

日立製作所 製造事業部での製造改革 S-DBR導入成果報告

2016/05/20

株式会社日立製作所

ITビジネスサービス本部ソリューション本部

Exアプローチ推進部

後神 義規

1. 日立製作所 製造事業部(A社)での製造改革 活動紹介

事業の維持・拡大に伴い、製品開発・製造の事業範囲が拡大している

事業範囲の拡大に対応するため
従来から継続している仕事の仕方を見直してみたい

Exアプローチ推進部で紹介しているTOCを学んで、
開発～製造の工程で取り入れて改善できないか検討してみたい



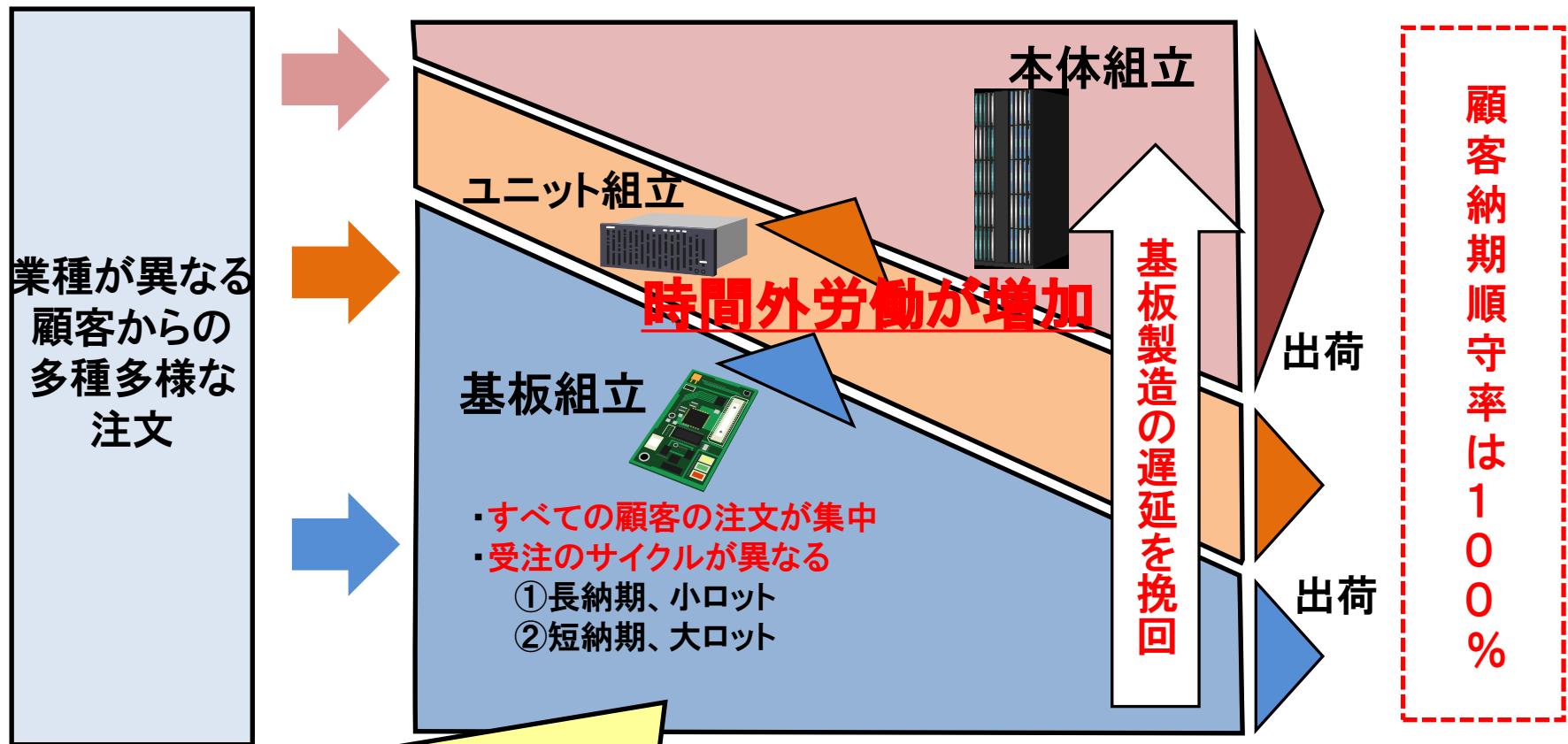
早速、
ゴールシステムコンサルティングの皆さまに相談
まずは以下の準備活動を開始

- A社向けTOC勉強会(従業員向け意識調査)
- A社実務ヒアリング(業務の実態調査)

