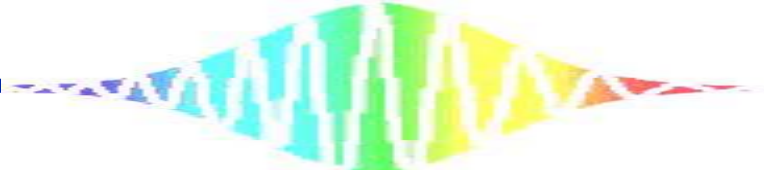


学会報告

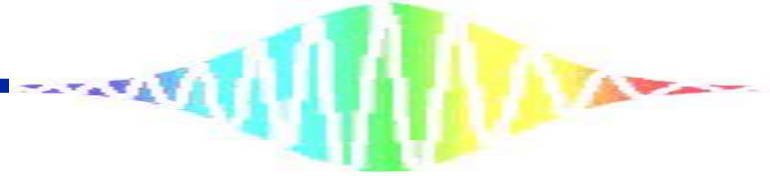
第74回応用物理学会秋季学術講演会

10/8 M1 市川 竜嗣



報告内容

- 低温成長GaAs テラヘルツ電磁波検出性能の光伝導アンテナ形状依存性
- Cherenkov 位相整合EOサンプリングにおけるTHz 波の周波数分解検出
- テーパー構造結合平行平板導波路のテラヘルツ応答の対称性



低温成長GaAs テラヘルツ電磁波検出性能の光伝導アンテナ形状依存性

阪大レーザー研

○水井 健太, 富田 直秀, 川山 巖, 村上 博成, 斗内 政吉

低温成長GaAs テラヘルツ電磁波検出 性能の光伝導アンテナ形状依存性

THzパルスの検出：低温成長GaAs光伝導アンテナ



検出感度の向上

スクリーニング（遮蔽）現象

1つ以上の電子をもつ原子において、電子と原子核の間の引力が見かけ上では減少しているように見える効果。



レーザーにより励起された電子 - 正孔対のスクリーニング効果による検出感度の飽和



低温成長GaAs テラヘルツ電磁波検出 性能の光伝導アンテナ形状依存性

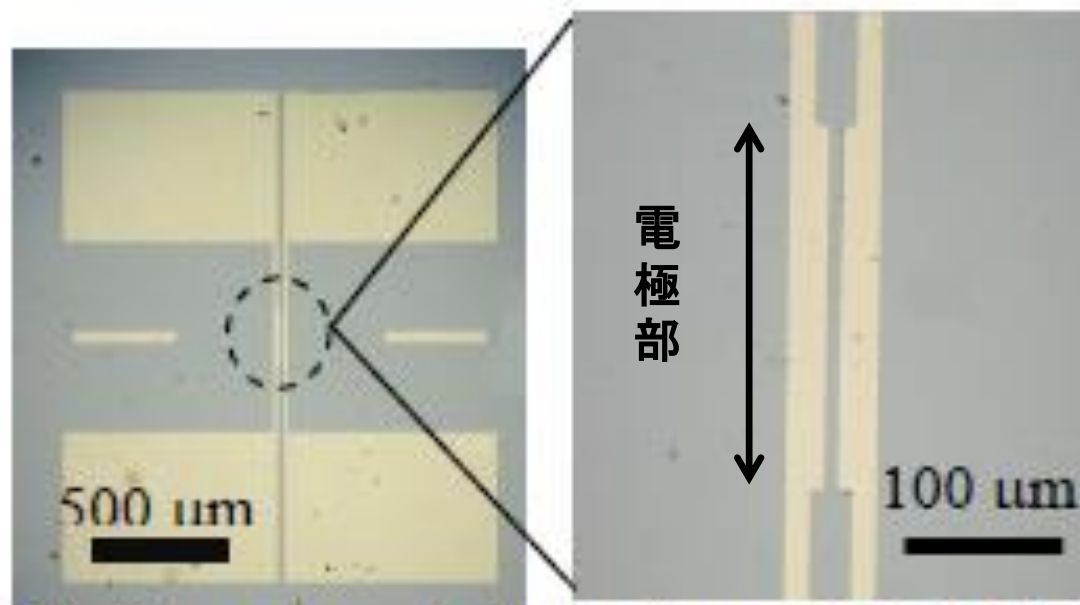
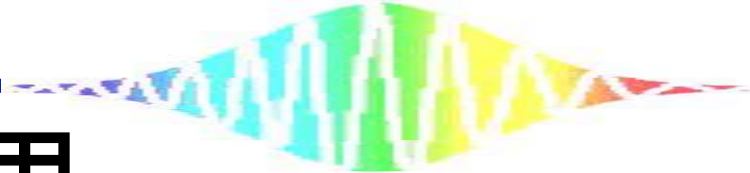


