

# CAE软件应用前景与发展策略

The Prospect of CAE Software Applications  
And The Strategy of Its Development

范 秦寅, 2008年10月11日

Qinyin Fan, Oct 11, 2008



# 目录



- 从一则新闻说起
- CAE技术应用的现状与前景
  - 市场需要
  - 国内外技术发展的现状和趋势（包括存在的问题）
  - 发展CAE的战略意义
- 发展中国CAE的重要性及其策略
  - 重要性，具体策略



# 从一则新闻说起（1）



## 国内小家电落后海外30年 忽视产品研发不利发展

2007年06月06日08:07 来源：北京商报

“目前我国国内家电市场落后海外30年。”昨日，格蘭仕销售总经理韩伟向记者感叹，“虽然小家电市场正在以每年8%至14%的增长速度发展，但企业仅在降低成本方面做文章，忽视了对产品的研发，这并不利于整个国内小家电市场的发展”。

韩伟承认，能源、原材料和上游零配件价格的上涨提高了家电行业的成本，与大家电相比，小家电行业的平均利润虽然还能维持在30%左右，成为家电市场利润新的增长点。“但过分宣传小家电利润高，使得过多企业进入这个市场，造成这个市场的恶性循环。”韩伟强调。

根据家电研究机构赛迪的数据，2006年我国小家电整体市场规模达到了853.1亿元，同比增长14.1%。并预计未来5年内保持8%左右的增长速度，2007至2011年整体市场规模将突破5000亿元。

但由于小家电行业门槛低，一方面指投资规模较低，另一方面则是小家电技术含量要求相对不高。我国小家电市场正在大打价格战，外资不堪忍受价格战，纷纷退出中国。松下撤出中国燃气热水器市场，三星在华停止微波炉生产。价格战同时也让产品本身受到限制。



## 从一则新闻说起（2）



“举一个简单的例子，目前国外已出现可以脱糖、发芽的电饭煲，而本土生产的电饭煲仍然停留在简单的烹调上。国外这些新技术才是企业真正增值所在。反之，我国部分小家电企业的核心产品在市场上卖8年，连型号都没有变，为减低成本，改变的只是越来越薄的微波炉内胆。”韩伟介绍。

以代工微波炉起家的格兰仕目前仍然被视为小家电的“代言人”，虽然该公司目前也生产空调等家电，但小家电仍是公司主营业务。格兰仕曾因在市场上不断掀起低价风潮而被称为“价格屠夫”。昨日，格兰仕则努力改变这个形象，“我们投资了上亿元人民币研发新产品”。

昨日，韩伟还谈到了家电销售商与制造商之间的关系：“销售商降低进场价的目的是为了销售，但仅靠简单的降价来促销是远远不够的，最根本的还是要要在服务方面有更多的提高。”

责任编辑：毕磊

**回答，降低开发成本，缩短开发周期的唯一方法是掌握和利用最新的现代开发技术CAD/CAE/CAM。**



**Computer Engineer Association**



世界最小・最軽量\*フルハイビジョンで 撮り方が変わる。

\*同重量フルハイビジョンビデオカメラ、最小体積・最軽量。(2007年4月20日現在)



1920×1080対応  
フルハイビジョンデジタルムービーカメラ

フルハイビジョン1920×1080のデジタルムービーカメラ、ザクティDMK-HD1000。Xactiテクノロジーが創りだした世界に類を見ないフォルム。使いやすさを追求したエルゴノミクススタイルは、撮る人の心の動きに沿ってその実力を存分に発揮します。



Silver  
シルバー



Black  
ブラック

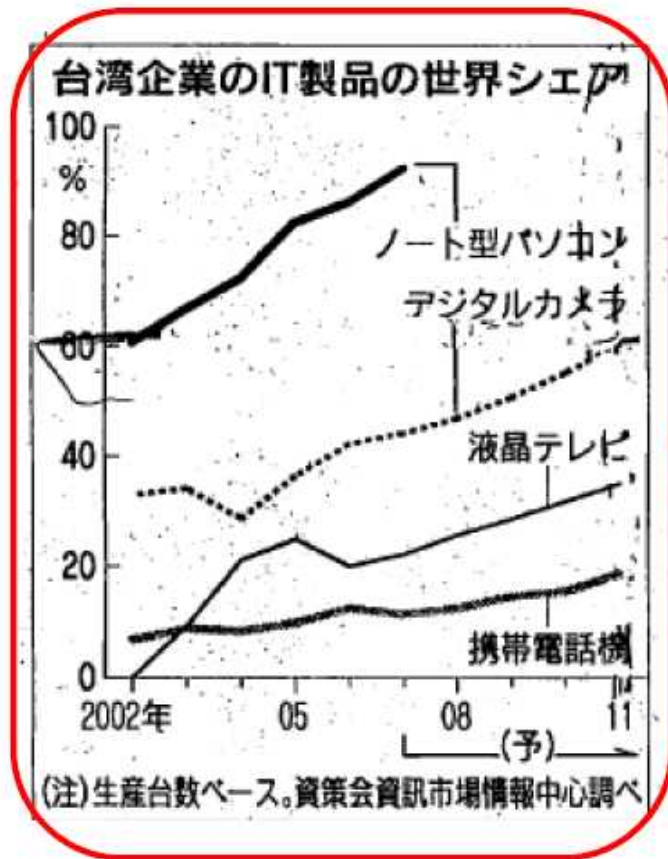
**Digital Camera = Video Camera**

© SANYO Electric Co.,Ltd.

# 1. 導入の背景



デジカメ市場における台湾のシェア予測 約40%(06年)→60%(11年)



**競争の激化**

**台湾電機メーカー**

**携帯やゲーム機 受託生産を拡大**

コスト対策 中国に工場 一段の機器値下がりも

日経新聞2007年7月31日

© SANYO Electric Co.,Ltd.

