



subak.io

드론 활용 비즈니스 모델 발굴을 위한 기술 세미나

# 오픈소스 HW 및 SW에 기반한 산업용 드론의 핵심 부품 기술 현황 및 발전방향

신제용

jeyong@subak.io



subak.io

## 소개

- subak.io Inc. SW Engineer & 대표
- Commercial Drone SW & HW
- [Dronecode Project](#)





# 목차

- Open Source Based Drones
- Tech Map
- OpenSource
- DJI
- Open Source Based Parts
- Issues
- Q&A



# Open Source Based Drones

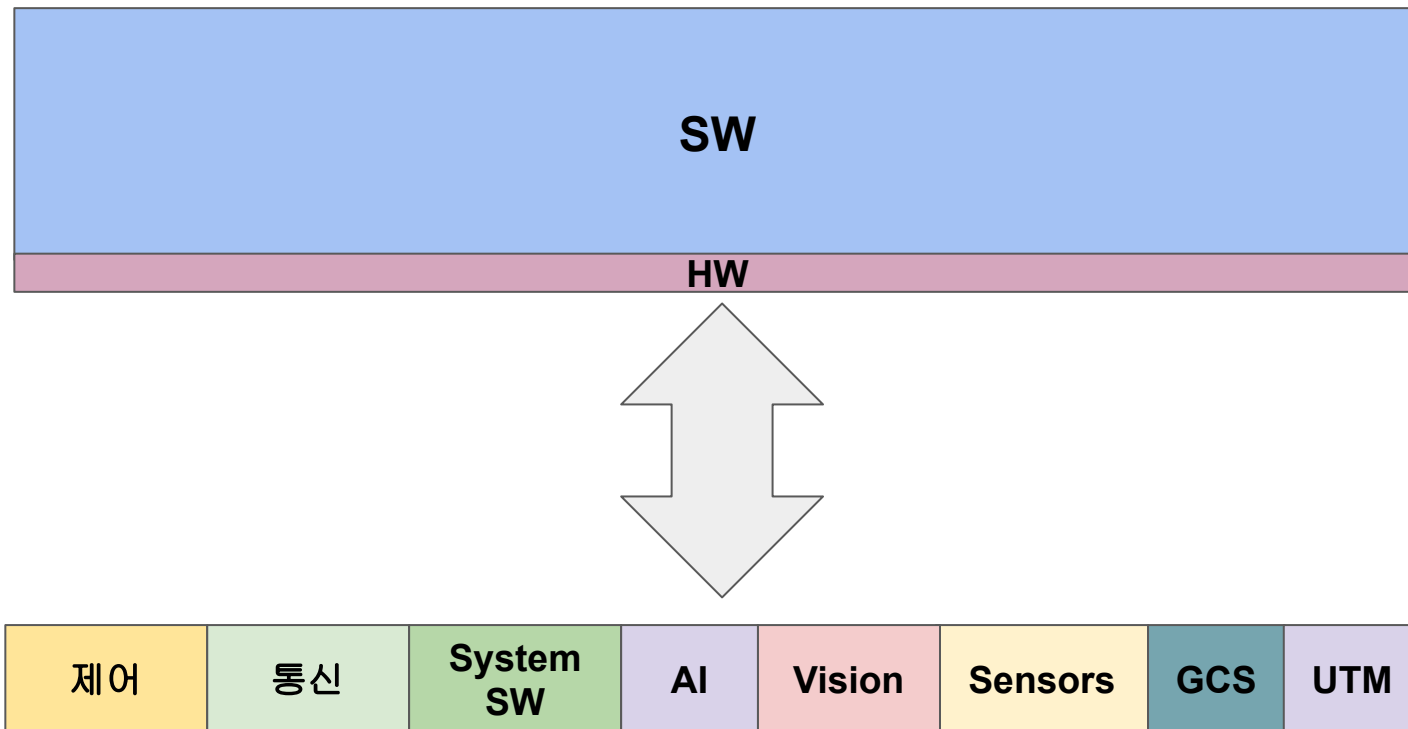


Leading products and dev platforms based on PX4





# Tech Map - 현재





# Closed

# Open



subak.io



Open



subak.io

# DJI



subak.io

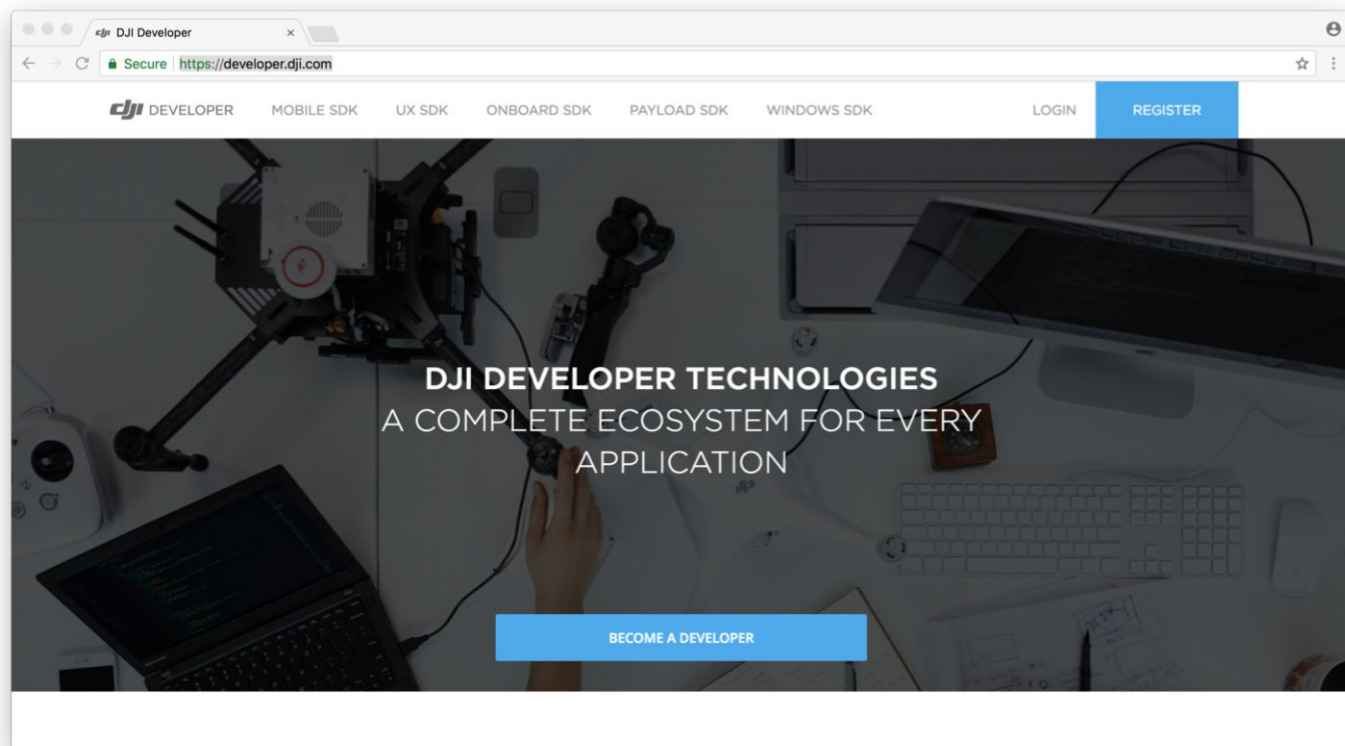




**Drone HW 잘 만드는 회사?**



subak.io

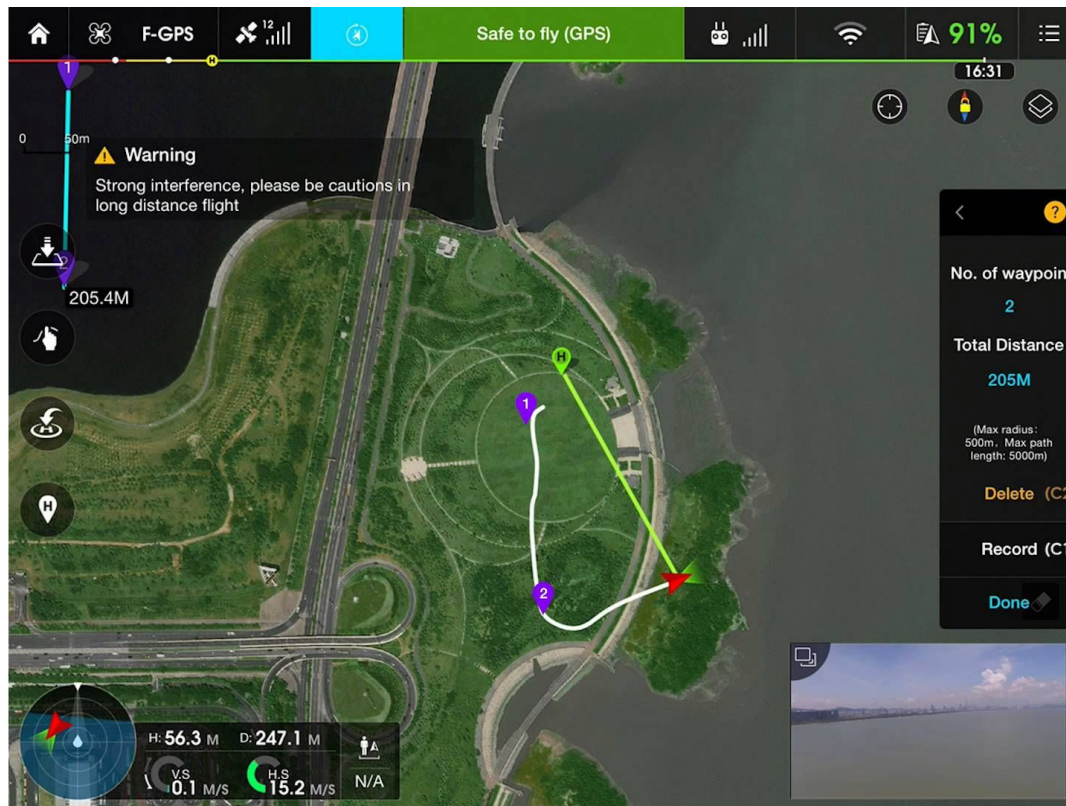


subak.io



subak.io

# DJI Go





subak.io

