

昭和33年7月28日 第3種郵便物認可 平成18年4月1日発行(毎月1日発行)通巻1276号

住宅ジャーナル

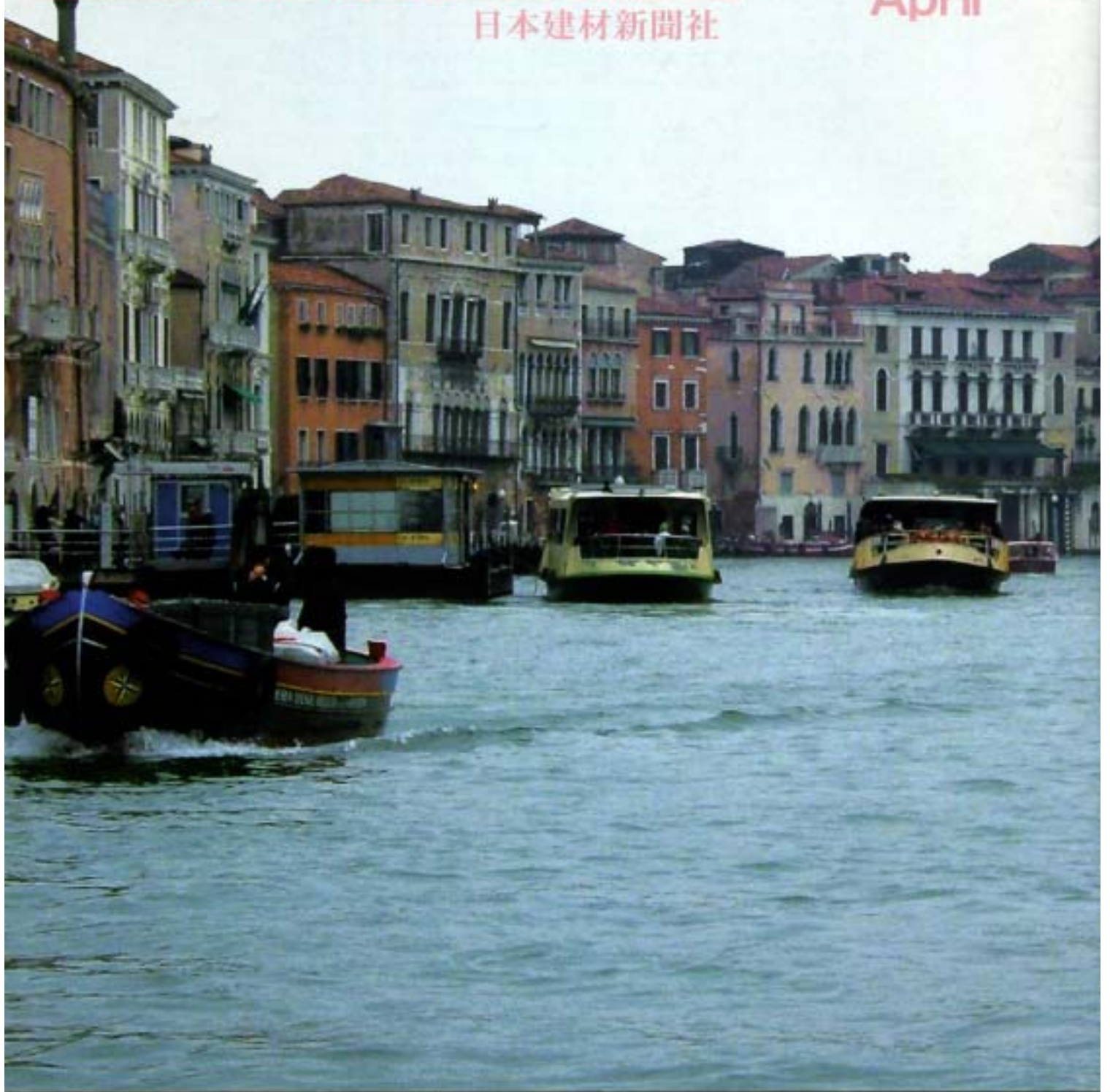
THE JAPAN HOUSING JOURNAL

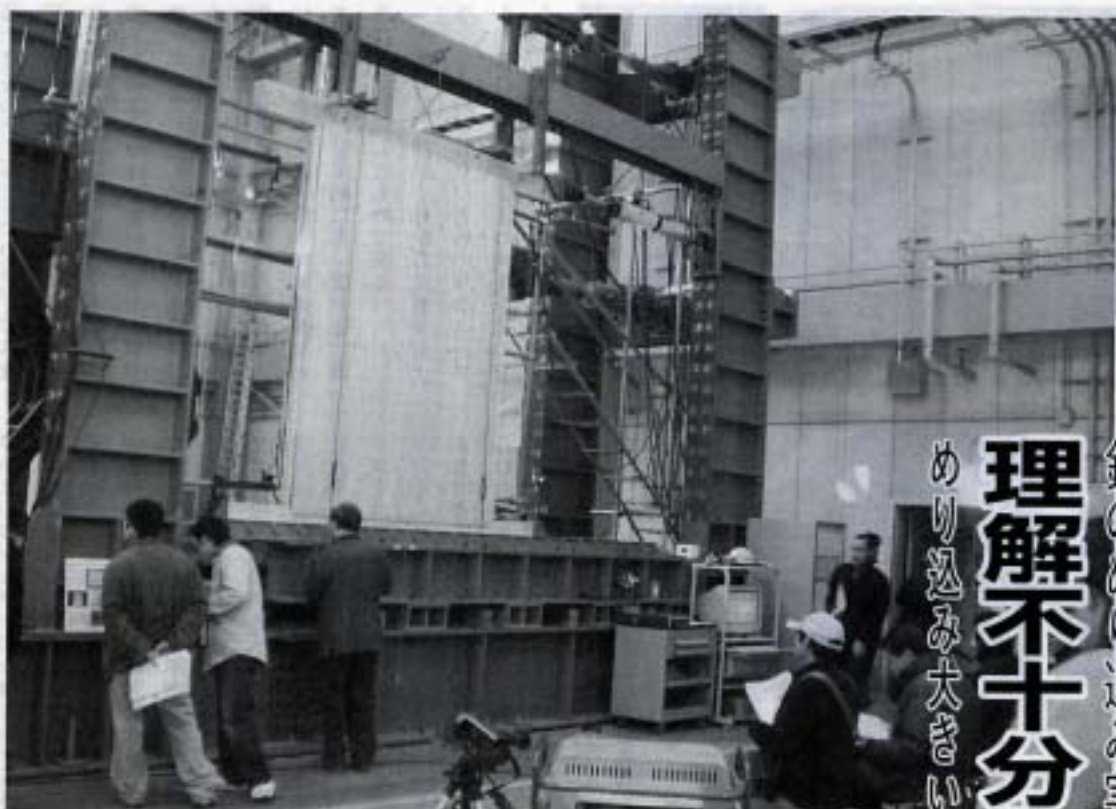
日本建材新聞社

2006

4

April





釘のめり込み実験開催

理解不十分な面材耐力強度の釘依存

めり込み大きいほど増打ちも耐力低下

匠建築 安田工業

耐震リフォーム、鹿児島県産直住宅、M1全棟開発など、精力的に住宅性能向上に向けて活動を続ける、東京・世田谷の匠匠建築（桜新町、TEL 03-5426-0190）保坂貴司社長は、釘使用方法にも精通している。

匠建築が釘製造販売業者である安田工業（北九州市、TEL 093-662-6521）と共に、東京都小平市の職業能力開発総合大学の協力の元、面材に対する釘の耐力強度調査「耐力壁面せん断力試験」（水平加力試験）を3月3、4日に同大学で行った。

この試験は、面材の質や状態等で釘打ち機械による打ち込みのバラツキが起きることがあり、釘がめり込んだ場合は耐力低減の危険性があること等を実証するもの。めり込み強度データと、その補助施工データ等の比較により、施工精度の違いによるめり込み耐

力減少を検証、構造用合板仕様による耐力壁の性能を正しく認識してもらうと公開実験結果の周知を行っている。

具体的には、

- ・めり込み量による性能の差
- ・合板9mm、12mmによる性能の差
- ・増打ち効果の傾向
- ・スーパースリッド釘の性能

以上4点を視野に入れ傾向を確認する。またあえて公開実験としたのは、建築関係者が共に考え、正しい知識啓蒙の一助となることを目指したためだ。

実験結果を観ると、めり込みが大きいほど耐力は低下し、増打ちもめり込みが大きい程耐力低下となることがわかった。また、スーパースリッド釘仕様により耐力向上も認められた。

