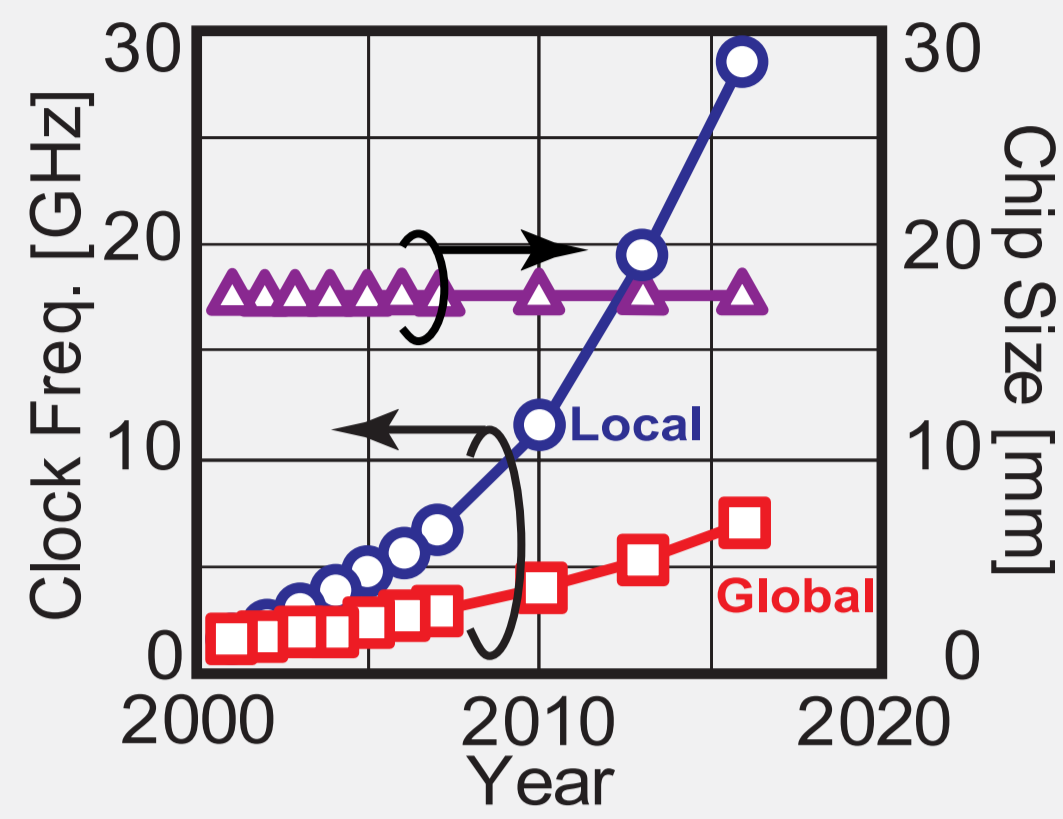


差動伝送線路を用いた Si ULSI内の低クロストークバスライン

Low Crosstalk Bus Line Configuration Using Differential Transmission Line Interconnects on Si ULSI
 東京工業大学 精密工学研究所 益研究室 伊藤 浩之

1. Background

■ Si ULSI: 大規模化&高速化



ITRS (2001)
 <70nm node in 2007>
Global Freq. > 2 GHz
Chip Size = 1.5 cm
 (波長: 7.5 cm @2GHz, $\epsilon_r=4$)

