



φ 200mm 以下装置の長期利用における 半導体製造ライン操業リスクの概観

JEITA 半導体部会半導体生産技術専門委員会

MESI (製造エンジニアリングサービス革新) 小委員会

Manufacturing Engineering Service Innovation Sub-Committee

Semiconductor Manufacturing Technology Committee of Japan

Semiconductor Technology Committee,

Semiconductor Board

Japan Electronics and Information Technology Industry Association

公開版 第 1.0 版

2012 年 9 月 19 日

目 次

1	概要.....	- 4 -
1.1	本書の目的.....	- 4 -
1.2	日本のデバイスメーカーにおける製造装置の長期利用の状況.....	- 4 -
1.3	デバイスメーカーの要求事項.....	- 7 -
1.4	経緯.....	- 7 -
1.4.1	Selete 生産システムプログラムでの活動 2007 年度から 2011 年度.....	- 7 -
1.4.2	SEAJ による長期装置サポートサービス提供の検討経緯.....	- 7 -
1.4.3	JEITA 半導体部会/生産技術専門委員会での活動.....	- 7 -
2	老朽装置長期維持問題 (TO 問題) の同定.....	- 8 -
2.1	具体的な老朽装置長期維持問題の例.....	- 8 -
2.1.1	TO 問題の分類.....	- 9 -
3	老朽装置の維持利用環境 (EMOT)	- 11 -
3.1	EMOT の時間軸.....	- 11 -
3.2	EMOT の部品軸とステークホルダー.....	- 12 -
3.3	T3 期の EMOT	- 13 -
3.4	T3 期 EMOT の改善方策の例.....	- 14 -
3.4.1	T3 期環境改善可能性の例 1.....	- 15 -
3.4.2	T3 期環境改善可能性の例 2.....	- 15 -
3.4.3	T3 期環境改善可能性の例 3.....	- 15 -
3.4.4	T3 期環境改善可能性の例 4.....	- 16 -
3.4.5	T3 期環境改善可能性の例 5.....	- 16 -
3.4.6	T3 期環境改善可能性の例 6.....	- 17 -
3.5	業界内での共同分析作業の必要性.....	- 17 -
3.5.1	T3 期の TO 問題分析の必要性.....	- 17 -
3.5.2	T3 期の TO 問題分析が業界にもたらすメリットポテンシャル.....	- 17 -
4	T3 期の TO 問題の纏め.....	- 18 -
5	付録.....	- 19 -

5.1	付録1：EXECUTIVE SUMMARY.....	- 19 -
5.2	付録2：ウェーハ径毎の需要予測.....	- 19 -
5.3	付録3：φ200MM ライン製造能力の維持に関わる IR 情報.....	- 20 -
5.4	付録4：ISMI の TO 問題対応活動	- 21 -
5.5	付録5：装置のサポートサービスに関するガイドライン	- 21 -
5.6	付録6：TO 問題を同定する主たるワークフロー.....	- 22 -
5.7	付録7：独占禁止法上の指針	- 23 -
5.8	用語集.....	- 24 -
6	改訂履歴	- 25 -
7	執筆者	- 26 -

図表目次

図 1	φ200mm 工場の年齢推移.....	- 4 -
図 2	設備年齢の推移（全産業）.....	- 5 -
図 3	各口径のライン操業年の状況.....	- 6 -
図 4	装置のサポートサービスのライフサイクル.....	- 11 -
図 5	TO 問題: OEM サポート中止後のサポート環境と装置長期使用リスク.....	- 13 -
図 6	T3 期での搬送ロボット修理環境の充実.....	- 15 -
図 7	機能部品の修理環境の充実.....	- 16 -
図 8	ウェーハ径毎の需要予測.....	- 20 -
図 9	日本 DM の φ200mm（φ8 インチ）能力の計画例 1.....	- 20 -
図 10	日本 DM の φ200mm（φ8 インチ）能力の計画例 2.....	- 21 -
図 11	装置のサポートサービスに関するガイドライン.....	- 22 -
図 12	TO 問題同定に利用するワークフロー例(その 1).....	- 22 -
図 13	TO 問題同定に利用するワークフロー例(その 2).....	- 23 -
表 1	国内 φ200mm ファブ年齢.....	- 5 -
表 2	MESI メンバー間の TO 問題の共有のための情報構造と内容事例.....	- 9 -
表 3	代表的な TO 問題の類別分析(Selete ベンチマーキング WG 会議資料より抜粋).....	- 10 -
表 4	EMOT: OEM サポートサービス終了後(T3 期)のサポートサービス環境.....	- 13 -
表 5	T3 期における専用パーツに関する DM に望まれるサービス環境例.....	- 14 -
表 6	用語集.....	- 24 -

1 概要

1.1 本書の目的

2010 年度に JEITA 半導体部会生産技術専門委員会では装置の長期利用における操業リスクがデバイスメーカーに共通した問題であることの確認と問題の広がり、そして対応の方向性を模索することを、同委員会下の MESI¹小委員会に諮問することを決定した。本報告は、MESI 小委員会から生産技術専門委員会への 2011 年度の活動報告書を元に、装置の長期利用における操業リスクについて報告する公開版として纏めなおしたものである。本資料は生産技術専門委員会のホームページに掲載し、近々に顕在化すると考えられる半導体製造業が抱える問題点についての理解を業界において高めることを目的としている。

1.2 日本のデバイスメーカーにおける製造装置の長期利用の状況

ワールドワイドのφ200 mmシリコンウェーハの需要数量は、φ300mm/φ450mm と共存しながら、今後 20 年間大きく減少することがないと予想されている(5.2 付録 1)。複数の日本のデバイスメーカー（以下 DM と略す）からはφ200mm ラインの生産能力を今後も維持するとの IR 情報が発表されている(5.3 付録 2)。またより厳しい営業状況に対応して、φ200 mm未満の工場を集約し、φ200 mm製造ラインへの資源集中も発表されている。多くの日本のメモリー製造以外の半導体製造ラインにとっては、今後 20~30 年、すなわち、西暦 2030 から 2040 年に亘る迄の製造装置の安定した稼働確保（以下装置の長期利用）は重要な命題である。

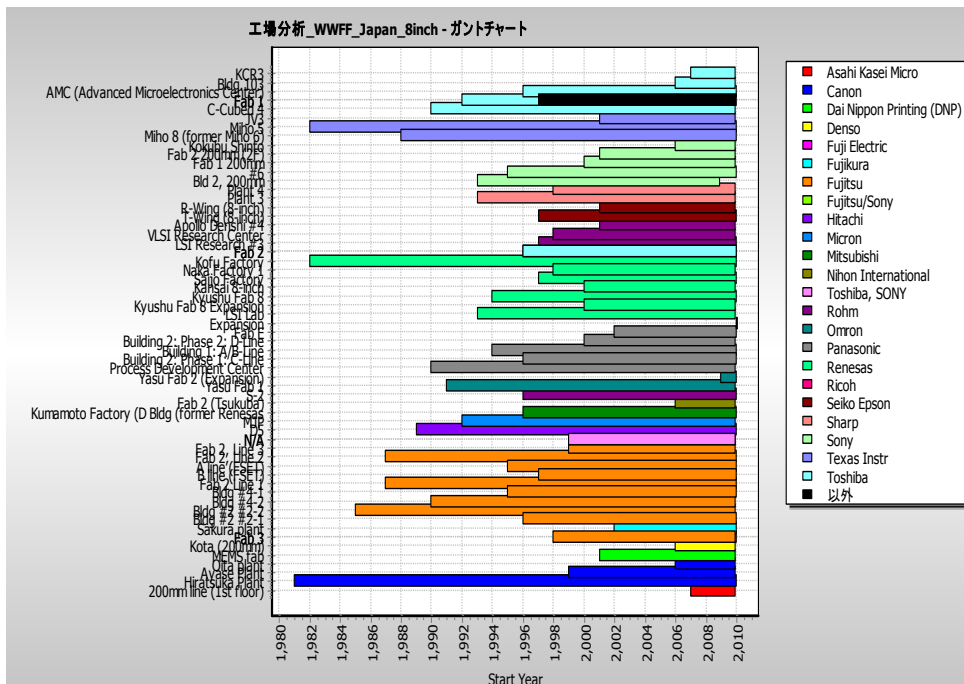


図 1 φ200mm 工場の年齢推移²

¹ MESI: Manufacturing Engineering Service Innovation 半導体製造エンジニアリングサービス改革

²出典：SEMI/World Fab Forecast; November 2010 Edition

図 1 は日本国内の φ200mm ラインの年齢推移を示したものである。少数のラインが廃止されているが、非常に多くの DM が現在も φ200mm ラインの稼働を続け、φ200mm 世代のデバイスを供給している状況を示している。

