

TRIZ Case Study in the Development of Automotive Unit



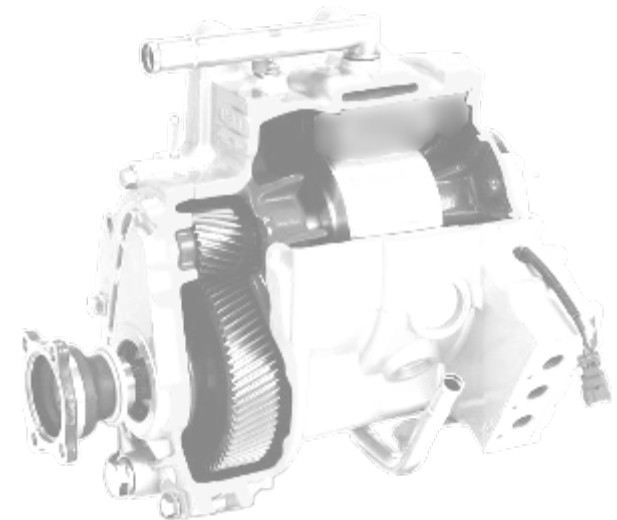
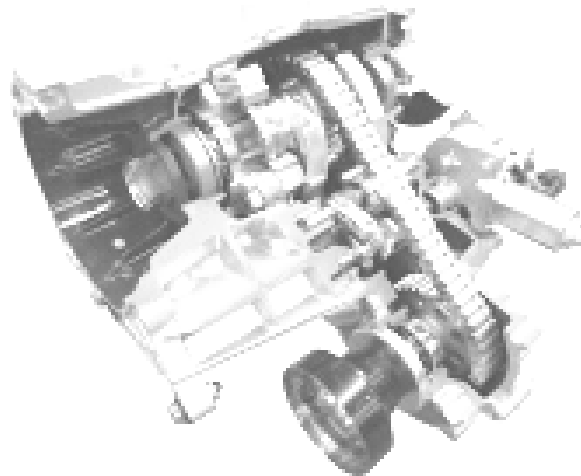
UNIVANCE CORPORATION

Humanity and Technology

Univance Corp. Products Development Dept.

Sho Tsuchiya

- Company Overview
- Development Vision
- Background
- Case Study I
- Case Study II
- Summary

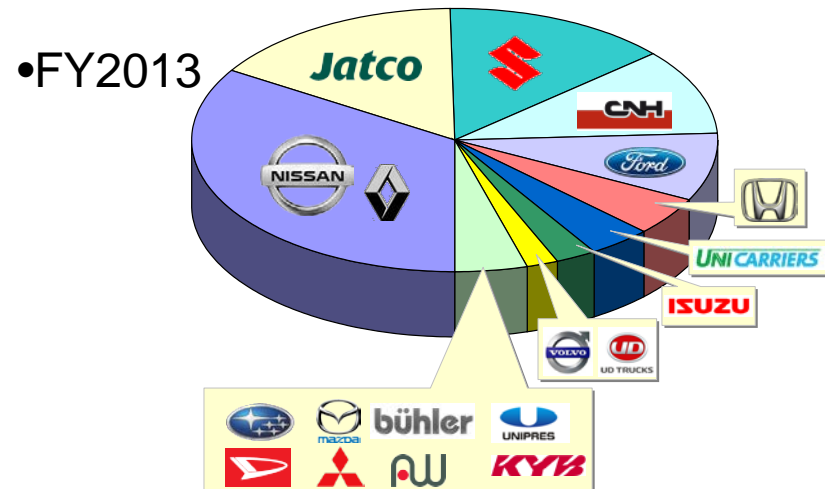


Company Overview

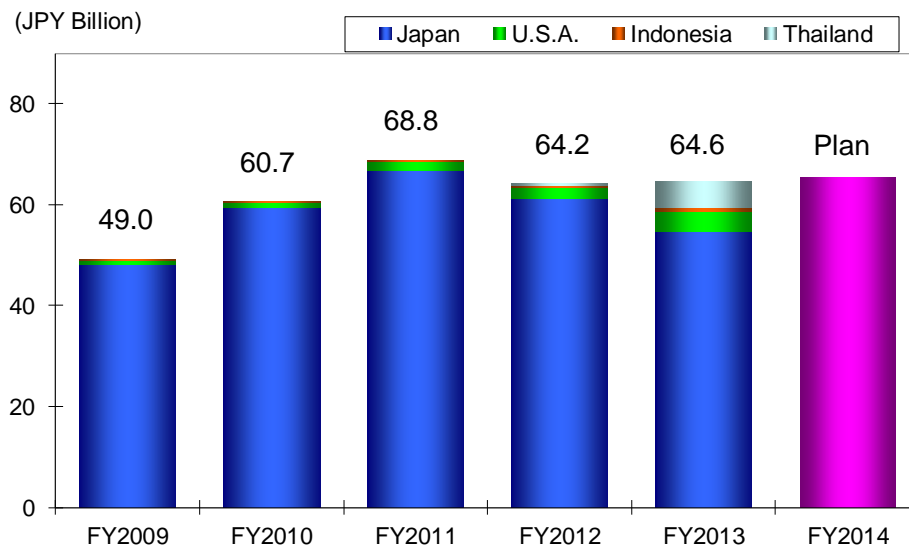


- Founded in 1937
- Capital: JPY 3.5 Bill.
- Listing: 2nd Section of Tokyo Stock Exchange
- Main Stockholder:
 - Iwao Suzuki 10.84%
 - Suzuki Corporation 8.28%
 - Daido Steel Corporation 8.12%
- Head Office Plant:
 - 2418 Washizu, Kosai City,
 - Shizuoka Prefecture, 431-0494, JAPAN
- Overseas Operations:
 - UNIVANCE INC. (USA)
 - PT.UNIVANCE INDONESIA
 - UNIVANCE (Thailand) Co., Ltd.
- Number of Employees: 2,328 (March 2014)
- Main Products:
 - Transfer Cases and PTUs
 - Manual Transmissions
 - HEV/EV Gearboxes
 - Agricultural / Industrial Vehicle Units
 - Automotive Components

