

IT 서비스 관리에서 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도

최성운*

*경원대학교 산업공학과

Measures of Reliability, Maintainability and Availability in Information Technology Service Management

Sungwoon Choi*

*Department of Industrial Engineering, Kyungwon University

Abstract

This paper proposes various measures of reliability, maintainability and availability in information technology service management(ISTM). Global ITSM standards such as ITIL(IT Infrastructure Library) and ISO/IEC 20000 are introduced. Especially availability management of De-facto and De-juire standards is concerned with users and customers of IT service. The study presents seven reliability measures, six maintainability measures and two availability measures. These results can be effectively used with a appropriate IT availability management tools such as CFIA(Component Failure Impact Analysis) and SOA(Service Outage Analysis), etc.

Keywords : ITSM, ITIL, ISO/IEC 20000, Reliability, Maintainability, Availability Measures, CFIA, SOA

1. 서론

인터넷, 클라이언트-서버, WAN, LAN, PC 등의 IT 기술의 발전으로 전 산업에 걸쳐 비즈니스 혁명이 이루어지고 있다. 그러나 장기적이고 대규모의 투자가 요구되는 IT기술은 해당 부서나 아웃소싱하는 제공자(Provider)에 의해 사용자(User) 또는 고객(Customer)의 CEO에게 일방적인 IT기술의 마인드를 강요하고 있다. 하드웨어, 소프트웨어, 플랫폼, 인터넷 IT 기술의 비표준화된 다양성으로 인해 사용자 또는 고객은 불필요하고 중복이 되는 IT 기능기술을 도입하여 과도한 투자문제가 발생하게 된다. 최근 이를 해결하기 위한 방안으로 종전의 제공자의 IT 기술 관점에서 사용자 또는 고객의 IT 서비스 관점으로 전환하자는 이론이 ITSM(IT Service Management)이다. ITSM에 관련된 모형으로는 De-facto 표준의 ITIL(IT Infrastructure Library)과 De-juire 표준의 ISO/IEC 20000이 있으며

SOA(Service Oriented Architecture)는 느슨하게 연결된 (Loosely Coupled) IT 플랫폼으로 재사용(Recycle)이 가능하고 분해가 가능한 IT 구조를 대상으로 한다.

ITIL과 ISO/IEC 20000등의 ITSM 국제표준에서 특히 가용성(Availability)관리는 사용자 또는 고객의 중요한 관심의 대상이 된다. 결점(Defect)은 IT 기술 제공자가 제품을 만들면서 나오는 흠(Flaw) 또는 불완전(Imperfection) 품질로 표현되고 이를 유니트(Unit)로 카운트 되는 경우 불량(Defective)으로 나타낸다. 완성된 제품을 IT 기술 제공자가 신뢰성 테스트하는 경우 트러블(Trouble) 또는 고장 및 장애(Failure)로 표현하며 IT 서비스 사용자 또는 고객이 의뢰하는 요청의 경우 인시던트(Incident), 문제(Problem) 또는 클레임(Claim)으로 나타낸다. 에러(Error)는 예측이 불가능하고 불확실한 모형의 물적인 대상이며 인간의 에러는 오류(Fault) 또는 실수(Mistake)라 한다.

† 교신저자: 최성운, 경기도 성남시 수정구 북정동 산65 경원대학교 산업공학과

M · P: 011-256-0697, E-mail: swchoi@kyungwon.ac.kr

2008년 7월 접수; 2008년 9월 수정본 접수; 2008년 9월 게재확정

이중 ITSM에서 인시던트를 서비스의 정상적인 운영 부분이 아닌 서비스 품질에 대한 이상을 초래 또는 저하시키는 원인이 되거나 될 수 있는 사건을 의미하며 문제는 하나 또는 그 이상의 알려지지 않은 잠재적인 원인이다. ITSM에서 가용성은 구성요소 또는 서비스가 명시된 순간 또는 명시된 기간 이상으로 요구되는 기능을 수행하는 능력이다.[1]

Tajiri[9]는 TPM의 설비종합효율의 개선목표와 산출 방안을 제시하였으며, Oliveto[6,7]는 원자력발전, 항공기 산업에서의 RCM(Reliability Centered Maintenance) 활동에서의 가용도 척도를 연구하였다. 최[2]는 수리가 가능한 동적 신뢰도 모형에 고유가용도, 성취가용도, 운용가용도 척도를 제안하였다.

