

환경친화 공급모형을 위한 환경성능평가도구의 개발

The Development of Environmental Performance Tool for Environmental Supply Model

서광규* · 박지형* · 장동식**

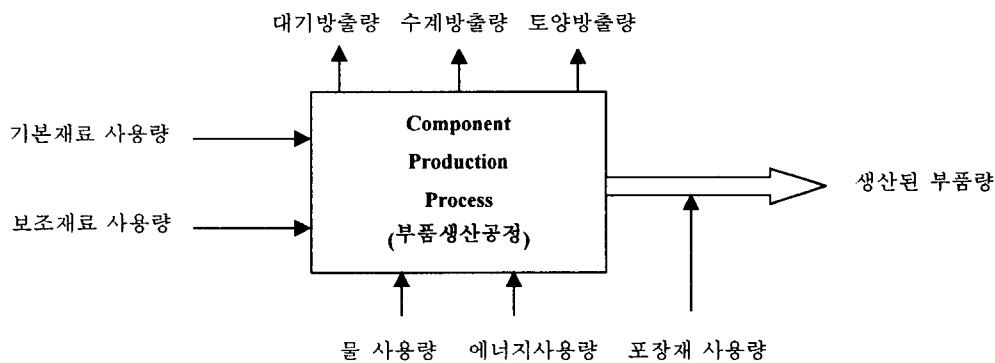
* 한국과학기술연구원 CAD/CAM 연구센터

** 고려대학교 산업공학과

Abstract

This paper presents how supply line can reduce the environmental burden of complex product during its life cycle. It has been issuing how the environmental quality of a product depends inherently on the environmental quality of its suppliers components. Therefore, a novel approach is suggested and represented the possibility of incorporating it into its component creation processes to improve environmental performance of a product.

This paper describes the development of the environmental performance tool for evaluating the environmental supply model. Several environmental indicators have been derived from an environmental process model. Such a environmental performance tool can give substance to notion environmental quality and measure the environmental performance of suppliers, components and product.



[Fig. 1] 부품생산공정(공급업체)에서의 환경 요인들

제품의 환경성을 고려할 때, 공급업체 부품들의 환경성, 완성품 조립공장에서 제품을 조립하는 공정의 환경성, 각 단계별로 이동할 때 운송의 환경성 그리고 포장의 환경성을 모두 다루어야 한다. 제품 전과정(Product Life Cycle) 환경영향평가는, 원자재에서 부품/서브어셈블리를 생산하는 공정, 공급업체에서 제작된 부품들을 완성업체에서 조립하는 공정, 각 단계로 이동할 때 포장과 운송 과정을 모두 고려하여 한다. 이 과정에서 다른 부분들의 환경영향평가 방법들은 개발되었으나, 원자재에서 부품/서브어셈블리를 생산하는 공급업체들의 환경영향을 평가하는 방법에 대한 연구가 진행되고 있지 못하다.

본 논문에서는 공급업체의 부품/서브어셈블리를 생산하는 공정의 환경영향을 평가할 수 있는 환경성능평가도구(Environmental Performance Tool) 개발하여, 부품/서브어셈블리의 환경 품질(Environmental Quality) 지수를 제공한다.

부품/서브어셈블리 생산공정에서 부품생산속도(Velocity)는 입력물들(Inputs)과 출력물들(Outputs)을 모두 연계하여 나타낼 수 있다.

생산공정에 투입되는 기본 재료(material)를 이용한 환경지수(Environmental Indicator:EI₁)는 다음과 같이 구할 수 있다. 부품/서브어셈블리 생산속도(velocity)는 생산된 부품의 양을 시간에 대하여 미분한 결과로 나타낼 수 있고, 이 식은 다시 환경지수(Environmental Indicator:EI₁)와 상수(C₁) 그리고 기본재료(material)의 양을 시간에 대한 함수로 미분한 결과의 곱으로 표현할 수 있다. 여기에서 환경지수(Environmental Indicator:EI₁)를 기본재료(material)의 사용량으로 환산하여 부품/subassembly의 환경영향을 평가할 수 있다.

생산공정에 배출되는 대기방출물(air emission)을 이용한 환경지수(Environmental Indicator:EI₂)는 다음과 같이 구할 수 있다. 부품/서브어셈블리 생산속도(velocity)는 생산된 부품의 양을 시간에 대하여 미분한 결과로 나타낼 수 있고, 이 식은 다시 환경지수(Environmental Indicator:EI₂)와 상수(C₂) 그리고 대기방출물(air emission)의 양을 시간에 대한 함수로 미분한 결과의 곱으로 표현할 수 있다. 여기에서 환경지수(Environmental Indicator:EI₂)는 대기방출물들의 화학적 성분을 분석하고, AHP (Analytical Hierarchy Process) 방법에 의해 위험등급으로 구분하고, 위험성에 대한 점수를 산정한다. 이 과정을 통해 대기방출물에 대한 환경지수(EI₂)를 계산하여, 공정에서 방출되는 대기배출물들을 위험점수로 환산하여 환경성을 평가할 수 있다. 다른 입력물들(Inputs)과 출력물들(Outputs)에 대해서도 비슷한 방법을 통하여 환경지수(Environmental Indicator:EI_k)를 구한다. 환경지수(Environmental Indicator) 적용 예는 냉장고 제품을 구성하고 있는 부품/서브어셈블리 생산공정을 대상으로 하여 보여진다.

이렇게 유도된 환경지수(EI_k)들은 공급업체에서 부품/서브어셈블리를 생산하는 공정의 환경영향을 평가할 수 있는 방법이 제시되며, 결론적으로 제품의 환경 품질(Environmental Quality)을 알 수 있는 새로운 환경성능평가도구(Environmental Performance Tool)를 개발한다.