

# 能動的工場の可視化とリソースの有効利用 —次世代300mmラインに向けて—

2006.3.10

STRJ WG8 FI TWG

# これまでの生産制御技術の推移

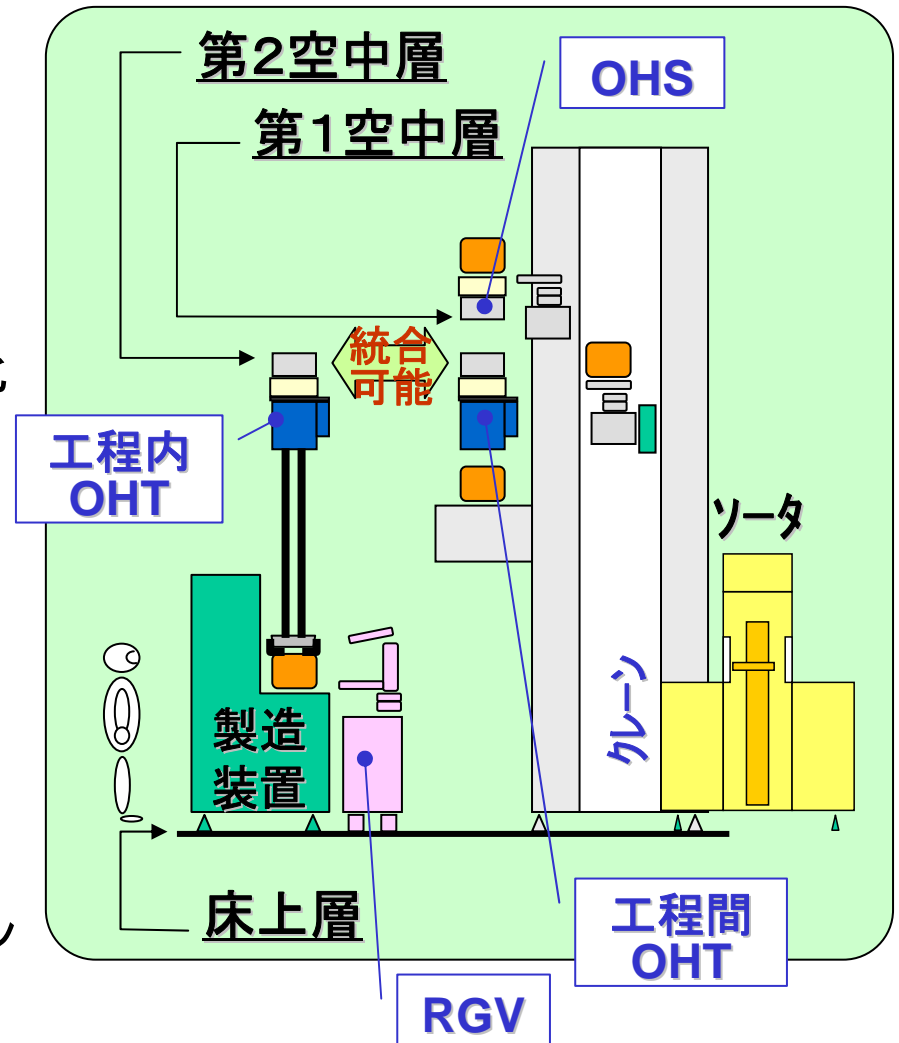
AGV/RGV: トラック付自動搬送車 OHT: 吊り下げ式天井搬送車

年代	1985	1990	1995	2000	2005
ウェハサイズ	5	6インチ	200mm		300mm
生産制御	全工程 条件設定 作業報告	ライン化 率向上	製品作業 完全自動化	特殊 作業 自動化	ロット単位 の枚葉情 報制御
システム	大型コンピュータ上 階層型	ワークステーション・パソコン上 機能分散型		情報の 統合化	EESの 利用拡大
生産管理	仕掛・実績 把握	進捗管理 実績管理	予測管理 生産シミュレータ利用	作業指示 高度化	
搬送	人手 搬送	工程間AGV	工程間天井搬送 工程内AGV/RGV		高速化 OHT登場

# 300mm第一世代のライン(現状)

## ～H/W側面～

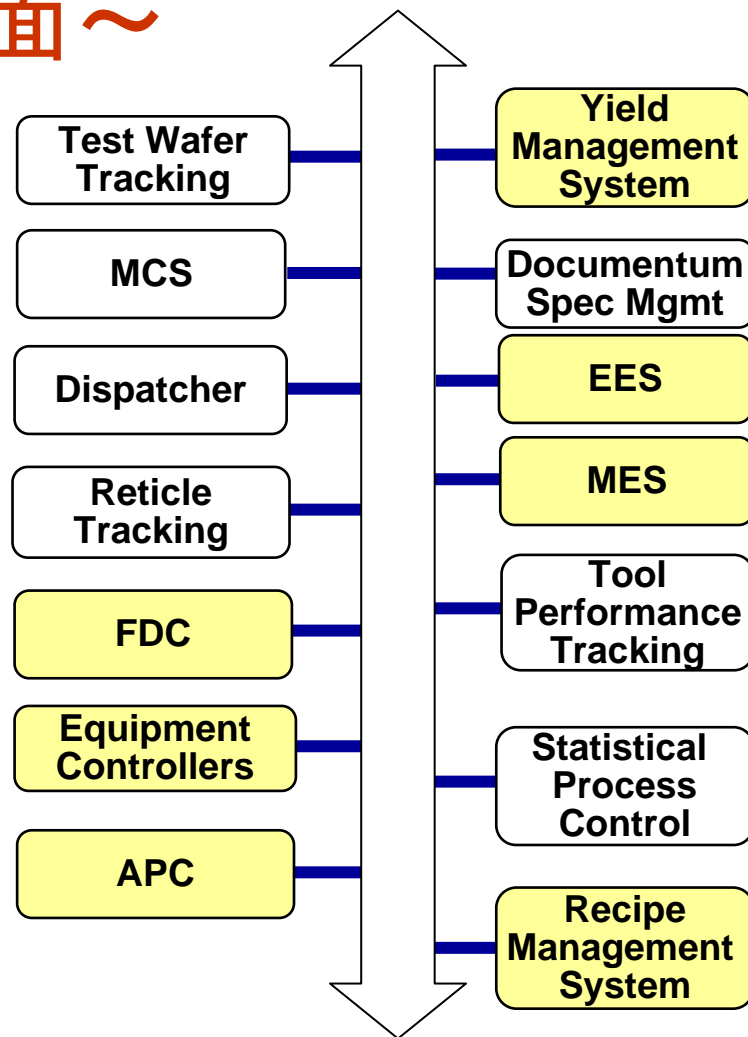
- 20kwafer/monthの規模が主流
- 大部屋方式レイアウト
  - ジョブ・ショップレイアウトがメイン
  - 一部ジョブフロー化ライン
- メイン搬送とサブ搬送による全自動化
  - 工程内ダクト外搬送の実現
- NPWを含めた作業の自動化
  - 定期・定型NPW処理の自動化
  - 一部レギュラー処理の自動化
- 装置はモジュール化が進展
  - リソ、CMP、エッチ、PVDetc
- 枚葉処理装置の増大
- 作業者の仕事は装置安定化がメイン



