

建材情報交流会－建築材料から“環境”を考える－
第3回「快適空間－室内空気環境－PART-I」

PTCと床暖房

(社)日本建築材料協会 技術委員会

株式会社アトラス 四国工場 技術担当 真鍋輝正

床暖房とPTCの関係

PTC発熱体は温度が低いときには多くの電気を流します。

多くの熱を発生

立上り時間が早くなります

床暖房とPTCの関係

PTC発熱体は温度が高くなれば抵抗値が増大します。

消費電力を抑制
発熱を抑えます。

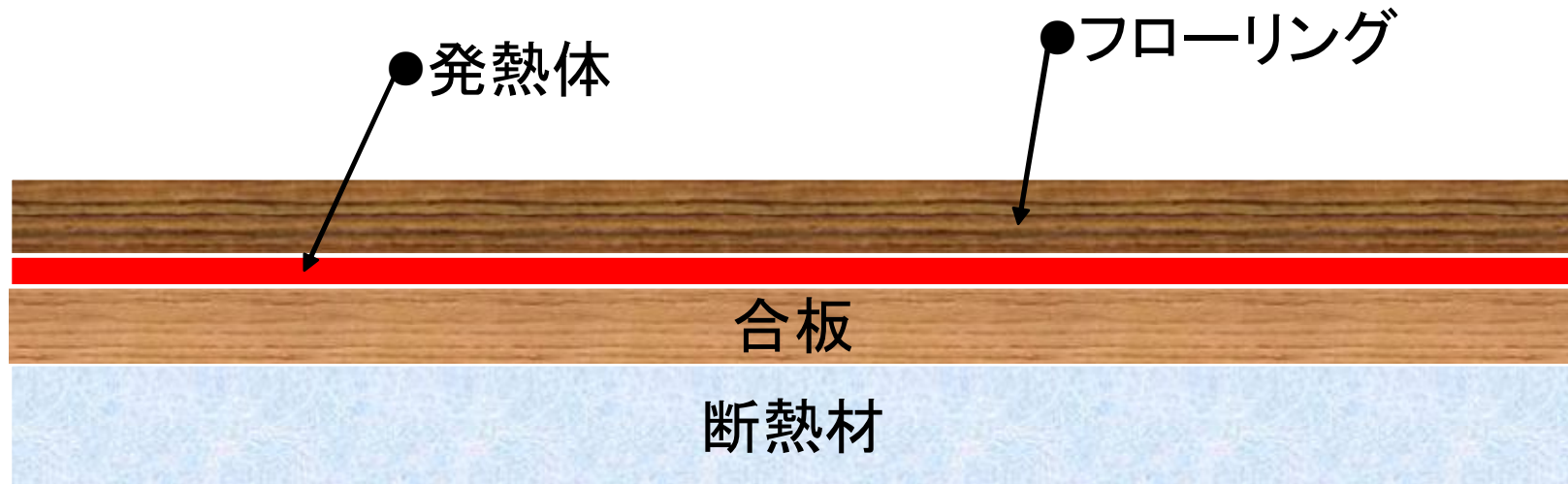
必要以上に温度上昇しない。

サーモスタットのような機械部品が不要。

発熱体全面が安全装置。人にも建物にも優しい。

PTC発熱体の安全性

標準的な床構造



外気温度	5°C
室内温度	18°C
床表面温度	30°C
発熱体温度	40°C

発熱量160W/m²で安定。

PTC発熱体の安全性

発熱体から室内までの熱貫流率

$6.27\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{C}$

$0.98\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{C}$



●座布団

設定値	熱伝導率	厚み
フローリング	0.14	12mm
合板	0.14	12mm
断熱材	0.033	40mm
座布団	0.04	40mm

熱貫流率(加熱床面)

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha} + \frac{t_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{t_n}{\lambda_n}}$$

熱伝導率単位 $\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{C}$ 表面熱伝達率 $10\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{C}$ と設定

PTC発熱体の安全性

座布団の有無	固定発熱体		PTC発熱体	
	無部	有部	無部	有部
室温	18°C		18°C	
座布団表面温度	—	25°C	—	21°C
フローリング表面温度	30°C	99°C	30°C	52°C
発熱体温度	40°C	106°C	40°C	55°C
消費電力	160W	160W	160W	68W

