2008 OEGセミナー

LSIの信頼性評価
ウエハレベルの評価手法について

2008年 7月 8日

沖エンジニアリング株式会社
デバイス評価事業部
出口 泰

© Copyright 2008 Oki Engineering Co., Ltd.

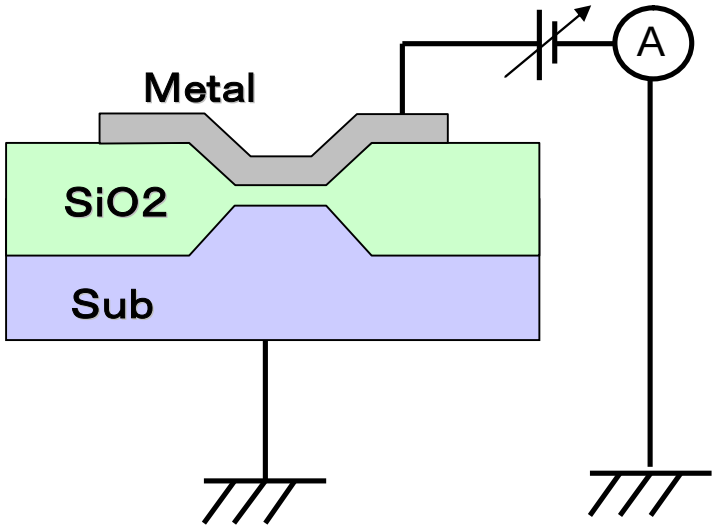
内　容

- 前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB
- 膜質改善評価の為のHC
- 開発評価の為のNBTI
- 測定環境の特徴（TATの短縮化）
- 信頼性シミュレーションサービス

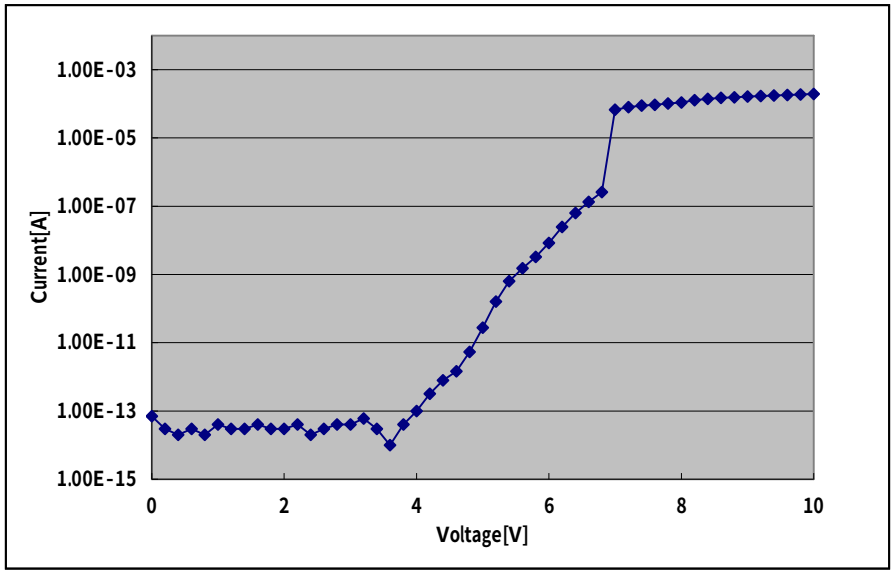
前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

■ 評価手法1：TZDB

電圧ステップ印加による電流モニタにて、破壊電圧を取得



TZDB測定回路



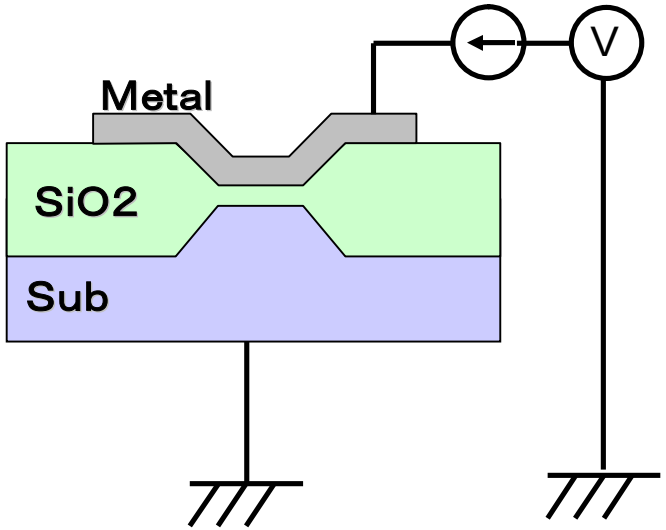
TZDB測定結果例

TZDB:Time Zero Dielectric Breakdown

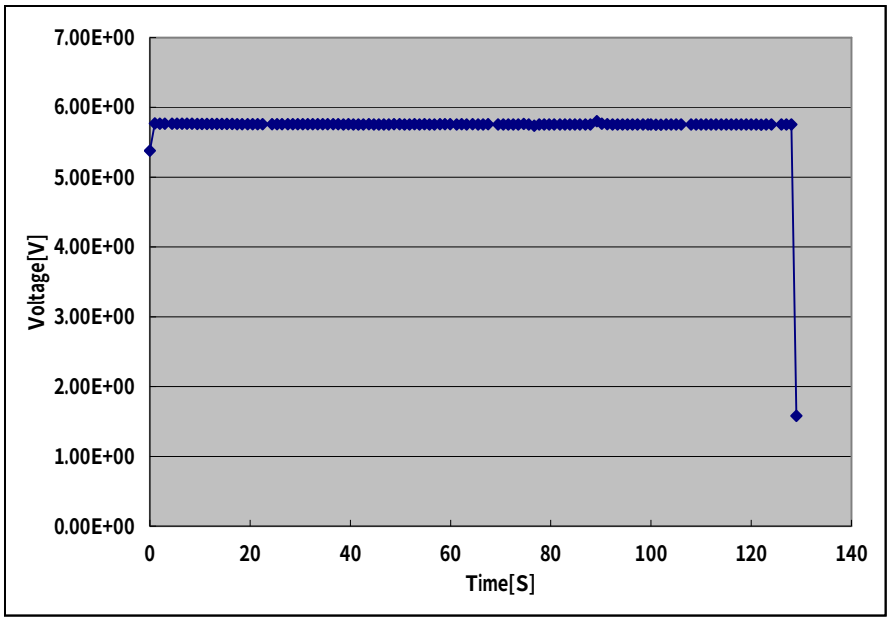
前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

