

# ソフトウェア開発における早期すり合わせ の効果と働き方改革への示唆

2018年2月5日@一橋大学政策フォーラム  
東京大学社会科学研究所 大湾秀雄

# 私の報告

---

- ▶ 日本企業の抱える課題とHRテクノロジーの役割
- ▶ 働き方改革事例としての早期すり合わせ
- ▶ 働き方改革への示唆

---

# 日本企業の抱える課題 とHRテクノロジーの役割

# 多くの日本企業の課題

---

- ▶ **社員の多様化による利害対立の発生**
  - 組織への帰属感、コミュニケーション/情報共有の低下
- ▶ **人事機能の分権化の進行**
  - グローバル化と社員の多様化が背景
  - 中間管理職の負担増、組織のモニタリングの必要性上昇
- ▶ **統計的差別の根絶と遅い昇進制度の修正**
  - 納得感のある評価制度、昇進制度の構築が必須に
- ▶ **働き方改革の進行**
  - 生産性の向上と柔軟な働き方を可能にすることが目的
  - 個への依存から集団での助け合いへと変化を促す
- ▶ **人材難と中堅社員の離職率上昇**
  - 採用効率と定着度の向上への工夫が必要に

# 課題克服に役立つデータ活用領域

---

- ▶ ネットワーク情報
  - 社員間コミュニケーションのどこに分断があるか。
- ▶ 管理資源のモニタリング
  - 管理職が組織開発の要
  - 管理職のスキルと仕事の要求度のギャップを把握する。
- ▶ バランスのとれた評価制度と能力開発
  - 業績評価と行動/コンピテンシー評価のバイアスの特定と補正。
  - 適性検査、360度評価や自己申告内容なども組み合わせた研修提案
- ▶ チームの効果的活用の診断
  - 自律的に、業務調整、問題解決、教え合いが出来ているか。
  - 業務配分、労働時間等のバラつきの縮小につながっているか。
  - チームの目的にあった人員構成の提案。
- ▶ 採用分析、離職分析
  - 「選考バイアス」の排除と、「離職率リスク」の高い社員への支援

# HRテクノロジーは働き方改革に寄与するか

---

- ▶ 近年登場しつつあるツールの役割は、3つに分類できる。
  - 業務の効率化: 人間の作業をIT・AIが代替、情報収集コストの低減
  - マッチングの効率化: 採用や人材配置におけるバイアスを排除し、情報を最大限活用した最適マッチングを狙う。
  - 人的資本投資効率の改善: 能力開発のカスタマイゼーション
- ▶ 最大の期待は生産性の計測⇒困難
- ▶ 今後働き方改革の点から期待される領域
  - ネットワーク情報
  - タレントマネジメント、適性検査、多面評価を組み合わせた管理職の能力開発
  - 「時間の使い方(カレンダー情報)」に基づくチーム活動の診断

# HR-Solution Contest 最終選考対象リスト

応募者	アイデア・ソリューション
タレント株式会社	デジタル面接システムHireVue 「録画面接×人工知能」候補者は入社への熱意を「自撮り」でPR、企業側は遠方者の負担を軽減しつつ人材確保の接点を幅広く持てる
広島大学	世界初！AIによるAIに負けない人材育成 非認知領域(モチベーション、課題発見他)を扱う世界初のAIコーチング開発により、社会全体をボトムアップする。
株式会社ミライセルフ	mitsucariを使った定量的面接手法 属人的な面接による社内不和や早期離職を防ぐべく、適性検査と人工知能分析を用いて、フィットした配属までを可能にする採用手法
株式会社アトラエ	AIビジネスマッチングアプリyenta 人工知能を活用したビジネスマッチングアプリで、お互いに興味を持ったプロフェッショナル同士が出会えるプラットフォーム
Institution for a Global Society株式会社	GROW CERTIFICATION 職種に必要な要素「QF」を作成。個人の科学的な評価をもとにCERTIFICATION発行し、最適な個別教育も提供。
株式会社ジンス	JINS MEME OFFICE BUSINESS SOLUTIONS 眼鏡型デバイスJINS MEMEで、生産性の重要因子である集中力の計測を通じてHR施策の効果測定し、PDCAを回し、効果的な働き方改革を行う
ホシデン株式会社	MEDITAGによる人間関係の見える化 バイタルモニタービーコンで取得した行動・ストレス情報を解析することで人間関係が見える化。AIが組織を最適化する。
株式会社日立ソリューションズ	AIアシスタントサービス スマートデバイス、音声対応のチャット型アシスタントが、ユーザからの会話を理解し、社内の情報探索や業務遂行を行うサービス

