

建設現場での熱中症対策について



技術・調達政策グループ
首席研究員

大場 敦史



技術・調達政策グループ
首席研究員

中井 潤一

1 はじめに

今年の夏は、世界各国で気温が高くなり、欧州では熱波に襲われ、フランスやドイツにおいても 40 度を超える気温が観測された。また、日本でも記録的な猛暑となった。

本年 5 月、東京では最高気温 32.6℃を記録し、統計開始以来 5 月の 1 位を更新したり、3 日間連続の真夏日を記録した。さらに北海道では 5 月 26 日に佐呂間で 39.5℃、足寄地で 38.8℃等、道内 36 観測地点で観測史上最も高い気温を記録した。

その後、7 月中旬まで涼しい日が続いた地域もあったが、梅雨明けと同時に、日本各地で 35 度を超える猛暑日が続いた。8 月 15 日には、台風 10 号の影響を受け、新潟県胎内市では 40.7℃を観測した。

さらに、10 月に入っても各地で最高気温記録を更新した地点が 3 割を超え、夏日も観測された。

このような環境の中、日中、屋外で作業を行うことが多い建設業は、全産業の中でも熱中症の発症率が高い職種となっている。熱中症を防ぐためには、関係者が熱中症予防に対する十分な知識を持つことが重要となる。

2 近年の気温の上昇

近年、地球温暖化の影響により、極端な気候・気象現象の長期的な増加傾向が続いていると言われている。

図 2-1 に世界の年平均気温偏差を、図 2-2 に日本の年平均気温偏差を示す。

世界の平均気温は 100 年あたり 0.73℃の割合で上昇している。また、日本の平均気温は 100 年あたり 1.21 度の割合で上昇している。

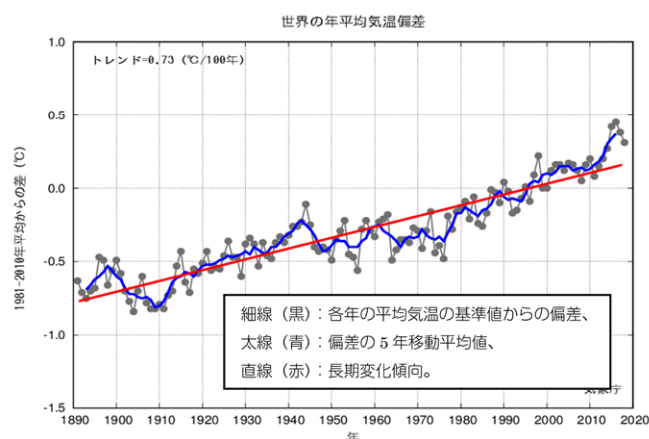


図 2-1 世界の年平均気温偏差
(出典：https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html)

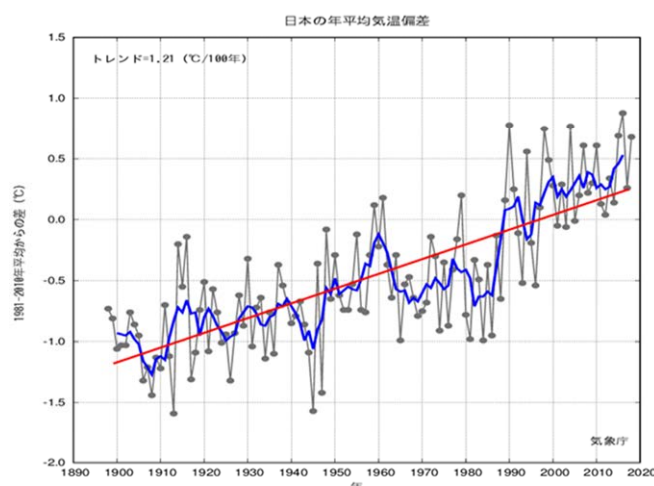


図 2-2 日本の年平均気温偏差
(出典：https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html)

3 熱中症と建設業における死傷者数

(1) 熱中症とは

熱中症とは、体温が上がり、体内の水分や塩分のバランスが崩れたり、体温の調節機能が働かなくなったりして、体温の上昇やめまい、けいれん、頭痛などのさまざまな症状を起こす病気であり、重度の症状になれば、命を落とすこともある。

熱中症の予防には、①吸湿性や通気性の良い素材の衣類を選ぶ、②直射日光をさける、③こまめに水分や塩分を補給するなどがある。

(2) 日本における猛暑日と熱中症患者数

平成31年4月29日から令和元年9月29日の間の熱中症による救急搬送人員数が総務省消防庁の熱中症情報に示されている。救急搬送人数を整理したグラフを図3-1に示す。

