

# 奈良先端科学技術大学院大学、三菱電機 産学協同システムアシュアランス 演習報告

2016.04.22 第10回D-Case研究会  
奈良先端科学技術大学院大学 高井 利憲  
三菱電機(株) 森 素子(発表)  
e-mail: Mori.Motoko@cw.MitsubishiElectric.co.jp

# 1.演習の概要

## ● 目的

- 産学協同の演習によりお互いの見識を深め、システムアシュアランススキルを向上させる。

## ● 概要

- 2016/1/25 @奈良先端科学技術大学院大学
- 学生5名、社会人4名 混成4チーム



## 2.演習の内容

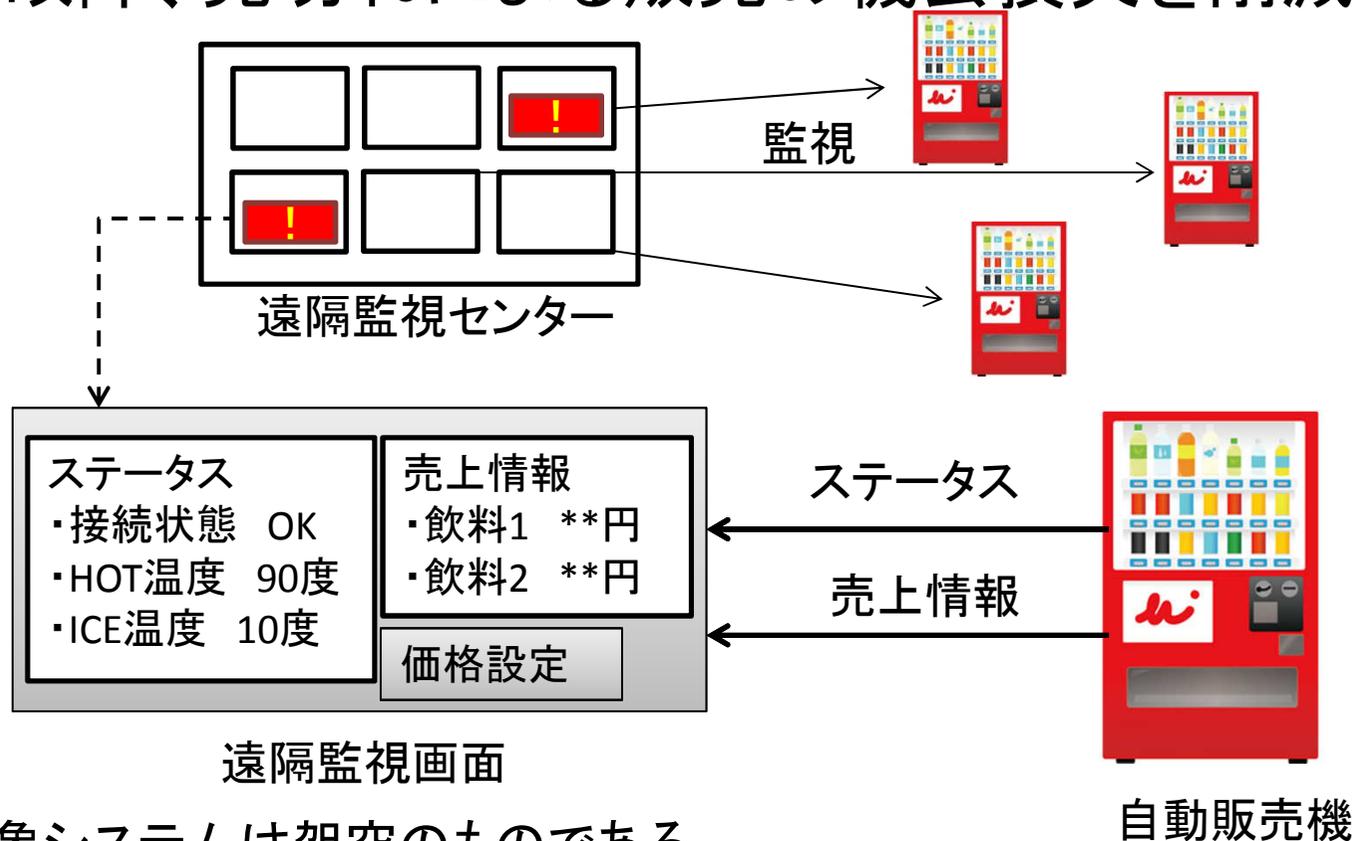
1. 架空システム仕様提示(三菱電機より)
2. システムアシュアランスのレクチャ(高井先生)
3. D-Case<sup>®</sup>作成
4. D-Case<sup>®</sup>に基づいた試験仕様書作成
5. 試験実施(不具合を仕込んだS/W配布)
6. チーム間レビュー、講評

