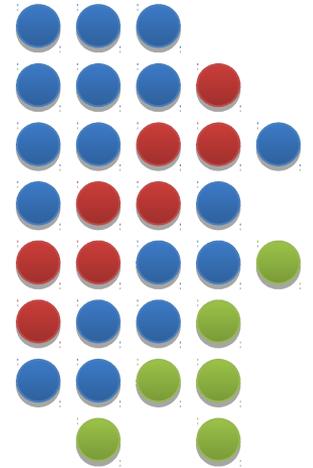


技術の ハイブリダイゼーション

第11回TRIZシンポジウム、2015
ワレーリー・プルシンスキー
TRIZマスター





ワレーリー・プルシンスキー
TRIZ Master

Mail: vprushinskiy@idealmatrix.com
Tel: 248-986-3887

専門

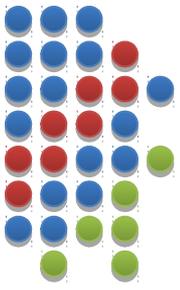
- 研究・開発・生産・技術の他分野への移植などに関連する問題解決、問題解決・試験、市場導入・次世代商品の企画、既存商品の（バイオ・医療を含む）新市場開発などのコンサルテーション
- TRIZマスター、TRIZの開発に20年以上従事
- 著書：“Hybridization: The New Warfare in the battle for the Market”（ハイブリダイゼーション：市場獲得の新たな戦い）“Everyone Can Invent”（誰でも発明できる）
- 技術者、研究者向け各種TRIZ学習プログラムの開発

実績

- I P S（Inventive Problem Solving）法を用いた技術的問題解決、「アップル社のスライド・オープン特許の無効化」などパテント・デコンストラクション・プロセス（Patent Deconstruction Process）を用いた知財の評価・改良のプロジェクトを多数遂行。
- サムソン・ディスプレイ研究所にて50件以上の特許を申請。表彰多数。
- アイディエーション・インターナショナル社にてI P S法、D E（Directed Evolution）法を用いて87件のプロジェクトを実施

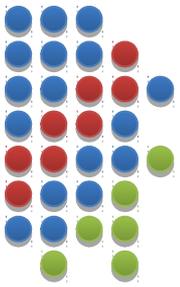


内容



- T R I Z とハイブリダイゼーション
- 互換的システム間のハイブリダイゼーション
- 複数ステージのハイブリダイゼーション
- ハイブリダイゼーションの基礎

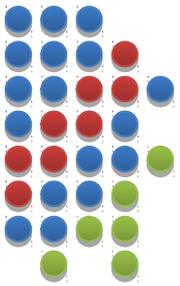
ハイブリダイゼーション の基礎 — ビデオ



Source: Madtv Spishak - Snorpk accessed 10/21/2010

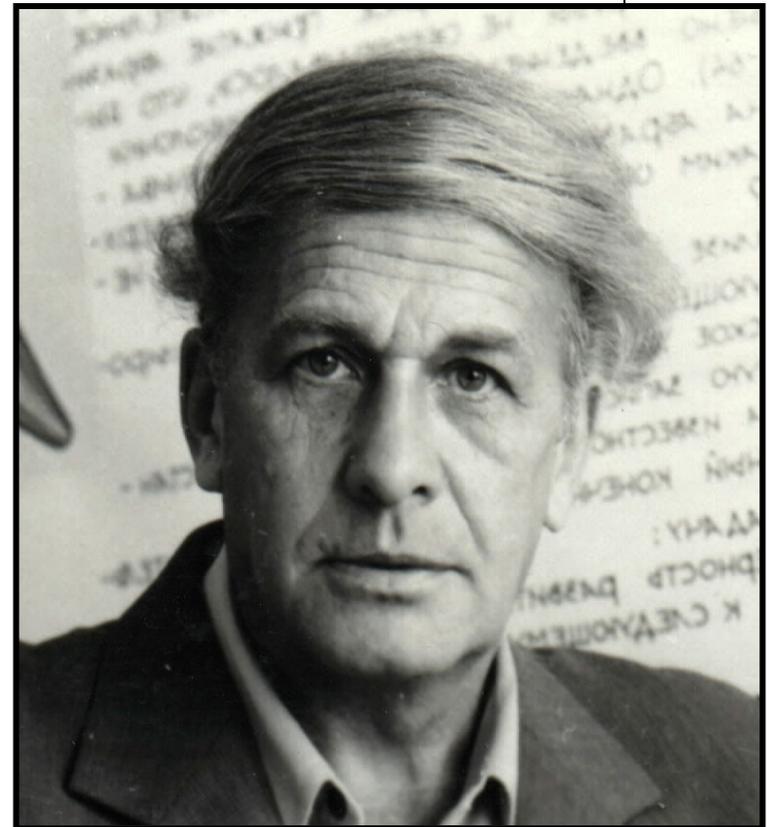


TRIZ、発明的問題解決理論



TRIZとは：

- 1946年に旧ソ連でゲンリフ・アルトシューラ（右の写真）が創った発明的問題解決理論のロシア語の頭文字をならべた名称です
- 様々な思考支援ツールを用いて体系的・合理的に行う技術開発の方法です
- 技術の進化に関する学問でもあります
- あらゆる技術分野を網羅する世界の何百万もの特許情報の分析から生まれました

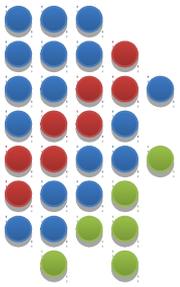


Genrich Altshuller

10/15/26 - 9/24/98

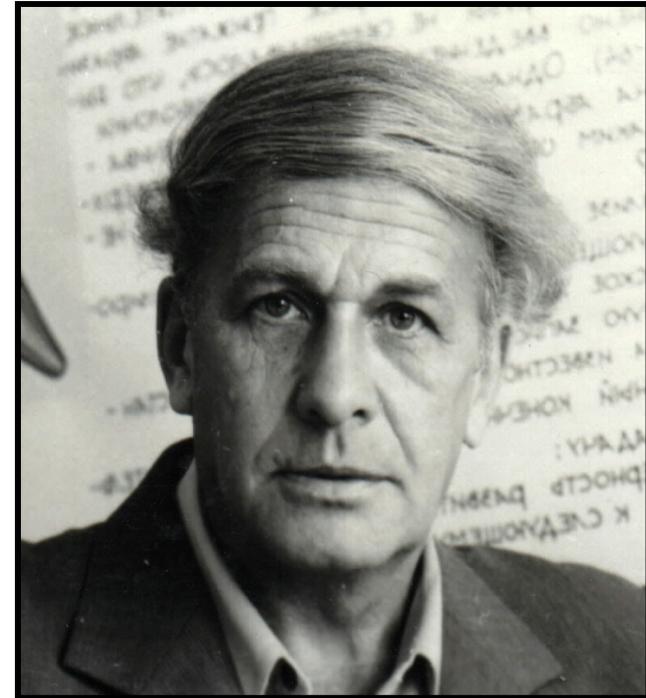


発明原理：組み合わせ

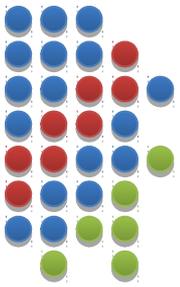


「組み合わせ」はゲンリフ・アルトシューラが提唱した40の発明原理の一つです

- 発明原理 5 — 組み合わせ (合体)
 - A. 同一あるいは同種の物体、作用、機能を組み合わせ (合体さ) せる
 - B. 同種のあるいは相互に関係している作用が同時に生じるように組み合わせ (合体さ) せる

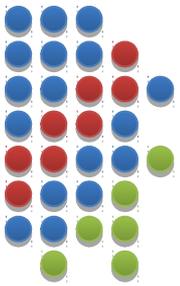


特徴移植の手順 (Feature Transfer)



- 下に紹介する特徴移植の手順はウラジーミル・ゲラシモフとサイモン・リトヴィンとが初めて提唱したものです：
 1. 対象システム／装置の主な特徴を取り上げる
 2. その対象の長所・短所を矛盾の形に定式化する
 3. その対象と競合する（互換的な）システム {複数} を列挙する
 4. 対象と組み合わせる互換的システムを選択する
 5. 2つのシステムのうち組み合わせの母体とするシステムを選ぶ
 6. 特徴移植の結果がもつ問題点を明らかにする

例：アイスクリームのハイブリダイゼーション



Chocolate
Ice Cream
Bar



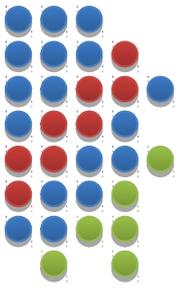
Chocolate
Chip
Cookie
Bar



Chocolate
Chip
Cookie
Sandwich



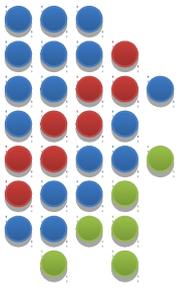
互換的システム間の ハイブリダイゼーション



定義

- 互換的システム間のハイブリダイゼーションとは、あるシステムにそれと一定の互換性を持つ別のシステムの特徴を移植することによって、当初のシステムを改良する分析的ツールです
- 互換的システムとはあるシステムと主機能が同一な別の複数のシステムであって、初めのシステムとの間で相互に補完的な長所と短所とを持つものです

複数ステージの ハイブリダイゼーション



定義

- 複数ステージのハイブリダイゼーションとは一つの技術システムに他の複数のシステムのもつ特徴を移植することによって、初めのシステムを改良する分析ツールです



ハイブリッド：
iPod + 電話 + インターネット端末

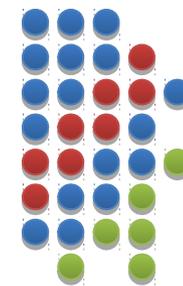




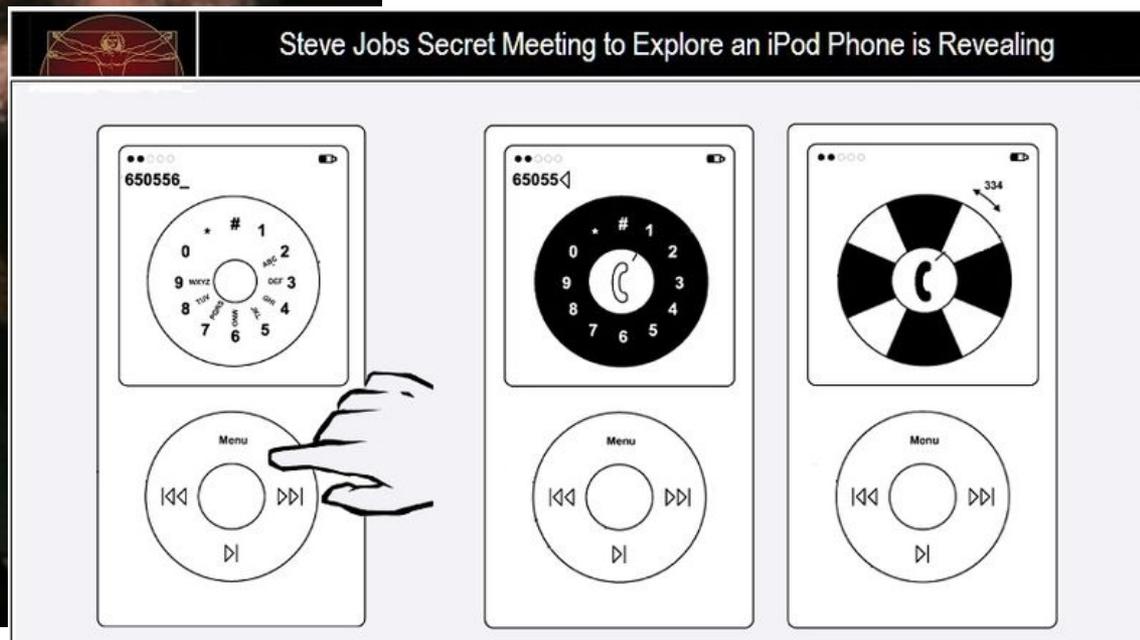
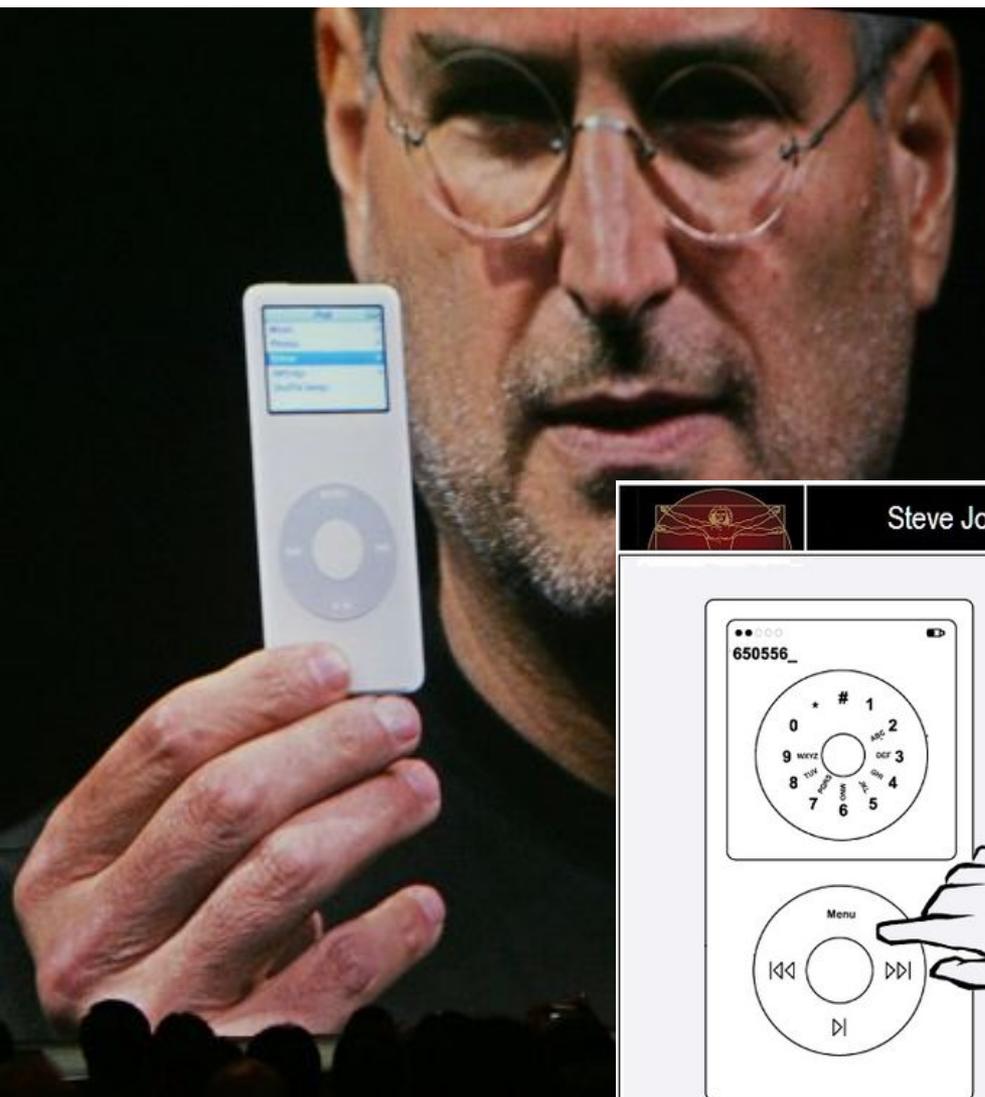


iTunes player built-in





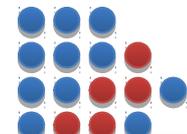
Secret Project 1



- ハイブリッド : iPod + 携帯

Secret Project 2

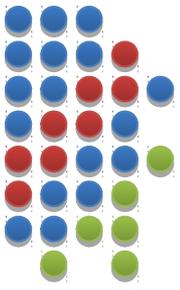




ハイブリッド：
iPod + 電話 + インターネット端末



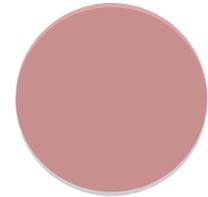
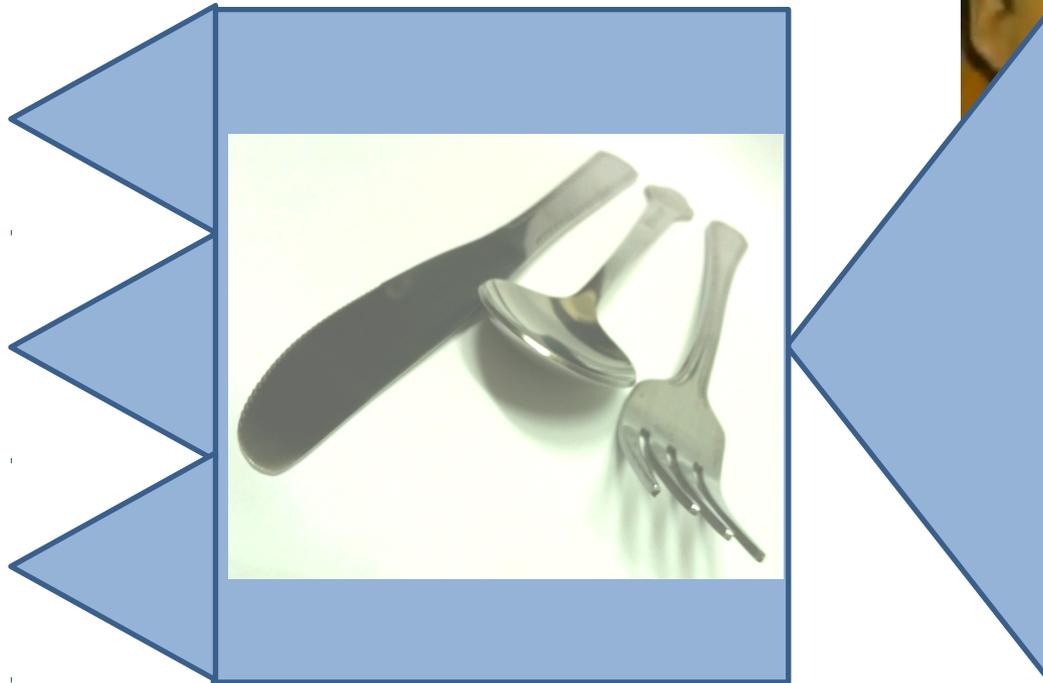
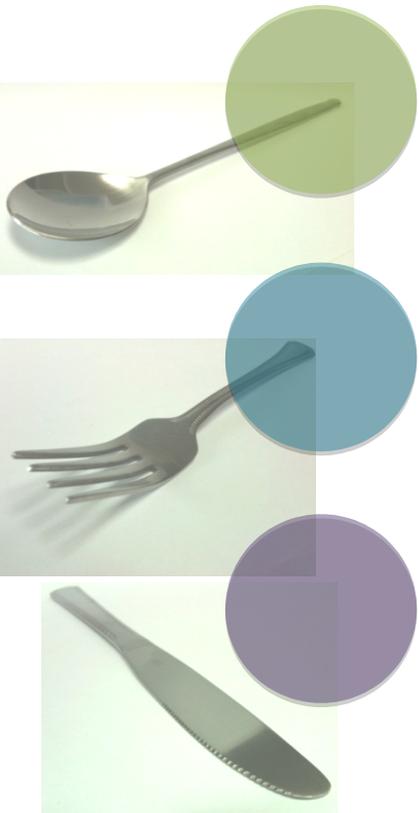
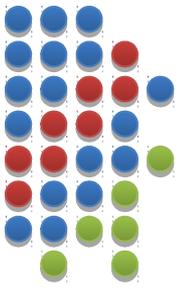
複数システムの ハイブリダイゼーション

