

필름 접착기계와 접착제 현황

1. 필름 글루어머신

필름 접착기도 본질적으로는 종이 포장용접착기의 기본에서 응용한 기계다. PVC, PP, PS, PET수지의 각 시트, 발포제, 플라스틱 골판지 및 그 복합체 등의 플라스틱을 접합 포장하는 기계를 말한다. 기본적으로는 비다공질의 어떠한 재료도 접착되는 매력이 있고, 응용에로서는 알루미늄재와 같은 금속시트, 초자섬유 등의 접합물이다. 우수패션이고 두변으로 접치는 것이 가능하면 모든 재료가 접착된다. 속도는 평균 벨트스피드로 30m/분이고, 재료에 따라서는 200m/분의 속도로 접합함이 가능하다.

재료의 활성이 좋아서 이송 처리와 불량품 방지와 균형을 생각해서 경제속도로 가동되는 현상이다.

종이용 글루어머신과의 큰 차이는 재료의 반송라인으로 달지 않도록 연구되고 설계된 것. 또 접착제 도포장치에도 큰 차이가 있으며 기능성 보다는 기구 자체가 중심이 되어 있다.

접착제는 어느 것이나 종이포장용의 수용성 접착제가 아니고 용제증발형의 용제형 등을 사용하고 있기 때문이다.

2. 필름 글루어머신의 접착제 도포장치

필름글루어머신에 사용되고 있는 도포장치를 크게 나누면 [그림 2]와 같다.

3. 접착제 도포장치와 접착제

플라스틱의 접착방법에는 일반적으로 3가지 방법이 있다. 1)용제에 의한 접착 2)접착제에 의한 접착 3)열에 의한 용착접착이 그것이다.

통상 필름 글루어머신의 도포장치로써 생각하면 1)과 2)의 어느 하나를 접착방법으로 채택하게 된다. 여기에서는 도포장치와 접착제에 대해 살펴보고자 한다.

3-1. 노즐 토출방식

PVC에 사용되는 주된 용제는 THF(테트로히드로후란)이 주가되며 THF단위에서는 건조가 빠른 까닭에 백화가 생기기 쉬우며 시크로헥시산, MEK 등의 고불점의 용제를 혼합하여 사용한다.

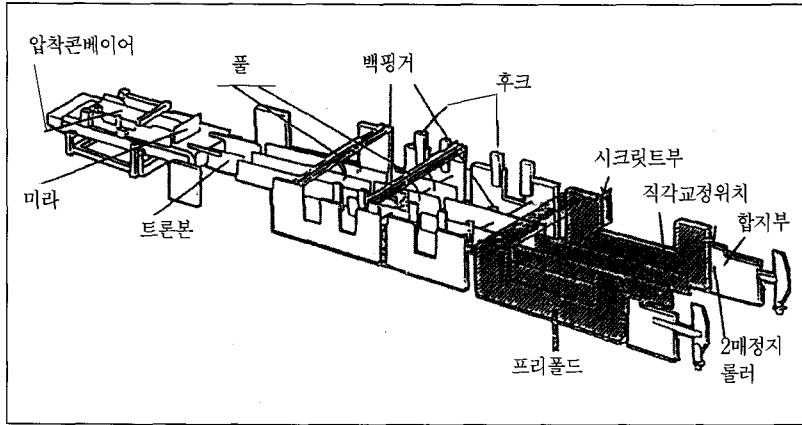
기계적으로는 그 오픈타입이 짧아서 제1, 제3의 피선을 접어서 겹치는 상태로 용제를 흘려 넣는 모관법 접착이며, 외침방식에 사용된다. 타이밍방법 도포인 것이 결점이라 할 수 있다.

