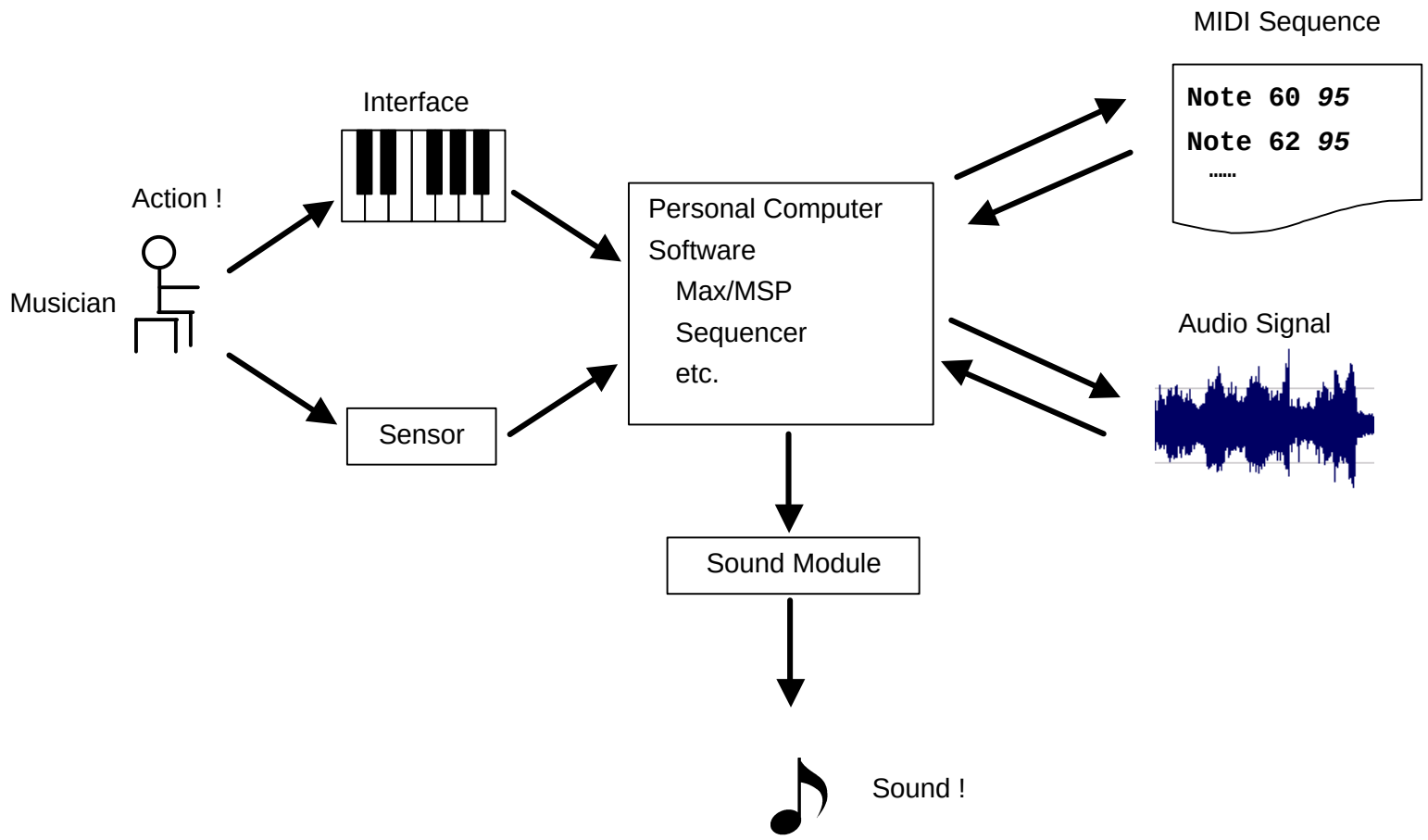
研究概要報告書

研究題目	生物情報を用いたインタラクティブなサウンドインスタレーションに関する研究	報告書作成者	久原　泰雄
研究従事者	久原　泰雄		
研究目的	人間は五感によって自然界から情報を獲得し，それと同時に様々な働きかけをも行なっている。芸術とは，この相互作用において人間が外界に対して積極的に発信したメッセージの産物に他ならない。Art（芸術）とはそもそも“人が作ったもの”という原義があり，“神が創ったもの”である自然界（Nature）とは違いが明確である。この意味で私たちの世界は人が作った芸術と神が創った自然の2種類が共存しているといえる。自然界の一要素としての生物である人間が外部と交換する情報に注目し，新たな芸術表現の可能性を探ることが本研究の目的である。大きく分けて以下の2つの目的に基づいて研究を行った。 (1)万人による芸術への能動的体験。人間は衣食住といった生活を営むための基本的な必要物だけで満足するものではなく，内奥の理性や感情を表現し，形あるものを造りたいという理知的な欲求をもっている。この特質は文化，環境，地域，言語，時代に関係なく潜在的にすべての人間に存在するものと考えている。従来では，芸術家と鑑賞者は明確に分離されていており，芸術家は特別な存在であった。コンサートへ行って素晴らしい音楽を鑑賞する人は必ずしも，自分で芸術表現者になるわけではなかった。