

ADAMSを用いた 自動車ドアパワーウィンド 解析及び最適設計

MSC.ADAMS ユーザー・コンファレンス
2002-10-22

日産車体 : 松村健太郎
NSデザイン : 諸石 栄介



日産車体(株)の概要

『日産』ブランド車30数車種の中で
RV・CVを中心に現在12車種を担当
商品企画からデザイン 開発 生産 品質保証まで
一貫して担当

(株)NSデザインの概要

'01年4月に日産車体の一部が分社化した デザイン
から設計 解析まで 一貫して開発を請け負う会社

目次

1.はじめに

2.パワーウィンド解析システム

3.パワーウィンド最適設計事例

4.今後の取り組み

1.はじめに

開閉部品性能へのADAMS導入の狙い

日産車体担当車種は セダン等に対し

- ・ ドアのサイズが大きい
 - ・ 複雑な動きをするスライドドアが多い
- 等の特徴があり 開発の難易度が高い



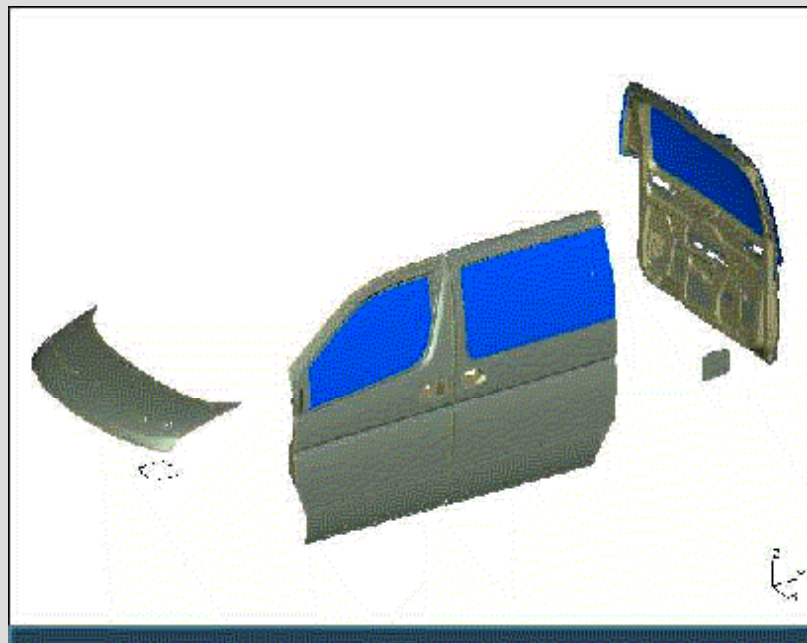
設計構想・計画段階で ADAMS解析を行い
デジタルに評価することにより

品質の向上, コスト低減, 開発期間の短縮を狙う

1.はじめに

開閉部品性能のADAMS解析項目

適用部位



エンジンフード

ヒンジドア

パワーウィンド

スライドドア

チルトアップウィンド

フィラーリッド

跳ね上げ式バックドア

1.はじめに

開閉部品のADAMS解析項目 (NASTRAN,IDEASの連成含む)

適用性能

剛性	開閉時強度	開閉耐久	閉まり易さ	開閉操作性	開閉時振動
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○					
○					
○	○	○	○	○	○