3-2. 롤러 방식

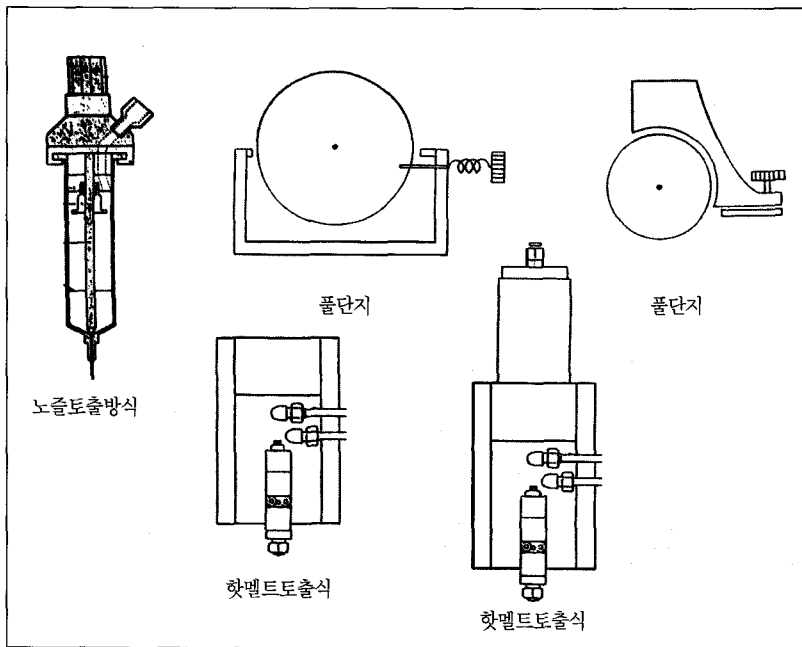
PVC에 사용되는 주된 접착제는 도브시멘트형의 접착제가 사용되고 있다. [그림 3]이 그 대표적인 접착제의 성향이다. 주성분은 염화비닐수지(PVC)이다. 용제는 테트로히드로후란, 시크로헥시산 등의 혼합용제가 사용된다. 점도는 100~300CPS/20℃ 정도의 것이 사용되고 있다.

기계적으로는 용제 증발형의 용제

(그림 1) 필름글루어머신



(그림 2) 필름글루어머신의 접착제 도포장치



형 접착을 롤러 도포라고 한다. 본래는 모방이었으나 글루어머신의 롤러 도포장치의 개발로 부드러운 도포가 행해지게 되었다.

노타이밍으로 내침, 외침, 도포가 가능한 것이 최대의 장점이라 할 수 있다. 결점으로는 용제도출형의 용제와 같이 빠르게 마르기 때문에 백화

를 방지하는 연구가 필요하며 역시 결점으로는 고불점의 시크로헤키사는, 메틸에틸케톤 등의 용제의 조정을 필요하게 된다.

3-3. 롤러방식

PP, PET용 접착제는 주로 시아노아크릴레이트계 접착제가 사용되고 있

다. 일반적으로는 순간접착제라고 불리는 접착제다. 점도는 200PS/20℃가 이상적이다.

시아노계통의 접착제가 롤러도포가 가능한 장치 자체가 큰 개량이고 발명이며 뒤에 나오는 PP용 필름글루어머신중의 전처리 장치와 함께 특히 규제인 PVC, PE, PP, PET, FE, AL와 비다공질 중에서 접을 수 있는 모든 클리어되어 있는 것은 특별한 것임은 물론이다.

접착력 그 외의 자료도 [그림 12, 13, 14]에 표시되어 있음과 같이 안정된 것이다. 고투명 PP(그림 11)이 개발됨에 따라서 한층 부가가치를 창출하는 도포기라 할 수 있다((그림 2)의 개량장치 PP접착용).

3-4. 핫멜트 일반형 도포기

PVC, PP, PET용에 사용된다. 초기 접착에 적합하다. 주성분은 고무계, 또는 폴리올레핀계가 많다. 내열성이 없고, 투명성이 없는 것이 결점이라 할 수 있다.

노즐로의 타이밍도포, 롤러도포도 가능하지만 어느 것이나 어플리케이터를 필요로 한다. 대표적인 접착제의 성향은 [그림 3]이며 사용목적, 분야에 있어서는 활용가능한 용도가 있으나 클리어팩케이징에는 물성상 크게 신장세는 보이지 않고 있다.

3-5. 핫멜트 습기 경화형 도포기

PP, PET에 사용한다. 주성분은 폴리우레탄수지다. 저온도포형이며 내열성도 우수하다. 카트리지가 봉입형이며 위에서 아래로 향한 도출은 안정한 것이다.

