

Recycle of resource by TRIZ conception !
From a technological problem solving
to a new business deployment
– Reduction in costs of 2.4 billion yen by TRIZ –

Fujitsu Advanced technology Ltd.

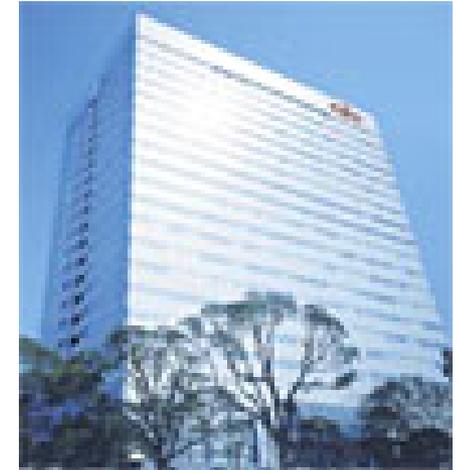
Mounting technology generalization,

Assembly Engineering Department

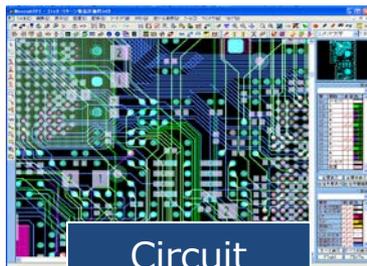
Yasuo Moriya

Company Introduction

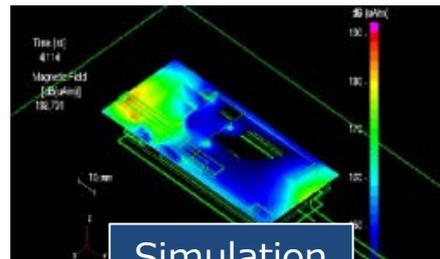
- Name of the company : Fujitsu advanced technology Ltd.
- Establishment: October 1, 2007
(from Fujitsu Ltd. Technology center)
- President : Akihiko Miyazawa
- Base : Kawasaki office (in Fujitsu Kawasaki factory)
: Nagano office (" in Nagano factory)
- Number of employees : About 400 people
- Business : Circuit design of electronic equipment, Mounting technology development and making for trial purposes
 - : Development and offers of development setting and fabrication environment, etc.
 - : Consulting business etc. that relate to the above-mentioned



Fujitsu Kawasaki factory
(main building)



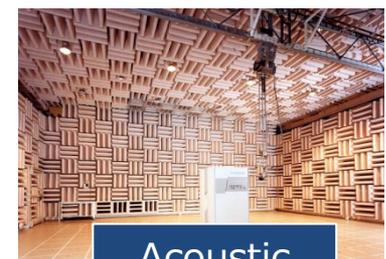
Circuit design



Simulation



Packaging technology



Acoustic testing

1. Problem in business field
2. The reuse of material is achieved
by TRIZ conception.
3. Develop with a new business by TRIZ analysis.
4. Result & Summary

1. Problem in Business Field

How do you do at such time?

If your bicycle blows out, is the bicycle thrown away?



For instance,

- ① It newlies buy it to a new bicycle. ⇒Purchase price : ¥30,000 (+Abandonment fee)
- ② It exchanges it for a new tire. ⇒New tire fee + pay : ¥5,000
- ③ The tire that blows out is repaired. ⇒Repair material + pay : ¥1,500

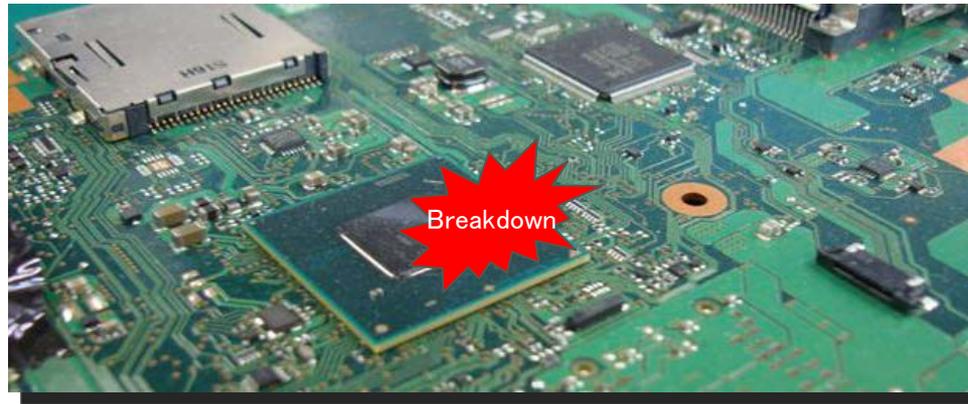
If it is superannuation of the entire tire"②",

If it is superannuation of the entire bicycle," ①" is efficient measures.

The means of the functional restoration that corresponds to the cost will be chosen.

How do you do at such time?

If parts on the printed wiring board break down,
is the printed wiring board thrown away?



For instance,

- ① It exchanges it for a new PT substrate unit. ⇒ Purchase price: ¥30,000
- ② It exchanges it for new parts. ⇒ New parts cost + number of repairers : ¥5,000
- ③ Parts that break down are repaired. ⇒ The repair of the semiconductor level is impossible.

The means of the functional restoration that corresponds to the cost will be chosen.

If the printed wiring board of 30,000 yen every 5,000 yen can be relieved,
the markdown of 25,000 yen. !!

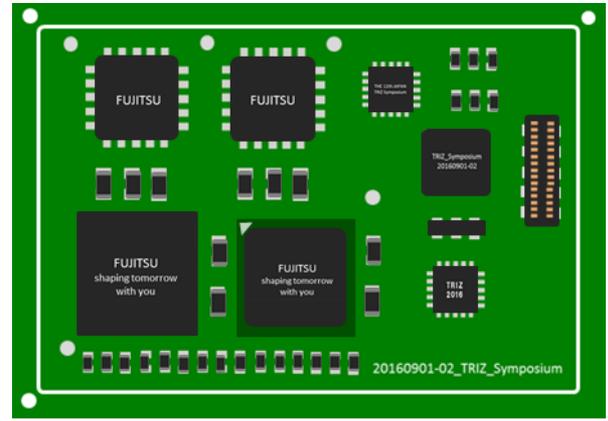
In addition, only the broken part : abandonment ! It is environment friendly.

