



Tetralink(社内向け開発コンテナ基盤)を 活用したDevOps実践事例

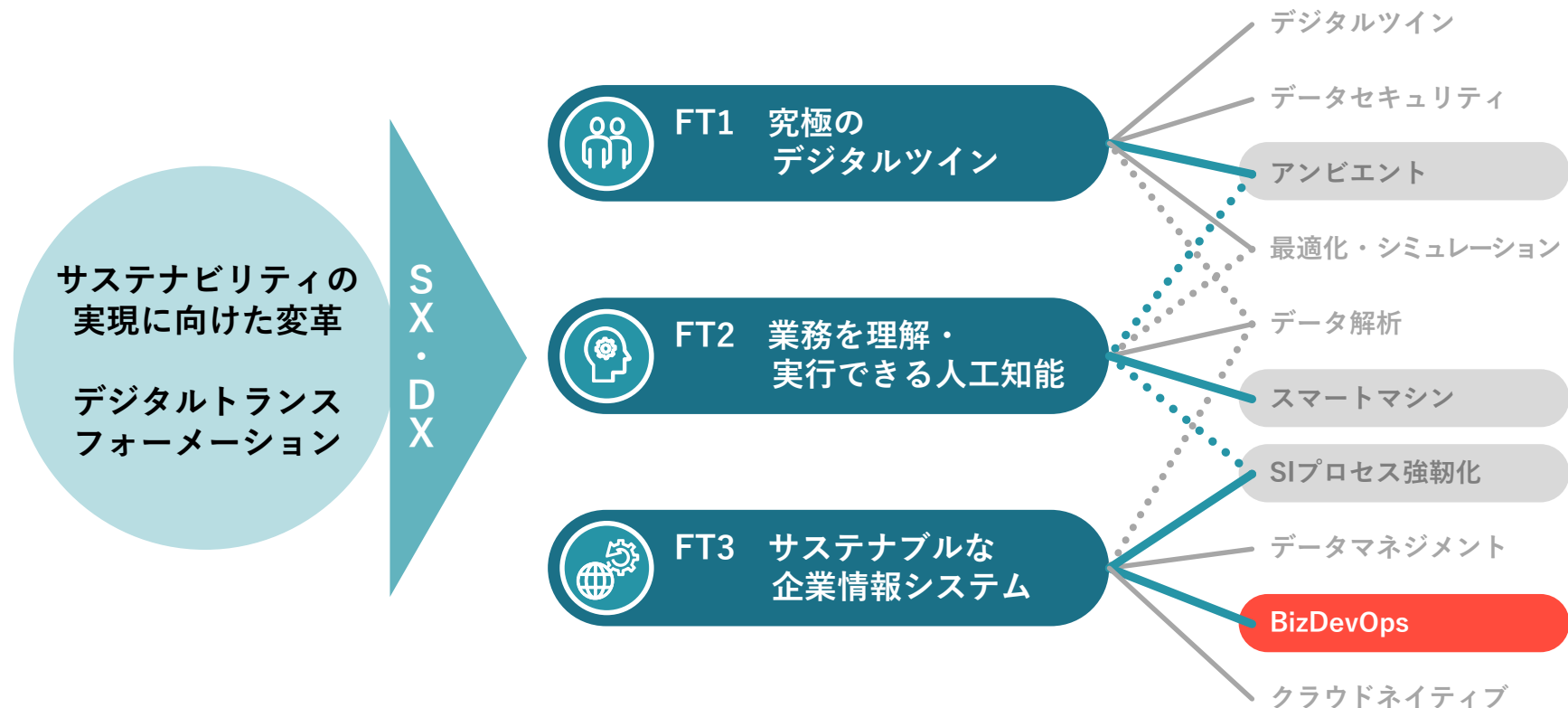
技術本部 システム研究開発センター

鹿島 康太郎

DX&イノベーションセンター

中田 拓

未来目標における本セッションの位置付け



アジェンダ

1

テーマと未来目標との関連

2

テーマ技術内容紹介

3

事例

4

今後の展望

1

テーマと未来目標との関連

アジリティの必要性

新技術を活用してITシステムのアジリティを高めることで世の中の変化に追従する

- 世の中の変化が激しく、先が読めない時代が続いてる
 - 価値観の変化、技術の進歩、人材不足、環境問題の深刻化等
- ビジネスとそれを支えるITシステムはその変化に素早く対応する必要がある
 - 変化に素早く対応する「アジリティ」が無ければ、ITシステムによる価値の提供が遅れ、ビジネスの競争力が相対的に低下する。
- アジリティを高めるための技術や手法が発展してきた
 - クラウドネイティブ技術やスクラム開発などが発展し、国内でも新規ビジネス向けのITシステムを中心に適用が進んだ