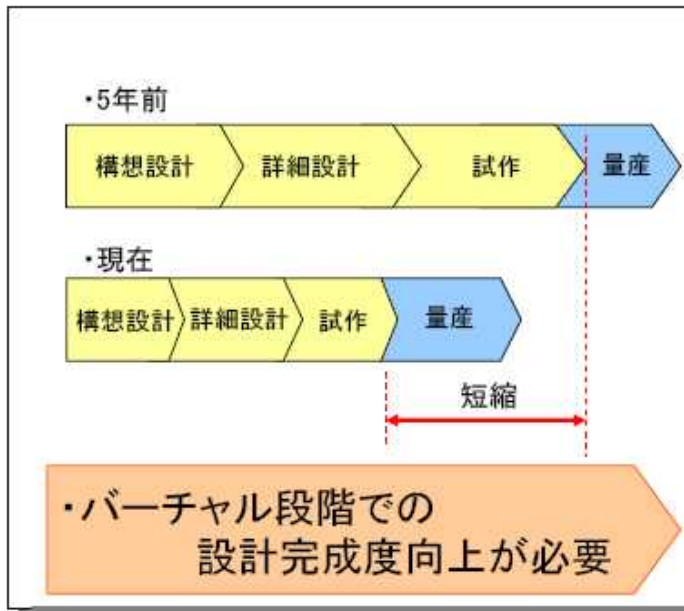




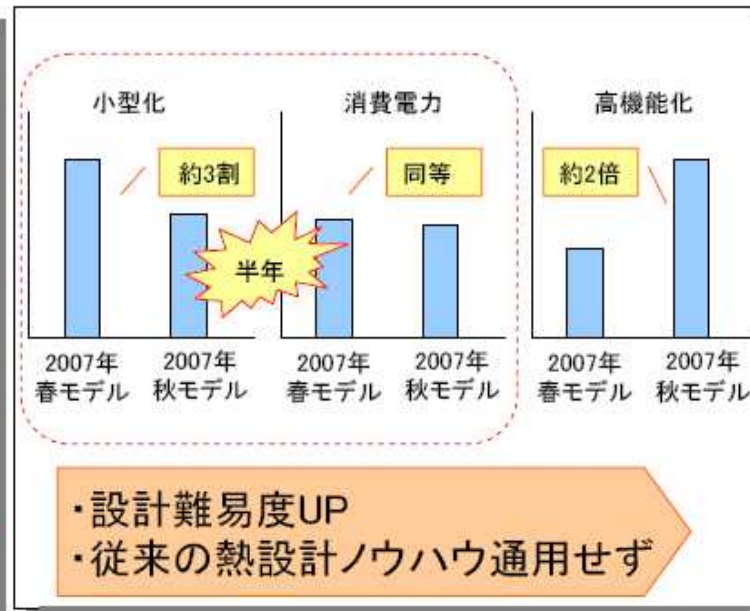
# 1. 導入の背景



## 開発期間の短縮(約半減)



## 小型化・高機能化



熱流体解析(熱設計PAC)の活用が必須

© SANYO Electric Co., Ltd.





- CAD/CAE/CAM的普及率
  - 大企业，美国，欧洲，日本，中国30 ~ 60%？
  - 中小企业，日本，美国，欧洲，中国3 ~ 5%？
- CAD和CAE的融合程度
  - 日本，设计者搞计算 这应该是我们的目标
  - 美国，
    - 设计者不搞计算，
    - CAD和CAE之间距离非常大
  - 中国 设计者不知道,或不会CAE
- 设计中得到的应用率
  - 日本，美国，中国 还不太知道方法，只追求精度





# 计算机辅助工程的定义



- 计算机辅助工程的英语原文是CAE (Computer Aided Engineering) 可翻译为计算机辅助工程。又可理解为虚拟, 仿真或数值计算。计算机辅助工程软件是由迅速发展起来的以有限元法(FEM, Finite Element Method)为主的计算力学, 以解代数方程组为主的计算数学, 相关的所有的工程科学(材料力学, 流体力学, 优化技术等等), 及现代计算机基础硬, 软件技术结晶而成的学科综合型, 知识密集型高科技性产品。它是一门应用科学。



# 中国的市场需要



- 目前，中国各行各业都要走自主产品的路，对计算机辅助工程软件，特别是国产计算机辅助工程软件的需求是巨大的。
- 一般来说，CAE和每个工业行业都有关系，能对每个工业行业的研究，开发，设计都起到决定性的作用。
- CAE将来可以对中国的各行各业有贡献，特别是建筑，汽车，家电的发展起到推动作用。



# 国内，外技术发展的现状和趋势



- **（包括存在的问题）**
  - **美，欧独霸**
    - 美国，欧洲的CAE商用软件对中国的出口，往往有限制。
  - **日本一枝独秀**
    - 对中国的出口没有限制，但是对使用单位有限制
  - **印度，中国大量外包，**
    - 然而，CAE商用软件是零
    - 印度的外包搞得早，有基础，印度的美籍印度侨民积极开展二次开发，积极开展接口软件产品，都还没有成什么气候。
    - 中国的CAE商用软件在中国国内市场上也还是凤毛麟角。



# 国内，外技术发展的现状和趋势



## 计算机辅助工程软件21世纪初期的发展特点

- 应用越来越广
  - 浸透到各种新生的领域，生物，纳米，分子
  - 深入于各种成熟的领域，固体力学，流体力学
- 现象越来越复杂，跨专业
- 规模越来越大
  - 平行技术应用于计算，网格，结果处理
- 精度越来越高，丢不掉试验
- 计算越来越快，硬件变化 UNIX - HPC
- 和生产结合越来越紧密，优化技术的应用
- 软件产品化，产品全球化，硬件价格大幅度降低



# 国内，外技术发展的现状和趋势



计算机辅助工程软件的应用越来越广，其概念  
含义也越变越广，

光导纤维的光路仿真，

电子回路的仿真，

还有生命科学的仿真

纳米技术的仿真

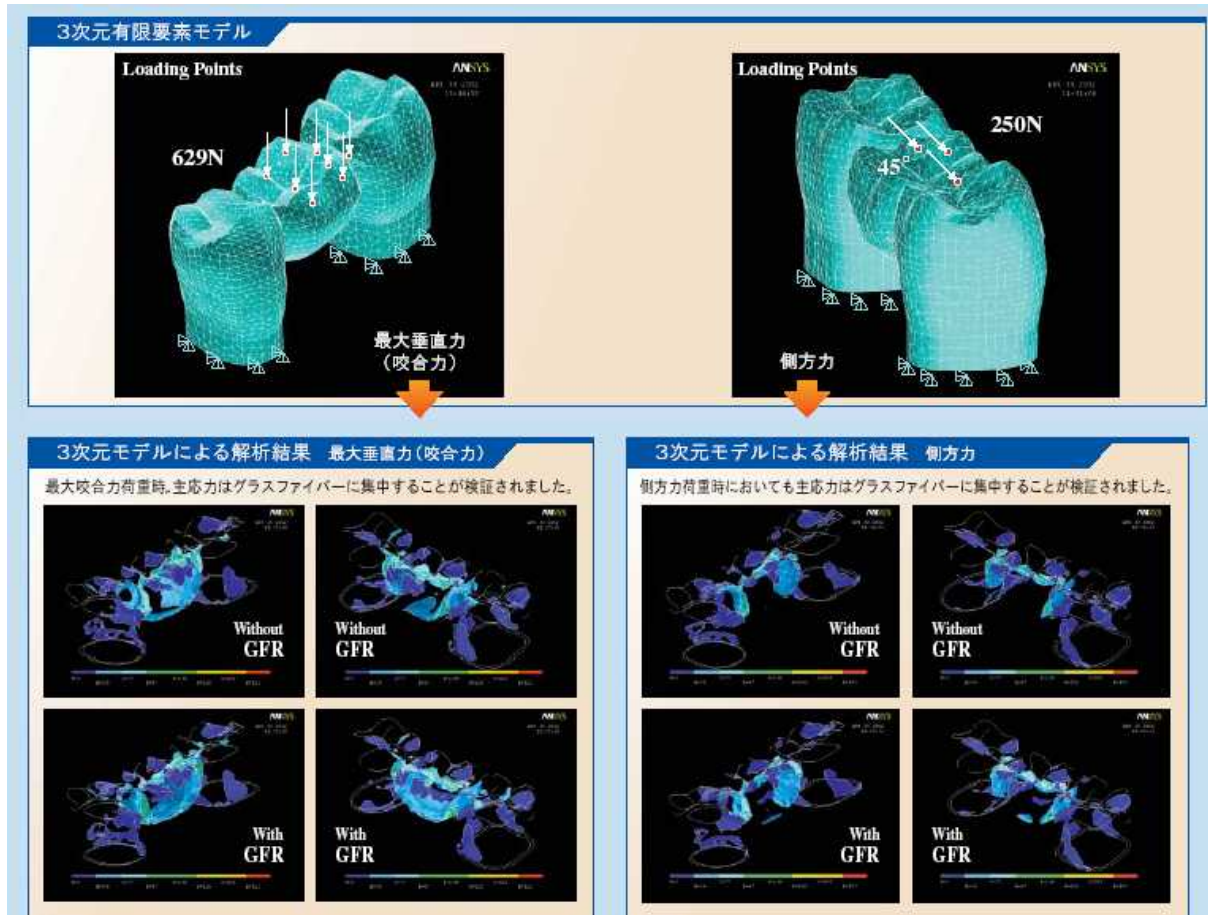
.....

