

Reliability Evaluation인가 Reliability Assessment인가?

김 철

한국기계연구원

Reliability Evaluation or Reliability Assessment ?

Chul Kim

Korea Institute of Machinery & Material

Reliability assessment 또는 reliability evaluation을 우리말로 번역할 때 대개는 둘 다 '신뢰성 평가' 로 표현한다. 그러면 reliability assessment와 reliability evaluation은 실제로 차이가 없는 것일까 아니면 어떤 차이가 있는 것일까? 필자는 영어를 모국어로 사용하는 사람도 아니고 영어를 전공한 사람도 아니기 때문에 assessment와 evaluation의 차이를 학문적 또는 영어학적으로 정확하게 설명하는 것은 어렵고 단지 신뢰성과 관련하여 실제로 표현된 문장들을 보고 그 차이를 느껴 보려고 한다.

우선 assessment와 evaluation이 사용된 구문 또는 문장 몇 개를 보면 part evaluation, product evaluation, dependability assessment, reliability assessment process, Reliability is a form an assessment to evaluate the outcome of ... Evaluation is a judgment regarding the quality or worth of the assessment results. 등 어떤 평가를 assessment로 표현하고 어떤 평가를 evaluation으로 표현하는지 잘 알기가 어렵다. 한 가지 말할 수 있는 것은 신뢰성에 관한 자료들을 보면 신뢰성 평가를 reliability evaluation이라고 표현한 문건과 reliability assessment라고 표현한 문건의 비율이 거의 동일하다는 점이다.

Internet 미국 site에 들어가서 key word에 'difference between assessment and evaluation'이라고 입력해 보면 수십만 건의 정보 문건이 뜨는데 그 중에는 아예 문건의 제목

자체가 'difference between assessment and evaluation' 이라고 되어 있는 문건도 많이 있다. 그 내용들을 읽어보면 assessment가 evaluation에 포함되는 개념으로 설명한 문건, 반대로 evaluation이 assessment에 포함되는 것으로 설명한 문건, assessment와 evaluation을 같은 의미로 설명한 문건, assessment와 evaluation을 다른 의미로 설명한 문건 등 다양하다.

참고문헌 [1]에 다음과 같은 설명이 있다.

Dependability assessment provides the essential evaluation process and analysis to support management decisions. Dependability assessment often involves an evaluation of the system architecture, product design or maintenance support strategy to the project in question. ... Reliability and maintainability modelling is a form of assessment to evaluate the outcome of a set of interrelated characteristics.

또 미국의 어느 신뢰성 consultant는 다음과 같이 설명하고 있다.

An evaluation is often conducted to the customer's requirements and conditions. An assessment may be the same, or may not have a specified life requirement. The assessment may try to answer the question of "Well, just how long will this product last?", or some other open ended question. ... In my mind evaluation and assessment are almost the same.

Assessment와 evaluation을 설명한 위 문장에서도 assessment와 evaluation의 차이를 보기가 어렵다. 그래서 신뢰성에 관련한 여러 문건, 규격서, 표준서등에서 assessment와 evaluation이 사용된 문장들을 보고 필자 나름대로 내린 결론은 다음과 같다.

어떤 것이 좋은지 나쁜지, 기준에 도달되는지 안 되는지 등을 결정하기위한 평가는 evaluation이고, 어떤 것의 양(量)이 얼마나 되는지, 어떤 현상에 대한 영향이 얼마나 되는지를 평가하는 것은 assessment라고 생각하면 될 것 같다는 것이다. 즉 reliability evaluation은 MTTF, MTBF, 고장률, B_{10} 수명 등 제품의 신뢰성 자체가 적합한지 안한지, 규격에 일치되는지 안 되는지를 평가하는 것이고 reliability assessment는 MTTF, MTBF, 고장률, B_{10} 수명 등이 수치로 얼마나 되는지를 평가한다거나 또는 여러 가지 환경조건이 제품에 미치는 영향 등이 얼마나 되는지를 분석 평가, 예측하는 것이라고 생각하면 될 것 같다는 것이다.

그러나 다음과 같은 몇 가지 염두에 두어야 할 사항들이 있다. 그것은

- (1) 어떤 것을 최종적으로 assessment하거나 evaluation하기 위해서는 그 이전에 또한 많은 assessment와 evaluation활동이 있을 수 있다는 점이다. 예를 들어 가속시험에 의해서 제품의 수명이 몇 시간이나 되는지를 평가(assessment)한 후에 제품의 설계변경

이 효과가 있었는지를 평가(evaluation)한다고 할 때 시험 전에 제품에서 어떤 고장 mode들이 관측될런지를 예측하고(assessment), 가속 model은 어떤 것을 택할 것인가(evaluation), 가속 stress의 수준은 얼마가 적합하고 sample 수는 몇 개로 해야 할지 등을 결정하고 판단하는 과정이 이루어져야 하는데 이들 또한 assessment와 evaluation의 평가개념과 평가과정이 뒷받침되어야 한다는 것이다. 그래서 보는 관점에 따라서 어떤 사람은 assessment가 evaluation에 포함되는 개념으로 설명하였고 어떤 사람은 evaluation이 assessment에 포함되는 것으로 설명 하였으며 그리고 또 어떤 문헌에서는 assessment와 evaluation을 같은 의미로도 또는 다른 의미로도 설명한 것 같다.