## 3. 演習の特徴、狙い

- 特徴
  - D-Case<sup>®</sup>の作成と実際に動くS/Wのテストを組み合わせた点が特徴的
- 狙い
  - 動くS/Wのテストと組み合わせることにより、D-Case<sup>®</sup>の理解が進む。
  - D-Case<sup>®</sup>に基づいて作成したテストにどのような特徴が現れるかを確認する。(本質的なシステム設計の欠陥などが見つかるのでは?)

## 4.対象システム説明(1)

- ◆システム名：飲料自動販売機遠隔監視システム
- ◆導入の目的
  - 自動販売機メンテナンスコスト削減
  - 故障、売切れによる販売の機会損失を削減



注)対象システムは架空のものである。

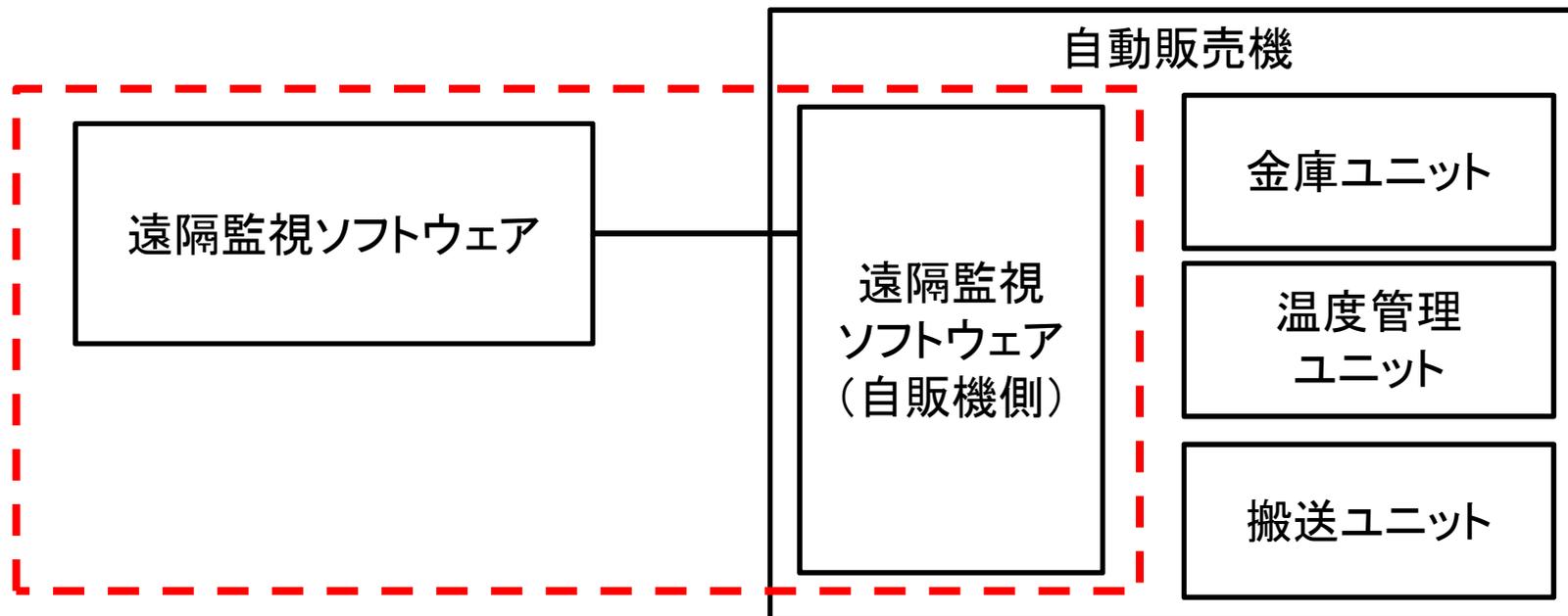
## 4.対象システム説明(2)

### ◆遠隔監視システム機能

1. 自動販売機から定期的にステータスを取得し、遠隔監視画面に表示する。
  - 表示項目: 接続状態、HOTの温度、Coldの温度
2. オンデマンドで売り上げ情報を取得し、遠隔監視画面に表示する。自動販売機の支払いは、現金またはICカード。ICカードの場合の値段は10%引き(1円未満切捨て)。
3. 飲料の値段変更を遠隔から行う。値段変更は即時有効になる。
4. 稼働時間: 稼働(24時間、365日)。ただし、メンテナンスのために、遠隔監視ソフトウェアや自販機を止めることはある。