其广泛应用使其重要性不言而喻。



**Computer Engineer Association**

# 医药方面的例子

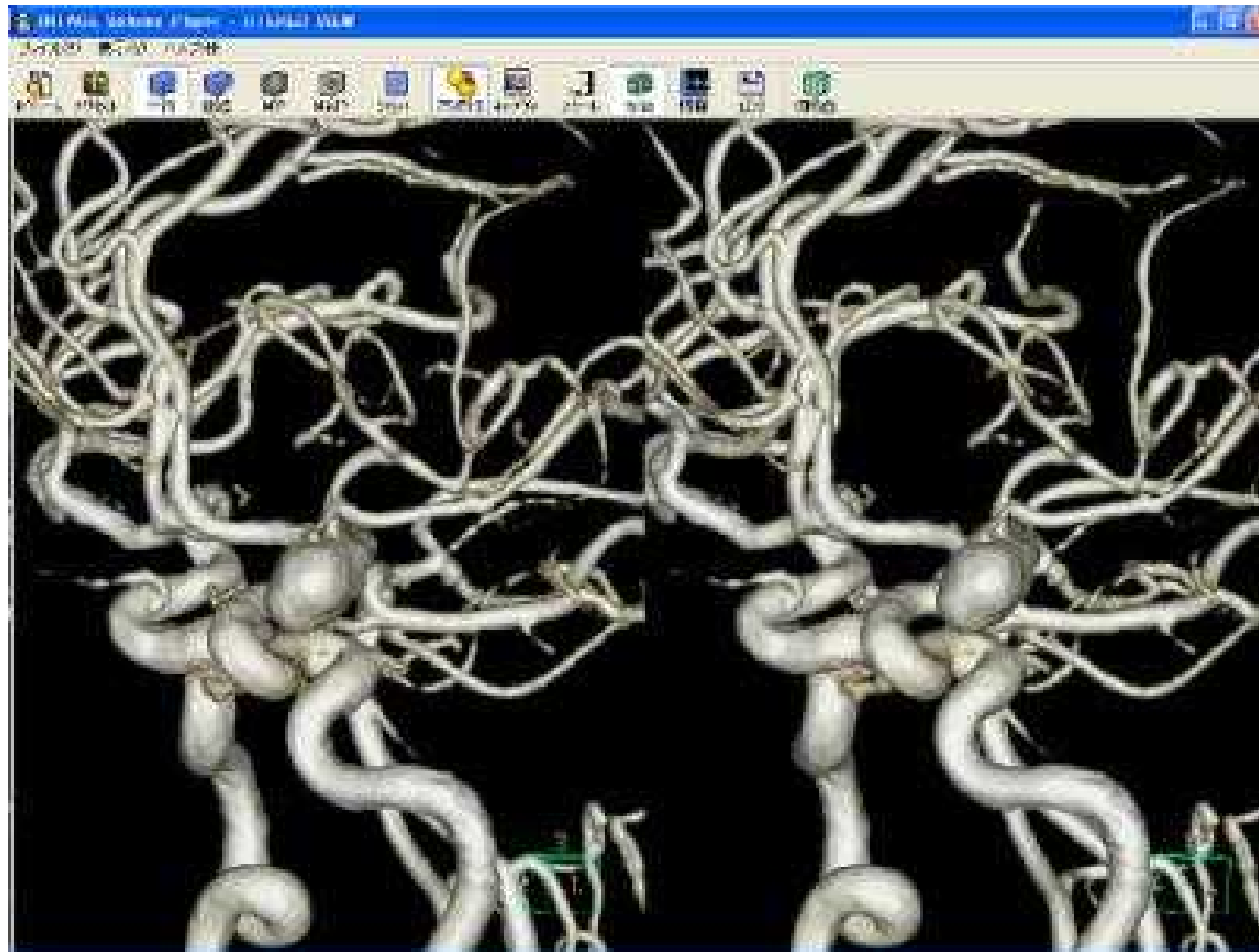


歯科材料の応力解析

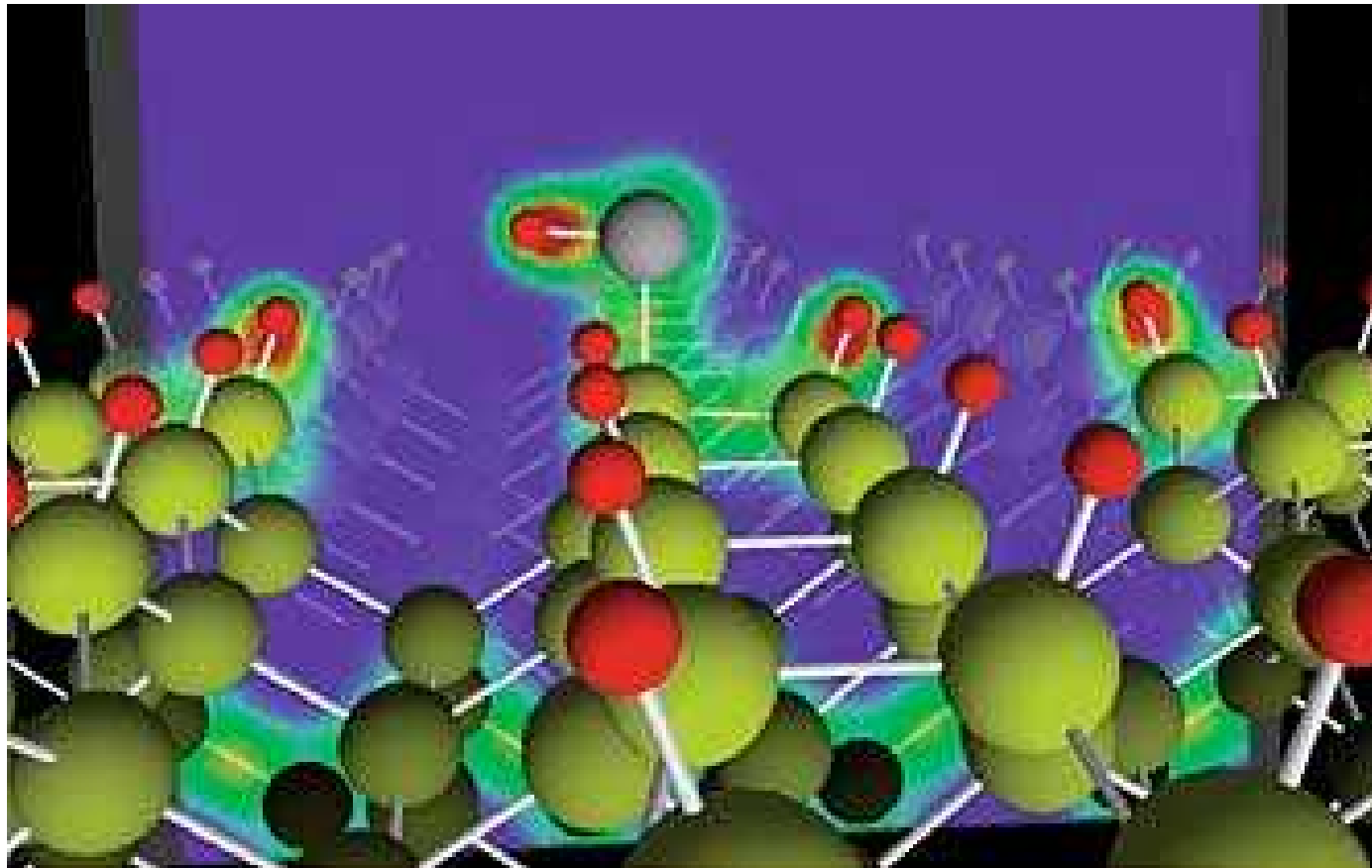


