

Paris協定達成に向けた2050年Zero Emission Scenario その7シナリオの基礎となる将来社会展望－ポスト・コロナを踏まえて

Zero Emission Scenario in 2050 towards Paris Target
Part7 Future Perspective of Human Society after Covid-19
as the Basis of Emissions Scenario

外 岡 豊

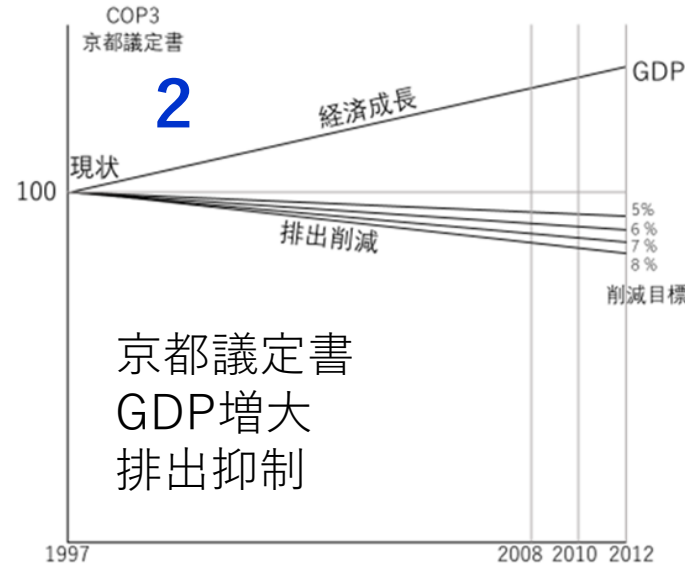
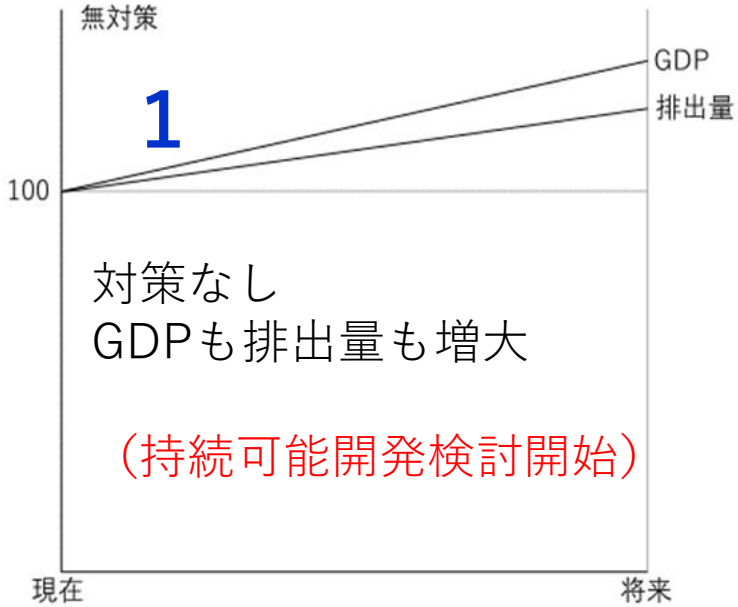
Yutaka TONOOKA

埼玉大学 名誉教授 早稲田大学招聘研究員 エコステージ協会理事
元Imperial College Centre for Environmental Policy Visiting Professor
大連理工大学,西安交通大学,客座教授

環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会エネルギー・工業プロセス分科会、
日本建築学会地球環境委員会委員・建築物Paris協定達成小委員会主査、LCA評価手法開発小委員会
同SDGs対応特別研究委員会幹事,倫理委員会委員、他
環境経済政策学会、日本LCA学会、地球システム倫理学会、他

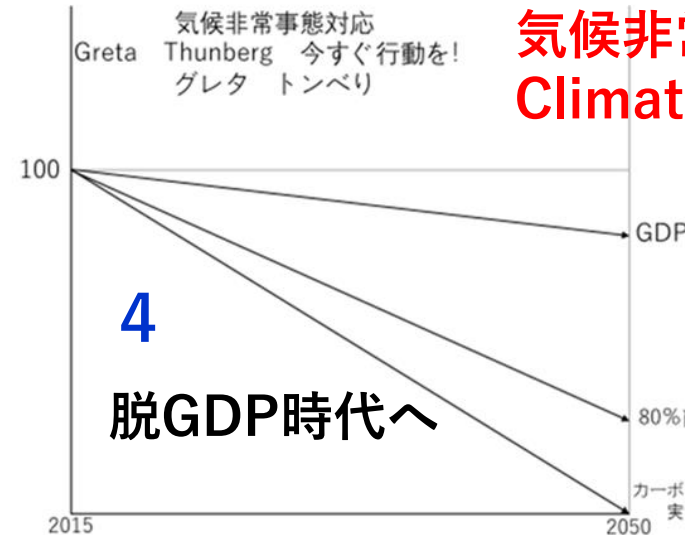
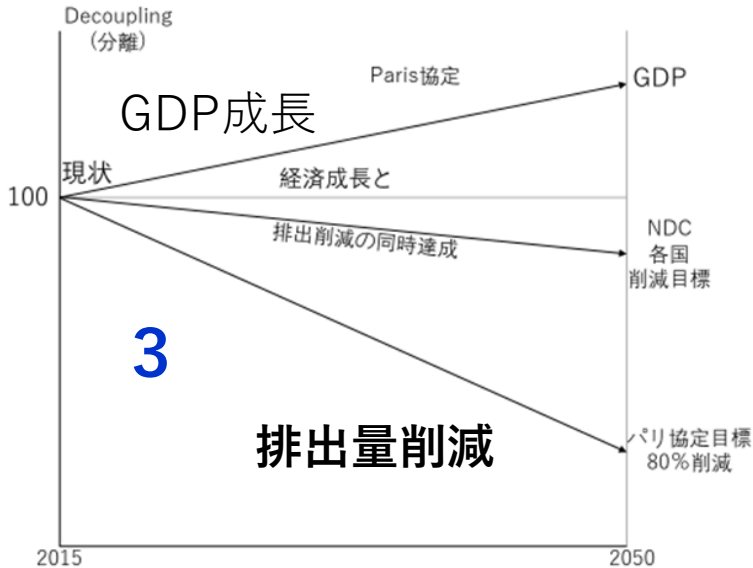
気候変動対応 4段階

1980年代以前
は無関心だった
認知始まり
1979USA地球温暖
化警告報告
世界気候会議



1997
京都議定書
経済成長容認前提
数%削減でも成果大

パリ協定後
低炭素から
脱炭素へ
Decoupling
経済と
環境の分離

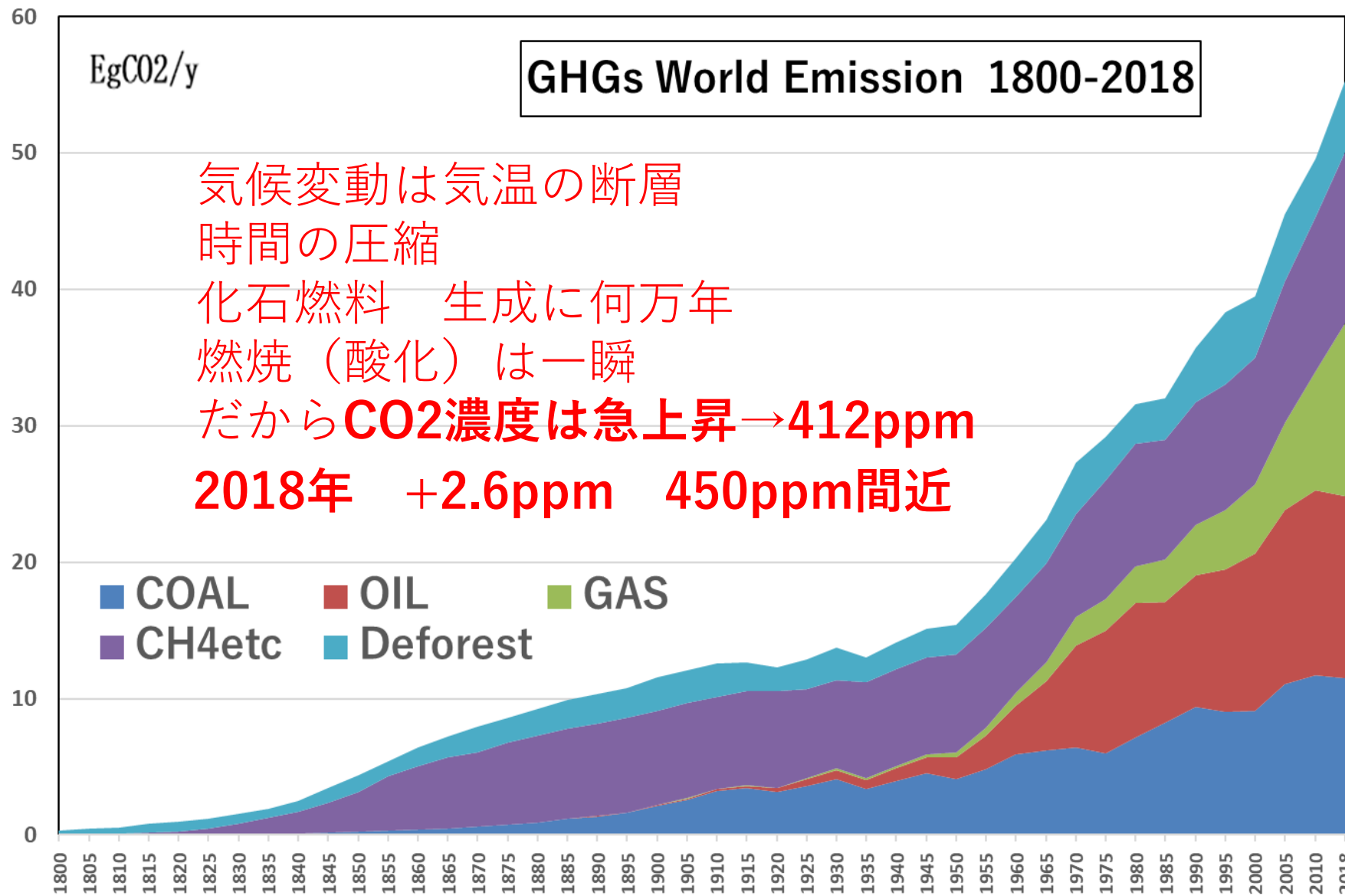


How dare you?
トンベリ要求
GDP無視で
大幅削減開始せよ

Yutaka TONOOKA

2019EU.GD,2020中国2060zero声明,菅CN脱炭素宣言,2021USA.Paris協定復帰

温室効果ガス排出量 世界計 1800-2018 5年平均



気候変動は気温の断層
時間の圧縮
化石燃料 生成に何万年
燃烧 (酸化) は一瞬
だからCO₂濃度は急上昇→412ppm
2018年 +2.6ppm 450ppm間近