■ 評価手法2:TDDB

定電流印加による経時電圧モニタにて、破壊時間を取得



TDDB測定回路

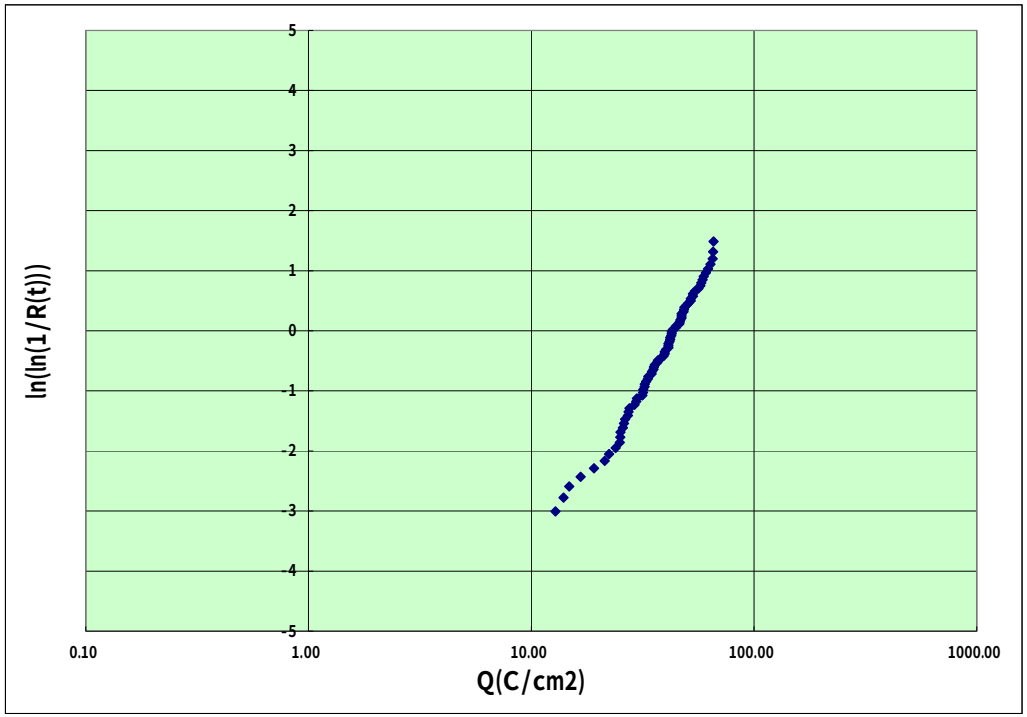


TDDB測定結果例

TDDB:Time Dependent Dielectric Breakdown

前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

■ 評価手法2:TDDB

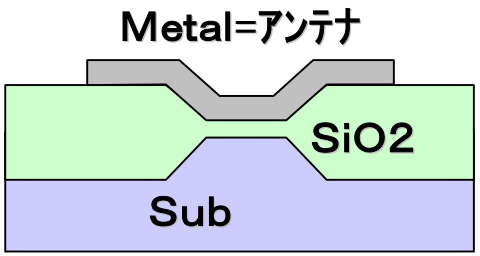


y = 2.7918Ln(x) -10.555

TDDBのワイブルプロット

前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

- 評価内容
  - 前工程で使用されるプラズマ処理装置のダメージ評価
    - チャージアップダメージTEG：プラズマの影響を評価するためのMOSキャパシタ
    - アンテナ比：Metal面積vsゲート酸化膜面積



