

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p style="text-align: center;">設計要領 第八集</p> <p style="text-align: center;">通信施設編</p> <p style="text-align: center;">第11編 デジタル移動無線設備</p> <p style="text-align: center;">平成29年7月</p> <p style="text-align: center;">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	<p style="text-align: center;">設計要領 第八集</p> <p style="text-align: center;">通信施設編</p> <p style="text-align: center;">第11編 デジタル移動無線設備</p> <p style="text-align: center;">令和6年7月</p> <p style="text-align: center;">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	

目次

1. 総 則..... 1

1-1 適用範囲^{※1}..... 1

1-1 適用範囲^{※2}..... 1

1-2 関係法令及び基準..... 2

2. システム構成..... 3

2-1 通信範囲..... 3

2-2 回線構成及び設備構成..... 3

2-2-1 回線構成..... 3

2-2-2 基地局無線装置..... 4

2-2-3 車両位置監視システム^{※1}..... 5

2-2-4 統合指令台..... 6

2-2-5 地域指令台..... 6

2-2-6 回線制御装置..... 6

2-2-7 指令台接続装置..... 6

2-2-8 統括保守コンソール..... 6

2-2-9 保守コンソール..... 7

2-2-10 車両位置監視システム 統括サーバ^{※1}..... 7

2-2-11 車両位置監視システム 事務所サーバ^{※1}..... 7

2-2-12 車両位置監視システム 車載型データ端末装置^{※1}..... 7

2-3 無線設備の設置場所..... 8

2-3-1 基地局設置場所..... 8

2-3-2 周波数配置..... 12

2-3-3 移動局の配置..... 13

2-4 無線装置の構成..... 13

2-5 無線用電源設備^{※1}..... 14

2-5 無線用電源設備^{※2}..... 15

3. 通 信 方 式..... 16

3-1 使用周波数帯..... 16

3-2 通話方式..... 16

3-3 多重化方式..... 16

4. 通話品質及び所要ビット誤り率..... 17

4-1 通話品質..... 17

4-2 電波伝搬調査を行った場合の設計手法..... 18

5. 空中線による電波伝搬..... 21

5-1 一 般 事 項..... 21

5-2 空中線による受信機入力..... 21

5-3 空中線による伝搬損失及び付加損失..... 22

目次

1. 総 則..... 1

1-1 適用範囲..... 1

1-2 関係法令及び基準..... 1

2. 設 備 構 成..... 2

2-1 通信範囲..... 2

2-2 回線構成及びシステム構成..... 2

2-2-1 回線構成 (装置間)..... 2

2-2-2 回線構成 (基地局⇄移動局、移動局⇄移動局)..... 3

2-2-3 システム構成..... 3

2-2-4 機器構成..... 4

2-3 無線設備の設置場所..... 6

2-3-1 基地局設置場所..... 6

2-3-2 周波数配置..... 7

2-3-3 移動局の配置..... 8

2-4 無線用電源設備..... 9

3. 通信方式..... 10

3-1 アクセス方式..... 10

3-2 使用周波数帯..... 10

3-3 通話方式..... 10

4. 通話品質及び所要ビット誤り率..... 11

4-1 通話品質..... 11

4-2 電波伝搬調査を行った場合の設計手法..... 12

5. 空中線による電波伝搬..... 16

5-1 一 般 事 項..... 16

5-2 空中線による受信機入力..... 16

5-3 空中線による伝搬損失及び付加損失..... 17

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
5-4 トンネル内八木型空中線による伝搬..... 29	5-4 トンネル内八木型空中線による伝搬..... 24	
5-4-1 最低受信機入力 ^{*1} 30	5-4-1 最低受信機入力 ^{*1} 24	
5-4-1 最低受信機入力 ^{*2} 30	5-4-1 最低受信機入力 ^{*2} 25	
5-4-2 空中線の取付位置 ^{*1} 30	5-4-2 空中線の取付位置 ^{*1} 26	
5-4-2 空中線の取付位置 ^{*2} 30	5-4-2 空中線の取付位置 ^{*2} 26	
5-5 伝搬調査..... 31	5-5 伝搬調査..... 27	
5-6 基地局サービスエリアの決定..... 31	5-6 基地局サービスエリアの決定..... 27	
5-7 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付..... 31	5-7 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付..... 27	
6. 漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬..... 32	6. 漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬..... 28	
6-1 一般事項..... 32	6-1 一般事項..... 28	
6-2 通話品質..... 32		
6-3 漏洩同軸ケーブルによる受信機入力..... 32	6-2 漏洩同軸ケーブルによる受信機入力..... 28	
6-4 漏洩同軸ケーブルの設置位置..... 33	6-3 漏洩同軸ケーブルの設置位置..... 29	
6-5 レベル設計..... 33	6-4 レベル設計..... 29	
6-6 共用器の設置..... 33	6-5 共用器の設置..... 29	
6-7 漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う空中線..... 34	6-6 漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う空中線..... 30	
6-8 無線通信補助設備..... 35	6-7 無線通信補助設備..... 31	
6-8-1 用途及び目的..... 35	6-7-1 用途及び目的..... 31	
6-8-2 設置基準..... 35	6-7-2 設置基準..... 31	
6-8-3 無線機接続端子等..... 35	6-7-3 無線機接続端子等..... 31	
6-8-4 消防用無線電話装置の設備..... 36	6-7-4 消防用無線電話装置の設備..... 32	
7. 混信妨害..... 37	7. 混信妨害..... 33	
7-1 周波数混信条件..... 37	7-1 周波数混信条件..... 33	
7-2 スプリアスレスポンス..... 37	7-2 スプリアスレスポンス..... 33	
7-3 感度抑圧妨害..... 37	7-3 感度抑圧妨害..... 33	
7-4 相互変調妨害..... 37	7-4 相互変調妨害..... 33	
7-5 隣接チャネル漏洩電力..... 38	7-5 隣接チャネル漏洩電力..... 34	
7-6 スプリアス発射強度..... 38	7-6 スプリアス発射強度..... 34	
7-7 電波防護..... 38	7-7 電波防護..... 34	
7-8 車両位地監視システムの通信範囲^{*1}..... 38		
8. 空中線型式等の選定..... 39	8. 空中線型式等の選定..... 35	
8-1 基地局用空中線..... 39	8-1 基地局用空中線..... 35	
8-2 漏洩同軸ケーブル..... 39	8-2 漏洩同軸ケーブル..... 35	
8-3 同軸ケーブル..... 39	8-3 同軸ケーブル..... 35	
8-4 共用器..... 39	8-4 共用器..... 35	
8-5 分配器..... 40	8-5 分配器..... 36	
	8-6 除去ろ波器..... 36	
9. 空中線柱..... 41	9. 空中線柱..... 37	
9-1 一般事項..... 41	9-1 一般事項..... 37	

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>9-2 形 状 41</p> <p>10. 車両位置監視システム^{※1} 42</p> <p>10-1 一般事項 42</p> <p>10-2 データ管理 42</p> <p>※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。</p> <p>※2 西日本高速道路株式会社に適用する。</p>	<p>9-2 形 状 37</p> <p>※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。</p> <p>※2 西日本高速道路株式会社に適用する。</p>	

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考												
<p style="text-align: center;">序 文</p> <p>この要領は、東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社（以下「会社」という。）が施工する道路及びこれらに関連する工事の設計に適用する。</p> <p>なお、この要領は設計のために必要な諸基準及び設計上の考え方を述べたものであり、共通かつ一般的なものであるから、具体的設計にあたっては、本来の意図するところを的確に把握し、現地の状況等を斟酌の上、合理的な設計となるよう努めなければならない。</p> <p>設計業務の実施に際しては、設備及び構造物の点検や補修が容易となるよう配慮した設計に努めなければならない。また、長期的な安全性確保に向け、落下による高速道路利用者、高速道路外の交差（並行）道路利用者、交差（並行）鉄道利用者、高速道路沿道居住者、その他高速道路の存在による影響を受ける全ての関係者（以下「高速道路利用者等」という。）への被害を防止するための対策についてもあわせて勘案のうえ、合理的な設計となるよう努めなければならない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>本要領の適用は以下のとおりである。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">東日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">平成29年 7月</td> </tr> <tr> <td>中日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">平成29年 7月</td> </tr> <tr> <td>西日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">平成29年 7月</td> </tr> </table> </div>	東日本高速道路株式会社	平成29年 7月	中日本高速道路株式会社	平成29年 7月	西日本高速道路株式会社	平成29年 7月	<p style="text-align: center;">序 文</p> <p>この要領は、東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社（以下「会社」という。）が施工する道路及びこれらに関連する工事の設計に適用する。</p> <p>なお、この要領は設計のために必要な諸基準及び設計上の考え方を述べたものであり、共通かつ一般的なものであるから、具体的設計にあたっては、本来の意図するところを的確に把握し、現地の状況等を斟酌の上、合理的な設計となるよう努めなければならない。</p> <p>設計業務の実施に際しては、設備及び構造物の点検や補修が容易となるよう配慮した設計に努めなければならない。また、長期的な安全性確保に向け、落下による高速道路利用者、高速道路外の交差（並行）道路利用者、交差（並行）鉄道利用者、高速道路沿道居住者、その他高速道路の存在による影響を受ける全ての関係者（以下「高速道路利用者等」という。）への被害を防止するための対策についてもあわせて勘案のうえ、合理的な設計となるよう努めなければならない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>本要領の適用は以下のとおりである。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">東日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">令和6年 7月</td> </tr> <tr> <td>中日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">令和6年 7月</td> </tr> <tr> <td>西日本高速道路株式会社</td> <td style="text-align: right;">令和6年 7月</td> </tr> </table> </div>	東日本高速道路株式会社	令和6年 7月	中日本高速道路株式会社	令和6年 7月	西日本高速道路株式会社	令和6年 7月	
東日本高速道路株式会社	平成29年 7月													
中日本高速道路株式会社	平成29年 7月													
西日本高速道路株式会社	平成29年 7月													
東日本高速道路株式会社	令和6年 7月													
中日本高速道路株式会社	令和6年 7月													
西日本高速道路株式会社	令和6年 7月													

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>1. 総 則</p> <p>1-1 適用範囲※1</p> <div data-bbox="210 285 1273 390" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>本編は、デジタル移動無線設備及び車両位地監視システムの整備に関する一般的技術的基準を定めたもので、自動車専用道路においてデジタル移動無線設備を整備する場合に適用する。</p> </div> <p>(1) 移動無線設備とは陸上移動局（以下「移動局」という。）から基地局を経由し、統合指令台等に至る通信系を構成する設備をいう。ただし、有線回線及び多重無線回線は除く。</p> <p>(2) 車両位地監視システムとは、冬季の雪氷作業さらに事故、災害等の緊急時において、各車両に設置された車載型データ端末のGPS情報を基に、交通管制室及び各管理事務所にて把握するシステムである。</p> <p>(3) 本編ではシステム構成、通信方式、通話品質、所要受信機入力、電波伝搬、混信妨害及び空中線柱に関する設計並びに無線設備機器の基本的設計について指針を示すものであり、各々の設計にあたっては、対象施設の寒冷地等の地域性、現地の状況等を充分勘案の上、合理的かつ経済的な設計及び機器仕様の選定を行わなければならない。</p> <p>1-1 適用範囲※2</p> <div data-bbox="210 999 1273 1104" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>本編は、デジタル移動無線設備の整備に関する一般的技術的基準を定めたもので、自動車専用道路においてデジタル移動無線設備を整備する場合に適用する。</p> </div> <p>(1) 移動無線設備とは陸上移動局（以下「移動局」という。）から基地局を経由し、統合指令台等に至る通信系を構成する設備をいう。ただし、有線回線及び多重無線回線は除く。</p> <p>(2) 本編ではシステム構成、通信方式、通話品質、所要受信機入力、電波伝搬、混信妨害及び空中線柱に関する設計並びに無線設備機器の基本的設計について必要とする事項を定める。</p> <p>※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。</p> <p>※2 西日本高速道路株式会社に適用する。</p>	<p>1. 総 則</p> <p>1-1 適用範囲</p> <div data-bbox="1427 285 2460 390" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>本編は、デジタル移動無線設備の整備に関する一般的技術的基準を定めたもので、自動車専用道路においてデジタル移動無線設備を整備する場合に適用する。</p> </div> <p>(1) 移動無線設備とは陸上移動局（以下「移動局」という。）から基地局を経由し、統合指令台等に至る通信系を構成する設備をいう。</p> <p>(2) 本編ではシステム構成、通信方式、通話品質、所要受信機入力、電波伝搬、混信妨害及び空中線柱に関する設計並びに無線設備機器の基本的設計について指針を示すものであり、各々の設計にあたっては、対象施設の寒冷地等の地域性、現地の状況等を充分勘案の上、合理的かつ経済的な設計及び機器仕様の選定を行わなければならない。</p>	