What is the printed wiring board unit?

Familiar product with printed wiring board unit

- Television, audio, and air conditioner, Remote control that operates it
- Home appliance such as refrigerator, washing machines, and microwave ovens
- Smart phone, personal computer, and printer
- Engine control unit etc. of car

It is made in this way.

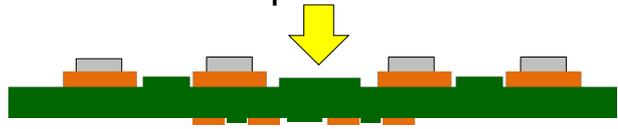


Printed wiring board unit

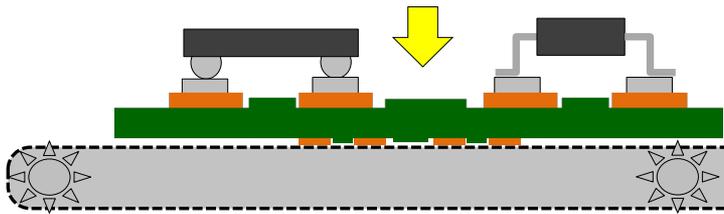
① Printed wiring board preparation



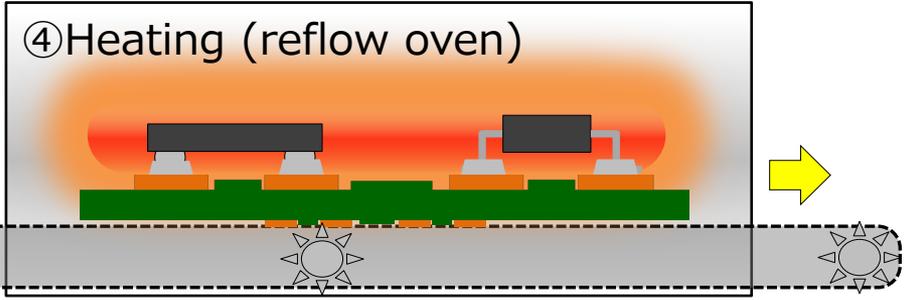
② Solder material print



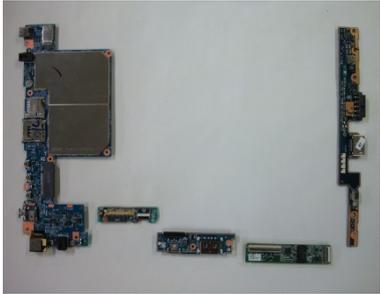
③ Equipped with parts



④ Heating (reflow oven)



As for a recent product, it is small, and the thin type and the part space are also narrow. FUJITSU

	Tablet PC made by L company	Tablet PC made by M company	Smart phone made by S company
Externals (It is thin and small.)	 <p style="text-align: center;"><u>B5 size</u></p>	 <p style="text-align: center;"><u>A4 size</u></p>	 <p style="text-align: center;"><u>Below A5 size</u></p>
Inside (Stuff squeezing.)			
Printed wiring board unit (Stuff squeezing.)			

◆ Background

The small size and the thin type advance, and a lot of parts are mounted on the narrow confine.

◆ Component replacement

In an initial printed wiring board unit manufacturing, the whole is heated. When parts are exchanged, only the object parts are heated.

※ The heating frequency is limited for the reliability assurance.

◆ Technological opportunity

Only the object parts are heated even if the part space is narrow, and solder is melted.

- Object part temperature: 225°C-235°C (Solder melting point: 217°C)
- Temperature of parts in surrounding: 170°C or less



※ Part space : 0.2mm

Scene that wants to relieve printed wiring board unit

Process	Scene	Cost that can be controlled
<div data-bbox="54 294 394 414" style="background-color: #4a7ebb; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> Design and development </div>	<ul style="list-style-type: none"> · Specific parts are detached for the design change. I want to make the best use of only the substrate. 	<ul style="list-style-type: none"> · Substrate abandonment expense · Substrate output cost · Development man-hour
<div data-bbox="54 519 394 639" style="background-color: #4a7ebb; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> Making for trial purposes and evaluation </div>	<ul style="list-style-type: none"> · Parts are revised, and it wants to version number UP do specific parts, and to continue evaluating. 	<ul style="list-style-type: none"> · Substrate abandonment expense · Substrate output cost · Evaluation man-hour
<div data-bbox="54 762 394 882" style="background-color: #4a7ebb; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> Mass production and manufacturing </div>	<ul style="list-style-type: none"> · Defective goods were generated. I want to repair it in the factory. 	<ul style="list-style-type: none"> · Substrate abandonment expense · Substrate purchase expense
<div data-bbox="54 996 394 1116" style="background-color: #4a7ebb; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> After it ships it </div>	<ul style="list-style-type: none"> · Securing of printed wiring board unit for maintenance · At a stage that is earlier than the guaranteed time of the parts supplier, wear-out failures occur. 	<ul style="list-style-type: none"> · Substrate abandonment expense · Substrate purchase expense

It turned out to abandon a large amount of substrates for the verification in the process of the design, development-making for trial purposes, and the evaluation according to the investigation of actual conditions of the printed wiring board unit abandonment.

