

## 계층적 분석과정을 이용한 고무장갑 품질요인 평가\*

유종훈\*\* · †백천현\*\*\*

### Evaluation of the Quality Factors of Rubber Gloves with Analytic Hierarchy Process

Jonghun Yoo\*\* · †Chunhyun Paik\*\*\*

#### ■ Abstract ■

This study gives the quality factor evaluation of rubber gloves manufacturing, including a systematic classification of poor durability(internal quality factors) and look bad(external quality factors) as well as the types of defective items, along with the relationship between quality factors and the defective types. The relationship analysis between quality factors and the defective types are performed with AHP(Analytic Hierarchy Process) technique. The results of our study will be useful for quality management activities and manufacturing process in rubber gloves manufacturing companies.

Keywords : Rubber Gloves, AHP, Quality Factors, Quality Control

## 1. 서 론

소득수준 향상으로 인한 생활패턴의 변화로 일 반가정에서의 고무장갑에 대한 수요는 감소하고 있는 반면, 소비자가 요구하는 고무장갑에 대한 품

질기준은 더욱 강화되고 있는 등 국내 고무장갑 기 업들이 직면하는 시장 환경은 갈수록 치열해지고 있는 실정이다. 국내 고무장갑 업체들은 협소한 국 내 고무장갑 시장에서 더욱 엄격해지는 고무장갑 품질에 대한 소비자 요구수준을 만족시켜야 하는

논문접수일 : 2009년 05월 14일 논문수정일 : 2009년 07월 09일 논문게재확정일 : 2009년 07월 10일

\* 이 논문은 2008학년도 동의대학교 교내연구비(2008AA161)에 의해 연구되었음.

\*\* 동의대학교 산업경영공학과 박사과정

\*\*\* 동의대학교 산업경영공학과 교수

† 교신저자

당면과제에 직면하고 있지만 국내 고무장갑 업체들의 영세성으로 인해 품질관리(quality management)에 대한 체계 및 프로세스는 매우 미흡하며, 특히 고무장갑에의 주요관리 항목인 응고제 및 라텍스에 대한 관리 방법 및 설정 값이 기준표에 나와 있지만 관리 방법이 일반적이고 값의 폭이 커서 관리의 의미가 부족한 실정이다. 더욱이 고무장갑 품질에 대한 학문적인 선행연구도 거의 존재하지 않는 등 이 분야에 대한 체계적인 연구가 절실한 실정이다. 본 연구는 고무장갑의 품질관리 체계를 위한 기초연구로 고무장갑 품질영향 요인의 분류 체계 수립 그리고 품질영향 요인별 중요성 판별에 대한 실증연구이다.

본 연구에서는 고무장갑의 품질에 영향을 끼치는 요인들과 각 요인별 비교 우위관계를 계층적 분석과정(AHP, Analytic Hierarchy Process)기법을 이용하여 규명한다. AHP기법은 다중목적(multi-objective) 또는 다계층(multi-layer) 의사결정문제에 대해 의사결정나무(decision tree)기법(조광현, 박창희, 2007)과 더불어 다양한 응용분야에서 효과적으로 이용되어 왔다(김윤중 외, 2009; 김사길 외, 2005; 김상훈 외, 2007; 김윤중 외, 2009).

본 논문 저자들의 조사에 의하면, 국내 고무장갑 품질에 대한 선행연구는 극히 미진한데, 특히 일반 가정용 고무장갑에 대한 연구로는 전은경 외(2002)이 유일하다. 이 연구는 고무장갑의 내구성 및 착용감 그리고 착용실태, 구매현황에 따른 인구 통계적 특성에 대한 실태조사에 관한 것이다. 한편, 의료보건(라텍스 알러지) 및 산업안전 등 특수목적용 고무장갑 품질에 대한 연구로는 최병민 외(1994), 황지인(1998) 그리고 김상기 외(2001) 등이 있다.

작업자의 손을 보호하기 위한 고무장갑의 품질은 크게 고무장갑의 내구성 불량관리에 중점을 두는 내구성불량과 고무장갑의 외관 불량관리에 중점을 외관불량으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 내구성 및 외관 불량종류를 세부적으로 분류하고, 생산 공정별로 이들 불량종류에 영향을 미치는 불

량요인의 중요도를 AHP기법을 이용해 실증적으로 분석한다.

