建設現場における熱中症対策事例集

平成29年3月
国土交通省 大臣官房 技術調査課

はじめに 1
1.熱中症とは 2
(1)熱中症はどのように起こるのか 2
(2)熱中症の症状 3
(3)熱中症の発生状況 4
2.作業環境管理 5
(1)気象情報の入手 5
(2)暑さ指数（ WBGT 値）の計測と周知 6
(3)暑さ指数（ WBGT 値）の低減 7
(4)休憩場所の整備など 8
3.作業管理 10
(1)作業時間の短縮など（事例） 10
(2)水分・塩分の摂 10
(3)通気性の良い服装など 11
4.健康管理 12
(1)労働者の健康状態の確認 12
(2)作業中の巡視 13
(3)チェックシートの活用 15
5.労働衛生教育 16
6.参考資料 17

はじめに

「熱中症」は、高温多湿な環境下において、体内の水分及び塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れたり、体内の調整機能が破綻するなどして発症する障害の総称である。

その症状は、めまい・失神、筋肉痛・筋肉の硬直、大量の発汗、頭痛・気分の不快・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感、意識障害・痙攣・手足の運動障害、高体温等が現れる。

気温の高い夏季に熱中症が多く発生しており、職場における熱中症による死亡災害者数は毎年20名前後に及んでいる。特に、業種別にみると、死亡災害は最も多く発生しているところである。

このような状況を踏まえ、国土交通省発注工事では、従来「イメージアップ経費」として計上していた費用について、「現場環境改善費」と名称を改め、最新の実績データに基づき経費率を見直すとともに、安全関係の計上項目として熱中症予防が含まれることを明記したところである。

本冊子は、建設工事における熱中症による労働災害を防止する一助として、建設現場での対策事例を集めたものである。各地方整備局等の発注工事における事例を収集し、その中から参考となるものを記載するとともに、熱中症についての知識や認識を深められるように各種情報も整理し取りまとめた。

本事例集を活用し、熱中症対策に万全を期したい。

平成２９年３月
国土交通省大臣官房技術調査
建設システム管理企画室長

1　熱中症とは

（1）　熱中症はどのように起こるのか

熱中症の起こり方については、環境省「熱中症環境保健マニュアル２０１４」によると以下のとおり。

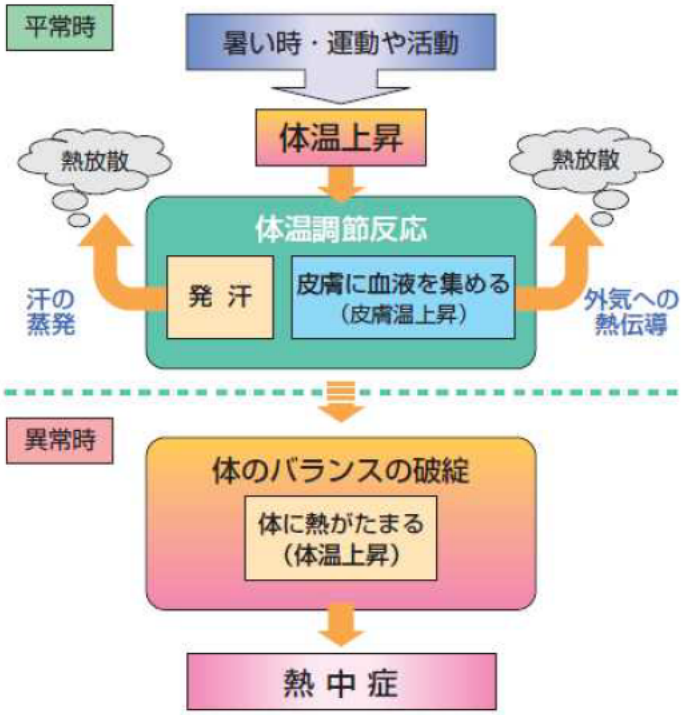


図１　熱中症の起こり方

熱拡散には、体から直接熱が外気に逃げる放射や伝導、対流などがあります。しかし、外気温が高くなると熱が逃げにくくなります。一方、汗は蒸発する時に体から熱を奪います。高温時は熱拡散が小さくなり、汗の蒸発による気化熱が体温を下げる働きをしています。汗を　温、多湿、風が弱い輻射源（熱を発生するもの）があるなどの環境では、体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となり、熱中症が発生しやすくなります。