Computer Engineer Association

# 医药方面的例子



# 纳米仿真



水素終端Si(001)表面上でのSi吸着過程

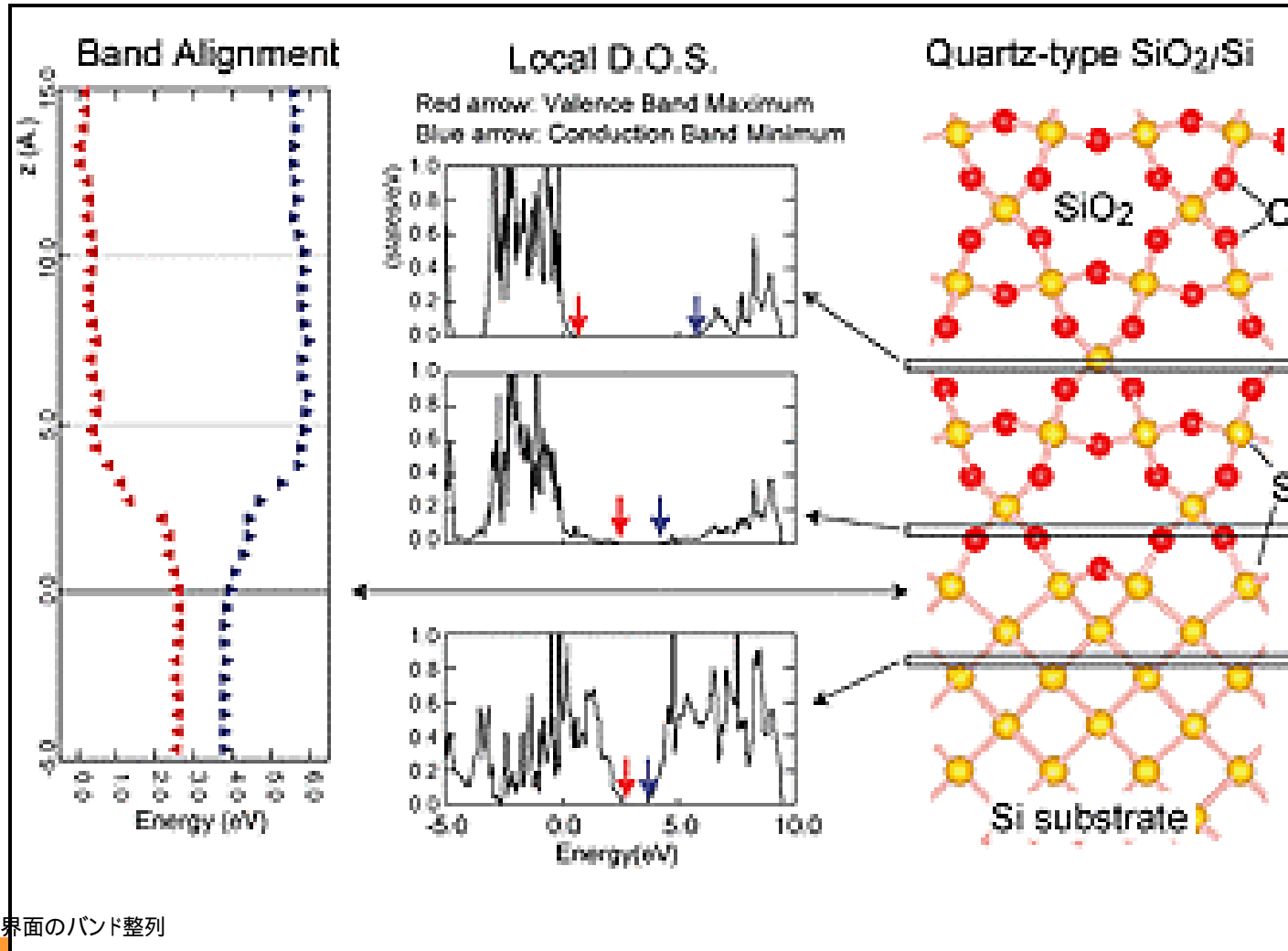
<http://www.fsis.iis.u-tokyo.ac.jp/theme/nanoscal>