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>1-2 関係法令及び基準</p> <p>移動無線設備の設計にあたって遵守すべき主たる法令及び基準は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電波法 (2) 有線電気通信法 (3) 電気用品取締法 (4) 建築基準法 (5) 電気設備に関する技術基準 (6) 日本工業規格（JIS） (7) 狭帯域デジタル通信方式（SCPC/FDMA）標準規格 ARIB STD-T61 (8) 東/中/西日本高速道路株式会社設計要領 (9) 東/中/西日本高速道路株式会社施設機材仕様書集 (10) 東/中/西日本高速道路株式会社機械電気通信設備標準図集 (11) その他関係法令及び基準 	<p>1-2 関係法令及び基準</p> <p>移動無線設備の設計にあたって遵守すべき主たる法令及び基準は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 電波法 (2) 有線電気通信法 (3) 電気用品安全法 (4) 建築基準法 (5) 電気設備に関する技術基準 (6) 日本産業規格（JIS） (7) 狭帯域デジタル通信方式（SCPC/FDMA）標準規格 ARIB STD-T61 (8) 東/中/西日本高速道路株式会社設計要領 (9) 東/中/西日本高速道路株式会社施設機材仕様書集 (10) 東/中/西日本高速道路株式会社施設設備標準設計図集 (11) その他関係法令及び基準 	

2. システム構成

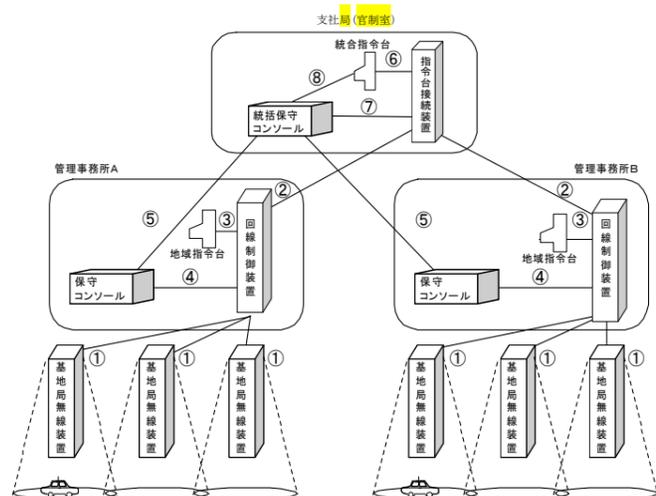
2-1 通信範囲

移動無線設備の通信範囲は、原則として管轄する道路全線にわたり通信が可能なものとする。

2-2 回線構成及び設備構成

2-2-1 回線構成

デジタル移動無線設備の回線構成は次によるものとする。



回線番号	接続先	回線数	備考
①	基地局無線装置 ⇔ 回線制御装置	1回線	
②	回線制御装置 ⇔ 指令台接続装置	制御信号線1回線 音声信号線1回線	
③	回線制御装置 ⇔ 地域指令台	制御信号線1回線 音声信号線1回線	
④	回線制御装置 ⇔ 保守コンソール	制御信号線1回線	
⑤	保守コンソール ⇔ 統括保守コンソール	制御信号線1回線	
⑥	指令台接続装置 ⇔ 統合指令台	制御信号線1回線 音声信号線1回線	
⑦	指令台接続装置 ⇔ 統括保守コンソール	制御信号線1回線	
⑧	統合指令台 ⇔ 統括保守コンソール	制御信号線1回線	
	回線制御装置 ⇔ 統合指令台	制御信号線1回線 音声信号線1回線	

2. 設備構成

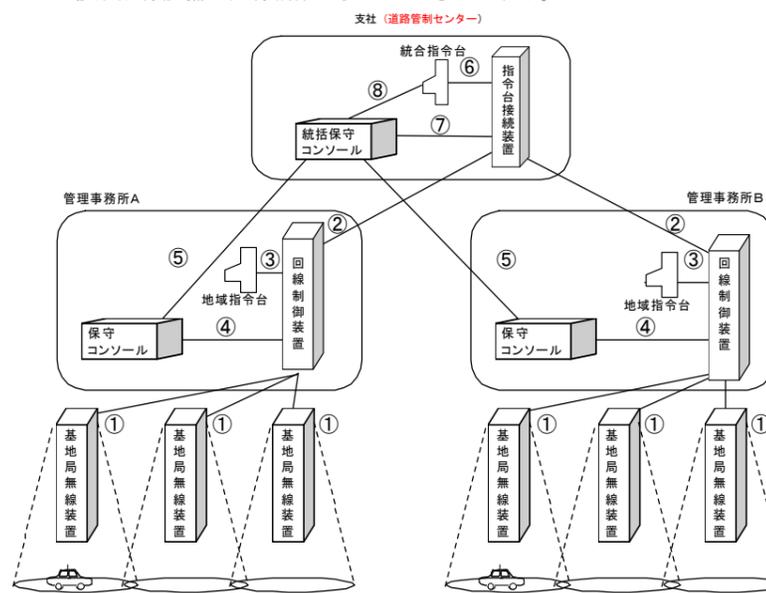
2-1 通信範囲

移動無線設備の通信範囲は、原則として管轄する道路全線にわたり通信が可能なものとする。

2-2 回線構成及びシステム構成

2-2-1 回線構成 (装置間)

デジタル移動無線設備の回線構成は次によるものとする。



回線番号	接続先	備考
①	基地局無線装置 ⇔ 回線制御装置	
②	回線制御装置 ⇔ 指令台接続装置	
③	回線制御装置 ⇔ 地域指令台	
④	回線制御装置 ⇔ 保守コンソール	
⑤	保守コンソール ⇔ 統括保守コンソール	
⑥	指令台接続装置 ⇔ 統合指令台	
⑦	指令台接続装置 ⇔ 統括保守コンソール	
⑧	統合指令台 ⇔ 統括保守コンソール	
	回線制御装置 ⇔ 統合指令台	

2-2-2 基地局無線装置

回線構成は次によるものとする。

- (1) 基地局と移動局の回線構成
 - (イ) 基地局と移動局間の1無線チャンネルは1対波とする。
 - (ロ) 基地局と移動局間の回線周波数は1基地局当り2対波を基本とする。
- (2) 移動局と移動局の回線構成
 - (イ) 移動局と移動局間の1無線チャンネルは1波とする。
 - (ロ) 移動局と移動局間の回線周波数は2波とする。
- (3) 基地局は所属の交通管制室及び管理事務所から個別に制御できるものとする。

- (1) 標準システムは図2-2-1のとおりとする。
- (2) 交通管制室の管轄境界付近においても、各々所轄道路のすべてをカバーするものとする。この場合、基地局相互間の感度抑圧妨害を考慮するものとする。(図2-2-1 注1参照)
- (3) 管理事務所の境界付近においても、各々所轄道路のすべてをカバーするものとする。この場合、基地局相互間の感度抑圧妨害に考慮するものとする。(図2-2-1 注2参照)

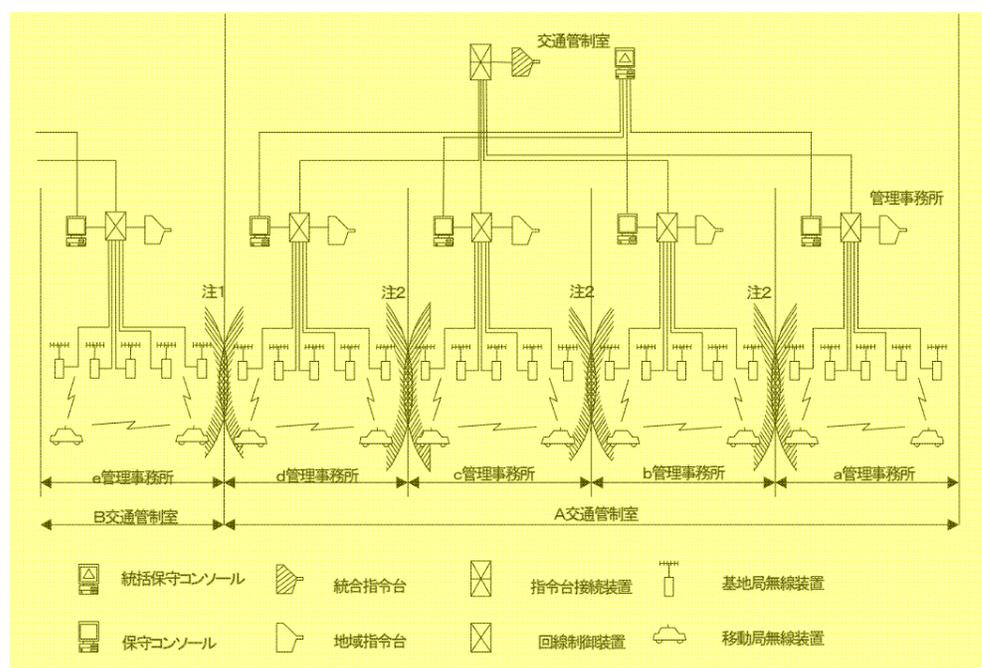


図2-2-1 標準システム構成

2-2-2 回線構成 (基地局⇄移動局、移動局⇄移動局)

回線構成は次によるものとする。

- (1) 基地局と移動局の回線構成
 - (イ) 基地局と移動局間の1無線チャンネルは1対波とする。
 - (ロ) 基地局と移動局間の回線周波数は1基地局当り4対波を基本とする。
- (2) 移動局と移動局の回線構成
 - (イ) 移動局と移動局間の1無線チャンネルは1波とする。
 - (ロ) 移動局と移動局間の回線周波数は基地局-移動局間とは別の2波とする。

2-2-3 システム構成

- (1) 標準システムは図2-2-1のとおりとする。
- (2) 道路管制センターの管轄境界付近においても、各々所轄道路のすべてをカバーするものとする。この場合、基地局相互間の感度抑圧妨害を考慮するものとする。(図2-2-1 注1参照)
- (3) 管理事務所の境界付近においても、各々所轄道路のすべてをカバーするものとする。この場合、基地局相互間の感度抑圧妨害を考慮するものとする。(図2-2-1 注2参照)

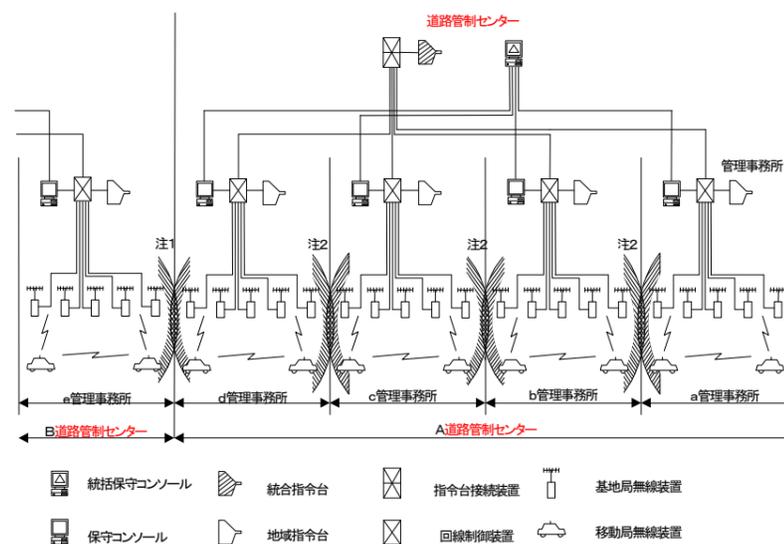


図2-2-1 標準システム構成

2-2-3 車両位地監視システム※1

車両位地監視システムは以下の装置で構成される。

(1) 統括サーバ

- ① 事務所サーバから送信された車両データを受信し、車両毎、日時毎にログへ記録する。
- ② 事務所サーバから車両データを受信した場合、正常に受け取れた事を通知する。

(2) 事務所サーバ

- ① 車載型データ端末から送信された車両データを受信し、車両毎、日時毎にログへ記録する。
- ② 車載型端末装置から車両データを受信した場合、正常応答を返し正常に受け入れた事を通知する。
統括サーバから車両データを受信した場合は、正常応答を返し正常に受け入れた事を通知する。

(3) 車載型データ端末装置

- ① 取得したGPS情報から現在位地をKP表示する。
- ② 位置情報について、デジタル移動無線回線を介して事務所サーバへ送信する。

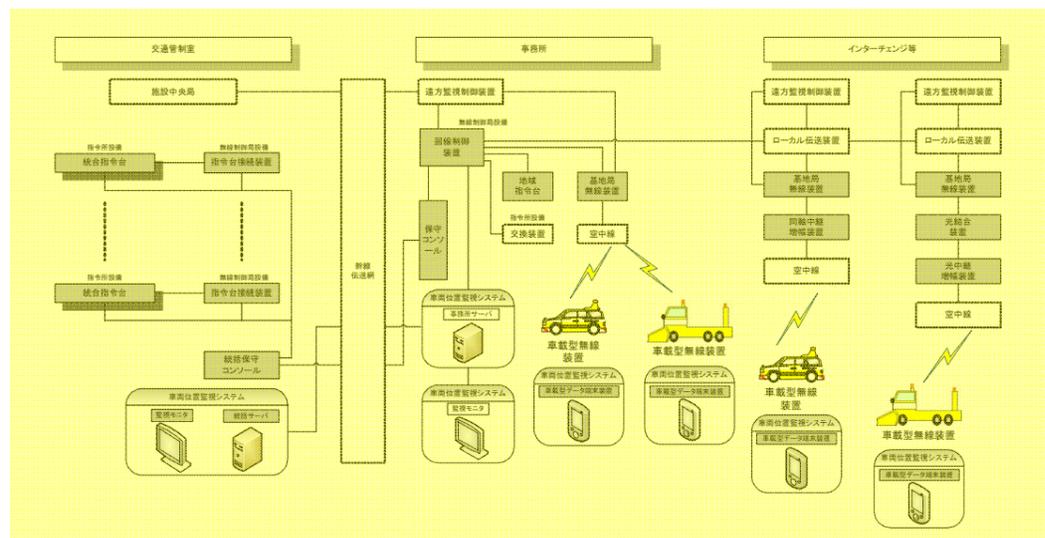


図2-2-2 車両位地監視システム構成

※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。

削除

2-2-4 統合指令台

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
統合指令台		統合指令台の設置台数は設計要領第8集 第1編 伝送交換設備 5-4 交換設備構成により算出する。支社局の交通管制室に設置する。