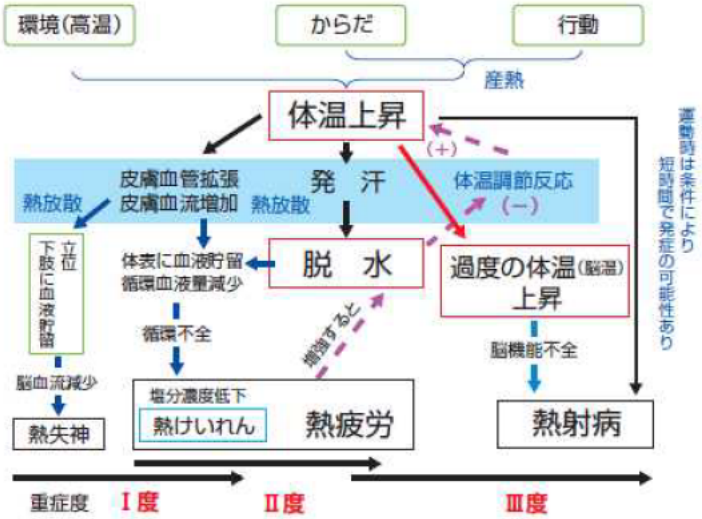


図２　体温調節反応と熱中症の病態
（提供　京都女子大学名誉教授　中井誠一氏）

熱中症の発症には、からだ（体調、性別、年齢、暑熱順化の程度など）と環境（気温、湿度、輻射熱、気流など）及び行動（活動強度、持続時間、休憩など）の条件が複雑に関係します。

【出典：環境省熱中症環境保健マニュアル2014】

（２）熱中症の症状

熱中症にはさまざまな症状が現れるが、その症状については、環境省「熱中症環境保健マニュアル２０１４」によると以下のとおり。

「暑熱環境にさらされた」という条件での体調不良はすべて熱中症の可能性があります。熱失神は「立ちくらみ」、熱けいれんは全身けいれんではなく「筋肉のこむらがえり」です。熱疲労は、全身の倦怠感や脱力、頭痛、吐き気、嘔吐、下痢などが見られます状態です。

また、熱中症の重症度を「具体的な治療の必要性」の観点から、Ⅰ度（現場での応急処置で対応できる軽症）、Ⅱ度（病院への搬送を必要とする中等症）、Ⅲ度（入院して集中治療の必要がある重症）に分類しました。（表１）

表１　熱中症の症状と重症度分類

分類	症状	症状から見た診断	重要度
Ⅰ度	**めまい・失神** 「立ちくらみ」という状態で、脳への血流が瞬間的に不十分になったことを示し、“熱失神”と呼ぶこともあります。 **筋肉痛・筋肉の硬直** 筋肉の「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴います。発汗に伴う塩分（ナトリウムなど）の欠乏により生じます。 **手足のしびれ・気分の不快**	**熱ストレス(総称)** 熱失神 熱けいれん	
Ⅱ度	**頭痛・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感** 体がぐったりする、力が入らないなどがあり、「いつもと様子が違う」程度のごく軽い意識障害を認めることがあります。	熱疲労 (熱ひはい)	
Ⅲ度	**Ⅱ度の症状に加え、** **意識障害・けいれん・手足の運動障害** 呼びかけや刺激への反応がおかしい、体にガクガクとひきつけがある(全身のけいれん)、真直ぐ走れない・歩けないなど。 **高体温** 体に触ると熱いという感触です。 **肝機能異常、腎機能障害、血液凝固障害** これらは、医療機関での採血により判明します。	熱射病	

【出典:環境省熱中症環境保健マニュアル2014】

（3）熱中症の発生状況

過去５年間（平成２３～２７年）の業種別の熱中症による死傷者をみると、建設業が最も多く、次いで製造業で多く発生しており、全体の約５割がこれらの業種で発生している。

熱中症は６月から９月にかけて多く発生し、死亡災害では７月と８月に多く発生している。発生時刻は、午後２時台から午後４時台までに多発しているが、朝９時台の作業開始後からも発生しており、必ずしも日中に限らず、朝・夕刻でも発生しているので注意が必要である。