21世紀初頭
人類史は
V字のカーブ
を切る時代
必然性
20世紀～は
異常すぎる
コロナ禍で
急に現実味

2050
排出
ゼロに
近づける

人新世とGreat Accelerationの背景

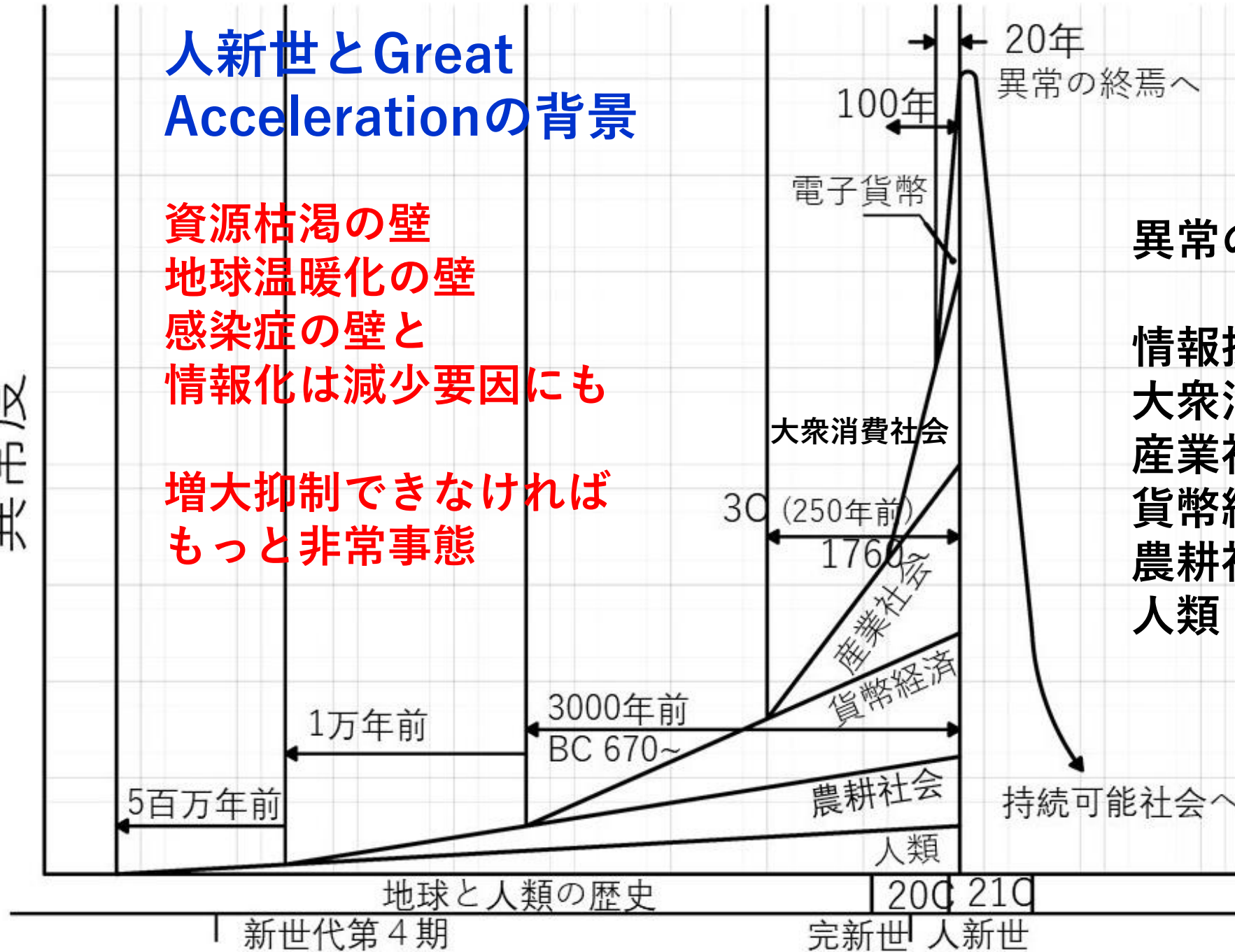
資源枯渇の壁
 地球温暖化の壁
 感染症の壁と
 情報化は減少要因にも

増大抑制できなければ
 もっと非常事態

異常度

異常の累積

- 情報技術 50年
- 大衆消費社会 100年
- 産業社会 300年
- 貨幣経済 3000年
- 農耕社会 1万年
- 人類 700万年



SDGs2030,Paris協定2050の先の到達点

Towards **Sun**stainable Society

Through 3 Millennium
三千年紀の社会

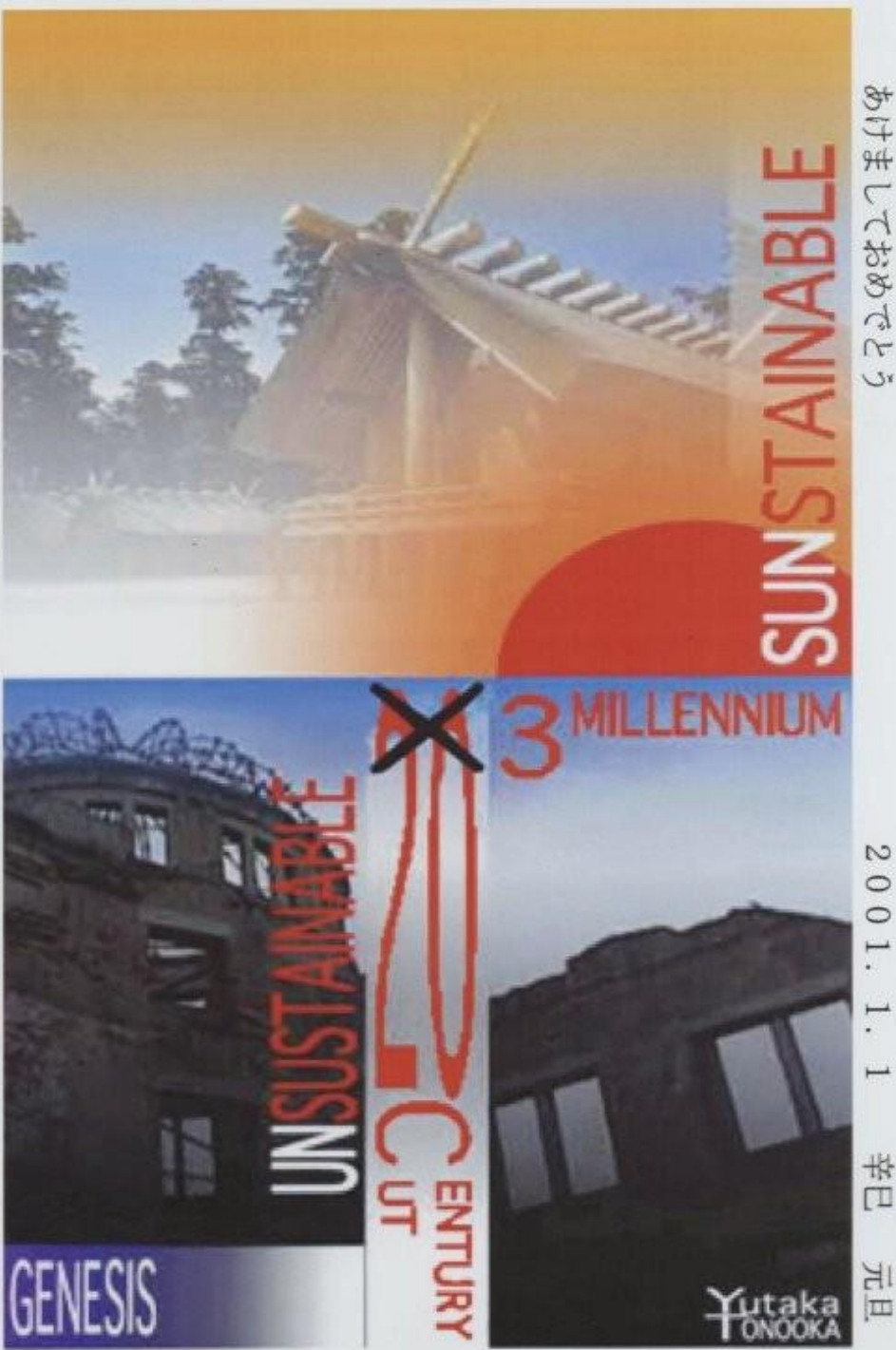
太陽エネルギー依存・持続可能へ

上は伊勢神宮、大和朝廷の真東、
下半分 = 広島原爆ドーム

20世紀～は異常期

人類史例外期間になるようにしたい

Sunstainableは外岡造語,2000年頃公表
左は21世紀初日,2001年賀状



世界情勢は不可分 **今 = 歴史的に2重の異常の中**にいる 20c~ & 2020~

多重苦問題

1	世界経済危機	世界市場資本主義の行き詰まり 世界金融市場不安定
2	地球環境危機	気候変動,オゾン層破壊,熱帯雨林破壊,海洋プラスチック汚染,砂漠化
3	生物多様性危機	生物種絶滅、遺伝子情報破壊、遺伝子操作危険
4	感染症	新・コロナウイルス禍,マラリア,エイズ,結核他既存感染症,X病原体
5	国際政治	米中覇権争い,難民,人種差別,イスラム内,クルド人,新疆ウイグル
6	政策不全	権力集中,意図的誤情報拡散,衆愚政治
7	戦争	サイバー戦争,生物兵器,化学兵器,核兵器,各種ミサイル
8	天変地異	地震,津波,火山爆発,台風,豪雨,高潮,突風,地磁気嵐,旱魃

強すぎる巨大企業と
強すぎる巨大国家が
地球環境破壊と
世界感染症禍を引き起こし
伝統社会,文化を破壊
弱者(自然も人も)を見捨て
地球と人類の危機を招いた

統合的解決策

Paris協定達成	当面の人類共通目標として2050年GHGs排出ゼロ接近を目指す
SDGs	持続可能社会へ 多面的社会問題の総合改善
Planetary Health	人類と地球の健康・総合解決 = 含微生物との共存
ウイルス禍復興計画	Post-Covid-19 Green Recovery Plan 早急討論と長期展望摸索
脱経済成長・脱GDP	GDP拡大追求政策から持続可能社会構築への路線転換
実態経済重視・脱利益追求	社会的価値優先の経済活動へCSV徹底追及
脱巨大都市化	巨大都市に金・人・物が集中する空間構造から自立分散型へ転換開始
脱国家権力	市民主導サブ国家力構築 例:世界市民寄付で難民,クルド人等支援
ベーシックインカム	完全な貧困救済・生存権の物的保証により互惠社会へ転換
地産地消で実生活安全保障	世界経済混乱、天変地異に翻弄されないレジリエントな生活確立
衣食住と健康の基本回帰	健康快適な個人生活を重視した社会 住と食を優先、職の束縛を軽減
健全強靱な国土と基盤施設	天変地異災害被害最小化国土利用と基盤施設整備,予防避難対応行動含

