

体系的RDCモデル考え方を設計事例を使って学習します。

設計目標：
冬場の寒冷地でも外部エネルギーなしでも凍結しない家を設計したい。



設計目標を達成する上で考慮しなければならない外部要求を書き出します。



設計目標:

冬場の寒冷地でも外部エネルギーなしでも凍結しない家を設計したい。



外部要求:
設計者の立場から見たときに、設計目標を実現する上で考えなければならない外的な要求や制約

建設場所(気温、日照率などの地理的条件を含む)

家のサイズ

予算

見つかった外部要求を満たす設計コンセプトを発想します。

外部要求

建設場所(気温、日照率などの地理的
条件を含む)

家のサイズ

予算



直感的

コンセプト
外部要求を満たすであろうアイデア:

地熱を活用し家を温める
(地下室を作り、空気を循環させる
ことにより室温が氷点下になること
を防ぐ)

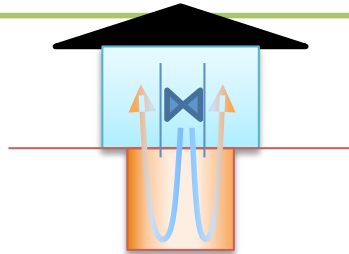
必要に応じてコンセプトが外部要求を本当に満足するのかを検証します。

外部要求:

建設場所(気温、日照率などの地理的条件を含む)

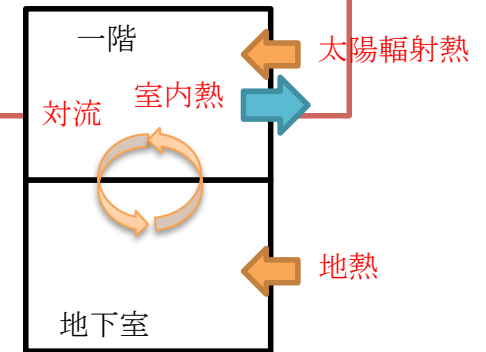
コンセプト:

地熱を活用し家を温める
(地下室を作り、空気を循環させることにより
室温が氷点下になることを防ぐ)



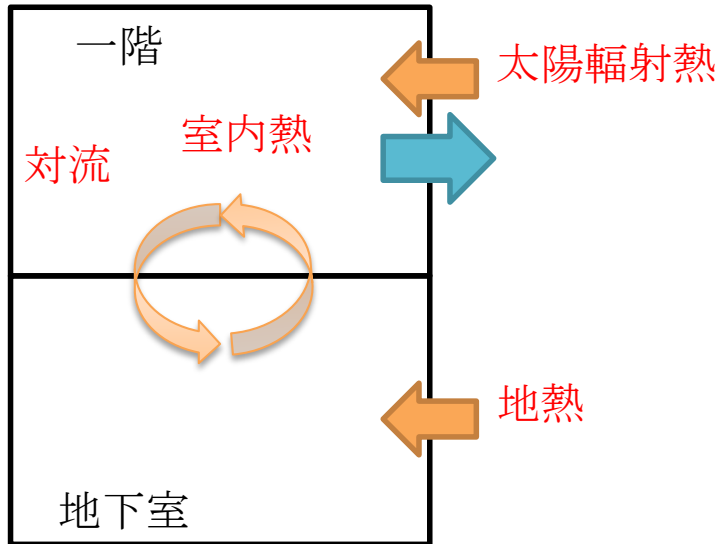
コンセプトの検証
アイデアが外部要求を満たしていること
を検証:

