

自動緩衝設計 / 自動最適化システム

緩衝設計における開発事例

- 1) 緩衝設計について
- 2) 自動落下シミュレーションの実現
- 3) 最適設計の実現
- 4) 緩衝設計システムの構築

旭化成ライフ＆リビング株式会社

旭化成エンジニアリング株式会社

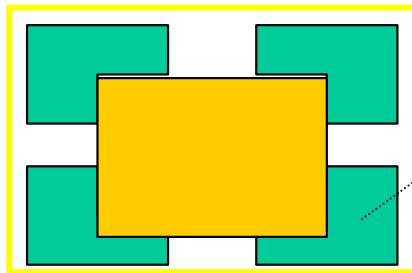
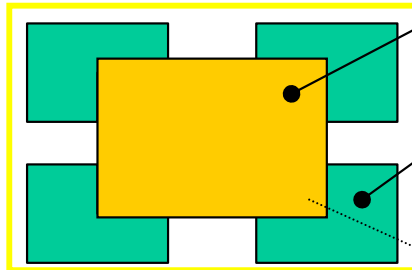
製品保護のための緩衝設計



・発泡ポリエチレンを用いた製品緩衝の一例

・緩衝設計

製品・部品の輸送時の破損防止のため、適切な緩衝材(発泡スチロール、発泡ポリエチレン、段ボールなど)を適切な形状で配置することで、落下時の衝撃G値を許容値以内に抑える。

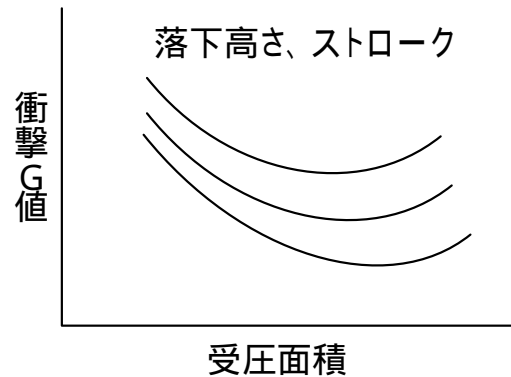


・従来の緩衝設計手法

製品の位置エネルギーが緩衝材の変形エネルギーへと保存されることに着目し、衝撃G値を算出

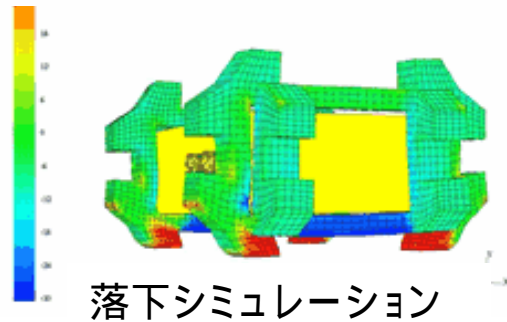
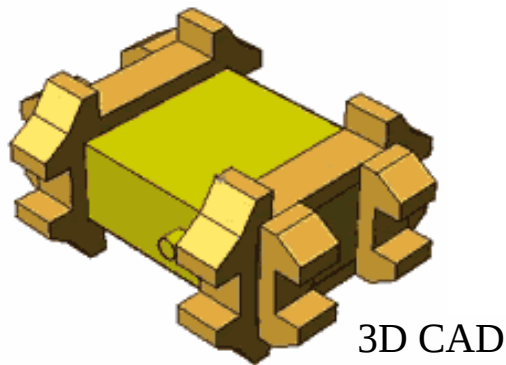
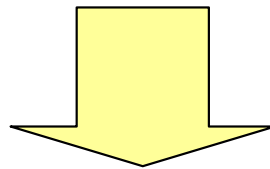
設計チャートによる図式的な解法が主流で、
落下実験による試行錯誤が不可欠

落下シミュレーションによる緩衝設計の構想



これまでの設計手法

設計チャートによる図式的な解法が主流で、
落下実験による試行錯誤が不可欠



落下シミュレーションによる緩衝設計

- ・自動設計、最適化...
- ・納期短縮、省資源化...

