

# Beyond Critical Chain

## - プロジェクト開始前の全体の構成とチームワークのデザイン -

Project Flow2016 in Japan

Osaka, Japan



## Overview

---

- Ø MITでは、CCPMやシステムアーキテクチャー、システムエンジニアリングを元に、プロジェクトマネジメントを統合的に捉える考え方が研究されており、「プロジェクトデザイン」と呼ばれています。
- Ø MITと東京大学で研究と授業を持っている、モーザ博士は、プロジェクト全体をソシオ・テクニカルシステムとして捉え、プロジェクトの構想段階でコスト、スケジュール、およびスコープの最適解を得るプロジェクトデザインを提唱しています。
- Ø 本日は、プロジェクトデザインの説明と、CCPMとの関係、MITと東京大学との取り組みについて説明します。



1999年に設立

代表取締役社長(CEO): Dr, Bryan R. Moser

営業拠点:

米国: ボストン、シンシナティ、デンバー、サンフランシスコ

EU: ベルリン

アジア: 東京 (2014年5月)

従業員数: 約40名 (認定プロジェクト・デザイナー: 400名+)

日本支社代表取締役: 池 大

プロジェクト・デザイン技法を用いたプロジェクト・プランの最適  
化企業の真の国際化への支援



## GPD CEO ブライアン R. モーザー博士



マサチューセッツ工科大学, 講師  
東京大学, 准教授

[bry@mit.edu](mailto:bry@mit.edu)

Global Project Design (GPD) LLC Founder and CEO

[bryan@gpdesign.com](mailto:bryan@gpdesign.com)

- Ø モーザー博士は複雑な現在社会に置いて、革新的な次世代のプロ  
ジェクト実践方法とツールを提供するために1999年に Global  
Project Design (GPD)社を設立
- Ø 1980年代後半に、モーザー博士は日産自動車に入社
- Ø 1994~1999年の間、東京大学の研究者としてモーザー博士はプロ  
ジェクトデザイン方法論と論証を確立
- Ø 東京大学大学院新領域創成科学研究所の博士課程を卒業。現在東  
京大学とMITに置いて、複雑系社会技術（ソシオ・テクニカル）  
システム対する研究を継続



グローバルプロジェクトデザイン [dai.ike@gpdesign.com](mailto:dai.ike@gpdesign.com)  
ジャパン株式会社代表取締役

- Ø 現在、GPD社の日本支社代表取締役。
- Ø 以前は、アクセンチュアにてシステム運用方法論およびツールの日本国内での普及の責任者を務める。数千ページにおよぶ方法論と運用ツールの日本語化プロジェクトのPMとして従事。
- Ø IT関連のプロジェクトにSEおよびコンサルタント、PMとして多数参加。
- Ø 3,000名規模の企業ISO27000セキュリティ・マネジメント規格取得のPMを担当し、約半年でその当時最大規模の取得案件を成功させる。
- Ø リスクマネジメント協会会員Certified Risk Manager.



# GPDのサービス/主要顧客

GPDは以下の3つのサービスを提供します

## オーガニゼーション デザイン

ダイナミックなグローバル経済に置いて通用するプロジェクトデザイナーの育成

アセスメント

ロード  
マップ

研修

認定制度

過去事例の  
調査

根本原因  
調査

## プロジェクト デザイン

複雑なグローバルプロジェクトを成功に導く堅牢なプロジェクトプランの作成を支援

実現性

プロジェクトプランの  
シミュレーション

ベースライン

プロジェクトデザイン

検証

プロジェクトデザイン  
の実現性の検証

## プロジェクト 支援

プロジェクトが成功するまで、継続的にモニタリングし、危機回避を支援

枠組み

パフォーマンス評価  
のフレームワーク

モニタ  
リング

進捗および  
リスクマネジメント

見直し

プロジェクトの未来  
予測および軌道修正



GPDの主要顧客



Carrier

A United Technologies Company



A Lyondell Company







# GPDとは？

## Ø GPDチームメンバー

- 複雑なグローバルな産業界におけるテクノロジー・リーダーシップ
- 複雑なプロジェクト・マネジメントにおける革新者(経験豊かな人材)
  - ü 平均年齢50～60歳
  - ü 業界の先駆的PM経験者
    - 原子力利用の専門家(ドイツ)
    - 世界最大のSAP導入(US海軍)プロジェクトの経験者
    - 石油プラントの建設の専門家
    - 建設関連のPM. など 世界で200+名

## Ø グローバルプロジェクトのデザイン

- 迅速なプロトタイプ化とプランの修正
- グローバルな調整活動を予測
- チームの相互作用による効果の導入

## Ø GPDの方法論と実績

- 社会技術構造(socio-technical architecture)を統合したモデルの採用
- グローバルな要因を含めた行動学に基づいたシミュレーション
- 15年以上の実績





- 「プロジェクト・デザイン」は、東京大学を始め、MITなどの多くの大学から高い評価を得ており、大学院でカリキュラムの一つとして導入されています。特に東京大学の産学共同プロジェクトを推進する「東京大学フューチャーセンター」の協力会社の一つとしてGPDは参加しており、そこで研究されるプロジェクトへの「プロジェクト・デザイン」の適用を全面的に支援しています。
- 東京大学とGPD、某重工業企業との共同プロジェクト(2014/2~3)
  - 研究テーマではなく、実際のプロジェクトの最適化を図る
  - 大型建造物の設計フェイズ(設計のみで1年間)のモデル化を実施
  - 関係チーム: 日本、東欧、南米の3拠点による設計チーム
  - 成果物: 設計時のボトルネックの特定、設計上の待ち時間や発生箇所を特定
  - 今後、Phase2として、設計プロセスの最適を行う予定。



過去の作図スケジュール



TeamPort上でモデル化



# Project Design Introduction and Case

Beyond Critical Chain

プロジェクト開始前の全体の構成と  
チームワークのデザイン-

Project Flow 2016 in Japan  
Osaka, Japan



# なぜプロジェクトは期間/予算内で終わらないのか？

## Øプロジェクト管理の問題

- プロジェクトの進捗と予算管理の欠如による対策の遅れ
- 現場のプロジェクトに関するコミットメントの意識の低さ

## Øそもそも見積もりの段階で無理があったのでは？

- 予め決まっている無茶なデッドラインかつ予算
- プロジェクトのスコープを的確に理解していなかった
- プロジェクトが複雑過ぎて全体像を把握できない（もしくは把握していると誤解）

## Øプロジェクト自体の柔軟性にかけていた

- 予期せぬ出来事が発生し、想定以上の期間、コストがかかった
- スコープが広がっているにもかかわらず、プロジェクトプランの変更が追従できなかった（もしくはプランの変更が許されなかった）

## Øプロジェクトチーム（マネジャーも含む）の能力不足、生産性の見誤り

- コミュニケーション・ギャップの発生（時差、コミュニケーションプランのミスなど）
- 異文化による商習慣や労働環境の違い。企業文化の違い、、、



## 現在のプロジェクトが複雑化した要因はなにが原因でしょうか？

特質		伝統的なプロジェクト	現在のプロジェクト
製品複雑性		複雑	拡散
製品の進化		徐々に変化	一足飛びに変化
人々の流動性		終身、継続	流動的
サプライチェーン		製品の価値に影響なし	製品の価値に多大な影響
企業の場所開発現場		1箇所から数カ所	多数
タイムゾーン		1つもしくは隣接地域	グローバル
社会文化		国内/限定された国家間の研究開発	複数国家による国際研究開発
企業文化		1つから数カ所	数カ所から多数(M&Aなどにより)
環境への配慮		特定のエリア。法律や規制への配慮	グローバル規模。環境団体への配慮