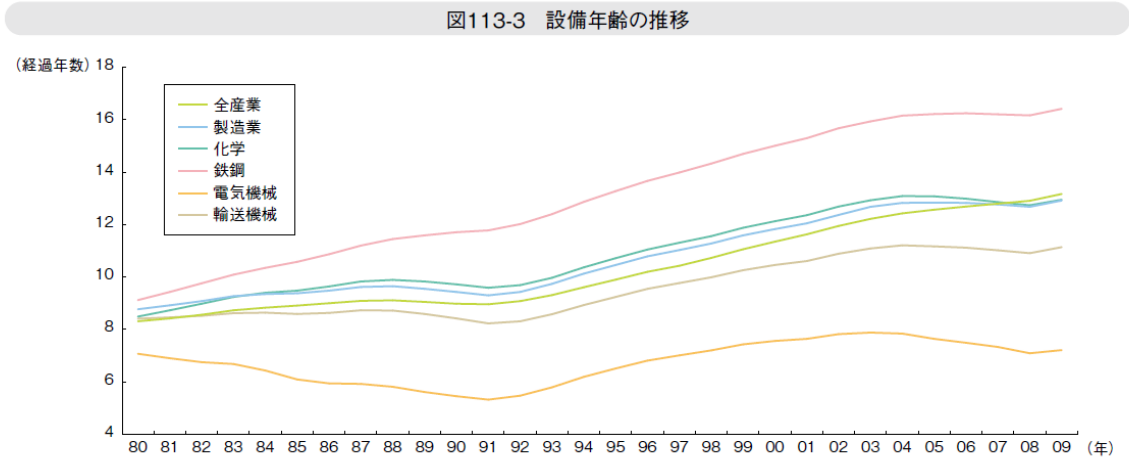


図 2 設備年齢の推移 (全産業)³

図 2 は平成 22 年度ものづくり白書からの引用である。鉄鋼産業では製造設備の年齢が一番大きい。この年齢を超えると、一般に製造装置としては相当に陳腐化が進むと認識できる。図 1 で述べたように多くの φ200mm ラインでは工場設立から 20 年を経過し、既に半導体製造装置の年齢が非常に進んでいると考えられる。

表 1 国内 φ200mm ファブ年齢

Fab年齢 ('11年)	グラフからの読取		20歳以上のFab数比率		
	Fab数	比率%	2011	2016	2021
<10	10	17			
10-14	21	36			
15-19	16	27			
20-29	11	19	20	47	83
30≤	1	2			
計	59	100			

■ **ガントチャートからの読取**

- ・20歳以上のFab数比率
5年後に約5割、10年後に約8割
- ・国内DMは同様の状況

■ **予測**

- ・Fab年齢は装置年齢とほぼ同じ
- ・10年以内に装置陳腐化が深刻となる
- ・操業リスクは装置稼働維持に強く依拠することになる

表 1 は図 1 から読み取った、20 歳以上の国内の φ200mm ファブ数を表したものであるが、2011 年には全体の 20%であったのが、2021 年には 83%が 20 歳以上となる。大雑把な把握として、ファブの年齢が装置年齢であるとすると、2021 年には我が国の φ200mm 用製造装置の殆どが、日本国の全産業に比しても、老朽化した状況で操業を続けることになり、そのため装置故障による生産性の逸失機会が増加すると危惧される。更に、西暦 2030 年においては、疾うに図 2 のグラフからはみ出してしまう超老朽状況での装置維持が命題となる。

³平成 22 年度ものづくり白書：第 1 部ものづくり基盤技術の現状と課題/第 1 章内外経済が変化する中での我が国製造業の動向/第 1 節 我が国製造業の動向/3. 持続的な成長のために (ページ 24)

近年φ150mm 用製造装置についてのサポートサービス終了が複数の装置メーカ(以下 OEM⁴と略記)から為されている。その一方長い期間可能な限りの装置サポートサービスを継続すると発表している装置メーカも複数社存在する。実際に装置メーカがサポートサービスを終了しても、スペア部品の在庫等によって暫くはその装置機能を維持できる場合もあるが、西暦 2030 年といった時期には、そのような在庫は不可避免的に枯渇する。

このためにφ200 mm以下ラインでは、故障発生による生産性の逸失が危惧されるだけでなく、装置能力維持は、OEM からのサポートサービスの終了のみならず、修理用部品の枯渇、技術情報の逸散によって、修理が不可能な状況が発生するリスクが高まる恐れがある。現在の装置維持努力に加えて、一層の努力の徹底と、業界としての工夫が必須と考えられているものの、2030-2040 年への状況への対応よりも、目の前の装置維持活動へ大きなフォーカスがあるために、同時期への対応を検討することが十分に為されていない状況である。

図 3 は各ウェーハ口径での日本国内の製造ラインの操業開始年を示す頻度グラフである。特徴的なことはφ150mm とφ200mm ラインが開設される最頻年は 5 年程度の開きしかないことである。一方φ200mm とφ300mm では 10 年程度の開きがある。

このことから現在上記したφ150mm 用製造装置で起きている状況、すなわち多くの装置での OEM による装置サポートサービスが得られない時期への移行が近々にφ200mm でも起き、装置維持環境の劣化が早い速度で深刻化する可能性がある。

これに加え、デバイスメーカ側と OEM 側のφ200mm 装置の技術知識を人的に体言して居る技術者は、50 代が中心であり、これらの技術者は 10 年以内に殆ど退職するという状況がある。装置維持の観点からは、おおきな技術継承の断絶が業界の両岸で同時に起こることが予想される。

これらの問題は、ワールドワイドにおける稼働中のφ200mm ファブ数が、日本は最も多いことと、Asia/Pacific 地域は日本に次いで多いが比較的工場年齢が若いことを考慮すると、日本が真っ先に直面しているものと推測される。

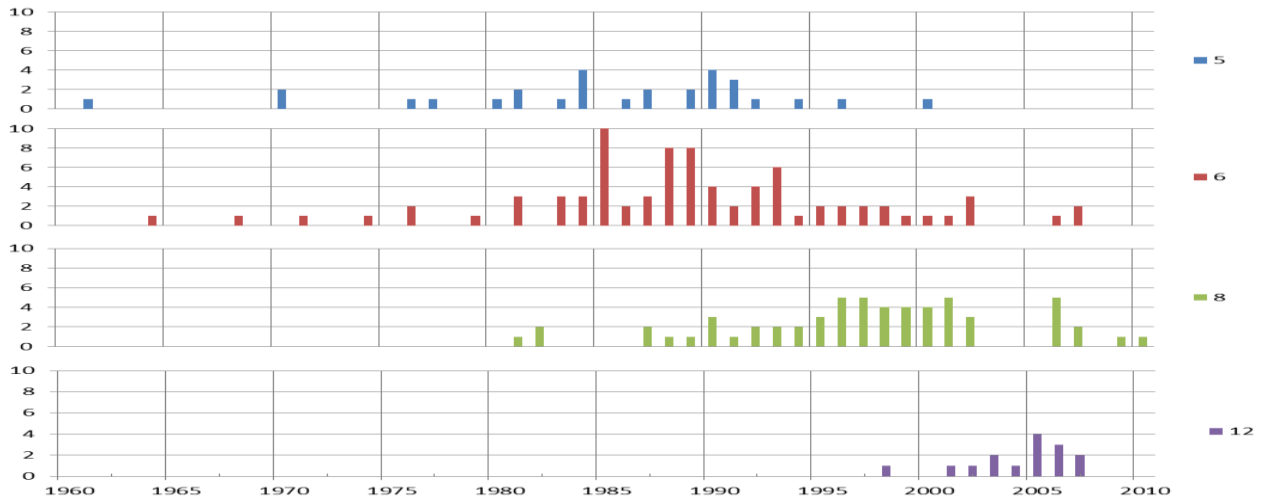


図 3 各口径のライン操業年の状況⁵

⁴ Original Equipment Manufacturer

⁵出典：SEMI/World Fab Forecast; November 2010 Edition

1.3 デバイスメーカーの要求事項

日本の DM の要求は、以上の状況下にあつて装置サポートサービス終了後も 20 年超に亘る期間、安定に装置を稼働させることである。以下では、装置が OEM からの十分なサポートサービスを受けられなくなった状態で、老朽装置維持を行う際の困難を、「TO⁶問題」と以降略記する。また老朽装置を維持するための環境を老朽装置維持環境（EMOT⁷と略記する場合がある）と呼ぶ。

DM は以前から自社の装置サポート費用低減と MTTR⁸の向上のために、OEM からの同サービス提供と並行して、自らに装置のサポートサービス提供を行ってきている。しかし本報告書で特に注目すべき 20-30 年のレンジでのサポートサービス環境の悪化変化に対応して、自社内によるサポートサービスの強化を続ける必要性は依然としてあるものの、TO 問題全体のソリューションとなるとは考えられない。TO 問題のソリューションは EMOT 全体の問題視点から理解する必要がある。この点が今日の課題である既存装置の維持と、本報告書が扱う TO 問題との意義的な違いである。

1.4 経緯

業界活動としての TO 問題への取り組みには以下の経緯がある。

1.4.1 Selete⁹生産システムプログラムでの活動 2007 年度から 2011 年度

φ150mm 装置について OEM からのサポートサービス終了の提案が多くなることを受けて、Selete メンバー会社からの要請で、コンソーシアムとしての業界共通の問題点を探るというスコープでの探索を行った。

