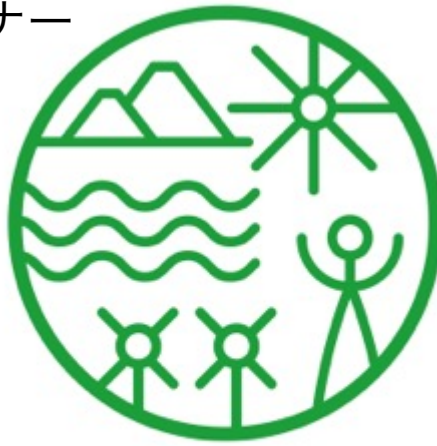


使用済みきのご培地資源化技術セミナー
2019年11月20日



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

地域バイオマス資源を活用した バイオエコノミーの発展

公益財団法人 自然エネルギー財団
上級研究員
博士（農学）
相川 高信



- 気候危機
- サーキュラー・バイオエコノミー
- 北信地域におけるバイオエネルギー利用
- 持続可能な地域へ

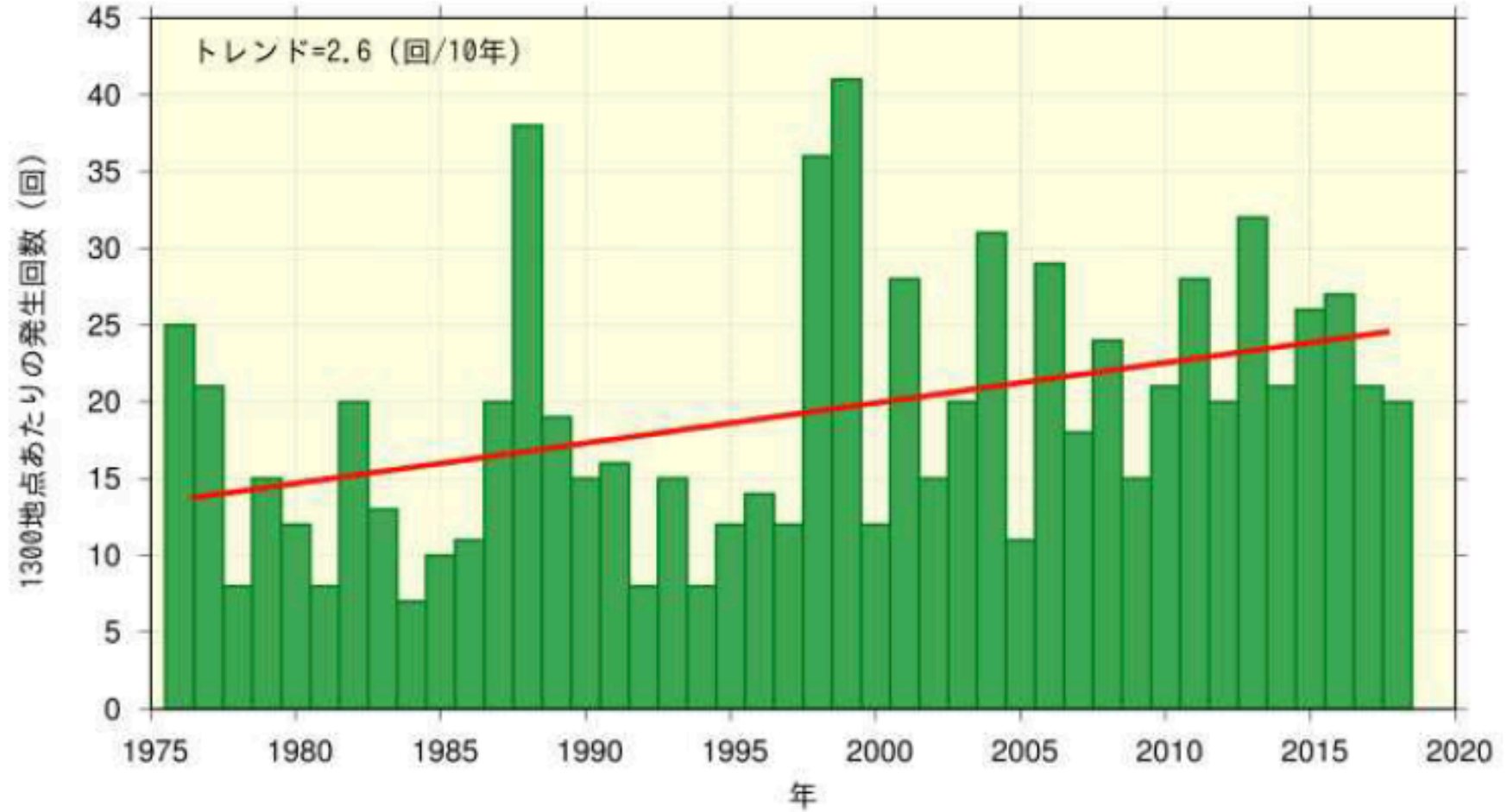


気候危機

大雨の頻度の増加



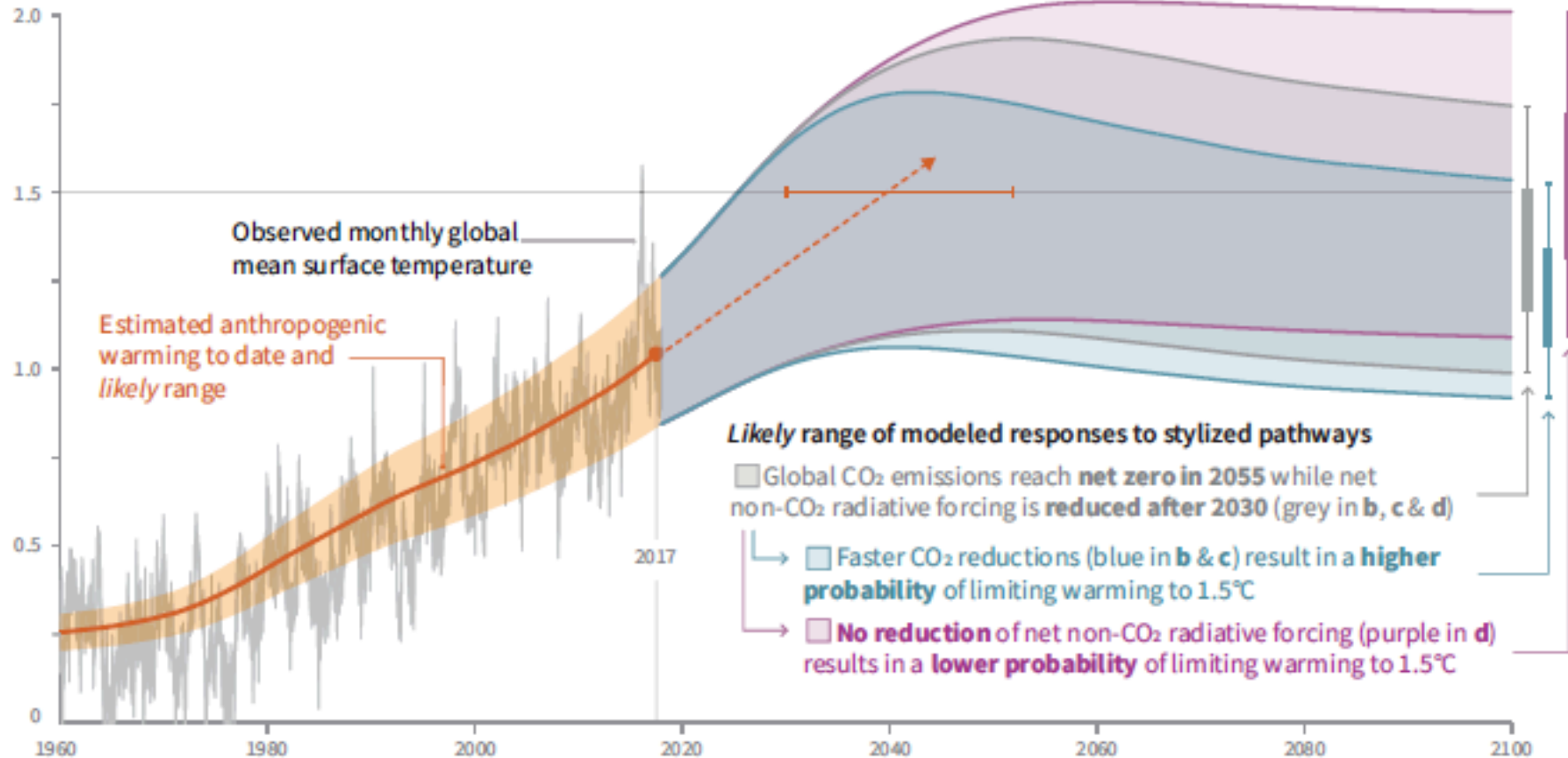
[アメダス] 1時間降水量80mm以上の年間発生回数



出典)気象庁「気候変動監視レポート2018」

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

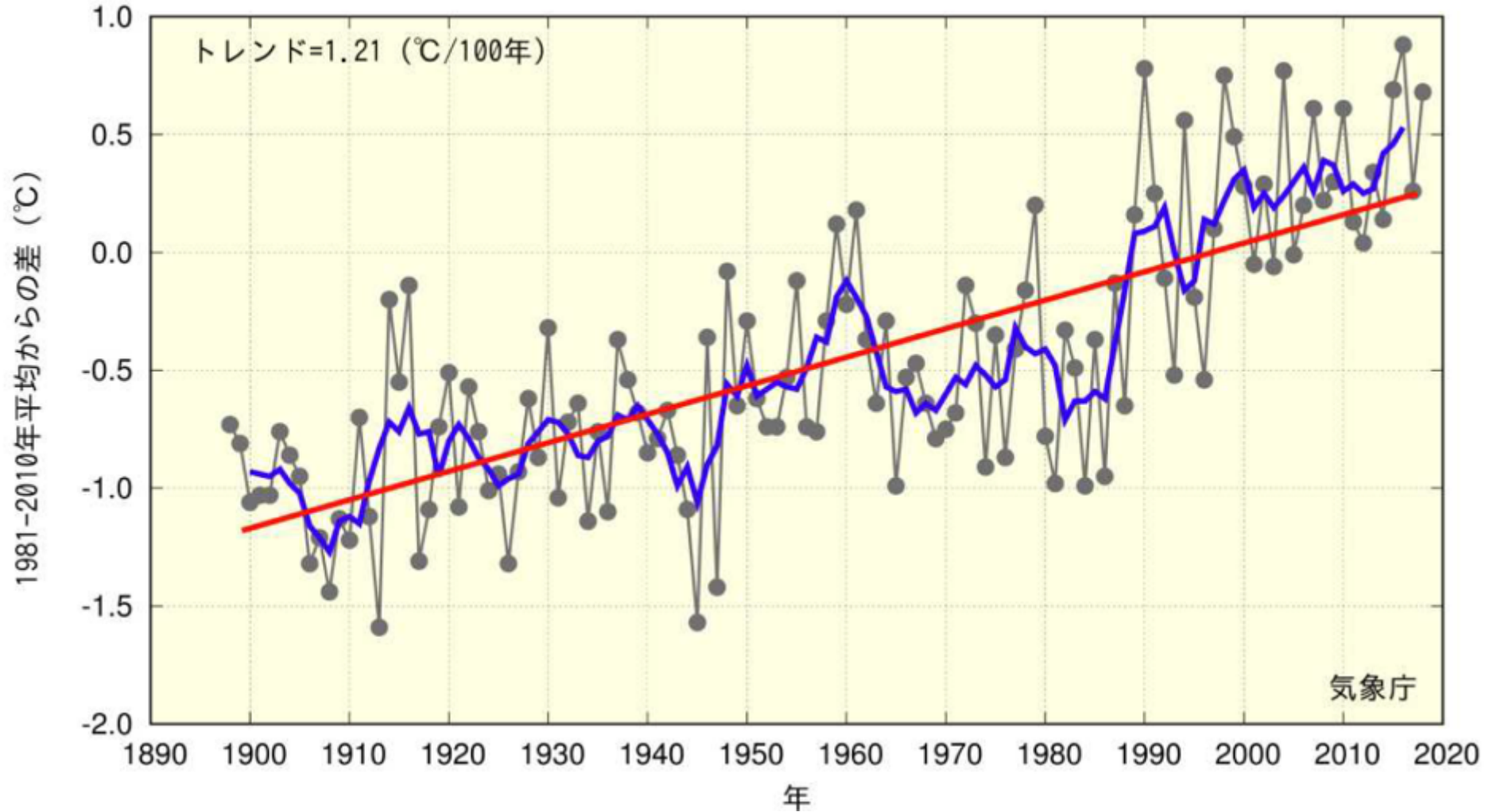
Global warming relative to 1850-1900 (°C)



Source) IPCC(2018) Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report

上昇する気温

日本の年平均気温偏差



出典)気象庁「気候変動監視レポート2018」