Paris協定,SDGsが抛り所
新概念Planetary Health も重要
脱経済成長,脱利益追求で
衣食住を守り
分断された生産と消費から
統合的価値創造生活へ
人間性を取り戻す機会

科学技術が進歩し、経済が活性化するほど世界的な危機が深刻化

経済危機・金融危機

気候変動等・地球環境問題→内戦・難民も派生 例アフガニスタン

新型コロナウイルス・世界感染症禍

なぜか？ 世界市場資本主義経済の過大な生産力

気候変動：時間軸

化石燃料=数万年の太陽エネ凝縮→大量燃焼=数万年分の固定炭素CO₂放出
=時間の圧縮 大気中CO₂濃度 100年で100ppm急上昇 →412ppm

CO₂濃度上昇は地球温暖化の半分強の寄与

新型コロナウイルス：空間軸

高密度都市=多数感染→航空機運航・人の往来→遠隔地へ伝染→

都市型感染症 半年で中国武漢→ブラジルまで到達→全球感染

→第2波～第3波 拡大中 死者200万人超

全てはつながっている 個別に論ずる勿れ **気候変動は派生矛盾**

世界感染症 新型コロナウイルス（継続中） 次の感染症も来る

気候変動 緩和策＝温室効果ガス排出削減 適応策＝台風対策等

エネルギー需給：脱原発、脱石炭火力、脱石油燃料、再生エネ化

世界経済危機 資本主義経済と世界金融システムの破綻

米中覇権争い すでに隠れた戦争 サイバー攻撃、生物兵器？

難民8千万人 誰一人残さないはずなのに もっと本気で取り組むべき

SDGs 17項目焦点ボケ やった気になるだけでは意味がない

電子情報新技術の進展と普及 感染症禍が加速化 巨大都市の終焉へ

電子情報化と健康 液晶画面は体に悪い

食の安全と健康 危ない農薬に甘い日本の基準

学校教育が人材を潰していないか

近代工業技術、会社経営技術、民主化、交通手段発達、大規模社会化、

都市社会化、巨大都市、これらが総じて思想、哲学、感性にも影響

日本の気候変動政策 取り返しがつかない不作為または逆行

- 石炭火力新設推進 = これから社会損失大
 - 横須賀火力他、新設を凍結 それが損失を最小化する早道
- 風力発電導入の遅れ15年 = 再生エネ需給バランスに支障
 - 国策洋上風力促進 もっと急速新設拡大必要
 - 8 ~ 12MW機導入 国産化できないか？
 - 適地調査を先行推進 大型化前提・最適ヵ所選定
- 市町村単位の排出削減計画行政の不適切・非効率
 - 国・県・市町村 + 民間(企業, 市民, NPO), 研究機関の協力体制試行
- 再生エネ変動需給ギャップ解消技術開発と実用化試行の遅れ
 - **ブロックチェーン情報技術**で需給管理・早急試行実用化必須
- 巨大プロジェクト続行 オリ・パラ, リニア新幹線, 大阪万博

グレタ・トンベリ Greta Tunbrougの真摯な問い どう向き合うのか

How dare you

非常事態を非常事態として受け止めなければ非常事態を解決できない

『この危機的状況を前にして、いつまでGDP成長を追っているのか』

『国連が気候変動対策を取らないのは許さない』

各国削減目標NDCを積算しても、目標削減量に届きそうにない

Paris協定努力目標1.5°C以内 実は実現を(内心) あきらめてはいないか

このままではトンベリの問題に答えられない

地球温暖化→太平洋海水温上昇→台風襲来頻度上昇→日本で数兆円被害

これが毎年のように発生、年々厳しくなる (ずっと続く) と予想

『1.5°C以内達成は不可能 (仮定)』を前提に削減行動 提案

2050年まで 長期非常事態 CO2排出削減を最優先で生きる

Paris協定達成へ向けて 世界の潮流 **2030年までが重要と認識**

European Green Deal (2019.12) **EGD**とポストコロナグリーンリカバリー
EUは2030年55%削減、2050年排出ゼロを目指す

循環経済、クリーン技術で世界に先行する新産業戦略と
Digital Transformation) (DX) の促進と公平な移行を強調
1兆€の投資先も具体的に明示 明確な中長期展望共有

USA バイデン新政権 Paris協定復帰 2050年排出ゼロ 気候変動対策4年で2兆
ドル

中国 習近平政権 2060年排出ゼロ 気候変動対策で世界の主導権を握りたい

日本 菅新政権 2020.10.26 所信表明 **2050年カーボンニュートラル宣言**

脱石炭火力・脱原発 本気か？ CCU(CO2回収処理) 新技術依存か？

再生可能エネ導入とくに風力の遅れが致命的

DX情報技術応用の遅れがコロナ禍対策でも大きな制約

ナオミ・クラインの主張：**非白人コミュニティや先住民族の意見も聞け、彼らに
委ねよ**

斎藤幸平：人新世の「資本論」：**排出ゼロには脱成長、脱資本主義経済が必要**

脱GDP成長に向けて

気候変動防止：Paris 協定目標早期達成へのAction（実践）＝脱GDP
世界感染症防止：人の往来抑制＝脱世界市場資本主義経済

市民（社会）の対応

ここで目標にすべきことを列挙すると、

世界経済危機に翻弄されない生活

GDPが下がっても平気な生活＝実需要充足

天変地異に備え、災害から立ち上がる生活

国民全員が健康を維持できる生活

それを支える健全な国土

日本：米中覇権争いの板挟みに巻き込まれない生活

等

日本の現状－衣食住・食物も建物も農地も余っている

衣服新品年28億服販売 半分売れ残り **－ 実は深刻な産業の実例**

食品廃棄物等2759万トンうち食品ロス643万トン(2016年度)

世界計食料廃棄量13億トン

農地：耕地面積442.0万hamうち荒廃農地は28万ha、6%相当

住宅6242万戸うち846万戸、13.6%空家

新築90.5万戸、住宅戸数5年間で3%増

都内の業務ビル空室率09%、名古屋1.8% 都内の空室率急増するだろう

人手は不足 求人倍率1.61完全失業率2.4%だった(2018度)→3.0%(2020.8)

物も家も余っている ビルも余りそう

一部の業種では仕事が減っているが、全体としては**人手が足りない**

新・農本主義と新・百姓で生活を守る

安藤昌益（1703元禄-1762宝暦）の農本主義は全員農作業,実態経済重視の先駆的持続可能社会論、マルクスより先行した脱階級社会論

新・農本主義はその現代社会版、誰もが農作業に参加

百姓は農民の意味ではなく農業だけで食えないので多種仕事で稼ぐという意味(網野善彦説) 新・百姓は副業兼業で失業しない生き方

農作業だけでなく、住宅建設職人技能を身に着けたり、多種職業就労を可能にして経済的にも安定、働く喜びとしても充実した人生を目指す

ペティ・クラークの法則からの逆行:1次産業回帰

人新世の異常から脱却することが最優先

実態経済を重視し、衣食住を保持することを最優先にすると

二次、三次産業から一次産業への回帰が起こる

資本主義経済、商品化社会で肥大した二次、三次産業を衰退させ、

より重要な活動に人材と資金を振り向ける必要

結果、ペティ・クラークの法則

(産業は1次→2次→3次へ拡張、3次産業寄与が増大する)

からの逆行を始める、それを推進する

コミュニティ再構築：スポーツ(サッカー)クラブ活用 新・(地域、地域間) コミュニティ

町内会とは別に一段広域な地域コミュニティの核として
スポーツクラブ（プロ・サッカーチームの下部組織）を想定
試合を通じて地域間交流にも活用
農作業参加者の募集、調整等も、農作物の販売も
年齢を超えた世代間交流にも
海外、異文化等との交流にも
学校でない場での全人格教育、郷土意識醸成等も

ベーシックインカムから互恵社会へ 脱資本主義経済 →実需充足＝過剰生産削減

最低生活費支給制度 実物供給を並行実施

基本的人権を実保証

世界経済危機、感染症対策社会停止に耐えやすい制度

相互に無償行為で実需要充足

働く喜びは賃金収入ではなく貢献充実満足で

互恵社会説 カール・ポランニ(1886-1964) 経済人類学

ベーシックインカムは松下幸之助も提唱したらしい

私自身も独自に同様のアイデアを持っていた(1990年代)

生活・社会・経済の姿

脱経済成長：GDP増大と決別 国民総生産総額上昇を目指さない

自給自足で価格評価できなくなる

経済成長なしでも生活できる社会的仕組を構築する

国民全員農作業参加＝新農本主義、

複数職業従事、複数職能保有＝新百姓

ベーシックインカム（というより究極は実物収得保証）

人件費ゼロの経済へ移行＝脱給与収入生活→互惠社会への移行、

理想は脱貨幣経済・完全互惠社会

基本的人権の基礎としての生活保障:衣食住に困らないことを実質保証

(供給力余裕があれば容易に実現可能)

脱大量生産：必要品一品生産：設計と製造方法等情報無償供与前提

大豆,小麦国産化、無農薬・自然栽培野菜増産、

自然餌で鶏肉、脱濃厚飼料牧畜

出生率2.0、健康快適生活へ脱農薬脱化学物質汚染、

良好な腸内フローラ維持の食生活

昨日の発表から 電気・熱配分と完全配分

エネルギー転換分7%残により産業用等構成比が低く見える→誤解

部門	発生源別 MtCO2	電気・熱 配分後 MtCO2	完全配分 後 MtCO2	発生源別	電気・熱 配分後	完全配分 後
エネルギー転換部門	456	95	0	40%	8%	0%
産業部門	285	398	473	25%	35%	42%
運輸部門	203	210	230	18%	18%	20%
業務その他部門(分類不能除)		178	235		16%	21%
分類不能・内訳推計誤差		17	17		1%	1%
業務その他部門	64	196	252	6%	17%	22%
家庭部門	52	166	182	5%	15%	16%
エネルギー起源計	1,059	1,065		93%	94%	
工業プロセス及び製品の使用	46	46	0	4%	4%	
廃棄物	29	29	0	3%	3%	
その他(間接CO ₂ 等)	3	3	0	0%	0%	
合計	1,138	1,138	1,138	100%	100%	100%

