

# 世界最高性能の大型特殊装置開発 (FIRSTの成果④)



**(故)外村 彰:**  
(株)日立製作所  
フェロー



**長我部 信行:**  
(株)日立製作所  
中央研究所所長



**原子レベルで量子状態を見る！  
～世界初の電子顕微鏡開発～**

原子レベルの観察  
(点分解能:0.04ナノメートル)を可能にするホログラフィー電子顕微鏡を開発中。  
世界最高の分解能と輝度を達成するため、巨大な電子顕微鏡を着実に開発



開発中の電子顕微鏡

**白土博樹:**北海道大学大学院  
医学研究科教授



**がんの克服と日本の治療機器産業復興を目指す！**

がんの形状に合わせて、動く臓器のがんをリアルタイム計測して、正確に放射線を照射する治療装置(小型のがんはX線、大型は陽子線)を開発し、日本の治療機器産業(2兆円市場、輸入超過)の復興を目指す。

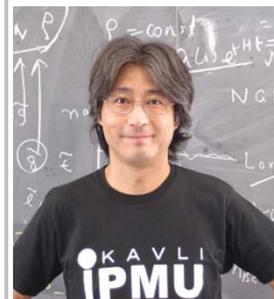
分子追跡陽子線治療装置



分子追尾X線治療装置



**村山 斉:**東京大学国際高等研究所  
機構長



**宇宙の膨張の歴史を解き明かす！**

ダークエネルギー(暗黒エネルギー)、ダークマター(暗黒物質)の正体を特殊観測装置で徹底究明する。

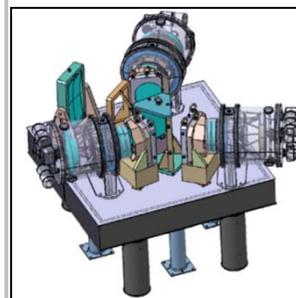
新型超広視野カメラ

9億ピクセルの超広視野カメラを製作・完成。ハワイ島標高4,200mのすばる望遠鏡に取り付け、試験観測を開始



超広視野分光器

数千銀河を同時観測できる超広視野分光器の製作のため、国際チームを編成、製作を開始。



国際交渉、国際協力を有利に進める

産学官共同や国際共同による研究開発により、頭脳集積を図り、基金化のメリットを活かして大型の研究資金を集中投入。世界をリードする高精度で大型の基盤技術の研究開発を強力に推進

# 基礎的ながら独創的で高い科学的価値 (FIRSTの成果⑤)



**細野秀雄**：東京工業大学フロンティア研究機構教授



## 物質のフロンティア開拓

固体化学のエキスパートにより、**新超伝導物質の発見**や**新機能物質の開発に成功**。IGZO発明、鉄系超電導物質発見に続く画期的な成果を創出している。

### 20種類以上の新しい超電導母物質を発見！

資源に余裕のある液体窒素の温度 ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) で超伝導を実現する新物質の探索に挑戦。**磁性3元素 (鉄、コバルト、ニッケル) 等、新超伝導物質を発見**。

### 超伝導メカニズム解明に向けて

新しい電子注入法で超電導ドームの全貌を解明

### 超伝導線材の応用開発

鉄系超電導体は柔らかい金属板上に製膜しても高性能



### セメント物質で驚きの新機能を発見！

**アンモニアは世界の食料生産を支えており、水素エネルギー輸送物質としても有望**。



セメント材料の構成物質  $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  (C12A7) を用いて、**従来の触媒より10倍の活性を持つ高性能アンモニア合成触媒の開発に成功！**

**十倉好紀**：東京大学大学院工学系研究科教授

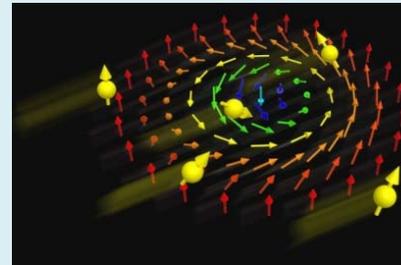


## 強相関量子科学

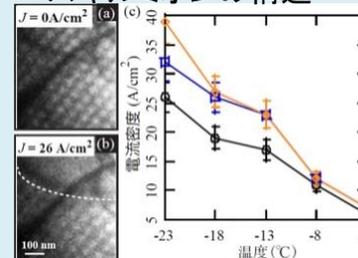
理論・実験両面から最先端物理を開拓し、**新現象の発見**や**新機能の実証に成功**。引用回数TOP1%論文を11報も創出するなど世界から注目を集めている。

### スキルミオンの発見と電流で駆動に成功！

スキルミオン：電子のスピンの作るナノスケールの渦構造



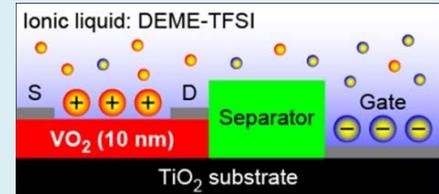
### スキルミオンの構造



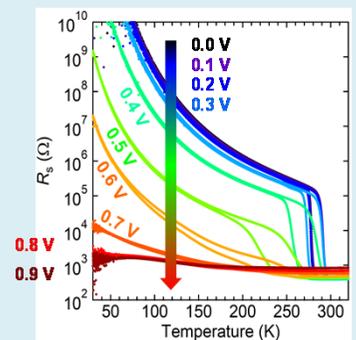
電流駆動特性

### モットランジスタの発明

モットランジスタ：モット転移 (金属-絶縁体の相転移現象) を利用した新原理トランジスタ



### モットランジスタの構造



電圧による絶縁体-金属制御

独創的な研究構想により、得られた科学知を融合・体系化・発展させ、未知の学問領域に果敢に挑戦。基礎的ながらも、極めて科学的価値の高い新たな成果の創出や理論の提唱