



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



小型無人超音速機の翼胴一体型構造による機器搭載性向上対策と1/2スケールモックアップの製作

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター 公開日: 2016-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 樋口, 健, 勝又, 暢久, 小杉, 義和 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008838

小型無人超音速機の翼胴一体型構造による機器搭載性向上対策と1/2スケールモックアップの製作

著者	樋口 健, 勝又 暢久, 小杉 義和
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書
巻	2013
ページ	48-52
発行年	2014-08
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008838

小型無人超音速機の翼胴一体型構造による機器搭載性向上対策と1/2スケールモックアップの製作

○樋口 健（もの創造系領域 教授）

勝又 暢久（もの創造系領域 助教）

小杉 義和（航空宇宙システム工学専攻 博士前期1年）

1. はじめに

室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センターで開発中のオオワシ2号機の基本構造概念を再検討した。今後の搭載機器配置の自由度を確保するために、主翼直下の胴体内径が小さくなっている構造を見直し、同一直径の搭載空間を作ることにした。胴体の上に主翼全体を載せる構造様式ではなく、主翼中央部と胴体中央部を一体型とし、その両端に左右主翼をつなげる構造様式とした。併せて、主翼と胴体の結合部で鋭角になっている空間にフィレットを施すことにより空力的な損失を減じるとともに、同一直径の搭載空間を作るための強度上の困難をフィレット部分で克服する考え方を採ることとした。このモックアップを実スケールで製作することは費用の問題があったので、樹脂3Dプリンティングによる1/2スケールモデルを製作した。

2. ベースライン形状

図1にベースライン形状を示す。このベースライン形状にしたがって実機大モックアップが昨年度に製作された。

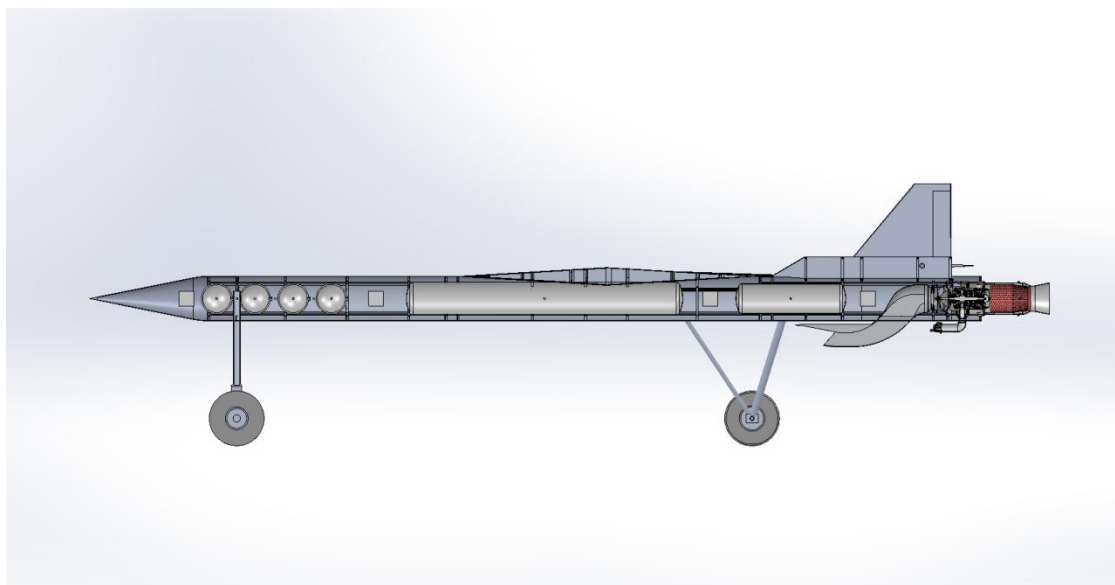


図1. オオワシ2号機ベースライン形状

オオワシ2号機の機体構造は、このベースライン形状にしたがって設計される。昨年度までの構造設計では、図2、3に示すように主翼直下が胴体内径に円筒が収められない領域ができる。今後の設計変更や搭載機器の配置調整には大きな制約となるため、胴体の前から後ろまで同一内径の空間を確保できるように考慮する必要がある。また、主翼と胴体の結合部には鋭角に凹んだ流路が機体の左右にできるため、高速飛行時に空力抵抗が大きくなる要因となる懸念がある。

