

# 準静電界概要

## 「準静電界」研究体制

須田義大教授 / 滝口清昭特任准教授 / 河野賢司特任研究員

■ 2009年4月 - 2012年3月 モビリティ・フィールドサイエンス(タカトミー)寄付研究部門

↓ 基礎研究から実用化に向けた応用研究へシフト

■ 2012年4月 - 2015年3月 モビリティ・フィールドサイエンス社会連携研究部門

参加企業  
(H.24~H.25年度) 東日本旅客鉄道株式会社 / 大日本印刷株式会社 / 株式会社ブリヂストン / タカノ株式会社  
(H.26年度) 東日本旅客鉄道株式会社 / 大日本印刷株式会社 / トヨタ自動車株式会社

↓ 準静電界技術を具体化する研究へシフト

■ 2015年4月 - 現在 須田研究室(個別共同研究)

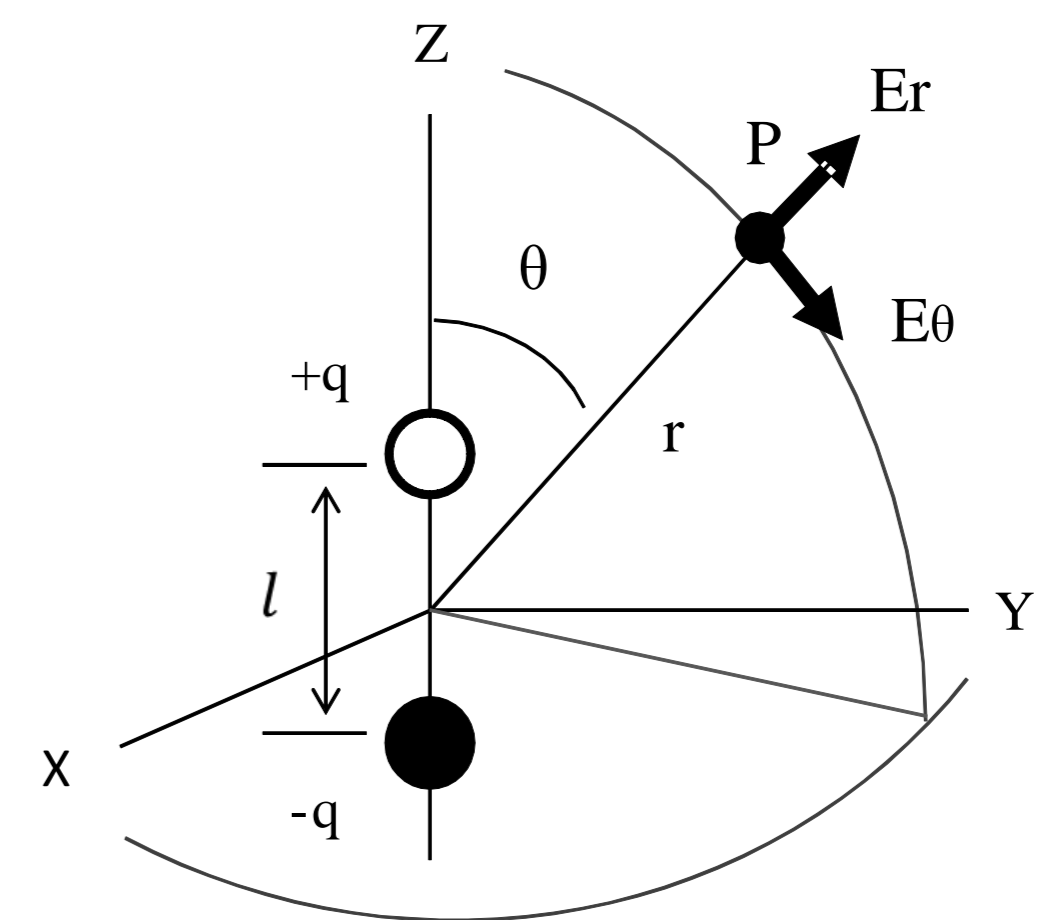
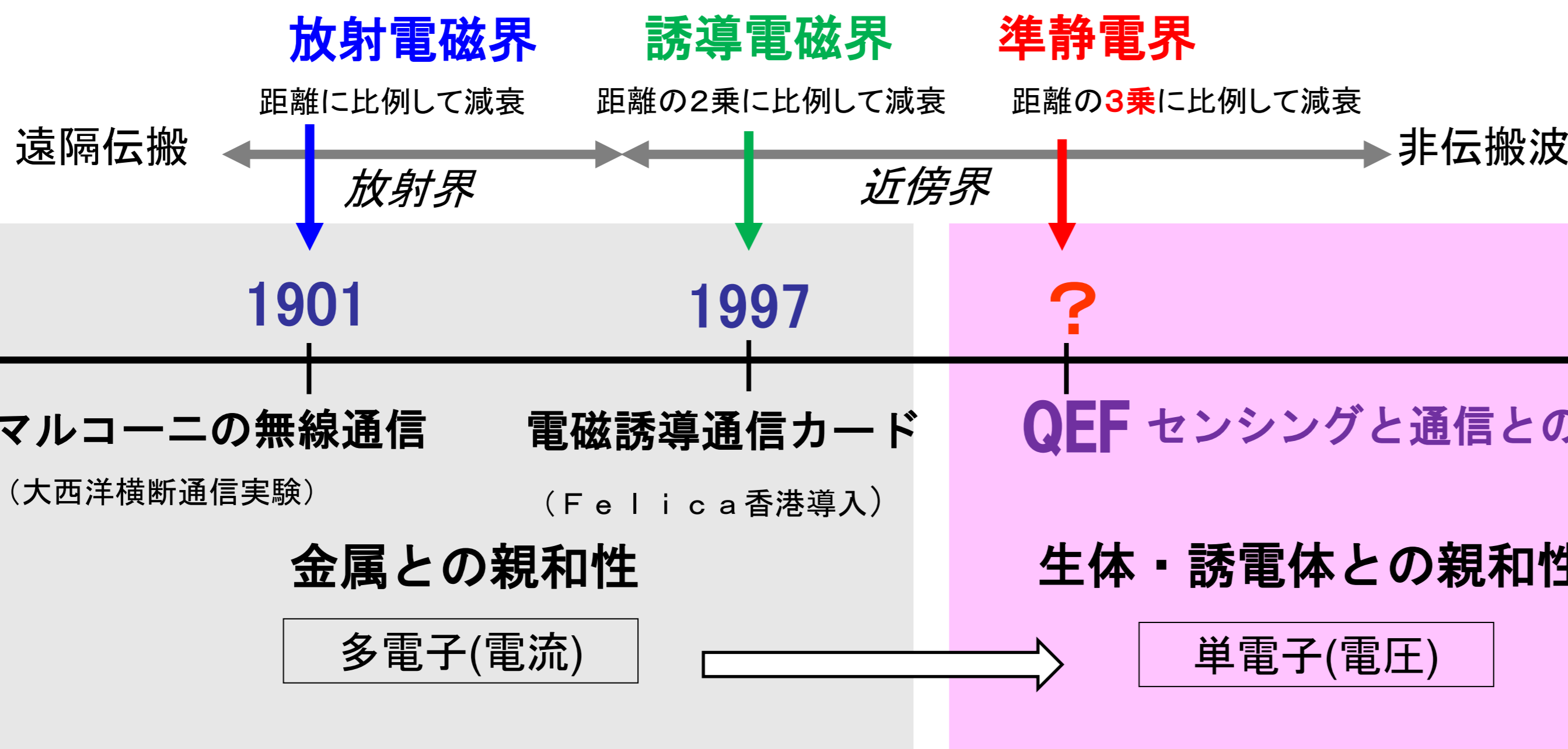
## 準静電界とは (QEF: Quasi Electrostatic Field)

