

Application Note

Vocus CI-TOFMS 半導体 AMC モニタリング用マニホールドサンプリングシステム



高スループットの半導体製造において、汚染のない環境は非常に重要です。クリーンルームやプレナムからサブファブスペースに至るまで、半導体製造工場(ファブ)のすべてのエリアを注意深く監視する必要があります。

マニホールドサンプリングシステムとしても知られるマニホールドバルブシステムは、半導体製造プロセスにおいて、特に空気中分子状汚染物質(AMC)モニタリングの観点から重要な要素です。このシステムは、さまざまな発生源からのガスをモニターし、工程が最適な条件下で行われ、製造される材料の汚染を防ぐことを保証します。

半導体製造において、AMC モニタリングは非常に重要です。微量の空気中の汚染物質は、製品の品質と性能に大きな影響を与えます。製造工程で使用されるガスや化学薬品の流れを正確に制御することが不可欠であり、ここでマニホールドバルブシステムが活躍します。

マニホールドバルブシステムはサンプリング効率を高め、1 台の分析装置で複数のソースを追跡できるようにします。各ソースまたはポートの測定速度は、ポート数の逆関数となります。

TOFWERK のマルチポートバルブシステムと **Vocus** CI-TOFMS の組み合わせは、超高速サンプリング(ミリ秒)を実現します。各ポートは数秒以内にサンプリングされ、幅広い AMC クラスに対して最大 6 つの異なる化学イオン化法をカバーします。TOFWERK のマニホールドシステムは、

Vocus CI-TOFMS に簡単に取り付けることができます。図 1 に示すように、利用可能な 6 つのポートにモジュールを追加することで、サンプリングポイントの数をカスタマイズすることができます。超高速の装置応答により、ポート間のメモリー効果なしに、各ポートのサンプリングを最短 10 秒にすることができます(図 2 *1)。

*1 汚染物質の物理化学的特性によっては、汚染物質とサンプリングラインとの相互作用による遅延を伴ってサンプリングされる可能性があります。この影響は分析装置とは無関係であり、汚染物質の揮発性、吸収性、吸着性に完全に関係しています。

