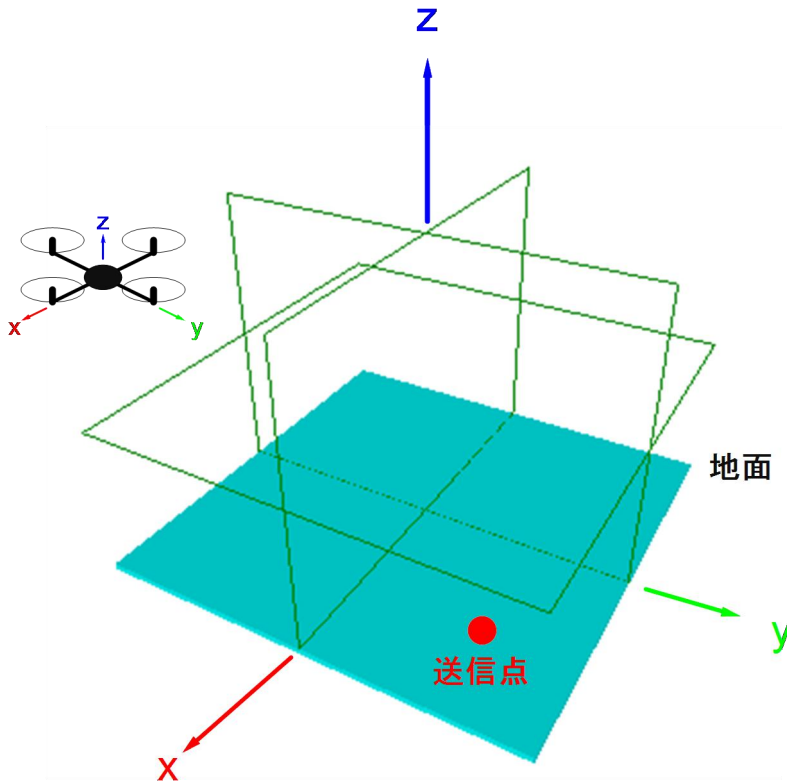


構造物の無い「広場」を想定してドローンの受信電力分布をシミュレーションしました。(70m四方)全領域で通信が確保出来ますが、プロポアンテナを垂直に設定した場合にドローンが操縦者の天頂(真上)付近に位置する場合、いわゆる「ヌルポイント」(受信不能点)が出現します。

この設定条件では、**アンテナ傾斜角 $\theta=120^\circ$** の場合が**全領域で安定**した受信感度を得られる結果になります。



シミュレーション範囲

x : -35~+35 m (70m)
y : -35~+35 m (70m)
z : 0~+50 m

観測面

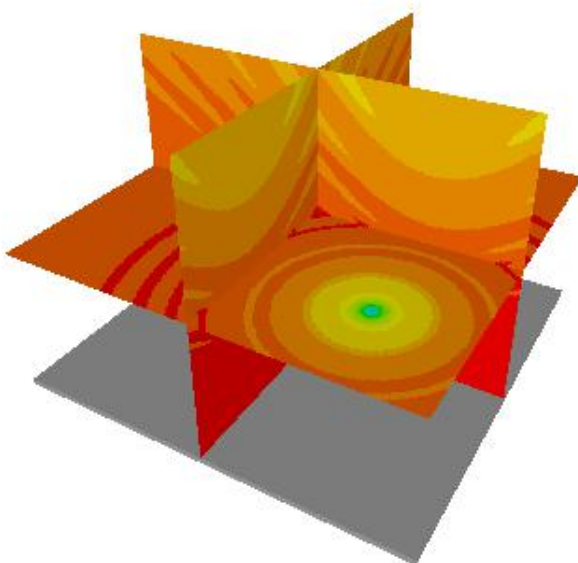
xy 平面 (水平面) : z=25 m
yz 平面 (垂直面) : x= 0m
xz 平面 (垂直面) : y= 0m

