

TRIZによる部品削減設計 II

～従来設計を打破して一歩先行くために～



(株)アイデア シニアコンサルタント 井坂 義治

第9回 日本TRIZシンポジウム 2013

株式会社 **IDEA**
Innovative Development of Engineering as our Ark

Contents

1. 発表目的・テーマ	3
トリミングで上手い設計ができる！	4
2. トリミングの考え方	5
二輪車用マフラの構成	6
マフラの機能モデル	10
トリミングアイデア	11
3. 更なるトリミングは？	12
外筒で肩代替りするトリミングモデル	13
外筒で肩代替りするアイデア	14
トリミングアイデアからの更なる削減	18
4. 新たな発明のためのトリミング	20
二輪車のフロントブレーキ	21
マスターシリンダの機能モデル	23
5. 部品削減トリミング事例	27
6. まとめ	30



目的

発表目的・テーマ

今年のシンポジウムの主題

「リスクをチャンスにTRIZで！」

「Change Risk to Chance with TRIZ！」

目的

商品のコモディティ化リスクを避け、市場での優位を維持していくには技術が進化することが必要です。それには従来設計を打破することですが、従来から踏襲されてきた構成には矛盾を見つけることが難しい場合もあります。そのため、トリミングを適用することによってベテランの見方による上手い設計や、新規発明につなげるチャンスがあることを示します

テーマ

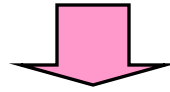
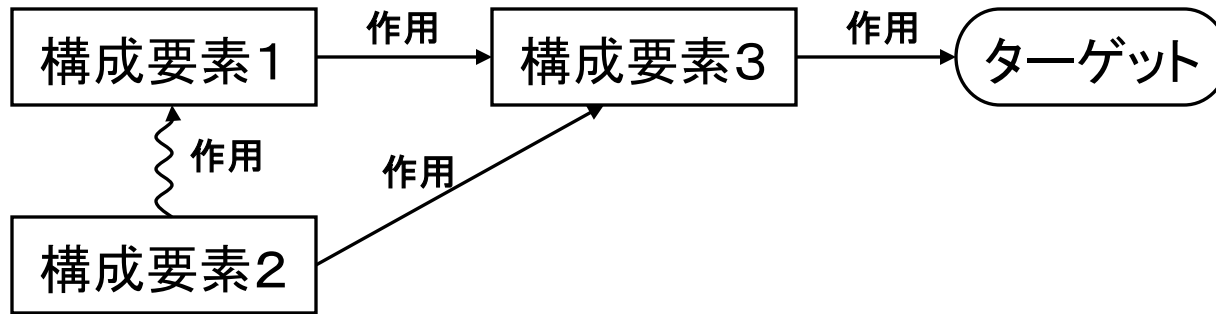
トリミングによる従来設計を打破する見方の提案



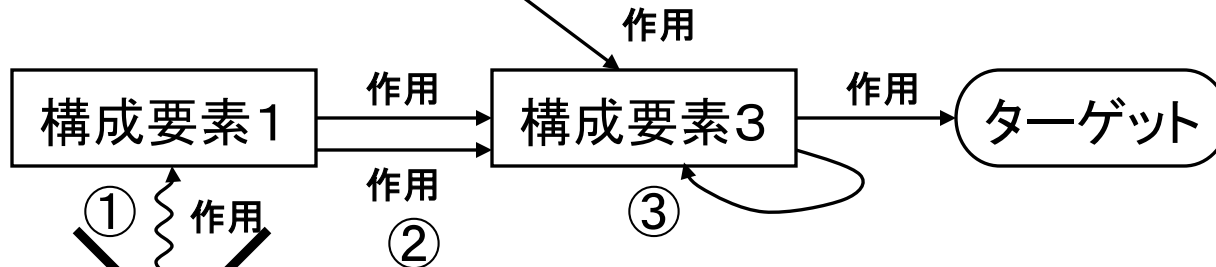
トリミングで上手い設計ができる！

- 昔から構成要素を減らしたシンプルな設計が「上手い設計」といわれてきました　それがベテランの設計です
- では、どうしたらそのような設計ができるのか、属人的なもので教えられないものと思われ、聞いても教えてくれません
- また、特許権利を回避する最も効果的な方法は、元の特許よりも構成要件を減らした新たな発明をすることですが、具体的なやり方を示してくれているものは少ないようです
- トリミングは構成要素を減らすための見方を示してくれるので、シンプルな設計や先発明を超えるアイデアが出せる可能性がある手法です　そのため、従来設計を打破するきっかけとできるよう事例を紹介します

トリミングの考え方



④ 新規構成要素

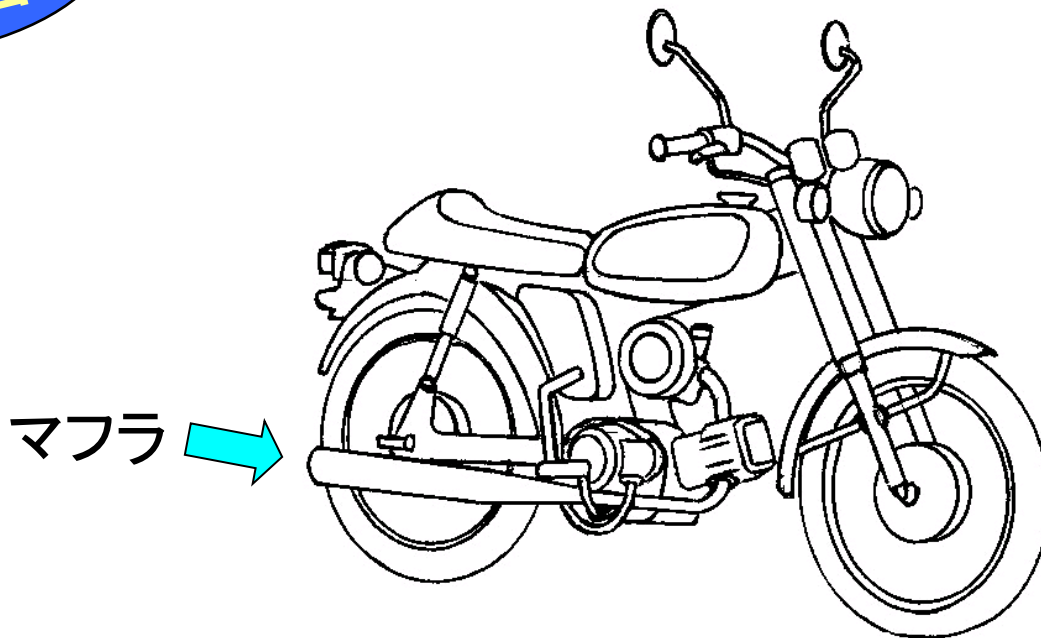


⑤ ~~構成要素2~~

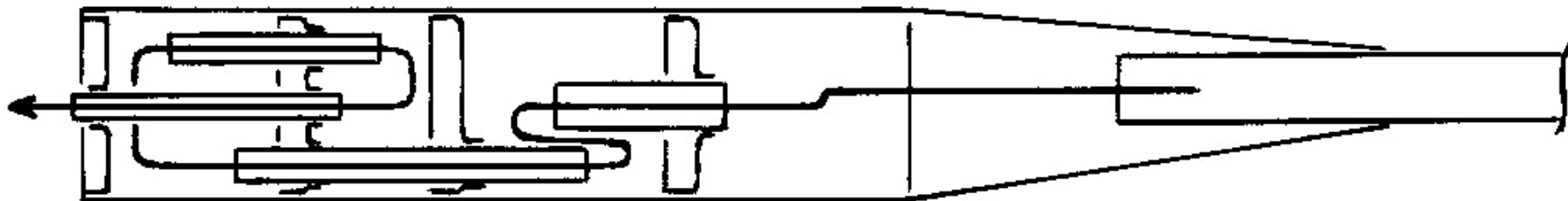
- ①作用そのものを削除する
- ②他の構成要素で代替する
- ③構成要素自身で作用を備える
- ④他の安価な新規構成要素で代替
- ⑤構成要素を削除する

