

제4세대 언어를 사용한 서비스품질 관리 프로그램의 개발

(Development of the Quality of Service
Management Program Using the Fourth Generation Language)

박순달* · 정호연** · 서정대*** · 김태호****

ABSTRACT

The QOS(Quality of Service) recognized by the customer will become the most important thing under the competitive telecommunications market. Korea Telecom is going to develop many system to manage the telecommunication network, to improve the level of QOS, and to increase the revenue.

Operation and Maintenance Administration System is one of the systems developed to meet those purposes efficiently. This system gathers qualities data from telephone offices or operation centers and analyze the results of QOS improvement activities and evaluate overall QOS. And also system makes it possible to improve the cost /effectiveness of operation and maintenance of telecommunication network.

Operation and Maintenance Administration System has four functional modules, i.e., the user interface module, the database management module, the QOS management module, and the database conversion module.

The purpose of this study is to develop the QOS management program, one of the four functional modules of the system, using FOCUS 4GL/DBMS. Since Operation and Maintenance Administration System is developed using FOCUS 4GL, every user can handle and maintain the system very easily and reduce system backlogs.

* 서울대학교 산업공학과

** 전주대학교 산업공학과

*** 부산공업대학 경영학과

**** 한국통신 연구개발단

1. 서 론

최근 정보화사회의 도래와 더불어 통신시설의 양적인 팽창에 따라 통신서비스에 대한 질적수준의 향상 욕구가 증대되고 있다. 더구나 앞으로 있게 될 통신시장의 개방에 따른 통신환경의 변화 속에서도 경쟁력을 잃지 않기 위해서는 사용자에게 고품질의 전기통신 서비스를 효율적으로 제공할 수 있어야 한다. 이를 위해 선진 여러나라에서는 사용자가 인지하는 서비스 품질수준을 효과적으로 측정 평가하는 방안에 관한 많은 연구를 수행하고 있으며 국내에서도 통신시설의 양적 팽창과 더불어 질적 수준의 향상을 도모하고자 국내 실정에 적합한 QOS(Quality of Service)관리체계, QOS지수산출방법, QOS실적 평가방법 등에 관한 연구를 활발히 추진중에 있다.

여기에서는 이러한 이론적 연구결과를 운용보전성과관리 시스템으로 종합하여 활용할 수 있는 전산시스템을 FOCUS 4GL/DBMS를 이용하여 개발하고자 한다. 여기서는 특히 운용보전 성과관리시스템중 가입자고장률, 희망공사일시초과율, 평균지연시간으로 구성되는 QOS(Quality of Service)관리부문에 대한 전산시스템을 개발한다. QOS 관리프로그램은 QOS 성과관리 항목에 필요한 데이터를 추출하여 QOS의 산출, 분석 및 평가를 실행하고 관리하는 프로그램으로써 운용보전계획이 경제적이고 합리적이 되도록 의사결정을 지원해 주는 성과관리 전산시스템의 중요한 구성요소이다.

2. 시스템의 운용환경

전산시스템 운용환경은 전화국-지역사업본부-운용보전실로 이어지는 계위를 가지면서 각 지

역 사업본부별로 독립된 주시스템을 설치 운용하도록 되어있다. 각 전화국에서는 일반 단말기나 PC및 프린터를 이용하여 필요한 데이터를 입력하고 원하는 보고서를 출력하며, 정기및 부정기적인 보고내용은 시스템을 통해 자동적으로 처리된다. 시스템의 개략적인 구성도는 [그림 1]과 같다.

주장치의 기본 시스템 소프트웨어는 다수의 사용자 및 다중 프로세스관리, 화일시스템 관리, 기억장치 관리 및 입출력제어 등 시스템의 운영을 담당하는 운영체제와 데이터 정의, 조작, 제어, 통계분석, 그래픽표현과 제4세대 언어기능, 타 시스템의 화일및 데이터베이스 관리시스템과의 통신기능 등을 갖춘 종합적인 정보처리 소프트웨어인 FOCUS 4GL/DBMS를 사용하였다.