밑에서 위로, 또는 롤러도포가 안 되는 것이 클리어 팩케이징 분야에

[표 1] 접착력 시험

구 분	15분	30분	1시간	2시간	1일	3일	7일
접착력(kg/cm ²)	7.2	9.8	13.0	15.2	28.0	41.3	43.8

시험방법 : 인장전단시험 (측정속도 3m/min)
 피착재 : 경질염화비닐판 (20×100×2mm)

[표 2] 각종 접착제의 대표적 성향

측정온도	피착재	A-PET(I)	PP(I)
	A-PET(I)	PP(I)	PP(I)
0℃	4.0	4.2	
20℃	11.0	10.2	
40℃	2.2	2.4	

(kgf/25mm)

1)도브시멘트형

- 성향

외관 : 무색투명용액

주성분 : 염화비닐수지

불휘발분 : 15~17%

용제 : 메틸에틸케톤, 시크로헥기사
 논, 테트로히드로후란

점도:100~300CPS(20℃)

희석제:메틸에틸케톤

2)핫멜트 일반형

- 성향

외관 : 백색(바투명), 드로프

주성분 : 올레핀 계통

연화점 ℃ : (R and B) 135

용해점도 : 2.4 2,400 (160℃)

Pa.S lcp : 1.4 1,400 (180℃)

0.8 800 (200℃)

오픈타임 (초):20~25(20℃)

셋타임(초):9~10 (20℃)

[표 3] 반응성핫멜트의 일반성향

구 분	70-7141	70-7254	70-7310	70-7376
외 관	무색투명고체	백색고체	백색고체	백색고체
고형분(%)	100	100	100	100
점도(cps)				
90℃	42000	35000	50000	55000
100℃	22000	18000	25000	27000
110℃	13000	10000	15000	18000
120℃	7000	6000	7000	8000
필름물성				
강부강도(kg/cm ²)	36	57	50	140
파괴강도(kg/cm ²)	130	160	150	200
신장강도(%)	580	500	550	400
허 용 시 간	60	15	20	0.5
비 고	초강도소 큰 바늘 접착 수작업 형검·직물류	초기강도 中 자동화라인 도장면 플라스틱	초기강도 中 자동화라인 금속·유리	초기강도 大 자동화라인 도장면 플라스틱

수치는 대표제를 표시한다.

서 크게 신장세를 보이지 못한 이유
 다. 타분야(위생재료)에서의 발전은
 현저하며 가격이 다소 비싼 것과 고
 온시에 유독가스를 발생하니 주의가
 필요하다. 후자에 대해서는 어플리
 케이터 메이커의 우수한 도포기의
 탄생으로 전혀 걱정이 없고 이 접착
 제가 갖는 특성을 고려하면 발전가
 능성은 충분한 것으로 생각된다. 대
 표적인 접착제의 특성은 [그림 3]에
 표시한 바와 같다.

4. 각종 필름글루어머신

1)노즐토출방식

[그림 3]

▲구성

1)피더부

버튼식 자동배출장치

2)본절부

제3괴선 절입부

3)본절부

제1괴선 절입부

4)노즐 토출장치

도장밸브 압송탱크

5)압착부

6)집적 콘베이어부

지기용과 같이 겹쳐서 반출된다.

[그림 4]

▲구성

1)피더부

버튼피더방식

자동배출장치

2)2매정지 롤러

염비의 재료에 손상을 주지 않고

한장씩 배출한다.(특히 신청중)

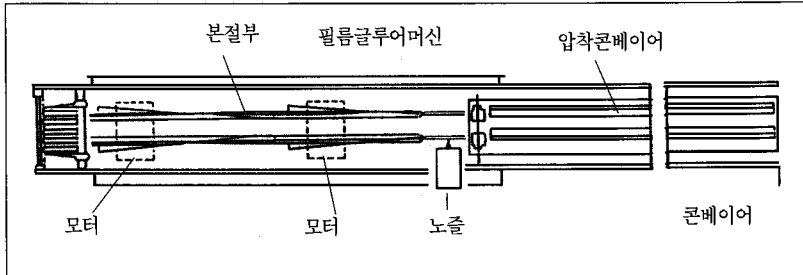
3)제1괴선, 제3괴선의 예비절부

4)곡절수정용 반송장치(특히 신청중)