二輪車用マフラの構成

前回

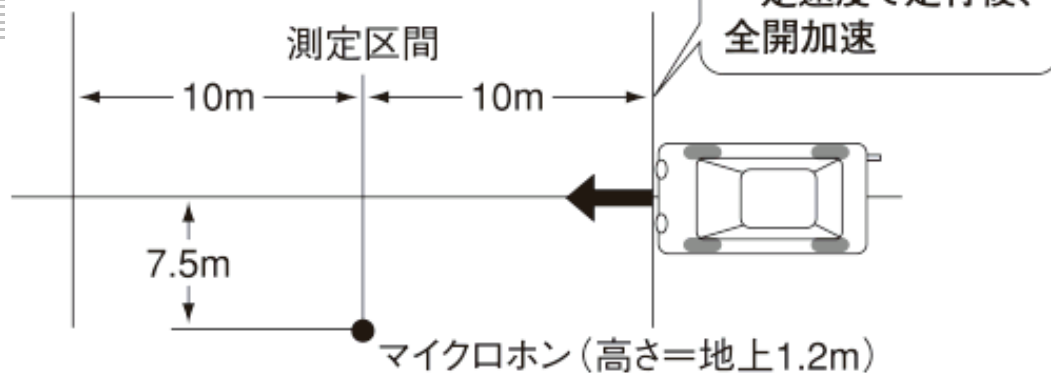


膨張型マフラの構造

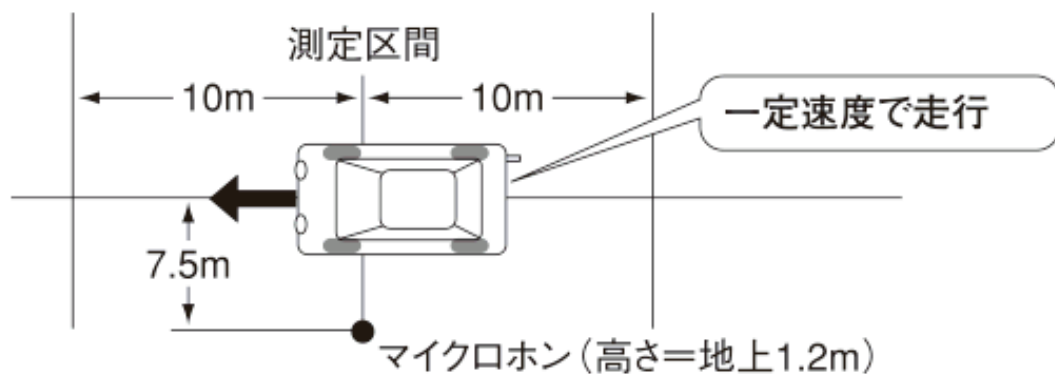


自動車騒音試験法

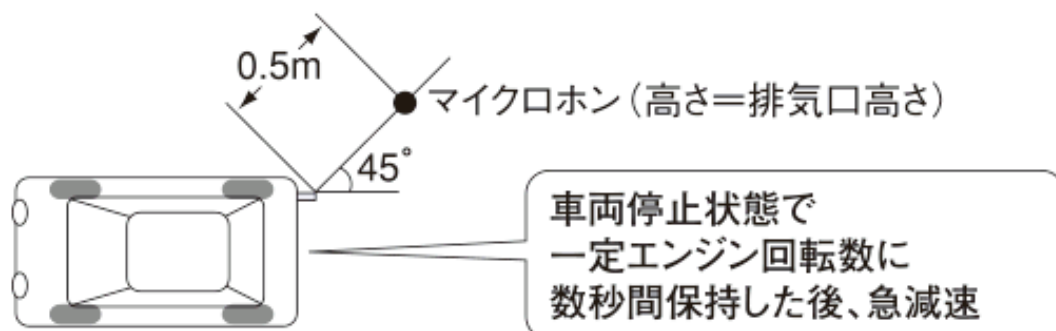
加速走行騒音



定常走行騒音



近接排気騒音

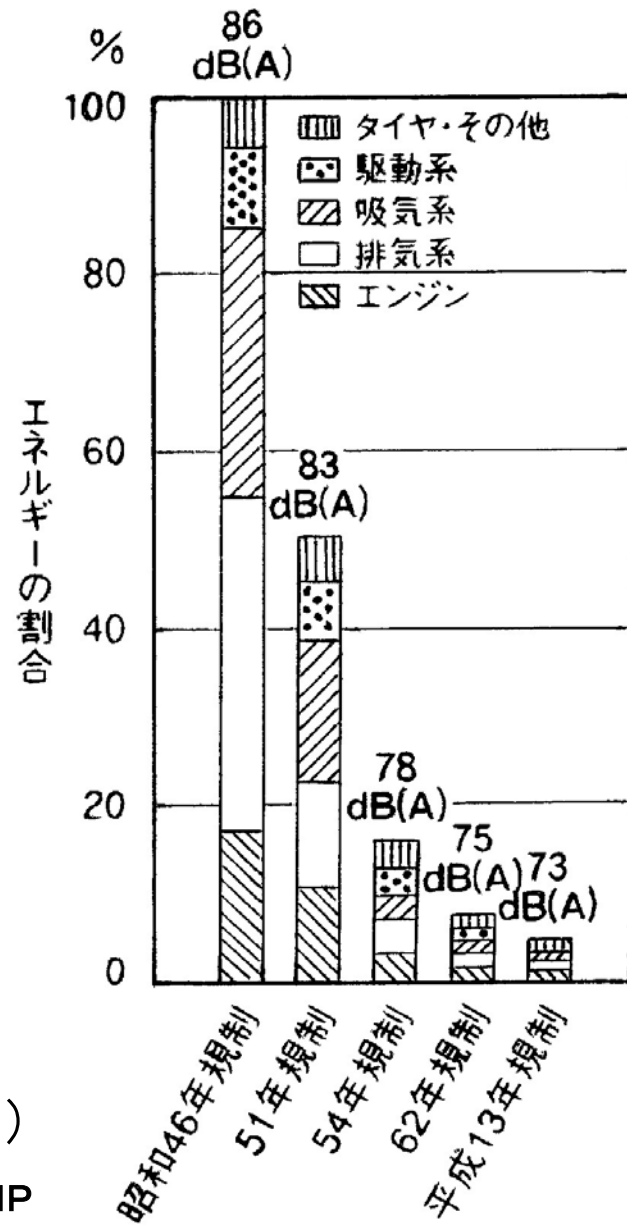


騒音規制値

二輪車は乗用車より
規制値が厳しい
輸入車への適用は・・・

音源別構成比
(加速走行騒音)

