

NBCI ベンチャーフォーラム

「X線リソグラフィーが開く夢の商品」

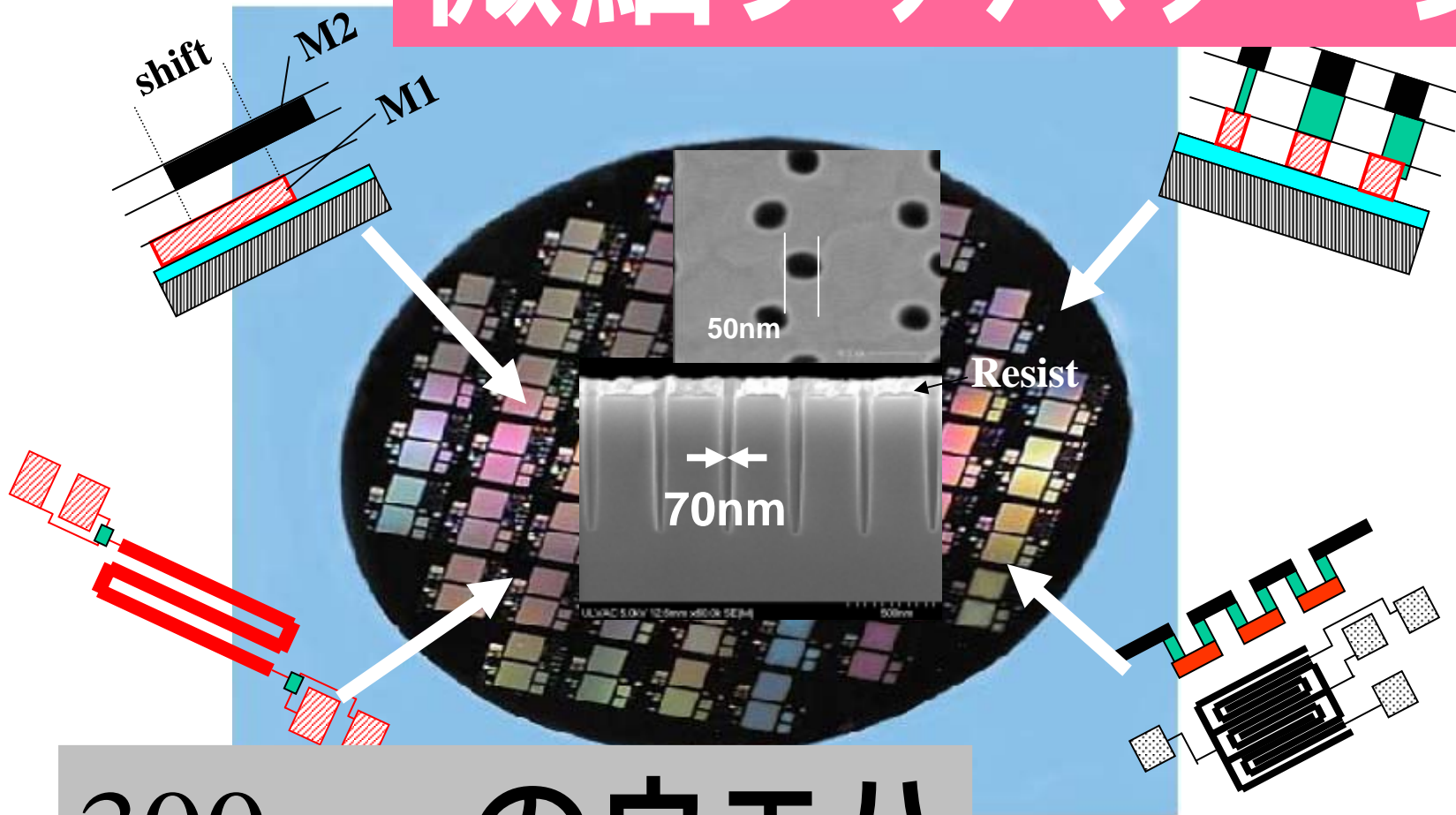
X-ray lithography produces amazing products

株式会社フィルテック

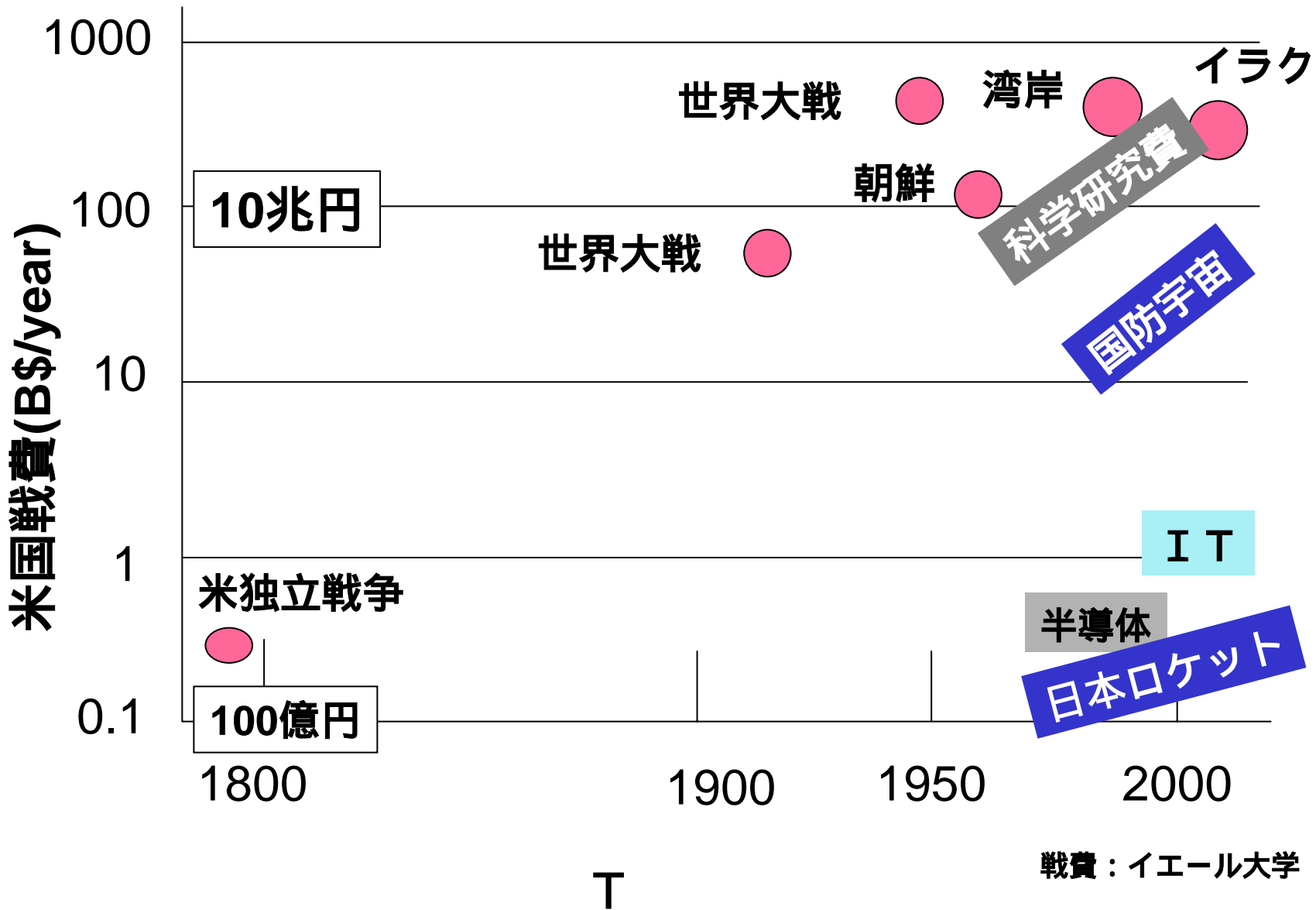
代表取締役 古村 雄二
工学博士

主催 ナノテクノロジービジネス推進協議会 (NBCI)

微細ナノパターン



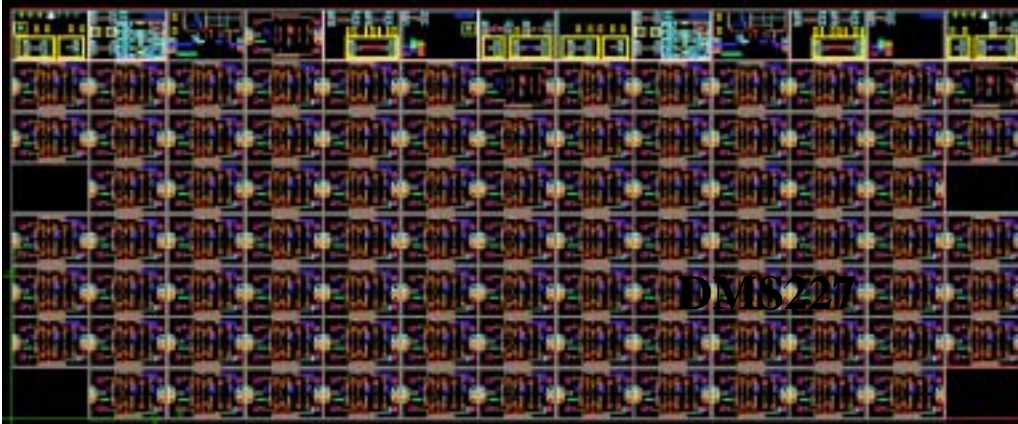
300mmのウエハ



X線リソグラフィー の使われ方

アメリカ：ミリ波（国防）
日本：半導体、高速通信、
MEMS

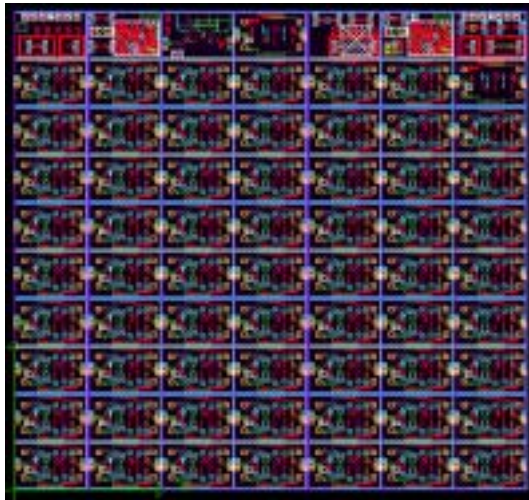
70 nm Device Demonstration DMS227



BAE SYSTEMS

DMS227

DMS187

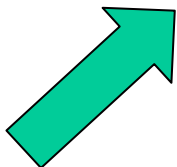


**90-100 GHz
missile seeker**

X線リソグラフィーに貢献してる企業大学



Philtech Inc.



東北大学

広島大学

BAE SYSTEMS



MIT

早稲田

Grenon Consulting, Inc.



露光工程の設備

装置の場所(三菱尼崎工場)

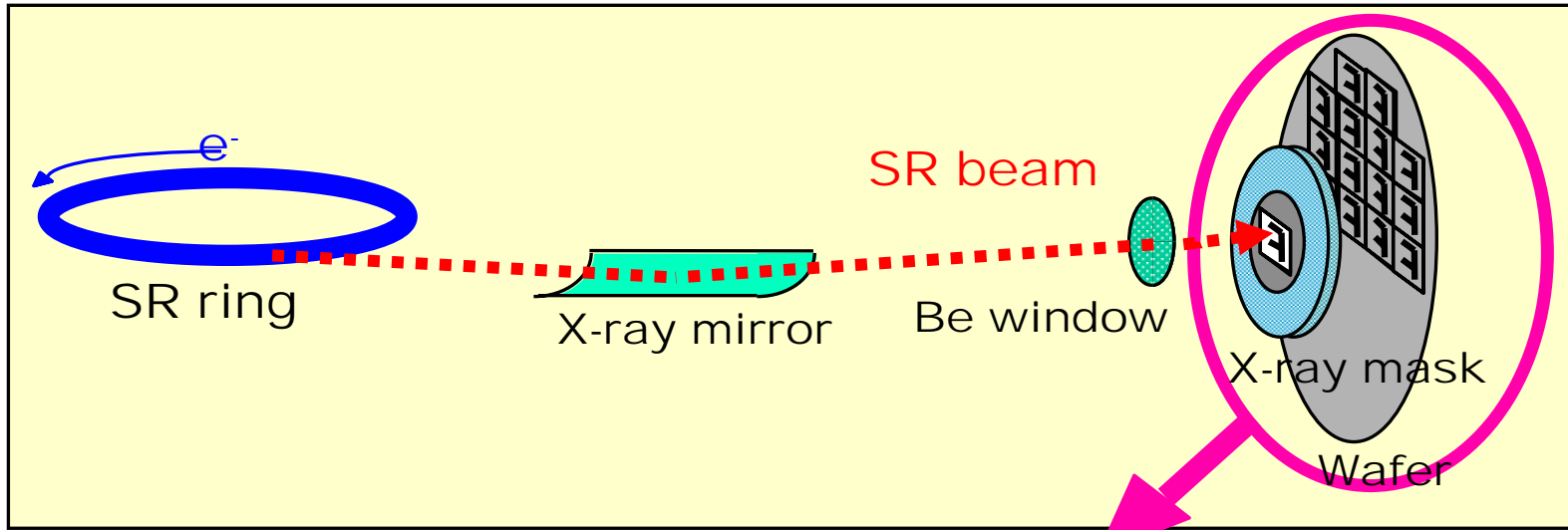
S R光源 三菱電機施設(有料)