**Computer Engineer Association**



# 纳米仿真



絶縁体 / 半導体界面のバンド整列

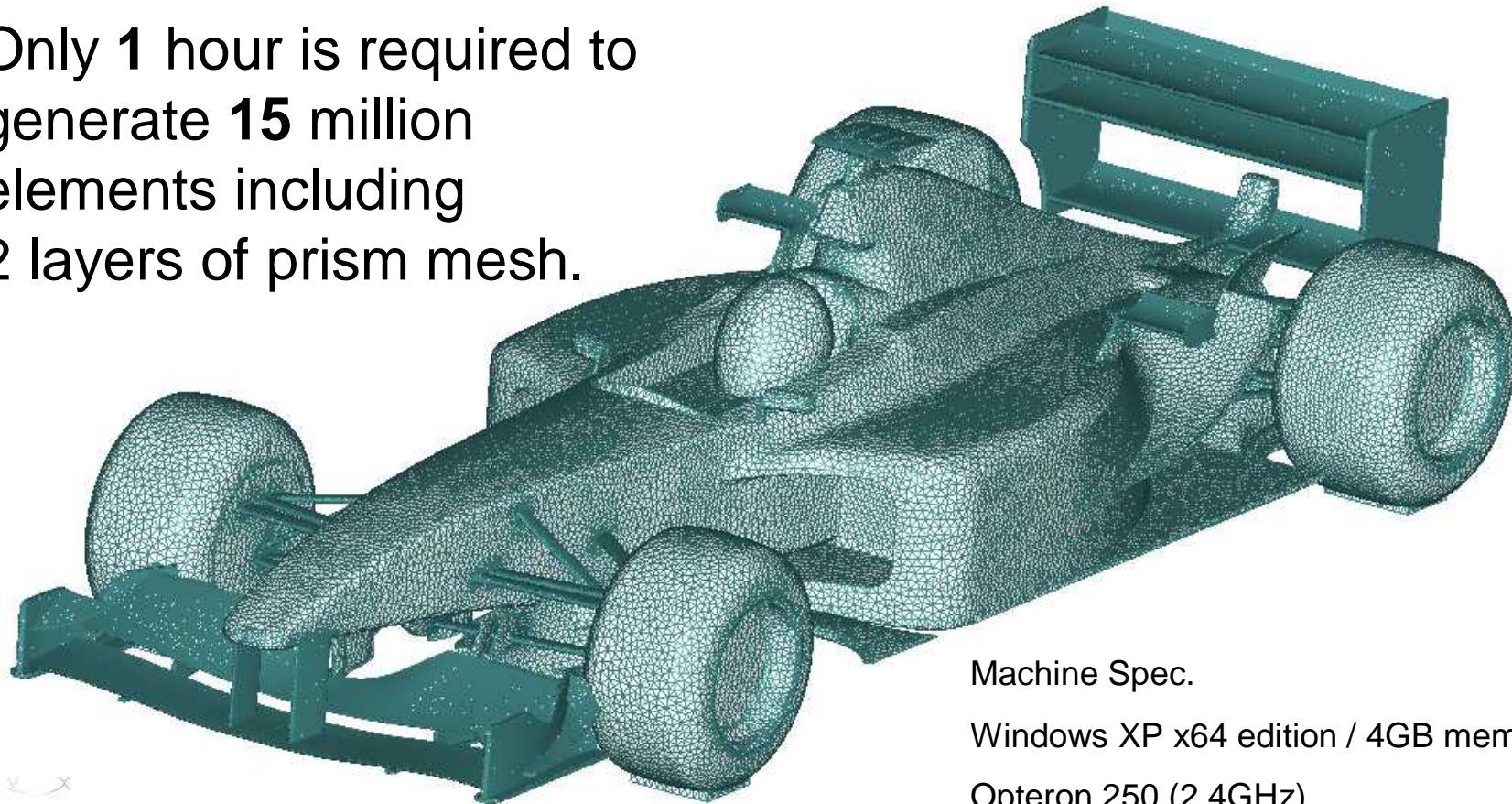


# 大规模计算的例子



SC/Tetra V6 (64-bit)

Only **1** hour is required to generate **15** million elements including 2 layers of prism mesh.



Machine Spec.

Windows XP x64 edition / 4GB memory

Opteron 250 (2.4GHz)

nVIDIA Quadro FX3400



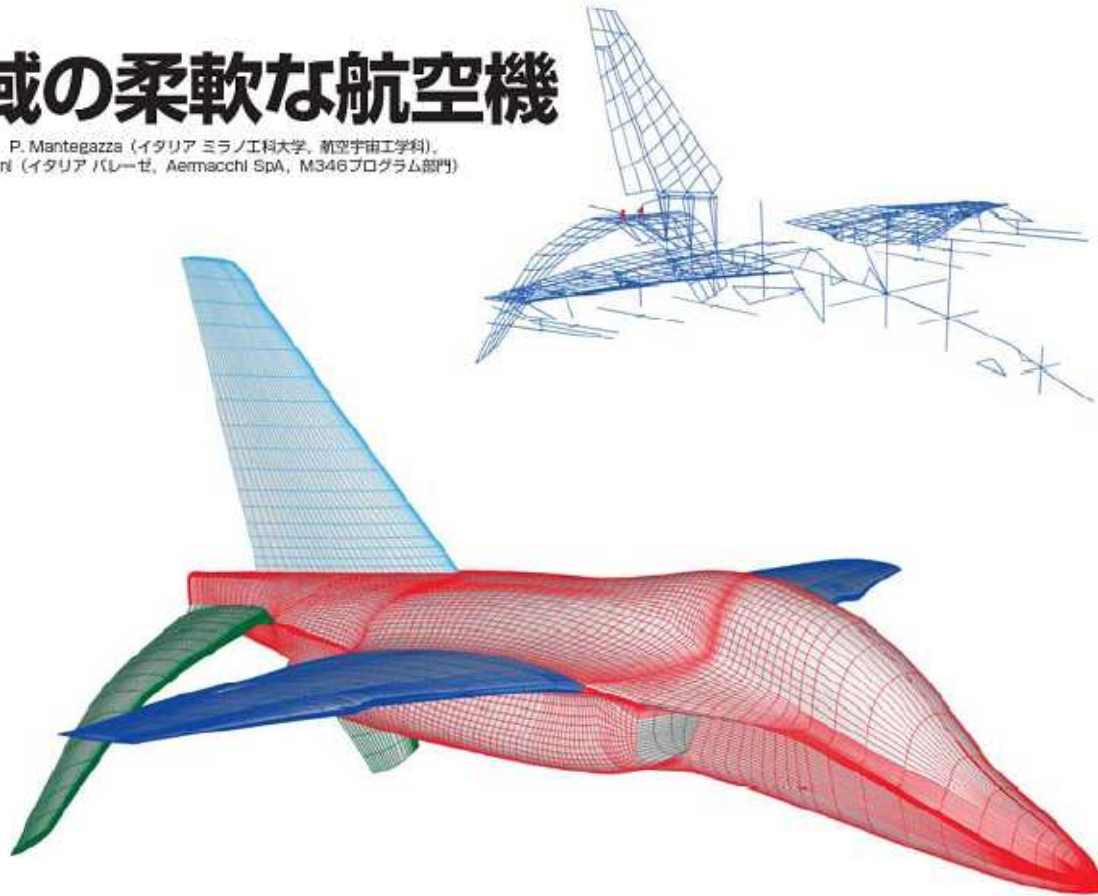
**Computer Engineer Association**

# 多領域耦合計算实例



## 遷音速域の柔軟な航空機

L. Cavagna, G. Quaranta, P. Mantegazza (イタリア ミラノ工科大学, 航空宇宙工学科),  
D. Marchetti, M. Martegani (イタリア パレーゼ, Aermacchi SpA, M346プログラム部門)

