

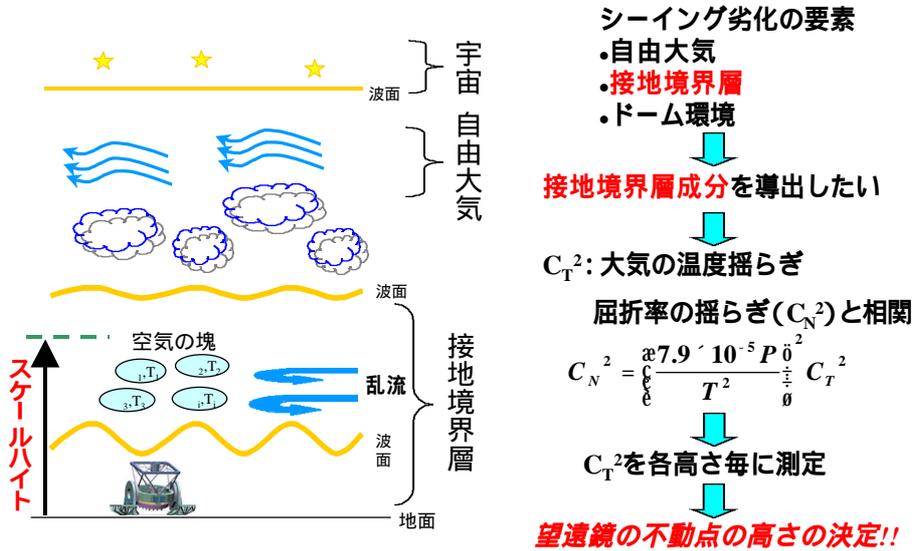
岡山観測所サイト調査報告 ～シーイング測定～

和田晋平 田村直之 小矢野久
舞原俊憲 太田耕司
服部堯 木村仁彦 衛藤茂
京都大学WG 岡山天体物理観測所
協力 三上良孝(NAO)

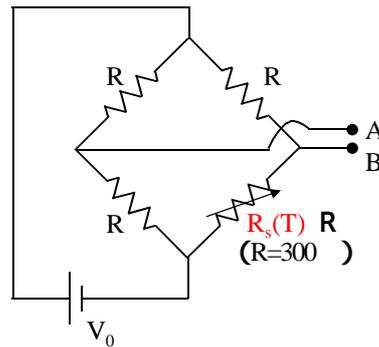
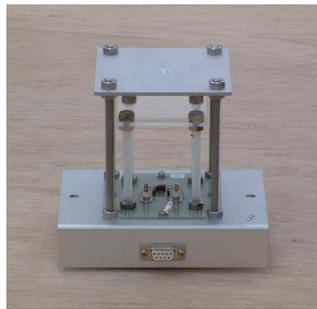
概要

- 現在推進中の岡山新望遠鏡計画にともない岡山観測所における観測条件(シーイング)の評価を行った。
- C_T^2 法はナチュラルシーイングの接地境界層成分を、シーイングモニター(DIMM)はナチュラルシーイングそのものを評価するものである。
- 本発表では C_T^2 法とDIMMの説明と2002年8月20日から24日にかけて取得したデータの解析結果を報告する。