出典：日本自動車工業会HP



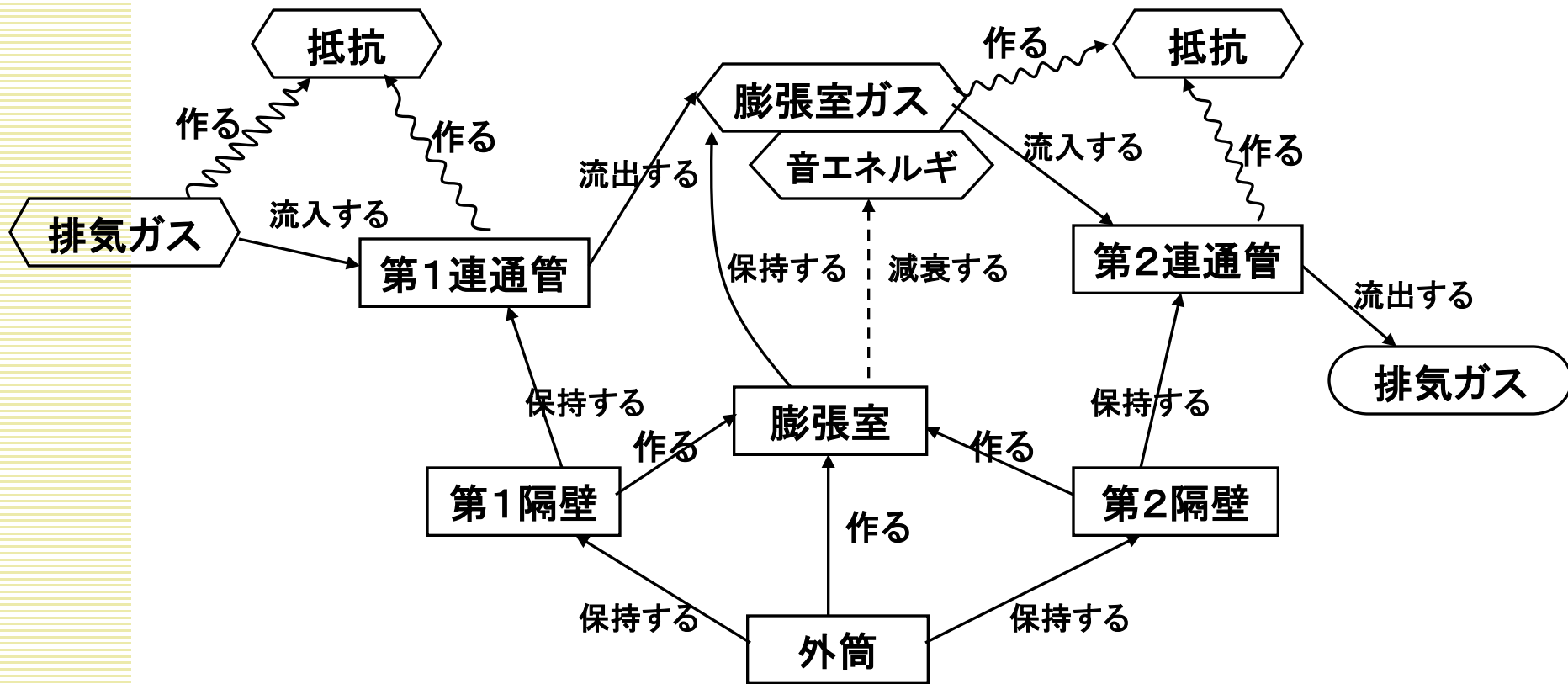
膨張型マフラ採用理由

1. 単気筒への適用を考えると共鳴型が効果的でない
2. 耐久性のある、実用できる吸音材が見当たらない
3. 周波数の広さから排気音の低減にアクティブ型が実用できていない
そのため、騒音低減は連通路面積を絞り、出力低下にはマフラの容積拡大で回復を図ってきた
4. マフラにコストをかけても直接的な魅力品質にならない
5. シミュレーションで仕様決定でき短期開発可能となっているので、あえて新規方式を検討しない



- 小型化のニーズはあるが、開発効率などから従来の方式を踏襲しており、消音方法には変化がない
- ずっと同じ構造が採られてきており、簡単な構成にできるとインパクトがある

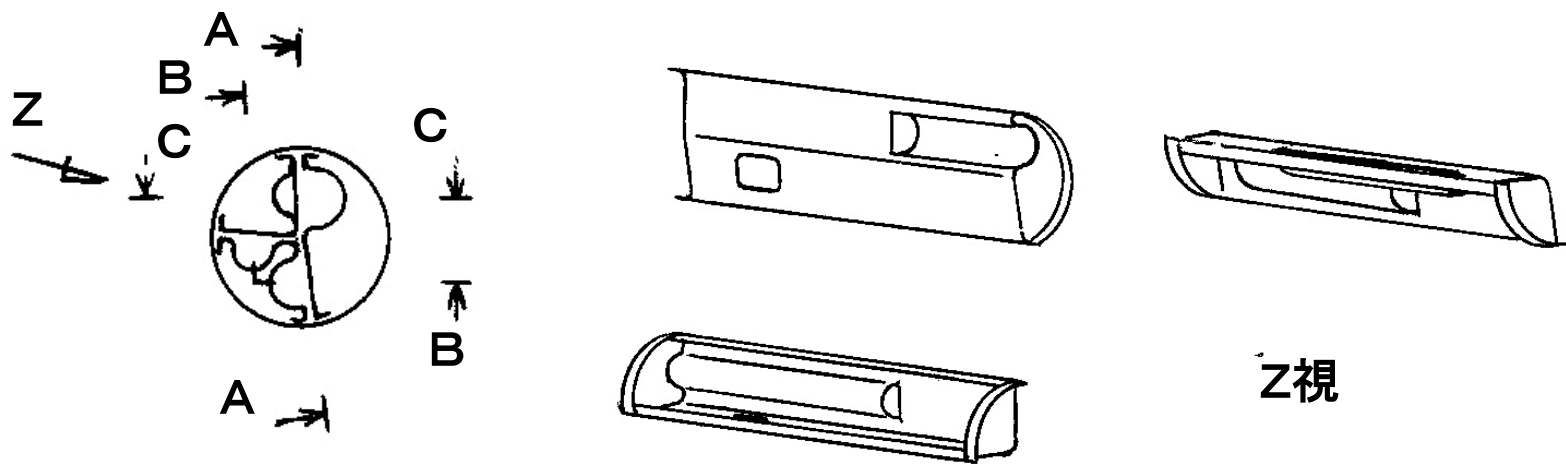
マフラの機能モデル



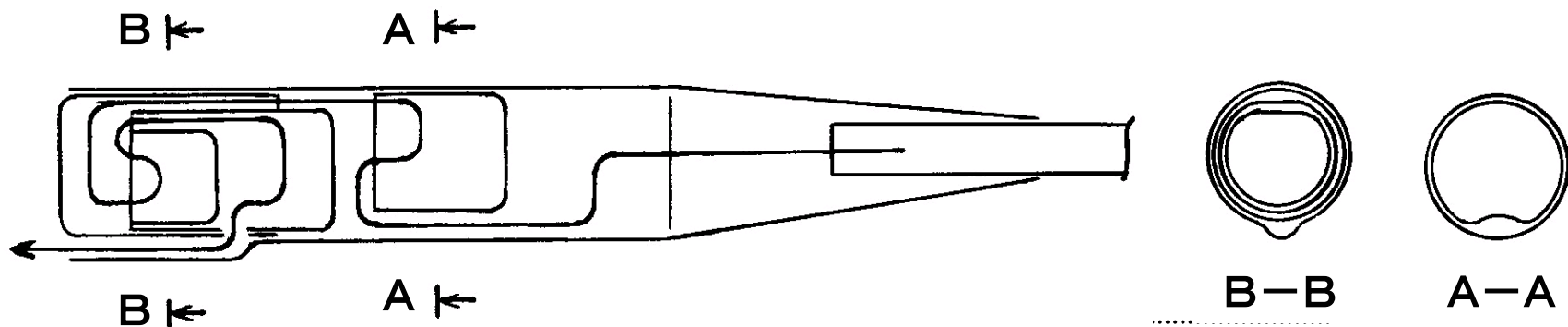
新規な消音方式を考えるのではなく、膨張型によるこれまでの消音方式を維持しながら部品削減を考える方針なので、有害作用の解決は無視することとし、構成に関する物理的作用に対してを対象とする

