銲接部の性質に影響する二三の要素に就て

(昭和 8 年 12 月 14 日 關西支部講演會に於て講演)

正 員 工 学 士 岡 田 實⁽¹⁾

Some Factors of Influence to the Welded Part

By Minoru OKADA, Kôgakusi, Member

摘 要

軟鋼材銲接部に影響する 5 つの要素 (1) 銲接手の技術 (2) 銲接材料 (3) 銲接設計 (4) 銲接工法 (5) 電機器に就て簡述し銲接材料特に銲接棒に就て實驗結果研究方針を示したものである。

緒 言

最近電気銲接が造船、建築、機械構造その他あらゆる方面に普及發達して然も相當重要視されて居る。従つてこれに對する研究も世界的に着々と進められて居り、私も非才を顧みずこの新しい工業或は工学方面に関係をもつて若干研究してゐるのでその 1 部であるが銲接部の性質がどんなものによつて影響されるか又それに對應する方法としてどんなことをすればいかに就て極く原則的なことを簡単に申述べたいと思ふ。

然し電気銲接の中には抵抗銲接もあれば電弧銲接もあり原子水素銲接の如き特殊のものもある。けれども私が述べるのは金屬電極を用ひ電弧熱を利用する所謂金屬電弧銲接の場合に限る。又銲接すべき材料も炭素鋼だけでも種々あり特殊鋼、非鉄金屬材料になれば殆ど數へ得られない程ある。これ等を銲接する場合には夫々その材料の物理化学的性質或は冶金機械的經過を知らなければ銲接は到底うまく出來ないので非常に研究する範圍は廣いのであるがこゝには軟鋼材に就てのみ記述する。設計上の諸問題とか應力計算等は私の専門外のことで寧ろ御教示を願ひたいのであるが二三簡単な事柄に就て申上様と思ふ。

扱て銲接部の性質に及ぼす影響を大別して見ると私は次の様な 5 大要素があると思ふ。

1. 銲接手の技術	4. 銲接工法
2. 銲接材料	5. 電機器及び諸施設
3. 銲接設計	

銲 接 手

今日電弧銲接は特殊の物、或は特殊場所には自動銲接が行はれるがその他の殆ど大部分は人間の手で行ふ手働銲接である。それで銲接手の技術が非常に重要なことは申すまでもないが、人間のことであるから體質とか氣質とか或はその時の状態によつて成績が違ふのであつて例へば常は非常にいい仕事をするものでも病氣とか不衛生をした後とか或は一日の中でも夕方等は成績が低下する。又銲接手が自己の仕事に自覺をもつてゐるかどうかによつて結果に非常に影響がある。

P. Marran が銲接手の有すべき性質として銲接技術を熟練せしむべき職工の選擇には次の要件を充すものなるべしと提議してゐる。

1. 銲接手は信頼し得るものたること
2. 銲接手は勤勉なること
3. 銲接手は才智があること
4. 銲接手は Ambitious であること
5. 銲接手は決斷力を有すること
6. 銲接手は體質が仕事に適すること

銲接手の選擇は普通の職工より以上に充分注意する必要があるが然し銲接手の技術は天才的であることを要しないで寧ろ通常の出來榮へでも一定確實な仕事をする必要がある。近頃これ等の考へは相當認められて銲接手には中等學校卒業程度のものを採用する向が多いことは銲接工業の信頼性を助長する上に結構なことと思ふ。

銲 接 設 計

著者が實驗の際に感じたこと及び二三の實際上の問題に就て簡単に記述する。

1. 應力の分布をなるべく均一にする

衝合銲接ではその削稜方式によつても變り、銲接線に就て云へば銲接を適當に分割することによつても變る。

第 1 圖

銲接部は一般に鑄造組織を呈し延伸性が少くないのであるから應力が集中しやすく殊に振動、繰返し荷重、衝撃等を受けるものでは特に注意を要するのである。

銲着金屬は鋼板より彈性係数は稍小さく彈性限を越へてから延伸率が少く非常に脆弱なものもあるので第 1 圖の如き衝合銲接を V 型削稜で行つた接手に張力が作用したとすると彈性限までの荷重であれば應力分布は左圖 a の如く原板部に集