- (2) 통계적 관점에서 볼 때 assessment는 추정개념에 가깝고 evaluation은 가설검정개념에 가까운 것이 아닌가 생각된다.
- (3) 일반적으로 어떤 제품에 대해서 신뢰성을 평가한다고 하는 것은 먼저 그 제품의 MTTF, MTBF, 고장률, B_{10} 수명 등이 얼마나 되는지를 assessment한 후에 그 정도면 만족되는지 여부를 evaluation하는 것 이라고 생각된다. 다만 평가목적에 따라서 신뢰성이 얼마나 되는지를 추정하는 것이 중요한 경우에는 assessment한다고 표현할 것이고 규격에 일치되는지를 평가하는 것이 중요한 경우에는 evaluation한다고 표현하지 않을까 생각된다.
- (4) 실제로 제품에 대하여 물리적으로 시험을 수행하는 기관 또는 부서는 assessment든 evaluation든 다 가능하겠으나 시험한 결과를 제출 받아서 평가하는 기관 또는 부서는 evaluation을 한다고 해야 할 것 같다.
- (5) evaluation이 주목적이라면 무고장(no failure) 시험도 가능하나 assessment가 주목적이라면 고장 날 때까지 시험이 필요하다고 생각 된다.
- (6) 제품을 개발하는 과정에서 개발 초기에는 reliability assessment가 주된 활동이고 개발 후기에는 reliability evaluation이 주된 활동이 될 것이라고 생각된다.

그러면 왜 많은 문건이 신뢰성 평가를 reliability evaluation보다는 reliability assessment로 표현하느냐 하는 점이다. 그것은 다음과 같은 이유가 아닐까 생각된다.

첫째 제품의 고장발생은 전압, 전류의 세기 등과 같이 어떤 계기로 측정할 수 있는 것이 아니고 확률적으로 밖에는 표현이 불가능하므로 evaluation보다는 assessment가 더 적합한 개념일거라는 점.

둘째 어떤 제품의 신뢰성을 평가한다는 것은 근본적으로 시스템에서 발생하는 고장들이 어떤 것들이고, 그런 것들이 발생하면 어떤 영향을 주는지, 그러한 고장은 발생빈도가 얼마나 되는지, 시험 과정에서는 관측되지 않았지만 제품에 어떤 취약점이 내포되어 있고, 차후 발생되리라고 예상되는 고장은 어떤 것들이 있는지 등 evaluation(검정)보다는 assessment(추정)를 해야 하는 것이 더 많기 때문이 아닌가 생각된다.

제품 개발업체, 연구소, 신뢰성평가센터의 평가개념

제품을 개발하는 기업체, 연구기관에서는 제품 개발과정에서 Handbook 이용방법, 유사부품 고장자료 이용방법, 현장 시험방법, 또는 실험실 시험방법 등에 의해서 끊임없이 개발제품에 대한 신뢰성을 평가하게 된다. 그리고 현재 우리나라에 설립되어 있는 산업분야별 각 신뢰성 평가센터에서도 시험에 의해서 끊임없이 신뢰성 평가활동이 진행되고 있다. 그러나 이들 기관에서 수행하고 있는 신뢰성 평가의 개념이 영어로 reliability evaluation인지 reliability assessment인지 그리고 그 의미에 어떤 차이가 있는지를 규명하는 것이 중요한 것은 아니다. 중요한 것은 ‘신뢰성 평가’가 영어로 어떻게 표현되든 신뢰성을 평가한다는 것이 제품에 대한 신뢰성 규격을 정하고 평가대상 제품을 시험해서 규격과 비교하여 합격 불합격을 판정하는 통계적으로 가설검정에 가까운 개념인지 아니면 제품의 수명예측, 발생 가능한 고장의 색출 및 영향분석, 환경조건이 제품에 미치는 영향분석 등 통계적 추정 개념에 가까운 평가인지를 정리하는 것이 중요한 것 같다. 신뢰성평가는 많은 예산, 시간, 인원을 투입하여야 하는 업무라는 관점에서 제품을 개발하는 산업체, 연구기관 그리고 신뢰성 평가센터는 제품 신뢰성 평가목적에 따라서 나름대로 자기기관에 맞는 신뢰성의 평가개념을 다시 한 번 점검해보는 기회가 되었으면 한다.

참 고 문 헌

- [1] IEC 60300-2(2004), Guidelines for dependability management, p.35
- [2] NASA-STD-8729.1(1998), Planning, Developing and Managing an Effective Reliability and Maintainability Program, p.5-3
- [3] Frank Hodnett(2001), Evaluation Vs Assessment, www.nmsu.edu/
- [4] Assessment Vocabulary, www.ncsu.edu/ Science Professional Development
- [5] Assessment and Evaluation, www.tamu.edu/