# 300mm第一世代のライン(現状)

## ～S/W側面～

- ロットベースのAPC/FDC
- ロットベースの枚葉管理
  - 管理情報は、枚葉化
  - 制御情報はロット単位で指示
- 情報量の増大と分散化
  - MES、YMS、EES etc
  - 一部データベースマネジメント  
技術改善



# Key Messages

1. Business strategies, market demands, and process technology changes continue to make factories difficult to integrate
2. Factory's speed and flexibility are vital to accommodate various production technologies  
High Mix, Cycle time improvement, equipment utilization, direct transport AMHS, etc.
3. Gaps in Production Equipment performance, Setup time, AMHS, Facilities and Factory operations must be improved  
Metrics needed to cover versatility, productivity, agility, quality, environmental impacts
4. Key cross-TWG issues need to be addressed  
EUVL, Abatement, High-mix impact on FEP, etc.
5. Proactive visualization/usage of factory data is required  
Delivery time, Intrinsic equipment losses, etc.
6. Productivity Improvement Roadmap for Hi-Mix and wafer scaling  
300 Classic → 300 Prime → 450 Era  
Gradual/ Easier than 200mm to 300mm transition  
Global participation required!

基調はHigh Mixへの対応と次世代開発に変わった！

# 第二世代300mmラインの方向

□全体最適と徹底的なムダの排除を両輪とした工場改革

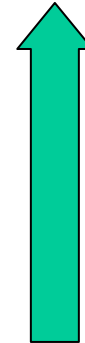
■ 能動的工場の可視化と俊敏な実行体制  
(Agile-Action System)