# 主要基幹業務ソフトウェアにおけるAI搭載状況 (ITPro 2017/02/20)

業名	AIを取り入れた代表的な製品・サービス名	概要
欧州SAP	SAP Clea	機械学習を取り込んだアプリケーションのブランド名として「SAP Clea」を2017年1月に発表。会計、採用、マーケティングなどの領域で機械学習を取り入れたアプリケーションを提供予定
米オラクル	Adaptive Intelligent Applications	クラウドサービスの利用データに加え、SNSやPOSといった社外のデータを分析し、ERPやCRMなどのアプリケーションに組み込んで提供する。第一弾製品としてコンバージョン率の向上を支援する「Offers」を今後、提供予定
米セールスフォース・ドットコム	Salesforce Einstein	SaaSにAIを組み込むコンセプト「Salesforce Einstein」を2016年9月に発表。営業支援やマーケティングなど8領域のアプリケーションで、2017年春のバージョンアップからAIを取り入れた機能の提供を本格的に始める
日立ソリューションズ	リシテア/AI分析	人事パッケージ「リシテア」に蓄積したデータを、AIを使って分析する機能を組み込む新ソフトを提供。「組織ストレス予測サービス」を2017年2月に、「組織パフォーマンス診断サービス」を5月に販売開始予定
米マイクロソフト	Dynamics 365	2016年11月に提供開始したERP「Dynamics 365」に機械学習を中心としたAIを活用する機能を搭載。「リレーションシップインサイト」「需要予測」などの機能が過去の同様の機能と比較して高い精度で利用できるようになった
ワークスアプリケーションズ	HUE	2015年12月に提供を始めたERP「HUE」で順次、AIを使った機能を提供中。PDFをマウス操作で取り込む「Magic Paste」や、予測分析を使った入力支援機能などのほか、特定のスキルを持った人を探す「タレントサーチ」機能などを提供
米ワークディ	Retention Risk, Customer Collections など	2014年から機械学習を取り入れたアプリケーションの提供を開始。2017年3月に提供予定の最新版では、ユーザーが自らデータを分析したり、活用したりできる「Platform」の提供を始める



# HRテクノロジー活用上の課題

---

## ▶ 現時点でAIに出来ないこと

- 因果関係やメカニズムの特定: AIは相関関係を拾ってくるだけ。
- AIに学ばせる教師サンプルは、人間の過去の意思決定。
  - ▶ 過去の意思決定が間違っていたら、AIも間違いを犯す。
  - ▶ 現状の検証がまず第一。
- 大きな環境変化への対応は教えてくれない。

## ▶ 統計リテラシーが必要

- AIを含めデータ分析には、計測誤差やバイアスがあることが十分に理解されているか。

## ▶ 何を目的としたAI活用なのか。社員にとって不利益な利用は避けるべき。

- 従業員の差別につながりかねない(新たな統計的差別)。
- データは本来社員の支援のために使うべき。明確なガイドラインを。

---

# 働き方改革事例： ソフトウェア開発における早期すり合わせ

# 働き方改革の方向性

---

- ▶ 柔軟な働き方と女性、高齢者の活用
  - 働く場所と時間の選択
  - 多能化と業務再配分
- ▶ 個への依存から集団での助け合い
  - 情報共有と教え合い
  - チームでの問題解決
  - 早期すり合わせによるタイムマネジメント
- ▶ これらの取り組みの効果を測定していくことが大事
  - 中国最大旅行会社Ctripでのフィールド実験では、在宅勤務による13%の短期的な生産性改善効果を確認。