この芸術家と鑑賞者の大きな壁となっていたのが，芸術表現を行なうためのスキル獲得や訓練に時間と労力がかかることである。この壁を小さくする解の一つがコンピュータ技術やデジタルメディアである。芸術家というと近寄りがたい雲の上の存在だったのが，今後は万人が芸術表現者と成り得る時代が来ると考えている。人はそれぞれ異なったユニークな個性をもっており，十人いれば，十通りの芸術表現方法があり，それは優劣ではなく，個々の違いで，多様性といえる。コンピュータアートあるいはデジタルアートは，この全ての人が持つ芸術表現の可能性を無限に引き出す潜在能力があると考えている。また，鑑賞者が作品に積極的に関わってくインタラクティブ・アートもその流れの一つである。 (2)芸術への五感の活用。これまでの芸術作品の多くは視覚・聴覚情報に基づいており，頭脳で理性的な仕方で処理されることが多い。一方，嗅覚，味覚，触覚は，より動物的，感覚的，本能的な刺激を生体に与える。特に香りは，鼻によって感知され，その情報が頭脳で処理される一方で，匂い物質が肺に入り，血液に溶け込み，全身を循環することにより，身体的，心理的に作用を及ぼす。アロマテラピーによると香りは鼻腔内の嗅覚神経で知覚され，感情や記憶を司る大脳辺縁系，自律神経，ホルモン系，免疫系を司る視床下部神経を活性化する物質を分泌し，ホルモンバランスを整え，自然治癒力や免疫力を高めるといわれている。またオイルマッサージによって皮膚から浸透した香りの成分は毛細血管に入り，血液によって体中の組織や器官へ運ばれる。人間は五感を通して生命活動を行っているため芸術に五感を活用することによって，頭脳だけで感知されていた作品から体全体で感知し，ストレスの多い現代人に癒しを与える作品を作り出す可能性を秘めている。		

