

フレームワークに囚われない パワートレーンアジャイル開発の道程



2024-11-21

トヨタ自動車(株)/パワートレーン機能・性能開発部 竹内 伸一
トヨタ自動車(株)/パワートレーン統括部 南野 圭史

※パワートレーンとは、原動機～変速機～タイヤの直前までの総称



たけうち しんいち

竹内 伸一

トヨタ自動車(株)
パワートレーン機能・性能開発部／部付
アジャイルコーチ・プロジェクトマネージャー

パワートレーンとスポーツ車両で
企画～CAE～設計～実験～制御など、
幅広く**技術開発の現場**に携わってきました。
初代プリウスのシミュレーション、
F1のローンチ制御などにも関わりました。
最近では、**人工知能開発推進**や、
アジャイル開発推進をしています。



日進ジャズ協会準備委員会の代表理事もしています。



なんの けいし

南野 圭史

トヨタ自動車(株)
パワートレーン統括部／プロジェクト進行管理室
プロジェクトマネージャー
アジャイルコーチ・DRBFMエキスパート

私は、エンジン設計・評価を軸に開発に関わり、未然防止・再発防止を通じたプロセス・ツール改善により車両及びパワートレーンの品質向上に努めてきました。

最近では、変化が激しい時代に対応できるプロジェクトマネジメントを構築するため、アジャイル開発の推進に取り組んでいます。

名古屋大学で設計製図の非常勤講師もしています。





目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
2. トヨタの取組み
3. MOBの課題と対策
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
5. まとめ
6. 今後

目次

1. **社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例**
2. トヨタの取り組み
3. MOBの課題と対策
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
5. まとめ
6. 今後

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

こんなシチュエーションありませんか？

参考文献)日経xTECH

2018/10/5 デジタル活用を阻む「PoC貧乏」、脱出の鍵はアジャイル

2017/9/19 孤立するデジタル組織、「事業部受け入れ問題」が起こる2つの理由

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例



承りました！

ベンダーB

ここにデータがある。
AIで何ができるか
検証してほしい。



会社A



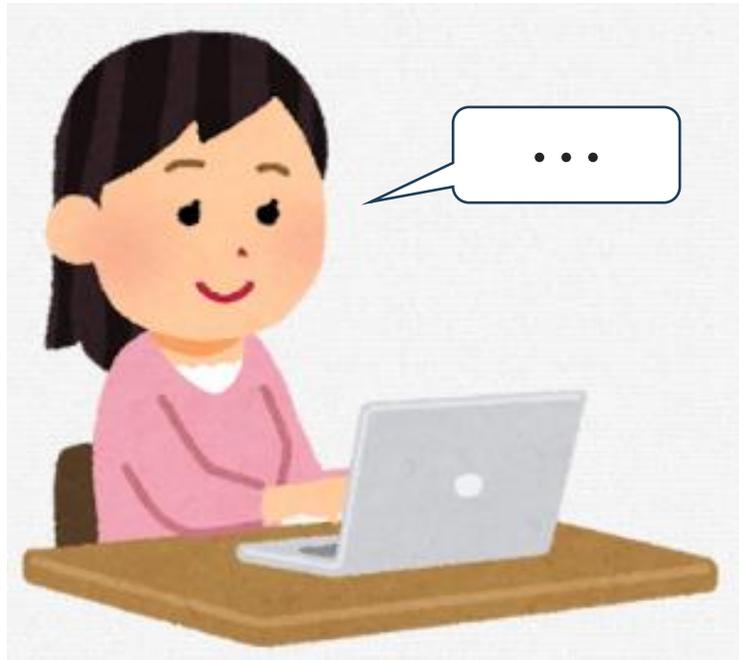
1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例



データはヘッダーが黒塗りだな！
でもどんな機器か特定できた！
AIに学習させ検証しよ！

ベンダーB

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例



ベンダーB

ふーん、
そんなことが
できるんだ！



会社A



1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

その後、A社からの話はなく、

単なる力試しに終わってしまった、、、

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

A社内では、、、



ベンダーさんは、PoC(※)でいい成果を出してくれた！

既存事業を意識せず、自由な発想で業務改革を求められる我が部署ならではの提案ができる！

デジタル推進部署 Aさん

※PoCはProof of Concept（概念検証）の略

新しい技術やアイデアを活用して期待する効果が得られるか、どんな課題があるかなどを確認する作業を指す
技術やアイデアを正式に採用する前に小規模で限られた分野に適用するケースが多い

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

A社内では、、、

こんなことができます！
成果もこれだけ上がる
見込みです！



デジタル推進部署 Aさん



C事業部署 Cさん



D事業部署 Dさん

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

A社内では、、、

こんなことができます！
成果もこれだけ上がる
見込みです！

地に足がついていない提案だな！
本当に我々にメリットあるのか？
しばらく静観、先送りだな！

デジタル推進部署 Aさん

C事業部署 Cさん

D事業部署 Dさん

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例



A社内では、、、



こんなことができます！
成果もこれだけ上がる
見込みです！

デジタル推進部署 Aさん

既存事業の常識から外れる！
問題発生時、誰が責任を取るのか？
これでは実運用できない！



C事業部署 Cさん



D事業部署 Dさん



1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例

これでは、A社は、ベンダーにお金を支払うだけ！リターンが得られない
ベンダーB社もPoCをやるだけでは企業実績につながらない

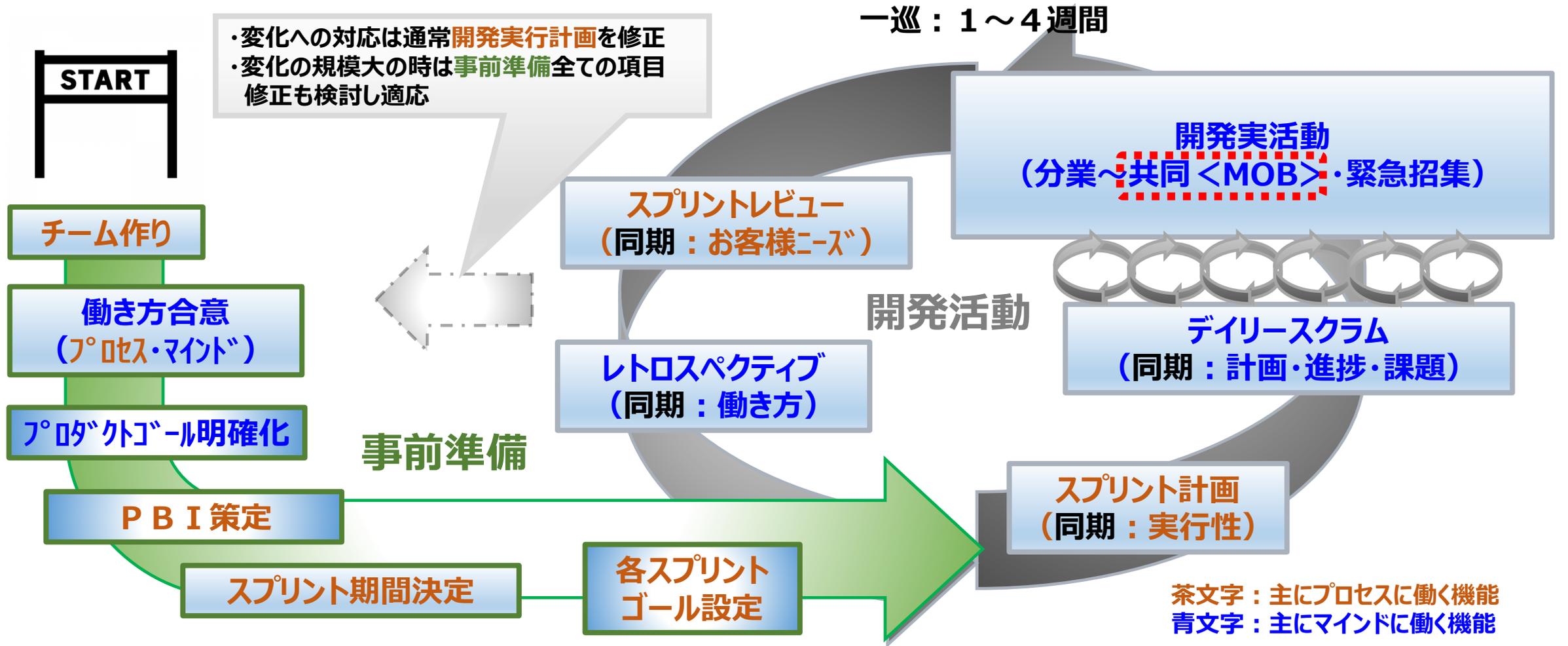
⇒原因は、A社が**明確なユースケースをもっていなかったこと**

目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
- 2. トヨタの取組み**
3. MOBの課題と対策
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
5. まとめ
6. 今後

2. トヨタの取り組み

スクラムとは？ : アジャイル開発のフレームワークのひとつ



透明性を確保し、検査・適応を短期間で回して、変化に追従する開発手法

2. トヨタの取り組み

MOB(※)とは？

※現在、一部の部署で取組中

分担
作業

分担して
各自作業



皆が個別に独立した作業を実施

MOB
ワーク

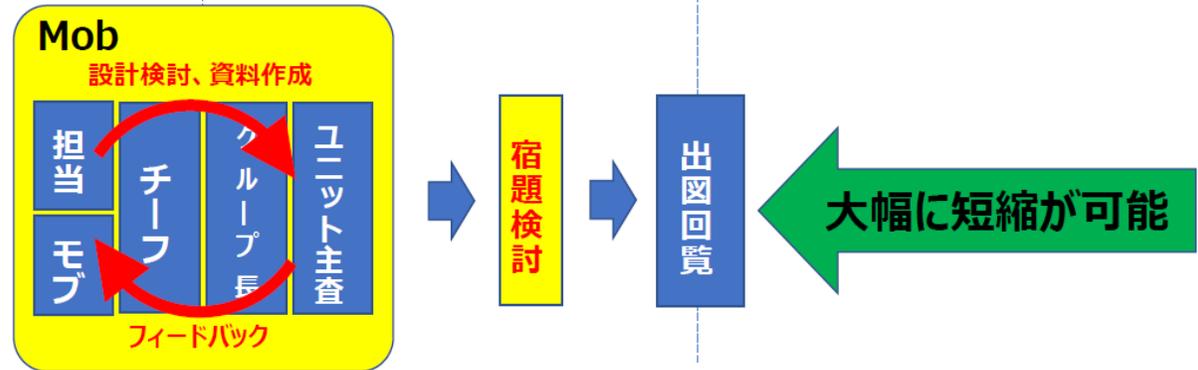
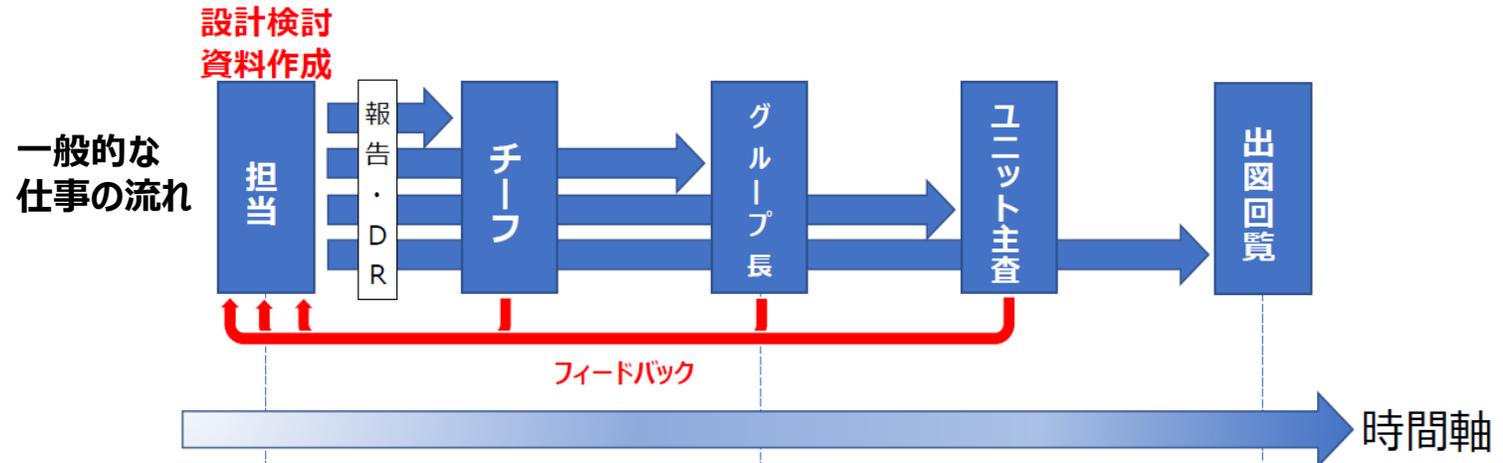
全員参加
共同作業