新技術の適用範囲の拡大

新技術の適用範囲を企業情報システム全体に広げる必要がある

- 最新技術の適用範囲は限定的
 - 企業情報システム全体を見渡すと基幹システムなど、新技術の適用が未完のITシステムが数多く残されている
- 企業情報システム全体のアジリティ向上の必要性
 - 複数のシステムが連動する企業情報システムにおいて、新技術が未適用のシステムのアジリティ不足が他の適用済みのシステムのアジリティを引き下げる要因となりうる
 - 企業情報システム全体に新技術を適用し、企業全体で世の中の変化への対応力を高めることが今後の課題になる → FT3「サステナブルな企業情報システム」の着眼点

適用範囲の拡大における課題

大規模で品質要件が厳しい複数の業務システムへの適用には新たな課題が伴う

- 新たな課題の例
 - 大規模：マイクロサービス化に伴う新たな設計項目の増加
 - 品質要件：基幹システムが求める高品質の維持とアジリティの両立
 - 複数システム：アーキテクチャや部品の共通化によるコスト削減と柔軟性低下のバランス
- 新技術を企業情報システム全体に適用する際はこうしたトレードオフ等の課題に対処する必要がある

研究の目標

企業情報システムが世の中の変化に対応していくためのプロセスと仕組みを確立する

- 本テーマの目標
 - 新技術を企業情報システム全体に適用可能とする「開発運用プロセスとそれを実行する仕組み」の実現
- NSSOLがこのテーマに取り組む理由
 - 弊社知見がトレードオフ等の課題の解消と新技術の活用手法の整理に有効であるため
 - 事業部門が持つ大規模システムのエンジニアリング知見を活かしてトレードオフを正しく分析
 - システム研究開発センターの技術知見を活かしてトレードオフを解消する新たな手法を確立

2

テーマ技術内容紹介

DevOpsによる価値提供の高速化

DevOps実践においては様々なケイパビリティの活用が重要となる

- DevOps
 - 開発と運用の連携により価値提供の流れをスムーズにして、顧客ニーズに即してサービス改善を行う考え方や手法
- DevOpsケイパビリティ
 - DevOpsの実践において組織やチームが持つべき能力
 - これらの多数のケイパビリティをいかに活用していくかが価値提供の高速化の実現のポイントと考える

DevOps Research and Assessment(DORA)に基づくDevOpsケイパビリティ分類

技術	バージョン管理、トランクベース開発、継続的インテグレーション、デプロイの自動化、継続的なテスト、継続的デリバリー、アーキテクチャ、チームのツール選択をサポートする、テストデータ管理、セキュリティのシフトレフト、データベースのチェンジマネジメント、クラウド インフラストラクチャ、コードの保守性
プロセス	チームのテスト、変更承認の効率化、お客様のフィードバック、バリューストリームでの作業の可視性、小さいバッチ単位の作業
測定	システムをモニタリングしてビジネス上の意思決定に役立てる、障害の予兆検知、仕掛制限、ビジュアル管理、モニタリングとオブザーバビリティ
文化	仕事の満足度、Westrumの組織類型、学習文化、変革型リーダーシップ

