

[Virtual Space Library] High Frontier Vol.2. No.1(U.S. Air Force Space Command), USU/AIAA Small Satellite Conference2005 発表論文要約、「日米宇宙政策アップデート」及びミルスペース・アーカイブを<http://www.space-library.com/> に置いています。ご利用下さい。

[広告] 2006 カレンダーの季節になりましたが、NASA のカレンダーに関心のある方はおられますか？ 10 人ほど集まれば、送料が相乗りで割安になる可能性もあり。関心のある方は一報乞う。候補下記：

Spacestore: \$7.95 + \$5 <http://www.thespacestore.com/na20ca.html>

RedNova: \$7.95 + \$?

<http://shopping.rednova.com/catalog/NASA-2006-Wall-Calendar-p-7434137.html>

KSC: \$7.99 + \$? <http://www.thespaceshop.com/kespce18ca.html>

KSC だと 10 まとまったら、送料とハンドリングチャージ合せて約\$15とかメールで言ってきているが。



[新刊] Space Flight 2005.12 号 The British Interplanetary Society



<http://www.bis-spaceflight.com/publicA.htm>

2005 年 11 月 17 日 13:43 [JAXA PR:0161]

H-IIA ロケット 8 号機 極低温点検の結果

http://www.jaxa.jp/press/2005/11/20051117_f8-f0_j.html

宇宙航空研究開発機構は、平成 17 年 11 月 17 日に、種子島宇宙センタにて、H-IIA ロケット 8 号機 (H-IIA・F8) の極低温点検 (注) を実施し、良好に終了。今回の極低温点検実施にご協力いただき関

・H-IIA ロケット 8 号機 極低温点検 クイックレビュー結果

http://www.jaxa.jp/press/2005/11/20051117_f8-f0_j.html#review

係各方面に、深謝。

(注) 極低温点検は、打上げ当日と同手順でロケットへ液体燃料を充填し、ロケットおよび地上設備の機能を確認するもの。

2005 年 11 月 17 日 10:49 SpaceWar Express - November 17, 2005

UAV NEWS

Scan Eagle UAV はイラクの反乱者を守備状態に保つ

- Scan Eagle UAV Keep Iraqi Insurgents On Defensive

<http://www.spacewar.com/news/iraq-05zzzzzy.html>

Camp Al Qaim, Iraq (SPX) Nov 15, 2005 - It's the middle of the day at Camp Gannon, Iraq, a small forward operating base on the Syrian

border, when mortar rounds begin raining down on the small outpost.

LAUNCH PAD

アリアンスペースの新しい重量級の打上げロケットは2機の衛星を打上げ

- Ariespace's New Heavy Lifter Launches Two Satellites

<http://www.spacewar.com/news/launchers-05zzzz.html>

Paris (AFP) Nov 17, 2005 - An **Ariane-5 ECA** launcher with two telecommunications satellites, whose blast-off was repeatedly postponed, lifted off from the Kourou base in French Guiana

Wednesday, European group Ariespace said. The **Ariane-5 ECA** rocket was launched at 8:46 pm (2346 GMT).

MISSILE DEFENSE

米は欧州のミサイル防衛サイトをポーランドや他の国と議論中：当局

- US discussing missile defense site in Europe with Poland, others: official

<http://www.spacewar.com/2005/051116232420.oj5f4vk2.html>

Washington (AFP) Nov 17, 2005 - The United States is discussing with Poland and other countries possible sites in Europe for a missile

interceptor base capable of protecting the continent against long-range missile attack, a senior defense official said Wednesday.

MILTECH

仏と伊は数 Billion ユーロのフリゲート艦の取引で調印

- France, Italy Sign Multi-Billion-Euro Frigate Deal

<http://www.spacewar.com/news/naval-05c.html>

Paris (AFP) Nov 16, 2005 - NATO allies France and Italy on Wednesday signed a deal initiating the first phase of a joint

programme to build 27 naval frigates, in Europe's largest naval construction project.

MISSILE NEWS

伊、ATK 社と米海軍は AARGM 対電波源誘導ミサイルの開発で覚書にサイン

- Italy, ATK And U.S. Navy Sign MoU For AARGM Missile Development

<http://www.spacewar.com/news/missiles-05zzzzzc.html>

Minneapolis MN (SPX) Nov 16, 2005 - U.S. defense contractor Alliant Techsystems has announced that a Memorandum of Agreement between the Italian Ministry of Defense and U.S.

Department of Defense has been signed establishing a partnership for the joint development of the **AGM-88E** Advanced Anti-Radiation Guided Missile (**AARGM**).

米はフィンランドに 150 発の AIM-9X サイドワインダミサイルを売却予定

- US To Sell 150 AIM-9X Sidewinder Missiles To Finland

<http://www.spacewar.com/news/missiles-05zzzzze.html>

AEROSPACE

ロシアとインドは新しい多目的輸送機を製造する計画：インド首相

- Russia, India To Build New Multi-Purpose Transport Plane: Minister

<http://www.spacewar.com/news/aerospace-05zzzt.html>

Moscow (AFP) Nov 16, 2005 - Indian Prime Minister Manmohan Singh is to sign a deal on joint production with Russia of a new

multi-purpose transport plane during a visit to Moscow next month, India's defence minister said Wednesday.

EUROPLEX

NATO は公開性、政治的役割を強化すべき:NATO 議会で長官

- NATO Should Boost Openness, Political Role: Secretary General

<http://www.spacewar.com/news/europe-05zk.html>

Copenhagen (AFP) Nov 16, 2005 - The NATO alliance needs to become more open and strengthen its political role, Secretary

General Jaap de Hoop Scheffer said in a closing address to the NATO Parliamentary Assembly in Copenhagen on Tuesday.

