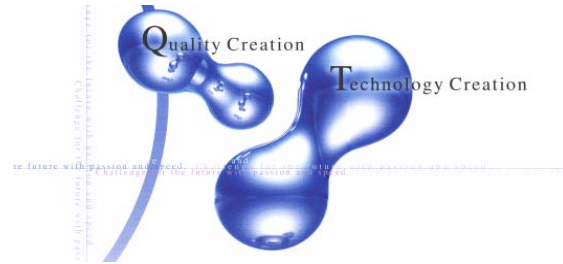


紙搬送機構設計の USIT活用による技術伝承



深津邦夫 (東芝ソシオシステムズ株式会社)
2007年8月30日

本発表の意図(1)

■技術と技術を支える人材が大きく変化しようとしている現在、「技術継承」が重要な問題であると広く認識されている。

■紙搬送技術に関する知識を社内HPに蓄積してきた。これらの情報は「技術の改良」には有用だが、「新しい発想」の妨げになる恐れがある。

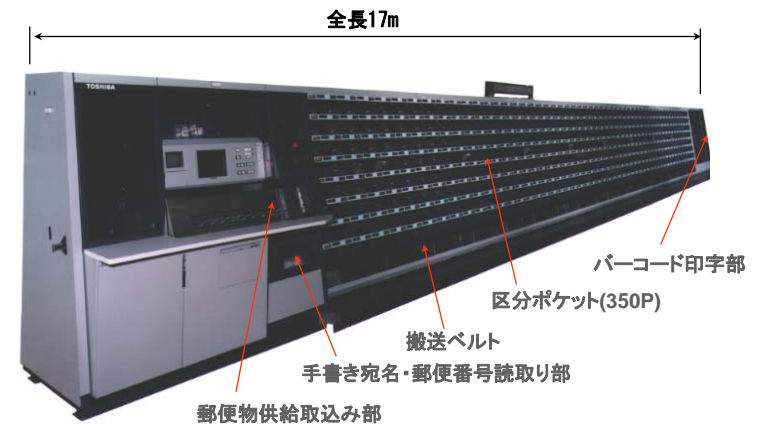
本発表の意図(2)

■技術を次世代に継承するためには、「技術そのもの」より、その技術を「発想する方法論」の伝承の方が大切ではないか？

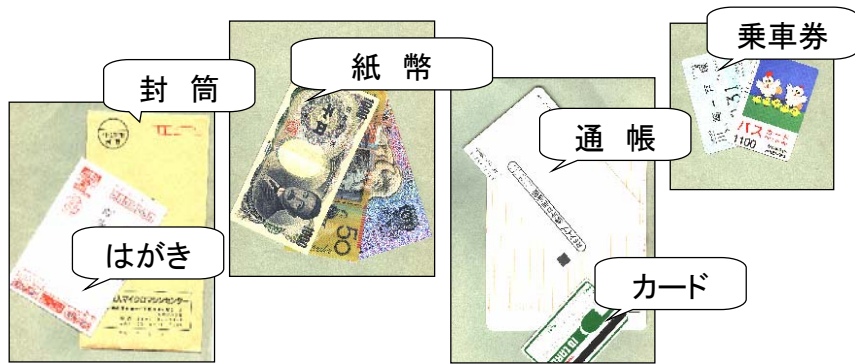
■近年、TRIZ/USITを知り、紙搬送機構設計に適用した。発想プロセスが明快で、かつ自由な発想を妨げないUSITが、「発想する方法論」の伝承手段として有用であることを理解した。

