

名古屋大学における 総合的コミッションングの事例報告



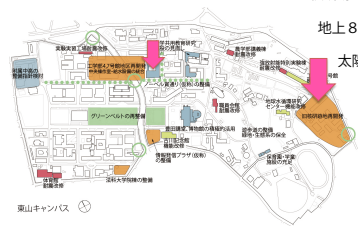
2012.06.21 第11回大学施設マネジメント研究会
名古屋大学工学部施設整備推進室
太幡 英亮 (Eisuke TABATA)

1

名古屋大学における 総合的コミッションングの 事例報告

地域環境系総合研究棟 (略称CKK)

旧核跡地再開発計画の第1期
地上8階建 延面積7,000㎡



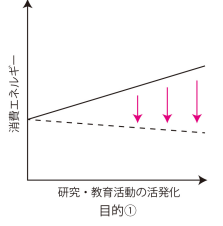
太陽地球環境研究所等の
研究室・講義室
実験室・サーバー室
図書室・事務室
・売店

2010年度～企画開始
2011年度～設計
2012年度～施工

2

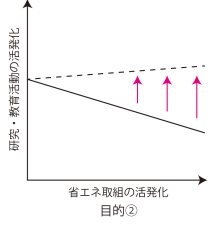
名古屋大学における 総合的コミッションングの 事例報告

両立するためには？



消費エネルギー

研究・教育活動の活性化
目的①



研究・教育活動の活性化

省エネ取組の活性化
目的②

3

名古屋大学における 総合的コミッションングの 事例報告

単に省エネ化だけでなく
いかに大学の活動の質を上げていくか。
そのための建築を如何につくるか。

意匠と設備の協働体制

↓

コストの最適化

建築計画的 利用状況調査
空間の質の向上

↓

最適な構造システムや
環境制御方法の選択

.....> 建築コミッションング

4

名古屋大学における 総合的コミッションングの 事例報告

建築 (の総合的) コミッションング

大学としての**建築性能の目標を定め** ←

施設運用時にそれが満たされるために、
企画・設計・施工・引渡し・運転
各段階で**検証**を繰り返す。

省エネ性能 (何%削減するか)
省エネ手法 (どの手法を採用するか)
デザイン (調和や主張)
空間計画 (印象や行動の質)
.....等々

↓

コミッションング・オーソリティ (CA)
コミッションング・マネジメントチーム
(CMT) が、設計者・施工者と利害を別
にする第三者として協力する。

検証結果を受け、費用対効果、
大学としてのアイデンティティ
まで考慮し、
施主としての**価値判断**を行う。

5

名古屋大学 地域環境系総合研究棟 (略称CKK)



旧核跡地再開発計画の第1期
地上8階建 延面積7,000㎡

2010年度～企画開始
2011年度～設計
2012年度～施工

6

名古屋大学 地域環境系総合研究棟 (略称CKK) コミッションングプロセス

コミッションングプロセス	主なコミッションング業務
企画フェーズ	<ul style="list-style-type: none"> 企画段階: 発注者の要求性能をOPRへの明確化、性能検証計画の立案。 計画段階: プロジェクトに適する設計者の選定。
設計フェーズ	<ul style="list-style-type: none"> 基本設計段階: OPRに記載した性能を実現可能な設計図書の作成。 実施設計段階: プロジェクトに適する施工者等の選定。
工事発注フェーズ	<ul style="list-style-type: none"> 工事発注段階: OPRに記載した性能が実現可能な建物の施工。
施工フェーズ	<ul style="list-style-type: none"> 施工段階: OPRに記載した性能の実現状況を機能性能試験での確認。 受け渡し段階: 運転、保守管理者に適切な運転管理方法の伝達。
運転フェーズ	<ul style="list-style-type: none"> 受け渡し後段階: 運用状況の確認、目標性能達成に向けた調整。 定常運転段階: コミッションングプロセスを性能検証報告書への文書化。

2010年末～企画フェーズ
コミッションングコンサルタントの指導・協力を受け
まずは**OPR**の策定へ (最終版は2011年3月4日発行)。

企画フェーズ 再開発マスタープラン と 第I期計画

再開発マスタープランと第I期計画の建築設計図。図面には敷地全体の配置、建物の配置、および各部の構造や設備の概要が示されています。

企画フェーズ 第I期計画 (2010)

