CHIBA UNIVERSITY

ビルディング・オートメーション協会セミナー

ウェルネス空調とは

国立大学法人　千葉大学大学院
工学研究院創成工学専攻建築学コース　准教授
CASBEE研究開発委員会　幹事
SDGs-スマートウェルネスオフィス研究委員会　幹事

林　立也　taha@chiba-u.jp

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

説明内容

1．ウェルネスオフィスが求められる背景

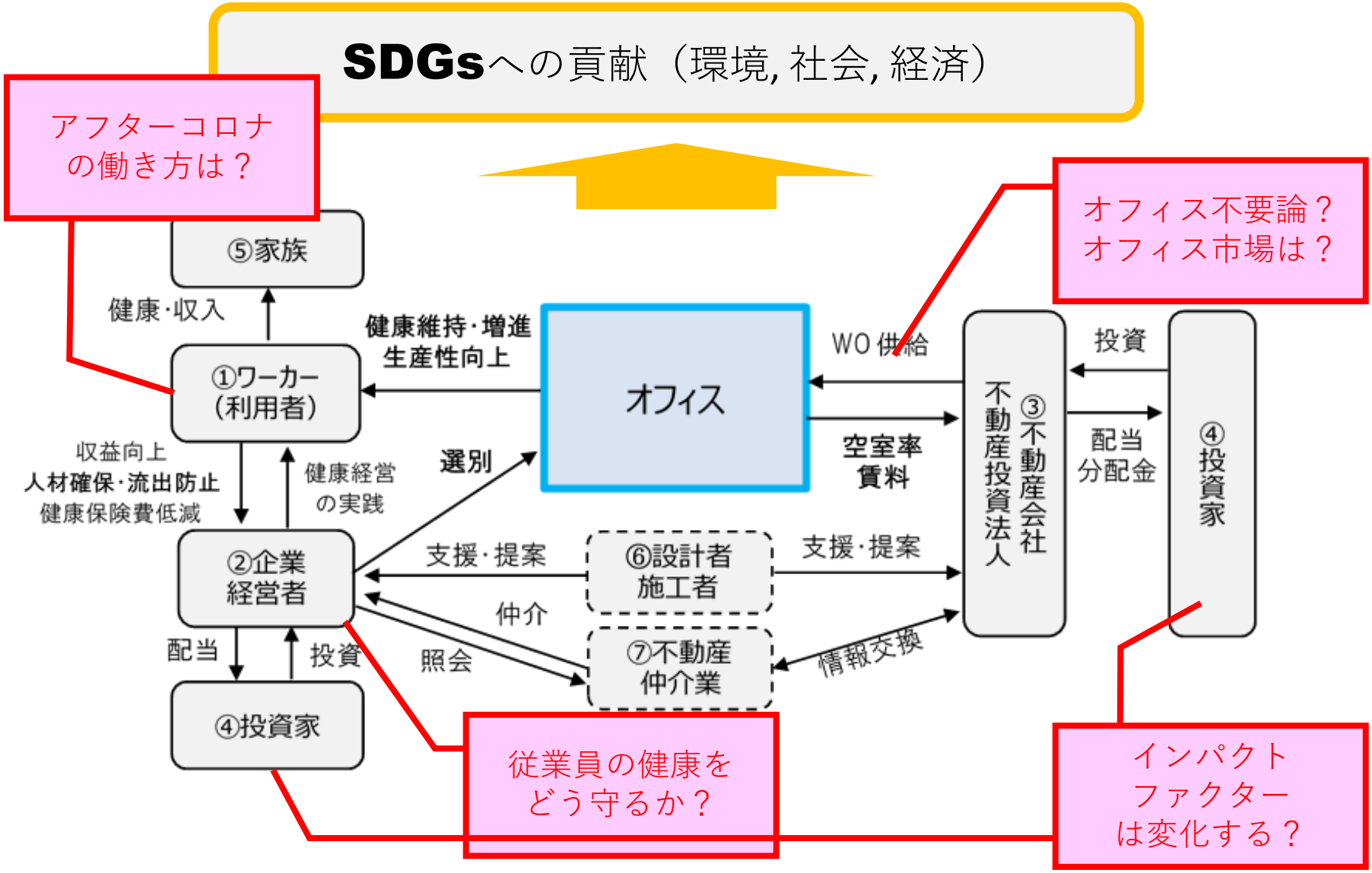
2．ウェルネス度を評価する仕組みの構築

3．ウェルネス空調とは

4．まとめ

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

「オフィス」とその「ステークホルダー」



©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

建築物の健康性評価が求められる背景

背景２
リテンションの観点からの
健康経営の必要性

背景１
不動産市場における
ESG投資の普及

背景３
知的生産性向上に向けた
改革の必要性

↓

健康性、快適性が高く、生産性があがり、
省エネ、省CO2に資する建物

↓

新しいオフィスモデル
「スマートウェルネスオフィス」

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

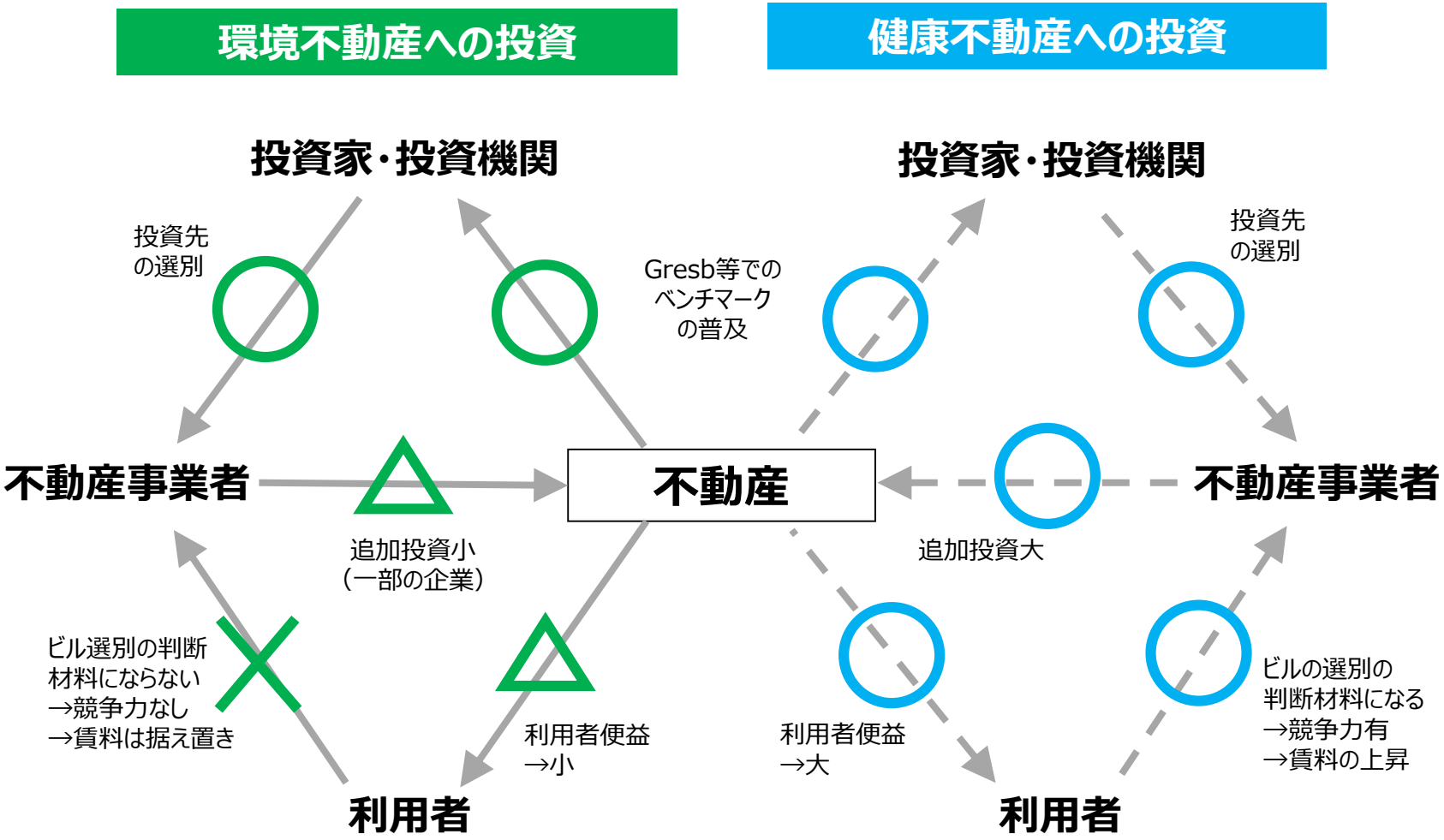
不動産法人のベンチマーク調査

1. GRESBとは、PRIを主導した欧州の主要年金基金のグループを中心に、2009 年に創設された
   不動産セクターのESG配慮を測る年次のベンチマーク調査
2. 合わせて7 兆6000 億米ドル（約760兆円）の資金を持つ58のGRESBメンバーが、投資先の選定や投資先との対話にGRESB を活用
3. 2017年調査への参加者数850のうち、日本市場からの参加者数は53（社数では50社）
   うちJ-REIT（日本の不動産投資法人）から34社
   （時価総額ベース85%）
4. 建物の総合環境性能認証を得ることも加点要因
   CASBEE-不動産も加点対象

参考資料：グローバル不動産サステナビリティ・ベンチマーク(GRESB)プレスリリース-日本語版追加情報-
（CSRデザイン環境投資顧問株式会社）
http://www.csr-design-gia.com/info/pdf/20170925-GRESB-press-release-asia-japanese.pdf

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

不動産への追加投資の原動力



©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ビル入居組織のコスト感覚（１）