出展: <https://cloud.google.com/architecture/devops/capabilities>

認知負荷の問題

新たな要素技術やツール導入による効率化には開発者の認知負荷の増加が伴う

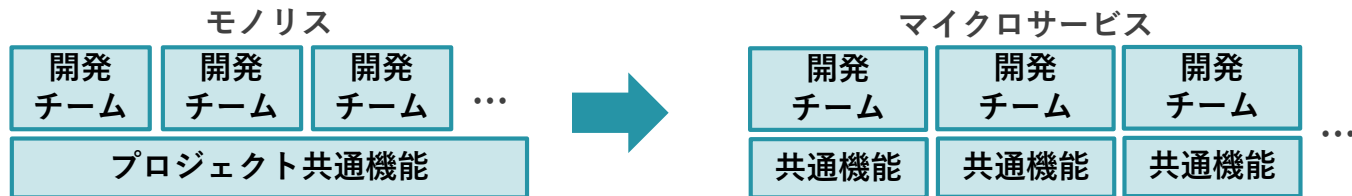
- 開発者の認知負荷
 - ワーキングメモリで利用される心理的労力として提唱されたもの（*1）
 1. 課題内在性負荷
 - 問題領域の本質的なタスクに関連するもの
 2. 課題外在性負荷
 - タスクが実施される環境に関連するもの
 3. 学習関連負荷
 - 学習を進めたり高性能を実現したりする上で特別な注意が必要なタスクに関連するもの
- DevOps活用と認知負荷の増加
 - 新技術やツールの導入により開発・運用プロセスの効率化が期待できる一方で、単なる導入のみとなってしまうと、学習すべき内容が増えることで認知負荷が増加し、結果的に開発効率が低下する場合もある。

*1 出展: 『チームトポロジー』（マシュー・スケルトン、マニエル・バイス著、原田騎郎、永瀬美穂、吉羽龍太郎 訳、日本能率協会マネジメントセンター、2021）

対象システムの大規模化による問題の増幅

プロジェクト規模や開発チームの数が大きいほど認知負荷の影響が増加する

- 企業情報システムのマイクロサービス化
 - 大規模な企業情報システムはモノリスであることが多く、モノリスなシステムはアジリティ向上が困難である。
 - マイクロサービスの採用により、各サービスの開発・運用を異なるチームが担当することで各サービス/チームの独立性、ひいてはアジリティを高めることができる。
- マイクロサービス化に伴う認知負荷の影響の増幅
 - APIの設計や監視の強化など、モノリスでは必要のなかった点に配慮する必要がある
 - 体制の分割により全体共通のタスクを各チームで個別に実施する形に変わり、各チームメンバの作業範囲が広がって認知負荷が大きくなる。



