



新技術説明会
New Technology Presentation Meetings!

汎用温湿度センサを用いた 高精度熱中症危険値測定方法の開発



静岡県工業技術研究所
企画調整部 部長 櫻川智史

ご紹介内容

1. 工業技術研究所のご紹介

2. 特許技術のご紹介

① 取替え時が見て分かるカラーインジケータ消臭剤
(昨年度ご紹介)

② 汎用温湿度センサを用いた高精度熱中症危険値測定方法の開発

工業技術研究所

浜松工業技術支援センター長

総務課浜松分室

技術支援担当

研究統括監

光科

機械電子科

材料科

繊維高分子材料科

県西部

所長

次長

総務課

企画調整部

研究調整監(1F)

研究調整監(3F)

金属材料科

化学材料科

機械電子科

照明音響科

食品科

環境エネルギー科

ユニバーサルデザイン科

工芸科

県中部

富士工業技術支援センター長

総務課富士分室

技術支援担当

研究統括監

製紙科

CNF科

機械電子科

沼津工業技術支援センター長

総務課沼津分室

技術支援担当

研究調整監

バイオ科

機械電子科

県東部



研究所の各技術分野におけるコア技術

技術分野		コア技術
特化技術分野	バイオ	醸造、微生物の探索、育種、遺伝子工学
	製紙	抄紙、紙物性・品質、古紙処理、リサイクル適正、CNF
	食品	食品加工、食品評価、微生物制御・利用
	環境エネルギー	エネルギー生産、リサイクル、精密定量分析
	生活製品	人間工学、製品性能評価、デザイン支援、香り設計
	光・照明	レーザー加工・制御、シミュレーション・検査、ライティング
基盤技術分野	材料	複合化、表面処理、材料加工、分析評価、環境試験
	機械	デジタルエンジニアリング、機械加工、精密計測
	電子	遠隔監視・制御、計測・センシング、電磁両立性試験

相談窓口 (054-278-3028)

ものづくりやデザインについて相談窓口を設置し、技術課題への支援活動を行なっています。

➤ものづくり産業支援窓口

- ✓ 研究員が直接企業に出向く出張面談
- ✓ 県内各地で開催される催事等での臨時窓口の設置
- ✓ 外部支援機関と連携した課題解決
- ✓ 海外規格に精通した相談員への橋渡し

➤デザイン相談窓口

- ✓ 商品開発についてアドバイスがほしい
- ✓ 企業の魅力や商品を効果的にPRしたい
- ✓ デザインの発想、手法や技術を知りたい
- ✓ ポスター、印刷物、3D-CAD・CGを活用したい

