

北方型住宅の夏の温熱環境と住まい手の温熱感に関する実測調査

空間デザインコース
0911064 福島 沙織

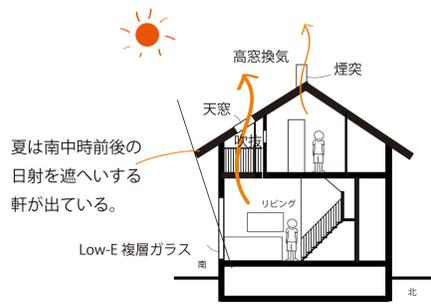
研究背景・目的

北海道では高断熱で高気密な北方型住宅が普及しているが、夏の北方型住宅の日射遮へ性と室内温熱環境の関係や、温熱快適性が何によってもたらされているか調査されている例はほとんどない。

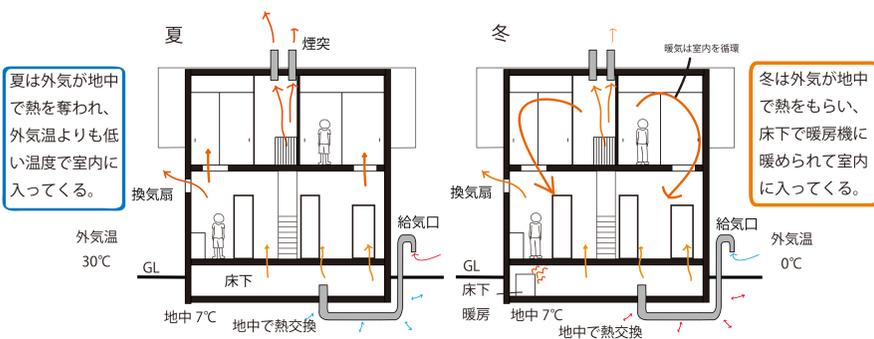
本研究では、軒の出による日射遮蔽やLow-E複層ガラスを採用した北方型住宅において、夏の室内温熱環境と住まい手の温熱感に関する実測を行なった。これらの仕様が室内温熱環境に与える影響に加えて、住まい手の「暑い」、「涼しい」、「寒い」などの温熱感・行動と室内温熱環境の対応関係をそれぞれ定量的に明らかにした。

実測対象住宅

名称	T邸	外観(東面)
所在地	樺戸郡月形町	
家族構成	夫婦2人	
実質床面積	115.9㎡	
断熱仕様	2階:59.6㎡ 1階:56.3㎡	
熱損失係数	1.09W/m ² ·K	
相当隙間面積	0.2cm ² /㎡	
断熱仕様	土間 押出発砲ポリエチレンB類Ⅲ号 100mm 基礎 押出発砲ポリエチレンB類Ⅲ号 内50mm+外100mm 外壁 吹込ロックウール25K 90mm+SF板100mm 天井 ブロイングロックウール 300mm	
開口部仕様	Low-E複層ガラス+樹脂サッシ 1.55W/m ² ·K	
換気方式	パッシブ換気+第3種換気	



対象住宅のパッシブ換気システム



温熱感・行動調査シート

調査期間: 2012年7月23日～8月22日

被験者がよくする行動
帰: 帰宅、食: 食事、農: 農作業

どこの窓を開けているか

天気や風量など気づいたことを記入してもらった。

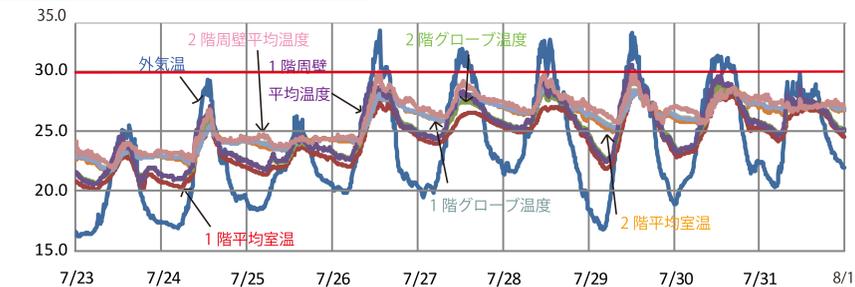
記入者 男 / 女
月 日 時 分
今、何をしましたか?
帰 食 農
大・中・小
※窓パターン
風は感じますか?
今、何を着ていますか?
今、何をしていますか?
今の状況に近いものに○をつけてください。
寒い とても涼しい 涼しい とても暑い 暑くも暑くもない とても暑い 暑い やや涼しい やや暑い
どこで、今何だと思えますか?
蒸し暑さは感じますか?
今の温度はどのくらいだと思いますか?
気付いたこと/メモ

