

TR3Xシリーズ1W製品 周囲環境による影響

- 1.相互干渉による影響 (P.2)
- 2.誘導による影響 (P.12)
- 3.金属近接による影響 (P.16)

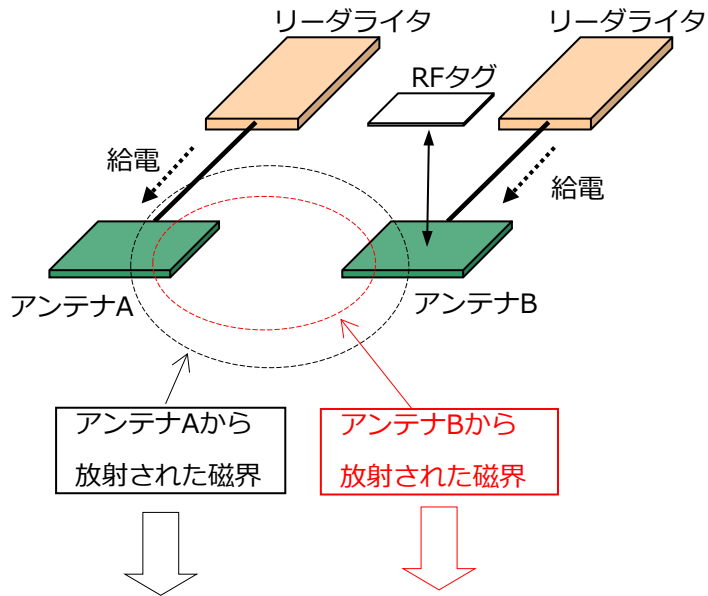
Ver. 1.00

発行日：2017年10月16日



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、妨害波となってしまう。

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。

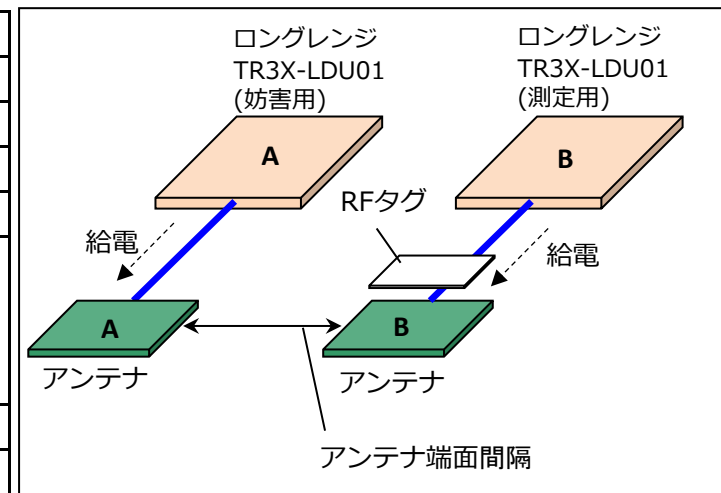
■対策

- 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）

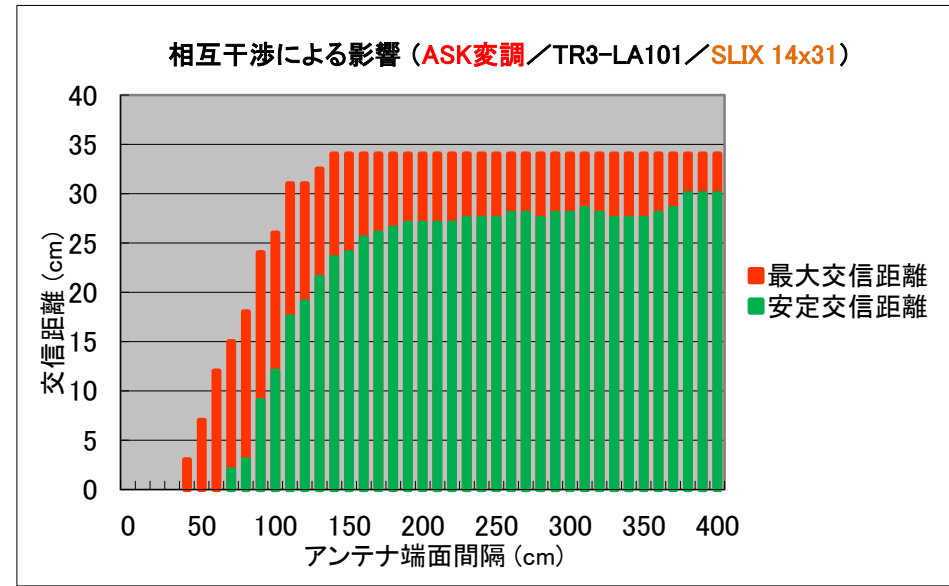
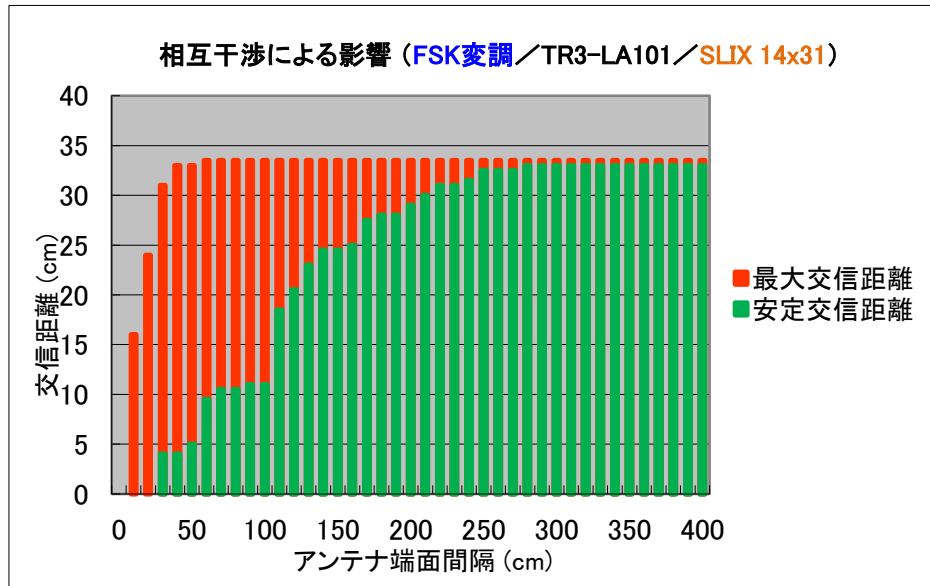
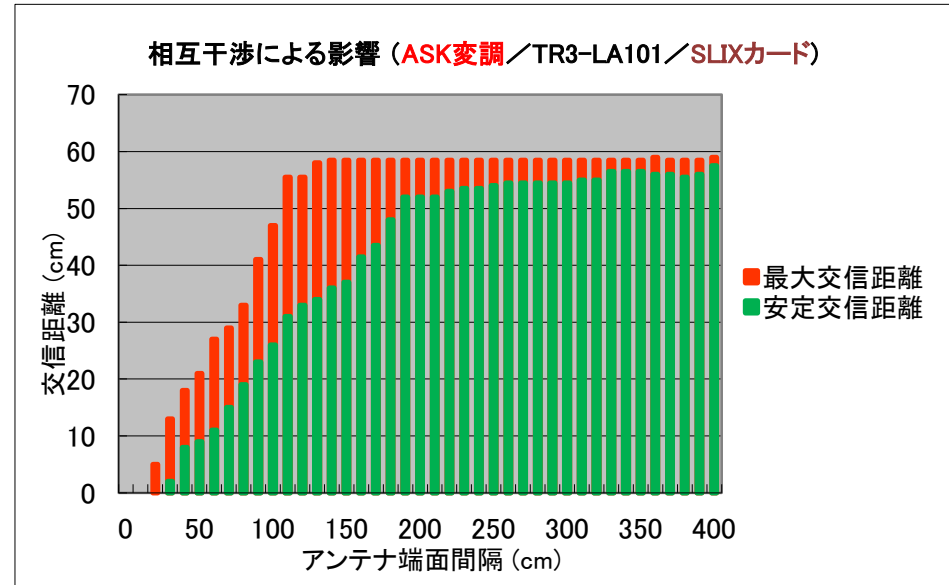
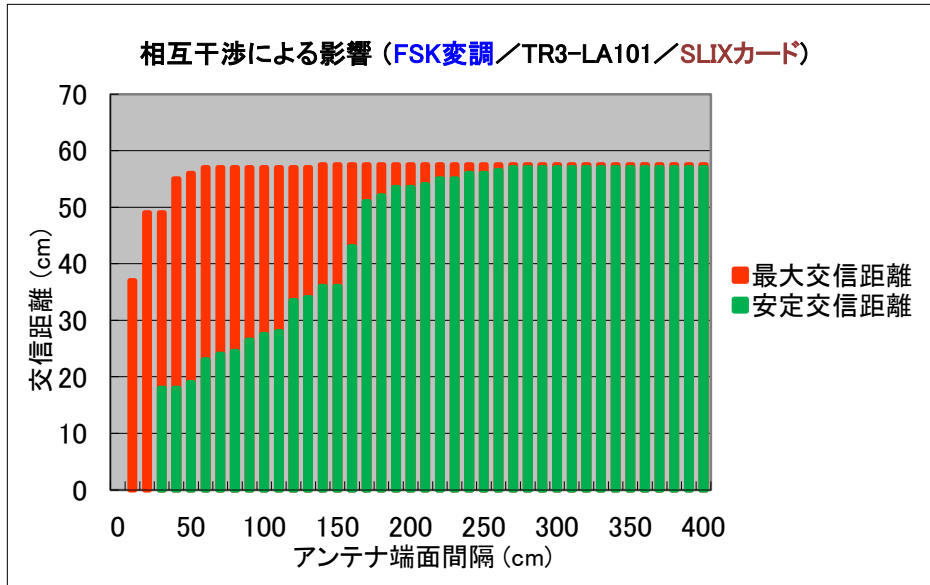
■構成及び測定条件

