

添付資料1:sXGP 導入時のトラフィック検討(sXGP の相互干渉)の詳細

PHS、DECT、sXGP が共存時のトラフィック検討については、本作業班で提出した“sXGP 導入時のトラフィック検討”およびその添付資料(以下「既提出資料」)において報告したが、ここでは、sXGP 同士の共用検討を行う。本書は、提出文書:“sXGP 導入時のトラフィック検討(sXGP の相互干渉)”の詳細について説明する。

1 周波数軸上および時間軸上での共存

周波数軸上での配置及び時間軸上の配置については、既提出資料に記載の内容と同じ配置とする。

2 チャンネル利用効率の検討

既提出資料では、呼損率を計算する際にチャンネル利用効率を定義しているため、同様の手法でチャンネル利用効率を計算する。時間軸での影響度、周波数軸での影響度を計算し、チャンネル利用効率を求める

2.1 時間軸での影響度

時間軸での影響度は、無線システム#1 が占有する時間と、無線システム#1 と無線システム#2 が共存時に占有する時間の比率を計算することにより求める。占有時間については 10ms 内の占有時間を計算し、時間軸上で共存可能な以下の組み合わせについて影響度を計算する。

- sXGP(1.4M)とsXGP(5M)の場合

sXGP(1.4M)が4回線存在する場合とsXGP(1.4M)が2回線+sXGP(5M)が2回線存在する場合の占有時間の比率として計算する。sXGP は1サブフレームで4回線収容することが可能なため、平均値である2回線として計算した。上記内容で計算した結果を下表に示す。

表 2.1-1 時間軸での影響

項目	影響度
sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響	2.00
sXGP(5M)が sXGP(1.4M)へ与える影響	2.00

時間軸の影響度については、sXGP(1.4M)が sXGP(5M)へ与える影響とsXGP(5M)が sXGP(1.4M)へ与える影響は同じ値となる

2.2 周波数軸での影響度

各方式のキャリア幅(占有周波数帯域)より、周波数軸での影響度を計算する。計算手順は時間軸と同様に以下の手順で計算する。

● sXGP(1.4M)とsXGP(5M)の場合

sXGP(1.4M)が4回線存在する場合とsXGP(1.4M)が2回線+sXGP(5M)が2回線存在する場合の占有時間の比率として計算する。sXGPは1サブフレームで4回線収容することが可能なため、平均値である2回線として計算した。

但し、sXGP(5M)端末が回線を使用する場合、占有帯域幅:5MHzをすべて使用するとして計算する。上記内容で計算した結果を下表に示す。

表 2.2 周波数軸での影響

項目	影響度
sXGP(1.4M)がsXGP(5M)へ与える影響	1.28
sXGP(5M)がsXGP(1.4M)へ与える影響	4.57

2.3 チャンネル利用効率の計算

各方式のチャンネル利用効率を計算する。混在時の各方式のチャンネル利用効率は、各方式が単独で非同期設置された場合のチャンネル数にして、時間軸での影響度、周波数軸での影響度を除算することにより計算する

■ sXGP(1.4M)、単一利用で共存時のチャンネル利用効率

既提出資料より、以下の通りとなる

表 2.3-1 sXGP(1.4M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
#1～#3	単独、非同期のチャンネル数	15
	単独の総チャンネル数	48
	共存時のチャンネル利用効率	31%

■ sXGP(5M)、単一利用で共存時のチャンネル利用効率

既提出資料より、下表に示すとおりとなる。

表 2.3-2 sXGP(5M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
#1	単独、非同期のチャンネル数	22
	単独の総チャンネル数	64
	共存時のチャンネル利用効率	34%

- sXGP(1.4M)と sXGP(5M)を混在利用で共存時のチャンネル利用効率
計算結果を下表に示す。

表 2.3-3 sXGP(1.4M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
#1～#3	単独、非同期のチャンネル数	15
	時間軸上の影響度	2.00
	周波数軸上の影響度	4.57
	共存時の利用可能チャンネル数	1
#1～#3	共存時の利用可能総チャンネル数	1
	単独の総チャンネル数	15
	共存時のチャンネル利用効率	7%

表 2.3-4 sXGP(5M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
#1	単独、非同期のチャンネル数	22
	時間軸上の影響度	2.00
	周波数軸上の影響度	1.28
	共存時の利用可能チャンネル数	8
#1	共存時の利用可能総チャンネル数	8
	単独の総チャンネル数	22
	共存時のチャンネル利用効率	36%

3 呼損率の計算

既提出資料に記載の手順に従ってトラフィック検討を行う。トラフィック検討においては、sXGP(1.4M)が単一で共存、sXGP(5M)が単一で共存、sXGP(14M)と sXGP(5M)が混在で共存する3つの場合について呼損率の計算を行う。また共存モデルとして、以下の3つのモデルを想定する

