

수주—생산—출하관리의 효율성제고 종합방안

(A system's approach for an aggregate control of order entry-production schedule-shipment cycle)

정	병	회	*
여	삼	환	**
이	면	우	*
윤	조	적	*

Abstracts

In a complex production system, the efficient control of order entry-production schedule-shipment cycle is one of the most important managerial aspects.

In this paper, an aggregate control mechanism has been developed. The result showed steps for improving and for optimizing the total systems efficiency. A simplified guidelines for a conceptual data base has been suggested.

I. 서 론

대규모 시설과 복잡한 공정을 거치는 제조활동의 효율성은 "생산-지원" 시스템의 계획, 운영, 분석, 조정기능의 원활한 수행에 있다. 특히 주문생산과 계획생산을 병행하는 혼합생산 체계는 고객의 주문을 관리하는 수주관련기능과 수주 및 계획생산에 따른 생산계획 및 통제, 납기관리 및 출하기능이 일관적이고 긴밀한 연계를 이루어 수행되어야 생산의 효율성이 제고 될수있다.

지금까지 대개의 제조기업에서는, 각 부서별로 단편적인 EDPS가 운용됨으로써, 관련부서간의 상호연관성에 따른 종합적 관리능력은 미흡한 것으로 볼수있다.

따라서, 복잡한 대규모 생산체계의 종합적 운용·관리능력을 제고시키기 위해서는 최종적으로 다음과 같은 단계의 운용·관리수준이 필요할 것

이다.

1. 주문(고객으로부터의 주문, 계획 생산에 의한 생산지시포함)에서 출하까지의 일관적관리를 주문별로 종합 관리하는 ORDER ENTRY SYSTEM의 확립.

2. 각종 제품정보의 feed back에 의한 제품종합관리 시스템의 수립.

3. 수주에서 출하까지의 각종관련정보의 feed back과 ORDER ENTRY SYSTEM에 의하여, 수주-공정-조업-출하-운송관리 가 종합적으로 처리되는 EDPS의 수립.

4. 필요한 기초자료의 저장·분석을 위한 종합 DATA BASE 체계의 구축.

본 연구에서는, 이러한 feed back 및 종합 관리에 의한 운용·관리 수준에 도달하기 위한 방안으로써,

* 서울대학교 공과대학 산업공학과

** 포항종합제철주식회사

첫째, 수주-생산-출하시스템을 단위기능별 시스템으로 나누어 접근방향을 파악·분석하고, 둘째, 접근방향에 따른 최종단계에 도달하기까지의 단계별 실시방안을 관련단위시스템간 연관성에 따라서 제시한다음,

셋째, 단계별 접근방안의 실시에 필요한 기초정보의 진행관리를 위하여 DATA BASE 체계의 구축방향을 제시하고 있다.

II. 종합적 운용·관리를 위한 기능별 접근 방안.

앞에서 언급한 종합적 운용·관리를 위한 최종 단계에 도달하기 위해서, 수주, 생산, 및 출하와 관련된 단위기능별시스템으로 나누어 단위시스템별로 접근방향을 파악·분석하였다. 그다음, 기능의 상호연관성에 따라서 관련단위시스템 간 상호기능을 연계시켜 단계별 구체적 실시방안을 설정하였다.

<표-1> 수요 시스템

접 근 목 표	대 상 기 능	접 근 방 향
긴급재의 납기확보 납기단위에 입각한 진도 관리 시스템의 확립 납기조정에 따른 작업 부하량 조정체계확립 정도 높은 수주정보관리 수주가부검토업무의 신 속화 수요가에 대한 서어비스 향상	수주실적 및 동향분석	· 수주실적 및 예측정보의 활용 및 관련부서로의 통보체계의 강화
	수주방침의 수립 및 진행	· 수요변동에 따른 생산, 판매, 계획, 조정기능의 강화 · 출하계획, 생산계획에 따른 수주방침의 결정
	수주가부 검토	· 수주가부검토 기준의 세분화 (정성적, 정량적) · 수주가부검토 업무의 표준화 · 수주가부검토 업무의 전산화 (on line-real time)
	납기관리	· 수주-생산-출하 정보교환 loop의 강화 · 납기산정의 정밀도 향상 (산정기준의 확립) · 납기산정 및 조정업무의 전산화 · 수요가 정보제공체계 (파거 및 진행)의 강화

<표-2> 생산 시스템

접 근 목 표	대 상 기 능	접 근 방 향
생산계획 달성율의 향상 표준제조공기의 단축 공정관리 기술의 향상 Order의 채취량, 관리의 정도향상 실적정보의 Real time 계상(計上) 가능 계획 책정기간의 단축	수주처리	· 수주-생산간 정보교환의 일관체계 강화 · 표준제조 공기 설정방법의 표준화 · 시간별 예정, 산정, 조정업무의 표준화
	투입계획	· 부하요소와 부하조정방법의 적정성 향상 · 분기, 월별 생산능력 기준의 세분화 · 투입분의 공장별 배분 및 잔량관리방법의 개선 · 물량 투입시 일별 생산능력에 따른생산관계고려

a) 단위기능별시스템의 운영효율성제고를 위한 접근방향.