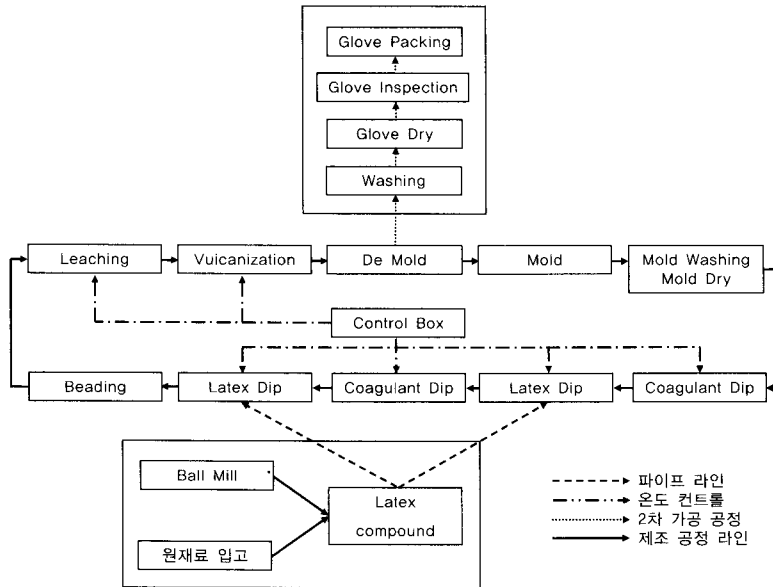
본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 제 2장에서는 고무장갑의 생산 공정에 대한 간단한 기술과 품질요인에 대한 분류체계를 소개한다. 제 3장에서는 AHP를 통한 분석과정 및 분석결과를 기술한다. 마지막으로 제 4장 결론에서는 본 연구의 의의 및 한계점을 설명한다.

## 2. 고무장갑 생산 공정 및 품질요인

### 2.1 고무장갑 생산 공정

고무장갑의 제조공정은 크게 준비, 순환, 완성 등 3단계로 구분할 수 있다(<그림 1>). 준비단계는 고무장갑의 원재료인 라텍스(latex)가 각종 소량약품과 함께 혼합되는 배합(latex compound) 공정과 혼합된 라텍스가 자연숙성(mature)을 거치는 공정으로 구성된다. 숙성된 원료는 라텍스 침지통(latex dip)에 파이프에 의해 연결된다.

순환단계는 생산라인이 순환하면서 고무장갑의 형상이 완료되는 과정으로, 다음과 같은 세부공정이 포함된다. 먼저, 금형(몰드)이 1차 응고제에 침지(coagulant dip)된다. 이때 응고제는 몰드 형상대로 라텍스액을 응고시키는 역할을 한다. 다음으로 1차 응고제액이 묻은 몰드를 라텍스에 침지시키는 1차 라텍스침지(latex dip)가 이루어진다. 이때 라텍스액이 몰드에 점착된다. 동일한 단계가 다시 거치게 되는데 이를 2차 응고제침지 및 2차 라텍스침지라고 한다. 2차 라텍스침지 과정까지 완료되면, 고무장갑에는 두 겹의 층이 생기게 된다. 다음으로, 장갑의 끝 부분을 말아 올리는 비딩(beading)과정을 거쳐, 불순물을 제거하는 추출(leaching), 건조를 시키는 건조(vulgarization), 장갑을 몰드에서 탈착하는 탈몰(de mold), 몰드가 세팅되는 몰드(mold)과정을 거친다. 마지막으로 몰드를 세척 및 건조시키는 세척 및 건조(mold washing and dry) 과정을 거치게 된다.



〈그림 1〉 고무장갑 생산 공정

완성단계에서는 발취한 장갑을 표면 처리하는 중화 및 세척(neutralization and washing), 처리된 장갑의 건조(dry), 그리고 검사와 포장(inspection and packing) 공정이 수행되는데, 완성단계가 끝나면 완제품으로 상품이 출하된다.

위에서 소개한 고무장갑의 생산공정과 유사한 공정을 가지는 제품으로는 콘돔, 고무풍선, 수술용 장갑 및 공업용 라텍스 장갑 등이 있다. 따라서 이들의 품질기준 및 불량검사 과정의 차이 등 제품특성에 따른 차이가 고려된다면 아래에서 소개되는 AHP 분석과정이 이들 분야에도 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

## 2.2 고무장갑 품질요인 및 불량종류

고무장갑 불량종류(또는 요인)에 대한 명칭은 각 생산업체마다 다를 수 있기 때문에 본 연구에서는 불량에 대한 용어를 선택함에 있어서 KS, ISO 9000 등 인증서를 획득한 기업 중에서 현재 내수시장 점유율 상위인 T업체에서 사용하는 명칭을 기준으로 하였다(〈표 1〉). 내구성불량은 일반적으로 외관상으로 식별이 어렵고 완제품에 대해서 시편 테스트(KS M 6782의 4호형 시험편을 사용)를 하여 불량요인을 발견하기 때문에 생산라인에서 불량대처에 대한 응급조치가 소극적일 수밖에 없다.

