

風速の波形が温熱快適性に及ぼす影響に関する研究

Study on the Effect of the Waveform of Wind on Thermal Comfort and Pleasant Sensation

豊田工業高等専門学校 建設工学専攻 西室優作

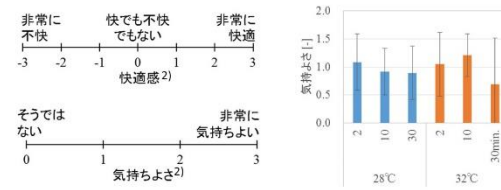
研究背景・目的

住宅内には窓の開放、空調機や扇風機の作動により様々な風が吹いている。



適切に利用するためには、風の種類による温熱快適性の違いについて精査が必要。

森上¹⁾によると、気温32°Cで気持ちよさ評価の60分間平均値は気温32°Cで風速の変動周期が10分のケースが最も高い値を示したと述べている。



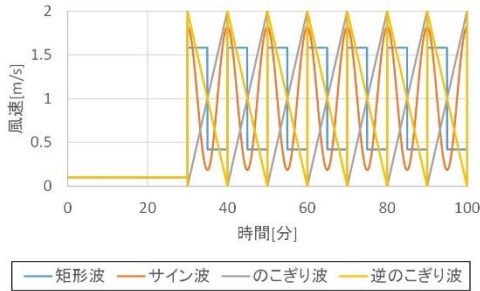
しかし風速変動の波形が温熱快適性に与える影響は検討されていない。

そこで本研究では風速の変動波形を変化させた被験者実験を行い、風速の波形が温熱快適性に及ぼす影響について検討を行う。

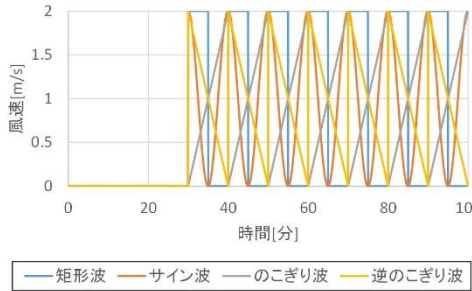
実験条件

風速の変動波形は矩形波、サイン波、のこぎり波及び逆のこぎり波の4パターンとした。実験は夏季を想定し、被験者実験を行った。0~30分の間は風速0.1m/sで、室内環境への順応時間とした。30~100分の間で風を発生させ、被験者の心理量を測定した。被験者は20歳から23歳とし、被験者の姿勢は椅子座安静、着衣量は半そで、半ズボンの夏服程度とした。

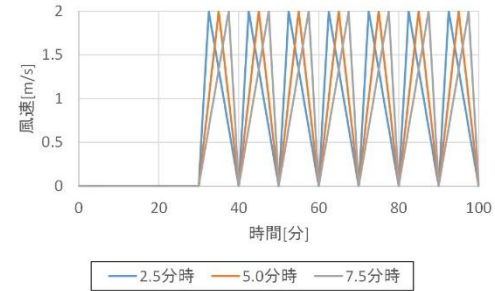
ケース	気温 °C	相対湿度 %	気流					
			波形	変動周期 分	最大風速 m/s	最小風速 m/s	平均風速 m/s	乱れの強さ
A	32	70	矩形波	10	1.58	0.42	1.00	0.58
B			サイン波		1.82	0.18		
C			のこぎり波		2.00	0.00		
D			逆のこぎり波		2.00	0.00		
A'	32	70	矩形波	10	2.00	0.00	1.00	1.00
B'			サイン波					0.71
C'			のこぎり波					0.58
D'			逆のこぎり波					0.58
1	32	70	2.5分時最大の三角波	10	2.00	0.00	1.00	0.58
2			5分時最大の三角波					
3			7.5分時最大の三角波					



