

TR3Xシリーズ4W製品 周囲環境による影響

リーダライタ：TR3X-L4DU01LM（4W出力）

1.相互干渉による影響 (P.2)

2.誘導による影響 (P.8)

3.金属近接による影響 (P.12)

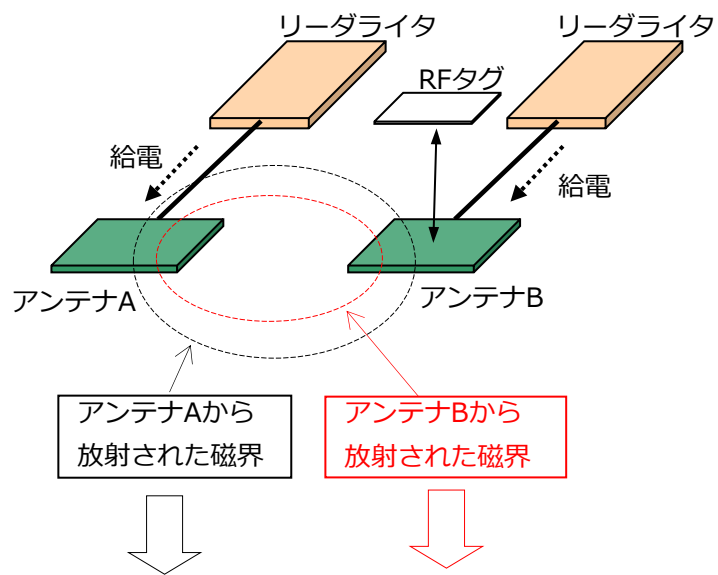
Ver. 1.00

発行日：2020年10月16日

 **タカヤ株式会社**

事業開発本部 RF事業部

1.相互干渉による影響



他のアンテナから放射された磁束を拾ってしまい、妨害波になってしまう。
この妨害波がタグからの受信信号と重なってしまうと、必要な信号が正しく受信できず、交信性能が低下してしまう。

■使用上の注意

複数台のアンテナを近接で設置し、各アンテナに同時給電した場合、隣接するアンテナから放射された搬送波がノイズとなり、交信性能が低下する場合があります。干渉の影響を受けるアンテナ間隔は、リーダライタの出力、使用するアンテナ、設置環境などにより異なります。後掲の「相互干渉による影響（検証データ）」はあくまで参考値とし、実際の環境で動作検証をお願い致します。

