

공정 관리를 위한 기초자료 구축 및 검증 방안 연구

공명달* · 남상진** · 김정자**

The Study on Basic Data Construction and Verification Method for Production Control

Myung-Dal Kong · Sang-Jin Nam · Jung-Ja Kim

〈요 약〉

기초자료는 시스템 구축과정에서 시스템 테스트 및 운영을 위한 가장 기본이 되는 원시자료(source data)로서 프로그램 개발과 병행하여 구축해야 한다. 이러한 기초자료의 구축없이 시스템 운영은 어려우며, 따라서 기초자료 구축 및 검증기간을 단축시키는 것은 결국 시스템 개발 기간을 단축시키는 하나의 효과적인 방법이 된다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 공정관리 시스템 개발시 필요한 기초 자료 구축 및 이에 따른 검증 방안을 제시하고자 한다.

1. 서 론

요즘 기업에서는 경쟁력의 제고 및 업무처리 능력 향상의 일환으로 최신 정보기술(Information Technology)에 의한 업무 전산화에 많은 관심을 보이고 있다. 업무 전산화를 위하여 필수적으로 수반되는 과정이 시스템 개발이다.

시스템 개발은 통상적으로 시스템 개발단계 또는 SDLC(System Development Life Cycle)를 거쳐서 수행되는 것이 원칙이며, 시스템 개발시 직면하게 되는 과제는 어떻게 하면 개발기간을 단축시키면서 품질이 우수한 시스템을 구축할 것인가 하는 것이다.

시스템 구축을 위하여 필요한 과정은 크게 두가지 측면에서 생각해 볼 수 있다. 하나는 프로그램 개발 측면이고, 다른 하나는 자료(data)구축측면이다. CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)와 MIS(Management Information System)개발시 CASE(Computer Aided Software Engineering) tool이나 기타 다른 개발방법을 이용할 수도 있는데 이러한 것들

은 어디까지나 프로그램 개발을 위한 측면이고, 자료구축은 프로그램개발과 병행하여 추진해야 하는 또다른 측면이다.

시스템 개발과정에서의 자료구축은 주로 기초 자료구축을 의미하며, 본 연구에서의 기초자료란 인사관리 시스템의 인사 기본(Master), 자재관리 시스템의 품목기본(Item Master)이나 BOM(Bill of Material), 공정관리 시스템의 표준 작업공정 정보등과 같이 시스템 운영을 위한 가장 기본이 되는 원시자료(data)를 말하며, 이것은 초기에 자료를 입력하여 구축해두면 실제 운영단계에서 변동사항이 거의 발생하지 않고 지속적으로 이용이 가능한 기준정보이다.

시스템개발시 기초자료는 매우 중요하다. 왜냐하면 시스템 개발단계중 결합테스트 또는 종합테스트(System Test), 통합테스트(Integration Test), 시험운영, 병행처리 등은 기초자료가 없이는 곤란하며, 또한 아무리 품질이 우수한 프로그램을 개발 하더라도 실제 운영에 필요한 기초자료가 없으면 시스템이 운영될 수 없기 때문이다.

기존 연구에서는 이러한 공정관리 기초자료 구축 및 오류검

* 기아정보시스템(주)

** 동아대학교 산업공학과

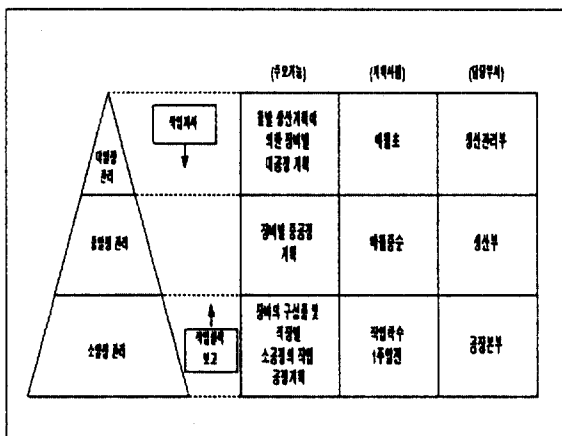
증을 위한 구체적인 방안을 제시한 연구가 없는 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 공정관리를 위한 기초자료인 표준작업공정도(계획공정도, Network Diagram)구축 및 검증방안을 하나의 모형으로 제시함으로써 공정관리 시스템 개발시 개발기간 단축 및 자료의 정확성 증대로 시스템 초기 정착 및 안정화에 기여하고자 하는 것이다.

2. 시스템의 실제 모형 분석

본 연구에서의 공정관리 시스템의 모형은 건설장비 제조업체인 XX사의 정비사업본부 작업장의 시스템 개발 실제 사례를 중심으로 분석, 고찰하고자 한다.

2.1 시스템의 주요기능

XX사의 공정관리 시스템은 일정관리가 핵심모듈이며, 일정관리는 대일정, 중일정, 소일정관리 기능으로 구분된다. 이들 기능 모두 PERT(Program Evaluation & Review Technique)기법을 적용하며 표준 작업공정도(계획공정도, Network Diagram)에 의한 일정계획을 수립한다. 이들 기능 각각의 특징을 나타내면 <그림 1>과 같으며, 자료는 RDBMS(Relational DataBase Management System)인 INFORMIX DB로 구축하였다.



<그림 1> 일정관리 기능의 특징

<그림 1>에서 보는 바와 같이 생산관리부에서는 각 장비(제품)에 대한 연간 및 월별 생산계획을 수립하며 대일정계획 수립대상 장비를 등록하여 매월초 대일정계획 수립후 생산부에

작명(작업명령)을 발행한다. 생산부 생산관리과에서는 대일정계획에 의거하여 중일정계획을 수립하며 공장본부에서는 중일정계획에 의거하여 소일정계획을 수립하여 소일정계획에 의거한 작업지시를 각 직장에 내린다. 작업지시는 일일 단위로 이루어지며 각 직장에서는 일일 작업후 일단위로 작업실적 보고를 한다. 이러한 제반 활동들을 원활히 관리하기 위한 근간이 되는 것은 무엇보다도 표준 작업공정도에 따른 공정별 일정계획이다.

앞으로 본 논문에서 장비란 용어는 제품을 의미하며, 재고번호는 제품번호를 지칭하는 것으로 정의한다.