信号波長 \approx Global配線長

- 波(電磁波)としての性質が配線を伝わる信号に表れてくる。
- 配線を従来の様に集中定数として扱うことが困難になる。

信号の高速化

配線のインダクタンス成分が無視できなくなる。

Global配線: 伝送線路として設計

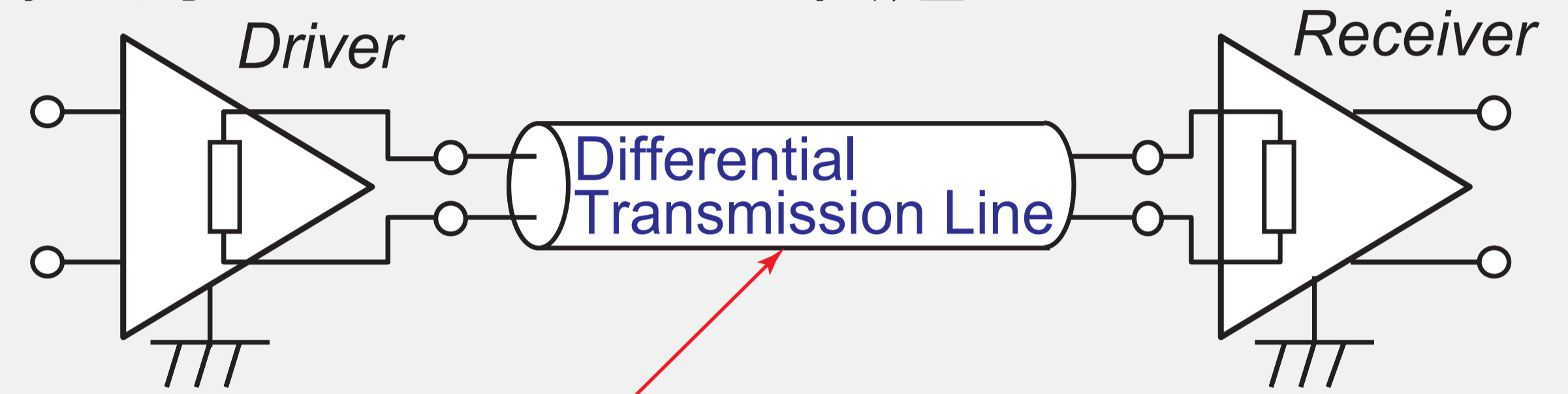
2. Purpose of Research

差動伝送線路を用いた LSI内GHz帯信号伝送

差動伝送線路の利点 vs. 不平衡伝送線路

- ・ GND Planeが不要
- ・ Common-mode Noiseに強い

目標: 1対1で5GHzパルス伝送



- 1, 長距離伝送可能な配線構造
- 2, 低クロストーク・高配線密度バスライン

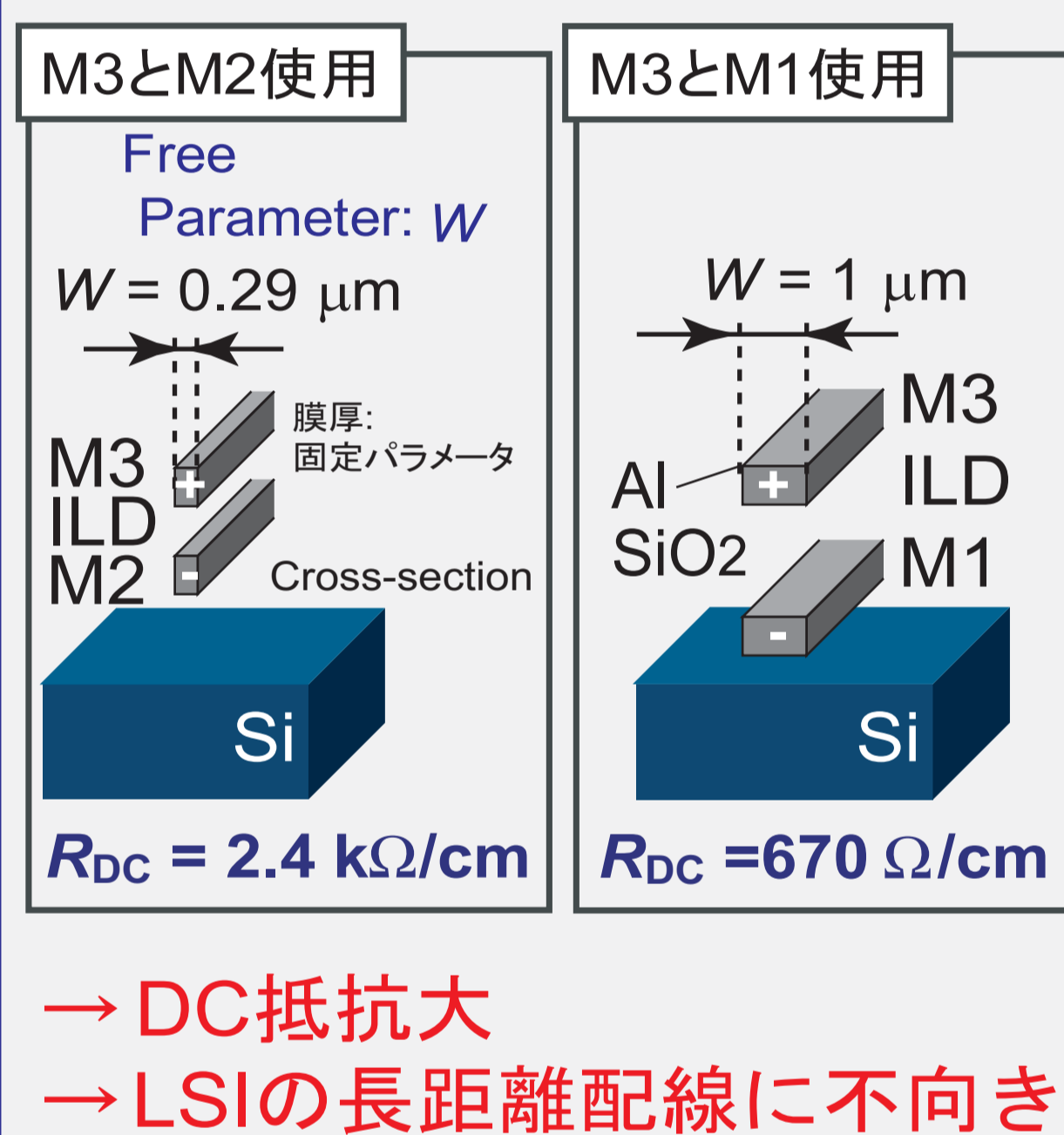
3. Differential Transmission Line Structure