# Fligh Controllers - HW



## MindRacer

Manufactured by Airmind, and based on FMUv4, the MindRacer is incredibly lightweight and is stackable with an optional power distribution board and isolated IMU rack.



## MindPx

Manufactured by Airmind, and based on FMUv4, the MindPx has built-in isolated IMU redundancy and 16 PWM output channels.



## Pixhawk 3 Pro

Manufactured by Drotek, and based on FMUv4, the Pixhawk 3 Pro is intended for space constrained applications with sufficient I/O for most applications without expansion and can function as a modular multi-board flight controller.



## mRo PixRacer R14

Manufactured by mRobotics, and based on FMUv4, the mRo PixRacer R14 is sized for FPV racing but has all the inputs necessary for a fully featured autopilot system and has built in WIFI for convenience.



## Pixhawk V3

Manufactured by CUAV, and based on FMUv3, the Pixhawk V3 has a vibration dampened IMU with redundant sensors and is intended for commercial systems.



## mRobotics-X2.1

Manufactured by mRobotics, and based on FMUv3, the mRobotics-X2.1 has nearly identical connectivity to the Pixhawk 1 and features a smaller footprint with updated sensors.



## mRo Pixhawk

Manufactured by mRobotics, and based on FMUv3, the mRo Pixhawk is a hardware compatible replacement for the Pixhawk 1.



## Pixhawk 2 (The Cube)

Manufactured by ProfiCNC, and based on FMUv3, the Pixhawk 2 includes connections for a companion computer and has built-in IMU vibration isolation.



