

# 風力発電設備による テレビ受信障害と対策について

2021年12月22日

(一財)NHKエンジニアリングシステム

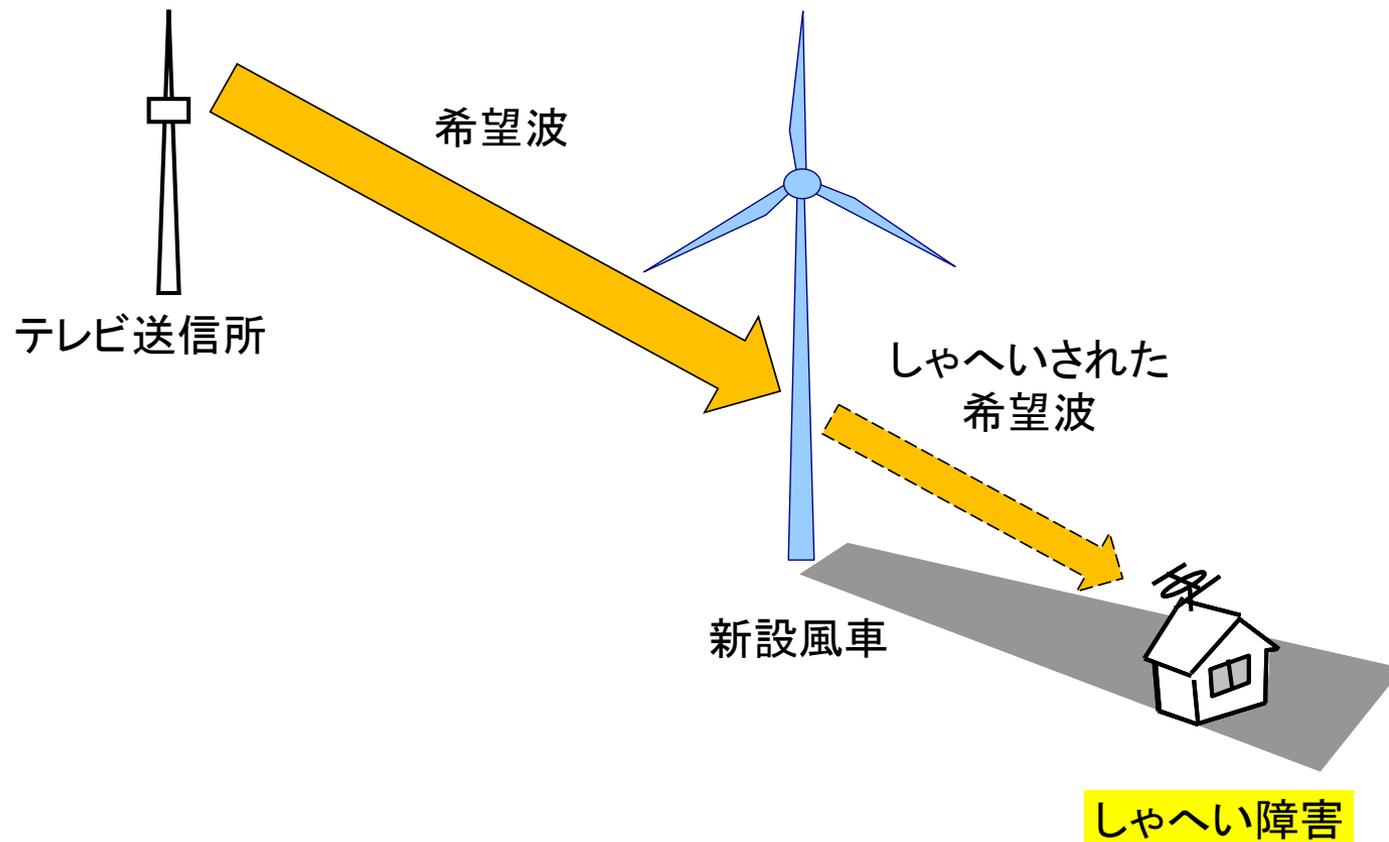
伊藤 泰宏

## 内容

- 風力発電設備によるテレビ受信障害(一般のテレビ視聴世帯への影響)
  - しゃへい障害
  - 反射障害
  - フラッター障害
  - 自然現象による障害の誘発
  
- 風力発電設備によるテレビ送信所への影響(放送事業者への影響)
  - テレビ中継回線への障害
  
- 風力発電設備による受信障害の対策方法
  - アンテナ対策
  - 共聴対策

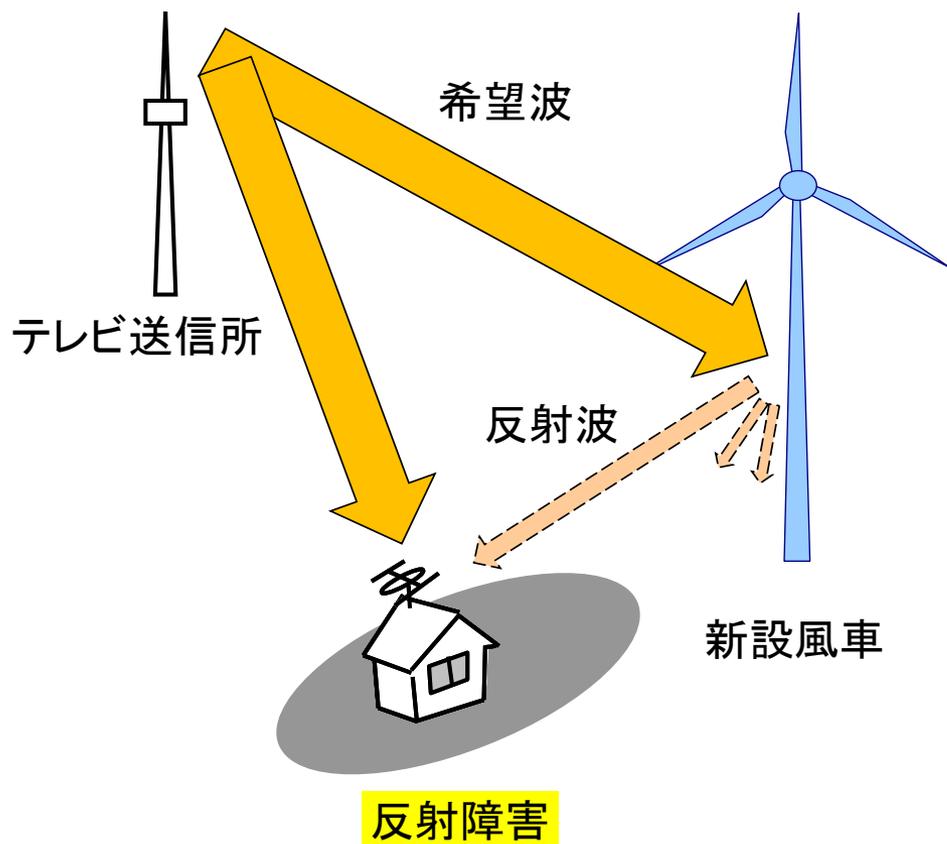
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ①～しゃへい障害～