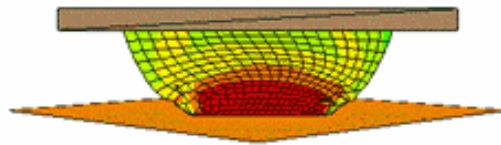
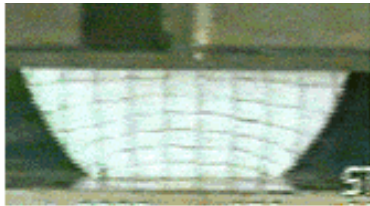
落下シミュレーションの基礎検討

↓ 実験ビデオ

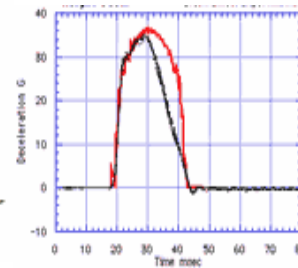
↓ アニメーション

↓ 加速度の時刻歴 (黒: 実験 / 赤: 計算)

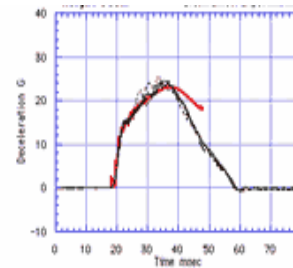
1) 圧縮が主体の変形



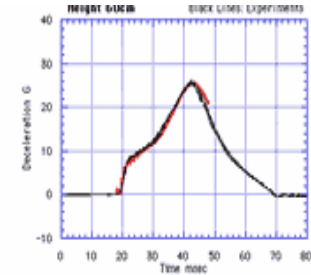
重錘質量 軽



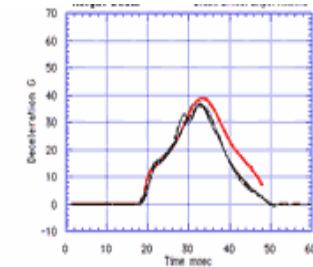
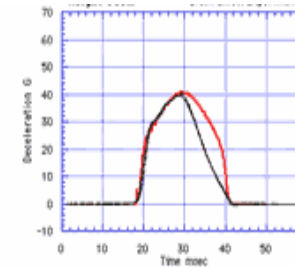
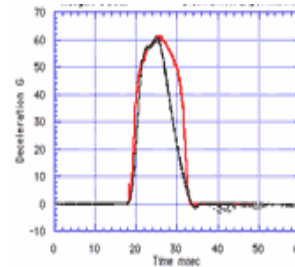
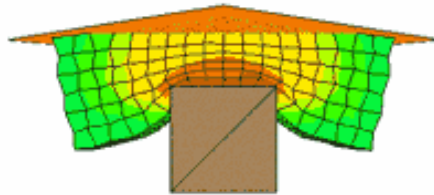
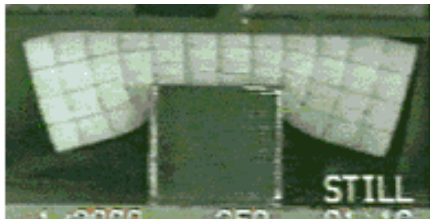
重錘質量 中



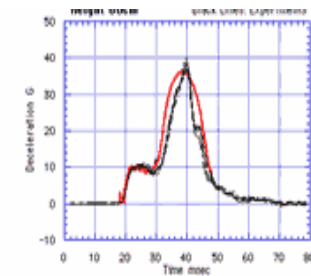
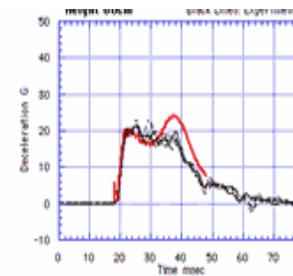
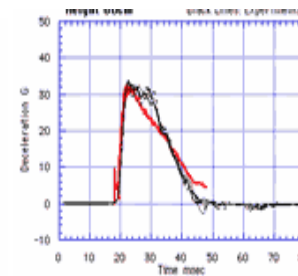
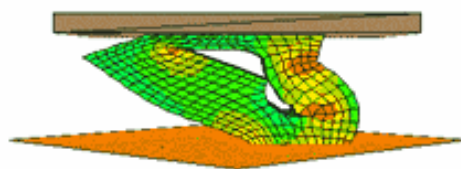
重錘質量 重



