

東日本大震災福島県宮城県浜通り復興構想 110511

中村勉 建築家、工学院大学教授

社団法人日本建築家協会 JIA 環境行動ラボ代表

社団法人 日本建築学会低炭素社会特別委員会代表

1. 低炭素型理想都市の研究から東日本大震災復興への提言

2011年3月11日、未曾有の東日本大震災が日本を襲い、地震、津波、原子力放射能災害に見舞われ、4月11日現在死者1万3千人行方不明1万4千人余の人々が犠牲となった。避難していただける方は15万人にも及ぶ。亡くなられた方、被害にあわれた方たちにはご冥福を祈り、再建への支援に私たちも全力を尽くしたい。

日本建築学会では2009年から3年間、低炭素社会特別委員会をつくり、環境理想都市を研究してきた。これを背景として、この震災に対する復興構想を、以下のように提案する。

■近代文明から低炭素社会型価値観へ

- ① 原子力に頼りすぎている近代化社会・近代文明の脆弱さが露呈された。2050年を目標としていた近代化の価値観から低炭素社会型価値観への変換を、もっと早く実施する必要性が生じてきた。
- ② 自然の力は人間の英知を必ず超えて災害をもたらすものと考え、自然とどのように共生の姿勢を持つかが問われている。自然からの災害を人間が完全に防止することはできない。自然を崇拝することを人間の根本的な美徳と自覚し、人命を守ることに重きをおいた地域づくりを行う。
(いたずらに30mの堤防をつくるとか、RC造の建物で海岸を固める、住宅は高台につくるなど、ハードな手法で数百年に一度の災害に抵抗する都市を考える愚は避けたい。)

■地域の価値、災害の記憶、コミュニティの力

- ③ 地域にはそれぞれ土地固有の美しさ、魅力、歴史、文化がある。地域には昔からの知恵がある。過去の災害に対する知恵を読み解き、これらを尊重しながら、コミュニティの力でハード・ソフトの手法を総合化して災害に強い地域・まちづくりを行う。
(徳島の吉野堰周辺では洪水地帯の住まいには屋根が船となって脱出できる工夫があった。土地固有の歴史的魅力は土地の人々の意識の積み重ねである。これを無視すると人々はその町を自分のものと意識なくなり、愛着のない都市はカサカサなゴースタウン化する。)
- ④ 個々の敷地、街区、コミュニティのまとまり、学校区、市町村域など、それぞれの小さな環境世界において、自立・自律・分散・循環型システムを構築する意識と実行が求められている。
その上で、地域で入手できる再生可能エネルギーの利用を急がなければならない。
- ⑤ 災害を前にした日本人のコミュニティによる共同性、連帯性、決断力が大きな役割を果たすことが世界に証明された。災害の来る前の対策として、あらかじめコミュニティで、津波などの災害の予測をしっかり行い、災害レベルゾーンの特性に対応した対策を行うことが必要である。そして災害レベルを熟知したうえで、コミュニティ毎に避難計画を綿密に立案し、避難場所、避難ルート、避難手段を整備し、その訓練を欠かさず行うことが人命を救う大きな力となる。
- ⑥ 災害が起こった後の対策も、コミュニティと協働する専門家の支援が大きな力となる。災害レベ

ルの特性に対応した災害被害を正確に予測し、災害後の復旧イメージを共有し、その段階的整備手法や人的、物的なネットワークを日常的に構築し、コミュニティで議論しておく必要がある。

■所有権から利用権へ

- ⑦ 持ち主を失った土地が復興を妨げる要因となることも考えられる。

地域防災計画や都市の市街地再生計画を素早く、円滑に進めるために、土地の所有権を証券化し、都市全体の人口比率の権利を持つことで個人の資産を担保し、土地の利用権を自治体やコミュニティが利用できることとし、速やかに都市再興計画を進めることが必要である。

■循環型社会都市

- ⑧ 循環型社会を構築し、ゴミからエネルギーまで全ての都市資源を利用することを考えた循環型行政政策を実施することが必要である。物質の循環と同時に地域経済の循環を構築することにより、地域経済が元気を取り戻すことができる。これは日常の政策でもあり、非常時にも最も有効な政策である。

■環境基本性能をもったゼロカーボン環境建築

- ⑨ まずエネルギー負荷を少なく(1/2 に)することが必要である。そのためには環境基本性能をもった環境建築を住宅、病院、福祉施設等で進め、寒くなく、暑くない住まいのエコ化を進めなければならない。また、住まいに関する補助金行政を、環境基本性能を満足していることを必要条件として交付するように改め、それを支援する専門家派遣事業を行う必要がある。