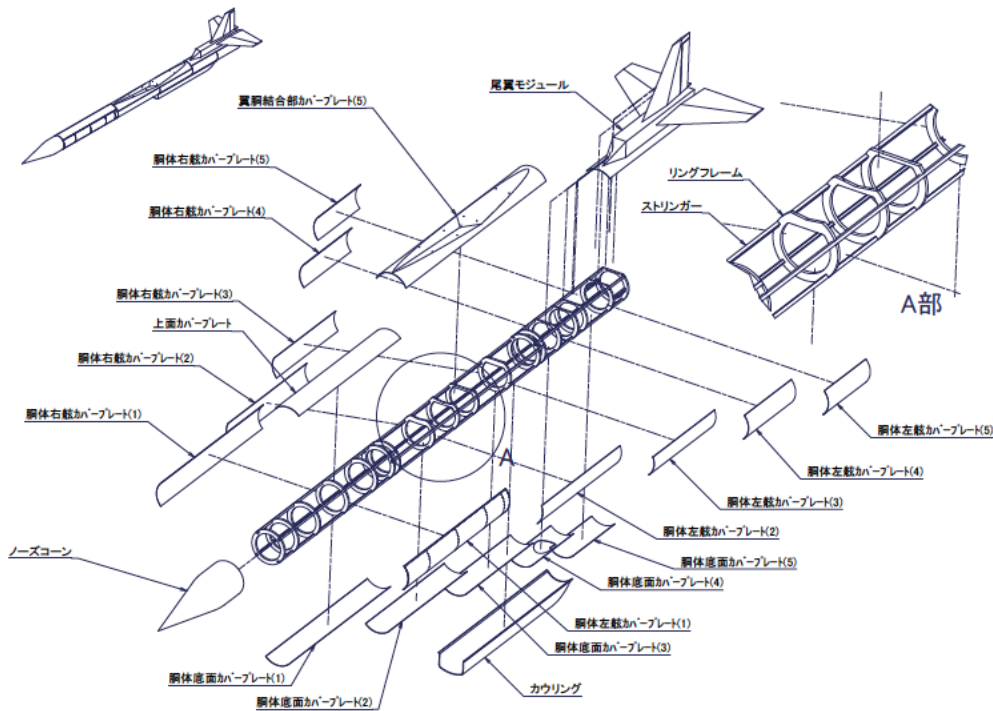


図2. 胴体の上に主翼を載せる構造様式

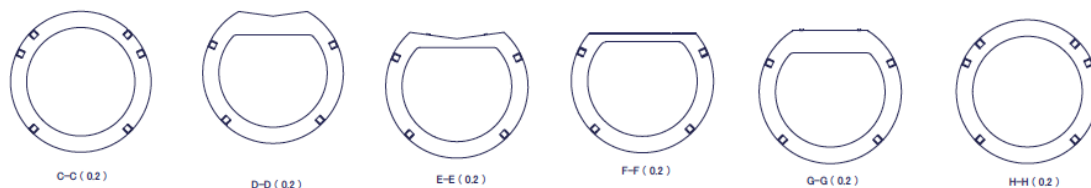
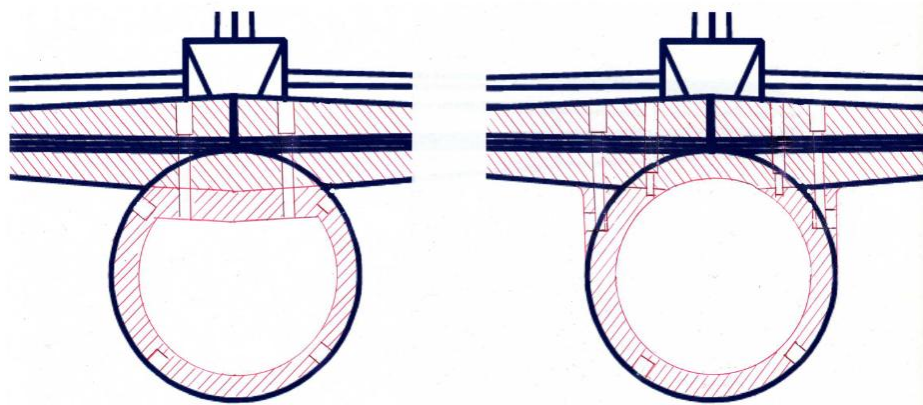