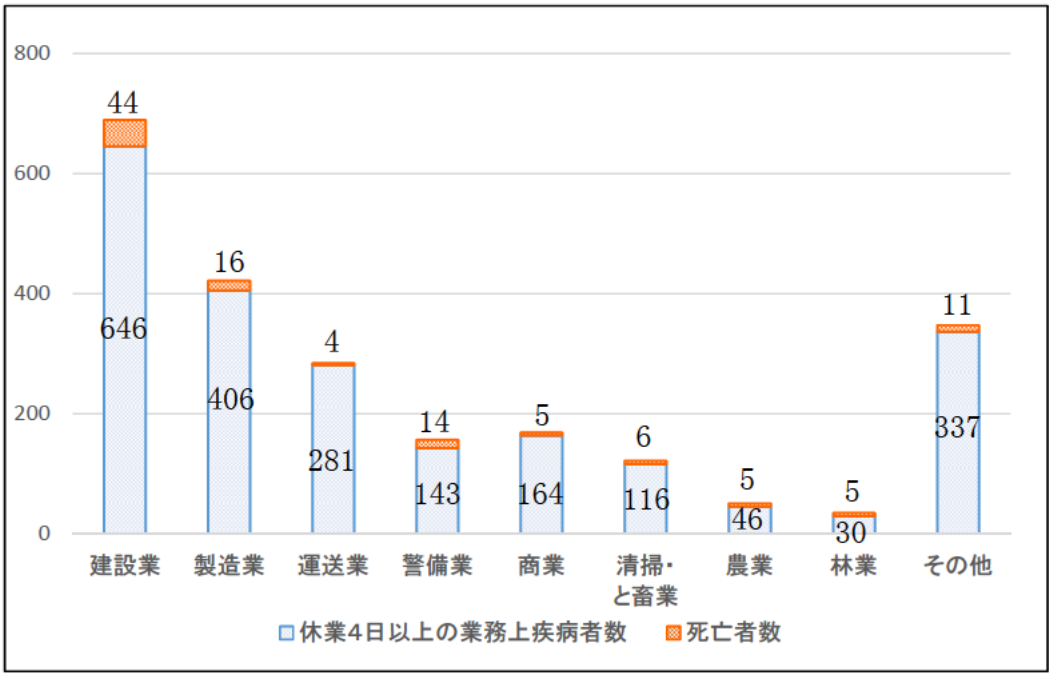


図2　熱中症による死傷者数（業種別）

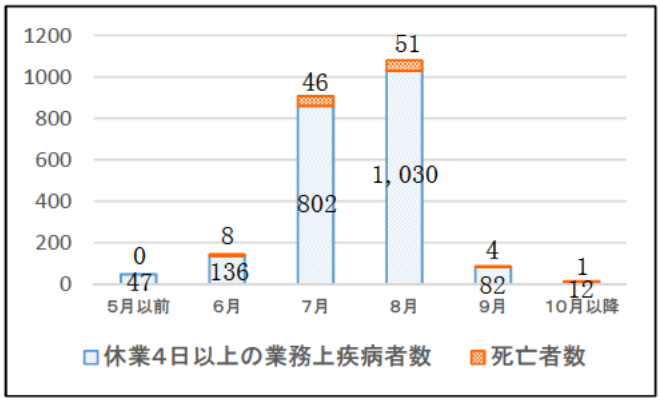


図3　熱中症による死傷者数（月別件）

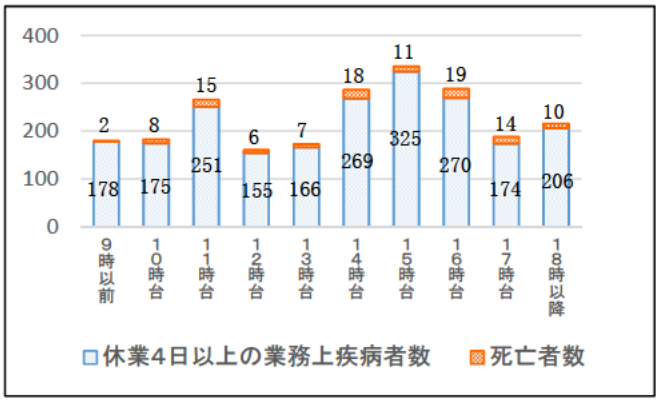


図4　熱中症による死傷者数（時間帯別）

図2、3、4：平成27年「職場における熱中症による死傷災害の発生状況」（厚生労働省資料）より

2　作業環境管理

（1）気象情報の入手

熱中症の発生しやすい季節（６月から９月）においては積極的に気象情報を入手し、対策をとることが必要である。以下に関係情報を提供するサイトを紹介する。

■気象の観測・予測情報の提供、注意喚起（気象庁）
全国各地の気温の観測情報をリアルタイムで提供するとともに、気温の予測情報を提供。特に、気温が高くなることやその状態が数日続くことが予想された場合、気象情報（※）で注意喚起を実施。　※「高温注意情報」、「高温に関する気象情報」、「高温に関する異常天候早期警戒情報」
(http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/kurashi/netsu.html)

■暑さ指数（WBGT）※の情報提供（環境省）
全国約840地点の暑さ指数(WBGT)の予測値を算出し、環境省「熱中症予防情報サイト上で当日、翌日、翌々日の3日間分について、3時間毎の予測値を毎日公開。提供期間としては、熱中症患者の発生時期を考慮し、5月中旬～ 10月中旬に実施。
(http://www.wbgt.env.go.jp/)