■エコライフスタイル

- ⑩ 個人が各自のエコライフスタイルを作り出すためには、個人の高い意志とモチベーションが必要だが、これを支援するエココミュニティの力が大きな力となることを考え、コミュニティの決断力、共同性、連帯性、を育むことが求められる。

■原子力を凌ぐ再生可能エネルギーの社会へ

- ⑪ エネルギーに関しては、原子力依存から再生可能エネルギーへの政策転換を世界にアピールすることが必要である。そして再生可能エネルギーへの早急な変換を行うためのロードマップを描き、少しでも早く実践することが求められている。

日本政府も東京電力も、原子力から他の再生可能エネルギーへの政策転換を表明することで尊敬を得ることができる。この復興には核リサイクル計画の資金を利用する(約3兆円)。

- ⑫ 再生可能エネルギーとしては、太陽光発電、地熱バイナリー発電、廃棄物リサイクル発電、バイオマスジェゼル発電、ペレット・木チップ発電などがある。

発電所としては、太陽光は直接送電線に接続することができる。その他は、二つの原発の発電機、火力発電所を利用する。また、分散型発電所を多数建設し、地域の電力需要に供する。

■復興住宅団地、復興工業団地

- ⑬ 避難するにしても40Km、50kmのエリアとし、自分の家、町の復興を見ながら仮の住まい、コミュニティ、就業を行い、可能となれば家に戻って復興準備をすることができる範囲とする。
- ⑭ 同じ町の知り合いや部落と一緒に復興住宅団地に仮住まいをする。
- ⑮ 復興住宅団地の近くに復興工場団地など就業の機会を設け、さまざまな就業を仮にししながら自分の家や町の復興を検討・実施できる環境を保持する。

2. 浜通りの災害地に関する再興への行動提案

2-1 全体構想計画

① 目的

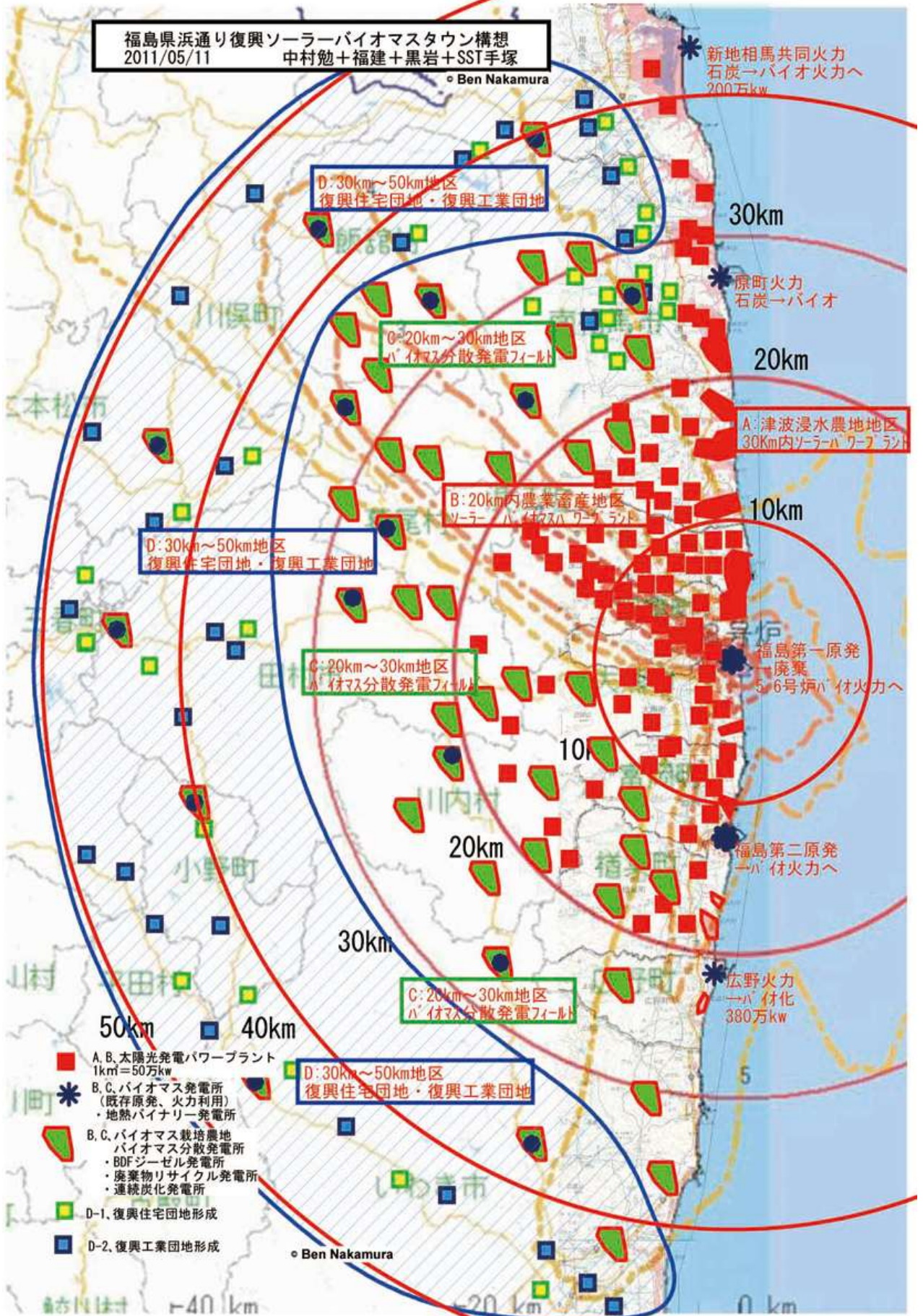
- ・最終的に避難した住民は自分たちの家に帰ってこれるという希望を持ち続けられる構想をつくる。
- ・長期的に土地を離れなくてはならない住民にも、絶望的な状況をつくらず、常にその土地も大きな価値があることを提示し、精神的、経済的な安心感を持つような政策とする。
- ・災害の瓦礫から、生活の廃棄物、エネルギー廃棄熱などをすべて循環型都市経営を行い、すべてのごみは宝物として再生することができることを確認する。