2.2 시스템 흐름

시스템 구성 및 흐름은 <그림 2>에서와 같이 생산관리부에서 월별생산계획을 수립하여 대일정 대상장비를 등록하고 장비, 월력, 능력, 자원정보 등 기초자료가 등록되면 ARTEMIS에서는 대일정 자료를 수정하여 일정전개 및 부하조정을 통하여 대일정 계획을 수립한다. 본 연구에서 고찰하는 대상은 <그림 2>에서 INFORMIX DB로 구축한 공정 및 연동정보 테이블에 등록하는 기초자료의 구축 및 검증이다. 생산부에서는 기준정보 및 장비 시작일을 수신하여 중일정계획을 같은 방법으로 수립하며 소일정계획도 동일한 절차로 수립한다.

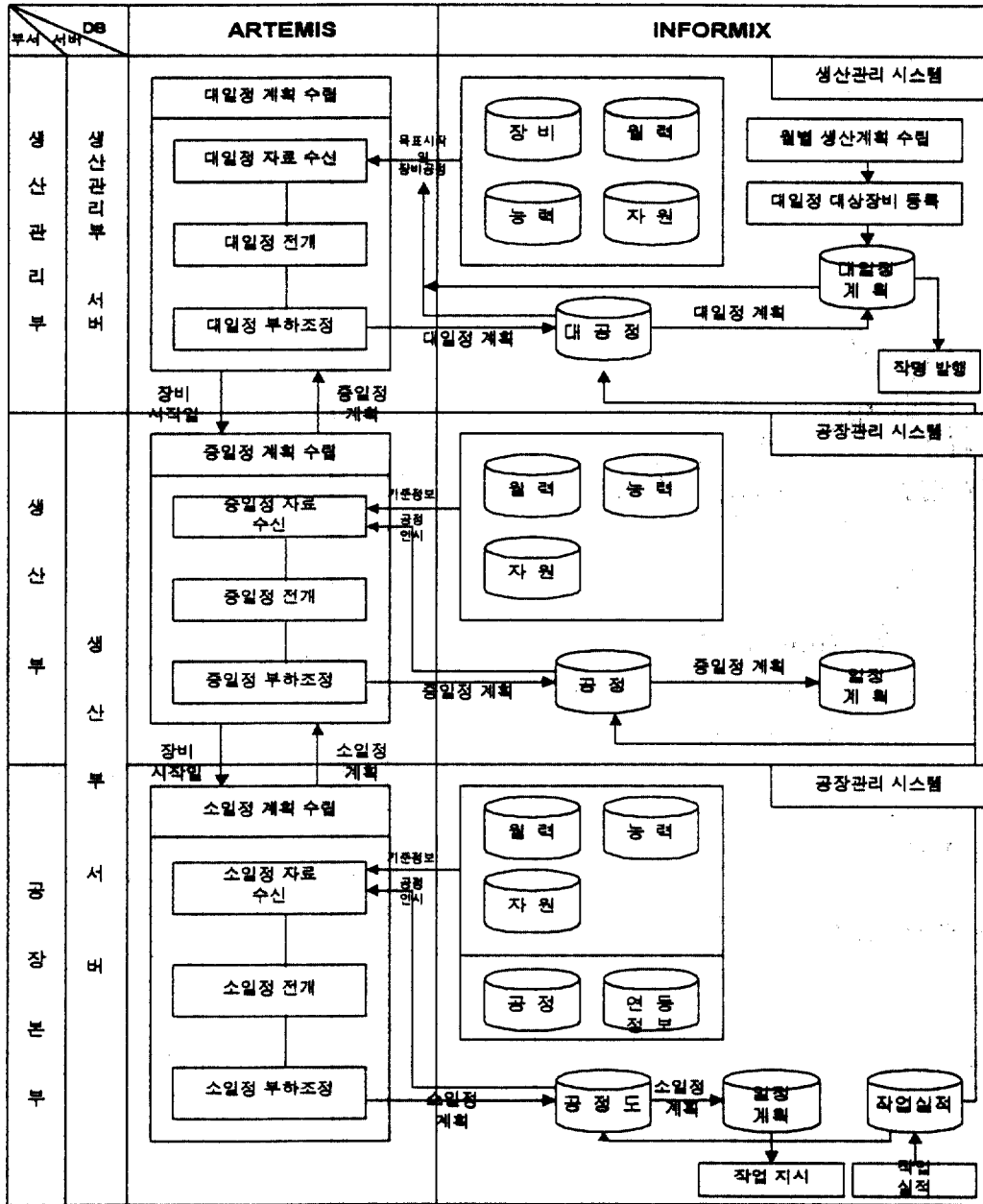
2.3 표준 작업공정도 작성

표준작업공정도를 작성하기 위해서는 먼저 장비에 대한 대, 중,소일정 공정 각각의 공정작업 범위(단위)를 설정해야 하며, 설정된 공정 각각에 대하여 공기(경과시간), 표준인시(공수)를 결정해야한다[1].

1) 대,중,소일정 공정단위 결정

각 장비는 모델별로 고유한 장비재고번호(제품번호)를 가지며, 장비는 구성품(차체, 엔진, 미션, 축)으로 이루어진다. 건설장비인 도자 FD-20A에 대한 대,중,소일정 각각의 표준 작업공정도를 나타내면 <그림 3>, <그림 4>, <그림 5>와 같다. 이 그림에서 대일정 표준 공정도는 장비 전체의 공정을 크게 해체(0102)와 정비(0203)의 2개의 공정으로 나눈다.

<그림 4>에서 보는바와 같이, 중일정 표준공정도는 장비전체로 볼 때 대략적인 공정이며, 대일정·공정(해체, 정비)을 좀더 세분화하여 주요 관리대상이되는 공정(보통10~15개 공정)

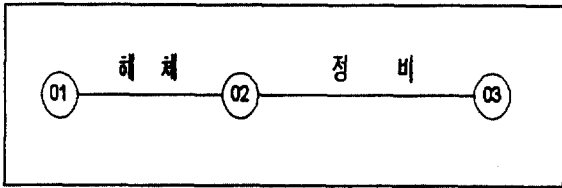


〈그림 2〉 시스템 흐름도

으로 구분하여 각 공정별 공기(경과시간), 표준시간(공수)을 설정한다.