〈표 1〉 고무장갑 품질요인 구분에 따른 불량종류

구 분	고무장갑 품질요인(quality factor)	
불량요인	라텍스 점도/온도, 응고제 농도/온도, 물드, 건조, 실온	
불량식별	외관 식별 불가능(시편 테스트로만 가능)	외관 식별 가능(육안 식별로 가능)
불량대처	소극적	적극적
불량종류	내구성 불량	외관 불량
	인장강도저하, 내세정성저하, 일광폭로저하	이물질불량, 색상불량, 구멍불량, 비딩불량

내구성불량으로 분류될 수 있는 불량종류에는 인장강도저하(KS M 6782), 내세제성저하 그리고 일광폭로저하(KS M 6788) 등 크게 3가지로 대별된다(한국표준협회, 2004). 인장강도는 고무장갑 사용시 불규칙한 작업 환경에 견디는 힘과 장갑을 늘였을 때 견기는 장력을 측정하는 것으로, 장력이 저하되면 고무장갑이 쉽게 찢어지거나 마모된다. 내세제성은 세제와 접촉했을 때 노화현상이 얼마나 빨리 진행되는가를 나타낸다. 한편, 일광폭로는 고무장갑의 유통이나 보관과정에서 자외선과 접촉했을 때 나타나는 노화현상이다.

외관불량은 외관상으로 불량식별이 가능하기 때문에 불량발생 여부를 생산과정 중에 발견할 수 있어 생산라인 현장에서 불량대처에 적극적인 응급조치가 비교적 용이하다. 외관불량에는 고무장갑에 구멍이 나는 구멍불량, 고무장갑에 라텍스 찌꺼기, 기름 및 기타 이물질이 묻어서 발생하는 이물질불량, 고무장갑의 손목 끝 부분이 잘 말리지 못하여 발생하는 비딩불량 등이 포함된다(한국표준협회, 2004).

내구성불량 및 외관불량의 불량요인은 라텍스의 점도/온도, 응고제의 농도/온도, 몰드, 건조, 실온 등으로 구분할 수 있다. 그러나 하나의 요인이 여러 불량종류에 영향을 미치고, 불량요인을 공정 단계별로 분리하여 구분하기 곤란한 고무장갑 공정의 특성으로 인해 일선 고무장갑업체에서 완제품을 대상으로 이루어지는 불량요인과 불량종류간의

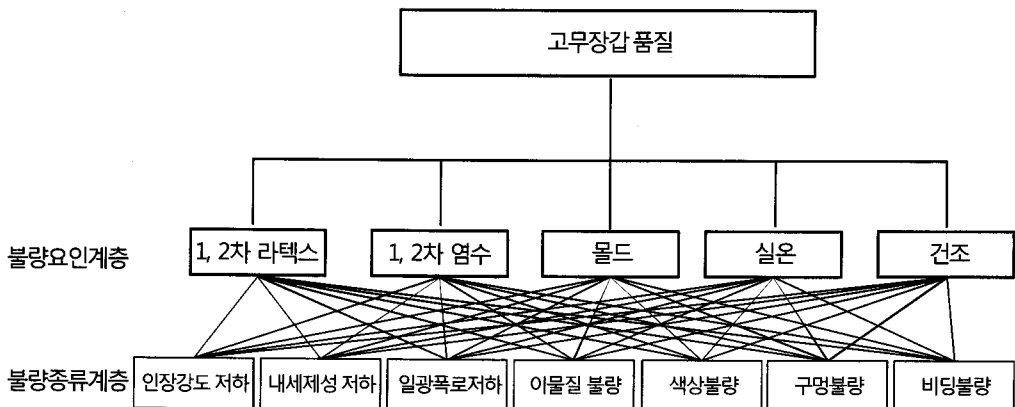
관계분석의 유효성은 매우 제한적이다.

본 연구에서는 생산현장 전문 인력의 의견을 바탕으로 하는 델파이 조사 방법을 활용한 AHP 분석을 통해 생산자 관점에서 내구성 불량 및 외관 불량에 대한 중요성 그리고 불량의 발생이 어떤 불량요인에 기인하는가를 분석한다.

### 3. AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석

#### 3.1 AHP 계층적 구조 및 실행

1980년 Saaty에 의해 제안되어 그동안 다양한 다목적의사결정(multi-objective decision making) 응용분야에서 이용되어온 AHP는 의사결정의 계층구조를 이루고 있는 여러 요소 간 쌍대비교(pair-wise comparisons)에 평가자의 정량적인 요소와 정성적인 요소를 동시에 고려한다(조근태 외, 2003; Saaty 외, 2001). 전형적인 AHP에서는 먼저, 직면한 의사결정 문제를 구성하고 있는 모든 요소를 나열한다. 나열된 요소들을 바탕으로, 최상위 계층(layer)에는 의사결정의 목표(goal)가, 목표의 하위 계층은 목표를 평가하기 위한 기준(criteria) 그리고 최하위 계층에는 목표를 달성하기 위한 대안들(alternatives)이 놓이도록 계층적 구조를 형성한다. 이러한 계층적 구조 하에서 계층을 구성하고 있는 요소들 간



〈그림 2〉 고무장갑 품질을 위한 계층적 구조

일대일 쌍대비교를 하여 평가요소와 대안의 상대적인 가중치를 추정하고 각 대안의 종합 우선순위를 평가한다.