前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

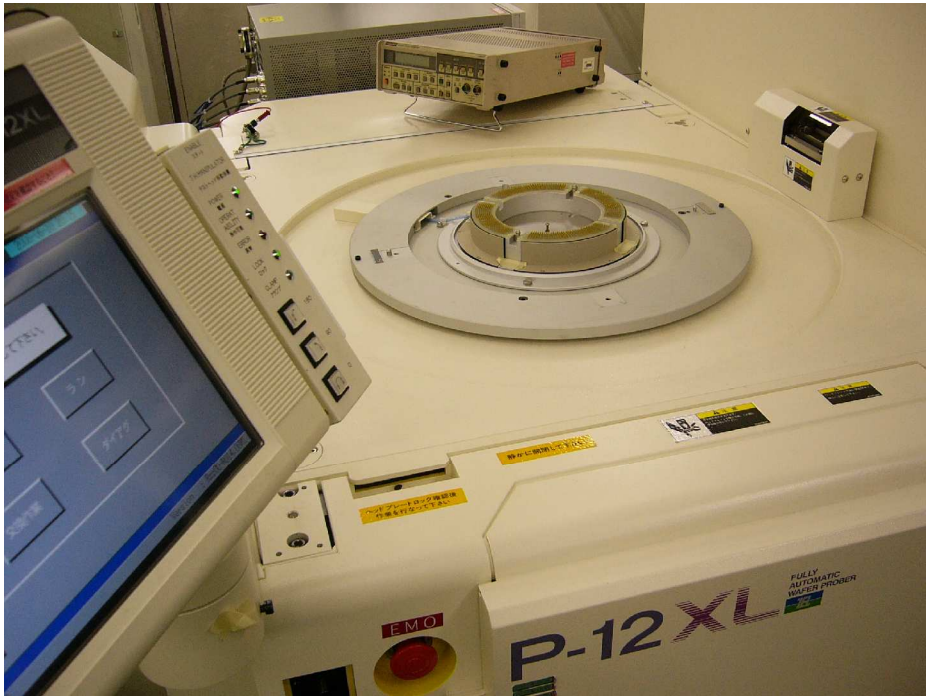
■ 装置

アドバンテスト製

エレクトロメータ　TR8652

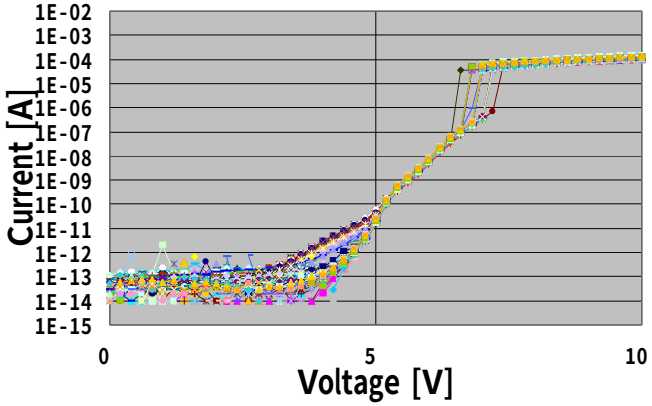
東京エレクトロン製

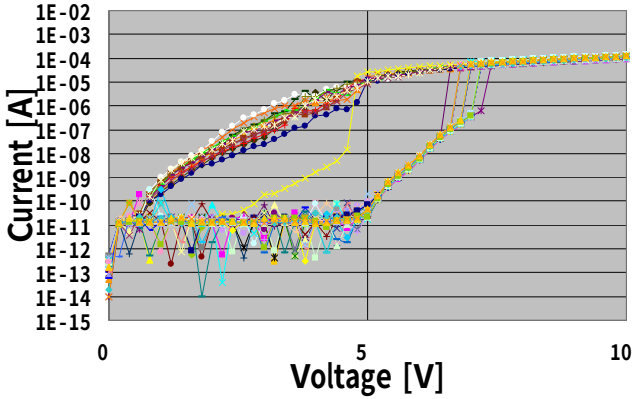
ウエハプローバ　P－12XL

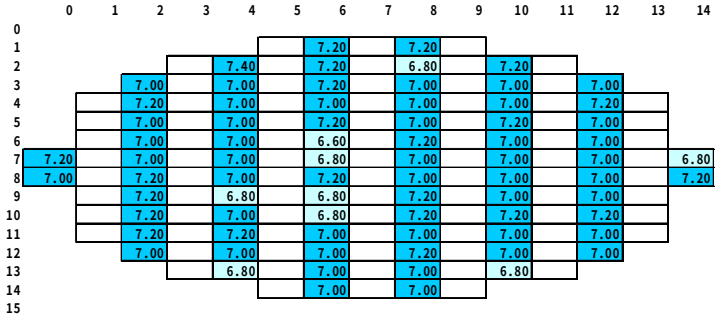


前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

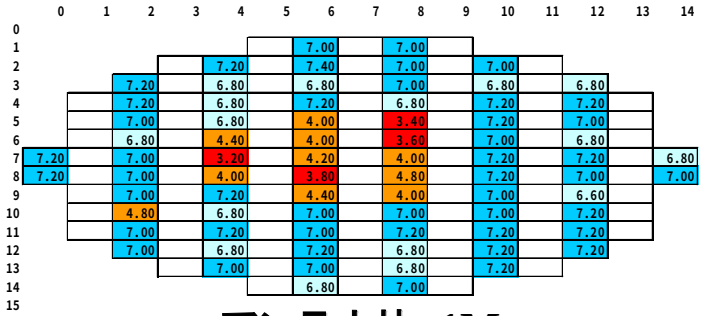
■ TZDBの評価結果







アンテナ比：2.5K



アンテナ比：1M

Limit Current 1.00E-06[A]

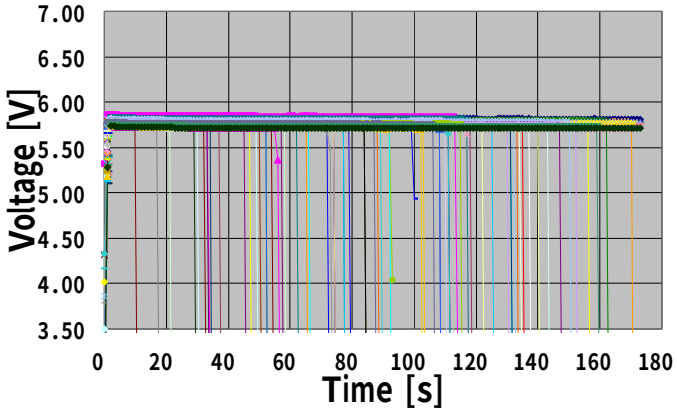
Voltage Classification [V]

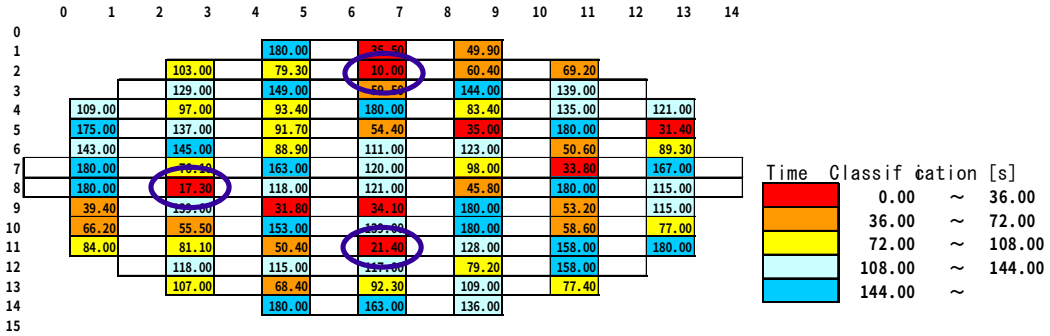
0.00	～	4.00
4.00	～	5.00
5.00	～	6.00
6.00	～	7.00
7.00	～	

