

UDC 621.395.31:519.176-37
621.395.452:621.396.931

移動通信系のハイブリッドチャンネル
割当への再配置接続の適用

仙石 正和 倉田 盛彦
刈谷 均 阿部 武雄

仙石正和, 倉田盛彦, 阿部武雄: 正員 新潟大学工学部情報
工学科

刈谷 均: 准員 同 上

Application of Rearrangement to a Hybrid Channel Assignment Scheme in Mobile Radio Communication Systems. By Masakazu SENGOKU, Morihiko KURATA, Takeo ABE, Regular Members and Hitoshi KARIYA, Associate Member (Faculty of Engineering, Niigata University, Niigata-shi, 950-21 Japan).

論文番号: 昭 57-技34[B-17]

あらまし ハイブリッドチャンネル割当法を用いた移動通信系に再配置接続を積極的に適用した場合と従来の方法とのシミュレーションによる比較を行う。

1. まえがき

小ゾーン方式の移動通信系の呼 (call) に対して、どのチャンネルを割り当てるかという割当アルゴリズムによってトラヒック特性が変る。このため種々の割当アルゴリズムが提案されているが^{(1),(2)}、大別すると固定チャンネル割当法 (以下固定法と略す) とダイナミックチャンネル割当法 (ダイナミック法と略す) がある。固定法は高呼損率において、ダイナミック法は低呼損率においてそれぞれチャンネルの利用効率が高いため、両者の混合形であるハイブリッドチャンネル割当法 (ハイブリッド法と略す) が提案され種々の検討がなされている^{(3),(4)}。本論文はこのハイブリッド法に積極的に再配置接続を適用した場合かなりトラヒック特性が改善されることを電子計算機シミュレーションにより示し、従来の幾つかの方法と比較している。

2. 本 論

小ゾーン方式ではゾーンの回りにバッファとなるゾーン群 (バッファゾーンという) を設け、バッファゾーンの外では同一チャンネルが使用できるようになっている。このバッファゾーンがあるという前提 (拘束) の下で、あるゾーンの生起呼に対しそのゾーンにあらかじめ定められた一定のチャンネルを割り当てる方法が固定法であり、ゾーンにあらかじめチャンネルを割り当てておかず、生起呼に対してダイナミックにチャンネル

を割当てるのがダイナミック法である。ハイブリッド法はこれら二つの良い所を利用するために、ゾーンにあらかじめ割当てた固定チャンネルとダイナミックにチャンネルが割当てられるダイナミックチャンネル両方を有するものである。ハイブリッド法について計算機シミュレーションにより種々調べられているが^{(3),(4)}、ゾーン当りの固定チャンネルとダイナミックチャンネルの数の比は6対4から8対2程度が良いという結果が得られている。

一方、再配置接続 (rearrangement) は現在通話中の呼の経路を他へ接続換えして内部閉そくを除去し、トラヒック特性を向上させる方法である。小ゾーン方式の場合、通話中に移動体が他のゾーンへ移動しチャンネルの切換をしなければならないことが起る。これも再配置接続であるが、生起呼に対して内部閉そくを除去するものではない。D. C. Coxらはハイブリッド法において各ゾーンの呼に対し優先的に固定チャンネルを割当て、固定チャンネルがすべて使用中の場合にダイナミックチャンネルを割当て、更に固定チャンネルの呼が終了した場合通話中のダイナミックチャンネルの呼をその固定チャンネルに再割当するという方法を提案し、単なるハイブリッド法よりかなりトラヒック特性が向上することを示した⁽⁵⁾。ところで、ダイナミック法は共通制御方式であるから再配置接続が適用できる。そこで再配置接続をダイナミック法に適用しようとする場合、正確に行くと手数が非常に大きくなり、近似的な方法が必要である⁽⁶⁾。そのための一アルゴリズム (第1段階の再配置接続) が提案され、それを適用することによりトラヒック特性がかなり改善されることが知られている⁽⁶⁾。このアルゴリズムはハイブリッド法のダイナミックチャンネルにも適用でき、トラヒック特性が更に改善されることが予想される。これを確認するために (現在、再配置接続を含む移動通信系の解析法が得られていないため) 計算機シミュレーションを行った。サービスエリアは図1の61ゾーン (ゾーンの一边: 1 km) で、二つ隣りまでをバッファゾーンとする。呼の生起、移動体の動き、シミュレーションの方法などについては文献(5)と同様とする (そのためここでは省略)。ゾーン当りの固定チャンネルとダイナミックチャンネルの数の比は種々のシミュレーションにより前述の比で良いことが確かめられた。図2のハイブリッド法の結果はゾーン当り、固定チャンネル10、ダイナミックチャンネル5で、系全体で105チャンネルとした場合である。チャンネル割当法は次の三つについて調べた。但し、

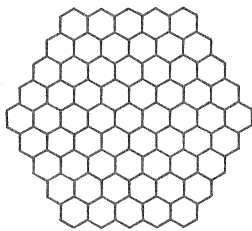


図1 サービスエリア
Fig.1 - A service area.