- テレビ送信所からの電波が、風車の支柱によって遮蔽されて弱まることで受信障害が発生することがあります。
- 一般的には、単基では障害はほとんど発生しませんが、送信所に向かって風車が横並びとなる位置関係にあるときは、障害が発生する可能性があります。しゃへい障害は、多くの場合、常時テレビの映り具合が悪くなります。



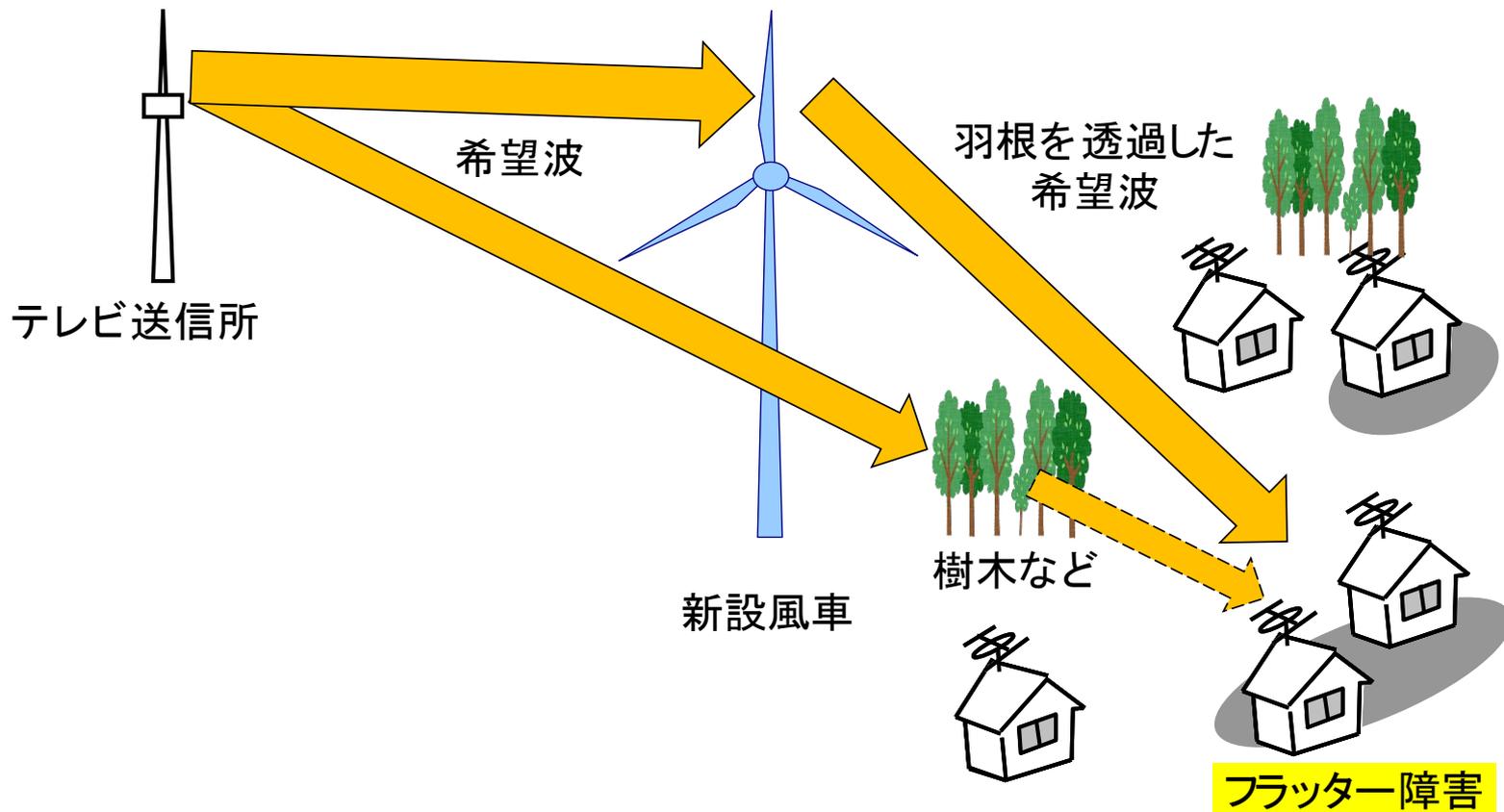
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ②～反射障害～

- テレビ送信所からの電波が、風車の支柱によって反射し、その反射波が受信アンテナに飛び込むことで受信障害が発生することがあります。
- なお、日本の地上デジタル放送は、反射波への耐性に優れた方式を採用していることから、障害はほとんど発生しません。また、風車の支柱が円柱の場合、反射した電波は周辺に散乱することから、反射波は弱まりやすく障害は発生しにくくなります。



## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ③～フラッター障害～

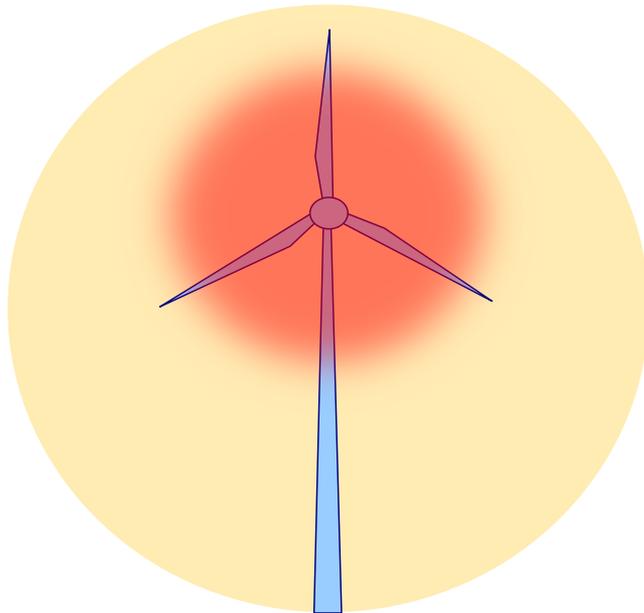
- テレビ送信所から受信アンテナに直接届く電波と、風車の羽根を透過して届く電波が互いに干渉し、羽根の回転によって電波の強さが短時間で変動するなど電波が乱れてしまうフラッター障害が起きることがあります。
- この障害は、風車の羽根に比較的強い電波があたる一方、受信アンテナから見た電波到来方向が樹木や地形で遮られている条件下において、散発的に障害が発生することがあります。この障害は、風車の羽根の向きや回転速度のほか、各世帯の受信アンテナの設置場所や受信設備の状況等によっても異なります。



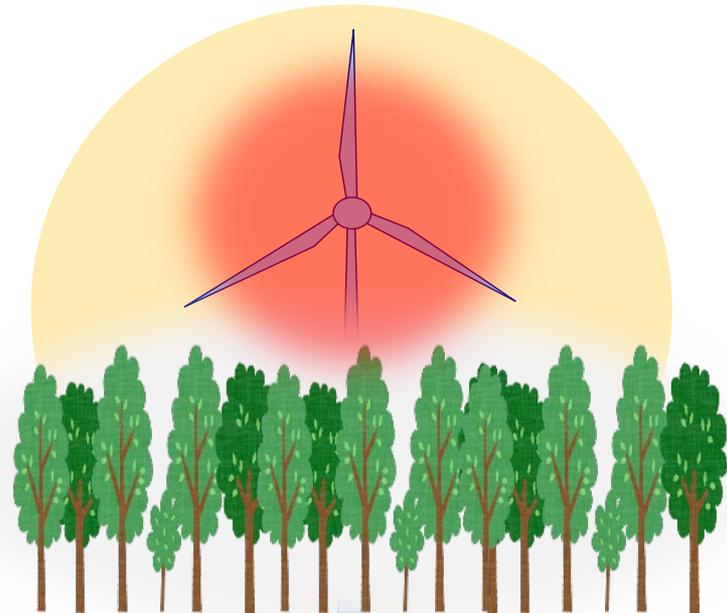
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ③～フラッター障害～(補足1)

- 電波はある広がりをもって受信アンテナに届きます。(下図の黄色部分のイメージ)
- ①のように電波到来方向の風車までの間に電波を遮る地形や樹木がないときは、広がりをもった電波は風車で大きく遮られることなく、アンテナへ届くことから、受信障害は発生しにくくなります。
- ②のように電波到来方向の風車までの間に電波を遮る地形や樹木があるときは、広がりをもった電波が遮られ、風車の羽根を透過する電波が支配的になってきます。このような条件下では、羽根に反射した電波との干渉の影響が大きくなり、さらに羽根の回転によって電波が変動し乱れてしまいます。

