

森林資源を循環させるための建築 「森のラボラトリー」

原田 多鶴
筑波大学大学院 人間総合科学研究科
博士前期課程 貝島桃代研究室

自然あふれる里山で地域の共有資源として利用されていた八郷の森。
森の山道において、市民の育林活動によって放棄された山を整備しながら、
その過程で採れる木材の中へ構造物や建築物を設計する。

「森のラボラトリー」は、森のようちえんの活動の場を想定し、地域の多様な人々が集まることのできる計画である。
過疎化・高齢化が進んでいる地域の活動の場を人々の力で作っていくことで、間伐材や大径木などの森林資源を介し人々が関われるネットワークの結節点をつくりながら森を循環させ地域価値を創出する。

敷地 | 茨城県石岡市瓦谷 1529



1 日本の林業と山

日本の林業は、採算性の悪化や林業従事者の減少により衰退が危惧されており、持続可能な林業の実現が求められている。
一方で、現在の日本の山々は、伐採適齢期を迎えている。森林は大量の樹木を蓄えており人工林の伐採と更新の需要が高まっている。



日本の森林資源

林業と木材の歴史

植林 (1950年代)
第二次大戦後に日本中の山々へ一斉に建築用材林が植えられた。現在の人工林のほとんどが1950年代に植樹された針葉樹であり、林齢60年を迎えるものが多くを占めている。

若い森と柱材 (高度経済成長期)
高度経済成長期に木材需要が高ったが、輸入材が主に利用されていた。国産材は来輪組換法の柱として部材を標準化し、樹齢40年程度の針葉樹が盛んに取引された。

大径木の森 (2018年現在)
樹木は成長を続け、若い森が現在は大径木を取れるほどに成長している。大径木材は、一般の製材機に適合していないため価値を活かした流通が成立しづらい背景がある。



山の荒廃の様子 (1922年撮影)¹⁾



戦後の植林 (1957年撮影)

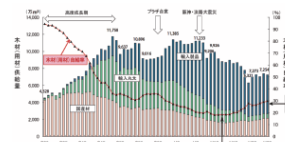


大径木の森²⁾

2 木材供給量の推移

過去40-50年の間、日本の森林面積はほとんど増減がなく、樹木の幹の体積である「森林蓄積」は、年々増加している。

日本の「使わばき森林資源」が充実してきていることを意味している。



木材供給量の推移³⁾

3 流通における課題

木材自給率が上がる必要として、流通の課題が挙げられる。例えば、森で成長した大径木は一般の製材機には適合していないため、材の価値を活かした流通が成立しづらい背景がある。



小径木や大径木は製材できず、流通できない



標準化された製材品⁴⁾

4 間伐における課題

人工林において搬出が困難な場合、間伐後に木材を搬出せずそのまま森へ放置する「切捨間伐」が頻繁に行われている。伐った木を放置することで、大雨や台風などで木材が流出する被害や、森の涵養機能に必要な下層植生が繁茂するのを妨害し、自然災害を引き起こす要因になる。



切り捨て間伐された森⁵⁾

5 地域の共有資源「ながら」

入会地とよばれた山では、地域の共有の資源として利用されていた。「ながら」と地域で呼ばれている育ちが良くない木材は、細くて軽く、容易に切り運び出すことが可能であることから、建設の際の足場や屋敷の脇に建てる小屋の材料などに利用されていた。



ながら材

6 里山風景が広がる農村地域

八郷地域は「にはんの里100選」で挙げられるような美しい里山風景を残しており、自然条件にも恵まれたことから皇室への献上樹の産地でもあった。敷地の脇にはつくば市と笠間市をつなぐ国道42号線（通称フルーツライン）が通っておりサイクリングスポットとしても親しまれている。八郷地域にはかつての地域の共有林や、戦後に植林された人工林が点在して残っており、その中で、手入れが放棄された森が多くある。

