

DIALによるCO₂濃度測定精度評価を目的とした地上測器による基礎データの収集
CO₂ Concentration Data Collected with a Ground-based CO₂ Analyzer to Develop a Method
to Verify the Accuracy of CO₂ Profiles Measured by DIAL

塚本誠¹、菅田高行¹、長澤親生²、阿保真²、柴田泰邦²、永井智広³

M. Tsukamoto¹, T. Honda¹, C. Nagasawa², M Abo², Y. Shibata², T. Nagai³

¹英弘精機株式会社、²首都大学東京システムデザイン研究科、³気象研究所

¹EKO Instruments. Co., Ltd

²Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University

³Meteorological Research Institute

Abstract : We have been developing a 1.6 μ m differential absorption lidar(DIAL) to measure accurately vertical CO₂ profiles. At the same time, we are developing a method to verify the measuring accuracy of the DIAL using a ground level CO₂ analyzer. CO₂ concentrations in various situations were measured using the analyzer as basic data to develop the verifying method. We reports the CO₂ concentration in this paper.

1. はじめに

1.6 μ mの波長を使ったCO₂DIALは2 μ m帯を使ったシステムと比較して様々なメリットを有しており、7kmまでのCO₂垂直分布の連続観測に成功している¹⁾。さらに測定精度を向上させることを狙って、送信系、受信系の改良を進めている²⁾。これと並行してCO₂DIALの測定精度を、地上測器を使って検証する方法の検討を進めている。

ここではこの検証方法の確立を目的に、地上測器を使って収集したCO₂濃度の基礎データについて報告する。

2. CO₂濃度用地上測器

地上測器はオープンパス方式のCO₂アナライザーを使った。この測器は波長4.3 μ mでのCO₂による吸収を利用して計測を行っている。Data Acquisition Frequencyは0.2Hz、または1Hzで行った。このときのCO₂濃度のRMSノイズは0.08ppm以下である。(メーカー仕様値)

3. 計測結果

3.1 定点計測結果

東京都渋谷区幡ヶ谷の英弘精機株式会社屋の屋上でCO₂濃度を測定した結果の例をFig.1に示す。濃度は10分間の平均値である。CO₂濃度が大きく変動する日と、比較的安定している日とがあることがわかる。変動の大きな2009年5月20日には1時間で最大50ppm変動している。22日には1時間に2ppmの変動である。Fig.2は一日の中で時間毎のCO₂濃度の変化を示している。2009年4月1日～7月31日の間の平均で、雨

天時のデータは除いている。植物の光合成が活発になる日中にCO₂濃度は小さくなる傾向がある。月毎のCO₂平均濃度は4月412ppm、5月408ppm、6月404ppm、7月397ppmであった。夏に向かって小さく

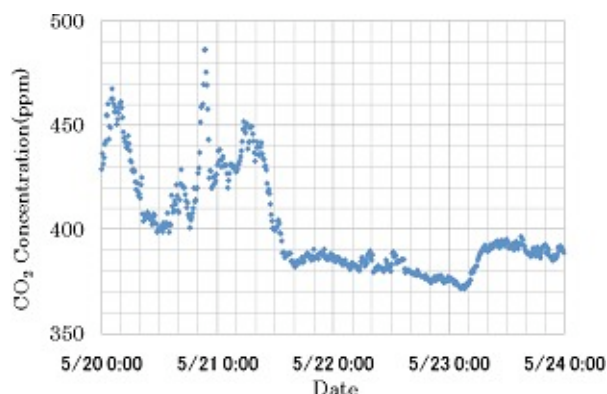


Fig.1 Variation of CO₂ concentration measured from May 20 to 23,2009 at Shibuya-ku,Tokyo

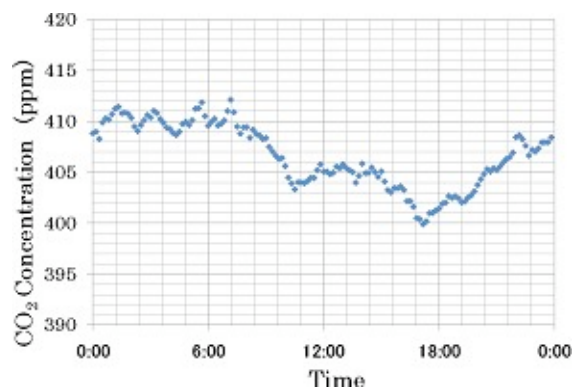


Fig.2 Averaged CO₂ concentration variation in a day in the period from April 1st to July 31,2009