電磁界を構成する3要素(放射電磁界 / 誘導電磁界 / 準静電界)の1つ

電波のように伝搬する性質がなく人や車両、物質の周りに静電気帯電のように分布する電圧現象です。静電界が時間変化ゼロと見なすのに対して準静電界は周波数成分を持ち、時間変化をともないです。準静電界の応用範囲には伝搬しない性質を活かして人体や車両等の近傍のみで実現する省電力型のモビリティ通信や、人体の活動や車両、物質の変化にともない発する準静電界をセンシングする新しいセンサー技術など多岐にわたります。

■ 微小ダイポールモデルと電界を構成する三つの成分

$$E_{\theta} = \frac{ql \sin \theta}{4\pi\epsilon} (jk)^2 e^{-jkr} \left\{ \frac{1}{r} + \frac{1}{jkr^2} + \frac{1}{(jk)^2 r^3} \right\}$$



r : 距離  
l : ダイポール長  
q : 電荷  
k = 2π/λ : 位相定数  
j : 虚数単位

## 他の電磁界成分比較

	静電界	準静電界	誘導電磁界	放射電磁界
測定対象	電圧	電圧	電流	電圧 + 電流
交番電位	無	有	有	有
反射	無	無	有	有
伝搬波	無	無	有	有
伝搬距離	無	近傍	近距離	遠方
周波数	なし (DC)	低	中	高
主な用途	帯電作用の活用	近接通信・センシング	ワイヤレス給電 近距離通信	通信・放送
アプリケーション例	・コピー機 ・イオナイザ (除電気) ・コンデンサ ・マイク	※右記参照	・Transferjet ・Felica	・Bluetooth ・ISDB-T ・GSM ・W-CDMA ・W-LAN

## 応用範囲

### 通信

- ◆ 人体通信 (非接触ICカード)
- ◆ 車体通信 (車両内ワイヤレス、軽量化)
- ◆ 生体個人認証
- ◆ 閉域・室内空間レーダー (セキュリティ等)

### センシング

- ◆ 歩行センシング
- ◆ モーションセンシング
- ◆ バッテリーセンシング
- ◆ 静脈センシング
- ◆ 非破壊検査
- ◆ LSI故障解析
- ◆ 基板内通信
- ◆ 絶縁体・生体組織