ステッパー キヤノン製X R A
(東北大、税金)

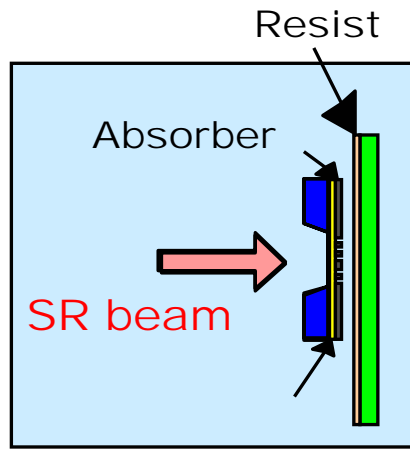
コーターデベ 東京エレクトロン A C T 1 2
(購入)

マスク NTT - AT (購入)

X線露光の原理



0 . 6 G e V

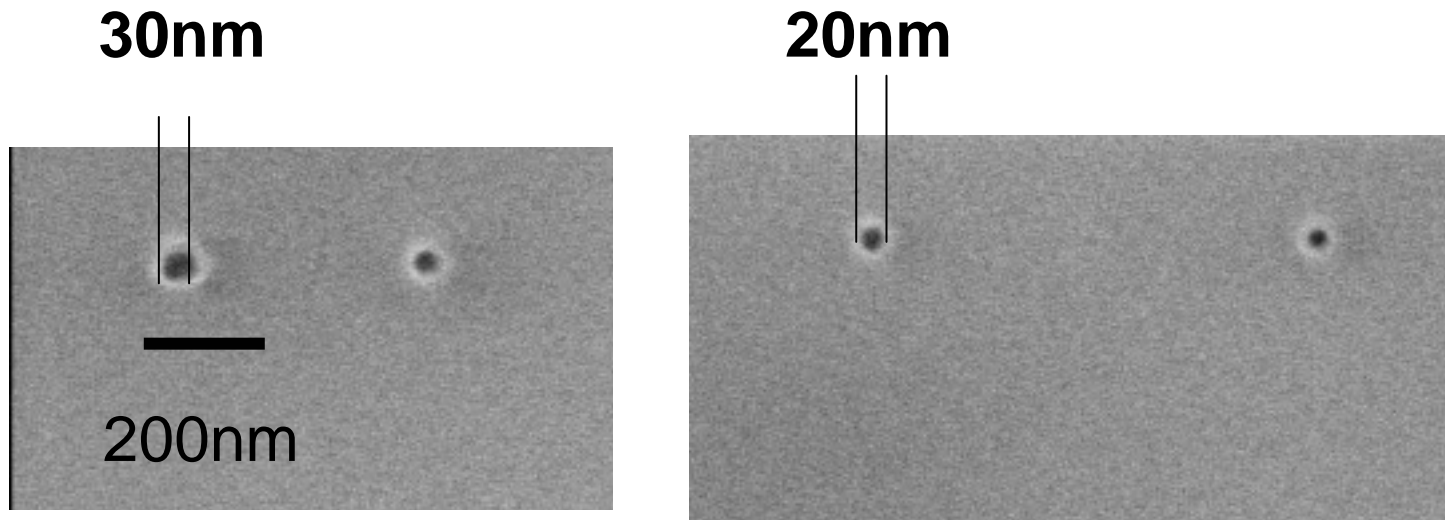


SiC, Diamond



X線リソグラフィーで

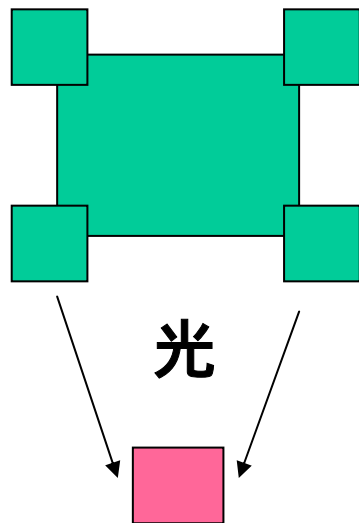
300mmウエハに作製したレジストパターン



研究終了

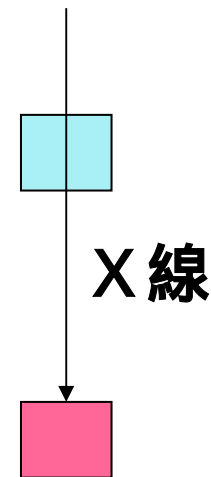
X線リソグラフィの長所

1. 回路設計パターンとマスクパターンが同じ
= マスク設計が安い
= 試作投入リスクが低い



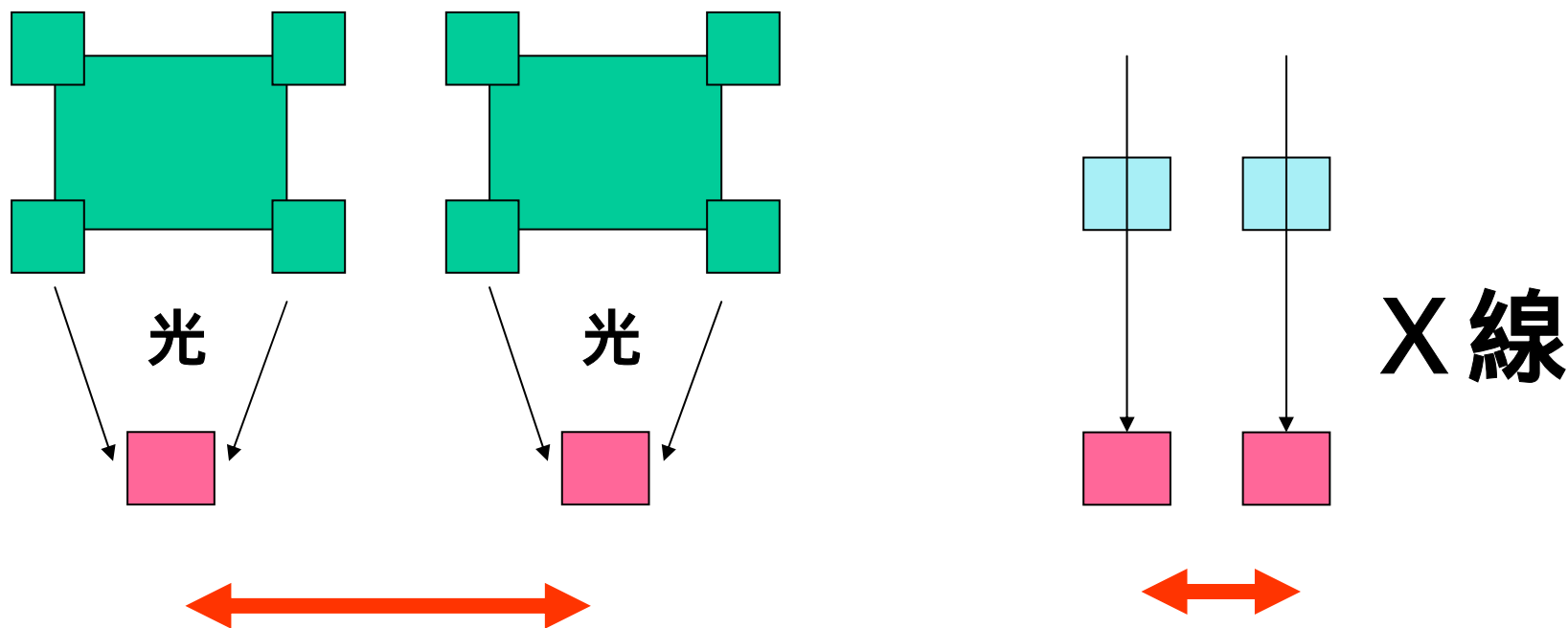
マスク

回路像



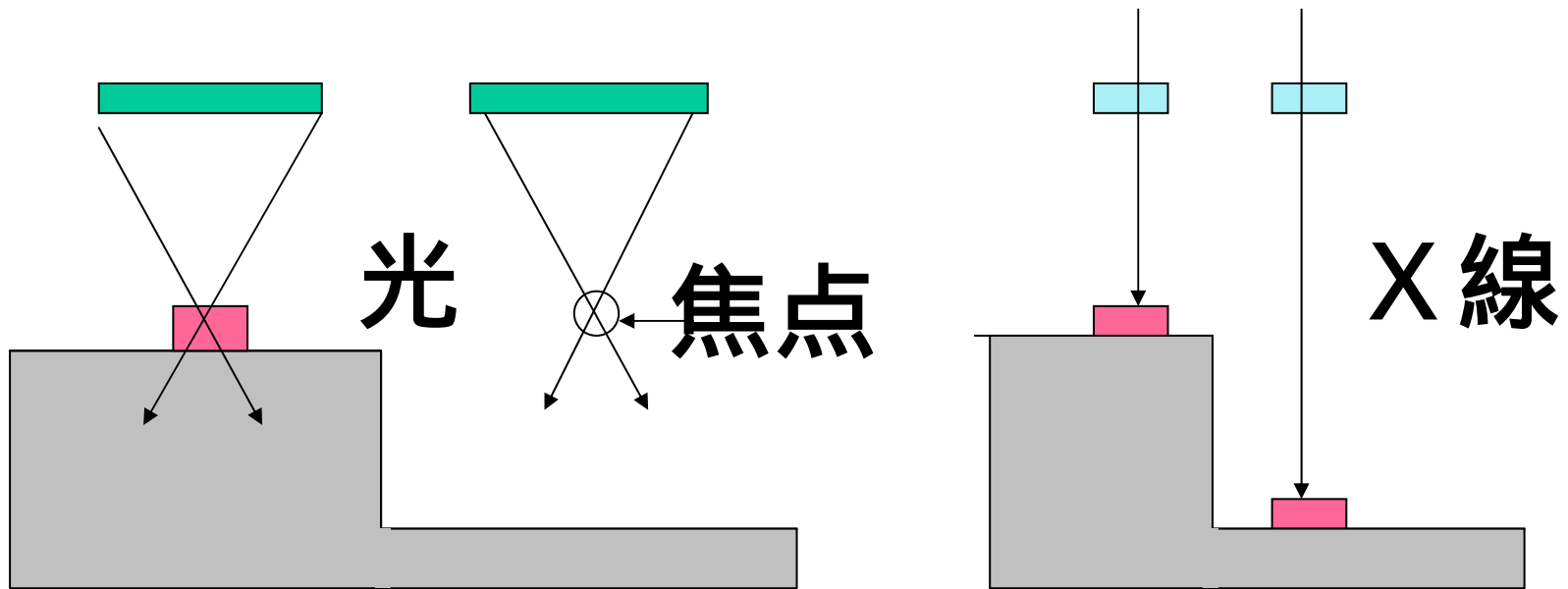
X線リソグラフィーの長所

2. 高密度に出来る = 廉価チップ



X線リソグラフィの長所

3 . 凸凹表面に正確に転写



(実測値)

