

水の課題とLEED, WELL におけるアプローチ

2024年1月26日

一般社団法人グリーンビルディングジャパン

合同会社ウイリディスMEPエンジニアリング

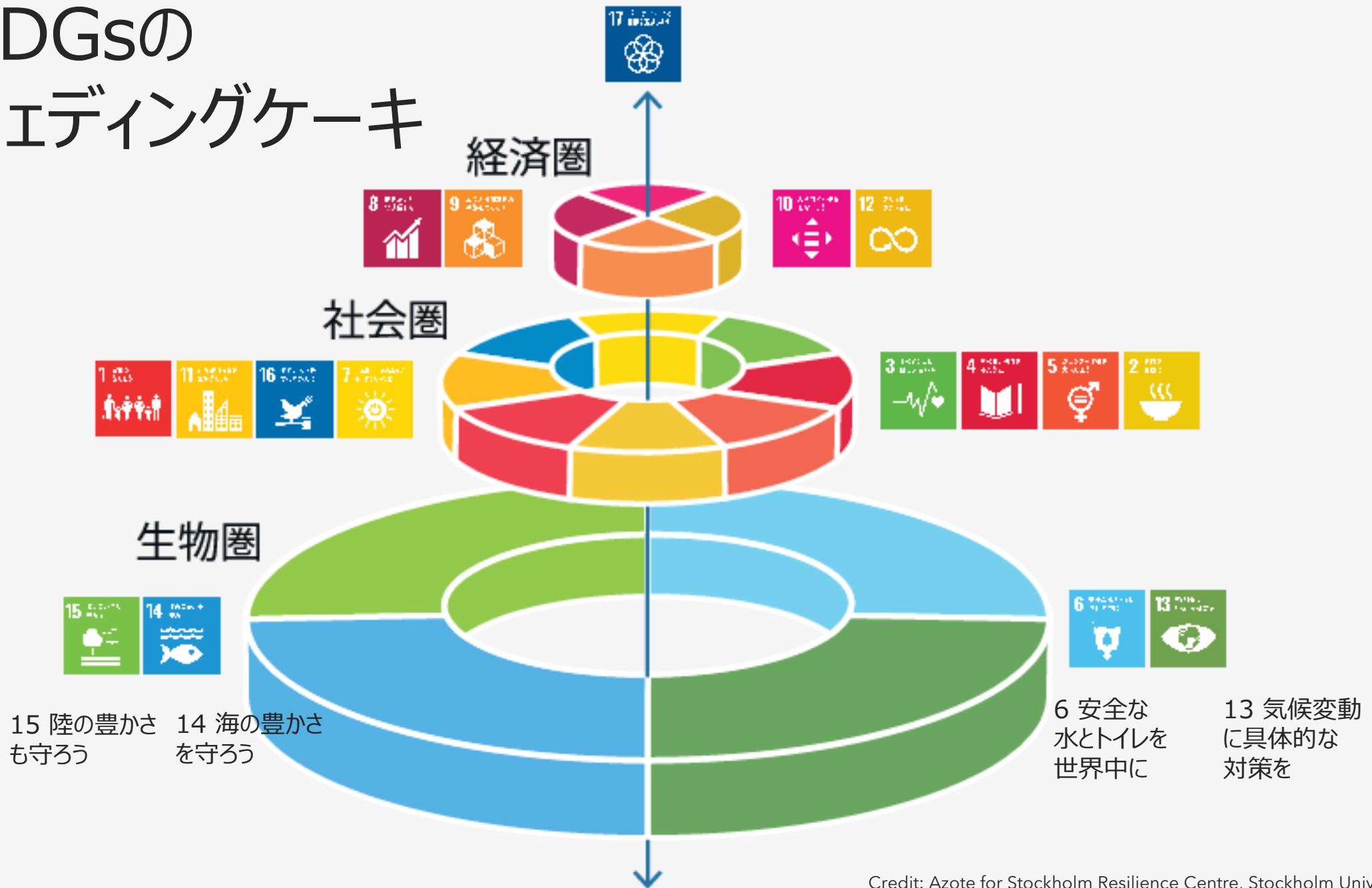
柳瀬真紀



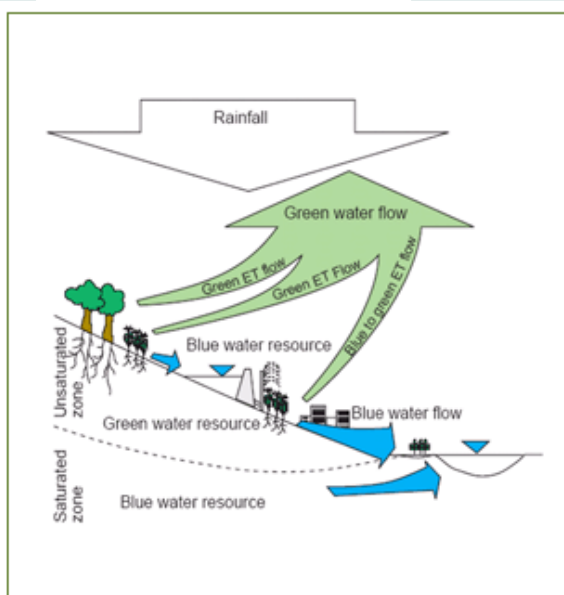
1. なぜもっと水に着目する必要があるか
2. LEEDにおける水
3. WELLにおける水
4. LEED, WELLのアプローチからわかること

