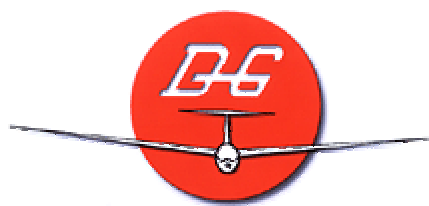


DG Flugzeugbau GmbH



DG-1000

新しい複座機 DG-1000

以下は、コンセプト段階から処女飛行まで、DG 社の新しい複座グライダーの開発を時系列的にまとめたものです。ゆっくりとお楽しみください。

そのころ、市場には 20 m クラスの複座機は 3 機種しかありませんでした。いずれも、その特性はかなり異なっていました。

- ▶ ASK-21 は練習用のグライダーとして理想的であると考えられていて、頑丈かつ寛容であり、曲技飛行にも適しています。
- ▶ Duo-Discus はもっともモダンな複座機で、特にクロスカントリーフライトのためにデザインされています。
- ▶ DG-505 ORION は多能であり、練習機としての良い特性と、クロスカントリーならびに曲技機として非常に良好な性能を併せ持っています。

1997 年の春に、私達は DG 社の長期計画を話し合うためにディスカッションを行ないましたが、その場において、私達が上記の 3 モデルの、それぞれの良い側面をすべてあわせ持ったグライダーを造ることができることが明確になりました。

その結果、複座グライダーの計画すなわち DG-1000 が生まれたのです。

翼型

翼型の選択には、有名な学者ならびにその関係する航空力学の研究室がかかわり、何週間も費やされました。

最終的には、DLR Braunschweig の Horstmann ならびに Quast 両氏の設計による層流翼型が選定されました。さらにこの翼型は、シュツットガルト工科大学で再評価と測定が行われました。デルフトの工科大学ではウイングレットを加えての設計が行なわれ、胴体と主翼の取り付け部の最適化設計も行なわれています。

最終的に、2つの翼型が選択肢として残されました。そのひとつは、ベスト L/D 速度付近で究極的な性能を発揮しますが、高速域では性能の急激な低下を見せ、また失速特性も悪い可能性がありました。

もう片方の翼型は、ベスト L/D ではわずかに効率が劣るものの、160 km/h 以上の性能はるかに優っていました。これに加え、非常におとなしい失速特性と、バグならびに雨滴への感度も低い性質がありました。

私どもは、最初の翼型の滑空比におけるわずかな優位も、通常のフライトでは実際にあられることはなく、むしろ第 2 の翼型が持つ良好な失速特性と、バグおよび雨滴への低い感度のほうが、はるかに重要だと信じました。

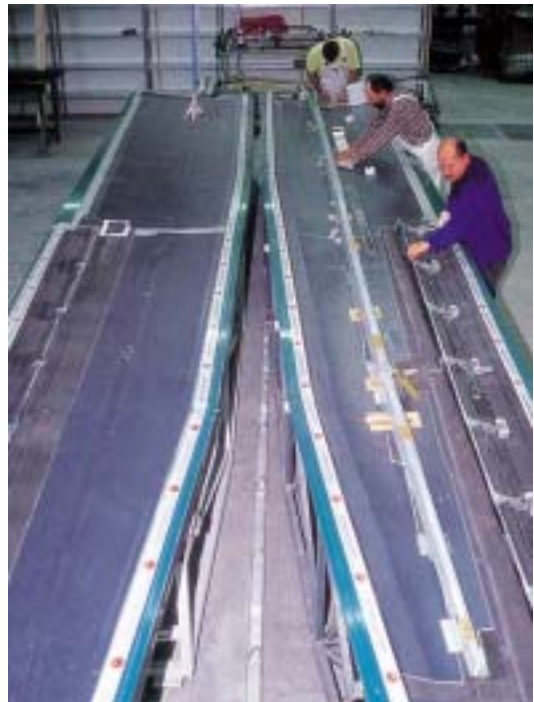
第 2 の翼型が選択されたのは、自然なことでした。

処女飛行が済んでみると、それらの理論的な予言はみな当たっていたのです。

主翼

DG-1000 は、主翼パネル 2 枚だけでも飛行することができます。組み立てが容易となるように、中心線から $y=8600\text{ mm}$ のところに分割面があります。すなわち、17.2 m の幅となります。主翼幅 18 m で飛行するために、「ミニウイングレット」のついた長さ 0.4 m の翼端部を取り付けます(DG-800 18m の標準翼端に似ています)。この形態は、ロール特性を良くするためと、予測できる飛行特性を得るために設計されました。

