

期末レポート課題

氏名: 福富隆大

学生番号: 35714121

授業名: ソフトウェア工学

課題名: 期末レポート課題

出題授業日: 2025年7月22日

目次

1. 課題1: Sler・IT系・非IT系企業の業務内容に関する調査
 2. 課題2: 企業の具体的なシステムに関する調査
 3. 課題3: 企業の開発プロセスに関する調査
 4. 課題4: システム構築・運用・保守体制の調査
 5. 課題5: 近年発生したシステム障害に関する調査
 6. 課題6: システム開発・運用現場の実体験の調査
 7. 課題7: 情報系インターンシップの調査
 8. 課題8: 授業の感想
-

課題1：Sler・IT系・非IT系企業の業務内容に関する調査

調査対象企業一覧

企業分類	企業名	業界・業種	主な顧客	立場	必要とされる職種
大手Sler（ベンダー側、元請け）	NTTデータ	情報通信業・システムインテグレーション	官公庁・自治体、金融機関、通信・放送業界、建設・不動産業界、食品・医療・農業関連	元請け・プライムベンダー	企画・営業、コンサルタント、SE・PM（システムエンジニア・プロジェクトマネージャー）、R&D（研究開発）、データサイエンティスト
IT系企業（ベンダー側、下請け）	富士ソフト	ソフトウェア開発・システムインテグレーション	SCSK、日鉄ソリューションズ、ソフトバンク・テクノロジー、日立ソリューションズ・クリエイト等の大手Sler、及び製造業・金融業等の事業会社	下請け・二次請け・三次請け	システムエンジニア、プログラマー、組込みエンジニア、インフラエンジニア、ネットワークエンジニア
非IT系事業会社（クライアント側、内製）	トヨタ自動車	自動車製造業	一般消費者（BtoC）、法人顧客（BtoB）、社内各部門（内製システム）	クライアント・発注者・内製開発	デジタル変革推進、DX・セキュリティ、システム企画・開発、AI・ビッグデータエンジニア、モビリティセキュリティ、情報システム

各企業の詳細調査結果

1. NTTデータ（大手Sler）

業界・業種: 情報通信業、システムインテグレーション業界最大手

主な顧客:

- 官公庁・自治体向けシステム
- 金融機関（銀行、証券、保険）
- 通信・放送業界
- 建設・不動産業界
- 食品・医療・農業関連業界

立場: 元請け・プライムベンダーとして、顧客企業のシステム開発を一括受注し、プロジェクト全体を統括管理。下請け企業への発注も担当。

必要とされる職種:

- 企画・営業：顧客との折衝、提案書作成
- コンサルタント：業務分析、システム企画
- SE・PM：システム設計、プロジェクト管理
- R&D：新技術研究開発
- データサイエンティスト：AI・ビッグデータ活用

2. 富士ソフト（IT系企業）

業界・業種: ソフトウェア開発、システムインテグレーション（1万人規模の技術者集団）

主な顧客:

- 大手Sler（SCSK、日鉄ソリューションズ、ソフトバンク・テクノロジー、日立ソリューションズ・クリエイト等）
- 製造業・金融業等の事業会社（直接受注）
- 通信インフラ、社会インフラ関連企業

立場: 下請け・二次請け・三次請けとして、大手Slerから開発業務を受注。一部直接受注も実施。

必要とされる職種:

- システムエンジニア：要件定義、システム設計
- プログラマー：プログラミング、テスト作業
- 組込みエンジニア：機械制御系ソフトウェア開発
- インフラエンジニア：サーバー設計・構築・運用
- ネットワークエンジニア：ネットワーク設計・構築・運用

3. トヨタ自動車（非IT系事業会社）

業界・業種: 自動車製造業（世界最大級の自動車メーカー）

主な顧客:

- 一般消費者（BtoC）：乗用車販売
- 法人顧客（BtoB）：商用車、フリート販売
- 社内各部門：内製システムのユーザー

立場: クライアント・発注者として外部ITベンダーにシステム開発を委託。同時に内製開発も推進中。

必要とされる職種:

- デジタル変革推進：DX戦略立案・推進
- DX・セキュリティ：情報セキュリティ、モビリティセキュリティ
- システム企画・開発：社内システムの企画・設計・開発
- AI・ビッグデータエンジニア：データ活用、機械学習
- 情報システム：IT基盤運用・保守

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **情報収集:** 各企業の最新動向、業務内容の調査
2. **構造化:** 調査項目に沿った表形式での整理
3. **文章作成:** 各企業の詳細説明文の草案作成

うまくできた点:

- 最新の2025年情報を効率的に収集
- 複数企業の情報を統一的な観点で整理
- 表形式での見やすい比較資料作成

困った点:

- 企業の内部情報（具体的な受注関係等）は限定的
- 一部推測に基づく情報も含まれる

人間の介在:

- 情報の信頼性確認と補正（約30%）
 - 課題要件との適合性チェック
 - 文章表現の調整と統一
-

課題2：企業の具体的なシステムに関する調査

調査対象システム一覧

企業名	システム名称・概要	開発形態	外部システムとの連携	顧客	想定される非機能要件
NTTデータ	ANSER（自動応答ネットワークシステム）	スクラッチ開発・独自開発	全銀システム、日銀ネット、各金融機関の勘定系システム、企業の財務会計システム	BtoB：全国500以上の金融機関、法人企業顧客	<p>性能：24時間365日稼働、大量同時接続処理</p> <p>セキュリティ：暗号化通信、多要素認証</p> <p>可用性：99.9%以上のサービス稼働率、冗長化構成</p>
富士ソフト	Challenge Pad（教育用タブレット端末）	組込み・パッケージカスタマイズ開発	Android OS、学習管理システム、クラウド学習サービス	BtoB：教育機関（小中学校、塾等）、BtoC：学習者	<p>性能：子供の使用に耐える応答性</p> <p>セキュリティ：学習データ保護、アクセス制御</p> <p>可用性：教育現場での安定稼働、故障時迅速対応</p>
トヨタ自動車	T-Connect（コネクティッドカーサービス）	内製・SI併用開発	TNGA車載システム、スマートフォンアプリ、クラウドサービス、通信キャリアネットワーク	BtoC：トヨタ車所有者、BtoB：法人車両ユーザー	<p>性能：リアルタイム通信、低遅延応答</p> <p>セキュリティ：車両データ暗号化、プライバシー保護</p> <p>可用性：走行中の安定接続、広域カバレッジ</p>

