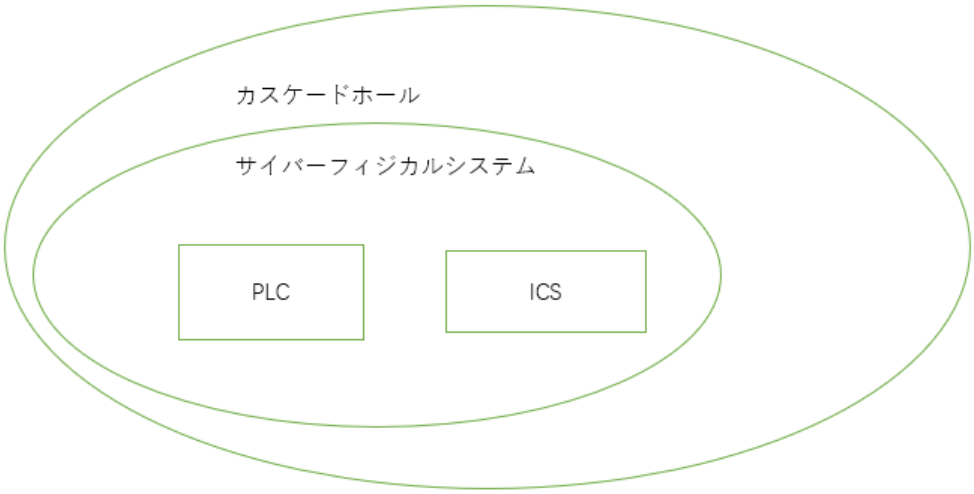
レポート１

核燃料工場に関わるシステム（SoS）の構造を図解し，攻撃が起こる要因となった設計空間（システム境界）の範囲を示せ



レポート 2

ケースタディを参考に，サイバーフィジカルシステムに対して，システムズエンジニアリグの活動として何をすべきか，活動のポイントを整理して，述べよ（小論文）

ポイント 1

ゼロデイ攻撃は、開発者が対処しておらず、パッチも提供されていないコンピュータ・アプリケーションの未公開の脆弱性を悪用するものです。Stuxnet は、OS に侵入するために、さまざまなゼロデイ攻撃や盗んだ認証を使って、Windows FEP 以外のシステムを攻撃していました。その後、Stuxnet は、FEP 外の感染した USB リムーバブルメディアを介して多段階の伝搬メカニズムを起動し、FEP 内の ICS にコードを挿入しました。

これからのシステムエンジニアリング活動では、内部脅威を含むさまざまなソースからの攻撃に備え、それを考慮したシステム設計を行う必要がある。 システムに存在する既存の脆弱性に対処し、複雑なコードを生成する。

ポイント 2：Stuxnet は USB リムーバブルメディア経由でエアギャップを乗り越えたという説が多く、USB は FEP 外のコンピュータで感染し、FEP 内に持ち込まれたと考えられています。 しかし、少なくとも 1 つの PLC のソースがソリチェーンである可能性を調査した者もいます。いずれの方法でも、エアギャップが複数回飛ばされたこと、USB リムーバブルメディアが追加で双方向に情報を送信したこと、FEP ネットワークに接続された機器の種類に関する情報が施設外のリモートサーバーに転送された可能性があることです。 システムエンジニアは、システムに対する脅威がシステム境界の内外に存在することを常に意識していなければならない。 ネットワークセキュリティの 4 つの境界防御技術であるファイアウォール技術、マルチセキュリティゲートウェイ技術、ネットゲート技術、バーチャルプライベートネットワーク技術を活用する。

レポート 3

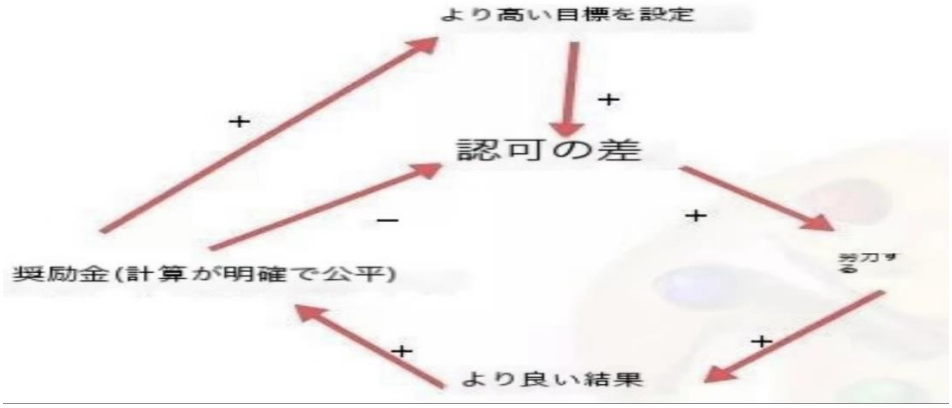
システム科学の一例として挙げた「システムダイナミクス」について調べ，その概要をまとめよ（調査）