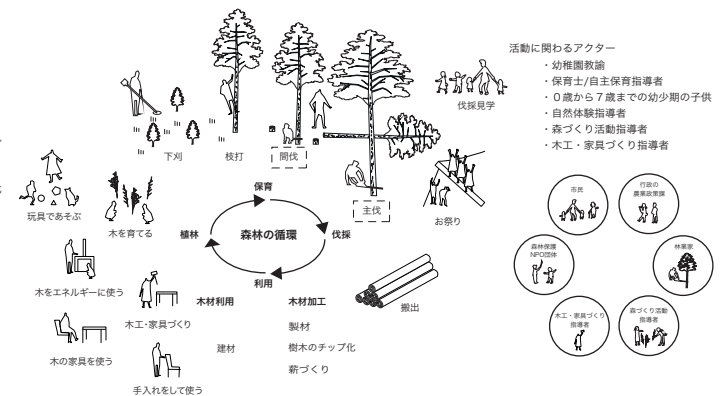


茨城県石岡市八郷地区

- 出典:
- 1) 私の森.jp:日本の森の歴史:日本林業振興センター, https://watashinomori.jp/study/basic_02.html, 2019-01-04参照
 - 2) 青森県林業管理:東北森林管理局 青森森林管理, http://www.rinya.maff.go.jp/hokoku/hokoku/hokoku5_shotoku/h27_11aomori.html, 2015, 2019-01-04参照
 - 3) 林野庁:森林・林業・木材産業の課題, 48頁, 2018
 - 4) 赤松製材:木材の基礎知識"Tech Note", <https://www.akosha.jp/technology/basic-wood/>, 2019-01-04参照
 - 5) 国土地理院:間伐材の活用と木材の需要, 2012年09月27日付資料, <http://gdp.gei.ac.jp/0000/1/>, 2019-01-04参照

7 森づくり活動

1. 植林
しいたけの菌打ち
2. 間伐
下草刈り、雑木林の手入れ
3. 主伐
4. 製材
薪づくり、樹木のチップ化
5. 木工・家具づくり



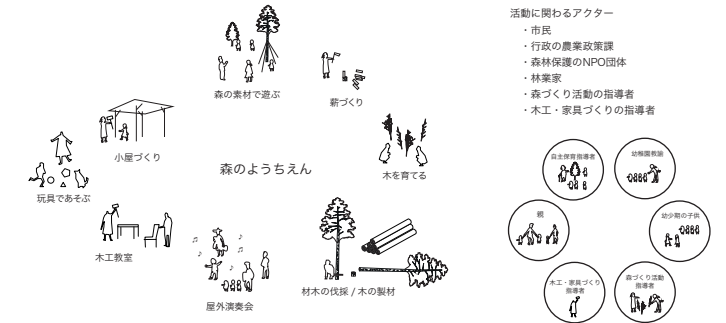
活動に関わるアクター

- ・幼稚園教諭
- ・保育士/自主保育指導者
- ・0歳から7歳までの幼少期の子供
- ・自然体験指導者
- ・薪づくり活動指導者
- ・木工・家具づくり指導者



8 「森のようちえん」

- 森のようちえんのアクティビティ
- ・木工教室
 - ・屋外演奏会
 - ・材木の伐採 / 木の製材
 - ・小屋づくり / 遊具づくり
 - ・森の素材で遊ぶ
 - ・育林活動
 - ・薪づくり 等