본 연구에서는 계층적 구조의 최상위 계층에 놓이는 의사결정 목적으로 고무장갑 품질로 설정하였다. 최상위 계층의 바로 아래에 1, 2차 라텍스, 1, 2차 응고제, 몰드, 실온, 건조의 불량요인 계층을 설정하였고 인장강도저하, 내세제성저하, 일광폭로저하, 이물질불량, 색상불량, 구멍불량, 비딩불량의 불량종류 계층은 가장 하위계층으로 설정하였다. 이러한 계층적 구조를 통해 불량종류 별로 불량요인에 대한 분석과 불량종류 중에서 우선적으로 관리해야 할 불량항목이 무엇인지를 분석한다.

본 연구에서는 T고무장갑 업체의 생산 및 품질 관리 부분의 부·과장들 각 5명씩을 대상으로 <그림 2>의 각 수준의 쌍대비교행렬(pair-wise comparison matrix)에 관한 자료를 수집하였고, 응답자 10명 중 CR(consistency ratio)범위를 초과한 2명을 제외한 8명의 응답 자료를 최종분석 자료로 채택하였다.

본 연구에서는 조사된 평가 자료를 분석하기 위해 AHP를 위한 전문 S/W Expert choice 11을 이

용하였으며, <표 2>는 그 결과를 보여주고 있다.

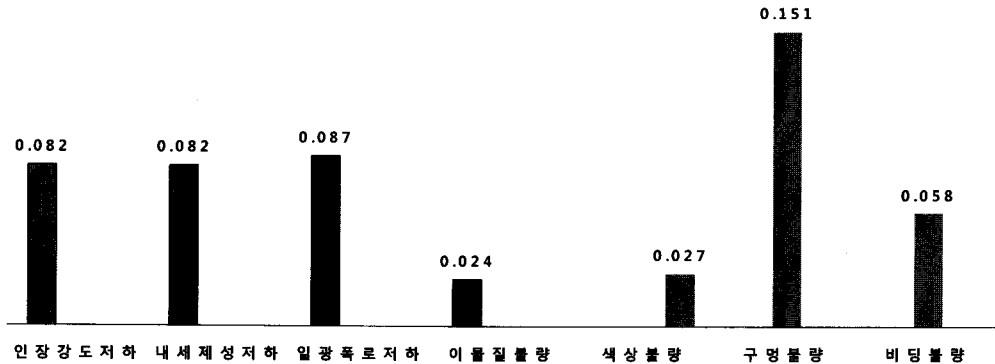
<표 2>에서 보듯이, 불량요인에 대한 가중치는 1, 2차 라텍스, 1, 2차 응고제, 건조, 몰드상태, 실온의 순으로 나타났다. 가장 높은 가중치 값을 갖는 라텍스 및 응고제는 전체 요인 중 약 74%를 차지할 만큼 가장 중요한 품질요인으로 현장 담당자들은 판단하고 있는 것으로 나타났다. 응고제의 온도 및 농도에 따라 라텍스가 몰드에 응고될 때 고무장갑의 불량이 결정되기 때문에 고무장갑의 제조에서 이 두 종류의 요인이 가장 중요하다.

한편, 불량종류에 대한 상대적인 중요도는 구멍불량, 비딩불량, 인장강도저하, 일광폭로저하, 내세제성저하, 색상불량, 이물질불량 순으로 나타났는데, 외관불량에 관련된 불량종류들의 가중치 합(0.547)이 내구성불량의 가중치 합(0.451)에 비해 약간 높은 값을 가진다. 이는 내구성불량에 대한 품질검사는 표본검사(sampling inspections)에 의존하고 그 결과가 사후 공정조건 설정에 반영되는데 반해, 외관불량의 경우 공정과정 중에 또는 완제품 검사(전수검사)에서 불량품으로 분류되어 현장 담당자들이 외관불량을 내구성불량에 비해 민감하게 느끼고 있음을 반영한다.

<표 2> AHP 분석 실행결과

목 적	불량요인 계층		불량종류 계층						
	평가 기준	가중치	내구성 불량			외관 불량			
			인장강도 저하	내세제성 저하	일광폭로 저하	이물질 불량	색상 불량	구멍 불량	비딩 불량
고무장갑 품질	1, 2차 라텍스	.374	.082	.082	.087	.024	.024	.036	.037
	1, 2차 응고제	.374	.047	.047	.048	.012	.009	.151	.058
	몰드	.077	.004	.004	.004	.016	.004	.033	.014
	실온	.045	.004	.004	.004	.002	.002	.007	.022
	건조	.131	.022	.007	.005	.004	.027	.024	.041
	가중치 합계		.159	.144	.148	.058	.066	.251	.172
			0.451			0.547			
중요도 순위			3	5	4	7	6	1	2