(1) 大阪帝國大学助教授

申し弾性限を越へれば延性に乏しい銲接部に右圖の如く應力が集中し端の部分に最大の應力を生ずることになる。

尤も軟鋼でも銲接部近くの前軋は過熱急冷されて相當硬化するのと銲着金屬中の C, Mn, Si, 等は非常に少なくなつてゐるので上圖の如き階段的にならず順次硬化傾向を示す場合が多い。然し銲接部に合金元素を加へた場合等には著しく、硬化して應力が集中し、逆に原板の炭素量が多いとか特に強靱なものであるときは銲接部の硬度は原板より低くなる。

第 2 圖

けれども應力分布を出来るだけ一様ならしむことは考慮を要する點であつて殊に厚板銲接に必須の事柄である。これに對し例へば I 型 U 型 H 型等種々な削後方法がある。

前面隅肉銲接では第 2 圖の如き接手に於て A B に應力が集中する。力線の集中を緩和するには b の如く脚 A B を長くする方法もある。

第 3 圖

側面隅肉銲接では應力分布は第 3 圖の如くになり端に集中する。疲労破壊を起す處のあるものは特に注意を要し、例へば斷

續銲接をなすとか銲接配置を考慮するとか適當な方法を講じなければならない。

上記の簡単な説明に依つても前面隅肉銲接と側面隅肉銲接を區別することが必要と思ふ。

第 4 圖

接合線の應力分布を一様にする例として第 4 圖の如く銲接分布をかへることによつて相當好結果を得ることが出来る。

繼續銲接をなしその間を気密或は水密にする爲に輕銲接を行ふときは輕銲接に應力が集中する處がある。これ等の銲接線に對しては残留應力と銲接工法との關係を考慮しなければならない。

2. 彎曲力率をうける部分はなるべく避けること又は特に考慮を拂ふこと

銲接部は屈曲に對する抵抗が比較的小であるから銲接材料を特に吟味し或は熱處理を行ふ様な場合の他はなるべく少くすることが肝要である。従つて部材を接合するにも對稱形が好しく第 5 圖 A より B を採用すべきである。柱に桁を接合する

第 5 圖

場合等も先づ柱にブラケットを付け且ブラケットの銲接は計算上に垂直部分で充分であつても第 6 圖の如く上部の水平部分を銲接して剛性を大ならしめ屈曲を避ける様に設計すれば安全且有効である。然し對稱形と雖も銲接線の集合により材質

が熱影響をうける場合は避けなければならない。

第 6 圖

3. 銲接作業が容易な設計をなすこと

工場でも現場でも銲接棒を適當の位置に保つて作業出来るだけの空間を準備して置かなければ銲接結果を低下する。上向銲接は出来るだけ少くし工場で銲接する様に設計することが大切である。又設計が銲接に適しない爲に銲接結果が悪くなる場合もある。例へば柱に桁を直結する設計では實際上仕上寸法が非常に困難になり、又相當正確に出来ても實際現場で銲接する場合には尙間隙が大きすぎることあり得る譯だから澤山の盛金をして且結果がよくないことになる。

第 7 圖

4. 接手の形と効率

接手の形を色々工夫する事によつてその強さも變り銲接設計上安全性を増大せしむることが出来るのである。第 7 圖は獨逸銲接協會の計算に従ふ各接手の効率を示したものである

$$\begin{aligned} a &= 60\% & e &= 84 \frac{t_0}{t} \% \\ b &= 42\% & f &= 84\% \\ c &= 42 \frac{t_0}{t} \% & g &= (60 + 42 \frac{t_0}{t}) \% \end{aligned}$$

• $d=84\%$ • $h=(60+42\frac{2t_0}{i})\%$

5. 隅肉の大きさと強さの関係

隅肉上の應力分布は上述の如く側面隅肉と前面隅肉で趣を異にするが從來の計算法と實驗結果から大體に喉の厚さに比例して強さが増大するものと認められてゐる。従つて強さと銲接量の関係は實際作業に重要である。今隅肉の大き(直角三角形隅肉とす)と強さ(但し銲接部の許容應力を 800 kg/cm² とす)及び隅肉面積の関係を表示すれば次の如くである。

隅肉の大き	單位應力	比	面積	比
cm	g/cm		cm ²	
0.9	500	1.00	0.540	1.00
1.2	680	1.36	0.72	1.78
1.6	900	1.80	1.28	3.16
2.0	1,130	2.26	2.00	4.94