活動に関わるアクター

- ・市民
- ・行政の農業政策課
- ・森林保護のNPO団体
- ・林業家
- ・薪づくり活動の指導者
- ・木工・家具づくりの指導者



森林資源を循環させるための建築

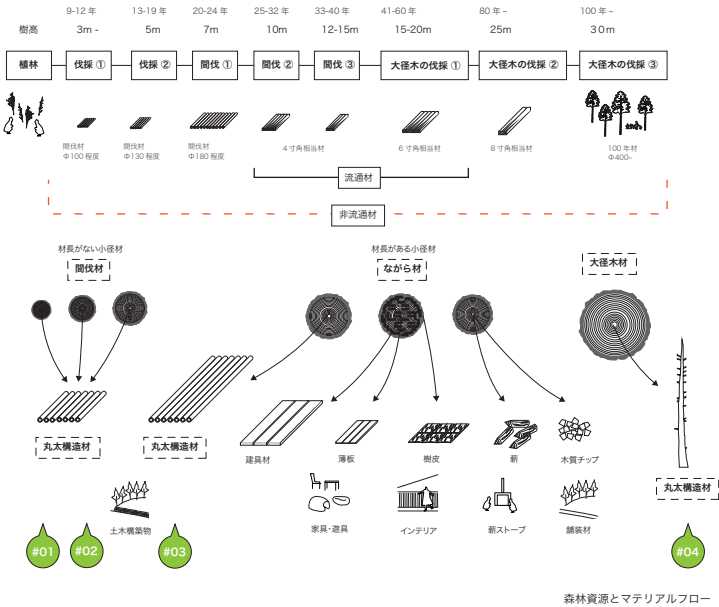
「森のラボラトリー」

敷地の山道において、放棄された山の道を整備しながら、森の中へ構造物や建築物を設計します。

1 非流通材でつくる建築

植林から60年経過した森の環境を想定し、その中で流通材として利用することができない森林資源に着目して設計を行う。木を運び出して製材するのではなく、丸太のまま利用することにより、規格から外れてしまう森林資源も余すことなく使い切ることができる。

「森のラボラトリー」は、非流通材でつくる建築と構造物で構成される。A「間伐材でつくる建築」、B「ながら材でつくる建築」、C「大径木でつくる建築」と分類して、各フェーズごとに設計を行う。



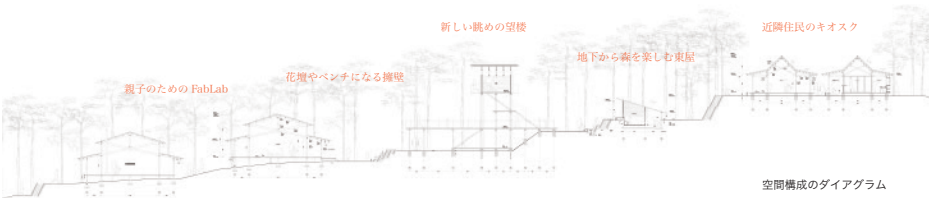
森林資源とマテリアルフロー

2 森と建築の連動性をデザイン

内と内のデザイン
親子の空間、縮小社会の町の将来像へ貢献する多世代・多目的の場が併設する空間
→ 木と人が繋がる親と子どものための FabLab シェアオフィス

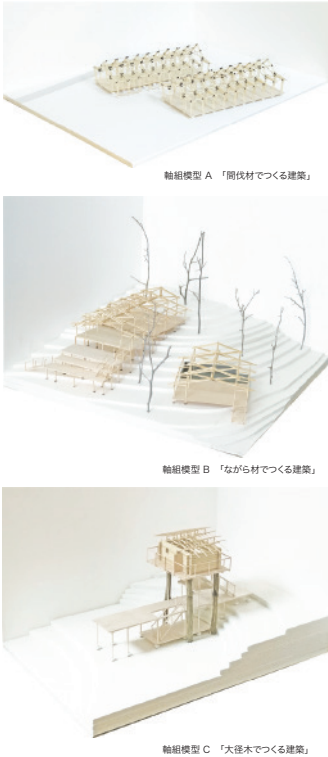
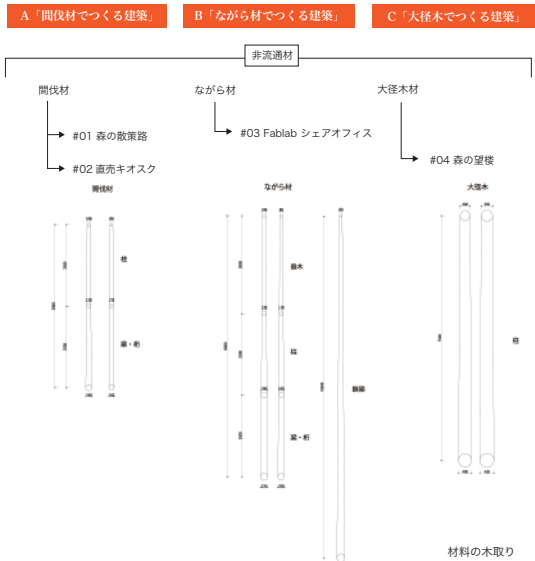
内と外のデザイン
自然要素とつながる建物によってできる内部と外部空間
→ 新しい眺めを生むテラスや望楼
→ 地下から森を楽しむための東屋