①電波到来方向の風車に電波を遮る地形や樹木がないとき



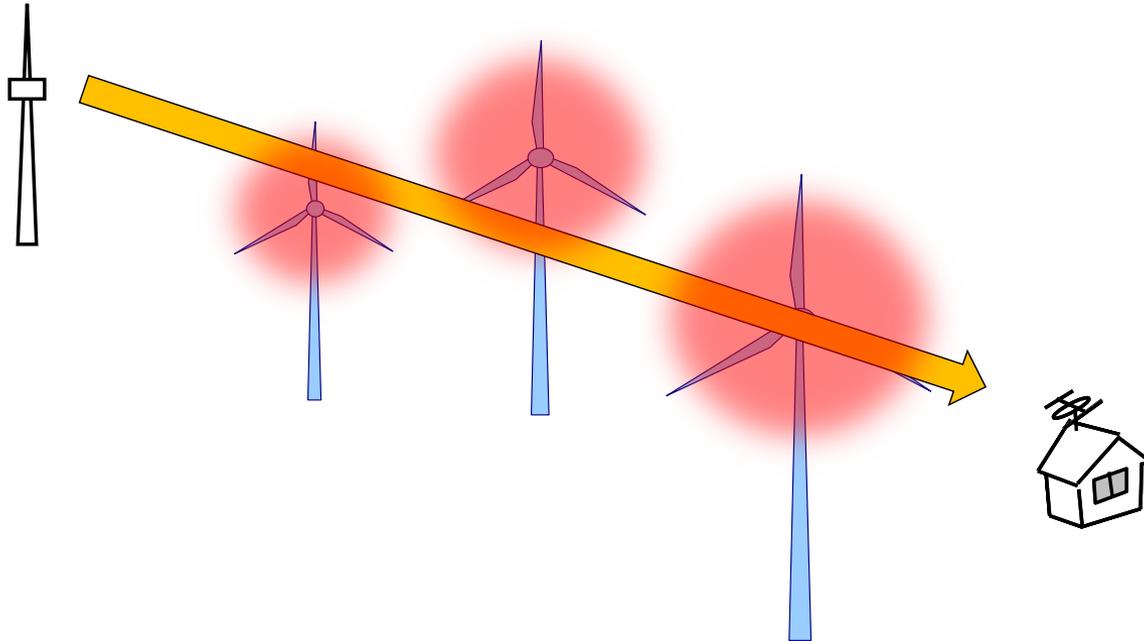
②電波到来方向の風車に電波を遮る地形や樹木があるとき



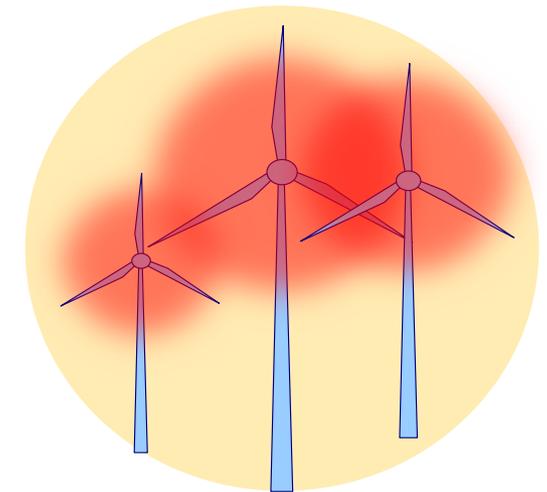
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ③～フラッター障害～（補足2）

- ③のように送信所から受信アンテナまでの伝搬路に複数の風車が並ぶ位置関係にあるときは、樹木や地形がなくても、風車の羽根を透過する電波が支配的となり、②と同様に、羽根に反射した電波との干渉の影響が大きくなって、さらに羽根の回転によって電波が変動し乱れてしまいます。

### ③電波到来方向に複数の風車が隣接しているとき



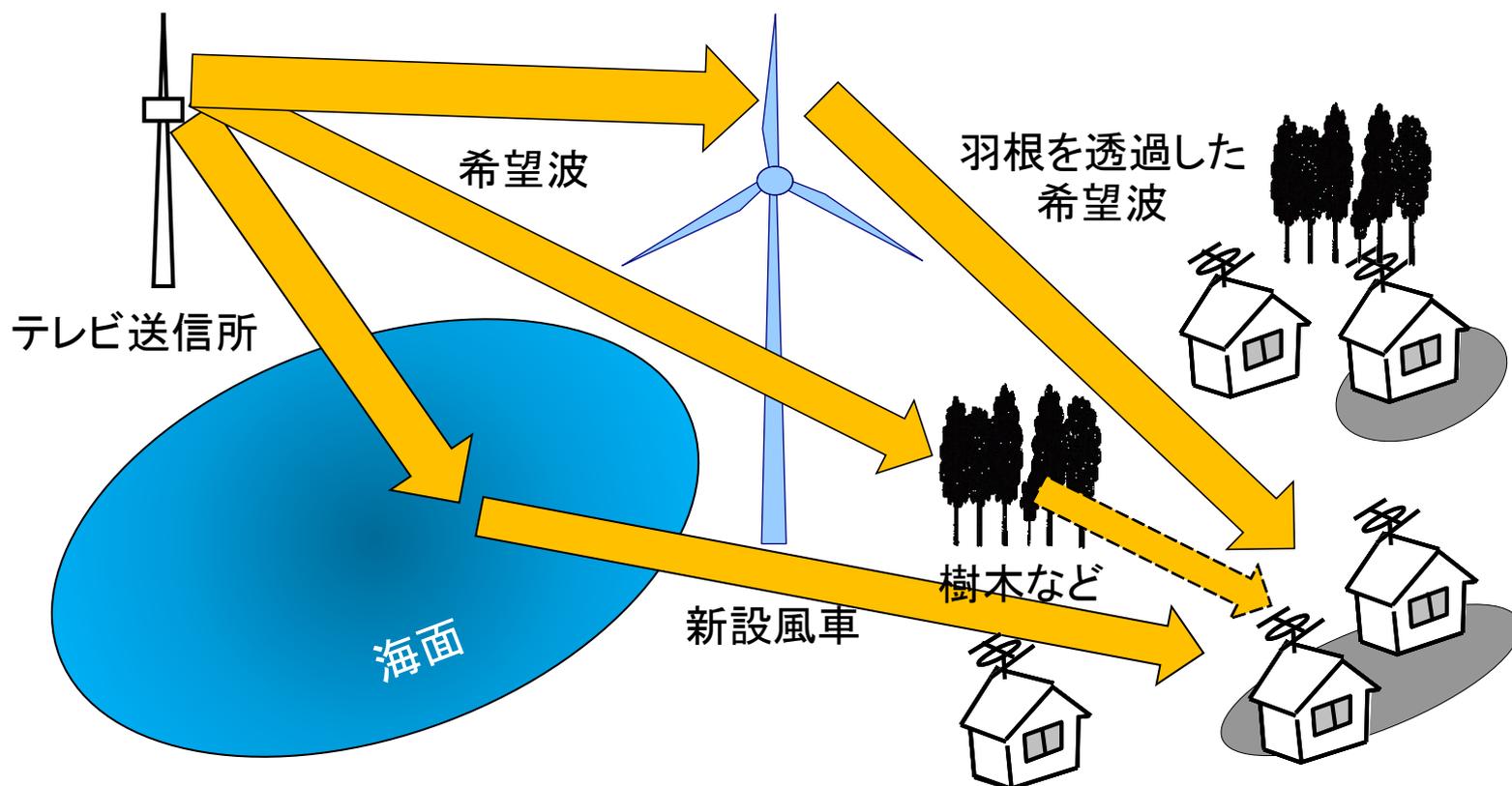
送信所から受信アンテナまでの間を横から見たとき



受信アンテナから電波到来方向を見たとき

## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ④自然現象による障害の誘発

- テレビ送信所が受信アンテナから海越しに見える場合、時間的に変動する海面からの電波の反射の影響により電波が乱れることで風車による電波の乱れが複合し、障害が誘発されることがあります。