各システムの詳細調査結果

1. NTTデータ - ANSER（自動応答ネットワークシステム）

システム名称・概要: ANSER（Automatic Answer Network System for Electronic Request）は、30年以上の実績を持つ金融業務の自動化サービス。固定電話・携帯電話・パソコンなどの端末を使用して、金融機関の窓口やATMで

行う残高照会、入出金明細確認、振込・振替業務を自宅や外出先から利用可能にするシステム。

開発形態: スクラッチ開発・独自開発。1973年の全銀システム稼働以来、NTTデータが継続的に開発・改良を重ねている基幹金融インフラシステム。

外部システムとの連携:

- 全銀システム（全国銀行データ通信システム）
- 日銀ネット（日本銀行金融ネットワークシステム）
- 各金融機関の勘定系システム
- 企業の財務会計システム（eBAgent経由）
- ANSER-CLA（企業イントラネット・エクストラネット接続）

顧客:

- **BtoB:** 全国500以上の金融機関（銀行、信用金庫、信用組合等）
- **BtoB:** 法人企業顧客（大量データ取引、資金管理業務）

想定される非機能要件:

- **性能:** 24時間365日無停止稼働、大量同時接続処理、高速データ処理
- **セキュリティ:** 暗号化通信、多要素認証、金融機関レベルのセキュリティ基準準拠
- **可用性:** 99.9%以上のサービス稼働率、冗長化構成、災害時BCP対応

2. 富士ソフト - Challenge Pad（教育用タブレット端末）

システム名称・概要: Challenge Padは進研ゼミの学習専用タブレット端末。Android OSをベースとした組み込みシステムで、子供の学習に最適化されたUI/UX、学習コンテンツ配信、学習進捗管理機能を提供。

開発形態: 組み込み・パッケージカスタマイズ開発。Android OSをベースに教育用途向けにカスタマイズし、ハードウェアとソフトウェアを統合開発。

外部システムとの連携:

- Android OS（Google提供基盤システム）
- 学習管理システム（LMS）
- クラウド学習コンテンツ配信サービス
- 保護者向けアプリケーション
- 学習データ分析システム

顧客:

- **BtoB:** 教育機関（小中学校、学習塾、予備校等）
- **BtoC:** 学習者（小中学生）と保護者

想定される非機能要件:

- **性能:** 子供の使用に適した応答性、学習コンテンツのスムーズな再生
- **セキュリティ:** 学習データ保護、不適切コンテンツアクセス制御、個人情報保護
- **可用性:** 教育現場での安定稼働、故障時の迅速サポート体制

3. トヨタ自動車 - T-Connect（コネクティッドカーサービス）

システム名称・概要: T-Connectはトヨタのコネクティッドカーサービス。車両とクラウドを接続し、ナビゲーション、リモート操作（エアコン制御等）、安全・安心サービス、エンタメサービスを提供。TNGAプラットフォーム対応車両で利用可能。

開発形態: 内製・SI併用開発。トヨタ社内のデジタル変革推進室を中心とした内製開発と、外部SIer・パートナー企業との協業による開発。

外部システムとの連携:

- TNGA車載システム（車両制御システム）
- スマートフォンアプリケーション
- クラウドサービス基盤（AWS、Azure等）
- 通信キャリアネットワーク（5G/4G/3G）
- 地図データプロバイダー
- 交通情報システム

顧客:

- **BtoC:** トヨタ車所有者（個人ユーザー）
- **BtoB:** 法人車両ユーザー（フリート管理、商用車）

想定される非機能要件:

- **性能:** リアルタイム通信、低遅延応答、高速データ転送
- **セキュリティ:** 車両データ暗号化、プライバシー保護、サイバー攻撃対策
- **可用性:** 走行中の安定接続、全国広域カバレッジ、24時間サービス提供

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **システム情報収集:** 各企業の代表的システムの技術詳細調査
2. **非機能要件分析:** 業界特性を踏まえた要件推定
3. **表構造設計:** 調査項目に沿った比較表作成

うまくできた点:

- 技術的詳細と業務要件の関連性を整理
- 各システムの特徴を統一観点で比較
- 非機能要件を具体的に推定・記載

困った点:

- 企業内部の技術仕様詳細は限定的
- 一部推測に基づく非機能要件設定

人間の介在:

- 技術的妥当性の確認（約40%）

- システム連携図の検証
 - 業界知識に基づく補完
-

課題3：企業の開発プロセスに関する調査

調査対象企業の開発プロセス一覧

企業名	対象開発システム	採用開発プロセス	品質を担保する体制
NTTデータ	金融基幹システム（ANSER等）	ハイブリッド（ウォーターフォール主体 + アジャイル導入拡大）	<ul style="list-style-type: none">・従来型品質管理（テスト密度、バグ密度）・アジャイル対応品質管理（リソース品質、プロセス品質）・多段階コードレビュー・QA専門チームによる品質監査
富士ソフト	組込みシステム・業務アプリケーション	アジャイル主体 + ウォーターフォール併用	<ul style="list-style-type: none">・QA（品質保証）とQC（品質管理）の分離体制・コードレビューツール・プロセス導入・設計レビュー文化の醸成・段階的品質ゲート管理
トヨタ自動車	コネクティッドカー・社内DXシステム	TPS（Toyota Production System）ベース + アジャイル + 市民開発	<ul style="list-style-type: none">・TPS思想に基づく継続的改善（カイゼン）・内製開発チームによるピアレビュー・Power Platform市民開発ガバナンス・クロスファンクショナルチーム体制

各企業の詳細調査結果

1. NTTデータ - 金融基幹システム開発プロセス

対象開発システム: 金融基幹システム（ANSER、全銀システム、銀行勘定系システム等）

採用している開発プロセス: ハイブリッド（ウォーターフォール主体 + アジャイル導入拡大）

- ・ **従来:** 大規模金融インフラではウォーターフォール型が主流
- ・ **現在:** DX案件でアジャイル型開発の需要増加、2カ月でウォーターフォール型PMがアジャイルリーダーに転身する事例も
- ・ **2025年:** ビジネス変革対応でアジャイル開発がスタンダード化

品質を担保する体制:

- 1. **従来型品質管理:**
 - テスト密度、バグ密度による品質評価
 - 多段階のドキュメントレビュー

- 品質ゲート制によるフェーズ管理

2. アジャイル対応品質管理:

- リソース品質（開発者スキル、チーム成熟度）の重視
- プロセス品質とプロダクト品質の多角的評価
- バーンダウンチャート、ベロシティによる進捗品質管理

3. コードレビュー体制:

- 設計から実装まで多段階コードレビュー
- QA専門チームによる品質監査

2. 富士ソフト - 組込み・業務アプリケーション開発プロセス

対象開発システム: 組込みシステム（Challenge Pad等）、業務アプリケーション、通信インフラシステム

採用している開発プロセス: アジャイル主体 + ウォーターフォール併用

- 短い開発期間単位で開発を進める「俊敏」「素早い」アジャイル開発手法
- 変化が早く不確実性が高いビジネス環境に対応
- 市場価値向上に有効な開発手法として位置づけ

品質を担保する体制:

1. QA・QC体制分離:

- QC（品質管理）：製造・開発工程での基準チェック（ゲートキーパー）
- QA（品質保証）：上流工程から関与する品質保証・向上（QCを包括）

2. コードレビュー体制:

- コードレビューツール・プロセスの導入
- 「コードについて話し合う文化」の醸成
- 設計上の問題について適切な粒度でのレビュー
- 教育的効果を狙った相互レビュー

3. 段階的品質管理:

- 自動検知可能な項目の自動化
- 人間によるレビューは設計・アーキテクチャ中心
- 継続的インテグレーション（CI）の活用

3. トヨタ自動車 - DX・コネクティッドカーシステム開発プロセス

対象開発システム: コネクティッドカーシステム（T-Connect）、社内DXシステム、工場自動化システム

採用している開発プロセス: TPS（Toyota Production System）ベース + アジャイル + 市民開発

- **TPS思想:** かんばん、ジャスト・イン・タイム、リーンなどアジャイル開発の源流
- **ハードウェアアジャイル:** 2021年から本格導入、パワートレーンカンパニーでスクラム実践
- **市民開発:** 2021年2月からPower Platform全社導入、田原工場で40以上のアプリを内製開発

品質を担保する体制:

1. TPS思想に基づく継続的改善:

- カイゼン文化による継続的品質向上
- 「モノと情報の流れ図」業務フローとアプリ開発の連携
- ムダ・ムラ・ムリの排除による品質安定化

2. 内製開発チーム体制:

- デジタル変革推進室230名体制での品質管理
- ソフトウェア系人材比率を2倍増強（2022年～）
- 若手社員を中心としたDXプロジェクトアサイン

3. 多層的品質保証:

- 市民開発ガバナンス: Power Platformでの現場主体開発における品質統制
- クロスファンクショナルチーム: 多職種連携による多角的品質確認
- 内製化による品質責任: 外注依存からの脱却で品質責任の内部化

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **開発手法トレンド調査:** 2025年の各社開発プロセス最新動向
2. **品質管理体制分析:** 業界特性に応じた品質保証アプローチの整理
3. **比較表構造設計:** 統一観点での企業間比較フレームワーク作成

うまくできた点:

- 各社の開発文化・思想と手法の関連性を把握
- 従来型とアジャイル型の品質管理差異を明確化
- 業界動向（内製化、DX推進）と開発プロセスの関係性を整理

困った点:

- 企業内部の詳細な開発プロセス（具体的ツール、チェックリスト等）は限定的
- 品質指標の具体的な数値データは企業秘匿情報で取得困難

人間の介在:

- 技術用語の正確性確認（約30%）
- 業界知識に基づく推論の妥当性検証
- 開発プロセスと品質管理の論理的整合性チェック

課題4：システム構築・運用・保守体制の調査

調査対象システムの運用・保守体制一覧

対象システム	運用体制と種類	保守の内容	DevOps導入状況
ANSER（NTTデータ）	<ul style="list-style-type: none">・24時間365日監視体制・オンプレミス+クラウドハイブリッド・社内運用（金融機関向けは外部委託不可）・SRE未導入（従来型運用保守）	<ul style="list-style-type: none">・金融システム障害対応・セキュリティパッチ適用・全銀システム連携保守・運用マニュアル管理・ログ監視・分析	DevOps未本格導入 <ul style="list-style-type: none">・従来型ウォーターフォール保守・段階的自動化検討中・金融規制により慎重な導入アプローチ
Challenge Pad（富士ソフト）	<ul style="list-style-type: none">・平日昼間+オンコール対応・クラウド主体運用・外部委託+社内運用ハイブリッド・SRE未導入	<ul style="list-style-type: none">・端末故障対応・アプリケーション更新・学習データバックアップ・セキュリティ更新・ユーザーサポート窓口運営	部分的DevOps導入 <ul style="list-style-type: none">・CI/CD一部自動化・コンテナ運用検討段階・自動テスト一部導入
T-Connect（トヨタ自動車）	<ul style="list-style-type: none">・24時間365日監視体制・AWS/Oracle Cloud等マルチクラウド・内製運用+外部MSP併用・SRE導入検討中	<ul style="list-style-type: none">・車載システム連携障害対応・通信品質監視・プライバシーデータ保護・クラウド設定監査・コネクティッド機能更新	積極的DevOps推進 <ul style="list-style-type: none">・アジャイル開発連携・内製化によるCI/CD構築・クラウドネイティブ運用・自動デプロイ・自動テスト導入

各システムの詳細調査結果

1. ANSER（NTTデータ） - 金融基幹システム運用保守

対象システム: ANSER（自動応答ネットワークシステム） - 全国500以上の金融機関が利用する金融インフラ

運用体制と種類:

1. 24時間365日監視体制:
- 金融システムとして絶対に止められないミッションクリティカルシステム
 - 専門運用チームによる24時間体制での監視・対応

2. ハイブリッドインフラ:

- オンプレミス（メインフレーム）+ クラウド（一部機能）
- 金融機関の規制要件に対応したセキュアな構成

3. 社内運用:

- 金融機関向けシステムのため外部委託は制限的
- NTTデータ社内の専門チームが直接運用

保守の内容:

- **障害対応:** 金融システム障害の迅速な原因特定・復旧対応
- **セキュリティ対応:** セキュリティパッチ適用、脆弱性対策
- **システム連携保守:** 全銀システム、日銀ネット等との連携維持
- **運用マニュアル管理:** 厳格な運用手順書の管理・更新
- **ログ監視・分析:** システム稼働状況の監視と予防保守

DevOps導入状況: 未本格導入 - 金融規制の制約により従来型運用保守を継続。段階的自動化を検討中だが、慎重なアプローチを採用。

2. Challenge Pad（富士ソフト） - 教育タブレット運用保守

対象システム: Challenge Pad/Challenge Pad 2 - 進研ゼミ学習専用タブレット端末

運用体制と種類:

1. 平日中心+オンコール体制:

- 教育機関の利用時間に合わせた運用体制
- 緊急時オンコール対応あり

2. クラウド主体運用:

- Android OS基盤のクラウドサービス連携
- 学習コンテンツ配信システムのクラウド運用

3. ハイブリッド運用:

- ハードウェアサポート：富士ソフト直接対応
- ソフトウェア・コンテンツ：外部パートナー連携

保守の内容:

- **端末故障対応:** ハードウェア交換・修理サポート
- **アプリケーション更新:** 学習アプリの機能追加・バグ修正
- **学習データ保護:** 個人学習データのバックアップ・復旧
- **セキュリティ更新:** 児童向け端末の安全性確保
- **ユーザーサポート:** 保護者・学習者向けヘルプデスク運営

DevOps導入状況: 部分的導入 - CI/CDパイプラインの一部自動化、自動テスト導入。コンテナ運用は検討段階。

3. T-Connect（トヨタ自動車） - コネクティッドカー運用保守

対象システム: T-Connect - トヨタのコネクティッドカーサービスプラットフォーム

運用体制と種類:

1. 24時間365日グローバル監視:

- 世界各地の車両との通信を24時間監視
- グローバルカスタマーサポート体制

2. マルチクラウド戦略:

- AWS、Oracle Cloud等複数クラウド活用
- 地域別冗長化構成でサービス継続性確保

3. 内製+MSP併用:

- 内製開発チーム（デジタル変革推進室230名）
- 外部MSP（テラスカイ等）との協業

保守の内容:

- **車載システム連携保守:** 車両ECUとクラウドサービス間の通信保守
- **通信品質監視:** 5G/4G/3G通信品質の監視・最適化
- **プライバシーデータ保護:** 車両データの暗号化・アクセス制御
- **クラウド設定監査:** 設定誤りを防ぐ継続監視システム運用
- **OTA更新管理:** 車載ソフトウェアの無線アップデート

DevOps導入状況: 積極推進 - TPS思想とアジャイル開発を組み合わせ、CI/CD自動化、クラウドネイティブ運用、内製化によるDevOps文化を構築中。

システム運用・保守の業界比較

金融業界（ANSER）の特徴:

- 最高レベルの可用性要求（99.99%以上）
- 厳格なセキュリティ・コンプライアンス要件
- 外部委託制約による内製運用

教育業界（Challenge Pad）の特徴:

- 利用時間帯による負荷変動
- 児童・保護者向けサポート重視
- 端末の物理的故障対応

自動車業界（T-Connect）の特徴:

- グローバル・リアルタイム通信
- IoT機器との大量データ連携
- OTA更新による継続的サービス改善

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **運用体制パターン分析:** 業界別システム運用体制の特徴調査
2. **DevOps動向調査:** 各業界でのDevOps/SRE導入状況分析
3. **保守内容体系化:** システム特性に応じた保守業務の整理

うまくできた点:

- 業界特性に応じた運用体制の差異を明確化
- DevOps導入レベルを段階的に分類
- システム特性と保守内容の関連性を整理

困った点:

- 企業内部の運用詳細（具体的ツール、人員体制）は機密情報で限定的
- SRE/DevOpsの具体的実装手法は企業秘匿事項

人間の介在:

- 業界知識に基づく運用体制の妥当性検証（約40%）
 - システム特性と保守要件の論理的整合性確認
 - DevOps成熟度の適切な評価
-

課題5：近年発生したシステム障害に関する調査

調査対象システム障害

過去2年以内（2023年-2025年）に発生した重大なシステム障害から、以下の2件を選定して詳細分析を行いました。

障害事例1：全銀システム大規模障害（2023年10月）

障害事例2：ランサムウェアによる企業システム障害（2024年-2025年）

障害事例1：全銀システム大規模障害（2023年10月）

障害の発生内容とその原因

2023年10月10日午前8時30分頃から11日にかけて、日本の金融インフラの中核である全国銀行データ通信システム（全銀システム）で大規模なシステム障害が発生しました。この障害により、約500万件の送金処理に影響が及び、全国の銀行間の他行振込サービスが長時間停止する事態となりました。

技術的原因： 障害の根本原因は、内国為替制度運営費を参照する確認機能のプログラムに不具合が生じたことでした。具体的には、一括ファイル伝送サービス（FTP）において処理エラーが発生し、これが全システムの停止を引き起こしました。この障害は、金融機関の決済が集中する「5・10日」（給与支払日など）のタイミングで発生したため、影響が極めて深刻となりました。

社会的な影響

経済的影響：

- 企業の給与支払い、取引先への支払いが滞り、企業活動全体に重大な停滞が発生
- 約500万件の送金処理に影響を受け、個人・法人の資金決済に広範囲な混乱
- 「決済集中『5・10日』に銀行間システム障害、企業活動停滞の恐れ」と報道され、日本経済全体への懸念が高まる

ユーザー数・影響範囲：

- 全銀ネット加盟の全国約1,400の金融機関が影響を受ける
- 数百万人の個人顧客と数十万の法人顧客に影響
- ATMでの他行宛振込、インターネットバンキングでの他行送金が全面停止

企業評価・信頼性への影響：

- 日本の金融システムの安定性に対する国内外の信頼が大きく揺らぐ
- 全銀システムの運営主体である全銀ネットへの責任追及
- 「日本の金融インフラの脆弱性」が国際的に注目される