1.はじめに

解析精度

現在 新規開発4車種のADAMS解析結果
及び 実験結果より 相関関係を把握



強度耐久性能：精度向上を要する
その他の性能：実験結果と高い相関あり

1.はじめに

開閉部品のADAMS解析 適用項目拡大

相関検証済

剛性

開閉時強

開閉耐久

閉まり易

開閉操作

開閉時振

ウィンド昇降

残る項目の中で構成部品が多く品質の安定確保が困難なパワーウィンドを次の解析項目に選定し現在トライアルが終了 今回紹介する

パワーウィンド選定具体例

構成部品の配置検討を最適化し品質を向上させる

試作実験無しに公差検討・性能評価を計画段階で行う

エンジンフード

ヒンジドア

パワーウィンド

スライドドア

チルトアップウィン

フィラーリッド

跳ね上げ式バックドア

目次

1.はじめに

2.パワーウィンド解析システム

3.パワーウィンド最適設計事例

4.今後の取り組み

2.パワーウィンド解析システム

1)目的

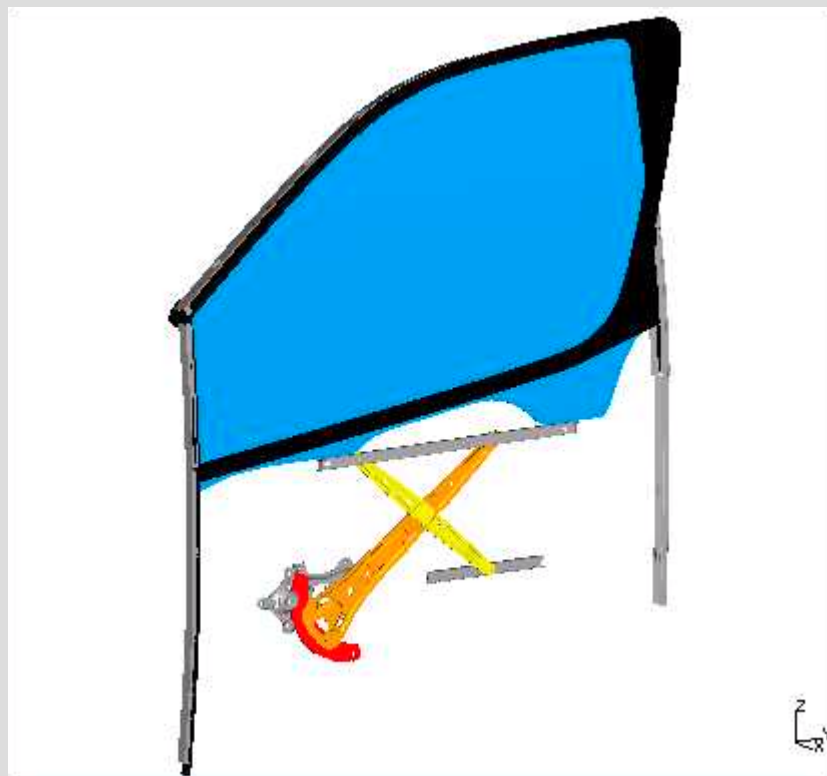