SEAJ のサポート部会/サービス専門委員会のご協力も得て、旧来ライン装置の長期サポートサービスが持つ問題点の整理を、Selete の生産システム技術プログラムに参加者と実施した。

1.4.2 SEAJ による長期装置サポートサービス提供の検討経緯

SEAJ サポート部会/サービス専門委員会は、上記した 2006 年の JEITA 活動への協力、2008 年 ISTF¹⁰での装置サポートセッションで DM と装置メーカーと合同討議、2010 年同サービス専門委員会による「装置サポートセミナー2010 にて同様なグループディスカッション、Selete との共同検討など、TO 問題について検討を重ねて来た経緯がある。このような活動の所産の 1 つとして、SEAJ からは「製品サービス中止及び供給・修理の中止に関する顧客向けアナウンス」に関するガイドラインが発行され、同協会の HP に掲載されている¹¹(5.5 付録 4)。

1.4.3 JEITA 半導体部会/生産技術専門委員会での活動

同委員会は在来ラインの OEM による装置サポートサービス終了後の操業リスク高まりに鑑み、且つ、Selete での先行した検討結果を踏まえ、MESI 小委員会での TO 問題についての検討を諮問した。しかしな

⁶ TO: Tool Obsolescence

⁷ EMOT: Environment for Maintaining Old Tools

⁸ MTTR: Mean Time to Repair 装置の修理（復旧）時間

⁹ Selete: Semiconductor Leading Edge Technologies 株式会社半導体先端テクノロジーズ

¹⁰ SEAJ/SEMI Industry Strategy and Technology Forum: 2008 年 9 月 16-17 日 以下の URL にセッションのフォローアップが記載されている(2008 年 12 月 8 日掲載)。
<http://www.seaj.or.jp/activity/safety/ISTF2008Report.pdf>

¹¹ <http://www.seaj.or.jp/activity/safety/SEAJServiceGuideLine081217.pdf>

から 2011 年 3 月の東日本大震災によって同小委員会活動の開始は 2011 年度初頭から同年 9 月まで延伸した。現時点(2012 年 07 月)で生産技術専門委員会メンバーから 4 社が参加して活動が行われている。

同小委員会では、OEM による装置サポートサービス終了後にあつての、顕在化する TO 問題で、DM に共通的なものの低減をコンソーシアム活動として目指している。しかしながら当小委員会が、TO 問題の解決に直接的な活動をするのではない。当委員会は、TO 問題を捉え、発生源を理解し、解決あるいは低減へ向けての方向性を検討し、親委員会である生産技術専門委員会に答申する事がミッションである。

本活動は OEM による装置サポートサービス終了の判断そのものについて関わるものではない。また、同サービスの終了を奨励したり、延伸を奨励する意図を持つものではない。或いは OEM サービスの終了を容易化する意図を持つものではない。OEM による装置サポートサービス終了の判断等は、OEM 自身のビジネス判断であり、コンソーシアムで扱う事項ではない。

本小委員会の活動では、装置のライフサイクル全部を対象とするのではなく、OEM による装置サポートサービス終了後の装置維持の環境改善に絞って具体的に検討し、ドキュメントを制作することを意図している。

2 老朽装置長期維持問題 (TO 問題) の同定

2.1 具体的な老朽装置長期維持問題の例

装置サポートサービス終了後に装置維持で直面する問題については前述したように Selete と SEAJ 夫々あるいは協同での活動で語り尽くされている感があるが、MESI 小委員会委員間で要求の共通性を確認することが活動の初期段階で重要である。この点を鑑みて、各社の TO 問題を具体的に説明し、問題意識の共有を企画した。

表 2 は、TO 問題を整理したもので、各社夫々にこの表の情報構造に則って数件の問題事例を共有し、如何なる対応で乗り切っているか、あるいは乗り切れなかったかという事例を共有した。この共有によって、TO 問題の共通性が実体として確認された。また、サポートサービスの十分でない状況においてとる対応は、一定のワークフロー (5.6 付録 5) で表すことができることが理解され、問題の同定の類型化も検討された。

表 2 MESI メンバー間の TO 問題の共有のための情報構造と内容事例

大分類	中分類	小分類	事例	装置群 (工程)	メーカー/型式 (Option)	OEM (装置メーカー) 側のサービス (有or無)	OEM (装置メーカー) からの回答内容または対応状況	代替案の有無や考察、代替案の問題点	その他要望事項など (自由コメント欄)
A: 本体	a: 修理不可	ち: レーザー系	り: 機能確認が判らない	①IQC (測定器)	XXX-YYYY (ライフタイム測定機) AA社はBB社に買取されて今は株式会社CC	無	株式会社CCのDD事業本部に確認したが、製造から20年以上経過した製品のためサポート対象外になっており且つサポートできる人もいない。ドキュメント有無を確認したがな	代替となる半導体レーザーの後継品はカタログ上存在するが、交換する場合の手順、感度校正方法など判らない。回路図、構成パーツリスト、仕様書などがあると解決策が見つかる可能性大。	事業を引き継ぐ場合、DMIに開示していない技術ドキュメントも全て引き継いでほしい。
A: 本体	b: 修理困難	え: 本体制御基板(I/O基板など)	ず: 故障原因が判らない	①Litho.	AA社/Model XYZ-123	無	メーカーが解体しており、精通しているエンジニアとも連絡が取れない為、対応不可と回答あり。	代替案無し	ソフトに関する仕様書、ツールや部品・電気図面など設計に関するドキュメントを引き継いで欲しい。
A: 本体	a: 修理不可	つ: その他 (サービスマン無し、部品供給も困難)	又: その他 (全てにおいて: 電話受付はあるが、受付のみで技術、部品に関して情報が得られない。又、図面要求も費用がかかり、間違いもある)	①Litho.	FFファイルドサービス FF社製装置全般	無 (OEM品があるがサポート困難)	対応無し	製造中止部品に関しては社内にて検討、選定 (部品製造メーカーからの情報も含む)	不具合の多い搬送系のモーター、ドライバー (GG社製) が生産中止であり、部位により代替品でも取り付け不可なので考えて欲しい スピモーター用のドライバーの2ndハンターでの修理先を教えて欲しい
B: サポート	e: その他 (技術者無し)	つ: その他 (電話受付のみ)	又: その他 (全てにおいて: 電話受付はあるが、受付のみで技術、部品に関して情報が得られない。又、図面要求も費用がかかり、間違いもある)	①Litho.	HHファイルドサービス HH社製装置全般	無 (OEM品があるがサポート困難)	対応無し	製造中止部品に関しては社内にて検討、選定 (部品製造メーカーからの情報も含む)	部品手配や2nd品選定等の為に、図面関連の入手は出来ないのでしょうか?
A: 本体	a: 修理不可	あ: OS (ソフトウェア含む)	又: ソフトバグ修正不可 (ある条件が揃うと前ロットの条件で作業される)	①Litho.	II社製現像装置	無	-	バグの発生する条件が揃わないよう運用で工夫している。	
A: 本体	a: 修理不可	す: プロセッサパーツ	イ: 部品がない (純正)	①Litho.	II社製現像装置	無	-	ベーク部のベークユニット支持板が焼損のため交換したいが純正部品が手に入らない。作成しようにも材質がわからない。	
A: 本体	a: 修理不可	つ: その他 (部品供給も困難)	又: その他 (技術情報、部品に関して情報が取れない。又、図面要求も費用がかかる)	①Litho.	II社製現像装置	無 (OEM品があるがサポート困難)	対応無し	製造中止部品に関しては社内にて検討、選定 (部品製造メーカーからの情報も含む)	搬送系の部品 (モーター、ドライバー (GG社製)) が生産中止であり、部位により代替品を検討する必要あり
B: サポート	e: その他 (技術者無し)	つ: その他 (電話受付のみ)	又: その他 (技術情報、部品に関して情報が取れない。又、図面要求も費用がかかる)	①Litho.	II社製現像装置	無 (OEM品があるがサポート困難)	対応無し	製造中止部品に関しては社内にて検討、選定 (部品製造メーカーからの情報も含む)	
A: 本体	e: その他 (メーカーより案内有り)	つ: その他 (オンコールサービス、保守部品の販売その他全て)	又: その他 (製造販売終了後8年経過し保守部品保有期間も終了している為)	①Litho.	JJ社: 洗浄機	無	製造販売終了後8年経過、保守部品の在庫保有期間も終了している	代替案無し	JJ社関連装置の修理を請け負う2ndハンター等は無いのでしょうか? (KK製の古い装置はLL社が修理を行っているように)
B: サポート	e: その他 (メーカーより案内有り)	つ: その他 (オンコールサービス、保守部品の販売その他全て)	又: その他 (製造販売終了後8年経過し保守部品保有期間も終了している為)	①Litho.	JJ社: 洗浄機	無	製造販売終了後9年経過、保守部品の在庫保有期間も終了している	部品に関してはZZZ装置と同じであれば、購入可能? (在庫次第)	
B: サポート	a: 修理不可	つ: その他 (保守部品も在庫限り)	イ: 部品がない (供給無し)	①Litho.	MM社/Model NNNN-100	無	部品は在庫限りの為、在庫無くなり次第販売無し	代替品を検討するも製造中止品が多い (基板上のICやTR等)	修理メーカー (2nd) 知りませんか?