PCとモニタが
一つあればいい

関係開発者、知見者、判断者が同席

部品図面の出図フロー



重要なのは、判断者がMobに入り込むこと
(上が下に降りてくる必要あり)

ベテランは知識、技術を！
若手は創造性を！

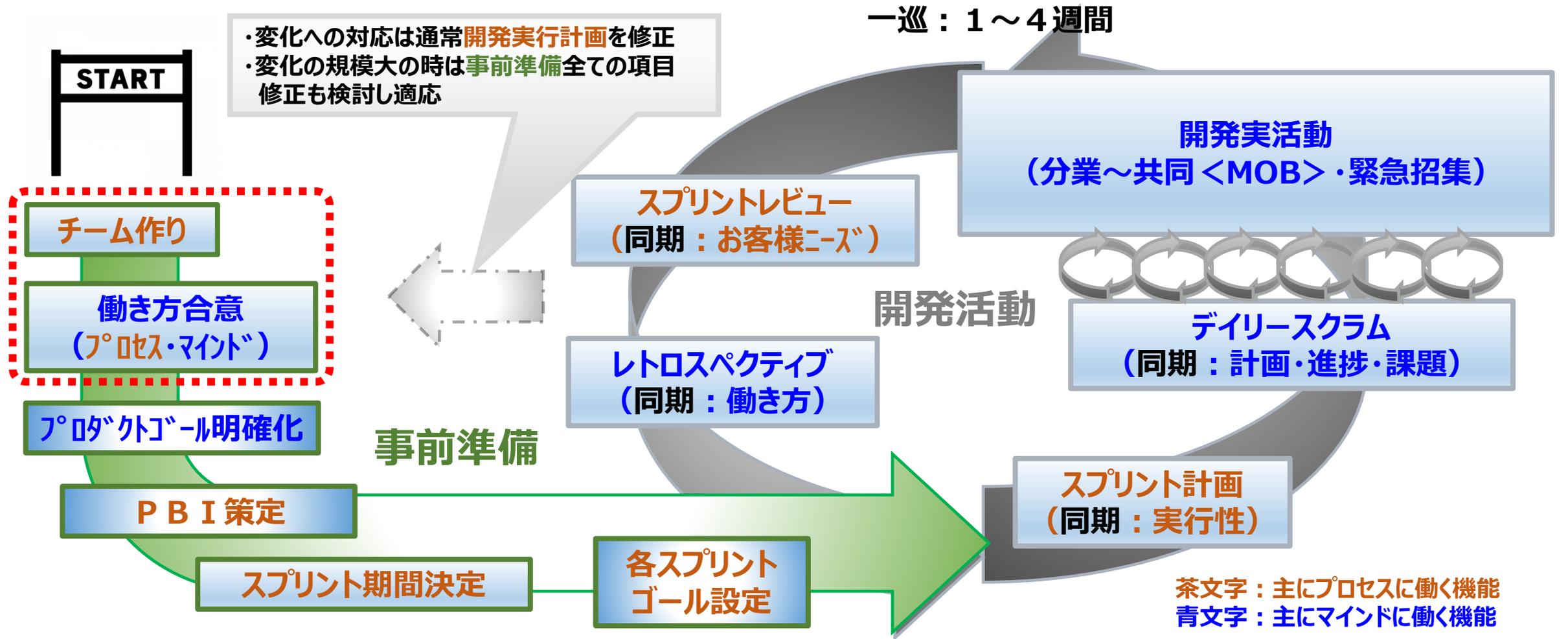
知らない・悩ましい事を一人でやるのは非効率、待ち時間が無い短期開発手法

目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
2. トヨタの取組み
- 3. MOBの課題と対策**
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
5. まとめ
6. 今後

3. MOBの課題と対策

スクラムとは？ : アジャイル開発のフレームワークのひとつ



透明性を確保し、検査・適応を短期間で回して、変化に追従する開発手法

3. MOBの課題と対策

“チーム作り”と“働き方合意”については、後ほど竹内から詳細説明

開発チーム

委託元/ベンダー/大学/コンサル (戦略・UX・AI・システム・品質・アジャイル)

トヨタ自動車株式会社 : PO/SM・DRBFMシニアエキスパート・
SSMエキスパート・品質監査エキスパート

ステークホルダー

トヨタ自動車株式会社 : 品質/設計部署



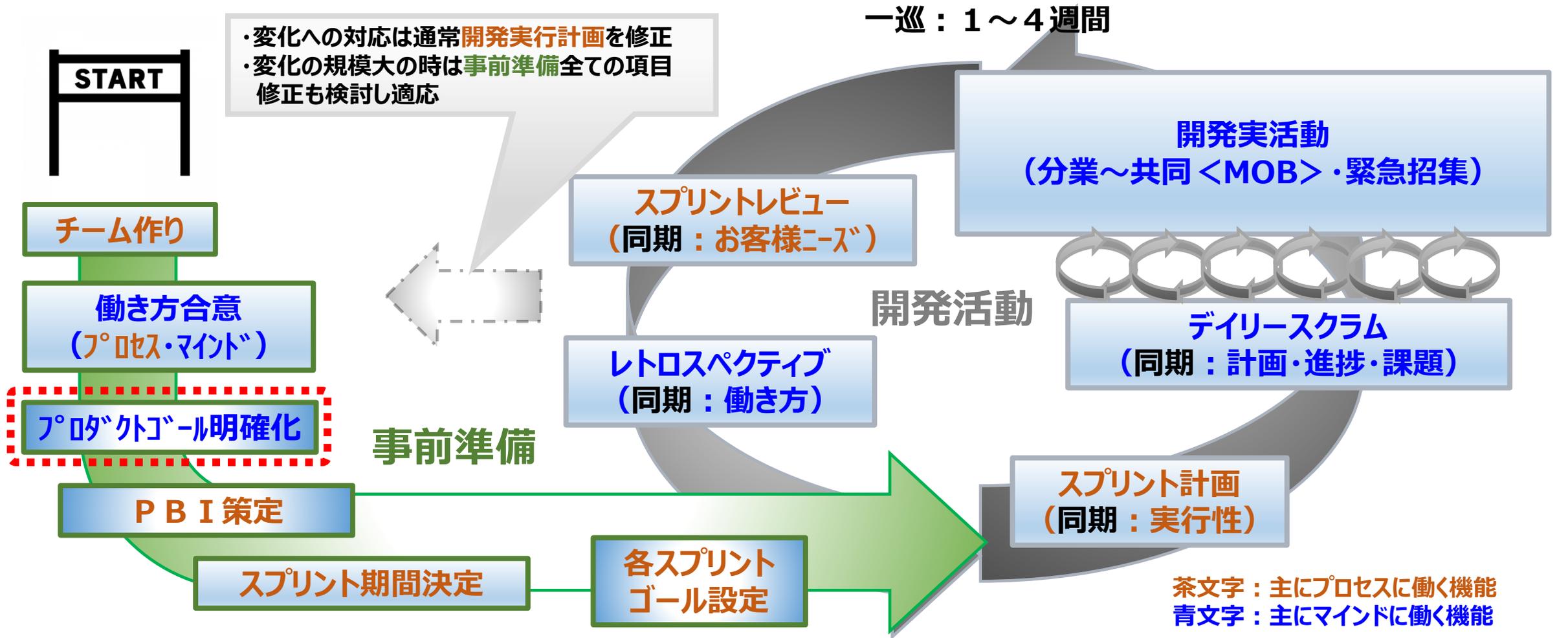
柔軟で迅速なアイデアを生み出すため
ヒエラルキー構造ではなく、対等の関係を推進することでも
スピードと品質を両立した開発実現にチャレンジ