## 4.対象システム説明(3)

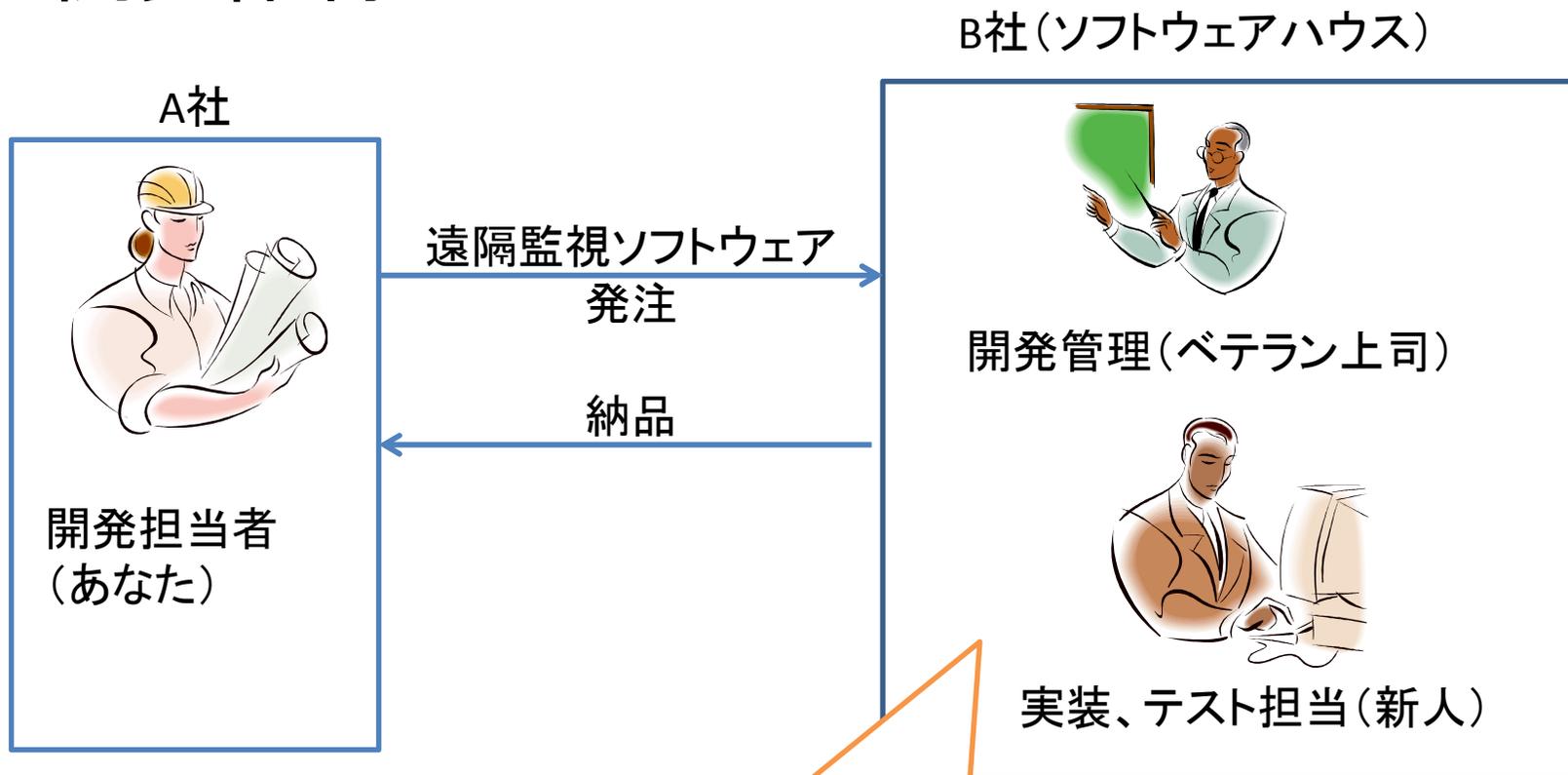
### ◆開発スコープ、前提



- 開発の対象は、遠隔監視に関連する部分のみとする。
- 自動販売機の基本機能(温度管理、販売、集金(ICカード含む))は保証されているとする。
- 自動販売機側の遠隔ソフトウェアと自動販売機各ユニットのインターフェースは保証されているものとする。