1. なぜもっと水に着目する必要があるか

SDGsの ウェディングケーキ



Planetary boundaries — 2023年現在

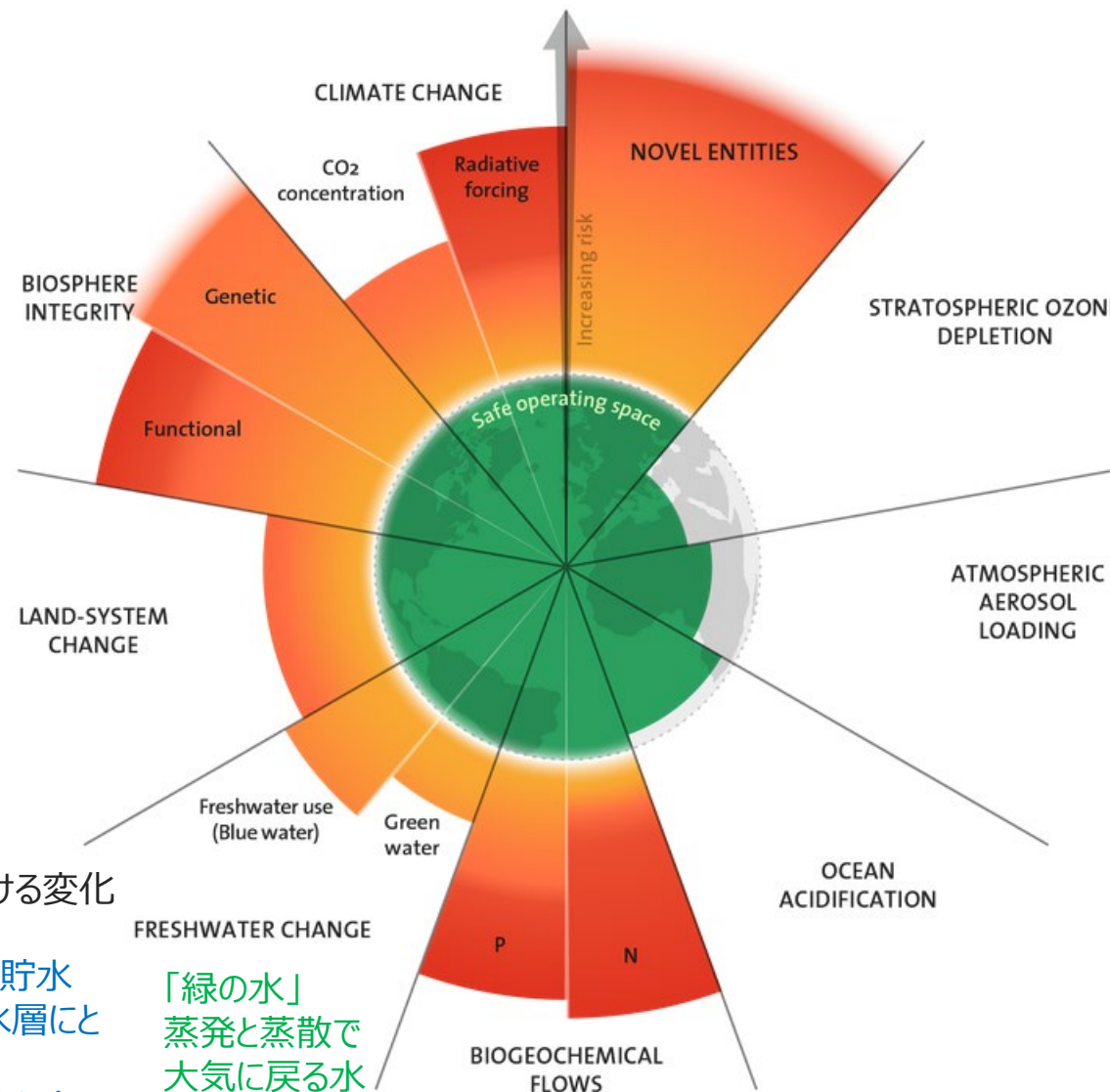


Green and Blue water. Source : Falkenmark and Rockström 2005.

<https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/en/fiche/eau-verte-eau-bleue>

淡水における変化
 「青の水」
 河川、湖沼、貯水池、地下帯水層にとどまる水
 (人間の水資源)

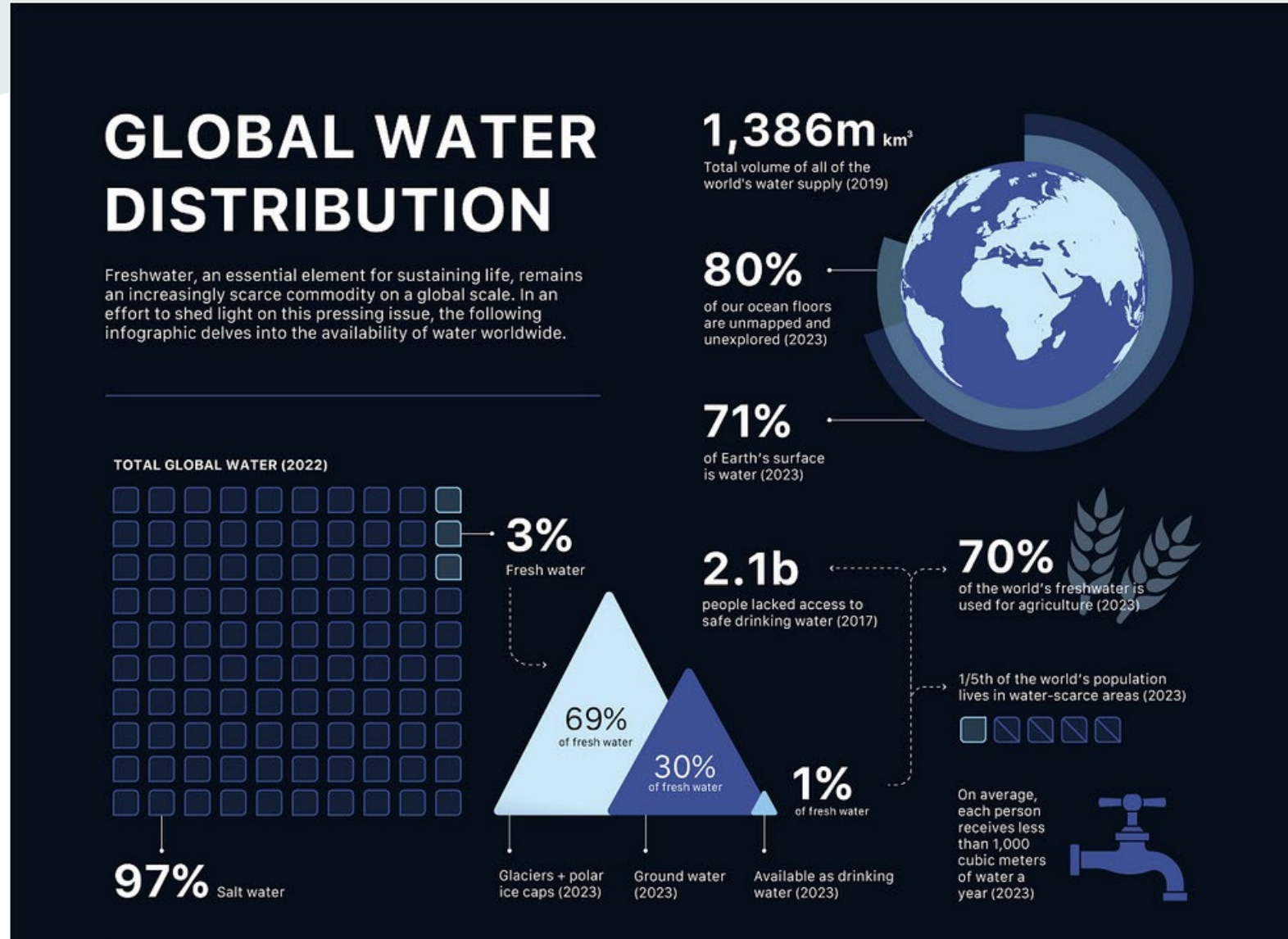
「緑の水」
 蒸発と蒸散で
 大気に戻る水
 (天水農地の水資源)