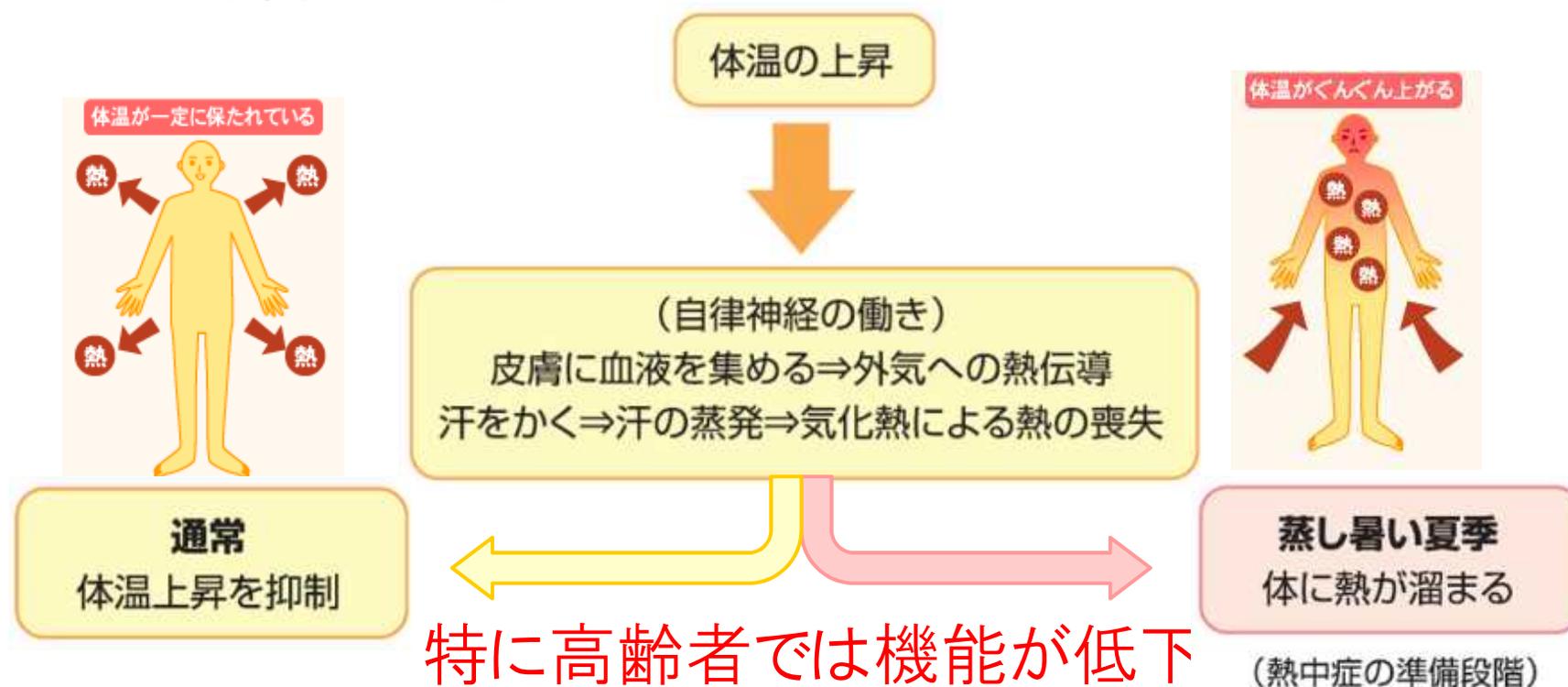


汎用温湿度センサを用いた 高精度熱中症危険値測定方法の開発



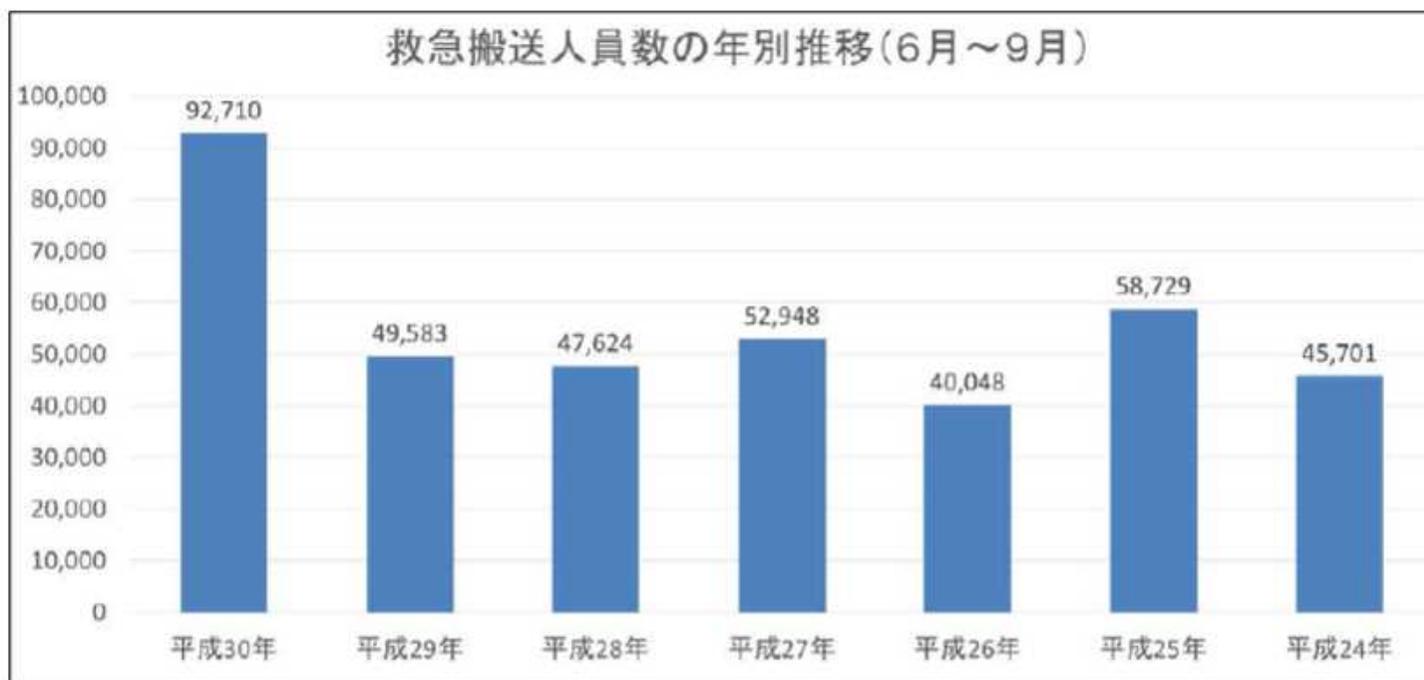
熱中症とは

- 高温環境下で、体温の調節機能が破綻し、体内の水分や塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れ、発症する障害の総称



平成30年 熱中症による救急搬送は急増!