トリミングによって得られたアイデア

隔壁で連通管の作用を肩代わりするアイデア



隔壁と外筒で連通管を肩代わりするアイデア



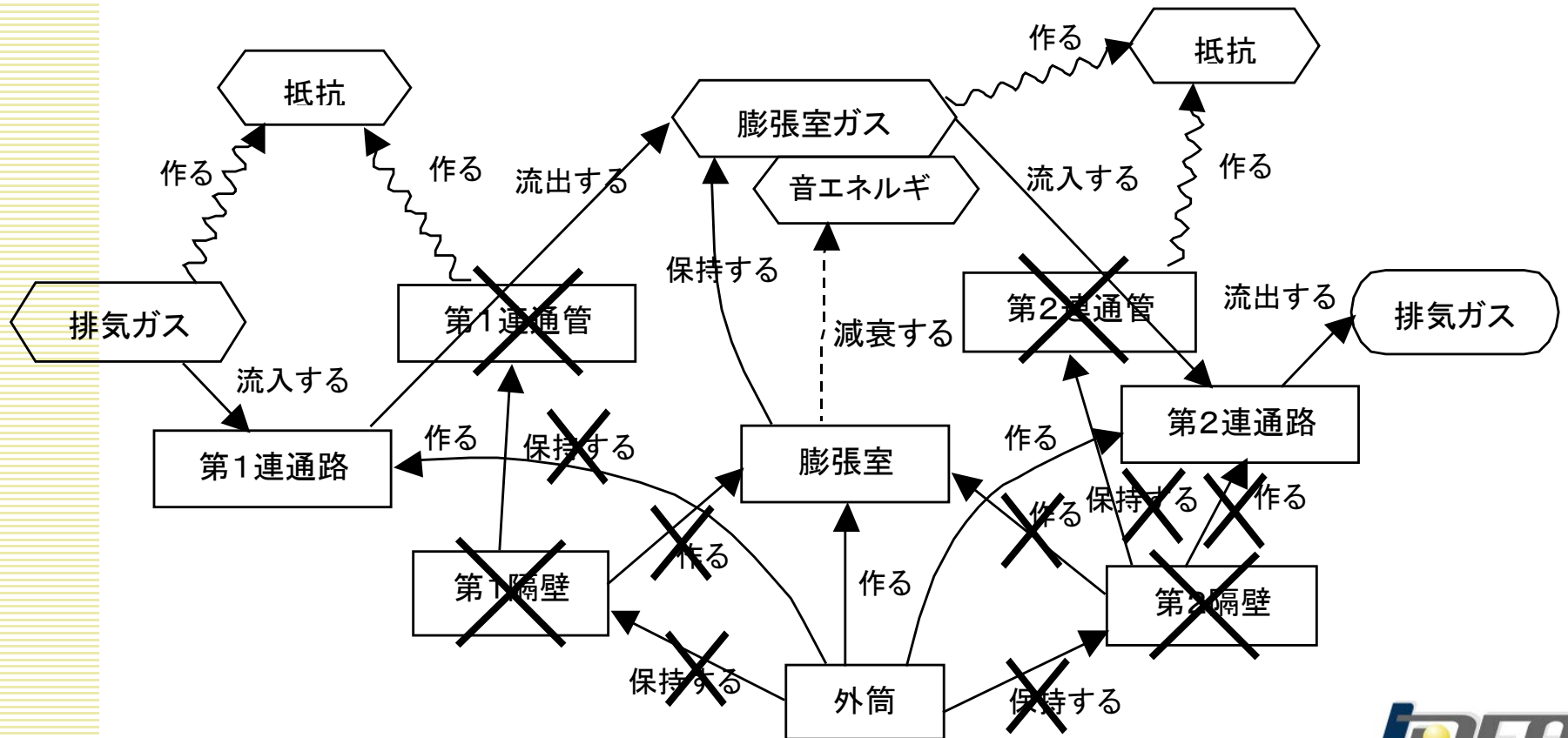
更なるトリミングは？

今回

- 機能モデルを見ながら、連通管をトリミングするために連通管の作用を隔壁や外筒で肩代わりする考え方でアイデアが出せ、昨年発表した
- トリミングによる新規なアイデアであり、従来なかった簡単な構成を提案できた(実用されているものをトリミング事例として紹介したものでない)
- しかし連通管についてトリミング実施したものであり、隔壁をトリミングする見方にまで至っていないため、まだ構成要素の削減からは不十分である
- 究極は、隔壁もトリミングして構成要素を外筒だけで実現することである(構成要素が1つだけ) そのため、更にトリミングすることを考える

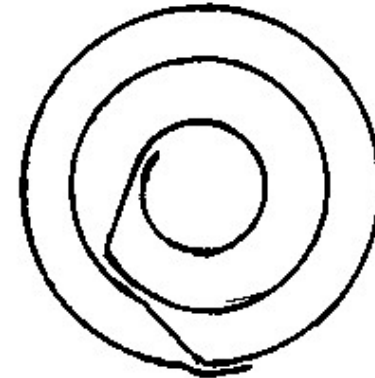
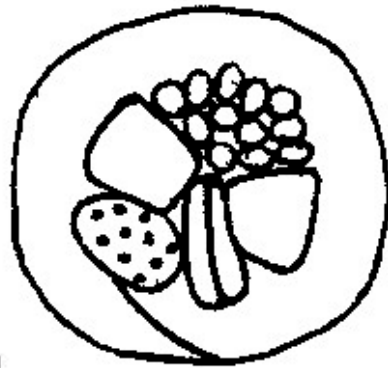
外筒だけで肩代わりするトリミングモデル

外筒だけで連通路と隔壁の作用を持たせられないか



外筒だけで肩代わりするアイデア

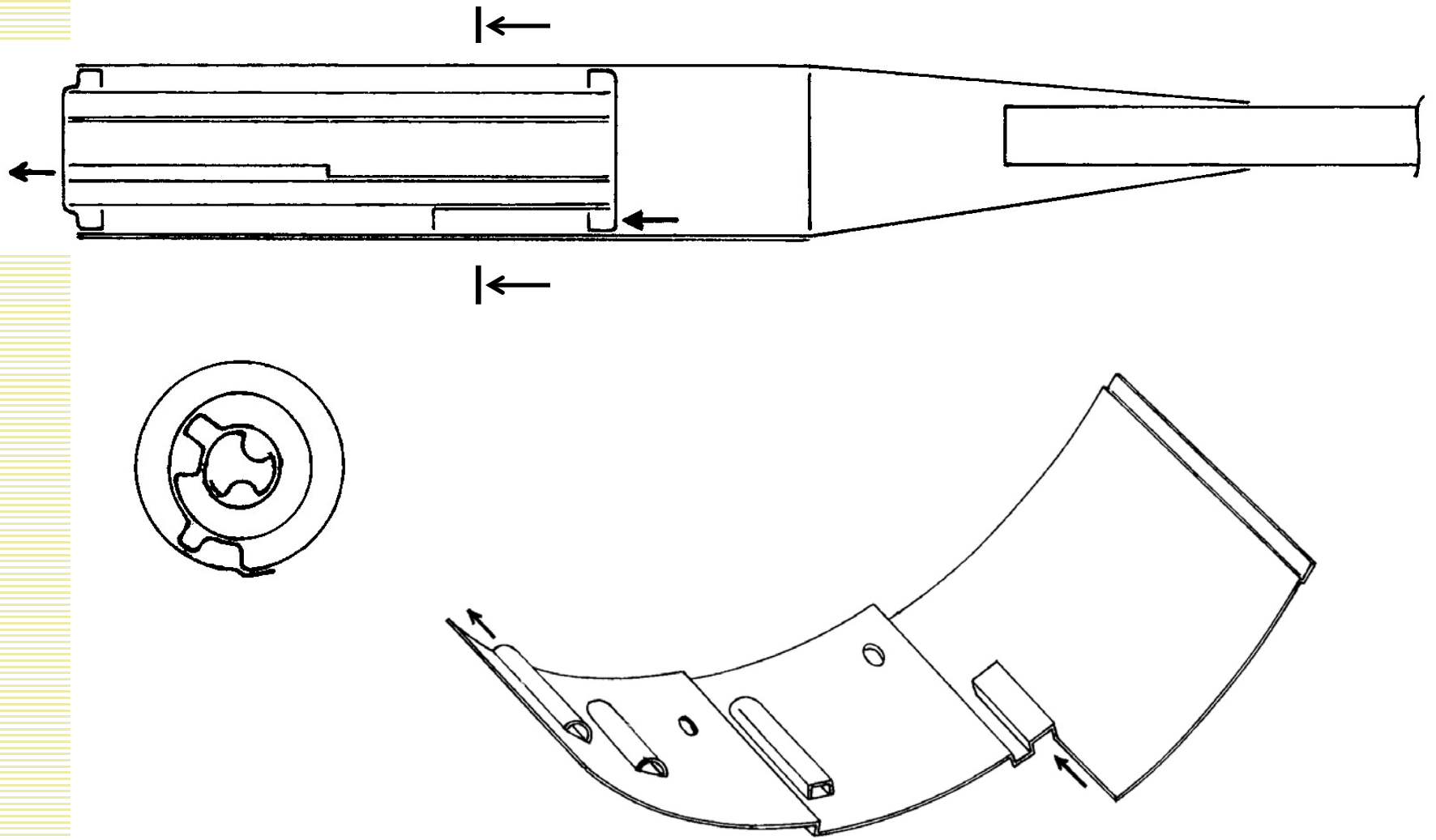
外筒だけで膨張室を形成するには



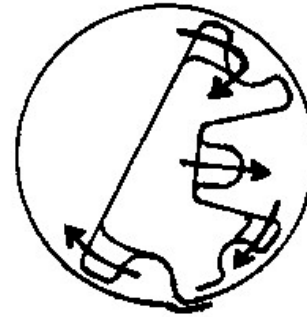
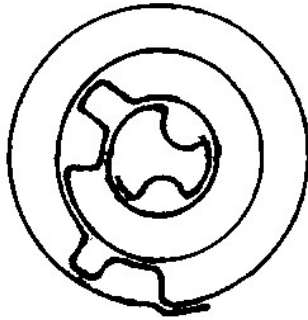
ヒントは
巻き寿司