- ▶ 品質、コスト、スピード、省エネ観点で与えられた状況(製品、工場リソースetc)を分析し、すばやく行動できる体制を整備したライン

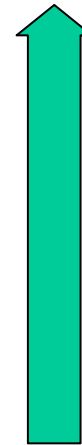


■ 戦略的階層的品質管理

- ▶ EEQA/EEQM
- ▶ プロセス・モジュールのモデル化



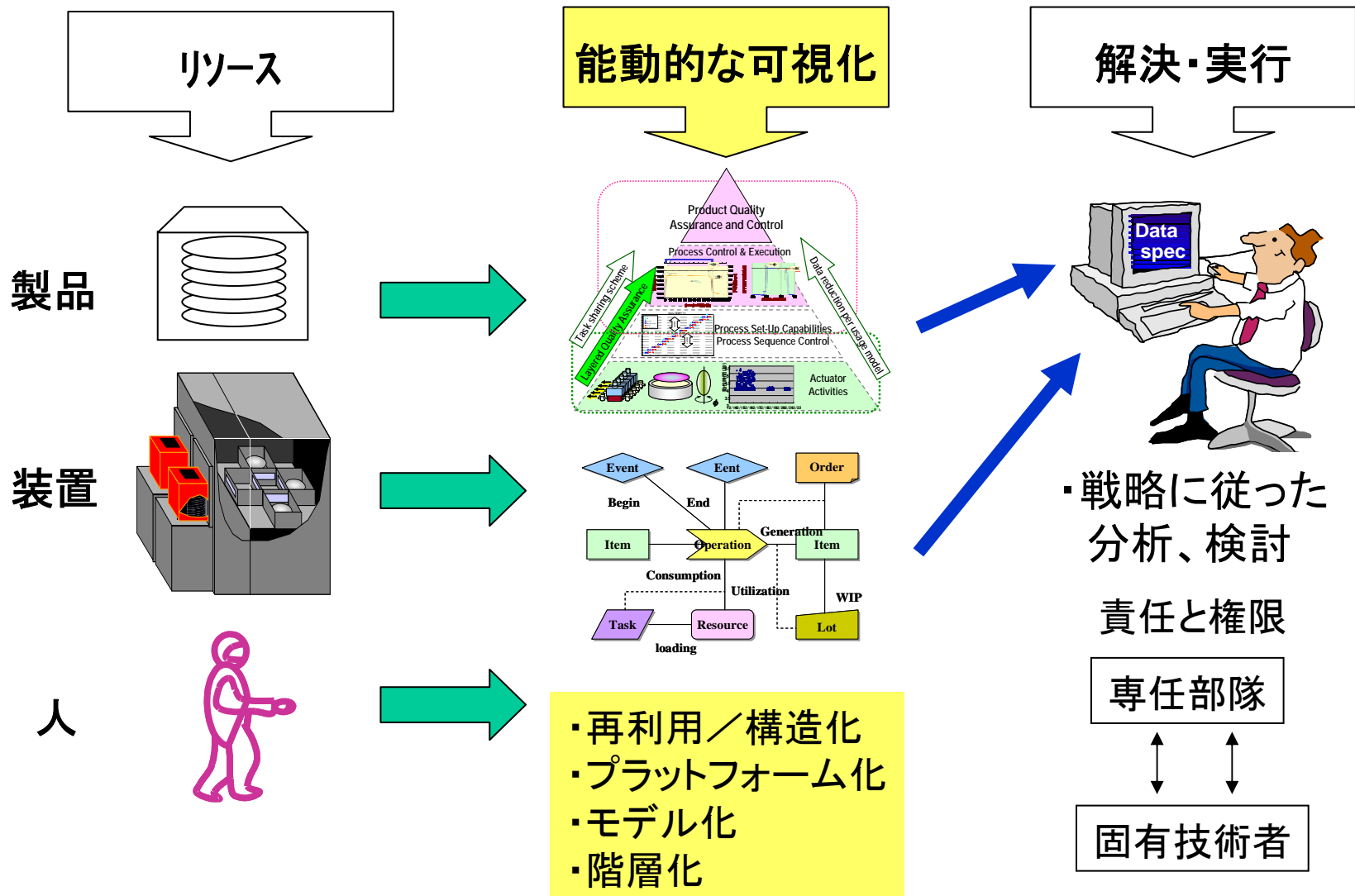
■ オブジェクト方式のコスト管理、納期管理



■ ファシリティ、装置、プロセスを統合した省エネ

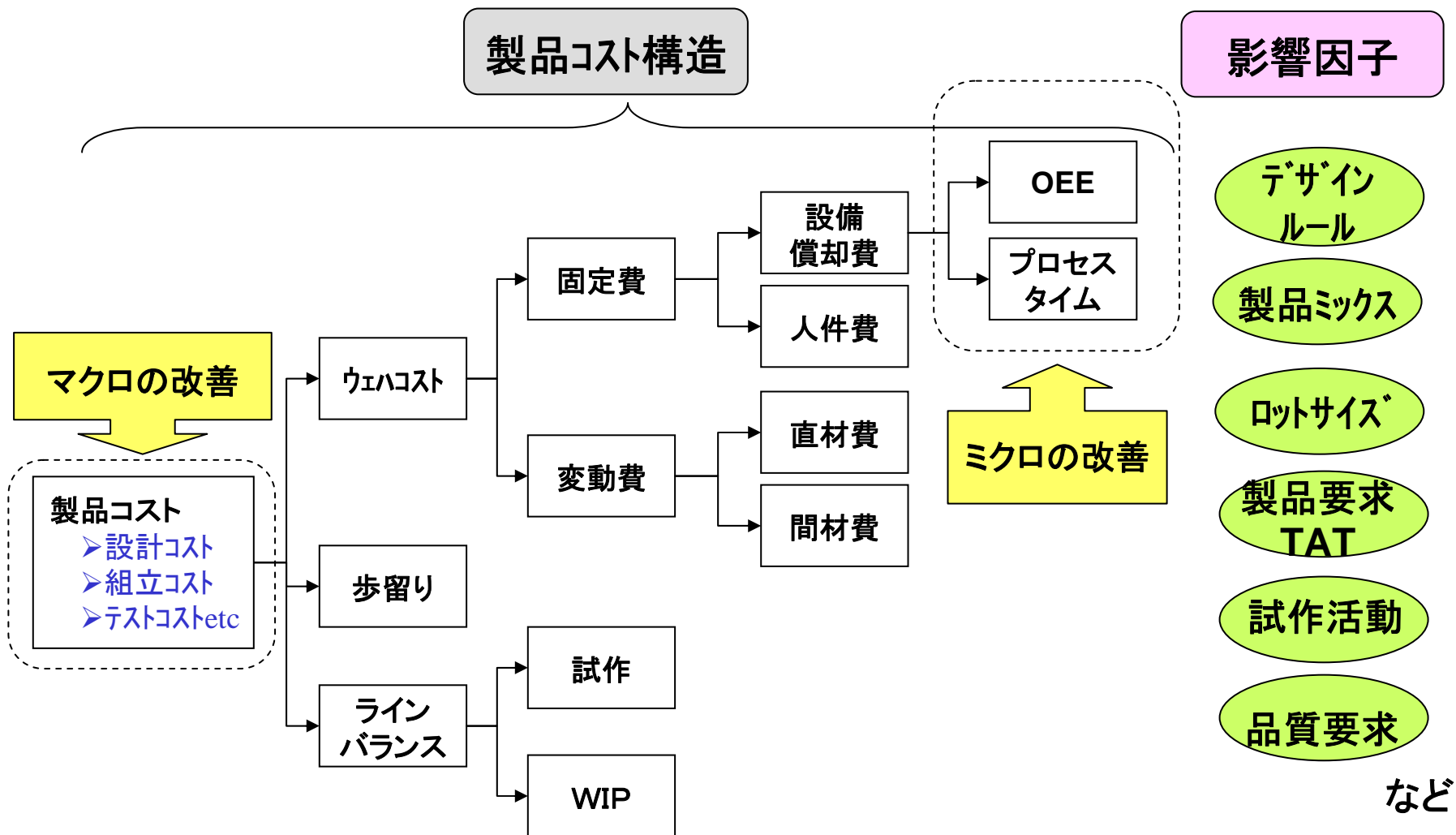