Customers

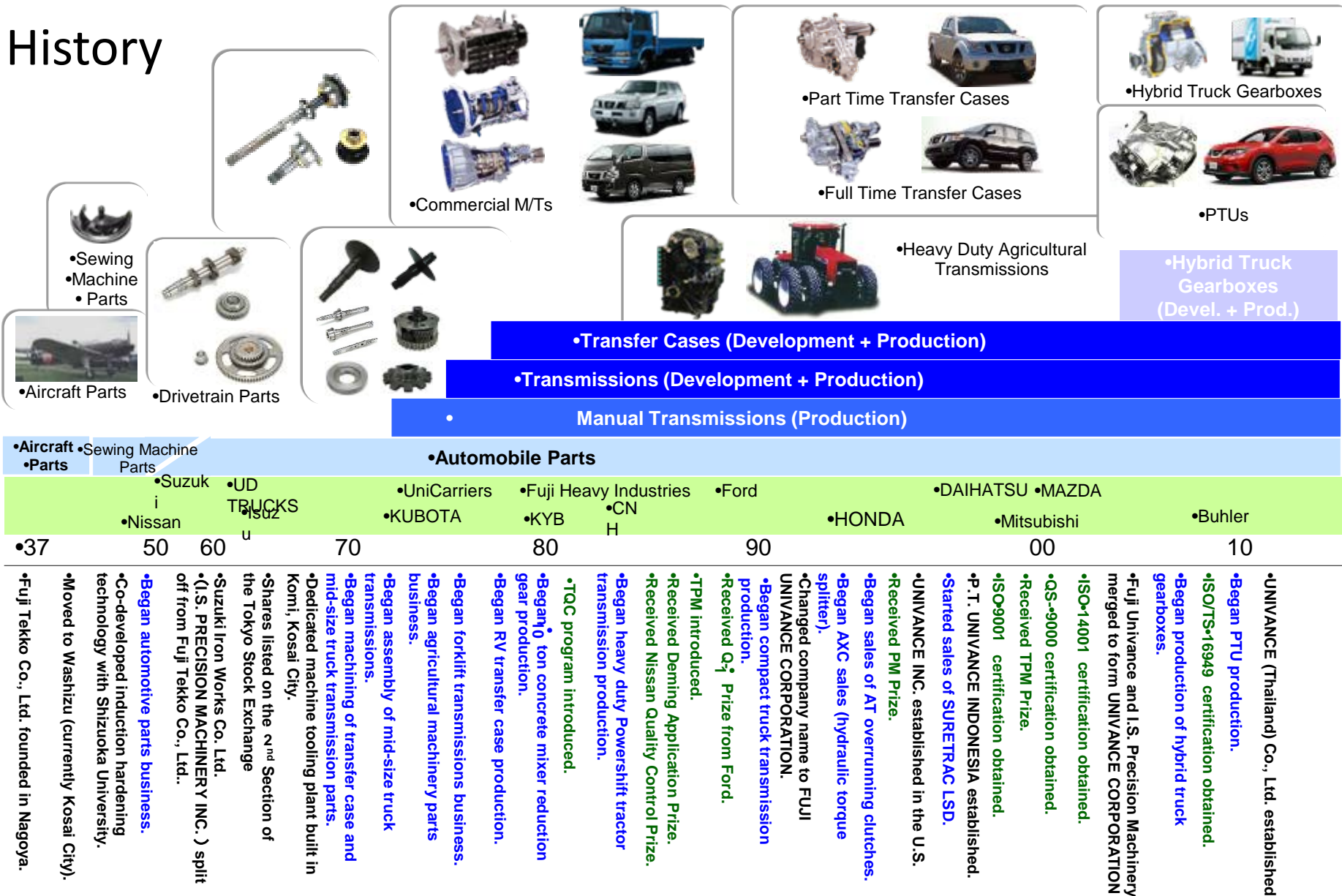


Sales Trend (Consolidated)