2. The reuse of material is achieved by TRIZ conception.

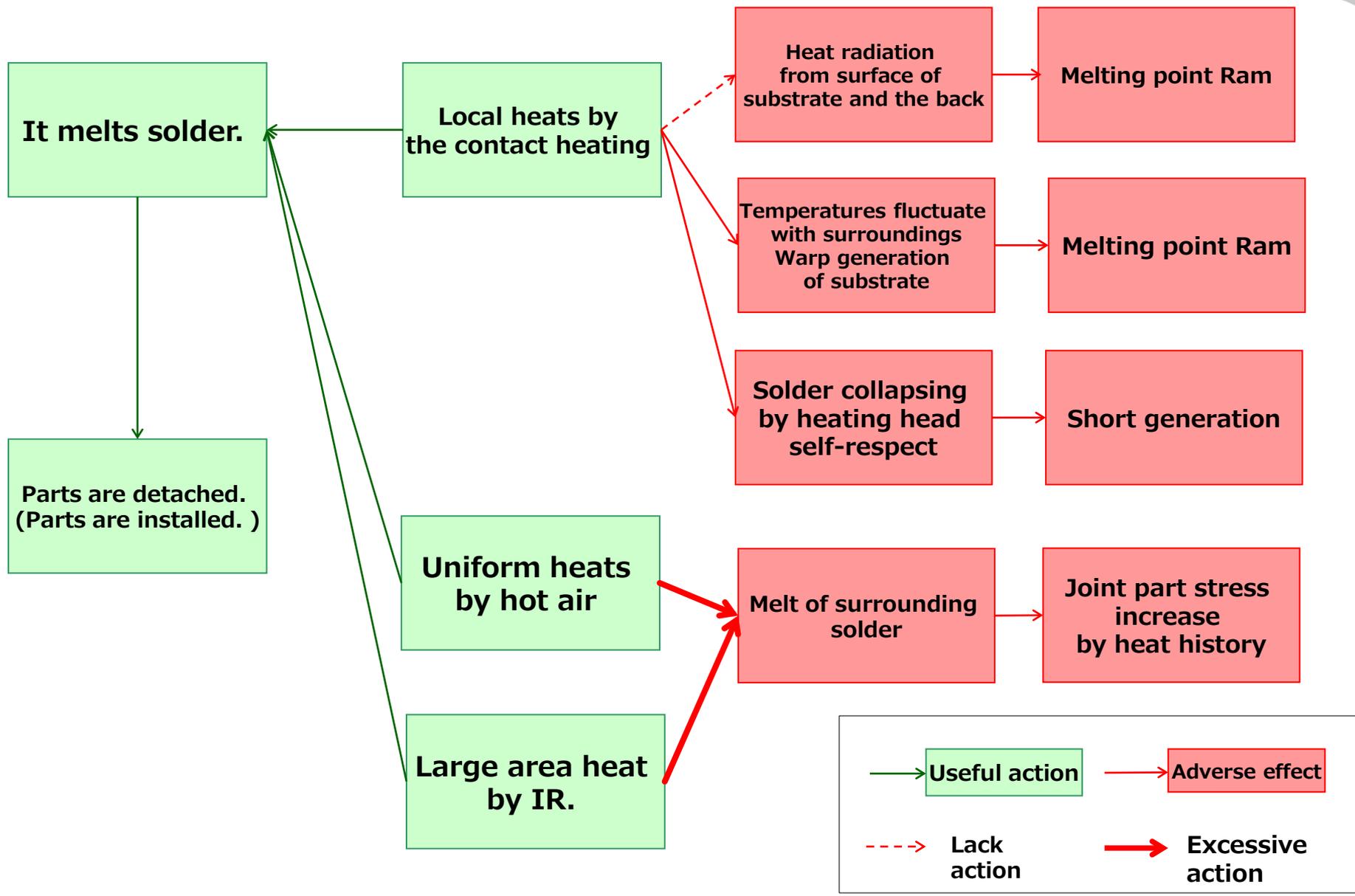
Bench mark of heater element

Which heat method is aptitude to this problem achievement?

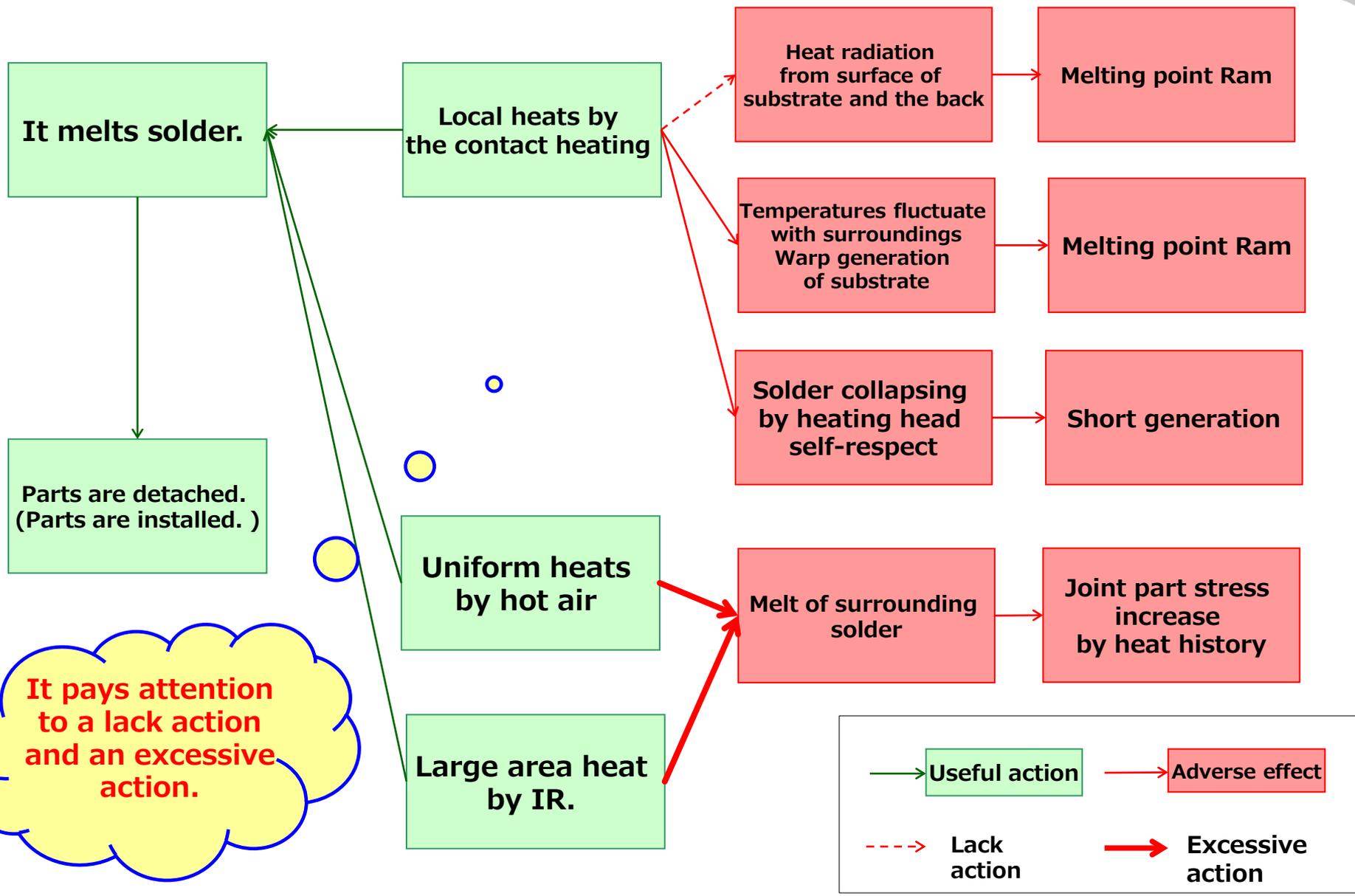
Element Feature	Conduction (heating head)	Convection (hot air)	Radiation (IR heater)
Locality	0	△	×
Uniformity	×	0	△
Large area	×	△	0
Heating structure			

