

# Plus Alpha



**CREATOR'S MIND**  
 建設コンクリート  
 3Dプリンタの普及に向けて

東北大学大学院工学研究科 都市・建築学専攻  
 准教授 博士(工学) 西脇智哉氏

**TOEI DIGITAL TRANSFORMATION**  
 新ボックス型アグア(雨水貯留槽)  
 ワイドエリア三次元測定機

**GALLERY TOGAMI -SPECIAL ONE-**  
 株式会社 鈴木製作所  
 代表取締役社長 鈴木重幸氏

**CONSTRUCTION SITE REPORT**  
 特集 練積みブロック「あさひⅢ型」  
 TB (タッチボンド) 工法  
 ライン導水ブロック  
 プレキャスト手摺壁  
 プレキャスト特殊人孔

**COMPENDIUM**  
 山形ラーメンDASH



橋脚用高耐久性埋設型枠SEEDフォームの函体出荷  
 (鉄骨コンクリート複合構造橋脚(REED工法)での橋梁下部工事)

広報機関誌  
**【プラス・アルファ】**

機能性プラス景観美  
 私たちは、皆様の生活環境に調和する新しい製品開発をテーマに、新しい環境づくりをめざしています。

表紙写真 (仮称)青葉区昭和町計画新築工事  
 仙台市青葉区  
 (PCバルコニー)



©MONTEDIO YAMAGATA

**がんばれモンテディオ山形!**



新しい環境づくりをめざして  
**東栄コンクリート工業株式会社**  
 Precast Concrete Innovation

本社・本社工場 / 〒990-2345 山形市富神台19番地 TEL023(643)1144 FAX(645)5396  
 神町工場 / 〒999-3766 東根市神町西2-1-62 TEL0237(53)9400 FAX(49)2302  
 仙台営業所 / 〒981-8007 仙台市泉区虹の丘2-8-1 TEL022(218)2881 FAX(771)8231  
 福島営業所 / 〒960-8054 福島市三河北町2-8 401号室 TEL024(536)3800 FAX(536)3803  
 新庄営業所 / 〒996-0025 新庄市若葉町9-11 TEL0233(23)3944 FAX(23)3437

<https://www.toeicon.co.jp>



## 西脇 智哉 Tomoya Nishiwaki

東北大学大学院工学研究科 都市・建築学専攻  
准教授 博士(工学)

1997年3月 東北大学 建築学専攻 修士課程を修了。  
大林組にて現場施工管理業務に従事したのち、2002年  
より東北大学 都市・建築学専攻 博士課程。2005年3月  
に同課程を修了し、山形大学地域教育文化学部を経て  
2010年より現職。2014年にオランダ・デルフト工科大学  
にて1年間の在外研究。

専門は建築材料学、および、コンクリート工学。3Dプリン  
タを含む各種機能性コンクリートの開発や非破壊検査、  
環境影響評価など。



写真③ 3Dプリンター実証棟「3dpod」(東京都清瀬市)

写真② 福島RDMセンター(福島県浪江町)

写真③ NOVARE(東京都江東区)

写真④⑤ 著者らの研究グループで作製したベンチ(3DCPを使用し、  
積層体内部に補強材が導入されている)



⑤



④



①



②

# 建設コンクリート 3Dプリンタの普及に向けて

東北大学大学院工学研究科 都市・建築学専攻  
准教授 博士(工学)

にしわき ともや  
西脇 智哉

3Dプリンティング技術が広い分野で注目を集めており、近年は一般家庭でも手の届くような価格で購入できる3Dプリンタも普及し始めています。建築・土木分野でも、モルタル(コンクリート)をつかう建設コンクリート3Dプリンタ(以下、3DCP)が大きな注目を集めています。

3DCPは、建築工事のあり方を変えるポテンシャルを持つ技術として、国内外で盛んに研究開発が行われており、図に示すように国内でも実際の作例が見られるようになってきました。