### プロジェクトが複雑になりすぎた結果...

- 全体像が把握できない。考慮する点の取りこぼしや、修正が非常に困難。
- 時差や労働時間、言語や労働文化の違いなどから組織間の調整や再作業が多く発生する
  - 現在のビジネスに置いて、**35%~50%の活動**がチーム間での**コーディネーション**に費やされている。

これらの事実を考慮しない今までの伝統的なプラン作成技法は十分対応していない

**「プロジェクトをデザインする」**という考え方が必要



# ソシオ・テクニカルシステムとは？

Sociotechnical System (社会技術システム)

*From Wikipedia*

**Sociotechnical systems (STS)** in [organizational development](#) is an approach to complex organizational [work design](#) that recognizes the interaction between [people](#) and [technology](#) in [workplaces](#). The term also refers to the interaction between society's complex infrastructures and human behaviour. In this sense, society itself, and most of its substructures, are complex sociotechnical systems. (中略)

Sociotechnical theory, as distinct from sociotechnical systems, proposes a number of different ways of achieving joint optimisation. They are usually based on designing different kinds of organisation, ones in which the relationships between socio and technical elements lead to the emergence of productivity and wellbeing

複雑に絡み合った問題を解決するために、**社会学や文化人類学、環境学と、技術的な側面**などから、多面的に捉えて、対応する

“グローバルに分散したプロジェクトは、それだけでソシオ・テクニカルシステムといえます。

グローバルプロジェクトは、様々な要素が複雑に絡み合っています。今日の流動的なビジネス環境において、プロジェクトチームのパフォーマンスを予測することが困難であることを意味します”

Dr. Marietta Baba ミシガン州立大学、社会科学学部、学長



## プロジェクトはソシオ・テクニカルシステム

---

- Ø ソシオ = プロジェクトチーム（文化、場所、価値、行動、構造、優先度、人員、技能、コストを保有する組織）
- Ø テクニカル = プロジェクトの成果とはプロダクトシステム（構造、インターフェイス、構成要素、情報、実社会の制限などが含まれる）
- Ø それらチームとプロダクトは、役割と複雑な依存関係によって構成される作業と結び付けられている。
- Ø 成果を求められるチームの行動と要求は、様々な制限や依存関係、そして稀に**想定外**の理由によって決定付けられる。



# プロジェクトをデザインする！



CAD/CAMの様にプロジェクトをデザインする

## 国際化/複雑化したプロジェクト全体の把握

- ü 国際化/多様性のあるチーム編成
- ü コーディネーションによるオーバヘッドの考慮
- ü プロダクト(成果物), プロセス(作業), チーム(組織)を統合的に管理. . .

## シミュレーションによるプロジェクトの妥当性と期間、費用の算出

- ü 複数のシナリオを作成による最適化、リスク回避

## 関係者参加による共同作業

- ü プロジェクトに対する共通認識
- ü 参加意識の向上

## プロジェクトデザインの成果

- Ø 期間、コストの最小化
- Ø 精度の高い見積もり
- Ø 柔軟性のある「しなやか」なプロジェクトプラン






# TeamPortのモデル化技法




プロジェクトに関する組織の場所を世界地図上で指定する

マウスを使い、簡単に作図が可能


各アイテムをクリックすると属性が表示される

 作業完了時の成果物。図の様に階層化される


**プロダクト**

 一人もしくはそれ以上のメンバーを表す。時間単価も設定される。

**チーム**

 作業を表す。作業内容と期間、必要なワークロードが設定される

**アクティビティ**

 どこにチームのメンバーがいるのか、TimeZoneや言語、勤務時間など

**場所**

この矢印は依存関係を表現している。  
(ここに表示されている「線」は表示させないことも可能)

**プロジェクトの三構成+1の要素を統合管理！**



# GPDのプロジェクトデザインへのアプローチ（一例）

## 準備フェーズ

ワークショップ開始前数週間

- プロジェクト全体の概要把握、ビジネス要求や制限事項の確認、関係者や部署などの情報収集
- 主要関係者数名とGPDプロジェクトデザイナーによるTeamPortによる**プロジェクトのモデル化（ビジュアル化）**を行った**初期モデル**を作成



## デザインワークショップ

1~5日程度

- プロジェクトのキーとなる関係者による**ワークショップ（数日）**を開催
- TeamPortを使い、上記のプロジェクトの初期モデルを短期間に繰り返し**修正およびシミュレーション**することにより、徐々に現時的な意見を反映された最適化された実現可能なプロジェクトを構築



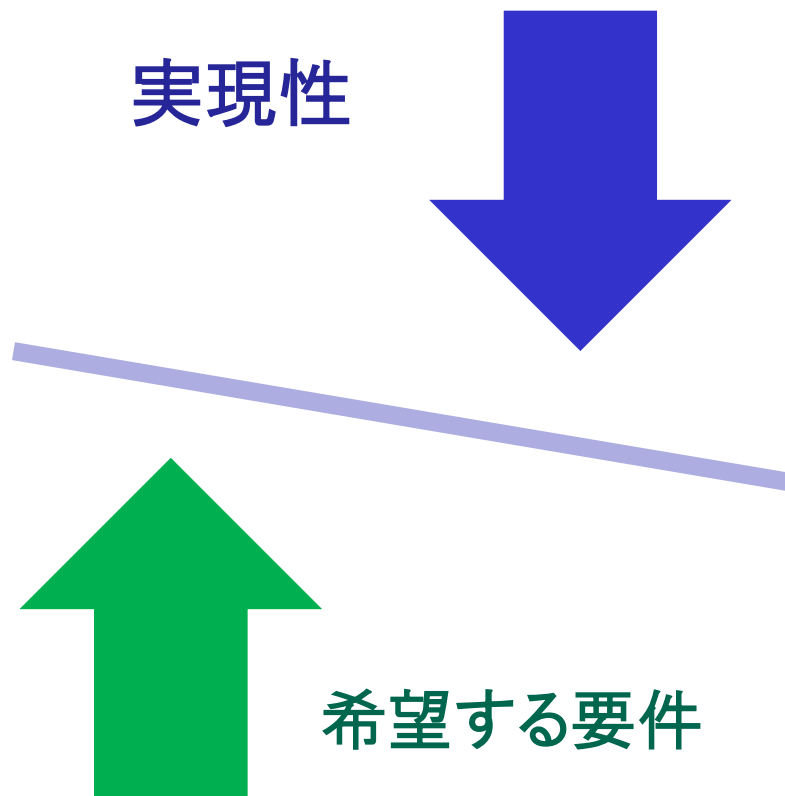
## 継続的な改善予測

- 定期的に**現場からの意見を聞き**、更なる改善
- プロジェクト開始後も定期的に**デザインワークショップ**を実施し、**プロジェクトの推移を予測**





## Fundamentals: 計画はデザイン



- ∅ プロジェクトをデザインするということは . . . .
- ∅ ... 製品（成果物）と作業、組織を体系的に統合し、
- ∅ ... 目標と実現可能なプロジェクトに向かって模索と選択をすることにより、
- ∅ ... リスクを検討しながら、費用と期間、範囲を予測することである。



