

最新鋭哨戒ヘリコプターSH-60Lの開発・量産

Development and Mass Production of SH-60L : the State-of-the-Art Patrol Helicopter



三菱重工業株式会社
航空機・飛昇体事業部
ヘリコプタ技術部/電子システム技術部

我が国周辺海域での、諸外国潜水艦に対する対潜戦の優位性を確保するために、海上自衛隊向けヘリコプター搭載システムの能力向上及び飛行性能向上の必要があり、三菱重工業株式会社は、現有の哨戒ヘリコプターSH-60Kをベースに、2015年から新哨戒ヘリコプターSH-60Lの開発試作を開始し、2023年12月に部隊使用承認を得た。そして2024年3月、量産機製造の最初の契約を締結した。

1. はじめに

SH-60L 開発試作工事では浅海域における潜水艦探知能力の向上、自動操縦能力及び搭乗員の操作性の向上、艦上運用におけるホバリング能力改善による発着艦制限の緩和、機体の剛性強化による機体振動の低減を重要項目として取り組んだ。

本報では、そのうち SH-60K に対して新機能として追加した浅海域における潜水艦探知能力の向上、自動操縦能力及び搭乗員の操作性の向上について紹介する。また、検証試験及び今後の展開についても紹介する。

2. 浅海域における潜水艦探知能力の向上

南西海域でよく見られる浅海域においては、目標潜水艦探知用の音波が海底で反射して受信されるため、目標潜水艦からの反射音と重なり、潜水艦の探知がしづらい。そこで哨戒ヘリコプター複数機を使用して、各々の機体が装備している吊下式のソーナーから探知用の音波を出す機体と、離れた位置でその音波の反射波を受ける機体とに役割を分けることで、海底反射の影響を低減し、潜水艦の探知機会の向上を目指すマルチスタティック戦術機能を付加した(図1)。また、最適戦術立案機能の拡張や僚機間、ヘリコプターと艦艇間の通信能力の向上を図った。以下ではソーナーシステム、戦闘指揮システム、通信能力の向上について概説する。

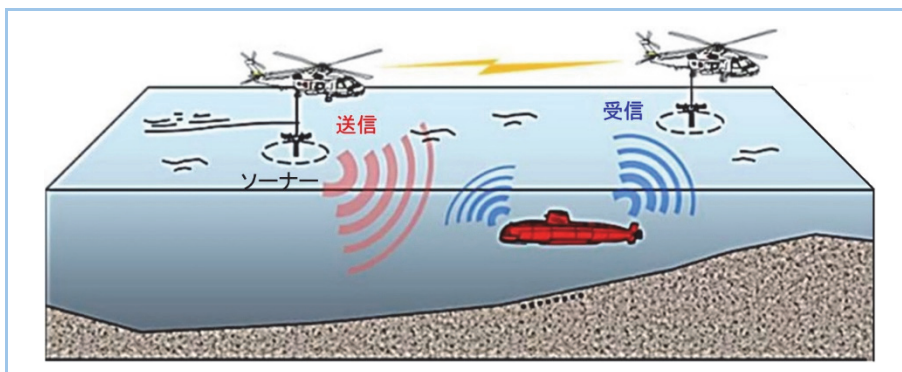


図1 ソーナーのマルチスタティック運用
(防衛省 平成 28 年度予算の概要“我が国の防衛と予算”)

2.1 ソナーシステム

SH-60K ソナーは、自機が送信した音波に対する潜水艦からの反射音を受信し、信号処理することで潜水艦の探知を実現しているが、SH-60L ソナーでは更に編隊内の僚機が送信した音波に対する潜水艦からの反射音を別の機体で受信し、信号処理するマルチスタティック機能を付与した。マルチスタティック機能の信号処理は、音波の送信と受信が別々の機体となることで、送信位置、送信タイミングを正確に把握しなければ、探知位置を正確に得られないため、これらを精度よく信号処理に反映させるシステムを構築した。さらに、マルチスタティック機能による探知可能範囲を把握するために、水測予察情報(任意の送信位置、受信位置における、海域の水温、地形を考慮した探知可能範囲)を表示可能とした。

また、送信パルス波形の追加、信号処理の改善(残響低減処理追加)、パターン認識による自動検出機能追加等の改善を行い、ソナーとしての基本性能も向上させている。

2.2 戦闘指揮システム

戦闘指揮システムは、複数機による探知を実現するにあたって刻々と変化する各機の適切な役割分担、音波送受信位置、送信タイミングを計算し、最適な戦術の立案や水測予察情報を提供する。大量のデータを通信しながら複雑な処理を高速で行うために、搭載機器はオープンな民生規格及びオープンソースソフトウェアを採用した。また、短期間で能力向上に対応できるよう、ソフトウェアによる柔軟な変更を容易にしている。

