2004－SE－144　(26)
2004／3／19

エクストリームプログラミングを促進するオフィス環境設計事例

野田隆広† 北川結香子† 藤本 強† 鈴木英夫†

エクストリームプログラミング (XP) を促進することを目指したオフィス環境設計事例を報告する. 我々のプロジェクトでは教育支援システムの研究開発を行っている. 研究の進展にともなって開発システムに当初予定していなかった新しい機能が追加されることがしばしばであり, 変化に迅速に対応できる開発手法として XP を採用することにした. 我々はプロジェクト立ち上げ時に, 幸運にも空きスペースを与えられ, 自由にレイアウトを決定できた. オフィス環境はソフトウェア開発において生産性を大きく向上させる要素でもあるので, アレグザンダのパタンランゲージを利用して, XP の導入が容易になるようなオフィス環境設計を心がけた.

Designing an Office Environment to Facilitate Extreme Programming

Takahiro Noda† Yukako Kitagawa† Tsuyoshi Fujimoto† Hideo Suzuki†

We report a case study of designing an office environment to facilitate extreme programming. We have been researching and developing education-support systems. While developing them, we often expanded and improved their functions. Consequently, we have been looking for a software-development methodology which can embrace changes, and found XP. XP is designed to enable us to respond to changing requirement of software. Fotunately, we could use a extra learge empty room and arrange furnitures where we wanted. Because an office environment is an important element which affects software productivity, we planned an office environment that made XP installation easier, to facilitate XP.

1 はじめに

我々のプロジェクトでは教育支援システムの研究開発を行っている. 研究開発というプロジェクトの性格上, 変化に柔軟に対応できるソフトウェア開発手法を採用することを考えエクストリームプログラミング [1] (XP) を導入することにした. 我々は XP を適用するプロジェクトの立ち上げ時に, 幸運にも, 未整備の十分に広い空き部屋を割り当てられ, 室内のレイアウトを自由に決定できた. もちろん, エクストリームプログラミングを促進することを最優先に, オフィス環境が設計されたことは言うまでもない. 本報告では, このオフィス環境設計事例について述べる.

オフィス環境設計を始めるにあたり最初に感じたのは, ソフトウェア開発に適したオフィス環境についての研究例が少ないことであった. 我々が自分たちのオフィスをデザインするために何かを参考にしたくても, その何かが無かったのである. たしかに, オフィス環境を改善し生産性を向上する, さまざまな試みが行われてはいる [2]. しかし, これらの先進的オフィス環境が, そのままソフトウェア開発で成功する保証は無い. 一般的なオフィス環境設計については, 評価のための調査方法が本にもまとめられ [3], ある程度はソフトウェア開発環境にも適用可能な状況にはある. しかし, 具体的な室内のレイアウトについて指針を与えるものはなく, 素人が合理的にオフィ

†NTT サイバーソリューション研究所
NTT Cyber Solutions Laboratories

ス環境を設計するのは難しい状況に変わりはない.

オフィス環境がソフトウェア開発において生産性に大きく影響を与える重要な要素である [7] ことに間違いないので, もちろん, 先行研究が無いわけではない. たとえば, ソフトウェア開発のためのオフィス環境研究として, IBM Santa Teresa 研究所で行われた調査研究 [6] がある. この研究では, プログラマが効率良く作業をするためには集中できる場所, すなわち, 広くて静かな場所が必要であると結論づけ, 具体的な建物の構造や個人用作業スペースのレイアウトまで提示している. しかし, この調査研究ではプログラマが個人で作業するのに適したオフィスを対象としており, ペアプログラミングやコミュニケーションを重視する XP には, 結果をそのまま適用できない. 我々は, 自身で新しいオフィス環境を構築することを迫られた.

我々は, オフィス環境についての先行研究について調査し, さらに, XP についても概要を理解し, 理想のオフィスを想い描くようになった. しかし, 想いを実際のオフィスとして誰にでも理解可能な形で具体化する方法を持ちあわせていなかった. そこで, 我々はパタンランゲージ [**?**] を利用することを考えた. パタンランゲージには, 曖昧な考えを誰にでも理解可能な形の表現に変える力がある [8] からである.