Fig1. Structure of the fabricated LT-GaAs photoconductive dipole antenna (antenna width : 300 μm)

電極部の幅を長くする（フォトン密度を減少させる）
➡ THzパルスの検出感度の向上



実験結果

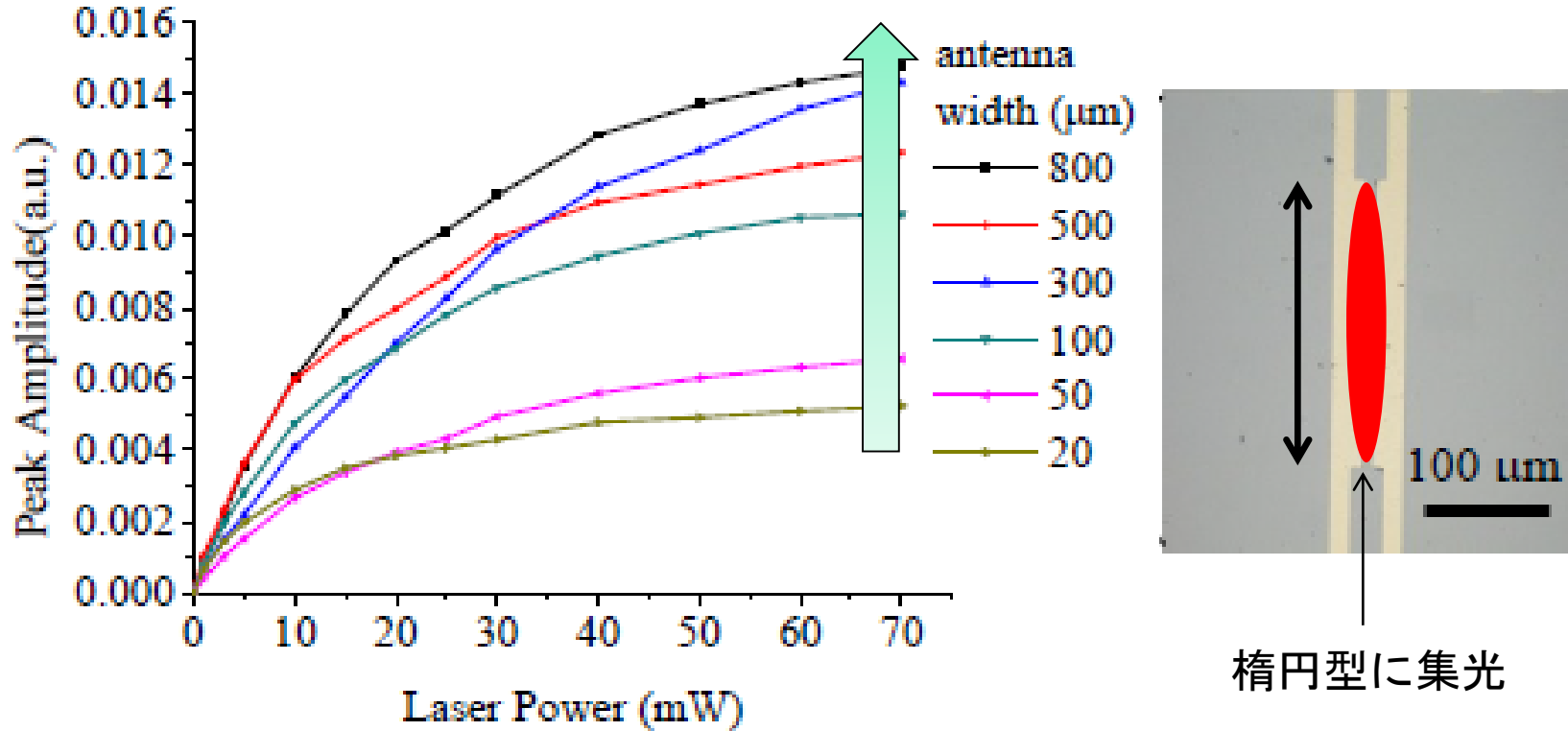
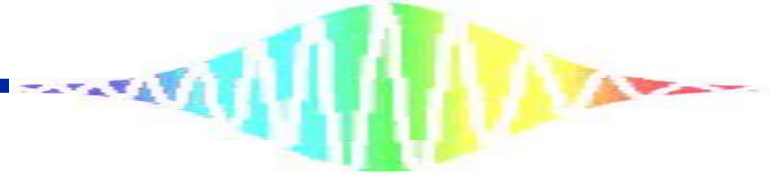