수주와 관련된 기능으로써 수주실적 및 각종 수요의 예측 및 동향분석, 수주방침의 수립 및 진행, 수주가부검토, 납기관리 등을 들수있다.

수주가 결정되면 원자재 및 인력의 투입계획, 생산일정계획, 공정 및 조업진행의 운용·관리가 연결되어야 한다. 수주-생산에 따른 운송·출하와 관계되는 기능으로써는 ① 제품관리 ② 창고관리 ③ 입-출고관리 ④ 출하계획을 들수 있다.

이러한 기능별 관련 시스템에 대하여 단위시스템간 주요기능의 효율적수행은 다음과 같이 파악·분석되었다.

<표-1>은 수주실적 및 수요예측의 분석, 평가를 통하여 원활한 납기관리와 생산계획이 될수있도록 4개의 기능으로 분류하여 방향이 설정되었다. 즉, 精度 높은 수주정보에 입각하여 납기관리를 함으로써, 작업의 부하량을 조정할

접근 목표	대상 기능	접근 방법
계획업무의 표준화	일정 계획	<ul style="list-style-type: none"> 생산일정 계획서 발행시점의 조기화 물량및 긴급도에 따른 차공정계획수립 작업지시 절차 및 수정사항의 간소화
	통계 처리	<ul style="list-style-type: none"> Master file의 사용에 따른 자료의 일관성 유지 실적에 따른 직급별 필요 Report의 공급체제 개선
	진행 관리	<ul style="list-style-type: none"> 원료의 투입에서 제품의 산출까지 실적관리 체계 개선 각 작업라인별 재공품 관리체제의 개선 공정별 대기물량의 파악기능의 강화 수주-출하간 통계자료 수집을 위한 file 관리 체계 확립 수요가 진행관리 대장의 필요항목의 확장 생산에 따른 출하정보의 loop 강화

수 있는 관리시스템의 수립이라는 최종목표가 달성될 수 있다.