# 4.対象システム説明(4)

## ◆開発体制



類似システム開発経験があり。保有ソフトウェアを流用し、ICカード機能を追加すればできます！

## 5. 演習課題

1. 対象システムにおけるディペンダビリティについて検討し、D-Case<sup>®</sup>を作成してください。
2. 作成したD-Case<sup>®</sup>に基づき、受け入れテスト仕様書を作成してください。
3. 配布するテスト用プログラムに対して受け入れテストを実施し、不具合を検出してください。

### 注意事項

- D-Case<sup>®</sup>に基づくテストの前に探索的テストをしないでください。

# 6.テスト対象プログラム(1)

- 遠隔監視ソフトウェア

売り上げログを取得し、データグリッドに表示する

Remote Monitoring System of Vending Machine

Connection Status: **Connected**

Temperature(Hot): 0

Temperature(Cold): 0

Price setting

HotCocoa: 150

NaraOrange: 180

DiamondCoffee: 450

Apply

Get Sales Log

Date	Drink Name	Unit Price(yen)	Payment
*			

Total

売上集計

HotCocoa :Num=0, 0(yen)  
NaraOrange :Num=0, 0(yen)  
DiamondCoffee :Num=0, 0(yen)

自動販売機に  
価格を設定する

## 6.テスト対象プログラム(2)

- 自動販売機側(遠隔監視+本体模擬)

商品名

Temperature(Hot)  
0

Temperature(Cold)  
0

Drink Name	Unit Price(yen)	Cash	IC	Sales Numbers
HotCocoa	150	Buy	Buy	0
NaraOrange	180	Buy	Buy	0
DiamondCoffee	450	Buy	Buy	0
*				

温度設定

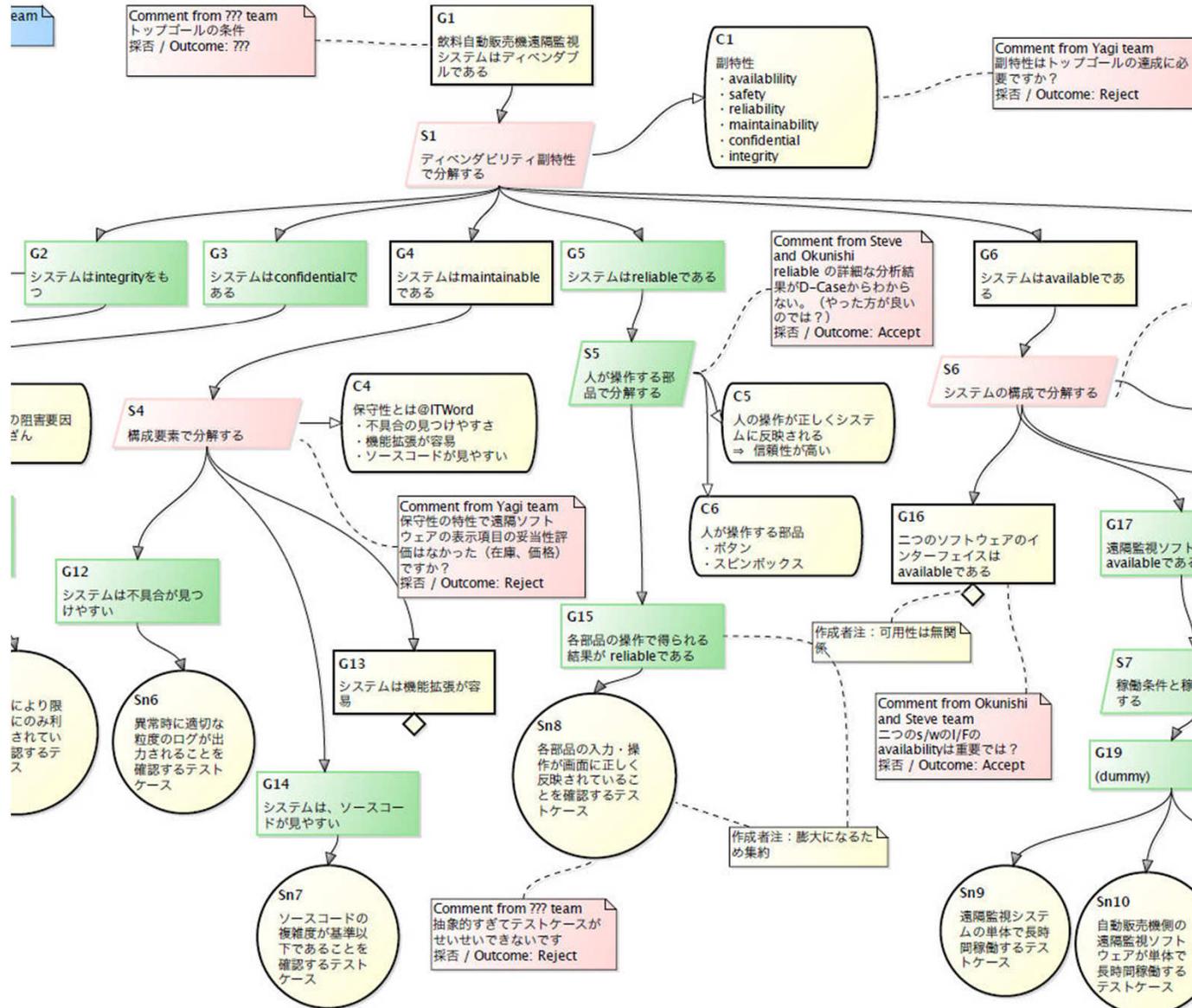
1クリックで1個購入  
(現金)