Fig2. Dependence of gate pulse intensity and the detection sensitivity of PCA detectors.

PCAの電極部の長さ大 \rightarrow PCA検出感度大



Cherenkov 位相整合EOサンプリングに おけるTHz 波の周波数分解検出

福井大遠赤セ¹, 福井大工², フィリピン大³, ニジニ
ノブゴロド大⁴

○永瀬 友大¹, 小澤 慎平¹, 東 奨悟¹, シュテファン
フクナー¹, グドルン ニフース¹, 岩前 敦¹, 山本
晃司¹, 古屋 岳², エルマー エスタシオ³, マイケル
バクノフ⁴, 谷 正彦¹

Cherenkov 位相整合EOサンプリングにおけるTHz 波の周波数分解検出

サンプリング光波とTHz 波により差周波発生(DFG)および和周波発生(SFG)光を発生させる

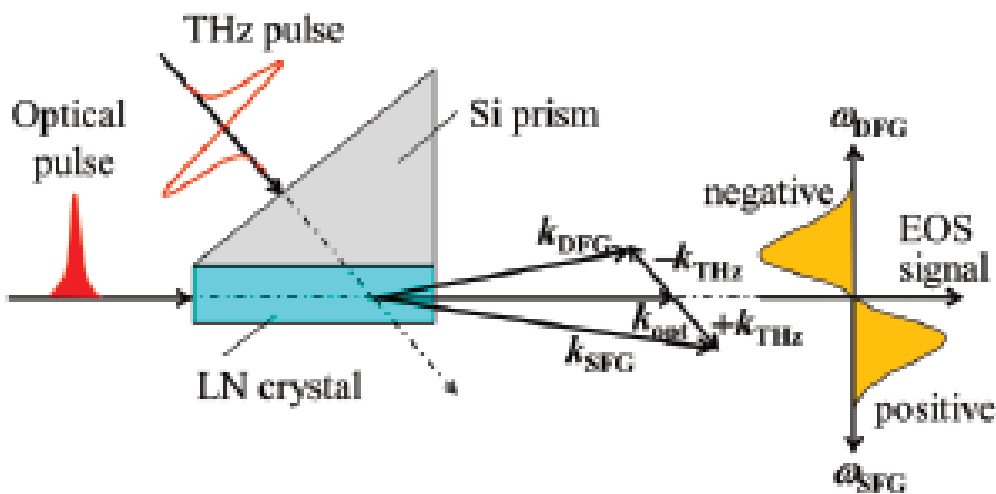


