



Title	北海道におけるJIS溶接技術検定試験の不合格要因分析
Author(s)	鵜飼, 隆好; Ukai, Takayoshi; 但野, 茂 他
Citation	北海道大學工學部研究報告, 172, 1-13
Issue Date	1995-02-28
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/42439">https://hdl.handle.net/2115/42439</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	172_1-14.pdf



## 北海道における JIS 溶接技術検定試験の不合格要因分析

鵜飼 隆好 但野 茂  
高田 寿明 浅野 哲夫\*

(平成6年10月26日受理)

### **Analysis of Factors Leading to Failure in JIS Standard Qualifying Examination for Welding Technique by Hokkaido Candidates**

Takayoshi UKAI, Sigeru TADANO, Toshiaki TAKADA and Tetsuo ASANO

(Received October 26, 1994)

#### **Abstract**

The results of the welding qualifying examinations under Japanese Industrial Standards (JIS) show low ratios of successful applicants in Hokkaido in comparison with the nationwide.

This seems likely to disturb the development of the mining and manufacturing industries in Hokkaido.

In this study, the authors classified and evaluated factors leading to the failures of candidates during the past 5 years in 7 local zones of Hokkaido. The factors examined were the season in which the test was held, the district of origin of the candidate, the scale of the workshop, and others.

Candidates were more likely to qualify when from large scale workshops or when from industrial or metropolitan regions. Candidates from smaller workshops or rural regions tend to lack fundamental knowledge concerned with the welding technique, resulting in more welding defects.

It is recommended to upgrade the technical education system.

#### 1. はじめに

日本工業規格(JIS)に定められた溶接技術検定試験は、(社)日本溶接協会が主管して実施し、合格者に対して技術証明書の発行を行っている。溶接技術検定試験は日本の工業力の根幹の一つをなしてきた溶接技術の検定を統一かつ公正に遂行するために行われる試験であり、その役目は非常に重要である。そのため溶接作業に従事する溶接技術者は必ず受験してその技術資格を保有し、責任を持って溶接施工を行わなければならない。この試験に合格しない者は溶接作業に従事できないが、合格してもさらに3年毎に試験を受けて更新をしなければその資格は抹消される。この

資格は、板厚、溶接方法、姿勢等によって細かく分類されている。

本研究は、(株)日本溶接協会溶接技術検定委員会を構成する全国9つの地区委員会の中の、北海道地区委員会が実施した溶接技術検定試験の結果を集計し、溶接欠陥の発現数および不合格になる原因から北海道という地域性に着目して不合格要因を分析したものである。

溶接技術検定試験において、北海道の合格率は現在全国平均を大幅に下回っている。その主な要因として、地域の環境、年齢構成の違い、プロとしての作業者意識の欠如などが一般に言われているが、ここでは、1988年度から1992年度の合否判定結果を調べることによりその原因を確かめ、合格率向上のための対策を考える資料を提出して北海道の基盤工業技術水準の向上に寄与したい。