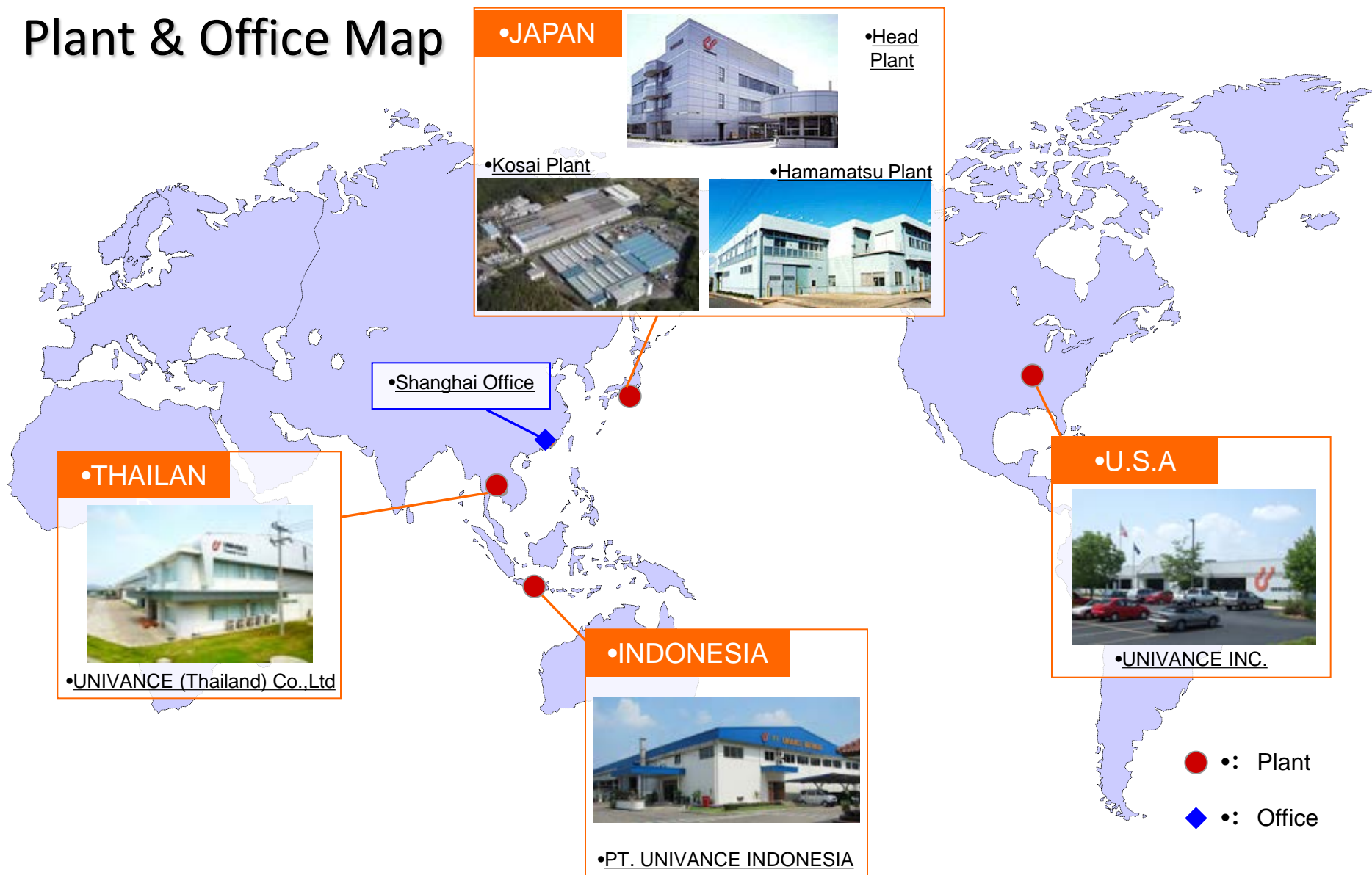


Company Overview

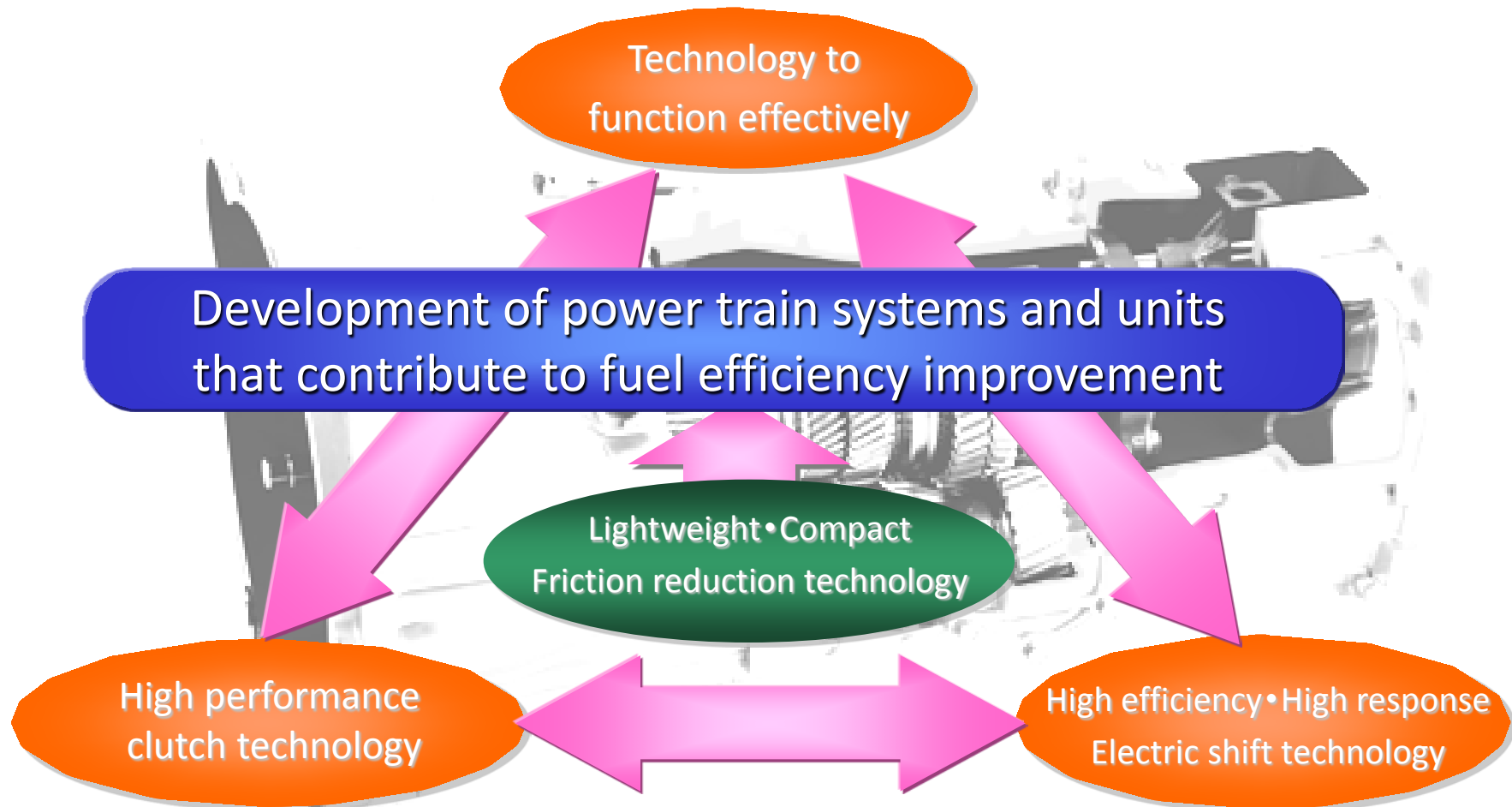
History



Plant & Office Map



Progress with attractive and competitive products
by development and technology



To get to market products that are attractive and competitive ,

“ Cost reduction “

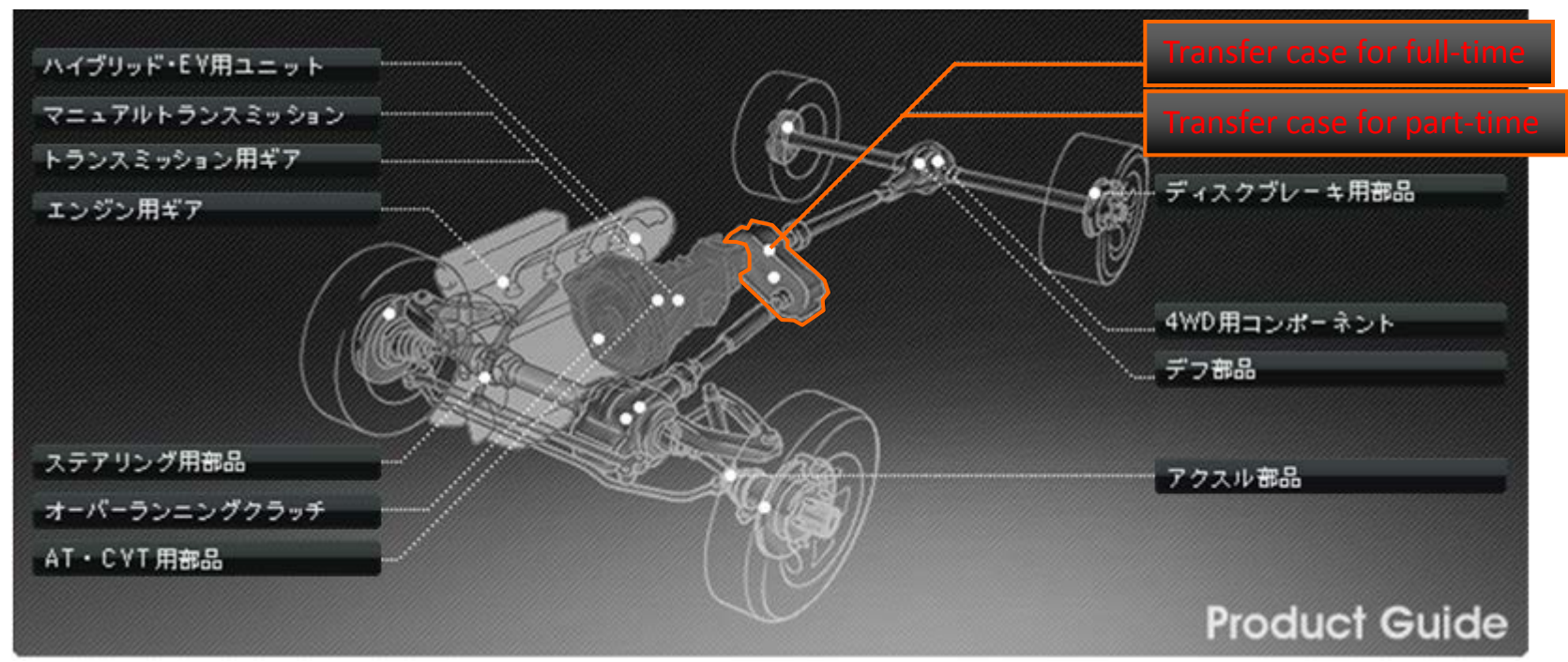
“ Improvement of the technical competitiveness by establishing our new technology”

are required.