搬送人員数のピークは、7月30日から8月8日の間で、2,000～3,300人/日で推移していた。また、9月に入っても1,000人を超える日が二日あった。

なお、この間の救急搬送人員の合計は、約7万人であった。救急搬送されない軽度の熱中症を含めると、さらに多くなる。

熱中症による救急搬送人員

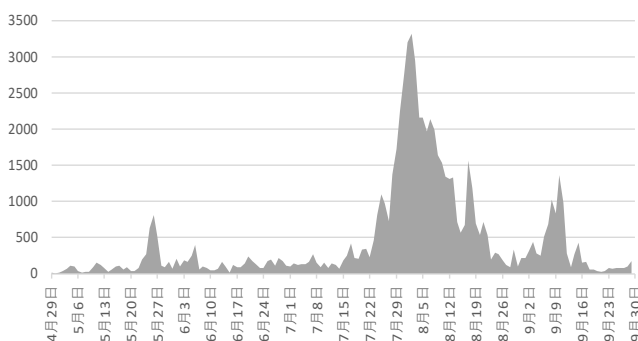


図3-1 熱中症による救急搬送人員

(出展：https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post3.html)

(3) 建設業における熱中症の発症状況

厚生労働省から「職場における熱中症による死傷災害の発生状況」が公開されている。

図3-2に過去10年間（平成21～30年）の職場での熱中症による死傷者数の推移を示す。

死傷者数は近年400から500人台で推移していたが、平成30年度は平成29年度から倍増し1,178人に上った。

平成30年の死亡者数は28人であり、同程度の死亡者数であった平成25年（死亡者数30人）や平成27年（死亡者数29人）と比較すると、死傷者数は、平成25年は530人、平成27年は464人であり、平成30年の1178人は非常事態といえる。

また、図3-3に過去5年間（平成26～30年）の熱中症による職種別の死傷者数の状況を示す。

職場における熱中症による死傷者数の推移

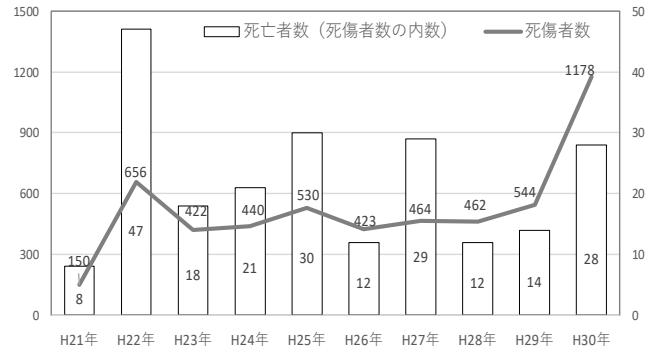


図3-2 職場における熱中症による死傷者数の推移

(出展：https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/000509930.pdf)

熱中症による死傷者数の業種別の状況（平成26～30年計）

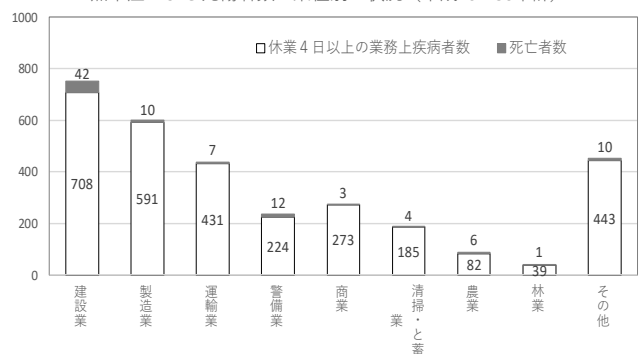


図3-3 熱中症による死傷者数の業種別の状況

(出展：https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/000509930.pdf)

死傷者、死亡者とも建設業が最も多く、製造業、運輸業という順になっている。

過去5年間の建設業での熱中症による死傷者数は全体の24%、死亡者数においては全体の44%と高いのが特徴であり、建設業において熱中症の対策は重要課題の一つであるといえる。

4 建設現場での熱中症対策

ここでは、国土交通省で取られた熱中症の対策として、関連指針の改定、積算基準の改定の紹介、及び現場で有効な熱中症対策について紹介する。

(1) 土木工事安全施工技術指針

「土木工事安全施工技術指針」とは、土木工事における施工の安全を確保するため、一般的な技術上の留意事項や施工上必要な措置等の安全施工の技術指針を示したものであり、国土交通省大臣官房技術調査課から発出されている。