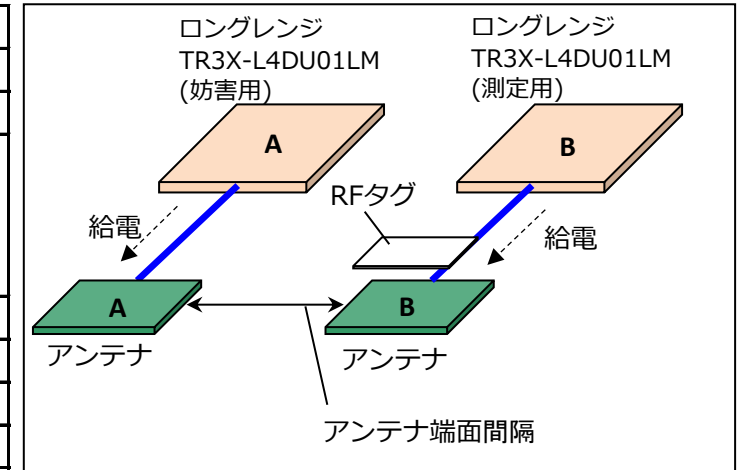
■対策

- アンテナ間の間隔を離す
- アンテナ間に金属シールドを配置する
- アンテナケーブルにフェライトコアを巻く（場合により改善の効果は変わります）

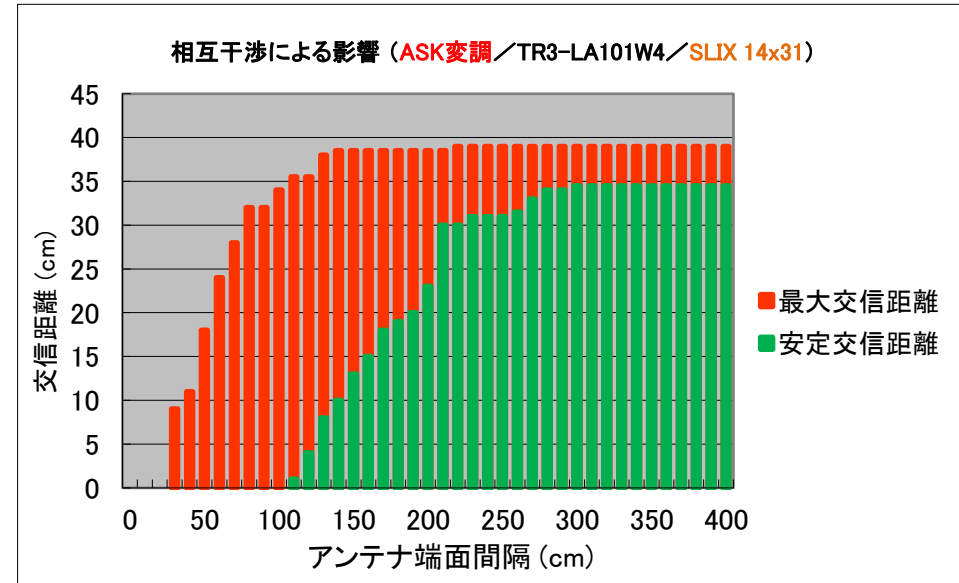
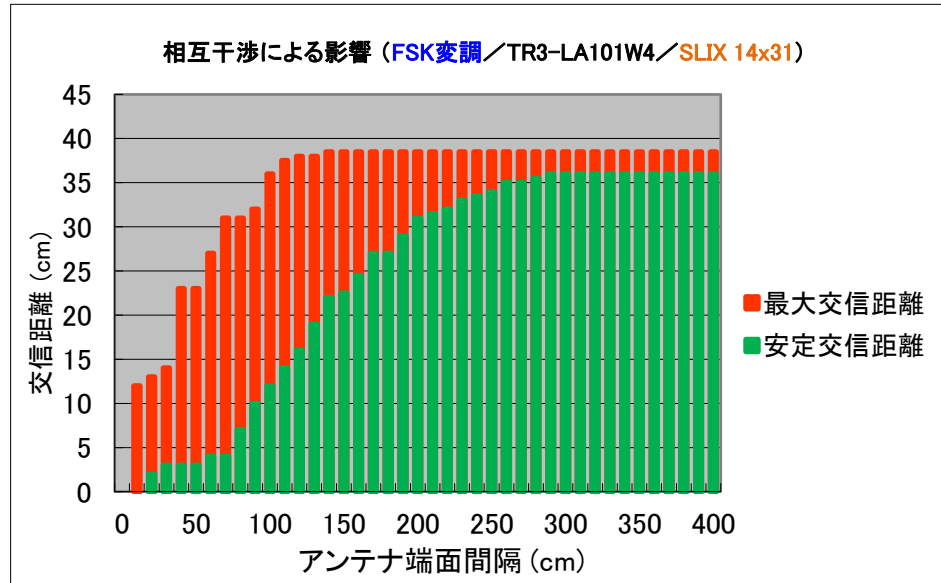
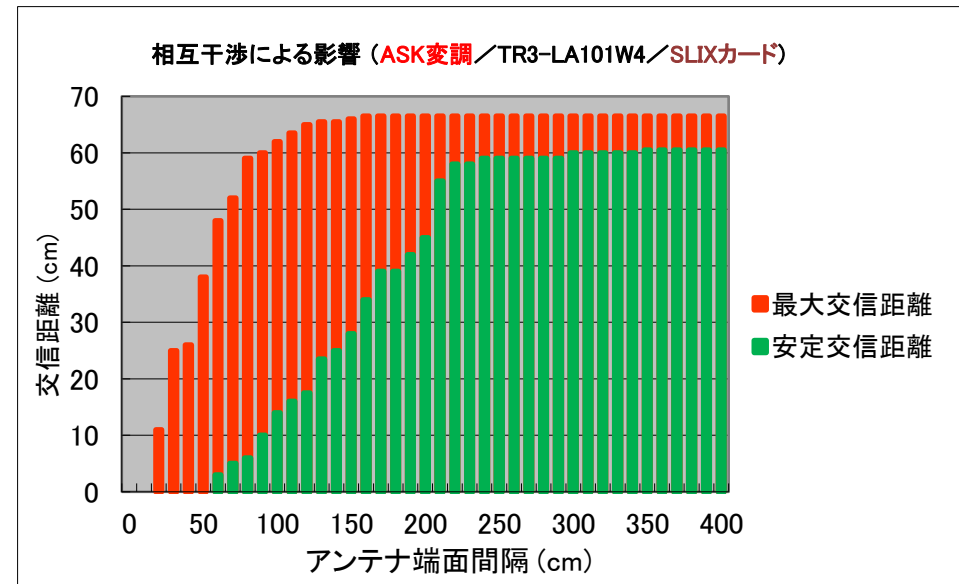
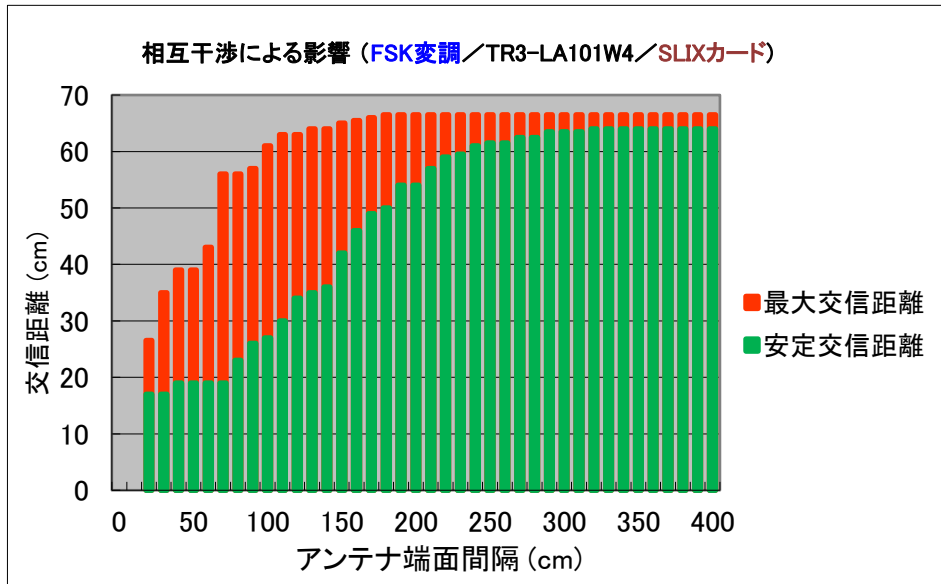
■構成及び測定条件

