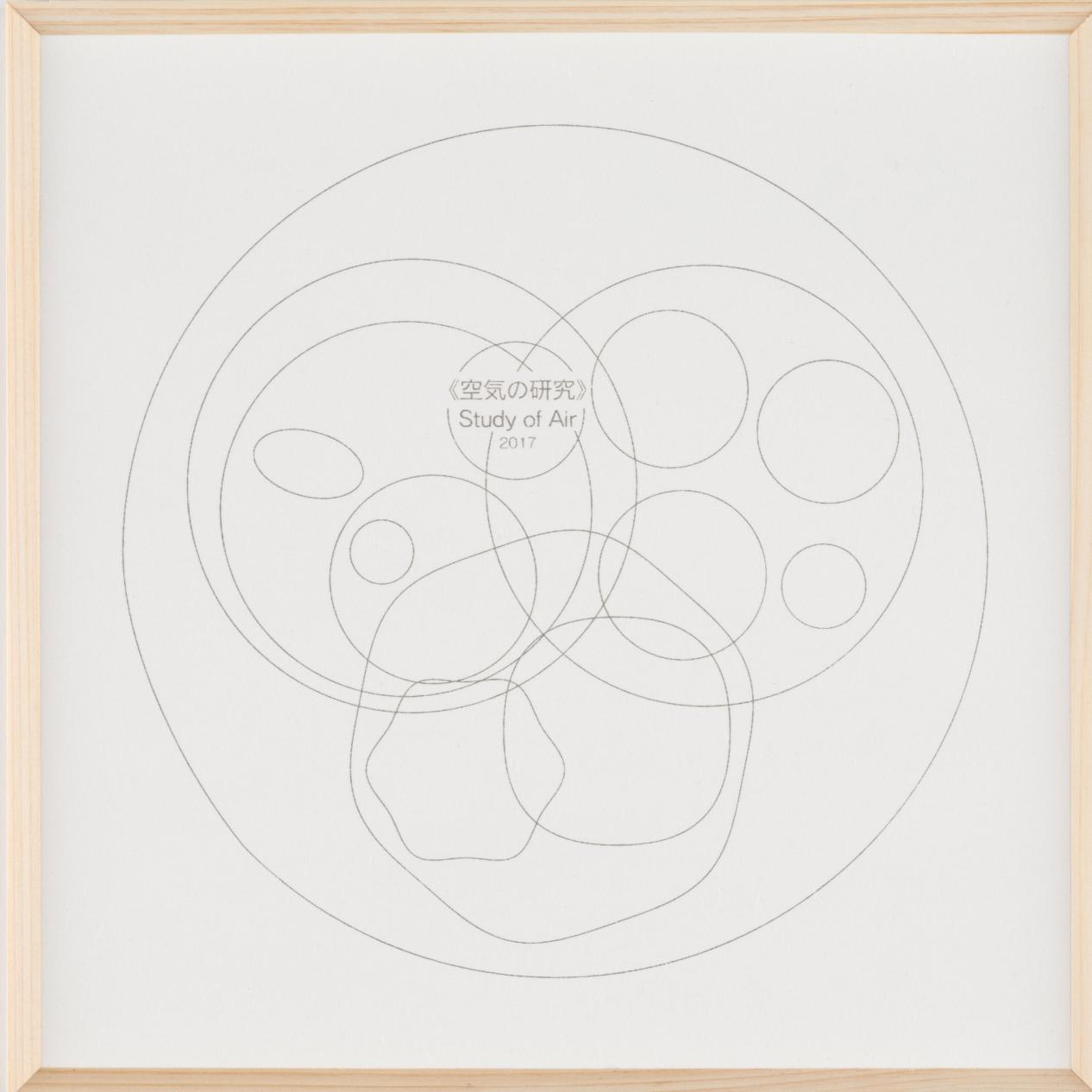


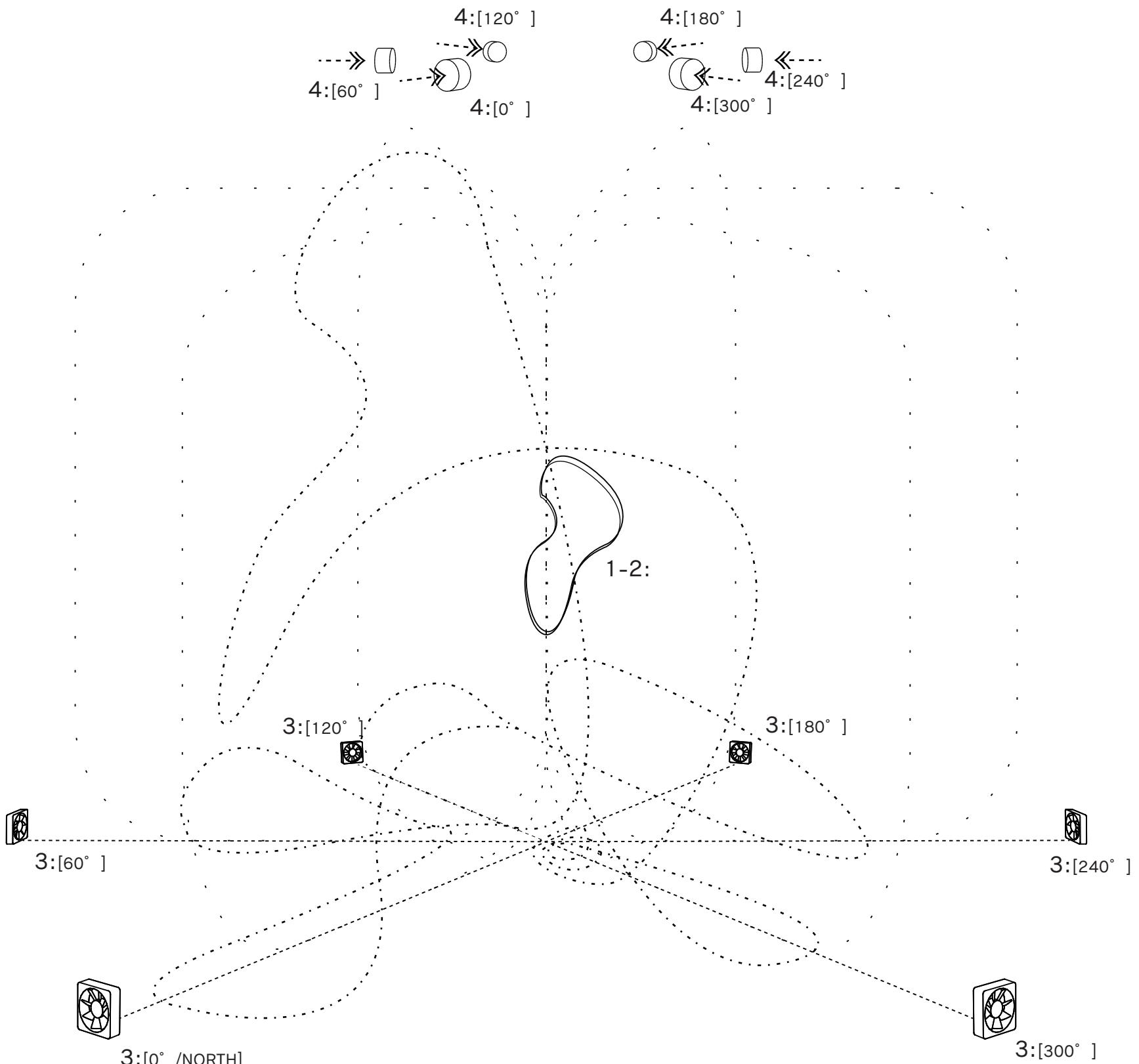
《空気の研究》
Study of Air
2017

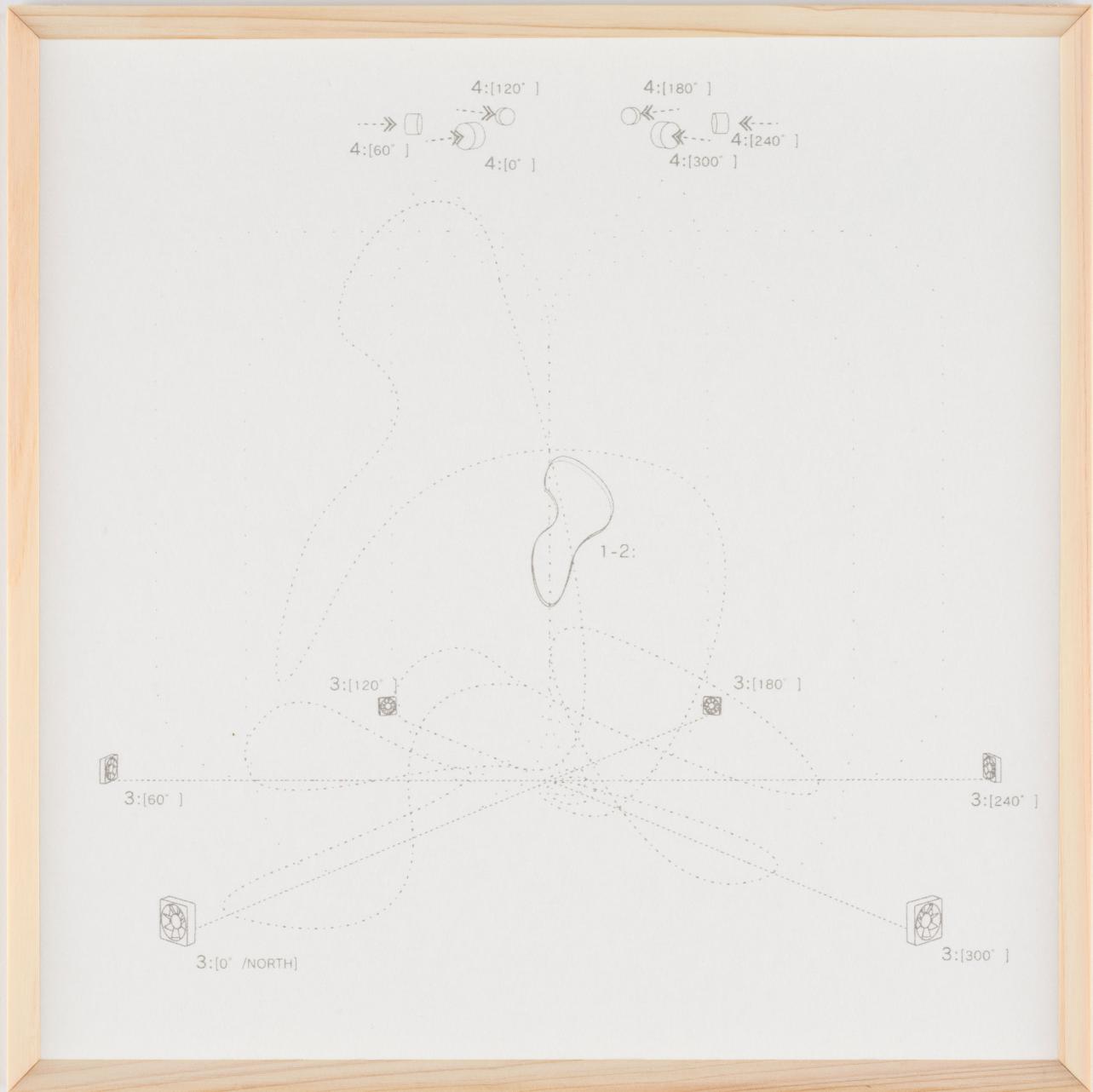
Recipe: Art of the Air
ver. 20240603





《空気の研究》
Study of Air
2017





《RH氣の研究》

study of air

2017

マイク、フィルタ回路、マイクロチップ、DCヒート、
microphone, low-pass filter circuit, microchip, DC fan

日本には集団的な意思決定に関する「空気を読む」という独特の言葉があります。三原はこの言葉を検証する為に、まず比喩対象である空気を客観性に基づき定量的に捉える装置の開発から始めました。