渦巻状に巻き込めば
部屋に分割できる

外筒だけで肩代わりするアイデア



アイデアの連想

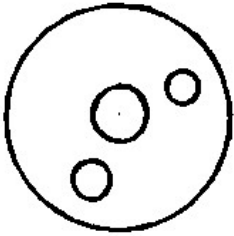
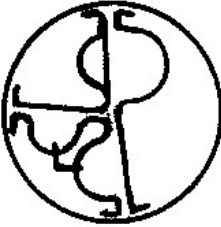
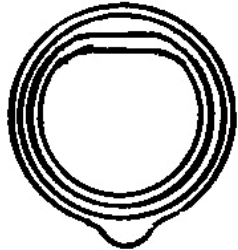
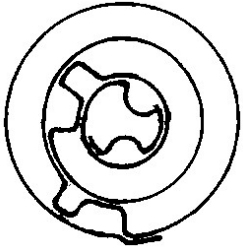


部屋を仕切るには
渦巻状でなくても良
いのでは？

これでも、3室に分割し
連通管を設けられる

重なり部のシール性も考
慮する必要があるが、ア
イデアとしてはこんなもの
も出せる

構成要素の削減比較

	オリジナル 隔壁+連通管	隔壁で肩 代わり	隔壁と外筒 で肩代わり	外筒で肩 代わり
仕様				
構成要素 の数	隔壁 4 連通管 4 外筒 1	隔壁 3 外筒 1	隔壁 4 外筒 1	隔壁 2 外筒 1

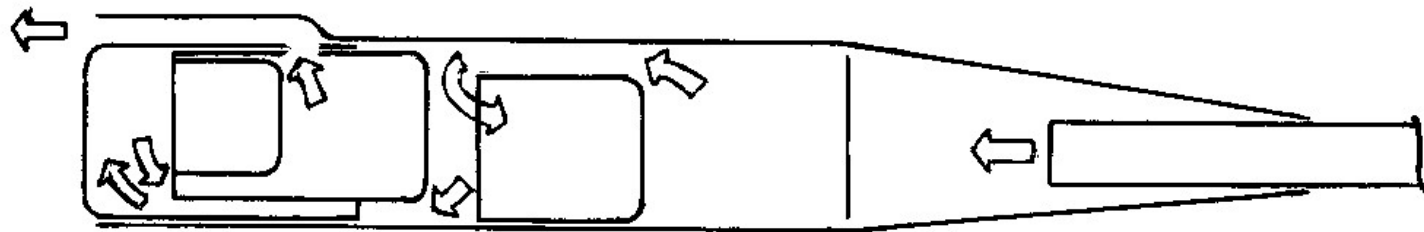
- ①作用そのものを削除する
- ②他の構成要素で代替する
- ③構成要素自身で作用を備える
- ④他の安価な新規構成要素で代替
- ⑤構成要素を削除する



色々な肩代わり先を
トリミングに示された
見方で無理にでも考
えてみること

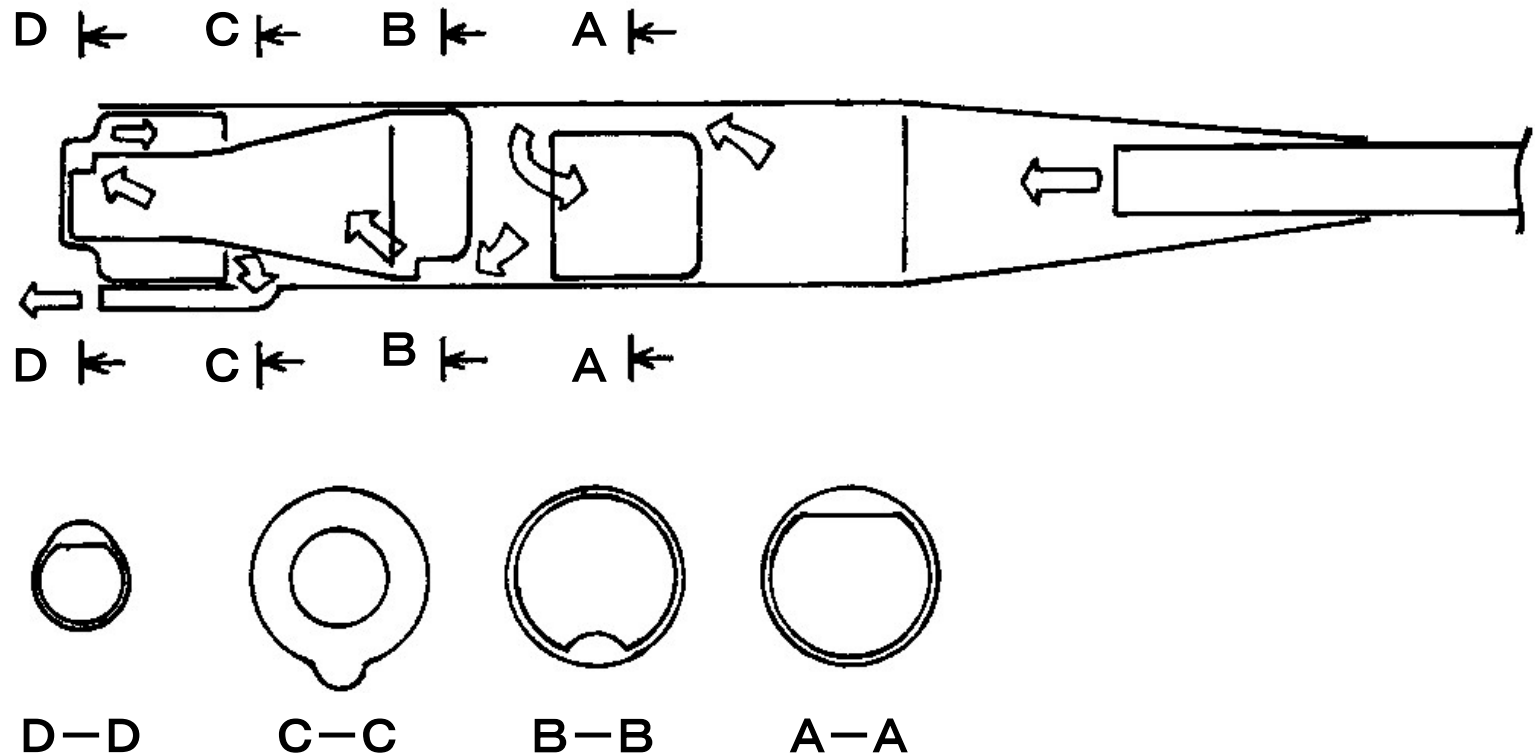
トリミングアイデアからの更なる削減

トリミングアイデアを出す際に、通常どうしても実現性のあるアイデアを求めやすい。結果として、「連通管をトリミングできたし・・・」と簡単に満足してしまいやすい。



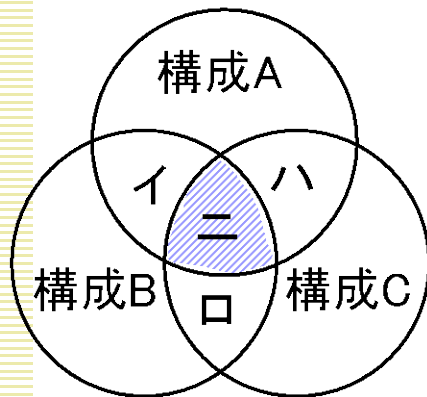
もっと先行するためには更に構成要素を減らしたい。既出のトリミングアイデアを元に、製造上などの制約をなくし、実現性を無視して考えてみることで、更に隔壁を削減できるアイデアが出せないか？