Credit: "Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023"

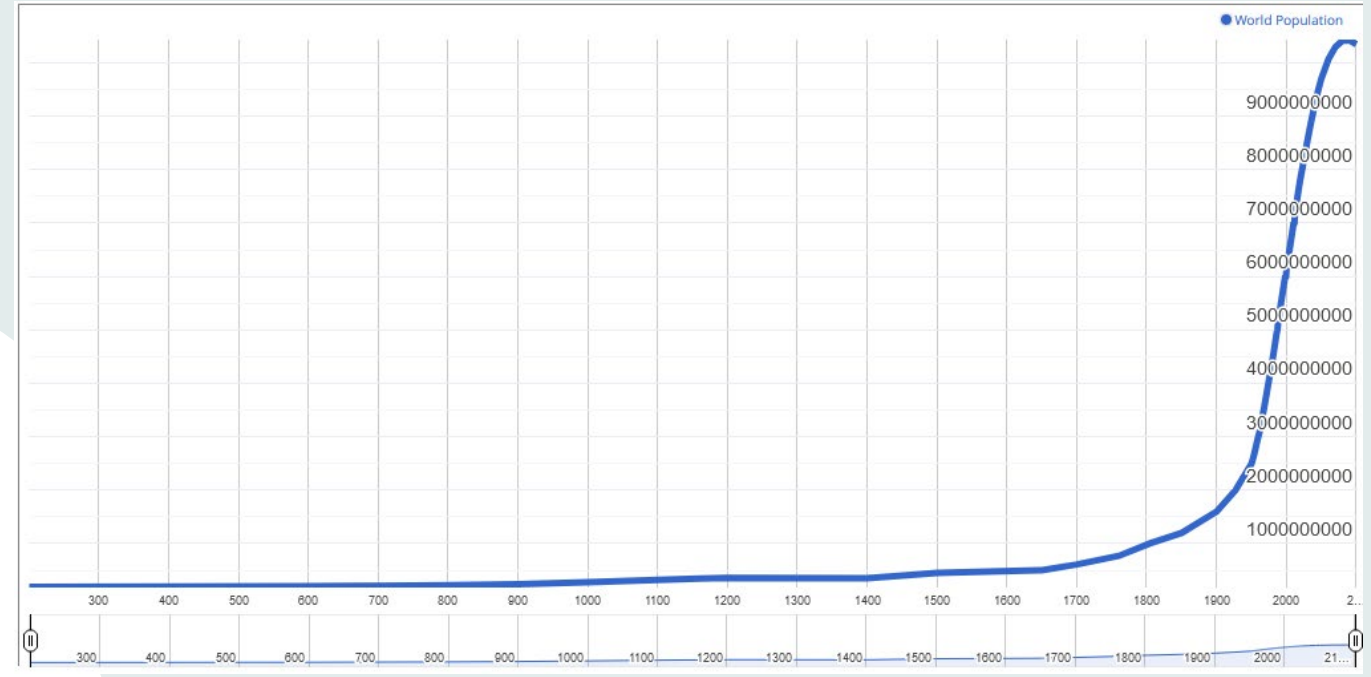
世界の「水」ファクト

- 地球上の水の3%が淡水
- 降雨、河川、湖沼などから容易に利用可能なのは淡水のわずか1%
- 年間の水使用量の70%は農業用（灌漑・牧畜・養殖用）

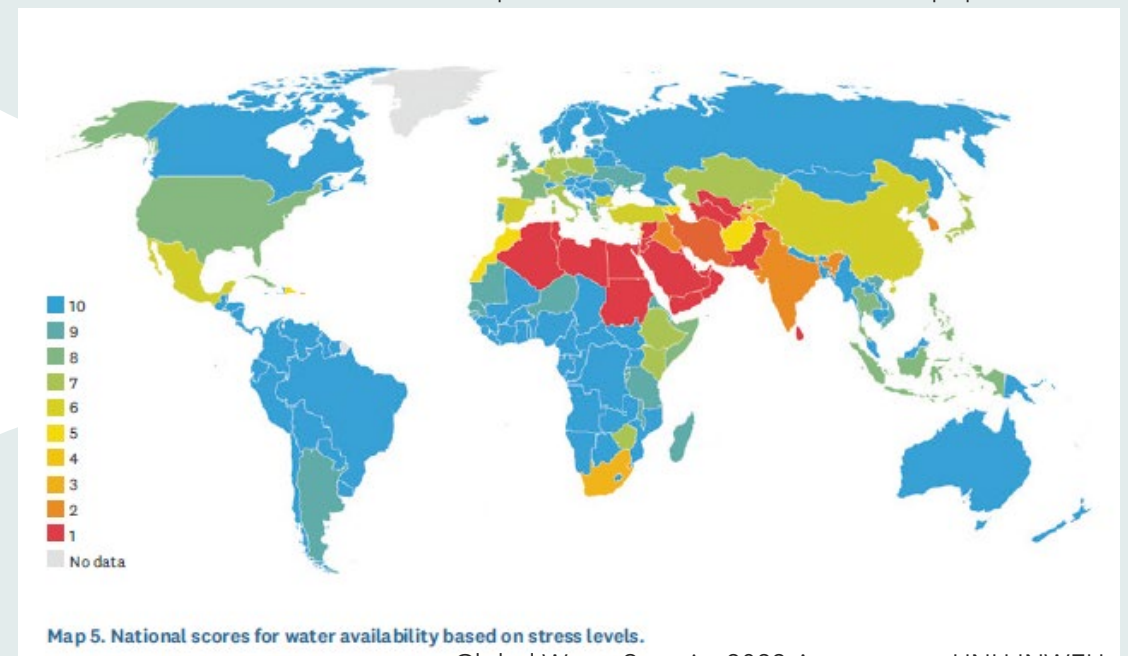


世界の「水」ファクト

- 人口増大・生活水準向上により水需要増大
(この100年間で世界の人口は3倍以上、水使用量は7倍以上)