IRAN NUKES

イランはウラン変換の新たに濃縮サイクルを開始: 外交官

- Iran Starts New Round Of Uranium Conversion: Diplomats

<http://www.spacewar.com/news/iran-05zzzzzw.html>

Vienna (AFP) Nov 16, 2005 - Iran on Wednesday started a new round of converting uranium ore into the feedstock gas for making

enriched uranium, a move likely to complicate diplomacy over Iran's disputed nuclear program, diplomats said

MILITARY COMMUNICATIONS

シラキュース 3A 初号機 容量 打上げ 1 ヶ月で開通

- First Syracuse 3A Capacity Online A Month After Launch

<http://www.spacedaily.com/news/milspace-comms-05zzzzk.html>

Paris, France (SPX) Nov 17, 2005 - Alcatel Alenia Space has upheld its commitment to customer DGA (the French defense procurement

agency), to deliver the initial operational capacity of the Syracuse 3A military communications satellite just a month after its launch.

GPS NEWS

欧州はガリレオ GPS 計画を加速希望

- Europe Wants To Speed Up Galileo GPS Program

<http://www.spacedaily.com/news/gps-euro-05zc.html>

Brussels (SPX) Nov 17, 2005 - Former European commissioner Karel Van Miert has been appointed mediator to accelerate Galileo,

Europe 's satellite navigation program, said the European Commission on Tuesday.

中国はガリレオが捜索・救難、アップリンク技術の促進を望む

- China Hopes Galileo Will Spur Search and Rescue, Up-link Stations Technology

<http://www.spacedaily.com/news/gps-euro-05zb.html>

インドはロシアの GLONASS 航法システムを利用する計画 - 首相

- India To Use Russian GLONASS Navigation System - Minister

<http://www.spacedaily.com/news/gps-05zzzza.html>

SPACEMART

SES Astra 社と Hellas Sat 社は Hellas Sat の容量についての枠組みの協定にサイン

- SES Astra And Hellas Sat Sign Framework Agreement On Hellas Sat Capacity

<http://www.spacedaily.com/news/satellite-biz-05zzzzzza.html>

Paris, France (SPX) Nov 17, 2005 - SES Astra and the Greek satellite operator Hellas Sat have signed a framework agreement

about the utilization of Hellas-Sat 2 satellite capacity by SES Astra.

【今日のことば】

「今、若い人たちは都会に移り住んでいる。都会ならネットを使って仕事ができるから。われわれは、国中どこも都会と同じことができる

ことを証明したい」 ---Wi-Fi エバンジェリスト、Veljo Haamer

2005年11月17日 8:00 【CNET Japan 2005/11/17】

職場のPCに接続可能なデバイスはリスク要因---セキュリティ専門家が警鐘

<http://japan.cnet.com/svc/nlt2?id=20090999>

キーロガーの被害拡大続く---プログラム数は6200種近くに

<http://japan.cnet.com/svc/nlt2?id=20091026>

米新聞、成長を見せるオンライン版---米調査

<http://japan.cnet.com/svc/nlt2?id=20091012>

November 15, 2005 Lockheed Martin Press Release

ロッキード製造のミルスター軍事通信衛星の初号機は10年の運用を達成

SECOND MILSTAR SATELLITE BUILT BY LOCKHEED MARTIN ACHIEVES 10 YEARS IN SERVICE

Space-Based Network Vital to National Security

SUNNYVALE, Calif., November 15, 2005 -- The second U.S. Air Force **Milstar** communications satellite, built by a team led by Lockheed Martin [NYSE:LMT], has surpassed its 10-year design life of on-orbit service and will continue to provide secure, reliable and robust communications to U.S. and Allied Forces around the globe well into the future.

Originally launched aboard a Lockheed Martin Titan IV launch vehicle from Cape Canaveral on Nov. 6, 1995, the satellite is one of two Block I spacecraft on orbit equipped with a UHF and Low Data Rate EHF payload provided by Northrop Grumman Space Technology of Redondo Beach, Calif., and equipped with crosslink payloads to communicate between on-orbit satellites, built by Boeing Satellite Systems, El Segundo, Calif. The first **Milstar** satellite,

<http://www.lockheedmartin.com/wms/findPage.do?dsp=fec&ci=17283&rsbci=0&fti=111&ti=0&sc=400>

now on orbit for over 11 years, continues to provide robust communications service since its launch on Feb. 7, 1994.

"The **Milstar** system is truly a national asset which has provided significant value to the warfighter for the last decade," said Leonard F. Kwiatkowski, vice president and general manager, military space, Lockheed Martin Space Systems in Sunnyvale. "Built by a talented and dedicated group of people, **Milstar** has greatly improved battlefield communications, delivering critical secure, real-time, connectivity among forces in the field, and their commanders anywhere on the globe. We are extremely proud of **Milstar's** outstanding record of performance, its ongoing vital contribution to our national security and the added value it is providing to the nation as it exceeds design life."

November 16, 2005 Boeing News Release

CBB コネクション・バイ・ボーイング(高速インフライト・インターネットサービス)は開始3年目にして世界旅行賞の紛れもない受賞者

Connexion by Boeing Is the Undisputed Winner of the World Travel Award, Three Years in a Row

LONDON, November 16, 2005 - **Connexion by Boeing**, a business unit of The Boeing Company [NYSE:BA], has won the World's Leading High Speed Inflight Internet Service Provider award for the third year running, as announced at the 12th annual World Travel Awards in London on Sunday night.

Leaders from the world's airline and travel industries recognized the **Connexion by Boeing** SM real-time, high-speed Internet service for its technological superiority over that of the other contenders (OnAir,

Tenzing, Airshow and Netvigator Inflight) for this highest honor in the Travel Technology category, a new category established in 2003 and won by **Connexion by Boeing** in 2003 and 2004.