2-2-5 地域指令台

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
地域指令台	1台	運用を考慮し、管理事務所の防災対策室に設置する。

2-2-6 回線制御装置

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
回線制御装置	1台	運用及び障害時のバックアップ等を考慮し、管理事務所の通信機械室に設置する。

(1) 回線制御装置は管理事務所により道路管理を行う区間をカバーする基地局無線装置及び地域指令台等の設備を収容する。

(2) 回線制御装置の収容能力を超え、複数台の回線制御装置を設置する場合は、運用等を考慮し、基地局無線装置を収容する。

2-2-7 指令台接続装置

設備構成は次によるものとする。

装置名	台数	備考
指令台接続装置	1式	複数の回線制御装置の選択機能を行う場合に交通管制室の通信機械室に設置する。

2-2-8 統括保守コンソール

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
統括保守コンソール	1台	運用等を考慮し、支社局の施設制御室に設置するものとする。

2-2-4 機器構成

各装置の基本的な設置場所、数量は次によるものとする。

(1) 統合指令台

設置場所	数量
支社の道路管制センターに設置する。	統合指令台の設置台数は設計要領第8集 第1編 伝送交換設備 5-3 交換設備構成により算出する。

(2) 地域指令台

設置場所	数量
運用を考慮し、管理事務所の防災対策室に設置する。	1台

(3) 回線制御装置

設置場所	数量
運用及び障害時のバックアップ等を考慮し、管理事務所の通信機械室に設置する。	1台

(イ) 回線制御装置は管理事務所により道路管理を行う区間をカバーする基地局無線装置及び地域指令台等の設備を収容する。

(ロ) 回線制御装置の収容能力を超え、複数台の回線制御装置を設置する場合は、運用等を考慮し、基地局無線装置を収容する。

(4) 指令台接続装置

設置場所	数量
複数の回線制御装置の選択機能を行う場合に道路管制センターの通信機械室に設置する。	1式

(5) 統括保守コンソール

設置場所	数量
運用等を考慮し、道路管制センターに設置するものとする。	1台

2-2-9 保守コンソール

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
保守コンソール	1台	運用等を考慮し、管理事務所に設置するものとする。

2-2-10 車両位置監視システム 統括サーバ※1

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
統括サーバ	1台	運用等を考慮し、支社局の施設制御室に設置するものとする。

2-2-11 車両位置監視システム 事務所サーバ※1

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
事務所サーバ	1台	運用等を考慮し、管理事務所に設置するものとする。

2-2-12 車両位置監視システム 車載型データ端末装置※1

設備構成は、次によるものとする。

装置名	台数	備考
車載型データ端末装置	1台	各移動無線仕様可能車両に設置するものとする。

※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。

(6) 保守コンソール

設置場所	数量
運用等を考慮し、管理事務所に設置するものとする。	1台

(7) 基地局無線装置

設置場所	数量
設置場所は、2-3-1 基地局設置場所の検討により決定するものとする。	1式

基地局の無線送受信部については、1基地局4対波構成を基本とし、機器の故障に備え、予備の送受信部（共通予備）を設けるものとする。

また、基地局無線装置は、受信状態の良い方の電波を優先し、音声の途切れが発生しにくく、安定した受信が行えるよう受信ダイバーシティ方式を採用するものとする。

(8) 移動局無線装置

移動局無線装置には、車載型移動局と携帯型移動局があり、搭載車両及び台数については、2-3-3 移動局の配置により決定する。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>2-3 無線設備の設置場所</p> <p>2-3-1 基地局設置場所</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>基地局の設置場所は電波伝搬特性又は電波伝搬調査結果に基づいて決定されるものであるが、その選択は原則として次の順位とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 管理事務所 (2) 交通管制室 (3) 上記以外のインターチェンジ、トールバリア、トンネル (4) サービスエリア、パーキングエリア (5) その他必要な場所 <p>なお、基地局～移動局間が2回折以上となる地点で最低所要受信機入力電圧を超える場合は、「送信出力の変更」や「その他必要な場所に置局配置する」等の検討を行うものとする。ただし、電波伝搬調査を実施し、2回折以上の地点でもBER値が劣化しない場合は、2回折以上となる置局配置としてもよい。</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> (1) 基地局は防災対策及び保守上の観点から管理事務所及び交通管制室に設置するものとし、その他必要な場合はなるべく管理施設等の建物が構築される場所に設置するものとする。なお、道路ののり面等への設置はできるだけ避けるものとする。 (2) デジタル移動無線設備は周波数を繰り返し使用するため、他路線等の周波数使用状況を考慮した上で、基地局配置を行うものとする。 (3) 管理事務所境界の基地局配置は運用を考慮し、設計を行うものとする。 (4) 交通管制室が市街地（高速道路から離れた場所）に設置される場合も高速道路に隣接して設置される場合に準じて設計するものとする。 (5) 設備更新の場合は経済性を考慮し基地局配置を十分検討するものとする。 (6) 基地局配置はハンドオフ接続を考慮しビット誤り率（以下「BER」という。）3%以下の区間が片側200m以上重なる様行うものとする。（図2-3-1（1）、（2）参照） <p>また、受信機入力値で基地局配置する場合は、最低所要受信機入力値（中央値）を確保する受信機入力値（中央値）以上の区間が片側200m以上重なる様行うものとする。</p>	<p>2-3 無線設備の設置場所</p> <p>2-3-1 基地局設置場所</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>基地局の設置場所は電波伝搬特性又は電波伝搬調査結果に基づいて決定されるものであるが、その選択は原則として次の順位とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 管理事務所 (2) 道路管制センター (3) 上記以外のインターチェンジ、トールバリア、トンネル (4) サービスエリア、パーキングエリア (5) その他必要な場所 <p>なお、基地局～移動局間が2回折以上となる地点で最低所要受信機入力電圧を超える場合は、「送信出力の変更」や「その他必要な場所に置局配置する」等の検討を行うものとする。ただし、電波伝搬調査を実施し、2回折以上の地点でもBER値が劣化しない場合は、2回折以上となる置局配置としてもよい。</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> (1) 基地局は防災対策及び保守上の観点から管理事務所及び道路管制センター及び他の管理施設等の建物が構築される場所に設置するものとし、その他必要な場合は現地条件を勘案のうえ配置するものとする。なお、道路ののり面等への設置はできるだけ避けるものとする。 (2) デジタル移動無線設備は周波数を繰り返し使用するため、他路線等の周波数使用状況を考慮した上で、基地局配置を行うものとする。 (3) 管理事務所境界の基地局配置は運用を考慮し、設計を行うものとする。 (4) 道路管制センターが市街地（高速道路から離れた場所）に設置される場合も高速道路に隣接して設置される場合に準じて設計するものとする。 (5) 設備更新の場合は経済性を考慮し基地局配置を十分検討するものとする。 (6) 基地局配置においてはビット誤り率（以下「BER」という。）3%以下かつ、13dBμV以上で全線をカバーできるように基地局を配置する。 同一グループ（管理事務所単位）の基地局配置は一波繰り返しで配置するので、隣接局同士の受信機入力値（中央値）のD/U比が0dB近傍においては妨害となる干渉基地局波の受信機入力値よりも所要C/N以上を確保できるように考慮し配置することとする。（3波以上の干渉を避ける） 	

(7) 電波伝搬調査結果より、各基地局のBER3%のキロポスト値及び最低所要受信機入力値(中央値)を整理するものとする。(図2-3-1(2)参照)

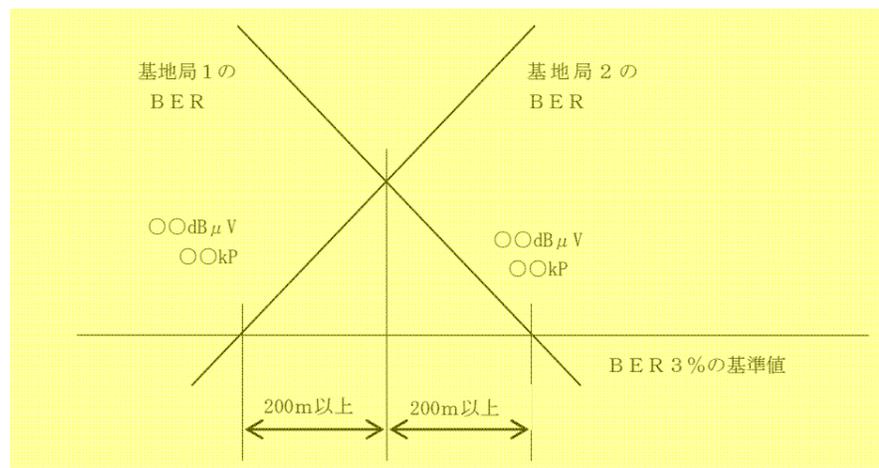


図2-3-1 ハンドオフ接続概略図(1)

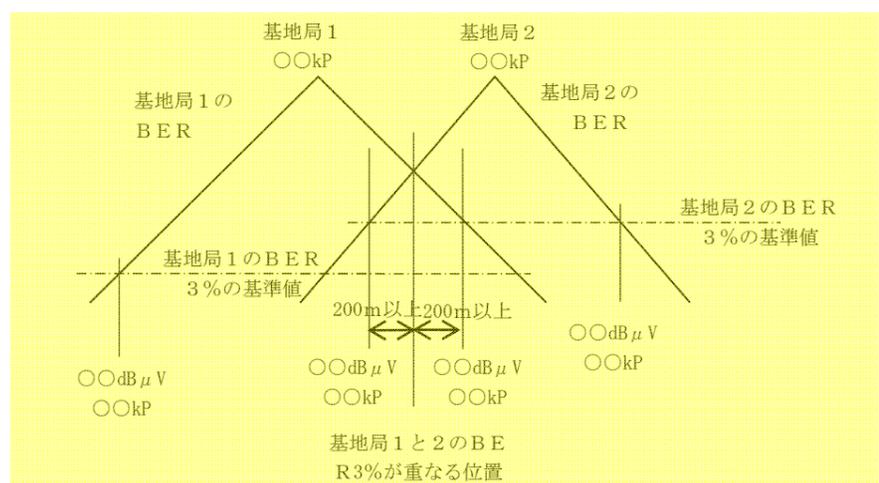


図2-3-1 ハンドオフ接続概略図(2)

基地局1と2のBER3%の受信機入力レベル値(中央値)が異なる場合は、高いレベルに合わせ受信機入力レベル値(中央値)を重ねるものとする。

各基地局のハンドオフの閾値は、工事の試験調整にて通話の連続性及び通話品質等を考慮し最適な値に設定するものとする。

(7) 電波伝搬調査結果より、各基地局のBER3%のキロポスト値及び最低所要受信機入力値(中央値)を整理するものとする。(図2-3-1参照)