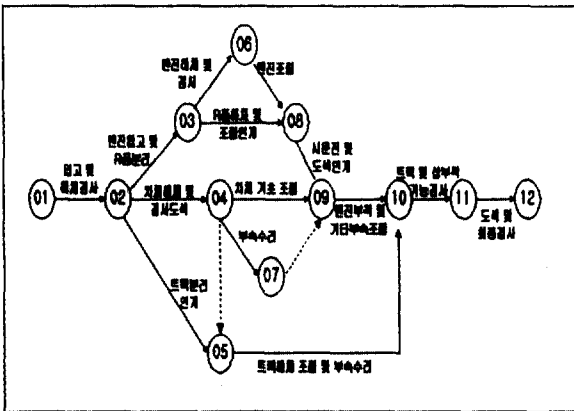
소입정 표준공정도는 중입정 공정을 좀더 세분화하여 현장에서 실제적으로 작업이 이루어지고 있는 공정단위를 기준으

로 설정하되, 장비 1대기준으로 할 경우 각 직장별로 〈그림 5〉와 같은 공정도가 하나씩 작성된다. 장비 한 대에 대한 직장별 공정도를 모두 모아서 직장간 연동관계를 명목상활동(dummy activity)으로 연결하면 장비전체의 소입정 공정도가



〈그림 3〉 대일정 표준공정도

관측시간과 적정인원을 설정한다. 적정인원은 작업능률을 최상으로하고 최적공기를 결정하는 기준이 된다. 여기서 작업인원에 관계없이 경과한 시간(작업시간)을 경과시간(Duration)으로 잡고, 이 경과시간에 의하여 일정계산을 한다. 〈그림 4〉, 〈그림 5〉에서 중일정공정과 소일정공정은 반드시 1:1 또는 1:n으로 서로 대응이 되어야 한다. 즉 소일정공정을 1개 또는 여러개 합친 것이 중일정 공정 하나가 되어야 하고, 중일정 공정을 여러개 합친 것이 대일정 공정 하나가 되어야 한다.



〈그림 4〉 중일정 표준공정도

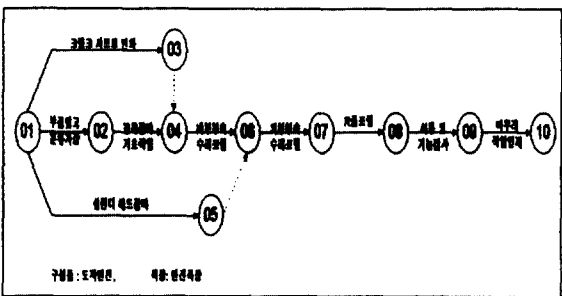
〈표 1〉 관측시간 설정

| 투입 인원 | 작업 시간 | 경과 시간 | 1인 작업시간 | 관측 시간 | 작업 능력 |
|-------|-------------|-------|---------|-------|-----------|
| 1명 | 08:10~11:05 | 175 | 175 | 175 | 91% |
| 2명 | 08:10~09:30 | 80 | 80 | 160 | 100% (기준) |
| 3명 | 08:10~09:22 | 72 | 72 | 216 | 74% |

〈표 2〉는 엔진직장에서 도자 엔진을 정비하는 작업활동표로서 〈그림 5〉의 표준 작업공정도에 대한 공정별 세부 작업공수표이다.

〈표 2〉에서 활동명은 소일정 공정 작업단위(Work Unit)이며, 관측시간은 실제 작업측정시간(관측치)의 평균시간(공정당 관측회수는 즉 작업경과시간(작업완료시간-작업시작시간)에 적정인원을 곱한 값으로 순수한 투입공수 또는 소요공수이다. 관측시간(공수)에는 주작업시간에 준비시간, 뒷마무리 시간이 포함된다. RATING 계수는 0으로 간주하며 따라서 편의상 5회로 함)으로서 이것은 적정인원이 투입되어 작업한 누계시간(총투입시간)이다. 관측시간과 정미시간은 같다. 표준시간(공수)은 관측시간(공수)에 공통지원을 및 여유율에 해당하는 시간만큼 더한 공수이다. 즉 표준시간=관측시간×(1+공통지원을 및 여유율)로 계산한 값이다. 대,중,소일정의 기초자료중 소일정의 기초자료(경과시간, 표준인시 등)가 가장 중요한데, 이것은 중일정 및 대일정의 기초자료의 기준이 되는 것으로 다시 말해서 C.P상의 소일정공정을 집계하여 중일정 및 대일정의 경과시간, 표준인시를 설정한다. 이상으로 표준작업공정도 작성 및 이에 따른 기초자료 설정에 대하여 살펴 보았다.

다음에는 이렇게 설정한 자료들을 가지고 기초자료를 구축하는 절차 및 방법을 고찰해 보겠다.



〈그림 5〉 소일정 표준공정도

된다.

〈그림 5〉는 엔진직장(공장의 하부조직)내에서 이루어지는 도자 엔진의 세부 작업공정도를 나타낸 것이다.

2) 관측시간 설정(소일정 공정)

〈표 1〉에서는 특정공정에 대하여 작업인원을 1~3명까지 투입하여 관측시간을 측정할 표인데, 작업능률을 100%로 하는

〈표 2〉 소일정 작업활동표

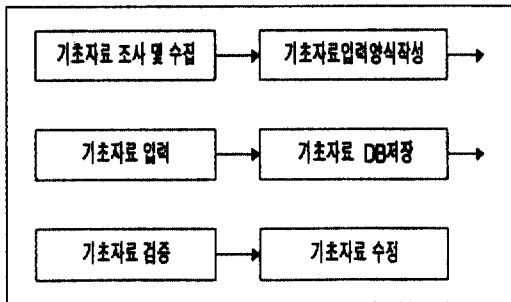
(단위 : 인·분)

| 활동 번호 | 활동 명 | 관측 시간 | 적정 인원 | 표준 시간 | 비 고 |
|---------|-------------|-------|-------|-------|-----|
| 01 - 02 | 부품입고 분류저장 | 276 | 2 | 348 | |
| 01 - 03 | 크랭크 샤프트 연마 | 325 | 2 | 410 | |
| 02 - 04 | 블록 정비 기초작업 | 673 | 2 | 849 | |
| 01 - 05 | 실린더 헤드정비 | 1,613 | 2 | 2,033 | |
| 04 - 06 | 내부부속 수리조립 | 1,554 | 2 | 1,960 | |
| 06 - 07 | 외부부속 수리조립 | 1,664 | 2 | 2,098 | |
| 07 - 08 | R폼 조립 | 412 | 2 | 520 | |
| 08 - 09 | 시동 및 기능검사 | 440 | 2 | 555 | |
| 09 - 10 | 마무리 작업 및 인계 | 249 | 2 | 314 | |
| 계 | | 7,206 | | 9,087 | |

