



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	2004年度 情報理論講義ノート
Author(s)	井上, 純一; Inoue, Jun-ichi
Description	この講義資料は著者のホームページ http://chaosweb.complex.eng.hokudai.ac.jp/~j_inoue/ からもダウンロードできます。 http://chaosweb.complex.eng.hokudai.ac.jp/~j_inoue/
Issue Date	2004
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/374
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	learning object
File Information	InfoTheory04_12ans.pdf, 第12回講義ノート (補足)



情報理論 演習問題 #12 (最終回) の解答

担当：井上 純一 (情報エレクトロニクス系棟 8-13)

平成 16 年 8 月 23 日

演習問題 12 の解答例

- 簡単に示すと、図 1 のようになり、各標本点を取ることは取るが、本来の波より周波数の低い波まで存在してしまうことになる。ちなみに、映画などで車の走行が映されたとき、車輪の回転がときおり本来とは逆に回転して見える場合があるが、それはこのエイリアシング現象に由来するものである。現実の車輪の動きを忠実にとらえるために必要である映画のフィルムのコマ数 (サンプリング点) が少なすぎたわけである。

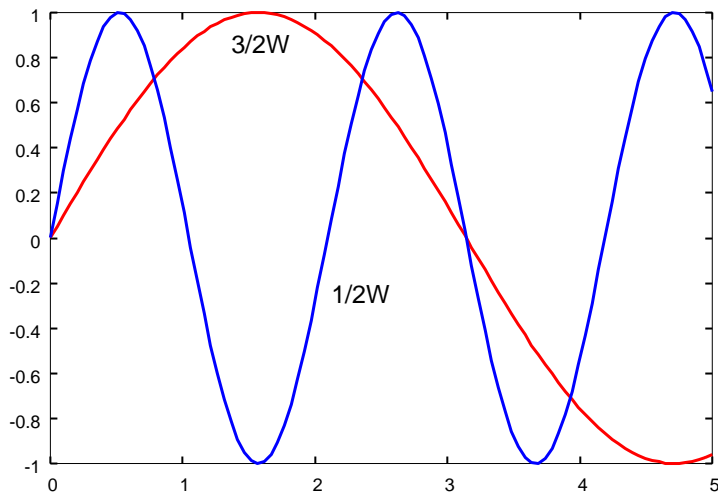


図 1: エイリアシングの一例.

- 配布資料 #11 の標本化定理より、標本化関数 $g_1(t)$ は、 $T/N = \Delta t$ を一定のまま、 N, T とともに無限大の極限をとれば

$$g_1(t) = \frac{1}{N} \frac{\sin\left(\frac{\pi t}{\Delta t}\right)}{\sin\left(\frac{\pi t}{N\Delta t}\right)} \simeq \frac{\sin\left(\frac{\pi t}{\Delta t}\right)}{\left(\frac{\pi t}{\Delta t}\right)} \quad (1)$$

となる。ここで、 x が小さいとき、 $\sin x \simeq x$ である事実を使った。そこで、この $g_1(t)$ を $u(t) = \dots$ の式に代入すれば

$$u(t) = \sum_{k=1}^N u(t_k) \frac{\sin\left\{\left(\frac{\pi}{\Delta t}\right)(t - t_k)\right\}}{\left(\frac{\pi}{\Delta t}\right)(t - t_k)} \quad (2)$$

となるが, $t_k = k\Delta t$ であったことを思い出し, サンプル間隔: $\Delta t = 1/2W$ で Δt を置きなおせば

$$u(t) = \sum_{k=1}^N u(t_k) \frac{\sin\{2\pi W(t - k/2W)\}}{2\pi W(t - k/2W)} = \sum_{k=1}^N u(t_k) g_2(t - t_k) \quad (3)$$

が得られるが, これは確かに, 配布資料 #12 で与えられた非周期関数に対する標本化定理の関係式である.