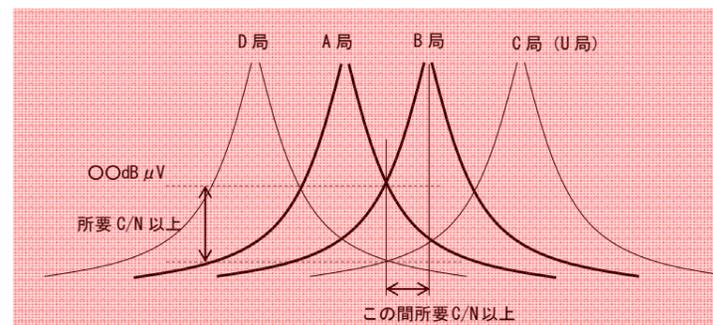


図2-3-1 基地局配置の概念図

同一グループの基地局配置は隣接局とのD/U比が0dBの地点が所要電界レベル以上でかつ隣接基地局等の妨害の電界レベルが所要C/N以上である様に考慮し最適な値になる等に設定するものとする。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考						
<p>ハンドオフ接続必要距離の算出</p> <p>ハンドオフ接続は、通話中の移動局が隣接基地ゾーン（以下「ゾーン」という。）へ移行しても当該通話を継続するため、自動的に周囲の最も良好なゾーン（受信機入力）を選択し、通話を移行する機能である。しかし、ゾーン内の受信機入力が減衰した状況でハンドオフ接続を行うと接続処理が対応できず、通話が切断されてしまう。このことから、隣接基地局間の受信機入力を良好な状態で重ねる必要がある。</p> <p>東京管理局管内におけるパイロット工事の実績から、ハンドオフ接続に必要な受信機入力の重なり距離を以下に算出するものとする。</p> <p>○ ハンドオフ接続処理に必要な時間</p> <p>東京管理局で運用されているデジタル移動無線設備のハンドオフ接続処理フローチャートを図2-3-2に示す。</p> <p>図2-3-2のハンドオフ接続処理フローチャート内のハンドオフ接続しきい値（※1）は、12dBμVに設定してあるが、実際の受信機入力は変動しているため「自ゾーン受信レベル測定」判定結果が2回連続し「Y」の場合にハンドオフ接続を行う。</p> <p>このことは、「周辺ゾーン受信レベル測定」においても同様である。</p> <p>また、この計測に必要な時間は「自ゾーン受信レベル測定」、「周辺ゾーン受信レベル測定」とも1回の計測に720msかかり、ハンドオフ接続処理を確実にを行うため、この処理を2回行った場合を考慮すると720ms×2×2=5760ms（約6秒）が必要となる。</p> <p>○ ハンドオフ接続処理に必要な距離</p> <p>ハンドオフ接続処理に必要な受信機入力の重なり距離は、車両走行時に6秒を確保する必要があるため、下記となる。</p> <table border="1" data-bbox="409 1283 825 1409"> <tr> <td>100km/h (27.8m/s)</td> <td>166.8m</td> </tr> <tr> <td>80km/h (22.2m/s)</td> <td>133.2m</td> </tr> <tr> <td>70km/h (19.4m/s)</td> <td>116.4m</td> </tr> </table> <p>以上のことから、ハンドオフ接続に必要な受信機入力の重なり必要距離は、片側200m以上とする。</p>	100km/h (27.8m/s)	166.8m	80km/h (22.2m/s)	133.2m	70km/h (19.4m/s)	116.4m	<div data-bbox="1804 949 2080 1094" style="border: 1px solid black; padding: 20px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="font-size: 2em; margin: 0;">削除</p> </div>	
100km/h (27.8m/s)	166.8m							
80km/h (22.2m/s)	133.2m							
70km/h (19.4m/s)	116.4m							

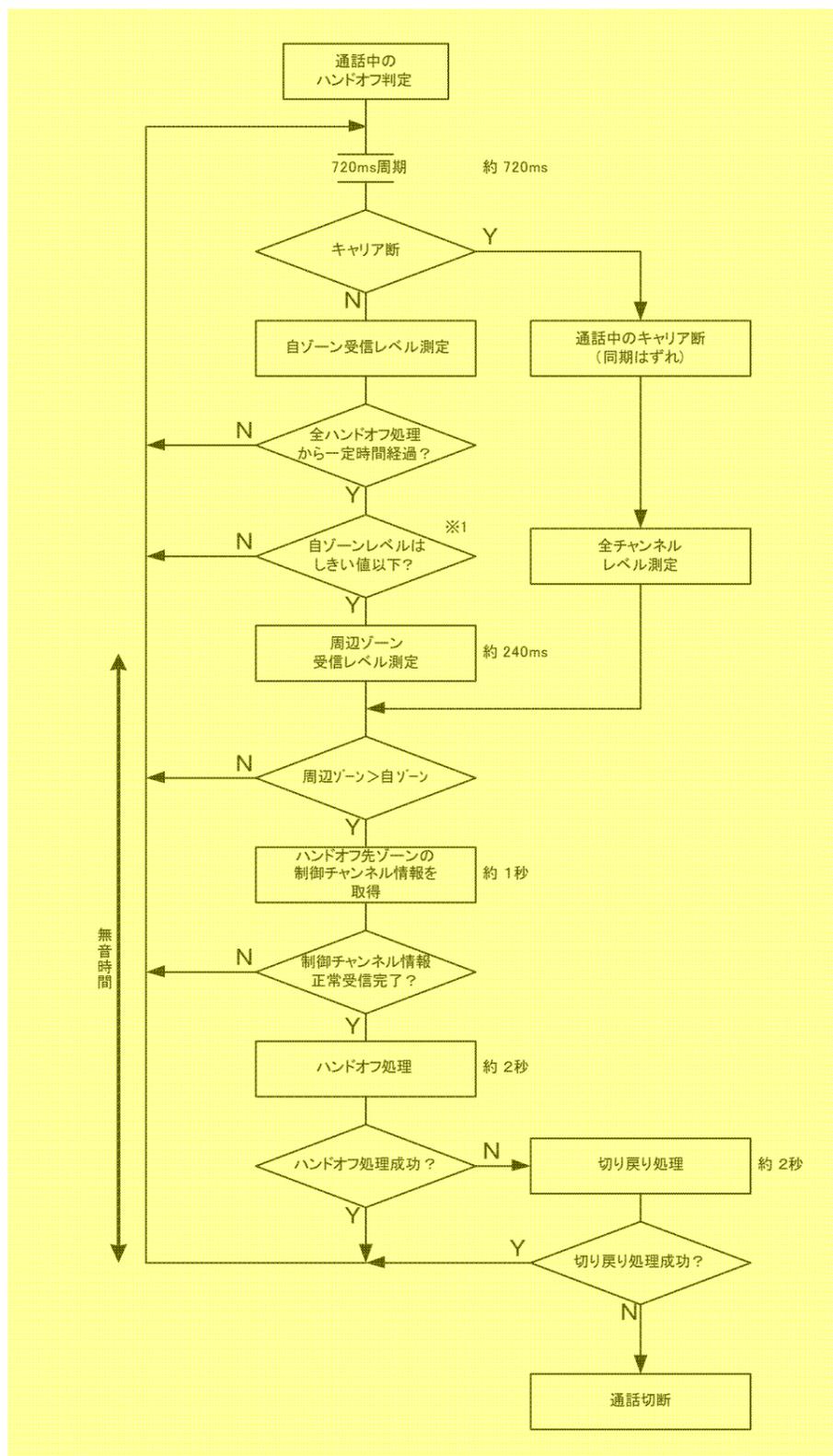


図2-3-2 ハンドオフ接続処理フローチャート

削除

2-3-2 周波数配置

2-3-2 周波数配置

周波数の繰り返しは3ゾーン(6×r)繰り返しにより、周波数配置を行うものとする。

基地局の周波数配置は、管理事務所毎に配置するものとし、隣接する事務所同士は相互に干渉しないものとする。

(1) 同一周波数の3ゾーン繰り返しを行うと共に効率良く周波数配置を行うため、基地局サービスエリアをほぼ一定の伝搬距離とするように設計するものとする。

(2) トンネル等の電波環境を遮蔽する構造の場合は、同一周波数の3ゾーン繰り返しを行わなくても良いものとする。

(3) 周波数配置を行う場合、周波数の組合せは、「3-1使用周波数帯」によるものとする。使用周波数の組合せは、周波数配置の容易性から原則として変えないものとする。

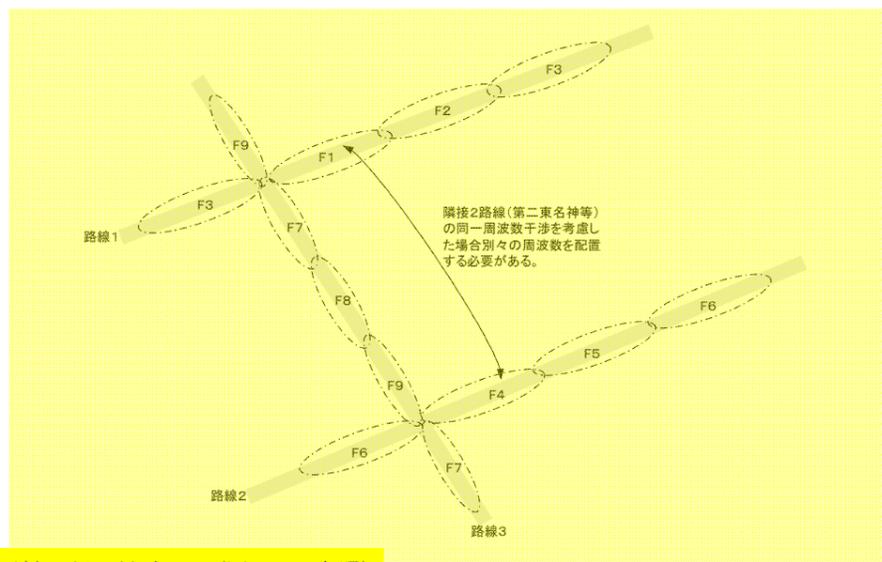
(1) 周波数配置を行う場合、周波数の組合せは、「3-2使用周波数帯」によるものとする。使用周波数の組合せは、周波数配置の容易性から原則として変えないものとする。変更を行う場合は、隣接する管理事務所への影響を検討する。

(4) 複数路線での繰り返しゾーン数については以下の事項を考慮し、周波数配置を行うものとする。

(2) 管理事務所境には、隣接管理事務所の基地局を設置し、両管理事務所の移動局が通話できるものとする。

1ゾーンの直径を10Kmとすると、同一周波数を使用する基地間距離は30Kmとなる。通常路線のJCT付近では、2路線が同一周波数を共用できないので6ゾーン分の周波数(6ゾーン×2チャンネルで12波)が必要となる。

また、JCTが2つ存在するような場合は、9ゾーン分の周波数(9ゾーン×2チャンネルで18波)が必要となる。(図2-3-3参照)



8波)が必要となる。(図2-3-3参照)

図2-3-3 JCT部付近の周波数配置図(例)

2-3-3 移動局の配置

(1) 車載型移動局は基本的に「維持補修用機械・交通管理用機械標準仕様書」に定める次の車両に搭載するものとする。

用途	車両名	備考
交通管理用	道路巡回車 自走式標識車等	
維持補修用	維持作業車 散水車 自走式標識車 路面清掃車 万能車等	
雪氷対策用	薬液散布車 薬剤散布車 除雪車等	

(2) 携帯型移動局は運用を考慮し、台数を決定するものとする。

(1) 移動局を搭載する車両は上記のとおりとするが、移動局の台数については交通管理用、維持補修用及び雪氷対策用車両の各配置基準により決定されるため、十分な調査が必要である。

(2) 同一周波数による混信妨害については第7章 混信妨害を考慮するものとする。

2-4 無線装置の構成

基地局の無線送受信部については、1基地局2対波構成を基本とするため冗長構成はとらないものとする。

2-3-3 移動局の配置

(1) 車載型移動局は基本的に「維持補修用機械・交通管理用機械標準仕様書」に定める次の車両に搭載するものとする。

用途	車両名	備考
交通管理用	道路巡回車 自走式標識車等	
維持補修用	維持作業車 散水車 自走式標識車 路面清掃車 万能車等 薬液散布車 薬剤散布車 除雪車等	

(2) 携帯型移動局は運用を考慮し、台数を決定するものとする。

(1) 移動局を搭載する車両は上記のとおりとするが、移動局の台数については交通管理用、維持補修用の各配置基準により決定されるため、十分な調査が必要である。

(2) 同一周波数による混信妨害については第7章 混信妨害を考慮するものとする。

2-5 無線用電源設備※1

- (1) 基地局用電源設備は商用電源が停電した場合無線機の機能を保持できるよう電源設備を設けるものとする。
 - (イ) 停電補償時間 自家発電設備がある場合 10分間
自家発電設備がない場合 6時間
 - (ロ) 電気方式
入力電圧 AC3相3線式 200V 又は AC単相2線式 100V
なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。
出力電源 DC24V、DC48V(プラス接地)又は AC単相2線式 100V
なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。
- (2) 車載型移動局に使用する電源電圧はDC13.8V(マイナス接地)とし、車両用電源が公称24Vの場合は、DC24—DC13.8Vコンバータを設けるものとする。
- (3) 車両位地監視システム 各サーバ及び監視モニターの停電補償時間は10分間とする。

- (1) 基地局無線装置及び各サーバ等は処理装置(CPU)を実践しているため、基地局用電源設備等は無瞬断電源設備を設置するものとする。またアナログ移動無線設備から更新する場合は既設電源設備の使用を考慮し、経済性等を十分検討するものとする。
- (2) 基地局用電源設備は汎用無停電電源装置(UPS等)又は通信用直流電源装置を共用し使用することを考慮し、経済性等を十分検討するものとする。
- (3) 蓄電池容量の算出は基地局の電流及び付加装置がある場合はその電流の合計値で行うものとする。
- (4) 入力電源は自家発電設備がある場合は、その回路に収容するものとし、入力電圧は、主配電盤との距離及び無線設備の設備環境条件により選定するものとする。

※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。

2-4 無線用電源設備

- (1) 基地局用電源設備は商用電源が停電した場合無線機の機能を保持できるよう電源設備を設けるものとする。
 - (イ) 停電補償時間 自家発電設備がある場合 10分間
自家発電設備がない場合 6時間
 - (ロ) 電気方式
入力電圧 AC3相3線式 200V 又は AC単相2線式 100V
なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。
出力電源 DC48V(プラス接地)又は AC単相2線式 100V
なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。
- (2) 車載型移動局に使用する電源電圧はDC13.8V(マイナス接地)とし、車両用電源が公称24Vの場合は、DC24—DC13.8Vコンバータを設けるものとする。