ダメージを受けると特性が変わり、取得データをマップ上に表示することにより、ダメージ分布が分かる。

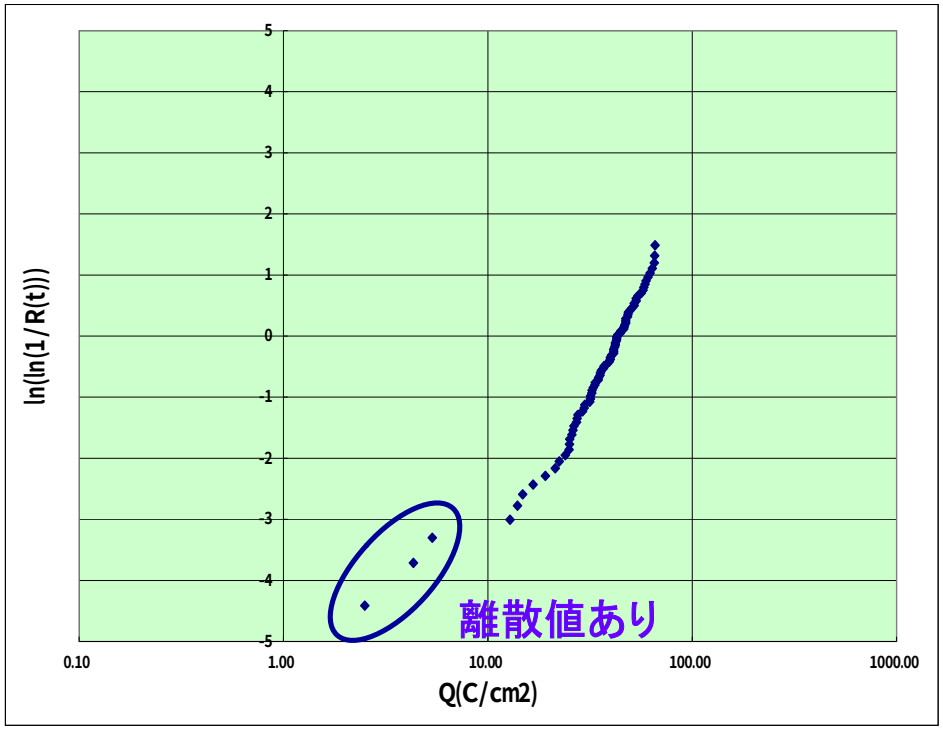
前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