# ソフトウェア開発における早期すり合わせ 研究の動機

---

- ▶ 関係者間の調整不足が無駄な作業ややり直しの発生を引き起こし、長時間労働の原因となっていないか。
  - 早めのすり合わせ、仕様の早期決定、定期的なコミュニケーション等によって、長時間労働を避けることが出来るのではないか？
- ▶ 早期のコーディネーションを目的に開発プロセスを変更した自動車部品メーカーAMRD社の研究事例を紹介する(日本大学水上祐治氏との共同研究)。
  - プロジェクト進捗管理データを用いて、ソフトウェア開発におけるすり合わせ時期の前倒しの影響を定量的に計測。

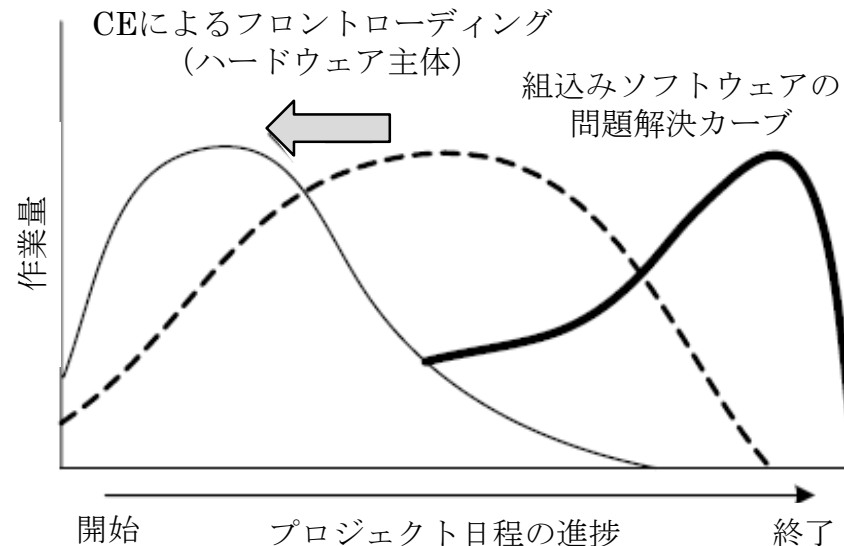
# 自動車産業における車載ソフト開発の特徴

---

1. 納期の厳守と質の要求の間のコンフリクトは大きい。
  - 不具合が発生すると製品自体の交換につながるため、費用が大きく、質に対する要求が高い。
  - 生産や販売の開始時期の遅れも大きな費用や機会損失を発生させる。  
⇒他のソフトウェア開発(携帯電話, ゲームアプリケーション開発など)と比較して, 長時間労働が発生しやすい。
2. ハードウェア同様, 企業間のすり合わせが重視される。
  - 電子制御ユニットの増加に対する自動車メーカーの対応能力は限定的⇒サプライヤのソフトウェア開発技術力の積極的利用。
  - 技術的不確実性に対応するため, 開発初期段階での企業間のフィードバックや情報共有が品質改善のために不可欠。
  - 開発期間短縮化要求の強まりから, 機能設計段階での協働により, モジュール化努力と柔軟性維持の間のトレードオフを緩和。