建設業界は深刻な労働力不足が続いており、また、遂に到来した2024年問題もあって、生産性向上や省人化が避けられない課題です。3DCPは、施工の自動化や機械化に寄与できると期待されており、加えて、型枠に制約されない自由度の高いデザインや、個別にカスタマイズされた一品生産部材と24時間稼働によるこれらの大量生産など、従来の労働集約的な建設業界の生産性を劇的に改善させる可能性があります。

現在広く使われている3DCPには、主に材料押出法(Material Extruding、ME法)が採用されています。これは、デジタル制御されたノズルから三次元空間上にモルタルを押し出し、一層ずつ積層を繰り返して造形していく方式です。2016年ころから一気に研究開発論文が出版され始めましたが、中には1930年代(!)にも類似のアイデアがあったとのこと、3DCP専門YouTubeチャンネルで紹介されています(<https://youtu.be/D19rhG5BPM>)。

海外では2016年から研究委員会が設置され、2018年からは隔年で国際会議が開催され、今年2024年はドイツで4回目の会議が予定されています。日本国内では、日本コンクリート工学会に2018年度から専門委員会が立ち上がり、土木学会、日本建築学会でも2021年度から委員会が立ち上がっています。私は日本建築学会「デジタルファブリケーションによるRC工事研究小委員会」で幹事と、この委員会内に設置されている「3DプリンターWG」の主査を担当しています。また、2024年度からは新たに「3Dプリント建築特別研究委員会」が立ち上がり、ハード面だけでなく3Dプリントを活かした意匠・構造設計やビジネスモデルなども含めて、3Dプリント建築の未来像を議論する委員会も立ち上がり、今後ますます注目を集めるものと期待されます。

もちろん、広い普及のためには越えなければならぬ課題が山積しています。ソフトウェア、ハードウェア、材料のそれぞれで研究開発が必要で、品質管理や試験方法の標準化が欠かせません。また、積層体を埋設型枠として用いる方法により実構造物がつくられるケースが多くありますが、将来的には積層体そのものに構造性能を与える補強方法が必要になるでしょう。建築物であれば建築基準法の制約もあります。埋設型枠や仕上げ材など現行の枠組みでも使える部分から適用しはじめ、多くの失敗も含めた経験を積み上げて新たな構造物の製造プロセスとして認知されることを期待しています。



## ワイドエリア三次元測定機

### 特長

大型製品の寸法・形状測定は困難でした

#### 課題

#### ① 測定範囲が限られる

製品の大きさ、形状により種類の異なる測定器具を使用しなければならない。

#### ② 測定が大変

大型製品は一人での測定が困難であり、測定結果にもバラツキが出る。複数人数での測定になる。

#### ③ メンテナンスが大変

複数の測定器具のメンテナンスが必要。

#### 三次元測定機のメリット



#### ① 測定範囲が広い

プローブ1本で最大15mの広範囲をひとりで測定可能。またカメラを移動することにより、それ以上の範囲も測定可能。

#### ② 簡単操作

製品の大小に関わらず一人での測定が可能。バラツキ無く手で簡単操作・確認出来る。

#### ③ 測定前の保守点検が簡単・精密

自己診断機能が搭載されており、社内でのキャリブレーションが可能。

測りたい製品を測りたい場所でさまざまな環境でも簡単測定!!

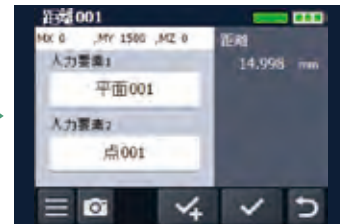
### 測定の流れ



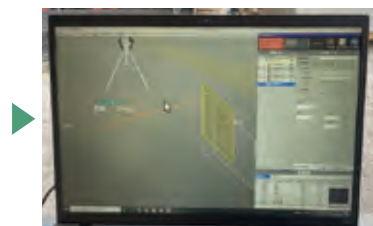
① カメラユニットを設置



② 測定開始



③ 測定結果をその場で確認



④ 測定結果をパソコンへリアルタイム送信



⑤ 測定結果の表示



⑥ 検査成績表発行

### 検査時使用状況



プローブを使用し、お客様と確認しながら測定を行います



パソコン上で測定値を確認します

## 新ボックス型アグア（雨水貯留槽）

### 特長

#### 1 合理的な構造

- 施設内部のボックスカルバートを一つ置きに配置することで、無駄の無い、経済性、施工性に優れた貯留施設を実現。
- 一般的な形状のボックスカルバートを使用することにより、設計・製造・施工の合理化が図れ、トータルコストを抑制。

