

革新的な漏れ安全検出システムに TRIZを活用

Surendran
Tiang Yee Wei
Ng Gim Loon

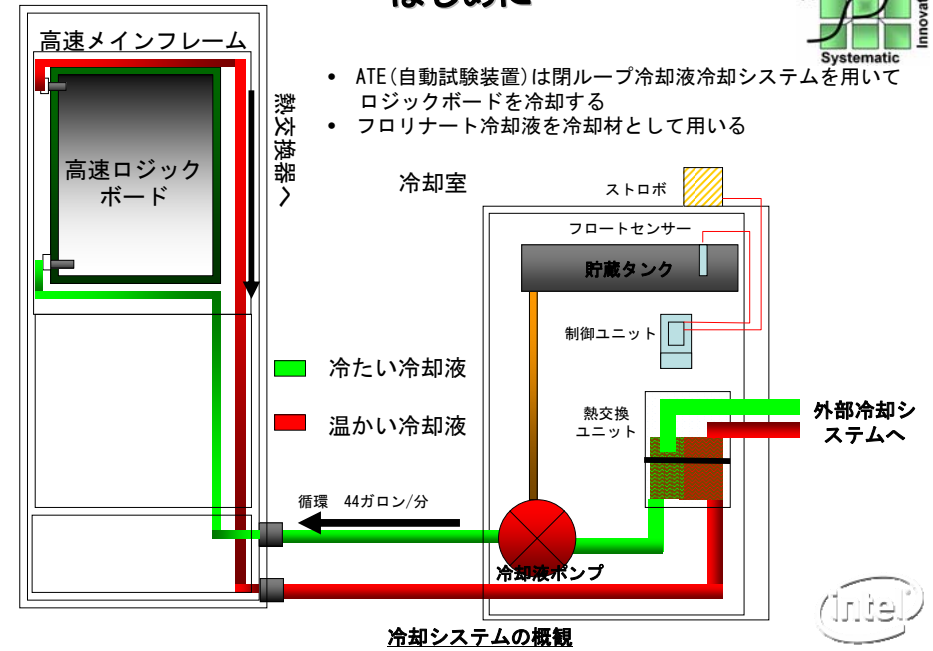
インテル マレーシア

和訳: 市川 旦典



はじめに

- ATE(自動試験装置)は閉ループ冷却液冷却システムを用いてロジックボードを冷却する
- フロリナート冷却液を冷却材として用いる



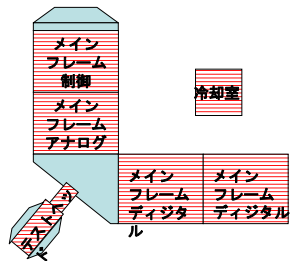
冷却システムの概観



現状

フロリナート冷却液

- フロリナート冷却液がひどいスリップの危険を生み出す
- 無色無臭の液体の形で現れる
- 蒸発速度が速い



自動試験装置冷却システム

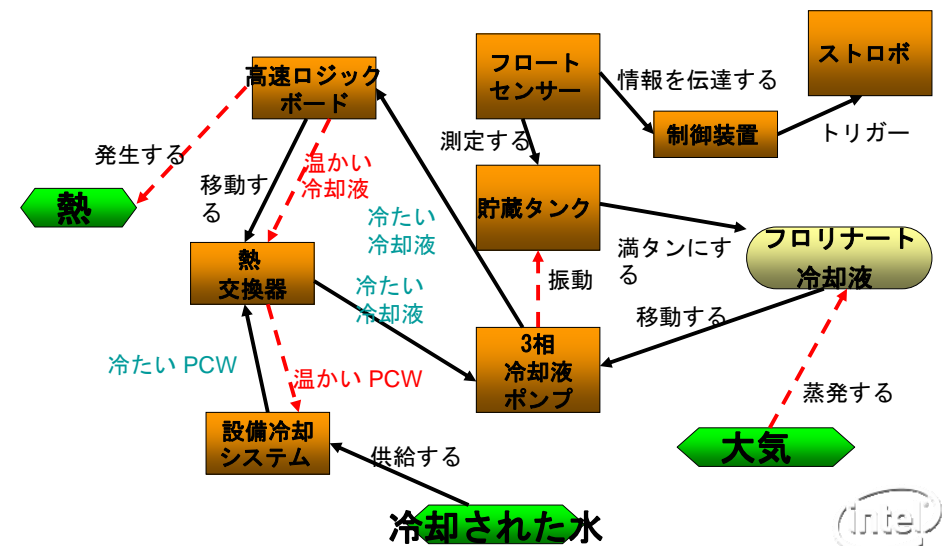
- 冷却ユニットは漏れ検出システムを備えていない
- 44ガロン/分で循環し、300平方フィート以上を動きまわる
- 800mlが、自然損失により、毎週損なわれる
- フロリナートは数百のコネクターや接続箇所を流れる

