

“すばる”建設進捗状況報告 山頂工事(1992年度その1)

1. マウナケア山頂へ

濃い霧の行く手前方が青白く透けて見えてきた次の瞬間、我々の4輪駆動車は紺碧の広い空に飛び出した。標高2600m付近、振り返ればマウナロアが、一面に広がる雲海のうえにその巨大な姿を見せけている。世界一の天文観測の適地マウナケア国際観測所のすばる望遠鏡の建設現場めざして、雨の多い町ヒロを出てから小一時間、観測者の宿泊施設「ハレポハク中間宿泊所」はすぐそこである。標高2800mのこの施設の食堂でコーヒーでひと休みした後、もう全く植物も無い赤茶けた溶岩と、時と共に黒みがかってゆく空の間を走ること約30分でマウナケア山頂のすばる工事現場に到着する。

1991年度に建設予算が認められたすばるプロジェクトは、初年度、望遠鏡本体の製作及び、米国コーニング社で8m薄メニスカス鏡材の鑄造に着手したのに引き続き、92年度には、マウナケア山頂の西北尾根のすばるサイトでの「山頂施設」工事を開始した。昨年7月6日(ハワイ時間)のドーム建設サイトでの起工式の後、雪と低温で不可能になる12月末まで、工事はスケジュールに沿って順調に進められた。この間ハワイ現地には、ハワイ大学天文学研究所(IfA)や他の天文台との連絡・調整などマウナケア国際観測所の1メンバーとしての仕事や、もちろん山頂での工事関連のこのために、すばる室の成相恭二氏が滞在した。また、7月末から12月の工事の期間には、おもに工事に関連した連絡調整、記録などのため筆者が滞在した。

すばる建設の進捗状況を報告するこの企画の第一回として、まず1992年度の山頂の工事の様子を簡単に述べる。

2. 地盤改良工事

1991年度、基本設計及び詳細設計、ハワイ郡庁の建設許可などの準備が整い、1992年7月6日に起工式が挙行された(天文月報1992年11月号林左絵子氏の記事参照)。

起工式の後、既存の道路からすばるのドーム敷地までの進入道路と、制御棟とドームが建設される敷地の土地造成が開始された。4200mの標高での作業だから、最初はさしもの屈強なアメリカ人労働者たちも、高山病で気分が悪くなりハレポハクまで下山するものもでるなど、能率が上がらなかったようである。しかし、1~2週間で体もなれその後は順調に工事が進んだ。進入道路が半ば形ができあがり大型の重機がドームエリアに行くことが可能になった7月中旬からは土地造成の工事と平行して、今年度の重要な工事の一つでわれわれも特に関心を持っていた望遠鏡ピアの下の地盤改良工事が開始された。

1989年に行なったボーリング調査の結果、地盤の剛性は地下20m位までは230MPaで、大型望遠鏡の重量を支え、必要な0.1秒角のトラッキング精度を確保するには軟らかすぎる事が判明していた。ピアの下に100本程度の杭を設ける方法なども検討されたが、長期にわたる技術検討の結果、最終的に工法の確実さを考慮して、ピアフーチングを少し大きく(直径29m)し、その下2.5mの深さまで地盤改良するという施工方法で設計がされた。これは、ソイルセメント法と呼ばれ、現場の土(溶岩:シンダー)にセメントを混ぜ、水を加えてかき混ぜた後、大型のローラーで転圧する方法である。尾根を切り土して確保した直径60mのドームエリアのグランドレベルから、深さ6m直径40mの穴を掘り、その底面から1日に1層8インチ(アメリカの工事現場では全てフィート、インチを使用し、設計図もこれで書いてあり悩まされることの一つである)づつこの方法で固めて行き、8月末、14層目で厚み2.5mの地盤

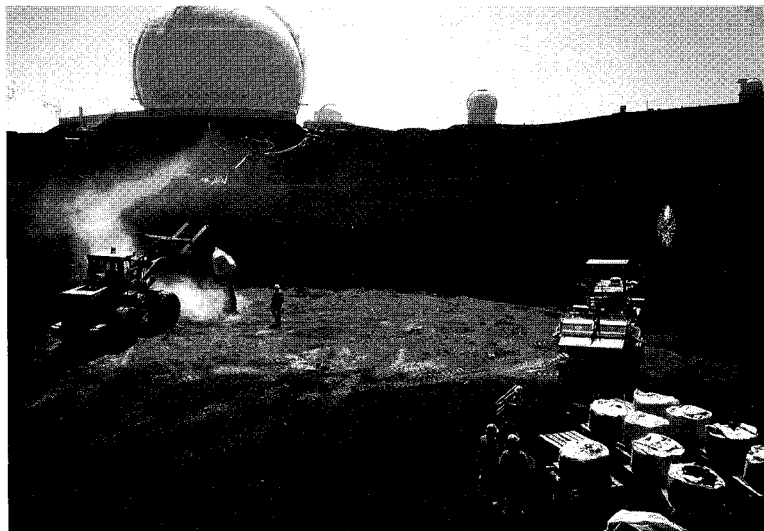


写真1 地盤改良工事：望遠鏡ピア下地盤のソイルセメント法による地盤改良は、現場の土（シンダー）にセメントと水を混ぜた後、大型の振動ローラーで転圧する。写真はセメントを改良区域に敷いているところ。向こうの大きなドームは Keck 望遠鏡。

改良工事を終了した（写真1）。

ハワイの夏とはいえ4200 mの高地、時には日中雪も舞うなど低温の日もあり、しかも平均風速が10 mを越す日も珍しくない。毎回、転圧終了後約1000 m²の面積にソイルセメントが凍らないための養生にシートを敷き、風で飛ばされないように重い角材を上並べた。0.6気圧の環境ではきつい人力作業である。筆者も思わず少し手伝ったりして、現場作業員といっそう仲良しになるなど、記憶に残る工事だった。そして、9月初めには、現場での検収が行なわれた。クロスホール法、ダウンホール法と呼ばれる音波によるテストや、コアリングで採取したサンプルの実験室でのテストの結果、約2000 MPaの地盤の剛性が得られ、望遠鏡—ピア—地盤の系全体として必要な固有振動数4.3 Hzを十分に確保できる地盤を作り上げることができた。

3. ピア基礎工事

9月からは、ピア基礎部の工事を開始した。改良された地盤の上に、直径29 m、厚み3.5 mの望遠鏡ピアの地中部分を鉄筋コンクリートで作る工

事である。ピア基礎部は、マット部、内側円形壁、外側円形壁、そして外側の斜めに放射状に延びる32本のリブ壁の各パートから構成され、配筋、コンクリート打設が順次行われた（表紙写真）。12月末には、主鏡用の真空蒸着槽の基礎のコンクリート打設があり、ピア基礎部の工事が終了した。

この間、例年よりも多くの降雪があった。時には20 cmも積もり、工事はしばしば中断したが、融雪のために囲いをしてヒータを焚いたり、土曜日曜も工事を行うなどしてスケジュールの調整が行われた。

マウナケア山頂の大自然の中では、29 mのピア基礎もさほど大きくは感じない。しかし、そこに働く人間と比べると、巨大な構造物を実感することができる。物というのは、いざ作り始めると実に速い。たった半年前まで更地だった場所に、いま、こんなに巨大な構造物ができつつある。3年後に、直径40 m、高さ40 mのすばるドームが出来上がるのが楽しみである。

工事はまだまだ続いています。それについてはまた来月に報告します。