#### 2 広い内部空間

- 施設内部の壁が大幅に減少し、内部空間が広がることで、貯留量が大幅に増加。
- 視認性や作業性が向上し、維持管理が容易。

#### 3 優れた耐震性・水密性

- 端部用ボックスカルバートには、PC鋼棒による縦締め工法もしくは高弾性接着剤を使用したTB工法を用いることにより、耐震性および水密性に優れた貯留施設を実現。
- レベル1、レベル2地震動に対応。

#### 4 変幻自在な施設形状

- ボックスカルバートと頂版スラブの組み合わせにより、現場に応じた様々な形状の貯留施設が構築可能。
- 敷地形状に合わせた配置ができ、敷地を有効利用。

#### 5 工期短縮

- 現場打ちに比べて大幅に工期を短縮できます。
- 「エアークASTER工法」を併用すれば、貯留槽の中にクレーンが入ることなく、一ヶ所から製品をおろし横移動しながら据付ができます。

#### 6 技術審査証明取得

- ボックスカルバートを用いた雨水貯留施設としては国内で初となる技術審査証明を取得。

### 適用範囲

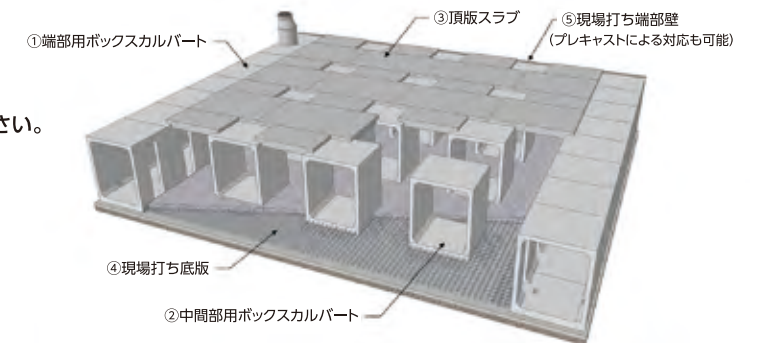
#### 【標準設計条件】

上載荷重 : 10kN/m<sup>2</sup>  
 土かぶり : 0.1m~2.0m  
 設計地震動 : レベル1・レベル2

設計条件が上記と異なる場合はご相談ください。  
 現場条件に応じた設計が可能です。

#### 【部材寸法】

ボックス内幅 B : 1.0m~3.0m  
 ボックス内高 H : 1.0m~3.0m  
 ボックス長さ L : 1.5m~2.0m  
 スラブ幅 W1~W3 : 1.5m~5.4m



### 施工事例

#### 【ボックス設置状況(千鳥に設置)】



#### 【エアークASTER工法による設置状況】

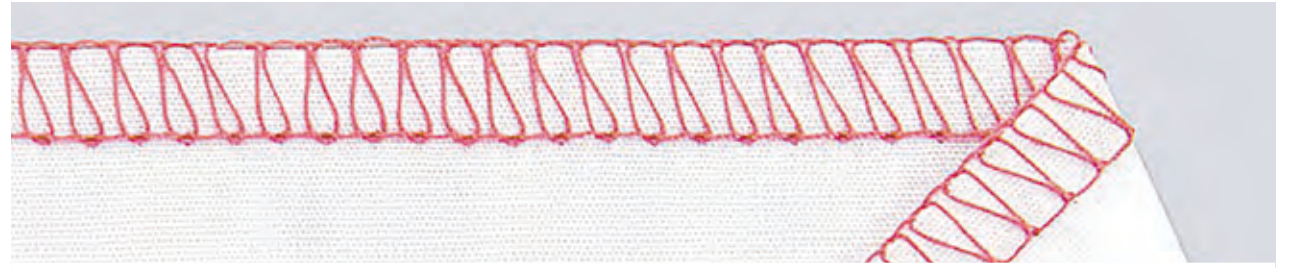






鈴木 重幸 SHIGEYUKI SUZUKI

1983年に日本大学を卒業後、日立精機株式会社へ入社。株式会社ジューキの後、現在の株式会社鈴木製作所へ入社。常務取締役、専務取締役を経て、2009年に代表取締役社長に就任。家族構成は「家族+トイプードル2人」というほどの愛犬家。趣味は自動車(ドライブ・モータースポーツ)。