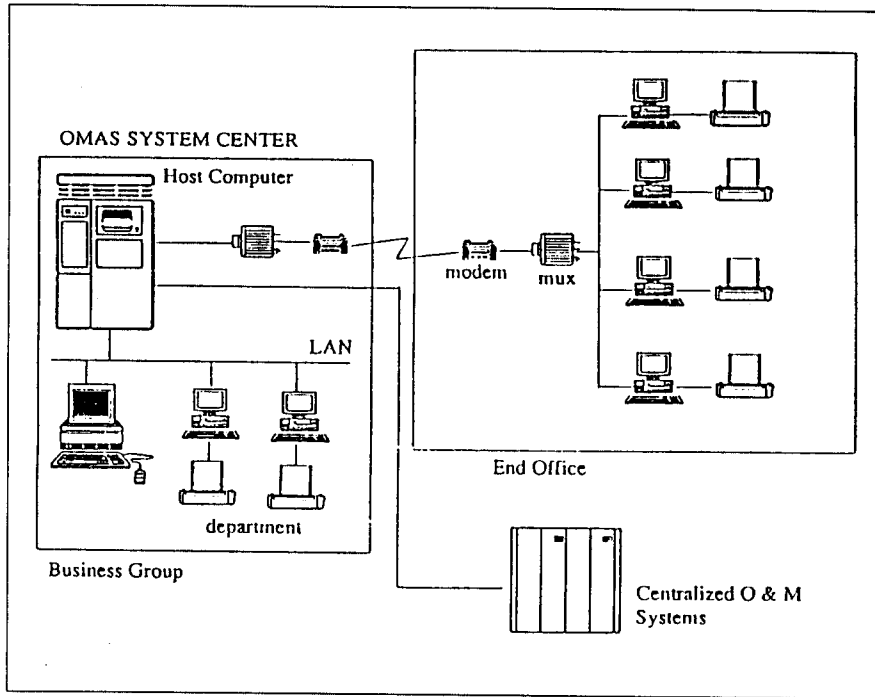
FOCUS 4GL/DBMS는 COBOL언어나 C 또는 기타 데이터베이스와의 인터페이스 기능이 좋고 무엇보다도 제3세대 언어에 비해 생산성이 높고 프로토타입 작성과 수정이 신속해 생산성의 향상과 운용효율을 높이기 위해 채택한 제4세대 언어이다. 실제 동일한 출력결과를 얻기위한 코딩라인(Coding Line)의 수를 직접 비교해 보면 COBOL언어로는 127라인이 필요한 것이 FOCUS 4GL/DBMS로는 단지 4라인으로 표현 가능하여 COBOL 보다 FOCUS 4GL/DBMS가 훨씬 생산성이 높음을 알 수 있다.[5] 제4세대 언어와 제3세대 언어인 COBOL을 비교한 그림이 [그림 2]에 나타나 있다.[4]

시스템 개발 소프트웨어인 FOCUS 4GL/DBMS의 DB설계에 대한 특징은 MFD(Master File Description)에서 DB의 논리적인 구조와 물리적인 구조를 지정하고 이를 중심으로 DB를 설계하는 것이다. FOCUS로 설계된 DB의 몇가지 특성을 알아보면 다음과 같다.

첫째, FOCUS DB 화일은 구조적으로 세그먼트

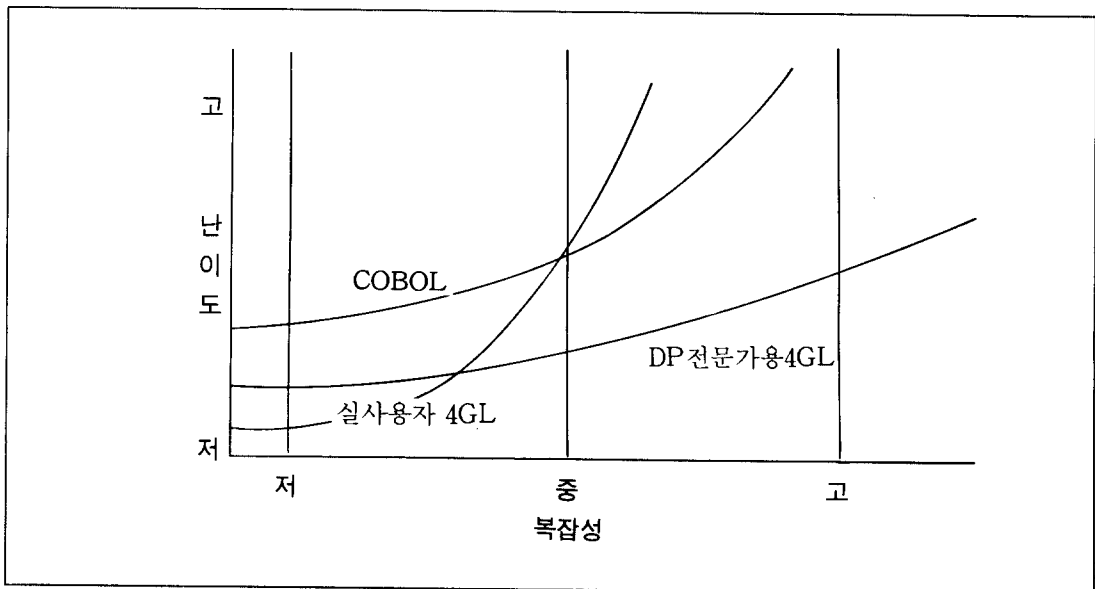
[그림 1]

시스템 운용환경



[그림 2]

제4세대 언어와 COBOL의 비교



트(Segment)화 되어 있고 각 세그먼트는 계층적(Hierarchical)으로 구조화 되어 있어 하나의 루트(Root)세그먼트에 다수의 종속 세그먼트가 존재하는 구조를 지닌다.