- (1) 基地局無線装置及び各サーバ等は処理装置(CPU)を実装しているため、基地局用電源設備等は無瞬断電源設備を設置するものとする。
- (2) 基地局用電源設備は汎用無停電電源装置(UPS等)又は通信用直流電源装置を共用し使用することを考慮し、経済性等を十分検討するものとする。
- (3) 蓄電池容量の算出は基地局の電流及び付加装置がある場合はその電流の合計値で行うものとする。
- (4) 入力電源は自家発電設備がある場合は、その回路に収容するものとし、入力電圧は、主配電盤との距離及び無線設備の設備環境条件により選定するものとする。

2-5 無線用電源設備※2

(1) 基地局用電源設備は商用電源が停電した場合無線機の機能を保持できるよう電源設備を設けるものとする。

- (イ) 停電補償時間 自家発電設備がある場合 10分間
自家発電設備がない場合 6時間

(ロ) 電気方式

入力電圧 AC 3相3線式 200 V 又は AC単相2線式 100V

なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。

出力電源 DC 24V、DC 48V(プラス接地)又は AC単相2線式 100V

なお、周波数は50Hz又は60Hzとする。

(2) 車載型移動局に使用する電源電圧はDC 13.8V(マイナス接地)とし、車両用電源が公称24Vの場合は、DC 24—DC 13.8Vコンバータを設けるものとする。

(1) アナログ移動無線設備から更新する場合は既設電源設備の使用を考慮し、経済性等を十分検討するものとする。

(2) 基地局用電源設備は汎用無停電電源装置(UPS等)又は通信用直流電源装置を共用し使用することを考慮し、経済性等を十分検討するものとする。

(3) 蓄電池容量の算出は基地局の電流及び付加装置がある場合はその電流の合計値で行うものとする。

(4) 入力電源は自家発電設備がある場合は、その回路に収容するものとし、入力電圧は、主配電盤との距離及び無線設備の設備環境条件により選定するものとする。

削除

※2 西日本高速道路株式会社に適用する。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>3. 通 信 方 式</p> <p>3-1 使用周波数帯</p> <p>使用周波数帯は400MHz帯とする。</p> <p>3-2 通話方式</p> <p>(1) 通話形態には下記の方式がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① グループ通信 (1:N 単信方式) ② 個別通信 (1:1 複信方式) ③ 移動局間直接通信 (1:N 単信方式) <p>3-3 多重化方式</p> <p>多重化方式は周波数分割多重化 (FDMA) 方式とする。</p>	<p>3. 通信方式</p> <p>3-1 アクセス方式</p> <p>アクセス方式はSCPC (Single Channel Per Carrier) 方式とする。</p> <p>3-2 使用周波数帯</p> <p>使用周波数帯は400MHz帯とする。</p> <p>3-3 通話方式</p> <p>(1) 通話形態には下記の方式がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① グループ通話 (1:N 2波半複信方式) ② 移動局間直接通話 (1:N 1波単信方式) 	

4. 通話品質及び所要ビット誤り率

4-1 通話品質

通話品質は所要BER3.0%以下とする。

なお、机上設計時の目安として、最低所要受信機入力値（中央値）は13dBμV以上とする。

(1) 通話品質とBER及び受信機入力値の関係は次の領域に分類される。(図4-1-1参照)

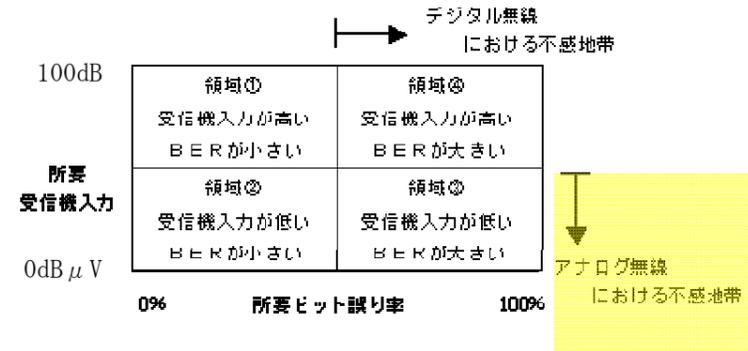


図4-1-1 ビット誤り率及び受信機入力値の分類

- ① BERが3%以下であり受信機入力値が13dBμV以上の領域（領域①）
本領域は、良好な通話品質が確保できる。
- ② BERが3%以下であり受信機入力値が13dBμVより低い領域（領域②）
本領域は、電波環境が良好なため、受信機入力は低いながらも良好な通話品質が確保できる。
- ③ BERが3%より大きく受信機入力値が13dBμVより低い領域（領域③）
本領域は、通話品質、受信機入力共に確保されないため不感地帯となる。
- ④ BERが3%より大きく受信機入力値が13dBμV以上の領域（領域④）
本領域は、受信機入力は確保されているが通話品質が確保されないため不感地帯となる。
アナログ方式では不感地帯にならなかった領域。

(2) 通話品質を確保するためには、BER及び受信機入力値により解析を行わなければ、各領域の確保及び改善を行うことが出来ない。

4. 通話品質及び所要ビット誤り率

4-1 通話品質

通話品質は所要BER3.0%以下とする。

なお、机上設計時の目安として、最低所要受信機入力値（中央値）は13dBμV以上とする。

(1) 通話品質とBER及び受信機入力値の関係は次の領域に分類される。(図4-1-1参照)



図4-1-1 ビット誤り率及び受信機入力値の分類

- ① BERが3%以下であり受信機入力値が13dBμV以上の領域（領域①）
本領域は、良好な通話品質が確保できる。
- ② BERが3%以下であり受信機入力値が13dBμVより低い領域（領域②）
本領域は、電波環境が良好なため、受信機入力は低いながらも良好な通話品質が確保できる。
- ③ BERが3%より大きく受信機入力値が13dBμVより低い領域（領域③）
本領域は、通話品質、受信機入力共に確保されないため不感地帯となる。
- ④ BERが3%より大きく受信機入力値が13dBμV以上の領域（領域④）
本領域は、受信機入力は確保されているが通話品質が確保されないため不感地帯となる。
アナログ方式では不感地帯にならなかった領域。

(2) 通話品質を確保するためには、BER及び受信機入力値により解析を行わなければ、各領域の確保及び改善を行うことが出来ない。

(ニ) 送一受信点間の伝搬路が台地によりさえぎられるときの平面大地伝搬損失に加わるしゃへい損失

図5-3-4

(ホ) 空中線の高さが限界値以下の場合の球面大地伝搬により、平面大地伝搬損失に加わる球面伝搬損失

図5-3-5

(ハ) 球面大地上で見通し外地点の伝搬の場合において、自由空間伝搬損失に加わる回折損失（水平見通し距離）

図5-3-6

(4) 付加損失は次表のとおりとする。

表5-3-1 付加損失の標準値

地形区分	その場所での道路構造	周波数帯：400 [MHz]
平野部	盛土、高架、橋梁、	17 [dB]
	周囲地盤と同じ高さ	22
	切土	27
山岳部	盛土、橋梁、山腹1	22
	切土、山腹2	27

注1 山腹1とは、山腹を道路が通る場合、電波の方向（移動局から基地局を見る方向）が道路の方向（曲線部では切線の方向）より谷側にあるところをいい、山腹2とは、山側にあるところをいう。

2 付加損失には、場所的変動量として12dB（レイリー分布標準偏差の2倍）を見込んである。

(5) 計算対象地点は次のとおりとする。（図5-3-8参照）が、平野部等で基地局周辺の地形、障害物等から明らかに十分な電界が得られると推定される部分については机上計算を省略することができる。

(イ) 道路構造が同じ区間の中央点

(ロ) 同一の道路構造が500m以上続くときは、その変更点から約500m毎の地点

(ハ) 前記イ、ロ、による対象地点相互の間隔が250m以下になる場合は、一部地点を省略することができる。

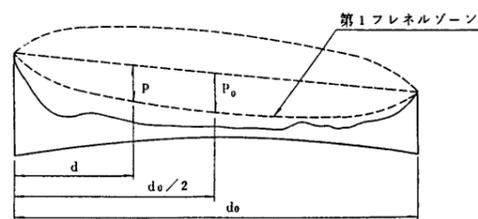


図5-3-1 第1フレネルゾーンの深さを求める図表

(ニ) 送一受信点間の伝搬路が台地によりさえぎられるときの平面大地伝搬損失に加わるしゃへい損失

図5-3-4

(ホ) 空中線の高さが限界値以下の場合の球面大地伝搬により、平面大地伝搬損失に加わる球面伝搬損失

図5-3-5

(ハ) 球面大地上で見通し外地点の伝搬の場合において、自由空間伝搬損失に加わる回折損失（水平見通し距離）

図5-3-6

(3) 付加損失は次表のとおりとする。

表5-3-1 付加損失の標準値

地形区分	その場所での道路構造	周波数帯：400 [MHz]
平野部	盛土、高架、橋梁	17 [dB]
	周囲地盤と同じ高さ	22
	切土	27
山岳部	盛土、橋梁、山腹1	22
	切土、山腹2	27

注1 山腹1とは、山腹を道路が通る場合、電波の方向（移動局から基地局を見る方向）が道路の方向曲線部で（は切線の方向）より谷側にあるところをいい、山腹2とは、山側にあるところをいう。

2 付加損失には、場所的変動量として12dB（レイリー分布標準偏差の2倍）を見込んである。

(5) 計算対象地点は次のとおりとする。（図5-3-8参照）が、平野部等で基地局周辺の地形、障害物等から明らかに十分な電界が得られると推定される部分については机上計算を省略することができる。

(イ) 道路構造が同じ区間の中央点

(ロ) 同一の道路構造が500m以上続くときは、その変更点から約500m毎の地点

(ハ) 前記イ、ロ、による対象地点相互の間隔が250m以下になる場合は、一部地点を省略することができる。

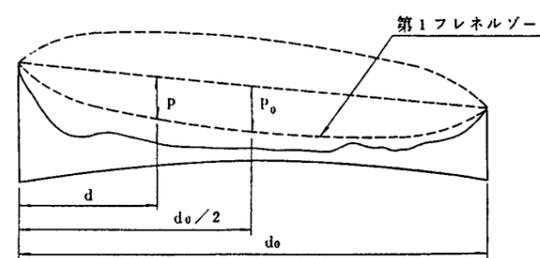
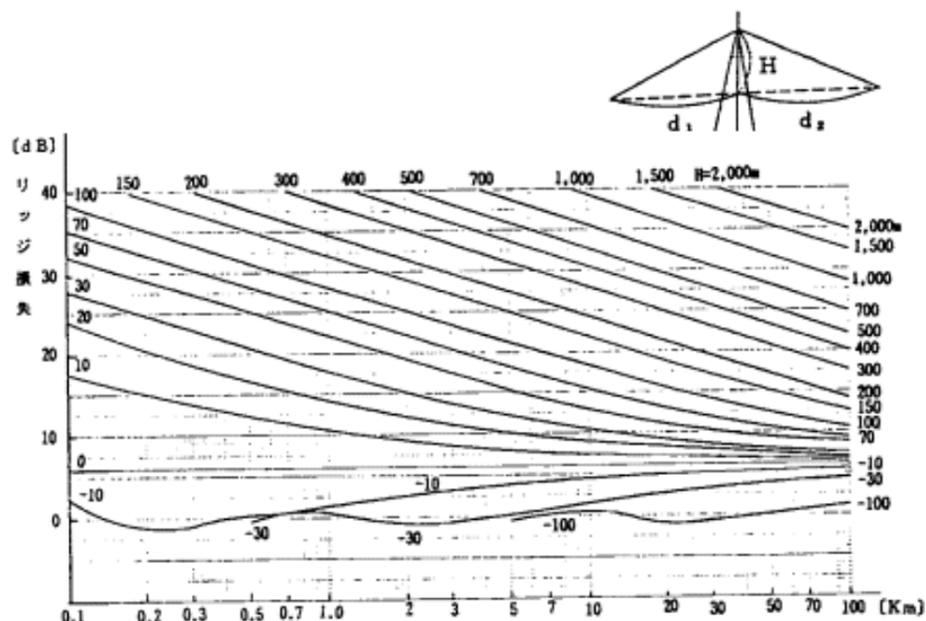


図5-3-1 第1フレネルゾーンの深さを求める図表

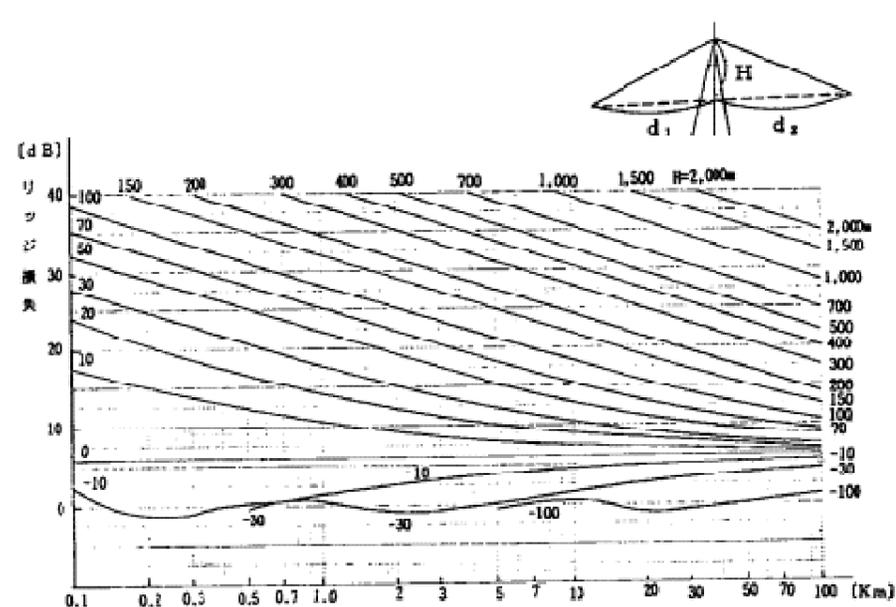


$$d_s = (d_1 \times d_2) / (d_1 + d_2)$$

ただし d_2 が d_1 に比較して極めて大きいときは $d_s \approx d_1$ で近似できる。

図5-3-3 リッジ損失 400MHz帯

(1ナイフエッジによる回折の場合において自由空間伝搬損失に加わる損失)