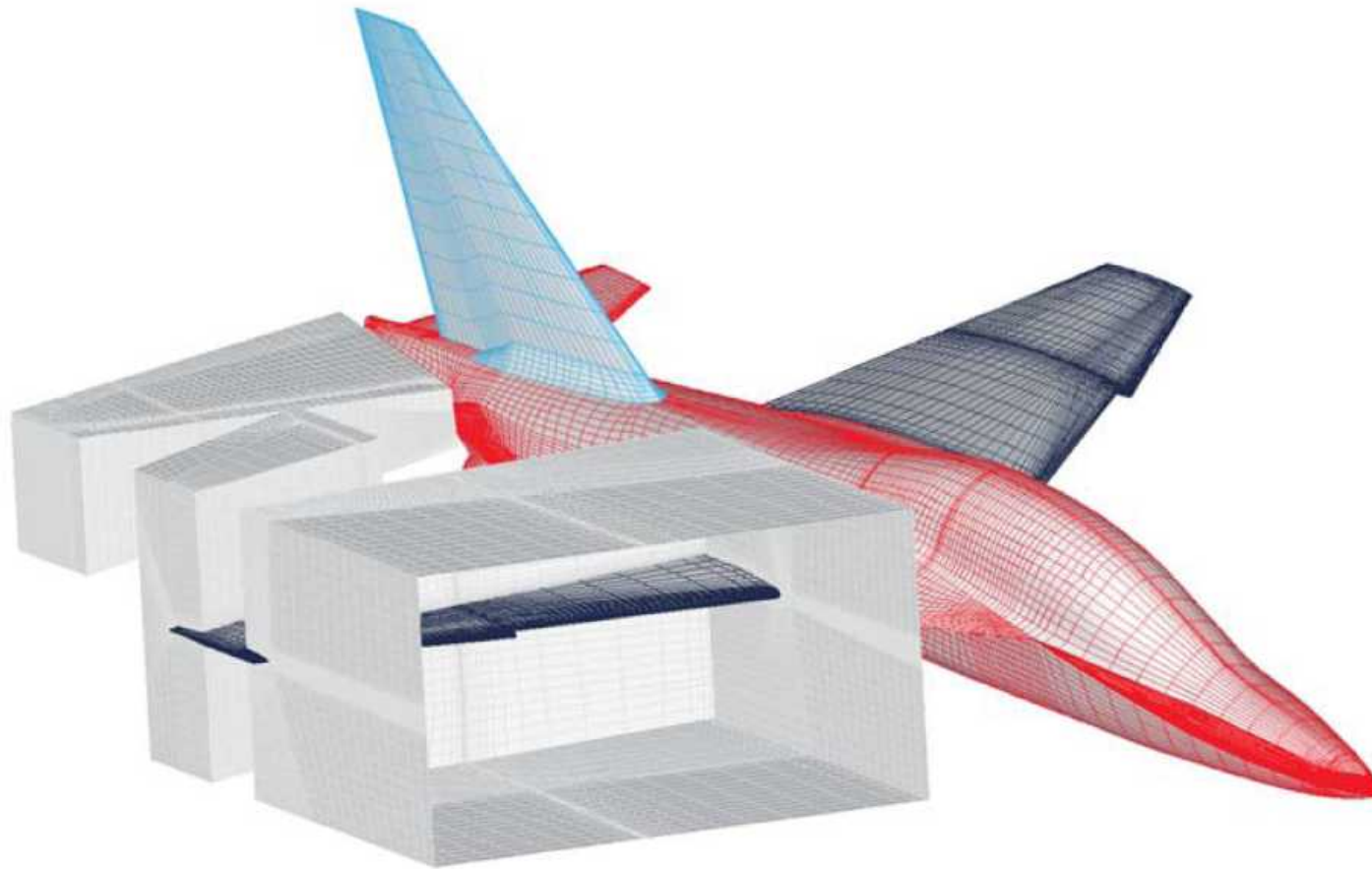


空力弾性手順をジオメトリ要素（上）および増幅運動の最終メッシュ（下）で図示している。



**Computer Engineer Association**

# 多領域耦合計算实例

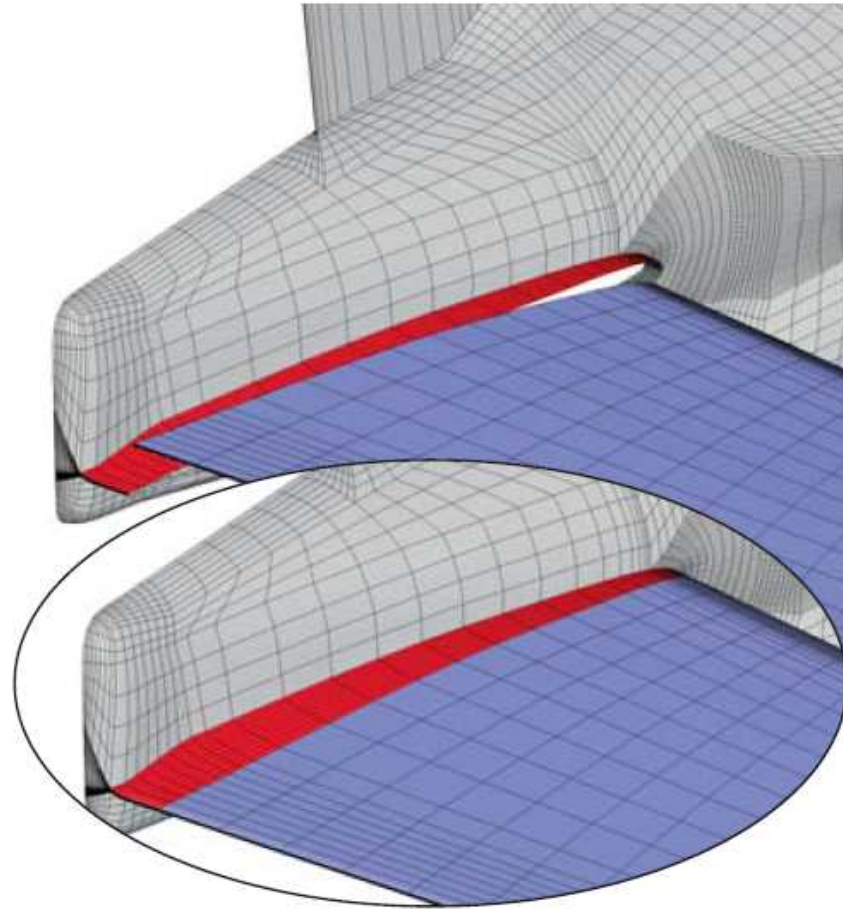


異なる流体ドメインと不連続メッシュで各種サーフェスの運動を制御