- I. 家庭用の端末密度が極めて高いと考えられるマンション群
- II. 事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街
- III. 事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用

各方式の無線回線計算に使用するパラメータを下表に示す。既提出資料と同じ内容とする。

表 3 無線回線計算に使用するパラメータ

項目(単位)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
送信電力(dBm)	20.0	20.0
送信アンテナ利得(dBi)	2	2
送信給電系損失(dB)	0	0
透過損失(dB)	-20	-20
受信給電系損失(dB)	0	0
受信アンテナ利得(dBi)	2	2
キャリアセンス第2レベル(dBm)	-62	-56

3.1 家庭用の端末密度が極めて高いと考えられるマンション群

(1) トラフィック計算に使用するパラメータ

最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。

表 3.1 -1 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(erl)	0.1
最繁時呼量密度(erl/km ²)	1667

(2) 各方式間の必要減衰量

無線回線計算に使用するパラメータから、各方式間の必要減衰量の計算結果を下表に示す。

表 3.1 -2 各方式間の必要減衰量

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
sXGP(1.4M)からの必要減衰量(dB)	66.0	—	—	60.0
sXGP(5M)からの必要減衰量(dB)	—	60.0	66.0	—

(3) 干渉距離と周波数繰り返し距離

干渉距離と周波数繰り返し距離の計算結果を以下に示す。周波数繰り返し距離は、干渉距離に一律 6m のマージン(自由空間伝搬損で 53.5dB に相当)を見込んだ値である。

表 3.1 -3 干渉距離と周波数繰り返し距離

共存形態	単一				混在			
対象システム	sXGP(1.4M)		sXGP(5M)		sXGP(1.4)		sXGP(5M)	
距離	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層	25.1	31.1	12.6	18.6	25.1	31.1	12.6	18.6
高層-低層	21.9	27.9	15.2	21.2	21.9	27.9	15.2	21.2
低層-低層	7.0	13.0	4.9	10.9	7.0	13.0	4.9	10.9

Lint: 干渉距離(m)、Lrep: 繰り返し距離(m)

(4) 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

周波数繰り返し距離から等価繰り返し距離(Leq)を計算し、等価繰り返し距離を半径とする面積に加わる呼量を計算し、目標呼損率: 1%を満足するために必要な回線数を計算する。計算結果は下表のとおり

表 3.1 -4 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)
Leq(m)	25.0	18.0	25.0	32.6
最繁時呼量(erl)	3.27	1.69	1.63	0.85
必要な通信チャネル数	9	6	6	4

Leq: 等価繰り返し距離

(5) 呼損率の計算

呼損率を計算する。呼損率については、sXGP(1.4M)が単一で共存、sXGP(5M)が単一で共存、sXGP(14M)とsXGP(5M)が混在で共存する場合について計算する。計算結果は下表のとおり

表 3.1 -5 sXGP 同士が共存する場合の呼損率

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
最繁時呼量(erl)	3.27	1.69	1.63	0.85
利用可能総チャネル数(平均)	15	22	1	8
呼損率	1.49E-06	1.73E-17	6.20E-01	2.79E-06

3.2 事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街における検討

(1) トラフィック計算に使用するパラメータ

最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。

表 3.2 -1 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(erl)	0.2
最繁時呼量密度(erl/km ²)	7,500

(2) 各方式間の必要減衰量

無線回線計算に使用するパラメータから、各方式間の必要減衰量の計算結果を下表に示す。

表 3.2 -2 各方式間の必要減衰量

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
sXGP(1.4M)からの必要減衰量(dB)	66.0	—	—	60.0
sXGP(5M)からの必要減衰量(dB)	—	60.0	66.0	—

(3) 干渉距離と周波数繰返し距離

干渉距離と周波数繰返し距離の計算結果を以下に示す。周波数繰返し距離は、干渉距離に一律 6m のマージン(自由空間伝搬損で 53.5dB に相当)を見込んだ値である。

表 3.2 -3 干渉距離と周波数繰返し距離

共存形態	単一				混在			
対象システム	sXGP(1.4M)		sXGP(5M)		sXGP(1.4)		sXGP(5M)	
距離	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep	Lint	Lrep
高層-高層	25.1	31.1	12.6	18.6	25.1	31.1	12.6	18.6
高層-低層	16.4	22.4	11.4	17.4	16.4	22.4	11.4	17.4
低層-低層	3.9	9.9	3.2	9.2	4.6	10.6	3.2	9.2
フロア間	3.8	9.8	2.4	8.4	3.8	9.8	2.4	8.4

Lint:干渉距離(m)、Lrep:繰返し距離(m)