対象住宅の平面図と実測機器の設置



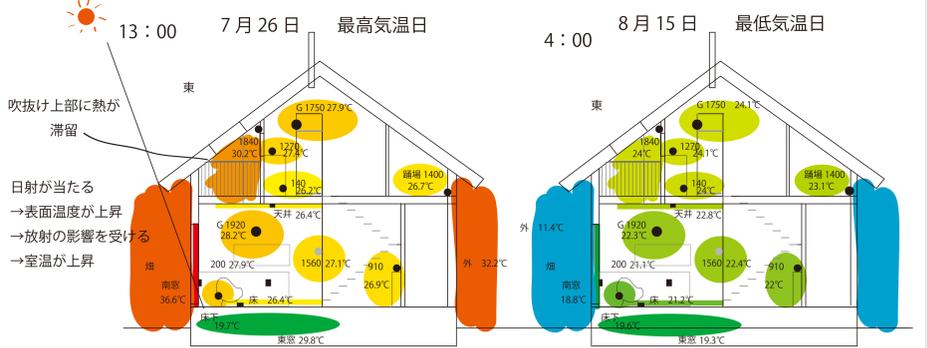
結果と考察

最暑週(7月末)の室内温熱環境



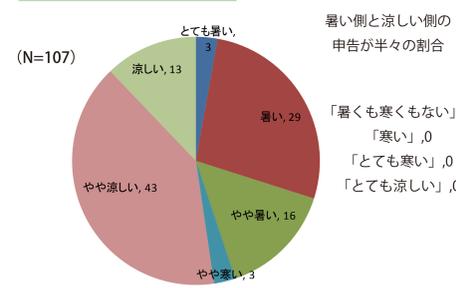
- ・30℃を超える日が5日あるが、室温は概ね30℃を超えていない。
- ・1階よりも2階の方が温度が高い。
- ・室温は20～30℃の間を推移している。

対象住宅の室内温熱環境

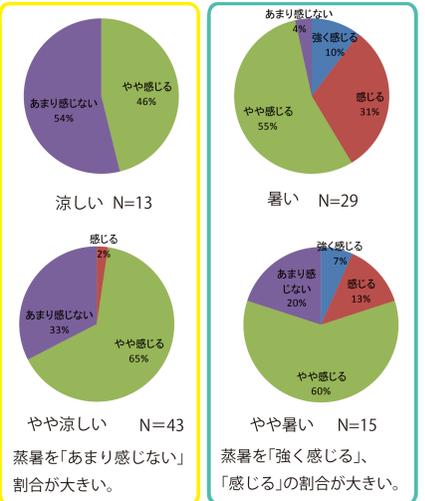


外気温が30℃を超えても室内は概ね30℃以下に保たれている。
外気温が低くても床下の温度は約20℃に保たれている。
外気温が低くても室内は20℃以上に保たれている。