外と外のデザイン
山道を整備してつくる木を活かした構築物による人のための外部空間
→ 花壇やベンチになる擁壁



空間構成のダイアグラム

3 空間の規模と構法



4 森林と建築 相互に関連するデザイン

森林の循環

保育

1 植林

2 枝打

3 下刈

4 間伐

薪わり

5 ながら材の伐採

6 大径木の伐採

伐採見学

ながら材で足場を組む

お祭り

設計プロセス

間伐材でつくる #01 森の散策路

道をつくる

1. 丸太を切る

2. 丸太を積み

3. 縁壁をつくる

4. ウッドチップに加工

5. ウッドチップにして道に敷く

椅子や植栽になる「丸太望楼」

間伐材をせいろ箱にして小屋をつくる

間伐材でつくる #02 直売キオスク

1. 丸太を切る

2. 丸太に穴を開ける

3. ボルトで接合する

ながら材でつくる #03 FabLab シェアオフィス

木の皮をむく

丸太に穴をあける

ボルトで締めてトラスをつくる

大径木でつくる #04 森の望楼

ながら材で足場を組む

大径木を運べる

書庫を建てる

ウッドチップで燃料をつくる

#01 間伐材でつくる「森の散策路」

- ・椅子や植栽になる「丸太望楼」
- 1 丸太を切る
- 2 縁壁を積み
- 3 ウッドチップにして道に敷く

#02 「あずまや」

- 1 材の選定をし、丸太を切る
- 2 バイブ構造で建物を作る

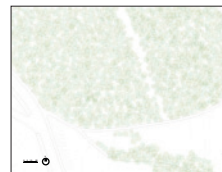
#03 ながら材でつくる「FabLab シェアオフィス」

- ・重機を使わずに地域の人々をつくる
- 1 材の選定をし、丸太を切る
- 2 丸太の皮をむく
- 3 ボルトで穴を開け、仕口の加工をする
- 4 トラスを組んで施工する

#04 大径木でつくる「森の望楼」

- ・地域の人々とお祭りをするながら大径木を伐採、重機を利用して望楼を建てる。
- 1 大径木の伐採見学
- 2 ながら材で足場を組む
- 3 望楼を建てる (お祭り)
- 4 丸太で組んで望楼を施工する