社会自動化機器システムの例

郵便物自動処理システム



社会自動化機器システム用媒体



紙搬送技術

紙搬送技術とは？

■情報の媒体としての紙をハンドリングし、「繰出し」「搬送」「印刷」「読取り」「集積」などを行う要素技術。

↓

工学として確立していない

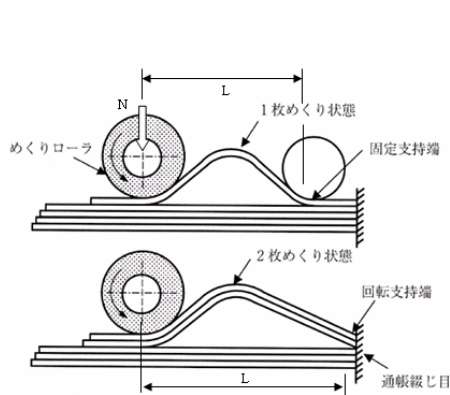
↓

先人の発想と試行錯誤が技術を生みだした

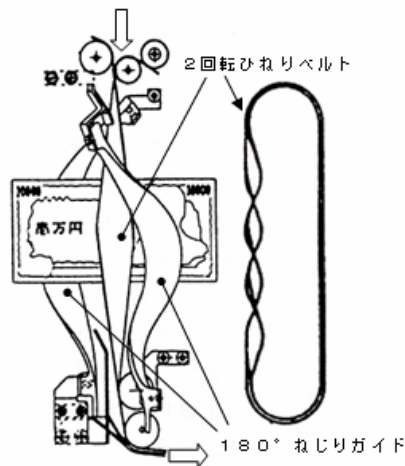
↓

そのノウハウを継承し、連鎖させてきた

発想が生んだ要素技術の例

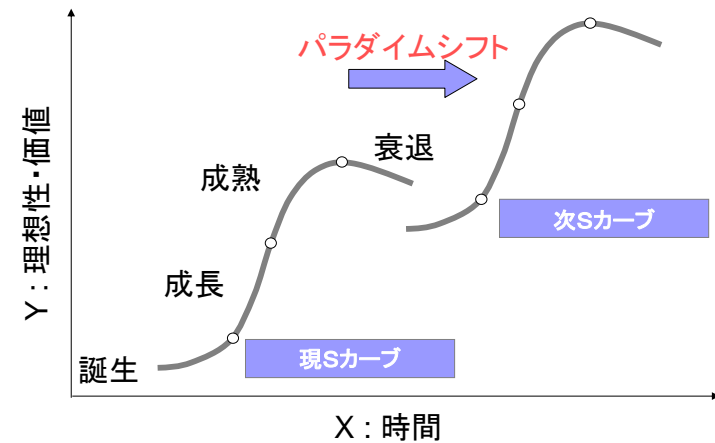


通帳自動めくり



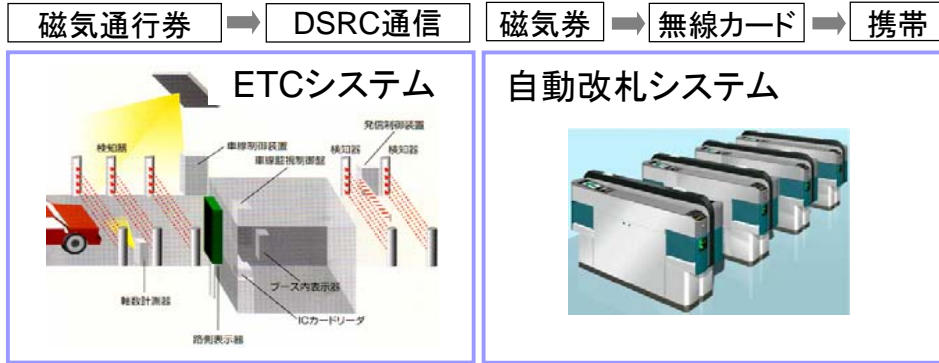
紙幣表裏反転

紙搬送技術のパラダイムシフト



システムのパラダイムシフト

[紙]メカトロから[無線]ネットワークへ
(紙幣・郵便物等今後も減らない紙もある...)



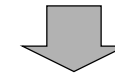
注) DSRC: Dedicated Short Range Communication「専用狭域通信」

技術継承の方法論

従来の技術継承

- 設計の標準的手続き
- 固有要素技術
- 失敗事例

改良設計の役に立つが、新たな製品を生み出す力にはなりにくい



技術と技術を支える人材が大きく変わる現代.....