中空をひらひらと移ろう浮遊体の動きは、目に見えない気流の変化によるものです。その場の空気を読むが如く、会場の屋外に設置された6つのセンサが水平方向の空気の移動のバランスを常に計測しています。このデータに基づいて床上の6つのファンはリアルタイムで出力を制御されています。

たゆたう透明なフィルムにつじて、生命ひしゃや擬人化、物理法則から魔術まで幅広く喚起されるよう、ふわふわと移ろつむにつじての自由な想像が広がります。しかし、この作品の根本にあるものは掴み様のない空気をメタファーとする曖昧な意思決定についてです。

構成するセンサやファンの配置と角度、そして意図的にずらされた浮遊体の重心のバランスを解き明かすと、自由意志を感じていたふわふわの印象は設計された平衡状態に変わるでしょう。見えない空気の籠に閉じ込められると浮遊体を認識すると不自由な芸術だと感じますが、その動きのみに注目するのではなく、如何に生成されているかを掴むことで別の次元の自由を獲得できるような気がしています。



《空気の研究》

study of air

2017

マイク、フィルタ回路、マイクロチップ、DCファン

microphone, low-pass filter circuit, microchip, DC fan

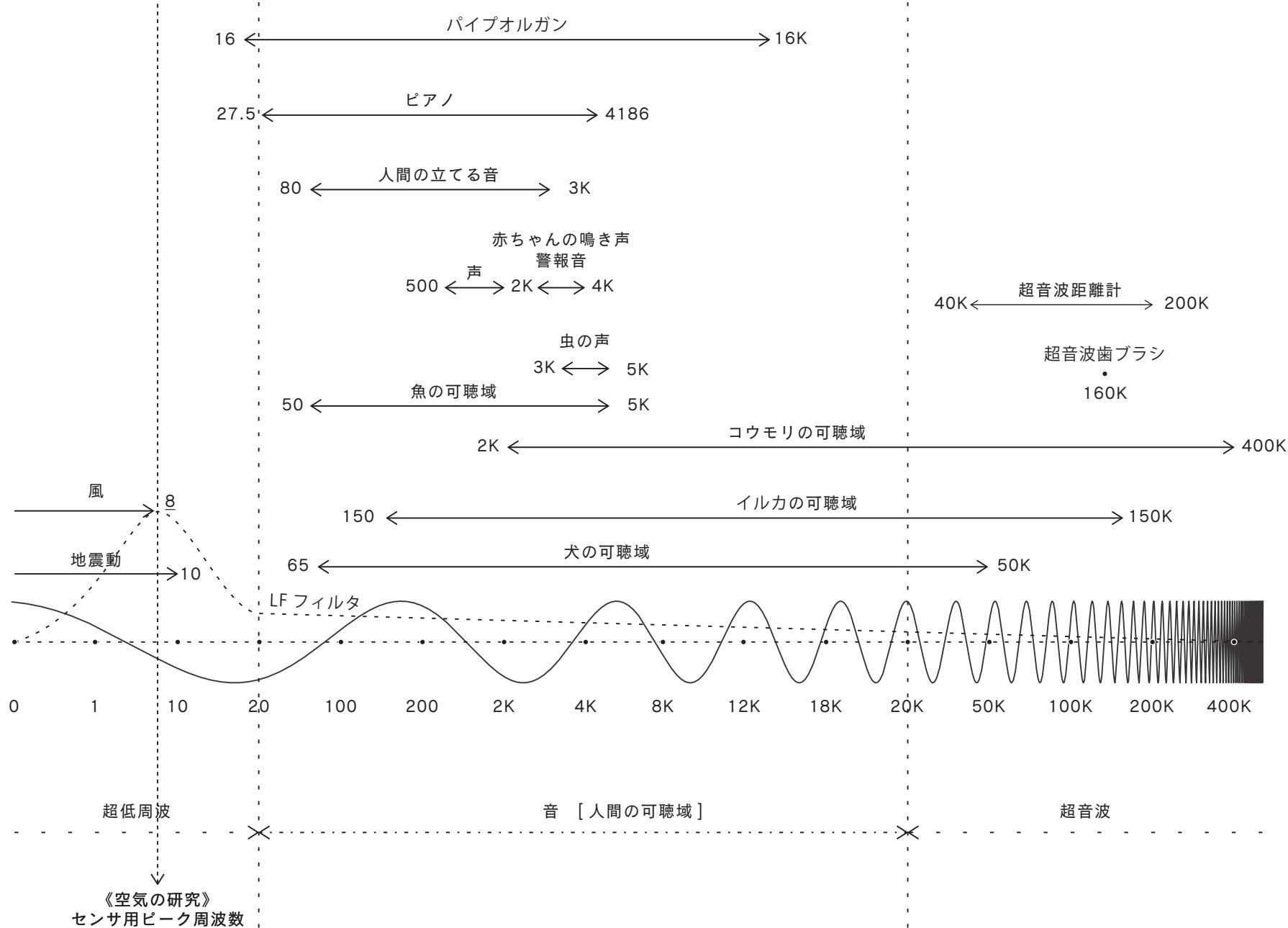
日本には集団的な意思決定に関して「空気を読む」という独特の言葉があります。三原はこの言葉を検証する為に、まず比喩対象である空気を客観性に基づき定量的に捉える装置の開発から始めました。中空をひらひらと移ろう浮遊体の動きは、目に見えない気流の変化によるもので、その場の空気を読むが如く、会場の屋外に設置された6つのセンサが水平方向の空気の移動のバランスを常に計測しています。このデータに基づいて床上の6つのファンはリアルタイムで出力を制御されています。