図 1. Cherenkov 位相整合 EOS における
波数整合条件と THz 波の角度分解検出

Ti:Sレーザー：(λ: 800nm, f_{rep}: 1kHz)
THz発生：ZnTe

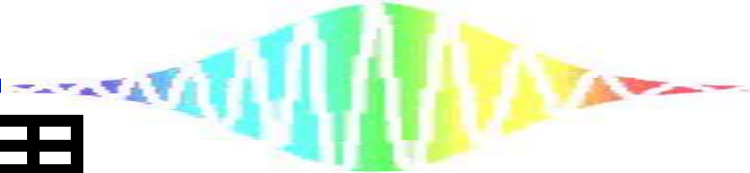
位相整合条件

$$k_{SFG/DFG} = k_{opt} + / - k_{THz}$$

THz 波の周波数成分は
角度方向に分散される

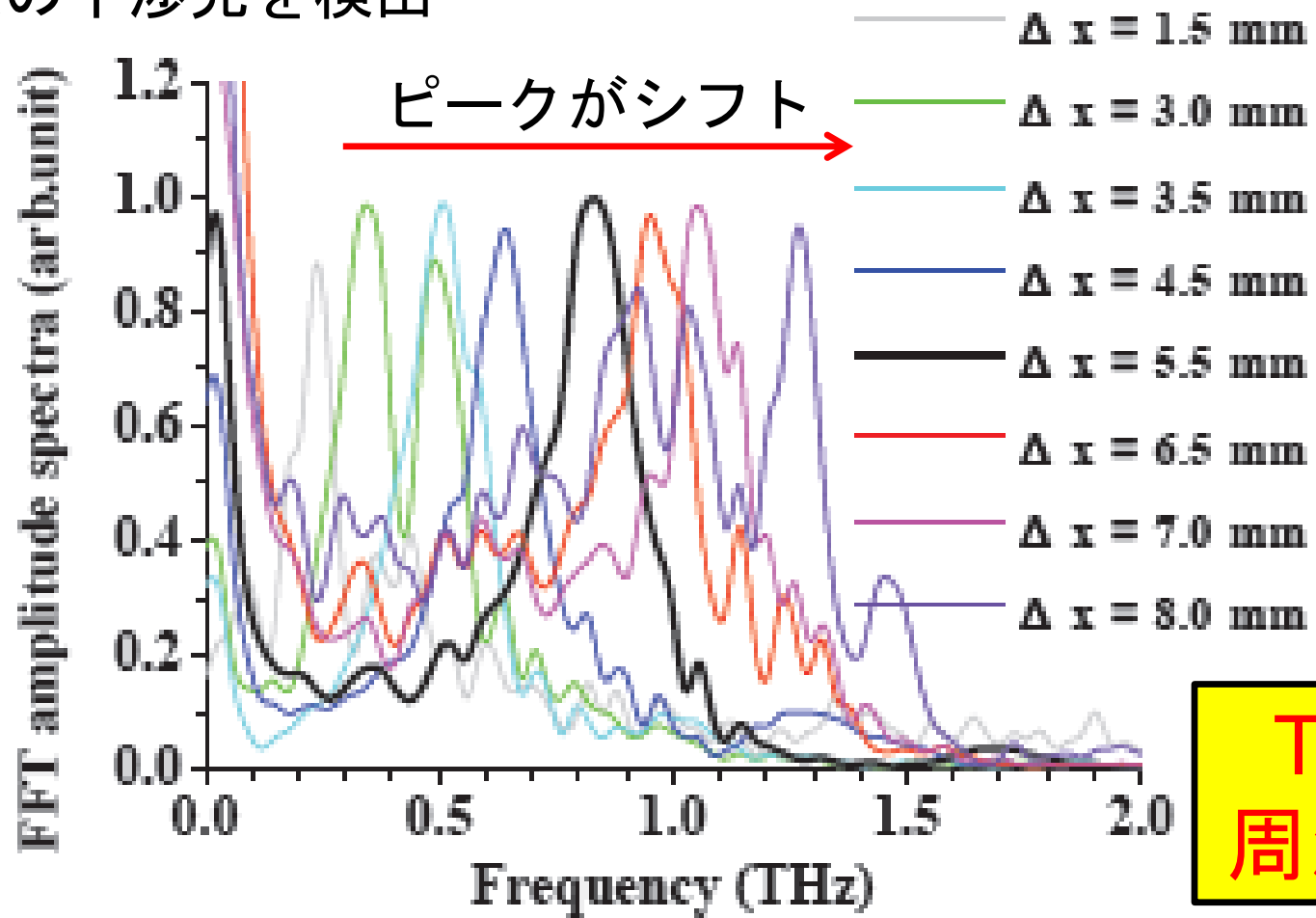


フィルターや分散素子が不要



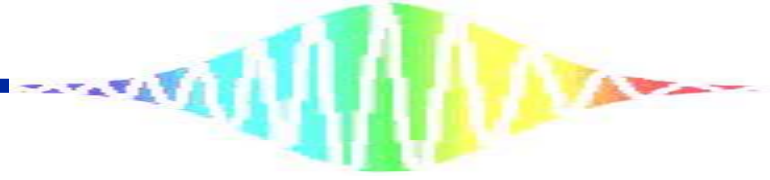
実験結果

EO結晶から45cmの位置でDFG およびSFG 光とサンプリング光波の干渉光を検出



THz波の
周波数分解

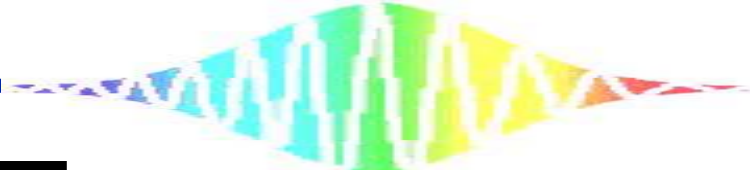
図 2. THz 波スペクトルの検出器位置依存性



