

### 第3節 振動解析の事例

ここでは、産業界での有限要素法による振動解析事例をいくつか紹介する。複雑な実現象をそのまま再現することは難しいが、そこに総合力を発揮し有効な設計情報を取り出す基本的な知識やスキルが必要となる。

#### 1) 鉄橋の地震応答解析

米フランシスコに掛かる鉄橋の地震応答解析を行った事例である。今までに、何度も地震により、橋脚や床板が外れる被害が出ている。過去の地震波形を外力として入力し、それぞれの箇所に生じる変位・加速度・力などを算出し対策を講じている。図4-3-1の右図の解析モデルは、主にビーム要素を用いている。

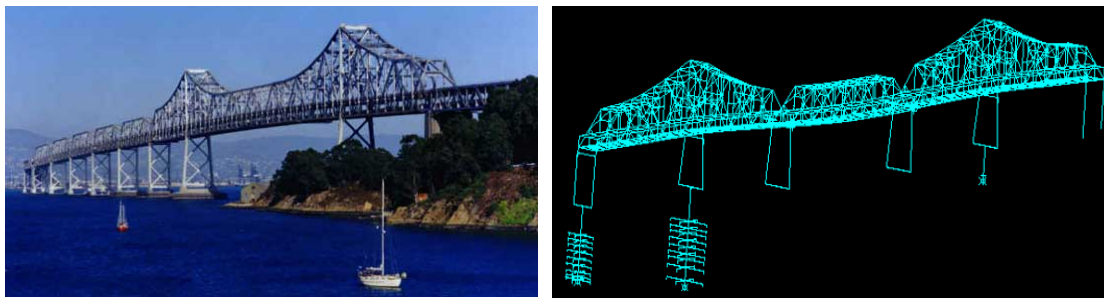


図 4-3-1 サンフランシスコ オークランベイ橋の地震応答解析

(米国 ADINA R&D, Inc. HP より)

#### 2) 板金ブラケットの周波数応答解析

振動機上に取り付けられた板金ブラケットの周波数応答解析を行った事例である。このブラケットには機器やセンサー類が取り付くため、ブラケット自身の共振を極力抑える必要がある。かといって、過剰に強度を上げると重量が重くなってしまう。軽量化しながらも振動応答量を抑えるための検討が行なわれる。図4-3-2は、応力分布図と周波数ごとの加速度応答グラフを示している。

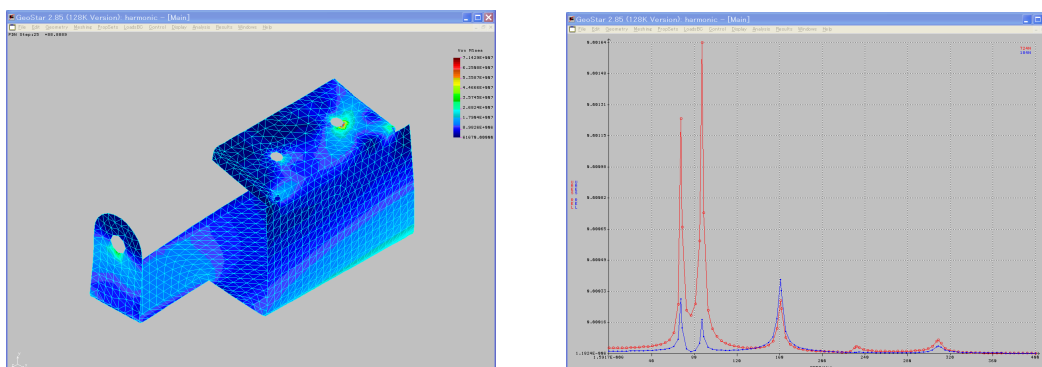


図 4-3-2 振動機のセンサー取り付けブラケットの周波数応答解析

### 3) 鋳造品の大規模固有振動解析

アルミダイキャスト製品の固有振動解析を実施した例である。図 4-3-3 にメッシュ図とモード図を示す。1次周波数が 20Hz 程度であり、薄肉化しかつ大きな穴を開けた部分の剛性がかなり低いことが確認できる。本解析モデルは 120 万自由度以上の大規模モデルであるが、ランチョス法により解析が可能となっている。

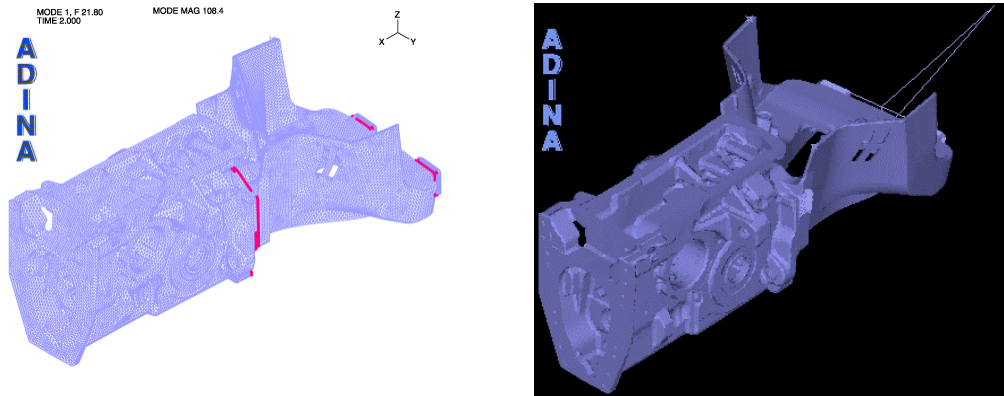


図 4-3-3 ダイキャスト製品の大規模固有値解析例

(米国 ADINA R&D, Inc. HP より)