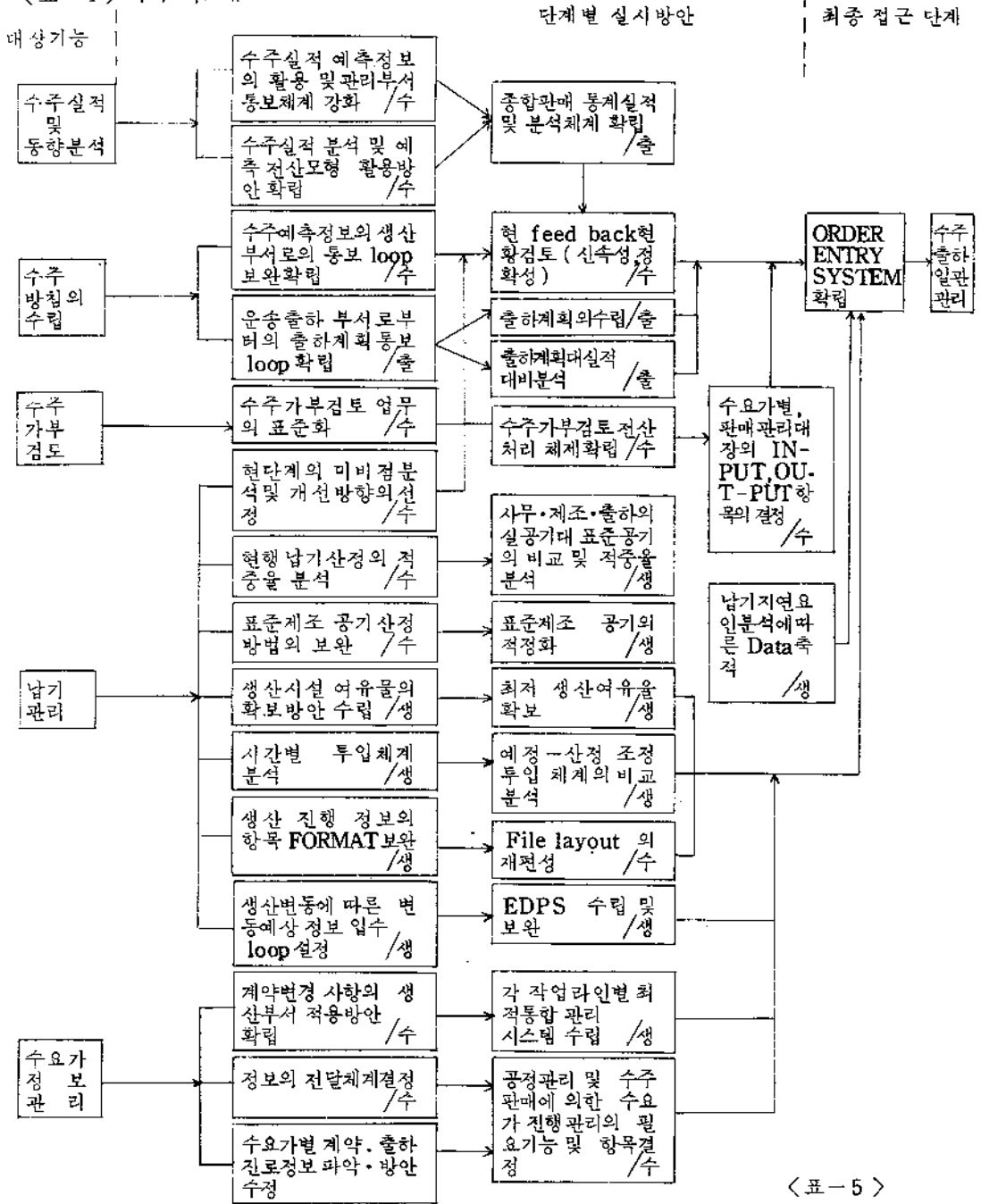
<표-2>는 수주관리와 관련된 정보를 생산

<표-3> 운송·출하 시스템

시스템에 반영하여 생산및 출하계획에 입각한 진행관리를 하기위한 접근방향을 제시하고 있다.

접근 목표	대상 기능	접근 방향
재고 관리 정밀도의 향상 수송차량 이용을 향상 (수송비용의 적정화) 조업정보의 출하 지령에 활용체계 구축 납기관리의 정확성유지 물량의 시간별, 공정별 흐름구조에 대한 자료분석용이	출하 계획	<ul style="list-style-type: none"> 출하계획 수립에 필요한 통계자료의 축적 및 기법의 개발 출하계획 수립 부서간 정보교환 및 업무협조 체계의 제도화 출하물량의 편중 해소
	입·출고 관리	<ul style="list-style-type: none"> 제품인계인수의 절차 및 Card 관리 업무의 간소화 출하대기 시간의 단축 제품별 전산서식의 표준화 수송차량 투입의 평준화 (시간별, 물량별) 반복업무량의 해소를 통한 일관처리
	창고 관리	<ul style="list-style-type: none"> 창고별, 제품별 저장능력 산정의 Algorithm 개발 시장수요 예측 정보의 최대활용 현물조치 및 출하과정의 단축 미검사계고로 인한 현물관리 방법의 개선 저장계획의 과학적 기법 도입
	종합제품 관리	<ul style="list-style-type: none"> 제품별 관리능력의 수준향상 (신속성, 정확도) 관련부서 통보자료 서식의 표준화
	결산 및 정산업무	<ul style="list-style-type: none"> 판매 실적보고서의 서식의 표준화 판매 실적분석의 체계화 매출액 대체 계산업무의 전산화 관련부서별 통보자료의 Data Base化