配線に要求される特性

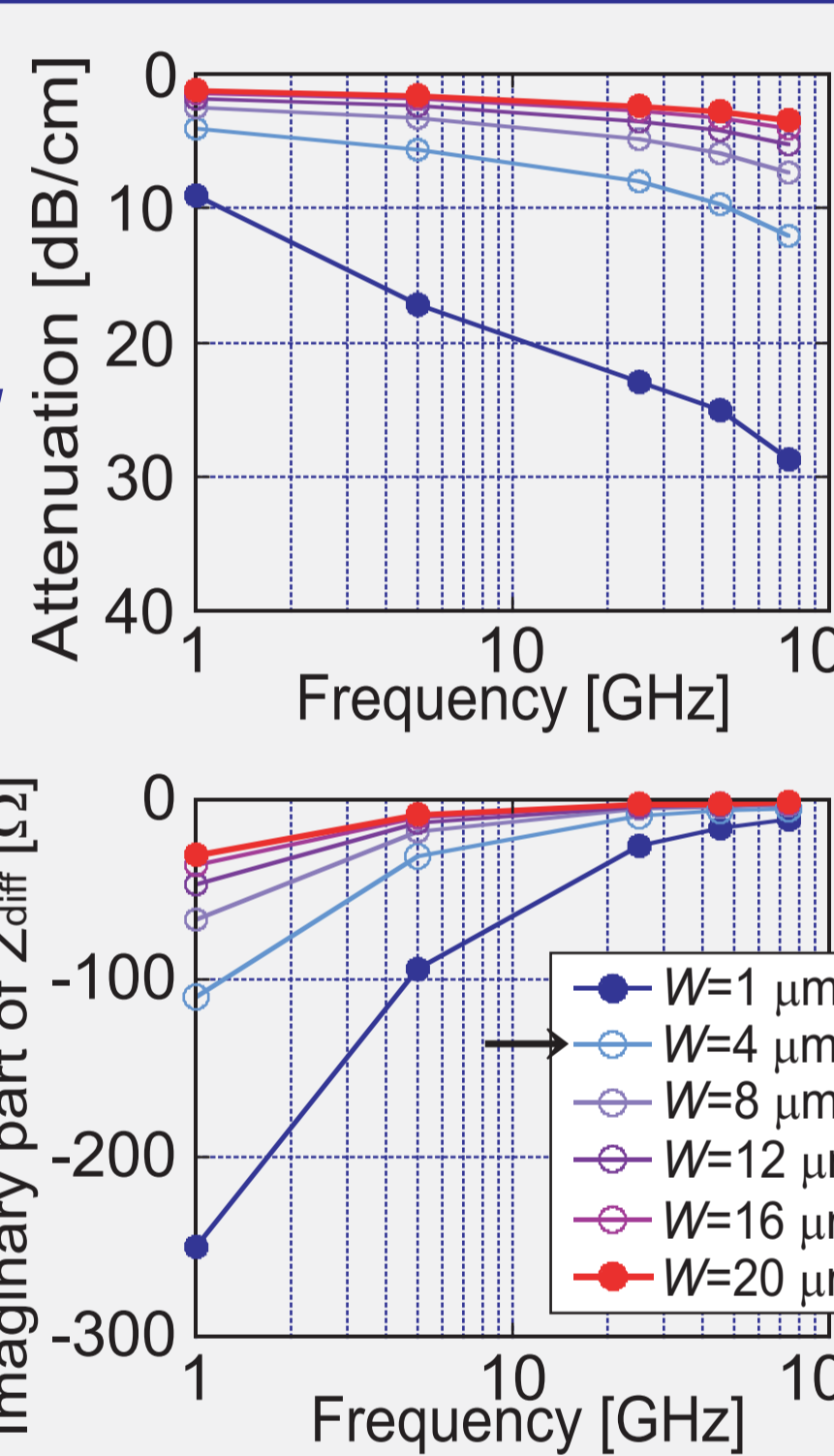
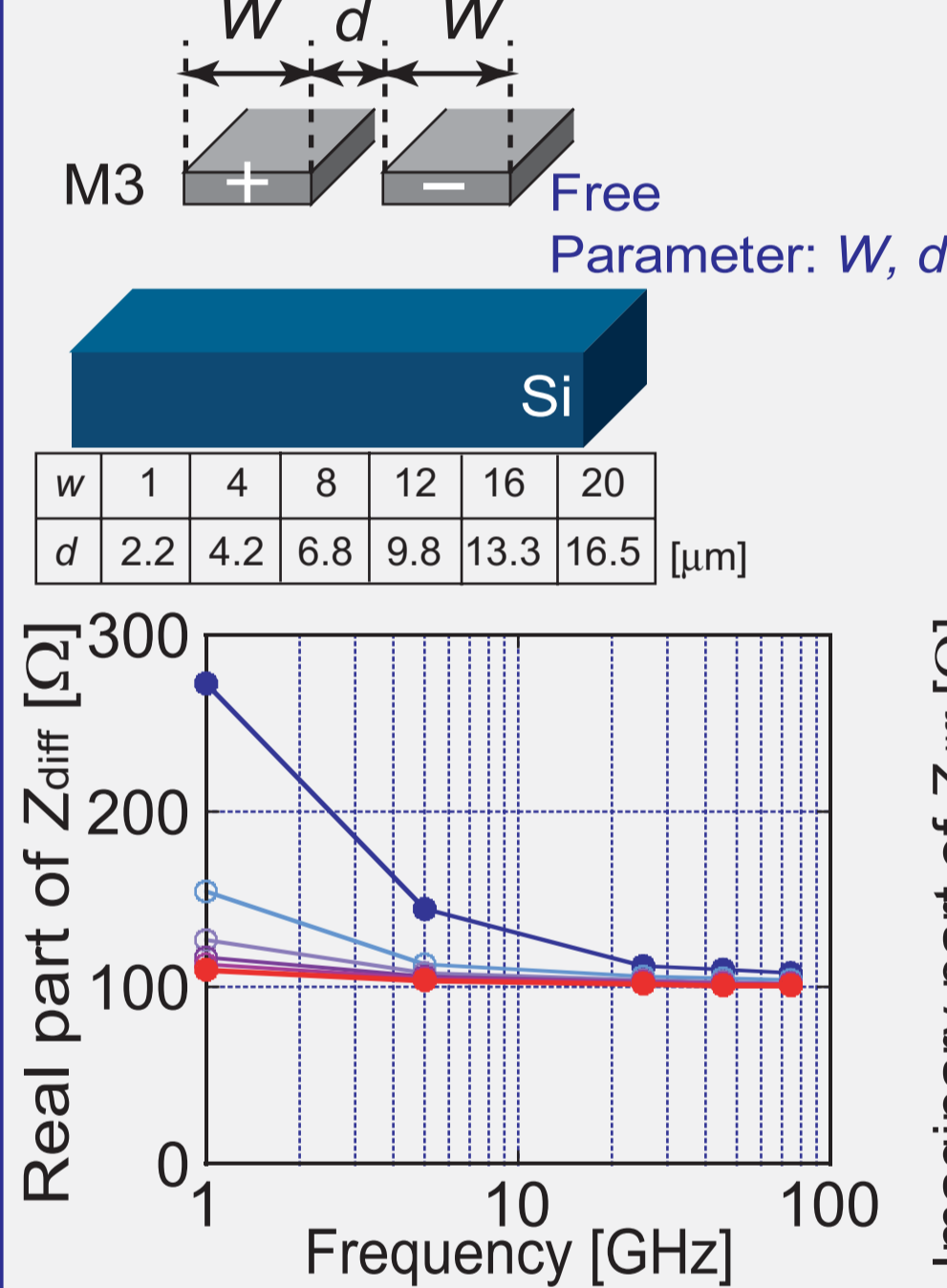
- ① 低損失
- ② 高差動インピーダンス ($Z_{diff}=100\Omega$)
- ③ 低配線占有面積
- ④ GNDが不要