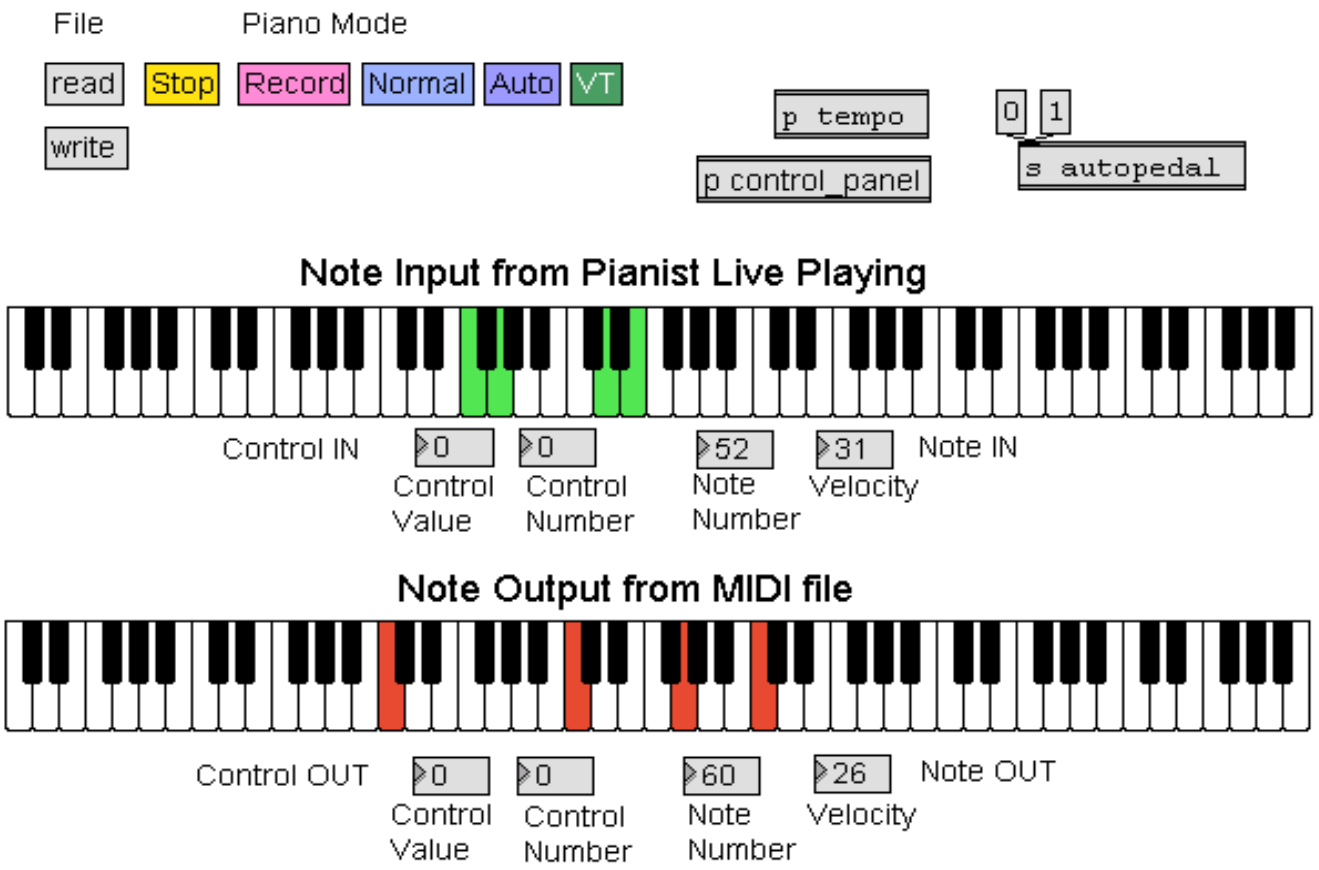
研究内容	⑴生物情報による音楽ライブ演奏システム 生物としての人間が外界に対して発信する情報を用いて万人が楽しめる音楽作成や楽器演奏のシステムを開発する。人間が外界に発信する情報は一種の感情表現であり，その情報を音楽に変換することによって，生物としての人間は誰でも，音楽という芸術表現が可能となることが期待できる。音楽鑑賞は多くの人が楽しんでいるが，楽器演奏といった芸術表現として音楽を楽しめる人は少数であり，その技術を習得するには長い期間の訓練が必要である。一方，生物は様々な感覚器官によって外界の情報を得て生命活動を行なうと同時に，様々な情報を外界に発信している。これらの情報は音に変換することによって，音楽を生成することが可能である。生物から得られる情報の例は，バイオリズム，心拍数，アルファ波などの脳波，皮膚電位，筋電位，汗や尿などの生体分泌化学物質，遺伝子やタンパク質の分子配列情報など実に多様であり，これらは生物が外界に向けて発信されるメッセージでもある。これらの生体信号が比較的，無意識のうちに発信される情報であるのに対して，声の調子，手足の動作，顔の表情など個体が意識的に感情表現の手段として発せられる情報もある。本研究ではこれらの情報から音楽のライブ演奏表現を実現するシステムである VT Piano（ヴィ・ティー・ピアノ）を作成する。