Established in 1993 to acknowledge and celebrate excellence, the World Travel Award is the highest honor in the world's travel and tourism industry. "Bringing the Internet, data connectivity and television to airline passengers traveling at 32,000 feet, **Connexion by Boeing** has proven the sky is no limit, and has been rightfully

recognized by the global travel industry," said Graham Cooke, president and founder of World Travel Awards. "World Travel Awards recognize the best of the best in the travel industry." (後略)

http://www.boeing.com/news/releases/2005/q4/nr_051116j.html

Awards recognize the best of the best in the travel industry." (後略)

11月15日 20時08分更新 時事通信社

H2A・9号機を公開＝今冬打上げ



国土交通省と気象庁の運輸多目的衛星(MTSAT)新2号機を載せ、2月末までに打上げられるH2Aロケット9号機、三菱重工飛島工場

に公開(15日、愛知県飛島村)

11月15日 18時1分更新 時事通信

H2A・9号機を公開＝今冬打上げ三菱重工

国土交通省と気象庁の運輸多目的衛星(MTSAT)新2号機を載せ、2月末までに打上げられるH2Aロケット9号機、15日、愛知県飛島村の三菱重工飛島工場

を収納する先頭部分を除く1、2段目。23日に鹿児島県の種子島宇宙センタに運込まれる。

11月15日 17時36分更新 共同通信

H2A9号機を公開 多目的衛星2号機用に

航空管制や気象観測に使う運輸多目的衛星(MTSAT)2号機を打上げるH2Aロケット9号機、15日、三菱重工名古屋航空宇宙システム製作所(愛知県飛島村)で公開。

用込みで1機約104億円。

9号機は2段式のロケットで、衛星を含む全長は53m。約4・7トンと日本で打上げる衛星としては最も重い運輸多目的衛星2号機を載せるために、固体補助ロケットを2本から4本に増やした。打上げ費

オレンジ色断熱材に覆われた長さ37mの1段目と11mの2段目は、工場内では別々に置かれていた。19日に種子島宇宙センタ(鹿児島県)に向け、搬出される。

運輸多目的衛星1号機が「ひまわり6号」として運用中。2号機は来年2月末までに打上げられ、北太平洋上空の航空管制を担当。

Aerospace Daily & Defense Report Nov 16, 2005

オーブイメージ・ホールディングス、売上げ増加、しかし利益は赤字で悪化

Revenue up, but net loss worsens for Orbimage Holdings

Earth imagery products and services provider Orbimage Holdings Inc. of Dulles, Va., said Nov. 15 that revenue climbed for the third quarter and nine months ending Sept. 30, but its net loss worsened over both periods. The company blamed the figures on delayed purchases by international customers due to industry consolidation. Third-quarter revenue climbed to \$11.2 million, compared with \$8.9 million in FY '04, and from \$20.7 million to \$28.4 million for the first nine months of '05, the company said. Net losses, meanwhile, jumped from \$6.1 million to \$9.5 million in the third quarter of '05, and from \$19 million to \$20.5 million in the first nine months of '05.

"While we are pleased that our third-quarter 2005 revenues reached a record level, we are disappointed with the pace of our revenue increase this year," Matthew O'Connell, Orbimage's president and CEO, said in a statement. O'Connell said the company can hope for improvement through the continuing construction of its OrbView-5 satellite and completing the purchase of satellite imagery provider Space Imaging. Orbimage agreed in September to buy Denver-based Space Imaging for \$58.5 million. The buy is expected to close before Dec. 31 (DAILY, Sept. 19).

Aerospace Daily & Defense Report Nov 16, 2005

DRS 社は気象予報衛星のセンサを提供する予定

DRS to provide sensors for weather forecasting sats

DRS Technologies will develop infrared sensors for nextgeneration imaging systems to be used on future Geostationary Operational Environmental Satellites, the company said Nov. 15. The satellites will be used to gather infrared and radar data to help improve routine weather forecasting and provide early warning of severe storms. The work is being done under an \$8.2 million contract from ITT Industries on behalf of NOAA, which operates and funds the GOES satellites. Including options, the work could be worth up to \$38

million, DRS said. DRS will design and develop infrared sensors for five flight units for the satellites and provide focal plane array sensor modules for the GOES Advanced Baseline Imager, the Parsippany, N.J.-based company said. Delivery of the sensors is scheduled to start in 2007 and continue through 2009. The work will be done by the company's DRS Sensors & Targeting Systems unit in Cypress, Calif.

Aerospace Daily & Defense Report Nov 16, 2005

ボーイングはシャトルとステーションの技術部隊を合体させることを検討中

Boeing looking at merging engineering work force for shuttle, station In light of the estimated \$5 billion budget shortfall facing the space

shuttle program over the next few years, Boeing is considering merging elements of its shuttle . . .

ベネズエラは軍事力強化を計画：米は恐らく提供者にはならない

Venezuela plans defense buildup; U.S. not likely provider

Venezuela plans to beef up its military by buying nearly \$31 billion worth of equipment through 2012, but frosty relations with the

United States means American companies . . .

フィンランドは F/A-18 の部隊をアップグレードするため AIM-9X サイドワインダーを求める

Finland seeks Sidewinders to upgrade F/A-18 fleet

Finland is seeking up to 150 Raytheon AIM-9X Sidewinder Missiles to upgrade its F/A-18 Hornet fleet, the Defense Security Cooperation

Agency said Nov. 14. . . .