座布団下は温度上昇に伴い



通常に比べ半分以下の電力に減少

(注)床下への熱損失も含む計算による。

PTC発熱体の安全性

PTC床暖房パネル

座布団

座布団のない
部分は設定温
度を保つ。

座布団下は温度は
上昇するがPTCが
働き比較的低温で安
定する。

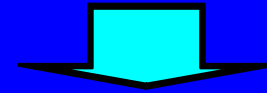
PTC発熱体は局所だけで働くサーモスタットを数万個使用したのと同じ安全性がある。

ヒータス床暖房システムはPTC面状発熱体を使用

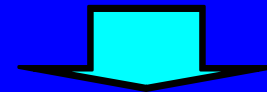
PTC発熱体は
高温にならない



安全ではあるが床暖房として
熱量は十分か？



発熱体を面状とし全面で発熱させます。



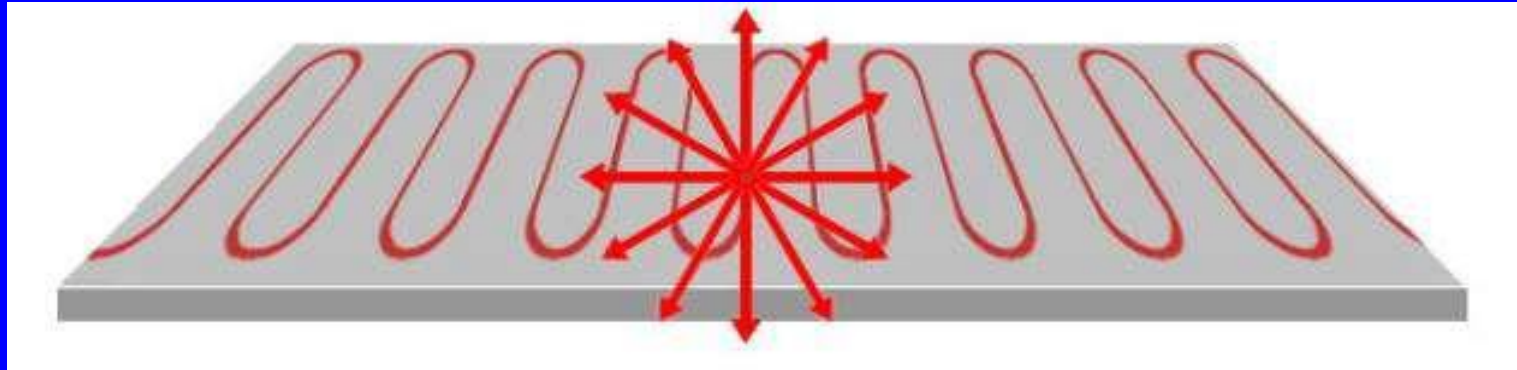
床暖房パネルでは
発熱部分の
面積が問題



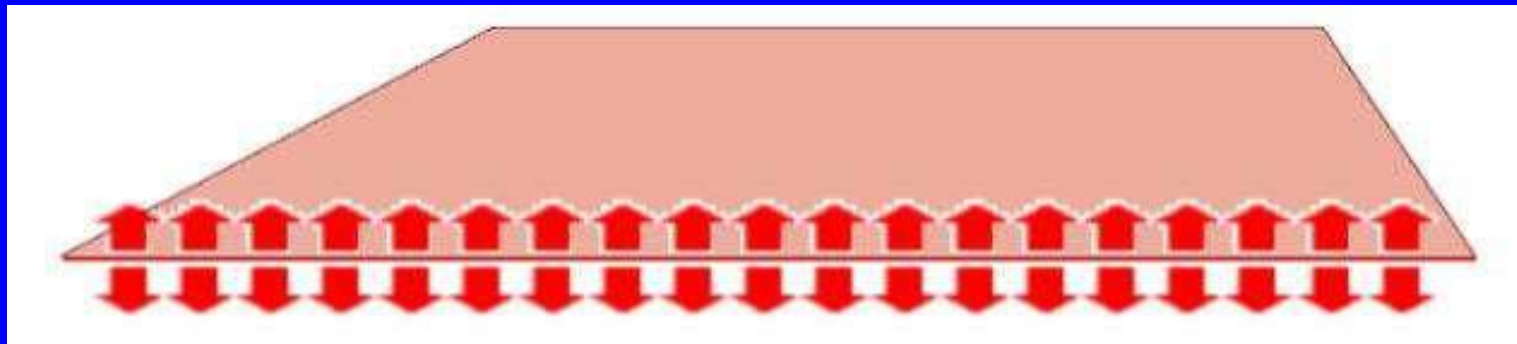
発熱部分が広いと低温でも必要な
エネルギーを放出することができる。

ヒータス床暖房システムはPTC面状発熱体を使用