## システム思考のためのプロジェクト方法/ツールの部類

---

Ø 成果物（製品）と作業と組織を統合するシステム

Ø 不測の事態を予測し、実現されるはずの成果を予測する

- 好ましくないと思われる、潜在的な結果も明らかにする

Ø 参加者に対して、最も妥協的な成果を見つけることができる

- それを知るには何回かのワークショップが必要

Ø ソーシャルツール：クロス・ファンクショナルチーム（多業種多文化混合チーム）間での要望や実現可能なプランを集約させるに有効

# 車両開発

プロトタイプ、テスト、製造

2010 ケース・スタディー



## ケースの背景

---

- Ø 重機械の開発およびプロトタイプのテスト
- Ø 世界中に分散した開発拠点：ヨーロッパに2サイト、米国に2サイト、ブラジルに1サイトが存在する
- Ø 主要チーム（>15,000時人）、制約された施設、最低限のテスト車両、は再作業のリスクあり
- Ø レギュレーション（排ガス規制）の対応期限に左右されるスケジュール





## 複数の異なる部署が参加するチームによるワークショップ

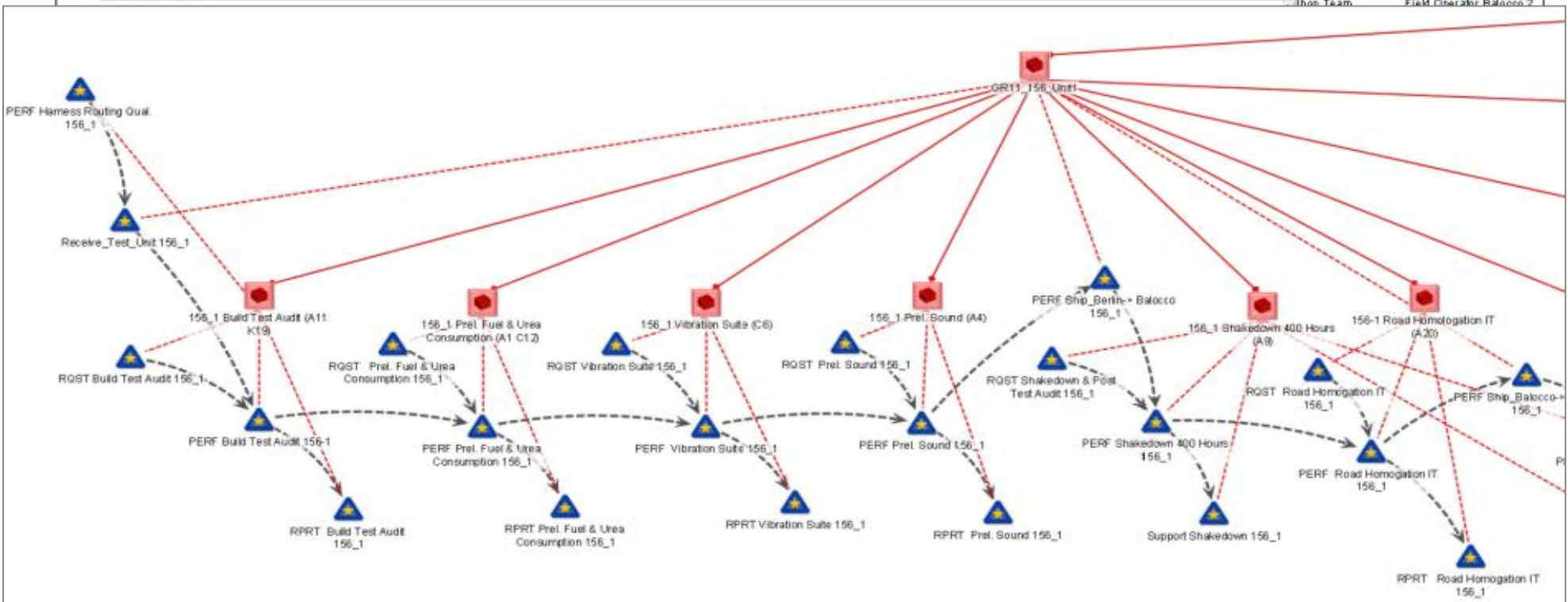
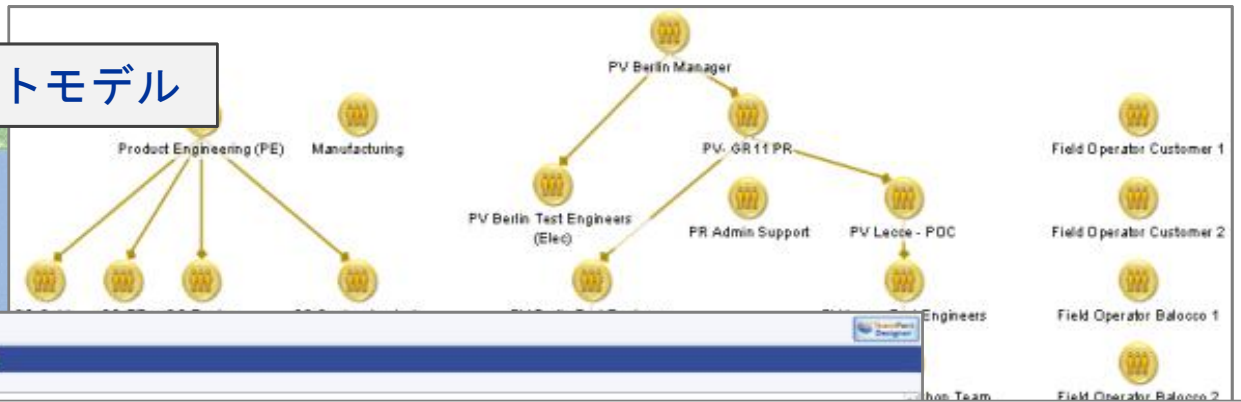
- Ø最初のワークショップで60個のシナリオを作成し、その後40個以上のシナリオをその後のワークショップで作成した
- Ø週次のセッションでは1時間に新たに4つの「もし、この場合では..」のフォーキャストを作成した
- Ø作業中はプロジェクトの構成要素に集中する：プランニングプロセスやツールにはあまり意識する必要がない