## DroPix

Manufactured by Drotek, and based on FMUv2, the DroPix includes integrated Linux-like programming environment and an integrated backup system for in-flight recovery.



## Pixfalcon

Manufactured by Holybro, and based on FMUv2, the Pixfalcon is derived from the Pixhawk 1 and is optimized for space-constrained applications.



## HKPilot32

Manufactured by Hobbyking, and based on FMUv2, the HKPilot32 is software compatible with the Pixhawk 1 and physically similar but is not connector compatible.

subak.io



subak.io

# Flight Controller - SW Dev Cost



LOC  
(Line of code)



subak.io



subak.io

# Fligh Controllers - SW

The ArduPilot logo is displayed on a dark grey rectangular background. The word "ARDU" is in white, and "PILOT" is in yellow. The letter "O" in "PILOT" is replaced by a yellow circular icon with a black dot in the center, resembling a camera lens or a sensor. A white horizontal line runs beneath the text.

subak.io

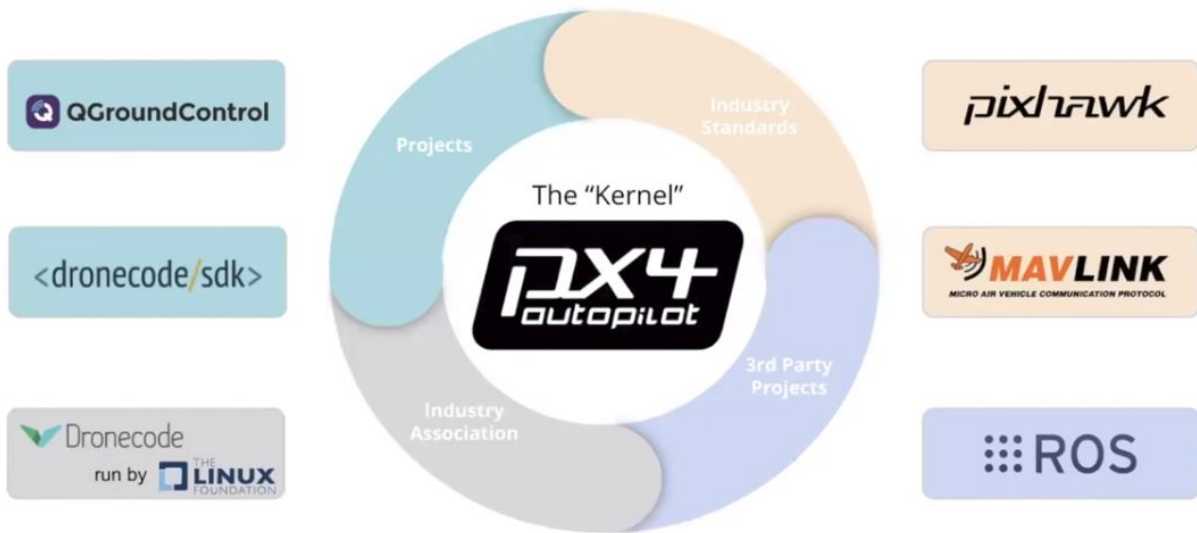


subak.io

# PX4



What is the relationship between the parts?