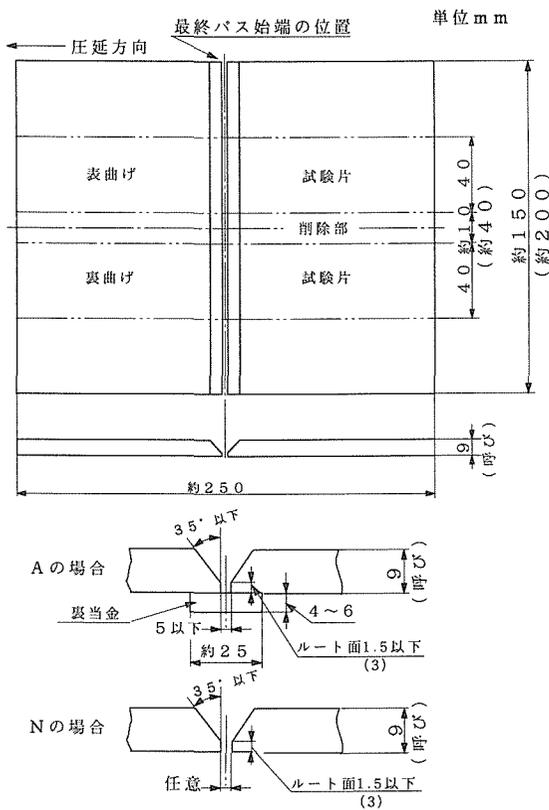


図1 手溶接中板の試験材寸法  
( )は半自動の場合

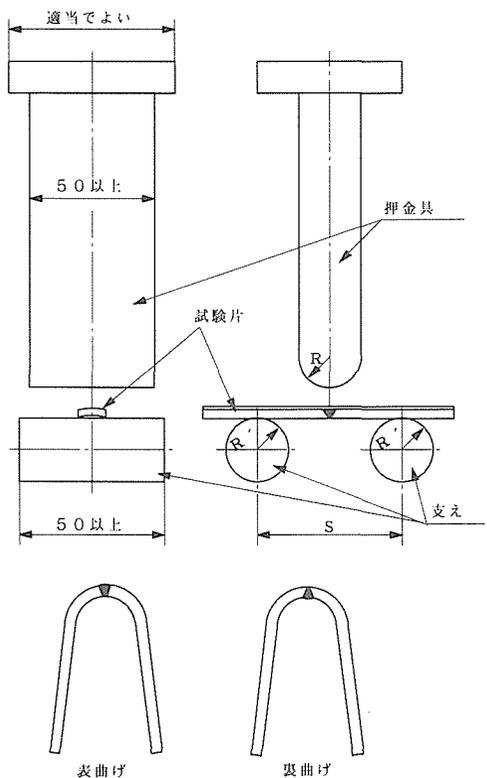


図2 JIS Z3122  
ローラー曲げ試験

溶接技術検定試験の合否判定は、試験片に対するローラー曲げ試験によって行われるが、溶接欠陥の種類としてブローホール（気孔）、クラック（溶接割れ）、アンダーカット、スラグ巻き込み、溶込み不良等に分類されている。

本研究では、複数ある溶接試験の中から、中板（板厚9mm）のアーク手溶接（JIS Z3801）（裏当て金がない場合N，ある場合A），半自動溶接（JIS Z3841）（同様にSN，SA）について分析を行

った。

## 2. 検定試験実施規則概要

溶接技術検定試験には、基本級および専門級の試験があり、専門級は基本級に合格しなければ受験できない。ただし、基本級の合格を前提として基本級の試験と専門級の試験を同時に受けることができるが、この場合、基本級の試験が不合格の場合、専門級の試験は自動的に失格になる。基本級は、下向き溶接姿勢(F)の試験であり、受験資格は3ヶ月以上の溶接技術を習得した15歳以上の者となっている。一方、専門級は、下向き以外の姿勢、すなわち立向き(V)、横向き(H)、上向き(O)姿勢及び固定管(P)の溶接であり、受験資格は6ヶ月以上の溶接技術を習得した15歳以上の者で、基本級の資格を有する者となっている。

また、検定試験には、新規試験、継続試験、更新試験の3種類がある。新規試験では、学科試験と実技試験があるが、学科試験については教育機関で学科を習得した者、以前検定試験に合格した者、及び学科合格証を保有し、かつ、まだその有効期間内にある者はその試験を免除される。継続試験では、継続して同一内容の作業に従事していることが確認できれば、3ヶ年を限度に毎年継続手続によって資格が延長されるが、同一内容の作業に従事していることが確認されない場合は実技試験を受験し合格しなければならない。更新試験は、資格の継続が継続限度の3ヶ年を過ぎる人が対象で、実技試験のみが行われるが、この試験は資格の有効期間内に受けなければならない。

## 3. 合否の判定基準となるもの

### 3.1 学科試験

点数制により100点満点中60点以上を合格とする。

### 3.2 実技試験

#### (1) 外観試験

外観の著しく悪いものは不合格とする。

#### (2) 曲げ試験

曲げ試験を行って試験片の外側に3.3に示す欠陥が認められないものを合格とする。

### 3.3 曲げ試験合否判定基準

溶接検定試験は全国で行われるため判定基準は統一されている。実技試験においては、溶接した板および管は、図1のように試験片に切りだし、図2のローラ曲げ試験(JISZ3122又はJISZ3124)を行い、曲げられたビード部分を対象に判定を行っている。以下に、その判定基準を略して示す。

(ただし、[ ]内は判定時の溶接欠陥を分類するコード番号である。) [07] から [13] に一つでも該当した者は不合格になる。

- |      |                     |      |
|------|---------------------|------|
| [01] | 欠陥無し                | } 合格 |
| [02] | クラックが1つでその長さが3 mm以内 |      |
| [03] | ブローホールの合計個数が10個以下   |      |
| [04] | アンダーカットが小さい         |      |
| [05] | 溶込み不良が小さい           |      |
| [06] | スラグ巻込みが小さい          |      |

[07]	破断	略記は	破断	} 不合格
[08]	クラックが1つでその長さが3mmより大きい		C 3	
[09]	3mm以下のクラックの合計が7mmをこえる		C 7	
[10]	ブローホールの合計個数が10個をこえる		C B 10	
[11]	アンダーカットが大きい(深さ, 長さを規定)		U 大	
[12]	溶込み不良が大きい( // )		P 大	
[13]	スラグ巻込みが大きい		S 大	

## 4. 分析結果

### 4.1 グラフについての説明

図中欠陥の表示は3.3に示した略記法に従う。図3のグラフについて、上に伸びているのが表曲げ(図2)における不合格欠陥の、有効表曲げ試験片(外観試験をパスしたもの)に対する欠陥発生率(%)であり、25%を上限としている。同様に下に伸びているのが裏曲げ(図2)の結果である。