- ・ 配線パラメータ AMS 0.35 μ m CMOS
- ・ 電磁界 Simulator Ansoft 2D Extractor
- 配線特性を議論

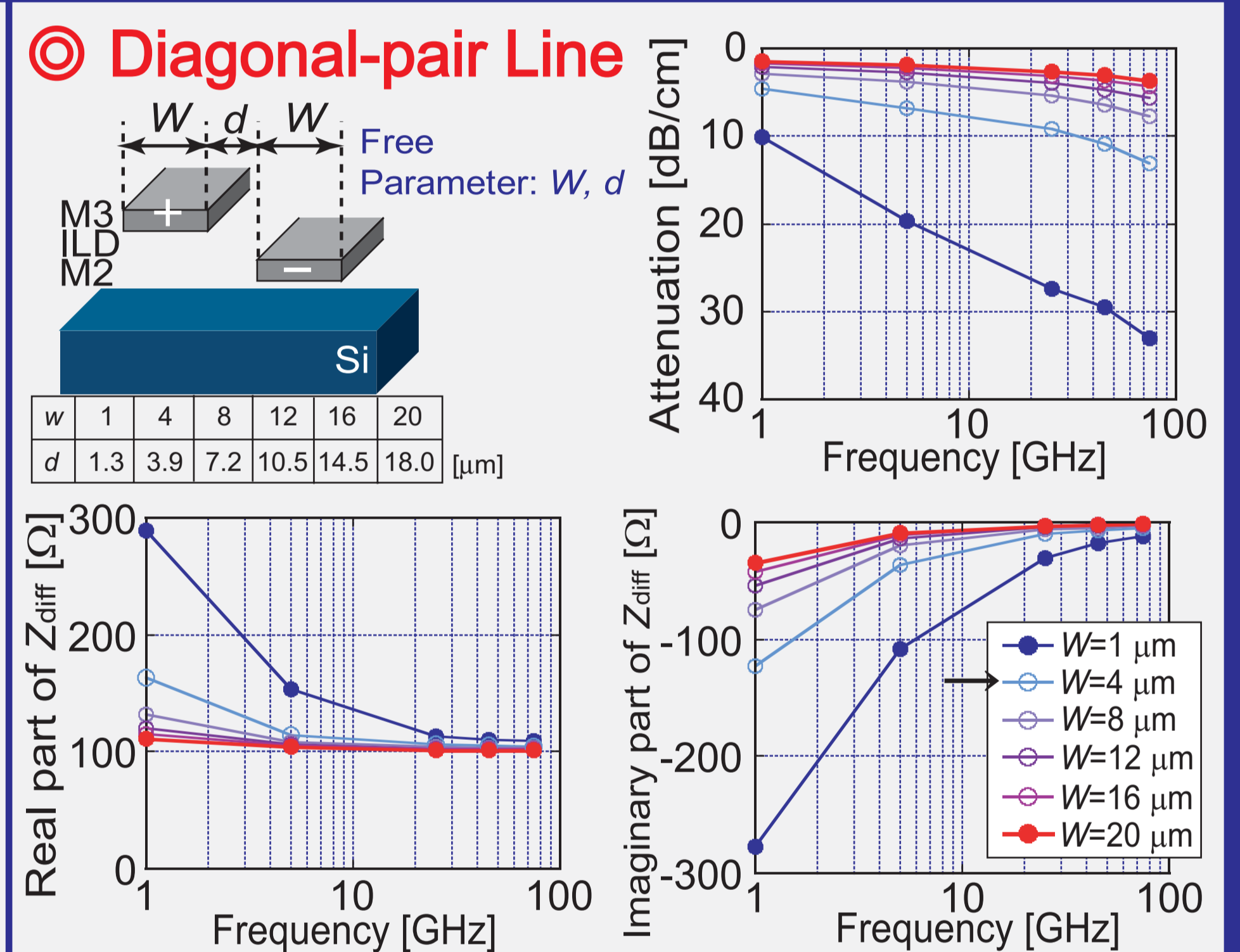
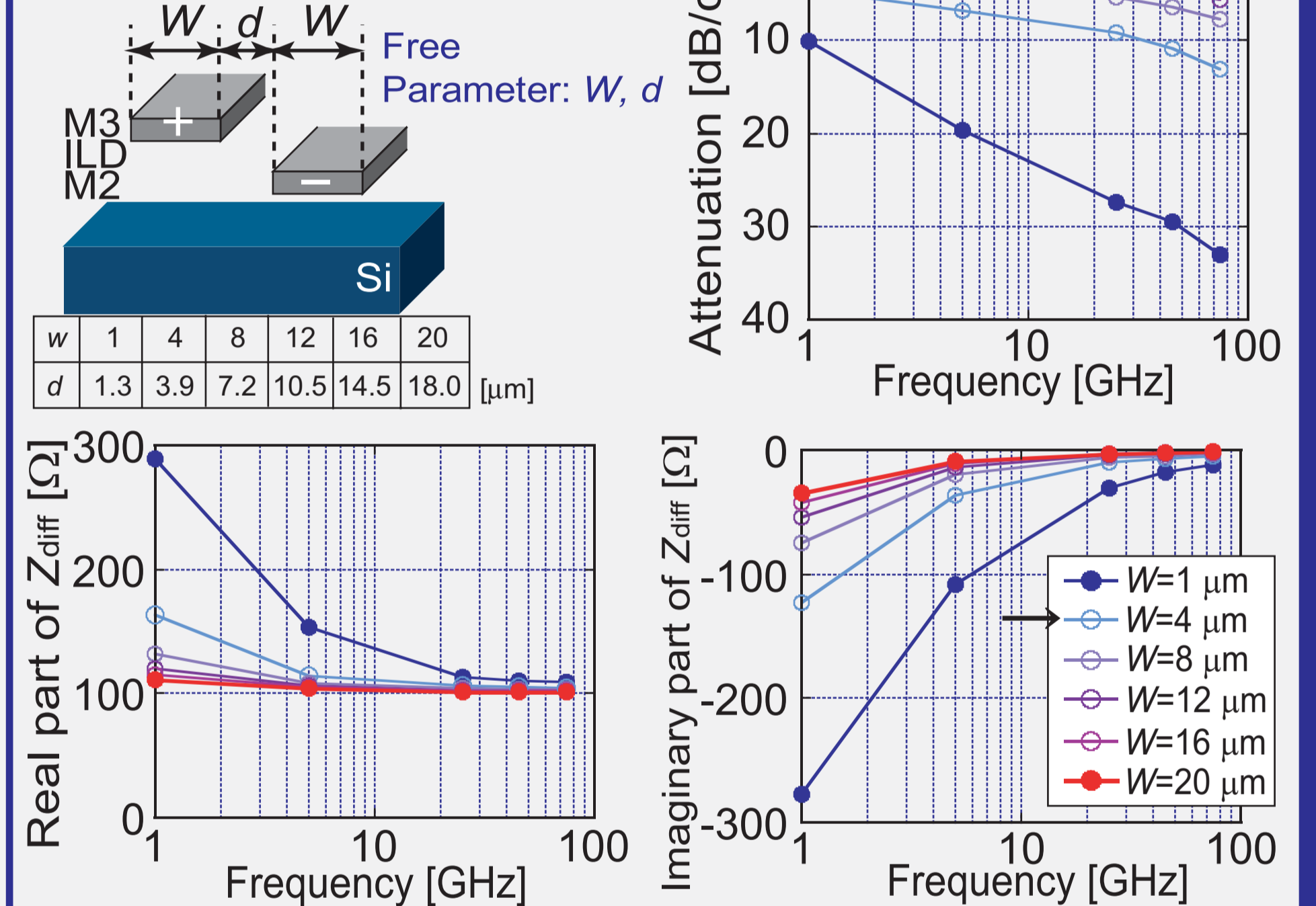
Stacked-pair Line



