

ヘリコプタのカーゴ・ミラー

Cargo Mirror for Helicopters

中嶋 良樹
Yoshiki NAKAJIMA

川田工業(株)航空事業部
HTC技術課係長

鈴木 康司
Yasushi SUZUKI

川田工業(株)航空事業部
HTC技術課課長

賀澤 茂雄
Shigeo KAZAWA

川田工業(株)航空事業部
HTC技術課

林 恒
Hisashi HAYASHI

川田工業(株)航空事業部
教育訓練部営業課

ヘリコプタの用途の一部に、物資輸送や遭難救助活動等があります。これらの運航には、吊り下げ荷物や救助活動の状況を操縦士が把握する必要があるため、多くの機体がコックピットの機外前方にカーゴ・ミラーを装備しています。カーゴ・ミラーは、機体製造会社がオプションとして装備するものと、運航会社などが使いやすいように独自に開発するものがあり、各社それぞれに特徴のあるものを製作しています。

川田工業(株)では、これまでに3種類のヘリコプタのカーゴ・ミラーを開発し、多くの機体に装備してきましたので、これらを紹介するとともに、今後の課題としてガラス以外の材質を用いたミラーについても現状を報告します。

ヘリコプタのミラーの特長

ヘリコプタのカーゴ・ミラー本体は、航空機用として開発されたものもありますが、高価で種類も少ないため、一般的にはバスやトラックの自動車用バック・ミラーを航空機用として改良したものを使用しています。しかしながらヘリコプタのカーゴ・ミラーとして適応すべき環境条件は、自動車に比較して温度や気圧等かなり厳しく、また万が一、鏡面が破損した場合にガラスの破片が地上に落下して危険な状態になるなどということは絶対に許されません。

このため、ヘリコプタに使用するミラーとしては、使用環境条件において以下の特長を有することが必要となります。

- ① 鏡面のガラスが割れにくいこと。
- ② ガラスが割れても危険な破片となって地上へ落下しないこと。
- ③ カーゴ・ミラー本体が地上へ落下しないこと。

当社で使用したカーゴ・ミラーには、上記の条件を満足させるためにそれぞれ以下の対策を施しました。

- ① 通常より厚いガラスを使用する(0.8mm→2mm)。
- ② ミラーの背面に飛散防止樹脂を塗布する。またガラス全体が落下しないようハウジングの上下にガラス面保持金具を取り付ける。
- ③ カーゴ・ミラー本体が落下しないよう、脱落防止ワイヤを取り付ける。

カーゴ・ミラーの製作例

(1) ベル412固定式ミラー



ベル式412EP型は、消防防災ヘリコプタとして、各都道府県に数多く配備されています。消防防災ヘリコプタのカーゴ・ミラーの用途は非常に多く、胴体下面のカーゴ・スリングや消火タンク、およびその下方の消火バケットや吊り下げ荷物、さらには胴体右側面のレスキュー・ホイストやラペリングなど、すべての用途に応じて操縦士が監視できなければなりません。したがって、本カーゴ・ミラーは以下のような特長となっています。

- ・曲面ミラーを使用し、視界を大きくした。
- ・アルミ・フレームを採用し、小型軽量である。
- ・機体取付部は簡易着脱式とした。
- ・左右独立構造で、操縦士用に2枚、副操縦士用に1枚

のミラーを装備している。操縦士用のみの装備形態でも飛行可能である。

このカーゴ・ミラーは、平成8年2月に完成し、以降6機の消防防災ヘリコプタに装備しました。

(2) ベル412電動式ミラー



前述のベル412固定式ミラーの改良型とも言うべきもので、操縦士用の外側ミラー（写真左側）を電動による位置調整式としました。操縦士はコック・ピット内のコントローラを操作することにより、上下各30度、左右各15度のミラーの位置調整ができるため、胴体右側面のレスキュー・ホイストからカーゴ・スリング下の吊り下げ荷物まで広範囲の監視が可能となっています。また、副操縦士用のミラーも2枚としました。本カーゴ・ミラーは平成10年1月に完成しました。

(3) アエロスパシアルSA315ラマ固定式ミラー



アエロスパシアル式SA315型は、物資輸送に使用されることが多く、胴体下のカーゴ・スリングおよびその下の吊り下げ荷物を監視することが、カーゴ・ミラーの目的となっています。したがって曲面ミラー2枚を使用し、1枚は胴体下面を、もう1枚は吊り下げ荷物を監視するための固定式となっています。また、操縦練習時に副操縦士席からも監視可能なように、左右に独立したカーゴ・ミラーを装備していますが、通常はパイロット側のみの装備で運航しています。このカーゴ・ミラーは、平成9年12月に完成し、東邦航空(株)の運航する3機のヘリコプタに装備しました。

今後のカーゴ・ミラーに望まれるもの

先に述べたように、ヘリコプタのカーゴ・ミラーとして考慮すべきことは、万が一、鏡面が破損した場合にもガラスの破片が地上に落下して危険な状態とならないことです。このため、鏡面にガラス以外の素材を用いたミラーが望まれています。現在のところ、これらの候補としては、以下の2種類が検討されています。

① アクリル樹脂の表面または裏面にアルミニウムを蒸着したもの。

② ステンレス鋼の表面に磨きをかけたもの

しかしながら、これらのミラーはガラス製のものと比べて以下の欠点があります。

- ・鏡としての性能（反射率、解像度など）が劣る。
- ・表面に傷が付きやすい。
- ・曲面加工を施すとひずみが多くなる。

このようにガラス以外の素材を用いたミラーは、現状においては欠点も多くまた高価であるため、使用範囲は限定されています。しかしながら、すでに道路上のカーブ・ミラーなどでは実用段階まで達しており、またヘリコプタのカーゴ・ミラーとして試作することも技術的には可能となっています。

したがって、これらのミラーが近い将来にヘリコプタのカーゴ・ミラーとして実用域に達することも十分予想されるため、今後の技術動向を注目していく必要があるものと思われます。

おわりに

ヘリコプタが物資輸送や遭難救助さらには火災消火を安全に実施するためには、カーゴ・ミラーは必要不可欠なものとなっています。このため、今までの開発経験をもとに、今後はさらに安全で使い勝手の良いカーゴ・ミラーを開発するよう努力したいと考えます。