



開発は

要求値を

クリアすれはOKなのか？

この動画の内容を「PDF」でじっくりと見たい方は  
概要欄に「ブログ記事(PDF)」のURLがあります

# PDF

**開発は  
要求値を  
クリアすればOKなのか?**

パラメータ設計のお話

開発手法は、単なる手段(道具)だ。どんな手段であれ  
開発の目標(要求値)をクリアできればいいのは確かだ

手段(道具)

- 手法A
- 手法B
- 手法C
- 品質工学

性能の指標

クリア

要求値

現行品

例えば、ポンプの設計において性能(吐出量)をアップしたい場合  
要求値が500(L/min)以上だとすると  
それをクリアすれば開発は終わりだ

吐出量(L/min)

500

クリア

要求値

現行品

吐出量



開発手法は、単なる手段(道具)だ。どんな手段であれ  
開発の目標(要求値)をクリアできればいいのは確かだ

手段 (道具)

手法A

手法B

手法C

品質工学

性能の指標

クリア

要求値

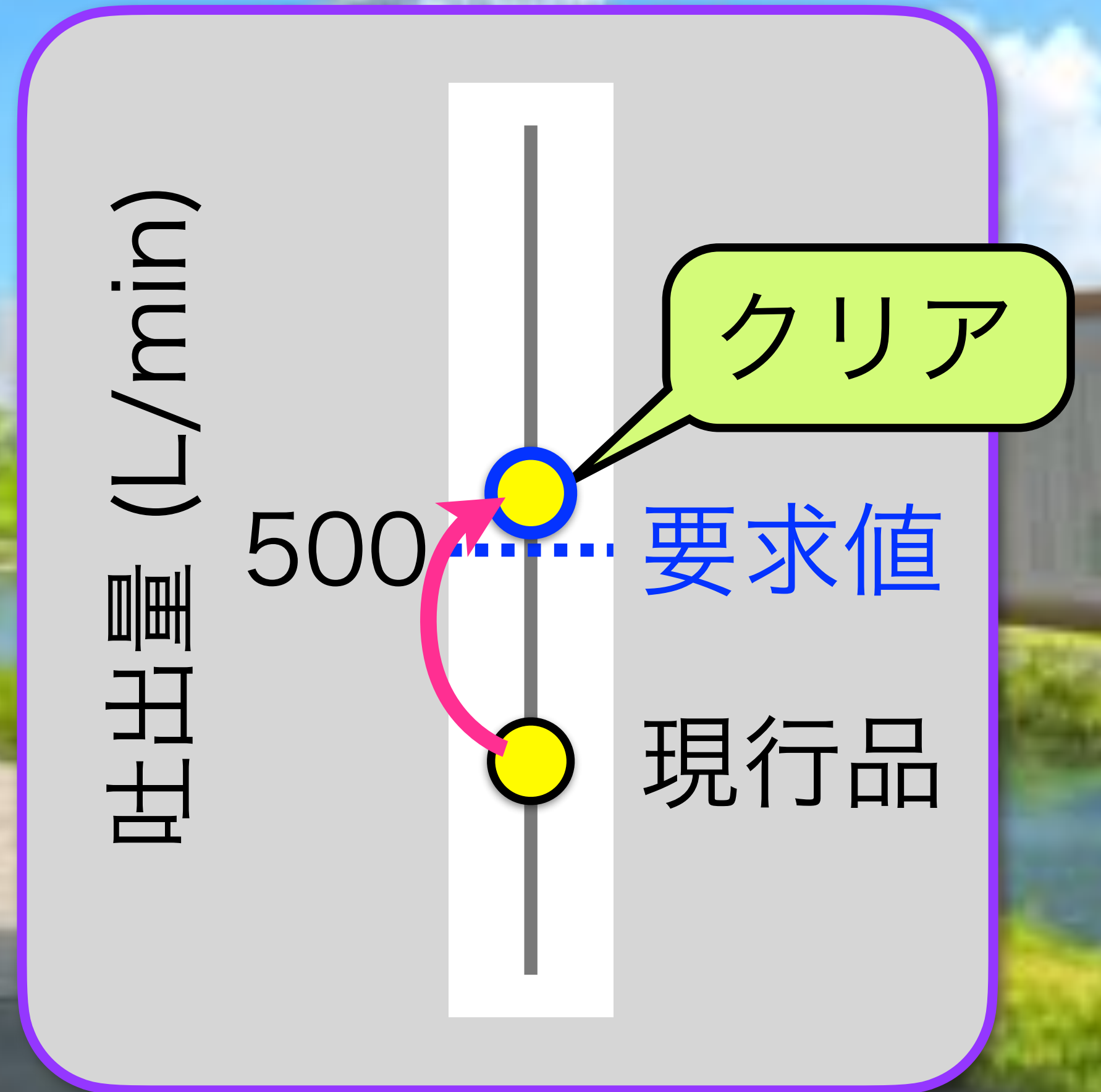
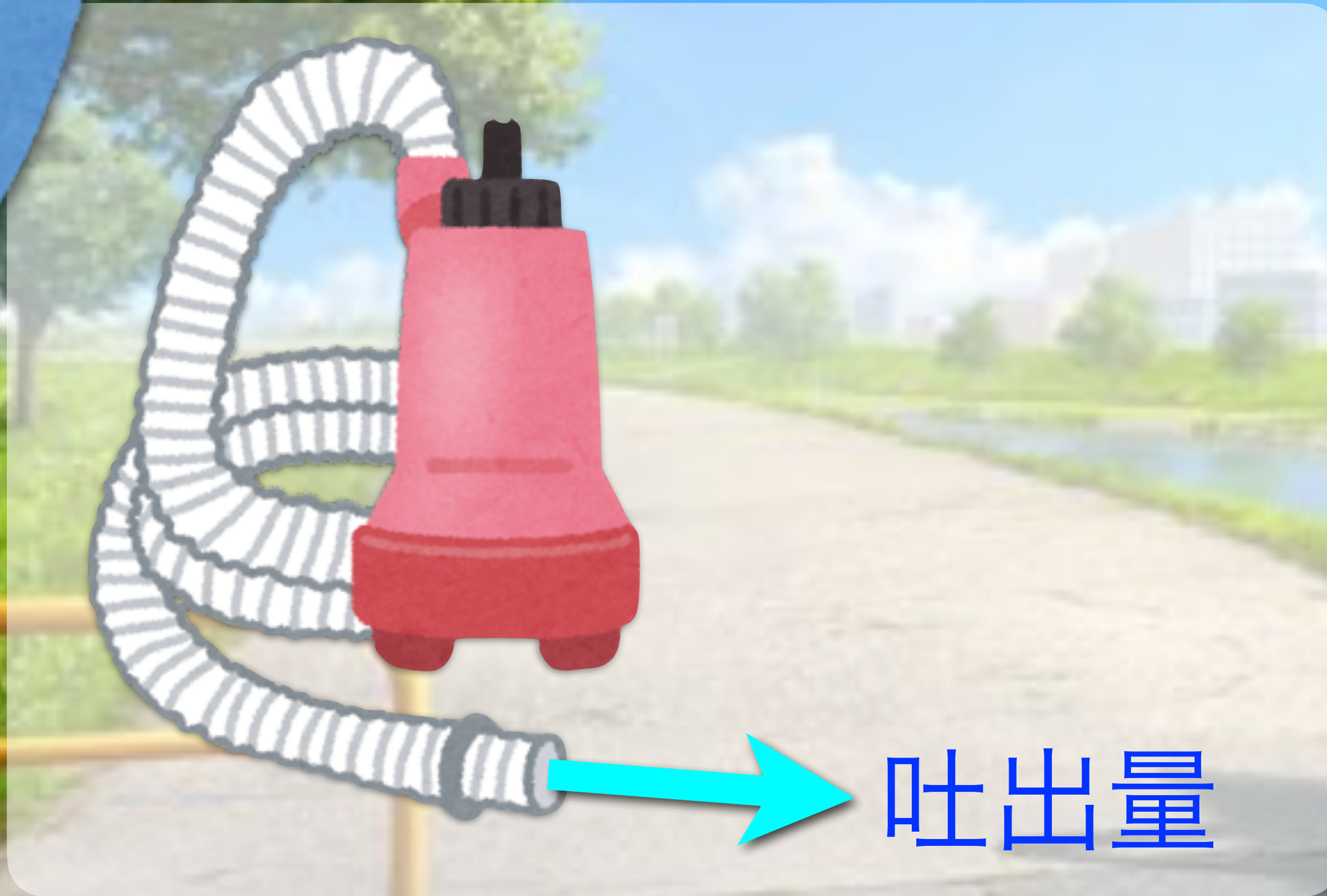
現行品