2005 年 11 月 17 日 1:29 AIA dailyLead November 16, 2005 -

NASA 長官は私企業がより大きな役割を果たすことを求める

NASA chief seeks bigger role for private companies

NASA Chief Michael Griffin wants private industry to play a bigger role in space. The agency will seek proposals this fall from private companies interested in launching cargo into space. Griffin hopes private companies eventually take over supply missions to the International Space Station. "We want to be able to buy these

services from American industry," Griffin said. "We believe that when we engage the engine of competition, these services will be provided in a more-cost effective fashion than when the government has to do it." Florida Today (Melbourne)/Associated Press (11/16)

2005 年 11 月 17 日 1:29 AIA dailyLead November 16, 2005 -

国防省は JSF ジョイント・ストライク・ファイターの予算削減を考慮

DOD considers JSF cuts

The Pentagon is considering cuts to Lockheed Martin's F-35 Joint Strike Fighter program and may eliminate one of the three planned

versions of the plane. "There's been a lot of discussion lately about an agenda in [the Office of Secretary of Defense] that would

eliminate one of the variants," said Tom Burbage, Lockheed's executive vice president and general manager of the F-35 program.

"We don't really have any clear insight into what's going to happen."
Fort Worth Star-Telegram (Texas) (11/16)

[国際関係・一般]

[宇宙・航空・科学]

三菱重工 H2A9号機を公開 来年打上げへ

中日新聞 05年11月16日 朝刊 8面 3段 写 2005

そうだったんだね！＝ステルス

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 2面 2段 1730

[宇宙利用・宇宙からの観測・宇宙環境利用・宇宙実験]

NECエンジニアリング 気象衛星画像受信処理システム「NESDUS-Vi」発売

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 14面 1段 写 1814

[防災・環境・資源・エネルギー]

EU 危ない航空会社「飛行禁止」

産経新聞 05年11月17日 朝刊 2面 1段 1518

[技術・産業]

検証アイ＝スパコン世界最速 「日本復権」なるか “計算”できぬ世論・使い道

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 1面 5段 写表 1724

ITS企画展 三菱自工が先進実験車出展 安全性至れり尽くせり

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 8面 2段 写 1764

東洋アルミニウム RFID向けアンテナ 買収で加工能力拡大 東日本に拠点確保

化学工業日報 05年11月17日 朝刊 8面 3段 0373

[通信・放送・IT]

民間調査会社調べ FOMA接続「不満」減少

読売新聞 05年11月17日 朝刊 8面 2段 1130

ネクステック VPNシステム 超小型の「TPmini」 来春発売

電波新聞 05年11月17日 朝刊 4面 2段 0256

JSAT、理経、エイコウ電子 「デジタルデバイド解消」セミナー

電波新聞 05年11月17日 朝刊 15面 1段 0290

マスメディア構造改革＝市民放送の牽引役CATV 都市型ラッシュが転機

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 26面 4段 写1850

豊通エレクトロニクス バーチャルECUクラブ 開発・効率化など提案 幅広く受注を開拓

日刊自動車新聞 05年11月17日 朝刊 3面 4段 0467

[経営・人]

日本鉄鋼業における独自技術の開発と現在 我が国の圧延技術開発(1)＝益居健氏

鉄鋼新聞 05年11月17日 朝刊 4面 4段 図 0532

チャイナエアライン 新社長に趙國帥氏

日本海事新聞 05年11月17日 朝刊 2面 1段 0792

[航空輸送・エアライン]

航空機受注が急回復 ボーイング エアバス 7年ぶり高水準 今年中国・インドで需要増

日本経済新聞 05年11月17日 朝刊 11面 5段 写図表 1364

米ボーイング 今後20年間のアジア太平洋地域の新造機市場予測 北米に次ぐ市場に

日刊工業新聞 05年11月17日 朝刊 6面 1段 0045

ワールドフォト＝ボーイング“老舗の意地”

フジサンケイビジネスアイ 05年11月17日 朝刊 28面 2段 写1863

国土交通省 インドネシアへ貨物便で合意

産経新聞 05年11月17日 朝刊 10面 1段 1561

日本貨物航空 中長期経営計画 世界トップ10めざす 新鋭貨物機B747-8F14機投入

日本海事新聞 05年11月17日 朝刊 2面 6段 写表 0789

セントレアでフォーラム 空港同士が連携 「運営難解消を」

中日新聞 05年11月16日 朝刊 29面 2段 2017

[民間航空機関連 (ex-SJAC 三輪さん)]

2005年11月17日 1:29 AIA dailyLead November 16, 2005 -

「人生の半分の時間は延命策をあれこれやってみて結局過ぎてしまう」

"Half our life is spent trying to find something to do with the time we have rushed through life trying to save."

--Will Smith, actor, singer

2005年11月17日 1:29 AIA dailyLead November 16, 2005 -

ボーイングとエンジニア組合、暫定合意に達す

Boeing, union reach tentative agreement

Boeing and the union representing its engineers have reached a tentative agreement. The union is recommending workers approve the three-year contract proposal, which covers workers in four states. Union

officials said the contract includes a sizable pay increase. The Washington Post/Associated Press (11/15), The Seattle Times(11/16)

空港でのニアミス・衝突防止のための新技術開発が求められる

NTSB: New technology needed to prevent collisions

Airports need new technology to reduce the number of near collisions, according to the National Transportation Safety Board. More than 324 near misses occurred in the year ended Sept. 30. "While the majority of incursions present little to no collision risk, a significant

number of high-risk incidents continue to occur," said Sandy Rowlett, a deputy safety board operations chief. "There is an urgent need to reduce the hazard presented to the public by these events." The Boston Globe/Reuters (11/15)

航空会社、賃金カット実施を裁判所に要請

Airlines to ask court to cut workers' pay

Two airlines will ask bankruptcy courts Wednesday to impose pay cuts on their workers. Delta Air Lines will ask for cuts in pilot pay, while Northwest Airlines wants

to impose pay cuts on its ground workers. Both airlines filed for bankruptcy in September and are trying to cut costs. USA TODAY (11/15)