2.1.1 TO 問題の分類

装置故障修理が全うできない場合の問題分類は、「人」「物」「情報」に併付いて発生する。この問題類別分析が Selete での検討で正確に為されている¹²⁾ので以下に抜粋を引用する。

¹²⁾ Selete ベンチマーキング WG 第6回事例報告会 会議資料 10HP1-004A 2010年11月26日 同WG 参加社の了解を得て掲載。

表 3 代表的な TO 問題の類別分析(Selete ベンチマーキング WG 会議資料¹³より抜粋)

サイト	分類		困っている事
DM (デバイス メーカー)	部品	機械系部品	<ul style="list-style-type: none"> ・ディスコンになった装置専用特殊パーツに代替品がない ・代替品をさがすのに時間がかかる。又高額の場合が多い。 ・生産中止されたパーツ類で世の中にも無いものが増えて行く ・部品販売可能であっても受注生産で長納期 ・代替品の評価に時間がかかり性能保証が難しくなる
		制御部品	<ul style="list-style-type: none"> ・代替品をさがすのに時間がかかる。オリジナル品に比較して、高額となる場合が多い。 ・PCやHDD等が古いため互換性なし ・PCやHDD等がアップグレード品がオリジナル品に比較して高額
	人材		<ul style="list-style-type: none"> ・装置設計に近いエンジニアが望まれるが、なかなか人材育成が進まない。 ・保全技術者が高齢化しており空洞化が発生 ・技術者の世代交代が進み、古い設備を理解している人が減少している
	情報		<ul style="list-style-type: none"> ・ユニットとしてのディスコン案内はあるが、対応を行うための詳細の内容情報が無い。電装部品なら具体的な回路図・素子レベルの情報が提供されない。
OEM (装置メー カ)	部品	機械系部品	<ul style="list-style-type: none"> ・OEMが代替部品を準備しようとするが、受注台数が見込めず、準備が難しい ・代替を準備しているが、開発費が発生し、オリジナルの部品に比較して高額化することがある ・現状維持のための部品であっても入手が出来ない場合はその部品を再開発することになる
		制御部品	<ul style="list-style-type: none"> ・ICパーツの生産中止 ・修理品をテスト評価する環境が無くなっている ・チップとか細かい部品で日々生産中止が出ている
	人材	スキル	<ul style="list-style-type: none"> ・装置リリース後10年以上を経過すると装置メーカーにも対象設備が殆ど無く、技術者の育成環境を確保できない ・OEM技術者であっても古い設備に接する機会の損失から技術レベルが低下
		環境	<ul style="list-style-type: none"> ・リリース台数の少ない装置はその後のサポートサービスの継続が厳しい ・景気変動によるサービスエンジニアの亡失が起こる
	情報		<ul style="list-style-type: none"> ・部品の場合はOEM自身でも修理技術情報を持っていないことがあり、技術情報を参照できない ・ソフトウェアはブラックボックスで必要な修理技術情報を参照できない ・OSのサポート中止は必然的に起きている

¹³ 旧 Selete 生産技術システムプログラム参加社からの許可を得て掲載

表象的な TO 問題としては；

(1) 装置部品を構成する部品の枯渇

OEM が修理用として確保する制御基板のチップセットが入手できず、作れなくなるために、修理ができなくなる。

(2) 修理スキルと修理技術情報の亡失

技術者が高齢化し、退職する等で修理スキルと修理情報の一部も失われてゆく。

デバイスメーカーの努力が直接的に及ばない上記問題によって、φ150 mmでは既に十全な装置修理が担保されない事態が発生しており、故障箇所によっては、修理不可能⇒装置稼働停止⇒ライン稼働の困難化⇒BCP リスクに至る。

間接的な BCP リスクとしては、装置稼働が不可能とならないまでも、OEM の知識が強く必要な場合であっても相談をすることができず、故障に依っては長大な MTTR となる事があり、稼働ロスが顕在化する。

3 老朽装置の維持利用環境 (EMOT)

EMOT の構成要素を調べ、EMOT に存在する諸問題を理解し、その問題起源を理解するために有用な EMOT のモデルを以下の通り検討した。

3.1 EMOT の時間軸

図 4 は装置のサポートサービスのライフサイクルを模式的に示したものである。T1 期、T2 期、T3 期、何れも、実際には時期がしっかり分離できるものではないが、議論を明瞭に行うために定めた仮想的な期間である。したがって細かく個々の事情に踏み込んで議論を行う目的には適さない。OEM が提供するサポートサービスの内容が、装置の構成部品を OEM が入手できなくなり、サービス内容が細る場合にも、実質的に T3 期が到来すると考えることができる。それぞれの時期でのサポートサービスの提供者が、其々の時期に於いて変遷すると考えられることから定めたものである。

前述したように日本の DM における製造装置の長期利用の状況からすると、近々にはφ200mm 製造ラインの多くの製造装置は T2 期から T3 期を迎えると考えられる。そして西暦 2030 年時期での装置のサポートサービスの問題点についての報告するのが本報告書のミッションであるから、フォーカスは T3 期で遭遇する問題とその起源である。

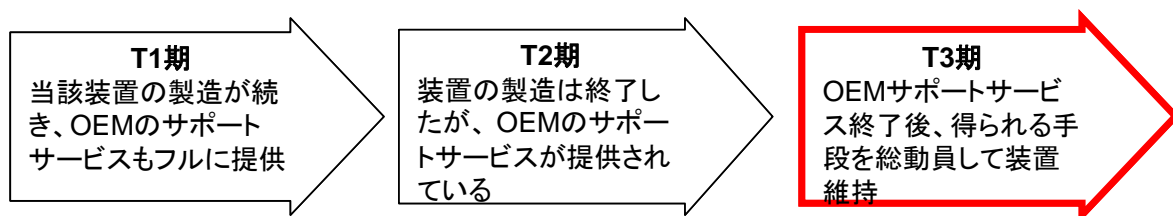


図 4 装置のサポートサービスのライフサイクル

3.2 EMOT の部品軸とステークホルダー

更に装置サポートサービスの状況を詳しく議論するために、どのようなパーツを中心に問題が発生するかを分解能を図 4 に与えたものが図 5 である。同図では EMOT (老朽装置の維持環境) のステークホルダーとして装置サポートサービスの提供者を導入して議論の分解能を上げている。

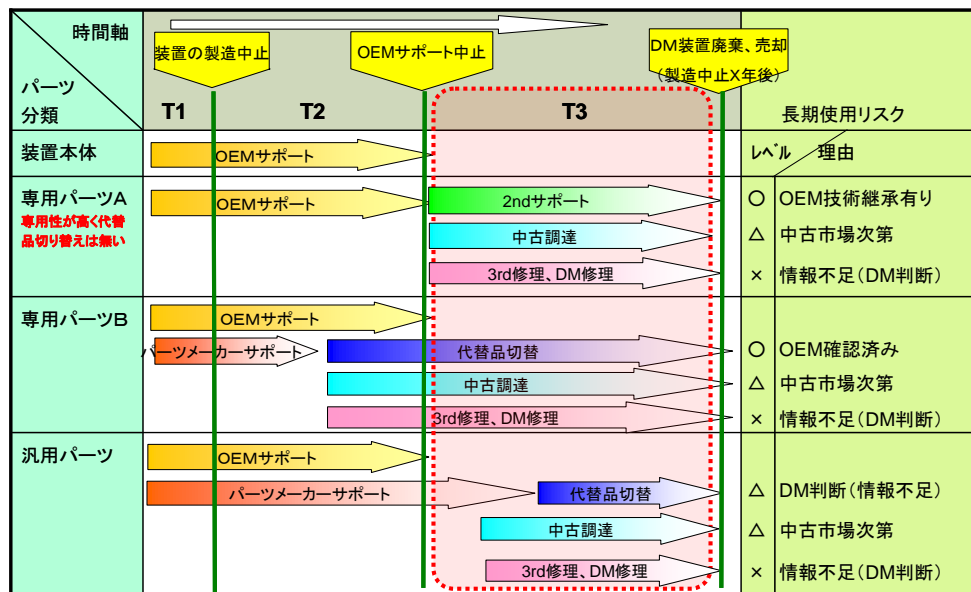
- ・2ndサポートサービス業者¹⁴：OEM から修理に係る技術情報を開示され、技術移管、あるいは業務のライセンスを得ているサポートサービスの提供ビジネス
- ・3rdサポートサービス業者¹⁵：必ずしも OEM から修理に係る技術情報を開示され、ライセンスを得ては居ないサポートサービスの提供ビジネス