1-2. A社の製品製造の状況

受注の特徴：多種の顧客と複数の受注形態が存在する

①装置の製造のみ ②基板の製造のみ ③開発から製造まで

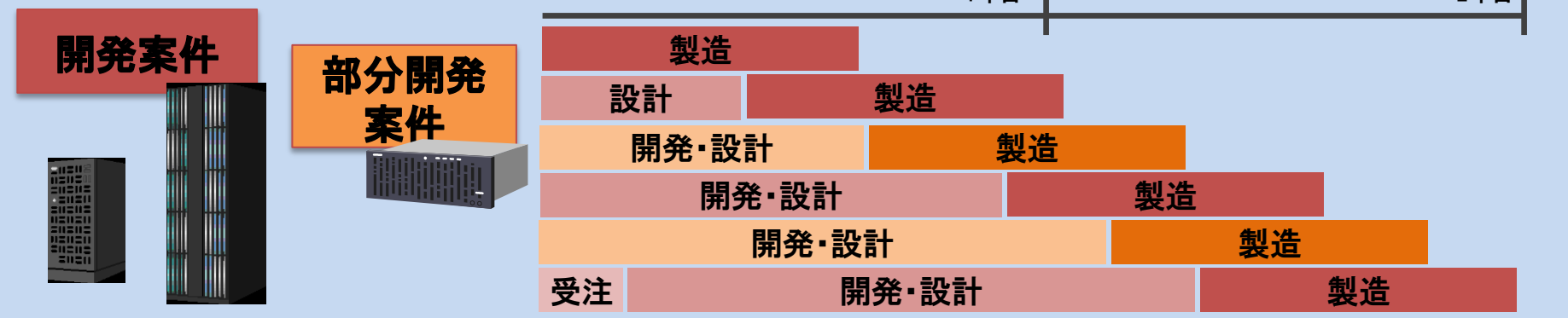


○基板工程における次工程試送遵守率(2013年度実績)：計画遅延
長納期案件：40% 短納期案件：86%

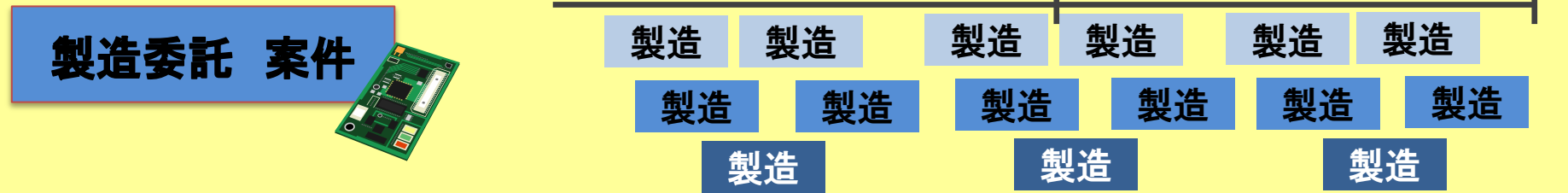
1-3. A社の基板組立工程の状況

生産方法が異なる製品が常に混在している

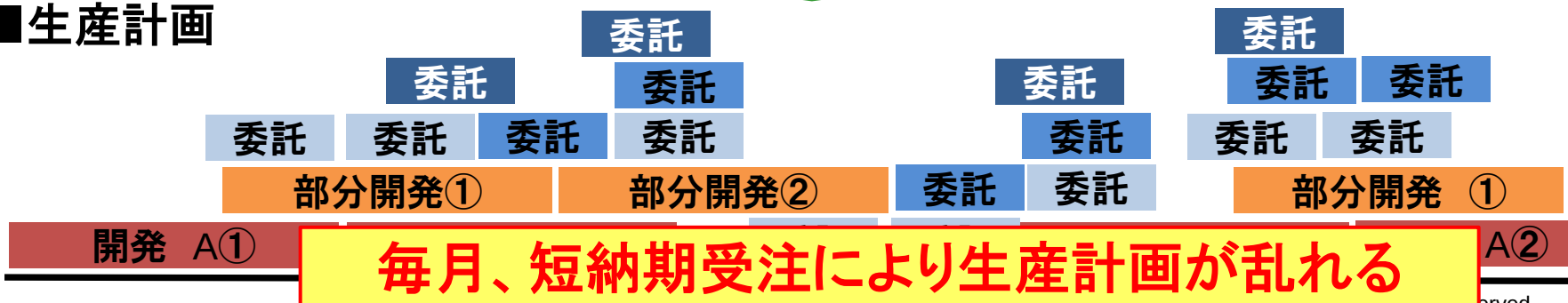
①多品種少量生産（計画的受注・長納期）



②多品種大量生産（突発的受注・短納期）



生産計画



1-4. A社の基板組立工程の問題分析(基板工程の悪循環)

悪循環

後工程に対する試送遵守率が悪い

生産キャパシティが慢性的に不足している

遅延部品を後手付作業にして工数が増加する

計画に対してさらに遅れる

計画の自由度が下がる

部品納入が間に合わない

なるべく早めに投入しようとする

自動機の作業工数も削られ稼働率がさらに下がる

安全余裕がもっと必要だと思う

緊急オーダーが多くなる

後付や検査などの作業で工数がさらに必要になる

需要が能力を超えている

優先順位を頻繁に変更せざるを得ない

外乱が発生する

計画上、納期に問題ないか検証できずに作業実施

長納期案件が後ろ倒し

短納期案件を優先計画・指示

短納期案件受注により、生産計画に割り込む

長納期案件で生産計画立案

- ・部品納入が遅れる
- ・顧客から納期前倒しを要求される
- ・後工程に引渡した基板が不具合で手直しが発生する

基板工程でのUDE/DE

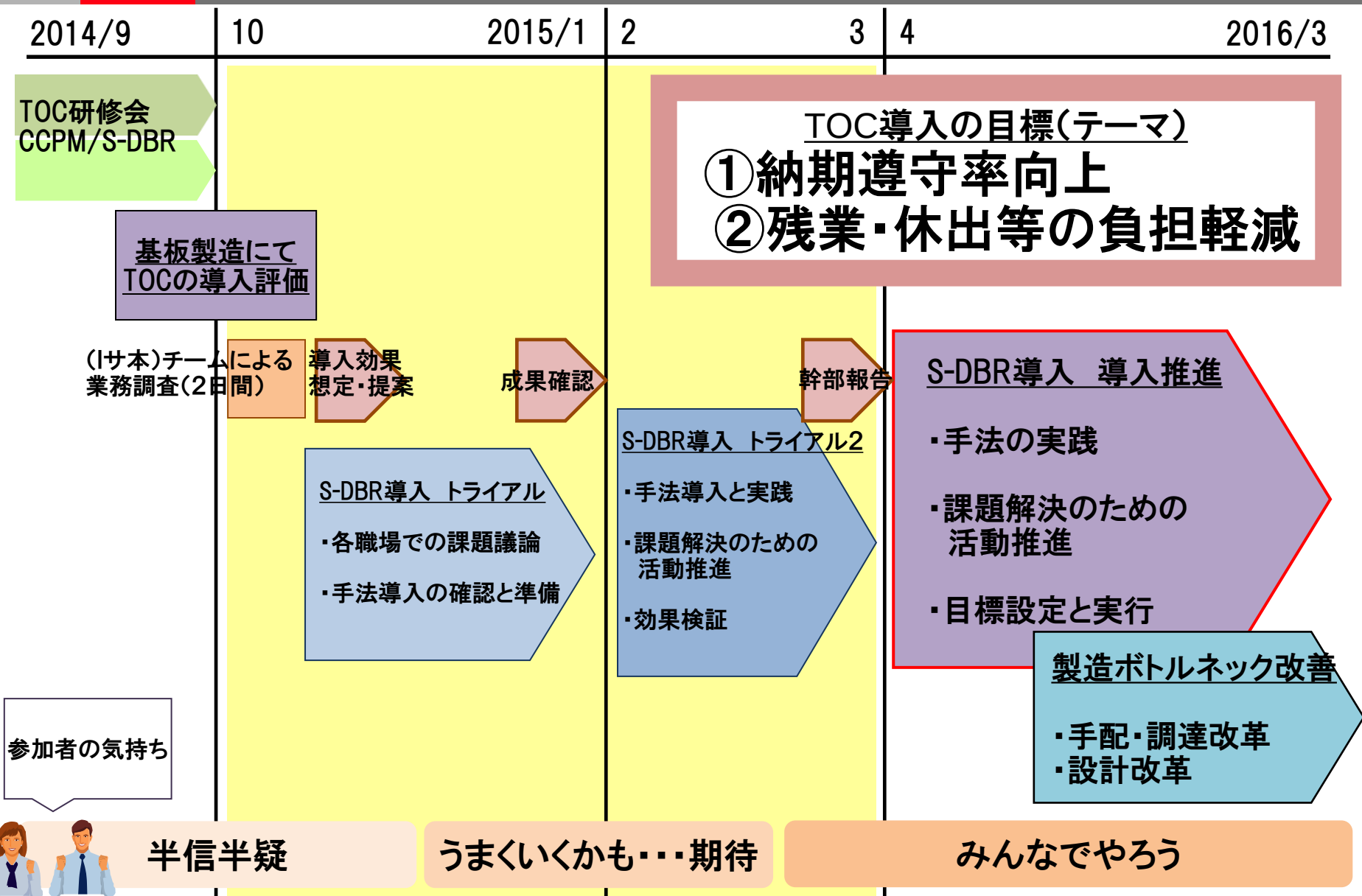
	望ましくない状態	望ましい状態
1	後工程に対する試送遵守率が悪い (40%)	後工程に対する試送遵守率が高い (80%)
2	生産キャパシティが不足している	生産キャパシティに余裕を持てる (生産現場に柔軟性を持たせる)
3	時間外労働の増加(720時間/月)	時間外労働の削減(現状より改善)

上記課題は、TOC/S-DBR導入により改善できる

TOC導入で取組む課題を設定して改善活動開始

- 製造工程でのボトルネックの見極めと改善
- 生産計画のルール化
- 基板製造工程の清流化

1-6. TOCを活用した製造改革の進め方



1-7. 製造改革の参加部署

ターゲット

生産計画部

急な案件による混乱

ターゲット

サプライヤ

納品

納品配備

なにがなんでも
納期を守る

調達部

部品配備

配膳

関係ない
仕事

作業を
中断する
打合せ

製造部(基板)

遅延

製造部(装置)