上表に於て 9 mm 隅肉を標準として求めた比の如く強さに對してはあまり隅肉を大きくしない方が材料が有効であり作業時間を相當に短縮し得ることが分るのである。

衝合銲接の削稜を V 型より I, U, H 型にすることは前述の如き應力分布を均一ならしめる外に厚板に於る銲着量の増加を少くするに効果がある。構造物ではあまり厚いものを扱ふ場合が少く 9 mm 或は 12 mm 程度が多くこの懸念は少いが隅肉銲接で厚板を接合する場合削稜に對し考へをもつことは必要と思ふ。

銲接棒と銲着金屬の關係

銲接の材料とは原銲即ち銲接される鋼銲と銲接棒とであつ

て銲接される原銲によつて銲接棒を變へなければならぬことは勿論であるがそれには銲接棒を

銲接棒	C%	Si%	Mn%	P%	S%	備 考
1	<0.06	<0.08	<0.15	<0.04	<0.04	米國銲接協會規格 A
2	0.13~0.18	<0.06	0.40~0.60	<0.04	<0.04	〃 B
3	0.12	0.017	0.39	0.04	0.05	著 者 試 驗 材
4	0.05	0.012	0.46	0.06	0.06	〃

銲接部にとしたした場合に成分組織等がどんなに變化するかを知らなければならない。軟鋼の銲接には非常に低炭素の鋼線が用ひられその組成は上表の如くである。

銲接棒 3 を用ひて銲着しその組成を分析した結果は次の如くである。

極 性	C%	Si%	Mn%	P%	S%
銲接棒+	0.01	痕跡	0.10	0.04	0.08
〃 -	0.01	〃	0.11	0.04	0.08

裸棒は直流では充分仕事出来るが交流では作業が困難であり大氣の影響を緩和防止する等の爲に普通は被覆劑を塗つてゐる。裸棒を銲着した場合でも電流の強さ Weaving の大小運棒方法等によつて銲着金屬の組成は相當に變化する。又元素によつてその變化が異り、或るものは増加し或るものは減少する。例へば酸素窒素量は著しく増加し磷、硫黃、銅、ニッケル等は殆ど不變或は増加の傾向があり滿俺、硅素、炭素は著しく減少する。被覆劑を加へたときは更に變化に相違があり弧光中或は熔融中に於ける鉄中の元素量の變化は實際昭和 9 年 10 月]

問題として非常に難題でこれに適應する使用法を體得しなければ銲接棒の眞價を發揮することが出来ない。然し大體の傾向は種々な試験により推察することが出来る。

第 8 圖

今日市場には色々な銲接棒が賣出されて居るが定性的に相當優秀なものもあり又極めて粗惡なものもある。この相違は勿論蕊線に因る場合もあるが蕊線が略同一でも被覆劑の適否に因つて起る。被覆劑の目的の中重要なものは次記の如くであると思ふ。

1. 電弧の安定と弧光熱の集中
2. 有効鑄滓の生成
3. 脱酸或は材質改良

電弧の安定には金屬氧化物が適當でありまた銲接機の負荷特性に應じ弧光電圧をかへる必要

のある場合は第 8 圖の如く酸化鐵、石灰等は弧光電圧を下げ珪酸、粘土等は電圧を上昇する。

これと同時に弧光を銲接部に集中する傾向があり熱の放散を防ぎ熱エネルギーの有効率を高める。

次に良い鑄滓を作ることが冶金術上最も重要な如く銲接の場合でも銲接部がよい爲には鑄滓が良くなければならない。

鑄滓の熔融温度は 800°C 乃至 1,200°C で流動性に富み且表面張力が小なることを要する。アルカリを含む第 1 珪酸鉄が大體この要求に適する様である。

脱酸に對しては滿俺鐵、珪素鐵、アルミニウムが製鋼で用ひられて居るがこの中珪素は鐵と結合しやすく銲鐵の熔融温度を下げ作業が困難になり、且珪素は結晶粒の成長を起し弱くなる虞がある。アルミニウムは殆ど弧光中或は銲鐵中で酸化消失するから脱酸効果は良好であるが過量に入ると珪素の場合の如くなる。滿俺は珪素等と反對に鐵の A₃ 變態點を下げて粒の成長を起すことがなく脱酸効果も良好である。