둘째, 모든 데이터필드(Data Field)는 하나의 DB화일이나 복수의 DB화일에 포함될 수 있고 각각의 DB화일은 서로 다른 계층적 구조를 지닐 수 있다. 이 경우에도 다수의 화일은 데이터의 공유나 보고서 작성 등의 목적을 위해 Relation Link로 결합될 수 있다.

셋째, FOCUS는 Keyed Segment와 Non-Keyed Segment 모두를 제공한다. Keyed Segment는 키필드(Key Field)의 올림차순 또는 내림차순으로 저장되고 Non-Keyed Segment는 입력된 순서대로 저장된다.

네째, 동일한 DB화일 내에서 세그먼트 사이의 링크는 항상 양방향으로 이루어진다. FOCUS는 Parent-Child Pointer와 Child-Parent Pointer를 이용해 DB를 효율적으로 처리한다.

다섯째, FOCUS는 Cross-File 세그먼트 관계를 다양하게 제공한다. Permanent Linkage는 MFD에 저장되고 Temporary Linkage는 JOIN 명령어를 사용하여 프로그램 수행시에 지정할 수 있다.

여섯째, 키필드에 대한 갱신은 Update Transaction을 통해 되지 않는다. 키필드의 값을 갱신하고자 하는 경우에는 해당 키필드값을 가진 모든 세그먼트의 인스턴스(Instance)를 삭제한 뒤에 새로운 세그먼트 인스턴스를 첨가하든지 아니면 직접 DB를 갱신하는 방법을 사용해야 한다.

운용보전 성과관리시스템을 기능별로 구분하면 Man-Machine 인터페이스를 이루는 사용자 인터페이스모듈, 성과관리 데이터를 관리하는 데이터베이스 관리모듈, 집중보전시스템과의 연동을 수행하는 데이터베이스 변환모듈, QOS데이터를

관리하고 분석 평가하는 서비스품질(QOS)관리모듈로 구성되어 있다.

이 중 서비스품질(QOS)관리 모듈은 저장된 데이터베이스에서 각 QOS 성과관리 항목에 필요한 데이터를 추출하여 이를 토대로 QOS 지수를 산출하고, 산출된 각종 QOS 수준에 대한 추세 및 대비분석을 수행하며, 서비스품질 지수와 투입된 운용보전 비용과의 Cost/Effectiveness 분석을 통해 비용효율성에 대한 평가를 수행하고, 분석된 당해년도 운용보전 데이터와 입력된 차년도 운용보전 예방계획을 토대로 차년도 QOS수준을 예측하며, 이를 피드백 시킴으로써 차년도 예방보전 계획 수립을 지원하는 기능을 가진 모듈이다. 이 모듈은 다시 QOS산출 프로그램, QOS평가 프로그램, QOS예측 프로그램으로 나누어 진다. QOS 산출 프로그램은 각 현업국 및 지사에서 발생하는 서비스품질지수에 관련된 자료들의 효율적 수합 및 보관으로 이루어진다. QOS평가 프로그램은 성과관리의 결과인 각 현업국의 서비스품질지수와 품질비용간의 평가모형에 의해 구축된 데이터베이스로부터 절대적 및 상대적품질비용 효과성을 산출하여 투자의 효율성과 국별 상대평가를 수행하는 프로그램이며, QOS예측 프로그램은 차년도 QOS를 예측하는 프로그램으로서 당해년도 운용보전 성과분석과 차년도 예방보전계획을 토대로 차년도의 QOS를 산출하는 프로그램이다.

