

# 先端技術実験(TMT)棟

野口本和 国立天文台先端技術センター

## 1. はじめに

国立天文台では日、米、カナダ、中国、インドとの国際協力でハワイに TMT30m 望遠鏡計画を推進しており平成 25 年度予算化された。

国立天文台は TMT に用いる観測装置開発を国際協力で製作することになっている。開発する観測装置は大型で従来の実験室では対応できない、開発期限が限られているため実験室を占有する必要があることから従来の実験棟の部分利用はできず、観測装置開発に必要な実験棟の建設を要求し平成 26 年度予算化され 27 年度に完成する。建物は先端技術実験 (TMT) 棟と呼び、その概要について報告する。

## 2. 先端技術実験(TMT)棟概要

先端技術実験(TMT)棟は先端技術センター開発棟(北)の北側に建設され、開発棟(北)と繋がる(図 1)。建設場所を次に示す(図 2、3)。建設場所には 1915 年に文部省測地学委員会が地殻変動調査のために設置した菱形基線の東端点があり測量標識が埋設され、ピラミッド型カバーで覆われている(図 4)。測地は高い精度の GPS を用いており、菱形基線測地は役目を終えているため指標は撤去される。

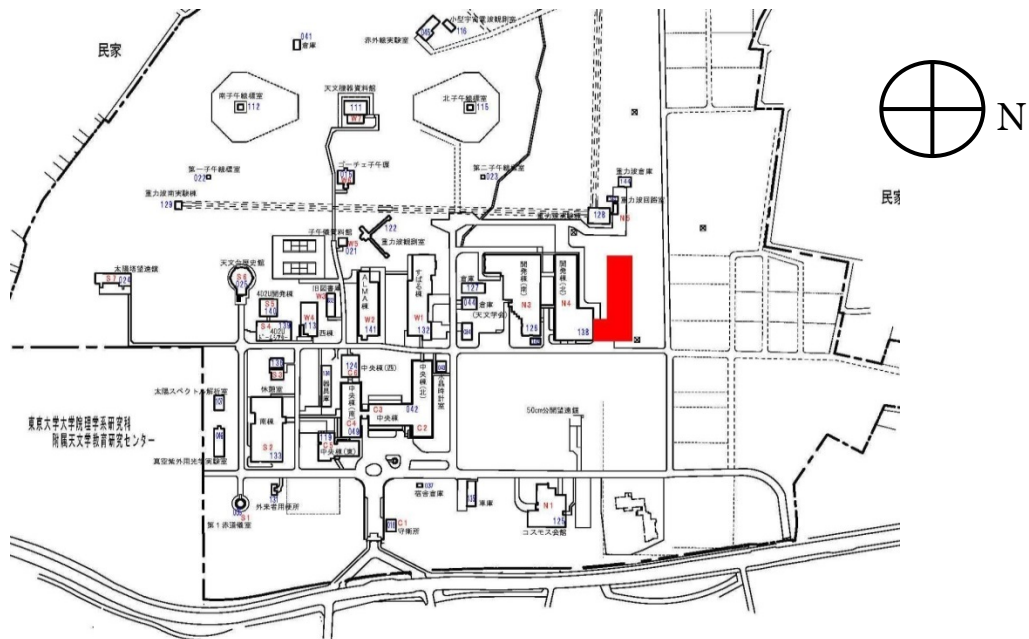


図 1. 建設地



図 2. 建設場所南東から



図 3. 建設場所北から

先端技術実験（TMT）棟の規模は延床面積 2850m<sup>2</sup>、装置開発に必要な設備規模が実験室毎に大きく異なるため、各階高が異なり 1 階 7m、2 階 5m、3 階 4m である。1 階は大型設備を設置するため階高は特に高くしてある。2 階も 1 階に次ぐ設備を設けるため高く、開発棟の実験室に比較し 1~2m 高い。3 階は実験室、クリーンルーム監視室、会議室、作業者控室で構成される。装置開発で高い空気環境での開発が要求されるためクリーンルームが設置される。クリーンルームは 3 階まで吹き抜け構造、仕様はクラス 100,000 (ISO クラス 7) である。大型の装置開発をおこなうため 8 トンクレーンが設置され、クレーン揚程は 13m である。開発棟(北)と繋がる 共通前室は 3 階まで吹き抜け構造でクリーンルームと同じ空調機能を備えている。トラックが入れる広さがあり、荷下ろしのために 5 トンクレーンが設置してある。装置の搬入作業ではシャッターを開けトラックなどが入るため空調を止めるが、搬入作業以外は常時空調され、開発棟(北)ドアを開けるとクリーンルーム（クラス 100,000）に繋がって先端技術実験（TMT）棟クリーンルームと行き来できる。各階の仕様を示す（図 5、6、7）。



