

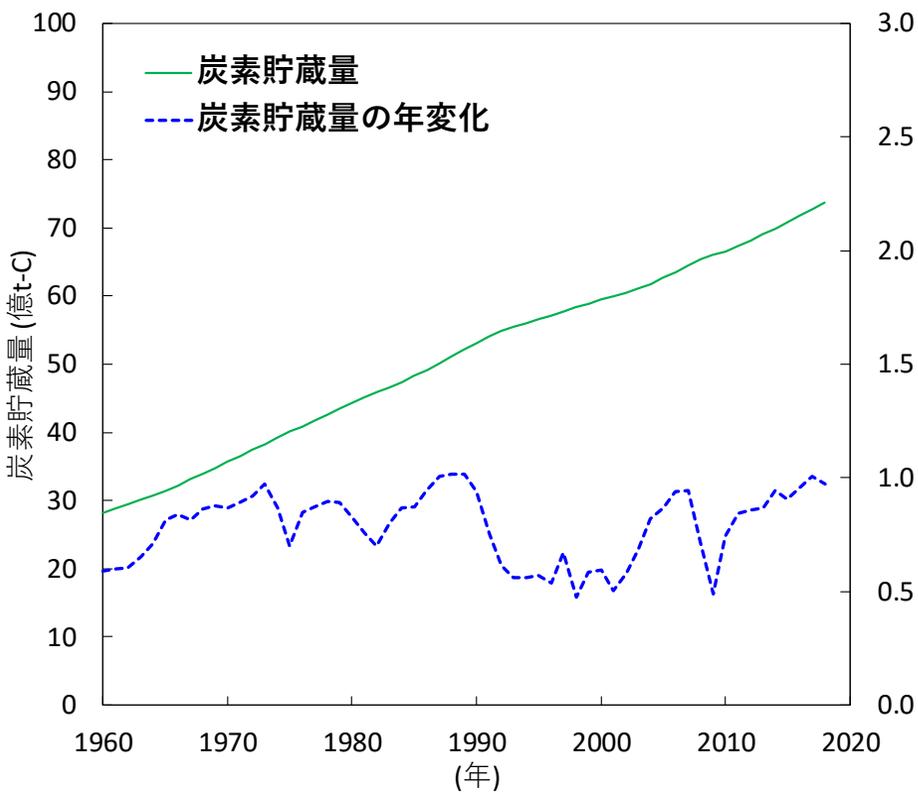
木質ボードの炭素貯蔵効果について

東京農工大学大学院 農学研究院 自然環境保全学部門
加用千裕

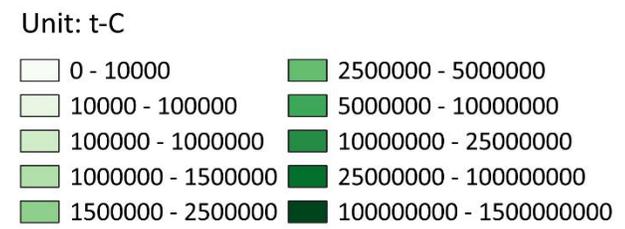
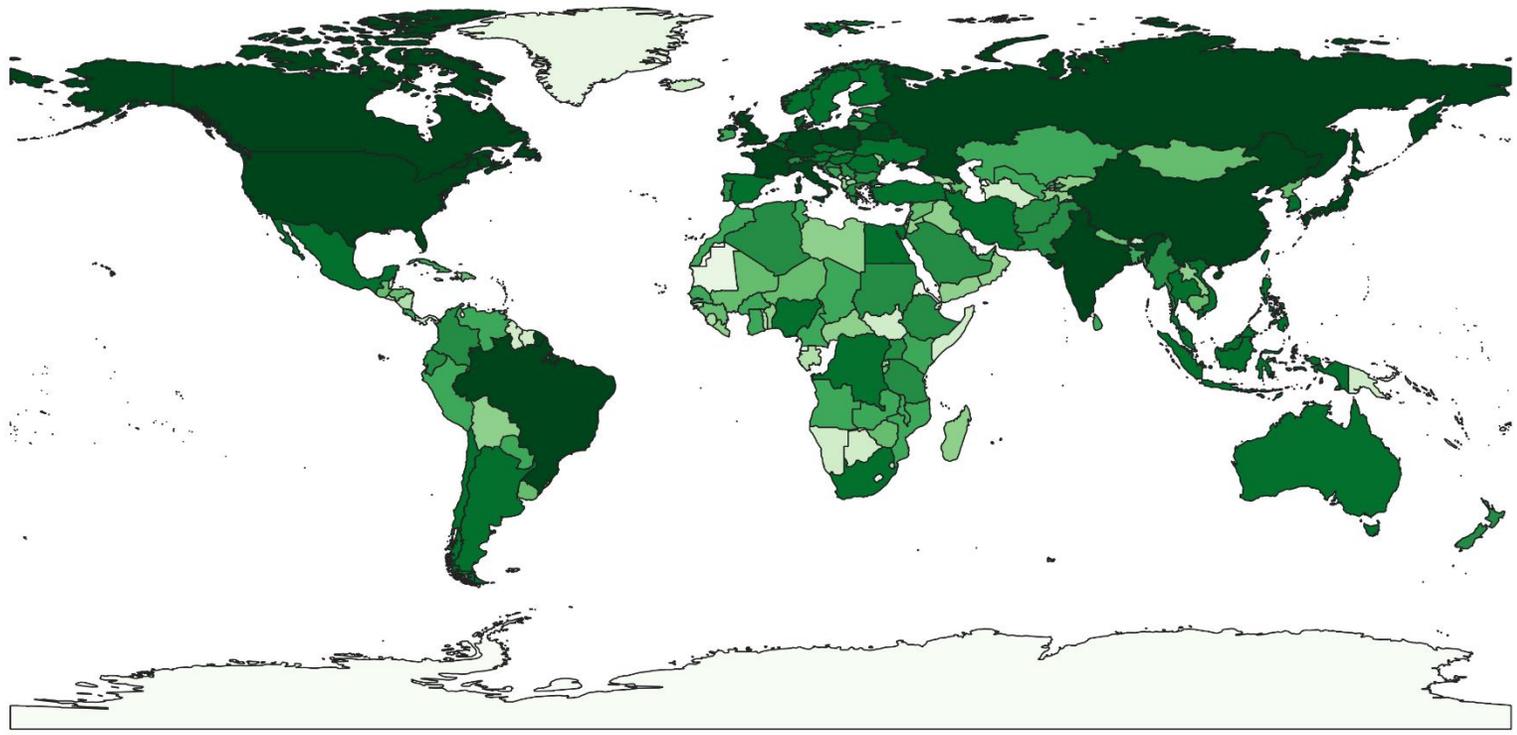
本日の内容

1. 木材による気候変動緩和効果
2. 木材の炭素貯蔵効果に関する研究事例（世界, 日本, 企業）
3. 木質ボードによる炭素貯蔵の意義
4. IPCCガイドラインにおける炭素貯蔵量の推計方法
5. 日本繊維板工業会の木質ボードの炭素貯蔵量
6. 建築物の寿命関数と半減期