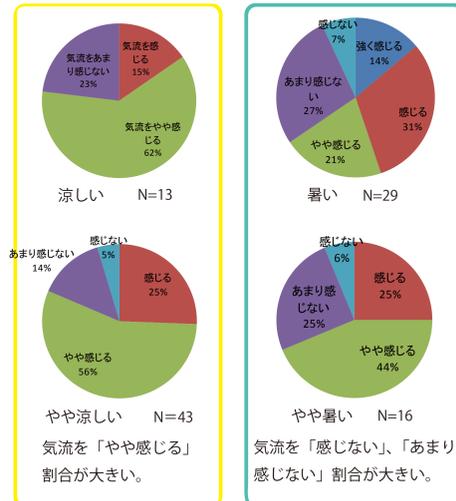
温熱感申告の結果



蒸暑感

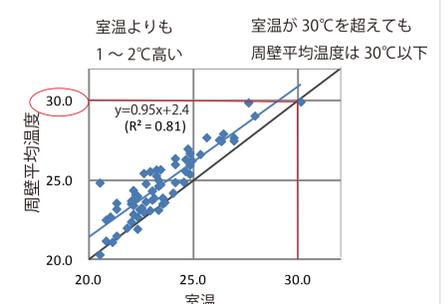


気流感

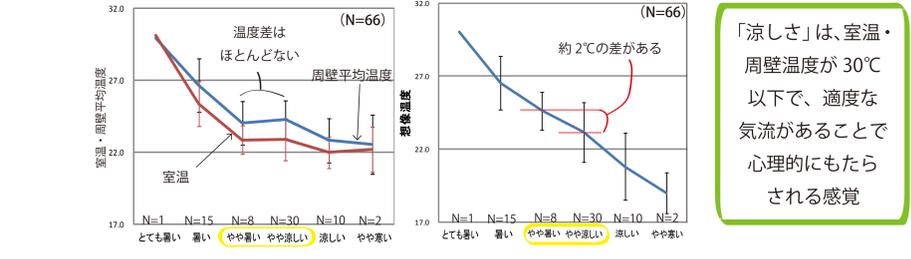


涼しさを得るには適度な気流が必要

室温と周壁平均温度の関係 (居間と東側寝室)

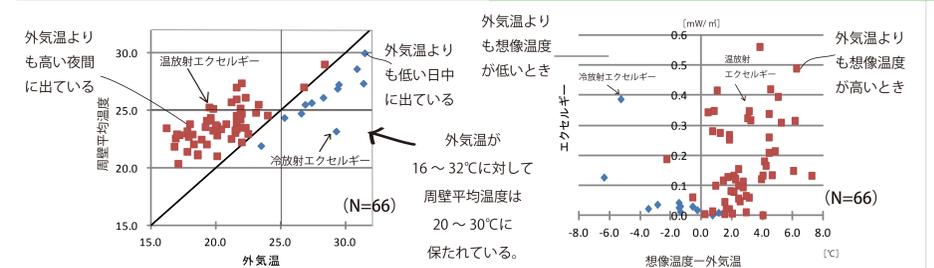


温熱感と室温・周壁平均温度・想像温度



「涼しさ」は、室温・周壁温度が30℃以下で、適度な気流があることで心理的にもたらされる感覚

外気温に対する居間と寝室の周壁平均温度 周壁面から出る温・冷放射エクセルギー



温・冷放射エクセルギーのはたらきによって室内の温度はゆるやかに保たれている。外気温が30℃以上でも周壁面から人体に向かって冷放射エクセルギーが得られることで、住まい手が想像する温度は外気温以下になると考えられる。

まとめ

外気温が30℃以上でも日中の最高室温は29℃だったが、それは周壁面からの冷放射エクセルギーによってもたらされたと考えられた。日射遮へいを徹底して周壁平均温度を低く抑え、蒸し暑さを取り除き、気流を適度に室内に取り込めることが室内で「涼しさ」を得るには有効である。



