

LOCKHEED MARTIN® F-35C® LIGHTNING II®



ロッキードマーチン F-35C ライトニングII

解説：石川 潤一

Data and facts have been compiled using research indirectly related to Lockheed Martin data, therefore, actual facts could not be independently verified regarding all aspects of this aircraft.

ロッキードマーチンF-35ライトニングIIは、アメリカ軍が運用する様々な戦術航空機の後継機を1機種に集約する統合打撃戦闘機(JSF: Joint Strike Fighter)計画に基づいて開発された、単発単座の多用途戦闘機です。ステルス性を追求した機体形状と優れたセンサーやネットワークがもたらす状況認識能力を持つ第5世代戦闘機に分類され、CTOL (通常離着陸) 型のF-35A、STOVL (短距離離陸垂直着陸) 型のF-35B、そしてCV (艦上機) 型のF-35Cという3機種が同時開発、アメリカ軍を中心に2015年から配備が開始されました。



■F-35Cのメカニズムと特徴

F-35Cは、航空母艦上で運用される艦上機型として開発された機体で、空母のカタバルトを使って発艦し、着艦時にはアレスティングフックで機体を制動するCATOBAR (カタバルト補助発艦・拘束着艦) 方式での運用を基本としています。機体の外観上でA/B型と最も大きく異なるのが大型化された主翼、垂直尾翼、水平尾翼です。陸上滑走路と比べ距離が短い飛行甲板に着艦する際のアプローチ速度を抑えるため、より低い速度で必要な揚力を生み出せる大面積の主翼と、低速での安定性や操縦性を高める大きな垂直、水平尾翼を備えているのです。主翼は電動システムにより

外側を上方向に約90度折り曲げることができ、駐機時の占有面積を小さくすることで、空母の格納庫やエレベーターへの搭載機数を増やし、甲板上的のハンドリングを容易にするなど様々なメリットを生んでいます。また、動翼として主翼前縁にフラップ、後縁にフラップロンとエルロン(補助翼)が設けられています。フラップロンはフラップとエルロンを組み合わせた造語で、離着陸時の高揚力装置として使用されるほか、左右が差動することでロールを制御するエルロンとしても機能します。これら動翼は、主翼の折りたたみ機構の位置で内翼と外翼に分割され、前縁は2分割されたフラップ、後縁は内翼側がフラップロン、外翼側がエルロンとなっています。フラップロンはF-35Aに比べて大型化し、水平尾翼との干渉を避けるために胴体近くの後縁が切り欠かれています。そして、主翼が大型化したことで翼内の燃料タンクに充てられる容積も増大。F-35Cの機内燃料搭載量は8,959 kgと、F-35Aと比べて約2%弱増加しています。航続距離は2,200km以上に及び、空母搭載機に求められる大きな行動半径を実現しているのです。加えて、機首右側に格納式の空中給油用プロープを搭載。飛行中にこのプロープを展開し、給油機が延ばす漏斗状の給油装置(ドローグ)に差し込むプロープアンドドローグ方式の空中給油を行うことで、さらなる航続距離の延伸も可能となっています。

空母上での激しい発着艦に耐える艦上機特有の装備も見えていきましょう。F-35Cをニミッツ級原子力空母で運用する場合、発艦には蒸気式カタバルトの補助が必要です。F-35Cの前脚前方にはランチパーと呼ばれる接続部があり、これを飛行甲板上的カタバルトトラック(溝)を通るシャトルに接続。シャトルを蒸気圧で急加速することで機体が射出されます。シャトルとトラックをまたぐために前輪はダブルタイヤになっており、加速と着艦の衝撃に耐えられるよう脚柱の強度も高められています。さらに、射出前にエンジ