Though the heating head seems to be good if only the object parts are heated...

Analysis of heating action



Analysis of heating action



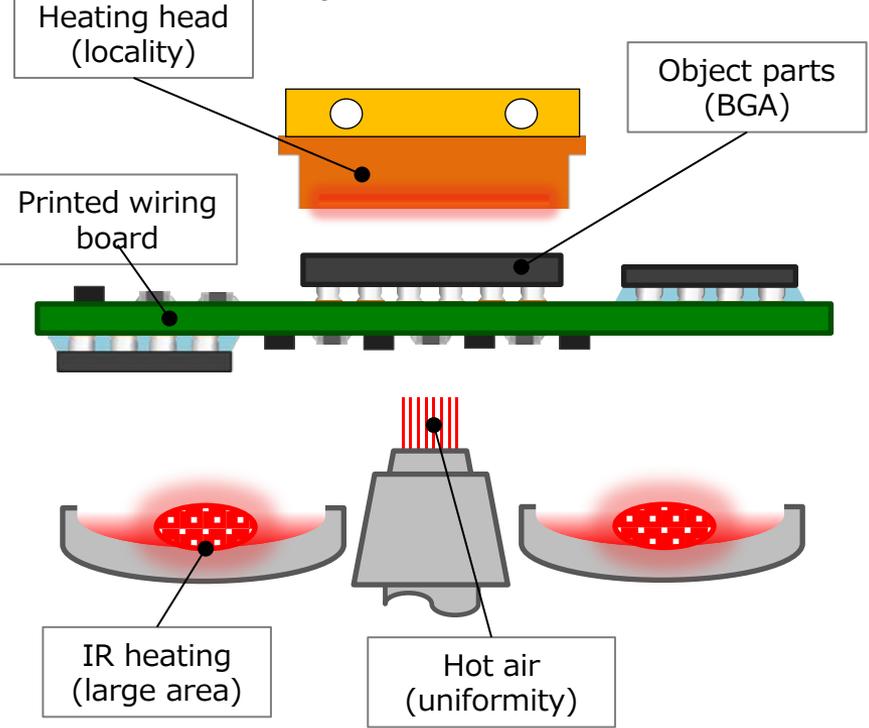
Problem that was not able to be achieved with Hybridization



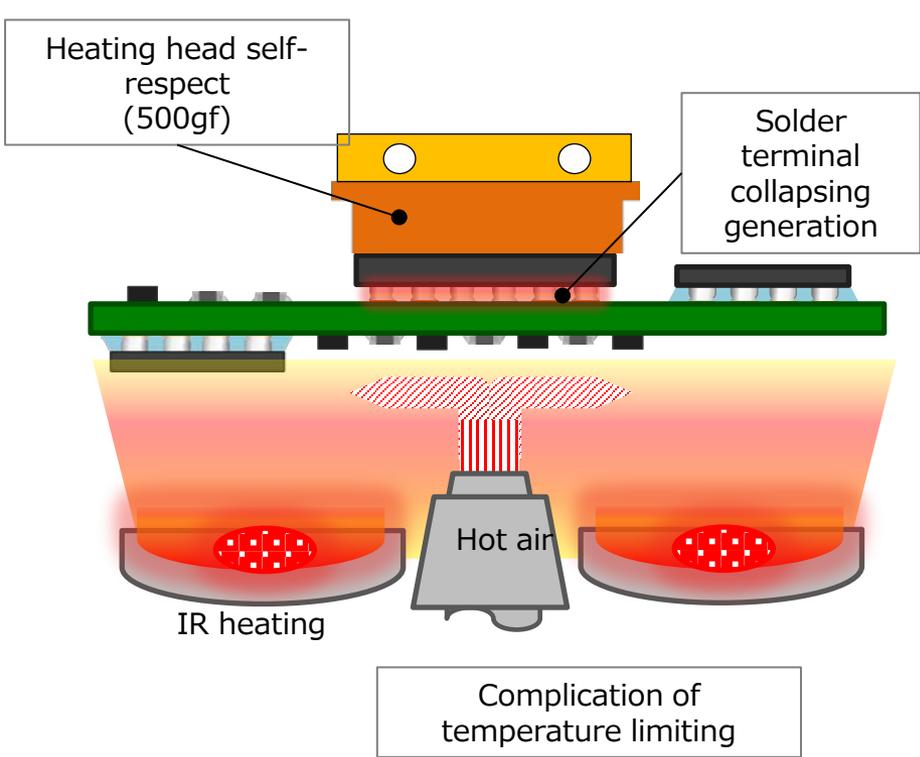
Contradiction

- ◆ Heating head's coming in contact and making of heat source noncontact
- ◆ Compound of heating and simplification of control