# 自動車産業における車載ソフト開発の特徴

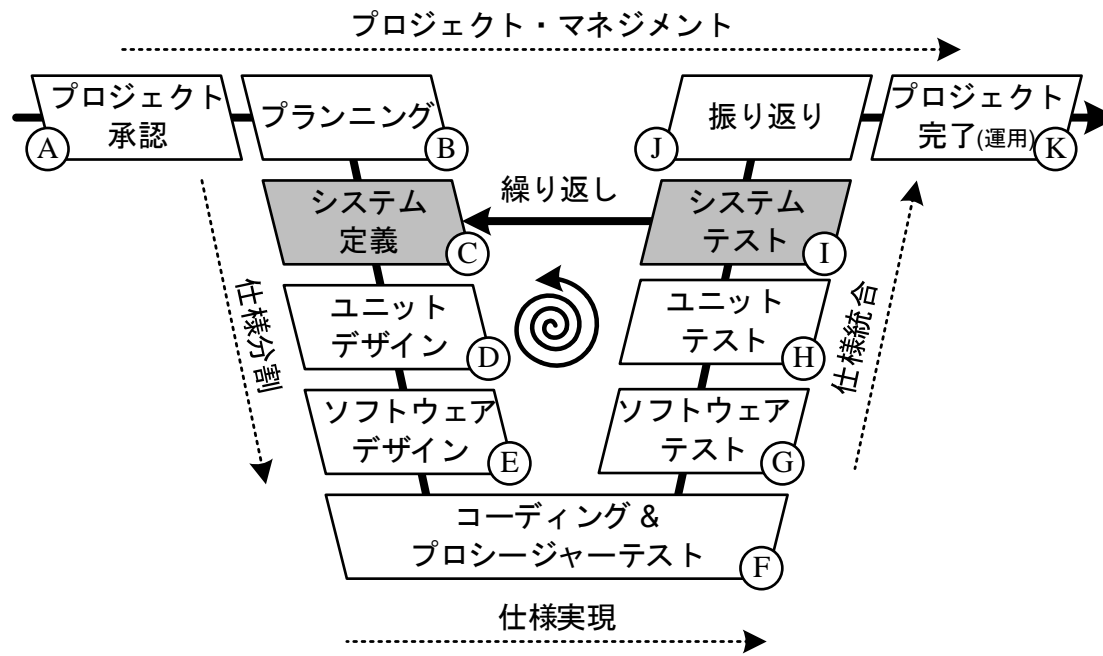
3. ハードウェアとソフトウェアの設計が同時。
- 自動車開発の期間短縮化でハードウェア開発作業のフロントローディング(前倒し化)が進んでいるため、開発末期で生じる問題はすべて設計変更が容易なソフトウェアで解決を図る。
  - 機能変更が生じやすい。⇒ソフトウェア開発のバックローディング傾向 ⇒負担の増加から不具合の発生に。



# A社におけるソフトウェア開発モデル

## ▶ 従来は(Traditional Iterative V-Model)モデル

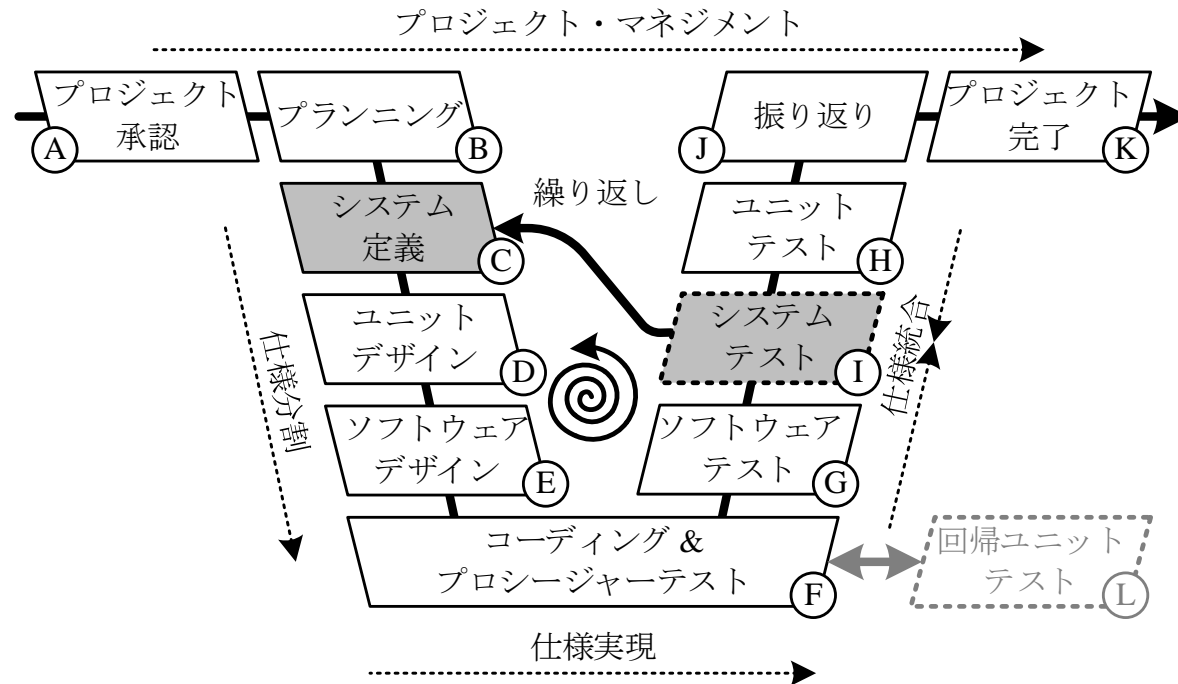
- ウォーターフォールモデルがベース
- TIVモデル：仕様作成工程とテスト工程が関連付けされ相互に情報を照合する仕組み。仕様に不確実性があるので、フェーズごとに反復する。