1クリックで1個購入  
(ICカード)

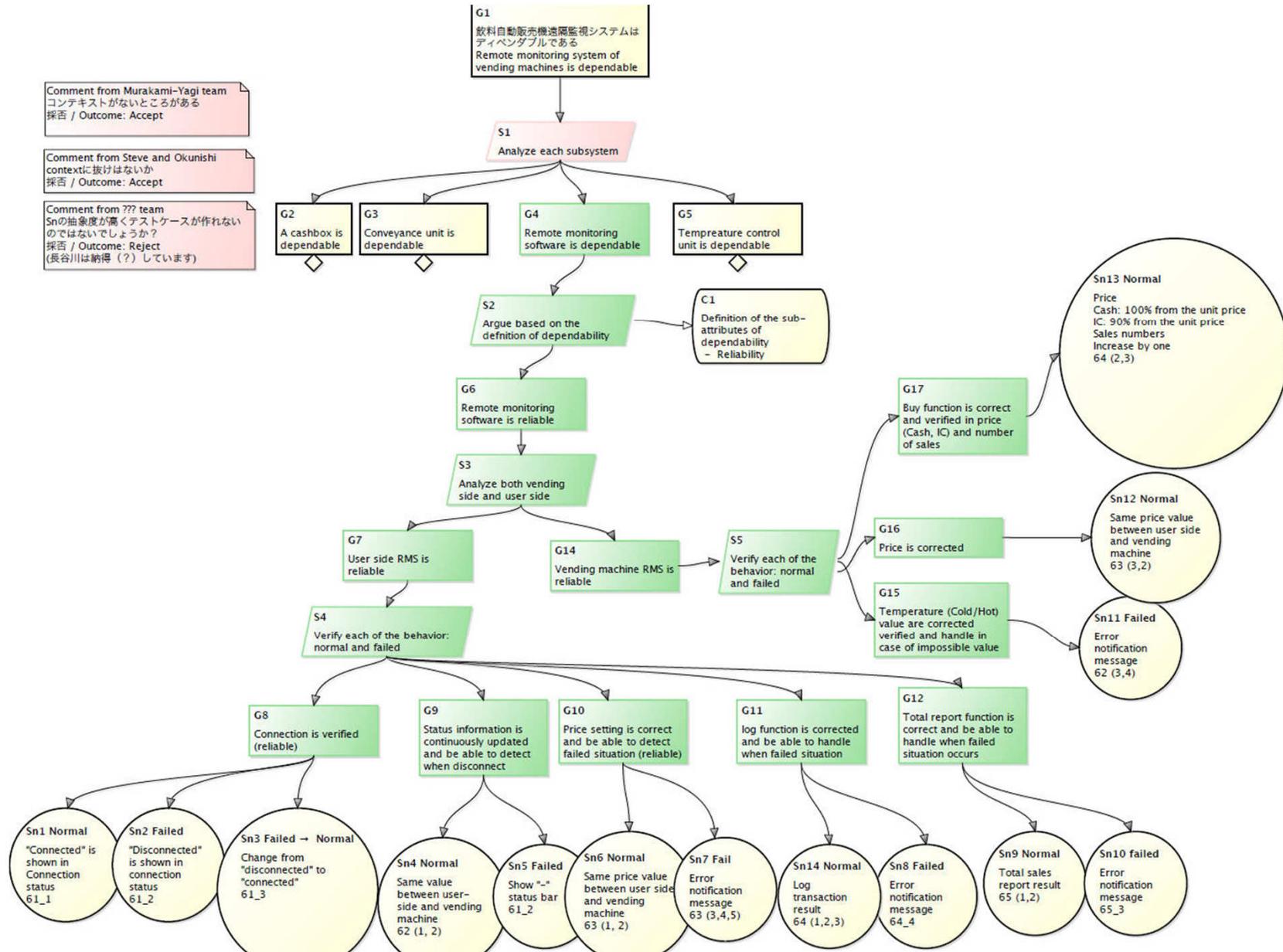
## 7.仕込んだ不具合

No	不具合内容
1	Hot/Coldの温度表示が逆
2	ICカード販売額が10円単位にまるめられてしまう
3	売り上げ情報を複数回取得すると、すでに取得済みのデータが加算され続ける
4	価格改定すると、改定前の売り上げ情報も新しい価格で計算してしまう
5	先にサーバー(自販機)が起動していないと立ち上がらない