# プロジェクトデザイン・ケース : 車両のプロトタイプ

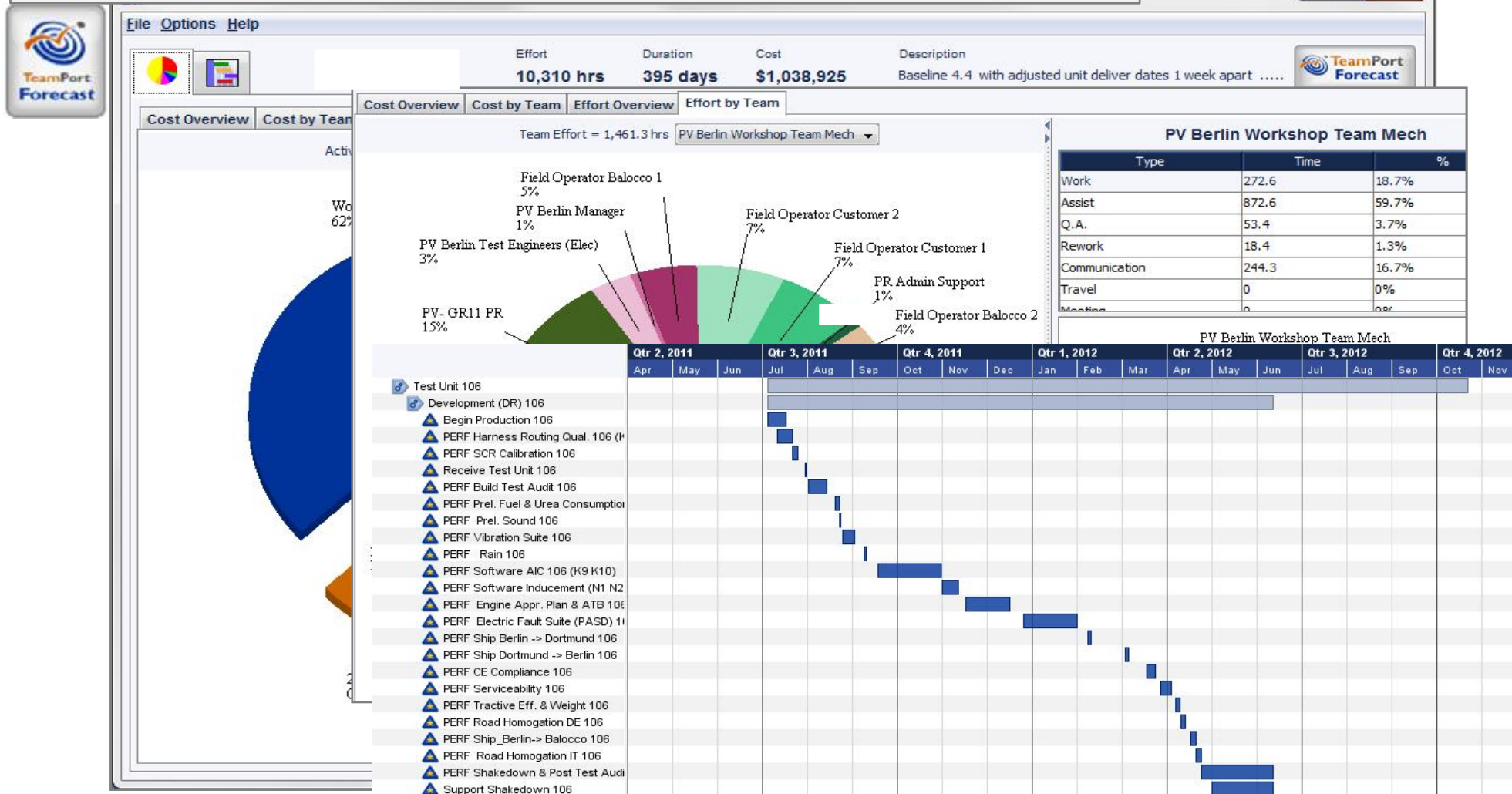
迅速かつビジュアルなプロジェクトモデル





# フォーキャスト: スケジュール, 実稼働時間, 労力と結果

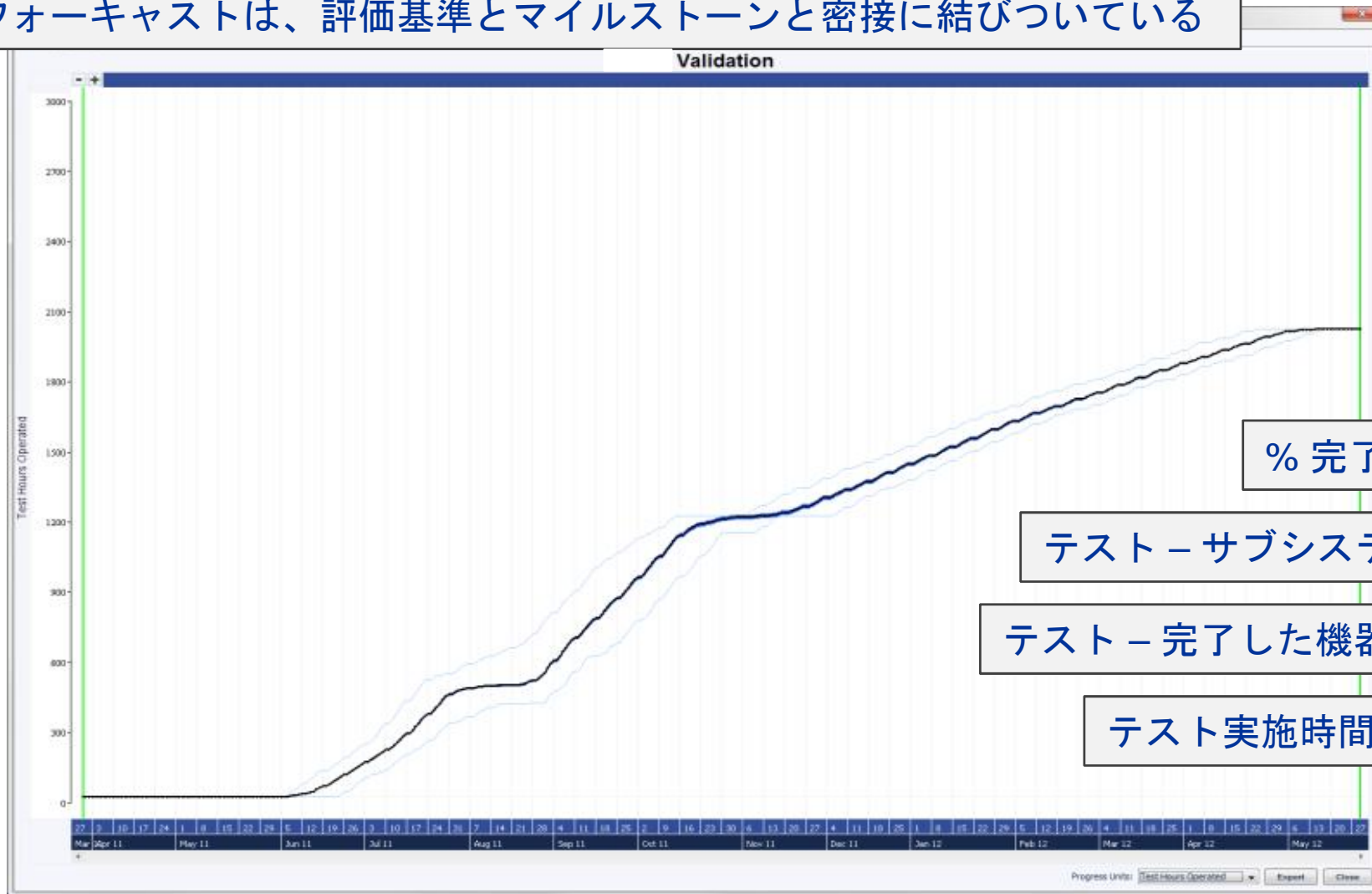
“もしこの場合は”, フォーキャスト, 洞察力, オプションが生成される





# 進捗タイムライン：評価指標と分散指数

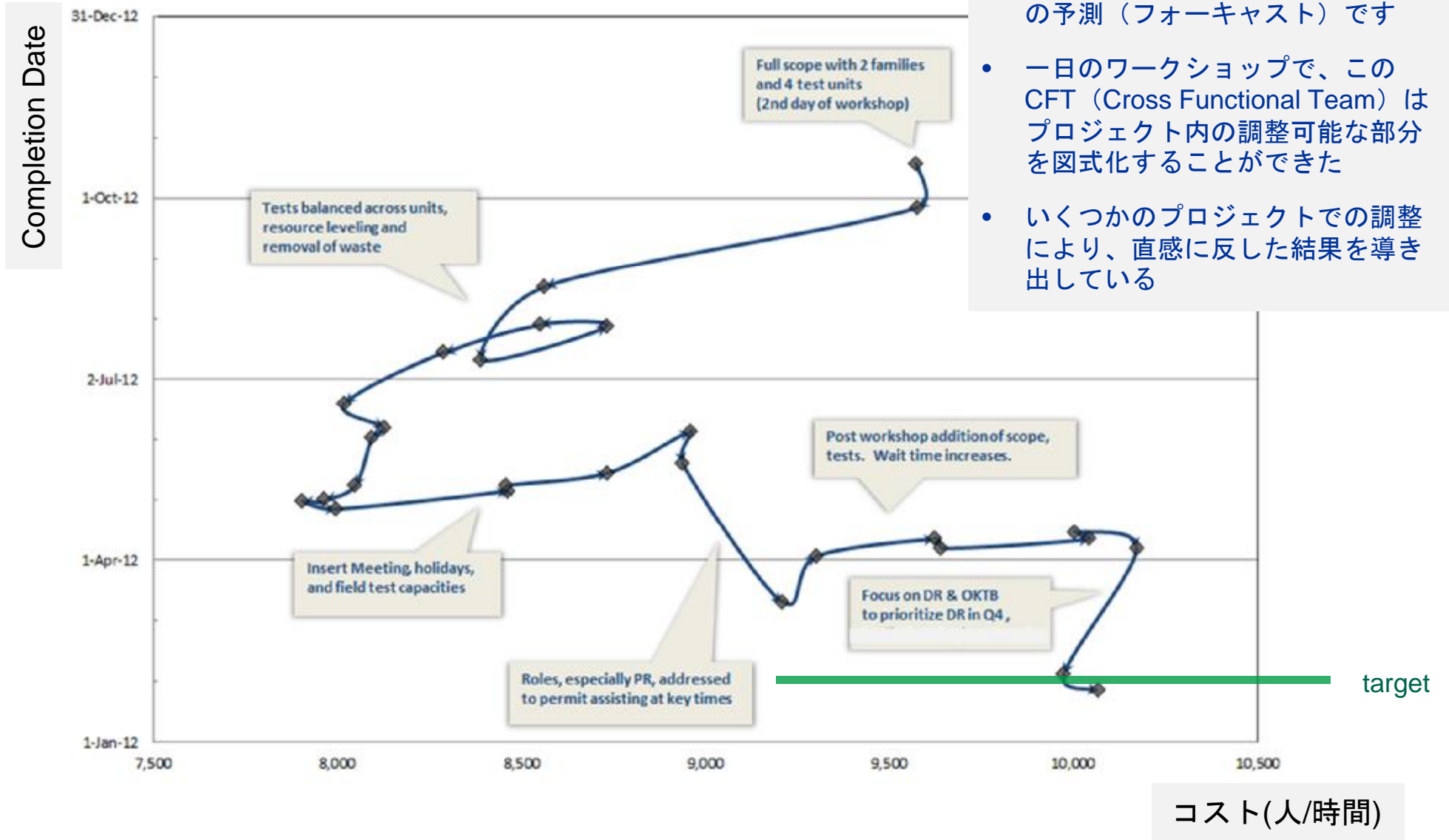
進捗フォーキャストは、評価基準とマイルストーンと密接に結びついている







# 「デザインウォーク」



- 各ポイントは完全なプランニングの予測（フォーキャスト）です
- 一日のワークショップで、このCFT（Cross Functional Team）はプロジェクト内の調整可能な部分を図式化することができた
- いくつかのプロジェクトでの調整により、直感に反した結果を導き出している

# Flow, Critical Chain, and Project Design

根本的な原因追及と体系的な分析から  
導きだされる、変化に対応するデザイン  
とコントロールの実践

Beyond Critical Chain  
プロジェクト開始前の全体の構成と  
チームワークのデザイン-

Project Flow 2016 in Japan  
Osaka, Japan





## クリティカルチェーンとプロジェクトデザインの関係について

1. クリティカルチェーンプロジェクトマネジメント（CCPM）は変化への対応を支援する
2. CCPMはプロジェクトバッファを明確化するが、実はそれが課題である
3. プロジェクトデザイン（PD）は局部的かつ体系的にプロジェクトの不確かさを予測する。
4. PDとCCPMの両方とも、ソシオテクニカル・システムを基づいたエンジニアリング的な視点を持つ
5. PDを採用すると、プロジェクトチームは、どこにバッファが存在するかをあらかじめ予測し準備することができる
6. 様々なシナリオに基づいた予算と期間とスコープを比較することができる



## クリティカルチェーンは変化への対応を支援する

---

❌ クリティカルパス（CPM）とは違い、実際のプロジェクトは計画通り進まない

❌ クリティカルパス以外では、スケジュールの緩み（停滞）が発生します

- スケジュールの緩みは、少なからず無駄が発生する。CPMはそれらを是正はできない

❌ クリティカルチェーンとは変化への対応である