3. 가입자 고장률 예측모델

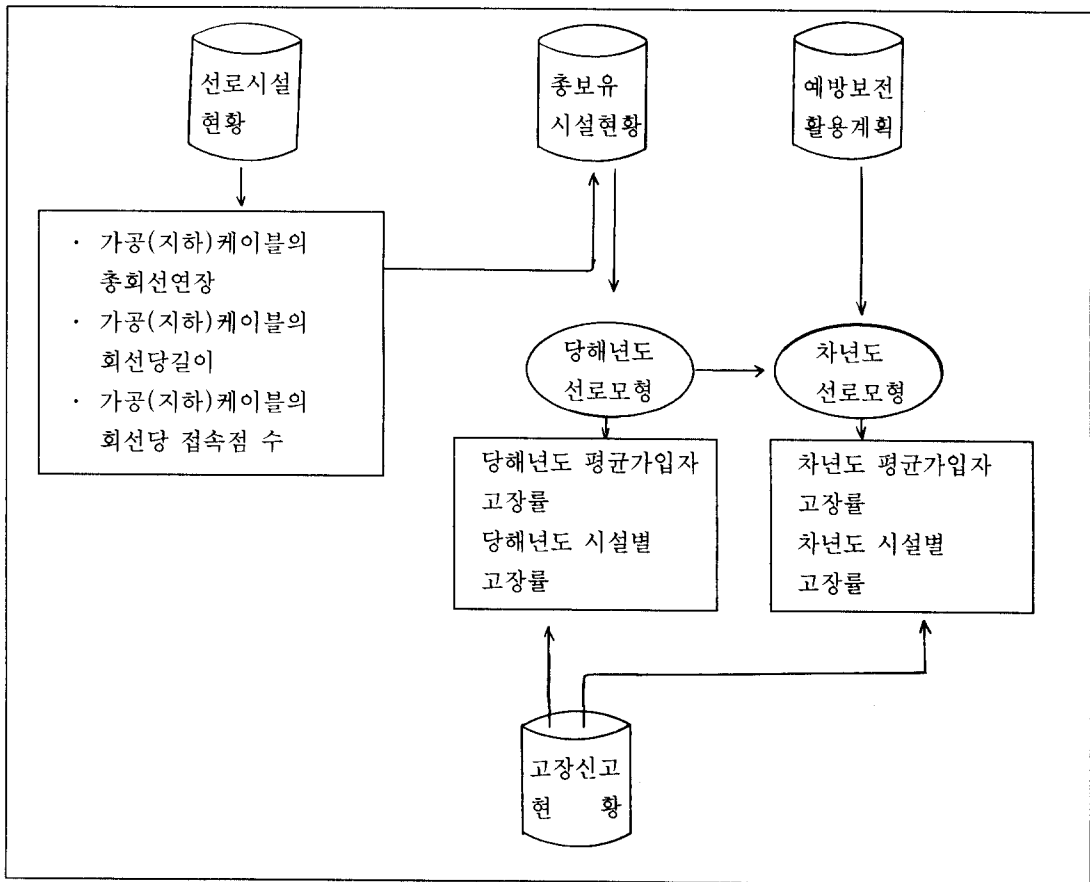
3.1 개요

가입자고장률이란 가입자의 고장신고로부터 구해진 평균고장률을 말하며 이는 총고장신고 건수를 평균가입자수로 나눈 값이다. 가입자고장률은 서비스측도에 중요한 항목 중의 하나이다. 가입자고장률을 예측하는 과정은 [그림 3]에 나타나 있

다. 우선 당해년도의 시설현황기록으로부터 당해년도의 선로모형을 설정하고 당해년도의 고장신고기록으로부터 당해년도의 시설별고장률과 가입자고장률을 산출한다. 다음 차년도의 예방보전계획을 수립하고 이에 따라 당해년도 선로모형을

수정하여 차년도의 선로모형을 추정한다. 이로부터 차년도의 시설별고장률과 가입자고장률을 추정할 수 있다. 예측과정에 대한 자세한 사항은 [1], [2]를 참조하면 된다. 이러한 과정을 데이터베이스와 관련시켜 구성해 보면 [그림 3]과 같다.

[그림 3] 데이터베이스와 관련된 가입자고장률 예측모델



3.2 데이터베이스 구조

(1) 입력자료

고장률을 추정하기 위해 쓰이는 기록에는 당해

년도의 고장신고기록, 시내선로의 시설현황기록, 운용보전활동실적 등이 있다. 이들 기록으로부터 취해야 할 입력자료는 <표1>에 나타나 있다.