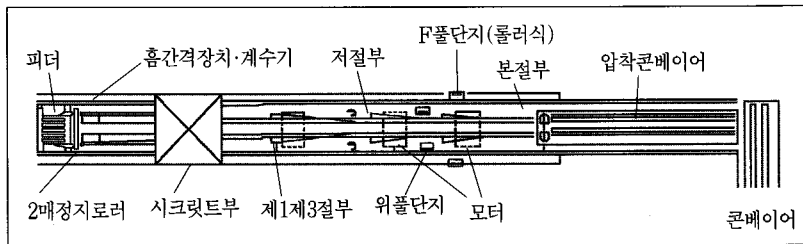
5)간결장치, 계수계

6)하(下)폴단지 내침용

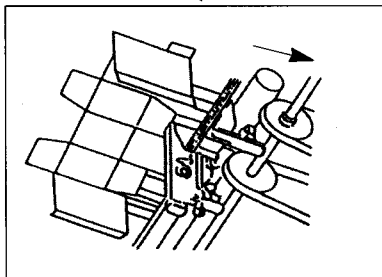
(그림 3) 노즐도출방식



(그림4) A사제 필름글루어머신



(표 4) 보턴 피더 방식



- 7)상(上)폴단지 외침용
- 8)본절부
- 9)압착콘베이어

지기용 콘베이어와는 달리 놀리는 부는 3개의 벨트와 플라스틱제 볼 송치장치로 되어 있다(지기용 놀림 벨트로는 접착부가 백화하는 원인이 된다).

- 10)집적 콘베이어
검품과 집적을 겸한다.
- PVC, N-PET용의 접착기(외침 방식)(그림 3참조)
- 2)롤러 도포방식

PVC, N-PET용의 접착기(내점, 외점병용방식 (그림 4참조)

- 3)롤러 도포방식

PVC, N-PET의 접착기, 그러나 저점하는데는 소프트한 피선을 펴는 것을 이상으로 한다.(내침, 외침 병용방식, 저침방식 (그림 5참조)

- 4)롤러 도포방식

PVC, PET, PP, PE, 초자시트, 금속시트 등의 만능기, 3)과 같이 저침에는 소프트한 피선을 펴는 것이 이상적이다.(내침, 외침, 저침 방식 (그림 6참조)

(그림 5)

▲구성

- 1)피더부
보통 피더 방식
자동배출장치
- 2)2매정지 롤러
염비의 재료에 손상 주지 않고 한 장씩 배출한다.(특허 신청중)
- 3)제1피선, 제3피선의 예비절부
- 4)고절수정용 반송장치(특허 신청중)

- 5)간결장치, 계수기
- 6)하(下)폴단지
- 7)상(上)폴단지
- 8)본절부 제2 제4 피선절부
- 9)압착콘베이어

지기용 콘베이어와는 달리 놀림부는 3개의 벨트와 플라스틱제 볼 송치 장치로 되어 있다. (지기용 놀림벨트로는 백화하는 원인이 되기 때문)

- 10)집적 콘베이어
검품과 집적을 겸한다.
- 11) 12) 저침용절부
- 13)저침용 상폴단지 1대

(그림 6)

▲구성

- 1)피더부
보통 피더방식
자동배출장치
- 2)2매정지 롤러
염비의 재료 손상없이 한장씩 배출 한다.(특허 신청중)
- 3)제1피선, 제3피선의 예비절부
- 4)곡절 수정용 반송장치(특허 신청중)

- 5)간결장치, 계수기
- 6)하(下)폴단지내침용
- 7)상(上)폴단지외침용
- 8)본절부 제2, 제4피선절부
- 9)압착콘베이어

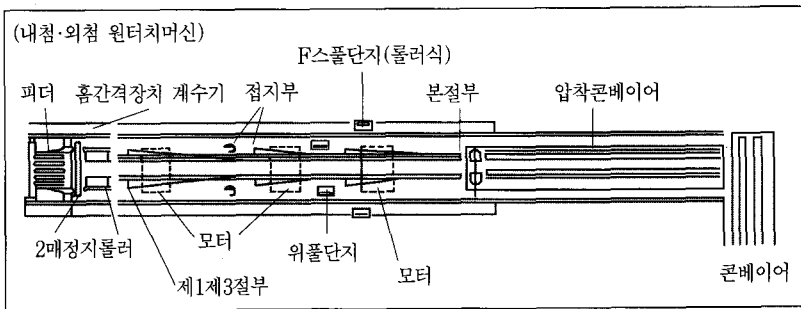
지기용 콘베이어와 달리 놀림부는 3개의 벨트와 플라스틱제 볼 송치장치로 되어 있다(지기용 놀림벨트로는 접착부가 백화하는 원인이 되기 때문).