採用

手配

仕事の
優先順位

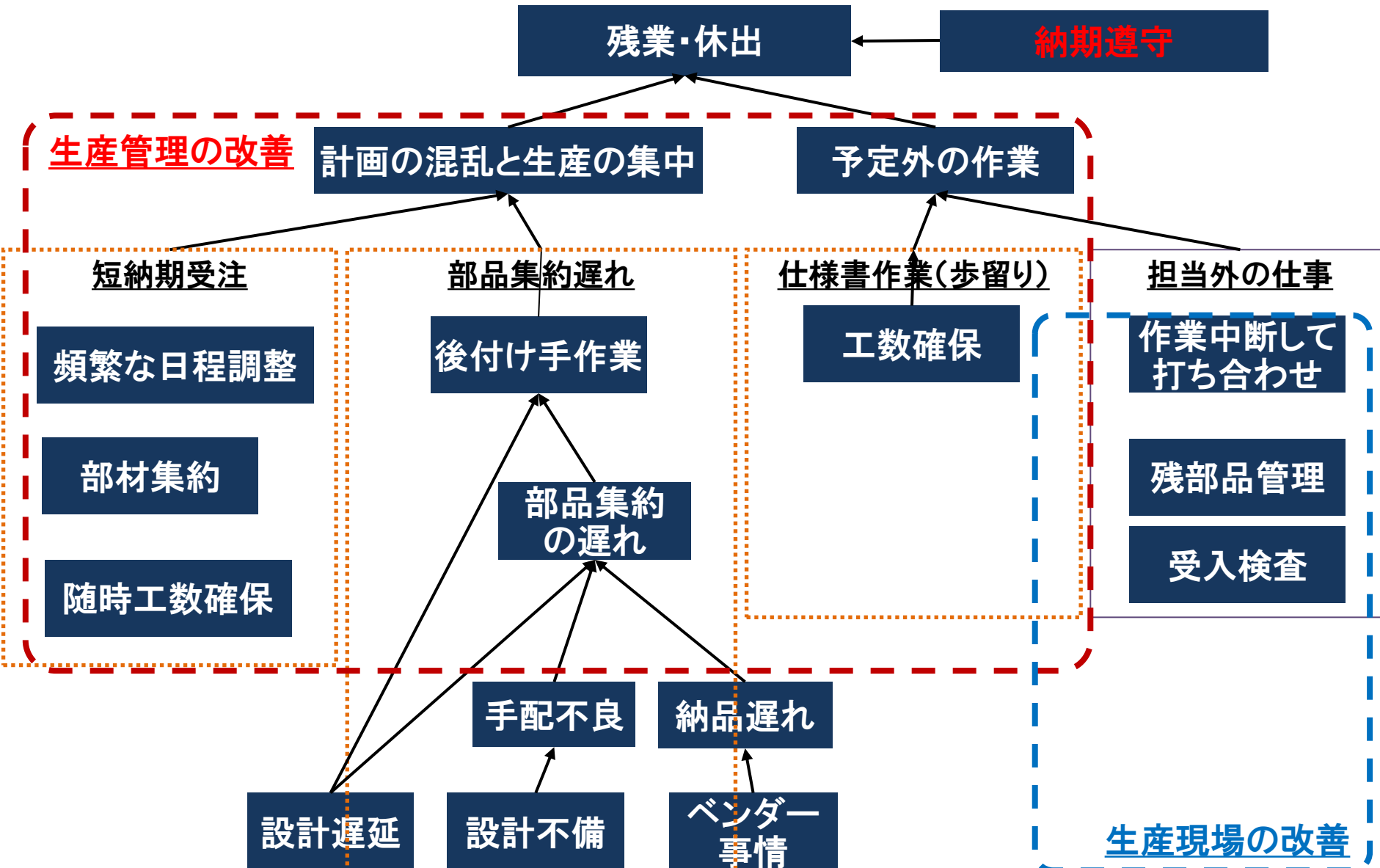
部品不良による
追加作業

設計完了

設計部

設計完了

1-8. 製造での問題構造

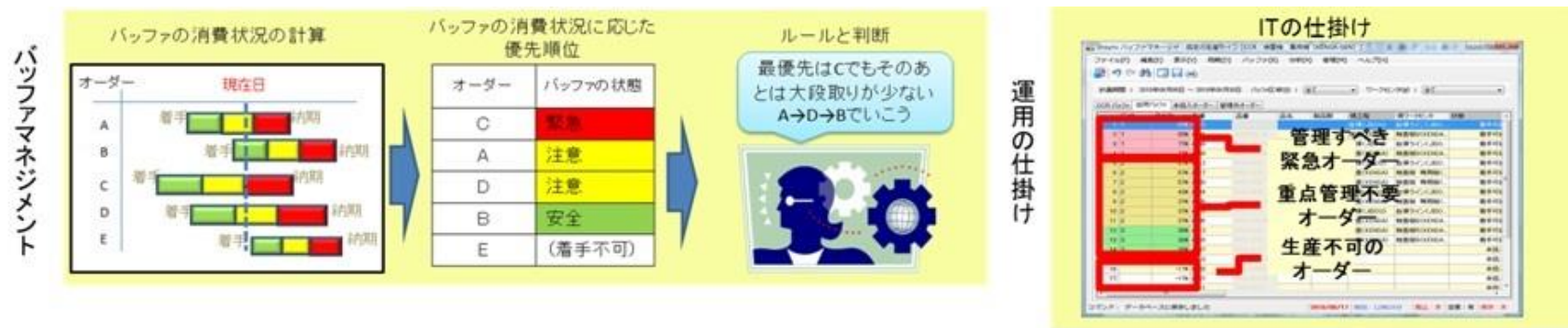


1-9. TOC/S-DBR導入による改善提案

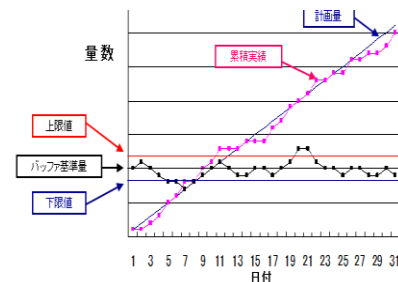
■生産管理の改善

←後工程に対する納期遵守率の改善

- ①S-DBRにより優先順位を一元的に指示するしくみの構築
・・・バッファマネジメントによる遅れと優先順位の見える化



- ②欠品リスト等の活用による調達管理のしくみの構築
・・・部品納入の遅れや部品手配の遅れ状況の見える化



■生産現場の改善

←生産キャパシティの慢性的不足改善

- ③S-DBRの運用によりボトルネックを特定し改善を集中する
・・・改善により工数をひねり出すことにより、生産キャパシティの余裕を持つ



UDE/DEディスカッション

製造部

【はじめの状態】

自分達の業務外に問題が多い

- 支給部品が期日に揃わない
- 特定部品の品質が悪い
- 手戻り、リペアを繰り返す
- 割り込みやスケジュール変更が多い



TOC/S-DBR紹介(説明会)

自分達が変われば
状況が良くなることを理解

- 製造のキャパシティを上げると、製造の負荷が高い時にも対応する事ができる
- 過去の経緯から受けている製造以外の作業がある



無駄を排除する
意識付け

生産計画部

【はじめの状態】

安定した生産計画を立てられない

- 特急・割り込みの注文が多い
- 部品集約の遅れで計画が乱れる
- 試験設備不具合により渋滞が起きる
- 現場状況を確認して優先順位付け
- その時点で納期を守るために、すぐに着手できるものから投入している



