

# 救難飛行艇US-2の民間転用について



平成22年4月23日  
新明和工業株式会社

# 目次

1. はじめに	3	3. US-2民間転用について	
2. 救難飛行艇US-2の概要		(1) 民間転用の意義	12
(1) 主要諸元	4	(2) 民間転用案	13
(2) 技術的特徴	5	多目的飛行艇	14
極低速離着水技術	6	消防飛行艇	15
高耐波性技術	7	旅客輸送飛行艇	18
荒海運用能力	8	4. 民間転用に向けた課題	19
(3) 主な実績		(1) 顧客獲得に向けた諸外国の取り組み事例	20
救難実績	9	(2) 技術資料等の利用	22
海外における実績	10	5. おわりに	23
納入実績	11	6. 参考資料	24

# 1. はじめに

---

救難飛行艇US-2は、海上自衛隊で運用する救難飛行艇US-1Aの後継機として、防衛庁(当時)が「21世紀の飛行艇」を目指してH8年度から改造開発を行った、世界最高性能を持つ水陸両用航空機です。

当社は水上航空機メーカーとして、戦前より九七式飛行艇、二式飛行艇 他を製造しており、「世界唯一で日本独自のモノづくり技術」を継承・保有することから、本開発のプライム会社として、開発・製造を実施してまいりました。

本開発では同機の長所である「外洋離着水能力」、「極低速飛行能力」、「短距離離着陸(水)能力」を維持しつつ、「離着水時の操縦性改善」、「患者輸送環境の改善」、「洋上救難能力の維持向上」を目的として、「操縦系統のフライ・バイ・ワイヤ化(コンピューター制御)」、「与圧キャビンの導入」、「エンジンのパワーアップ」等、最新の技術が採用されました。

US-2はH15年12月に初飛行後、これまでに4機を製造して海上自衛隊岩国航空基地へ納入しており、現在当社においては通算5号機目の製造を行っております。

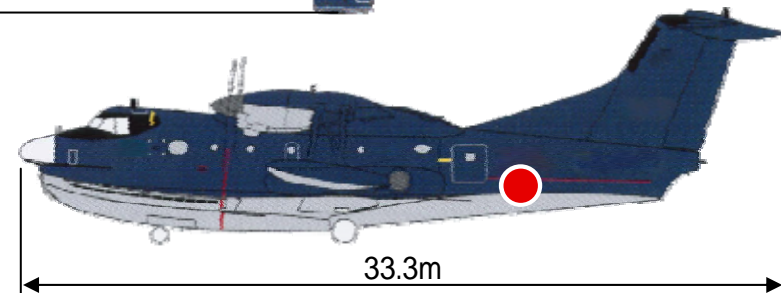
US-2は国内での救難用途のみならず、消防、海洋監視、離島支援(保全)、輸送等幅広い用途への転用が想定され、これが実現すれば、世界でも我が国にしかできない国際貢献が可能となり、ひいては我が国の国益向上につながるものと考えます。

本資料では、救難飛行艇US-2の民間転用の展望についてまとめました。

---

## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (1) 主要諸元

項目	諸元
全長	33.3m
全幅	33.2m
全高	9.8m
エンジン	Rolls-Royce AE2100J
プロペラ	Dowty R414
最大離陸重量/距離	47.7t / 490m
最大着陸重量/距離	47.7t / 1,500m
最大離水重量/距離	43.0t / 280m
最大着水重量/距離	43.0t / 330m
航続距離	4,500km以上
巡航高度	6,000m以上
巡航速度	480km/h以上
最大速度	560km/h以上



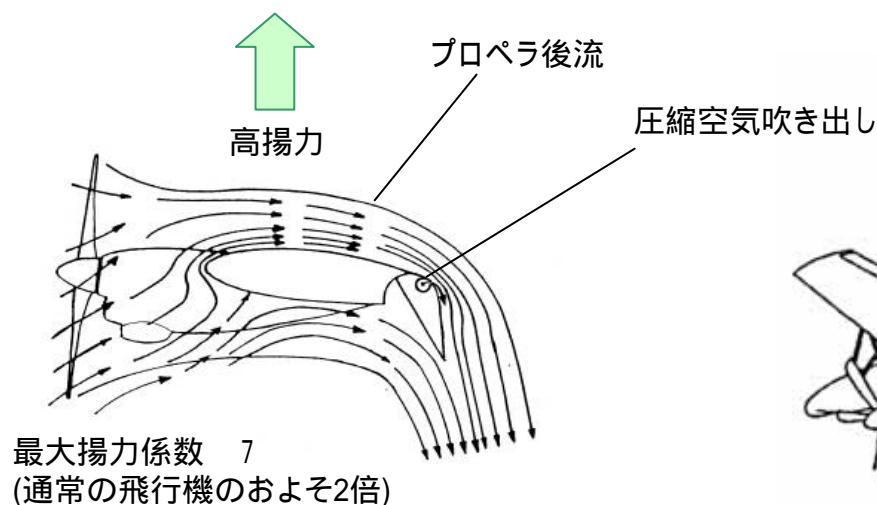
## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (2) 技術的特徴