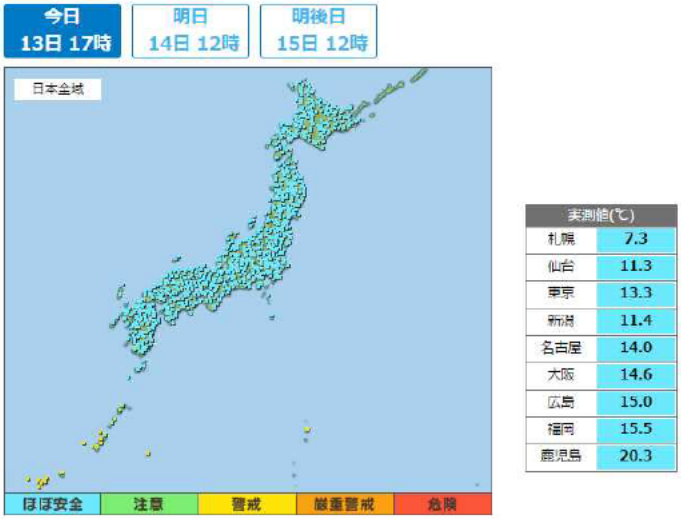


図５　暑さ指数(WBGT)の情報提供事例

※暑さ指数（WBGT）についてはP17参照

（2）暑さ指数（WBGT値）の計測と周知

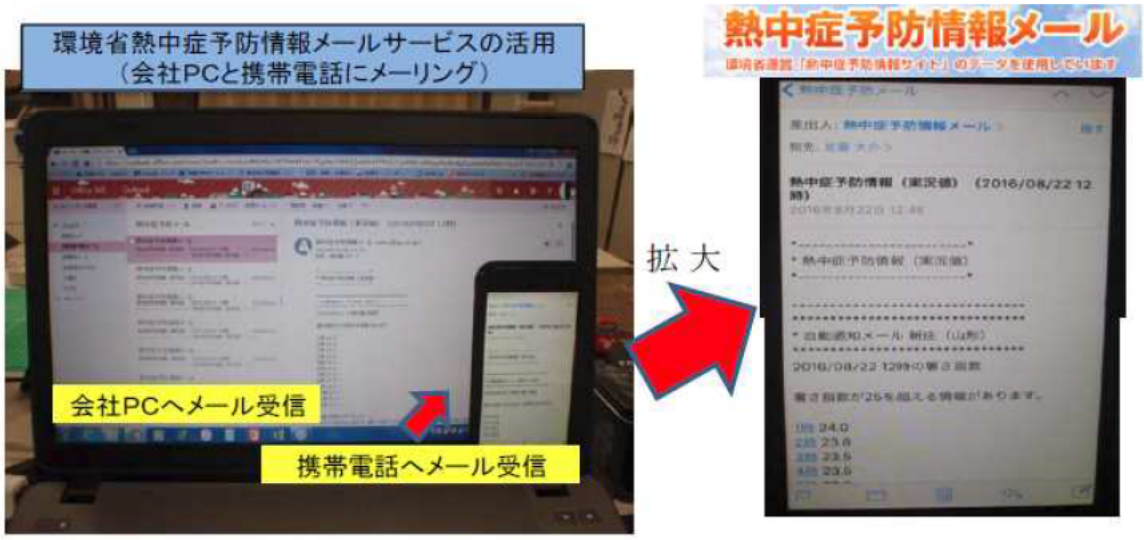
現場の気象状況（暑さ指数：WBGT値）を把握することや、熱中症予防情報メールサービスやスマートフォン用アプリを活用するなどで、注意喚起を行っている。