釘打ち機械の圧力調整は困難

近年、木造軸組工法の建物では筋かいよりも構造用合板等の面材による耐力壁が多くなってきている。しかし面材耐力壁強度の釘への大きな依存はあまり理解されていない。そのため釘の誤使用、機械打ち等による釘の面材へのめり込み等の問題が生じている。特に釘のめり込みは現場での大きな悩みでもある。

面材における耐力壁性能の条件をまとめると以下の3点である。

- ・主材の強度（樹種、含水率）
- ・面材の強度（厚み、樹種）
- ・釘の強度（長さ、太さ、頭径）

建築現場での釘の機械打ちの多くは正しい釘が使用されていない。PNF 2150（梱包用）の釘が利用されていることも多くあるという。本来木造軸組工法においてはN50の鉄丸釘と定められているが、2〜3年前まではN50仕様様の機械もなく、施工性の点で敬遠されていた。しかし釘の種類が異なれば期待する性能は望めない。

今回はN50の連結打ちの性能を主に確認すべく行った実験。特に機械打ち

による連結釘の場合は、主材、合板側の異質性（木材及び合板の場合、部位により強度は不均一）を配慮し、機械の圧力調整を行うことは難しい。よって釘のめり込みという現象を生じさせることになるため、釘の面材へのめり込み量による性能の検証を行った。

耐力の低い釘使用は勿論、釘のめり込みによる耐力低下は性能の担保を妨げる。そこで今回の試験では耐力壁の性能評価法（建築基準法施工令46条）に基づき、合板の厚み、めり込み、釘の種類、増打ち等の諸条件による耐力性能を検証、比較する。

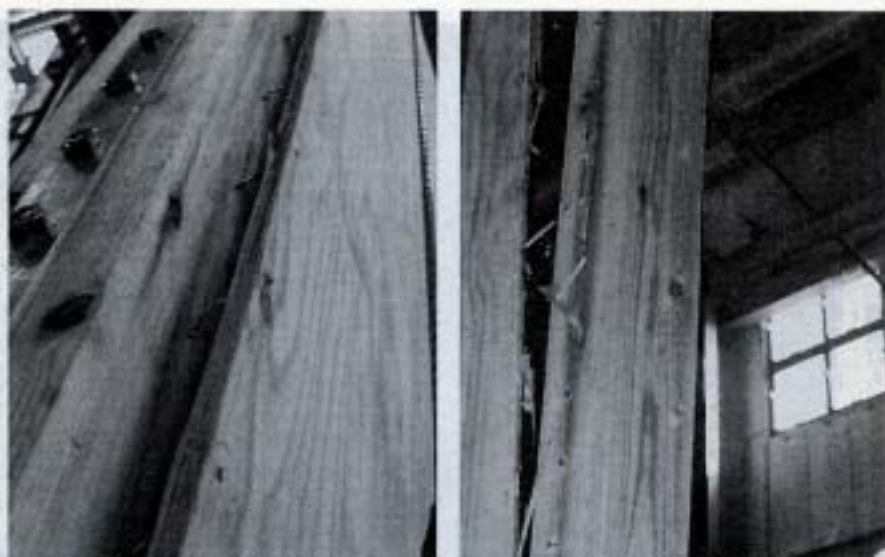
保坂社長は、面材性能のバラツキと釘の機械打ちで生じる耐力低下の認知不足を第一の問題点だと指摘し、それらによって強度低下が起ころうること、それを原因とする災害が起る前に周知していきたいと話す。