■ TDDBの評価結果（1）





TDDB 評価例

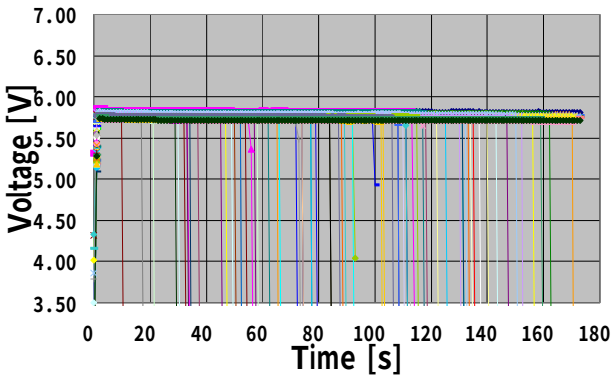


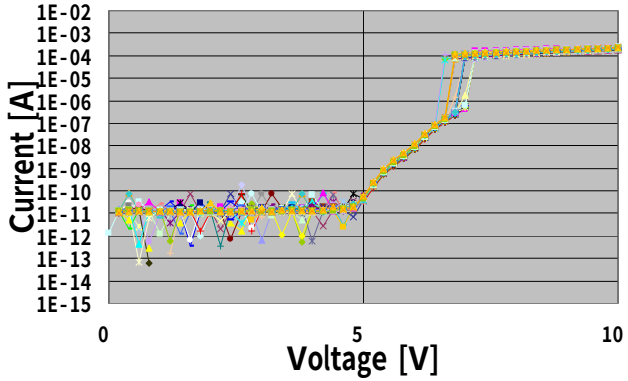
y = 2.0193Ln(x) -7.7099

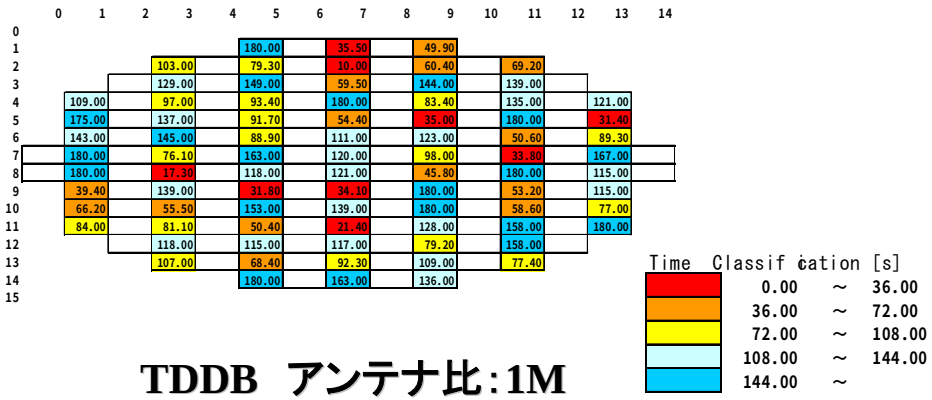
TDDBのワイブルプロット

前工程の信頼性を評価するTZDB,TDDB

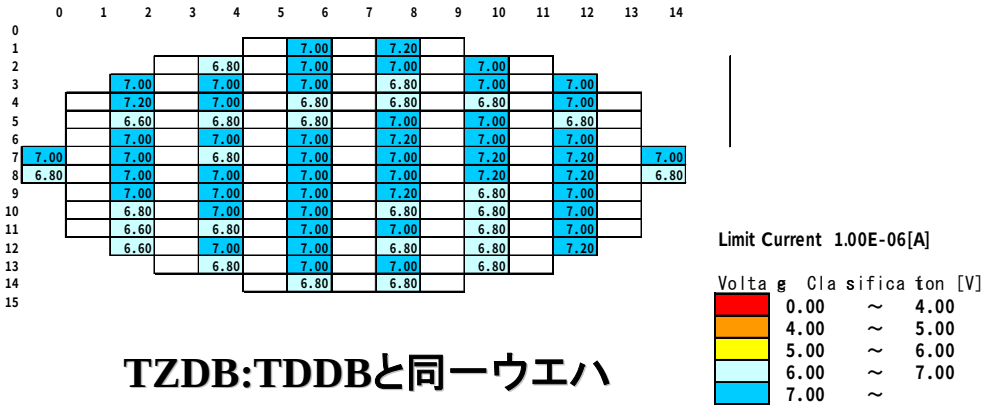
■ TDDBの評価結果（2）







TDDB　アンテナ比：1M



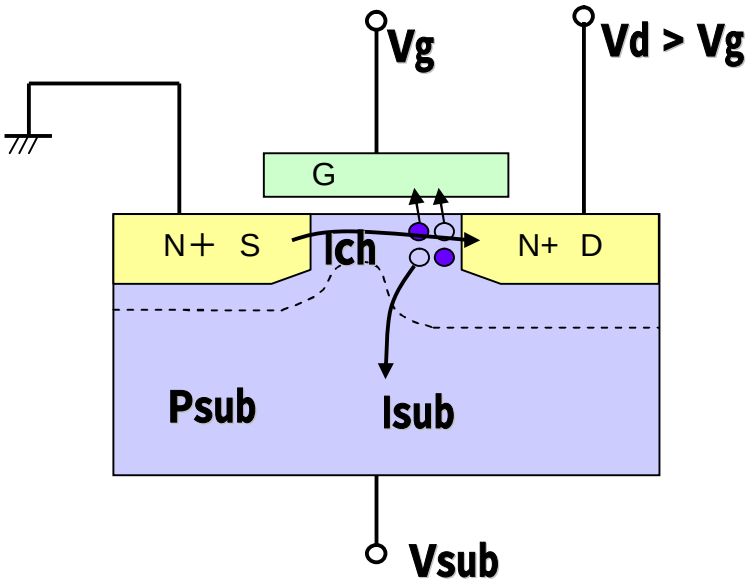
TZDB:TDDBと同一ウエハ

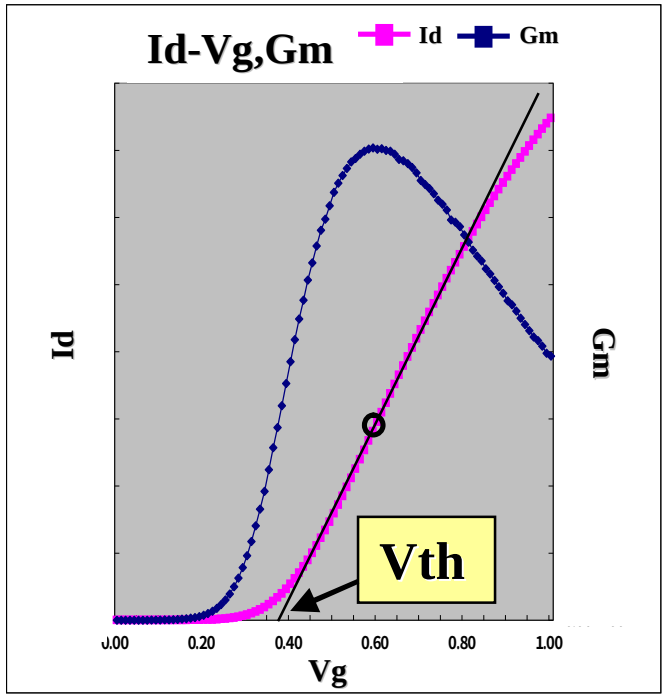
TDDBの方がより詳細な評価が可能

HC評価

■ 評価手法

Vd＞Vgストレス印加によるVthの経時変化観察



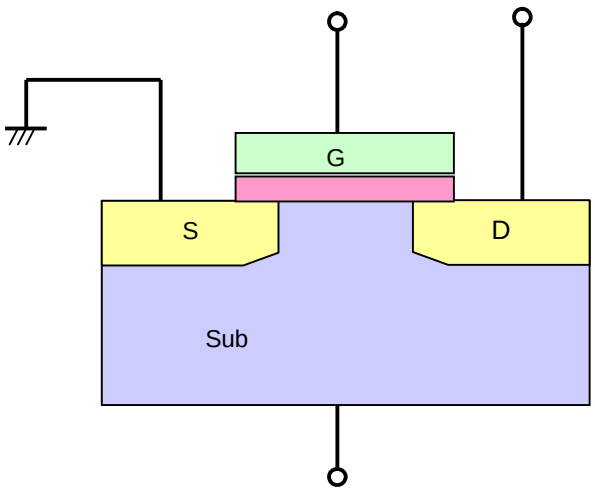