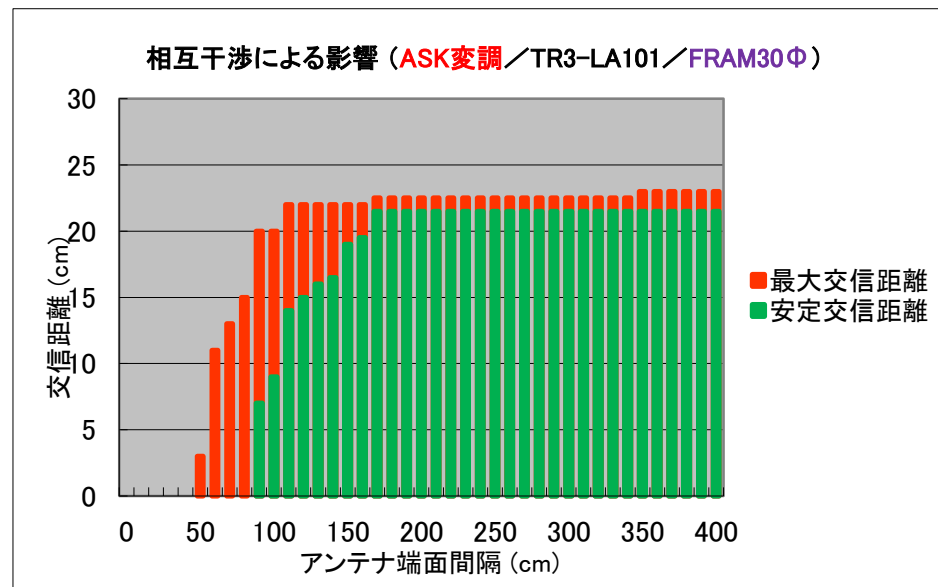
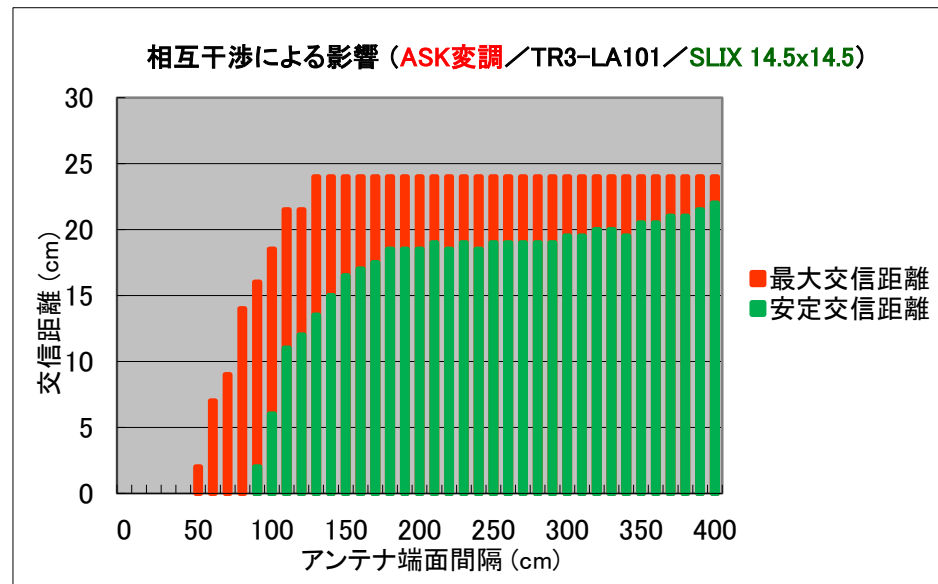
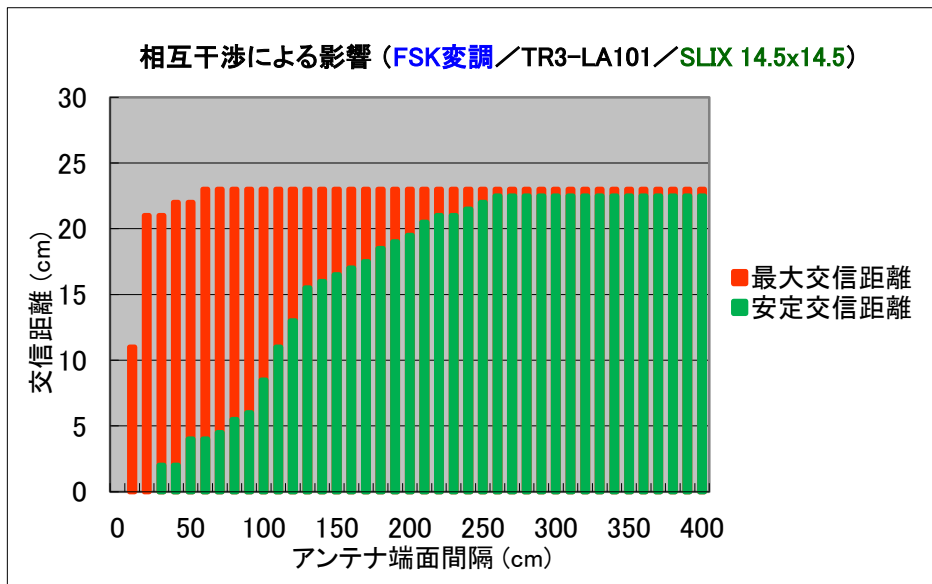
右図のように、同じ構成の2つのユニットを用意し、共に動作させた状態で併設させる。
 アンテナ同士の間隔別にアンテナ中央での交信距離を測定し、干渉による影響度合いを確認する。
 参考データとして、アンテナ間隔別の交信距離を示す。

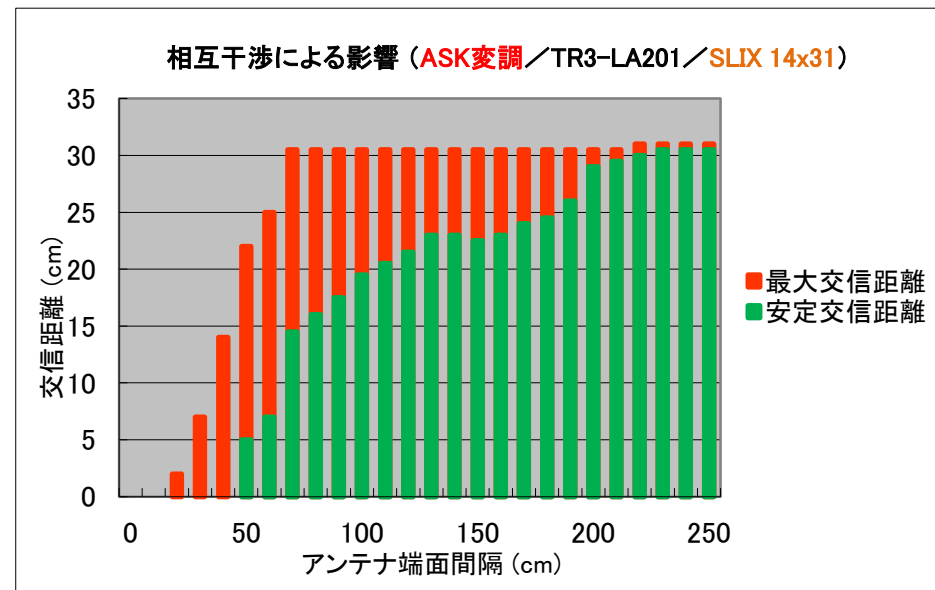
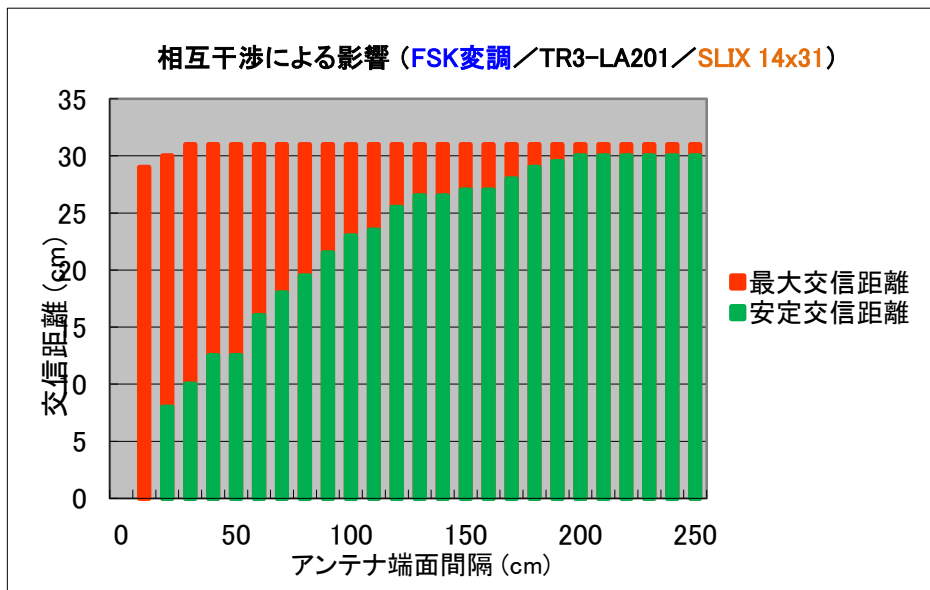
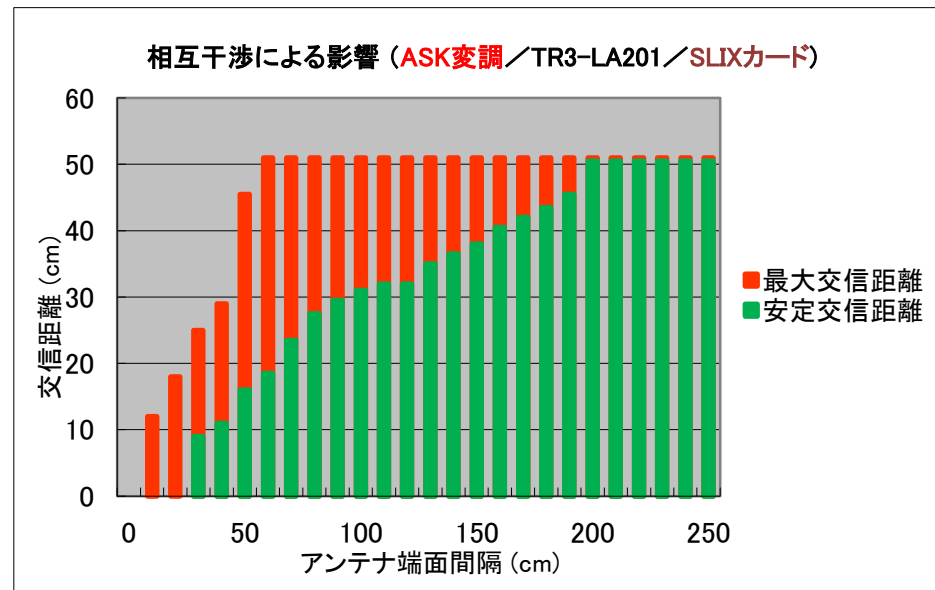
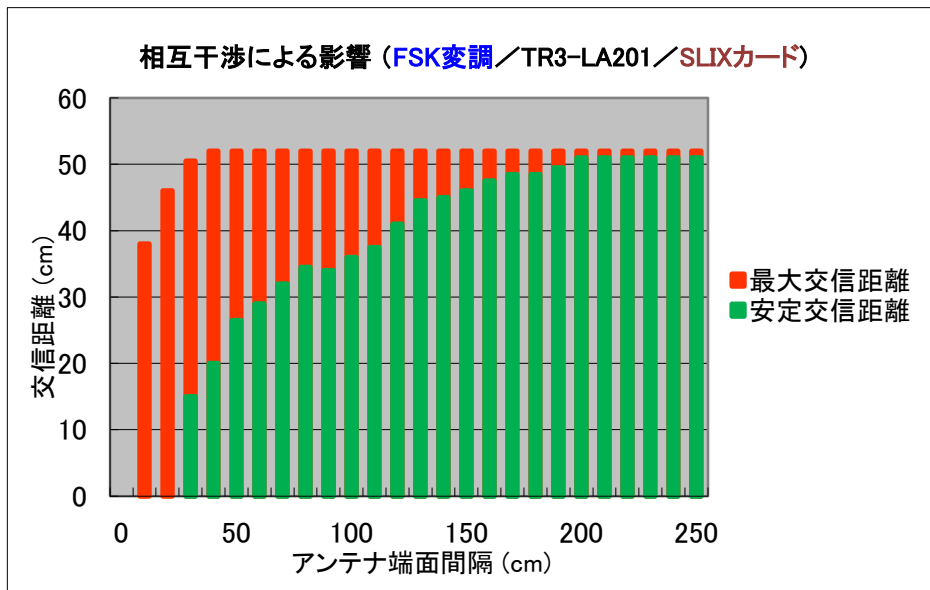
リーダライタ	ロングレンジ TR3X-LDU01/LN01(1W出力)
アンテナ	TR3-LA101(外形：420×297mm)
	TR3-LA201(外形：297×210mm)
	TR3-SA102(外形：326×256mm)
	TR3-SA102M(外形：326×256mm)
RFタグ	SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIx PaperTag 45×76
	SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniTrack SLIx Wet 14×31
	SMARTRAC社製ICODE SLIXラベル HF MiniBlock SLIx 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)