② 構想案の内容

- ・地域ごとに避難から復帰までのロードマップを具体的に立案する。
- ・短期的な構想としては、津波塩害が回復する2～3年を期間とし、用水路、排水路の整備、排水機場の復活から海砂の撤去まで、政府の復帰事業を協働して行いながら、すこしずつ農地を回復する作業を行う。
- ・短期的な仮設住宅は2～3年で復帰するプログラムの住民を主な対象とする。
- ・放射能汚染区域などの中・長期間の復帰が望めない地域には、バイオマス農業もしくは太陽光パワープラント用地としての土地利用転換を行う。ただし、その後の農業への復帰ができる環境は保証する。
- ・A:津波浸水農地地区、B:第一原発 20 km以内農業畜産地区、C:20～30 km地区、D:30～50 km地区にゾーン分けし、A 地区を主に太陽光発電パワープラント利用、B 地区を太陽光、バイオマス発電利用、C 地区をバイオマス分散発電利用、D 地区を復興住宅団地・復興工業団地利用の地区とする。

福島県浜通り復興ソーラーバイオマスタウン構想
2011/05/11
中村勉+福建+黒岩+SST手塚

Ben Nakamura



新地相馬共同火力
石炭→バイオ火力へ
200万kw

原町火力
石炭→バイオ

A: 津波浸水農地地区
30km内ソーラーパワープラント

B: 20km内農業畜産地区
ソーラーバイオ分散発電フィールド

D: 30km~50km地区
復興住宅団地・復興工業団地

C: 20km~30km地区
バイオ分散発電フィールド

福島第一原発
廃棄
5、6号炉バイオ火力へ

福島第二原発
バイオ火力へ

広野火力
バイオ化
380万kw

D: 30km~50km地区
復興住宅団地・復興工業団地

- A, B, 太陽光発電パワープラント
1km²=50万kw
- B, C, バイオマス発電所
(既存原発、火力利用)
・地熱バイナリー発電所
- B, C, バイオマス栽培農地
バイオマス分散発電所
・BDFジーゼル発電所
・廃棄物リサイクル発電所
・連続炭化発電所
- D-1, 復興住宅団地形成
- D-2, 復興工業団地形成

Ben Nakamura

以下参考提案

2-2 個別構想計画

① 「災害・解体ガレキは貴重な資源」<循環型社会モデル復興プログラムの提案>

循環型社会の考え方は、都市のすべての物は資源であることを前提として行政政策を実施する。都市のごみは日常においても、ましては今回の災害のように、すべてを瓦礫と化した災害現場においては、これを投棄するゴミとして扱うのではなく、貴重な資源と考えるべきなのです。

