

TRIZ Inventive Principles

TRIZ
40

■ 発明原理シンボル 40 on 9画面法



SUGOROKU of TRIZ Inventive Principles

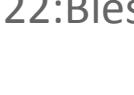
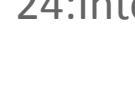
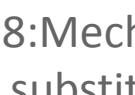
～ 40 Principle Symbols Arranged on 9 Windows～

Yoshinori Takagi “the Idea Creator”

English translation supported by Toru Nakagawa

In 2012

Hand-writing Symbols of TRIZ 40 Principles

- 1:Segmentation 3:Local quality 5:Merging 7:Nested-doll 9:Preliminary counteraction
    
2:Taking out 4:asymmetry 6:Universality 8:Anti-weight Preliminary Action
   
11:Beforehand cushioning 13:The other way round 15:Dynamics 17:Another dimension 19:Periodic action
    
12:Equipotentiality 14:Spheroidality Curvature 16:Partial or excessive actions 18:Mechanical vibration 20:Continuity of useful action
    
21:Skipping 23:Feedback 25:Self-service 27:Cheap Short-living objects 29:Pneumatics and hydraulics
    
22:Blessing in disguise 24:Intermediary 26:Copying 28:Mechanics substitution 30:Flexible shells and thin films
    
31:Porous materials 33:Homogeneity 35:Parameter changes 37:Thermal expansion 39:Inert atmosphere
    
32:Color changes 34:Discarding And recovering 36:Phase transitions 38:Strong oxidants 40:Composite materials
    

TRIZ Inventive Principles



Book by Yoshinori Takagi
published from *Discover 21, Inc.*, Tokyo
on Aug. 26, 2014

トライーズの
発明原理 40

TRIZ

あらゆる問題解決に使える
〔科学的〕思考支援ツール

1	12	8	19	15	16	17	18	19	20
Reinforced cushioning	Equipotentiality	The other way round	Curvature / Sphericality	Dynamics	Partial or excessive actions	Another dimension	Mechanical vibration	Periodic action	Continuity of useful action
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Skipping	Blessing in disguise	Feedback	Intermediary	Self-service	Copying	Drop Start-Living objects	Mechanics substitution	Pneumatics and Hydraulics	Flexible shells and thin films
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Porous materials	Color changes	Homogeneity	Discarding and recovering	Parameter changes	Phase transitions	Thermal expansion	Strong oxidants	Inert atmosphere	Composite materials

TRIZアイデアクリエーター
高木芳徳

Discover

Each Inventive Principle is illustrated in 2 pages in color.

1 分割原理 —ブンカツ

シンボルは、1が○を仕切って分割する様子をあらわしています。

「分割して練治せよ (Divide et impera)」という格言が、古代ローマ時代からずっと残っています。《#1 分割原理》とは、その名の通り分割することにより解決するという原理で、多くの場面で使われる、発明原理の1番にふさわしいものです。

空間、時間、結み合ひ問題などあらゆる「モノ・コト」が分割の対象となります。

たとえば空間の分割には、机の中や工具箱、お弁当箱の中を仕切りで分割するといったことや、家の中を居間・寝室・風呂と使い分けること。さらには、地域を国ごとに分けていることがあります。どれも「もしまったく分割されていなかったら？」と思うと《#1 分割原理》の効力が感じられるはずです。

限られたリソースを時間で分割する、という方法もあります。会議室や公民館の予約、温泉旅館が時間によって大浴場を男女入れ替えること、露天風呂の貸し切りや、PCのCPU処理も、時間でリソースを「(時)分割」することによって問題を解決しています。

Segmentation

もし、弁当箱に仕切りがなかったら、いろいろな味が混ざってしまいます。また、強度も上がります。

日本家屋は、広い和室をふすまで区切り、用途ごとに用途を別けさせることができます。

住居を壁で分割することで、トイレや収納などを生活空間から分離し、過ごしやすい環境を構築できます。

電車は、複数の車両に分割されているので、時間帯ごとの需要に応じて編成を変えることができます。

板チョコレートは溝のおかげで、簡単に分けることができます。

ひとつしかないリソースも、時間で分割すればより多くの人が利用できます。

「組み合わせを意識してパーティで分割しておく」ことにより、適応性や融通性の向上につながります。また、分割しやすいように溝を用意しておくのは、操作の容易さにもつながります。