図 5 では、汎用パーツと専用パーツを分離して示している。専用パーツでも専用性の高いものでは、T2 期が終了すると調達はライセンシングされた 2ndサポートサービス業者による提供、あるいは中古品の入手となる場合があるとして例示している。専用パーツに係る修理については、固有性の高さ故に、OEM から正式に技術情報を得ることができない場合には、修理確実性について心配な点があるという点が表現されている。

専用パーツでも、T1 期あるいは T2 期の早い段階からパーツメーカーから供給ができる場合がある。そのパーツメーカーからの供給が終了した場合には、代替品切替えが T2 期に起こる場合で、OEM の機能確認が為されることがある場合には、装置ユーザによる改めてのパーツ評価は不要である。代替性についての確認ができる技術情報へのアクセスが無いままの供給であると、例えばデバイスメーカーにての評価実施と選定が必要となる。

汎用パーツであると、パーツメーカーのサポートが T3 期にも得られる場合があるが、T3 期にパーツサポートが終了した場合には、デバイスメーカーによる代替パーツの評価が必要である点は同じである。

繰り返しになるが、図 4 と図 5 とは T1 期、T2 期、T3 期という仮想概念に即して現状を単純化して表現して議論を行うためのものであるが、2つの図を併せて装置の維持業務のための環境と TO 問題をモデル化して表現している。



¹⁴ あるいは2ndと略記することがある

図 5 TO 問題: OEM サポート中止後のサポート環境と装置長期使用リスク

補足: 長期使用リスク=○リスクほぼ無し、△=リスク小、×=リスク大、2nd=OEM と契約あり、3rd=OEM と契約なし、と本報告書では定義

3.3 T3 期の EMOT

専用パーツにフォーカスして、その調達と修理の側面から、必要な提供物、その提供元を軸として T3 期に出現を期待する EMOT を整理したのが表 4 である。パーツは純正の新規品、同中古品、あるいは代替品の調達が考えられるが、T3 期であるので、これらは 2nd サポートサービス業者、あるいは 3rd サポートサービス業者いずれから供給される場合が考えられる。中古装置業者からもパーツ提供が考えられるが、その場合には論理的には 3rd サポートサービス業者としての分類となり、限られた場合でのパーツ提供があるものとして△で示した。

同様に修理のサービス提供(役務提供)に於いては、必要な提供物は修理のための技術情報、作業技能、テスト環境や治具などの特殊機材であり、2nd サポートサービス業者と 3rd サポートサービス業者に加えて DM 自身の役務提供が有り得る点が重要である。表 4 の趣旨として、どのような提供元であっても、各欄に確実に○があることが、デバイスメカンの要求条件であることを示している。

表 4 EMOT: OEM サポートサービス終了後(T3 期)のサポートサービス環境

分類	提供対象物	提供元	装置本体	専用パーツ	汎用パーツ
調達	新規品 中古品 代替品	OEM	NA	NA	NA
		2nd	—	○	○
		3rd	—	—	—
		中古装置業者	△	—	—
修理	技術情報 作業技能 特殊機材	OEM	NA	NA	NA
		2nd	○	○	○
		3rd			
		DM			

補足: ○=該当、△=該当するが Secondary である

同じく専用パーツにフォーカスして、装置部位の分類で粒度を上げ、DM にとって望ましい T3 時期の装置維持環境を表現したものが表 5 である。装置部位分類の中でも制御(有形)や機能ユニットの修理は難易度が高い。ソフトウェアは容易にコピーができ、保存もできる。必要な技術情報があれば、再び制御機構に装填することは可能である。しかしながら、制御ボードそのもの(ハード)では既に、故障の時点で入手ができなくなったチップセットを使っている場合等では、修理が難しいことがある。

¹⁵ あるいは 3rd と略記することがある

表 5 T3 期における専用パーツに関する DM に望まれるサービス環境例

装置部位の分類	具体例	好適な環境例	
		誰が	どうする
消耗品	プロセスキット ウェーハチャック、ステージ (含むヒータ)	2 nd /3 rd から	パーツ提供
		DMでの	パーツ内作
		2 nd /3 rd による	修理
制御(有形)	制御基板 電源/コントローラー PC/PLC(拡張ボード)	2 nd /3 rd から	パーツ提供
		2 nd /3 rd による	修理
		2 nd /3 rd から	代替機の提供
制御(無形)	ソフトウェア	2 nd /3 rd による	バックアップソフトの提供 インストール技能の提供
機能ユニット	搬送ロボット 駆動ステージ レーザーユニット	2 nd /3 rd から	パーツ提供
		2 nd /3 rd による	修理
DM特殊仕様	一部分の特殊仕様	2 nd /3 rd から	パーツ提供
		DMでの	パーツ内作

3.4 T3 期 EMOT の改善方策の例

2 章で既に述べた具体的な TO 問題の共有の過程で話し合われた、幾つかの環境改善可能性を如何に記述する。しかしながら本書での EMOT 改善可能性は、単に可能性の指摘だけであり、果たして実現が可能か否かについては現時点で全く検討を実施していない。なんらかの改善の糸口を見つけるための「目の付け所」の例示である。本報告書のスコープではないが、今後更に検討を続けることが必要である。

表 4 と表 5 において表された DM の希求は、T3 期に必要なパーツあるいはサービスの提供は、OEM を除く他の何れかの提供者が、有効に作用する環境を必要としていることとなる。

このような環境の実現には、T3 期での TO 問題を分析し、その問題の起源に迫り、T2 期から T3 期に移行する前に、その問題の起源の排除、あるいは、程度の改善を企画することが可能な場合もあり得ると想像している。

たとえば修理に必要な技術情報の提供が OEM から提供される状況を T3 期に作り得るなら、3rd サポートサービス業者／パーツ提供業者が、T3 期にも DM の長期の装置維持を可能にする活動を行える可能性がある。T3 期の EMOT 内に複合的な装置サポートサービス提供のビジネスモデルが成立する条件／可能性を探ることも、当小委員会の活動事項の 1 つである（本報告書のスコープではないが）。

一方、例えビジネスモデルが成立しても、その前提となる状況が醸成されている必要がある。このような十分条件とも呼ぶべき事項を同定し、実現させる必要がある。例としては、ジャンクと呼ぶべき制御ボード等の単一では機能を実現し得ない物品が、完全に廃却されてしまうことを防止するために、半導体製造装置の中古構成部品のジャンクには課税をしない法的な処置を要請する政策提言があり得る、等である。

しかしながら以上のソリューションを実装する活動は、当小委員会の答申のスコープ外である。親委員会への検討結果の報告に従って、親委員会が JEITA 内をエスカレーションして、例えば政策提言の是非を問い、同時に環境実現を図るための協力を関係者から得て為されるべき活動である。

3.41 T3期環境改善可能性の例1

ドライポンプ等は汎用性パーツであることから、パーツ自身の使用方法取り付け方法も知識として開示されているが、OEM から寸法取り合い、制御取り合いの情報、必要な性能情報が開示されている場合には、ポンプの修理は多くのデバイスメーカーでデバイスメーカー側の作業として行われるか、3rd サポートサービス業者によって行われている。このために真空排気機構の修理ができないということは滅多には起こらない。これは当たり前な例であるが、一番基礎的なリスク回避の例であり重要である。また MTTR の低減という観点からもデバイスメーカーでの修理は T3 期において重要な役割を持つ。

3.42 T3期環境改善可能性の例2

あるプロセス装置では、OEM からライセンスを受けた装置サポートサービス業者が OEM に替わってサポートサービスを提供している。他の複数の装置でもこのような事例が存在する。正式なライセンスによって OEM から必要な正しい知識を得て活動を行っている為に、デバイスメーカーとしては信頼のできるものである。このような事例が現時点では、常識化している訳ではない。本報告書のスコープではないが、どのような阻害要素があるのか、理解することが必要である。

3.43 T3期環境改善可能性の例3

ある装置に採用されているロボットのメーカーが、OEM との守秘契約があるために、T3 であるにも関わらず、ユーザーに修理情報を開示できない、あるいは、パーツを直接販売することができない場合があった。

当該 OEM が当該装置についてのサポートサービスを終了する際（T2 から T3 へ移行する際）に、関連する（専用）パーツの供給元メーカーに、ユーザーへの修理技術情報の提供あるいは、修理パーツの提供を許諾する旨の処置を行うことで改善される（図 6）。本報告書のスコープではないが、実際に OEM の不利益あるいは、この情報開示のビジネスモデルのフィージビリティについて研究を行う必要がある。