「森のラボラトリー」配置計画



現在 | 林齢 60 年のヒノキの森

1



Phase1 | 間伐材でつくる

2

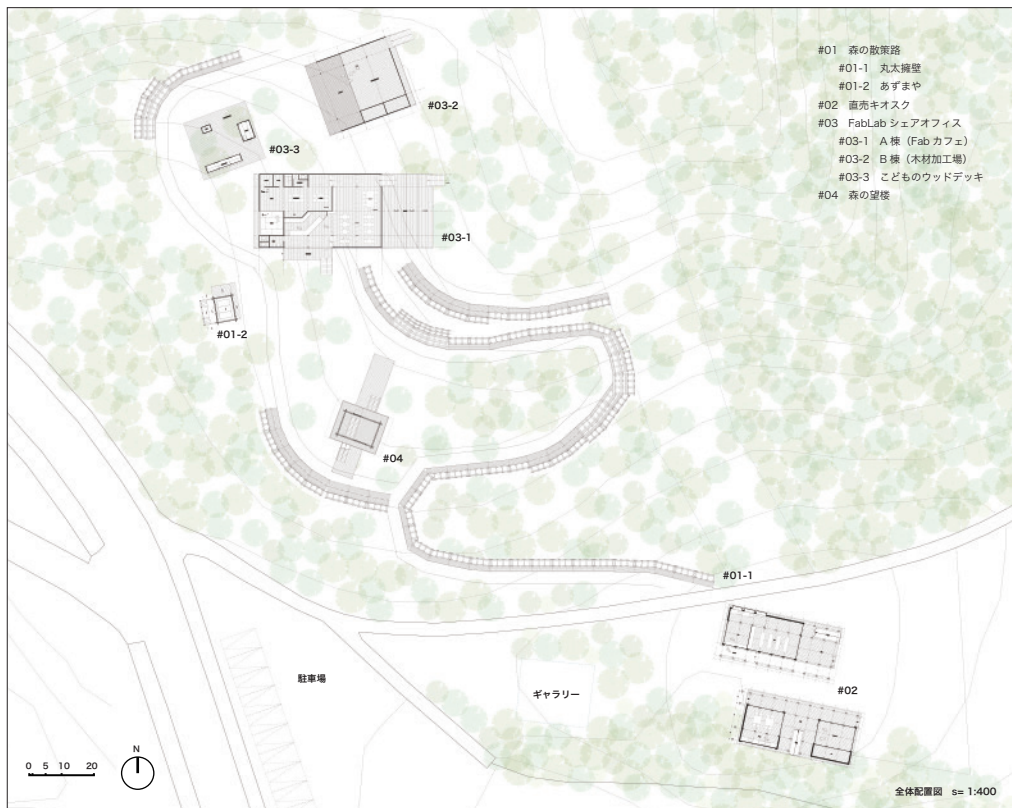


Phase2 | ながら材でつくる

3



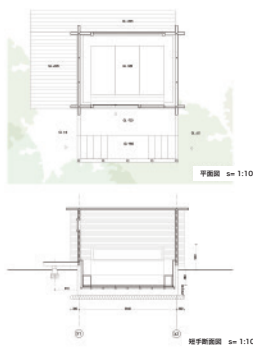
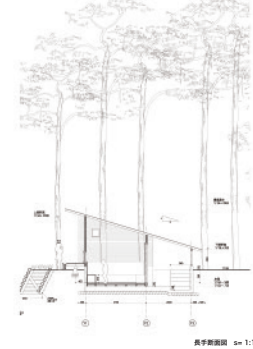
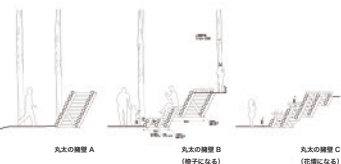