- 水質劣化による水源不足
- 気候変動による災害の頻度と水準の増大
→ 地域的水ストレスがさらに増大
→ 水紛争 (と食料危機) がさらに問題を激化

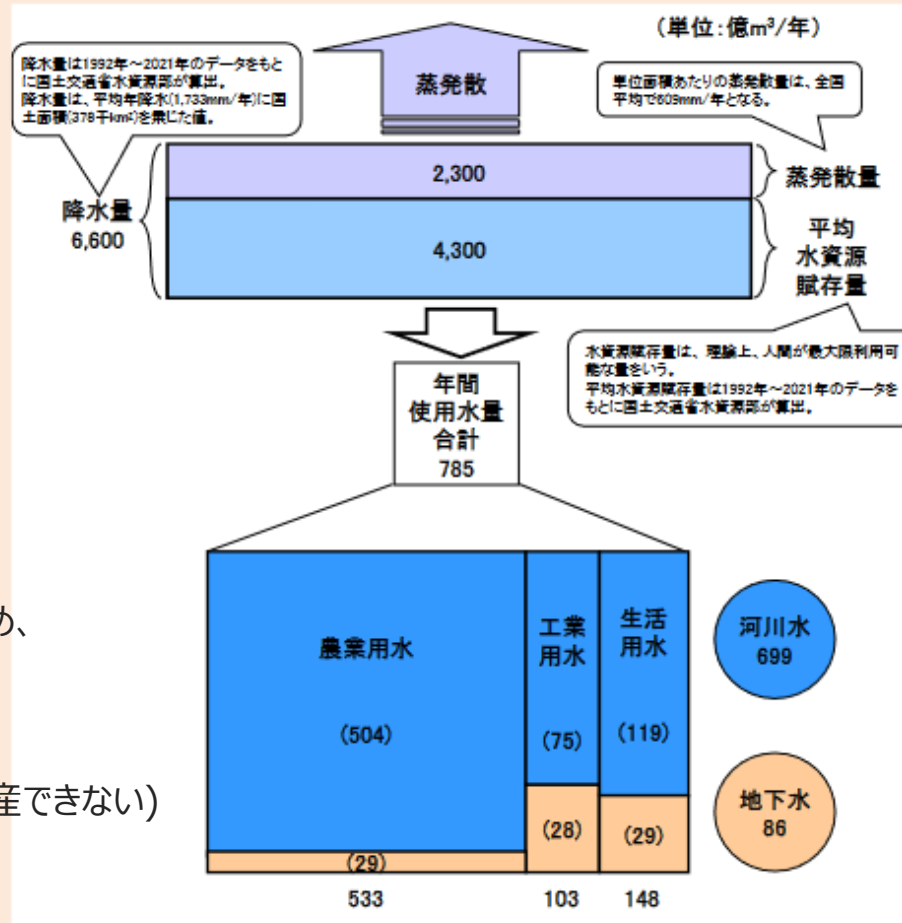


<https://www.worldometers.info/world-population/>



Map 5. National scores for water availability based on stress levels. Global Water Security 2023 Assessment, UNU INWEH