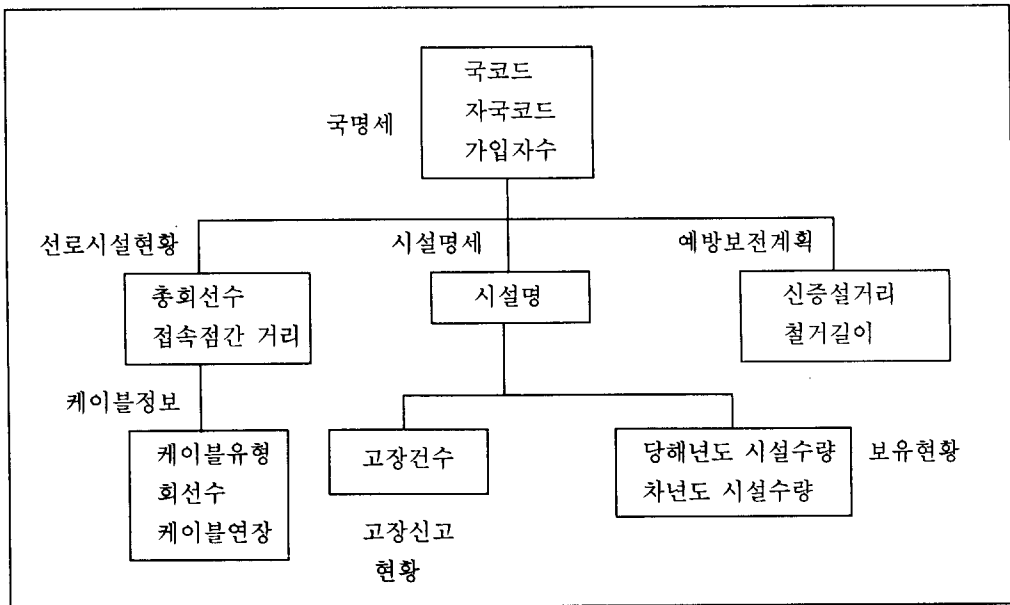
<표 1> 입 력 자 료

기 록	입 력 자 료
고장신고기록	시설별 고장건수
시설현황 기록	각 케이블의 회선수, 케이블연장, 접속점간 평균거리, 총회선수, 국별가입자수, 각 선로시설수, 모자국간 케이블거리
운 용 보 전 활 동 실 적	신증설 및 철거된 케이블연장, 선로시설별 대개체된 시설수

이상과 같은 입력자료를 관계형 데이터베이스 구조로 나타낼 수도 있으나 업무의 성격상 계층 구조로 나타내는 것이 보다 효율적이기 때문에

[그림 4]와 같이 계층 데이터베이스구조로 표현하였다.

[그림 4] 고장률 예측을 위한 계층 데이터베이스 구조



(2) 마스터 화일 구조

FOCUS 데이터베이스 화일은 화일기술(File Description), 세그먼트기술(Segment Description), 필드기술(Field Description)의 3부분으로 정의된다. 위의 고장률예측에 필요한 계층 데이터베이스 구조를 FOCUS 데이터베이스 화일로 정의하여 나타내면 “국명세”라는 root세그먼트와 이를 parent세그먼트로 두는 “선로시설현황”, “시설명세”, “예방보전계획”이라는 세그먼트와 “선로시설현황”을 parent로 가지는 “케이블정보” 세그먼트, “시설명세”를 parent로 가지는 “고장 신고현황”과 “보유현황” 세그먼트로 구성된다. 어떠한 FOCUS MASTER FILE의 경우에도 하나의 root 세그먼트는 존재해야 하며 root 세그먼트는 유일하다.

4. 희망공사일시 초과율의 예측

4.1 개요

희망공사일시 초과율이란 가입자가 요구한 총 가설공사건수 중에서 가입자가 희망한 개통일시를 넘긴 총초과공사 건수가 차지하는 비율을 뜻한다.

초과공사 건수는 일일기준으로 계산하므로 초과율의 추정을 위해서 차년도의 추정 가설공사건수를 일일로 환산해야 한다. 차년도의 추정가설공사 건수는 당해년도의 가설공사실적과 차년도의 추정평균가입자수로 추정할 수 있으며, 이는 주말이나 이사철 등의 계절적 요인을 고려해야 한다. 또한 일일 초과공사 건수를 추정하기 위해 현업국의 투입인력을 일일가용공사건수로 환산하는 것이 필요하며, 차년도의 추정 초과공사건수는 차년도의 추정가용공사 건수와 추정가설공사건수의 차이로 계산한다. 이러한 희망공사일시초과율 예측모델의 자세한 개발과정은 [1], [2]를 참조하면

된다.

이러한 과정을 데이터베이스와 관련시켜 구성해 보면 [그림 5]와 같다.