그러나 IT의 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도연구[4]는 장애 발생부터 서비스 복구까지의 가동 중지 시간인 MTTR, 한 인시던트의 복구시점부터 다음 인시던트의 발생시점까지의 평균가동시간인 MTBF, 두 개의 연속적인 인시던트 발생사이의 평균시간인 MTBSI 등에 국한되어 있다. 특히 합의서비스 시간과 합의 서비스 시간 중의 실제 가동 정지시간의 차를 합의 서비스 시간으로 나눈 기초적인 가동률인 %Availability만을 사용하고 있다.

따라서 본 연구에서는 ITIL 과 ISO/IEC 20000 등의 국제표준에서 IT 서비스의 사용자 또는 고객의 중요 관심이 되는 가용성(Availability) 관리 시 사용할 수 있는 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도를 제안한다. 첫째 신뢰성 척도로는 MTBSI, MTBF, MTBDT, MTBRO, MTBRP, MTBRR, MTBRV등을 제시하며, 둘째 보전성 척도로는 MTTR, MTYDT, MTTRO, MTTRP, MTTRR, MTTRV 등을 제안한다. 끝으로 보전성 척도로는 총 운영시간 중 가동시간의 비율로 구하는 방법과, 계획 가동정지시간을 가정하지 않는 연속적 서비스 타임인 방법 등 2가지의 척도를 제시한다.

2. ITIL과 ISO/IEC 20000

2.1 ITIL

ITIL은 1980년대 영국 OGC 기관(Office of Government Commerce)에 의해 전 세계 IT 서비스 관리 분야의 베스트 프랙티스를 모아 놓은 De-facto표준이다. ITIL에 관련된 모형으로는 ISO 9001, COBIT, SMMI, Six Sigma, TOGAF, eTOM, PRINCE2, PMBOK, SOA, M_O_R, ISO/IEC 20000, SOX, Certified Training, ISO/IEC 17799, ISO/IEC 19770, BS 15000, MOF 등이 있다.

ITIL 간행물 프레임워크는 비즈니스, IT 인프라스트럭처 관리, 기술, 비즈니스 관점, 서비스 관리, 서비스 지원, 서비스 제공, 보안관리, 서비스 관리 구축계획, 애플리케이션 관리 등의 10 가지 영역으로 구성되어 있다. 서비스 제공(Service Support)은 서비스 수준관리, IT서비스 재무관리, 용량관리, IT 서비스 연속성관리, 가용성관리 등의 주제를 대상으로 하며 서비스 지원(Service Delivery)은 서비스 데스크, 인시던트관리, 문제관리, 구성관리, 변경관리, 릴리스 관리 등을 대상으로 한다.[4]

2.2 ISO/IEC 20000

ISO/IEC 20000은 ITSM의 인증이 가능한 De-jure 표준이다. ISO/IEC 20000은 ITSM에 관련된 명세서(Specification)와 실행지침(Code of Practice)로 구성된다.

ISO/IEC 20000은 관리책임, 문서화 요구사항, 적격성, 인식 및 교육 등의 관리시스템 요구사항과 PDC(Plan, Do, Check, Action)의 서비스 관리 기획 및 구현과 신규서비스 또는 변경된 서비스 기획 및 구현 등으로 구성된다.

ITSM은 5개의 프로세스로 구성되며 서비스 제공 프로세스는 서비스 수준관리, 서비스 보고, 서비스 연속성 및 가용성관리, IT서비스에 대한 예산 수집 및 회계, 용량관리, 정보 보안 관리 등으로 이루어지고 있다. 관계프로세스는 비즈니스 관계관리, 공급관리로, 해결 프로세스는 인시던트 관리, 문제관리로 구성되며 통제 프로세스는 구성관리, 변경관리로 릴리스 프로세스는 릴리스 관리로 이루어진다.[1]

3. 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도

기업이 IT기술 의존도가 증대됨에 따라 가용성 관리는 ITIL과 ISO/IEC 20000등의 ITSM에서 중요한 프로세스이다. 만약 IT 시설이 중단될 경우 기업의 이미지와 매출에 지대한 영향을 주므로 끊임없이 연속적으로 가동되어야 한다.