短期間に高品質・低コストな商品を市場に送り出す

バーチャル評価により 設計計画段階で最適に
造り込むために 実車を再現する精度の高い
解析システム構築を行う

2.パワーウィンド解析システム

2)モデル構築

部品構成



ウィンド

アーム移動チャンネル

アーム

モータ

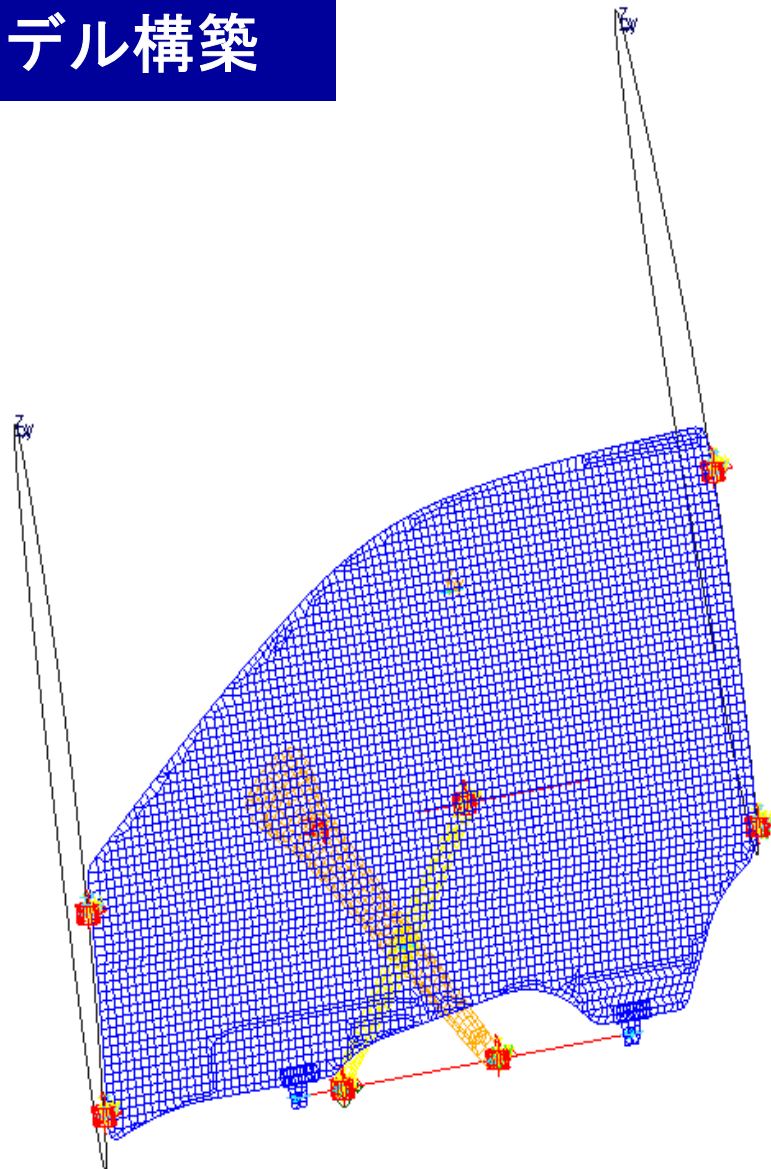
ギア

ウィンド移動チャンネル

シール部品

2. パワーウィンド解析システム

2) モデル構築



メインアーム

回転軸ヒンジ

モータトルク

サブアーム

回転軸ヒンジ

アーム移動チャンネル

スライダ

スライダ部抵抗力等

ウィンド移動チャンネル

ウィンド

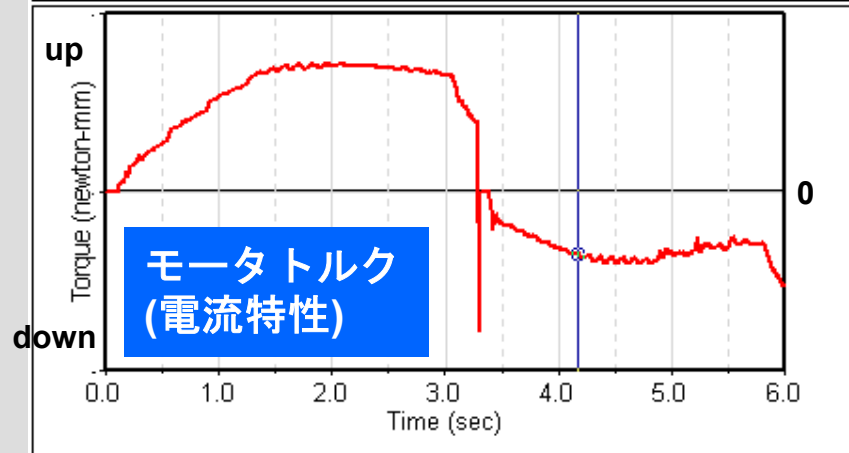
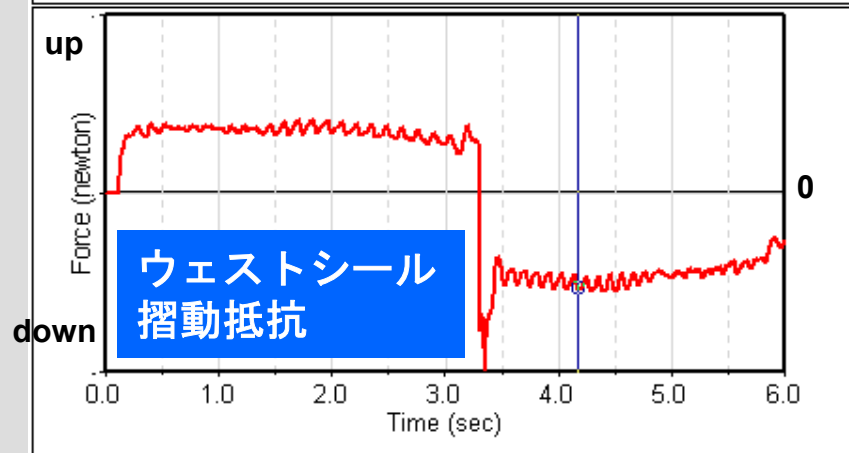
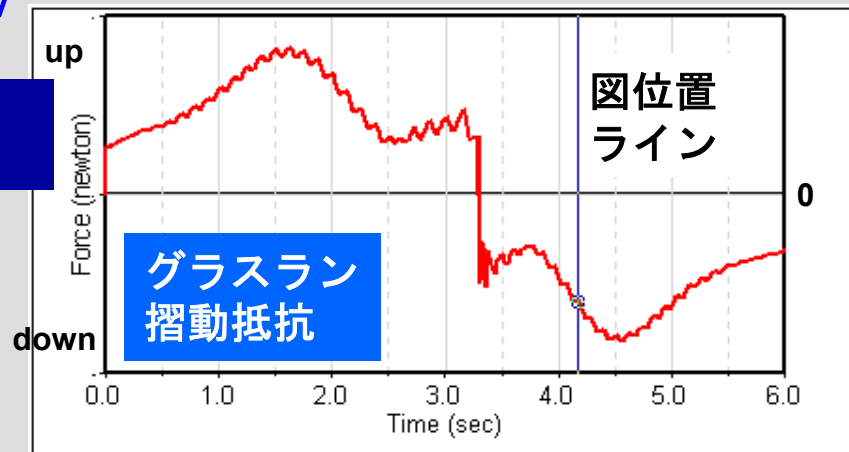
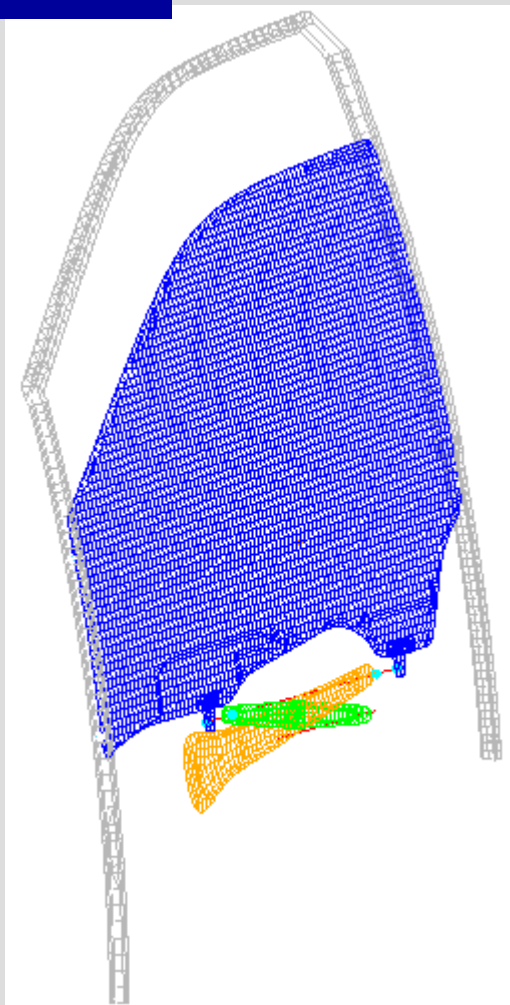
ウィンド摺動部