テーパ構造結合平行平板導波路 のテラヘルツ応答の対称性

• 福井大工¹, 福井大遠赤セ², 福井大教育³, 福井
工大工⁴

○岩村 信平¹ 岩崎 宏紀¹, 辻 新生¹, 山本 晃司²,
福井 一俊¹, 谷 正彦², 栗原 一嘉³, 桑島 史欣⁴



研究背景

THz波を利用することで非接触・非破壊検査が可能

しかし、微量サイズの試料への検査応用は難しい

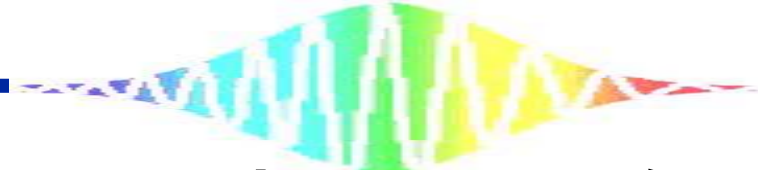
回折限界の式

$$\delta = 0.61 \frac{\lambda}{NA}, \quad NA = n \sin \theta$$

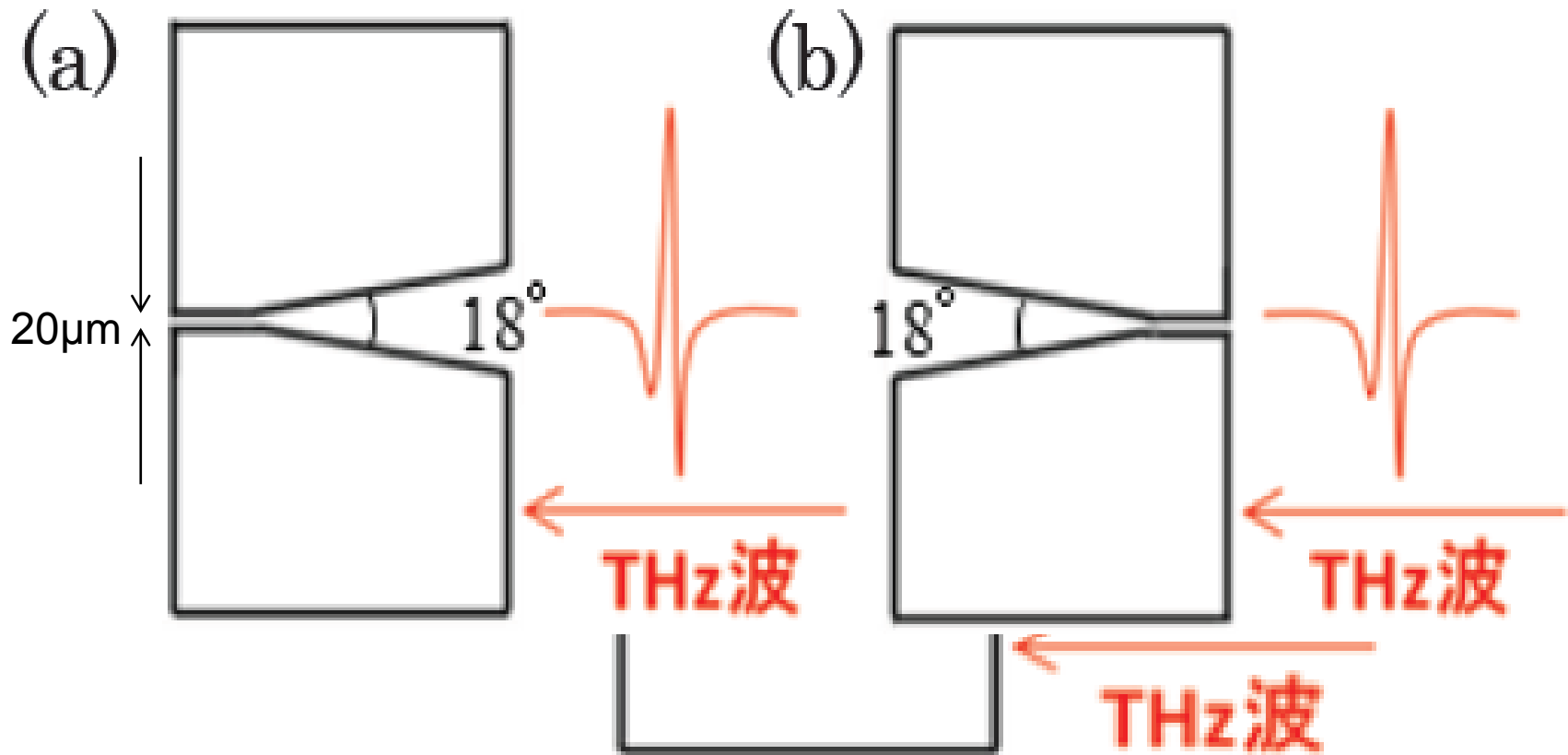
THzの波長(3~0.03mm) 以下
に集光することができない



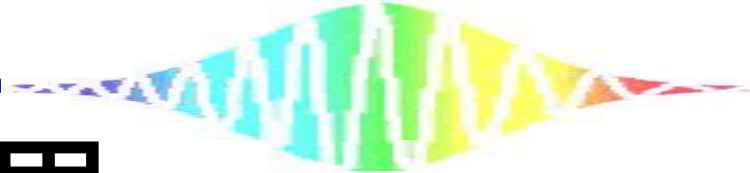
テーパー構造を結合させた平行平板導波路を用いることにより、THz波の超集束が可能