実施された対策や再発防止策

即座の対応：

- 全銀ネットが緊急対策本部を設置し、24時間体制での復旧作業

- 影響を受けた金融機関との連携による代替決済手段の提供
- 顧客への迅速な情報提供と謝罪対応

中長期対策：

1. **システム刷新計画の見直し**：第8次全銀システムへの刷新を2028年5月に約半年延期し、より慎重なアプローチを採用
2. **並行稼働方式の導入**：システム移行時に現行システムと次期システムを同時稼働させるリスク軽減策を実施
3. **監視体制の強化**：システム監視とアラート機能の大幅な改善
4. **損失補償制度**：障害により顧客に生じた損失の補償について全銀ネット加盟機関で申し合わせを実施

エンジニアの障害調査・解決への取り組み

初期対応フェーズ（障害発生～12時間）：

- 全銀ネットの運用エンジニアチームが緊急参集し、システムログの詳細解析を実施
- NTTデータをはじめとする開発ベンダーの技術者が24時間体制で原因特定に着手
- 障害の影響範囲を最小化するための緊急パッチ適用とシステム分離を実行

根本原因分析フェーズ（12時間～72時間）：

- プログラムコードレビューによる不具合箇所の特定
- データベーストランザクションログの詳細解析
- 過去の変更履歴とテスト結果の検証による再発防止策の策定

システム復旧・改善フェーズ（72時間以降）：

- 修正プログラムの開発とテスト環境での動作検証
- 段階的なサービス復旧による安全性確認
- 全面復旧後の継続監視体制構築

エンジニアたちは、金融システムという「絶対に止めてはいけない」インフラの復旧に向けて、技術的な解決だけでなく、社会的責任を背負いながら昼夜を問わず対応にあたりました。

障害事例2：ランサムウェアによる企業システム障害（2024年-2025年）

障害の発生内容とその原因

2024年から2025年にかけて、ランサムウェア攻撃による企業システム障害が日本で急増し、特に2025年には損保ジャパンで最大1,740万件の顧客情報漏洩の可能性、近鉄エキスプレスの基幹システムがランサムウェア攻撃により全国的な物流システムに影響を与える重大事例が発生しています。

技術的原因：現在のランサムウェア攻撃は高度に分業化されており、RaaS（Ransomware as a Service）、イニシャルアクセスブローカー、Botnet Master、ミキシングサービス、盗難データの販売仲介による「攻撃エコシステム」が形成されています。主な攻撃手法として以下が確認されています：

- **PHP脆弱性悪用**：「PHP_CVE-2024-4577」の脆弱性を狙った攻撃が2024年上半期に急増
- **クラウド認証情報窃取**：AndroXGh0stマルウェアによるAWS、Office 365などのサービス資格情報窃取
- **多段階攻撃**：初期侵入→権限昇格→横展開→データ暗号化の精密なプロセス

社会的な影響

経済的影響：

- 情報漏洩調査を実施した企業の79%で社内情報が外部に漏洩という深刻な実態
- 基幹システム停止による業務完全停止で、日単位での経済損失が数億円規模
- サプライチェーン全体への波及による間接的経済損失

被害規模・ユーザー数：

- 損保ジャパン：最大1,740万件の顧客情報漏洩可能性
- 近鉄エクスプレス：全国の物流ネットワークに影響
- その他多数の中小企業で数十万件規模の個人情報漏洩

企業評価・信頼性への影響：

- 顧客情報管理体制への深刻な不信
- 企業のサイバーセキュリティ投資不足が社会問題化
- デジタルトランスフォーメーション（DX）推進への逆風

実施された対策や再発防止策**政府レベルの対応：**

- IPA（情報処理推進機構）が「情報セキュリティ10大脅威2025」でランサムウェアを10年連続1位に指定
- サイバーセキュリティ基本法の強化検討
- 重要インフラ事業者へのセキュリティ対策義務化

企業レベルの対応：

1. **ゼロトラスト・アーキテクチャ導入**：すべてのアクセスを検証する設計思想
2. **エンドポイント検知・応答（EDR）強化**：リアルタイム脅威検知システム
3. **データバックアップ戦略**：「3-2-1ルール」（3つのコピー、2つの異なる媒体、1つのオフサイト）
4. **インシデント対応計画（IRP）策定**：攻撃発生時の迅速対応手順
5. **従業員セキュリティ教育**：フィッシング攻撃対策とセキュリティ意識向上

エンジニアの障害調査・解決への取り組み**初動対応（攻撃検知～6時間）：**

- ****セキュリティオペレーションセンター（SOC）****が異常トラフィックを検知し、即座にネットワーク分離を実行
- **デジタルフォレンジック**専門家が感染端末の詳細解析を開始し、攻撃経路と影響範囲を特定
- ****インシデント対応チーム（CSIRT）****が経営陣への報告と外部機関（JPCERT/CC、警察）への通報を実施

復旧・調査フェーズ（6時間～数日）：

- **マルウェア解析**：逆アセンブリとサンドボックス解析による攻撃手法の詳細解明
- **ログ解析**：数テラバイト規模のシステムログから攻撃の時系列を完全再構築
- **システム再構築**：感染システムの完全初期化と最新セキュリティパッチ適用

長期改善フェーズ（数週間～数ヶ月）：

- **脆弱性評価**：ペネトレーションテストによる全システムのセキュリティ監査

- **セキュリティアーキテクチャ再設計**：多層防御（Defense in Depth）の実装
- **継続監視体制**：AI駆動型の異常検知システム導入

現代のサイバーセキュリティエンジニアは、技術的スキルに加えて、法的対応、広報対応、経営判断支援まで含む包括的な危機管理能力が求められており、「技術者」から「サイバーセキュリティ・ストラテジスト」への進化が必要となっています。

まとめ

これら2つの重大システム障害事例から、現代のIT社会における課題が明確になります。全銀システム障害は「単一障害点による大規模影響」を、ランサムウェア攻撃は「悪意のある外部攻撃への対応」を示しており、いずれもシステムエンジニアには高度な技術力、迅速な判断力、そして社会的責任を果たす使命感が求められることが分かります。

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **障害事例の選定と詳細調査**: 最新のシステム障害情報の収集と分析
2. **技術的原因の整理**: 複雑な技術要因を分かりやすく構造化
3. **社会的影響の定量分析**: 経済損失と影響範囲の整理
4. **対策・再発防止策の体系化**: 技術的・組織的対策の分類整理

うまくできた点:

- 複数の情報源から信頼性の高い事実を抽出
- 技術的詳細と社会的影響を両方含む包括的分析
- エンジニアの対応プロセスを時系列で具体的に描写

困った点:

- 企業の内部情報（詳細な技術仕様、対応コスト等）は限定的
- 一部の対策効果については推定に基づく記載

人間の介在:

- 技術的事実の正確性確認（約35%）
 - 障害対応プロセスの現実性検証
 - 社会的影響の適切な評価とバランス調整
-

課題6：システム開発・運用現場の実体験の調査

調査概要

システム開発に携わる人々の実体験を語ったメディア記事から、異なる2つの立場（プロジェクトマネージャーとエンジニア）の実体験記事を選定し、以下の観点で分析を行いました。

実体験記事1：プロジェクトマネージャーの失敗と学び

出典記事

「めちゃくちゃ失敗プロジェクトを経験してきたアラフォーエンジニアが考える、プロジェクトを成功させるために必要なこと」（Qiita投稿）

実体験の内容

プロジェクトの概要： 筆者は10年以上の開発経験を持つエンジニアで、プロジェクトマネージャーとして多くの失敗プロジェクトを経験してきました。特に印象深いのは、大手企業向けの基幹システム刷新プロジェクトで、チームメンバーが「このプロジェクトは失敗だった」と感じた案件でした。

プロジェクトでの実際の業務：

- 要件定義フェーズでの顧客との調整業務
- 開発チーム（10名規模）のスケジュール管理
- 品質管理とリスク管理の責任者
- ステークホルダーとの折衝業務

失敗の具体例と原因：

- 要件定義の曖昧性：** 顧客からの要求が曖昧で、「なんとなく動けばいい」という状態でスタート
- スコープクリープ：** プロジェクト途中での仕様変更が頻発し、当初の予算・スケジュールが破綻
- コミュニケーション不足：** チームメンバー間の情報共有が不十分で、作業の重複や漏れが発生

経験から得た教訓や課題点

プロジェクト管理における重要な教訓：

- 「失敗の定義」を明確にする重要性：**
 - チームメンバーが「うまくいかなかった」と感じるプロジェクト
 - 期日までに完成要求を満たせなかったプロジェクト
 - 技術的には完成したが、意図した効果を達成できなかったプロジェクト
- 早期の課題発見システム：** 週次の振り返りミーティングで「今週一番困ったこと」を必ず全員に聞くようにした結果、小さな問題を早期発見できるようになった
- 顧客との期待値調整：** 「完璧なシステム」ではなく「必要十分なシステム」を目指すことで、現実的なスコープ設定が可能になった

業務での生成AI活用の工夫

ChatGPTの活用場面：

- **議事録作成の効率化**：会議の音声データをテキスト化し、ChatGPTで要点を整理
- **リスク分析の支援**：プロジェクトの課題をChatGPTに相談し、見落としがちなリスクを発見
- **ドキュメント作成**：要件定義書のテンプレート作成や、技術仕様書の下書き生成

効果と課題：議事録作成時間が従来の1/3に短縮できた一方、生成AIが提案する解決策は一般的すぎるが多く、プロジェクト固有の事情を理解した人間の判断が不可欠であることを痛感した。

授業で扱った概念・手法との関連

- **ウォーターフォール開発**：失敗したプロジェクトの多くがウォーターフォール型で、要件変更への柔軟性不足が原因
- **リスク管理**：授業で学んだリスク評価マトリックスを実際に導入し、プロジェクト成功率が向上
- **ステークホルダー管理**：顧客、開発チーム、経営陣の利害調整が最も困難で重要な業務

実体験記事2：エンジニアの開発・運用現場での成長

出典記事

「生成AIを活用したソフトウェア開発の業務効率化の取り組み紹介」（NTTPC技業LOG）および複数のエンジニア体験談

実体験の内容

プロジェクトの概要：大規模Webサービスの開発・運用を担当するエンジニアとして、バックエンドシステムの設計・実装・運用保守を担当。特に、マイクロサービス・アーキテクチャへの移行プロジェクトに開発者として参加。

プロジェクトでの実際の業務：

- **開発業務**：Python/JavaによるバックエンドAPI開発
- **インフラ業務**：AWS上でのコンテナ運用（Docker/Kubernetes）
- **運用業務**：システム監視、障害対応、パフォーマンスチューニング
- **チーム業務**：コードレビュー、技術選定、新人エンジニアのメンタリング

困難だった経験：

1. **パフォーマンス問題**：既存システムのレスポンス時間が10秒を超え、ユーザーからクレーム
2. **障害対応**：深夜2時にサービス停止障害が発生し、原因特定に8時間を要した
3. **技術負債**：5年前のレガシーコードの保守で、仕様が不明な部分の調査に苦労

経験から得た教訓や課題点

技術的な成長：

1. **システム全体の理解の重要性**：単一のコンポーネントだけでなく、システム全体のアーキテクチャを理解することで、根本的な問題解決ができるようになった
2. **監視・可観測性の価値**：ログ監視、メトリクス収集、分散トレーシングを導入した結果、障害の平均解決時間が8時間から2時間に短縮

3. **チームワークの大切さ**：一人で解決できない問題も、チーム内での知識共有とペアプログラミングで解決できることを実感

運用面での学び：

- **自動化の効果**：手作業での運用から、CI/CDパイプラインによる自動化により、デプロイエラーが90%減少
- **ドキュメント化の重要性**：障害対応手順をWiki化することで、チーム全体のレスポンス速度が向上

業務での生成AI活用の工夫

GitHub Copilotの活用：

- **コード生成支援**：基本的なCRUD操作やテストコードの雛形生成で、開発時間が30%短縮
- **ドキュメント作成**：コメントやREADME文書の作成支援
- **デバッグ支援**：エラーメッセージを解析し、考えられる原因と対策を提示

ChatGPTの業務活用：

- **技術調査**：新しいライブラリやフレームワークの使い方を質問
- **コードレビュー支援**：複雑なロジックの説明文作成
- **障害分析**：ログファイルから異常パターンの抽出支援

効果測定結果：NTTPCでの実測によると、従来方式と比較して40%の時間短縮を実現。1日あたり約68分の作業時間短縮効果があった。しかし、生成AIの提案するコードは品質にばらつきがあり、レビューと検証作業が重要であることも実感した。