【進歩語】 分ける、セグメント分け、場合分け、小分け、要素分け、区切り、時分割、スケジューリング、パーティ、水平分割、粉末にする、ナノ、
【具体例】 弁当箱の仕切り、板チョコ、カレールウ、カレーパ、電車の幅帯、会議室利用の時分割、温泉の男湯・女湯の時分割、CPU基盤、ナノ粒子、

36

TRIZ 37

Description of the Principle

Hints for idea generation

←左ページは原理の説明

1 分割原理

—ブンカツ

1 名称とシンボル



2 シンボルは、1が○で仕切って分断する文字をもたらしています。



3 「分割して底面せよ」(Divide in layers) という仮想が、各ドアによって代からずっと残っています。(第1章原理圖) とは、その名の通り分断することにより開拓するという原理で、ドアの機能で使われる、専門用語の1番にふさわしいのです。

4 説明と具体例

空間、場所、読み書き問題などあらゆる「モノ・コト」が本領の対象となります。

たとえば空間の分割には、机の中央工具置き、歩道歩道の中を仕切りで分断するなどといったことで、座卓の中を座卓、床下、床面と使い分けるなど、さらにには、地図をどこに付けていけることなどあります。どれももしまった「分割されていないかったら?」と思うと(第1章原理圖)の悟が感じられるはずです。

開拓されリソースを最適化で駆使する、という方法もあります。会議室や会見室の予約、会議室が時間によって多めを使を融通することで、会議室の空き状況を表示したり、PCのCPU負担も、時間セリフリスト【IMI会議】をすることによって問題を解決しています。

さらに(第1章原理圖)を調べ上げると、「空間の複数を並べる」、「分割して底面してある」といった工芸(アート)技術も、生まれてきます。

たとえば「男女別」をさらに「男女別・年代別」にしてより詳細に複数層をセグメントさせたり、また長い会議から短時間にまで対応したり、というの「分割して底面してある」というのが、この「分割して底面してある」とことです。

「分割して底面してある」というのは、たとえば、便箋ヨコカット一ヶ月ぶりにあらわの紙を用意していることです。複数、複数何回ごとに分かれていることを、ID開拓からID開拓にナビを読み替わるということにもこの「分割原理」が関係しています。

書いたときは必ず開拓を分断したり、今までの対応を分断したりして考えてみましょう。

→ 右ページは発明支援の事例集

5 具体例(図入り)

もし、お皿に盛りだらけになっちゃうときも、いろいろ盛り分けてしまいます。もしも、盛り付けてあります。

6 発明原理シンボル(参考用)

室内構造に応じて使う場所を分けたり、用途ごとに使途を決めておることができます。

用途を決めておすることで、トレーで運営なども非常に簡単になります。使いこなす練習ができます。

ほかの発明原理との関係や応用例

7 「迷ふさせず重複してページに分離しておく」ことにより、選択体や複数体の売上につながります。また、分離しやすいように箇条を用意しておけば、操作の際も簡単につながります。

選択体 サービス、セメント建材、壁紙等、水性漆、壁紙合板、床材等、塗料、油性漆、エポキシ樹脂、バーツ、水平分割、壁面等とする、ナノ、
複数体 各自個のセパリ、セメントコート、カーペット、電気の配線、金属表面の研磨方法、選択の基準・方法の説明、DC、AC、ナノ粒子、

連想語と具体例 (*の後に事例追記歓迎) 8

Top the Bestseller List in Amazon-Japan!! (in the genre of engineering)

The screenshot shows the Amazon.co.jp website interface. At the top, there's a navigation bar with links for creating a link, embedding the page, adding to Instant Store, sharing via Twitter, viewing a report, and checking for the latest information. Below that is the Amazon logo and a point balance of 0. The main menu includes My Store, Gift Cards, Time Sales, Listing Services, and Help. A search bar is prominently displayed, with a dropdown menu for categories like '本' (Books) currently selected. To the right of the search bar is a 'Search' button and a greeting for user '高木芳徳' (Takagi Hiroto) with an account service link. Below the search bar is a secondary navigation bar with links for Books, Detailed Search, Genre List, New Releases, Amazon Ranking, Comics, Magazines, Library, Amazon Student, and Purchase Information.