右：リビングからキッチンを見る
左：家事スペースからキッチンを見る

北方型住宅「家族がつながる家」の設計

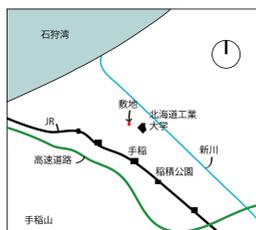
コンセプト

「家族がつながる家」

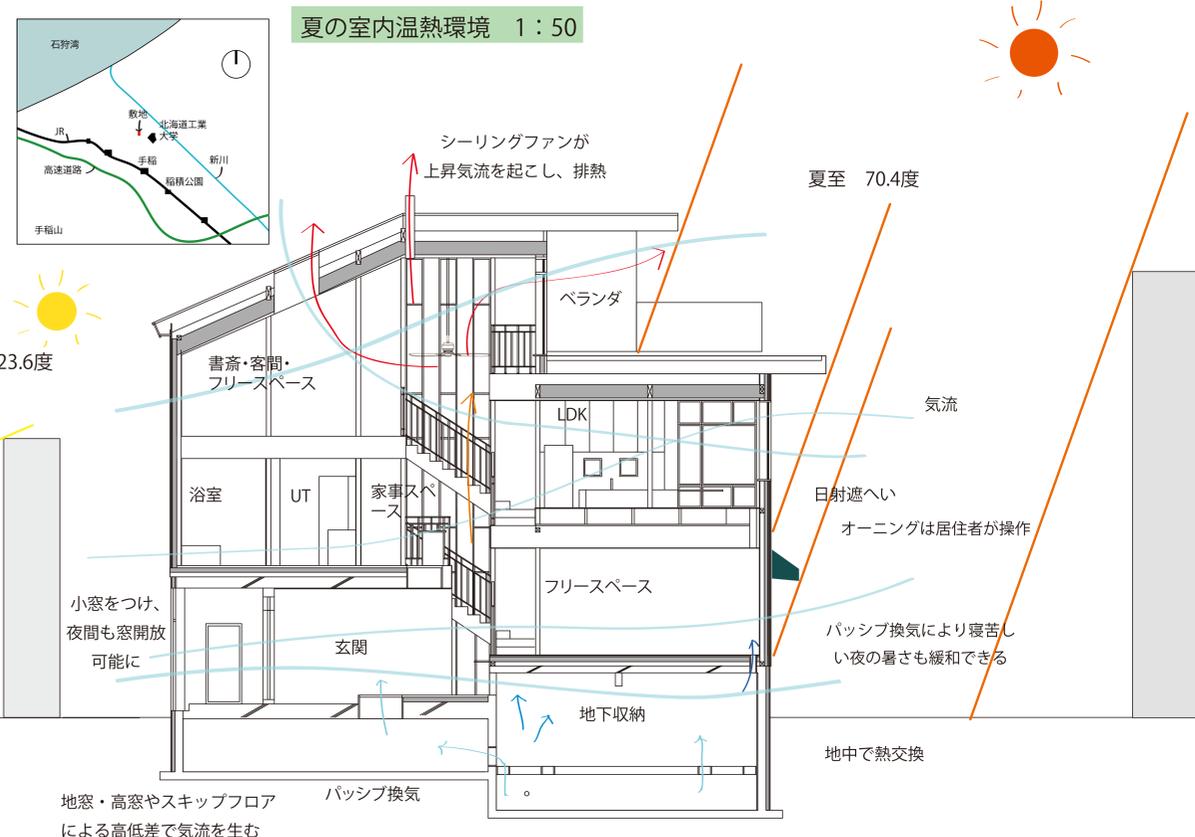
- ・居住者が気流を調整できるようにすること。
- ・夏の日射を遮へいし、冬の日射を取り込むこと。
- ・パッシブ換気システムを採用すること。
- ・スキップフロアで家の中に温度差をつくること。
- ・100mmの付加断熱をすること。

敷地の特徴

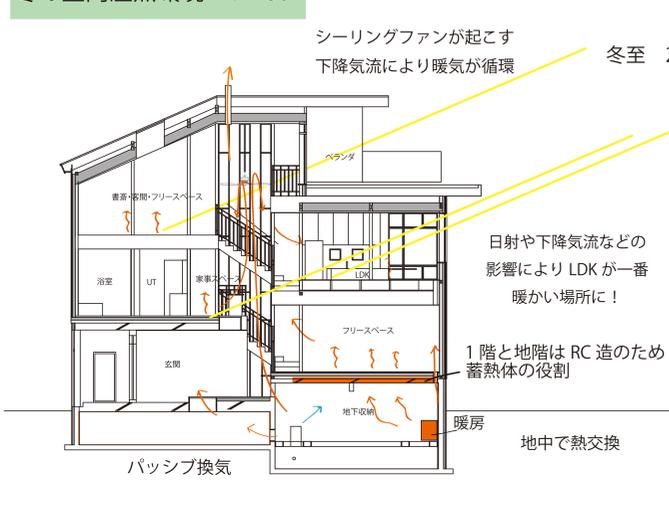
本制作の敷地は札幌市手稲区にある実際の土地を使用した。手稲区は札幌でも海や山の近い地域で、昼は北西、夜は南東の風が多く吹く。春先に手稲おろしと呼ばれる強い南西風が吹く。



夏の室内温熱環境 1:50



冬の室内温熱環境 1:80



「家族がつながる家」

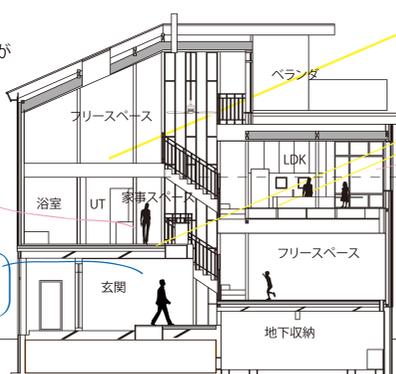
間仕切りをなくし、リビングを家の中心にすることでどこにいても家族の気配を感じることができ、家の中で一番心地よい環境にしたリビングに自然と家族が集まってくると考え設計した。



