

特輯

**(주) 강남정공 및 부설 연구소 소개**  
**Kangnam Industrial Co. Ltd. : Dep. of Research & Development**

김 영 근 부설 연구소장

**1. 개 요**

(주) 강남정공은 1973년에 강남산업으로 설립되어 강남그룹인 건설화학(수지 및 페인트 제조), 강남화성(페놀 수지 및 우레탄 수지 제조), 보광(실란트 제조), KDK(자동차용 도료 제조), 문화연필(문구류 생산), (주)강남(FRP, 선박), 아시아 강남(태국-유리섬유)의 한 계열사로서 1995년 경기도 시화 소재 공장과 합병하여 (주)강남정공으로 법인을 변경하여 오늘에 이르고 있다. 1960년도부터 영업해오던 금성화학의 유리섬유 분야를 중심으로 설립되었기 때문에 약 40년간의 역사를 가진 국내의 명실상부한 복합재료 제조·생산업체라 할 수 있다.

복합재료는 최근에 보다 활발히 연구 되어온 기초소재로 본 회사의 연구소는 macro structure 단위 구조( $\mu\text{m} \sim \text{cm}$ )를 가진 복합소재 중 특히 침상구조나 섬유상 구조를 중심으로 한 복합재료를 연구·생산하여 그동안 여러 산업분야에 공급해 왔다. 국내 복합재료 시장 및 이용 면에서는 상당히 깊숙이 파급되어 실생활에서부터 최첨단 소재까지 이용되고 있으며 micro-structure( $\text{nm} \sim \text{\AA}$ )구조의 복합재료인 dispersion strength composite material(분산강화복합재료), particle reinforce composite(입자강화복합재료)를 제외하고도 약 1조 5000억원 정도의 시장을 형성하고 있으며 여기에 국내 노동인구가 약 8~10만 명 정도 일하고 있다. 현재 선진국에서도 동일한 추세를 보여주는 전형적인 중소기업 업종이라 할 수 있다.

특히 80년대에는 10대 수출품목이었던 조구산업 및 스포츠 용품이 국내 복합재료를 이끌어왔으나 현재는 중국의 저임금 및 소재 개발로 원재료 기준으로 약 500억원 정도로 추락하여 1억\$ 이상 수출업체가 5곳이나 되던 때와 비교해 보면 엄청난 감소라 본다.

다행히 90년도부터 현재까지는 가전제품 및 통신장비의 발달로 유리섬유/에폭시, 유리섬유/페놀, PCB 기

판 등은 약 5000억원 정도까지 성장 발전되어 복합재료 시장에서 최대 매출액을 차지하고 있다. 그런데 수입되는 prepreg 전체량의 90% 이상이 다층기판용이며 이는 시급히 국산화되어야 할 과제이다.

또한 건축 시장 및 산업용 전기·전자 시장에서 SMC/BMC 등 복합재료는 약 2000억원 규모의 매출액이라 할 수 있다.

Hand lay-up 공정인 선박용 복합재료 시장은 약 1500억원, 단열 및 보온재료로는 약 500억원, 건축용 Cloth 및 보강용 복합재료가 차지하고 있는 규모는 약 400억원 정도이며 기타 소형 FRP 제품 제조부터 FRTP 소재까지 200여 회사가 나름대로 분할 연구 생산하고 있다. 노동시장의 유연성이 대단히 어려운 업종이나 당사는 완제품 생산을 가능한 지향하고 있으며 소재로서 연구개발, 공급하고 있다.

**2. 주요기술 및 제품개발**

(주) 강남정공은 소재 전문업체로서 섬유 weaving 제조시설(120여대직기), prepreg생산설비(coating tower 8기), 합포제조 설비(1대), SMC/BMC제조기(5대), 대형 press(2000 ton, 1500 ton, 1000 ton, 500 ton) 및 실리카 섬유 제조설비, Yarn coating 설비를 보유하고 있으며 이들로부터 화학제품 부서를 포함 400억원의 전체 매출액을(1999년 기준) 이루고 있다.