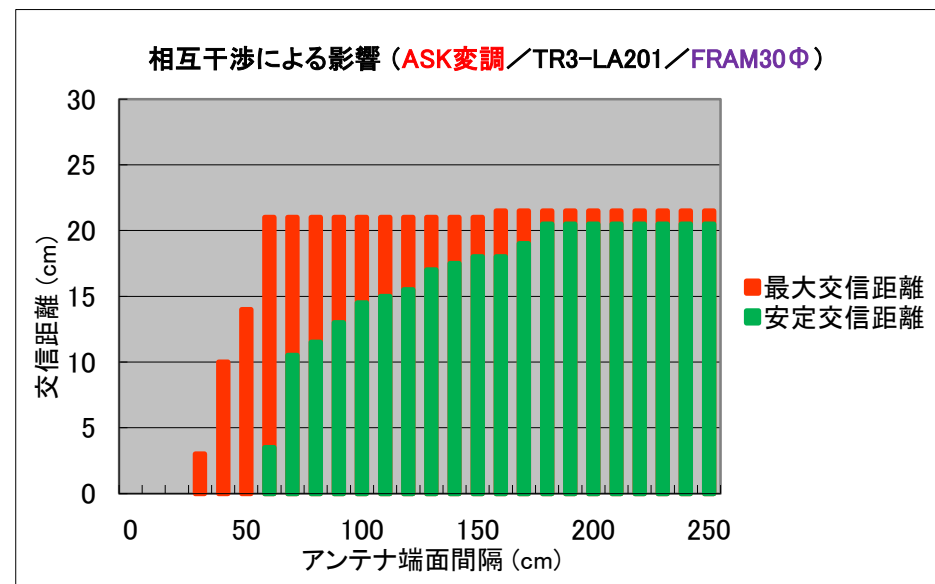
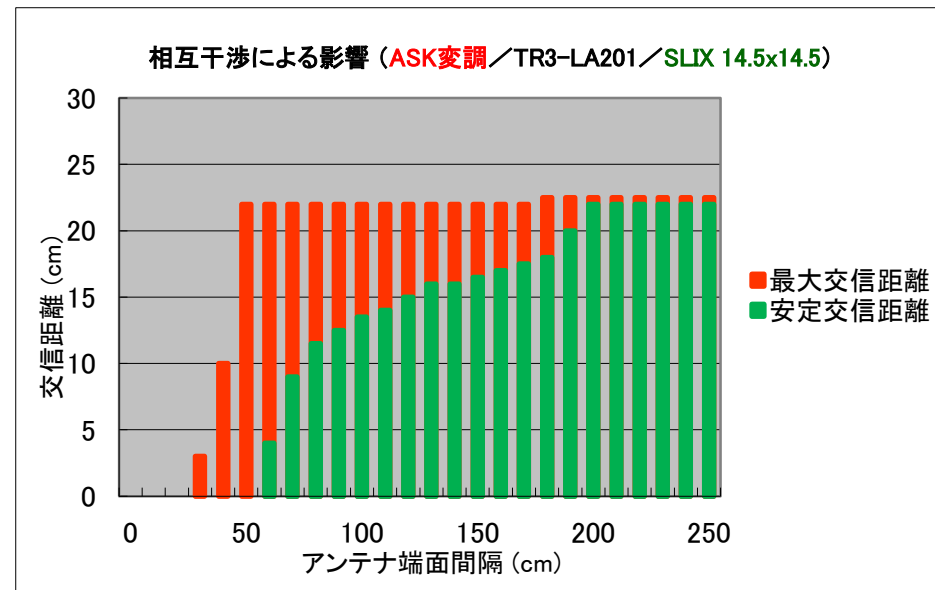
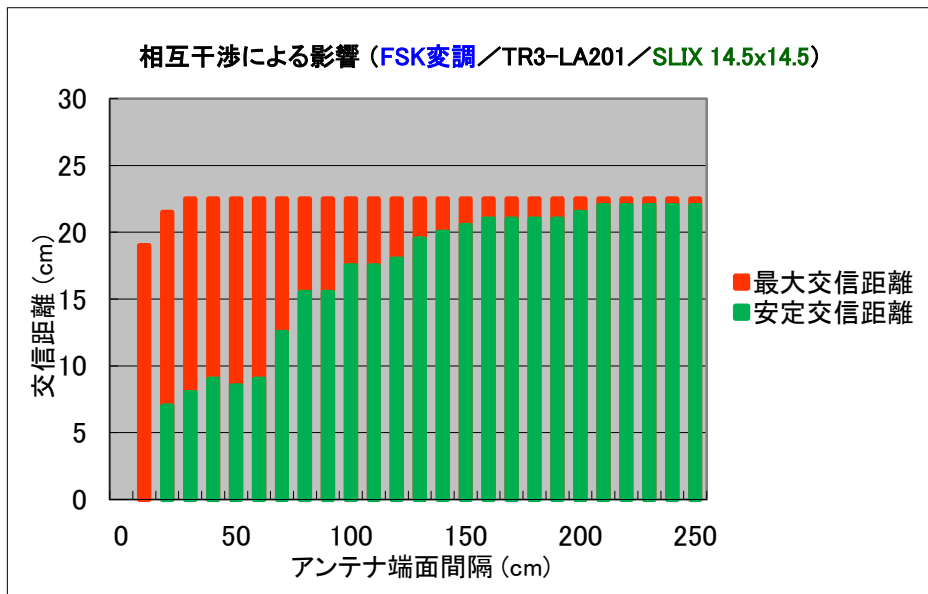