- 10)집적콘베어 검품과 직접을 겸한다.
- 11) 12)저침용절부
- 13)저침용 상(上)폴단지 1대
- 14)시크릿트부 전처리 부
- 15)롤러 도포방식

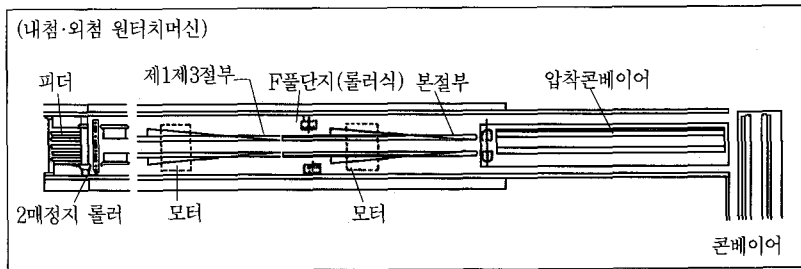
[표 5] 고투명 PP의 특성(각 소재의 특성 비교)

	투명성	연질감	인쇄	접착	재단	괴선	상자 세우기
고투명 PP	◎	◎	△	△	○	◎	◎
PVC	◎	△	○		○	△	△
A-PET	◎	×	×	△	○	○	○
PP	△	◎	△	△	○	◎	◎

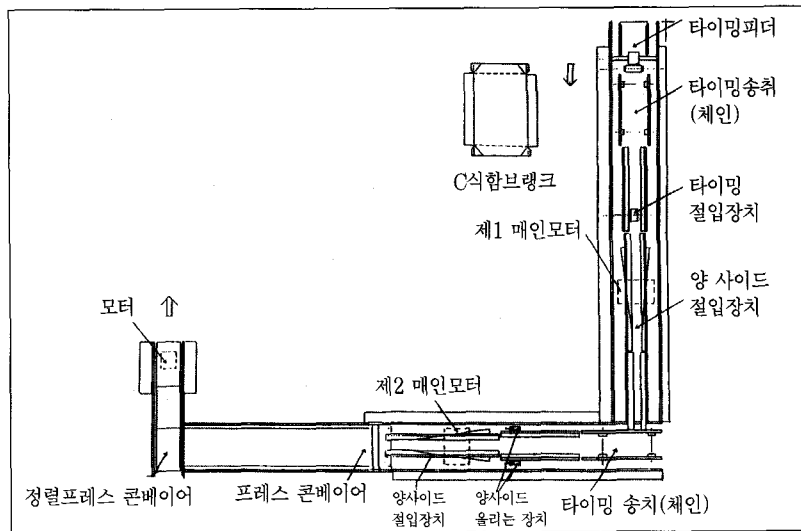
[그림 5] 필름피더글루어머신 PVC PS 사양



[그림 6] A사제 필름피더글루어머신 PP·PET 사양



[그림 7] A사제 필름글루어머신 C식함케이스용



PVC, PP용 특수점 접착기(CD케이스, 북케이스 등)(내침,외침 방식)

[그림 7]

6)롤러도포방식

PVC,PP용 특수점 접착기(C식 부치기, 피개, 양사이드 붙이기, 사무용 봉투) 접착기가 필요한 함에는 PVC의 경우 소프트 괴선을 필요로 한다. 특히 피개(덮개 뚜껑) 형식에서는 접착기로 유통코스트가 크게 삭감된다(내침, 외침방식, 그림 7참조).

5. 고투명 PP의 특성

차체에 고투명 PP시트의 개발이 현저하며 보다 PVC의 물성에 가까운 소재 개발이 크게 진전하고 있다. 인쇄, 가공성도 문제없이 옮겨져 가고 있다. 클리어팩키지 새로운 진로가 될 수 있는 기능이 담겨져 있는 재료이며 PP메이커에서는 현재도 개발에 열중하고 있다.