音階，音程，和音，コード進行などの音楽理論や実際の楽曲データをシステムに組み込むことにより，ライブ演奏時の表現力に幅を持たせることができる。結果として，多くの人に，楽器演奏といった音楽表現の楽しみを与えることが可能である。 ⑵ 視覚，聴覚，嗅覚による複合的時間認識システム 時計は人間が時を認識するためのツールであり，針の動きや日時を示す数値などの視覚情報やアラームなどの聴覚情報などによって時を知らせている。しかし時計がなかった時代は，太陽や月など天体の動き，植物，動物の様子，人体の生理現象（いわゆる腹時計もそのうちの 1つ）などで時を認識していた。中でも植物は，種類によって開花・結実の時期や時間が異なり，さらに開花・結実によって昆虫など他の動物の活動にも影響を及ぼす。花は存在自体，無機質なオフィス空間に癒しを与えてくれる。これは見た目の美しさ以外に，花のもつ香りの効果が大きく影響している。この植物の特性にヒントを得て時を知らせるコンピュータ花時計 “fragrance clock（フラグランス・クロック）－香りで時を知らせる時計 ”を開発した。設定された時間がくると、その時刻に適した花の開花アニメーションが再生される。この動画像に加えて，時刻に応じて開花に適した音楽や環境音が鳴る。さらにその花の香りをコンピュータ制御のファンから漂わせて時を知らせるシステムである。すなわち，視覚，聴覚，嗅覚の三感覚によって複合的に時間を知らせるシステムである。