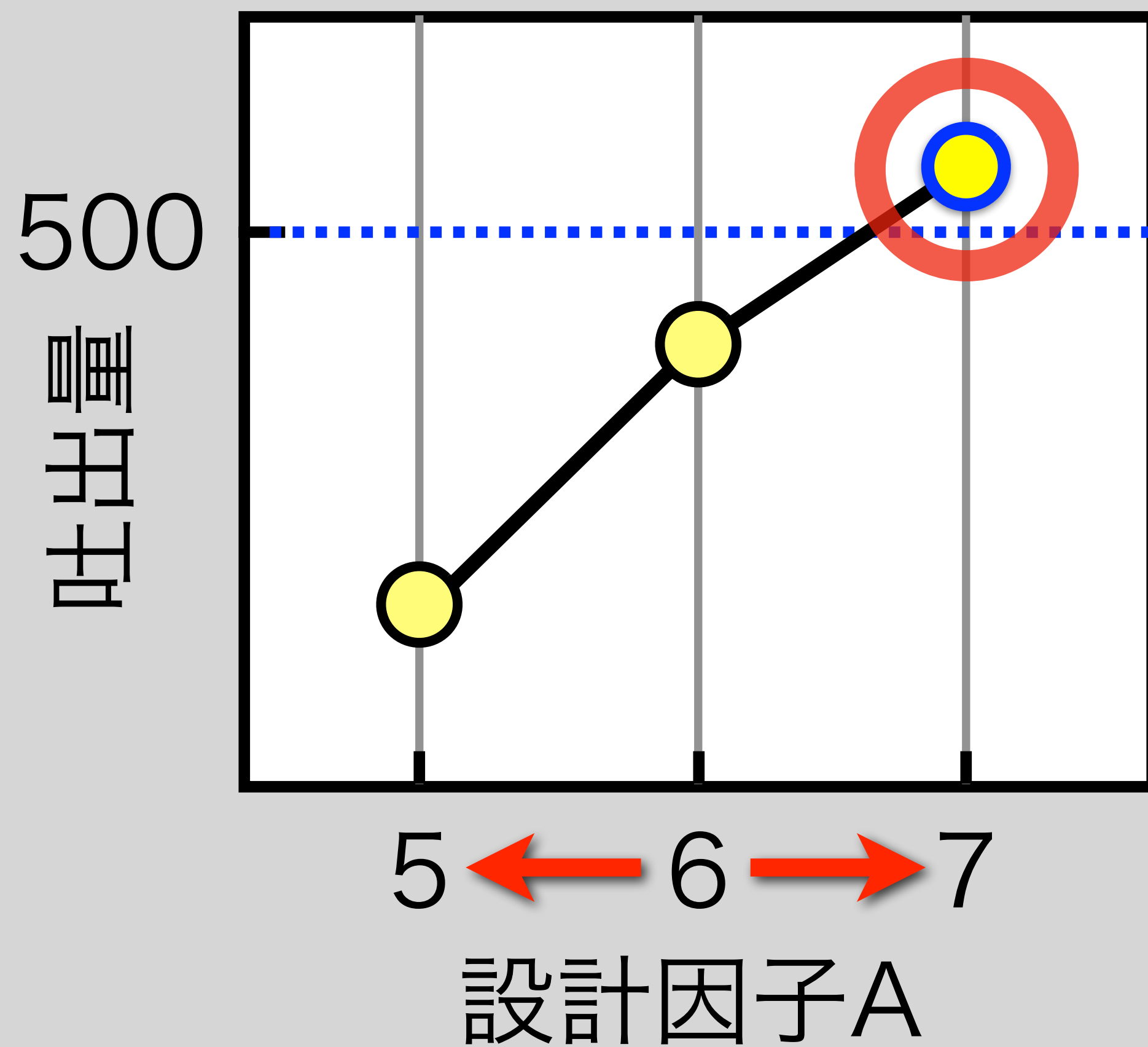
例えば、ポンプの設計において性能(吐出量)をアップしたい場合

要求値が500(L/min)以上だとすると

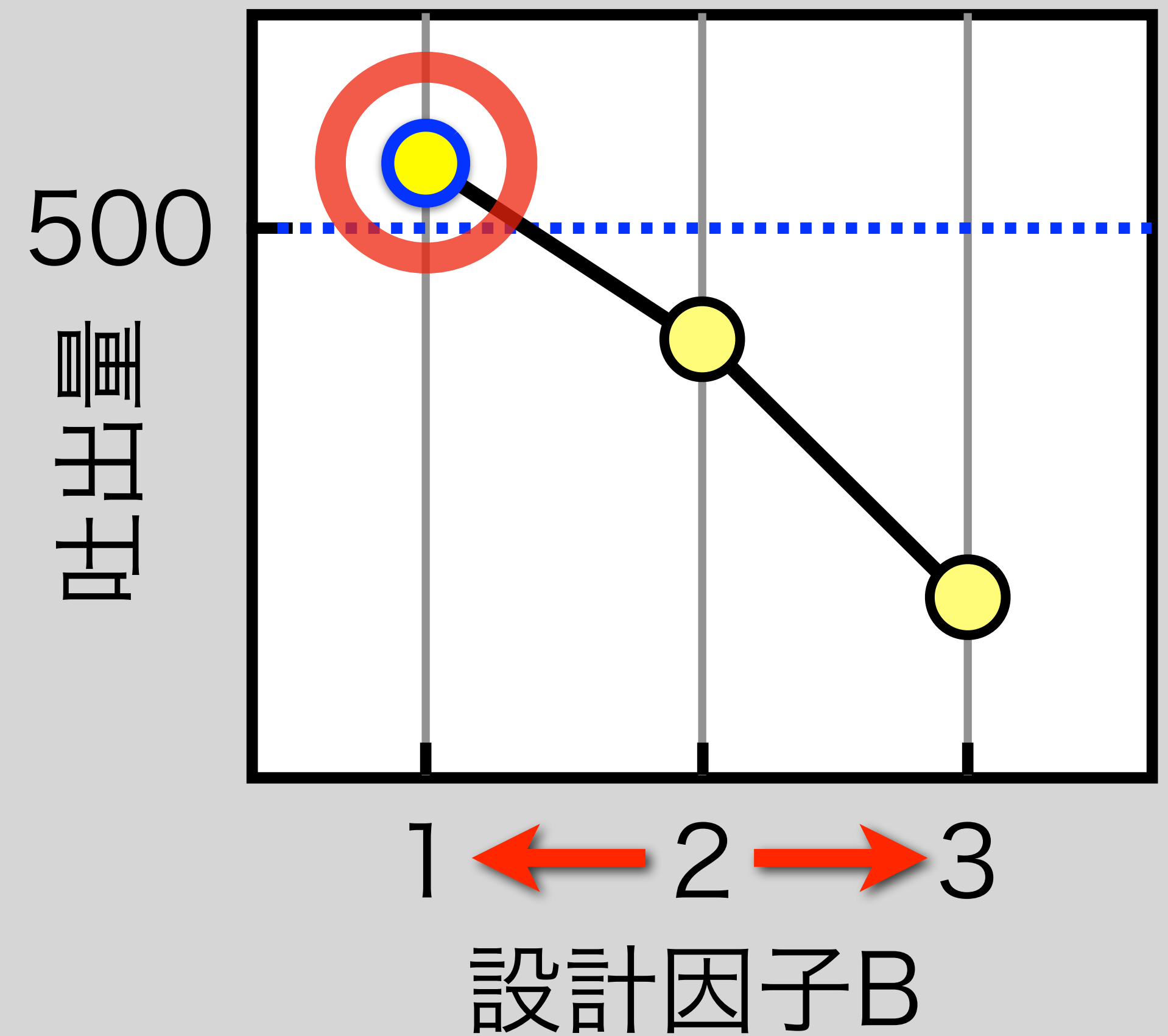
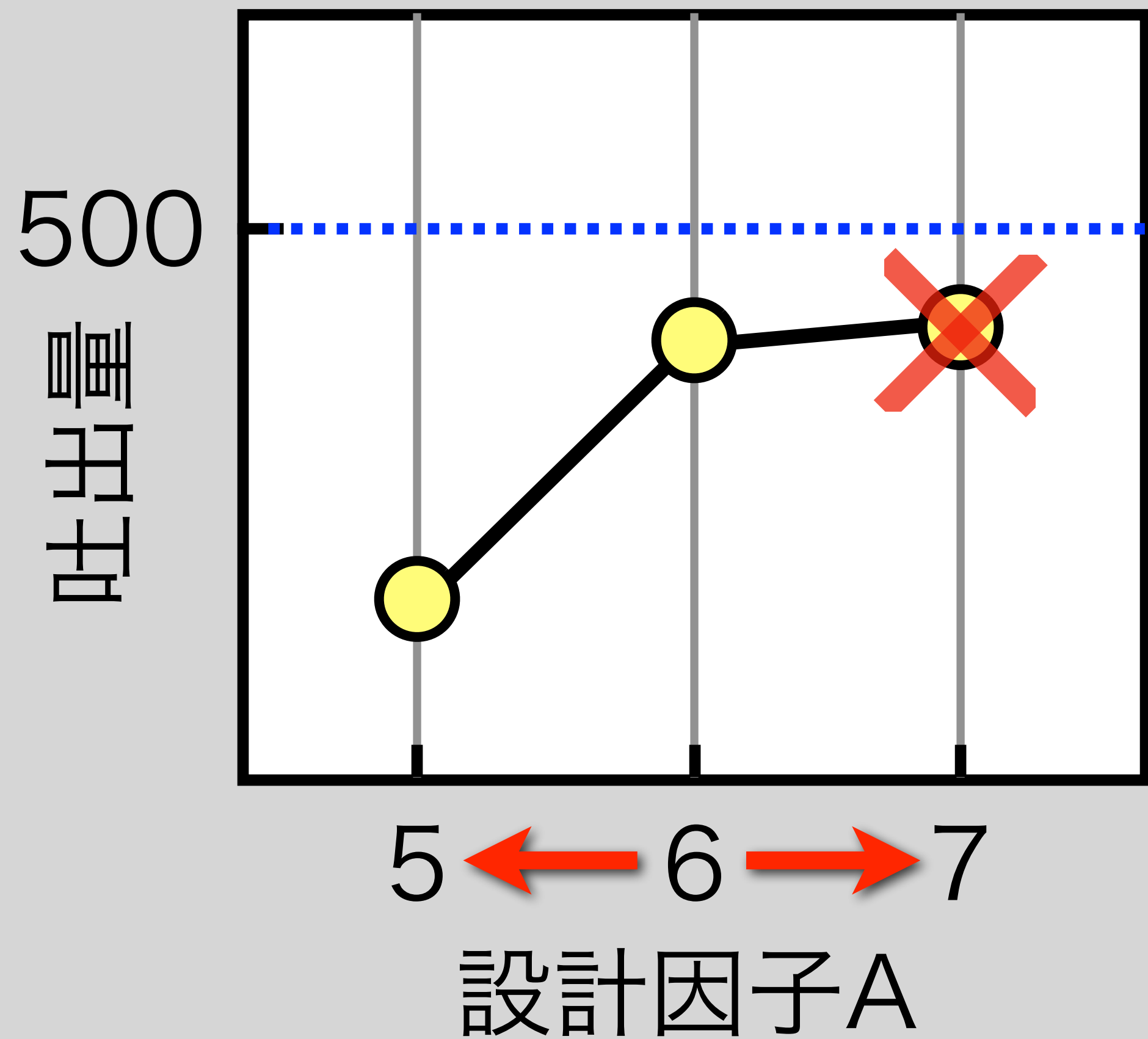
それをクリアすれば開発は終わりだ