大気による波面の乱れのモデル図

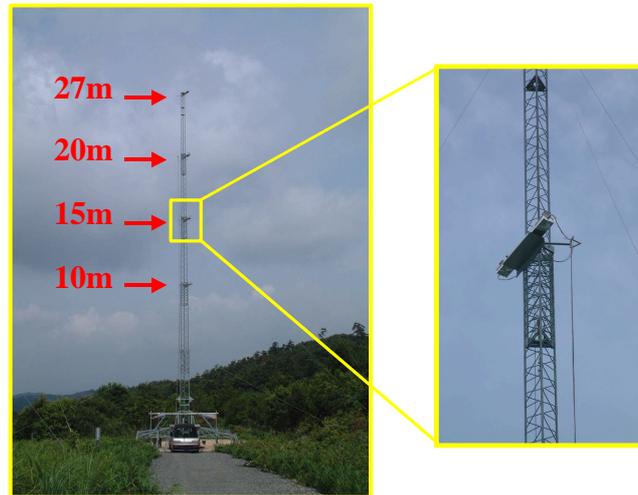


測定に使用したセンサーとその回路図



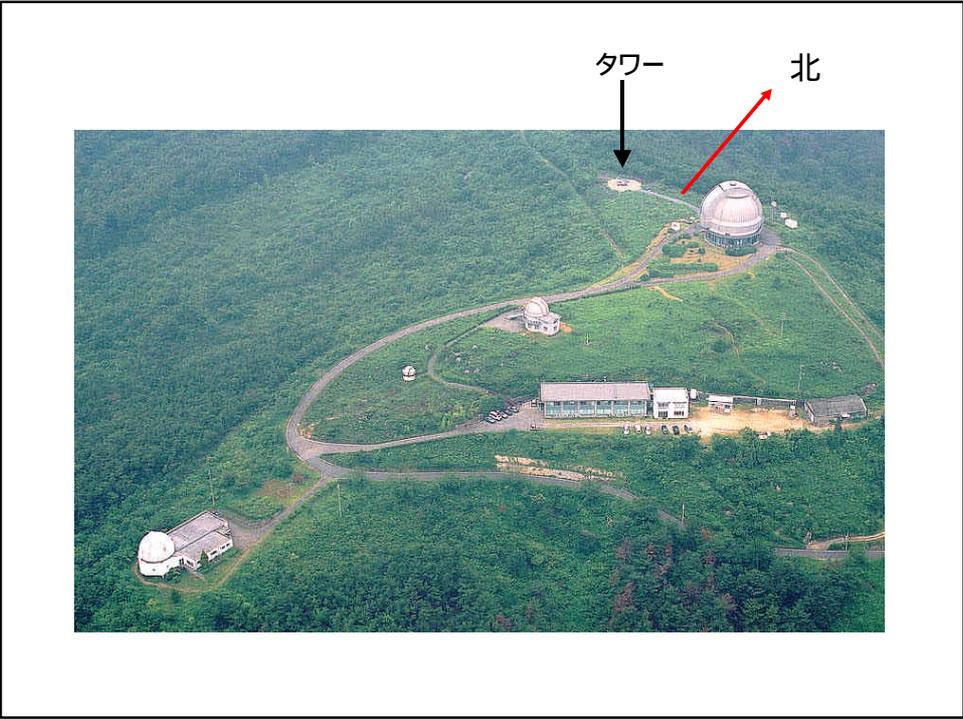
- センサーは図のようなホイートストンブリッジを形成し、ブリッジには3つの固定抵抗と、1つは太さ $25.4\mu\text{m}$ のニッケル線を使用。
- 気温の変化による抵抗値の変化は R_s のみで、電位差 V_{AB} をオペアンプを用いた差動増幅回路で増幅して測定。

使用した測定タワーの全景とその一部



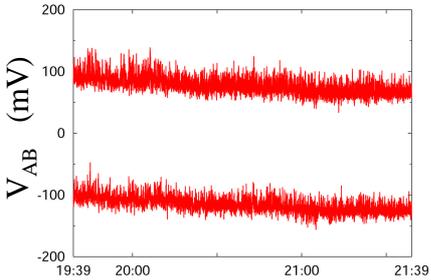
測定

- 2002年8月20日～24日
- 20日：晴れ、シーイングはHIDESで2
- 21日：薄曇
- 22日：曇り
- 23日：天候悪化の為撤収
- 場所は岡山観測所の188cmの西側尾根