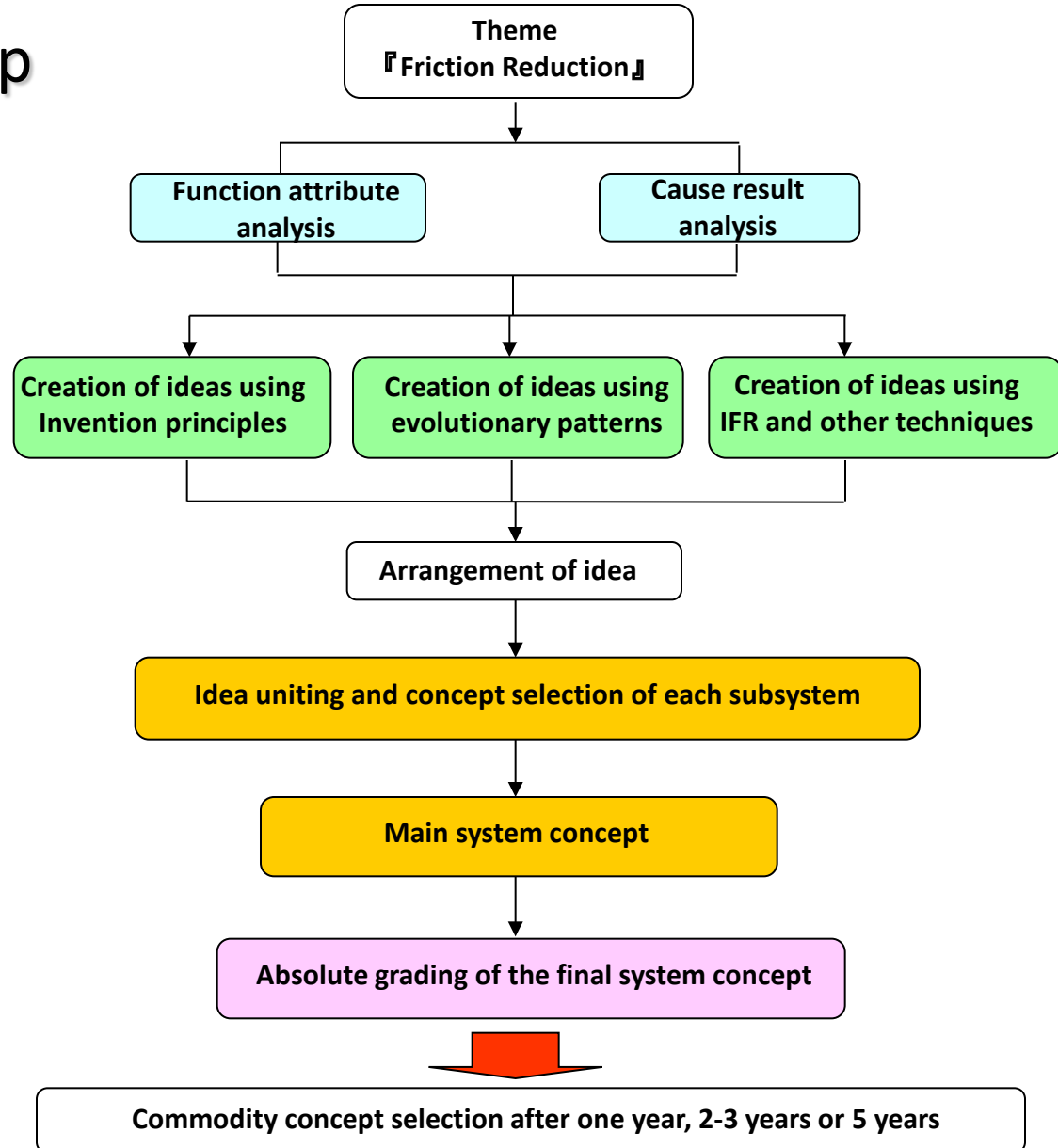
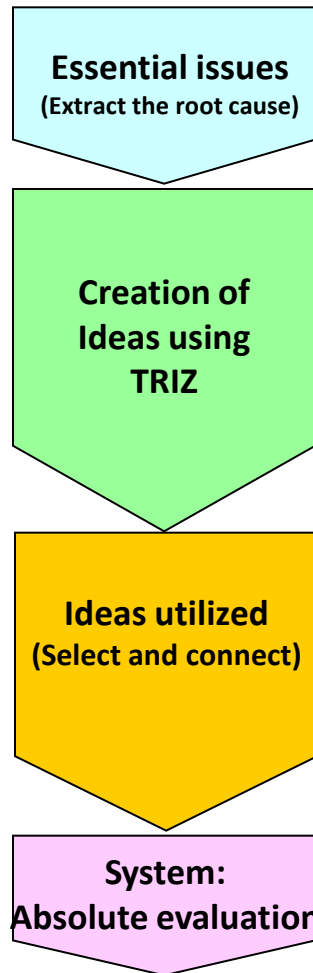
We plan the speed up of solving problems by learning and using TRIZ.

“Reduce friction torque”

We have studied the reducing friction in a transfer case unit in 2013.

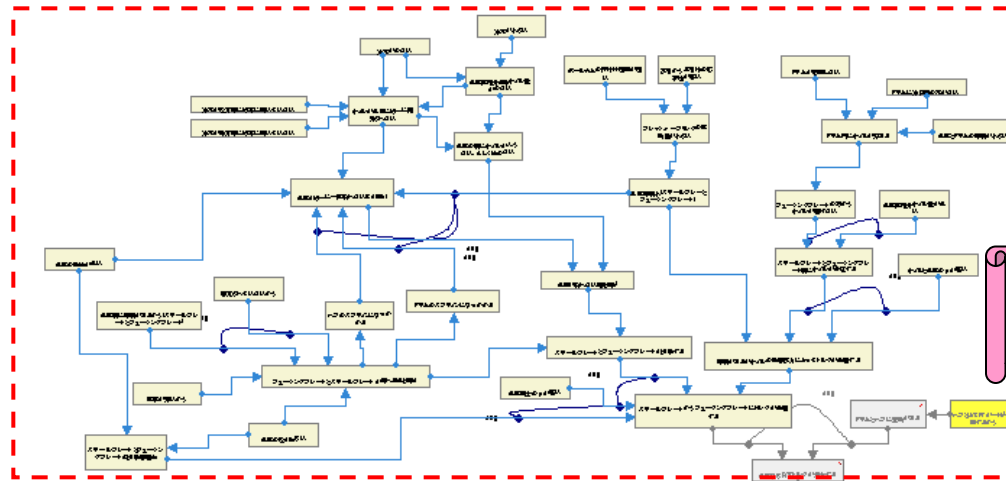


TRIZ Fully Follow Up



Cause-result analysis

Purpose : The cause and the result of the problem are clarified.