第I期計画の建築設計図。上下階の機能別ゾーニング、II期への発展性、環境負荷低減の取組が示されています。

- 上下階の機能別ゾーニング
- II期への発展性
- 環境負荷低減の取組

企画フェーズ 第I期計画 (2010)

第I期計画の建築設計図。断面・平面計画が示されています。また、3Dモデルによる建物の立体的なイメージも提供されています。

企画フェーズ OPRの策定 Owner's Project Requirement

目次

- OPRの発行目的
- プロジェクトの背景
- 対象建物の概要
- コミッションングプロセスの適用
- 発注者の基本的設計要件
→次ページで説明。
- 低炭素化の目標性能
→建物全体として、年間一次エネルギー消費量を字内の同用途の基準建物の年間一次エネルギー消費原単位より20%以上低減可能な建物とする。(基準建物の仕様を記載)
- 設計と件
- 設計期間において設計者に検討・提案を求める事項 (低炭素化関連) ...
→建築的な負荷低減手法、自然エネルギー利用の手法、材料の選定に関する検討、省エネルギー・省CO2建築を実現する体制、効率的に運転する手法ほか。
- 設計期間において設計者に検討・提案を求める事項 (低炭素化関連) ...

企画フェーズ OPRの策定

3つの目標と7つのコンセプトで構成

世界屈指の知的成果を生み出す研究環境の創造	<ul style="list-style-type: none"> コンセプト1: 多様性と可変性をもつ先進的ワークスペース コンセプト2: 低炭素化を推進する技術と建築デザインの合理的統合
徹底した低炭素化研究施設の創造	<ul style="list-style-type: none"> コンセプト3: 省エネルギー・環境負荷低減 コンセプト4: 再生可能エネルギーの利用 コンセプト5: ライフサイクルエネルギー・環境管理の重視
キャンパスの持続的発展を支える建築	<ul style="list-style-type: none"> コンセプト6: 安全性・信頼性・保全本性 コンセプト7: 発展的整備に対する合理的な対応

企画フェーズ OPR (設計者に検討・提案を求める事項)

8. 設計期間において設計者に検討・提案を求める事項 (低炭素化関連)

8.1.1 建築的な負荷低減手法

- ①外皮断熱、日射遮蔽性能を有する外装デザインを検討すること。
- ②建物周囲を緑化し、周囲の緑地と連携して涼風を導入しやすい計画とすること。
- ③ガラスの面積を眺望と負荷削減の効果を考慮し適切に決めること。
- ④その他、エネルギー負荷を低減する手法を検討すること。

8.1.2 自然エネルギー利用の手法

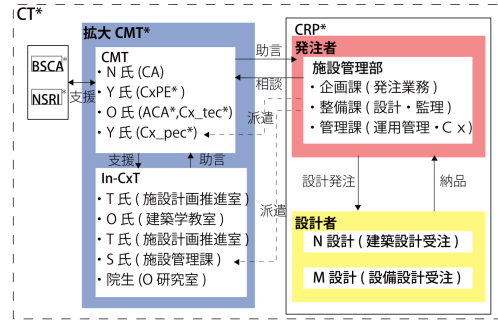
- ①自然採光を有効に利用できる建築計画を検討すること。
- ②自然通風による冷房負荷軽減を検討すること。
- ③その他、自然エネルギーを活用してエネルギー負荷を低減する手法を検討すること。

8.1.3 材料の選定に関する検討 (木質材料の検討)

8.1.4 省エネルギー・省CO2建築を実現する体制 (建築/設備の連携)