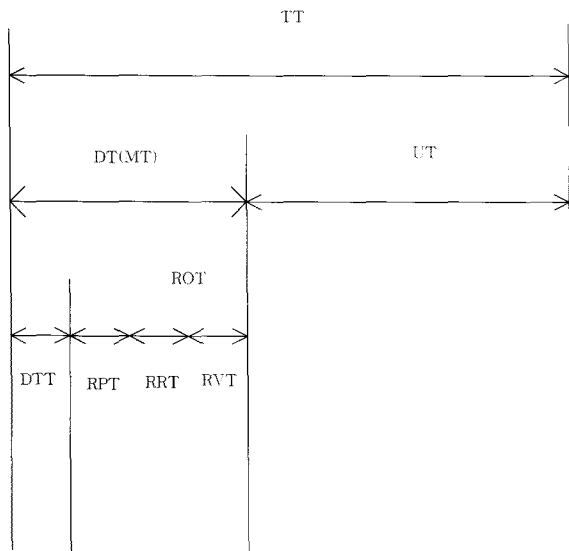
고가용성을 위해서는 7R 즉 중복성(Redundancy), 명성(Reputation), 신뢰성(Reliability), 보수성(Repairability), 복구성(Recoverability), 대응성(Responsiveness), 강건성(Robustness) 등을 극대화해야 한다. 또한 가용성 프로세스는 경영진 지원, 프로세스 책임자, 고객참여, 공급자 참여, 서비스 지표, 프로세스 지표, 프로세스 통합, 효율화, 자동화, 직원교육, 프로세스 문서화 등을 평가할 수 있어야 한다.[5]

가용성 관리는 ITSM에서 서비스 수준관리, 구성관리, 용량관리, IT 서비스 연속성 관리, 문제관리, 인시던트 관리, 보안관리, 변경관리 등 다른 프로세스와 밀접한 연관관계를 가지고 있다.[4] 따라서 본 연구에서는 OGC에서 제안한 가용성 관리를 위한 모형을 기초로 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도를 제시하고자 한다.

3.1 운영시간 모형

신뢰성, 보전성 및 가용성 척도를 유도하기 위해 운영시간을 구성하는 요소에 대한 모형은 OGC에서 제안한 것[3, 5, 8]을 사용하며 도표 1과 같다.

도표 1 운영시간 구성요소모형



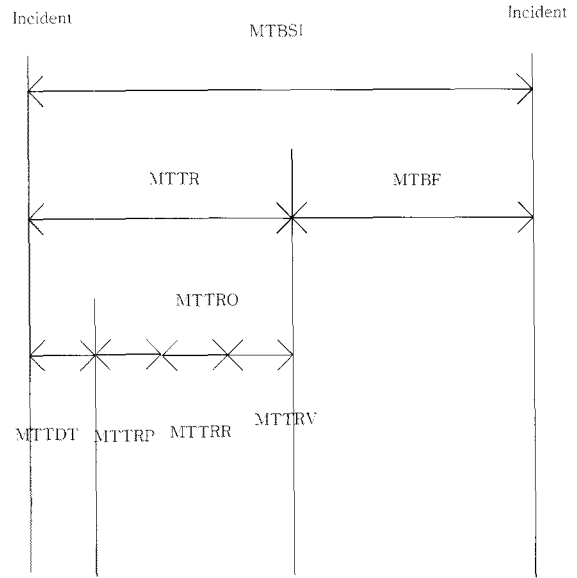
<용어>

- TT : 운영시간(Total Time) (DT + UT)
- DT(MT) : 가동중지시간(Down Time), 보전시간(Maintenance Time) (DTT + ROT)
- UT : 가동시간(Up Time)
- DTT : 감지시간(Detection Time)
- ROT : 해결시간(Resolution Time) (RPT + RRT + RVT)
- RPT : 대응시간(Response Time)
- RRT : 보수시간(Repair Time)
- RVT : 복구시간(Recovery Time)

3.2 신뢰성 척도

신뢰성과 보전성 척도에 의한 운영시간의 구성은 도표 2와 같다.