ZEB（超省エネ）

- 「１%」のエネルギーがオーナーやテナントの関心事なのか？

Energy costs	50％減 5,400円 -2,700円	Rental costs	10%増 64,697円 ±6,000円	Staff costs	0％ 602,000円 ±0円

エネルギーコスト（1人当たり月額）　5,400円

＊1,613MJ/㎡・年×1.92円/MJ÷0.6（レンタブル比）×3.3×3.8坪（１人当り面積）÷１２か月　マネジメントコスト含まず

ザイマックス総研「オフィスビルエネルギー消費量及びコスト調査(2016年12月まで)」

賃　料（1人当たり月額）　64,697円

＊ザイマックス総研「１人あたりオフィス面積調査（2016年）」

人件費（月額）　602,000円

＊平成28年賃金構造基本統計調査の東京（男女）の平均給与額に、

福利厚生費調査（経団連2013年）の現金給与に対する法定・法定外福利厚生費の割合19.3%を加えた額

東京	年齢	勤続年数	所定内実労働時間数	超過実労働時間数	きまって支給する現金給与額	年間賞与その他特別給与額
	歳	年	時間	時間	千円	千円
男 女 計	41.4	11.7	160	13	403.4	1219.1
男	42.8	13.2	161	14	445.3	1428.7
女	38.6	8.9	159	10	320.4	803.6

出所：平成28年賃金構造基本統計調査(都道府県別第１表10人以上)

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ビル入居組織のコスト感覚（２）

健康＆生産性向上ビル

・「１%」のエネルギーがオーナーやテナントの関心事なのか？

Energy costs	0% 5,400円 ±0円	Rental costs	10%増 64,697円 +6,000円	Staff costs	5%向上 602,000円 -30,000円

エネルギーコスト（1人当たり月額）　5,400円

＊1,613MJ/㎡・年×1.92円/MJ÷0.6（レンタブル比）×3.3×3.8坪（１人当り面積）÷１２か月　マネジメントコスト含まず

ザイマックス総研「オフィスビルエネルギー消費量及びコスト調査(2016年12月まで)」

賃　料（1人当たり月額）　64,697円

＊ザイマックス総研「１人あたりオフィス面積調査（2016年）」

人件費（月額）　602,000円

＊平成28年賃金構造基本統計調査の東京（男女）の平均給与額に、

福利厚生費調査（経団連2013年）の現金給与に対する法定・法定外福利厚生費の割合19.3%を加えた額

東京	年齢	勤続年数	所定内実労働時間数	超過実労働時間数	きまって支給する現金給与額	年間賞与その他特別給与額
	歳	年	時間	時間	千円	千円
男 女 計	41.4	11.7	160	13	403.4	1219.1
男	42.8	13.2	161	14	445.3	1428.7
女	38.6	8.9	159	10	320.4	803.6

