

岐阜大学

# 鉄塔が倒れる



- 被害状況は人が確認

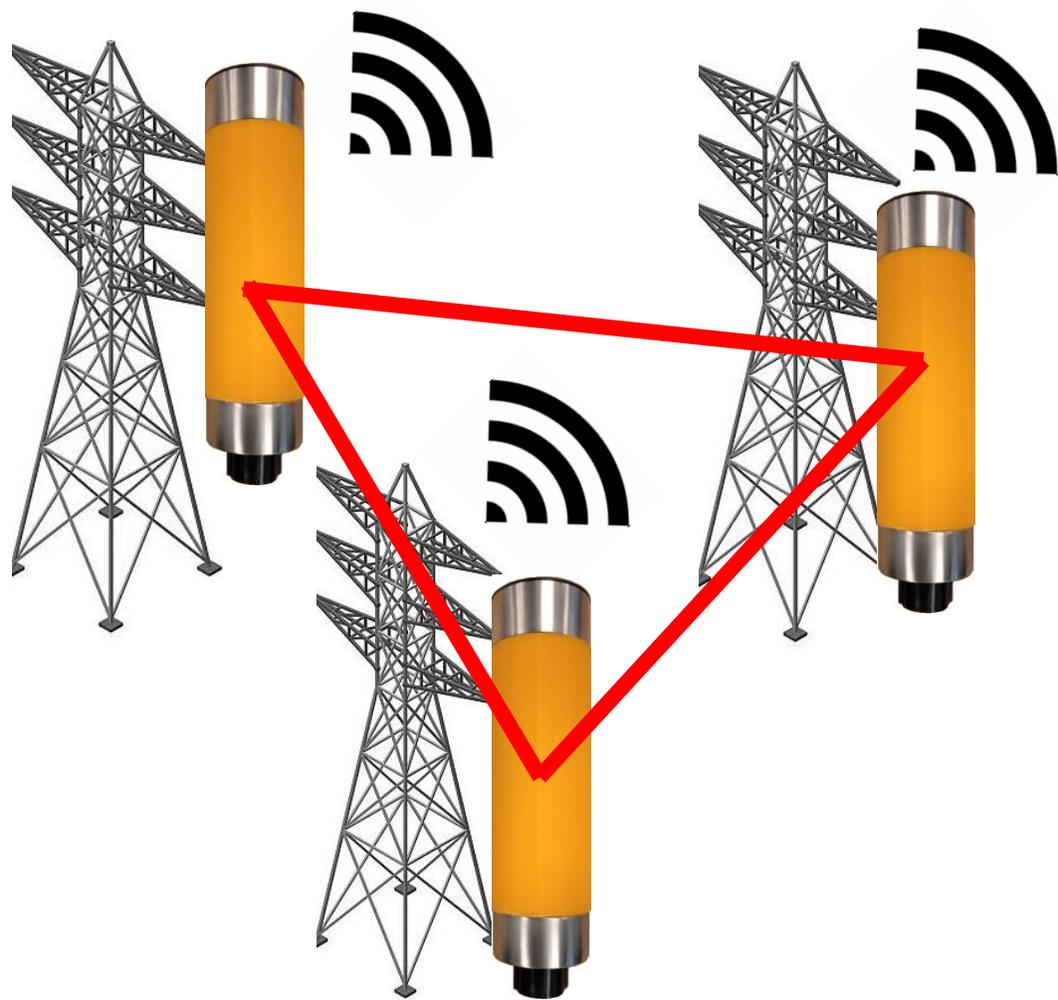
- サビを目視で調査



**Her-Tz**



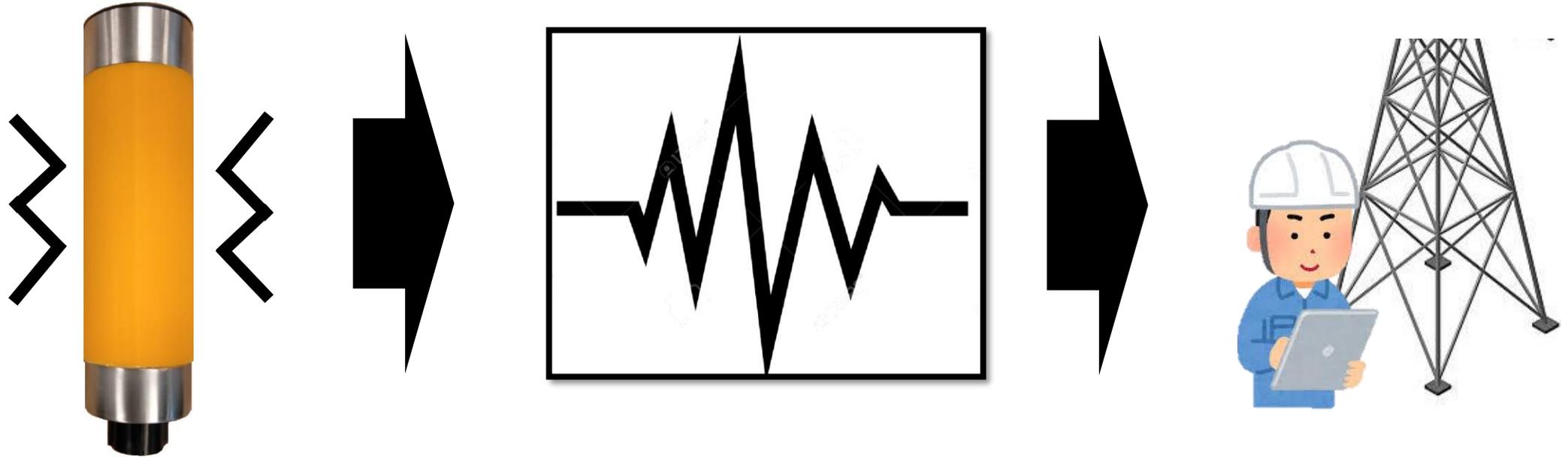
# 緊急時の警告



災害状況を  