# 工場の能動的可視化と俊敏な実行体制

■工場の変化する状況を戦略的に分析し、解決施策を導き出す



# 今後のコストモデルの方向(1)

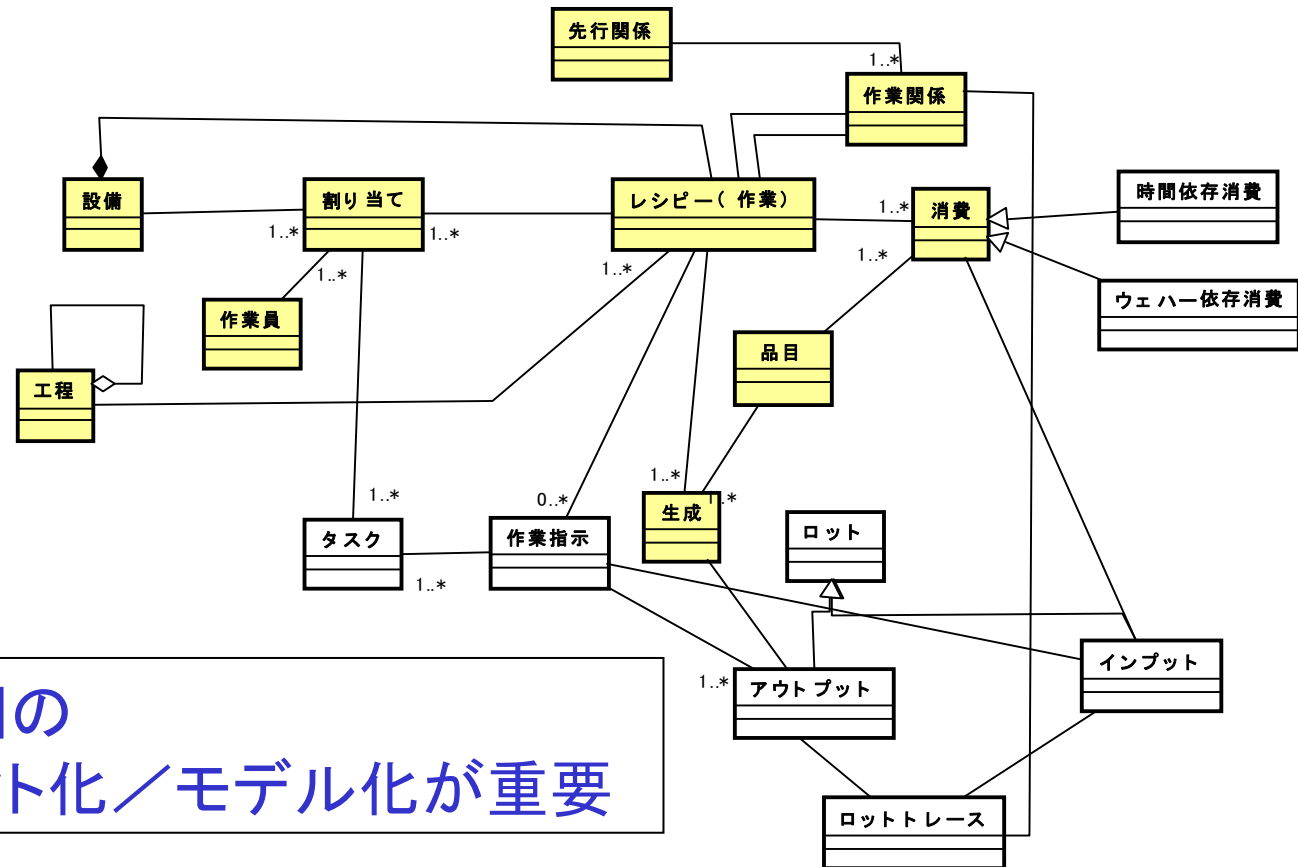
■ミクロの改善をマクロの経営指標と関係付けられる構造化が必要





# 今後のコストモデルの方向(2)

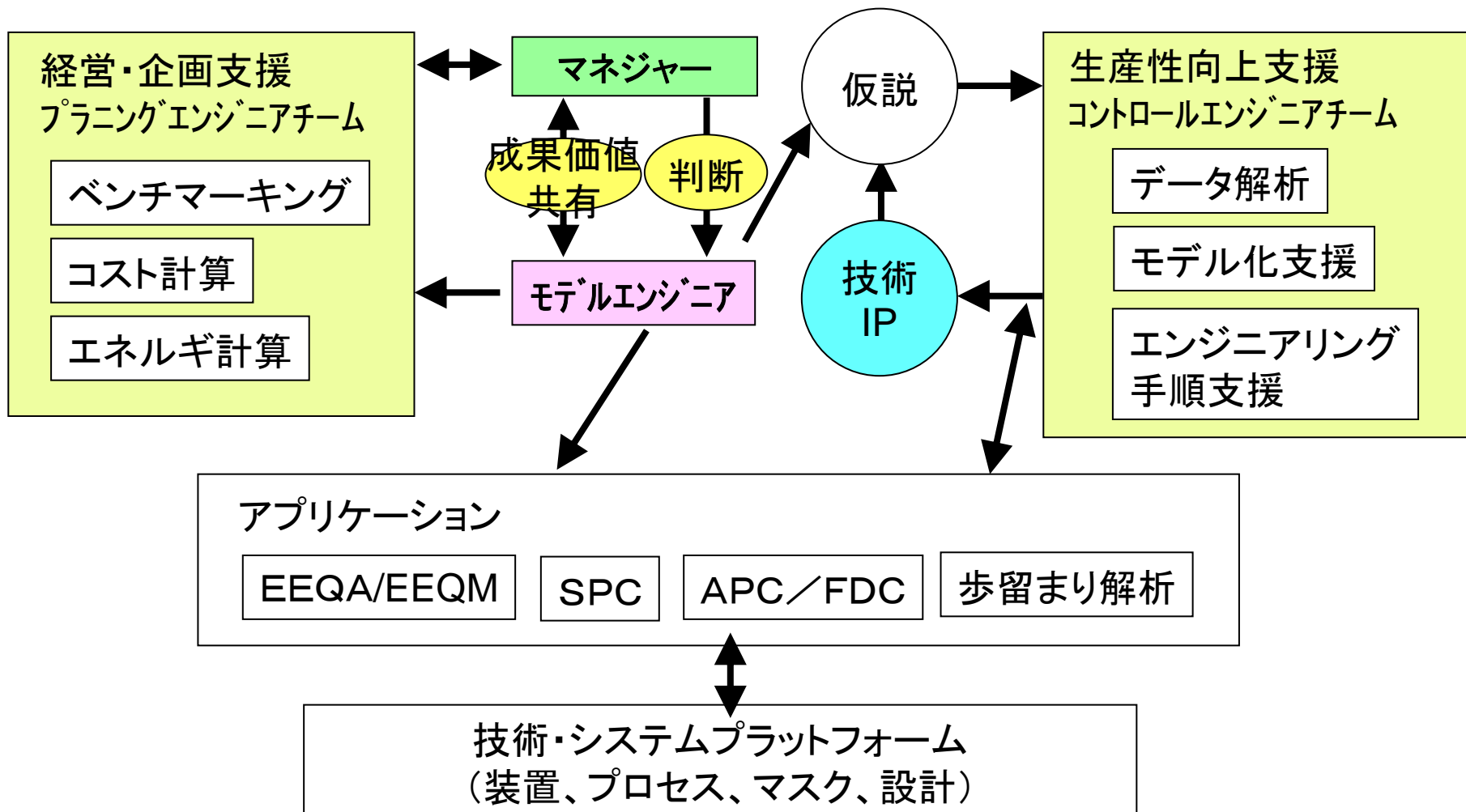
- 構造化されたブロックを繋ぐコストの可視化が重要である
  - ミクロのコスト(装置、材料レベルetc.)とマクロのコスト(製品コスト、ラインコストetc.)を関連付けられる
  - 種々の経営的観点ルールでコストが把握できる