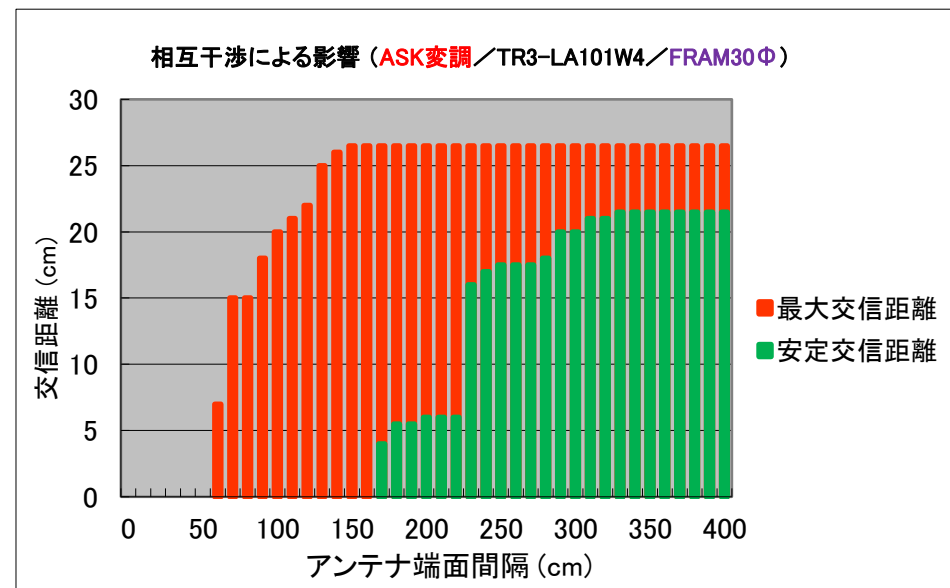
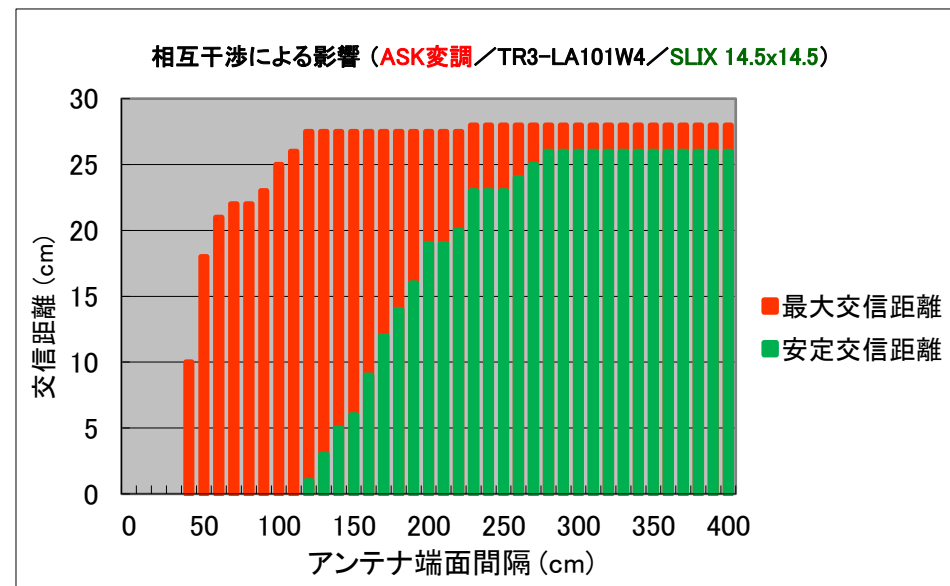
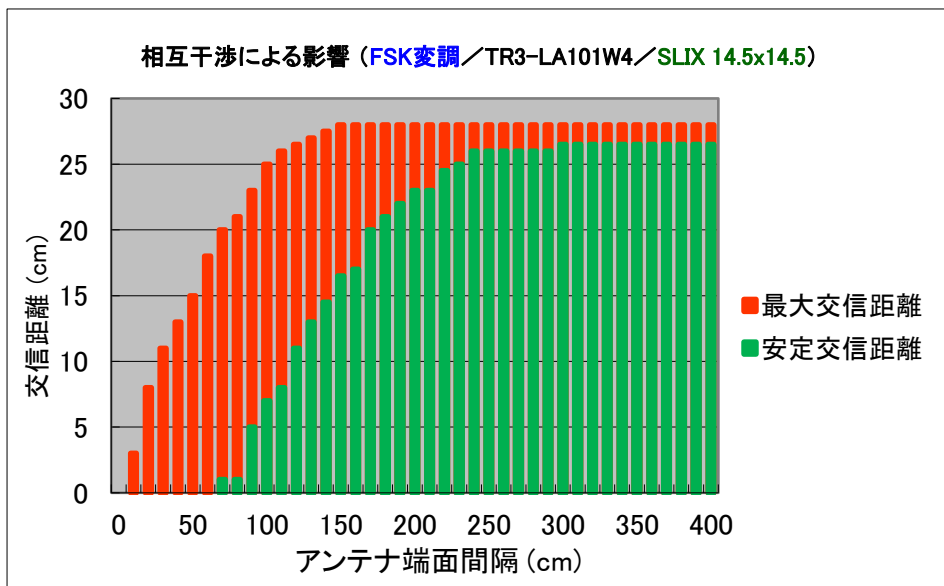
右図のように、同じ構成の2つのユニットを用意し、共に動作させた状態で併設させる。
アンテナ同士の間隔別にアンテナ中央での交信距離を測定し、干渉による影響度合いを確認する。
参考データとして、アンテナ間隔別の交信距離を示す。