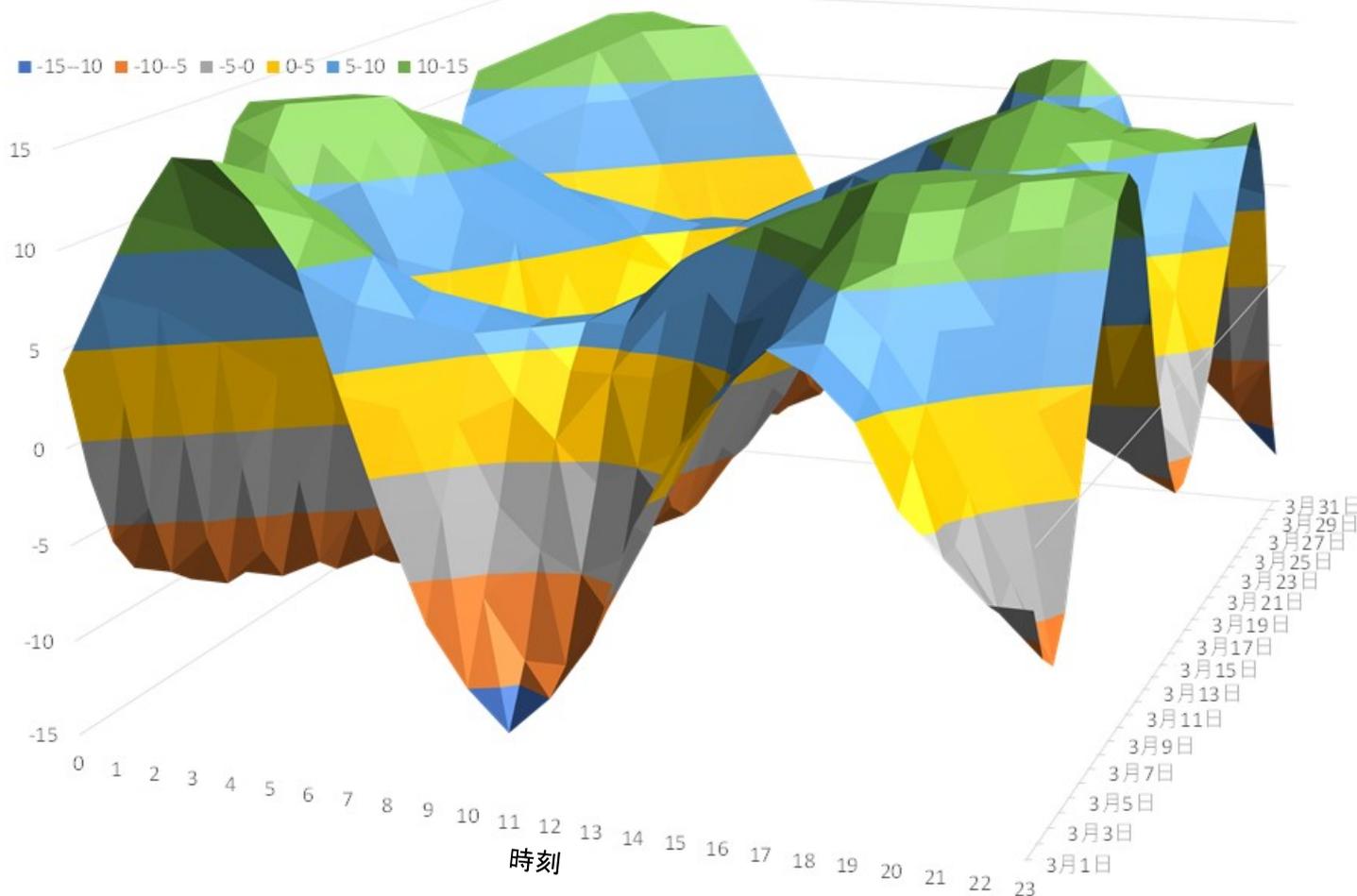


## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ④自然現象による障害の誘発(補足1)

深浦港の潮位変化(2021/3/1~3/31)

潮位[cm]