なっており、この傾向も、やはり植物の光合成が夏場に活発になるために生じている。

3.2 平面分布計測結果

英弘精機社屋から 400m 離れた甲州街道&首都高速道路脇と英弘精機での CO₂ 濃度を比較した。結果を Fig.3 に示す。データは 1 秒毎の測定値である。甲州街道脇の CO₂濃度は最小では 400ppm で、英弘精機での測定値と同じであるが、大型自動車の通行時等に CO₂濃度は大きくなり、平均値としては大きくなっている。

英弘精機から甲州街道とは反対方向に 400m 離れた車の通行量の少ない玉川上水跡遊歩道に沿って CO₂濃度を測定した。100m ずつ離れた 5 箇所のポイントで順次測定をし、これを 5 回繰り返した。Table.1 は各ポイントでの 90 秒間の平均値である。5 回平均では各ポイントでの CO₂濃度は 400ppm±3ppm であり、CO₂濃度の場所変動は比較的小さい。

3.3 高度分布計測結果

東京・池袋のサンシャイン 60 の地上から 230m の高度にある屋上スカイデッキで CO₂濃度を測定し、地表(サンシャイン 60 に隣接した東池袋中央公園)と比較した。結果を Fig.4 に示す。濃度は 1 秒毎の測定値である。地表に比べて高度 230m での濃度は 6ppm 大きくなっている。今後さらに地上から高い地点での測定を計画している。

4. まとめ

CO₂DIAL による CO₂ 分布の測定精度を地上測器を使って検証する方法を確立するため、CO₂濃度の基礎データを収集し、時間的、場所的な CO₂濃度の変化を調べた。今後、得られたデータを基に CO₂DIAL の精度検証の方法を確立していく予定である。

なお、本検討は独立法人科学技術振興機構 先端計測分析・機器開発事業助成によって進めている。

参考文献

- 1) 長澤親生他：1.6μmDIAL による CO₂鉛直分布の観測実験，第 24 回レーザセンシングシンポジウム予稿集,B-2
- 2) 永井智弘他：CO₂鉛直分布観測用 DIAL のための 1.6μm 用受信系の開発(□)，第 24 回レーザセンシングシンポジウム予稿集,P-4

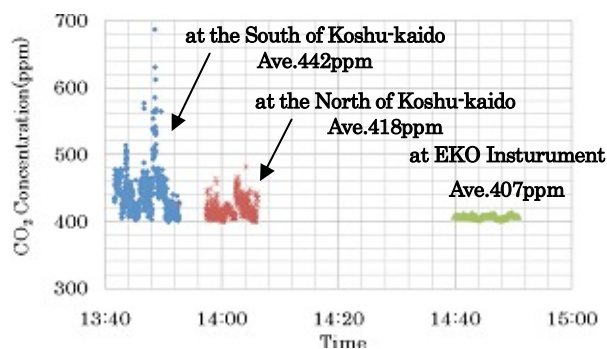


Fig.3 Comparison of CO₂ concentration at Koshu-kaido and at EKO Instrument on June 22,2009

Table.1 CO₂ concentration at five measuring points on June 23,2009 at Shibuya-ku,Tokyo. Distance of each measuring points are 100m.Measuring time is from a.m. 10:17 to p.m. 0:40

Point	(ppm)					
	Measuring number					
	1	2	3	4	5	Ave.
①	398	397	399	394	400	397
②	406	405	402	403	400	403
③	394	414	400	402	398	403
④	397	400	397	396	405	399
⑤	398	404	397	396	399	398
Ave.	399	404	399	398	400	400

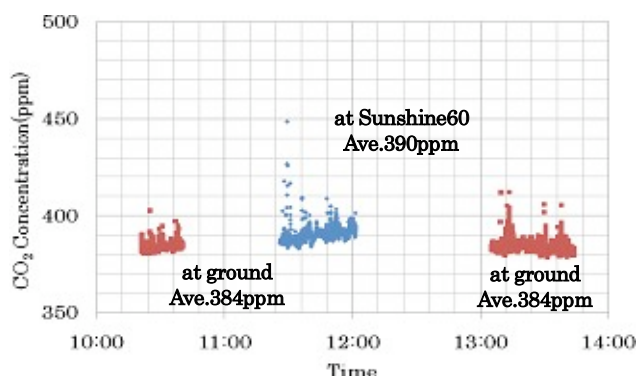


Fig.4 Comparison of CO₂ concentration at the rooftop of Sunshine60(230m high from ground) and at ground adjoining building on July 31,2009