航空会社の破産宣言が相次ぎ、年金相互保険機構の収支に影響

Pension agency's deficit grows on airline bankruptcies

Airline bankruptcies help push the Pension Benefit Guaranty Corp.'s deficit up to \$22.8 billion in 2005. In recent years many large companies have transferred their pension obligations to the agency. United Airlines

and US Airways transferred a combined \$9.6 billion to the PBGC earlier this year. Star Tribune (Minneapolis-St. Paul)/Associated Press (11/15)

2005年11月15日 18:30 WIRED NEWS (2005/11/15)

「史上最悪のソフトウェアバグ」ワースト10を紹介(上)

<http://hotwired.goo.ne.jp/news/20051115301.html>

1982年に旧ソ連でシベリアを横断するガス・パイプラインが大爆発を起こしたのは、管理用に購入されたカナダ製コンピュータシステムに、米中央情報局(CIA)のスパイがバグを仕掛けたからだとされる。放射

線治療装置がプログラムミスによる誤動作を起こし、死者が出たケースもある。——ワイアード・ニュースが選ぶバグの歴代ワースト10。

2005年11月8日 2:00am PT <http://hotwired.goo.ne.jp/news/technology/story/20051115301.html>

「史上最悪のソフトウェアバグ」ワースト 10 を紹介(上) Simson Garfinkel

トヨタ自動車は先月、何もしないのに警告灯が点灯し、ガソリンエンジンが突然停止すると報告を受け、ハイブリッド車『プリウス』約 16 万台を無償修理すると発表した。しかし、今回のプリウスの問題は、これまでの大規模な自動車のリコールと違い、ハードが原因ではなかった——ハイテクを駆使したこのスマートカーに組込まれたプログラムのバグが原因だった。

今回の問題により、プリウスはバグを抱えるコンピュータの仲間入りをした。史上初のコンピュータ・バグは 1945 年、『ハーバード・マーク 2』の F パネルの 70 番リレーに虫が挟まった時にまでさかのぼる。乗算器と加算器のテスト中、異常に気づいた技術者が、この部分に蛾が挟まっているのを見つけたのだ。原因となった蛾は、「バグ(虫)が実際に見つかった最初のケース」との説明文とともに、業務日誌にテープで貼付けられた。

それから 60 年が経ったが、コンピュータ・バグはいまだに存在しつづけ、絶滅する気配はない。ソフトとハードの境界があいまいになる中、プログラムのミスが日常生活に影響を与えることもますます増えている。もはやバグの生息地は、オペレーティング・システム(OS)やアプリの中にとどまらない——今では携帯電話やペースメーカ、発電所や医療機器にもバグは潜んでいる。そして今回は車にも発見されたわけだ。

しかし、最悪のバグといったら、どれになるだろうか？

大混乱を引き起こしたバグをリストアップするのは簡単だ。だが、その重大性に順位を付けるとなると難しい。たとえば、ワームに悪用され、インターネットを数日間にわたってマヒ状態に追込んだセキュリティ脆弱性と、国中の電話システムが丸一日機能不能になるきっかけを作ったタイプミスと、どちらがより深刻だろうか？ その答えは、あなたが電話をしたいのか電子メールをチェックしたいのかで変わってくる。

多くの人は、人命にかかわる事態を起こすバグが最悪のものだと考えている。もちろんその数は少ないが、1980 年代後半、放射線治療装置『セラック 25』がプログラムミスによる誤動作を起こし、放射線障害で死者が出たケースなどは、安全が非常に重視される用途にやみくもにソフト的手段を用いることへの警告として知られている。

ただし、このようなシステムを研究する専門家は、あるソフトによりごく少数の死者が出るとしても、こうした危険性にばかり焦点を当てては、処理能力の向上が切に望まれている分野への新技術導入が進まなくなる恐れがあると警告する。結局は、ソフトが導入されなかったために命を落とす人のほうが、バグによる事故での死者よりも多くなりかねないというのだ。

ともかく、バグが尽きないことだけは確かなようだ。以下に、ワイアー

ド・ニュースが選ぶバグの歴代ワースト 10 を年代順に挙げていく……あくまで現時点までのことだが。

1962 年 7 月 22 日——火星探査機『マリナー 1 号』:マリナー 1 号は打上げ時に予定コースを外れたが、これは飛行ソフトのバグが原因だった。地上管制センタは大西洋上でロケットを破壊した。事後調査により、鉛筆で紙に書かれた数式をコンピュータのコードに置換えるときにミスが起き、これが原因でコンピュータが飛行コース計算を誤ったことが判明した。

1982 年——旧ソ連のガス・パイプライン:シベリアを横断するガス・パイプライン管理に旧ソ連が購入したカナダ製コンピュータシステムに、米中央情報局(CIA)スパイがバグを仕掛けたことがあるという。旧ソ連は当時、米機密技術を密かに購入しようと——または盗み出そうと——しており、このシステムを入手したのもその一環だった。だが、計画を察知した CIA はこれを逆手にとり、旧ソ連の検査は問題なく通過するが、いったん運転に入ると機能しなくなるように仕組んだとされる。この結果起きたパイプライン事故は、核爆発以外では地球の歴史でも最大規模の爆発だったという。

1985~1987 年——セラック 25:複数医療施設で放射線治療装置が誤作動し、過大な放射線を浴びた患者に死傷者が出た。セラック 25 は 2 種類の放射線——低エネルギー電子ビーム(ベータ粒子)と X 線——を照射できるよう、既存設計に「改良」を加えた治療装置だった。セラック 25 では電子銃と患者間に置かれた金属製ターゲットに高エネルギー電子を打込み、X 線を発生させていた。セラック 25 のもう 1 つの「改良」点は、旧モデル『セラック 20』の電気機械式の安全保護装置をソフト制御に置換えたことだった。ソフトの方が高信頼との考えに基づく判断だった。