2.3 通信能力の向上

現在運用されている SH-60K では、一体となって行動する艦艇との通信を行うデータリンクと、僚機との通信を行うデータリンクを搭載している。SH-60L では、これらデータリンクについて以下の機能を向上させており、任務中に発生する様々な状況に対して、艦艇での状況把握が容易となった(図2)。

- ・ 通信回線を拡大することにより僚機間で伝送可能なデータを大容量化し、更に、艦艇とリンクを接続している機体の中継することで、編隊内のどの機体からでも艦艇への動画データの伝送を可能とした。
- ・ 無線機のソフトウェア化により、伝送データの追加・変更に対応できる構成とした。

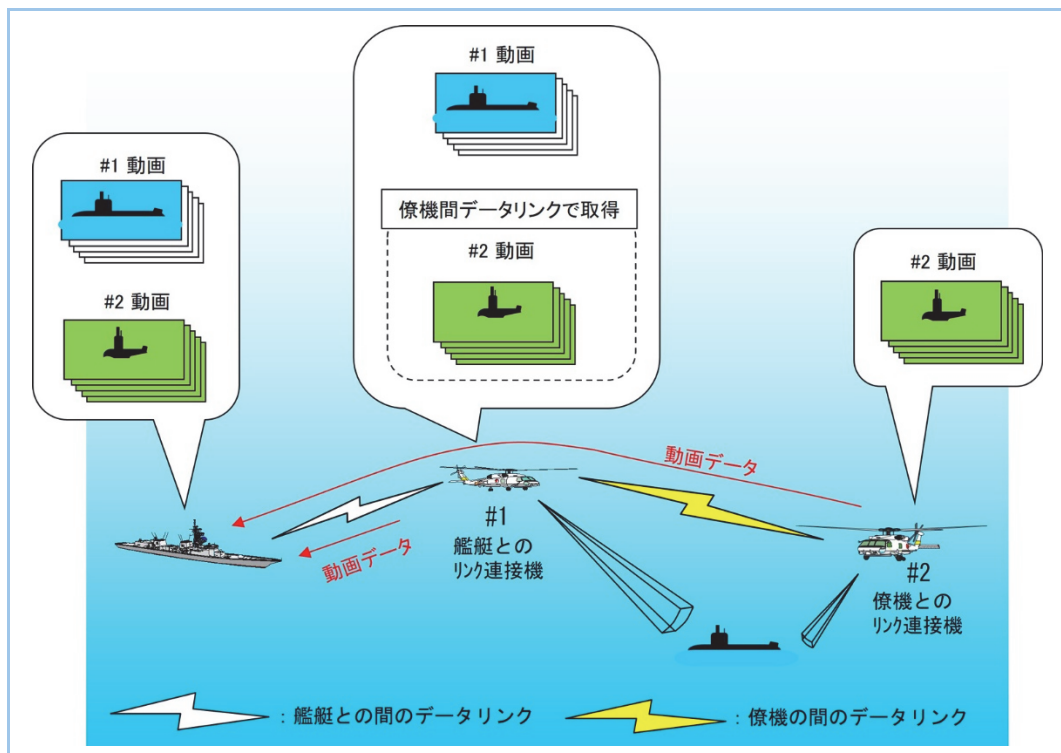


図2 通信能力の向上

3. 自動操縦能力及び搭乗員の操作性の向上

これまで以上に自動操縦機能を活用した任務飛行を可能とし、飛行中のパイロット・ワークロードを低減し、安全性を向上するために、SH-60K の知見と運用者の要望を最大限取り入れた自動操縦能力の向上と搭乗員操作性の向上を図った。

3.1 自動操縦能力の向上

自動操縦システムに関して、SH-60K まで使用していたアナログアンプを排し、デジタルコンピュータで任意にソフトウェアから制御コマンドを出力できる変更を行った。また、飛行制御ソフトウェアに対して、各自動操縦アクチュエータの能力を最大限使用するようにコマンドの配分を見直すことで、安定性を確保しつつ運動性を向上させる自動操縦を可能とした。

これらの変更によって、下記に示す SH-60K からの機能の改善及び追加を実現している。

- ・ 自動飛行させる際の旋回バンク角や増減速率を増大させることによる、目標位置への機体の到達時間の改善
- ・ パイロットの空間識失調等による不良姿勢からの回復支援機能(図 3)、ミサイル警報に対する自動回避支援機能の追加

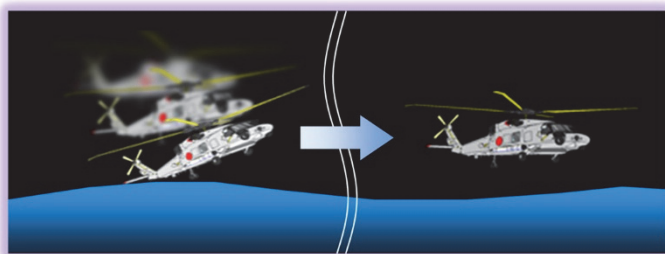


図3 不良姿勢からの回復支援機能(イメージ)