現在は、平成29年3月版が最新版であり、平成21年6月19日付けの「職場における熱中症の予防について」（基発第

0619001号)に基づき、熱中症対策として「高温多湿な作業環境下での必要な措置」の項目が新設されている。

以下に「土木工事安全施工技術指針」に追加された内容を示す。

2章 安全措置一般

第1節 作業環境への配慮

4. 高温多湿な作業環境下での必要な措置

- (1) 作業場所に依じて、熱を遮ることのできる遮蔽物等、簡易な屋根等、適度な通風または冷房を行うための設備を設け、WBGT（暑さ指数）の低減に努めるとともに、作業場所には飲料水の備え付け等を行い、また近隣に冷房を備えた休憩場所または日陰等の涼しい休憩場所を設け、身体を適度に冷やすことのできる物品及び施設を設けること。
- (2) 作業の休止および休憩時間を確保し連続する作業時間を短縮するほか、計画的に熱への順化期間を設け、作業前後の水分、塩分の摂取及び透湿性や通気性の良い服装の着用等を指導し、それらの確認等を図るとともに必要な措置を講ずるための巡視を頻繁に行うこと。
- (3) 高温多湿な作業環境下で作業する作業員等の健康状態に留意すること。

5. 作業環境項目の測定

- ④ 高温多湿で熱中症の発生の恐れがある作業環境下での、WBGT（暑さ指数値）の測定等。

(2) 土木工事積算基準への反映

2019年度版（平成31年度版）の国土交通省土木工事標準積算基準書において、工事現場の熱中症対策にかかる費用とし、気候及び施工期間を考慮した現場管理費の補正が導入された。

対象となる地域は全国で、工種は主たる工種が屋外作業である工事（工場製作工事を除く）となっている。（出典：<https://www.mlit.go.jp/common/001278791.pdf>）

補正方法は以下に示すとおりである。

補正率（％）＝ 真夏日率 × 補正係数

真夏日率 ＝ 工期期間の真夏日^{*1} ÷ 工期^{*2}

補正率 ＝ 1.2

※1 真夏日：日最高気温が30度以上の日

※2 工期：準備・後片付け期間を含めた工期

なお、以下に試算の一例を示す。

○対象額 700 万円を超え 10 億円以下の場合（補正例）

【条件】

直接工事費 2 億円の河川・道路構造物工事

①対象額：純工事費 216,612,000 円

（純工事費＋支給品費＋無償貸付機械等評価額）

②施工地域：なし

③工期：300 日のうち、真夏日が 50 日

【改定前】

現場管理費＝対象純工事費×（（現場管理費率×補正係数）＋補正值）
53,936,000＝216,612,000×（（24.90％×1.0）＋0％）

【改定後】

現場管理費＝対象純工事費×（（現場管理費率×補正係数）＋補正值）
補正值＝50 日÷300 日×1.2＝0.20
54,369,000＝216,612,000×（（24.90％×1.0）＋0.20％）

⇒ 対策費用として、現場管理費 約 43 万円増

(3) 現場で実施できる熱中症対策の紹介

国土交通省では、「建設工事事故データベースシステム」（SAS：Safety Analysis System）を活用して、一定規模以上の事故のデータを集積している。このシステムに登録された事故のうち、熱中症が原因で発生した事故を抜き出して、事故後にとられた熱中症対策を、現場で取り組みやすいという観点で、以下の4つに区分して整理した。

①声掛けの実施

朝礼時に作業員の健康状態の確認や、熱中症の注意喚起を行う。また、巡回時の声掛けにより、作業中の作業員の健康状態を確認し、必要によっては休憩等を促すなどの対策をとる。

②快適な現場休憩施設及び熱中症対策用品の設置

a) 快適な休憩施設の設置

休憩所に遮光ネットを用いた日除けテントの設置や冷房機器を設置する。また、休憩所周辺にミストシャワーの設置やスポットクーラー等を設置するなどして、快適な現場での休憩施設を造り出す。

b) 熱中症対策用品の設置

また、休憩所内にスポーツドリンク、経口補水液、塩分タブレット、梅干し等の熱中症対策用品を常備する。

③体に快適な作業環境

a) 服装及び装備の使用

作業服に関しては、ファン付きの空調服や冷却ベストなど体の熱を逃がすことができる作業服が販売されている。また、平

成 30 年に労働安全衛生規則が改正され、墜落制止用器具（フルハーネス）の使用が原則となり、現在はフルハーネス対応の空調服も販売されている。

さらに、通気性の良いメッシュタイプのジャケットや、ヘルメットに装着する日除けも後頭部用や全周用など多くの種類が使用（販売）されている。

b) 暑さ指数 WBGT 値の測定と周知

暑さ指数（WBGT）は、Wet-Bulb Globe Temperature（湿球黒球温度）の略称で、黒球温度、湿球温度及び乾球温度の3種類の測定装置による測定値をもとに算出するもので、算出結果から、熱中症の危険度が示されるものである。