4.2 데이터베이스 구조

(1) 입력 자료

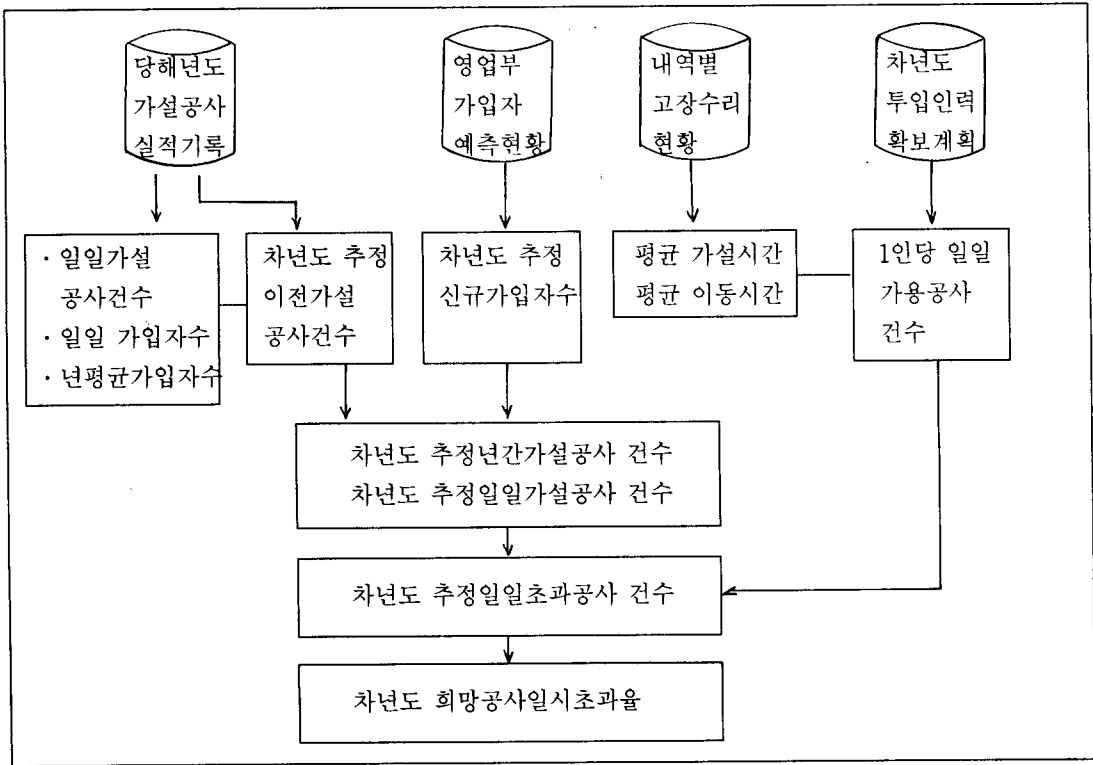
입력자료에는 당해년도 가설공사실적에 대한 기록과 차년도 추정 신규가입자수에 대한 자료가 필요하다. 차년도 신규가입자수에 대한 자료는 영업부의 자료화일에서 취할 수 있다.

자세한 입력자료는 <표2>에 나타나 있다.

<표2> 입력자료

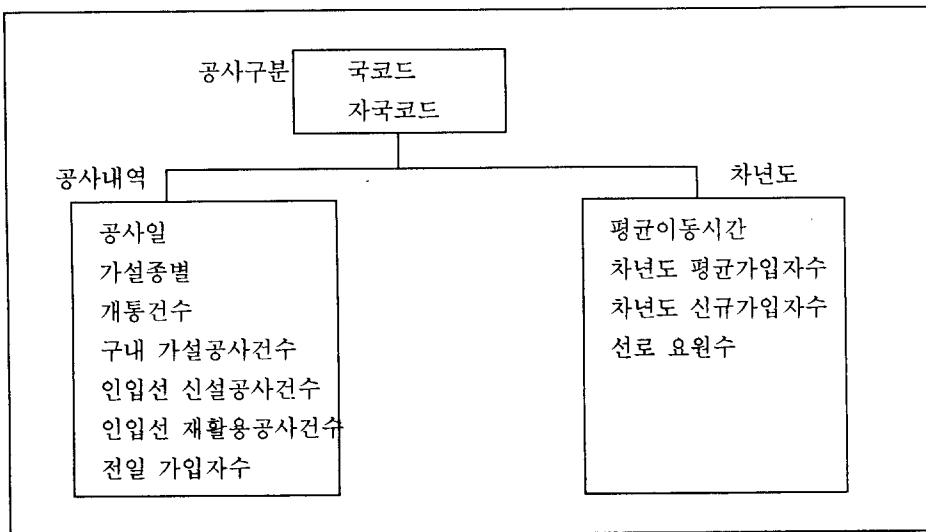
기 록	입 력 자 료
가설공사 실적기록	공사일, 가설종별, 개통건수
시설별/수리내역별 고장수리현황	평균가설시간, 평균이동시간
차년도 투입인력확 보계획	투입인력

[그림 5] 데이터베이스와 관련된 희망공사일시 초과율 예측모델



이상의 입력자료를 [그림 6]과 같은 계층 데이터베이스 구조로 표현할 수 있다.

[그림 6] 희망공사일시 초과율을 예측하기 위한 계층 데이터베이스 구조



(2) 마스터 화일 구조

희망공사일시 초과율의 예측에 필요한 계층 데이터베이스 구조를 FOCUS 데이터베이스 화일로 정의하여 나타내면 “공사구분”이라는 root 세그

먼트와 이를 parent 세그먼트로 두는 “공사내역”과 “차년도”라는 2개의 세그먼트로 나타내어진다. 이를 실제로 구현한 마스터 화일의 예를 보면 다음 [그림 7]과 같다.