こうした活動の背景には、こうした試験実施結果は公開周知されておらず、耐力不足を引き起こした場合に、補強への配慮が欠けていることがあるからだ。

●面内せん断試験結果

資料：安田工業株式会社

試験体番号	釘種	面材	面材厚 (mm)	母材	めり込み量 (mm)	釘打ち間隔 (mm)	降伏耐力 Py (kN)	終局耐力 Pu (kN)	最大耐力 Pmax (kN)	特定変位時の荷重 (kN)	構造特性係数Ds	短期基準せん断耐力 (kN)	倍率
1	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	2.5	150	9.30	14.07	16.05	12.90	0.23	9.30	2.61
2	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	5.0	150	6.59	10.10	11.35	10.63	0.29	6.59	1.85
3	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	無し	150	10.14	16.28	18.25	11.48	0.24	10.14	2.84
4	LL釘	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	無し	150	12.47	19.13	20.97	11.80	0.28	12.47	3.31
5	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	12.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	無し	150	10.12	16.31	18.20	10.60	0.24	10.12	2.84
6	LL釘	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	12.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	無し	150	14.23	22.07	24.38	13.73	0.28	14.23	3.85
7	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	2.5	75	16.10	26.66	27.78	19.93	0.31	16.10	4.51
8	N50	針葉樹構造用合板 2級3プライ(ラージ)	9.0	梁：米松 柱頭：杉 土台：桧	5.0	75	11.23	16.21	18.03	16.75	0.52	6.25	1.75



釘の主材からの引抜け (ブクタイム)

釘の合板からの引抜け (バンチングシア)

実験方法

実験方法は、柱脚固定法による漸増正負を繰り返し加力とし、最大耐力80%低下域まで行い、過重一変位曲線のモデル化により性能評価を行うもの。前頁表に示した試験体ごとに加力し、

違い、釘の打ち方、増打ちの有り無し等と、計8回の試験を2日間に亘って行った。

スーパードリル釘を開発した安田工業は、3年前から保坂社長と共に釘施工の啓蒙活動を続けている。スーパードリル釘は頭部が大きくめり込みにくく、

1/150ラジアンの間隙分変位に要するエネルギー量で各部材耐力を評価する。

面材構成は、土台がヒノキ(含水率約30%、桁はベイマツ(同約18%)、柱はスギ(同約35~40%)。そして面材に厚さ9mmと12mm合板をそれぞれ使用。また釘にはN50と安田工業のスーパードリル釘を使用。さらに試験手順として、めり込み2・5mm、5mmの耐力検証、めり込みなし、補助施工としてめり込み2・5mmへの15cmピッチ中間点増打ち、めり込み5mm・75mmの中間点増打ちと、

樹種・含水率・面材の

実験結果

ステンレスで錆びにくい。コストは通常の約10倍だが、品質・性能は高く、全体として4~5万のコスト高となる。大臣認定取得済。

近年ではJIS以外の釘も出回り中国からの輸入も多い。また釘は大工持ちであることも多く、請負側の釘への意識の低さが懸念され、めり込ませた方が耐力が向上するという誤認をしている施工者も多いという。

①めり込み量による性能の差

厚み9mm合板において、約2・5mmのめり込み実験を実施。めり込み無し合板と比較し約10%程度の増倍率低下となった。また約5mmのめり込みでは約35%程度の増倍率低下となり、約15cmピッチの中間点に5mmのめり込みによるN50釘の増打ち実験では、増打ちによる増強効果は認められず、むしろ増倍率は低下した。

②合板9mmと12mmによる性能の差

N50釘を使用し面材への釘のめり込み無しの供試験により、面材厚9mm、12mmの実験。結果は9mm合板が最大耐力時の変位は多少大きかったものの、増倍率に差はなかった。

③釘のめり込み時の対策

面材9mmにおいて、釘のめり込みが2・5mm以内の場合では15cmピッチの中間点に補足的にN50の釘を打ち(めり込み2・5mm以内)実験を実施。2・5mmのめり込み時には補強効果は認められるものの、釘のめり込みが5mmの場合には釘の補強による強度上の効果は認められずむしろ低下の傾向が見られた。

④スーパードリル釘の性能

N50とL釘の比較では、厚み9mm、12mmそれぞれの面材に対して、最大耐力、靱性共にL釘の方が高かった。特にN50の場合には厚みによる耐力差はなかったものの、L釘においては、12mm合板が約13%高かった。またN50とL釘の比較では、9mm合板では約14%、12mm合板では約25%、L釘の最大耐力が高くなった。

釘のめり込みは最大耐力の低下に止まらず、面材耐力壁の靱性にも影響し、耐力性能の低下に繋がることも確認された。また増打ちによる補強の難しさや、頭部の大きいスーパードリル釘のめり込み防衛、補強としての効果が認められた。