世界は急速に変化し、知識はさらに速く反復されるため、現代人は多かれ少なかれ「知識不安」に陥っているのです。

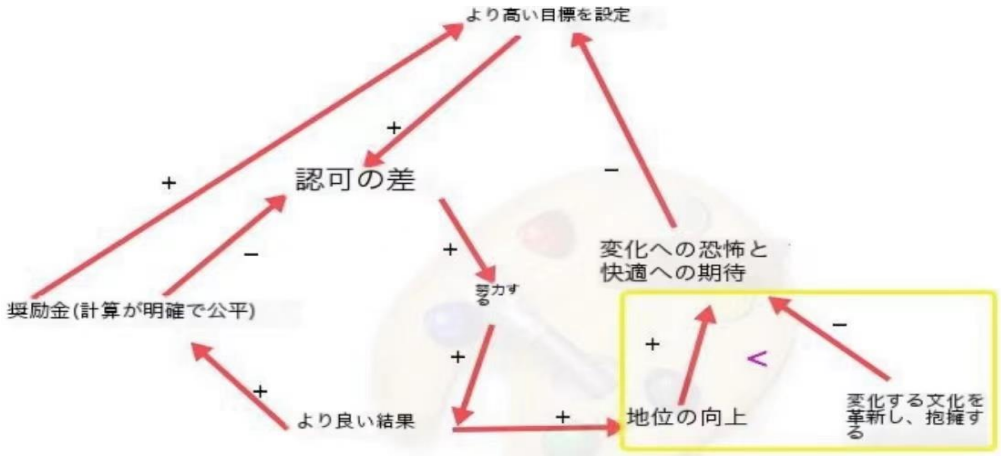
その結果、「勉強を続ける」という選択肢と「疲れたから休みたい」という選択肢の間で悩むことが多いのです。

不安が大きくなると、勉強道具をたくさん買ってきて勉強を始めるのですが、いつの間にか、きちんときれいに取ったノートや読んだ 100 ページ（あるいは 2 時間見た学習ビデオ）を見た満足感から、無意識に映画を見に行ったり電話をしたりして、その喜びを分かち合おうとする自分へのご褒美が始まってしまうのです。 そして、徐々に振り出しに戻る。 勤勉さが再びサボりによって敗れるとき、私たちは一般に、意志の力不足、自制心の欠如、先延ばしなどが原因だと考えます。 そのため、市場には、原因から助けることを望む本、あるいは結果から直接助けようとする本があふれている。 しかし、私たちは多くの作品を読み、これらの問題が解決されていないことに気づきました。 なぜなら、答えが問題の隣にないことが非常に多いからです。

システムダイナミクスとは、要素や要素間の関係から、要素、関係、因果連鎖、正帰還ループ、調節ループ、ヒステリシス効果などのメカニズムによってシステムの構造を発見し、根本的な解決策を見出そうとする学問である。システムダイナミクスがその原理です。 モチベーションは、あくまでも行動の最初のきっかけを作るものですが、業務やチームワークは継続的なプロセスであり、原動力だけでは長期的に望ましい状態を保つことはできません。 そのため、マネージャーはまず、モチベーションが結果をもたらし、それがモチベーションを強化するようなポジティブフィードバックシステムを設計する必要があるのです。 これをシステムダイナミクスで表すと、次の図のようになります。



感情の緊張による調節ループの形成を防ぐことで、調節ループの散逸効果を打ち消す正のフィードバックループを加えることができます。


より高い目標を設定
+
認可の差
+
+
−
−
+
努力する
変化への恐怖と
快適への期待
奨励金(計算が明確で公平)
+
+
<
−
+
より良い結果
+
地位の向上
変化する文化を
革新し、抱擁する