



High Performance Foams Division  
Carol Stream, IL, USA

전화: 630.784.6200 팩스: 630.784.6201

고객 무료 주문 전화: 800.237.2068

견본품, 문서자료, 기술 지원 요청 무료 전화: 800.935.2940

[www.rogerscorp.com](http://www.rogerscorp.com)

#### 연락처 정보

Rogers BVBA Belgium

전화: +32.9.2353611 팩스: +32.9.2353658

Rogers Taiwan Inc.

전화: +886.2.8660.9056 팩스: +886.2.8660.9057

Rogers Technologies (싱가포르) Inc.

전화: +65.6747.3521 팩스: +65.6747.7425

Rogers Japan Inc.

전화: +81.3.5200.2700 팩스: +81.3.5200.0571

Rogers Korea Inc.

전화: +82.31.291.3660 팩스: +82.31.291.3610

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd.

전화: +86.21.6217.5599 팩스: +86.21.6267.7913

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd. - 북경 지사

전화: +86.10.5820.7667 팩스: +86.10.5820.7997

Rogers Shanghai International Trading Co., Ltd. - 심천 지사

전화: +86.755.8236.6060 팩스: +86.755.8236.6123

본 설계 지침에 포함된 내용들은 귀사에서 Rogers BISCO Silicones으로 설계하는 작업을 돕기 위해 작성되었습니다. 이 지침은, 일체의 보증 또는 판매 가능성이나 특정 용도에 대한 적합성을 포함하여, 명시적이든 묵시적이든 어떤 사항에 대해, 또는 이용자가 특정한 목적을 위해 본 설계 지침에 적시된 결과물을 달성할 수 있음을 보장하는 것은 아닙니다. 사용자는 각각의 용도에 있어 Rogers BISCO Silicones의 적합성 여부를 본인이 판단해야 합니다.

Rogers 로고, MF-1 및 BISCO 는 Rogers Corporation이 사용 허가를 취득한 등록상호입니다. © 2010 Rogers Corporation, 미국에서 간행. 1011-0810-PDF AG, 간행물 번호 #180-268



BISCO® Silicones

BISCO® MF-1™  
좌석 솔루션 설계 지침

개요

설계 사양

문법

## 목차

개요	2
설계 사양	11
MF-1 좌석 솔루션: 연속된 제품 계열	7
조건	11
소재 등급 관련 권고사항	14
반경 구축하기	14
다면체 곡면	17
방화 차단막과 방화 처리	18
추가 하드웨어	20
접착 기법 및 장점	21

열차의 진보에 발맞춰, 좌석 설비 역시 발전되고 있어

기존 철도로 이동 시의 속도 기록이 시속 580km (360mph)에 근접했을 때, 철도 기술은 계속해서 빠르게 미래로 이행해갈 것임이 분명해졌습니다. 오늘날 새로운 혁신들이 계속 개발됨에 따라, BISCO® MF-1™ 소재들은 이러한 경향을 앞장서서 이끌어 나갈 것이 분명합니다. 보통은 이동 능력, 외형, 및 도착지점이 가장 먼저 주의를 끄는 특성들이지만, 가장 중요한 개발 내용들 가운데는 탑승객의 승차감이 포함됩니다.

## 오래 지속되는 편안한 승차감

10년간 10%를 넘지 않는 성능 저하율을 보장함으로써, BISCO MF-1 좌석 소재는 인체공학적 취약성을 줄이고 탑승객의 승차감을 개선해 줍니다. 이러한 보장을 실천하기 위해 10년의 보증 기간을 시행하고 있으므로 (자세한 내용은 제품 보증 전문을 참조), BISCO MF-1 소재들은 좌석 응용제품을 위한 현명한 선택입니다. 오래 지속되는 우수한 품질의 결과로, 오랫동안 편안한 승차감을 제공하므로 개/보수 작업의 필요성을 줄여줍니다.