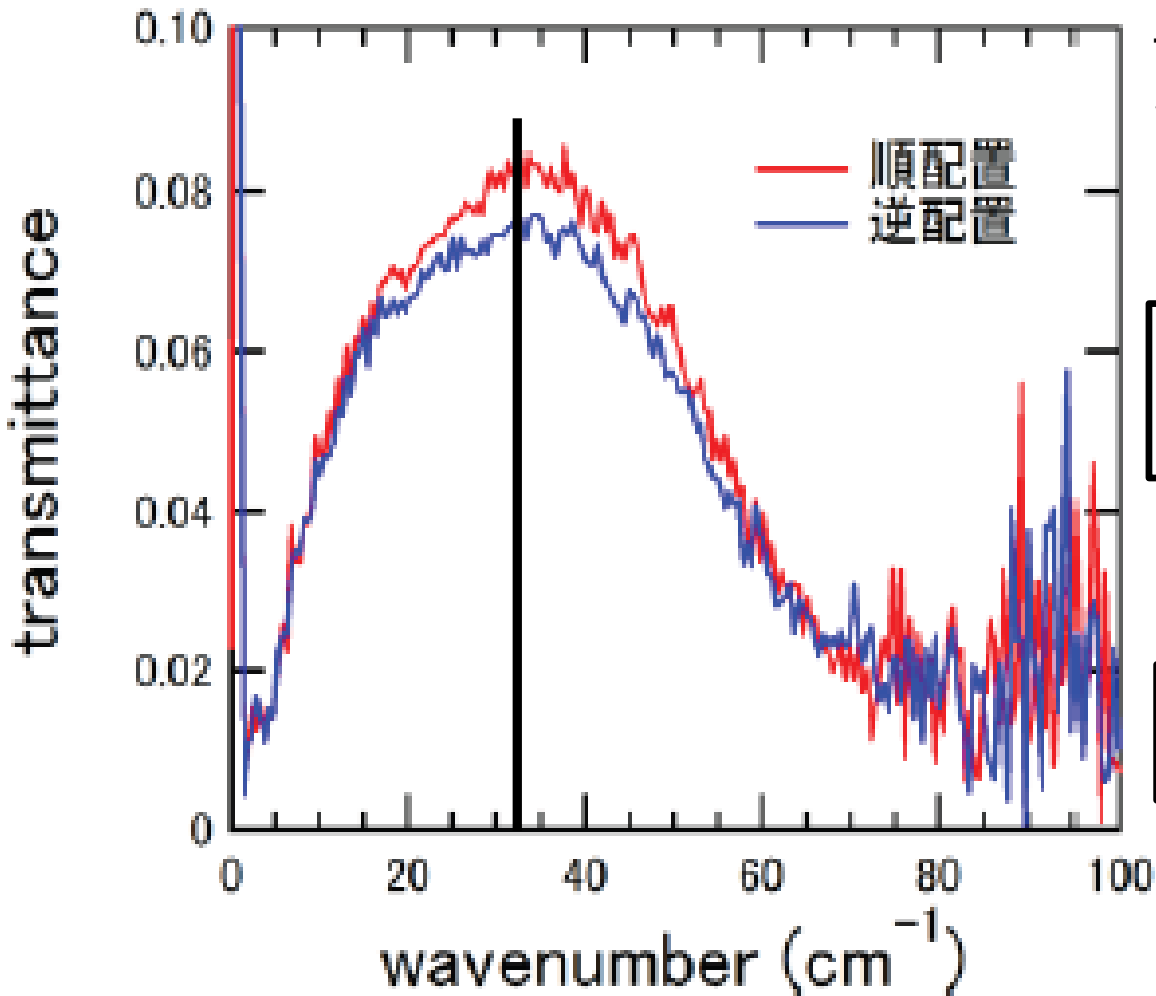
テーパ構造結合平行平板導波路



順配置と逆配置での比較



実験結果

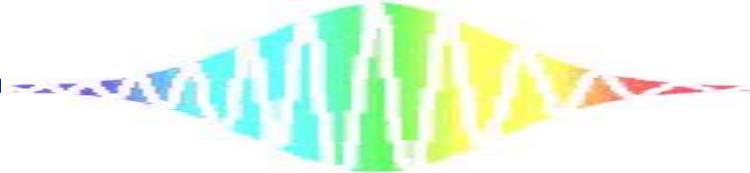


THz波の波長 $286\mu\text{m}$ (35cm^{-1}) の
焦点におけるビーム径： 1.1mm