**불량종류별 1순위 불량요인 가중치**  
 A ■ 1, 2차 라텍스    B ■ 1,2차 응고제    C ■ 건조



〈그림 3〉 불량종류별 1순위 불량요인의 가중치

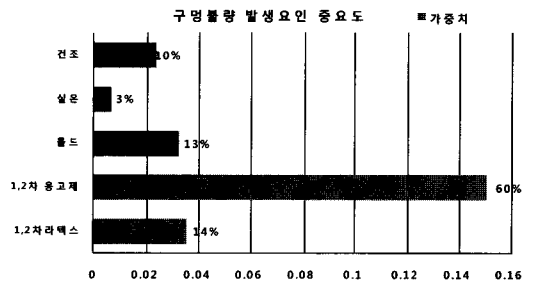
아래에서는 AHP 실행결과에 대한 세부분석을 통해 불량종류 별 주요 불량요인에 대해 알아본다.

### 3.2 불량종류별 요인분석

<표 2>에서 보였듯이 불량종류 계층 영역에서 고무장갑의 품질에 영향을 주는 7종류의 불량들의 상대적 중요도 순위는 구멍불량, 비딩불량, 인장강도저하, 일광폭로저하, 내세제성저하, 색상불량, 이물질불량 순이다. <그림 3>은 불량종류별로 가중치 값이 가장 큰 불량요인을 보여준다.

구멍불량(251)은 고무장갑의 제품으로써의 기능을 상실케 하는 불량으로 전체 불량종류 중 가장 우선시 되고 있다. 구멍불량에 대한 불량요인의 중요도는 1, 2차 응고제, 1, 2차 라텍스, 몰드, 건조, 실온의 순으로, <그림 4>는 구멍불량의 가중치 합을 각 불량요인에서 나타난 구멍불량의 가중치에 나누어 백분율로 나타낸 것이다. 이에 따르면 응고제의 적정 온도 및 농도가 구멍불량에 기여하는 수준은 다른 요인에 비해 절대적인 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 응고제는 액 통에 담겨져 있으며 이 통에는 미세 기포들이 떠다니는데 이러한 기포가 몰드에 붙게 되면 몰드에 라텍스의 응고를 방해하여 정상적인 두께를 유지 하지 못한다. 이러한 얇은 막이 건조단계에서 고무장갑이 수축이 되면

서 구멍이 생기는 원인이 된다.

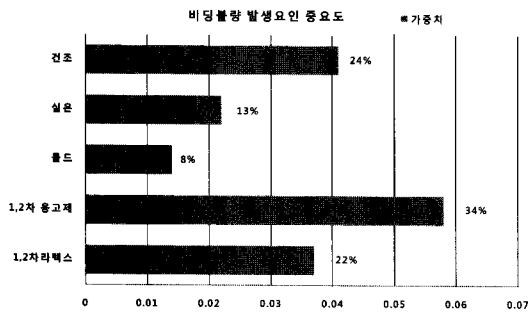


〈그림 4〉 구멍불량 발생요인별 중요도

구멍불량 다음으로 높은 중요도를 가진 비딩불량(172)의 불량요인은 1, 2차 응고제, 건조, 1, 2차 라텍스, 실온, 몰드 순으로 나타났다(<그림 5>). 비딩불량은 응고제 요인뿐만 아니라 생산라인에서의 건조관리가 매우 중요한데 이는 건조 시 적정 온도를 유지하지 못하면 비딩 부분이 기형이 되거나 말린 부분이 풀려버리는 불량을 발생시키기 때문이다. 건조로 인한 비딩불량의 경우는 응고제 및 몰드로 인한 비딩불량과는 성격이 다르다고 볼 수 있다. 즉 응고제 및 몰드로 인한 비딩불량은 공정 초기 단계에서부터 불량요인 자체가 원인이 되어 발생한 1차 불량이라 할 수 있고, 건조로 인한 비딩불량의 경우는 앞의 공정에서 내세된 불량이 건조되는 공정 중간에 발생하는 불량으로 2차 불량

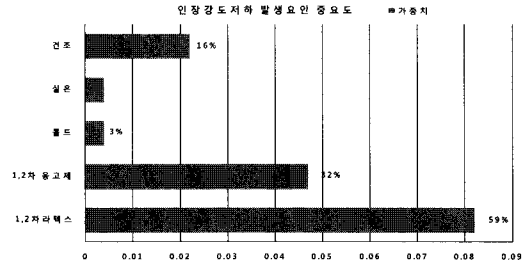
이라 할 수 있다.

한편, 다른 불량종류와는 다르게 비딩불량은 실온에 의해 적지 않은 영향을 받는 것으로 나타났다. 실온은 공장 내 온도로서, 건조, 응고제 및 라텍스 등의 온도는 인위적으로 직접적이고 정교한 온도조절이 가능한 반면 실온은 작업장의 특성과 계절적인 요인으로 정교한 통제가 어려운 특성이 있다. 실온이 원인이 되어 발생하는 불량 중 비딩불량이 가장 많은 것은 실온의 열기로 몰드의 손목 가장자리 부분에 묻은 응고액과 비딩을 위해 남겨 놓은 얇은 라텍스액 부위(1차 라텍스만 묻은 부위)가 말라버리면 비딩공정에서 몰드에 붙은 라텍스가 떨어지지 못하거나 비딩부위가 말려도 접착이 되지 못하기 때문인 것으로 판단된다.