アイデアの連想



隔壁数を4から3として3つの膨張室を構成するアイデアで、実現性を無視して無理にアイデアを出したものである。見方を変えれば、これによって新たな製造技術開発への手がかり、きっかけが得られる

問題解決は「矛盾の解決」であるが、トリミングによる見方は「構成要素の削減」であるため、従来の特許発明に抵触せずに新たな発明を完成するために使えるのでは？



特許発明がA, B, Cからなる構成である場合

・特許侵害物件

ニ(構成A, B, Cのすべてを有している)

・特許非侵害物件

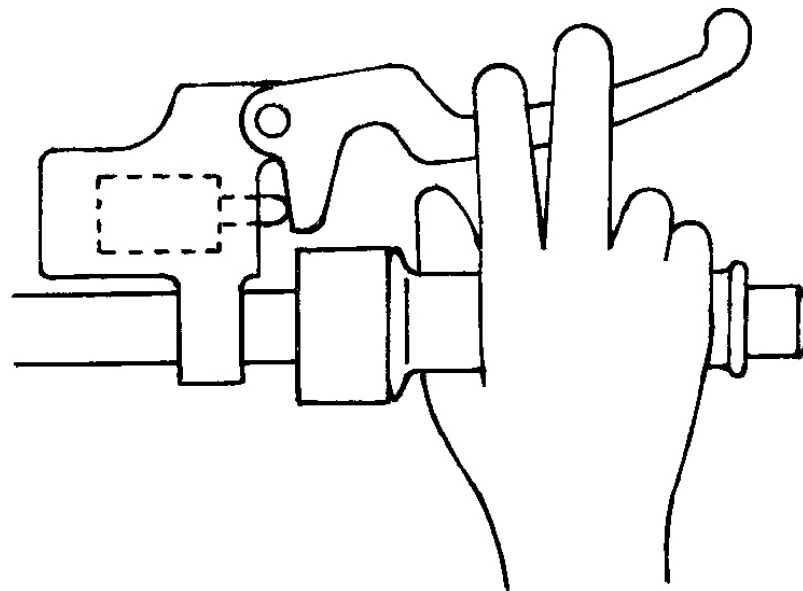
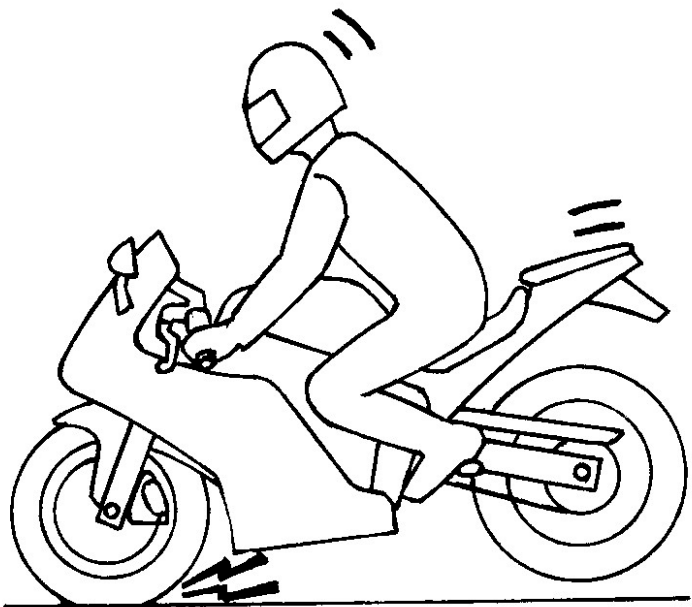
イ(構成A, Bで、Cを有していない)

口(構成B, Cで、Aを有していない)

ハ(構成A, Cで、Bを有していない)

技術的範囲は発明の目的、作用、効果や詳細な説明を参酌されるため、構成要件が属性である場合も含めてトリミングを検討

二輪車のフロントブレーキ

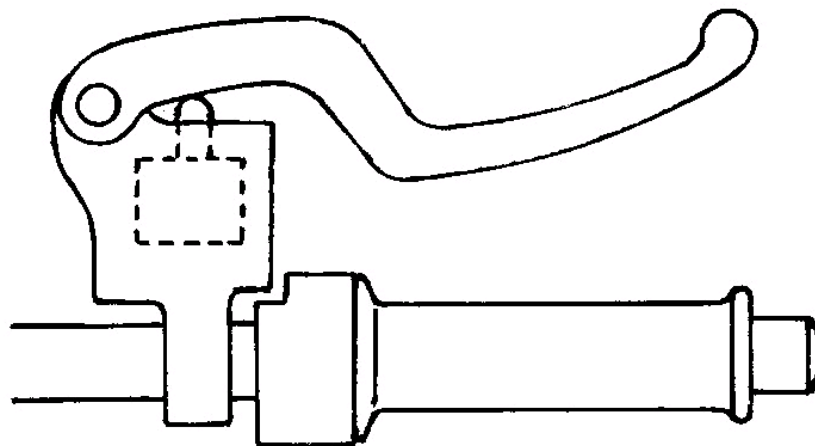


スラストピストン式マスターシリンダ



- 制動力強化のため、キャリパピストンの4ポットや6ポットも当たり前
- レバーストロークを大きくせずに効かせたい
- しかし、繊細なレバー作動を可能としたい

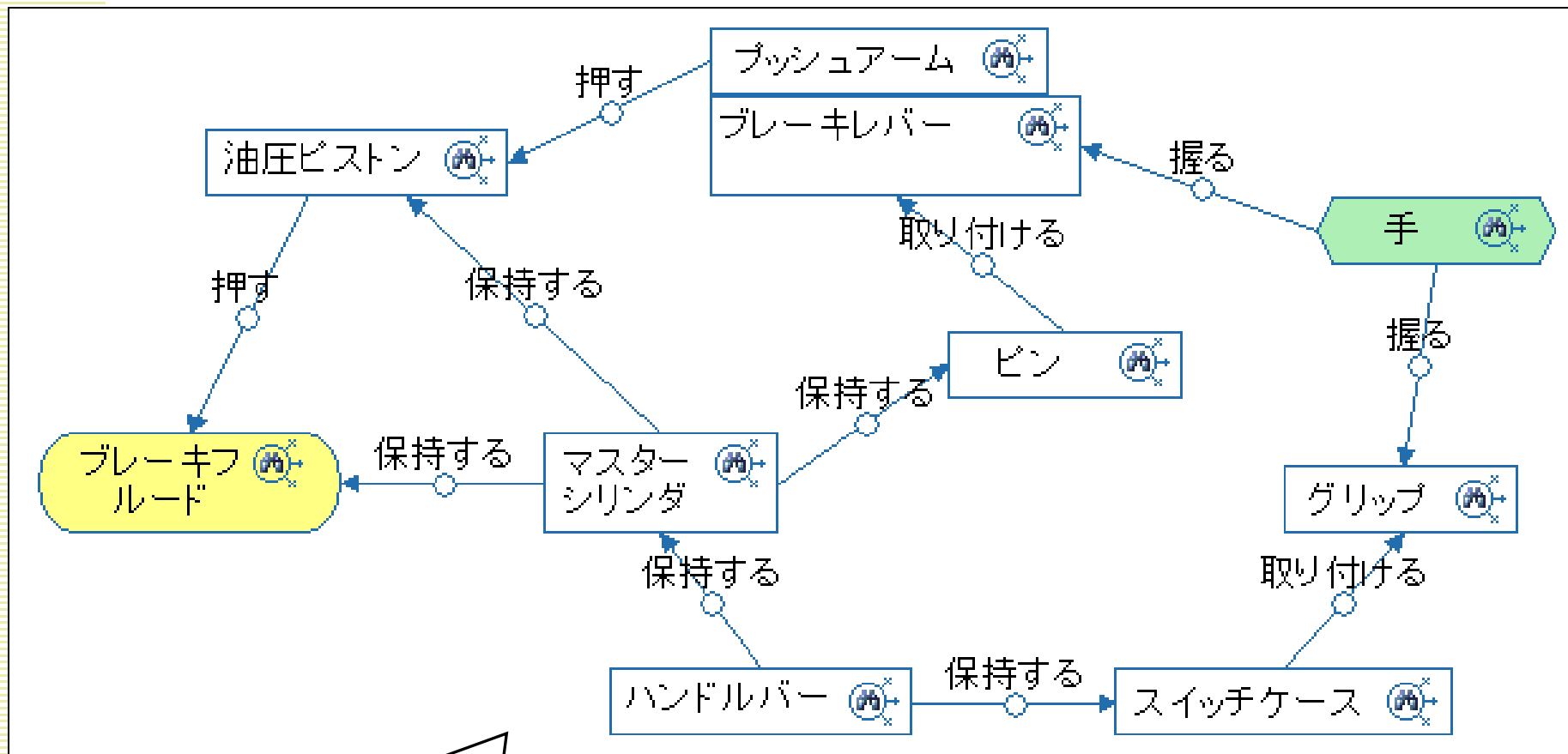
ラジアルピストン式マスターシリンダ



- ・ブレーキレバーを長くできるので繊細なレバー作動が可能
- ・ピストン径が大きくなるので送油量が増せ、6ポットなどでも短いストロークで対応できる

このようなアイデア出しを
可能とするには...