発生源別CO2排出量 エネルギー燃焼+工業プロセス+廃棄物,他 全計

2018年度

対策はこの発生源部門別・全起源排出量で評価すべき

→EvidenceBasedPolicyに必須

部門	CO2排出量	CO2構成比	GHGs構成比	部門	CO2排出量	CO2構成比	GHGs構成比
1 鉄鋼業	188,289	16.55%	15.18%	22 分類不能・内訳推計誤差	16,668	1.46%	1.34%
2 窯業土石	66,044	5.80%	5.32%	23 業務部門総計(水道,廃棄物処理含)	251,726	22.12%	20.29%
3 化学(石油石炭含)	68,354	6.01%	5.51%	24 産業+業務+廃棄物+水道+分類不能	725,123	63.73%	58.46%
4 紙パルプ	22,996	2.02%	1.85%	25 家庭	182,034	16.00%	14.68%
5 重化学工業小計	345,683	30.38%	27.87%	26 固定発生源 計	907,158	79.73%	73.13%
6 機械	48,504	4.26%	3.91%	27 旅客	137,680	12.10%	11.10%
7 食品飲料	23,367	2.05%	1.88%	28 旅客自動車(バス,タクシー含)	115,351	10.14%	9.30%
8 その他の製造業小計	31,243	2.75%	2.52%	29 旅客・鉄道,船舶,航空機	22,317	1.96%	1.80%
9 製造業	448,797	39.45%	36.18%	30 貨物	92,649	8.14%	7.47%
10 農林水産鉱業建設	25,088	2.21%	2.02%	31 貨物自動車/トラック	83,232	7.32%	6.71%
11 産業(除業務)計	473,398	41.61%	38.16%	32 鉄道,船舶,航空貨物	9,417	0.83%	0.76%
12 卸小売	45,501	4.00%	3.67%	33 自動車計(旅客+貨物)	198,583	17.45%	16.01%
13 宿泊業・飲食サービス業	28,652	2.52%	2.31%	34 鉄道計(旅客+貨物)	9,165	0.81%	0.74%
14 医療・福祉	25,321	2.23%	2.04%	35 船舶計(旅客+貨物)	11,186	0.98%	0.90%
15 その他の業務	78,830	6.9%	6.4%	36 航空計	11,382	1.00%	0.92%
16 業務建物分*a	178,387	15.68%	14.38%	37 移動発生源・運輸	230,316	20.24%	18.57%
17 業務・軽油等	14,813	1.30%	1.19%	38 全CO2排出量 集計Σ	1,137,474	99.98%	91.70%
18 業務部門(水道,廃棄物処理除)	193,200	16.98%	15.58%	39 全CO2排出量	1,137,751	100.00%	91.72%
19 廃棄物処理	24,924	2.19%	2.01%	40 全GHGs排出量	1,240,406	100.00%	100.00%
20 水道業	16,934	1.49%	1.37%				
21 業務部門計	235,058	20.66%	18.95%				

99発生源別CO2排出量

前半

約100発生源

それぞれ並行して対策検討を！

	部門	CO2排出量	構成比%
1	鉄鋼業	188,289	16.55%
2	銑鉄計	136,826	12.03%
3	電炉	7,534	0.66%
4	圧延等	43,930	3.86%
5	窯業土石	66,044	5.80%
6	セメント	43,780	3.85%
7	ガラス	2,928	0.26%
8	その他窯業土石	19,335	1.70%
9	化学(石油石炭含)	68,354	6.01%
10	化学	65,500	5.76%
11	石油化学	36,266	3.19%
12	その他化学	29,234	2.57%
13	紙パルプ	22,996	2.02%
14	パルプ	8,350	0.73%
15	紙・板紙,その他	14,646	1.29%
16	重化学工業小計	345,683	30.38%
17	機械	48,504	4.26%
18	輸送機械	17,356	1.53%
19	電子+電気機械	15,736	1.38%
20	その他の機械小計	15,413	1.35%
21	食品飲料	23,367	2.05%
22	その他の製造業小計	31,243	2.75%
23	製造業	448,797	39.45%
24	農林水産鉱業建設	24,601	2.16%
25	農林水産業	15,662	1.38%

	部門	CO2排出量	構成比%
26	鉱業	1,439	0.13%
27	建設	7,988	0.70%
28	産業(除業務)計	473,398	41.61%
29	卸小売	45,501	4.00%
30	小売	37,429	3.29%
31	飲食料品小売	17,598	1.55%
32	宿泊業・飲食サービス業	28,652	2.52%
33	宿泊業	10,399	0.91%
34	飲食店	13,845	1.22%
35	持帰・配達飲食サービス業	4,409	0.39%
36	医療・福祉	25,321	2.23%
37	医療業	12,275	1.08%
38	社会保険・社会福祉・介護事業	12,745	1.12%
39	生活関連サービス業・娯楽業	19,954	1.75%
40	洗濯・理容・美容・浴場業	7,341	0.65%
41	他生活関連サービス業	1,842	0.16%
42	娯楽業	10,771	0.95%
43	教育・学習支援業	17,360	1.53%
44	学校教育	13,275	1.17%
45	他教育・学習支援業	4,084	0.36%
46	電気ガス熱供給(業務部門)	2,878	0.25%
47	情報通信業	6,826	0.60%
48	運輸業・郵便業	7,494	0.66%
49	金融業・保険業	2,672	0.23%
50	不動産業・物品賃貸業	5,887	0.52%

99発生源別CO2排出量

後半

約100発生源

それぞれ並行して対策検討を！

	部門	CO2排出量	構成比%
51	うち不動産賃貸業・管理業	5,079	0.45%
52	学術研究・専門・技術サービス業	4,469	0.39%
53	複合サービス事業	734	0.06%
54	他サービス業(廃棄物処理除)	6,585	0.58%
55	公務	3,971	0.35%
56	国家公務	1,601	0.14%
57	地方公務	2,370	0.21%
58	業務建物分*a	178,387	15.68%
59	業務・軽油等	14,813	1.30%
60	業務部門*a	193,200	16.98%
61	廃棄物処理	24,924	2.19%
62	水道業	16,934	1.49%
63	業務部門計	235,058	20.66%
64	分類不能・内訳推計誤差	16,668	1.46%
65	業務部門総計(水道,廃棄物処理含)	251,726	22.12%
66	産業+業務+廃棄物+水道+分類不能	725,123	63.73%
67	家庭	182,034	16.00%
68	固定発生源 計	907,158	79.73%
69	旅客	137,680	12.10%
70	旅客自動車	115,351	10.14%
71	乗用車	110,072	9.67%
72	自家用車	107,389	9.44%
73	家計利用分	62,148	5.46%
74	企業利用寄与	45,241	3.98%
75	営業用/タクシー	2,684	0.24%

	部門	CO2排出量	構成比%
76	バス	4,428	0.39%
77	自家用バス	739	0.06%
78	営業用バス	3,689	0.32%
79	二輪車	850	0.07%
80	鉄道旅客	8,703	0.76%
81	船舶旅客	3,590	0.32%
82	航空機旅客	10,024	0.88%
83	貨物	92,649	8.14%
84	貨物自動車/トラック	83,232	7.32%
85	営業用貨物車	46,164	4.06%
86	自家用貨物車	37,253	3.27%
87	貨物輸送寄与	26,225	2.31%
88	乗員輸送寄与	11,028	0.97%
89	鉄道貨物	462	0.04%
90	船舶貨物	7,596	0.67%
91	航空機貨物	1,358	0.12%
92	自動車計(旅客+貨物)	198,583	17.45%
93	鉄道計(旅客+貨物)	9,165	0.81%
94	船舶計(旅客+貨物)	11,186	0.98%
95	航空計	11,382	1.00%
96	移動発生源・運輸	230,316	20.24%
97	全CO2排出量 集計Σ	1,137,474	99.98%
98	集計誤差	277	0.02%
99	全CO2排出量	1,137,751	100.00%