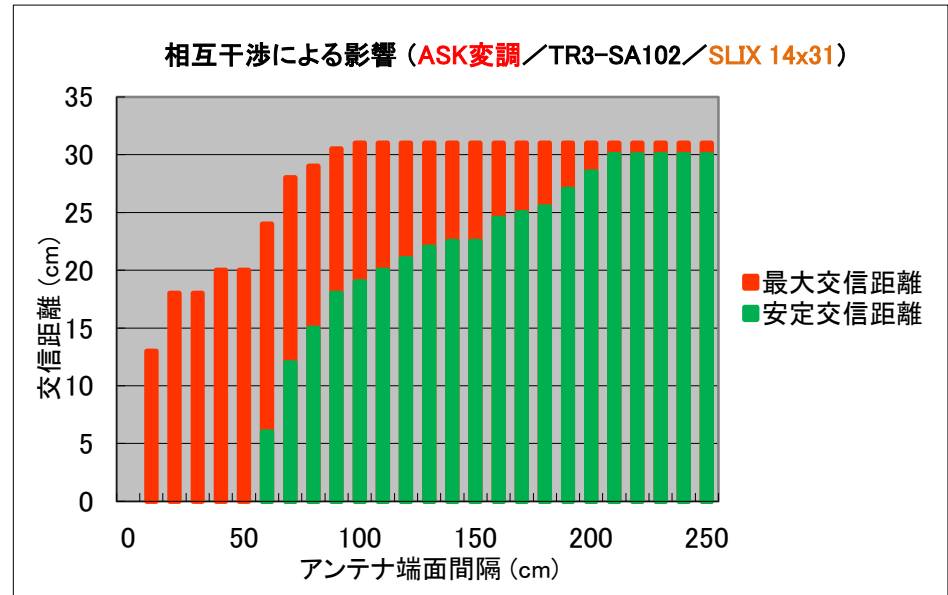
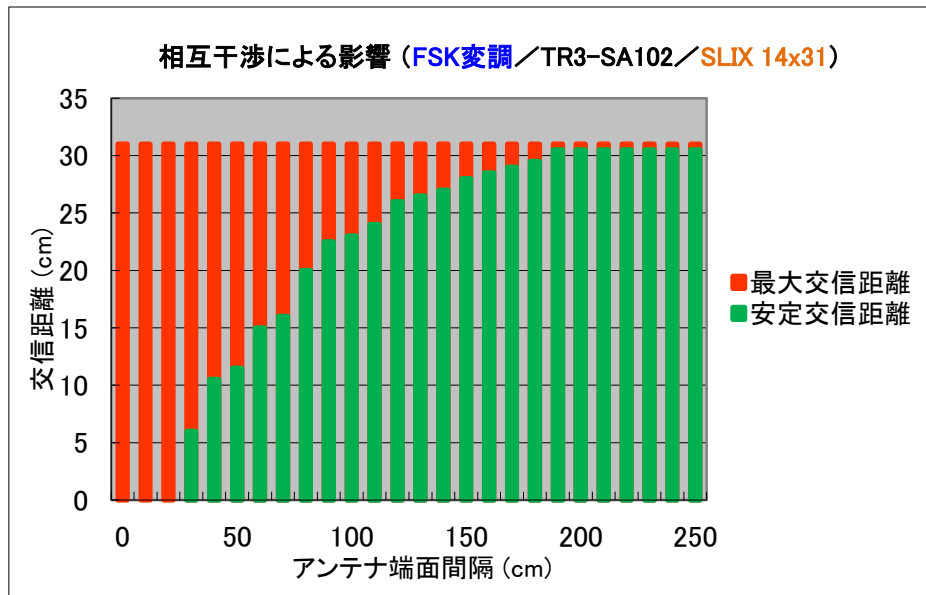
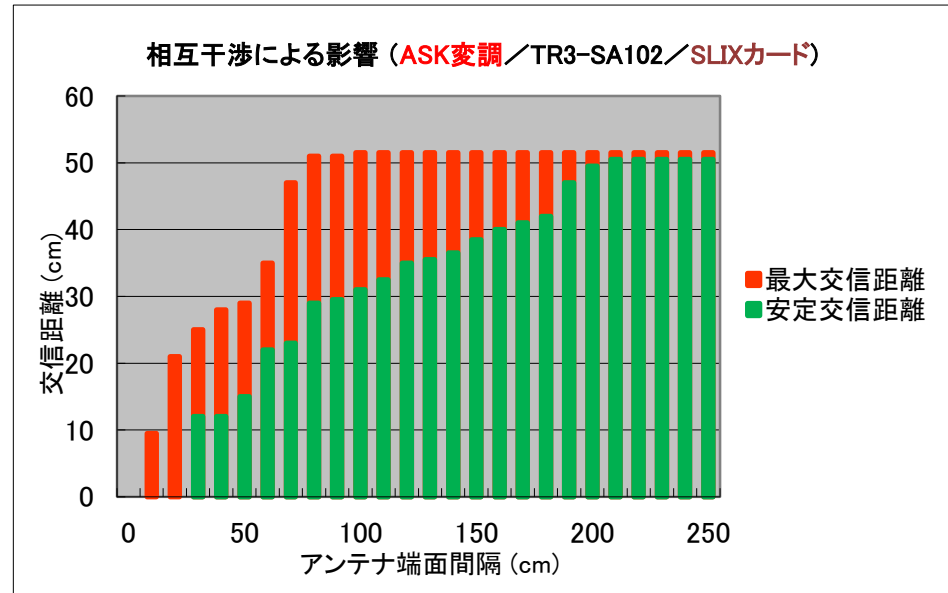
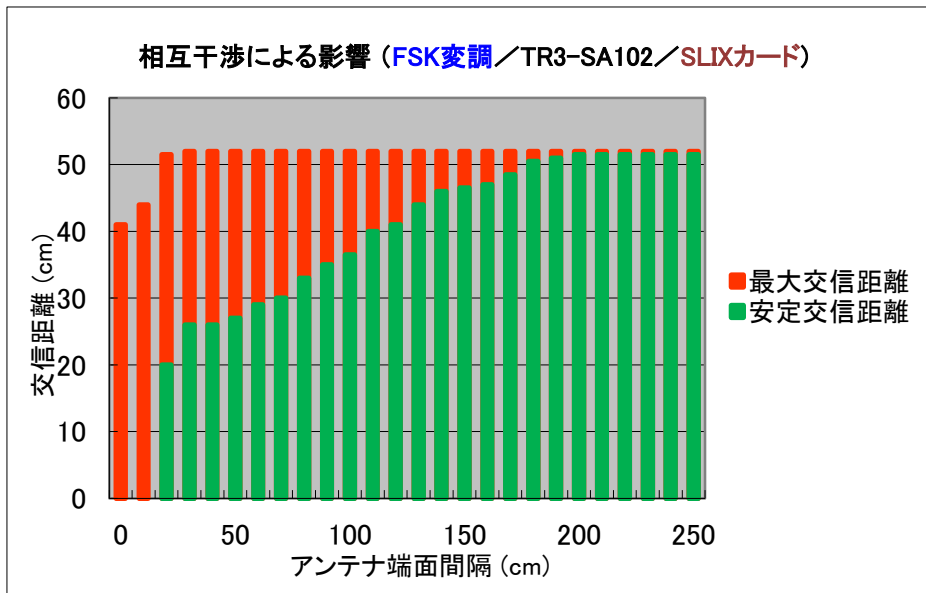
■ 相互干渉による影響(検証データ)

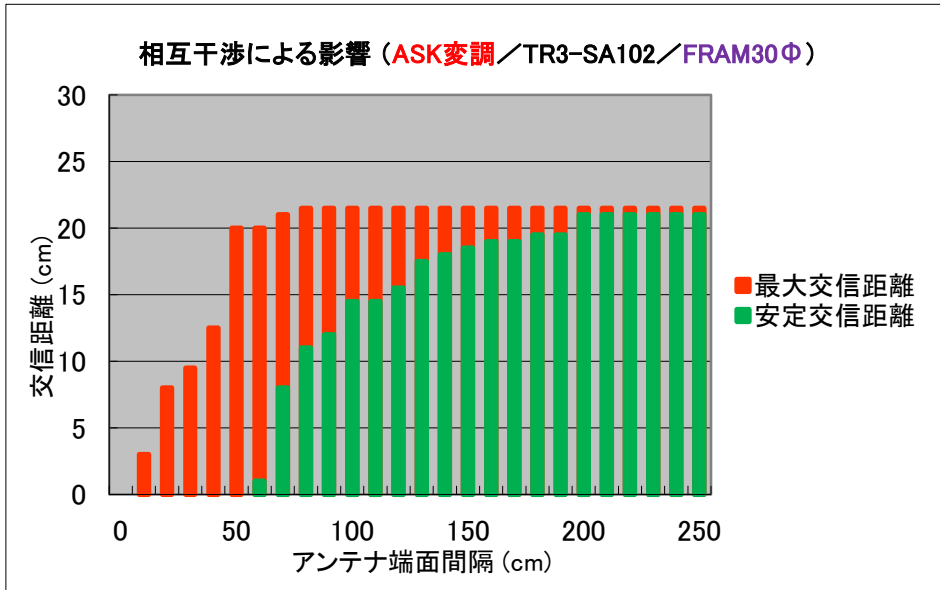
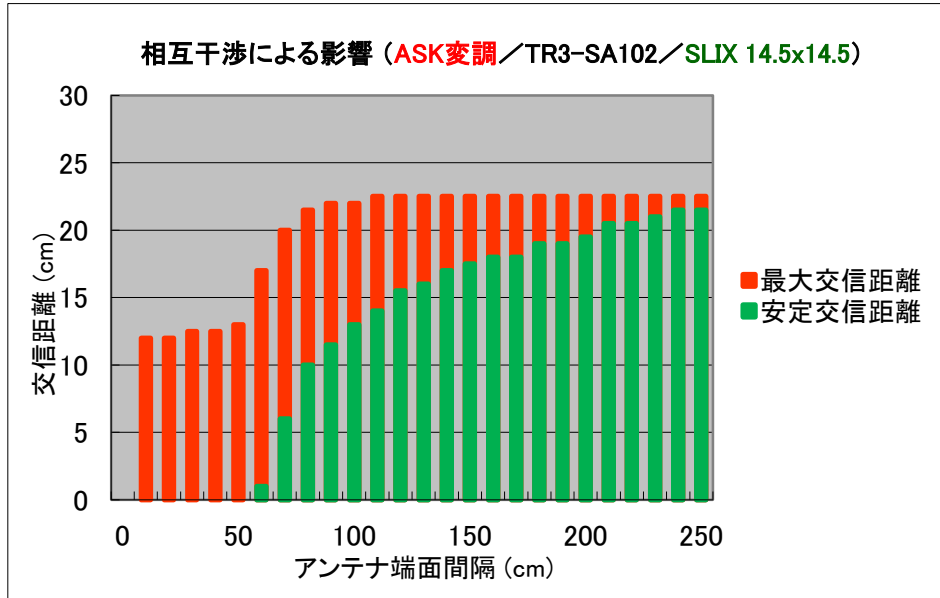
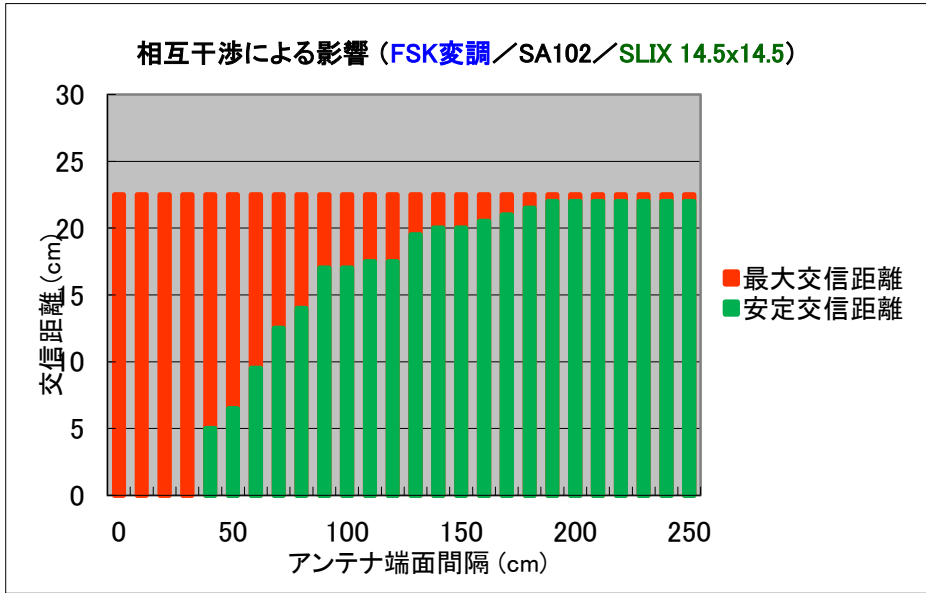