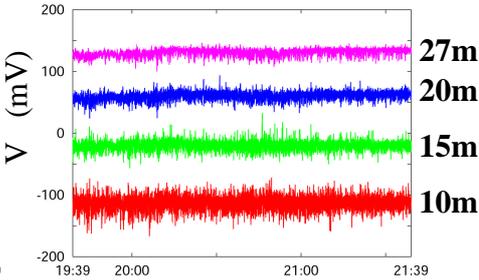


取得データの時間変化の一例

高さ10mの一对の
センサーの各 V_{AB}

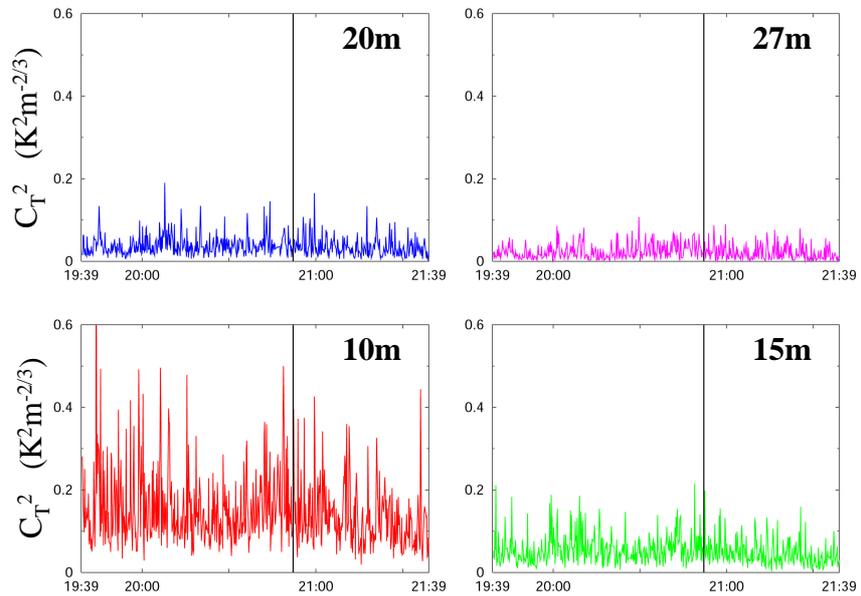


各高さの V

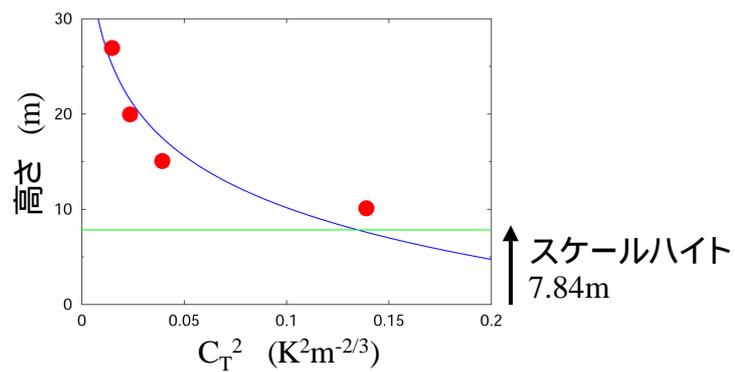


2002/08/20/19:39 ~ 21:39

各高さの C_T^2



C_T^2 のFitting

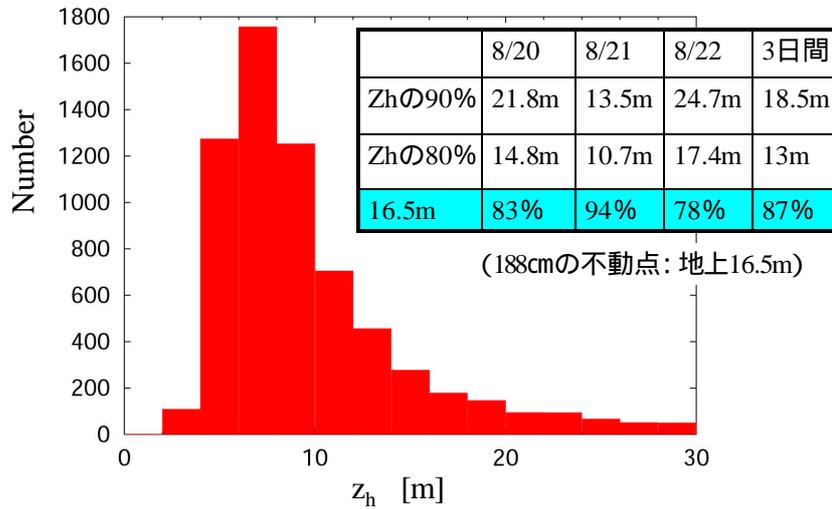


•各高さの C_T^2 の値にモデル大気を適用

$$C_T^2(z) = C_T^2(0) \exp\left(-\frac{z}{z_h} \frac{\bar{u}}{\bar{u}}\right)$$

•Fittingにより、 $C_T^2(0)$ と z_h を導出

全3日間のスケールハイトの頻度分布 (夜間 19:30~28:30のみ)