産出額当CO2排出量・試算 2017年度

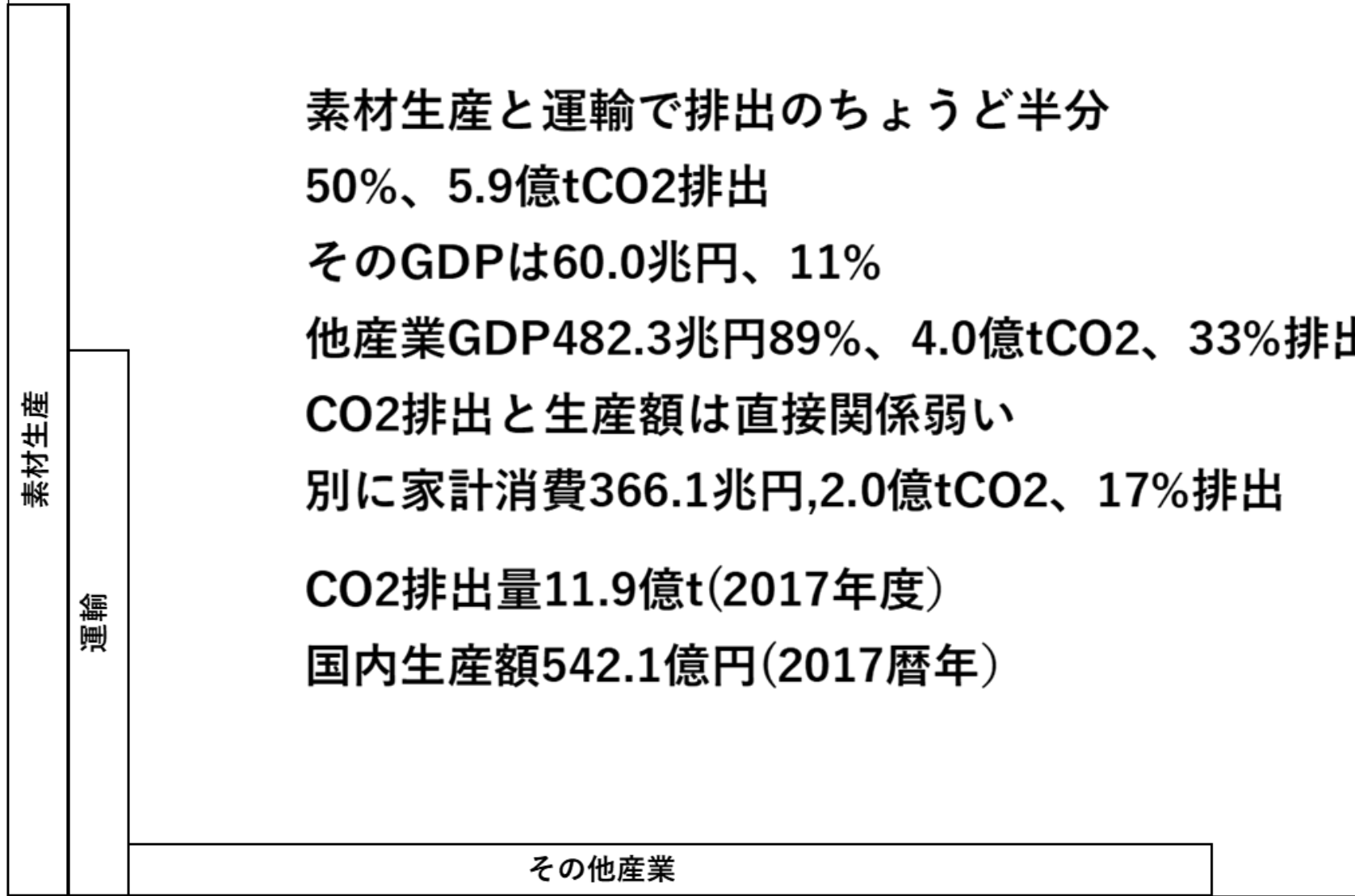
国民経済計算との接合可能性がほしい

部門	産出額当 CO2排出量 t/100万円	排出電力 %	CO2排出量 ktCO2/年度	産出額 10億円	部門	産出額当 CO2排出量 t/100万円	排出電力 %	CO2排出量 ktCO2/年度	産出額 10億円
1 セメント	116.03	1.8%	48,445	418	23 船舶	1.55	0.0%	10,270	6,633
2 銑鉄	47.94	13.6%	161,057	3,360	24 化学・石油化学以外	1.38	32.8%	38,119	27,668
3 パルプ	19.34	7.9%	8,159	422	25 倉庫	1.21	0.0%	2,435	2,010
4 石化基礎品	12.67	11.2%	28,330	2,237	26 非鉄地金製造	1.07	53.5%	3,730	3,500
5 自家用乗用車＋二輪車	9.76	0.0%	99,411	10,187	27 その他の製造業小計*a	0.90	38.0%	137,021	151,922
6 廃棄物処理	9.20	41.0%	23,059	2,508	28 宿泊・飲食サービス業	0.88	67.2%	26,104	29,576
7 石炭製品	7.93	0.0%	15,180	1,915	29 教育	0.75	71.1%	17,359	23,240
8 営業用貨物車	6.84	0.0%	42,401	6,195	30 その他サービス	0.68	70.4%	26,897	39,657
9 自家用貨物車	6.01	0.0%	35,341	5,881	31 家計最終消費	0.64	68.2%	186,393	290,964
10 バス	5.44	0.0%	4,171	767	32 都市ガス事業(エネ転換損失)	0.60		2,572	4,293
11 紙、板紙	4.21	13.2%	13,179	3,129	33 卸売・小売業	0.40	91.5%	45,235	114,104
12 タクシー	3.92	0.0%	2,691	686	34 機械・輸送機械以外小計	0.38	83.6%	30,156	78,720
13 その他の窯業土石	3.34	26.0%	18,893	5,659	35 医療福祉	0.38	66.5%	24,207	64,528
14 板ガラス	2.70	6.5%	1,330	492	36 輸送機械	0.31	74.7%	18,617	60,989
15 鉄道計	2.48	94.3%	8,757	3,535	37 運輸・郵便業(輸送除)	0.18	74.6%	7,773	43,140
16 電気事業(エネ転換損失)	2.33		45,413	19,515	38 情報通信業	0.13	93.0%	6,918	52,413
17 水道業(管理営業含)	2.04	0.0%	7,033	3,444	39 建設	0.12	36.2%	7,694	63,159
18 農林水産	1.82	7.4%	20,291	11,163	40 公務	0.11	67.4%	4,141	38,403
19 鉱業	1.81	35.7%	1,396	769	41 不動産業	0.08	73.3%	6,571	80,004
20 石油製品	1.72	0.0%	32,616	18,920	42 専門・科学技術、業務支援サービス業	0.08	80.8%	4,373	56,865
21 運輸附帯サービス	1.60	0.0%	5,176	3,242	43 金融・保険業	0.07	87.6%	2,671	39,478
22 鉄鋼圧延等	7.76	0.0%	184,014	23,718					

CO2排出量：エネルギーバランス表＋工業プロセス,他,廃棄物はインベントリ報告書2020・全発生源計

日本のCO2排出 2つに分けられる

生産額当CO2排出量



素材生産と運輸で排出のちょうど半分

50%、5.9億tCO2排出

そのGDPは60.0兆円、11%

他産業GDP482.3兆円89%、4.0億tCO2、33%排出

CO2排出と生産額は直接関係弱い

別に家計消費366.1兆円、2.0億tCO2、17%排出

CO2排出量11.9億t(2017年度)

国内生産額542.1億円(2017暦年)

国内生産額GDP

削減への主要方針

活動の削減、素材転換

省エネ × 電化 × 再生エネ化 ← 需給負荷調整 & 送電損失削減

電化率 2018年度 25.9% → さらに + 電化

高炉銑鉄7.6千万t,セメント6千万 t 生産,交通用燃料7.7千万kl消費 - 燃料大発生源

これらが減ると相対的に電化率は上昇

鉄鋼：自動車素材転換・脱鉄鋼品 → 炭素, CNF、

RC・SRC造 → 鉄骨造 → 電炉H型鋼へ 不況で高炉停止、

セメント：老朽化都市基盤施設更新 → 需要急削減困難 → 絶対に削減へ

メモ 直流電力？ ブロックチェーンで電力需給管理

拡張茅恒等式による削減要素分解

$$\text{CO2排出量} = \sum_{\text{部門}} \frac{\text{CO2排出量}}{\text{エネ消費量}} \times \frac{\text{エネ消費量}}{\text{物的活動量}} \times \frac{\text{物的活動量}}{\text{(経済活動量)}} \times \frac{\text{(経済活動量)}}{\text{人的活動量}} \times \frac{\text{人的活動量}}{\text{人口}} \times \text{人口}$$

単位 物的活動量：重量等 経済活動量：金額 人的活動量：時間・人

この拡張分解によりより上流での削減を明示、理解しやすくなる
経済活動量は人的活動単価で増減するが、この式では実質消去可能
排出削減が経済成長の障害になるという関係は消去できる
排出につながる活動様式を改革して物的消費量を削減することが鍵
人的活動量当物的消費量原単位を低下させることが鍵
すべての段階で削減 優先順位の逆転
活動量削減が最初 次に活動湯式変革

超高層ビルは非効率

利用床面積当建設LCCO2大 エレベーター面積大
垂直方向移動負担大 時間・エネルギー

今更超高層？2024年世界市場資本主義経済終焉？？

2010ドバイ、ハリファタワー206階建828m世界一、
中国、台湾でも高さ競争

トーチタワー計画
東京駅前
63階建て 390m
2027竣工予定

gettyimages
Mohammad Zia

Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.

リモートワーク 移住・2(多・他) 地域居住 コロナ禍契機 都会→田舎へ
 脱都心の働き方改革→建物利用変化→業務建物CO2排出削減へ

リモート・ワーク→事務所・地方分散 & 小型建物へ

空家等改修利用,コンバージョン→人間規模建築

→使い方自由度が高い執務空間 →生産性、労働満足度向上効果

新規建築抑制・建物小規模化→建設LCCO2削減

ゆとりある地方の空間資源有効活用 & 都市,社会基盤施設の効率運用

職住接近 + 食住接近 win-win効果→ 人間性回復→Green Recovery

地域の構成 都会ー田舎

	海外巨大都市	海外その他	大都市	郊外都市	地方中心都市	地方中小都市	農山漁村	過疎地
密度	超高密度	高～中低密度	超高密度	中密度	高密度	中密度	低密度	超低密度
自然度	超低自然度	低～中高自然度	超低自然度	低自然度	低自然度	中自然度	高自然度	超高自然度
物価	超高物価	高～中低物価	超高物価	高物価	高物価	中物価	低物価	低物価
交通	超便利	便利～不便	超便利	便利	便利	やや便利	不便	超不便
地震危険度	危険	多様	危険	安全	やや危険	安全	安全	危険
想定地域	内陸	内陸	臨海	内陸	内陸	内陸	内陸	中間山地

コロナ禍契機の移住→住宅CO2排出削減政策へ

空家率13.6%実質それ以上 →新築＝供給過剰 →既存住宅有効利用へ
地方ほど好条件

ゆとりある敷地 日照、通風、採光、景観、植栽→快適・健康・利便

土地・建築費・資材：安価

農地・自然への接近性良好

文化,生活慣習伝統継承

CO2排出削減効果

新築せず(改築工事のみ)→基礎不要,躯体新設不要

→コンクリート需要減→セメント消費減→CO2排出削減

再生エネの重点課題：海岸風力の急速設置

再生エネ電力増強：電源構成改革

風力の遅れ致命的 発電量0.7% 2018年度 PVCは6.5%バランス悪い

風力の急速設置 遅れているが進展中

洋上風力適地・地域指定：促進区域,有望区域,一定準の準備が進む区域

促進区域 ①長崎県五島市沖,②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖,

③秋田県由利本荘市沖（北側,南側）、④千葉県銚子市沖

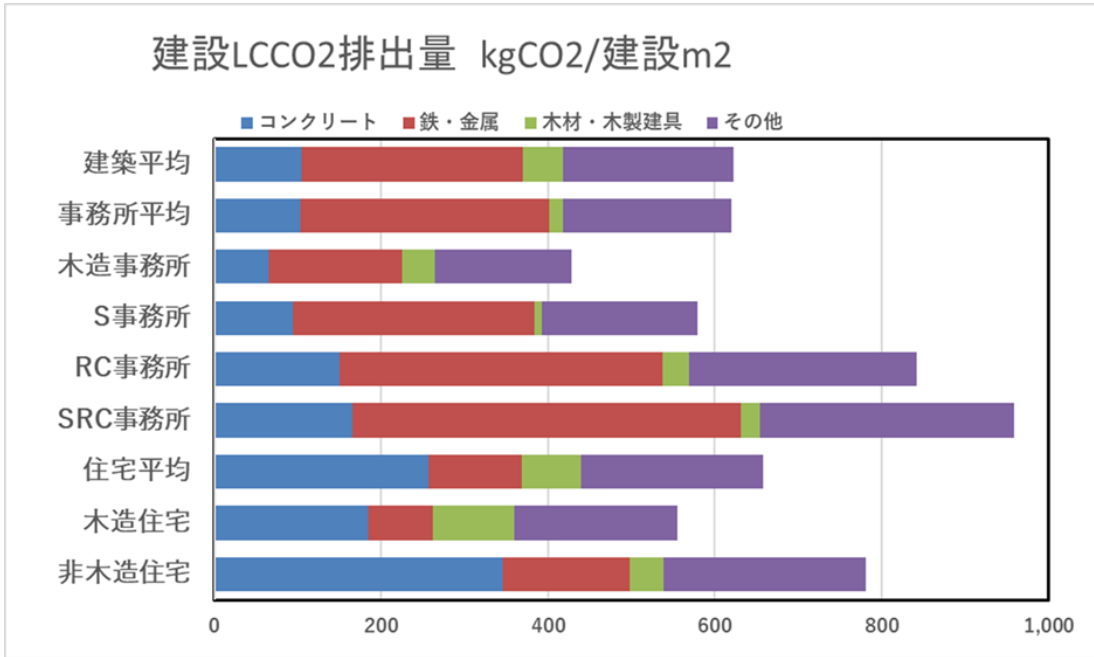
洋上風力官民協議会発足 2020.7.17

洋上風力の最速整備必須

その前に海岸に近い沖合展開 鹿島港沖 36基 187,200kW 640ha

港湾堤防と一体整備等

建設LCCO2評価 床面積当,事務室当,住居面積当 木造・小規模建築=排出小
 コンクリート(セメント),鉄(鉄骨,鉄筋),金属製品,木材 素材生産排出大
 RC造、SRC造は排出大、大規模、高層建物は共用部、エレベータ等面積割合大
 建設LCCO2排出量は74.6 100万tCO2 2019年度推計 新築1.24憶m2