●シャトルにランチパーを接続する様子



ンをフルパワーにしても機体が動き出さないよう、前脚柱の後ろには機体を固定するためのトレール(ホールドバック)バーの取り付け部があります。そして機体後部には、空母への着艦に欠かせないアレスティングフックを装備。フック収納部はスライド式のドアで覆われ、飛行時のステルス性能を損なわない構造になっています。ちなみにこのドアは、アクセス性を高めるため着艦時だけでなく駐機時にも常に開いた状態になります。着艦時、速度を落としながら空母の艦尾側からアプローチしたF-35Cは、甲板上に展開されたアレスティングワイヤの中央を狙ってタッチダウン、フックでワイヤをひっかけることで制動をかけ、短い滑走で停止します。この際の強烈な衝撃を最初に受け止める主脚は、A/B型より大幅に強化されています。また、着艦時の操縦士の負担を大幅に減らす機能として、着艦アプローチの操縦を自動化できるDFP (デルタ・フライトパス) や、操縦桿を動かすだけで適切な推力を維持できるオートラスト機能を備えています。「制御下の墜落」と呼ばれるほど危険で、訓練に膨大な時間を必要としていた空母への着艦が、F-35Cではほぼ自動化されています。これにより、訓練時間の短縮や練習機の削減が可能になりました。



F-35Cは、A型と同じプラット&ホイットニー製のアフターバーナー付きターボファンエンジンに、耐食処理を施したF135-PW-400を搭載。実用最大速度はマッハ1.6、最大荷重7.5G。操縦動作を電気信号に変換して油圧アクチュエータを動作させる従来の「フライ・バイ・ワイヤ」から油圧システムを極力省き、電気システムに置き換えた「パワー・バイ・ワイヤ」を採用。電気静油圧アクチュエータによる

各舵の素早い動きが、高い運動性を実現しています。

■F-35Cの武装

F-35各型は胴体のウェポンベイ(兵装庫)内にミサイル、爆弾を搭載し、レーダーに探知されにくい形態で運用するのが標準とされ、これは「ステルスモード」と呼ばれています。ステルス性よりも大量の兵装を携行することが求められる状況では、主翼下の6カ所、胴体下中央の1カ所に兵装を搭載する「ビーストモード」という形態が選択されます。

機体に兵装を取り付けられたF-35Cは、甲板上に展開されたアレスティングワイヤの中央を狙ってタッチダウン、フックでワイヤをひっかけることで制動をかけ、短い滑走で停止します。この際の強烈な衝撃を最初に受け止める主脚は、A/B型より大幅に強化されています。また、着艦時の操縦士の負担を大幅に減らす機能として、着艦アプローチの操縦を自動化できるDFP (デルタ・フライトパス) や、操縦桿を動かすだけで適切な推力を維持できるオートラスト機能を備えています。「制御下の墜落」と呼ばれるほど危険で、訓練に膨大な時間を必要としていた空母への着艦が、F-35Cではほぼ自動化されています。これにより、訓練時間の短縮や練習機の削減が可能になりました。



●機体下面に装備されたガンボッド



観音開き式のドアを持つ左右の兵装庫内部は、外側が5,000lb(2,268kg)の搭載能力を持つSta.4/8になっていて、2,000lb級のGBU-31JDAM誘導爆弾や500lb級のGBU-12ベイブウェイII・レーザー誘導爆弾などを搭載可能。中央寄りには350lb(159kg)級の空対空ミサイルAIM-120C/D AMRAAMを搭載できるSta.5/7となっています。F-35Cは主翼が大型化して翼幅が拡大していますが、兵装ステーションの数や搭載能力そのものはF-35Aと変わりません。ウェポンベイと外部7カ所の兵装ステーションを合わせた兵装類最大搭載重量は18,000lb(8,160kg)と同じです。レーダーやセンサーなどは基本的に各型共通で、機首内

《ロッキードマーチンF-35CライトニングII諸元》

- 全長：15.7m
- 全幅：13.1m
- 全高：4.48m
- 乗員：1名
- 最高速度：マッハ1.6
- エンジン：F135-PW-400 1基
- 最大推力：43,000lbs(191.27kN)
- 最大離陸重量：約31,751kg