S-DBRで生産管理を実施することに合意

S-DBRの実施で期待すること

- 投入コントロール
- バッファマネジメント



S-DBR MANAGER
の運用準備

1-11. S-DBR導入に向けた取組み（導入準備）

2014年11月～WS （2回/月）を実施

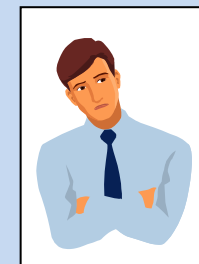
製造部

「無駄を排除する意識付け」のディスカッション

製造本来の仕事に集中するためには・・・

- すぐに止められる仕事はないか？ 本当にそれは製造部の作業か？
- 仕事の中に無駄はないだろうか？ 効率化検討や改善提案はないか？

⇒**現場の稼働調査を実施**



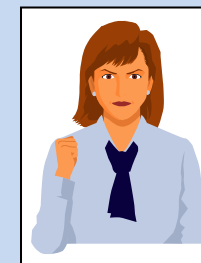
生産計画部

S-DBR MANAGER(※)の立上げ

S-DBRマネージャー導入作業

- S-DBRバッファレポート活用検討
- 最優先にするオーダーをバッファレポートだけで判断する

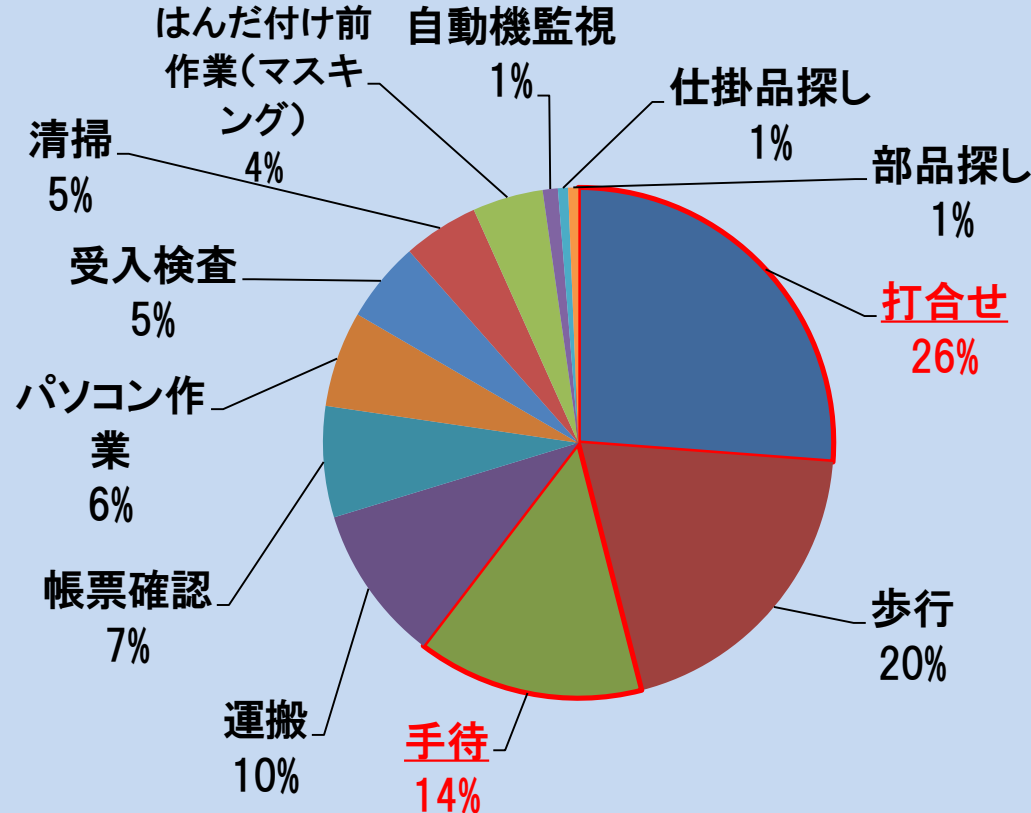
⇒**問題ないか？**



(※)S-DBR MANAGER ... ゴールシステムコンサルティング社製品

1-12. S-DBR導入に向けた取組み（製造の実態調査）

- ・現場の稼働率 主作業:60%
- ・主作業外の状況把握(打合せ:26%、手待14%)ができた



＜調査後＞ 製作主任の感想：

- ・思っていたよりも
打合せや手待時間が多い
- ・調査後、作業者へのコミュニケーションの取り方について気をつけるようになった
(作業を止めない様)



「無駄を排除する意識付け」のディスカッション

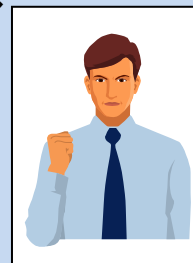
すぐに止められる仕事は？

- **支給部品の検査作業**など、過去からの経緯で受けている主作業外がある

→ 今後、業務フローからの関連部署と作業整理を交渉

無駄な作業を改善する

- 手待作業の詳細を確認する
 - 予定にない打ち合わせで、主作業を中断させない
- **朝礼**を実施して、**一日の作業や課題を共有する**



バッファミーティング実施
に向けた**朝ミーティング**
の準備

S-DBR MANAGERの立上げ

S-DBR マネージャー稼働開始

S-DBR マネージャー運用の課題

- ① 製造バッファ設定の仕組み作り

→ 管理者によるマスタ管理のルール化で解決予定(1月中に実施完了)

- ② 短納期案件のユニークデータに対する取り扱い

→ 対応検討中・解決見込み



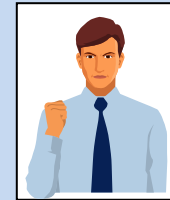
1-14. S-DBR導入に向けた取組み（試行）

製造部

「無駄を排除する意識付け」のディスカッション

【主作業を中断して打ち合わせている内容】

- **作業者がわからないこと**・・・作業の優先順位、納入先等
- **確認が必要と考えている事**・・・図面の間違い・変更点、部品保管場所
- 設計、生産計画から**直接作業**者へ**問い合わせ**



- ・実態の把握と継続的改善検討
- ・**朝ミーティング**の実施

生産計画部

S-DBR MANAGERの立上げ

- バッファの設定
まずは、生産計画部で設定し、運用の中で精度をあげていく
（実績をフィードバック）
- 運用ルールの設定
生産計画・製造部で集まって運用ルールを決める



バッファマネジメントとして
バッファレポートを出力

製造部・生産計画部 合同でバッファミーティング準備のためのWSを実施

＜バッファミーティングを実施する＞

- 生産計画部がバッファレポートを毎回準備する
- 赤、黒バッファの作番についていつまでに **どうするか**を決めて、製造部は主作業に集中する

＜期待効果＞

- 優先順位の一元化**により**生産計画部と製造部間での混乱減少**
→個別優先調整、作業者の判断はやめる
- 集中状態の作業者による下見、はんだ付けで効率アップ
→品質向上、作業時間短縮
- 継続的改善に取り組める