13

設計フェーズ コミッショニング体制の確立

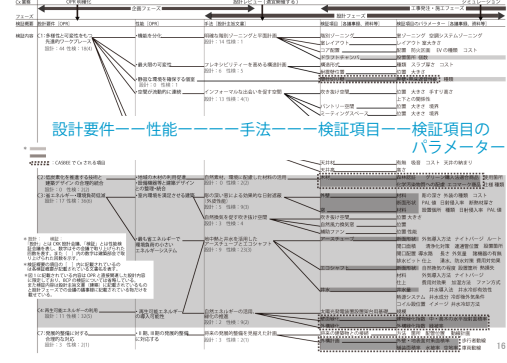


14

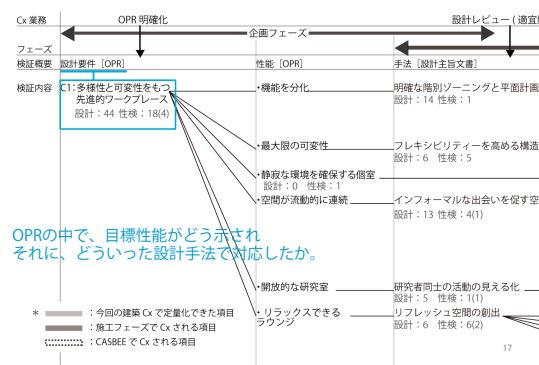
設計フェーズ 各種会議と主要文書の発行

会議名	回数	日付	CA	CxPE	ACA	CxK	Cxpec	CxT	発注者	設計	その他	合計(人)	主要文書 (提出日-文書名)
CKK設計会議	1回	04/12	0	0	1	1	1	3	4	8	5	23	03/04-設計要件書(OPR)
CKK設計会議	2回	04/18	0	0	1	1	2	3	3	2	13	03/18-基本計画書(仮)	
CKK設計会議	3回	05/11	0	0	0	0	2	5	3	3	13	04/18-提案書(仮)	
CKK設計会議	4回	05/18	0	0	0	0	2	5	3	2	12		
CKK設計会議	5回	05/25	0	0	0	0	2	4	2	3	11		
CKK設計会議	6回	06/03	0	0	0	0	1	4	2	2	9		
CKK設計会議	7回	06/08	0	0	0	0	1	3	2	2	8		
CKK設計会議	8回	06/17	0	0	0	0	1	3	2	2	8		
性能検証会議	1回	06/17	1	1	1	1	5	4	2	2	17	OPR→設計主旨文書の流れを追う	
CKK設計会議	他	06/20	0	0	0	0	1	3	3	0	6		
CKK設計会議	他	06/22	0	0	0	0	0	3	3	0	6		
CKK設計会議	9回	07/06	0	0	0	0	1	5	3	3	12	07/07-性能検証提案書	
性能検証会議	2回	07/08	1	1	1	1	4	4	3	2	18	07/12-報告書(仮)	
CKK設計会議	他	07/13	0	0	0	0	2	2	0	1	4(+1)		
CKK設計会議	他	07/15	0	0	0	0	1	1	0	0	2		
CKK設計会議	10回	07/20	0	0	0	0	1	1	1	1	4		
性能検証会議	3回	07/25	1	0	1	1	5	4	2	2	17	08/16-性能検証報告書(仮)	
性能検証会議	4回	08/09	1	1	1	1	5	5	2	2	18		
建築部会	1回	08/19	1	0	0	0	1	1	0	0	3		
性能検証会議	5回	09/06	1	1	1	1	5	5	2	2	19	08/16-設計要件書(仮)	
建築部会	2回	09/21	0	0	0	0	1	2	2	0	7	08/16-設計要件書(仮)	
建築部会	3回	09/27	1	0	0	0	2	3	2	0	7		
性能検証会議	6回	11/04	1	0	1	1	5	4	2	2	17	10/24-性能検証報告書(仮)	
性能検証会議	7回	11/07	1	0	1	1	5	4	1	2	16	11/08-性能検証報告書(仮)	
建築部会	4回	11/07	0	0	1	0	3	3	1	0	9		
性能検証会議	8回	11/20	1	0	1	1	5	3	2	2	16	11/08-性能検証報告書(仮)	
性能検証会議	9回	12/15	1	0	0	0	1	3	3	1	9	11/22-設計主旨文書(仮)	
合計(採入人数)			11	4	11	11	66	93	58	40(+21)	305(+21)		