▲現場における暑さ指数(WBGT値)の計測

▲警告メールの自動送信

▲熱中症予防アプリの活用（スマートフォン用）

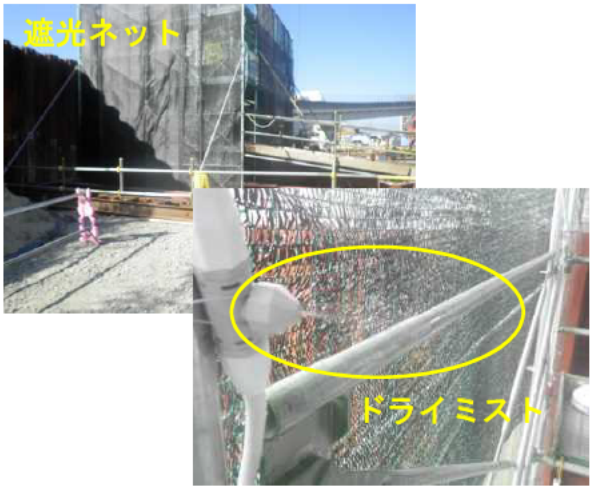
▲携帯型の黒玉付熱中症計（WBGT値）



▲環境省熱中症予防情報メールサービスに登録し、情報を関係者に周知

（3）暑さ指数（WBGT値）の低減

高温・多湿で無風な状態になりやすい現場条件において、大型扇風機やドライミスト、遮光ネットなどを活用して、暑さ指数（WBGT値）の低減を図っている。



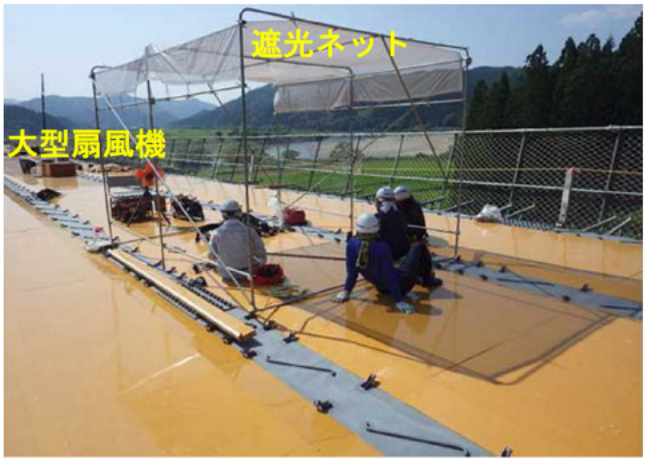
▲足場に遮光ネット＋ドライミスト

▲作業場用大型扇風機

▲散水による現場の温度低下

▲仮締切内に扇風機＋ドライミスト

▲鋼矢板内の作業時における送風機の設置



▲遮光材入りのメッシュシートによる日除け設備と大型扇風機の設置

（４）休憩場所の整備など

作業現場の環境改善のほか、下記のような労働者の休憩場所の整備を行っている。

- ○ 作業場所の近隣に冷房やシャワー等、身体を適度に冷やすことのできる設備を設置
- ○ 冷蔵庫や製氷機の備品の設置、経口保水液等効果的な飲料水を常備
- ○ 保守工事等で現場近隣に休憩所を設置できない現場における休憩用の車両を配備

▲エアコン設置

▲給水器設置

▲シャワー室
（現場近傍の作業員宿舎）

▲冷蔵庫、製氷機、自販機の設置
（経口保水液等効果的な飲料常備）

▲保守工事等、現場に休憩所が確保できない場合の工夫（車内での休憩）

（４）休憩場所の整備など　２

▲現場休憩所に日よけテント
（ミスト扇風機）

▲簡易休憩所
クーラーボックス、給水器設置

▲休息所に設置したベンチは、緊急時には担架として使用できる

▲作業員休息所から離れている箇所に休息車を配置（車内にクーラーや温冷庫を設置）

3　作業管理

（1）作業時間の短縮など

作業休止時間や休憩時間を確保し、高温多湿作業場所での作業を連続して行う時間を短縮するなどの熱中症予防対策を行っている。

○ 休憩時間の確保
- ✓ 休憩は1時間に1回とるように指示
- ✓ 作業員の休憩時間を通常期より長く確保　など

○ 携帯型WBGT値計測器を現場職長が携帯し、測定値が厳重警戒値に達した場合は作業を休止し休憩

○ 出勤時刻の前倒し（早出・早帰り）

○ 新規雇用者等作業環境への順化ができていないものについては、作業時間や作業内容を配慮

（2）水分・塩分の摂取

自覚症状以上に脱水状態が進行していることもあるので、自覚症状の有無にかかわらず、作業前後の水分の摂取及び作業中の定期的な接種を指導することが大切である。作業前後及び作業中に水分補給が行えるように、経口保水液を常備している。

▲熱中飴・タブレット、経口保水液の常備

▲熱中症対策キットの常備

▲対策キットの設置場所の明示

（３）通気性の良い服装など

　熱中症予防には、熱を吸収しやすい服装は避け、透湿性及び通気性の良い服装を着用することが望ましいとされている。
　しかし、建設現場では、安全衛生上から長袖の作業服やヘルメット、安全チョッキを着用するため、通気性が劣る服装となる。
　そのため、通気性を確保したヘルメットや作業服、熱を吸収しにくい安全チョッキなどが開発されている。