外洋における救難活動を主目的としていることから、航続性能の維持・向上と共に、悪天候時の荒海でも安全に運用できるよう、主に以下の改造開発を行いました。

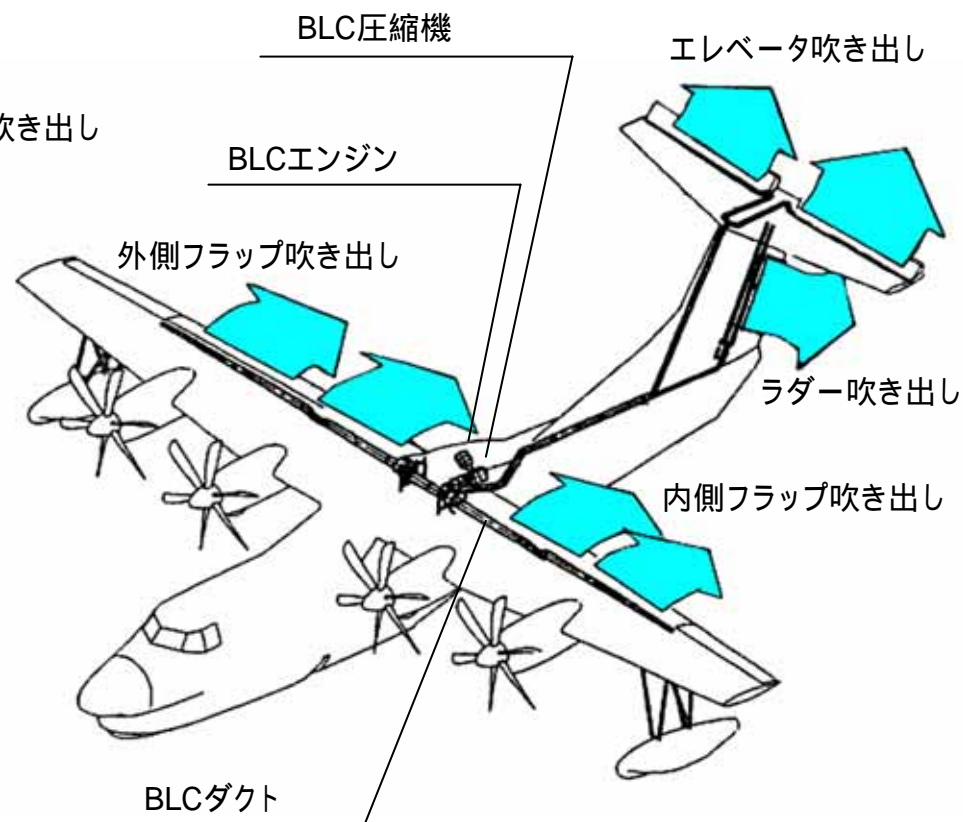


## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (2) 極低速離着水技術

世界で唯一、動力式高揚力装置(Powered High Lift Device)であるBLC (Boundary Layer Control: 境界層制御)装置を実用化しました。この装置により約90km/hという極低速での飛行が可能となり、極短距離での離着水(STOL)性能を有するとともに、着水時の波による衝撃を緩和し、荒海での離着水を実現しました。(STOL: Short Take Off and Landing)

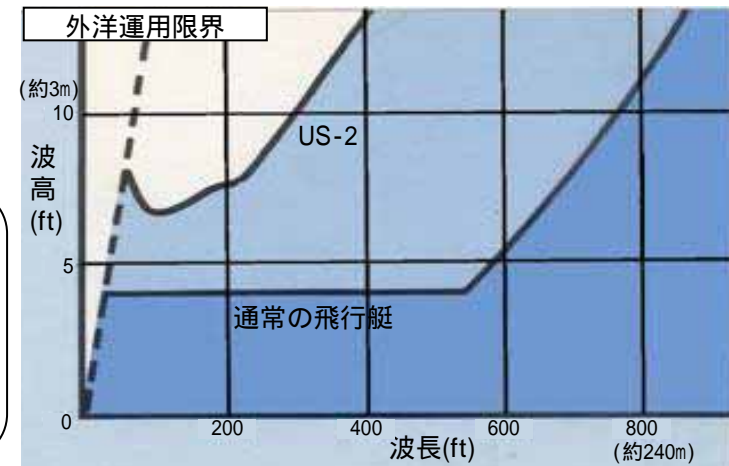
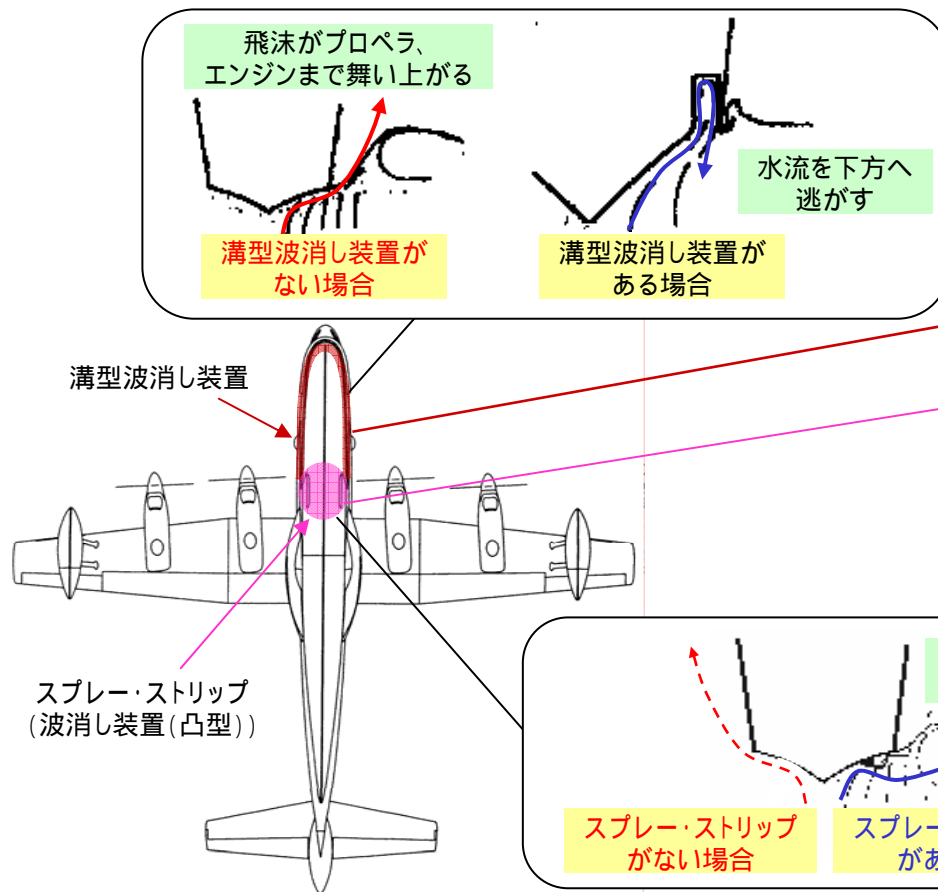


- ・内外フラップから圧縮空気を吹き出し、プロペラ後流を下方に大きく偏向させて大揚力を得る。
- ・エレベータ及びラダーからも圧縮空気を吹き出し、舵の効きを向上させることにより、極低速による安定した飛行を可能としている。



## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (2) 高耐波性技術

独自の溝型波消し装置とスプレー・ストリップにより、着水時の飛沫や水流による機体構造やエンジン、プロペラへの損傷を防ぐ、高耐波性を実現しました。極低速飛行技術と併せる事により、通常の飛行艇に対し、2倍以上の波高での離着水が可能となりました。



## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (2) 荒海運用能力

極低速離着水技術と高耐波性技術により、US-2は世界で唯一、波高3mの荒海での運用が可能となりました。



世界の飛行艇の諸元性能比較

項目	新明和工業 (日本) US-2	ボンバルディア社 (カナダ) CL-415	ベリエフ社 (ロシア) Be-200
推進系統	4発プロペラ	双発プロペラ	双発ジェット
全長	33.3m	19.8m	31.4m
全幅	33.2m	28.6m	32.8m
最大離陸重量	47.7ton	19.9ton	41.0ton
最大航続距離	4,500km	2,426km	3,300km
巡航高度	6,000m	3,048m	7,986m
巡航速度	480km/h	278km/h	560km/h
離水距離	280m	808m	1,000m
着水距離	330m	665m	1,300m
着水可能波高	3m	1.8m	1.2m

(出典: Jane年鑑)



(用途) 消防、搜索救助、監視等



(写真提供: 文林堂)

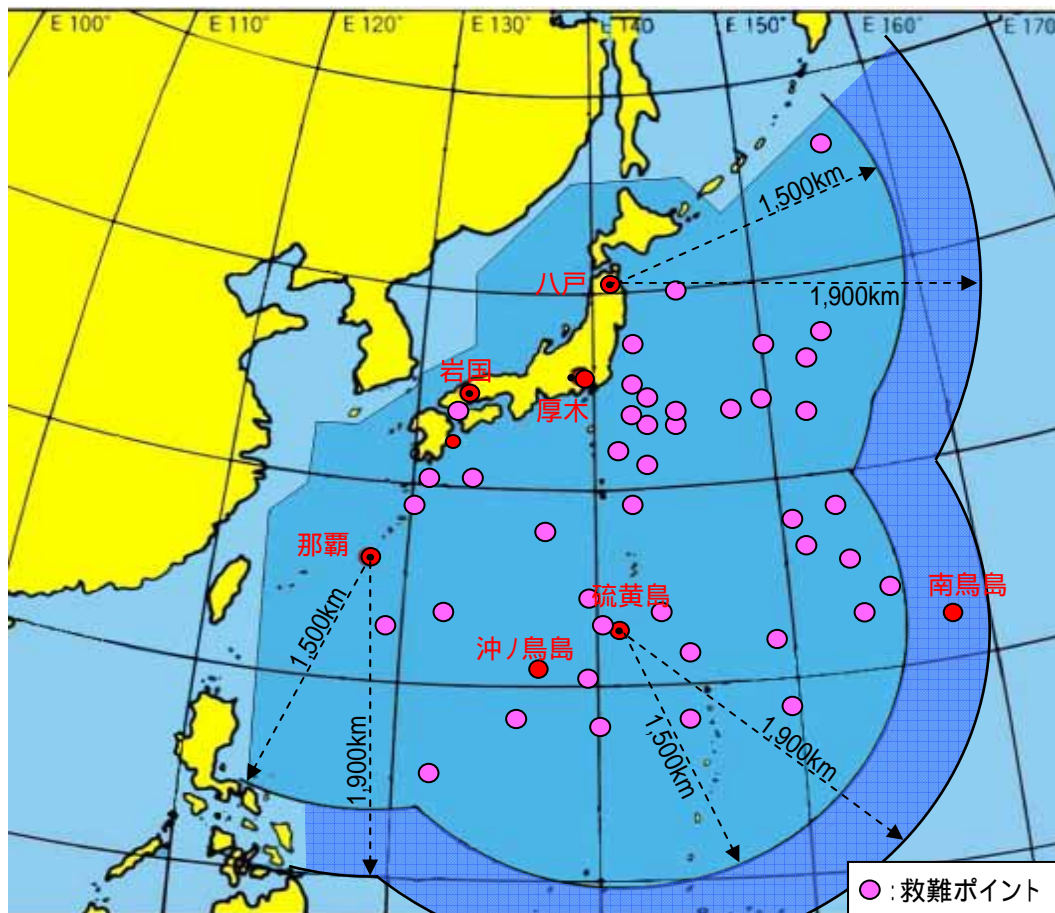
(用途) 消防、搜索救助、輸送等





## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (3) 救難実績

S51年からの海上自衛隊の救難活動により、洋上や離島における怪我人や急病人を救助・搬送し、H22年3月末現在、約830名の尊い命を救っております。



US-1A / US-2による救難活動実績



洋上に着水して急患輸送を行う。

US-1A / US-2の救難活動実績

出動内容	件数	救助人員
患者輸送	651	701
洋上救難	138	113
その他	64	20
合計	853	834

H22年3月末時点

- US-1A 行動半径1500km(2時間搜索する場合)
- US-2の行動半径は1900kmに拡大

## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (3) 海外における実績

アセアン地域フォーラム災害救援実動演習への参加(H21年5月4日)

[Asean Regional Forum's Voluntary Demonstration of Response 2009]

マニラ湾にて、大型台風の影響による大規模災害を想定して、日本を含めてASEAN諸国、米国、欧州連合(EU)など11カ国1地域が加わり、国際災害救援実動演習が行われました。