■ 冷却材の存在するところ



機能モデル

ATE-テスター冷却システム機能モデル

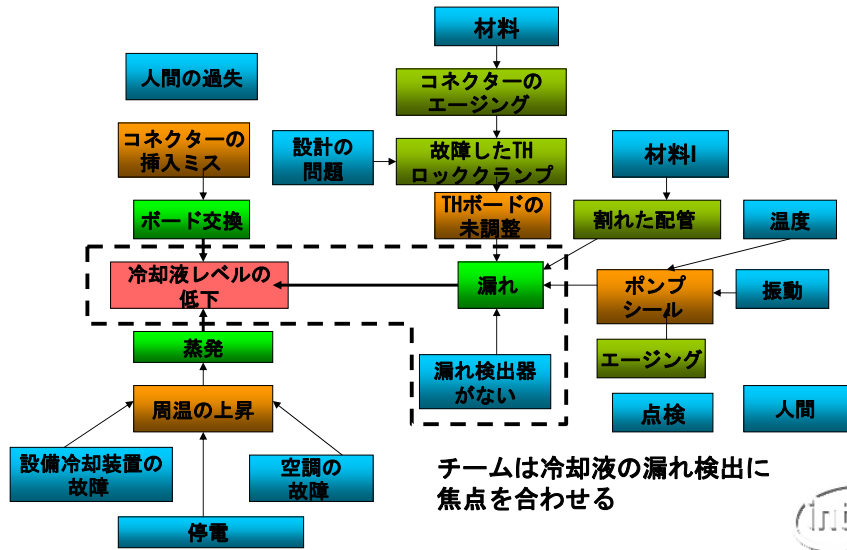


冷却された水



原因結果関係図

テスト冷却システムに使う冷却液の量を削減する



問題定義

もともとの問題文

冷却液漏れによる安全性に関する事故の可能性

現行の問題文

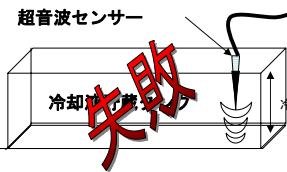
漏れ検出システムを設計すること

チームの目的:

冷却液の漏れやこぼれることによる安全性に関する事故を避けること

従来の設計:

システムにハイテクの解決策を組み込み、貯蔵タンクの量をリアルタイムで監視できるようにし、量の劇的低下が起こったときにトリガーする



超音波センサーが失敗した理由:-

- 冷却液ポンプは貯蔵タンクに小さな波を発生する
- 小さな高さの変化が冷却液の大きな量の変化に相当する - センサーへの要求が敏感すぎる



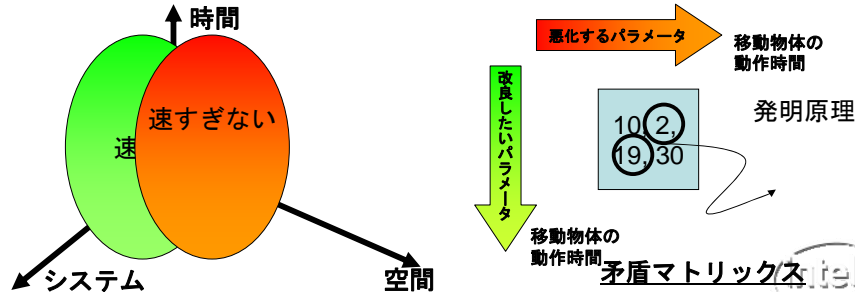
しかしTRIZを使うと.....

技術的矛盾

検出システムが冷却液の漏れを検出できれば安全に関するスリップの危険を避けられる。しかし、システムは自然損失を識別できなければならない

物理的矛盾

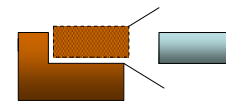
貯蔵タンクで量の測定を行っても、単に冷却液の大きなこぼれを検出したり、測定したりできるだけである



解決策

物理的矛盾の解決

矛盾する特性を空間で分離する



TRIZ発明原理 2 - "分離"

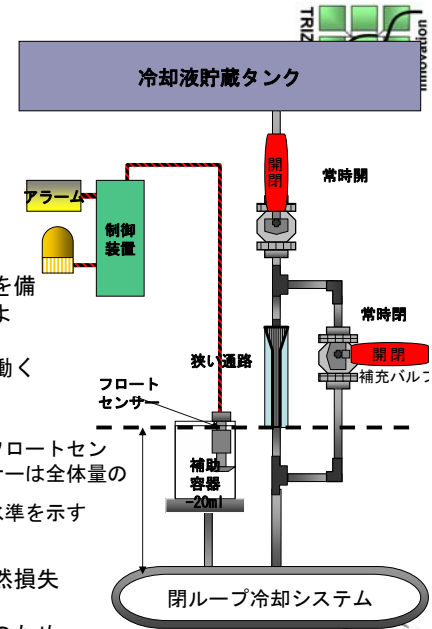
- 小さな補助容器 (20ml) はフロートセンサーを備えシステムの量を示す (ベルヌーイの定理による)
- フロートが下がるとアラームとストロボが働く

矛盾する特性を時間で分離する



TRIZ発明原理 19 - "周期的作用"

- 狭い通路が一定速度で冷却液を分配し、自然損失を補充する (非常にゆっくりと)
- 漏れている間の補充を補助容器による検出のために遅くする



まとめ



| | 従来の設計 | TRIZを使った場合 |
|----------------|-------|---------------------|
| 期間 | 14週間 | 3週間 |
| コスト | | 従来の設計に比べて 56% 割安 |
| 冷却液の 性質の変更 | なし | なし |
| 既存の安全 装置の特徴 | 修正無し | 修正無し |
| 検出システム の量 | 最少 | 最少 |
| 有効性 | 設計失敗 | 小さい漏れを検出できる |

TRIZは役に立つ！ - 発明原理や問題や関連解析は、注意力散漫になることなしに、問題を「みる」ことの手助けをする