以下, 2 節では, 我々が進める教育支援システム開発の特徴を述べ, 教育支援システム開発プロジェクトにおける XP 適用可能性について明らかにしていく. 3 節では, オフィス環境に必要とされる要件を, XP のプラクティスとプロジェクト固有状況との両方から導き出し, パタンランゲージを利用して実際のオフィスレイアウトとして形づくっていく. 最後に 4 節で, オフィス環境設計を振り返えるとともに, オフィスレイアウトとそこで繰り広げられる実践を一体としたものをオフィス環境とし, その評価方法について議論する.

2 教育支援システム開発への XP 適用可能性

我々は教育システムの研究開発を行っている. その目的は大きく分けて, (1) コンピュータとネットワークを利用することにより, 教室に新しい学びを創りだすこと, (2) 教育支援システムを子どもが利用する際に詳細にデータを取得し, そのデータを分析することで教室内での子どもの学習過程を明らかにすること, の 2 つである. もちろん, (3) 市場に教育支援システム製品を送り出すこと, も忘れていはいない. (1) の場合は, 開発システムの有効性を評価するために教室内での実践が必要となる. また, (2) の場合においても, 分析に必要なデータは教室内でしか取得できない. このため, 教育支援システム研究開発には, 教室での実践が不可欠となる.

システムが教室で使われるためには, いくつか満すべき条件がある.

一つめの条件は, 教室で使用されるシステムには性能低下や誤動作があってはならないということである. 他分野のシステムよりも高い品質が要求されるといっても言い過ぎではないだろう. この理由の一つは倫理的なものである. たとえば, システムに不具合が発生すると学習活動はたびたび中断され, 子どもは集中を維持するのが難しくなることもあるだろう. ましてや, システムが停止することになれば, 授業の続行が不可能になるばかりか教室が大混乱に陥りかねない. 絶えず学び, 発達していく子どもの学習機会は, どのような場合でも貴重なものであり, その時間, その一瞬は, 奪われると二度と戻ってこない. このような子どもの学習機会をシステムの品質が原因で奪ってしまうことは, 教育支援システム開発者として避けるべきであり, また, 開発手法を改善することで品質を高める努力をするべきである. もう一つの理由は道義的なものである. 教室内でシステムを使ってもらうには教師の協力が欠かせないのだが, 教師は日常業務に追われて時間の余裕など無い. そん

な中, 自らの時間を割いて新たな試みに協力してもらっている立場としては, 決して教師の期待を裏切ることがあってはならない. 教育支援システム研究開発に協力できる教師が必ずしも多くない現状では, このような教師は貴重であり, 信頼を失い実践を継続できない状況になれば研究の継続にも支障をきたすのである.

二つめの条件は, 実践を開始してからも機能の追加や変更に, 対応し続けることである. 開発する教育支援システムの仕様を決定するのは我々, すなわち, 研究者である. 研究者として, 研究に必要な機能は全て仕様に盛り込むのであるが, 最初から, 教師が求める機能を全て設計できているわけではない. 当然, 教室で, はじめて教師から機能追加や変更の要望を受けることになる. これらの要望は, システムをより実践的なものにし, 子どもの学びを深めるためにも有益であることが多いので, システムが稼働中でも応えていきたいものである. 教師はシステム開発の知識が豊富ではあるとは限らないので, 研究者の作ったシステムを見てからでないと必要な機能に気づかないこともある. 教育支援システムは, 教室で拡張・改善され, 教室で成長していくのである.

まとめると, 教室で用いられる教育支援システムは, 常に高品質である必要があり, 常に追加や変更に対応していかなければならないのである. ウォーターフォール型 [13] に代表される旧来の開発手法ではこれに対応できなくなっている. そこで, 新しい開発手法を探すことにしたのだが, XP が前提条件とする低変更コストと XP 実践に含まれる短期リリースは, まさに, 我々の要求を満たすものであった. さらに, XP が掲げる 4 つの価値（コミュニケーション, シンプル, フィードバック, 勇気）は, 我々の文化に適合するように思えた.

そこで, 我々は XP の適用可能性について検討を行うことにした. 検討にあたっては 12 のプラクティス（表 1）, それぞれについて実行可能かどうかを確かめていった. 我々のプロジェクトでは開発方法論の自由な選択を妨げるものはなく, また, スコープも柔軟に決定できるため, 全実践が実現可能に思えた. 一般には難しいとされるオンサイトのユーザ（顧客）も, 研究者が顧客を兼ねる立場であるため, 既に用意されている状況であった（表 2）.