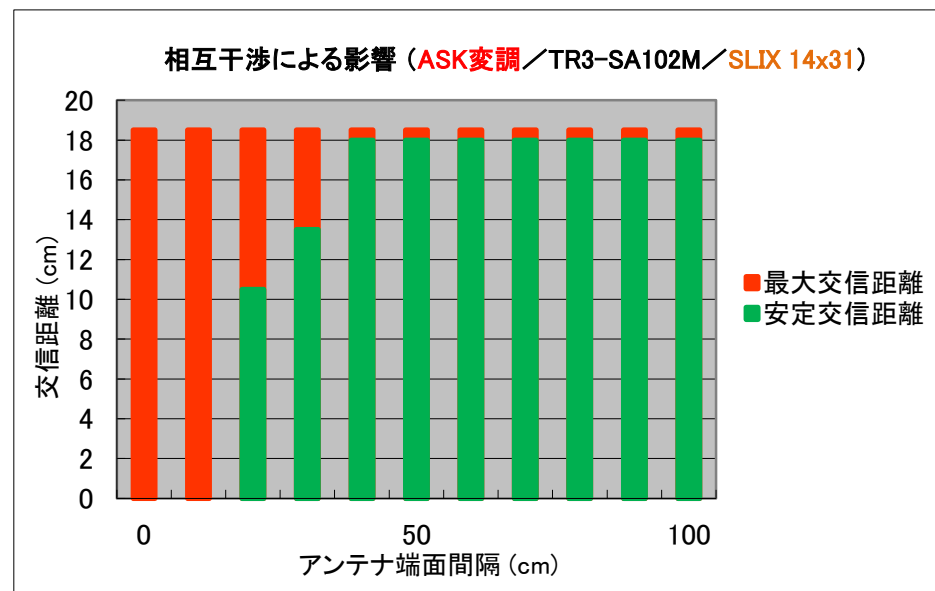
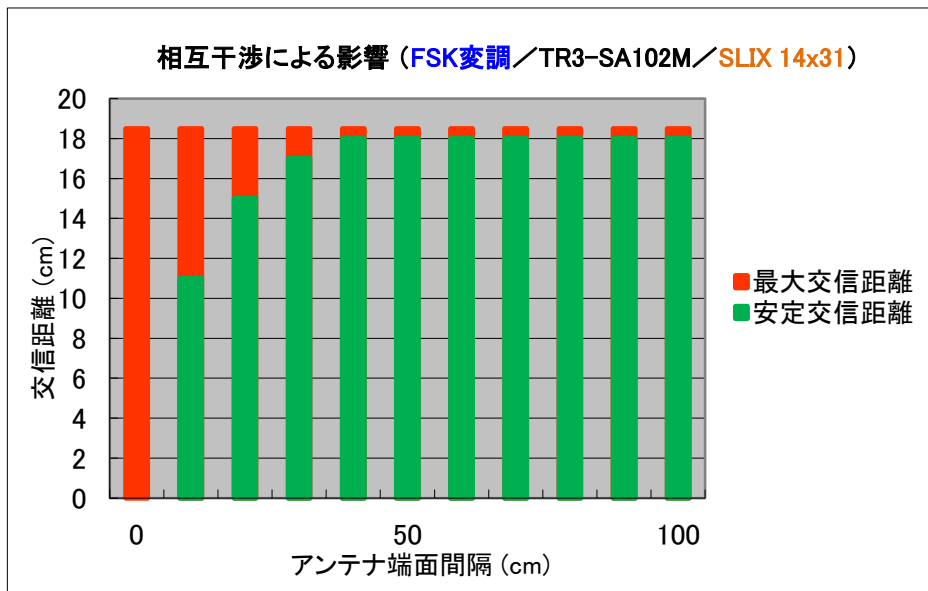
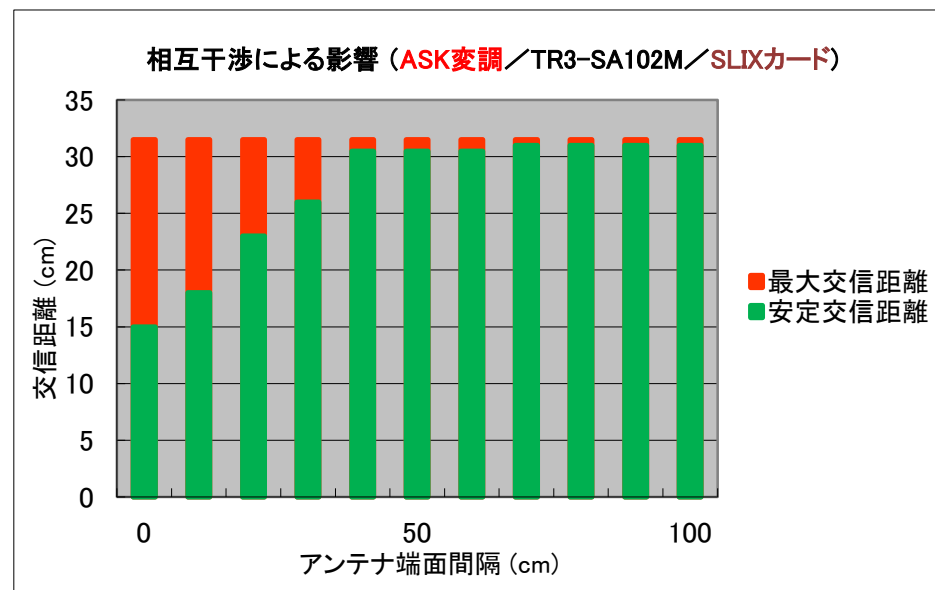
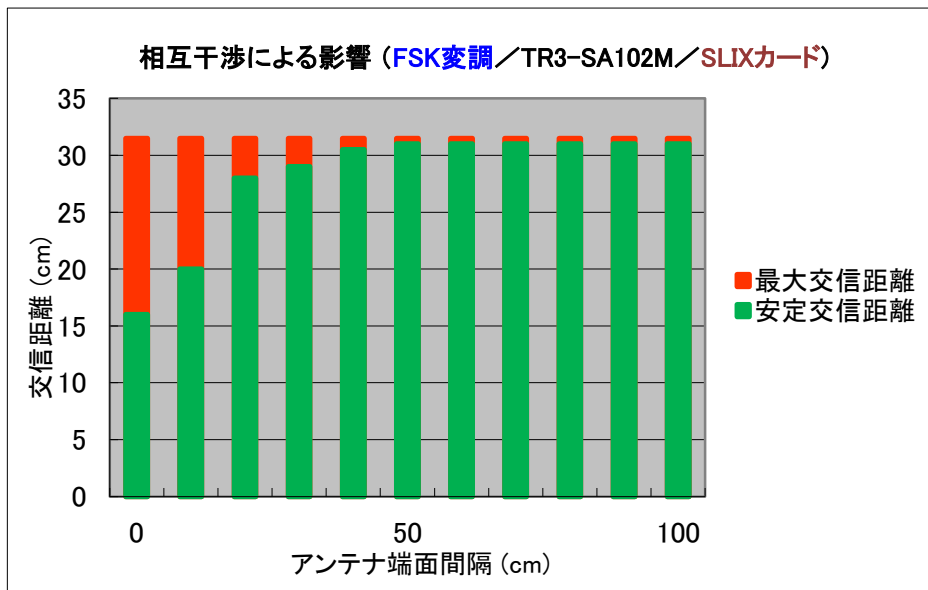


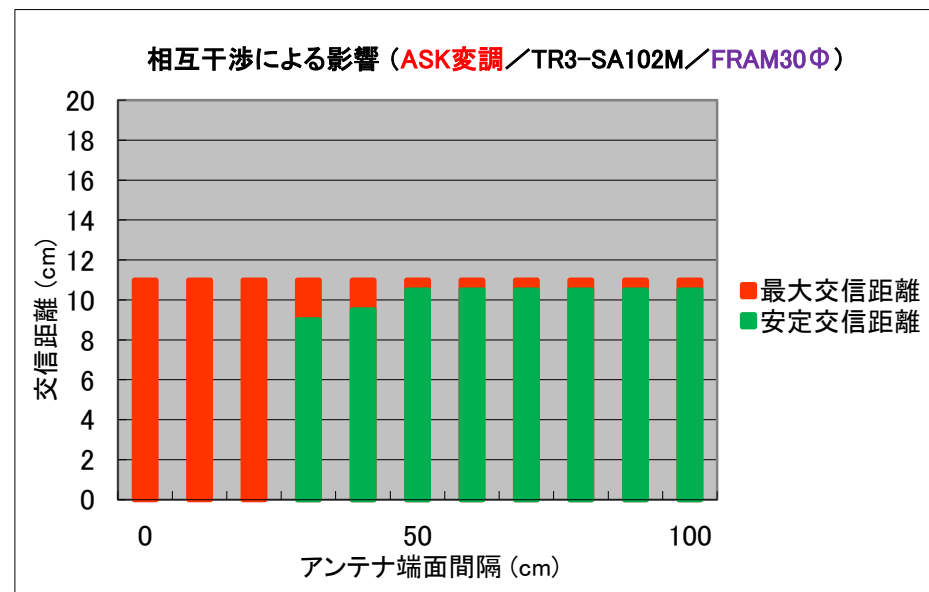
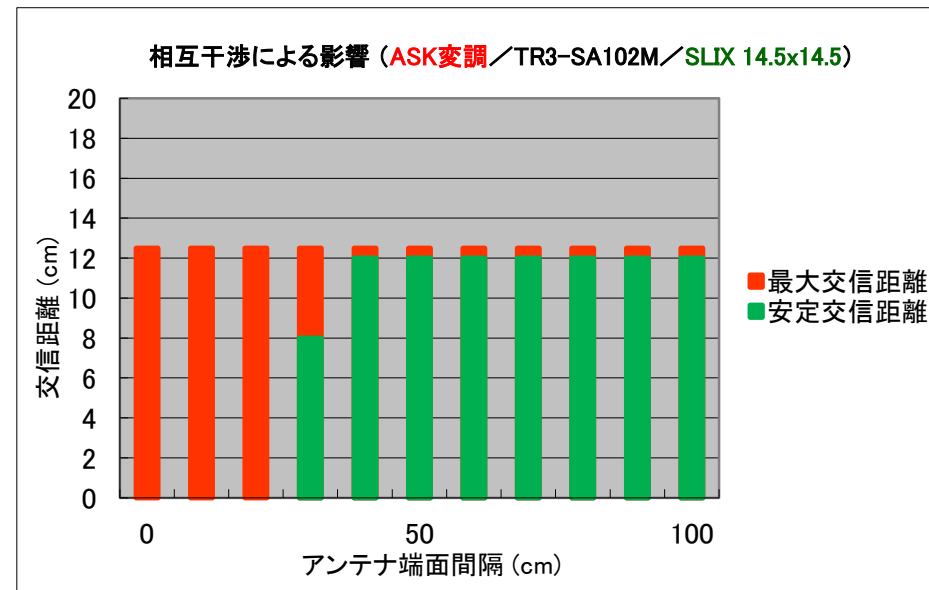
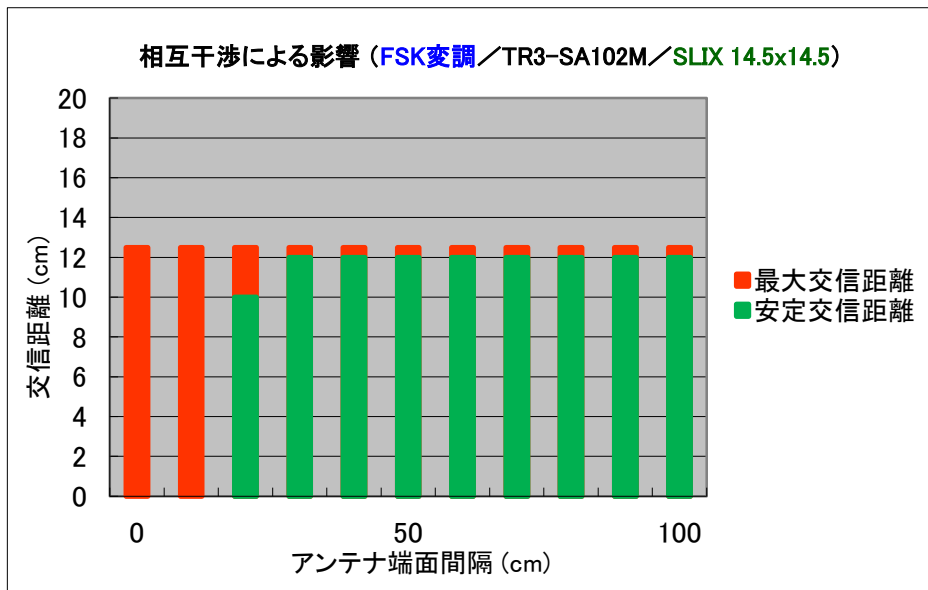