図 4. 菱形基線指標

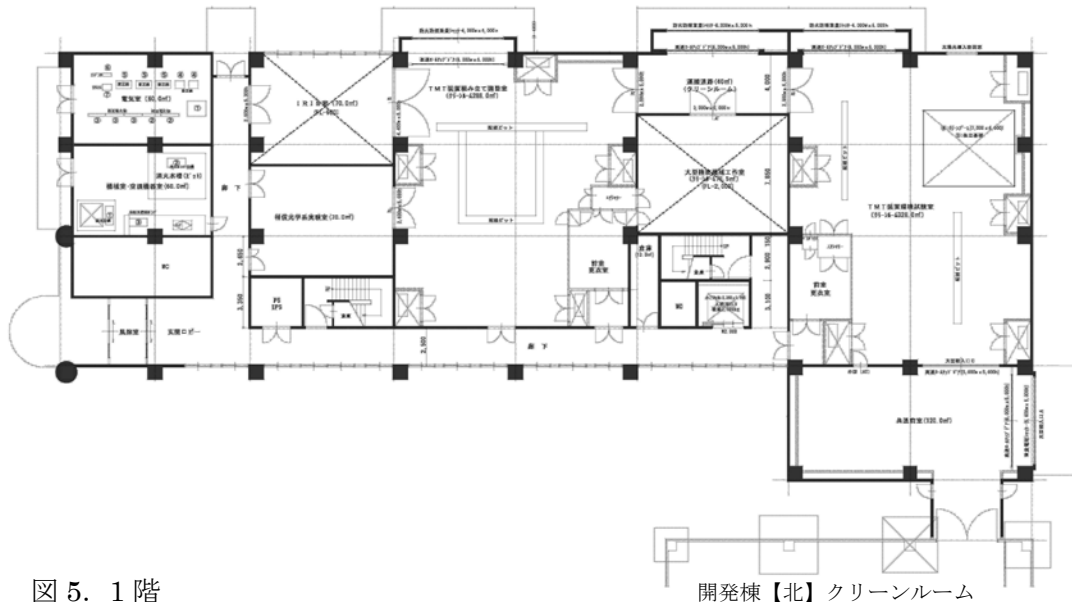


図 5. 1 階

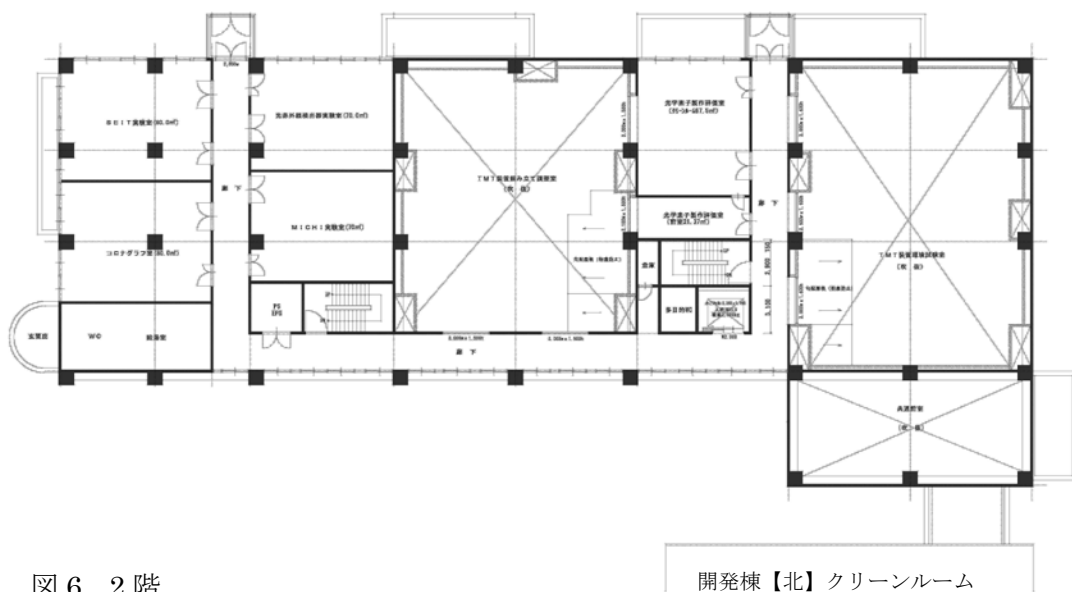


図 6. 2 階

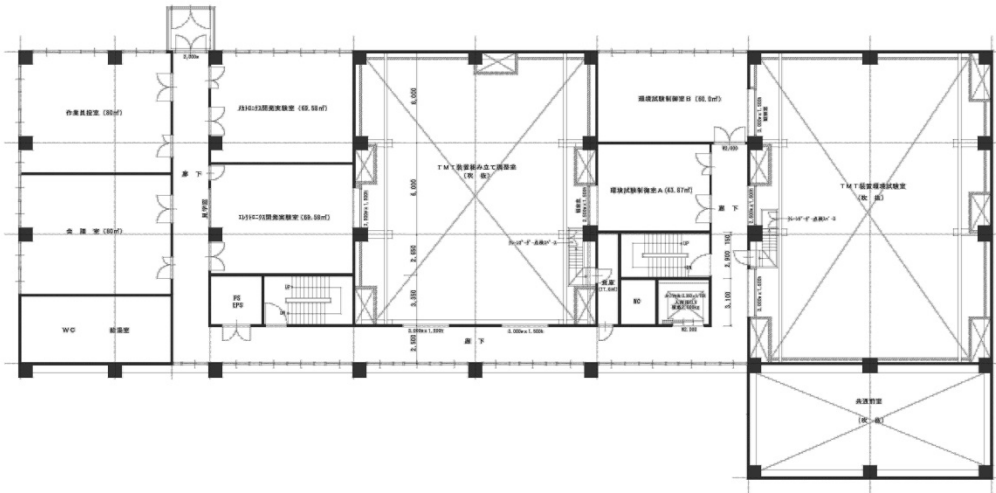


図 7. 3 階



図 8. 北立面

先端技術実験(TMT)棟の北立面を示す(図8)。クリーンルームに相当する部分が2箇所、屋上より突出している。クリーンルーム天井にHEPAフィルターユニット、送風管路設備を設置すると点検するためのアクセスが必要で、クレーン揚程13mを確保した上で設備点検用キャットウォークを設けると実験室天井階より更に高さが必要で、その分他より突出した構造になる。建物左下、黒四角部はクリーンルームへ太陽光(星光)を導入するためのもので2m直径の光が通過できる窓である。

### 3. 新液化窒素設備

国立天文台先端技術センターでは液化窒素貯槽製造設備が運用されているが、製造から20年が経過し設備が老朽化してきた(図9)。窒素貯槽のCE(コールドエバポレーター)は使用から20年で保安検査を受け、検査に合格しないと継続使用が認められない(高圧ガス保安規則)。検査に合格しても最長5年間の使用しか認められない。貯槽量は2,800Lで先端技術実験(TMT)棟で液化窒素を直接使った実験が行われる、既設建物含む3棟へ乾燥窒素ガスを供給する、実験用に窒素液取りが従



図 9. 液化窒素貯蔵製造設備

来以上あることを考慮すると容量不足である。このため、先端技術実験(TMT)棟完成と同時に運用できるように窒素貯槽容量の大きいCE(9,750L)を備えた新しい液化窒素貯槽・製造設備を設ける(図10)。新設備からは液化窒素が管路を通してクリーンルーム内に直接送られ、窒素を使った実験が長時間連続して行えるようになる。既設建物ではELF(175L容量)による液化窒素供給を行っていたため、長時間連続する実験ではで頻りにELFを切り替えて連続供給していたが、新しい設備からの供給によりELF交換の制約から解放されて実験が連続して行えるようになる。1回の液取りもCE容量が大きい従来設備より大量に扱える。大容量貯槽設備により、液化窒素補充まで余裕を持って対応できるなど利便性が大きく向上する。