# 早期すり合わせのためのプロセス変更

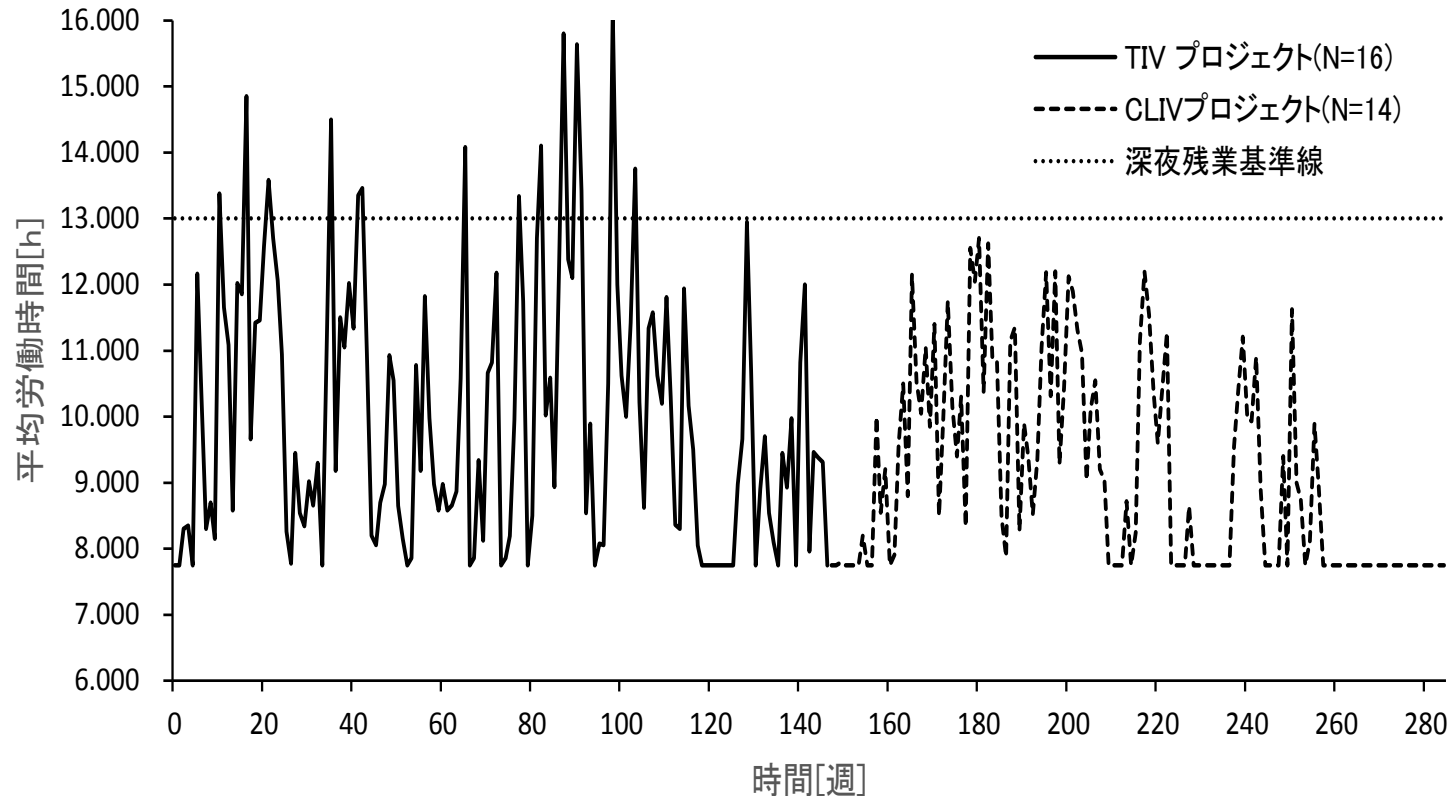
## ▶ CLIV (Chain-Linked Iterative V-Model) モデルへの変更