▲ヘルメット取付ソーラー充電式ファンとクーリングベルト

▲遮光チョッキ

▲速乾性及び通気性の良い安全チョッキ

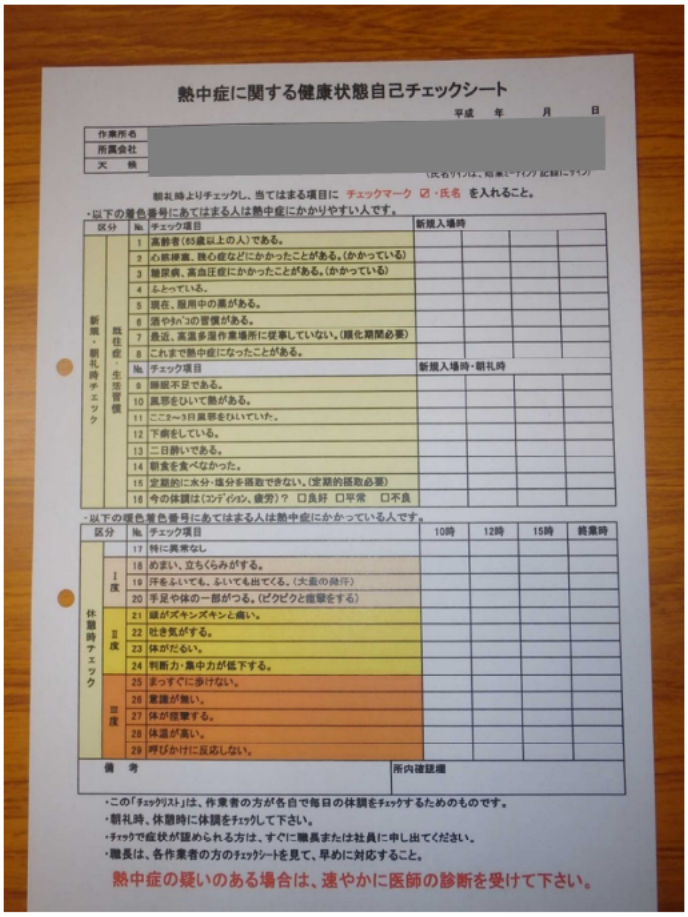
▲空調服を作業員に配布

4　健康管理

（1）労働者の健康状態の確認

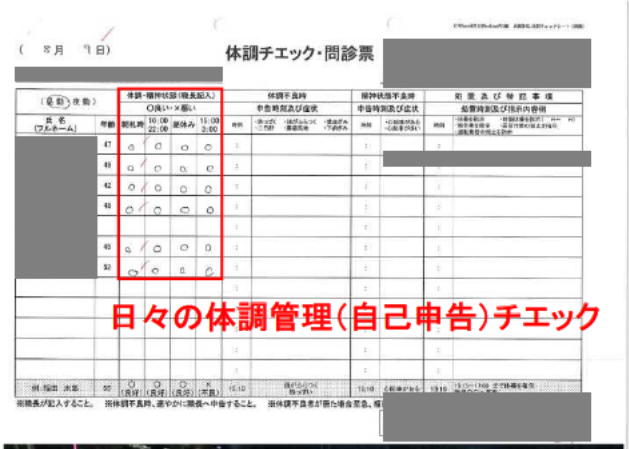
労働者の健康状態の確認や、各自で健康状態を確認できるように工夫をしている。

①健康状態自己チェックシート



新規入場～日々随時の体調管理（自己申告）チエック

②体調チェック（健康状態）



▲職長の聞き取りによる体調管理

④尿チエック（トイレに張り紙）

問題なし
普段通りに水分を取りましょう

問題なし
コップ1杯分の水分をとりましょう

1時間以内に250mlの水分を取りましょう
屋外あるいは発汗していれば、500mlの水分をとりましょう

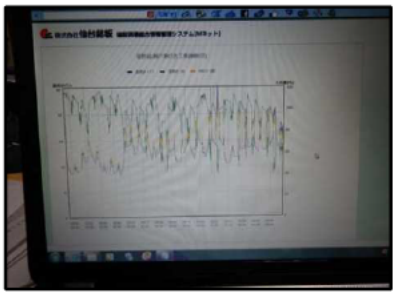
今すぐ250mlの水分を取りましょう
屋外あるいは発汗していれば、500mlの水分をとりましょう

今すぐ1000mlの水分を取りましょう
この色より濃い、あるいは赤/茶色が混じっていたらすぐ病院へ行きましょう

（２）作業中の巡視

定期的な水分及び塩分の摂取に係る確認を行うことや、特に熱中症の発生の恐れのある気象条件時には、巡視を頻繁に行うことが重要である。

WBGT値のリアルタイム計測、携帯型WBGT値測定器により現場職長が測定値を常に確認できるようにしている。また、点在する作業現場への巡回車両に経口保水液や冷却用品を搭載している。



▲熱中症警告アラームおよびWBGT測定器

▲朝礼時に熱中症対策グッズを確認

▲熱中症警戒アラームの携帯による注意喚起

（２）作業中の巡視　２

▲経口保水液や冷却用品を搭載した冷房車両を巡回させ、作業員の健康状態を把握

▲作業責任者に熱中症計を携帯させ、作業員への注意喚起等を実施

（3）チェックシートの活用

熱中症は労働者の体調も大きく関係します。労働者が自らの体調をチェックするため「体調チェックリスト」を活用している。

熱中症に関する健康状態自己チェックシート

工事名 ：　　所属会社 ：

氏　　名 ：

- この「チェックシート」は、作業員の方が各自で毎日体調をチェックするための「チェックシート」です。
- 朝礼時と休憩時に、体調をチェックしてください。
- 休憩時のチェックで症状が認められる方は、すぐに職長又は職員に申し出てください。
- 職長は各作業員の方のチェックシートを見て、早目の対応に努めてください。