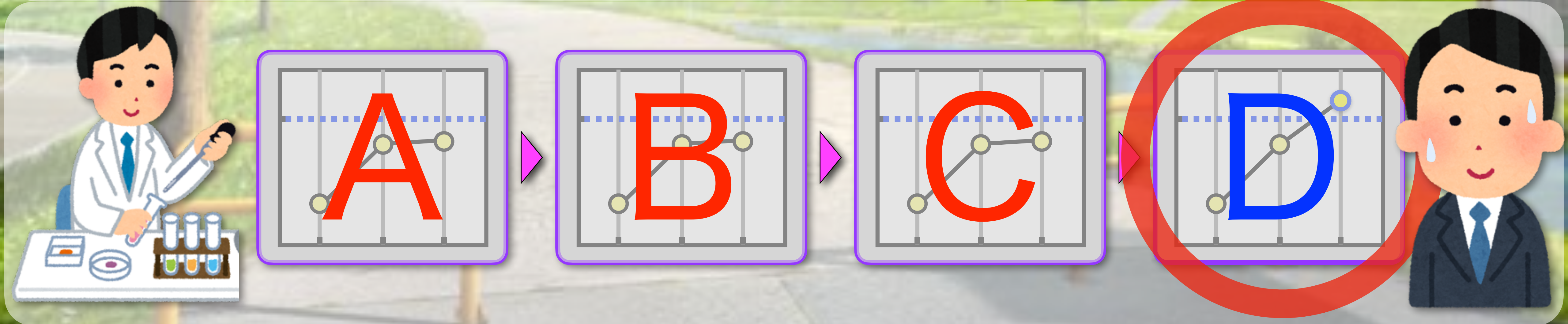
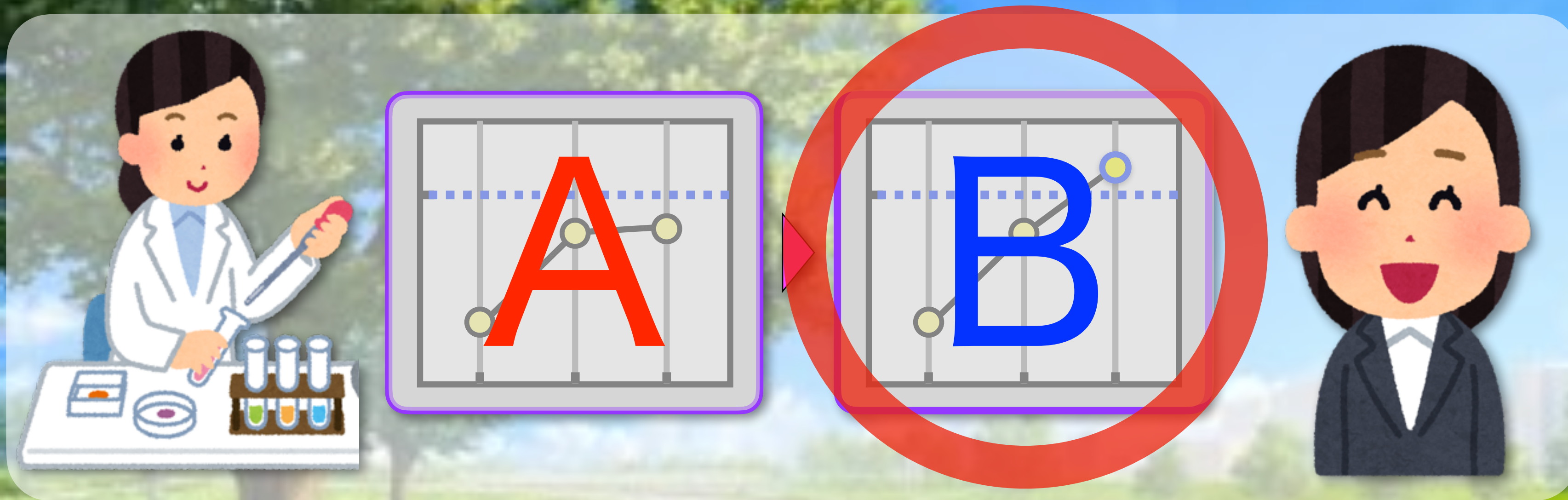
従来の開発手法では、(効きそうな)設計因子Aに着目して  
現行条件(6)を中心にパラメータを振って実験する



もしも、その設計因子Aで要求値をクリア出来なければ  
(第2候補の)設計因子Bでも同様に実験する



これを繰り返せばいいのだ。勘と経験に優れた技術者は  
実験回数を少なくすることが出来るぞうだ



だけど、勤と経験に頼る開発って  
危うい感じがするわね





一方、品質工学で開発するとどうなるのか？

ポイントは2つある

1つ目は「ノイズを与えて評価する」

2つ目は「直交表を活用する」

# 品質工学

ノイズを与えて  
評価する

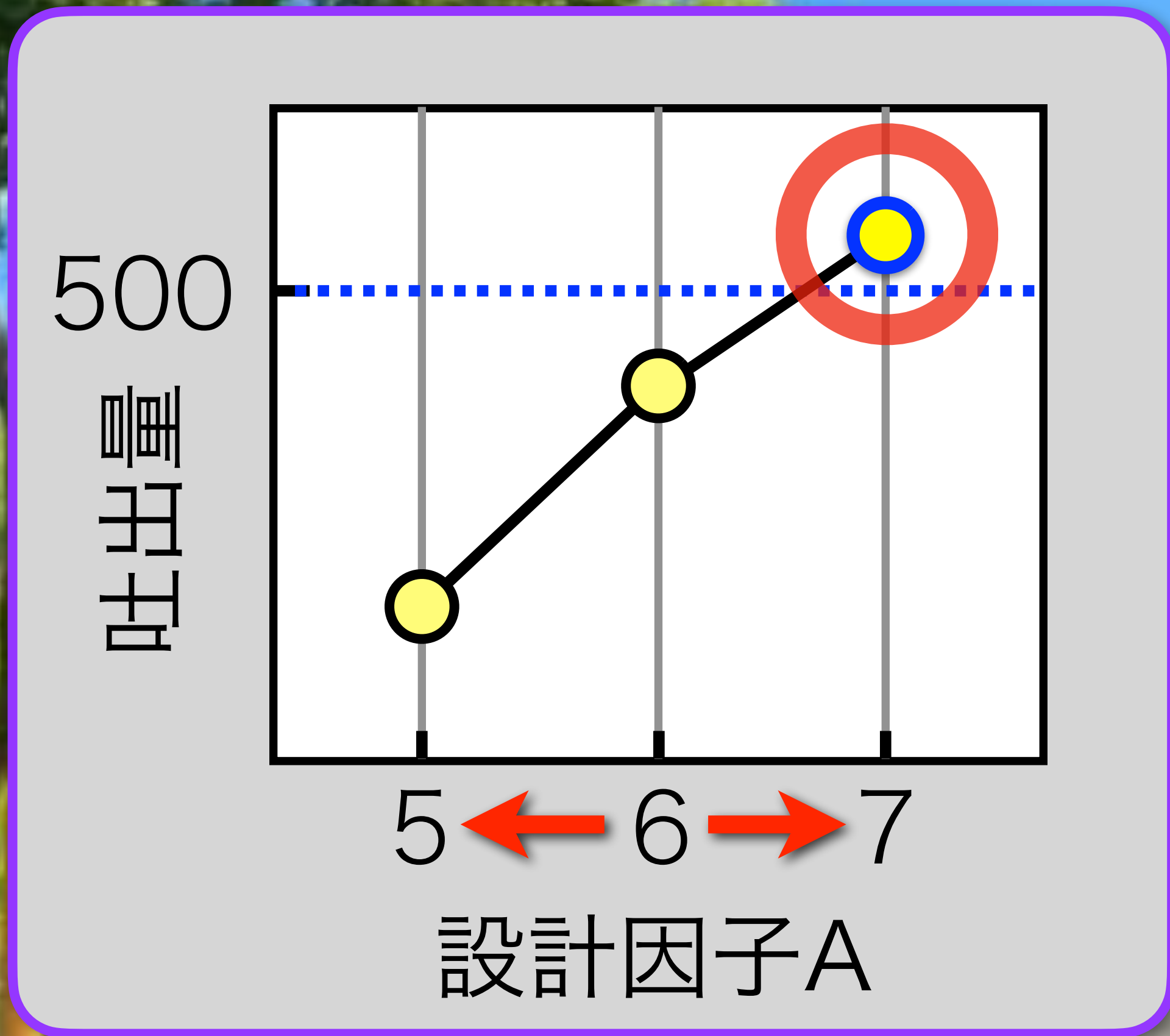
直交表を  
活用する

# 品質工学

ノイズを与えて  
評価する



従来の開発手法で、ある設計因子を振って実験したら  
要求値を上回ったとしよう  
果たして、これで万事うまくいくだろうか？



市場には(製品に悪影響を与える)様々な因子がある  
例えば、劣化因子や環境因子などである  
品質工学では、これらを「ノイズ(誤差因子)」と呼ぶ



ノイズ (誤差因子)