出所：平成28年賃金構造基本統計調査(都道府県別第１表10人以上)

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ビル入居組織のコスト感覚（３）

健康＆生産性向上＆ZEBビル
（スマートウェルネスオフィス）

- 「１%」のエネルギーがオーナーやテナントの関心事なのか？

Energy costs	50％ 5,400円 -2,700円	Rental costs	15%増 64,697円 +9,000円	Staff costs	5％向上 602,000円 -30,000円

エネルギーコスト（1人当たり月額）　5,400円

＊1,613MJ/㎡・年×1.92円/MJ÷0.6（レンタブル比）×3.3×3.8坪（１人当り面積）÷１２か月　マネジメントコスト含まず

ザイマックス総研「オフィスビルエネルギー消費量及びコスト調査(2016年12月まで)」

賃　料（1人当たり月額）　64,697円

＊ザイマックス総研「１人あたりオフィス面積調査（2016年）」

人件費（月額）　602,000円

＊平成28年賃金構造基本統計調査の東京（男女）の平均給与額に、

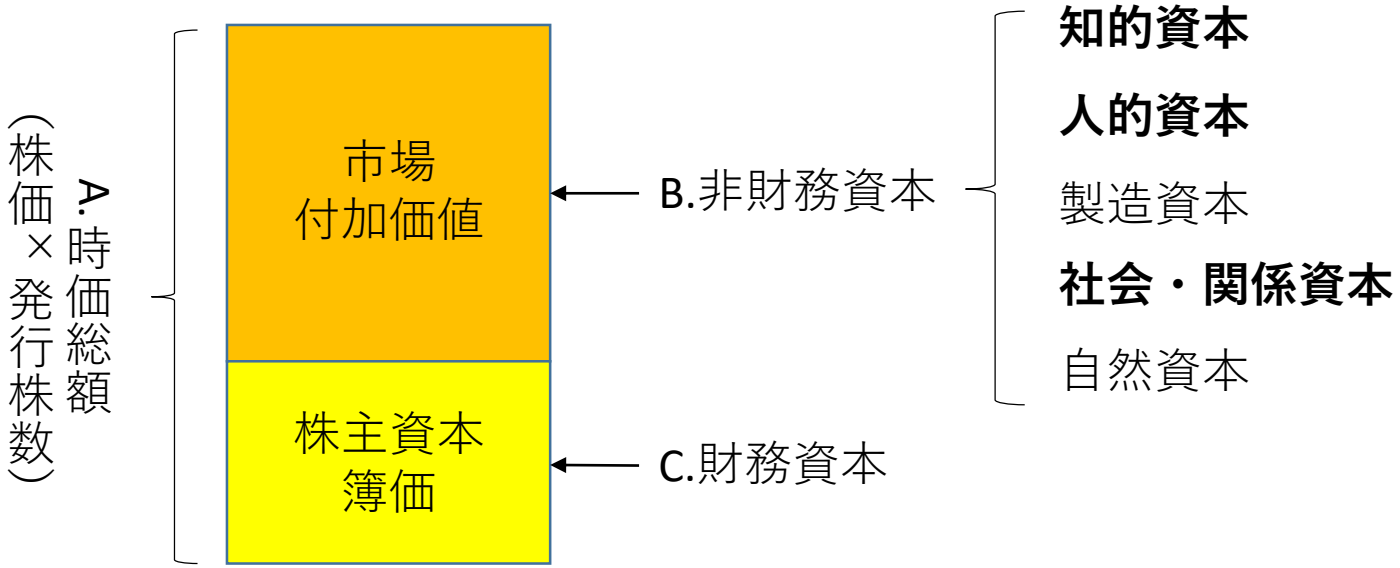
福利厚生費調査（経団連2013年）の現金給与に対する法定・法定外福利厚生費の割合19.3%を加えた額

東京	年齢	勤続年数	所定内実労働時間数	超過実労働時間数	きまって支給する現金給与額	年間賞与その他特別給与額
	歳	年	時間	時間	千円	千円
男 女 計	41.4	11.7	160	13	403.4	1219.1
男	42.8	13.2	161	14	445.3	1428.7
女	38.6	8.9	159	10	320.4	803.6

出所：平成28年賃金構造基本統計調査(都道府県別第１表10人以上)

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

株式時価総額と非財務価値



$$\text{PBR（Price Book-value Ratio）} = \frac{\text{A. 時価総額}}{\text{C. 財務資本}}$$

・市場付加価値は一般的に現状ではなく、未来への期待である。
・やる気をもって、健康的に働く人は、よりよい仕事をするであろう。
・意識高く環境問題に取り組めば、将来の規制をクリアできるだろう。

