



半導体関連産業における事業継続計画

■ 事業継続計画の必要性

事業継続計画（BCP: Business Continuity Plan）とは、重要業務が中断しない、または中断しても許容されるサービスレベルを保ち、許容される期間内に製品・サービスの供給を再開できるように災害に備えて事前対策を実施し、発生時の対応方法や組織を規定しておくことと定義することができる。それにより、顧客への供給責任を果たすこと、ステークホルダーへの説明責任を果たすこと、企業の持続的な発展を可能にすることを目的としている。

近年、従来のリスクマネジメントに加えて、地震、台風や集中豪雨などの自然災害や疾病、火災、テロ、停電などの災害に対するBCPが重要視されるようになり、取引先や市場からの評価に大きな影響を与えるようになってきている。実際に取引先からBCPを要求されることもあり、業務中断に伴う顧客取引の競合他社への流出、マーケットシェアの低下、企業評価の低下などから企業を守るための対策をとる必要がある。

特に半導体関連産業では工場や事業所が地震リスクの高い地域に多く、装置や製品が災害に対して脆弱であること、製品のライフサイクルが短く、陳腐化するのが早いこと、新製品のシェアを逃すことが致命的になりかねないこと、ほぼすべての電子機器を製造するのに必要不可欠であること、製造工程で特殊ガスや薬液など危険物を使用するため、万一漏洩した場合に周辺地域に多大な迷惑をかけてしまうことなどからBCPの策定が重要となる。

■ 半導体関連産業の概要

半導体デバイスは様々な電子機器に使用されており、PC、携帯電話や情報家電などの需要により、市場の高成長が続いてきている。いつでも、どこでも情報通信技術により情報のやりとりがなされるユビキタス社会に半導体デバイスは必要不可欠となっている。

高成長を続ける半導体関連産業には、半導体を製造するデバイスメーカー、半導体製造プロセスや検査に必要な装置を供給する製造装置メーカー、製造装置に使用される各部品を供給する部材メーカー、デバイス製造に必要な材料を供給する材料メーカーなどがある。また、半導体製造には非常に高い清浄度が要求され、クリーンルームやウェハ搬送に関する技術も発展し続けている。そして、半導体製品を取り扱う専門商社などを含め、広範囲にわたる産業構造を形成している。

さまざまな研究開発がなされ、高度な製造プロセス技術により製造される半導体デバイスには知識と技術が集約されており、デバイスの微細化、高集積化が進むに伴い、設備がより高額になってきている。また、製品のライフサイクルが短く、短期間にシェアを確保しなければ利益を得るのが困難になるため、いち早く量産体制を確立することが必要となる。

このような半導体関連産業において、デバイス性能を向上させるために、材料、プロセス技術、回路設計の巨額の研究開発、設備投資が必要であり、知識、技術を共有し、負担を軽減するため事業提携が行われてきている。また、ファブレスで設計し、ファンドリーで受託生産する新たなビジ

ネスモデルも出てきている。半導体関連組織も多数存在しており、企業、大学などでコンソーシアムを設立し、学会などでの技術情報の報告、規格化、標準化が進められている。

■ 事業継続の取組み

2001年9月11日におきたアメリカ同時多発テロから4ヵ月後の2002年1月に半導体製造装置/フラットパネルディスプレイ装置と材料メーカーの国際的な業界団体である SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International) は SEMI 北米地区 BCM 協議会を SEMI 本部に設置し、日本では2004年7月に SEMI 日本地区 BCM 研究会を設置し、BCP の普及・啓発活動に取組み始めた。SEMI は BCP のガイドラインを公表し、業界全体で BCM に取り組んでいる。

デバイスメーカーはアメリカ半導体製造機構 (SEMATECH: SEMiconductor MANufacturing TECHNOlogy) と SEMI 北米地区が作成した品質管理・保証システムである SSQA (Standardized Supplier Quality Assessment) に則ったサプライヤー監査を行っている。また、情報通信技術業界のサプライヤーに対する自己査定アンケート、SSAQ (Supplier Self Assessment Questionnaire) も公表されている。

■ BCP 策定のポイント

BCP 策定に関して半導体関連産業の特徴的な点をいくつか挙げる。

① 装置、製品の災害に対する脆弱性

半導体関連産業は、製品の洗浄などの工程において必要な高品質の水、専門知識を持った人材、交通のインフラといった条件がそろった地域で発展してきたと考えられるが、シリコンバレー、日本など多くの半導体工場が立地されてきた地域は極めて地震リスクが高い。広域災害となる地震は BCP を策定するにあたり、まず考慮に入れておかなければならないリスクの一つである。

半導体製造プロセスには特殊な装置、設備が使用されており、その多くが振動により本来の機能を失う可能性があることから耐震・制震・免震対策や復旧作業の確認をしておくことが重要となる。特にステッパなど、高額、かつ、部品の調達や調整などに時間がかかると予測される装置は復旧のクリティカルパスとなり、重要業務のボトルネックとなる可能性があるため、地震の被害を比較的受けにくい低層階への装置設置、可能であればラインの二重化、代替生産の可能性など、対策を十分に検討しておく必要がある。

製品在庫や仕掛品、装置の各部品を保管する場所や地域についても検討し、保管場所が製造拠点と同一地域の場合は同時被災する可能性が高いため、予め対策をしておく必要がある。特に製造工程が長い製品、納入に時間がかかり、壊れやすい部品などは同時被災しないような地域にもストックしておくことを検討するべきである。