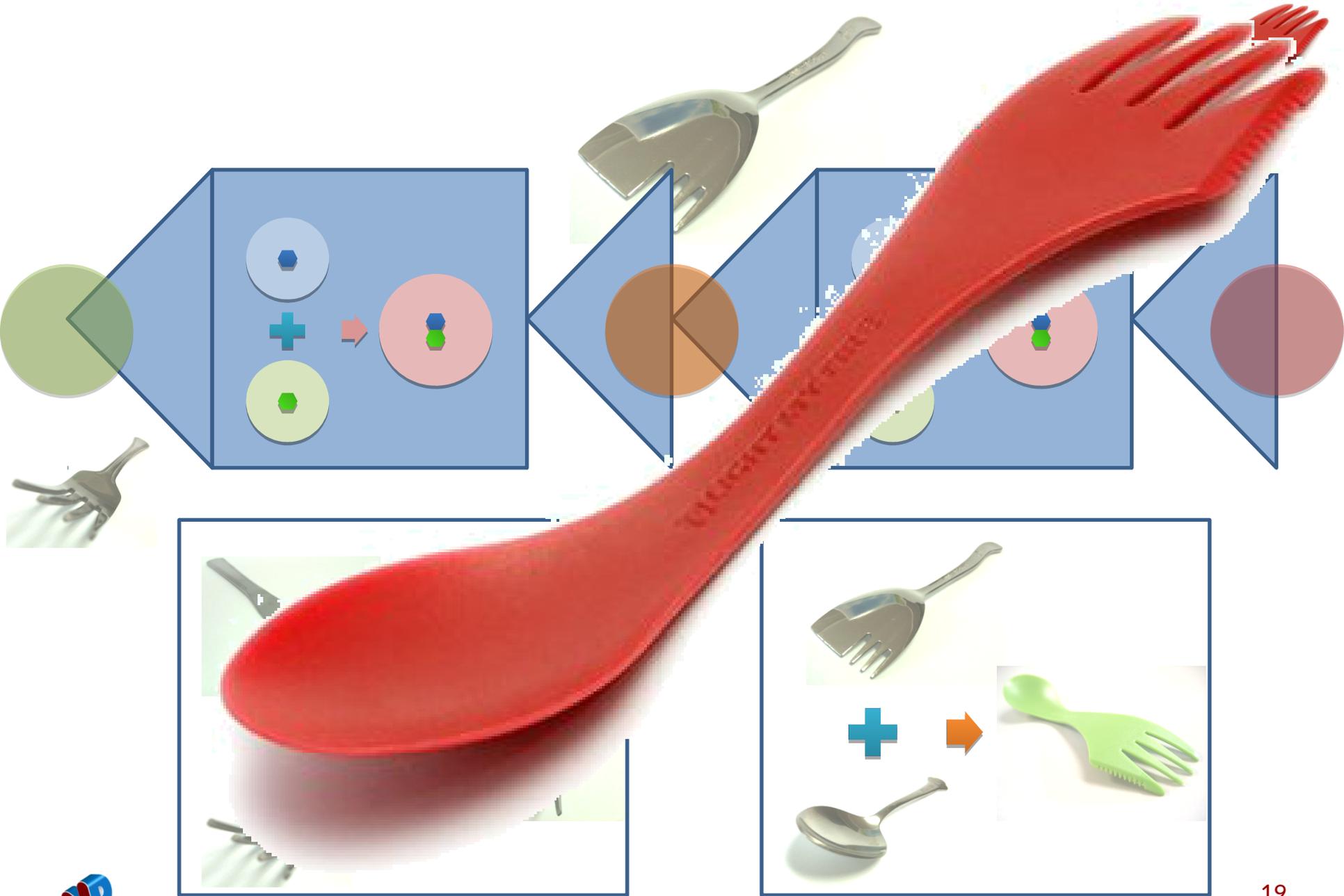


Source: Madtv Spishak - Snorpk accessed 10/21/2010

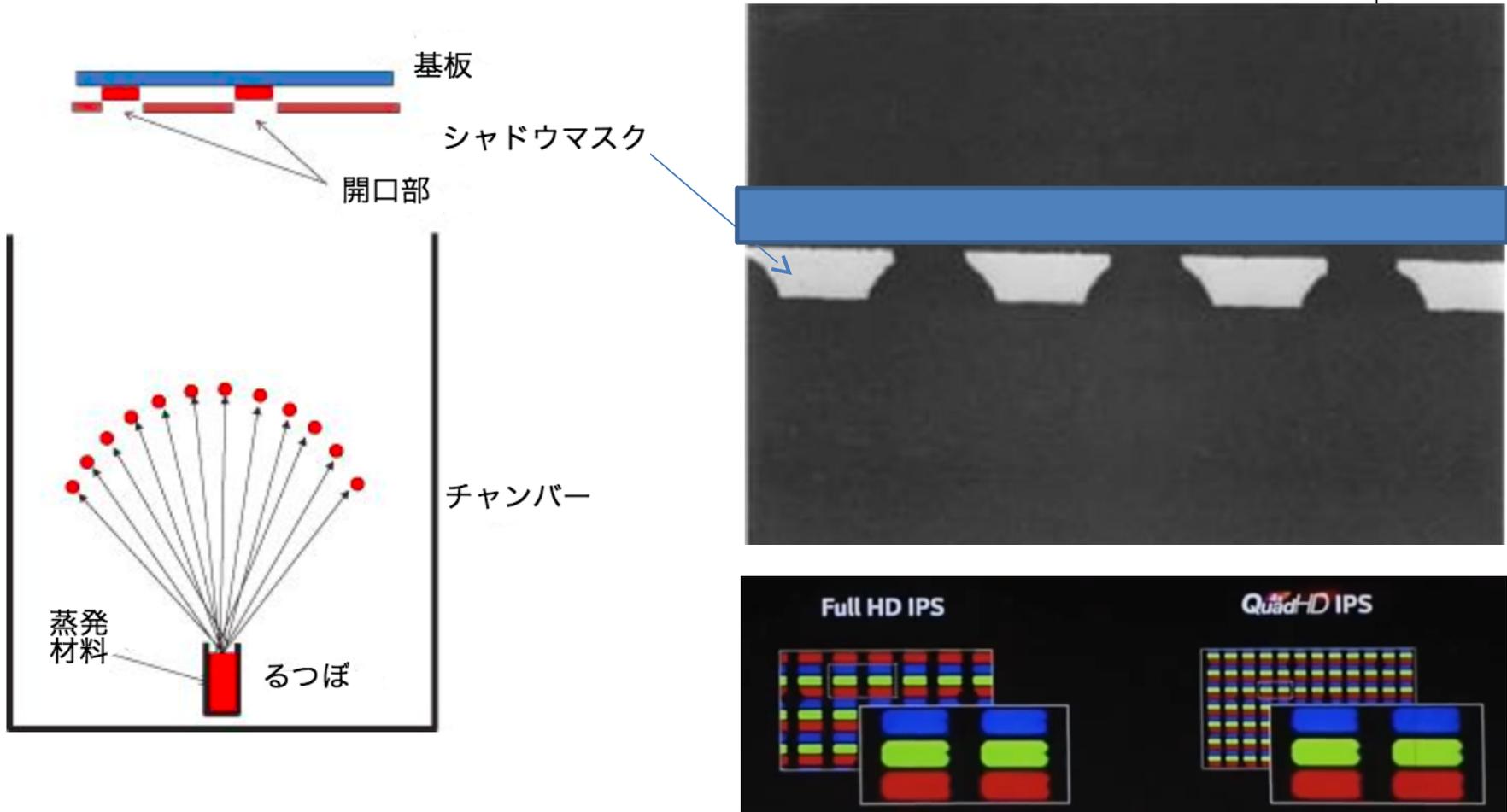
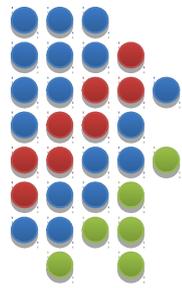


複数システムの ハイブリダイゼーション

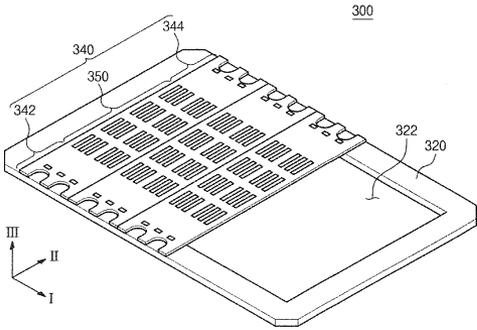
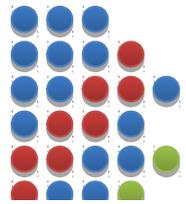




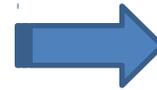
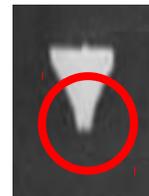
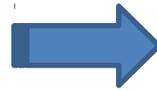
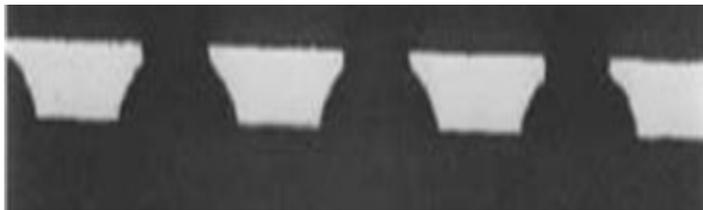
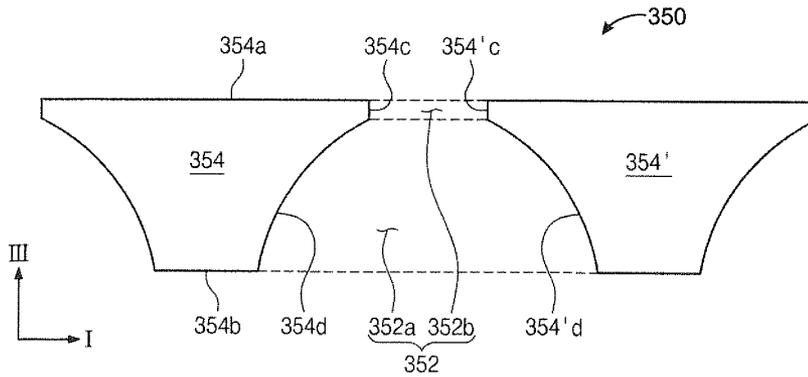
ケーススタディ：マスクの生産プロセスにおける連続的ハイブリダイゼーション：初期の状況



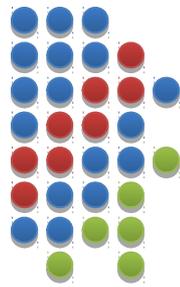
ケーススタディ：当初の状況



- 1 출시시기
- 2 화소
- 3 ppi



ハイブリダイゼーション 1.



ステップ1. 対象とする技術システムを選ぶ (主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする)

1 大きなリブのついた既存のマスク

- + リブは頑丈で必要な形が損なわれない
- リブの幅が大きすぎるので画素の面積が十分にとれない

ステップ2. ハイブリダイゼーションの相手の候補を選ぶ (主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする)

2 小さなリブのマスク

- + リブのサイズが小さいので画素のスペースが十分にとれる
- リブを作る際に大きな底部ができないので、リブは曲がりやすく必要な形が失われる

ステップ3. ハイブリダイゼーションに関連する矛盾を記述する

「改良後のマスクは、曲がらないためには# 1のような大きなリブ付きでなくてはならない、かつ、微細な画素のスペースを確保するためには# 2のように小さなリブ付きでなくてはならない」

ステップ4. 母体とする技術システムを選ぶ

ここでは、リブが曲がってしまわない# 1のマスクを選択

ステップ5. ハイブリダイゼーションに利用できる資源の探索

2の幅の狭いリブ

ステップ6. ハイブリダイゼーションの狙いを記述する

「小さなリブを持った大きなリブ」

ステップ7. ハイブリダイゼーションに関連する問題が理想的に解決された状況を定式化して表現する

「# 1のマスクを最小限に変化させて、# 2のマスクの特徴を併せ持つようにする」

ステップ8. 母体の技術システムが持つ資源を明らかにする
幅が広く頑丈なリブ

ステップ9. 暫定的なハイブリッドを記述する

「曲がらないように十分に頑丈なハイブリッドのリブが付いたマスク。幅が広くて狭いリブ」

図3. 暫定的なハイブリッド1. (次のスライド)

ステップ10. 暫定的なハイブリッドでは解決されていない欠陥を明らかにする

暫定的なハイブリッドは断面が広いところと狭いところを単純に交互に組み合わせた頑丈なリブのアイデアである (図3) しかし、この形態だと画素の縁の形が不揃いになってしまうので採用することはできない

ステップ11. 次のハイブリダイゼーションの相手の候補となる技術システムを選ぶ

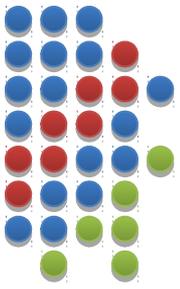
暫定的なハイブリッドのアイデアには欠陥があるので、次のステージのハイブリダイゼーションのための資源を更に探す必要がある。次のハイブリダイゼーションの相手として有機LEDディスプレイ生産用チェンバーが候補に挙がった。るつぼの熱で蒸発した有機材料はマスクの中央の部分ではほとんど曲がらずに蒸着積層されてゆく。しかし、マスクの端 (左右) の部分では正面からみて真っ直ぐに積層されず、大きな角度がつくことがわかった

ステップ12. ハイブリダイゼーション・プロセスの反復

暫定的なハイブリッドのアイデアを利用して更にハイブリダイゼーションを続ける



ハイブリダイゼーション 1.