各社・各部署が自律し肩書をとって、現場に寄りそったシステム開発（アジャイル開発）を実践

3. MOBの課題と対策

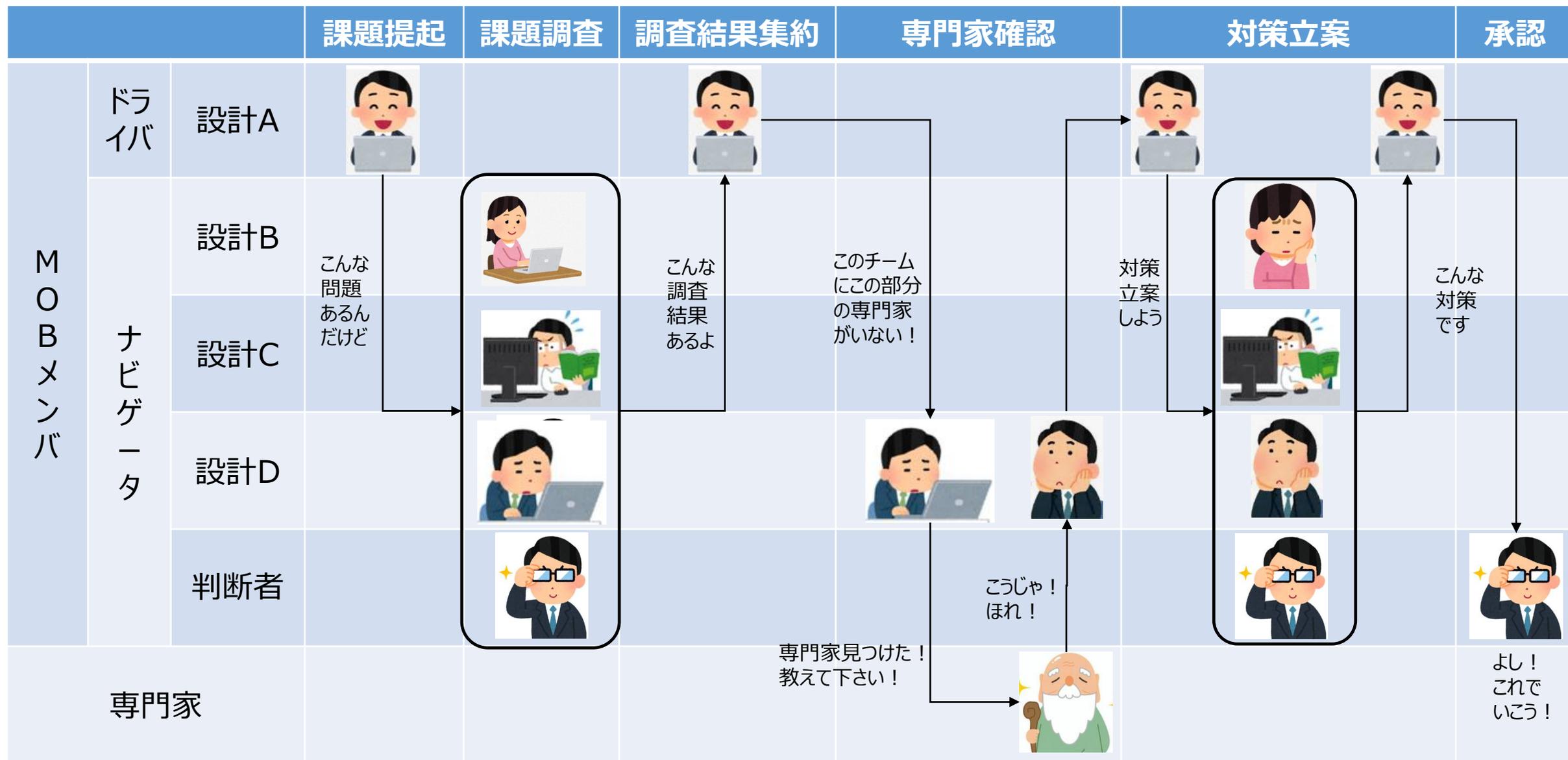
スクラムとは？ : アジャイル開発のフレームワークのひとつ



透明性を確保し、検査・適応を短期間で回して、変化に追従する開発手法

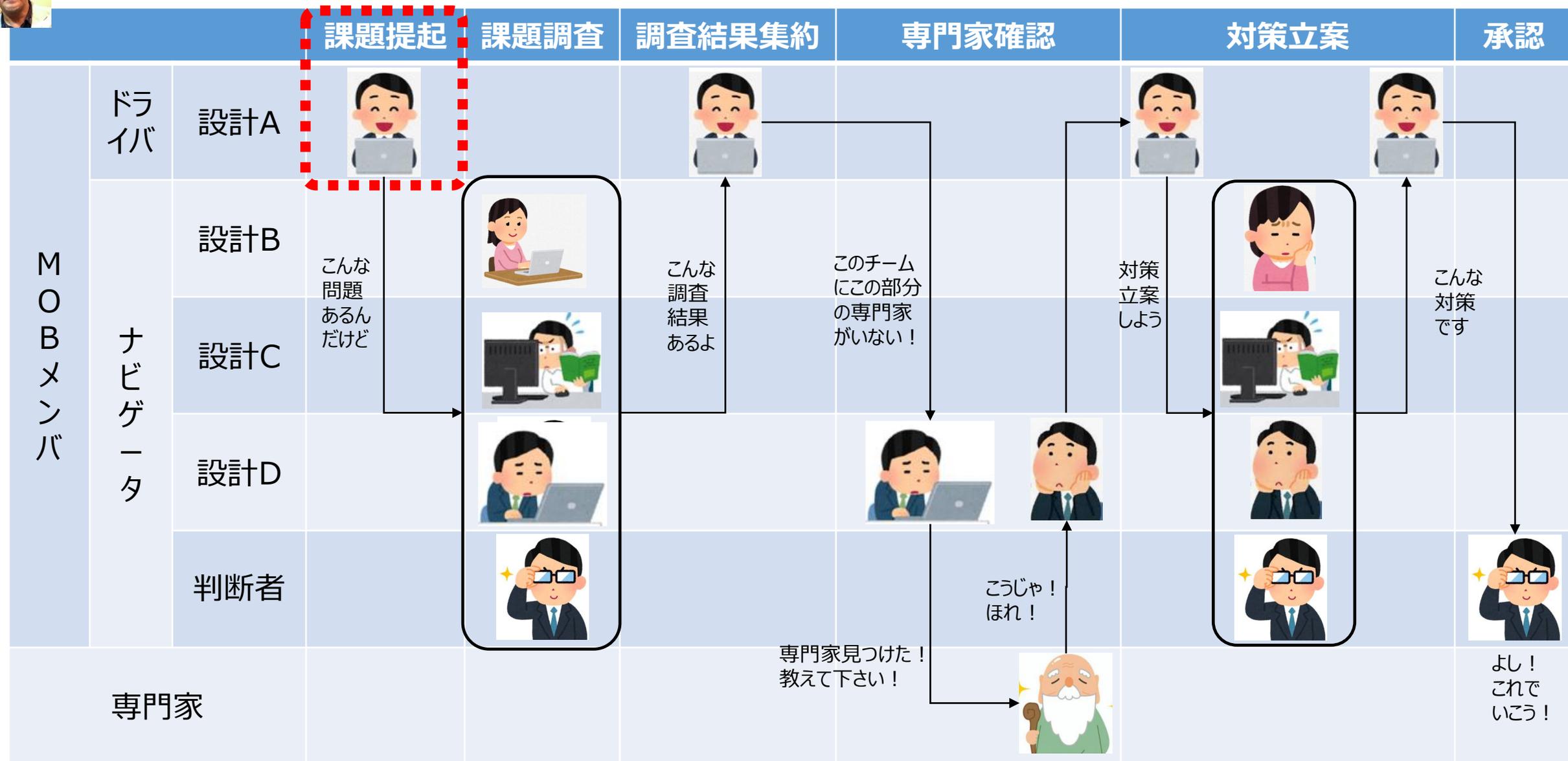
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー



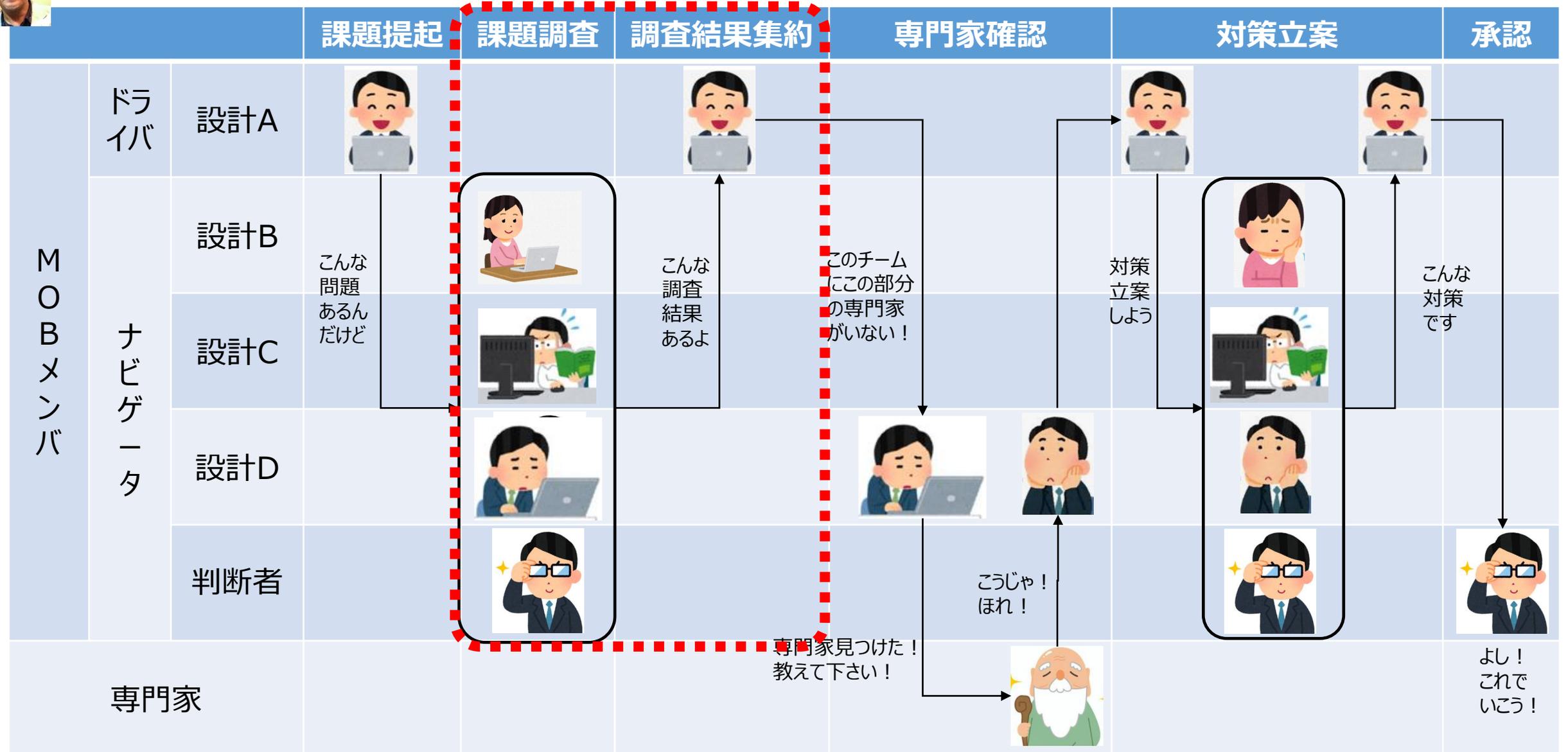
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー



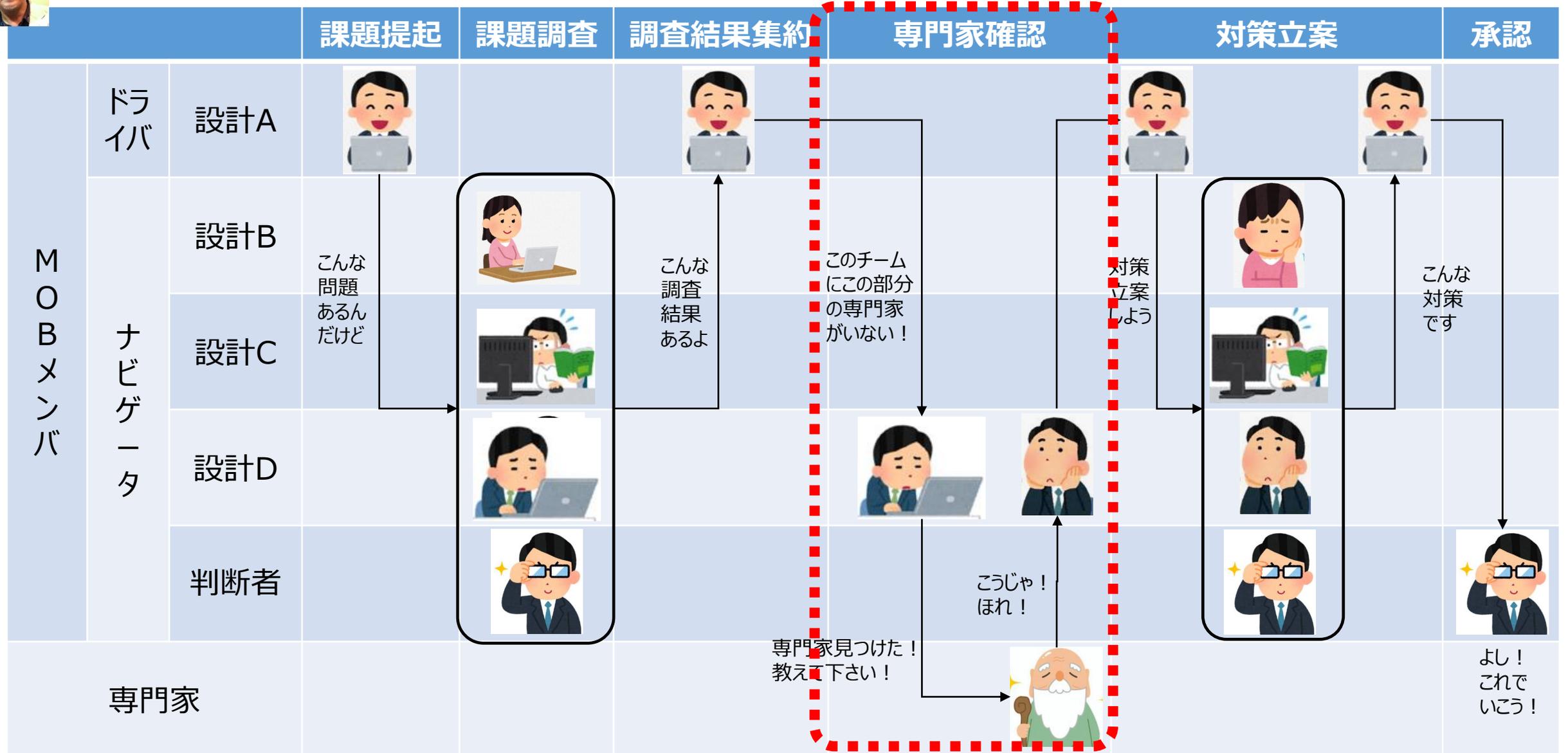
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー



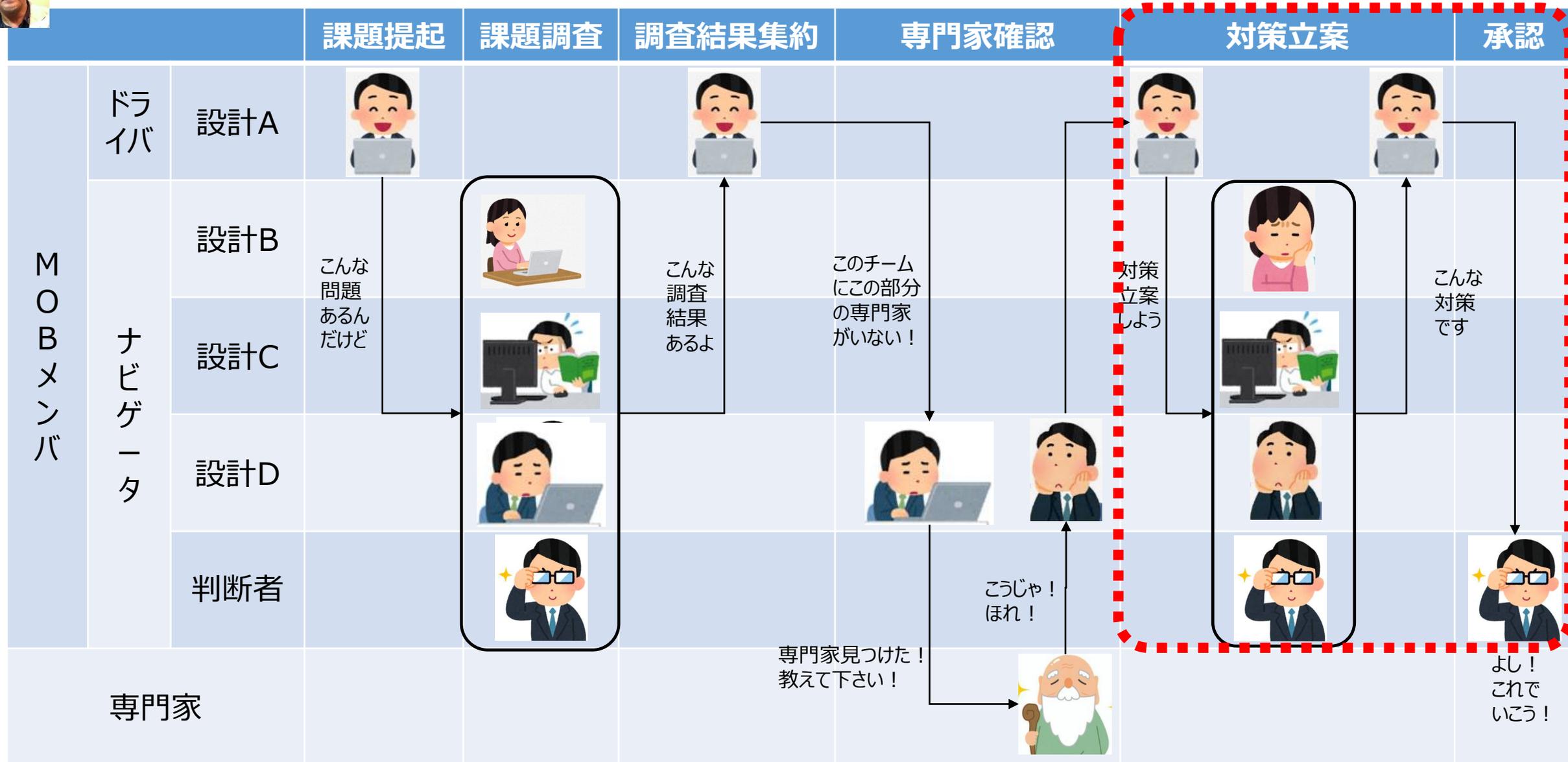
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー



3. MOBの課題と対策

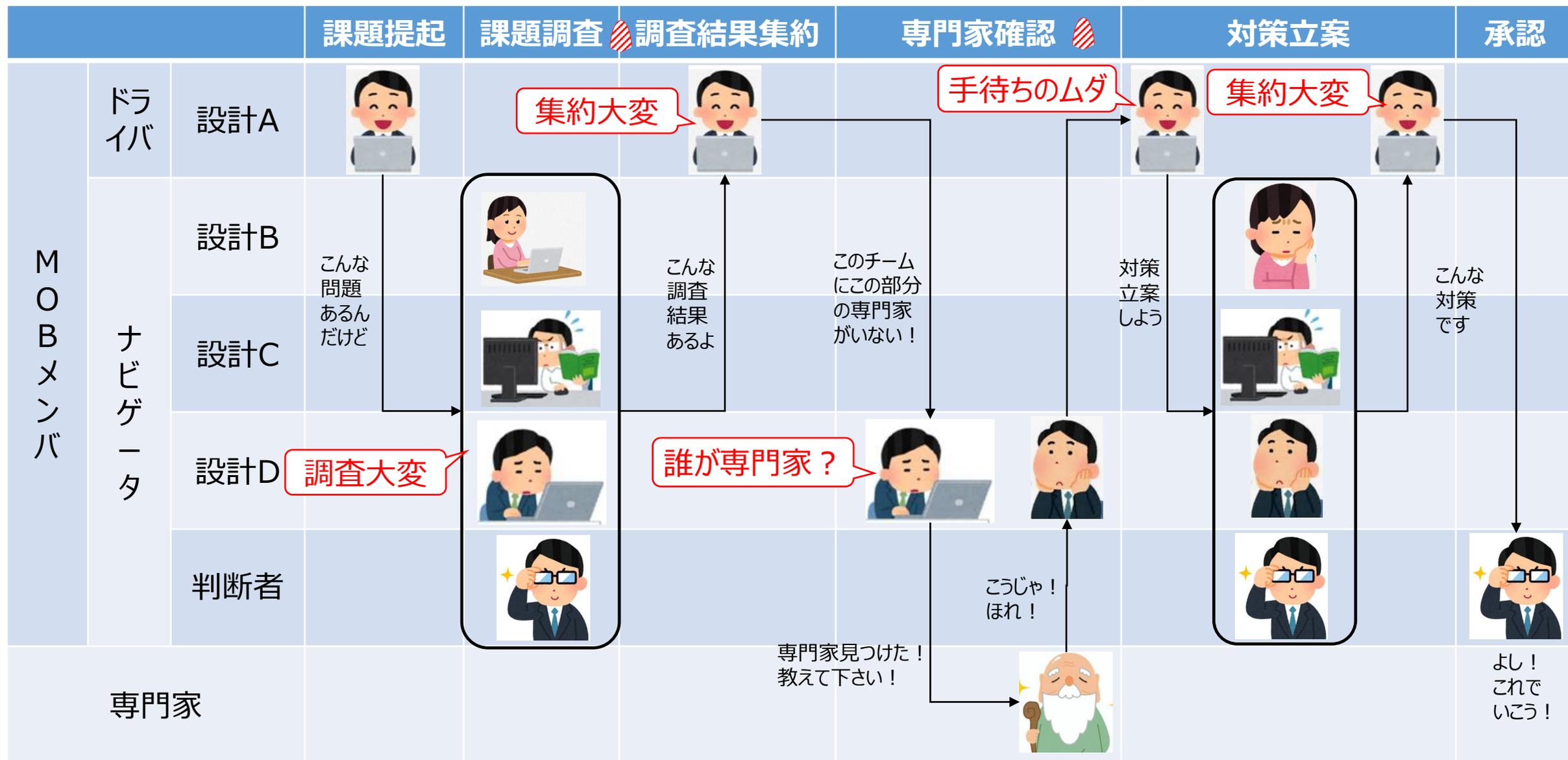
MOBユーザーストーリー





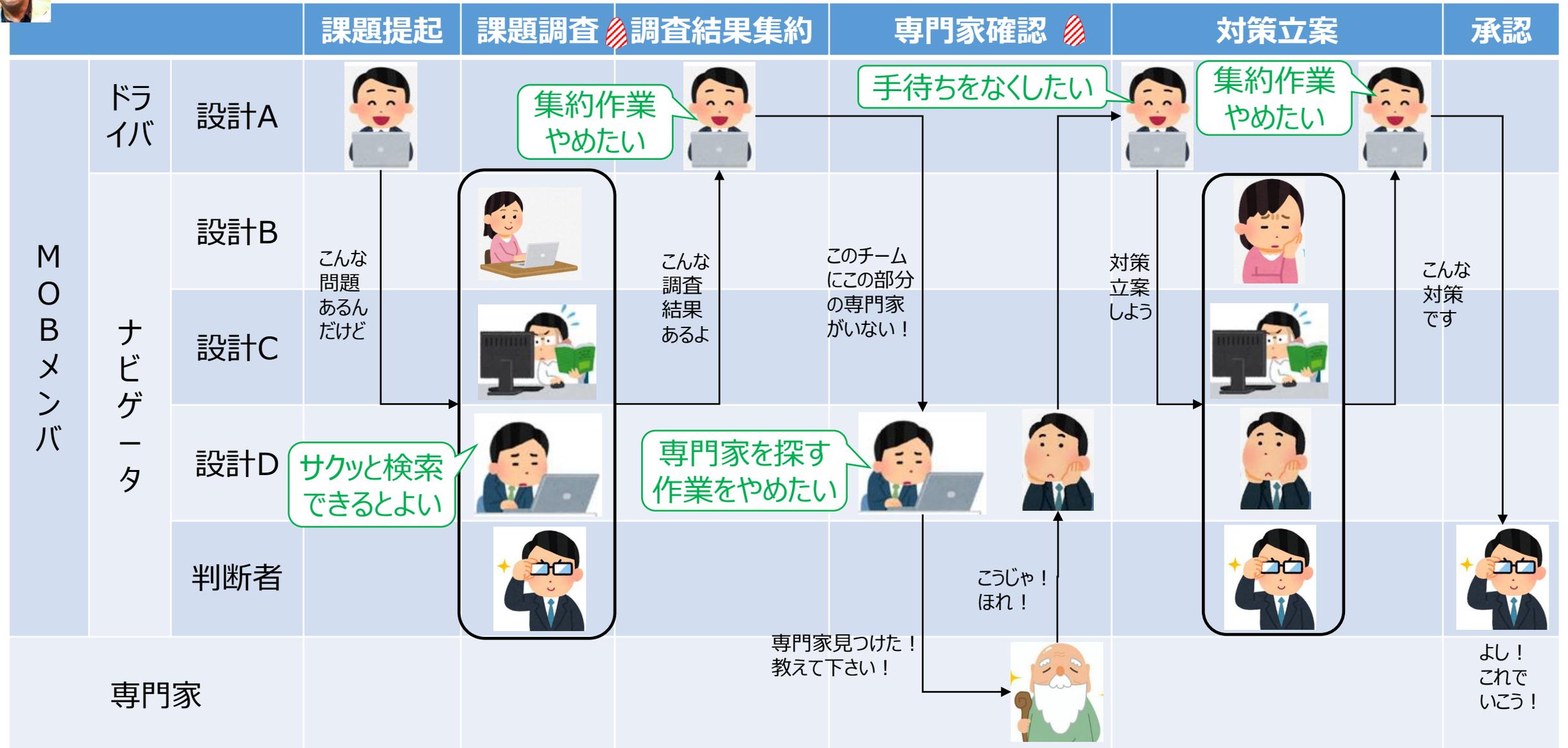
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー



3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリー





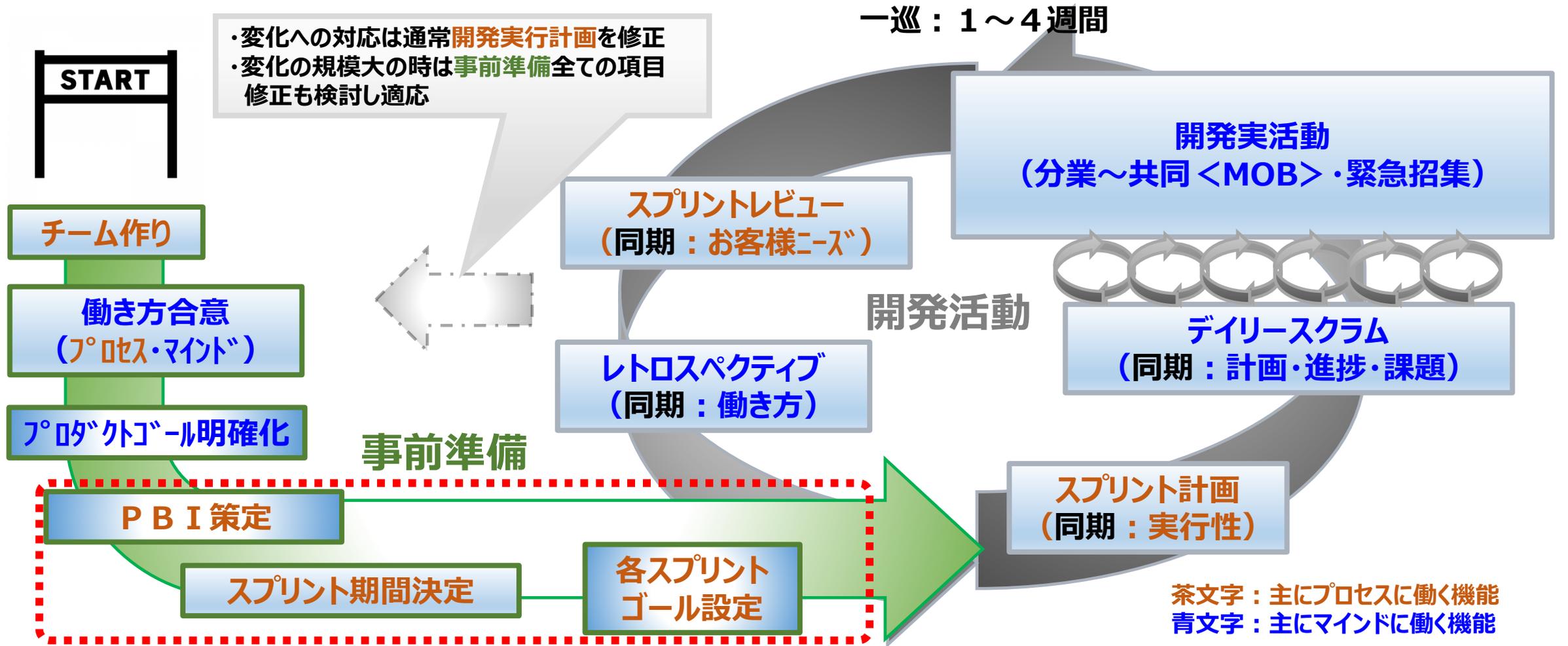
3. MOBの課題と対策

MOBユーザーストーリーからLLMシステム開発の目標設定

プロセス	ユーザーの声			目標設定
	ユーザー	不安	期待	
調査結果集約 & 対策立案	ドライバー 	集約大変	集約作業 やめたい	付加価値のないムダな作業 の廃止できるシステム
		手待ちのムダ	手待ちを なくしたい	
課題調査 & 専門家確認	ナビゲータ  	調査大変	サクッと検索 できるとよい	専門家を探し聞かなくても 質問したら回答を得られる システム
		誰が専門家？	専門家を探す 作業をやめたい	