製品に悪影響を与える因子

劣化因子

環境因子

腐食

摩耗

硬化

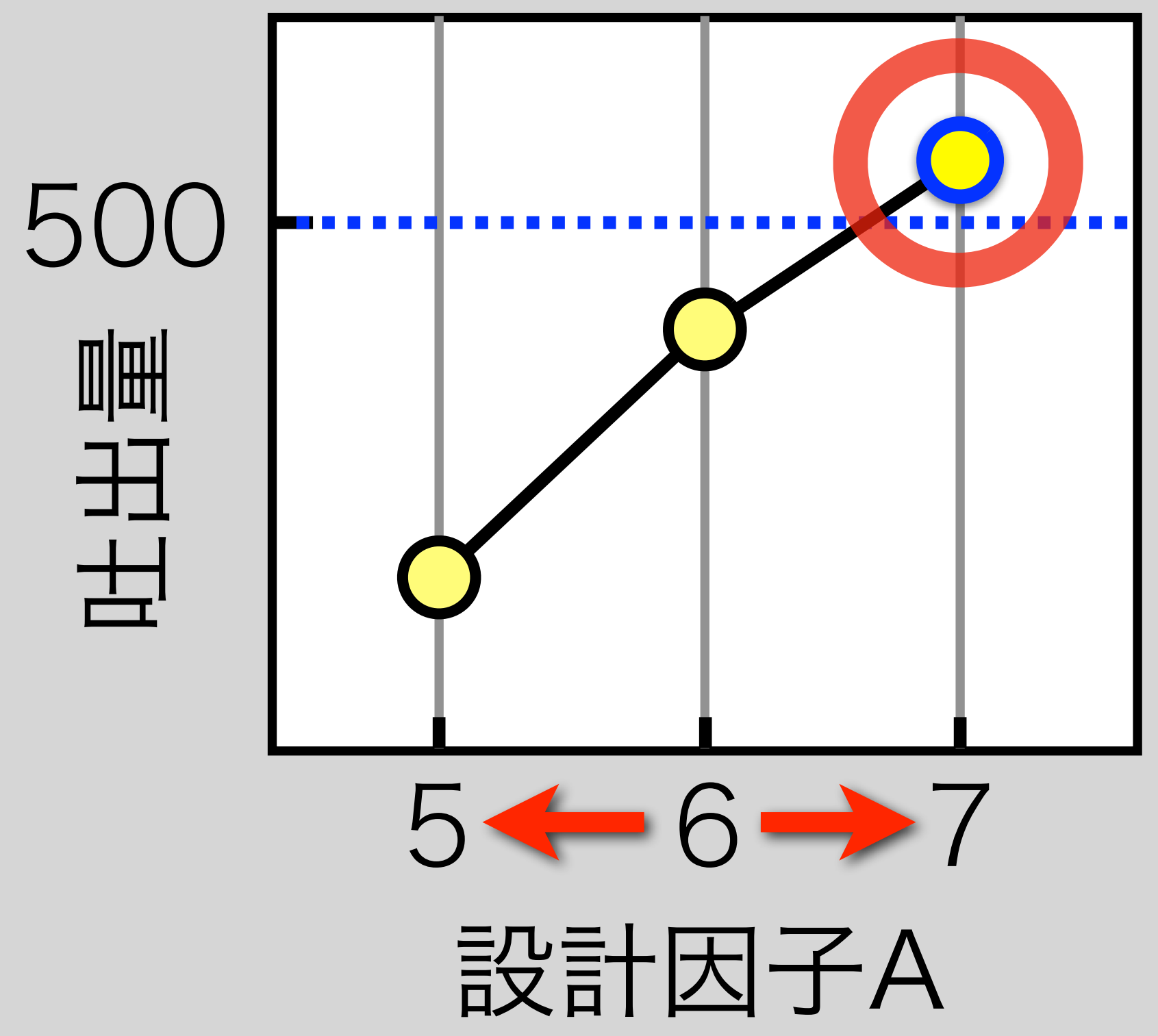
温度

湿度

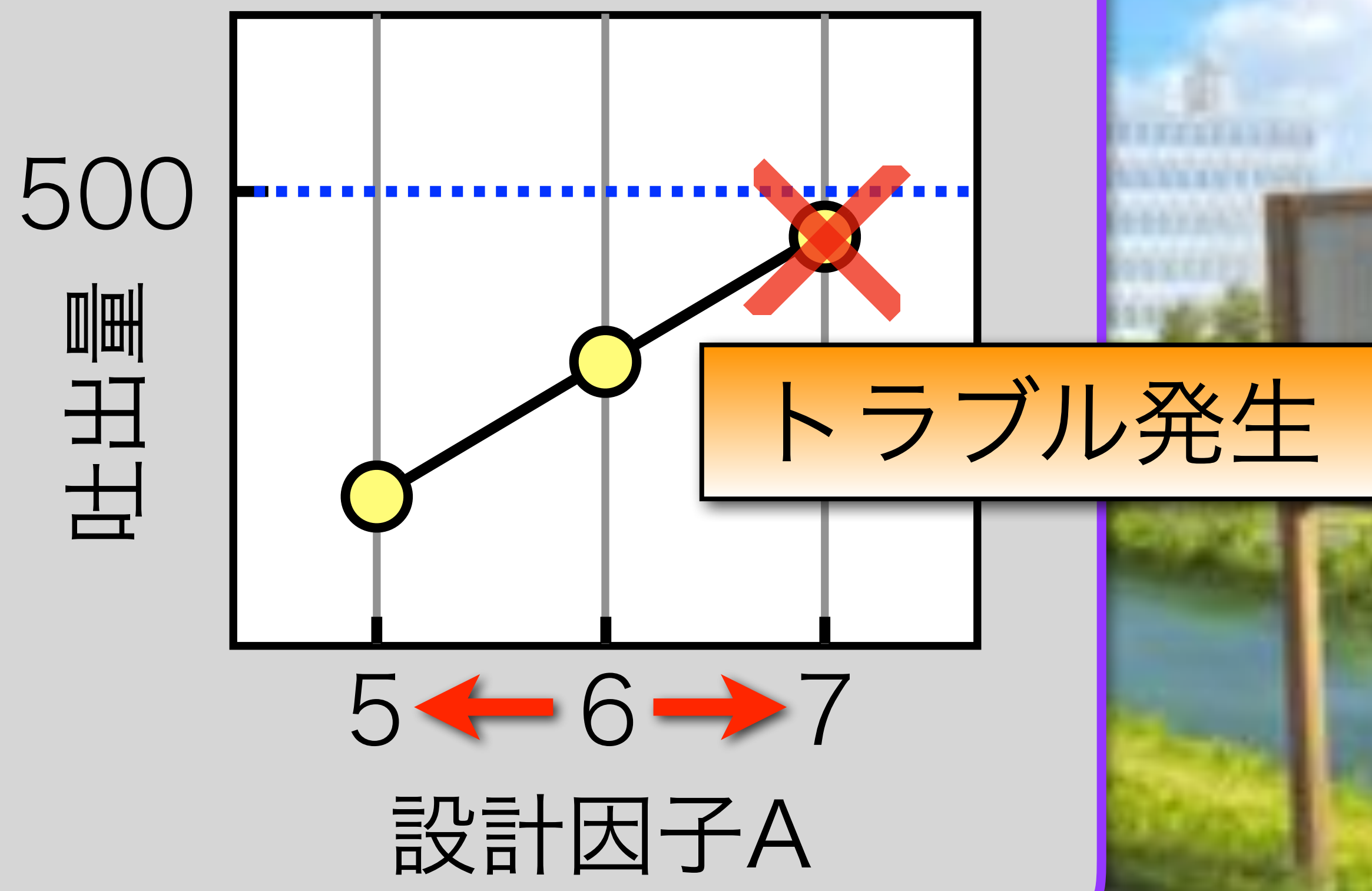
気圧

# 設計した製品を市場に投入すると、これらのノイズの影響を受け 要求値を満たさない状況が発生し、市場トラブルとなる

新品（摩耗：無）



劣化品（摩耗：有）



例えば、ポンプの例では、「水温が高く」なったり  
「羽に汚れが付着する」と、要求値をクリアできなくなる  
かもしれない

水温の変化

水温の  
上昇



羽に汚れが付着



吐出量 (L/min)