■ -15~-10 ■ -10~-5 ■ -5~0 ■ 0~5 ■ 5~10 ■ 10~15



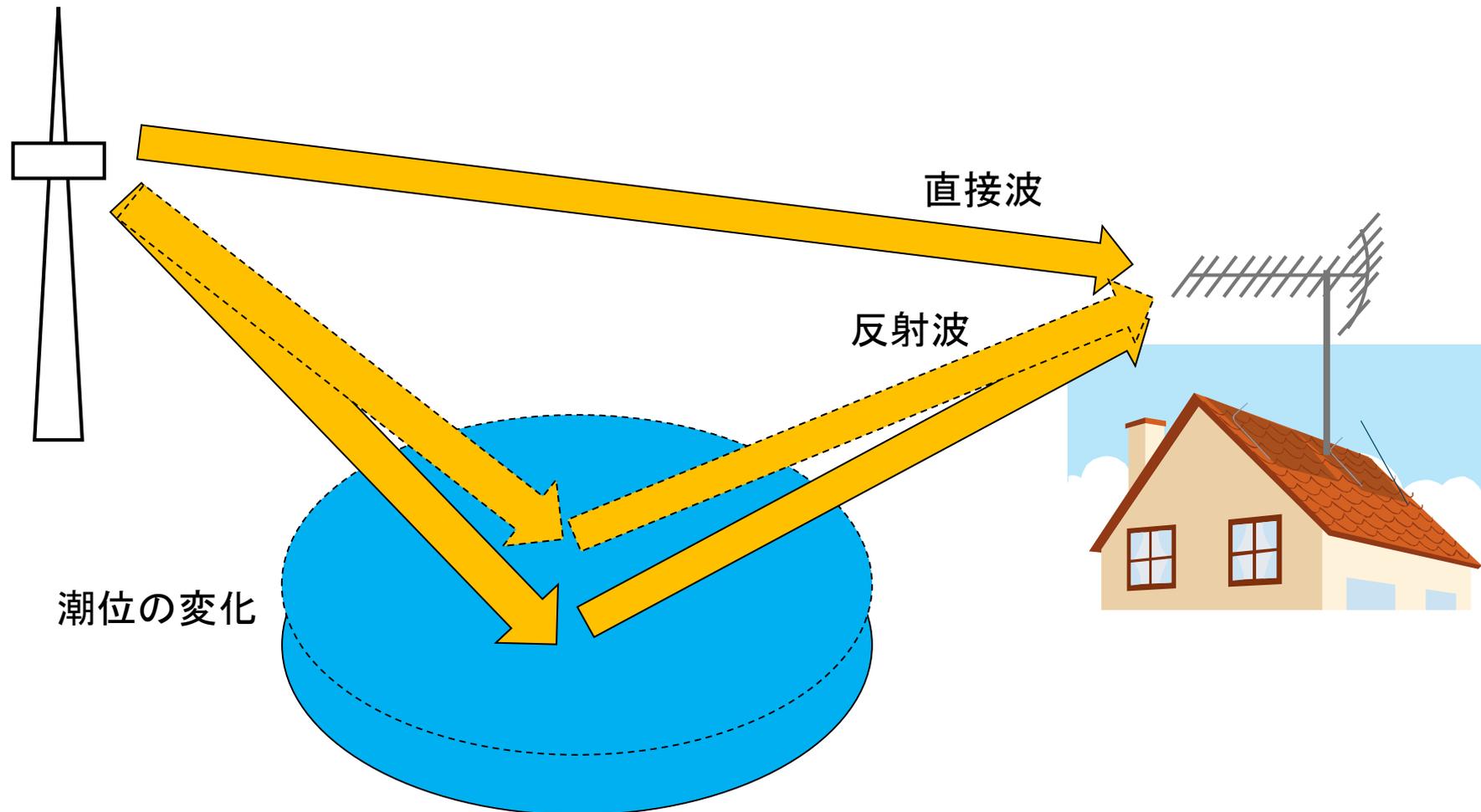
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ④自然現象による障害の誘発(補足2)

- テレビ電波の海面による反射のイメージ



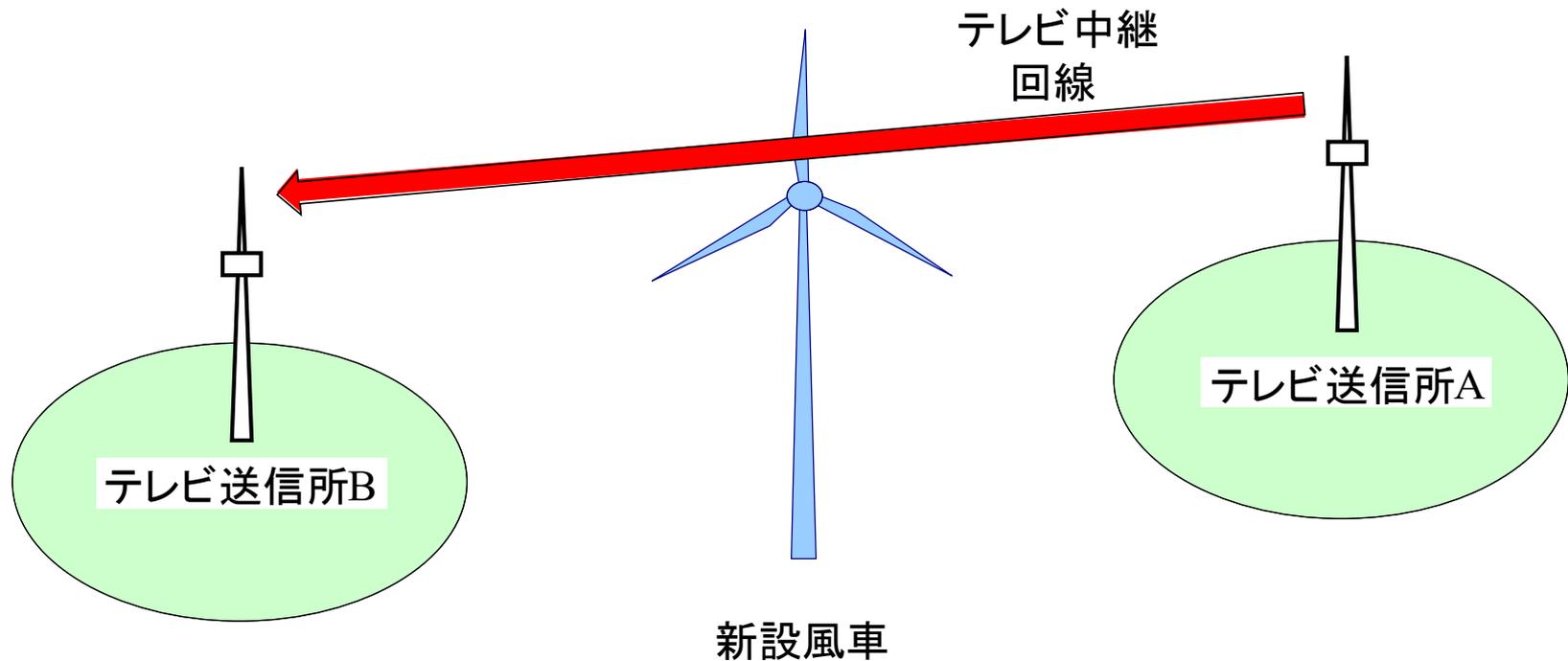
## 風力発電設備によるテレビ受信障害のしくみ④自然現象による障害の誘発(補足3)