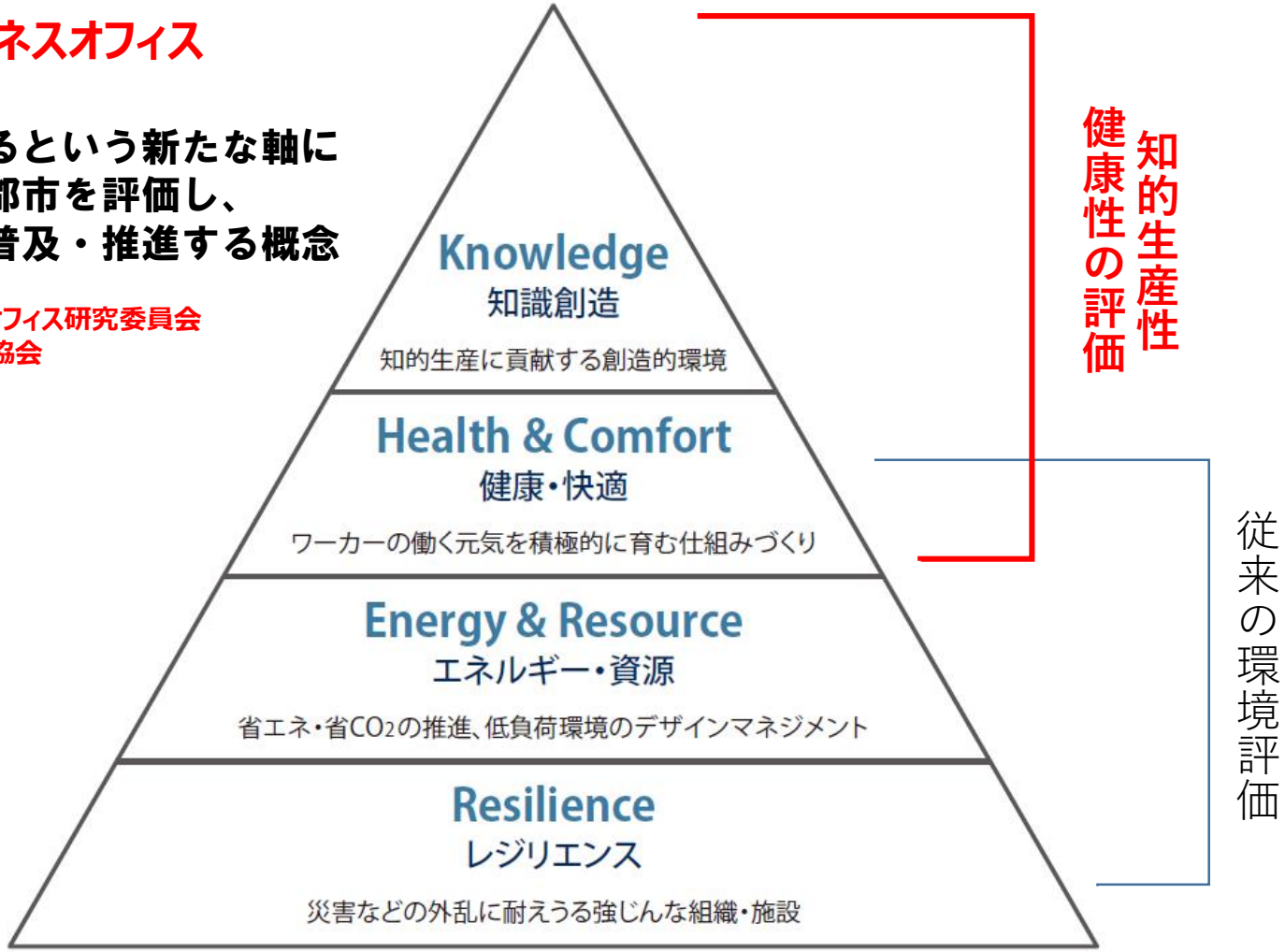
©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

スマートウェルネスオフィス

スマートウェルネスオフィス

健康を促進するという新たな軸により、建築や都市を評価し、その考え方を普及・推進する概念

Cf.スマートウェルネスオフィス研究委員会
日本サステナブル建築協会



©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

説明内容

1．ウェルネスオフィスが求められる背景

2．ウェルネス度を評価する仕組みの構築

3．ウェルネス空調とは

4．まとめ

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ESG投資の普及促進に向けた勉強会（国交省、2017年度）

（2018.3.28　最終まとめ、国交省土地建設産業局）

①不動産投資市場の魅力的かつ安定的成長のためには、その質的・量的な向上が喫緊の課題

②ESG投資原則が主流になりつつある中で、不動産そのものの環境負荷の低減だけでなく、知的生産性の向上、執務環境の改善などの働く人の健康性、快適性に優れた不動産への注目が高まっている。