発想方法論の伝承が必要

発表内容

■ 1 ■ 従来の取組み

- 技術伝承社内ホームページの作成
- 「仮想試作連鎖」による特許発想

■ 2 ■ TRIZの世界を知ってからの取組み

- 従来の取組みを整理、「9画面法」の拡張
- [USIT]公開セミナ事例による有効性の確認

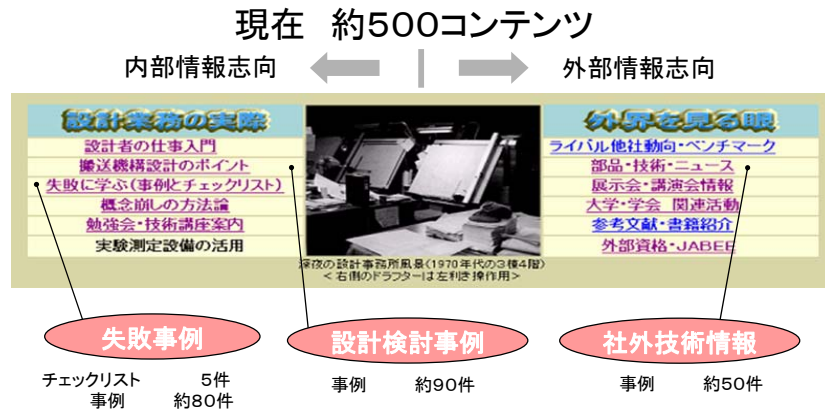
■ 3 ■ まとめ

- 技術伝承には「発想方法論」の伝承が重要

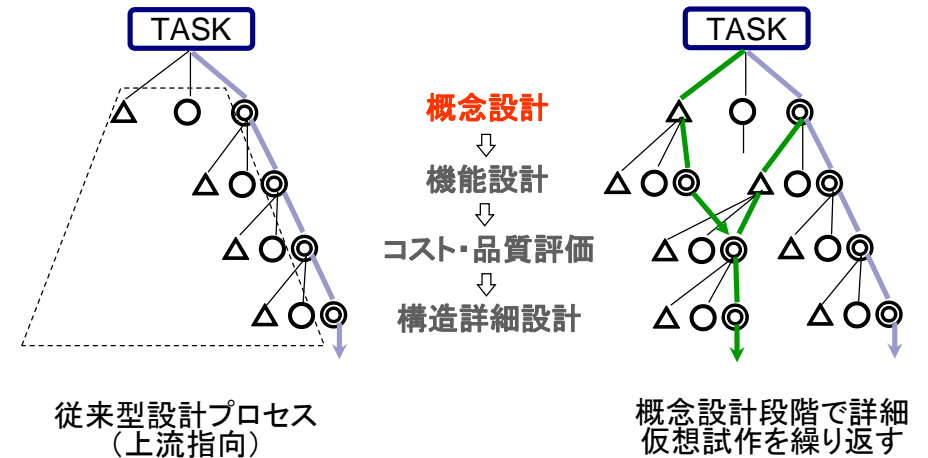
■ 1 ■ 従来の取組み

- 技術伝承社内ホームページの作成
- 「仮想試作連鎖」による特許発想

ホームページ構造



仮想試作連鎖の概念



仮想試作連鎖のプロセス



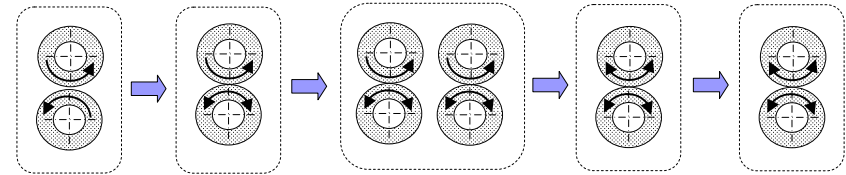
BS用チェックリスト

- 次の次はどうなる? 次ではなく、次の次の世代進化を予測
- 場面・時間を変える 置き場所を/使う時間を/使う人を
- 極限化してみる 巨大化/極小化/(+ - × ÷)
- 異例処理に着目 媒体不足/システム移行/障害/ミス
- 細部へのこだわり 補助的目的や機能に注目

仮想試作の進化事例

要素技術の革新を各システム進化に展開していく

ローラ回転制御



自動改札

複数枚
分離機構

紙幣処理

モータ式
トルクリミッタ
MRR式分離

郵便処理

2連
MRR式分離
高速摩擦分離

郵便処理

スイッチバック

製本

折り機

VTC体系化の試み

■発表論文

1) 深津邦夫・井上克己, 製品世代交代に着目した紙搬送機器設計の分析, 日本機械学会講演論文集, [No.98-32], DSC' 98, (1998), 584-587.

2) Fukatsu, K, Inoue, K., Virtual-Trial Chain for the Development of Paper handling Devices Based on Four-Generation Design Cycle Model, Proceedings of ICED99, Vol.1, (1999), 77-82

3) Fukatsu, K, Inoue, K., Virtual-Trial Chain in a Competitive Product Design, Proceedings of TMCE2000, (2000), 313-323.

