

# 수송구조물용 구조용 접착제 적용

## Applications of Structural Adhesive in Transportation System

\*강학수<sup>1</sup>, #최영선<sup>2</sup>, 이문용<sup>1</sup>, 성지현<sup>3</sup>, 정명식<sup>3</sup>

\*H. S. Kang<sup>1</sup>, #Y. S. Choe(Choe@pusan.ac.kr)<sup>2</sup>, M. Y. Lee<sup>1</sup>, J. H. Sung<sup>3</sup>, M. S. Jeong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(주)성우하이텍, <sup>2</sup>부산대학교 화학공학과, <sup>3</sup>한국생산기술연구원 녹색전환기술센터

Key words : Structural adhesive, multi-material design, Automotive body

### 1. 서론

자동차산업계에서는 경제성 및 안전성에 대한 고객의 요구를 만족시키기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 특히, 차량의 경량화와 안전성을 동시에 추구하기 위한 기술적 극복방안으로 알루미늄, 마그네슘 및 고장력강 등 이종소재를 사용하는 설계하는 multi-material design의 사용이 증가하고 있다. 이종소재를 사용한 설계기법의 현실화하기 위한 요소기술 중 하나는 다양한 소재 접합기술이다. 본 연구에서는 차체에 사용되는 이종소재 접합기술에 대해 조사하고, 이 중 구조용 접착제의 적용사례에 대해 조사하였다.

### 2. 이종소재 접합기술

Fig. 1은 차량에 사용되고 있는 이종소재 접합기술을 나타낸 것이다. 레이저 용접기술은 소재의 표면에 고집속에너지 빔을 조사하여 소재의 특성을 부분적으로 변형하여 접합하는 기술이다. 단면용접이 가능하여 용접플랜지 폭을 감소시킬 수 있어 소재절감 및 경량화가 가능하며, 선접합기술로써 점용접 대비 10% 이상의 강성증가가 되는 것으로 알려져 있다. 그러나, 소재의 표면 및 열적 특성에 의해 용접성이 달라지는 단점이 있다. 마찰교반용접은 소재의 용점이하에서 모재를 접합시키는 고상 용접기술로 현재 활발한 상업화가 진행 중이다. 공구의 마멸 및 거친 용접부 표면 등에 대한 문제해결이 요구된다. 셀프피어싱 리벳 접합은 리벳에 의해 소재가 피어싱되면서 소재를 접합하는 기계적 접합기술이다. 현재 알루미늄과 같은 경량금속소재의 접합에 가장 많이 사용되고 있으나, 초고장력강판과 같은 고강도소재에

적용에는 한계가 있으며, 접합점당 한 개 리벳이 요구되기 때문에 접합단가가 높은 접합기술이다. 클린칭 기술은 금형을 이용하여 소재의 소성변형에 의해 접합하는 방법으로 점당 접합단가가 가장 저렴한 접합기술이다. 그러나, 상대적으로 낮은 접합강도를 보이기 때문에 이에 대한 해결책이 요구된다. 기계적 접합방법의 경우, 기존의 저항점용접에 비해 50~80% 수준의 접합강도를 나타내는 것으로 알려져 있으며, 상대적으로 낮은 접합강도를 보완하기 위해 구조용 접합기술을 같이 접목한 하이브리드 접합기술이 많이 시도되고 있다.

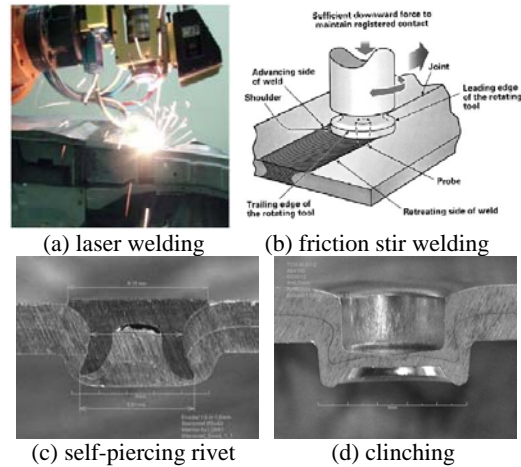


Fig. 1 Applications of structural adhesive in automotive body

### 3. 구조용 접착제 적용사례

Fig. 2는 실제 차체에 적용되고 있는 구조용 접착기술을 분석한 결과이다. 해외의 경우,

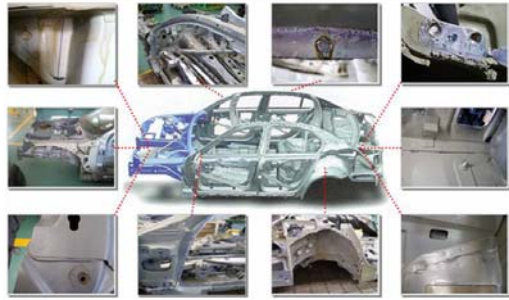
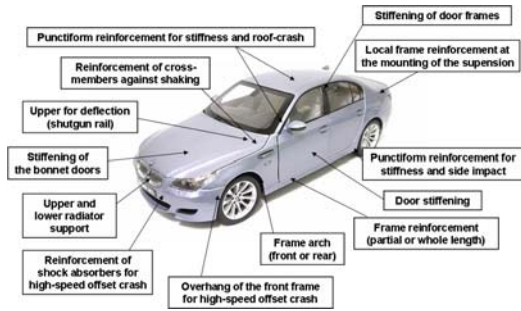


Fig. 2 Applications of structural adhesive in automotive body(source: Fraunhofer IFAM)

접착길이는 약 150 m 에 이르는 것으로 보고되고 있으며, 국내의 경우, 약 45 m 로 약 1/3 수준으로 적용되고 있다. 구조용 접착제가 적용된 접착제의 특성을 살펴보면 각 부품의 특성에 적합한 접착제를 사용하고 있다. Fig. 3 에 나타낸 엔진서포트빔에 대한 충돌시험 결과를 그 예로 나타내었다. 내충격성이 없는 접착제를 적용한 경우, 구조물이 충돌하중을 지탱하지 못하지만, 내충격성 접착제를 적용한 경우, 구조물의 붕괴가 균일하게 발생하며, 충돌에너지 흡수하는 것으로 나타났다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 차체에 적용되는 구조용 접착기술의 적용사례를 조사하였다. 현재 구조용 접착기술은 차체에 활발히 적용되고 있으며, 해외의 경우, 접착길이가 약 150m 에 이르는 것으로 나타났으며, 국내의 경우, 약 50m 이르고 있으며, 점차적으로 증가하는 추세에 있는 것으로 나타났다. 접합하고자 하는 부품의 특성에 적합한 접착제가 선정되어 적용되고 있다. 접착기술로 이종소재 설계기법의 적용한계를



(a) non-crash resistance adhesive



(a) crash resistance adhesive

Fig. 3 Evaluation of crash performance for engine support beam assembled by non-crash or crash resistance adhesive(source: BMW)

극복할 수 있음을 본 연구를 통해 확인하였다. 향후, 이종소재를 사용한 차체설계가 활발해질 것으로 예상되며, 이에 대비하여 구조용 접착기술의 확보가 필요할 것으로 판단된다. 특히, 다양한 환경 및 부품 요구특성에 맞는 접착제 개발, 개발 접착제의 신뢰성 평가 및 접착구조물의 설계기법에 대한 연구가 필요하다.

#### 후기

이 논문은 2010 년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.(NRF-K20601000004-09E0100-00410)

#### 참고문헌

1. 박현성, “자동차 산업의 고효율 접합기술,” 대한용접학회, 제 22 권, pp. 496-499, 2004