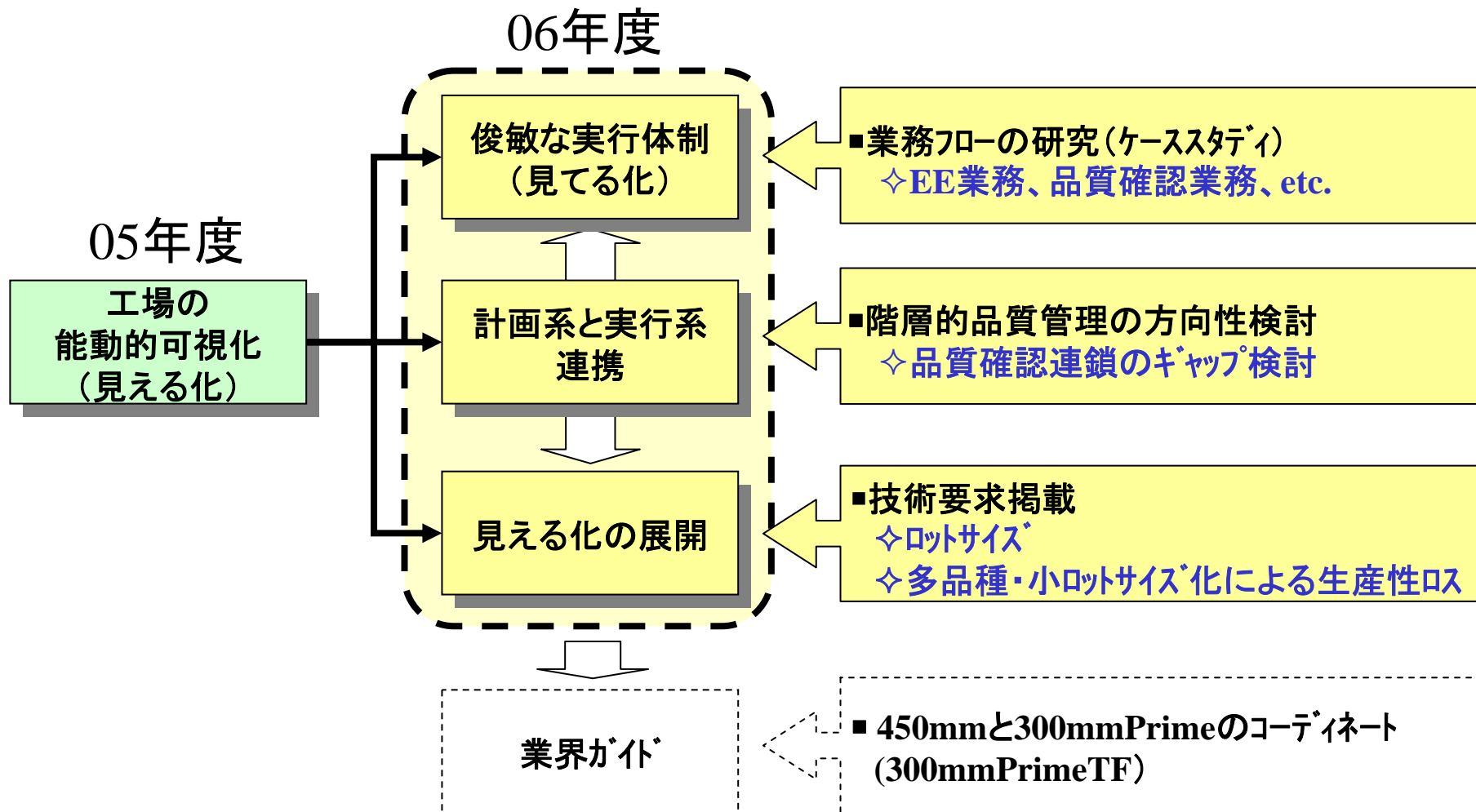
コスト要因の  
オブジェクト化／モデル化が重要

# 今後の俊敏な実行体制の方向

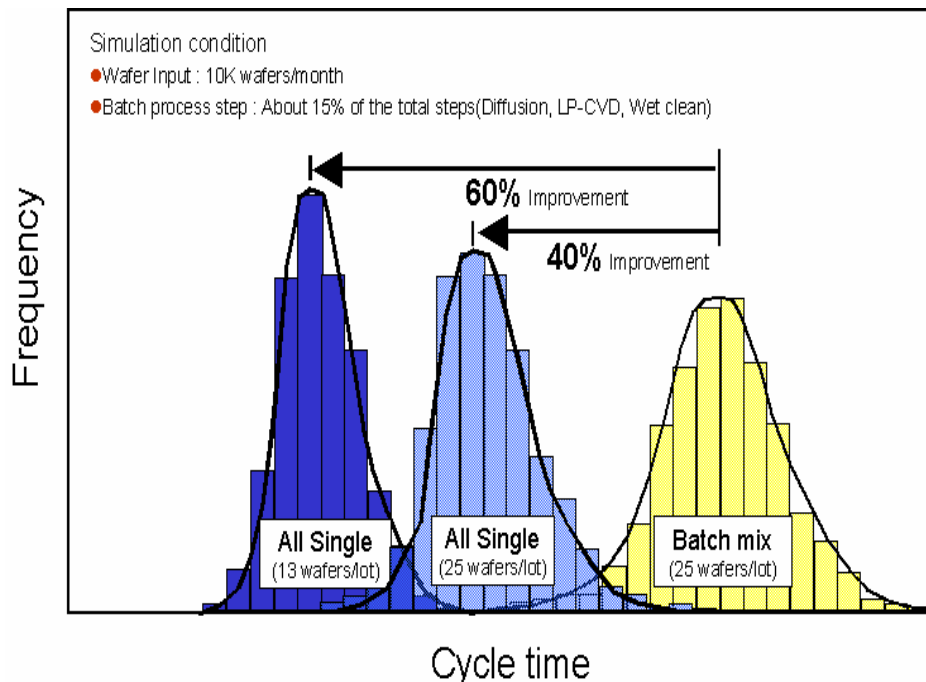
■ITを利用し、全体を横串でみる組織が必要



# 06年度フォーカスエリア

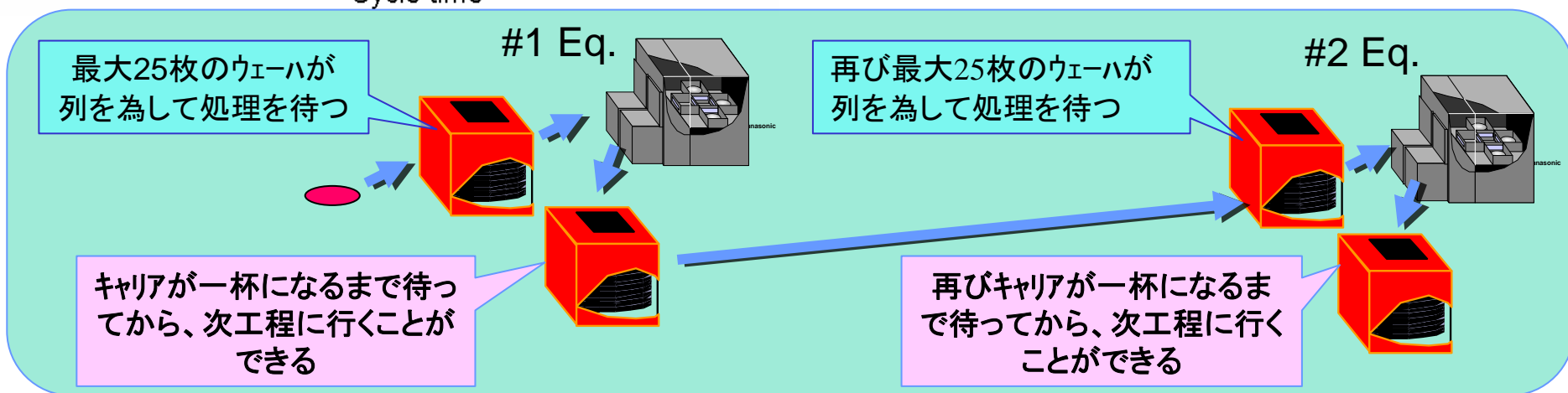