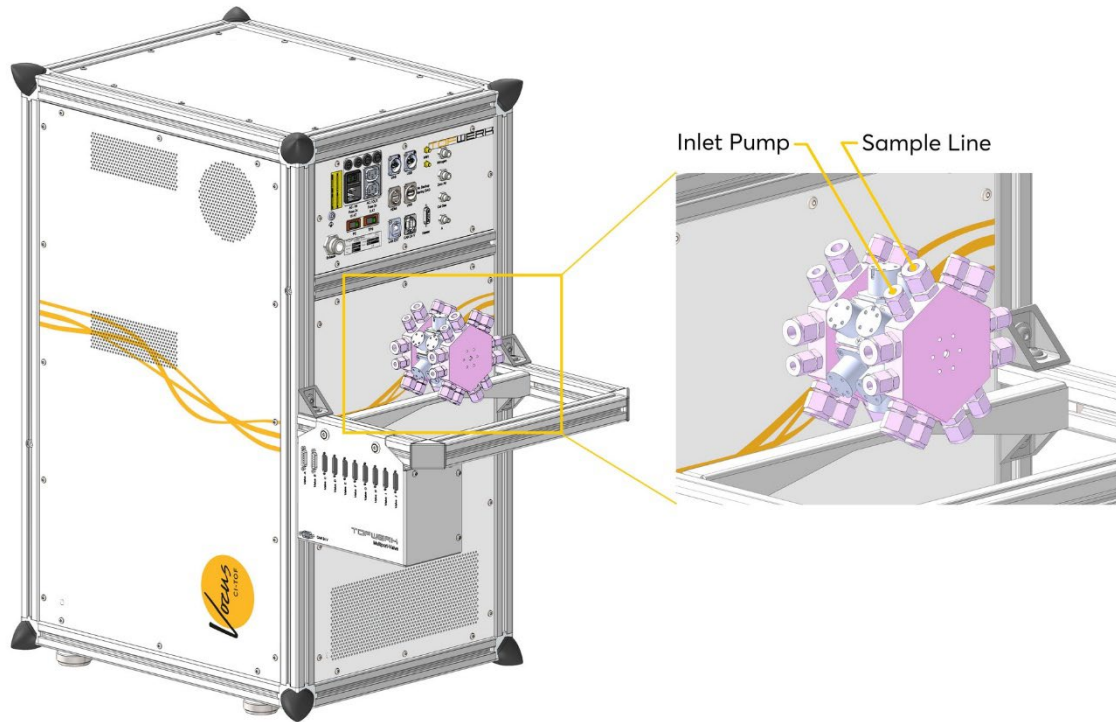


図 1: Vocus CI-TOFMS と組み合わされた TOFWERK のマルチポートバルブの概略図。

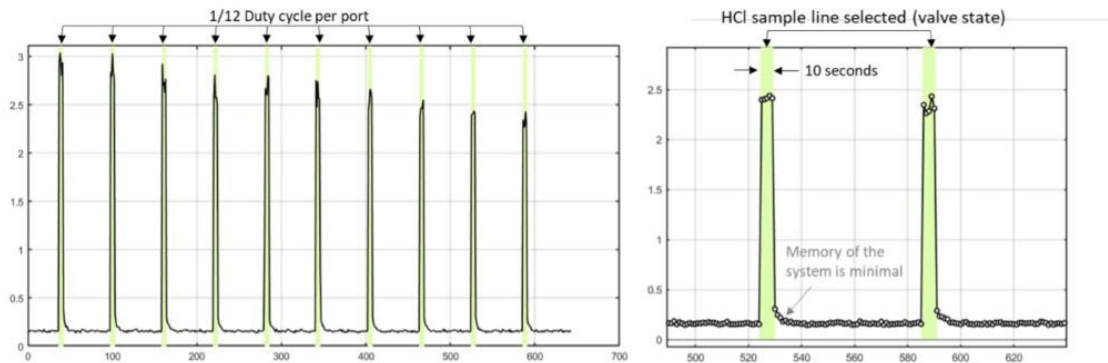


図 2: 12 ポートを使用したポートごとのデューティサイクル(左)とポート間的高速時間応答(右)。

TOFWERK のマニホールド・システムは、工場でテストされ、さまざまな場所から時間差で発生するエクスカージョン現象の分析を行っています。テスト中、システムは正確に酸、溶媒、塩基を含む AMC の存在が確認しました。PGMEA と Cl(2) について、それぞれ図 3 と図 4 にエクスカージョンイベントの例を示します。

