

METIS重点テーマ 「画像診断機器の高度化やDDS分野の技術を活用した分子イメージングによる診断・治療機器」開発課題例一覧

	分類	開発すべき技術・機器	システムの概要	対象とする主な疾患や応用例	現状の課題	考えられる解決策
1	光計測	高感度内視鏡型蛍光顕微鏡	内視鏡下で蛍光顕微鏡観察をすることにより、微小な病変を検出する機器。	がんの超早期診断	蛍光プローブの開発 高分解能化	疾患特異的プローブの開発 細径化技術
2	光計測	CARS (Coherent anti-Stokes Raman spectroscopy) 顕微鏡 または内視鏡	蛍光薬剤を使わず、ラマン光を使う以上に検出光を得られる光学分子イメージング機器	・超早期悪性腫瘍 ・分子治療	光源(レーザー) 検出器(PMTの感度)	高速スイッチングパルスレーザー 高量子効率検出器
3	MR	7T超高磁場頭部用MR	分子標的プローブとしての鉄製造影剤を使った技術が検証されている。7Tは米国では研究用に人体への適用が認められている。脳のBBBを通過するナノサイズの造影効果での疾患イメージングが期待できる。	再生医学の治療モニター。脳編成疾患の診断。	7Tは市場性が見えず、民間投資は難しい。技術的な問題点は見当たらない。	政府主導の開発
4	MR	ガン診断用全身MRI	MRI拡散イメージングなどにより全身のガンを高精度で検出するシステム	各種ガン	安全性に優れた検査法ではあるが、偽陽性が多い	撮影シーケンス 腫瘍集積性造影剤
5	MR/PET	高磁場(3T)MRI装置とPET装置の融合機器	高磁場MRIとPETが融合された一体型画像診断装置を開発し、神経細胞の形態(TractographyやDiffusion Tensor Image)と機能(脳血流、アミノ酸代謝を同時に観察・診断する	変性性痴呆(AD、DLB、CBDなど)や脳血管障害の早期鑑別診断、脳腫瘍などの術前後評価	高磁場発生、制御(シールド) 画像データの定量化	アクティブ、セルフシールド 画像処理ソフトウェアの標準化
6	CT/PET	FPD(平面検出器)搭載CT装置とPET装置の融合機器	FDPを有するCT装置とPETが融合された一体型画像診断装置を開発し、細胞観察レベル(μm 単位)の形態画像と機能画像をFusionさせて診断する	心虚血性疾患における再生医療の効果判定、肺疾患(孤立性腫瘍性病変、瀰漫性疾患など)における超早期診断	CT用FPD 画像再構成アルゴリズム 放射線被曝	アモルファスシリコンの形成技術 3DBPの改良 Auto Dose Modulation技術
7	線/光	近接撮像型フレキシブル分子イメージング装置	ガン細胞を超高感度で検出しうる分子プローブを用い、人体に近接して配置可能な超高分解能3次元検出器、と部位別ガン診断システムを組み合わせ微小原発ガンを発見するフレキシブル分子イメージング装置	微小原発ガンの発見(乳ガン、前立腺ガンなど)および転移の有無を確実に知る	・超高分解能3次元放射線検出器 ・ガンマ線用などの分子プローブ薬剤	・DOI検出器 ・高集積パルス処理回路技術

		開発すべき技術・機器	システムの概要	対象とする主な疾患や応用例	現状の課題	考えられる解決策
8	線	高感度ガンマ線検出器を用いた低被曝核医学装置	散乱線の影響を低減することにより画像SN比を向上させ、薬剤の投与量(被曝料)を低減するシステム	SPECT、PETが対象とする疾患	現在の核医学診断装置では放射線管理区域外での診断が困難	散乱線除去(ハード、ソフト)
9	超音波	半導体2次元探触子を用いた3次元リアルタイム超音波診断装置及び血管内超音波診断装置	半導体センサーと信号処理回路を内蔵した2次元探触子を用いた3次元超音波診断装置	循環器、消化器疾患、血管	圧電素子を用いた探触子では実装密度に限界がある。	半導体製造技術の活用
10	計測	臓器運動補償技術	分子イメージング機器はより高分解能化し、また、リアルタイム化が必要とされている。高分解能化、リアルタイム化には生体、個体の肺、胃などの臓器の動きにあわせた検出手法、補償技術を開発する必要がある。	・超早期悪性腫瘍 ・薬効評価	現在は臓器が瞬間的に静止する瞬間をモニターにより捉え、この期間内でサンプリング手法がとられているがこのような手法ではリアルタイム化は実現できない。	より高度なモニター手法や高速多自由度ロボティクスを利用した補償手段により、これを解決する。
11	計測	次世代センシング技術	新規原理による超音波、放射線などの検出	既存の分野及びより高感度、高精度検出を必要とする分野	先進的な開発を行うには、リスクが大きく、大きな投資も必要。素材産業の参画も必要	国内の大学、研究所で芽を出しつつある研究・新技術を調査し(医福研との合同調査も一法)何を選択するかを決めた後、ナショナルプロジェクトとして取組む
12	治療	画像誘導による低侵襲診断/治療機器	CT/MRI/US画像により正確に疾患部位に診断/治療機器を誘導し、治療効果の向上を図る。	がん。循環器、脳外科疾患。	画像機器と治療機器の干渉	
13	ゲノム	バイオインフォマティクス	生物学的情報、疾患助長環境因子情報、また、個別患者情報を一元化し、疾患予測を個別人体に対して行うシステム	多数の疾患	情報収集方法、倫理的課題、民間で取り組みにくい課題	政府主導の開発