機体各部6ヶ所に埋め込まれたAN/AAQ-37 EO-DAS (電子光学分散開口システム) センサー

空中給油プロープ

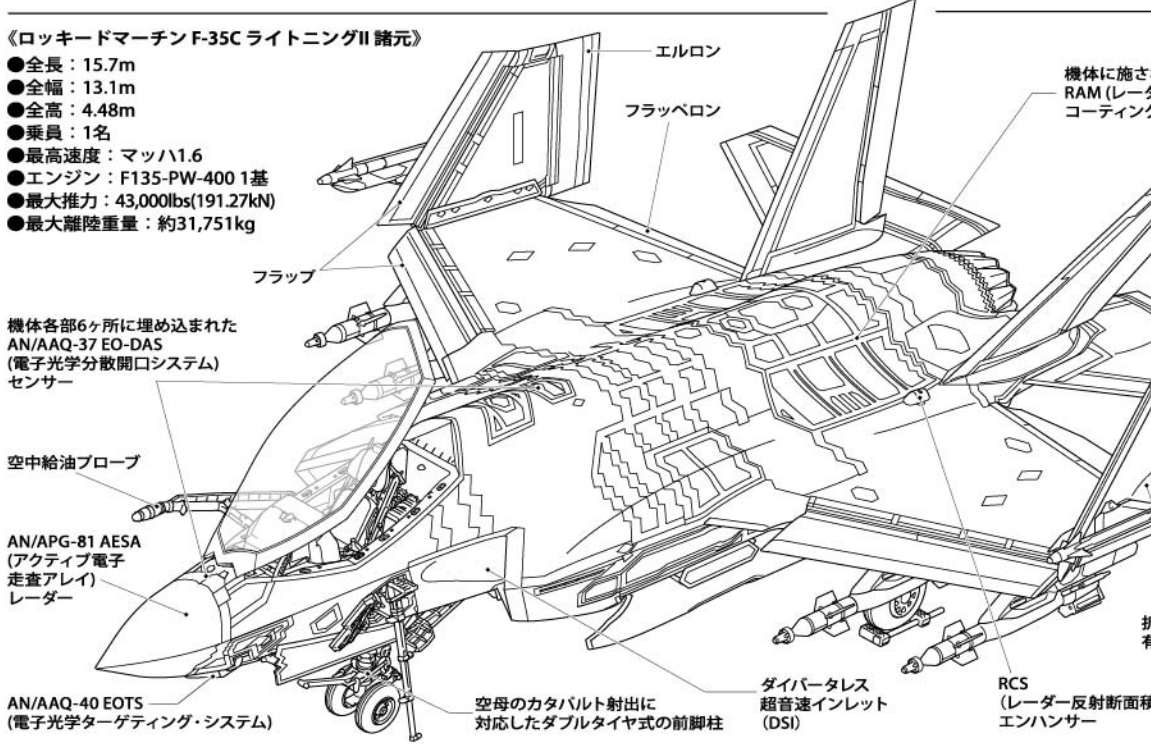
AN/APG-81 AESA (アクティブ電子走査アレイ) レーダー

AN/AAQ-40 EOTS (電子光学ターゲティング・システム)

空母のカタバルト射出に対応したダブルタイヤ式の前脚柱

ダイバータレス超音速インレット (DSI)