また、製造装置や最終製品は温度や湿度に敏感であり、水に濡れると故障したり、火や煙なども温度の上昇による信頼性低下や汚染の原因となるため、地震以外の災害リスクにも対応できる柔軟な BCP 策定が望まれる。

② 技術革新のスピード

半導体開発について、技術ロードマップに技術段階と達成期限が明示されている。製品の世代交代が早いと、常に開発期間の短縮が求められ、最終製品のライフサイクルはますます短くなってきている。そして、半導体技術が新しい世代に移行する際には製品開発・生産のため各社一斉に多額の設備投資を行うことにより、大きな需給の変動が生じる。

もし被災した場合にも、製品や装置の仕入代金の支払いなど継続して行わなければならない業務がある。売上代金が回収できない場合、製品コストが高額であればあるほどメーカーの負担が大きくなり、資金繰りが困難になるため、そのような継続しなければならない業務を漏れなく洗い出しておくことが重要である。

また、重要業務の選定について優先順位をつけるのが困難な場合にも、収益性、顧客への供給責任、ブランド、成長性、サービス品質保証（SLA: Service Level Agreement）などの契約、公共性など総合的にみて決定しなければならない。例えば、現在の売上や利益の高い製品を重要業務に選定したとしても、復旧に時間がかかると想定した場合には、復旧するまでにその製品が陳腐化してしまう可能性があるため収益性以外に成長性も見込んだ重要業務の選定が必要となる。

目標復旧時間（RTO: Recovery Time Objective）について、以上のような点を考慮した上で設定する。新たに設備を導入する際のスケジュールを復旧スケジュールの参考にすることも可能であり、逆に BCP 策定の際に出てきたアイデアを設備導入時に取り入れるなど、非常時以外の業務に活かすこともできる。

③ サプライチェーン

半導体デバイスには広範囲にわたる様々な先端技術が集約されている。そして半導体製造プロセスには膨大な数の工程が存在し、それぞれの工程に使用される装置、その装置に使用されている部品や材料すべてそろっていなければならない。このため、すべての情報を共有することは難しいが、第一次サプライヤーのみではなく第二次、第三次サプライヤーまで含めたサプライチェーンマネジメントが重要となる。

重要業務に関する全体最適化のためにサプライチェーン全体でリスクマップによる優先順位付けを行い、装置や部品の壊れやすさと復旧、再調達までの時間、納期の長さなどを考慮して判断する。製品やウェハ、装置に使用されている部品など、壊れやすい物が多く、サプライヤー工場や在庫倉庫のある地域についても調べておく。物流についても、普段使用している経路が遮断されるケースが想定される場合、予め他の経路や他の輸送手段を検討しておく必要がある。

最先端技術を用いた製品を外部委託により代替生産することは困難であると予測されるため、平常時からサプライヤー、取引先との連携をとり、ボトルネックとなる部分については在庫管理などの面で協力体制を検討する。また、代替技術や新技術の共同開発なども検討し、壊れにくくする、または復旧にかかる時間を短縮できるように努力する。信頼関係を築き、顧客への供給責任を果たすためにも BCP を策定しておくことが重要である。

④ プロセス材料

半導体製造プロセスには様々な特殊ガスや薬液などの特殊材料が使用されており、技術革新が進むにつれて使用されるガスや薬液などの種類は増加してきている。こうした特殊材料の中には漏洩時、生命を脅かす危険性のあるものも含まれるため、設備、装置や配管の強度や耐震性、緊急遮断システム、検知器、消火設備、地震・火事・ガス漏洩などに対応するセンサを確認し、必要であれば対策を実施する。

設備、装置や配管についてパーティクルや汚染、耐腐食性、強度や耐震性など総合的に検討して部材の選定と設計を行い、災害時においても危険性のあるガスや薬液などを周辺地域に漏洩してしまうことのないように対策を講じておかななければならない。

また、半導体製造、特に微細なウェハプロセスである前工程は高潔度のクリーンルームで行われる。ウェハ表面の異物や汚染により製品が機能しなくなってしまうため、復旧時には清浄度が元のレベルに戻っているか確認しなければならない。最近では新材料としてCu配線やその他の金属材料が用いられるようになってきている。クリーンルーム内でパーティクルや汚染などについて管理されているが、被災した場合に工程間のパーティションが破壊されたりして設備、装置やウェハなどが汚染されないようCuエリアなどは特に注意する。

被災時には通信手段、非常用電源を確保し、クリーンルーム、薬品保管庫やオフィスビルの安全性を保つ。そして避難経路の確保、二次災害の防止、迅速な復旧活動に努める。重要業務の継続、迅速な復旧作業を行うには事業所やオフィスが安全でなければならず、BCP策定の際にも人命最優先であることを忘れてはならない。

■ まとめ

企業の社会的責任が大きく取り上げられる中、BCPの取組みが果たす役割は大きい。サプライチェーンの中にある企業にとってサプライヤー、取引先との連携を強化し、また、顧客への製品・サービスの供給をどのような状況においても継続していける体制をとることで社会、市場の信頼を得ることは企業の発展には不可欠である。

経営層が方向性を打ち出し、責任をもって取組みを推進していくことを示し、全体最適のために組織が一体となってBCP策定を実施する。半導体産業においては、特に製品や装置が災害の影響を受けやすく、特殊ガスなどを使用しているため何も対策を講じなければ復旧にかなりの時間を要することが予測される。そして、世代交代が激しいマーケットで、被災することによりシェアが低下し、技術開発に遅れをとれば事業継続が大変困難な状況に陥ってしまう。そうした状況を避け、リスクに対して柔軟かつ強い組織をつくるためにも、BCPを策定し、継続的に取組むことが重要である。