

헬리컬 및 직각 적층두께를 고려한 알루미늄-복합재료 압력용기의 최적설계

이동건* · 윤영복* · 신돈수** · 하성규***

*한양대 대학원 기계설계학과, **(주)두레에어메탈, ***한양대 기계공학과

라이너를 포함한 필라멘트 와인딩 복합재 압력용기의 성능향상을 위한 효율적인 구조 최적 설계방안을 제시하였다.

이를 위해 온도효과가 고려된 비선형 유한요소법을 이용하여 각 층에서의 응력해석과 파손해석을 수행하였다.

또한 설계변수로 라이너의 두께와 헬리컬 적층두께, 실린더를 따라 변하는 직각 적층 두께를 설정하였다. 모든 설계변수들에 대한 강도비 민감도를 유도하였으며 헬리컬 적층두께에 대한 강도비 민감도를 유지하기 위해 측지 등장력 돔설계 방법을 고려하였다.

구조 최적설계결과, 실린더를 따라 직각 적층두께를 최적으로 분포시켜 강성을 효과적으로 배열하였으므로 적층두께를 일정하게 고려한 경우보다 더 경량화 시킬 수 있었다.

이상의 연구결과를 통해 필라멘트 와인딩 복합재 압력용기의 효과적인 구조해석 및 파손해석의 수식화를 정립하고, 민감도를 해석적으로 구하는 방법을 제안하였으며, 구조 최적설계를 수행함으로써 필라멘트 와인딩 복합재 구조물의 성능향상을 위한 설계방안을 제시할 수 있었다.