把握できる



# 解析サービス



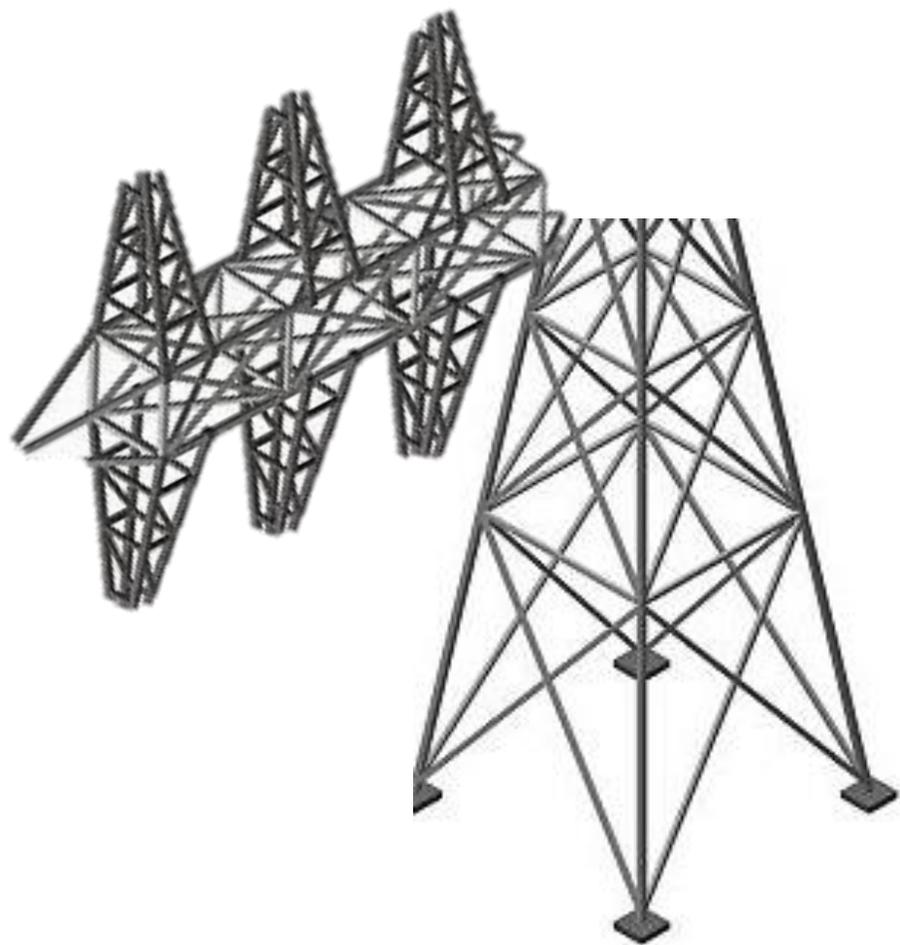
倒壊する前に予防できる



約5000円

3万1千塔





立て直し  
2.5億～7億

1億5500万円



2.5億～7億



Fast - 速く