悲嘆に暮れる人々の気持ちを、こうして災害都市の再興の意欲へ変えなくてはなりません。

港湾をガレキで埋立てるなどの処理は、港湾の土地を増加するためにはよい手段だが、ガレキの価値はゼロとなり、作業費用が発生するのみである。

- 1) 全てのメーカーが先導的に自分の製品に対して回収、リサイクルへの責任をもつ姿勢が循環型社会の基本である。リサイクル法に則り、自動車、アルミサッシ、コンピューター、電化製品、などを各メーカーが自分の責任で回収し、リサイクルする義務がある。(これに対してはメーカーに対する国の支援が必要である。)そして所有者又は所有自治体に対し、例えば中古市場の1/2の価格を支払う。これにより、所有者の失った物の損害をある程度保障し、自治体の市民に対する補償の原資ともなる。
 - ・放置自動車は各自動車メーカーの責任で撤収し、所有者から中古車の1/2の価格で購入し、内部部品を復旧リサイクルする。(アルミサッシ、コンピューター、電化製品においても同様)
- 2) 金物は、鉄くず、貴金属くず、等に分別し、金属製造会社に引き取り料を支払ったのちに回収し、リサイクルしてもらう。
- 3) 廃木材については、移動式木材破砕機(チップ化)を自治体は購入し、廃木材を現地でチップ化し、10kg単位の袋詰めにし、内陸部、首都圏に搬送し、販売する。(2~5000円/10kg程度)(釘等の金物撤去はボランティア作業)
- 4) その他リサイクル可能な製品は各メーカーの責任で撤収し、リサイクルする。(中古市場の1/2程度で所有者もしくは撤去時の敷地所有者、もしくは自治体の収入とする。)
- 5) 木チップや燃焼可能な物質(化学製品等を含む)は、燃焼して熱エネルギーに変換し、お湯に蓄熱して供給したり、スターリングエンジンにて発電し、売電し、もしくは蓄電する。
- 6) 復興構想として分散型のバイオマスリサイクルタウンを構想する。
 - 1) バイオマスリサイクル資源をペレット化し、火力発電所、原子力発電所の代替燃料とする。
 - 2) なたね、ひまわり、柳などを農業生産し、種からはBDF(バイオジーゼル油)を採油し、火力発電所、軽油ジーゼル油として自動車、工場エネルギー利用を図る。(農地や放牧地を農業者のノウハウを活用してなたね、ひまわりなどを生産。採油工場、ペレット工場を復興工場団地に建設する。)
 - 3) 鶏糞、牛豚糞などを燃料とするバイオマス発電を行う。(西日本エネルギー株式会社みやざきバイオマスリサイクル発電所)
 - 4) 廃棄ゴミ、生ごみ等を炭化し、炭化過程で起こる熱をカスケード利用、炭を利用した発電を

行う。(林一六+黒岩陽一郎:長野県佐久で三佳(みつよし)が開発した連続炭化プラントによりすべての有機ゴミを炭化する。これを原料とする発電所を建設する。)

- 7) ガレキの処理は現地で出来ることが最も望ましいが、難しい場合、日本海側の都市の埋め立て地等へ移送し、分別処理、メーカー回収、リサイクルを行うことも検討する。(秋田市、酒田市、新潟市等 元小坂町長川口博衆議院議員提案)※ガレキ1m³に対して現地処理費用・・・円/m³、現地の人々に・・・円/m³が支払える。(参考：日立セメント+土浦市バイオマスタウン実験による)



茨城県土浦市バイオマス循環型タウン構想の例

鶏ふん発電所の例 (西日本環境エネルギー株式会社)