80nm-viaマスク写真

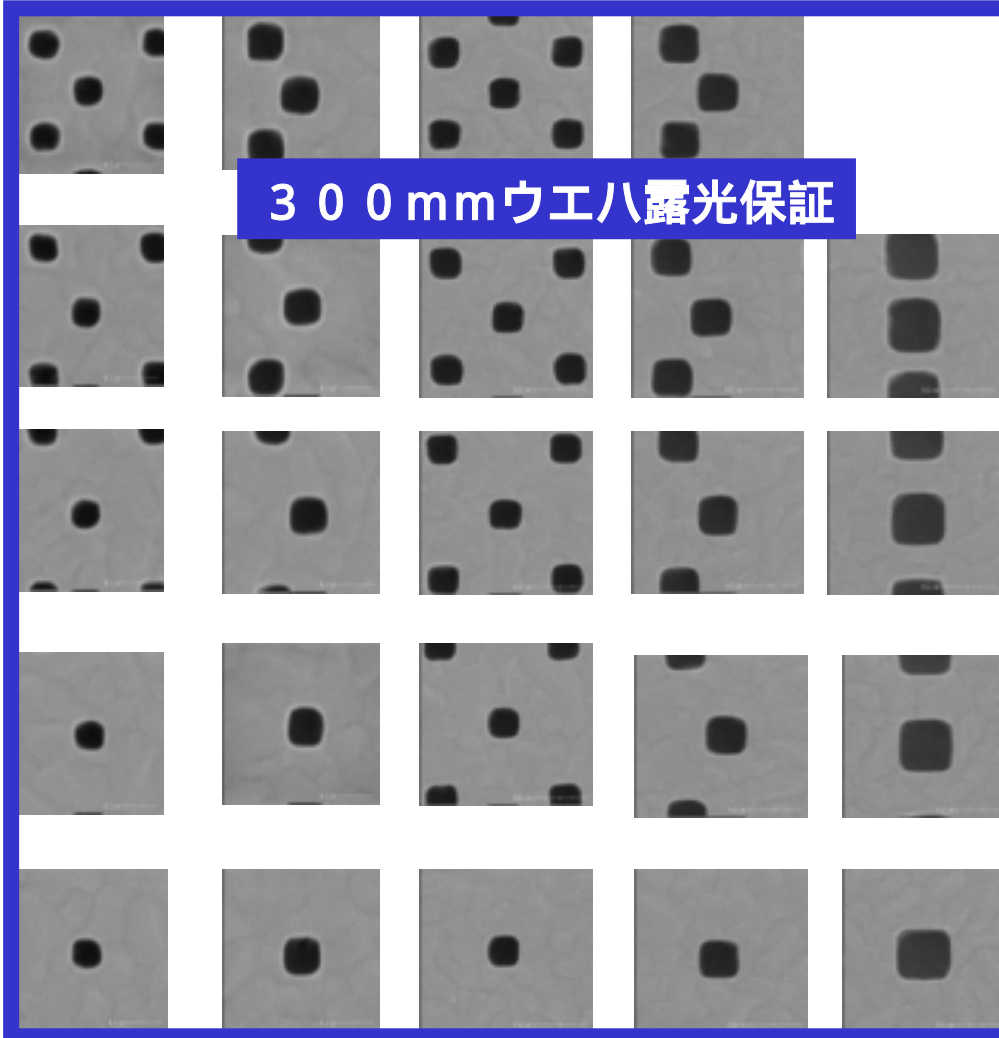
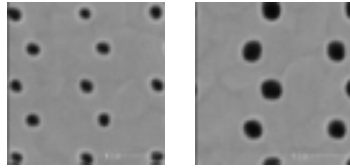
W50(30) W60(50)

W80

W100

W120

W150



S50

300mmウエハ露光保証

S100

S150

S200

S400

W : via 径
S : 間隔

X線ウエハの利用者

AMAT

東京エレクトロン

ULVAC

荏原

日立

東北大学

広島大学

早稲田大学

東工大

X線リソウエハを 装置メーカーが購入

なぜ？

デバイスメーカー供給できない
= リソ開発をまっている
(開発費が巨額だから)

微細パタンウエハ技術研究 コンソーシアム会員 = 18

東北大学

東京大学

MIT

ウイスコンシン

広島大学

早稲田

東工大

東京エレクトロン

アルバック

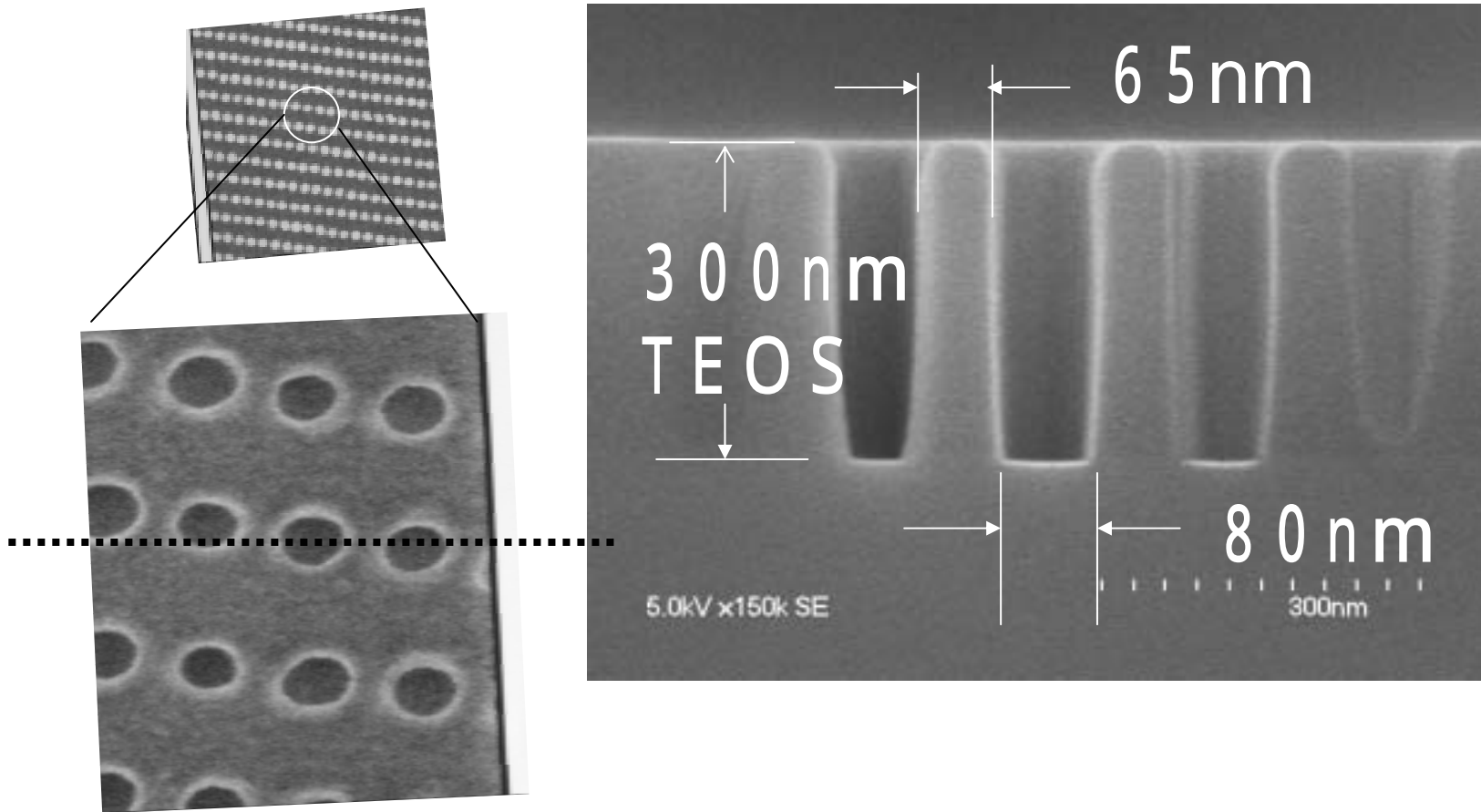
荏原

三菱

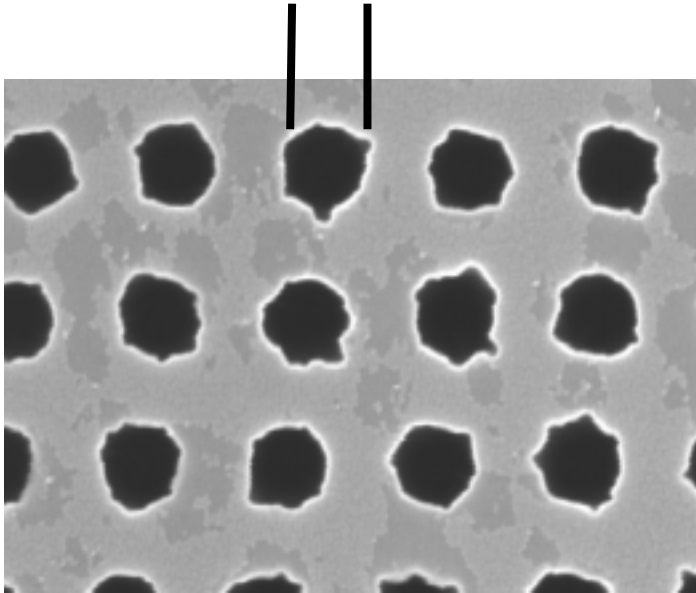
NTT - AT

富士通研究所 US

高密度 80nm 孔の加工が可能に

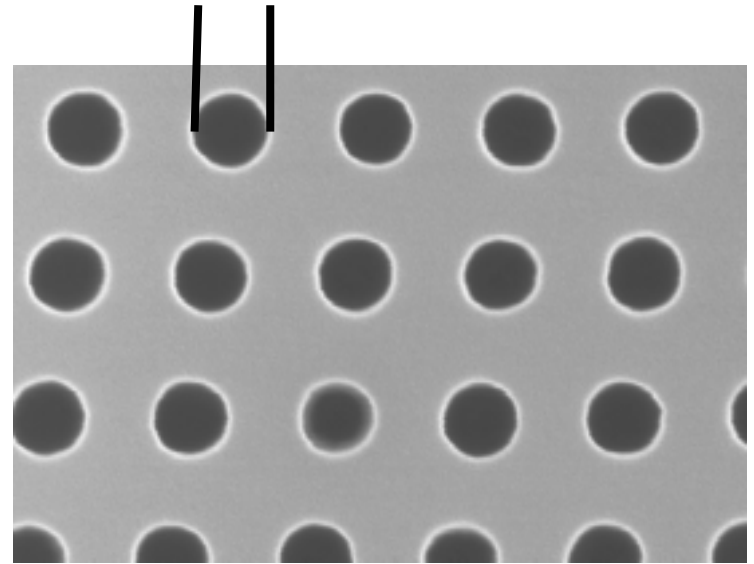


0.12 μ m



現実のエッチ問題
(現場問題)

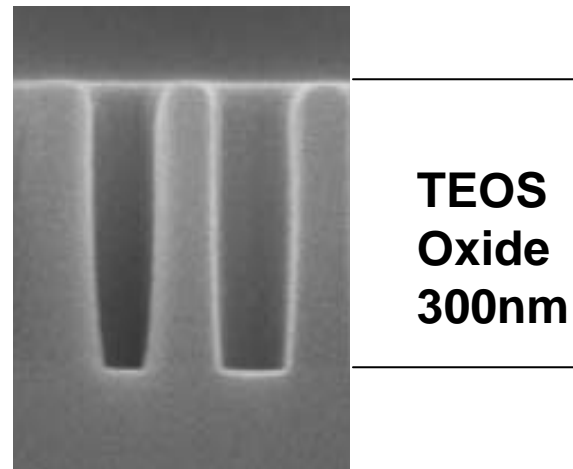
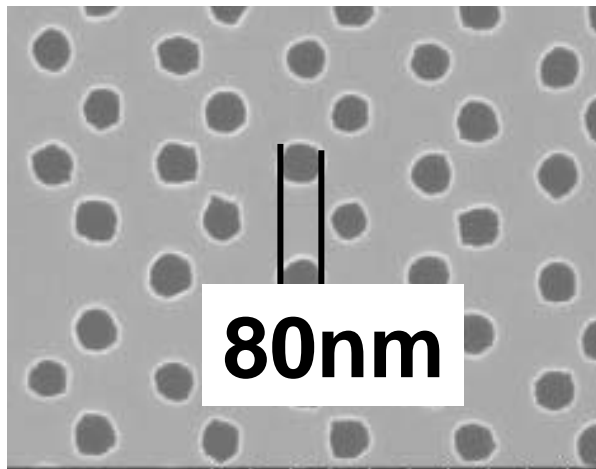
0.12 μ m



低圧エッチ
(コンソーシアム)

\$ 2200/wafer

OPC-free X-ray pattern with narrow space



80nm-diameter contact etching with 50nm space

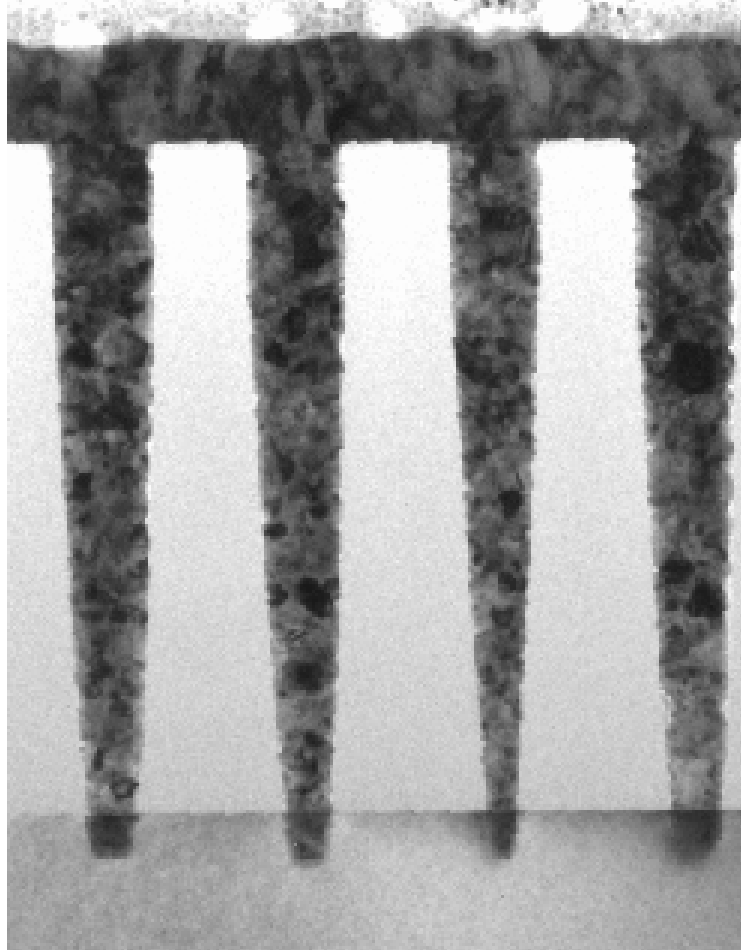
X-ray and Etched 300mm

Via Holes filled by Electroless plating

(1 step deposition)

Hiroshima University (IEDM, Dec. 8th, 2003)


200nm



TEM

Diameter: 100nm

Depth: 950nm

Hole patterns were
made by X-ray
lithography

(Philtech Corp.)

