

Title	簡便な高周波NMR用インピーダンス整合システム
Author(s)	北岡, 良雄
Citation	大阪大学低温センターだより. 1991, 74, p. 26-27
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/7100
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

簡便な高周波NMR用インピーダンス整合システム

基礎工学部 北岡良雄（豊中4692）

10Tを越える超伝導磁石の普及により、核磁気共鳴（NMR）の実験も、100MHz～500MHzの高周波・広帯域で行われることが多くなった。それに伴いNMR装置のシステム構成も融通性が要求されるようになってきた。周波数を広範囲に変化させてNMRを行うのは市販の装置では、高価でありかつ難しい。我々の所では、できるだけ市販のR.F. デバイスを組み合わせて目的に応じた自作のNMR装置を使用している。

真空管が必要であった高周波電力増幅器がMos FETで作れるようになって、非常に便利になりシステム構成も簡単になった。250MHzぐらいまでは500W、600MHzまでなら100Wの電力増幅器が手に入るようになった。受信機も前置増幅器として、低ノイズ型(2.6dB)の高帯域増幅器（5～500MHz）が開発され、局部発信器を使ったスーパーヘテロダイン型NMRシステムを採用すると、周波数を変えるときの変換部は、局部発信器の周波数のみとなっている。

問題となるのは、NMRプローブのインピーダンス整合で、広帯域で周波数を変える時に、大きな障害となる。周波数の同調をとるだけなら問題はないが、50Ωにインピーダンス整合をいかにとるか？

図1に示すのは1種類のNMRのプローブを用いて、コイル及びケーブル長を変えて、60～500MHzの広帯域でインピーダンス整合が可能なマッチングシステムである。

電力分配器(Power Divider)と方向性結合器(Directional Coupler)は、市販されており分配器の①と③のisolation(～40dB)ができるだけいいのが望ましい。図でケーブルの長さ x を $x + L = n/2 \cdot \lambda$ (λ : 波長) の条件に近くなるように変化させ、方向性結合器の②にテスト信号を供給し、③に漏れて来る信号が最少になるよう(分配器②からみたNMRプローブ側のインピーダンスが 50Ω に整合する)、可変コンデンサーを調整する。整合用コイルは1turn巻に固定し、同調用コイルは周波数に応じて変える。この様にして、60MHz～500MHzの任意の周波数で良好な特性を得ている。