[그림 7]

마스터 화일의 예

```

FILENAME = LINA, SUFFIX = FOC
SEGNAME = 공사구분, SEGTYPE = S2, $
FIELDNAME = 국코드, ALIAS = FORMAT = A2, $
FIELDNAME = 자국코드, ALIAS = FORMAT = A2, $
SEGNAME = 공사내역, PARENT = 공사구분, SEGTYPE = S2, $
FIELDNAME = 공사일, ALIAS = FORMAT = A6, $
FIELDNAME = 가설종별, ALIAS = FORMAT = A4, $
FIELDNAME = 개통건수, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 구내, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 인입선신설, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 인입선재활용, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 전일가입수, ALIAS = FORMAT = I7, $
SEGNAME = 차년도, PARENT = 공사구분, SEGTYPE = U, $
FIELDNAME = 평균이동시간, ALIAS = FORMAT = F5.2, $
FIELDNAME = 차평가입수, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 차신가공수, ALIAS = FORMAT = I7, $
FIELDNAME = 선로요원수, ALIAS = FORMAT = I5, $

```

5. 평균지연시간 예측모델

5.1 개요

평균지연시간은 시설의 고장이 신고되어 접수가 된 시간부터 수배를 받은 현장요원이 출동하여 고장난 시설에 도착하기까지의 수리지연시간의 총합을 총고장건수로 나눈 값이다. 이러한 수

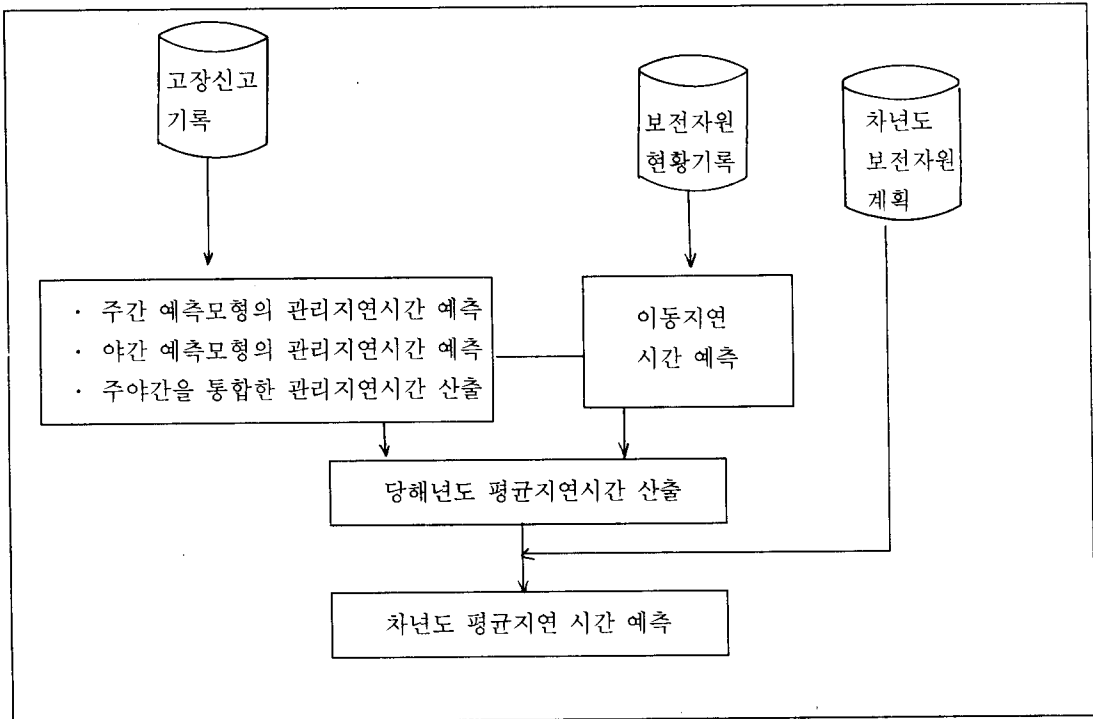
리지연시간은 원인에 따라 관리지연시간과 이동지연시간으로 구분할 수 있다. 관리지연시간은 고장이 접수된 뒤 시험요원이 고장여부를 확인한 후 통제요원을 통해 수리요원을 수배하게 되기까지의 지연시간을 의미하고, 이동지연시간은 수배를 받은 수리요원이 출동하여 고장발생위치에 도착하는데까지 걸리는 지연시간을 의미한다.