* 공통지원을 및 여유율 26.1%(공통 지원을 8.3%, 여유율 17.8%) 적용

3. 공정 기초자료 구축절차 및 방법

공정 기초자료를 구축하기 위한 절차를 나타내면 〈그림 6〉과 같다.



〈그림 6〉 공정 기초자료 구축절차

3.1 기초자료 조사 및 수집

시스템 설계자는 기본설계서, 상세설계서, 현업부서에서 사용하는 각종양식(장표, 전표) 및 각종 자료철 등을 검토하여 기초자료 구축에 필요한 대상을 선별해 낸다.

3.2 기초자료 입력양식 작성

중일정 장비재고번호는 장비별로 재고번호가 하나여야 하고 활동번호는 중일정 공정번호(0102, 0203 등)를 말하며, 경과시

〈표 3〉 중일정 공정정보 입력양식

| 기초자료 입력양식(중일정) | | | | | | | | |
|----------------|--------|-------|-----------|------|-----|------|------|------|
| 업무명 | 공정관리 | 태어날법 | 공정정보(중일정) | 부서명 | 작성자 | 작성일자 | | |
| 항목번호 | 장비재고번호 | 활동번호1 | 활동번호2 | 일정구분 | 공정명 | 경과시간 | 표준인시 | 적정인원 |
| | | | | | | | | |

간, 표준인시는 소일정 공정의 경과시간, 표준인시를 집계하여 작성한다. 중일정 공정도는 생산부내에서 이루어지는 작업공정으므로 직장간 연동관계가 필요없다.

〈표 4〉는 소일정 공정정보 입력양식으로서 생산부내의 각 직장별 작업공정도를 나타낸다. 특정 장비에 대한 생산부내의 전체직장의 공정도를 모은 것이 한 장비 전체의 공정도가 되며, 이때 직장간 연동관계를 명목상 활동(dummy activity)으로 연결하여 한 장비 전체의 표준 작업공정도(Network Diagram)를 완성한다.

〈표 5〉는 직장간 연동정보로서 직장단위로 작성하며, 생산부내에서 한 장비를 작업할 때 직장간 선후관계 및 인계, 인수를 나타내는 작업연계 정보이다. 직장간 연동관계가 누락되면 Network상에서 끊어진 공정이 발생한다. 작업연동관계는 소일정에서만 존재한다.

〈표 4〉 소일정 공정정보 입력양식

| 기초자료 입력양식(소일정) | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 업무명 | 공정관리 | 제이번호 | 공정종류 | 부서명 | 작성과 | 작성일자 | | | | | | |
| 공정번호 | 공정제고번호 | 작업부서 | 공정번호 | 공정종류 | 공정시간 | 표준인사 | 인수공정 | 인수구분 | 인수구분 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 |
| | | | | | | | | | | | | |

〈표 5〉 직장간 연동관계

| 기초자료 입력양식(소일정) | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 업무명 | 공정관리 | 제이번호 | 작업연동관계 | 부서명 | 작성자 | 작성일자 | | | | | | |
| 공정번호 | 제이제고번호 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 | 인수공정 |
| | | | | | | | | | | | | |

중일정 경과시간(공기, Duration), 표준인사는 소일정 주공정(c.p)상의 경과시간 표준인사를 집계하며, 대일정 경과시간, 표준인사는 중일정 경과시간, 표준인사를 집계하여 작성한다. 공정기초자료의 양이 아주 많고(수만건 이상) 공정도가 복잡한 경우 작성 및 수정보완기간이 수개월 내지는 1~2년이상 소요되는 경우가 있으므로 이 기간을 단축시키는 것이 시스템 개발구축기간을 단축시키는 하나의 방법이다. 이를 위해서는 경영층의 적극적인 지원으로 이 업무에만 전담 할 수 있도록 TFT(Taask Force Team)를 별도로 편성하여 추진 하도록 해야 한다. 그렇지 않으면 현업담당자들이 본업무에 바빠다 보면 기초자료 작성은 뒷전으로 밀려나거나 제출기간에 임박하여 작성하다보면 자료가 오류투성이가 되기 쉽고 자료의 신뢰성도 떨어져 수정보완하는 기간이 많이 소요된다. 따라서 프로그램 개발은 완료되어도 결합 테스트, 종합 테스트, 시험운영 등은 진척이 되지 않아 수개월 내지는 1년이상 지연이 일어날 수 있다. 그렇게 되면 개발자와 사용자간의 책임문제까지 거론되기도 한다.

3.3 기초자료 입력

기초자료 입력은 자료의 신빙성과 정확성을 확보할수 있도록 하는 것이 무엇보다 중요하며 이것은 시스템 개발기관에도 영향을 미친다.

1) 공정정보 입력

〈그림 7〉은 중일정 공정정보 및 소일정 공정정보를 입력하는 화면으로서 중일정 공정정보를 먼저 입력하고 나서 소일정 공정정보를 입력 하는 것이 효율적이다. 연동관계 및 중일정 공정은 소일정 공정 입력시에만 해당된다.

2) 작업 연동 관계 입력

작업 연동 관계는 공정정보를 기본으로 하여 표준 작업 공정도를 생성해내는 기준 정보로서 PERT기법에 의한 일정전개를 하기 위해서는 전산적으로 공정정보와 작업 연동 정보를 결합(join)시켜 하나의 테이블을 생성하게 되는데 이때 작업 연동 정보의 수가 많으면 비례적으로 테이블 레코드(row)수가 늘어나게 된다. 따라서 레코드수가 아주 많아지면 일정전개, 부하조정 작업시 처리시간에도 영향을 미친다.