3.2 搭乗員の操作性の向上

SH-60Kでは操縦士席・副操縦士席で異なる機器を搭載していたが、SH-60L では共通のコックピットディスプレイ・統合制御器で構成し、それぞれの座席での操作を共通化した。これにより副操縦士席から操縦士席と同様の役割が担えるようになり、搭乗員の操作性が格段に向上した。コックピットディスプレイは SH-60K よりも大型化し、タッチ操作に対応した。このことによりディスプレイ上のシンボルを直接操作でき直感的な操作が可能となった(図 4)。

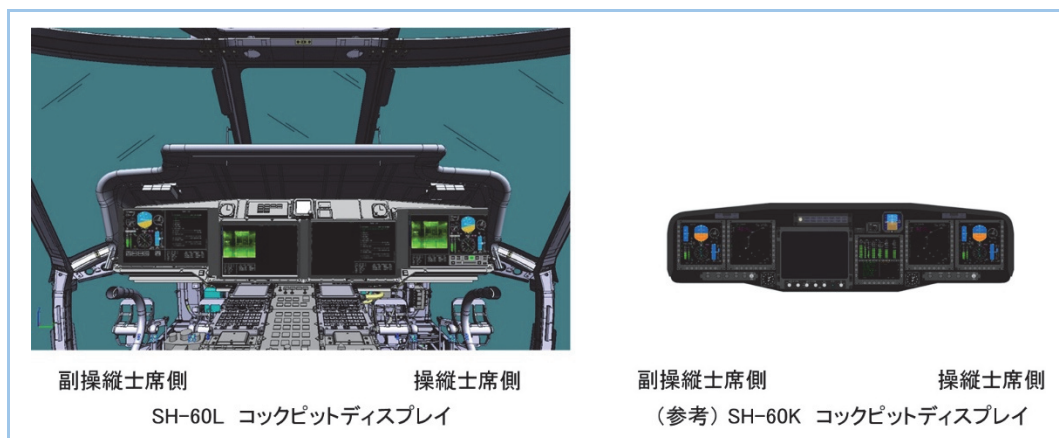


図4 コックピットディスプレイの近代化

4. 検証試験と開発完了

開発項目についてはステップを踏んだ検証を行った。社内においては、搭載装備品のみを使用したシステム統合試験を実施し、その後、実機装備状態での検証のため、試験機2機を用いて地上試験と飛行試験を実施し、官側へ機体を納入した。機体納入後、社内試験では検証できない武器の作動確認や未確認領域での検証を目的とした技術・実用試験が官側により実施された。これらの試験を経て、2023年12月に部隊使用承認を受け、SH-60Lの開発が完了した。そして、2024年3月に量産機製造の最初の契約を締結した。

5. 今後の展開

2025年5月、SH-60L 量産初号機の胴体構造組立着工のマイルストーンとして打鋸式をとり行い、事業部一丸となって量産への一歩を踏み出した。2027年度の量産初号機納入を目指して鋭意量産工事を遂行中である(図5)。

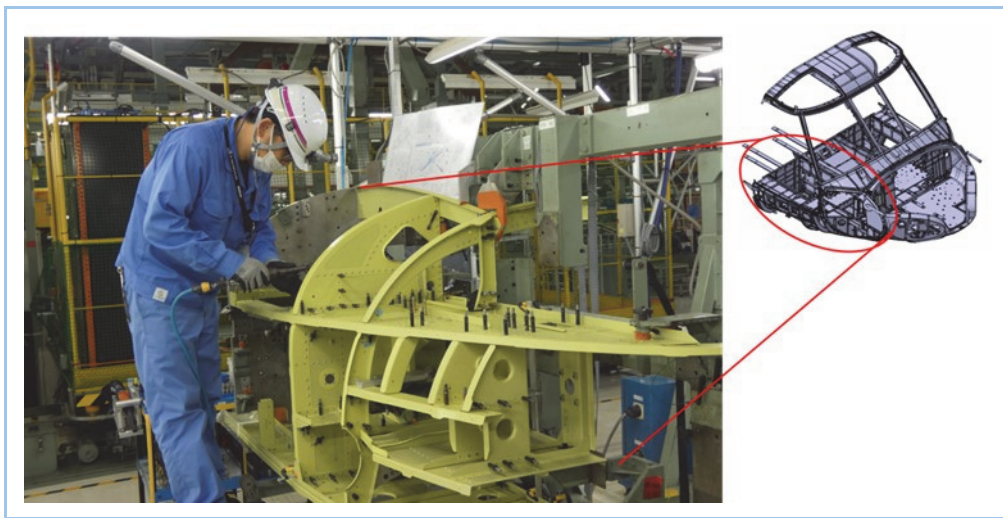


図5 量産初号機構造組立