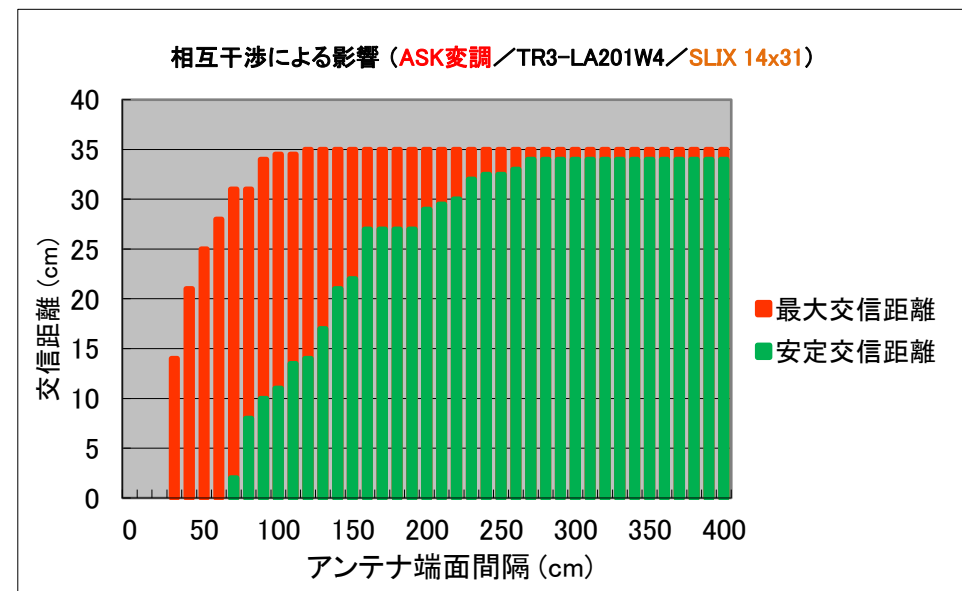
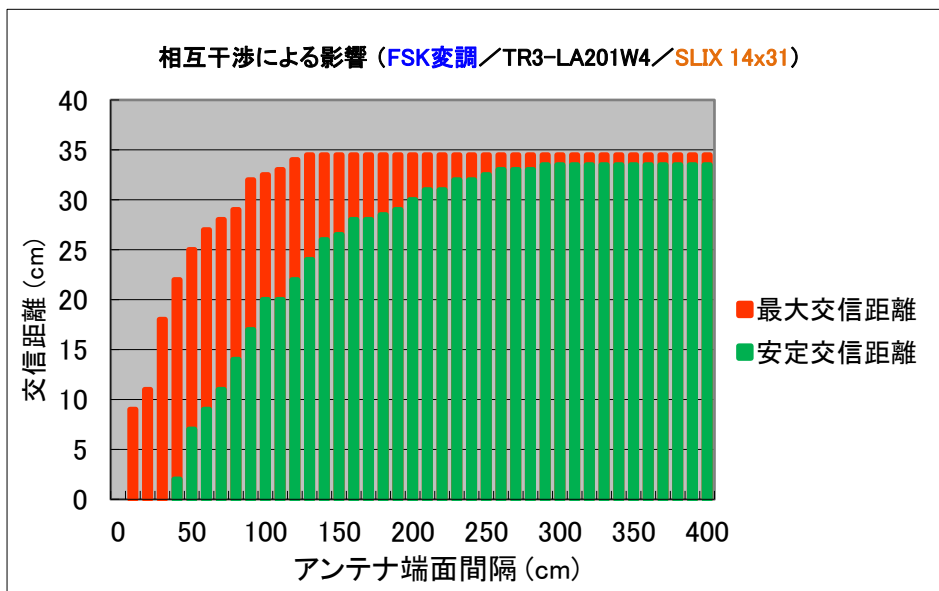
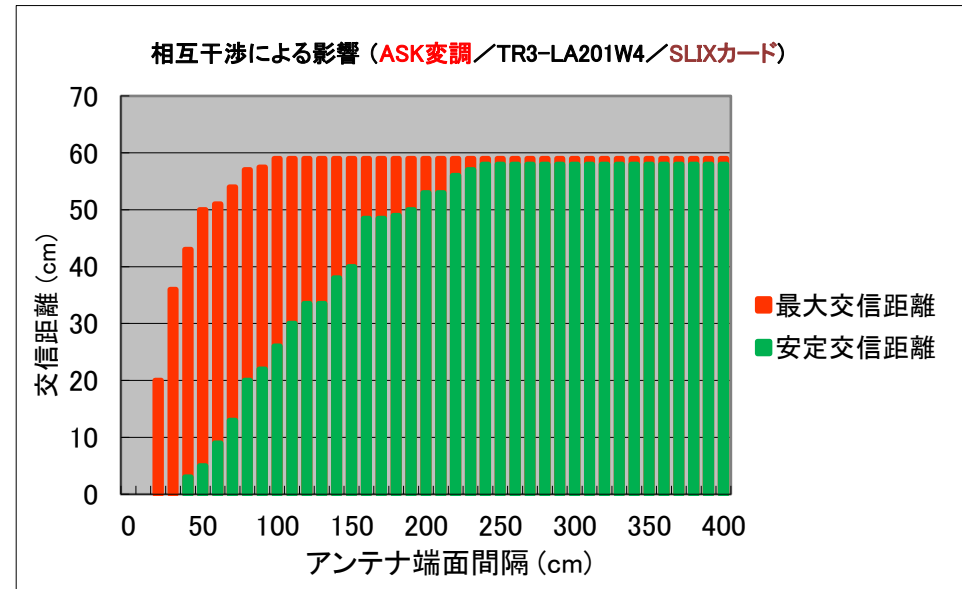
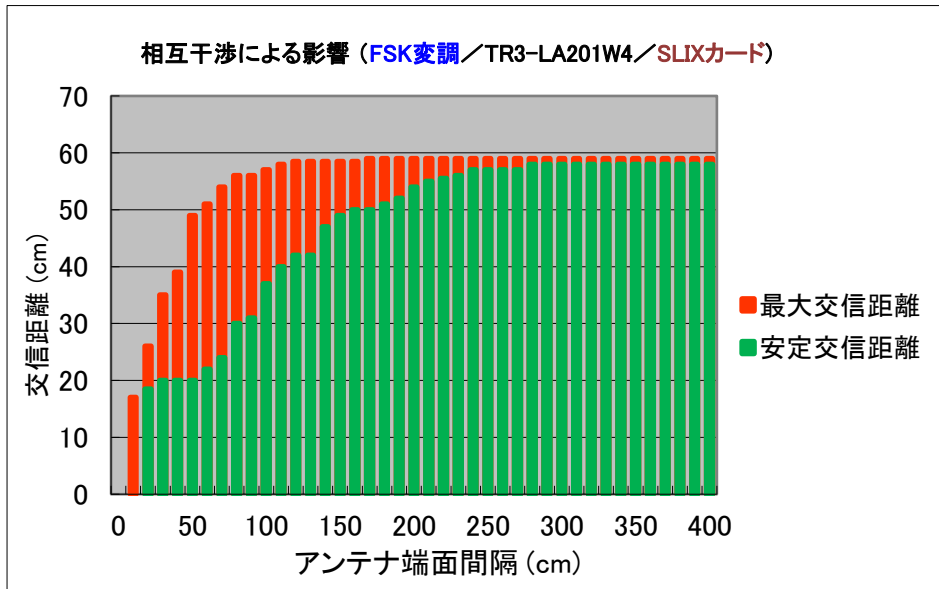
リーダーライタ	ロングレンジ TR3X-L4DU01LM(4W出力)
アンテナ	TR3-LA101W4(外形：420×297mm)
	TR3-LA201W4(外形：297×210mm)
RFタグ	SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIx PaperTag 45×76
	SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniTrack SLIx Wet 14×31
	SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniBlock SLIx Wet 14.5×14.5
	富士通社製 MB89R119B 30Φ
測定条件	連続インベントリモード(UIDのみ取得)を使用
	RFタグ動作モード設定：サブキャリア=シングルサブキャリア(ASK)/デュアルサブキャリア(FSK)
	アンテナは同一平面上に併設する。
	最大交信距離：断続的にでも感知可能な最大距離を表します (RW本体LED青点灯+赤点灯)
安定交信距離：継続的に安定して交信可能な距離を表します (RW本体LED青点灯+赤非点灯)	