RCS (レーダー反射断面積) エンハンサー



部のAN/APG-81 AESA (アクティブ電子走査アレイ) レーダーをはじめ、機首の左右側面、キャノピー前の機首上部、胴体中央の上面、胴体中央下面前後の合計6カ所に配置されたAN/AAQ-37 EO-DAS (電子光学分散開口システム) センサー、機首下面のサファイアガラス製フェアリング内にAN/AAQ-40 EOTS (電子光学ターゲティング・システム) を搭載する「ビーストモード」という形態が選択されます。機体に兵装を取り付けられたF-35Cは、甲板上に展開されたアレスティングワイヤの中央を狙ってタッチダウン、フックでワイヤをひっかけることで制動をかけ、短い滑走で停止します。この際の強烈な衝撃を最初に受け止める主脚は、A/B型より大幅に強化されています。また、着艦時の操縦士の負担を大幅に減らす機能として、着艦アプローチの操縦を自動化できるDFP (デルタ・フライトパス) や、操縦桿を動かすだけで適切な推力を維持できるオートラスト機能を備えています。「制御下の墜落」と呼ばれるほど危険で、訓練に膨大な時間を必要としていた空母への着艦が、F-35Cではほぼ自動化されています。これにより、訓練時間の短縮や練習機の削減が可能になりました。

■F-35Cの部隊配備について

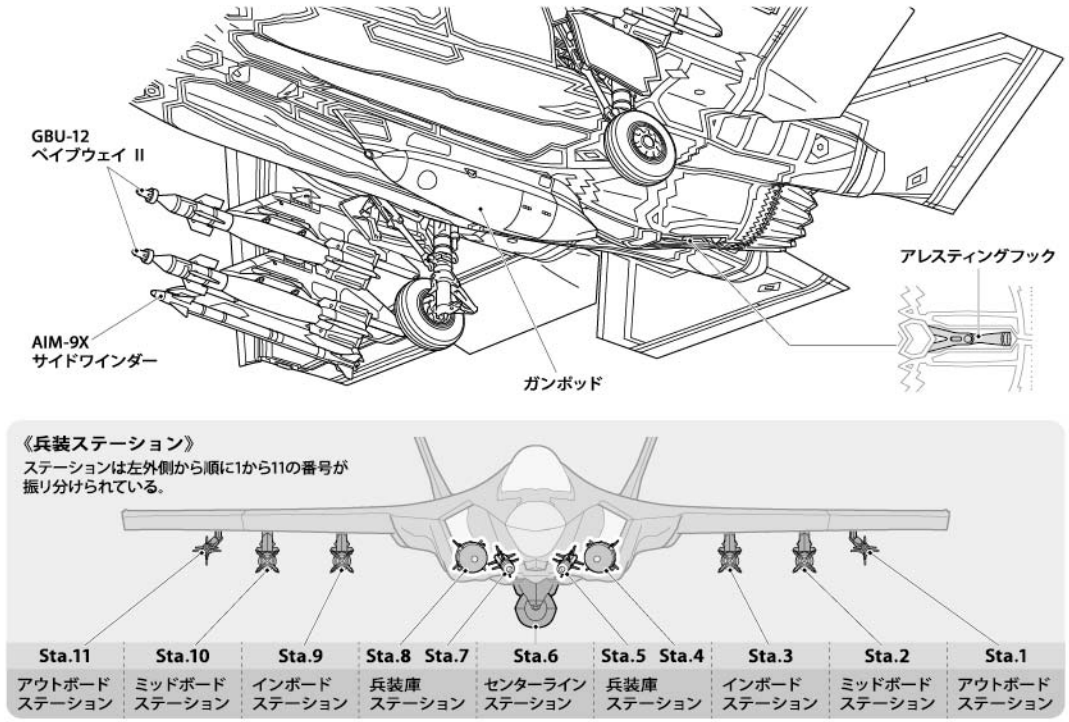
F-35Cの運用にはCATOBAR対応機の発着艦が可能な大型空母が必要なため、2024年7月時点での運用国はアメリカに限られています。導入機数はアメリカ海軍が273機、海兵隊が67機を予定。海軍はこれまで対レーダーステルス性を備えた戦闘機を保有していなかったため、敵地に乗り込み、防空網制圧などリスクの高い任務を遂行できるステルス機を切望していました。アメリカ海軍はF-35Cによって、それまで空軍に独占されていた開戦初日に敵の重要軍事施設を奇襲する「ファーストデイ・ステルス」を遂行できる能力を獲得したのです。海軍は現在10隻のニミッツ級と1隻のジェラルド・R・フォード級原子力空母を保有し、そのうち実動するのは9隻。CVW (空母航空団) も9個で、F-35Cを運用するVFA (戦闘攻撃飛行隊) を各航空団に配備する予定になっています。CVWに配属する飛行隊のことを「フリートスコードロン」といい、F-35Cを運用する飛行隊のうち、4個飛行隊は海兵隊のVMFA (海兵戦闘攻撃飛行隊) となる予定です。海軍と海兵隊は互いにTACAIR (戦術航空機) を融通し合うTAI (TACAIR統合) を長年続けてお