Co-planar Line

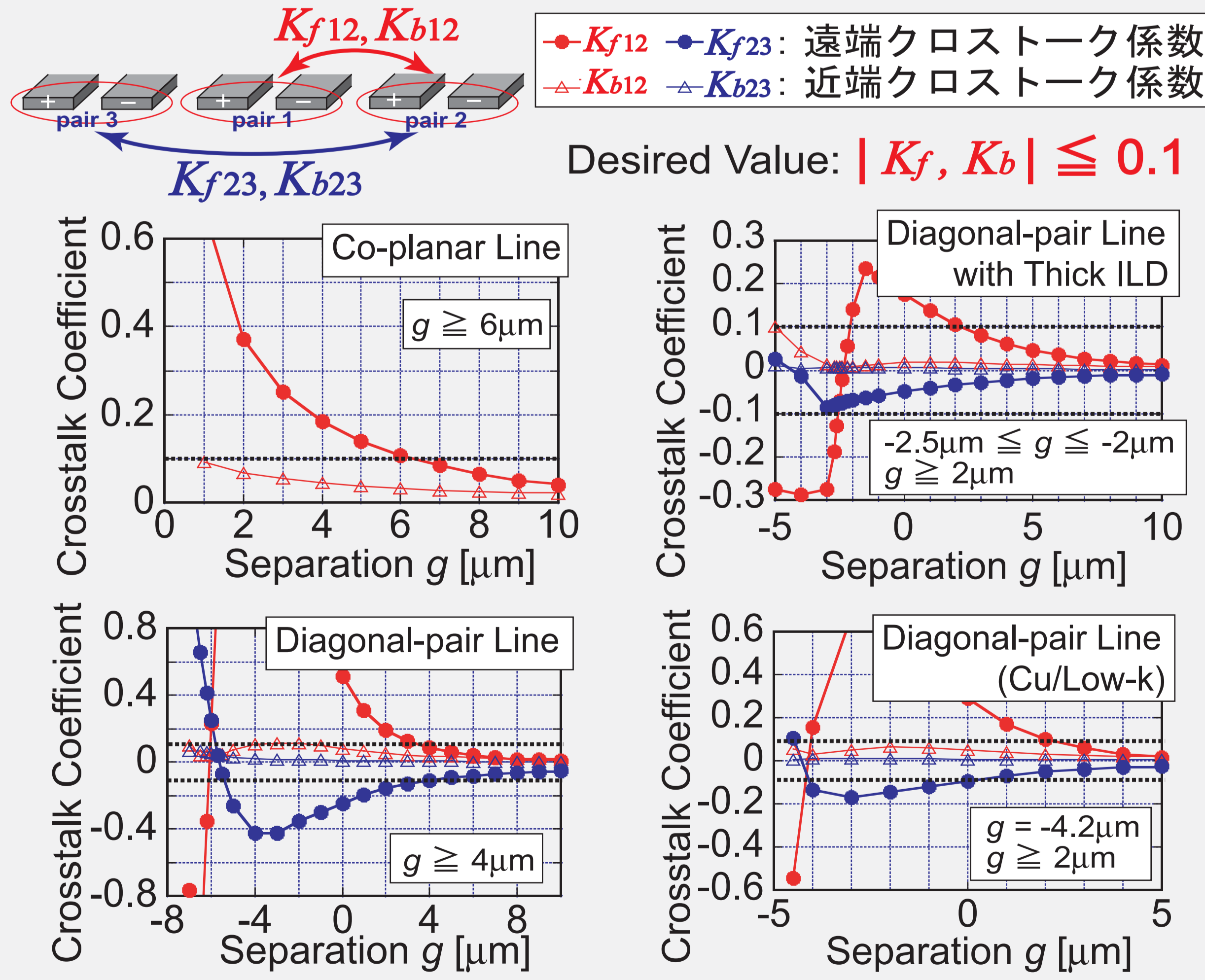
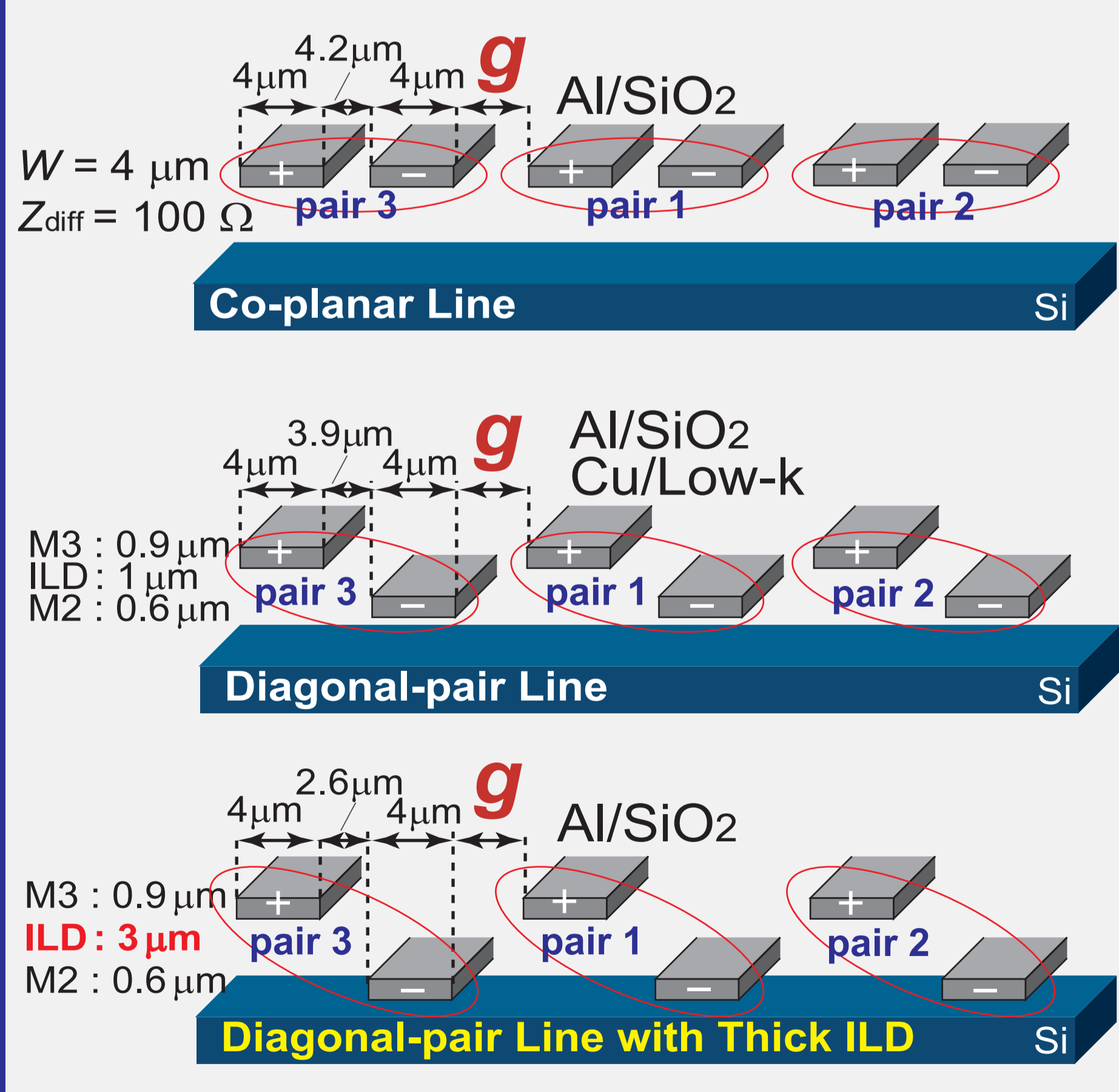