たゆたう透明なフィルムについて、生命らしさや擬人化、物理法則から魔術まで幅広く喚起されるようで、ふわふわと移ろうものについての自由な想像が広がります。しかし、この作品の根本にあるものは掴み様のない空気をメタファーとする曖昧な意思決定についてです。

構成するセンサやファンの配置と角度、そして意図的にずらされた浮遊体の重心のバランスを解き明かすと、自由意志を感じていたふわふわの印象は設計された平衡状態に変わるでしょう。見えない空気の籠に閉じ込められていると浮遊体を認識すると不自由な芸術だと感じますが、その動きのみに注目するのではなく、如何に生成されているかを掴むことで別の次元の自由を獲得できるような気がしています。

宇宙で最も低い音 (ペルセウス座銀河団)

0.0000000000000003053113317719180486164987087249755859375

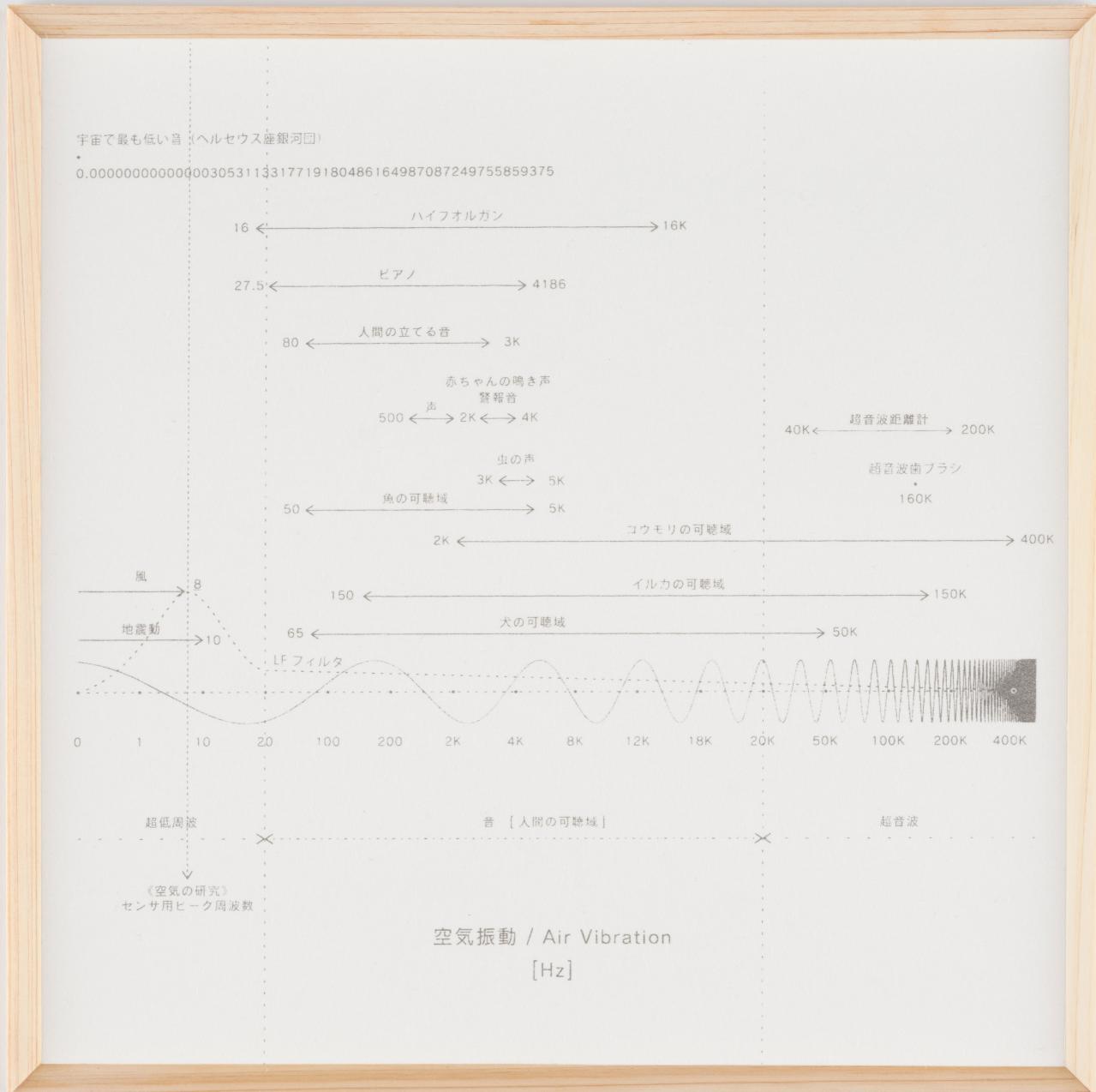


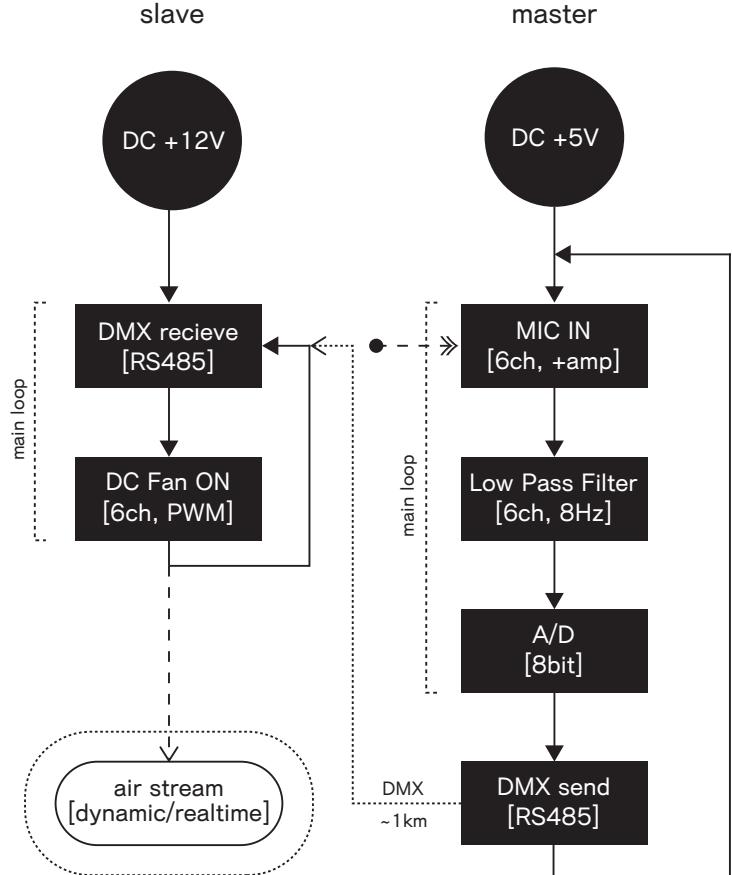
空気振動 / Air Vibration

[Hz]

Recipe: Art of the Air
ver. 20240603