矛盾

- リブの断面は、強度と形状を維持するためには大きくなくてはならない、かつ、画素間の間隔を小さくするためには小さくなくてはならない

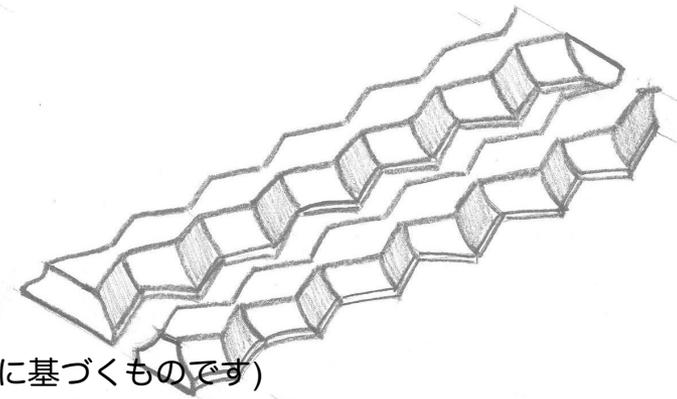
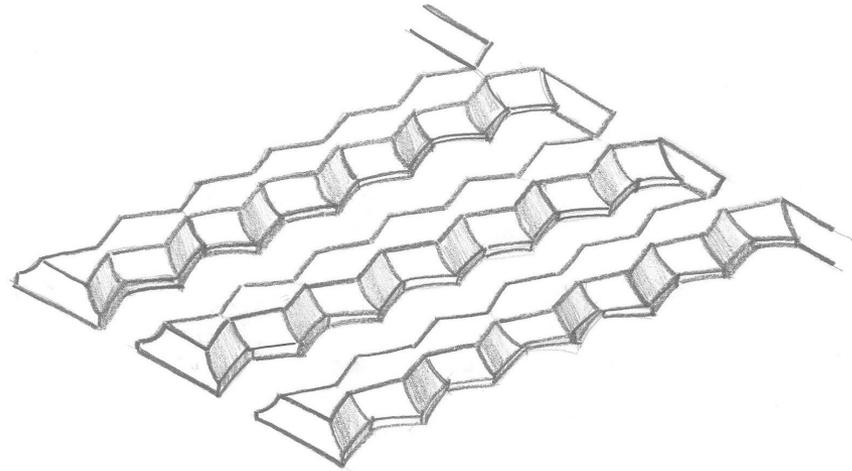
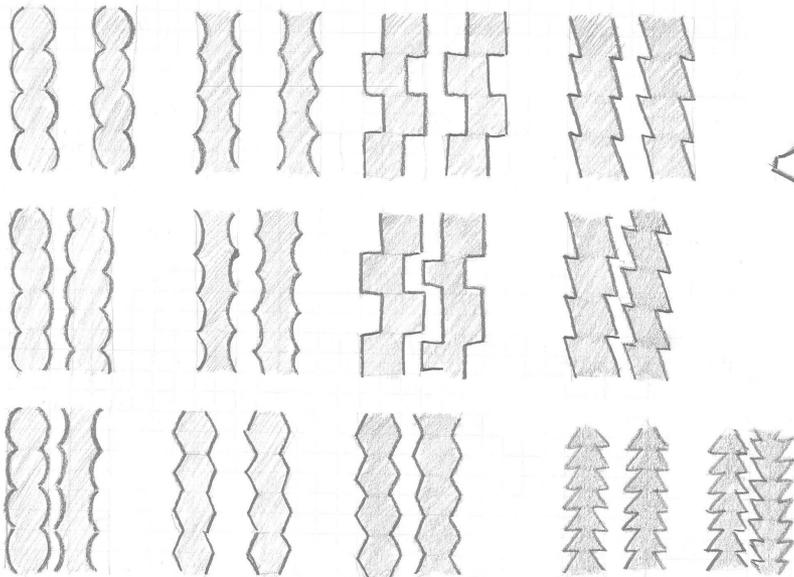
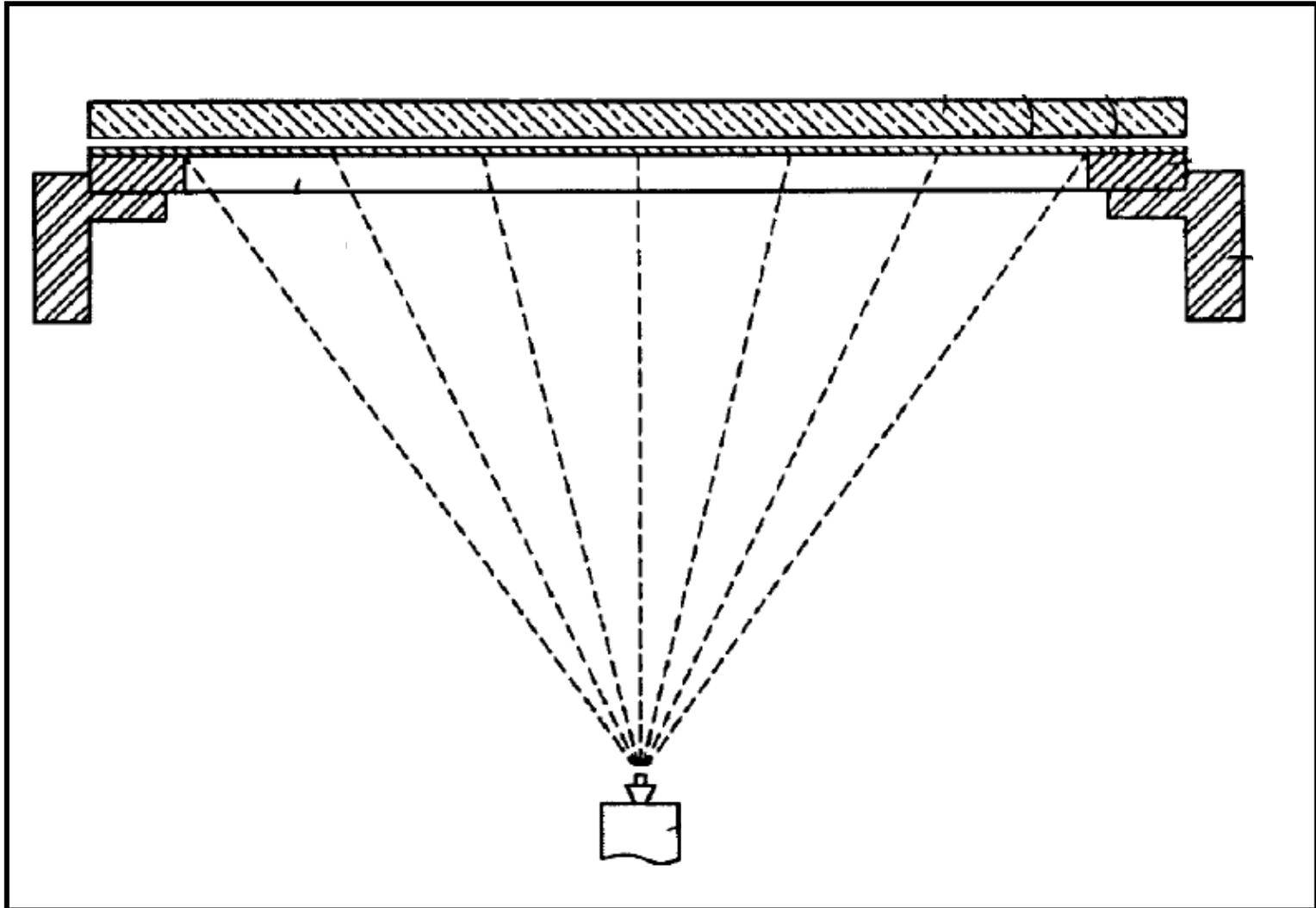
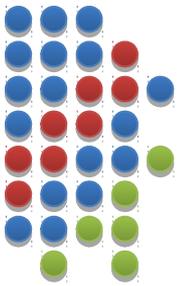


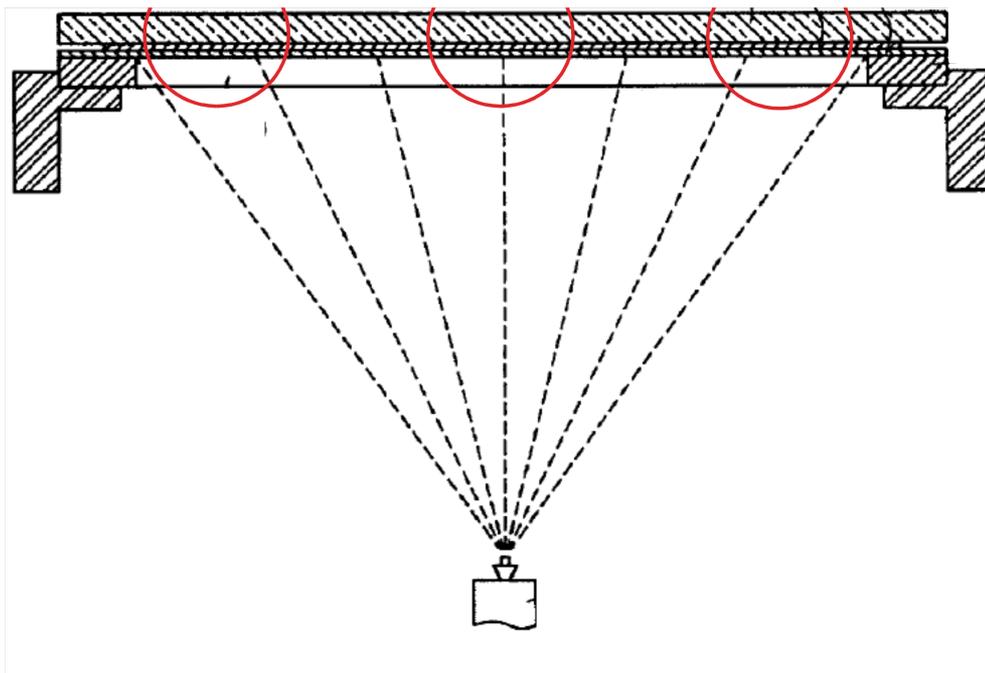
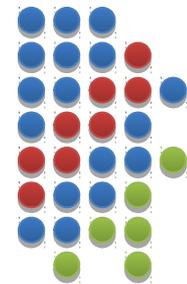
図3.



次のハイブリダイゼーションの 資源の探索

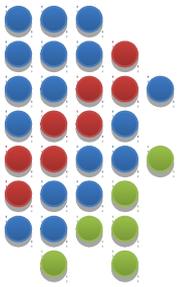


次のハイブリダイゼーションの 資源の探索



- 単一の蒸発源で行う蒸着の状況は基板の左側、中央、右側によってそれぞれ異なる

ハイブリダイゼーション 2.



ステップ2-1. 対象とする技術システムを選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）

曲がらないように十分な強度を持ち幅の広い部分と狭い部分のあるハイブリッドのリップのついたマスク

- + リップが曲がらない
- 生産が難しい
- 画素の縁の形状が不揃いになるので量産には採用できない

ステップ2-2. ハイブリダイゼーションの相手の候補を選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）

中央、左側、右側の蒸着状況の違いを考慮に入れた「特殊な」リップ付きのマスク

ステップ2-3. ハイブリダイゼーションに関連する矛盾を記述する

「新しいハイブリッドのマスクは幅の広い部分と狭い部分のあるハイブリッドのリップ付きでなくてはならない、かつ、中央、左側、右側の蒸着状況の違いを考慮した「特殊な」リップ付きでなくてはならない」

ステップ2-4. 母体とする技術システムを選ぶ

ここでは、よりシンプルな蒸着状況の違いを考慮した「特殊な」リップ付きを選択

ステップ2-5. ハイブリダイゼーションに利用できる資源の探索

左側、右側での蒸着状況を考慮した底部に厚みのあるリップ

ステップ2-6. ハイブリダイゼーションの狙いを記述する

マスク上の位置に応じて底部が幅広のリップの付いたマスク

ステップ2-7. ハイブリダイゼーションに関連する問題が理想的に解決された状況を定式化して表現する

「#3のハイブリッドのマスクは最小限の変更によって暫定的ハイブリッド1.の特徴を併せ持つようにする」

ステップ2-8. 母体の技術システムが持つ資源を明らかにする

底部が幅広の両サイドのリップ、奥が幅広の中央部のリップ

ステップ2-9. 暫定的なハイブリッドを記述する

「#3のマスクは左側と右側とでは底が広い非対称形のリップになっている。また、中央部では底部の幅を広くすることが可能。これによってマスクは頑丈で曲がらなくなる」

図5. 新しい暫定的ハイブリッド2.（スライド28、29）

ステップ2-10. 暫定的なハイブリッドでは解決されていない欠陥を明らかにする

両サイドを中央の中間の部分ではリップは細いままであり、曲り、変形が生じる可能性がある。#3のマスクのアイデアでは特定の位置、特定の形態の部分が多くなり製造方法が複雑になる

ステップ2-11. 次のハイブリダイゼーションの相手の候補となる技術システムを選ぶ

現行のマスク製造プロセスを次のハイブリダイゼーションの相手として検討することとした。現行のマスク製造プロセスの概要は図6.の通り（スライド31、32）

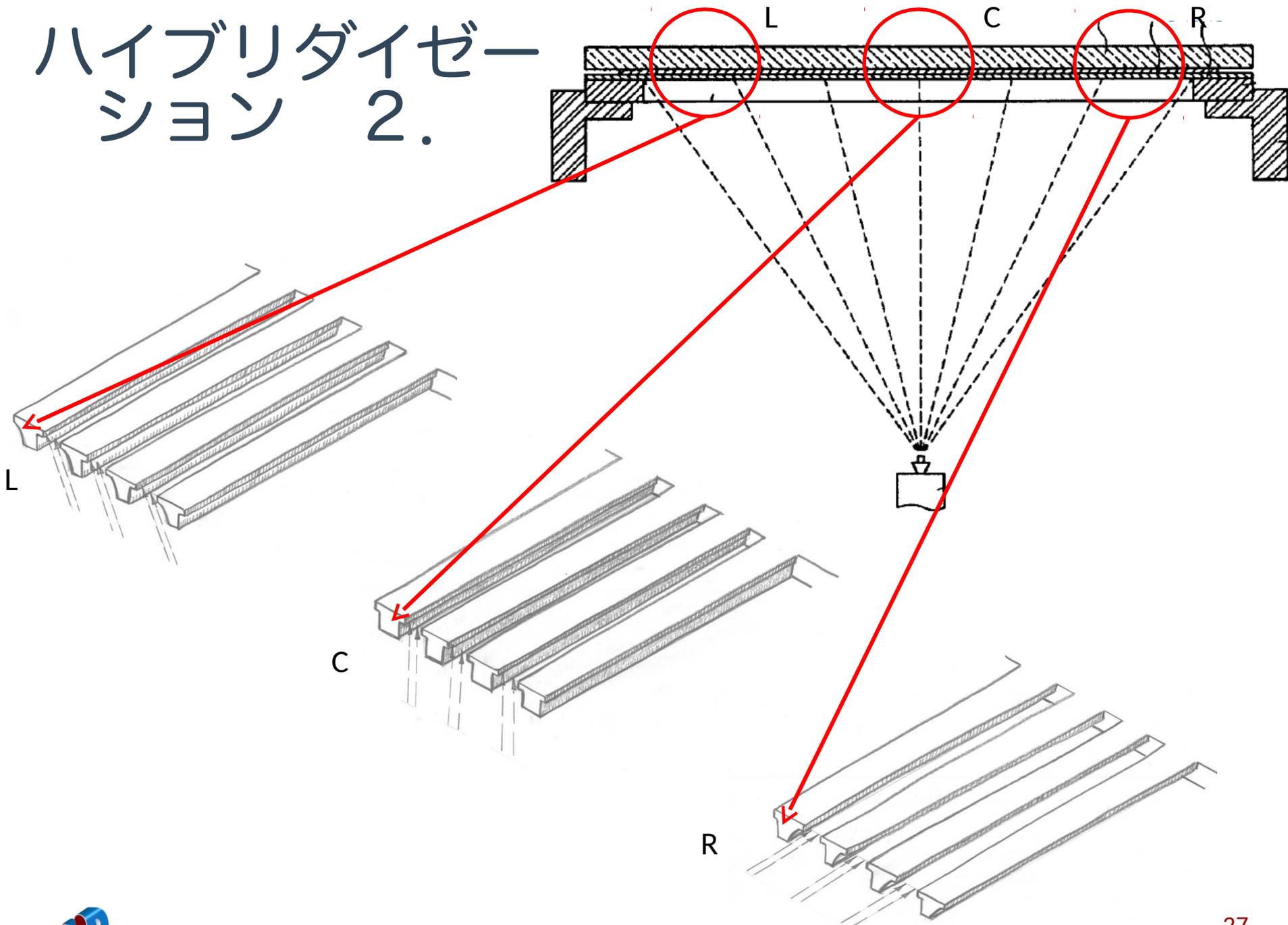
1. マスクの基材（通常金属シート）の上側の面をフォトレジストのパターンで覆う。
2. マスクの下側の面をフォトレジストのパターンで覆う
3. 一回目のエッチング
4. 一回目のエッチングで生じた上側の凹みをカバーするように始めのフォトレジストの上から更にフォトレジストで覆う
5. 二回目のエッチングを行い、マスクの底部に立ち上がりを作る
6. フォトレジストを取り除く

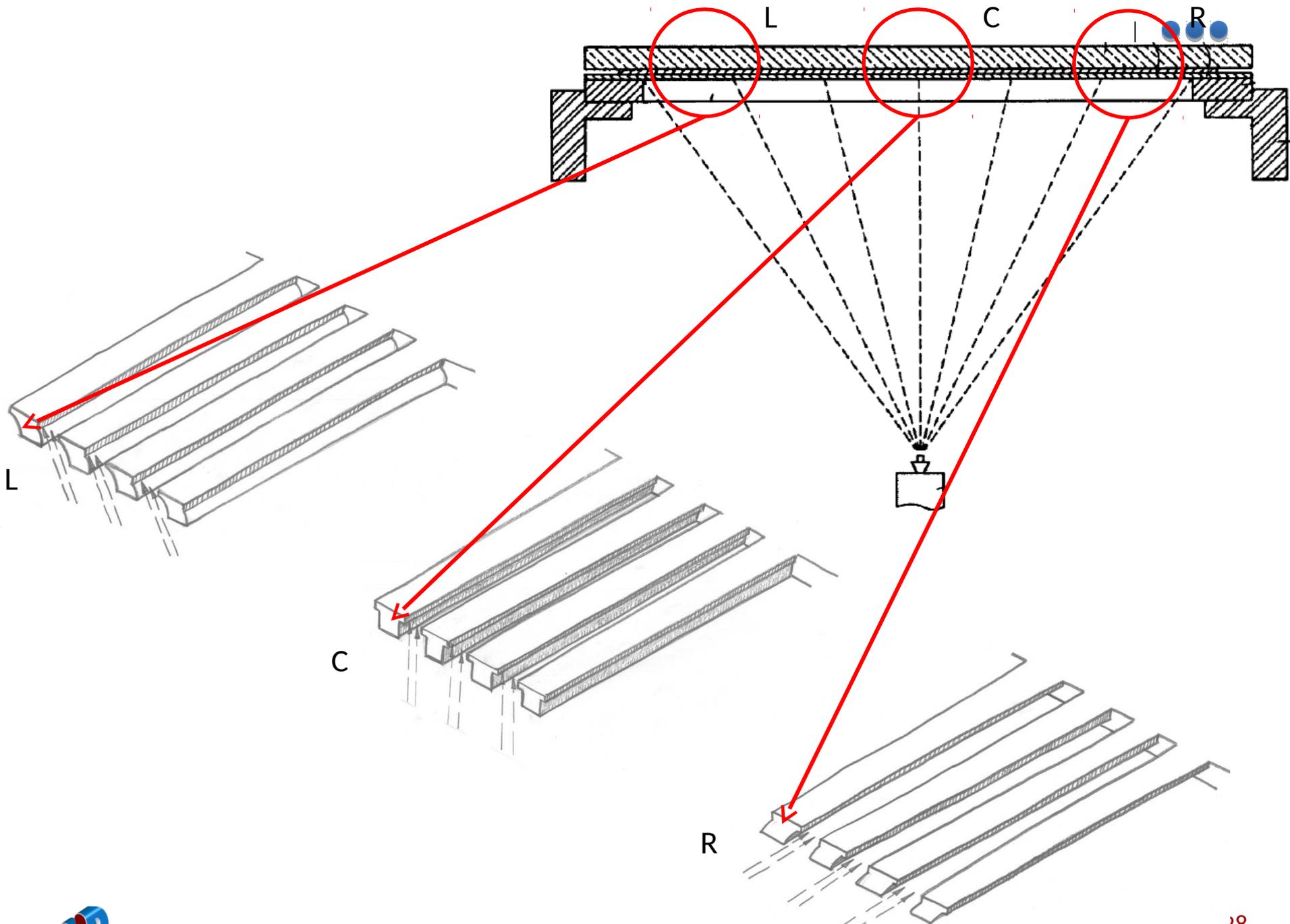
ステップ2-12. ハイブリダイゼーション・プロセスの反復

こうしてできた#3のマスクのアイデアをベースとして、更にハイブリダイゼーションを反復する



ハイブリダイゼーション 2.