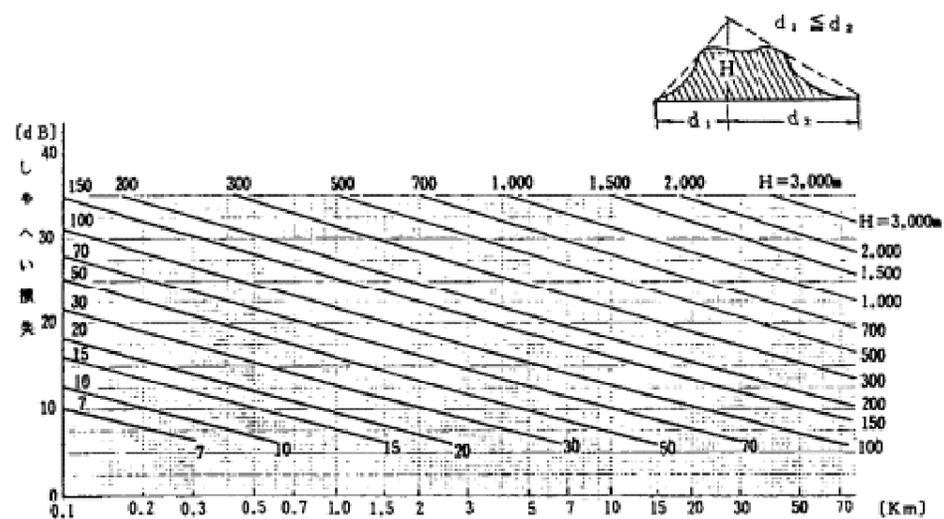


$$d_s = (d_1 \times d_2) / (d_1 + d_2)$$

ただし d_2 が d_1 に比較して極めて大きいときは $d_s \approx d_1$ で近似できる。

図5-3-3 リッジ損失 400MHz帯

(1ナイフエッジによる回折の場合において自由空間伝搬損失に加わる損失)

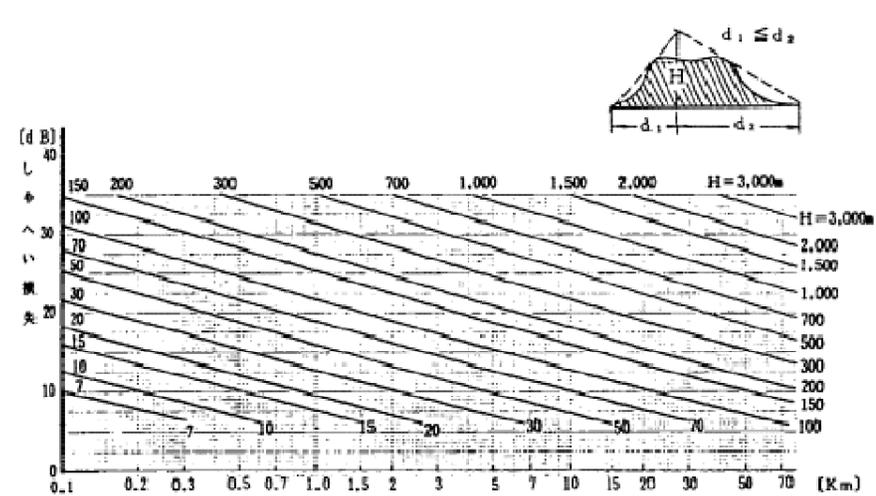


$$d = \sqrt{2} / (1 + d_1/d_2)$$

ただし概略の検討の場合は $d \approx d_1$ で近似できる。

図5-3-4 しゃへい損失 400MHz帯

(台地によりさえぎられるときの平面大地伝搬損失に加わる損失)



$$d = \sqrt{2} / (1 + d_1/d_2)$$

ただし概略の検討の場合は $d \approx d_1$ で近似できる。

図5-3-4 しゃへい損失 400MHz帯

(大地によりさえぎられるときの平面大地伝搬損失に加わる損失)

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>5-5 伝搬調査</p> <div data-bbox="201 237 1264 474" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> (1) 伝搬調査は机上計算の結果を踏まえ、実用化回線に近い状態で行うものとする。 (2) 他道路の基地局及び当該道路内の基地局とのオーバーリーチ等を調査する。 (3) 調査記録は受信機入力電圧、BER及び雑音強度等とする。 (4) その他の高層建築物等を調査する。 </div> <p>5-6 基地局サービスエリアの決定</p> <div data-bbox="201 617 1264 743" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>基地局サービスエリアは伝搬調査結果から決定するものとし、「4-1 通話品質」が得られる区域とする。</p> </div> <p>基地局サービスエリアはBER及び所要受信機入力から得られる範囲で決定される。</p> <p>5-7 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付</p> <div data-bbox="201 989 1264 1241" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付は以下による。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の配置は垂直方向とする。 (2) 受信用空中線の取付間隔は、原則として1mとする。 (3) 送受信空中線の取付間隔は1λ以上とする。 </div>	<p>5-5 伝搬調査</p> <div data-bbox="1436 247 2469 478" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> (1) 伝搬調査は机上計算の結果を踏まえ、実用化回線に近い状態で行うものとする。 (2) 他道路の基地局及び当該道路内の基地局とのオーバーリーチ等を調査する。 (3) 調査記録は受信機入力電圧、BER及び雑音強度等とする。 (4) その他の高層建築物等を調査する。 </div> <p>5-6 基地局サービスエリアの決定</p> <div data-bbox="1436 604 2469 730" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>基地局サービスエリアは伝搬調査結果から決定するものとし、「4-1 通話品質」が得られる区域とする。</p> </div> <p>基地局サービスエリアはBER及び所要受信機入力から得られる範囲で決定される。</p> <p>5-7 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付</p> <div data-bbox="1436 951 2469 1203" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>基地局ダイバーシティ受信時の空中線の取付は以下による。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 基地局ダイバーシティ受信時の空中線の配置は垂直方向とする。 (2) 受信用空中線の取付間隔は、原則として1mとする。 (3) 送受信空中線の取付間隔は1λ以上とする。 </div>	

6. 漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬

6-1 一般事項

漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬のレベル設計は、机上計算により行う。なお、漏洩同軸ケーブルを設置するトンネルは、空中線による電波伝搬で最低受信機入力確保できないトンネルとし、既設のケーブルがある場合はそれを利用するものとする。

- (1) 長いトンネルにおいては、漏洩同軸ケーブルを布設するものとする。
- (2) 漏洩同軸ケーブルの新設時は、10dBμV以上を確保するものとする。

(3) 長大トンネルにおいて複数の基地局により通信が行われる場合は、漏洩同軸ケーブルが分割配置されるため、その分割点においてハンドオフ接続が確実に行える距離を当該基地局ゾーンと隣接基地局ゾーンで重複するよう机上計算で十分な検討を行うものとする。

6-2 通話品質

通話品質は所要BER3.0%以下とする。

なお、机上設計時の目安として、最低所要受信機入力値(中央値)は10dBμV以上とする。

6-3 漏洩同軸ケーブルによる受信機入力

漏洩同軸ケーブルによる受信機入力電圧 Pr (dBm) は次式により求める。

$$Pr = Pt + Gd - (Lft + Lfr) - Ll - Lc - Lm$$

ただし、	Pt	………送信機出力	[dBm]
	Gd	………受信空中線相対利得	[dB]
	Lft	………送信給電線系損失(注)	[dB]
	Lfr	………受信給電線系損失(注)	[dB]
	Ll	………漏洩同軸ケーブル伝送損失	[dB]
	Lc	………漏洩同軸ケーブル結合損失	[dB]
	Lm	………付加損失	[dB]

(1) フィルタ、共用回路、分岐回路及び接続ケーブル不整合損失等の雑損失は給電線系損失に含めて計算するものとする。

(2) 漏洩同軸ケーブルの付加損失

漏洩同軸ケーブルの付加損失は、24.0dB とする。

6. 漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬

6-1 一般事項

漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬のレベル設計は、机上計算により行う。なお、漏洩同軸ケーブルを設置するトンネルは、空中線による電波伝搬で最低受信機入力確保できないトンネルとし、既設のケーブルがある場合はそれを利用するものとする。

- (1) 長いトンネルにおいては漏洩同軸ケーブルを布設するものとする。
- (2) 漏洩同軸ケーブルの新設時は、10dBμV以上を確保するものとする。

6-2 漏洩同軸ケーブルによる受信機入力

漏洩同軸ケーブルによる受信機入力電圧 Pr (dBm) は次式により求める。

$$Pr = Pt + Gd - (Lft + Lfr) - Ll - Lc - Lm$$

ただし、	Pt	………送信機出力	[dBm]
	Gd	………受信空中線相対利得	[dB]
	Lft	………送信給電線系損失(注)	[dB]
	Lfr	………受信給電線系損失(注)	[dB]
	Ll	………漏洩同軸ケーブル伝送損失	[dB]
	Lc	………漏洩同軸ケーブル結合損失	[dB]
	Lm	………付加損失	[dB]

(1) フィルタ、共用回路、分岐回路及び接続ケーブル不整合損失等の雑損失は給電線系損失に含めて計算するものとする。

(2) 漏洩同軸ケーブルの付加損失

漏洩同軸ケーブルの付加損失は、24.0dB とする。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>6-4 漏洩同軸ケーブルの設置位置</p> <div data-bbox="201 254 1270 369" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>漏洩同軸ケーブルは、ケーブルの落下等による事故を防止するため、仮に落下しても車道に落下しないように建築限界の外側へ設置するものとする。</p> </div> <p>6-5 レベル設計</p> <div data-bbox="201 495 1270 768" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>漏洩同軸ケーブルのレベル設計は次のとおりとする。</p> <p>(1) レベル設計は基地局送信の条件で検討し、移動局送信の条件で確認する。</p> <p>(2) レベル設計は輻射される電波の強度を一定値以上に保つため、グレーディングを行うものとする。</p> <p>(3) レベル設計は出来る限りトンネル内の周波数を変えない様に周波数配置を考慮し、レベル計算を行うものとする。</p> </div> <p>6-6 共用器の設置</p> <div data-bbox="201 877 1270 930" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>他機関で使用がある場合、漏洩同軸ケーブルには共用器を設置するものとする。</p> </div> <p>NEXCOとNEXCO以外が使用する周波数を共用する場合は、400MHz帯、260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯の共用器を設けるものとする。</p>	<p>6-3 漏洩同軸ケーブルの設置位置</p> <div data-bbox="1433 254 2472 369" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>漏洩同軸ケーブルはケーブルの落下等による事故を防止するため、仮に落下しても車道に落下しないように建築限界の外側へ設置するものとする。</p> </div> <p>6-4 レベル設計</p> <div data-bbox="1433 495 2472 768" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>漏洩同軸ケーブルのレベル設計は次のとおりとする。</p> <p>(1) レベル設計は基地局送信の条件で検討し、移動局送信の条件で確認する。</p> <p>(2) レベル設計は輻射される電波の強度を一定値以上に保つため、グレーディングを行うものとする</p> <p>(3) レベル設計は出来る限りトンネル内の周波数を変えない様に周波数配置を考慮し、レベル計算を行うものとする。</p> </div> <p>6-5 共用器の設置</p> <div data-bbox="1433 877 2472 930" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>他機関で使用がある場合、漏洩同軸ケーブルには共用器を設置するものとする。</p> </div> <p>NEXCOとNEXCO以外が使用する周波数を共用する場合は、400MHz帯、260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯の共用器を設けるものとする。</p>	

6-7 漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う空中線

6-6 漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う空中線

トンネル内を漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬によりカバーする場合は、**明かり部の電波伝搬とのハンドオフ接続を確実にするため、**終端に空中線を設置するものとする。

トンネル内を漏洩同軸ケーブルによる電波伝搬によりカバーする場合は、**隣接基地局と適切にエリアが重なるよう確保するため、**終端に空中線を設置するものとする。

トンネル坑口において、明り部に向けて漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う方法で空中線を設置する場合は共用されている260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯はオーバーリーチを避けなければならないので、下図のように漏洩同軸ケーブルと空中線の間に分波器を挿入し、400MHz帯、260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯を分離し400MHzのみ空中線に送出し260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯は終端するものとする。