**世界共通の長期目標として、+2℃目標(できれば、1.5℃を目標)
今世紀後半までの「脱炭素化」**



2019年3月検討開始
→10月18日提言公表

- 気候変動は顕在化しているとの認識
 - IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、実際の気象現象でも気候変動の影響が顕在化
- 将来の降雨量の変化倍率（暫定値）
 - RCP2.6（2°C上昇相当）を想定した、将来の降雨量の変化倍率は全国平均約1.1倍



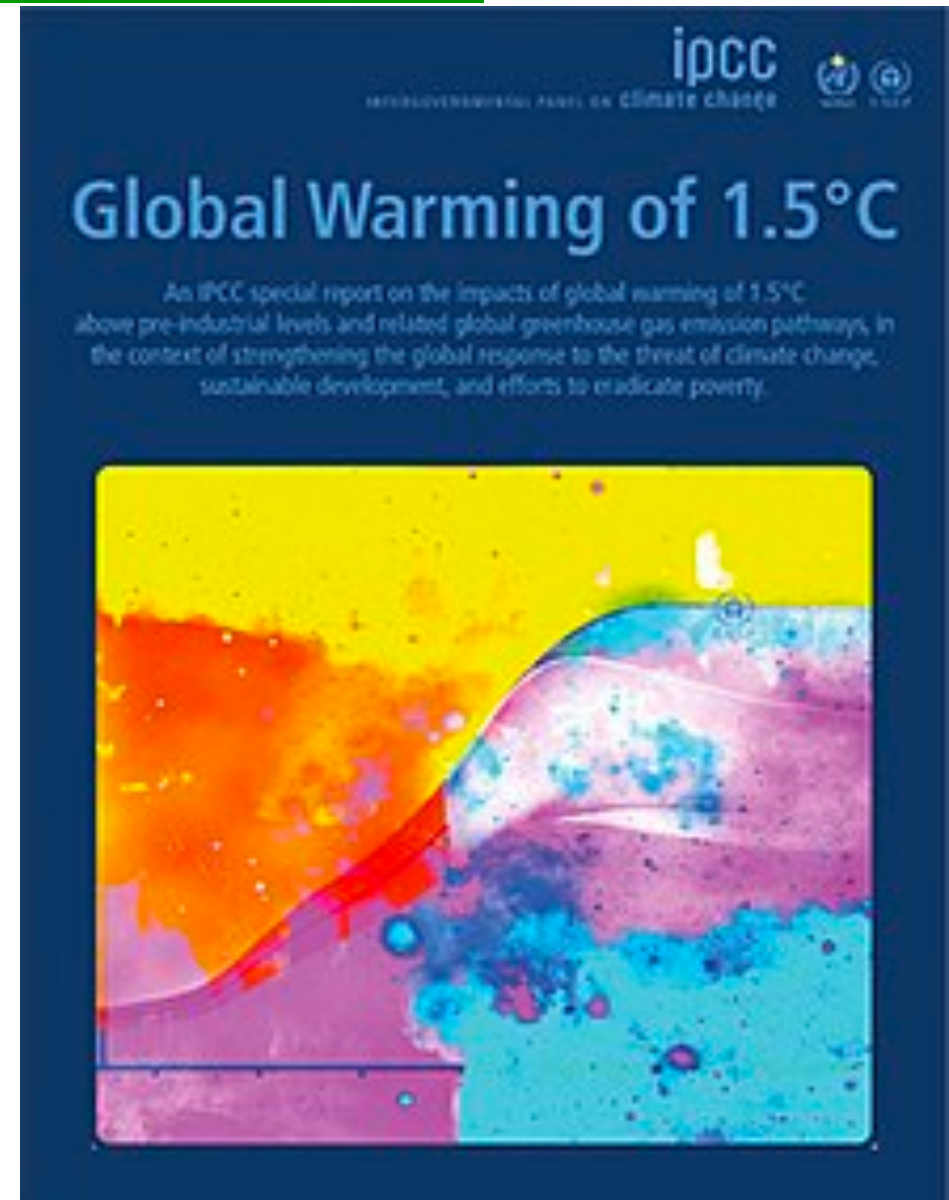
- 治水計画の見直し
 - パリ協定の目標と整合するRCP2.6（2°C上昇に相当）を前提に、治水計画の目標流量に反映し、整備メニューを充実。将来、更なる温度上昇により降雨量が増加する可能性があることも考慮。
 - 気候変動による水災害リスクが顕在化する中でも、目標とする治水安全度を確保するため、河川整備の速度を加速化

出典)国土交通省「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言

IPCC1.5°C特別報告書の衝撃

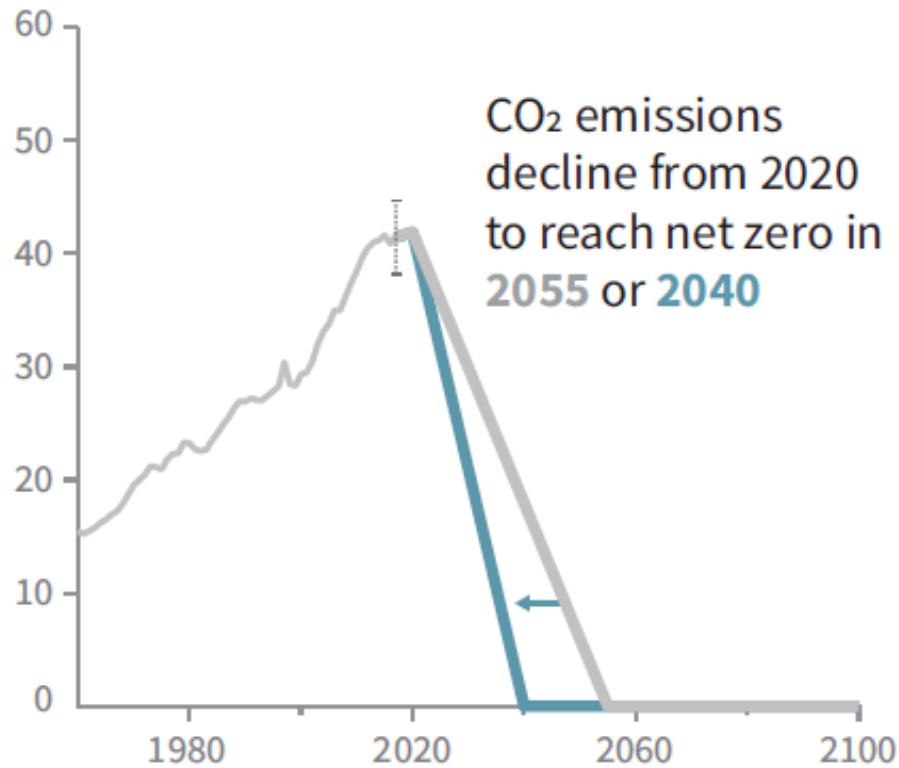
- 少なくとも5年に1回、深刻な熱波を被る世界人口の割合
 - 2°C : 37%
 - 1.5°C : 14%
- 海洋漁業の漁獲量の減少量
 - 2°C : 300万t
 - 1.5°C : 150万t
- 北極に海氷がない夏
 - 2°C : 10年に1回
 - 1.5°C : 100年に1回