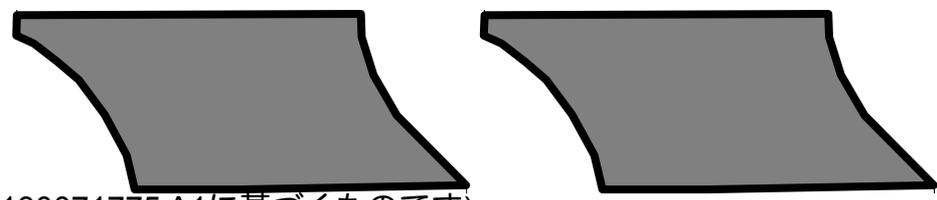
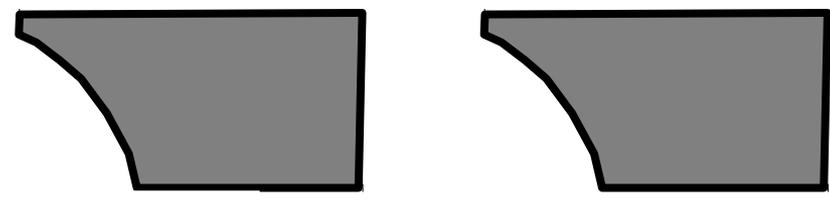
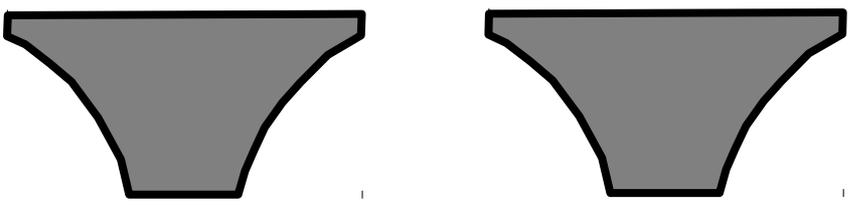
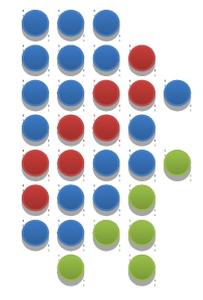
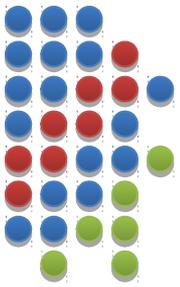


図 5.



ハイブリダイゼーション 3.



ステップ3-1. 対象とする技術システムを選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）

暫定的なハイブリッド#3のマスク

+ 非対象形のリブは強度があって曲がらない

- リブの形が一本一本異なるため作り方が複雑になる

ステップ3-2. ハイブリダイゼーションの相手の候補を選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）

現行のマスクの6ステップの生産プロセス

現在主流となっている生産プロセスは信頼性が高いが、同じ方法を高解像度ディスプレイ用の微細なマスクの生産に用いた場合、リブの底の端部分が極めて薄くなる。例えば、リブの立ち上がり部分 354b, 354d, 354'b, 354'dの箇所はエッチングの際に失われてしまい、その結果、完成したリブの剛性が不足し、変形やねじれが生じる可能性がある（図7. 1/3 - 2/3）。これによってマスクの形状不良が発生する可能性がある。

図7. 1/3 - 2/3（スライド33、34）高解像度のパターンで生じる問題

ステップ3-3. ハイブリダイゼーションに関連する矛盾を記述する

「ハイブリッドのマスクは#3のマスクが持つ曲がらない特徴を持ちながら、かつ、上に記述した現在の生産プロセスの特徴を持っていない」

ステップ3-4. 母体とする技術システムを選ぶ

暫定的なハイブリッド#3のマスク

ステップ3-5. ハイブリダイゼーションに利用できる資源の探索

- マスクの左端、右端のリブに厚みがある

- マスクの中央部のリブが持つ幅広の底部

ステップ3-6. ハイブリダイゼーションの狙いを記述する

次のステージのハイブリッドのマスクはマスクの左側、右側のような幅広の底部を持つようにする

ステップ3-7. ハイブリダイゼーションに関連する問題が理想的に解決された状況を定式化して表現する

現在の生産プロセスに最小限の変更を加えるだけで次ステージのハイブリッドを生産できる

ステップ3-8. 母体の技術システムが持つ資源を明らかにする

底部に十分な幅があり、またある程度の厚みがあるリブ。

ステップ3-9. 暫定的なハイブリッドを記述する

現在の生産プロセスの長所を生かす狙いから、リブ底部を規定より幅広に成形したうえで、リブ側面部の一部をフォトレジストで覆って余剰の幅を取り除いて、小さなリブを作るようにする。最終的なマスク誠意さんプロセスは次の（図7. 3/3）ようになる：

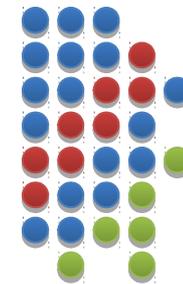
1. マスクの基材（通常金属シート）の上側面をフォトレジストのパターンで覆う。その際、パターンの幅がリブの仕上がり幅より幅広になるようにする。
2. マスクの基材の下側面をフォトレジストのパターンで覆う
3. 一回目のエッチング
4. 基材の上側面を一回目のエッチングで生じた凹みをカバーするように始めのフォトレジストの上から更にフォトレジストで覆う
5. 二回目のエッチングを行い、マスクの底部に立ち上がりを作る
6. 基材の下側面をマスクの仕上がり幅に合わせて以前のフォトレジストの上から更にフォトレジストのパターンで覆う。
7. 3回目のエッチングを行い、マスクのリブ底部の余剰部分を取り除く
8. フォトレジストを取り除く

図7. 3/3、スライド35、36

ステップ3-10. 暫定的なハイブリッドでは解決されていない欠陥を明らかにする

この変更により加工工程のステップは増えるが、現在の生産プロセスの基本的枠組みは維持される。このアイデアを基礎として、更に幾つかの代替案が提案されている。

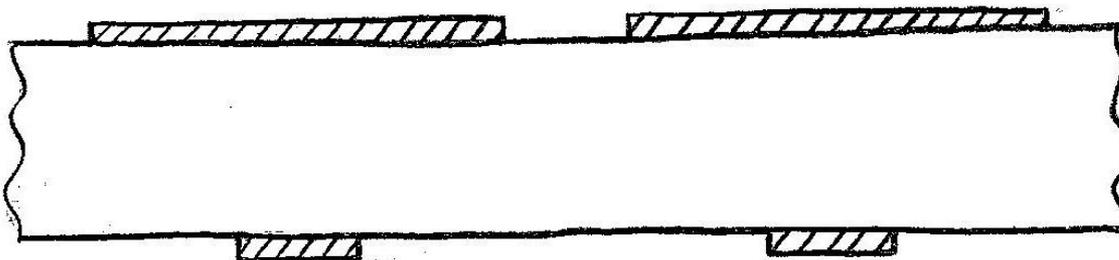
次のハイブリダイゼーションの 資源の探索



Step 1



Step 2



Step 3

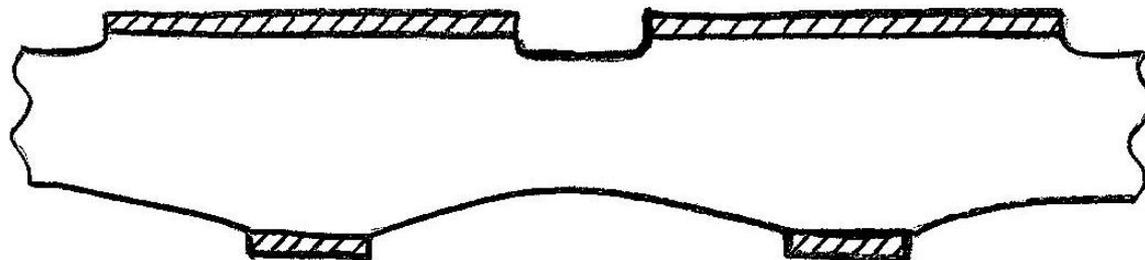
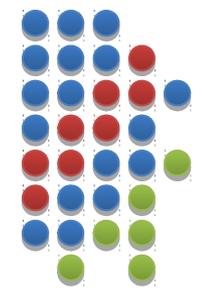
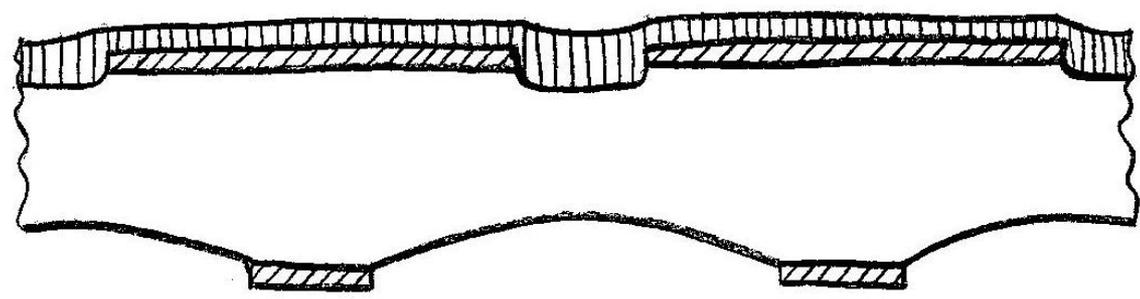


図 6. 1 / 2





Step 4



Step 5

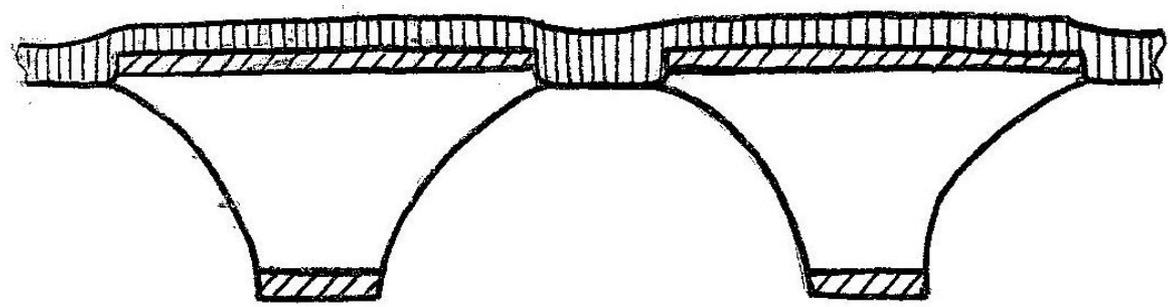
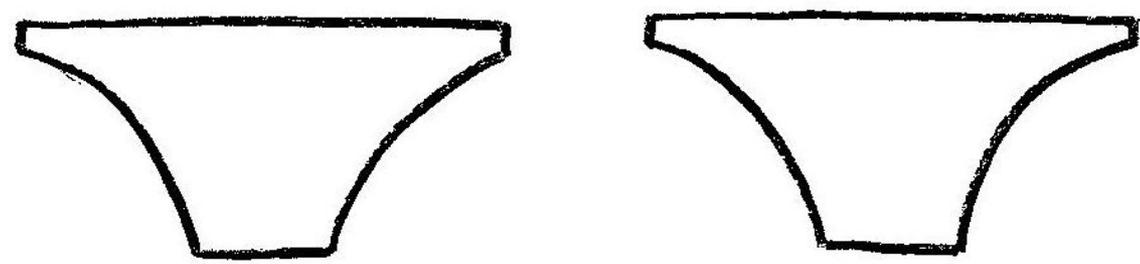
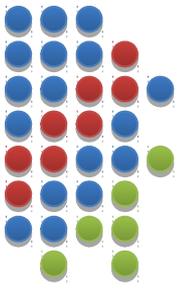


図 6. 2/2

Step 6





高解像度のパターンで生じる問題

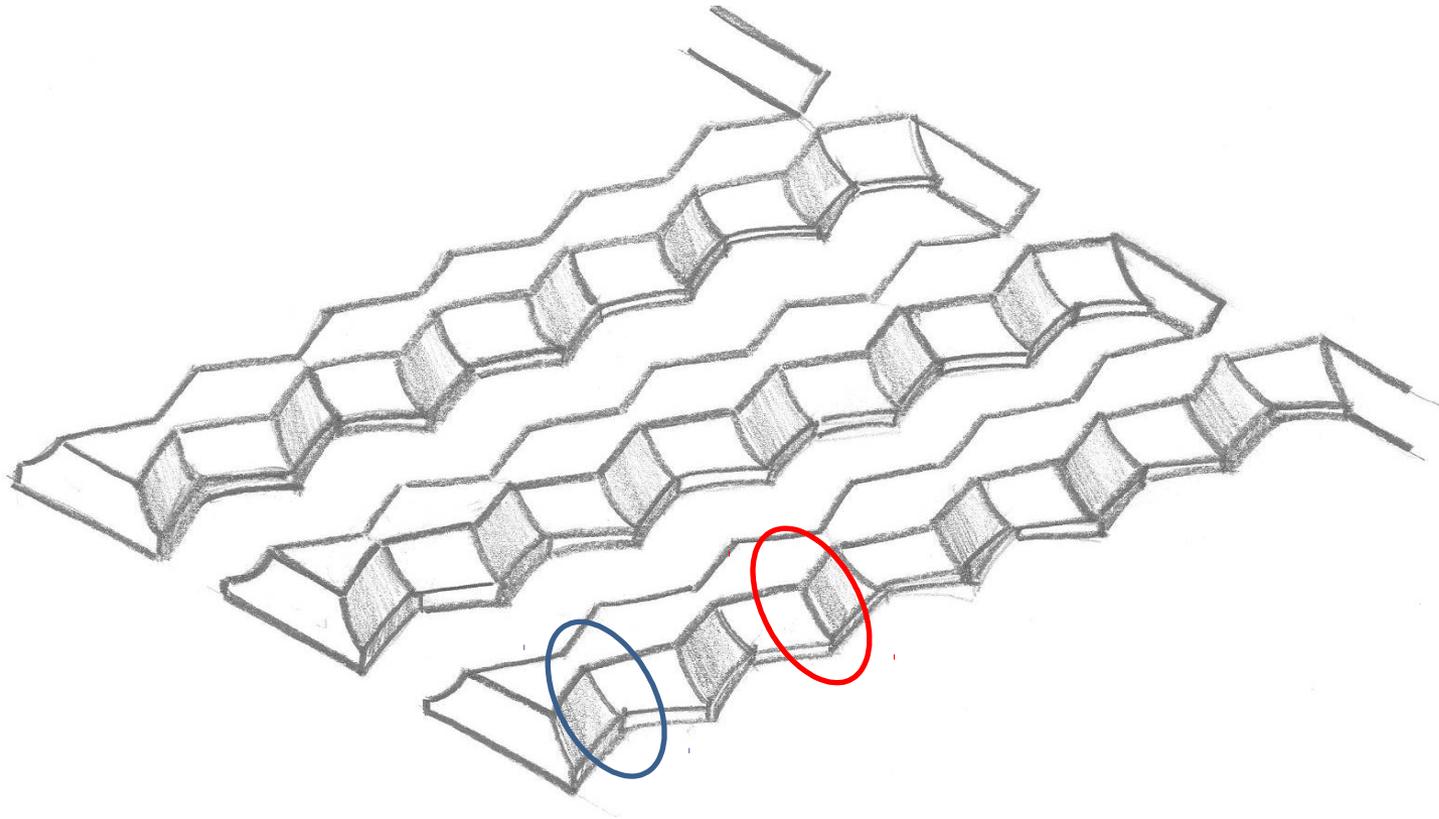
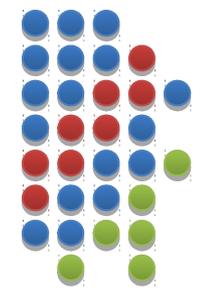


図7. 1/3





高解像度のパターンで生じる問題

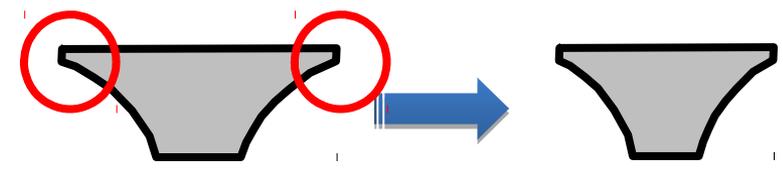
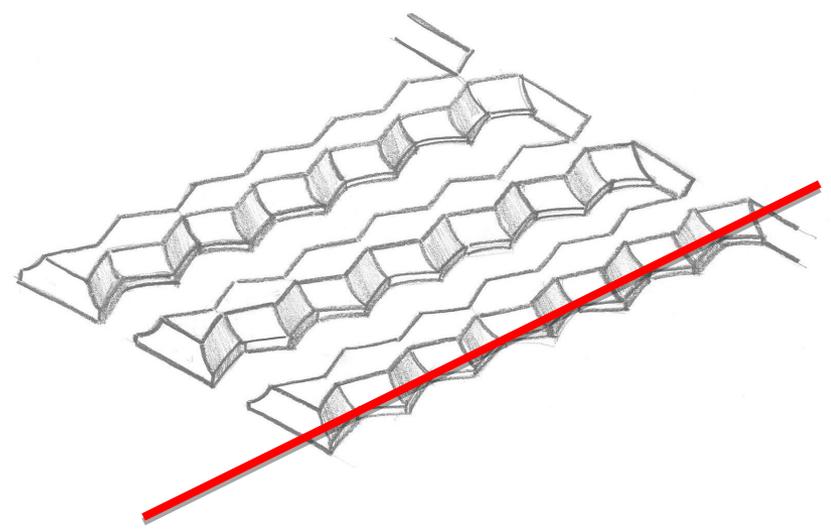
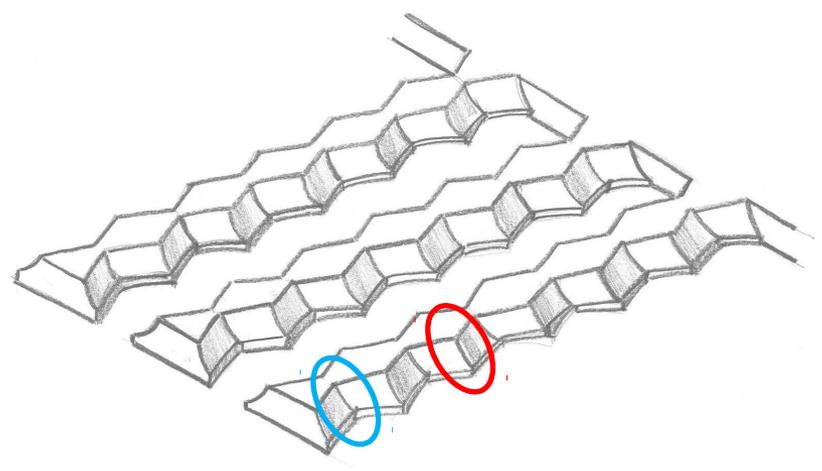


図 7. 2 / 3



ハイブリダイゼーション 3.