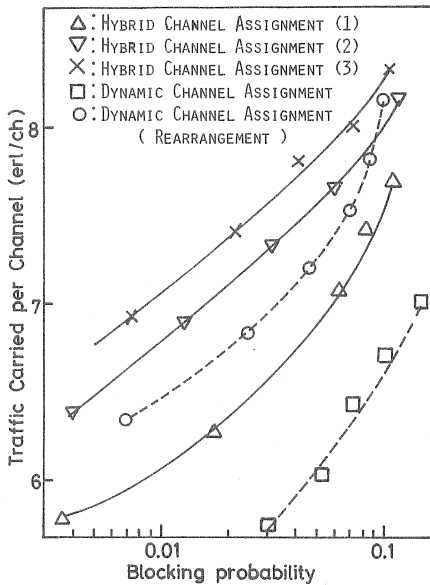


図2 シミュレーション結果
Fig.2 - Simulation results.

空チャンネルの選び方はすべて first available 法を用いている。

(1) ハイブリッド法(ゾーン変更以外再配置接続はせず固定チャンネルがすべて使用中のときダイナミックチャンネルを割当てる)。図2:△印。

(2) (1)で固定チャンネルの通話が終了した場合、直ちにダイナミックチャンネルの呼を固定チャンネルへ再割当てる。図2:▽印。

(3) (2)のダイナミックチャンネルに第1段階の再配置接続を適用する。図2:×印。

その他、図2には系の全チャンネルをダイナミックチャンネルとした場合(□印)とこの全ダイナミックチャ

ネルに第1段階の再配置接続を適用した場合(○印)の結果が入れている。この結果、トラヒック特性について考えると、ハイブリッド法(1)はダイナミック法に再配置接続を適用した場合(○印)より劣るが、ハイブリッド法(2)はこれより優れていることが分かる。更に、ハイブリッド法(3)は従来の方法よりチャンネル当りに運ばれる呼量が大きく、チャンネルの利用効率が高いことが分かる。

3. むすび

ハイブリッド法に再配置接続を積極的に適用してチャンネルの利用効率を上げることについて述べた。割当チャンネルの候補が複数ある場合、その選択法についても種々考えられる。(ハイブリッド法ではないが)その一方法が提案されている⁽⁶⁾が、割当の手数をも考慮したものでなければ実用的なものとはいえず、これらについては今後の課題である。

計算は東京大学大形計算機センター及びMELCOM-COSMO700Ⅱを用いた。日ごろ御助言頂く東工大、梶谷助教授に感謝の意を表す。

なお、本研究の一部は文部省、科研費、一部研究(D)565115(昭55)及び一般研究(C)56550226(昭56)の援助による。

文 献

- (1) Jakes, Jr., W.C. ed.: "Microwave Mobile Communications", John Wiley & Sons, Inc. (1974).
- (2) Sengoku, M., Itoh, K. and Matsumoto, T.: "A dynamic frequency assignment algorithm in mobile radio communication systems", Trans. IECE Japan, E61, 7, pp.527-533 (July 1978).
- (3) Cox, D.C. and Reudink, D.O.: "Increasing channel occupancy in large-scale mobile radio systems: Dynamic channel reassignment", IEEE Trans. Commun., COM-21, 11, pp.1302-1306 (Nov. 1973).
- (4) Kahwa, T. J. and Georganas, N. D.: "A hybrid channel assignment scheme in large-scale cellular-structured mobile communication systems", IEEE Trans. Commun., COM-26, 4, pp.432-438 (April 1978).
- (5) 仙石, 倉田, 梶谷: "移動通信系への再配置接続の適用", 信学論(B), 56-B, 9, pp.978-985 (昭56-09).
- (6) Engel, J.S.: "Statistically-optimum dynamic server assignment in systems with interfering servers", IEEE Trans. Commun. COM-21, 11, pp.1287-1293 (Nov. 1973).

(昭和56年10月19日受付)