3. MOBの課題と対策

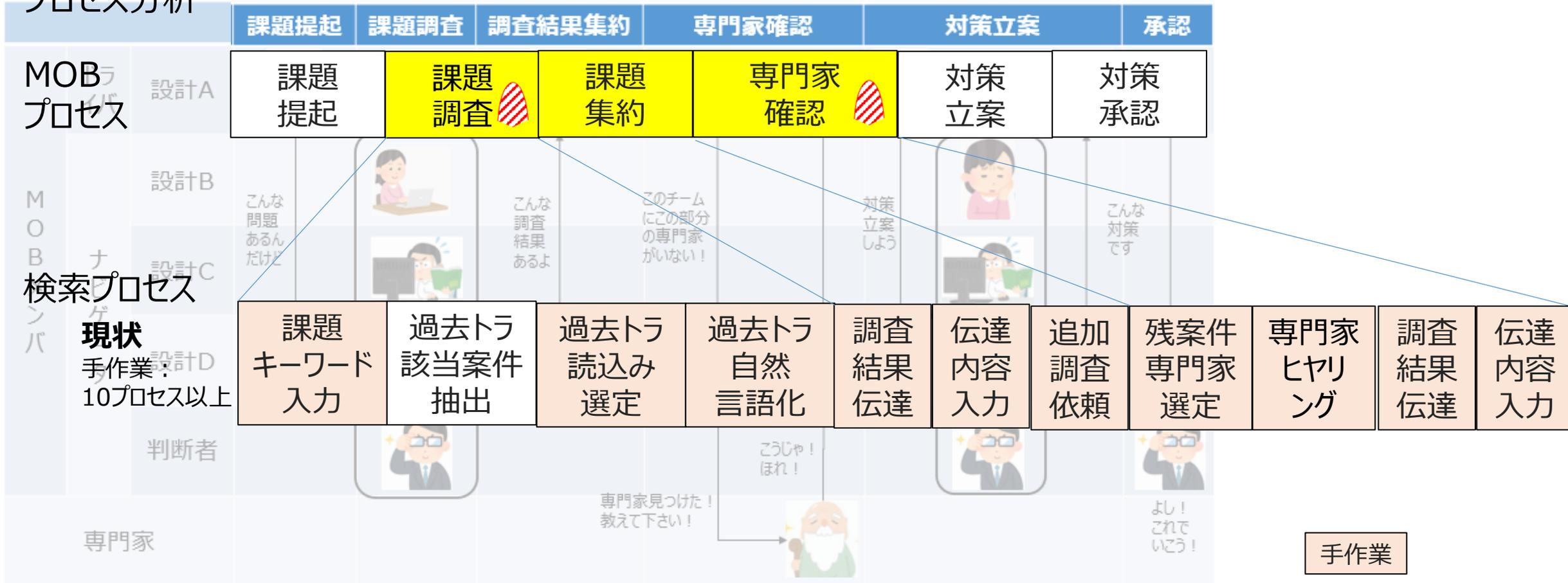
スクラムとは？ : アジャイル開発のフレームワークのひとつ



透明性を確保し、検査・適応を短期間で回して、変化に追従する開発手法

3. MOBの課題と対策

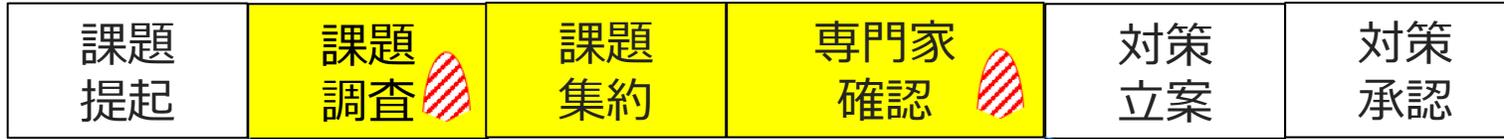
プロセス分析



3. MOBの課題と対策

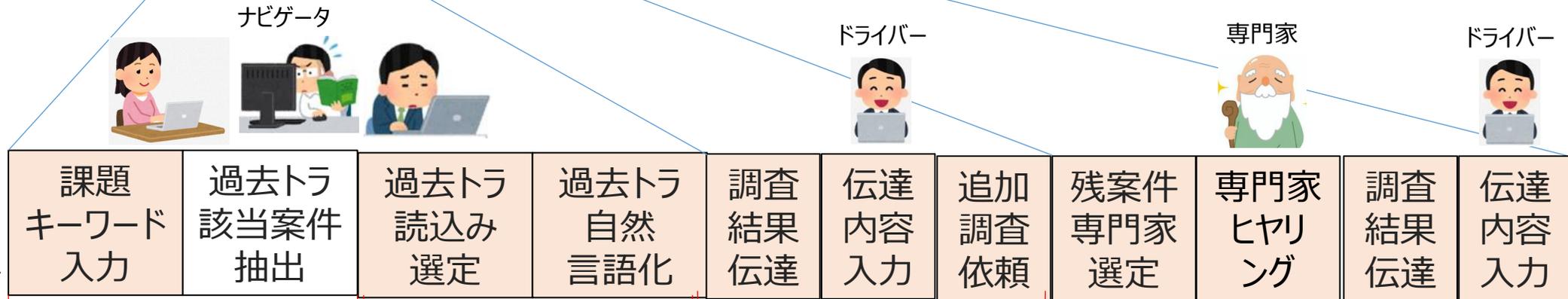
開発目標設定

MOB
プロセス

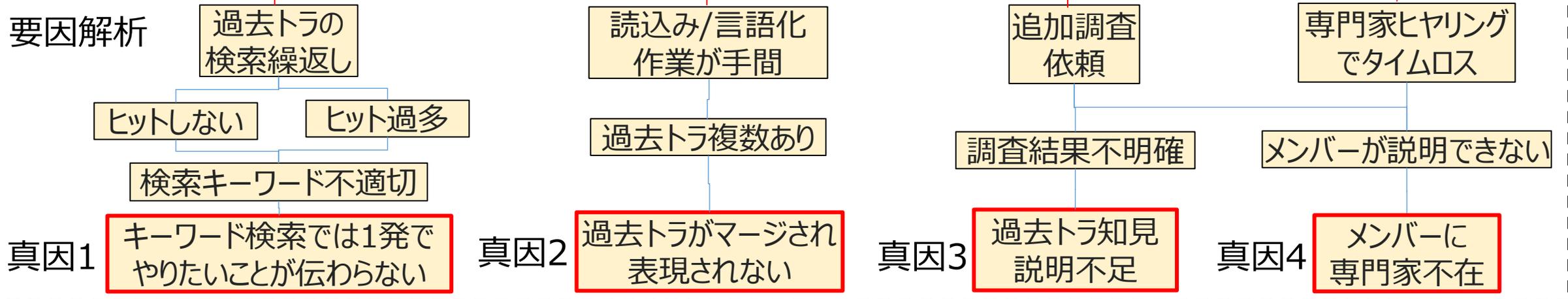


検索プロセス

現状
手作業：
10プロセス以上

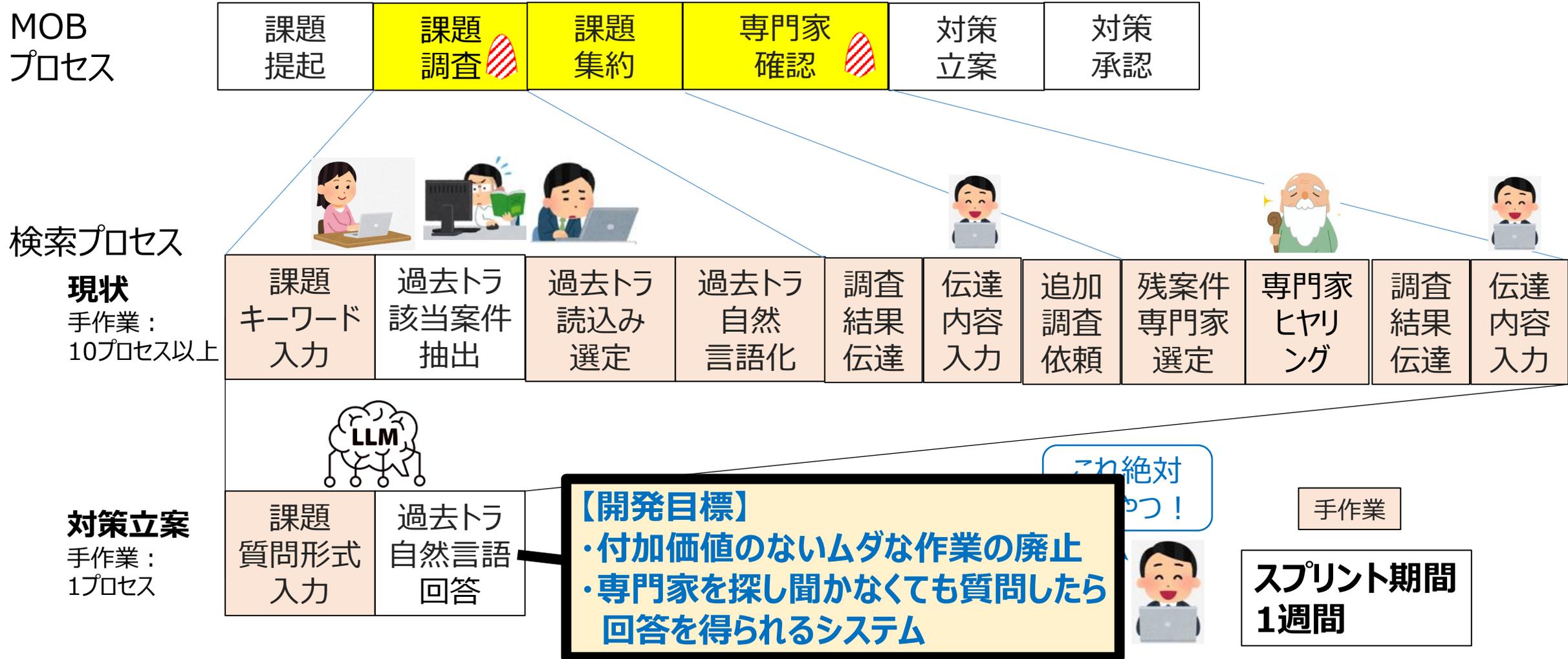


要因解析



3. MOBの課題と対策

開発目標設定

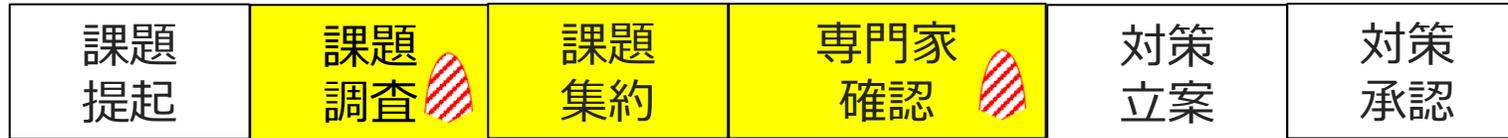


対策は、LLMを用い、質問形式で入力、過去トラをつないで自然言語で回答するシステムの構築とし、開発着手

3. MOBの課題と対策

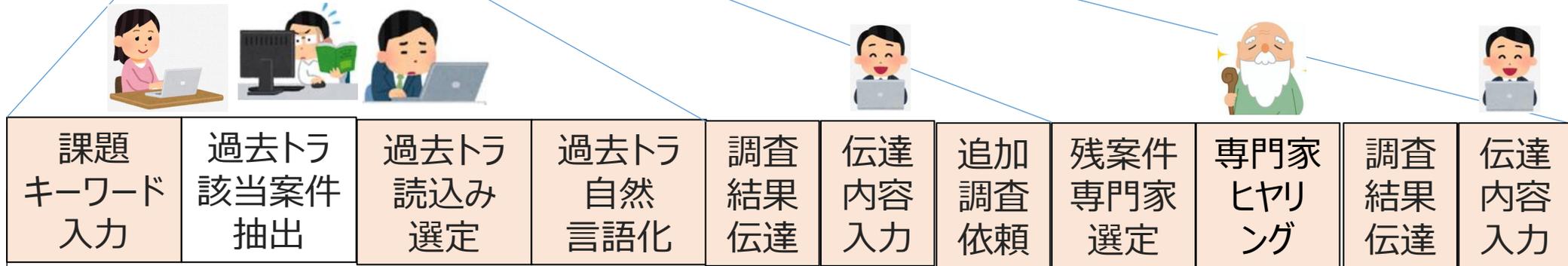
開発目標設定

MOB
プロセス



検索プロセス

現状
手作業：
10プロセス以上



真因2:過去トラがマージされ表現されない



真因3:過去トラ知見説明不足

真因4:メンバーに専門家不在

対策立案
手作業：
1プロセス



真因1:キーワード検索ではやりたいことが伝わらない

【開発目標】

- ・付加価値のないムダな作業の廃止
- ・専門家を探し聞かなくても質問したら回答を得られるシステム

これ絶対いいやつ!



手作業

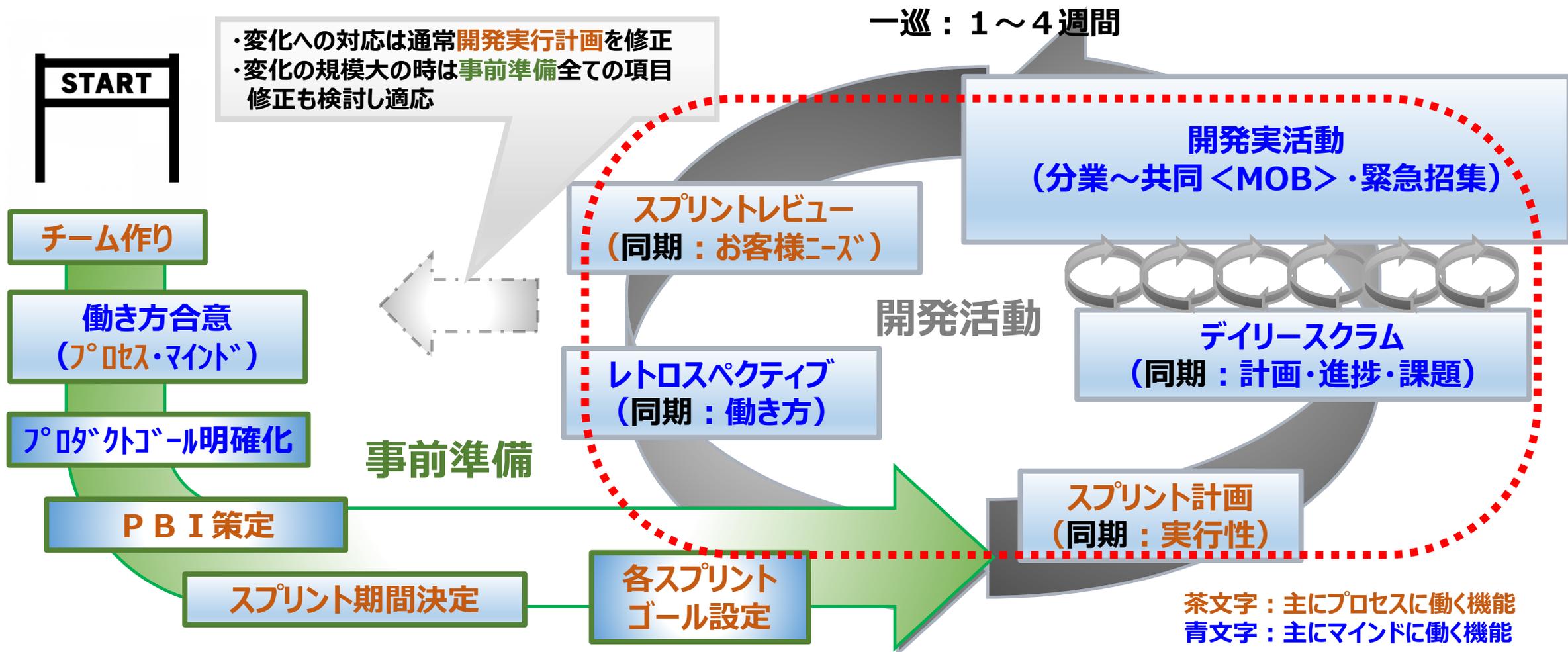
スプリント期間
1週間