Bestseller

Amazon.co.jpのベストセラー。ランキングは1時間ごとに更新されます。

- すべてのカテゴリ
- 本
- 科学・テクノロジー
- 工学
 - 工業基礎
 - 経営工学
 - 発明・特許
 - 工業規格
 - 建築・土木工学
 - 機械工学

Bestseller in engineering



1. [TRIZの発明原理40 あらゆる問題解決に使える\[科学的\]思考支援ツール](#)
高木芳徳
単行本(ソフトカバー)
価格: **¥ 2,592**
2点の新品／中古品を見る: **¥ 2,592**より

「発明・特許」カテゴリでは発売以来10日間以上ずっと1位！！

皆様のTRIZ本がより売れたり、出版したりする礎になれば幸いです。

Categorizing the 40 Principles into 9 groups

Two Parts of the present talk:

(Part 1): Grouping the 40 Principles

(Part 2): Workshop for
realizing the effects of
the grouping



Categorizing the 40 Principles into 9 groups

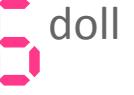
Two Parts of the present talk:

(Part 1): Grouping the 40 Principles



In 2012

Hand-writing Symbols of TRIZ 40 Principles

- 1:Segmentation 3:Local quality 5:Merging 7:Nested-doll 9:Preliminary counteraction
    
2:Taking out 4:asymmetry 6:Universality 8:Anti-weight Preliminary Action
   
11:Beforehand cushioning 13:The other way round 15:Dynamics 17:Another dimension 19:Periodic action
    
12:Equipotentiality 14:Spheroidality Curvature 16:Partial or excessive actions 18:Mechanical vibration 20:Continuity of useful action
    
21:Skipping 23:Feedback 25:Self-service 27:Cheap Short-living objects 29:Pneumatics and hydraulics
    
22:Blessing in disguise 24:Intermediary 26:Copying 28:Mechanics substitution 30:Flexible shells and thin films
    
31:Porous materials 33:Homogeneity 35:Parameter changes 37:Thermal expansion 39:Inert atmosphere
    
32:Color changes 34:Discarding And recovering 36:Phase transitions 38:Strong oxidants 40:Composite materials
    

The symbols are illustrative and useful,
but

40 principles are too many
to teach and to learn at a time!

→ Can we categorize the 40 principles into several groups?

So I considered the relationships among them,
starting with Principle 1 in their original order.

4 principles in a group seem to be reasonable,
and easy to teach at a time, I thought.



1:Segmentation



2:Taking out



3:Local quality



4:asymmetry

Today!

