

安全性と有用性を両立する半導体ウェハマップのデータマスキングの検討 Toward a secure and analyzable data masking method for wafer maps

花谷 嘉一*
Yoshikazu Hanatani

和田 紘帆†
Hiroho Wada

キーワード 産業データ、データ加工、マスキング、ウェハマップ、データ流通

背景 産業システムのデジタル化の進展に伴い、様々な産業データを収集・蓄積し、有効活用する取り組みが進められている。産業データの流通が実現すると、データアナリストがいない現場に蓄積された産業データなど、十分に活用されていなかったものの有効活用が進むと期待される。ところが、産業データに含まれる様々な機微情報の漏えいを恐れて、産業データを組織外に提供できないケースがある。一般に、機微情報を取り除いて安全性を高めるほど、産業データ中の有用な情報も失われる傾向がある。産業データの流通を促進するためには、安全性と有用性を両立したデータ加工技術が必要となる。

Nakataら [1] は、半導体ウェハ上のチップの品質検査結果であるウェハマップデータと半導体製造装置の処理履歴データを用いて、チップの不良原因を推測するデータ分析アルゴリズムを開発した。ウェハマップデータと処理履歴データからは、生産技術や生産計画などの機微情報を推測しうるため、機微情報の漏えいを恐れる製造現場では、外部のデータ分析機関に対してデータ分析方法の開発等を依頼できないという問題がある。

既存技術 機微情報の推測につながる恐れのあるデータを全て削除するデータ加工を施すことで、加工後のデータからの機微情報漏えいを防止できるが、オリジナルの産業データに含まれる有用な情報も失われるため、分析方法の開発等が困難となる。そこで、ウェハマップや処理履歴データに含まれる有用な情報を可能な限り維持しつつ、機微情報を保護するデータ加工技術が必要となる。

個人情報に対しては、オリジナルデータに含まれる有用な情報を可能な限り維持しながら、特定個人との関連を推測困難にするプライバシー保護技術がある。ところが、産業データに含まれる機微情報は、プライバシーとは性質が大きく異なる場合が多い。そのため、産業データに既存のプライバシー保護技術を適用した場合に、機微情報が保護されるかは不明である。

分析対象のデータを秘匿したままで、所望の分析処理を可能とする技術として、秘匿計算がある。一般に、分析方法を開発するプロセスでは、分析者は、産業データの前処理方法や分析方法の試行錯誤を行う。産業データに対して秘匿計算を単純適用すると、分析者から分析対象の産業データが秘匿されるため、上述した試行錯誤が困難になる。また、実行可能な秘匿計算を制約しない場合、悪意のある分析者は容易に分析対象データを得られる。

貢献 和田ら [2] は、ウェハ上のチップ位置のランダムシャッフルと一定間隔での削除を行う半導体ウェハマップ向けデータマスキング法を提案した。本稿では、和田らの方式を一般化し、有用性の再評価を行う。また、データマスキング方法の安全性定義について再考を行う。

参考文献

- [1] Kouta Nakata, Ryohei Orihara, Yoshiaki Mizuoka, and Kentaro Takagi. A comprehensive big-databased monitoring system for yield enhancement in semiconductor manufacturing. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing* 30, 4 (2017), 339–344.
- [2] 和田紘帆, 小椋直樹, 花谷嘉一. 半導体ウェハの品質検査データに対する安全性と有用性を両立可能なデータ加工方法の初期検討, SCIS 2020

* 株式会社東芝 研究開発センター サイバーセキュリティ技術センター 〒212-8582 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1. Toshiba corporation, corporate R&D center, cybersecurity technology center, 1 Komukai Toshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki, Kanagawa, 201-0012, Japan. yoshikazu.hanatani@toshiba.co.jp

† 東芝インフラシステムズ株式会社 インフラシステム技術開発センター 〒183-8511 東京都府中市東芝町 1 株式会社東芝府中事業所. Toshiba infrastructure systems & solutions corporation, infrastructure systems research and development center.