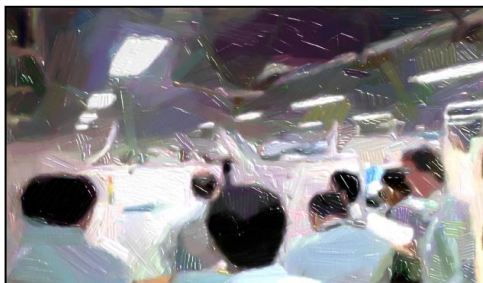


1-16. S-DBR実践による改善内容まとめ

バッファレポートによって現場へ優先順位付を指示する

バッファ消費率で
優先順位付け

現在どのステイタスに
いるのか



バッファミーティング
の様子



特急品の
表示

バッファ消費率	製品番号	品番	生産完了納期	着手可能日	現工程	現ワークセンタ	数	出荷バッファ	メモ1	メモ2	UC1
70	1245-86	HML-MTO-1031	2015/08/05	2015/07/0	マシニング	オークマ	40	20			RFG
70	1245-106	HML-MTO-1043	2015/08/05	2015/07/0	ノコ	ファナック	40	20			HTG
70	1245-115	HML-MTO-1044	2015/08/05	2015/07/0	ノコ	ファナック	48	20			L21
70	1245-171	HML-MTO-1046	2015/08/05	2015/07/0	旋盤	模型	80	20			HTT
70	1245-185	HML-MTO-1047	2015/08/05	2015/07/0	旋盤	オークマ	40	20			W2
70	1245-215	HML-MTO-1050	2015/08/05	2015/07/0	ノコ	ヤマザキ	60	20			HKK
70	1245-223	HML-MTO-1051	2015/08/05	2015/07/0			32	20			L30
70	1245-238	HML-MTO-1052	2015/08/05	2015/07/0	フライス	自動機	40	20			HTG
70	1245-265	HML-MTO-1053	2015/08/05	2015/07/0	マシニング	模型	32	20			DSS
70	1245-292	HML-MTO-1054	2015/08/05	2015/07/0	旋盤	ファナック	20	20			YGF
70	1245-37	HML-MTO-1040	2015/08/05	2015/07/0	フライス	遠州	12	20			DSS
70	1245-58	HML-MTO-1041	2015/08/05	2015/07/0	フライス	遠州	40	20			HTG
70	1245-92	HML-MTO-1042	2015/08/05	2015/07/0	旋盤	ファナック	80	20			JUL
70	1245-224	HML-MTO-1059	2015/08/05	2015/07/0	ノコ	模型	60	20			JUN
67	1245-60	HML-MTO-1092	2015/08/10	2015/07/0	旋盤	ファナック	40	30			EW
65	1245-248	HML-MTO-1060	2015/08/06	2015/07/0	フライス	模型	40	20			AUG
65	1245-254	HML-MTO-1061	2015/08/06	2015/07/0	フライス	ヤマザキ	40	20			RFG
65	1245-267	HML-MTO-1062	2015/08/06	2015/07/0	検査	自動機	60	20			HTT
65	1245-2					ヤマザキ	16	20			SSA
65	1245-2					ファナック	32	20			L34
65	1245-2					オークマ	80	20			OCT
65	1245-304	HML-MTO-1066	2015/08/06	2015/07/0	マシニング	ファナック	20	20			YGF
65	1245-343	HML-MTO-1067	2015/08/06	2015/07/0	マシニング	オークマ	32	20			L40
65	1245-385	HML-MTO-1068	2015/08/06	2015/07/0			64	20			DSS
65	1245-409	HML-MTO-1069	2015/08/06	2015/07/0	マシニング	自動機	32	20			DSS
65	1245-437	HML-MTO-1070	2015/08/06	2015/07/0	フライス	自動機	60	20			W4
63	1245-89	HML-MTO-1111	2015/08/17	2015/07/0	フライス	模型	60	30			W1
60	1245-162	HML-MTO-1076	2015/08/07	2015/07/1	旋盤	ヤマザキ	16	20			SSA
60	1245-24	HML-MTO-1073	2015/08/07	2015/07/10	旋盤	ファナック	60	20			EW

管理者: 緊急度の高い作番がどの程度あるか
把握が容易
作業: 自作業の優先順位把握が容易

この作番は着手すべきか?
といった日常の業務判断が
的確に関係者で周知可能

2.活動による具体的な成果

2015年上期、S-DBR導入による下記成果が得られた

- ①投入計画/実績が改善された
- ②移送(製造完了)計画/実績が改善された
- ③時間外労働時間が減少している

2-2. 成果① 投入計画調整改善（38%→72%）

S-DBR導入前			割合
納期調整日数	回数	割合	
-238	8	2%	10%
-237	4	1%	
-235	1	0%	
-215	8	2%	
-193	4	1%	
-170	7	2%	
-107	3	1%	
-104	1	0%	
-75	3	1%	
-73	3	1%	
-68	1	0%	5%
-56	3	1%	
-37	1	0%	
-32	1	0%	
-30	5	1%	
-29	5	1%	
-27	1	0%	
-25	1	0%	
-20	5	1%	
-19	2	1%	
-18	4	1%	17%
-16	3	1%	
-15	2	1%	
-12	1	0%	
-11	6	2%	
-10	4	1%	
-9	5	1%	
-8	8	2%	
-7	3	1%	
-6	3	1%	
-5	3	1%	
-4	1	0%	
-3	7	2%	
0	143	38%	38%
1	9	2%	22%
3	1	0%	
4	5	1%	
5	18	5%	
6	8	2%	
7	2	1%	
8	1	0%	
9	2	1%	
10	2	1%	
13	4	1%	
21	4	1%	
22	2	1%	
24	10	3%	
26	8	2%	
27	8	2%	
34	10	3%	6%
58	8	2%	
59	1	0%	
89	2	1%	
117	1	0%	
152	1	0%	2%
233	2	1%	
428	1	0%	
432	4	1%	

S-DBR導入後			割合
納期調整日数	回数	割合	
-11	3	1%	1%
-7	1	0%	
-5	1	0%	
-4	1	0%	
0	188	72%	72%
1	3	1%	25%
2	8	3%	
3	5	2%	
4	2	1%	
5	21	8%	
6	3	1%	
7	2	1%	
8	1	0%	
9	1	0%	
10	5	2%	
11	1	0%	
13	2	1%	2%
14	1	0%	
20	2	1%	
21	3	1%	
22	1	0%	
30	2	1%	
36	1	0%	
42	4	2%	
262			

(2015/2-4)

①納期調整が大幅に減少した

→当初、全体の40%がしか
計画通り生産できなかった。

→S-DBR導入後、全体の70%が
計画通り生産できるようになった

②納期調整の幅(期間)がS-DE

③繰上げ・前倒しの計画調整が

投入タイミングのば

計画通り生産投入が

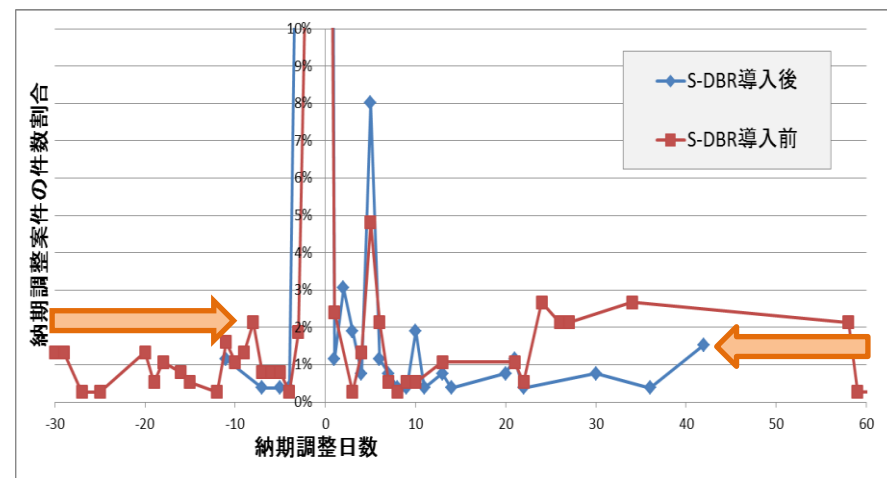
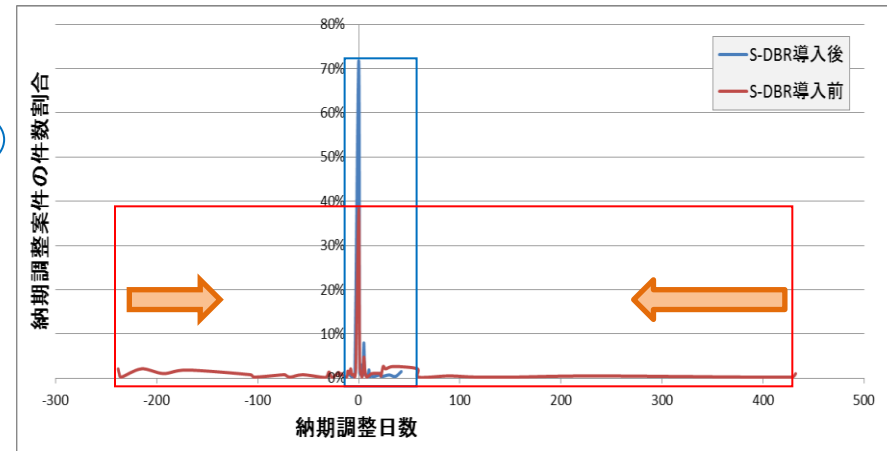
① 納期調整が大幅に減少した。