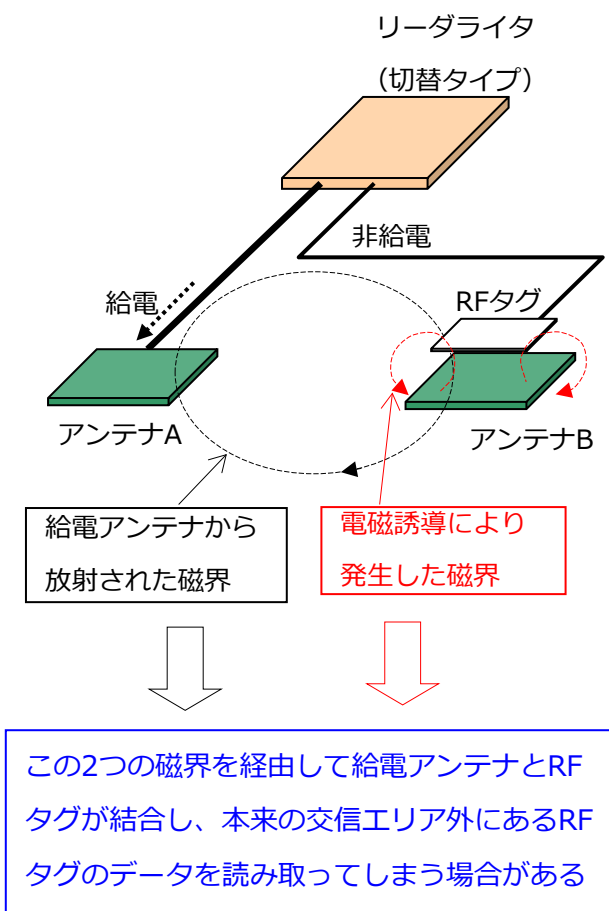








2.誘導による影響



■使用上の注意

<切替タイプのリーダーライタを使用する場合>

隣接するアンテナの間隔が近い場合には、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タグを給電しているアンテナで読み取ってしまう場合があります。

<1chタイプのリーダーライタを併設使用する場合>

給電するリーダーライタを2台併設した場合、アンテナ間で誘導してしまう間隔は広がる傾向になります。これは、前述の電磁誘導の効果に加え、実際に給電されたアンテナ上のタグからのレスポンスのため、さらに受信感度が強い状況にあることが理由として挙げられます。

後掲の「誘導による影響（誘導しないアンテナ間隔）」は、アンテナ面にタグを密着させた比較的感度の良い位置（最悪条件）を基準に判定しています。

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。

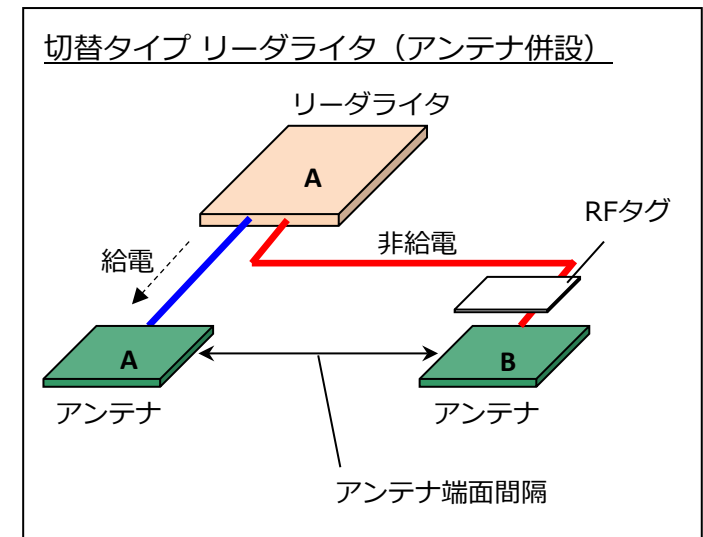
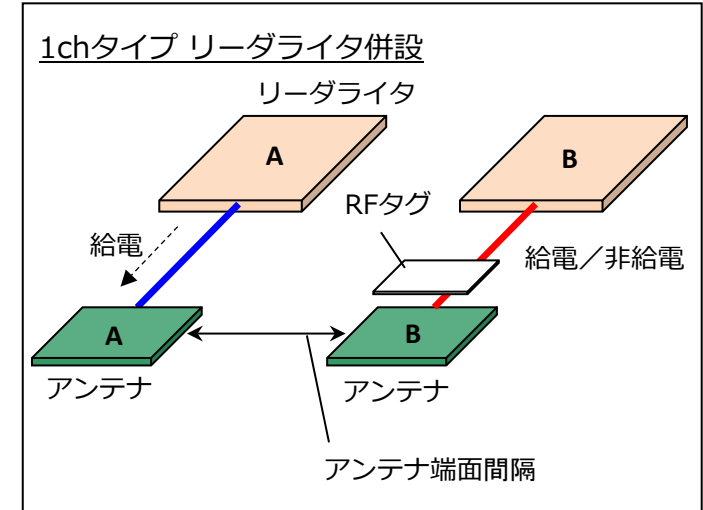
■対策

- 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）

■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。

リーダライタ	ロングレンジ TR3X-LDU01/LN01(1W出力)
アンテナ	TR3-LA101(外形：420×297mm)
	TR3-LA201(外形：297×210mm)
	TR3-SA102(外形：326×256mm)
	TR3-SA102M(外形：326×256mm)
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	



■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>

- ① SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIX PaperTag 45×76
- ② SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF MiniTrack SLIX Wet 14×31
- ③ SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF MiniBlock SLIX Wet 14.5×14.5
- 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



単位：cm

●TR3-LA101の場合

リーダーライタ動作条件			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	85	82	66	93	92	78
			②	56	36	24	66	47	34
			③	41	21	11	53	30	20
			④	39	21	11	47	31	20
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	198	168	130	205	169	138
			②	110	86	61	122	89	69
			③	93	66	48	104	76	58
			④	81	64	48	93	73	57

※上記数値以上にアンテナ間隔を離すことで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることはありませんでした。

●TR3-LA201の場合

単位：cm

リーダーライタ動作条件			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	62	62	54	70	71	63
			②	47	34	20	56	42	28
			③	42	20	9	51	28	16
			④	35	21	10	43	30	18
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	160	114	91	171	141	101
			②	112	62	44	113	68	54
			③	90	53	34	103	63	40
			④	66	44	31	75	56	39

※上記数値以上にアンテナ間隔を離すことで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることはありませんでした。

●TR3-SA102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	61	64	51	80	74	59
			②	49	29	20	72	34	25
			③	48	16	9	62	21	13
			④	38	16	10	42	20	12
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	136	101	76	156	102	83
			②	102	51	22	110	55	42
			③	85	38	16	97	43	30
			④	70	39	11	76	43	13

※上記数値以上にアンテナ間隔を離すことで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることはありませんでした。

●TR3-SA102M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	10	6	4	13	12	5
			②	6	2	0	9	2	0
			③	6	0	0	8	0	0
			④	3	0	0	5	0	0
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	33	33	36	39	36	39
			②	27	19	16	31	19	17
			③	19	12	2	25	12	3
			④	10	11	6	14	10	7

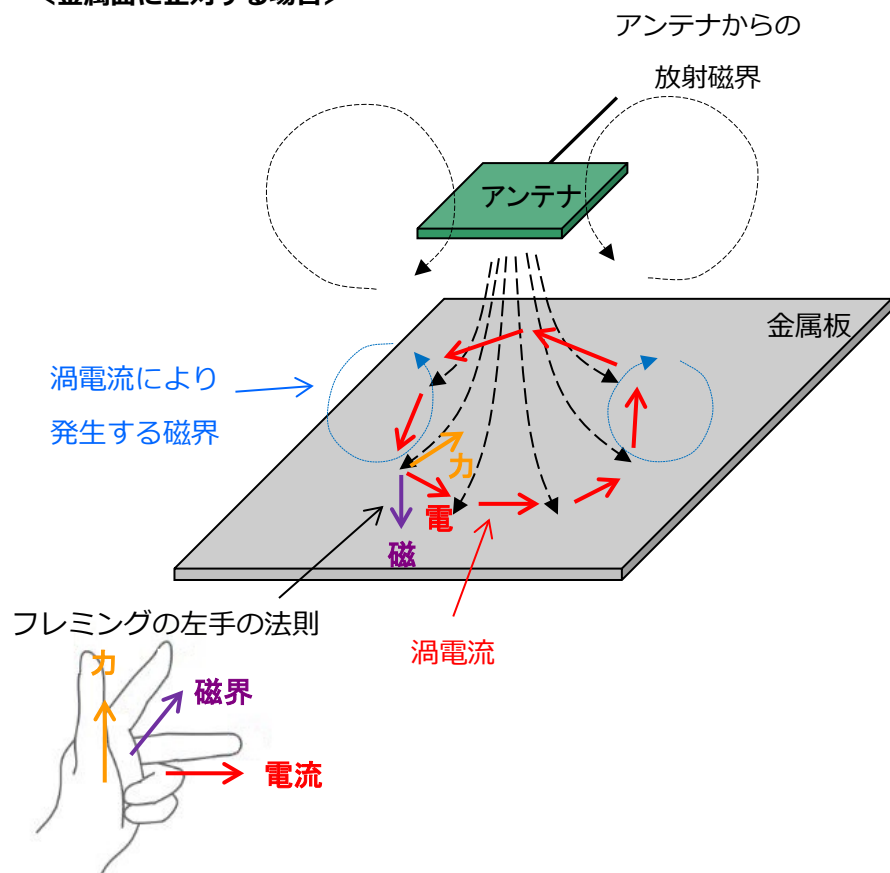
※上記数値以上にアンテナ間隔を離すことで、隣接するアンテナ上のタグデータを読み取ることはありませんでした。