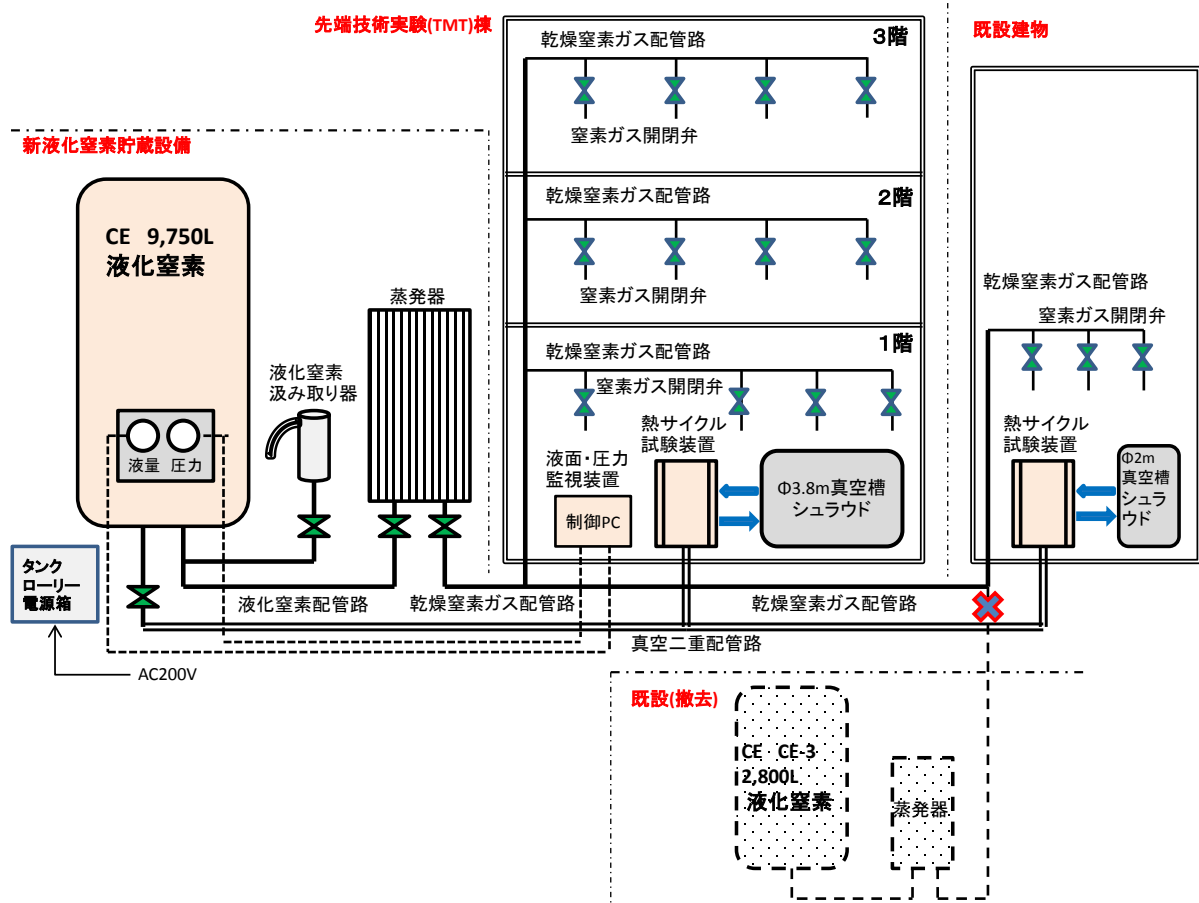


図 10. 新液化窒素貯槽・製造設備

#### 4. まとめ

報告は計画段階からの進捗について記したものである。建築最終確認を経て平成 27 年度早々から建屋工事に着工する。工事が順調に進めば 12 月末には完成する。一方、建屋完成と同時に運用すべき設備として 3 章で述べた液化窒素貯槽・製造設備がある。現設備の老朽化、貯槽容量不足などから設備新設に向けて計画を進めている。TMT 観測装置の開発は先端技術センターで基礎実験が進められ、要求する仕様をクリアしているが、実験室の制約で組立調整までに時間をようする。早く先端技術実験(TMT)棟の完成が待たれる。

本報告をするにあたり計画を推進する高見英樹、野口卓、原 弘久、久保浩一各氏にご協力いただいた。感謝します。