従来アプローチの限界

■社内HP知識蓄積

ホームページ情報は陳腐化が早い。この陳腐化した情報は新たな発想の妨げとなる。

■仮想試作連鎖法

本方法は、設計の現場で独自に培われてきた。暗黙知的要素が残っているために、一般的に普及することが困難である。

■2 ■新しい取り組み

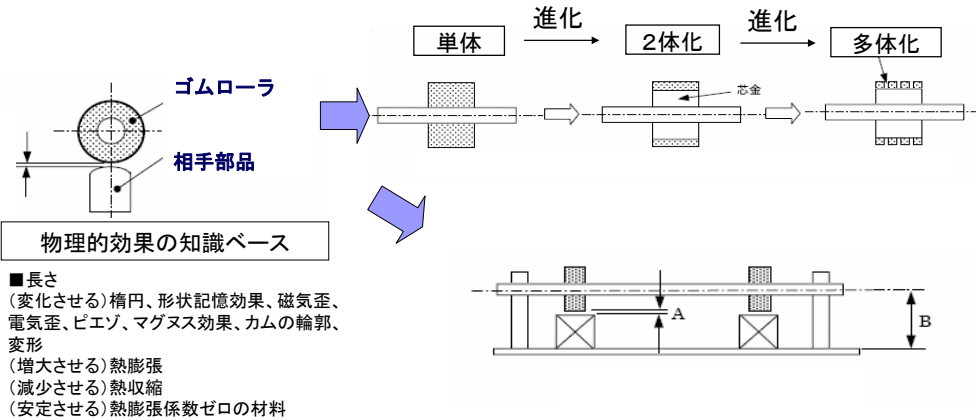
TRIZの世界を知ってから

■従来の取り組みを整理、「9画面法」の拡張

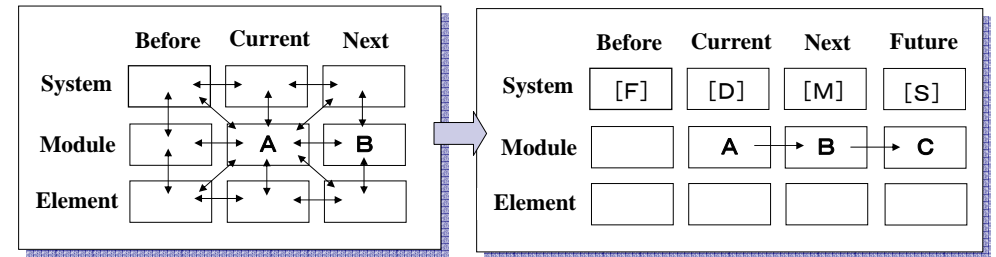
■[USIT]公開事例による有効性の確認

TRIZ的発想による設計例

ゴムローラと相手部品のギャップ寸法変動の防止対策



9画面法の拡張



仮想試作連鎖法の「次」の「次」の概念を導入して画面拡大したもの

USIT公募制トレーニング

(株)アイデア主催 講師:大阪学院大学中川教授

2005年9月27-28日

<課題> 紙葉羽根車集積機構の改良

- A氏 技術開発・知財関連
- B氏 生産技術開発)
- C氏 製造業務推進
- D氏 VE推進
- E氏 技術開発
- 発表者 紙搬送技術設計技術者

課題:羽根車集積の改良

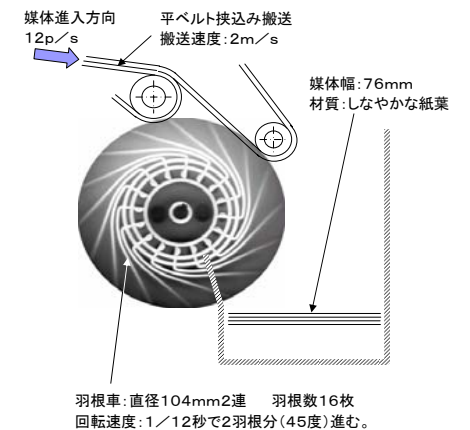