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くと、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。

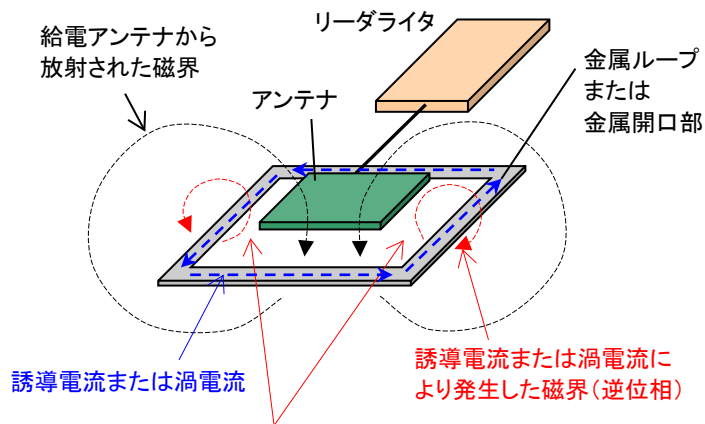
原因②：金属面による磁界の遮蔽

- 金属面に対して、アンテナから放射される磁界の拡がりや抑制されるため、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

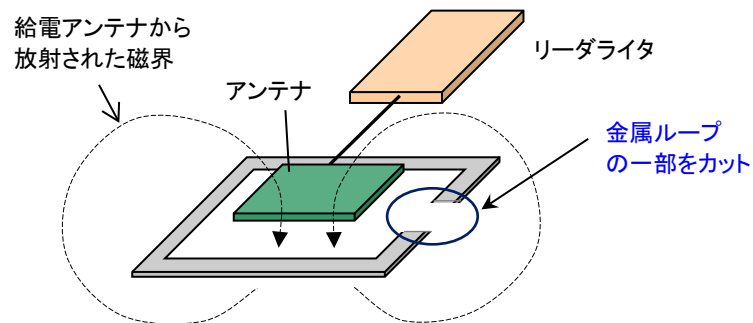
- アンテナ周囲に金属ループが存在する場合、アンテナから放射された磁界を打ち消す作用が働き、交信性能が低下する場合がある。
- アンテナの共振周波数がずれることもある。

■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。

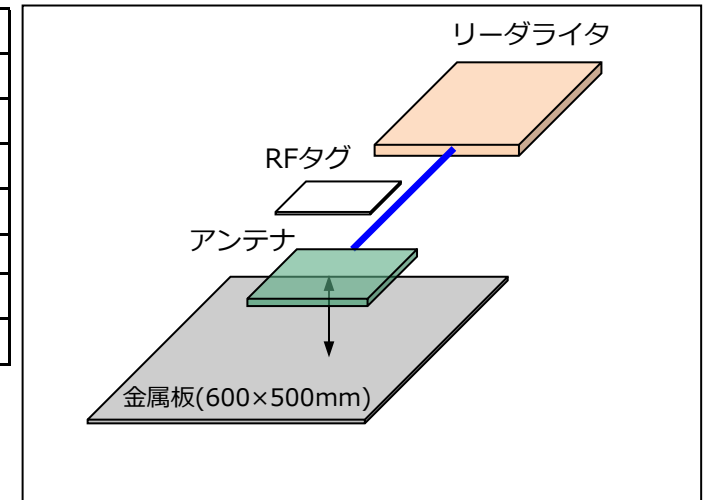


金属の一部をカットして、誘導電流または渦電流がループ状に流れなければ、逆位相の磁界は発生せず、性能への影響は少ない。

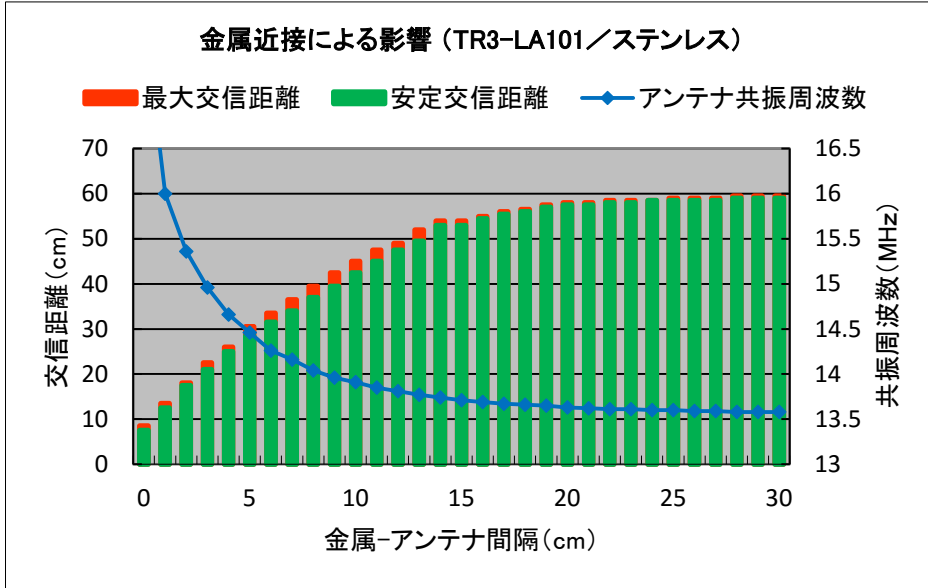
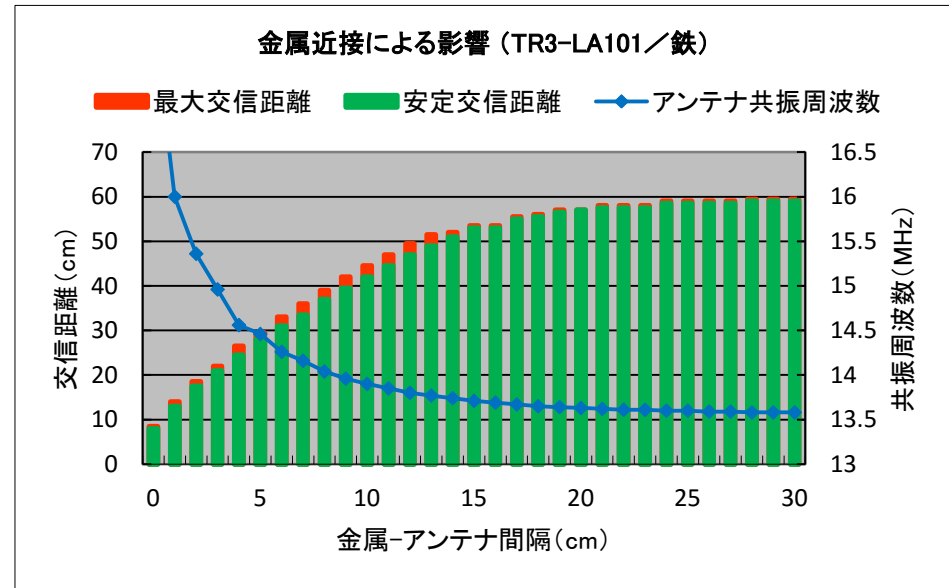
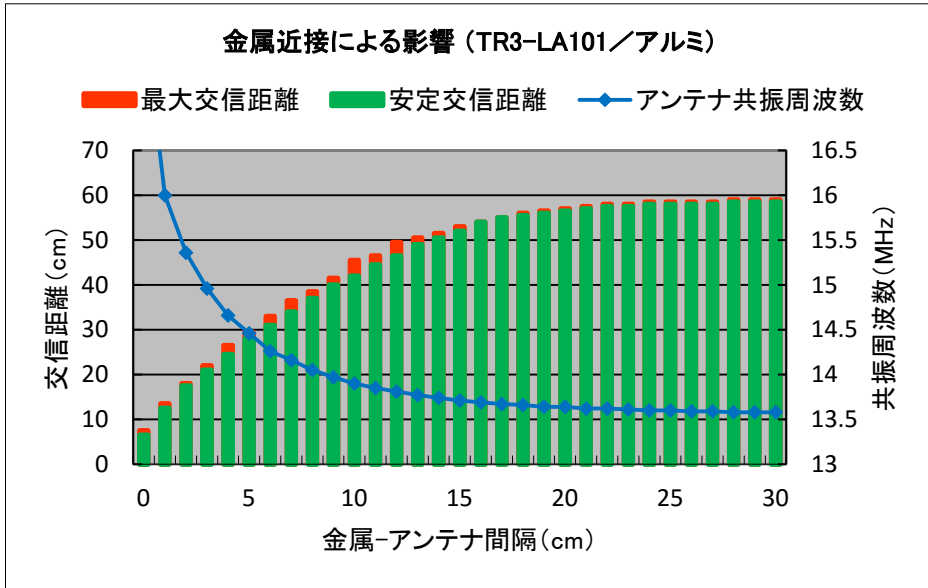
■構成及び測定条件

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交信距離を示す。

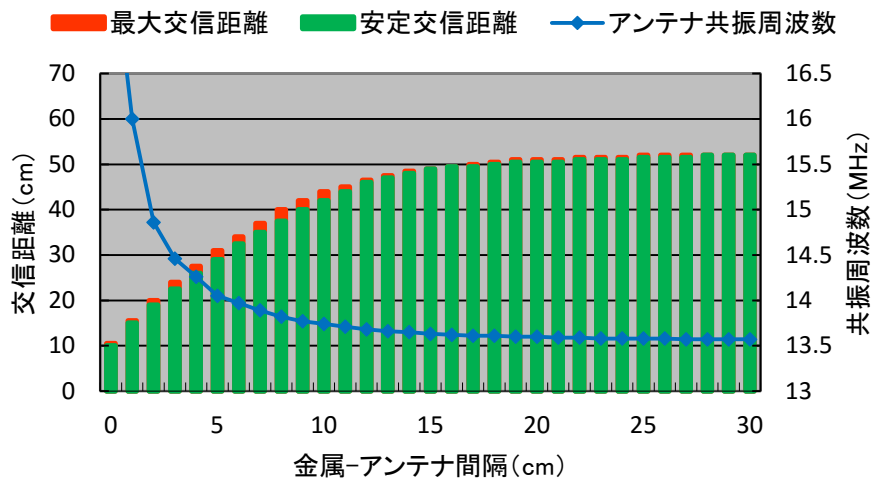
リーダライタ	ロングレンジ TR3X-LDU01/LN01(1W出力)
アンテナ	TR3-LA101(外形：420×297mm)
	TR3-LA201(外形：297×210mm)
	TR3-SA102(外形：326×256mm)
	TR3-SA102M(外形：326×256mm)
RFタグ	SMARTRAC社製 ICODE SLIXラベル HF RaceTrack-Book SLIX PaperTag 45×76
測定条件 (右図参照)	連続インベントリモード(UIDのみ取得)を使用
	金属の種類：アルミ(1.5t)、鉄(1.2t)、ステンレス(1.2t) 各600×500mm