Hybridization



Problem



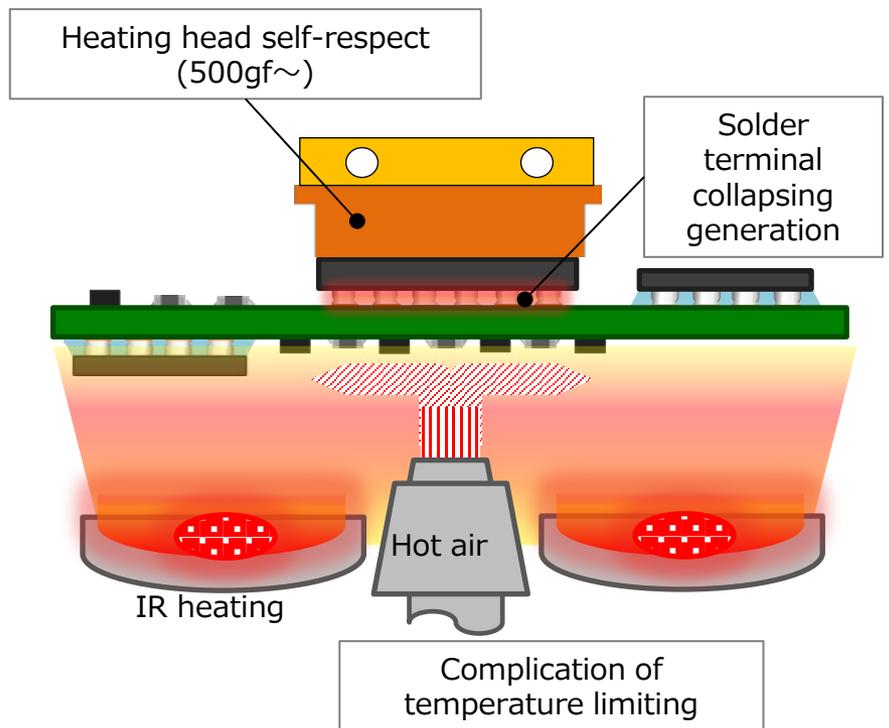
Problem

- ◆ Thermal conduction that touches heating head without crushing solder terminal
- ◆ Locality, large area, and uniform balance

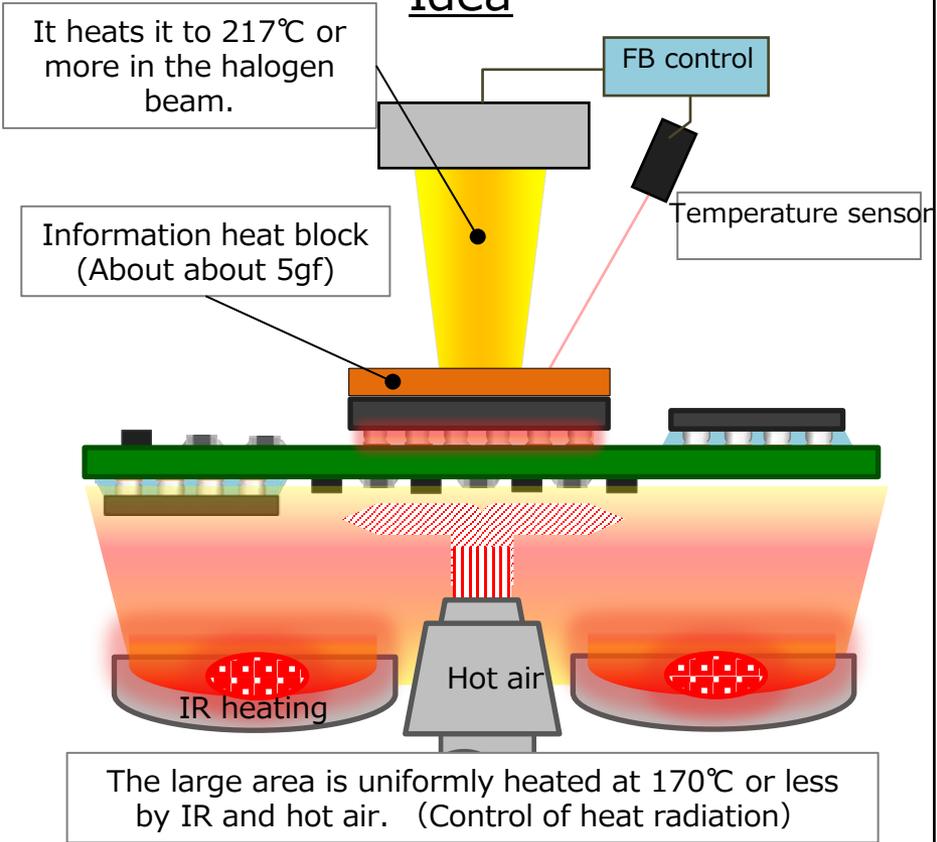
The problem is achieved because of TRIZ conception. !

Invention principle : Functional partition of heater element to separate information heat body and heat source by "Separation" and "Division"

Problem



Idea



Technological problem achievement

- Temperatures of object parts : 225°C~235°C (Melting point of solder : 217°C)
- Temperatures of parts in surrounding : 170°C or less ※It is possible to correspond also to the space of 0.2mm. ! !