**1.5°C目標達成のためには、
2050年までにCO2排出を実質ゼロに
2030年までに45%削減(2010年比)が必要**

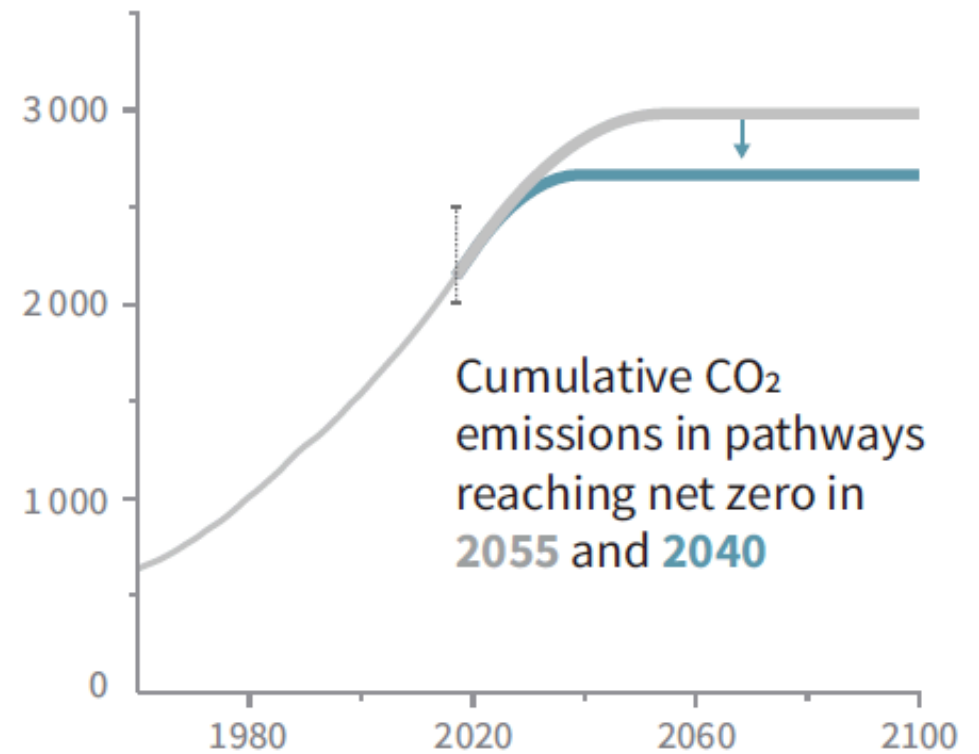


劇的なCO2排出削減が必要

b) Stylized net global CO₂ emission pathways
Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)

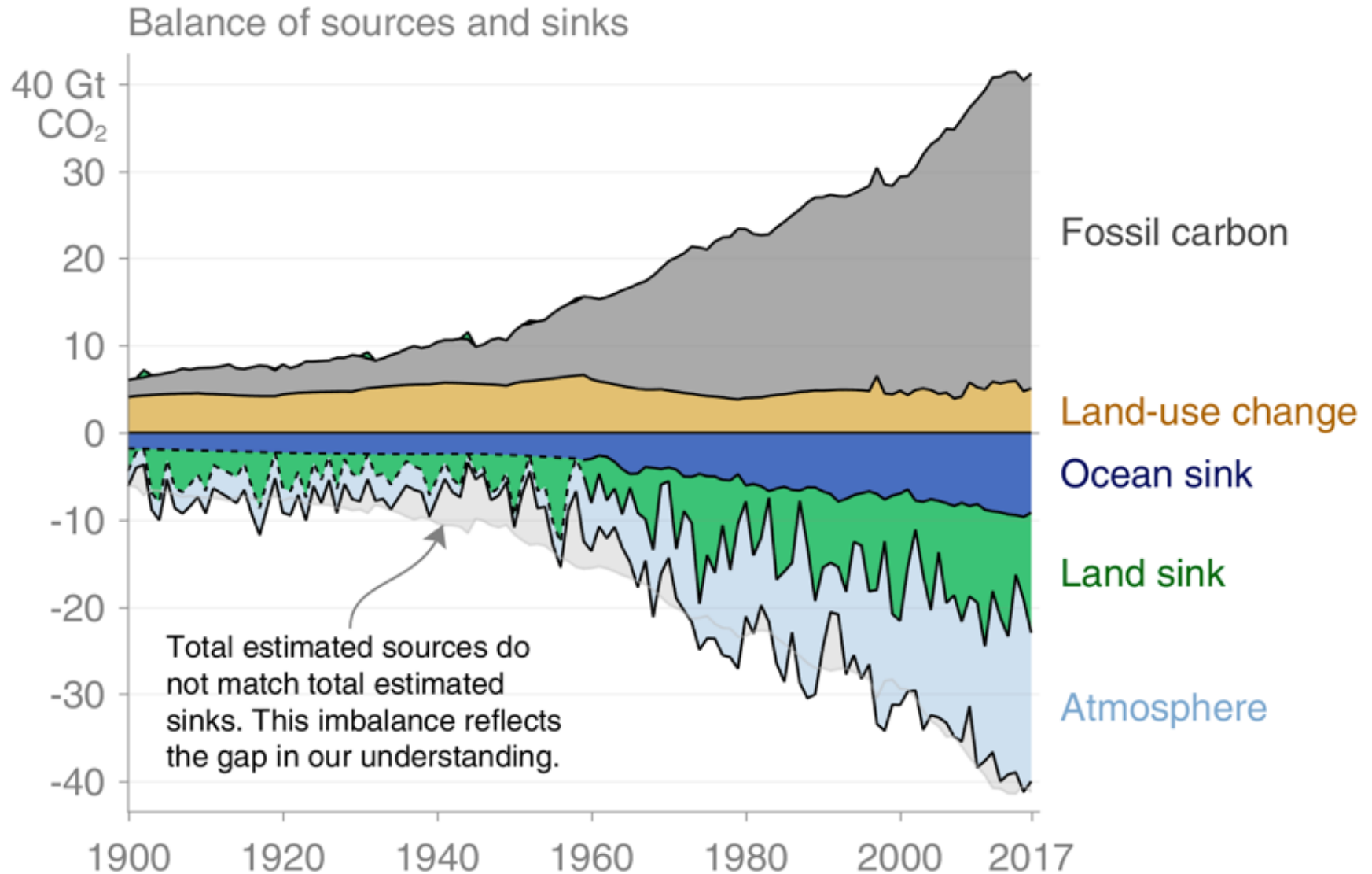


c) Cumulative net CO₂ emissions
Billion tonnes CO₂ (GtCO₂)