対策は、LLMを用い、質問形式で入力、過去トラをつないで自然言語で回答するシステムの構築とし、開発着手



3. MOBの課題と対策

スクラムとは？ : アジャイル開発のフレームワークのひとつ



透明性を確保し、検査・適応を短期間で回して、変化に追従する開発手法

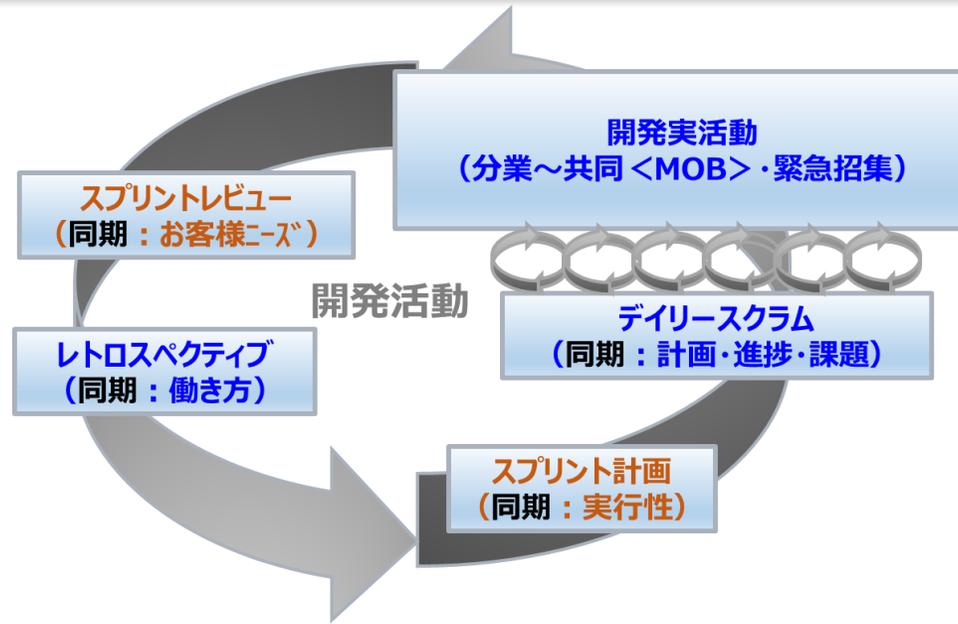
3. MOBの課題と対策

【開発活動：スプリント】

◆体制

- ・トヨタ(委託元)：プロダクトオーナー
スクラムマスター
- ・トヨタユーザー：ステークホルダー
(品質&設計部署)
- ・ベンダー(2社)：開発チーム

◆スプリント期間：1週間



【MOB-AI PoC評価と今後のアクション】

	開発目標	評価	今後のアクション
システム	・手作業を1プロセスまで削減	○	実プロジェクトでの運用
ドライバー	・付加価値のないムダな作業の廃止 できるシステム	○	↑
ナビゲータ	・専門家を探し聞かなくても質問したら 回答を得られるシステム	○	↑



目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
2. トヨタの取組み
3. MOBの課題と対策
- 4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）**
5. まとめ
6. 今後

4. スピードと品質の両立



MOB-AIについて

MOB

MOB-AI



部品Xの材質Aを材質Bに変更する際の懸念点は？

部品Xは△の状態になりやすく、材質Bは〇〇なので、××の不具合現象が発生する懸念があります

質問

回答

専門家

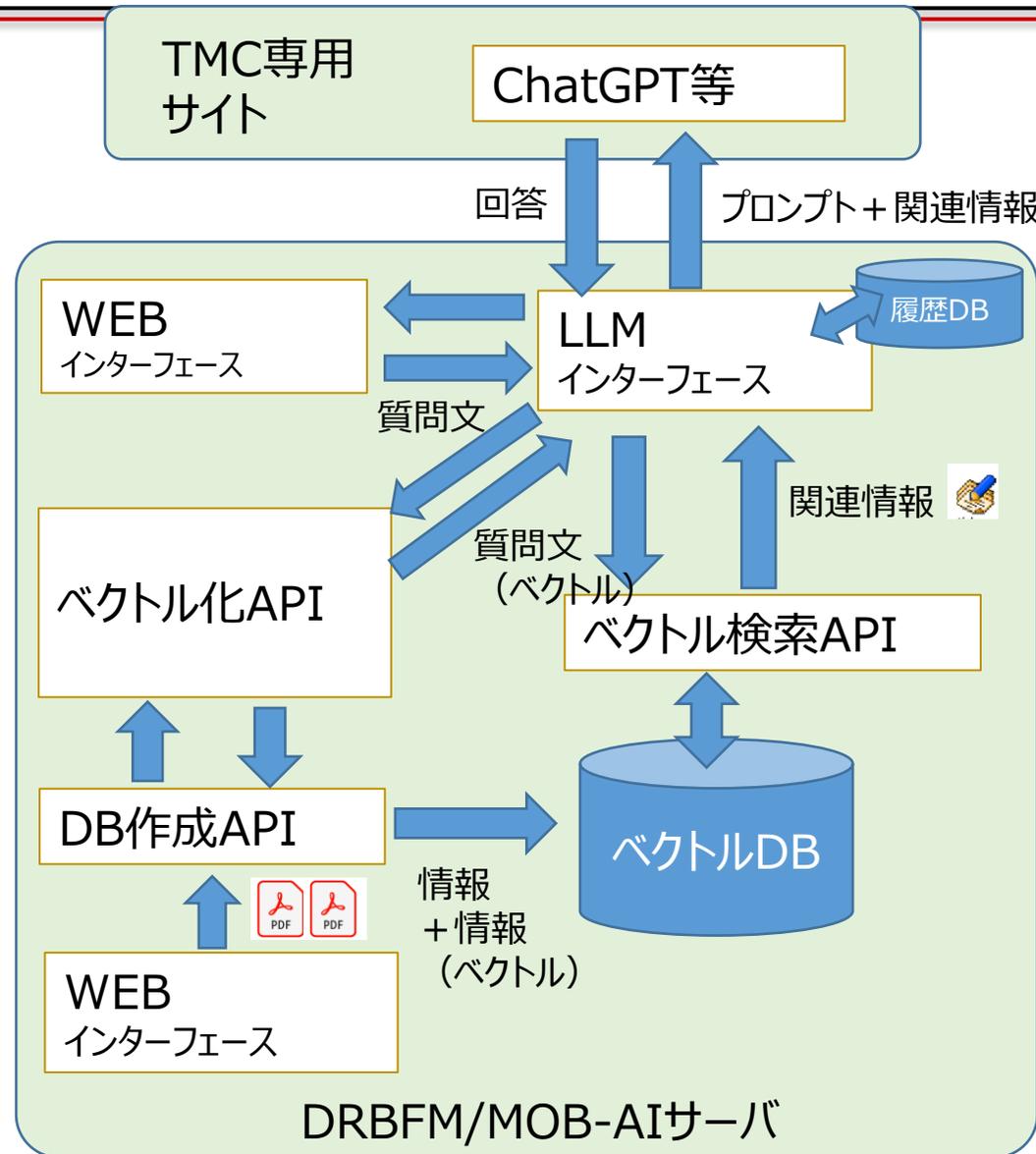


わしゃ、今忙しいでね～

社内データ



登録



専門家不在時にも、無駄な仕事や待ち時間が無い仕組み (MOB-AI)