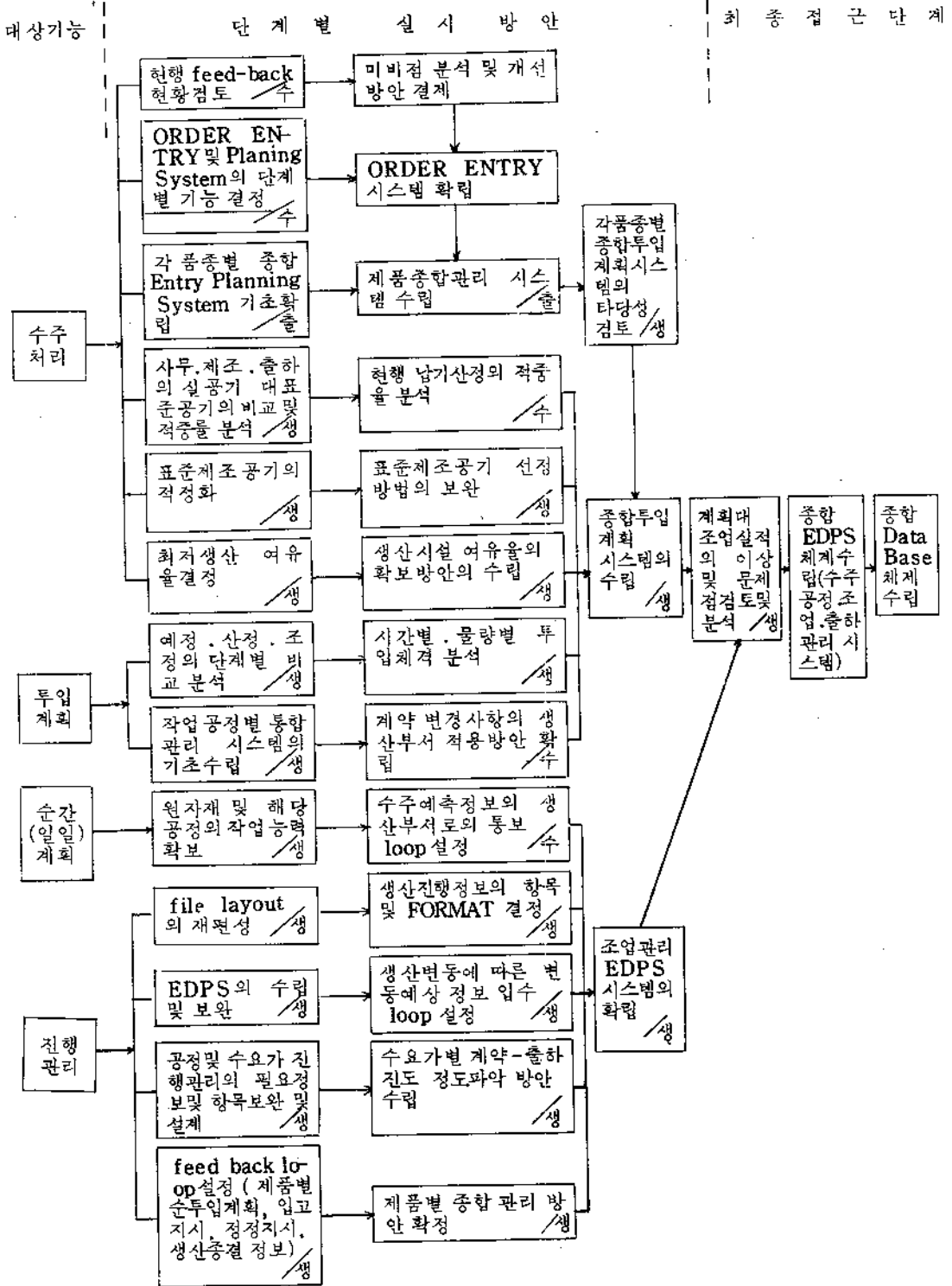
< 표-4 > 수주 시스템



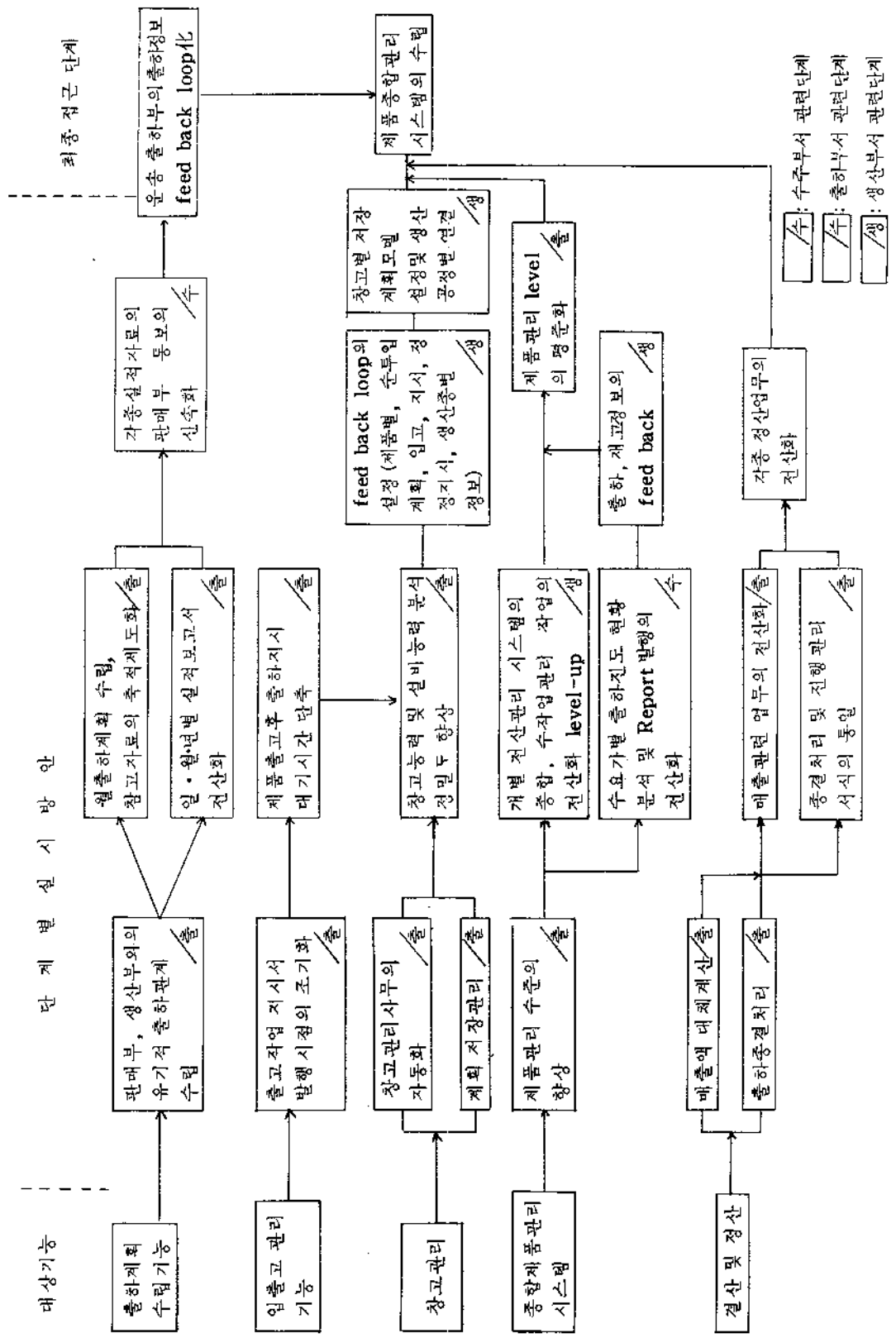
< 표-5 >

- /수: 수주 부서 관련 단계
- /생: 생산 부서 관련 단계
- /출: 출하 부서 관련 단계

<표-5> 생산 시스템



< 圖 6 > 운송-출하 시스템



<표-3>은 수주-생산으로부터의 출하관련 정보를 바탕으로 출하계획 수립에 필요한 각종 통계자료를 활용하여 납기관리의 정확성을 기하고, 출하정보를 조업관리에 반영시키기 위한 방향을 제시하고 있다.

b) 접근단계별 세부실시방안

앞의 <표-1>, <표-2>, <표-3>에서 제시한 접근방향은 특성에 따라서 크게 3가지의 범주로 나눌수 있다.

- 즉, 1) 통계자료의 축적 및 활용.
- 2) feed back loop의 설정에 의한 상호 협의기능의 강화.
- 3) EDPS의 효율성제고에 따른 업무의 단순화 및 신속화로 볼수있다.

결국 이러한 접근방향은 각종 통계자료의 축적 및 분석과 feed-back에 의한 ORDER ENTRY SYSTEM, 제품종합관리, 수주-공정-조업-출하관리 시스템에 대한 종합 EDPS 및 Data Base System의 구축을 용이하게 할 것이다.

위의 3가지 범주에 따른 접근방향을 총괄시스템으로 다시 종합하기 위하여 수주관련기능, 생산계획및 통제기능, 운송-출하관련기능들 사이의 연관성에 의해 단계별 세부실시방안을 설정하여야 한다.

<표-4>는 생산시스템을 중심으로 각 품종별 종합투입계획체계를 수립하여 최종적으로는 종합DATA BASE체계를 수립하기 위한 단계별 실시방안을 나타내고 있다.