世界全体における木材の炭素貯蔵量



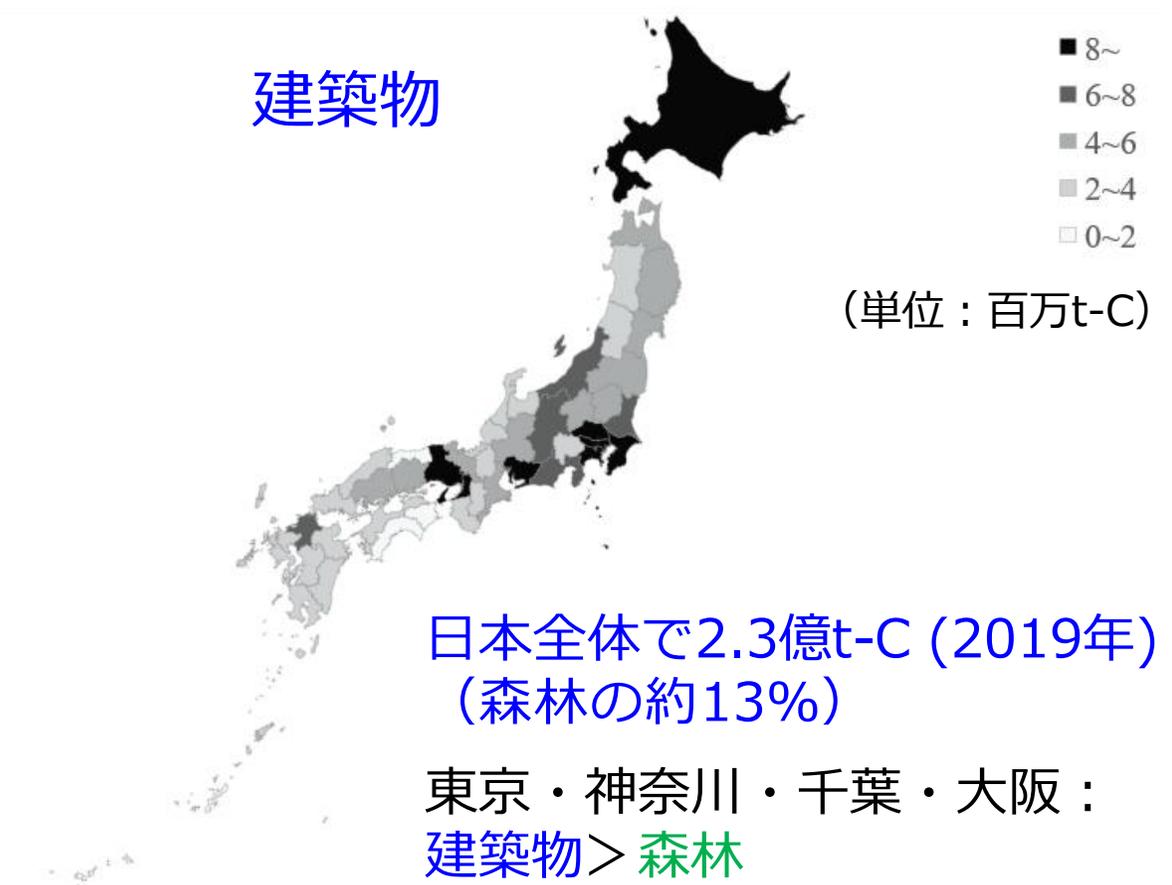
(Kayo et al., 2021)



炭素貯蔵量 (2018年)

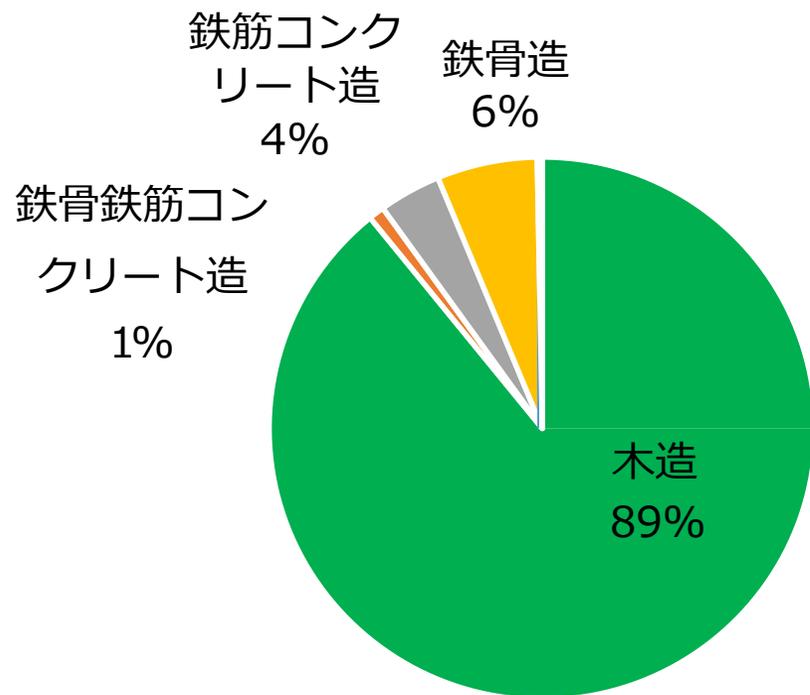
1位	アメリカ	14億t-C
2位	中国	11億t-C
3位	ロシア	8億t-C
4位	日本	4億t-C

日本における森林・木材の炭素貯蔵量

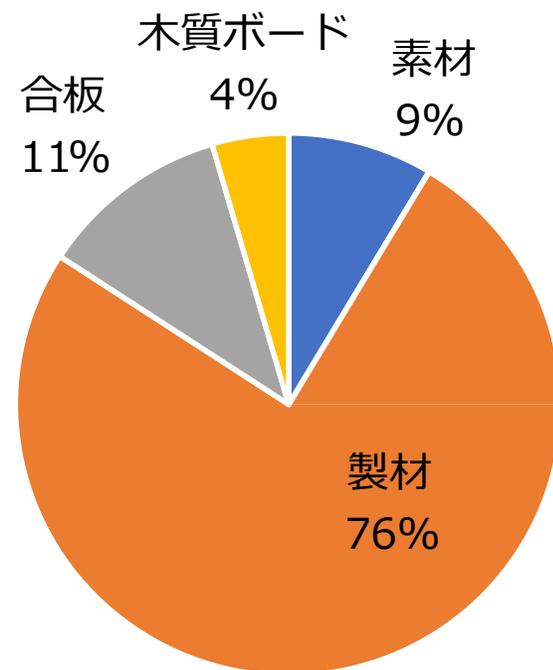


(松本・加用, 2021; Matsumoto and Kayo, 2022)