2) 圧縮変形 + せん断変形

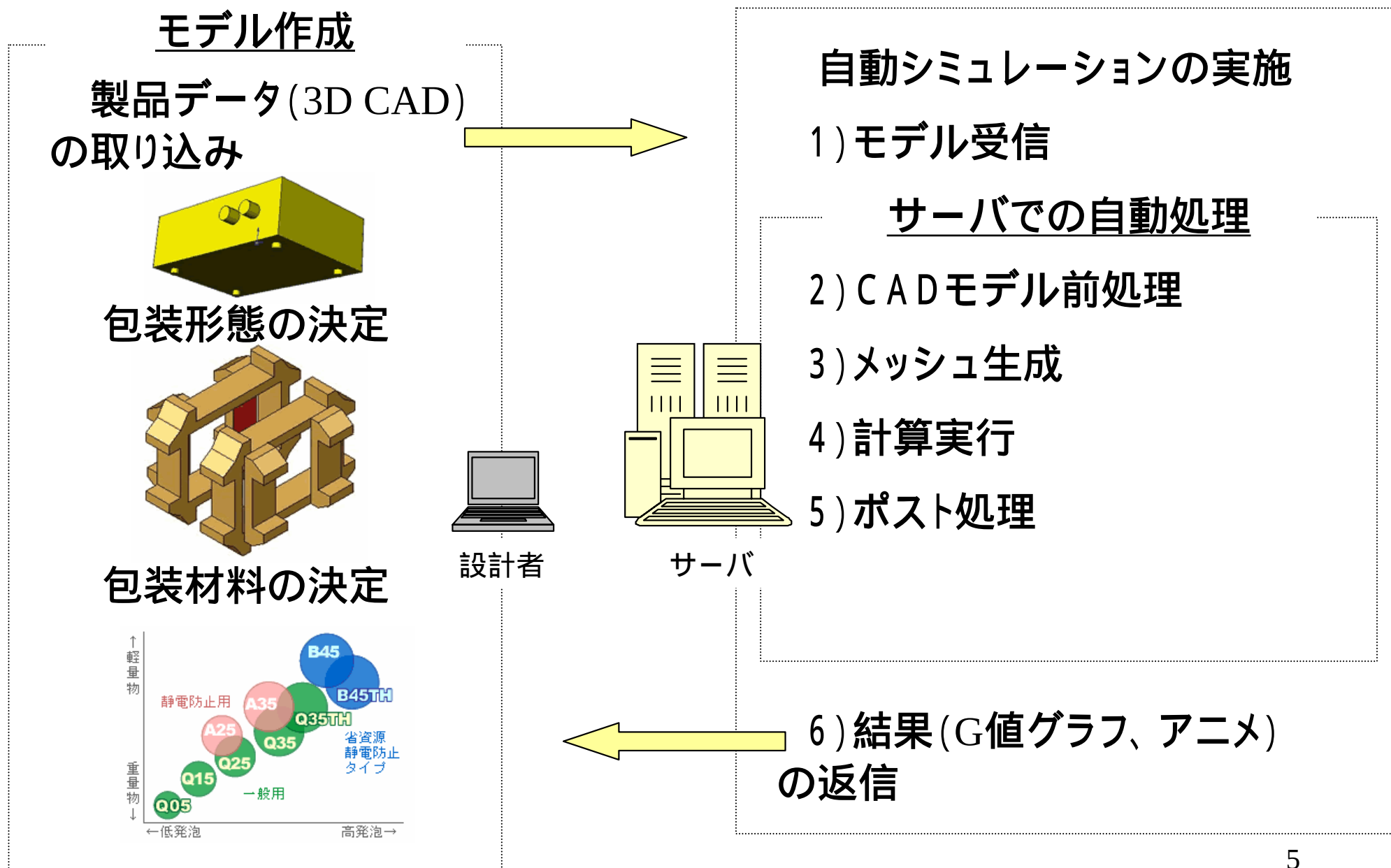


3) 複雑形状・座屈変形



様々な条件で、落下実験を良くシミュレーション可能

自動落下シミュレーションシステムの構築



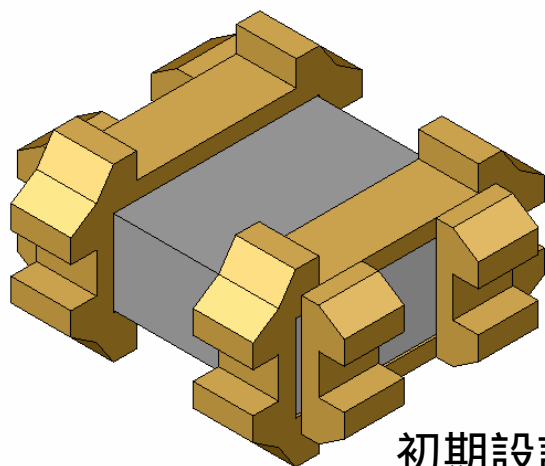
最適設計システムの構築

- ・制約条件 : 落下高さ h において 衝撃 G 値が許容値以下
- ・目的関数 : 材料コスト等が最小
- ・設計パラメータ ; 緩衝材の銘柄(発泡度)、受圧面積、ストローク
- ・実現方法

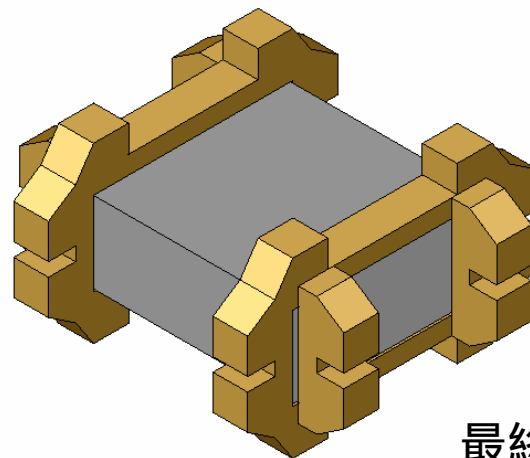