クロスカントリーフライトには、ウイングレットが一体となった、20 m 用の翼端を装着します。



翼の平面形が Duo-Discus にいくぶん類似しているのは、まちがいありません。ここで注意していただきたいのは、平面型と上反角は、主に美学的なセンスから選択されるということです。主翼がダブルの曲面で構成されているか、あるいはシングルであるか、あるいは前進角がついているか、または後退角を有するかは、性能にはほとんど差を与えません。

というわけで、私達はスマートで、見て喜ばしいようにグライダーのデザインを行ないました。すなわち、美学と性能の完全な合同です。私どもは、DG-1000 を航空力学での芸術作品と考えています。

さらに、DG-1000 の 4 段テーパー主翼は、2 段テーパーの翼と比較して、低速ではわずかに優れています。

DG-505 のカーボンの主翼は、それでもまったく重い代物であるとは言えませんが、DG-1000 の主翼は、片側パネルあたり 13 kg ほど軽くなっています (およそ 83 kg!)

胴体

胴体は DG-505 のものから出発していますが、さまざまな改善が加えられています。元の設計の良かったところは引き継がれています。後席の高いシートポジションはそのままですが、これは、後席のパイロット (通常はインストラクタ) に良好な視界を提供します。これはまた、2 ピース式のキャノピーを保持する理由ともなりました。弊社の web サイトで、なぜ [1 ピース式のキャノピー](#) に変えなかったか、私どもの考えを読んでもいただけます。安全性が、その判断の主要なファクターでした。

安全性を主眼に、DG-1000 の胴体ははっきりと変更されています。まず大きくは、[DG-800 のところで説明](#)した、今日の「究極の安全コックピット」のスタンダードに適合するようになっています。コックピットを補強するために、とりたててそのスペースが犠牲とはなっていません。複座機には、そうしたコックピットは重要かつ必要不可欠です。開発期間が圧縮されているので、特別装備のコックピットはやや遅れての登場となります。さらに、価格面で追加となることをご了承ください。

もう一つの重要な変更点: 主脚

私どもは、良好な乗り心地を提供する、ショックを吸収する高度なメカニズムをデザインしました。

複座グライダーでの問題点のひとつは、後席のパイロットが、まさに主車輪があるべき場所に座っている、ということです。結果として、グライダーは地上でノーズヘビーとなってしまいます。このため、ほとんどのタンデム式の複座機には、主車輪のほかに、ノーズホイールがついています。これは、ウインチ曳航での不利な点となっています。すなわち、曳航索が張ったときに尾輪が地面をヒットしてしまうのです。機体構造にも好ましくはなく、さらにはグライダーの姿勢が急激に変わってしまうので、練習生にとっても良いことはありません。

DG-1000 の主車輪は、着陸装置コンパートメントから、重心を超え前方に向かって下がります。したがって、パイロットが前席に搭乗した状態でも、尾部が接地しています。機体が常時尾部を下げているので、ウインチ曳航の際にも、急激なピッチアップを避けることができます。

容量の大きなスプリングにより、地上滑走の際にも乗り心地がよく、さらに車輪には油圧のディスクブレーキが装着されています。

尾翼

尾翼は、新しい翼型を用い、主翼のサイズにあわせて完全に再設計されています。そこには、主翼内の水バラストによる重心の移動を補償する目的で、小さなフィンタンクを取り付けようとしてきました。

さらに考えを進めて、最良の操縦性ならびに性能の特性を得るには、コックピットの荷重による重心位置変化の調整が容易であるべきだ、との結論に達しました。大きな大人二人と、未成年がソロで飛行するのとは大きな差があります。特に、それらのフライトが連続する場合はなおさらです。

そのため、垂直尾翼に、ふたのついたバラスト錘のコンパートメントを設けました。ふたを開けて、1 つから 9 個までの真鍮の錘をコンパートメントにセットして、必要に応じた重心位置の調整を行ないます。

飛行性能

私どもでは、DG-1000 がほかの機種に比較して、顕著な性能差を示すであろうことを予測できると信じていました：

- 最新技術による翼断面型です。
- 特別な翼型を使用することによって、主翼の胴体取り付け部で層流境界層を最適化しています。
- 20 m スパンに標準装備のウイングレットによって、性能面では主翼スパン 21 m に匹敵することが期待されます。
- ノーズホイールの抵抗が除去されています。