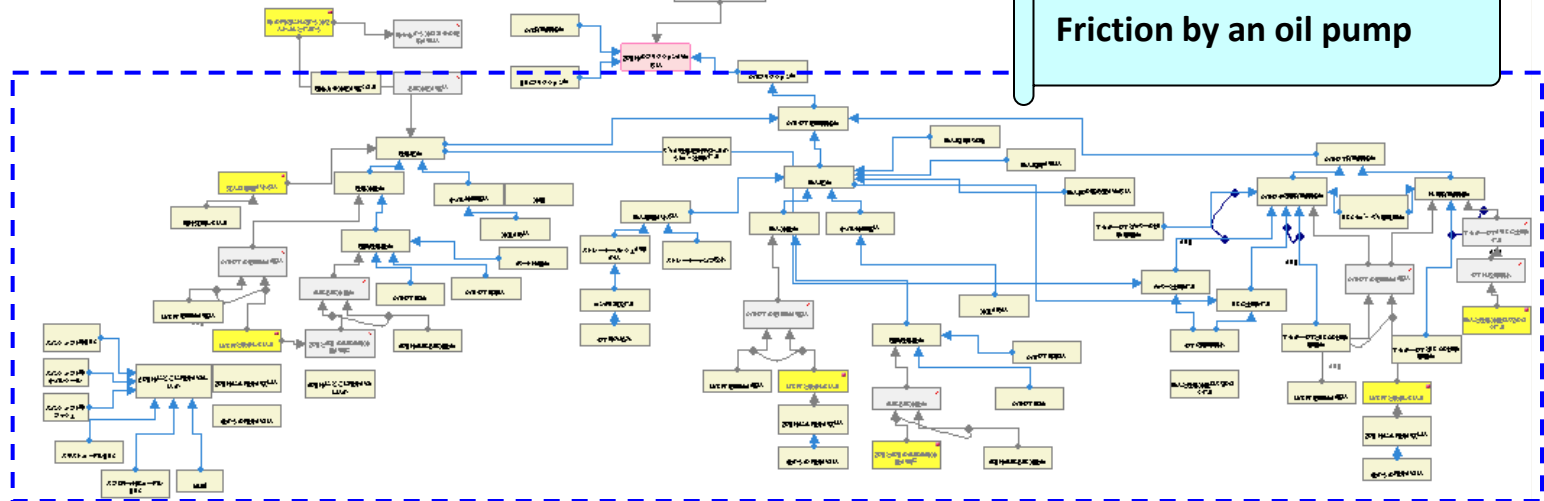


 : Primary cause

 : AND

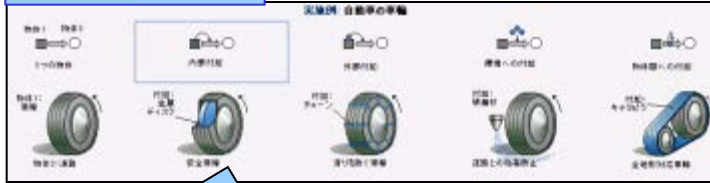
Friction by a multiple disc clutch

Friction by an oil pump



Results

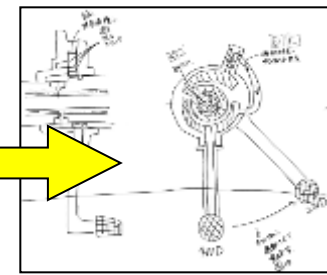
ideas



生活場面への置き換え		生活場面からのアイデア	
T1			
T2	バリケードを設置して一列に並ぶようにする 入口で人数制限する 入口の大きさを狭くする 別の出口を設ける 別の入口を設ける チェックを止める チェックするスピードを上げる 壁が壊れて外に逃げ出す 入ってくる人を時間で区切る 整理券を配る 入場者の条件を制限する 出口へ誘導する人を配置する チェックする時間を決める 案内板を設ける 人を殺して流らす	潤滑油の流れを整流する O/Pギヤの回転数を一定にする 吸入口を狭くする 吐出口を増やす 吸入口を増やす SFTに入らず潤滑油を流れ流しにする 吐出口を大きくする / SFT外径を小さくする 潤滑油をリークさせる 時間でO/Pを止める 圧力が一定以上になると吸わなくなる 圧力が一定以上になると吸わなくなる SFTが吸引する 時間でSFTの回転を止める 吸入後のポート形状を変更する 潤滑油の中で高発させる	
T3	バリケードを設置して一列に並ぶようにする 出口でチェックする人を一定人数にする 入口で人数制限する 別の出口を設ける 別の入口を設ける チェックを止める チェックするスピードを上げる 壁が壊れて外に逃げ出す 入ってくる人を時間で区切る	潤滑油の流れを整流させる 吸入後のポート形状を変更する 吸入口を狭くする 吐出口を増やす 吸入口を増やす 潤滑油を流れ流しにする 吐出口を大きくする / SFT外径を小さくする 潤滑油をリークさせる 時間でO/Pを止める	

- 結果 / 事例一覧
- リソース制約カオス
- リポート(R)
- 粒子は滑り摩擦係数を減少させる
- 凸凹
- 凸凹受が局部応力を減少させる
- ねじれ角を小さくする(アスナーノットのねじれ角がなくなる)
- インサートによるリバーのずれ抵抗の軽減
- エアジョイント低シートの供給する
- クラッチ摩擦面の滑りによる伝達トルクの制限
- コンデンサーは、流体圧力を測定する
- コーティング前は、フレキシブル磨食の摩擦に影響を及ぼす
- ショットを継手に連結する形状記憶プレート
- シール環とプランジャ間の摩擦力の低減
- ジョイントヘッドのバルブドライブの密閉
- ジョイントヘッドのバルブ効果
- スタビライザー効果
- スクロー面輸送
- スペーサーによるラック運動の抵抗の低減
- タンクによる車輪ロックの防止
- チェーンコンベヤ
- デフォルムによる車両の空気力学的抗力の低減
- トランスミッションシステム
- ドラムブロックのブレーキ効率的向上
- ドラムドライブ内における摩擦の低減
- ネット状の回転体による空気流の乱れの強度を減少させる
- ガイダスチェーンの巻取り防止
- ヒートパイプの熱伝達のオイル毛管半径への依存性
- ピストンキャッチによる閉鎖力の低減
- ピストン軸によるタイヤ空気圧の調節
- フレキシブル輸送路
- プラシマ支持体付輸送装置
- ブレーキア
- ブレーキバンドによるブレーキドラムの急速制動
- プラズマ電界は連続的に電子を加速する
- プレートは、回転の圧力に影響する。
- リフトを持つ安全カマシ
- ロックアクト
- ワイヤ供給機構
- 中性子ビームは、重合体団体の最大強度を減少させる