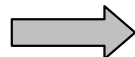
衝撃 G 値の計算

3D-CADモデルの緩衝材形状の変更

繰り返す(最適化)



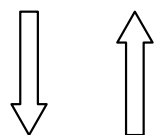
初期設計形状



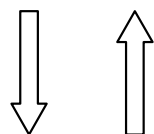
最終設計形状

緩衝設計システムの構築

お客様(家電製品、電子機器、自動車部品 等々)



旭化成緩衝材の代理店(緩衝設計 / 緩衝材の加工、供給)

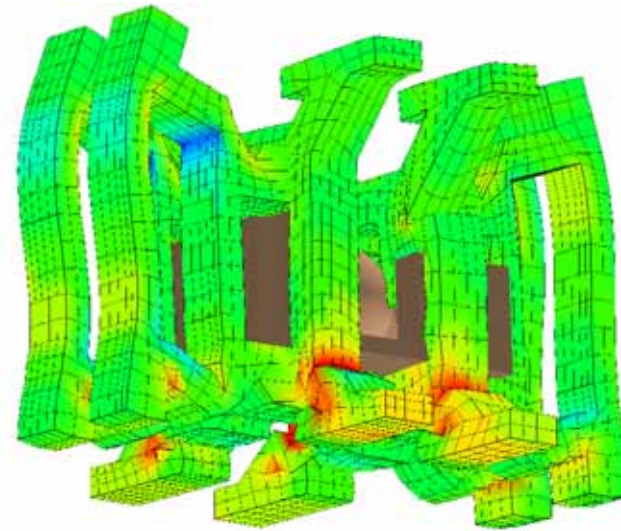
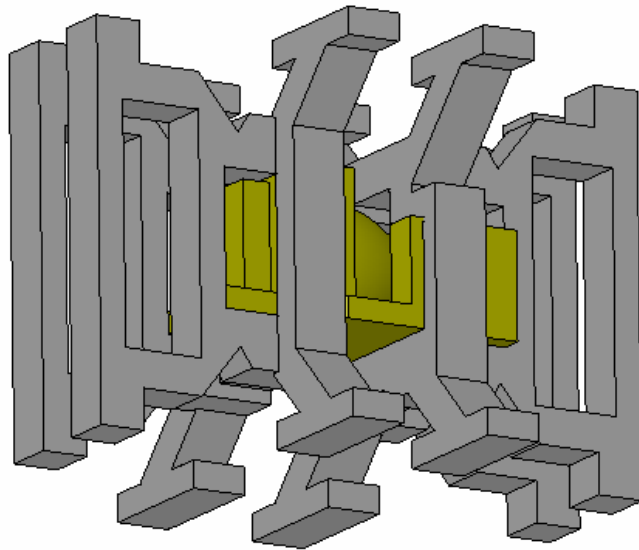