Source) IPCC(2018) Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report

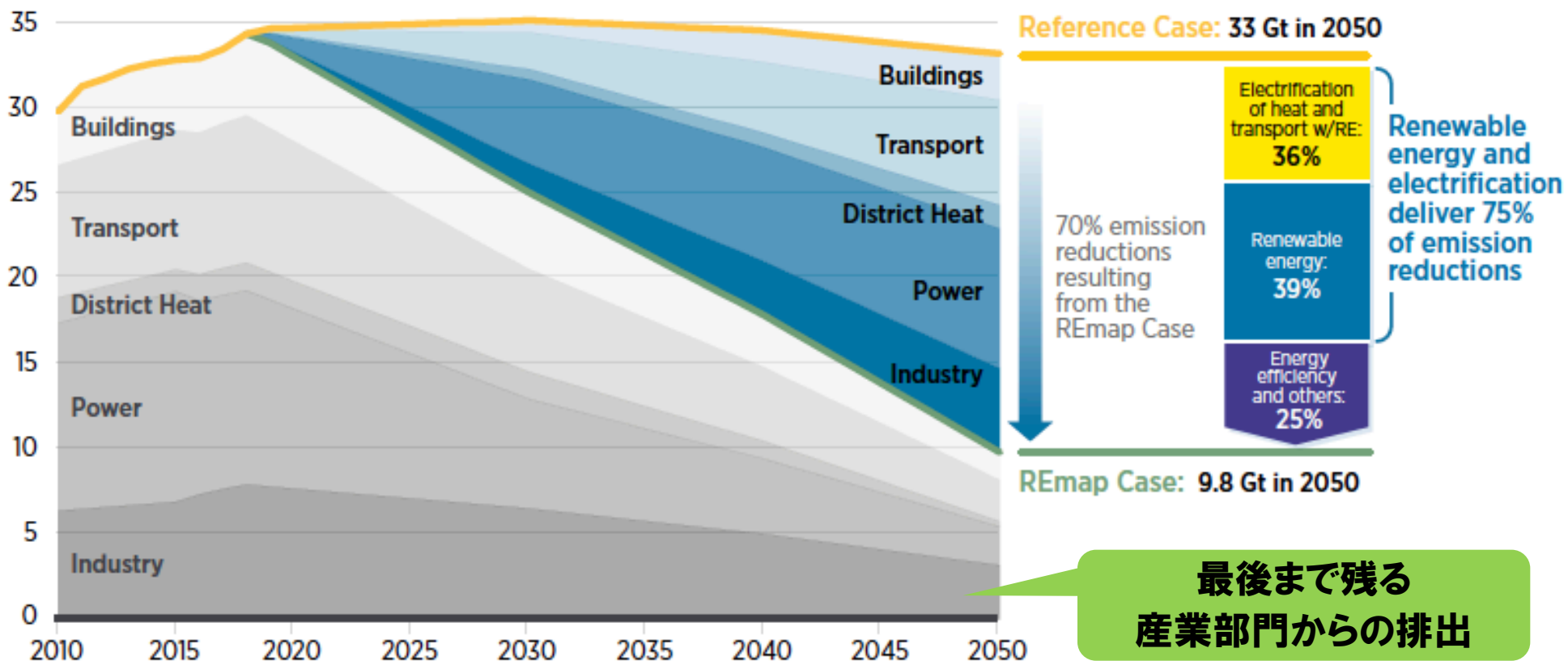
止まらないCO2排出



© Global Carbon Project • Data: CDIAC/GCP/NOAA-ESRL/UNFCCC/BP/USGS

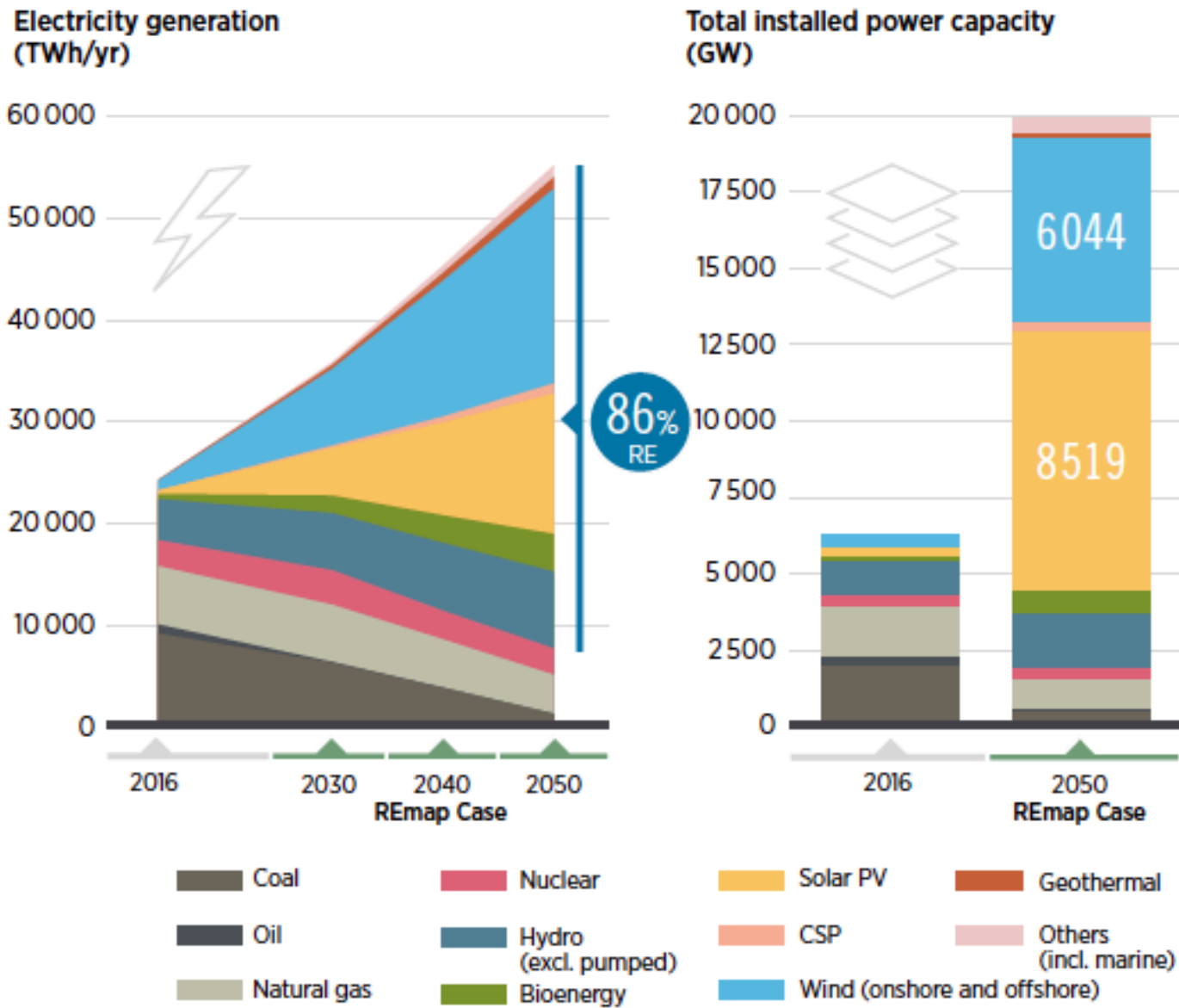
カギを握る自然エネルギー

Annual energy-related CO₂ emissions, 2010-2050 (Gt/yr)



Source) IRENA(2019) Global Energy Transformation: A roadmap to 2050 (2019 Edition)

自然エネルギー電力の増加

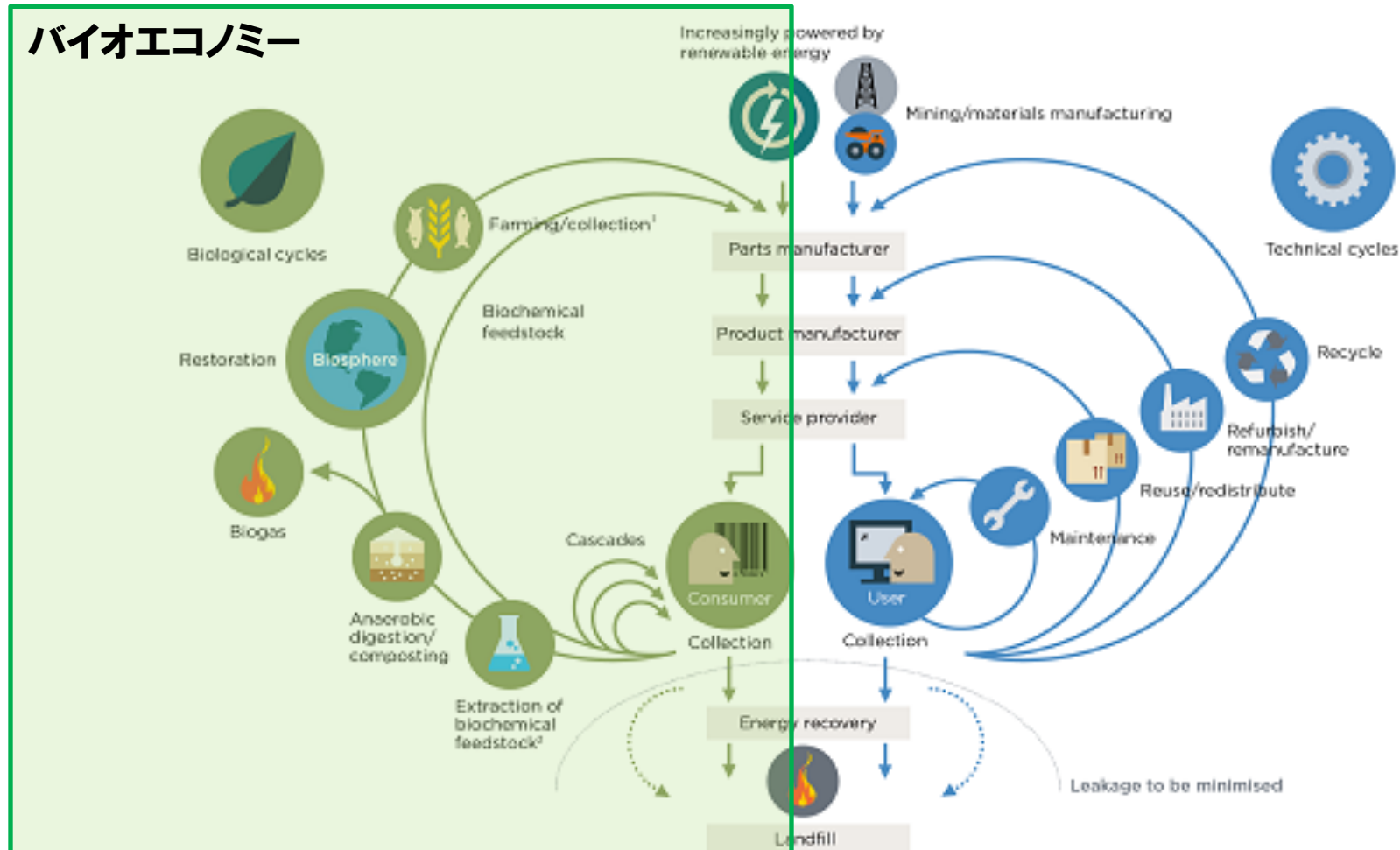


Source) IRENA(2019) Global Energy Transformation: A roadmap to 2050 (2019 Edition)



サーキュラー・ バイオエコノミー

CIRCULAR ECONOMY - an industrial system that is restorative by design



1 Hunting and fishing
2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input
SOURCE: Ellen MacArthur Foundation -
Adapted from the Cradle to Cradle Design Protocol by Braungart & McDonough