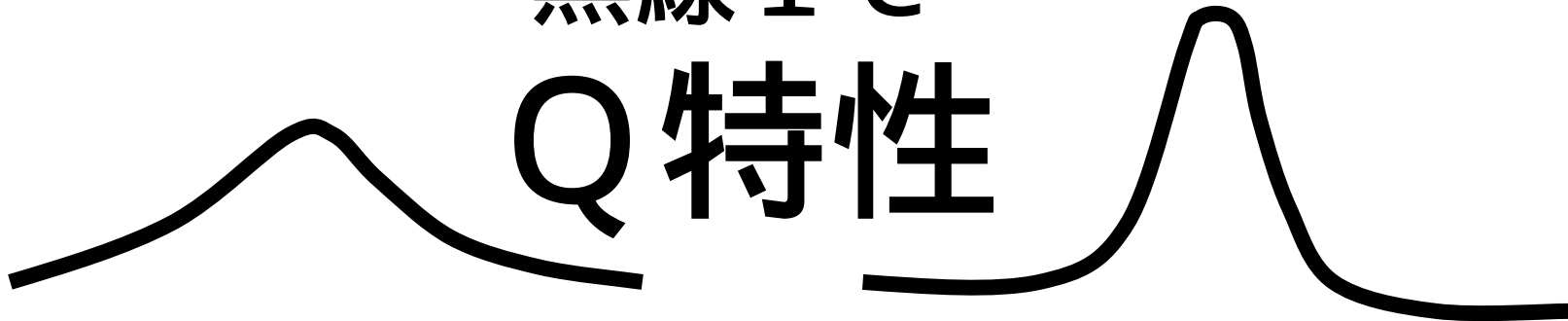
No overgrowth

Philtech Confidential

ナノテク X 線の夢の可能性

1. 100GHz RF システム on
シリコン
衝突防止 IC、ホームネット
ブロードバンド通信
2. バイオ微細フィルター

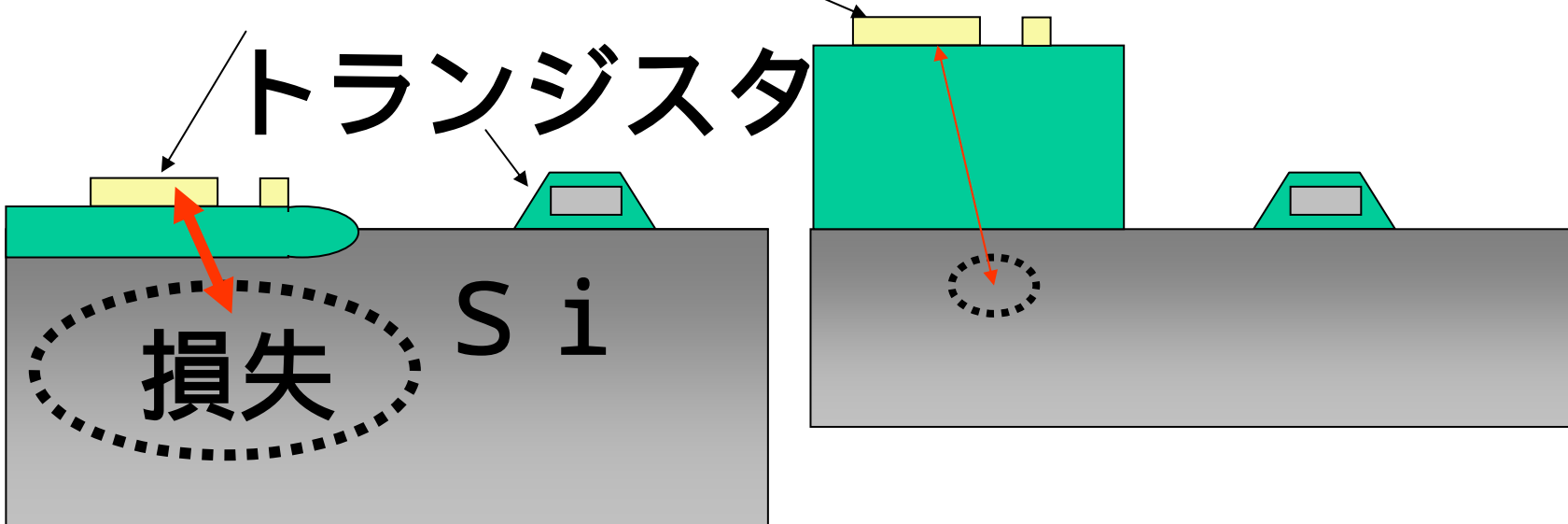
無線 I C Q 特性

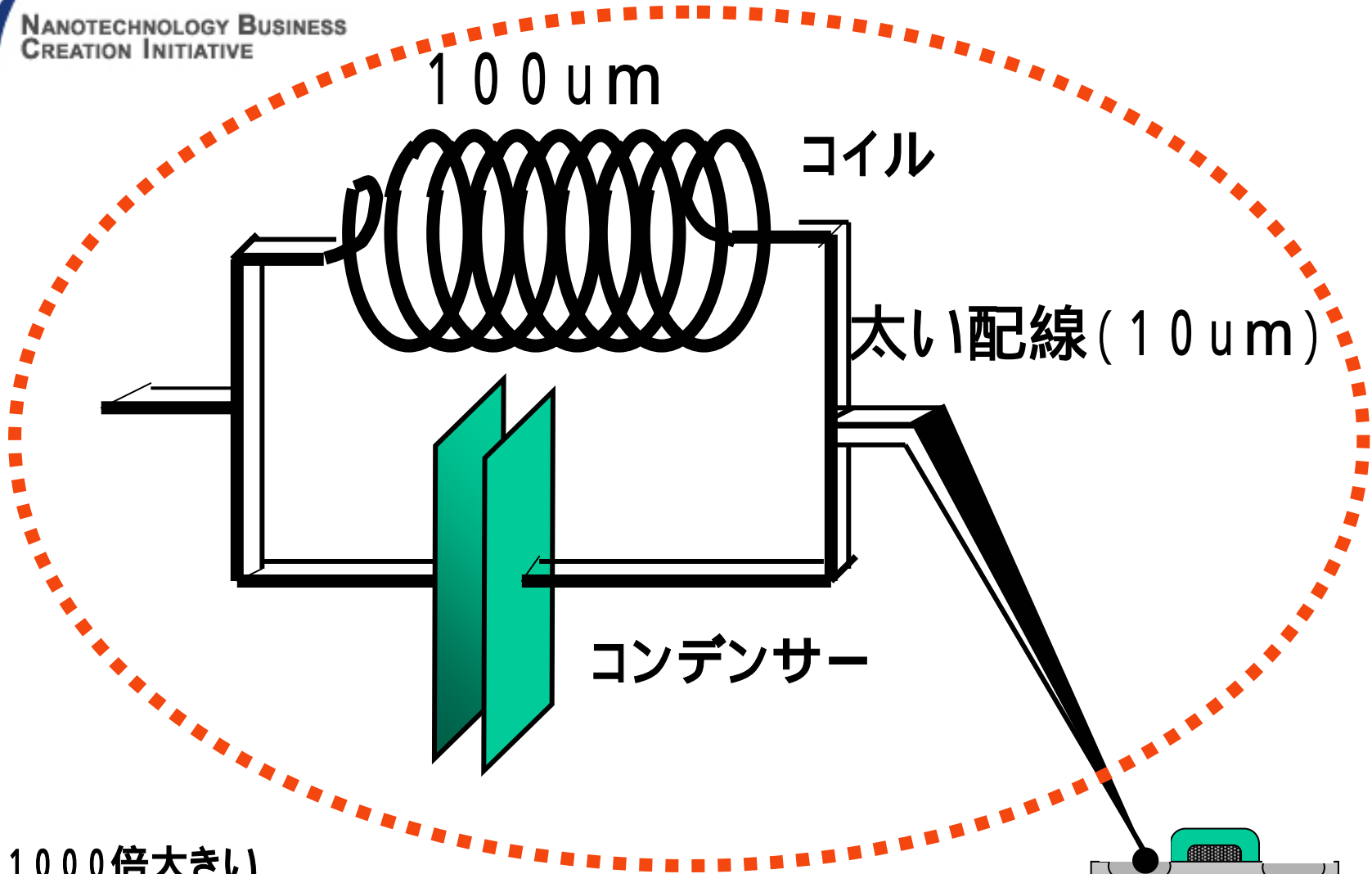


急峻な共振