# WIPとサイクルタイムの低減



- 小ロットでの生産する動機
  - サイクルタイムとWIPを低く抑える
  - ウェーハ観点からは、「待ち時間」を小さくする

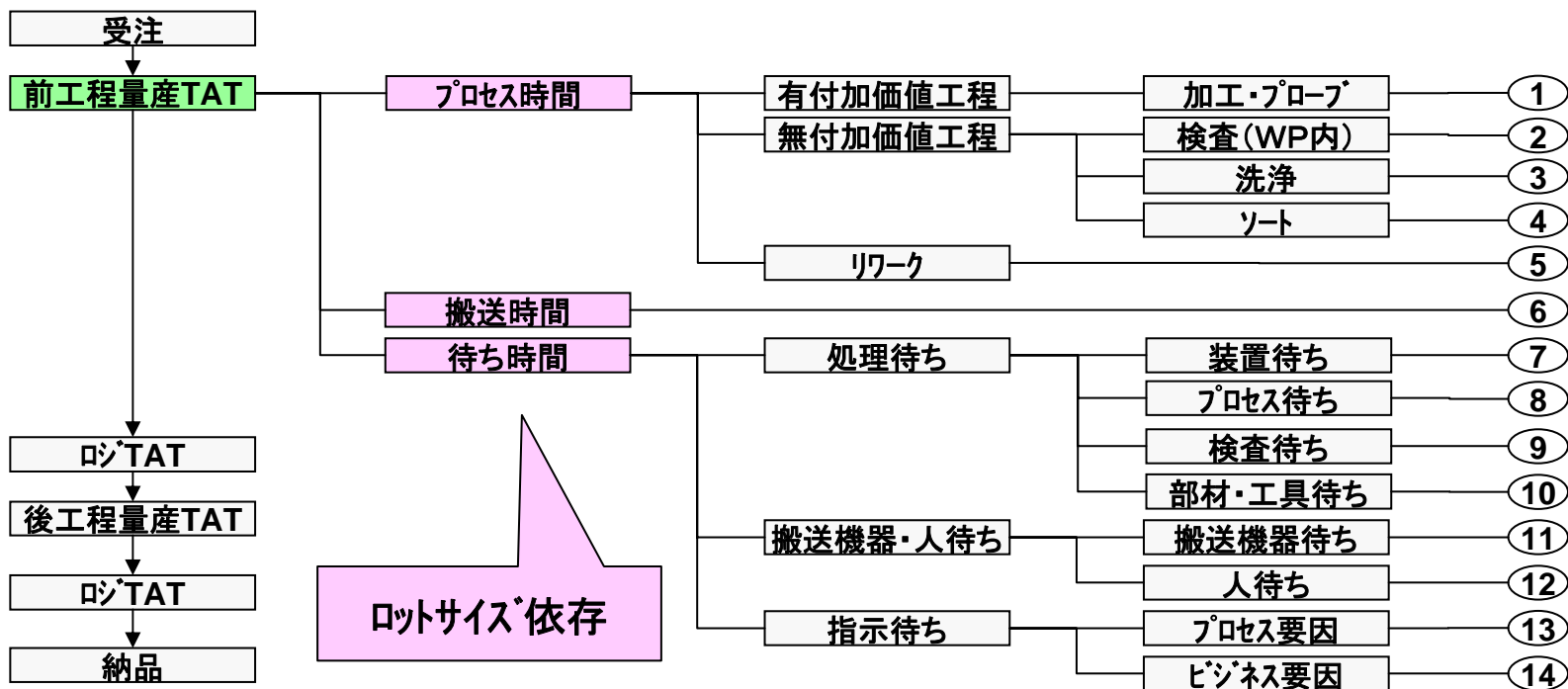
出展 : T. Wkabayashi et al., ISSM203, Sept 2003