送信点

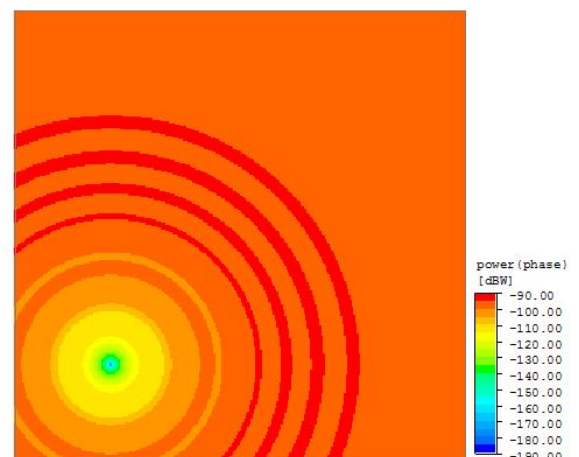
x=20m
y=20m
z= 1 m

周波数: 2.442GHz
送信出力: 10mW
公称アンテナ利得: 2.14dBi (×2)
アンテナ効率: 70% (×2)

シミュレーション結果例

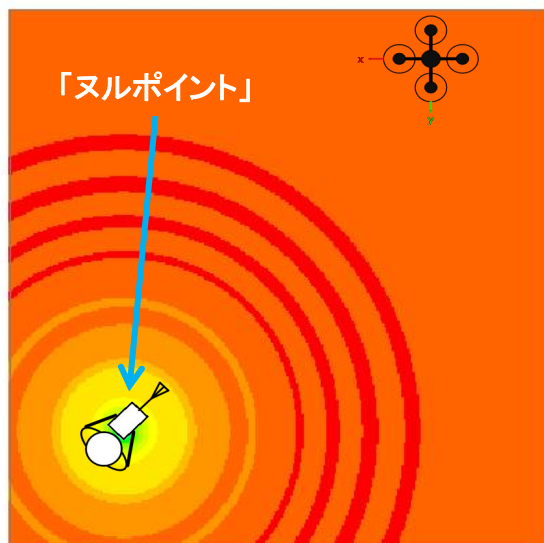


シミュレーション結果 3D
($\theta = 0^\circ$)



シミュレーション結果 水平面
($\theta = 0^\circ$)

アンテナ傾斜角変化による差異 (水平面 飛行高度:25m)

アンテナ傾斜角 $\theta = 0^\circ$

プロポアンテナとドローンアンテナのダイポールの軸が一致する「天頂」方向に「ヌルポイント」が発生して操縦不能になる可能性がある

← 受信感度 = -90dBm
(-120dBW)

操縦可能範囲は電力分布図中の「黄色」以上の領域

アンテナ方向
→ 広場中心
($\varphi = 225^\circ$)

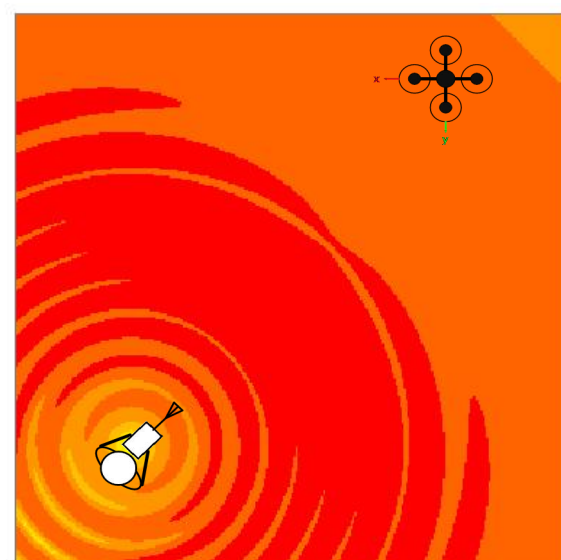
アンテナ傾斜角 $\theta = 0^\circ$

アンテナ傾斜角 $\theta = 60^\circ$

プロポアンテナとのダイポールの軸の傾斜により、中心方向へのアンテナ利得が低下し「ヌルポイント」が発生して操縦不能になる可能性がある

アンテナ方向
→ 広場中心
($\varphi = 225^\circ$)