発熱線や温水では熱源面積が狭く熱源温度が高温。



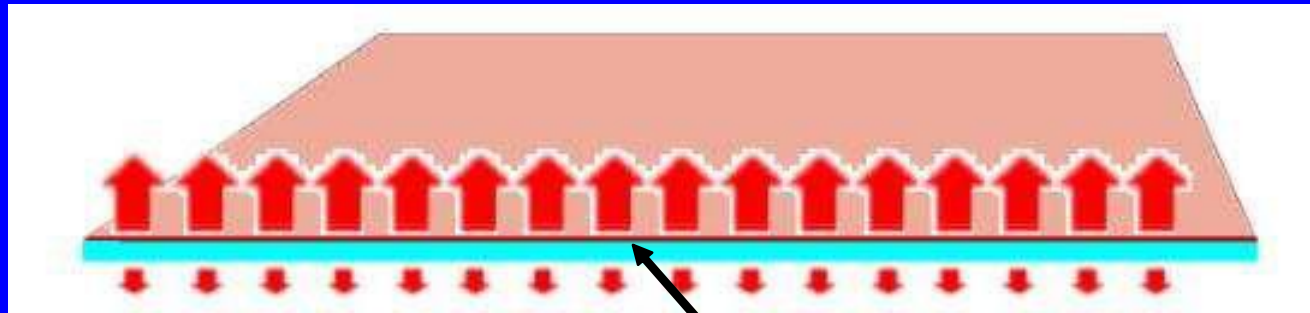
面状発熱体の場合熱源面積が広く、発熱温度を低くできる。



面状発熱体とすることで
床面の温度むらが少なくなる。 熱効率が良くなる。

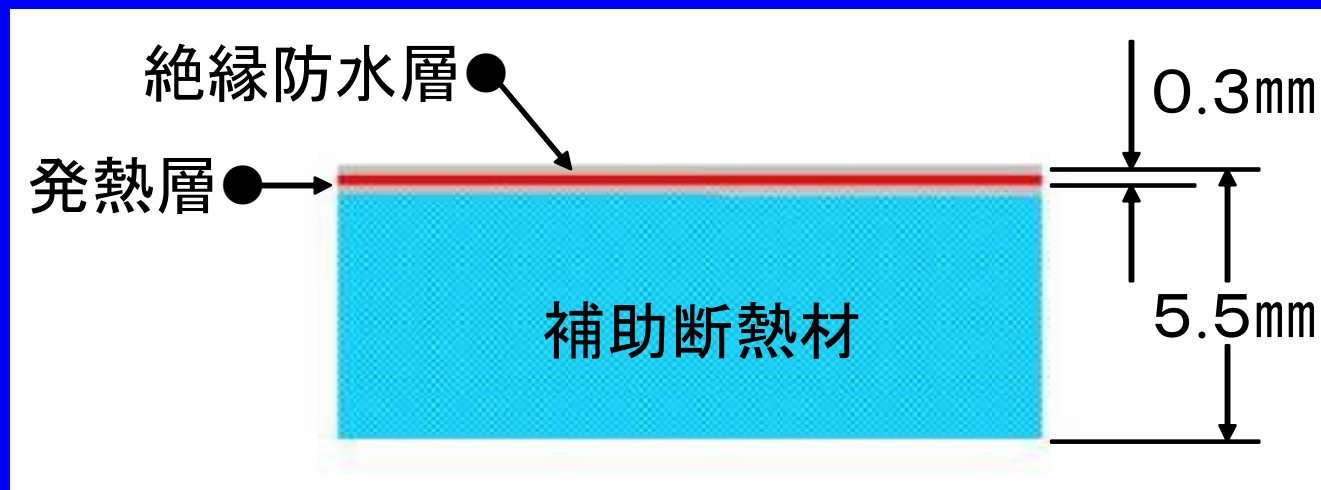
ヒータス床暖房システムはPTC面状発熱体を使用

熱効率を良くするために補助断熱材を使用。

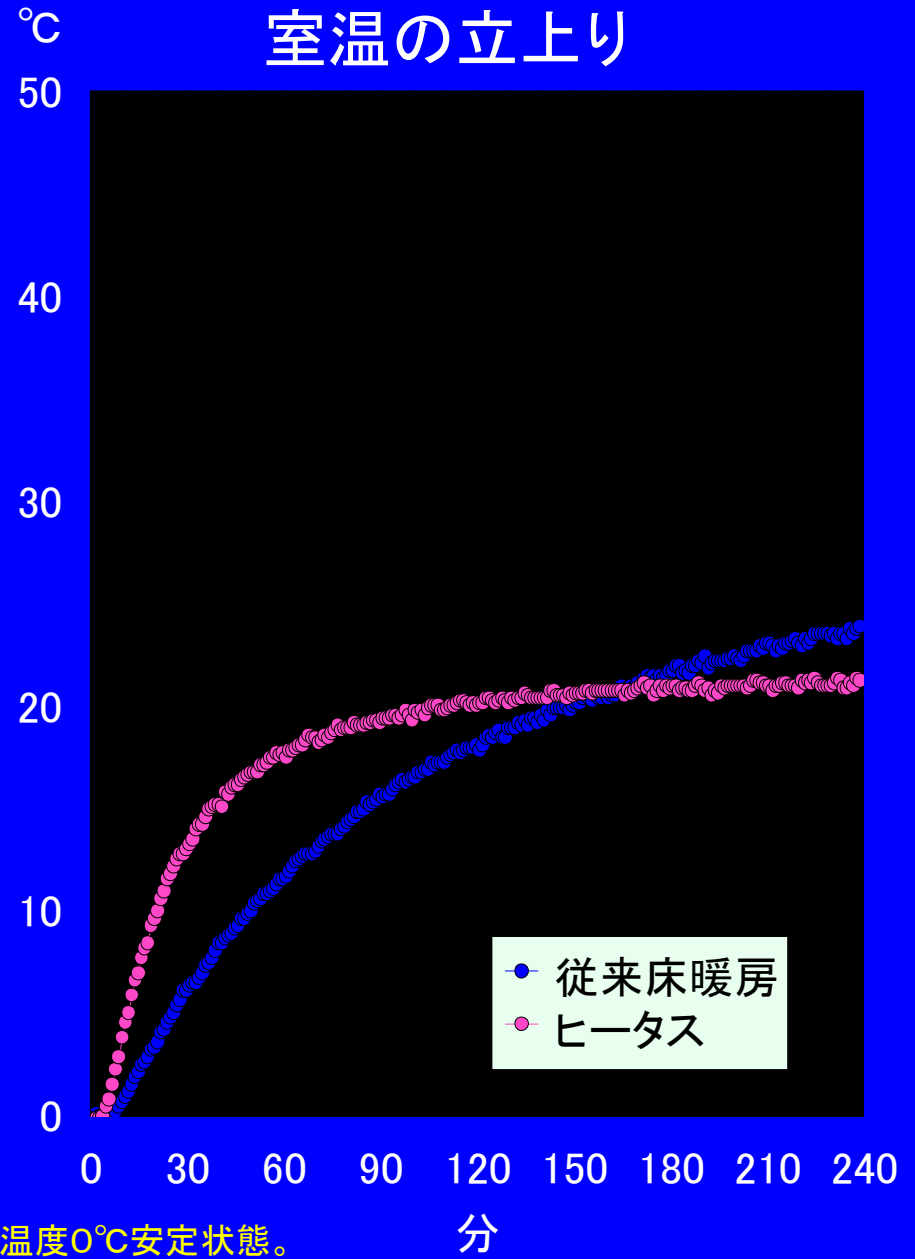