しかし、技術者たちも知らなかった事実があった——セラック 20 およびセラック 25 に使われた OS は、正式な訓練も受けていないプログラマーが 1 人で作成したもので、バグが非常にわかりにくい構成になっていた。「競合状態」と呼ばれる判明しにくいバグが原因で、操作コマンドを素早く打込んだ場合、セラック 25 では X 線用金属製ターゲットをきちんと配置しないまま高エネルギー放射線を照射する設定が可能になっていた。これにより少なくとも 5 人が死亡し、他にも重傷者が出た。

「史上最悪のソフトウェアバグ」ワースト 10 を紹介(下)

1993 年、米インテル社の初期『Pentium』チップは特定の浮動小数点数の除算で間違った答えを出すことが明らかになり、交換のための損害は約 4 億 7500 万ドルに上った。ほかに、『アリアン 5』ロケットを

2005 年 11 月 8 日 2:00am PT <http://hotwired.goo.ne.jp/news/20051116305.html>

「史上最悪のソフトウェアバグ」ワースト 10 を紹介(下) Simson Garfinkel

1988 年——バークレー版 UNIX(BSD)のフィンガーデーモンによるバッファ・オーバーフロー:最初のインターネットワームとなった通称『モリス・ワーム』は、バッファ・オーバーフローを悪用し、1 日足らずで 2000 から 6000 台のコンピュータに感染した。原因となったのは、標準出力ライブラリ・ルーチン内の「gets()」という関数のコードだ。「gets()」関数はネットワーク越しにテキストを 1 行取得するように設計された。しかし、残念ながら「gets()」関数は入力を制限するようには作られていない。そのため、あまりにも大きな入力があった場合には、接続可能なあらゆるマシンをワームが占拠する元凶になった。

プログラマは「gets()」関数を使用コードから排除することで問題に対処しているが、C 言語の標準出力ライブラリからこれを削除することは拒否しており、この関数は現在も存在している。

1988~1996 年——『ケルベロス』の乱数生成アルゴリズム:ケルベロスは暗号を使ったセキュリティシステムだが、乱数発生器に与えるシード(種)が適切でなく、真にランダムな乱数が生成されていなかった。その結果、ケルベロスによる認証を用いているコンピュータについて、非常に簡単な方法で侵入可能な状態が 8 年間にわたって続いた。このバグが実際に悪用されたかどうかは、今も定かではない。

1990 年 1 月 15 日——米 AT&T 社のネットワーク停止:米 AT&T 社の長距離電話用交換機『4ESS』を制御する最新版ソフトにバグが入りこんだ。このため、4ESS は隣接するマシンの 1 つから、ある特定メッセージを受取るとクラッシュするようになってしまった——そしてそのメッセージとは、クラッシュした交換機が復帰した際に、隣接する交換機に送信するものだった。

ある日、ニューヨークの交換機がクラッシュし再起動した。するとそれが原因で隣接する複数の交換機がクラッシュし、これらの交換機が再起動すると隣接する複数の交換機がさらにクラッシュし、この現象が延々と続いた。しばらくすると、114 台の交換機が 6 秒ごとにクラッシュと再起動を繰り返すようになった。この影響でおよそ 6 万人の人々が 9 時間にわたって長距離通話サービスを利用できなくなった。修復のため、技術者たちは 1 つ前のソフトをロードした。

1993 年——インテル社製『Pentium』(ペンティアム)による浮動小数点数の除算ミス:米インテル社が大々的に売出した Pentium チップが、特定の浮動小数点除算で誤りを起こした。たとえば、4195835.0 / 3145727.0 を計算させると、正しい答えの 1.33382 ではなく 1.33374 と

空中分解させたバグなど、ワイアード・ニュースが選ぶバグの歴代ワースト 10、後半。

なる。0.006%の間違いだ。

実際にこの問題の影響を受けるユーザはごくわずかだったが、ユーザへの対応から、同社にとって悪夢のような事態につながった。概算で 300 万~500 万個の欠陥チップが流通していた状態で、インテル社は当初、高精度のチップが必要だと証明できる顧客のみを Pentium チップの交換対象とした。しかし、最終的にインテル社は態度を改め、不満を訴えるすべてのユーザのチップ交換に応じた。この欠陥は結局、インテル社に約 4 億 7500 万ドルの損害を与えた。

1995 年/1996 年——『Ping of Death』:[ピング・オブ・デス、不正なピングパケットによる攻撃]分割送信された IP パケット再構成を行なうコードのチェックとエラー処理が不十分だったため、インターネット上の好きな場所から不正形式のピングパケットを飛ばすことで、さまざまなオペレーティング・システム(OS)をクラッシュさせることができた。影響が最も顕著に現れたのはウィンドウズ搭載マシンで、この種のパケットを受取ると、「死のブルー・スクリーン」と呼ばれる青い画面を表示して動作が停止してしまう。しかしこのバグを利用した攻撃は、ウィンドウズのみならず、マッキントッシュや UNIX を使ったシステムにも多くの被害をもたらした。

1996 年 6 月 4 日——『アリアン 5』フライト 501:欧州宇宙機関の開発したロケット、アリアン 5 には、『アリアン 4』で使われていたコードが再利用されていた。しかし、アリアン 5 ではより強力なロケットエンジンを採用したことが引金となり、ロケットに搭載された飛行コンピュータ内の計算ルーチンにあったバグが問題を起こした。エラーは 64 ビットの浮動小数点数を 16 ビットの符号付整数に変換するコードの中で起こった。アリアン 5 では加速度が大きいため、64 ビット浮動小数点で表現される数がアリアン 4 のときよりも大きくなってオーバーフローが起こり、最終的には飛行コンピュータがクラッシュしてしまった。