C_T^2 とシーイングの関係

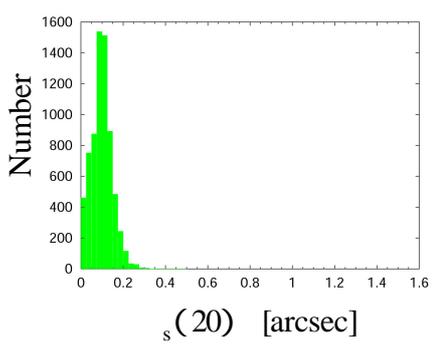
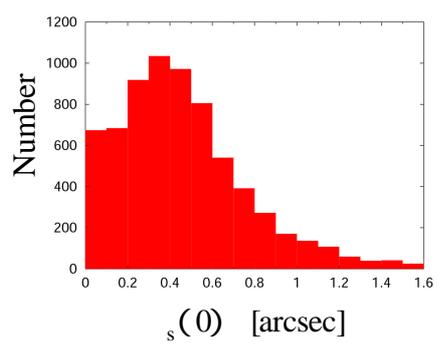
- Fittingより得られた $C_T^2(0)$ と z_h から、**接地境界層の寄与** $q_s(z)$ を求める関係式

$$q_s(z) \propto [C_T^2(0)]^{3/5} \exp\left\{-\frac{z}{z_h} \frac{\tilde{u}}{\tilde{u}_p} \frac{\tilde{u}}{\tilde{u}_p}\right\} z_h^{3/5}$$

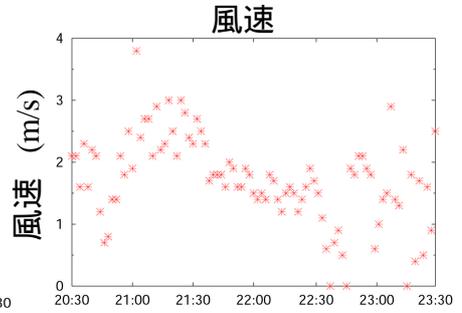
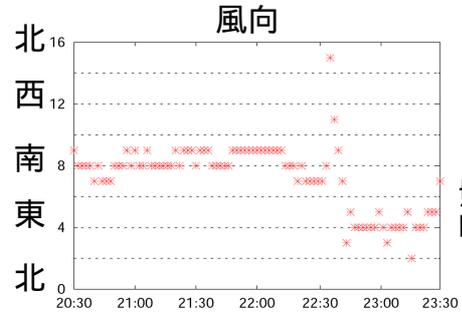
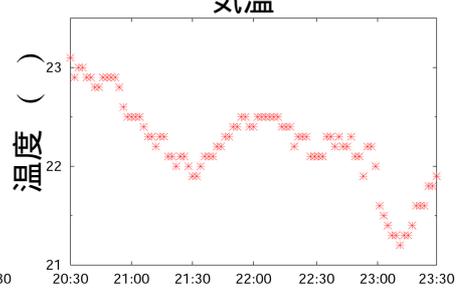
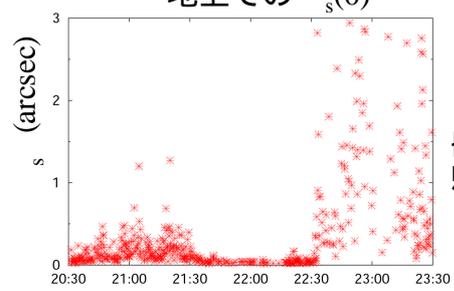
- N : ナチュラルシーイング
- s : 接地境界層成分
- f : 上層成分

$$q_N = \sqrt{q_s^2 + q_f^2}$$

全3日間の夜間の $s(0)$, $s(20)$ の頻度分布



気象データとの相関(8/22 20:30 ~ 23:30) 地上での $s(0)$ 気温



結論

- C_T^2 法によるシーイング評価の方法は**確立した**
- 今回取得した3日間のデータから求められたスケールハイトの**90%は18.5m以下**であり、80%は13m以下であった
- 188cmの不動点である16.5m以下のスケールハイトは用いたデータの87%
- **接地境界層**からのシーイングへの寄与は典型的に地上で $s_s(0)=0.3 \sim 0.4$ 、高さ20mで $s_s(20) = \text{約}0.1$
- 気象との相関は一部見られたがまだデータが少ないため定量的なことは解らない
- 今後は測定を継続的に出来る限り行い、季節による変化等も調査する