(1) トンネル坑口において、明り部に向けて漏洩同軸ケーブルから電力供給を行う方法で空中線を設置する場合は共用されている260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯はオーバーリーチを避けなければならないので、下図のように漏洩同軸ケーブルと空中線の間に分波器を挿入し、400MHz帯、260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯を分離し400MHzのみ空中線に送出し260MHz帯、150MHz帯及び80MHz帯は終端するものとする。

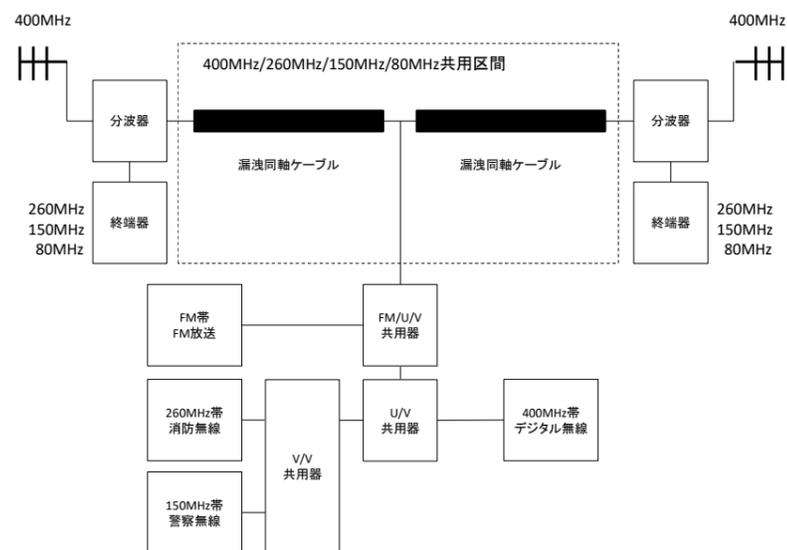


図6-7-1 回線構成例

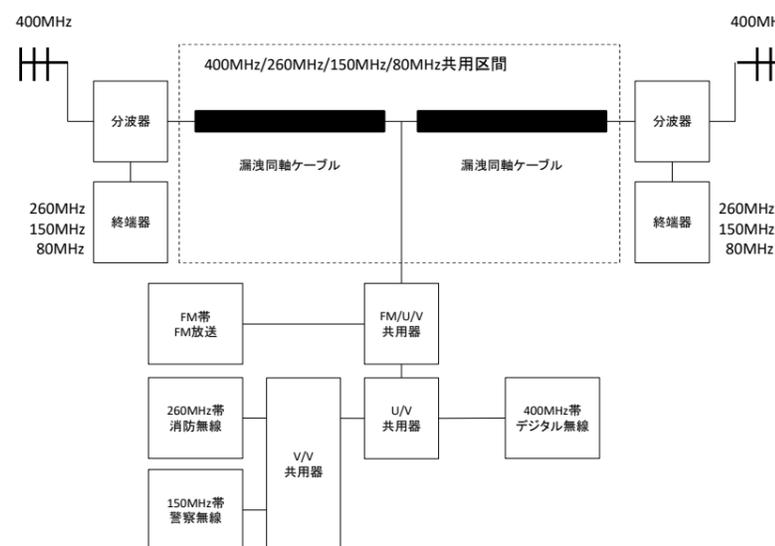


図6-6-1 回線構成例

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>6-8 無線通信補助設備</p> <p>6-8-1 用途及び目的</p> <div data-bbox="195 296 1273 394" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線通信補助設備はトンネル内の救助活動, 消火活動等に際してトンネル外部との無線通信を確保するための設備であり、漏洩同軸ケーブルとこれに付帯する装置にて構成するものとする。</p> </div> <p>(1) トンネル内に設置する漏洩同軸ケーブルは、会社の道路管理用と警察に便宜供与しているため、これを利用して防災設備の無線通信補助設備として消防の救助活動や消火活動に使用するものである。</p> <p>(2) 付帯設備とは、トンネル坑口に設置する無線機接続端子（又は消防無線制御器）、共用器及びその他トンネル内外の無線通信に必要な設備をいう。</p> <p>無線通信は基本的には消防用携帯無線機を接続端子に接続し、トンネル内の移動局と通信を行うものであるが、長大トンネルでは、漏洩同軸ケーブルの給電系統が分割されたり、携帯無線機におけるトンネル内の電界強度が得られない場合、無線電話装置を設置し、トンネル坑口の消防無線制御器により通信を行うものとする。</p> <p>6-8-2 設置基準</p> <div data-bbox="195 961 1273 1060" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線通信補助設備は、設計要領第三集 第9編トンネル (4) トンネル非常用施設 2-3非常用施設の設置基準によるトンネルに設置するものとする。</p> </div> <p>通信方式及び周波数は消防機関との協議および経済性を考慮し決定するものとする。</p> <p>6-8-3 無線機接続端子等</p> <div data-bbox="195 1266 1273 1413" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線機接続端子は原則としてトンネルの両坑口に設置するものとする。なお、トンネル延長が長く、複数の無線電話装置を設置する場合は、接続端子に替えて消防無線制御器を設置するものとする。</p> </div> <p>(1) 無線機接続端子等は、双設トンネルで上り線、下り線の坑口が近距離かつ連絡通路がある場合は、上り線又は下り線どちらかの片側に設置し共用するものとする。</p> <p>(2) 消防無線制御器は消防用無線電話装置を遠隔制御してトンネル坑内の移動局と無線通信が出来る機能を有し、他の制御器が通信している場合は、その音声を傍受出来るものとする。</p> <p>(3) 消防無線制御器の電源は停電時においても使用可能な自家発電回路（AC/GC）に接続するものとする。</p>	<p>6-7 無線通信補助設備</p> <p>6-7-1 用途及び目的</p> <div data-bbox="1430 296 2466 415" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線通信補助設備はトンネル内の救助活動, 消火活動等に際してトンネル外部との無線通信を確保するための設備であり、漏洩同軸ケーブルとこれに付帯する装置にて構成するものとする。</p> </div> <p>(1) トンネル内に設置する漏洩同軸ケーブルは、NEXCOの道路管理用と警察に便宜供与しているため、これを利用して防災設備の無線通信補助設備として消防の救助活動や消火活動に使用するものである。</p> <p>(2) 付帯設備とは、トンネル坑口に設置する無線機接続端子（又は消防無線制御器）、共用器及びその他トンネル内外の無線通信に必要な設備をいう。</p> <p>無線通信は基本的には消防用携帯無線機を接続端子に接続し、トンネル内の移動局と通信を行うものであるが、長大トンネルでは、漏洩同軸ケーブルの給電系統が分割される場合や、携帯無線機におけるトンネル内の電界強度が得られない場合、無線電話装置を設置し、トンネル坑口の消防無線制御器により通信を行うものとする。</p> <p>6-7-2 設置基準</p> <div data-bbox="1430 947 2466 1094" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線通信補助設備は、設計要領第三集 第9編トンネル 建設編 (2) トンネル非常用施設 2-3非常用施設の設置基準又は保全編 (5) トンネル非常用設備 2-3 非常用施設の設置基準によるトンネルに設置するものとする。</p> </div> <p>通信方式及び周波数は消防機関との協議および経済性を考慮し決定するものとする。</p> <p>6-7-3 無線機接続端子等</p> <div data-bbox="1430 1283 2466 1430" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無線機接続端子は原則としてトンネルの両坑口に設置するものとする。なお、トンネル延長が長く、複数の無線電話装置を設置する場合は、接続端子に替えて消防無線制御器を設置するものとする。</p> </div> <p>(1) 無線機接続端子等は、双設トンネルで上り線、下り線の坑口が近距離かつ連絡通路がある場合は、上り線又は下り線どちらかの片側に設置し共用するものとする。</p> <p>(2) 消防無線制御器は消防用無線電話装置を遠隔制御してトンネル坑内の移動局と無線通信が出来る機能を有し、他の制御器が通信している場合は、その音声を傍受出来るものとする。</p> <p>(3) 消防無線制御器の電源は停電時においても使用可能な自家発電回路（AC/GC）に接続するものとする。</p>	

6-8-4 消防用無線電話装置の設備

長大トンネルにおいて、無線機接続端子による無線通信が確保出来ない場合は、基地局設置個所に消防用無線電話装置を設置するものとする。

- (1) 消防用無線電話装置の電源は停電時においても使用可能な自家発電回路（AC/GC）に接続するものとする。
- (2) 無線電話装置が複数に及ぶ場合は、図6-8-1の様な系統図とし、消防無線制御器から一括制御を行うものとする。また、各機関の無線通信の相互干渉を防止するためのU/V及びV/V共用装置を設置するものとする。

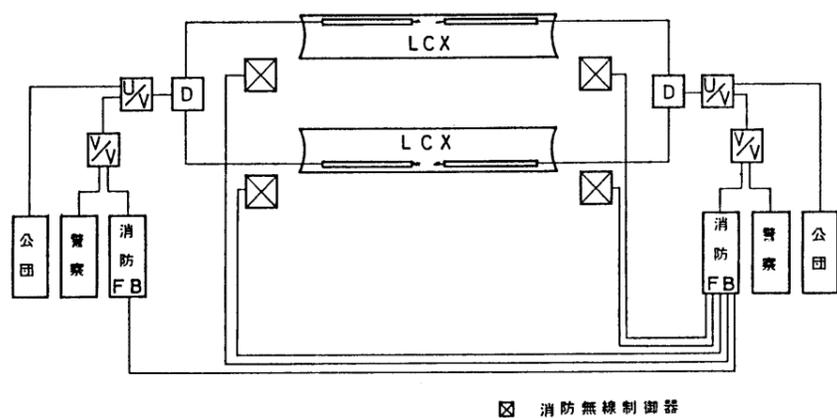


図6-8-1 無線通信補助設備系統図

6-7-4 消防用無線電話装置の設備

長大トンネルにおいて、無線機接続端子による無線通信が確保出来ない場合は、基地局設置個所に消防用無線電話装置を設置するものとする。

- (1) 消防用無線電話装置の電源は停電時においても使用可能な自家発電回路（AC/GC）に接続するものとする。
- (2) 無線電話装置が複数に及ぶ場合は、図6-7-1の様な系統図とし、消防無線制御器から一括制御を行うものとする。また、各機関の無線通信の相互干渉を防止するためのU/V及びV/V共用装置を設置するものとする。

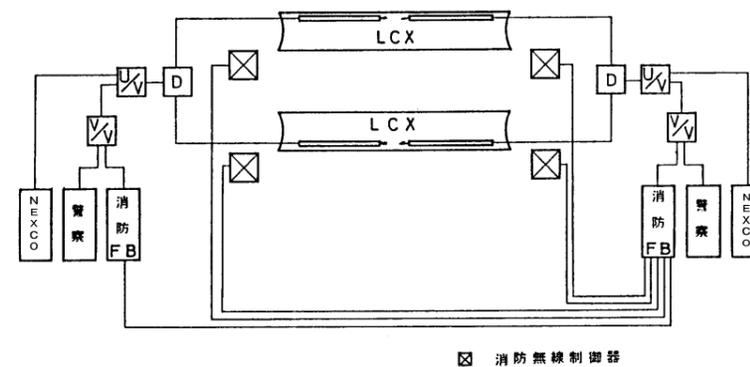


図6-7-1 無線通信補助設備系統図

7. 混信妨害

7-1 周波数混信条件

希望波のサービスエリアと当該周波数を繰返し使用不可の干渉エリアを机上計算等により算定し、基地局間の周波数混信条件を決定することとする。

周波数有効利用のために、同じ周波数の電波が距離を離して3ゾーン繰返しで使用する。この空間的な繰返し効率を高めるためには、同一の周波数の無線局を近接して使用することになり、伝搬の状態によっては、これらが干渉しあい同一周波数混信となる可能性がある。同一周波数混信の軽減のためには、アンテナ利得（必要に応じて減衰器の利用）の適用により必要最小限の電力を送信するようにして無用な混信を防ぐものとする。

注) 現状においては、デジタル無線における同一波干渉は設計手法が確立されておらず、標高差、地形等を考慮した条件にて電波環境にあったシミュレーターを用いるものとする。参考値として、基地局距離比を6rとした場合の所要CIR（干渉妨害比）の計算方法とその結果を示す。

$$A_m = 10 \times \log(D/R - 1)^\alpha$$

A_m : 長区間所要CIR

D/R : 同一周波数干渉局距離比

$$\alpha = 2 \times (2.245 - 0.3275 \times \log(h_{te}))$$

h_{te} : アンテナ高さ

同一周波数干渉局距離比 : $D/R = 6r$

アンテナ高さ : $h_{te} = 30\text{m}$ とすると、
距離特性減衰定数

$$: \alpha = 2 \times (2.245 - 0.3275 \times \log(30)) = 3.52$$

$$A_m = 10 \times \log(6-1)^{3.52} = 24.6\text{dB}$$

よって、基地局距離比6rの場合、同一周波数の混信波の強度差は24.6dB以上が必要となる。

7-2 スプリアスレスポンス

スプリアスレスポンスを発生する関係にある混信波の強度は希望波との比が、53dB以上であること。

7-3 感度抑圧妨害

受信機に到来する感度抑圧妨害波の強度は次の値未満であることが望ましい。

(1) 400MHz帯 60dB μ V

7-4 相互変調妨害

(1) 受信機における相互変調特性は、相互変調妨害を発生する関係にある混信波の強度と希望波との比が53dB以上とする。

(2) 送信機における相互変調積は、送信機出力に対し-60dB以下又は2.5 μ W以下とする。ただし、1W以下の無線局は25 μ W以下とする。

7. 混信妨害

7-1 周波数混信条件

希望波のサービスエリアと当該周波数を繰返し使用不可の干渉エリアを机上計算等により算定し、基地局間の周波数混信条件を決定することとする。

周波数有効利用のために、同じ周波数の電波が距離を離して繰返しで使用する。この空間的な繰返し効率を高めるためには、同一の周波数の無線局を近接して使用することになり、伝搬の状態によっては、これらが干渉しあい同一周波数混信となる可能性がある。同一周波数混信の軽減のためには、アンテナ利得（必要に応じて減衰器の利用）の適用により必要最小限の電力を送信するようにして無用な混信を防ぐものとする。