スラストピストン式マスターシリンダの機能モデル



「Goldfire Innovator™」使用

シールやリターンスプリング、リザーバタンクなどは省略

トリミングのための機能モデル

デバイス分析

- プロジェクト説明
- デバイス分析
- デバイスモデルの構築
 - 設計簡略化
- ソリューションマネージャーで解決
- レポート

MS Pゴシック 8 B I U 形式

レイアウト ズーム 表示 タスクガイド

油圧ピストン
ブレーキレバー
マスターシリンダ
ハンドルバー
スイッチケース
ブレーキフルード
ピン
グリッパ
手

押す
保持する
握る
取り付け

トリミング:問題のある構成要素の機能を再設定して、それらの構成要素を削除してください

構成要素:

- スイッチケース
- グリッパ
- ブレーキレバー
- ピン
- ハンドルバー
- プッシュアーム
- 油圧ピストン
- マスターシリンダ

出力作用:
押す

構成要素プッシュアームを除去または簡略化する:

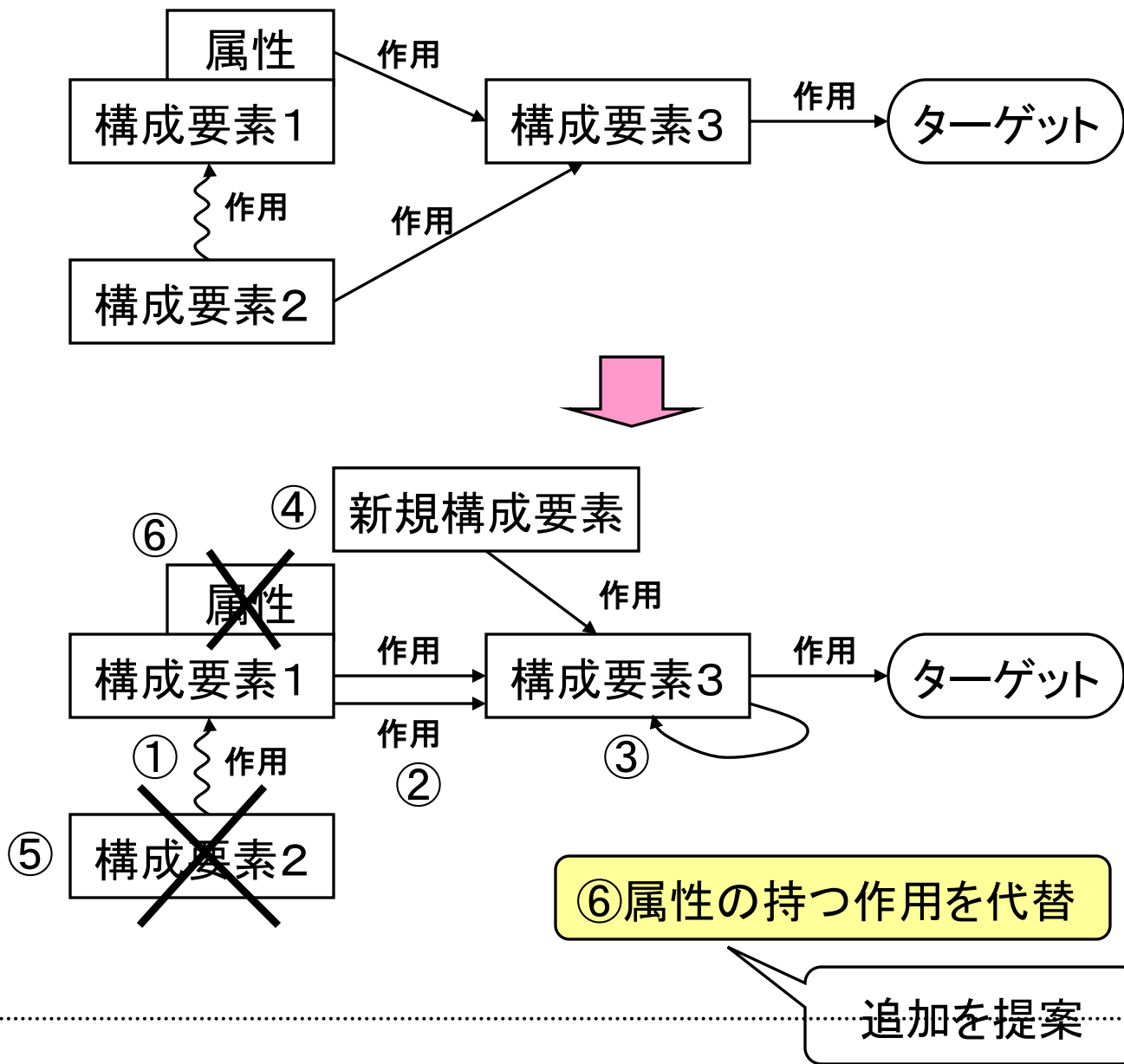
- 油圧ピストンを押す機能を再設定する
- 構成要素油圧ピストンを除去する
- 油圧ピストンを押す機能を除去する
- 油圧ピストンを押す機能を再設定する
- 油圧ピストンを押す機能を変更しない