도표 2 신뢰성과 보전성 척도



3.2.1 MTBSI

$$MTBSI = \frac{\text{시스템운영시간}}{\text{시스템인시던트횟수}} = \frac{1}{\lambda_I}$$

단, MTBSI : Mean Time Between System Incident(MTTR + MTBF)

λ_I : MTBSI의 고장률(FR : Failure Rate)

3.2.2 MTBF

$$MTBF = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{고장횟수(보전횟수)}} = \frac{1}{\lambda_F}$$

단, MTBF : Mean Time Between Failure

λ_F : MTBF의 고장률

3.2.3 MTTR

$$MTTR = \frac{\text{가동중지시간 또는 보전시간}(DT, MT)}{\text{보전횟수}}$$

단, MTTR : Mean Time to Repair(MTTDT + MTTRP + MTTRR + MTTRV)

3.2.4 MTTDT

$$MTTDT = \frac{\text{감지시간}(DTT)}{\text{감지횟수}}$$

단, MTTDT : Mean Time To Detection Time
여기서 신뢰성 척도를 구하면 다음과 같다.

$$MTBF_1 = MTBDT = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{감지횟수}} = \frac{1}{\lambda_1}$$

단, MTBDT : Mean Time Between Detection Time
 λ_1 : MTBDT의 고장률

3.2.5 MTTRO

$$MTTRO = \frac{\text{해결시간}(ROT)}{\text{해결횟수}}$$

단, MTTRO : Mean Time to Resolution(MTTRP + MTTRR + MTTRV)

여기서 신뢰성 척도를 구하면 다음과 같다.

$$MTBF_2 = MTBRO = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{해결횟수}} = \frac{1}{\lambda_2}$$

단, MTBRO : Mean Time Between Resolution

λ_2 : MTBRO의 고장률

3.2.6 MTTRP

$$MTTRP = \frac{\text{대응시간}(RPT)}{\text{대응횟수}}$$

단, MTTRP : Mean Time To Response

여기서 신뢰성 척도를 구하면 다음과 같다.

$$MTBF_3 = MTBRP = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{대응횟수}} = \frac{1}{\lambda_3}$$

단, MTBRP : Mean Time to Response

λ_3 : MRBRP의 고장률

3.2.7 MTTRR

$$MTTRR = \frac{\text{보수시간}(RRT)}{\text{보수횟수}}$$

단, MTTRR : Mean Time To Repair

여기서 신뢰성 척도를 구하면 다음과 같다.

$$MTBF_4 = MTBRR = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{보수횟수}} = \frac{1}{\lambda_4}$$

단, MTBRR : Mean Time Between Repair

λ_4 : MTBRR의 고장률

3.2.8 MTTRV

$$MTTRV = \frac{\text{복구시간}(RVT)}{\text{복구횟수}}$$

단, MTTRV : Mean Time To Recovery

여기서 신뢰성 척도를 구하면 다음과 같다.

$$MTBF_5 = MTBRV = \frac{\text{운영시간}(TT)}{\text{복구횟수}} = \frac{1}{\lambda_5}$$

단, MTBRV : Mean Time Between Recovery

λ_5 : MTBRV의 고장률

3.2.9 MTTRO의 다른 공식

$$\begin{aligned} MTTRO &= \frac{\text{해결시간}}{\text{해결횟수}} \\ &= \frac{\text{대응시간} + \text{보수시간} + \text{복구시간}}{\text{대응횟수} + \text{보수횟수} + \text{복구횟수}} \\ &= \frac{\lambda_3 MTTRP + \lambda_4 MTTRR + \lambda_5 MTTRV}{\lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5} \end{aligned}$$

3.2.10 MTTR의 다른 공식

$$\begin{aligned} MTTR &= \frac{\text{가동중지시간 또는 보전시간}}{\text{보전횟수}} \\ &= \frac{\text{감지시간} + \text{해결시간}}{\text{감지횟수} + \text{해결횟수}} \\ &= \frac{\lambda_1 MTTDT + \lambda_2 MTTRO}{\lambda_1 + \lambda_2} \end{aligned}$$

MTTR의 보전성 척도에 대응하는 신뢰성 척도는 MTBF이며 MTTR의 두 구성요소인 MTTDT의 보전성 척도에 대응하는 신뢰성척도는 $MTBF_1$ MTTRO의 보전성 척도에 대응하는 신뢰성 척도는 $MTBF_2$ 이다. MTTRO은 MTTRP, MTTRR, MTTRV의 보전성 척도로 구성되어 있는데 각각의 신뢰성 척도는 $MTBF_3, MTBF_4, MTBF_5$ 이다.