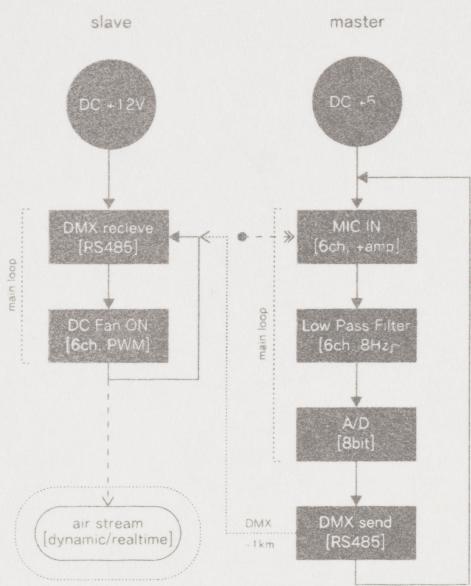
風は超低周波帯域の空気振動であるので、本作では小型マイクを用いて聞こえない低い音の音量をマイクで拾っている。

(8Hzにピークを合わせたローパスフィルタを通じた低音の音量を8bit/x256段階で計測している。) このマイクを円を小さな描くように60°ずつ水平方向にずらし全周囲の空気の移動を仮想的に取得している。この6つのリアルタイムデータに基づいて、対応した方位角の DCファンの風速制御を同じく8bit256段階の PWMで行っている。

作品システムは2要素に分かれ、空気振動を風データとしてアナログデジタル A/D変換取得を行う master, 計測されたデータに基づいて6つのファンを制御する slaveとする。masterは屋外に設置され slaveは室内に設置されるが、空間的に xy座標は同じで z軸のみズレていると望ましい。(センサが DCファンのエリアの真上にある) データの転送距離が各会場に依存するので約1km程の転送が可能で DIYしやすい DMX[RS485]を使用している。

なお本作品は風の状況を再現しているのではなく、空気の移動のバランスを生成しているので、無風状態でも暴風状態でも平衡状態であれば slaveは常に一定量の風を送り続けている。