Creation of ideas methods	Number
Creation of ideas using Invention principles	77
Creation of ideas using evolutionary patterns	128
Creation of ideas using IFR	100
Creation of ideas using an ultimate ideal solution	16
Creation of ideas using SLP	14



Total number of ideas
335pieces

Effective ideas

サブシステム案	期待効果	確認項目	効果	コスト	期間			
			確認	製品	確認			
1-0	SFT内の必要吐出圧減	O/Pを小さくできる	・回転数に対するSFT内への吐出圧	△	○	△	短期	短期
1-1	ストレーナ位置変更(エレベーション起こす)	O/P低効率減	・エレベーション時の音の確認 ・潤滑確認(2WD時)	○	○	△	短期	中期
1-3	ユニット上部からの潤滑	O/P必要減	・SFT穴が列にして、各部への潤滑性も量	○	△	△	中期	長期
1-0	O/Pの吐出圧減						長期	長期
1-0	O/Pの吐出圧減						中期	中期
1-0	O/Pの吐出圧減	摺動抵抗減らす	→ フリクション低減	△	△	△	中期	中期
2	2WD時のフリクション低減							
2-1	2WD時に多板を回さない	2WD時コップ引ずりトルク減	→ フリクション低減	○	×	△	長期	長期
2-2	プレーの形状変更	2WD時の多板引ずりトルク減	→ フリクション低減	△	△	△	中期	長期

System evaluation

「Downsizing」

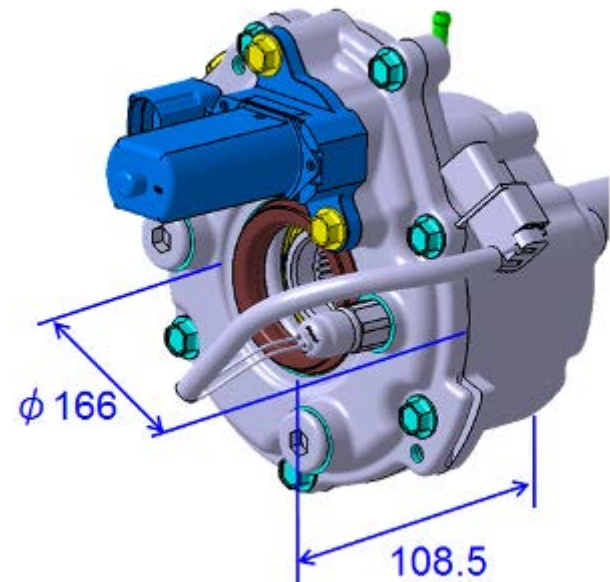
<TRIZ case study in 2014>

- We tried out the second theme with new members added so that more engineers become able to get ideas using TRIZ.
- Get result in a short term

<Study theme>

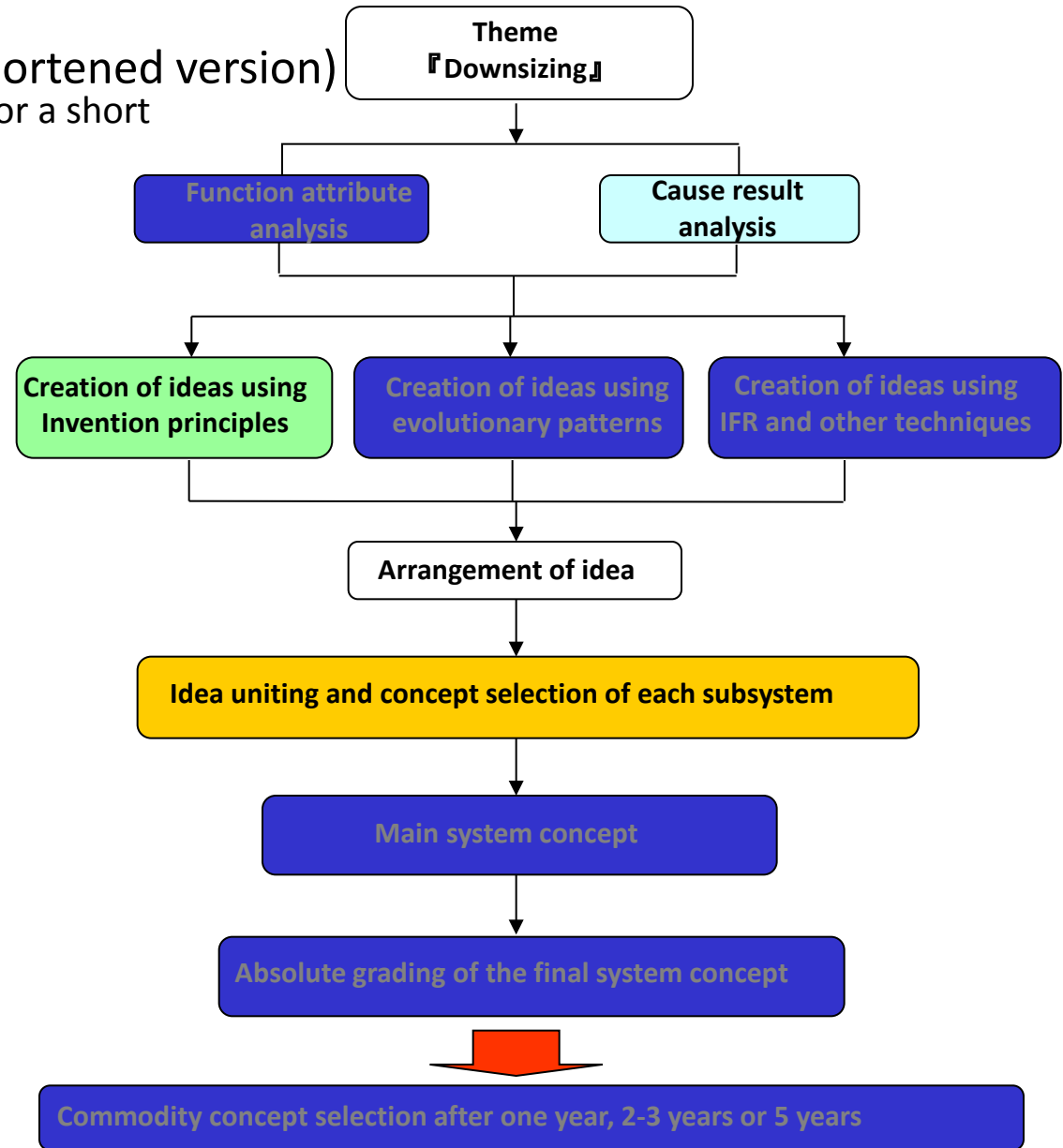
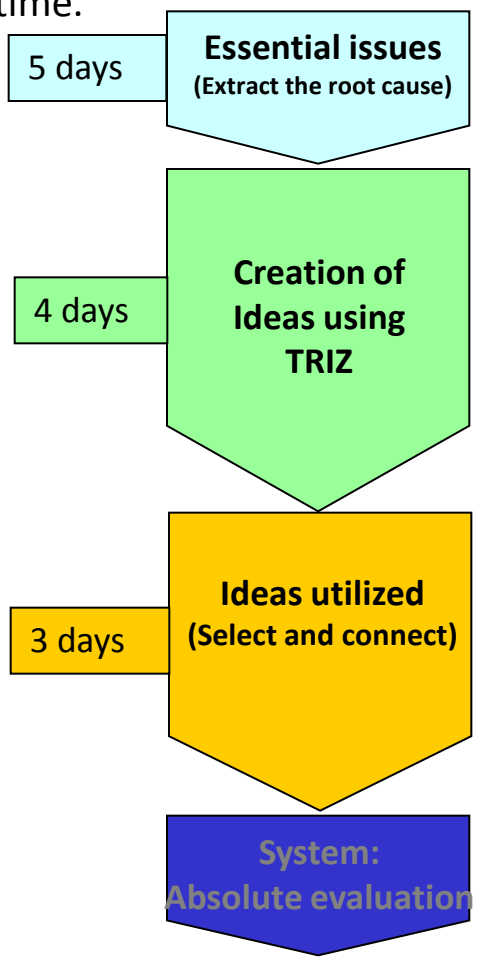
- Downsizing of gear box

