

半導体プロセスの将来 (まとめ)
Future of Semiconductor Processes (Summary)

白谷 正治
 Masaharu Shiratanii

九州大学
 Kyushu University

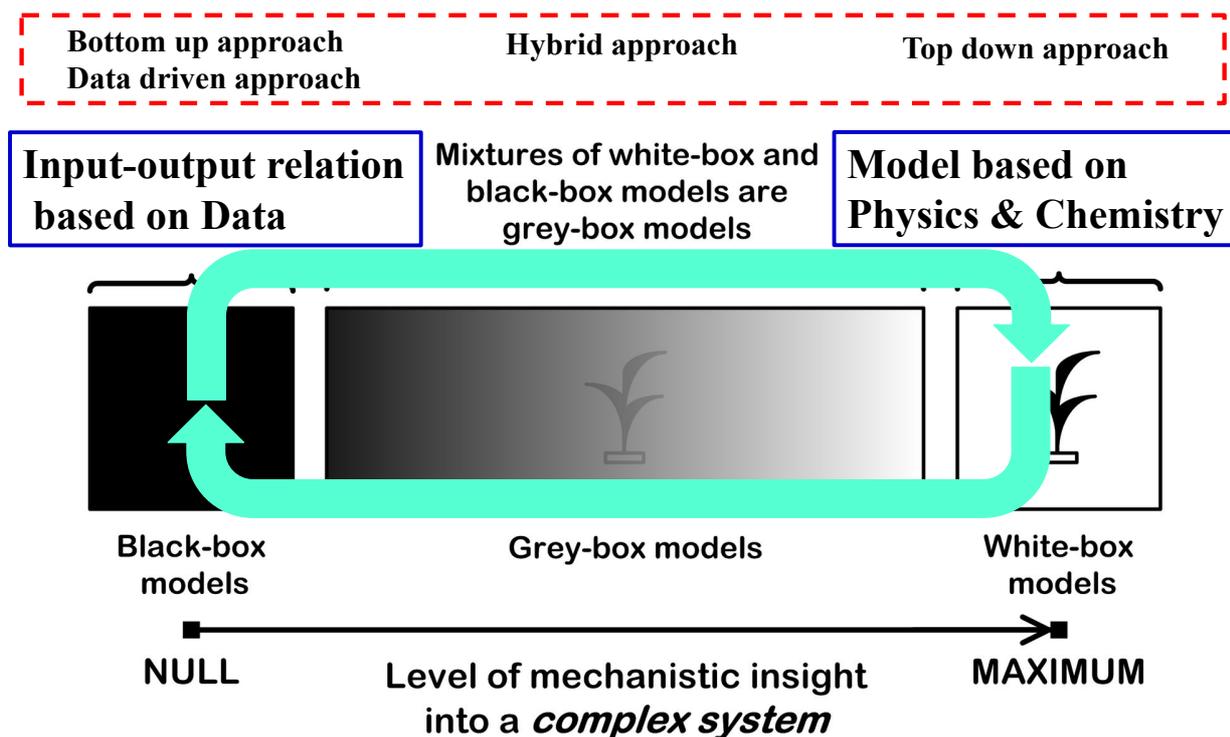


Fig. 1 White box, black box, and grey box models.

AI やIoTが社会を急速に変革している。この状況を支えるハードウェア基盤は半導体であり、プラズマ技術がその半導体製造の中核を担っている。過去においては、製造スループットの向上の観点から高密度大面積プラズマ源が求められた。現在は、超高精度なプロセス制御が求められている。この要求に応える、新しいプラズマ制御・ケミストリー・プロセス・材料・装置を極めて高速に開発する必要に迫られている。

このような背景の元、プラズマプロセス開発においても、AIが積極的に活用されつつあり、一定の成果を挙げている。Figure 1に従来型の物理・化学に基づくWhite boxとAIを用いたBlack box, さらには個の両者を組み合わせたGrey box modelについて示した。なお、情報系の研究者から、それぞれTop down approach, Bottom up Approach, Hybrid Approachと呼ぶ方がなじみ易いとコメントを頂いている。さて、現在主流のBlack box modelでは、既存の装置とプロセスに対して、メカニズムに関する理解を省いて最

適化が可能である(いつも上手く行く保証はないが)。この方法は便利で高速ではあるが、新しい装置・プロセスの考案は現状のAIでは難しい。このため、Black box で得られた結果をWhite boxで再考するGrey box modelで、人間がメカニズムを理解する必要がある。Grey box modelは、近似と言い換えることも出来る。近似は従来手法とも言えるが、Black box で得られた結果(経験則)を近似に活用することになる。多数の入出力があり、極めて多数のデータがある場合においても、Grey boxが可能になった点に特長がある。Grey boxに基づき得られた新たな結果をさらに活用して、Fig.1の矢印のループを回すことにより、新しいプラズマ制御・ケミストリー・プロセス・材料・装置を極めて高速に開発することが可能となる。