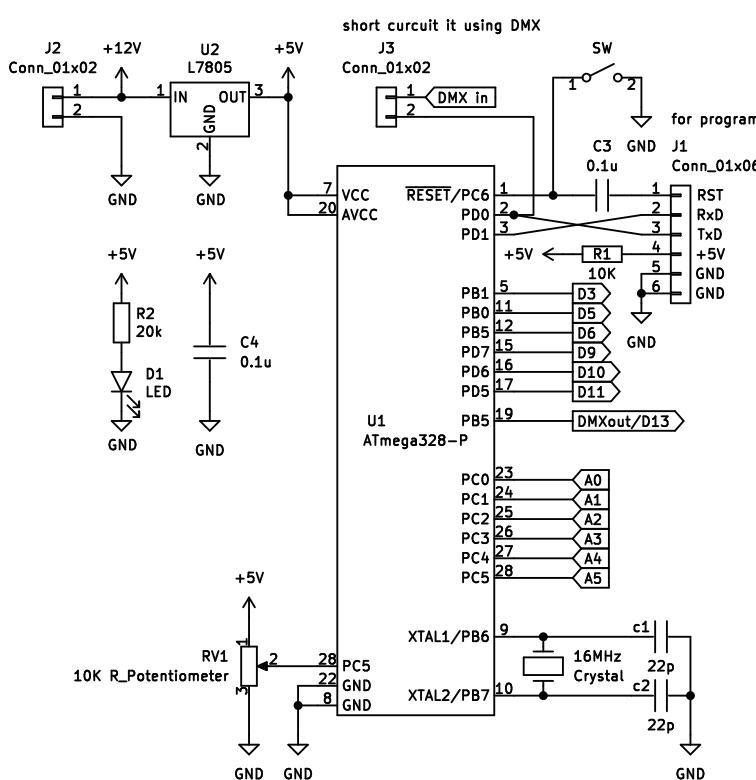


風は超低周波帯域の空気振動であるので、本作では小型マイクを用いて聞こえない低い音の音量をマイクで拾っている。

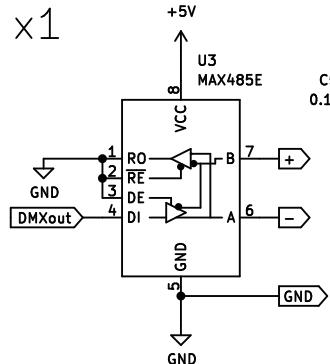
(8Hzにピークを合わせたローパスフィルタを通じた低音の音量を8bit/x256段階で計測している。) このマイクを円を小さな描くように60°ずつ水平方向にすらし全周囲の空気の移動を仮想的に取得している。この6つのリアルタイムデータに基づいて、対応した方位角の DCファンの風速制御を同じく8bit256段階のPWMで行っている。

作品システムは2要素に分かれ、空気振動を風データとしてアナログデジタル A/D変換取得を行う master、計測されたデータに基づいて6つのファンを制御する slaveとする。masterは屋外に設置され slaveは室内に設置されるが、空間的に xy座標は同じで z軸のみスレていると望ましい。(センサが DCファンのエリアの真上にある) データの転送距離が各会場に依存するので約1km程の転送が可能で DIYしやすい DMX[RS485]を使用している。

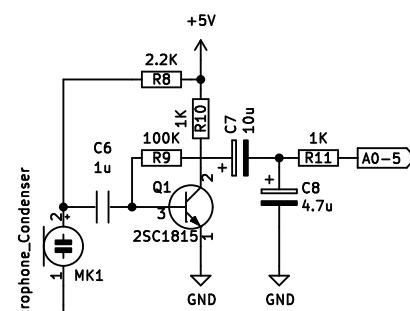
なお本作品は風の状況を再現しているのではなく、空気の移動のバランスを生成しているので、無風状態でも暴風状態でも平衡状態であれば slaveは常に一定量の風を送り続けている。



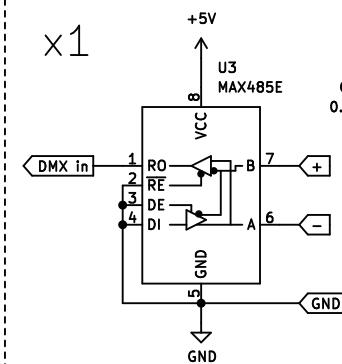
Master[6xSensors/DMXout]



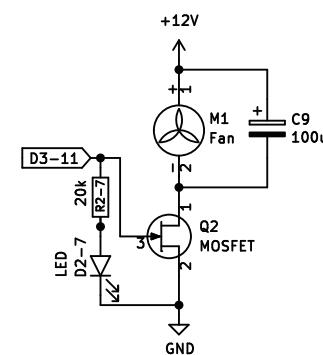
X6 [A0, A1, A2, A3, A4, A5] microphone input / Amplifier / LF



Slave[6xDCfan/DMXin]