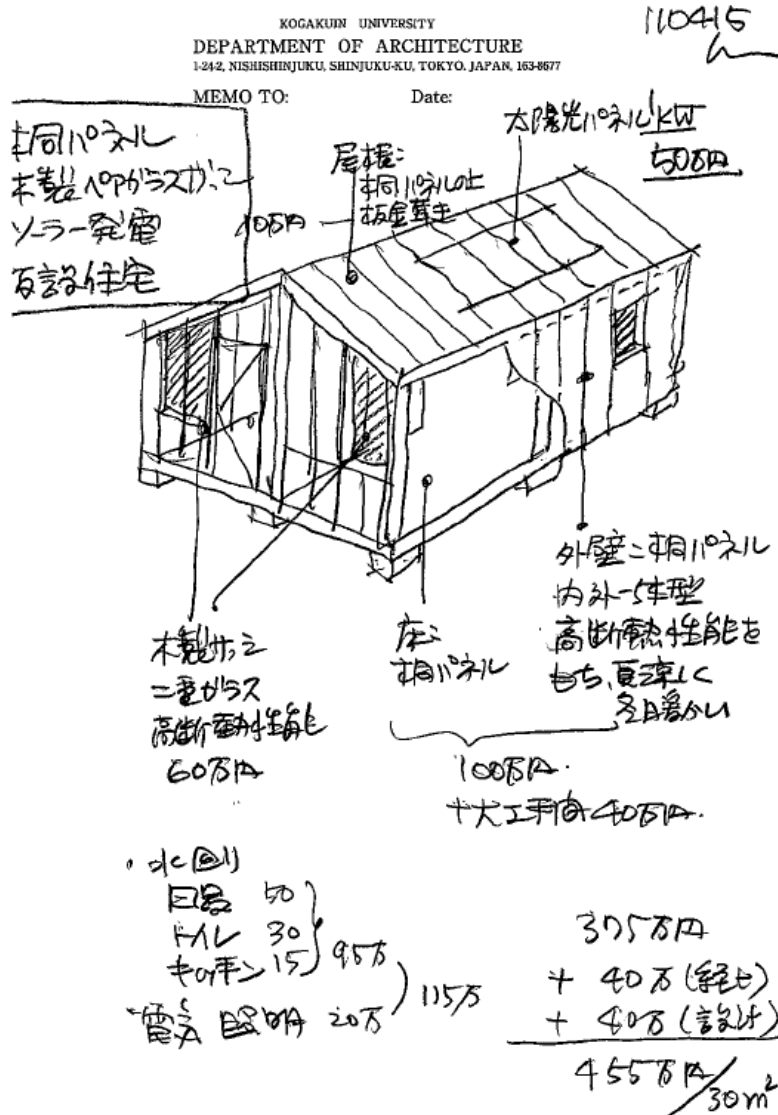
宮崎県における環境負荷の低減と畜産業の安定的成長及びバイオマスエネルギーの有効利用を目指し、平成 15 年 5 月に宮崎県川南町において、地元養鶏農家などと共同で「みやざきバイオマスリサイクル株式会社(略称: MBR)」を設立し、平成 17 年 5 月 27 日より鶏ふん発電所の営業運転を開始しています。MBR の発電設備の運転・保守・技術支援を



通じて、鶏ふん焼却発電を支援しています。

② 緊急仮設住宅提案

- ・断熱性能の高い、創エネ型の仮設住宅の設計を至急行い、必要県・自治体へ安価に提供する。
- 桐内外一体型パネル(黒岩陽一郎氏)+木製ペアガラス高断熱高気密サッシ(キマド富山木原正進氏)+ソーラー発電(SST ソーラーシリコンテクノロジー手塚博文氏)協力



その他別紙提案図参照

仮設住宅兼復興住宅提案

(中村勉総合計画事務所+黒岩建材+岡部(株)+SST シリコンソーラーテクノロジー株式会社+庄司建設共同提案)(ラックジョイント木造ラーメン構造+桐パネル工法)