受験者数は有効受験者(外観試験で不合格となった者は除く)の数であり、同時に試験片の数であるから、例えば、1988年度の表曲げにおいてC3の欠陥で不合格となった実際の試験片数は、 $1071 \times 0.125 = 134$ 片である。

なお、数字は5年分の表曲げ全数を通して多い欠陥についてのみ記入しており、裏曲げについても同様である。左側にある折れ線グラフは全体の合格率である。

### 4.2 溶接姿勢からみた傾向及び考察(図3～5)

- (1) どの試験種目においてもC3欠陥が多い。
- (2) 裏当て金がある試験種目(A, SA)の場合、裏曲げにおいてブローホール欠陥が多い。
- (3) 裏当て金がない試験種目(N, SN)の場合、裏曲げにおいて溶込み不良が比較的多い。
- (4) 半自動溶接ではアーク手溶接に比べて破断が多い。
- (5) アーク手溶接では裏曲げにおいて溶込み不良が多い。
- (6) 固定管(P)の溶接については図示していないが、結果をまとめれば、裏曲げにおける溶込み不良が圧倒的に多く、次いで表裏ともC3欠陥が多い。管における鉛直, 水平溶接は、板における横向, 上向の姿勢を含むので、板と同様の結果を示している。

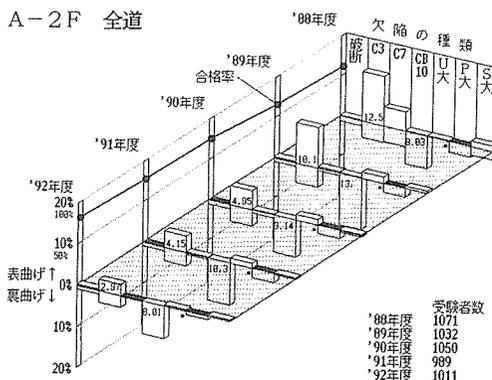


図3 アーク手溶接裏当て金あり  
下向き姿勢における欠陥分布

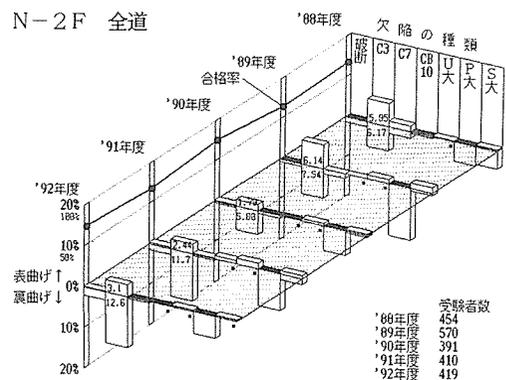


図4 アーク手溶接裏当て金なし  
下向き姿勢における欠陥分布

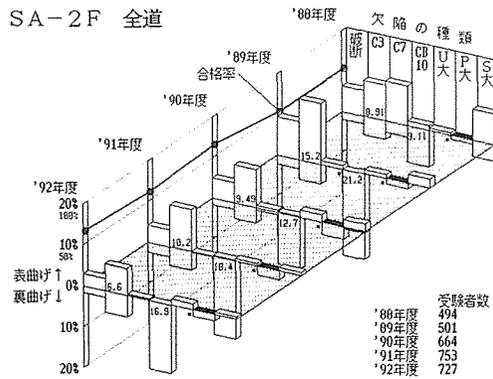


図5 半自動溶接裏当て金あり  
下向き姿勢における欠陥分布

#### 4.3 地区からみた傾向及び考察 (図6, 7)

図には5年間の合計を示した。札幌, 旭川, 室蘭以外は受験者数が少ないので必ずしもそのまま比較することはできないが, 特徴を簡単に示すと次のようになる。

各地区とも裏当て金のある場合, 手溶接では表曲げのC3, 裏曲げのブローホール欠陥が多く、半自動についても同じ傾向にあるが, 特に破断による不合格が顕著であり, 中でも釧路の割合は特に大きい。半自動におけるこれらの欠陥は, 入熱量の不足とシールドガスの流量が大きく影響するので, 溶接条件の不適正によるものと説明できる。