(4) 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

周波数繰返し距離から等価繰返し距離(Leq)を計算し、等価繰返し距離を半径とする面積に加わる呼量を計算し、目標呼損率:1%を満足するために必要な回線数を計算する。計算結果は下表のとおり

表 3.2 -4 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)
Leq(m)	7.27	4.12	3.68	2.06
最繁時呼量(erl)	15	22	1	8
必要な通信チャネル数	4.47E-03	4.96E-10	7.86E-01	1.03E-03

Leq:等価繰返し距離

(5) 呼損率の計算

呼損率を計算する。呼損率については、sXGP(1.4M)が単一で共存、sXGP(5M)が単一で共存、sXGP(14M)とsXGP(5M)が混在で共存する場合について計算する。計算結果は下表のとおり

表 3.2 -5 sXGP 同士が共存する場合の呼損率

共存形態	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
対象システム				
最繁時呼量(erl)	7.27	4.12	3.68	2.06
利用可能総チャネル数(平均)	15	22	1	8
呼損率	4.47E-03	4.96E-10	7.86E-01	1.03E-03

3.3 事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用

既提出資料では、事業所用の端末が高密度で配置される同一室内での混在利用においては、以下の2点を前提としている。

- ・ 同期運用されている
- ・ 隣接するキャリアは通信チャネルとして利用不可

また、最繁時呼量密度は局所的に発生すると想定し、高密度化の手法を採用しているため、同様の手順で検討を行う。

(1) トラフィック計算に使用するパラメータ

最繁時呼量、最繁時呼量密度は、前回報告書に記載の下表の数値とする。

表 3.3 トラフィック計算に使用するパラメータ

項目(単位)	数値
最繁時呼量(eri)	0.2
最繁時呼量密度(eri/km2)	25,000

(2) 各方式間の必要減衰量

事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街における検討の結果を適用する。

(3) 干渉距離と周波数繰返し距離

(2)と同様に事業所用の端末密度が極めて高いと考えられるオフィスビル街における検討の結果を適用する。

(4) 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

周波数繰返し距離から等価繰返し距離(Leq)を計算し、高密度化後の等価繰返し距離(Leq_h)を計算する。Leq_h を半径とする面積に加わる呼量を計算し、目標呼損率:1%を満足するために必要な回線数を計算する。周波数繰返し距離から等価繰返し距離(Leq)については、3.2 (4)の値を使用する。計算結果は下表のとおり

表 3.3 -2 最繁時呼量時に必要な通信チャネル数

共存形態	単一		混在	
対象システム	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
Leq(m)	17.6	13.2	17.7	13.2
高密度化後の Leq(m)	9.6	7.2	9.7	7.2
最繁時呼量(eri)	7.27	4.12	3.68	2.06
必要な通信チャネル数	14	10	9	7

Leq: 繰返し距離(m)、Leq_h: 高密度化後の繰返し距離(m)

(5) 呼損率の計算

呼損率を計算するために、同期運用時の各方式のチャンネル利用効率を計算する。各方式のチャンネル利用効率は各方式が単独で同期設置された場合のチャンネル数にして、時間軸での影響度、周波数軸での影響度を除算することにより計算する。また各方式で隣接するキャリアは通信チャンネルとして利用不可の条件より通話チャンネルとして適用できるキャリア数を制限する。

■ sXGP

計算結果を下表に示す。共存時の利用可能総チャンネル数、チャンネル利用効率は、単独、同期時のチャンネル数にて計算した。

表 3.3 -3 混在で共存時の sXGP(1.4M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
“#1～#3 (#1、#3 のみ使用)”	単独、同期時のチャンネル数	32
	時間軸上の影響度	2.00
	周波数軸上の影響度	4.57
	共存時の利用可能チャンネル数	3
#1～#3	共存時の利用可能総チャンネル数	3
	単独の総チャンネル数	48
	共存時のチャンネル利用効率	6%

表 3.3 -4 混在で共存時の sXGP(5M)の利用可能総チャンネル数及びチャンネル利用効率

キャリア番号	項目	数値
#1	単独、同期時のチャンネル数	64
	時間軸上の影響度	2.00
	周波数軸上の影響度	1.28
	共存時の利用可能チャンネル数	25
#1	共存時の利用可能総チャンネル数	25
	単独の総チャンネル数	64
	共存時のチャンネル利用効率	39%

上記算出した利用可能総チャンネル数より、呼損率を計算する。計算結果は下表のとおりとなる。

表 3.3 -5 sXGP 同士が共存する場合の呼損率

共存形態	単一		混在	
	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)	sXGP(1.4M)	sXGP(5M)
対象システム				
最繁時呼量(erl)	7.27	4.12	3.68	2.06
利用可能総チャンネル数(平均)	32	64	3	25
呼損率	9.79E-12	3.07E-52	4.21E-01	5.91E-19

以上