- 上流行程でのスケジュールへの浪費は、下流行程へのしわ寄せが発生する
- 品質（そして士気）は下がる
- クリティカルチェーンは予備の時間が無駄に消費されるのを防ぐことができる



## クリティカルチェーンを採用する際の課題

### ⊘CCPMではバッファを共有しますが、そこが難しい

- そもそも最適なクリティカルチェーンを作成すること自体難しい
- 人材の特性を検討しながらリソースの競合を解消することは実際には難しい
- バッファを中央管理することがボトルネックになる可能性がある
- プロジェクトは絶えず変化し、クリティカルパス自体が絶えず変化する

### ⊘CCPMではプロジェクトの参加メンバーのコンセンサスが重要

- 参加者がプロジェクト全体を理解し、各自のタスクのバッファを差出す必要がある
- 各タスクの依存関係を理解し、各自のタスクの遅れや早まることによるプロジェクトの影響度を理解し、お互いにコミュニケーションをとる必要がある

### ⊘実際にプロジェクトを管理する前に、システムへの影響度を予測し、プロジェクトを再設計できる基盤が必要になります



# プロジェクトデザインとクリティカルチェーン

## Ø プロジェクトデザインによる最適なクリティカルチェーンの作成

- クリティカルチェーンメソッドを理解して、最適なプロジェクトモデルを作成する
- その結果、自然とプロジェクトバッファが生み出される
- プロジェクトデザイン・ワークショップにプロジェクトの主要メンバーが参加することにより、現場からの隠れていたタスクや制約事項が明らかになり、プロジェクトが始まってからの見つかる不測の事態を予め予測できる。

## Ø プロジェクト実施中に発生した不測の事態に対応

- 定期的にプロジェクトの進捗を元にプロジェクトのシミュレーションを行い、今後のプロジェクトの遷移を確認する
- その結果、プロジェクトバッファがどれだけ残っているのかを把握する
- 不測の事態が発生した場合、プロジェクトのモデルを見直し、影響範囲を最小化する



## システム思考：PDとCCPMとの共通点

### Ø PDとCCPMの両者とも制約事項と優れた妥当性を導き出す点が共通である

- 不測の事態に対応ができる
- プロジェクトバッファは明確にされ、集約される
- フィーダバッファ：依存関係の同期をとるための明示的なバッファは予測され、いくつかのフィーダは他のフィーダよりも重要であることを認識することができる
- リソースバッファ：CCPMでは次の作業のチームへの準備と警告として定義される。PDでは、コラボレーションとして定義され、前もってチームに対して行われる「リハーサル」として用いられる。