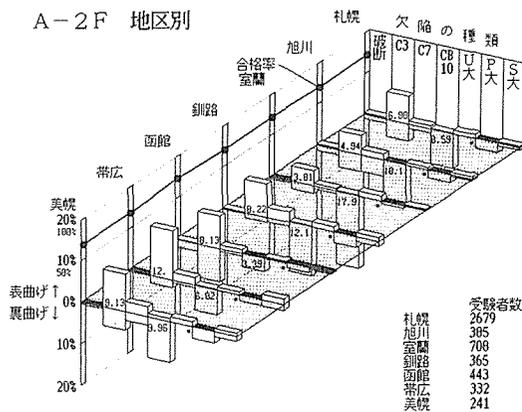


図6 アーク手溶接裏当て金あり  
下向き姿勢における地区別欠陥分布

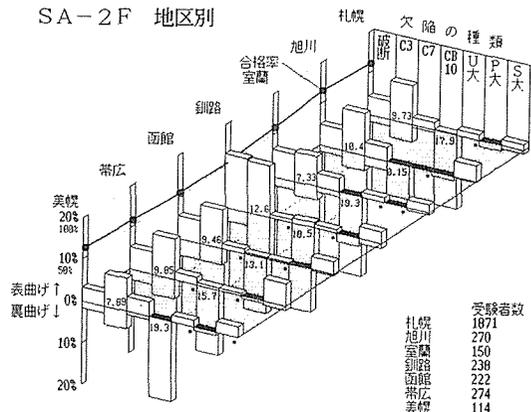


図7 半自動裏当て金あり  
下向き姿勢における地区別欠陥分布

#### 4.4 季節からみた傾向及び考察 (図8~11)

季節の分かれ目として, 便宜上春を4~6月とし, 以下3ヶ月ごとに区切って表示した。

- (1) アーク溶接で裏当て金がない場合, 変化は余り見られない。
- (2) 下向(F)・横向き(H)と立向(V)・上向(O)では, A-2FとA-2H, N-2VとN-2Oについては, 割合の大小があるものの季節ごとの欠陥の発生割合は似ている。

(3) 裏当て金がある(A, SA)場合, 裏曲げにおいてブローホール欠陥が多いのは前述した通りであるが, 中でも7~9月に多く, 10~12月には比較的少ない。

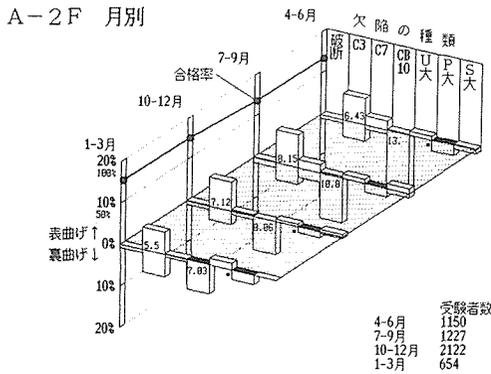


図8 アーク手溶接裏当て金あり  
下向き姿勢における月別欠陥分布

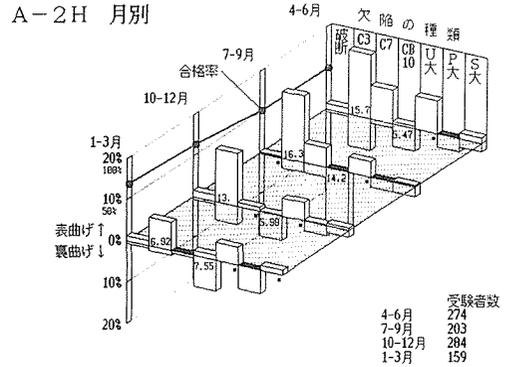


図9 アーク手溶接裏当て金あり  
横向き姿勢における月別欠陥分布

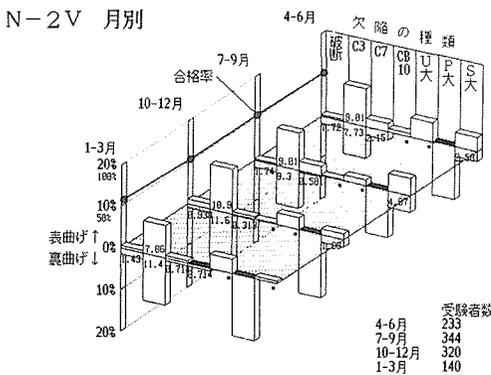


図10 アーク手溶接裏当て金あり  
立向き姿勢における月別欠陥分布

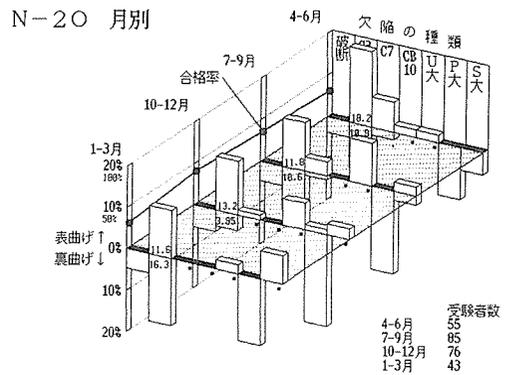


図11 アーク手溶接裏当て金あり  
上向き姿勢における月別欠陥分布

#### 4.5 年齢からみた傾向及び考察 (図12)

年齢から見た場合, 20才代までの合格率は高いが25才まで次第に下降している。40才代はほぼ一定しているが, 50才代から上昇している。所定の学校における専門教育の効果と高齢者の真剣さが現れているように思われる。