区分		No.	チェック項目	／	／	／	／	／	／	／
朝礼時チェック	既往症・生活習慣		以下の人は熱中症にかかりやすい人です。							
		1	高齢者（65歳以上の人）である。							
		2	心筋梗塞、狭心症などにかかったことがある。							
		3	これまで熱中症になったことがある。							
		4	高血圧である。							
		5	ふとっている。							
		6	風邪を引いて熱がある。							
		7	下痢をしている。							
		8	二日酔いである。							
		9	朝食を食べなかった。							
		10	寝不足である。							
休憩時チェック	重症度Ⅰ		以下の人は熱中症にかかっている人です。							
		11	めまい、立ちくらみがする。　軽い							
		12	汗がふいてもふいても出てくる。							
		13	手足や体の一部がつる。							
	重症度Ⅱ	14	頭がズキンズキンと痛い。							
		15	吐き気がする。							
		16	体がだるい。							
		17	判断力・集中力が低下する。							
	重症度Ⅲ	18	意識が無い。							
		19	体がけいれんする。							
		20	体温が高い。							
		21	呼び掛けに反応していない。							
		22	まっすぐに歩けない。走れない。　重い							

- 熱中症の判断の目安として、体温と脈拍を測る方法があります。以下の値以上であれば、熱中症の可能性があります。

- **熱中症の疑いがある場合は、速やかに医師の診断を受けてください。**

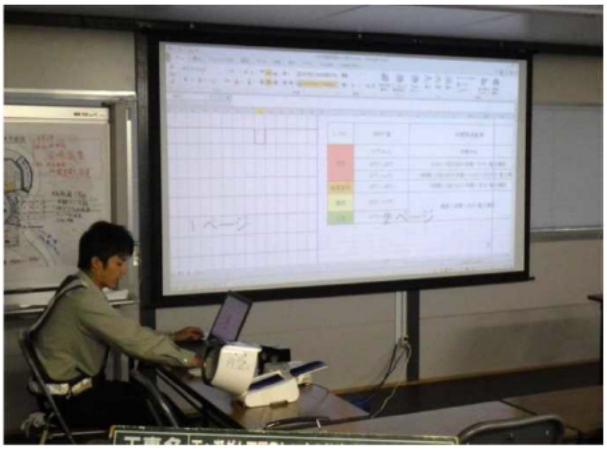
（出典　職場における熱中症予防対策マニュアル　厚生労働省）

5　労働衛生教育

（1）安全協議会等での熱中症に関する教育

　熱中症の予防には、労働者自らまたは労働者どうしが予防に自発的に取り組むことが重要である。

　安全協議会等において、下記の情報サイト等を活用して資料の提供を行い、熱中症に関する理解促進と注意喚起を行っている。



▲安全衛生教育の一環で、熱中症に関する周知会を実施し、熱中症に関する理解促進と注意喚起を行っている事例

【情報収集のための参考サイト】

■環境省熱中症予防サイト（パソコンサイト）

http://www.wbgt.env.go.jp/

・関連リンク一覧

http://www.wbgt.env.go.jp/links.php

・スマートフォンサイト：

http://www.wbgt.env.go.jp/sp/

・携帯サイト：

http://www.wbgt.env.go.jp/kt/

■厚生省ホームページ

・熱中症関連情報

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/nettyuu/index.html

（1）暑さ指数（WBGT値）

暑さ指数（WBGT値）とは、人間の熱バランスに影響の大きい「気温」「湿度」「輻射熱」の３つを取り入れた温度の指標です。熱中症の危険度を判断する数値として、平成18年から情報提供されている。

暑さ指数（WBGT値）は乾球温度計、湿球温度計、黒球温度計を使って計算されている。

作業場所における暑さ指数（WBGT値）が、基準値を超える恐れがある場合には、熱中症にかかる可能性が高くなる。

表２　身体作業強度等に応じたWBGT基準値

区分	身体作業強度（代謝率レベル）の例	WBGT基準値 熱に順化している人（℃）		WBGT基準値 熱に順化していない人（℃）	
0安静	・安静	33		32	
1 低代謝率	・楽な座位 ・軽い手作業（書く、タイピング、描く、縫う、簿記） ・手及び腕の作業（小さいベンチツール、点検、組み立てや軽い材料の区分け） ・腕と足の作業（普通の状態での乗り物の運転、足のスイッチやペダルの操作） ・立位 ・ドリル（小さい部分）　・フライス盤（小さい部分） ・コイル巻き　・小さい電気子巻き ・小さい力の道具の機械 ・ちょっとした歩き（速さ3．5km/h）	30		29	
2 中程度代謝率	・継続した頭と腕の作業（くぎ打ち、盛土） ・腕と脚の作業（トラックのオフロード操縦、トラクター及び建設車両） ・腕と胴体の作業（空気ハンマーの作業、トラクター組立て、しっくい塗り、中くらいの重さの材料を断続的に持つ作業、草むしり、草掘り、果物や野菜を摘む） ・軽量な荷車や手押し車を押したり引いたりする ・3．5～5．5km/hの速さで歩く ・鍛造	28		26	
3 高代謝率	・強度の腕と胴体の作業 ・重い材料を運ぶ　・シャベルを使う ・大ハンマー作業　・のこぎりをひく ・草刈り　・掘る ・硬い木にかんなをかけたりのみで彫る ・5．5～7．5km/hの速さで歩く ・重い荷物の荷車や手押し車を押したり引いたりする ・鋳物を削る ・コンクリートブロックを積む	気流を感じないとき 25	気流を感じるとき 26	気流を感じないとき 22	気流を感じるとき 23
4 極高代謝率	・最大速度の速さでとても激しい活動 ・おのを振るう ・激しくシャベルを使ったり掘ったりする ・階段を登る、走る、7km/hより速く歩く	23	25	18	20