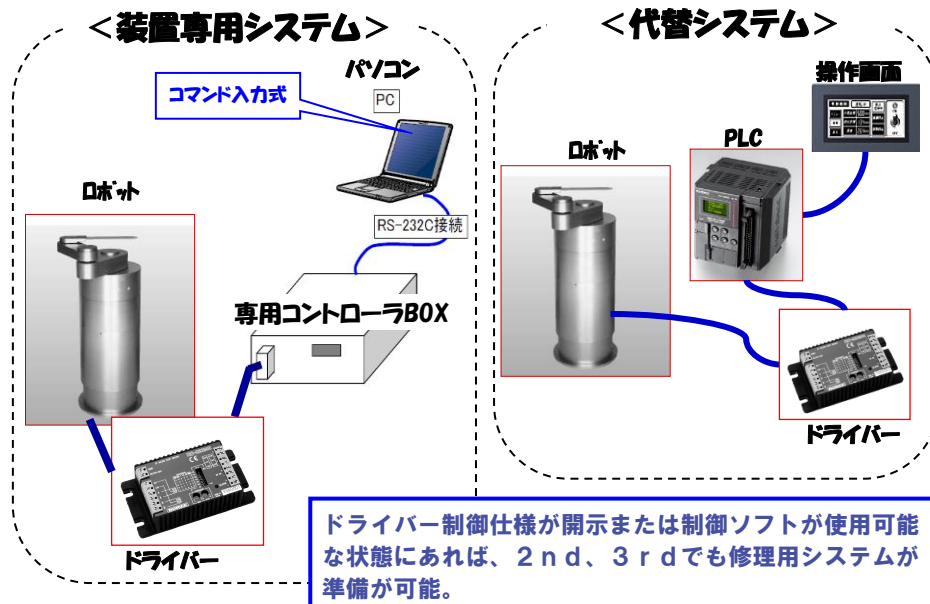


図 6 T3期での搬送ロボット修理環境の充実

3.44 T3期環境改善可能性の例4

ある装置に採用されている電動メカの故障に際して、代替パーツを OEM に問い合わせるが、受け付けはしてもらえないものの、当該 OEM も対応する技術情報を説明できる人員が既に居ない状況であり、代替品について有効な情報を得ることができなかった。

技術的に対応できる人員が既に居ない場合であっても、必要とする修理技術情報が整理されていれば、デバイスメーカーがその情報にアクセスし修理を自分で行う、あるいは、同様なスキルを持ったサービス会社の人員が修理を行うことの可能性が出てくる。

当該 OEM が当該装置についてのサポートサービスを終了する際（T2 から T3 へ移行する際）に、このような修理情報を整理し、ユーザからアクセスできるように整備しておくことを行うことで改善される可能性がある。本報告書のスコープではないが、実際に OEM の不利益あるいは、この情報開示のビジネスモデルのフィージビリティについての研究が必要がある。

3.45 T3期環境改善可能性の例5

ある装置に採用されている高周波電源の故障に際して、故障をしている箇所を突き止める、そしてその故障パーツと等価な素子と交換する作業において、制御接続に関わる修理に必要な情報や、回路図レベルの修理に必要な情報が OEM が所有せず、開示もされていないために、回路図を当該電源から書き起こすことを行う必要があり、多大な時間を要した。OEM が回路図レベルの修理情報を所持していれば、迅速に上記の作業を為し得る（図 7）。

当該 OEM が当該装置についてのサポートサービスを終了する際（T2 から T3 へ移行する際）に、このような修理に必要な情報を整理し、ユーザからアクセスできるように整備しておくことを行うことで改善される可能性がある。本報告書のスコープであるが、実際に OEM の不利益あるいは、この情報開示のビジネスモデルのフィージビリティについての研究を行う必要がある。

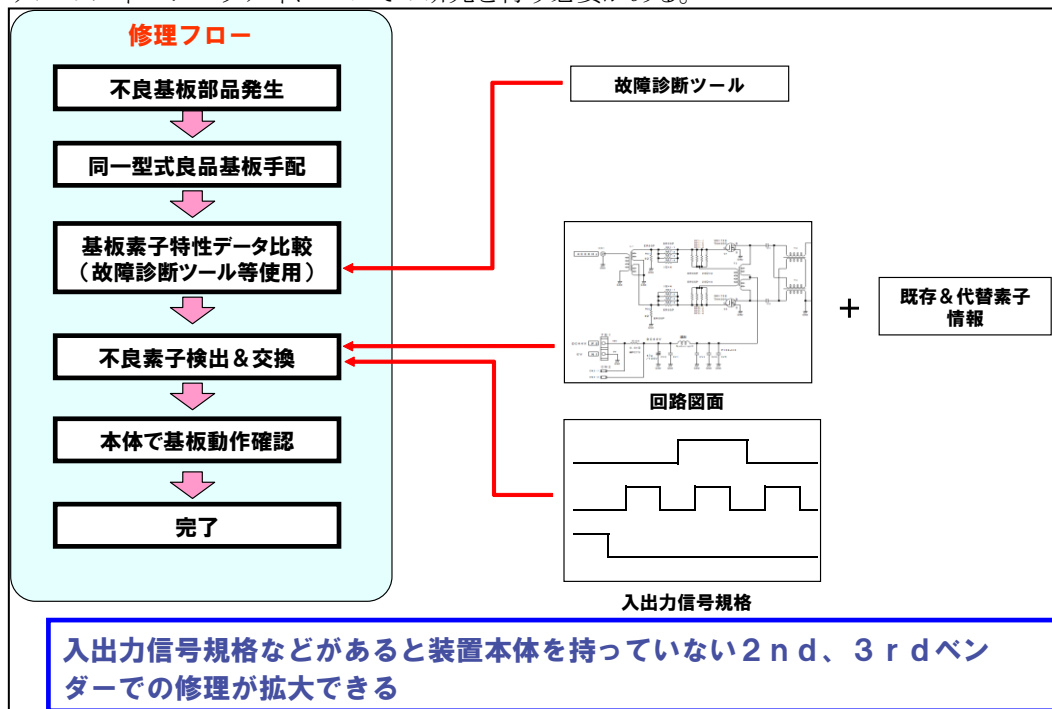


図 7 機能部品の修理環境の充実

3.4.6 T3期環境改善可能性の例6

ある装置の制御ボードが故障し、ICの交換が必要であることが同定できた。しかしながら、そのICの入手が既に困難であるため、他のジャンクの基板から当該同型のICをソケットから外し、交換することで修理ができた。この例では実際の作業はデバイスメーカーが実施したが、他のステークホルダーが実施する場合には、中古の構成部品を使った、老朽化の進んだ装置の動作のどこまでを品質保証の対象とするべきか等、重要な問題があると思われる。また部品の入手性確保にも課題がある。本報告書のスコープではないが研究が必要である。

3.5 業界内での共同分析作業の必要性

本報告書の次に続くべき活動では、本報告書よって提供された、TO問題の概念と、EMOT概念を利用して、T3期に発現するTO問題の起源を理解する必要がある。この際に必要なT3期のTO問題の分析について述べる。

3.5.1 T3期のTO問題分析の必要性

先述したT3期の改善された装置維持の環境改善には、T3期の問題を同定して、その起源を辿り、問題解決の可能性を探る必要がある。これらの問題分析作業はEMOTの一番重要なステークホルダーであるOEMの協力を得て、真の原因に到達する分析が必須である。

1.4で述べたようにISTF2008とSEAJ装置サポートセミナー(2010年11月)では装置の長期利用について議論が行われ、装置長期利用についての問題点を浮き彫りする討議が行われた。更にSeleteでのTO問題整理では、上記を踏まえサポートサービスを人、物、情報軸に別け議論結果を整理することができた。

しかしながら、今までの議論は装置サポートサービス全般に亘って行われているため、表象的な問題記述がなされているものの、問題起源の分析において不足があり、T3期での装置サポートサービス環境の問題の真因を同定に至る資料として利用するには難しい点がある。注目する問題点をT3期に絞り、問題点の起源についてOEMの知識を提供していただき、問題点の本質を理解することは業界にとって重要である。

この際TO問題の表象的な特徴に囚われず、起源を研究して、複数の問題の共通的な起源に至り、問題の本質的な起源を理解することが必須である。同時にコンソーシアム活動としては、個々の問題への対応ではなく、共通的な課題へのチャレンジのためにも、このような知識が必須である。

3.5.2 T3期のTO問題分析が業界にもたらすメリットポテンシャル

T3期のTO問題の分析は、当業界の各ステークホルダーにとって下のメリットポテンシャルがあると想像される。

そのようなドキュメントは、汎化されたT3期のTO問題について検討した結果をまとめたものであり、その検討は、整理され共有された考え方に基づいて開発されるべきである。このようなドキュメントは以下の効果を生み出す可能性があると考えている；

- (1) T2期からT3期への遷移時に、OEMから装置ユーザ(デバイスメーカー：以下DM)へより合理性の高い説明が為される。
- (2) T3期EMOT改善対策の根拠として利用できる(T2期のビジネスを見直す根拠として利用できる)。

- (3) より順調な T3 期移行を計画でき、事業の柔軟性を高めることができる。
- (4) T3 期でのサポートサービスについての要求事項が明確になり、セカンドサポートサービス提供業の設計の参考とすることができる。
- (5) 修理技術資産活用の計画立案に資することができる。
- (6) T3 期の EMOT について、より多くのステークホルダー間の関連を含んで俯瞰することに資することができる。