平成 30 年 5 月から 9 月の全国における熱中症による救急搬送人員数の累計は 95,137 人でした。昨年同期間の 52,984 人と比べると 42,153 人増となっています。(資料 1、2、3、4、6、7、9)



※平成 26 年までは 5 月分の調査を行っていないため、年別推移のグラフは 6～9 月で作成した。

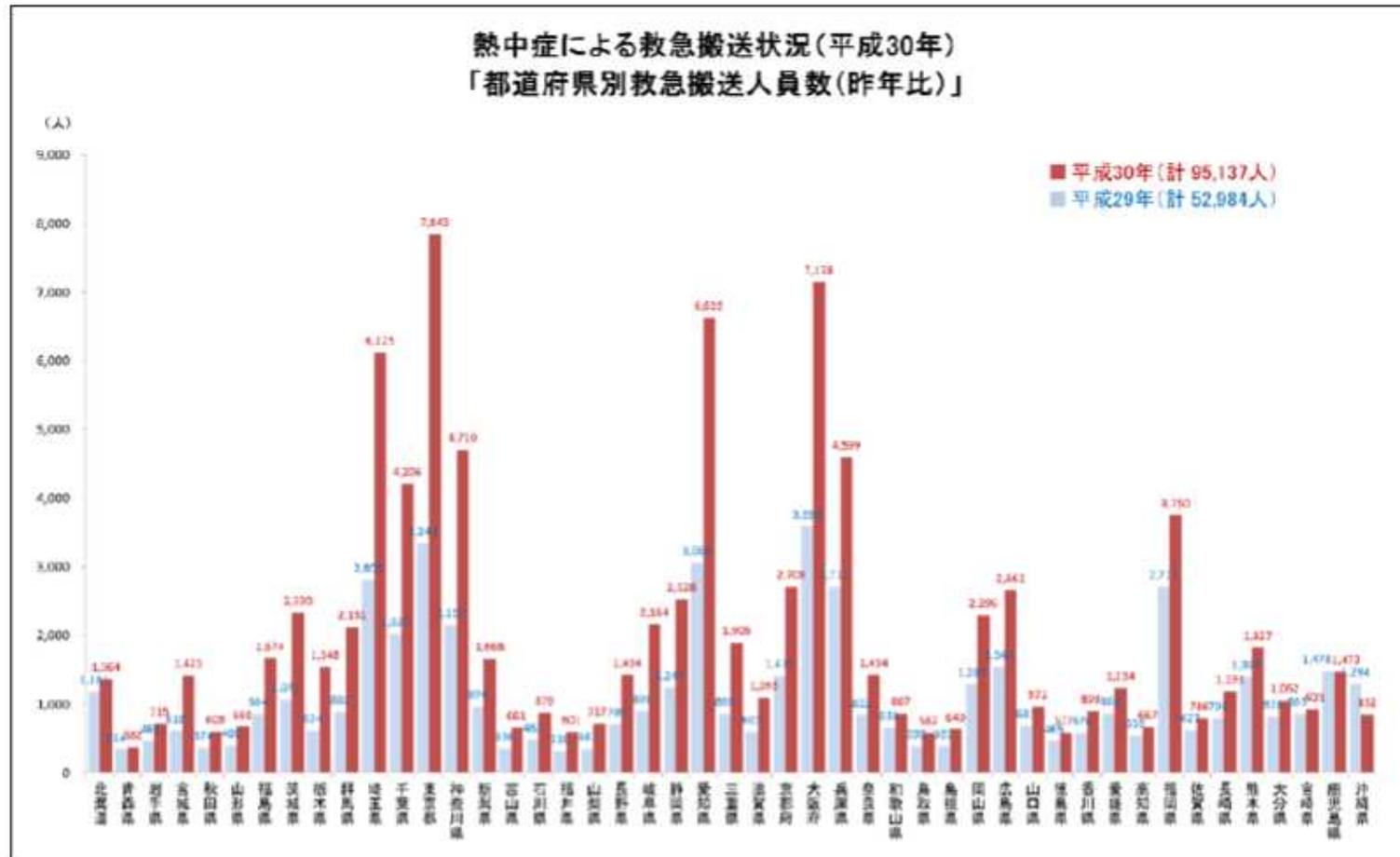
平成30年 熱中症による死亡者は急増！

熱中症による救急搬送状況(平成24年～30年)
「救急搬送人員数及び死亡者数(年別推移)」

(単位:人)