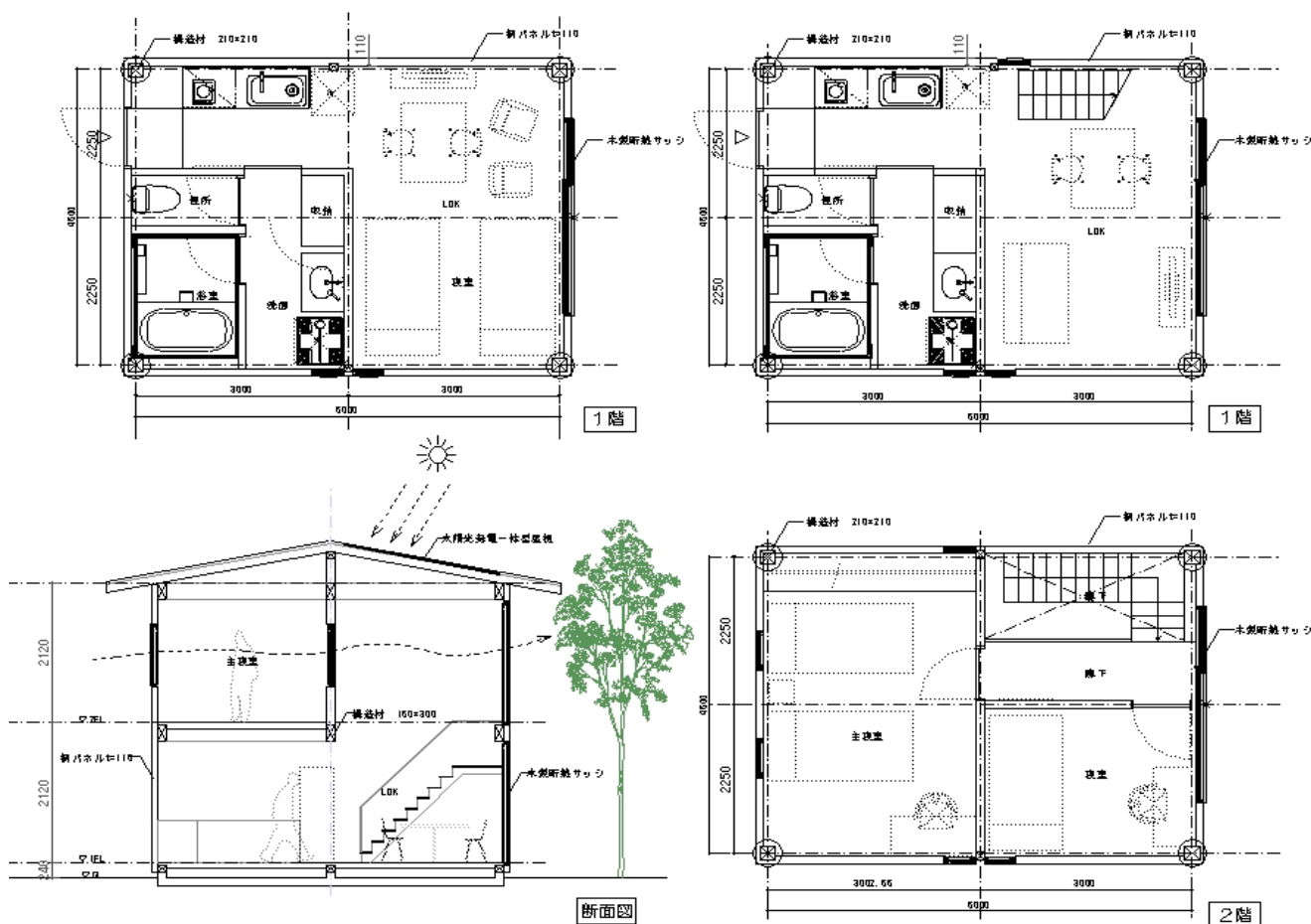
- ・仮設住宅を建設し、2~3年で解体廃棄することは廃棄物、無駄がいかに多い。循環型都市社会をつくるには、災害時の仮設住宅を復興団地などの準備が整い次第、一時解体し、再組み立てを行って復興住宅として十分に住める大きさとなる計画を提案する。

・同時に建設材料を 40 km~50 kmの復興工業団地で作ることによって、被災した人々に対する就業の機会を生み出すことも重要な事業目的とする。

・災害時仮設住宅としては 30 m²の平屋住宅を建設する。その後、復興住宅として別敷地で同じ材料を利用して、2階を増設し、60m²の住宅として利用する。費用は仮設約500万円、復興住宅への転身費用+約500万円とする。

・復興住宅は、第一原発から 40~50kmゾーンの D 地区(復興住宅団地・復興工業団地利用地区)に建設し、安全なゾーンでかつ、自分のまちの様子も見る事ができるゾーンとする。

・桐集成材の 50%程度は県産材を利用する。B 地区の太陽光、バイオマス発電利用地区と、C 地区のバイオマス分散発電利用では桐の植栽・生産を行い、6 年後からの桐パネル生産のための原材料を生育する。生産工場は住宅と同じ D 地区(復興住宅団地・復興工業団地利用地区)に整備する。桐パネルは各市町村の森林組合・製材所を再整備して生産し、復興住宅の近くで就業の機会を増やすことにも貢献する。



③ 塩害・放射能害田畑再生可能エネルギーフィールド構想

津波で海水に冠水した塩害田畑の被害は・・・程あると推計される。また、放射能により作付けができなくなった田畑所有者は 20 年から 30 年の間土地を放棄しなければならない。