<그림 5> 비딩불량 발생요인별 중요도

응고제가 가장 중요한 불량요인인 구멍불량 및 비딩불량과는 달리 인장강도저하(.159)는 라텍스요인이 가장 큰 비중을 차지한다(<그림 6>). 인장강

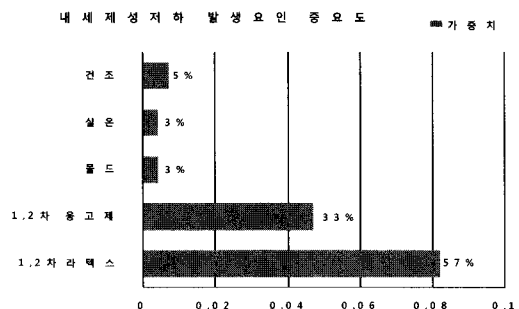
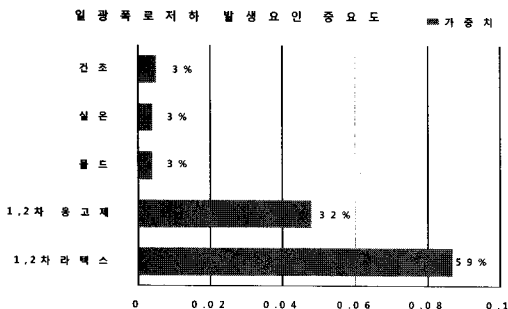


<그림 6> 인장강도저하 발생요인별 중요도

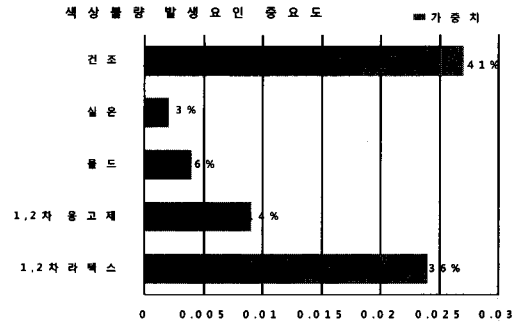
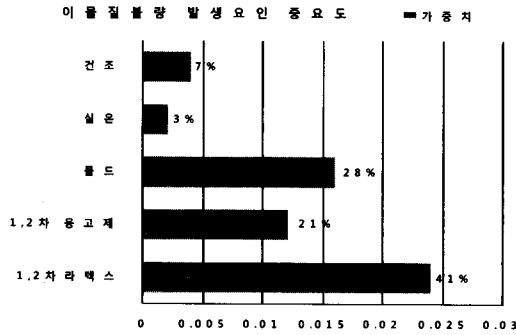
도는 고무장갑을 늘였을 때 견디는 힘인데 이는 라텍스 원재료의 물성에 크게 좌우된다. 또한 응고제의 온도 및 농도와 건조온도 역시 인장 강도에 적지 않은 영향을 끼친다.

일광폭로저하(148) 및 내세제성저하(144) 불량에 대한 불량요인의 특징은 <그림 7>에서 보듯이 매우 유사하다. 일광폭로는 제품 유통 중에 햇빛에 노출되거나 사용하고 난 고무장갑을 자외선에 노출시켰을 때 노화를 지연하는 것으로서 이 또한 라텍스의 물성과 응고제의 농도에 크게 좌우된다. 특히 일광폭로저하 불량요인에서 라텍스의 비중이 가장 큰 것은 고무장갑은 라텍스를 주원료로 하고 있는데 라텍스의 수입국(태국, 베트남 등등)에 따른 물성 차이, 배합비율, 숙성기간, 라텍스의 농도 및 온도에 따라 일광폭로저하가 크게 영향을 받기 때문인 것으로 판단된다.

한편, 내세제성은 세제와 닿았을 때 노화 현상이 어느 정도 지연 되는가를 측정하는 것으로서 라텍스의 물성(수입지역, 숙성정도 등)에 크게 좌우된



<그림 7> 일광폭로저하 및 내세제성 저하 발생요인별 중요도



<그림 8> 색상불량과 이물질불량의 발생요인별 중요도

다. 또한 응고제는 1차 응고제 공정에서 몰드에 정착된 라텍스를 응고시키는 역할을 하는데, 응고제 물성이 적절하지 않아 라텍스가 제대로 응고되지 않으면 미세 갈라짐 현상이 생기게 되고 이 갈라진 틈사이로 세제류가 닿게 되어 노화현상이 빨라지게 된다.