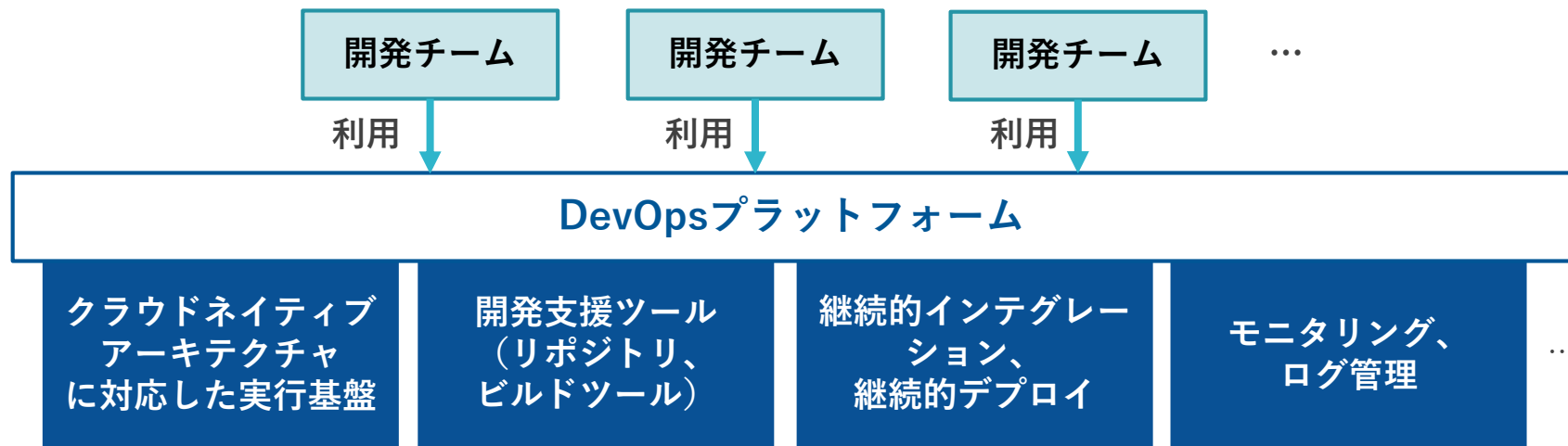
新技術に関する調査・学習等のタスクも分割され、
認知負荷の影響がより大きくなる

対策①：プラットフォーム

DevOpsケイパビリティを共通サービスとして提供して開発者の認知負荷を軽減する

- プラットフォーム

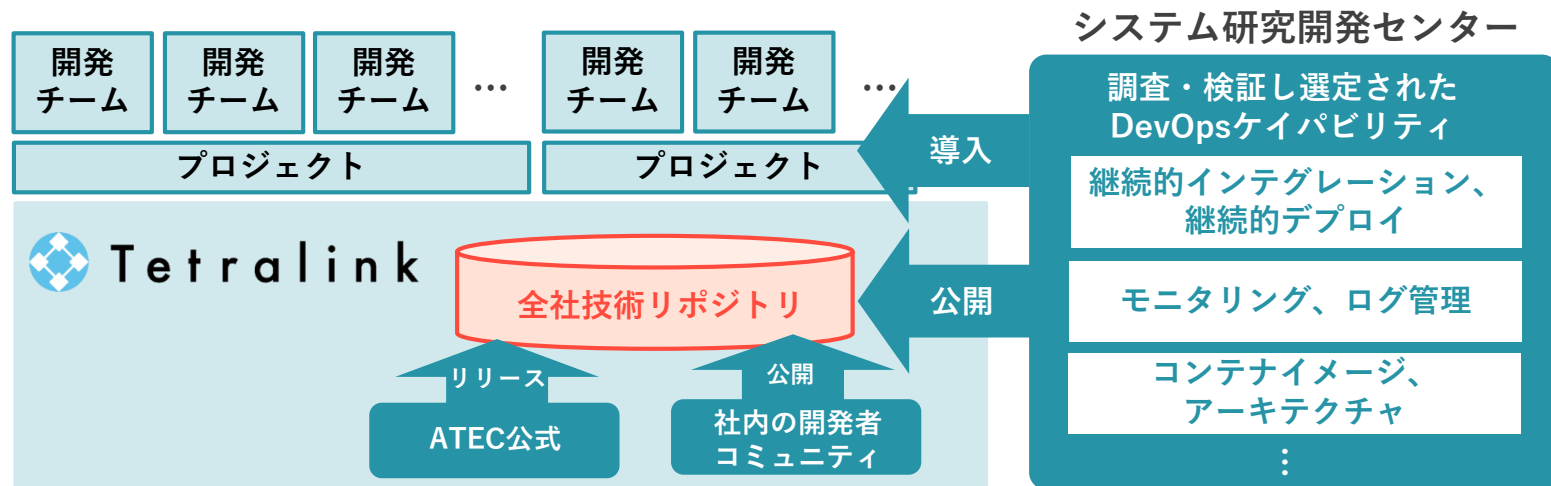
- 複数の開発チームにDevOpsケイパビリティを提供するプラットフォーム
- 各開発チームはDevOpsケイパビリティを実現する技術・ツールの設計/構築/運用が不要になり、最低限の学習で各ケイパビリティを利用できる



対策①：プラットフォーム

Tetralinkに検証済みのDevOpsケイパビリティを実装してプロジェクトに提供

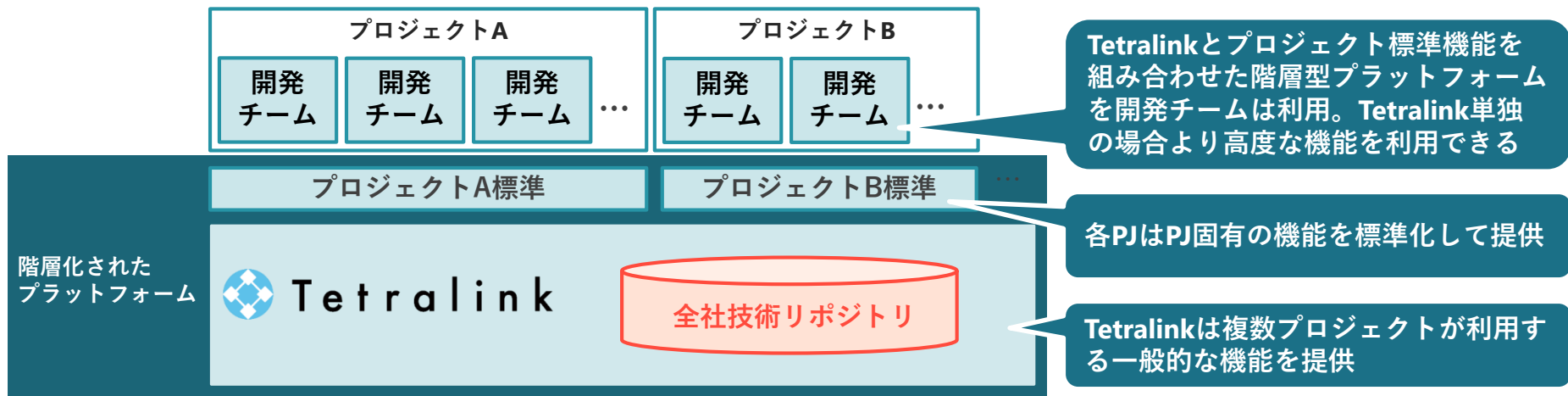
- Tetralink – 社内向け開発プラットフォーム
 - 2010年から開発支援機能の社内提供を開始し、2020年にコンテナ基盤として刷新。各プロジェクトでのノウハウを展開する。
 - シス研での調査・検証を経たDevOpsケイパビリティを順次公開し、実プロジェクトに導入することで、ケイパビリティをプラットフォームとして提供する