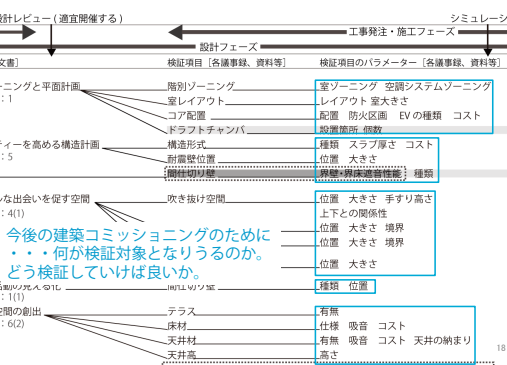
設計フェーズ OPR→実施設計内容の流れを追う

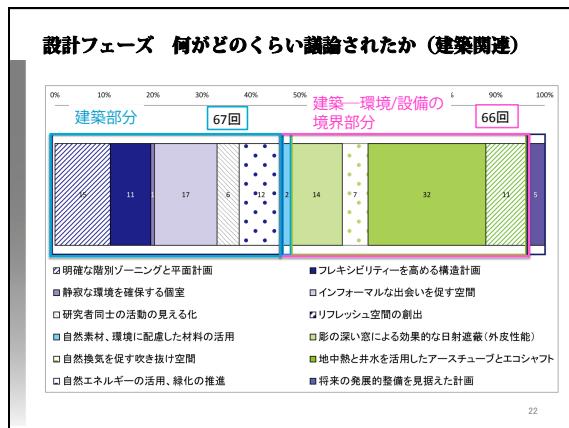
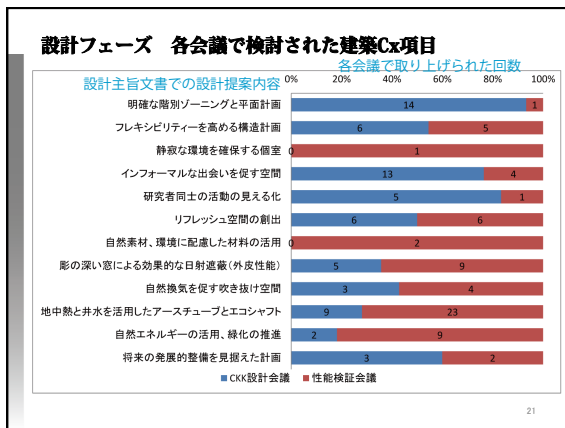
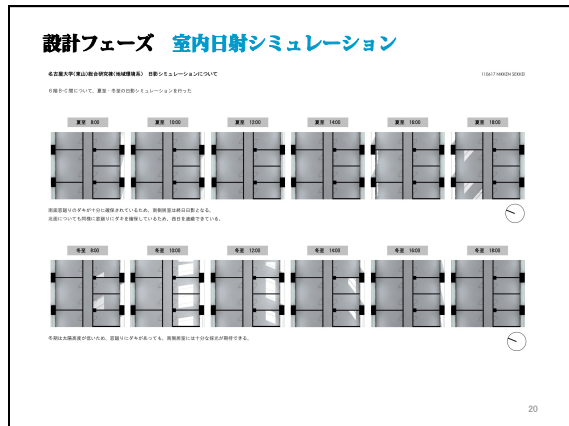
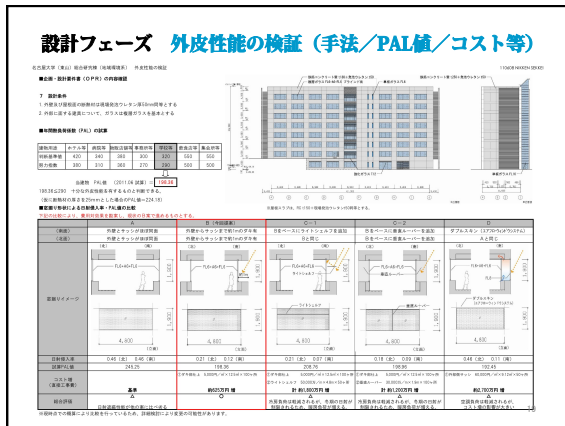


設計フェーズ OPR→実施設計内容の流れを追う



設計フェーズ 建築Cx手法の構築のために





企画～設計フェーズ 当事者へのインタビュー

総合研究棟の建築 Cx に携わった方々の実感として感じた建築 Cx の効果や改善点、今後の可能性といった参加者の意識をさまざまな役割からとらえる。

■インタビュー対象・方法
Cx の組織体系でそれぞれ役割が違う 6 名をインタビュー対象とした。調査項目は全部で 5 問である。

Q1: 設備 Cx だけでなく、建築全体の Cx を試みたことの効果はどのようなにあると考えるか。
Q2: 従来の設計プロセスに比べ建築 Cx を導入することによってのメリットと感じた点とデメリットと感じた点は何か。
Q3: 今回のコミッションングの反省点はあるか、またその改善点はあるか。
Q4: 今回の実践を通じて感じたことは何か。
Q5: 今後のコミッションングの可能性について、何か意見はあるか

