

建築における新たな課題 知識社会と知的生産性

村上 周三

慶應義塾大学 教授

(財)建築環境・省エネルギー機構 理事長

1. 社会・経済システムの発展

社会・経済システム

生産現場

農業社会

農場



工業社会

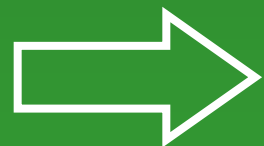
工場



知識社会

オフィス

(知的生産のための執務空間)



ナレッジ・エコノミーの誕生と進展

2. 地球環境問題と知識社会

20世紀の大量生産・大量消費型文明の破綻



物質生産の増加を基本理念とする
経済運営モデルからのパラダイムシフト



脱物質化

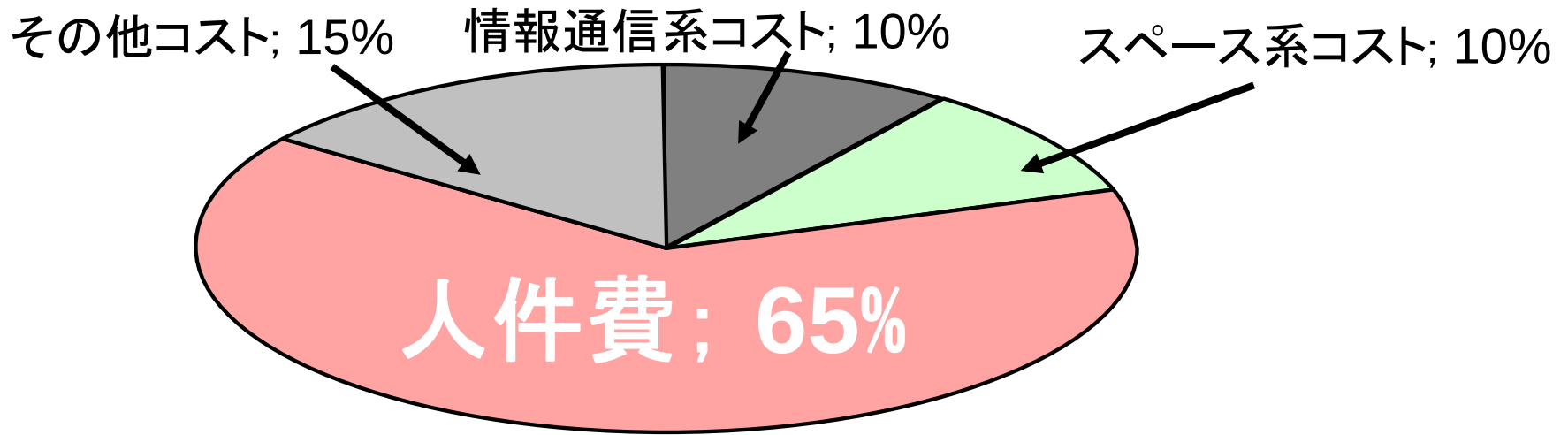


「知識」という新しい価値観に基づく社会への移行



知的生産性の向上によるナレッジ・エコノミーの活性化

3. オフィスコストの構成



高い人件費 ➡ 投資効率の最大化



ホワイトカラー
ナレッジ・ワーカー ➡ 知的生産性の向上が必要

4. ナレッジ・エコノミーと建築・設備

ナレッジ・エコノミーの下での経済競争力

- ⇒ ナレッジ・ワーカーの知的生産性が左右
- ⇒ 知的生産性の向上は国家的重要課題
- ⇒ **イノベーション25** : 「知識社会の爆発的進展」
「新しい価値創造による生産性の向上」等