6. PP의 접착 특성

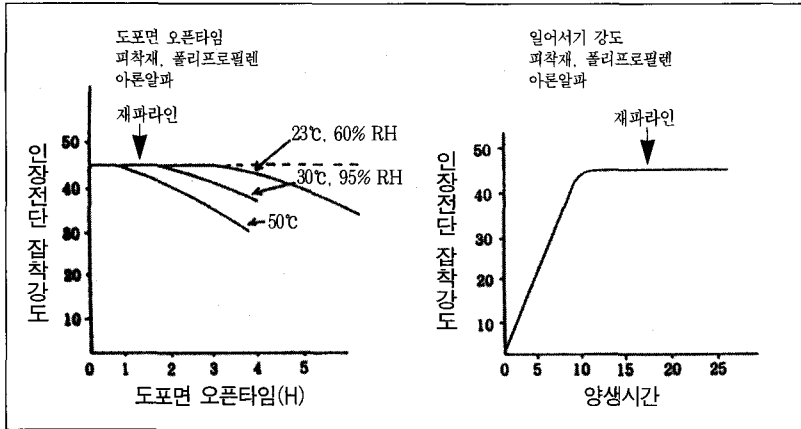
별개 3개의 [그림 12,13,14] 어느 것이나 시야노계이며 접착한 것이 특성이다. 당연히 절처리가 행해진 것이다. 모든 면에서 현재로서는 가장 우수한 제품이라 할 수 있다. 단가의 면, 특수한 어플리케이터(특히 롤러방식, 위플단지, 아래플단지)가 필요한 것이 최대의 결점이라 하겠다.

7. 맺음말

필름글루어머신의 신기종개발이 급격한 발전을 보여 왔다. 고투명 PP의 개발에 추종하기 위해서 CD

필름 접착기계와 접착제 현황

[그림 8] PP의 접착특성 ①



[표 8] PP의 접착특성 ②

내습열성

구분	인장전단 접착강도(kgf/cm ²)			
	상태	50°C, 95%RH		
		3월	6월	12월
폴리프로필렌+ 폴리프로필렌	재 파	재 파	재 파	재 파

UVCON 접착 내구성

구분	인장전단 접착강도(kgf/cm ²)			
	상태	UVCON폭로시간		
		200h	500h	1000h
		육의1년	육의5년	육의5년
폴리프로필렌+ 폴리프로필렌	재 파	재 파	재 파	재 파

[표 6] 내열·내한성 피착재

피착재·폴리프로필렌

구분	온도조건			인장전단접착 강도(kgf/cm ²)
	환경	온도(°C)	시간(HRS)	
고	가열시	60	1	신장변화
		80	1	신장변화
		100	1	신장변화
		120	1	신장변화
온	온실로 되돌린다	60	24	재 파
		80	24	재 파
		100	24	재 파
		120	24	재 파
상온	실온	25	24	재 파
저온	저온시	-20	1	재 파
		-80	1	재 파
		-20	24	재 파
		-80	24	재 파

내냉열 충격성

구분	인장전단 접착강도(kgf/cm ²)		
	상태	(-20°C/2h - 60°C/2h) ×50회 ×10회	
폴리프로필렌+ 폴리프로필렌	재 파	재 파	재 파

80°C 가열 내구성

구분	인장전단 접착강도(kgf/cm ²)			
	상태	80°C가열		
		1개월	3개월	6개월
폴리프로필렌+ 폴리프로필렌	재 파	재 파	재 파	재 파

[표 7] 물성표(중래단위)

구분	고투명PP	PVC	A-PET
두께 mm	0.3	0.3	0.3
밀도 g/cm ³	0.90	1.30	1.34
탄성률(MD/TD)kgf/cm ²	21700/21500	30000/30500	32500/33000
강복강도(MD/TD)kgf/cm ²	400/390	510/520	-
파단강도(MD/TD)kgf/cm ²	560/350	360/380	720/720
신장(MD/TD) ⁰ / ₀	340/230	45/60	5/5
이슬 정도(全/內)%	2.3/1.7	1.5/0.5	0.5/0.1
광택도%	140	140	160
윤활성(동마찰계수)	○(0.25)	○(0.15)	○(0.4)

(테이터는 현규격치가 아니다)

케이스함, 북케이스함, 보턴록크함, C식함, 사무대, 양식대, 동양대(대는 봉투를 말함)로 폭넓게 확대되어

가는 중 여기까지 이르고 있다.

새로운 형식, 새로운 함의 탄생을 흘러 보지 말고 어떤 시장에 어떠한

활용을 해 갈 것인가. 클리어한 함이 어떠한 소재로서도 붙여지는 시대가 10년전의 꿈을 지금 여기에 실현해 가고 있다.

큰 스텝이 되는 것을 기도하며 이 글을 매듭짓는다. [K]