4 T3 期の TO 問題の纏め

- φ200 mm装置の TO 問題は、φ150 mm装置の状況からすると、顕在化が近くに迫っていることが判明した。また、JEITA 生産技術専門委員会 MESI 小委員会メンバーの共通した問題であることが確認できた。
- 装置のサポートサービス終了後 20-30 年（φ200 mm装置にとっては 2030 年時期）での装置維持環境の改善には、有効な手立てがあるとすると、φ200 mm装置が本格的に T3 を迎えてしまう以前の時期であると考えられ、φ200 mm装置の TO 問題への対応の切迫性が高いと考えられる。
- サポートサービス終了後 20-30 年の装置維持の際に発現する問題を TO 問題と命名し、TO 問題を構造的に捕捉し、問題起源などの検討に資するために老朽装置の維持環境（EMOT）を定めた。
- EMOT は、（時期分類、ステークホルダー軸）×（人、モノ（パーツ）、情報）の構成を持つ、仮想的な概念であるが、装置の維持のための活動、ステークホルダーのビジネスモデル等を描くことができることによって、今後の TO 問題の検討に有効なツールとして利用できる。

5 付録

5.1 付録1 : Executive summary

Manufacturing Technology Committee of JEITA JSIA decided in FY2010 to investigate the possible risks in utilizing the production tools over 20 to 30 year range after termination of equipment support service provision by the original equipment suppliers, and MESI (Manufacturing Engineering Service Innovation) subcommittee was activated 6 months after the Great East Japan Earthquake with mission loaded for identification of the risks and understanding of the problems, and investigation of possible remedy to reduce the risks as an industry. The intent of public disclosure of this initial report on the possible risks is to show existence of the risks and to promote common understanding of this problem in the industry. The committee believes this report will facilitate the meaningful discussion for the risk reduction to take place.

The statics of Japanese fab lines other than 300mm was investigated and the age of 200mm lines are found to be nearing 20 years, and the report concluded that what is happening for 150mm tools and lines will happen soon to 200mm tools and lines within 5 years, and, thus, pointed out the urgency for the remedy.

This report describes the outcome of MESI Subcommittee investigation in the second half of FY2011. It was found the risks are arising from the obsolescent progression in tool maintaining environment over the years. The factors that determine the quality of tool maintaining environment (hereafter EMOT for *environment for maintaining old tools*) were identified consisting of following 3 factors; (1) skill embodied in personnel, (2) technical information & contents, repair parts, and, (3) business models & business environment.

This report proposes chronicle model of EMOT deterioration that defines 3 consecutive terms for the state of the tool maintaining environment per equipment support service availability. This model is hypothetical but provides a useful terminology set for the problem analysis and understanding. This report provides terminology definition of related stakeholders for old tool business as well to further facilitate the needed discussion.

This report describes the current maneuvers against TO problems encountered at individual device makers. These are not the direct candidates for the risk reduction, still may provide some intuition for the possible solutions. This report further calls for the necessity of industry opinion exchange opportunities among the related stakeholders as a urgent need especially between the original equipment manufacturers and the device makers.

5.2 付録2 : ウェーハ径毎の需要予測

ISMI による半導体ウェーハの今後の要求予測。 (Silicon Knowledge: 2010.07)

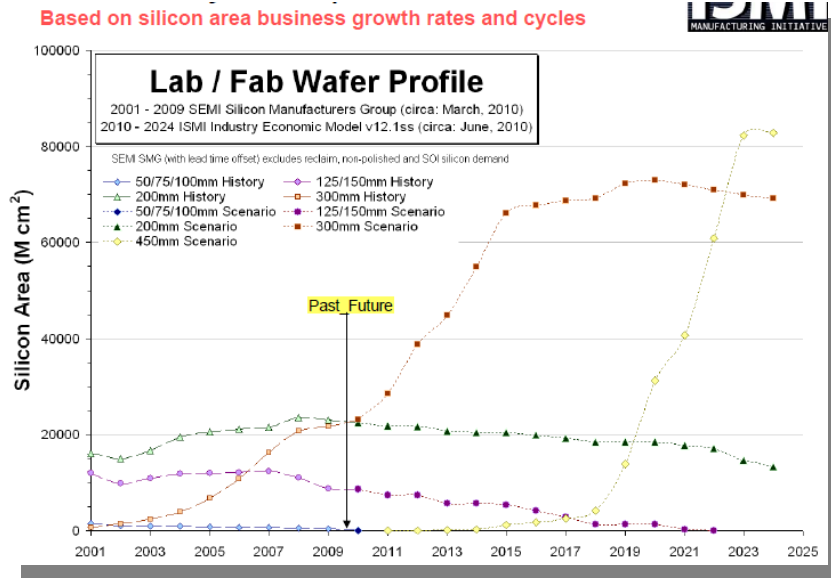


図 8 ウェーハ径毎の需要予測

5.3 付録 3： φ200mm ライン製造能力の維持に関わる IR 情報

2011 年 3 月の東日本大震災前のものであるが、複数の日本の DM からは φ200mm ラインの生産能力を今後も維持するとの IR 情報が掲載されている（2009 年）。

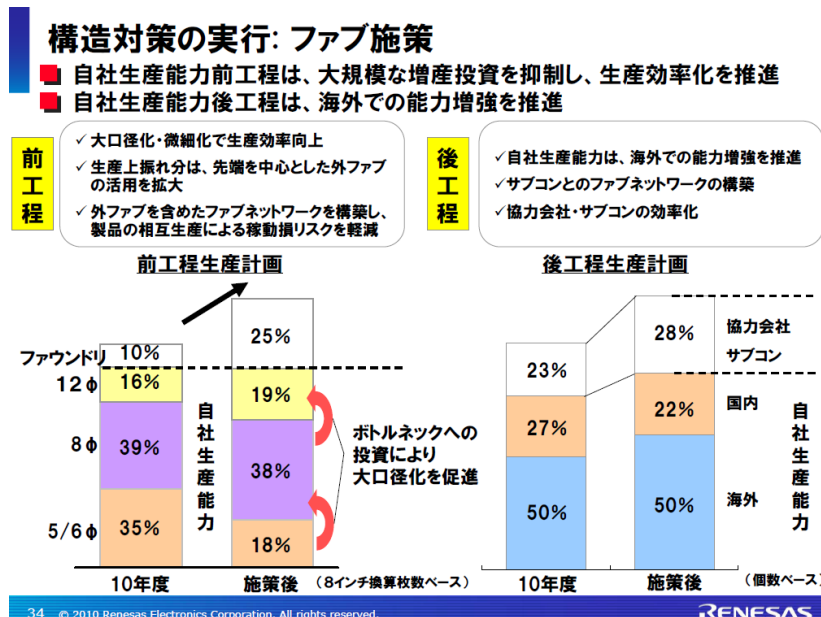


図 9 日本DMのφ200mm (φ8インチ) 能力の計画例1

工場		現在の製造ライン	再編内容	今後の製造ライン
名称	所在地			
岩手工場	岩手県 胆沢郡金ケ崎町	6インチ	会津6インチ第1に集約	—
		8インチ	継続	8インチ
会津若松工場	福島県 会津若松市	6インチ 第1	継続	6インチ
		6インチ 第2	会津6インチ第1に統合	—
		8インチ	FSET 8インチに統合	—
FSET		8インチ	継続	8インチ
三重工場	三重県 桑名市	8インチ	継続	8インチ
		12インチ 第1	継続	12インチ 第1
		12インチ 第2	継続	12インチ 第2

図 10 日本 DM の φ200mm (φ8 インチ) 能力の計画例 2

5.4 付録 4 : ISMI の TO 問題対応活動¹⁶

2011 年 12 月 07 日(セミコンジャパン期間中)に相互の活動を紹介する Face-to-Face 会議を ISMI と開催した。ISMI は MESI 小委員会と同様な DM の操業危機への対策として活動を設立したことが判明した。多数の ISMI 会員企業の支持を得て、2012 年から活動を本格化させるとの計画であった。2012 年からは”Council”として、広く業界の Stakeholder が参加できる構造とする計画である由。

活動の主たる項目として；

- (1) 制御コントローラ他のクリチカルパーツのリメイクの実施
- (2) 装置の TO リスク算定ツール
- (3) TO 部品のポータルサイト機能
- (4) TO 問題の白書制作

今回の Face-to-Face 会議では MESI 小委員会と今後必要に応じて意見交換を実施することを約した。

5.5 付録 5 : 装置のサポートサービスに関するガイドライン

SEAJ サービス専門委員会から発行された「製品サービス中止及び供給・修理の中止に関する顧客向けアナウンス」に関するガイドライン。

¹⁶ ISMI からの許可を得て掲載している。



「製品サービスサポート中止」及び「部品供給・修理の中止」の顧客向けアナウンスに関するガイドライン

2008年12月17日
(社)日本半導体製造装置協会
サービス専門委員会

本案件は、お客様へのサービスを行う上での指針です。

現状、本件に対する各装置メーカーのお客様対応がバラバラで、市場での混乱を招く要素が有り、ガイドラインとして提起するものです。
またこれらの案内を適宜かつ適切に行い、お客様に状況を理解して頂き、状況に応じた対応を検討して頂くことを目的としています。