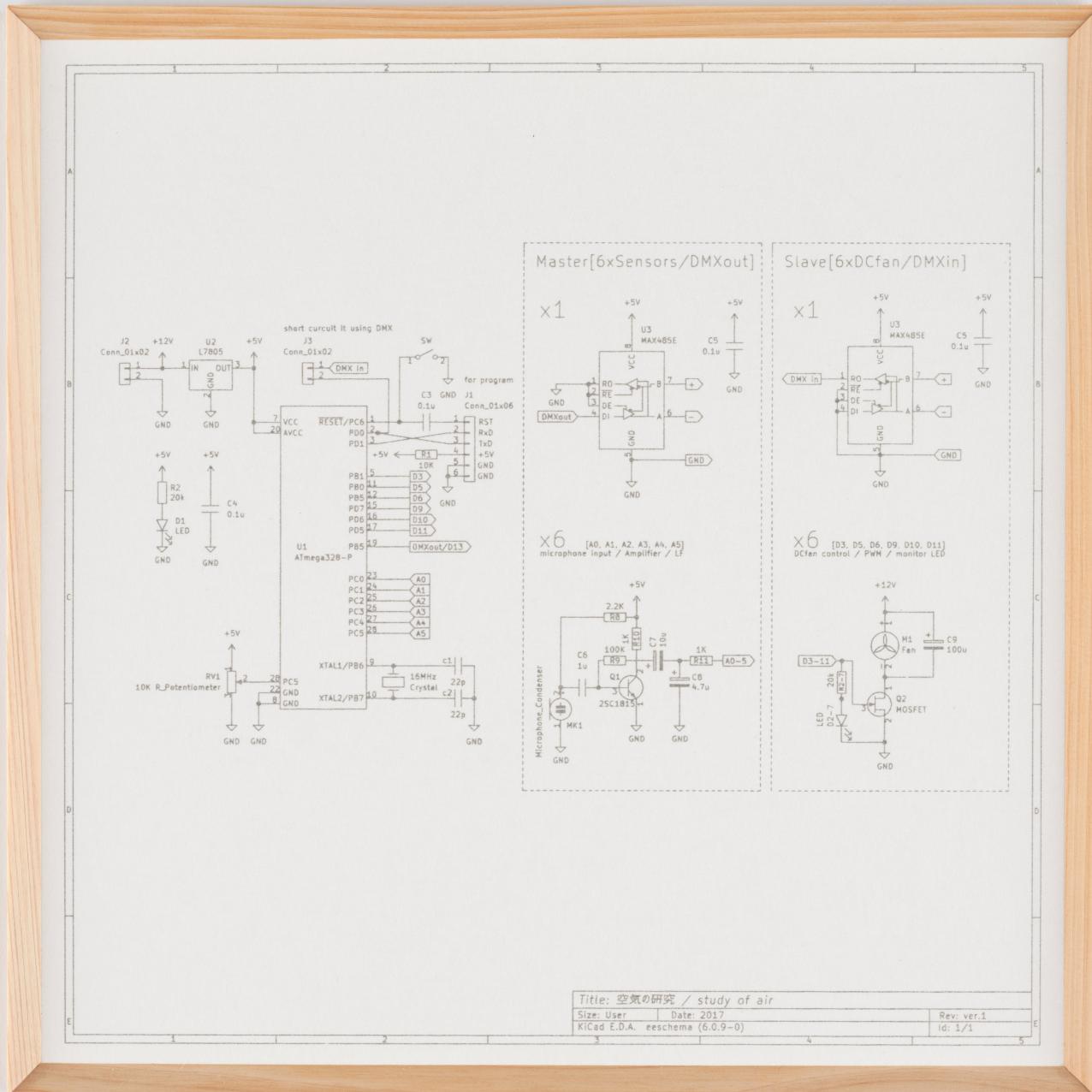


X6 [D3, D5, D6, D9, D10, D11] DCfan control / PWM / monitor LED



Recipe: Art of the Air
ver. 20240603

Title: 空気の研究 / study of air		Rev: ver.1
Size: User	Date: 2017	
KiCad E.D.A.	eeschema (6.0.9-0)	Id: 1/1



Item	Qty	Ref#	Specification
1: Flying Film	1	-	ϕ 450-500 w25mm, super thin plastic film consumable bag of veges of coop
2: Lead	1	-	a bit, use tape to fix into flying object
3: DCfan	6	-	80x80mm, 12V0.1A
4: Microphone	6	-	ϕ 10mm, condenser microphone
5: microchip	3 x2set	U1-3	ATmega328-P, 7805, max485
6: Crystal	1 x2set	Crystal	1.6MHz
7: Capacitor	2 x2set	C1-2	22pF
	3 x2set	C3-5	0.1uF
	1 x6set	C6	1uF, for each microphone
	1 x6set	C7	10uF, for each microphone
	1 x6set	C8	4.7uF, for each microphone
	1 x6set	C9	100uF, for each DC fan control
8: LED	1 x2set	D1	ϕ 3mm, Red, monitoring power supply
	6	D2-7	ϕ 3mm, White, monitoring DCfan
9: Coneector	1 x2set	J1	1x6, 2.54 pitch
	2 x2set	J2-3	1x2, 2.54 pitch
10: Resistor	1 x2set	R1	10K
	6 x2set	R2-7	20K
	1 x6set	R8	2.2K
	1 x6set	R9	100K
	2 x6set	R10-11	1K
11: Potentiometer	1 x2set	RV	10K
12: Electronic Cable	-	-	AWG24
13: Transistor	1 x6set	Q1	eg: 2SC1815 / NPN, Vi 150mA
14: MOSFET	1 x6set	Q2	eg: FKI10531 / Nch, 100V18A