銲着金屬の改良には目的に應じて合金元素を適量加へれば

或る程度まで要求に近づけることが出来る。又 Shielded Arc を生じて大気への侵入を防護し酸化物、窒化物の生成を避ける爲に還元ガスの生成、厚被覆棒等も銲着鐵の性質改良に効果がある。合金元素を加へるとき抗張力を増すには C, Ni, Cr, Mo, Mn, V, W, Ti 等の諸元素があるが前述の如く元素の種類によつて銲着鐵中に入る量が非常に違ひ、著者の研究によれば被覆劑中に入れた場合は第9圖の如くなる。圖中太い

第 9 圖

白線は被覆量、影線部は残留量、細線は残留率を示す。Weaving の大小、銲接速度、被覆劑の種類、量等に依つて残留率は變るのでこの1例として減少の多い満俺の場合を示すと Mn A は満俺鐵粉を塗り青石綿で被覆した 4 mm 径、45 cm の銲接棒で 110 A の電流を通じ銲着の長さが 10 cm のとき、MnB は 満俺鐵を塗つた上に更に塗布劑を塗り電流を 120 A で 10 cm に銲着した場合、MnC は MnA と同様のものを 15 cm に銲着したとき MnD は MnB と同じものを 15 cm に銲着した場合で各々相違がある。

著者は經濟的見地から満俺を主成分とし銲着金屬の強さを試験したがその結果は次表の如くで更に合金元素をかへ適量をあたへれば 70~80 kg/mm² の強さも得られる。

番號	被覆劑	主要合金元素	抗張力 kg/mm ²
1	青石劑	Mn, Mo, V	60.36
2	"	Mn, Ni, Mo, V	62.57
3	"	Mn, Cr, Mo, V	57.90
4	塗布劑	Mn, Mo, V	53.03
5	"	Mn, Cr, Mo, V	60.41

又著者の研究によると銲着金屬の導磁率を高らしめ衝擊抵抗を大ならしめるには Mn, Si, の適量を共有するものが適當である。

銲着材	μ max	履歴損失 $B=15,000$ erg/cm ³ /cycle	抗張力 kg/mm ²	アイゾット 衝擊値 m kg-cm ²
裸 棒	710	29,500	31.4	0.7
含 Mn, Si, 被覆棒	1,150	15,300	46.5	3.93

以上の如く銲接部の性質は合金元素を加へることにより或る程度まで變へることが出来るが銲融銲接は1種の鑄造であり又續く銲接熱によつて不完全な熱處理等も受ける特殊な場合である故に到底適當な調質をうけた材料と同様にはならない。従來の研究は既存の材料を如何にして銲接するかにあつて銲接材料としての原鉄に對してはあまり考へられてゐないが今後は銲接すべき原鉄の選擇が銲接結果に至大の影響があるのは見逃せない。殆ど不可能に近い材料の銲接を強要されることは銲接手は勿論現場従業員の苦惱一通りでない。著者

の實驗した ジュコール鋼の如き満俺と炭素を主成分とし何れをかへても同じ抗張力が得られると云ふ場合満俺が多く炭素が少いものは燒割とか硬化が少く満俺が少く炭素の多い場合は燒割等の處が多い。又デリケートな調質をうけた材料は銲接によつてその優秀な性質を全く失ふこともある。

銲接棒研究の方針

上述の如く市場には各々秘訣を有つ銲接棒があるが分析等によつてその組成を知ることが困難であり、研究も多岐に涉るので銲接棒に關する文献は稀であり各自の研究を強ひられてゐる現状である。然し著者が經驗上提唱したい研究の方針は次の如くである。

1. 蕊線 蕊線の成分及び組織は冶金学的研究を要するのであつて化学分析により組成を決定し顯微鏡試験その他の冶金学的試験を用ひ蕊線の諸性質を決定しなるべく不純物の少いもの殊に磷、硫黄等の少いもの又偏析その他物理的不均一のなきものを選択しなければならない。低炭素鋼線の炭素量は熟練すれば線の輝いた面の色によつて推定することが出来る。