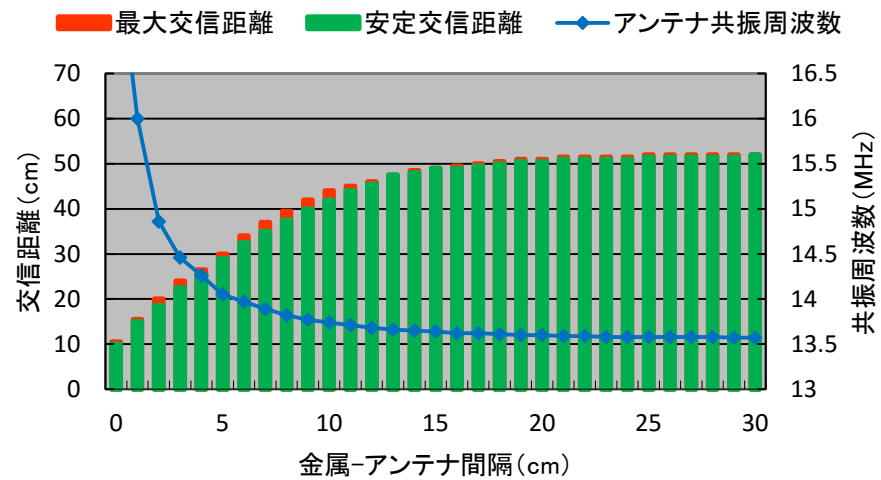
■ 金属近接による影響データ



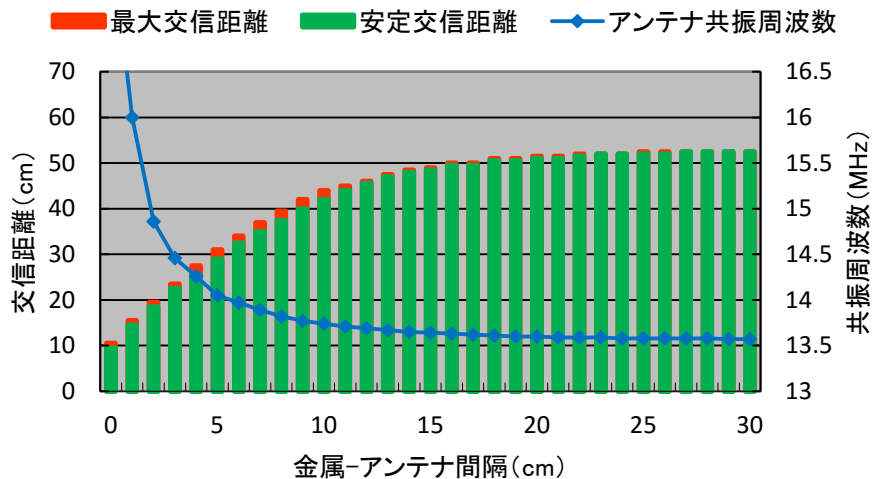
金属近接による影響 (TR3-LA201/アルミ)



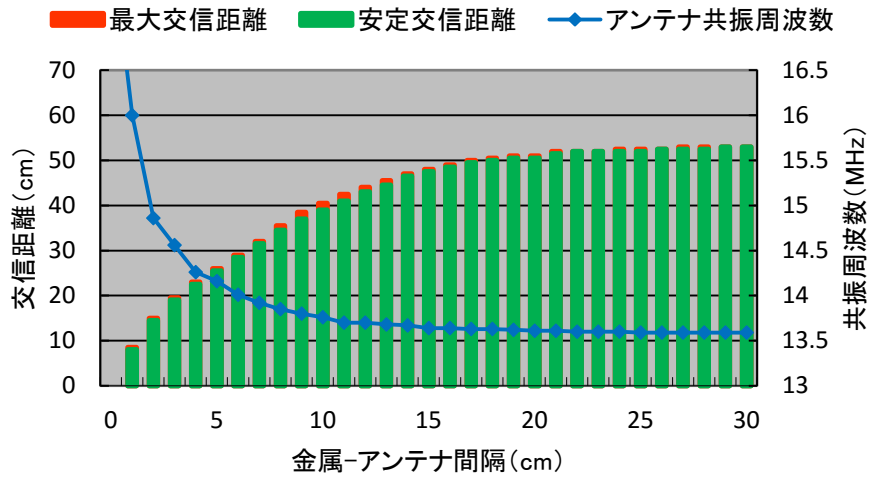
金属近接による影響 (TR3-LA201/鉄)



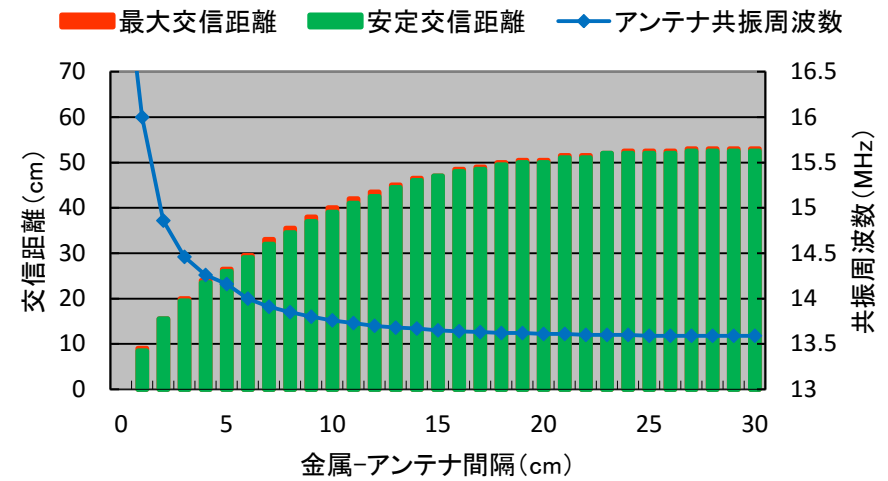
金属近接による影響 (TR3-LA201/ステンレス)



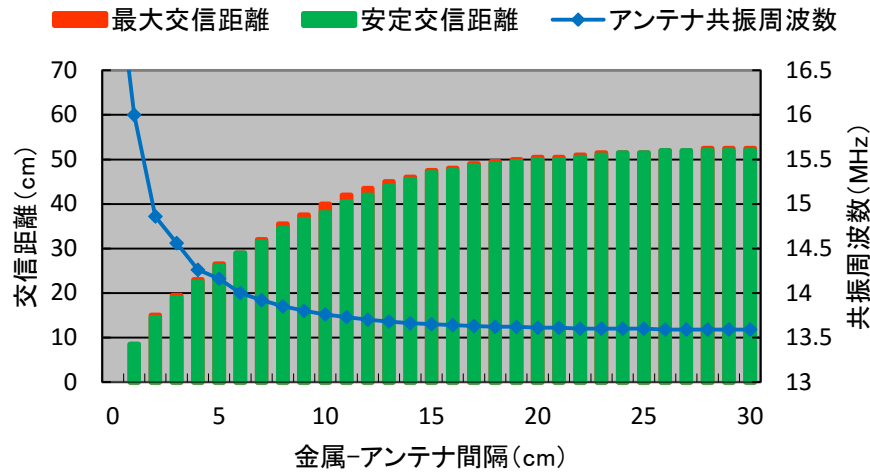
金属近接による影響 (TR3-SA102/アルミ)



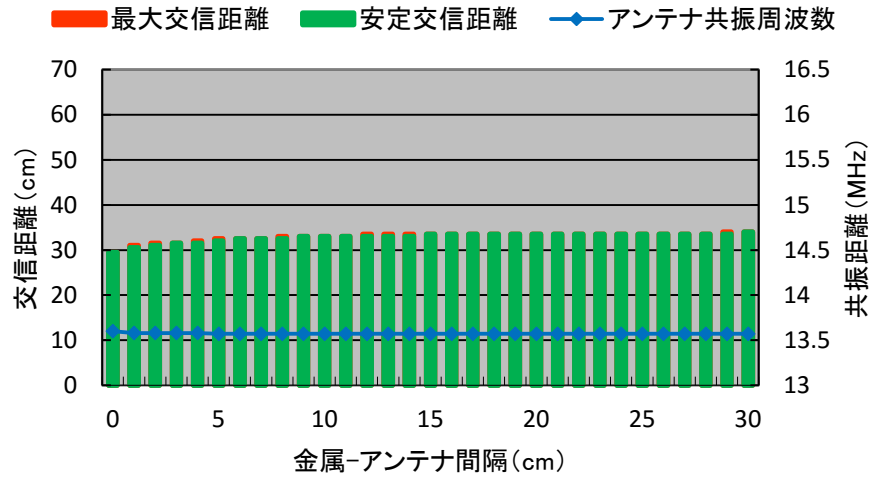
金属近接による影響 (TR3-SA102/鉄)



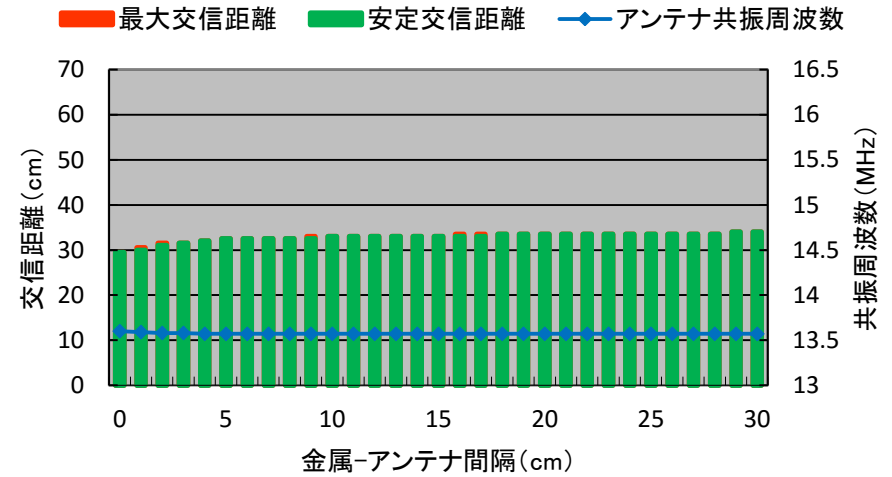
金属近接による影響 (TR3-SA102/ステンレス)



金属近接による影響 (TR3-SA102M/アルミ)



金属近接による影響 (TR3-SA102M/鉄)



金属近接による影響 (TR3-SA102M/ステンレス)