フライト 501 では、最初にバックアップ・コンピュータがクラッシュし、それから 0.05 秒後にメイン・コンピュータがクラッシュした。その結果、エンジン出力が過剰になり、ロケットは打上げ 40 秒後に空中分解してしまった。

2000 年 11 月——パナマ国立ガン研究所:米マルチデータ・システムズ・インターナショナル社(本社ミズーリ州)が製作した治療計画作成用ソフトを使っていたパナマ国立ガン研究所で、放射線治療で照射する放射線量計算を誤る一連の事故が起きた。

マルチデータ社のソフトでは、健康組織を放射線から守るための「ブロック」と呼ばれる金属製シールド配置を、コンピュータ画面上に描いて決めるようになっていた。しかし、同社ソフトはシールドが 4 個しか使えなかったにもかかわらず、パナマ人技師たちはこれを 5 個使いたいと考えた。

技師たちは、真ん中に穴を持つ大きなシールド 1 個として、5 個のシールドをまとめて表示させれば、ソフトをだますことができることを発見した。だが、そうした配置にした場合、穴の描き方によってこのソフトが返す計算結果が違ってくることにはまったく気づいていなかった。

ある方向に向けて描くと正しい照射量が計算されるが、違う方向に描くと必要な照射量の最大 2 倍の量を推奨してきたのだ。

少なくとも 8 人の患者が死亡し、さらに 20 人が過剰照射によって深刻な健康被害を受けたとみられている。技師たちは、コンピュータによる計算結果を手作業で再チェックする法的義務を負っていたため、殺人罪で起訴されることになった。[日本語版: 緒方 亮 / 長谷 睦]

Paris, 19 July 1996 <http://homepages.inf.ed.ac.uk/perdita/Book/ariane5rep.html>

ARIANE 5 Flight 501 Failure Report by the Inquiry Board

The Chairman of the Board : Prof. J. L. LIONS

FOREWORD

On **4 June 1996**, the maiden flight of the Ariane 5 launcher ended in a failure. Only about 40 seconds after initiation of the flight sequence, at an altitude of about 3700 m, the launcher veered off its flight path, broke up and exploded. Engineers from the Ariane 5 project teams of CNES and Industry immediately started to investigate the failure. Over the following days, the Director General of ESA and the Chairman of CNES set up an **independent Inquiry Board** and nominated the following members :

- Prof. Jacques-Louis Lions (Chairman) Académie des Sciences (France)
- Dr. Lennart Lofbeck (Vice-Chairman) Swedish Space Corporation (Sweden)
- Mr. Jean-Luc Fauquembergue Delegation Générale pour l'Armement (France)
- Mr. Gilles Kahn Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), (France)
- Prof. Dr. Ing. Wolfgang Kubbat Technical University of Darmstadt (Germany)
- Dr. Ing. Stefan Levedag Daimler Benz Aerospace (Germany)
- Dr. Ing. Leonardo Mazzini Alenia Spazio (Italy)
- Mr. Didier Merle Thomson CSF (France)
- Dr. Colin O'Halloran Defence Evaluation and Research Agency (DERA), (U.K.)

The terms of reference assigned to the Board requested it

- to determine the causes of the launch failure,
- to investigate whether the qualification tests and acceptance tests were appropriate in relation to the problem encountered,
- to recommend corrective action to remove the causes of the anomaly and other possible weaknesses of the systems found to be at fault.

The Board started its work on 13 June 1996. It was assisted by a

Technical Advisory Committee composed of :

- Dr Mauro Balduccini (BPD) /// - Mr Yvan Choquer (Matra Marconi Space)
- Mr Remy Hergott (CNES) /// - Mr Bernard Humbert (Aerospatiale)
- Mr Eric Lefort (ESA)

In accordance with its terms of reference, the Board concentrated its investigations on the causes of the failure, the systems supposed to be responsible, any failures of similar nature in similar systems, and events that could be linked to the accident. Consequently, the recommendations made by the Board are limited to the areas examined. The report contains the analysis of the failure, the Board's conclusions and its recommendations for corrective measures, most of which should be undertaken before the next flight of Ariane 5. There is in addition a report for restricted circulation in which the Board's findings are documented in greater technical detail. Although it consulted the telemetry data recorded during the flight, the Board has not undertaken an evaluation of those data. Nor has it made a complete review of the whole launcher and all its systems.

This report is the result of a collective effort by the Commission, assisted by the members of the Technical Advisory Committee.

We have all worked hard to present a very precise explanation of the reasons for the failure and to make a contribution towards the improvement of Ariane 5 software. This improvement is necessary to ensure the success of the programme.

The Board's findings are based on thorough and open presentations from the Ariane 5 project teams, and on documentation which has demonstrated the high quality of the Ariane 5 programme as regards engineering work in general and completeness and traceability of documents. Chairman of the Board

1. THE FAILURE

1.1 GENERAL DESCRIPTION

On the basis of the documentation made available and the information presented to the Board, the following has been observed:

The weather at the launch site at Kourou on the morning of 4 June 1996 was acceptable for a launch that day, and presented no obstacle to the transfer of the launcher to the launch pad. In particular, there was no risk of lightning since the strength of the electric field measured at the launch site was negligible. The only uncertainty concerned fulfilment of the visibility criteria.