당사의 생산품이란 국내외적으로 대표적이라 할 것까지는 없지만 filter bag 소재, silica 섬유관련 제품, 방탄 소재용 수지 및 방탄 소재관련 제품, 헤드램프용 BMC, 국내 생산 에어컨 및 세탁기용 inmold 모터용 BMC 등은 국내 유일의 생산품으로 대기업에 공급되는 최첨단 생산품이라고 할 수 있다. SMC 박판 skindoor의 생산량도 독보적인 위치에서 경쟁제품이 되었으며 산업용 전기 control box용 SMC 역시 국내 최

초 개발 공급하고 있는 제품이다.(참조 Fig. 1, 2 3)

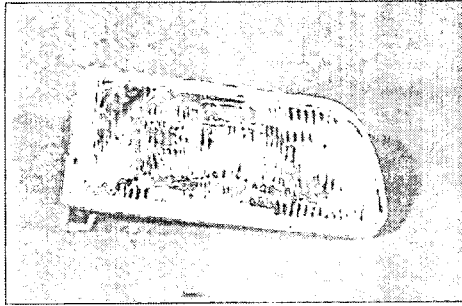


Fig. 1 자동차용 BMC head lamp.

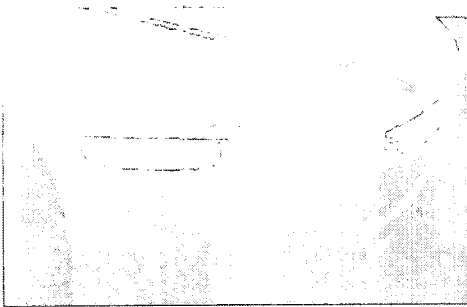


Fig. 2 자동차용 범퍼 BMC.

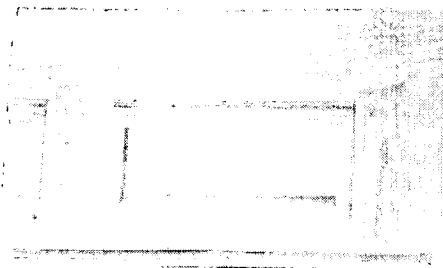


Fig. 3 BMC 박판 skindoer.

고강도 PE(Spectra, 다이니마) 및 아라미드 fabrics(Kevlar, 트라론)과 Coating 제품은 국내 단연 1 위 생산 제품으로서 본사는 이 제품으로 방탄 헬멧용 소재를 제조 일본, 미국, 대만에 수출하고 있는 국내

유일의 회사이다.

이들 소재 매출액은 전체 매출액의 50% 이상이며 국내시장에 독점 공급하고 있다. 나머지 매출액은 다른 제조회사와 경쟁이 심한 제품으로서 이들 제품 중 특히 드라이버트용 유리섬유는 국내최초로 개발하여 전량 국산화했던 기초 건축소재로 이제는 여러 회사와 공존하고 있는 실정이나 현재까지 국내 1위 제품이다. 또한 소형선박인 라이프 보트용 roving cloth 역시 치열한 경쟁제품이지만 국내 1위 생산업체이다.

이러하듯 복합재료 소재 가공산업은(강화재 소재산업, 수지제조 산업) 좁은 국내 시장을 두고서 치열한 매출액 경쟁을 벌이고 있는 실정이며, 항공산업의 활성화, 경전철 사업의 추진, FRP 관로사업, 주유소 tank의 FRP화, CNG 사업 등이 현실화 될 때 매출증대의 기회가 될 것으로 생각된다.

복합재료는 국내의 짧은 역사로 인해 아직 해결 해야할 테마가 너무나 산적되어 결국 국산화 소재를 위해 수입하는 경우가 많다. 따라서 (주)강남정공은 가능한 국내산업에서 시급히 요구되는 수입비중이 큰 제품을 국산화 대상으로 삼고 연구 생산하고 있다. 또한 아직 국내소요가 적어 생산하기 어려운 벽지 대응 fabrics(wall-covering)등의 제품은 당사가 수입시판중이다. (참조 Fig. 4, Table 1.)