#### 4.6 学科試験点数からみた傾向及び考察 (図13)

アーク手溶接・半自動溶接共に学科点数が高いほど合格率も上昇している。基礎的な知識の修得が実技能力の向上にも影響していることが伺われ, 基礎教育の充実が極めて重要であることを示している。

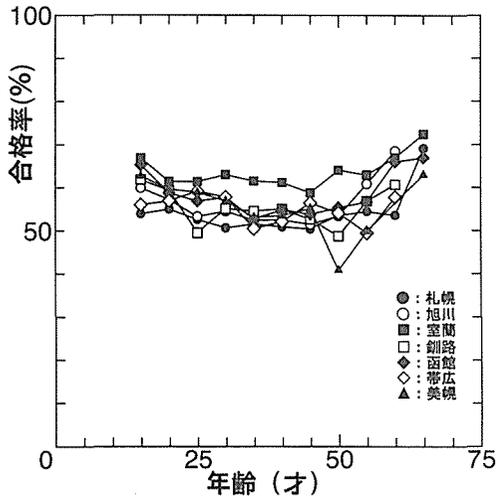


図12 合格年の年齢分布  
(アーク手溶接 5 年分)

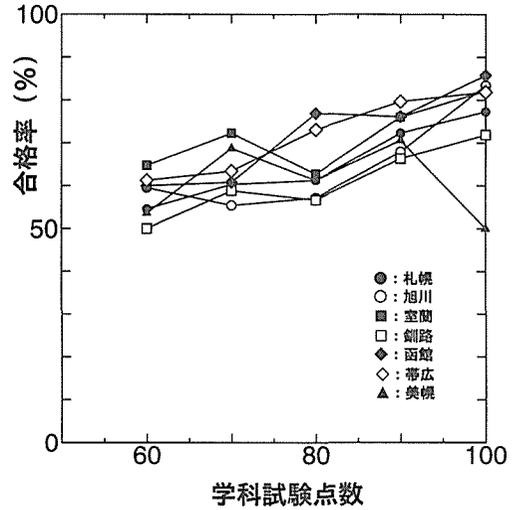


図13 合格年の年齢分布  
(アーク手溶接 5 年分)

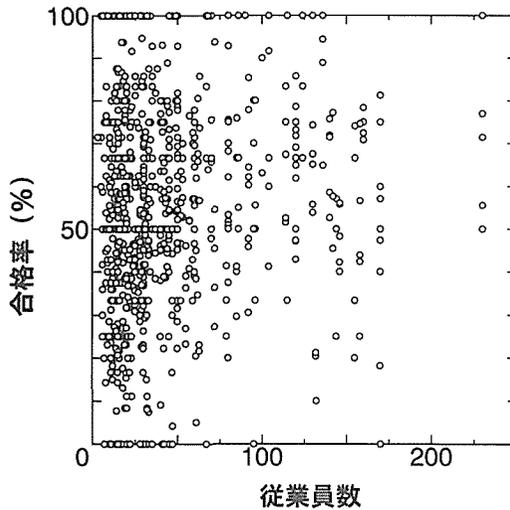


図14 団体規模による合格年の分布

4.7 企業・団体の規模からみた傾向及び考察 (図14)

合格年の中央値は変動が少ないが、合格年のバラツキの度合いは従業員数が増加するに連れて、小さく、かつ高い合格年になっている。このことも大きい企業・団体ほど技術者の基礎教育に力を入れている結果が現れているものと思われる。

最後に1988年度から1992年度までの北海道における全欠陥の度数分布一覧を表1～5に掲げる。

## 5. む す び

溶接技術検定試験の結果から多面的な分析を行ったが、受験者数が少ない試験種目についても多い種目と同等に扱った。したがって、このような分析結果は必ずしも事象を正確に表しているとは言えないが、次のようにまとめることができる。

- (1) アーク手溶接、半自動溶接ともクラック、ブローホール欠陥が多い。
- (2) 半自動溶接では破断が多い。
- (3) 作業者の年齢では、20才以下と50才以上の合格率が高い。
- (4) 学科試験の点数が高いほど合格率が高い。
- (5) 企業の従業員数が多いほど合格率は高い。

最後に検定試験結果を提供していただいた(株)日本溶接協会北海道地区溶接技術検定委員会に謝意を表す。なお、本解析の一部は、平成6年度文部省科学研究費補助金〔奨励研究(B)課題番号06919002 (高田寿明)]によるものであることを記し、併せて謝意を表す。

## 参 考 文 献

- 1) 日本溶接協会北海道地区溶接技術検定委員会：北海道溶接技術検定試験ハンドブック，(1987)
- 2) 溶接学会編：溶接技術の基礎，産報出版，171—177，(1991)
- 3) 鈴木 春義：改訂版 最新溶接ハンドブック，(株)山海堂，69—71，(1977)
- 4) 大隅 昇：統計的データ解析とソフトウェア，日本放送出版協会，74—75，(1989)