事務所 事務室面積当 kgCO2/建設m2

建物種類(共用部面積%)	鉄・金属	コンクリート	木材・木製	その他	計
事務所平均(31%)	453	152	24	297	926
木造事務所(20%)	201	81	48	204	535
RC事務所(30%)	553	215	45	389	1,202
SRC事務所(35%)	716	255	36	468	1,474
S事務所中規模(25%)	346	126	13	248	733
S事務所超高層(40%)	550	158	16	310	1,035

住宅 住居部分(共用部除く)面積当 kgCO2/建設m2

住宅種類(共用部面積%)	鉄・金属	コンクリート	木材・木製	その他	計
住宅・平均	247	112	50	277	685
木造・戸建	184	77	98	196	555
鉄骨アパート (10%)	455	89	52	279	875
RCマンション (15%)	360	228	43	279	910
SRCマンション (20%)	460	229	44	316	1,049

事務所 建設床面積当 kgCO2/建設m2

建物種類(共用部面積%)	鉄・金属	コンクリート	木材・木製	その他	計
事務所平均	298	103	16	202	620
木造事務所	161	65	39	164	428
RC事務所	387	150	32	273	842
SRC事務所	465	166	23	304	958
S事務所	289	95	10	186	579

住宅 建設床面積当 kgCO2/建設m2

	コンクリート	鉄骨・鉄筋,金属製品	木材・木製建具	その他	計
木造住宅	184	77	98	196	555
非木造住宅	346	152	40	243	781
住宅平均	257	111	72	217	657

展望：LCCO2ゼロ住宅・生活Sunustainable・Life実現希望 要追求

古来 人類は近代工業製品なしで普通に生活して来た
現代技術を活かせばもっと可能性は広がる

セメント→ケイ素素材X

ガラス→ナノセルロースファイバー

木材の新利用 SDカッター組木等

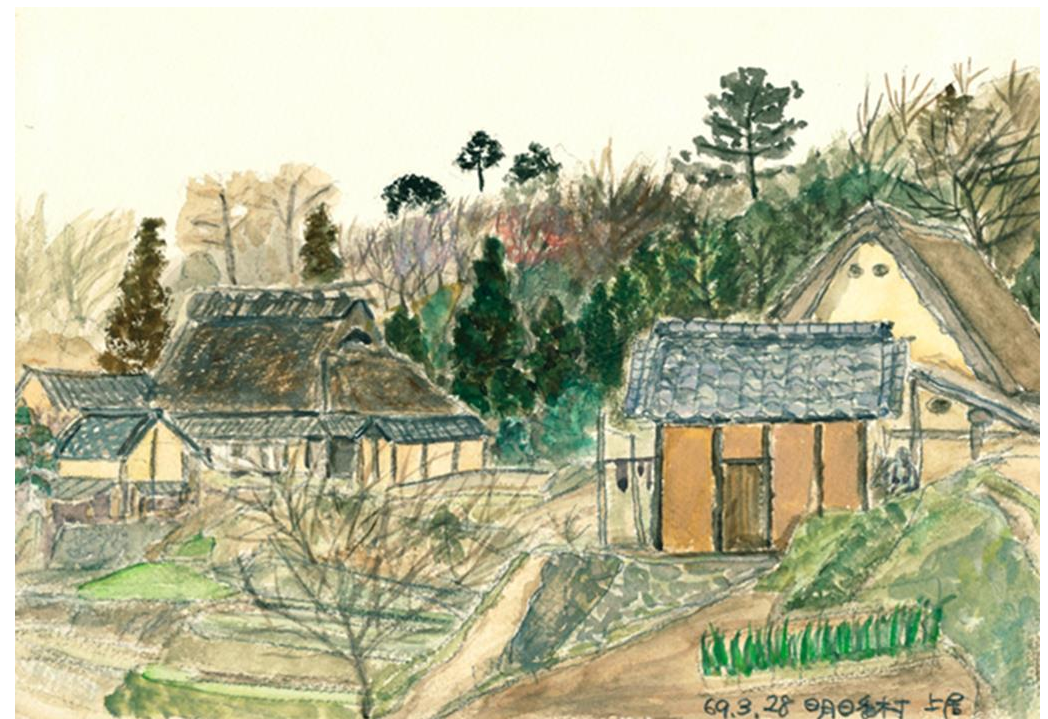
鉄：水素製鉄・特定需要限定使用

+くず鉄+CCS→CO2ゼロ漸近

繊維：くもの糸・大量生産

食：新蛋白食X→増々豊富な食材へ

自然に依存しつつ翻弄されない農林水産の追求へ



日本の風力発電 15年遅れ



←

陸上風力
低周波音 健康影響
環境アセス数年
計画案件多数
しかし実現遅れ
大規模翼運べない
大規模化限界

→

洋上風力
大規模化
8~12MW級
風況好条件
急に深い海
浮体式=高価
欧州に15年遅れ

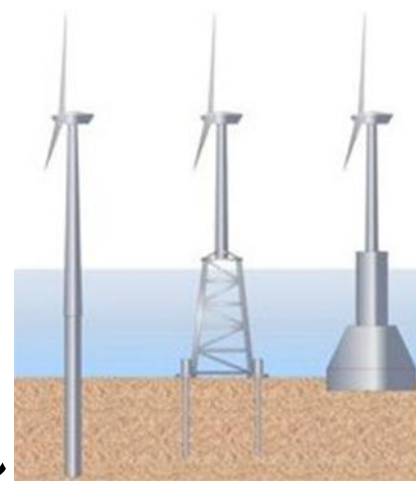


神栖町



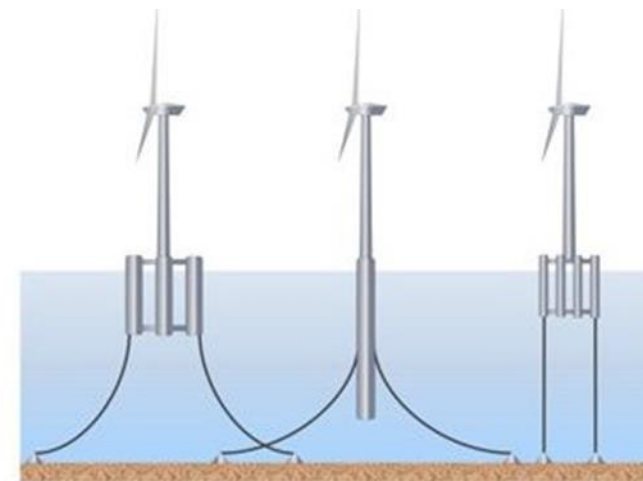
7 MW実験機

洋上風力着床式
水深 100m未満



モノパイル ジャケット 重力式

洋上風力浮体式
水深100m以上



セミサブ型 スパー型 TLP型

鉄とセメント つくる責任・つかう責任(SDGs12)

鉄鋼生産 高炉転炉鋼・圧延等含2.21 tCO₂/t生産、誘発含2.43 tCO₂/t生産

うち転炉鋼コークス(焼結等含) 0.800tCO₂/t転炉鋼生産

うち還元コークス 0.634tCO₂/t転炉鋼生産 →水素還元にすると0.6t削減

うちドロマイト等分0.072 tCO₂/t転炉鋼生産

電炉鋼・圧延等含0.71 tCO₂/t生産 誘発含0.91 tCO₂/t生産

セメント生産 0.80tCO₂/t生産、うち石灰石起源分0.46 tCO₂/t生産

橋・トンネル等、日本の老朽都市基盤施設を更新 新手法挑戦の絶好機会

水害、震災、他 災害復旧工事 →日本でコンクリート→セメント消費

途上国の都市化：大型ビル建設、都市基盤施設、道路、空港等整備

→海外でコンクリート→セメント消費

中国で世界の半分セメント生産消費23億トン／世界40億トン

中国のセメント生産だけで日本計以上のCO₂排出 世界計=日本の2倍CO₂排出

HHOガス酸水素ガス エネコ社 画期的 製法・実用化成功 電気分解によらない製法:完全にCO2排出ゼロ燃料



実験装置 単純
水に自然石 HHOガス発生
トヨタ、三井商船 他 実走行実験中
富士吉田にガスタンク建設



H₂ %を調整できる新システム開発 実用化

水素はエネルギー媒体・2次加工燃料 現状では高価

水の再生可能エネ電気分解 = CO2フリー(排出ゼロ)

CO2排出がゼロではない製法

褐炭水素製造 + CCS(炭素処理)

天然ガスCH₄等から分離

長距離輸送には低温液化か化学反応固定か

輸送・貯蔵には高压ガス化

ところがE社の酸水素 (HHOガス) 製造水素は別物 - 資源に近い

水 + X物質 (主に天然石) H₂O → 分解 H + H + O 電気不要

オンサイト(エネ需要場所)発生、貯蔵不要 = 低価格 30円/m³既達成

HHOガス直接燃焼でもよいが、現行法規上、その他の理由から純水素化使用

世界的に大量供給できるか(不明だが・可能だろう)