新規構成要素: 0002

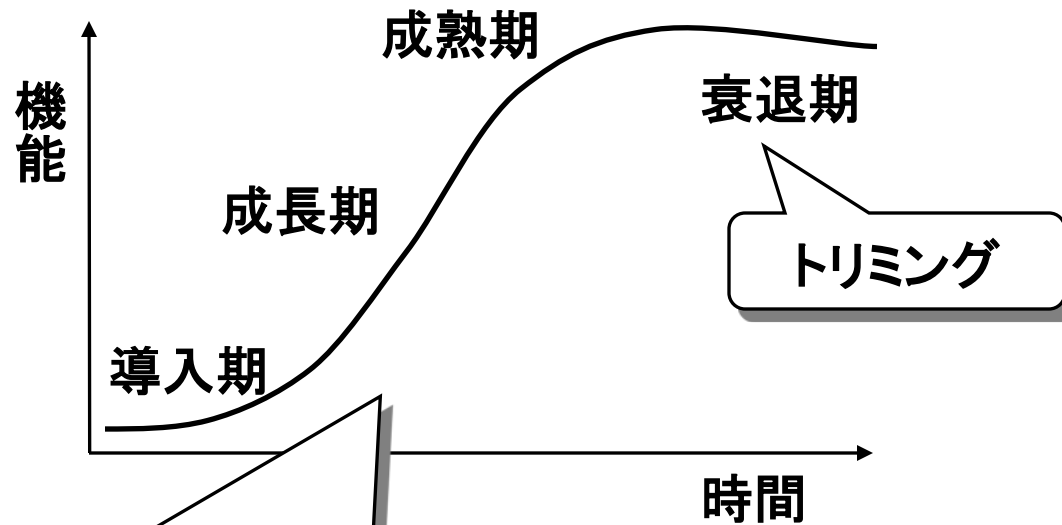
要素を提案

設計シナリオ: 名前を付けて保存... キャンセル 戻る 次へ

新たな発明検討のためのトリミング



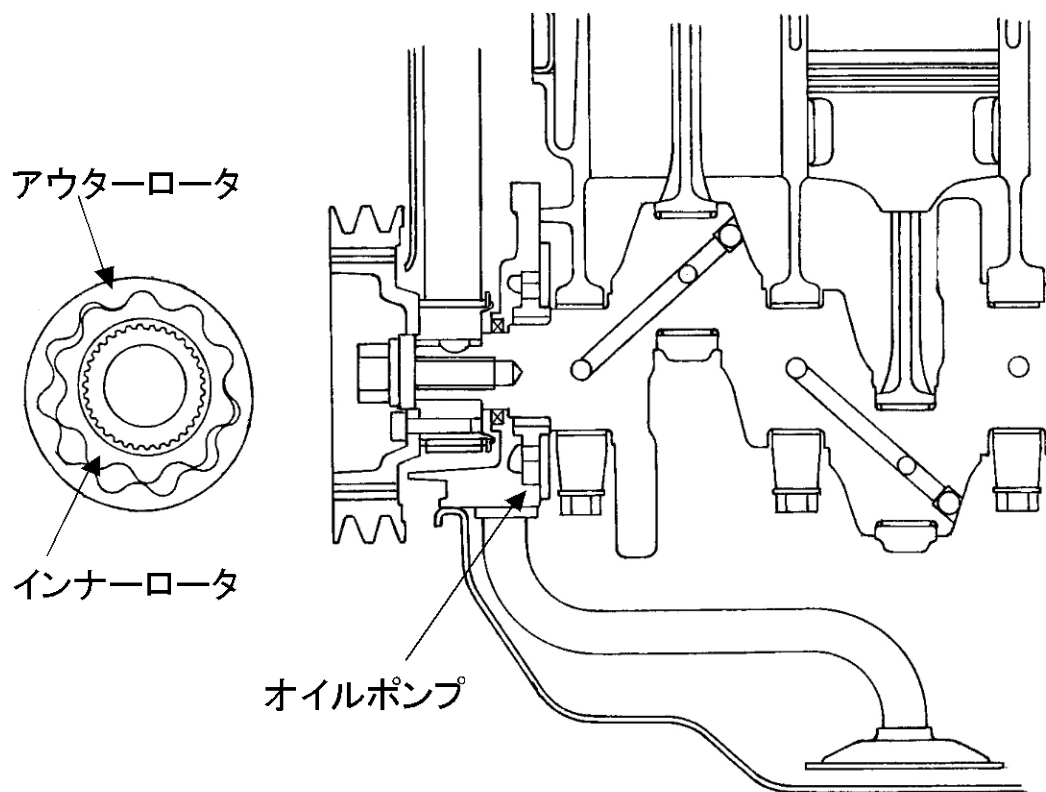
トリミングの適用場面



これまで技術進化パターンにおける衰退期にトリミングが適用できるとされているが、特許権利を回避した新たな発明をする場合にも適用できるので、衰退期以外の時期でも適用が可能⇒矛盾を解決するだけでないアイデア出しのためのツールとしてトリミングが使える

部品削減トリミング事例

かつて自動車エンジンに多用されたオイルポンプの構成



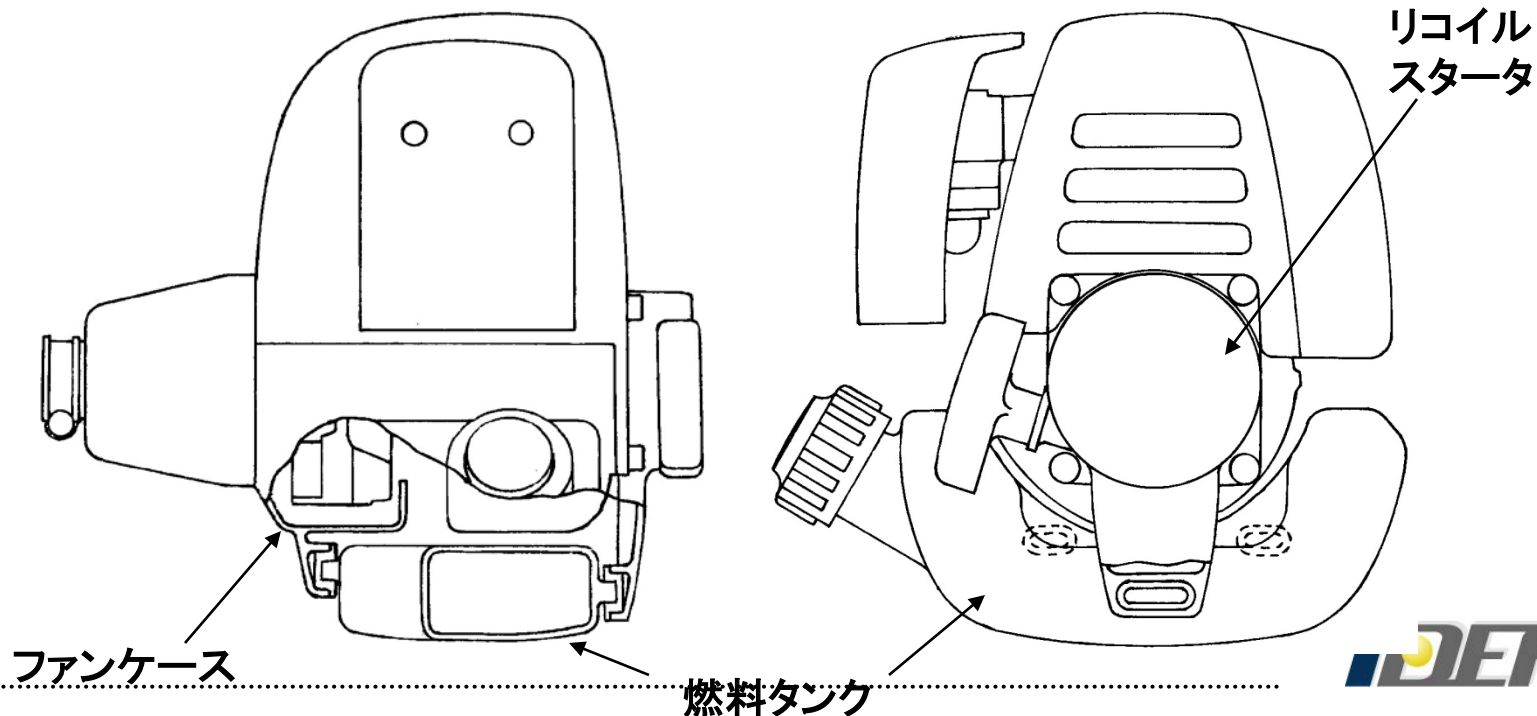
矛盾解決でなく、部品削減によるシンプル化、
コストダウン設計

部品削減トリミング事例



刈払機など携帯型エンジンの燃料タンクの取り付けは、ファンケースとリコイルスタータからのブラケットで挟んだだけ

取り付けボルトなど一切不要のシンプル化、コストダウン設計



トリミングの活用

目的

構成要素を削減した「上手い設計」
特許権利を回避した「新規発明」 } の実現

効果

ベテランの見方による設計のレベルアップを属人的でなく組織で可能とできる

ポイント

1. 「他の構成要素で代替する」を適用する場合には代替先を複数検討するとアイデアが出しやすい
2. トリミングアイデアから実現性など無視して連想、成長させると先行しやすい
3. 構成要素だけでなく属性についてもトリミングを考えると発明につながりやすい

まとめ

まとめ

- トリミングは矛盾が設定できなくても構成要素をどのように削減するかという見方で使えるので、「これしかない」と思われているシステムの見直しにも適用しやすい
- トリミングは「これ以外の構成はない」と考えられる特許発明について、権利回避するアイデアを出すためのツールとして使える。そのため自社特許の強化を図る目的にも使いたい
- 設計のシンプル化は技術進化のどのような段階でも求められるので、トリミングは進化の段階における衰退期にだけ適用するのではなく、積極的に活用を考えたい
- トリミングを行うにはきちんと機能モデルを描くことで、機能モデルからの機能削除や代替の見方は、図面やモノを見るだけでは得られない発想につながりやすい

終わり

ご清聴ありがとうございました

逃げられない特許や変えようのない設計、コスト大幅削減など、従来不可能と思われたテーマについても、株式会社 アイデアでは問題解決についてのご支援ができます
TRIZはやった人が得をします 早く実施することです

TRIZで未来を創造する