**3. Develop with a new business
by TRIZ analysis.**

Using TRIZ, and device to create new business

STEP-1

Definition of evolution trend & Comprehensible explanation making (Subcommittee meeting)

STEP-2

It converts it at the evolution trend level of its own theme. (In-house)

STEP-3

The market environmental analysis axis (3C) is added to 32 evolution trend axes.

32 Evolution trend	Explanation	Evolution level	Customer	Company	Competitor -A	Competitor -B	Competitor -C
No1 No32							

STEP-4

Level analysis of 3C axis by checklist of 32 items
 → Market (customer expectation) dominant its company focus

STEP-5

It is a strengths, weaknesses, opportunities and threats analysis in dominant its company an area. →The quotient material and the commercial distribution are examined.

STEP-1 Definition of evolution trend of 32 and comprehensible explanation making

32種類の進化トレンドとその解説

1. 顧客期待	顧客期待は時間とともに増加する。
・単一機能製品	←単一機能製品(スチール、アルミニウム、スズ、化学製品、一般薬品、フィルター、CD、ビデオ等)が提供されている
・複合機能製品	←複合機能製品(車、電話機、テレビ、DVDプレイヤー、洗濯機等)
・サービス機能付加	←製品にサービスが付加されたシステム(衣服クリーニング、ファーストフード、休日パッケージ、宅配、カーレンタル、契約掃除等)が提供されている
・経験	←製品やサービスを用いた経験(ディズニー、アドベンチャースポーツ、マクドナルド等)が提供されている
・変革	←経験を通じた変革(自己を変革させたいという渴望を満たす)が提供されている
2. 顧客の購入の焦点	購入の焦点はシステムのSカーブの位置に対応し時間(成熟)とともに移行する。
・性能	←速さ、強さ、明るさ、容量などの性能面に購入動機がフォーカスされる。
・信頼性	←安全性、性能・機能の安定性など信頼性を購入の焦点としている。
・便利さ	←多機能性、使い勝手などの便利さを購入の焦点としている。
・価格	←品質で想定される価格より、より安価な価格を購入の焦点としている。
3. 自己組織化に対する認識	組織構造は自己組織化に向けて進化する。
・自己組織化の無自覚	←組織はすべての人間活動システムが複雑で、無秩序であることを気付かないでいる。
・自己組織化を自覚	←組織は人間活動システムの複雑性、無秩序について気付いている。
・ガイドされた自己組織化	←組織は人間活動システムを管理するプロセスを開始している。(QCサークル、権限委譲、ボトムアップなど)
・自律的な自己組織化	←組織はいくつかの人間活動システムが自律的な活動を遂行し、相互に連動して調整のとれたものになっている。
・自律的な能力成長(自己創出)	←組織は自己存続に向けて、自己組織化する構造体になっている。
4. 知識	データは、情報化され、さらに知識・知恵に進化する。
・データ	←生データの収集や表示がされている。
・情報	←データに構造、意味、翻訳が付加されて情報となっている。
・知識	←利用可能なデータの蓄積、無関係な情報の排除、時間管理の付加により知識(形式知)となっている。
・知恵	←形式知にコンテキストに対処する暗黙知が追加され、特定の状況、環境において知識が正しく活用されている。
5. 能力	新しいスキルや職務・顧客などの経営資源を得るための学習プロセスは進化する。
・無能の無自覚	←幸せな無知。われわれは博識でも、巧みでもない。私たちは知らないことを知らないでいる。
・無能の自覚	←知りたいことがあるが、どうしていいかわからないということを発見。能力の無さを自覚している。
・有能の自覚	←われわれはスキルを獲得し、していることに集中しなければならない。能力を自覚している。
・有能の無自覚	←最後にわれわれはスキルをブレンドして習慣となり、知っていることを必ずしも自覚していない。
6. プロセス思考	業務や思考などのプロセスを進化させる。(プロセスが重要であるという組織の認識による)
・試行錯誤	←成功モデルの出現をみる前の段階で、試行錯誤により業務や思考を遂行している。
・プロセスマッピング	←特定状況での業務や思考の遂行プロセスを決め、実行すべき手順書として、従うことが期待されている。
・多重プロセス	←ある機能や機能遂行プロセスは、それぞれの状況に対応して設計されている。
・プロセスのプロセス(最適化)	←変化する状況に対応するために個々の業務や思考プロセスを設計するプロセスがある。

It changes to the expression that can easily image the evolution level.

STEP-2 Summary of the evolution trend of 32 that agrees with its own theme.

32種類の進化トレンドとその解説

1. 顧客期待	顧客期待は時間とともに増加する。
・単一機能製品	モノの輸送
・複合機能製品	専用梱包材による製品の輸送
・サービス機能付加	故障時の初期診断と修理、輸送代行
・経験	故障診断、修理への立会い
・変革	製品の機能、仕組みの知識
2. 顧客の購入の焦点	購入の焦点はシステムのSカーブの位置に対応し時間(成熟)とともに移行する。
・性能	診断、修復の早さ
・信頼性	診断と故障個所の一致性
・便利さ	人とモノの動きの無駄を排除
・価格	お金の動きの無駄を排除
3. 自己組織化に対する認識	組織構造は自己組織化に向けて進化する。
・自己組織化の無自覚	購入(～設定～使用～故障～修理～廃却)することが目的
・自己組織化を自覚	購入し、使用する(サービスを受ける)ことが目的
・ガイドされた自己組織化	購入方法、使用方法に合った目的を形成
・自律的な自己組織化	製品と生活の合致性に基づいた製品サービスの選択
・自律的な能力成長(自己創出)	合致レベルを向上させる意欲、思考の芽生え
4. 知識	データは、情報化され、さらに知識・知恵に進化する。
・データ	漠然とした評判や、関連不明な症状と修理内容
・情報	整理された評判、関連づけられた症状と修理内容
・知識	メーカー、症状、原因、修理内容の関連性
・知恵	予防、未然防止策の思考

Intelligence sharing and vector suiting with in-house member

STEP-3~4 About the product amends and the repair service

"Market circumstances(3C) Level" is checked by the trend aspect of 32 items.