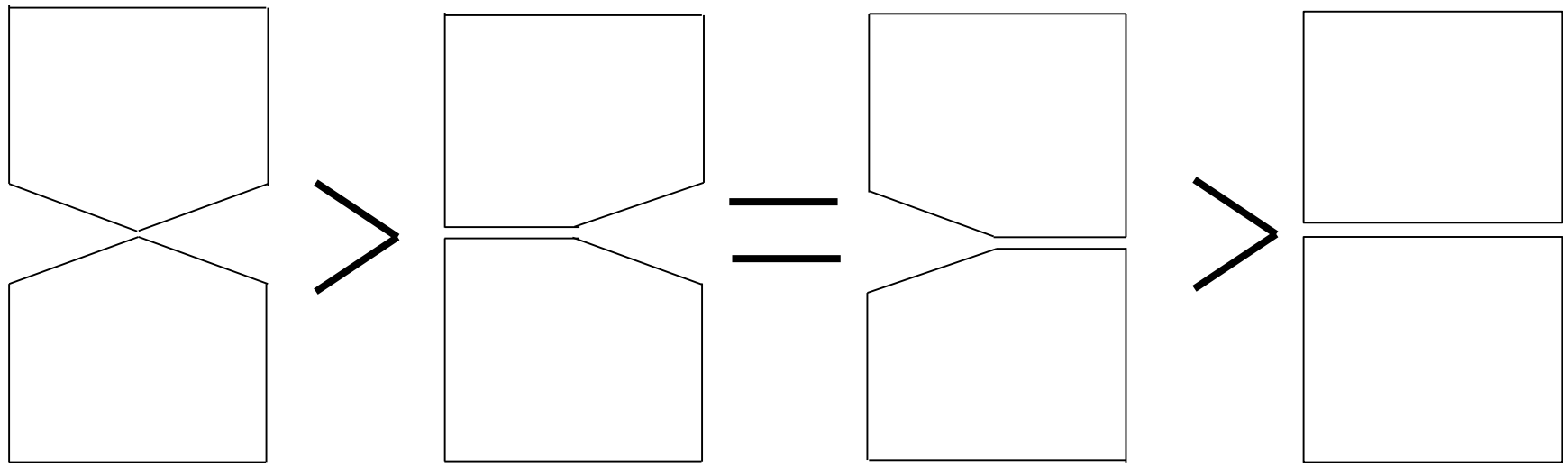
1.8%の幅である $20\mu\text{m}$ を
強度比 7%で透過

順配置 = 逆配置

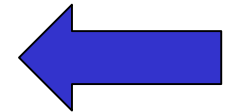


THz波の透過測定

THz波の透過率
最大



THz波の
入射方向



テーパー構造がTHz波の透過率の
向上に寄与している