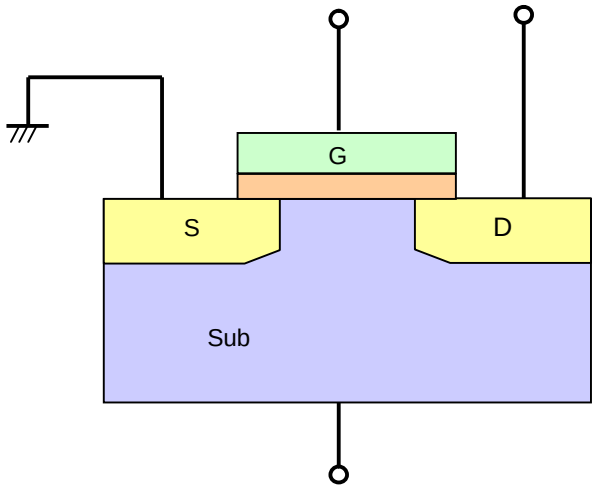
Id-Vg 測定例

HC: Hot Carrier

HC評価

- 評価内容
  - ゲート絶縁膜の膜質が異なるFETの特性劣化評価



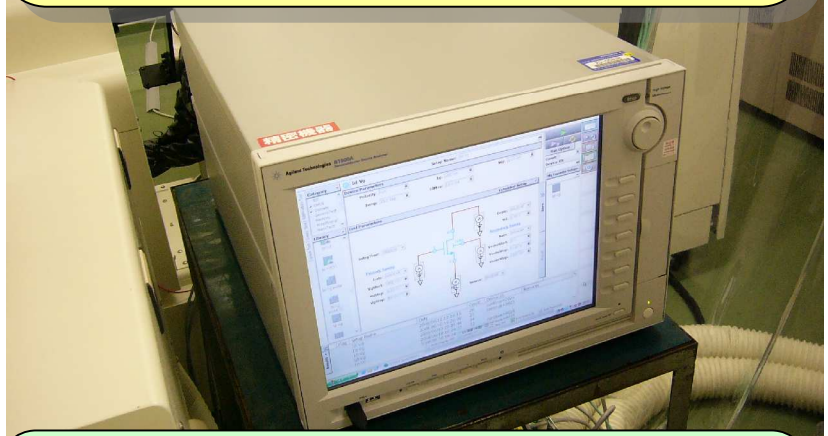


HC評価

■ 装置

東京エレクトロン製
ウエハプローバ　Ｐ－12XL

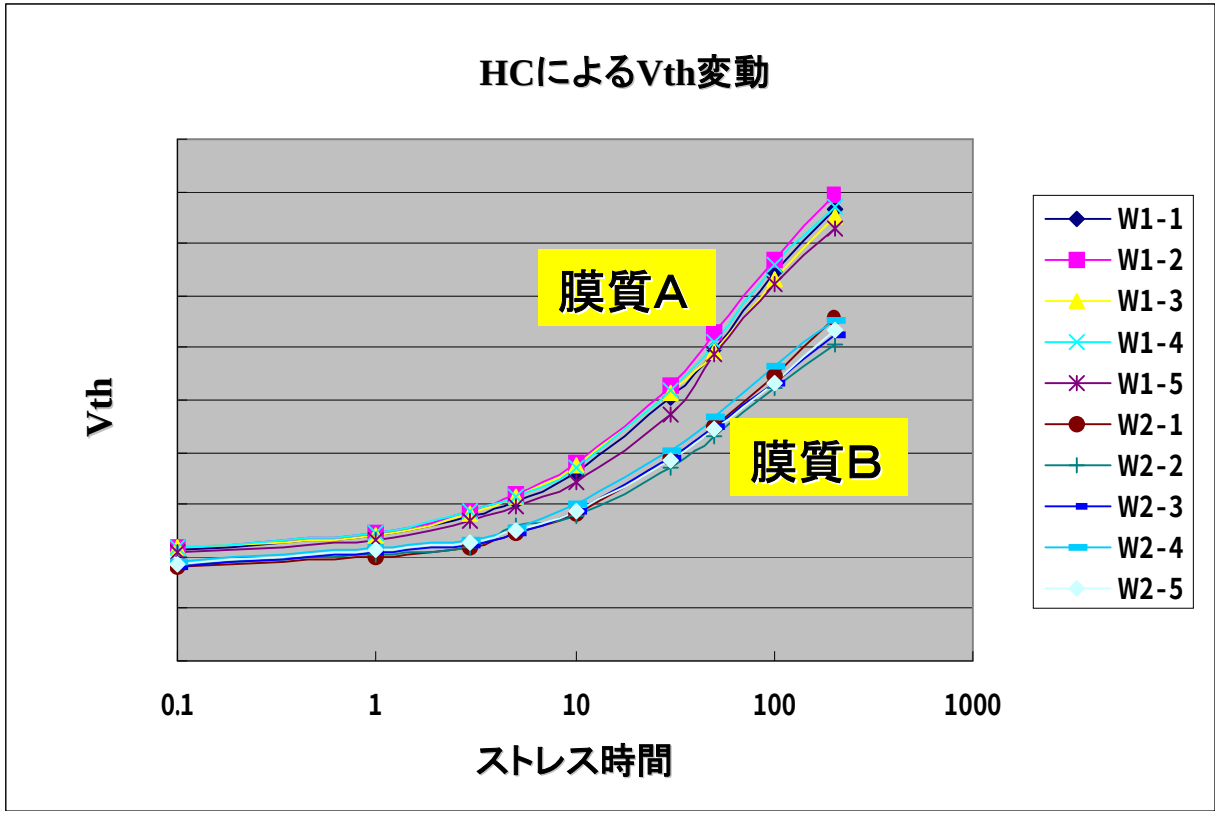
SMU：HP(ハイパワー)1台
HR（高分解能）4台
PGU：パルス発生ユニット　1台
CMU：容量測定ユニット　1台



アジレント製
半導体パラメータアナライザ
B1500A

HC評価

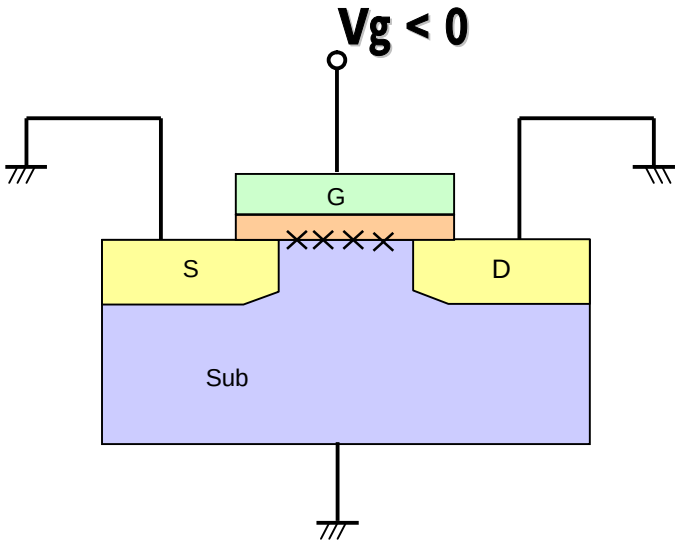
■ 測定データ


HCによるVth変動
Vth
0.1
1
10
100
1000
ストレス時間
膜質A
膜質B
W1-1
W1-2
W1-3
W1-4
W1-5
W2-1
W2-2
W2-3
W2-4
W2-5