比較の飛行テストを行なっていますので、正確な性能値が得られています。Duo Discus とのフライトで、その結果が証明されました。

理論計算は非常に好ましく見えます：

- 最少沈下率は、翼面荷重 28 kg/m² (ソロ) の場合で、0.51 m/sec となるはずですが。
- 最良滑空比は、翼面荷重 42.8 kg/m² (最大重量) のとき 計算値で 1: 46.5 と算出されました。

セルフローンチ化 / フラップ装備 / 22 m スパン化

DG-1000 のセルフローンチ化は計画中です。しかしながら、私どもでは、このクラスで唯一の動力つき複座グライダーとして、DG-505MB の開発を終えたばかりです。現時点では、したがって動力つきの DG-1000 の開発および型式証明取得の必要を認めません。さらには、「ノーマル」バージョンの DG-1000 が型式証明を取得したならばすぐに、その生産のキャパシティはいっぱいになってしまうでしょう。したがって、DG-1000M はいずれ登場するでしょうが、少なくとも 2003 年より前とはならないでしょう。

また、フラップつきのバージョンも計画しています。しかし、近い将来には具体化されないでしょう。

大きな主翼スパン (22 m あるいはそれ以上) のバージョンは計画にはありません。主翼スパンを 20 m 以上にするには、内翼パネルの補強が必要となり、そのためすべてのバージョンでその重量が増加するため、組み立てが大変になってしまいます。

出荷の予定

予測しなかった出来事で、処女飛行が 2000 年 7 月 28 日にずれこんでしまいました。飛行テストならびに生産準備は 2000 年秋を目標とし、生産のスタートを 2001 年のはじめからと予定しています。最初の 3 機はデモンストレーターとなります。2000 年秋季以降、お客様によるテスト飛行が可能となる見込みです。



開発期間中には

DG-1000 の実機の開発中に、いくつかの R/C モデルが製作されました。どれも出来は素晴らしいものばかりです。



4月14日に、シュツットガルトで主翼の破壊試験が行なわれました。

価格：

検討中の価格ですが、競合モデルとなる Duo-Discus より 2,500 ユーロほど高くなる見込みです。私どもは、これを妥当なものと考えています。

DG-1000 では、次の改善がなされました：

- 滑空性能ならびに特性が非常に良好な、最新の翼型を採用。これは証明済みです。
- 標準装備のウイングレットは、これだけでも Duo-Discus と DG-1000 の価格差に相当します。
- 垂直尾翼内部のバラスト用ボックスにより、迅速かつ正確な重心位置の調整が可能。操縦席にエレクトロニック表示装置つき。
- 重心位置の前方にある主着陸装置。パイロットが単独で前席に搭乗しても、グライダーは尾輪をつけています。これにより、ウインチ曳航の初期加速でテールを地面に打ち付けることはありません。
- 2つの翼端車輪。
- 迅速なトリム装置。

.....そして、後知恵ですが、納期は今のところ短くなっています。

マーケティング

生産は、まず3つのモデルによりスタートします。その後、2モデルが追加される予定です。

DG-1000S

これは、スタンダードなモデルで、20 m スパン、ウイングレット、引き込み式車輪（上記のとおり）、トリム用バラストボックス、ウォーターバラストをそれぞれ装備します。

DG-1000S-18/20

このバリエーションは 18 m のスパンで、1.4 m のウイングレットのついた翼端エクステンションがオプションとなります。スパン 18 m のコンフィギュレーションは、訓練飛行を行ないたいクラブには理想的なモデルです。そして - もうお分かりでしょうが - このバージョンは、とても良い曲技のトレーナーです。

翼端エクステンションにより、このバージョンも高性能のクロスカントリー用の機体に変身します。

DG-1000 Club

このモデルは、より価格の低い入門用の機体が必要なクラブを主眼にしています。スパンは 18 m のみ、主車輪は固定式で、水バラストシステムはありません。

競合する ASK-21 より価格は上ですが、DG-1000 の翼型は 20 年ほど新しい設計で、垂直尾翼にはトリム用バラストボックスを装備し、カーボン構造の主翼により、組み立てが

いちじるしく容易です。

この「クラブ」モデルにも、ご注文により、ノーマルな引き込み式の主車輪、水バラストあるいは取り外し式の翼端をそれぞれ装備することが出来ます。取り外し式の翼端により、将来ウイングレットつき延長翼端を装備すれば、完全な DG-1000S-18/20m にすることができます。この場合、もちろん "18/20" よりも低価格となることはありません。後日、主翼を分割式にする、あるいは引き込み式主車輪を装備する場合には、追加費用となります。