執務空間の環境



ナレッジ・ワーカーの
知的生産性に大きな影響



建築分野の責務

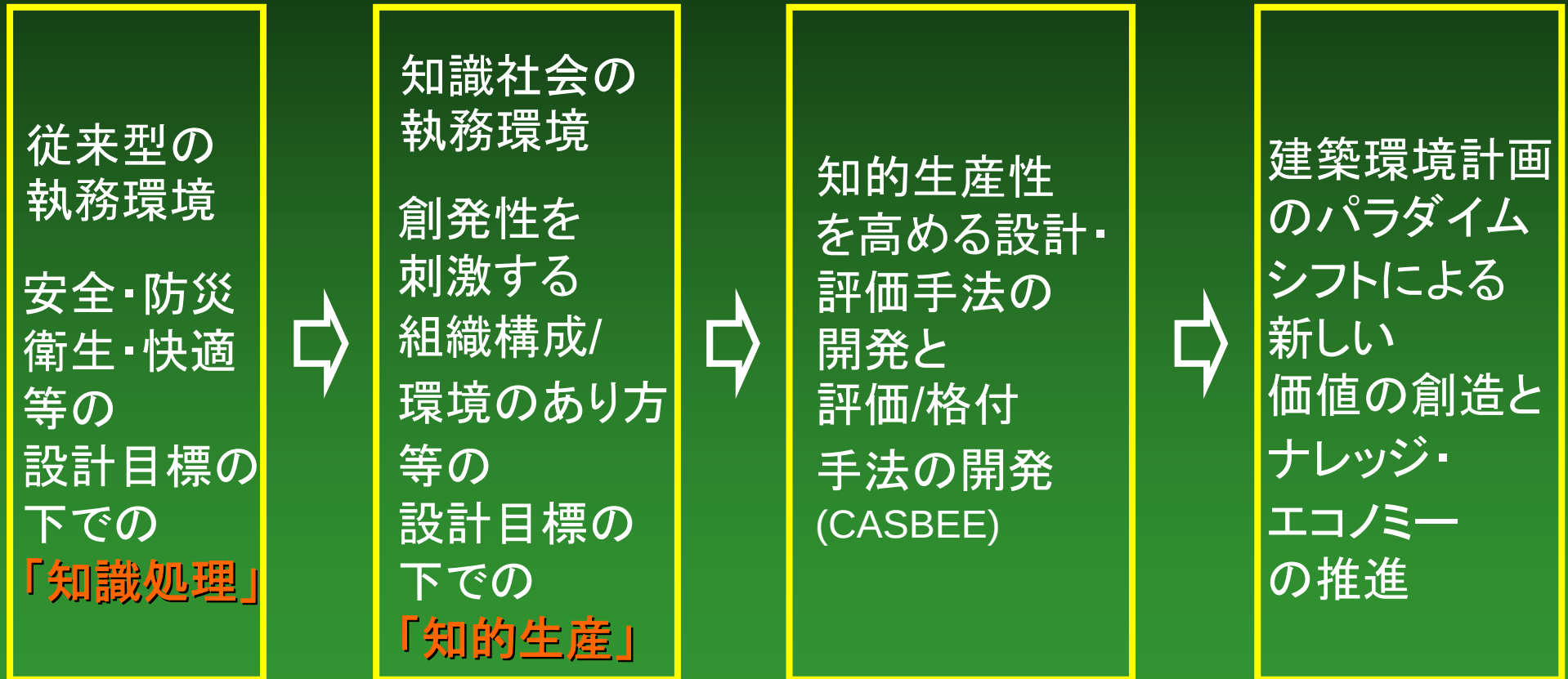


ナレッジ・エコノミーを推進するための
空間や環境の提供



建築分野における**ニューフロンティア**開拓のチャンス

5. 建築分野におけるパラダイムシフトの必要性



6. 知識生産に適した建築という新しい分野

⇒ 建築の多くの分野に研究結果が波及
オフィス、学校、住宅、病院...etc.

⇒ 関連する産業分野也多岐にわたる
建築、設備・機器、IT、インテリア、エネルギー...etc.