フリースペースにいてもリビングやキッチンの様子がうかがえる。

家事スペースにいてもリビングや寝室にいる家族に目が届く。

帰ってきたら子どもが出迎えてくれる。



立面図 1:100



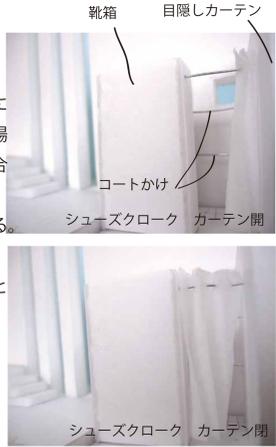


平面詳細図 1:50

配置図・1階平面図



- ① 玄関フードと車庫を扉でつなぎ、雨や雪に濡れずに車台家を移動可能。
- ② 玄関フードにより冬季に急激に冷気が室内に入るのを防ぐ。夏季には熱がこもらないように窓を開放できるようにする。
- ③ スコップなど外で使うものをしまっておく。
- ④ シューズクローク
濡れたコートをかけておける。靴箱の一部は扉を開くと椅子になり、あまり低くかかめない場合や子どもにも靴を履かせる場合などに使う。ベビーカーなどを置いておける。目隠しカーテンを閉めれば、すっきりした玄関に見せることができる。
→シューズクロークイメージ
- ⑤ 半地下の収納に続く階段。
- ⑥ 子どもの成長や状況に合わせて用途を変えられる。子どもが小さいうちは遊び場として、大きくなったら個室として、独立したら趣味の部屋に、お客さんが来たなら客間に、など。
- ⑦ 通気口。上下方向の空気の流れをスムーズにする。家の至る所に開いている。
- ⑧ 玄関からダイレクトに見えるのを防ぐ。視線を遮りつつ南北の気流を通す。
- ⑨ パッシブ吸気口
- ⑩ 目隠しを兼ねた柵があるため外からの視線を気にせず天気の良い日は洗濯物を干すことができる。夏の西日を遮る効果もある。
- ⑪ 洗面台の下の収納に家族の着替えやタオル類を入れられる。上部に換気用の小窓が開いている。
- ⑫ ウォークインクローゼット
家族の衣類などが全て収納されている。UTからも入ることができるので入浴後着替えを忘れてもすぐに取りに行ける。入浴するのに自室に着替えを取りに行く手間が省ける。着替えた服を洗濯にすぐに出せる。上部に換気用の小窓が開いている。
- ⑬ 東西、南北の風の通り道である上に、吹抜けに面しているため上下方向の空気の流れが多く、洗濯物が乾きやすい。
- ⑭ 衣類のほつれを繕ったり、乾いた洗濯物にすぐにアイロンをかけたり、畳んだりと多様に活用できる。机の下にはミンなどの裁縫セットやアイロンをしまっておける収納がある。
- ⑮ リビング・ダイニングはいつでも好きな方向を見て座れるように、床の高さがキッチンよりも450mm 床下収納によって上がっている。
→床に座っていてもキッチンに立つ人と目線が合う。
- ⑯ キッチン台の幅を900mm と広めに取っている。コンロ裏の余ったスペースを本棚とし、ダイニングで子どもが勉強したりできるようにした。ダイニングテーブルとキッチン台の高さを揃えて一つにして家族で料理できるようにした。シンクは両方向から使うことができる。ダイニングテーブルの下には床下収納は作らず掘りごたつ風にしてダイニングの省スペースを図った。テーブルを半円にして家族の顔を見ながら座れるようにした。
- ⑰ シーリングファン
夏は上昇気流を起こして熱を排気し、冬は逆回転させて下降気流を起こし室内で暖気を循環させる。
- ⑱ ベランダ
庇が3m 出ているので夏の日射を十分遮りできる。雨の日でも利用できる。
- ⑲ 書斎にしたり客間にしたり、状況に応じて自由に用途を決めることができる。
- ⑳ 天窗



