

# 光波・電波による通信・制御・計測技術

基礎工学研究科システム創成専攻電子光科学領域

岡村康行, 村田博司, 塩見英久

通信・制御・計測の面から、来るべきユビキタスネットワーク社会構築に寄与すべく研究に取り組んでおり、超高速光通信システム、光信号処理システムなどに不可欠なマイクロ波・ミリ波帯で動作する光制御デバイスや独立成分分析手法のアンテナシステムへの応用、光波技術を利用した生体やコロイドなどの多重散乱媒質内部状態の計測、電波技術を用いた移動体位置計測の研究を行なっている。

## 超高速光制御技術

### 高性能光周波数シフター・光FSK変調器

- ☆光周波数を10～数10GHzシフト
- ☆光周波数の高速連続掃引が可能
- ☆シフト方向の高速切替 ⇒ 光FSK変調 (次世代光通信技術)
- ☆複数光信号の同時シフトが可能
- ☆光信号システム、高精度レーザー分光への応用
- ☆Duo-binary光変調器

### アンテナ融合光変調器

- ☆マイクロ波パッチアンテナ・ダイポールアンテナと高速光変調器との融合
- ☆無線信号で光を変調：無線信号 ⇒ 光信号変換
- ☆電源が不要
- ☆無線信号を到来方向別に分離・光変換
- ☆フォトニック技術により無線信号の処理が可能
- ☆15GHz帯での動作実証実験に成功⇒60GHzへ
- ☆MIMO技術との融合

作製したデバイス

受信した信号の光スペクトル

## 電波技術

### ブラインド信号分離

混合信号

分離信号

- ☆電波監視、RFタグシステムにおけるブラインド信号分離
- ☆独立成分分析手法の利用 ⇒ 送信信号の独立性だけを用いる
- ☆シミュレーションによる動作確認
- ☆MIMOシステムを用いた基礎実験
- ☆QPSK変調方式、信号分離に成功
- ☆到来方向の推定

分離実験より得られた信号から推定した到来方向

## 光計測技術

### 高密度タンパク質凝集体の計測

光源の光強度：1.3 mW or 0.6 mW  
光源の波長：660 or 780 nm  
変調周波数：50 MHz  
拡散光子密度波の波長：18 or 30 cm

- ☆高タンパク質（ヨーグルト）の凝集状態の様子 ⇒ 食の安心・安全
- ☆ランダム媒質 ⇒ 拡散光子密度波を用いる
- ☆粒子数・粒子径の同時計測
- ☆時間経過によって変化を確認
- ☆pH依存性が大
- ☆非侵襲計測が可能
- ☆光CTシステムへの応用

カゼインミセルの粒子径と数密度

無脂肪牛乳からヨーグルト化

通常牛乳からヨーグルト化