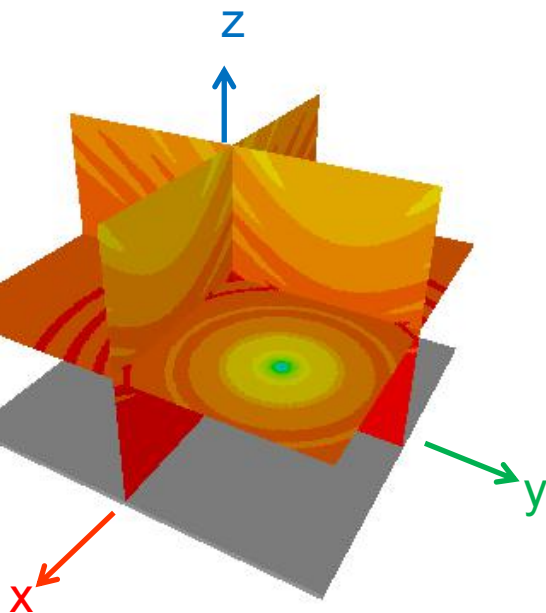
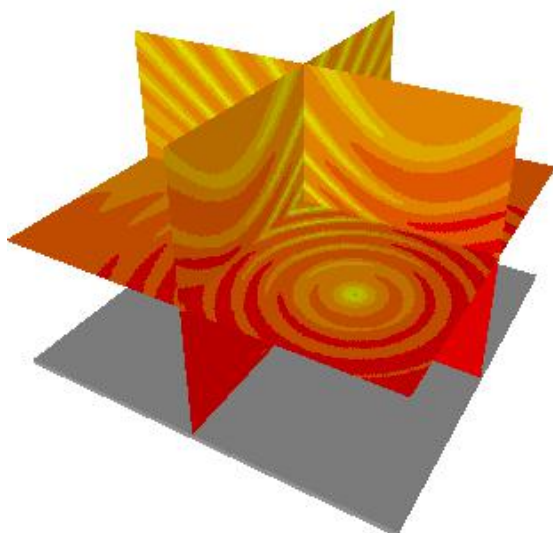
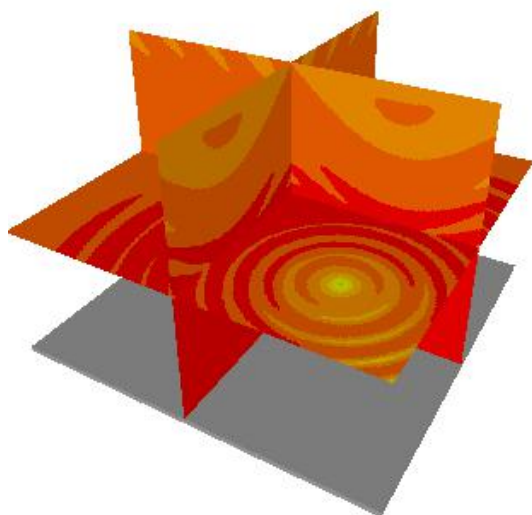
アンテナ傾斜角 $\theta = 60^\circ$

アンテナ傾斜角 $\theta = 120^\circ$

他のアンテナ傾斜角の場合に比較し、全体的に良好な受信電力分布となる

アンテナ方向
→ 広場中心
($\varphi = 225^\circ$)

アンテナ傾斜角 $\theta = 120^\circ$

アンテナ傾斜角変化による差異 3D (x=70m,y=70m,z=50m 範囲)アンテナ傾斜角 $\theta = 0^\circ$ アンテナ傾斜角 $\theta = 60^\circ$ アンテナ傾斜角 $\theta = 120^\circ$