表 1: XP の 12 の実践

1	計画ゲーム
2	短期リリース
3	メタファー
4	シンプルな設計
5	テスト
6	リファクタリング
7	ペアプログラミング
8	共同所有
9	継続した結合
10	40 時間労働
11	オンサイトのユーザ（顧客）
12	コーディング規約

表 2: メンバ

メンバ	役割
A（研究者）	マネージャ, プログラマ, コーチ, トラッカ, 顧客
B（研究者）	プログラマ, 顧客
X（協力会社 SE）	プログラマ
Y（協力会社 SE）	プログラマ

各実践で実行不可能なものは無かったのだが, いくつかの実践ではオフィス環境に工夫が必要であろうことがわかった. たとえば, 計画ゲームやシンプルな設計, 共同所有を実践するには多くの共有スペースが必要であること, ペアプログラミングを実践するには 2 人が同時に端末を使えるように机の配置に工夫が必要であろうということ, などである.

3 XP を促進するオフィスのデザイン

ありきたりのオフィスでは XP はうまくいかない．では, XP を促進するオフィスとはどのようなものであろうか．メンバ間のコミュニケーションを重視する XP では多くの共同スペースを必要とする．コーディングの中心であるペアプログラミングのためには, 2 人が同時にコンピュータに向かえるような環境を必要とする．また, 計画ゲームのためにストーリーを考えたり, シンプルな設計のために CRC セッション [14] を行ったりするには, メンバ全員が, いつでも集うことができる共同の机を必要である．この机は, 計画や設計をコーディング中にいつでも確認できるように, ペアプログラミングのためのスペースと隣接していたほうがよいだろう．

くわえて, XP に限らずともオフィスの騒音については考慮する必要があるだろう．コンピュータを用いた作業においては, 作業に関係の無い話声は騒音となり誤りを増やす [11] ことが確認されている．ペアプログラミング中に別ペアの会話を聞くことはチームへの貢献となり問題無いが, 個人用スペースで作業をしているときに他人の会話を聞かされるのは避けたい．ペアプログラミング用スペースと個人用スペースとの間には適度な距離が必要である．また, 対面での会話のみならず, 電話の着信音や電話での会話がオフィス環境を悪化させ, 仕事の満足度を低下させることが知られている [12]．電話は個人用スペースからなるべく離して, 共用の場所に置くべきである．

プロジェクト固有の条件にも気を配る必要がある．今回のプロジェクトのメンバは全てが研究者ではなく, 協力会社社員が 2 名加わっている．この 2 名についてはオフィスから協力会社に連絡することもあり, その際にはプライバシを保証することが必要になるだろう．さらに, プロジェクトで使用する部屋の大きさ, 形（図 1）も配置を考える上で制約条件となるだろう．

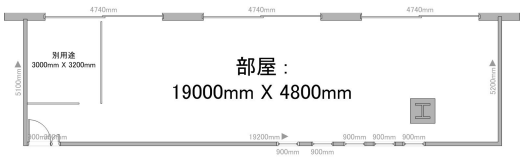

図 1: プロジェクトで使用する部屋（レイアウト前）, 入口付近の 3000mm x 3200mm の部分は他の目的に使用するためプロジェクトで使用することができない

ここからは, これまでに挙げたオフィスに対する要件を具体化するために, パタンランゲージを利用していく．「パタン・ランゲージによる住まいづくり」[9] を参考に, まず, パタンランゲージ [4] の中から, 要件を具体化する助けとなるようなパタンを見つけだすことにする．以下, パタンを「パタン番号. パタン名」で示すことにする．

オフィス全体は「80. 自主管理のオフィス」とすることができるだろう．「127. 親密度の変化」「152. 半私的な事務室」により, 入口から奥に行くにしたがってプライバシーが高まるように, 共同の机, ペアプログラミングスペース, 個人用スペースの順に配置していく．共同の机の周りには自然に人が引き寄せられるように「185. くるま座」になるよう椅子を配置する．個人用スペースは, 「183. 作業空間の囲い」により適度な包囲感を与え, 「192. 生活を見おろす窓」を用意するために窓際に配置する．個人用スペースを囲う色は「250. 暖かい色」にする．共同の机とペアプログラミングスペースとの間には, 窓と窓の間の壁を利用して, 自然と「252. 明かりだまり」ができるようにする．