## Special One

株式会社 鈴木製作所  
代表取締役社長 鈴木 重幸 氏

## きっかけは「思いやり」

当社は今から95年前、1929年(昭和4年)に「鍛冶町100番地」に「鈴木鉄工所」として創業しました。創業者は私のおじいさん、鈴木光蔵です。町の鍛冶屋からスタートして、戦後家庭用ミシンの製造・販売や煙草の乾燥葉延ばし機の開発、サクランボの選果機の開発など専用機の製造・販売や部品の下請けなど、さまざまな仕事をして来ました。

現在は家庭用小型ロックミシンの開発・製造と横型ピロー包装機の開発・製造・販売を行っています。ロックミシンとは、縁かがり縫い(布の裁断面を、ほつれないよう包むように縫う)専用のミシンです。横型ピロー包装機は、お菓子や野菜などを、プラスチックのフィルムで一個一個包む機械です。

当社がミシンメーカーになったきっかけは、ある社員の「思いやり」でした。

小型ロックミシンの発明者佐久間孝一が、1955年当時ミシンの修理の為に、なじみの仕立屋に顔を出すと、そこでは1人の若い女性が手作業で縁かがり縫いを行っています。いつ行っても手作業で縁かがり縫いをしていく光景を見ていた佐久間は「この人はいつになったら縫製技術を教えて貰えるのか?」と考え「もし、あの縁かがり縫いがミシンで出来たら、あの人はもつと縫製技術を勉強できるのでは?」と考えました。

その気づきから8年後の1963年に1台の試作機を完成させました。縫製工場を使う工業用では既にロックミシンがありました。家庭用には存在しませんでした。その事から、ミシン商社の方からこれは絶対に売れる、

販売するから作ってくれという事で1966年(昭和41年)、今から58年前の世界初の小型ロックミシン「MS-1型」の販売を経て、2年後の1968年(昭和43年)にベビーロックブランドの「EF-205」を発売しました。

それはつまり、ミシン業界になかった「世界初の小型ロックミシン市場」のはじまりでした。

発売以来2023年7月までの55年間に販売されたベビーロックの累計販売台数は2,763,139台となりました。

ところで、皆さん「重要科学技術史資料」をご存じでしょうか。国立科学博物館は、日本における産業技術が、どの様に発展してきたか?をまとめる調査活動を行っています。その中でも「技術開発史上重要な成果」があり、「次世代に継承していく」もの、「国民生活や経済に大きな影響を与えた」ものを認定するのが「重要科学技術史資料」です。世界で初めて小型ロックミシンを発明し、ミシン業界に新しい市場を開拓した事が認められ、当社の世界初の小型ロックミシン「MS-1型」が2023年9月に「重要科学技術史資料」に認定されました。これは、55年間にわたり「ゼロからイチを創り出す想像力」と「それを形にする技術力」となによりも「当社の製品をお使いのお客様に、当社の製品を通じて喜びと感動をお届けしたいという、社員一人一人の思いと熱意」を認めて頂いたと考えております。これからも、山形の地から「山形のものづくり」を世界の人々に発信し続ける開発型企業として、お客様の夢を「かたち」にするお手伝いを続けてまいります。





# 特集 練積みブロック

## 令和4年度置賜地方豪雨災害 河川災害復旧工事

施工場所：川西町/飯豊町  
 規格寸法：あさひⅢ型 35型  
 施工延長：約1880m<sup>2</sup>/約1680m<sup>2</sup>  
 ※各工区の合算