図3. リングフレーム形状 (左から胴体前方, 右へ胴体後方)

3. 翼胴一体型構造

翼胴結合部にフィレットを施し，併せて胴体内部搭載容積を拡大する改修を検討した．フィレットを付けることにより，主翼と胴体の結合部の鋭角に凹んだ流路を廃することができただけでなく，主翼直下の胴体内部に円筒タンクを積めるように改修する際の主翼桁高さを減ずることによる主翼曲げ強度不足を補い，図3のようなリングフレーム内径の凹部をなくする形状を検討した．フィレット形状は，できるだけ単純化するために図5に示すように曲面の曲率を1方向とする形状案とした．これにより図6に示す前面形状となる．なお，ストリンガー（縦通材）を胴体前部から胴体後部まで直線で通せなくなるため，ストリンガーの形状とストリンガー同士のつなぎ方には工夫を要する．フィレット内部は，今後の艤装設計により，配管・配線経路として利用したり，電池を分散して配置するための空間として，あるいは舵面駆動のために空間として利用したりすることが可能となる．



(a) 現状構造概念

(b) 翼胴一体型構造概念

図4. 翼胴一体型構造におけるリングフレームと主翼主桁案

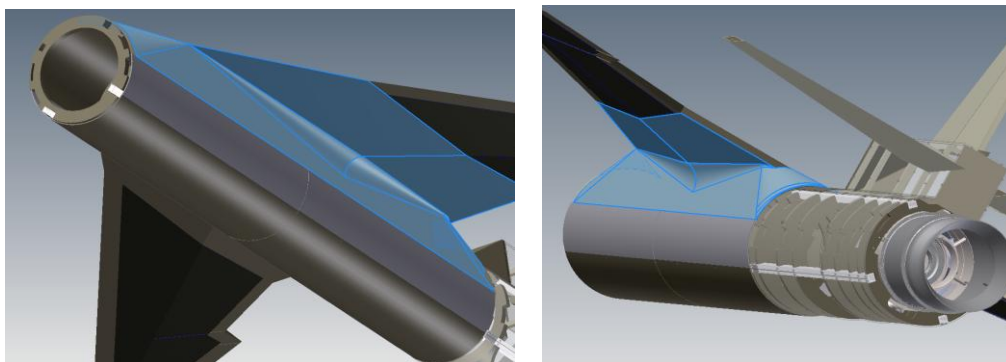


図5. 提案したフィレットと翼胴一体型構造（鳥瞰図）