32種類の進化トレンドとその解説

3C分析(32項目の市場環境)

		顧客	自社	他社-A	他社-B	他社-C
1. 顧客期待		顧客期待は時間とともに増加する。				
・単一機能製品	モノの輸送					
・複合機能製品	専用梱包材による製品の輸送		★自社工場			★自社工場
・サービス機能付加	故障時の初期診断と修理、輸送代行	★補償サービス利用増		★外注対応	★外注対応	
・経験	故障診断、修理への立会い					
・変革	製品の機能、仕組みの知識					
2. 顧客の購入の焦点		購入の焦点はシステムのSカーブの位置に対応し時間(成熟)				
・性能	診断、修復の早さ	Customer	Company	Competitor-A	Competitor-B	Competitor-C
・信頼性	診断と故障個所の一致性	★窓口故障受付、代替機		★一次診断のみ	★一次、二次診断	
・便利さ	人とモノの動きの無駄を排除		★一次、二次、三			★一次、二次、三次
・価格	お金の動きの無駄を排除					
3. 自己組織化に対する認識		組織構造は自己組織化に向けて進化する。				
・自己組織化の無自覚	購入(～設定～使用～故障～修理～廃却)することが目的					
・自己組織化を自覚	購入し、使用する(サービスを受ける)ことが目的					
・ガイドされた自己組織化	購入方法、使用方法に合った目的を形成	★機能のフル活用	★補償範囲	★補償範囲	★補償範囲	★補償範囲
・自律的な自己組織化	製品と生活の合致性に基づいた製品サービスの選択					
・自律的な能力成長(自己創出)	合致レベルを向上させる意欲、思考の芽生え					
4. 知識		データは、情報化され、さらに知識・知恵に進化する。				
・データ	漠然とした評判や、関連不明な症状と修理内容	Customer	Company	Competitor-A	Competitor-B	Competitor-C
・情報	整理された評判、関連づけられた症状と修理内容	★クチコミ情報、評価		★同等品の準備	★現品対応	
・知識	メーカー、症状、原因、修理内容の関連性		★現品対応と次			★現品対応と次製
・知恵	予防、未然防止策の思考					
5. 能力		新しいスキルや職務・顧客などの経営資源を得るための学習				
・無能の無自覚	故障のことは考えない					
・無能の自覚	故障は買い替えの時期と考える					
・有能の自覚	故障の際の保証内容を考える	★補償サービスの着脱	★故障確率によるDR	★故障確率によるDR	★故障確率によるDR	★故障確率によるDR
・有能の無自覚	保証も含めて製品と考える					

Its own strong point. The level of the other companies is caught.

32 Evolution trend +3C+SWOT

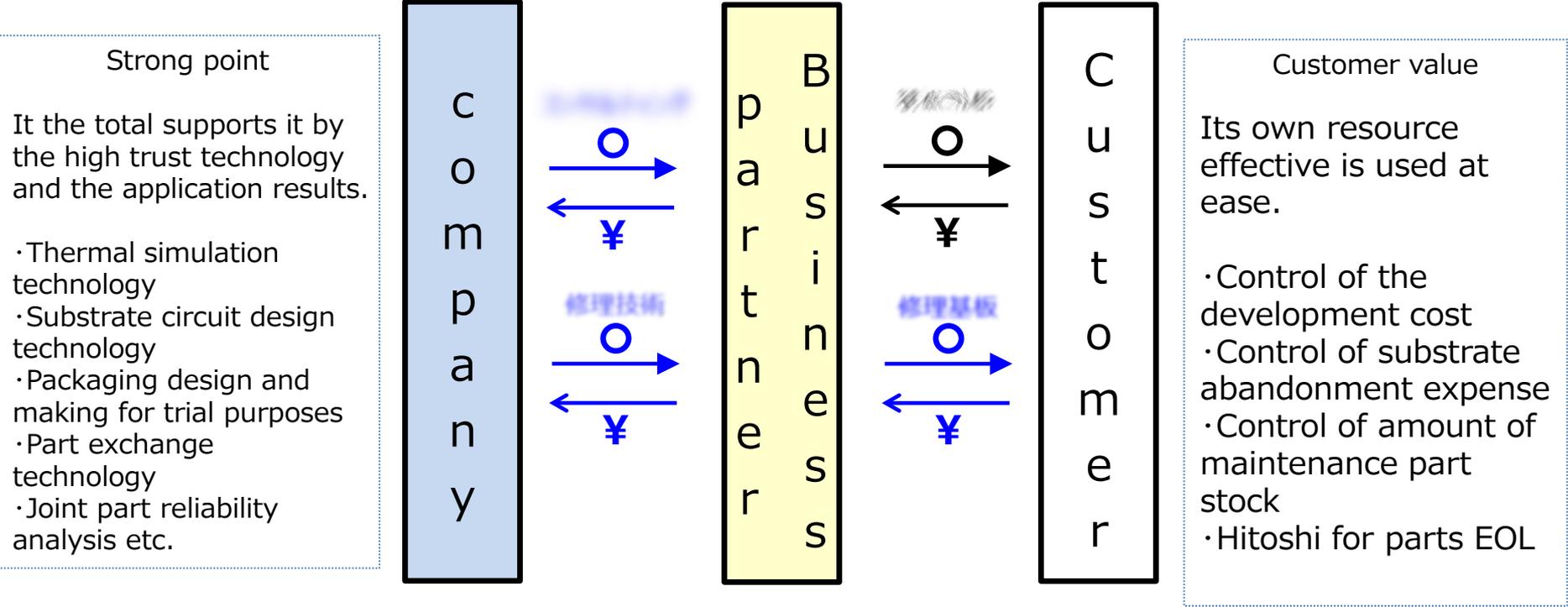
STEP-5 Strengths, weaknesses, opportunities and threats analysis in dominant area = The beginning examination of measure