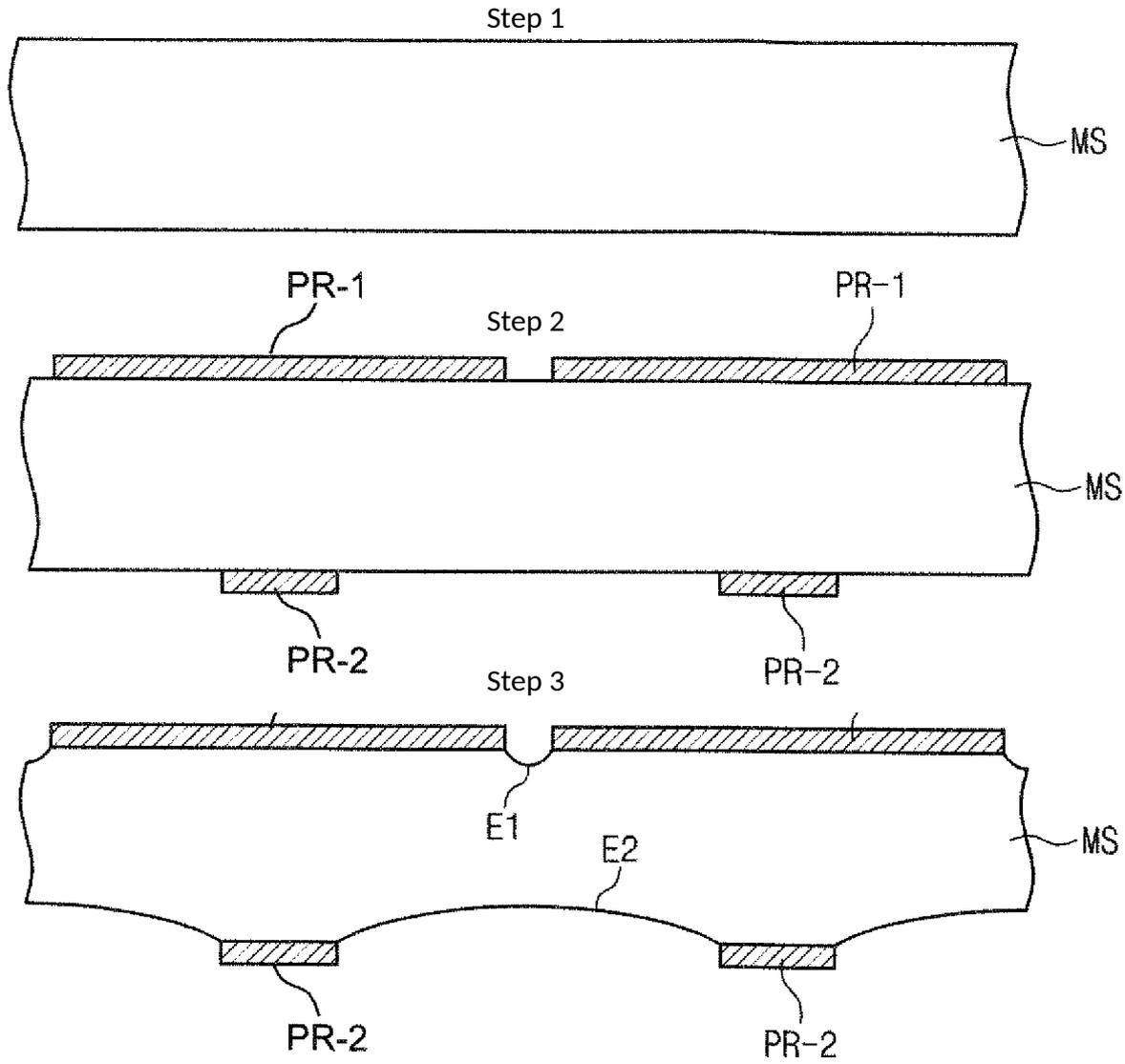
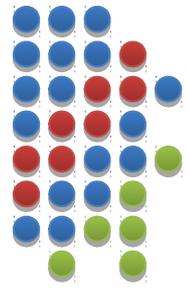
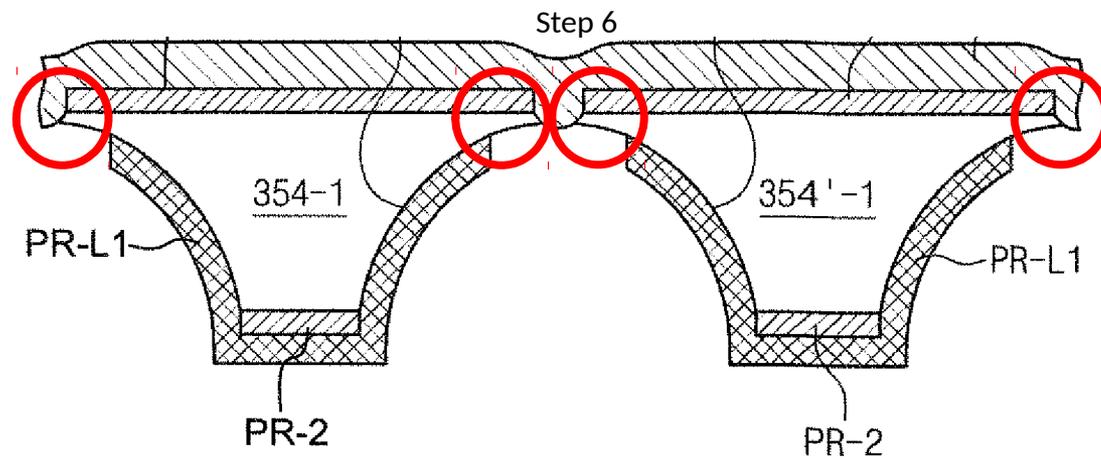
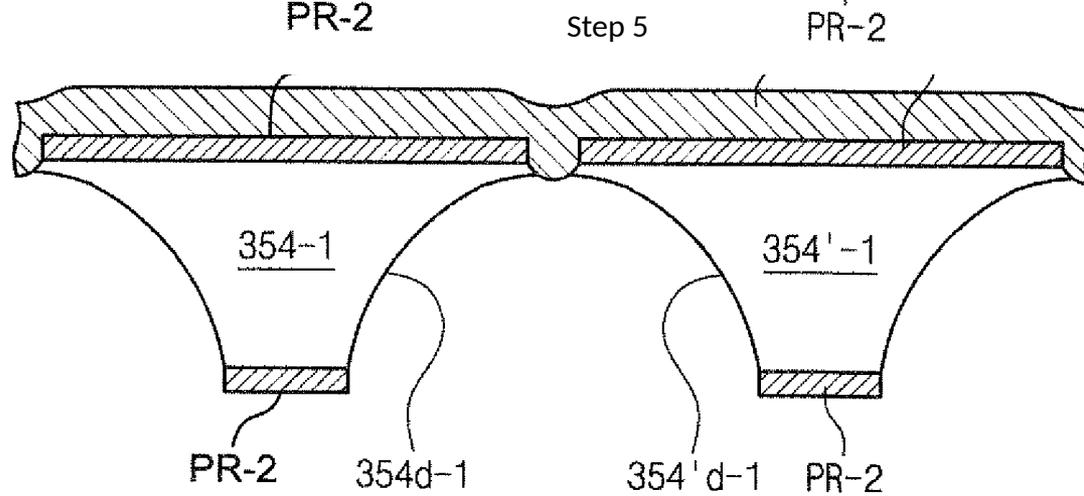
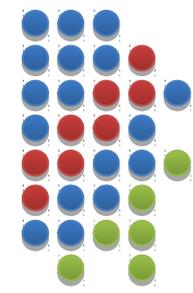
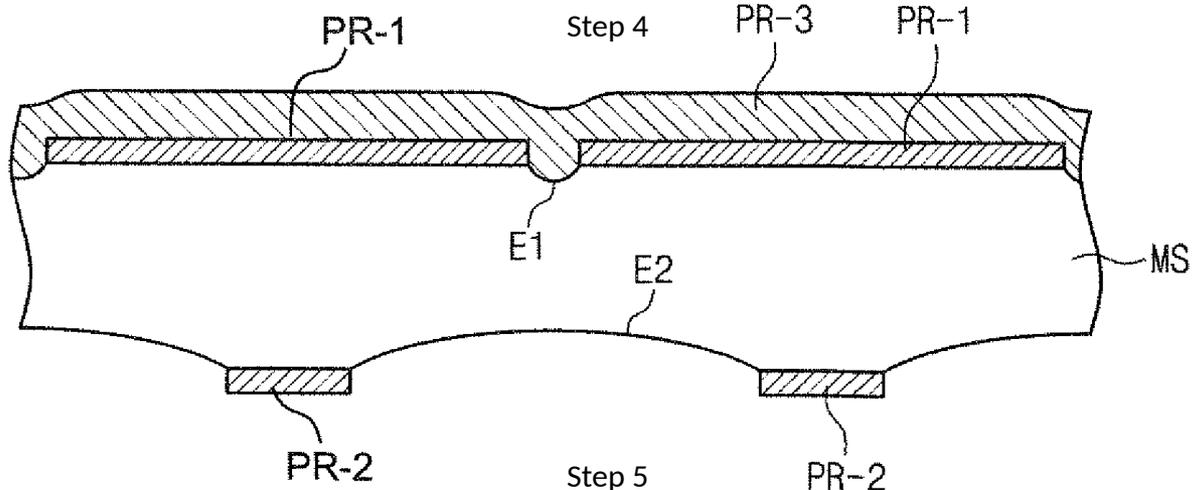


図 7. 3 / 3



☒ 7. 3 / 3

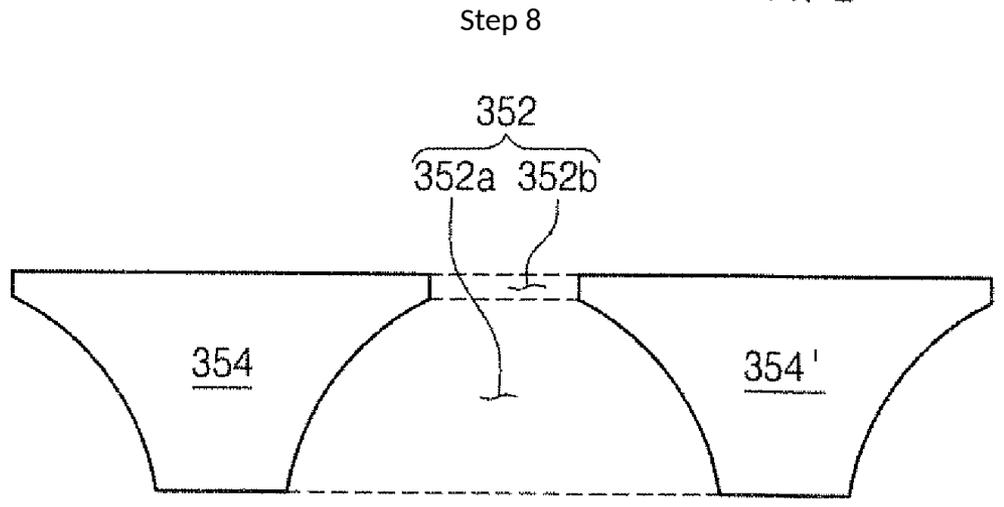
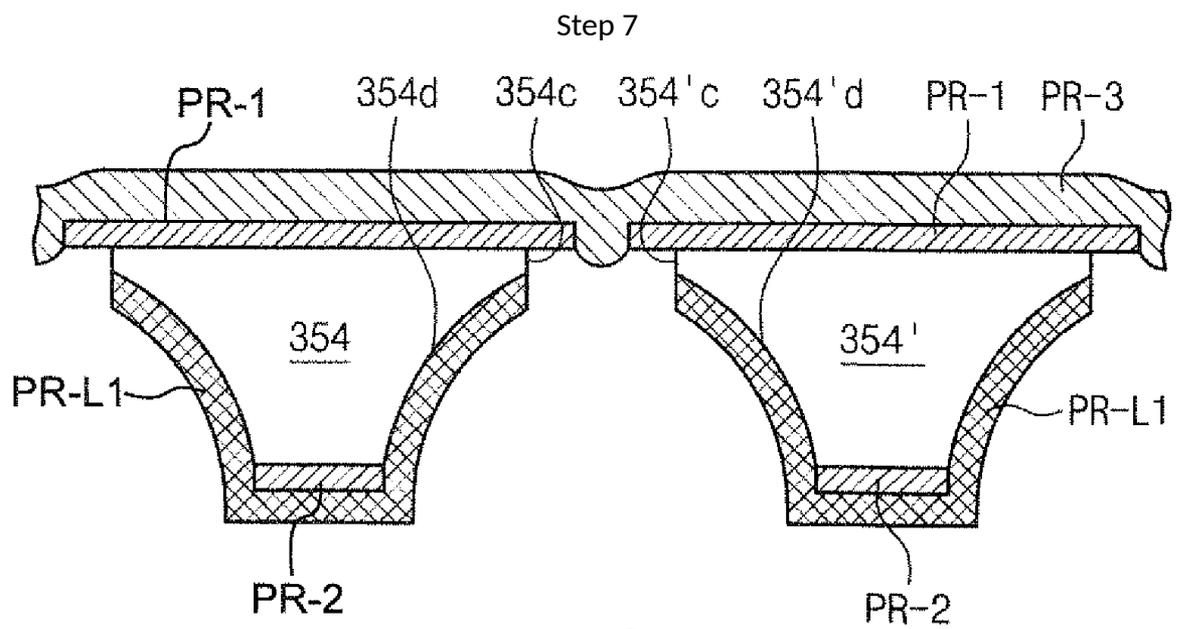
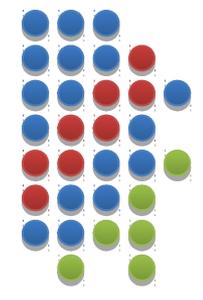
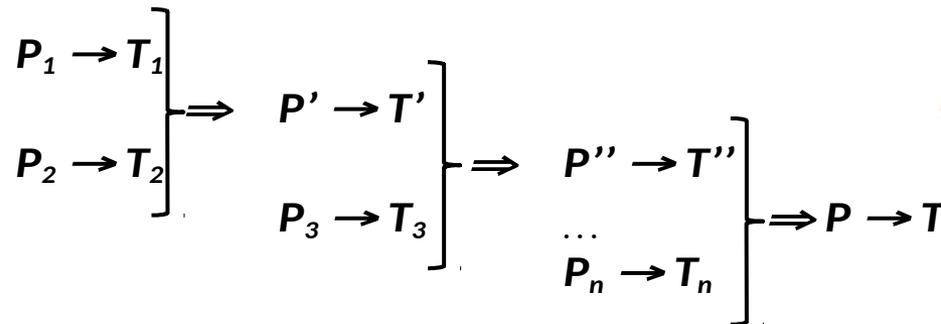
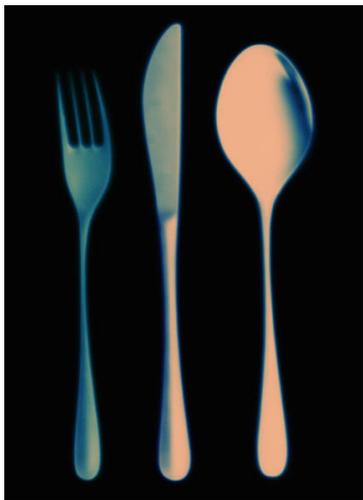
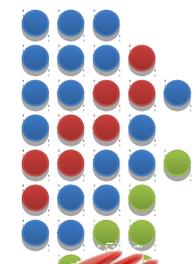
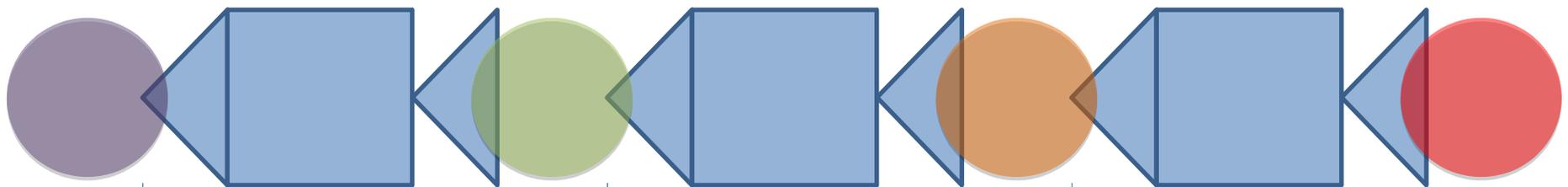


図 7. 3 / 3

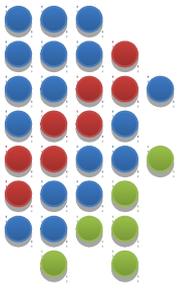
複数のシステムの ハイブリダイゼーション



- 複数のシステムを順次組み合わせてゆくための1 2ステップのアルゴリズム

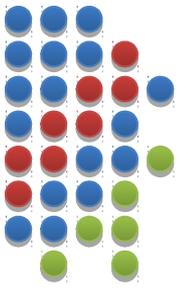


複数システムの連続的 ハイブリダイゼーションのアルゴリズム

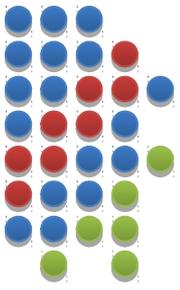


1. 対象とする技術システムを選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）
2. ハイブリダイゼーションの相手の候補を選ぶ（主な特徴を簡潔に表現する。長所、短所をリストアップする）
3. ハイブリダイゼーションに関連する矛盾を記述する
4. 母体とする技術システムを選ぶ
5. ハイブリダイゼーションに利用できる資源の探索
6. ハイブリダイゼーションの狙いを記述する
7. ハイブリダイゼーションに関連する問題が理想的に解決された状況を定式化して表現する
8. 母体の技術システムが持つ資源を明らかにする
9. 暫定的なハイブリッド（組み合わせの結果）を記述する
10. 暫定的なハイブリッドでは解決されていない欠陥を明らかにする
11. 次のハイブリダイゼーションの相手の候補となる技術システムを選ぶ
12. ハイブリダイゼーション・プロセスの反復

まとめと傾向



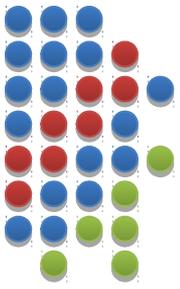
- 複数システムの連続的ハイブリダイゼーションは現代の技術革新において鍵となる役割を果たします
- 消費者向け電子機器の商品としての寿命の短縮傾向が続いているためハイブリダイゼーションの候補の数は著しく多くなっています
- 複数ステージのハイブリダイゼーションのアルゴリズムを用いることによって市場に大きなインパクトを与える技術や製品のコンセプトを得ることができます
- ハイブリダイゼーションという思考アプローチは、企業が消費者にとって大切な点を踏まえて、より優れた、より体系的な技術革新を生み出す可能性を与えてくれます