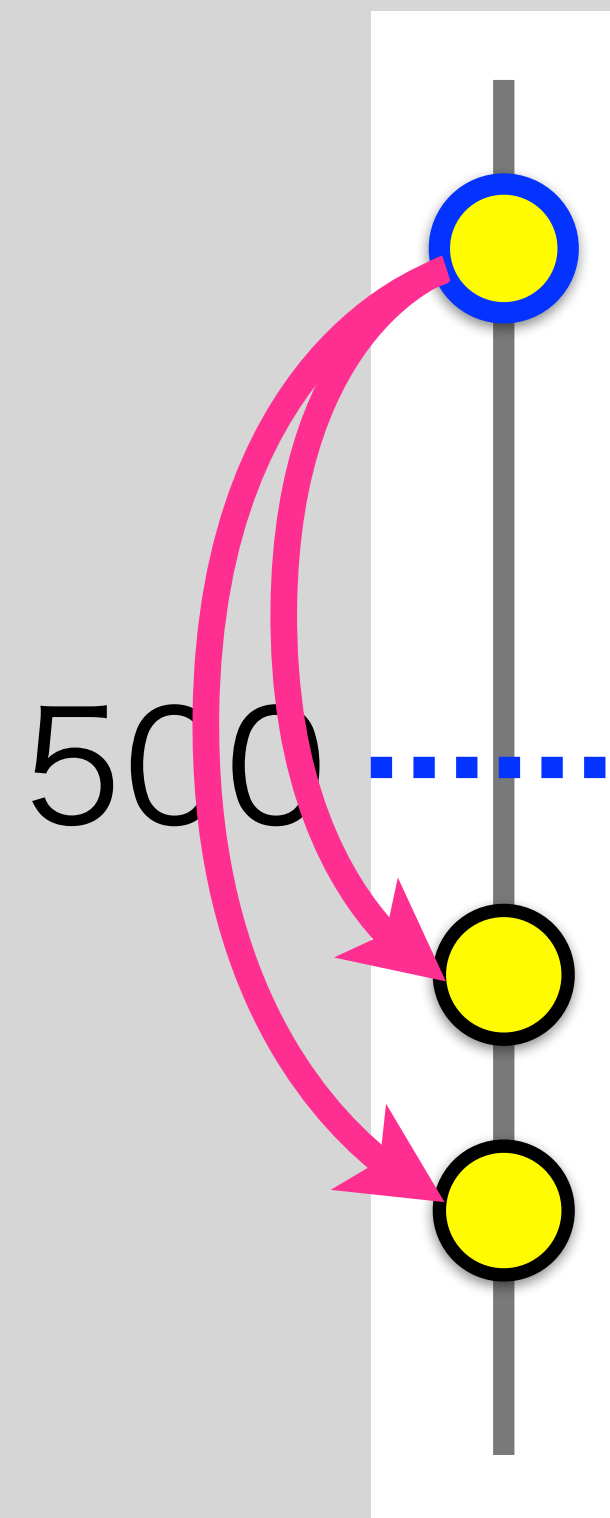
500

常温/汚れ無

要求値

水温：高

汚れ：有



そういう事態になったら  
開発のやり直しが必要になるわね



だから品質工学では、開発段階において

市場で悪影響を与える因子をピックアップし

実際にその悪影響を想定した実験をする

悪影響を  
与える因子

腐食

温度

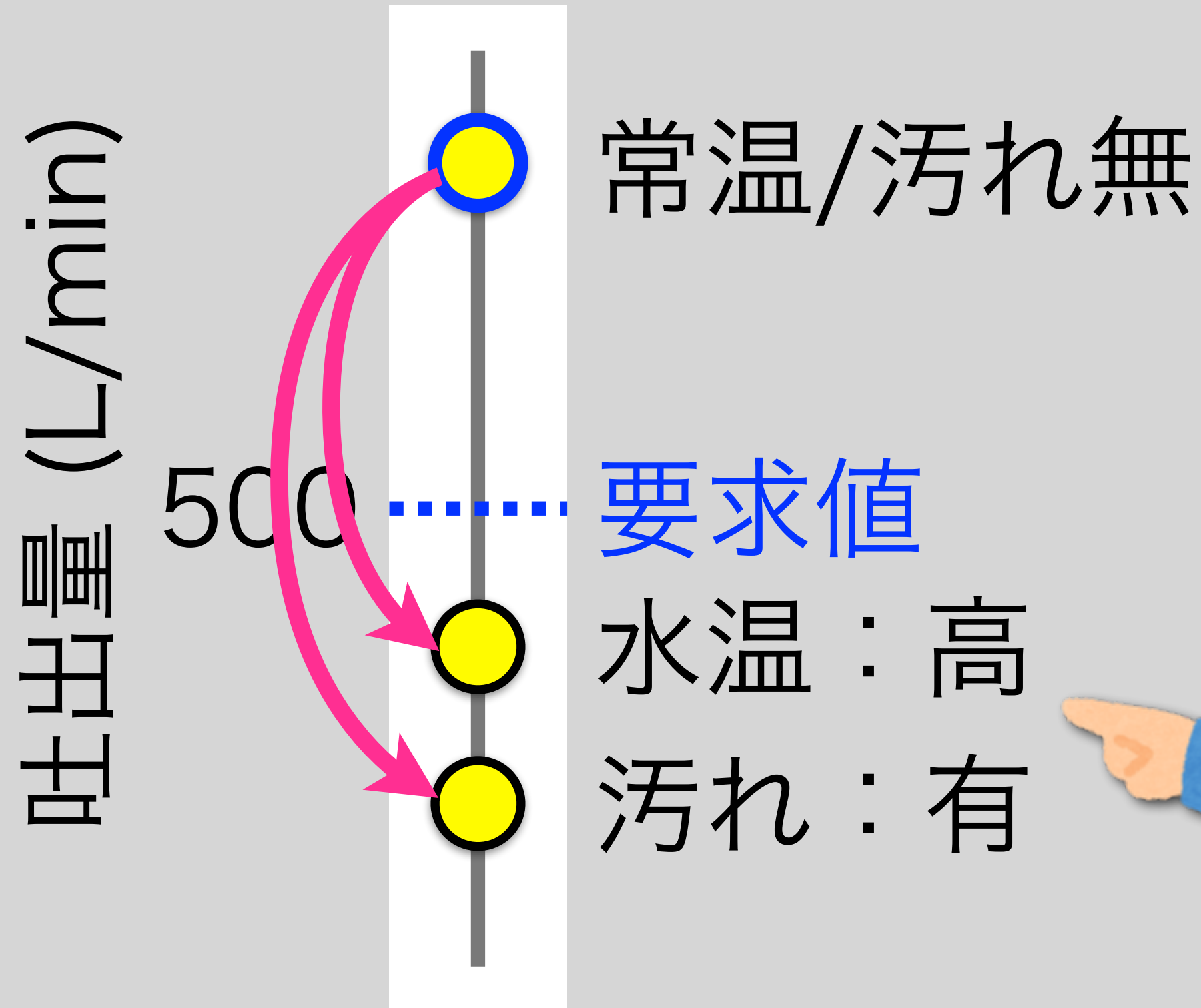
摩耗



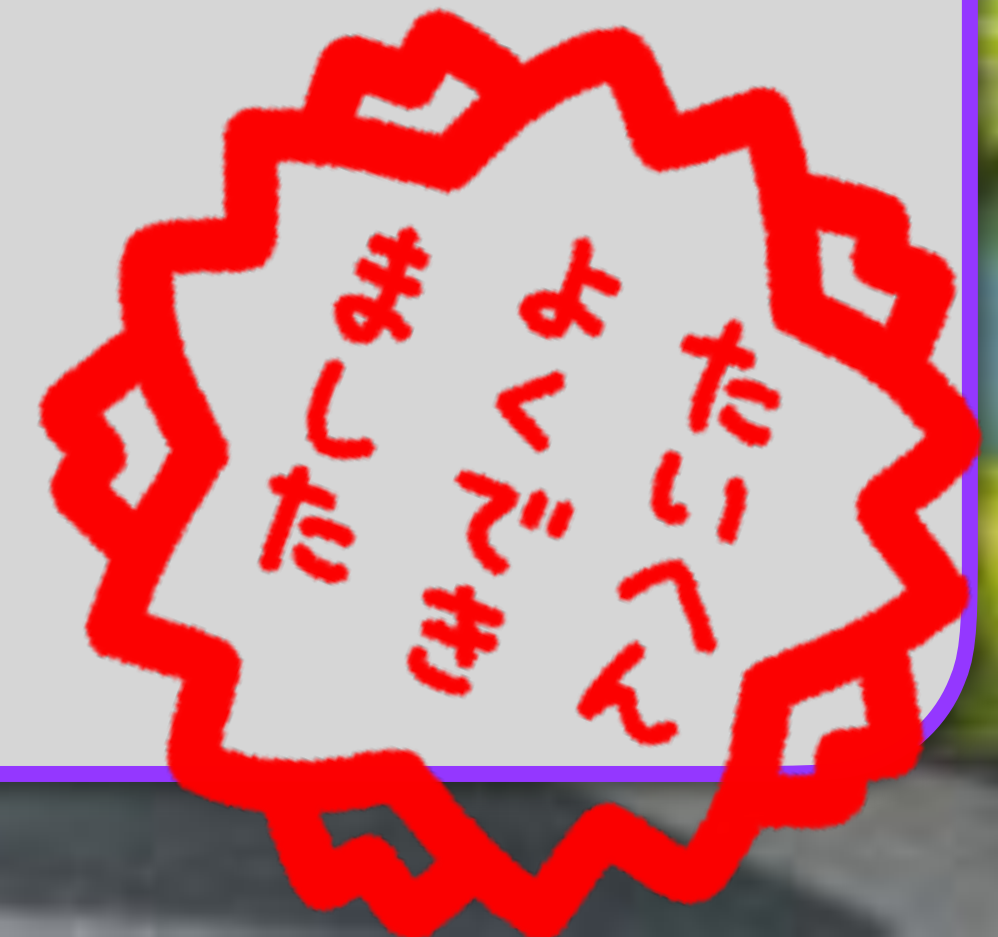
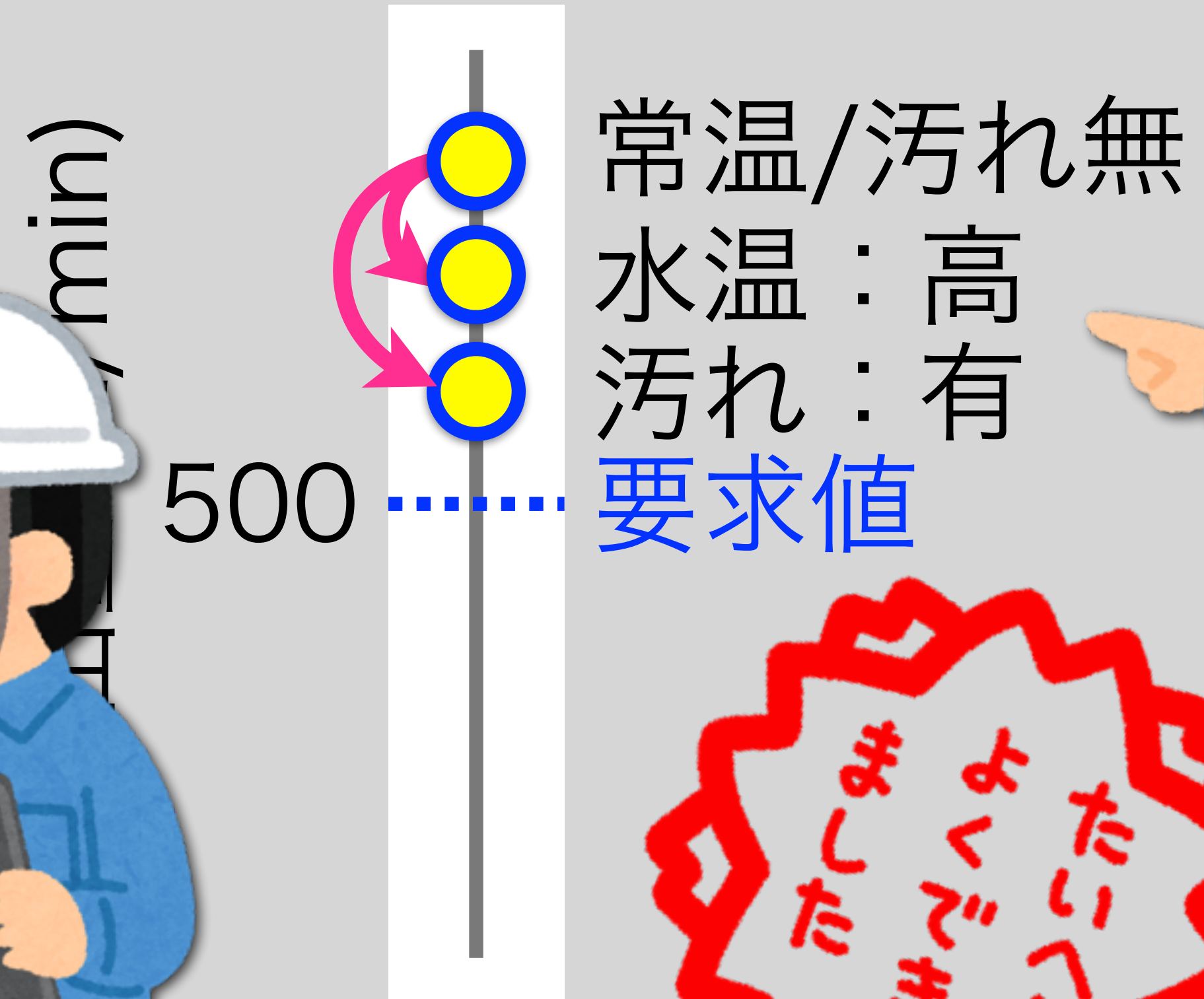


# 「悪影響下でも要求値をクリア出来るか？」をチェックするのだから、市場で発生するトラブルを最小限に抑えることが出来る

条件A (SN比：低)



条件B (SN比：高)



ということで、皆さんには品質工学を活用して  
「ノイズを与えて評価する」ことをオススメする

# 品質工学

ノイズを与えて  
評価する



# 品質工学

直交表を  
活用する



品質工学では、設計因子を1つずつではなく

何個かの設計因子を直交表に割り付け、一気に実験をする

L9直交表

	条件A	条件B	条件C	条件D
1	A1	B1	C1	D1
2	A1	B2	C2	D2
3	A1	B3	C3	D3
4	A2	B1	C2	D3
5	A2	B2	C3	D1
6	A2	B3	C1	D2
7	A3	B1	C3	D2
8	A3	B2	C1	D3
9	A3	B3	C2	D1



実験1

実験2

実験3

実験4

実験5

実験6

実験7

実験8

実験9

直交表で実験するのは大変そうだが

(効く設計因子が直交表に含まれていれば)

ポンプの性能は確実に高くなる

設計因子A

▶ 効かない

設計因子B

▶ 少し効く

設計因子C

▶ 効く！

設計因子D

▶ 効かない

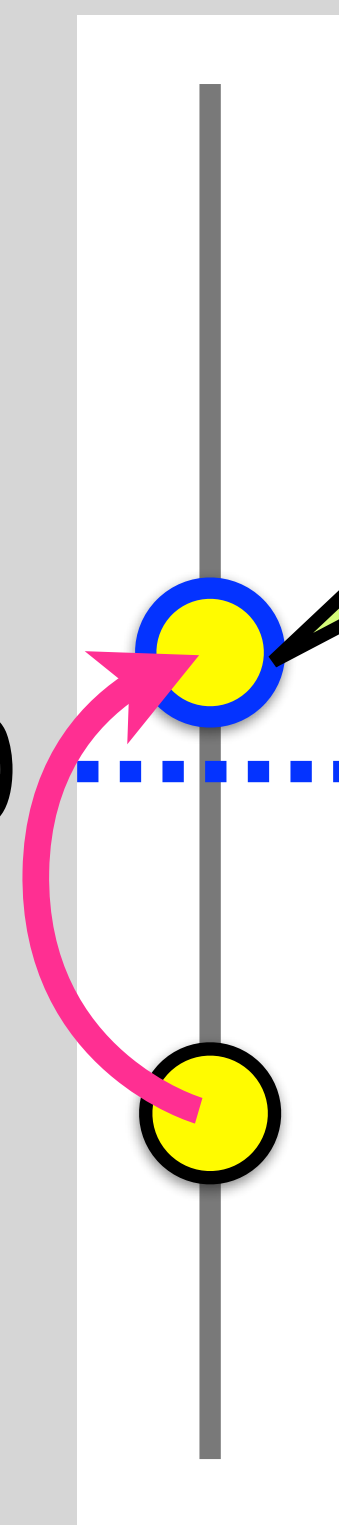
吐出量 (L/min)

500

クリア

要求値

現行品



要求値をクリアするに留まらず

要求値を遥かに超える性能が得られれば

それはそれで嬉しいはずだ



吐出量 (L/min)