Table 1. Glass textile wall-cover

Typ style Artikel	Plosna monost weight Gewicht	Spotreba lepida Glue consumption Werbrauch an Dispersionkleber	Spetreba naterovych hmot 2x Farbenverbrauch zweimaliger
T1003	137g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	250g/m <sup>2</sup>
T1004	216g/m <sup>2</sup>	250-300g/m <sup>2</sup>	400g/m <sup>2</sup>
T1005	168g/m <sup>2</sup>	250-300g/m <sup>2</sup>	300g/m <sup>2</sup>
T1006	185g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	250g/m <sup>2</sup>
T1009	133g/m <sup>2</sup>	250-300g/m <sup>2</sup>	400g/m <sup>2</sup>
T1010	152g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	300g/m <sup>2</sup>
T1011	137g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	450g/m <sup>2</sup>
T1012	110g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	300g/m <sup>2</sup>
T1013	143g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	300g/m <sup>2</sup>
T1014	88g/m <sup>2</sup>	250-300g/m <sup>2</sup>	300g/m <sup>2</sup>
T1017	235g/m <sup>2</sup>	200-250g/m <sup>2</sup>	450g/m <sup>2</sup>



Fig. 4 Glass textile wall-cover 사진.



Fig. 5 Silica fabric 제품 사진.

뿐만 아니라 태국 시장에 직접 진출 “아시아 강남”의 현지 합작 공장을 경영하고 있으며 세계 시장에 진출 거점 확보에 성공하였다. 이 합자 회사에서는 국내 유리섬유 및 카본 fabric의 생산을 담당 수·출입에 크나큰 성과를 올리고 있다. 향후 국내 복합재료 시장은 IMF동안 침체된 주택시장의 불황이 본격적으로 복합재료 산업에서의 불황으로 나타날 것으로 보인다.

산업의 설비 투자가 적어짐으로서 단열, 내열 소재뿐만 아니라 건축용 보강재 산업이 위축되고, 소비위축에 말미암아 가전제품의 판매가 적어 결국 PCB 사업이 위축되고 있어 향후 2~3년이 대단히 어려울 것으로 보여 앞으로 더욱 더 심도있는 연구개발이 요구되어 (주)강남정공과 연구소에서는 해외 수출을 목표로 silica 섬유 및 coating 재료 개발 및 생산을 계획하고 있다.

### 3. 주요과제 개발

#### 1) 실리카 섬유 개발

실리카 섬유는 NT 마크를 획득한 소재로써 내열 제품에 사용되며 국내 유일한 생산품이며 수출 주종 품목이라 할 수 있다. 현재 포항제철 및 중공업에 주로 공급되며 방위산업 소재에 이용되고있다. (참조 Fig. 5, 6)

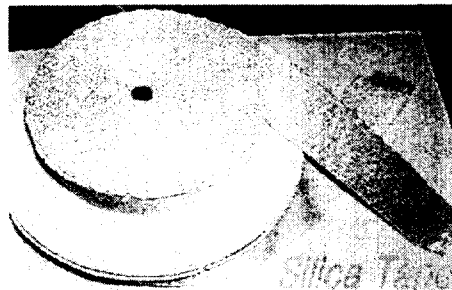


Fig. 6 Silica tape 제품.

#### 2) 세라슈트(Cerasheet) 개발

산업이 고도화되고 첨단 소재의 기능성이 강화되는 요즘, FRP는 단열 및 내열 소재로서 한계가 있다. 즉 수지의 내열 및 단열화가(150°C) 어렵기 때문에 (주)강남정공은 일본의 아사히 Fiber와 공동 개발한 450~600°C까지 견디는 재료를 개발 실생활에 응용 연구를 하고 있으며 이들의 물성은 다음과 같다. (참조 Table 2.) 세라믹 binder를 glass mats에 함침시킨 것으로 FRP성형과 거의 유사한 공법으로 제조하기 때문에 앞으로 연구에 따라 용도가 다양할 것이며 지하구 통신 케이블 보호관, 전선 트라프, 고온 insulation 등에 사용될 것이라 보고 2001년부터 출하 계획이다.