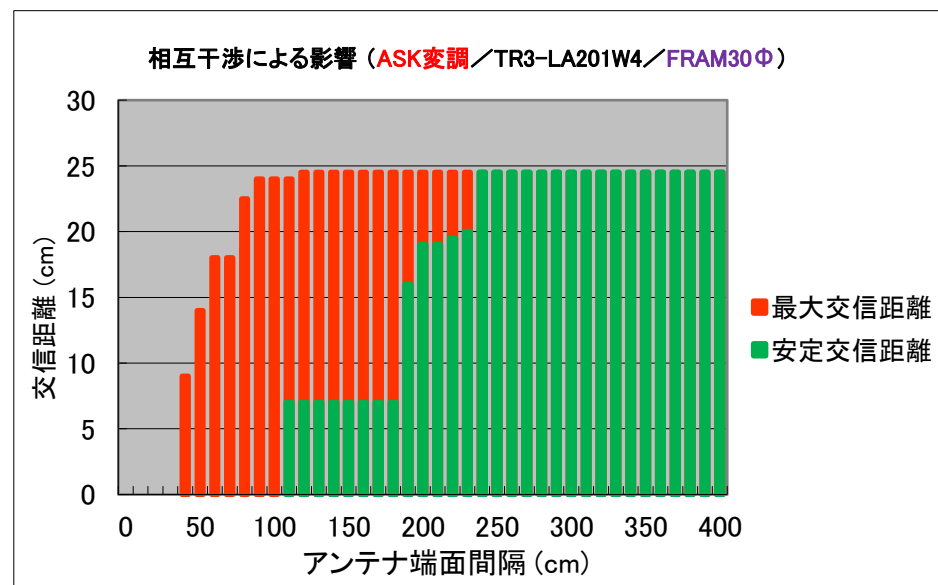
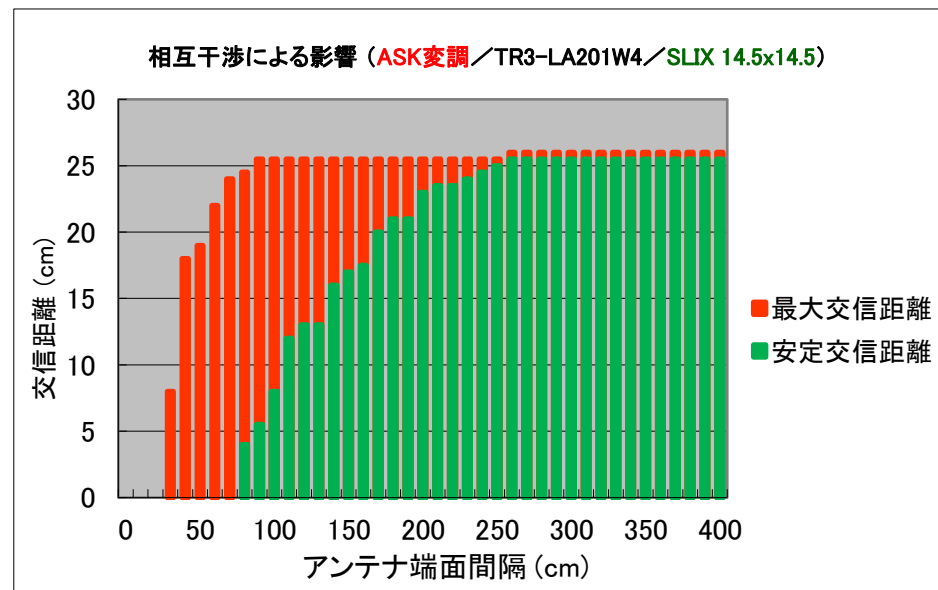
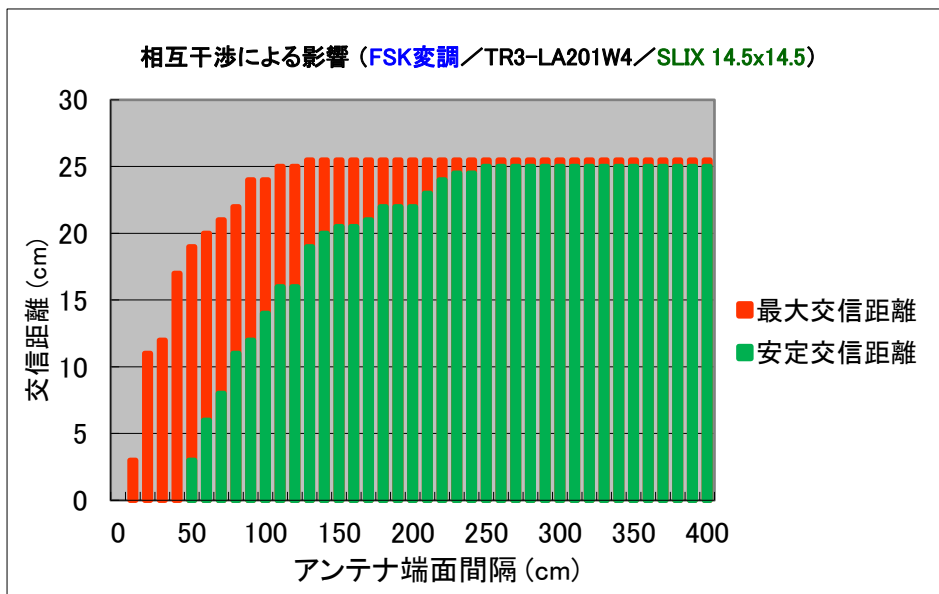