# 製造ロットサイズ「トレンド」

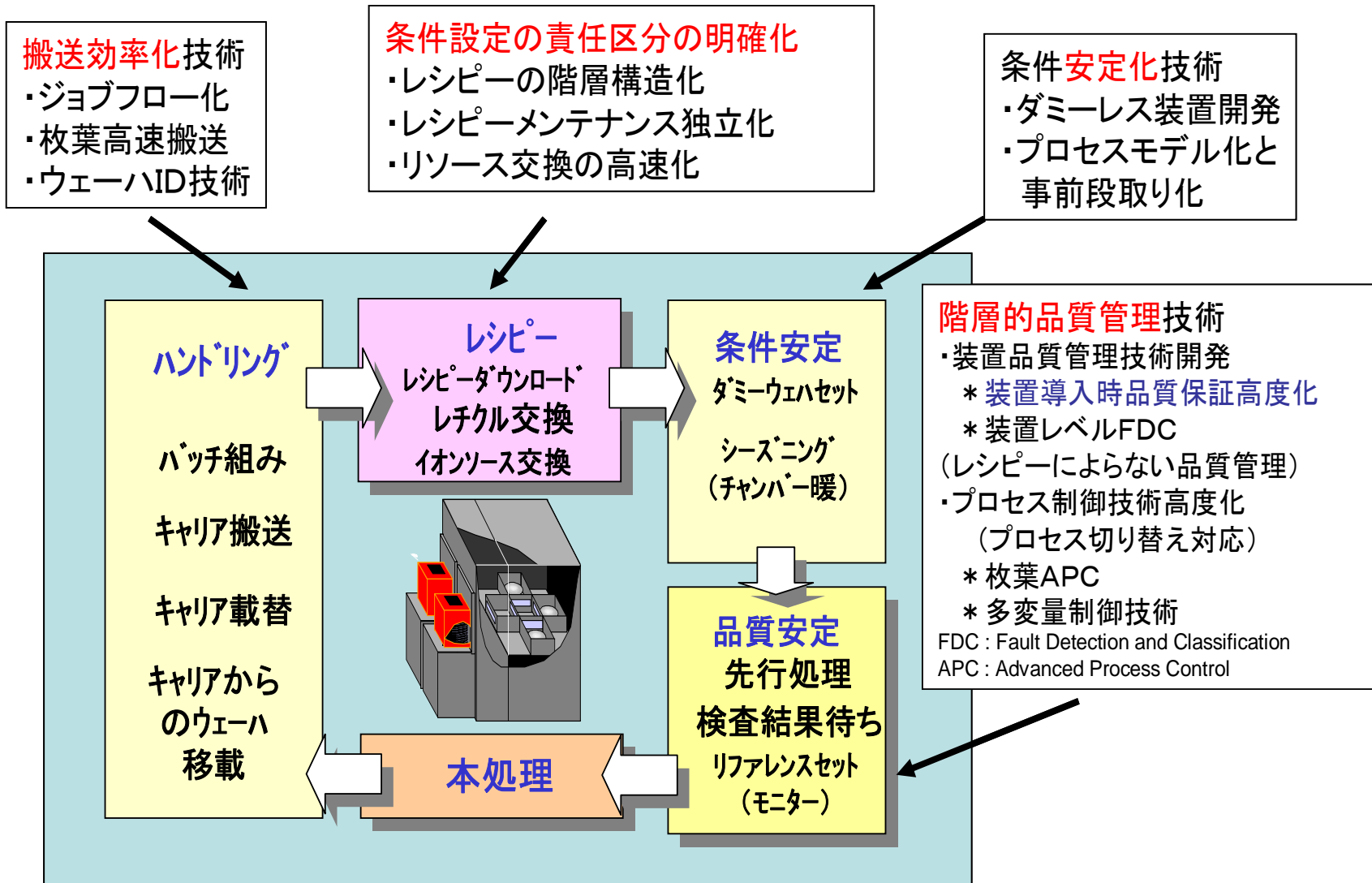
■製造ロットサイズの小型化は今後の継続する

	2005	2010	2015
200mm	25		
300mm	12	6	
450mm			2



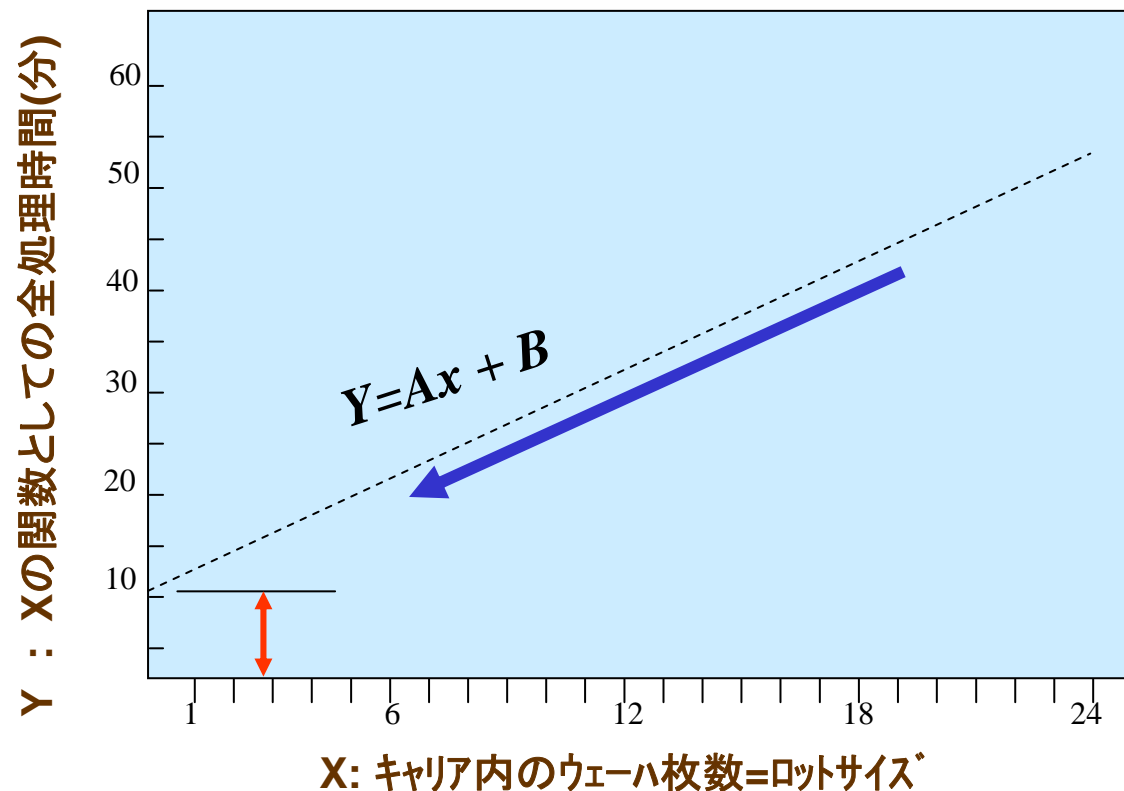
# ロット段取りの影響

## (高混流生産での生産効率低下)



# 装置のアジイルパラメータ抽出

- 小ロットサイズでは装置の処理切替時間(B値)が顕在化
- 様々なB値の構造化・モデル化が重要

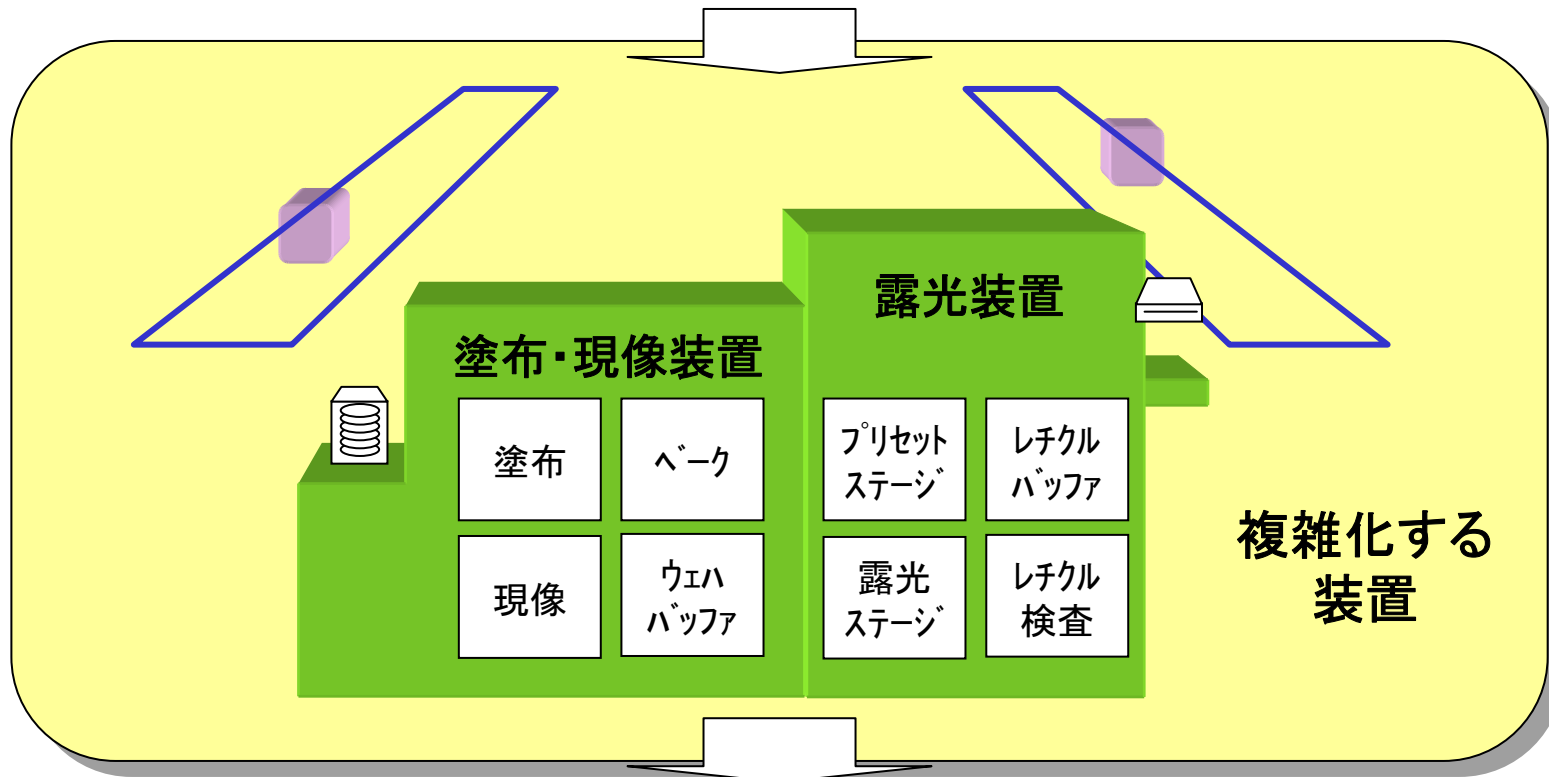


## B値イメージ

- キャリア 載せ替え
- ウェハローディング
- レジピダウンドロード
- シーズニング