6	一度通信が切れると再起動しないとつながらない
7	送受信に失敗してもユーザーがわからない
8	メモリリーク(受信データをわざとリストに追加し続けている)
9	異常個所がぱっと見てわからない画面設計
10	ユーザーの目的がシステム設計に反映されていない(売り切れの早期発見)

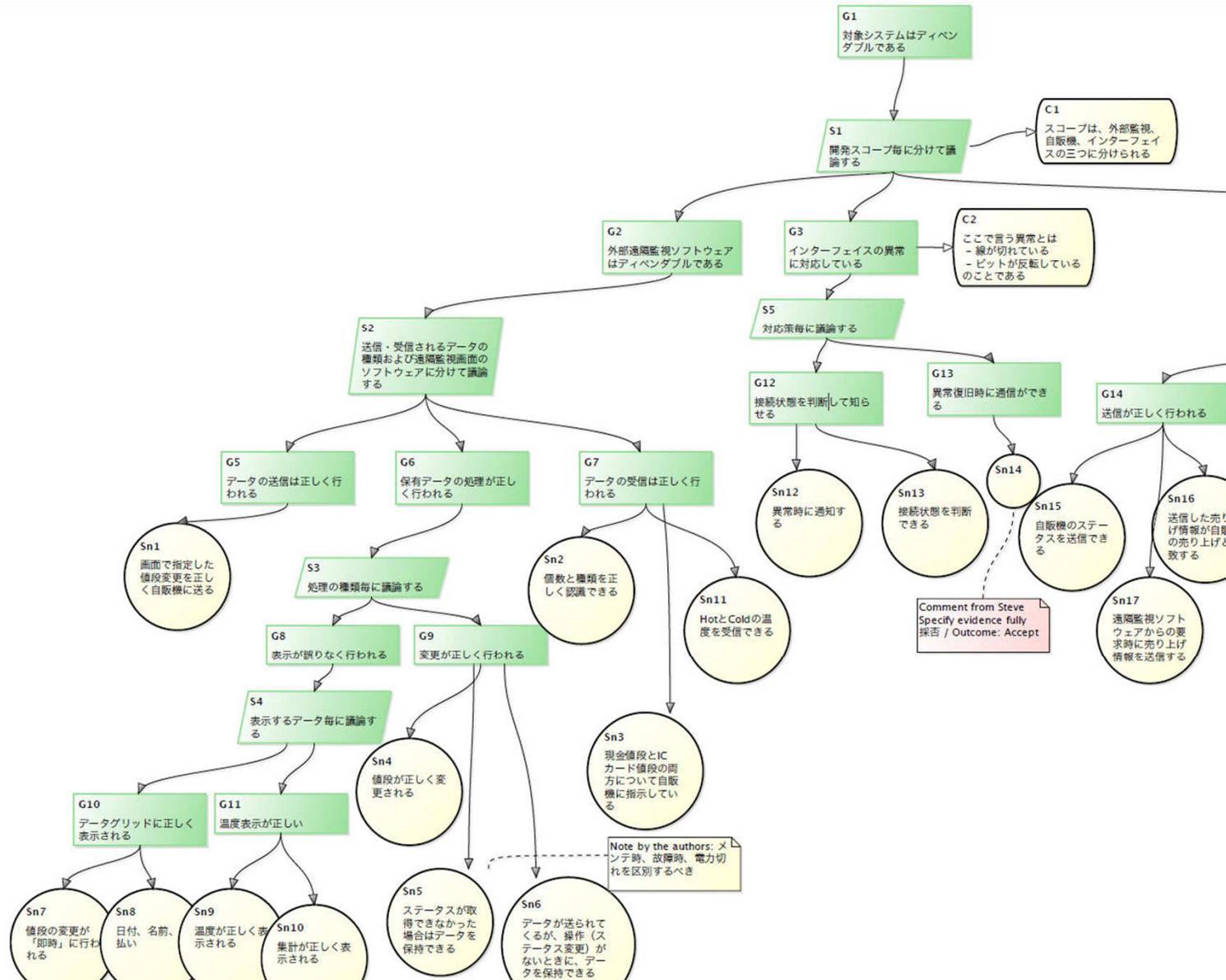
# 8. 作成したD-Case (チーム1)