表 1 欠陥度数分布一覧 (1988 年度)

'88年度

	無し	C小	CB少	U小	P小	S小	破断	C>3	C>7	CB10	U大	P大	S大
A-2F 表	607	160	22	57	0	13	4	134	52	4	3	0	15
A-2F 裏	519	62	173	0	62	21	13	43	41	86	0	28	23
A-2V 表	90	47	2	30	0	11	4	78	48	4	1	0	25
A-2V 裏	98	20	41	0	15	11	10	22	18	16	0	33	56
A-2H 表	45	27	3	5	0	1	3	37	32	2	2	0	0
A-2H 裏	82	14	14	0	9	7	1	6	7	4	0	6	7
A-20 表	5	7	1	4	0	1	0	6	8	1	2	0	1
A-20 裏	13	3	3	0	2	3	2	0	1	0	0	2	7
N-2F 表	329	55	7	12	0	14	0	27	7	0	1	0	2
N-2F 裏	300	32	5	0	15	16	6	28	8	2	0	22	20
N-2V 表	91	28	5	6	0	9	1	41	14	2	2	0	17
N-2V 裏	121	20	0	0	3	4	4	19	5	1	0	23	16
N-2H 表	48	20	1	11	0	3	2	11	3	0	0	0	4
N-2H 裏	67	6	1	0	3	1	1	8	2	0	0	11	3
N-20 表	16	10	2	3	0	1	0	17	8	1	2	0	1
N-20 裏	21	7	0	0	10	0	0	9	2	0	0	7	5
SA-2F 表	212	61	12	11	1	25	32	44	49	6	3	0	38
SA-2F 裏	210	22	90	0	40	16	9	23	14	45	0	5	20
SA-2V 表	68	37	3	6	0	2	13	30	27	0	2	0	7
SA-2V 裏	68	20	21	0	14	5	12	17	9	11	0	9	9
SA-2H 表	32	20	1	5	1	3	1	53	29	0	3	0	3
SA-2H 裏	95	6	13	0	6	3	4	5	4	8	0	5	2
SA-20 表	3	5	0	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0
SA-20 裏	7	3	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
SN-2F 表	42	7	0	1	0	2	0	5	2	1	0	0	3
SN-2F 裏	48	2	0	0	0	0	1	7	1	0	0	3	1
SN-2V 表	20	3	1	4	0	1	1	0	1	0	0	0	3
SN-2V 裏	27	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	1	0
SN-2H 表	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1
SN-2H 裏	2	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
SN-20 表	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN-20 裏	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
N-2PH表	201	37	8	11	0	7	3	14	4	4	1	0	7
H裏	193	17	0	0	35	3	2	15	7	0	0	20	5
V表	175	53	5	13	0	4	2	23	10	3	0	0	9
O裏	90	30	1	0	59	1	12	26	20	0	0	47	11
O表	161	46	6	17	1	6	6	28	9	3	4	0	10
V裏	158	34	2	1	15	5	4	27	6	0	0	23	23

表2 欠陥度数分布一覽 (1989年度)

'89年度

	無し	C小	CB少	U小	P小	S小	破断	C>3	C>7	CB10	U大	P大	S大
A-2F 表	571	103	7	196	0	13	5	104	6	3	17	0	7
A-2F 裏	474	41	157	0	127	6	9	51	7	134	0	24	2
A-2V 表	101	36	2	74	0	12	5	67	3	2	25	0	14
A-2V 裏	87	13	39	0	41	5	14	41	4	48	0	40	9
A-2H 表	70	18	1	50	0	0	1	33	1	1	11	0	2
A-2H 裏	96	6	10	0	19	4	0	10	2	34	0	4	3
A-20 表	8	3	0	12	0	0	0	5	0	0	3	0	1
A-20 裏	11	5	5	0	2	0	0	2	0	3	0	2	2
N-2F 表	388	41	3	82	0	4	0	35	1	1	6	0	9
N-2F 裏	325	42	5	1	61	5	4	43	7	0	0	73	4
N-2V 表	113	27	5	49	2	2	0	27	2	2	9	0	1
N-2V 裏	129	16	1	0	34	1	2	10	1	0	0	43	2
N-2H 表	69	8	1	31	2	0	2	8	0	0	2	0	2
N-2H 裏	90	5	0	0	16	0	2	3	0	0	0	9	0
N-20 表	25	7	0	8	0	2	0	10	0	0	5	0	5
N-20 裏	20	1	0	0	13	0	4	6	0	0	0	18	0
SA-2F 表	231	31	4	79	0	7	48	76	6	1	6	0	12
SA-2F 裏	230	10	44	0	62	3	12	25	0	106	0	8	1
SA-2V 表	88	28	2	48	0	2	6	38	7	0	7	0	0
SA-2V 裏	64	16	21	0	28	0	13	28	2	35	0	18	1
SA-2H 表	36	16	0	53	1	1	6	39	7	0	8	0	1
SA-2H 裏	80	4	14	1	27	1	3	15	0	17	0	6	0
SA-20 表	7	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
SA-20 裏	6	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0
SN-2F 表	53	6	0	9	0	0	2	4	0	0	0	0	2
SN-2F 裏	53	3	0	0	2	2	2	8	0	0	0	4	2
SN-2V 表	22	3	0	7	0	1	0	2	1	0	0	0	0
SN-2V 裏	21	3	0	0	5	0	0	1	0	0	0	6	0
SN-2H 表	4	2	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SN-2H 裏	7	2	0	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0
SN-20 表	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN-20 裏	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
N-2PH表	246	35	4	36	1	4	1	14	4	1	6	0	3
H裏	216	11	1	0	66	1	2	22	1	0	0	35	0
V表	206	37	7	51	0	4	0	32	3	1	10	0	4
O裏	114	7	2	2	126	1	8	17	1	0	0	76	1
O表	190	44	6	53	1	4	0	36	3	2	10	0	6
V裏	207	12	0	0	58	0	1	13	1	0	0	63	0