日本の建築物に使用された木材の炭素貯蔵量の内訳



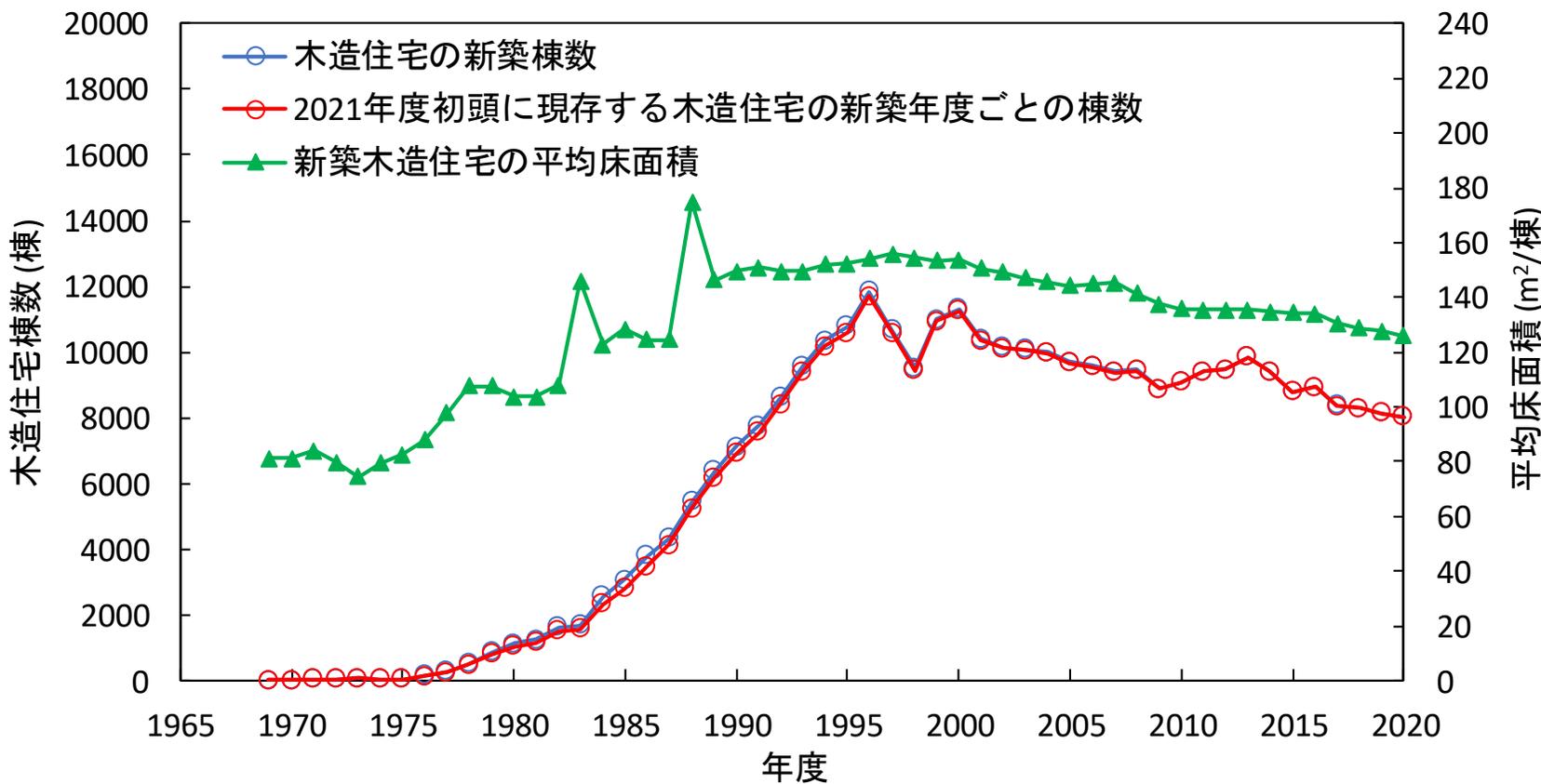
建築構造割合 (2019年)



木材製品割合 (2019年)

(松本・加用, 2021; Matsumoto and Kayo, 2022)

民間企業における木材の炭素貯蔵量の推計

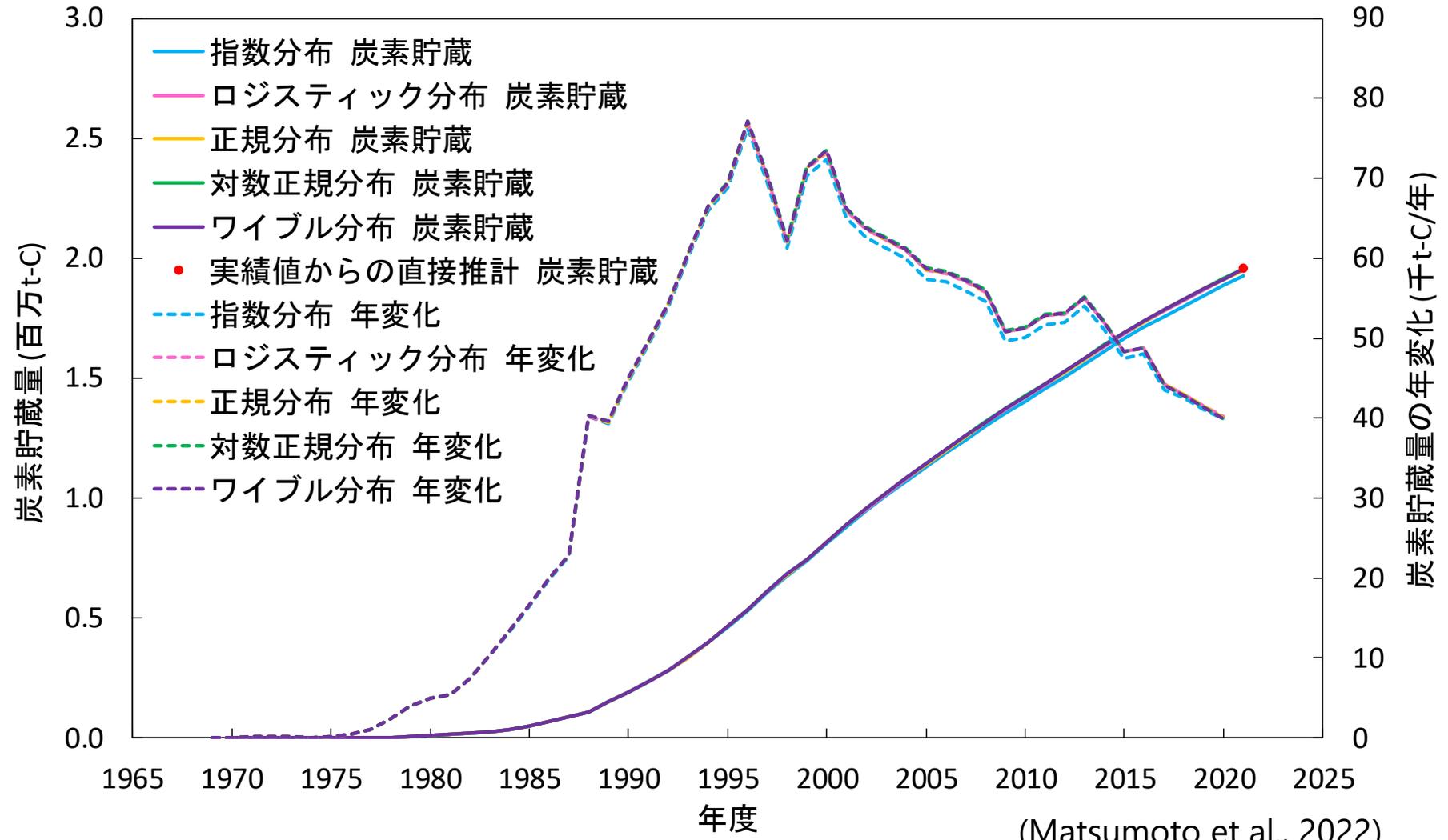


(写真：住友林業株式会社提供)