■ 相互干渉による影響(検証データ)

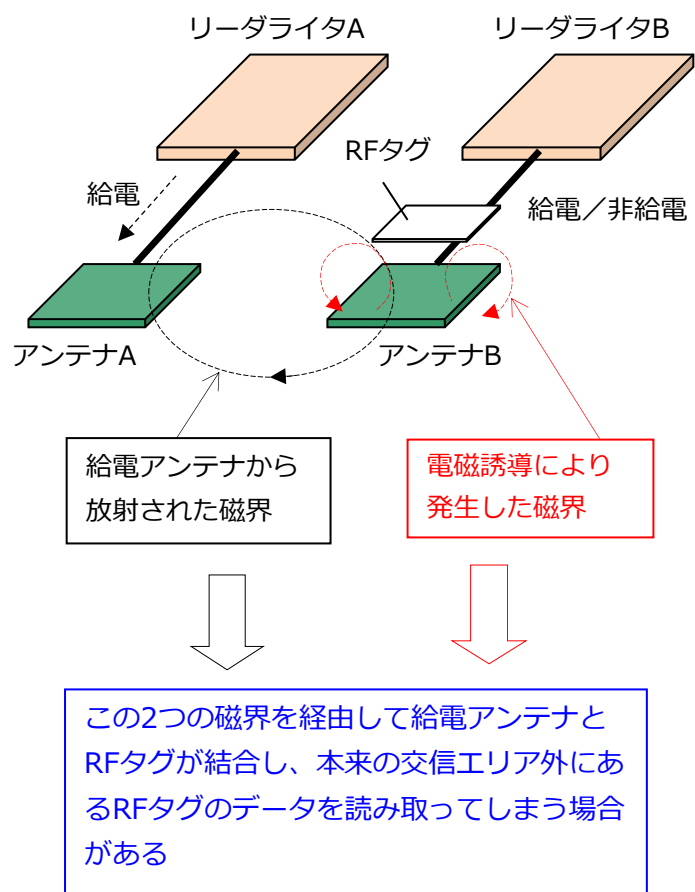








2.誘導による影響



■使用上の注意

＜併設したアンテナに同時給電しない場合＞

隣接するアンテナの間隔が近い場合、アンテナ間で電磁誘導が発生し、給電していないアンテナ上のRFタグを、給電しているアンテナで読み取ることがあります。（左図）

＜併設したアンテナに同時給電する場合＞

同時給電しない場合と比較して、隣接するアンテナ上のRFタグを読み取る時のアンテナ間隔は広がる傾向にあります。

これは、一方のアンテナ上でRFタグが電力供給されて発信した信号を、さらに離れたところにある他方のアンテナでも受信してしまう場合があるためです。

※隣接するアンテナで異なるRFタグ動作モード（サブキャリア）を使用した場合、別のアンテナ向けに発信された信号を受信することはありません。

運用条件（設置環境、RFタグの仕様等）によってはアンテナ間隔は本測定結果より近接配置が可能となる場合がありますので、本測定結果はあくまで参考値とし、実環境での動作検証を推奨します。

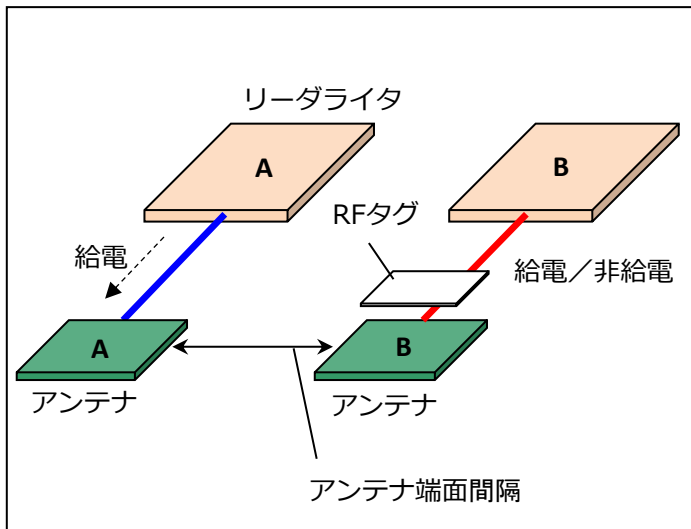
■対策

- アンテナ間の間隔を離す
- アンテナ間に金属シールドを配置する
- アンテナケーブルにフェライトコアを巻く（場合により改善の効果は変わります）
- 隣接するアンテナで異なるRFタグ動作モード（サブキャリア）を使用する

■構成及び測定条件

右図に示すように、アンテナ2枚併設時において、隣接するアンテナ上のタグデータの読み取り有無を確認する。
誘導による読み取り有無（アンテナB上のタグデータのアンテナA[リーダーライタA]での受信可否）を確認する。
アンテナ間隔を離しながら、誘導が発生しないアンテナ間隔を確認する。

リーダーライタ	ロングレンジ TR3X-L4DU01LM (4W出力)
アンテナ	TR3-LA101W4 (外形：420×297mm)
	TR3-LA201W4 (外形：300×210mm)
RFタグ	SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIX PaperTag 45×76 SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF MiniTrack SLIX Wet 14×31 SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF MiniBlock SLIX Wet 14.5×14.5 富士通社製 MB89R119B 30Φ
測定条件	連続インベントリモード(UIDのみ取得)を使用
	RFタグ動作モード設定：サブキャリア
	シングルサブキャリア(ASK)/デュアルサブキャリア(FSK)
	アンテナは同一平面上に併設し、RFタグはアンテナ上にて読み取り有無を確認する。
	※アンテナの短辺/長辺向い合せの違いによる比較
※RFタグとアンテナとの間隔別に比較	
	(RFタグはアンテナ上方で比較的感度の良い位置 [最悪条件] に配置)