Power supply: 2*DC+12V 1A

	Item	Qty	Ref#	Specification
1:	Flying Film	1	-	φ 450-500 w25mm, super thin plastic film consumable bag of veges of coop
2:	Lead	1	-	a bit, use tape to fix into flying object
3:	DCfan	6	-	80x80mm, 12V0.1A
4:	Microphone	6	-	φ 10mm, condenser microphone
5:	microchip	3 x2set	U1-3	ATmega328-P, 7805, max485
6:	Crystal	1 x2set	Crystal	1.6MHz
7:	Capacitor	2 x2set	C1-2	22pF
		3 x2set	C3-5	0.1uF
		1 x6set	C6	1uF, for each microphone
		1 x6set	C7	10uF, for each microphone
		1 x6set	C8	4.7uF, for each microphone
		1 x6set	C9	100uF, for each DC fan control
8:	LED	1 x2set	D1	φ 3mm, Red, monitoring power supply
		6	D2-7	φ 3mm, White, monitoring DCfan
9:	Connector	1 x2set	J1	1x6, 2.54 pitch
		2 x2set	J2-3	1x2, 2.54 pitch
10:	Resistor	1 x2set	R1	10K
		6 x2set	R2-7	20K
		1 x6set	R8	2.2K
		1 x6set	R9	100K
		2 x6set	R10-11	1K
11:	Potentiometer	1 x2set	RV	10K
12:	Electronic Cable	-	-	AWG24
13:	Transistor	1 x6set	Q1	eg: 2SC1815 / NPN, Vi 150mA
14:	MOSFET	1 x6set	Q2	eg: FKI10531 / Nch, 100V18A

Power supply: 2*DC+12V 1A

レシピ 空気を定量的に読む方法 《空気の研究》 所要時間:9日

1:準備[2d] 2:工作[1d] 3-4:電子回路制作&プログラミング[3d] 5-8:デバッグ[3d]

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を手に入れよう。
レシピ#9(素材サンプル)を参考にしよう。
サンプルと同じ質量のフィルムの入手は難しいが諦めないで。
- 2 マイク素子を円形Φ200程に外側に向けて水平に60°ずつ固定してみよう。
- 3 2つの電子回路をレシピ#6(回路図)に基づいて制作してみよう。
風のデータ転送方式は6ch*8bitで2-30fps確保すること。
上記仕様ならばDMXでなくても構わない。
- 4 任意のマイクロチップで動作するプログラムをそれぞれ制作してみよう。
レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいて実装しよう。
 - ・マスター:風データ計測～DMXデータ生成
 - ・スレーヴ:風データ取得～DCファン回転制御
- 5 2-4を接続し電源を投入し、レシピ5に基づいて動作確認してみよう。
3要素に切り分けてチェックしてみよう。
 - ・風データの取得(アナログデジタル変換、現象からデータへ)
 - ・デジタルデータの伝送(DMXデータ出力～入力)
 - ・DCファンの制御(デジタルアナログ変換、データから現象へ)
- 6 DCファンをΦ2.5mの円形で60°ずつ中心向きに配置してみよう。
システムを動かして、浮遊体がスペース中心で平衡状態にそよぐか確かめよう。
浮遊体がDCファンの外側に飛ばない最軽量の鉛をテープで小さく固定しよう。
- 7 15分ほど眺めて、浮遊体が様々な平衡状態をつくればよしとする。
くれぐれもDCファンに絡め取られないように気をつけよう。
*浮遊体は表情豊かにふるまえば、入手可能な素材で様々な可能性を考えよう。
- 8 ケーブルを伸ばして風センサ(マイク)を屋外に出してみよう
- 9 完了



レシピ 空気を定量的に読む方法 《空気の研究》 所要時間:9日

1:準備[2d] 2:工作[1d] 3-4:電子回路制作＆プログラミング[3d] 5-8:デバッグ[3d]

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を手に入れよう。
レシピ#9(素材サンプル)を参考にしよう。
サンプルと同じ質量のフィルムの入手は難しいが諦めないで。
- 2 マイク素子を円形φ200程に外側に向けて水平に60°ずつ固定してみよう。
- 3 2つの電子回路をレシピ#6(回路図)に基づいて制作してみよう。
風のデータ転送方式は6ch*8bitで2-30fps確保すること。
上記仕様ならばDMXでなくても構わない。
- 4 任意のマイクロチップで動作するプログラムをそれぞれ制作してみよう。
レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいて実装しよう。
 - ・マスター:風データ計測～DMXデータ生成
 - ・スレーブ:風データ取得～DCファン回転制御
- 5 2-4を接続し電源を投入し、レシピ5に基づいて動作確認してみよう。
3要素に切り分けてチェックしてみよう。
 - ・風データの取得(アナログデジタル変換、現象からデータへ)
 - ・デジタルデータの伝送(DMXデータ出力～入力)
 - ・DCファンの制御(デジタルアナログ変換、データから現象へ)
- 6 DCファンをφ2.5mの円形で60°ずつ中心向きに配置してみよう。
システムを動かして、浮遊体がスペース中心で平衡状態にそよぐか確かめよう。
浮遊体がDCファンの外側に飛ばない最軽量の鉛をテープで小さく固定しよう。
- 7 15分ほど眺めて、浮遊体が様々な平衡状態をつくればよしとする。
くれぐれもDCファンに絡め取られないように気をつけよう。
*浮遊体は表情豊かにふるまえば、入手可能な素材で様々な可能性を考えよう。
- 8 ケーブルを伸ばして風センサ(マイク)を屋外に出してみよう
- 9 完了

*オーディオ原理、マイク入力、シリアル通信、リモートセンシング、バランス

