

川崎製鉄(株): 技研 ○角山浩三 大橋善治 古主泰子

1. まえがき 鋼のレーザー発光分光分析については、これまでにいくつかの研究が発表されているが、いずれも波長  $0.69\mu\text{m}$  の可視光を放出するルビーレーザーを用いている。著者らは、光エネルギーを効率よく伝達するにはより長い波長が有利であると考え、波長  $1.06\mu\text{m}$  の赤外線パルスレーザーを用いて分析感度の向上を試みた。

2. 装置 用いたレーザーはHolobeam社製Ndガラスレーザー6082で、最大出力1000MW、パルス幅15nsecである。レーザー光を焦点距離20cmのレンズで $0.1\text{mm}\phi$ に焦光し、その時放出される光を日本分光製の可視赤外分光器CT-100ないし二波長型真空分光器VUV-1000Dで分光し、EG&G社製マルチチャンネル検出器OMA 2-1254型で検出した。Fig.1に装置の概略を示す。

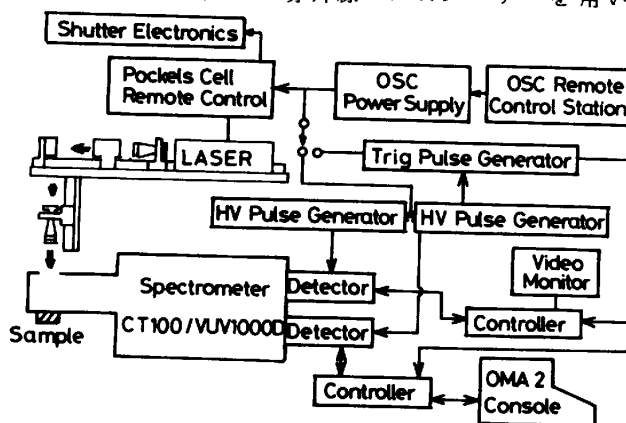


Fig.1 Schematic Diagram of Instrument

3. 実験結果

3.1 分析条件の選定 レーザー光を試料に照射した時には、まず連続光(ホワイトノイズ)が現われ、ついで線スペクトルが得られるようになる。この時間関係を見るために、Fig.1に示すように高圧パルスジェネレーター等を用いて、レーザー発振とOMA-2の作動を同期できるようにした。その結果Fig.2に示すように、レーザー照射直後の $1\mu\text{sec}$ 間にホワイトノイズが発生し、その後 $15\mu\text{sec}$ 間にわたって線スペクトルが放出されることが判った。そこで初めの $1\mu\text{sec}$ 間を除外して測定することとした。またレーザー出力を $0.5\sim 8.5\text{J}$ の間変化させたところ、 $2\text{J}$ 以上で発光量が飽和することが判明した。

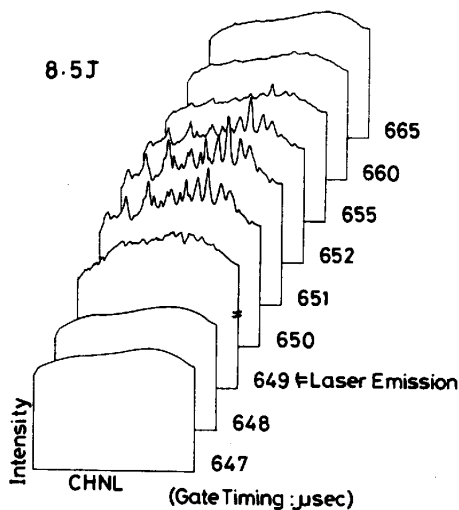


Fig.2 Time Resolved Spectrograms Obtained for  $1\mu\text{sec}$  Intervals

3.2 感度 鉄鋼協会標準試料等を用いて検量線を作製し、検出限界を調査した。(Fig.3) その結果をTable 1.に示す。いずれの元素も従来のルビーレーザーを用いた場合よりも微量域の測定が可能となっており、赤外線レーザーを用い、時分割測定によりホワイトノイズを除去することによって感度が著しく向上することが判明した。

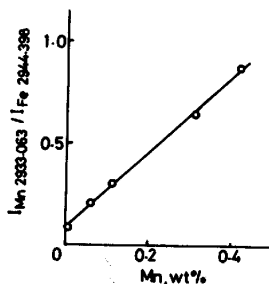


Fig.3 Working Curve for Mn

Table 1. Analytical Results

	Wavelength (nm)	Analyzed Range (wt%)
Si	288.2	0.008 - 0.28
Mn	293.3	0.008 - 0.42
C	193.0	0.0067 - 2.01
P	214.9	0.0037 - 0.32
S	180.7	0.018 - 0.077