Target
「Outer diameter $\phi 125\text{mm}$ \times Full length 108.5mm 」

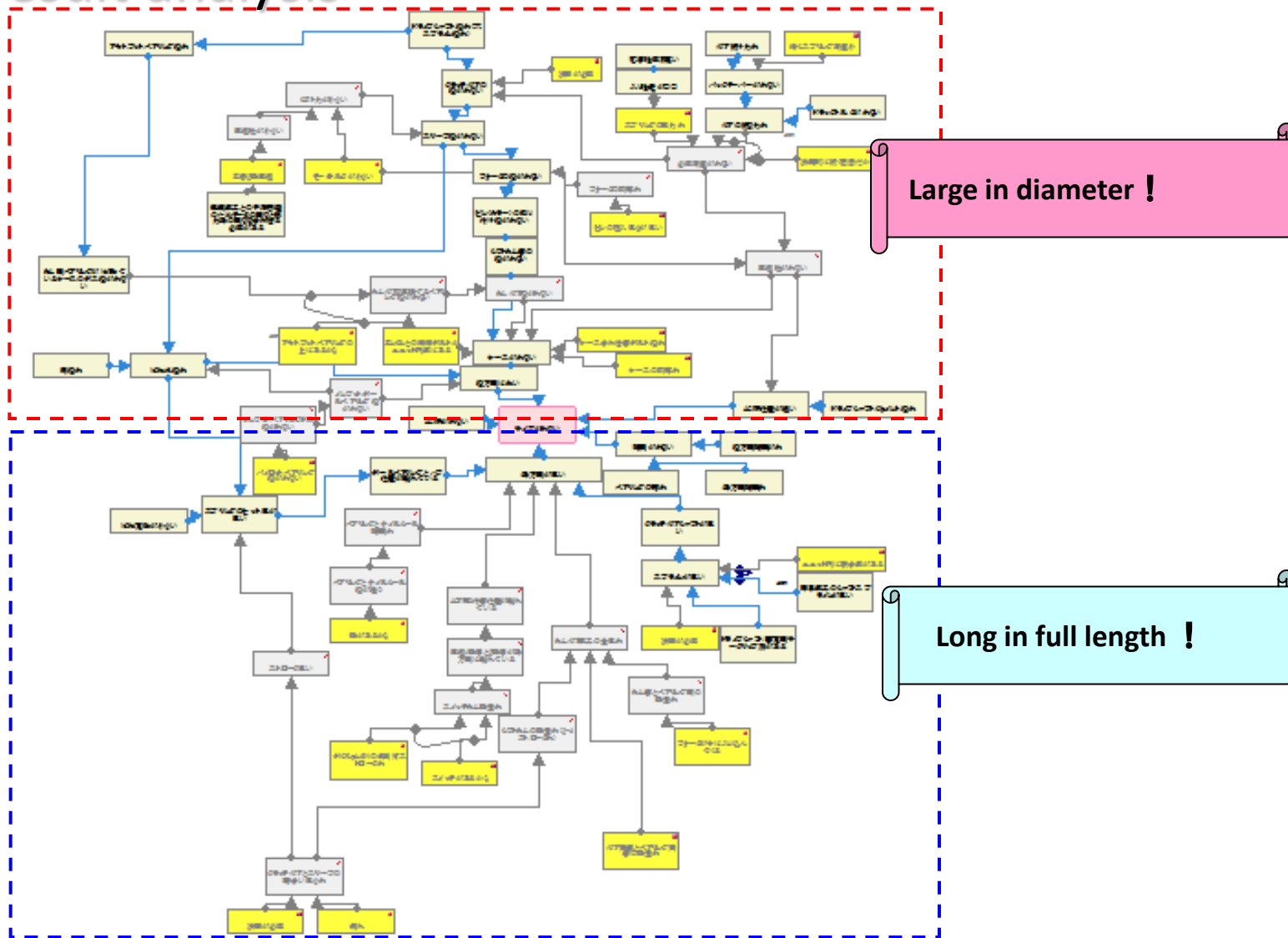


TRIZ Fully Follow Up (Shortened version)

• It customizes so that it can carry out for a short period of time.



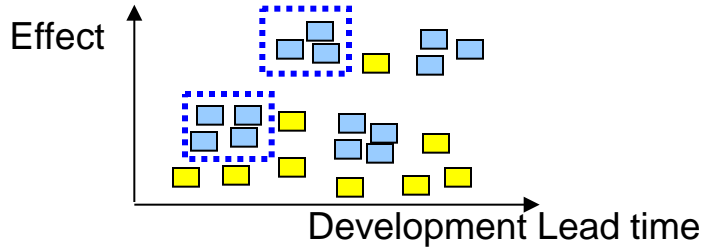
Cause-result analysis



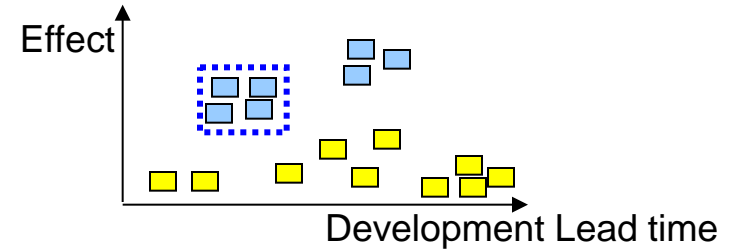
Idea selection and combination

Pasted 「Development lead time-effect table」 root cause different ideas,
Selected short delivery times and high effect ideas.