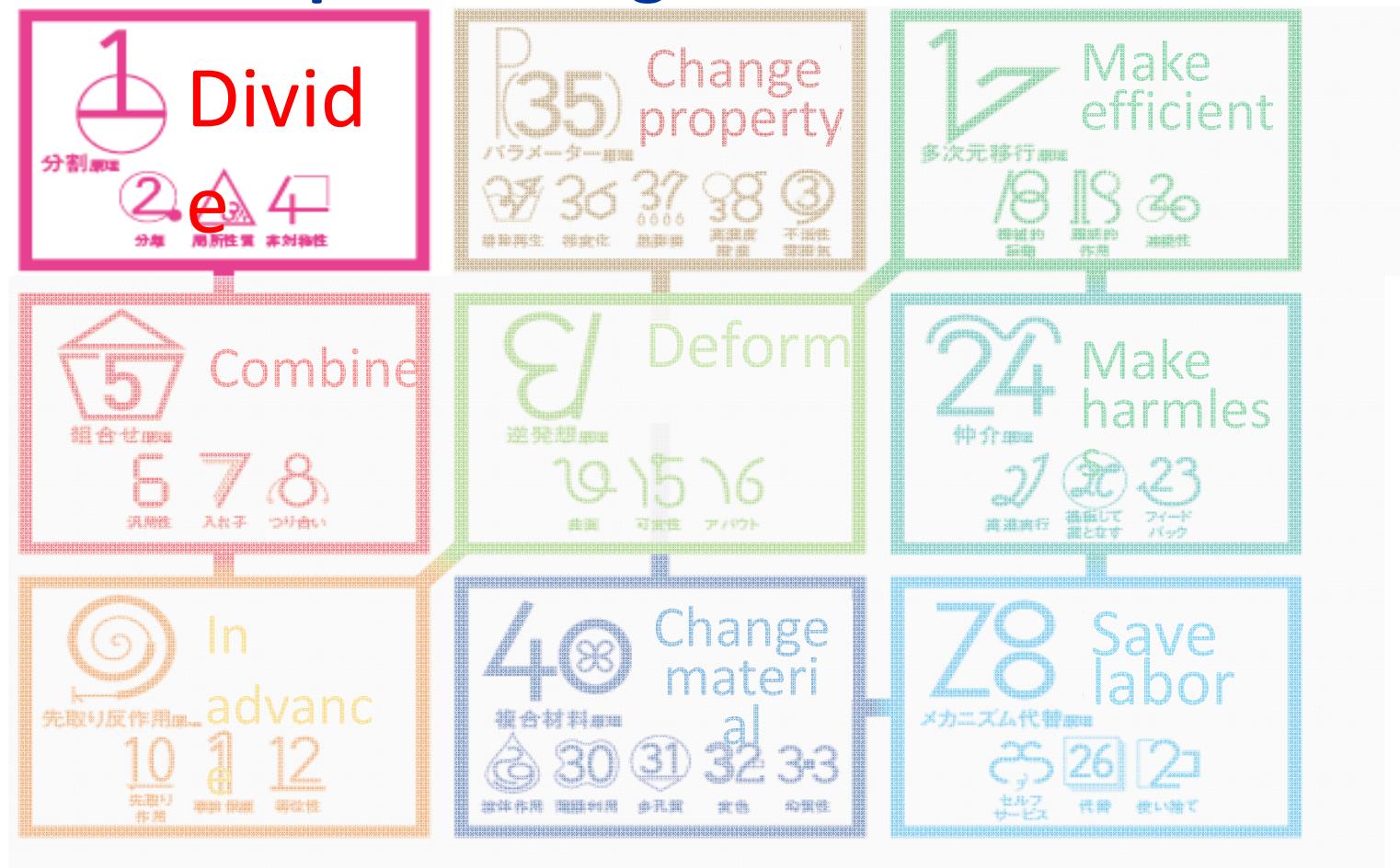
Finally categorized into 9 groups
and placed on the 9 windows



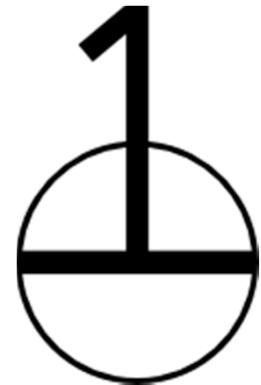
Only 4 principles in each group

40 Principles arranged on the 9 windows

#1
Segmen
-tation!



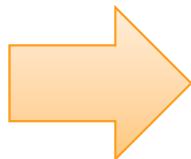
10 groups ==> 9 groups



At first, I divided 40 into 4×10 .

Then I adjusted into 9 groups to fit in the 9 windows.

①	1	2	3	4
②	5	6	7	8
③	9	10	11	12
④	13	14	15	16
⑤	17	18	19	20
⑥	21	22	23	24
⑦	25	26	27	28
⑧	29	30	31	32
⑨	33	34	35	36
⑩	37	38	39	40



①	1	2	3	4
②	5	6	7	8
③	9	10	11	12
④	13	14	15	16
⑤	17	18	19	20
⑥	21	22	23	24
⑦	25	26	27	28
⑧	29	30	31	32
⑨	33	34	35	36
	37	38	39	40

9 groups are arranged
in a 3×3 plane



#17: Another dimension

分付	35	36	37	38	39	40	41	42
1	2	3	4	35	36	37	38	39
5	6	7	8	E10	15	16	21	20
9	10	11	12	30	31	32	33	34
25	26	27	28	29	30	31	32	33

A principle is chosen in each group
for representing the group

4

4 : Asymmetry



Give the groups their names

40 Principles arranged on the 9 windows

Familiar
concepts

Problem
focus in
practice



Arrange the groups in the order of timing of their usage (T1, T2, T3)



Combine

While designing
the system (T1)



While changing
the system (T2)



While brushing up
the system (T3)



5 Combine
汎用性、入れ子、つり合い

A card with a red border. At the top left is a house icon containing the number '5'. To its right is the text 'Combine'. Below it are three numbered circles: 6, 7, and 8. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