오래 지속되는  
편안한 승  
차감



오랫동안 계속되는 편안한 승차감으로 지속가능성 개선 운동에 기여합니다

최소 10년 이상 안정된 품질을 유지하므로, 열차를 사용하는 동안 (20-30 년) MF-1 소재의 개/보수 작업은 한 번으로 줄일 수 있습니다. 비교하자면, 타 회사 제품 좌석 소재들에는 3~5년에 한 차례씩 개/보수 작업이 필요할 수 있으며, 이것은 20년간 열차를 운행하는 동안 비교적 적은 수인 50량의 열차에서 400,000 kg이 넘는 (880,000 lbs 초과) 매립 사업용 폐자재가 나올 수 있음을 뜻합니다!

### 편안한 승차감과 안전성

편안한 승차감과 지속 가능성을 동시에 추구하는 외에, Rogers는 모든 발화, 발연 및 독성 (FST) 요건과, FST 준수를 규정짓는 이 표준이 시장에 어떤 영향을 주는지에 초점을 맞추고 이를 주지하고 있습니다. BISCO MF-1 소재는 전 세계 모든 국가의 다양한 FST 사양에 맞춰 생산되고 있으므로 사용의 용이성을 보장합니다. BISCO MF-1 소재들은 이와 같이, 편안한 승차감, 환경 및 여러 가지 철도 관련 표준을 고려하여 생산되고 있습니다.



# 편안한 승차감을 위한 세계 표준

## 설계 사양

본 설계 권장사항의 작성 의도는 미관, 승차감 및 최종 용도를 위해 설계하는 인원들의 작업영역을 침해하지 않기 위해서입니다. 하지만, 본 지침에서 Rogers는, BISCO MF-1 실리콘 블록 소재를 구매할 때 효과적인 좌석 설계를 위한 권고사항을 공유함으로써, 설계 최적화 과정에 대해 소개하고 있습니다. Rogers는 모든 도면들을 다룰 수 있지만, 주형 제작 소재용으로 작성된 도면들은 반드시 MF-1 소재 좌석용으로 가장 적합한 설계를 제시해 주는 것은 아닙니다. 본 권고사항에서는 두 가지 도면을 확보함으로써 시간과 자금을 동시에 절약하는 방법의 이점을 집중해서 다루었습니다. 이 점을 유념하시고, 설계담당자는 다음에 집중하시면 됩니다: “사용자 중심의 설계. 구입을 위한 설계.”



## MF-1 좌석을 연속된 제품 계열로서 파악하기

BISCO MF-1 소재들은 주형 제작 방식이 아니며 일부 기타 소재들처럼 주형에 주입하여 성형하지 않으므로, BISCO MF-1 시트는 1개의 유닛으로 파악하기 전에 하나의 계열에 속한 부분들의 집합으로 보시면 도움이 될 것입니다. 이를 위해 가장 좋은 방법은 조립식 탑과 구조물을 연상하는 것입니다. 정밀 가공된 좌석은 단순한 블럭식 구성의 좌석을 훨씬 능가하며, 따라서 조립된 좌석을 낱개의 블럭을 하나씩 조합시켜 만들어진 것으로 상상해 보면 처음에 어떤 식으로 설계에 접근해야 하는지 이해하는 데 도움이 될 수 있습니다. 이 블럭들을 계산에 넣고 층을 구성합니다.

많은 좌석에서는, 설계 (“A”)의 주요 쿠션 유닛을 선택하여 이것을 “A”의 상단과 하단에 “덧붙여진” 받침(bolster), 에이프런(aprons), 및 지지대(support) 같은 추가적인 부분들로부터 분리함으로써, 측면을 쉽게 여러 개의 층으로 구분할 수 있습니다. 추가된 부분들을 “B” 및 “C”로 표시한다면, 매우 기본적인 좌석은 아래와 같은 모습일 것입니다:

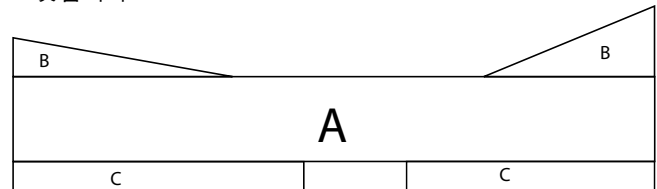


그림 1: 좌석 쿠션을 구성하는 블럭들



이제 이 추가된 부분들을 주요 유닛 (“A”)로부터 분리시키면 다음과 같이 연속된 층들이 생깁니다:

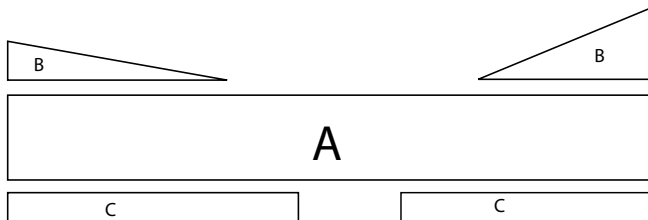


그림 2: 접착 조합시킬 분리된 블록들

이 보기에는 3개의 분리된 층들이 있습니다. 각각의 층은 추가로 시간을 들여 작업해야 합니다. 이 특정한 좌석 설계는 단순하지만, “구성 블록 (building block)”을 시각적으로 표현한 완벽한 사례입니다. 이 “블럭”들은, 어떤 구성부품이든, 꼭 필요하지 않다면 통합 또는 제거할 수 있는지를 더 쉽게 결정할 수 있도록 해 줍니다. 주형 제작용으로 설계된 좌석 제품을 대량생산할 때는, 모든 설계상의 특성들을 한 부분에 통합시킬 경우가 자주 있습니다. BISCO MF-1 소재를 사용할 때는, 층에 대해 다루면서 방금 설명한대로 동일한 기능들은 여러 구성부품을 포함시켜 조합된 부분들에 의해 구현됩니다. 부분, 절단, 및 접착 단계의 갯수를 최적화하면, 비용을 크게 상승시키지 않으면서도 조합 비용을 최소로 줄이고 “

사용자 중심의 설계. 구입을 위한 설계”라는 문구에 힘이 실리게 됩니다.

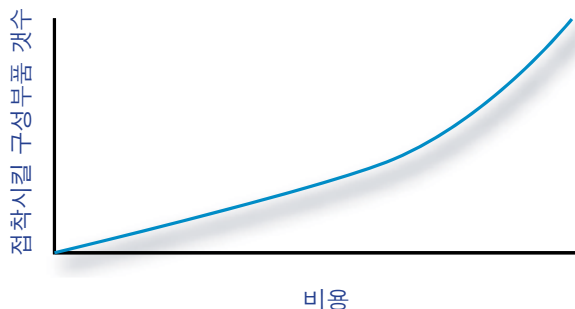


그림 3: 접착시킬 구성부품들과 비용간 비교

편안한 승차감, 내구성, 지속가능성 및 안전성을 고려하여 반드시 “사용자 중심의 설계”를 해야 합니다. 하지만, 처음 설계할 때는 좌석을 제작하고 판매하는 방식 역시 중요하게 고려해야 합니다.

“구입을 위한 설계”는 설계 과정 중에 다음과 같은 소재 및 제작 공정상의 대안을 동시에 처리하기 위한 2개의 도면을 작성하도록 한 권고사항을 말합니다: 주형 제작 및 조합 방식 BISCO MF-1 소재. 여기엔 추가 설계 작업이 필요하지만, 그러한 편이 귀사에 보내드릴 좌석이 선택한 소재에 맞게 효율적으로 잘 설계되도록 보장하는 데 도움이 될 것입니다.

BISCO MF-1 소재 전용으로 제작 및 100% 최적화된 좌석들은 실현 가능한 가장 경쟁력있는 솔루션을 약속합니다. 이 권고사항을 활용하여, Rogers BISCO MF-1 소재 및 필요성을 충족시키는 좌석을 설계할 수 있는 귀사의 역량, 고객, 그리고 매일 철도를 이용하는 승객들의 요구에 완벽하게 대응하는 개별 응용제품들을 제작할 수 있습니다.