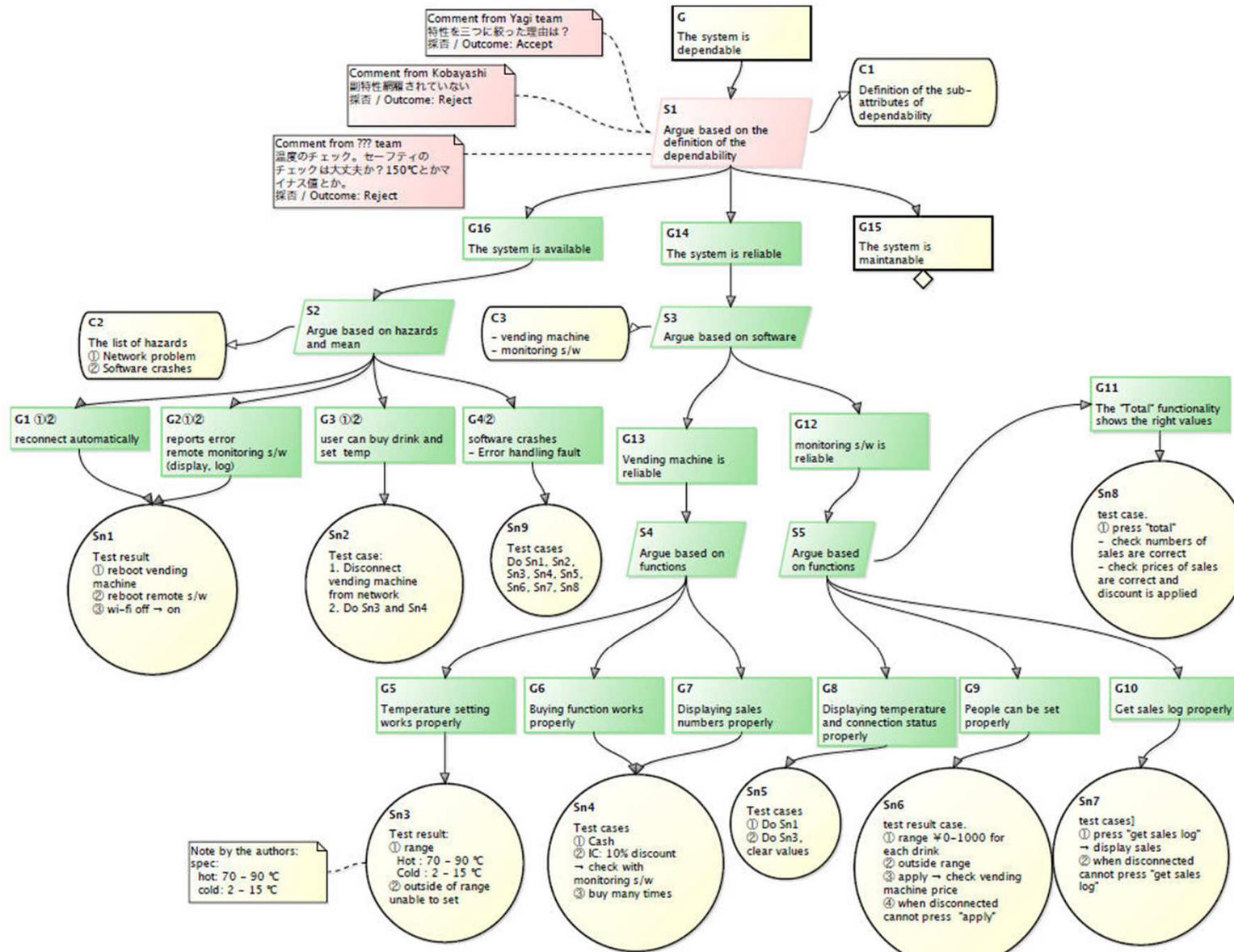
# 8. 作成したD-Case (チーム2)