ガラス反力等

ウェストシール反力

2. パワーウィンド解析システム

3) 解析結果

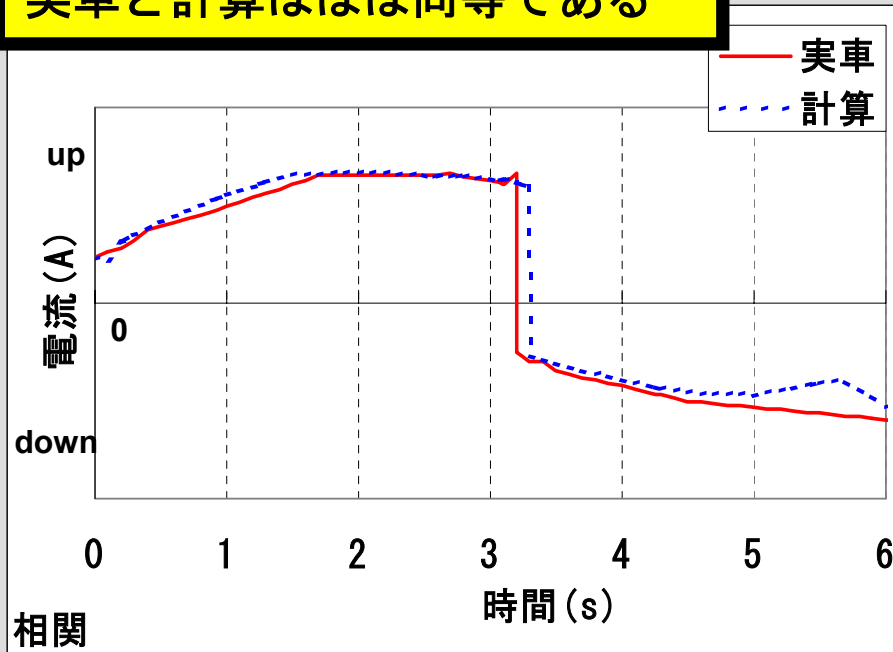


2. パワーウィンド解析システム

3) 解析結果

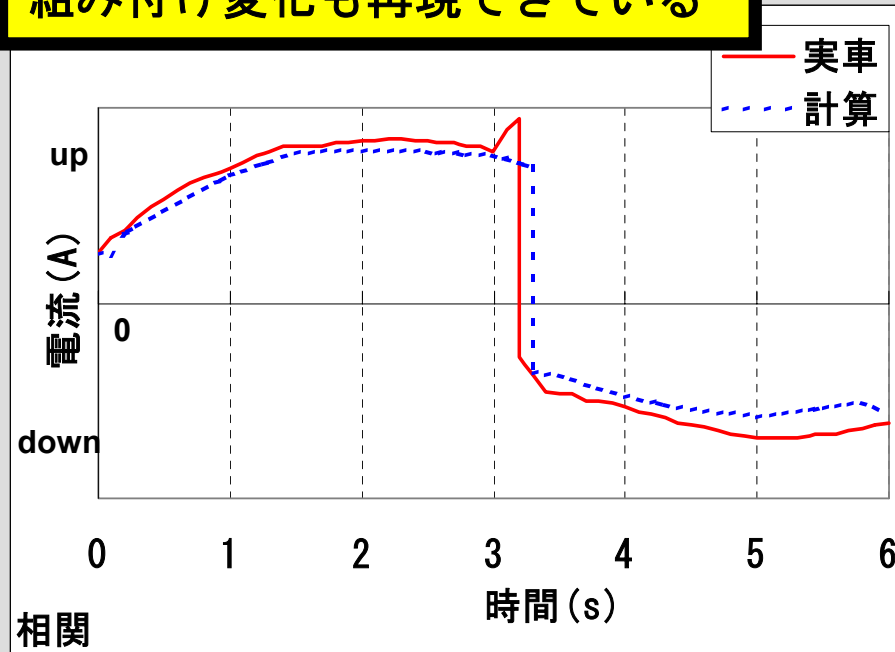
電流値比較(トルクから換算)