〈그림 8〉에서 화면을 상·하로 양분하여 상단의 테이블(표) 내에 있는 자료들은 조회용이며, 하단에 있는 각 항목(인계공정재고번호~주정비단)들은 입력란(Field)으로서 하단에서 입력된 자료들은 상단의 표형태로 조회가 된다.

작업 연동 관계는 직장간 연동관계로서 소일정인 경우에만 존재하며 인계 및 인수 재고번호, 직장, 공정은 반드시 공정정보에 존재하는것이라야 한다.

따라서 소일정 공정정보 입력 작업후에 입력한다. 직장간 연동관계의 연결은 명목상 활동(dummy activity)으로 처리한다.

3.4 기초자료 DB 등록

기초자료 입력작업을 하게되면 공정관리 시스템의 공정정보 및 작업연동정보 테이블에 각각 등록된다.

각각의 테이블에 등록된 자료들은 입력양식에 작성된 자료를 기준으로 입력한 것이지만 간혹 입력상의 오류 또는 작성 잘못으로 인한 오류등이 존재할수 있으므로 반드시 검증절차를 거칠 필요가 있다.

시공부서 [] 의 자 96/11/26

장비제고번호 2410370790062 도지FD-20A

작업부서 30350 중정비해체직장

주정비단 30000 7. 일반정비단

| 작업구분 | 구분 | 코드명 | 인원 | 인건비 | 장비제고번호 | 직명 | 시공부서 | 인원 | 인건비 |
|------|----|-----------|----|-----|---------------|----|------|------|------|
| 0102 | | 장비인건 | 1 | 2 | 2410370790062 | II | | 0102 | 60 |
| 0203 | | 콘크리트배리어에세 | 1 | 1 | 2410370790062 | II | | 0203 | 1530 |
| 0204 | | 연기배출해체 | | | 2410370790062 | II | | 0203 | 1050 |
| 0405 | | 연기배리어인계 | | | 2410370790062 | II | | 0308 | 150 |
| 0406 | | 중정비인계 | | | 2410370790062 | II | | 0305 | 420 |
| 0407 | | 콘크리트배리어에세 | 1 | 1 | 2410370790062 | II | | 0311 | 180 |

시공유무 (Y/N) []

시공/공정부서 []

공정명 []

공정구분 (1. 시공 2. 승로 3. 시작/승로) []

인원계 (1. 인계 2. 인수 3. 인계/인수) []

작업구분 (1. 해체 2. 정비 3. 재적) []

장비제고번호 []

실비일련번호 []

실비시번번호 []

조회(O) 추가(A) 수정(U) 삭제(D) 확인(Y) 취소(C) 종료(E) 인쇄(P)

〈그림 7〉 공정정보 입력 화면

시공부서 [] 의 자 96/11/26

장비제고번호 2410370790062 도지FD-20A

| 인계제고번호 | 최상 | 관선 | 공정명 | 인수제고번호 | 최상 | 관선 | 공정명 |
|---------------|-------|------|-----------|---------------|-------|------|----------|
| 2410370790062 | 3A850 | 0304 | 인계 | 2410370790062 | 30350 | 0102 | 장비인건 |
| 2410370790062 | 3A850 | 0708 | 인계 | 2410370790062 | 3A840 | 0607 | 양성도장 |
| 2410370790062 | 3D100 | AA8B | 인고진 양기 | 2410370790062 | 3A860 | 0102 | 인고 |
| 2410370790062 | 30320 | 1314 | 손톱 및 인계 | 2410370790062 | 3A860 | 0608 | 시운전장비 인고 |
| 2410370790062 | 30340 | 0606 | 인계 | 2410370790062 | 30320 | 1112 | 특이 및 인부차 |
| 2410370790062 | 30350 | 0203 | 콘크리트배리어에세 | 2410370790062 | 30340 | 0102 | 인고일련번호 |
| 2410370790062 | 30380 | 0405 | 연기배리어인계 | 2410370790062 | 30640 | 0102 | 연차인수 |
| 2410370790062 | 3A840 | 0708 | 인계 | 2410370790062 | 30320 | 1817 | 최종검사 |

인계제고번호 []

인계작명 []

인계공정 []

인수제고번호 []

인수작명 []

인수공정 []

주정비단 []

조회(O) 추가(A) 수정(U) 삭제(D) 확인(Y) 취소(C) 종료(E) 인쇄(P)

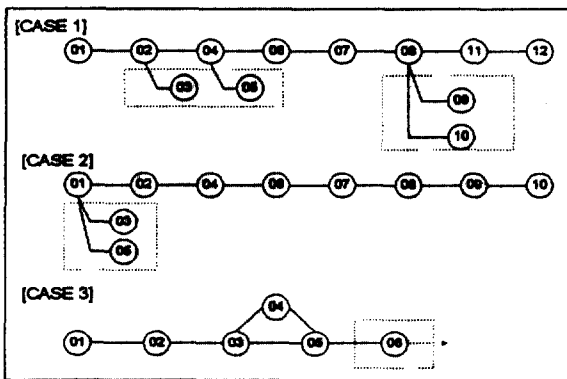
〈그림 8〉 작업 연동 관계 입력 화면

4. 기초자료 검증

공정관리 DB(DataBase)의 공정정보, 작업연동 정보테이블에 등록된 원시자료(source data)를 그대로 list로 출력하여 우선적으로 현업 담당자들에게 검증을 받도록 한다. 주로 여러 가지 코드나 명칭이 잘못 입력된 것을 찾아내어 수정한다. 그런데 이러한 단순한 오류(error)가 아닌 구조적인 오류가 있는데 이것은 자료의 양이 많을 경우 찾아내기가 쉽지 않다. 따라서 본 연구에서는 구조적인 오류를 빨리 찾아내는 방법을 제시한다.

4.1 기초자료 오류의 유형

중일정 공정은 한 장비 전체의 개략적인 공정들의 집합이므로 한 장비에 재고번호가 하나만 존재하며 소일정 공정은 직장내에서 수행되는 작업공정들의 집합이므로 한직장 재고번호가 하나만 존재한다. 소일정의 경우 <그림 9>와 같이 한 직장내에서 또는 직장간 공정의 연결이 끊어진 경우가 있다.