4. スピードと品質の両立

MOB-AIについて



聞いてください！

モデル

[Redacted]

SSMファイルのパス

/Us [Redacted] kspace/toyota_ll

temperatureを選んでください

0.20
0.00 2.00

[Redacted]
/Us [Redacted] kspace/toyota_ll

Index方法
KnowledgeGraph

KnowledgeGraph DataBaseありますか？
Yes

専門家



わしゃ、今忙しいでね～

ドライブシャフトのブーツ設計の注意点

ドライブシャフトのブーツ設計においては、使用される材料の耐性に特に注意を払う必要があります。以下の点を考慮することが重要です：

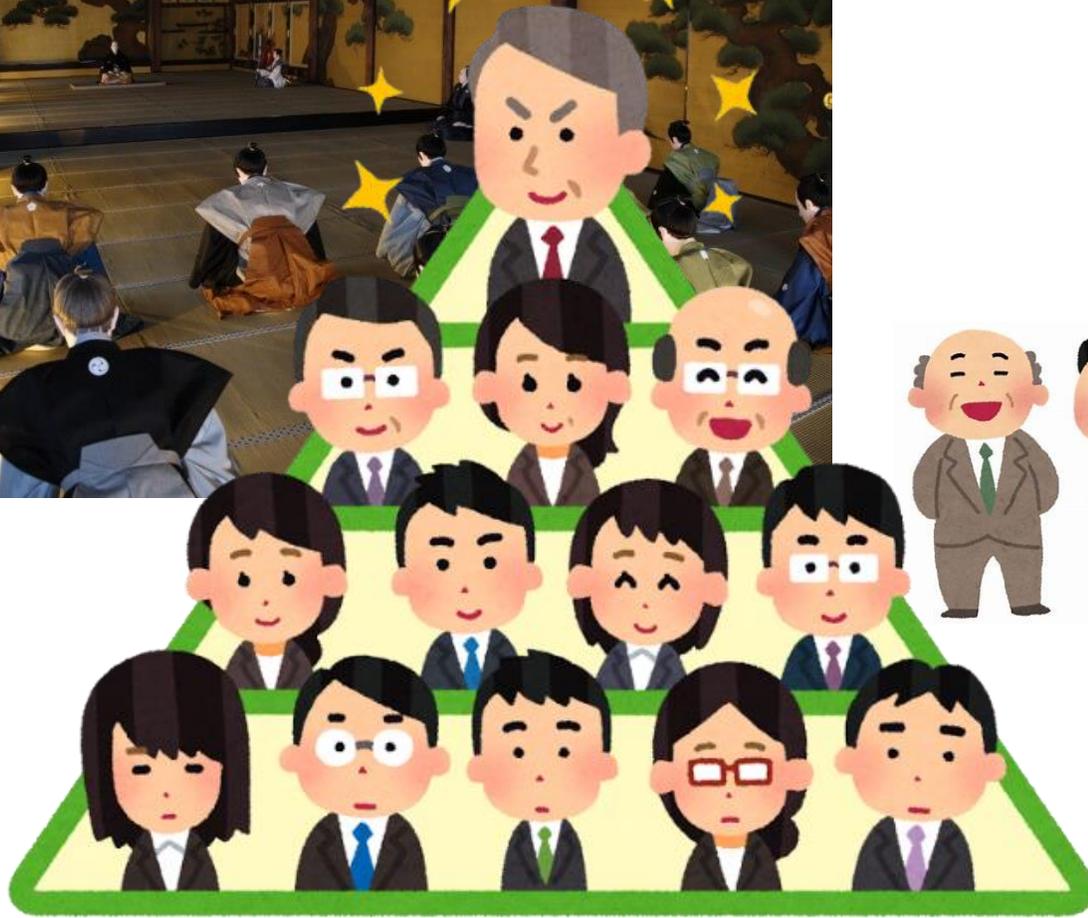
- [Redacted] は、リン化合物に十分な耐性を持たない油添加剤に対して弱い可能性があります。また、[Redacted] アセトン、トルエンなどの極性溶剤に対して耐溶剤性が低いです。さらに、水道水の残留塩素や高環境温度によってNBRは軟化や劣化が起こりやすく、架橋点の切断や黒粉現象の発生が見られることがあります。これらの情報は [Redacted] に関連しています。
- [Redacted] は、低温環境において劣化する可能性があります。使用温度限界は約-35°C程度であり、低温性改良HNBRも開発されていることが示されています。これに関する情報は [Redacted] 記載されています。
- [Redacted] は、鉱油系潤滑油に対して耐性がなく、耐油性が非常に劣るとされています。また、EPDMは接着性や粘着性が悪く、接着・粘着用途には適していないとされています。これらの情報は [Redacted] に関連しています。

これらの材料の特性を考慮し、ドライブシャフトのブーツに使用する際 [Redacted]

スピードと品質を両立する MOB-AI 実施実例 (STEP1)



4. スピードと品質の両立



柔軟なアイデアを迅速に生み出すため、肩書をとった仕事はできていますか？

4. スピードと品質の両立



全体最適・全体発展のため、必要な時に、いつでもアンドンの紐が引けますか？



4. スピードと品質の両立

マインドセットについて (チーム作りとマインドセット)

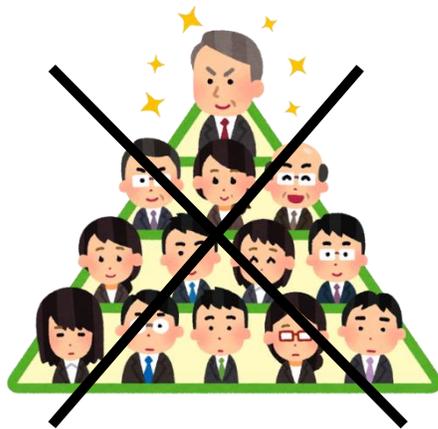
開発チーム

委託元/ベンダー/大学/コンサル (戦略・UX・AI・システム・品質・アジャイル)

トヨタ自動車株式会社 : PO/SM・DRBFMシニアエキスパート・
SSMエキスパート・品質監査エキスパート

ステークホルダー

トヨタ自動車株式会社 : 品質&設計部署



柔軟で迅速なアイデアを生み出すため
ヒエラルキー構造ではなく、対等の関係を推進することでも
スピードと品質を両立した開発実現にチャレンジ



各社・各部署が自律し肩書をとって、現場に寄りそったシステム開発 (アジャイル開発) を実践

4. スピードと品質の両立

マインドセットについて
アジャイル開発とは

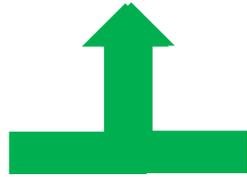
プロセスとマインドを合わせてメンバー全員が実施

プロセス
短サイクルで情報同期する



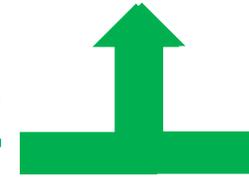
マインド
知的生産性を最大化する

スクラム

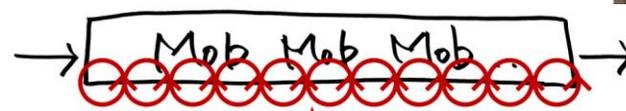


モブ

心理的安全性



自律(立)した
モチベーション



変化する環境の中でお客様に価値ある商品スピーディー&継続的に提供

4. スピードと品質の両立

マインドセットについて

心理的安全性があると



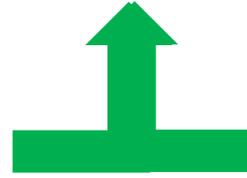
従来の考え方に縛られず、思い切ったアイデアを創出できる

4. スピードと品質の両立

マインドセットについて
アジャイル開発とは

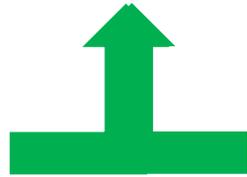
プロセスとマインドを合わせてメンバー全員が実施

プロセス
短サイクルで情報同期する



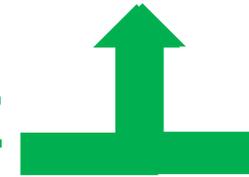
マインド
知的生産性を最大化する

スクラム



モブ

心理的安全性



自律(立)した
モチベーション



変化する環境の中でお客様に価値ある商品をスピーディー&継続的に提供

4. スピードと品質の両立

マインドセットについて

自律(立)したモチベーションがあると

自律(立)したモチベーションがある状態



Self-disclosure

自分の特性や役割を把握でき自己開示できる

Empower Team

権限移譲と相互コーチングでモチベーションを最大化する
Develop competency (to Mastery)
メンバー全員に興味を持ち学び合い・成長・熟達していく