日本の「水」ファクト（水資源量と使用量）



降水量は1992年～2021年のデータをもとに国土交通省水資源部が算出。降水量は、平均年降水量(1,733mm/年)に国土面積(378千km²)を乗じた値。

単位面積あたりの蒸発散量は、全国平均で603mm/年となる。

水資源賦存量は、理論上、人間が最大利用可能な量をいう。平均水資源賦存量は1992年～2021年のデータをもとに国土交通省水資源部が算出。

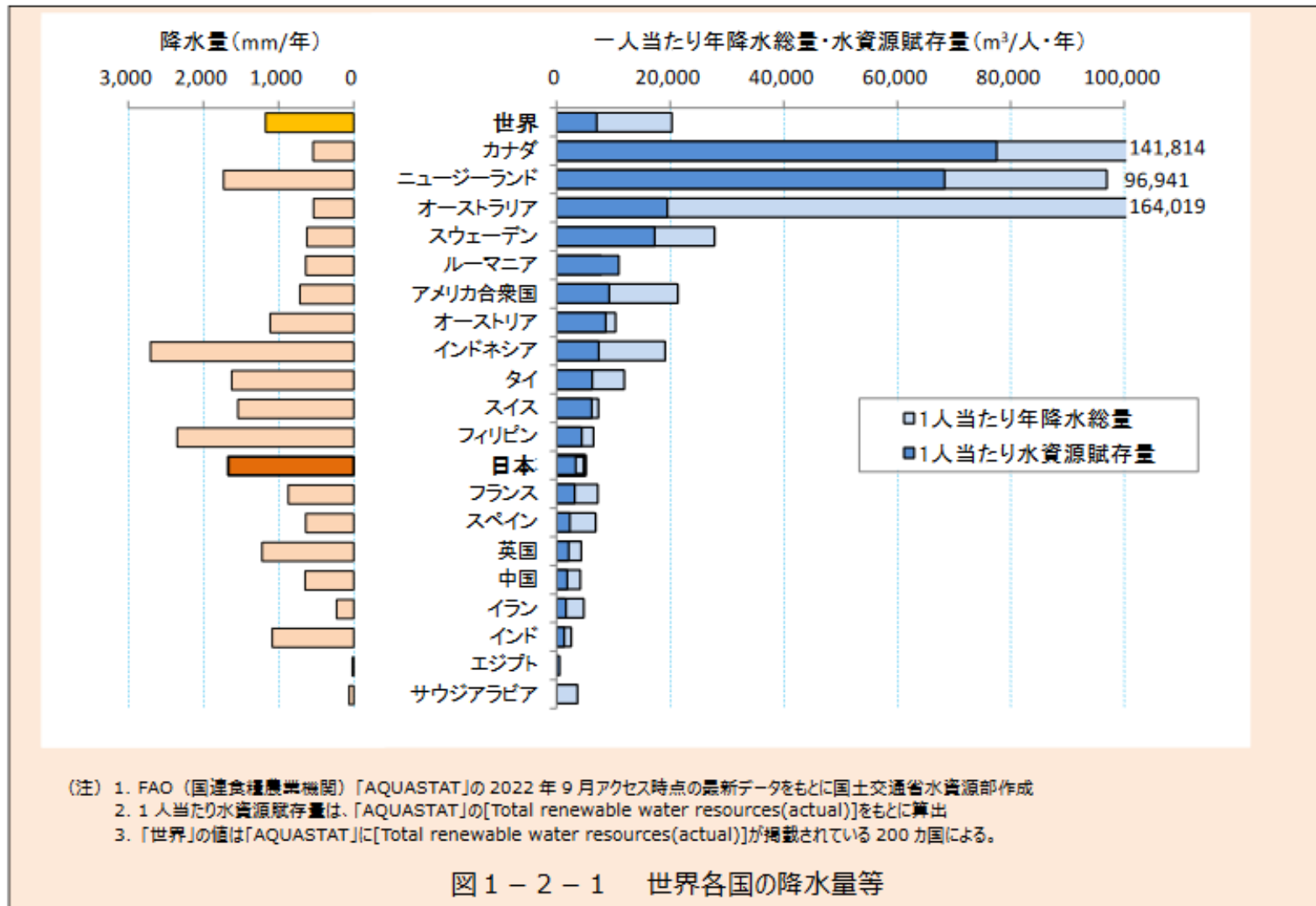
水資源量が使用量を上回っているため、十分足りているように見えるが、食料自給率が低位の日本は、実質的に水の自給率も低位（農産物と畜産物は、水がないと生産できない）

10年に1度程度の割合で発生する少雨時の水資源賦存量は約3300億m³/年（平均水資源賦存量の約78%）

- (注) 1. 国土交通省水資源部作成
 2. 生活用水、工業用水で使用された水は 2019 年の値で、国土交通省水資源部調べ
 3. 農業用水における河川水は 2019 年の値で、国土交通省水資源部調べ。地下水は農林水産省「第 5 回農業用地下水利用実態調査」(2008 年度調査) による。
 4. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

図 1 - 3 - 1 日本の水資源賦存量と使用量

日本の「水」ファクト（一人当たりの水資源量）



※ 日本の年降水量は平成24年から令和3年(2012年から2021年)までの全国51地点における気象庁観測値をもとに、国土交通省水資源部で算出(地点名は参考1-2-1を参照)
 世界(陸域)の年降水量は、FAO(国連食糧農業機関)「AQUASTAT」公表データ(参考1-3-2)を用いている。