- 潮位の変化により電波の反射位置が変化するため、直接波と反射波の位相関係が変わり、電波が干渉し合って受信する電波が弱くなることで、風車による電波の乱れが複合し障害が誘発される可能性があります。

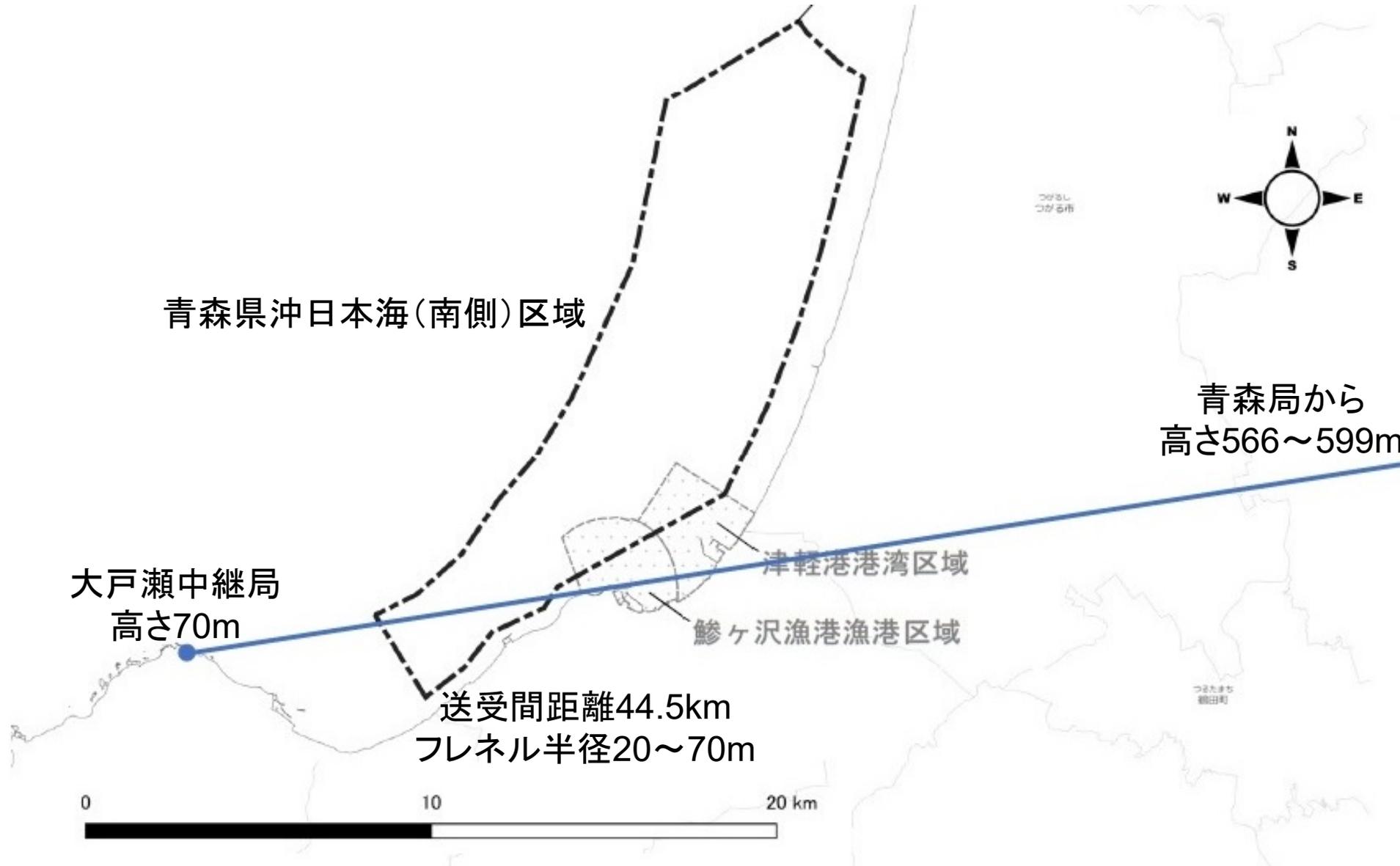


## 風力発電設備によるテレビ送信所への影響(テレビ中継回線への影響)

- テレビ送信所は、基幹局と呼ばれる県内で親となる送信所から、各地域にそれぞれ送信所が設置されています。通常、送信所から次の送信所へ番組プログラムを電波で中継しており、この中継回線の途中で風車が建設されることで影響を受けることがあります。実際に障害が起きてしまうと、エリアの全世帯に影響が及ぶため、あらかじめ、これらの回線に影響が起きないように風車の設置場所を選定する必要があります。