<p>SWOT Analysis Matrix</p> <p>Strengths (S)</p> <p>Weaknesses (W)</p> <p>Opportunities (O)</p> <p>Threats (T)</p>	<p>SO (Strengths-Opportunities)</p> <p>WO (Weaknesses-Opportunities)</p> <p>ST (Strengths-Threats)</p> <p>WT (Weaknesses-Threats)</p>	<p>SWOT Analysis Matrix</p> <p>Strengths (S)</p> <p>Weaknesses (W)</p> <p>Opportunities (O)</p> <p>Threats (T)</p>	<p>SO (Strengths-Opportunities)</p> <p>WO (Weaknesses-Opportunities)</p> <p>ST (Strengths-Threats)</p> <p>WT (Weaknesses-Threats)</p>
--	---	--	---

The business strategy measure with high precision is extracted.

Business model (Pict illustration)

The model by whom substrate Rework device is not sold but the technology is used is examined.



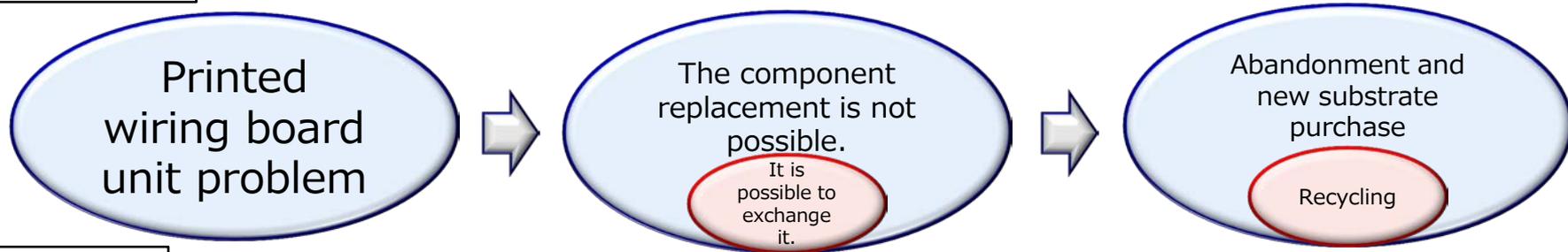
The abandoned printed wiring board is recycled by the component replacement, and the resource effective is used !

4. Result & Summary

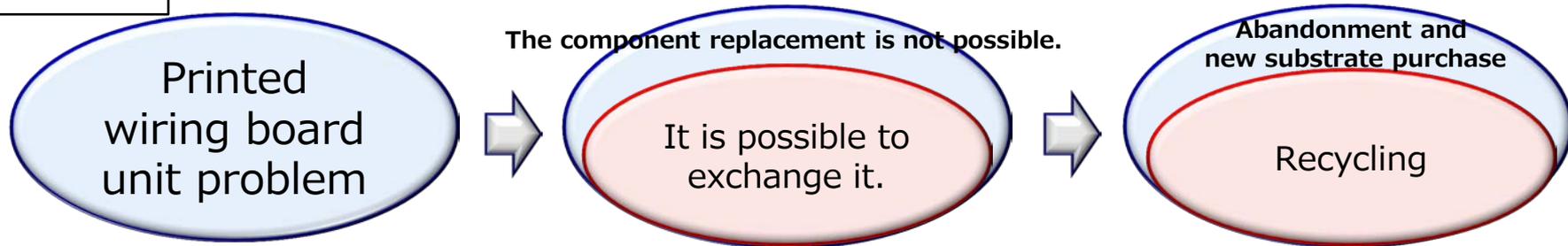
Result

Part exchange technology and substrate Rework business

The past



Present



- The printed wiring board units of 290,000 every five years are relieved.
- New purchase expense of past substrate unit + Difference with abandonment expense

Negative cost control: 2.4 billion yen

※In the entire industry, it presumes for about 3.7 million PT substrates or more a year to be abandoned.

When you do not know TRIZ

■ Technological development

- To the improvement of not the purpose but the means
 - … **Inquiry into load control**

■ Business

- Equipment sales equipped with limited part heating technology
(** Function addition model I、**Function addition model II …)
 - … To the business without competitive edge

When you know TRIZ

■ Technological development

- Pursuit of temperature limiting by noncontact heating

■ Business

- Equipment use type from equipment ownership type
(meter rate system account)
- **To the value creation by the business partner excavation**

Impressions

In this case, "It often hit on. !" & "It is an interesting aspect. !" The part where these were put in order in a single phrase depends on TRIZ conception and the analysis.

TRIZ is never evaluated as a leading part of the result. However, you should have become the starting point of "Koto-making" of recycling the resource.

It is felt that this "Casual existence" is a charm of TRIZ.



- ◆ "Apply ..use for the time being.." is uselessness at time.
- ◆ Using it by arranging it in the right place in the scenario that ties to the result is important.
- ◆ The hurdle falls at a dash when showing it to "Face of the tool" that exists in a corporate culture and the custom.
- ◆ "Evolution trend of 32" × "3C analysis" is effective for the grasp of its own positioning.

《Reference》

- 「Business model complete history」 written by Koji Mitani Discover 21 2014
- 「Pict illustration that makes business model visible」 written by Satoru Itabashi Diamond company 2010
- 「Method of medication and application example of business management system evolution trend of Darrell Mann advocacy」
 - ～The evolution trend is adapted from the world of TRIZ and it brings it in in daily life of the business and management. ～ Ikuo Yoshizawa, other Japanese TRIZ society 2014
- 「Hands-On Systematic Innovation for Business & Management」 written by Darrell Mann Edward Gaskell Publishers 2004, 2007

《About the trademark》

- The Pict illustration is a registered trademark of Exe are consulting Ltd..

《About the copyright》

- The copyright of the Pict illustration used in material belongs to Satoru Itabashi.



FUJITSU

shaping tomorrow with you