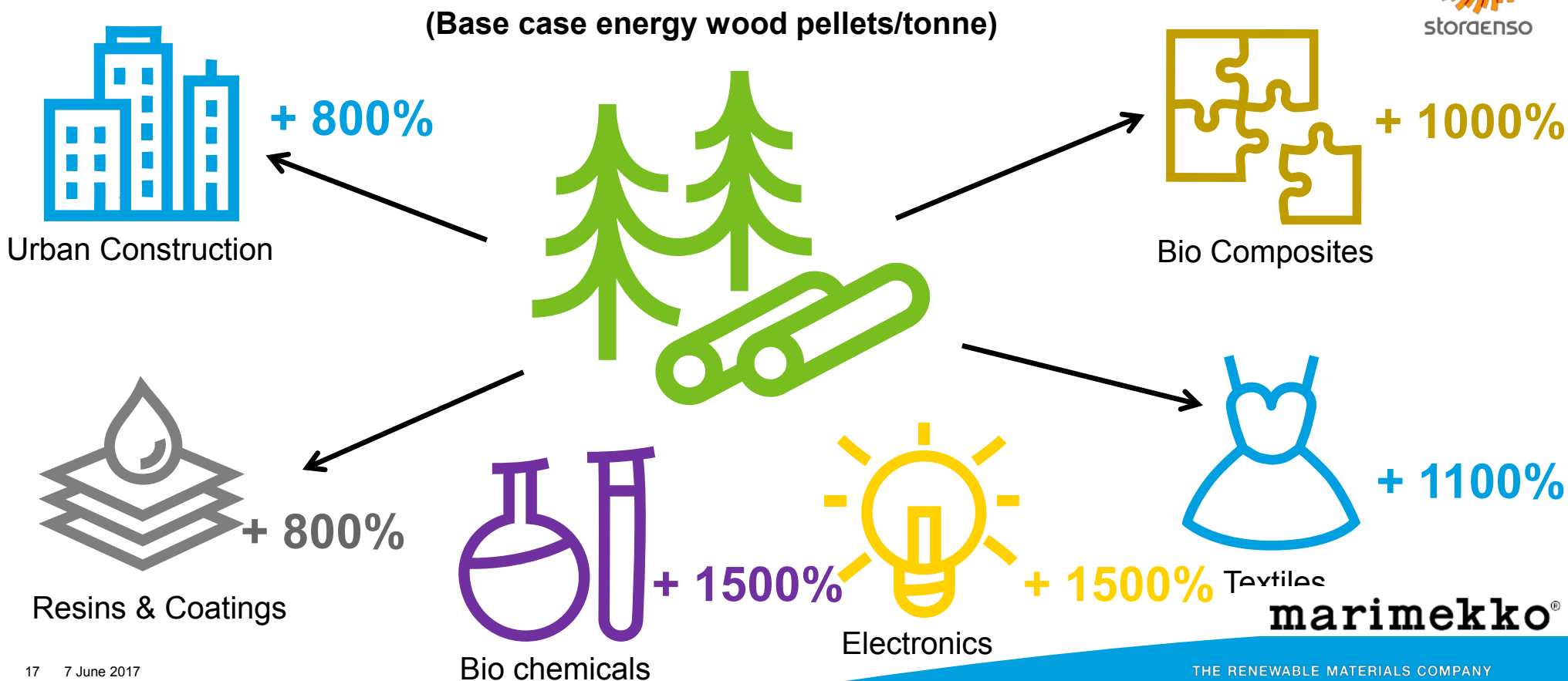


Source) Ellen MacArthur Foundation

バイオエコノミー：脱化石燃料化は全ての分野で



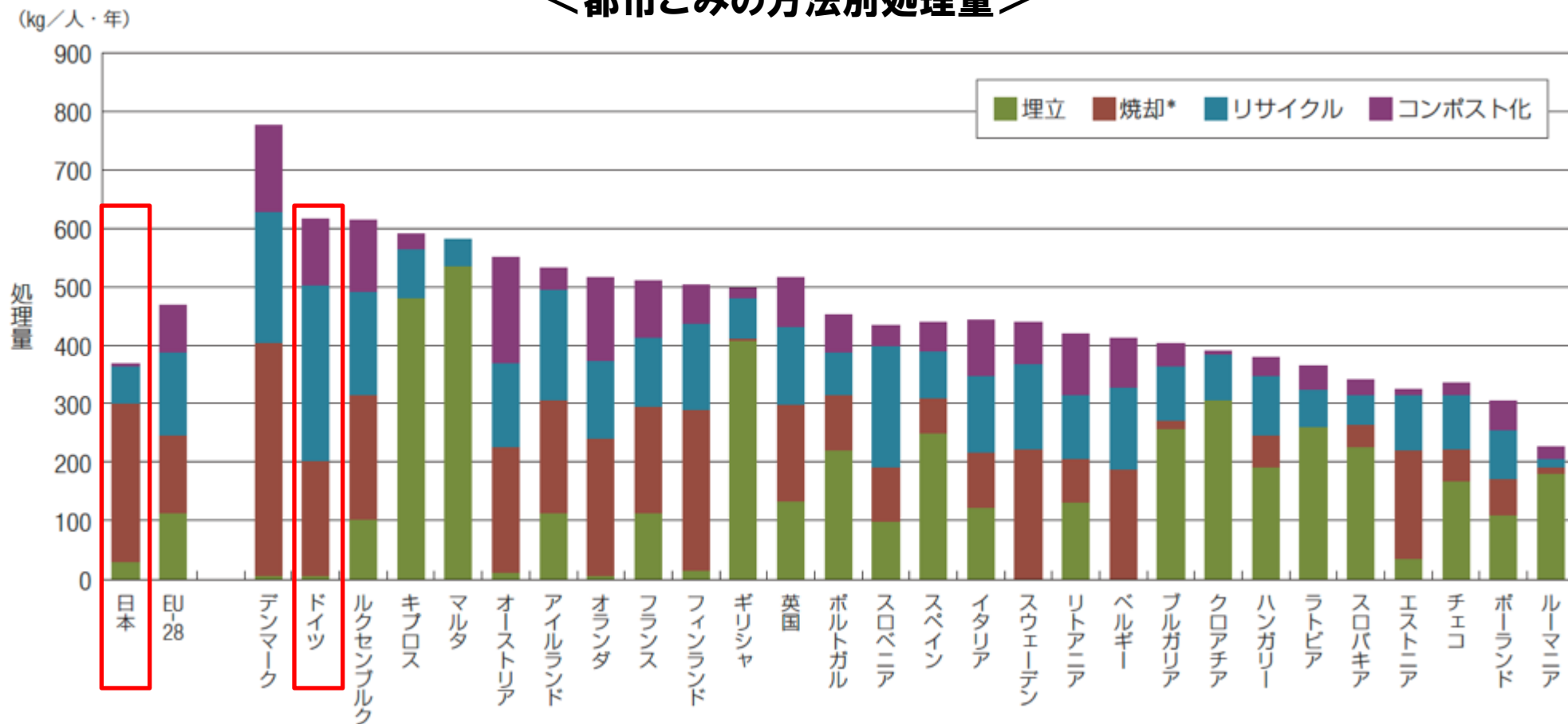
storaenso



17 7 June 2017

Source) Duncan Mayes, *Disruptive Innovation Stora Enso*
FWPA/DANA Insights and Outlooks conference 5th October 2017, Melbourne

<都市ごみの方法別処理量>



出典) リサイクルデータブック2018、Appendex「EUの資源消費、資源効率、廃棄物、リサイクル統計」

バイオ系素材の使用量の増加が、廃棄物処理の方法を変える？

■ 富士クリーン（香川県）

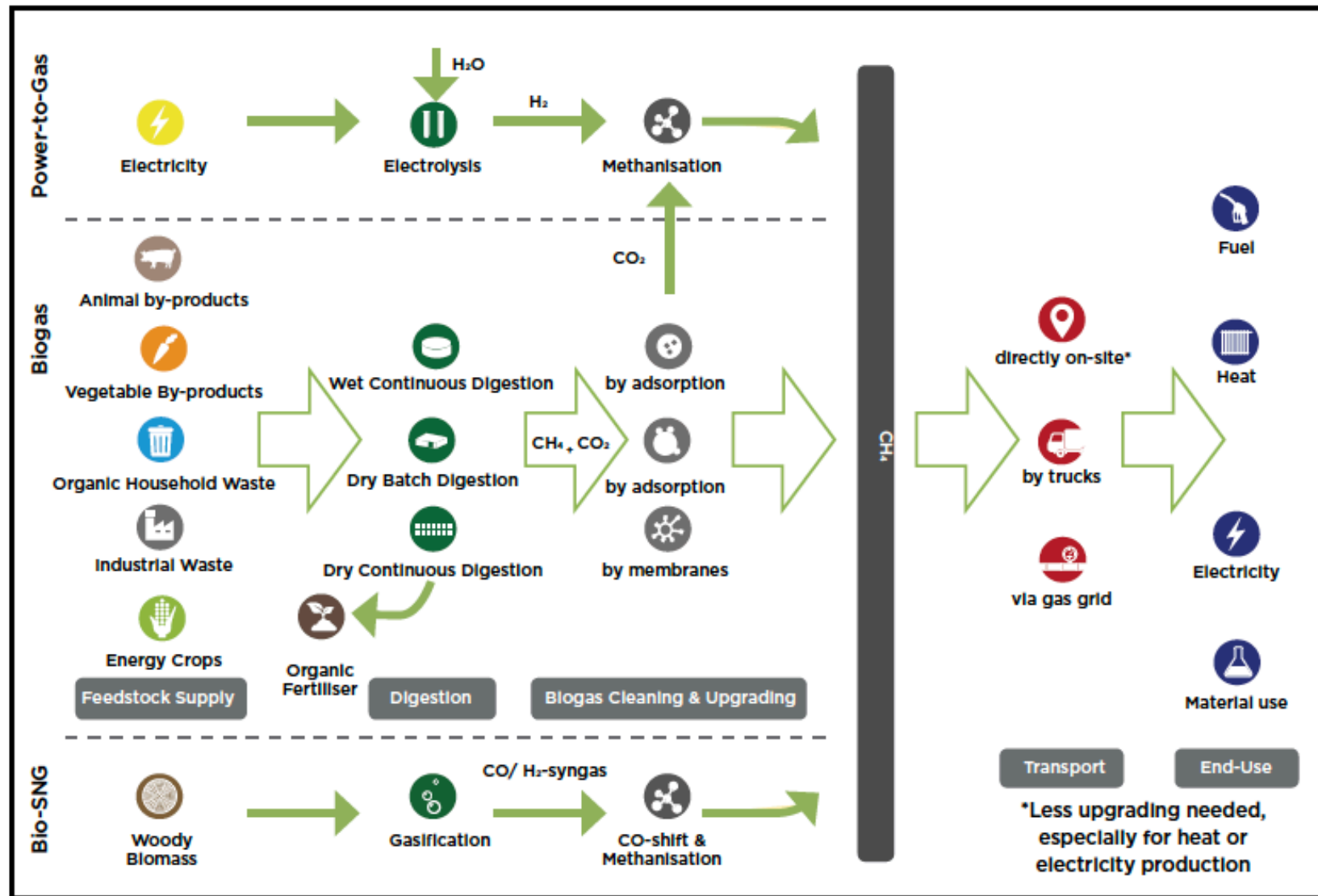
- 中間処理～最終処分までの一貫体制
- 地域の多様なバイオマスを混合し、乾式メタン発酵施設を中心に処理
- バイオガスは、熱・電気の供給に活用（非FIT）