색상불량(.066)에 대한 불량요인이 다른 불량종류의 요인과 다른 두드러진 차이점은 건조가 가장 중요한 요인을 차지한다는 점이다. 이는 건조 시 적정 온도가 유지 되지 못하면 고무장갑의 색상이 퇴색되는 현상이 올 수 있기 때문이다. 그리고 라텍스 배합단계에서 색상배합이 잘못되면 색상불량이 나타나기도 하기 때문에 색상불량을 줄이기 위해서는 이 두 부분의 관리가 필수 조건이다.

이물질불량(.058) 불량에 대한 불량요인의 중요도는 <그림 8>에서 보여 주듯이 1, 2차 라텍스, 몰

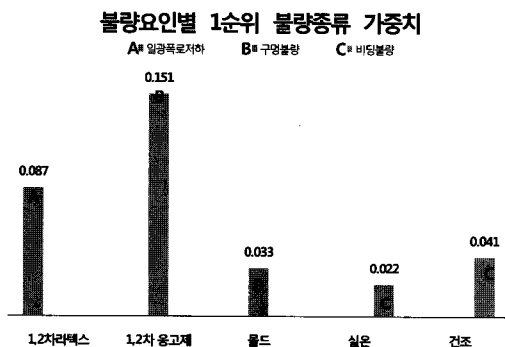
드, 1, 2차 응고제, 건조, 실온 순으로 나타났다. 이물질 불량을 줄이기 위해서는 라텍스나 응고제의 침지통에 이물질이 들어가지 않도록 주의하고, 몰드의 상태를 항상 청결히 유지해야한다. 그리고 공정 중에 몰드에 이물질이 묻는 경우에도 이물질이 고무장갑에 붙는 불량이 나타날 수 있다.

마지막으로 <그림 9>는 불량요인별 1순위 불량종류를 보여주고 있다.

### 3.3 민감도 분석

AHP의 특징 중 하나는 의사결정문제와 관련된 정보의 변화에 따른 민감도를 분석할 수 있다는 점이다. 즉 평가기준의 가중치가 변할 경우 대안의 우선순위가 어떻게 변하는지를 검토 할 수 있다. T 고무장갑 기업을 대상으로 조사한 <표 2>의 자료 분석 결과를 기초로 불량요인 중 하나의 가중치를 60%로 하고 나머지 불량요인들의 가중치 값을 10%로 변경 하였을 때 이에 따른 불량 우선순위가 어떻게 변화하는지 파악하기 위하여 경사민감도를 분석 하여 불량종류의 우선순위를 알아보았다(<표 3>).

<표 3>에서 1, 2차 라텍스의 가중치 값을 60%로 증가시키면 즉 1, 2차 라텍스의 불량요인이 60%로 증가하면 인장강도저하가 다량 발생하게 된다. 라텍스는 고무의 원료로써 탄력을 유지하여야 하는데 라텍스의 불량요인 즉 원산지, 과숙성, 배합비율 그리고 적정온도를 유지 못하게 되면 고무 자



<그림 9> 불량요인별 불량종류의 가중치



〈표 3〉 각 불량요인의 민감도 분석

불량요인 가중치 변화 값		불량 종류 발생 순위						
		1	2	3	4	5	6	7
1, 2차 라텍스 (60%)	응고제(10%)	인장강도 저하	일광폭로 저하	내세제성 저하	비딩 불량	구멍 불량	이물질 불량	색상 불량
	몰드(10%)							
	실온(10%)							
	건조(10%)							
1, 2차 응고제 (60%)	라텍스(10%)	구멍 불량	비딩 불량	인장강도 저하	일광폭로 저하	내세제성 저하	색상 불량	이물질 불량
	몰드(10%)							
	실온(10%)							
	건조(10%)							
몰드 (60%)	라텍스(10%)	구멍 불량	비딩 불량	이물질 불량	인장강도 저하	일광폭로 저하	내세제성 저하	색상 불량
	응고제(10%)							
	실온(10%)							
	건조(10%)							
실온 (60%)	라텍스(10%)	비딩 불량	구멍 불량	인장강도 저하	일광폭로 저하	내세제성 저하	색상 불량	이물질 불량
	응고제(10%)							
	몰드(10%)							
	건조(10%)							
건조 (60%)	라텍스(10%)	비딩 불량	구멍 불량	인장강도 저하	색상 불량	내세제성 저하	일광폭로 저하	이물질 불량
	응고제(10%)							
	몰드(10%)							
	실온(10%)							

체의 특성을 잃게 되기 때문에 인장강도 저하의 결과를 가져올 수 있다. 그리고 1, 2차 응고제, 몰드, 실온, 건조의 각 불량요인을 60%로 증가하면 1, 2위의 순위만 바뀔 뿐 구멍불량과 비딩불량이 다량 발생하게 된다. 이러한 결과는 앞서서의 결과와 크게 다르지 않으며 결국 1, 2차 라텍스를 제외한 나머지 불량요인을 증가 시켰을 때 구멍불량과 비딩불량이 다량 발생하는 것으로 보아 각각의 불량요인에 대한 주요 불량관리는 주로 구멍불량과 비딩불량에 품질관리 목표가 맞춰져 있음을 알 수 있다.