Diagonal-pair Line

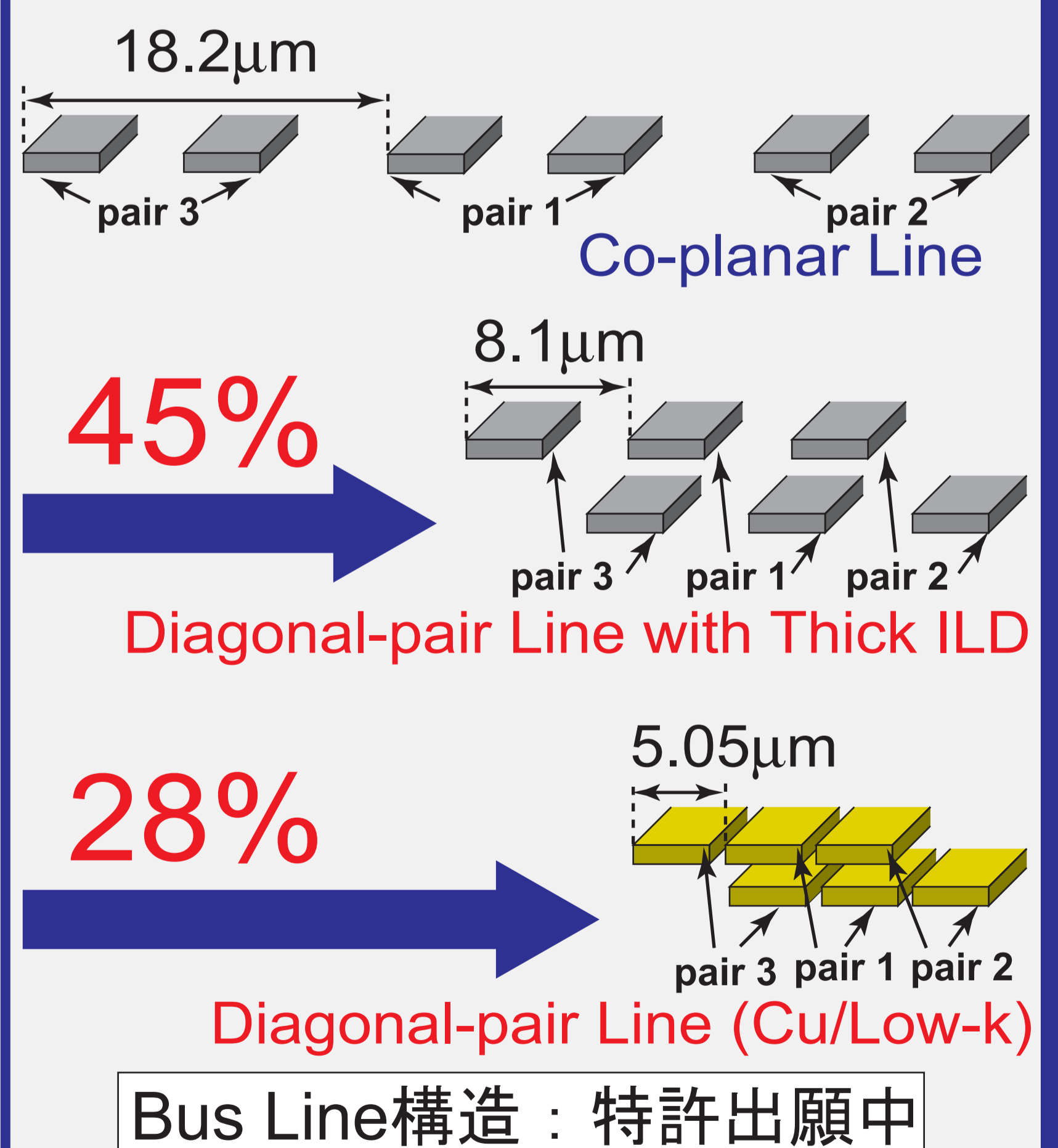


4. Low Crosstalk & High Interconnect Density Bus Line

配線を近接させるにはクロストークを考える必要がある。
 → クロストークの影響が無視できる配線間距離gを見積もる。



Bus Line幅の比較



5. Conclusion & Future Work

- ・ Co-planar LineとDiagonal-pair LineがLSI内の差動伝送線路に適している。→実測(S-parameter)を行う。
- ・ 提案するDiagonal-pair Lineを用いることで、低クロストークで高配線密度なバスラインが実現できる。→実測(Eye-pattern&Bit Error Rate)による評価を行う。