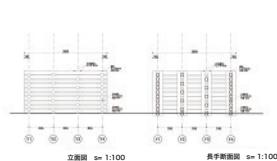
Phase3 | 大径木でつくる



間伐材でつくる #01「森の散策路」

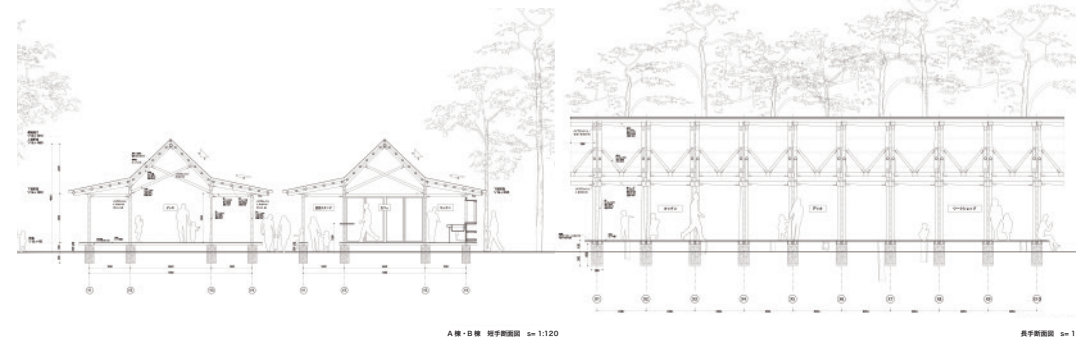
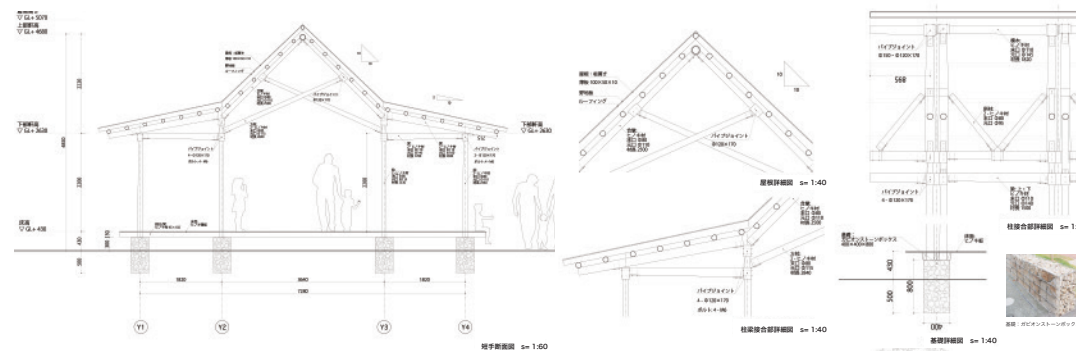
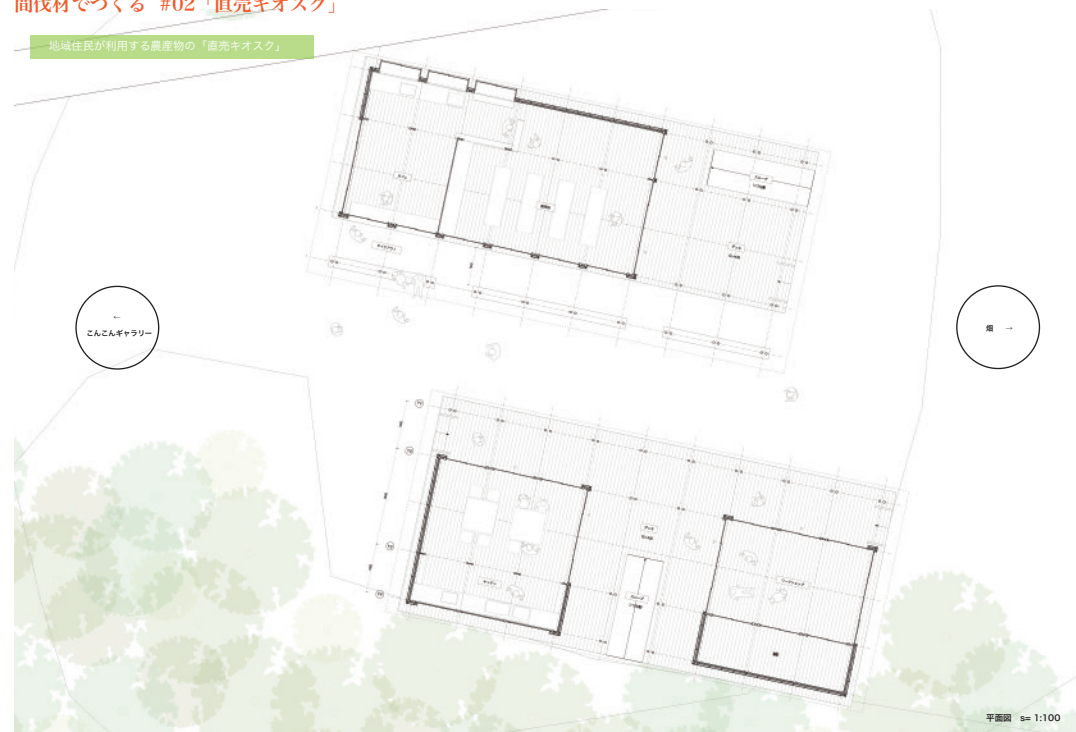
花壇や椅子になる「丸太の擁壁」