この水素を大量供給できれば再生可能エネ電力100%化へ急加速可能

安倍・菅は2019夏、富士吉田工場訪問 利権獲得に動いている

素材変革と加工変革が工業品生産と消費を一変させる

• 素材変革

セルロースナノファイバーNSF、炭素繊維

NSFガラス窓代替品 透明・軽い サッシュもNSFで作成

海マイクロプラ汚染→プラスチック代替品：生物原料素材へ

例：圧縮木材、カニの殻利用・キチン質素材等

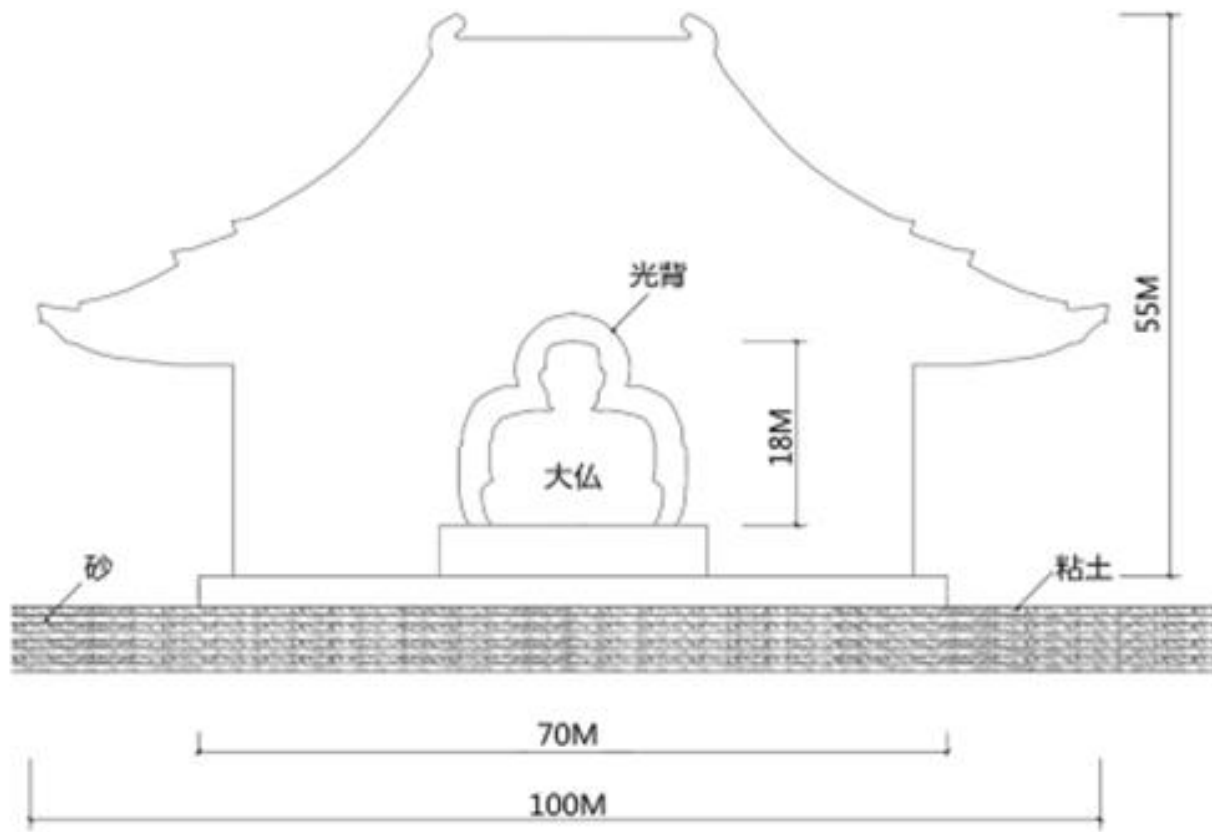
木造建築とくに非住宅の推進→セメント消費減

3Dカッターを使った新しい建築構造

• 加工変革 3D技術 消費者が自分で創造デザインの時代へ

→一品生産→脱工業生産社会 全員Prosumer

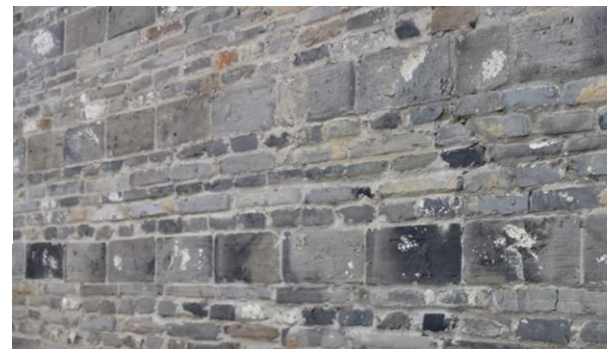
コンクリート、セメントなしで建物も街もできる



京都方広寺大仏殿
木造大規模建築 例 (現存せず)
間口88m×奥行54m、高49m
1595年建造当時



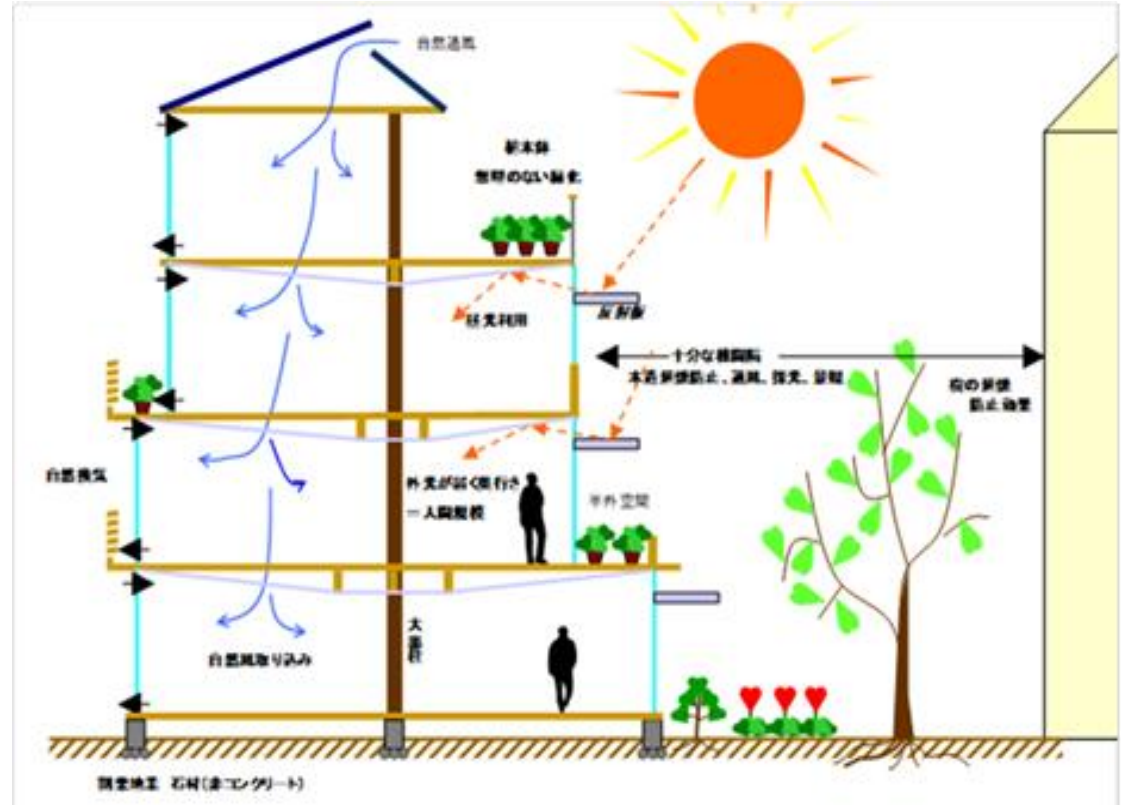
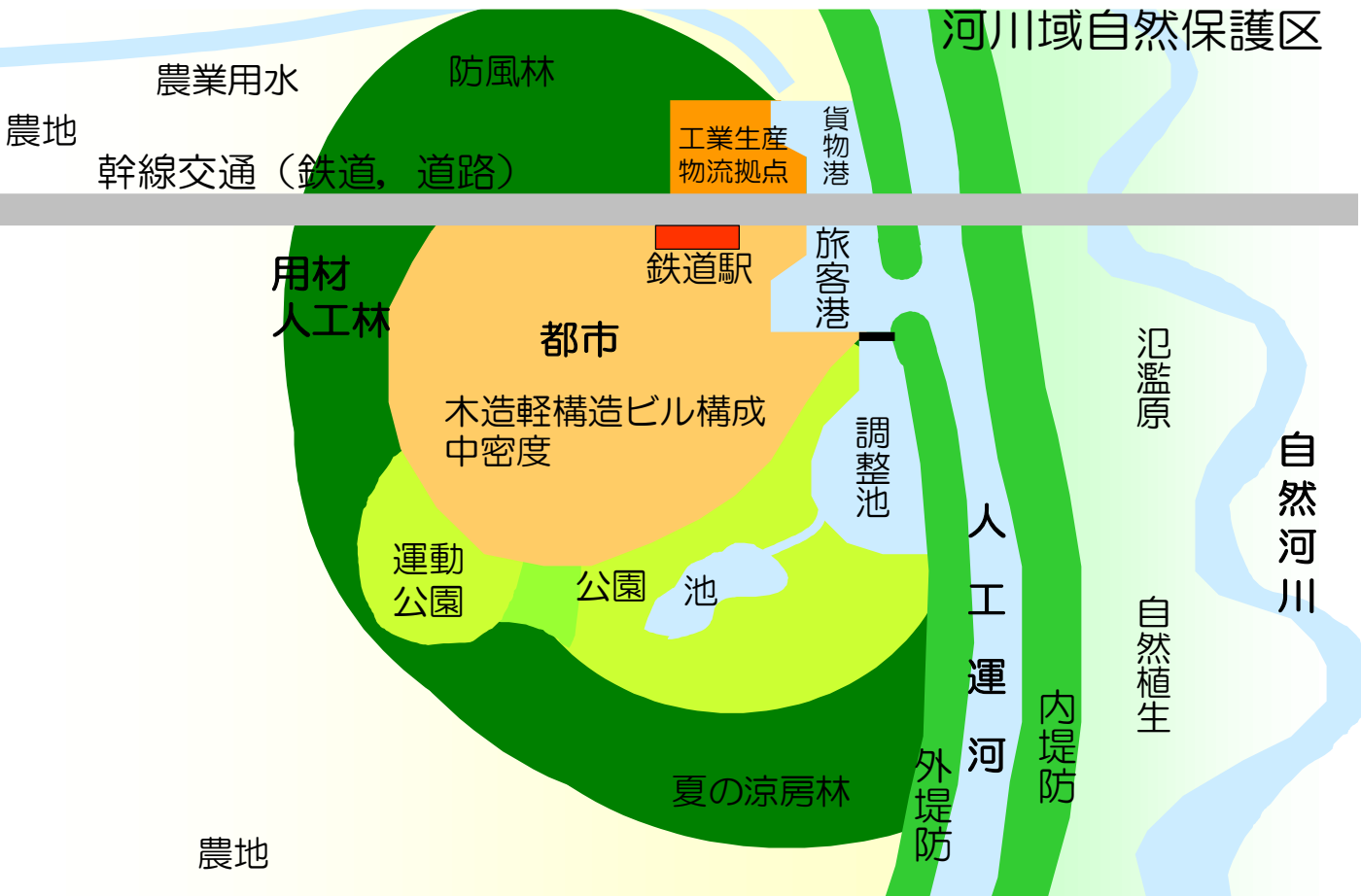
南イエメン シバーム
木筋泥壁高層建築群