出典) NEDOホームページ

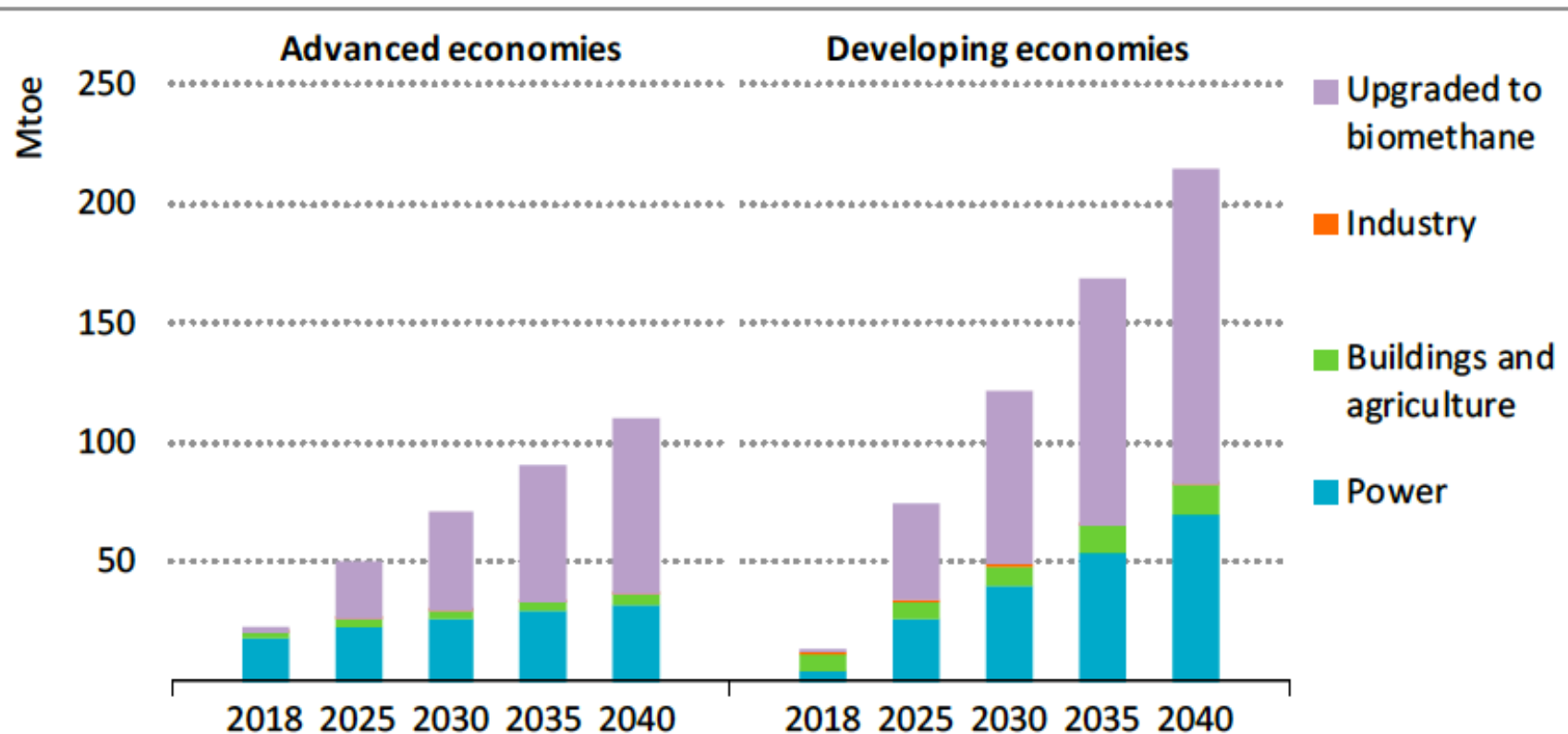


Source) IEA Bioenergy (2018) *The Role of Anaerobic Digestion and Biogas in the Circular Economy*



Source) IRENA (2018) Biogas for Road Vehicles; Technology Brief

Figure 7.15 ▶ Global biogas demand in the Sustainable Development Scenario



In 2040, biogas is still mostly used as fuel for electricity and heat production, but it is also increasingly used for clean cooking and for the production of biomethane

Note: Biomethane here does not include production through thermal gasification.

Source) IEA (2019) World Energy Outlook



北信地域における バイオエネルギー利用

使用済みきのご培地: 14万wet-t/年

メタン収率: mL-CH₄/g-VS
(TS比率: 36%、VS比率90%)

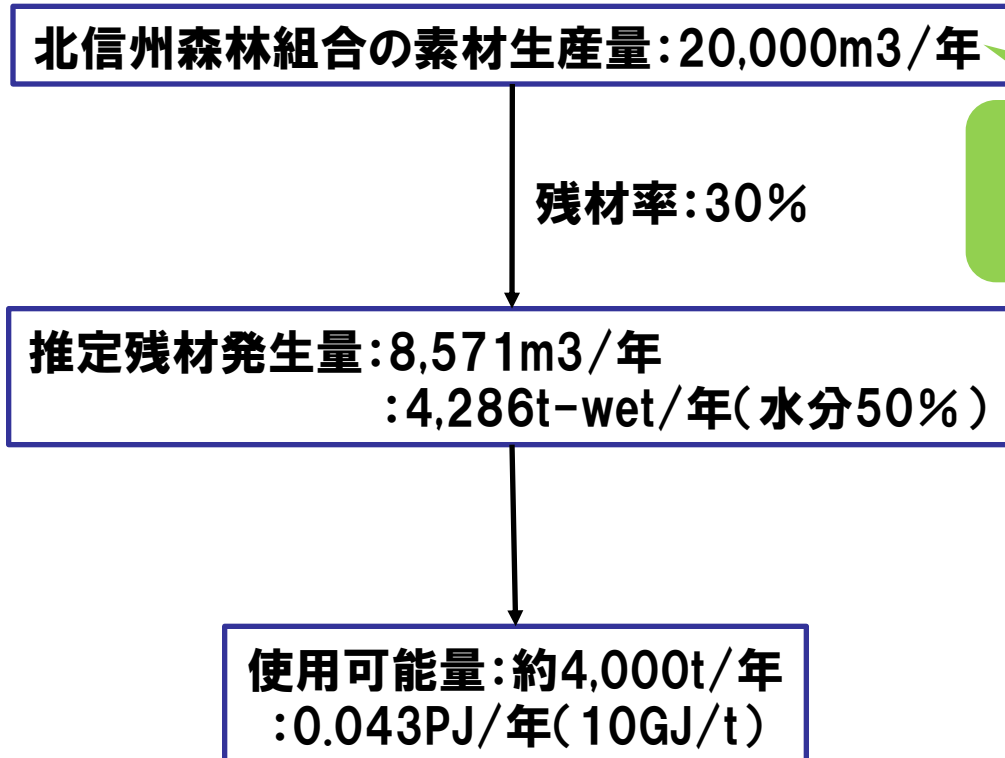
メタンガス発生量: 1,360万kL/年

メタンガス発熱量: 35.8MJ/Nm³
(1Nm³=1kL)

エネルギー量: 490TJ/年

長野県全体(2016年)の最終エネルギー消費量: 186PJ/年の0.3%
北信地域の最終エネルギー消費量の7.1%に相当

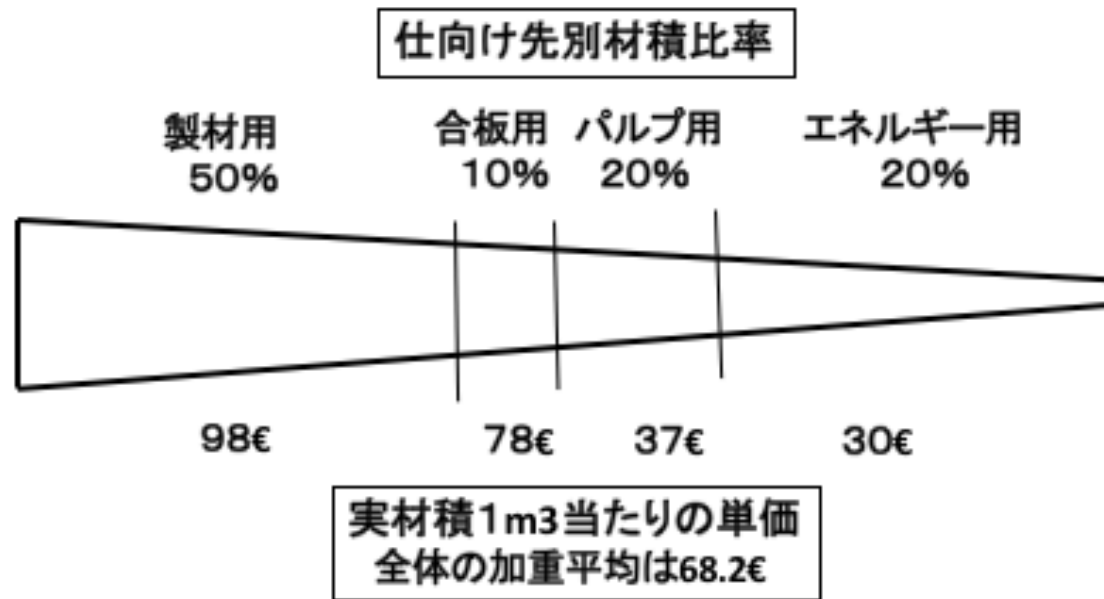
*北信地域のエネルギー消費量は、単純な世帯数での按分



増産前提の
資源量に基づく計画
は危険

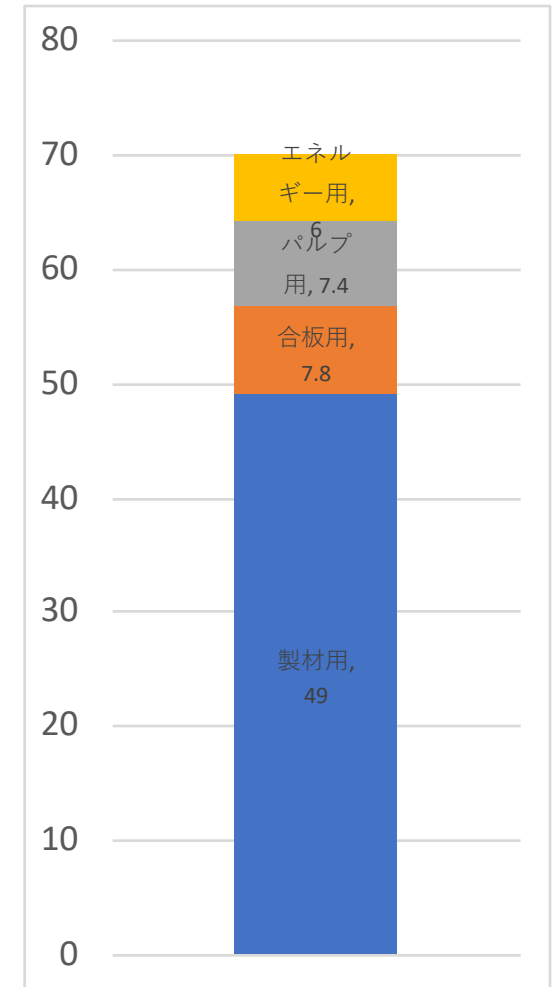
貴重な木質バイオマスをどのように使うか？

図1 針葉樹幹材の部位別材積比率と単価
オーストリア、トウヒ(MD2a+を採材)



出所) Holzpreise Statistik Austria, November 2012

出典)熊崎実(2015)「迫られる『未利用木材』の再定義」



売上1割アップ!