実現するためには建築・環境設計におけるイノベーションが必要

⇒ 分野横断的な研究体制の整備

建築学
設備工学

環境学
経営工学
組織工学

医学
エネルギー工学

7. 建築環境工学における知的生産性研究

シックビル問題を契機として、
物理環境と知的生産性の関係の研究が活性化



物理環境が知的生産性に与える影響に関する研究の進展



知的生産性と物理環境、人体生理現象との
定量的関係が解明されつつある

8. コールセンターにおける作業効率 (Wargockiらによる)

- コールセンターのように作業内容が限定されている場合、作業効率の正確な測定が比較的容易
- 6ヶ月使い古したフィルターと新品のフィルターの比較
- 外気導入量小 ($9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{人}$) と大 ($90 \text{ m}^3/\text{h}/\text{人}$) の比較

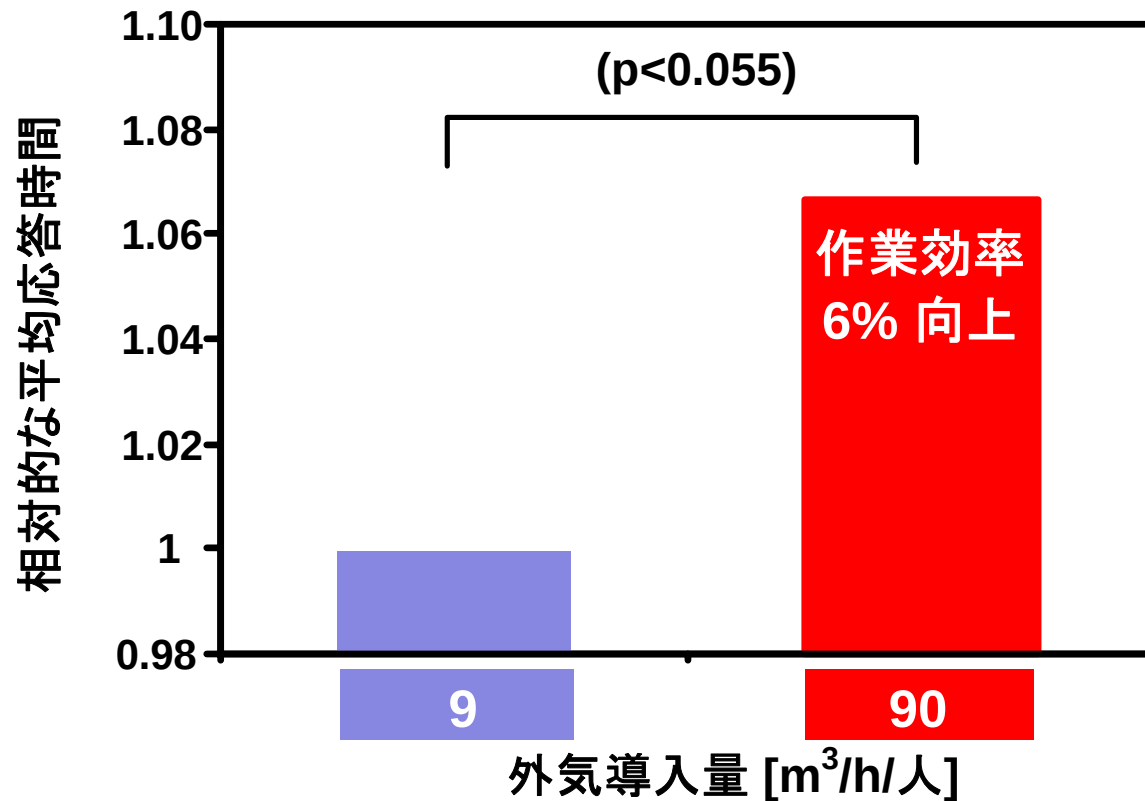
(出典) Pawel Wargocki, David P. Wyon, and P. Ole Fanger:

The performance and subjective responses of call-center operators with new and used supply air filters at two outdoor air supply rate, Indoor Air 2004, Vol.14, pp. 7-16