こどものための「森のあずまや」



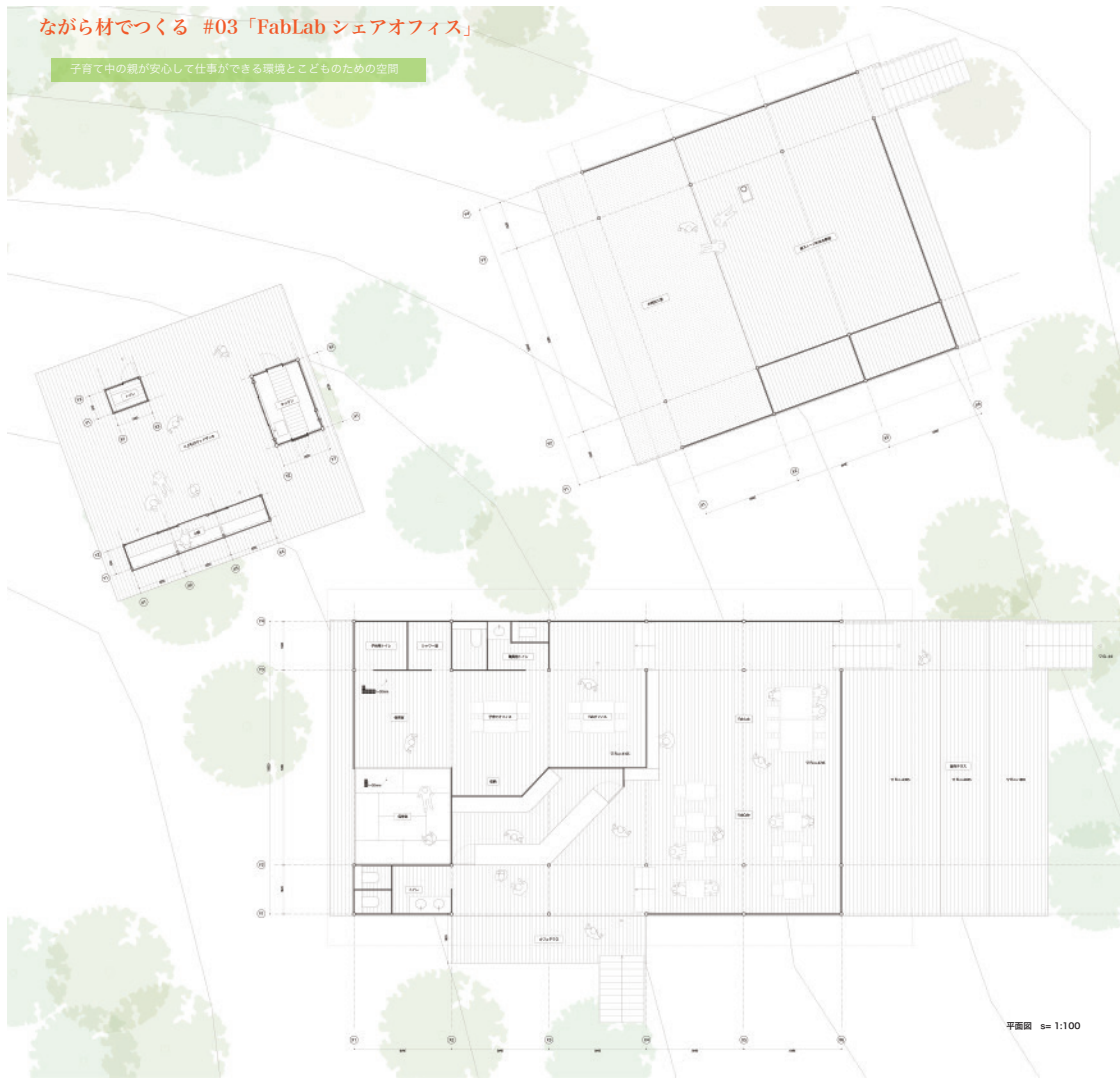
間伐材でつくる #02「直売キオスク」

地域住民が利用する農産物の「直売キオスク」



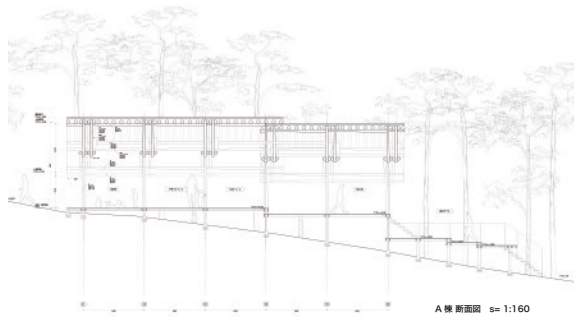
ながら材でつくる #03「FabLab シェアオフィス」

子育て中の親が安心して仕事ができる環境とこどものための空間



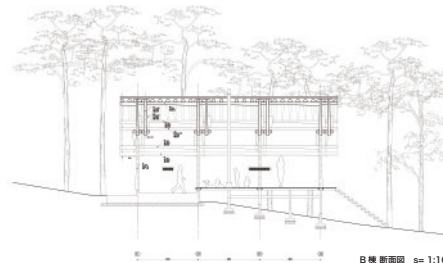
平面図 s=1:100

A 棟 | 子育てオフィスとFabLab カフェを併設した大人とこどもの空間



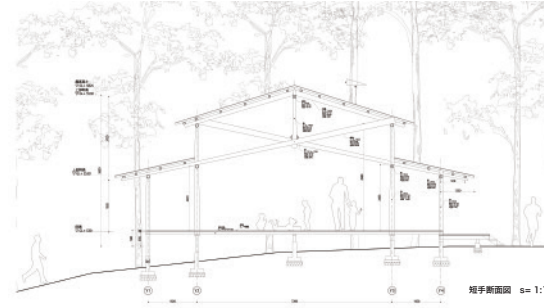
A 棟 断面図 s=1:160

B 棟 | 木材加工場と、新ストーブを備えた教室のある空間



B 棟 断面図 s=1:160

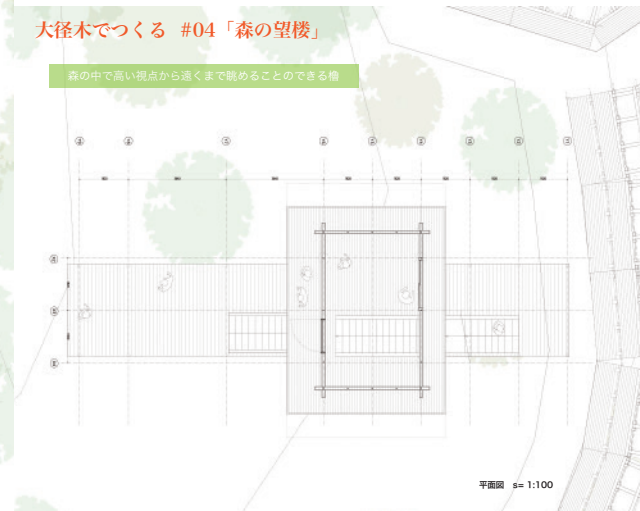
材長のあるながら材を組んで鉄梁のトラスで空間を構成