→当初、全体の40%がしか計画通り生産できなかった。
→S-DBR導入後、全体の70%が計画通り生産できるようになった。

② 納期調整の幅(期間)がS-DBR導入により大幅に短縮されている。

③ 繰上げ・前倒しの計画調整が減少した。

投入タイミングのばらつきがなくなり
計画通り生産投入ができるようになってきている



2-3. 成果② 次工程試送遵守（遅延率47%→24%）

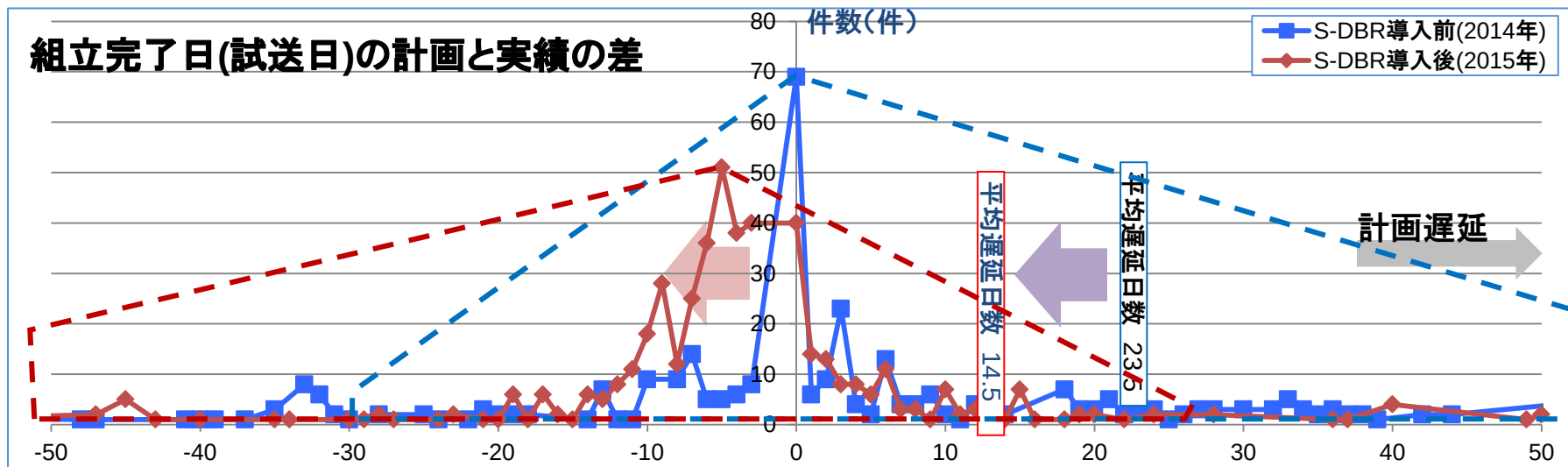
S-DBR導入前(2014年)と導入後(2015年)に関して、試送計画と実績の分析を行った。

①S-DBR導入後、試送計画より10日未満で前倒しで試送完了できている。

②S-DBR導入後、計画遅延が全体25%に減少した。
(導入前は、約50%遅延)

③S-DBR導入後、遅延日数が平均10日間改善できている

	組立完了日(試送日)の計画と実績の差	
	S-DBR導入前	S-DBR導入後
データ元	2014年	2015年
データ数	348	475
遅延件数	165	116
遅延割合	47.4%	24.4%
最大遅延日数	234	75
平均遅延日数	23.8	14.5



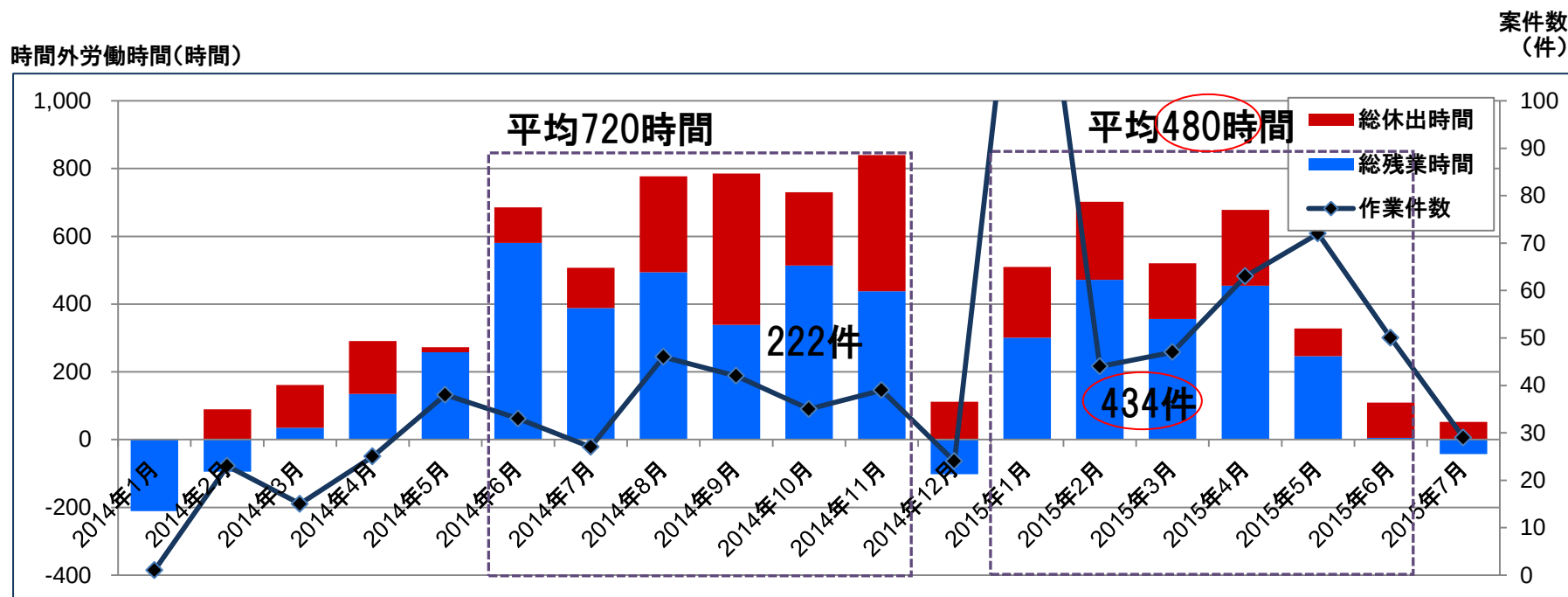
S-DBR導入後、遅延が減少し計画に対し余裕を持って試送できている

2-4. 成果③ 従業員の時間外労働効果

S-DBR導入前と導入後にて、製造部基板係員の時間外労働状況を分析する
(各月の平均残業時間及びのべ休出人数により実績を算出)

①S-DBR導入前後で、時間外労働時間平均は(2014/6-11) 720時間から(2015/1-6) 480時間に減少

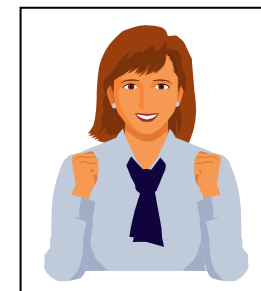
②①と同じ期間の作業案件数では、(2014/6-11) 総数222件、(2015/1-6)434件と増加