관리지연시간의 예측은 다시 고장신고접수시간에 따라 관리지연시간의 주간 예측모형과 관리지연시간의 야간예측모형으로 나누어 예측하게 되며 여기에 주야간의 고장발생 비율을 가중치로 주면 주야간을 통합한 관리지연시간을 예측할 수 있다. 이동지연시간의 예측은 수배를 받은 수리요원이 현장에 도착하기까지 걸리는 시간에 영향을 미치는 요소들, 예를 들어 기동장비의 보유정도,

관할구역의 면적, 관할구역의 환경 및 지리적 여건 등을 고려한 중회귀분석과 상관관계 분석을 통해 예측을 한다. 평균지연시간 예측과정에 대한 자세한 사항은 [1], [2]를 참조하면 된다.

이러한 과정을 데이터베이스와 관련시켜 구성해 보면 [그림 8]과 같다.

[그림8] 데이터베이스와 관련된 평균지연시간 예측모델



5.2 데이터베이스 구조

(1) 입력자료

입력자료에는 당해년도 고장신고기록과 보전자원현황기록 및 차년도 보전자원계획에 대한 데이터가 필요하다. 고장신고기록으로부터 접수시간대별 고장발생건수를 취하고 보전자원 현황기록으로부터 이동시간에 영향을 미치는 항목을 선정한다.

(2) 마스터 화일구조

평균지연시간예측에 필요한 마스터 화일구조는 2개의 키필드(Key Field)를 갖는 하나의 세그먼트와 12개의 필드로 구성하였다.

6. 결 론

본 연구에서는 운용보전 성과관리시스템의 중요한 구성요소인 QOS관리업무에 대한 프로그램을 FOCUS 4GL/DBMS의 제4세대 언어를 이용하여 최종사용자와 대화형으로 실행될 수 있도록 작성하였다. 특히 QOS 관리업무중 운용보전투자 결정지원모델에서 제시되는 가입자고장률, 희망공사일시초과율, 평균지연시간에 대한 전산시스

템의 구축이 이루어 졌다.

이러한 운용보전 성과관리 시스템(Operation and Maintenance Administration Syatem)을 개발하여 현업부서에 설치 운용하는 경우의 기대 효과로는 첫째, 전기통신 서비스품질의 향상을 도모하여 고객의 만족도를 증대시킬 수 있으며 둘째, 과학적인 운용보전 성과분석으로 보전투자의 효과를 극대화할 수 있고 셋째, 운용보전 업무의 종합 전산화 및 자동화로 업무의 간소화와 합리화를 이룰 수 있으며 넷째, 전체적으로 종합 체계화하여 합리적이고 효율적인 운용보전 관리체계를 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

앞으로 수행하게 될 QOS 산출프로그램과 현업국 평가프로그램이 추가되면 적정 서비스품질을 달성 또는 유지하기 위한 인력과 시설, 자금과 장비의 운용계획에 필요한 종합적이고 체계적인 정보를 제공받을 수 있는 명실공한 성과관리 전산시스템이 완성되게 된다. 이러한 연구를 통해 전기통신 서비스품질의 향상을 도모하여 고객의 만족도를 증대시킬 수 있으며 과학적인 운용보전 성과분석으로 보전 투자의 효과를 극대화할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 서울대학교 생산기술연구소, 서비스 품질 향상을 위한 운용보전 투자결정 지원모델의 개발, 1989
2. 서울대학교 생산기술연구소, 통신망 운용보전 성과관리의 체계화를 위한 서비스 품질지수 설정 및 평가모델에 관한 연구, 1988
3. 한국전기통신공사 사업지원단, 전기통신 투자재원 최적 배분모형기초 연구, 1987. 12
4. 한국통신 연구개발단, 운용보전성과 관리시스템 개발, 1991.12
5. Efraim Turban "Decision Support and Expert System", Macmilan Publishing Company, 1988
6. Joseph Devita, "The Database Expert Guide to FOCUS", McGraw-Hill Book Company, New York, 1988

7. Valerie J. King "A Guide to FOCUS Database Design" Logical Data Solution, 1987
8. James Martin, "Fourth Generation Languages", Prentice-Hall, 1985
9. Anttila, J. and P. Hamalainen, Reliability Standards and Specifications for Telecommunication System, pp. 1089-1094, 1982
10. Mosch, R., Quality of Telephone Service, Electrical Communication, V.55, No2, pp. 146-152, 1980
11. Allocation of Reliability in the Design of a Communication by the Marginal Cost Method, Bell Communication Research, 1987
12. Engineering Design Handbook, Part III : Reliability Prediction, Department of the Army Headquarters United States Army Material Command, 1976
13. Measuring Cost of Quality in the Development Process, AT&T Bell Lab., 1987
14. The Cost of Poor Quality for Selected Operation Telephone Company Products, Bell Communications Research, 1985