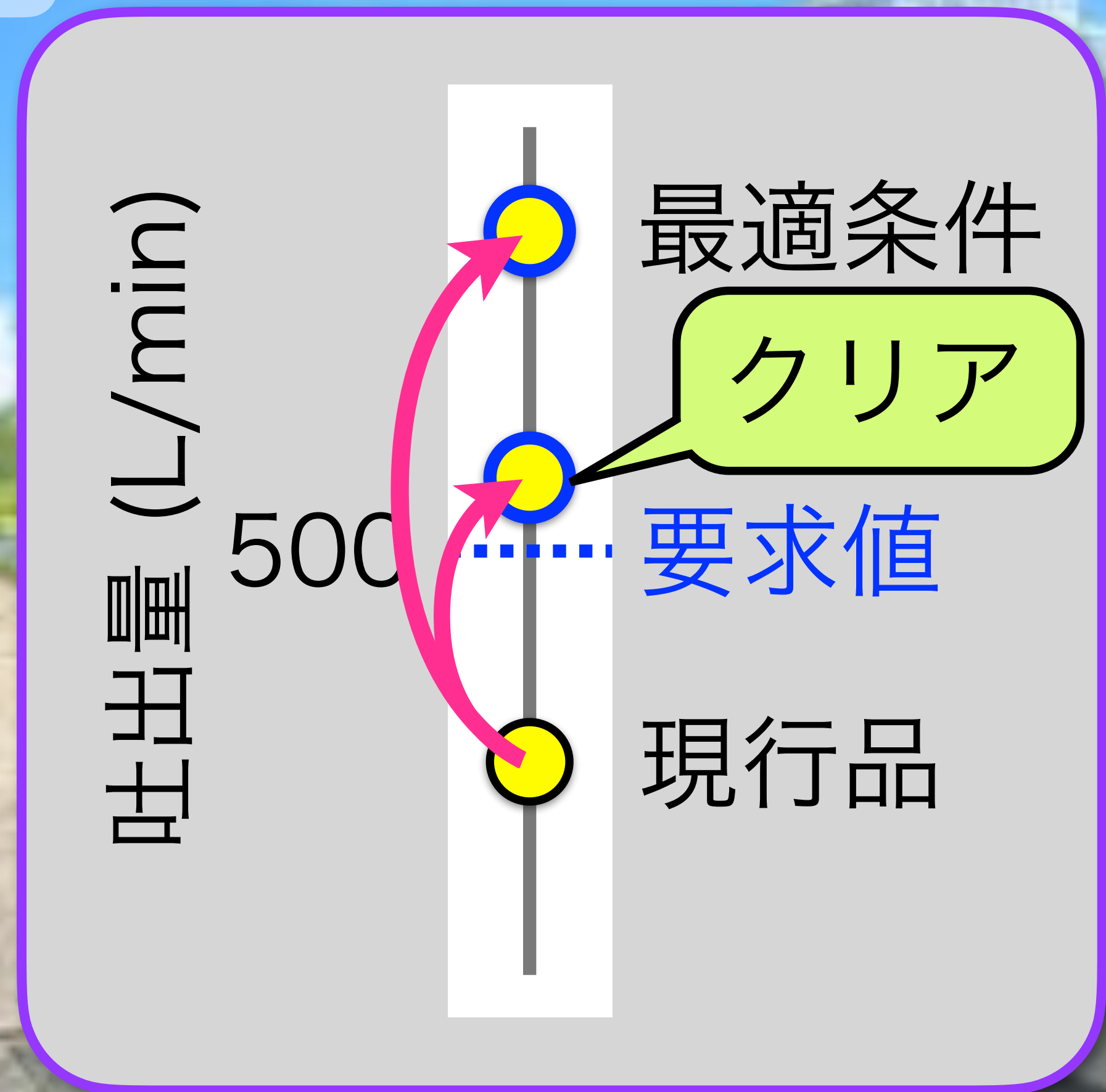
500

最適条件

クリア

要求値

現行品



高性能なのは嬉しいが  
値段が高かったら誰も買わないんじゃないか?!

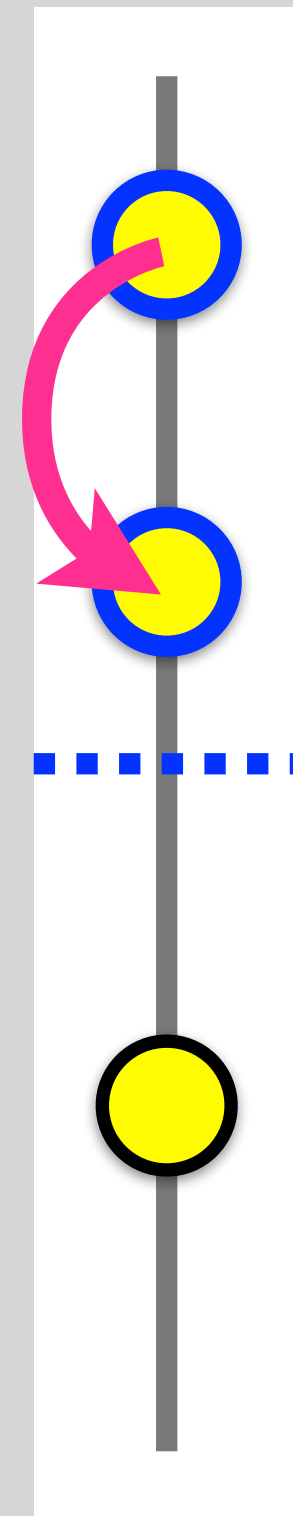


「そんなに性能を高くしなくても大丈夫」  
つまり、【オーバースペック】ということならば  
「(意図的に性能を下げで)コストダウンする」という手もある



吐出量 (L/min)

500



最適条件

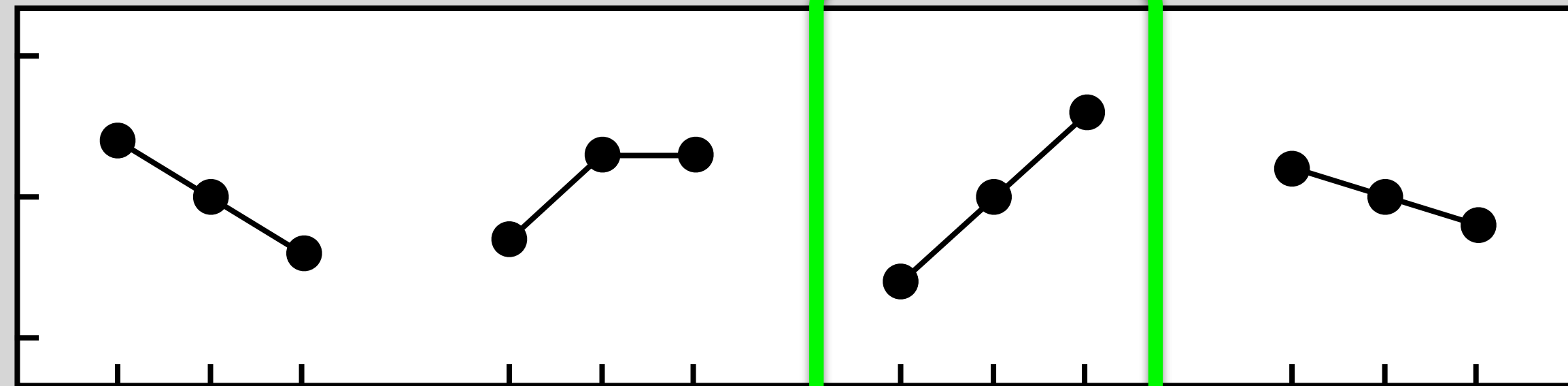
意図的に下げた条件  
要求値

現行品

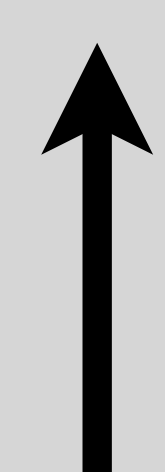


品質工学で作成した要因効果図を参考にして  
意図的に要求値ギリギリまで性能を下げるべく  
コストダウンするのだ

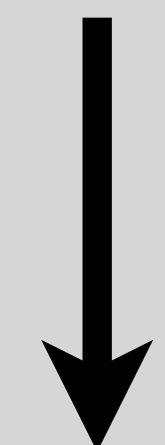
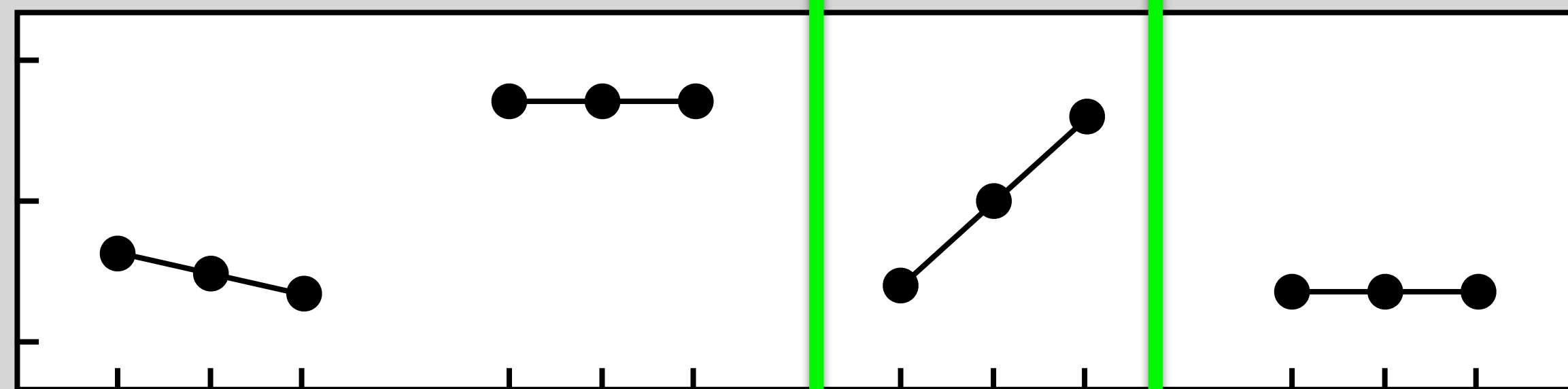
性能