<표-5>는 수주-출하의 진행관리를 일관성있게 관리할수 있는 ORDER ENTRY SYSTEM의 수립 단계를 수주시스템을 중심으로 타 시스템과의 연관관계를 나타내고 있다.

<표-6>은 운송-출하 시스템을 중심으로 수주-생산부서와의 각종정보를 교환하기 위한 feed back loop의 설정 단계를 제시하고 있다. 또한 이러한 feed back loop를 바탕으로 제품

종합관리시스템을 수립하기 위한 관련기능별 연관관계를 단계별로 나타내고 있다.

III. 기초정보의 진행관리를 위한 DATA BASE체계의 구축방향

최종 단계의 종합적운용·관리수준에 도달하기 위해서는 각 단계마다 많은 운용정보가 필요하다. 더우기 조직의 대규모와 복잡성이 더해질 경우, 수주-생산-출하시스템의 방대한 운용정보가 원활히 공급될 수 있는 정보-관리 체계가 수립되어야 한다.

앞의 <표-4, 5, 6>에서와 같이 각 단계별 실시내용은 단위시스템간 상호연관성에 의하여 연계되어 있다. 이러한 연관성을 중심으로 필요한 기초자료를 생성, 저장, 분석하기 위한 DATA BASE체계의 구축방향을 例示하면 다음과 같다.

a) DATA BASE DESCRIPTION(DBD)의 설계 및 특성

위 시스템의 단계별 기능의 수행에 필요한 기초자료를 열거하면 다음과 같다. 즉, 수주관리에 관련된 기초자료로서 수요가에 대한 각종정보, 수요가가 주문할 경우 주문량, 주문의 특성(계약후 취소, 변경, 진행중, 계약완료.....), 계약납기일자, 주문일자, 실제납기가능일자 등이 있다.

제품의 생산 및 입·출고에 관련된 기초자료로써는, 제품의 특성, 제품의 판매단가, 필요제조공정, 제조공기, 생산일정계획, 입·출고량, 입·출고일자, 저장창고 등을 들수 있다.