R F 受動素子

トランジスタ





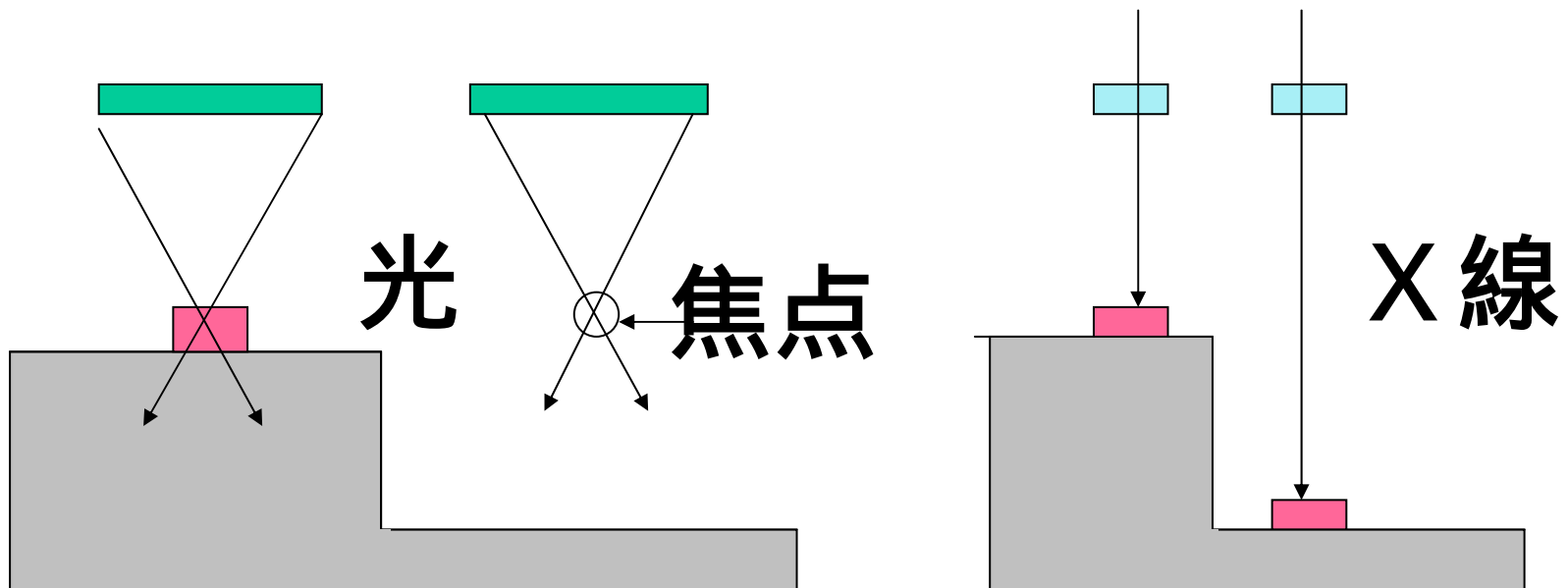
1000倍大きい

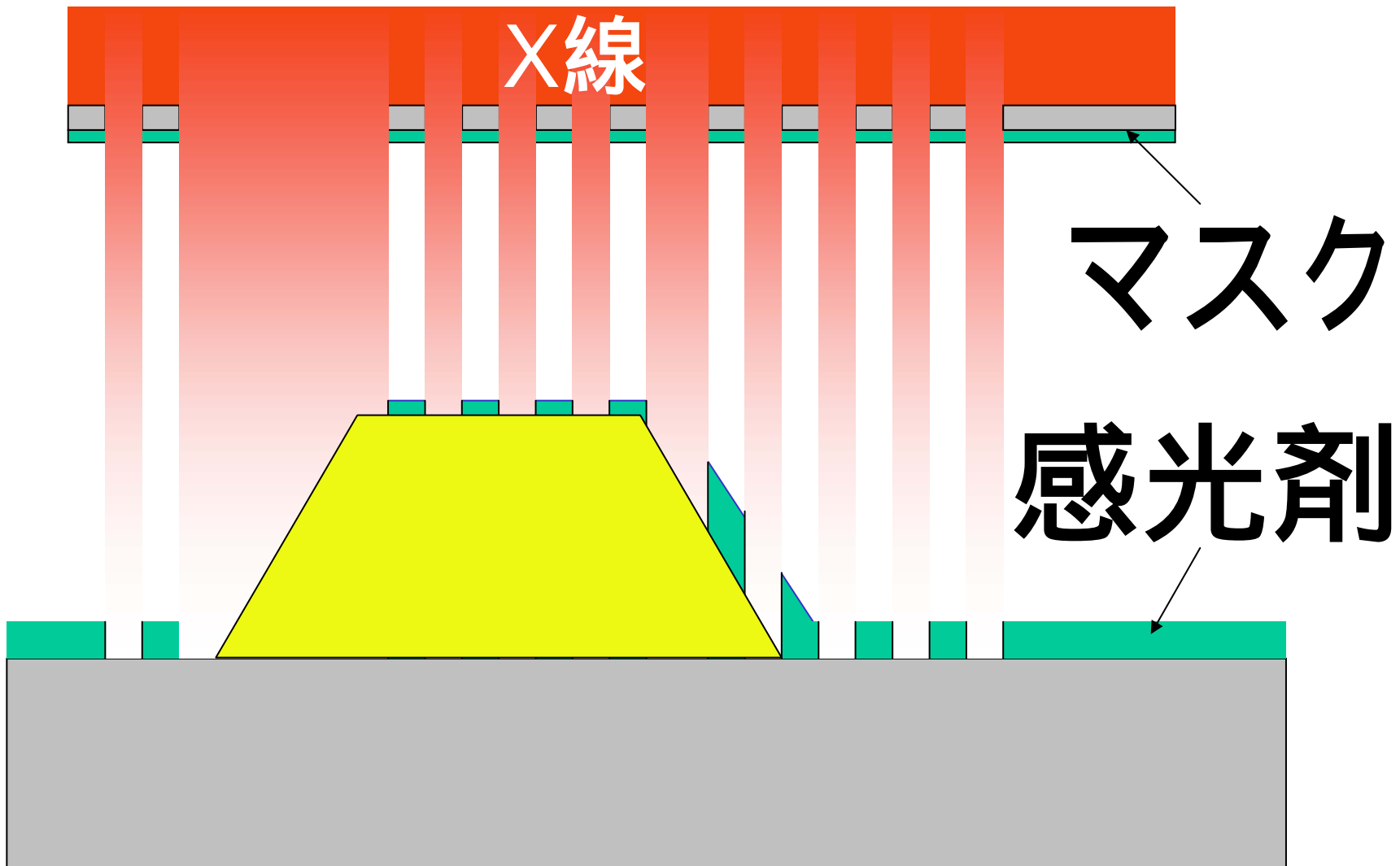
受動素子

0.1 μm トランジスタ

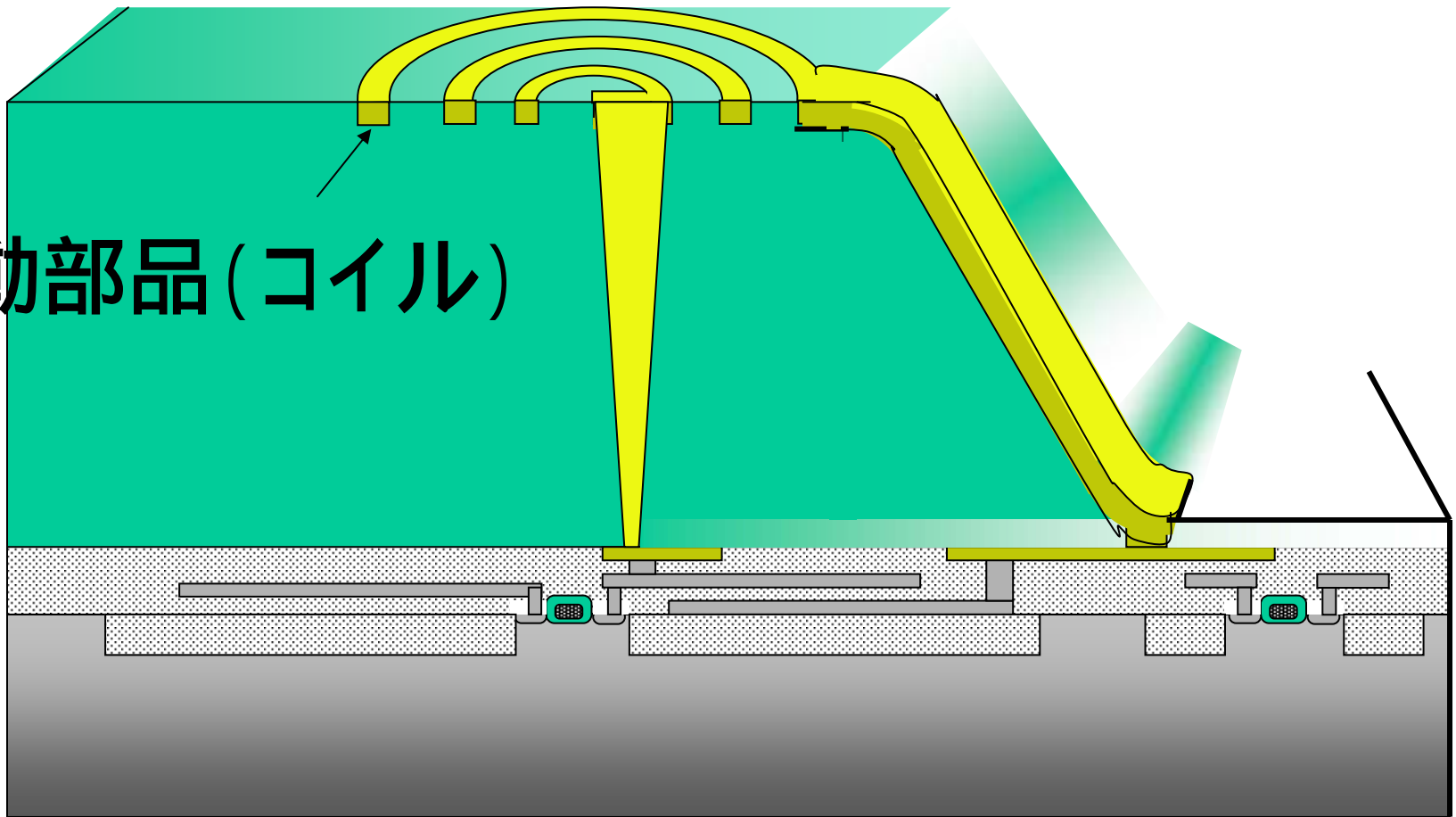
X線リソグラフィの長所

3 . 凸凹表面に正確に転写

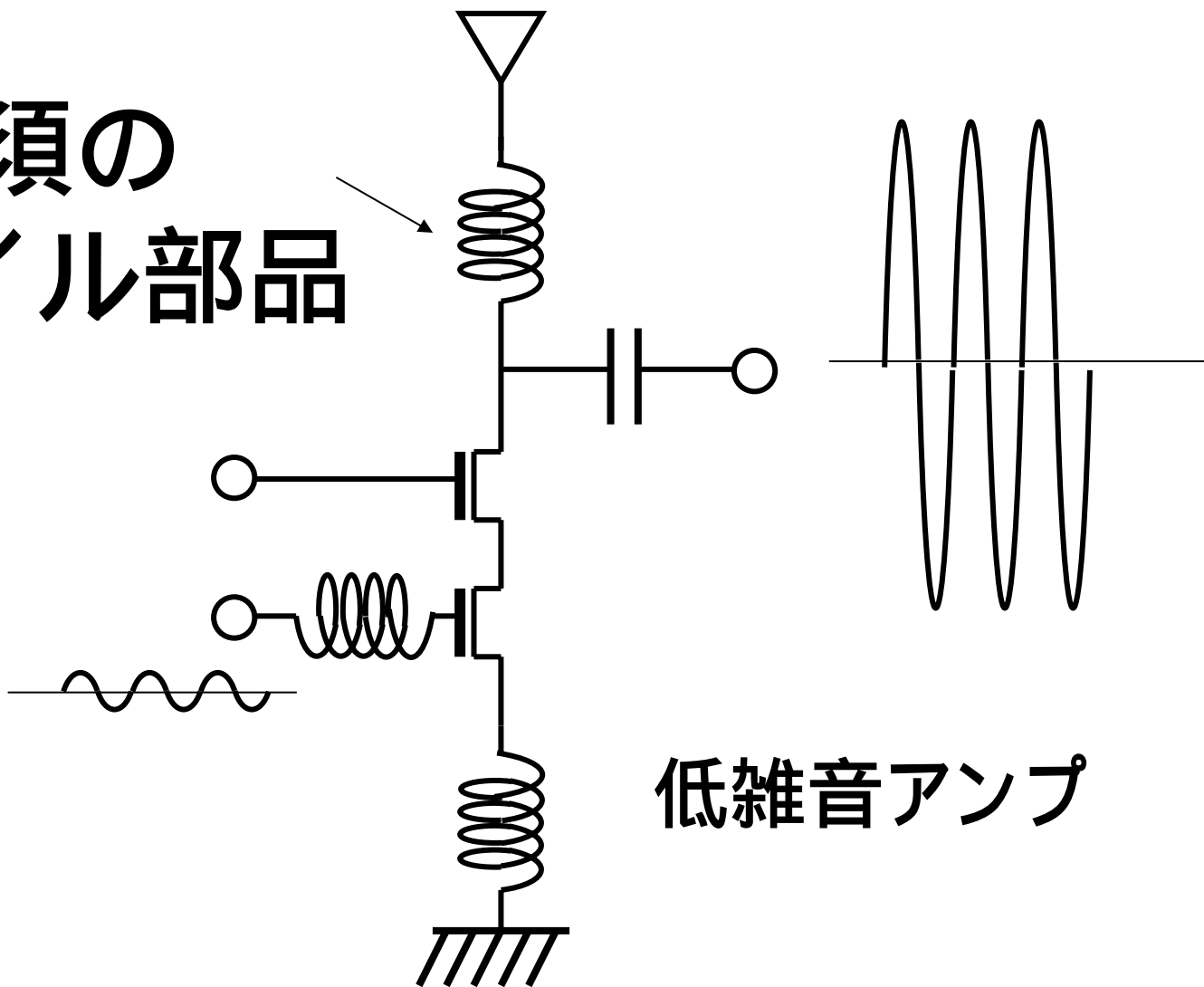




受動部品 (コイル)