り、F-35C飛行隊にもこれを適用。対象となるのは4個飛行隊で、海軍が5個飛行隊を編成すれば9個航空団の全てにF-35Cが行き渡ることになります。

最初のF-35Cフリートスコードロンは2018年に改編を終えたVFA-147 "アルゴノーツ"で、2021年にCVN-70カール・ヴィンソン/CVW-2の一員として西太平洋方面に展開しています。その後、2024年にCVN-73ジョージ・ワシントン/CVW-7に移動し、機体も最新のブロック4仕様機に転換。ジョージ・ワシントンは2024年後半にCVN-76ロナルド・レーガンと航空団の入れ替えを行ない、山口県の岩国基地に司令部を置くCVW-5の搭載艦になる予定です。これに伴いVFA-147が岩国基地に前方展開することも決定したため、同じく岩国基地に配備中のアメリカ海兵隊のF-35B、青森県三沢基地のF-35Aと合わせると、日本はアメリカ以外で唯一F-35の派生型すべてが配備される国となります。VFA-147に続いてF-35Cフリートスコードロンになったのは海兵隊のVMFA-314 "ブラック・ナイツ"で、2022年からCVN-72エイブラハム・リンカーン搭載のCVW-9に所属しています。3番目は海軍のVFA-97 "ウォーホークス"で、VFA-147に代わってCVW-2に配属。4番目は海兵隊のVMFA-311 "トムキャッツ"で、2024年中に機種転換を完了します。この後、計画では海軍はVFA-86 "サイドワインダーズ"、VFA-151 "ビジランティス"、海兵隊はVMFA-115 "シルバー・イーグルス"、VMFA-251 "サンダーボルト"が2020年代中にF-35Cへの転換を終えることになっています。

これらのフリートスコードロン以外に、海軍の訓練飛行隊であるFRS (艦隊転換飛行隊) も存在し、操縦士の機種転換訓練に加えて、新造機や整備、改修のため部隊から戻ってきた機体をプールのし、訓練を終えた部隊に配備する役割も担っています。最初にF-35Cを配備したFRSは、2012年にフロリダ州エグリンのF-35統合訓練基地に編成されたVFA-101"グリムリーパーズ"。次いでF/A-18ホーネットFRSだったカリフォルニア州リムア海軍基地のVFA-125 "ラフライダーズ"です。当初は大西洋艦隊にVFA-101、太平洋艦隊にVFA-125と2個飛行隊体制でしたが、その後VFA-125に統合され、VFA-101は解散しています。

CVWは当面、F-35Cを中核に従来機が補う体制とし、海軍だけでなく海兵隊でもF-35Cを運用。2024年7月時点の6つの実動飛行隊から、今後は徐々にその数を増やしていく予定です。空母の飛行甲板をステルス艦上機、F-35Cが理め尽くす時代もそう遠くはないでしょう。



《兵装ステーション》

ステーションは左外側から順に1から11の番号が振り分けられている。

Sta.11	Sta.10	Sta.9	Sta.8	Sta.7	Sta.6	Sta.5	Sta.4	Sta.3	Sta.2	Sta.1
アウトボードステーション	ミッドボードステーション	インボードステーション	兵装庫ステーション	センターラインステーション	兵装庫ステーション	インボードステーション	ミッドボードステーション	アウトボードステーション		