企画～設計フェーズ 当事者へのインタビュー結果①

対象者	専任 (C/A)	主任 (建築)	主任 (設備)
Q1	設備だけでなく、建築全体の Cx を試みたことの効果はどのようなにあると考えるか	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる
Q2	従来の設計プロセスに比べ建築 Cx を導入することによってのメリットとデメリットと感じた点は何か	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる
Q3	今回のコミッションングの反省点はあるか、またその改善点はあるか	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる
Q4	今回の実践を通じて感じたことは何か	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる
Q5	今後のコミッションングの可能性について、何か意見はあるか	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる	設備の稼働率の向上によりエネルギーコストを削減できる

企画～設計フェーズ 当事者へのインタビュー結果②

対象者	Y氏 (MIT Co.代表)	T氏 (発注者)	I氏 (設計者、専設計)
Q1 目標だけでなく、建築物の良さは設備面だけでなく建築全体が持つべきこと、建築はどのような要素はどのように入ることにより良い建物ができるか。	建築物の良さは設備面だけでなく建築全体が持つべきこと、建築はどのような要素はどのように入ることにより良い建物ができるか。	建築設計者主体ではなく、第三者としての人がいることにより建築設計や設備設計が同時に進められるべきで、両者の能力をより高めることができる。	建築性能を文書化したチームがチェックして確認と設備の整合性を取ることが重要。
Q2 従来の設計プロセスには、建築士を専任として建築性能を押しやすい。設計プロセスはどのように進めたいか。	設計プロセスは建築性能を押しやすい。設計プロセスはどのように進めたいか。	建築性能を文書化することにより設計者と発注者の間で共通の認識が生まれ、設計プロセスがスムーズに進む。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。
Q3 今回のコミュニケーションの重要点はあるか、またその改善点はあるか。	今回のコミュニケーションの重要点はあるか、またその改善点はあるか。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。
Q4 今回の実績を通じて感じたことは何か。	今回の実績を通じて感じたことは何か。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。
Q5 今後のコミュニケーションの重要点はあるか、またその改善点はあるか。	今後のコミュニケーションの重要点はあるか、またその改善点はあるか。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。	建築性能が明確にされているため、設備の仕様を決定するのは難しく、コスト削減を目的として進めたい。

企画～設計フェーズ インタビュー結果のまとめ

1. 総合的目標の実現、建築設備の整合がはかれる。
2. 手戻りの最小化、フィードバック→逆に手間がかかる。
3. 定量化しにくい項目をどう検証していくか。
4. 検証の程度を調整する必要（フルスペック↔簡易スペック）がある。

施工フェーズ 建築コミッションングの検証項目

以下、施工フェーズにおける機械設備Cx以外の項目（建築）

- ・アースチューブ、エコシャフトの躯体断面形状
- ・外皮性能（熱貫流率の確認など、実測）
- ・界壁、界床遮音性能（実測）
- ・サーバー室の遮音性能（実測）
- ・調達資材の環境性能（地場産素材、化学物質など）
- ・緑化、舗装計画（CASBEE外構緑被指数など参照）
- （電気）
- ・照明システム（照度、センサー位置、時間など）
- ・計量システム（BEMSとの整合確認など）
- ・BCPのためのシステム（非常用電源・照明など）
- （衛生）
- ・衛生設備の省エネ化
- （共通）
- ・ユーザー向けマニュアル

まとめ>>>今後の課題と可能性

- ・ 時間的・労力的に全ての可能性は検証できない。
 ...したがって、まずはOPRづくり（目標づくり）が全てのベースとなる重要なステップ。目標が無ければ始まらない。目標があればぶれない。
 ... OPR決定時の入居者参加がより求められる。
- ・ OPRに沿った設計の、建築面でのより意識的な検証が課題。
 ... CASBEEのような既成評価指標は活用し易い。そのほかに、
 ・ キャンパスマスタープランの参照
 ・ 他事例での印象・行動評価の活用
 ・ その他既往研究成果の参照 などが有用だろう。
 ... 研究成果を効果的に活用するための最良のプラットフォームとなる。
- ・ 情報伝達ルートの明確化と内容の文書化が基本。
 ... 優れた文書化システムを持たない設計者に依頼する場合、特に有効。
- ・ 性能検証のスピードアップが設計へのフィードバックにつながる。