落下シミュレーションおよび最適設計より、
「緩衝材設計期間の大幅短縮」と「緩衝材の省資源設計」を実現

緩衝設計システム

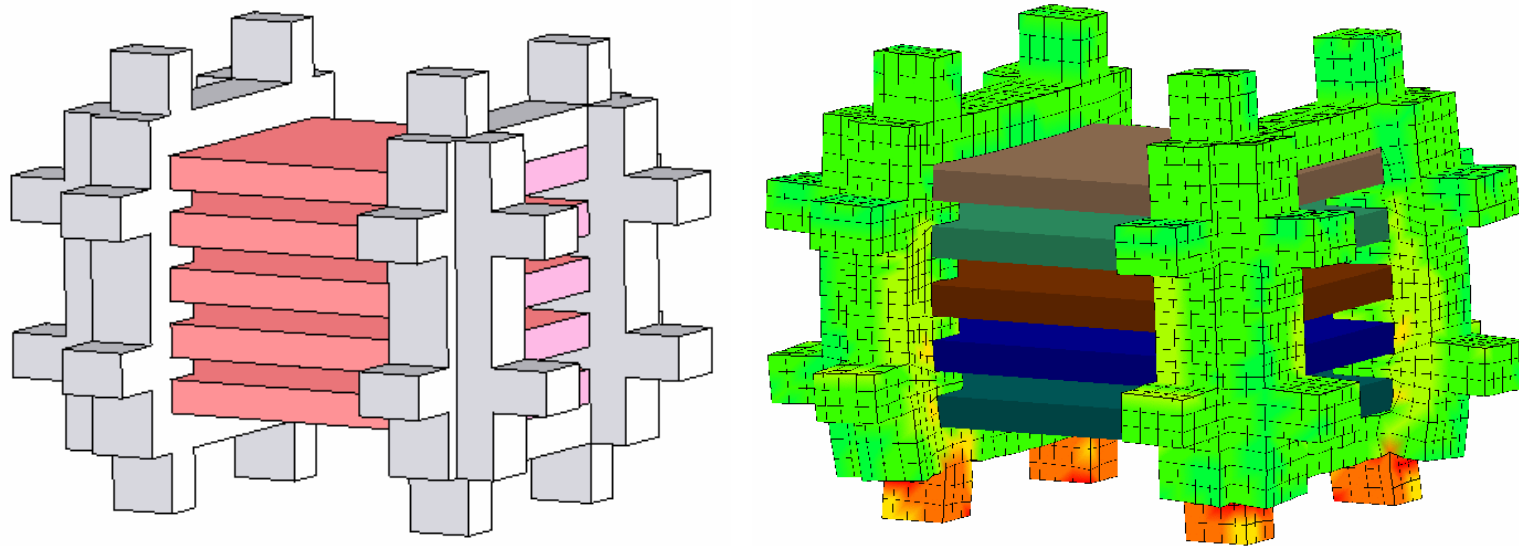
(旭化成ライフ＆リビング株式会社)

自動落下シミュレーションによる設計事例(1)



- ・製品質量小 かつ 許容G値小のため、設計が難しい事例
- ・せん断的な変形を取り入れ、目標をクリア
- シミュレーションにより緩衝材変形や製品変位を把握可能

自動落下シミュレーションによる設計事例(2)



- ・複数製品の集合包装のため、従来手法では
きめ細かな緩衝設計が難しい事例
- シミュレーションにより個々の製品の衝撃G値を把握可能