2. 被覆劑の熔融點 近來鑄滓、ソルトバス等の研究に平衡狀態圖が活用され又平衡狀態圖の研究も非常に進歩したので被覆劑の熔融點推定も比較的容易になつて居る。例へば硅酸と一酸化鐵の系では硅酸 23% 及び 38% に共晶點があり 30% 及び 44% に化合物がある。共晶溫度は夫々 1,150°C 及び 1,115°C 又硅酸と過酸化曹達との系では Na₂O·SiO₂ 及び Na₂O₂·SiO₂ なる化合物があり、融點 1,088°C 及び 874°C である。硅酸、一酸化鐵、過酸化曹達を適當に組合せば 800°C 乃至 1,200°C 位の熔融溫度を得ることは容易であり實際に青石綿は主として上記3成分を含み熔融點 900°C 乃至 1,000°C で銲接に適する被覆劑の1つである。

3. 表面張力 現在銲劑の表面張力は測定された記録が殆ど無くどう云ふものが適當か、斷定出来ないが粘土、酸化鐵等の鑄滓はかたまり易く炭酸曹達等を加へたものは流れがよく攪り易い。

4. 鑄滓の気泡 銲接部上の鑄滓をとるに時間がかゝつては仕事の能率が悪く職工がこれをおろそかにし折角の銲接部を臺なしにすることがあるので多層銲接の場合鑄滓は出来るだけ除去しやすいものでなければならない。それに對し鑄滓が気泡に富んでゐるときは輕い鎚打でパラパラになり又鑄滓の存在が明瞭であるから職工が見落すことが少い。裸棒とか薄塗布棒で出來た鑄滓は緻密で鎚打で容易にとれない場合がある、第1硅酸鐵のマンガンを含んだもの等は鑄滓が多孔質で石灰、酸化鐵の多いものは緻密である。

5. 弧光電圧 弧光電圧の高いものゝと云ふ説と低いものゝと云ふ説があるが各々得失がある。例へば高いものは銲接機の端子電圧を高くしなければならぬから危險性があり又作業の問題として薄鉄には穴をあけやすい。これに反し低いものは銲込が少く充分な銲着が得がたい。又同一電力とすれば弧光電圧の高いものより電流を多くしなければならぬから銲接棒が灼熱し作業を困難ならしめることがある。そ

の他種々な條件があるが著者は薄板を除いては幾分弧光電圧の高い方がいいと思ふ。この弧光電圧の調整は實用の範圍では硅酸粘土等は高く石灰酸化鐵は低くなる。

6. 脱酸劑合金劑、前述の如く 目的に應じ適量を決定し添加しなければならない。

7. 弧光の安定 これは被覆棒ではあまり問題でないが場合により弧光の消滅に悩むことがある。その原因は銲接機の特性ととの關係、鑛滓の性質にあつて例へば硼砂が多いと弧光が消滅しやすい場合がある。

8. 飛散率 著者の實驗によれば 10~30% 飛散するが裸棒は少く炭酸曹達アルミニウムの多いもの等は大きく飛ぶ傾向がある。

9. 結合劑 塗布棒では結合劑がかなり難問である。普通用ひられてゐる結合劑は水硝子、アラビヤゴム、フノリ、糊、ニカワ、カゼイン等でこの内水硝子が一番多く使用されてゐる。これ等の結合劑は塗布劑の成分により適否がある。例へば生石灰、重曹、アルミニウム粉は水硝子では固着しない。又アラビヤゴムを多くすると乾燥した後に龜裂が入りバラバラ落ちる。フノリは比較的無難であるが結合力が小さい。

10. 塗布の仕方 銲接棒の全面に一樣に均一に塗ることに注意を要す。著者が塗布劑をつけた棒を垂直に保つて乾燥したところ下端 3cm の塗布量は上端 3cm 間の約 2 倍に達した。これは縦の位置についてであるが横断面も均一につかなければならない。塗布量は炭線に對して 1% 以下から 50% 以上に達する厚いものまでであるが作業と合せ考へて著者は作業中 Molton pool が見える程度で厚い方がいいと思ふ。従つて 5%~20% 位 が適當ぢやないかと思ふ。

11. 銲着鉄の破面 銲接棒の研究に 一々試験片を作製し精密試験をすることはもとより望ましい事であるが簡単に破面で良否を判別することも有効である。破面にはキラキラした結晶を出す場合があるがこの時は針狀組織或は結晶の異常な成長をしたものである。軟鋼破面の如きときは良好である。又気泡の存在も一目瞭然である。