対策①：プラットフォーム

階層化されたプラットフォームでより多くのケイパビリティを柔軟に提供

- プラットフォームの設計におけるトレードオフ
 - PJに依らず一般的に利用される機能だけを提供→利用率は高いが効果は限定的
 - PJ固有の機能も提供→効果は高いが利用率が下がる
- プラットフォームの階層化によって上記の問題を解決



対策②：体制・役割分担

開発チームが開発に集中できるように体制と役割分担を再定義

- 階層型プラットフォームの提供を軸にアーキテクトの役割を再定義する



DevOps活用による価値提供の高速化と世の中の変化への追従

課題：DevOps活用に伴う認知負荷の軽減

- ◆新技術の導入は開発者の認知負荷の増加を招き、生産性の低下に繋がる
- ◆大規模システムのマイクロサービス化においては設計項目の追加や開発体制の細分化によって各チームの作業量が増え、認知負荷がさらに増加する

対策① プラットフォーム

階層型プラットフォームの採用によって、より多くのDevOpsケイパビリティを柔軟に提供

対策② 体制・役割分担

階層型プラットフォームの提供を軸にアーキテクトの役割を再定義

3

事例紹介

社内システムでの実践

大規模システムのDevOps実践ノウハウを社内システムで獲得する

- 社内実践する意味
 - ・ 技術選定や課題設定の自由度を活かして研究成果の適用と実践ノウハウの獲得を早められる
 - ・ 得られたノウハウをTetralinkを介して当社の他のプロジェクトに広く展開できる
- 対象プロジェクト
 - ・ 名称：社内人事経費諸届システム刷新
 - ・ 規模：約260人月
 - ・ 課題と要件