海上自衛隊からUS-2が参加し、マニラ湾に着水して遭難者を救助するという想定で行われ、参加各国から高い評価を得ました。



## 2. 救難飛行艇US-2の概要 / (3) 納入実績

救難飛行艇は海上自衛隊において、合計7機の少数機態勢で救難活動を実施しております。

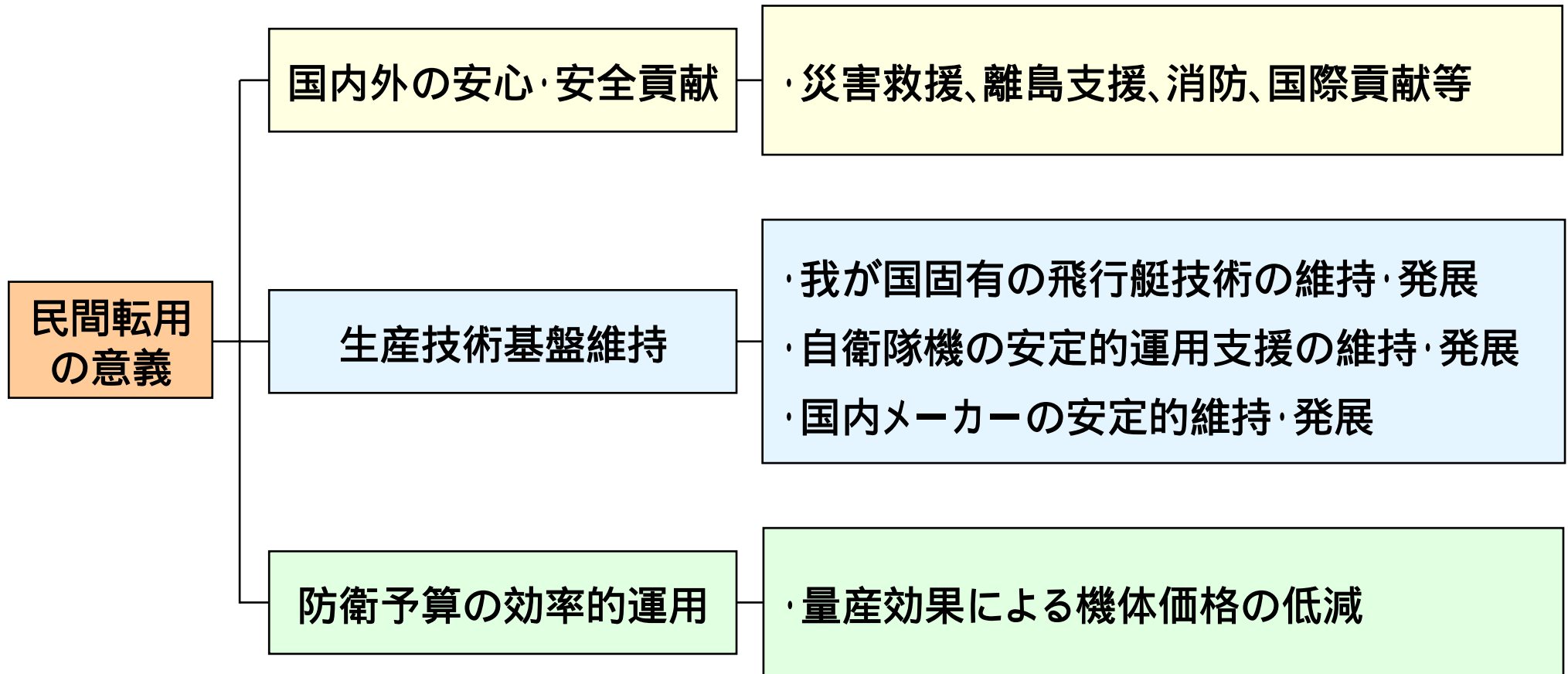
機体は運用機の代替更新のみで、S47年度にUS-1の1号機の製造を開始してから、H23年度までの40年間における納入機数は合計25機であり、年間平均生産機数 0.63機という低い生産レートとなっております。

また、信頼性が向上したUS-2の今後の納入については、更なる生産レートの低下が予想され、当社及びサブコン、装備品メーカー(千数百社)の生産技術基盤の安定的な維持及び、価格の低減が困難になると考えられます。

機種	機数	製造期間	平均生産レート
US-1/-1A 	20	S47年度～H14年度 (31年間)	0.65機/年
US-2 	5	H12年度～H23年度 (12年間)	0.42機/年
合計	25	S47年度～H23年度 (計40年間)	0.63機/年

H22年4月現在(納入予定を含む)

### 3 . US-2の民間転用について / (1) 民間転用の意義

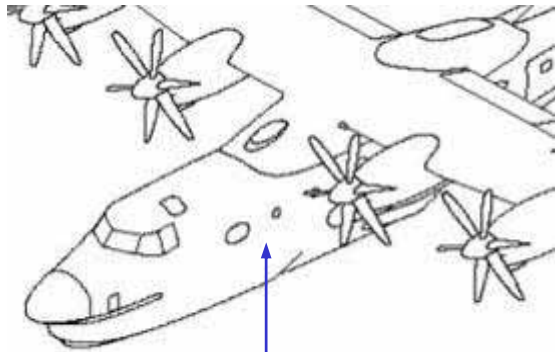


# 3 . US-2の民間転用について / (2) 民間転用案

## 救難飛行艇 US-2

### 多目的飛行艇

US-2の基本性能を継承し、小規模な改造を行い、目的に応じた機能・性能を有する機体

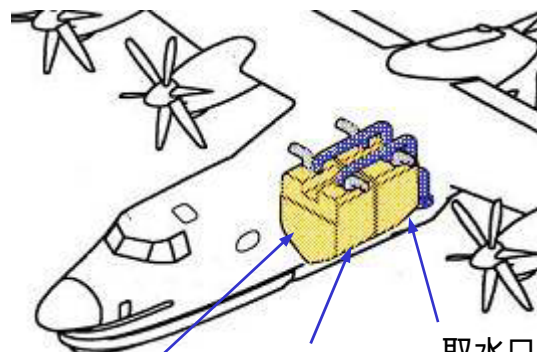


目的に応じ、機内レイアウトを人員輸送、物資輸送形態等へ変更する。

- ・災害救援
- ・離島医療支援
- ・洋上監視、国境離島保全
- ・物資輸送、国際緊急援助

### 消防飛行艇

消火システムを追加する中規模な改造を行い、消防能力を有する機体

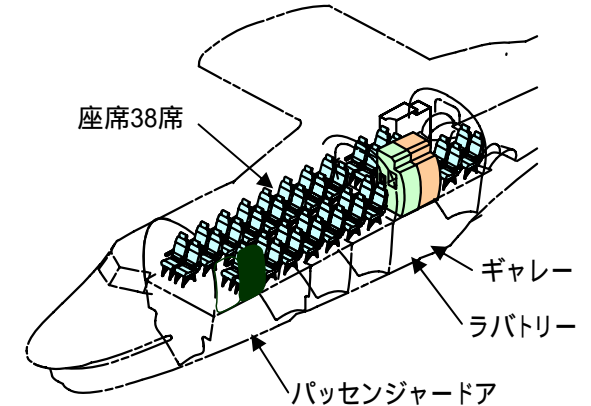


水タンク (15ton)