住友林業が建設した木造住宅

(Matsumoto et al., 2022)

民間企業における木造住宅の炭素貯蔵量



木質ボードによる炭素貯蔵の意義

- 国内では、林野庁が「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」を公表。

国際的には、企業向けの温室効果ガス（GHG）排出量の算定・報告のための

国際基準である「GHGプロトコルにおいて、

木材製品の炭素貯蔵量の推計方法やガイダンスを検討中(GHG Protocol, 2022)。

→企業による木材の炭素貯蔵量の算定・報告は今後さらに重要に。

- 主に建築解体材等のリサイクル材を利用する木質ボードは炭素貯蔵期間をさらに延長する効果があり、この期間は森林が成長し炭素貯蔵を増やす時間としても役立つ。
- リサイクル材を利用する木質ボードは新規製品の生産を抑制できるため、新規製品生産時の化石燃料消費を削減する効果も期待できる。



(図：日本繊維板工業会HP)

IPCCガイドラインにおける炭素貯蔵量の推計方法

- 伐採木材製品（HWP）に関するIPCCガイドライン（2019年版）

Tier 1: 国際統計データ（FAOSTAT）と暫定方法論（First Order Decay : FOD）
暫定半減期（木質ボード：25年）を使用。

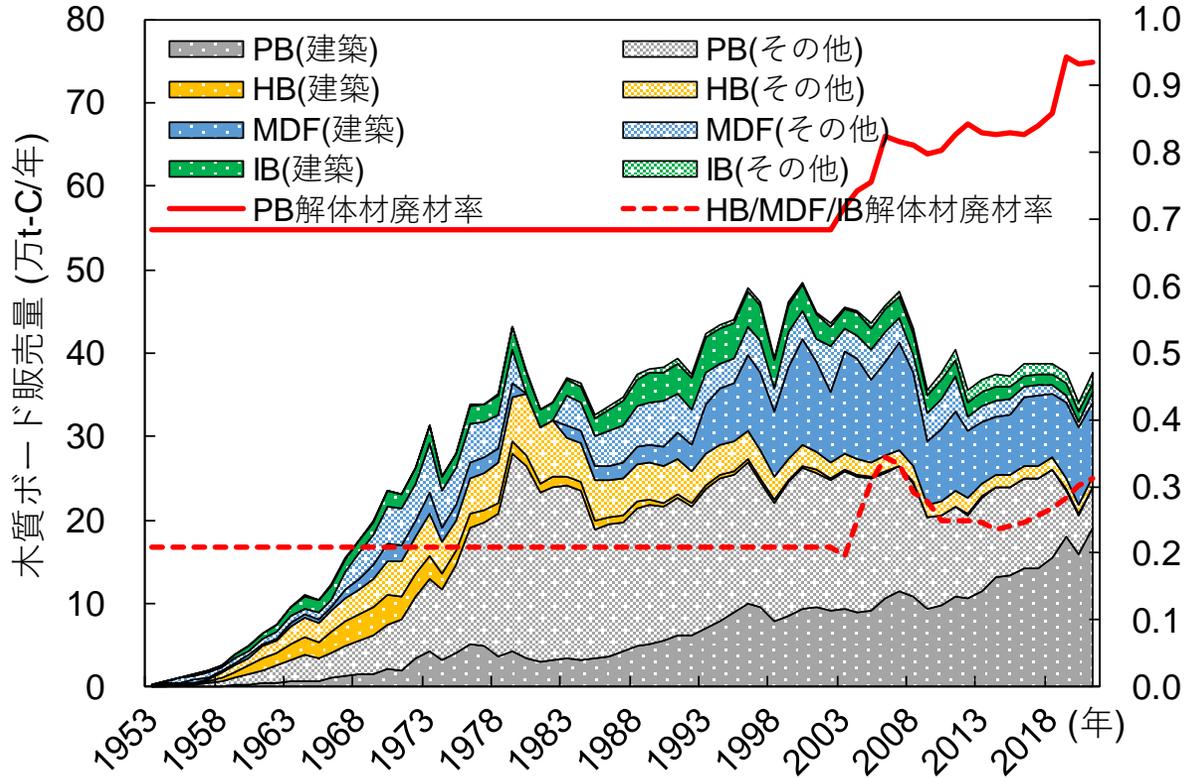
Tier 2: 国独自のデータと暫定方法論（FOD）を使用。

→日本インベントリ報告のHWPの「その他木材利用」「紙製品」に適用。

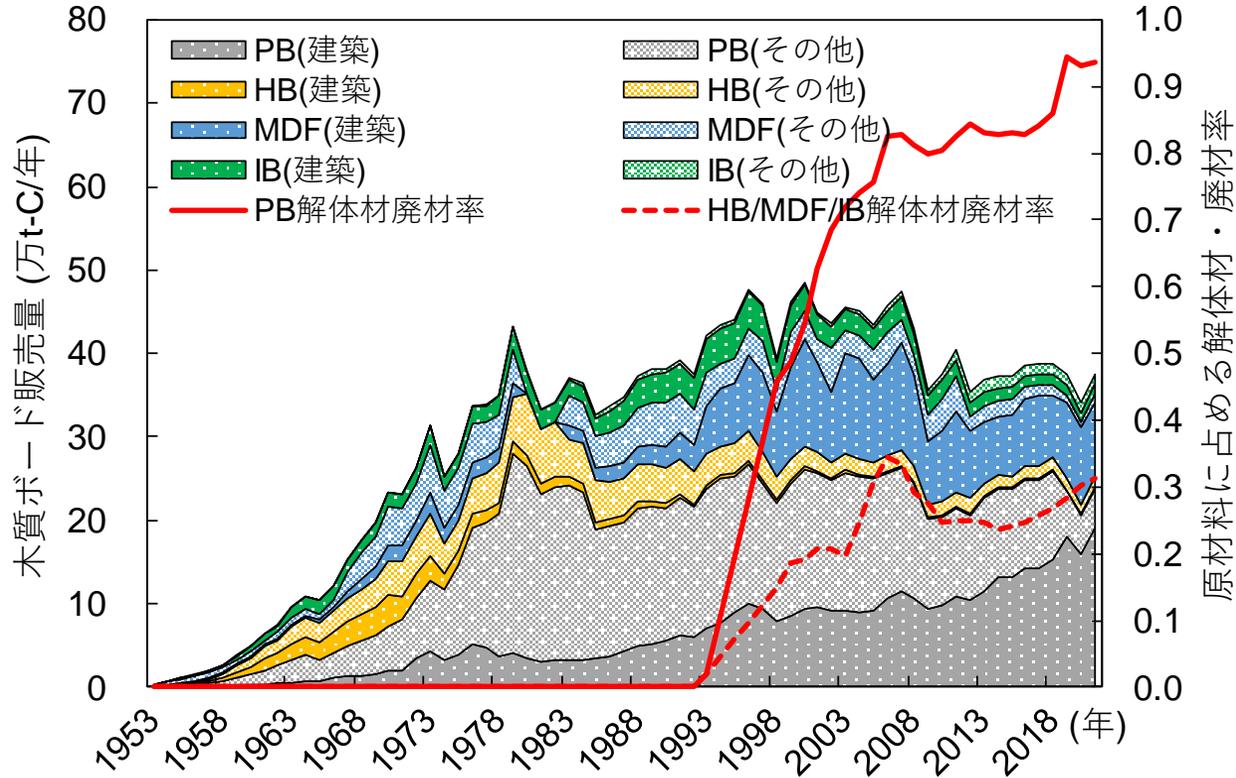
Tier 3: 国独自のデータと国独自の方法論を使用。

→日本インベントリ報告のHWPの「建築物」に適用。

日本繊維板工業会による木質ボードの販売量



2002年以降の解体材・廃材率を使用。
(リーフレットに採用)



2002年以前の解体材・廃材率も使用。

木質ボードの炭素貯蔵量の推計式

$$CS_i(t) = \sum_{i=t_0}^{t-1} [IF_i \cdot (1 - R(t - 1 - i))]$$

$CS_i(t)$: t 年期首における i 年販売の木質ボードの炭素貯蔵量($t-C$)

IF_i : i 年中の木質ボード販売量(炭素量換算)($t-C$ /年)

$R(t-1-i)$: i 年から $t-1$ 年までの経過年における木質ボードの寿命関数

$1-R(t-1-i)$: 経過年($t-1-i$)における木質ボードの残存割合

t_0 : 初期年(1953年)

t : 2022年までの各年

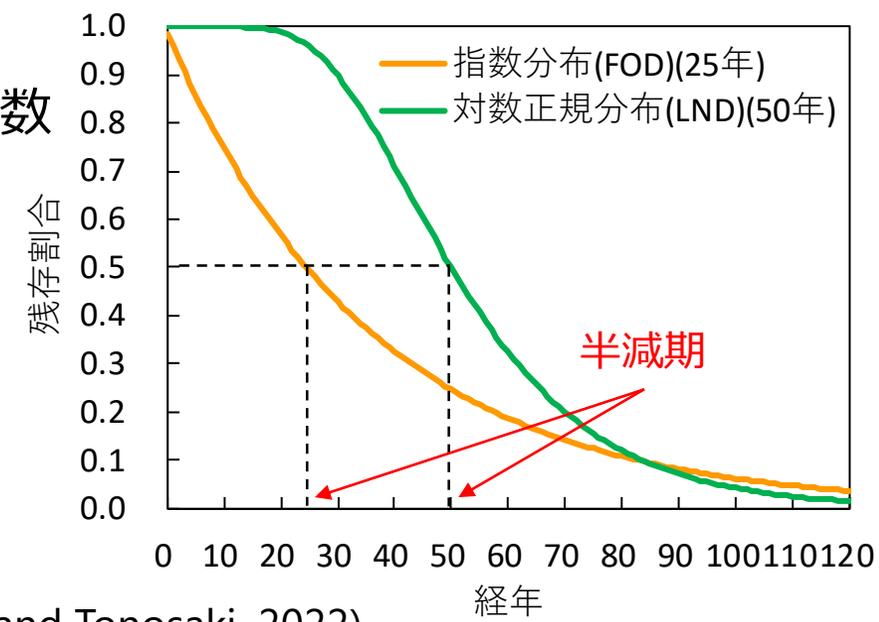
寿命関数

建築 : 対数正規分布(LND), その他 : 指数分布(FOD)

