

鉄道沿線用地上デジタル放送受信レベル推定システム

地上波テレビ放送のデジタル化と鉄道

地上デジタル放送が2006年12月に全国で開始され、2011年7月にはアナログ放送が終了して地上波放送が完全にデジタル化される予定となっています。地上デジタル放送は、電波の強さの変動や電波雑音などによる影響を受けにくく、受信した放送波の強さと雑音の強さの比（ C/N と呼ばれます）がある一定以上の値であれば、高い品質の映像と音声を安定して受信できます。この地上波放送のデジタル化によって、鉄道沿線の大部分の箇所では良好に受信できるようになることが期待されています。特に、高架橋や列車の車体などによって電波が反射されて発生するゴースト現象（映像が二重・三重にぶれて映る現象）は、デジタル放送の原理上、完全に無くなります。

ところが、デジタル放送では、受信できる放送波の強さが弱く、雑音が多いような場合（すなわち C/N が正常な受信に必要な値よりも小さい場合）には、ブロックノイズと呼ばれる受信画像の乱れが現れたり、画面が動かなくなってしまう画像凍結という現象が起きます。アナログ放送では、 C/N の大小によって画質が変化してしまいますが、全く受信できなくなる値まで下らない限り、品質は悪くても視聴が可能でした。デジタル放送は、映像や音声を1/0のデジタルデータで伝送しているため、影響の現れ方もデジタル的なのです。このため、鉄道の沿線において、従来のアナログ放送のときには品質が悪くとも受信できたのに、デジタル放送になると全く受信できなくなる、あるいは列車通過のタイミングなどによって一時的に受信品質が急変するような箇所が存在する可能性があります。

予測手法の開発

このような鉄道沿線における地上デジタル放送の受信状況を把握する、特に列車通過などによる一時的な受信品質の変化が表れてしまうような箇所があるか否かを把握するためには、実測調査が必要となります。しかし、全線にわたって状況を把握しようとする、膨大な時間と経費がかかります。そこで、鉄道総研では、実測に依らずに鉄道構造物や列車通過の影響が予測できる評価システムの開発を行いました。この評価システムでは、図1に示すような手順と計算モデルにより、伝搬途中の地形や鉄道の高架構造物と列車による影響、高架下を通過して到来する放送波の影響などを考慮して、 C/N を計算します。特異な電波伝搬条件でなければ、列車通過に伴う C/N の変動幅の計算誤差は $\pm 6\text{dB}$ 程度です。さらに、計算した C/N をもとに、列車通過によって影響が起こる可能性の予測も行います。計算対象とする送信所や鉄道の位置などは地図上で設定でき、受信点の位置・高さなどを任意に設定できます。また、計算結果も地図上に表示することができます（図2）。

この評価システムにより、列車通過による影響が出る可能性がほとんどない地点と、ある地点とを分別でき、実測調査すべき箇所をあらかじめ選ぶことができますので、実測調査にかかる時間と経費を軽減できます。

本システムが活躍する機会は出来るだけ少ない方がよいのですが、不幸にして鉄道沿線で受信品質が芳しくない箇所が出てしまった場合に、原因の予測や調査の支援に本システムを活用していく予定です。

（信号通信技術研究部 通信 川崎邦弘）

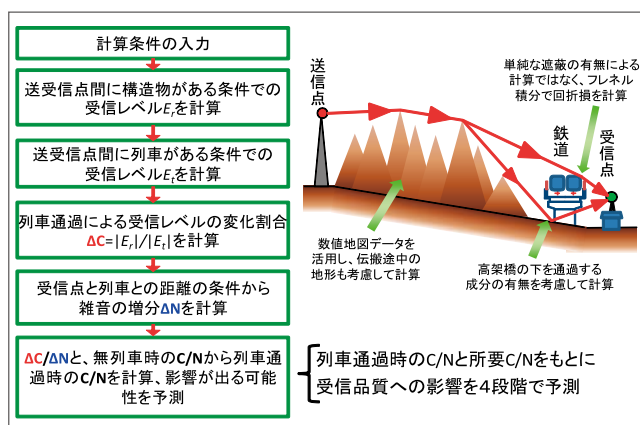


図1 予測の流れと受信レベルの計算モデル

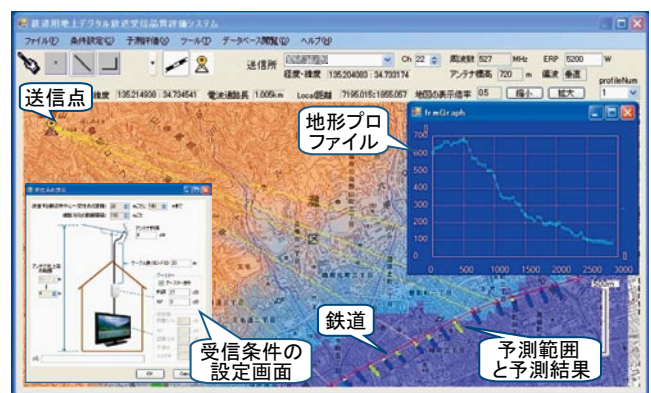


図2 開発した評価システムのスクリーンショット