- メーカーからの開発期間短縮要求に応えられず、プロセスの変更を決意。
- ユニットテストとシステムテストの順序を入れ替えることで、早期コーディネーションを狙った。

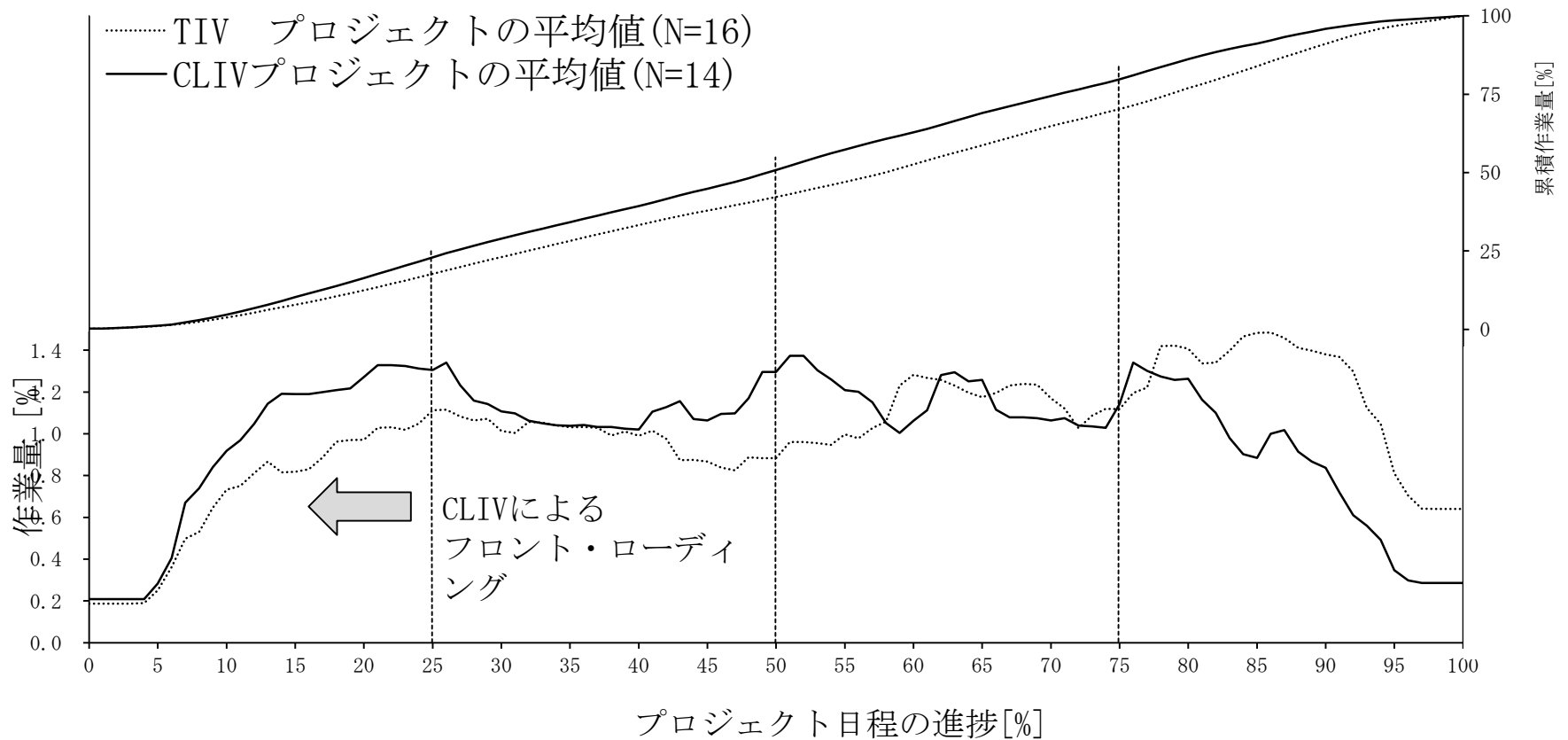




# 夜10時以降の残業の発生頻度



# ソフトウェア開発における早期すり合わせでなぜ残業が減り、質が改善したか？

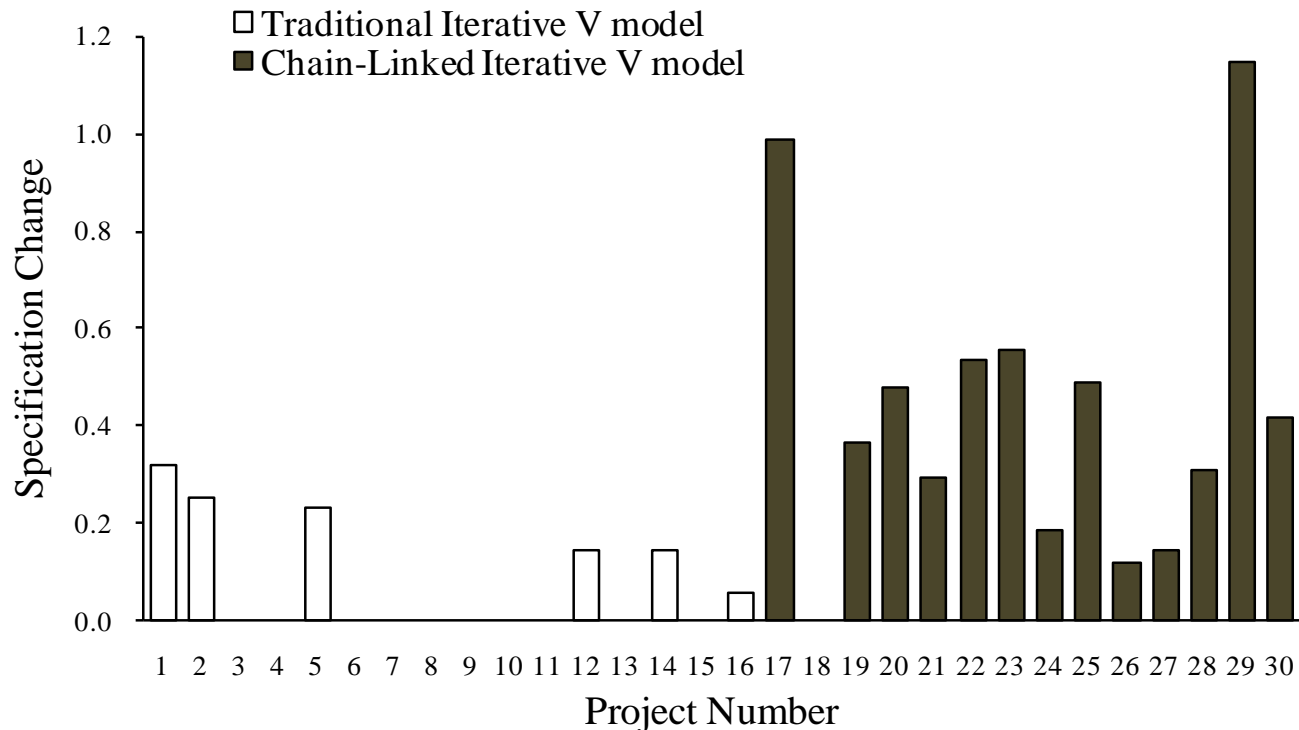


# 開発プロセス変更の効果

---

- ▶ 残業時間, 製品の質, 生産性への影響
  - (1) 労働時間の平準化を通じ残業時間を週5時間程度減少させた
  - (2) 出荷後に発見される欠陥率を1割ほど有意に引き下げた
  - (3) 開発期間中の仕様変更とコミュニケーションの頻度の著しい増加の結果、生産性には有意な影響を及ぼさなかった
  - (4) 経験(勤続年数)による欠陥率(統合テストおよび出荷後)の低減効果は、プロセス変更後有意に小さくなった。
- ▶ 早期すり合わせが仕事と労働者の生活の質を向上させると同時に、属人的な経験への依存を回避させ、情報共有を通じたチームでの問題解決を容易にした。