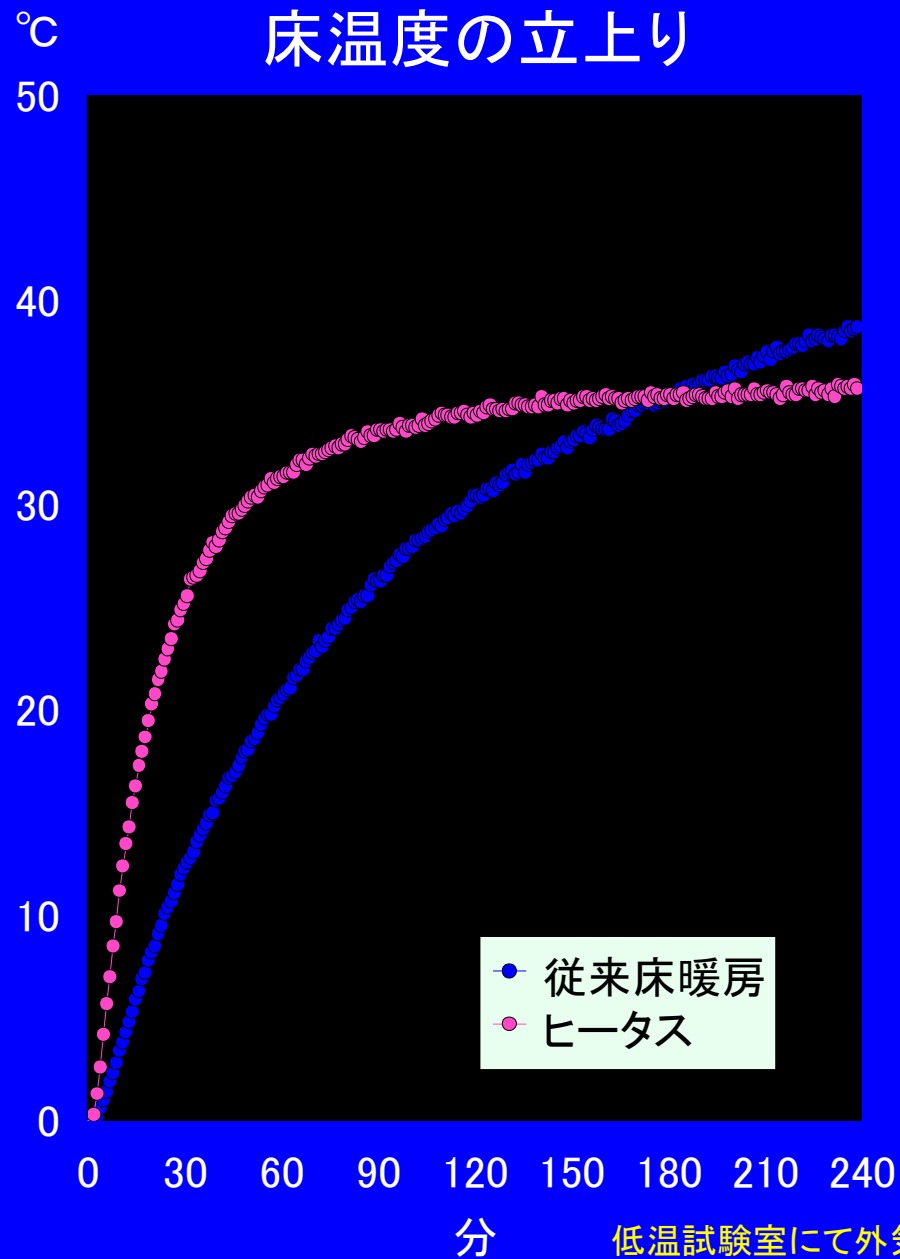


●発熱体直下に補助断熱材

熱効率を良くするために発熱層は最上部へ



ヒータスと従来型床暖房の温度上昇と消費電力比較試験



低温試験室にて外気温度0°C安定状態。

PTC面状発熱体を使用したヒータス床暖房



PTCは床暖房に適した特性です。

床暖房に合わせたPTC特性があります。

熱効率の良い床暖房にはそれなりの構造も必要です。



床暖房を効率よく使用するには
設置する建物には断熱材
床暖房の敷設は広く