以下に、日本生気象学会・熱中症予防研究委員会の「日常生活における熱中症予防指針 Ver.3」に示された、各温度基準域における注意すべき生活活動強度の目安を示す。

WBGT 値とその数字の意味を作業員に周知して意識を高めるとともに、WBGT 値に連動して休憩時間をこまめに追加する対策が重要である。

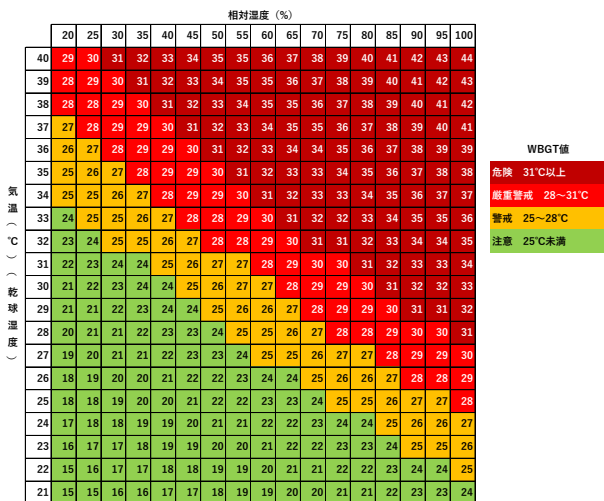


図 4-1 WBGT 値と気温、相対湿度の関係
(出展：http://seikishou.jp/pdf/news/shishin.pdf)

④ IoT の機器を活用した管理

図 4-2 に IoT 機器を活用した熱中症予防のシステムのイメージ図を示す。

バイタルセンサーを作業員の手首等に装着して心拍数や発汗量を計測し、スマートフォンを通じてそのデータをクラウドサーバーにアップロードする。また、周辺環境についても他のツールを使用して計測結果を収集する。

これらデータをクラウド上で管理・分析し、熱中症発症などの危険な状態となった際に、作業員や関係者にアラートを出すシステムが開発され、実績が積まれている。

バイタルセンサーには、時計型や服に装着するものや、ヘルメットに装着するタイプも開発されている。

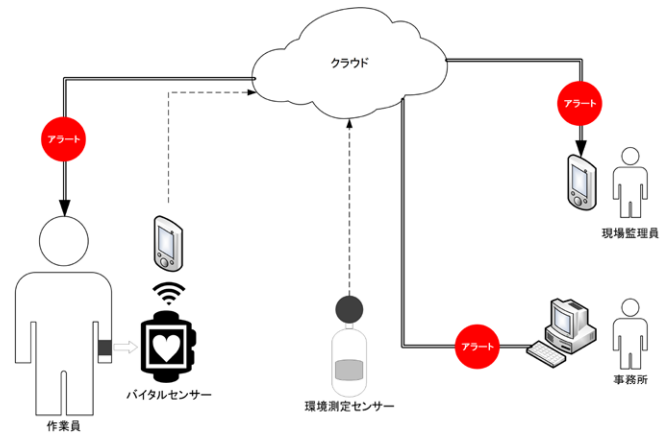


図 4-2 IoT 機器を活用した熱中症予防システム（イメージ）

5 さいごに

建設現場の安全施工において、熱中症対策は重要な取組みの一つである。ここでは、国土交通省での取り組み、また、現場で取り入れられている対策と IoT を活用した管理を紹介した。

現在、熱中症は社会的にも問題視されており、他省庁などでも熱中症対策に関する情報提供サイトが設けられている。

実際に対策をとる場合の参考になると考えられるので、以下に代表的なものを紹介する。

- ・厚生労働省「熱中症関連情報」
- ・気象庁「熱中症から身を守るために」
- ・環境省「熱中症予防情報サイト」
- ・国立研究開発法人国立環境研究所「熱中症予防情報」
- ・一般財団法人日本気象協会「熱中症ゼロへ」
- ・総務省消防庁「熱中症情報」

これらの情報等もあわせて活用し、現場での熱中症対策を行い、熱中症の発症を一つでも抑えて安全で魅力的な建設現場になることを期待する。