セメント不要の伝統壁 事例
中国 烏鎮(水辺伝統集落)にて
撮影



環境理想都市・新設構想 厚木基地返還後・実現可能



人間規模建築
 地場国産材・木造
 地場産長尺材使用
 自然採光・自然通風
 石場建=コンクリート不使用

都市地面高は河川堤防以上 浸水なし
 逆城壁都市：外周地下に壁 都市内汚染外部流出防止
 外周森林は防風林、涼房林、建築用材林、いこいの森公園
 運河は貨物輸送路・農業用水・排水調整河川

脱超高層 → 小規模・軽量建築・木造建築 基礎資材量大幅削減

軽量低層建築：仮設用から典型へ

軽量化(完全耐震 = 持続可能)

木造化(バイオマス素材) ← 地下無し(水脈保全)

人間規模化(自然人のための空間)

自然力活用(昼光・外気・太陽熱)

従来の日本の大都市建築

大規模 重量構造ビル

大量コンクリート、鉄鋼、鉄筋
巨大組織のためのビジネス空間

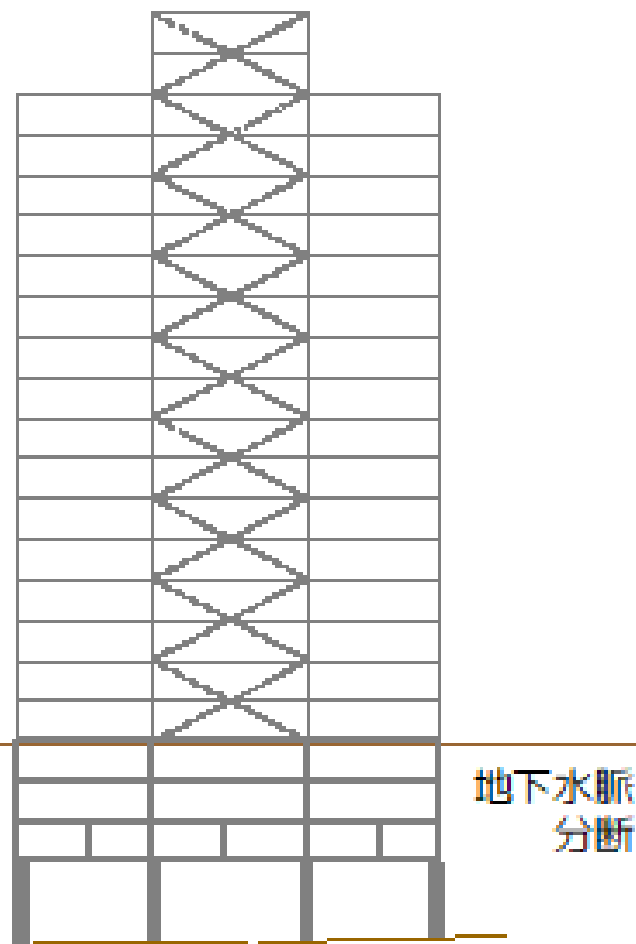
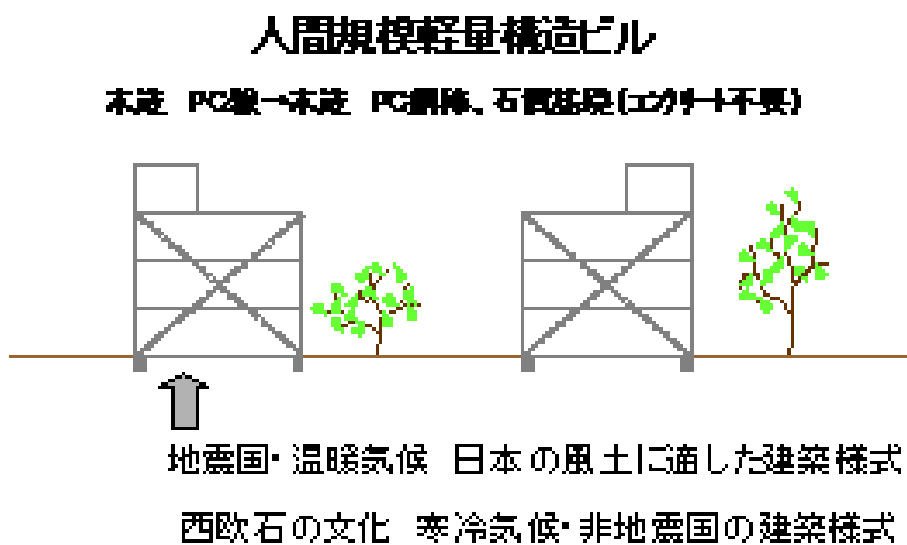
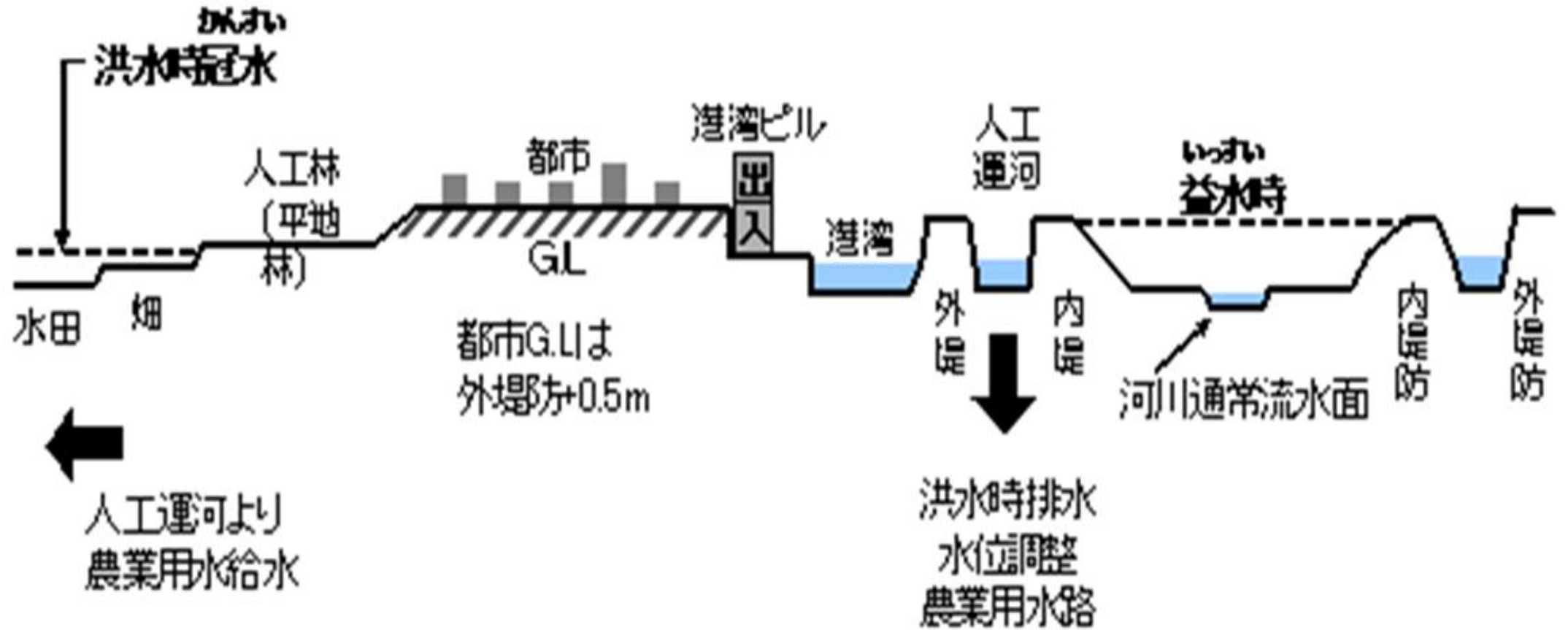


図-1 木造軽量構造低層建築

環境理想都市の地盤高と水位 都市域は堤防より上 = 冠水せず
 低農地は冠水
 逆城壁都市 : 地下外周に城壁 都市内汚染を外周農地



リニア新幹線 トンネル80% 誰が乗るのか??

神社を大事にしよう

岐阜県大湫神明神社 推定樹齢1300年御神木倒木

リニア新幹線工事の影響



川勝静岡県知事が
工事許可せず
工事をおくらせているが
ポストコロナで
リモート会議の時代
東京一名古屋 出張需要は激減
8兆円リニア新幹線は無用物に
早急に中止すべき

**オリンピックも
大阪万博も
もはや時代錯誤
中止すれば排出削減**

日本では都市基盤施設Infrastructureの老朽化: 従来通りの方法でコンクリート大量使用で更新・再構築でよいのか？

さらに（気候変動影響）台風,豪雨,高潮、
（高確率予知）大地震,津波と（富士山他）火山噴火、
災害復興にも従来通りの方法ならコンクリート大量使用で更新・再構築
東日本大震災復興工事で2011~2017年度 増分概算延2千万tセメント消費
ここ数年の台風等被害でも復旧工事にコンクリート→セメント消費
南太平洋から日本近海の海水温度上昇不可避→大型台風毎年再来
これからも被害頻発→コンクリート→セメント消費
（なのにオリ・パラ誘致で追加的な消費をしてしまった）

リニア新幹線は着工済 もう止められない？

→**脱セメント・この問題に真摯に向き合う他ない**→**非セメント都市基盤施設**

RC,SRC再考 再生セメントの技術開発？

少セメント技術：既往例プレキャストコンクリート,炭素繊維利用等

日本人としての結論： 世界の混乱に惑わされず 科学技術の進展に振り回されず 衣食住を守る

縄文時代以来、日本列島に暮らして来た長い歴史に鑑み、
また度重なる天変地異を乗り越えて生きて来た経験を活かし、
その無形の知恵を受け継ぎ、
古神道の自然観、世界観を大切に
この風土向き合って
人の世の安寧な継続を願って各自の毎日を暮らすこと
実は親鸞が実践して長寿・天命を全うした

中村哲 一人でアフガニスタンの砂漠化を救った

アフガニスタン 気候変動影響で雪が降らなくなり急激に砂漠化

医師・中村哲の農業用水建設で 農業回復

故郷 九州 筑後川山田堰(朝倉市)を参考に取水口建設

気候変動適応策の先駆的成功例

その意思を継いでPari協定目標を達成しよう