熱収支の計算

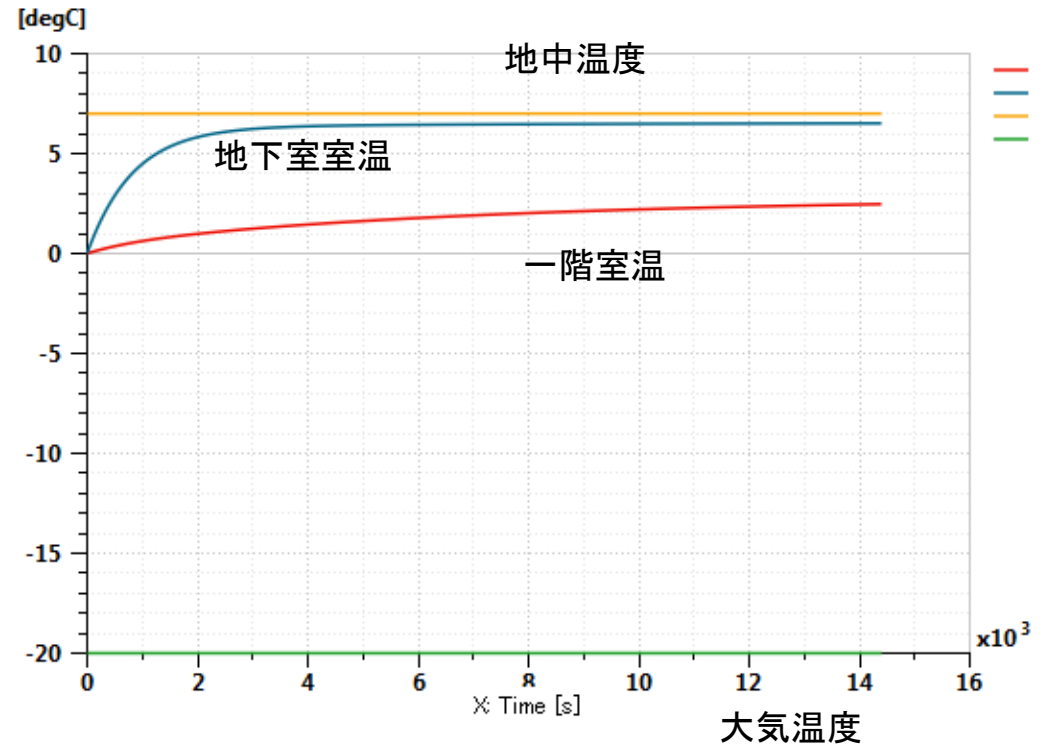


計算モデルによるコンセプトの検証

計算モデル



計算結果



コンセプトの成立条件

- 一階壁の熱交換係数: $20\text{W/m}^2\text{/}^\circ\text{C}$
- 地下室壁の熱交換係数: $1000\text{W/m}^2\text{/}^\circ\text{C}$
- 一階～地下室間の空気循環量: $0.611\text{m}^3\text{/min}$

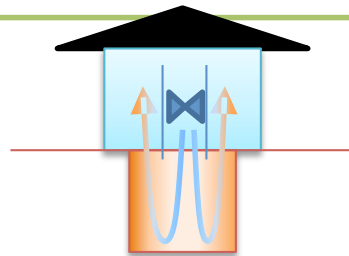
外部要求を満たすコンセプトの特性値は、
そのまま設計の目標特性(仕様)になります。

外部要求:

建設場所(気温、日照率などの地理的条件を含む)

コンセプト:

地熱を活用し家を温める
(地下室を作り、空気を循環させることにより室温が氷点下になることを防ぐ)



コンセプトの検証

熱収支の計算

サブシステムの特性目標 (内部要求)
設計者により設定される性能や特性などの目標値:

一階の断熱性能 $20\text{W/m}^{**}2/\text{°C}$

地下室の熱交換量 $1000\text{W/m}2/\text{°C}$

循環空気量 $0.611\text{m}3/\text{min}$

設計の目標特性を満たすパラメータを決定します。

特性目標:

一階の断熱性能 $20\text{W/m}^{**2}/\text{°C}$

地下室の熱交換量 $1000\text{W/m}2/\text{°C}$

循環空気量 $0.611\text{m}3/\text{min}$



パラメータ
構造、材質、寸法など

地上階の断熱構造、断熱材料

空気ファンサイズ、流路構造、回転数

地下室の熱交換構造、材質、寸法

体系的RDCモデル

概念設計

外部要求

建設場所(気温、日照率などの地理的条件を含む)

家のサイズ

予算

コンセプト

地熱を活用し家を温める
(地下室を作り、空気を循環させることにより室温が氷点下になることを防ぐ)

特性目標:

一階の断熱性能 $20\text{W}/\text{m}^{**2}/\text{°C}$

地下室の熱交換量 $1000\text{W}/\text{m}^2/\text{°C}$

循環空気量 $0.611\text{m}^3/\text{min}$

パラメータ

地上階の断熱構造、断熱材料

空気ファンサイズ、流路構造、回転数

地下室の熱交換構造、材質、寸法

詳細設計

体系的RDCモデル

どのような設計プロセスでも
同じように体系的に書き出すことができる