発注者：山形県置賜総合支庁

置賜地方を中心に令和4年度に発生した大雨災害にて、河川の積みブロックが流されるなど大きな被害がありました。被害を受けた河川はカーブ等が多い箇所です。

ご採用いただいたあさひⅢ型はブロックが横連結となっており、カーブ施工に強みを持っている製品です。出だしは、関係各所と協議を重ね、どのような割付がベストか模索しながらの施工となりましたが、方向性が固まってくるとスムーズに施工が進み、強みでもあるカーブにおいてもきれいな仕上がりとなりました。ブロック自体も擬石模様のため、環境と調和する景観となりました。



飯豊町内災害復旧助成工事



川西町内河川災害復旧工事



川西町内河川災害復旧工事



川西町内河川災害復旧工事

# 「あさひⅢ型」

## 練積みブロック「あさひⅢ型」

(環境保全型練積ブロック)

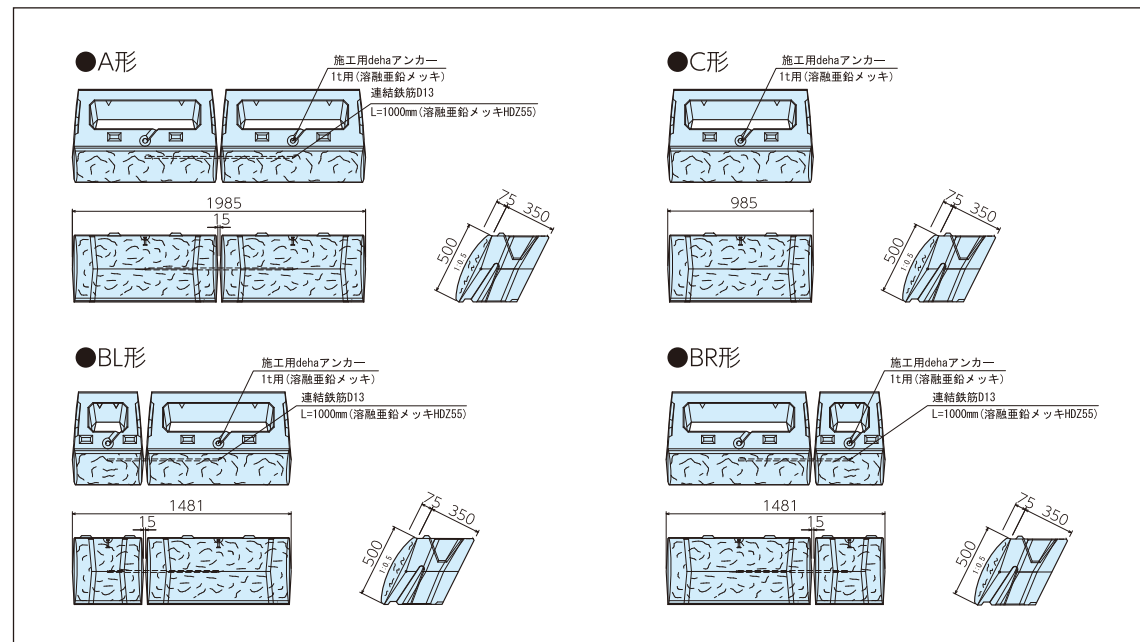
NETIS登録番号：HR-170001-A

水平積みでシンプルな製品構造は施工効率を格段に向上させます。また、ブロックが自立するので据付作業が安全に行えます。鉄筋による横連結構造になっているのでカーブ施工がスムーズに行えます。

### 【特徴】

- 上下のブロックに胴込めコンクリートが千鳥に打設され、強固に一体化された大型ブロック積擁壁です。
- 「あさひⅢ型」は、『美しい山河を守る災害復旧基本方針』による護岸ブロックの留意事項に準じ、明度測定を行っております。
- ブロック前面を擬石模様とすることで、自然石が持つ質感や凹凸、ざらざら感を持たせることができ、周囲の景観と調和します。
- ブロックの積み方は周囲の景観と調和しやすい「自然石風布積みパターン」としています。  
 自然石とすることで周囲との景観の調和を目指し、布積みとすることでブロック単体が目立たないように工夫を施しています。
- ブロック単体の施工面積は1.0m<sup>2</sup>となりますが、完成時の素材の大きさは0.5m<sup>2</sup>となり、ブロックの大きさにも留意しています。
- ブロックは鉄筋による横連結構造となっており、カーブ施工がスムーズに行えます。