日本の「水」ファクト（地域別一人当たりの水資源量）

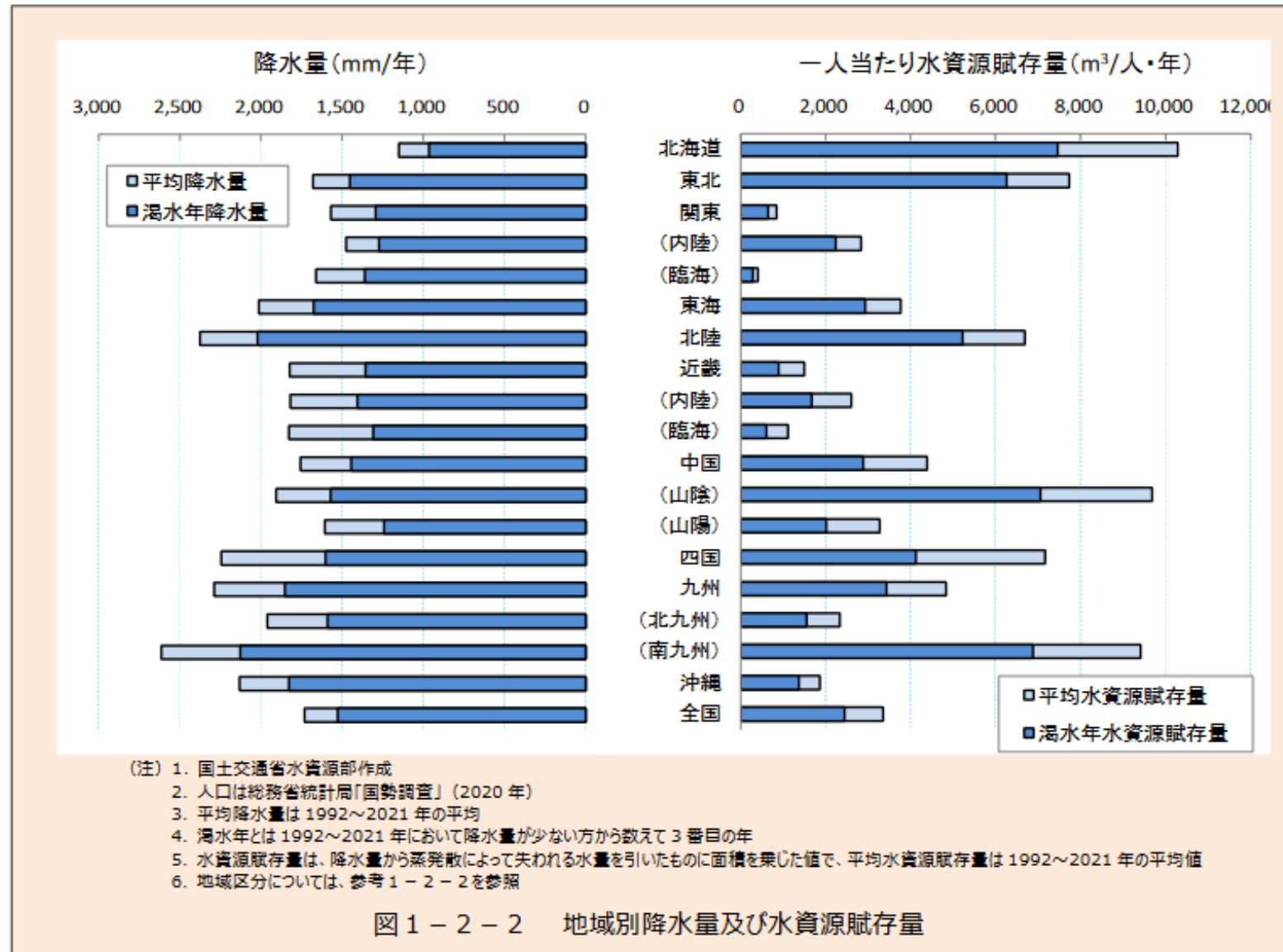


図 1 - 2 - 2 地域別降水量及び水資源賦存量

都市の「スポンジシティ化」の必要性



PHOTOGRAPH: FATIH AKTAS/ANADOLU AGENCY/ GETTY IMAGES

<https://wired.jp/article/new-york-needs-to-get-spongier-or-get-used-to-more-floods/>

気候変動対策の情報開示は当たり前、次は自然

TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）

企業に気候変動に関する財務情報開示を求める仕組み
（世界で4872の企業・機関、日本は1470の企業・機関が賛同）

TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）

企業に自然資本や生物多様性に関する財務情報開示を求める仕組み

例：自然資本、生物多様性の保全、森と海の再生、食と農業
土地利用など

ネイチャーポジティブ

30by30（2030年までに陸と海の30%以上を保全）

様々な水の課題解決のために

- 気候変動等の不確実性を考慮した上で**効率的な水利用**
- **水源水質の劣化を抑え、水資源量を維持**
- 流域や地域単位で**水循環、水資源量を動植物を含む利用主体に適切に配分**

2. LEEDにおける水



LEEDの概要

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

- 米国非営利団体 U.S. Green Building Council(USGBC)が開発
1998年より開始
Green Business Certification Inc. (GBCI)により認証

• LEED 認証システムの種類



- 2023年9月 LEEDv5の概要発表、2024年パブコメ・投票実施予定、
2025年からv5運用開始予定 (現行v4、次期v4.1(β版))

LEED BD+C (設計/建設) の概要

- 評価項目のカテゴリーは9つ
(革新性、地域別重付けはボーナスポイント)



- 必須項目(Prerequisite)と加点項目(Credit)

必須項目をすべて満たす +
加点項目の点数を加算



認証レベル決定
(40点/110点以上)

* 40点未満は認証されない

LEEDの評価項目（LEED v4 BD+C NCの場合）

| | 必須項目 | 加点項目 | 配点 |
|----------|----------------------------------|--------------------------------------|----|
| 統合的プロセス | | 統合的プロセス | 1 |
| 立地と交通 | | 敷地選定、周辺密度・利便性、交通網、自転車利用、駐車場削減 | 16 |
| 敷地選定 | 建設活動による汚染防止 | 生態系配慮、 雨水抑制 、ヒートアイランドや夜間の光害防止 | 10 |
| 水の利用 | 最低限の節水 、計量 | さらなる節水 、計量 | 11 |
| エネルギーと大気 | 最低限のエネルギー消費性能、計量、コミッションング、フロン不使用 | さらなるエネルギー消費性能、計量、コミッションング、再エネ利用他 | 33 |
| 材料と資源 | リサイクル可能な廃棄物収集・保管、建設廃棄物削減 | 使用する建材の情報開示、さらなる建設廃棄物削減 | 13 |
| 室内環境 | 建物内禁煙、最低限の換気 | さらなる換気、低放散材料、現場内の室内空気質、温熱快適性他 | 16 |
| 革新性 | | 革新的な取組み、LEED APの参加 | 6 |
| 地域的な優先事項 | | 日本割当項目のボーナス | 4 |