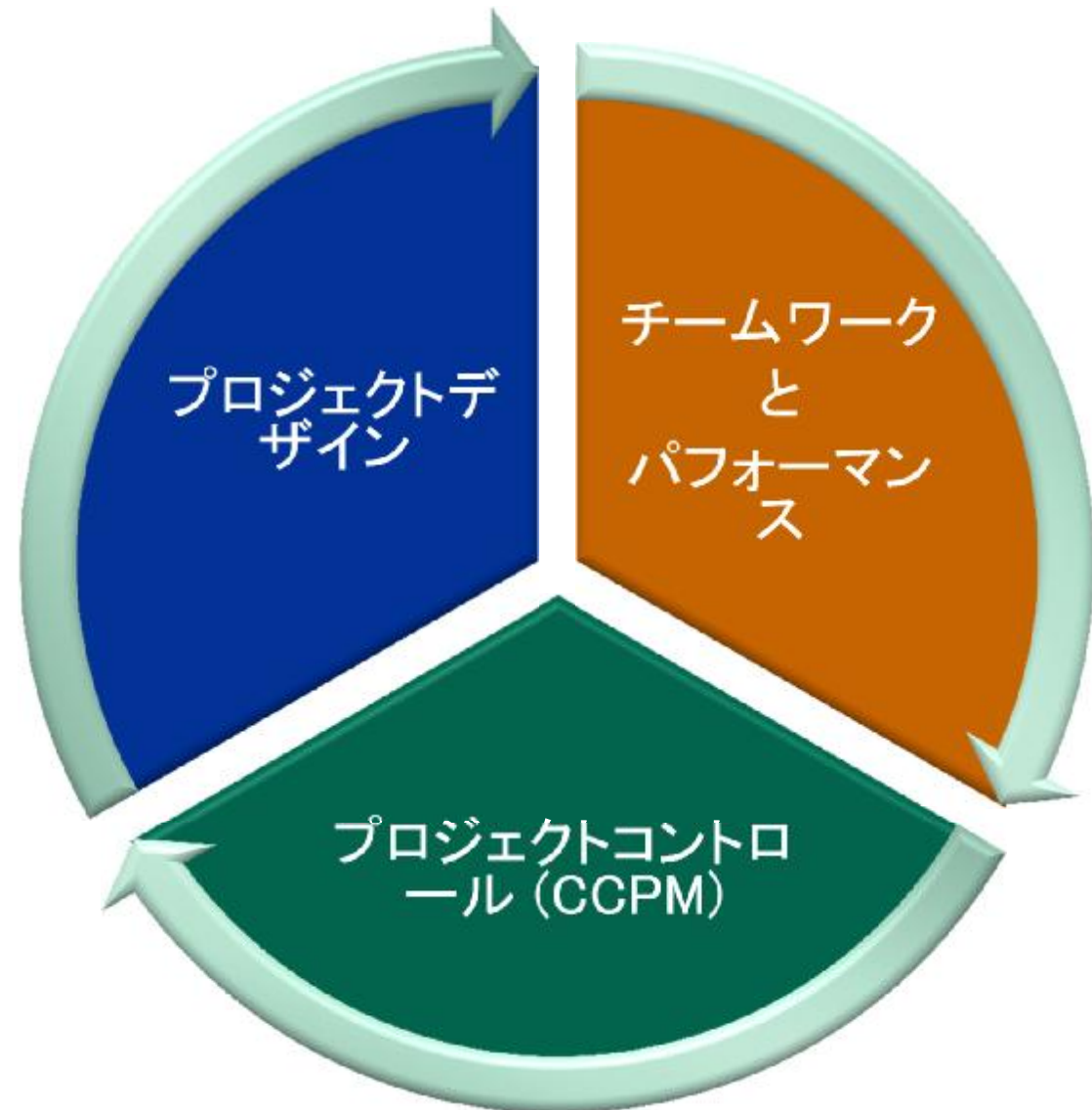
### Ø クリティカルチェーンとプロジェクトデザインのどちらもエンジニアリングプロジェクトをソシオテクニカルシステムとして捉える。プロジェクトデザインは、16年以上の現場での経験と数百のプロジェクトを経て確立されました

プロジェクトデザインは、作業の流れ最適化するためにプロジェクトを再設計を行うことができます



# プロジェクトデザインとクリティカルチェーンの相互作用について

- ❌ イノベーションと複雑なシステムにおけるエンジニアリングは、過去の経験だけでは予測できない不確実性を持っている
- ❌ デザインされた複雑なプロジェクトは、前もって突拍子もない不確実性に対して備えることができる





# Global Teamwork Lab の紹介



GLOBAL TEAMWORK LAB

Beyond Critical Chain

プロジェクト開始前の全体の構成と  
チームワークのデザイン-

Project Flow2016 in Japan  
Osaka, Japan



- Our research focuses on the underlying mechanisms and dynamics of performance under complexity.
- Teams and their environment are instrumented to reveal phenomena in real-time: demands, behaviors, activities, interactions, and outcomes across social and technical boundaries.
- Data-driven experiments are matched with modeling, simulation, systemic analytics, and interactive visualization.
- These methods are developed, tested, and deployed for practical use by our joint industry-university teams.
- 私共は、複雑化した環境において、チームとしての根本的な振舞いの理解し、ダイナミックな能力を発揮する方法を探求します。
- チームがどの様に行動するのか、その環境がどの様に変わっていくのかをリアルタイムで計測します。例えば、要求、作業、相互作用および成果などが随時記録されます。そして社会的かつ技術面の境界を越えた成果を生み出します。
- データを中心とした研究は、モデリング、シミュレーション、系統的分析と視覚化された相互関係図によって統合されます。
- 開発、テストされたこれら方法論は、私共の産学協同チームの今後の実践に活かすために用いられます。

# 柏の葉 2030



GLOBAL TEAMWORK LAB



都市に豊かさと潤いを

三井不動産

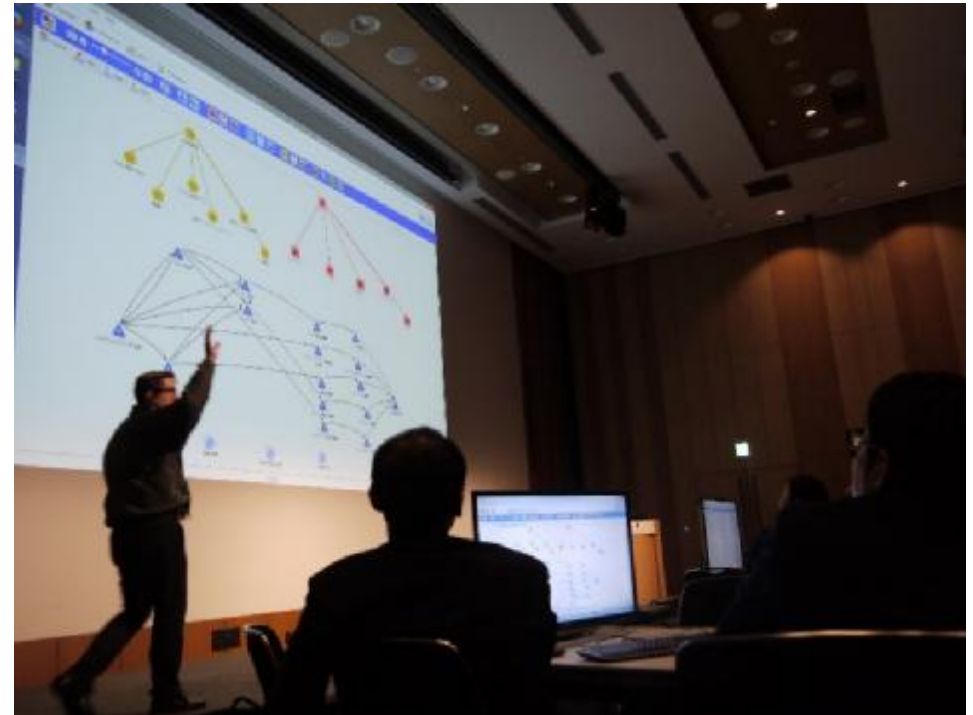
Kashiwa-no-ha Smart City  
2030 (Image)