各作業が同一ではなく、作業量(作業時間)は異なっていると思われるが・・・
S-DBR導入後、作業件数に対する残業時間は減少している。

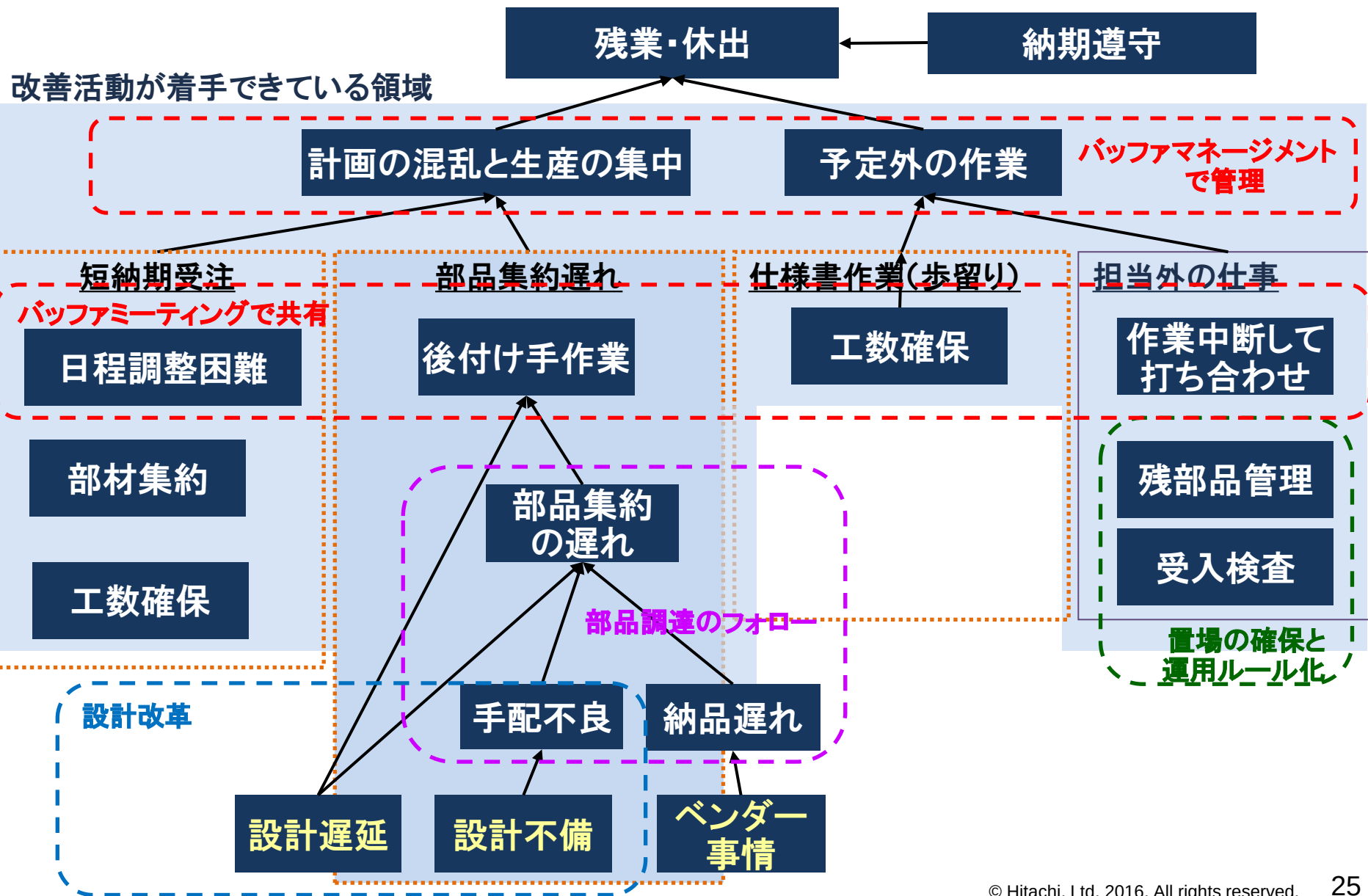
2-5. 成果④ バッファミーティングの定着

- ・ バッファミーティングを開始から**1年以上欠かさず継続**している
- ・ それぞれの担当者が、みな**活発に発言**している
- ・ バッファミーティングで**議論する内容が進化**していく
- ・ バッファミーティングの**参加メンバーが増えている**
- ・ バッファミーティングの活動が**業務に活かされて効果**を出している



3.総括・・・ と、

3-1. 製造上の問題に対するの改革取り組み



3-2. 活動推進実績

- ①四半期ごとの目標とゴールを立てて推進
- ②ポイント/ポイントで成果を確認しながら、推進を判断
- ③ワークショップを通して、各部署の課題を議論して解決策を実行する

2014年下期 (2014年11月～2015年3月)

2015年上期/下期 (2015年4月～2016年3月)

活動
テーマ

TOC(S-DBR)トライアル
・関係部署でのワークショップ
・関係部署での課題抽出
・手法の導入

TOC(S-DBR)トライアル2
・ワークショップ
・手法導入と実践
・効果検証

S-DBR導入 導入推進
・手法の実践
・ボトルネックの改善
・課題解決のための活動推進
・目標設定と実行

生産計画部

業務分析

生産計画分解

S-DBR MANAGER 運用 (生産計画管理)

業務に定着

S-DBR
MANAGER構築

バッファレポート出力 (生産計画)

バッファレポートの完成・運用

部品集約改善 (調達、配膳)

共通

バッファミーティング (生産計画の確認)

業務に定着

生産管理板 (問題の共有)

2回/月 バッファミーティング参加・ワークショップ実施

製造部

「無駄を排除する意識付け」の
ディスカッション

朝会

行程遅延原因の対策 他

現場の稼働調査分析

急ぎの明示

現場の見える化 (仕掛、生産完、残部品置場設置)

急ぎ案件の現場管理

完成済み材料の処理 業務に定着

動線・レイアウト検討

自動機の稼働率向上検討

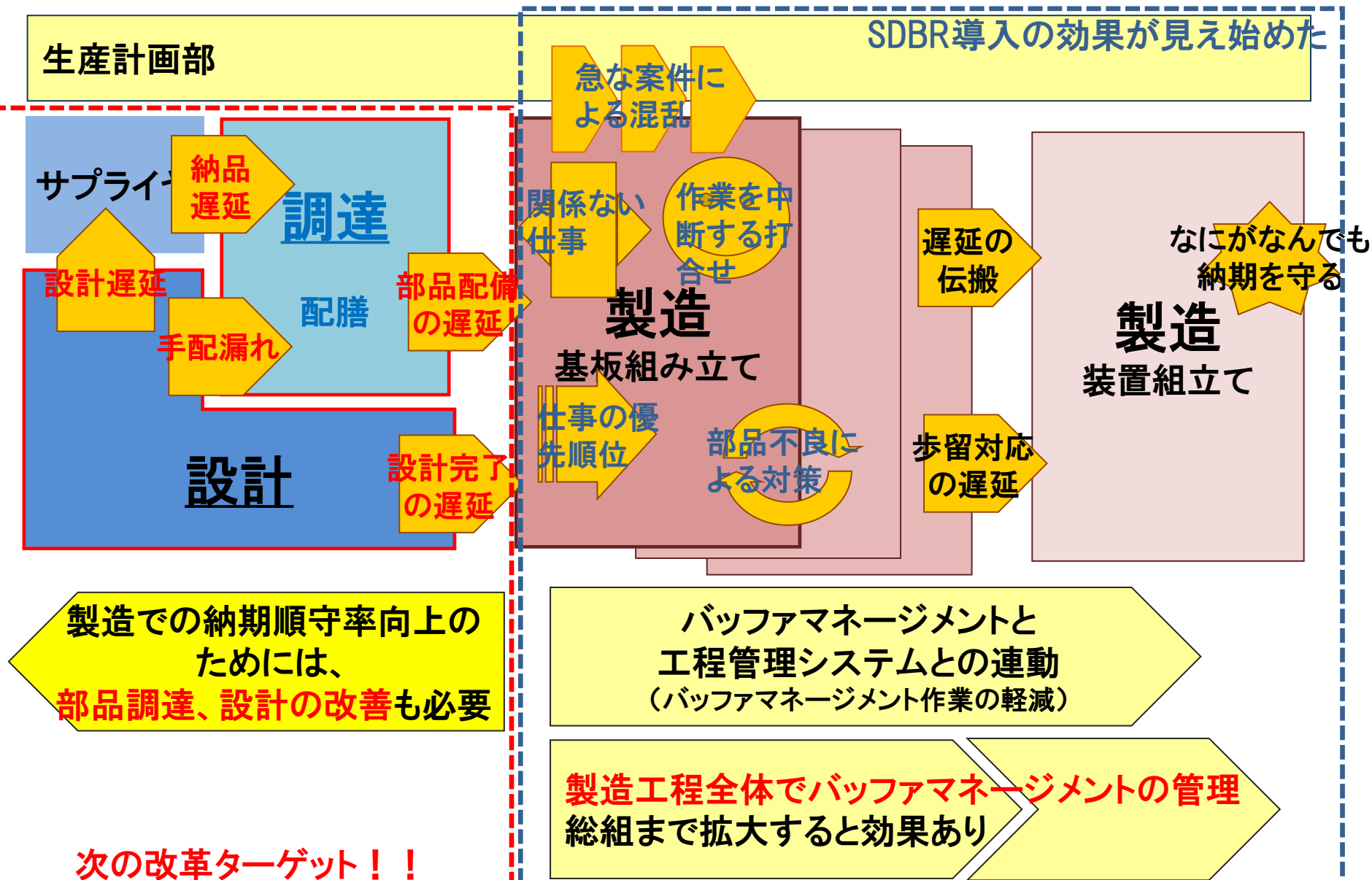
- **コンサルタントが現場に入り込み、当事者が一体になって改革を実施した。**
今回の改革を通して、当事者・関係者が皆協力しながら仕事していた。
当事者のコンサルメンバーに対する信頼が高かった。