### 【形状図(35形)】



### 【規格表(35形)】

呼び名	主要部寸法 法長×控え×幅(mm)	ブロック体積 (m <sup>3</sup> )	ブロック質量 (kg)	胴込めコンクリート体積 (m <sup>3</sup> )
A形	500×350×1,985	0.2707	620	0.108
BL形	500×350×1,481	0.2055	470	0.071
BR形	500×350×1,481	0.2055	470	0.071
C形	500×350×985	0.1354	310	0.054



その3 プレキャスト手摺壁

(仮称)DPL仙台利府II新築工事

施工場所:宮城県宮城郡利府町沢乙字白石沢地内  
 構造・規模:鉄骨造、地上2階建、敷地面積16,154.81m<sup>2</sup>  
 規格寸法:プレキャスト手摺壁 H1565×W525×L2800 90枚

建築主:大和ハウス工業株式会社

仙台北部道路「利府しらかし台IC」まで約1kmに総延床面積20,948.13m<sup>2</sup>のマルチテナント型物流施設「DPL 仙台利府II」が建設されました。「DPL 仙台利府I」の隣接地に位置しています。DPL 仙台利府I建設時にも採用していただいたプレキャスト手摺壁を今回も2階トラックバスへの車路に採用していただきました。



その4 プレキャスト特殊人孔

公共下水道雨水(古川李埜第1排水区)管渠築造工事

施工場所:宮城県大崎市  
 規格寸法:発進立坑φ2200×H10.850m  
 到達立坑φ2700×H11.500m

発注者:大崎市役所



(到達立坑φ2700×H11.500m)

(発進立坑φ2200×H10.850m)

大崎市雨水整備対策に伴い、推進管φ1650×L423mの工事が発注されました。推進工のため、発進・到達両立坑も計画されており場所打ち構造での発注になっておりましたが、工期短縮と交通規制の観点からプレキャスト化の提案を推奨し採用していただきました。立坑設置開始から約1か月以内で施工計画位置までの立ち上げが完成し工期短縮に繋がりました。

その1 TB(タッチボンド)工法

雨水管整備工事  
(浜崎第215工区)

施工場所:山形市浜崎地内  
 規格寸法:PCBOX  
 1800×1400×2000(TB工法)

施工延長:71.6m

発注者:山形市役所

山形市浜崎地区において雨水対策のボックスカルバートを敷設する工事を、TB工法にて施工を行いました。ワンタッチジョイントによる接続と、継手部の高弾性接着剤「タッチボンド」を使用しました。これにより、レベル2地震動や永久ひずみなどあらゆる地盤の変位に高い水密性を確保したまま追従することが出来ます。



その2 ライン導水ブロック

市道東泉町3-4丁目線  
道路改良工事

施工場所:酒田市東泉町地内  
 規格寸法:ライン導水ブロック  
 F型両面集水(即時脱型製品)

施工延長:280m

発注者:酒田市役所 建設部

住宅街の中、限られた道幅の改良工事に採用していただきました。道路横断勾配が大きく傾き、片側に集中する路面水と歩道部の水を、両面集水型のライン導水ブロックを使用することで、うまく集水することが出来るようになりました。

エプロン部がないため、水たまりが解消され水はねもなく快適な歩道となりました。また、ブロックの際まで舗装となるため、路肩の幅員拡大により自転車にも優しい道となりました。







みそらーめん  
900円(税込)

## 麺屋ほんわか

みそラーメンを注文。辛みそを全て溶かしてもちよい辛いスープが中太麺によく絡み、柔らか目のチャーシューと半熟卵も口の中でとろけ、どんどん箸が進みます。他メニューもそれぞれ特徴があり、おすすめです。