Reasonable - 安く

Prevent - 防ぐ

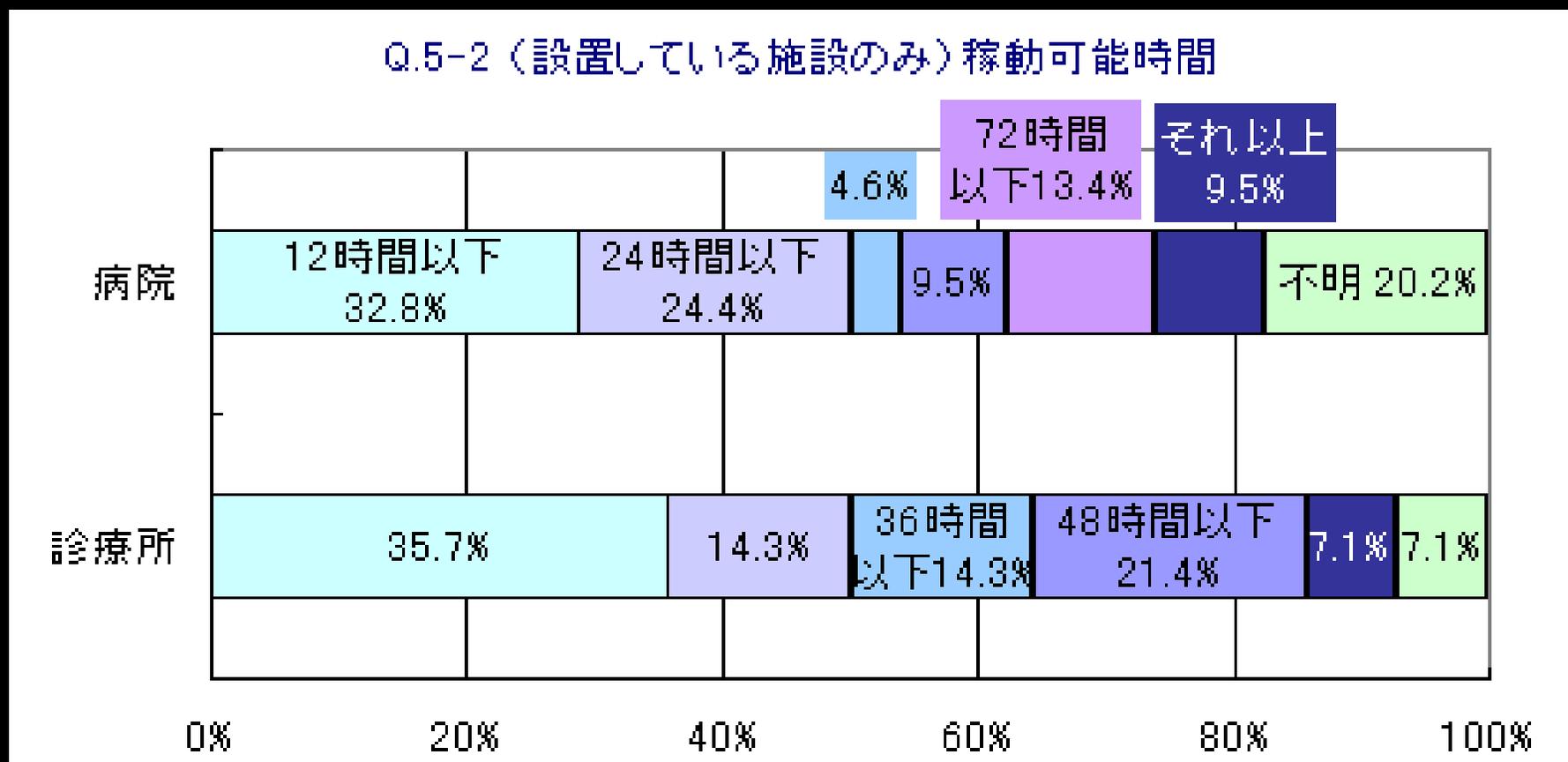


**Her-Tz**

# 停電による影響

例

病院・診療所は非常用の自家発電装置の稼働時間「24時間以下」が約半数



# Wi-Fi, Bluetooth, ZigBeeの違い