ハイブリダイゼーションの 基本スキーム



生物学における最も単純な ハイブリダイゼーション



- ハイブリダイゼーションとはあらゆる遺伝物質の操作である
- 自然における最も単純な変異
 - 重複（加算）
 - 欠失
 - 削除
 - 逆位
 - 転座

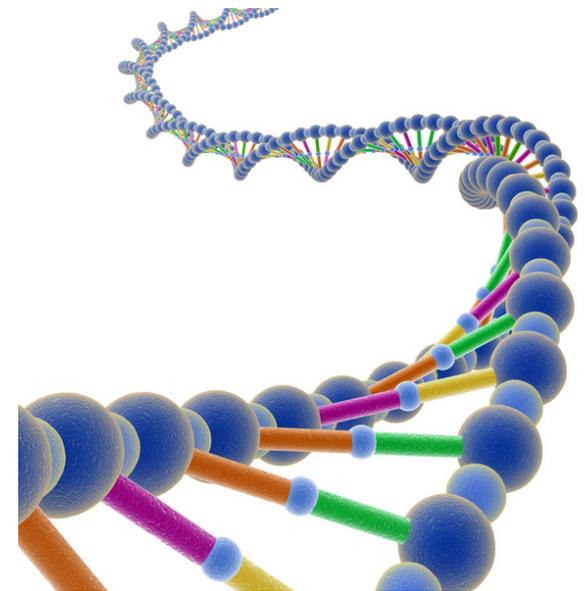
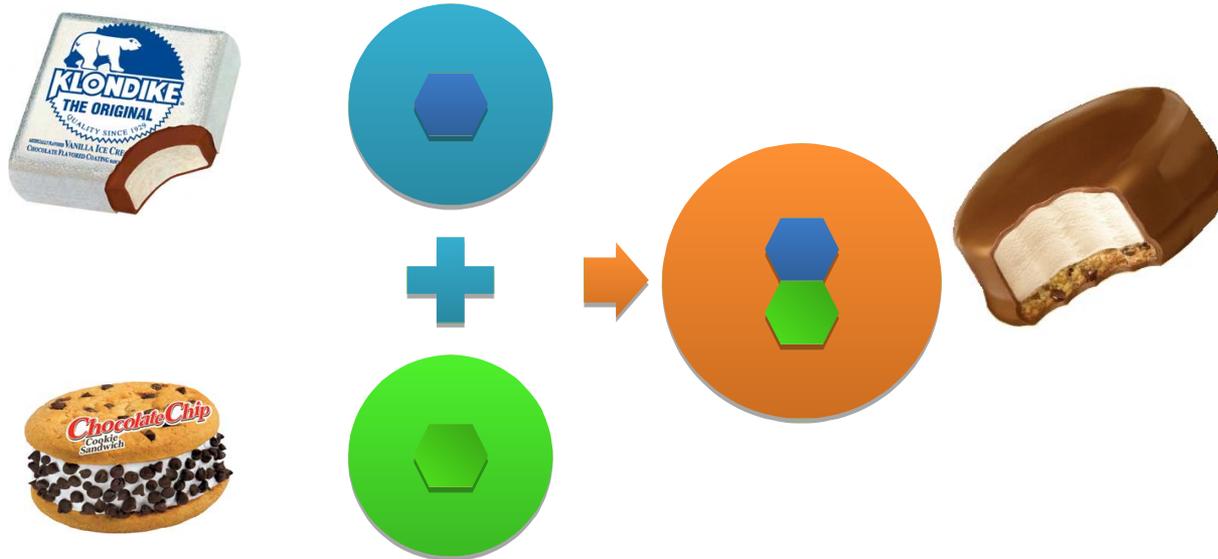
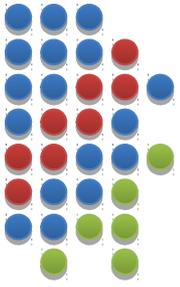


Image: <http://life-inspired.blogspot.com/2010/10/links-for-lecture-12.html> 3/20/2012

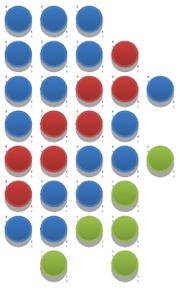
足し算



$P1 \rightarrow T1$

$\Rightarrow T(T1+T2) \rightarrow P$

$P2 \rightarrow T2$



足し算



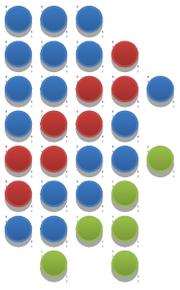
カメラ、再誕生



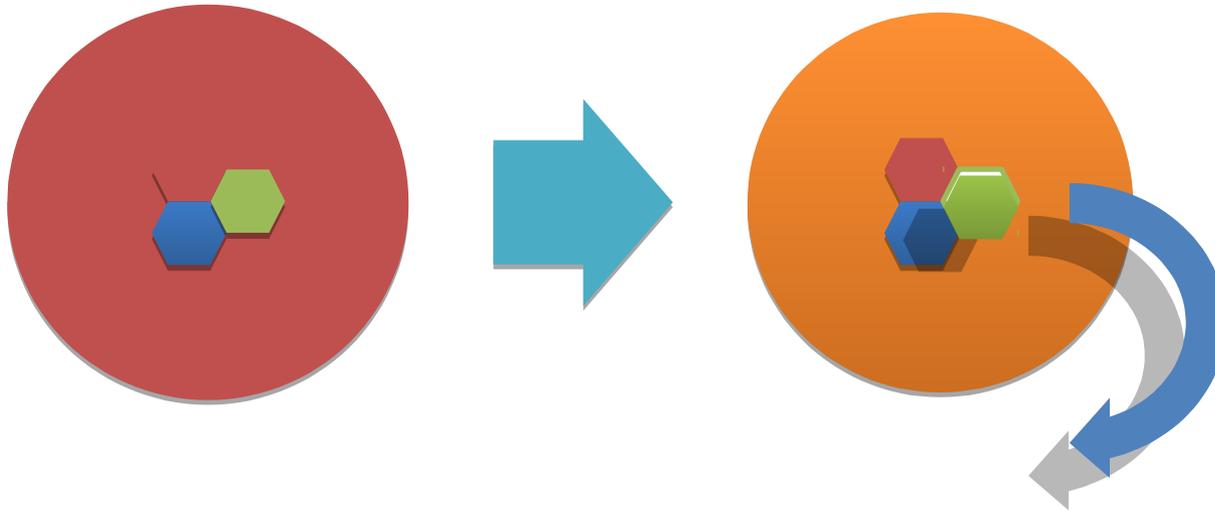
• Source: <http://gadgetian.com/43906/samsung-galaxy-camera-available-in-u-k-this-wednesday/>

- 定義：「足し算」とは既存の技術システムに他の技術システムの特徴を加えることによって、始めのシステムを改良する分析ツールです
- どのような特徴がカメラに加算されたのでしょうか？

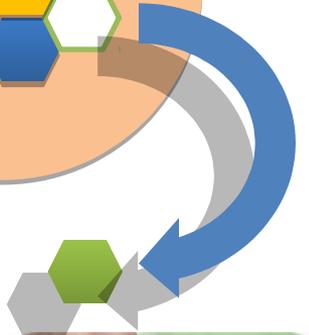
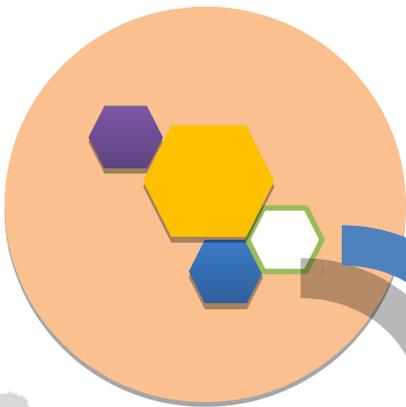
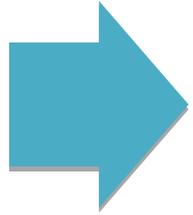
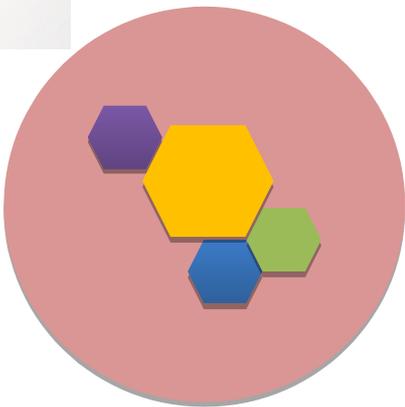
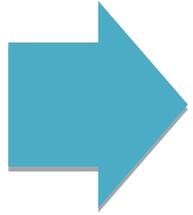
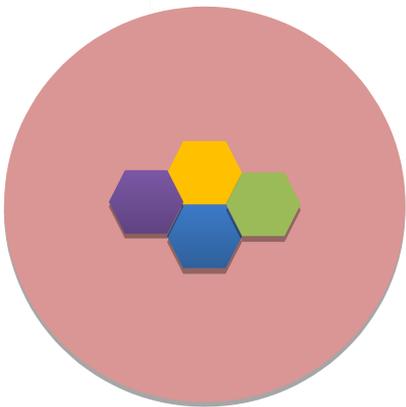
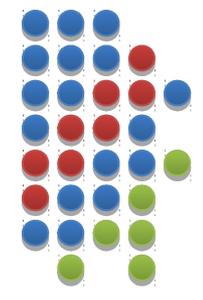
引き算



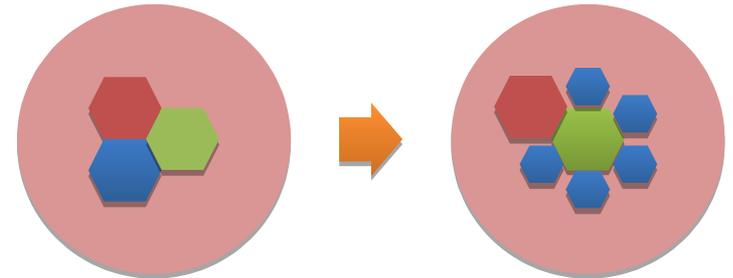
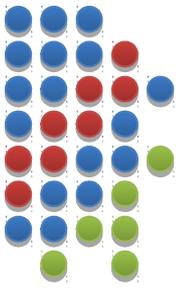
- 定義：「引き算」とは既存の技術システムからなんらかの特徴を取り去ることによってシステムを改良する分析ツールです



$$T(T1+T2+T3) \rightarrow P \Rightarrow T(T1+T2) \rightarrow P1 \\ \searrow T3$$

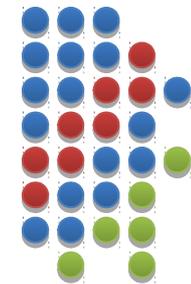


掛け算

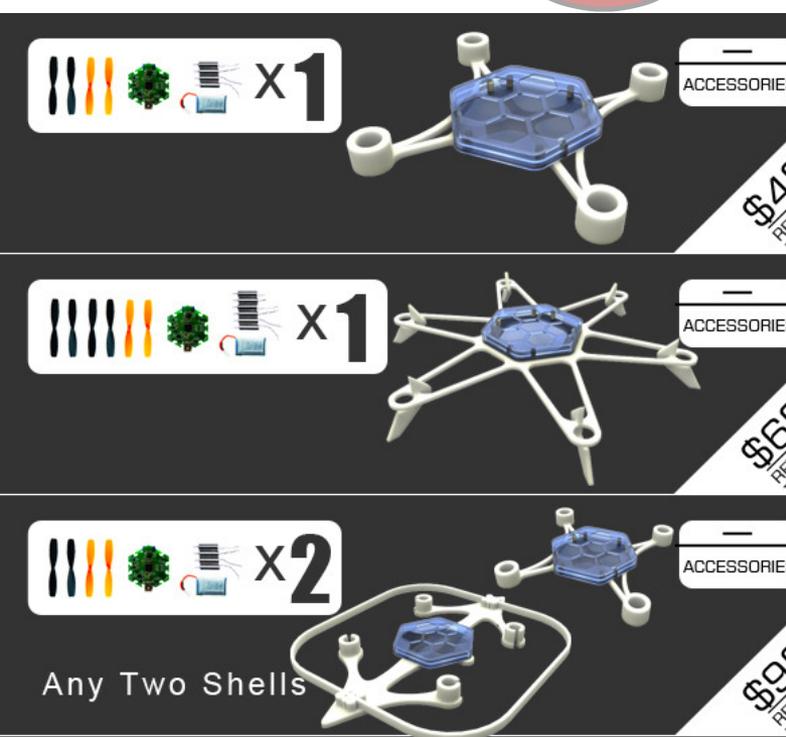
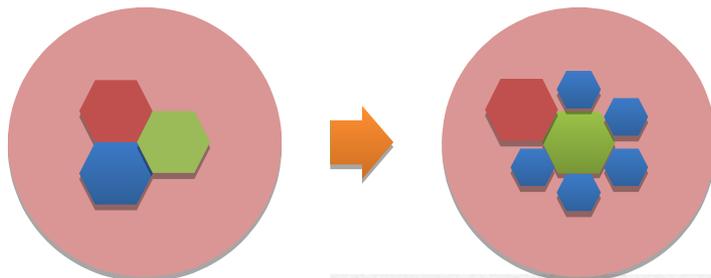


- 定義：「掛け算」とは既存の技術システムのなんらかの特徴を何倍かに増やすことによって、システムを改良する分析ツールです

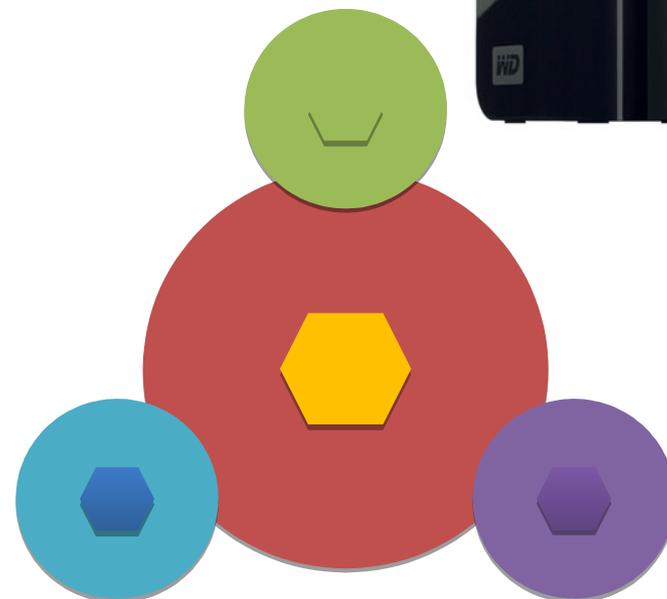
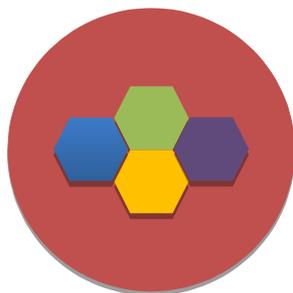
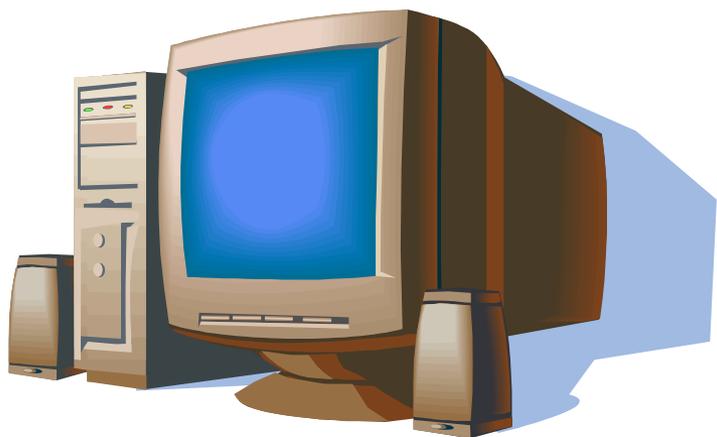
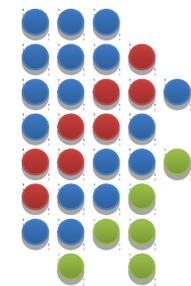
掛け算



$$P_1 \rightarrow (T_1 + T_2 + T_3) \Rightarrow P \rightarrow T = (T_1 + T_2 + N \times T_3)$$

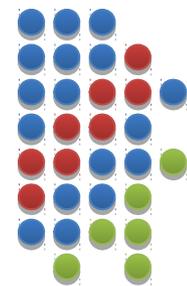


割り算

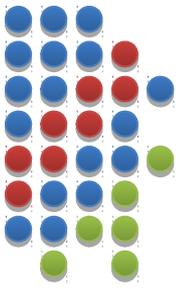


- 定義：「割り算」とは、既存の技術システムを幾つかの独立したシステムに分割することによって改良する分析ツールです

モジュラー式携帯



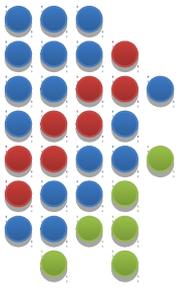
モジュラー式携帯



- A r a プロジェクトは Google 社によるモジュラー式携帯電話の企画です。製品であるスパイラル2は11のモジュラータイルを母体のフレームに磁石ではめ込む仕組みです
- 出典: <http://www.wired.com/2015/01/googles-betting-custom-skins-will-make-modular-phone-sexy/> 1/22/2015



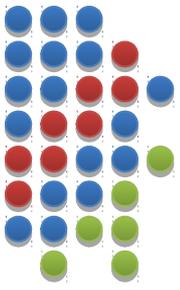
ハイブリダイゼーション



キーポイント

- ハイブリダイゼーションはシステム（製品）の主な特徴を入れ替えることによって改良するための分析ツールです
- 足し算、引き算、掛け算、割り算は新しいシステムを生み出すためのツールです
 - 足し算の思考プロセスは「コピー&ペースト」「通り抜け」「引き算」「掛け算」「割り算」のアルゴリズムを使って補強します
 - 組み合わせたシステム（製品）の結合が永続的な場合も、一時的結合とする場合もあります
 - 3つ以上のシステムを組み合わせる場合には複数ステージのハイブリダイゼーション・アルゴリズムを使います

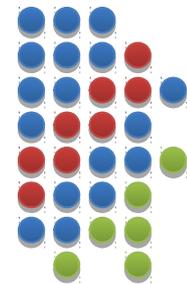
終わりに



次のステップ

- 皆さんのお仕事の中で複数ステージのハイブリダイゼーションとハイブリダイゼーションの基本スキームとを活用してください
- ハイブリダイゼーションをすでにお使いの創造性ツール、技術革新ツールと一体化させてください
- どうぞ、今すぐに始めてください
- ありごとうございました！
- vprushinskiy@idealmatrix.com