このような状況を背景として、浜通りの農地に対し、以下の提案を行う。

イ. 水洗等の復旧への努力をされ、農業を来年こそは再興する意欲のある農家。

ロ. バイオマスエネルギーの畑として再生する案。

・なたね、ひまわり、柳などを農業生産し、種からは BDF(バイオジーゼル油)を採油し、火力発電所、軽油ジーゼル油として自動車、工場エネルギー利用を図る。(農地や放牧地を農業者のノウハウを活用してなたね、ひまわりなどを生産。採油工場、ペレット工場を復興工場団地に建設する。)

・柳(北海道下川町エゾ柳)をチップ、ペレット化、ヒマワリ(土浦市)、なたね等により BDF バイオ燃料油とする。

・鶏糞、牛豚糞などを燃料とするバイオマス発電を行う。(西日本エネルギー株式会社みやざきバイオマスリサイクル発電所)

・廃棄ゴミ、生ごみ等を炭化し、炭化過程で起こる熱をカスケード利用、炭を利用した発電を行う。(林一六+黒岩陽一郎:長野県佐久で三佳(みつよし)が開発した連続炭化プラントによりすべての有機ゴミを炭化する。これを原料とする発電所を建設する。)

ハ. ソーラー温室を設置し、室内水耕栽培による食物工場をつくる。(民谷ガラス、大成建設)

元気な浜通りを再建したいと思います。地元のためにあらゆる手段を使ってすばやく再建する方法を考えましょう。それを国と県、市ができるだけ早く市民に提案し、将来に対する希望と勇気を与えることが必要です。

電力生産量 (炭化システム太陽光発電) New Solar System

規模(炭製造機) 20.4 t/日(木質材破砕材)型
(長野県佐久市で稼働している規模)

- 炭化時排熱利用熱量 $K_1=1,678,900\text{kcal/h}$
- 炭化物利用熱量 (3.8 t) $K_2=1,015,900\text{kcal/h}$

総合利用可能熱量

$$\Sigma K = K_1 + K_2 = 2,694,800\text{kcal/h}$$

変換率を 50%~60%として試算する。

コージェネレーション発電による発電量 $E=1,157\text{kw/h}$
(熱電併給、小型発電専用、蒸気タービン改良型、変換率約 5 倍)

稼働時間、日数

20 時間×25 日計算 23,140kw/日
578,500kw/月

水と比較し、沸点の低いガスを使用する事による発電量の増大はここでは考慮していない。

一般家庭消費電力 $E_w 310\sim 350\text{kw/月}$ (平均 330kw/月)

供給可能家庭数 20 時間/日 25 日/月稼働の場合 1,753 戸
24 時間/日 30 日/月稼働の場合 2,524 戸

※ 原発による電力依存度 30%とし、廃止による不足する関東地方の電力を 800 万 kw/日であるとすれば、20 時間、25 日稼働で当発電設備は 345 基が必要となる。

※ 破砕機、炭製造機、蒸気タービン、専用ベター等一式
総合費 3.5 億~4 億円のイニシアルコストである。

- 二. 太陽光発電パネルを設置し、雨水により水洗されるまでの間(約 20 年間)、太陽光発電所として売電し、収入を得る。(長野県飯田市おひさまファンド例:土地、屋根を貸せる家からファンドを受け、太陽光発電パネルを設置し、売電による収入を配分する。)※1kw あたり 40 円(国際標準価格)。(海水につかって、放射能に汚染され、後継者のいない農地、高齢化してこの際農業を放棄しようとしている農家も多いと推察します。休耕田畑として荒れた風景は何の役目も果たしません。それよりも畑を荒らさないように高杭を打ち、その上に太陽光発電パネルを設置することによって、1 平方kmで10万 kw の太陽光発電所を作ることができます。設置にはロボットが行います。管理は原則不要ですので放射能汚染地域でも可能です。)

大規模太陽光発電所による復興計画案

(中村勉+ソーラーシリコンテクノロジー社共同提案)