ケースA~D

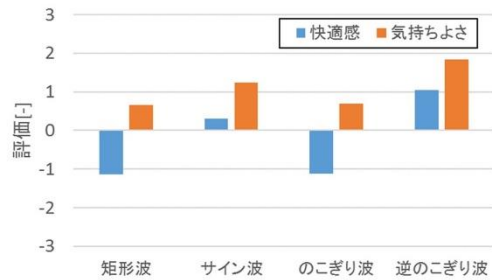


ケースA'~D'

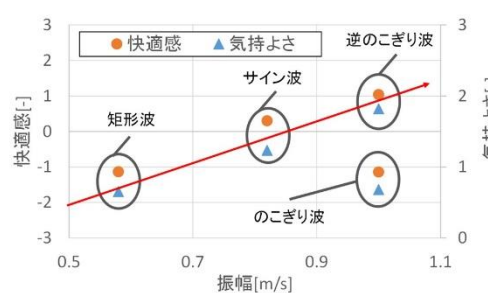


ケース1~3

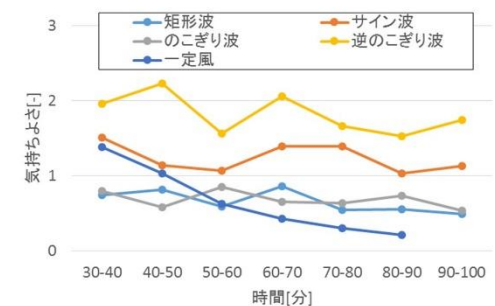
結果・考察



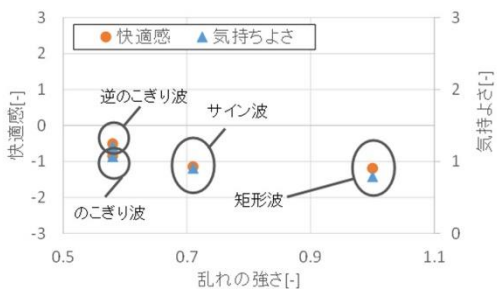
1) 各波形の快適感及び気持ちよさの30~100分平均を比較すると逆のこぎり波、サイン波、のこぎり波、矩形波の順に高かった。快適感逆のこぎり波とサイン波がプラス値、のこぎり波と矩形波がマイナス値であった。



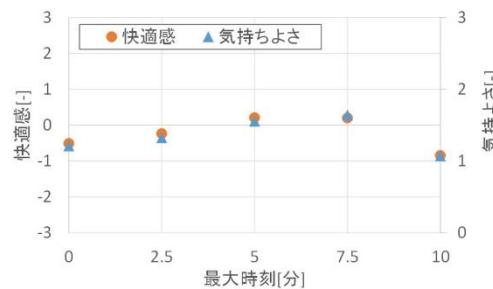
2) 矩形波、サイン波、逆のこぎり波を比較すると、風速の最大値が大きくなるほど快適感、気持ちよさともに高くなるのが判明した。



3) 先行研究³⁾である1.0m/sの一定風と比較すると、いずれの波形も一定風より快適感、気持ちよさの減衰は少なかった。これは風速の変動が慣れを生じさせなかったことが影響していると考えられる。またいずれの波形においても1周期ごとの気持ちよさは減少傾向にあった。環境の急激な改善が尾を引いていたと考えられる。



4) 快適感や気持ちよさは風速の乱れの強さによる影響は少なく、風速の振幅が大きく影響を及ぼしていると考えられる。



5) 三角波が与える心理的影響は風速の最大時刻によらないことが分かった。また風速の最大時刻ではのこぎり波と逆のこぎり波の差異については説明することができなかった。

参考文献

- 森上伸也, 通風環境における気持ちよさ評価に関する実験的研究 その1 矩形波変動風環境における気持ちよさ評価について, 日本建築学会, 学術講演梗概集, pp273~274, 2017
- 空気調和・衛生工学会: 新版 快適な温熱環境のメカニズム, 豊かな生活空間をめざして, p49, 2006.3
- 森上伸也, 大場正昭: 通風環境における気持ちよさ評価モデルに関する実験的研究, 風速がステップ変化した場合における検討, 日本建築学会環境系論文集, Vol.80, No.715, pp723-30, 2015.9