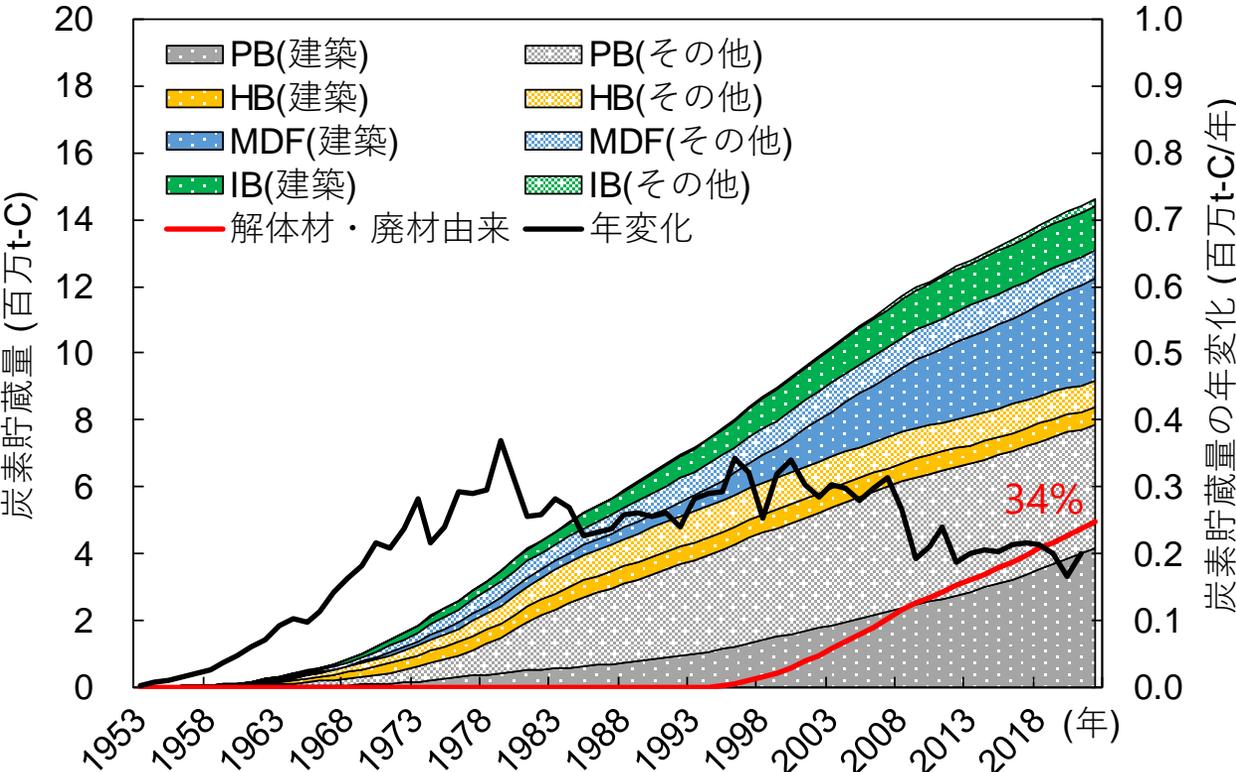
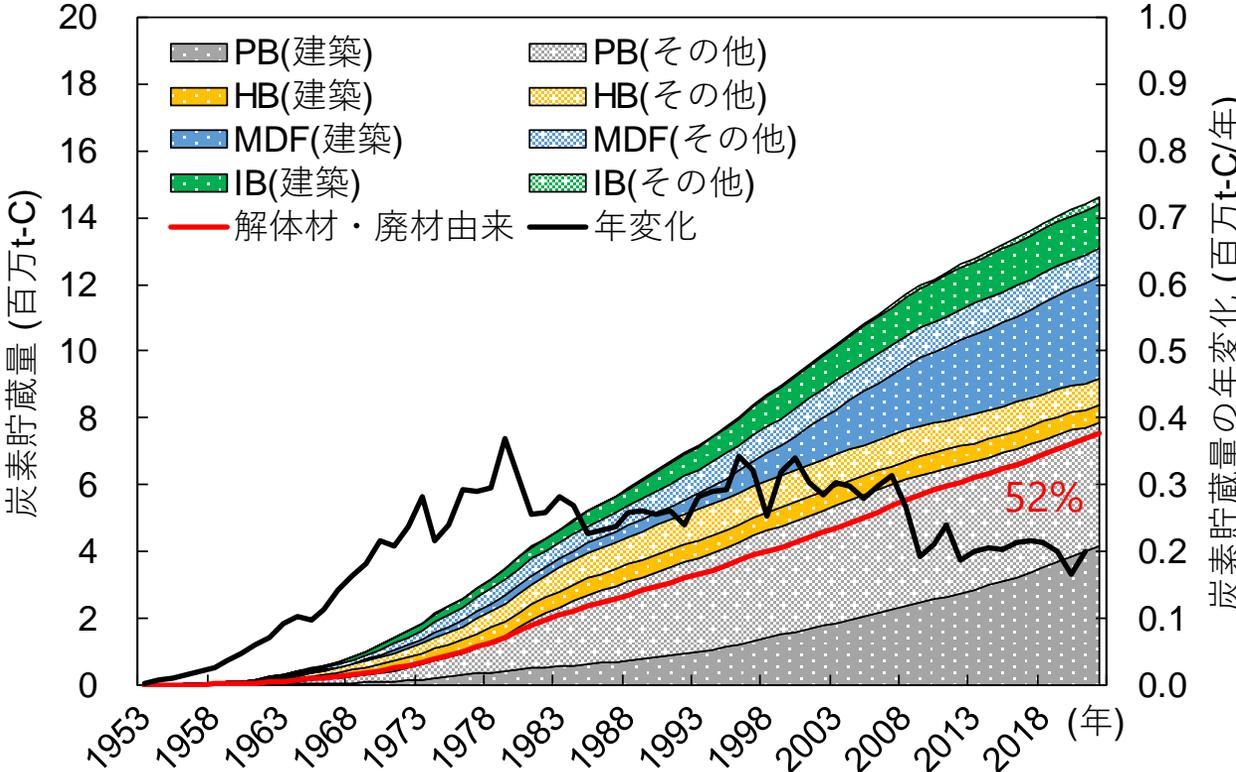
半減期

建築 : 38年(1953-1964), 56年(1965-1996), 63年(1997-2021) (Kayo and Tonosaki, 2022)

その他 : 一律25年 (IPCC, 2019)