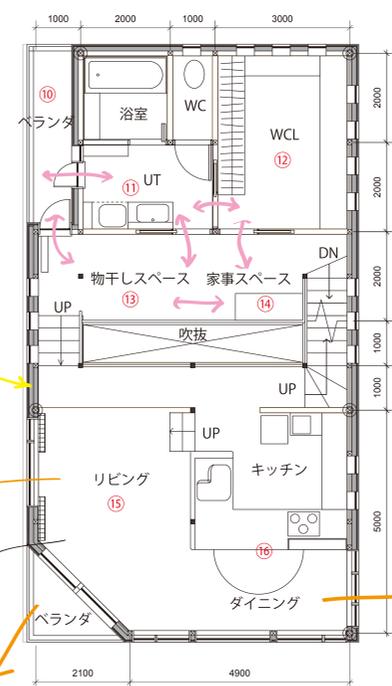
建物概要

敷地面積：23.4 m² (72.2 坪)
 建築面積：91 m² 建ぺい率：38.9%
 床面積：252.9 m²
 地下：42 m²、1階：85 m²、
 2階：79.9 m²、3階：46 m²
 容積率：79.9% (186.9 m²)
 (駐車場：24 m²、地下室：42 m²)

2階平面図

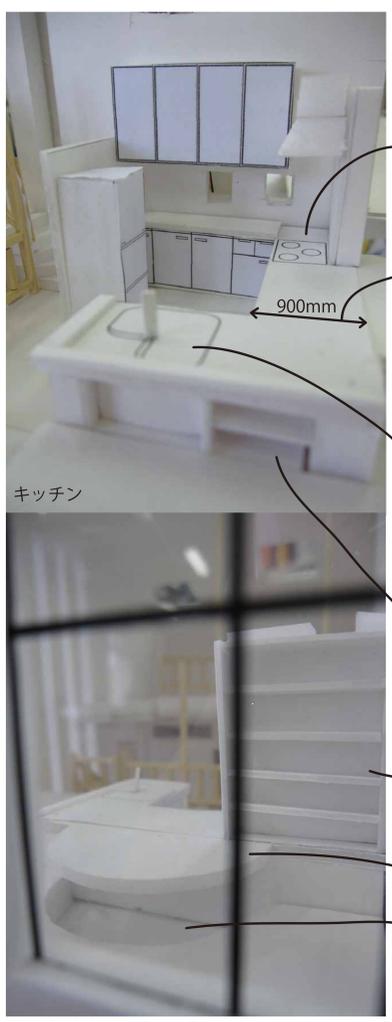
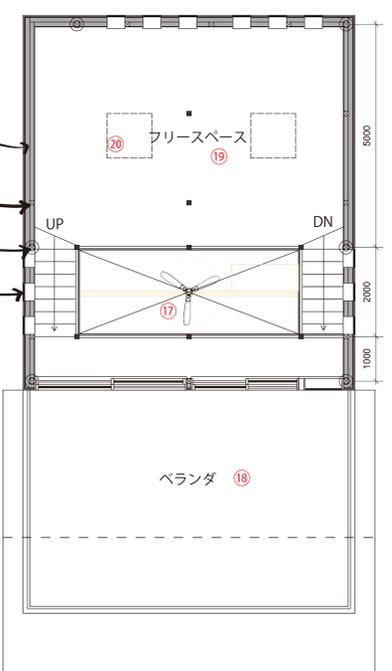
洗濯における家事動線を短く！
 着替えたらすぐに洗濯できて、
 洗濯したらすぐに乾かせて、
 乾いたらすぐにしまえる

家事をしながらリビングや寝室に
 いる家族の気配を感じられる



柱などの間に充填する断熱材に加えて100mmの付加断熱をした。

3階平面図



コンロ横にちょっとした物置きスペースを

キッチン台を広くとり、作業しやすくした。

900mm

両方向から作業できる変形シンク

キッチン台の下や横にも収納
 電話や写真立てなどを飾りながら収納できる。

コンロ裏のスペースを活用した本棚。
 教科書や料理本などを置いて子どもが勉強する横で読書を考えたりできる。
 半円テーブルで家族の顔を見ながら作業や食事ができる。
 掘りごたつ風にして狭いダイニングの省スペース化を図る。

外からダイニングを見る。