본 연구에서는 이러한 기초자료들을 연계성에 따라서 압축시켜, 제품저장창고, 제품, 주문, 수요가, 입고, 출고 Segment의 6개 Segment로 입력자료를 구성하였다. (<그림-1> 참조)

入力항목의 내용은 필요한 자료만을 반영하여 결정하였다.

<그림-1> DATA BASE의 人力資料

(7) 저장창고 segment

저장창고번호 9(3)	...
-------------	-----

(L) 제품 segment

제품 code9(4)	제품명×(25)	두께 9(3)	폭 9(3)	길이 9(3)	단중 9(3)	판매단가 9(4)
원가 9(4)	단위당제작기일 9(3)	표준제작공기 9(3)	년간 생산계획량 9(6)	...		

(C) 주문 segment

주문번호 9(4)	주문수량 9(4)	주문량 (중량) 9(4)	주문특성 9	주문일자 9(6)	납기일자 9(6)
실제 납기일 9(6)	현공정위치 9(3)	공정명×(25)	...		

(G) 수요가 segment

수요가번호 9(4)	수요가명×(30)	주소×(30)	전화×(10)	...
------------	-----------	---------	---------	-----

(I) 입고 segment

입고일 9(6)	입고량 9(4)	주문번호 9(4)	...
----------	----------	-----------	-----

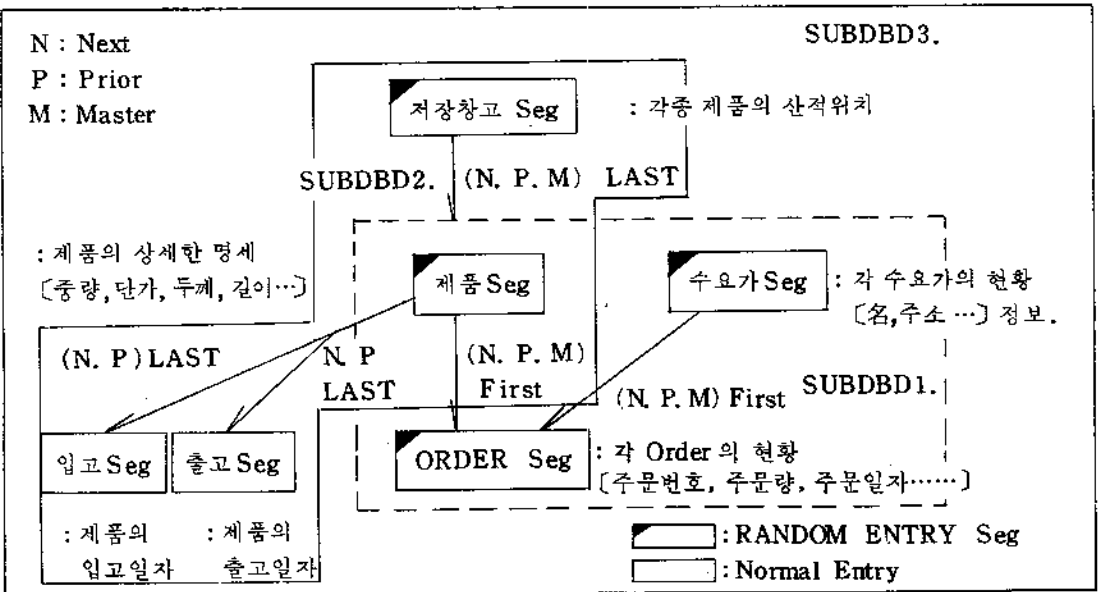
(O) 출고 segment

출고일 9(6)	출고량 9(4)	주문번호 9(4)	입고일 9(6)	...
----------	----------	-----------	----------	-----

(자료제공 : 포항종합제철 주식회사)

앞의 6개 Segment를 바탕으로 DB의 논리 구조를 설계하였다. (<그림-2> 참조)

구조의 특성으로써는 타부분과의 연결이 쉽도록 Ring Type에 있어서 NEXT, PRIOR,

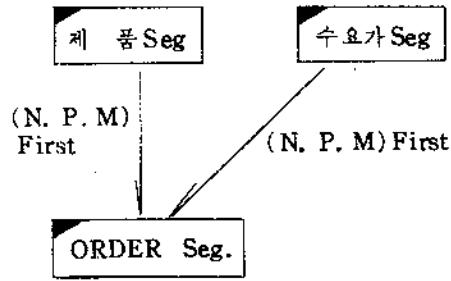


<그림-2> DB의 논리구조

MASTER를 가능한 한 많이 사용하였다. ACCESS 방식은 RANDOM ENTRY를 이용하였으며, Ring ORDER의 선택은 First, Last를 Set에 따라서 선택하였다.

b) SUB-DATA BASE DESCRIPTION(SUBDBD)의 설계.