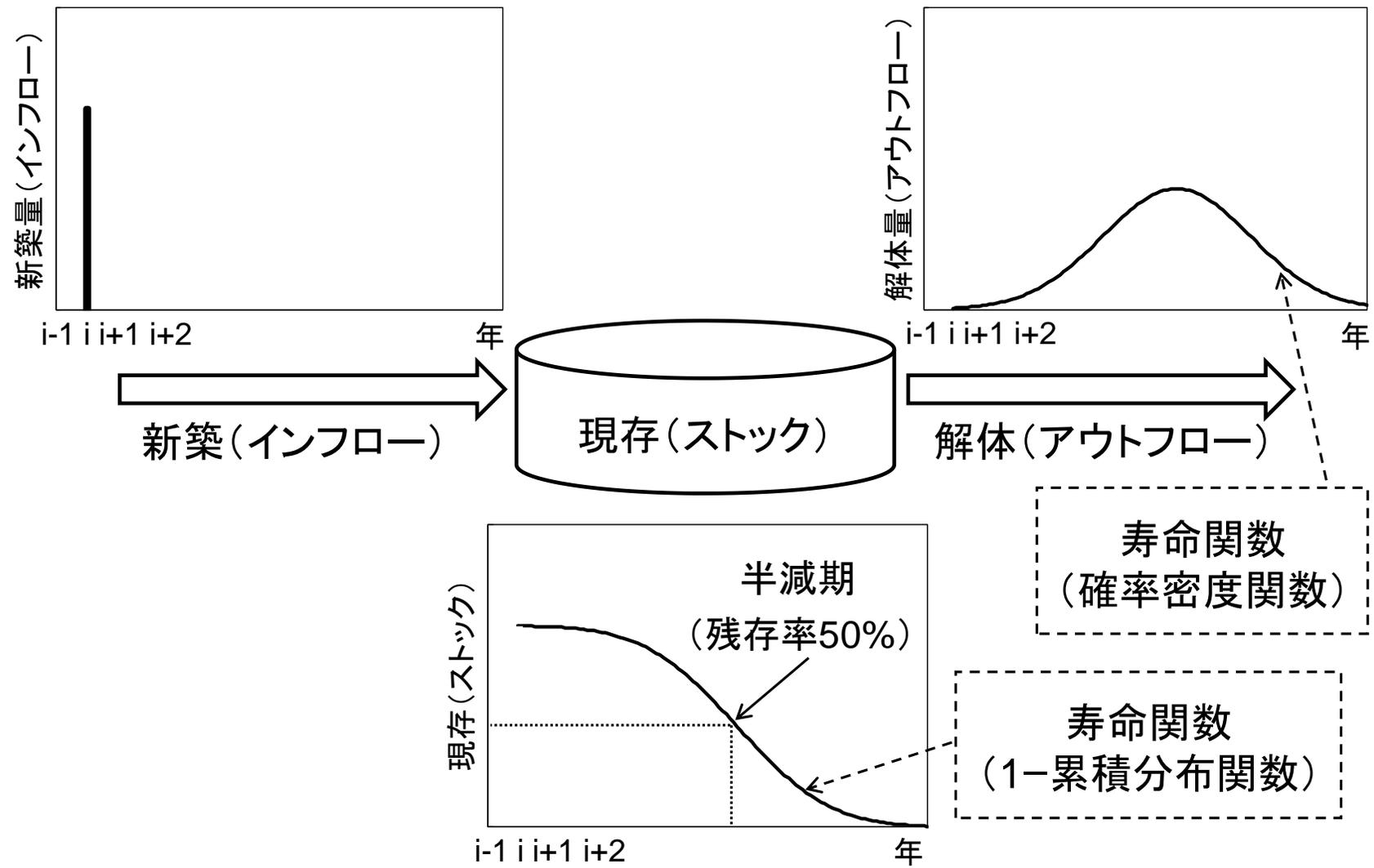


日本繊維板工業会の木質ボードの炭素貯蔵量の推計結果

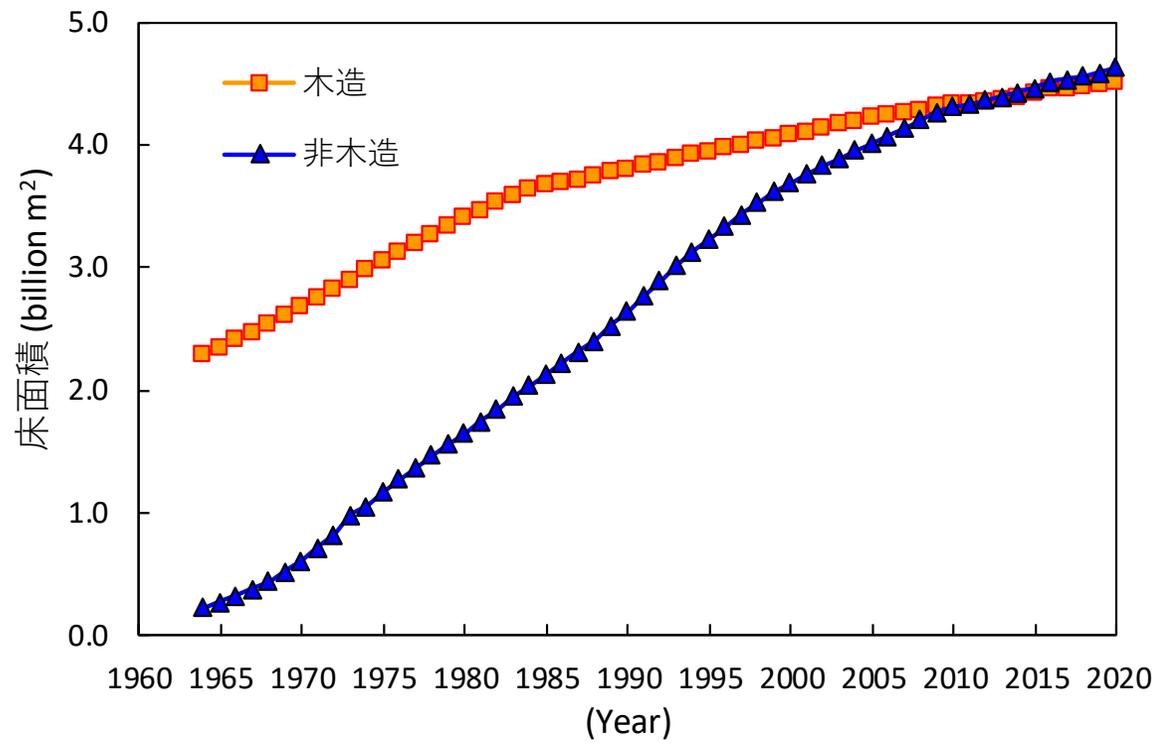


- 2022年期首の炭素貯蔵量：約1460万t-C (約5354万t-CO₂)
- 2021～2022年の年変化量：約20万t-C/年 (約74万t-CO₂/年)