⇩

良質な不動産ストックの普及促進に向け、健康性・快適性に優れた不動産の新たな認証制度のあり方を公表（⇒CASBEE-WOの開発）

⇩

不動産鑑定（評価基準）への反映

⇩

⇩

ESGに配慮した不動産に対する投資の喚起及び不動産供給の促進

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

CASBEE-ウェルネスオフィスの開発方針

健康

集中力の向上
ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ活性化

意欲の向上
労働時間の短縮

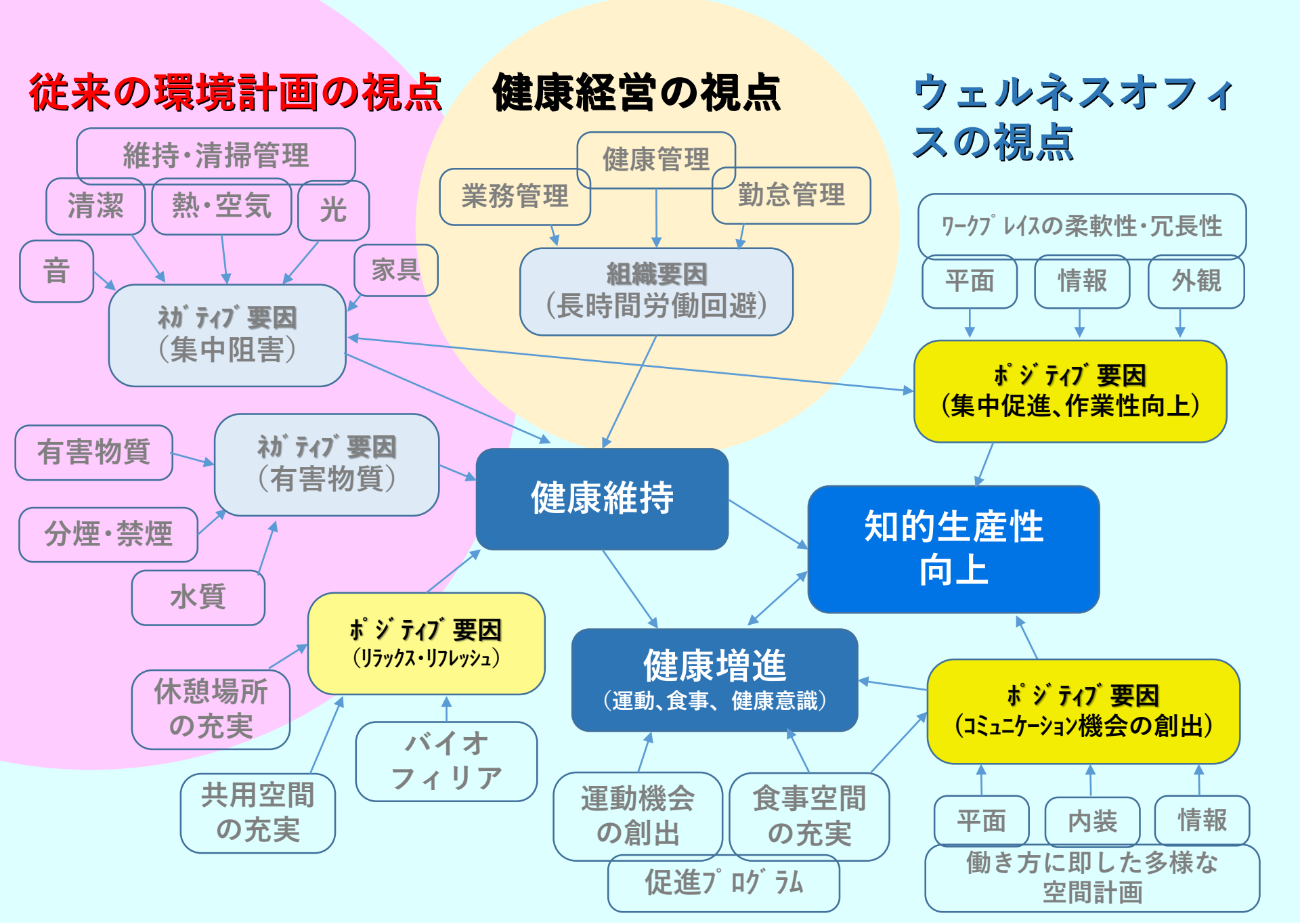
知的生産性向上

安全・安心

「オフィスワーカーが知的生産性向上を健康な状態で実現する」

ことを目的とした評価体系へ展開（CASBEE-Wellness Office）

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.



©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

「ESG投資の普及促進に向けた勉強会」の中間とりまとめ

認証制度の評価要素は以下の内容が想定される。（※賃貸ビルについて、オーナーによる申請があった場合、評価対象はオーナーの資産管理部分となる。）

分類		評価要素	評価要素の内容	評価項目（例）
基本性能	健康性・快適性	空間・内装	執務者の健康性・快適性を考慮した空間・内装が確保されていること。	高さ、広さ、内装計画、什器配置
		音	執務者の健康性・快適性を考慮した音環境が確保されていること。	遮音、吸音
		光	執務者の健康性・快適性を考慮した光環境が確保されていること。	照度、グレア対策、自然光、タスクアンビエント照明
		空気・空調	執務者の健康性・快適性を考慮した空気・空調が確保されていること。	室温、湿度、換気、空気質
		リフレッシュ	執務者のリフレッシュを可能とするための一定の措置が講じられていること。	トイレ・パウダールーム、キッチン、リフレッシュ設備、眺望、屋内・屋外緑化
		運動	執務者の運動を促進するための一定の措置が講じられていること。	シャワー、駐輪場、階段、健康に配慮した家具
	利便性	移動空間・コミュニケーション	執務者にとって利便性の高い移動空間の形成や、執務者同士のコミュニケーションを促進するための一定の措置が講じられていること。	EV、廊下、打合せスペース
		情報通信	高度な情報通信を可能とするための一定の措置が講じられていること。	情報通信インフラ、OAフロア
	安全性	災害対応	災害や緊急時に備えるための一定の措置が講じられていること。	耐震性能、非常用電源
		有害物質対策	有害物質の発生を防止するための一定の措置が講じられていること。	VOC対策、アスベスト対策
		水質確保	給湯、給水の水質の安全性を確保するための一定の措置が講じられていること。	給水設備
		セキュリティ	建物のセキュリティ確保のための一定の措置が講じられていること。	入退館管理システム
運営管理		維持管理計画	維持管理計画・体制の整備について、一定の措置が講じられていること。	中長期保全計画、BCP、定期調査
		満足度	執務者の満足度を確認するための一定の措置が講じられていること。	満足度調査、テナントリレーション
プログラム		プログラム	執務者の健康性・快適性等を考慮したプログラムの整備に向け、一定の措置が講じられていること。	メンタルヘルス対策、運動促進プログラム、交流促進プログラム

※健康とは、病気でないとか、弱っていないということではなく、肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあること。（WHO憲章）

3

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

開発ツール

客観評価ツール

建築の仕様や設備の性能など、第三者が定量的に評価可能な項目により構成されるツール

主観評価ツール

執務者の満足度、健康感などを主観調査により評価するツール。物理的条件や周辺環境により実現している行動や意識を評価する。

A.専門家版評価ツール
CASBEE-ウェルネスオフィス（標準版）

整合

B.主観評価ツール
CASBEE-オフィス健康チェックリスト

相関分析

C.労働機能障害調査
WFun

建築・環境・設備の仕様・性能
ビル管理の品質、
執務者へのサービス提供

→ 執務者の快適性
執務者の働き易さ

→ メンタルヘルス等

エビデンスの獲得及び利用者のPDCAツール

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

説明内容

1．ウェルネスオフィスが求められる背景

2．ウェルネス度を評価する仕組みの構築

3．ウェルネス空調とは

4．まとめ

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ウェルネスとは

荒川, 2017

健康への欲求とは、安全と安心の欲求に属する低次の「基盤的な欲求」にあたるものといえます。
一方、ウェルネスとは、基盤的な欲求の要素も包含しつつ、より上位の欲求、「自己実現」の欲求を目指すものといえるでしょう。

ウェルネスツーリズム～サードプレイスへの旅～
荒川 雅志 著　NPO日本スパ振興協会 編著
フレグランスジャーナル社（2017）より

ウェルビーイング（well being）：日本WHO協会
健康とは、病気でないとか、弱っていないということではなく、肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあることをいいます。

ウェルネス（wellness）：国立大学法人琉球大学 ウェルネス研究分野
「身体の健康、精神の健康、環境の健康、社会的健康を基盤にして、豊かな人生をデザインしていく、自己実現（2017年）」

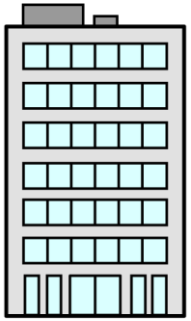
©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ウェルネス空調とは