3 Deform
逆発想原理
14 15 16
曲面、可変性、アバウト

A card with a green border. At the top left is a stylized letter 'E'. To its right is the text 'Deform'. Below it are three numbered circles: 14, 15, and 16. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

24 Make harmless
仲介原理
21 22 23
黄道吉日、橋板にして置きます、フィードバック

A card with a blue border. At the top left is a stylized letter 'E'. To its right is the text 'Make harmless'. Below it are three numbered circles: 21, 22, and 23. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

10 In advance
先取り反作用原理
11 12
先取り作用、半時報應、等位性

A card with an orange border. At the top left is a circular arrow icon. To its right is the text 'In advance'. Below it are three numbered circles: 10, 11, and 12. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

40 Change material
複合材料原理
30 31 32 33
液体作用、複数利用、多孔質、変色、均質性

A card with a blue border. At the top left is a stylized letter 'E'. To its right is the text 'Change material'. Below it are four numbered circles: 30, 31, 32, and 33. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

78 Save labor
メカニズム代替原理
26 27
セルフサービス、代替、使い捨て

A card with a blue border. At the top left is a stylized letter 'E'. To its right is the text 'Save labor'. Below it are two numbered circles: 26 and 27. At the bottom are three small icons: a plant, a gear, and a person.

Finishing with colors!

32
Change
Colors

40 Principles arranged on the 9 windows



Are they really effective?

Categorizing the 40 Principles into 9 groups

Two Parts of the present talk:

(Part 1): Grouping the 40 Principles

(Part 2): Workshop for
realizing the effects of
the grouping
(using Group 6)



Let's learn the principles 21 to 24!

(Part 2)

Workshop to learn
the 40 Principles

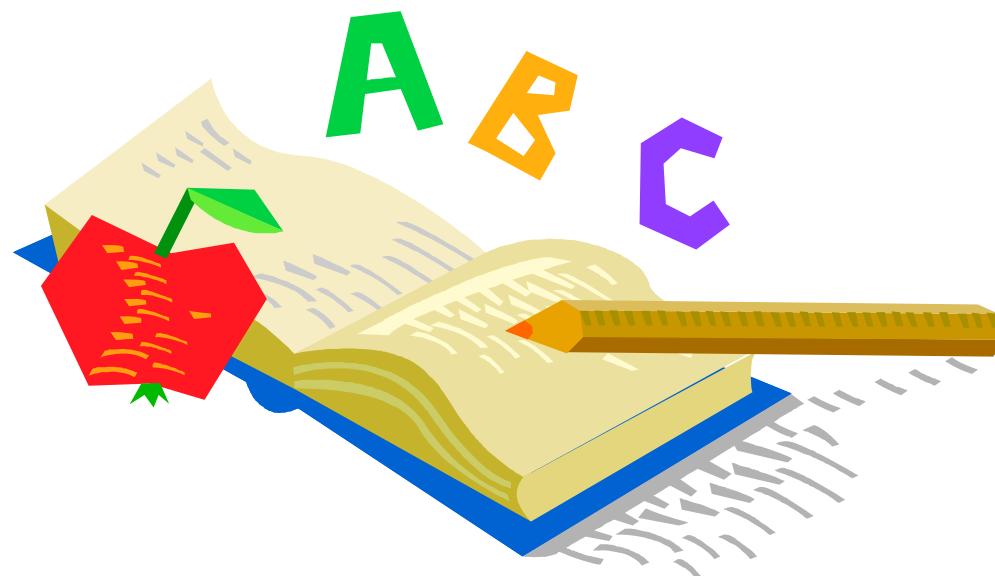
Trial

Group 6: Make harmless

Yoshinori Takagi “Idea Creator”

40 foreign words or 40 principles?

- TRIZ 40 Principles are essence of inventive ideas extracted from numerous patents
- I enjoyed much to apply these principles alone to solving problems for these 2 years.
- Obtain your core capability as an engineer !!