### 4) 樹脂製品の固有振動解析

ビデオ製品内で使用される射出樹脂製品の固有振動解析例である。図 4-3-4 にメッシュ図とモード図を示す。本部品には、駆動用モーターなどが取り付けられており、本製品の共振が直接、製品筐体の振動や騒音性能に影響する。モーターの可動周波数内に共振点を持たないように、リブの配置や板厚を設計する。

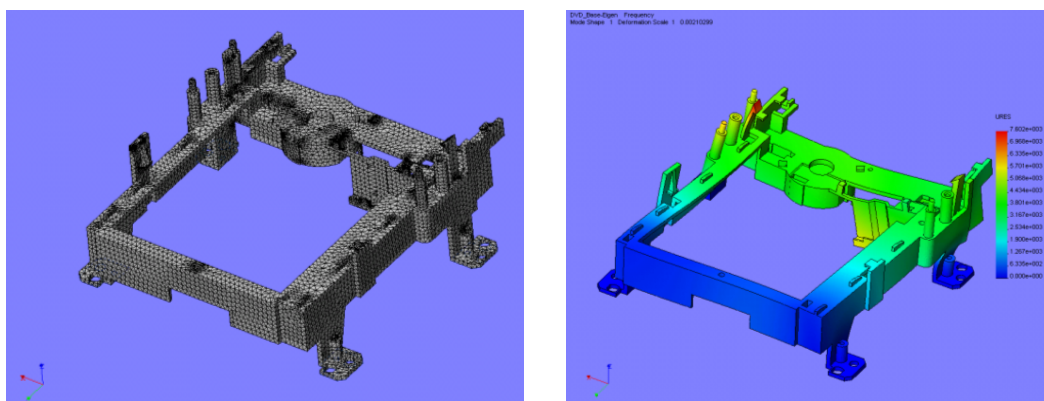


図 4-3-4 モータードライブ取り付けブラケットの固有振動解析

### 5) 携帯電話の落下衝撃解析

携帯電話を始め、モバイル電子機器の普及が急速に進んでいる。それに従って、使用中に誤って落としてしまうことも少なくない。その際、通常の落下条件であれば、

筐体の割れや機能障害などはメーカーが保証しなければならない。そのような場合は、衝撃的な荷重を想定して振動解析を行い、表面および内部電子部品の加速度や力を見積り必要がある。図 4-3-5 には、ソリッド要素でモデル化しコンクリート床と木製床に落とした場合の応力発生状況を示している。衝撃解析でも同じ運動方程式を解いているが、衝突時間が非常に短いことや非線形性が伴うため、陽解法による時間積分法で計算される。

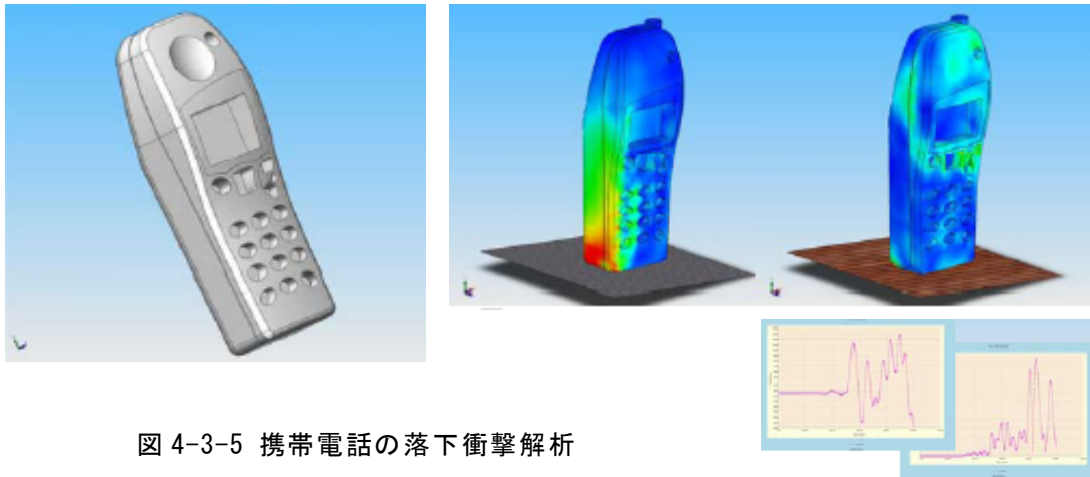


図 4-3-5 携帯電話の落下衝撃解析

((株) コスモスジャパン提供 COSMOSWorks 機能紹介資料より)