各装置メーカーにて、既に関連ガイドラインを作成・展開している場合もあります。

1. 該当製品のサービスサポートの中止について
「該当製品のサービスサポート中止の実施」の遅くとも1年前には、お客様に連絡する。
2. 部品の供給・修理の中止について
該当部品供給ならびに部品修理の中止が困難になることが判明次第、出来るだけ速やかにお客様に連絡する。

注1: 上記の「製品サービスサポート中止、部品供給・修理中止」に関する連絡は、口頭では無く、文書にて行うことを推奨する。

注2: 「製品サービスサポート中止、部品供給・修理中止」に関するお客様への連絡に併せて、可能な限り善後策を講じてお客様対応を行うことが望ましい。

図 11 装置のサポートサービスに関するガイドライン

5.6 付録6：TO問題を同定する主たるワークフロー

Selete 資料と SEAJ 資料に記載されている TO 問題を調査した結果、主として以下の2つのワークフローに集約できることが判った。

9-2 Selete資料/SEAJ資料からのTO問題点のまとめ (1/2)

事後保全のワークフロー	必要情報(問題ポテンシャルを補足する)				問題ポテンシャル (フォーカスする問題)	課題
	演繹的/帰納的思考を助ける装置知識	メンテナンス作業スキル	設計的な装置知識のスポット利用	部品 部品情報		
故障箇所の同定	○	×	○	×	スキルの高い2nd/3rd/DMエンジニアの不足	エンジニア教育機会と教育の装置知識の獲得
対応策決定	○	×	○	×		
必要技術情報の獲得	○	×	○	○	新規故障に関わる技術情報を不所有	新規故障モードの技術情報の獲得
必要部品の獲得	○	×	○	○	部品の入手難 代替部品利用が困難	あらかじめの部品準備
部品交換	×	○	×	×	スキルの高い2nd/3rd/DMメンテナンス作業者の不足	メンテナンス作業者の養成機会と養成コンテンツの習得
機能・性能の確認	×	○	○	○	必要な知識を必要なだけ引き出せない	設計的な装置知識のスポット利用の容易化

20

○:関連性強い、△:関連性あり、×:関連性無し

JEITA

図 12 TO 問題同定に利用するワークフロー例(その1)

9-2 Selete資料/SEAJ資料からのTO問題点のまとめ (2/2)
 ■ ディスコン通知後のワークフローと使う情報の対応

ディスコンの通達受領後のワークフロー	必要情報(問題ポテンシャルを補足する)				問題ポテンシャル(フォーカスする問題)	課題
	ディスコン部品のリスク情報(修理/供給)	代替部品の要求仕様と実仕様	代替部品の入手情報	メンテナンス作業情報		
リスクインパクトの同定	○	○	○	×	通達受信の遅れ 事業インパ外判断遅れ、判断間違え	通知プロトコルの一般化
対応案決定	○	○	○	×	自社のみの情報と努力の範囲では事業継続の担保が困難である	
必要技術情報の収集	×	○	○	○	OEMからの情報がないと修理ができなくなる可能性がある	必要な情報の同定 必要なOEM情報の開示
部品 の確 保 (ス トック)	残留純正品 ○	×	×	×	動的な状況の確認となるために判定が難しい	OEMの情報開示
代替品 確保	○	○	○	×	代替部品の仕様/実装性が不明 性能が未確認なので使用困難	迅速な代替部品の確認(含む、性能確認実施)
メンテナンス訓練	×	○	○	×	低故障頻度部品のストックのROIが悪い	ストック負担の分担化のビジネスモデル
	×	×	×	○	2nd/3rd/DMメンテナンス作業者の育成	作業技術情報とコンテンツの獲得 作業候補の確保

21 ○:関連性強い、△:関連性あり、×:関連性無し JEITA

図 13 TO 問題同定に利用するワークフロー例(その 2)

5.7 付録 7 : 独占禁止法上の指針

公正取引委員会 HP 掲載の事業者団体の活動に関する独占禁止法上の指針を参照することで、本小委員会の活動の同法に抵触するポテンシャルリスクと、適正な活動方法を知ることができる。MESI 小委員会 は、「関係する構成事業者からの意見聴取の十分な機会の設定」と、「必要に応じ、当該商品又は役務の需要者や知見のある第三者等との間で意見交換や意見聴取」を実施する事が、当委員会の装置長期利用に掛かる装置維持環境の改善のための検討活動が、事業者団体の活動として適正であることをに重要であることを理解した。

5.8 用語集

以下は組織などの固有名詞、あるいは本書内で特段の意味を持つ用語、また今後装置の老朽化問題を検討するために必要と思われる用語を説明するものである。

表 6 用語集

用語	英文記述	説明
DM	Device makers	半導体デバイスメーカー
EMOT	Environment for maintaining old tools	老朽装置の利用維持環境。この環境は、ステークホルダー、ビジネスモデル、人、技術情報、修理部品から構成される
ISMI	International SEMATECH	
JEITA	Japan Electronics and Information Technology Industry Association	一般社団法人 電子情報技術産業協会
MESI	Manufacturing Engineering Service Innovation	半導体製造エンジニアリングサービス改革(小委員会)
OEM	Original Equipment Manufacturers	装置メーカー
SEAJ	Semiconductor Equipment Association of Japan	一般社団法人 日本半導体製造装置協会
Selete	Semiconductor Leading Edge Technologies	旧 株式会社半導体先端テクノロジーズ
S/H	Stakeholders	ステークホルダー
T1期		EMOTの1つの時期を表す仮想的概念で、当該半導体製造装置がOEMに於いて製造され、且つ、OEMによる当該装置のサポートサービス提供がある期間。
T2期		EMOTの1つの時期を表す仮想的概念で、当該半導体製造装置は既にOEMに於いて製造されていないが、OEMによる当該装置のサポートサービス提供がある期間。
T3期		EMOTの1つの時期を表す仮想的概念で、当該半導体製造装置は既にOEMに於いて製造されておらず、且つ、OEMによる当該装置のサポートサービス提供が終了している期間。
TO問題	Tool Obsolescence	老朽装置問題で、EMOTの劣化により装置ユーザ(DM)が遭遇する装置利用と維持に係る困難を指す

用語	英文記述	説明
セカンドサポートサービス提供者	Second Party Service Providers	OEMからライセンス受けるビジネスステータスを持つ、装置維持に係る役務を提供するビジネス
サードサポートサービス提供者	Third Party Service Providers	EMOTのステークホルダーであり、OEMと特段の契約関係を保持しない装置維持に係る役務を提供するビジネス
(装置)サポートサービス	Equipment support services	装置利用維持を支援する役務提供
部品 又は パーツ		装置を構成する部品(例えば制御基板)
構成部品		部品を構成する部品(例えば制御基板に用いられているLSI)
専用部品(パーツ)		当該装置に専用の部品
汎用部品(パーツ)		当該装置の専用部品でなく、一般に他の装置/用途に使われる部品(例えばマスフローコントローラ)
修理部品		修理の際に交換される部品
代替部品		修理部品であるが、初期の部品とは必ずしも同一のものではなく、取り付けには別途の準備等が必要な場合に、この呼称を使う場合がある。OEMが動作を保証している場合には、敢えてこの呼称を使わない場合もある。
オリジナル部品		OEMが供給する部品。
修理技術情報		修理を実施するのに必要な技術情報。故障個所の発見、修理後の動作確認のための試験実施方法と試験コンテンツも含まれる。
ステークホルダー	Stakeholders	EMOTを構成するビジネス

6 改訂履歴

- ・ 2012年03月05日 2011年度活動報告書初版作成
- ・ 2012年09月12日 公開版1.0版作成
- ・ 2012年09月19日 生産技術専門委員会にて公開承認
- ・ 2012年10月18日 1.01版 Executive Summary を追加

7 執筆者

執筆者は実際に本報告書の制作に関わった登録された本小委員会の委員である。

役務	氏名	所属
主査	小林 秀	ルネサスエレクトロニクス株式会社 生産本部 プロセス技術統括部 生産システム技術部
委員	小川 敏	富士通セミコンダクター株式会社 製造統括部 設備技術部
委員	小松 敦史	ルネサスエレクトロニクス株式会社 生産本部 プロセス技術統括部 プロセス装置技術部
委員	西村 英孝	ルネサスエレクトロニクス株式会社 生産本部 プロセス技術統括部 生産システム技術部
委員	手嶋 孝人	ソニーセミコンダクタ株式会社 生産技術部門 生産技術開発1部
委員	小屋敷 正人	ソニーセミコンダクタ株式会社 生産技術部門 生産技術部
委員	深澤 雄二	株式会社東芝 研究開発センター デバイスプロセス開発センター デ バイスプロセス企画部

以上

JEITA