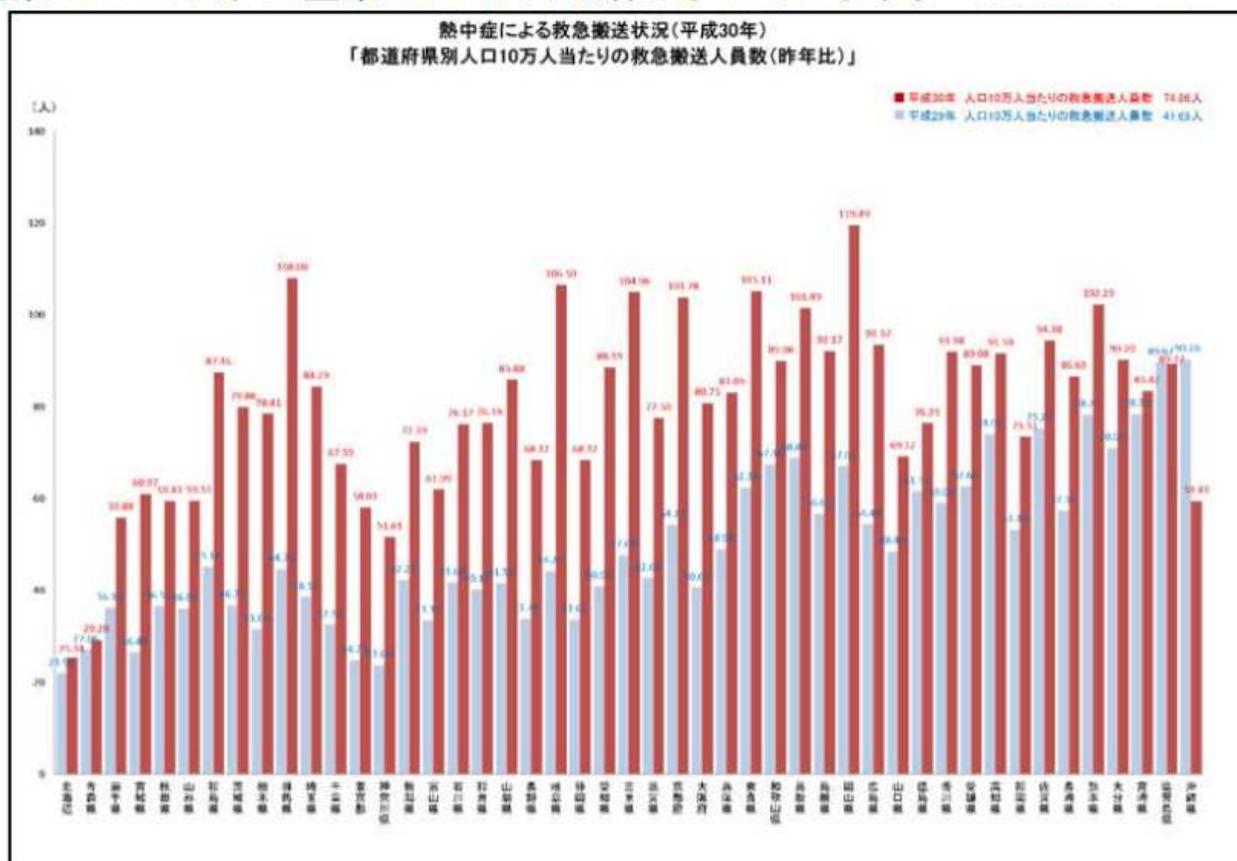
		平成30年(2018)		平成29年(2017)		平成28年(2016)		平成27年(2015)		平成26年(2014)		平成25年(2013)		平成24年(2012)	
		搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡
確定値	5月	2,427	1	3,401	2	2,788	1	2,904	3	調査データなし					
	6月	5,269	5	3,481	1	3,558	3	3,032	2	4,634	6	4,265	4	1,837	3
	7月	54,220	133	26,702	31	18,671	29	24,567	39	18,407	31	23,699	27	21,082	37
	8月	30,410	20	17,302	14	21,383	24	23,925	60	15,183	15	27,632	57	18,573	35
	9月	2,811	1	2,098	0	4,012	2	1,424	1	1,824	3	3,133	0	4,209	1
救急搬送人員数 (5月から9月)		95,137	160	52,984	48	50,412	59	55,852	105						
救急搬送人員数 (6月から9月)		92,710	159	49,583	46	47,624	58	52,948	102	40,048	55	58,729	88	45,701	76

熱中症による都道府県別救急搬送状況



都道府県別人口10万人当たりの 熱中症による救急搬送者数

岡山県が最も多く 119.49 人であり、次いで群馬県 108.00 人、岐阜県 106.50 人、奈良県 105.11 人、三重県 104.96 人の順となっています。



年齢別の熱中症による救急車搬送者数 -高齢者がおよそ半数を占める-

高齢者（65歳以上）が最も多く45,781人、次いで成人（18～65歳未満）が35,189人、少年（7～18歳未満）13,192人、乳幼児（生後28日～7歳未満）967人の順となっています。

	年齢区分（人）					
	新生児	乳幼児	少年	成人	高齢者	合計
H26	4	359	5,622	15,595	18,468	40,048
	0.0%	0.9%	14.0%	38.9%	46.1%	100%
H27	2	503	7,333	19,998	28,016	55,852
	0.0%	0.9%	13.1%	35.8%	50.2%	100%
H28	4	482	6,548	18,150	25,228	50,412
	0.0%	1.0%	13.0%	36.0%	50.0%	100%
H29	8	482	7,685	18,879	25,930	52,984
	0.0%	0.9%	14.5%	35.6%	48.9%	100%
H30	8	967	13,192	35,189	45,781	95,137
	0.0%	1.0%	13.9%	37.0%	48.1%	100%

発生場所別の熱中症による救急車搬送者数 - 熱中症のおよそ4割が住居で発生！ -

	発生場所ごとの項目（人）								
	住居	仕事場①	仕事場②	教育機関	公衆 (屋内)	公衆 (屋外)	道路	その他	合計
H29年	19,603	5,648	1,490	4,037	4,385	7,351	7,131	3,339	52,984
	37.0%	10.7%	2.8%	7.6%	8.3%	13.9%	13.5%	6.3%	100%
H30年	38,366	10,279	1,980	6,333	8,712	12,185	12,774	4,508	95,137
	40.3%	10.8%	2.1%	6.7%	9.2%	12.8%	13.4%	4.7%	100%