衛生器具の節水（必須項目）

- 大便器、小便器、洗面水栓、キッチン水栓、シャワー
LEEDルールの「1回あたりの流量×1日使用回数×年間使用人数」の節水計算を実施、ベースラインと比較して20%以上削減が必須
- タンクあり便器、小便器、私室用洗面水栓、シャワーについて
器具上限流量あり（米国環境保護庁EPAのWaterSenseラベル同等）

| | 大便器 | 小便器 | 洗面水栓 (公共用) | 洗面水栓 (私室用) | キッチン水栓 | シャワー |
|--------------------|---------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|
| LEED ベース ライン | 6L/回 | 3.8L/回 | 1.9L/min (0.415MPa時) | 8.3L/min (0.415MPa時) | 8.3L/min (0.415MPa時) | 9.5L/min (0.55MPa時) |
| 器具 上限流量 | 4.8L/回 (タンク有のみ) | 1.9L/回 | — | 5.7L/min | — | 7.6L/min |

衛生器具以外の機器の節水（必須項目）

- 冷却塔のエリミネーターについて節水要件あり
- 空冷チラーの散水（散水し、そのまま排水するのみ）は禁止
- 洗濯機、住宅用食洗機、製氷機などの水・電力消費量の上限あり
(米国環境保護庁EPAのENERGY STAR同等)

日本メーカー2社の
冷却塔エリミネーターが

米国基準
LEED必須要件
に適合



日本冷却塔工業会+GBJテクニカルワーキンググループ

規定レベル以上の節水性能
(米国基準：Cooling
Technology Institute test
code ATC-140に基づく試験
で確認) のエリミネーターを
備えた冷却塔を設置することが
必須要件

植栽灌水における節水（必須項目）

- **無灌水がベスト**（根付くまで最大2年間の灌水は許容される）
- 地域の降水量と植栽の水需要に基づき、**適正な種の選定**
- 灌水する場合は、効率のよい方法を採用（ドリップ、制御）
- ピーク灌水月（夏）におけるLEEDルールに基づいた灌水使用量を実施、ベースラインと比較して30%以上の削減が必須

The screenshot shows a plant selection interface with a sidebar on the left containing filters for Plant Types, Hardiness, Climate Zones, Season of Interest, Exposure, and Maintenance. The main area displays six plant cards, each with a photo, name, and description. The plants shown are:

- Abelia x grandiflora 'Kaleidoscope' (Glossy Abelia)**: Changing color over the seasons, Abelia x grandiflora 'Kaleidoscope' (Glossy Abelia) is a dwarf, variegated, semi-evergreen shrub. Emerging bright yellow and lime-green in spring, its glossy oval leaves turn golden...
- Abelia x grandiflora 'Mardi Gras' (Glossy Abelia)**: Changing color over the passing seasons, Abelia x grandiflora 'Mardi Gras' (Glossy Abelia) is a compact, low growing, spreading, semi-evergreen shrub. Borne on pink to red stems, its glossy oval leaves emerge bright...
- Abies cephalonica (Greek Fir)**: Abies cephalonica (Greek Fir) is a large evergreen conifer of conical habit adorned with spreading, erect branches on mature trees. Sharp and stiff, the needles are glossy dark green with two blue-white bands beneath. The seed...
- Abies concolor 'Archer's Dwarf' (White Fir)**: Abies concolor 'Archer's Dwarf' is a dwarf evergreen conifer of regular.
- Abies concolor 'Candicans' (White Fir)**: Regarded as the bluest of all conifers, Abies concolor 'Candicans' is a
- Abies concolor 'Compacta' (White Fir)**: A deservedly popular White Fir, Abies concolor 'Compacta' is a slow-growing

米国環境保護庁EPAのウェブサイトには、WaterSense Water Budget Toolの他、地域や気候にあった植栽種の検索や灌水のコツなどが紹介されている

雨水などあらゆる水の再利用（加点項目）

- 屋内外の上水利用を削減するために、あらゆる水の再利用
例：雨水（屋根、外構）、ドレン水、湧水、中水、逆洗排水、使用済みのプロセス水
- 河川水や井戸水など自然由来の水は「上水と同じ」
代替水源として認められない
- 最低限の処理をして灌水やトイレ洗浄に使用
（米国では、冷却塔補給水にも利用している）

雨水管理（加点項目）

- 自然のプロセスを模倣する方法で、85～98パーセントイル（プロジェクト形態や加点可能な点数による）の降雨量に対して、**敷地の雨水を敷地外へ流出させず、敷地内でバランスさせる**
（雨水とともに、油・堆積土砂・化学物質・肥料などが川・海に流出する恐れがあり、富栄養化や生態系・水生生物に悪影響がある）
- **グリーンインフラ**の導入
不浸透性エリアの最小化・非連続化、浸透性舗装、保水性舗装
レインガーデン（雨庭）、バイオスウェール（緑溝）、
土壌中の有機物保持（保水性）、屋上緑化・壁面緑化、
雨水貯留槽・雨水利用

グリーンインフラの考え方（環境省資料より）

グリーンインフラとは

グリーンインフラとは、自然環境のもつ多様な機能を人工的なインフラの代替手段や補完手段として活用

し、自然環境、経済、社会にとって有益な対策を社会資本整備の一環として進めようという考え方です。



欧州連合(EU)での考え方

「生態系サービス（自然のめぐみ）の提供のために管理された自然・半自然地域の戦略的に計画されたネットワーク」と定義しました。EU グリーンインフラストラクチャー戦略に、主要政策へのグリーンインフラの組み込み、自然環境の再生等の事業の実施、調査研究の推進、資金の動員等が明記されています。



アメリカでの考え方

環境保護庁により洪水や下水処理の包括的な対策として、「グリーンインフラストラクチャー行動戦略」を策定しました。自然環境に加え、屋上緑化や雨水浸透道路等もグリーンインフラの対象とし、水処理やヒートアイランド対策等の主に都市域におけるグリーンインフラの活用方策をまとめています。