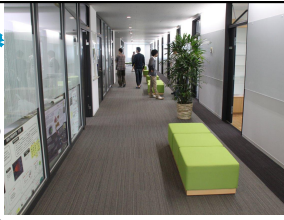


建築計画視点からの検証対象

検証の例①)

全面ホワイトボード壁と3m幅の廊下により、出会いと議論の場となる研究室エリアの廊下（理学系）

- ・本当にこの廊下で「出会いと議論」が引き起こされているのか。
- ・ホワイトボードは使われるのか。
- ・ここにつくられた環境の質がどうコミュニケーションに影響しているのか。




ガラススクリーン
院生室
会話場
教員室
ホワイトボード壁₃₁

Ex.1 6階廊下での行動

Ex.2 7階コキウム室での行動

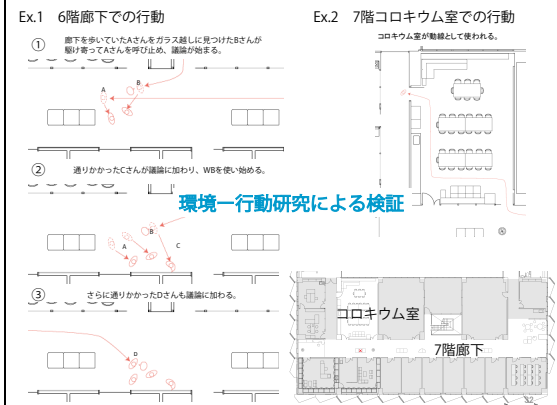
コキウム室が動線として使われる。

① 廊下を歩いていたAさんをガラス越しに見つけたBさんが駆け寄ってAさんを呼び止め、議論が始まる。

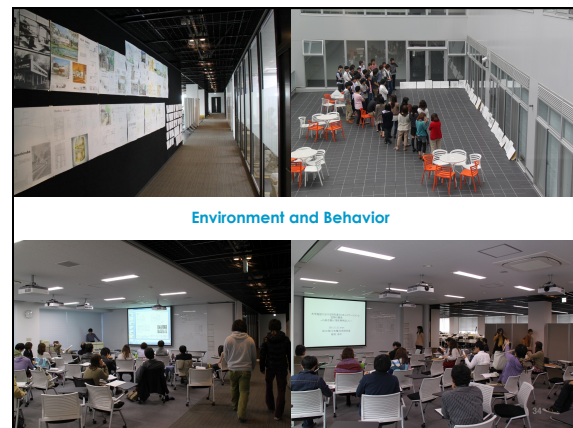
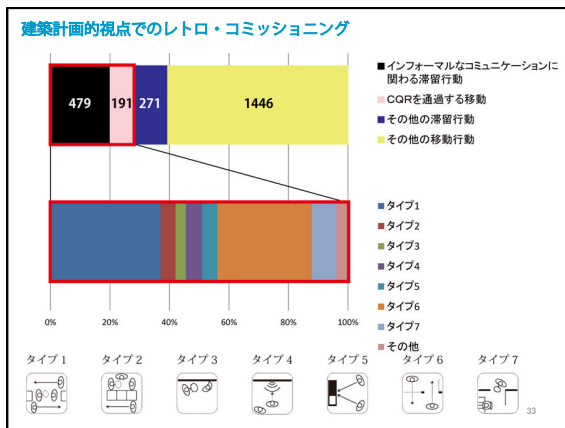

② 通りかかったCさんが議論に加わり、WBを使い始める。

③ さらに通りかかったDさんも議論に加わる。

環境一行動研究による検証



コキウム室
7階廊下


南北軸を向いた外壁フィンによる日射負荷の低減

夏の日差しを遮る水平庇

西日、朝日の低い日射を遮る垂直のフィン

検証の例②)
フィンの省エネ効果

- ・月別積算負荷が夏季には平均20%減少。
- ・冬季は10%増加であるが、トータルで見ると効果的。（奥宮研究室による調査結果）

35