

해상운용 항공기의 도장에 따른 방식효과에 관한 연구

The Study on Anticorrosive Effect of Paint Finish for the Maritime Aircraft

김찬수\*, 이상을

한국항공대학교 표면기술응용연구센터(E-mail : charles60@naver.com)

**초 록 :** 해상에서 운용하는 항공기는 염분이 포함된 대기로 인하여 부식이 발생하기 쉬우므로 항공기 기체에 영향을 주는 부식인자를 가장 효과적으로 차단할 수 있는 도장 방안에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 이러한 해상운용 항공기의 부식방지를 위해서 염수분무실험과 밀착력실험을 통해 효과적인 도장적용 방법과 도료의 내식성을 확인하였다.

1. 서론

항공기의 기체에 적용하는 도장의 기본적인 목표는 항공기의 운용을 위한 외관형성뿐만 아니라, 노출된 표면을 부식 환경으로부터 보호하는 것이다. 하지만 해양환경에서 운용되는 항공기의 경우 염분과 수분을 다량 함유한 대기가 강력한 전해질로 작용하게 되어 항공기 표면의 부식을 가속시키게 된다. 따라서 현재 해상운용 항공기에 적용되는 도장 방식에서 Primer 두께 및 Topcoat 종류에 따른 특성평가를 통해 항공기 표면의 내식성 및 도장 밀착성을 향상시키고자 연구를 진행하였다.

2. 본론

본 연구에서는 항공기 기체의 재료로 사용되는 알루미늄 7075 시편을 150 mm × 70 mm × 10 mm 규격(KS M ISO 12944-6)으로 제작 후, Epoxy Primer(MIL-PRF-23377) 및 Polyurethane Topcoat(MIL-C-85285C, MIL-C-46168D)를 Spray 분사방식으로 적용하였다. Primer 두께를 50 μm, 70 μm, 80 μm, 140 μm로 제작하여 염수분무실험(KS M ISO 11997-1)을 통하여 Topcoat 없이 Primer 두께에 따른 내식성 평가를 진행하였다. 밀착력 실험(KS M ISO 2409)을 통하여 Primer 두께와 기관의 표면조도에 따른 밀착력의 변화를 확인하고자 Sandpaper 220으로 Polishing 처리 후 Primer 두께 40 μm, 70 μm, 130 μm 시편과 Sandpaper 600으로 처리 후 Primer 두께 40 μm 시편을 제작하였다. 또한, Topcoat 종류에 따라 염수분무실험 중 세척과 비세척에 따른 방식효과를 확인하고자 염수분무실험 중 청수를 사용하여 세척시편 도막의 표면을 10초간 세척 후 건조하였다. 염수분무실험은 18주 동안 진행하였으며(염수분무-건조 순환주기 12시간, 염분농도 5 wt.% ± 1 %, 분무온도 35 °C ± 1 °C, 건조온도 Room Temp, 분무량 1.0 ml/h), 밀착력실험은 5주 간격으로 총 5회(20주) 실험을 진행하여 평균값을 도출하였다. 도막의 노화 및 금속의 부식평가는 도료의 열화흔적 표면검사(KS M ISO 4628-8)에 따라 면적평가 방법을 적용하였다.

3. 결론

Al 7075 표면의 Polishing에 따른 Primer의 밀착력실험 결과 Sandpaper 220과 600은 큰 차이가 없었다. 다만, Primer의 밀착력은 기관의 표면조도 보다는 Primer 두께가 더 큰 영향을 미치며, 표 1 에서 나타낸 바와 같이 Primer 두께가 130 μm 일 경우 밀착력이 현저히 저하됨을 확인하였다. Primer 두께가 50 μm 일 경우는 도막이 가장 얇기 때문에 부식면적이 가장 넓게 나타났다. 따라서 70 μm ~ 80 μm의 두께가 방식 및 기관 보호에 있어서 가장 효과적인 것을 확인하였다. 또한 MIL-C-85285C Topcoat를 적용했을 때 Primer coating만으로 표면을 보호할 때보다 금속표면의 부식이 42 % 감소되는 것을 확인하였다. 반면, MIL-C-46168D Topcoat는 오히려 Primer 만을 적용했을 때보다 2배 이상 부식이 증가하여 부식에 취약함을 확인할 수 있었다. 하지만 염수분무 후 세척을 하면 부식면적이 MIL-C-85285C Topcoat는 약 1/5, MIL-C-46168D Topcoat는 약 1/3로 감소하였으며, 특히, MIL-C-85285C Topcoat가 세척에 의한 방식효과가 크게 나타났다.

Table 1. Cross-cut Test Results

Primer 두께 (Polishing)	박리면적(%)
40 μm (Sandpaper 600)	35
40 μm (Sandpaper 220)	32
70 μm (Sandpaper 220)	31
130 μm (Sandpaper 220)	72

Table 2. Salt Spray Test Results

면 적	MIL-PRF-23377(Primer)				MIL-C-85285C		MIL-C-46168D	
	50 μm	70 μm	80 μm	140 μm	세척	비세척	세척	비세척
도막노화(%)	54	31	29	26	-	-	-	-
금속부식(%)	51	27	22	33	2	9	37	100