良



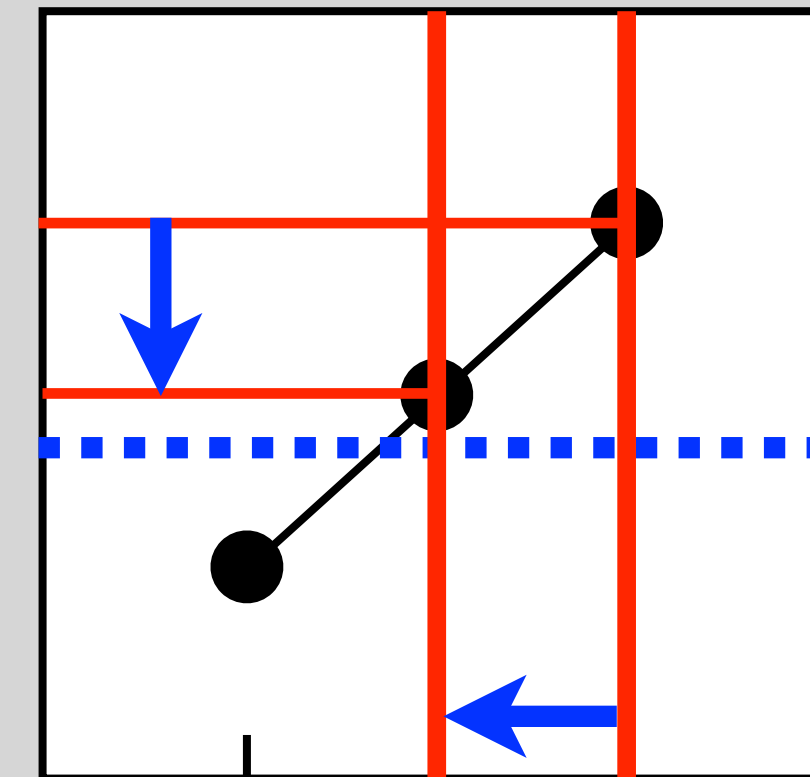
コスト



良

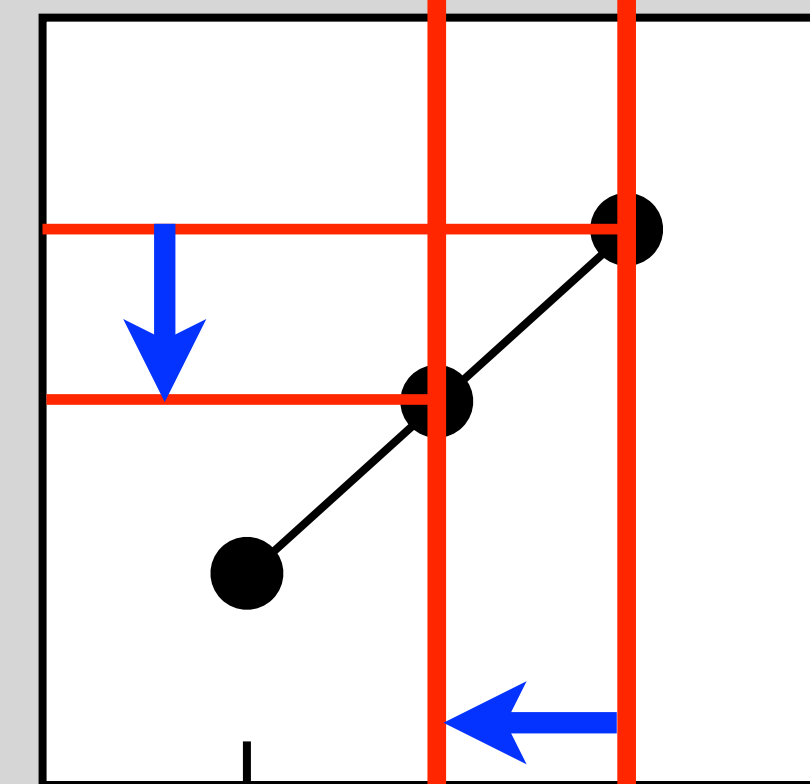
性能

(吐出量)



要求値

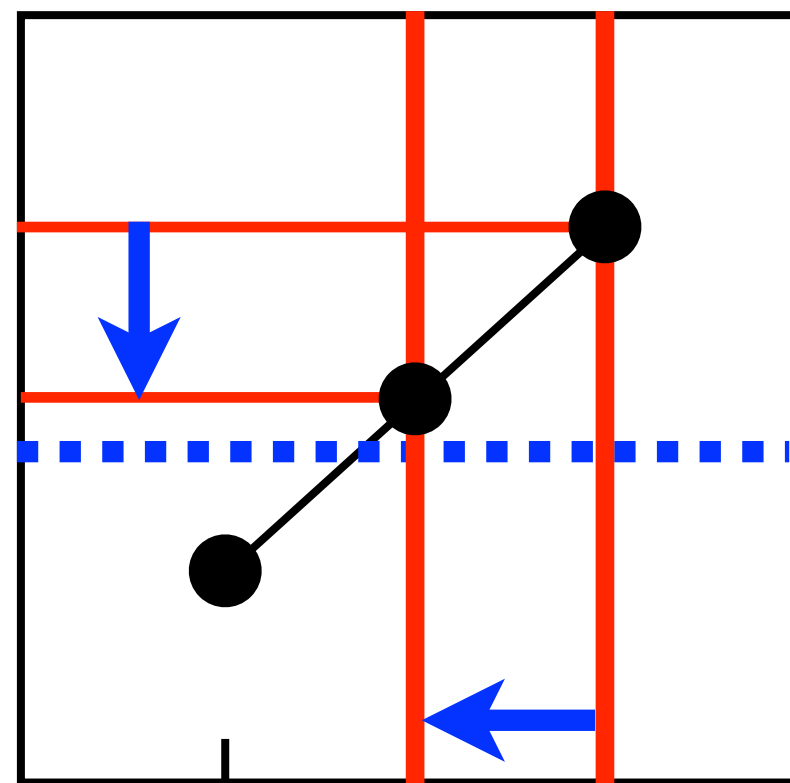
コスト  
(円)



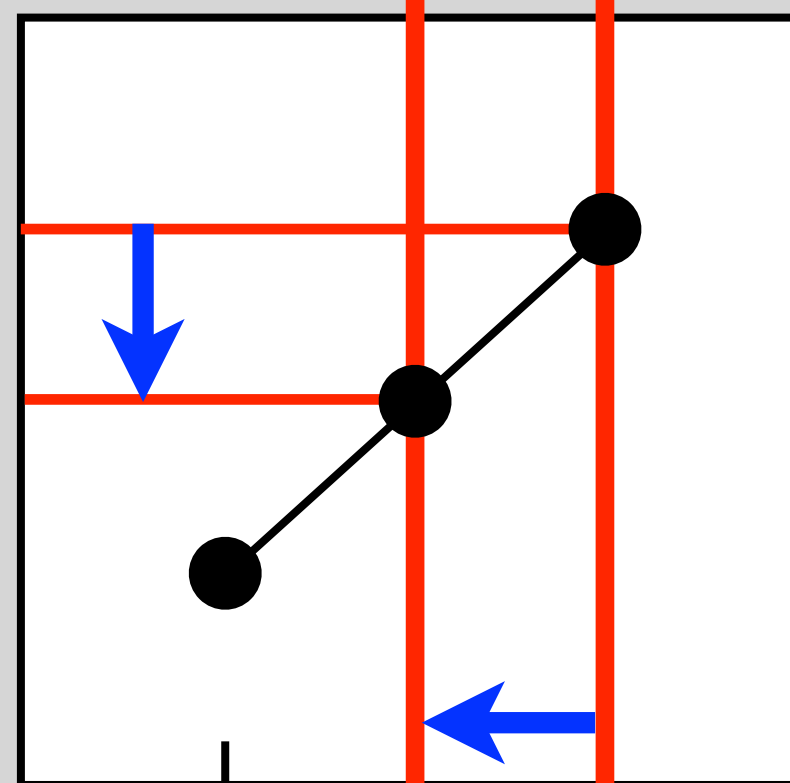
# 例えば、公差を広げたり

## 加工仕上げのレベルを簡素化(研削→切削)したりするのだ

性能  
(吐出量)

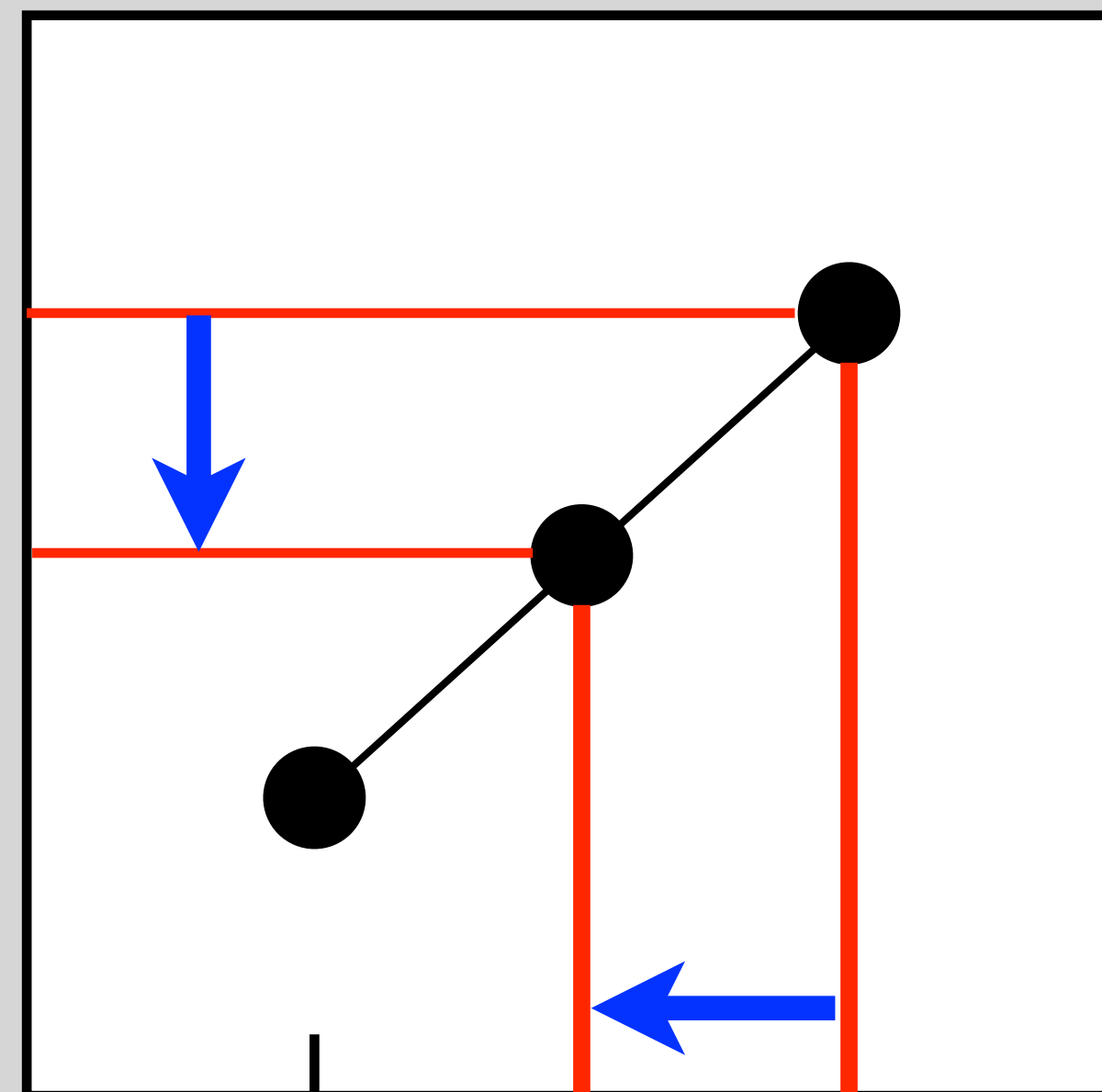


コスト  
(円)