作業効率の評価結果

新フィルターへ変更と換気量の増加

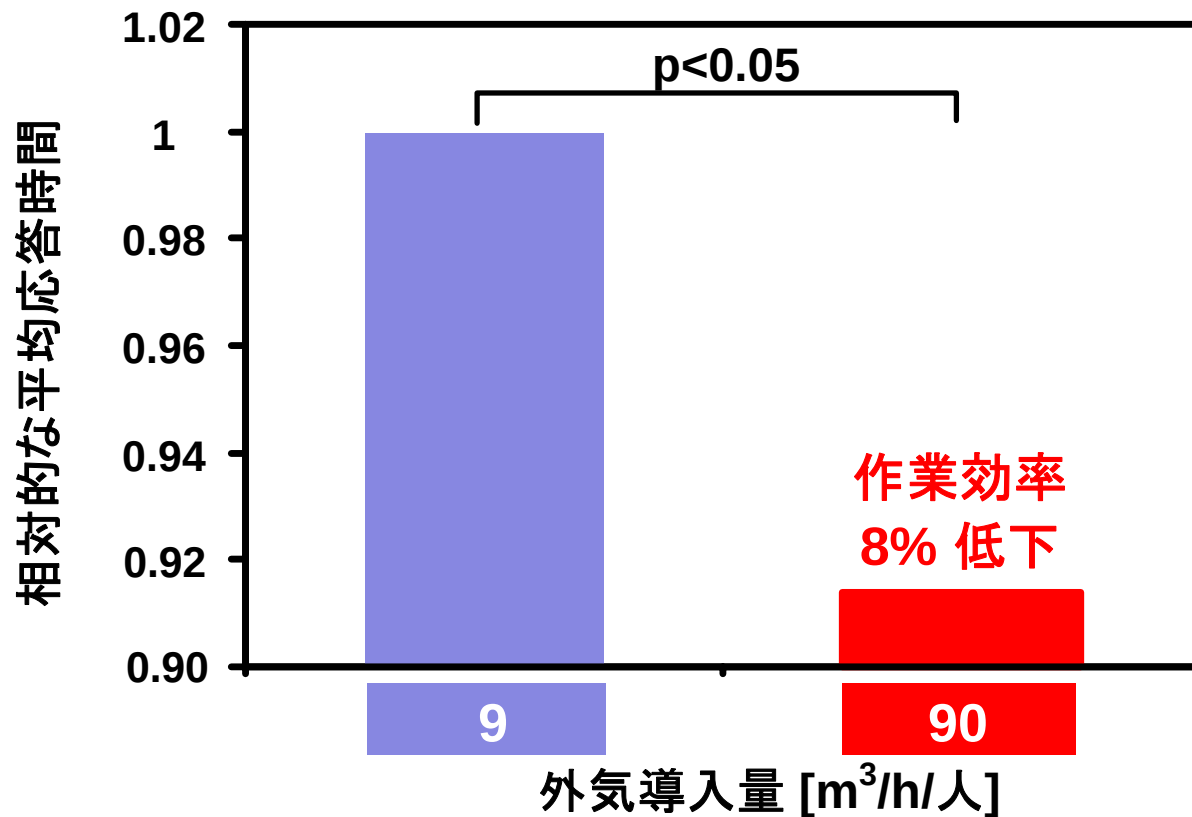
良い◎
↑
作業効率
↓
悪い×



p: Probability (有意水準、 $p < 0.05$ で有意性あり)

