

## 복합신소재 관련 용어와 해설(Ⅱ)

### A Commentary on the Terminologies Relating to Advanced Structural Composite



윤순종(Soon-Jong Yoon) 부회장 | 홍익대학교 토목공학과 | 교수 | sjyoon@hongik.ac.kr

복합재에 대한 기술적 용어는 구성재료, 각 구성 재료 및 복합재료의 생산, 부재의 제작, 부재의 해석 및 설계 등과 관련하여 각각 구분하여 정리되어야 한다. 이 기사에서는 우선적으로 재료 및 생산 관련 용어의 일부를 조사하여 연속 특집기사의 일부로써 해설하였다.

#### - H -

- Hand lay-up: 수작업으로 금형 위에 수지를 보강재에 함침하는 공정.
- Hardner: 경화반응을 증진시키거나 조절하기 위하여 수지에 첨가하는 물질.
- High pressure laminates: 7MPa 이상(8.3~13.8MPa)의 압력에서 성형된 적층판.
- High pressure molding: 7MPa 이상의 압력에서 이루어지는 성형과정.
- HM: high-modulus, 고강성.
- HMC: high-strength molding compound, 고강도 molding compound.

- HME: high-vinyl modified epoxy.
- Honeycomb: 육각형의 벌집모양(cell)형태로 성형된 수지가 함침된 판상(종이, 유리섬유 등) 또는 sheet metal. 보통 샌드위치 부재의 core 재료로 쓰임.
- Hoop stress: 내압 또는 외압이 작용할 때 압력에 의하여 실린더 또는 원주 모양의 부재에 생기는 원주방향 응력.
- Hybrid: 복합재를 알루미늄강철 등의 다른 재료에 붙인 것. 또는 탄소섬유나 유리섬유 등 두가지 이상의 보강재를 이용한 복합재료.

#### - I -

- IM: intermediate-modulus, 중성강도.
- Impregnate: 강화 플라스틱에서 보강 섬유에 수지를 스며들게 하는 것.
- Inhibitor: 화학반응을 지연시키기 위해 첨가되는 물질.
- Interface: 두가지 다른 재료 사이의 면이나 접

합점.

- Interlaminar shear strength: 적층재료에서 각 층간의 최대 전단응력.
- Isocyanate plastics: 유기 isocyanate와 다른 합성물의 응축으로 만들어지 수지.
- Isotropic laminate: 모든 방향의 강도가 같은 적층판.

### - J -

- Joint: 두 구조물이 접합된 부분.

### - L -

- Laminate: 압력과 열을 가하여 재료를 접합시킴으로써 판상의 재료들을 일체로 만들거나 이상과 같은 과정으로 만들어진 제품.
- Lap: filament winding에서 gapping을 최소화하기 위한 winding 사이의 overlap.
- Lay: (1) 유리섬유에서 roving package의 roving band 간격을 인치(*inch*)당 band수로 나타낸 것. (2) filament winding에서 보통 회전축에 대한 리본의 각도.
- Lay-up: (1) 섬유강화플라스틱에서 금형 안에 놓여진 보강재료. (2) 금형안에 보강재료를 자리에 놓는 공정. (3) 적층판의 구성재료 형상.
- LIM: liquid injection molding.
- Liner: 필라멘트 와인딩으로 만드는 압력용기 내부 압력하에서의 누출이나 화학약품으로부터 복합재료를 보호하기 위하여 사용되는 압력용기의 내벽 용기 또는 그곳에 바르는 coating.
- LMC: low-pressure molding compound.
- Low-pressure laminate: 일반적으로 2.8MPa 이하의 압력에서 성형되는 적층판.

- Low-pressure molding: 수지가 함침된 cellulose, 유리, 아스베스토스, 또는 기타 섬유를 비교적 균일한 낮은 압력(1.4MPa 이하)으로 분포시켜 구조적 형태를 갖추는 성형 방법.

### - M -

- Macerate: 수지 성형용 충전제로써 사용하기 위하여 직포를 잘게 자름.
- Mandrel: 종이, 직물, 또는 수지가 함침된 섬유를 감아 pipe, tube, 또는 용기 등의 속이 빈 모양이 나오도록 하는데 쓰이는 코어. 성형이 끝난 후 제거하기도 하고 그냥 두어 구조물의 일부가 되기도 함.
- Mat: 섬유강화플라스틱용 섬유상 물질로서, 임의의 방향으로 배열된 단섬유 또는 꼬인 섬유로 이루어져 있음.
- Mat binder: 매트를 제조할 때 유리섬유에 발라져 경화되는 수지. 섬유끼리 접촉시켜 매트 형태를 유지시키기 위한 것임.
- Matched die molding: 섬유강화플라스틱 제조공정의 하나로서 꼭 들어맞는 암수의 금형을 사용하여 부품을 성형하는 방법 (compression molding 참조).
- Matrix: 복합재료에서 보강섬유를 서로 접합시켜 전체적인 형상을 이루게 하는 재료. 기지재료라고도 하며 보통 플라스틱, 금속, 세라믹의 세가지로 크게 구분됨.
- M-glass: 베릴륨 함량이 높은 유리. 탄성계수가 아주 높음.
- MMC: metal matrix composite, 금속을 기지재료로 하는 복합재료.
- MLB: multi-layer board, PCB 4층이상으로 회로가 구성된 PCB.
- Mold release agent: 이형제 또는 박리제, 성형

제품이 금형에 붙는 것을 방지하기 위하여 사용되는 액체나 분말.