시스템 운용시 기능별 필요기초자료를 저장, 분석하기 위한 응용프로그램에 적합하도록 SUBDBD를 설계하면 다음과 같다.



<그림-3> SUBDBD 1.

<표-7> 관련단위 시스템별 필요 운용정보 [SUBDBD 1]

관련단위 시스템	대 상 기 능	필 요 정 보	사 용 segment	비 고
수주 시스템	수주실적 및 동향분석	제품수요 추이(월별, 분기, 년별)	order, 제품 seg	생산일정계획의 필요정보 수요가의 주소에 따른 분석
수주 시스템	수주실적 및 동향분석	지역별 제품 수요 추이	제품, 수요가, order seg	
수주 시스템 수주 시스템	수주가부검토 납기관리, 수주실적 및 동향분석	공정별 대기 현황 주문일자별 수요가 주문현황	제품, order, 수요가 order, 수요가 seg order, 수요가 seg	order의 특성에 따라 진행중, 계약후 수정 및 변경취소, 계약완료 별로 분석
수주 시스템 생산, 출하시스템	수주방침의 수립 수주방침 수립, 일정 계획 수립	주문량별 주문현황 년간 수요가별 주문	제품, order seg 수요가 seg	
생산, 출하시스템	제품관리, 종합출하계획	제품 생산계획 정보 품질별 제품수요 정보	제품 seg order, 제품 seg	
생산, 출하시스템	진행관리	제품별 수요가 주문현황	제품, order, 수요가 seg	
생산, 출하시스템 생산, 출하시스템	진행관리 납기관리, 일정계획	계획현황별 제품주문 수요가별 공정현황	제품, order seg 수요가, 제품, order seg 수요가, 제품, order seg	
생산, 출하시스템 생산, 출하시스템	투입계획 결산 및 정산	공정별 수요가 현황 수요가별 제품주문 현황	seg 수요가, 제품 seg	
생산, 출하시스템 운송, 출하시스템	투입계획 결산 및 정산	제품별 공정대기 현황 제품별 생산계획 정보 제품 관리실적 (월별, 분기별, 년별)	order, 제품 seg 제품 seg order, 제품 seg	

SUBDBD1은 수요가, 제품 및 주문 Segment를 중심으로 NEXT를 이용하여 해당 ORDER Segment를 찾아내고 다시 MASTER KEY를 이용하여 특정 수요가의 주문에 대한 공정의 진행 상황을 알수 있고 그에 따른 납기관리 및 일정계획을 할수 있다.

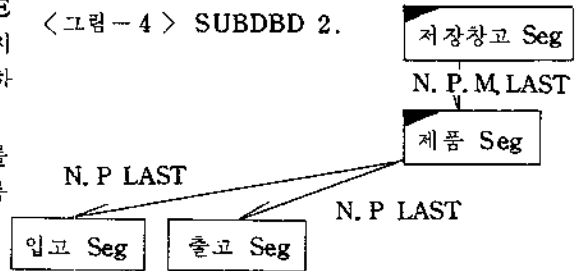
SUBDBD 2는 주로 입·출고관리, 결산에 필요한 기초자료를 얻기위한 응용프로그램에 적합하도록 설계되었다.

<표-8>은 SUBDBD 2로 부터 얻고자 하는 필요자료의 내역을 나타낸 것이다. 예를 들면 저장창고별 제품의 입출고 현황을 알기 위해서는

먼저 특정 저장창고를 선정하고 NEXT TYPE 를 이용, 해당 제품 Segment 를 찾아낸다. 다시 NEXT TYPE 를 이용 입·출고현황을 분석하여 기초정보를 얻을수 있다.

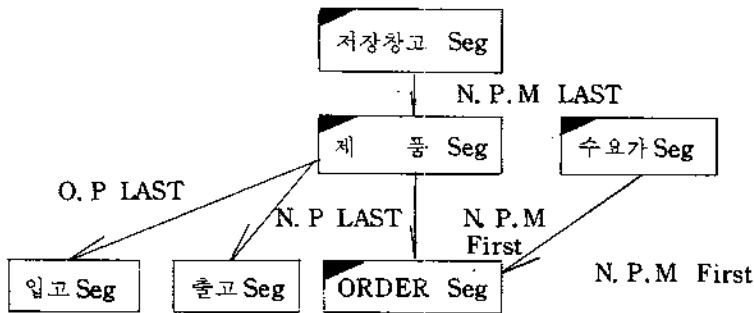
SUBDBD3 은 DB 의 전반적인 논리구조를 전부 사용하여 종합적관리정보를 얻을수 있도록 설계되었다.

<그림-4> SUBDBD 2.