3.3 가용성 척도

3.3.1 가용성 척도 1

가용성 척도 1의 공식은 총 운영시간 중 가동시간의 비율로 구하는 방법이다. 가용성은 IT 사용자 또는 고객에 초점을 두고 가동시간(Up Time)을 IT 공급자에 초점을 둔 단어이다.

$$\begin{aligned} A &= \frac{\text{Up Time}}{\text{Up Time} + \text{Down Time}} \\ &= \frac{MTBF}{MTBF + (MTTDT + MTTRO)} \\ &= \frac{MTBF}{MTBF + MTTDT + (MTTRP + MTTRR + MTTRV)} \end{aligned}$$

단, A : Availability(가용성)

3.3.2 가용성 척도 2

가용성 척도 2의 공식은 연속적 서비스 타임의 계획 가동정지시간 즉 보수시간이 없고 MTBF가 MTTR보다 큰 경우에 적용되는 방법이다.

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{Up\ Time - Down\ Time}{Up\ Time} \\
 &= \frac{MTBF - MTTR}{MTBF} \\
 &= 1 - \frac{MTTR}{MTBF} \\
 &= 1 - \frac{MTTDT + MTTR0}{MTBF} \\
 &= 1 - \frac{MTTDT + MTTRP + MTTRR + MTTRV}{MTBF}
 \end{aligned}$$

4. 결 론

본 연구에서는 IT기술 제공자 관점보다 IT서비스 사용자 또는 고객의 관점에서 IT의 서비스를 관리하는 ITIL의 De-facto 글로벌 표준과 ISO/IEC 20000의 De-juire 글로벌 표준에서 고객의 중요 관심이 되는 가용성관리시 사용될 수 있는 신뢰성, 보전성 및 가용성 척도를 제안하였다.

첫째 신뢰성 척도로는 MTBSI, MTBF, MTBDT, MTBRO, MTBRP, MTBRR, MTBRV 등의 7가지를 제시하였고, 둘째 보전성 척도로는 MTTR, MTTDT, MTTR0, MTTRP, MTTRR, MTTRV 등의 6가지를 제안하였다. 끝으로 가용성 척도는 총 운영시간과 가동시간의 비율로 나타내는 방법과 연속적 서비스 타임인 경우의 2가지를 제안하였다.

5. 참 고 문 헌

[1] 산업자원부 기술표준원, KSX ISO/IEC 20000-1, 2, 정보기술-서비스 관리- 제 1부 : 명세서, 제 2부 : 실행지침, 한국표준협회, 2007.

[2] 최성운, "수리가능한 동적 신뢰도 모델의 가용도 척도", 대한안전경영과학회지, 2006(8)(5) 253-264.

[3] Brenner M., "Classifying ITIL Processes : A Taxonomy Under Tool Support Aspects", The First IEEE/IFIP International Workshop, (2006) 19-28.

[4] ITSMF NL, Foundations of IT Service Management Based on ITIL, Van Haren Publishing, 2005.

[5] OGC Ed., Service Delivery, Ser. IT Infrastructure Library, The Stationary Office, 2001.

[6] Oliveto F.E., "An Algorithm to Partition the Operational Availability Parts of an Optimal Provisioning Strategy", 1999 Proceedings Annual Reliability and Maintainability Symposium, (1999)310-316.

[7] Oliveto F.E., "An Optimal Sparing Model for the

Operational Availability to Approach the Inherent Availability", 2001 Proceedings Annual Reliability and Maintainability Symposium, (2001)252-257.

[8] "OSI Networking and System Aspects-Quality of Service", ITV-T Recommendation X.641, Dec., 1997.

[9] Tajiri M., Gotoh F., TPM Implementation : A Japanese Approach, New York : McGraw-Hill, 1992.

저 자 소 개

최 성 운



현 경원대학교 산업공학과 교수. 한양 대학교 산업공학과에서 공학사, 공학석사, 공학박사 학위를 취득하고, 1994년 한국과학재단 지원으로 University of Minnesota에서 1년간 Post-Doc을 수행했으며, 2002년부터 1년 반동안 University of Washington에서 Visiting Professor를 역임하였음. 주요 관심분야는 자동화 생산 및 장치 산업에서의 품질관리이며, 컴퓨터, 정보시스템의 신뢰성 설계 및 분석, 서비스 사이언스, RFID, ITSM시스템에도 관심을 가지고 있음. 주소: 경기도 성남시 수정구 복정동 산65번지 경원대학교 산업공학과