インストラクタの方々にお知らせです：ファイバーグラス製の複座機は、スピンのトレーニングには使えないというご不満の声をよくお聞きします。練習生はその後単座機に搭乗するようになるのですが、それらの機体は誤操作でかたんにスピンに入ってしまいます。彼らには、スピンからの適切な回復テクニックは教えられていません。DG-1000 にはトリムボックスとフィンタンクがあるので、スピントレーニングのために重心位置を後方の適切な位置にセットすることができます。

DG-1000 Competition

これは、DG-1000S にフラップを装備したタイプで、2003 年以降に具体化する計画です。フラップつきの DG-1000 は、より優れたクロスカントリー性能を有することになるでしょう。

DG-1000M

動力付きのバージョンはいずれ出来るでしょうが、予測できる近い将来ではないでしょう。まず 2003 年以降となる見通しで、それまでは DG-505 が生産されます。

以上、DG-1000 Club から DG-1000M まで、弊社では、可能性のあるほとんどのニーズに対応できる、複座グライダーの製品ラインを提供できることとなりました。

型式のちがい

	DG-1000S	DG-1000S-18/20	DG-1000 Club
引き込み式主車輪、ノーズ車輪なし	x	x	-
引き込み式主車輪 + ノーズ車輪あり	o	o	o
固定式主車輪	-	-	x
分割式主翼	x	x	o
18 m 翼端	o	x	x
20 m 翼端	x	x	o
水バラストシステム	x	x	o
x = 標準	o = オプション	- = 不可	



処女飛行レポート

タイトル: DG-1000
日付: 2000年7月27日
発信 Swen Lehner

Friedel 様

初飛行に成功しました！ - とてもよく飛びます

DG-1000 の初飛行が、Forschheim において、今日の正午に、Wilhelm Dirks の手で行なわれました。

まったく問題はなく、彼はとても満足しています。Wilhelm といっしょに飛行した誰もが、その操縦性はきわめて快適なものだ、と言っています。ほかの複座機に比べると、特に高速での飛行性能が明らかに優れています。

雨滴やバグに対する翼のセンシティブさは、この夏の気象条件では容易に観察でき、比較対象のグライダーよりもずっと良好でした。

今の時点では、機体は完全には仕上がっておらず、もう少しチューニングが必要です。しかし、第一印象としては、シンプルに「ずば抜けている」といえます。

いつも happy な着陸を
Swen Lehner

タイトル: DG-1000 の初飛行
日付: 2000年7月28日 金曜日
発信 Wilhelm Dirks

Friedel 様

じっさい、計画どおりにものごとが運んだようです。

昨日（木曜日）、DG-1000 で初飛行を含む 5 回のフライトを行ないました。フライトでは何の問題もありませんでした。この機体は、操縦がとても軽くてバランスが取れており、まさに第一級のグライダーといえます。また飛行性能は全般的にとっても良いのですが、とくに高速において優れています。小雨の中での性能は、ほかの複座機に比較して、顕著に優れています。Duo-Discus との性能比較試験は、再来週に行なう予定です。

以上よろしく
Wilhelm より

ご両名、おめでとうございます！

誰かがいっているように、あのフライトの後ほど、Wilhelm Dirks が喜んでいるのは、だれも見ることがありません。

以上の手紙の紹介をもって、DG-1000 の開発の記事を終わりにしたいと思います。読者の皆様には、グライダー開発のステップがひとつとおりのわかりいただけただかと思えます。そして、その途中では多くの遅延と問題が起こり、最終的にそれらを解決してここまでにごぎつたということにお気づきでしょう。

DG-1000 は、1996 年に私が代表取締役兼オーナーとなって以来、はじめて開発の最初から終わりまで携わった機体です。私が今、どれほど喜んでいるか、お分かりのことと思えます。

すべてのパイロットの皆様には、このすばらしいグライダーの操縦桿を握っていただけるよう、心から願っております。

いつも happy な着陸を
フリーデル・ウェーバー

DG-1000 型式証明取得

これが本当の記事の終わりです：

DG-1000. 2002 年 3 月 12 日、LBA は DG-1000 に対する型式証明を認可しました。型式証明は、次の仕様に基づいて行なわれています (ドイツ語です)。

[dg1000-musterzulassung.pdf](#)



P.S. This is being written in front of the toilette house on the Mather
Campground
on the South Rim of the Grand Canyon National Park / USA

because my extension cord is so short! 😊



ライプツヒでの「ドイツのグライダーパイロットの日」における DG-1000 の展示



この翻訳を引用される場合は、出典を明らかにしていただきたく存じます。
また、商業ベースでのご利用の場合には、利用者の責任において、DG社の承諾を得るように
お願いいたします。

2002/04/26 大石 直昭