実車と計算はほぼ同等である



① 設計標準状態

組み付け変化も再現できている



② 組み付けが悪い状態

2. パワーウィンド解析システム

3) 解析結果

計画段階で最適に造り込むための解析システムがほしい



実車同等の解析システム構築ができ
性能評価が計画段階で可能となった

電流値は絶対値でも高い相関が得られた

デジタル化されたグラスラン反力値と
耐久特性図より耐久性評価が可能となった

目次

1.はじめに

2.パワーウィンド解析システム

3.パワーウィンド最適設計事例

4.今後の取り組み

3. パワーウィンド最適設計事例

ADAMS解析による最適設計事例を2つ紹介する

①品質向上を目的とした 構成部品の
配置検討最適化(レイアウト検討最適化)

②試作実験無しに 建て付け公差 管理ポイント
を計画段階で把握し 公差を評価する

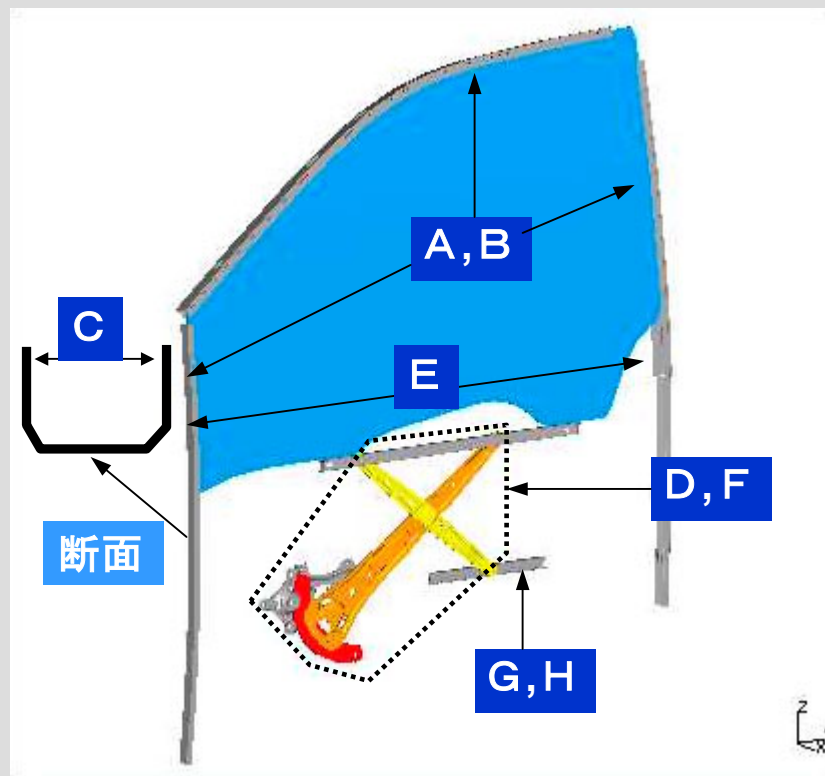
実施内容：品質工学(直交表解析)

3. パワーウィンド最適設計事例

パワーウィンド最適設計

① レイアウト検討

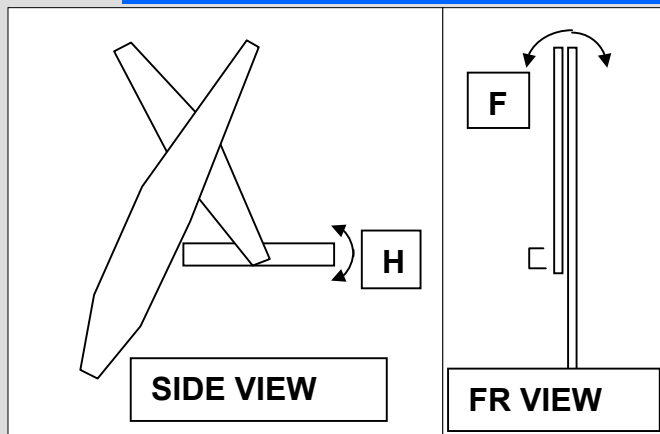
	水準		
	1	2	3
A	摩擦変更	基準	
B	反力変更1	基準	反力変更2
C	幅変更1	基準	幅変更2
D	位置変更1	基準	位置変更2
E	幅変更1	基準	幅変更2
F	傾き変更1	基準	傾き変更2
G	位置変更1	基準	位置変更2
H	傾き変更1	基準	傾き変更2