# Mystery Challenge: Review of results ミステリーチャレンジ: 結果発表



GLOBAL TEAMWORK LAB



GTL Symposium 2 (October 2015)

Bryan R. Moser 2015



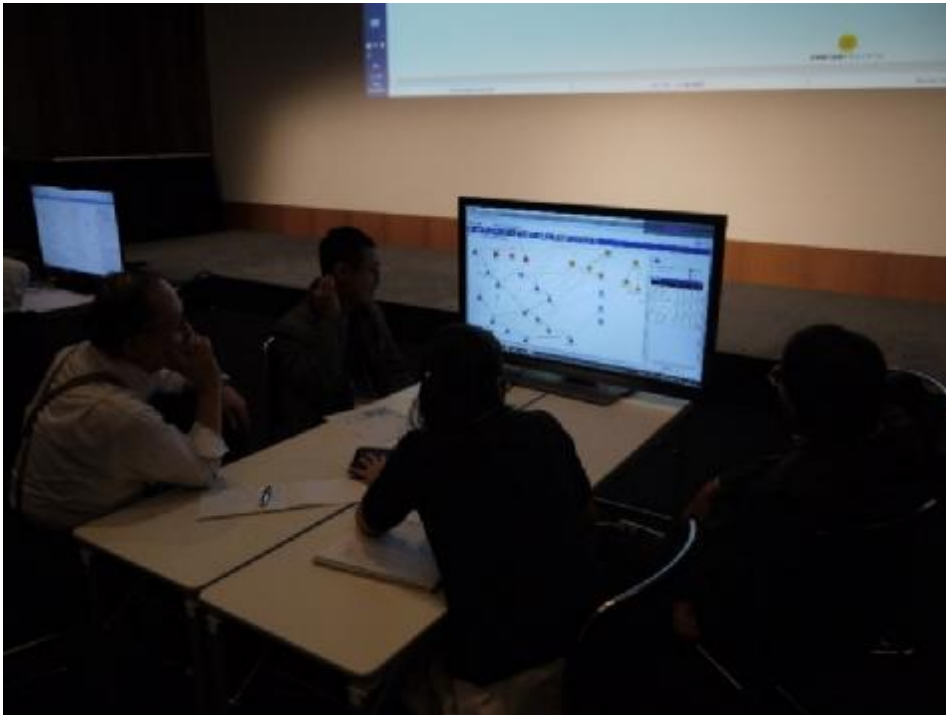


Time out! Finish of 60 minute Team Competition

タイムアップ！ 60分のチーム競争が終わりました。



GLOBAL TEAMWORK LAB

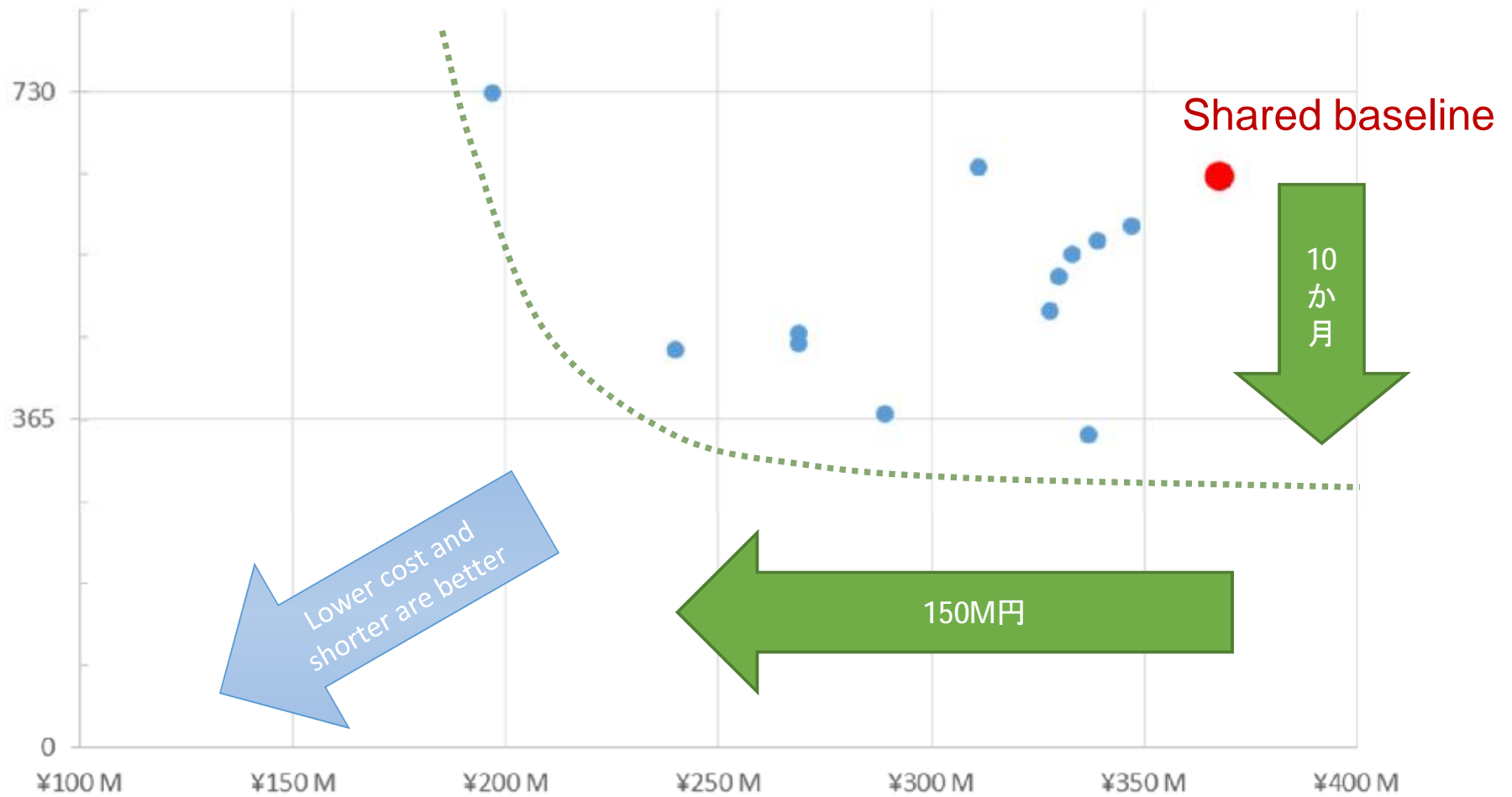


# Workshop Team Results (12 teams)



GLOBAL TEAMWORK LAB

Workshop Experiment: 15:30 to 16:30 = 60 minutes



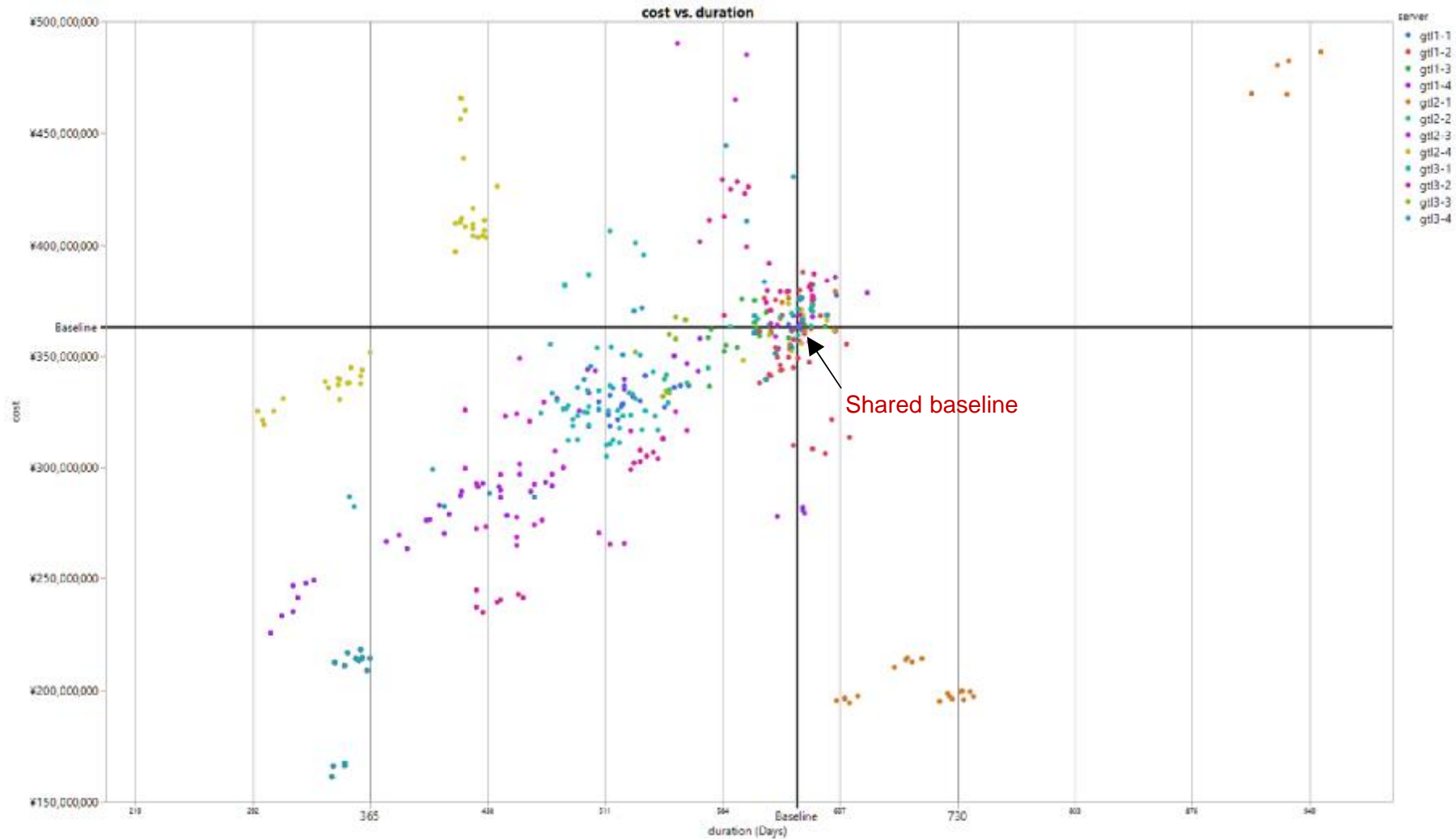