作業効率の評価結果 古フィルターの使用と換気量の増加

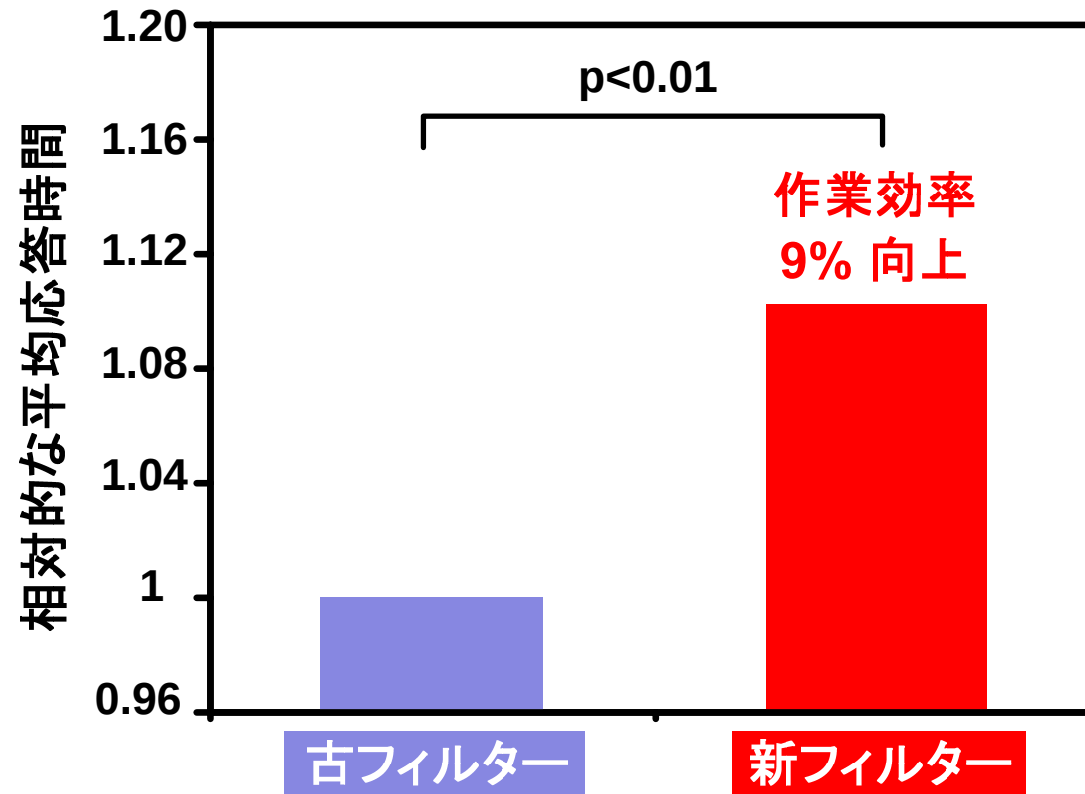
良い◎
↑
作業効率
↓
悪い×



作業効率の評価結果

同じ換気量で、新・旧フィルターの比較

良い◎
↑
作業効率
↓
悪い×



外気導入量90[m³/h/人]