<燃料サプライチェーンの段階的发展モデル>



地域での連続的な導入がカギ

<遠野市新エネルギービジョンにおける導入計画>

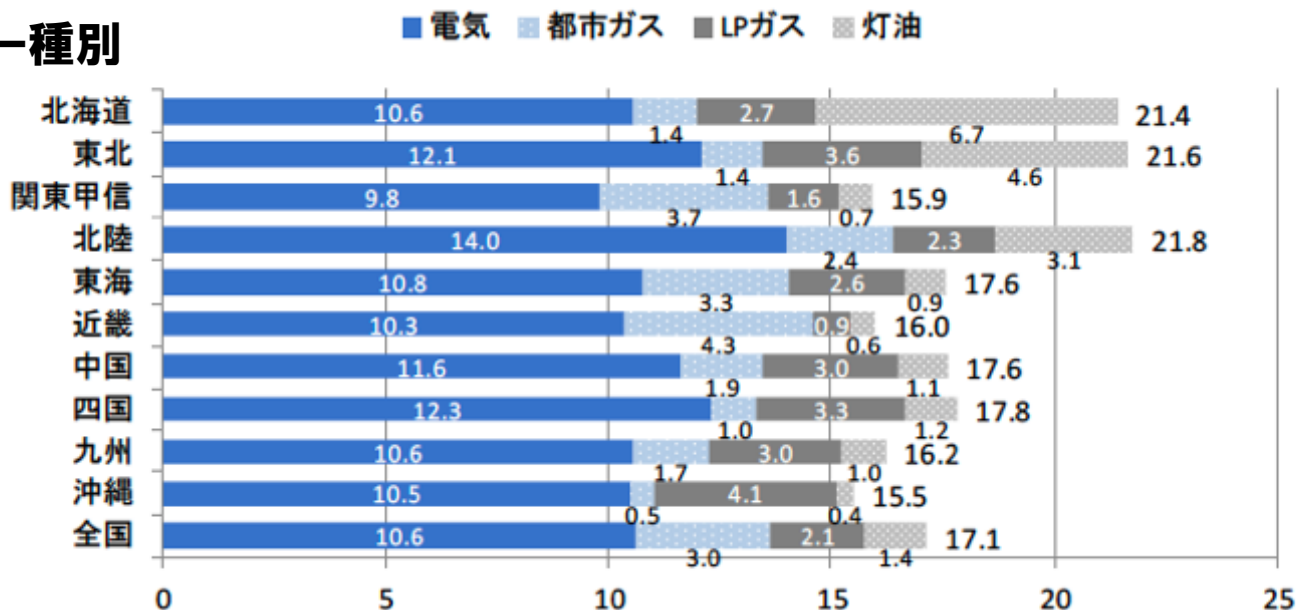
年度	導入箇所	チップ消費量 (m ³ /年)
2015年度以前	市内小中学校、森林総合センター	600
2016年度	水光園1,400m ³ +市内小中学校・木工団地600m ³	2,000
2017年度	市庁舎（冷房需要もあり）	3,000
2019年度	市内庁舎支所に導入予定	4,000
	市庁舎ボイラーからとぴあ庁舎への熱供給ほか	6,000
2020年度～	市中心部の市民センター・プール、ホテル	10,000



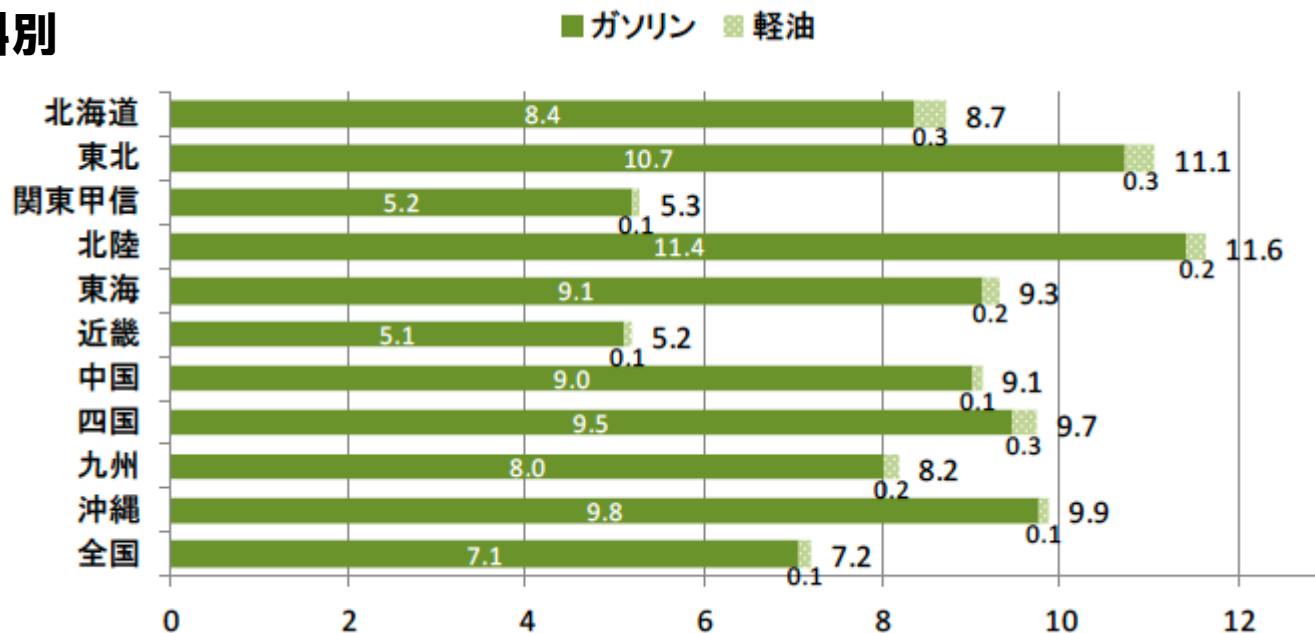
家庭部門における負担

環境省(2019)平成29年度家庭部門のCO2排出実態統計調査より

世帯あたり年間エネルギー種別 支払金額 (万円/世帯・年)



世帯あたり年間自動車燃料別 支払金額 (万円/世帯・年)





持続可能な地域へ

①競争力ある電源への成長が見込まれる電源（競争電源）

- ✓ 発電コストが低減している電源（大規模太陽光、風力等）は、FIT制度からの自立化に向け、競争力のある電源となるよう、電源ごとの案件の形成状況を見ながら、市場への統合を図っていく新たな制度を整備する。
- ✓ 適地偏在性が大きい電源は、発電コストとネットワークコストのトータルでの最小化に資する形で、迅速に系統形成を図っていく。



「市場への統合」の新制度を検討

②地域で活用され得る電源（地域活用電源）

- ✓ 需要地近接性のある電源や地域エネルギー資源を活用できる電源については、レジリエンス強化等にも資するよう、需給一体型モデルの中で活用していく。
- ✓ 自家消費や地域内における資源・エネルギーの循環を前提に、当面は現行制度の基本的な枠組みを維持しつつ、電力市場への統合については電源の特性に応じた検討を進めていく。
- ✓ 地域における共生を図るポテンシャルが見込まれるものとして、エネルギー分野以外の適切な行政分野と連携を深めていく。



「地域活用」の仕組みを検討

24

出典：第1回再エネ主力電源化制度改革小委員会（2019年9月19日）資料より

- 地域で活用されうる電源については、「自家消費等を優先的に評価する仕組みを前提としつつ、当面は現行のFIT制度の基本的枠組みを維持する」と整理されているが、具体的にどのように取組を評価し、支援の対象としていくか。
- 地域活用電源の地域の持続可能な開発に貢献する価値を積極的に評価していくために、エネルギー分野以外の適切な行政分野との役割分担・連携をどのように深化させていくか。

電力レジリエンスWGでの論点

- 災害に強い分散型グリッドの推進



本小委員会での検討

(1) 独立系統化を可能とする制度

- 独立系統化して地域分散電源による電力供給を行うことで、社会的コストの低減が期待され、加えてレジリエンスが高まる地域について、独立系統の電力供給を可能とする制度
- 一般送配電事業者の保有する配電網の一部を譲受け、または貸与を受けた上で、配電網の一部の維持・運用を行う新たな配電事業形態について、地域に密着して分散リソースやIoT等の制御技術の活用を図る新たなプレーヤーをライセンス化を通じて制度的に位置づけ

(2) 分散リソースの取引の仲介者（アグリゲーター）の制度化

- 災害対応の強化や分散リソースの更なる普及拡大の観点から、アグリゲーターを制度的に位置づけ（ライセンス化）
- 様々な家庭用リソースの取引を円滑に行い、地域における取引を促進するため、特定電気取引について計量法の適用除外を可能とする制度