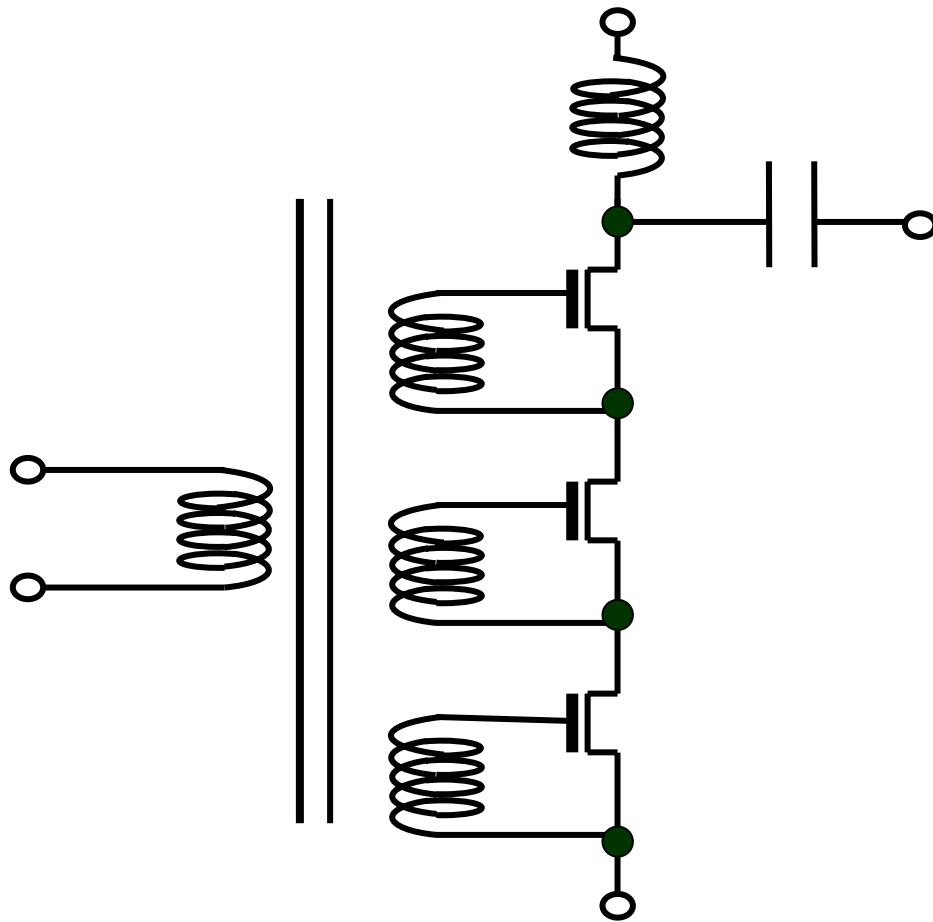


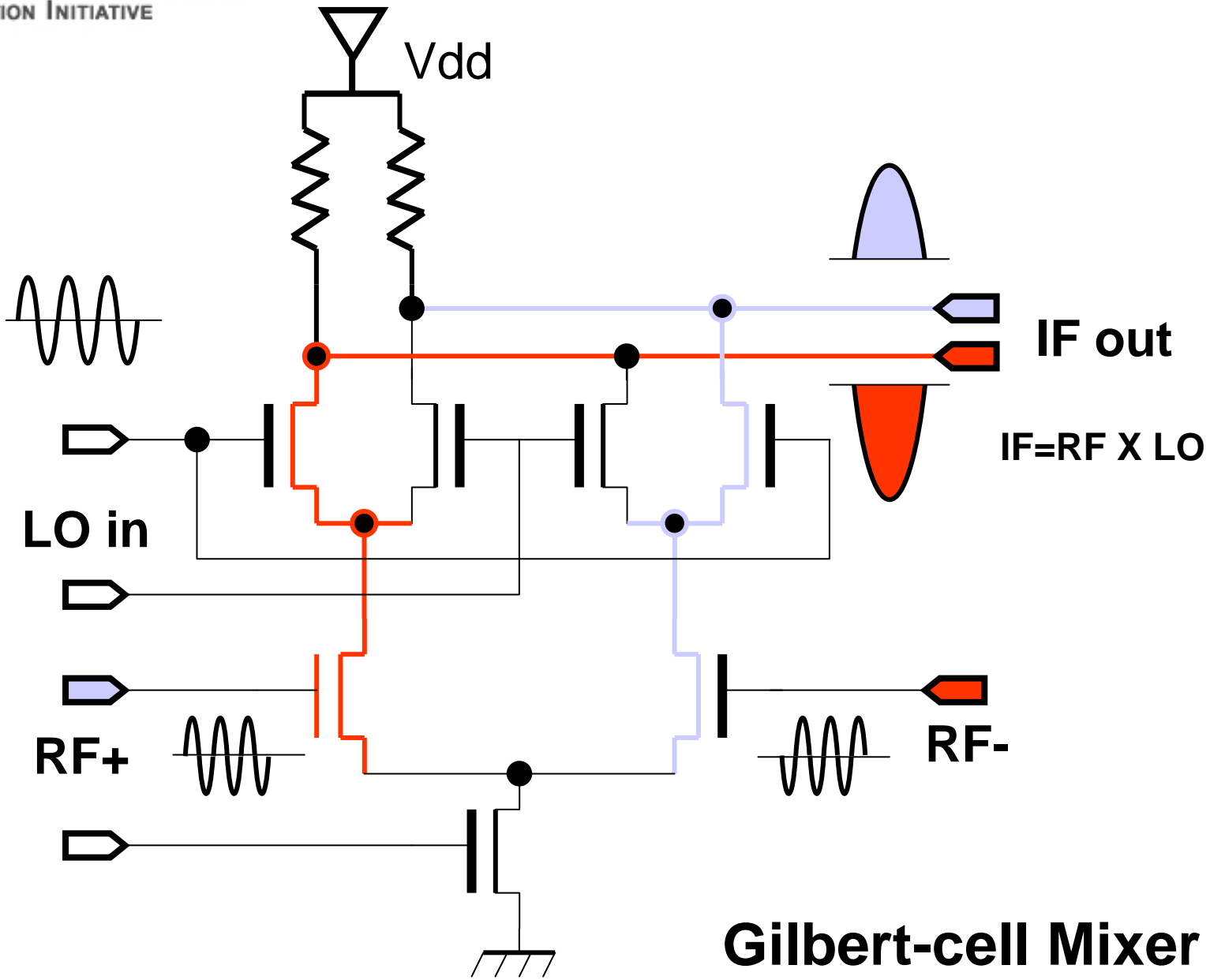
必須の
コイル部品

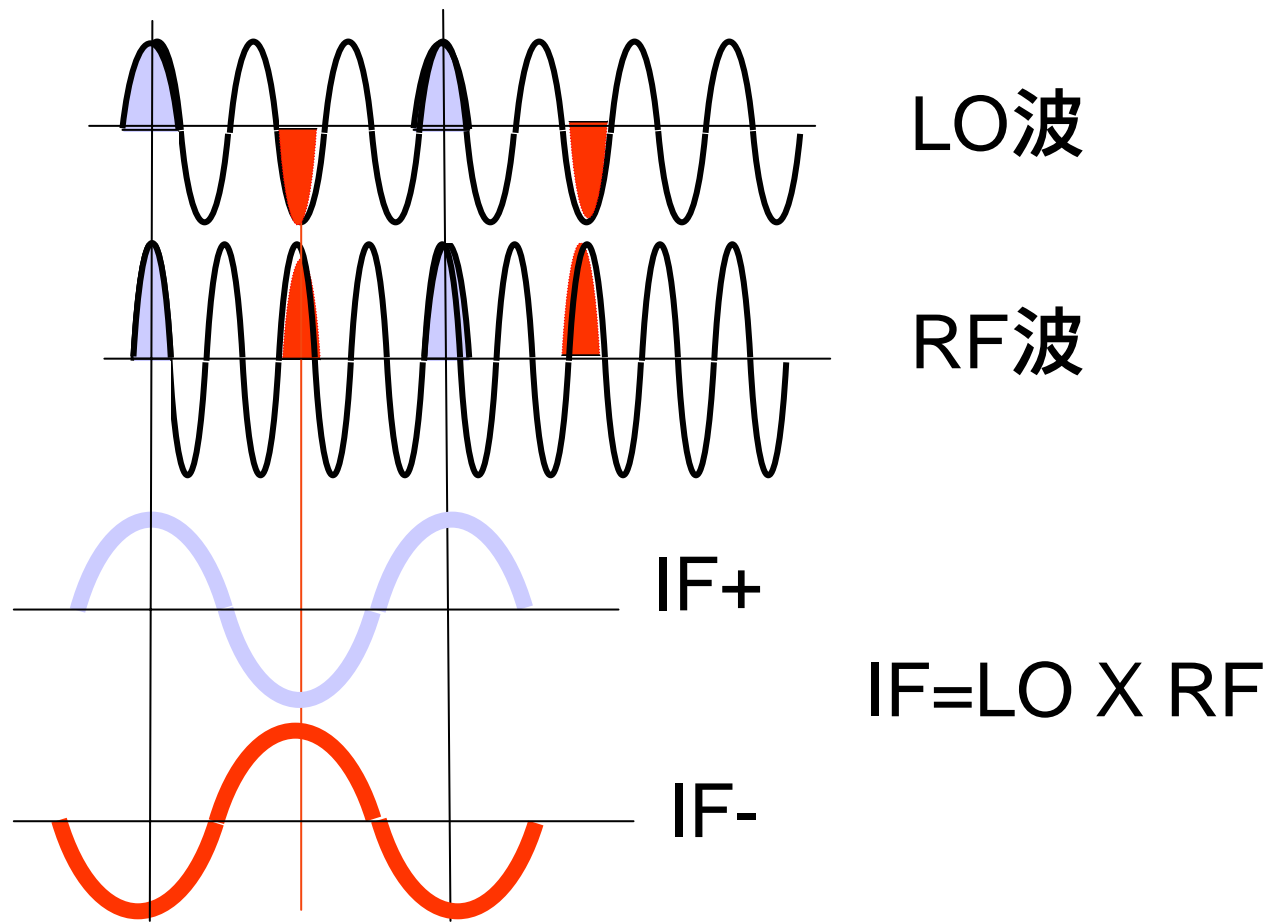


低雑音アンプ

耐压強化回路

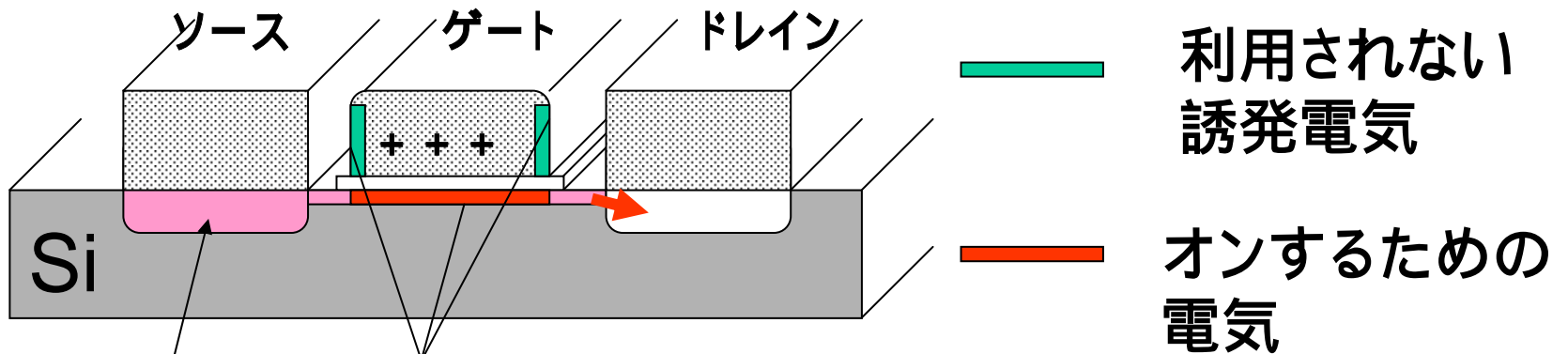






中間周波数IFの作り方

遮断周波数とは



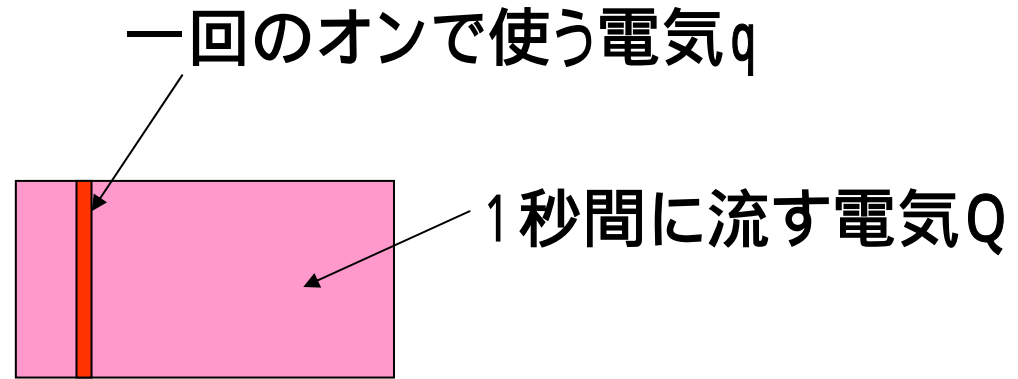
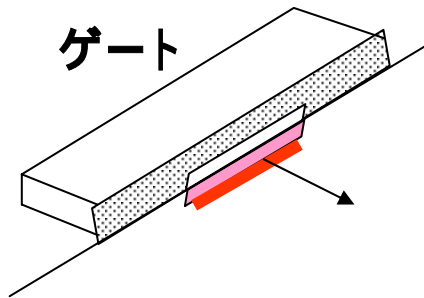
濃い電極にしたい

一回のオンで使う電気量: q (小さくしたい)

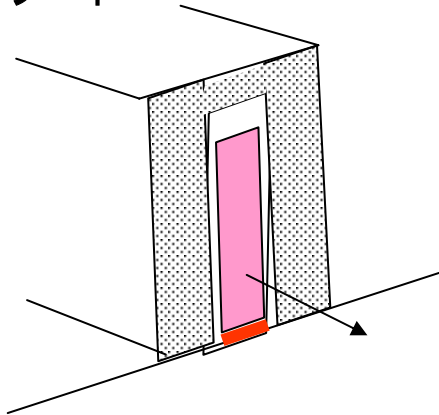


1秒間で流した電気量
 $= q \times f$ (回 / 秒, 遮断周波数)