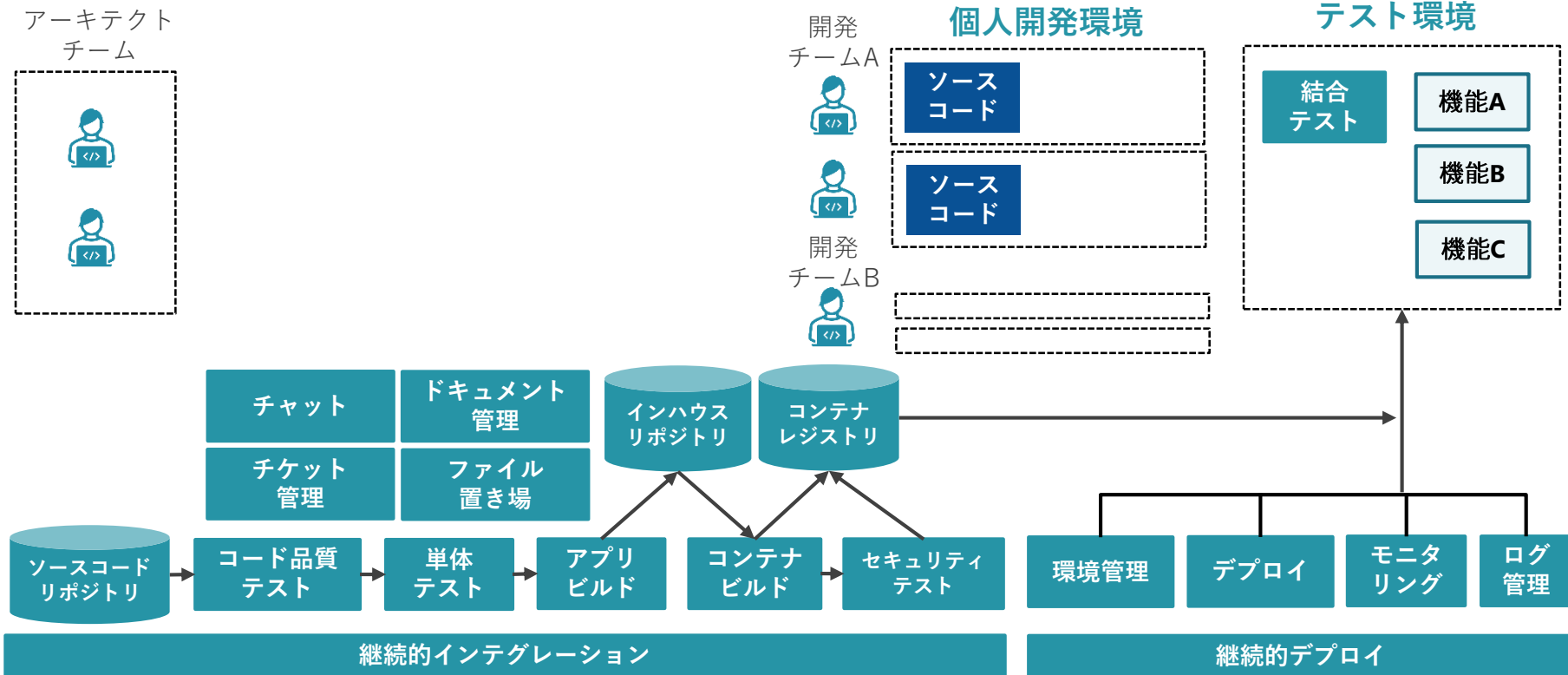
アジリティ

- ◆ モノリスで、かつ業務分割・整理が十分でないため、機能改修やリリースのコストが大きい
- ◆ 事業構造の変化・拡大、法改正、人事業務の変更に柔軟かつ迅速に対応したい。