#### 3) Spinning 연구

복합재료의 보강제로서 유리섬유는 국내 생산·제조량이 세계 5위를 기록할 정도의 위치에 있지만 단지 E-glass fiber만 생산함으로써 용도에 적절히 응용하는

Table 2. Cerasheet 물성표

	Unit	Ceralusite		FRP Hand lay-Up	Phenolic FRP Hand lay-Up	SMC		Skate Board
						Bath tub	Tank-panel	
Glass Content	%	30	30	30	30	30	30	30
Density	MPa	1.90	2.11	1.40	1.38	1.76	1.73	1.50
Flex Strength								
Normal state		85.0	115.1	194.2	176.9	141.5	172.8	54.6
aging 100°C × 24hr		85.2	115.0	194.0	135.4	134.6	186.5	33.9
150°C × 24hr		85.8	115.5	176.8	55.8	120.9	163.8	28.7
200°C × 24hr		80.7	104.7	159.8	40.7	115.3	142.8	25.8
300°C × 24hr		73.6	98.3	-	-	-	-	18.6
400°C × 24h		44.6	56.3	-	-	-	-	-
Water resistance 24hr		48.1	75.9	197.4	154.3	137.8	178.6	22.5
Acid resistance 24hr		48.0	76.0	188.2	155.0	127.3	176.2	24.2
Basic resistance 24hr		48.1	75.8	173.5	165.2	117.6	179.5	23.8
Flex modulus	GPa	13.2	15.5	6.0	5.6	8.2	8.3	11.8
IZOD Impact strength	kg · cm <sup>2</sup> /cm	15.4	15.8	64.8	64.8	15.4	15.4	15.4
Water absorbing capacity 24hr	%	6.1	4.4	0.0	1.4	0.05	0.05	15.5
Coefficient of linear expansion	°C <sup>-1</sup>	3.0 × 10 <sup>-6</sup>						4.5 × 10 <sup>-6</sup>
Hardness								
Bar-col		74		55		48		
Rockwell		171		110		90		
Imcombustibility				-		-	-	0
Calory 110		0	0	-	219	-	-	0
CA*		0	0	-	21.6	-	-	0

FRP 연구에 문제가 있다 하겠다. 본 연구소에서는 그동안 지원 받은 과기처의 연구 사업 일환으로 국내 최초(특히 발명품)로 방사 연구장비를 국산화하여 각종 유리섬유 (A-Glass, C-Glass, D-Glass, S-2 Glass 등)를 연구 생산할 수 있도록 개발했다. Mono filament 제조 장치는 방사 parameters와 binder 연구에 체계적으로 대응 할 수 있어 FRP 제조에 있어서 sizer(interface) 연구 개발과 함께 resin 특성에 맞도록 key agent 개발 연구를 할 수 있게 되었고 이에 따라 국내 최초로 spinning 연구와 binder 연구에 문헌 발표를 시작했고 pilot 설비까지 자체 국산화 할 계획이다.

#### 4) Resin 연구

차세대 FRP 연구에 있어서 각종 보강재 즉 glass fiber, carbon fiber, 아라미드 fiber(kevlar, trawon), PE fiber(Spectra, 다이니마) 등은 국내의 시장에서 구할 수 있다지만 이에 적합한 수지는 대부분이 Know-How로 되어 있어서 쉽게 구하지 못하므로, 수지 개발

이 매우 중요한 것이 사실이다. 따라서 자체 연구 및 협성이 요구되어 그 동안 계열사를 중심으로 꾸준히 연구하여 장갑차 FRP용 수지를 국산화 수지로 대체하게 되었으며 방탄용 자켓 등 헬멧 제조에도 국내 수지를 개발하여 현재 전량 공급중이다. 또한 현재 아시아에서 당사가 방탄소재 prepreg 생산을 제일 많이 하는 회사라 사료된다.