NBTI評価

- 評価方法

  高温環境下でのVg＜0印加ストレスによる界面準位、Vthの経時変化観察

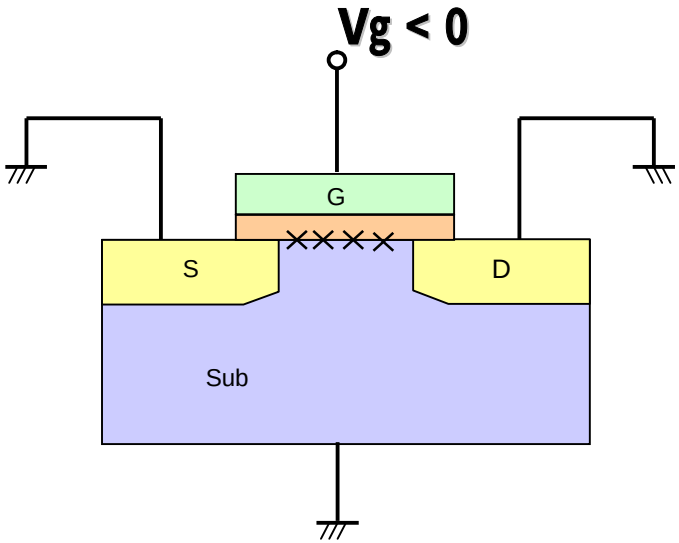


NBTI: Negative Bias Temperature Instability

NBTI評価

■ 評価内容

125℃でのMOSFETの特性劣化評価



NBTI評価

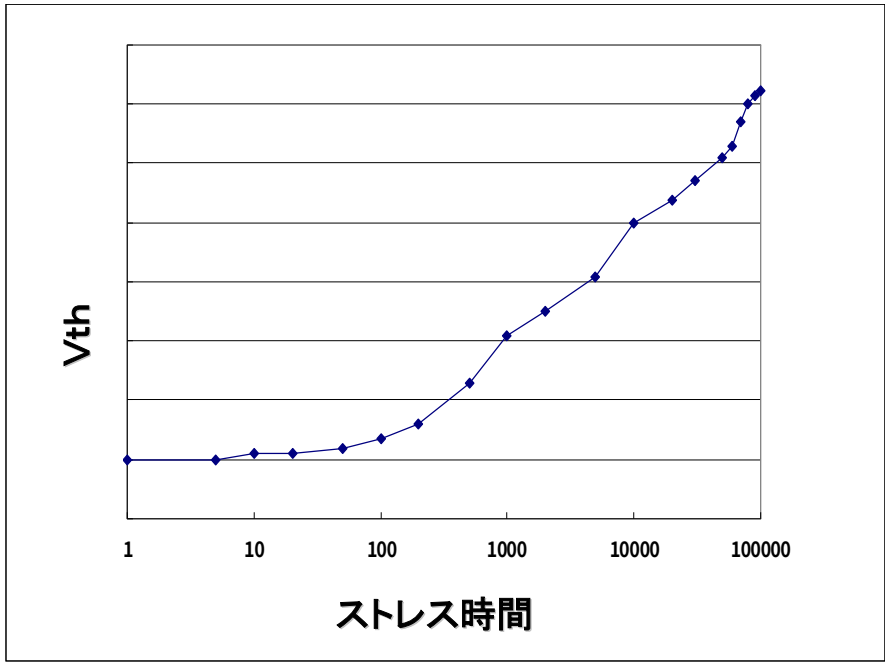
■ 装置

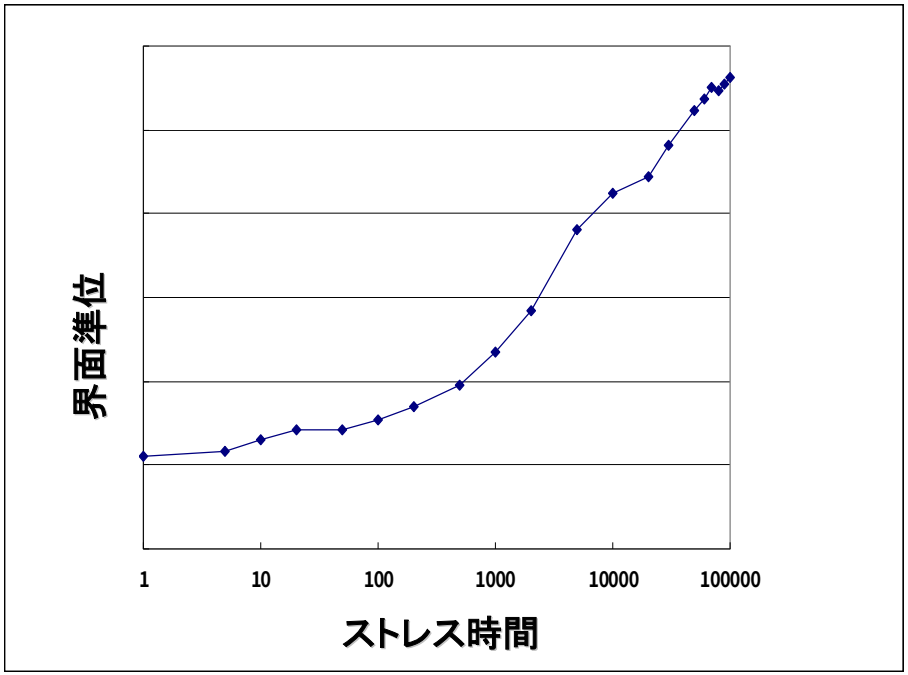
東京エレクトロン製
ウエハプローバ　Ｐ－12XL

アジレント製
半導体パラメータアナライザ
B1500A

NBTI評価

■ 測定データ





測定環境の特徴（TATの短縮化）

- フルオートプローバ
- マニュアルプロービング
- 複数同時評価

© Copyright 2008 Oki Engineering Co., Ltd.