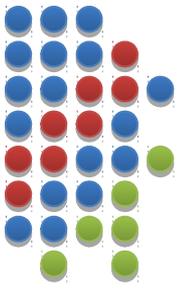




付録1： ハイブリダイゼーションの 基礎



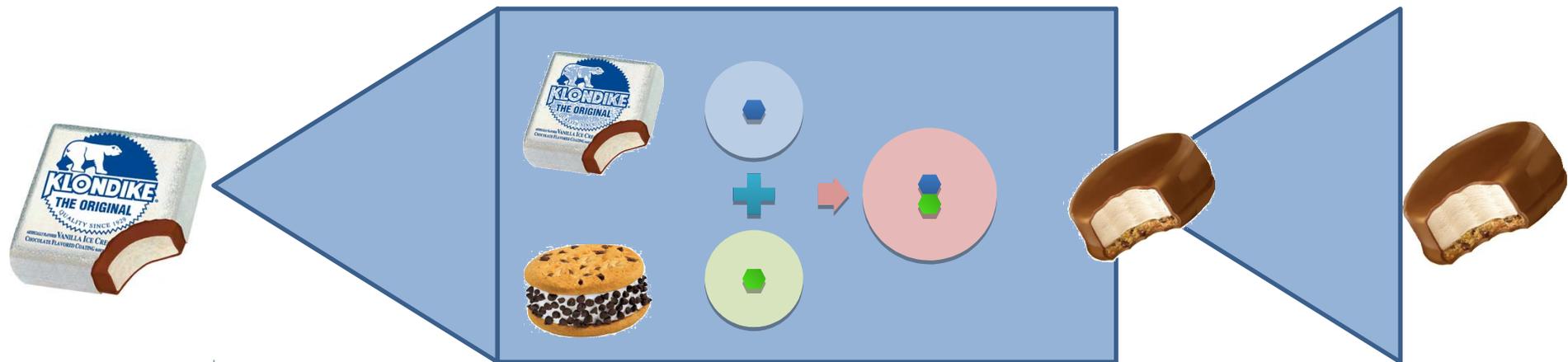
ハイブリダイゼーションのスキーム： 2つのシステムの足し算



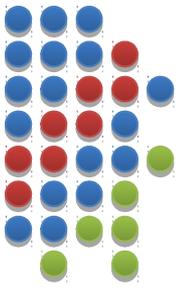
拡散

探索

収束



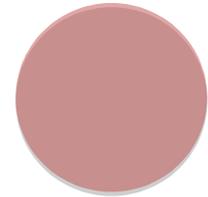
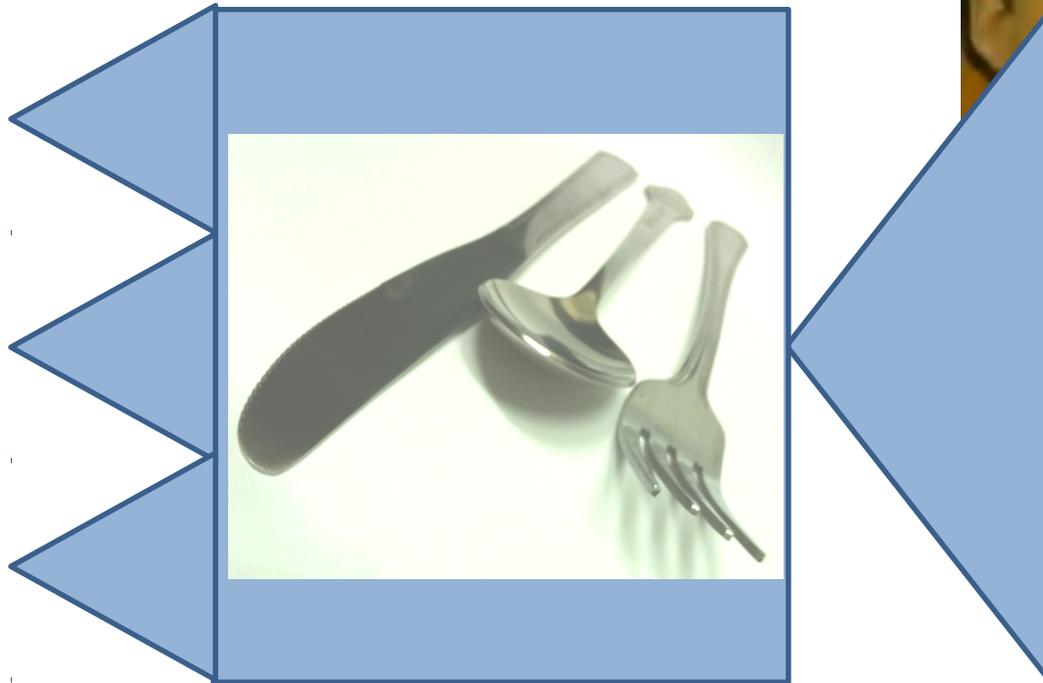
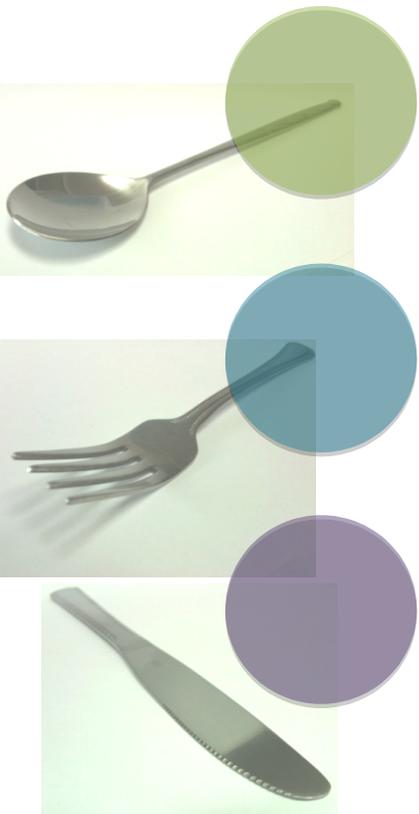
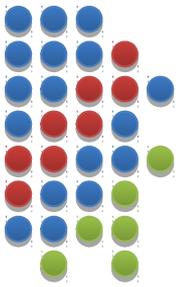
複数システムの ハイブリダイゼーション



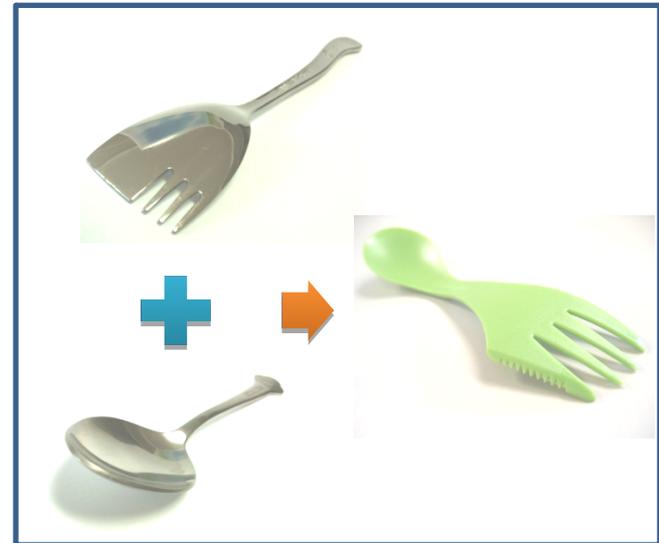
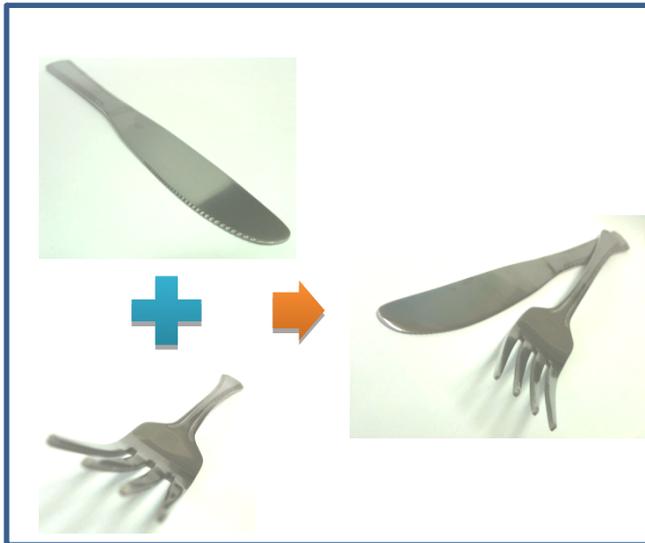
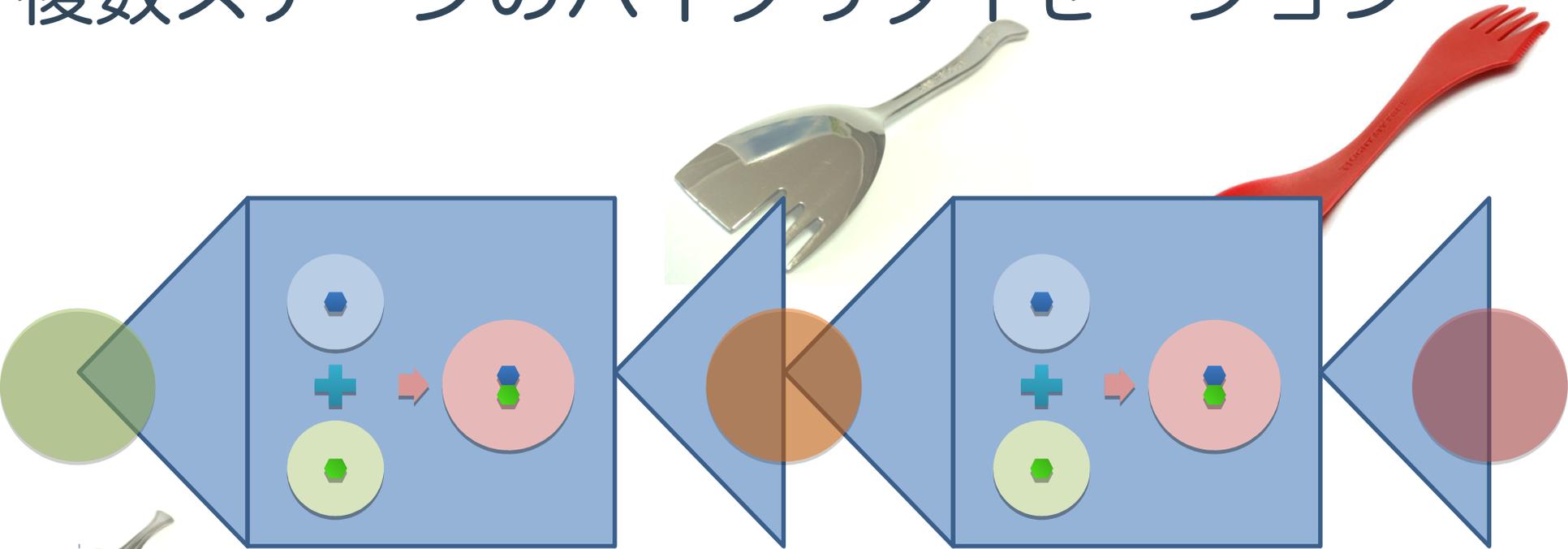
Source: Madtv Spishak - Snorpk accessed 10/21/2010



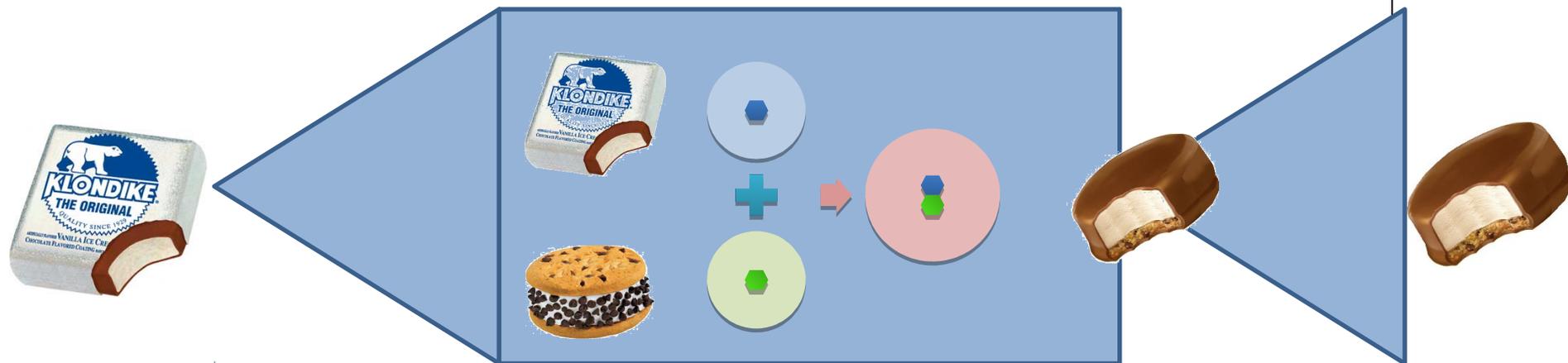
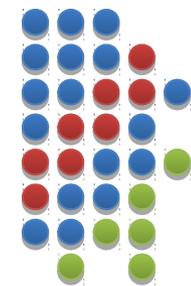
複数システムの ハイブリダイゼーション



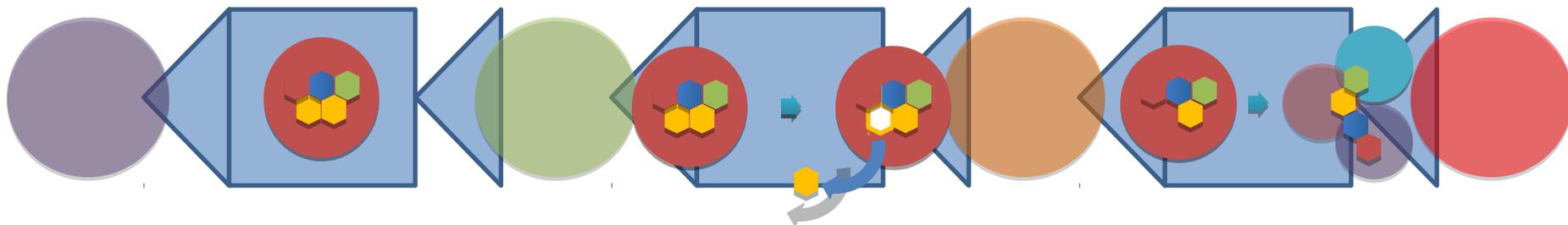
複数ステージのハイブリダイゼーション



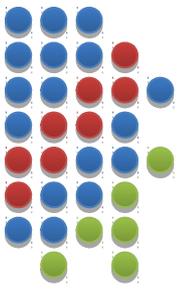
本日学んだ内容:足し算 - 2つ or 多数のシステムの組み合わせ



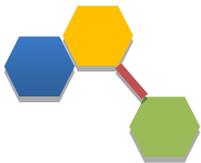
次のハイブリダイゼーション・スキームが使えます：
足し算、引き算、掛け算、割り算



ハイブリダイゼーション スキームの模式



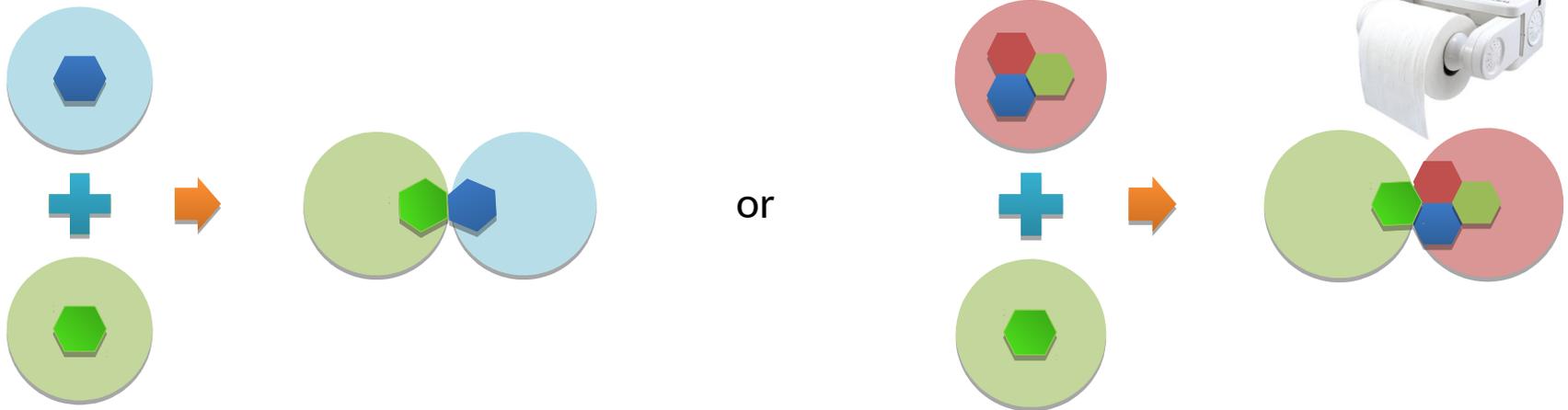
摘要:



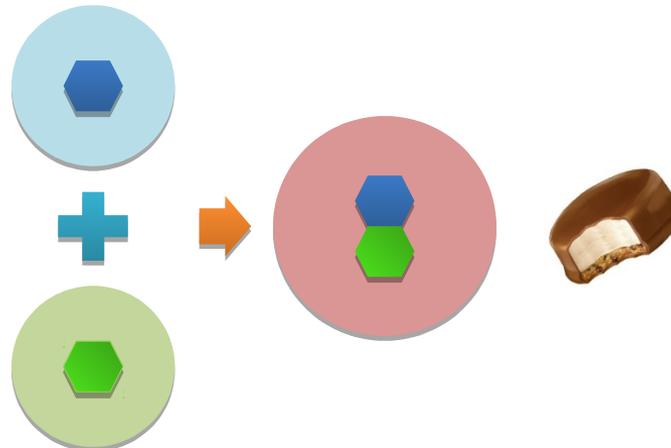
- 製品
- 製品が持つ個々の特徴
- 製品の主要な特徴
- 有害な特徴
- ある特徴の強調
- ある特徴を弱める
- 特徴を調整する／変化させる
- 時間の観点を用いて矛盾を解決する