ここまで来れば, 後は, 「内なる声に耳を傾け [5]」イメージをつくりかえていき最終的な形にしていく．こうしてできたのが図 2 である．

入口を通って, しばらく進むと, まず共同の机（図 3）が左手に見える．共同の机はくるま座を形成しやすいように片アールテーブルとし, また, 暖い色を出すために天板は木目調に

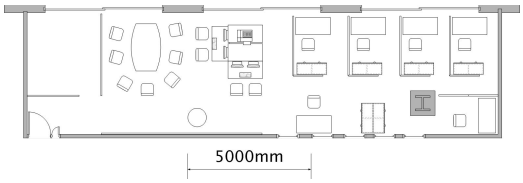

図 2: 完成したオフィスイメージ

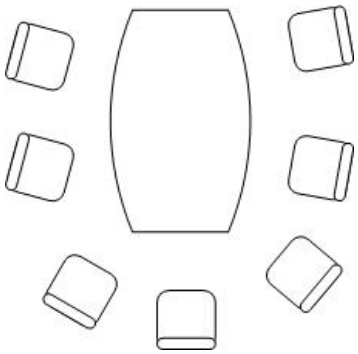

図 3: 共同の机

なっている．机の上には，いつも，ストーリーや CRC カードが広げられている（図 4）．プロジェクト唯一の電話機は，最も公共性が高いこの机に置かれている．

共同の机のすぐ奥には，ペアプログラミング用のスペース（図 5）が用意されている．ペアプログラミング用スペースには 2 台の PC が用意され，それぞれのデュアルモニタが直角をなして配置されている．ペアプログラミング中は，お互いのペアの顔が向き合うこと

図 4: 共同の机の上にはいつもカードが広げられている

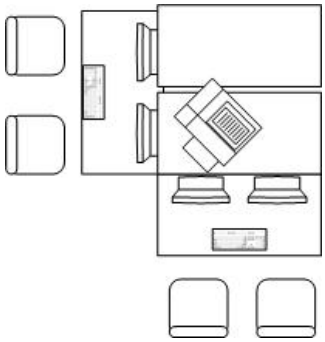

図 5: ペアプログラミング用スペースレイアウト

図 6: ペアプログラミング用スペース

なく，それでも，お互いの作業を把握できるような配置になっている（図 6）．どちらのペアも，窓から研究所内で人の行き交う様子を見おろすことができる．

ペアプログラミング用スペースから少し離れて，個人用スペース（図 7）が 4 人分並ぶ．最もペアプログラミング用スペースに近い個人用スペースでも，一番近いペアから 3.0m 離れているので，ペアが静かに話していれば，それほどペアプログラミング中の会話は気にならない．個人用スペースは，窓を利用し適度な包囲感を与えている．個人用スペースは 2.1m × 2.4m であるが，背後には高さ 1.9m のハイパーティションを設置した（図 8）．背後に壁を作ることで居心地の良い作業空間にすることができるからである．側面は 高さ 1.2m のパーティションで囲われている（図 9）．側面のパーティションを腰高とすることで，全

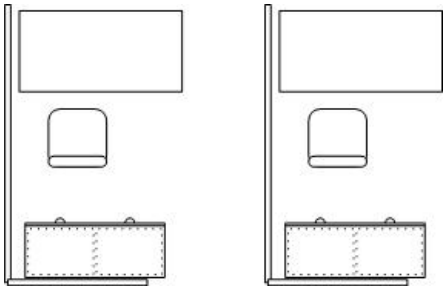

図 7: 個人用スペースレイアウト

図 8: 個人用スペース背面の壁

面の窓（図 10）と合わせた包囲感を 50–70% に調整するとともに, ペアプログラミングスペースから見通しを良くし, 個人用スペース内の存在有無がわかるようにしている. 側面のパーティションは低いものの, 個人用スペース内のプライバシーには最大限配慮するようルールを決めているので, 実質的に個人用スペースでは個室と同等のプライバシーを得ることができる.