表3 欠陥度数分布一覧 (1990年度)

'90年度

	無し	C小	CB少	U小	P小	S小	破断	C>3	C>7	CB10	U大	P大	S大
A-2F 表	823	64	2	73	0	13	0	52	3	2	15	0	3
裏	570	35	184	0	69	6	11	44	9	96	0	21	5
A-2V 表	133	21	1	63	0	14	4	27	6	0	26	0	20
裏	107	21	41	0	14	4	14	32	3	39	0	25	15
A-2H 表	82	6	1	22	0	2	1	15	3	0	8	0	2
裏	68	8	21	0	19	2	0	7	0	11	0	5	1
A-20 表	7	0	0	5	0	1	0	5	0	0	1	0	1
裏	7	1	3	0	1	0	0	3	1	1	0	3	0
N-2F 表	328	15	2	24	0	9	1	7	0	0	3	0	2
裏	278	24	1	0	31	3	2	23	3	0	0	24	2
N-2V 表	125	11	1	30	0	4	3	13	0	0	2	0	5
裏	107	9	0	0	20	0	2	23	2	0	0	27	4
N-2H 表	80	3	0	9	0	1	1	5	0	0	0	0	0
裏	84	3	0	0	3	0	1	3	0	0	0	5	0
N-20 表	25	3	1	10	0	2	0	6	0	0	2	0	1
裏	18	1	0	0	19	1	2	2	0	0	0	7	0
SA-2F 表	419	43	1	65	0	8	34	63	5	2	12	0	12
裏	350	29	69	0	68	0	11	26	4	84	0	20	3
SA-2V 表	118	18	1	34	0	0	6	19	5	1	6	0	6
裏	85	18	26	0	13	1	10	25	2	24	0	8	2
SA-2H 表	67	16	0	29	0	1	10	30	1	0	10	0	2
裏	81	14	13	0	17	0	7	16	0	12	0	5	1
SA-20 表	7	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
裏	3	1	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0
SN-2F 表	49	0	0	2	0	0	1	3	0	0	1	0	1
裏	37	2	0	0	1	0	5	9	1	0	0	2	0
SN-2V 表	19	3	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0
裏	14	1	0	0	6	0	1	2	0	0	0	3	0
SN-2H 表	6	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
裏	8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
SN-20 表	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
裏	2	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
N-2PH表	260	15	1	8	0	5	0	9	0	0	1	0	3
H裏	228	7	0	1	22	0	5	15	0	0	0	24	0
V表	252	11	0	15	1	8	0	9	2	0	3	0	1
O裏	157	4	1	0	74	0	20	5	0	0	0	41	0
O表	225	8	1	28	0	6	4	14	2	0	5	0	9
V裏	215	14	0	0	27	3	4	13	0	0	0	25	1

表4 欠陥度数分布一覧(1991年度)