# Individual Forecasts by all teams 全チームのプロジェクト予測



GLOBAL TEAMWORK LAB

90 simulated scenarios in 1 hour

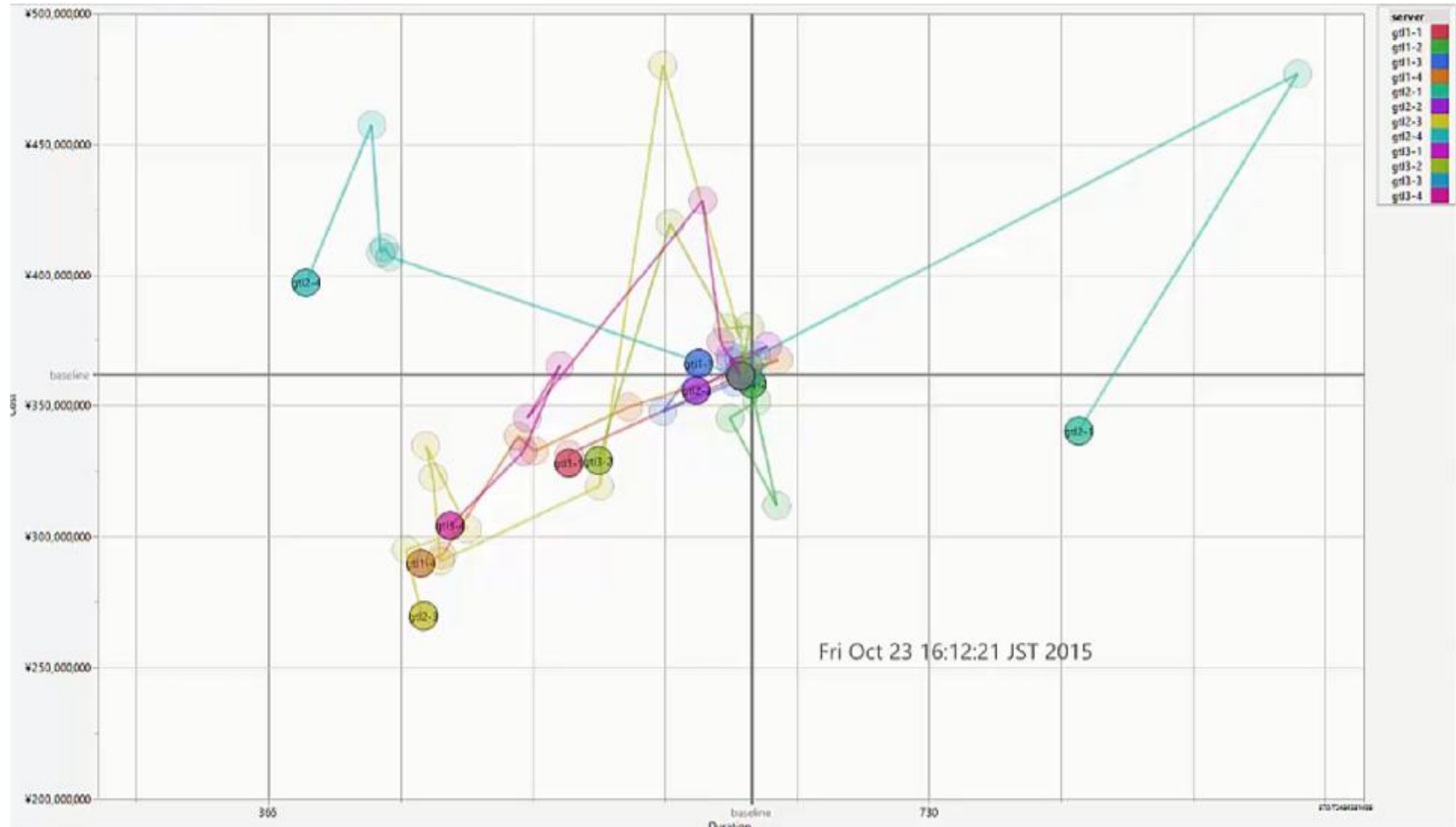


GTL Symposium 2 (October 2015)

# Design Walk: Each team's progress to improve project cost & schedule 各チームのプロジェクトのコスト・スケジュール改善の軌跡



GLOBAL TEAMWORK LAB



GTL Symposium 2 (October 2015)

Bryan R. Moser 2015



ご清聴ありがとうございました

Beyond Critical Chain

プロジェクト開始前の全体の構成と  
チームワークのデザイン-

Project Flow2016 in Japan  
Osaka, Japan