ウェルネス空調の現状での定義はありません。

勝手に定義するとすれば、健康かつ施設用途による目的を推進・活性化する空調である。

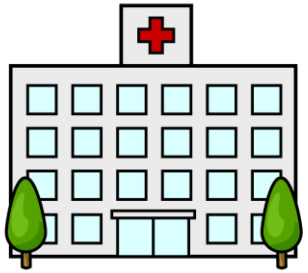
オフィス



健康維持

労働生産性
向上

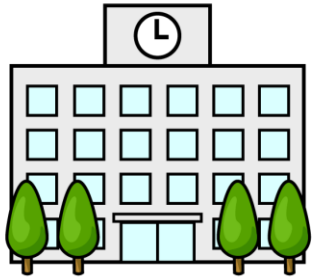
病院



健康維持

健康増進
（治癒促進？）

学校

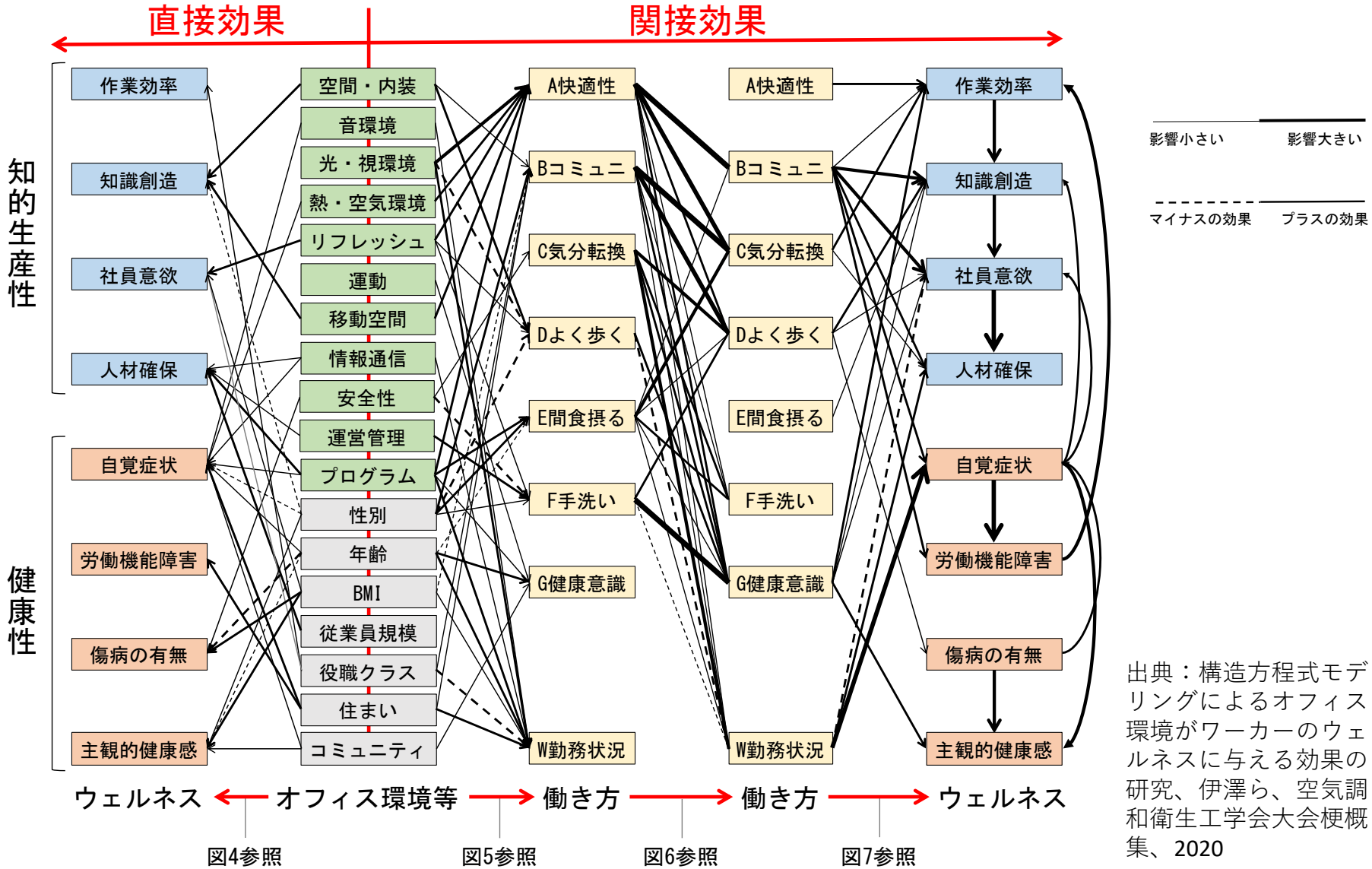


健康維持

学習意欲
向上

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

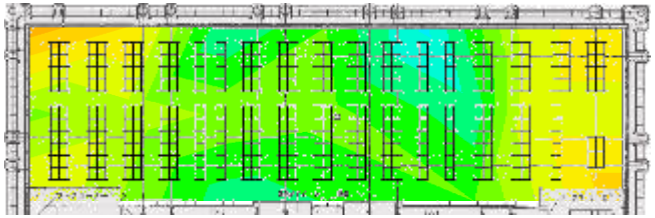
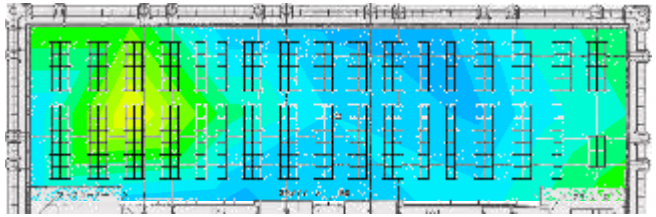
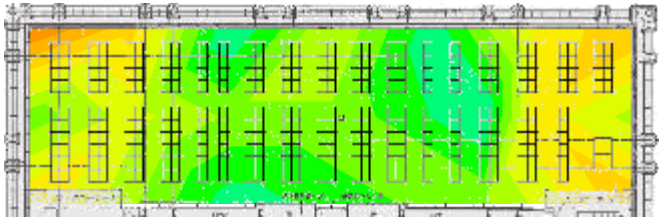
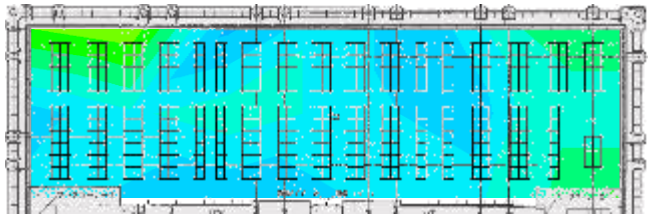
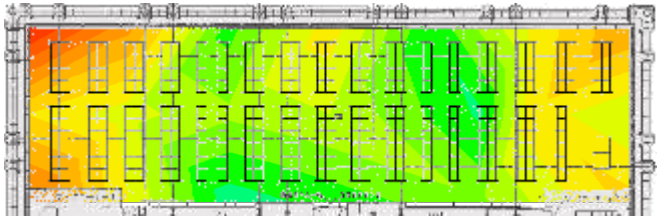
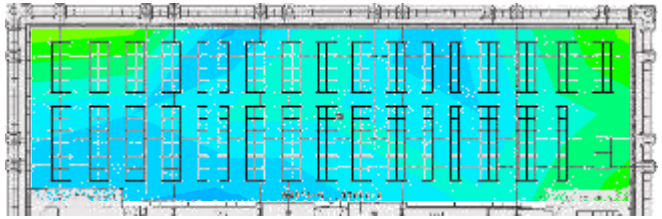
環境要因とウェルネス（健康および知的生産性）の関係