## 조건

**블럭:** BISCO MF-1 소재로 제작된 마스터 폼. 표준 규격은 일반적으로 150mm-200mm (~6-8") 두께에 폭은 600mm (~24") 이고 길이는 1200mm (~48")입니다.

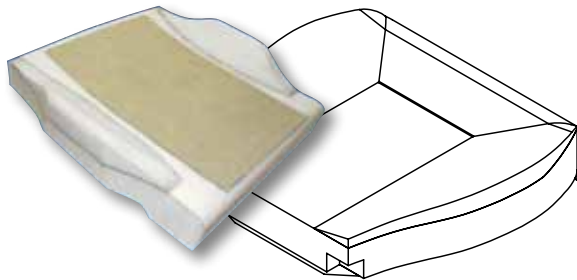
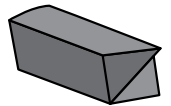
**시트:** 전체 폭 및 길이의 블럭에서 지정된 두께로 절단(또는 찢어내기) 하여 만들어지는 부분.

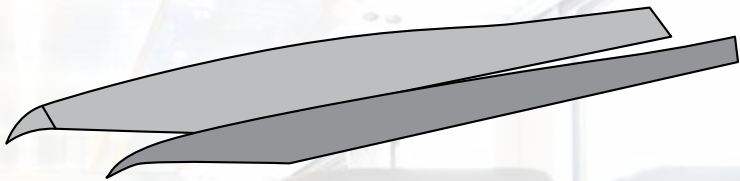
**비압력 변형률 (Indentation Force Deflection):** 디스크를 이용해 폼 소재를 원래 두께 대비 일정

퍼센트까지 압축시킨 다음 "반발력"을 측정하는 테스트 기법.

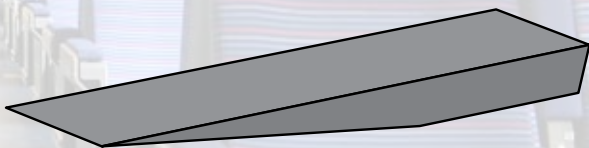
**에이프런:** 시트 쿠션 설계에서 좌석 스프링 계통 주위에 걸쳐지거나 둘러싸고 있는 부분. 이것은 북미 지역의 일부 시스템에서만 사용됩니다.

**반침:** 좌석의 전체적인 승차감을 개선해 주고 좌석 점유 공간을 구분해 주는 동시에, 팔걸이 부분의 승차감을 높여 주는 부분.



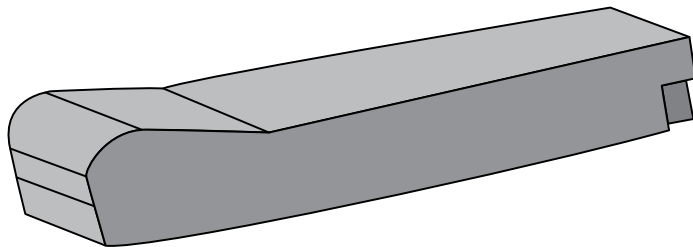


**바닥 패드:** 흔히 실질적인 좌석 쿠션 또는 주요 쿠션의 지지부로 지칭되는 부분. 이 구성부품은 조립된 전체 좌석의 일부로 포함되거나, 단순한 패드 형태로 인체공학적으로 설계된 시트 팬의 일부분으로 사용됩니다.



**상단 패드:** 스프링 어셈블리 위에 한 가지 구성부품을 설치하는 경우가 자주 있는데, 북미 지역의 일부 제품 설계에만 사용됩니다.

**쿠션 또는 메인 쿠션:** 앉을 부분에 이용되는 패드 또는 조립 구성부품.



**좌석 등받이:** 좌석 설계에서 폼 소재로 채울 수도 있고 채우지 않아도 되는 부분. 등받이는 보통 탑승객으로 인한 하중의 1/3을 지탱할 수 있도록 설계합니다.

**머리 받침:** 보통 완전한 설계의 좌석에 포함되는 분리된 구성부품.

**스크림(skrim):** 저가형의 산업용 직물로서 폼 소재와 커버(upholstery) 사이에서 마멸로 인한 손상을 막아주며, 폼 소재와 커버 사이에서 접착 표면으로도 이용됩니다.

주: BISCO MF-1 소재는 마손에 대한 보호조치가 필요없습니다.



