)을 나타낸다. System 기능은 바로 이러한 기능을 중심으로 설계가 되며 설계의 Focus 는 Process 의 성과를 향상 시키는 것이 그 목적인 것이다. 그림 9에서는 eEPC 를 구성하는 기능(Function)을 지원하는 System 기능을 표현하였으며 이를 상세화 하면 Application, Screen, Report system 기능으로 세분화 되어질 수 있다. 이와 같은 System 기능을 집결하면 Program 구조도가 된다.

를 통하여 System 체계가 구축되어 업무자동화수준의 System 에서 전략적 정보 System 으로 고부가가치 System 이 설계되었다.

- 전체적인 업무 구조와 System 간에 연계관계가 그림으로 명확하게 표현되므로 고객과 컨설턴트의 의사소통이 원활하여 공감대 형성에 효과적 이었다.
- 초기 상세 설계 까지 ARIS Tool 하나로서 Data Model, Function Hierachy Diagram, CRUD Matrix, Program Structure, Man/System Interface 를 표현할수 있어 설계 Document 가 통합되고 정합성(Integrity) 이 유지가 되었으며 Document 작성 노력이 대폭 감소되었다.
- 전략적 요소와 Process, System 과의 연계, 그리고 상세 Business Rule 을 정의하는데 있어서

5. 결론

Zachman Model 은 정보 System 설계의 포괄적인 개



(그림 9) ARIS Model에서의 System 기능표

효과적인 Reference로 사용되었다.

- 통합된 Model은 향후 개발 후 운영시에도 효과적인 Process 및 System 관리 지침으로 사용되고 운영자 교육에 도움이 되어 System 사용성 및 업무 기여도를 향상 시킬 것으로 간주되었다.

향후에는 System 체계를 설계할 때 객체지향 Component Software 나 ERP Module을 동시에 고려하여 Model에 반영하면 설계뿐 아니라 구축단계에서도 비용 및 개발 위험을 줄이는데 많은 효과가 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] Kettinger, W.J., Teng, J., Guha S., "Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools," *MIS Quarterly*, pp.55-80, March 1997.
 [2] Martin, J., *Information Engineering*, Vol I, II, III., Prentice Hall, 1990.
 [3] POS-IEM, POSDATA 정보 공학 방법론, 1994.
 [4] POS-BPR, POSDATA Business Process Engineering 방법론, 1998.

[5] Scheer, A.W. *Business Process Engineering*, North-Holland, 1995.

[6] TATA Steel, Request for Proposal for Production Management Information System of TISCO CRM Complex, 1998.

[7] Zachman, J.A., "A Framework for Information Systems Architecture," *IBM Systems Journal*, pp. 276-292, Vol. 26, No. 3, 1987.

[8] Zachman, J.A., Sowa, J.F., "Extending and Formalizing the Framework for Informations Systems Architecture," *IBM Systems Journal*, pp.590-616, Vol. 31, No 3, 1992.

[9] 세바스찬 비닝, 한현수, "정보전략계획 과 BPR 통합수행 방법론," 컴퓨터월드, pp.276-281. December, 1997.

[10] 조선형, 정보화 경영혁신, 하이테크정보, 1995.