- ・大規模林野火災における消火活動
- ・大規模都市火災における消火活動
- ・火災の延焼抑止、避難路確保等

### 旅客輸送飛行艇

民間旅客用航空機に対する安全性を満たすよう、大規模な改造を行い、民間型式証明を取得した機体



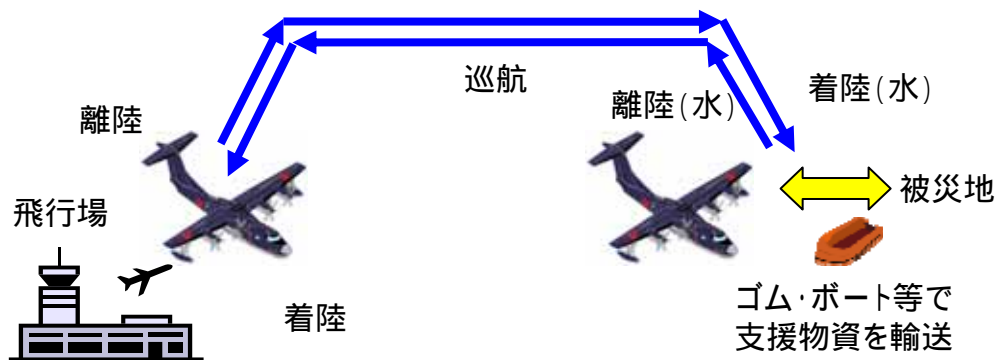
- ・離島-都市間等の民間輸送

# 3 . US-2の民間転用について / (2) 多目的飛行艇

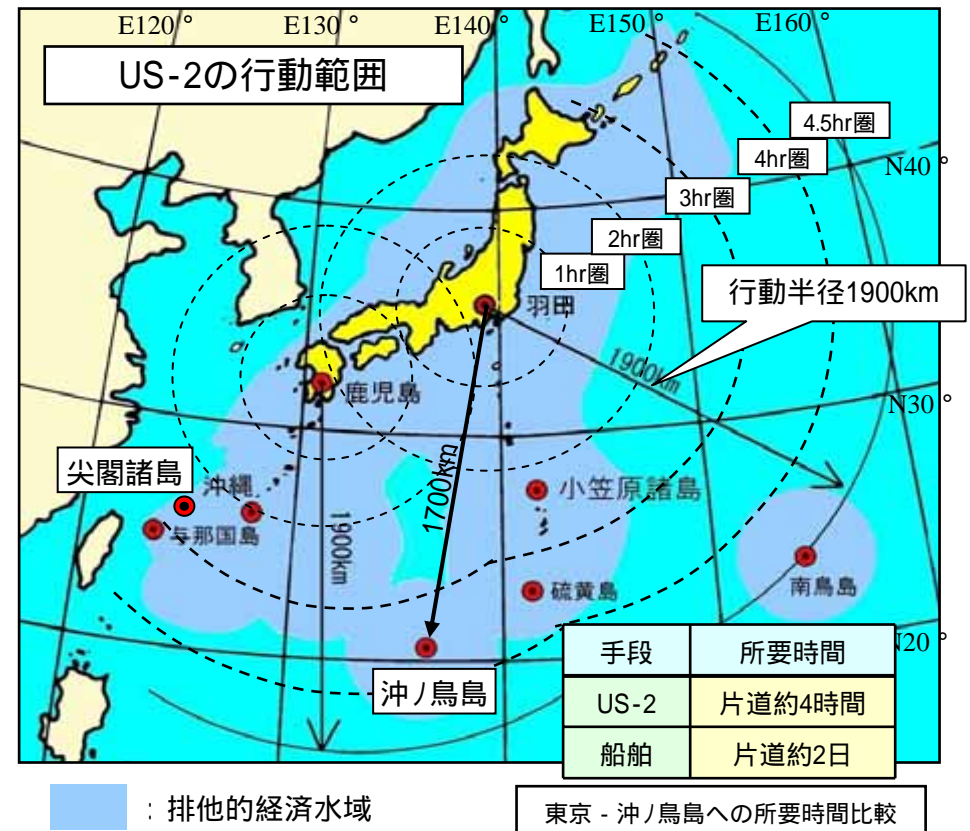
US-2多目的飛行艇は、災害支援、離島医療支援、洋上監視、国境離島保全、物資輸送等様々な用途での活用を想定しております。

## 災害支援、物資輸送による国際緊急支援構想

大地震や津波によって、陸上滑走路が被害を受けている場合でも、US-2なら洋上での離着水が可能な為、迅速に先遣隊や物資を輸送することが可能です。

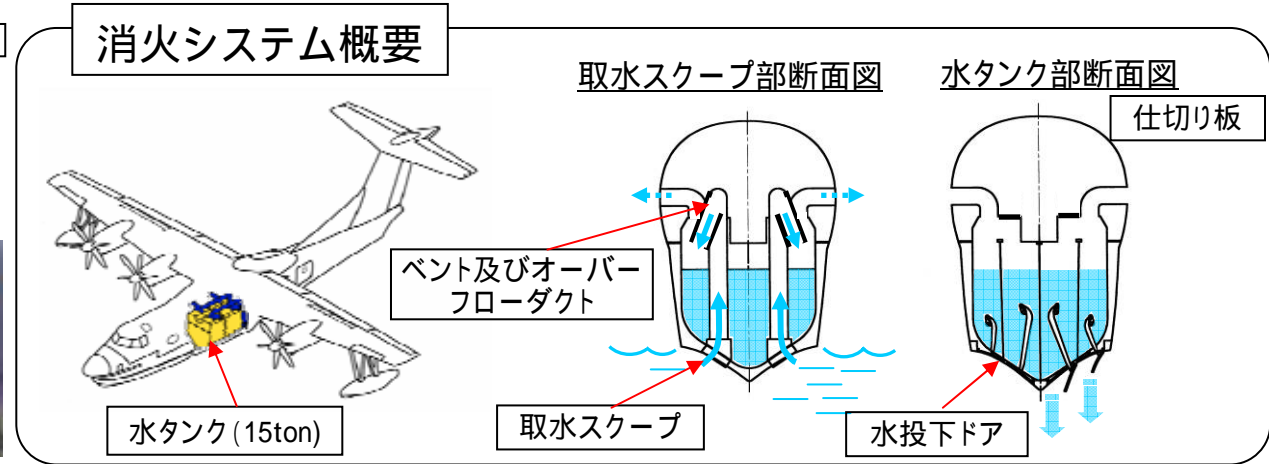
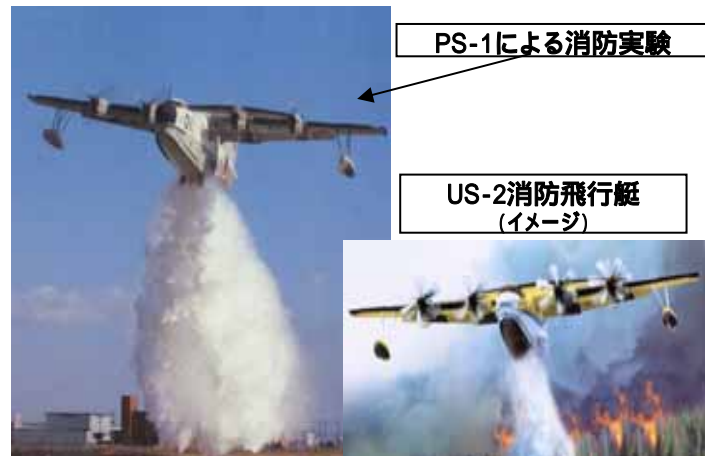