## 소재 등급 관련 권고사항

편안함과 비용 면에서 적절한 등급의 소재를 선택하는 것이 중요합니다. 아래의 차트에서는 소재의 비압력 변형률(IFD)에 근거하여, 탑승객 및 승무원석 공용으로 권장되는 두께 및 등급 조합을 예시하였습니다:

등급 및 두께별 권장 소재 목록				
부분	승무원석		탑승객석	
	MF-1-35	MF-1-55	MF-1-35	MF-1-55
좌석 쿠션	X	최소 = 50mm 최적값 = *	X	최소 = 25mm 최적값 = *
좌석 등받이	X	최소 = 50mm 최적값 = *	최소 = 20mm 최적값 = *	X

\* 좌석 유형, 서스펜션 유형, 및 팬 설계에 따라 달라짐

표1: 등급 및 두께별 권장 소재 목록

## 반경 구축하기

BISCO MF-1 소재의 강도, 내구성 및 독특한 셀 구조는, 평면형 패널을 품질이나 성능은 거의 내지 전혀 열화시키지 않으면서 지정된 반경 범위 (마찬가지로 두께 및 등급에 따라 결정됨) 내에서 일정한 형태로 구부릴 수 있게 해 줍니다. 일정한 형태로 구부러지므로 설계 단순화에 필요한 소재의 양을 줄일 수 있습니다. 아래 표에는 광범위한 두께

범위 내에서 양쪽 등급에 필요한 권장되는 최대 반경에 대한 정보를 표시했습니다:

MF-1 시트 제작		
두께 mm	35 등급	55 등급
	최대 곡률 반경 (mm)	최대 곡률 반경 (mm)
<20	20	30
20-30	30	45
30-50	50	75

표2: MF-1 시트 제작

필요한 반경이 권장 범위를 벗어나거나 팬(pan) 때문에 시트를 구부릴 수 없는 경우는, 직선상으로 절단하여 반경을 대신할 수 있는 경우가 많습니다.

BISCO MF-1 소재의 고유 특성 (비압력 변형률의 정의에서 설명한 바와 같음)은 압력을 가했을 때, 이 경우에는 좌석 커버에 의해, 가장자리 부분이 동일한 크기의 힘으로 눌러서 되돌아갈 수 있도록 합니다. Rogers는, 이러한 반경들을 전부 모서리로 대체하자는 것이 아니라, 다음 페이지에 표시한 것과 같이, 평평하게 절단된 소재를 연결해서 이용하자는 것입니다:

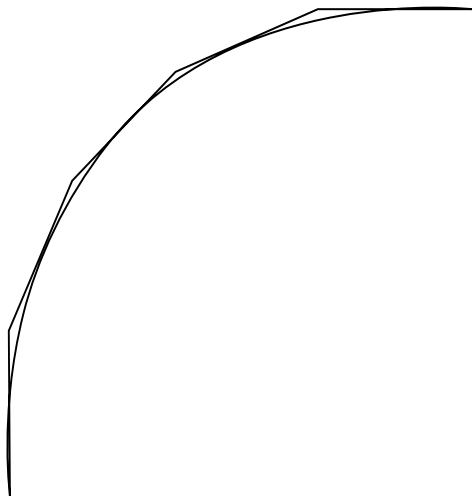


그림 5: 조합식 반경을 대신하는 직선상 절단

Rogers는 필요에 따라 다양한 반경을 만들어내는 데 필요한 기술과 장비를 보유하고 있습니다. 하지만 설계 시에 반경의 수를 줄이면 좌석의 원가를 절감하고 납품시일을 앞당기는 데 도움이 될 수 있습니다.