非機能要求

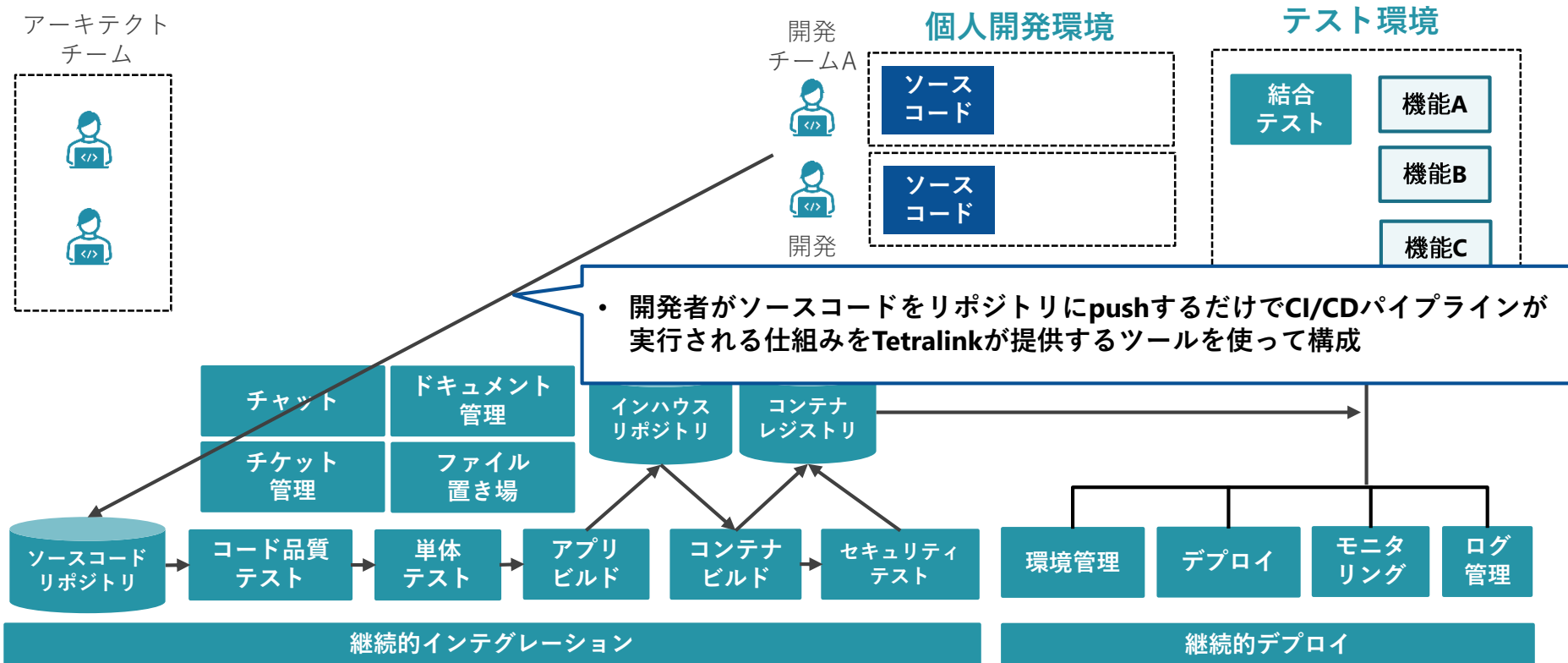
- ◆ 原則24時間365日の稼働で、SLA99.9%以上を目標

取り組み内容



取り組み内容 – Tetralinkを活用したプラットフォームの構築

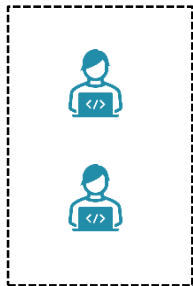
Tetralinkに開発・運用プロセスとその自動化の仕組みを実装



取り組み内容 – Tetralinkを活用したプラットフォームの構築

Tetralinkに開発・運用プロセスとその自動化の仕組みを実装

アーキテクト
チーム



開発
チームA



開発

個人開発環境

ソース
コード

ソース
コード

テスト環境

結合
テスト

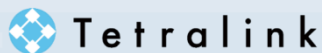
機能A

機能B

機能C

- 開発者がソースコードをリポジトリにpushするだけでCI/CDパイプラインが実行される仕組みをTetralinkが提供するツールを使って構成

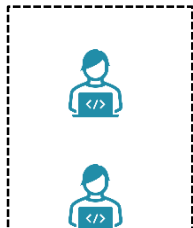
開発・運用プロセスとその自動化の仕組み



取り組み内容 – PJ個別機能のプラットフォームへの追加

アプリ実行用コンテナイメージ、テスト環境の提供

アーキテクト
チーム

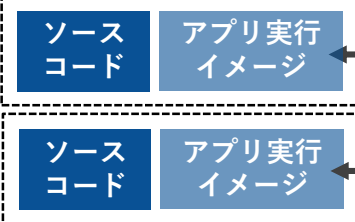


開発
チームA

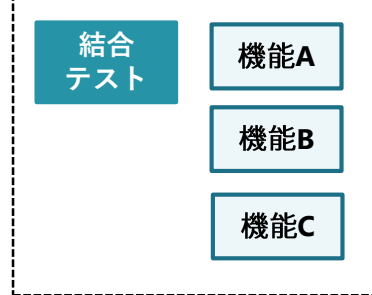


開発

個人開発環境



テスト環境



- アプリ実行用コンテナイメージやDockerfileを提供。開発者はコンテナ知見が無くても個人開発環境でコーディング・ビルド・動作確認ができる。
- 各機能間での連携や動作確認が可能な結合テスト用の環境を提供。