#### 5) 표면처리연구

Interface 연구란 FRP 뿐만 아니라 각종 재질의 결합에서는 필히 참조되어야 할 연구 과제로 특히 보강재와 resin과의 사이에 일어나는 계면 연구는 FRP의 물성에 지대한 영향을 줌으로 당사 연구소에서도 열처리 및 화학적 처리이외에 코로나 처리 연구에 노력을 기울이고 있으며 많은 data를 확보하고 있다. 열처리공정을 거치지 않고 interface의 최적조건을 구하는 것은 방탄 헬멧과 방탄 자켓에 함침 문제를 해결할 수 있는 중요한 연구이며 나아가서는 섬유 binder 제거에

heat process를 생략할 수 있는 가능성도 추론할 수 있어 공정 감소에 획기적인 연구라 사료되어 계속 연구 중이다.

#### 4. 연구제안

1) 현재 복합재료 표면처리제로서 실란계 처리제가 주종을 이루고 있지만 국내 생산은 전무한 상태이다. 이 실란처리제는 현재 Dupont, 다우(미국), 신에츠(일본), 독일제품 등으로 국내에서는 약 50억 원 정도의 시장이 형성되어 있다. 수입 제품의 종류는 20여종으로 시급히 국산화되어야 용도에 맞는 FRP를 제조할 수 있으며, 범용의 실란계 coupling agent 사용만으로는 최첨단 제품을 제조하기에는 역부족이므로 각종 실란계 처리제 개발을 제안하는 바이다.

2) 복합재료에서의 최후의 문제점은 recycle 문제이며 구미 선진국에서 활발히 연구중인 테마 중 하나가 PP-GMT 2세대 연구이다. 폴리프로필렌 수지를 UD화 시키거나 mat 상태에 함침하는 것으로써 "elasto prepeg" 자동차 부품에 사용하는데 150°C까지 사용할 수 있는 재료로 국내 수송차량의 SMC/BMC 대체에 매우 시급한 실정이다. 현재 국내에서 생산하는 GMT에 비해 물성이 30~40%이상 되어야 하며 국내 GMT 사용온도는 100°C 정도이므로 곤란한 점이 많아 계속 연구중이다. 미국에선 사용량이 매년 30%씩 증가되고 있으며 2000년도에 15만톤이 복합재료로서 사용되므로 이와 같이 복합재료의 개발을 하여 국내 강화복합재료 시장에 빠르게 대처할 수 있는 공동 연구를 제안하는 바이다.

3) 복합재료 설계 및 interface 기술 중 현재는 시장성 및 개발 실적이 미흡하나 10년 안에 각광을 받을 기술중의 하나가 연료전지 기술이라 본다. Fuel cell /battery hybrid의 고효율 stack 개발인데 team work을 구성하고자 한다. Bi-polar plate 개발 및 compact화에 관하여 당 연구소는 아직 초보단계이므로 이 기회에 연료전지 개발을 제안하는 바이다.

#### 5. 현재 당사 및 연구소의 주요 과제

복합재료 분야에서의 지속적인 성장을 위해서는 연구인력의 전문화와 세계시장의 분석력을 키워야 한다고 생각하고 국내외 전문업체와 적극적인 기술제휴를 행함으로써 복합재료 산업의 도약의 기회를 맞을 수 있으리라 믿어 아래 중점 사업과 연구 개발 과제를 선택하여 2001년도 사업을 시작하여 한다.

- 5대 중점 사업 -

- \* 건축 보강재 사업
- \* 산업용 보온 단열재 사업
- \* 필터백 제조 산업
- \* 전기 전자 재료 산업
- \* 화학 제품 판매사업

- 연구 개발 과제 -

- \* 방탄 소재 개발 과제
- \* 내열, 단열 소재 개발 과제
- \* 물성 분석
- \* BMC/SMC 아크릴화 연구
- \* 전기 전자 소재 연구

홈페이지: <http://www.kangnamind.co.kr>

연락처: 창원공장 / Tel 055) 291-3181

FAX 055) 291-3380

시화공장 / Tel 031) 499-2181

FAX 031) 499-2187

서울영업소 / Tel 02) 3472-5730

FAX 02) 3472-5736

E-mail: RND@kangnamind.co.kr