## 「海洋基本法」に基づく、国境離島保全構想



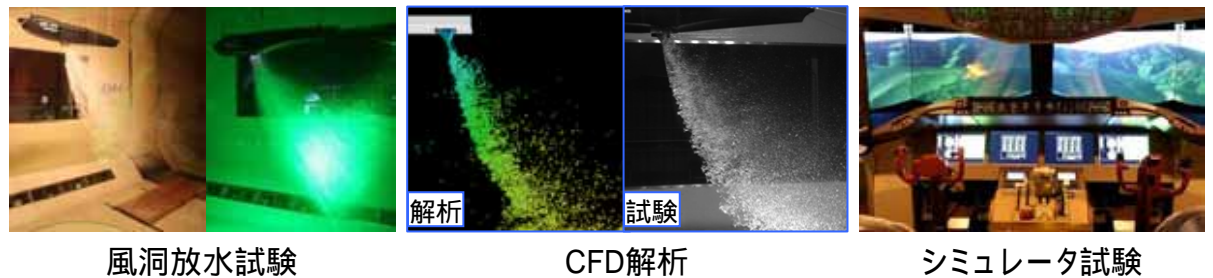
# 3 . US-2の民間転用について / (2) 消防飛行艇

US-2消防飛行艇は、水上を滑走しながら15トンの消防用水を取水できます。これにより、林野火災や大規模都市火災における迅速な初期消火や延焼防止、避難民の安全確保等の消防活動が行えます。地球温暖化の影響により、地中海沿岸諸国や米国、豪州など世界各地で林野火災が増加しており、US-2消防飛行艇の活用が期待されます。



## 消火技術

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 及び財団法人 日本航空機開発協会 (JADC) と消火技術に関する共同研究を実施しています。  
(H20年度 ~)



(写真提供: (独)宇宙航空研究開発機構)

### 3 . US-2の民間転用について / (2) 消防飛行艇

世界の主な消防用航空機を以下に示します。

区分		機種	エンジン	搭載水量	概観	備考
多発機	飛行艇	CL-415	プロペラ	6トン		
		Be-200	ジェット	12トン		
		US-2	プロペラ	15トン		民間転用案 (イメージ)
	陸上機	P-3A	プロペラ	11トン		中古機を改造
		Tanker 910 (DC-10)	ジェット	45トン		中古機を改造
単発機	水上機	AT-802	プロペラ	3トン		

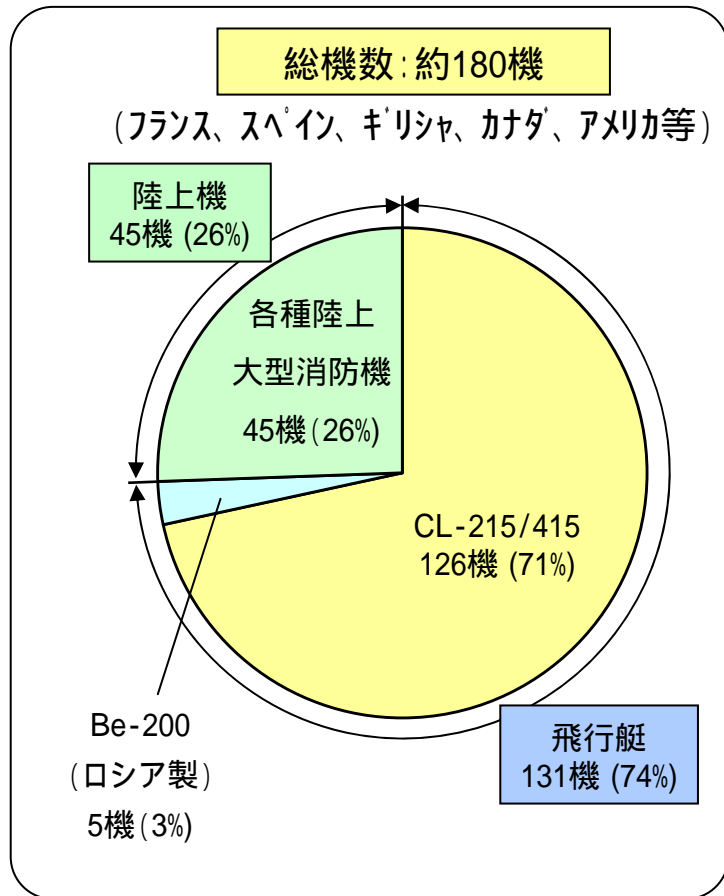
(出典: Jane年鑑、(財)日本航空機開発協会、文林堂)