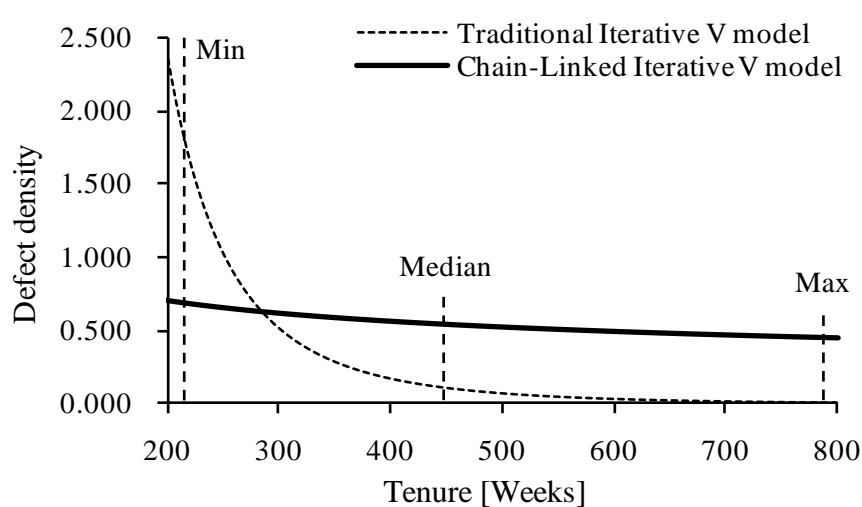
# 柔軟性（仕様変更頻度） に対する影響



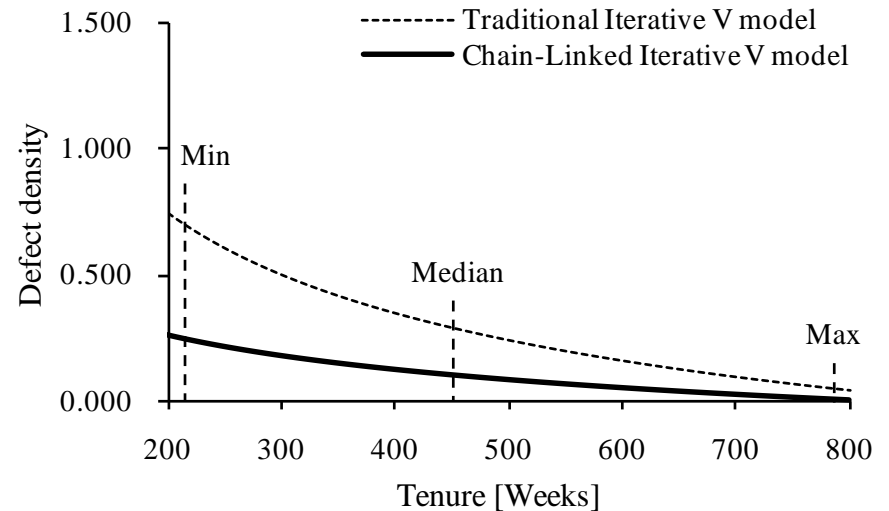
プロセス変更前後の仕様変更回数

# 勤続年数と品質の関係

- ▶ 早期すり合わせは、開発チームの属人的な経験への依存を回避させ、情報共有を通じたチームでの問題解決を容易にした。



Predicted defect density – Integration test (Model 2)



Predicted defect density – Market (Model 2)

---

# 結論

# まとめ

---

- ▶ 時代に合わせた日本企業の組織・人事制度改革のためにHRテクノロジーの役割は重要.
- ▶ 働き方改革は、柔軟な働き方とチーム（集合知）の活用が二つの柱となる.
- ▶ 集合知を活用した働き方改革の一つのアプローチとして、ソフトウェア業務における「早期すり合わせ」の効果を測定した.
  - 作業の平準化とチームでの早めの問題解決を通じ、製品の質を向上させた。

# 最後に：「働き方改革論議」について

---

- ▶ 罰則付き上限規制は前進であるが、インターバル規制や、休日出勤への規制も必要。
  - インターバルの長さや休日出勤回数とメンタルヘルスの関係が私達の研究でも認められる。
- ▶ テレワークは、柔軟な働き方の象徴として話題になることが多いが、端末上での労働時間管理が可能になっていることが必要。
- ▶ 生産性をどう測るかという議論が多いが、多くの職種で生産性の正確な計測は無理。
  - 粗い生産性指標を用いて、高い生産性と相関が強い要因（働き方）の特定を行うことや、チームをどう機能させるか、が重要。
    - ▶ 従業員満足度調査や多面評価なども有用な情報源