📍 山形県山形市若宮1-8-9  
☎ 023-685-8847  
🕒 11:30~13:50(L.O.)、18:00~18:50(L.O.)  
📅 月曜日



## だるまや 南二番町店

二代目からしみそらーめん  
950円(税込)



スープが濃厚な味噌ベースで、一味唐辛子とニンニクがアクセントとして効いており、一口ごとに深い旨味が広がりました。麺はちょうど良い太さで、スープとの絡みが抜群で、量もしっかりと食べ応えがありました。

📍 山形県山形市南二番町5-4  
☎ 023-624-3496  
🕒 11:00~22:00  
📅 火曜日



辛みそ付き梵天丸中華そば  
750円(税込)

## 中華そば 初代 梵天丸

背脂が乗ったこってりな見た目ですが、食べるとあっさりしています。辛みそを溶かすと味変も楽しめます。チャーシューはしっかりと味が漬け込まれており格別な美味しさです。中華そばには珍しい梅干しで最後はさっぱりと♪民家を改修したどこか懐かしい雰囲気の内店で、自家製の絶品のお漬物(無料)も楽しめます。

📍 山形県天童市大字矢野目1432-2  
📅 非公開  
🕒 11:00~14:00  
📅 月曜日

## らーめん萬太郎

個人的には、あぶり辛みその【こってり・細めん】の組み合わせが一押しです。麺を口に運ぶ瞬間にあぶり辛味噌の香ばしい匂いがたまりません!普段は醤油派の私も萬太郎さんではあぶり辛みそ一択です。



あぶり辛味噌  
880円(税込)

## 番外編・宮城 ラーメンDASH

📍 宮城県仙台市泉区  
福岡字狐崎20-1  
☎ 022-348-2523  
🕒 11:00~21:00  
📅 不定休

## 山形 ラーメンDASH



## 麺武者



麺武者ラーメン  
880円(税込)

お店で1番の人気メニュー「麺武者らーめん」は濃厚醤油味(豚骨魚介白湯)で、濃厚なのに後味はすっきりしておりとても美味しいです。分厚いチャーシューもメンマも柔らかく、麺とスープがよく絡み、普段は飲み干さないスープまで一気に完食してしまいました。次回は気になった「ミニ二井」も注文してみたいです。



📍 山形県新庄市五日町  
字清水川1280-37  
☎ 0233-22-3797  
🕒 11:00~14:30  
夜の部(不定期営業)  
📅 木曜日

## そば処 春馬



朝ラーメン  
750円(税込)

中華そば 春馬の姉妹店「そば処 春馬」煮干しをたっぷり使ったスープで、すっきりとした味わいです。手もみを加えた縮れ麺で、シンプルながら食べ応えがあるラーメンです。

📍 山形県山形市馬見ヶ崎3-14-2  
☎ 023-616-5686  
🕒 11:00~14:30、17:30~20:00  
日曜日 7:00~9:00、11:00~14:30  
📅 木曜日

## 麺屋ももすけ



鳥白湯(塩)  
830円(税込)

スープは鳥の旨味とクリーミーさが濃厚で絶品です!麺は中太の縮れ麺で、硬めにゆでるので、最後まで麺のコシを楽しむことができます。大きめのチャーシューが2枚付いており、少し薄味のチャーシューが濃厚スープとよく合います。メンマもほぐしてあり柔らかく食べやすく、とても手間がかかっているように感じました。



📍 山形県長井市館町南15-65  
☎ 0238-84-2338  
🕒 平日 11:30~14:00(L.O.)  
土・祝日 11:00~14:00(L.O.)  
木曜 17:30~20:00(L.O.)  
📅 日曜日

## 福家そばや



ワンタンメン  
950円(税込)

寒河江市では有名な店で、寒河江のラーメンといえば福家そばやという人が多いです。おすすめは看板メニューのワンタンメンです。手作りのつるつとしたワンタンは格別の美味しさです。

📍 山形県寒河江市本町  
3-5-22  
☎ 0237-84-2770  
🕒 11:00~14:30(L.O.)  
17:00~18:30(L.O.)  
📅 月曜日の午後の部、  
火曜日(変更有)