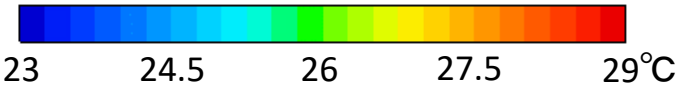
出典：構造方程式モデリングによるオフィス環境がワーカーのウェルネスに与える効果の研究、伊澤ら、空気調和衛生工学会大会梗概集、2020

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

某企業本社ビル（高層オフィス）における平面温度分布

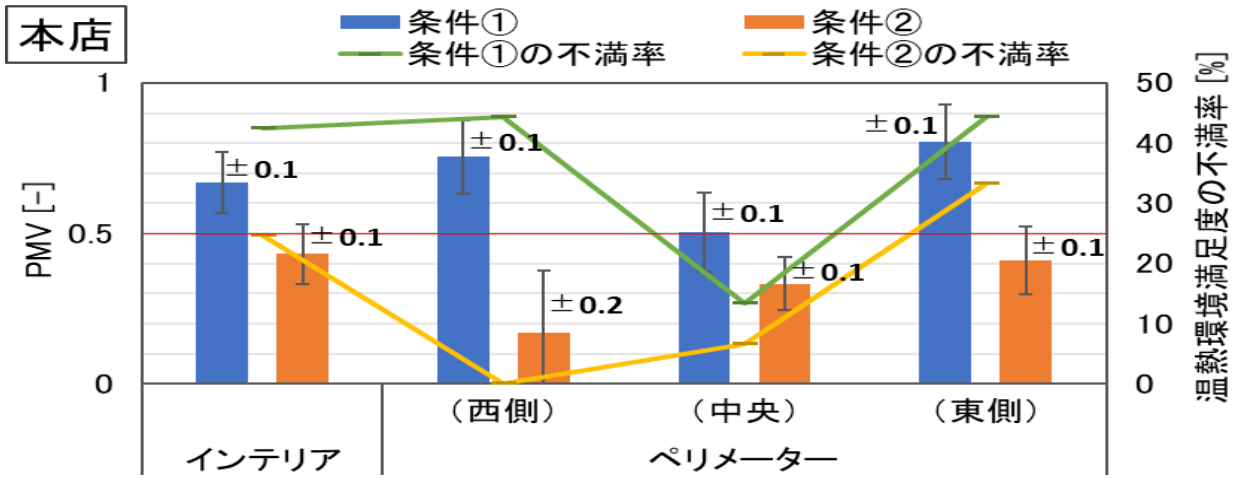
	室内設定温度27℃		室内設定温度25℃	
	現状条件① （代表日7月25日）	平均温度 26.8℃	快適条件② （代表日7月31日）	平均温度 25.5℃
9:00				
12:00				
15:00				