- ...

# リソの課題整理

多品種・小ロットサイズ生産

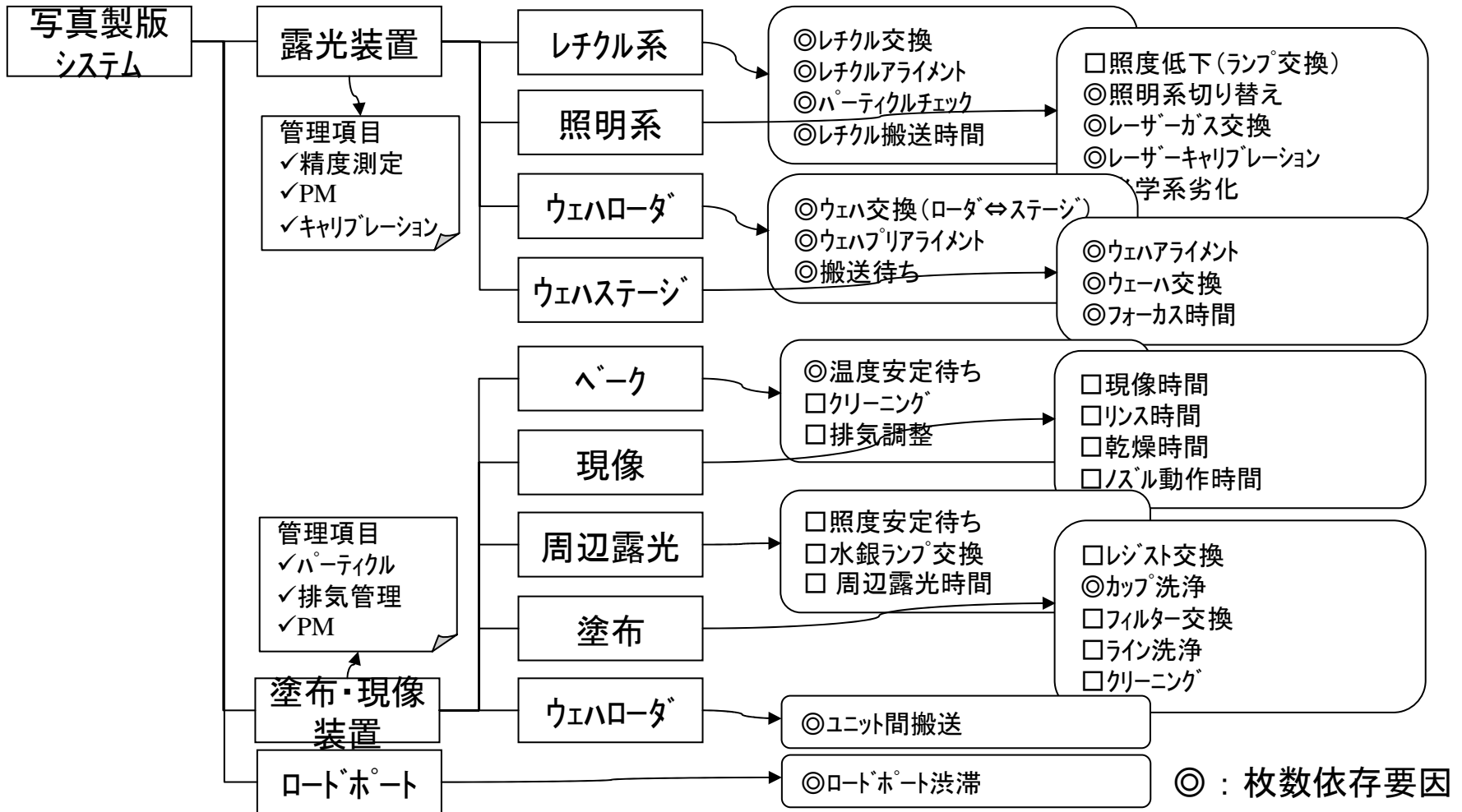


B値の要因を整理・分析し  
装置メーカーへの期待値を明確にする



# B値の要因整理

■B値発生メカニズム解析のための大分類より各種モデル・マトリクスへ進む



# まとめ

- 見える化から見てる化展開への対応
  - 情報に留めず、活用する仕組みの研究が重要
  - 人の創造意欲を高めるための成果価値共有
- HM/SL生産の課題の共有
  - ロットサイズのTRへのITRS掲載
  - B値可視化とTRへのITRS掲載
  - 設備管理情報の捕捉度をメリクス化(他団体と連携)
  - コスト・原価の可視化方向性の明示
- 次世代工場に対応した技術トレンド、課題と施策のロードマップ化