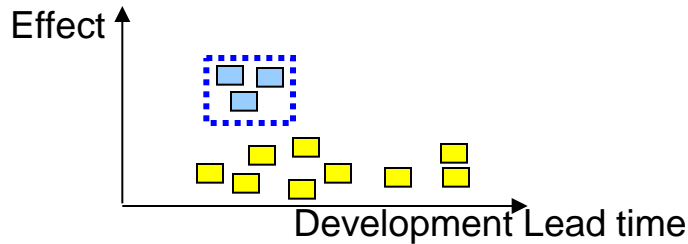
The big diameter because of cam gear is on output bearing



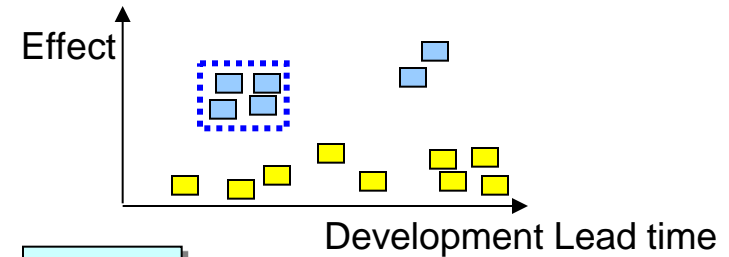
Spring length is Long



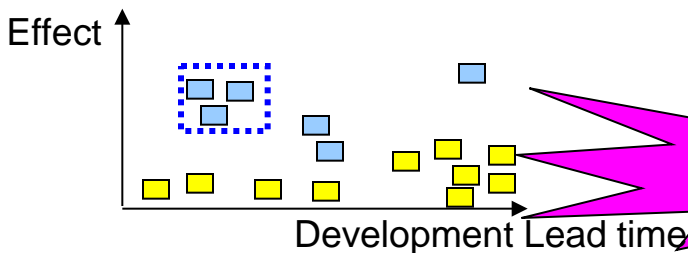
The big motor because of small gear ratio



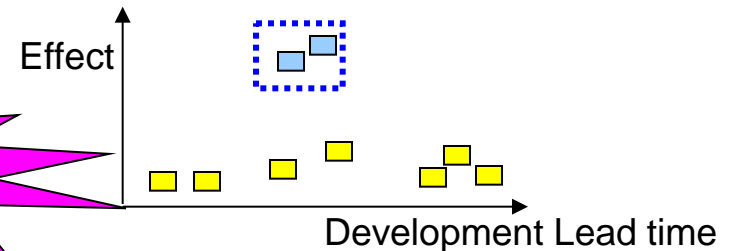
Working load is lowered



Long press fit length



Others



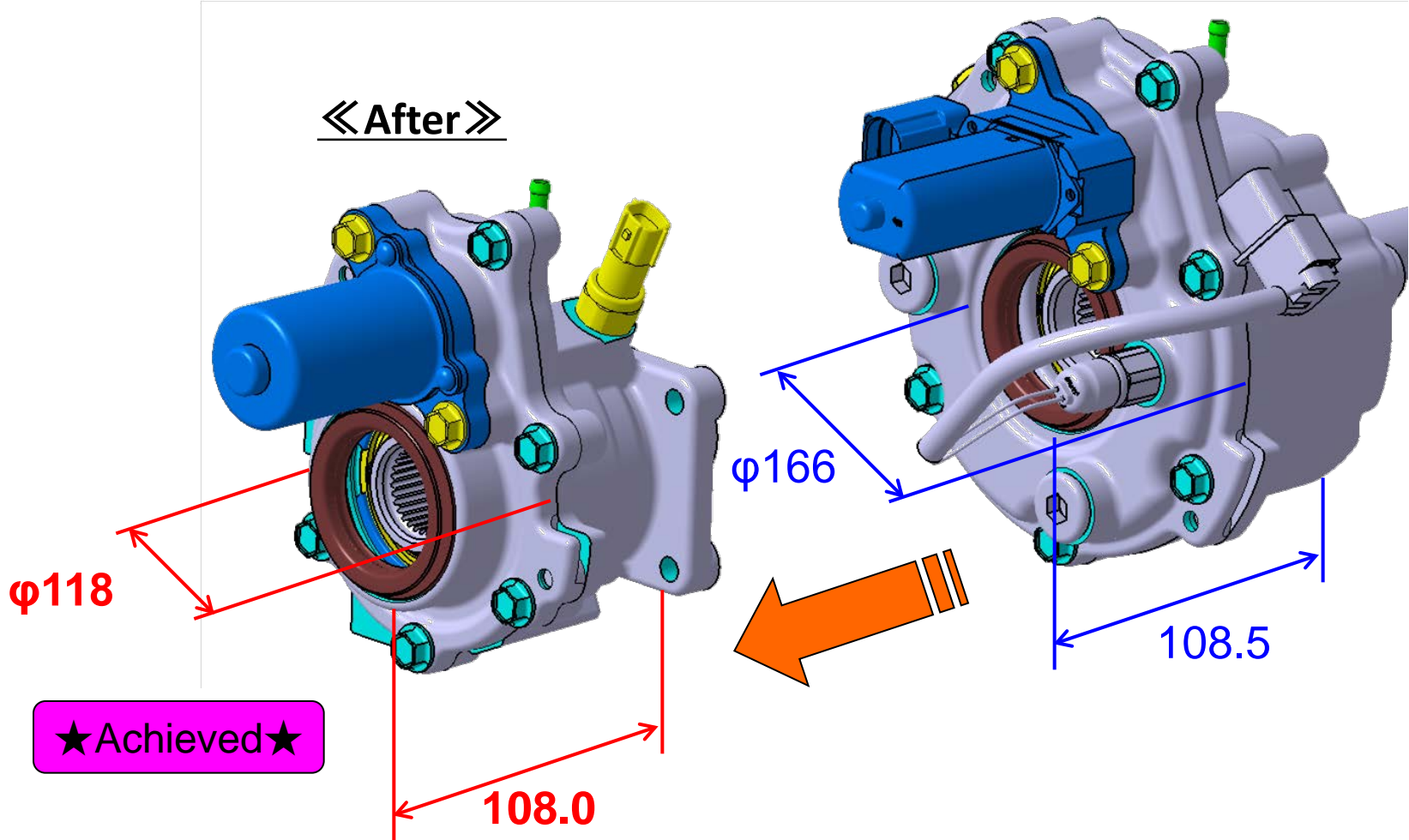
Total 83 ideas

Results

Target
「Outer diameter $\phi 125\text{mm}$ \times Full length 108.5mm 」

《《Before》》

《《After》》



【 Impressions 】

- This approach is effective, because the problems become clear by investigating root causes.
- Shortened version of TRIZ allowed us to do the activity without troubling daily business routine.
- Full version of TRIZ activity with sufficient time would generate more ideas.
(I felt the activity time was not enough for this case.)
- New ideas are generated by referring to patents of other fields.
- New ideas emerge easily by referring invention principle and patent information.
- Development speed would be improved by continuing this activity which enables us to get more ideas in shorter time.

・株式会社アイデア

シニアコンサルタント 井坂様

シニアコンサルタント 片桐様

Thank you