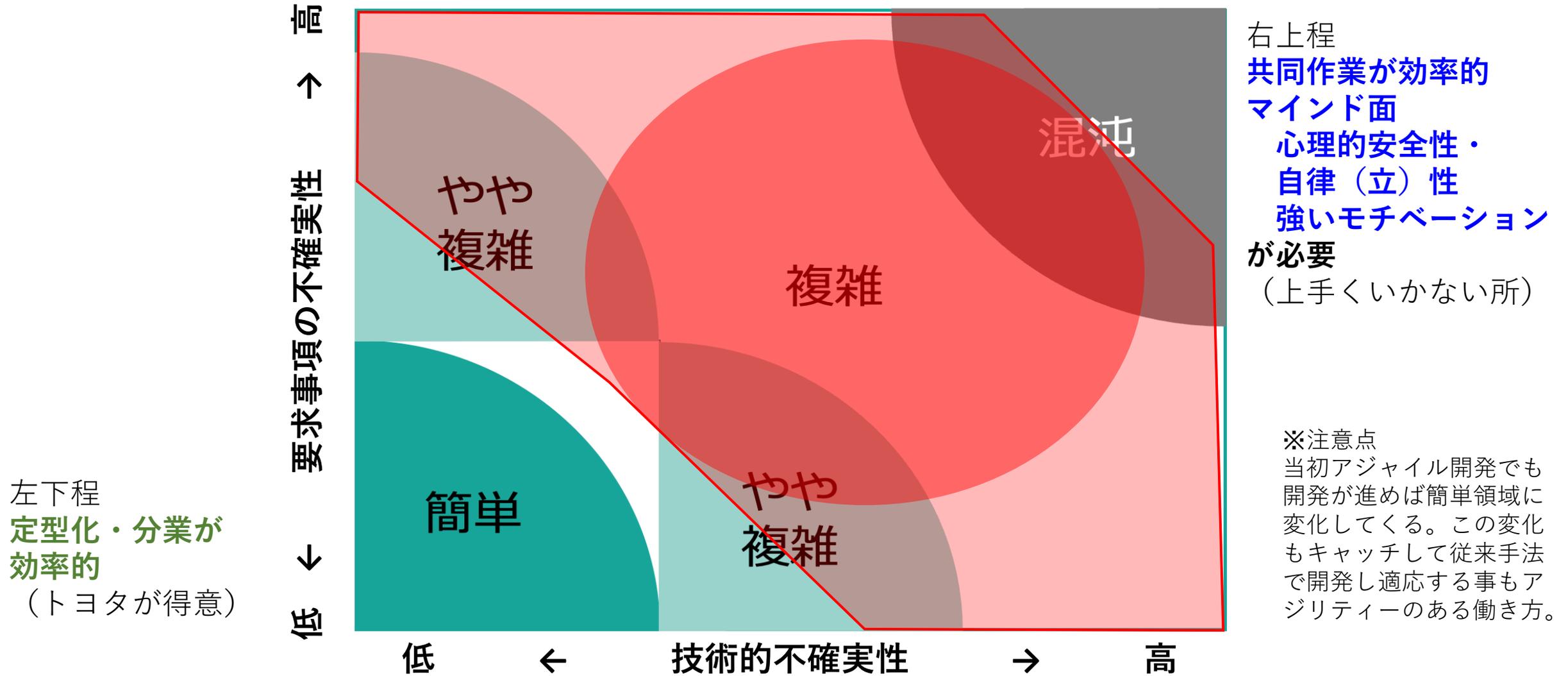
Self-organization

柔軟で俊敏な**高いチーム力が継続する**

従来の考え方に縛られず、思い切ったアイデアをスピーディ&継続的に創出できる

4. スピードと品質の両立

アジャイル開発と従来開発の切り分け

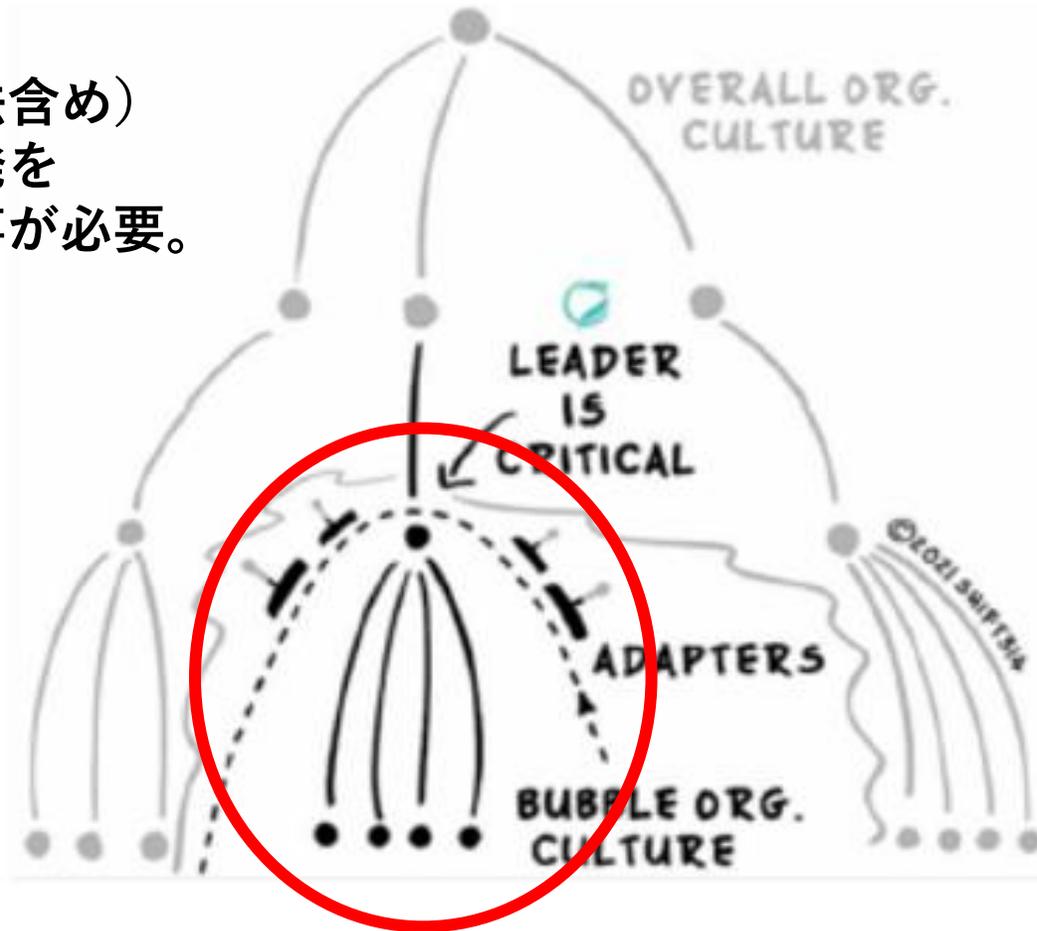


アジャイル開発の適したところは複雑領域

4. スピードと品質の両立

アジャイル開発を機能させるには

様々なやり方（従来手法含め）
の中でアジャイルな開発を
うまく組み入れていく事が必要。



関係リーダー・マネジャー
をアダプターとして
アジャイル活動の種々の障
害を取り除く（内外緩衝）
アジャイル開発が機能する
場（特区）の提供

リーダー・マネージャの**マインド変革（役割変化）** ・ **場の提供** ・ **新しい働き方合意**

目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
2. トヨタの取組み
3. MOBの課題と対策
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
- 5. まとめ**
6. 今後

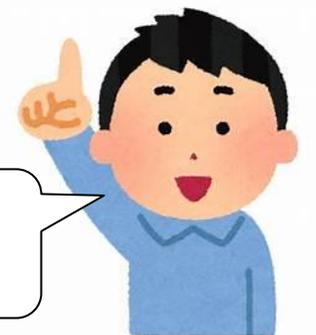
5. まとめ

「フレームワークに囚われないパワートレーンアジャイル開発の道程」

今回のケースでは、以下がポイント。

- ① ユーザストーリー分析等に基づいたロジカルなターゲット設定と開発体制構築
- ② IT/DX技術を用いて、過去の知見を活かしたアプリケーションの開発とその活用
- ③ スクラム/MOB等のアジャイル開発手法による同期タイミングを短くした変化追従
- ④ マインドセットを活かした知的生産性の最大化

“One size does not fit all.”
一つのやり方に囚われてはいけません！



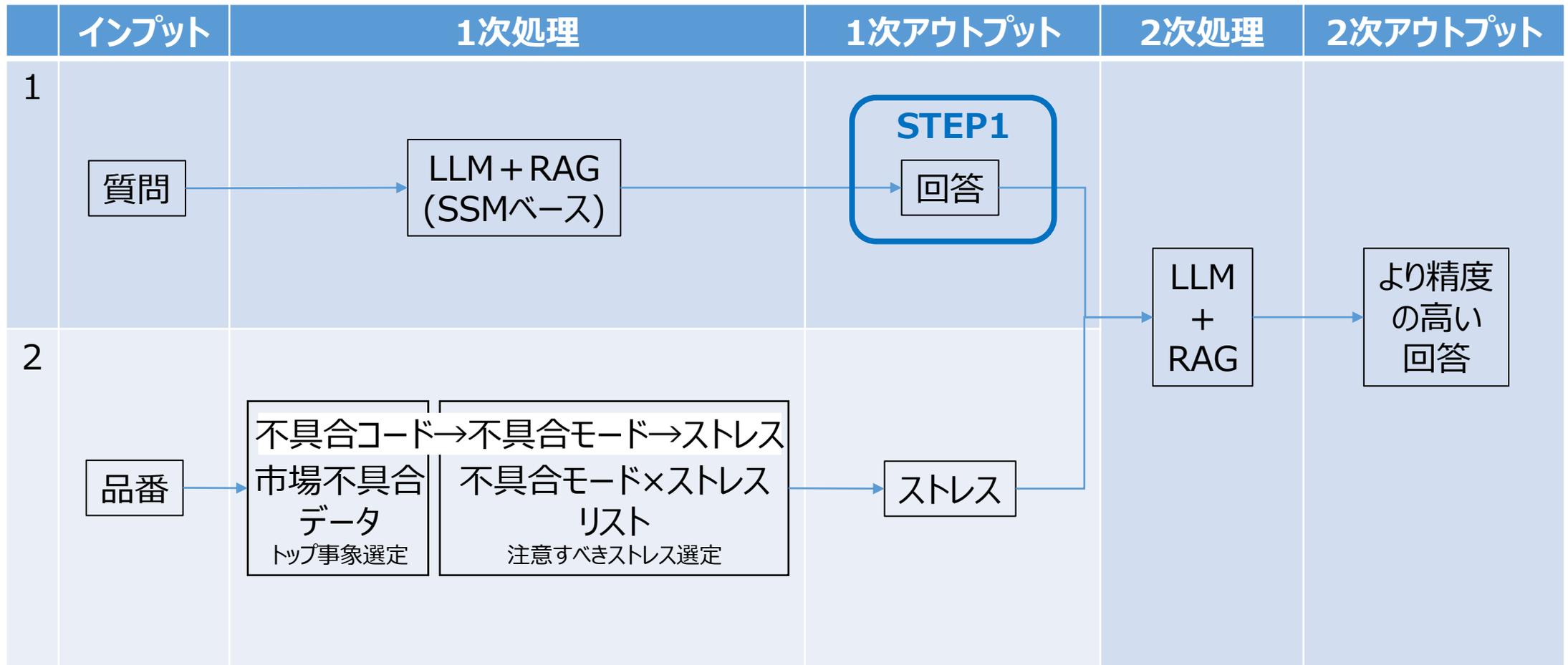


目次

1. 社会の課題感：IT/DX取組みの問題事例
2. トヨタの取組み
3. MOBの課題と対策
4. スピードと品質の両立（MOB-AI、マインドセット）
5. まとめ
- 6. 今後**

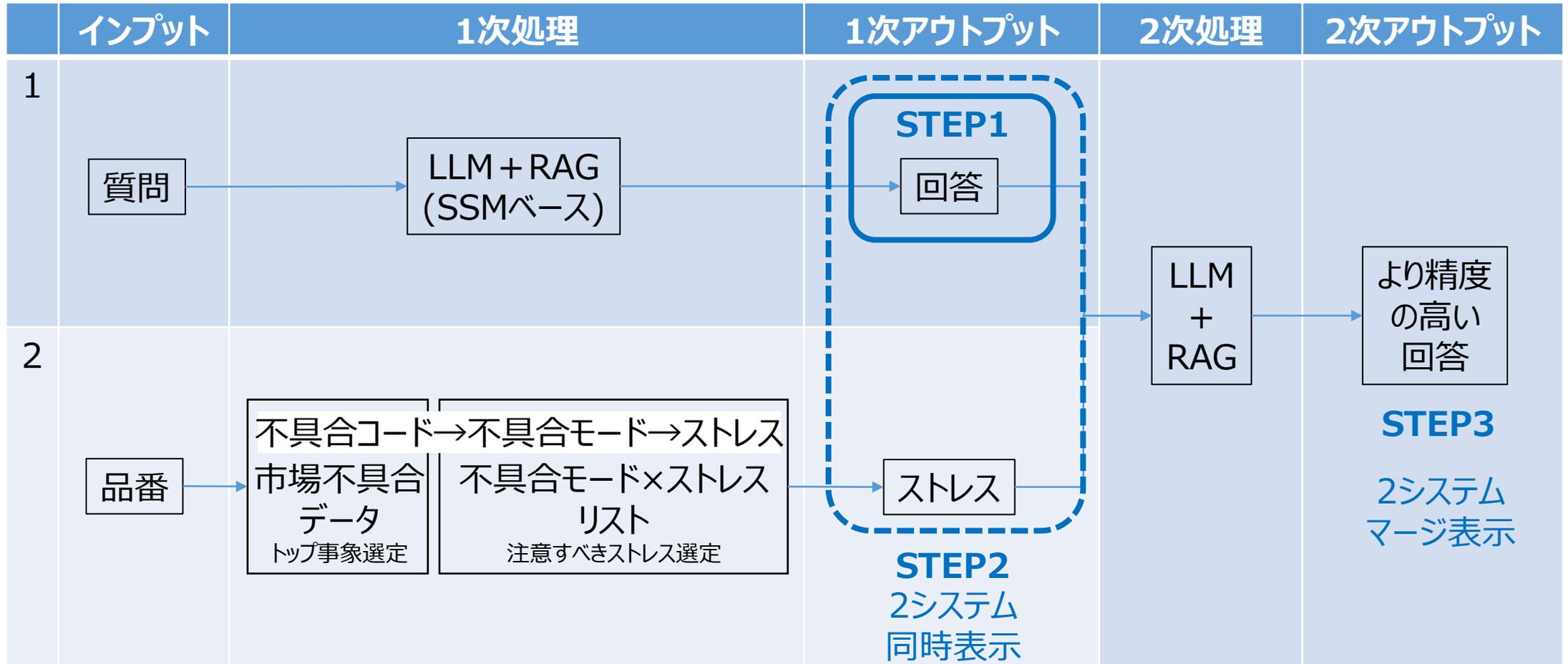
6. 今後

MOB-AIの方向



6. 今後

MOB-AIの方向



STEP4

タイプ入力 → 音声入力

ご清聴ありがとうございました。