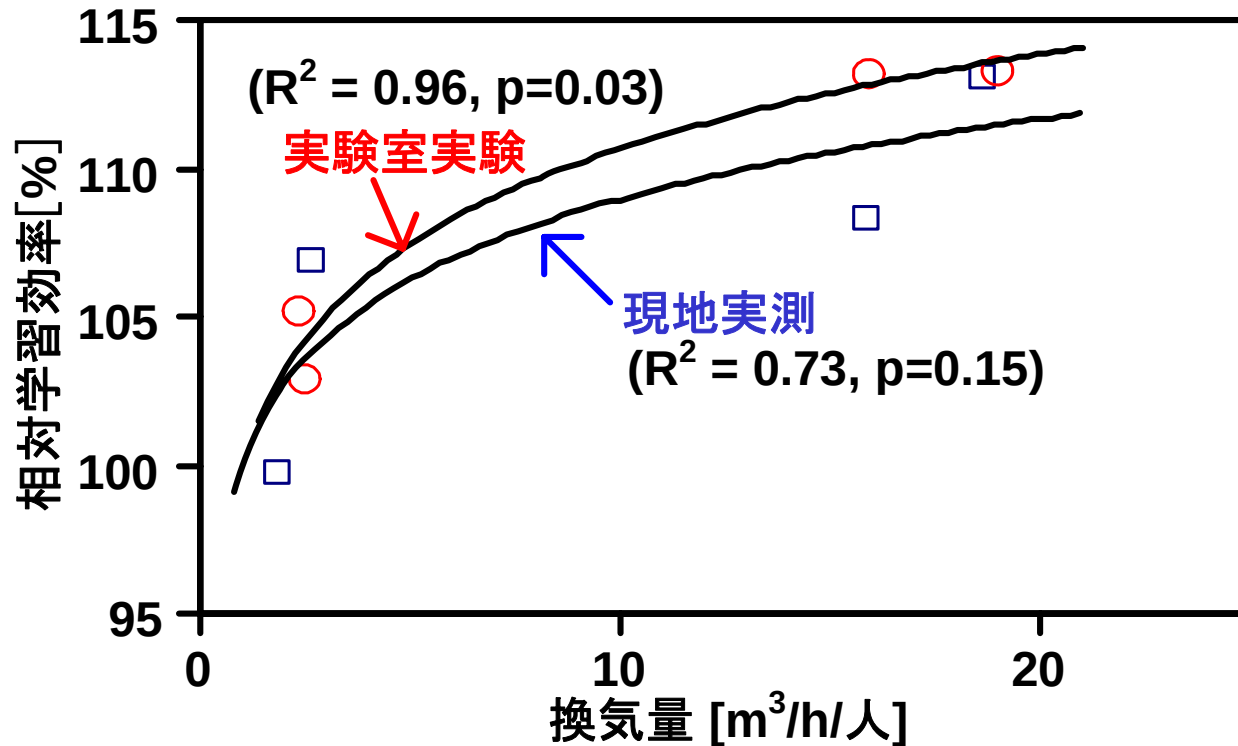
9. 温熱・空気環境の質と学習効率

教室での実測



一級建築士受験対策予備校(受講生10,000人)

換気量と学習効率の相関



⇒ 教室と実験室で同様の結果

(出典) 金子隆昌, 村上周三, 伊藤一秀, 深尾仁, 樋渡潔, 亀田健一:

実験室実験による温熱・空気環境の質が学習効率に及ぼす影響の検討—学習環境におけるプロダクティビティ向上に関する研究(その2)—, 日本建築学会環境系論文集 第611号, pp. 45-52, 2007

10. 知的生産性の経済的側面



執務空間の居住環境の改善と
知的生産性の向上のもたらす経済効果の関係の明確化



知的生産性向上のための投資は極めて大きい経済的効果
⇒ 居住環境の改善がユーザーにもオーナーにも大きな恩恵をもたらす

(参考資料) ① **D.P. Wyon**: The effects of indoor air quality on performance and productivity, Indoor Air 2004; 14 (Suppl 7):, pp.92-101 ② **O. Seppanen, W. J. Fisk, D. Faulkner**: Control of Temperature for Health and Productivity in Offices , 2005, Proceedings of ASHRAE 他多数

11. 知識社会への移行の波及効果と政策課題

従来より指摘されてきた、ホワイトカラーの生産性の低さ



ナレッジ・エコノミーの国際競争において遅れを取る可能性



日本の経済・産業にとって
知的生産性向上のための基盤を整備することが重要



イノベーション25における指摘



地球環境問題の緩和効果や各種産業の振興、
ニュービジネスの創成など幅広い波及効果



重要な政策課題として、政府は研究開発を推進すべき

参考文献：環境改善への投資と知的生産性向上の費用対効果

- (1) Chad B. Dorgan, Charles E. Dorgan, Marty S. Kanarek Alexander J. Willman: Health and Productivity Benefits of Improved Indoor Air Quality, ASHRAE Transaction Vol.104 PART1A(1998) →4倍
- (2) W. J. Fisk, A. H. Rosenfeld: Estimates of Improved Productivity and Health from Better Indoor Environments, Indoor Air 1997, 7, pp.158-172, 1997.9 →18～47倍
- (3) D.P. Wyon: The effects of indoor air quality on performance and productivity, Indoor Air 2004; 14 (Suppl 7):, pp.92-101 →60倍
- (4) Olli Seppanen, William J. Fisk, David Faulkner: Control of Temperature for Health and Productivity in Offices , 2005, Proceedings of ASHRAE →32～120倍
- (5) P.Wargocki, R.Djukanovic: Simulations of Potential Revenue from Investment in Improved Indoor Air Quality in an Office Building, 2005, Proceedings of ASHRAE →6～11倍
- (6) 西川, 西原, 田辺: タスク照明の個人制御が知的生産性に与える影響に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, No.603, pp.101-109, 2006 →9.2～55倍