3. パワーウィンド最適設計事例

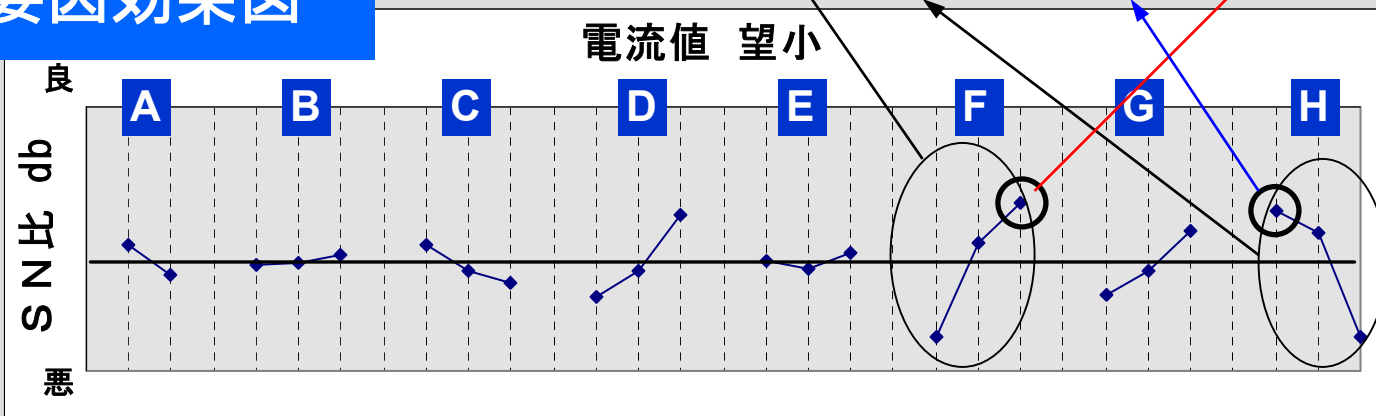
パワーウィンド最適設計

① レイアウト検討



		水準		
		1	2	3
A	摩擦変更	基準		
B	反力変更1	基準		反力変更2
C	幅変更1	基準		幅変更2
D	位置変更1	基準		位置変更2
E	幅変更1	基準		幅変更2
F	傾き変更1	基準		傾き変更2
G	位置変更1	基準		位置変更2
H	傾き変更1	基準		傾き変更2