■誘導による影響（誘導しないアンテナ間隔）

<評価に使用したタグ>

- ①SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIX PaperTag 45×76(FSK変調)
- ②SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniTrack SLIX Wet 14×31(FSK変調)
- ③SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniBlock SLIX Wet 14.5×14.5(FSK変調)
- ④富士通社製 MB89R119B 30Φ(ASK変調)

短辺向い合せ配置

長辺向い合せ配置



●TR3-LA101W4の場合

単位：cm

リーダー動作条件			アンテナ・タグ条件						
条件	アンテナA	アンテナB	アンテナ	短辺向い合せ			長辺向い合せ		
			タグ	Ant面から 高さ0cm	Ant面から 高さ5cm	Ant面から 高さ10cm	Ant面から 高さ0cm	Ant面から 高さ5cm	Ant面から 高さ10cm
a	給電 連続インベントリモード	非給電（電源OFF） 干渉無し	①	97	83	65	105	91	73
			②	64	37	23	72	45	31
			③	44	23	12	54	31	21
			④	42	22	11	49	29	19
b	給電 連続インベントリモード	給電 連続インベントリモード	①	151	121	96	166	147	115
			②	99	75	49	118	88	70
			③	88	50	32	97	71	52
			④	62	46	32	70	54	43

※上記数値よりアンテナ間隔を近づけることで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることを確認。

※併設したアンテナに同時給電する場合は、各アンテナで異なるRFタグ動作モード（サブキャリア：FSK変調/ASK変調）を使用し、上記の「非給電時」の数値を参考にして、アンテナ間の間隔を離すことを推奨いたします。

●TR3-LA201W4の場合

単位：cm

リーダライタ動作条件			アンテナ・タグ条件						
条件	アンテナA	アンテナB	アンテナ	短辺向い合せ			長辺向い合せ		
			タグ	Ant面から 高さ0cm	Ant面から 高さ5cm	Ant面から 高さ10cm	Ant面から 高さ0cm	Ant面から 高さ5cm	Ant面から 高さ10cm
a	給電 連続インベントリモード	非給電（電源OFF） 干渉無し	①	74	67	49	80	73	59
			②	58	35	22	66	43	29
			③	47	24	13	55	31	20
			④	42	23	12	51	29	19
b	給電 連続インベントリモード	給電 連続インベントリモード	①	108	102	83	117	113	90
			②	99	54	38	110	73	53
			③	84	46	29	95	57	43
			④	43	32	22	52	40	29

※上記数値よりアンテナ間隔を近づけることで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることを確認。

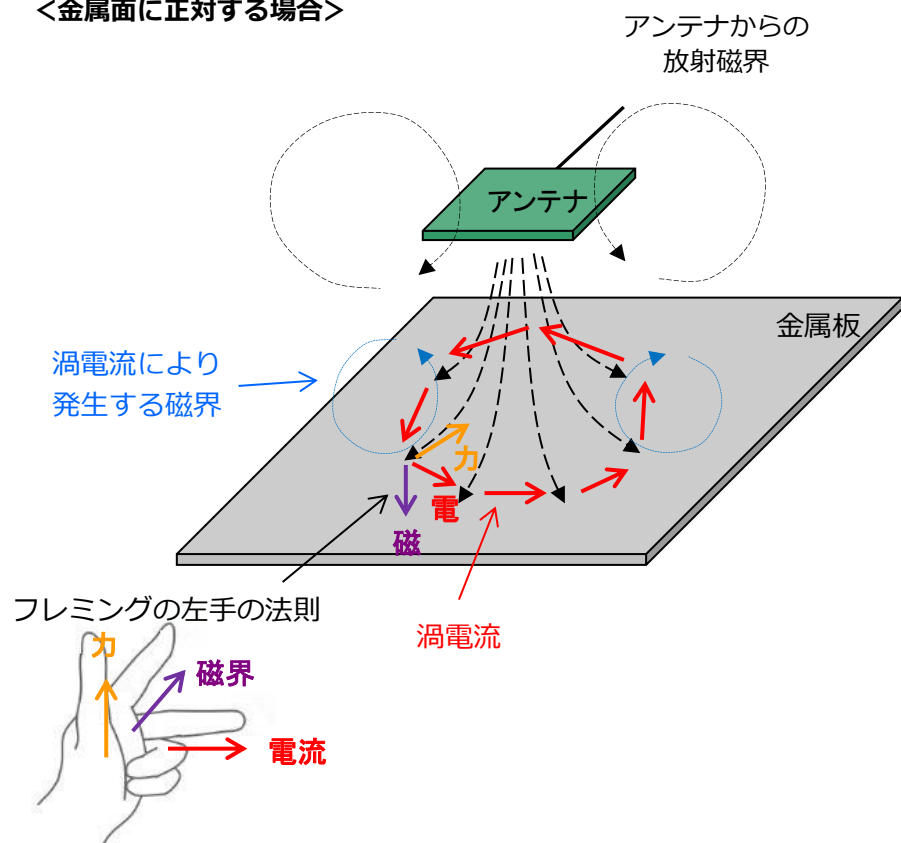
※併設したアンテナに同時給電する場合は、各アンテナで異なるRFタグ動作モード（サブキャリア：FSK変調/ASK変調）を使用し、上記の「非給電時」の数値を参考にして、アンテナ間隔を離すことを推奨いたします。

3.金属近接による影響

■使用上の注意

アンテナ背面に金属のある状態で動作させる場合、十分な性能を確保するには、アンテナと金属との間隔をある程度保つ必要があります。また、アンテナ面に対して、閉ループ状の金属体が近接配置される場合などにおいても、性能への影響を受けますのでご注意ください。なお、本測定結果（後掲：金属近接による影響データ）は参考値であり、設置環境、使用するRFタグにより状況は異なるため、実際の使用環境での事前確認を推奨します。