出典：オフィスの環境条件が執務者の知的生産性および健康性に与える影響に関する研究、妹尾ら、日本建築学会大会学術講演梗概集、2019

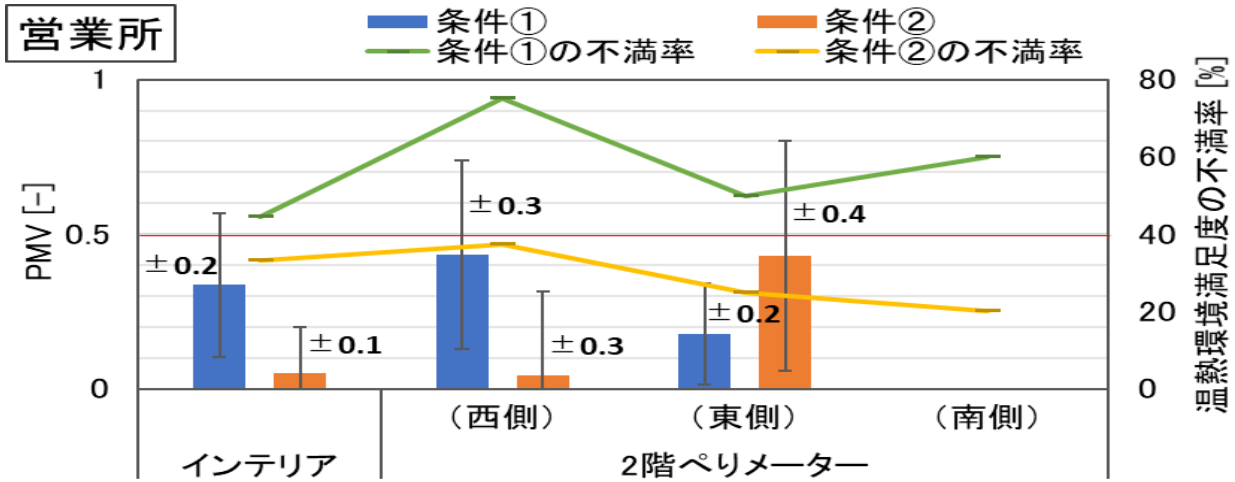


©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

某企業本社ビルと営業所における夏期のPMV実測値と不満率



・高度なペリメーター処理
・床吹き出し空調



・低層の普通のビル
・ビル用マルチエアコン

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

説明内容

1．ウェルネスオフィスが求められる背景

2．ウェルネス度を評価する仕組みの構築

3．ウェルネス空調とは

4．まとめ

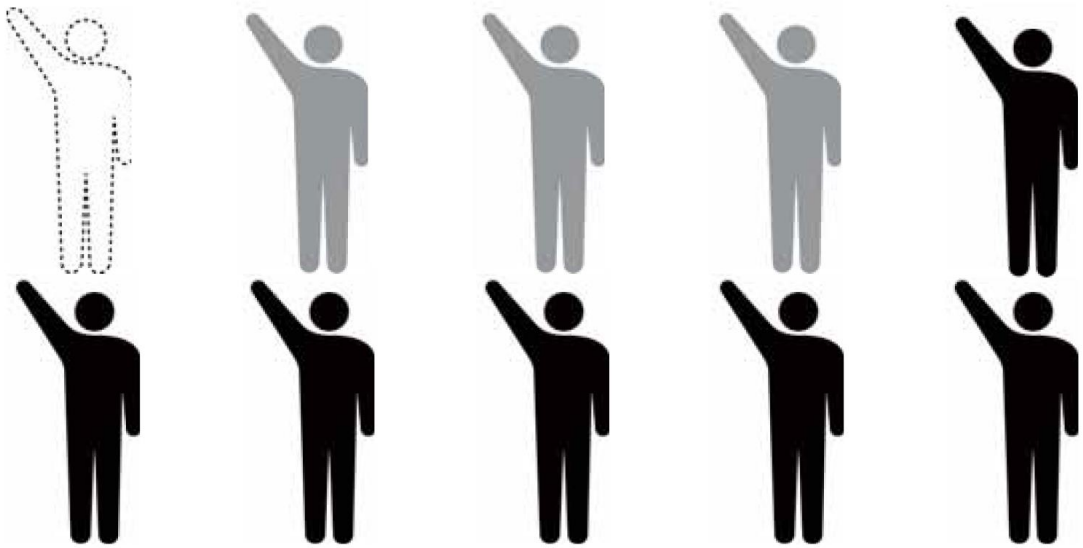
©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

まとめ1：健康弱者が組織の生産性を低下させる

健康な人　　：69％

お疲れな人：29％

お休みの人：　2％



心身が健康な人は、多少の不快要素により生産性が阻害されることはない。

全員が健康で働いている状態を１日×100人とした場合、

プレゼンティーズムによる損失：29人×日＝29人日

アブセンティーズムによる損失：　4人×日＝　4人日

この人たちの生産性をできるだけ落とさないことが重要

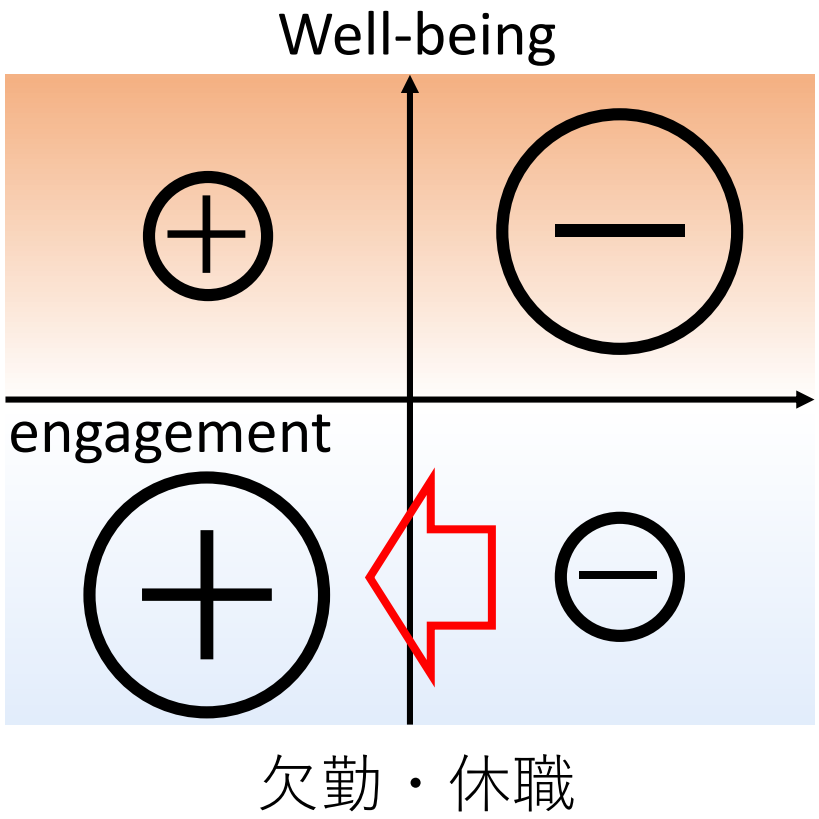
温熱環境を適切に確保することは組織の生産性を基盤から低下させる。

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

まとめ2：室内環境の影響は中長期的にきく

エンゲージメントが高い（やる気があり）、優秀な社員が日本では働き過ぎ。
（４象限の右下）

組織全体で見た場合、優秀なやる気のある社員は疲れ気味である。彼らが中長期的に不快な環境にさらされると、エンゲージメントが下がる可能性がある。



参考：Gallap社セミナー資料

空調システムの開発は、経営戦略の一環として捉えるべき

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

まとめ3：期待される技術

- 省エネルギー性の追求だけでなく、健康性に資する製品開発（高顕熱化の追求だけでなく）
- 空間の代表値ではなく、空間の分布性状を制御する技術開発（建築技術との連携・融合）
- 人体の個人差だけでなくライフステージを捉えた発信（刹那的な快感だけでなく、生理人類学的視点）
- 人の生理的快適性（ネガティブ要素の排除）だけでなく、心理的快適性（飽きがこない）を確保する空調システム

施設の温冷感制御により、豊かな人生を支援するサービスへ

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.

ご静聴ありがとうございました。

Thank you very much for your attention!

©2021 Tatsuya Hayashi Lab.