<그림 9> 기초자료 오류유형

<그림 9>에서 [CASE 1], [CASE 2], [CASE 3]은 각각 한 직장내에서 이루어지는 작업공정으로서 [CASE 1]의 경우 0203, 0405, 0809, 0810 공정이 연결이 안되고 끊어진 경우이고, [CASE 2]에서는 0103, 0105공정이 연결이 안되며, [CASE 3]은 한 직장내에서는 틀린 부분이 없으나 한 직장내의 끝공정이 타직장의 인수공정과 연동관계가 형성되지 않았다.

4.2 공정정보 검증방법

1) 공정정보 Check List 출력에 의한 방법

공정정보 자료의 오류유형을 다음과 같이 6가지로 분류하여 이들을 check할 수 있는 보고서 출력프로그램을 개발하여 검증한다. 공정정보 테이블과 작업연동 정보 테이블을 읽어서 이상이 있는 공정, 작업장, 장비재고번호 등을 출력한다. 프로그램은 Gupta사의 4GL인 SQL windows로 작성하였다.

(1) check 1 : 한 표준공정도상에서 공정의 연결이 끊어지는 경우.

앞에 작업하는 공정이 없는 것을 시작공정, 후속공정이 없는 공정을 종료공정이라 할 때 장비별로 시작공정과 종료공정은 하나씩 존재하는 것이 원칙이며, 이 원칙에 벗어난 공정들을 check list에 출력한다. 즉 시작공정과 종료공정이 여러개씩 나타난 공정은 검증 대상 공정이다.

(2) check 2 : 중일정 공정은 있는데 소일정공정이 없는 경우.

소일정 공정은 반드시 하나의 중일정 공정에속해야 한다. 그렇지 않으면 오류이다.

(3) check 3 : 소일정 공정은 있는데 중일정 공정이 없는 경우.

소일정 공정과 중일정 공정은 반드시 n:1(n=1 이상)의 관계로 대응이 되어야 한다.

(4) check 4 : 중일정 공정에 속한 소일정 공정들이 해체와 정비작업이 혼재하는 경우.

이 경우 중일정공정과 일치되게 해체 또는 정비 중 하나로 명확히 구분하여 통일 시켜야 한다.

(5) check 5 : 작업 연동정보가 중복적으로 정의된 경우.

공정의 인계직장, 인수직장을 중복적으로 정의한 경우, 즉 인수와 연계를 동시에 정의한 경우(-----)에는 인수,인계 작업장 및 공정을 분리하여 정의(---), (<---)하여야 한다.

(6) check 6 : 작업 연동 정보의 공정과 공정정보(소일정)의 공정이 불일치 하는 경우.

이 경우에는 공정정보의 기본이 되는 소일정 공정정보 입력

작업을 완료한 다음에 작업연동 정보 입력 작업을 하게 되면 오류 자료가 거의 발생하지 않는다. 즉 작업연동 정보 테이블의 공정은 반드시 공정정보 테이블에 등록된 공정이어야 한다.

이상의 6가지 경우의 오류를 함께 검증할수 있는 check list의 출력형태(output)를 나타내면 <그림 10>과 같다.

상기의 6가지 경우에서 오류가 있는 부분은 <그림 10>의 해당 check란에 오류가 난 작업장, 공정 check를 전산으로 출력해 준다. <그림 10>은 check1과 check2 항목만 오류가 있는 경우이다.

2) 표준 공정도 출력에 의한 검증방법

공정 기초자료 검증 화면에서 장비재고번호를 입력하여 실행버튼을 누르면(click) 이에 대한 소일정 공정정보 테이블과 작업연동 정보 테이블을 읽어서 표준 작업공정도가 화면에 나타나게 하며, 보고서로 출력이 가능하다. 기초자료로 입력한 소일정 공정정보 및 작업 연동정보에 의하여 직장별 작업공정도를 dummy activity로 연결한 한 장비 전체의 표준 작업 공

정도(Network Drawing)를 그린다. 본 연구에서는 Lucas Management사의 ARTEMIS를 이용하여 별도의 프로그램으로 개발하였다. 즉 INFORMIX DB로 구축되어 있는 공정정보 및 작업 연동정보 테이블을 읽어서 ARTEMIS DB의 공정정보 테이블로 자료를import 한후, 이 자료들을 읽어서 wx-plot이라는 그래픽 tool을 이용하여 구현 하였다. 실제 출력한 예를 나타내면, <그림 11-1>~<그림 11-4>와 같다.

앞의 표준작업공정도 <그림 11-1>~<그림 11-4>에서 그림을 순서대로 하나씩 옆으로 연결해나가면 하나의 완성된 표준 작업공정도가 된다. 현업부서 담당자들은 <그림 11-1>~<그림 11-4>과 같은 표준 작업공정도를 화면에서 조회 또는 보고서로 출력하여 공정도의 이상여부를 식별해 낸다.

<그림 11-1>~<그림 11-4>는 소일정 공정정보와 작업연동 정보의 기초자료를 결합하여 ADM(Arrow Diagram Method) Network로 PERT도를 출력한 것인데, 타원형은 event를 나타내며 타원형 속의 번호는 event 번호로서 선후 event 번호를 합친 것이 공정코드가 된다. event간의 직선위에는 공정명을, 아래에는 공정의 공기(Duration)를 나타낸다.