# PX4

## Testing Testing Testing

Upstream support to be  
**board on test rack (SWD + console)**  
**board with test team**



```
607 // attitude controller
608 // input: vehicle_attitude_target (desired attitude)
609 // output: vehicle_attitude_target (desired attitude)
610 //
611 //
612 //
613 //
614 //
615 //
616 //
617 //
618 //
619 //
620 //
621 //
622 //
623 //
624 //
625 //
626 //
627 //
628 //
629 //
630 //
631 //
632 //
633 //
634 //
635 //
636 //
637 //
638 //
639 //
640 //
641 //
642 //
643 //
644 //
645 //
646 //
647 //
648 //
649 //
650 //
651 //
652 //
653 //
654 //
655 //
656 //
657 //
658 //
659 //
660 //
661 //
662 //
663 //
664 //
665 //
666 //
667 //
668 //
669 //
670 //
671 //
672 //
673 //
674 //
675 //
676 //
677 //
678 //
679 //
680 //
681 //
682 //
683 //
684 //
685 //
686 //
687 //
688 //
689 //
690 //
691 //
692 //
693 //
694 //
695 //
696 //
697 //
698 //
699 //
700 //
701 //
702 //
703 //
704 //
705 //
706 //
707 //
708 //
709 //
710 //
711 //
712 //
713 //
714 //
715 //
716 //
717 //
718 //
719 //
720 //
721 //
722 //
723 //
724 //
725 //
726 //
727 //
728 //
729 //
730 //
731 //
732 //
733 //
734 //
735 //
736 //
737 //
738 //
739 //
740 //
741 //
742 //
743 //
744 //
745 //
746 //
747 //
748 //
749 //
750 //
751 //
752 //
753 //
754 //
755 //
756 //
757 //
758 //
759 //
760 //
761 //
762 //
763 //
764 //
765 //
766 //
767 //
768 //
769 //
770 //
771 //
772 //
773 //
774 //
775 //
776 //
777 //
778 //
779 //
780 //
781 //
782 //
783 //
784 //
785 //
786 //
787 //
788 //
789 //
790 //
791 //
792 //
793 //
794 //
795 //
796 //
797 //
798 //
799 //
800 //
801 //
802 //
803 //
804 //
805 //
806 //
807 //
808 //
809 //
810 //
811 //
812 //
813 //
814 //
815 //
816 //
817 //
818 //
819 //
820 //
821 //
822 //
823 //
824 //
825 //
826 //
827 //
828 //
829 //
830 //
831 //
832 //
833 //
834 //
835 //
836 //
837 //
838 //
839 //
840 //
841 //
842 //
843 //
844 //
845 //
846 //
847 //
848 //
849 //
850 //
851 //
852 //
853 //
854 //
855 //
856 //
857 //
858 //
859 //
860 //
861 //
862 //
863 //
864 //
865 //
866 //
867 //
868 //
869 //
870 //
871 //
872 //
873 //
874 //
875 //
876 //
877 //
878 //
879 //
880 //
881 //
882 //
883 //
884 //
885 //
886 //
887 //
888 //
889 //
890 //
891 //
892 //
893 //
894 //
895 //
896 //
897 //
898 //
899 //
900 //
901 //
902 //
903 //
904 //
905 //
906 //
907 //
908 //
909 //
910 //
911 //
912 //
913 //
914 //
915 //
916 //
917 //
918 //
919 //
920 //
921 //
922 //
923 //
924 //
925 //
926 //
927 //
928 //
929 //
930 //
931 //
932 //
933 //
934 //
935 //
936 //
937 //
938 //
939 //
940 //
941 //
942 //
943 //
944 //
945 //
946 //
947 //
948 //
949 //
950 //
951 //
952 //
953 //
954 //
955 //
956 //
957 //
958 //
959 //
960 //
961 //
962 //
963 //
964 //
965 //
966 //
967 //
968 //
969 //
970 //
971 //
972 //
973 //
974 //
975 //
976 //
977 //
978 //
979 //
980 //
981 //
982 //
983 //
984 //
985 //
986 //
987 //
988 //
989 //
990 //
991 //
992 //
993 //
994 //
995 //
996 //
997 //
998 //
999 //
1000 //
```





# ESC(Electronic Speed Control)



<https://github.com/sim-/tgy>

<https://github.com/bitdump/BLHeli>



<https://github.com/PX4/sapog>



subak.io

# Telemetry

<https://github.com/LorenzMeier/SiK>



subak.io



subak.io

# OpticalFlow

<https://github.com/PX4/OpticalFlow>





subak.io

# Transmitter

<https://github.com/opentx/>



subak.io



subak.io

# Transmitter

<https://github.com/Herelink/qgroundcontrol>



subak.io



# Issues



DO-178C



subak.io

# Q & A

subak.io