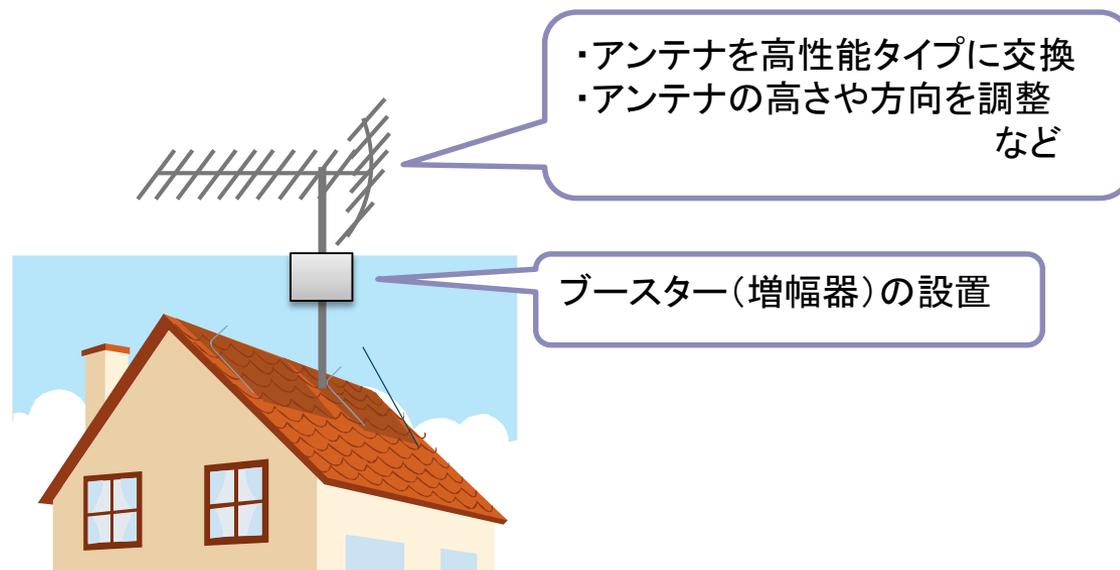


## 風力発電設備によるテレビ送信所への影響(テレビ中継回線への影響)(補足1)



## 風力発電設備による受信障害の対策方法～アンテナ対策～

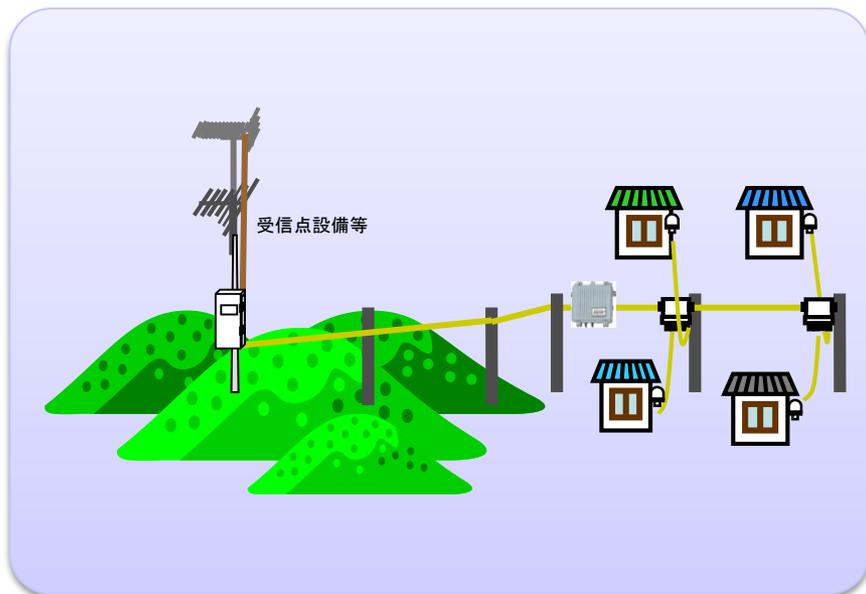
- 障害世帯数が少なく、散発的な場合は、各世帯のアンテナ交換やブースター設置などのアンテナ対策が考えられます。他の送信所の電波が受信できるときは、アンテナ方向を変えることで改善を図ることができる場合もあります。
- なお、アンテナ対策で改善しない場合は、ケーブルテレビへの加入や共聴(テレビ共同受信施設)の設置の検討が必要です。



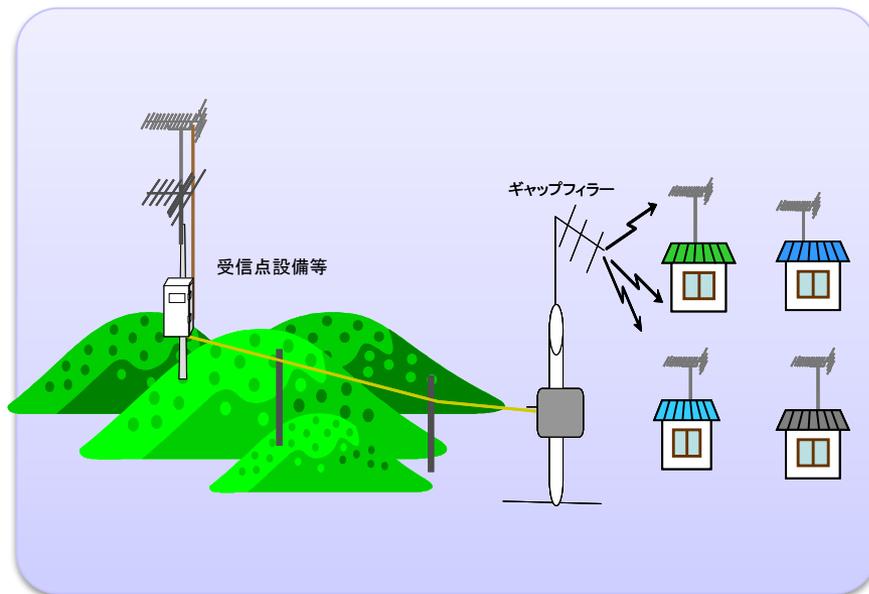
## 風力発電設備による受信障害の対策方法～共聴対策～

- 障害地域や世帯数がある程度まとまって発生した場合は、共聴対策があります。
- 共聴対策は、障害を受けない場所に受信点設備を設置し、そこで受信した電波をケーブルを使って各戸へ送り届ける有線共聴と、集落の近くから小規模な電波を出して、各戸のアンテナで受信する無線共聴「ギャップファイラー」があります。いずれの方法も、風力発電設備事業者が設置し、維持管理します。

### 有線共聴



### 無線共聴



# 風力発電設備による テレビ受信障害と対策について

ご清聴いただきありがとうございました