銲 接 工 法

銲接工法中重要なことは銲接準備、銲接順序及び銲接棒の位置、運棒方法等種々あるが器具の整備と共に銲接手が作業するに容易な姿勢を得る様な設備が必要である。例へば著者の體驗よりしても高層建築上で作業する場合等は足場の完全なことを希望して止まない。銲接手は作業中は殆ど静止状態で冬は寒風に夏は炎熱に曝され乍ら寸時も銲接部から他に注意を傾ち得ないのであつて若し他に注意を拂はなければならぬ様では銲接手の疲勞が激しく銲接成績も非常に低下する。地線の位置も銲接の難易を支配する 1 つの要素で厚物ではこの影響が相當に表はれ弧光焰が一方にのみ集中する場合がある。著者の經驗では地線を銲接線上に置くのがいい様に思ふ。

電流及び電圧を適當にして銲接する場合も銲接順序は最初によく吟味して置かなければならぬ。接手の型式により残留

應力の性質が異り又銲接順序、方法等によつて接合型式が變ることもあり、残留應力の量も非常に變化する。歪を少なくすることが大切なことは云ふまでもないが同時に残留應力の少い接合が出来る様に銲接順序を選ぶ必要がある。

例へば圖の如き場合 1 2 をつけて 3 4 をつけば non-rigid 型或は Semi-rigid 型で残留應力も少く接合出来るが 3 4 を先きに固着して 1 2 をつけると fixed 型になつて不釣合張力の大きい残留應力を生じ罅裂が入りやすい。

第 10 圖

又累層の順序も残留應力並に歪に多大の影響があるが Wide Weaving は如何なる場合も好しくない。原板と銲着を充分にする程度で Weaving は出来るだけ狭くした方がいいと思ふ。前述の如く満庵等を含むものでは銲接棒の位置と運棒方法は結果に對し至大の影響を有し Weaving を少くしなければ一樣な銲着は得られない。

次に銲接棒の原板に對する傾角は銲接棒に特有の最良位置があるが大體に弧光電圧の高いもの被覆の厚いものは傾かせ弧光電圧の低いもの被覆の薄いものは立たせた方が適當の様である。勿論棒を傾かせることも銲接線上銲接方向に傾かせるので銲接棒を原板の何れの方にも傾かせてはならぬ。銲接手は各自多少の癖がある故銲接棒の傾き方等は指導者が注意しなければならぬ。又銲接中 Molton pool の状態に注意を要し、鎮靜状態で凝固して行くものは概してよく激しく動揺或は盛上るものはよくない。銲接の第 1 層で底をよく熔すことは最も大切で殊に隅肉銲接では底の熔け工合を衝合銲接の如く見ることが出来ないの注意を要する。熔融が充分でないときは屈曲等の荷重を受けたときは喉断面の減少以上に應力が集中して接合効率を低下せしめる。

電 気 機 械

電気機械の性能は銲接に對する適否の外に多くの要素が含まれる。例へば電撃の危険、電源の性質、電力料、力率、機械の價格等がありこれ等は銲接作業の容易なるべき條件と相反する場合が多い。従つて銲接機の製作或は購入は實際上相當考慮を要する問題である。

直流機は大體に弧光が安定で作業が容易であり銲接結果も良好である。交流機は交番に従つて弧光の停止があり従つて不安定になる傾向がある。然し近頃は殆ど被覆棒が用ひられて居り弧光の安定はあまり問題でなく特殊材料或は特殊の場合を除く外軟鋼材の銲接には交流機でも作業は容易である。銲接機に就て知らなければならぬことは特性曲線、使用中の温度上昇、交流機では特に無負荷端子電圧等である。

然し銲接機の研究も相當に進み今日定評あるものは普通の銲接には殆ど支障なく銲接機よりも寧ろ取扱上の可否例へば電流の調整、保持器の損傷、スクリーン、ハンマー、ブラシ等の不完全な爲銲接部の性質に多大の影響を與へる虞がある。
文献:

P. Marran Journal of American Welding Society
October 1932.

H. M. Priest Journal of American Welding
Society August 1933

岡田、藤原	銲接協會誌	昭和8年4月
岡田	銲接協會誌	昭和8年8月
岡田	機械工学	昭和8年5—8月
岡田	鐵と銅	昭和9年7月