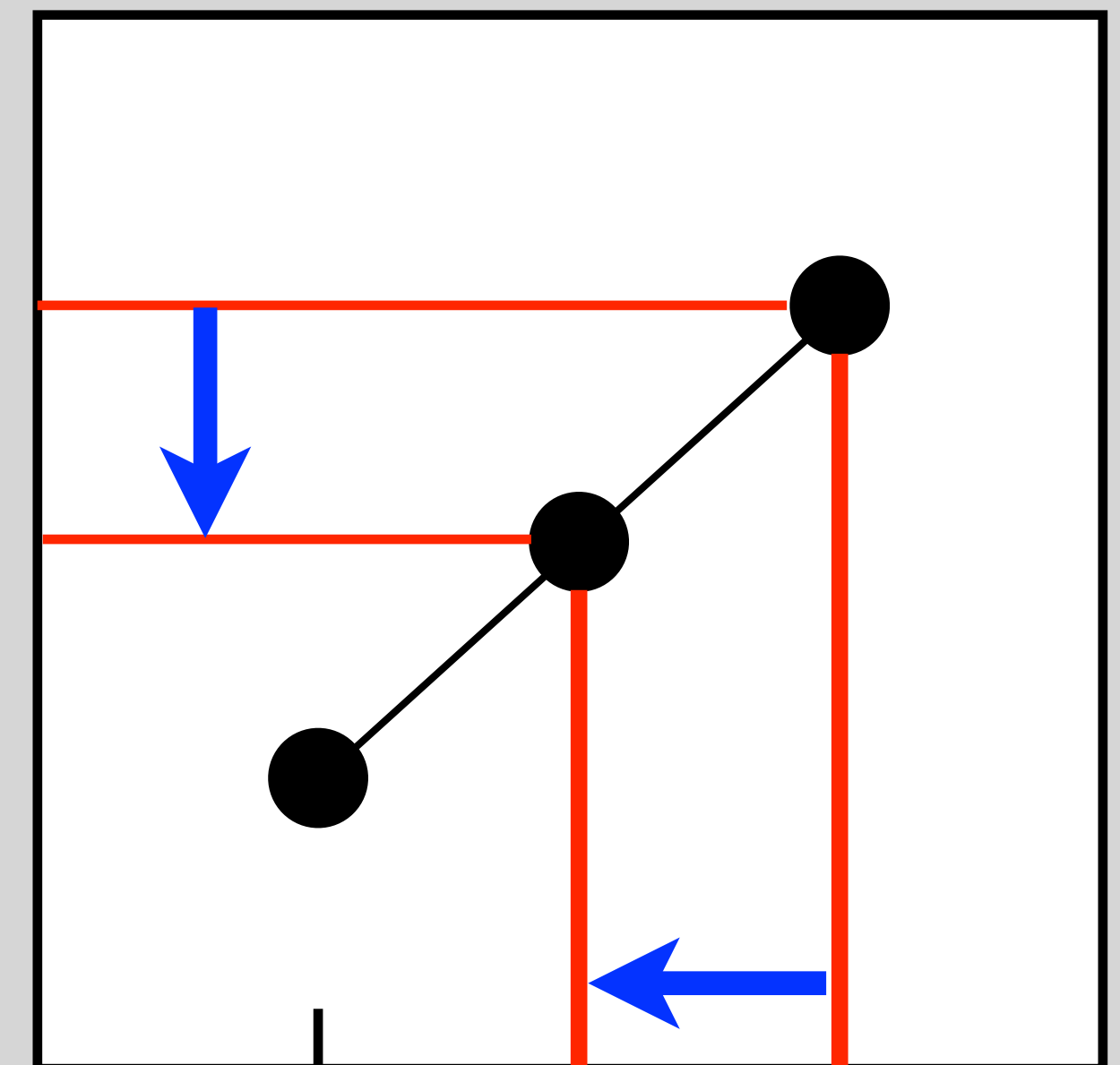
設計因子C

コスト  
(円)



±5 ±3 ±1  
公差

コスト  
(円)



鑄肌 切削 研削  
加工仕上げ

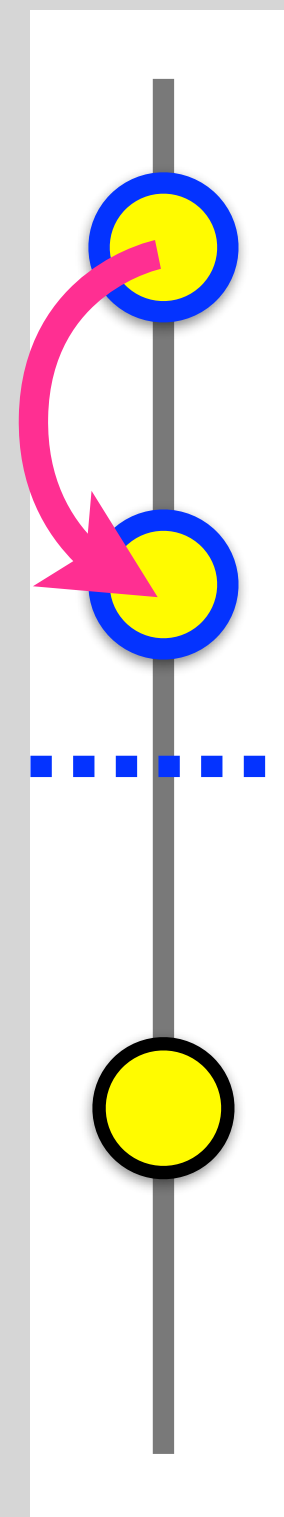
その結果、ギリギリ要求値を満たした上での

コストダウンが可能となる



吐出量 (L/min)

500



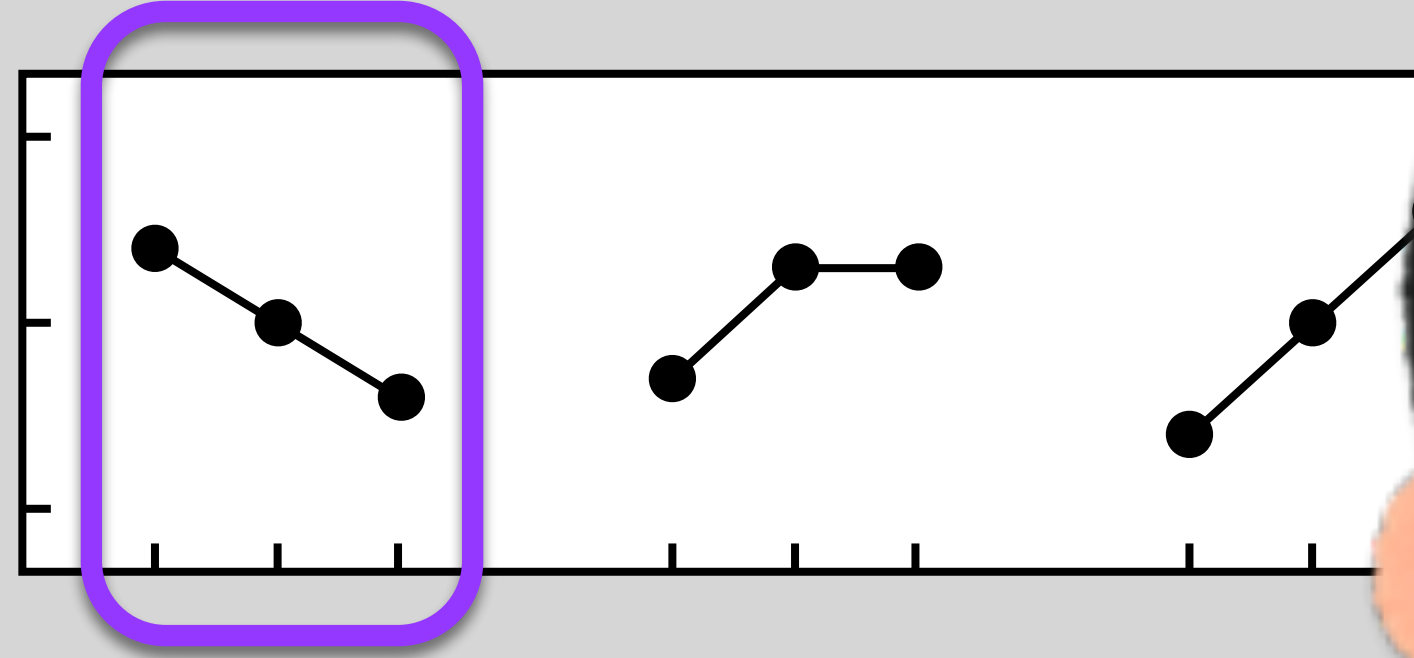
最適条件 (1950円)

意図的に下げた条件 (1600円)  
要求値

現行品

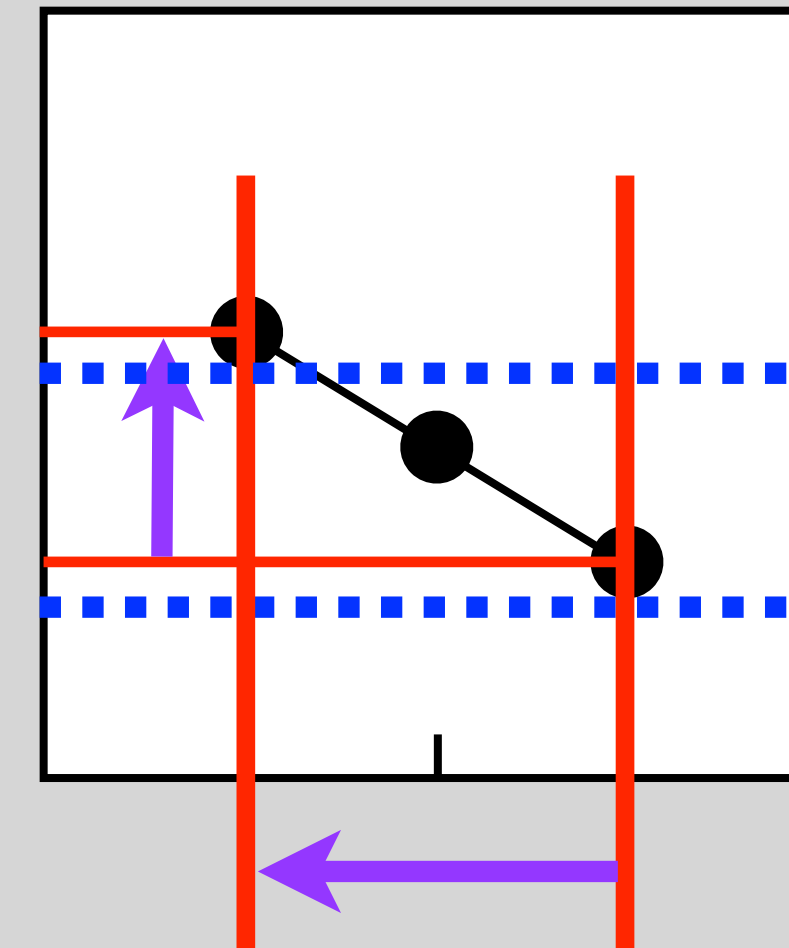
また、開発の段階で要因効果図を作っておけば  
(将来的に)要求値が上がった場合でも  
即座に設計変更して対応できるというメリットもある

性能



性能

(吐出货量)



要求値2  
要求値1

即座に設計変更

逆に言うと、コストダウンの必要性が全く無かったり  
要求値が将来的に全く上がらないような場合は  
直交表なんて使わなくてもいいだろう

~~コストダウン~~

~~要求値の向上~~

~~直交表を  
活用する~~



今の時代

そんな悠長なことを言われる業種ってあるのか?!



コスト競争が厳しい時代に

そんなケースは稀なのかもしれない



コストダウン

要求値の向上



だから、開発段階において

直交表を活用した開発をオススメする

# 品質工学

直交表を  
活用する





# まとめます

品質工学を使って開発すると、2つのメリットが得られる

(A)市場でのトラブルを最小限に抑えることができる

(B)コストを抑えた上で要求値を満たすことができる



トラブル  
最小限

コスト  
要求値



いかがでしたか？

品質工学



**この動画が  
品質工学で成果を出すきっかけになってくれれば  
私は嬉しいです。**



有限会社  
増田技術事務所  
(公式チャンネル)

# もっといい 品質工学



有限会社増田技術事務所 (公式チャンネル)

