

熱中症指数調査機材のコスト低減検討

環境科学研究所 岩崎 満
小倉 智代
内藤 純一郎

1 はじめに

地球温暖化やヒートアイランド等により、横浜市内の熱中症患者数は年々増加しており、患者数を減少させることが喫緊の課題となっている。そのため、熱中症患者数を減少させるための適応策として、熱中症注意情報システムの検討を平成 26 年度から開始した。平成 26 年度は 3 地点において熱中症指数の地域差を調査した。地域差をより詳細に調査するため、平成 27 年度は市内各区一地点計 18 地点においての調査を実施している。なお、調査内容の詳細については当研究所小倉の講演発表で報告する。

18 地点で測定を実施するためには、環境省の測定指針（黒球直径 15 センチ）を満たす定置型熱中症指数計を 18 台用意する必要がある。市販の定置型熱中症指数計は国内 2 社から販売されており、そのうちの 1 機種を写真 1（左）に示す。価格は定価 35 万円から 150 万円程度であるため、18 台用意するには、相当なコストがかかる見込みであった。財政の厳しい中、地点数を増やして精度の高い調査を実施するため、工夫が必要であった。

2 定置型熱中症指数計の構成部品

熱中症指数は「黒球温度」「湿球温度」「乾球温度」3 つの測定項目から算出される。

市販機器の構成は、「黒球」「黒球温度用温度センサー」「シェード」「温度センサー」「湿度センサー」「指数算出ユニット」「台座」からなっている。写真 1（左）の機器はデータを PC に繋ぎ、PC にデータを保存する方式である。

現場での設置しやすさの観点から「電源なし（電池式）」「室内への配線なし」とするため、自作の機器ではデータロガー方式を選択し、熱中症指数の算出については各データを excel 上で計算することとした。自作の熱中症指数計を写真 1（右）に示す。各部品を個別で用意すると、各々数万円程度である。



写真 1 定置型熱中症指数計
（左）市販 （右）自作

3 部品の自作

部品を集め、自作することでもコストダウンになるが、部品そのものを自作することにより、さらにコストダウンすることができた。

3-1 シェード

「湿球温度」及び「乾球温度」を測定するための温度・湿度センサーは、日射の影響をさげなければならないためシェード内に静置する。当該サイズの自然通風型シェード



写真 2 自作の自然通風シェード
（左）材料：ポリプロピレン製 浅い鉢皿
（右）鉢皿を組み立てて自作したシェード

市販品は定価 2 万円程度である。当研究所では、以前からシェードを自作して、コストダウンに努めている。現 環境管理課 白砂裕一郎氏が当研究所在籍中に考案した手法及び技術を継承し、改良を加えて作製している。材料にはポリプロピレン製の鉢皿を使用しているため大幅なコストダウンを実施することが出来た。

3-2 台座と固定

台座の安定性を考え四脚、又は接地面がプレート上の台座を検討した。設置場所を関係部署に借用するためにボルト等での固定は困難であったことや、ステンレス製の台座を用意すると数万円かかるため、四脚の作業台を台座として選定した。

加工性及び製作作業中の変更に柔軟に対応するため、柱には木材を使用した。黒球及びシェード固定部には、金属製の穴あきアングルを使用した。現場での固定はロープ及び荷締めベルトで 3 方向に引張り固定した。各現場で固定先の状況が異なるため、各現場に沿った固定を実施した。



写真 3 現場の設置風景

4 課題と今後の改善点

4-1 データ回収の効率化

データ収集はロガー方式を選択したため、データを入手するためには、直接設置現場にてデータを回収する作業が必要となる。データロガーの容量とデータ収集頻度にもよるが、今回の検討では 2 か月弱でロガー容量をオーバーするため、1 か月に 1 回の頻度で 18 地点を回っている。クラウド対応のデータロガーや無線中継機が市販されているため、機材を追加すれば、クラウドでのオンタイムデータ収集も考えられる。

4-2 設置期間に応じた堅牢性・耐候性材料の選定

設置してから、月に 1 回の現場確認を行っているが、ガタツキ等固定には問題がなく経過している。但し、乾燥による木材収縮はあり、ねじの緩みが確認された地点は増締めを行っている。また、一部のボルトと金属アングルの接合部でサビが確認された。

今年度の設置期間中は引き続き月に 1 回の現場確認を実施する。より長期に渡る設置をする場合には、堅牢性・耐候性を持たせるために、材料の選定やサビ止めなど、現状以上の対応が必要である。

5 他への展開

日産スタジアムにおける熱環境測定（数日間）の調査においても、同様に自作品のシェードを活用した。市内気温観測においても、設置場所の百葉箱破損対応として自作品のシェードを活用した。いずれにおいても市販品を使用するよりもコストダウンをして十分な調査をすることができた。

6 まとめ

測定機器は精度が必要であるため購入が前提であるが、機器付随品については、創意工夫によってコストダウンすることができた。コストダウンにより、調査機器台数を大幅に増やすことができた。また、調査機器台数を増やすことができなければ、複数年かけて詳細地点調査を実施予定であったが、今年度 18 区各区 1 地点での同時詳細調査を実施することができた。