仕事場①：工場、作業所など / 仕事場②：田畑、森林、海・川など
 公衆（屋内）：劇場、コンサート会場、飲食店、百貨店など
 公衆（屋外）：競技場、駐車場、コンサート会場、駅など

7～8月が最も熱中症になりやすい！

熱中症による救急搬送状況(平成30年)
「調査開始から各週ごとの比較」



5月	2,427人
6月	5,269人
7月	54,220人
8月	30,410人
9月	2,811人

暑熱環境下における高齢者の特性

- **温度に対する適応機能の低下**
 - 体温調節障害（自律神経機能の低下）
 - 発汗量が少ない、排尿調節能の低下
 - 温度感覚の低下
 - のどの渇き感の低下
- **持病（リウマチ疾患、投薬、尿失禁...）**
- **経済的価値観（節約、もったいない）**
- **セキュリティ（閉め切った部屋）**
 - ・・・など → **対策のための技術開発**

熱中症のなりやすさを示す暑さ指数とは？



$$\text{熱中症危険値 (WBGT)} = 0.7\text{WB} + 0.3\text{GT}$$

温度だけでなく湿度が重要！

<例1> 2011年7月6日と9日の例（東京）

	7月6日	7月9日
最高気温	32.5℃	32.5℃
最小湿度	41%	56%
日射量	24.82MJ	24.07MJ
WBGT	26.9℃	29.9℃
暑さ指数ランク	警戒	嚴重警戒
熱中症搬送数	50人	94人

<例2> 2011年7月18日と8月15日の例（東京）

	7月18日	8月15日
最高気温	34.8℃	33.2℃
最小湿度	42%	54%
日射量	18.79MJ	21.85MJ
WBGT	28.6℃	30.2℃
暑さ指数ランク	嚴重警戒	嚴重警戒
熱中症搬送数	56人	100人

日常生活に関する指針

暑さ指数の使い方

暑さ指数（WBGT）は労働環境や運動環境の指針として有効であると認められ、ISO等で国際的に規格化されています。（公財）日本体育協会では「熱中症予防運動指針」、日本生気象学会では「日常生活に関する指針」を下記のとおり公表しています。労働環境では世界的にはISO7243、国内ではJIS Z 8504 「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」として規格化されています。

日常生活に関する指針

温度基準 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31°C以上)	すべての生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。 外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (28～31°C※)		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25～28°C※)	中等度以上の生活 活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 (25°C未満)	強い生活活動で おこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する 危険性がある。

※（28～31°C）及び（25～28°C）については、それぞれ28°C以上31°C未満、25°C以上28°C未満を示します。
日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針Ver.3」（2013）より

運動に関する指針

運動に関する指針

気温 (参考)	暑さ指数 (WBGT)	熱中症予防運動指針	
35°C以上	31°C以上	運動は原則中止	WBGT31°C以上では、特別の場合以外は運動を中止する。 特に子どもの場合は中止すべき。
31~35°C	28~31°C	厳重警戒 (激しい運動は中止)	WBGT28°C以上では、熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。 運動する場合には、頻繁に休息をとり水分・塩分の補給を行う。 体力の低い人、暑さになれていない人は運動中止。
28~31°C	25~28°C	警戒 (積極的に休息)	WBGT25°C以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり適宜、水分・塩分を補給する。 激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
24~28°C	21~25°C	注意 (積極的に水分補給)	WBGT21°C以上では、熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。 熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。
24°C未満	21°C未満	ほぼ安全 (適宜水分補給)	WBGT21°C未満では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。 市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

気温と湿度からWBGTを求めるには？

表4・WBGT値と気温、相対湿度との関係

		相対湿度(%)																	
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
気温(°C)(乾球温度)	40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
	39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
	38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	
	37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	
	36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39	
	35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38	
	34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37	
	33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36	
	32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35	
	31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34	
	30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33	
	29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32	
	28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31	
	27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	
	26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29	
	25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	
	24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	
	23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25		
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24		

(ここで、28℃～31℃は、28℃以上31℃未満の意味)

4 職場の熱中症予防対策は万全です



職場の熱中症予防対策は万全ですか？ 下記のチェックリストで自主点検し
（「いいえ」のときには、該当するページをご確認ください。）

職場における熱中症予防対策 (H21.6.19基発第0619001号) 自主点検

① WBGT値(暑さ指数)を知っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
② WBGT値(暑さ指数)の低減を図っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
③ 休憩場所は整備していますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
④ 高温多湿作業場所などで、連続作業時間の短縮を図っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑤ 高温多湿作業場所に労働者を就かせる際に、順化期間を設けていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑥ 自覚症状の有無に関わらず、労働者に水分・塩分を摂取させていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑦ 労働者に、透湿性・通気性の良い服装や帽子を、着用させていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑧ 作業中の巡視を行っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑨ 健康診断結果に基づき、就業場所の変更・作業転換などの措置を講じていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑩ 日常の健康管理について、労働者に指導していますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑪ 作業開始前・作業中に、労働者の健康状態を確認していますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑫ 体温計などを常備し、必要に応じて身体の状態を確認できるようにしていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑬ 熱中症を予防するための労働衛生教育を行っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑭ 熱中症の発症に備えて、緊急連絡網を作成し、関係者に周知していますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⑮ 熱中症を疑わせる症状が現れた場合の救急処置を知っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ

熱中症の危険性を調べるには？

- 安価で精度良い測定法の開発 -



簡易測定法の開発

$$\text{熱中症危険値 (WBGT)} = 0.7\text{WB} + 0.3\text{GT}$$



黒球温度計 (GT)



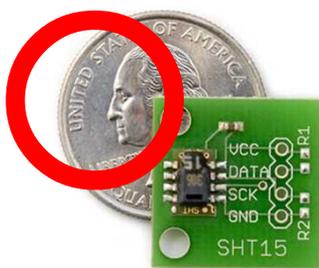
湿球温度計 (WB)



Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) from Temperature and Relative Humidity

Temperature (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																			
0	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50
5	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50	
10	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50		
15	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50			
20	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50				
25	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50					
30	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50					
35	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50						
40	18	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50							
45	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50								
50	19	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50									
55	20	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50											
60	21	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50													
65	21	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50													
70	22	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50															
75	22	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50															
80	23	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50																	
85	23	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50																	
90	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50																			
95	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50																			
100	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50																			

テーブル法



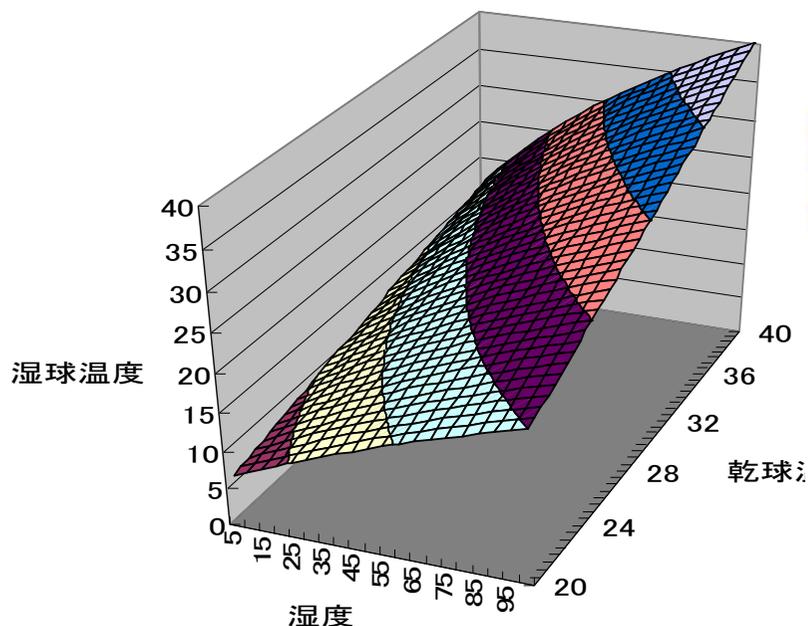
小型で安価な汎用(エアコン等)の温湿度センサを用いた精度の良いWBGT測定法の開発。

汎用温湿度センサ

湿球温度とWBGTの予測方法 (特許第5578463号)