短手断面図 s=1:100

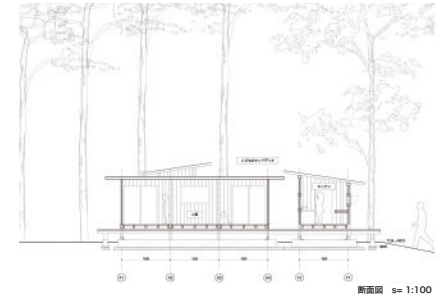
大径木でつくる #04「森の望楼」

森の中で高い視点から遠くまで眺めることのできる館



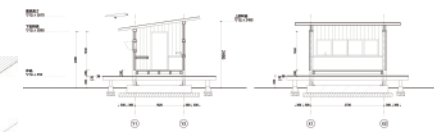
平面図 s=1:100

木陰の「こどものウッドデッキ」



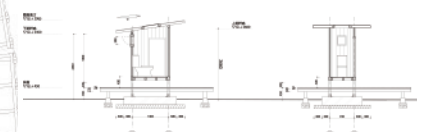
断面図 s=1:100

こどものキッチン



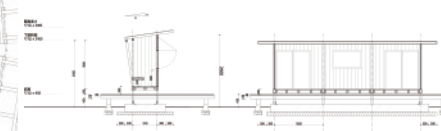
断面図 s=1:100

こどものトイレ

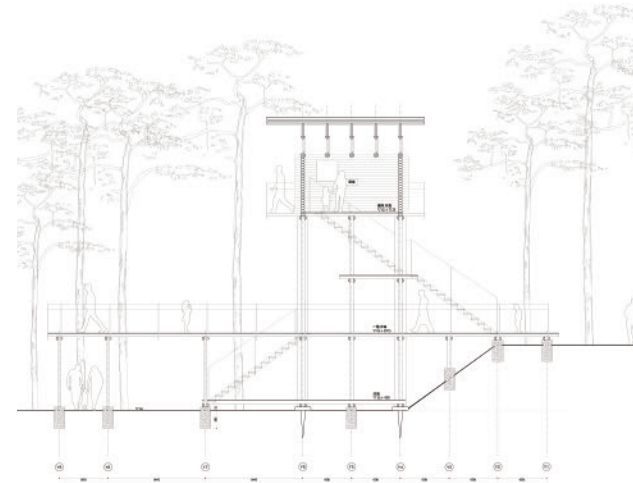


断面図 s=1:100

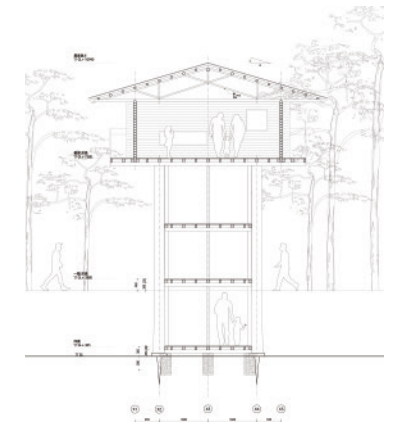
こどもの小屋



断面図 s=1:100



長手断面図 s=1:100



短手断面図 s=1:100