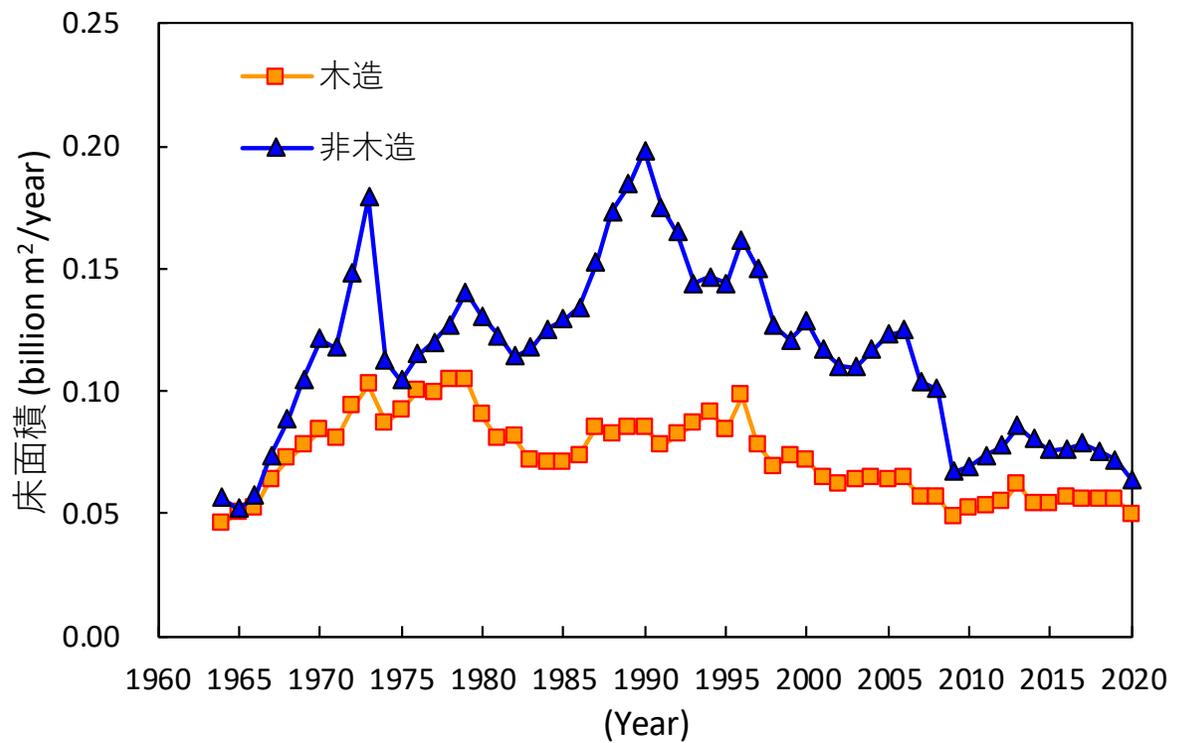
建築物の寿命関数と半減期



日本の建築物のストックとインフロー

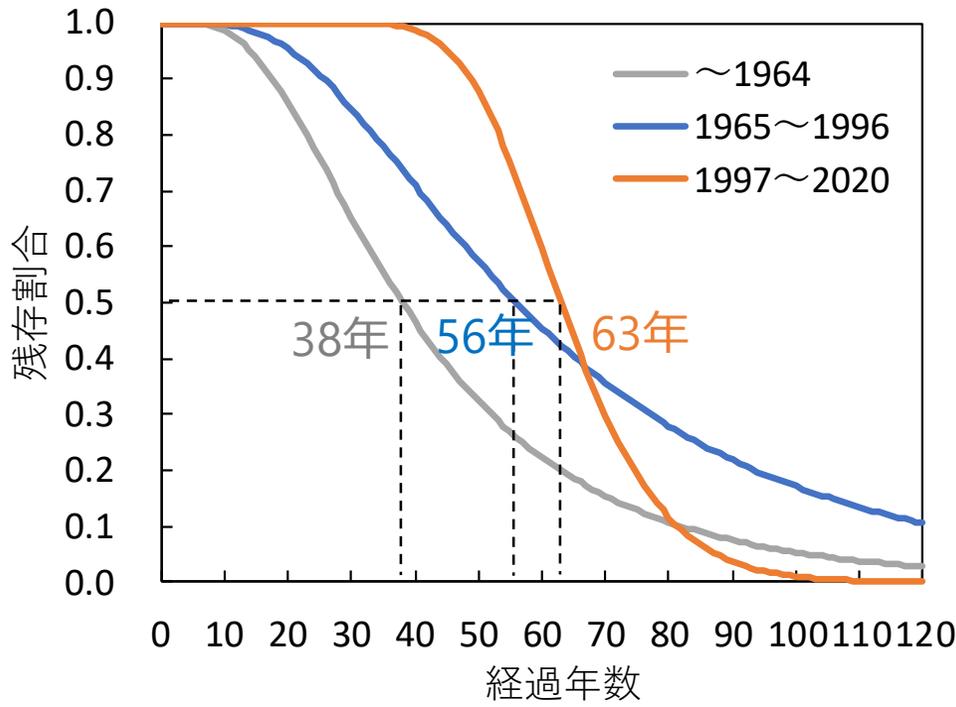
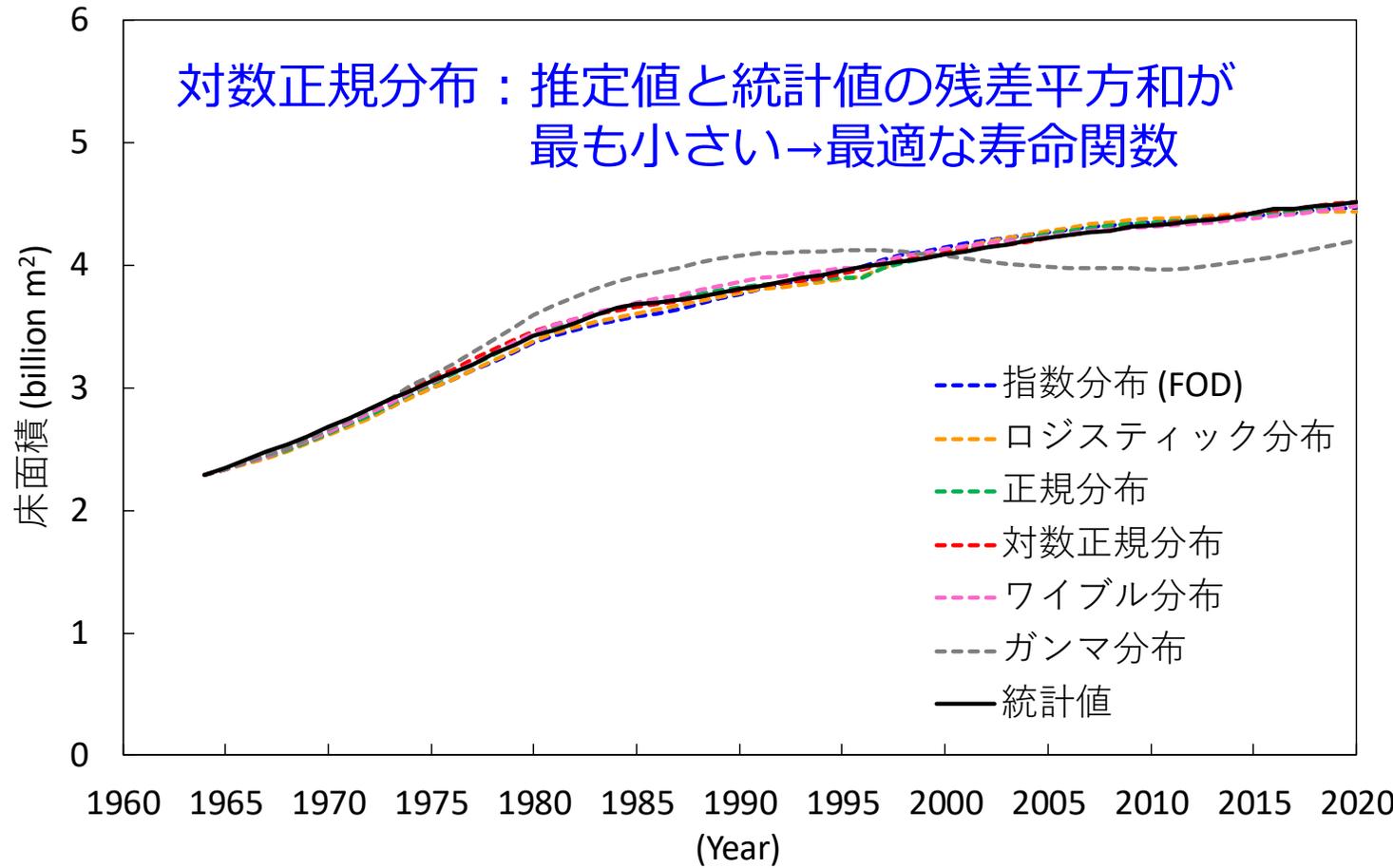


ストック：現存床面積
(総務省：固定資産の価格等の概要調書)



インフロー：着工床面積
(国土交通省：建築着工統計)

木造建築物に適した寿命関数と半減期



対数正規分布の寿命関数と半減期

6種類の寿命関数による木造建築物の現存床面積の推定結果

引用文献

- GHG Protocol (2022) Land Sector and Removals Guidance, Draft for Pilot Testing and Review, Part 2, <https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-guidance>.
- Kayo, C., Kalt, G., Tsunetsugu, Y., Hashimoto, S., Komata, H., Noda, R., Oka, H. (2021) The default methods in the 2019 Refinement drastically reduce estimates of global carbon sinks of harvested wood products, *Carbon Balance and Management*, 16, 37.
- Kayo, C., Tonosaki, M. (2022) Lifetimes of Buildings in Japan, *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106504.
- Matsumoto, R., Kayo, C. (2022) Estimation of carbon stocks in harvested wood products of buildings in Japan: flux-data method and direct inventory method, *Journal of Wood Science*, 68, 26.
- Matsumoto, R., Kayo, C., Kita, S., Nakamura, K., Lauk, C., Funada, R. (2022) Estimation of carbon stocks in wood products for private building companies, *Scientific Reports*, 12, 18112.
- United States Department of Agriculture (USDA) (2020) Office of Sustainability & Climate, *Timber Harvest & Carbon*.
- 松本遼斗, 加用千裕 (2021) 都道府県ごとの建築物に使用される伐採木材製品の炭素貯蔵量, *木材学会誌*, 67(3), 138-148.