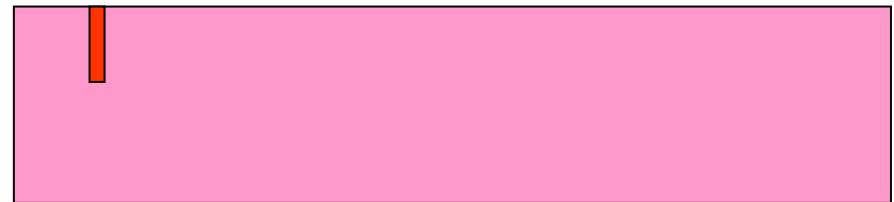
プレーナーMOS



ゲート 立体構造 (SIT)



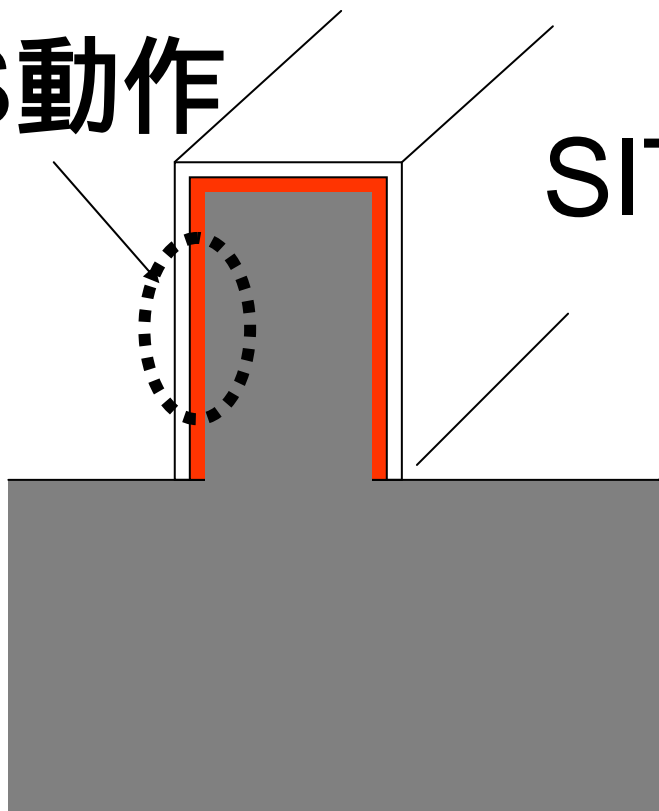
遮断周波数 $f = Q / q$
(相互コンダクタンス/ゲート容量)



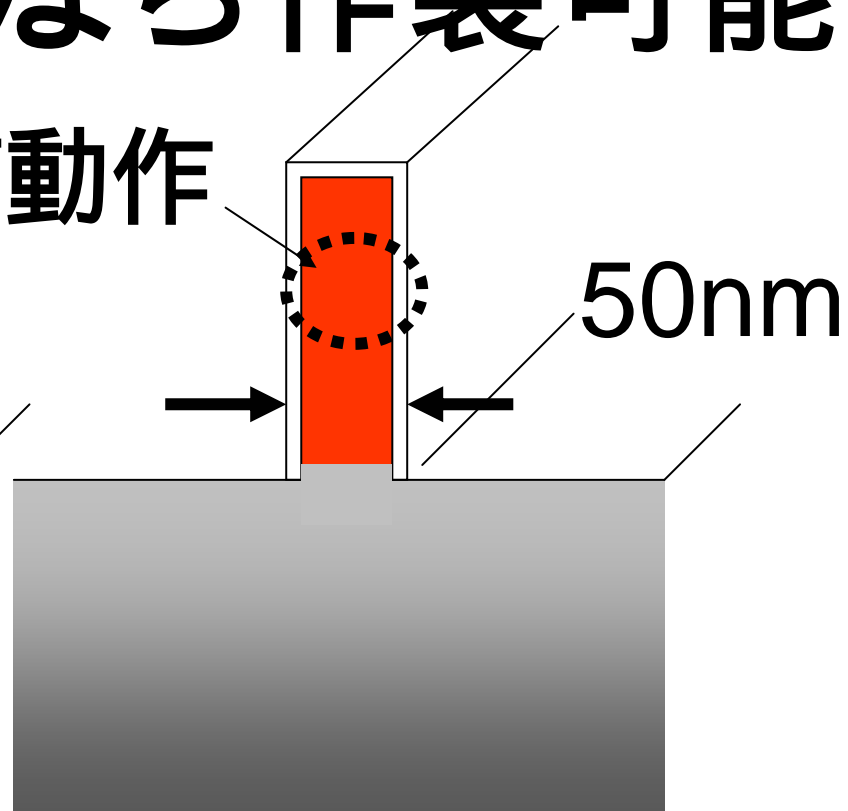
X線リソ なら作製可能

従来の加工

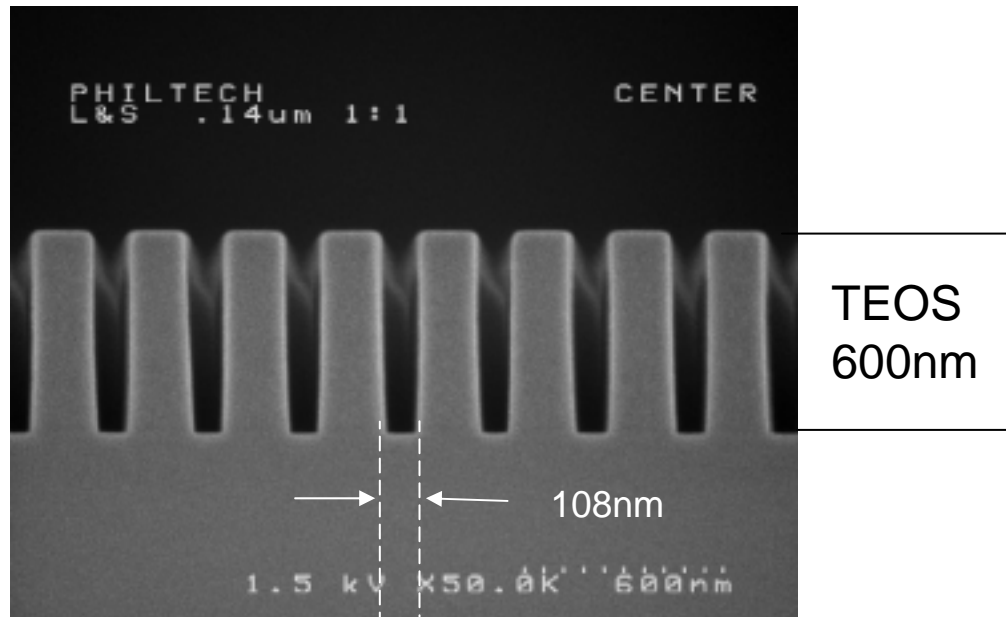
MOS動作



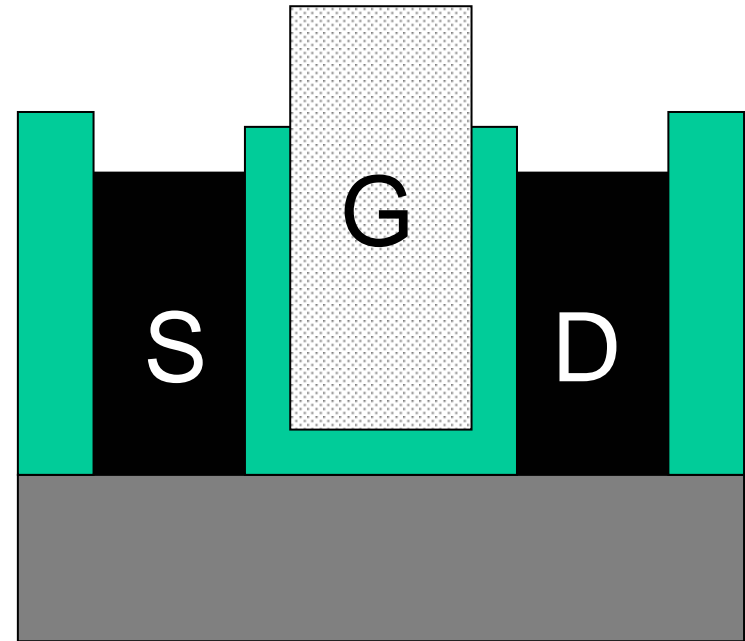
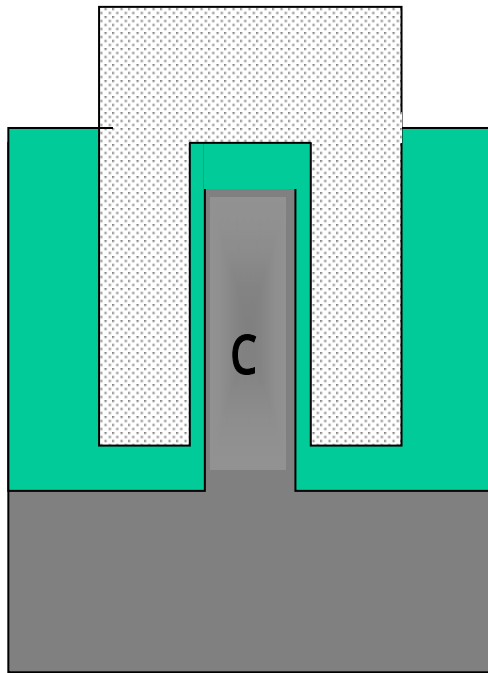
SIT動作



Trench エッチングの断面



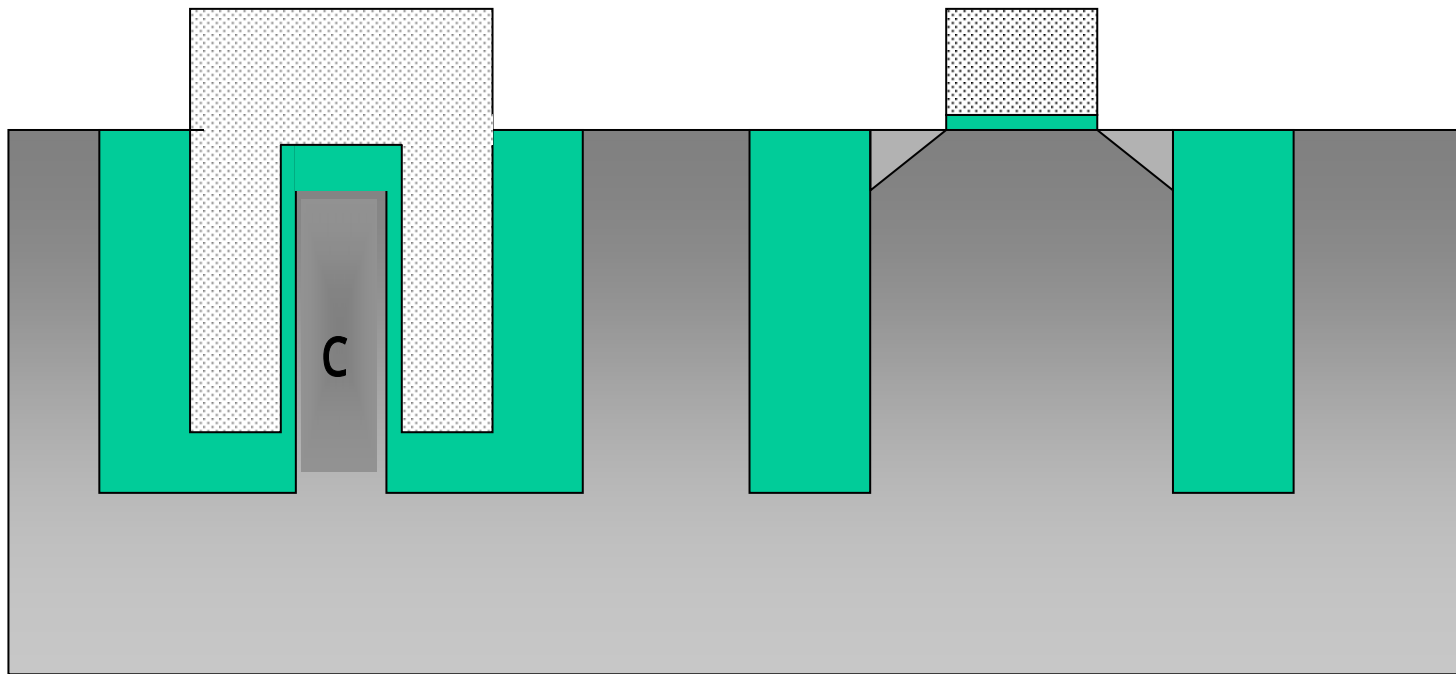
Structure idea: FIN-FET (IBM)