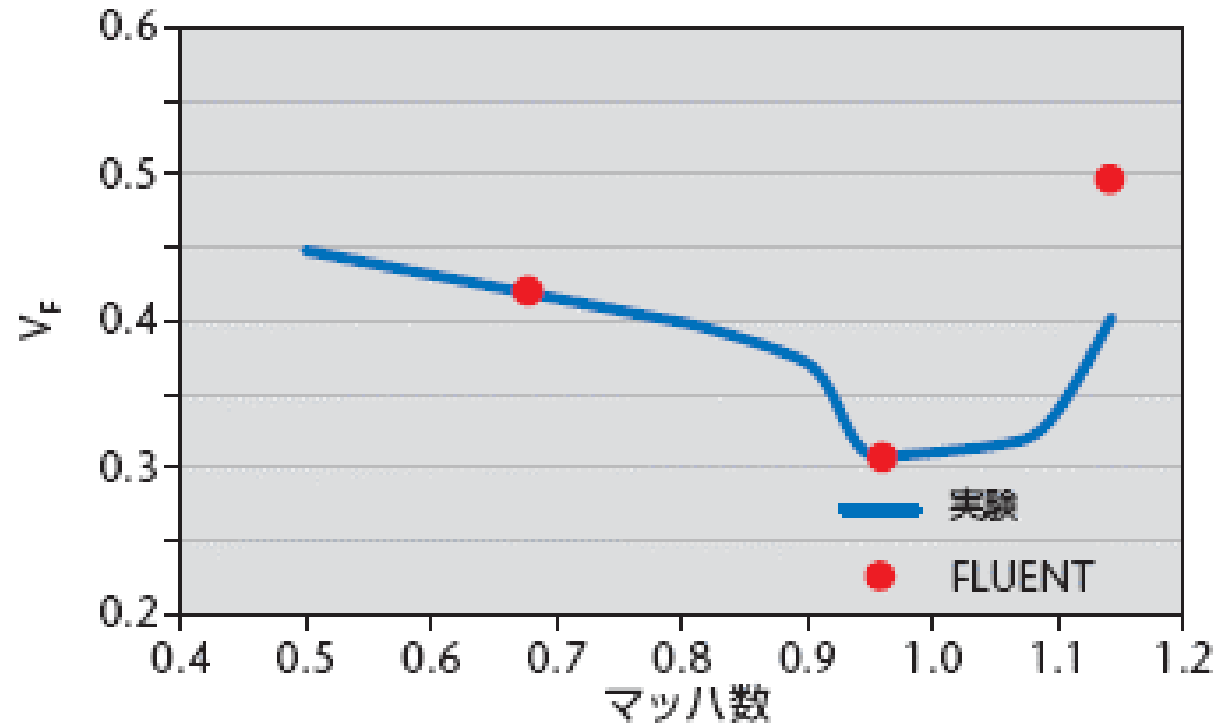


**Computer Engineer Association**

# 多领域耦合计算实例



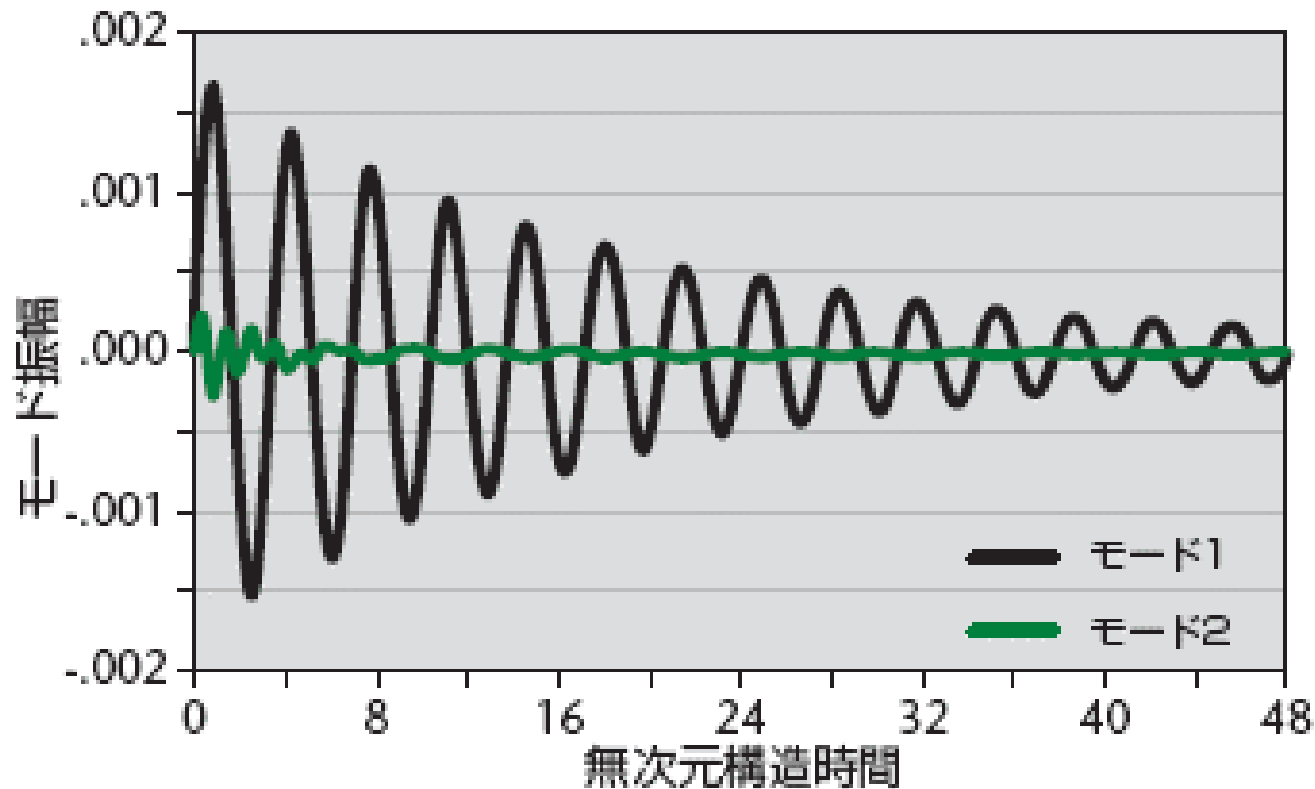
# 多領域耦合計算实例



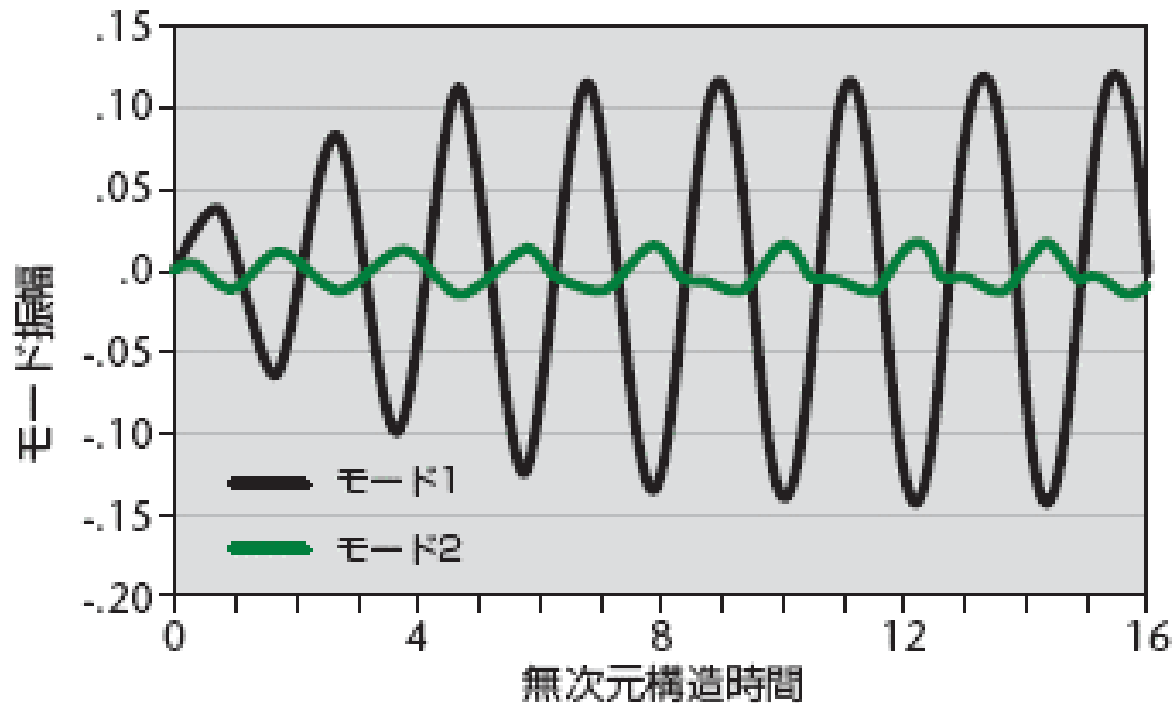
遷音速ディップ（遷音速域におけるフラッター速度の低下）が空力弾性の計算モデルで申し分なく捉えられている。