季節や時間により異なった花の香りを楽しむことができるので花の香りの持つ鎮静系，調整系，幸福系，覚醒系，刺激系といったそれぞれの効能がリラックスした空間からリフレッシュする空間までを作り出すことが可能である。時間に追われストレスの多い現代人に対して，時間の経過を癒しの空間に変容させる効果がある。

研究概要報告書

研究のポイント	VT Piano（ヴィ・ティー・ピアノ）は演奏者の指のタッチやテンポの揺らぎなどの演奏の表情を生かしつつ，コンピュータによって生成された楽曲を演奏する楽器システムである。音符情報（SMF対応）は，人が既存の楽曲を予めシステムに入力するか，音楽理論に基づいてコンピュータが自動で生成する。演奏者が任意の鍵盤を一つ叩くと，一つの音符が呼出され，音が鳴る。その際，音の強弱と時間は演奏者が叩いた鍵盤の情報が適用される。鍵盤一つに音符一つが対応するため，同時に複数の鍵盤を叩くと同数の音符が呼出され，和音が鳴る。楽曲が作曲家の芸術表現ならば，ライブ演奏時の音の強弱，テンポの揺らぎなどのノリは演奏者の芸術表現といえる。VT Piano では後者の表情つけに特化した演奏が可能である。（注：VT Piano は Velocity & Tempo Piano の略。Velocity は MIDI 規格の音の強さ） fragrance clock（フラグランス・クロック）は，一定の時刻になると、コンピュータのモニタ上に，時刻毎に設定されたサウンドつき開花アニメーションが再生され，それと同期してファンから香りが放出される。香りはバラ，サクラなどのフローラル系のアロマオイルを用いている。