- **製造改革が、製造現場の課題解決だけで完了するのではなく、他の関連部門(設計や調達)につなげて、活動が拡大し成果に繋がっている。**

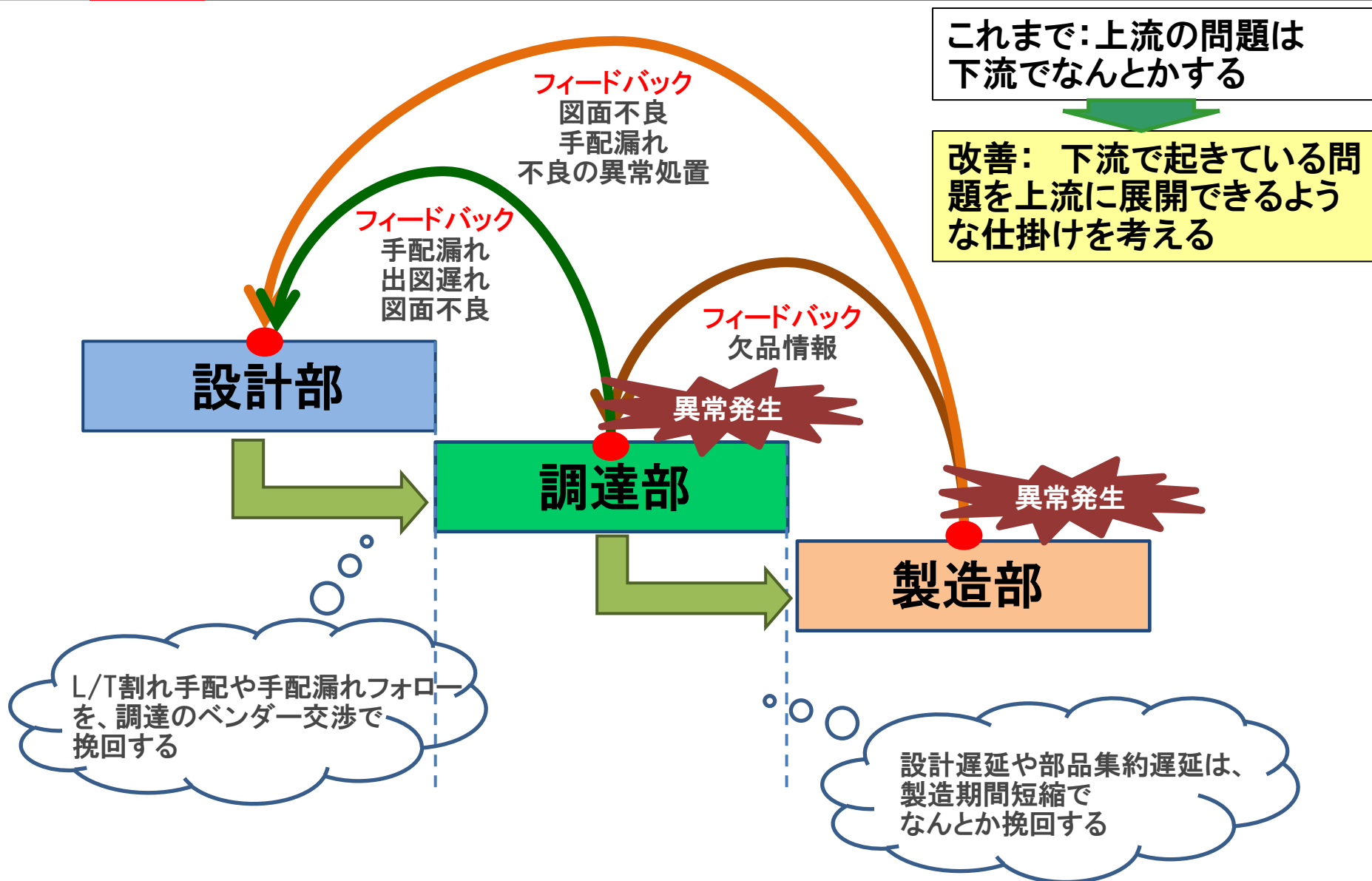
- **TOC手法にこだわらず、現場の実態を把握して最適な提案をおこなった。**
 - ①生産計画 … S-DBR/バッファマネジメント
 - ②現場の改善 … バッファミーティング、現場の整理(5S)、業務の再分担
 - ③調達管理 … S-DBRコンセプト/DBM
 - ④設計改革 … チームマネジメント

- **生産計画と製造作業の間でS-DBRの運用が定着し**
A社の生産計画基幹システムにS-DBR機能が実装された。(2016/4稼働開始)

3-4 .次なる改革 製造遅延の真のボトルネック改善



3-5. 上流への改善のフィードバック



1. 部品調達の改革

- 調達部を巻き込んで、部品調達の納期遵守率向上を目指すワークショップを2015年秋より開始 …… 現在推進中。
- 納品フォローにS-DBRを応用した方法を導入した。

○中間成果

- ①納品フォロー会議の体制変更（1回/月:長時間 ⇒ 1回/週:短時間）
並びに 管理方法改善(優先順位、重み付け) による業務効率向上
- ②実施後、部品集約率改善。
(要期遵守率72%(14年度平均)⇒83%、請期遵守率84.7%(14年度平均)⇒95%)

2. 設計働き方改革

- チームマネジメント活動を2016年春より開始
 - ①業務のムダを見つけて排除して、設計業務集中できる時間をつくる
 - ②問題を早期に見つけて、チームですばやく解決する
 - ③チームでお互いの業務(ボリューム、進捗)を理解して協力しあう⇒後工程に対する遅延や不具合を減少させる

2015/12 : 選抜3チームで活動開始 …… 業務上での課題や改善アイデア発見

2016/ 4 : 拡大して25チームで活動開始

日立グループの改革はまだまだ続きます。

日立グループ数社の業務改革に
全力で取組んでいただいているゴールシステムコンサルティングの
皆様に感謝を込めて・・・

これからもよろしくお願いします。

ご清聴ありがとうございました。

HITACHI
Inspire the Next