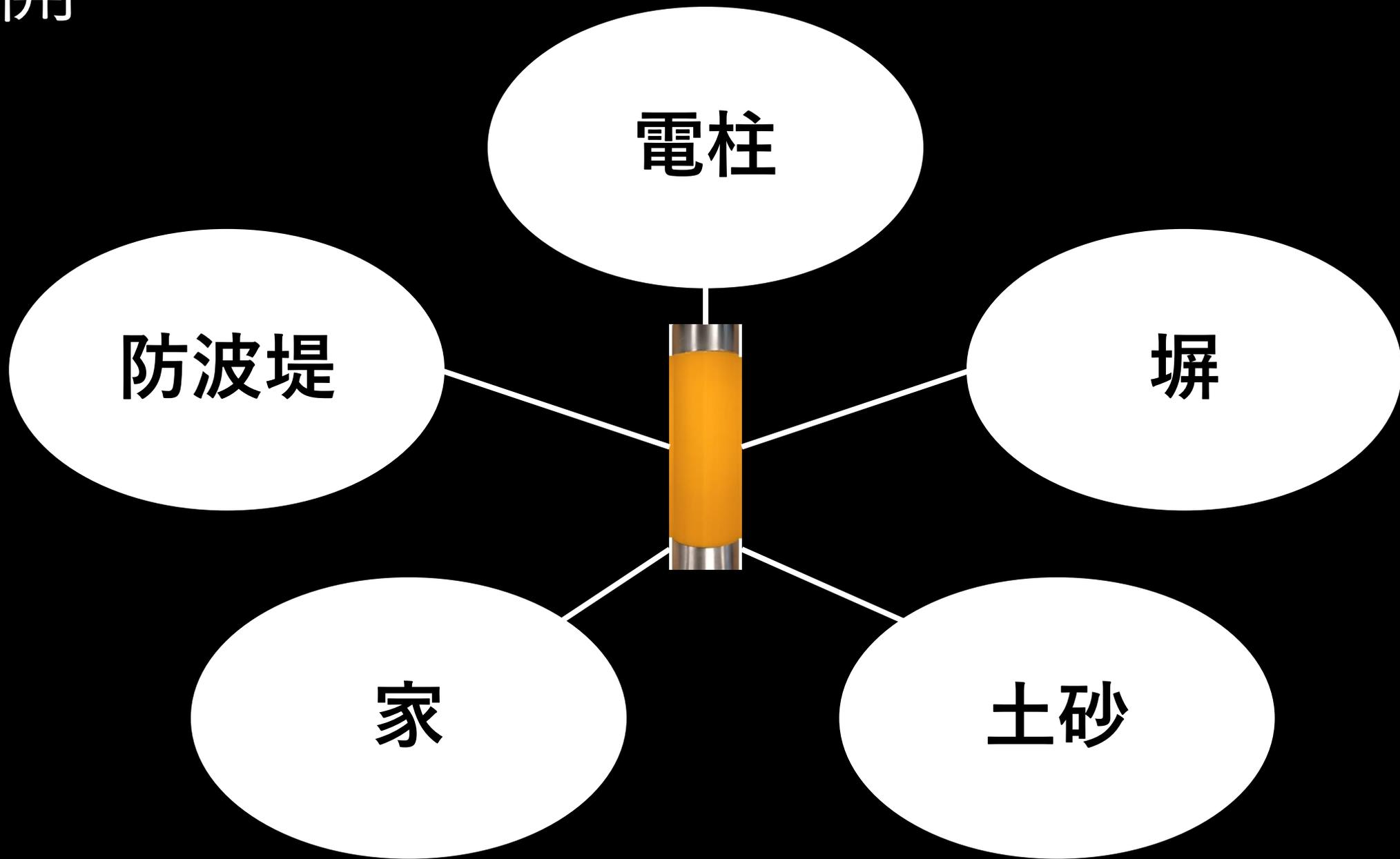
・ 多量の端末との接続

・ 省エネ

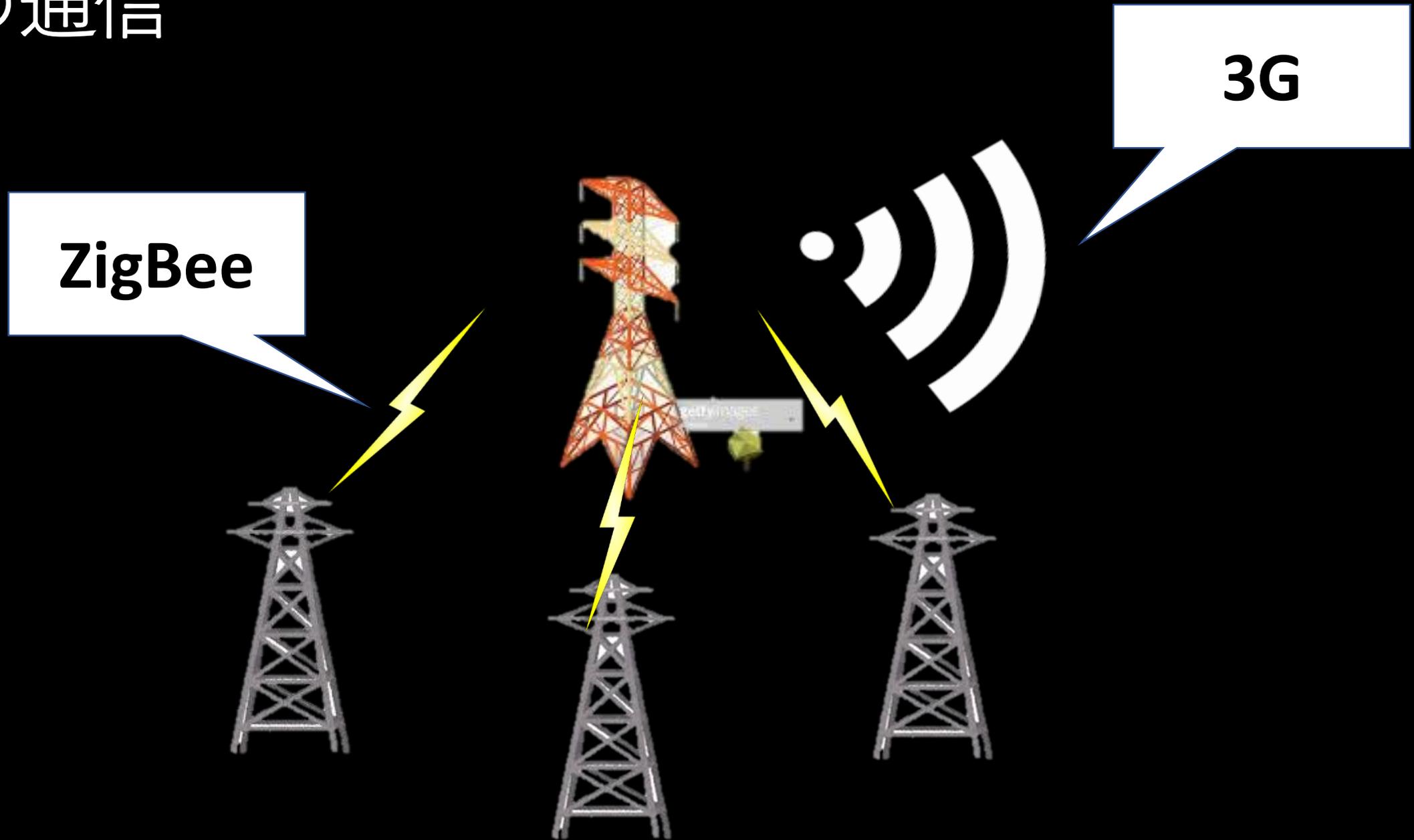
・ 広範囲で通信可能

	Wi-fi	Bluetooth	ZigBee
利用周波数帯	2.4-2.5GHz	2.4GHz	2.4GHz
チャンネル数	13	20	16
NW接続ノード	32ノード	7ノード	65,536ノード
通信速度	11~54Mbps	1~24Mbps	250kbps
電池寿命	数時間	数日間	数年間
通信距離	100m	10m	1m~3km
暗号化方式	WEP/WPA	FHSS	AES 128bit
プロトコル	IEEE802.11x	IEEE802.15.1	IEEE802.15.4
ネットワーク形態	PtoP型 メッシュ型	PtoP型 メッシュ型	PtoP型 ツリー型 スター型 メッシュ型
利用シーン	ホットスポット	ワイヤレス端末 (スマートフォン・ ヘッドセット・PC 周辺機器等)	計測・制御センサー