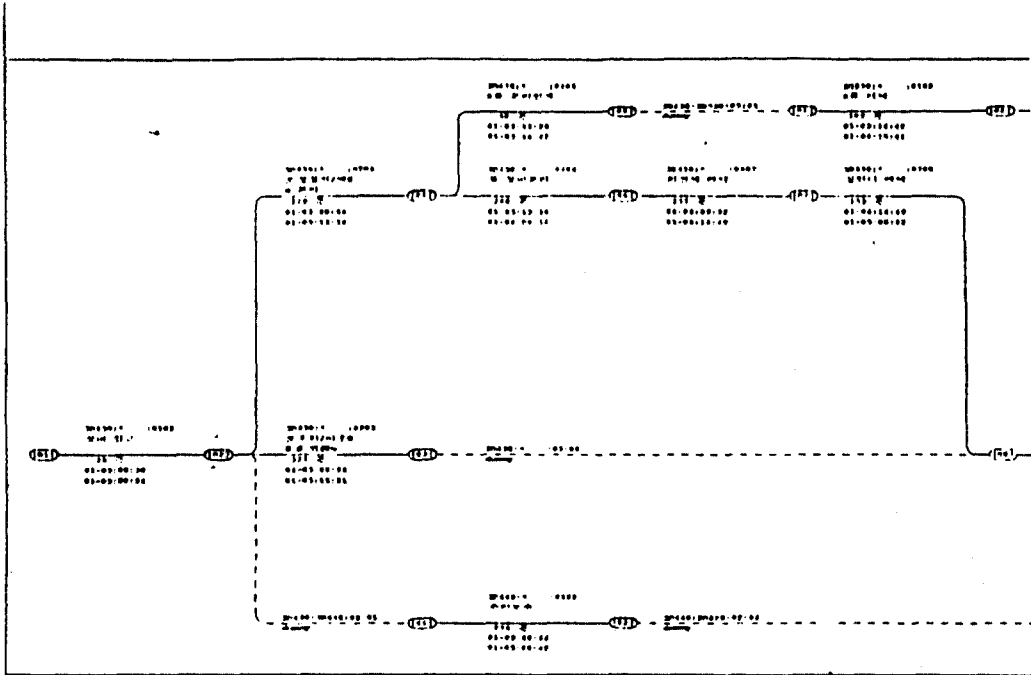
공정정보 Check List

부 서 : 3D000

장비재고번호 : 2410370790062 도자 FD-20A

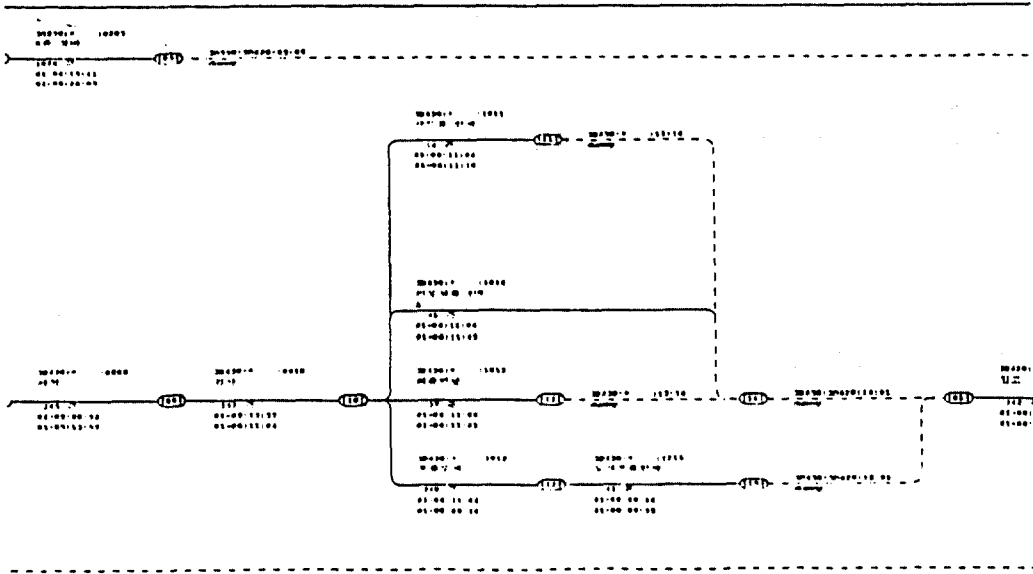
| Check 1 | Check 2 | Check 3 | Check 4 | Check 5 | Check 6 |
|---------------|------------|---------|---------|-----------------|-----------------|
| 시작/종료 작업장 공정 | 작업장 공정 | 작업장 공정 | 작업장 공정 | 인계직장 공정 인수직장 공정 | 인계직장 공정 인수직장 공정 |
| 시작 3D420 0304 | 3D000 0429 | | | | |
| 시작 3D420 0807 | 3D000 0529 | 없 음 | 없 음 | 없 음 | 없 음 |
| 시작 3D420 1314 | 3D000 1718 | | | | |
| 종료 3D450 0203 | | | | | |
| 종료 3D450 0809 | | | | | |
| : | | | | | |
| : | | | | | |

<그림 10> 공정정보 Check List



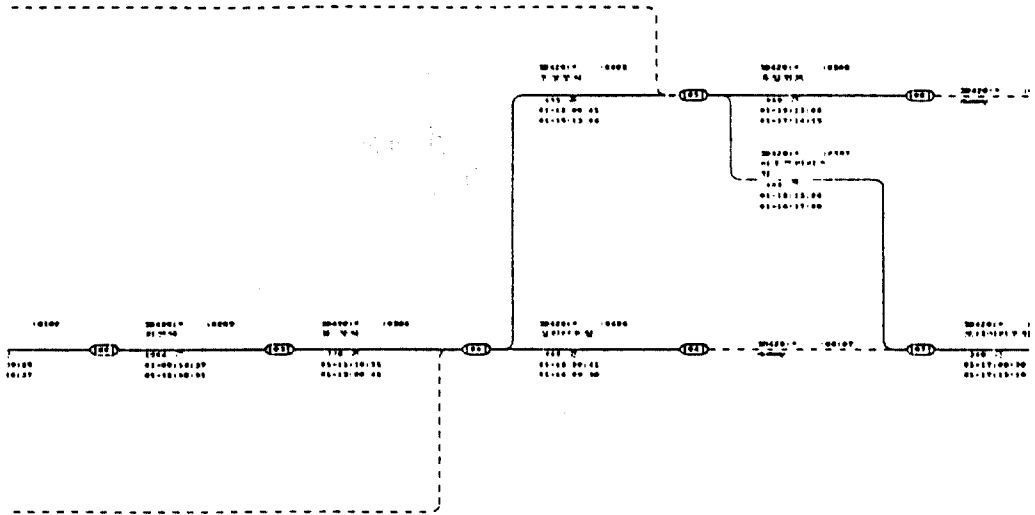
<그림 11-1> 표준작업공정도(1)