<표-8> 관련단위 시스템별 필요운용정보 [SUBDBD2]

관련단위 시스템	대 상 기 능	필 요 정 보	사용 Segment	비 고
수주 시스템	수주가부검토	제품 재고 현황	제품, 입고, 출고 seg	일단 제품이 생산되면 입고된 상태에서 출하된다.
생산, 출하시스템	진행관리	품질별 재고현황	제품, 입고, 출고 seg	
	종합제품관리	재고자산 현황	제품, 입고, 출고 seg	
	결산및 정산	판매실적 현황	제품, 출고 seg	
생산, 출하시스템	투입계획	제품별 생산계획		
생산, 출하시스템	일정계획	대실적 현황		
생산, 출하시스템	통제처리	제품별 입·출고 현황	제품, 입·출고 seg	
		일별 입·출고 현황	제품, 입·출고 seg	
생산, 출하시스템	진행 관리	저장창고별 출고현황	저장창고 제품 입·출고 seg	
운송, 출하시스템	출하계획	저장창고별 현황	저장창고, 제품 입·출고 seg	
운송, 출하시스템	창고관리 입·출고 관리	재고일수 분석	제품, 입·출고 seg	창고 관리의필수정보



<그림-5> SUBDBD 3.

<표-9>에서 수요가별-주문일자별-저장창고별-입·출고 현황을 알기위해서는 먼저 수요가 segment 를 선정하고 NEXT Ring Type 를 이용 주문일자에 따른 ORDER Segm-

ent 를 찾는다. 그다음 MASTER Ring Type 를 이용 해당 제품 Segment 를 찾고 동시에 NEXT Ring Type 를 사용 입·출고 자료를 분석함으로써 기초정보를 얻을수 있다.

<표-9> 관련단위 시스템별 필요운용 정보〔SUBDBD3〕

관련단위 시스템	대 상 기 능	필 요 정 보	사용 Segment	비 고
수주 시스템	납기관리, 수주가부 점토	공정별, 주문별, 제품대 기 현황	order, 수요가, 제품, 입·출고 seg	종합적인 관리 정보를 얻기위 한 운용 프 그램
수주 시스템	납기관리	주문별 납기지연 현황 평균 납기지연일 납기지연 실적 제품별 납기지연 공정별 수요가대기 현황	order, 제품, 출고, 수 요가 Seg order, 제품, 출고, 수 요가 Seg order, 제품, 출고, 수 요가 Seg order, 제품, 출고, 수 요가 Seg order, 수요가 Seg	
출하 시스템	출하계획, 입·출고 업무			
출하 시스템	창고 관리, 입·출고 업무	제품별 입·출고 현황	제품, 입·출고 Seg	
출하 시스템	창고 관리, 입·출고	저장창고별 입·출고 현황	저장창고, 제품, 입·출고 Seg	
	결산 및 정산업무 종합 제품관리	저장창고별 제품현황 총매출이익 수요가별 매출현황 제품별 매출현황	저장창고, 제품 Seg 제품, 출고 Seg 수요가, 제품, 출고 Seg 제품, 출고 order, Seg	
생산 시스템	일정계획, 투입계획	주문별 생산및 출하진도 현황	order, 제품, 출고 Seg	
수주·생산시스템	납기관리, 수주처리	주문별 입·출고 현황	order, 제품, 입·출고 Seg	
	수주처리	수요가별, 주문일자별 입고 출고 현황	수요가, 제품, 입·출고 Seg	

IV. 토 의

수주-생산-출하 시스템의 효율적 운용·관리는 쏘시스템의 생산성과 직결되는 중요한 경영 수단이다.

본 연구에서는 이러한 시스템의 효율성 제고를 위하여 시스템을 세분화 하여 단위시스템별 접근 단계와 실시 방안을 파악·분석함으로써 ORDER ENTRY SYSTEM, 제품종합관리 시스템, 종합 DATA BASE SYSTEM으로의 접근방안을

제시하였다.

이에 필요한 단계별 시스템운용자료를 저장·분석하기 위한 정보관리체계의 수단으로써 압축된 형태의 DATA BASE SYSTEM의 구축방향과 그에 따른 설계의 例示를 하였다.

위의 논리구조를 기초로 종합 DATA BASE SYSTEM으로 확장되면 실제 적용이 가능한 체계가 될수 있다.

(감사문: 본 연구의 수행 과정에 아낌없는 지원을 해주신 포항종합제철주식회사의 박태준 회장을

님, 고준식 사장님, 이병열 실장님께 감사의 뜻을 표합니다).

참 고 문 헌

1. 이면우 외, "사무행정 효율화 방안연구," 경영연구 제 2호, 1981. 3.
2. Buff and Miller, "Production-Inventory systems," 3rd Ed, Richard. D. Irwin., INC, 1979.
3. Date, C. J, "An int, to Data base systems," 2nd Ed, Addison - Wesley pub, co. 1977.
4. Martin, James, "Principles of Date -Base Mgmt," Prentice, Hall, 1976.
5. Martin, James, "Computer Date -Base Organization," 2nd Ed, Prentice, HALL, 1977.