

ガスセンサ測定における繰り返し測定による SN 比の向上

Improvement of the Signal to Noise Ratio for Gas Sensor Measurements by Repetitive Measurements

物材研¹, 阪大院², 筑波大院³ ◯今村 岳^{1,2}, 南皓輔¹, 吉川元起^{1,3}

NIMS¹, Osaka Univ.², Univ. of Tsukuba³ ◯Gaku Imamura^{1,2}, Kosuke Minami¹, Genki Yoshikawa^{1,3}

E-mail: IMAMURA.Gaku@nims.go.jp

ガスセンサを用いて気体試料の測定を行う際に、検知対象となる気体成分が非常に低濃度である場合などでは、十分な SN 比で測定結果が得られないことがある。このような場合、気体試料をセンサに導入する時間を長くすることで SN 比を改善できることがあるが、センサの応答が一定の値で飽和してしまう場合には、導入時間を長くしても SN 比は改善されない。

本研究では、気体試料の導入（サンプリング）とキャリアガスの導入（ページ）を交互に繰り返し行うことにより、ガスセンサ測定における SN 比を向上させる測定・解析手法の検討を行った。ガスセンサの応答 $V(t)$ がセンサのガス吸着量 $C(t)$ に比例し、 $C(t)$ が、気相のガス濃度 $C_{amb}(t)$ 、センサへのガス吸着の時定数 τ 、センサと気相の対象ガスとの分配係数 K_p を用いて

$$\frac{dC(t)}{dt} = \frac{1}{\tau} [K_p C_{amb}(t) - C(t)]$$

と記述されるとき、サンプリング ($C_{amb}(t) = \text{一定}$) とページ ($C_{amb}(t) = 0$) を交互に繰り返すと図 1a のようなシグナルが得られる。このとき、これらの各サンプリング・ページのサイクルで得られるシグナルを平均化することにより、SN 比を向上させることが可能となる。本研究では膜型表面応力センサ

(Membrane-type Surface stress Sensor, MSS) を用いてガス測定を行い、総測定時間 T を一定として、分割数 N を様々に変えることで、得られる測定結果の SN 比について解析的・実験的に評価を行った。(図 1b)

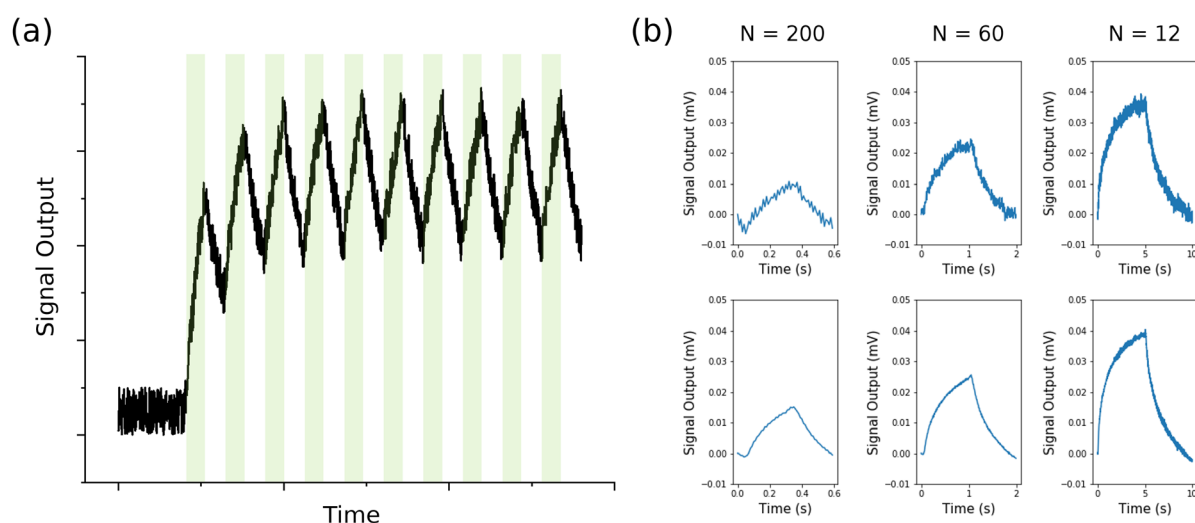


Figure 1 (a) Signal simulation of repetitive gas sensor measurements. (b) MSS signals with different time division numbers N . Raw signals (upper) and averaged signals (lower).