7-2 スプリアスレスポンス

スプリアスレスポンスを発生する関係にある混信波の強度は希望波との比が、53dB以上であること。

7-3 感度抑圧妨害

受信機に到来する感度抑圧妨害波の強度は次の値未満であることが望ましい。

(1) 400MHz帯 60dB μ V

7-4 相互変調妨害

(1) 受信機における相互変調特性は、相互変調妨害を発生する関係にある混信波の強度と希望波との比が53dB以上とする。

(2) 送信機における相互変調積は、送信機出力に対し-60dB以下又は2.5 μ W以下とする。ただし、1W以下の無線局は25 μ W以下とする。

7-5 隣接チャネル漏洩電力

近傍に他の隣接又は次隣接回路の送信局があるときは、その側帯波による妨害を考慮し、必要な対策を行うものとする。

(1) 所定のキャリアの中心周波数から±6.25kHz離れた周波数を中心とする±2.4kHzの帯域に輻射される電力は、送信出力が1W以下の場合、送信出力に対して-45dB以下、1Wを超える場合は32μW以下又は-55dB以下とする。

7-6 スプリアス発射強度

近傍に同一周波数帯の他の送信局があるときは、その不要発射（スプリアス発射+帯域外発射）による妨害を考慮し、必要な対策を行うものとする。不要発射の強度の許容値については「ARIB STD-T61 第2分冊 第3章 3.4 送受信に関する条件 3.4.1 送信装置 (2)スプリアス発射または不要発射の強度の許容値」に準ずる。

7-7 電波防護

基地局において、当該基地局から発射される電波の強度（電界強度、磁界強度及び電力束密度）が以下の値を超える場合は、必要な対策を行うものとする。（fは使用周波数を示す。）

(1) 電界強度	E (V/m)	$1.585 f^{1/2}$
(2) 磁界強度	H (A/m)	$f^{1/2}/237.8$
(3) 電力束密度	S (mW/cm ²)	$f/1500$

7-8 車両位置監視システムの通信範囲※1

車両位置監視システムの通信範囲は、原則として管轄する道路全線にわたり通信が可能なものとする。

道路管理上、車両位置監視システムは重要であり、高速道路会社（以下「NEXCO」という。）が管理する道路の全線にわたって通信が可能でなければならないが、音声通信に妨害を与える事のないよう十分考慮するものとする。

※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。

7-5 隣接チャネル漏洩電力

近傍に他の隣接又は次隣接回路の送信局があるときはその側帯波による妨害を考慮し、必要な対策を行うものとする。

(1) 所定のキャリアの中心周波数から±6.25kHz離れた周波数を中心とする±2.4kHzの帯域に輻射される電力は、送信出力が1W以下の場合、送信出力に対して-45dB以下、1Wを超える場合は32μW以下又は-55dB以下とする。

7-6 スプリアス発射強度

近傍に同一周波数帯の他の送信局があるときは、その不要発射（スプリアス発射+帯域外発射）による妨害を考慮し、必要な対策を行うものとする。不要発射の強度の許容値については「ARIB STD-T61 第2分冊 第3章 3.4 送受信に関する条件 3.4.1 送信装置 (2)スプリアス発射または不要発射の強度の許容値」に準ずる。

7-7 電波防護

基地局において、当該基地局から発射される電波の強度（電界強度、磁界強度及び電力束密度）が以下の値を超える場合は、必要な対策を行うものとする。（fは使用周波数を示す。）

(1) 電界強度	E (V/m)	$1.585 f^{1/2}$
(2) 磁界強度	H (A/m)	$f^{1/2}/237.8$
(3) 電力束密度	S (mW/cm ²)	$f/1500$

8. 空中線型式等の選定

8-1 基地局用空中線

基地局用空中線は、広帯域八木型空中線を原則とし、必要とする範囲を規定の電界強度によりカバーするため、最適な素子数又は空中線の組合せを決定するものとする。

(1) 次の場合はその条件に応じて改良型空中線を選定するものとする。

条 件	空中線形式	備 考
前方後方比を改善したい場合	スクリーン付広帯域八木型	
多雪地域で長期にわたり空中線に雪の付着が予想される場合	防雪型広帯域八木型	
トンネル内で長期にわたり粉塵の付着が予想される場合	防雪型広帯域八木型	

8-2 漏洩同軸ケーブル

漏洩同軸ケーブルは次の特性を有するものとする。

- (1) 漏洩同軸ケーブルの使用周波数帯は会社の使用周波数の他に必要に応じて他機関等が共用できることを考慮する。
- (2) 耐熱性を有する。

8-3 同軸ケーブル

同軸ケーブルの選定は次により行うものとする。

- (1) 給電線には給電線損失が3dB以下となるよう低損失同軸ケーブル又は普通同軸ケーブルを選定するものとする。
- (2) 漏洩同軸ケーブルの接続に使用する同軸ケーブルは耐熱性を有するものとする。

8-4 共用器

漏洩同軸ケーブル用共用器は必要な周波数帯域幅で挿入損失が小さく端子間結合損失が十分大きいものとする。

共用器は挿入損失が0.5dB以下、かつ、端子間結合損失が40dB以上であることが望ましい。

8. 空中線型式等の選定

8-1 基地局用空中線

基地局用空中線は、広帯域八木型空中線を原則とし、必要とする範囲を規定の電界強度によりカバーするため、最適な素子数又は空中線の組合せを決定するものとする。

(1) 次の場合はその条件に応じて改良型空中線を選定するものとする。

条 件	空中線形式	備 考
前方後方比を改善したい場合	スクリーン付広帯域八木型	
多雪地域で長期にわたり空中線に雪の付着が予想される場合	防雪型広帯域八木型	
トンネル内で長期にわたり粉塵の付着が予想される場合	防雪型広帯域八木型	

8-2 漏洩同軸ケーブル

漏洩同軸ケーブルは次の特性を有するものとする。

- (1) 漏洩同軸ケーブルの使用周波数帯はNEXCOの使用周波数の他に必要に応じて他機関等が共用できることを考慮する。
- (2) 耐熱性を有する。

8-3 同軸ケーブル

同軸ケーブルの選定は次により行うものとする。

- (1) 給電線には給電線損失が3dB以下となるよう低損失同軸ケーブル又は普通同軸ケーブルを選定するものとする。
- (2) 漏洩同軸ケーブルの接続に使用する同軸ケーブルは耐熱性を有するものとする。

8-4 共用器

漏洩同軸ケーブル用共用器は必要な周波数帯域幅で挿入損失が小さく端子間結合損失が十分大きいものとする。

共用器は挿入損失が1.5dB以下、かつ、端子間結合損失が50dB以上であることが望ましい。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>8-5 分配器</p> <div data-bbox="198 241 1279 331" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空中線及び漏洩同軸ケーブル用分配器は回線設計の必要に応じて分配比を決定し、挿入損失が小さいものとする。</p> </div> <p>分配器の分配比の決定は、必要とする通信範囲により決定する。なお、通常使用する2分配（1：1）の挿入損失は、3.5dB（分配損失3.0dB、分配器損失0.5dB）以下であることが望ましい。</p>	<p>8-5 分配器</p> <div data-bbox="1433 241 2475 352" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空中線及び漏洩同軸ケーブル用分配器は回線設計の必要に応じて分配比を決定し、挿入損失が小さいものとする。</p> </div> <p>分配器の分配比の決定は、必要とする通信範囲により決定する。なお、通常使用する2分配（1：1）の挿入損失は、3.5dB（分配損失3.0dB、分配器損失0.5dB）以下であることが望ましい。</p> <p>8-6 除去ろ波器</p> <div data-bbox="1448 569 2466 688" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>受信用アンテナを設置する場合において、受信用分配器に入力する送信波の除去を行うもので、挿入損失が小さいものとする。</p> </div>	

10. 車両位置監視システム^{※1}

10-1 一般事項

車両位置監視システムは、車両に設置した車載端末装置においてGPS情報を取り込み、高速道路上の現在位置をKP表示に変換し、走行位置をデジタル無線により事務所に設置している事務所サーバへ伝送するシステムである。また、管制室に設置している統括サーバは、事務所サーバから送信された車両データを受信し、ログに記録する。このシステムは、効率的な車両位置把握を行うことによって、管理車両に関する安全性向上、ならびに効率的な管理業務の向上を図ることを目的とするものである。

10-2 データ管理

(1) 統括サーバ

(a) 車両データの収集

① 事務所サーバから受信する車両データの内容

・送信元管理事務所サーバ：ID

・緯度、経度

・ステータス（文字情報：「除雪」など）

・GPS 測位時刻

・GPS 測位確度

・測位使用衛星数

・速度

・進行方位

・キロポスト表示データ

・上り／下り種別

・路線番号

・移動局番号

削除

※1 東日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社に適用する。

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>(2) 事務所サーバ</p> <p>(a) 車両データ収集</p> <p>① 車載型端末装置もしくは統括サーバから受信する車両データの内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送信元管理事務所サーバ：ID ・緯度、経度 ・作業内容（文字情報：「除雪」など） ・GPS 測位時刻 ・GPS 測位精度 ・測位使用衛星数 ・速度 ・進行方位 ・キロポスト表示データ ・上り／下り種別 ・路線番号 ・移動局番号 <p>(3) 車載型端末装置</p> <p>(a) ステータス送信</p> <p>① ステータス数：1画面12個（固定）</p> <p>※巡回車両と除雪車両でステータスを分ける。</p> <p>※作業車両によりステータスが異なる為、必要に応じステータスメニューが複数ページとなる。</p> <p>② 表示文字：4：積込、5：除雪、6：除・湿、7：除・液、8：湿散、9：液散、10：回、11：運搬、12：待機、1：開始、2：終了、3：（未使用）</p> <p>文字数制限：全角3文字（横一列の場合）</p> <p>③ 送信リトライ回数：1回（タイムアウト：下記参照）（サーバより応答がなかった場合）</p> <p>④ 通信不具合時の未送信データログ件数：最大30件（デジタル無線機からの応答がなかった場合）</p> <p>※電源OFFされた場合、未送信データは破棄する。（未送信データは記憶しない。）</p> <p>※ログ件数は、5件以上とする。</p> <p>(b) ポーリング送信</p> <p>① 設定された周期でデータ送信：30秒～10分（1分単位で任意設定可能とする）</p> <p>(c) 車両位地情報表示</p> <p>① キロポスト、PA、SA、JCTポイント数：20000ポイント（2000km）</p> <p>② インターチェンジ、サービス・パーキングエリア名文字数：全角7文字以上</p> <p>③ インターチェンジ、サービス・パーキングエリア数：1000件以上</p> <p>④ 施設名称表示数：全角12文字以上（2行表示：1行全角6文字）</p> <p>⑤ 登録可能施設名称：1000件以上</p> <p>⑥ 路線件数：100件以上</p> <p>⑦ GPS 測位誤差：移動している場合の表示遅れ等により±1ポスト（0.1KP）</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 20px; width: 100px; margin: auto;">削除</div>	

【現行】第11編 デジタル移動無線設備 平成29年7月	【改定】第11編 デジタル移動無線設備 令和6年7月	備考
<p>(d)GPS ステータス</p> <p>時刻、緯度、経度、測位状態、速度、高度を表示</p> <p>①GPS データ画面更新は、1秒毎行う。</p> <p>(e)端末設定</p> <p>①車種ID : 8桁(数字のみ) 初期設定(00000001)</p> <p>②移動局番号 : 5桁(数字のみ) 初期設定(00000)</p> <p>③ポーリング周期 : 30秒~10分(1分単位で任意設定可能とする) 初期設定(1分)</p> <p>④車速パルス : OFF/4/8/16/25/自動 初期設定(自動)</p> <p>(f)ソフトウェアアップデート</p> <p>CFカードに更新プログラムが入っていた場合、電源投入時に自動的に更新</p> <p>(g) 車速パルスによる補完</p> <p>車速入力パルス入力信号を使用して、GPSが受信出来ないトンネル内でもキロポスト表示を可能とする。</p> <p>①トンネル内でのUターンには対応しない。</p> <p>②トンネル内では、車速パルスの累積表示のため誤差が大きくなる場合がある。</p> <p>(h)オートディマー</p> <p>ライトスイッチに連動して、モニターの輝度を自動的に調整可能</p> <p>初期設定では、ライトスイッチOFF時:100、ライトスイッチON時:10とする。</p>	<div data-bbox="1804 680 2080 825" style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">削除</p> </div>	