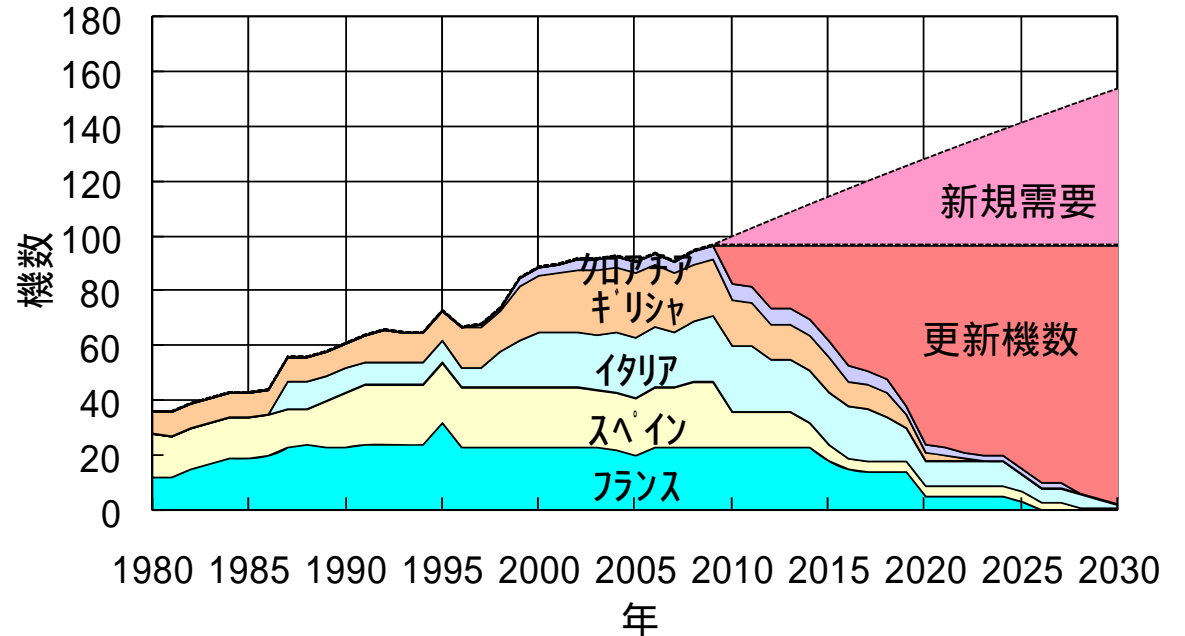
# 3 . US-2の民間転用について / (2) 消防飛行艇

消防飛行艇の市場規模を以下に示します。

世界の中型消防機数



欧州における主要な消防機需要予測



主要消防機: 中型消防機 (CL-215, 415, S2T) を示す。  
新規需要: 比較的大規模火災が発生する国を想定。

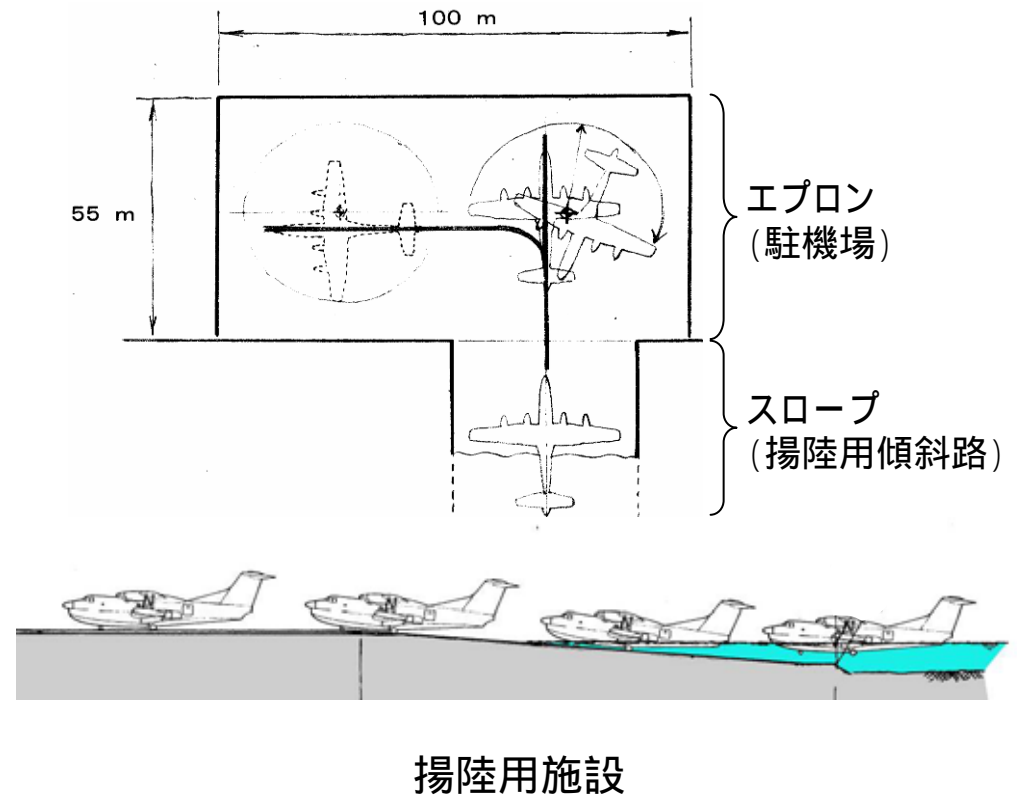
- ・主な機体更新時期: CL-415 (仏) 2020年頃, (他国) 2025年頃
- ・需要予測: 中型消防機 2010年から15年間 - 約130機 2015年から10年間 - 約80機

(出典: (財)日本航空機開発協会)

### 3 . US-2の民間転用について / (2) 旅客輸送飛行艇

US-2旅客輸送飛行艇は陸上滑走路を必要とせず、環境に優しく、離島航空路を設置することが可能です。

東京-小笠原(父島)間の旅客輸送の構想を以下に示します。





## 4. 民間転用に向けた課題

No.	項目	課題
1	開発/販売コスト	・開発コストと販売コストを見極め、事業化を判断
2	顧客の獲得	・ローンチ・カスタマーの早期確定
3	技術資料等の利用	・防衛省の技術資料、試験器材、治具等の利用
4	民間型式証明の取得 (必要な場合)	・特殊用途機に対する規定 (Restricted Category) の制定 (多用途、消防機の場合)
5	輸出に関わる手続き	・自衛隊機であるUS-2をベースとした機体の輸出に関する手続き
6	プロダクトサポート	・国内外における技術支援、整備、補給等のプロダクトサポート・スキームの構築

民間型式証明の取得に当たっては、適合性証明手法検討および必要な試験実施等において、公的機関(JAXA等)の技術的協力、各種設備の有効活用を希望します。

## 4.(1) 顧客獲得に向けた諸外国の取り組み事例

機種	年代	主な販売活動	受注状況
CL-215 / 415(カナダ) 	1970	米国でデモ実施	カナダ、フランス、ギリシャ、 イタリア、スペイン、トルコ、 クロアチア、マレーシアなど が購入 合計150機
	1974	世界一周デモフライト 日本(水戸、福岡、泉佐野、札幌、和歌山、徳島基地、下総基地)、タイ、フィリピン、香港、トルコでデモ実施	
	1979	米国でデモ実施	
	1981	アルゼンチンでデモ実施	
	1995	世界一周デモフライト (ヨーロッパ、中東、アジア、オーストラリア)	
	2002	アジア太平洋デモフライト (アジア各国、Asian Aerospace 2002出展)	
Be-200(ロシア) 	2002	ドイツエアショー出展、フランスおよびギリシャでデモ実施	ロシア緊急事態省(民間防衛省) が5機購入
	2003	ギリシャおよびフランスでデモ実施	
	2005	イタリアがリース契約締結	
	2006	ポルトガルがリース契約締結	
	2006	インドネシアがリース契約締結	
	2007	ポルトガルがリース契約締結	