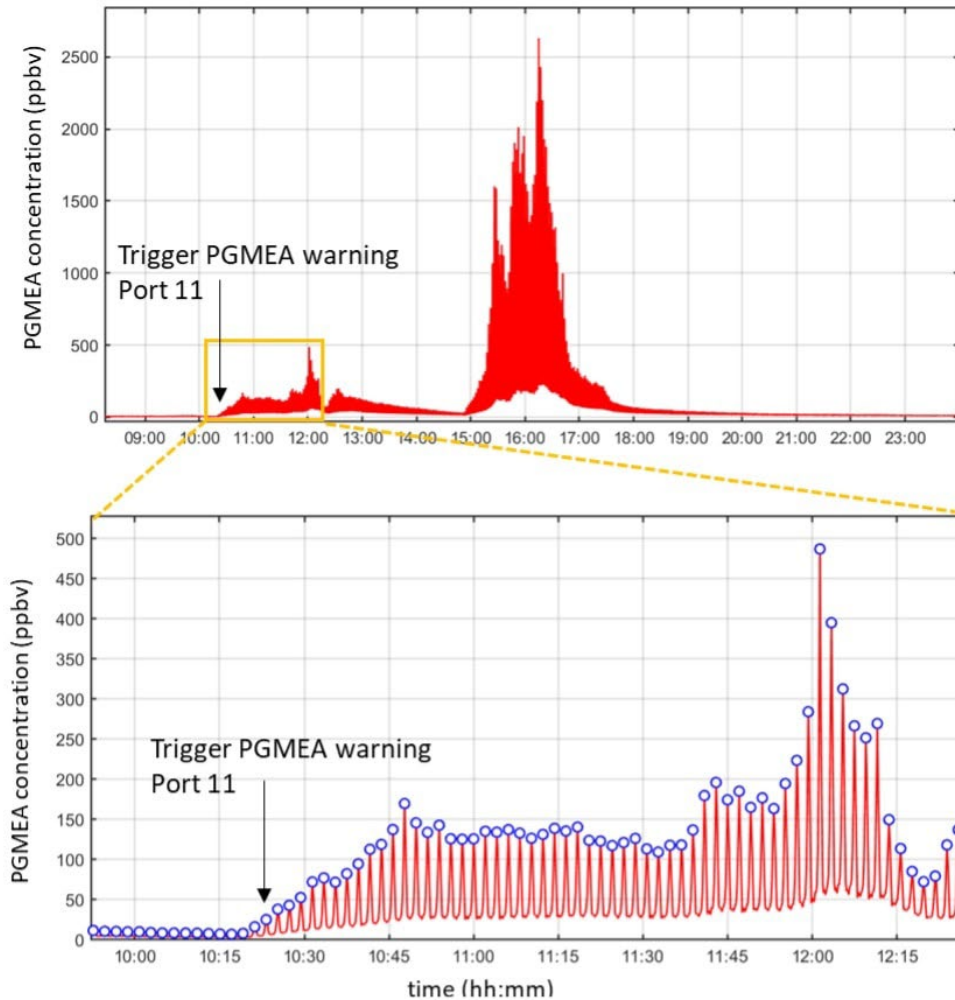


図 3: 上: PGMEA の時系列で、あるロケーション(ポート 11)でのエクスカージョンイベントを示します。下: アラームがトリガーされたエクスカージョンイベントの拡大図。

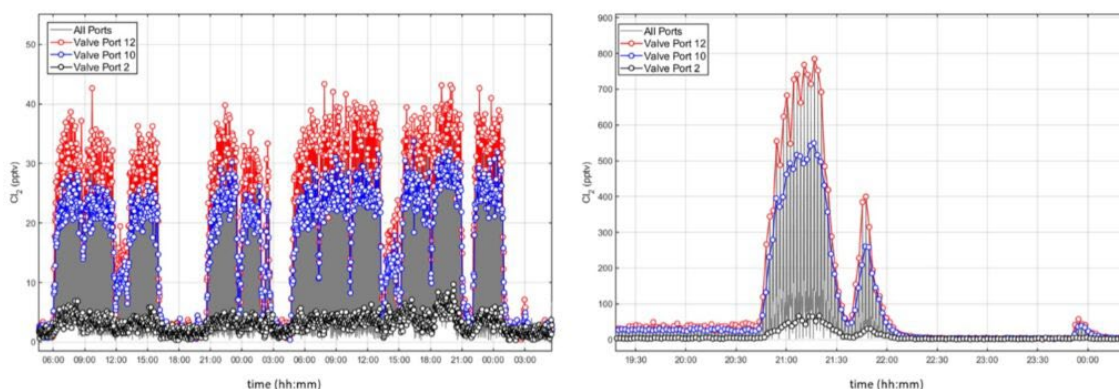


図 4:ファブにおける塩素 (Cl₂) の測定。上図:低濃度~50pptv のイベントが繰り返し発生し、3カ所の測定ポイントがハイライトされています。灰色の線は、2分間のサイクルで12ポートが切り替わる様子を示しています。下:12番ポートでほぼ1ppb、10番ポートで500pptの濃度に達したエクスカージョンイベント。

このアプリケーションノートでは、マルチポートバルブシステムを使用して、監視場所のスループットを向上させ、生産歩留まりを低下させるプロセスや事象を特定するのに役立つことを示します。

TOFWERK 株式会社
japan@tofwerk.com