'91年度

	無し	C小	CB少	U小	P小	S小	破断	C>3	C>7	CB10	U大	P大	S大
A-2F 表	790	42	5	80	0	12	0	41	2	1	13	0	3
裏	470	53	167	0	119	6	8	33	5	102	0	23	3
A-2V 表	151	32	2	47	1	8	6	42	0	1	21	0	10
裏	123	23	22	0	16	7	15	45	4	27	0	35	4
A-2H 表	90	14	1	30	1	2	3	21	0	0	13	0	3
裏	92	9	11	0	32	1	1	8	0	13	0	9	2
A-20 表	12	4	0	6	0	0	0	7	0	1	3	0	0
裏	13	4	3	0	1	0	0	3	0	3	0	6	0
N-2F 表	339	9	0	31	0	4	2	10	1	4	6	0	4
裏	253	29	1	0	27	1	6	48	2	0	0	37	6
N-2V 表	128	12	0	25	0	4	1	8	0	0	13	0	3
裏	105	12	0	1	16	0	2	24	1	0	0	30	3
N-2H 表	84	8	1	16	0	3	1	5	0	1	1	0	0
裏	78	2	0	0	22	0	2	9	0	0	0	7	0
N-20 表	25	4	0	7	0	2	0	1	0	0	6	0	0
裏	19	2	0	0	10	0	2	5	0	0	0	7	0
SA-2F 表	518	39	2	61	0	7	32	77	1	3	6	0	7
裏	339	27	69	0	96	1	19	35	3	146	0	17	1
SA-2V 表	144	20	0	36	0	2	8	31	1	0	6	0	1
裏	91	15	13	0	37	1	12	33	5	33	0	8	1
SA-2H 表	97	27	0	46	0	4	11	53	3	0	16	0	1
裏	109	15	14	0	59	2	10	26	2	19	0	2	0
SA-20 表	6	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
裏	6	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0
SN-2F 表	62	7	0	2	0	1	4	6	0	0	0	0	1
裏	54	9	0	0	0	0	3	17	0	0	0	0	0
SN-2V 表	22	1	0	7	0	0	0	1	0	0	1	0	0
裏	19	6	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0
SN-2H 表	9	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
裏	8	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0
SN-20 表	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
裏	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
N-2PH表	203	5	1	12	0	6	4	8	0	0	1	0	3
H裏	179	3	1	0	18	2	3	14	0	0	0	21	2
V表	195	10	0	17	0	9	1	7	0	0	2	0	2
O裏	114	2	0	1	58	0	12	6	0	0	0	48	2
O表	165	10	2	29	2	9	1	11	0	1	8	0	5
V裏	150	12	0	0	25	1	4	16	1	0	0	33	1

表5 欠陥度数分布一覧 (1992年度)

'92年度

	無し	C小	CB少	U小	P小	S小	破断	C>3	C>7	CB10	U大	P大	S大
A-2F 表	843	41	3	61	2	13	6	30	0	2	5	0	5
A-2F 裏	660	42	102	0	70	2	9	30	3	81	0	10	2
A-2V 表	204	24	0	65	0	15	7	28	1	4	15	0	9
A-2V 裏	161	26	23	0	30	4	26	40	1	31	0	26	4
A-2H 表	163	10	0	34	1	4	4	18	0	2	17	0	2
A-2H 裏	176	22	9	1	13	2	3	10	0	11	0	6	3
A-20 表	26	1	0	5	0	1	0	3	0	0	1	0	0
A-20 裏	23	2	3	0	2	0	0	2	0	1	0	4	0
N-2F 表	368	15	0	14	0	4	1	13	0	0	2	0	2
N-2F 裏	288	30	0	0	11	3	9	53	2	0	0	23	0
N-2V 表	144	13	0	15	0	3	3	9	0	0	4	0	3
N-2V 裏	122	7	0	0	16	0	5	27	0	0	0	16	1
N-2H 表	81	7	0	6	0	1	0	3	0	0	2	0	1
N-2H 裏	79	0	0	0	7	0	3	5	1	0	0	6	0
N-20 表	32	2	0	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0
N-20 裏	21	0	0	0	4	0	4	3	0	0	0	9	0
SA-2F 表	548	32	0	48	0	8	23	48	3	1	11	0	5
SA-2F 裏	409	14	52	0	64	0	12	38	1	123	0	13	1
SA-2V 表	177	18	0	26	0	1	8	40	1	0	2	0	3
SA-2V 裏	134	25	13	0	20	3	20	30	2	21	0	6	2
SA-2H 表	157	23	1	41	0	9	19	58	7	1	17	0	2
SA-2H 裏	206	21	10	0	20	1	25	24	4	19	0	5	0
SA-20 表	14	2	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0
SA-20 裏	9	2	0	0	0	0	3	6	0	0	0	1	0
SN-2F 表	73	1	0	1	0	2	3	3	0	0	0	0	0
SN-2F 裏	54	9	0	0	3	0	5	11	1	0	0	0	0
SN-2V 表	38	0	0	5	0	0	0	2	0	0	1	0	0
SN-2V 裏	29	4	0	0	3	0	1	5	1	0	0	2	1
SN-2H 表	9	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SN-2H 裏	10	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
SN-20 表	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN-20 裏	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
N-2PH表	273	12	0	4	0	2	2	4	0	0	0	0	1
H裏	246	17	0	1	12	0	3	7	1	0	0	10	1
V表	264	12	1	12	0	0	0	4	1	1	3	0	0
O裏	187	9	0	1	46	1	11	14	0	0	0	29	0
O表	248	8	0	17	1	5	3	2	0	2	11	0	1
V裏	221	17	0	0	16	1	2	22	2	0	0	16	1