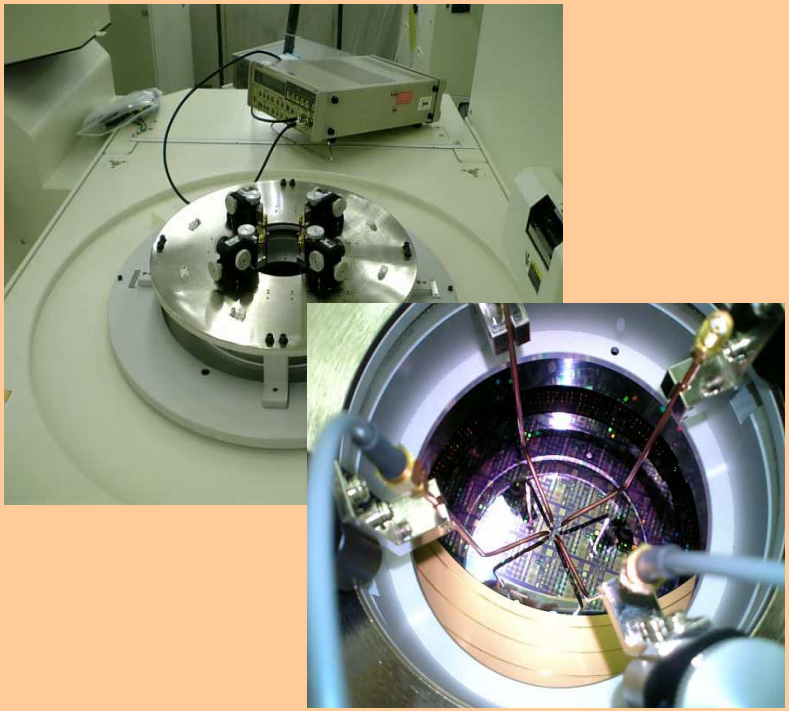
測定環境の特徴（TATの短縮化）

- フルオートプローバシステム

複数枚の測定がオートで
可能

測定環境の特徴（TATの短縮化）

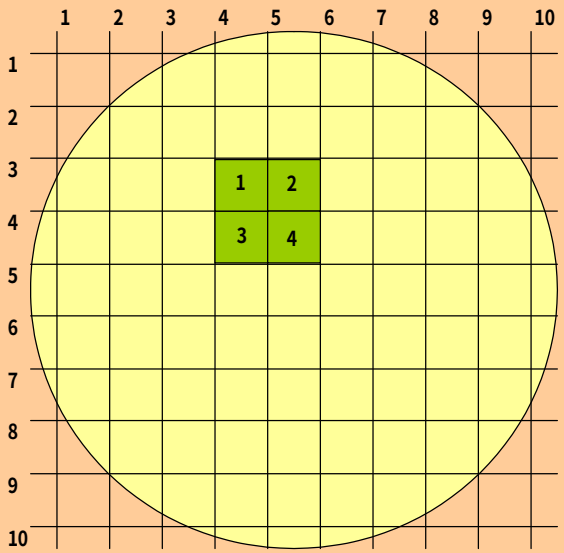
- マニュアルプロービングシステム



任意に針先を移動でき、
すぐに特性確認･評価が可能

測定環境の特徴（TATの短縮化）

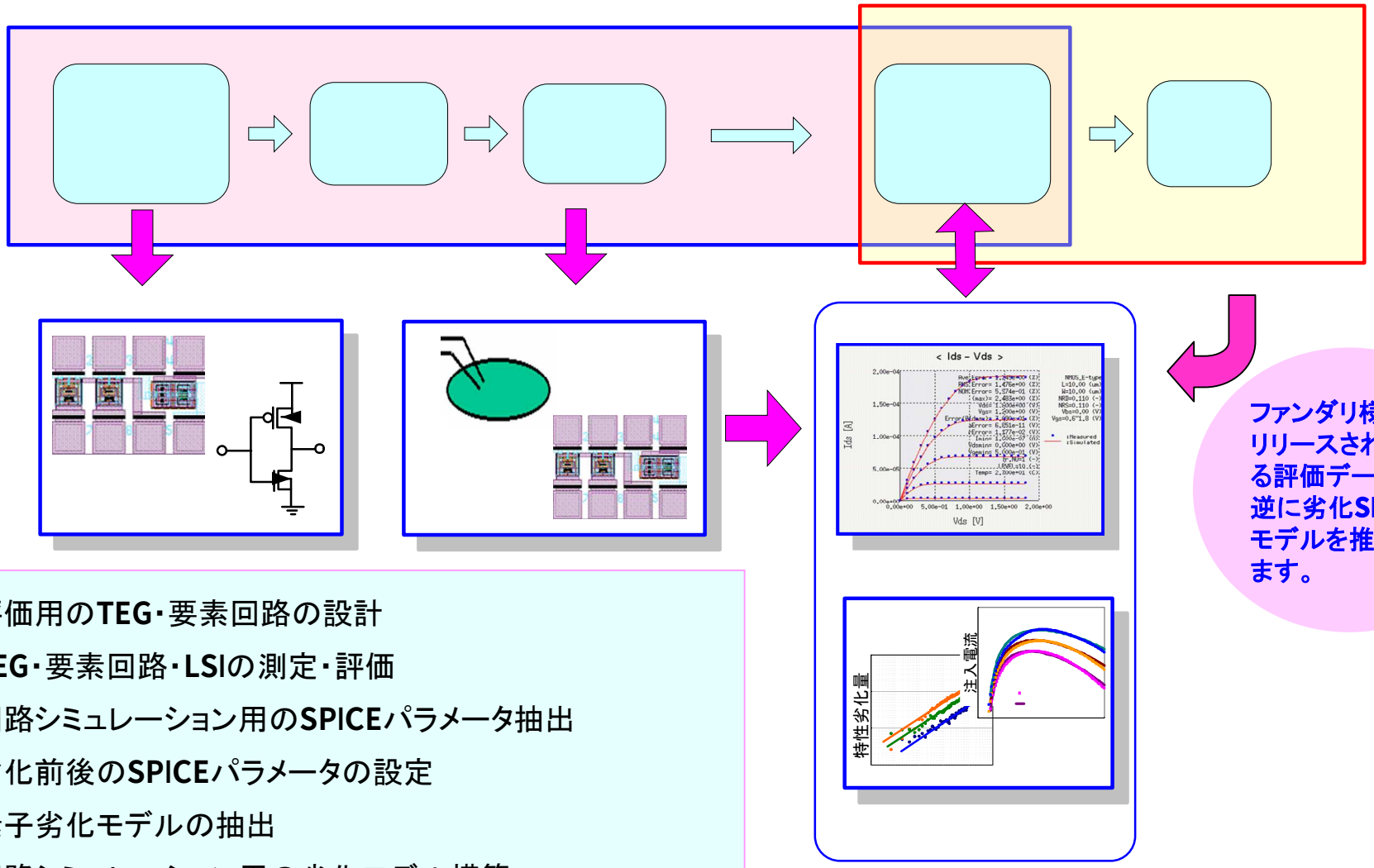
- 複数同時評価



パラレル評価による
評価時間の短縮

信頼性シミュレーションサービス

信頼性シミュレーションサービスの概要



ファンダリ様でリリースされている評価データから、逆に劣化SPICEモデルを推定できます。

- 評価用のTEG・要素回路の設計
- TEG・要素回路・LSIの測定・評価
- 回路シミュレーション用のSPICEパラメータ抽出
- 劣化前後のSPICEパラメータの設定
- 素子劣化モデルの抽出
- 回路シミュレーション用の劣化モデル構築

ご清聴ありがとうございました

お問合せ先

沖エンジニアリング株式会社

デバイス評価事業部
評価技術第2グループ
TEL：03-5920-2354
出口　泰

E-mail：　oeg-r-sales@oki.com
URL：　http://www.oeg.co.jp/
ご連絡をお待ちしております