## 다면체 곡선부

좌석 설계에서 1곳 이상의 평면에 곡선 가공을 필요로 한다면, Rogers는 CNC (컴퓨터 수치 제어) 작업을 통한 정밀 절단 역시 제공해 드립니다. 이 말은 어느 부분에는 곡선 처리하면 비용이 절감된다는 뜻은 아닙니다. CNC는 한 번의 조작으로 여러 개의 곡면을 만들 수 있습니다. 하지만 곡면이 별개의 평면에 위치하는 경우에는, 추가 절단 작업이 필요하게 되며, 절단 횟수가 늘어날수록, 비용도 함께 늘어납니다. CNC의 칼날은 직선 형태이므로, 복수 평면상의 곡선을 가공할 때는 여러 차례의 작업이 필요합니다. 후속 작업 중에 한 곳 이상의 곡면이 제거된 경우에는, 접촉할 필요가 있습니다. 이 경우에는, 곡면을 검토하여 꼭 필요한 것인지 판단해야 합니다.

## 방화 차단막과 방화 처리

Rogers는 글로벌 철도 시장의 대부분에 맞는 다양한 발화, 발연 및 독성(FST) 사양 등급 범위를 충족하거나 능가할 수 있는 지식과 역량을 갖추었습니다. 지금 말한 사양의 예는 다음과 같습니다:

ASTM E662

ASTM E162

영국 표준사양 BS 6853

프랑스 표준사양 NFF-16-101

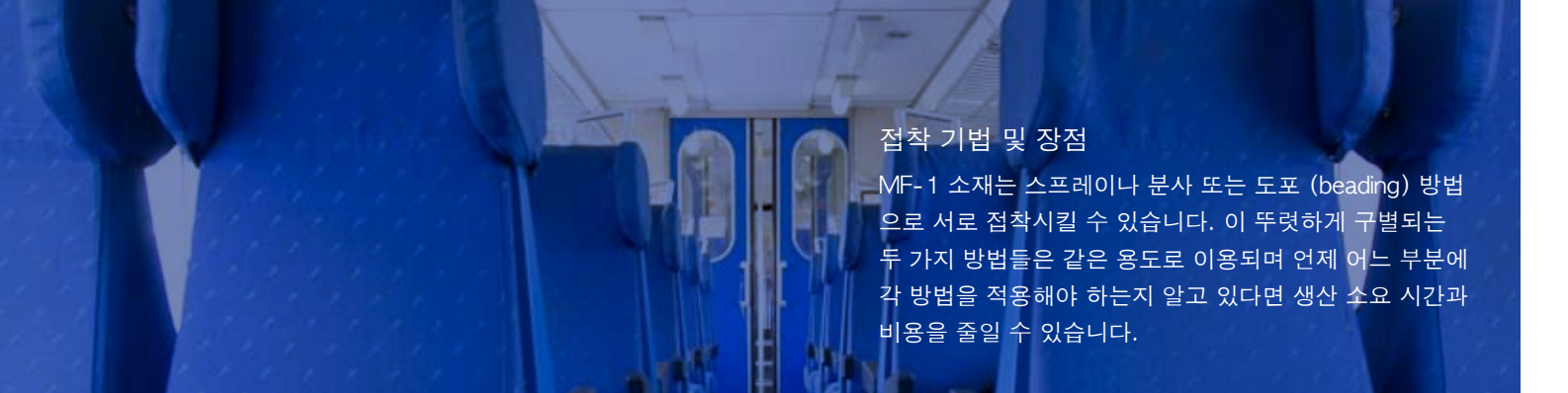
유럽 표준 EN 45545

폴란드 표준 PN-K-02511

이러한 각각의 표준들은 그 내용이 서로 다르지만, 화염의 확산, 발연 밀도, 및 유해성 또는 독성 가스 방출에 대해 비슷하게 엄격한 요건을 지정하고 있습니다. 요청하시면 테스트 보고서를 제공해 드립니다.