The countdown, which also comprises the filling of the core stage, went smoothly until H0-7 minutes when the launch was put on hold since the visibility criteria were not met at the opening of the launch window (08h35 local time). Visibility conditions improved as forecast and the launch was initiated at H0 = 09h 33mn 59s local time (=12h 33mn 59s UT). Ignition of the Vulcain engine and the two solid boosters was nominal, as was lift-off. The vehicle performed a nominal flight until approximately H0 + 37 seconds. Shortly after that time, it suddenly veered off its flight path, broke up, and exploded. A preliminary investigation of flight data showed:

nominal behaviour of the launcher up to H0 + 36 seconds;
failure of the back-up Inertial Reference System followed immediately by failure of the active Inertial Reference System;
swivelling into the extreme position of the nozzles of the two solid boosters and, slightly later, of the Vulcain engine, causing the launcher to veer abruptly; self-destruction of the launcher correctly triggered by rupture of the links between the solid boosters and the core stage.

The origin of the failure was thus rapidly narrowed down to the flight control system and more particularly to the Inertial Reference Systems, which obviously ceased to function almost simultaneously at around H0 + 36.7 seconds.

1.2 INFORMATION AVAILABLE

The information available on the launch includes:

- telemetry data received on the ground until H0 + 42 seconds
- trajectory data from radar stations
- optical observations (IR camera, films) - inspection of recovered material.

The whole of the telemetry data received in Kourou was transferred to CNES/Toulouse where the data were converted into parameter over time plots. CNES provided a copy of the data to Aerospatiale, which carried out analyses concentrating mainly on the data concerning the electrical system.

1.3 RECOVERY OF MATERIAL

The self-destruction of the launcher occurred near to the launch pad, at an altitude of approximately 4000 m. Therefore, all the launcher debris fell back onto the ground, scattered over an area of approximately 12 km² east of the launch pad. Recovery of material proved difficult, however, since this area is nearly all mangrove swamp or savanna.

Nevertheless, it was possible to retrieve from the debris the two Inertial Reference Systems. Of particular interest was the one which had worked in active mode and stopped functioning last, and for which, therefore, certain information was not available in the telemetry data (provision for transmission to ground of this information was confined to whichever of the two units might fail first). The results of the examination of this unit were very helpful to the analysis of the failure sequence.

1.4 UNRELATED ANOMALIES OBSERVED

Post-flight analysis of telemetry has shown a number of anomalies which have been reported to the Board. They are mostly of minor significance and such as to be expected on a demonstration flight.

One anomaly which was brought to the particular attention of the Board was the gradual development, starting at H0 + 22 seconds, of variations in the hydraulic pressure of the actuators of the main engine nozzle. These variations had a frequency of approximately 10 Hz.

There are some preliminary explanations as to the cause of these variations, which are now under investigation.

After consideration, the Board has formed the opinion that this anomaly, while significant, has no bearing on the failure of Ariane 501.

2. ANALYSIS OF THE FAILURE

2.1 CHAIN OF TECHNICAL EVENTS

In general terms, the Flight Control System of the Ariane 5 is of a standard design. The attitude of the launcher and its movements in space are measured by an Inertial Reference System (SRI). It has its own internal computer, in which angles and velocities are calculated on the basis of information from a "strap-down" inertial platform, with laser gyros and accelerometers. The data from the SRI are transmitted through the databus to the On-Board Computer (OBC), which executes the flight program and controls the nozzles of the solid boosters and the Vulcain cryogenic engine, via servovalves and hydraulic actuators.

In order to improve reliability there is considerable redundancy at equipment level. There are two SRIs operating in parallel, with identical hardware and software. One SRI is active and one is in "hot"

stand-by, and if the OBC detects that the active SRI has failed it immediately switches to the other one, provided that this unit is functioning properly. Likewise there are two OBCs, and a number of other units in the Flight Control System are also duplicated.

The design of the Ariane 5 SRI is practically the same as that of an SRI which is presently used on Ariane 4, particularly as regards the software.

Based on the extensive documentation and data on the Ariane 501 failure made available to the Board, the following chain of events, their inter-relations and causes have been established, starting with the destruction of the launcher and tracing back in time towards the primary cause.

The launcher started to disintegrate at about $H_0 + 39$ seconds because of high aerodynamic loads due to an angle of attack of more than 20 degrees that led to separation of the boosters from the main stage, in turn triggering the self-destruct system of the launcher.

This angle of attack was caused by full nozzle deflections of the solid boosters and the Vulcain main engine.

These nozzle deflections were commanded by the On-Board Computer (OBC) software on the basis of data transmitted by the active Inertial Reference System (SRI 2). Part of these data at that time did not contain proper flight data, but showed a diagnostic bit pattern of the computer of the SRI 2, which was interpreted as flight data. The reason why the active SRI 2 did not send correct attitude data was that the unit had declared a failure due to a software exception. The OBC could not switch to the back-up SRI 1 because that unit had already ceased to function during the previous data cycle (72 milliseconds period) for the same reason as SRI 2.

The internal SRI software exception was caused during execution of a data conversion from 64-bit floating point to 16-bit signed integer value. The floating point number which was converted had a value greater than what could be represented by a 16-bit signed integer. This resulted in an Operand Error. The data conversion instructions (in Ada code) were not protected from causing an Operand Error, although other conversions of comparable variables in the same place in the code were protected.

The error occurred in a part of the software that only performs alignment of the strap-down inertial platform. This software module computes meaningful results only before lift-off. As soon as the launcher lifts off, this function serves no purpose.

The alignment function is operative for 50 seconds after starting of the Flight Mode of the SRIs which occurs at $H_0 - 3$ seconds for Ariane 5. Consequently, when lift-off occurs, the function continues for approx. 40 seconds of flight. This time sequence is based on a requirement of Ariane 4 and is not required for Ariane 5.

The Operand Error occurred due to an unexpected high value of an internal alignment function result called BH, Horizontal Bias, related to the horizontal velocity sensed by the platform. This value is calculated as an indicator for alignment precision over time.

The value of BH was much higher than expected because the early part of the trajectory of Ariane 5 differs from that of Ariane 4 and results in considerably higher horizontal velocity values. (後略)