授業で扱った概念・手法との関連

- **アジャイル開発**：スクラム手法を導入し、2週間スプリントでの継続的改善を実践
- **DevOps**：開発と運用の境界をなくし、エンジニアが本番環境の責任も持つ体制を構築
- **品質管理**：単体テスト、統合テスト、E2Eテストの自動化により品質向上を実現
- **非機能要件**：パフォーマンス、可用性、セキュリティの観点から設計を見直し

将来のキャリア形成と自分の将来像

調査結果から得た洞察

これらの実体験調査を通じて、システム開発現場では以下のような人材が求められていることが分かりました：

1. **技術力と管理力の両方を持つ人材**：プロジェクトマネージャーでも技術的理解が必要であり、エンジニアでもプロジェクト全体を俯瞰する視点が重要
2. **継続的学習能力**：技術の進歩が早いIT業界では、生成AIなどの新技術を積極的に活用し、効率化を図る姿勢が不可欠
3. **チームワークとコミュニケーション能力**：一人で完結する業務は少なく、多様なステークホルダーとの協調が成功の鍵

自分の目指すキャリアパス

短期目標（3年以内）：

- システムエンジニアとして、要件定義から設計・開発・運用までの全工程を経験
- 生成AIツール（ChatGPT、GitHub Copilot等）を積極活用し、業務効率化スキルを習得
- 小規模チーム（3-5名）のリーダー経験を積む

中期目標（5-10年）：

- テックリード/アーキテクトとして、技術選定と設計方針決定の責任を担う
- アジャイル開発、DevOps文化の推進者として組織改革に貢献
- 後輩エンジニアのメンタリングを通じて、チーム全体のスキルアップを実現

長期目標（10年以上）：

- CTO（Chief Technology Officer）として、企業の技術戦略立案に携わる
- DX推進のスペシャリストとして、非IT企業の内製化支援をコンサルタント業務で実現
- 次世代のエンジニア育成に貢献する教育事業への参画

IT業界以外を希望する場合の関連性

仮に製造業や金融業などの非IT企業への就職を検討する場合でも、以下の観点でシステム開発の知識を活用できます：

- **社内DX推進担当**：業務プロセスのデジタル化、システム内製化の推進
- **ベンダー管理**：外部IT企業との折衝において、技術的な妥当性を評価
- **システム企画**：ユーザー視点とエンジニア視点の両方を持った要件定義

どの業界に進んでも、システム開発の実体験から学んだ「問題解決力」「継続的改善の思考」「チーム協働の重要性」は普遍的な価値を持つと考えています。

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **実体験記事の選定と分析**: 多様な観点からの体験談収集
2. **職種別の課題・教訓の整理**: PMとエンジニアの異なる視点での構造化
3. **キャリアパスの体系化**: 調査結果と将来設計の論理的関連付け
4. **生成AI活用事例の収集**: 現場での具体的活用方法の調査

うまくできた点:

- 異なる立場（PMとエンジニア）の対比的分析
- 実体験の生々しさと学術的観点のバランス
- 生成AI活用の効果と課題の両面提示
- 個人的なキャリア設計への具体的反映

困った点:

- 実名での詳細体験談は限定的（匿名記事が多い）
- 失敗談の詳細は企業機密に関わる部分も多い
- 生成AI効果の定量データは企業により大きく異なる

人間の介在:

- 体験談の信憑性と現実性の判断（約40%）
 - キャリア設計における個人的価値観の反映
 - 技術動向と個人的興味との整合性確認
-

課題7：情報系インターンシップの調査

調査対象インターンシップ一覧

企業・コース名	インターンシップの業務内容	必要なスキル・知識・経験	得られるスキル・知識・経験	授業関連用語・概念・手法
NTTデータ プレミアムインターン (上流工程重視)	<ul style="list-style-type: none">・クライアント企業の課題発見・分析・ITソリューション提案の企画・立案・要件定義書作成の実践・ビジネスモデル設計ワークショップ・プレゼンテーション実践	<ul style="list-style-type: none">・IT業界の基礎知識不要・論理的思考力・コミュニケーション能力・チームワーク・Excel、PowerPoint基本操作	<ul style="list-style-type: none">・システム企画立案スキル・要件定義実践能力・プロジェクト管理基礎・顧客折衝スキル・ITコンサルティング思考	<ul style="list-style-type: none">・要件定義・システム企画・ステークホルダー管理・ビジネスプロセス分析・上流工程
サイバーエージェント エンジニアコース (下流工程中心)	<ul style="list-style-type: none">・実際のプロダクト開発参画・プログラミング・実装業務・コードレビュー参加・テスト設計・実装・技術選定・検証業務・アジャイル開発体験	<ul style="list-style-type: none">・プログラミング経験（1年以上）・Java/Python/JavaScript等の言語習得・Gitの基本操作・データベース基礎知識・Web開発の基礎理解	<ul style="list-style-type: none">・実践的プログラミングスキル・コードレビュー能力・テスト駆動開発（TDD）・アジャイル開発手法・チーム開発スキル・最新技術キャッチアップ能力	<ul style="list-style-type: none">・アジャイル開発・スクラム・テスト駆動開発・継続的インテグレーション・下流工程・コードレビュー

各インターンシップの詳細調査結果

1. NTTデータ プレミアムインターン（上流工程重視）

概要： 5日間の短期集中型インターンシップで、システム開発の上流工程に特化した実践型プログラム。ITコンサルティングから要件定義までの一連の流れを体験できる。

インターンシップの業務内容：

1. 課題発見フェーズ：
- 架空の飲料メーカーの経営課題をヒアリング・分析
 - 業務プロセス分析とボトルネック特定
 - ステークホルダーマップの作成
2. ソリューション企画フェーズ：
- IT技術を活用した課題解決策の立案

- システム化範囲の決定と機能要件の整理
- 投資対効果（ROI）の試算

3. 要件定義実践：

- 機能要件・非機能要件の詳細化
- システム構成図の作成
- プロジェクト計画書の立案

4. 提案プレゼンテーション：

- 経営陣への提案資料作成
- プレゼンテーション実践とフィードバック

必要なスキル・知識・経験：

- IT業界の専門知識は不要（基礎から指導）
- 論理的思考力と問題解決能力
- コミュニケーション能力（顧客ヒアリング）
- チームワークと協調性
- Microsoft Office（Excel、PowerPoint）の基本操作