#### 4. 결 론

본 연구는 고무장갑 품질요인에 대한 분류체계를 제시하고 불량종류별 불량요인에 대한 중요도의 우선순위 도출을 위해 AHP 분석을 수행한 결과 1, 2차 라텍스와 1, 2차 응고제가 가장 중요한 불량요인으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 고무장갑 재질의 90% 이상이 라텍스를 주원료로 만들어지기 때문에 내구성불량 중 하나인 일광폭로저하에 가장 큰 영향을 끼치고, 응고제는 외관불량 중 하

나인 구멍불량에 가장 큰 영향 끼치기 때문에 이 두 요인이 중요도에서 가장 높은 불량요인이라 할 수 있다. 그 외 몰드 불량요인으로 인한 구멍불량, 실은 불량요인으로 인한 비딩불량, 건조 불량요인으로 인한 비딩불량 등이 불량종류 중 가장 중요도가 높으며 외관불량으로 분류 할 수 있다. 그리고 가중치합계에서도 외관불량인 구멍불량과 비딩불량이 중요도가 가장 높게 평가 되었다. 특히 그동안 관련 연구가 전무한 상태에서, 실증자료에 기반하여 AHP기법을 이용해 고무장갑 불량관리 우선순위의 정량화로 현장에서 각 불량에 대한 역학적 관리를 체계적으로 할 수 있다는 점에서 본 연구의 의의를 찾을 수 있다.

고무장갑에 대한 국내외 연구가 매우 미진한 상태에서 수행된 본 연구는 가정용 고무장갑 뿐 만 아니라 콘돔, 고무풍선, 수술용 고무장갑, 타이어 등 고무(라텍스)를 원료로 사용하는 제조기반 업체의 경우에도 AHP기법을 이용하여 복합적인 불량에 대한 원인을 체계적으로 밝힐 수 있을 것으로 기대되며 효율적인 품질관리 체계 및 프로세스 정립에 기여할 것으로 판단된다.

추후 연구로 다음과 같은 연구를 생각해 볼 수 있다. 첫째, 본 연구의 우선순위 평가 모형을 기초로 하여 장기적 관점에서 개선방안 및 전략적 투자 방안을 적용시킬 수 있을 것으로 본다. 둘째, 본 연구는 기업을 대상으로 품질불량 우선순위를 결정 하였으나 정작 소비자가 우선순위를 두는 것이 어떤 것인가에 대한 구체적인 연구 및 조사도 의미가 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김사길, 변승남, "AHP를 활용한 산업별 소비자 위해현황 분석-전자제품을 중심으로", 「한국경영과학회/대한산업공학회, 춘계학술대회, 2005.
- [2] 김상기, 김공수, 조석형, "안전보호용 절연 고무장갑의 제조 및 특성", (Preparation and Properties of Insulating Rubber Gloves for Safety Protection), 「한국고무학회」, 제34권, 제4호(2001).
- [3] 김상훈, 최점기, "AHP기법을 이용한 정보화지원 사업 평가영역 및 평가 항목별 가중치분석", 「한국경영과학회지」, 제32권, 제2호(2007), pp.123-140.
- [4] 김윤종, 정욱, 임성민, 정상기, "포트폴리오 분석과 계층화분석기법(AHP)을 활용한 정부 IT분야", 「한국경영과학회지」, 제26권, 제1호(2009), pp.37-50.
- [5] 전은경, 유화숙, 임지영, 가정용고무장갑의 품질 개선을 위한 사용실태분석, 「대한가정학회지」, 제40권, 제4호(2002).
- [6] 토마스 사티 저 조근태, 홍순옥, 권신철 역, 「리더를 위한 의사결정」, 2판, 동현출판사, 2003.
- [7] 조광현 · 박창희, "데이터 퓨전 기반 집단세분화에 의한 의사결정나무 적용 방안", 「Journal of the Korean Data Analysis Society」, 제9권, 제5호(2007), August, pp.2273-2284.
- [8] 최병민, 김영국, 정지태, 독고영, "수술용 장갑 사용자들의 고무(Latex)알레르기 유발에 관한 연구", (Clinical Study of Allergic Reaction to Latex Gloves in Hospital Personnel), 「소아알레르기 및 호흡기학회지」, 제4권, 제1호(1994).
- [9] 황지인, "라텍스 알레르기", Latex Allergy, 「대한간호」, 제37권, 제2호(1998).
- [10] 한국표준협회, 가정용고무장갑 KS M 6633, 2004.
- [11] Saaty, T. and L. Vargas, Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process, Kluwer Academic Publishers, 2001.

[1] 김사길, 변승남, "AHP를 활용한 산업별 소비자 위해현황 분석-전자제품을 중심으로", 「한국경영