- 乾湿球公式を用いた収束計算により、気温(°C)と相対湿度 (%) から湿球温度を求める近似多項式を作成。これにより、**湿球温度は不要。**

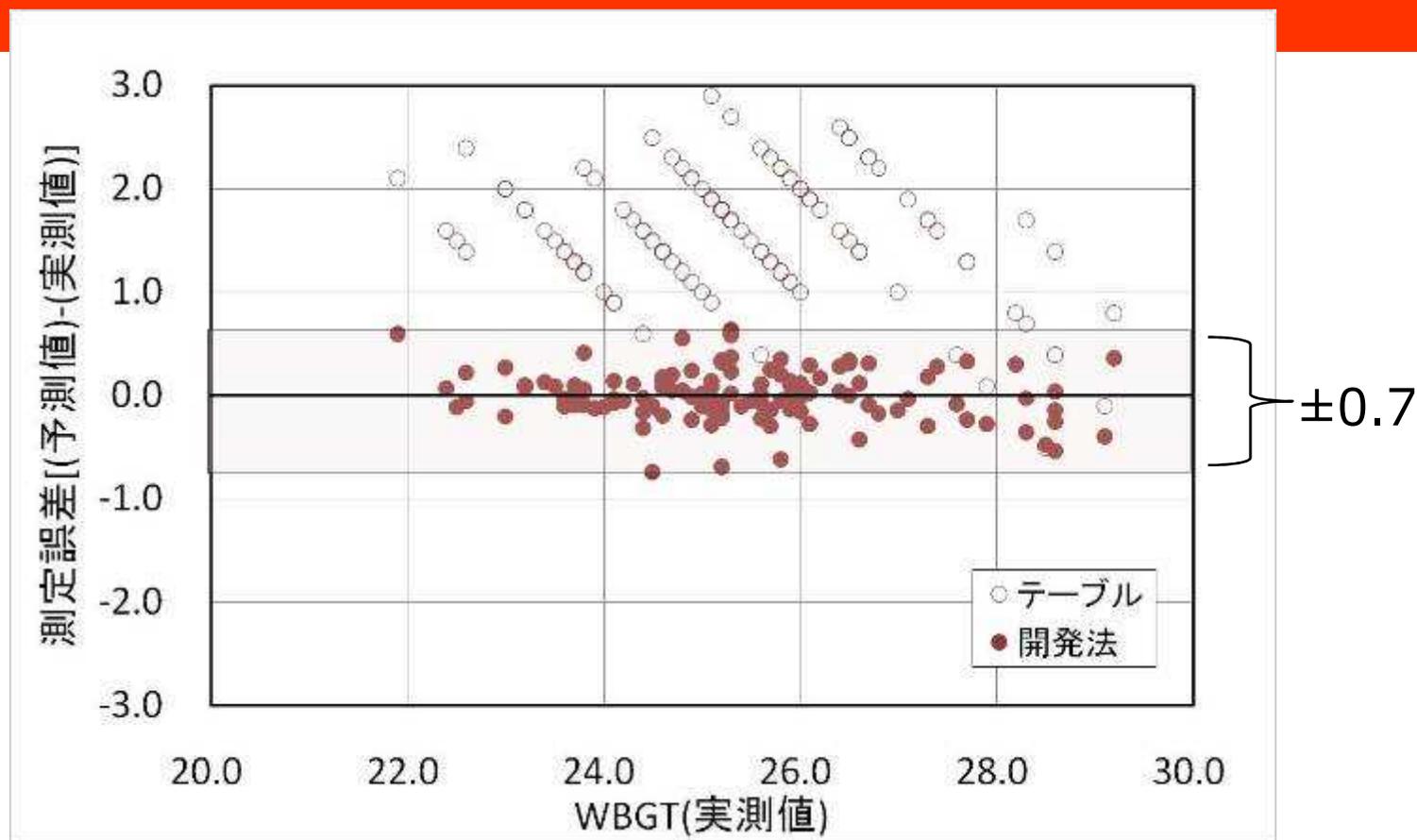
New !



- 相対湿度 (Relative Humidity) = $(e_w/e_t) \times 100$
- $e_t = e_w - A \cdot p(t_d - t_w)$ ← 乾湿球公式
 - e_t : 空気中の水蒸気分圧
 - e_w : 湿球温度における飽和水蒸気圧
 - $A = 0.000662(K^{-1})$: 乾湿計係数
 - p : 気圧
 - t_d : 乾球温度
 - t_w : 湿球温度

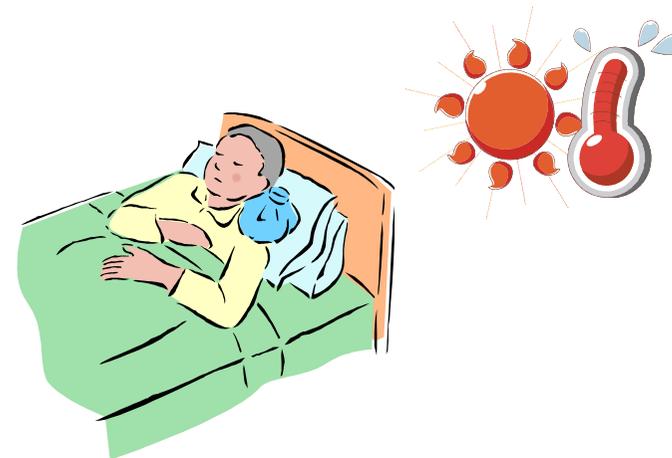
特許取得

開発した簡易計測法の精度(テーブル法との比較)



- 開発方法は、テーブル法に比べ、精度良好
- 誤差は±0.7以内

熱中症の危険性を知らせる！ -簡易熱中症計の商品化-



介護現場であった状況



H20.8.21

深夜未明にアラーム音

個室内が熱中症 嚴重警戒

職員が直ちにエアコンをつける。

ユーザーの意見を集約すると・・・

■ ターゲットは?!