# 8. 作成したD-Case (チーム3)



# 8. 作成したD-Case (チーム4)



# 9.不具合検出状況

N O	不具合内容	チ ーム 1	チ ーム 2	チ ーム 3	チ ーム 4
1	Hot/Coldの温度表示が逆	○	○	○	○
2	ICカード販売額が10円単位にまるめられてしまう	○	×	×	×
3	売り上げ情報を複数回取得すると、すでに取得済みのデータが加算され続ける	○	○	×	○
4	価格改定すると、改定前の売り上げ情報も新しい価格で計算してしまう	×	×	×	×
5	先にサーバー(自販機)が起動していないと立ち上がらない	○	○	○	○
6	一度通信が切れると再起動しないとつながらない	×	×	×	○
7	送受信に失敗してもユーザーがわからない	×	○	○	○
8	メモリーリーク(受信データをわざとリストに追加し続けている)	×	×	×	×
9	異常個所がぱっと見てわからない画面設計	×	×	×	×
10	ユーザーの目的がシステム設計に反映されていない(売り切れの早期発見)	×	×	×	×

## 10.その他

- 想定以外に検出できた不具合
  - 妥当でない温度が入力できる(ガード不足)
  - セキュリティ関連(ログイン機能不足、データ改ざんリスク)
- 惜しかったもの
  - 色が変という意見はあったが、明示的にユーザリティの不具合として検出されなかった。
  - テストに連続運転をあげているチームがあった。時間不足で実行していない。(5分でもやったらわかった)

# 11. アンケート(抜粋)

NAIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業の方とD-Case®について一緒に考えることができ、大変貴重な時間でした。</li> <li>• Very interesting exercise and very practical. I would be nice to see a properly done D-Case at the end, may be made by the professor.</li> <li>• 学生にとって企業の人と同じ比率の人数で演習することは、現場の考えや思いを理解し、合意をとりながらやるので、学ぶものが多かったと思いました。</li> </ul>
三菱電機	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 演習時間が短く、タスクを完遂するのに時間がかかりました。次回はもう少しシンプルなSWを対象にしてほしいです。</li> <li>• 学生との議論の中で、一人では見つけることができなかった観点でテストケースを導出できたと思います。D-Case®のみではなく、このような企業と学生間で議論できる機会がより多くなるとよいと思います。</li> <li>• ディペンダビリティ特性による分解は、非常に参考になりました。</li> <li>• 開発スコープで分割して、テストは全体で確認することにしたため、テスト項目の重複が多くなってしまいました。次回もう少し見直したいです。</li> <li>• 常々、S/W品質向上に役立つ様々な手法を習得し、実際の製品に取り入れる必要があると考えており、D-Case®も習得したいという思いがあったので、今回の演習は、大変有意義でした。</li> <li>• 演習は、初心者の自分にとっては、若干作業量が多く感じましたが、これくらいの方が、ある程度知識、経験のあるチームはどんどん進められますし、初心者チームも集中して取り組めてよいと思います。</li> <li>• 正直、学生と社会人のチームということで、不安を感じましたが、学生の方はS/W工学関連の研究に取り組まれていて、異なる視点で意見を出し合えたので、とても新鮮でよかったと思います。</li> </ul>

## 12. 考察(高井)

- 社会人と学生がチームを組むことにより、実際のソフトウェア開発現場を知らない学生だけでは難しい、現実性のある品質特性の選択やテストケースの設計について、チームメンバーが納得しながら議論を進められたことは有意義であった
- 社会人と学生とのコミュニケーションが円滑にできるか心配されたが、社会人の方が学生の発言や意見を注意深く聞いていただけのため、思ったよりもチーム内で活発に議論していた
- 教育効果の評価が難しいシステムアシュアランスに関する演習において、アシュアランスケースにおいて抽出できたテストケースのカバレッジやアシュアランスケースに対する指摘数などの採用を試みたが、チーム毎に特色が見られ、評価という側面だけでなく、チームで実施した活動の理解という点からも有効であるとの示唆を得た
- 時間配分については今回の経験を活かし、再設計する必要がある
- 模範解答についても今回事前に用意できなかったが、参加者の納得をえるためにも、用意しておくべきであった

## 12. 考察 (森)

- 社会人はD-Case<sup>®</sup>初心者だったが、学生に助けられて理解が深まった。
- D-Case<sup>®</sup>作成によって、テスト時にシステムの妥当性に関する不具合を検出しやすくなるのではないかと考えたがその効果はなかった。フェーズに応じたD-Case<sup>®</sup>の使い方を検討する必要がある。
- テストと組み合わせることでD-Case<sup>®</sup>の理解がより深まったかは現時点では不明。今後の実験データ蓄積が必要。

ご清聴ありがとうございました