展開



# 2つの通信



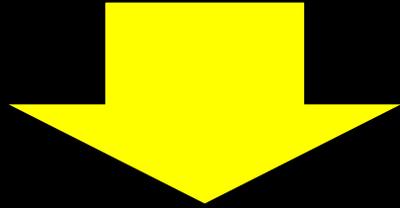
# 鉄塔の費用

- 千葉県で倒れた鉄塔は約50m
- 約50mの鉄塔は電圧約220kV

標準的単価（架空線）

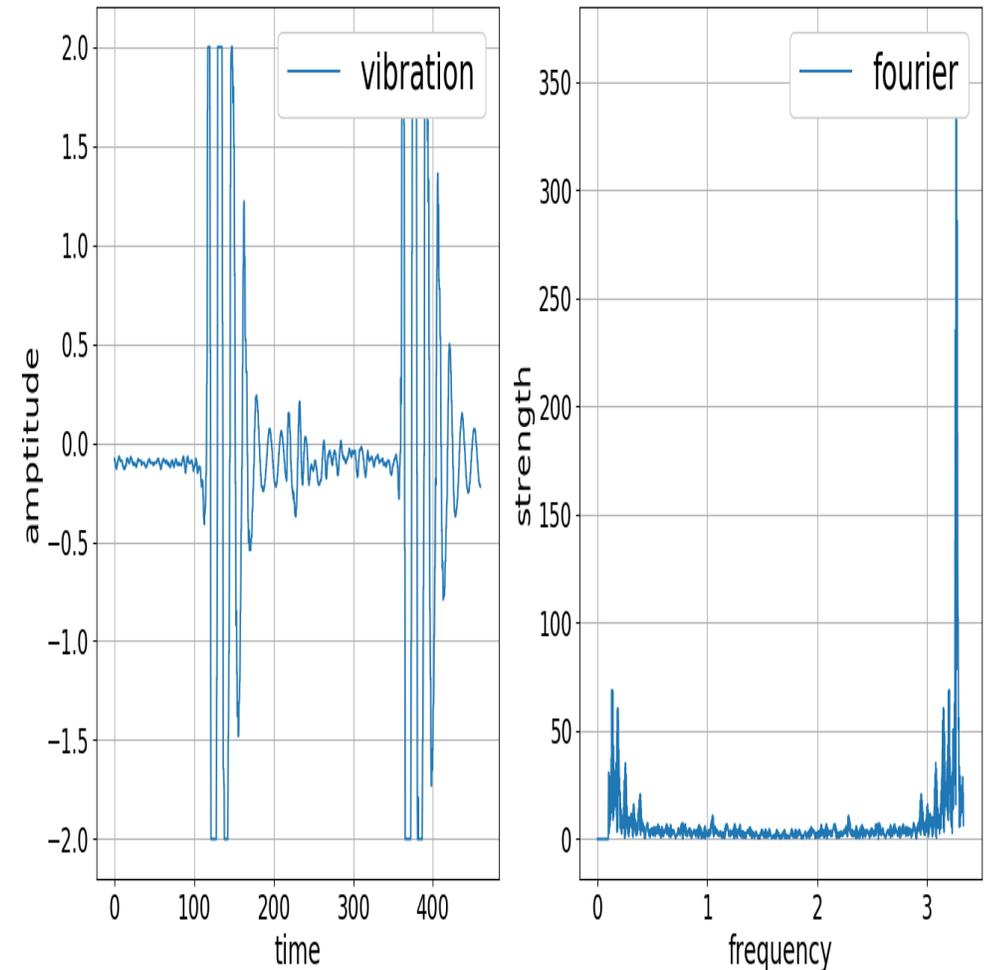
設備区分	項目		電圧 [kV]	標準的単価 [億円]	標準的単価に影響を及ぼす項目
架空線	支持物 および 電線 [億円/km]	鉄塔 (2回線)	500	4.8~9.1	[電線太さ] ・細い(安) ~ 太い(高)
			275	2.5~7.0	[導体数] ・1導体(安) ~ 4導体(高)
			154	1.2~3.7	[回線数] ・1回線鉄塔の単価の目安は2回線×80~95%程度
			77	0.9~3.2	[ルート] ・平地、山地（個々の地点に応じた基礎形状により変動） ・直線(安) ~ 角度有(高) ・弱風地域(安) ~ 強風地域(高)
			33	0.8~1.2	[基礎形状] ・地盤安定(安) ~ 軟弱, 強固(高)
		電柱 (1回線)	33	0.1~0.3	[地上高（樹木や構造物からの離隔距離）] 低い(安) ~ 高い(高)
	分岐鉄塔 1基建替 (2回線) [億円/基]		500	3.4~8.1	[資材運搬方法] 車両(安) ~ ヘリ等(高)
			275	0.9~6.6	[塩雪害対策等] ・降雪量少(安) ~ 多(高) ・海岸から遠い(安) ~ 近い(高)
			154	0.4~1.9	
			77	0.2~1.8	
		33	0.2~0.8	※土地代は負担金対象外であり、標準的単価に含みません ※建物代が必要となるのは特殊なケースであり、標準的単価に含みません	