40 Principles arranged on the 9 windows

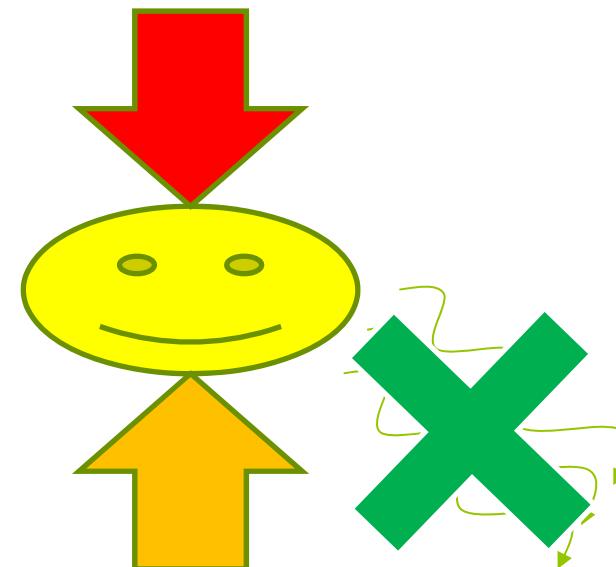
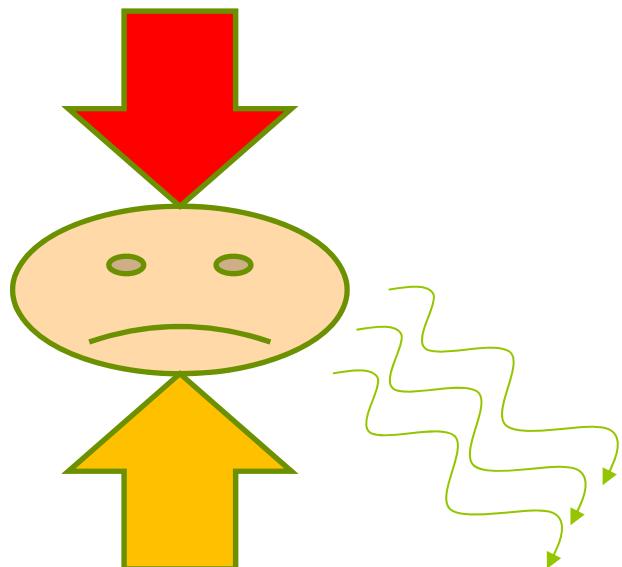


40 Principles arranged on the 9 windows Make harmless



Solve contradictions by using Group 6: Make harmless

- Can we solve the problem by making the harmful effects caused by the contradiction harmless?

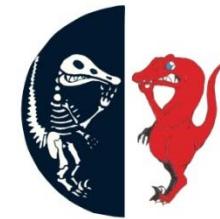


Four Hints for Making Harmless

21

Fast execution (skipping)

Shorten the duration of emerging/suffering from the harmful function



22

Blessing in disguise

Turn the harmful function into a useful resource



23

Feedback

Detect & inform any harmful effects and adjust to reduce them at the source



24

Intermediary

Introduce an intermediary for reducing/eliminating the harmful function



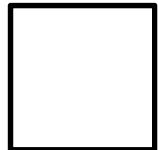
Find the inventive principles implemented in 'tempura'

21 Skipping

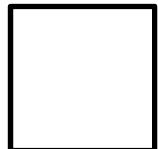
23 Feedback

20 Blessing in disguise

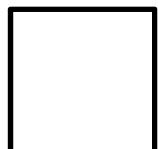
24 Intermediary



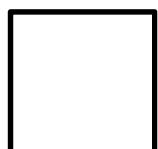
Heating with oil instead of direct fire



Watch the color and bubbles and adjust the power of fire and hence oil temperature.



Fry it only for a short time not to scorch it too much.



Useless small flakes are collected to use as 'Tenkasu' (deep-fried tempura batten)



21 Fast execution (Skipping)

21

- Finish in a very short time to make it harmless

21

- blinking !
- Radiograph (X-rays)



20

Blessing in disguise

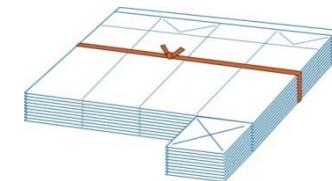
20

- Make the use of a harm; Counterbalance ;
Accumulation of tiny things makes something