羽根車集積の現状構造

信頼性(紙詰まりの発生しにくさ)は比較的高いが、羽根車の直径が大きく、スペースをとり、小型化の大きな制約となっている。



目的

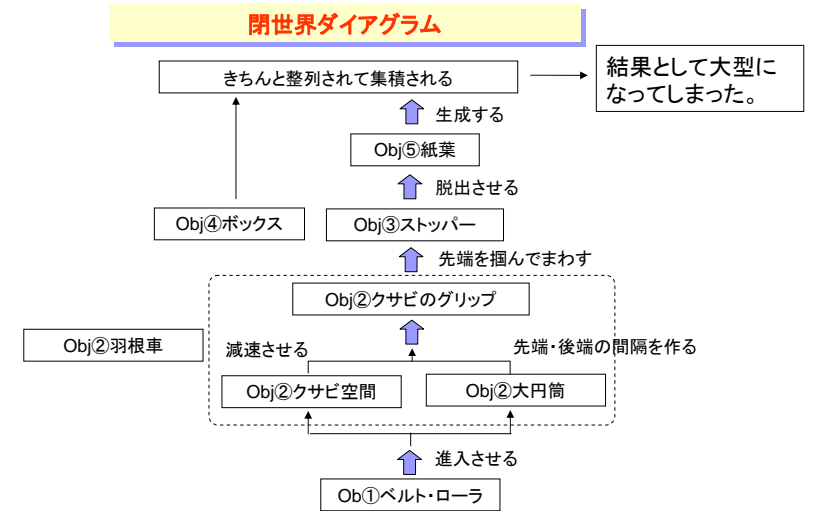
小型化と高信頼性の両立



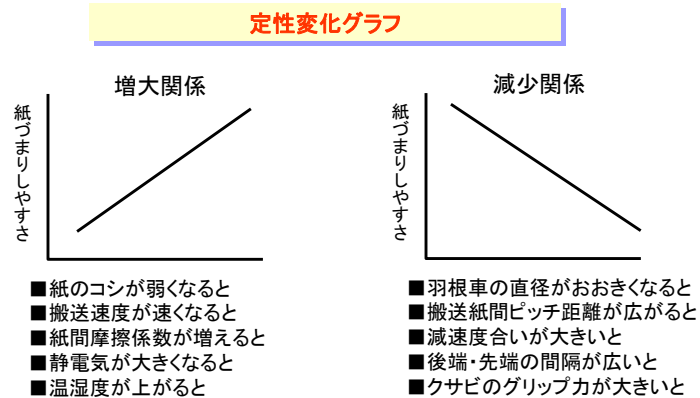
問題宣言文

a	望ましくない効果	紙づまりを防止するために羽根車を利用する。この羽根車は紙のサイズに依存して、その直径が大きくなる。
b	問題宣言文	「紙づまり」しにくい「小型」の紙葉集積装置にしたい!!
d	根本原因	①紙づまりしにくい様になると大円筒になる。 ②同時に必要な以上の羽根が取り付いている。
e	最小限のオブジェクト	①進入手段(ベルト+ローラの挟込み搬送) ②羽根車 — 羽根と羽根によるクサビ状空間 — クサビ空間を連続的に取付ける円筒 ③ストッパー ④集積平面・側面(ボックス) ⑤紙葉

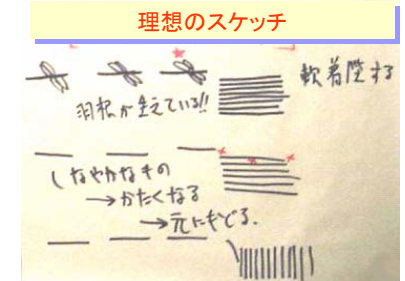
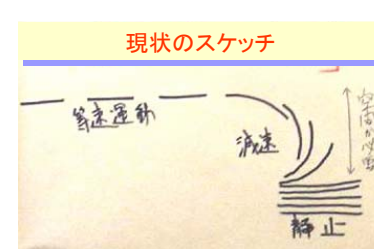
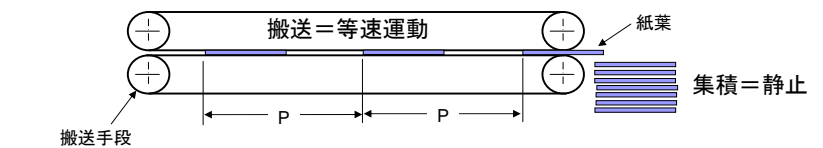
現状システムの機能分析(1)