1. 足し算

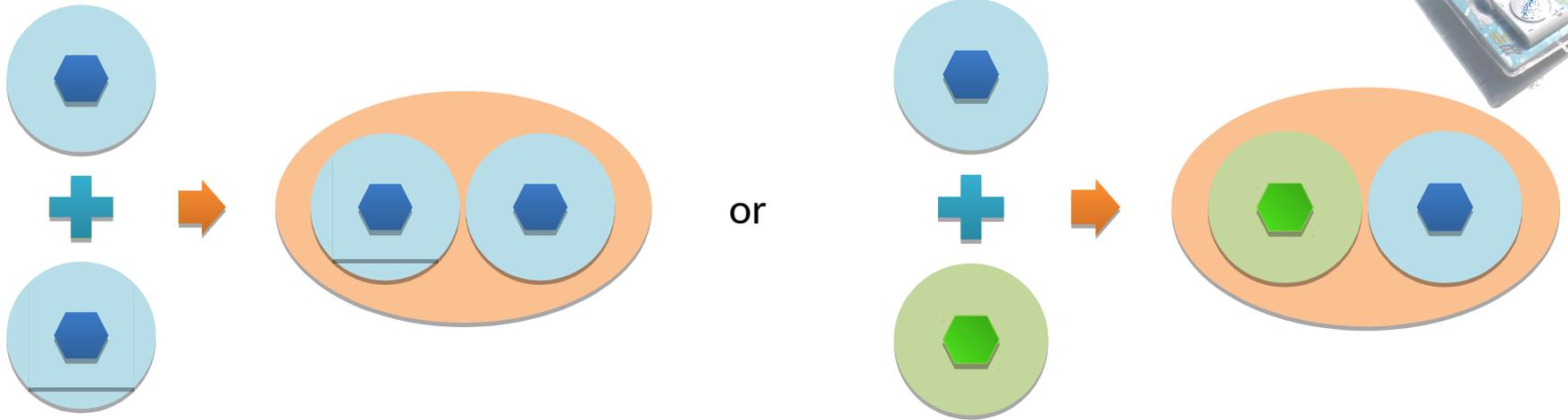
1.1. 組み合わせ製品を作らない足し算



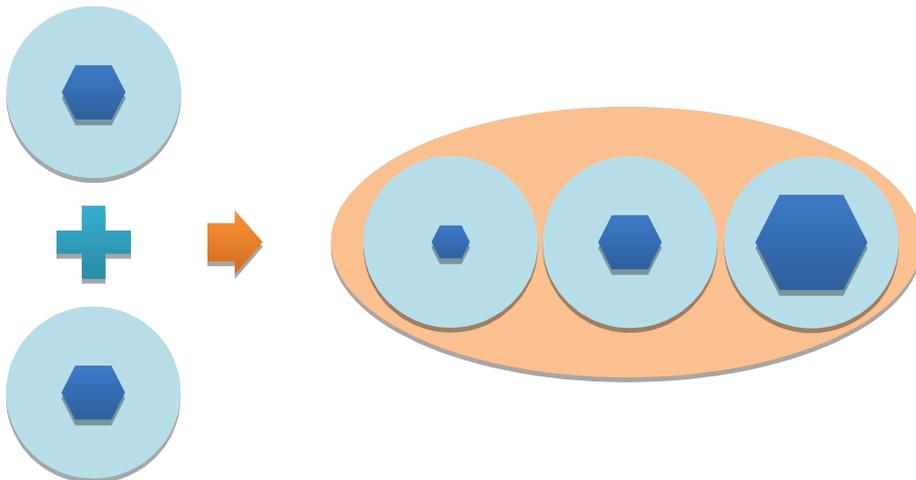
1.2. 組み合わせ製品を作る足し算



1.3. 同種／異種の製品を一時的にひとまとめにする

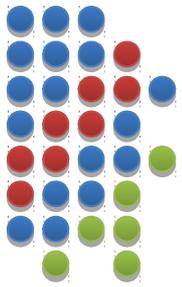
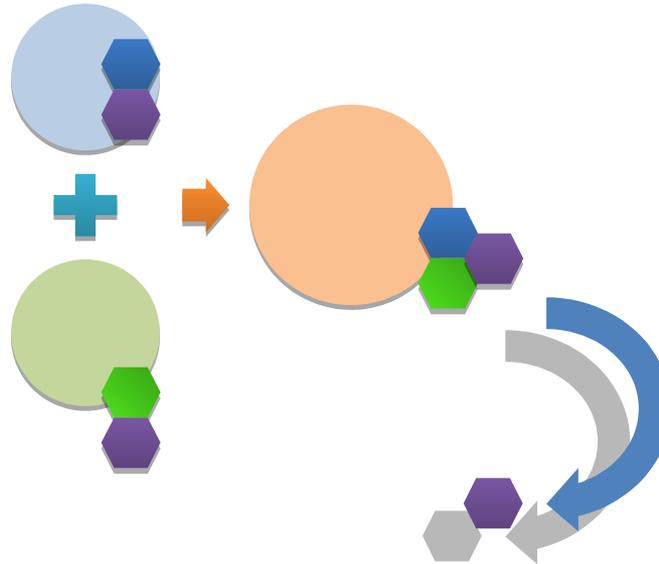


1.4. サイズの異なる商品をひとまとめにする

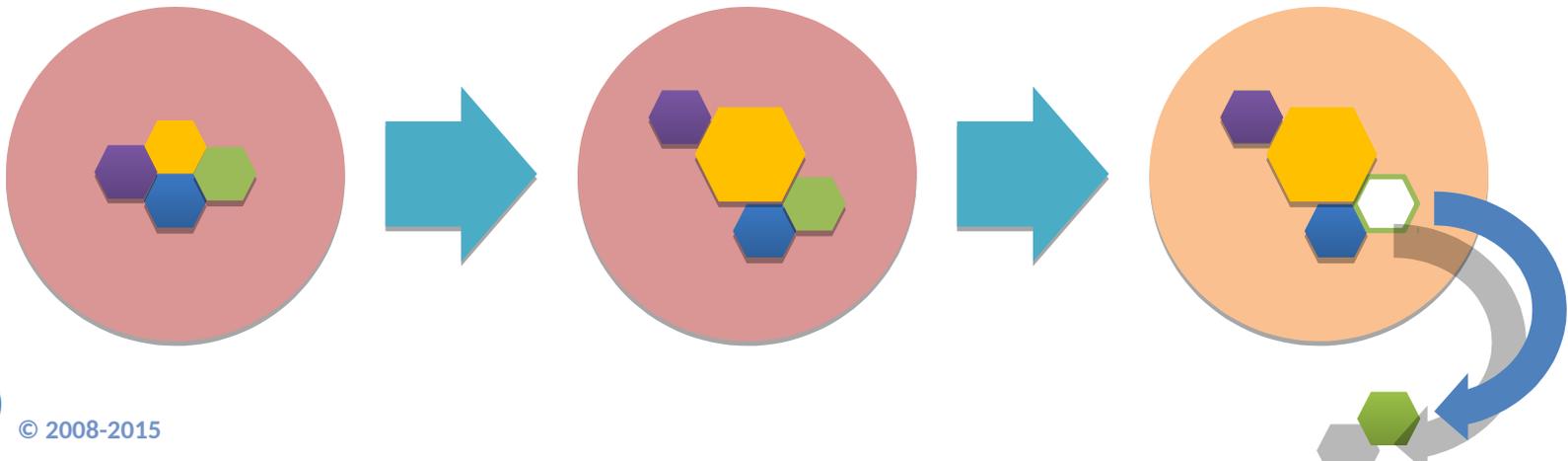


2. 引き算

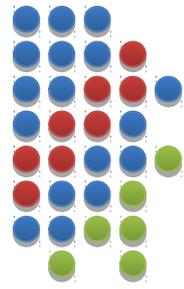
2.1. 重複する特徴の引き算



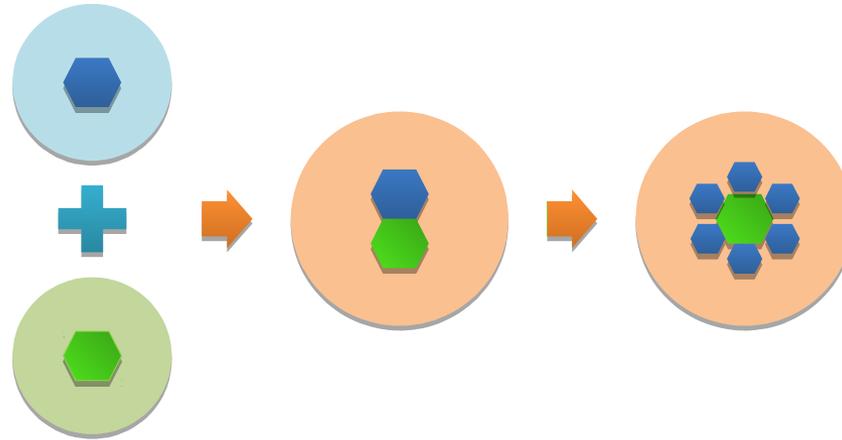
2.2 二（副）次的特徴の引き算



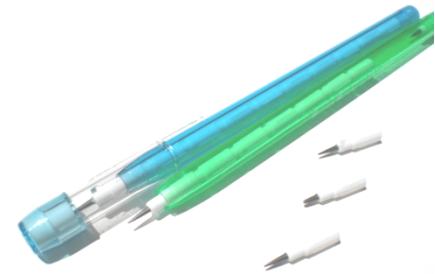
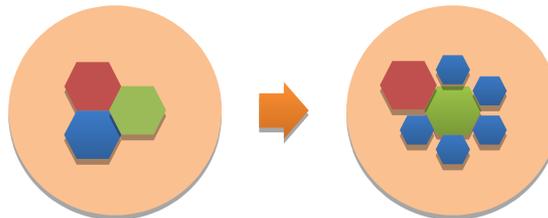
3. 掛け算



3.1. 足し算後の掛け算

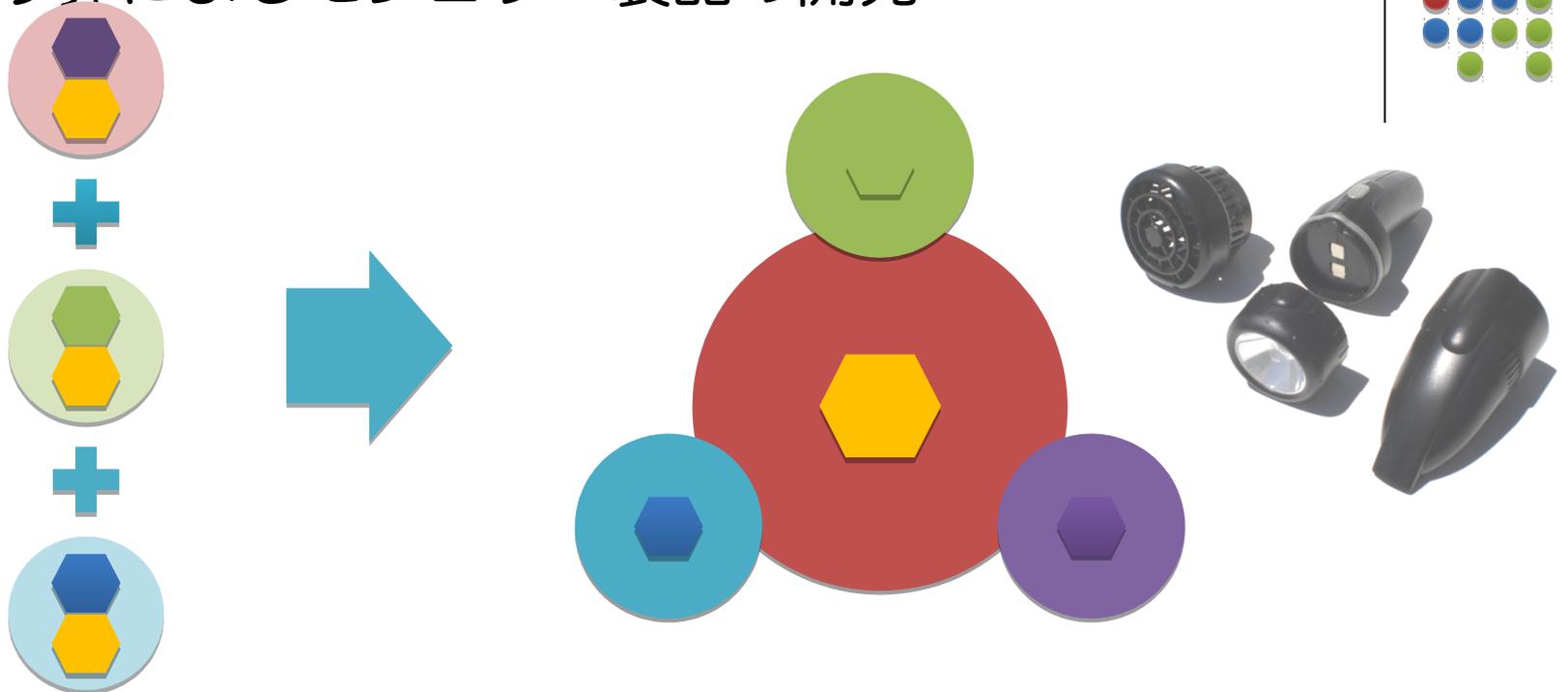


3.2. 複雑な製品における特徴の掛け算

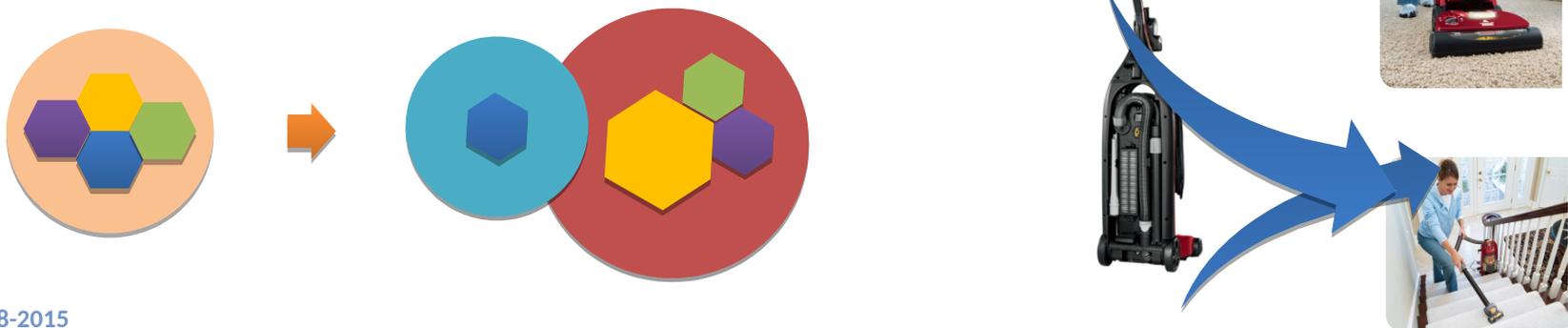


4. 割り算

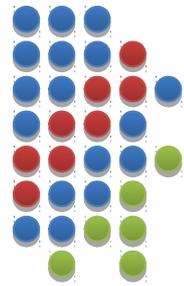
4.1. 割り算によるモジュラー製品の開発



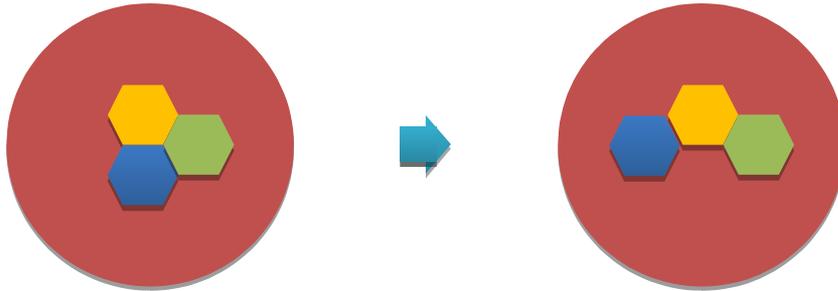
4.2. 主要な特徴を分割可能にして新製品を開発



10. 矛盾の解決

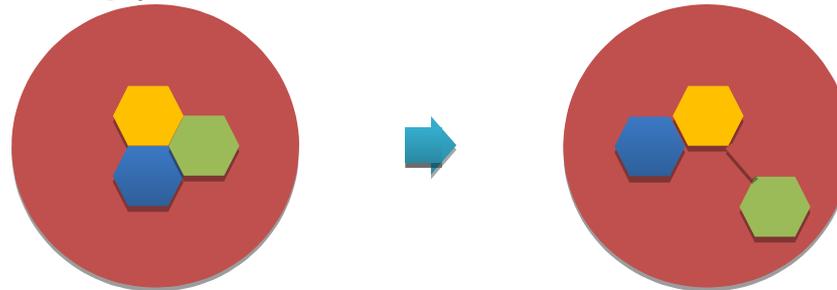


10.1. 空間で



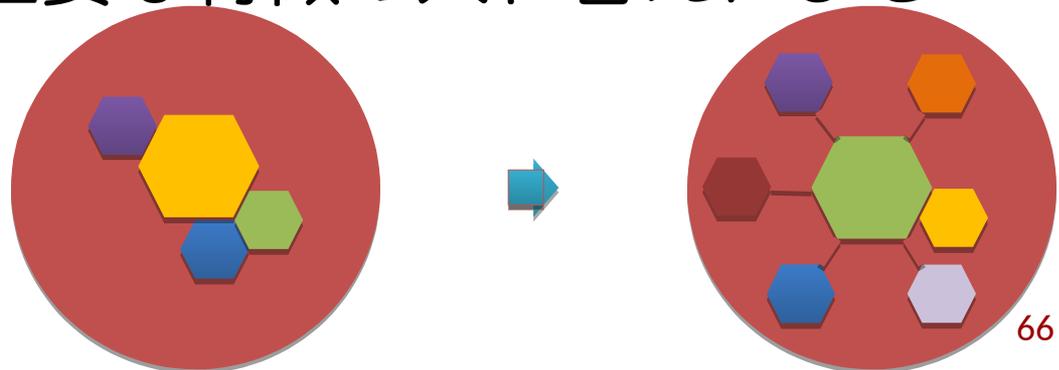
<http://en.paperblog.com/samsung-galaxy-s4-multi-window-multi-tasking-functionalities-and-tricks-603142/>

10.2. 時間で



<http://blog.macblurayplayer.com/iphones-evolution-and-expectations/>

10.3. 主要な特徴の入れ替えによる



1.5. 3つ以上の製品の足し算