\* その他、パリ、ファンボロー、シンガポール等エアショーへの出展を官民共同で行っています。

## 4 . ( 1 ) 顧客獲得に向けた諸外国の取り組み事例

欧米では、消防機などの特殊用途機に対する「Restricted Category」が制定されています。また、軍用機を民間転用する際に、型式証明を簡易に取得する制度があります。

区分	規定	分類	概要
FAR (FAA/アメリカ)	Part 21.25	Restricted Category	特殊用途機(消防機等)
	Part 21.27	Normal / Utility / Acrobatic / Commuter / Transport Category	米軍機の民間特殊用途 への転用
Basic Regulation (EASA/EU)	Part 21A.23	Restricted Category	特殊用途機(消防機等)
CAR (TCCA/カナダ)	CAR 511.11	Restricted Category	特殊用途機(消防機等)

FAR: Federal Aviation Regulations  
FAA: Federal Aviation Administration

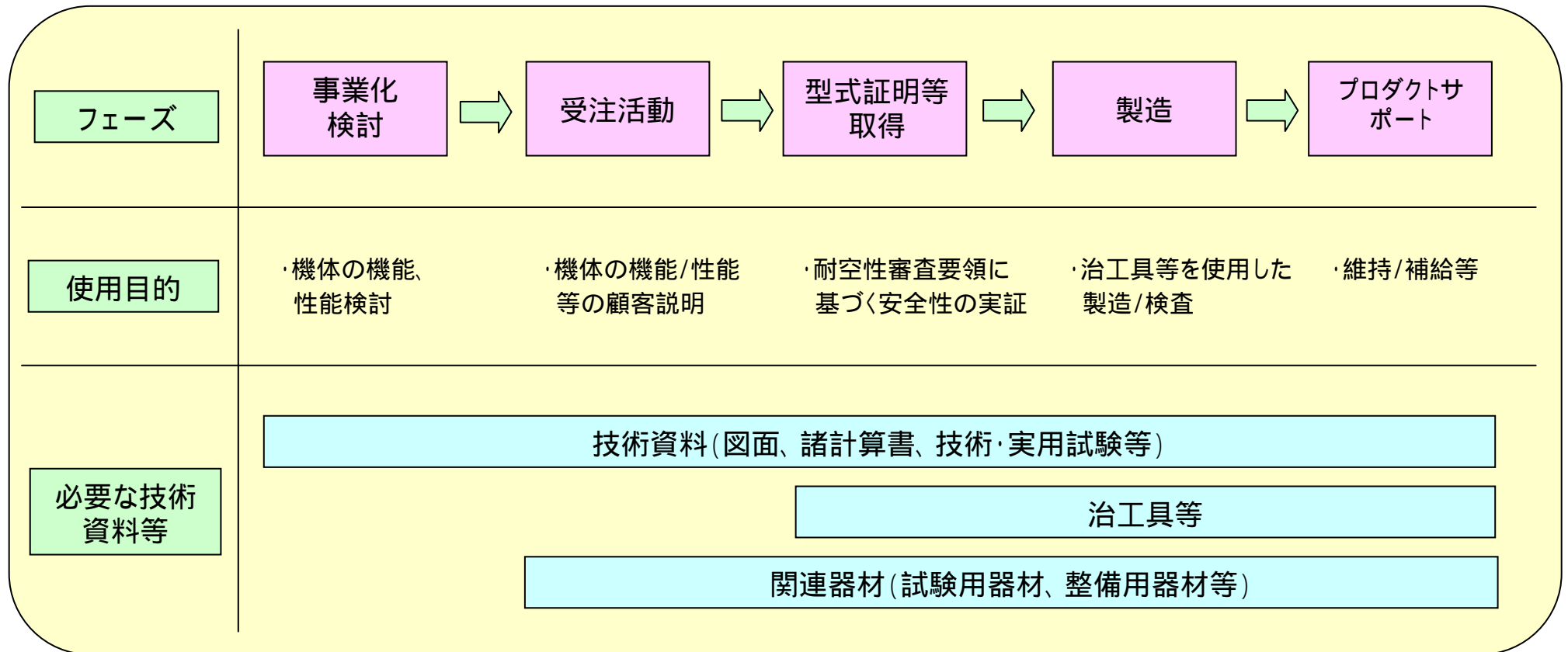
EASA: European Aviation Safety Agency  
AC: Advisory Circular

CAR: Canadian Aviation Regulations  
TCCA: Transport Canada Civil Aviation

(注) CL-215 / 415: 欧米の民間型式証明取得済み。  
Be-200: 欧州の民間型式証明取得を計画中。

## 4.(2) 技術資料等の利用

防衛省のUS-2飛行艇に関する技術資料、治工具及び関連器材等は、民間転用の事業化検討からプロダクト・サポート迄の全てのフェーズにわたり、使用目的に応じて取捨選択の上、以下に示す利用を希望します。



## 5. おわりに

---

防衛省が開発したUS-2は多くの民間転用の可能性を有しており、これを有効に活用することにより、国内にとどまらず、災害派遣、救難等の国際貢献が可能です。また民間転用が進むことにより、機体価格の低減、並びに海上自衛隊機の安定的運用支援の維持・発展に貢献することができます。

更に民間転用は、我が国の航空機産業における技術基盤の維持・発展に寄与すると共に、我が国独自の飛行艇技術を将来に伝えていくことができます。

諸外国の航空機産業では、国家事業として官民一体となった開発、生産、販売を行っております。我が国においてもUS-2の民間転用実現に向けて、絶大なるご支援を頂けますよう、お願い致します。

## 6. 参考資料 / 実大供試体による地上放水試験概要

消防飛行艇 放水システムの社内研究として、地上試験用放水タンク・システムを開発し、地上放水試験を実施しました。

実施期間 : S62年 ~ 63年  
実施担当 : 新明和工業(株)社内研究  
実施場所 : 新明和工業(株) 甲南工場  
試験概要 : 地上放水試験(放水量15トン)