# 測定した振動データをフーリエ変換



- どのような力が加わると壊れやすいのか
- 鉄塔に使われている金属が  
どの程度もろくなっているのか

⇒整備の計画を立てられる！



# 身の回りの機械などの金属破壊の原因

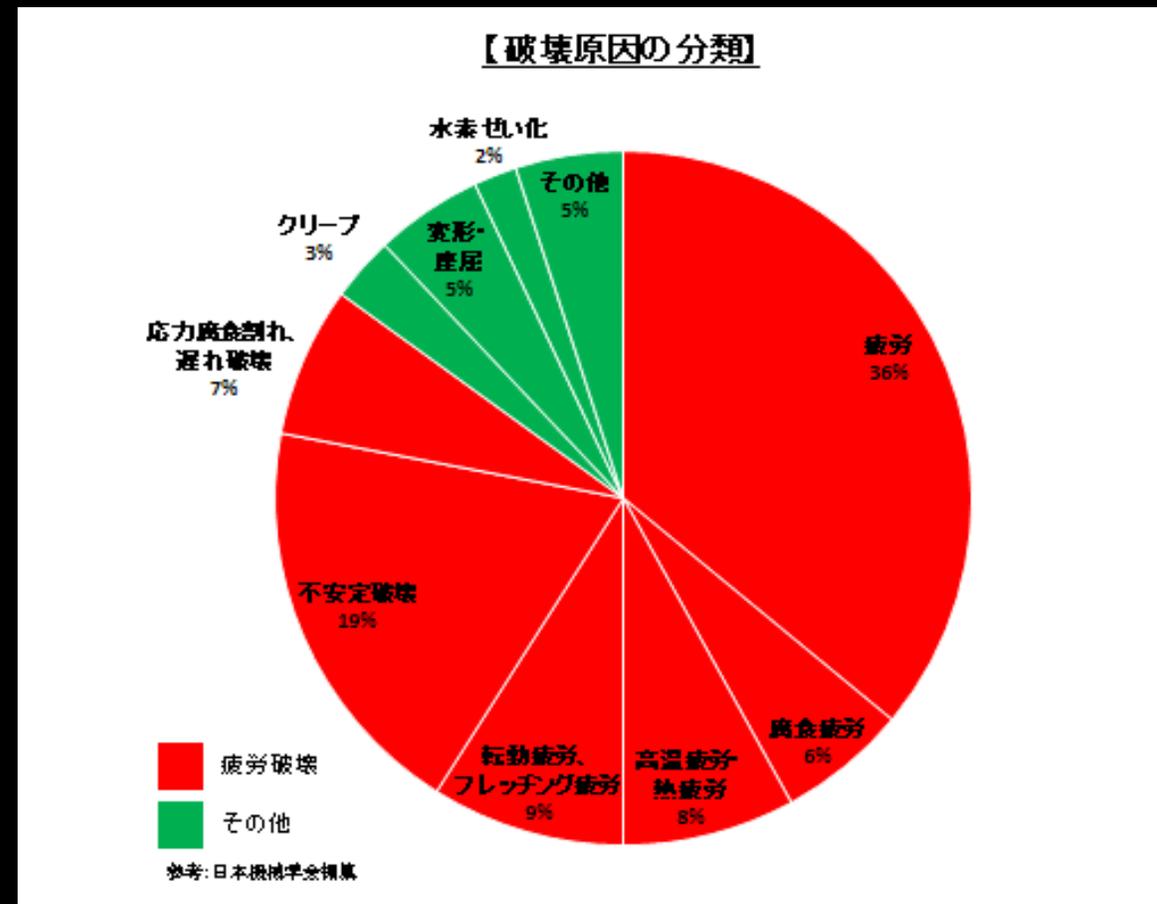
1位 金属疲労

2位 腐食疲労

3位 熱疲労

疲労による破壊が約6割！

疲労すると振動特性が変わる



# 消費電力

- 太陽光発電 1W ( 3.0V  
0.33A)

- 消費電力 3.0V 0.03A

- $3.0V \times 0.02A \times 24h = 1.44 W/h$