従来CMOSと高出力RFを混載できる製造

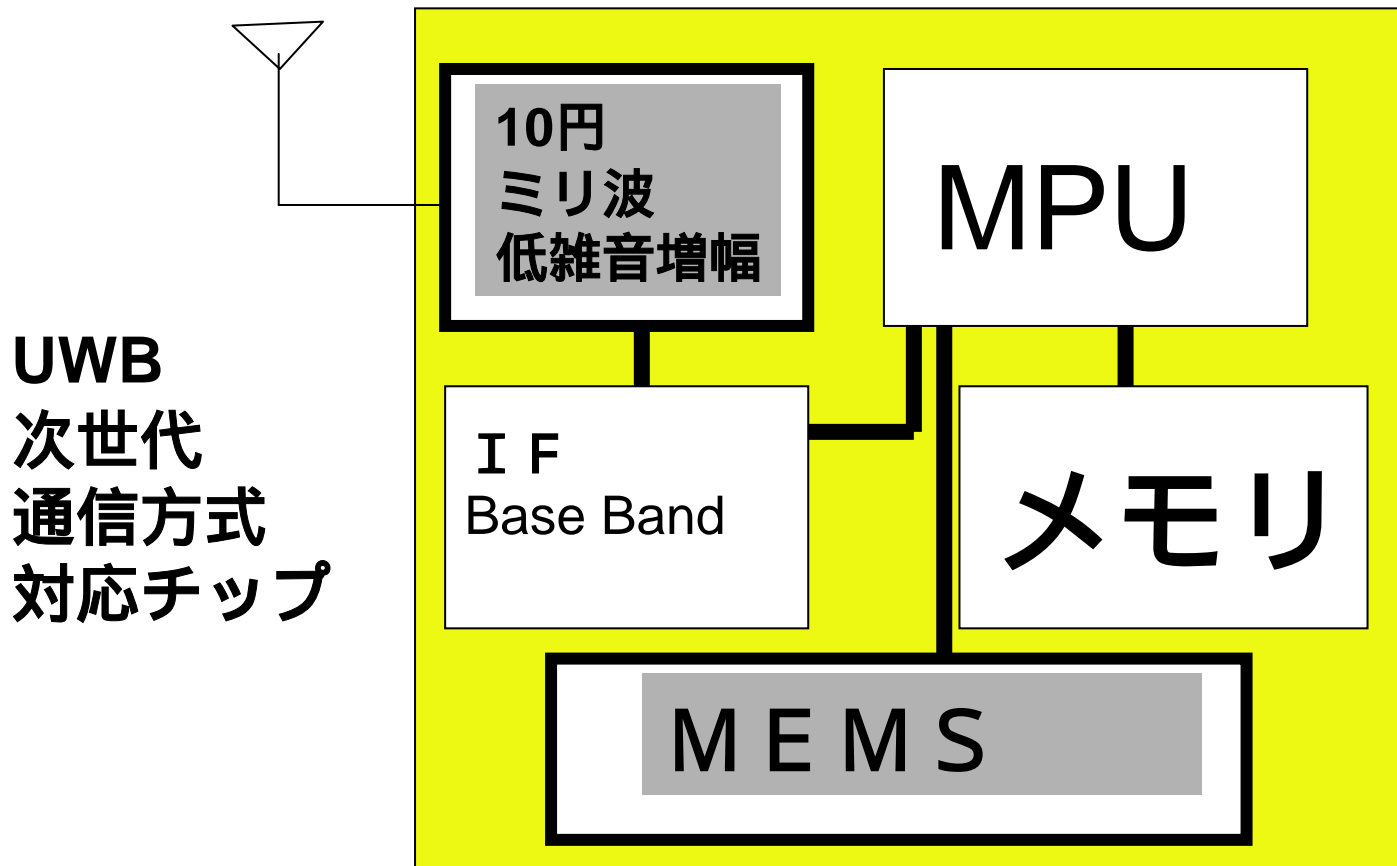
高出力高速RF

中間周波数用



開発

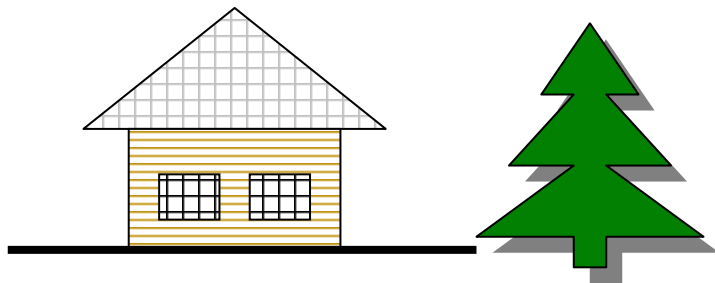
100GHzRF混載CMOS システムLSI



Si RF-ICの利用

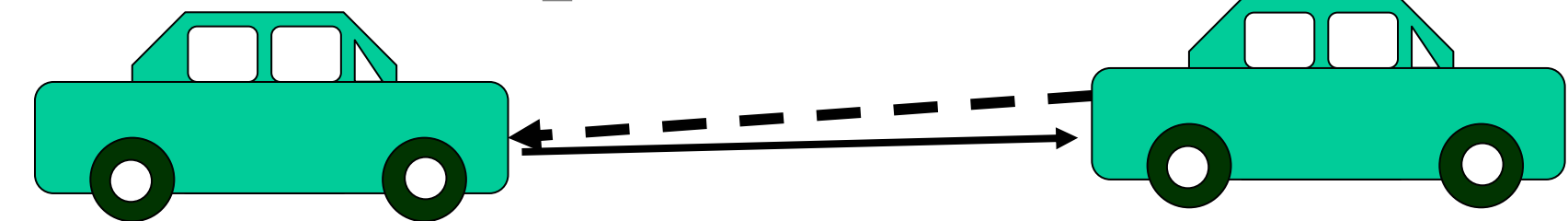


ホームLAN



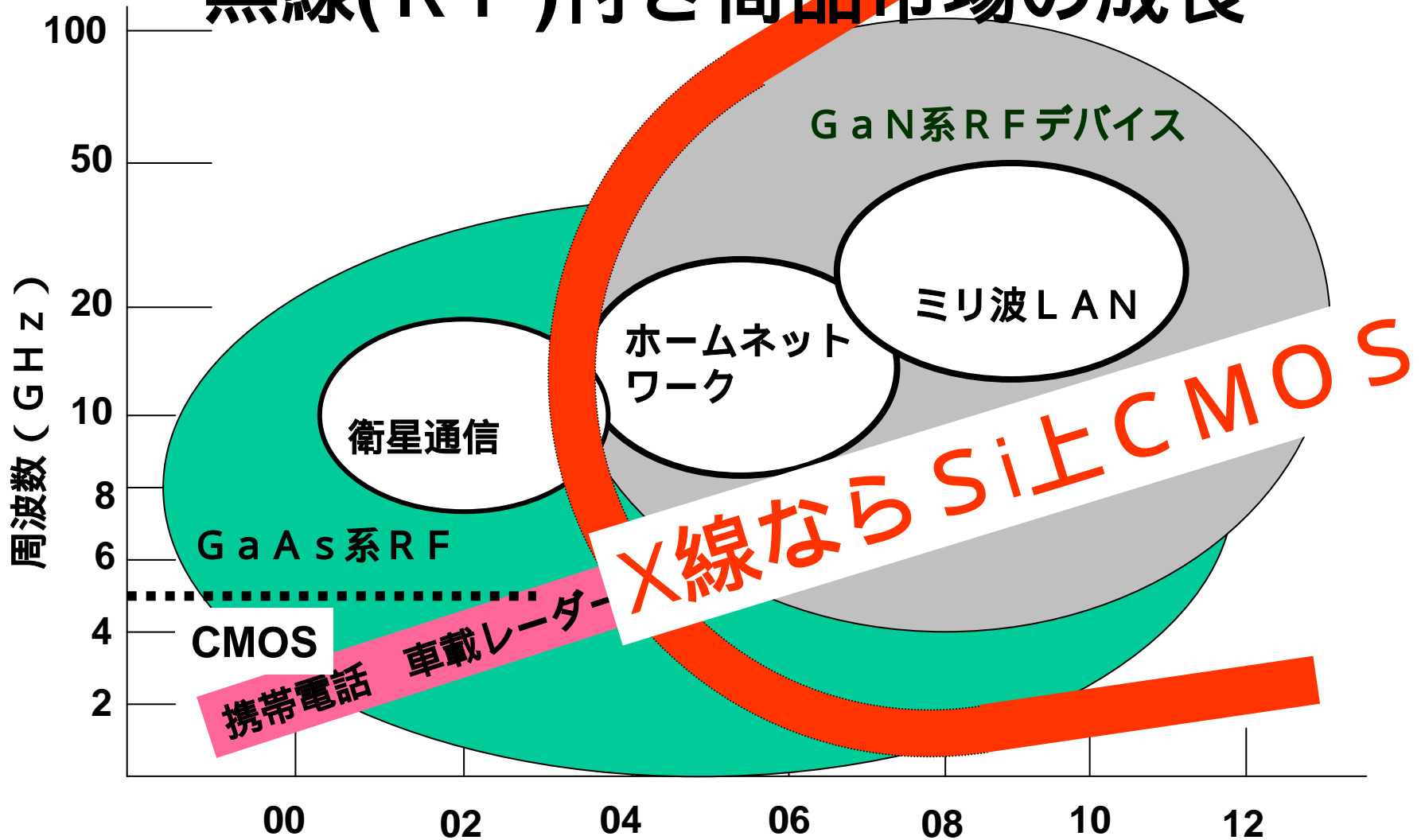
ミリ波

WB
通信

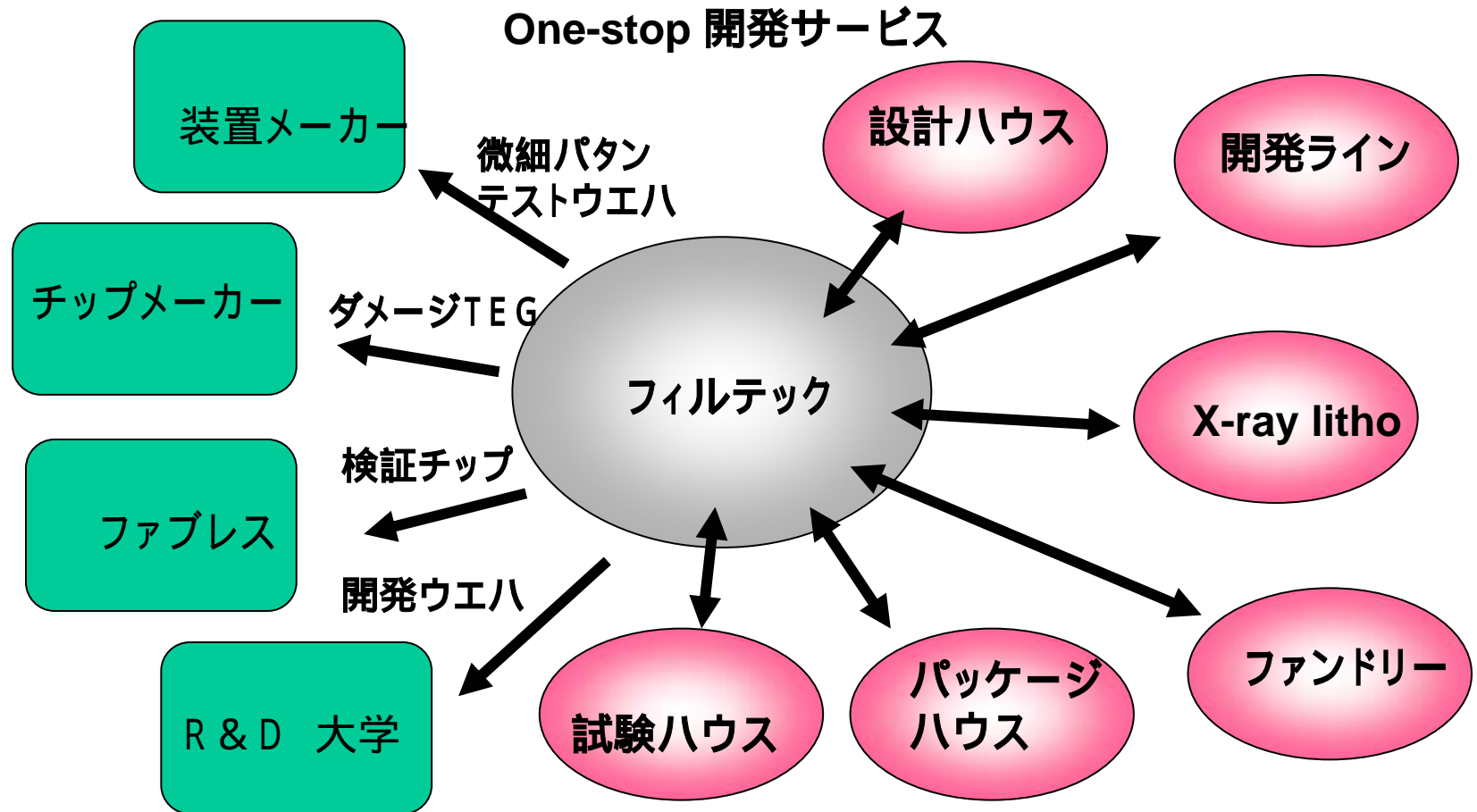


衝突防止
障害物検知、

無線(RF)付き商品市場の成長



フィルテックのナノ事業





.....
永田町7番出口の
コース10分