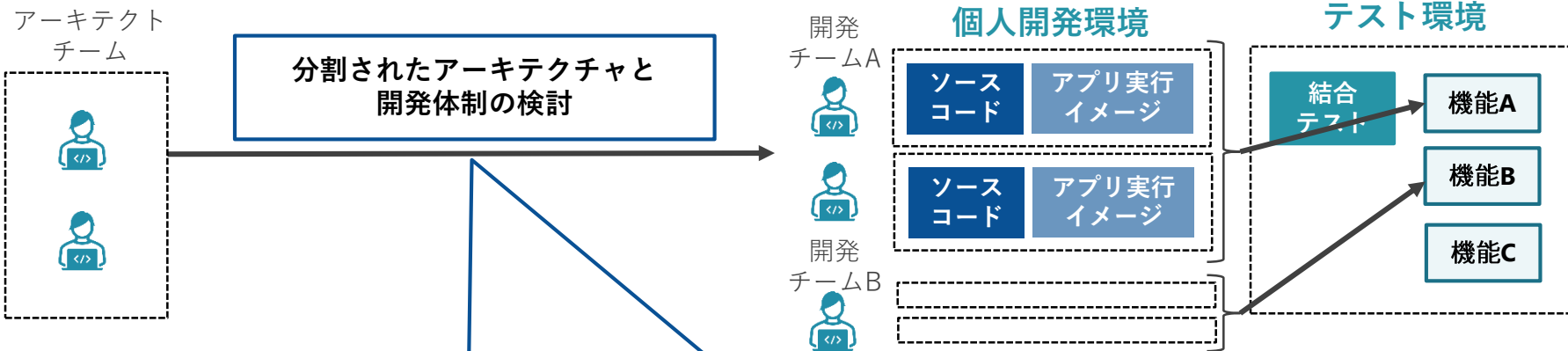
開発・運用プロセスとその自動化の仕組み

コンテナイメージ、テスト環境

階層型プラットフォーム ( Tetralink + プロジェクト標準)

取り組み内容 - 体制・役割分担

サービス毎に分割されたアーキテクチャとアーキテクチャに合わせた開発体制の検討



- サービス毎に分割された疎結合なアーキテクチャ設計を支援、アーキテクチャに合わせた開発チームの分割を検討
- UI/API設計の標準化、共通部品の設計・実装と各チームへの展開

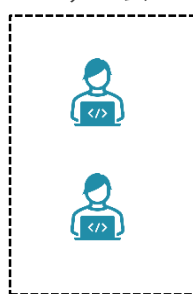
開発・運用

階層型プラットフォーム ( Tetralink + プロジェクト標準)

取り組み内容 - 体制・役割分担

各種ガイドの作成・提供と技術支援

アーキテクト
チーム



分割されたアーキテクチャと
開発体制の検討

各種ガイドの提供、技術支援

開発
チームA



開発
チームB



個人開発環境

ソース
コード

アプリ実行
イメージ

ソース
コード

アプリ実行
イメージ

テスト環境

結合
テスト

機能A

機能B

機能C

開発・運用プロ

- 開発ガイド（開発標準、サンプル等）や環境利用ガイドを提供することで、開発者が新技術や環境の利用方法を効率よく学習できるようにする
- 開発時におけるQAやトラブルシュートなどの技術支援を行うことで、開発者が新技術や環境をより深く理解し、開発を進めることができる

階層型プラットフォーム（ Tetralink + プロジェクト標準）

得られた効果

- 現行システム課題の解消
 - ・ 不具合・機能改修への迅速な対応、高頻度リリース（週に一度リリース）
 - ・ サービス安定運用（SL99.9%以上を維持）
- 大規模システム開発でのDevOps実践ノウハウの獲得

結果

- ◆ プラットフォームの提供により開発チームは環境やツール運用に割く時間を大幅に削減でき、開発に注力することができた
- ◆ アーキテクトチームを置くことで開発者が必要な技術を効率的に学習しながらコード開発を進めることができた

ノウハウ例

- ◆ AP実行パラメータ等の設計も分担を決めておくこと
- ◆ 開発チーム間のコミュニケーションパスを事前に決めておくことで円滑な情報共有が可能に
- ◆ 各種ガイドの提供と共に継続的なガイドの追加・修正や技術支援が必要。開発スケジュールには学習時間を織り込んでおく必要がある
- ◆ etc...

4

今後の展望

今後の研究について

未来目標の実現に向けて、開発運用プロセスの観点から様々な研究を推進する

- 今後の研究対象
 - FT3の実現
 - 企業情報システムでのさらなるDevOps実践力の強化
 - 大規模で非機能要件の厳しい企業情報システムの領域で実践を継続し、ノウハウの蓄積とプラットフォームを介した横展開をさらに推進
 - 提供するDevOpsケイパビリティの拡大
 - 各プロセス・アクティビティの計測とデータドリブンな継続的改善の推進
 - Biz(ビジネスへの貢献)を含めた開発・運用プロセスの確立・実践
 - FT1（デジタルツイン）、FT2（人工知能）の成果物の取り込み
 - FT1、FT2の研究成果が組み込まれた企業情報システムや、その開発運用プロセスの在り方を整理

商標について

Tetralink、**Tetralink**（ロゴ）、**NS Solutions**、**NSSOL**、**NS**(ロゴ)は日鉄ソリューションズ株式会社の登録商標です。

その他本文記載の会社名及び製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。