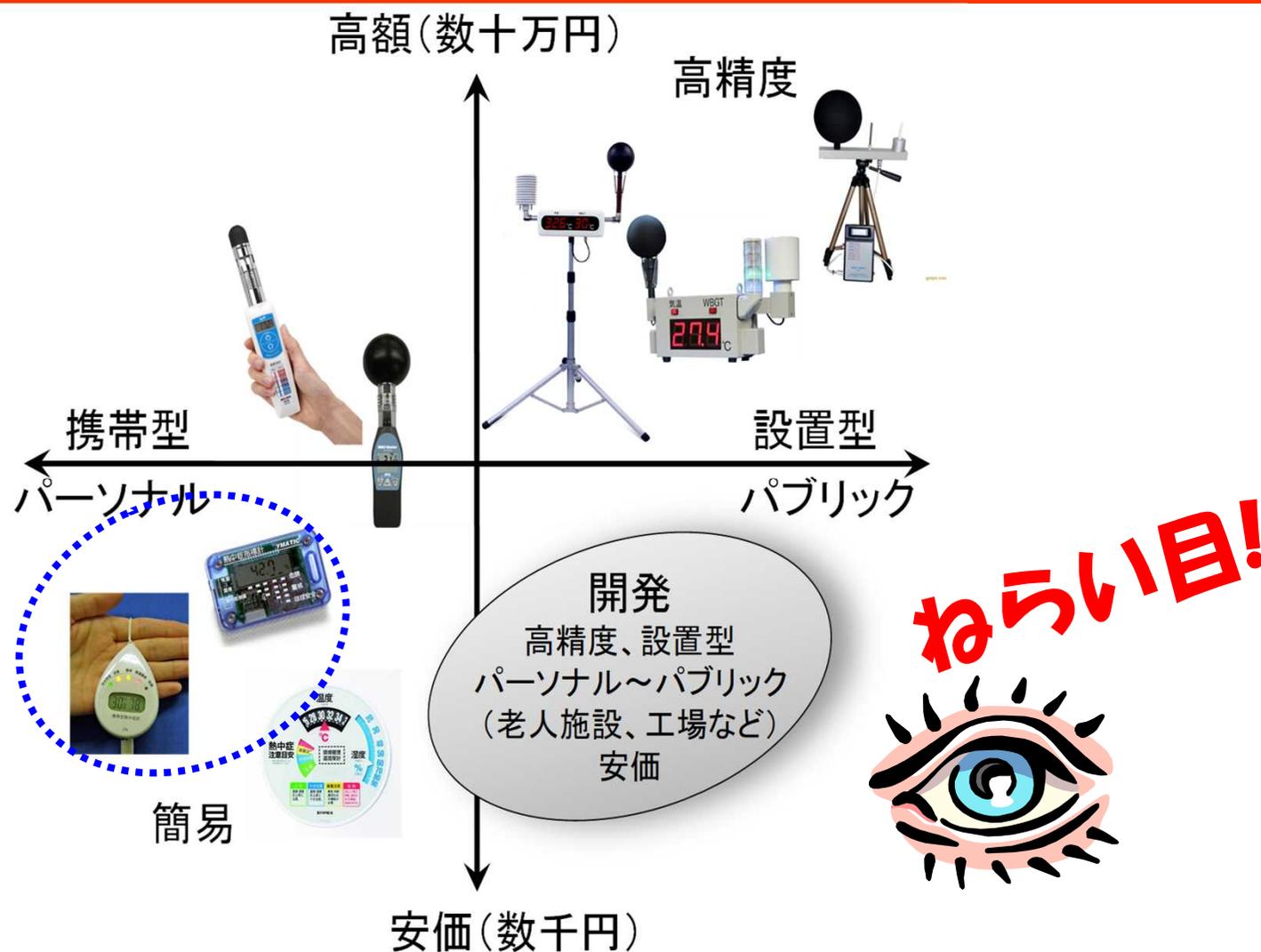
- 高齢者(在宅介護、健康な高齢者) ⇒ **最も重症化**
- 労働者(建設、食品工場、倉庫)
- 学生(体育館、武道館)

■ できるだけ単純に、安価に!

■ 誰を守るために、誰が使用する?!

- 例えば在宅高齢者の場合、使用するのは介護者
 - ✓ 被介護者の危険性が把握できる。
 - ✓ 対応策(駆けつける、電話する、冷房する)
- 例えば健康な高齢者の場合、使用するのは本人
 - ✓ 健康維持(自己管理)の室内環境モニター
(乾燥注意や快適温度等:多機能化)

市場における開発製品の位置付け



ご検討の程、よろしくお願い致します！

- 技術開発が出来ても、商品化が出来ていない一例です。
- どのように企業に提案し、どのように展開させて行けば良いのか？ 研究員には難題です。
 - ✓ 製品企画・販売のできる企業が見つけれない。
 - ✓ 社会的意義があっても商品として収益が上がるか分からない。（特に福祉／環境分野）
- 是非、ご活用ください！

工業技術研究所

電話：054-278-3002 F A X：054-278-3066

メール：sk-kikaku@pref.shizuoka.lg.jp

ホームページ：<https://iri.pref.shizuoka.jp/>



本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：
湿球温度とWBGTの予測方法、WBGT計、および熱中症危険度判定装置
- 登録番号：特許第5578463号
- 出願人：静岡県
- 発明者：櫻川智史、鈴木敬明、
易強、岡田慶雄



お問い合わせ先

静岡県工業技術研究所 企画調整部

TEL 054-278-3028

FAX 054-278-3066

e-mail sk-kikaku@pref.shizuoka.lg.jp

URL <http://www.iri.pref.shizuoka.jp/>