このように, パタンランゲージの手助けを借りて設計されたオフィス環境は, 要件を満たすように作られ, XP を促進するよう期待される. この他に, ペアプログラミングスペース後の壁にホワイトボードを並べて立て掛け, ペアプログラミング中にいつでも見えるように, いつでも描けるようにした. コミュニケーションを重視する XP であるが, それでも, 会話によるコミュニケーションには限界があるからである. このホワイトボードの前には高さ 1m の丸テーブルが置かれ, ホワイトボードの前で立ったままミーティングを行うときに使われている.

図 9: 個人用スペース周囲の壁

図 10: 窓に面した机

4 おわりに

本報告では, XP のためのオフィス環境設計の一事例として, 我々のプロジェクトで使用するオフィスの設計過程について紹介した. XP が我々の教育支援システム開発プロジェクトに適していることを説明した後, XP を促進するようなオフィスを目指してパタンランゲージを利用してオフィス環境を設計していった. 本報告では設計事例を紹介するのみで, 設計されたオフィス環境の評価や, パタンランゲージの利用という手法をとったことに対する評価は, これからの課題として残っている.

今回のオフィスは, XP を促進するためにコ

ミュニケーションに, 協力会社社員との関係においてプライバシに, それぞれ配慮した設計を目指したものである. オフィスにおけるコミュニケーションとプライバシは物理的配置のみならず社会的な関係も含んで評価されるべき [10] ものであるので, XP 実践を通して得られたデータを分析することで評価を行っていきたい. 具体的には, 共同スペースでの活動を IC レコーダやビデオ記録により分析し, 各パタンが XP 実践に与える影響を評価していく. さらに, メンバに対するインタビューも行い, 分析とあわせて, ペアプログラミングのためのパタンなど, XP を促進するオフィス設計に役立つ新たなパタンを開発していきたい.

参考文献

[1] Beck, K.: *Extreme Programming Explained—Embrace Change,* Addison Wesley, Boston, Massachusetts (2000). (長瀬嘉秀監訳, 永田渉, 飯塚麻理香訳: XP エクストリーム・プログラミング入門, ピアソン・エデュケーション (2000)).

[2] 小林暢子, IT 関連企業やネット企業が相次ぎ新設 “主張するオフィス” が増加, 日経コンピューター 2001.2.26, pp. 44–51, 日経 BP 社 (2001).

[3] 日本建築学会編, 快適なオフィス環境がほしい—居住環境評価の方法, 彰国社 (1994).

[4] Alexander, C.: *A Pattern Language,* Oxford University Press (1977). (平田翰那訳: パタン・ランゲージ, 鹿島出版会 (1984)).

[5] Alexander, C.: *The Timeless Way of Building,* Oxford University Press (1979). (平田翰那訳: 時を越えた建設の道, 鹿島出版会 (1993)).

[6] McCue, G. M.: IBM's Santa Teresa Laboratory—Architectural design for program development, *IBM System J.,* Vol. 17, No. 1, pp. 4–25 (1978).

[7] DeMarco, T. and Lister, T.: *Poepleware (2nd Edition)—Productive Projects and Teams,* Dorset House, New York (1999). (松原友夫, 山浦恒央訳: ピープルウェア第 2 版—やる気こそプロジェクト成功の鍵, 日経 BP 社 (2001)).

[8] 中埜博: パタンランゲージに何が可能か？, 情報処理学会研究報告, 2003–SE–141, pp. 1–4 (2003).

[9] 中埜博: パタン・ランゲージによる住まいづくり, 井上書院, (1988).

[10] 穐山憲, 平山朋史, 中村芳樹, 乾正雄: オフィス環境におけるプライバシーとコミュニケーションの評価, 日本建築学会計画系論文集, No. 484, pp. 97–104 (1996).

[11] Jackson, T. S., Klein, K. W. and Wogalter, M. S.: Open-Plan Office Designs—An Examination of Unattended Speech, Performance, and Focused Attention, *Proc. Human Factors and Ergonomics Society 41st Annual Meeting,* Vol. 1, pp. 509–513 (1997).

[12] Sundstrom, E., Town, J., Rice, R., Osborn, D. and Bill, M.: Office Noise, Satisfaction and Performance, *Environment and Behavior,* Vol. 26, No. 2, pp. 195–222 (1994).

[13] Royce, W. W.: Managing the Development of Large Scale Software Systems, *Proc. IEEE WESCON,* pp. 1–9 (1970).

[14] Bellin, D. and Simone, S. S.: *The CRC Card Book,* Addison Wesley, Boston, Massachusetts (1997).