가장 엄격한 등급을 달성하고자, 여러 경쟁사의 소재들은 쿠션을 설계할 때 반드시 방화 차단막을 포함시키도록 하고 있습니다. 이렇게 되면 추가 비용이 발생되고 품의 무결성이 저하될 수 있습니다. BISCO MF-1 소재와 함께 사용할 때도 희망에 따라 방화 차단막을 포함시킬 수 있지만, 커버와 폼 사이에서의 마손이 원인이 된 장기적인 성능 열화는 일어나지 않습니다. 이 점은 Jounce and Squirm 사이클 테스트에 대한 검토를 통해 가장 잘 설명됩니다. MF-1 소재들은 Jounce and Squirm 테스트를 통과했으며 경쟁사의 방염제로 채워진 소재들이 분진과 같은 입자들로 분해되는 동안에도 끝까지 완전한 상태를 유지했습니다. 이러한 FST 표준을 준수하기 위해 방화 차단막을 꼭 설치해야 할 필요는 없습니다. 이러한 판단은 좌석의 설계에 따라 결정할 문제입니다.





## 접착 기법 및 장점

MF-1 소재는 스프레이나 분사 또는 도포 (beading) 방법으로 서로 접착시킬 수 있습니다. 이 뚜렷하게 구별되는 두 가지 방법들은 같은 용도로 이용되며 언제 어느 부분에 각 방법을 적용해야 하는지 알고 있다면 생산 소요 시간과 비용을 줄일 수 있습니다.

### 추가 하드웨어

여러 좌석 제품들은 모슬린 (muslin) 직물, 짝짝이 스크림 (hook-and-loop skrim), 및 합성수지 구성부품 같은 외부업체가 공급하는 하드웨어나 추가 부품을 포함시켜 설계되고 있습니다. Rogers로서는, 외부업체가 공급하는 소재들을 정규 조립과정의 일부분으로 보지 않으므로, 이러한 부품들이 추가되면 납품기일을 지연시키고 추가 비용을 발생시킬 수 있습니다. 일부 외부업체 하드웨어들은 설계를 위해 필요하고, 바람직한 솔루션을 구현해 줄 수 있음을 주지하고 있습니다. 팬의 변경이나 수정이 더 적절하거나 비용면에서 효율적인지 판단하기 위해 하드웨어의 필요성을 검토해야 합니다. 하드웨어가 MF-1 소재로는 구현할 수 없는 용도를 충족시키거나 좌석이 개/보수 물품으로서 설계되는 경우에는, 보다 최선의 개선된 소재가 있을 경우 기존의 것을 배제할 수 있습니다.

**분사식 접착제:** 이 종류의 접착제는 소재를 서로 결합시킬 때 가장 좋은 효과를 냅니다. 접착제를 접착시킬 양측 모서리에 분사해 주면 폼 부분들은 처음부터 1개였던 것처럼 견고하게 결합됩니다. 이 강력한 결합은 접합 부분에서 눈에 띄게 한층 견고한 모서리 부분을 형성합니다.

**도포식 접착제:** 이 접착 방식에서는 분사 방식보다는 결합력이 약하지만, 시간이 보다 적게 들고 비용면에서 더 효율적입니다. 접착제를 소재에 도포하는데, 가장자리로 흘러나오지 않도록 합니다. Rogers는 모든 용도나 좌석에 이 방법을 권하지는 않습니다. 하지만 도포식 접착에 의한 결합은 꽤 쓸만하고 최종적으로는 고객에게 노출되는 용도에 이를 권합니다.

두 가지 접착 방식을 하나의 좌석에 동시에 적용할 수 있는데, 양쪽 방법에 대해 따져 본 후에 둘 중 한 가지 방법만 사용할 것을 권합니다.



## 맺음

본 권고사항은 BISCO MF- 1 소재를 사용한 설계 과정을 돕기 위해 의도되었습니다. 각각의 권고사항에서는 도면을 접수하고 견적을 요구받았을 때의 사내 업무처리 과정을 간략하게 소개하고 있습니다. 보다 중요하게는, 각각의 권고사항이 “사용자 중심의 설계. 구입을 위한 설계”라는 문구의 중요성을 일깨워 주는 점입니다. 이 권고사항을 활용하여, Rogers BISCO MF- 1 소재 및 필요성을 충족시키는 좌석을 설계할 수 있는 귀사의 역량, 고객, 그리고 매일 철도를 이용하는 승객들의 요구에 완벽하게 대응하는 개별 응용제품들을 제작할 수 있습니다.