20

- Some poisons turned into medicines
- Fermented foods
- Recycling of the wastes

20



23

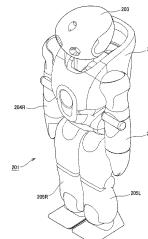
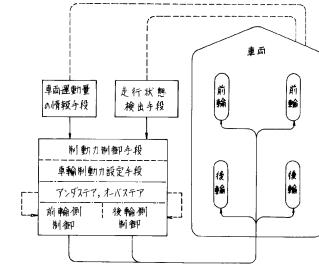
Feedback

- Detect any harmful effect and make it harmless in the upstream

23

23

- Always used in control systems, e.g., a braking system in a car.
- Two-legged robots
- Emergency-stop button



24

Intermediary

- Intermediate carrier/process serves to make it harmless

24

24

24

- Ironing with a damp cloth
- A barbecue grill
- Glasses
- Pharmacists



Find the inventive principles implemented in 'tempura'

21 Skipping

23 Feedback

20 Blessing in disguise

24 Intermediary

24

Heating with oil instead of direct fire

23

Watch the color and bubbles and adjust the power of fire and hence oil temperature.

21

Fry it only for a short time not to scorch it too much.

20

Useless small flakes are collected to use as 'Tenkasu' (deep-fried tempura batten)



TRIZ Principles in 'Soba' (Buckwheat noodle)

24 Boil the noodle with hot water



21 Tighten the boiled noodle with cold water in a short time

22 Have a bite to refine the taste

23 Noodle powder extracted in the hot water makes a simple soba soup

TRIZ principles in Toilet

21 Skipping

22 Blessing in disguise

23 Feedback

24 Intermediary

Four Hints for Making Harmless

21

Fast execution (skipping)

Shorten the duration of emerging/suffering from the harmful function



22

Blessing in disguise

Turn the harmful function into a useful resource



23

Feedback

Detect & inform any harmful effects and adjust to reduce them at the source



24

Intermediary

Introduce an intermediary for reducing/eliminating the harmful function



Which is your favorite principle?

21

Skipping

20

Blessing in disguise

23

Feedback

24

Intermediary

In Conclusion: The effects of grouping the principles

- We can teach and learn 4 disciplines at a time.
- Nice to have a favorite discipline in each group.
- Relationships among the principles make our learning easier.

Thus we can find various inventive principles for solving problems even without the use of Contradiction Matrix.

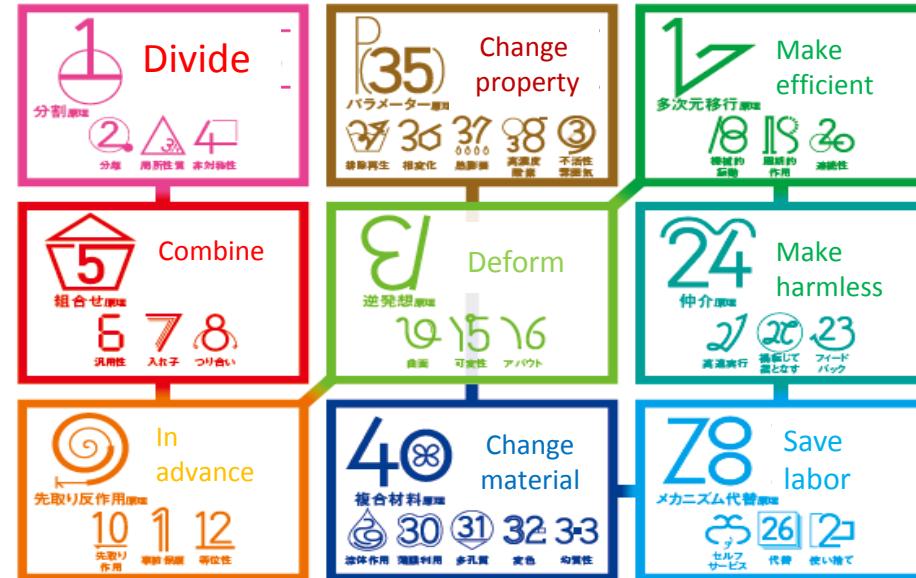
40 Principles arranged on the 9 windows



TRIZ Inventive Principles

40

40 Principles arranged on the 9 windows



SUGOROKU of TRIZ Inventive Principles

~ 40 Principle Symbols Arranged on 9 Windows ~

Thank you for your attention !!

Yoshinori Takagi “the Idea Creator”