

ミリ波オンウェハー測定：暗部と光明

Millimeter-Wave On-Wafer Measurements: Headaches and Possible Cures

天川 修平†

Shuhei AMAKAWA†

† 広島大学大学院先進理工系科学研究科

概要 昨今、ミリ波オンウェハー測定（特に S パラメーター測定）は（67 GHz までは）かなり当り前に行われていることと思う。我々自身の経験を述べれば、伝送線路に関しては特に減衰定数と特性インピーダンスの評価には散々苦労した。しかし、最近では測定から回路シミュレーション用の causal なモデル作成まで、かなり自信を持ってできるようになっている。そのモデルを利用して 300 GHz 帯で動作する CMOS トランシーバーの試作にも成功している。その一方、うまくできていないこともある。バイアス電流が流れている状態での MOSFET の測定が一例である。S パラ測定用試料ではケルビン測定ができないので、チップ上の MOSFET に掛かっているバイアス電圧が正確にわからない。そのせいか、低い周波数での S パラ測定結果と直流でのケルビン測定の結果が consistent になってくれない。実はケルビン測定もできるようにした S パラ測定用試料も作ったことがあるのだが・・・

Abstract On-wafer S-parameter measurements are done routinely at least up to 67 GHz these days. However, that does not imply measurements at higher frequencies are just as easy, nor does it mean measurement data thus churned out day to day are always reliable even below 67 GHz.

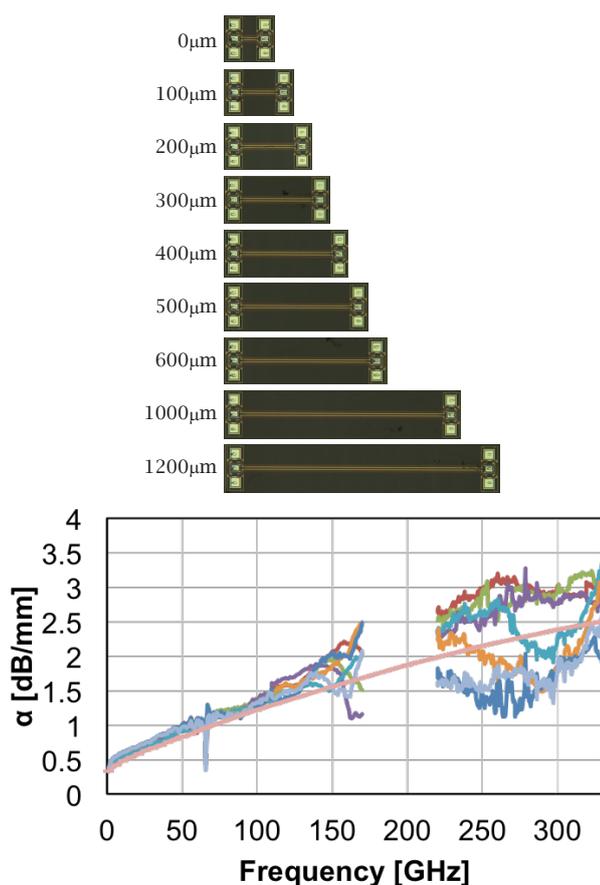


図1 修行前 [1]. 同一品種の CMOS 伝送線路の減衰定数 α の測定結果が線路長に依存して大きく異なり困った。

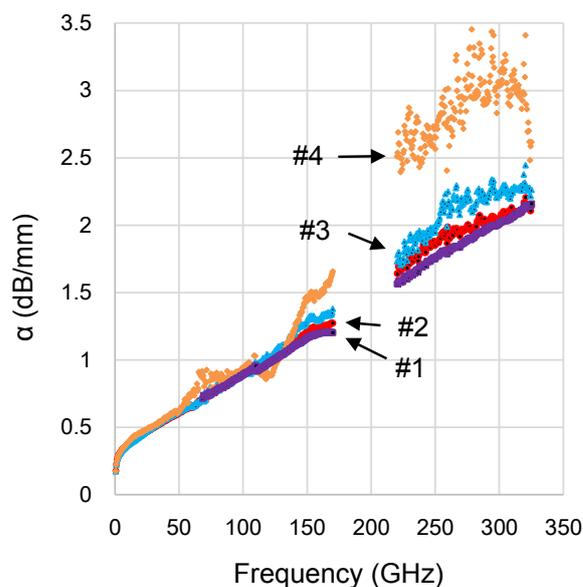


図2 修行後 [2,3]. うまくやると #1 のような綺麗なデータが得られるようになった。線路品種は図1とは違う。

文献

- [1] A. Orii, M. Suizu, S. Amakawa, K. Katayama, K. Takano, M. Motoyoshi, T. Yoshida, and M. Fujishima, "On the length of thru standard for TRL de-embedding on Si substrate above 110 GHz," *Int. Conf. Microelectronic Test Struct.*, pp. 81–86, Mar. 2013.
- [2] S. Amakawa, A. Orii, K. Katayama, K. Takano, M. Motoyoshi, T. Yoshida, and M. Fujishima, "Design of well-behaved low-loss millimetre-wave CMOS transmission lines," *IEEE Workshop on Signal and Power Integrity*, pp. 1–4, May 2014.