<7/30 脱炭素・レジリエンス小委中間整理>

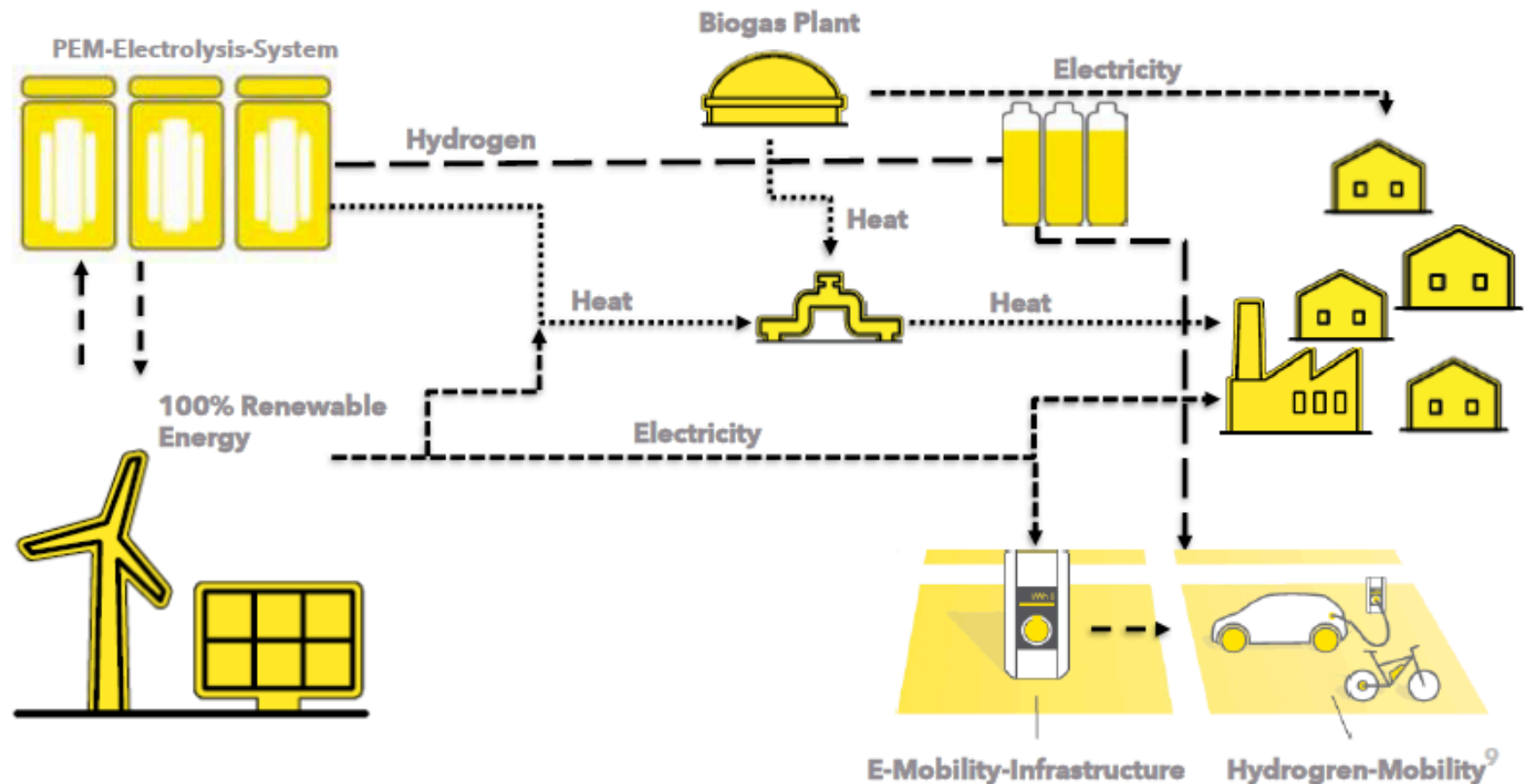
- 需要のばらつきに対応した効率的な系統形成、配電における分散化の流れと新たなビジネスモデルの出現を踏まえた事業環境整備、より合理的な計量を可能とする制度のあり方の詳細を検討すべき

<8/29 電力・ガス基本政策小委員会>

- アグリゲーターが取り組むべきサイバーセキュリティ対策について検討を進める
- 電気計量制度のあり方の詳細設計について、専門的・技術的知見も得つつ検討を進める

Energy System Bosbüll.

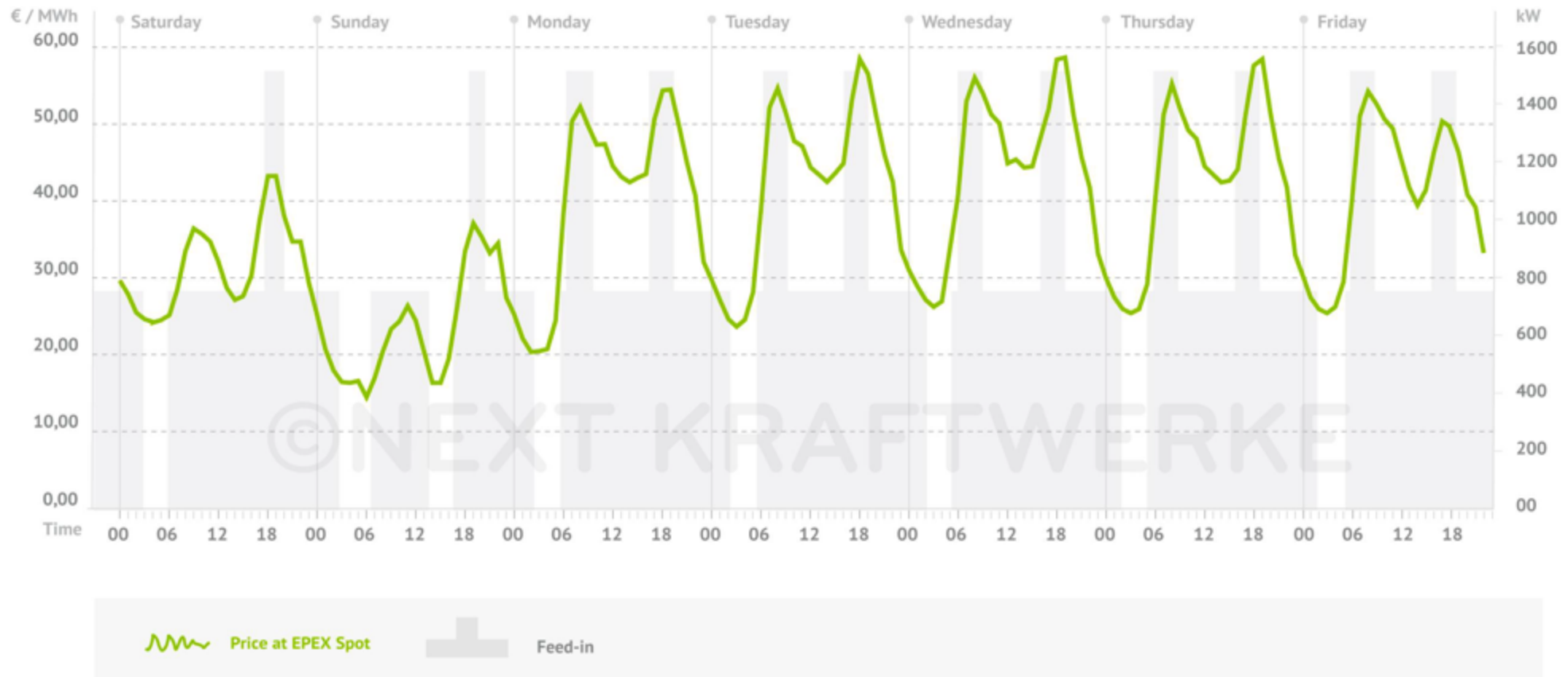
Integrated Energy System.



出典：GJ Joule (2019) 第10回日独環境エネルギーフォーラム資料

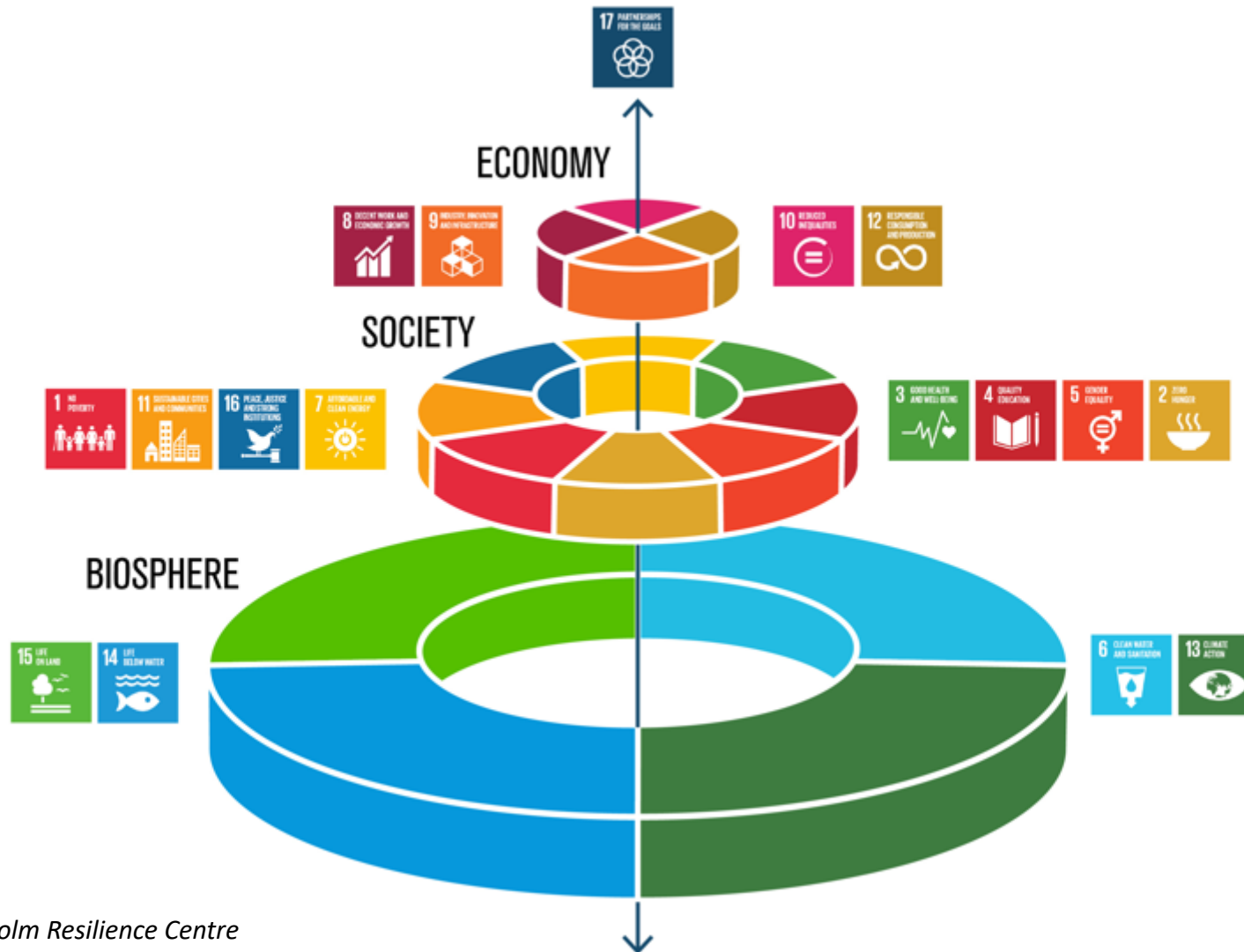
＜VPPを介したバイオガスプラントの柔軟な運転＞

Peak load operation of a biogas unit – example



出典) Next Kraftwerke

自然資本に基づく社会・経済を構築できるか？



Source) Stockholm Resilience Centre

Graphics by Jenker Lokranz/Azote