

S001-P01

ポスター 3 : 11/6 AM1/AM2 (9:00-12:30)

## 高階微分項を用いた陽的 FDTD 法のクーラン条件の緩和

#関戸 晴宇<sup>1,2)</sup>, 梅田 隆行<sup>2)</sup>, 三好 由純<sup>2)</sup>

(<sup>1</sup> 名大, <sup>2</sup> 名大 ISEE)

## Relaxation of the Courant Condition in the Explicit Finite-Difference Time-Domain Method with Higher-Degree Differential Terms

#Harune Sekido<sup>1,2)</sup>, Takayuki Umeda<sup>2)</sup>, Yoshizumi Miyoshi<sup>2)</sup>

(<sup>1</sup>Nagoya Univ., <sup>2</sup>ISEE, Nagoya Univ.)

The Finite-Difference Time-Domain (FDTD) method (Yee 1966) is a numerical method for solving the time development of electromagnetic fields by approximating Maxwell's equations in both space and time with the finite difference of the second-order accuracy. A higher-order version of the FDTD method is known as FDTD(2,4), which uses the finite difference of the fourth-order spatial difference (Petropoulos 1994). However, the Courant condition of FDTD(2,4) is more restricted than that of the standard FDTD method. In the present study, a new explicit method is developed by using higher-order spatial difference terms. The new method relaxes the Courant condition and reduces the numerical error in the phase velocity of electromagnetic waves.

FDTD (Finite-Difference Time-Domain) 法は、Yee (1966) によって開発された、電磁界の時間発展を解く数値計算手法であり、空間と時間ともに 2 次精度の差分で Maxwell 方程式を近似することで求められる。不連続波形で数値振動が発生するほか、連続波形でも傾きが大きいと数値振動や振幅の減衰が起こるといった欠点が存在する。これらの欠点を改善するため、Petropoulos (1994) は空間微分項の差分精度を 4 次精度とした FDTD(2,4) 法を提案したが、数値不安定が生じないクーラン数  $C$  の上限値が小さくなるという問題を抱えている。本研究では電界および磁界のそれぞれの時間発展方程式に高階空間微分項を付加することにより、新たな陽的時間発展式を導出した。その結果、従来手法では数値不安定が生じ、計算することができなかった範囲においても計算が可能となることを確認した。また、従来手法で計算が可能であった範囲においては、位相速度の誤差を抑えることができた。