# 多領域耦合計算实例



# 多領域耦合計算实例



AGARD 445.6翼のモード振幅履歴. マッハ数は  
0.678で, フラッター速度係数は0.34 (上) と0.5





# 国内，外技术发展的现状和趋势



- 50年代就是很多研究人员和技术工作人员的理想。这表现在50年代，中国编出了一些在当时具有一定水平的软件。
- 90年代又有郑州机械研究所的紫瑞等国产软件，但是都没有普及开来。
- 总其原因有三，
  - 第一是，当时，国，内外差距太大，软，硬件的基础都不好，
  - 第二是，没有按照市场规律经营，而且，在当时全国计划经济的大环境下，也不可能按照市场规律经营。
  - 第三是，没有足够的国内CAE市场需求和对世界CAE市场的充分认识



# 国内，外技术发展的现状和趋势



- 然而，目前，中国的水平只限于使用外国软件，还包括我国第一流大学，研究所。好景不长
  - 企业的发展，进步
  - 僧多粥少
  - 水平无法提高
- 中国CAE软件在国际市场中所占比例是零。
- 使用外国软件，中国的科研就会受到外国软件的限制，就不可能，或很难赶上和超过国际科研技术水平。



# 发展中国CAE技术的重要性



- 是反映一个国家的综合技术力量的重要方面，
- 是使中国科技水平赶上和超过国际科研技术水平的重要基础之一，
- 一定要先使中国的计算机辅助工程软件发展起来，创造出能提供给广大企业，特别是广大中小企业使用的计算机辅助工程软件，
- 开发CAE可以使企业生产设计水平提高，成本降低，周期缩短。同时培养出中国的计算机辅助工程科研技术队伍。



# 发展中国CAE的具体策略



## 总的战略

在适当时机,利用中国的计算机软件的价格低廉,质量良好的开发资源,将中国计算机辅助工程软件推广到世界市场上。改变美国,欧洲软件独霸的状况,形成具有中国特色的,具有世界先进水平的计算机辅助工程软件供应基地。



# 发展中国CAE的具体策略



## 具体形势分析

- 50年代就是很多研究人员和技术工作人员的理想。这表现在50年代，中国编出了一些在当时具有一定水平的软件。
- 90年代又有郑州机械研究所的紫瑞等国产软件，但是都没有普及开来。
- 总其原因有三，
  - 第一是，当时，国，内外差距太大，软，硬件的基础都不好，
  - 第二是，没有按照市场规律经营，而且，在当时全国计划经济的大环境下，也不可能按照市场规律经营。
  - 第三是，没有足够的国内CAE市场需求和对世界CAE市场的充分认识。



# 发展中国CAE的具体策略



## 具体形势分析

- 目前这三方面的条件已得到根本改变，
- 在中国制造的纤维纺织产品，家用电器产品占据了相当的国际市场之际，
- 在中国制造的汽车产品正要冲向国际市场之际，
- 提出让中国CAE产品走向世界，不但正是时候，还可以帮助中国自主产品巩固已占据的国际市场。达到发展中国自主工业产品的同时，发展中国的计算机辅助工程自主软件产品。



# 发展中国CAE的具体策略



## 国内优势

- 中国的开发资源丰富，劳动力便宜。
- 开发软件产品比软件外包业务还要有更多附加价值。这和生产汽车比生产汽车零件的附加价值高是一样的。
- 硬件环境和国外没有差距。有同样的硬件开发环境。
- 中国已有丰富的软件外包业务经验可用于开发软件产品上，包括管理，销售。
- 国外任何有名的软件，多有中国技术人员参加。而且在其中多起关键作用。如果有一基地或平台可成为他们的归属，会有招之即来，一呼百应的效果。



# 发展中国CAE的具体策略



## 国内优势

- 有很多中国人在海外CAE开发公司工作，有多年开发，管理，支持，销售经验，他们和国外很多有名的软件的公司有紧密的联系。
- 国内外有相当一部分人已经开始有开发自主计算机辅助工程产品的意识。
- 这需要一个平台去凝聚这些力量。
- 有参考的原程序。可以此为发展基础。





# 发展中国CAE的具体策略



## 海外资源

- 在留学人员中，有很多组织，有可以合作的关系。
- 例如，我任会长的计算机工程协会（日本大阪）。
- 在一开始以以上日本专家为中心，配合其他各国可以联合的专家，会聚大家报效国家的热情，集广思宜，群策群力。
- 不断扩大和世界上国内外的中国，印度，日本的专家合作。短期内使中国软件打入，站稳国际市场。



# 具体做法



## 建设国内基地，吸收海外资源

- 提及的海外人员，都还年轻，不可能马上回国，可以请来讲学。
- 到具体有了开发计划时，再调整为短期，比如1周/3个月，请来指导，
- 最后，如果对方有回国要求，再议。
- 在国外工作的CAE技术人员都是抱有为国服务的热情，可以重视和它们的交流。



# 具体做法



## 科研定位，研究方向

- 研究 先进国家和中国计算机辅助工程发展的历史，
- 比较 先进国家和中国计算机辅助工程的现状，
- 讨论 如何发展中国自主计算机辅助工程软件。
- 提出 发展中国计算机辅助工程软件的具体方向和步骤，
- 组织 计算机辅助工程软件的开发和研讨，
- 结合 国内国外市场需要，特别是中，小企业需要，
- 带头
  - 做开发中国有世界先进水平的计算机辅助工程软件自主产品的带头人。
  - 在计算机辅助工程领域，达到国内，外先进水平。



# 具体做法



## 思想原则

- 要建设成不光具有先进科技水平的技术平台，还要建成有高瞻远瞩战略眼光的研究室。
- 在中国全面赶上世界先进国家行列时，要能为发展必不可少的中国独立自主的计算机辅助工程技术献计献策，贡献力量。
- 建立基地，在全国起带头，在行业中起指导作用。



# 具体做法



## 具体课题

- 超音速压缩性流体的计算和开发
- 固体流体的耦合计算和开发，
- 喷雾燃烧的计算和开发
- 移动边界计算和开发
- 自然对流计算和试验的比较
- 汽车数值风洞的开发和研究
- 有限元固体非线性计算和开发
- Mesh less method的研究
- 边界元声场计算的研究和开发
- 光纤导管的计算和研究
- 生物，医疗的仿真和研究



# 消灭割据，建立共和



## 目前的力量

上海1所大学，

江苏1所大学

北京两个公司，广州1个公司

日本2-3公司，中国人2-3学会，协会

美国1-2公司，中国人2-3学会，协会

.....



**Computer Engineer Association**

# 具体做法



## 注意点

- 以上阶段要根据情况调整，掌握好时机。
- 尽快取得回报，尽量缩短投资周期。
- 充分利用世界上华人的丰富资源。
- 接受日本文部省大量投资，没法取得回报的教训。详细见有关资料。

日本，产官学结合 + 中国，国内外结合





***Thanks for your attention!***

**谢谢参加讨论！**

有難うございました。



***Computer Engineer Association***