

田口玄一先生 講演要約

○製品技術の前に技術開発する

×問題解決のために設計を変えてはいけない

(種々の条件で問題点を見つけて設計を変えてはいけない)

×標準状態で検討→いろいろな条件で試す

顧客品質: 顧客が欲しがるもの(例 外観、値段、機能など)

技術品質: 顧客が好まないもの(例 欠陥・故障がない など)

機能: (機械に)どんな仕事を期待しているか?

道路状態が変われば、同じアクセル踏み込みでも加速性能が異なる

ノイズ

1. 種々の使用状態
2. 劣化(Deterioration)
3. 個体差

ロバスト設計

- ・環境に強い
- ・部品のばらつきに強い

製造現場は生産技術のお客様

製造現場でばらつきが生じる

射出成形

- ・金型は信号である 信号は正確であるべき
- ・どの位置でも収縮率は同じにしたい
- ・実物で検討すると高価→テストピースで検討する
0.4mm 4mm 20mmの板厚の成形品で評価する
ゲート位置を端にする(金型の端から端まで行き渡るか)

機械加工時の基本機能

	T ₁ (10sec)	T ₂ (20sec)	T ₃ (30sec)
切削量 [g]	M ₁	M ₂	M ₃
電力量 [kW]	y ₁	y ₂	y ₃

$$y = \beta M$$

理想: $\beta \rightarrow 0$

消費電力を小さく

- ・コンスタントに仕事をする
- ・比例関係

機能窓

事例1

機能: ガン細胞を最小限の投与で破壊

ノイズ: 正常細胞も破壊してしまう

理想: ガン細胞は破壊し、正常細胞は生かす

		投与量y[mg]										致死量	平方和	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
正常細胞	1	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	∞	8	$\frac{1}{\frac{\sum y^2}{1}} = \frac{1}{8^2 + 9^2 + 10^2}$
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	9		
	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	10		
ガン細胞	1	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2	$\frac{1}{\frac{\sum y^2}{1}} = \frac{1}{2^2 + 3^2 + 1^2}$	
	2	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	3		
	3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1		



$$\text{機能窓} = \frac{\text{機能}}{\text{ノイズ}} = \frac{\text{ガン細胞の} \frac{1}{\sum y^2}}{\text{正常細胞の} \frac{1}{\sum y^2}} \text{ を広げる}$$

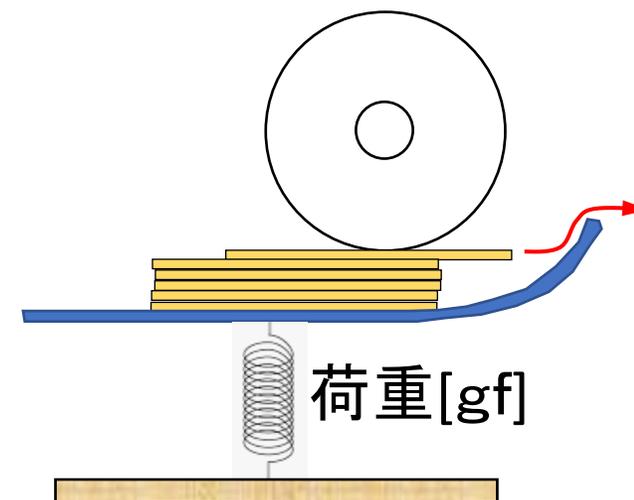
事例2

		散布量	評価法
芝生	1		
	2		
	3		
雑草	1		
	2		
	3		

←事例1と同じ

評価法はいろいろ

- ①機能窓
- ②信号:ローラーの動いた距離
出力:紙が動いた距離として評価
- ③紙送り速度を計測



事例3

どんな紙がきても紙送りできる機能窓を見つける

	荷重[gf]							評価法
	1	2	3	4	5	6	7.....	
N1 静電気帯びやすい紙 薄い紙	×	×	×	○	○	××		
N2 重い紙	×	×	×	×	×	×	○	

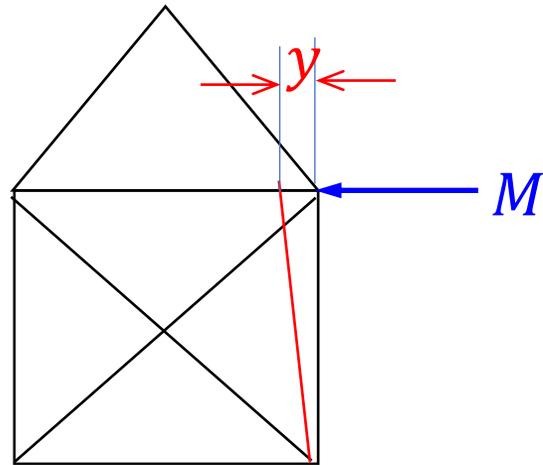
- ×: 紙送り不可
- : 紙送り正常
- ××: 2枚以上紙送り

地震に強い構造体を作りたい

→実物大で実験するには費用がかかり過ぎる

→犬小屋くらいの構造体で評価する

- ・強度は測らない
- ・振動などの負荷をかけた後の変形量を計測
- ・塑性変形なのか弾性変形なのかを評価



評価1

力	M_1	M_2	M_3
変形量[mm]	y_1	y_2	y_3

評価2

	変形量[mm]
振動前	0
振動後	y

←基に戻らなければ
塑性変形している

真値が不明な場合

- ・何を計測
- ・何をばらつきにするか？