<金属面に正対する場合>



■原因

原因①：アンテナ共振周波数のずれ

- アンテナから放射された磁束が金属にぶつかると、金属に沿って磁束が外に広がるように移動するため、磁束の向きを元に戻す方向に相対的な力が働く。

↓

- フレミングの左手の法則に従い、図のように金属板上に左回りの渦電流が発生する。

↓

- 渦電流により磁界が発生し、その磁束の向きはアンテナから放射された磁束と逆向きとなるため、磁束を弱める効果が生じ、アンテナのインダクタンス（L値）が小さくなる。

↓

- アンテナのL値が小さくなるため、アンテナの共振周波数が高くなる。交信距離が低下する。

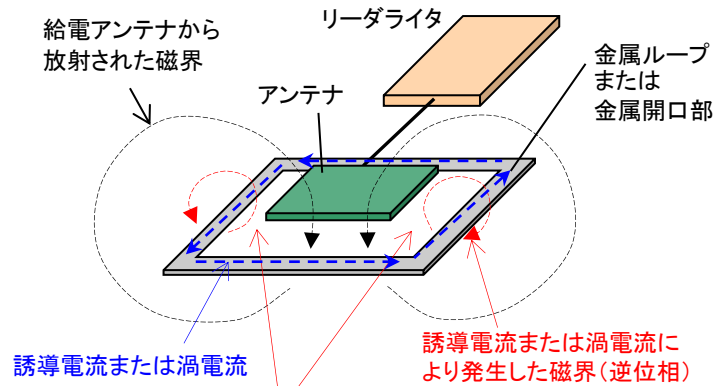
原因②：金属面による磁界の遮蔽

- 金属面に対して、アンテナから放射される磁界の拡がりが抑制されるため、交信距離が低下する。

■対策

- 金属面から離す（離す間隔は条件により異なります）

<金属ループに正対する場合>



以下のいずれかの状態によりアンテナから放射される磁束を弱めてしまう場合がある。

- ・アンテナから放射される磁束が金属ループの開口部を通過すると、電磁誘導により逆位相の磁界が発生する。
- ・金属開口部に沿って渦電流が発生し、逆位相の磁界が発生する。

■原因

原因①：アンテナ共振周波数のずれ

金属面の場合と同様に、渦電流が発生し、共振周波数のずれによる交信距離の低下が考えられます。

原因②：磁界の相殺

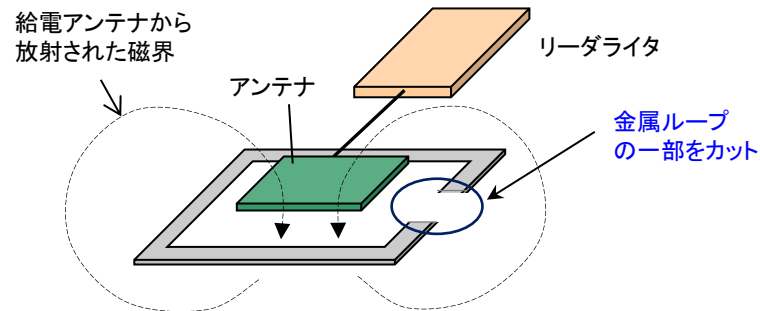
- アンテナ周囲に金属ループが存在する場合、アンテナから放射された磁界を打ち消す作用が働き、交信性能が低下する場合がある。
- アンテナの共振周波数がずれることもある。

■注意

- 板金筐体の装置にアンテナを組み込む場合、アンテナ部分のみ開口部を設けるのはNG！いずれか一辺をカットする。
- アンテナの設置用架台を金属フレームで構成する場合は閉ループにならないよう工夫する。

■対策

- 金属ループの一部をカットする（誘導電流、渦電流を生成させない）
- 構造上の理由でカット出来ない場合、金属ループの一部を絶縁性のある材料に置き換える。



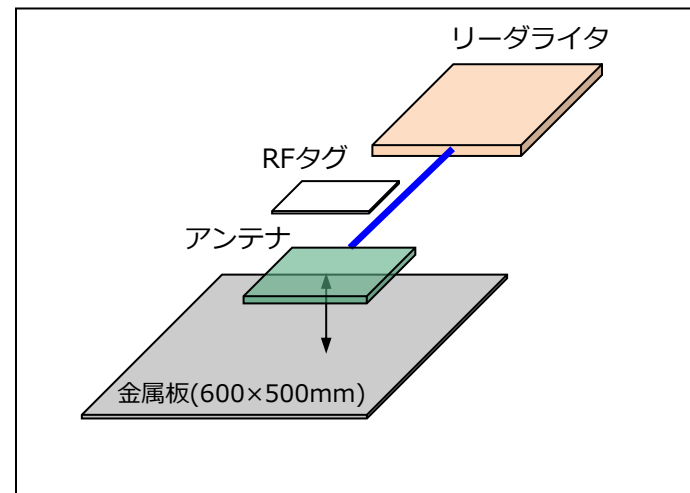
金属の一部をカットして、誘導電流または渦電流がループ状に流れなければ、逆位相の磁界は発生せず、性能への影響は少ない。

■構成及び測定条件

右図のようにアンテナとRFタグが正対する位置関係において、アンテナ背面に金属を近接させた場合の影響度合いを確認する。

参考データとして、アンテナと金属との間隔別に通信距離を示す。

リーダーライタ	ロングレンジ TR3X-L4DU01LM(4W出力)
アンテナ	TR3-LA101W4(外形：420×297mm)
	TR3-LA201W4(外形：297×210mm)
RFタグ	SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIX PaperTag 45×76
測定条件 (右図参照)	連続インベントリモード(UIDのみ取得)を使用
	金属の種類：アルミ(1.5t) 600×500mm



■ 金属近接による影響データ