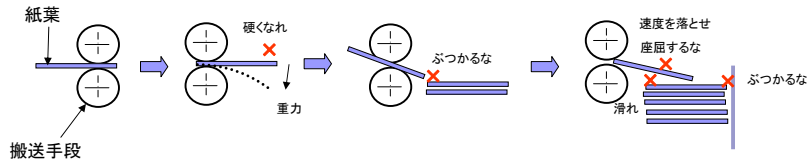
現状システムの機能分析(2)



理想システムの機能分析(1)



パーティクルに託したい行動



行動
等ピッチで連続等速運動している(しなやかな)紙を順序を正しく、最小のスペースに紙の形を維持して静止させる。

進入させる	形を維持する	減速する	衝突を避ける	静止させる
<ul style="list-style-type: none"> ・進入の角度を変える ・進入の位置を変える 	<ul style="list-style-type: none"> ・紙にコシをつける ・先端を引っ張る ・アイロンをかける 	<ul style="list-style-type: none"> ・摩擦ブレーキをかける ・軟着陸させる 	<ul style="list-style-type: none"> ・前の紙がどく ・当たる場所を変える ・先端を上げる 	<ul style="list-style-type: none"> ・柔らかいものに当てる

理想システムへの考察

講師: 紙の運動の軌跡をマイクロに追っていくためのヒント図

この絵に対して講師より、具体的な設計に走りすぎとの指摘。

空気力学的に考えようと言うことで.....

自由なアイデア出し

Particle法で分析した、「して欲しい行動」を表記する。

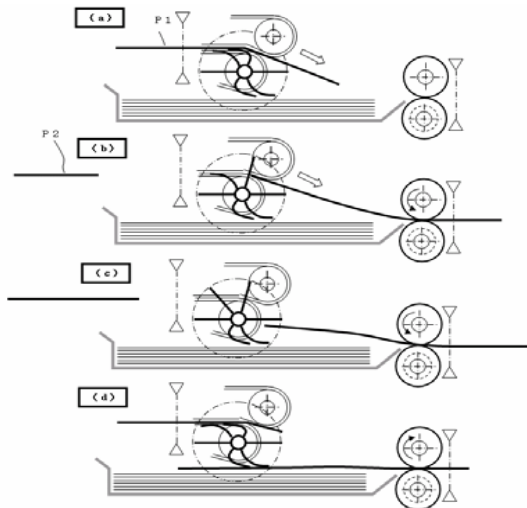
自由に出されたアイデアを、Particle法の行動ごとに整理して並べる。

解決策コンセプト

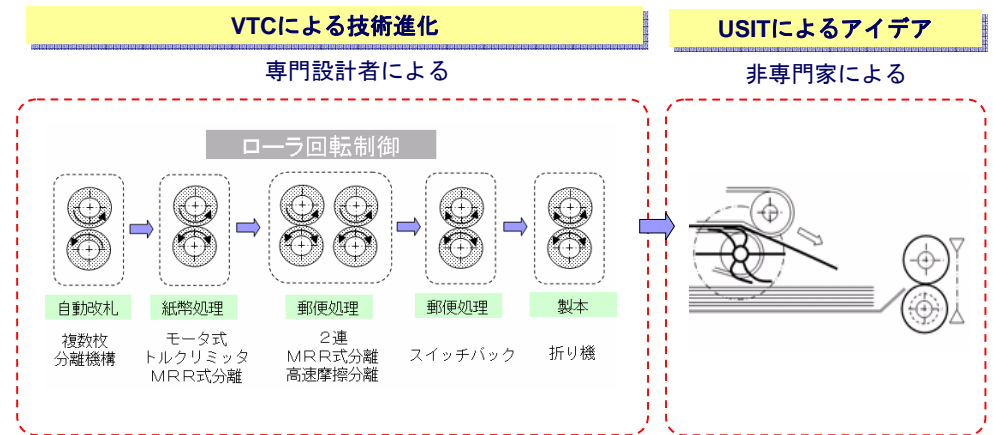
専門家には出来ない発想

スイッチバックのアイデア

詳細設計のための具体的スケッチ



USITが専門設計者の発想を越えた



■3■ 結論(1)

■ USIT公開トレーニングに参加した結果、非専門家によるUSIT発想によって、専門家が思いつぐことのできない新しい解決策を導きだせることを実感した。



USITには「若い技術者」の創造的発想を支援できる可能性がある。

■3■ 結論(2)

■ 技術を次世代に継承するためには、その技術を「発想する方法論」の伝承が大切である。



USITには、この技術伝承を支援する方法として有用である