要因効果図

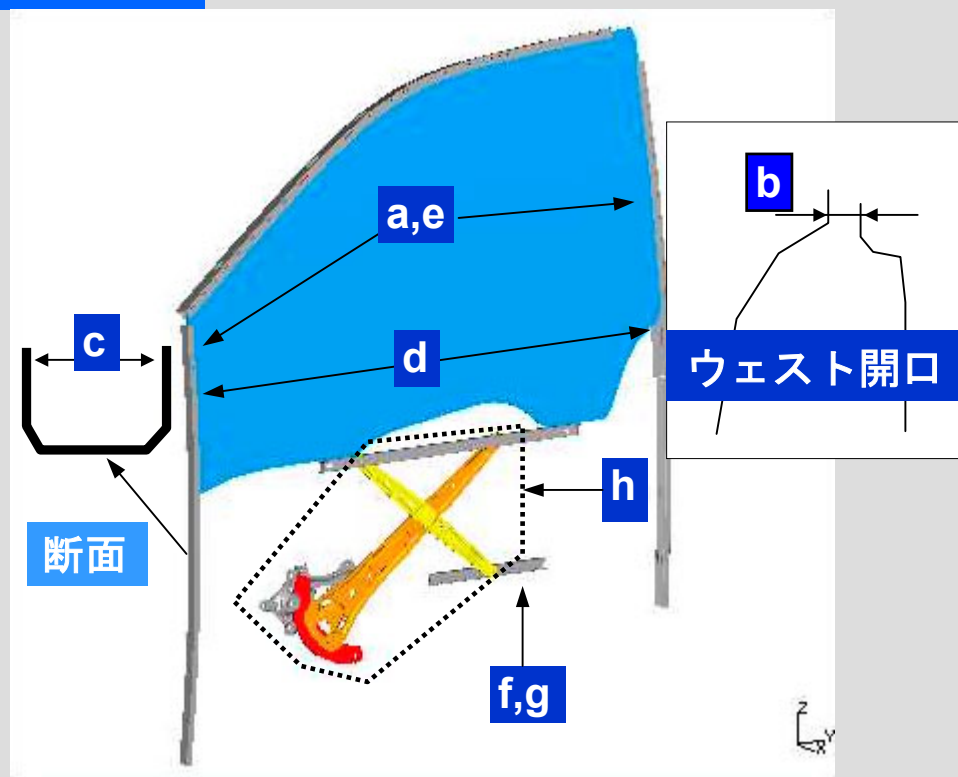


3. パワーウィンド最適設計事例

パワーウィンド最適設計

②-1 公差管理ポイント把握

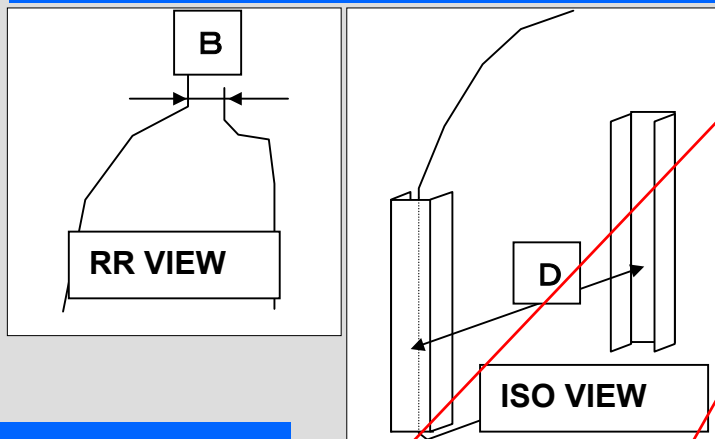
	水準		
	1	2	3
a	内へ移動 公差最大	基準	
b	公差上限	基準	公差下限
c	公差上限	基準	公差下限
d	公差上限	基準	公差下限
e	後傾き 公差最大	基準	前傾き 公差最大
f	公差上限	基準	公差下限
g	前傾き 公差最大	基準	後傾き 公差最大
h	内へ移動 公差最大	基準	外へ移動 公差最大



3. パワーウィンド最適設計事例

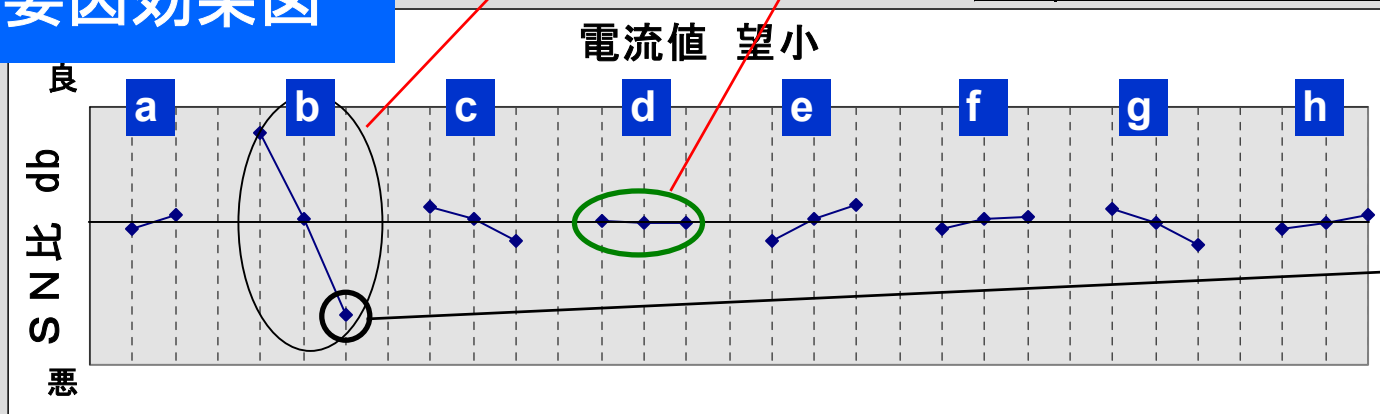
パワーウィンド最適設計

②-1 公差管理ポイント把握



		水準		
		1	2	3
a	内へ移動 公差最大	基準		
b	公差上限	基準	公差下限	
c	公差上限	基準	公差下限	
d	公差上限	基準	公差下限	
e	後傾き 公差最大	基準	前傾き 公差最大	
f	公差上限	基準	公差下限	
g	前傾き 公差最大	基準	後傾き 公差最大	
h	内へ移動 公差最大	基準	外へ移動 公差最大	

