

(763)

半熔融圧延圧接法による鉄鉄積層鋼板の製造

東京大学生産技術研究所

○ 木内 学・杉山澄雄

1. 緒言 半熔融圧延圧接法により、鉄鉄粉を用いた積層型複合鋼板の製造を行った。本製造法は、鉄鉄粉の半熔融状態ならびに鋼板の塑性変形を利用した、いわゆる、液相-固相接合法の応用技術であるといえる。本報では、製造(実験)条件と製品の内部組織など製品の特性について報告する。

2. 実験方法および条件 積層材と素板の材質・寸法ならびに半熔融圧延圧接条件をTable 1に示す。また、本プロセスの概略をFig.1に示す。素板表面は、#100の研摩紙で磨き、エチルアルコールで脱脂してある。その素板上に、鉄鉄粉を初期積層し、加熱炉へ挿入する。加熱は、アルゴンガス雰囲気中で行う。圧延は、積層被圧延材を、加熱後、所定の温度に約5分間保持した後、駆動中のロール間に挿入して行った。

3. 実験結果 Photo 1には、(鉄鉄粉+還元鉄粉)/SUS304板の組み合わせについて、圧延温度が製品の内部組織に与える影響を示す。図から、圧延温度の変化に対して、積層材の鉄鉄粉中の黒鉛は、周辺組織と敏感に反応し、多様な内部組織を作ることが分る。Fig.2は、製品積層率 $s(=t_{ci}/t_{bi})$ に及ぼすみかけ圧下率 $r(=1-t_r/(t_{ci}+t_{bi}))$ の影響を示す。図から、 r の増加に対して、最初、積層率 s は急激に減少し、次第にある一定値(限界積層率 s_{cr})に近づくことが分る。例えば、Case(a)では s_{cr} は約15%、Case(b)は2%となっている。

本プロセスにより製造した複合鋼板に対し、3本ロール法による曲げ加工(二次加工)を試みた。Photo2にその製品例および内部組織を示す。積層部内における亀裂、基板との界面での剝離などの欠陥は見られず良好な表面性状・内部組織となっている。

4. 結言 しゅう動材あるいは制振材としての用途が期待できる鉄鉄積層複合鋼板の製造を、半熔融圧延圧接法により行い、その可能性を示した。

参考文献 (1)木内・杉山：第37回塑加連講論，(1986)，239. (2)木内・杉山：昭62春塑加講論，(1987)，327.

Table 1 General chart of working conditions.

Lamina (Powder)	3.3%C Cast iron #200 Deoxidized iron #100
Mother sheet	Iron t3.0×w40×L200 SPCC t3.2×w40×L200 (mm) SUS304 t3.0×w40×L200
Combination of lamina and mother sheet.	Cast iron / Iron sheet Cast iron / SPCC sheet (Cast iron + deoxidized iron) / SUS304 sheet (Cast iron + deoxidized iron) / SPCC sheet
Rolling temperature T / °C	1050~1180
Rolling speed v / ms ⁻¹	0.9
Roll dimension / mm	φ250×110
Lubrication	Dry

Fig. 1 Schematic illustration of the process to produce metal-metal cladding sheet by the mashy-state rolling.

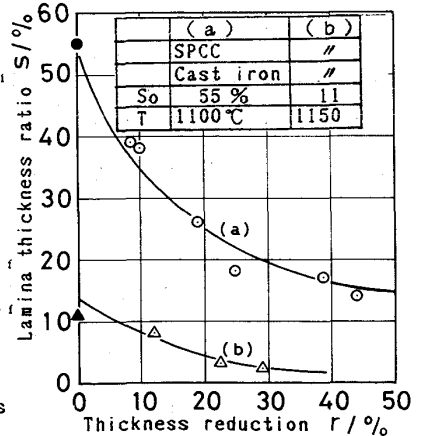
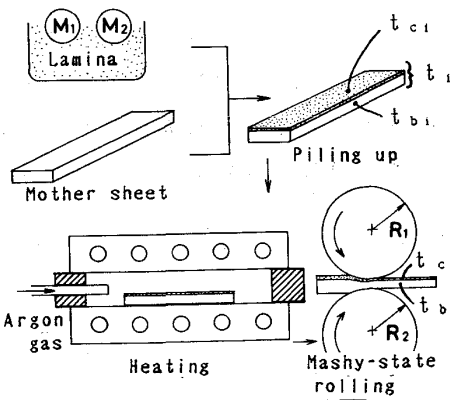


Fig. 2 Relationship between thickness reduction and lamina thickness ratio.

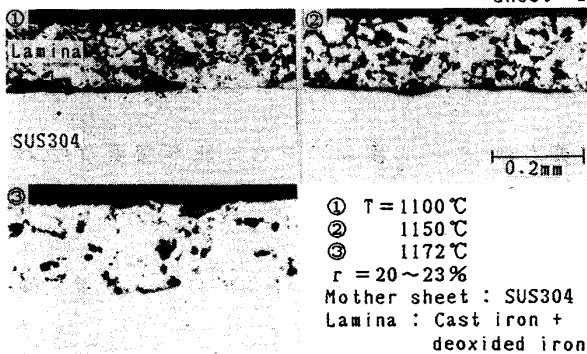


Photo 1 Internal structure of manufactured metal-metal composite cladding sheets.



Photo 2 Bending of the manufactured metal-metal composite cladding sheet and its internal structure. (Mother sheet: SPCC, Lamina: Cast iron)