研究結果	VT Piano を様々な機会にデモ展示を行った。さらに複数の被験者に体験演奏してもらった。老若男女の幅広い世代の人がピアノ演奏を楽しむ様子が観察された。それでも音楽や楽器演奏知識のある人のほうが，より優れた演奏が可能であることもわかった。ピアノに関心を持つ人にとって，興味深いシステムであり，ピアノ演奏の楽しみを多くの人に広げたることができた。さらに視覚や手にハンディキャップを持つ人への演奏を支援することも可能である。また，VT Piano に関して International Conference on ACOUSTICS and MUSIC: THEORY AND APPLICATIONS 2004, Venice にて学会発表を行った。fragrance clock については町田市立国際版画美術館デジタル・インターコネクション II 展 第三部にて展示した。デモ展示用に 1分毎にバラとサクラの開花アニメーションが切り替わるように設定した。各香りは 1分間のうち初めの 20 秒だけ放出し，残りの 40 秒は停止させた。音楽は 15 分毎に鳴るように設定した。バラは香りの女王とも呼ばれる美しくエレガントな香りであり，サクラは優しくほのかな甘みのある香りであり，展示上に癒しの空間を作り出すことができた。
今後の課題	Art という語は “芸術 ”と訳されることが多いが，語源としては “技術 ”という意味もあり，芸術と技術は類似語である。技術の基本となる知性と，芸術という感性が協働するときに優れた創造がなされる。技術立国の日本では，今後，自由な創造的精神が必要とされる。20 世紀の文明は本来主人公であるべき人間を置き去りにし，物質が強調されすぎたきらいがあり，大きな弊害を残しているが，今世紀は人間喪失の過去とは決別し，人間復興のための研究や創作活動を行うべき時代である。今回の研究作品例をさらに発展させて様々なインターフェイスを開発していく。たとえば弓で弦を自励振動させるバイオリンはピアノなどの打楽器に代表される減衰振動の音にはない表現力を持つ。このように様々な楽器による特徴的な演奏表現を参考に人間の芸術表現の可能性を拡大していきたい。また人間は五感を通して，生命活動を行っているので，芸術に五感を活用することによって，頭脳だけで感知されていた作品から体全体で感知する作品へと広がる可能性が秘められている。嗅覚以外の味覚，触覚をも視覚や聴覚と連動させた芸術作品を開発していく予定である。



生物情報演奏システム概念図



Max patch of VT Piano

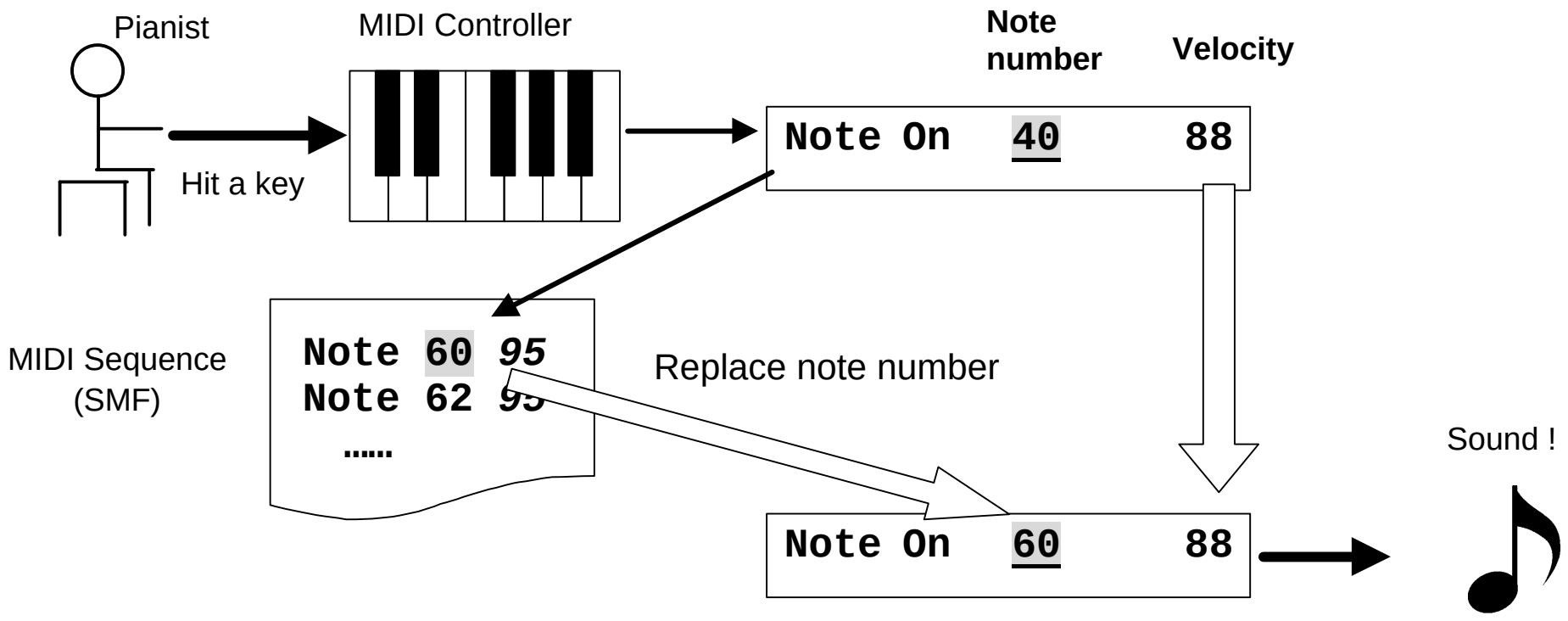
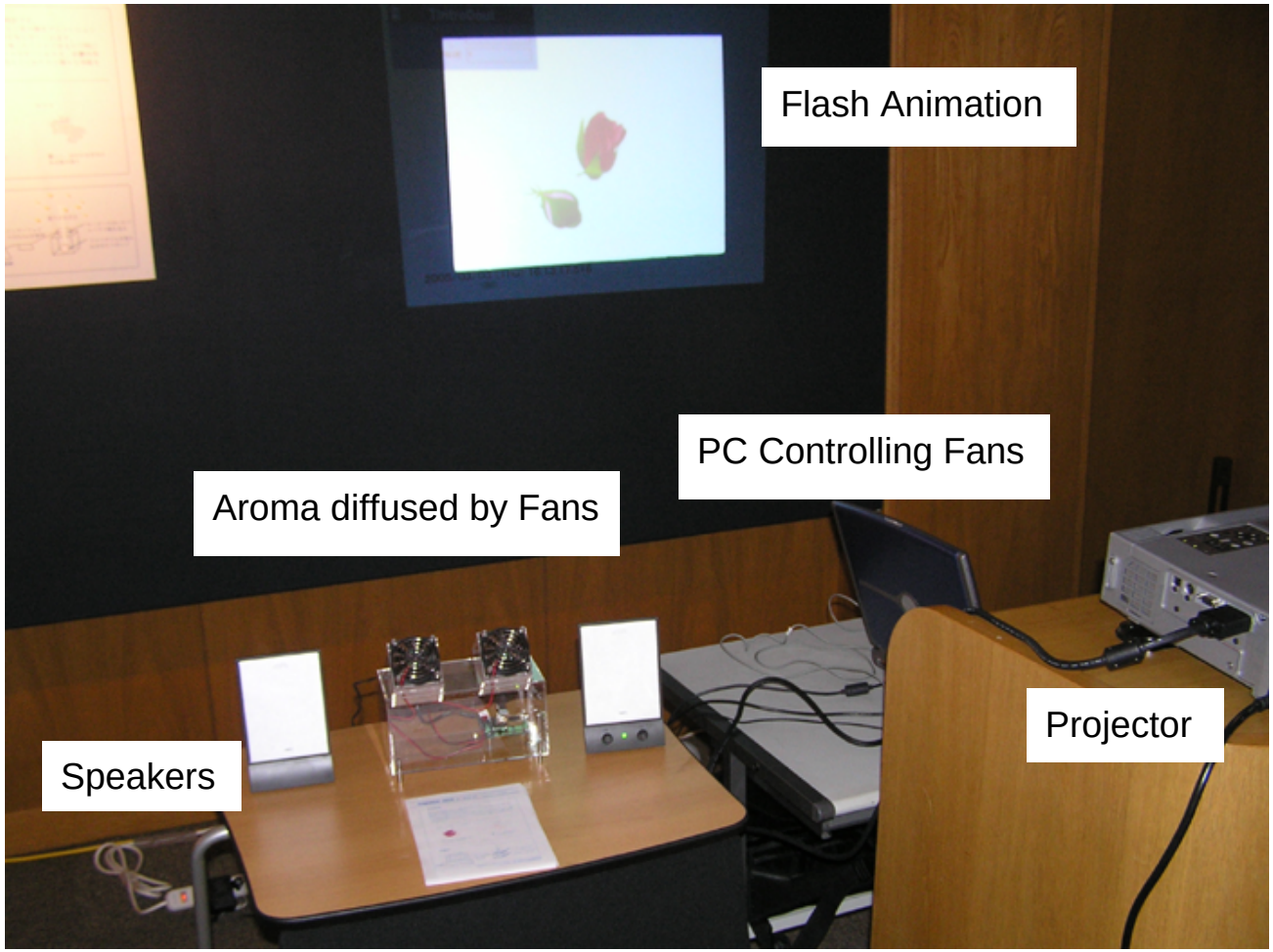
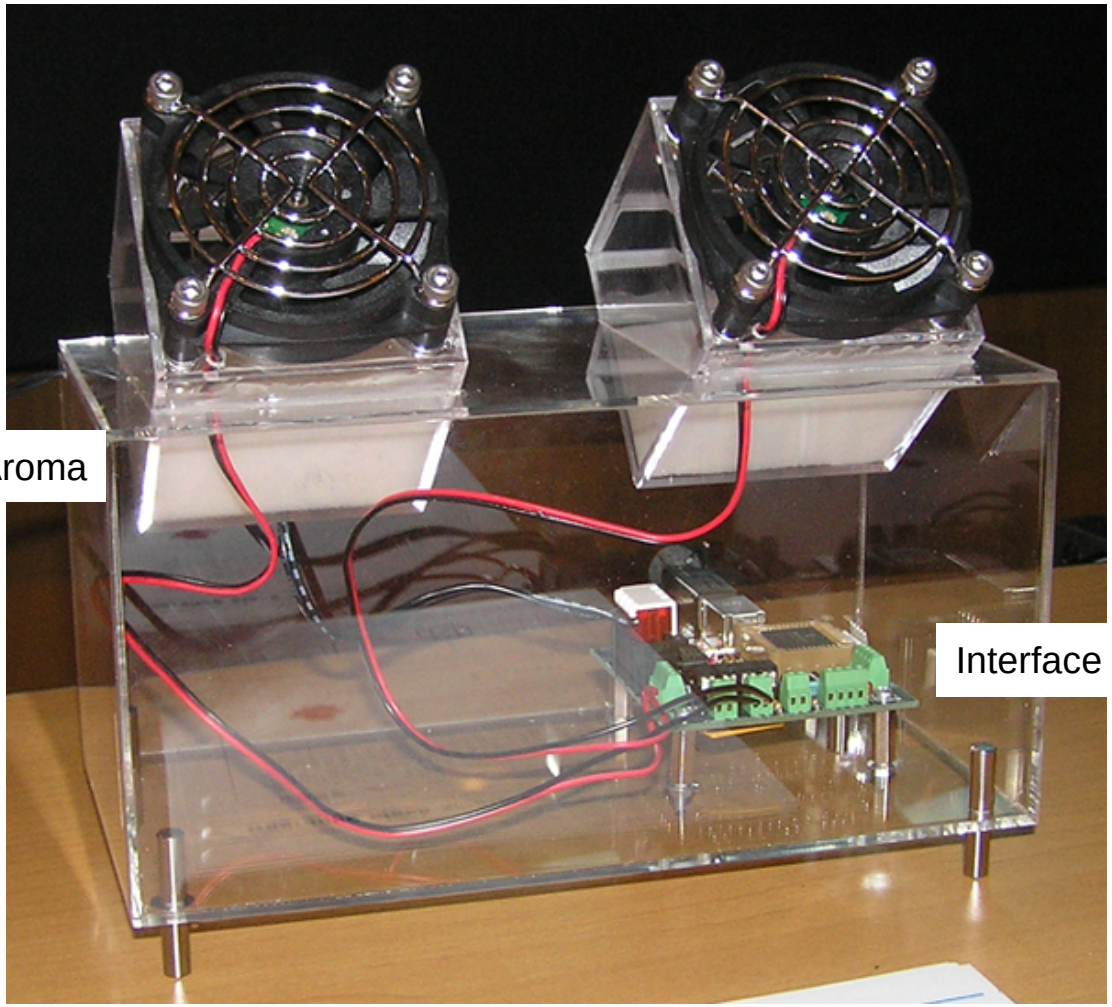


Diagram of VT Piano



Overview of fragrance clock



Fans of fragrance clock