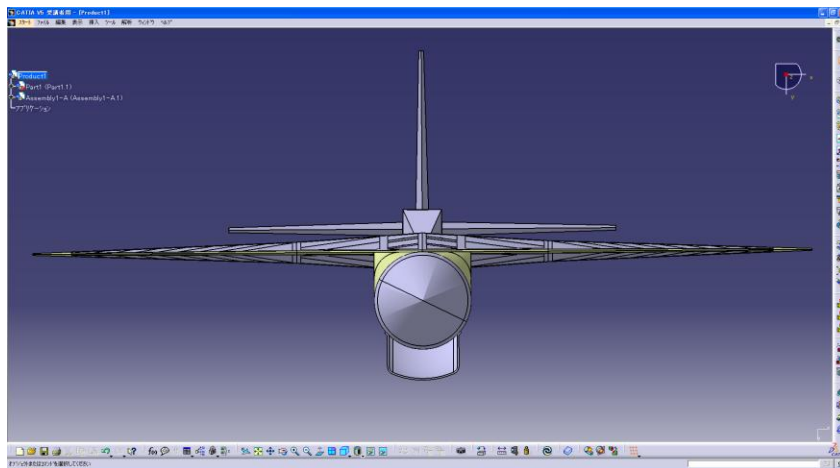


図6. 提案したフィレットと翼胴一体型構造（前立面図）



(a) 上面

(b) 下面

(c) 中央胴体内部

図7. 翼胴一体型構造部の 1/2 スケールモックアップ（樹脂 3Dプリンタ製）

翼胴結合部構造を他サブシステムから見てインターフェースが理解しやすい縮小三次元模型（いわゆる樹脂製 3Dプリンタによる造形）を製作した。図7(c)に示すように、胴体中央部を貫通するように円筒タンク搭載部が確保でき、機器配置の自由度が大幅に向上した。これにより、フィレットにより高速飛行時の空力抵抗を減らす工夫も考慮されるとともに、図8の機器配置例に示すように、今後の搭載機器配置を見直す際の大きな制約が取り除かれた。

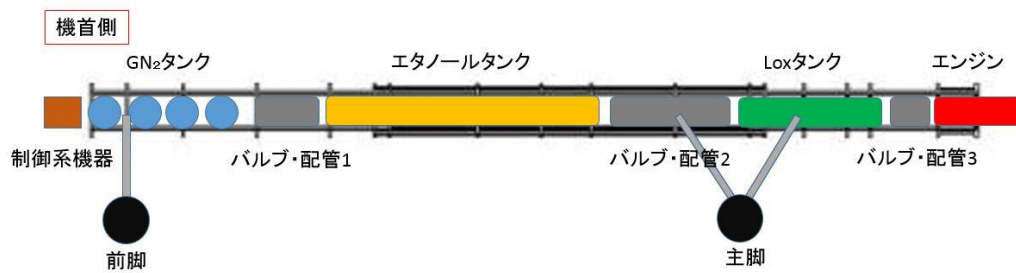


図8. オオワシ2号機の搭載機器配置案

4. まとめ

以上の検討の結果，図9に示すようにオオワシ2号機構造概念が固まったので，他サブシステムとのインターフェース調整により次年度は一部実機部品の製作に取り掛かることとする。

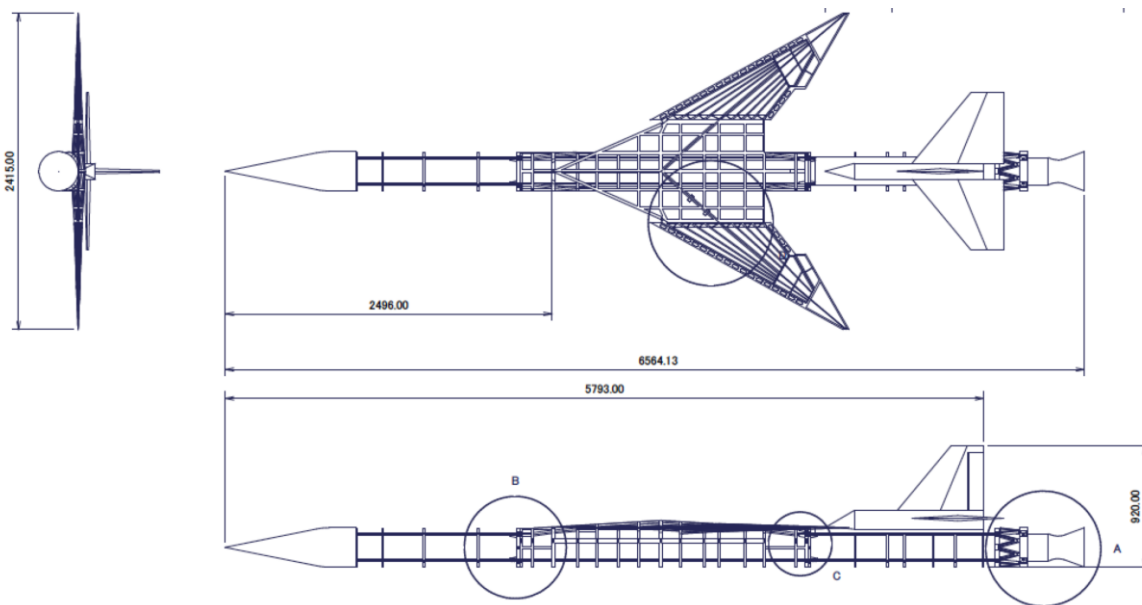


図9. オオワシ2号機構造概念