3. WELLにおける水

WELLの概要

人の健康やウェルビーイングにフォーカスした建物・室内空間・コミュニティを評価する認証

- 1) 設計、建設、運用のベストプラクティスとエビデンスに基づいた評価
- 2) 建物や建築設備の設計・仕様の「ハード」項目と
総務人事規定、食品提供、維持管理など「ソフト」項目あり
- 3) 書類審査の他、現地検証や継続的なモニタリングが必要

・2020年9月に現行v2が発表されている
(2014年v1, 2018年v2pilot)

小計100点

WELLの概要

- 評価コンセプトは10 + イノベーション
小計10点



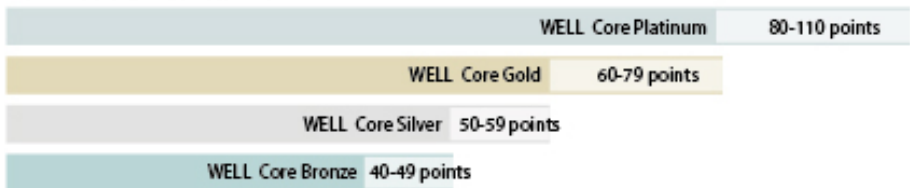
- 必須項目(Precondition)と加点項目(Optimization)

必須項目をすべて満たす + 加点項目の点数を加算

WELL プロジェクト



WELL Core プロジェクト



認証レベル決定
(40点/110点以上)

* 40点未満は認証されない

WELLの評価項目

| Concepts 分野 | Features 評価項目 | | Parts パート | | Points ポイント | |
|----------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------------------------|--------------|
| | 必須項目 数 | 加点項目 数 | 必須パート 数 | 加点パート 数 | 加点パート 総配点数 Feature CAPなし | 最終取得 最大得点 |
| | Precondition | Optimization | | | | |
| A: 空気 | 4 | 10 | 9 | 16 | 18点 | 100点 |
| W: 水 | 3 | 6 | 5 | 12 | 14点 | |
| N: 食物 | 2 | 12 | 5 | 14 | 16点 | |
| L: 光 | 2 | 7 | 2 | 10 | 18点 | |
| V: 運動 | 2 | 9 | 6 | 16 | 21点 | |
| T: 温熱快適性 | 1 | 8 | 2 | 13 | 16点 | |
| S: 音 | 1 | 8 | 2 | 12 | 18点 | |
| X: 材料 | 3 | 9 | 8 | 16 | 18点 | |
| M: こころ | 2 | 9 | 3 | 17 | 19点 | |
| C: コミュニティ | 4 | 14 | 6 | 30 | 39点 | |
| I: イノベーション | - | (6) | - | (9) | (10点) | 10点 |
| 合計 1 | 24 | 98 | 48 | 165 | 207点 | 110点 |
| 合計 2 | 122 | | 213 | | | |

水質（必須項目）

- 人が接触する水の水質要件への適合（濁度、大腸菌）
- 飲料水の水質要件への適合
（各種化学物質、残留塩素、トリハロメタン、有機物質、
殺虫剤由来物質など）
- 年1回の水質検査（濁度、pH、残留塩素、大腸菌など）
IWBIへ水質検査結果の報告

レジオネラ管理計画の実施（必須項目）

- レジオネラ管理計画を作成
 - 給水・排水・空調・プロセスフロー図を作成し、リスク分析を実施（給湯設備、冷却塔、水景設備など水が再循環・エアロゾル化する箇所など）
 - 監視項目、頻度、パラメーター、上限値、リスク発生した場合の是正措置などを検討して計画に記載
 - 責任者・担当者の決定
- IWBIへ年1回管理計画の実施結果、是正措置などを報告

その他の「水」の評価項目（加点項目）

- さらなる水質要件への適合
- 飲料水の四半期ごとの検査、年1回のIWBIへ報告
- 飲料水の水質検査結果を入居者へ開示
- **水分摂取の促進**（ウォーターサーバー等へのアクセスとメンテナンス）
- 外皮、室内仕上げ、設備機器等における**漏水・結露等の対策**
- **手洗いがしやすい洗面**（ボウルサイズ、水栓の長さ、ボウルとの配置）
- **トイレ内における非接触の徹底**（入口扉も）

その他の「水」の評価項目（加点項目）

- トイレのありかた

多様性・公正性・包摂性の観点より

- すべての人が居住フロアに1以上のトイレを利用可能
- 性別に関係ない1人用トイレ
- 子供連れ、障がいがある利用者が介助者と利用できる家族トイレ
- 生理用品の無償提供か、50%以上の補助

非常事態への備え「コミュニティ」の評価項目（必須項目）

- リスクアセスメント実施の上、非常事態管理計画を作成
 - 自然災害（洪水、津波、山火事、地震、熱波など）
 - 火災
 - 健康に関する非常事態（急性期の疾病、パンデミックなど）
 - 技術的な非常事態（停電、化学物質流出、爆発など）
 - 人為的な非常事態（社会的な不安、銃撃、テロなど）
- 年1回以上の計画内容の更新見直し、備品の棚卸点検、担当者リストの更新見直し
- 常に滞在する入居者に対する、年1回以上の教育や訓練

4. LEED, WELLのアプローチからわかること

LEED, WELLのアプローチ

- 専門領域を超えた、ホリスティックなアプローチ
- 気候変動対策の他、健康とウェルビーイング、多様性・公正性・包摂性、レジリエンス、生態系全体への考慮
- あるべき姿を目標に、市場変革を
- 建物単位から面へ（街区、コミュニティ、都市へ）
WELLは、WELL at scaleとして企業単位のポートフォリオへ

LEED V5

- ・気候変動の緊急性を反映した建築産業における迅速な脱炭素
- ・レジリエントで適応性のある建築やコミュニティ
- ・健康とウェルビーイングへの投資
- ・多様性、公正性、包摂性に富む環境の創造
- ・開発における再生手法を通して生態系が繁栄するように支援



Thank you for your attention!