※　本表は、日本工業規格Z8504（人間工学―WBGT（湿球黒球温度）指数に基づく作業者の熱ストレスの評価―暑熱環境）附属書A「WBGT熱ストレス指数の基準値表」を基に、同表に示す代謝率レベルを具体的な例に置き換えて作成したものです。

※　熱に順化していない人とは、「作業する前の週に毎日熱にばく露されていなかった人」のことをいいます。

表２：環境省熱中症予防情報サイト（http://www.wbgt.env.go.jp/wbgt_lp.php）
及び「熱中症を防ごう」リーフレット（厚生労働省）より

熱中症が疑われた場合の現場での応急措置

現場における応急処置については、厚生労働省「職場における熱中症予防対策マニュアル」によると以下のとおり。

① 涼しい環境への避難

風通しのよい日陰や、できればクーラーが効いている室内などに避難させましょう。

② 脱衣と冷却

・衣服を脱がせて、体から熱の放散を助けます。きついベルトやネクタイ、下着はゆるめて風通しを良くします。

・露出させた皮膚に水をかけて、うちわや扇風機などで扇ぐことにより体を冷やします。下着の上から水をかけても良いでしょう。

・氷のうなどがあれば、それを前頚部の両脇、腋窩部(脇の下)、鼠径部(大腿の付根の前面、股関節部)に当てて皮膚の直下をゆっくり流れている血液を冷やすことも有効です。

・深部体温で40℃を超えると全身けいれん（全身をひきつける）、血液凝固障害（血液が固まらない）など危険な症状も現れます。

・体温の冷却はできるだけ早く行う必要があります。重症者を救命できるかどうかは、いかに早く体温を下げることができるかにかかっています。

・救急車を要請したとしても、その到着前から冷却を開始することが求められます。

③ 水分・塩分の補給

・冷たい水を持たせて、自分で飲んでもらいます。

冷たい飲み物は胃の表面から体の熱を奪います。同時に脱水の補正も可能です。

大量の発汗があった場合には汗で失われた塩分も適切に補える経口補水液やスポーツドリンクなどが最適です。食塩水（水1ℓに1 ～ 2gの食塩）も有効です。

・応答が明瞭で、意識がはっきりしているなら、口から冷やした水分をどんどん与えてください。

・「呼び掛けや刺激に対する反応がおかしい」、「応えない(意識障害がある)」時には誤って水分が気道に流れ込む可能性があります。また「吐き気を訴える」ないし「吐く」という症状は、すでに胃腸の動きが鈍っている証拠です。これらの場合には、経口で水分を入れるのは禁物で、病院での点滴が必要です。

④医療機関へ運ぶ

・自力で水分の摂取ができないときは、点滴で補う必要があるので、緊急で医療機関に搬送することが最優先の対処方法です。

・実際に、救急搬送される熱中症の半数程度がⅢ度ないしⅡ度で、医療機関での輸液(静脈注射による水分の投与) や厳重な管理(血圧や尿量のモニタリングなど)、肝障害や腎障害の検索が必要となってきます。

熱中症に関する情報提供サイト一覧

1　厚生労働省ホームページ（職場における労働対策）

PCサイトhttp://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anzen/anzeneisei02.html

2　環境省熱中症予防情報サイト

PCサイト：http://www.wbgt.env.go.jp
スマートフォンサイト：http://www.wbgt.env.go.jp/sp/
携帯サイト：http://www.wbgt.env.go.jp/kt

3　気象庁ホームページ

（１）高温注意報
翌日または当日の最高気温が概ね３５℃以上になることが予想される場合に、以下のサイトで発表
PCサイト：http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/kurashi/netsu.html

（２）高温に関する気象情報
向こう１週間で最高気温が概ね３５℃以上になることが予想される場合に、以下のサイトで発表
PCサイト：http://www.jma.go.jp/jp/kishojoho/

（３）高温に関する異常天候早期警戒情報
5日後から１４日後にかけての７日間平均気温がかなり高くなることが予想される場合に、毎週月・木曜日に以下のサイトで発表
PCサイト：http://www.jma.go.jp/jp/soukei/

（４）１か月予報及び３か月予報
毎週木曜日に１か月予報を、毎月２５日頃に翌月以降の３か月予報を以下のサイトで発表
PCサイト：http://www.jma.go.jp/jp/longfcst/

（５）気候系監視年報
過去の気候系の特徴をまとめ、以下のサイトで発表
PCサイト：http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/diag/nenpo/index.html