1. 建設地域

- (南相馬地区) 海岸線 幅 1km×1km (100ha) を基準として計算。
- 太陽光発電所規模
- 発電規模: 5 万 kW (年間発電電力量 約 5,500 万 kWh)
- 建設費: 200 億円
- 売電電力量と金額
復興対策とし、発電電力料金 40 円/kWh で 20 年間買い取る
(欧州で実施されているフィードインタリフにより、発電電力の全量固定買取制度を適用する)
売電金額: 22 億円/年 20 年で約 440 億円
- 発電所建設運用会社は、建設資金を民間の銀行から借り、20 年間の維持管理し、売電を行い事業行う。
民間資金による民間企業のクリーン電力発電事業
- もしくは地主がファンドを購入し、その比率により収入を得るファンド制度

本復興対策案を実現させる為の条件

1. 対象地区の土地を国、県、自治体が所有者から一定期間(20 年~30 年)借り上げ、賃借料(復興対策費)を一括で支払い所有者の生活を支援する。
2. 災害地に再生可能エネルギー電力買取制度を導入する。買取価格は 40 円/kWh+5 円/kWh(被災地復興補助金に充てる)の 45 円/kWh とする。(今後東電の電気代は 80 円/kWhとなる見込み)
3. 固定価格買い取り制度を国が設定して民間事業者の安定的電力供給を支援してほしい。
4. 発電所建設及び維持管理は民間事業者に任せる。
事業者は売電電力から 5 円/kWh(年間 2 億 75 百万円/100ha・50Mw)分を地域に復興資金として毎年支払うことができる。
この方法は、以下の個人地主の投資によることも考えられる。

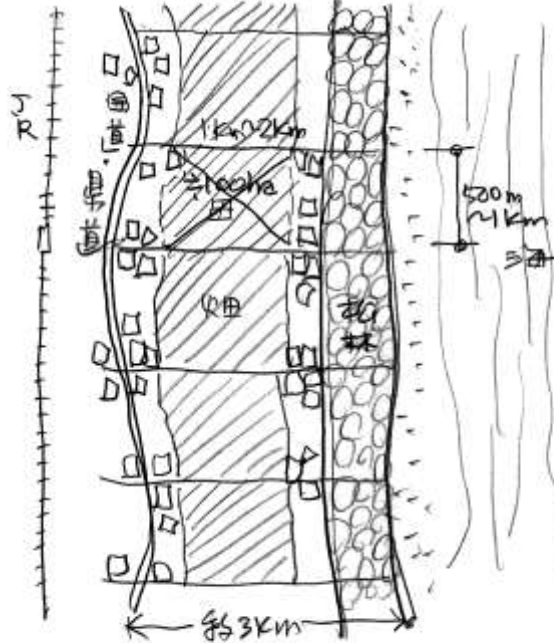
事業資金 200 億円に対し、個人投資 10 万円とすると、毎年の家賃配分+利益配当を収入として得ることが可能となる。(飯田市おひさまファンド市民太陽光発電株式会社)

MEMO TO: Date: 110410

福島浜通 海水塩害 土地(田畑)
放射能汚染

復活構想

マクロ土地利用模範図

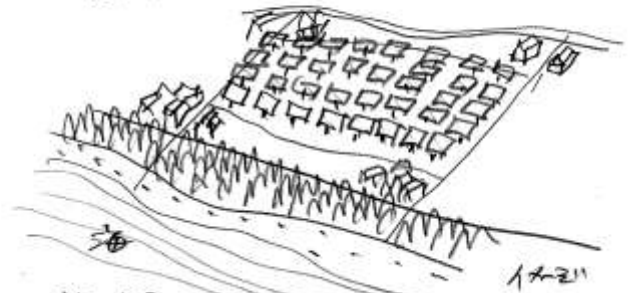


① 対象にいたる浜通海岸線約60km×100ha⇒6000ha

MEMO TO: Date:

② 復興対策案

- (1) 田畑を土壌入れの除染により農業復帰
←復興補助金政策
- (2) N化入畑を再興する
 - (1) 水田 (外、北海道F11田工ノAP)
 - (2) 干田 BDF
 - (3) 干田 BDF
- (3) Y-3-温室食物野菜工場
- (4) 太陽光発電(パネル)所



- 1km四方=100haモ平均
 - 田畑を20年向模範
 - 50kW発電所可能 (1/2の間隔に設置、向は農可)
 - 200万費用工事費
 - 年向5,500万kWh発電量=22倍/年(発電400/kWh)
 - 5円/kWhを固定買取、復興費とす。2億7500万円/100haを土地に還元することが可能。
- 塩害、放射能汚染により土地価値を失う農業者に
対しては2455円/年



ドイツの農村部太陽光発電ステーションの例