2590375010220
Network

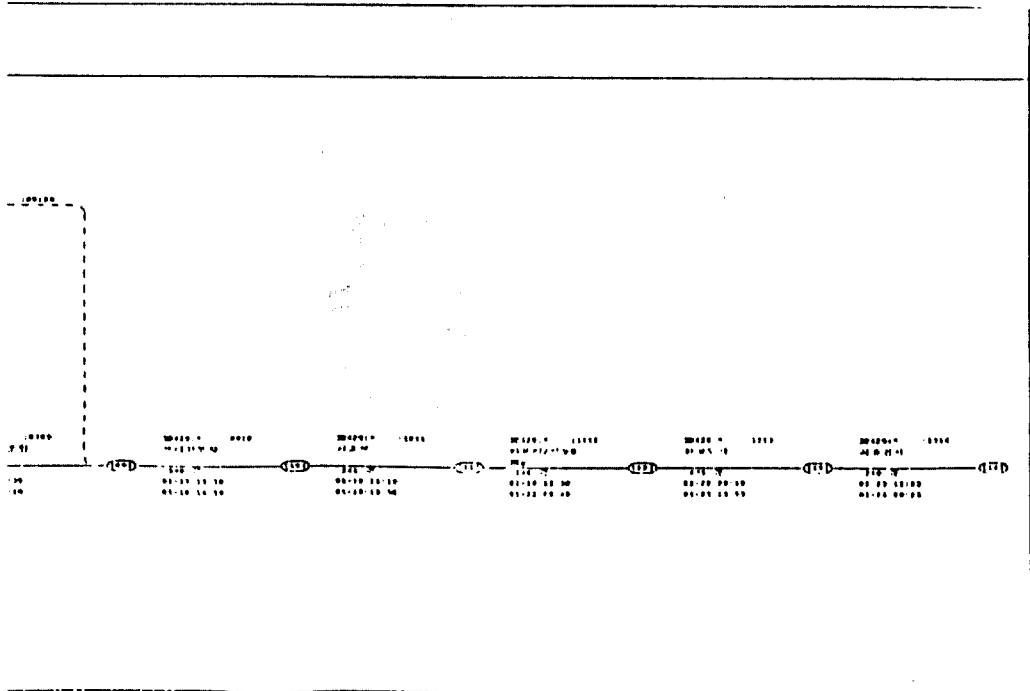


<그림 11-2> 표준작업공정도(2)

Drawing



〈그림 11-3〉 표준작업공정도(3)



〈그림 11-4〉 표준작업공정도(4)

5. 기초자료 수정

앞에서 제시한 2가지의 검증방법에서 자료의 이상이 나타나면 <그림 7>과 <그림 8>의 화면에서 공정정보 또는 작업연동정보를 즉시 수정하여 자료를 바로 잡는다.

6. 결 론

공정 기초자료는 완성품의 종류 및 수량이 많고 PERT기법에 의한 공정관리 시스템 구축시 필연적이다. 본 연구에서는 제조업에서 생산 특성이 반복적이며 계획생산인 건설장비 완성품을 대상으로 하였다. 공정 기초자료는 BOM 등의 자료와 함께 전문성을 요한다.

특히 장비의 공정별 공기(소요시간, 경과시간, Duration), 표준인시 설정문제를 비롯하여 대,중,소일정 공정의 작업범위를 각각 어느 레벨까지 세분화하여 설정할 것인가 하는 것 등이 그러하며, 이러한 것들은 그 회사의 업무표준, 작업표준, 관리기준 및 장비의 특성에 따라 차이가 있을 수 있다. 어쨌든 대,중,소일정 공정 각각의 범위 설정에 따른 공정별 공기(Duration)는 일정계산에 직접적인 영향을 미치고, 표준인시는 현재의 작업장 능력을 감안한 부하조정(부하평준화) 작업에 영향을 주기 때문에 공기(Duration)와 표준인시는 일정계획(Scheduling)문제에서 가장 중요한 요소가 된다. 본 연구에서는 이들 요소를 설정하는 문제보다는 설정된 이후의 기초자료 구축방법 및 검증방법에 초점을 맞추어 고찰 하였다. 기초자료의 양이 많은 경우 수작업에 의하여 자료 검증하는 것은 많은 시일을 요할 뿐만 아니라 정확성도 크게 떨어진다. 따라서 별도의 검증 프로그램을 작성하여 check하는 것이 효과적이다. 시스템 개발단계에서 기초자료 구축기간은 사용자의 기초자료 양식작성, 자료입력, 자료검증 및 자료 수정보완 기간 등이 포함된다. 규모가 비교적 큰 시스템 개발 프로젝트의 경우가 기간을 단축시키는 것이 프로젝트기간을 대폭 단축시키는 방법이며, 기초자료 구축에 대한 실제 자료(data)로 프로그램을 테스트함으로써 프로그램 및 시스템의 품질을 향상시키고 조기에 시스템을 정착 및 안정화 시킬 수 있는 환경이 될 수 있다.

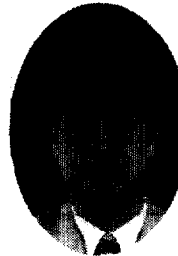
【참 고 문 헌】

- [1] 공 명달, 김 정자 “금형 생산관리를 위한 응용 소프트웨어의 개발”, 산업공학, 제 9 권, 제 2호, 1996. 7



공명달(孔明達)

- 1980년 동아대 산업공학 학사
1982년 동아대 산업공학 석사
1996년 동아대 산업공학 박사과
정 수료
1982년 현대중공업(주)
1990~현재 기아정보시스템(주)
관심분야 CIM, FA, 생산관리, 공정
관리, 작업관리, 경영정보
시스템(MIS), 소프트웨어
공학



남상진(南相進)

- 1987년 동아대 산업공학 학사
1991년 Oregon State Univ. 산업
공학 석사
1995년 동아대 산업공학 박사과
정 수료
관심분야 FMS, 최적화이론, 유통시
스템



김정자(金正子)

- 1967년 한양대 산업공학 학사
1974년 일본 와세다대학 산업공
학 석사
1995년 일본 와세다대학 산업공
학 박사
1979~현재 동아대 산업공학과 교수
관심분야 OR, 재고이론, 네트워크
이론