要因効果図

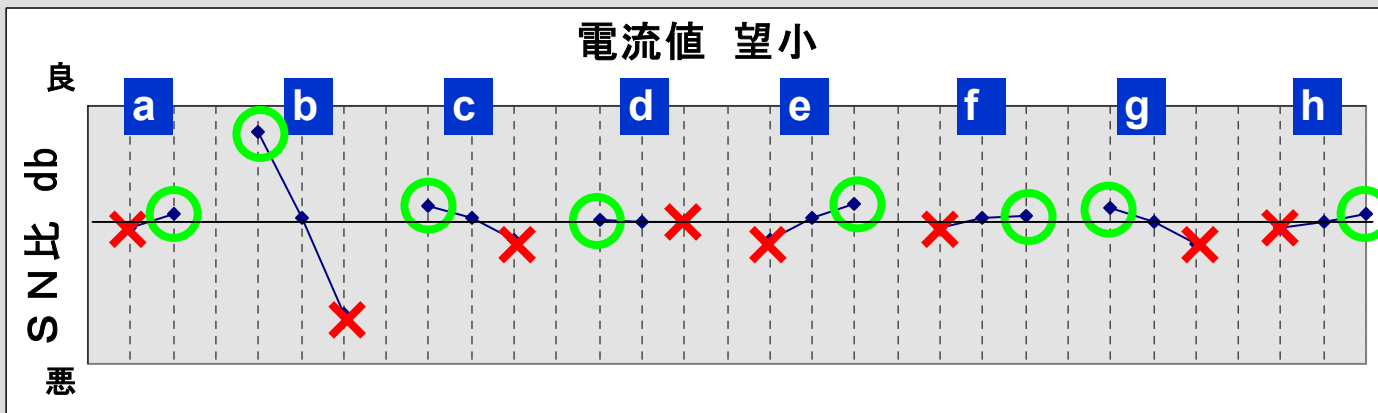
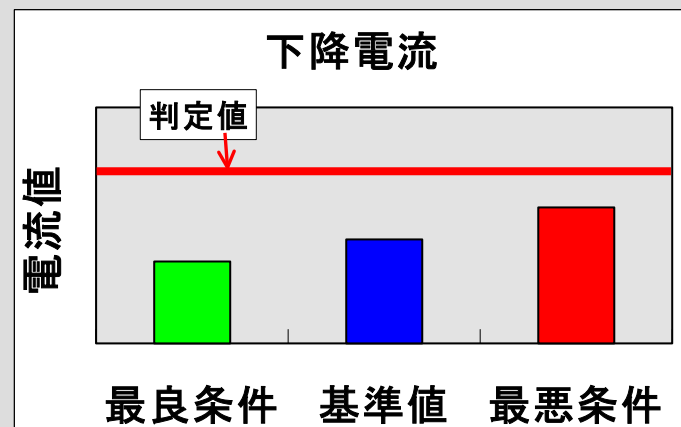
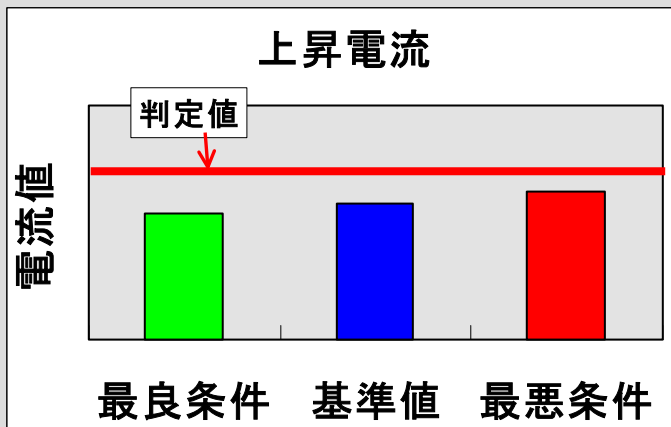


3. パワーウィンド最適設計事例

パワーウィンド最適設計

②-2 公差評価

最悪条件の組合わせでも
判定値に対し適度な余裕がある



○ 最良条件

× 最悪条件

3.パワーウィンド最適設計事例

パワーウィンド最適設計

結果まとめ(ADAMS解析と品質工学の組み合わせによる成果)

①品質向上のためのレイアウト検討最適化

どの構成部品をどう配置したらより良い品質が得られるか デジタルに把握できた

②公差管理ポイントを計画段階で把握し 公差を評価

重点管理ポイントを明確にできた

最悪条件が明確になった

性能のバラツキ範囲が明確になった

目次

1.はじめに

2.パワーウィンド解析システム

3.パワーウィンド最適設計事例

4.今後の取り組み

4. 今後の取り組み

パワーウィンド解析

実車同等に構築された解析システムで以下の解析に取り組む

高速走行時における 負圧状態での昇降評価

ドア閉時における ウィンド振動評価

最適設計

ADAMS解析と品質工学の組み合わせ適用を拡大し 合理的な開発による高品質・低コスト化を更に推進する

ヒンジドアのヒンジ角度,建て付け性の最適化

スライドドアのレール位置角度,アーム構造の最適化