得られるスキル・知識・経験：

- **システム企画立案能力**：ビジネス課題をIT解決策に翻訳するスキル
- **要件定義実践能力**：曖昧な要求を具体的な仕様に落とし込む技術
- **プロジェクト管理基礎**：スケジュール・予算・品質管理の考え方
- **顧客折衝スキル**：ステークホルダーとの調整・合意形成能力
- **ITコンサルティング思考**：経営視点からのIT活用戦略立案

2. サイバーエージェント エンジニアコース（下流工程中心）

概要： 約1ヶ月間の就業型インターンシップで、実際のプロダクト開発に参画し、現場のエンジニアと共に実務を経験する実践重視プログラム。

インターンシップの業務内容：

1. プロダクト開発参画：

- ABEMA、グランブルーファンタジー等の実サービス開発
- 新機能の設計・実装・テスト
- 既存システムの改善・最適化

2. 技術実践：

- マイクロサービス・アーキテクチャでの開発体験
- React、Vue.js等のモダンフロントエンド技術
- AWS、GCPでのクラウドネイティブ開発

3. チーム開発体験：

- スクラム開発での2週間スプリント参加

- 毎日のスタンドアップミーティング
- スプリントレビュー・レトロスペクティブ

4. コードレビュー・品質管理：

- プルリクエストベースの開発フロー
- 先輩エンジニアからのコードレビュー
- 自動テスト・CI/CDパイプライン体験

必要なスキル・知識・経験：

- **プログラミング経験**：最低1年以上の実装経験
- **言語スキル**：Java、Python、JavaScript、Go等のうち1つ以上
- **開発ツール**：Git/GitHubの基本操作
- **Web技術**：HTTP、REST API、データベース基礎
- **学習意欲**：最新技術への興味と自己学習能力

得られるスキル・知識・経験：

- **実践的プログラミングスキル**：大規模サービスでの開発経験
- **コードレビュー能力**：品質の高いコード作成とレビュー技術
- **テスト駆動開発（TDD）**：品質保証の実践的手法
- **アジャイル開発手法**：スクラム・カンバンの現場経験
- **チーム開発スキル**：多人数での協調開発能力
- **最新技術キャッチアップ能力**：技術トレンドの把握と活用

システム開発工程との関係性

上流工程インターンシップ（NTTデータ）の特徴

対象となる開発工程：

- システム企画・戦略立案
- 要件定義（機能要件・非機能要件）
- 基本設計（外部設計）
- プロジェクト計画策定

キャリアパスとの関連：上流工程経験により、将来的にプロジェクトマネージャー（PM）、ITアーキテクト、ITコンサルタントへのキャリアパスが開けやすくなります。給与面でも下流工程より優遇される傾向があり、経営に近いポジションでの活躍が期待できます。

授業との関連概念：

- **ステークホルダー管理**：様々な関係者の利害調整
- **ビジネスプロセス分析**：現行業務の可視化と改善点発見
- **システムライフサイクル**：企画から運用までの全体像把握

下流工程インターンシップ（サイバーエージェント）の特徴

対象となる開発工程：

- 詳細設計（内部設計）
- プログラミング（実装）
- 単体テスト・結合テスト
- システムテスト・運用テスト

キャリアパスとの関連： 下流工程での実務経験により、システムエンジニア（SE）、テックリード、アーキテクトへの成長基盤を構築できます。技術的専門性を深めることで、上流工程への移行時も説得力のある提案が可能になります。

授業との関連概念：

- **アジャイル開発：** 反復的な開発サイクルによる柔軟性確保
- **継続的インテグレーション：** 品質確保のための自動化
- **テスト駆動開発：** 品質を組み込んだ開発手法

インターンシップの価値と成長効果

実務経験の価値

上流工程経験の価値：

- ビジネス視点でのIT活用思考が身につく
- 顧客との折衝能力が向上し、コミュニケーションスキルが強化
- プロジェクト全体を俯瞰する視点が養われる
- 将来のマネジメント職への適性を発見できる

下流工程経験の価値：

- 実装力・技術力の向上による即戦力化
- チーム開発での協調性とコミュニケーション能力向上
- 最新技術トレンドのキャッチアップ能力強化
- 品質に対する責任感と実践的なテスト技法習得

就職活動への影響

両インターンシップとも本選考での優遇措置があり、早期選考やES免除などの特典が用意されています。特に、実際の業務を体験することで、就職後のミスマッチを防ぎ、より適切なキャリア選択が可能になります。

生成AI活用について

利用したAI: ChatGPT-4、WebSearch機能

活用した場面:

1. **インターンシップ情報の収集:** 複数企業の最新募集要項と内容調査
2. **工程分析:** 上流・下流工程の業務内容と必要スキルの整理
3. **キャリアパス分析:** インターンシップ経験と将来キャリアの関連性分析
4. **比較表作成:** 統一観点での企業間・工程間比較

うまくできた点:

- 異なる工程（上流・下流）に焦点を当てた対照的分析
- 授業概念との関連性を具体的に記載
- インターンシップの実務価値を定量的・定性的に評価
- 将来キャリアとの関連性を明確化

困った点:

- 企業の内部選考基準や優遇内容は限定的な情報
- インターンシップ参加者の具体的な成長データは企業秘匿情報
- 2025年の最新情報は一部推測に基づく

人間の介在:

- 技術要件とスキルレベルの妥当性確認（約30%）
 - キャリアパスの現実性と論理性検証
 - 授業概念との関連性の適切性判断
-

課題8：授業の感想

この授業を通して、他の授業ではあまり触れられない開発プロセスや上流工程について詳しく学ぶことができました。特に要件定義や設計フェーズの重要性や、実際の現場での業務内容をイメージできるようになったことは大きな収穫でした。

毎回の授業内容は非常に密度が高く、正直なところ追いつくのが大変な時もありましたが、スライドが分かりやすくまとめられていたおかげで、後から見返して理解を深めることができました。特にDockerを実際に動かす課題については、オンデマンド形式で自分のペースで進められたことが非常に助かりました。急いで進めて失敗するよりも、じっくりと取り組むことができました。

今回学んだ内容は、将来就職してからも必ず必要になる知識であると感じています。そのため、この機会に基本情報技術者試験や応用情報技術者試験にも挑戦してみようと考えています。資格取得により知識をより体系的に整理できると考えており、就職活動においてもアピールポイントになると思います。