- Monomer: 단량제, 다른 분자들과 반응을 일으켜 polymer를 형성할 수 있는 간단한 분자.

- N -

- Nesting: 섬유강화플라스틱에서 한 ply의 yarn이 인접한 ply의 yarn 사이에 놓이도록 ply를 배치하는 일.
- Nesting analysis: filament winding으로 만든 구조물의 해석방법으로, 구조물에 발생된 응력은 섬유에만 걸리며 수지의 강도는 무시되고 섬유는 휨 또는 전단강성이 전혀 없이 오직 축방향의 인장력만 견딜 수 있다고 가정하는 방법.
- NOL ring: filament winding으로 제작된 시편으로 전체 ring, 또는 그 일부분을 시험함으로써 재료의 여러 가지 역학적 강도를 측정하기 위한 것.
- Novolak: phenolic-aldehyde수지의 상표명으로 methylene group이 가해지지 않으면 열가소성으로 남아 있는 선형 열가소성 B-stage phenol수지.

- O -

- Orthotropic: 서로 직교하는 세 개의 탄성 대칭축을 가지는 것을 일컫음.

- P -

- PCB: printed circuit board. 인쇄회로기판. 여러 종류의 많은 부품을 페놀수지 또는 에폭시수

지로 된 평판위에 밀집탑재하고 각 부품을 연결하는 회로를 수지평판의 표면에 밀집 단축하여 고정시킨 회로기판.

- PEEK: polyetheretherketone의 약자. 결정질 열가소성 수지.
- Peel ply: 다른 구조물 또는 ply를 접착시킬 때 접착성을 향상시키기 위하여 성형한 후 제거되는 적층판의 최 외층. 보통 짜임새가 조밀한 나일론 등의 직포나 테플론이 코팅된 유리섬유 직물 등이 쓰인다.
- Peel strength: 층을 벗겨낼 때 그에 저항하는 최대응력으로 접착강도를 표시하기 위하여 사용된다.
- PES: polyethersulfone의 약자. 비정질 열가소성 수지.
- Phenolic (resin): 방향성 alcohol과 aldehyde의 응축반응으로 만들어진 수지. 보통 phenol과 formaldehyde로 만들어짐.
- PI: polyimide, 내열성이 극히 우수한 열경화성 수지.
- Planar winding: 섬유의 경로가 winding 표면에 교차하는 평면 위에 놓여지는 winding.
- Plastic tooling: 복합재료 또는 casting용 수지로 만들어진 금형.
- PMR: polymerization of monomer reactant polyimides, polyimide의 한 종류.
- Postcure: 물성을 향상시키고 경화반응을 완전히 하기 위하여 보통 압력을 가하지 않고 높은 온도에서 재차 경화시키는 것.
- Pot life: 촉매를 섞은 수지가 성형에 사용될 수 있을 정도로 점성도가 낮게 유지되는 시간.
- PPS: polyphenylene sulfide, 결정질 열가소성 수지.
- Precure: 접합부에서 접합압력이 가해지기 전에 합성수지나 접착제를 일부 또는 전부 경화

시킴.

- Preform: 섬유상의 보강재를 최종제품의 모양대로 미리 만들어 놓은 것. 보통 단섬유를 천공 screen 표면 위에 놓고 공기압이나 진공을 가함으로써, 개략적인 모양과 두께를 얻음.
- Prepreg: sheet상의 성형 가능한 재료. 직포, mat, paper에 수지가 함침되어 있는데, 이 수지는 B-stage까지 부분적으로 경화되어 있음.
- Pressure-bag molding: 섬유강화플라스틱을 성형하는 공정 중의 하나로 금형 위에 lay-up을 놓고 부드러운 bag을 놓은 다음 밀봉한 후에 압축공기를 이용하여 bag에 압력을 가한 상태로 성형하는 것.
- Primer: 접착제나 래커, 에나멜 등을 칠하기 전에 표면에 칠하는 coating으로 접착성능을 향상시키기 위한 것.
- PS: polysulfone, 비결정질 열가소성 수지.
- Pultrusion: 막대, 관 또는 단면이 일정한 구조용부재를 무한정의 길이로 연속해서 생산하는 방법으로, 섬유를 수지 bath에 통과시킨 후 원하는 단면을 성형 및 경화시키는 온도 조절이 가능한 다이를 통해 뽑아내는 것.

#### 참고문헌

1. 한국화이버 (2010) 용어해설.
2. 이진희 (2009) 섬유 강화 플라스틱, 기전연구소.